

JAERI-Review
98-009



原子力人材養成40年の活動

1998年3月

国際原子力総合技術センター

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

本レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。
入手の問い合わせは、日本原子力研究所研究情報部研究情報課（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村）あて、お申し越してください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費領布をおこなっております。

This report is issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Research Information Division, Department of Intellectual Resources, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 1998

編集兼発行 日本原子力研究所
印 刷 (株)原子力資料サービス

原子力人材養成 40 年の活動

日本原子力研究所
国際原子力総合技術センター

(1998 年 2 月 16 日受理)

本報告書は、日本原子力研究所国際原子力総合技術センターの発足 40 年を機会に、研修事業の活動状況並びに今後の研修事業への関係者の期待、意見等を取りまとめたものである。活動状況では、概ね最近 5 年間の国内研修及び国際研修並びにアジア・太平洋原子力技術交流の推進について記述するとともに委員会等の活動についても述べている。

また、56 名の関係者から研修の思い出を含め今後の研修事業に対する期待、意見等を収集した。その中には、傾聴すべき多くの提言が述べられている。

Forty Years of Training Program in the JAERI

Nuclear Technology and Education Center

Japan Atomic Energy Research Institute
Honkomagome, Bunkyo-ku, Tokyo

(Received February 16, 1998)

This report is to compile the past training program of researchers, engineers and regulatory members at the NuTEC (Nuclear Technology and Education Center) of Japan Atomic Energy Research Institute and the past basic seminars for the public, in addition to advice and perspective on the future program from relevant experts, in commemoration of the forty years of the NuTEC. It covers the past five years of educational courses and seminars in utilization of radioisotopes and nuclear energy for domestic and for international training provided at Tokyo and Tokai Education Centers and covers the activity of the Asia-Pacific nuclear technology transfer, including the activity of various committees and meetings. Especially, fifty six experts and authorities have contributed to the report with positive advice and perspective on the training program in the 21st century based on their reminiscences.

Keywords: Training Program, JAERI, Forty Years, Radioisotope, Nuclear Energy, Education, Seminar, Engineer, Public, International, Perspective

目 次

| | |
|----------------------|-----|
| I. はじめに | 1 |
| II. 活動状況 | 3 |
| 1. 国内研修 | 5 |
| 1.1 RI・放射線技術者の養成 | 5 |
| 1.1.1 基礎課程 | 6 |
| 1.1.2 専門課程 | 8 |
| 1.1.3 指定講習 | 18 |
| 1.2 原子力エネルギー技術者の養成 | 22 |
| 1.2.1 炉工学 | 24 |
| 1.2.2 専門別 | 29 |
| 1.2.3 研修技術開発 | 34 |
| 1.3 一般の研修 | 35 |
| 1.3.1 原子力防災研修 | 35 |
| 1.3.2 原子力実験セミナー | 40 |
| 1.3.3 原子力教養セミナー | 46 |
| 1.3.4 その他の研修 | 49 |
| 2. 国際研修 | 50 |
| 2.1 原子力基礎技術コース | 50 |
| 2.2 IAEA コース | 52 |
| 2.3 国際原子力安全セミナー | 56 |
| 2.4 講師海外派遣研修 | 60 |
| 2.5 指導教官研修 | 60 |
| 2.6 保障措置トレーニングコース | 61 |
| 3. アジア・太平洋原子力技術交流の推進 | 63 |
| 4. 委員会等の活動 | 65 |
| 4.1 原子力研修検討委員会 | 65 |
| 4.2 その他の委員会 | 66 |
| III. 21世紀センターへの期待 | 69 |
| IV. 付録 | 145 |

Contents

| | |
|---|-----|
| I . Introduction | 1 |
| II . Activities for the Forty Years | 3 |
| 1. Domestic Training | 5 |
| 1.1 Training Courses for Radioisotope and Radiation Engineers | 5 |
| 1.1.1 Basic Course on Radioisotope and Radiation | 6 |
| 1.1.2 Courses in Various Topics on Radioisotope and Radiation | 8 |
| 1.1.3 Qualification Courses | 18 |
| 1.2 Training Courses for Nuclear Engineers | 22 |
| 1.2.1 Reactor Engineering Course | 24 |
| 1.2.2 Courses in Various Topics on Nuclear Technology | 29 |
| 1.2.3 Research and Development | 34 |
| 1.3 Training Courses for Other Professions and for the Public | 35 |
| 1.3.1 Nuclear Emergency Preparedness Courses | 35 |
| 1.3.2 Open Courses on Nuclear Energy | 40 |
| 1.3.3 Nuclear Culture Seminar for the Public | 46 |
| 1.3.4 Miscellaneous | 49 |
| 2. International Training | 50 |
| 2.1 JICA/JAERI Joint Training Course | 50 |
| 2.2 IAEA/JAERI Joint Training Course | 52 |
| 2.3 International Seminars on Nuclear Safety | 56 |
| 2.4 Joint Training Courses | 60 |
| 2.5 Instructor Training Program | 60 |
| 2.6 Safeguards Training Course | 61 |
| 3. Asia-Pacific Nuclear Technology Transfer | 63 |
| 4. Committees and Meetings | 65 |
| 4.1 Steering Committee on Education and Training on Nuclear Technology | 65 |
| 4.2 Other Committees and Meetings | 66 |
| III . Perspective on the Training Program in the 21st Century | 69 |
| IV . Appendix | 145 |

I. はじめに

日本原子力研究所（原研）は、国の政策や時代の要請に応じて、原子力全般にわたる研究開発や人材養成を実施する機関として、昭和31年に発足した。国際原子力総合技術センターは、「原子力に関する研究者及び技術者の養成訓練」に係わる研修事業を昭和33年から進め、一貫して国内における主要な原子力技術者養成機関としての役割を果たしてきた。原子力技術者の養成や一般向けのセミナーのような国内研修、アジア諸国や旧ソ連・東欧の国々を対象とした国際研修を開催するとともに、平成8年度からは、アジア・太平洋地域を主たる対象とした技術交流事業も進めている。

東京駒込の原研東京研修センターは平成10年1月に40周年を迎え、来年には東海研修センターも40周年を迎える。この間、国内研修及び国際研修の受講者は、合わせて45,000人を超えており、受講者は、日本の原子力インフラ整備の指導者として、中堅技術者として活躍している。また、海外の指導者、技術者の養成にも貢献してきた。このように、当センターが研修事業において果たしている役割は大きいものと考えている。また、技術交流事業においても、講師派遣研修や指導教官研修が着々と進められており、平成9年12月には、初の講師海外派遣研修もインドネシアで成功裏に開催された。研修活動の拡大に伴って、一部の定型化された科学技術庁受託の研修コースが、平成8年度から徐々に、財団法人放射線利用振興協会（前身の放射線照射振興協会を含む）に発展的に移され、現在、同協会の国際原子力技術協力センターに運営が引き継がれている。一方、原子力を取り巻く状況は研修開始当時の状況から大きく変化している。日本の原子力に関するインフラストラクチャーは、ほぼ整備され、原子力産業は成熟期を迎えつつある。一方で、原子力関係者の専門分野は、高度化するとともに狭くなってきており、原子力全般に関する広い視野が失われつつある。また、一般市民との間に、依然として、原子力に関する意識、知識に大きなギャップが存在している。さらに、目を海外に向けると、アジア太平洋地域でも放射線利用だけでなく、原子力に関しても大きな関心を持つようになってきている。

原研の研修事業もこのような状況の変化に対して、いかに対応していくか考えていかなければならない。そのためには、二つのアプローチの方法を考えている。第一の方法は、社会情勢の変化を分析するとともに、アンケートによる調査、研修検討委員会の活動等により、第三者の意見を聞きながら、事業展開の方向を追求する。第二の方法は、研修経験者や研修側の関係者に、その当時に振り返ってもらい、原研の研修活動の持つ魅力が何であるか、今後の研修活動に何を期待するかを聞き、今後の事業運営の検討に活かしていくことである。

本誌刊行の目的は、この第二のアプローチの方法を推進するためのものであり、研修経験者や研修実施側の関係者に意見を聞き、それをまとめるものである。現在、研修事業の運営を再構築すべき時期にあり、情報の収集時期としてふさわしいこと、40周年ということで関係者が研修事業との一体感を持ち、意見を述べてもらいやすく、意見の集約が行いやすいと考えるからである。また、第二のアプローチを行うためには、研修経験者が仕事の第一線にいるか、少なくとも第一線を離れて間もない時期に意見を聞くことが必要であり、さもないと、研修生活の単なる思い出を聞くだけになってしまうおそれがある。原研が研修活動を開始してから40周年を迎える

今、その当時25歳であっても、その研修経験者は65歳となり、仕事の第一線を退く年齢を迎えつつあり、意見の収集時期としても適当である。

このように、この時期に研修経験者や関係者に原研の研修活動の魅力と今後への期待について聞き、原子力人材養成40年の活動としてまとめておくことは、今後の研修事業の運営について考える上で大変有意義なことである。

本誌の発刊が当センターの研修事業や技術交流事業に対する皆様のご理解をいただく上でも有用と考えている。当センターに対する、皆様のご理解、ご指導、ご支援を期待する次第である。

日本原子力研究所

国際原子力総合技術センター

センター長 村 尾 良 夫

II. 活動状況

This is a blank page.

1. 国内研修

本章は、最近5年間の国際原子力総合技術センターで行われた原子力人材養成の状況を説明する。東京研修センターではRI・放射線技術者の養成、東海研修センターでは原子力エネルギー技術者の養成が行われている。

1.1 RI・放射線技術者の養成

原研が昭和32年ラジオアイソトープ研修所（現在の東京研修センター）を設立した背景には、社会の関心は新しい原子力及び放射線利用に集まり、十分な施設と定常的な人材養成をという要望があった。また当時は、この種の学校はアジア地区にはなく、世界でもオークリッジ（米）、ハーウエル（英）、サクレイ（仏）などぐらいであった。それら欧米の原子力研究所がアイソトープスクールを運営していた先例に倣い、原研にも研修所をとの声が強かった。

そのような期待を受けてラジオアイソトープ研修所は、英名を Radioisotope Schoolとし、アイソトープ技術者を養成する期待を担い昭和33年1月第1回基礎課程（4週間、32名）を開講した。折しも第1回放射線取扱主任者試験がその年3月に行われ、それに間に合わせた開講であった。それ以後、同研修所は毎年6～7回基礎課程を開催して、ラジオアイソトープ(RI)及び放射線取扱いに関する国内技術者の指導と技術訓練を行った。

さらに、昭和33年のユネスコ主催アイソトープ訓練コース（第5回基礎課程）からは、英語による基礎課程が年1回開催されるようになり、アジア諸国の原子力利用に関係する研究者及び日本国内の研究者が共に参加して国際交流を深めていた。この国際コースでは外国人講師による核物理及び放射化学の講義が集中的に行われ、応用技術については国内講師が分担した。このコースは、やがて東南アジア諸国に原子力・RIの基礎知識が普及したことにより、昭和46年のIAEA基礎課程を最後に終了した。国際基礎課程の外国人修了者数の合計は190名であった。

一方、国内研修では、RI利用の普及と技術の高度化に対応して、助教授及び研究部長など指導的地位を目指す上級研究者を養成するために高級課程（7週間、定員16名）が昭和35年度から昭和49年度まで23回開催された。高級課程は、基礎課程よりも広範囲の高度な研修内容で行われ、当時はRI教育施設が大学にないだけに高く評価された。また、重要な仕事をしている人ほど長い研修に参加しにくいとの配慮から、昭和38年からRI・放射線利用における各専門分野別に技術を短期間で習得できるように、各種の「専門課程」が開設された。

しかし、日本の高度成長を背景にRI・放射線利用の普及と原子力事業の発展が進むにつれて、放射線管理上の諸問題が表面化してきた。そのため放射線管理に関する知識と経験を有する人を養成することが急務となる。この時代の要請の変化に合わせて、従来の研修がRIの取扱い者の訓練主体であったことから改め、放射線管理者や関係官庁の職員の育成にも重点を置くようになった。すなわち、研修所は国の指定講習機関となり、昭和52年5月から作業環境測定士講習、昭和57年1月から第1種放射線取扱主任者講習を行っている。また、従来から実施されている研修コースについては、放射線管理に関係する専門課程を新設したり、基礎課程の内容の一部を放射線管理に必要な技術訓練に改めるなどをして現在に至る。いずれの研修コースも実験実習を重要視したカリキュラムとなっているのが当研修センターの研修の最大の特徴である。

1.1.1 基礎課程

期間18日間、年4回、定員32名。

昭和33年に開講してから今日迄の長期に渡り継続している東京研修センターの中心的なコースである。伝統的にラジオアイソトープの安全取扱い、放射線の測定及び利用の基礎訓練に重点を置いている。現在の募集案内には、「RI・放射線の利用あるいは放射線管理に従事する人を対象として、RI・放射線の一般基礎知識を与え、安全取扱方法及び利用の基礎技術を訓練させるものである」と説明されている。受講者に資格の制限はない。1コースの定員32名は研修所の実験設備に合わせたものである。基礎課程の開催頻度は、開講当時から昭和61年度までは毎年6～8回開催されていたが、昭和62年度からは新たなる国際研修の開催及び指定講習の年間開催数が増えたことにより年4回開催となる。平成8年度までに基礎課程は253回開催され、日本人7,595名、外国人209名（合計7,804名）が修了した。この外国人数には国際基礎課程の修了者の他に日本語による基礎課程の外国人修了者19名が含まれている。

平成8年度の基礎課程のカリキュラムを表1.1-1に示す。放射性物質や放射線を取扱うための基礎知識として、物理、化学、生物、測定、管理、応用、法令についての教科が編成されている。現在のカリキュラムを設立当時のものと比較してみると、講義・実習の題目に大きな変化がないことがわかる。しかし、その内容はRI・放射線の知識、測定機器や技術の進歩により変わった。現在、Ge半導体検出器ガンマ線スペクトロメータと液体シンチレーション測定器が整備され、放射能測定の実習の主役として使われている。また、時勢を反映して平成9年度から放射線管理の実務に関係した教科を取り入れているのが最近の特徴である。カリキュラムの時間配分は、講義35%、演習8%、実習54%、その他3%である。多くの時間を実習に向けている。実習では、受け身になりがちな講義とは異なり、自主性と創意工夫が要求される。また、そこには測定データの取扱いや安全取扱の基礎があり、放射線測定器や安全用具を使う実地訓練があり、単に理論や知識の確認だけに留まらないのである。参加者から、「実習は大変有効で役立つので今後も続けて欲しい」との声が多い。講義は各分野の指導的地位にある研究者、大学教授または専門家が原研及び所外から参加して行なわれている。実習及び演習には、当センターの専任教官と東海研、大洗研及び高崎研の研究者が指導にあたっている。研修生がこの研修に参加する目的は様々である。すなわち、

- ① 放射線取扱主任者試験の受験対策として知識を整理する。
- ② 放射線関係の職場に配属されてまだ取扱い経験が浅いので訓練を受ける。
- ③ 放射線や放射性物質は扱うことはないが職務上でRI・放射線の一般知識を必要とする。

基礎課程のカリキュラムは、必ずしも第1種放射線取扱主任者の国家試験の科目の対応して構成されていないが、本コースには伝統的に同試験の受験希望者が多く参加している。

基礎課程の対象者は、研究者、技術者、施設に出入りする支援会社の技術系職員であり、さらに行政機関の職員も含まれている。参加者の年齢層は75%が20代の若者である。また、50%はRI・放射線の取扱い未経験者である。理工系の大学・大学院卒と高校卒の参加者の割合は1:1である。それぞれは派遣元の事情によるものであるが、異なる職業環境のみならず知識レベルや経験が異なるを研修生を1つのクラスに置くのは教育上から望ましいであろうかとの問題は過去

に多く議論されてきた。基礎課程の細分化の方法があるが、参加者が少しづつ減少する傾向にあるので未だに決めかねている。現在の研修生の応募状況は定員の0.7倍に減少している。最近5年間の研修生修了者数の状況を表1.1-9に示す。

表1.1-1 基礎課程の教科

| 項目 | 教科1996年 | 教科1958年 |
|----------------|---|--|
| 講義 | 原子核物理概論 放射線と物質との相互作用 放射化学概論 放射線化学 放射化分析概論 ラジオアイソトープの製造 放射線生物学 放射線の身体的影響 放射線の遺伝的影響 放射線測定器 放射線測定法 γ線スペクトロメトリ 液体シンチレーション測定法 画像による放射線測定法 被ばく線量限度 放射線モニタリング RI・放射線の安全取扱 除染と廃棄物処理 放射線施設 RI・放射線の生物及び農学への利用 RI・放射線の医学への利用 RI・放射線の理工学への利用 放射線障害防止法 | 原子物理学概要 放射化学 ラジオアイソトープの製造分離 測定法 統計的取扱 原子力関係問題 オートラジオグラフ法 化学への利用 医学・生物学への利用 農学への利用 工業への利用 安全取扱法 健康管理 汚染除去法と廃棄物処理 法律関係 入手方法 |
| 演習 と その他 | 物理演習 化学演習 生物学演習 法令演習 CAI | 物理演習 化学演習 選択課題 映画教育 |
| 実習 | 線量測定 GM計数管によるβ線測定 γ線スペクトロメトリ 液体シンチレーション測定 NaI(Tl)検出器によるγ線測定 化学的線量測定 共沈法と溶媒抽出法 イオン交換分離法 放射化分析 オートラジオグラフィ 液体シン測定用試料調製 | ローリツェン・GMカウンタ実験 絶対測定実験 特殊測定実験 半減期とエネルギーの測定 シンチレーション実験 試料のつくり方 イオン交換樹脂実験 共沈法実験 希釈法実験 溶媒抽出法実験 放射化分析 核分裂生成物の分離 オートラジオグラフ法実験 汚染除去・廃棄物処理実習 |

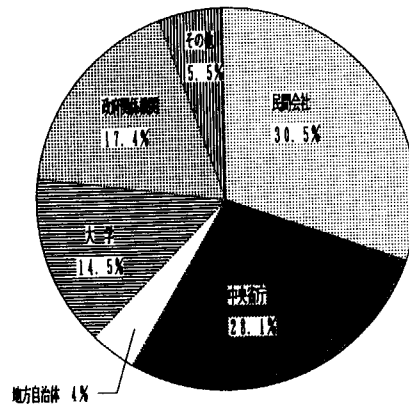


図1.1-1 研修生派遣元別分類
基礎課程 (S32年度~H8年度)

1.1.2 専門課程

期間5～12日間、各コース年1回開催、定員16名。

昭和38年から開講している専門分野を限定した短期研修コースである。原子力技術の発展と普及が進むにつれて、研修に対する社会のニーズは、職種に応じた関係する知識と技術を集中的に学ぶことが求められるようになってきた。また、重要な人ほど忙しく研修に参加しにくいとの事情もある。このような背景で専門課程が開設された。

昭和38年に「密封線源」、「軟ベータアイソトープ」、「オートラジオグラフィ」の3コースが開設され、その後は社会の要請と応募状況に応じて専門コースの改廃を行った。すなわち、「密封線源」、「軟ベータアイソトープ」、「放射化分析」、「RIの工業への利用」、「RIの化学への利用」、「RIの化学応用」、「RIの応用計測」、「保健物理」、「放射線化学」、「原子力実験セミナー」のコースが次々に開設されて、それぞれに役目を終えて休止された。現在は「RIの生物科学への利用」、「放射線管理」、「放射線高分子プロセス」、「ラジオアイソトープ」、「液体シンチレーション測定」、「オートラジオグラフィ」、「環境放射能測定」の7コースが開催されている。最近5年間の研修生修了者数の状況を表1.1-9に示す。

1) RIの生物科学への利用コース

期間10日間、開催年1回、定員16名

生物学、医学、薬学、農学等における研究者や技術者を対象とし、RIトレーサ利用の一般知識と基礎技術、非密封RIの安全取扱についての訓練を行う目的で昭和41年開設された短期コースである。生物科学分野でRIトレーサや放射線の利用が普及するにつれて、この分野の研究開発に役立つRI応用のトピックスの紹介、及びRIトレーサ利用の基礎技術、放射能測定及び安全取扱について訓練をする人材養成が望まれていた。やがて、このコースは、生物科学の一般知識や基礎技術よりも、むしろ、もっと対象分野を狭くし、先端の技術を重要視することになった。生物科学の進歩により人々の関心は、組織から細胞へ、さらに分子へと移り変わった。また、薬学の分野で新薬の開発や試験にもRI標識トレーサが使われるようになり、これらに対応したカリキュラム編成で現在のコースが行われるようになった。原研で放射線利用研究が高崎研究所にて行われているが、この種のRIトレーサ技術は原研の研究分野から離れている。そのため、伝統的に本コースは原研外の東京近郊の関係機関からの諸々協力に依存して行なわれている。平成8年度までの修了者数の合計は467名であり、延31回開催された。平成8年度の本コースのカリキュラムを表1.1-2に示す。

本コースの評価は、分子生物学と薬学のどちらに参加者が所属するかで研修を有効とする教科が異なる。参加者がこのどちらの分野にも所属しない場合は単に知識を得たことに留まるが、殆どの受講者はどちらかの分野に属しているので、一方の技術にしか興味を持たないようである。また、最先端技術は改善されて年と共に移り変わるので、絶えず時代の先取りをする必要がある。事実、本コースの分子生物学関係の応募は、カリキュラム改訂直後は定員の2倍であったが、現在は半数の確保が難しい状況である。対象者が同分野の研究者から同施設管理担当者に移りつつある。今後本コースを継続させるにあたり、さらに対象分野を絞ることが考えられるが、その場合でもコース内容が最先端の技術水準に近いこと、RIが有効に利用されていることが要求される。

表1.1-2 RIの生物科学への利用コース

| 講義 | 単位 | 実習 | 単位 |
|--------------------|----|-------------------|----|
| 1. 放射線の生物的作用機構 | 1 | 1. コロニーオートラジオグラフィ | 8 |
| 2. モノクロナール抗体 | 1 | 2. サザンプロテイング | 9 |
| 3. ラジオイムノアッセイ | 1 | 3. DNAシーケンシング | 10 |
| 4. 遺伝子工学（概論、特論） | 2 | 4. ヨウ素標識 | 5 |
| 5. キャピラリー電気泳動とその応用 | 2 | 5. ラジオイムノアッセイ | 4 |
| 6. 画像による放射線測定 | 2 | 6. ラボルール | 1 |
| 合計 | 9 | 合計 | 37 |

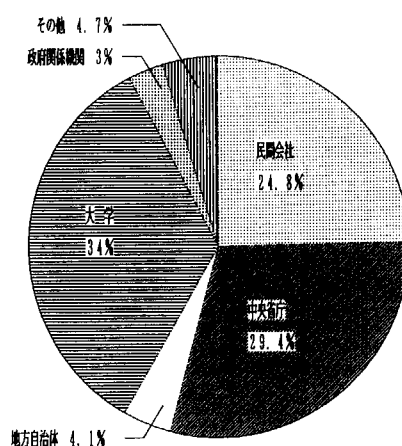


図1.1-2 研修生派遣元別分類
RIの生物科学への利用（S41年度～H8年度）

2) 放射線高分子プロセスコース

期間7日間、開催年1回、定員16名

本コースの前身は、昭和40年に高崎研究所大阪支所で開設された「放射線化学」コースである。放射線化学コースは、当初は12日間の研修であり、放射線化学の基礎と高分子化学への応用や食品照射等の生化学研究への応用をテーマとして行われた。しかし、長期の研修コースには希望者が参加しにくい状況があり、やがて7日間に短縮されて電子線やレーザーの応用技術についての研修となった。放射線化学コースの開催には大阪支所の全面的協力があつた。関西研究所が設立されて大阪支所がその任務を終えたことにより、放射線化学コースは平成7年度の開催を最後に終了した。開催期間昭和40年～平成7年、延31回開催、修了者数426名であつた。

一方、社会の関心とニーズは ^{60}Co などのRI線源よりも電子線加速器に集まり、特に低エネルギー電子線加速器が普及してきた。このような状況に対応し、平成8年から本コースは、低エネルギー電子線加速器による高分子加工処理分野の開発を目指す研究者・技術者を対象とし、コース名と内容を改めて高崎研究所で再開された。最近5年間のこれら新旧2コースのカリキュラムを表1.1-3に示す。

平成10年度からは本コースの開催期間を5日間とする。高崎研究所ではTIARAの完成と共にイオンビーム利用による研究開発が進展しており、将来その成果を研修内容に取り入れることになる。

表1.1-3 放射線高分子プロセスコース

| 放射線化学 (大阪支所) | | 放射線高分子プロセス (高崎研究所) | |
|-------------------------|----|--------------------------|----|
| 講義 | 単位 | 講義 | 単位 |
| 1. 放射線化学(概論,展望) | 2 | 1. 放射線化学(概論,現状) | 2 |
| 2. 物質との相互作用(放射線,電子線) | 2 | 2. 照射施設の安全管理 | 1 |
| 3. 安全管理と法令 | 1 | 3. 工業用線量測定 | 1 |
| 4. 放射線源と線量測定 | 1 | 4. 放射線重合(キュアリング,グラフト,架橋) | 3 |
| 5. 放射線重合 | 3 | 5. 電子線による紙加工 | 1 |
| 6. 材料開発(放射線,イオンビーム,放射光) | 3 | 6. 耐放射線性 | 1 |
| 7. 高分子のレーザ改質 | 1 | 7. 放射線による環境保全技術 | 1 |
| 実 習 | | 実 習 | |
| 8. 線量測定 | 4 | 8. 線量測定 | 3 |
| 9. 高分子照射効果 | 4 | 9. 表面硬化 | 4 |
| 10. 放射線重合(グラフト) | 4 | 10. 形状記憶膜 | 4 |
| 11. 放射線重合(キュアリング) | 4 | 11. 粘着加工 | 4 |
| 12. 高分子のレーザ改質 | 4 | 12. 傾斜機能材料 | 4 |
| | | 13. ラミネート加工 | 4 |
| 合 計 | 33 | 合 計 | 33 |

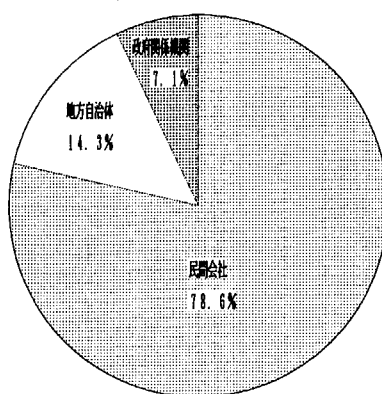


図1.1-3 研修生派遣元別分類
放射線高分子プロセス (H8年度)

3) ラジオアイソトープコース

期間12日間、開催年1回、定員16名

RI・放射線利用が普及して原子力事業が発展したことにより放射線管理上の問題が表面化する

ようになった。このため指導監督に係る国家公務員は、十分な知識で対応できるように、原研の当研修センターの既設の研修コース、特に、基礎課程及び放射線管理コースに参加するようになった。原子力及びRI・放射線利用の現場の人々と共に講義・実習を受けたのである。しかし、それらの研修コースは研究者や技術者を養成することを目的とした訓練コースであるため、経験はもとより専門用語等の壁が立ちふさがり、これらの参加者は満足に理解するには至らなかった。特に、専門課程の「放射線管理」コースの場合は、放射線管理の現場の実務に係る養成訓練コースであるので、この関係者にとっては必ずしも必要のない専門知識を学ばされることになる。さらに、参加者側からはもっと基礎から説明して欲しいとの要望があり、講師側からもこのままの既設のコースでは研修効果が上がらないとの評価があった。それらの問題に対処して新たに昭和63年に専門課程ラジオアイソトープコースが開設されたのである。

ラジオアイソトープコースは、放射線関係の監督指導を行う技術系公務員を対象とした特別訓練コースである。コースの設定にあたり、原子力や放射線の知識をできるだけやさしく教えること、実習においてはいていねいな説明を行うことが重要であるとの認識は関係者の間で一致した。それらを考慮して、長年の研修経験と知識を生かして当研修センターの専任教官が講師として本コースの主要研修科目の指導にあたることにした。他の研修コースは外来講師が多いのに対し、本コースは当センター職員が主体で行われているのが特徴である。年々コース内容の改訂が進められて現在のカリキュラムになった。平成8年度までの修了者数は142名、9回開催された。平成8年のカリキュラムを表1.1-4に示す。

本コースの参加者は、主に工学系、稀に文化系の学歴をもつ公務員である。受講者はいつも規律正しく、質問も活発に行われ、大変熱心である。したがって、講師は研修に力を入れざる得ない状況にある。それが大変よい評価につながっていると思われる。一方で、やさしく原子力の基礎を教える工夫が要求されている。

表1.1-4 ラジオアイソトープコース

| 講義 | 単位 | 実習 | 単位 |
|-----------------|----|-----------------------|----|
| 1. RI・放射線の基礎 | 5 | 1. 線量測定 | 4 |
| 2. 放射線測定法 | 2 | 2. GMカウンター | 4 |
| 3. 放射線障害 | 2 | 3. 液体シンチレーション | 4 |
| 4. 放射線障害防止法 | 2 | 4. γ 線スペクトロメトリ | 5 |
| 5. 放射線施設とモニタリング | 3 | 5. γ 線減衰実験 | 3 |
| 6. 放射線発生装置 | 2 | 6. RIの化学実習 | 4 |
| 7. 原子炉概論、原子力の現状 | 3 | 7. 放射線管理実習 | 4 |
| 8. 除染と廃棄物処理 | 2 | 8. ラジオグラフィ | 1 |
| 9. 放射線事故例と対策 | 2 | 9. 演習 (CAI, 放射線管理) | 4 |
| 10. RI・放射線利用 | 1 | 10. ラボルール | 1 |
| 合計 | 24 | 合計 | 34 |

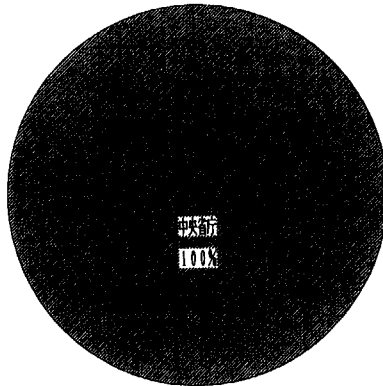


図1.1-4 研修生派遣元別分類
ラジオアイソトープ (S63年度～H8年度)

4) 液体シンチレーション測定コース

期間 5 日間、開催年 1 回、定員 16 名

当研修センターは、時代を先取りして液体シンチレーション測定器を早期に入手し、同測定法を研修に導入するための教科研究を行い、高級課程の中で軟ベータ線測定の実演を行った。その後、液体シンチレーション測定器が普及するにつれて、薬学、生化学、農学の研究分野で ^3H や ^{14}C のトレーサ利用が盛んに行なわれるようになり、昭和48年に本研修コースが専門課程として開設された。本コースは液体シンチレーション測定法とその応用について訓練を行うことを目的とする。当初の教科の内容は、生物試料について湿式及び乾式の試料分解による調製と測定法のトレーニングが中心であった。この間に教科開発研究が進められ、効率トレーサ法、チェレンコフ光測定法、 α 線測定等の新しい放射線測定法が開発されて、それらを研修に取り入れて、軟ベータ線以外の放射線を出す核種の測定も行われるようになった。結果として我が国の指導的な研修コースにまで発展した。やがて液体シンチレーション測定器がルーチンワークで使われるようになり、同測定や試料調製の自動化が進み、利用者が測定条件を設定したり、試料を手造りで調製する時代は終わった。一方で放射線管理の現場にも同測定器が使われるようになった。このため、放射線管理の実務を行う技術者の参加が増えて、研修対象は生物学、農学、薬学の分野から放射線管理の実務へと移り変わった。平成8年までの延修了者数は430名であり、24回開催された。現在のカリキュラムを表1.1-5に示す。

本コースは受講者に大変好評である。現在でも参加者数は定員を上回っている。それは液体シンチレーション測定の基礎と応用について知識が得られること、当センターの設備が充実して12台の測定器が十分に活用されていること、5日間の短期研修であることによる。しかし、多くの参加者は放射線管理の現場で働く人達であり、測定法の基礎知識が少ないので、コースで使われる専門用語が理解の障害となっている。今後も参加者は同じ傾向にあると思われるので、本コースの教育効果を上げるための講師の工夫が望まれている。

表1.1-5 液体シンチレーション測定コース

| 講義 | 単位 | 実習 | 単位 |
|------------------|----|-----------------------------|----|
| 1. 液体シンチレーション測定法 | 3 | 1. 液体シンチレーション測定法 (基礎、応用) | 10 |
| 2. 試料調製法 | 1 | | |
| 3. 環境放射能測定 | 1 | 2. 放射線管理 (空気、呼気、尿、スミア) | 7 |
| 4. 放射線管理 | 1 | | |
| 合計 | 6 | 合計 | 17 |

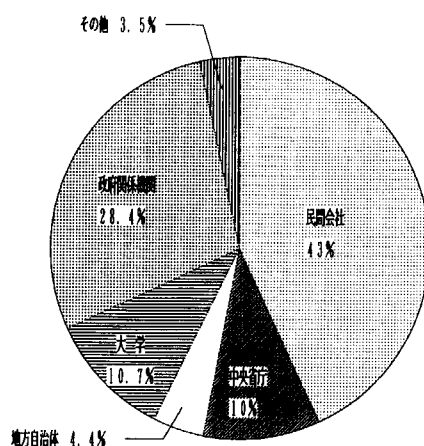


図1.1-5 研修生派遣元別分類
液体シンチレーション測定 (S48年度～H8年度)

5) オートラジオグラフィコース

期間9日間、開催年1回、定員16名

生物科学系の研究者・技術者を対象とし、薬物動態研究と生化学への応用技術について研修が行われている。ラジオアイソトープ研修所の開設当時からオートラジオグラフィ(ARG)は、基礎課程や高級課程の実習教科として、植物や動物にRIトレーサを投与した試料、あるいは金属材料の放射化した試料をX線フィルムや原子核乾板に感光させる実験が行われていた。やがてこの技術は普及して、集中的に訓練する専門コースが望まれ、昭和38年に短期のオートラジオグラフィコースが開設されたのである。本コースは、植物、土壌、動物、金属、生化学に至る広い分野への応用を目的とし、マクロ及びミクロのARG技術、さらに生物試料に乳剤を塗付して電子顕微鏡で観察するARG等、種々のARG技術について訓練を行うものである。研修所は暗室、温室、コイトロン等の設備を備えて同技術のトレーニングを可能にした。当初は講義のみであった電子顕微鏡ARGについても同装置の導入で実習が可能になった。また、時代と共に技術が進歩したことにより、当センターは時代の先取りをして、当時日本では珍しいコンピュータ画像解析処理装置とイメージングプレート(IP)を組み合わせた高感度ARGを導入し、本コースの教科とした。IPの放射線感度はX線フィルムの約 10^2 倍も高く直線性の範囲が広いので、現在同装置が普及して広い分野でその応用法が研究されている。

このRIトレーサ利用技術の研修は、当センターの伝統として東京近郊の関係機関からの諸々協力により行なわれている。平成8年度までの修了者数の合計は542名であり、延34回開催された。平成8年度のカリキュラムを表1.1-6に示す。

本コースの参加者は、薬物動態研究の分野の人が多く半数近くを占め、残りは残留農薬検査、生化学研究、放射線管理、材料研究等の広い分野に分散している。研修生の評価は参加者の専門分野と興味により異なるが、概ね好評である。

表1.1-6 オートラジオグラフィコース

| 講義 | 単位 | 実習 | 単位 |
|---------------|----|------------------------|----|
| 1. オートラジオグラフィ | 2 | 1. マクロレベルとレセプタ アッセイ | 10 |
| 2. 電子顕微鏡ARG | 3 | | |
| 3. 薬物動態要論 | 2 | 3. ミクロARG | 10 |
| 4. 遺伝子工学とARG | 1 | 4. 電子顕微鏡 | 13 |
| 5. 定量的ARG | 1 | 5. ラポルール | 1 |
| 合計 | 9 | 合計 | 34 |

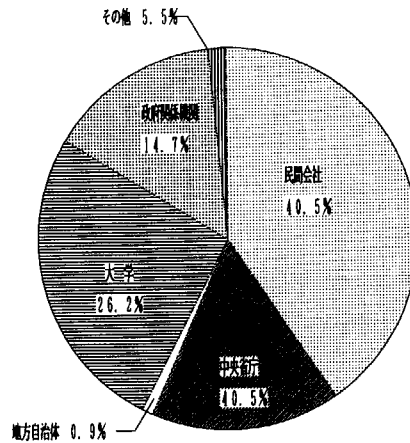


図1.1-6 研修生派遣元別分類
オートラジオグラフィ (S38年度～H8年度)

6) 放射線管理コース

期間10日間、開催年1回、定員16名。

ラジオアイソトープ・放射線の利用者あるいはその施設の放射線管理担当者を対象に、放射線管理に必要な知識と技術をもたせる訓練コースである。原子力や放射線の利用がもたらす放射線管理上の問題に対処して、原研は放射線管理に関係する人の養成に着手した。すなわち、昭和44年に「保健物理」コースが開講され、前半は旧ラジオアイソトープ研修所で放射線管理と放射線防護に関わる基礎知識と基礎技術について、後半は旧原子炉研修所で放射線管理の実務の研修が

行われた。昭和50年になると、この保健物理コースは全面的に原子炉研修所で行われるようになり、ラジオアイソトープ研修所は、新たな専門コースとして本コースを開設し、その対象をラジオアイソトープ・放射線利用の分野に絞り、関係施設の放射線管理に必要な基礎と実務の訓練を与えた。やがて、国から指導監督に当たる国家公務員の養成が依頼され、それらを本研修に受け入れるようになった。しかし、この新しい参加者にとっては必ずしも必要のない専門知識を学ばされる、専門知識や用語が解りにくい、研修の目的が異なる、実務経験は皆無である等の問題が生じていた。このような状況により昭和63年に専門技術者と指導監督者とは分けられて、前者には放射線管理の実務に関する専門知識と技術の訓練を「放射線管理」コースで行い、後者には先に説明したとおり「ラジオアイソトープ」コースが新設された。これにより本コースからは従来の基礎的な教科は削除され、内容を放射線管理の実務として、線源、廃棄物、施設、個人、作業環境について管理技術の研修が行われるようになった。本コースには、主に東海研保健物理部が協力している他、当センターの教官が講義・実習の両面で指導に当たっている。平成8年度までの本コース修了者数の合計は563名であり、延22回開催された。平成8年度のカリキュラムを表1.1-7に示す。

本コースの使命として、法令の改正に伴う管理基準の変化、管理技術の進歩、利用分野の発展と衰退等に対処して、絶えず正しい情報と役立つ情報を参加者に提供することが重要である。今後もそのような立場で研修方法や内容の改善を行い、また、研修に限らず社会に門戸を開けて対応することが大切と思われる。

表1.1-7 放射線管理コース

| 講義 | 単位 | 実習 | 単位 |
|-------------------------|----|------------------------------|----|
| 1. 放射線管理(概論,被ばく,施設,廃棄物) | 5 | 1. 線量測定 | 5 |
| | | 2. 水中放射能濃度の測定 | 4 |
| 2. 被ばくの限度、障害 | 2 | 3. γ 線スペクトロメトリ | 4 |
| 3. 放射線測定法(エネルギー,線量) | 3 | 4. 液体シンチレーション測定 | 5 |
| 4. 放射線施設 | 1 | 5. 表面汚染密度の測定 | 4 |
| 5. 放射線モニタと点検 | 1 | 6. 空气中放射能濃度測定 (ダスト、ガス、蒸気) | 7 |
| 6. 汚染除去 | 1 | | |
| 7. 事故例と対策 | 1 | 7. 演習(使用、在庫) | 4 |
| 8. 法令関係(障防法) | 1 | | |
| 合計 | 15 | 合計 | 33 |

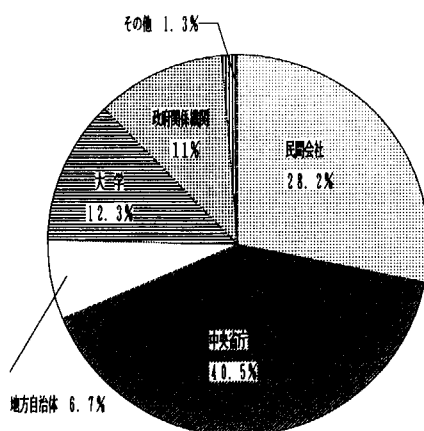


図1.1-7 研修生派遣元別分類
放射線管理 (S50年度～H8年度)

7) 環境放射能測定コース

期間10日間、開催年1回、定員16名。

原子炉及び加速器の施設周辺の環境放射能モニタリングに役立つ放射能測定技術について訓練することを目的として、平成4年に開設された。対象者は同施設周辺の放射線管理に関わる技術者である。

平成3年度に国際原子力機関 (IAEA) に協力して [IAEA Regional Training Course on Determination of Radionuclides in Food and Environmental Samples, Tokyo and Tokai, March, 1992]、和名「環境放射能分析」が4週間コースとして開催された。その国際コースの経験と、それに使用された当研修センターの測定機器や教材が十分に役立つとの判断から、これを国内向け専門課程として開催する案が検討された。わが国には、日本分析センターが開催する国の「環境放射能測定シリーズ」分析マニュアルに基づいて指導を行う研修コースがある。このため、原研研修センターがこの種の国内研修コースを開催するには、カリキュラムの内容、対象分野について明確な特徴を示す必要があった。これについて慎重な議論がなされた結果、当研修センターの各種の放射線測定器が使える範囲で、環境問題につながる核種について分析及び測定の基礎及び応用技術を教科とし、特に、時代と共に進歩する環境放射能測定技術を積極的に取り入れることで特徴を持たせることにした。そのような状況で平成4年に専門課程「環境放射能測定」コースが開設されたのである。最近では低バックグラウンド液体シンチレーション測定器が装備され、伝統の液体シンチレーション測定が高い検出感度で行えるようになった。また、地下水のラドン測定等、少しずつ特徴のある教科が作られている。平成8年度までの本コース修了者数の合計は67名であり、延5回開催された。平成8年度のカリキュラムを表1.1-8に示す。

本コースでは、本来なら目的核種の濃縮を行い環境の低レベル放射能を測定するべきであるが、時間の制約から前処理できる試料の量に限度があり、また、環境中のSr-90分析のような時間の要する複数前処理工程を行うのは困難である。したがって、それらの詳細は講義で扱うこと

にして、実習では一部または縮小したスケールで分析の訓練を行っている。環境放射能測定においては試料の前処理は重要であるから、それを取り入れた諸核種の分析の講義・実習を教科として作ることが大切である。

表1.1-8 環境放射能測定コース

| 講義 | 単位 | 実習 | 単位 |
|--------------------|----|---|----|
| 1. 環境放射能測定概論 | 2 | 1. 環境放射線量の測定 | 4 |
| 2. 試料採取と前処理 | 2 | 2. スペクトル分析 (Si検出器, Ge検出器, NaI検出器) | 11 |
| 3. 標準線源 | 1 | | |
| 4. 低レベル放射能測定法 | 1 | 3. 液体シンチレーション測定 (軟β核種, 高エネルギーβ核種, α核種) | 9 |
| 5. 環境放射線による線量寄与 | 1 | | |
| 6. スペクトル分析(α線, γ線) | 2 | 4. 環境中のセシウム分析 | 4 |
| 7. 液体シンチレーション測定法 | 2 | 5. 環境中ラドンの測定 | 4 |
| 合計 | 11 | 合計 | 32 |

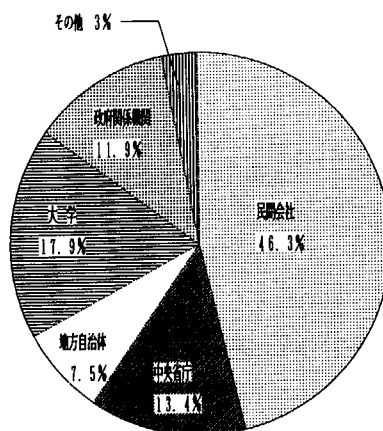


図1.1-8 研修生派遣元別分類
環境放射能測定 (H4年度~H8年度)

表1.1-9 基礎課程、専門課程の研修生修了者数の状況

| 研修コース名 | 平成4年度 | 平成5年度 | 平成6年度 | 平成7年度 | 平成8年度 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 基礎課程 | 109名 | 116名 | 105名 | 106名 | 95名 |
| RIの生物科学への利用 | 16 | 16 | 16 | 15 | 11 |
| 放射線化学 | 12 | 14 | 12 | 10 | — |
| 高分子プロセス | — | — | — | — | 14 |
| ラジオアイソトープ | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 液体シンチレーション測定 | 18 | 16 | 22 | 20 | 18 |
| オートラジオグラフィ | 16 | 16 | 16 | 14 | 10 |
| 放射線管理 | 15 | 16 | 11 | 10 | 10 |
| 環境放射能測定 | 13 | 13 | 13 | 15 | 13 |

1.1.3 指定講習

当研修センターは、国の指定講習機関として法律に基づく資格を与える講習、すなわち、「作業環境測定法」に基づく第一種作業環境測定士（放射性物質）講習と、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」（以下障害防止法とする）による第1種放射線取扱主任者講習の2つの講習を行っている。これら講習の受講者は国の指定する筆記試験の合格者である。ただし、作業環境測定士講習の場合は放射線取扱主任者の資格を取得していれば受講資格が得られる。指定講習が行われた背景には、これにより資格者に実務の遂行に必要な知識と経験を与えて、確実にその任務を果たせるようにするとの意図があったと思われる。最近5年間の受講修了者数の状況を表1.1-12に示す。

1) 第一種作業環境測定士（放射性物質）講習

期間2日間、開催年1回、定員16名。

昭和47年に労働安全衛生法が制定されて、有害物質取扱作業場の空気環境をは握して、作業者がそれら物質を体内に取り込み疾病することを未然に防止し、関係事業所が自主的に快適な作業環境を確保することが義務づけられた。放射性物質については、電離放射線障害防止規則の中で空气中放射性物質の濃度に関する限度を定め、それに対比させて放射性物質が取扱われる作業場の空气中濃度の測定（作業環境測定）により作業場の安全確保に勤めるのである。その法令を実現させるために昭和50年に作業環境測定法が施行された。これにより、各事業所は、労働大臣の登録を受けた者の中から作業環境測定士を指名し、定期的及び必要に応じて、各指定作業場の作業中の空気について取扱われている有害物質の濃度を測定し、評価することが義務づけられた。また、作業環境測定を行う資格を取得しようとする者に、国の定める作業環境測定士試験に合格して、指定した第一種及び第二種の講習を修了することを義務づけている。第一種の資格は、資格を得た物質についてのみ作業環境測定を行うものであるり、第二種の資格は、指定作業場の取扱われる有害物質の種類（5種類ある）についてデザインとサンプリングができるものである。

かくして昭和51年7月に第1回作業環境測定士試験が行われた。この試験は、物質の化学分析に関係した問題を出題しているので、放射性物質取扱施設のモニタリングを行う放射線管理技術者には大変難解であり、同技術者が受験しても殆ど壊滅状態にあった。これでは実態に合わないことから、放射線取扱主任者の免状をもつ人は同試験が免除された。すなわち、第一種及び第二種の指定講習を修了することのみで作業環境測定士の資格が取れるようになった。

日本原子力研究所は、昭和52年に作業環境測定法に基づく指定講習機関（放射性物質）の指定を東京労働基準局長から受けて（昭和52年4月8日指定第13-3号）、労働省令で定める講習を行うことになった。当初の講習は、第二種講習として労働衛生管理の実務、作業環境について行うデザイン及びサンプリングの実務、第一種講習として第2号の作業場（放射性物質）の作業環境について行う分析の実務の合計3科目（5日間）であった。やがて講習開設時の受講ラッシュが治まり、各事業所は作業環境測定士を一応選任できた。これにより、第二種講習は、第二種作業環境測定士講習の指定講習機関である社団法人作業環境測定協会（東京都港区）及び社団法人関西労働衛生技術センター（大阪市）に移された。昭和54年度から原研は第一種講習のみの講習を、年1回開催、2日間で行うようになった。第一種講習の内容は空气中放射性物質の放射能濃

度測定の実務である。放射性元素の分析については講義とし、放射性核種の分析は放射線測定器を使った実習により、法令に指定された範囲の全項目が本講習で行われている。講習の終了時に講習内容についての簡単な試験があり、その試験の合格と実習レポートの提出により講習修了と認定される。平成8年度までの本講習修了者数の合計は411名であり、延22回開催された。平成8年度に実施した同講習の科目を表1.1-10に示す。

本講習は、短い時間でこれら核種分析と放射能測定に関する全項目を行うのであるから、分刻みの密なスケジュールとなっている。したがって、当センターの教官全員の熟練と経験が本講習の運営に欠かせない必要条件であった。

表1.1-10 第一種作業環境測定士（放射性物質）講習

| 講習科目 | 範囲 | 時間 |
|-------------------------|---|------|
| 放射性物質に 関係する 分析の実務 | 全 α ,全 β ,全 γ 放射能計数方法 α 線, β 線, γ 線スペクトル分析法 放射化分析及びけい光光度分析 による放射性物質の分析 | 12時間 |
| 修了試験 | 実習レポート、筆記試験 | 1時間 |

2) 第1種放射線取扱主任者講習

期間5日間、開催年7回、定員32名。

「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」（以下障害防止法とする）に基づく第1種放射線取扱主任者の資格を与えるための講習である。昭和55年に「障害防止法」が改正されて、第1種放射線取扱主任者の免状を取得しようとする人に、それまでの放射線取扱主任者試験に合格することに加えて、第1種講習を受けることが義務づけられた。主任者試験合格者の中には放射性物質や放射線取扱いの実務経験のない人が含まれており、そのような人は主任者として放射線取扱の作業への適切な判断や指導ができないのではないか、との判断から同講習を受けることが義務づけられたのである。

昭和56年に日本アイソトープ協会と日本原子力研究所がこの講習の指定講習機関に指定された（昭和56年10月19日科学技術庁告示第18号及び19号）。これを受けて旧ラジオアイソトープ・原子炉研修所は、同年から第1種講習をラジオアイソトープ研修部門（現在の東京研修センター）で開講することになった。当時の同研修部門は年間スケジュールを国内研修コースで埋め尽くしていたので、基礎課程（4週間）の開催を1回減らして、本講習（1週間）を年4回開催した。受講者の定員32名は実験設備によるものである。その翌年に開催頻度を増やして受講者数を増やすことが望まれて年5回となった。現在は試験合格者の数に応じて年5～7回開催している。時期的には主任者試験が終わった10月から翌年の4月迄開催している。平成8年度までの参加者の合計は2,659名、延84回開催された。平成8年度に行った第1種講習の科目、範囲及び時間数を表1.1-11に示す。

表1.1-11 第1種放射線取扱主任者講習

| 講習の科目 | 講義・実習 | 範囲 | 時間数 |
|--|-------|---------------------|-----|
| 放射線の安全管理の基本並びに放射性同位元素等並びに放射線発生装置の取扱いの安全管理の実務 | 講義 | 放射線安全管理の基本 | 2.5 |
| | 講義 | 放射性同位元素の運搬及び保管 | 1.0 |
| | 講義 | 装備機器及び発生装置の構造と安全取扱法 | 3.0 |
| | 講義 | 密封小線源の安全取扱い | 1.5 |
| | 講義 | 非密封放射性物質の安全取扱い (I) | 1.8 |
| | 講義 | 汚染除去法と放射性廃棄物処理 | 1.5 |
| | 講義 | 危険時の対策と措置 | 1.0 |
| | 実習 | 非密封放射性物質の安全取扱い (II) | 3.0 |
| 放射線の量及び放射性同位元素による汚染の状況の測定の実務 | 実習 | モニタ類の校正と空間線量率の測定 | 3.0 |
| | 実習 | 水中放射性物質濃度の測定 | 6.0 |
| | 実習 | 空气中放射性物質濃度の測定 | 3.0 |
| | 実習 | 表面汚染密度濃度の測定 | 4.5 |
| 放射線施設の安全管理の実務 | 講義 | 放射線施設の計画及び設計 | 1.5 |
| | 講義 | 放射線施設の保守管理 | 1.5 |
| 修了試験 | | 実習レポートノ提出及び筆記試験 | 1.0 |

第1種講習の指定講習機関は東京にしかないので、受講者は北海道から沖縄県にまでの広い地域から参加する。茨城県からの受講者は全体の14.7%であり、他の都道府県よりも多く、同県に原研、動燃、原電などの原子力事業所が集中しているからである。続いて東京都 14.3%、神奈川県 8.3%、大阪府 6.8%、千葉県 4.1%の順である。放射性物質取扱、監督、検査機関が東京近郊に比較的多いことを表わしている。受講者の所属先は、電力、化学、製薬、検査計測などの会社 52.1%、大学 14.0%、政府機関 9.6%、地方公共団体 5.8%、公益法人 5.6%、現役学生 5.5%、その他となっている。

本講習の講義・実習の60%については東京研修センターの教官が受け持ち、残りの40%については東海研究所及び東京近在の機関からのセンター外部の職員に依存している。本講習の受講者の殆どが修了試験に合格している。修了試験の合格には筆記試験で所定の点数以上を取ると共に、実習レポートが受理されていることが必要である。本講習は、放射線取扱主任者の実務について経験と知識を与えることを目的としている。受講者からの筆記試験は不用ではないかとの声がある。しかし、本講習の講義と実習をどの程度理解したかを試験することは重要であり、本試験は不可欠である。

前述のように、この第1種講習の指定講習機関として日本原子力研究所の他に日本アイソトープ協会が指定されている。同協会は、日本原子力研究所のおよそ2倍の回数で同講習を開催しており、その実習テキストは日本原子力研究所のものと若干異なるが、講習の科目とその範囲及び時間数は法律に基づくので同じである。両指定講習機関は、お互いに開催時期をずらして受講希望者がいつでも受講できるように配慮している。

表1.1-12 指定講習の受講修了者数の状況

| 指定講習名 | 平成4年度 | 平成5年度 | 平成6年度 | 平成7年度 | 平成8年度 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 第一種作業環境測定士（放射性物質）講習 | 14名 | 9名 | 23名 | 22名 | 16名 |
| 第1種放射線取扱主任者講習 | 157 | 224 | 159 | 192 | 223 |

1.2 原子力エネルギー技術者の養成

東海研究所の整備態勢が各方面にわたり強化されるにしたがい、わが国の原子力開発の担い手としての研究者及び技術者の養成訓練の機関を東海研究所内に設けるべしとの各方面よりの要請が強まってきて、昭和33年12月に原子炉研修所準備室が発足した。

原子炉研修所の内容は、高級課程 (Advanced Course) と一般課程 (General Course) との2つにわかれた。高級課程は専門家課程とも称すもので、大学卒業後5年以上を経過した各方面の科学者、技術者の原子力分野への転換教育を行うことを狙いとしたもので、昭和34年4月1日から第1回を開始し、研修期間は1ケ年で、前期3ケ月は講義を主とし、後期9ケ月は各研究室にわかれて各自の研究テーマにもとづく実験研究を主とするものであった。研修人員は約15名で年1回実施した。一般課程は大学卒業後2年以上を経過した科学者、技術者に対し、原子力全般に関する知識を与えることを目的としたもので、既設のアメリカ及びヨーロッパにおける原子力技術者訓練機関 (Reactor School など) に代わるべき養成課程としての役割を果たすことを目的としたもので、研修期間は、6ケ月、研修人員は、当初約16名で、年2回実施していた。一般課程の第1回は昭和35年3月から6ケ月行われた。

34年秋に原子力局から一般課程が将来「原子炉の設置運転等に関する規則」第19条2の二の適用を受ける予定である旨の内報に接した。これは原子炉研修所一般課程修了者は、国家試験原子炉主任技術者試験の筆記試験に合格すれば、口頭試験の受験資格が認められることである。この規則は現在も生きている。

平成10年度で東海研修センター (旧原子炉研修所) も40年が経過する。なお原子炉研修所の名称が平成8年に国際原子力総合技術センター東海研修センターと改名された。

現在では、開設当時から比べると、原子力界のニーズも変わり、原子力事情もかなり変化してきている。ここでは現状の東海研修センターで行われている原子力エネルギー技術者の養成に係わる各課程、講座の現状を示す。なお、研修センターの40年の経緯は、年表、写真、投稿及び別添資料でたどっていただきたい。

研修センターが開設されて以来、種々の課程、講座が実施されてきたが、時代のニーズに応じて閉講されたものもあるし、途中から開講されたものもある。又、永く継続されているものもある。この40年間に東海研修センターで開催された課程、講座等の変遷、各年度の研修修了者数及び研修生の派遣元分類は別添資料に示す。

開設当時から続いている高級課程、一般課程は現存しており、東海研修センターの主たるコースとなっている。平成の年度になり、一般課程Aの応募は1回あったが、その後は高級課程及び一般課程Aの応募はない現状である。この他、原子炉工学課程、原子炉理論短期講座、保健物理専門課程、放射線防護専門課程、核燃料短期講座、廃棄物処理講座、原子力入門講座等がある。

平成8年度に東海研修センターで開催された講座等の年間スケジュールを表1.2-1に示す。以下に各課程及び講座について示す。

表1.2-1 平成8年度原子炉研修部門研修スケジュール

平成8年5月22日現在

| コース名 (定員) | 期間回数 | 8年 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|-----------|-------------------------|---------|-----|-------------|------------------|---|---------|-----|-----------|--|----------------|------------------|------|---|
| 炉工学 | 高級、一般課程 (A)(B) (2+2+30) | 1年、9か月 | 8日 | 第3回高級、一般A、B | | | | 13日 | 高級、一般A | | 20日 | | 高級 | 14日 |
| | 原子炉工学課程 (24) | 6か月/1回 | 締切り | 3月4日 | | | | | 30日 第5回 | 18日 | | | | |
| | 原子炉理論短期講座 (24) | 8週間/1回 | | | 第35回上期東京 17日~21日 | 第36回上期大阪 1日~5日 | | | 締切り 8月30日 | | 第35回下期東京 2日 6日 | 第36回下期大阪 16日 20日 | | |
| 専門別 | 原子炉入門講座 (24) | 5日間/2回 | | 締切り 5月17日 | | 締切り 6月1日 | | | | | 締切り10月2日 | 締切り10月16日 | | |
| | 原子炉入門講座 (24) | 3週間/1回 | | | | | | | | | | | 第23回 | |
| | 保健物理専門課程 (24) | 7週間/1回 | | 7日 | 第23回 21日 | | | | | | | | | |
| 防炎 | 放射線防護専門課程 (24) | 5週間/1回 | | 締切り 4月5日 | | | | | | 第15回 3日 | | | | |
| | 放射性廃棄物管理講座 (24) | 2週間/1回 | | 第18回 5日 | | | | | | 2日 締切り 8月2日 | | | | |
| | 核燃料工学短期講座 (24) | 3週間/1回 | | 締切り 5月24日 | | | | | | 第27回 15日 | 第27回 9月28日 | | | |
| 防炎 | 原子炉防災入門講座 (30) | 2日間/14回 | | (第186~199回) | | 石川 6~9日 北海道 8~11日 福島 11~12日 青森 13~14日 宮城 15~16日 茨城 18~19日 栃木 20~21日 群馬 22~23日 埼玉 24~25日 千葉 26~27日 東京 28~31日 | | | | | | | | |
| | 原子炉防災対策講座 (32) | 5日間/2回 | | | | | | | | 第12回 東京 7日~8日 | | | | |
| | 管理者 (30) | 2日間/2回 | | | | | | | | 第13回 東京 26日~27日 | | | | |
| 国際研修 | モニタリング初級 (30) | 2日間/4回 | | | | | | | | 第26回 宮城 4日~5日 第27回 大阪 25日~26日 | 第28回 愛媛 8日~9日 | 第29回 青森 7日~8日 | | |
| | モニタリング (30) | 5日間/2回 | | | | | | | | 第12回 東海 28日~1日 | 第13回 東海 2日~6日 | | | |
| | 職種別 (30) | 2日間/5回 | | | | | | | | 第24回 (消防) 佐賀 10日~11日 第25回 (消防) 新潟 2日~3日 第26回 (消防) 宮城 12日~13日 第27回 (消防) 青森 21日~22日 第28回 (警察) 東京 21日~22日 | | | | |
| 一般 | 原子力実験セミナー (20) | 5日間/3回 | | | | 高崎 24 26 | 東海夏 5 9 | | | | | | | 東京 24 28 |
| | 国際原子力安全セミナー | 3日間/1回 | | | | | | | | | | | | 東海 24 28 |
| | 原子力基礎技術コース | | | | | | | | | | | | | 旧ソ連・東欧 21日 27日 ウクライナ 20日 11日 島根 25日 3日 アシア 22日 10日 |

1.2.1 炉工学

1) 一般課程

期間6ヶ月、年1回、定員30名

一般課程には、高級課程（12ヶ月）と一般課程（A）（9ヶ月）、（B）（6ヶ月）がある。いずれも、原子力の幅広い知識、教養を有した将来の原子力の指導者としての人材の養成を目的として、原子力全般にわたる科目を講義、演習、実習・実験等を通じて理解を深める。なお、この課程を終了すると原子炉主任技術者の口頭試験受験資格を有することができる。

この一般課程が開始されたのが昭和34年で、平成8年度で第53回を迎え、原子力技術者の養成には現在も引き続き貢献している。研修終了者数は、平成8年度（1996年度）までに、高級課程が66名、一般課程が合計1610名である。

ここ数年の傾向としては、全国の電力会社の20代の研修生がほぼ8割をしめている。研修の目的は原子炉主任技術者の資格取得である。講義、実験も時代と共に変わり、最近では、マルチメディア時代に対応したパソコンによる計算実習が多い。従来大型計算機による実習が、時間を要したのに比較して、パソコンによる実習は、若者にはそれなりに応えた授業として評判はよい。

平成8年度における第53回の一般課程の受講者数は22名で、全国の電力会社からの参加者が8割で、動燃、原研、民間が残りの2割であった。研修期間は4月の8日から9月の13日までの23週間であり、全員が無事研修を終了した。

平成8年度の一般課程のカリキュラムの概要、過去5年間の研修終了者数、研修生派遣元の分類を以下に示す。

表1.2-2 高級課程、一般課程（A）及び第53回一般課程（B）
講義

| 講 座 | 単 位 | 講 座 | 単 位 |
|-----------------|--------------|---------------|-----|
| 1. 原子核と放射線 | 18 | 10. 軽水型発電炉 | 14 |
| 2. 原子炉物理 | 24 | 11. 原子炉各論 | 10 |
| 3. 放射線防護 | 7 | 12. 原子炉の安全性基準 | 9 |
| 4. 原子炉動特性及び計装制御 | 15 | 13. 原子炉の運転管理 | 4 |
| 5. 原子炉燃料 | 16 | 14. 廃棄物管理 | 9 |
| 6. 原子炉材料 | 17 | 15. 原子力関係法規等 | 8 |
| 7. 原子炉熱工学 | 13 | 16. 原子力関連情報 | 6 |
| 8. 原子炉構造設計 | 11 | 17. 特別講義 | 4 |
| 9. 原子炉遮蔽 | 4 | 18. 実験ガイダンス | 11 |
| 合 計 | 18 講座 200 単位 | | |

実 験

| 項 目 | 単 位 | 項 目 | 単 位 |
|----------------|-------------|--------------|-----|
| 1. 放射線測定基礎 | 17 | 5. 原子炉燃料 | 11 |
| 2. 原子炉物理 | 34 | 6. 原子炉熱工学 | 5 |
| 3. 原子炉物理計算 | 18 | 7. 発電炉シミュレータ | 8 |
| 4. 動特性シミュレーション | 42 | 8. TCA実験 | 25 |
| 合 計 | 8 項目 160 単位 | | |

演 習

宿題方式：20単位、セミナー形式：15単位 合計35単位

テーマ研修

テーマ研修 高級課程：6ヶ月、（A）：3ヶ月間

表1.2-3 一般課程の受講修了者数の状況

| | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 合計 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 一般 | 16 | 18 | 19 | 17 | 22 | 92 |

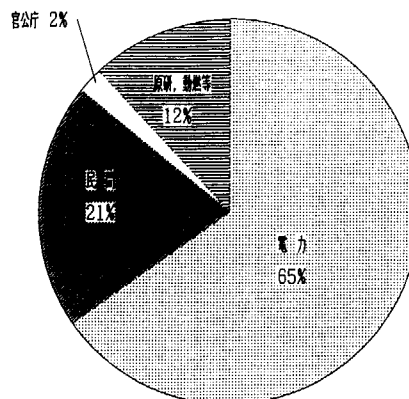


図1.2-1 研修生派遣元別分類
一般課程 (H4年度~H8年度)

2) 原子炉工学課程

期間2ヶ月(8週)、年1回、定員24名

原子力の分野にたずさわる中堅技術者の養成を目的としており、一般課程の縮小版ともいえるコースである。内容的には、原子力全般にわたるものであるが、期間が2ヶ月と短期間であるため全般的に浅く広くという感じである。

この講座は昭和51年に原子炉工学専門課程として開設し、平成3年までは、研修期間が3ヶ月であったが、平成に入りニーズ調査の結果、研修期間を2ヶ月とし、名称も原子炉工学課程として再出発をした。従って平成4年度が第1回で、平成8年度で第5回になる。研修修了者数は平成8年度まで、両課程合計で435人である。

平成8年度の原子炉工学課程のカリキュラムの概要、過去5年間の研修修了者数、研修生派遣元の分類を以下に示す。

表1.2-4 第5回原子炉工学課程

| 講 義 | | 単 位 | 講 義 | | 単 位 |
|------------|--|------|----------|-------|-----|
| 1. 原子核と放射線 | | 11 | 4. 保健物理 | | 4 |
| 2. 原子炉物理 | | 14 | 5. 原子力発電 | | 10 |
| 3. 原子炉工学 | | 21 | 6. その他 | | 12 |
| 合 計 | | 6 講座 | | 72 単位 | |

| 実 験 | | 単 位 | 実 験 | | 単 位 |
|------------|--|------|-----------|-------|-----|
| 1. 放射線測定基礎 | | 10 | 4. 原子炉熱工学 | | 10 |
| 2. 原子炉物理 | | 11 | 5. TCA実験 | | 10 |
| 3. 原子炉計算 | | 21 | | | |
| 合 計 | | 5 項目 | | 62 単位 | |

| 演 習 | | 単 位 | 演 習 | | 単 位 |
|------------|--|------|-----------|-------|-----|
| 1. 原子核と放射線 | | 4 | 3. 原子炉熱工学 | | 2 |
| 2. 原子炉物理 | | 8 | 4. 放射線防護 | | 2 |
| 合 計 | | 4 項目 | | 16 単位 | |

表1.2-5 原子炉工学課程の受講修了者数の状況

| | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 合計 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 炉工 | 12 | 9 | 18 | 18 | 19 | 76 |

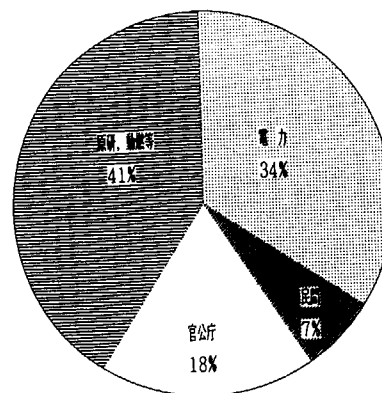


図1.2-2 研修生派遣元別分類
原子炉工学課程 (H4年度～H8年度)

3) 原子炉理論短期講座

期間10日間、東京、大阪 年2回、定員24名

一般課程、原子炉工学課程、及び大学の原子力工学課程を卒業した方が、原子炉主任技術者試験を受験するための試験準備を支援する講座である。

毎年、東京と大阪で2週間行われるが、最近では定員17名を大幅に越える申し込みがあり、その需要度は高いものである。この講座は昭和54年に開設し平成8年で第35、36回を迎える。研修修了者数は、平成8年度までで合計1279名である。

平成8年度の原子炉理論短期講座のカリキュラムの概要、過去5年間の研修修了者数、研修生派遣元の分類を以下に示す。なお、ここ5年間のこの講座と一般課程の修了者も含めた原子炉主任技術者試験の合格者数も示す。

表1.2-6 第35、36回原子炉理論短期講座

| 講義・演習 | | 単位 | 講義・演習 | | 単位 |
|----------|--|----------|-----------|--|----|
| 1. 原子炉理論 | | 12 | 4. 燃料及び材料 | | 10 |
| 2. 原子炉設計 | | 12 | 5. 放射線防護 | | 6 |
| 3. 運転制御 | | 10 | | | |
| 合計 | | 5講座 50単位 | | | |

表1.2-7 原子炉理論短期講座の受講修了者数の状況

| | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 合計 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 理論 | 75 | 83 | 94 | 83 | 92 | 427 |

表1.2-8 原子炉主任技術者試験合格者数

| 年 度 | 平成4年度 | 平成5年度 | 平成6年度 | 平成7年度 | 平成8年度 |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 合格者数 | 16名 (18名) | 21名 (24名) | 32名 (42名) | 31名 (39名) | 35名 (42名) |

()内は全体合格者数

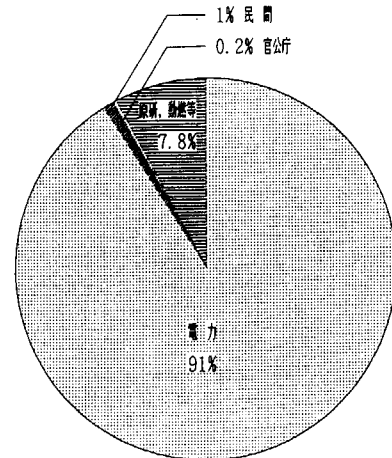


図1.2-3 研修生派遣元別分類
原子炉理論短期講座 (H4年度～H8年度)

4) 原子力入門講座

期間3週間、年1回、定員24名

広い分野の原子力従事者を対象に、原子力全般についての基礎知識を講義、実験等をとおして習得する講座である。

講義内容は、原子力の基礎を始めとして、原子力発電、燃料サイクル、放射線、原子力と社会等である。実験は、放射線を中心としたものと、原子炉シミュレータによる模擬運転などで構成されている。講義40単位、実験27単位からなる3週間コースである。

この講座は昭和51年に開設し平成8年で第18回を迎える。研修修了者数は平成8年度までで合計923名である。

平成8年度の原子力入門講座のカリキュラムの概要、過去5年間の研修修了者数、研修生派遣元の分類を以下に示す。

表1.2-9 第23回原子力入門講座

講義及び演習

| 講 座 | 単 位 | 講 座 | 単 位 |
|-------------|-----|-----------|------|
| 1. 原子力の基礎 | 10 | 4. 放射線防護 | 5 |
| 2. 原子力発電 | 8 | 5. 原子力と社会 | 6 |
| 3. 原子燃料サイクル | 5 | 6. 演習 | 6 |
| 合 計 | | 6講座 | 40単位 |

実験・実習等

| 項 目 | 単 位 | 項 目 | 単 位 |
|---|-----|-------------------------------------|------|
| 1. α 、 β 、 γ 線の透過実験 | 3 | 5. 核種同定 (γ 線エネルギー・スペクトルの測定) | 3 |
| 2. 霧箱による放射線の観察 | 3 | 6. 核種定量 (γ 線エネルギー・スペクトルの測定) | 3 |
| 3. 原子炉シミュレータによるJRR-1の運転 | 3 | 7. 実験実習の説明 | 1 |
| 4. 簡易放射線測定器の取扱い | 3 | 8. 原子力施設見学 | 8 |
| 合 計 | | 8項目 | 27単位 |

表1.2-10 原子力入門講座の受講修了者数の状況

| | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 合計 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 入門 | 29 | 33 | 33 | 32 | 28 | 155 |

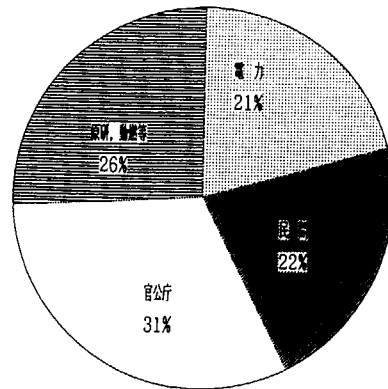


図1.2-4 研修生派遣元別分類
原子力入門講座 (H4年度～H8年度)

1.2.2 専門別

1) 保健物理専門課程

期間7週間、年1回、定員24名

対象者は、保健物理関係の業務に携わる研究者、技術者等を対象としている講座である。目的は、保健物理の実務遂行に必要な放射線防護に関する知識を総合的に習得する。全課程のほぼ半分が物理、化学等の基礎的な内容、残りが実務的な内容で研修が行われる。実験等は放射線計測器の取り扱い及び測定実習、放射線防護具の取り扱い、除染等の実習で、これらが講座の約43%をしめているため、かなり実務的な講座と言える。

この講座は昭和44年に開設し平成8年で第28回を迎える。研修修了者数は平成8年度までで合計666名である。

平成8年度の保健物理専門課程のカリキュラムの概要、過去5年間の研修修了者数、研修生派遣元の分類を以下に示す。

表1.2-11 第28回保健物理専門課程

講義

| 講 座 | 単 位 | 講 座 | 単 位 |
|----------------|-----------|-------------|-----|
| 1. 放射線の基礎 | 22 | 6. 個人モニタリング | 5 |
| 2. 放射線の生物作用 | 4 | 7. 環境モニタリング | 5 |
| 3. 保健物理 | 4 | 8. 放射性廃棄物管理 | 3 |
| 4. 放射線管理測定法 | 9 | 9. 原子力防災 | 3 |
| 5. 区域放射線モニタリング | 5 | 10. 法規 | 3 |
| 合 計 | 10講座 63単位 | | |

実験等

| 項 目 | 単 位 | 項 目 | 単 位 |
|----------------------|-----------|-------------------|-----|
| 1. GM管によるβ線計数実験 | 3 | 8. 表面密度と水中放射能濃度測定 | 3 |
| 2. 遮蔽実験 | 3 | 9. フィルムバッジによる線量測定 | 3 |
| 3. γ線スペクトルによる核種分析 | 6 | 10. 体内放射能測定 | 3 |
| 4. 放射線飛跡の観察 | 2 | 11. 空气中放射能濃度測定 | 3 |
| 5. β、γ中性子線量測定 | 3 | 12. 放射線防護具の取扱い | 2 |
| 6. α線、電子線のエネルギー損失の測定 | 3 | 13. 除染実習 | 3 |
| 7. 電離箱による線量測定 | 3 | 14. 環境中の放射能 | 3 |
| 合 計 | 14項目 43単位 | | |

演 習 24単位

表1.2-12 保健物理専門課程の受講修了者数の状況

| | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 合 計 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 保健物 | 11 | 16 | 23 | 23 | 14 | 87 |

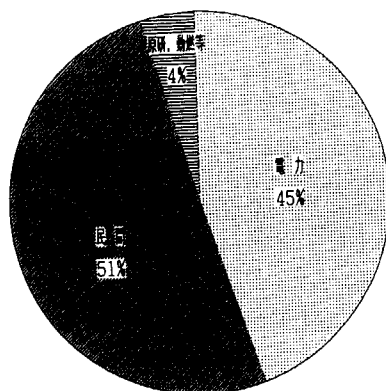


図1.2-5 研修生派遣元別分類
保健物理専門課程（H4年度～H8年度）

2) 放射線防護専門課程

期間5週間、年1回、定員24名

対象者は、放射線防護の業務に携わる研究者及び技術者を対象としている。目的は、放射線防護の基礎知識から実務までを講義、演習、実習等をとおして習得することを目的としている。講座の30%は、放射線防護に関する実験、実習であり、その他演習も15単位含まれている。この講座は昭和57年に開設し平成8年で第15回を迎える。研修修了者数は、平成8年度までで合計488名である。

平成8年度の放射線防護専門課程のカリキュラムの概要、過去5年間の研修修了者数、研修生派遣元の分類を以下に示す。

表1.2-13 第15回放射線防護専門課程

講義

| 講座 | 単位 | 講座 | 単位 |
|-------------|----------|-------------|----|
| 1. 放射線防護の基礎 | 18 | 6. 個人モニタリング | 4 |
| 2. 放射線の生物作用 | 4 | 7. 環境モニタリング | 3 |
| 3. 放射線防護 | 3 | 8. 廃棄物管理 | 2 |
| 4. 放射線測定法 | 4 | 9. 原子力関連法規 | 3 |
| 5. 区域放射線管理 | 5 | | |
| 合計 | 9講座 46単位 | | |

実験

| 項目 | 単位 | 項目 | 単位 |
|----------------------------|-----------|-------------------|-----|
| 1. β 線測定 | 3 | 6. 空気中放射能濃度測定 | 3 |
| 2. β 、 γ 線量測定 | 3 | 7. 表面密度と水中放射能濃度測定 | 3 |
| 3. γ 線スペクトル測定 | 6 | 8. 放射線防護具の取扱い | 3 |
| 4. 遮蔽実験 | 3 | 9. 体内汚染計測 | 1.5 |
| 5. 霧箱の観察 | 3 | 10. 皮膚除染 | 1.5 |
| 合計 | 10項目 30単位 | | |

演習

| 項目 | 単位 | 項目 | 単位 |
|-------------|----------|------------|----|
| 1. 放射線の基礎演習 | 6 | 2. 放射線防護演習 | 8 |
| 合計 | 2項目 14単位 | | |

表1.2-14 放射線防護専門課程の受講修了者数の状況

| | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 合計 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 防護 | 24 | 22 | 26 | 26 | 11 | 109 |

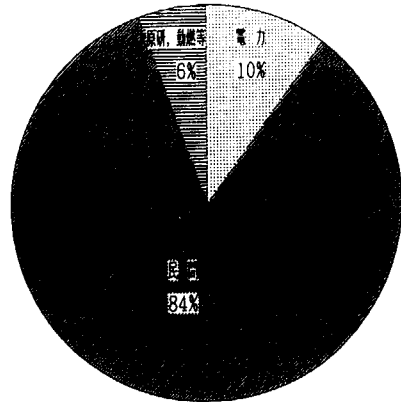


図1.2-6 研修生派遣元別分類
放射線防護専門課程 (H4年度～H8年度)

3) 放射性廃棄物管理講座

期間2週間、年1回、定員24名

対象者は放射線、保健物理及び化学に関する予備知識がある方を対象としている。

放射性廃棄物の管理について、施設ごとに発生する廃棄物の特徴、その管理の方法、法令関係、基礎知識及び開発段階にある技術等を幅広く習得する。期間は2週間で講義単位数は25単位である。この講座は昭和54年に開設し平成8年で第18回を迎える。研修修了者数は平成8年度までで合計548名である。

平成8年度の放射性廃棄物管理講座のカリキュラムの概要、過去5年間の研修修了者数、研修生派遣元の分類を以下に示す。

表1.2-15 第18回放射性廃棄物管理講座

講義

| 講座 | 単位 | 講座 | 単位 |
|-----------------|----------|-----------------|----|
| 1. 概論 | 2 | 5. 低レベル廃棄物の処分 | 2 |
| 2. 低レベル廃棄物処理の技術 | 5 | 6. 高レベル廃棄物の処理処分 | 3 |
| 3. 保健物理 | 2 | 7. 関係法規 | 1 |
| 4. 低レベル廃棄物処理の実際 | 6 | 8. 特論 | 4 |
| 合計 | 8講座 25単位 | | |

実習

| | |
|-----------|-----|
| 放射性廃棄物施設 | 6単位 |
| 原子力関係施設見学 | |
| 日本原子力研究所等 | 5単位 |

表1.2-16 放射性廃棄物管理講座の受講修了者数の状況

| | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 合計 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 廃棄物 | 26 | 26 | 29 | 30 | 15 | 126 |

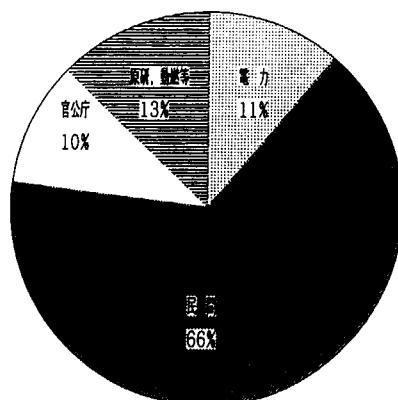


図1.2-7 研修生派遣元別分類
放射性廃棄物管理講座 (H4年度～H8年度)

4) 核燃料工学短期講座

期間3週間、年1回、定員24名

対象者は理工系大学又は工業高校を卒業し、核燃料取り扱い実務遂行に必要な者を対象とし、原子力エネルギーの資源から、使用後の再処理、廃棄物管理までの核燃料サイクルに関することからのほか、各種原子炉燃料、材料、法規、輸送等について講義をとおしてこれらに関する知識及び技術を習得する。講座の期間は3週間で講義単位数は54単位である。

この講座は昭和45年に開設し平成8年で第27回を迎える。研修修了者数は平成8年度までで合計1,022名である。

平成8年度の核燃料工学短期講座のカリキュラムの概要、過去5年間の研修修了者数、研修生派遣元の分類を以下に示す。

表1.2-17 第27回核燃料工学短期講座

講義

| 講座 | 単位 | 講座 | 単位 |
|-----------------|----|---------------------|----|
| 1. 原子炉燃料概論 | 1 | 19. 臨界安全管理 | 1 |
| 2. 原子炉燃料の化学 | 1 | 20. ウラン燃料の安全取扱 | 2 |
| 3. 原子炉燃料の物性 | 2 | 21. プルトニウムの安全取扱 | 1 |
| 4. 原子炉燃料照射挙動の基礎 | 2 | 22. 原子炉材料概論 | 2 |
| 5. エネルギー資源 | 2 | 23. 被覆管の耐久性 | 2 |
| 6. 核燃料サイクル | 2 | 24. 被覆管の照射挙動 | 2 |
| 7. 燃料の精錬 | 1 | 25. 高速炉・新型転換炉の燃料と材料 | 2 |
| 8. ウラン濃縮 | 2 | 26. 法規 (原子炉等規制法) | 1 |
| 9. 炉物理入門 | 3 | 27. 法規 (障害防止法) | 1 |
| 10. 軽水炉燃料 | 3 | 28. 核物質防護 | 1 |
| 11. 軽水炉燃料の製造 | 2 | 29. 保障措置 | 1 |
| 12. 燃料の検査 | 2 | 30. 計量管理 | 1 |
| 13. 核燃料再処理 | 2 | 31. 核燃料輸送物の安全性 | 2 |
| 14. 燃焼率測定 | 1 | 32. 核燃料輸送技術 | 1 |
| 15. 実用燃料照射後試験 | 2 | 33. 廃棄物処理 | 2 |
| 16. 研究試験炉実験 | 1 | 34. CAI (核燃料手続入門) | 2 |
| 17. 高速炉燃料 | 1 | 35. 原子炉燃料特論 | 1 |
| 18. 高温ガス炉燃料 | 1 | | |
| 合計 | 56 | 合計 | 35 |

表1.2-18 核燃料工学短期講座の受講修了者数の状況

| | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 合計 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 核燃料 | 21 | 28 | 26 | 24 | 25 | 124 |

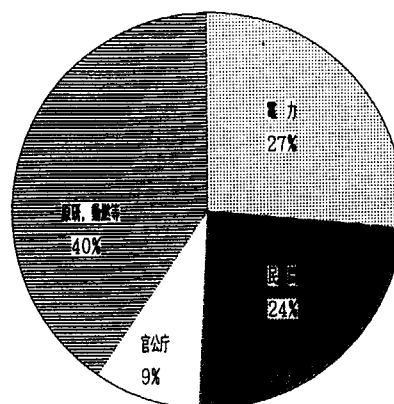


図1.2-8 研修生派遣元別分類
核燃料工学短期講座 (H4年度～H8年度)

1.2.3 研修技術開発

ここ10年の間に、研修センターで開発された実習及び実験を以下に示す。

特徴としては、最近のメディア時代に応じてパソコンが導入されたことで、研修実習、実験の内容も大きく変わってきたことがあげられる。

1) J R R - 1 原子炉シミュレータの整備改良と運転訓練

昭和63年までは、J R R - 1 の制御室にアナログコンピュータと連動した原子炉の運転及び特性実験の一部を模擬できる装置が備えてあった。これらを、平成2年に原子炉の炉心部をパソコンに置き換えた原子炉シミュレータに改造した。これにより原子炉の運転から、特性試験、原子炉逸走試験、温度特性試験などの実験が実炉とほぼ同じように行えるようになり、一般課程、原子炉工学課程、その他のコースに用いられるようになった。

2) 原子力発電所の大型原子炉シミュレータによる事象解析実習

平成4年度から、東海村の日本原子力発電株式会社の原電総合研修センターでPWR、BWRのシミュレータによる事象解析実習を始めた。

研修生の9割が原子力発電所から派遣されてくるため、実務につながる実習として評判が良い。

3) T C A の実験・実習

平成6年度から、T C A を利用した原子炉の特性解析実験・実習を始めた。

臨界近接実験、原子炉の運転実習、中性子束の測定などの原子炉の特性測定を原子炉の現場で体験でき、原子炉理論の基礎が理解できるということで研修生には評判がよい。

4) C A I 授業及びパソコンによる炉物理解析計算

平成3年度から、原子力関係のパソコンによる支援授業として、C A I を採り入れて授業を行っている。また、炉物理の解析計算も大型計算機からパソコンでできるように、計算ソフトを作成し実施している。平成8年度からは、使用するパソコンもリースに切り替え、時代に対応したものをを用いて、実験・実習の効率をあげている。

5) 材料強度実験

材料、機械工学的な実験として、引っ張り試験機及び電子顕微鏡を用いて材料強度に関するものを平成8年度から採り入れた。同一の材料について通常の強度と破壊じん性を比較する実験である。

6) 環境放射能測定の実験

原子力発電所の稼働に伴って、環境放射能に関しての関心が高まりつつあることから、研修実験の一部に環境放射能測定の実験を採り入れた。講師は、(財)日本分析センターの専門の方に依頼し、講義、実験とも指導していただいている。

1.3 一般の研修

国際原子力総合技術センターは発足以来、原子力に関する研究者及び技術者等の養成を行ってきた。原子力発電所が各地で稼働されることに伴い、一般人を対象にした原子力や放射線に関する正しい知識の普及を図る必要から当センターでは、国の要請を受けて一般人への研修を行うこととなった。

原子力防災研修は、昭和54年3月に発生した米国スリーマイルアイランド原子力発電所の事故を契機に、原子力発電所立地等の道府県・市町村の原子力防災業務に従事する地方公共団体等の職員が、原子力防災対策に習熟することを目的として、昭和54年度に原子力防災対策講座を開講した。

原子力実験セミナーは、高等学校等の教職員を対象として原子力に関する正しい知識の普及を図るために、原子力利用の分野についての講義・実験等を中心として昭和47年度に開講した。

原子力教養セミナーは、一般国民を対象に原子力や放射線に関する正しい知識の普及を図ることを目的として、分かりやすい講義と放射線測定器を用いた簡単な実習を中心とするセミナーを一日講座として、平成元年度に開講した。

その他の研修としては、日本原子力発電（株）総合研修センターの「原子力基礎研修コース」の研修生及び東京工業大学原子核工学専攻の学生研修生を受け入れ、TCAにおいて運転実習等を行っている。また、高等学校理科系の先生や小中学生が原研見学の折に原子力について勉強したいとの要望が近年増えているが、これについて当センターでは個々の要望に対して積極的に対応しCAI及び霧箱による体験学習等を行っている。

1.3.1 原子力防災研修

昭和54年3月に発生した米国スリーマイルアイランド原子力発電所の事故を契機に、原子力発電所周辺での防災体制の見直し整備が行われてきた。

昭和55年6月26日に原子力委員会が決定した「原子力発電所等周辺の防災対策について（平成元年3月・平成4年6月一部改訂）」の教育の項目では、次のように述べられている。

「緊急時における災害応急対策が円滑かつ有効に行われるためには、防災業務関係者が万一の場合にも沈着・冷静な判断、指示及び行動をすることが肝要である。ことに周辺住民の心理的な動揺あるいは混乱をおさえるためには防災業務関係者が原子力防災対策に習熟することが最も重要となる。このために現地対策本部の組織のなかで種々の災害応急対策を実施する防災業務関係者に、原子力防災対策に関する教育を行うことが必要となる。教育の内容及び程度は、防災業務関係者の有している原子力に関する知識と防災体制のなかでの役割によって異なるが、原子力に関する基礎的な知識の他に原子力防災に関する内容として次のものが必要であると考えられる。

- ①原子力防災体制及び組織に関する知識
- ②原子力発電所等の施設に関する知識
- ③放射線防護に関する知識
- ④放射線及び放射性物質の測定方法及び機器を含む防災対策上の諸設備に関する知識

これらの教育については、日本原子力研究所及び放射線医学総合研究所が実施している原子力防災に係る研修コースを充実して活用すべきであると考えられる。」と記載されている。

国際原子力総合技術センターでは、国の要請により、原子力防災研修を企画し、原子力発電所立地等の道府県・市町村の原子力防災業務に従事する地方公共団体等の職員を対象として昭和54年度から「原子力防災対策講座」を開講した。また、より幅広い職種の原子力防災業務関係者を対象として、昭和55年度から原子力発電所立地の道府県で「原子力防災講座（基礎技術）」を開講した。（平成3年度から「原子力防災入門講座」と名称変更した。）

さらに、各地域防災計画に定める地方公共団体等職員の防災業務関係者の役割に応じた研修を充実強化することにより、原子力防災対策に関する理解の促進を図ることを目的として、平成2年度から科学技術庁からの受託による専門研修の5講座「緊急時モニタリング初級講座」、「緊急時モニタリング講座」、「原子力防災管理者講座」及び「原子力防災職種別講座（消防関係、警察関係）」を開講した。

これらの講座の内容は、講義だけでなくビデオ視聴や実際に測定実習を行うので理解を深めるのに効果的であった。受講後に行ったアンケートでは、講座によって差はあるが80～90%の受講者がほぼ理解できたと回答している。

科学技術庁の受託事業として実施してきた専門研修の5講座については、平成9年度以降、（財）原子力安全技術センターに移管された。原研では基礎研修の2講座についてのみ継続することとなった。これらの講座の平成8年度までの全受講者数は、14,339名である。

平成8年度までに実施した原子力防災研修のカリキュラムと概要を以下に示す。

表1.3-1 原子力防災対策講座のカリキュラム

| カリキュラム | | 時 間 | |
|-----------|------------------------|-----------------|----------------|
| (講 座) | 原子力発電と安全対策 | 3.0 | |
| | 原子力発電所の運転管理 | 1.5 | |
| | 放射線の種類と測定 | 1.5 | |
| | 原子力防災訓練の現状 | 1.5 | |
| | 放射線の人体への影響 | 1.5 | |
| | 原子力防災対策の基礎 | 3.0 | |
| | 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム | 1.5 | |
| | 緊急時環境放射線モニタリング | 1.5 | |
| | 災害と情報伝達の諸問題 | 2.5 | |
| | 原子力防災関係のビデオ | 1.5 | |
| | (実 習) | 放射線測定器及び防護具の取扱い | 4.5 |
| | | (見 学) | 日本原子力研究所 東海研究所 |
| | 日本原子力発電(株) 東海発電所 | | |
| 原子燃料工業(株) | 4.5 | | |
| (その他) | 入所式、オリエンテーション、修了式等 | 2.0 | |
| | | 33 | |

表1.3-2 原子力防災入門講座のカリキュラム

| カリキュラム | | 時 間 |
|--------|---------------|------------|
| (講 義) | 道府県原子力防災計画の概要 | 0.5 |
| | 原子力発電と安全対策 | 2.0 |
| | 放射線の基礎 | 2.0 |
| | 原子力防災対策の活動 | 1.0 |
| | 放射線被ばくの防護対策 | 2.5 |
| | 外国における事故例 | 0.5 |
| | (実 習) | 放射線測定器の取扱い |
| (その他) | 質疑応答、開講式、修了式 | 1.5 |
| | | 12 |

表1.3-3 緊急時モニタリング初級講座のカリキュラム

| カリキュラム | | 時 間 |
|--------|----------------------|-----|
| (講 義) | 原子力防災対策の基礎 | 1.5 |
| | 放射線の基礎 | 1.5 |
| | 緊急時環境放射線モニタリングの基礎 | 2.0 |
| (実 習) | 放射線モニタリング器材と防護具の取扱い | 3.5 |
| | 野外における緊急時環境放射線モニタリング | 2.0 |
| (その他) | 質疑応答、開講式、修了式 | 1.5 |
| | | 12 |

表1.3-4 緊急時モニタリング講座のカリキュラム

| カリキュラム | | 時 間 |
|--------|------------------------|-----|
| (講 義) | 放射線測定法 | 3.0 |
| | 放射線被ばくと線量限度 | 1.5 |
| | 原子力防災対策 | 3.0 |
| | 緊急時環境放射線モニタリング | 3.0 |
| | 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム | 1.5 |
| (実 習) | 線量評価図の作成と評価 | 4.5 |
| | 防護具の取扱い | 1.5 |
| | 緊急時モニタリング器材の取扱い | 3.0 |
| (見 学) | 緊急時環境モニタリング模擬演習 | 6.0 |
| | 日本原子力研究所 東海研究所 | 4.0 |
| (その他) | 入所式、オリエンテーション、修了式等 | 2.0 |
| | | 33 |

表1.3-5 原子力防災管理者講座のカリキュラム

| カリキュラム | | 時 間 |
|--------|----------------------------|-----|
| (講 義) | 原子力発電と安全対策 | 2.5 |
| | 原子力防災対策の基礎 | 1.5 |
| | 放射線の人体への影響 | 0.5 |
| | (特定のテーマ)県における原子力防災訓練の実情(例) | 2.0 |
| | 最近の原子力防災対策の話題 | 1.0 |
| (その他) | 討論 | 1.0 |
| | 質疑応答、開講式、修了式 | 1.5 |
| | | 10 |

表1.3-6 原子力防災職種別講座(消防関係)のカリキュラム

| カリキュラム | | 時 間 |
|--------|---------------|-----|
| (講 義) | 放射線の基礎 | 1.5 |
| | 原子力防災対策の基礎 | 2.0 |
| | 原子力災害時避難誘導等対策 | 2.0 |
| | 消防関係者の留意すべき事項 | 2.0 |
| (実 習) | 放射線測定器の取扱い | 2.5 |
| | 防護具の取扱い | 0.5 |
| (その他) | 質疑応答、開講式、修了式 | 1.5 |
| | | 12 |

表1.3-7 原子力防災職種別講座(警察関係)のカリキュラム

| カリキュラム | | 時 間 |
|--------|---------------|-----|
| (講 義) | 放射線の基礎 | 1.5 |
| | 原子力防災対策の基礎 | 2.5 |
| | 原子力防災と警察官の活動 | 2.5 |
| | 警察関係者の留意すべき事項 | 1.0 |
| (実 習) | 放射線測定器の取扱い | 2.5 |
| | 防護具の取扱い | 0.5 |
| (その他) | 質疑応答、開講式、修了式 | 1.5 |
| | | 12 |

表1.3-8 日本原子力研究所が実施している原子力防災研修の概要

| 分 | 類 | 講座名 | 対象者 | 期間・回数 (H8年度) | 定員 | 開催地 | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------|---|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | | | | | | H2年度 | H3年度 | H4年度 | H5年度 | H6年度 | H7年度 | H8年度 | |
| 基礎研修 | 基礎的な内容に 関するもの | 原子力防災入門講座 (旧原子力防災講座 (基礎技術)) | 道府県および市町村 等の防災に係る職員 | 2日間 (14回/年) | 50名 | 昭和55年度から開催 (道府県と共催) 原発立地等の道府県 (現在14ヶ所) | | | | | | | |
| | 全般的な内容に 関するもの | 原子力防災対策講座 | 道府県および市町村 等の防災担当職員 | 5日間 (2回/年) | 32名 | 昭和54年度から開催 原研東海研究所 | | | | | | | |
| ※専門研修 (科学技術庁受託事業) | 環境モニタリング に関する研修 | 緊急時モニタリング 初級講座 | 緊急時環境放射線モニ タリング要員(野外 サーベイ等チーム) | 2日間 (4回/年) | 30名 | 大阪府 | 福島県 島根県 石川県 鹿児島県 石川県 | 宮城県 青森県 佐賀県 石川県 | 愛媛県 石川県 宮城県 大阪府 青森県 | 石川県 宮城県 大阪府 鹿児島県 青森県 | 宮城県 石川県 大阪府 青森県 佐賀県 | 宮城県 大阪府 愛媛県 青森県 | |
| | | 緊急時モニタリング 講座 | 緊急時環境放射線モニ タリング要員(情報 収集等・評価チーム) | 5日間 (2回/年) | 30名 | 原研東海研究所 | | | | | | | |
| | 管理・監督者を 対象とした研修 | 原子力防災管理者講 座 | 道府県および市町村 の防災担当管理職者 | 2日間 (2回/年) | 30名 | 東京 | 東京 | 東京都 | 東京都 | 東京都 | 東京都 | 東京都 | 東京都 |
| | | 職種別の研修 | 原子力防災職種別講 座(消防関係) | 消防関係者 | 2日間 (4回/年) | 30名 | 鹿儿岛県 | 島根県 佐賀県 石川県 福島県 | 青森県 石川県 鹿児島県 愛媛県 | 石川県 佐賀県 宮城県 茨城県 | 石川県 青森県 宮城県 静岡県 茨城県 鹿児島県 | 島根県 愛媛県 石川県 宮城県 | 佐賀県 宮城県 新潟県 青森県 |
| | | 原子力防災職種別講 座(警察関係) | 警察関係者 | 2日間 (1/年) | 30名 | - | 東京 | 東京 | 東京 | 東京 | 東京 | 東京 | |

※専門研修の5講座は、平成9年度以降、(財)原子力安全技術センターに移管して実施される。

1.3.2 原子力実験セミナー

科学技術庁は、高等学校及び高等専門学校の教職員を対象として原子力に関する正しい知識の普及を図るために原子力利用の分野についての講義、実験等を内容とした「原子力実験セミナー」を文部省の後援を得て、放射線医学総合研究所と日本原子力研究所東京研修センターの協力で実施してきた。この事業は昭和47年から平成元年までに22回実施された。原研で実施した回数は18回受講者数は516名である。

平成2年度からは、本セミナーの拡充を図り高等学校及び中学校の教職員を対象として科学技術庁の特別会計予算により委託事業として実施することとなった。実施場所も東京研修センターの他に東海研修センターも使用することとなり原研コースはより充実したものとなった。さらに、各県の教育センター等を会場にした地域コースも開始した。

その後、カリキュラム等の整備拡充が図られて原研の施設を使用する原研コースでは平成6年度から高崎研究所が加わり4種類のコースとなった。

- 1) 「高崎コース」は高崎研究所の特質を生かし、放射線の利用についてをテーマとしている。環境・資源への放射線利用や高機能材料の開発の講義・実験等では、日常の身の回りの製品としての脱臭剤から、海水中からの有用資源の回収研究までの幅広い放射線利用について行っている。
- 2) 「東海コース」は東海研究所とその周辺の原子力施設を取入れたものとして、放射線の基礎的な実験を体験し、講義と見学でそれらを発展的に理解する構成としている。
- 3) 「東海・炉物理コース」は東海研究所の大型研究施設を十分に活用したもので、特に臨界実験装置のTCAを用いての臨界近接実験や、JRR-1シミュレータによる原子炉運転実習は、受講者が原子炉物理に対して体験的に理解できるものである。また、それを補足したり関連する分野の講義・実験と見学を組み合わせ、より一層の理解と知識拡充になっている。
- 4) 「東京コース」は東京研修センターの実験・実習施設を使用して、放射線の測定から放射化学の基礎、放射線の利用までを各種の実験を通して体験的に理解する内容である。

各県の教育センター等を使用して実施した地域コースは2日を標準としている。各種の測定装置等を地域に移動するために使用する機器は簡単なものとなる。

平成2年度から平成8年度までの受託事業における受講者は、原研コースが1009名、地域コースが638名、合計1647名である。受講後のアンケートでは教育に役立つセミナーであったとの意見が多くの受講者からあった。

本セミナーでは、受講者が原子力についての理解を深めることと学校現場での利用を目的に各種の教材を開発してきた。簡易型GM計数キットは、小型のGM計数管を使用しスケーター・タイマーを備えたもので γ 線 β 線を精度よく計測できるものである。簡易型霧箱キットは、透明のストレッチ樹脂容器とドライアイスを使用してアルコールの霧を作り、放射線の飛跡を観察するものである。原子力・放射線に関するCAI (Computer Assisted Instruction)ソフトウェアは、パソコンで利用するもので初期のものはMS-DOS版であるが、最近のものはWINDOWS版で動画・音声のマルチメディア対応となった。MS-DOS版9本、WINDOWS版7本制作した。ビデオソフトウェアは、原子力・放射線に関するもので9本制作した。これらの教材は本セミナーで使用すると共に受講者に配布し学校現場での使用を奨めている。CAIソフトウェア及びビデオソフトウ

エア概要を資料に示す。それぞれのカリキュラムを以下に示す。

表1.3-9 原子力実験セミナーのカリキュラム例

I. 地域セミナー

| 講 座 | 単位 | 講 座 | 単位 |
|----------------------------|----|-------------------|----|
| 1. 原子力、放射線の発見等 | 1 | 4. 霧箱による放射線の観察 | 2 |
| 2. 環境放射線と人体影響 | 1 | 5. はかるくんによる放射線の測定 | 2 |
| 3. 簡易型GMカウンターキットの組み立及び取扱説明 | 2 | 6. CAIの閲覧 | 1 |
| 合計 6講座 | | 9単位 | |

II. 原研コース（5日間・東海）

| 講 座 | 単位 | 講 座 | 単位 |
|----------------------------|----|-----------------------|----|
| 1. 原子炉の原理 | 1 | 6. これからの科学教育 | 1 |
| 2. 中性子実験 | 2 | 7. GM測定器、NaI測定器の原理と実験 | 2 |
| 3. 簡易型GMカウンターキットの組み立及び取扱説明 | 2 | 8. CAIの閲覧 | 1 |
| 4. 自然放射線の線量測定 | 2 | 9. 所内見学 | 2 |
| 5. α 線の吸収と散乱 | 4 | 10. 所外見学 | 4 |
| 合計 10講座 | | 21単位 | |

III. 原研コース（5日間・駒込）

| 講 座 | 単位 | 講 座 | 単位 |
|------------------|----|----------------------|----|
| 1. これからの科学教育 | 1 | 7. 自然放射線の測定 | 3 |
| 2. 原子力の科学史 | 1 | 8. 放射化学実験 | 3 |
| 3. 放射線CAI | 1 | 9. 臨床医学からみた放射線の人体影響 | 1 |
| 4. 霧箱による放射線飛跡の観察 | 1 | 10. Ge検出器による環境放射線の測定 | 1 |
| 5. 放射化学概論 | 1 | 11. 所内見学（高崎研） | 5 |
| 6. オートラジオグラフィ | 3 | | |
| 合計 11講座 | | 21単位 | |

表1.3-10 原子力実験セミナー用CAIソフトウェア概要

(1) CAIソフトウェア

| No. | 名 称 (型式) | 内 容 |
|-----|--|--|
| 1 | 放射線とは? (平成3年度 FD 版制作) (平成7年度 CD-ROM 化) | 放射線についての初歩的な内容をまとめたものである画面に多くの動きを入れ生徒が見ても分かりやすく理解できるように配慮してある。 |
| 2 | 原子力とは? (平成3年度 FD 版制作) (平成7年度 CD-ROM 化) | 原子力とは何かをエネルギーから原子力発電までを分かりやすく説明し、まとめたものである。 画面に多くの動きを入れ、生徒が見ても分かりやすく理解できるように配慮してある。 |
| 3 | 原子炉 (平成3年度 FD 版制作) | 原子炉の基本理論から原子炉の機能、構造までをまとめたものである。 |
| 4 | 放射線を目で見よう (平成4年度 FD 版制作) | 放射線を実際に目で見える霧箱の実験、自然放射線を電離箱で測定する実験、 α 、 β 、 γ 線を実際に測定してその遮蔽能力を観察する実験などを主体としたソフトである。 |
| 5 | 原子核物理概論(入門) (平成4年度 FD 版制作) | 高等学校の先生方が原子力に関して多少専門的に学習して戴くためにまとめたものである。 |
| 6 | 原子力開発の流れと科学者 (平成4年度 FD 版制作) | レントゲン、ベクレル、キュリー夫人等原子力の研究に貢献した人々の経歴、実験内容をまとめた人物史とこれらの人々がどのように原子力の研究を進めて行ったかを見る原子力の科学史を紹介する。 |
| 7 | 地球環境 (平成5年度 FD 版制作) (平成6年度 CD-ROM 化) | 自然とエネルギー問題を主体に、地球誕生から酸性雨、砂漠化などの生活に密着した内容を、その仕組みや原因、私達に何ができるのかをわかりやすく図表やアニメーション等を使用して説明している。 |
| 8 | 原子力Q & A (平成5年度 FD 版制作) (平成8年度 CD-ROM 化) | 新聞、雑誌等にでてくる原子力に関する用語集である調べたい用語があれば任意に検索できるように「コースウェア選択」をもうけ、必要な内容だけを選択し実行できる。 |
| 9 | 生活と放射線 (平成6年度 FD 版制作) | 生活に関する放射線の利用は、医学、農林水産、工業等などの様に使われているかをまとめた。 |
| 10 | Physquest (何でいま物理) PART-1 (平成6年度 CD-ROM 版制作) | 最新の WINDOWS 対応とした CD-ROM 版でビデオ及び音声を含んだソフトウェアである。 音、電気、原子・放射線、熱、力、光についてのおもしろい実験を自分で体験するために各種の条件の設定を行うことができるようになっている。 マルチメディアの入門編と言える CAI である。 |
| 11 | Physquest (何でいま物理) PART-2 (平成7年度 CD-ROM 版制作) | 「Physquest 何でいま物理!」の続編で音、電気、原子、熱、光、力の6項目を収録したマルチメディアの CD-ROM 版である。 |
| 12 | やさしい原子力 (平成7年度 CD-ROM 版制作) | 原子力とは、中性子とは、ゲームの感覚で原子炉を理解できる原子炉シミュレータ、原子力発電所の構造、環境とエネルギー、放射性廃棄物等、原子力に関する項目について実写映像を取り入れて音声による解説を付加した、マルチメディア CD-ROM 版である。 |

表1.3-11 原子力実験セミナー用ビデオソフトウェア概要

(2) ビデオソフトウェア

| No | 名 称 | 内 容 |
|----|---------------------------------|---|
| 1 | 原子エネルギーの発見 (平成3年度制作) | ベクレル、レントゲン、キュリー夫人等放射線の発見に携わった科学者の歴史と実験からフェルミ、マイトナーの原子炉に関する事項、原子爆弾、核エネルギーの開発、平和利用までまとめたものである。 |
| 2 | 放射線を目で見よう (平成4年度制作) | 自然放射線の測定、霧箱の実験、ミリカンの実験、光電効果、コンプトン効果、放射線の透過実験、放射線測定器の種類と原理、放射線の医学・農業・工業分野での利用をまとめたものである。 |
| 3 | 原子力の安全性と危険性 (平成4年度制作) | 原子力の安全性と危険性について、教師を対象にその評価の方法や根拠とする考え方などについてわかり易く解説してある。主要テーマとしては ①放射線の人体への影響 ②原子炉の安全評価はどのような考えに基づいているのか。 |
| 4 | あなたもディベートしてみませんか (平成4年度制作) | 高校生を、原子力に反対と賛成の任意の2グループに分け、討論するまでの準備・学習過程を描き、原子力におけるディベート学習の意義とひとつのモデルを提示したものである。 |
| 5 | 見て聞いて触れて考える (平成4年度制作) | 原子力実験セミナーの内容を紹介したものである。 |
| 6 | 放射線をつかまえる (平成5年度制作) | 身のまわりものを使って簡単にできる放射線の実験(簡易霧箱の実験、 α 線の放電実験)などを紹介している。 |
| 7 | YY式簡易GM管の製作と放射線の観察 (平成6年度制作) | GM管の原理と、プラスチックコップ、アルミ箔、フィルムケース等身の廻りにある材料で簡単なGM管を作る方法とこれを使った放射線測定を紹介する。 |
| 8 | 原子の崩壊で年代を測る (平成6年度制作) | 植物等に取り込まれた放射性同位元素 ^{14}C の崩壊を利用して遺跡の年代を測定する方法を紹介する。 |
| 9 | X線で絵を探偵 (平成7年度制作) | X線を使って、油絵の技法の違いや、同じキャンバスに下絵として描かれたものを知ることができることを紹介する。 |

(単位：人)

平成9年3月末現在

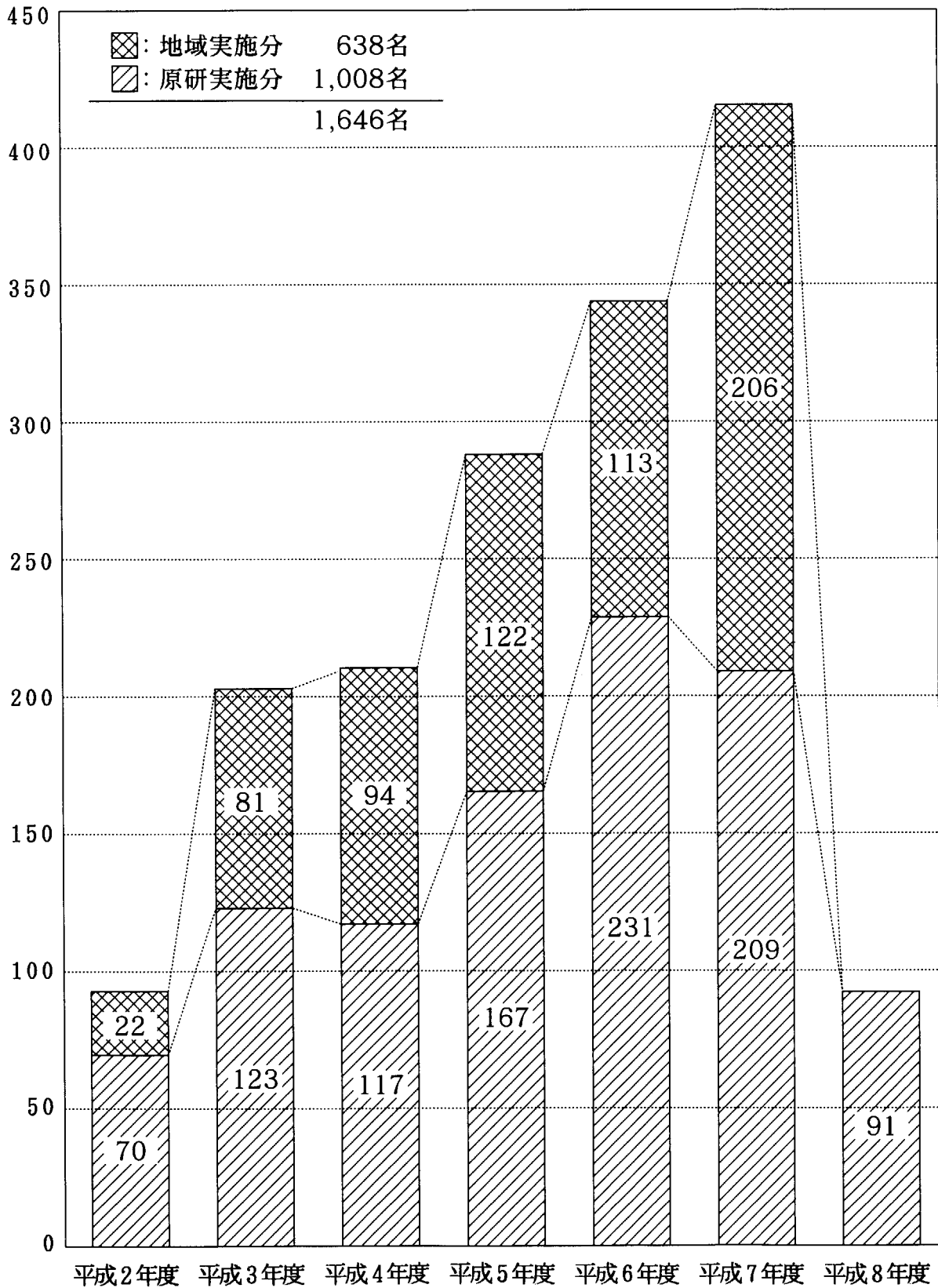


図1.3-1 原子力実験セミナー参加者数の推移

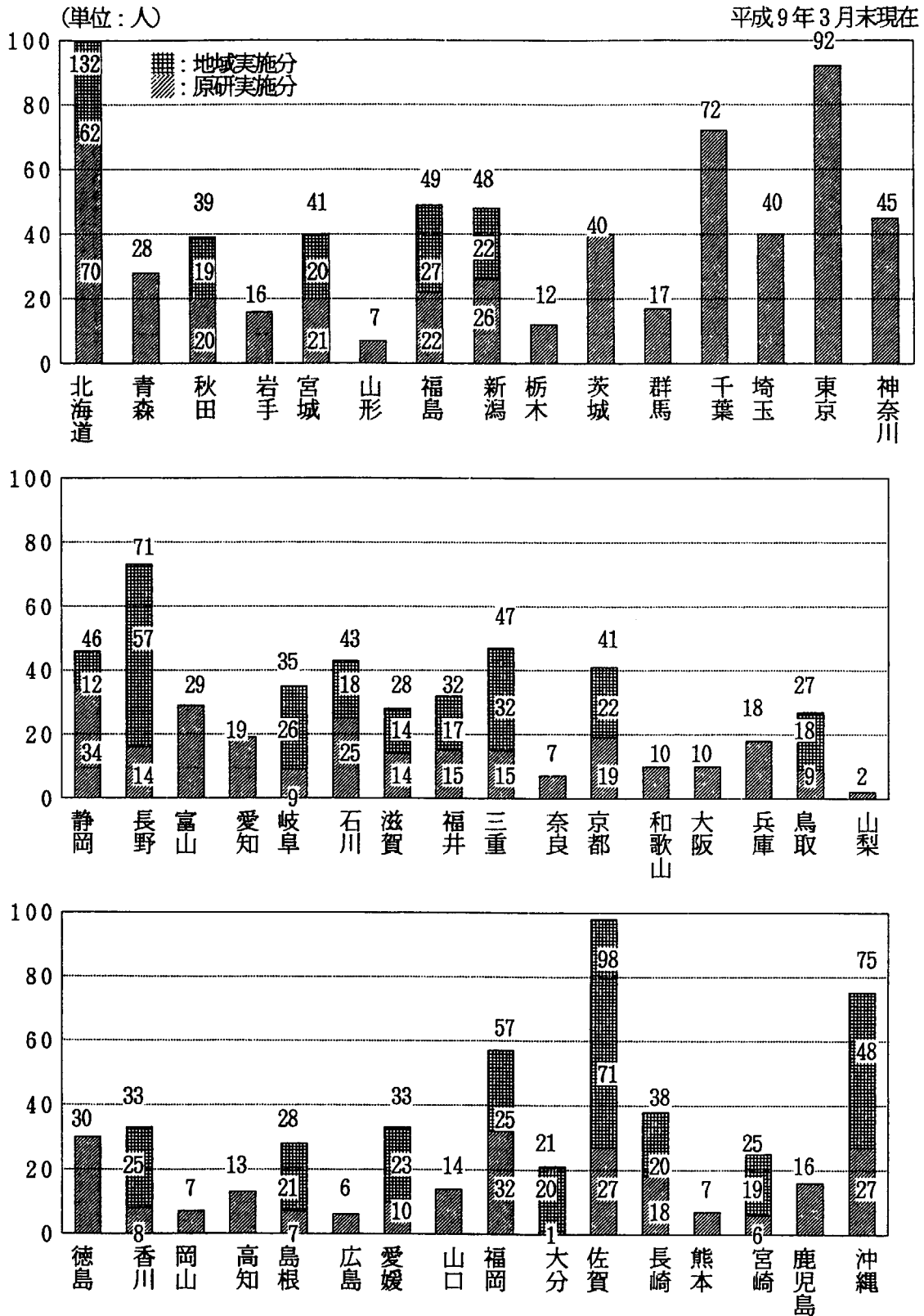


図1.3-2 原子力実験セミナー都道府県別参加者数

1.3.3 原子力教養セミナー

一般国民を対象に原子力や放射線に関する正しい知識の普及を図ることを目的として、分かりやすい講義と放射線測定器を用いた簡単な実習を内容とする原子力教養セミナーを一日講座として、平成元年度から科学技術庁の委託事業として実施している。

内容としては、講義、実習、質疑応答から構成されている。講義は、「放射線とは」「放射線の利用」「身の回りの放射線」「原子力の話」「放射線の影響」等で一般国民が理解できるような分かりやすいものである。実習は、「自然界の放射能」「食品中の放射能」「放射線の性質」「電子線による塗料の硬化」等でやさしく、分かりやすい内容としている。

平成7年度までに青森、東京、大阪及び北陸の4地区において合計85回の原子力教養セミナーを開催した。家庭の主婦を中心に2345名の参加者に対して、原子力や放射能に対する理解を深めた。また、質疑応答を通じて日頃疑問に思っていたことに対し分かりやすく説明した結果、疑問の解消と理解に成果があった。

平成8年度からこの事業は（財）放射線利用振興協会に移管された。

原研が実施した原子力教養セミナーの開催状況を資料に示す。

表1.3-12 原子力教養セミナー成果の詳細

(回)

| | 元年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 合計 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 青森地区 | | 4 | 8 | 8 | 4 | 4 | 4 | 32 |
| 青森 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 弘前 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 八戸 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| むつ | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 三沢 | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| 六ヶ所 | | 1 | | | | | | 1 |
| 五所川原 | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| 黒石 | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| 十和田 | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| 東京地区 | 5 | 6 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 20 |
| 大阪地区 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 30 |
| 寝屋川 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 25 |
| 堺 | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 北陸地区 | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| 金沢 | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| 七尾 | | | | | | | 1 | 1 |
| 合計 | 9 | 14 | 15 | 15 | 9 | 11 | 12 | 85 |

表1.3-13 原子力教養セミナー受講者数状況

(人)

| 年 度 | 男 性 | 女 性 | 計 |
|-----|-----|------|-------|
| 元年度 | 44 | 206 | 250 |
| 2年度 | 40 | 299 | 339 |
| 3年度 | 76 | 333 | 409 |
| 4年度 | 126 | 276 | 402 |
| 5年度 | 53 | 198 | 251 |
| 6年度 | 68 | 255 | 323 |
| 7年度 | 81 | 290 | 371 |
| 合 計 | 488 | 1857 | 2,345 |

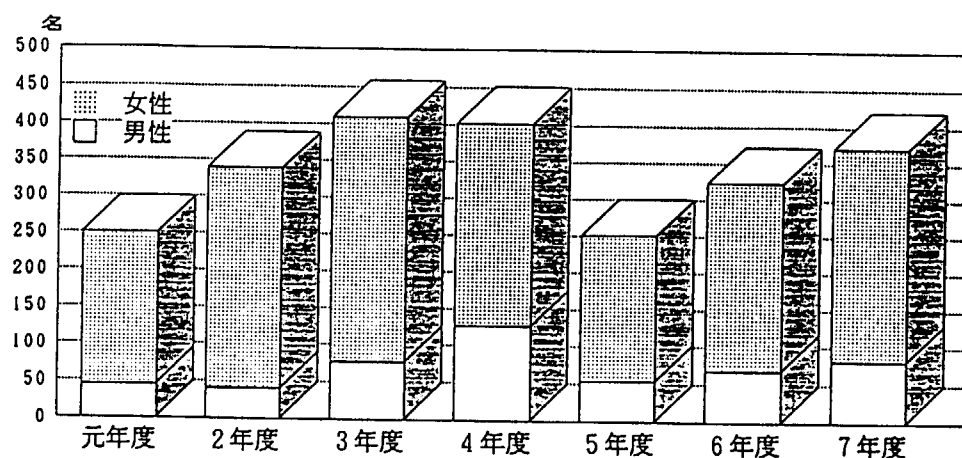
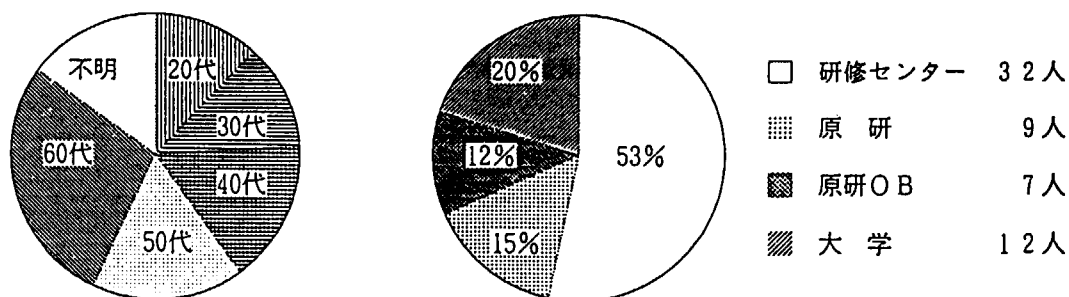


図1.3-3 原子力教養セミナー男女別受講者数



※60代は、60才以上

1.3.4 その他の研修

日本原子力発電（株）総合研修センターの「原子力基礎研修コース」の研修生及び東京工業大学原子核工学専攻の学生研修生にTCAを使って運転実習・反応度測定・臨界近接実験等を実施している。

原子力実験セミナーの波及効果として、高等学校理科系先生のグループが原研見学の折に原子力について勉強したいとの要望が近年増加しており、1～2日の日程での講義・実験・見学等のカリキュラム調整等を行い要望に積極的に対応している。

また、小・中学生の当センター見学の際にはCAI及び霧箱での体験学習を行っている。

その他、科学技術庁が主催する高校生を対象とした「サイエンスキャンプ」、「青少年のための科学の祭典全国大会」に協力している。

2. 国際研修

原子力技術の普及に関する国際貢献の一環として、次の2コースを昭和60年代に開設した。1つは国際協力事業団（JICA）の集団研修計画に協力して、開発途上国におけるラジオアイソトープ・放射線の利用技術と原子炉技術の普及を目的とし、若い研究者、技術者等を対象とした原子力基礎技術コース（Nuclear Technology）、通称JICAコースである。昭和60年度の開設以来、1年に1回実施してきた。他の1つは国際原子力機関（IAEA）の技術協力計画に参加して、開発途上国におけるラジオアイソトープ利用技術の向上を目的とし、上級研究者、技術者等を対象としたIAEAコースである。昭和62年度に開設したが、2年間のブランクがあり、平成2年度からは年1回実施してきた。

また、チェルノブイリ事故を契機として、国際レベルでの原子力の安全性向上を企画する科学技術庁の方針の基に、平成4年度から国際原子力安全セミナーを、同庁の委託事業として開設した。平成4年度からは2種類の原子力安全セミナーを、6年度と7年度には1つずつの原子力安全セミナーを開設し、それぞれ年1回ずつ実施してきた。

さらに、科学技術庁は、アジア地域の原子力安全確保のための国際研修を拡大することとし、同庁の委託事業として平成8年度から、講師海外派遣研修及び指導教官研修並びに保障措置トレーニングコースを開設した。

2.1 原子力基礎技術コース

開発途上国の原子力関連分野の業務に従事する若い研究者と技術者を対象として、原子力全般についての基礎および実用的な知識と技術を研修することを目的とするコースである。履修範囲が広すぎることから2グループ制をとり、RI・放射線実験グループが東京研修センターで、原子炉物理・動特性実験グループが東海研修センターで、同時に並行して研修する方式をとっている。しかし、開講式、施設見学、評価会および閉講式は、両グループが合同して実施する。実習や実験においては、最新の機器を使用して高度な技術が学べるよう、施設見学においては、原子力施設における安全管理体制を学べるように配慮している。

JICAが実施する集団研修の募集は、割当国方式がとられている。定員プラス2が割当国数とされ、それらの国に応募書類が送付される。このコースの定員は8名であるから10カ国が割り当てられる。採用は1カ国1名が原則であり、同一国から複数の応募があっても採用は1名に絞られる。10カ国全てから応募があれば10名採用され、7カ国しか応募してこなければ7名しか採用されない。研修修了者は平成8年度までに15カ国、107名である。国別の受け入れ実績を表2.1-1に示す。

平成6年度に第10回を修了した本コースに対して、JICAからコース内容の見直し要求があった。開設以来、RI・放射線分野と原子炉分野に関する研修を東京と東海で4週間ずつ実施する方式をとってきたが、研修生へのアンケート調査には、履修する範囲が広すぎること、基礎科目を削って応用科目を増やして欲しいとの意見が多かった。これらの要望に応えるために、研修生を分野別に2つのグループに分け、東京と東海の両研修センターで同時に並行して研修する方式に改めた。研修期間を4週間に短縮し、基本科目を削って応用科目を増やし、7年度から実施

した。2グループに分けたことで少人数化してしまった結果、ラウンドテーブル方式による講義、きめの細かい実験指導など、集団研修というより個別研修に近いスタイルとなった。このような状況を全ての研修生が歓迎したが、期間短縮がもたらしたハードスケジュールには不満があり、延長して欲しいとの要求が出された。そのため、JICAに1週間の延長を要請し、討議の結果、それが受け入れられたため、8年度から5週間のコースとして実施している。それぞれのグループのカリキュラムの概要を表2.1-2に示す。

本コースは最終日に評価会を開き、JICAと原研がそれぞれ実施したアンケートを参考にしながら、研修生と意見交換をしてきた。JICAのアンケートは、主としてコースの目的がどの程度達成されたかを調べており、それぞれの研修生としての、また、派遣国の要望についての達成度が、どちらも85%から95%の間にあるという高い評価が得られている。原研のアンケートは主として、各科目に対する評価を調べたもので、レベル、分かり易さ、自らの仕事への応用性、時間についてを5段階で評価させたものである。これを参考にして、科目の改廃、講師の変更、単位の増減などを検討する資料としている。アンケートの質問に対する記述式の回答の中で、研修生が高く評価したことは、

- ・最新の機器を使用して最高の実験ができた。
- ・両研修センターのスタッフが親切で、素晴らしい環境で研修できた。
- ・研究施設、原子力発電所の見学を通じて、日本の技術レベルの高さと安全管理の厳格さを理解できた。

また、研修生からの改善要望の中で顕著なものは、

- ・自分の職務と関連の深い講義や実験の単位を増やして欲しい、あるいは新設して欲しい。(主として研究系の研修生)
- ・英語力を高めて欲しい講師がいる。
- ・専門的すぎる科目は、コースの主旨からはずれるのではないか。(技術行政官の研修生)

平成8年度における第12回のJICAコースには8カ国から8名が参加した。ベトナム、中国、タイ、フィリピン、ペルーの5カ国5名がAグループとして東京研修センターでRI・放射線実験に関する研修を受け、バングラデシュ、インドネシア、メキシコの3カ国3名がBグループとして東海研修センターで原子炉物理・動特性実験に関する研修を受けた。研修生の職種は、2名が研究者、5名が技術者、1名が技術行政官であった。平均年齢は31才で、全員が27才から33才の間に含まれている。研修期間は5月13日から6月14日までの5週間であるが、JICA東京国際センターで実施する予備研修や研修評価会および閉講式があるため、研修生は5月7日に来日し、6月19日に帰国している。

表2.1-1 JICAコースの国別受入実績(人)

| 年度 国名 | | 年度 | | | | | | | | | | | | 合計 |
|----------|---------|----------|----|----|----|----------|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| | | 昭和 60 | 61 | 62 | 63 | 平成 元年 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| アジア | バングラデシュ | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 11 |
| | インドネシア | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 18 |
| | 韓国 | 1 | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | 15 |
| | マレーシア | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 10 |
| | パキスタン | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 2 |
| | フィリピン | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| | スリランカ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 8 |
| | タイ | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 |
| ベトナム | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 2 | |
| 中東 | トルコ | 1 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 10 |
| 中南米 | メキシコ | 1 | | 2 | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 | 7 |
| | コロンビア | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| | ペルー | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| | ブラジル | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 合計 | | 10 | 11 | 10 | 10 | 9 | 7 | 9 | 8 | 8 | 8 | 9 | 8 | 107 |

表2.1-2 JICAコース カリキュラム概要

| | ラジオアイソトープ・放射線実験グループ | 原子炉物理・動特性実験グループ |
|-------|--|--|
| 講義 | 1. 原子力の基礎 2. 放射線の防護 3. 放射線化学 4. 放射線化学の利用 5. イオンビームの応用 6. 加速器の医学利用 7. ラジオアイソトープの工業への利用 8. ラジオアイソトープ・放射線の農業への利用 | 1. 原子炉物理 2. 原子炉動特性 3. 原子炉計測・制御 4. 原子炉熱工学 5. 原子炉安全性 6. 燃料サイクル 7. 原子炉運転 |
| 実験・実習 | 1. 放射線測定 2. 放射線防護 3. 放射線生物学 4. 放射線化学 5. 放射線CAI 6. ラジオアイソトープ・放射線の応用 | 1. JRR-1シミュレータ実習 2. TCA臨界近接実験 3. TCA中性子束分布測定 4. TCA制御 5. 臨界実験装置 6. NSRR実習 |
| その他 | 討論、評価会、施設見学 | 討論、評価会、施設見学 |

2.2 IAEAコース

IAEAが開発途上国に対して実施している技術協力に参加して、RI・放射線利用に関する上級研究者・技術者を対象とするトレーニングコースを昭和62年度から開設した。コースのテ-

まおよびその内容は、開催の都度 I A E A と協議し、開発途上国のニーズが高いものを採用してきた。

昭和62年度に実施した「核分析技術」コース (Nuclear Analytical Techniques and Their Applications) は、放射線を利用して微量物質を分析する技術の習得を目的としており、放射線測定による分析全般を紹介する内容である。アジア地域を対象とし、期間4週間、16名で実施した。この分析技術を環境放射能を対象に絞って実施したのが、平成3年度の「環境放射能測定」コース (Determination of Radionuclides in Food and Environmental Samples) であり、わが国の環境放射能測定法マニュアルに基づいた分析技術を、最新の分析機器を使用して習得することが目的であった。また、6年度に実施した「核分析技術の環境研究への利用」コース (Advanced Nuclear Analytical Techniques in Environmental Impact from Industry) も同じ系列に属し、環境中に存在する微量有害物質の分析技術習得を目的とし、3週間、16名で実施した。

平成2年度の「R I ・放射線の生物学への応用」コース (Application of Radiation and Radioisotope Techniques in Biological Sciences) および4年度の「R I の分子生物学への利用」コース (Radioisotopes and Molecular Techniques in Biological Sciences) は、国内向けに実施してきた「R I の生物科学への利用」コースを国際向きに編成替えしたものであり、R I ・放射線の医療および農業への応用のための基礎技術の習得や遺伝子工学分野における利用技術の習得を目的としている。両コースとも4週間、16名で実施した。また、7年度に実施した「医療診断におけるインビトロ放射性核種分析」コース (In Vitro Radionuclides Techniques in Medical Diagnosis) は、上記応用技術を特定の医療分野に焦点を絞って提供したものであり、放射性核種を利用した診断技術の習得を目的とし、3週間、17名で実施した。

平成8年度の「放射性医薬品の品質管理」コース (Quality Control of Radiopharmaceuticals) は、放射能評価、生体内分布試験および化学的純度試験などの実習を通じて、インビボ放射性医薬品の品質管理技術を習得させるとともに、放射性医薬品の製造所およびその検査機関の見学を通じて品質管理の実際を理解させることを目的とし、2週間、13名で実施した。

これまでに紹介した7コースは、いずれも実習に重点を置くことを最大の特徴としており、カリキュラム全体の50%ないし60%をラボワークが占めている。最近3年間に実施した3コースについてのカリキュラムの概要を表2.2-1から表2.2-3に示す。最高の技術と最新の機器を使用し、第一線で活躍する講師陣を招いて研修した結果、研修生からは資質向上に役立ったとの評価が得られ、派遣国からも技術レベル向上に役立ったと高く評価されている。

平成5年度に実施した「低線量放射線の健康影響」コース (Health Effects of Low-Dose Ionizing Radiation) は、他のトレーニングコースのように、技術の習得を目的とするのとは異なり、ワークショップ的性格のコースであった。放射線防護の指針を決定するために必要な、低線量放射線被曝の健康に対する影響について、現在までに発表されている様々な知見を系統的に紹介するために、第一線で活躍している研究者を講師として招き、講義、討論、見学を中心に編成し、3週間、15名で実施したコースである。カリキュラムの概要を表2.2-4に示す。このようなテーマの試みはかつてなかったものであり、世界の全地域から参加した医学者、研究者からなる研修生は、新しい知見に接する機会が持てたことを高く評価した。

I A E A コースは、昭和62年度に開設されたが、2年間空白があり、第2回目は平成2年度に開催され、以降は毎年1回開催されて、8年度で第8回目を迎えた。研修生は2種類の方法によってI A E A が募集する。1つは限定地域トレーニングコースとして開催する場合で、アジア諸国が対象になる。他の1つは全地域トレーニングコースとして開催する場合で、全世界の国が対象となる。5年度に実施した「低線量放射線の健康影響」コースと7年度に実施した「医療診断におけるインビトロ放射性核種分析」コースの2コースがこれに該当する。その他の6コースは限定地域コースであり、アジア地域を対象としている。研修生の選考はI A E A が行い、決定後に名簿が送られてくる。8年度までの研修修了者は34カ国 123名である。国・地域別の受け入れ実績を表2.2-5に示す。

平成8年度における第8回目のI A E A コースは、放射性医薬品の品質管理をテーマとするものであった。このコースには10カ国15名の参加が予定されていたが、パキスタンからの2名の研修生が出国手続きの遅れから参加できず、9カ国13名で実施した。インド、インドネシア、マレーシア、ベトナムが各2名、バングラデシュ、モンゴル、ミャンマー、フィリピン、タイが各1名である。研修生の職種は、研究者・技術者が6名、技術行政官・管理職が7名である。研修期間は3月3日から3月14日であった。

いずれのコースも研修生、派遣国およびI A E A から非常に高い評価を受けているが、今後もこのコースを継続して実施する際の問題として、財政的負担の増加を考えなければならない。日本など先進国での開催には、多額の経費を必要とするため、従来、I A E A が負担してきた研修生の滞在費、国内交通費についても開催国側で負担して欲しいというI A E A の要望が示されているからである。

表2.2-1 IAEAコース「核分析技術の工業環境への利用」(平成7年2月)

| 講 義 | 実 習 |
|-------------------|--------------------------|
| 1. 核分析技術の元素分析への利用 | 1. 放射化分析(短寿命核種、長寿命核種) |
| 2. 環境中の有害元素と分析法 | 2. 蛍光X線分析(エネルギー分散型) |
| 3. 試料採取と前処理 | 3. 原子吸光分析(フレーム法、グラファイト法) |
| 4. 放射化分析 | 4. X線マイクロ分析 |
| 5. 蛍光X線分析 | そ の 他 |
| 6. 原子吸光分析 | 1. カトリーレポート |
| 7. 地質調査研究と分析技術 | 2. 討論と評価会 |
| 8. 水質モニタリング技術 | 3. 施設見学 |

表2.2-2 IAEAコース「医療診断におけるインビトロ放射性核種技術」(平成8年2月)

| 講 義 | 実 習 |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. 分子生物学概論 | 1. DNAクローニングと塩基配列決定 |
| 2. PCR法概論 | 2. DNA抽出とPCR |
| 3. DNAクローニング | 3. CA塩基配列解析 |
| 4. 肝炎の分子生物学 | 4. レセプターアッセイ |
| 5. 遺伝病と分子生物学 | 5. AFPのIRMA及びCEAのIRMA |
| 6. 癌の分子生物学 | そ の 他 |
| 7. ステロイドレセプターアッセイ概論と病理学 | 1. 開講式 |
| 8. 腫瘍マーカー | 2. テスト |
| 9. ラジオイムノアッセイ概論 | 3. コース評価 |
| 10. IRMA概論 | 4. 閉講式 |

表2.2-3 IAEAコース「放射性医薬品の品質管理」(平成9年2月)

| 講 義 | 実 習 |
|------------------------|-----------------------|
| 1. インビボ放射性医薬品の利用 | 3. Tc-99mジェネレータの品質管理 |
| 2. 放射能測定法 | 4. 生体内分布試験(Ca67, C14) |
| 3. 生体内分布試験 | 5. 化学的純度試験 |
| 4. 原材料の工程管理 | そ の 他 |
| 5. 放射性医薬品調整におけるGMPとGLP | 1. 開講式 |
| 実 習 | 2. オリエンテーション |
| 1. 液体シンチレーション測定 | 3. 施設見学 |
| 2. ガンマ線スペクトロメトリ | 4. 閉講式 |

表2.2-4 IAEAコース「低線量放射線の健康影響」(平成6年2月)

| 講 義 | 実 習 |
|----------------------------|--------------------|
| 1. 分子、細胞、動物レベルにおける発癌と遺伝的影響 | 1. PCによるリスク計算 |
| 2. 疫学入門：基本概念と症例研究 | 2. 空気中及び水中ラドン濃度の測定 |
| 3. 原爆影響：線量評価、発癌、遺伝的影響 | そ の 他 |
| 4. 線量・線量率効果係数 | 1. カトリーレポート |
| 5. 低線量放射線の発癌過程への影響 | 2. 討論 |
| 6. ラドン及び他の自然放射線 | 3. 評価会 |
| 7. リスク源比較 | 4. 施設見学 |

表2.2-5 IAEAコースの国・地域別受入実績（人）

| 年度 | | 62 | 平成2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 合計 |
|-------------|---------|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 国名 | | | | | | | | | | |
| ア ジ ア | バングラデシュ | 2 | 1 | 2 | 1 | | 1 | | 1 | 8 |
| | インドネシア | 1 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 |
| | フィリピン | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 9 |
| | ミャンマー | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 5 |
| | タイ | 2 | 2 | | 2 | | 2 | 1 | 1 | 10 |
| | マレーシア | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | 2 | 8 |
| | ベトナム | 1 | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 10 |
| | 韓国 | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | | | 6 |
| | 中国 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 9 |
| | モンゴル | | 1 | 1 | | | | | 1 | 3 |
| | インド | 2 | | 1 | 1 | | 2 | | 2 | 8 |
| パキスタン | 1 | 2 | 1 | 2 | | 2 | | 1 | 9 | |
| スリランカ | | 1 | | 2 | | | 1 | | 4 | |
| シンガポール | | | | | | | 1 | | 1 | |
| 中南米 | | | | | | 3 | | 4 | | 7 |
| 旧ソ連・東欧 | | | | | | 4 | | 4 | | 8 |
| 中近東・アフリカ | | | | | | 4 | | 4 | | 8 |
| 合計 | | 16 | 16 | 14 | 16 | 15 | 16 | 17 | 13 | 123 |

2.3 国際原子力安全セミナー

チェルノブイリ事故以来、原子力の安全性は国際的な規模で考慮しなければならない状況となった。このため、科学技術庁の委託事業として、平成4年度から国際原子力安全セミナー（International Seminar on Nuclear Safety）を開設した。本セミナーは、旧ソ連・東欧および近隣のアジア諸国から上級原子力技術者、研究者および安全規制に携わる行政官を招き、安全確保の方法や安全技術の研究開発に関する意見の交換、安全管理体制の整った我国の原子力施設の見学等を通じて、参加者の安全意識の向上を図ることを目的としている。4年度からは旧ソ連・東欧向けとアジア向けの2種類の安全セミナーを、6年度からは、放射性廃棄物・使用済燃料管理国際セミナー（International Seminar on Managements of Radwaste and Spent Fuel）を、7年度からはウクライナ向けの安全セミナーを、それぞれ年1回ずつ開催している。平成8年度までの年度ごとの国別受け入れ実績を表2.3-1に示す。

旧ソ連・東欧からの参加者を対象にした安全セミナーは、期間約5週間（当初2回は9週間）、20名規模で実施してきた。そのカリキュラムは、講義、原子力関連施設の見学および参加者の発表会で構成されている。講義では、国の安全規制、原子力発電所の安全設計、安全運転、品質保障等の原子力安全確保に必要なテーマについて解説している。施設見学では、原子力発電所、原子力関連機器メーカー等を訪問して、厳格な安全管理と品質管理の状況を体得させる。また、発表会においては、参加者がカントリーレポートを発表し、職務紹介をした後、意見交換をして相互理解を深めている。本セミナーのカリキュラムを表2.3-2に示す。

同じ年度に開設したアジア諸国向けのセミナーは、上記内容を縮小し、期間約3週間、10名規模で実施してきた。また、3年遅れて7年度から開始したウクライナ向けのセミナーは、平成6

年7月に開催されたナポリサミットの経済宣言で、チェルノブイリ原子力発電所が閉鎖されるまでの間、その安全性を向上させるための措置の1つとして開設されたものである。ウクライナ原子力利用委員会および環境保護・原子力安全省と、これらの監督下にある機関に属する専門家を対象としている。その内容は旧ソ連・東欧を対象としたセミナーの内容を縮小し、期間約3週間、10名規模で実施してきた。両セミナーのカリキュラムを表2.3-3および表2.3-4に示す。

旧ソ連・東欧およびアジア諸国からの参加者を対象とした、放射性廃棄物・使用済燃料管理セミナーは、期間約3週間、15名規模で実施してきた。そのカリキュラムは、講義、原子力関連施設の見学および参加者の発表会で構成されている。講義では、国の安全規制、廃棄物管理技術、放射線管理、使用済燃料貯蔵の現状および貯蔵の技術等について解説する。施設見学では、原子力研究開発施設、低レベル放射性廃棄物貯蔵施設、原子力発電所および燃料製造会社を訪問し、放射性廃棄物や使用済燃料の管理状況、放射性廃棄物処理処分の研究開発状況、軽水炉燃料製造工程等を見学し、高い技術レベルのもとで安全性が維持され、厳しい基準のもとで品質管理されていることを実感させている。また、発表会についても、前記セミナー同様に、カントリーレポート発表と職務紹介の後、意見交換をして相互の理解を深めている。本セミナーのカリキュラムを表2.3-5に示す。

全てのセミナーでは、最終日には必ず評価会を開き、アンケートの結果を参考にしながら、教官や参加者同士で意見の交換をしている。アンケートの中の記述式回答に示された要望の内のいくつかを次に示す。

- ・デコミッションングおよびバックエンド技術についてより詳しく知りたい。
- ・理論よりは実務的な内容を多くして欲しい。
- ・原子力発電所の安全運転と人的因子に係わる問題に、多くの時間を割いて欲しい。
- ・規制に関する講義を増やして欲しい。
- ・品質管理の実態をもっと深く学びたい。
- ・原子力発電所の事故とその対策の講義を聞きたい。
- ・PA活動について詳しく知りたい。

コースのレベルや内容、開催期間や各教科の時間配分、業務への活用度等を、5段階評価で回答させるアンケートでは、概ね良好な評価が得られているが、国ごとのニーズの違いもあるため、今後さらにきめ細かな対応が必要になってくる。

なお、国際原子力安全セミナーについては、後述する”アジア・太平洋協力検討タスクフォース”での議論の結果、平成9年度からは(財)放射線利用振興協会へ移管された。

表2.3-1 国際原子力安全セミナーの国別受入実績(人)

| 年度 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 合計 |
|----------|--------|----|----|----|----|----|-----|
| 国名 | | | | | | | |
| 旧ソ連・東欧諸国 | クロアチア | | | 1 | | | 1 |
| | ルーマニア | | | 2 | 2 | 3 | 7 |
| | ブルガリア | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| | ハンガリー | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| | スロバキア | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| | チェコ | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| | リトアニア | | 2 | 3 | 3 | 3 | 11 |
| | ウクライナ | | 2 | 6 | 14 | 14 | 36 |
| | ロシア | 10 | 9 | 7 | 5 | 7 | 38 |
| アジア諸国 | ベトナム | | | | 1 | 1 | 2 |
| | マレーシア | | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | タイ | | 1 | 1 | 3 | 3 | 8 |
| | フィリピン | 1 | 1 | | 2 | 2 | 6 |
| | インドネシア | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 19 |
| | 韓国 | 2 | 3 | 5 | 6 | 6 | 22 |
| 中国 | 3 | 3 | 5 | 7 | 7 | 25 | |
| 合計 | | 30 | 34 | 46 | 60 | 64 | 234 |

表2.3-2 旧ソ連・東欧諸国セミナー カリキュラム概要

| 講義 | 単位 | 実習 | 単位 |
|----------------------|----|--------------|----|
| 1. 開講式、修了式、オリエンテーション | 6 | 9. 発電所の安全運転 | 4 |
| 2. 一般オリエンテーション | 2 | 10. 熱工学 | 2 |
| 3. 原子力の現状報告 | 8 | 11. 炉材料 | 1 |
| 4. 原子力行政・規制 | 4 | 12. 原子炉の挙動 | 4 |
| 5. 原子力発電プラントの安全設計 | 9 | 13. 安全性評価 | 9 |
| 6. 品質保証 | 2 | 14. 個別実習 | 14 |
| 7. 予防保全 | 2 | 15. 施設見学 | 5 |
| 8. 発電所の設計 | 2 | 16. テクニカルツアー | 9日 |
| 合計 1コース 74単位 | | | |

表2.3-3 アジア諸国セミナー カリキュラム概要

| 講 義 | 単位 | 実 習 | 単位 |
|----------------------|----|---------------|----|
| 1. 開講式、修了式、オリエンテーション | 7 | 7. 原研の安全性研究活動 | 9 |
| 2. 一般オリエンテーション | 3 | 8. 運転経験 | 2 |
| 3. カントリーレポート | 2 | 9. 環境モニタリング | 1 |
| 4. 原子力行政・規制 | 3 | 10. 施設見学 | 3 |
| 5. 原子力発電システムと安全設計 | 2 | 11. テクニカルツアー | 7日 |
| 6. 設計概念 | 2 | | |
| 合計 1コース 34単位 | | | |

表2.3-4 ウクライナセミナー カリキュラム概要

| 講 義 | 単位 | 実 習 | 単位 |
|----------------------|----|----------------------|----|
| 1. 開講式、修了式、オリエンテーション | 5 | 7. シビアアクシデント時の原子炉の挙動 | 3 |
| 2. カントリーレポート | 2 | 8. PA討論会 | 2 |
| 3. 原子力行政組織と安全規制 | 2 | 9. 確率論的安全性評価 | 3 |
| 4. 原子力発電所の設計 | 6 | 10. その他の講座 | 6 |
| 5. 品質保証 | 1 | 11. 施設見学 | 12 |
| 6. 予防保全と安全運転 | 2 | 12. テクニカルツアー | 6日 |
| 合計 1コース 44単位 | | | |

表2.3-5 放射性廃棄物・使用済燃料管理国際セミナー カリキュラム概要

| 講 義 | 単位 | 実 習 | 単位 |
|----------------------|----|---------------|----|
| 1. 開講式、修了式、オリエンテーション | 5 | 7. 放射線管理 | 4 |
| 2. 一般オリエンテーション | 2 | 8. 使用済燃料貯蔵の現状 | 3 |
| 3. カントリーレポート及び参加者発表会 | 9 | 9. 貯蔵技術 | 2 |
| 4. 安全規制 | 4 | 10. 運転経験 | 3 |
| 5. 廃棄物管理技術 | 3 | 11. 施設見学 | 5 |
| 6. 研究開発 | 3 | 12. テクニカルツアー | 5日 |
| 合計 1コース 43単位 | | | |

2.4 講師海外派遣研修

アジア各国からの要請に基づき、各国において企画、実施される集団研修コースに研修用機器・器材を持ち込むとともに、講師を派遣して、現地教官とともに実施する研修である。

平成8年度からインドネシア及びタイを対象として、研修内容、必要機器等の選定について協議を開始した。また、研修に使用される場所を特定し、使用の可能性について調査を実施した。その結果、平成9年度からインドネシアにおいて年2回開催し、4年間継続して実施すること、平成10年度からタイにおいて年2回開催し、4年間継続して実施することとなった。

計画当初は、インドネシア及びタイに続く第3国以降も検討することとされていたが、財源的な見通しが立たず、当面は上記2カ国に限定されそうな様子である。

平成9年度は、第1回共催研修（放射線防護コース:Radiation Protection）を、平成9年12月8日から19日まで、2週間、ジャカルタのパサール・ジュマツトにあるインドネシア原子力庁（BATAN）教育訓練センター（ETC）において実施した。参加者は17名で、主にBATANの原子炉施設の放射線管理要員である。本コースのカリキュラムを表2.4-1に示す。また、研修初日には本研修開始を記念して、「原子炉安全及び放射線技術の展望」と題するセミナーを開催した。

第2回共催研修（放射線計測コース:Radiation Measurement and Nuclear Spectrometry）は、平成10年2月16日から27日までの2週間、第1回と同様に行われる予定である。

表2.4-1 JAERI/BATAN共催研修：第1回「放射線防護」

〔研修の内容〕

| 講 座 | 単 位 | 講 座 | 単 位 |
|-----------------|------|------------------------------|-----|
| 1. 開講式、修了式 | 2 | 11. 実験 | 32 |
| 2. 放射線と物質の相互作用 | 3 | (1) 熱ルミネセンス検出器(TLD)読取り | |
| 3. 放射線防護の考え方、規則 | 3 | (2) サーベイメータ校正 | |
| 4. 放射線測定機器の取扱い | 3 | (3) サーベイメータ漏洩検査 | |
| 5. 実験室における安全取扱い | 2 | (4) ダスト中の放射能測定 | |
| 6. 放射線量・単位 | 3 | (5) γ 線スペクトル分析（Ge検出器） | |
| 7. 放射線の人体への影響 | 4 | (6) 液体シンチレーション計測 | |
| 8. 放射化学 | 4 | (7) 高速液体クロマトグラフ | |
| 9. 放射線サーベイ | 5 | (8) 遮蔽設計 | 12 |
| 10. 実験ガイダンス | 8 | 12. 討論、質疑応答、試験等 | |
| 合 計 | 1コース | 81単位 | |

2.5 指導教官研修

原子力人材養成に係わる人材をわが国に招へいし、研修技術及び研修機器の取り扱い等を習熟させるため、平成8年度から指導教官研修（Instructor Training Program on Nuclear Safety）を開設した。ここで養成した教官には講師海外派遣研修において、現地教官として協力してもらうことになる。

平成8年度は、BATAN及びタイ原子力庁(OAEP)からそれぞれ2名、約1.5カ月実施した。平成9年度は、前年度の研修生の意見を反映させて約2カ月に期間を延ばし、同様にBATAN及びOAEPからそれぞれ2名を受け入れた。本コースのカリキュラムを表2.5-1に示す。BATANにおける第1回共催研修(放射線防護コース)において、指導教官研修を修了したETCの4名の教官の活躍ぶりは予期した以上のものであった。日本から派遣できる講師数の制約並びにETCの自助努力を促す点からも十分目的を達成していると思われる。

表2.5-1 指導教官研修 (BATAN及びOAEP教官)
〔研修の内容〕

| 研修項目 | BATAN | | OAEP | |
|-----------------------------------|-------|-----|------|-----|
| | 物理系 | 化学系 | 物理系 | 化学系 |
| 1. 開講式、修了式、オリエンテーション | 2日 | 2日 | 2日 | 2日 |
| 2. 液体シンチレーション | 3日 | 4日 | 5日 | 5日 |
| 3. サーベイメータ(校正、放射線管理実習) | 5日 | — | 7日 | 7日 |
| 4. 被ばく線量測定(TLD/ガラス) | — | — | 3日 | 3日 |
| 5. γ 線・ α 線スペクトロメータ | 13日 | 1日 | 10日 | 10日 |
| 6. 非密封線源取扱い | 3日 | 3日 | 2日 | 2日 |
| 7. 同位体分離・放射化学分析 | 5日 | 23日 | — | — |
| 8. レポート作成・研修指導技術 | 5日 | 5日 | 8日 | 8日 |
| 9. 施設見学 | 7日 | 5日 | 5日 | 5日 |
| 合計 | 43日 | 43日 | 42日 | 42日 |

2.6 保障措置トレーニングコース

科学技術庁は、核物質管理の長期的対策に関する国際的な観点から、特に旧ソ連及びアジア諸国への支援を決定し、平成8年度から保障措置トレーニングコース(Regional Training Course on Safeguards)を日本原子力研究所に委託した。これを受け当センターは、燃料サイクル安全工学部の協力を得て、初級者向けのレベルで平成9年2月25日から3月19日までの約3週間実施した。

参加者は20名で、アルメニア1名、中国2名、インドネシア1名、カザフスタン1名、韓国2名、リトアニア1名、マレーシア1名、フィリピン1名、ロシア2名、タイ1名、ウクライナ2名、ベトナム1名、ベラルーシ1名*、エストニア1名*、及びラトビア1名*(*印はIAEAの招へい)であった。

本コースの目的は、IAEAの保障措置に係わる枠組み、手続き及び活動、核物質の非破壊分析及び封じ込め・監視及び日本における核物質の国内計量管理制度等について講義、実習等により研修生の理解を図ることである。また、日本の特徴を出すこと及び上記講義、実習内容のよりよい理解を図るために、原子力施設、保障措置関連施設の見学もカリキュラムに取り込んだ。本

コースのカリキュラムを表2.6-1に示す。

わが国では、本コースとは別に、IAEAと共同で日本原子力研究所と動力炉・核燃料開発事業団が協力し、東南アジア諸国を対象として1985年からほぼ4年ごとに行っている「保障措置地域トレーニングコース」がある。このコースは、オーストラリアがIAEAと協力して実施している「保障措置地域トレーニングコース」（4年ごと）と交互に実施することで、日本、オーストラリア、IAEAの三者間で合意しているものである。わが国が毎年開催する本トレーニングコースの計画（カリキュラム、講師等）及び実施は、これら三者間の調整を含め「保障措置技術研究室」（現「核物質管理技術研究室」）の協力の下に進め、第1回目のコースは滞りなく終了することができた。

研修生の意見としては、非破壊分析、封じ込み監視のデモンストレーションは実際的で有効、コースの構成は適切で内容も満足、実習を増やして欲しい（何をどのように査察するかに関する実習も含め）、日本の計量管理に関する、より詳細な情報を望む、などが出された。このような意見は、今後のコースに可能な限り反映するよう検討していく。

平成9年度は、平成10年2月26日から3月17日まで約3週間実施予定である。招へい者は16名であるが、今回は上記のオーストラリアが実施するトレーニングコースと開催時期が近接しているため、アジアを少数とし、試験的に東欧諸国を対象とした。また、海外から招へいする講師も、昨年招へいしたIAEA及び米国エネルギー省（USDOE）に加え、オーストラリア及び韓国からも招へいすることとした。

表2.6-1 保障措置トレーニングコース

〔研修の内容〕

| 講 座 | 単 位 | 講 座 | 単 位 |
|-----------------------------|------|----------------|-----|
| 1. 開講式、修了式、オリエンテーション | 4 | 6. 保障措置技術の実習 | 10 |
| 2. カントリーレポート | 2 | 7. 保障措置技術の特徴 | 2 |
| 3. 国際保障措置の基本的考え方 | 8 | 8. 国内外の保障措置の実例 | 7 |
| 4. 日本における国内保障措置制度（SSACについて） | 2 | 9. 施設見学 | 2 |
| 5. 保障措置に係る報告等の演習 | 5 | 10. テクニカルツアー | 5日 |
| 合 計 | 1コース | 42単位 | |

3. アジア・太平洋原子力技術交流の推進

3.1 技術交流推進室の新設

平成8年5月11日、認可予算の成立を待って技術交流推進室が新設され、次の業務を行うこととされた。

- ①国際研修に係る計画の作成に関すること。
- ②アジア・太平洋原子力研究推進に係る業務の調整に関すること。

3.2 アジア・太平洋協力検討タスクフォースにおける協議

科学技術庁、原研及び（財）放射線照射振興協会（放照協）の関係者からなる「アジア・太平洋協力検討タスクフォース」が平成8年4月に設置され、具体的な計画とその推進体制について検討された。当センターはその事務局として、会議の取りまとめ業務を行った。

検討の結果、得られた結論等は次のとおりである。

- ①国際研修等に係る協力支援のための法人として放照協を拡大・改組することとなった。放照協は同年12月25日に寄付行為を変更し、（財）放射線利用振興協会（放振協）と名称変更するとともに、国際研修事業等の実施組織として国際原子力技術協力センター（協力センター）を設立した。
- ②原研と放振協との役割分担について、新たに開始される研修等、原研が主体とならないと実施が困難なものは原研、定型化された研修の実施等は放振協が行うなどの原則が確立された。
- ③上記原則に則り、平成9年度の国際研修に係る原研と放振協との実施分担が決定された。

3.3 国際原子力交流施設建設計画検討ワーキンググループの設置

国際原子力交流施設の仕様等の概念検討を行うため、平成8年8月中旬センター内にワーキンググループ（WG）が設置された。WGにおいては、これまでの検討経過、客観状況等を踏まえて、同施設の規模、設備の構成等を同年12月上旬に取りまとめ、施設全体の設計計画書の作成及び建物模型の製作を発注した。

3.4 研修講義棟の改修

平成8年12月に新たに発足した放振協の協力センターと緊密な連携を保ちつつ、円滑な業務遂行を図るため、研修講義棟を改修し、協力センターの居室を確保した。

3.5 国際研修事業等の実施に関する覚書の交換

原研と放振協とは、国際研修事業等の業務の円滑な移転、運営等についての支援、便宜供与及び相互協力に関する覚書を平成9年3月12日に交換した。

3.6 国際協力取決めの締結

共催研修実施のため、BATAN との間で「研究炉の利用と安全性、ラジオアイソトープの生産と

利用、放射線防護及び放射性廃棄物管理の分野におけるインドネシア原子力庁と日本原子力研究所との間の協力取決め」の附属書「原子力人材養成に関する協力」を平成9年3月18日に締結した。同様の目的のため、OAEFとの間で「放射線加工処理及び研究炉の分野における研究協力に関するタイ原子力庁と日本原子力研究所との間の実施取決め」の附属書「原子力人材養成に関する協力」を同年4月11日に締結した。

4. 委員会等の活動

4.1 原子力研修検討委員会

原子力に関する研究者及び技術者の要請訓練等原研における研修業務の今後のあり方及び方策について、原子力研修検討委員会において平成2年9月から検討が行われ、平成3年12月に委員会としての報告書が出された。その後、国内外の原子力人材養成のための研修事業に関する重要事項を討議するため、改めて原子力研修検討委員会が平成7年に設置された。それぞれの委員会の検討状況を紹介する。

平成3年12月の報告書では、各界のニーズ調査、研修内容の検討、組織及び人員の検討、研修施設の充実等について検討結果が出されている。その概要は以下のとおりである。

(1) ニーズ調査

国内研修について各界のニーズ調査の結果、電力関連企業を中心に研修を重要視していること、研修設備や厚生施設の整備、短期研修の充実、コースの細分化、基礎的な分野の充実、専門的領域の充実、一般人対象の分野の充実等の要望があることが明らかとなった。また、高校の教員（理科、社会科、家庭科）に対する調査結果では、授業で原子力関連テーマを取り上げることが重要と考えているが、授業に役立つ教材や十分な情報が入手出来ない等の意見が出された。一般の人達の関心事は、原子力発電所の安全性、放射性廃棄物の処理処分、放射線の人体に対する影響等に集中している。

開発途上国を対象とした国際研修については、参加者の意見として余裕を持った研修の設定、宿泊施設の施設近辺への整備、内容のレベルアップ等の要望が出されている。

(2) 研修内容の検討

実施中のコースの見直しを図りつつ継続するとともに、ニーズに応じた内容とするほか、教員や一般の人を対象として、情報の提供等を行う。また、国際協力の重要性を考え、参加国の実状に配慮して内容を充実させる等が提起された。

(3) 組織及び人員等

研修所の名称を、「原子力総合研修センター」とする提案がなされた。

また、業務の拡大に応じた教官の充実と原研内における研究・技術部門との定期的なローテーション、大学等との人的交流、原研OBの積極的活用等が提起された。

(4) 研修施設の充実

新しいサイトへの施設の設置、装置類の増設、研修生のための宿泊施設の改善等が提起された。

これらの調査結果や提起された事項について、その後以下のような対応がなされてきた。

- ・ ニーズに応じた研修内容の構築
- ・ 実験に重点を置いた研修
- ・ 教材（CAIを含む）の開発
- ・ 近隣アジア地域と旧ソ連・東欧諸国に重点を置いた国際研修の強化
- ・ 東海地区における研修に関係した厚生施設の改善
- ・ 平成5年度から、「原子力総合研修センター」に改称

- ・教官の充実に関しては、必ずしも十分ではなくOBに頼るところが大きい。今後、教官の退職者が続くので、教官の充実は今後の大きな課題である。
- ・施設の充実に関しては、効率的な研修運営の観点から東京及び東海研修センターの合体、アジア・太平洋原子力協力の強化に伴う施設整備、及び地域に開かれた研修センターを目指すとともに安全教育の徹底を図るため、国際原子力交流施設構想が出され、現在検討中である。

平成7年に設置された原子力研修検討委員会では、今後の研修のあり方について検討が進められており、以下のような意見が出されている。

- ・研修事業の実施状況に関連して、中・高校生に対する原子力教育では教科書の充実や専門教員の必要性、研修関係機関の間での情報交換の必要性、研修生のフォローアップ調査とその結果の研修への反映の必要性等の指摘があった。
- ・研究者・技術者による体験を踏まえた講義や実験の充実、幅広い考え方を有する研究者の育成の観点から一定期間研究者を教官とすること、外部の情勢の変化に対応した臨時講座の開設が可能な体制の整備、東京と東海の研修センターを合体することによる利点と欠点の検討等の指摘があった。

これらの指摘を踏まえつつ、また、積極的な国際貢献、市民研修の充実、新しい研修技術開発の観点から、今後専門家の意見を求めつつ事業の展開を検討していきたい。

4.2 その他の委員会

科技庁からの委託を受けて実施している事業については、実施計画の遂行状況のチェックや実施結果の評価、今後の計画への提言等を求めるため、関係運営委員会を開催して専門家の意見を聴取しつつ効果的な研修の実施に努めている。最近の委員会について紹介すると以下のとおりである。

(1) 原子力防災研修事業運営委員会

事業の細部計画に関する以下の事項について審議の後事業を実施している。。

- 1) 研修会の開催日程、開催地及び募集案内
- 2) 研修カリキュラムの見直し
- 3) 教材の作成・整備
テキスト及びビデオソフトの改訂並びに模擬演習用器材の整備
新規制作ビデオソフトの概要と制作目的
- 4) 教材作成WGの設置

当該年度の事業の修了時には、上記計画に基づく実施結果について審議を行い、所期の目標が達成されていることの確認を得ている。

なお、本事業による研修会は、平成9年度以降、(財)原子力安全技術センターに移管実施されることとなっている。

(2) 原子力実験セミナー運営委員会

原子力実験セミナーは、主に中学・高校の教員を対象としている。

事業内容として、放射線利用を中心とする高崎コース、放射線の基礎実験と原子力の現場を体験する東海・夏コース、原子炉の実体験から炉物理の理解を深める東海・炉物理実験コース、RIの扱いと放射線の測定及び応用実験を体験する東京コースについて、以下のような意見を参考にしつつ実施している。

- ・教員を通じて生徒に原子力・放射線の正しい知識を伝え易いカリキュラムの構築が望ましい。
- ・年代測定など理科以外の教科で役立つ内容も検討したらどうか。
- ・中学校への普及
- ・広報にも力を入れて欲しい、等。

当該年度の事業の修了時には、セミナーの実施結果について審議を行い、所期の目標が達成されていることの確認を得ている。その際、より一層の中学校教員の参加が望ましいこと、現場教員の業務を勘案した日程設定の要望や教材検討ワーキンググループから、子供たちは放射線への恐怖感・嫌悪感を強く抱いているので、実物に接して慣れ親しませることが重要との意見が出されており、今後検討しつつ対応を図りたい。

なお、平成9年度から（財）放射線利用振興協会（放振協）に移管されて実施する計画である。

(3) 国際原子力安全セミナー運営委員会

各研修コースの実施状況並びに東南アジア等の各国の原子力人材養成に係る情勢等の情報交換、セミナーの修了時に行う評価会での参加者の意見の紹介と今後のセミナーへのコメント等を求めている。主な意見は、2.3の国際原子力安全セミナーの項で紹介しており、出来るだけ採り入れる方向で検討している。

今後、ニーズに対応したコースの改廃等について意見を求めていく予定である。

This is a blank page.

Ⅲ. 21世紀センターへの期待

40年間にわたり研修事業を実施して参りましたが、これまでに研修に参加された方々の中からセンターの方でお願いをして思い出とともに今後のセンターへのご意見を頂きました。これらのご意見を今後のセンター運営の参考にさせていただきたいと考えています。

ここでは、お寄せいただいたご意見、ご感想をそのまま掲載しております。表題をおつけ頂いたものはその表題を、表題がないものは、（原子力人材養成40年の活動に寄せて）を表題として付けさせていただきました。また、肩書きが記載されていないものもございましたが、研修とのつながりがわかるように当方であえて入れさせて頂きました。

なお、本書を編集している時に石川友清先生の訃報に接したことをご報告致しますとともに、先生のご冥福をお祈り申し上げます。

目 次 (五十音順 敬称略)

| | | |
|-----------|---|-----|
| 1. 相原道明 | 株式会社 生体科学研究所 | 72 |
| 2. 吾勝永子 | (元) 原子力総合研修センター | 73 |
| 3. 秋葉文正 | 弘前大学名誉教授 | 74 |
| 4. 石川友清 | (元) セコム科学技術振興財団 | 75 |
| 5. 石丸辰治 | 日本大学 | 76 |
| 6. 石森富太郎 | (元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所 所長 | 78 |
| 7. 和泉敏太郎 | 中国電力株式会社 | 79 |
| 8. 伊藤和男 | (元) 建設省 建築研究所 | 80 |
| 9. 伊藤隆 | 東京大学名誉教授 | 81 |
| 10. 伊藤哲夫 | 近畿大学原子力研究所 | 82 |
| 11. 内田正明 | 日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター 東海研修センター | 83 |
| 12. 宇野克彦 | 九州電力(株) 原子力建設部 | 84 |
| 13. 遠藤健 | 北海道電力株式会社 | 85 |
| 14. 大久保恭仁 | 東北薬科大学放射薬品学教室 助教授 | 87 |
| 15. 小川繁 | 日本ザナログ株式会社 顧問 | 88 |
| 16. 小川弘 | (株) 第一ラジオアイソトープ研究所 | 90 |
| 17. 小倉唯彦 | (元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所 原子炉研修部門 事務長 | 91 |
| 18. 川口千代二 | (元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所 原子炉研修部門 | 93 |
| 19. 久保稔 | 動力炉・核燃料開発事業団 広報室情報公開課 課長 | 95 |
| 20. 久保寺昭子 | 東京理科大学薬学部 薬学科 | 96 |
| 21. 佐々木覚 | (元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所 ラジオアイソトープ部門 事務長 | 99 |
| 22. 柴是行 | (財) 放射線利用振興協会 | 100 |
| 23. 渋谷修一 | 東北電力(株) 女川原子力発電所 原子力技術訓練センター 所長 | 101 |
| 24. 島敬二郎 | 日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター 東海研修センター | 102 |
| 25. 末武雅晴 | (元) 原子力総合研修センター | 103 |
| 26. 杉暉夫 | (元) 原子力総合研修センター | 104 |
| 27. 鈴木康雄 | 明治大学理工学部 教授 | 105 |
| 28. 高田和夫 | 日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター 東京研修センター | 107 |
| 29. 瀧上誠 | 東京慈恵会医科大学 | 108 |

| | | |
|--------------------|--|-----|
| 30. 武 部 啓 | 京都大学医学研究科 | 109 |
| 31. 館 靖 雄 | (株) 日立製作所 | 110 |
| 32. 田 中 高 彬 | 日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター 東京研修センター | 112 |
| 33. 田 村 直 幸 | (元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所 所長 | 113 |
| 34. 丹 下 和 明 | 四国電力株式会社 取締役原子力本部 副本部長 原子力部・原子燃料部担当 | 115 |
| 35. 團 野 皓 文 | (元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所 所長 | 116 |
| 36. 千 坂 平 通 | 国際協力事業団 東京国際研修センター 研修1課 | 117 |
| 37. 東 條 隆 夫 | (元) 国際原子力総合技術センター 東海研修センター | 118 |
| 38. 富 永 洋 | (財) 放射線計測協会 | 119 |
| 39. 友 野 勝 也 | 東京電力株式会社 原子力本部 取締役副社長 | 121 |
| 40. 中 島 大次郎 | 電源開発(株) | 123 |
| 41. 中 島 武 久 | 日本原子力発電(株) 総合研修センター 主席講師 | 124 |
| 42. 中 原 弘 道 | 東京都立大学理学研究科 教授 | 125 |
| 43. 成 田 正 邦 | 北海道大学大学院 工学研究科 | 126 |
| 44. 野 口 正 安 | (財) 日本分析センター | 128 |
| 45. 野 口 義 廣 | 中部電力(株) 東京支社 | 129 |
| 46. 野 崎 正 | 理化学研究所 名誉研究員 | 130 |
| 47. 浜 田 達 二 | 日本アイソトープ協会 顧問 | 131 |
| 48. 坂 東 昭 次 | (財) 原子力安全技術センター | 132 |
| 49. 坂 内 富士男 | 理化学研究所 理事 | 134 |
| 50. 別 所 泰 典 | (株) 日立製作所 | 135 |
| 51. 宮 越 政 通 | 北陸電力株式会社 原子力部 | 136 |
| 52. 山 田 武 | 東邦大学医学部 | 138 |
| 53. 山 本 茂 | 関西電力(株) 原子力保修訓練センター | 139 |
| 54. 渡 辺 聡 | 東北発電工業(株) 女川支社 | 140 |
| 55. SUDARMADI | BATAN 研修センター長 | 142 |
| 56. Pathom Yamkate | OAEP次官 | 143 |

(原子力人材養成40年の活動に寄せて)

株式会社 生体科学研究所

相原道明



原子力研究所国際原子力総合技術センター（旧原子力総合研修センター）で、オートラジオグラフィ(ARG) 実習の講師を始めて4年目になりますが、私と原研アイソトープ研修所とのお付き合いは長く、20年ほど前に基礎課程で研修を受けたのが最初です。当時は、葉田、天正、石河、野崎先生らの（名物先生）が現役で活躍されていました。今でも葉田先生の大きな響き渡る声など、懐かしく思い出されます。基礎課程は、朝から夕方5時過ぎまで、実習と講義のスケジュールがびっしりと3週間続き、学校を卒業して2～3年の、現役に近い身にとってもかなり厳しい毎日で、それだけに、終了した後は入学試験を終えたあのような充実感を味わいました。

その後も研修所とのお付き合いが続き、生体科学研究所の重松所長が、専門課程でオートラジオグラフィの実習と講義を長年担当されていたので、その助手として、実習のお手伝いをさせて頂きました。このコースを通じて、100名を超える方々とお知り合いになれたのではと思います。生物系の研究者を対象としたARG コースは、医学、薬学などの分野から研修生が集まり、今でも仕事の関係や学会などで元研修生にお目にかかることがあります。大変失礼ながら、当方では記憶にない方々から「研修所でARG を習った」と言われることがあって、原研が研修で築かれた歴史と実績を実感します。

5年ほど前に、柴部禎巳先生（現（財）放射線利用振興協会）からJICA/JAERI共催の原子力基礎技術コースのARG を担当してはというお話を頂きました。それまで、講義の経験がなく、果たして勤まるかと不安でしたが、柴部先生の「実際に実験をしている人が説明した方が、現実味があり、迫力があってよい。大きな声でしゃべれば大丈夫。」という言葉に励まされ、お引き受けすることにしました。

JICAコースは開発途上国の原子力関係者を対象にしている、参加する研修生は化学や物理学などの出身者が多く、生物系出身者は少数派です。初めて実習を行ったとき、ARG の全工程を、生きた実験動物から示したところ、抵抗がある人がかなりいました。そこで、それ以降は生きた動物は使わないで、お料理教室のように、各段階の試料を用意して説明することにしました。研修生は、何らかの形で原子力に関わっている方々ですが、行政関係者もいて、必ずしも研究や技術開発に従事しているわけではないようです。彼らにとっての研修目的は、技術習得ではなく、原子力利用の全般について幅広く経験することではないでしょうか。

特別な技術習得を目指した比較的長期間の研修と、広く全般的内容をカバーするコースをそれぞれ充実させることが、施設や設備が十分に整っていない国々からの研修生にとって有益であると思います。また、放射線技術者を対象とした基礎課程なども一層の充実が望まれます。原研には、教科書をとおして知っていても、直接触れることのないような、機器類や設備が揃っていません。原子力の利用が発展期から円熟期に至ろうとしています、こうした設備を使つての実習は

「百聞は一見にしかず」で、体験の場としての研修は存在意義が大変大きいと思います。今後の研修も、コースそれぞれの目的に合った特色を持たせて、更に発展して頂きたくお祈りいたします。

研修所で過ごした20年

(元) 原子力総合研修センター

吾 勝 永 子

研修との関わりは実習のお手伝いが最初でした。化学部ベテランによる実習マニュアルに研修所教官による「 HNO_3 ：硝酸」などの加筆があり、研修生のレベルがみえました。しかし異動後新しく学ばねばならないことが多いのに驚きました。まずオペレーター教育訓練のレポートの翻訳 [JAERI-memo 8488, 8502, 8911] で原子炉の初歩を勉強し、つぎに教員免許取得の経験から必要を感じたのかペスタロッチなどを拾い読みし、アランの教育論に興味をもちました。中学の教育研究の見学も参考になりました。学習心理学を参考に担当カリキュラムのデータを解析し、研修生アンケート項目をきめました。[JAERI-M 84-082 (1984)]。放射線防護専門課程ではあがらない理解度に困り、基礎理論から応用に至る伝統を理屈は後からついてくる方式とし、1994年の研修でもりあがり、全員とかたい握手をして別れたのが印象にのこっています。

追求するには面白い「原子炉と化学のかかわり」でしたが実態は悪あがきでした。まず一般課程の実習で研修生レベルと実習内容のずれが問題でした。研修生の大部分が電気、機械系学卒で、演繹的な考え方を好み帰納的な面のある化学を嫌う人がいました。物理と化学の差 [菅野、牧島、化学と工業、25、4 (1972)]、量中心の科学と質中心の科学の差、ケムス化学とCBA化学の差、実習経験を参考に、実習内容から化学的色彩の濃い部分を省き、実験を通して化学的な手法に理解を求めることとし、計算を加え実験をへらし [Nucl. Technol., 59, 532 (1982); JAERI-Review 95-007 (1995)] しばらくはうまくいきました。その後、原子炉の運転経験は大切でもイオン交換樹脂など見なくてよい時代になり、理学部的な化学関係の講義が敬遠されるようでした。1995年から講義の目標を絞って廃棄物管理の基礎を専門家に依頼し、それまでの講義と実習をやめました。ひとつよかったのは、原電の技術者による優れた講義「原子炉の化学管理」のきっかけをつくったことです。実務経験豊富な方々のお話は研修生をひきつけたようです。

保健物理専門課程、放射線防護専門課程では原子炉化学の基礎などを担当、講義テキスト [JAERI-M 9827 (1981)] は、ある原発現場の技術者から「本当に役立つ化学の資料」といわれ、後に彼自身と十数人の部下が資格試験に合格したそうです。一方授業では「難しい」の声が多く、実状を知るため教科書を購入した際、水戸付近の工業高校では化学Ⅰを履修していないことがわかりました。電気系高卒が多い両課程で経験の浅い研修生の場合、化学では理科Ⅰの単位をとったレベルで、基礎が乏しい例が多かったのです。教え方が悪いですむ話ではないようです。

研修業務の特色は人間相手の仕事ということでしょう。そこに手ごたえを得るには浅く広い勉強が必要でした。研究には研究の面白さがありますが、深く狭い世界でもあります。視野を広げ

れば研究テーマが見つかるように、原子力分野では法規も含め多方面にわたる理解そして浅く広い世界の中の自分の位置を知ることが大切と考え、化学への理解がえられればと授業をしました。知識はその気があれば手にいれることができますが、物理、化学、法規、教育それぞれの世界を理解するのはむずかしいようです。教育用の条件をみたくて実習の開発や教え方の伝承は、質よりも量、中身より形を重んじる社会では無理なようです。表にでる技術教育は教育における技術であって、教えられる側の影が薄い例があるようにみえます。外挿すれば国際化という言葉の存在理由につながりそうです。フランスにはその種の言葉はないそうですし、INISの検索結果には教え方の話がありました。しかし浅く広い世界もなかなか面白く、議論はあっても研修生のために一致する良い同僚に恵まれ、いい職場だったと懐かしく感謝するばかりです。

私と原研ラジオアイソトープ研修所との出会い

弘前大学名誉教授

秋葉文正



昨年8月25日、久しぶりに駒込の研修所を訪ねて最新のNuTECパンフレット「国際原子力総合技術センター」と「研修生募集案内」を頂戴し、日本原子力研究所が1958年研修業務を開始して以来、受講者の数は国の内外を合わせてじつに42,000人を超えたことを知りました。

その受講者の一人として、40周年をお祝い申し上げ、長い間一方ならぬお世話になりました研修所および原研の各位には厚く感謝の意を表する次第です。私は、北海道帝国大学農学部農芸化学科で応用菌学を専攻し1945年9月終戦直後に卒業、新制弘前大学の草創期から教育学部で教鞭をとり1987年3月(65歳)に定年退職して10年余となります。

今にして思えば、当初志した土壌微生物の研究が行きづまり、研修所の門を叩いて「基礎課程」を受講し新分野への興味と触発を受けたのは1964年10月、東京オリンピック開幕の年でした。1965年度放射線影響総合研究(代表 鈴木重光)の分担課題(2)人の骨および軟骨中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の定量(3)放射性降下物の食物循環。人骨、ヒト筋肉、牧草、牛乳の分析、に当たり基礎課程の研修が役立った。1967年1月、「専門課程軟骨コース」を終了したところで思わざること内地留学が決まり、4月から1年間研修所に出向して村上悠紀雄先生指導の下に「サイクロトロンによる放射化学的研究」、「生体試料の放射化分析に関する研究」の道が拓かれることになった。大学の学長と原研理事長の間では、原研第1種外来研究員として受入れの契約がなされたと記憶しています。ここで「高級課程化学系」(5月1日～7月15日)を修了し、年度の終りに「特殊課程」修了の証書を頂いたので文部省への報告書にも記載した。研修所の夏休みで始まった改修工事中、私はコールドランの実験を許可して貰ったおかげで、実験には必須だが文献では至難とされていた金属クロム・ターゲットを作る方法が見つかり一安心した。かくして医学利用を主目的とする ^{52}Fe の生成条件を α 反応と ^3He 反応を対比しつつ放射化学的純度の高い ^{52}Fe

を作るための最適条件を求め同時に生ずる副生成核種よりキャリアフリーの ^{52}Fe の分離法を作る目的で研究に着手した。研究成果は1968年4月、日本化学会第21年会（大阪）で第1回の発表を行い、木村健二郎先生より興味深いテーマであると励ましを頂いた。第2回発表は同年10月、第12回放射化学討論会（熊本）で行い四宮知郎教授より最も北からの参加者と紹介され討論会とのつながりができた。この一連の研究は大学に帰った後も村上先生、理研の野崎正博士の指導により発展的に進み段階を踏んで1972年春まで出張実験が続いた。サイクロトロンは終夜運転で働きマシンタイムが夜間の場合は駒込と和光市を往復する徹夜の実験が多く、沢山の方にお世話になり時には私の研究室の学生も参加させて貰った。特に共同研究者の油井多丸氏には放射能測定はもとより万端にわたるご協力があったがこの研究が完成した。事務長の藤原竜郎さん、職員の思田福蔵さん、松村重信さんには陰に陽に温かい配慮をもって応援して頂いた。一方、原研施設共同利用研究として原子炉による生体試料の放射化分析の研究は1968年度から採択され1985年度まで継続され、大学開放研で大変お世話に預かった。私の大学在職中1980年10月、第24回放射化学討論会（弘前）では、木村健二郎先生は招待講演「放射化学昔話」を村上悠紀雄先生は特別講演「サイクロトロンによる短寿命核種の生成とその応用」を快くお引き受け下さりこの討論会に光彩を添え参加者一同に深い感銘を与えて頂きました。国際原子力総合技術センターのご発展を祈念いたします。

（原子力人材養成40年の活動に寄せて）

（元）セコム科学技術振興財団

石川友清



私が原研のラジオアイソトープ研修所で研修を受けたのは、昭和34年の晩春もしくは初夏のころであった。第11期基礎課程と称していたと思う。ラジオアイソトープ研修所が設置されたのが昭和33年であるから、その頃は年に10回ほど開催していたことになり、かなりの密度で開催していたことになる。当時の所長は木村健二郎先生で、研修の中心となってご指導いただいたのは村上悠紀雄先生であった。また事務長は藤原龍郎さん、直接研修生のお世話をしてくださったのは水島結子さんであった。みな新しいアイソトープ研修に対して情熱を持っておられ、深い感銘が今も残っている。

私は科学技術庁のできる前、総理府原子力局といったころの原子力局に入り、昭和34年の4月から放射線安全課に配置替えとなった。当時の原子力局では、アイソトープや放射線に関係する技官は原研の研修を受けることが例となっていた。私は大学では化学関係であったので化学の実習は余り苦にならないはずであったが、卒業以来かなり年月がたっており、特に放射性物質を用いての実験となると放射性汚染を起こさないように特別の注意を払ったためかなり苦しい研修であった。しかし同期の研修生の中には私よりもずっと年長の方もおられたし、物理、機械系の化

学実験にはあまり経験のない方もいて、相当大変だったようであった。放射性汚染は危険性というよりも汚染を起こすこと自体が恥ずかしいという感じが強かった。実験終了後、実習指導の先生方が汚染のサーベイを毎回丹念にしておられるのを見て、一層その感を強くした。

私は中学（東京府立五中、現在の都立小石川高校の前身）4年のとき、隣が理化学研究所で、学内の催しにアイソトープに関する自由研究を展示発表するために理研の飯盛研究室を訪問して、畑晋先生にいろいろと教えをいただき、モノズ石やウラン入りのガラス器などをお借りしたのがそもそものアイソトープとの付き合いの初めである。当時の中学の物理の教科書には陰極線の説明とか、ラジウムの3種類の放射線の絵が載っていたくらいで、講義もごく簡単に将来の発展する方向として紹介されたくらいであった。その後大学に入ったすぐのころ、木村先生の地球化学に関する本や千谷利三先生の無機物理化学などを読んでこの方面に興味を持ったが、戦争、敗戦とその後の病気のため、いつの間にか頭の隅に忘れたままになってしまい、アイソトープ研修はこの昔の思い出を新たにしてくれたと思う。その後放射線障害防止法の大改正（昭和35年）に作業の中心となって関係し、諸先生に引き続いてご指導をいただいていたので、研修所でご指導いただいたのと入り交じってしまい、研修所で講義いただいたのは何先生であったか明確ではない。

日本学術会議の原子力三原則の提言や中曾根氏らによる原子力予算の提出などはあったが、日本が国として本格的に原子力開発に取りかかったのは昭和31年からといってよく、原研も設立以来先進欧米諸国に追いつくための努力が中心であったが、その中でラジオアイソトープ研修所はR I、放射線関係技術者の養成ということで有用な活動をし、原子力関係でいま一番貢献しているのはR I研修所だなどという警句も出たくらいであった。以来名称も組織も変化発展して現在の姿になったわけであるが、この間日本のR I、放射線に関する貢献は計り知れない。今や日本ではなく、農業、医学を中心としたアジアのと言い換えてよいであろう。私はラジオアイソトープと後には原子炉も含めて研修所で永く講義をしてきたので一層その感が深い。外国人を対象とした研修は数倍の困難さを伴うと考えられるが、アジアにおけるこの方面の発展に貢献するため、この海外をにらんだ努力を更に重ねていくことを熱望する。

構造物の対地震設計に関する雑感

日本大学

石丸辰治

私がこの研修所で講義をするようになってもう10年の歳月が経ってしまった。講義の目標は原子力関係の建物の耐震設計に関わる諸事項ということで、従来の設計法を中心に、時間数の制限もあって、浅く広く、地震動の特性と建物の振動特性並びに耐震設計の基本的な考え方などを中心に講義してきた。このような方法を少しずつ変え始めたのは、やはり、1995年の兵庫県南部地震の神戸の被災を調査してからである。なぜならば、建築物の耐震設計に対して大きな不安と疑問を一般の方々に与えたことを率直に反省し、建物の耐震性能とは一体何かを一般の人々にも分

かるような体系に構成し直す必要性を強く感じ始めたからであり、原子炉という最重要構築物に関わっている方々にまずは一番に伝達すべきであり、これらの方々から一般の方々へと裾野が広がることを念じたからである。

一般の方々にとって、地震動の大きさは「震度」の大きさそのものであり、阪神・淡路大震災における「震度7」に耐えることができ、しかも内部の機能も保持しえる構造物が性能の一番高い構造物であるということが常識であろう。

しかしながら、この常識に対して我々技術者には次のような疑問に簡単な言葉で答えられるだけの用意が出来ているのであろうか？例えば、「震度7」とは単一的なものとし認識して良いのか、もしその意味に幅があるのならば、どういう幅であるのか、周期という概念は非常に重要であるがそれをどのように伝えるべきか、その性質は構造物の種類や特性にどのような影響を与えるのか、活断層の深さと幅によってどのような震度と揺れの特徴を有するのか、その場所に大地震がくる可能性は高いのか低いのか、建物の性能と大地震遭遇時の揺れの状態はどんな関係にあるのか、等の疑問である。

こうしたことに答えなければならない状況に至っている他の大きな要因に地球環境の問題がある。現在の建設業が使用しているエネルギーは空調などの住空間の維持管理も含めて日本全体の3割から4割であり、その内の6割が建設に関わるものだとされている。したがって省エネの観点から構造物は間違いなく100年、200年などの「長寿命化」が望まれており、「長寿命化」を設定すればするほど大地震に遭遇する確率は高くなり、一方、人間のライフスタイルの変化は大きく、住環境は10年から20年程度でリサイクルが可能な空間構成が要求されるなど、「対地震設計」の基本方針が従来とは全く異なる方向に進みつつあるからである。

すなわち、構造設計の多様性が望まれており、「安全性とリスク」のバランスシートを示すことが重要になりつつあるのである。これは建物の施主が「安全性とリスク」を認識した上で「性能のランク」を指定し、設計者はそれに応じた性能を付与する義務と責任を負うべきであるという方向に進んでいるとあってよい。具体的には、その建設場所の地震活動度や歴史地震の存在、活断層の存在による地震動の大きさ等を予測し、最悪の地震に対するリスクがどの程度あり、修復の可能性がどの程度あるかを施主に伝達する義務と責任があるということである。

地球環境の問題から原子力発電のさらなる普及の必要性があるとすれば、日本社会の進むべき問題として、官と国民がそれぞれの責任の下で、原子力発電の位置づけを「安全性とリスク」を認識した上で判断するためにも、技術習得だけでなく、情報も的確に伝達できる人材（人財）を養成する場としての研修所であってもいいのではないかと思考する次第である。

“40年に思う”

(元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所長

石 森 富太郎

原研における研修事業も創設40周年を迎えるという。まずは、おめでたいことである。

さる著名な時事解説者も、昭和60年頃何度も繰り返し警告していたように、日本人のバイオリズムは、40年を目安に上向きになったり下向きになったりするという。明治維新も、およそ40年かかって日露戦争あたりで完成したとみられるし、つぎの40年は終戦までの暗い下向きの時代であった。戦後の復興はほぼ40年がかりで終り、まもなく下向期に入るのでシッカリしなくてはならぬと言うのであった。今になってみると、大筋においてこの説は正しかったようである。

歴史の浅い原子力の世界では、この40年は第1期である。1947年、私はシカゴにいたように記憶する。ANLでEBWRが動き出したお祝いをした。一方、東海ではJRR-1が臨界になった年のはずである。すなわち、現在の原子力利用も状況など夢想できなかつた程の創生期にあったわけである。以来こつこつと事業をつづけてきたのだから、この事業に冒頭の祝福を述べた。その間、原研は、これに何度もリストラを加えてきた。その中にはコップの中のリストラで意義を疑われるものもあろうが、とにかく良く面倒をみてきた。

ところが、最近の雲行きはただならぬものを感じず。日本全体について気付かない人はいない。原子力界でも、やや旧聞に属するが、アイソトープ協会が医事法違反で処罰された。この2、3年では“良い子”と思われていた動燃も天下の悪役に仕立てられた。科技庁もそのうち文部省と合併されるという。何らかの改革をうけるのは必至である。願わくは上手に乗り越えて輝かしい50年目を迎えてほしい。

ところで、サッカーの対イラン戦で新人のFWを高名の選手と2人も交代させてヤット勝ったニュースに私は何だか気をひかれた。新しい人の力で新しい世紀に入ってゆくのもかもしれない。

「日の昇る東海村」

中国電力株式会社
和 泉 敏太郎



小生が東海村の日本原子力研究所原子炉研修所に派遣されたのは、入社後2年を経た昭和44年10月であった。当時は原子力発電の実用化へ向けての創成期であり、当社も国産第一号の島根原子力（発）建設に着手する頃であった。原子力建設に従事する若い技術者として、小生も新聞の取材を受けたことがあり、原子力開発に対しては、マスコミも国民も好意的な状況であった。そうした中、まさに日の昇る勢いの東海村、原子力のメッカに行くことは入社3年目の小生にとってはこの上もない喜びであった。研修所でのカリキュラムも講義、演習、実験が効率よく盛り込まれており、特に実験グループメンバーは固定された班編成であったため、仲間意識が大変強く、レポートを書かない横着者を何時も助けていた。そうした人達も、今はそれぞれ重要な立場に就いておられることを考えると、原子炉研修所がいかに原子力の創成期に貢献されたかがわかる。東海村に来て3ヶ月経った頃、本社より原子炉主任技術者試験を受けるよう指示が来た。炉物理を教えていただいた杉暉夫先生、たしか子供さんが5～6人いらっしやった。長堀住宅の庭で落葉を集め焼きもを作っておられた光景が今でも鮮明に思い出される。昭和45年3月末、東海村での研修を終わり帰宅する途中「よど号ハイジャック事件」のニュースを知り、高度成長期の最盛期、革命ごっこに走る同世代の若者の動きに関心を寄せずに居られなかった。こうした反社会、反国家的動きの中、原子力の反対運動が少しずつ芽生えて来たのかもしれない。スリーマイル原子力発電所事故で反原子力の風潮が決定的になった感がする。チェルノブイル原子力発電所事故では、システムの原理的欠陥と運転員の資質も問題となった。原子力の運転管理は、グローバルな観点から関心を持たれるに至り、原子力技術者の更なる技術レベルのアップと養成が重要となって来た。こうした中、原子炉研修所が発展し、国際原子力総合技術センターとして全世界の原子力技術者の養成に貢献されることは、約30年前に東海村で研修した者の一人として誇り高いことである。

今後の研修に望むことを一言付け加えたい。原子力発電の安全性は、創成期に比べ、格段に向上しているが不安感を持つ人は減っていない。むしろ最近の原子力関係の不祥事により、より不安感、不信感が拡がっている。今、ここで、原子力技術者に求められることは、世間に対し、原子力に従事する者がどういうモラルを持つべきかについて、もう一度考える時ではないかと思う。例えば原子力発電所でトラブルが発生した場合、原子力技術者は技術論で答え、世間は社会問題としてとらえる場合が多い。このため原子力は世間に理解されにくい。ここで言う技術論とは「①100%トラブルの原因究明が行われた後でないと、なかなかものを言わない。②トラブル経過時の細かいことについて、技術的に観れば、たいした問題でないと言うジャッジメント（技術的判断）を行う場合があるが、世間から観ると情報公開が不十分であり、嘘を言っているという受け止め方をされる場合がある。」等である。原子力は一般の方々には難しく理解しにくい。それだけに原子力開発・運転等にあたってはその情報の扱いについてガラス張りにし、ブラックボ

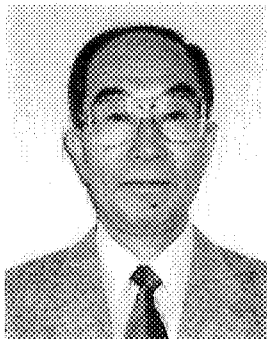
ックスにしてはならない。(世間が不安感・不信感を持たないようにする。)特に情報隠し、改ざんがあってはならない。ましてや嘘をつくことは傷口に塩を塗るような行為である。この様に原子力技術者一人一人が社会に対する責任感・モラル確立とレベルアップを図っていかなければならない。今後、原子炉研修所において、この種の教育・研修を、併せて実施されることが重要ではないかと考える。

(原子力人材養成40年の活動に寄せて)

(元)建設省 建築研究所

伊藤和男

研修の思い出



創立40周年を迎えられましたこと誠におめでとうございます。顧みますと、私は1962年(昭和37年)8月に基礎課程コースで学ばせていただいた。時代の変遷を経て、現在は組織名称が国際原子力総合技術センターとなりましたが、以前はラジオアイソトープ研修所と称しておりましたので、私にとっては、いつまでたっても「アイソトープ研修所」である。

当時の研修所長は木村健二郎先生で、講師陣は原子核物理学概論：真田順平、崩壊現象：百田光雄、放射線と物質の相互作用：山崎文男、放射化学大意：村上悠紀雄、放射線測定器と測定法：伊藤岳郎、原子力大意：望月恵一、放射線のエネルギーの測定：浜田達二、放射性物質の安全取扱い：青木敏男、放射線遮蔽：江藤秀雄、放射線管理の基礎：伊沢正実、放射線生物学序説：伊藤隆、放射線の人体への影響：寛弘毅、医学的にみた健康管理：山下久雄、有機化学における放射性同位体：島村修、放射性同位元素の生物学・基礎医学研究への応用：吉川春寿、放射性同位元素の農業への利用：三井進午、オートラジオグラフィー：菊地真一、放射線化学Ⅰ：篠原健一、放射線化学Ⅱ：祖父江寛、汚染除去：田島雄三、放射性廃棄物処理：石原健彦、放射線施設の設計：藤井正一、放射性同位元素の製造：中井敏夫、放射線モニタリング：村主進、放射性同位元素の化学への利用：斉藤信房、放射性同位元素の工業への応用：加藤正夫の諸先生方であった。

基礎課程での実験は二人一組で行うようになっており、私は北海道から来ていたKさんと机を並べていた関係でペアを組むこととなった。実験のレポートはその日のうちに提出しなければならないのであるが、うまくいった時はよいけれども、私達の実験のまずさや計算違いなどで定刻を過ぎることもしばしばであった。なにせ真夏の暑い盛りのこととて、レポート提出後にはKさんともども新宿へ出向いて冷たいビールをよく飲んだものである。勿論、飲みながらもレポートの出来ばえや内容の検討をしたのは云うまでもない。基礎課程の研修生は32名が定員であったが、最近では20名程度に減少しているようであり、一抹の淋しさを感じる。

当時の放射線測定機器は今とは違って、随分大きく重量もかなりのものであった。勤務先の建設省建築研究所のNaI(Tl)検出器を装備するシングルチャンネルのガンマ線エネルギー分析装置

は、昭和33年頃に購入したもので、何よりも泣かされたのは安定性に欠けることであった。実験中に装置の調子が悪くなり、メーカーの技術員が修理に来てお茶を飲んだだけで何もしないのに何故か治ってしまい、技術員が帰るとすぐに具合が悪くなるなど変なことが幾度もあった。当時はそんな時代であった。ラジオアイソトープ研修所の実験で測定装置が不具合になったことは一度もなかった。多分、普段の整備が充分に行き届いていたのであろう。

今後の研修への期待

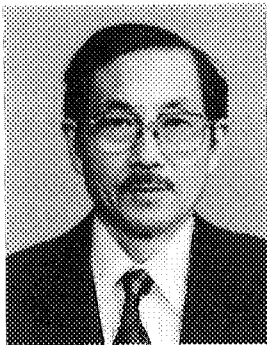
昨今は大学の原子力工学科が学科名を変更するなど「原子力」や「放射線」が毛嫌いされるようなご時世である。しかしながら、現実的には電力のかなりの部分は原子力発電に依存しなければ現在の生活水準の維持はかなわないであろうし、放射線やR Iの使用なしには多分野における諸活動の停滞は免れないであろう。

何事においても教育・訓練の大切さは言をまたないが、特に原子力や放射線の分野においては「安全管理」は最重要課題と考えられるので、いままでに増して研修事業に力を注がれることを期待しております。益々のご発展を祈念いたします。

放射線生物学担当者としての回想

東京大学名誉教授

伊 藤 隆



研修事業の40周年と聞くと私も来し方をふり返らないわけにはいかない。私が、研修課程の講義に参加することになったのは、日本の放射線生物学の草分けともいえる、村地孝一教授の突然の死去の後を受けてのことであるから、多分、昭和36年（1961）頃のことである。

それはアメリカでの2年間の放射線生物物理の研究を終えて帰国まもない頃であった。それ以来ずっと毎年10回程度の割合で続いてきたのであるから、研修所の講義は自分の生活の一部となっていたようなものである。ビキニ事件などもあってか、あるいは、年齢的なこともあってか、研修生の気質は、大学の学生とは対照的に熱心であった。こういうこともあった。ある時、午後のおそい時間の講義を終えて駅へ向かう途中、声をかけられて、先生の講義が聞けてよかった、といわれたことがあった。私の名前を何処かで知っていたらしかった。工学部の出身であるとのことで、大学で実現できないことが簡単にここでは起こったことを奇特とされたのだろう。私の担当の放射線生物学という課目は、物理学、化学とならんで基礎のひとつとして、2単位になったこともあったが、ずっと時間割に存在した（基礎課程）。昭和40年代は、この課目を担当する人は非常に少なかったと思われる。わが国には、この方面の研究者も限られていた。原子力関係の予算に便乗して、国の教育機関にも放射線関連の講座もいくつかできたが、細分化した分野の専門家がでてきてしまい、放射線生物学という一般分野は欠けるものとなった。私の担当がえんえん

と続いた理由のひとつはここにあると思っている。

聞けば、研修に参加された人数は合わせて4万人にも達するそうであるが、おそらく、ここに来るまで、放射線生物なるものに、ちょっとでも触れたことのある人はほとんど無かったのではないか。一方、放射線防護でつかわれる線質係数とか当量線量限度とか、は鵜呑みにして、放射線の身体的障害の知識を漠然と受入れさせられたであろう多くの原子力技術者一般にとって、それらの数字のよって来たところに関心のもてる筈もない。しかし、根本に何があるのか、数字がときに変更されることがあっても、それが研究の進展にかかわって起こったのか、単なる数字の調整程度のことであるのか、などに自然に思いをいたす気になるか、ならないかで、現場の実際面で起こる出来事への対応が大きく違ってくるであろう。深層に刻まれたことは、デテイルは失われていても、事にのぞんで、生きて判断に影響するにちがいない。注¹常的には別に必要もない放射線生物学の研修から受け取ることはそのようなことである、と私は思っている。だから、講義は十分に脳細胞をインスパイアするものでなければならない。学問的にもきちんとした業績をもつ人を講師にもつ必要もある。たとえ話でいい気にさせるカルチャセンターのお話では困るわけである。講義の特性がそうあって欲しいという願望は、今もこれからも変わらない。

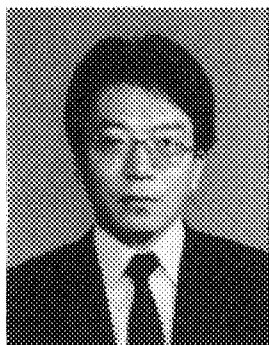
研修事業も40周年を迎え、組織も、先年、国際原子力総合技術センターとして大きく変わったことでもあり、私も適任者にお願いし、今では懐かしさも感ずる研修所に、そろそろお別れするつもりである。

注：それにしても、係数に係数を重ねて加算することを繰り返すICRP（国際放射線防護委員会）の勧告が、国の法的規制の根拠になる現状には疑問を呈さざるをえない。低線量域の障害についても、放射線生物学の知識からの外挿の仕方の妥当性に問題を含んでいる。

21世紀を担う若者に実験型エネルギー・環境研修を

近畿大学原子力研究所

伊藤哲夫



研修所設立40周年を迎えられ心よりお喜びを申し上げます。

私が第33回原子炉研修一般課程に入所したのは、昭和51年4月で、その時私は近畿大学原子力研究所の助手で学部を卒業して3年目でした。あこがれの研修所に入所を許可され喜びと期待でいっぱいでした。入所日の1週間前に車を購入し、2日前の午後、車に布団などを積みさっそうと真砂寮に着いたのだが、その日はあいにくと小雨で寒い日でした。ネオンまたたく大阪から極めて静かな東海村、おまけに部屋は暖房設備があるが規則で暖房期間が終わっていて寒くて震え、他の研修生はまだ到着しておらず

202号室でぼつんと一人、ラジオもなく、しゃべる相手もなく2日過ごし、うつ病にかかりそうになったのを今でも鮮明に覚えています。

入所式が終わり、私どもの仲間は、動燃、電力会社、原研、通産省、メーカー等からの18名、教科書、実験テキスト、様々な資料が渡され義務教育時代にタイムスリップしたような興奮と同時に、カリキュラムを見ると講義、実験がびっしりで大変なところに来てしまったと言う思いがしたことを思い出します。しかし、研修生の生活、精神面を配慮したさまざまな行事、多くのすばらしいスタッフ、良き研修仲間そしてお世話いただいた2人の美人職員、私は最初のうつ病も消え去り、むしろ今までにない充実した日々が送れるのではないかという期待が膨らんできたのを覚えています。おかげで修了の日を迎えるまで楽しい毎日でした。

日本原子力研究所原子炉研修は、まさにあらゆる面で充実した贅沢な研修であった。最高の設備、最高の講師陣それにきめ細かい研修生への気配りの中で受けた研修は、私にとって一生のなかで最高の経験であった。年齢も職場も立場も異なる者が、学生時代に戻ったように、共に机を並べ講義や実習を受け、レポートを書き、演習問題に悩まされ、また時には朝まで酒をのみ議論をし、週末にはご家族でこられた研修生のお宅に押しかけ、奥様の手料理をご馳走になり明け方まで飲みふけたことなどすべてが、今日では肥やしとなり現在の私に大きく影響をしていると思っています。何物にも変えがたいたくさんの経験とすばらしい思い出を与えて下さった皆様に心より感謝する次第です。

我々が研修を受けた当時と比べ、今では原子力エネルギーはなくてはならないものとなっている。しかし、今だに原子力に対する世間の認識はあまり変わらず、原子力を学んだ我々でも世間に語る原子力は、腫れ物にさわるように気を使い、閉鎖的になっている。昨今、化石燃料の使い過ぎが原因で地球温暖化問題がクローズアップされている。この時期にこそ、原子力を大々的に表に出すべきなのに躊躇している。原子力界で何かが起これば、その処理たるや幼稚である。なぜだろう？原子力界は益々各専門家の集団となってきているからではないでしょうか。

貴研修所は、これからも、広く人類社会を見つめ繊細で大胆な信念を持って立ち向かう総合的視野を持った技術者の養成を目指していただきたいと思います。これまでの反省を踏まえ子供たちに期待したい。今の子供たちは、賢い子がたくさんいるが、理科の実験が少ないためか身近な現象を科学的に理解していなく、また手を汚すこともあまりしていない。これからの21世紀を担う若者に原子力を含めた総合実験型のエネルギー・環境に関する研修を実現していただきたい。

(原子力人材養成40年の活動に寄せて)

日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター
東海研修センター 内田 正明

私は平成4年に、原子炉安全工学部から研修センターに異動しました。これを機に、それまでの専門だった核燃料はわきにおくことにし、主要な担当課目を熱水力として、その後「原子と原子核」などいろいろな課目を担当しました。

研究室ではどうしても専門が狭くなりがちなので、研修センターで広い範囲について講義するのは全くフレッシュな体験でした。テキストもいくつか書きました。最初はたかをくくっていた

のですが、専門分野外についてしゃべったり本を書いたりするのはたいへんなことであることがまもなくわかりました。最初のころに書いたテキストを読み返すと、いろいろ間違いがあって赤面させられます。当時の研修生にも申し訳なかったと思います。

たいへんだったのは最初の頃でしたが、毎日が面白くて印象が強かったのもこのころです。とくにこの頃の実験セミナーの地方版は大いに楽しませて頂きました。いろいろな地方に出かけて、講師の大学の先生や事務局の広領域教育研究会の人たちと酒を飲みながらさまざまな議論をしたのは楽しい思い出です。セミナーの内容についても、一般課程などの従来コースにくらべると対象テーマに制約が少ないので、いろいろアイデアを練る楽しみがありました。

いま研修センターは大きな曲がり角にきていると思います。それは原子力の曲がり角でもあります。私の経験したわずか5年のあいだでも、書店から原子力の本が次々と姿を消し、良い本が絶版になり、一方新しい本は出版されないことを痛感させられています。国内であれ国際であれ、研修の基盤が危うくなっています。しかし見方を変えれば、これはひとつのチャンスともいえるでしょう。これまで研修所（センター）は外部向けの直接的なビジネスに重点を置きすぎてきたようにも思われます。基盤を確保するということと関連して、今後はもっと情報（保存）センター的な機能を重視すべきではないかと思われます。ただし、そのためにはしっかりしたスタッフを確保することが前提条件であることはいうまでもありません。

原子炉研修所の思い出

九州電力（株）原子力建設部

宇野克彦



炉修からの突然の電話。そういえば長らく東海村には御無沙汰している。久しぶりに炉修での生活を懐かしく思い出すことができた。

昭和43年10月、今を去る29年前のこと、入社して2年半、未だ原電東海-1のGCRのみでPWR-BWRが国内になかった時代に、未来への限り無い夢に溢れた原子力発電について、学生時代に戻ったかの様に炉修で半年間勉強をすることは大きな喜びであった。

自然美に満ちた東海村で、技術の最先端を行く原研の一隅での研修生活。故葛西先生を始めとして杉先生、加藤先生、東條先生、……の指導による炉物理・炉制御・放射線計測等の研修を懐かしく思い出すとともに、改めて、その後の28年間に及ぶ原子力関係の業務に従事している現在の私にとっての出発点・原点であったと感じ入る所である。

先生方・同窓の皆な。今だに年賀状のやりとりや折りにふれ顔を合せる友人達。真砂寮の一室で酒を手に時には原子力への情熱を語り明かし、或いは隣りのナギサのヒゲのオジサンのでよくとぐろをまいていた悪友達。

休みには、ゲタバキで東海村の畦道を駆迄歩き、或いは村松海岸で太平洋の荒波に感嘆し、と

思い出が思い出を呼び、つぎつぎと懐かしく東海村での生活が思い出される。そういえば、袋田の滝にも、卒業旅行で松島等にも行ったな。

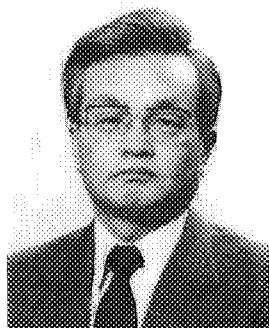
入社後早い時期での炉修での研修。原子力への理解と併せ全国に散らばる友人ができた事、その機会を与えられたこと、実りある研修を行えたことに感謝あるのみである。（個人的には、48年4月からの1年間第27回高級課程で再び世話になり、長子（女）もその間に得ることができ忘れ難い土地となっている。今はどのように変化しているのだろうか。）

今後、研修所が、現在逆風の最中にある原子力に対する正しい理解とセフティー・カルチャーを身につけた、輝かしい原子力の未来を開拓する若人を継続して育成して戴くことを期待して感謝の念にかえたい。

原子炉研修所への思い

北海道電力株式会社

遠藤 健



前身を原子炉研修所とする国際原子力総合技術センターが、原子力研究所の重要な事業の一つとしての研修事業を始めて、今年で40周年を迎える事になったと聞き、これまでに果たしてきた役割と、その成果に敬意を表すると共に心からお祝いを申し上げます次第です。また、ここにお世話になった一人として原子力産業界の歩みを見ながら当時の思いを振り返ってみたい。

1. 創成期の役割

私が現在の国際原子力総合技術センターの前身である原子炉研修所の一般課程前期に入所したのは、昭和41年のことで研修所が創設されて7～8年後の時期であり、研修のカリキュラム、内容が充実を迎えた状況にあった。これより以前の方々の研修の場はイギリス、アメリカといった外国であったのが国内へとシフトしてきた時期で、同時期日本でも商業用の原子力発電所が緒につき、昭和41年には原電の東海発電所が幾多の困難を乗り越え営業運転を開始し、次の軽水炉時代がその扉を開きつつあった時期でもあった。北海道にとって見れば、遠い将来に向けて、その中で原子力のメッカの東海村の原研は光、輝いていた存在であったし、そこで勉強できる事は一種の憧れであり、わくわくとした物を感じさせるものであった。事実、その研修は機械工学、電気工学、土木工学といった従来の大学教育の基礎のうえにたち、国外の書を基にした大学院教育か総合工学の教育であったと捉えるのが適切であると思う。原研の先生方の講義に触れることは、果実が弾ける様な感触とともに、研修生は学界、官界、産業界の原子力の知識、携わり方がことなり、年齢も幅のある集団になり、あの長堀寮で過ごした半年は、その後の長い原子力での係わりの中で大きな財産となりいまでものこっている。私はここでの研修に一つの成果として、昭和42年に原子炉主任技術者資格を取得、後年その資格を北海道の泊発電所で生かす事が出来た。

2. 成熟期の役割

原子力研修のバイブルが外国書であった時代から諸先生の努力で、徐々に日本独自の書が始めるとともに、大学教育が充実して原子力を専攻した卒業生が出てくる時代になり、原子力界も根を深く降ろす様になった。一方では、原子力産業界の拡大に伴い、各々に要求されるものが多様化し、一般的な研修よりもより実践的な教育が求められ、各種機関での専門、目的別研修更には企業内教育の充実と必要性といったことで、一般課程の意義が薄れていくのは避けられない。我々の社員教育も実学に基づくものになり、社内に原子力訓練センターを設けると共に一例として、社外では運転訓練センターでの講義と実技で炉理論についても、より実務にちかい形での理解となっている。

3. 今後の役割

我々が創成期に得た産学官の交わり、研修を通じての触発という意義は薄れていると思う。問題は大学教育を始めとした学校教育のあり方と大きく関連してくるのではないかと、現在大学では原子力と名の付く学科が無くなりつつある。それが今後どう学生に影響を与えるのか、いずれ原子力一般の集中講義、再教育が必要な時代が来ることも予想される。高専、工業高校卒の人達を対象としたより高いレベルへ指向する教育、研修も有り得るだろう、更には現在、原子力界が抱えている国民の幅広い理解を得るという命題に対するための一つとして、原研での地方自治体職員等に対する幅広い研修も視野に入るのではないかと、勿論既に開始している国際化を意識した教育に日本人がどのように係わるか、一緒に研修を受ける事も必要になろう。

我々がお世話になった時、原研は輝いていた。原子炉研修所の歴史が一世代を越え全国に脈を打っている力強さは教育というもののすばらしさを示していると思う。一層のご発展をお祈りします。

研修の思い出と今後の期待

東北薬科大学放射薬品学教室

助教授 大久保 恭 仁



私がラジオアイソトープ研修部門の基礎課程でお世話になったのは、昭和54年（1979年）の7月下旬から8月上旬にかけての2週間でした。この研修で生まれて初めて放射性物質を取扱い、放射線・放射能を測定しましたが、何とも言えぬ感動を覚えました。私の放射線・放射能に対する考え方は大きく変わり、さらに、この研修がその後の私の人生を大きく変えたのです。私はその年の3月に大学院を修了し、4月に衛生化学教室の助手に採用され、辞令交付の時に学長から言い渡されたのが、第一種放射線取扱主任者資格を取ることでした。当時、本学ではその資格を持っている人が一人も居なかったからです。しかし、どの様な試験か全く分からず、何を勉強して良いのやら分からなかったのですが、原研と放医研での研修の話聞き、大学に頼みまして原研の研修所に行かせてもらうことになったという訳です。研修に行く前に、県の公害センターに居らした第一種放射線取扱主任者資格をお持ちの中村栄一さんと知り合う機会ができ、随分と放射線に関する勉強を教えて頂きましたが、それが研修で大いに役に立ちました。研修所では試験が8月の末ということで時間がないので、毎日ほんとうに真剣に授業と実習を受けました。見るもの聞くこと何もかもが新鮮で、非常に興味深いことばかりでした。授業、実習中は、今ここで覚えられることは全部覚えてしまおうという気持ちでした。先生方はお世辞抜きにいい方ばかりでしたが、レポートが書き終わらないと帰してくれませんでした。私はいつも居残り組でした。先生方も最後まで付き合って面倒をみてくれましたが、液シン実習の時が一番遅く、辛かったのを思い出します。しかし、昼休みはくつろげる楽しい時間でした。近くのそば屋からの出前で食事をしながら研修仲間と色々な話をしました。半数以上の方が8月末の主任者試験を受けるということで、問題集の解答についての議論もしましたが、これも随分と勉強になりました。授業に関しての思い出といえば私の脳にある今の知識の由来そのものです。実習の思い出も、私が長年主任者をやってきた放射線安全管理に対する基本的姿勢の由来そのものです。研修が終わってから、習ったことの復習と問題集をやりました。その甲斐があって、一種、二種放射線取扱主任者試験に同時に合格しました。官報に自分の名前が載っているのを見た時は、中村さんと研修所の先生方に感謝の気持ちで一杯になりました。私も大学教員を19年間やってきましたが、時には厳しく、時には優しく、心のこもった教育がいかにか大切なものであるかを、原研の研修所の先生方から教わったように思います。また、教育というものは教わる者と教える者の気持ちがfifty-fiftyでないと最大限の効果を生み出さないのだということも痛切に感じました。原研のRI研修所も今や国際原子力総合技術センター・東京研修センターと名称が変わりましたが、放射線取扱いの未経験者や未熟者に対する教育の場としての重要性は変わっていません。私のように全く放射線に無知であったものが、その後、放射線の安全取扱いとその有効利用を行える人を育てる人間にもなり得る訳です。そのような人材を育てることは結局、原子力の平和利用に貢献することになると思

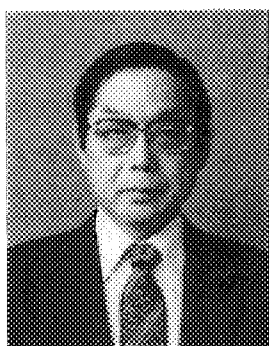
ます。さらに国際社会の中において積極的に原子力の平和利用に貢献し、そのリーダーシップを取って行くことは唯一の被曝国でもあり、また先進国でもある日本の義務であると思います。その意味において、国内ばかりでなく国外からの研修生を育てることは東京研修センターの義務でもあると思います。放射線、放射性物質を取り巻く環境が厳しくなっている現在であればこそ、放射線・放射性物質に関する正しい知識とその安全取扱い、放射能の適切な評価を行える人材を育てる東京研修センターの存在意義は非常に大きなものであると思います。

東京研修センターのこれからの益々のご発展とご検討をお祈り申し上げます。

研修生と共に学んで

日本原子力株式会社

顧問 小川 繁



(1) 研修の思い出

私が研修を受けたのは、昭和38年（後期）第8回一般課程でした。前年秋、所属するJRR-3が初臨界に達し、特性試験を終えて出力上昇試験の段階にあり、JPDR（動力試験炉）が10月26日に初の原子力発電に成功するなど、ちょうど日本の原子力が立ち上がった時期であり、電力会社、メーカー、官庁、大学および研究所など各界から派遣され、全国各地から東海村に乗り込んできた研修生32名の意気は壮んでした。

講師の方々の熱心な講義、はじめて見る種々の装置による実験は、みな新鮮で興味あるものばかりでした。とくに私にとって有意義だったのは、教育用パルス回路キットによる実験でした。高度なエレクトロニクス技術を駆使したパルス波高分析器の原理はなかなか難しいものですが、オシロスコープを用いて、回路の各点のパルス波形を観測することによって、よく理解することができました。（これは、初期の研修生の多くから、パルス放射線測定器の原理を理解するのが難しいという声がよせられたので、研修所の葛西先生が急きょ設計してメーカーに作らせたものとのことでした）。一方、折々には、レクリエーション、コンパが催され、研修生同士の親睦を深めストレスを解消することができました。これは、東海村の独身寮生活と、ハードな研修内容を考慮した研修所当局の並々ならぬご配慮があったことを、あとで知りました。実験は1班4名の編成でしたので、互いに助け合いながら課題をこなし、合間を見て、鹿島神宮、銚子、犬吠崎方面へ一泊旅行をしたこと、さいごには全員で蔵王ヘスキーに行ったことなど懐かしく思い出されます。

研修を終えてJRR-3にもどってまもなく、研修所の基礎課程の講師をするようにと上司に申しわたされました。一般課程の研修を受けたものは講師の資格（義務？）があるとの理由からのものでしたが、この機縁で、昭和42年夏から研修所に勤務することになりました。研修所では原子炉動特性の講義、演習および実験（アナログ計算機によるシミュレーション実験、炉雑音測定などの原子炉実験）をおもに担当しましたが、時代の要請に応じてさまざまな研修コースが設

けられ、他の課目も分担するようになり多忙を極めるようになりました。さいごの頃には国際コースが開設され、英語による講義、実験を担当する羽目になり、英語によるプレゼンテーションの研修を受けて任務を果たしましたが、海外からの研修生との交流、調査のための東南アジア諸国訪問など得難い体験をすることもできました。多忙をきわめた研修生活でしたが、平成元年3月、大過なく原研退職の日を迎えることができました。

研修に日夜情熱をかたむけて取り組む先生方、支援して下さる事務局、研修生との数々の出会いの場で精一杯働くことができてよかったと思っております。

さいごに、印象に残る事柄について、

- ・ 研修生を少人数にわけておこなう演習（塾と呼ばれていた）で文字どおり＜研修生とともに学び＞教育の醍醐味のようなものを味わったこと、
- ・ JRR-1の制御盤を使って、葛西先生と二人で原子炉シミュレータを作りましたが、日夜製作に没頭しながら、葛西先生の実験的センスと直観のひらめきに啓発され、多くのことを教えられました。余談になりますが、原子力学会誌に掲載された本シミュレータの論文を見て、R大学と、I国原子力研究所より資料請求と製作費についての問い合わせがありました。原子炉シミュレータの有用性は認めながらも、設置するには巨額の費用がかかるので、私達が手作りをしたことに関心をよせたようでした。
- ・ 炉雑音測定 of 教課開発にあたっては、手探りの状態から始めて、教課に導入するまで、多くの方々のご支援をいただきました。とくにJRR-4とJMTRCでは、度々炉を占有する実験をさせていただき、様々な運転条件にも快く応じていただきました。このような実験ができることがいかに大変なことであるかについては、一步原研の外に出てみて認識しました。このような機会を与えて下さった方々にあらためて謝意を表します。

(2) 今後の研修への期待

いま、原子力を取り巻く状況は厳しいものがあります。しかしRIの利用も含めて、原子力が人類の生活に不可分にむすびついていることを否定することはできません。私達は原子力の客観的な知識の普及に忍耐強く務めて行くほかないと思います。この方向で研修所にいろいろなコースが設けられていると承知しております。

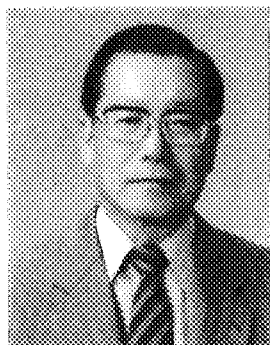
私は、原子炉に関連する仕事に携わる者には、かならず臨界実験装置や研究炉での連鎖反応にかかわる実験を体験させることが、安全を確保するうえで必須であると思います。最近の大学の状況等を考慮して、原研がそのセンターとしての役割を担っていくべきであると考えます。研修所にこれを核としたコースが存続、発展することを期待します。

原研ラジオアイソトープ研修所の思い出

(一村上悠紀雄さんを中心として)

(株) 第一ラジオアイソトープ研究所

小川 弘



研修所設立40周年おめでとうございます。

私が当時の日本原子力研究所ラジオアイソトープ研修所の第2回基礎課程(1958年2月)で色々教えてもらったのが、ついこの間の様に思っておりますので、もう40周年かと今更の様に年月のたつことの速さに驚いております。私はその後開設された高級課程にも第5回生として出席し、それが縁でその後数年間高級課程でR I 標識化合物に関する講義をさせてもらいました。第5回高級課程は人数が8人(その後2名が死亡し今は6人)という少人数であったことと、酒を飲んで愉快地騒ぐのが好きな人が集まっていたため、その後も年に1回位クラス会を開いて旧交を温めております。ラジオアイソトープ研修所の初代所長は放射化学者の木村健二郎先生でしたが、そこには1966年から6年間2代目所長として活躍した村上悠紀雄先生という名物男がおり、そのエネルギッシュな行動は有名でした。村上先生は旧制第四高等学校(金沢市)から東大理学部に進み木村先生のお弟子さんでした。会社で言えば猛烈社員タイプの人で研修所の内容充実とレベルアップに全力投球しておりました。私の目から見てもその純粋さと活動エネルギーは舌を巻く程でしたが、そのため時としては独走することでもあったのではないかと思います。当時のラジオアイソトープ研修所ではかなりのワンマン所長で、部下になった人は相当苦勞したのではないかと思います。私は会社の人間として村上先生とお付き合いしておりましたから非常に楽しく親しい関係を維持出来ましたが、当時の研修所の人々が苦勞しておられたことを時々耳にしたことがあります。とにかく純粋で研究熱心な人でした。

私は基礎課程終了後、当時アメリカを中心に急速に発展した核医学(R I およびその標識化合物を利用して疾病の診断と治療をする医学)と放射薬品学の分野に進みましたが、村上先生は放射薬品学にも強い関心を持っておられました。ラジオアイソトープ研修所を退職後、都立大学、次いで北里大学の教授をなさいましたが、ある時核医学の分野で最も利用されている ^{99m}Tc の研究をしたいのでサンプルが欲しいという電話がありました。

^{99m}Tc は、半減期6時間という短寿命R Iなので当時は親核種である ^{99}Mo (半減期66時間)を利用した ^{99}Mo - ^{99m}Tc ジェネレーターを使用するのが普通でした。病院では100mCiのジェネレーターが多く使用されておりましたから減衰して20mCi位になったジェネレーターを送ってあげましょと話したら大喜びでした。

早速それを送る手配をしてその由連絡し、ところで先生が今おられる大学では20~30mCiの ^{99}Mo を使用できる許可をお持ちですねと尋ねたところ、 ^{99m}Tc を使いたい一心で迂闊にも大学が ^{99}Mo の使用許可を持っているか否かはチェックしていなくて大慌てでした。

ラジオアイソトープ研修所時代あれ程やかましく使用許可量や安全取扱法について言っていた人が所属が変わり且つ、早く研究したいという気持ちが先立つとこんなミスをするのですねと言

って大笑いしたことがありました。

ラジオアイソトープ研修所は設立以来40年間、その名称や内容の変化はありましたが、基礎課程をはじめ色々なコースが夫々の特色を生かして活発な活動と発展を続けて来ました。これは職員の皆さんの物凄い努力の結果だと言えますが本当に素晴らしい事であります。しかしかつては時代の寵児的な言葉であった原子力とか放射能という語が今は原爆反対とか原発反対とか言う言葉と感情に影響されて肩身の狭い思いをしている様に思われます。原爆反対は万人が賛成する言葉でしょうが地球の温暖化や環境汚染の防止という点から考えると感情的に原子力発電はゼロにすべきだと主張して大丈夫なのでしょうか。また医学や薬学や生物学の研究にはR Iだけでなく安定同位体も大切な役割を果たしておりますし、地下水の汚染も含めて環境汚染対策にアイソトープが利用できるかも知れません。

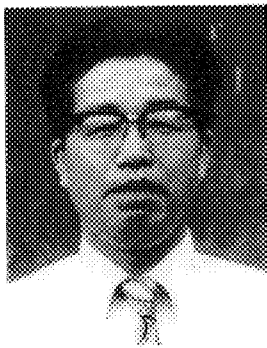
この様なことを考えると国際原子力総合技術センターが果たす役割は非常に重要であります。総合技術センターで学んだ人は専門的知識の習得だけでなく原子力平和利用の重要性を充分理解し、感情的に原子力反対を唱えている人に対して原子力平和利用が必要なことをきちんと説明できる様になってほしいと思いますし、その様な講義もしてほしいと思います。感情的反対論者の数を減らすことは非常に大切なことだと思います。東京研修センター（旧ラジオアイソトープ研修所）の年間スケジュールを聞きますと色々コースがぎっしりとつまっていて、これを見事にこなしている職員の物凄い努力に感心させられますが、一方余り忙しすぎて将来計画をゆっくり考える時間がないのではないかと心配になります。専門コースの場合年に1回位外部の人も交えて今後教えるべきテーマや内容を考え、何を捨て何を採用するかを議論したら一段と新鮮で魅力的なコースが出来ると思います。益々のご発展を心から祈っております。

国際コース開設準備の事等

(元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所

原子炉研修部門 事務長

小 倉 唯 彦



執筆依頼文と一緒に国際原子力総合技術センターのパンフが送られてきた。“国際”という文字を見てイメージを新たにしたが、中を開いてみると講座名、カリキュラム等も以前と然程変わらず、国際コースの追加が一步前進かな、これも時代の要請かなと感じました。これからはアジア地域の原子力発電等原子力開発利用の進展に応じて、原子力技術者の教育訓練の要請も高まり、原子炉研修所を利用するところが多くなってくると思います。私が炉修に着任した頃は、以前から研修コースの改廃等が行われてきたが年間の研修生数は横這いで推移していました。この横這い状況を何とか改善したいとの考えで、先ず派遣元等の実情を調査したうえで対策を講じようと思いました。研修所は、常に研修生や派遣元のニーズを把握し、そのニーズを充足するようなコースを提供し

続けないかぎり、どんなに優秀な研究成果も、技術も、設備も、講師陣も所詮は研修の戦力とはなり得ず、研修目的の達成は出来得ないからです。

そこで「原子炉研修所の研修コース改善に関する調査」を昭和53年7月に開始し、5ヶ月後に報告書（JAERI-memo, 41P.）を作成しました。この報告書には研修生をはじめ派遣元企業からの百数十項目におよぶコース等の改善に関する意見、提言等が寄せられています。以後、この報告書に基づいて課程・講座のスクラップアンドビルドを行い、コース等の改良最適化を進めました。先ず電力会社からの強い要請により、原子炉主任技術者養成の特訓講座である原子炉理論講座を新設しました。昭和54年3月28日米国スリーマイル島原発事故が発生し、政府は大慌てで原子力防災対策に取り組むことになりました。原子力防災対策は、先ず教育から始めよということで、科学技術庁からの緊急要請により急遽原子力防災対策講座を新設し、同年11月全国の原子力防災対策関係者を東京に集めて実施しました。この第1回原子力防災対策講座のレビューをした結果、講義だけでなく放射線測定他の実験実習を追加すること、更に原発立地県でも実施してくれという要請が出され、新規に原子力防災講座（基礎技術）を設け、1チーム4名編成で北海道から鹿児島まで全国をキャラバンして歩く講座となっています。しかし、このキャラバン講座の導入を最初は愛媛県が受け入れず、県単独で開催する、講師陣も原子力界の先生に県から依頼するとの返事で、炉修は勿論、科学技術庁までもビックリしてしまいました。私は愛媛県庁を訪ねて説明をし、科技庁からも説得をしていただき、翌年度からは炉修のコースに乗せることが出来ました。

また、原子力防災対策講座用に放射能マップ装置を製作し実習に使用しました。この装置はスピーディに先立って研修所が米空軍の気象観測システムを活用して開発したものです。素早く放射能拡散予想地図を作成することが出来るので、研修生にとっては大変魅力的な実習でした。次いで、J P D R 解体等を踏まえて放射性廃棄物処理講座、更に電力会社等からの強い要望を受け入れて放射線防護講座の開講と、スクラップしたものは僅かで毎年1講座ずつ新設するようになっていました。

毎年12月になると、炉修では研修生募集のために案内書を出すのが通例になっているのですが、私はこれを国内だけでなく海外にも出すようにしました。即ち I A E A、I E A、O E C D、アジアでは韓国科学技術院、同原子力研修院、中国原子力部、北京大学、上海交通大学、台湾清華大学、それからフィリッピン、タイ、マレーシア、インドネシア、インド、パキスタンの各原子力委員会他に案内書を出し、炉修のイメージアップを進めました。昭和57年には、駐日韓国大使館からの紹介で李韓国原子力研修院長が来所しました。李院長の要求で炉修のテキスト・資料等を郵送したところ、韓国では概ね米国からの図書資料で研修を進めてきており、炉修のものを見たが大同小異である。しかし防災対策講座関係、集中放射能拡散実習のテキスト資料は真新しい魅力的なもので、米国からの資料にも無く大変役立っている。更に、近いうちに韓国から研修生を炉修へ送るとの返書を貰ったことがあります。

従来、韓国は近くて遠い国と云われてきているが、万一蔚山で原発事故が起きれば、その放射能拡散は海を越えて九州・中国地方に拡がり被害を与えることになるでしょう。原子力防災対策も国内だけのものでは不充分となり片手落の謗をまぬがれません。この問題に対処するためには、原子力こそ善隣友好・国際交流を進めることが大事です。日本近代史を反省し、豊臣以降の

海禁政策を止めて昔のような相互交流をなすべきではなかろうかと思えます。

その後韓国からの研修生が入所し、59年になると韓国研修院から炉修特別講義をお願いしたい旨の要請を受けて杉暉夫教官が渡韓するなど、その気になれば交流は深まること受け合いです。

昭和59年元田所長になると国際コースの開設が持ち上がりました。防災講座の開催回数が増加、放射線防護講座の新設等で、猫の手も借りたくらい忙しい最中で、その上に国際コースもかといった話も出されたが、時代の流れを汲もうということで大同し、取り敢えずこの種の調査をすることにしました。所内に国際コース調査検討委員会を設け、3班に分かれて調査をし、更に検討を進めました。私は外務省、JICA、通産省、海外技術者研修協会、東京電力他の調査をしました。これらを調査書にまとめ数回の検討会を経て、理事会に提出し承認を得て、開設準備に取りかかりました。

そこで、教官達の中から英会話も充分出来ないのに、まして英語での Lectureとなると自信が無い、うまくいくか不安であるとの声が出てきました。泥縄式を地でいくような問題で、私は日立や水戸の英語学校他を廻り、水戸のアントンイングリッシュスクールからシドニー大出身の Michell Rosethoun 女史に炉修へ来ていただき、英語論文によるレクチャーの仕方の勉強会を開きました。教官達は講義の合間に週2～3回、約7ヶ月間レクチャーの仕方の特訓に励み、かくして国際コースは開講を迎えたのです。

炉修でのいろいろな出来事を書いていると、合間に思い出されるのは毎年1～2回来所される西堀栄三郎さんの笑顔、教官や事務の人達、出入りする数多の研修生の顔が臉に浮かぶ。皆よく働き、良く学習した。

Old, old familier faces!

(原子力人材養成40年の活動に寄せて)

(元) ラジオアイトブ・原子炉研修所
原子炉研修部門

川 口 千代二

研修所設立40周年を心からお祝い申し上げます。私も少しばかり研修所に在職しておりましたので、感慨ひとしおです。研修所30周年の時に、私が思い出を書いた記憶があり、今回も多分重複するものがあると思います。それ程、在職中の印象が強かったことと思います。

原研は外部からは“冷たい”、“閉鎖的”、“役所ではないのに官僚的”と見られていたような気がします。私が民間会社に居た時にも、多少そのように感じていましたし、入所後に研究室に在職していた時に接触した外部の人や外来研究員からも、それに近い声を聞きました。ところが、研修所に来てみると全く雰囲気は違っていました。研修所の教官と事務職員が一体となって研修生のために尽くしているのです。そして、多少なりとも前記の先入感を持っていた研修生も驚いていたようでした。

私の在職中に、多数の研修生を派遣している電力会社や企業を訪問して幹部と会談した際にも

研修所の評判の高さには本当に嬉しく思いました。教官や事務職員の個人名を挙げて感謝の言葉をくれる人も多数でした。そして、私は“研修所は毎日毎日が外部や民間と接触している職場なんだ。研修所での印象が直に外部からの評判になっていく。これが原研内の他の部署とは大きく異なるところである。”と云うことを深く感じました。

今後の研修所への期待とのことですが、私も研修所を離れて20年になり、最近の研修所のことはあまりよく知りません。したがって、正しい意見が言える立場にあるかどうか疑問に思います。そこで、私の独断と偏見にもとづく考えをいくつか述べてみたいと思います。

原子力は冬の時代に入ったと思われています。大学の原子力学科は名前を変えようとしています。一方、電力会社などは初期に原研で学んだ技術者達が大きく成長して、自前で社内教育ができるようになり、高額な費用で社員を研修所に派遣することは少なくなってゆくのではないのでしょうか。すると国内向けには、専門化された低価格の短期コースを主とせざるを得ないでしょう。一方、開発途上国の技術者養成は成長が見込めるでしょう。これらのことは研修所として実施の方向でしょう。

次に夢かもしれませんが私の希望を述べてみたいと思います。かつて私の在職中、厚生省の研究機関と共同して医工系の大学院大学を作ろうと検討したことがありました。当時の研修所事務長には多大のお骨折りをして頂き、厚生省側との打合せを重ね（厚生省側はかなり上部まで熱心だった）ましたが、残念ながら実現に至りませんでした。

その後、私は大学に移り、ゼミ、卒業研修指導、大学院教育などを担当しました。その結果から、原研の研修所のような所と連携して、大学、大学院の教育や研究を引き受けることは、研修所、大学の双方にとって有意義と思っています。すでに研究室単位では細々とやっているようですが、これを研修所という大きな組織の中で専門的に大がかりにやろうとすることです。こうすれば大学側も大いに楽であり（多数の大学院生や学部4年生をかかえると大学の先生も負担になることが多い）、一方研修所としても組織として大きくなり、原研の高年齢層の処遇にも役立つのではないのでしょうか。

とりとめのないことを書きましたが、研修所職員のOBとして研修所のますますの発展を期待しています。

(原子力人材養成40年の活動に寄せて)

動力炉・核燃料開発事業団 広報室情報公開課

課長 久保 稔

(1) 研修の思い出



私は昭和49年10月から昭和50年3月まで原子炉研修所で勉強させていただきました。目を閉じると、いまでも昨日のように研修所での生活を懐かしく思い出します。

私たちの研修所仲間は、権現山の日本原子力研究所の社宅で甘い新婚生活を送った2組を除いて、ほとんどの研修生は真砂寮で生活を共にし、同じ釜の飯を食べる仲間となり、毎日、寮と研修所間を松林の中を歩いて行き来したものです。良く学び、良く遊びの半年を過ごすことができました。

良く学びについては少し自信ありませんが。

研修の前半は杉先生を初めとするバイタリテイ溢れる先生方の指導を強烈に記憶しています。しかし、沢山の宿題があるにもかかわらず、授業後、夜な夜な真砂寮では研修生同志が各部屋を移動しながら酒を飲み交わし、一升瓶、ビール瓶の山が部屋の前にうず高く積み上げられました。少し懐具合が温かくなったときには、研修所事務局の方と後日、結婚することになった仲間の一人も一緒になって、真崎十文字近くにあった飲み屋（むろと呼ばれていた店だったと思いますが？）に徒党を組んで繰り込んだりもしました。遅くまで飲んで午前様になって真砂寮に帰った後、演習問題の回答作りに酔いも覚めて、苦しんだことも今となっては懐かしく思い出されます。研修の後半は実習が中心となり、研修生は各研究室にそれぞれに散らばって、実験・解析に専念したことを記憶していますが、私の場合、アパッチ峠を越えた所にあったJ P D R の隣にあるT C A において使用済み燃料の燃焼度解析等について、松浦室長（現副理事長）を初め皆様方の心温まる指導を受け、今も私の貴重な宝になっています。

(2) 今後の研修への期待

原子力技術の研究開発及び原子力産業に従事するものにとって、国民の理解と信頼を得ることが事業を進める上で必要不可欠であります。最近の当事業団の事故時及び事故後の不適切な対応により、原子力の信頼を失墜させることになり、大変申し訳なく思っています。これらの苦い経験を敢えて教訓として捉えると、現在の社会においては原子力を単に科学技術として捉えるのではなく、社会科学の面からアプローチすることが必要になっているのではないかと強く感じるのです。一般の方々やマスコミの方々に原子力について説明する機会が多くなっていますが、原子力の説明は難しいし、説明に使われる用語が専門的すぎて一般の方々には分かりづらいとか言われています。一般の方々に原子力を分かりやすい言葉で説明することが必要になっているのではないかと思います。放射線被曝についても、許容放射線量率の何十分の一であるから安全ですよということでは一般の方々は納得しません。現在、社会の方々が原子力に対して要求をしていることは、安全という言葉だけでは十分ではなく、「安心」できることを要求しているのではな

いかと思います。原子力についての今後の研修項目として、理工学的な講座に加えて、社会科学的な情報公開、危機管理及び「安心」の講座を追加していただけるとありがたいと思うこのごろであります。

不思議の国：そしてアリス (ARIS)

東京理科大学 薬学部薬学科

久保寺 昭子



1963年、まだ商業用原子力発電も運開していなかった頃である。第39回基礎課程（4週間）に参加させていただいた頃の私にとって「日本原子力研究所」は見るもの聞くことすべて斬新で興味深くまさに「不思議の国」のように、日本最先端技術を背負った一大モニュメントに思えたものである。

その原研の駒込にある研修所の略称が当時はARIS：アリスであった。あれから35年、研修所での講義と実習は、現在の私の教育や研究の基盤となるに十分な内容であったと思う。（当時のカリキュラムは別表1のとおりである）

当時の先生方は、今にして思えば、「キラ星の如く」原子力・放射線分野の錚々たる方々でうめつくされ、それぞれの先生が、やさしくていねいな御指導ぶりで、心やすく対話をさせていただくことが出来たことが大変印象深く残っている。後日、だんだんに放射線の世界が見えて来て「えっ、こんなに御立派な先生に、あんな質問をしてしまったんだ」とおそまきながら冷汗をかいたこともあって今でも忘れられない思い出の一つとなっている。現在は基礎課程も250回以上をかぞえ研修所の教育内容も大部様変りしたようではあるが当時の基礎的な理念はきちんと継承されているように思う。

今、RIを利用している人々は大学関係だけ見ても5万人以上居るようである。しかし、それらの人々の全てが基礎的な教育をしっかり受けているかどうかは、疑問である。どんなに科学が進歩しても、手技や方法が変遷していったとしても、基本となることは変わりようもないはずなのに、基礎はなしで応用利用のみに走る人もないわけではない。^{シン}心（コア）のないドーナツのような放射能・放射線に関する知識で高度な技術を駆使した最新の情報にせまる実験をしても、足もとがおぼつかないのは自明の理であろう。今、RIトレーサー（利用）実験をやる人々に馴れによる落とし穴のあることに気がついていない人々が大勢居るように思えてならない。不可能なことではあるが、RIを利用しようとする人々はARISの門をくぐってほしいとすら思っている。障害法の教育訓練とは別にとくに生物系関連の基礎教育は頭が痛い。

ところで、研修所も現在は国際原子力総合技術センターと衣がえしたし、これは別にしても、原研の近年の推移の中でも、先端基礎センター等々、新しい研究等への取り組みには躍動感すら伝わってくるような気がする。

私にとって「原研」は今でもやはり「不思議の国」のように思える。

別表1

第39回 ラジオアイソトープ研修所基礎課程日程

(昭和38年6月17日～7月13日)

第1週

| 時間 月日 | 9.10~10.30 | 10.40~12.00 | 13.00~14.20 | 14.30~15.50 | 16.00~17.20 |
|------------|-----------------------|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|
| 月 6月17日 | 入所式 オリエンテーション | 放射化学序論 木村 所長 | 原子核物理 真田 順平 | | 放射線と物質の相互作用 山崎 文男 |
| 火 6月18日 | 放射化学(1) 村上 悠紀雄 | 崩壊現象 百田 光雄 | 放射線安全取扱手引 放射線安全取扱法 山岡 義人 | 測定器と測定法 伊藤 岳郎 | |
| 水 6月19日 | ローリッツェン検電器実験 | | 1. 直線性試験 2. 後方散乱 3. 合金の組成決定 (浜田 達二) | | |
| 木 6月20日 | G-Mカウンター実験 | | 1. プラトー特性 2. G-M管の不感時間の測定 3. 統計的変動 4. フェザー法によるエネルギーの決定 (石河 寛昭) | | |
| 金 6月21日 | G-Mカウンター実験 | | 5. ハーレー法によるエネルギーの決定 6. 標準線源 (RaD, E, F) によるG-M管の効率の測定 (石河 寛昭) 7. T _{1/2} -204放射能強度の測定 | | |
| 土 6月22日 | ラジオアイソトープの製造 中井 敏夫 | オートラジオグラフ法 菊池 真一 | 放射線モニタリング 村主 進 | 実験 ドジメトリー・サーベイング 村主 進 | |

第2週

| 時間 月日 | 9.10~10.30 | 10.40~12.00 | 13.00~14.20 | 14.30~15.50 | 16.00~17.20 |
|------------|-------------------|--------------------|--|---------------|-------------|
| 月 6月24日 | 実験心得 村上 悠紀雄 | 溶媒抽出実験 | | | (村上 悠紀雄) |
| 火 6月25日 | シンチレーションカウンター実験 | | 1. 積分バイアス曲線の作製 2. γ 線の吸収 (Cs-137, Co-60) | | (浜田 達二) |
| 水 6月26日 | 放射化学(2) 村上 悠紀雄 | 共、沈法実験 | Ba-140とLa-140の分離 | | (村上 悠紀雄) |
| 木 6月27日 | 放射化分析実験 | | 金、マンガンの放射化分析 | | (亀本 雄一郎) |
| 金 6月28日 | 放射線管理の基礎 伊沢 正実 | 放射線生物学 伊藤 隆 | 放射化学(3) 村上 悠紀雄 | 物理演習 石河 寛昭 | |
| 土 6月29日 | 放射化学(4) 村上 悠紀雄 | 放射線の人体への影響 寛 弘毅 | | | |

第3週

| 時間 月日 | 9.10~10.30 | 10.40~12.00 | 13.00~14.20 | 14.30~15.50 | 16.00~17.20 |
|-----------|---------------------------|---------------|--------------------------|------------------|--------------------|
| 月 7月1日 | オートラジオグラフィ実験(1) (武谷清昭) | 原子力大意 望月恵一 | 放射線化学(1) 篠原健一 | 廃棄物処理 石原健彦 | 医学的にみた健康管理 山下久雄 |
| 火 7月2日 | β線の自己吸収測定実験 | | Ba・SO ₄ の自己吸収 | | (内藤奎爾) |
| 水 7月3日 | オートラジオグラフィ実験(2) (武谷清昭) | 汚染除去 田島雄三 | 放射線化学(2) 土橋源一 | エネルギー測定法 浜田達二 | |
| 木 7月4日 | 特殊測定法 | | 1. ガスフロー比例計数管 2. 計数率計 | | (野口正安) |
| 金 7月5日 | 化学演習 佐野博敏 | ケミカル・ドジメトリー | | | (堀田寛) |
| 土 7月6日 | 放射線取扱施設 藤井正一 | 放射線遮蔽 江藤秀雄 | 放射線障害防止法 鈴木嘉一 | | |

第4週

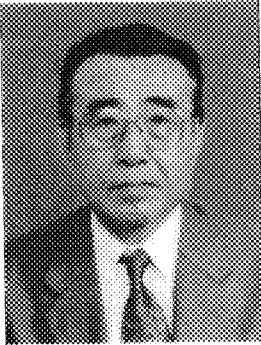
| 時間 月日 | 9.10~10.30 | 10.40~12.00 | 13.00~14.20 | 14.30~15.50 | 16.00~17.20 |
|------------|---|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------|
| 月 7月8日 | 同位体希釈法実験 ³⁵ Sでラベルしたジベンジルスルホキシドとジベンジルフホンの定数 | | | | (土橋源一) |
| 火 7月9日 | 植物実験 | | 1. マクロオートラジオグラフィ 2. 二重標識試料の計測 | | (天正清) |
| 水 7月10日 | 見学 | | 日本原子力研究所東海研究所 | | |
| 木 7月11日 | 有機化学における放射性同位体 島村修 | 7171-7の農業への利用 三井進午 | 7171-7の基礎医学への利用 米山良昌 | 7171-7の化学への利用 斉藤信房 | |
| 金 7月12日 | 核分裂生成物分離実験 | | イオン交換樹脂による系統分離 | | (池田長生) |
| 土 7月13日 | 7171-7の工業への利用 加藤正夫 | 講評及び終了式 | | | |

(原子力人材養成40年の活動に寄せて)

(元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所

ラジオアイソトープ部門 事務長

佐々木 覚



設立四十周年おめでとうございます。わが国における原子力技術者養成の中心的存在として原子力関連機関に四万人もの人材を輩出してきたとのこと、研修所に勤務した者としては、これまでの古き長い伝統を誇りに思います。

私の勤務した昭和六十年前後は、現在、隆盛を極めている研修所が飛躍のスタートを切った丁度その時期でした。

五十八年度は、「開発途上国原子力技術者の養成」コース開設について検討を開始し、その必要性を報告書にまとめ、これに係る経費を六十年度予算で要求したが、理事会では「時期尚早」の一言で一蹴された。

当時の雰囲気としては、途上国協力に関する認識が未だ浅く、「何も研修所が先陣を切る必要なし」との判断があったかと思う。

その後の再度の強い要求により実行予算でこのコースを実施することとなった。

実施に当たり、最大の困難は宿泊施設の確保であったが、JICAの施設を利用することに着目したその段階で、このコースの成功を確信した。

然し、このコースは「JICAコース」と呼ばれ、研修所はその実施部門とならざるを得なかった。

翌年度から科技厅もまた途上国を対象とした個別研修を実施することとなり、受け入れ課室に研修生の雰囲気、対応の仕方、終了証書の内容等についてのノウハウを提供した。

一方、国の掲げる「首都圏移転構想」が持ち上がり、研修所が移転する前提で本部に「R I 研の将来構想」に関する検討委員会が設置され、移転場所、研修内容及び定年退職者の受け入れ体制等に関し精力的に検討を行った。

このため、本部から研修業務の重要性を認識して貰う絶好の機会となった。

六十一年度には、三十年間賃借してきた地主から周辺地域の再開発事業のための「土地明け渡し」の申し入れがあった。この事業を成功させるため過去に実績のある辣腕社長がわざわざ乗り込んで来たとの事。「素人が横綱の胸に体当たりするような折衝になるのか」と、鼓動の高まりを覚えたものだ。

研修所が直下型地震に襲われたようでもあり、相手方との折衝は毎日が緊急の連続だった。常に、再開発計画の詳細な説明を求め、この土地で研修業務を行う重要性和移転に係る予算獲得が困難な理由を挙げる等「期間延長」を主張し続けた。

六十三年度は、一般大衆に対して「原子力に関する知識を普及させる必要」が強く叫ばれるようになった。研修所が、このようなPRを行うには業務上多くの問題点があったが、「実験室で実際にR Iを取り扱った実習」を行うことが、一般大衆に放射線というものを理解して貰う最善

の方法であるとの主張がとおり研修所が実施することとなった。

然るに、一般大衆の募集方法については皆目見当がつかず、すっかり狼狽した。取り敢えず、近傍の小学校の先生を対象として実習に参加して貰うべく行脚をはじめた。ここで、よもや呼び込みを始めるようになるとは思ってもよらず、仕事の内容が刻々と変化してきていることを感じた。

このような経過の中で、本部はじめ数多くの対外折衝、これまで殆んどなかった国内外の出張の激増や活発な議論等の積重ねにより所内は明るく活気に満ちた研修所に変身していった。

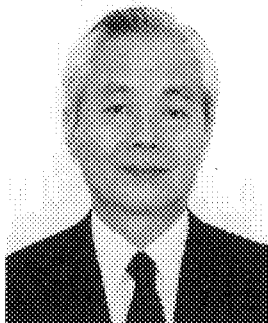
今後、研修所に対する期待が一層高まるに連れ、独占的研修を実施していることを忘れてはなるまい。そして常に社会のニーズを敏感にとらえ、他部門の研究者との積極的な交流を図り、大学、会社及び外国からの留学生を受け入れることによる教官の一層の切磋琢磨を期待したい。

また、研修効果の観点から広大で、のびのびとしたすばらしい環境の下で研修が出来るよう、早急な取り組みを望むとともに、研究所内では、研修所の存在感を認識させる必要がある。このため、今や研修業務の重要性をPRするその行動力に期待するものである。

未来に受け継がれる喜びを

(財)放射線利用振興協会

柴 是 行



国際原子力総合技術センターには、平成4年4月から平成9年3月までの5年間在籍した。私にとって原研の定年退職を迎えた最後の職場であるだけに印象深いものがある。

今振り返ってみると、センターにとって実に変化のあった期間である。まず組織名が変わった。着任時には、東京と東海の部門名を合わせたラジオアイソトープ・原子炉研修所という明快な名称であった。平成5年度に、前任の安野所長時代からの宿願でもあり、拡大しつつある研修業務の実態に即して原子力総合研修センターと改称された。ところが、行政改革の大きなうねりのなかで、事業部門の民営化と国際協力の強化がうたわれ、国際原子力総合技術センターと8年度再び名称変更になった。在任中2回にわたる改称は予想外の展開であった。

名称変更には当然業務の進展を伴う。特別会計による研修事業の動きが激しかった。この中で最も印象の強いものは国際原子力安全セミナー事業の立ち上げである。これは科技庁の特会委託事業であり、世界の原子力安全に貢献するため旧ソ連及び東欧諸国並びにアジア諸国を対象に我が国の原子力安全技術の紹介をベースとする2種類のセミナーを開催するというものであった。私の着任した平成4年が事業開始年度であった。東條主任研究員が中心になり、二つのセミナーのカリキュラムの骨格はすでに作り上げられていた。しかし、講師の確保や原子力発電所の見学等の懸案事項が残されていた。特に、日本に来た研修生が原子力発電所を見ずに帰国するようなことになってはセミナーの意義は半減してしまう。同じ時期、同様な目的で通産省の千人研修が

立ち上げられようとしており、通産サイドはそして電事連は科技厅サイドの動きを快く思っていないふしがあった。事実、一旦承諾された本セミナー運営委員会の電力側委員からはすべて辞退の通告を受け、電事連の原子力部長への面会も許されない状況にあった。これを打開するきっかけを与えてくれたのが当時の林原子力委員の秘書役をされていた中部電力の成瀬氏の粘り強い説得である。金子原子力部長が結果は保証しないが30分間だけ話を聞くと譲歩された。不安な気持ちで大手町のビルを訪ねた。説明を聞き終わるや否や、分かりました、原研にはお世話になっています、協力しましょうと金子部長は即断即決して下さった。発電所の見学が許可された。講師の確保については、安全性試験研究センターの全面的なバックアップが、また、メーカーの協力は電工会を通じて得られ、セミナーを成功裏に終了することができた。

センター長の頭痛の種はスタッフの確保である。教官の老齢化が進んでおり、現時点で、2、3年後には大部分の教官が定年退職してしまう状況にある。原研の基本方針は現場の研究者・技術者の異動による教官採用である。様々なルート、情報に基づき個別に折衝することになるが、遭遇する困難な問題は、一つは、研究者の意識に起因している。原研に入ったのは研究のためであり、教官になるためではないとの考えである。研究には、自分のアイデア、理論の独創性とそれを第三者の目で観て、評価する客観性が求められるが、独創性と客観性は等しく研修にも求められる必要な要件である。良い研究者は良い教官になる十分な資質をもっている。一方、現代は研究者にも社会的貢献を要請している。研修はこれに応える身近なアプローチである。さらに研修には研修生と分かち合う喜びがある。研究の成果が学問体系の中で未来に受け継がれる喜びがある。情熱ある意識改革者の出現を切望するものである。

研修・人材養成は技術移転・技術交流の範疇に入る。これからの技術センターには、その名に相応しい技術交流の推進が期待されている。それは国内だけに止まらない。成熟期に達した我が国の原子力の研究開発に対して、その成果の活用を求める声が開発途上国、特にアジア諸国から挙がっている。研究開発現場と諸外国とを技術交流を通して結ぶセンターの役割は重大である。東京及び東海の両研修センターの合体を果たしつつ、更なるセンターの発展を期待する。

研修の思い出と今後の研修への期待

東北電力(株)女川原子力発電所

原子力技術訓練センター所長 渋谷 修一

私が第28回原子炉一般課程(B)を受講したのは、今から24年前の昭和48年10月から昭和49年3月までで、入社1年半目での研修でした。そのため研修内容はかなり忘れていますが思い浮かべると、原子力に関する知識は全くないと言っていい状態で受講したため、講義、特に原子炉物理はなかなか理解できないものでした。演習は計算尺を使用し計算しましたが、研修生の中には当時高価だった関数電卓を所有している者がいてうらやましく思ったもので、今考えれば隔世の感があります。実験は熱工学とか実験炉を使った実習もあり充実していました。

勉強以外では、昼休みのテニス、一泊してのスキー、教官たちとのソフトボール等楽しく過ご

させてもらいました。今でも研修生の何人かとは連絡を取り合っています。考えてみると研修を受ける前に原子力発電所で2ないし3年の実務経験を積んでいれば、この研修はもっと有効だったのではないかと考えています。

研修終了後、4年間原子力部門から離れていましたが、昭和53年に原子力部門に戻り、現在は女川原子力発電所原子力技術訓練センターで教育訓練の計画、実施をしております。

ところで、当社は現在女川原子力発電所3号機が建設中、東通1号機が第2次公開ヒアリングを終えたばかりの状況にあり、そのために多くの技術者が必要となってきます。

当センターは、運転員、保修員などの技術系職員をはじめ関連する企業の職員の実務訓練を行うことを主な目的として、平成2年度に設立されています。当センターで実施している教育の例としては、原子力発電所中央制御室を完全に模擬したフルスコープシミュレータを用いた運転員のための教育、弁、ポンプおよび電気計装品等に関する保修員のための教育等です。

一方、社外教育として、貴国際原子力総合技術センターの他、諸メーカーに当社社員を派遣して、専門的な教育を受講させております。以上のような教育により、当社技術者の養成を行っています。上述したように、当センターは運転と保修に関する実務訓練を主な目的としておりますので、原子力に関する基礎的、理論的な教育は今後とも貴センターにお願いしたいと思います。

さて、原子炉一般課程(B)は、原子力の多岐に亘る教育で、基礎から充実した内容を教えてもらえる数少ない良い教育であると思いますが、受講体験から申しますと、原子力に関する知識・経験の少ない受講者が一定の研修期間で確実に知識習得を図るためには、例えば、原子炉は軽水型発電炉に限定し、それを考慮した受講対象者にする等、現在の教育内容・受講対象者を一部変更することにより、受講者の負担軽減を図るかまたは研修前に原子力発電所での2ないし3年の実務経験の義務づけを行う等の方法が考えられると思います。それらにより、教育効果をより向上できるのではないかと思います。

原子力技術に関する教育では貴センターによるところが非常に大きなものがあります。これまでに延べ4万人を越える修了生を送り出した実績を基に、各研修コースの目的を十分に達成されると共に、貴センターが益々ご発展されることを希望いたします。

研修の現状と今後の研修への期待

日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター

東海研修センター 島 敬二郎

昭和41年の第13回の一般課程の卒業生の一人であった私が、その後原子炉の現場に戻り、実務に復帰したが、その当時から、将来研修所で原子力に関しての教官になることを夢見ていた。原子炉の現場では、JRR-2、JRR-4で原子炉の運転、保守整備、技術管理の勉強をさせていただいた。原子炉とは何か、から始まり原子炉物理、原子炉の臨界、原子炉の特性測定、原子燃料の製作等、いろいろと実際の現場で経験させてもらった。

昭和63年、研究炉技術課を最後に現場を離れ平成元年、原子炉研修所に職を移した。現場にい

た当時から考えていたことは、原子力教育には原子炉の現場での実験、実習を研修生にもっと経験してもらうことだと考え、着任してから、先輩の教官と共に実際に現場での実験、実習の導入に努力した。JRR-1の原子炉シミュレータ、原子炉の雑音解析による動特性パラメータ β/Λ の測定、落下法による原子炉の反応度測定、CIC、UIC、FCの現場における特性測定等があげられる。理論解析による原子炉物理の解析計算も、昭和の年代が終わる頃までは、大型計算機により実習、実験が行われていた。しかし、平成の時代に入ると、コンピュータの発達に伴い、原子炉シミュレータもアナログコンピュータからパソコンに移行し、炉物理計算も徐々にパソコンで解析できるようになり、現在では燃焼計算、拡散方程式による特性解析等も含めて、ほとんどがパソコンで解析計算ができるようになった。平成8年度にはアナログ計算機による動特性解析計算の実習も、パソコンでできるようにソフトを制作中である。

一方、研修活動を実施していながら感じたことは、原子力教育が始まり丁度40年が経過しようとしており、一区切りついた時期である。時代も大きく変わりつつある。今まで活躍されてきた専門の教官も退官の時期である。これらのことから21世紀における原子力教育には時代に応じた新しい教官の育成が必要であると考え。と同時に新しいメディア時代に対応した教科開発が必要である。即ち、世界的規模で広がっているインターネットを利用し、時代に応じた教育手段の開発である。それは、国内外の大学及び、放射線に関する研究機関、原子力発電所、原子力の関連会社と連携して、メディア開発による講義、実験を総合的に結び付けた教科開発を行うことである。これらを導入するシステムを今から構築して実現していくことが必要である。又、現在開催されている東欧、旧ソ連、東南アジア諸国を対象とした国際安全セミナーに関する研修活動もさらに活発化し、世界的規模の原子力に対する教育システムを作り上げるのが最終目標と考える。このように原子力の教育にWorld Systemができあがれば、更なる原子力活動の活発化と原子力の安全性の確立、及びエネルギー対策に貢献できるものと思われる。これらは地球規模のCO₂削減対策にも役に立つことであるし、新しい原子力時代を呼び起こすものと確信している。

研修所20年、“演習と実験を繰り返して”

(元) 原子力総合研修センター

末 武 雅 晴

研究炉管理部から研修所に移って、定年までの20年間をお世話になった。初めに戸惑ったのは演習の担当であった。主として原子炉の技術管理、点検、保守、修理をしていた研究炉時代と違って、演習問題を解いて研修生に解説するという職業は思っていたほど簡単なものではなかった。それは広範囲に渡る原子力の種々の問題についての定性的、定量的な基礎知識の欠如によるものであった。大先輩にあたる故葛西先生の解答を反復演習してから、研修生の前で説明するという状況であった。したがって、鋭い質問が飛んでくると黒板の前で立ち往生することが、ままあった。特に国家試験である原子炉主任技術者試験、放射線取扱主任者試験の問題は広範囲に渡ることから、これらの総合的な問題の基礎的な知識とはいかなるものか今でも疑問に思ってい

る。

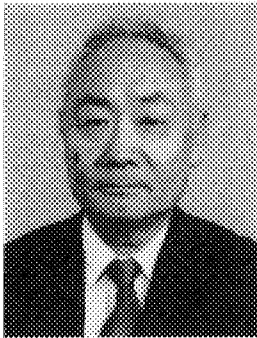
実験については、当時（20年前）の上司から古い沸騰熱伝達装置の担当を云いつかった。モックアップ建屋の中の間仕切りのない吹抜けの場所にあり、冬は寒く、夏は暑過ぎた。水銀マノメータを用いた流量計を用いていたので、研修生が実験に失敗して模擬燃料棒をバーナウトしたときには、水銀が壊れた燃料棒から吹き出した。放射線があれば大事故である。こぼれた水銀をスポイトで一滴一滴と拾い集めたものである。この沸騰熱伝達実験は電気屋である自分にとってはどうしてもなじめないものであったし、研修生の評価ももう一つ芳しくなかった。

演習と実験は教育、研修に欠くことの出来ない両輪である。新しく世代が代わって、それぞれの専門の教官の方が来られている。教官の専門性を尊重するためには、居室は2人または3人の相部屋であってもよいが、実験室の管理は各教官が最低、1室またはそれ以上担当するほうが望ましい。実験室を管理しながら、どのような実験をするかはその教官の好みと予算をとる熱意にかかっている。ある人の興味のある問題はまた他の幾人かの人々にとって興味のある問題でもあろう。

来世紀への期待を込めて

（元）原子力総合研修センター

杉 暉 夫



原子力 50余年前、強力な爆弾として我々の前に姿を現した。焼け跡には70年間草も木も生えないだろうと云われた。軍国は消え去り、焼け跡に平和が訪れたが、ピキニの茸雲が新聞のトップを飾り、ノーチラス号の北極の水面下横断が報じられた。

中学の頃、子供向け科学雑誌でFBRの記事を読んだ。強大なエネルギーを発電に用いることができ、原子炉を動かすと燃料のプルトニウムが次々に生産され、無尽蔵のエネルギーが得られるという。大学卒業の間近、東海村の湯沸かし型原子炉の起動成功が報じられた。原研への就職が決まった。

研修活動 最初の職場がJRR-1であった。原子炉のことなど全く判っては居らず、「雲をつかむ」感じであったが、幸い、その年の夏、短期訓練コースが発足した。聴講し、研修生の実験を手伝ううち、原子炉というものが少しずつわかり始めた。

昭和40年、研修所教官の辞令をいただく。研修生と一緒に勉強を繰り返すうち、いろいろなことが、少しずつわかってきた。「教えるのは学ぶの始めなり」で、30余年が瞬く間に過ぎ、定年を迎えた。

21世紀への期待 1938年、核分裂が発見されると、翌年にはジョリオ・キュリー達が重水炉を設計、ノルウェーの重水を手入し、炉の開発に着手しようとするが、ヒットラーの侵攻の前に中断を余儀なくされる。以後、開発の主流はマンハッタン計画、潜水艦開発などの軍事利用に移っていく。今世紀を振り返ると、本当の平和利用はあったのだろうかと思いを感ずるを得ない。軽

水炉も再処理も技術の源泉は軍事利用に行き着く。超大国が「採算」を度外視した政府予算を注ぎ込んで、初期の開発が成ったのである。

今後、原子力の平和利用に莫大な政府予算を注ぐ大国があるであろうか？答えは否であろう。社会的受容が不可欠な平和利用にあっては、かつての軍事技術のように少数の優れた人達に十分な予算を与え急ピッチで開発を進めるわけにはいかない。多くの人達の理解と協力が不可欠となる。時間も充分にかけねばならず、今世紀後半の平和利用計画の進展の経験から見ても、一個人が開発の始めから完成まで関わりを持つことは出来ないと思われる。

ベルリンの壁が崩壊し、米ソ対立が消滅してから、学術的文化的活動は言うに及ばず、経済活動におけるボーダレスの動きも押し止めようがない。正に「世界は一つ」の時代に入ろうとしている。人類共通の財産としての原子力の平和利用は、このような時代にこそふさわしいのではなからうか。「軍事」から「平和」、「採算」から「福祉」への価値観の転換である。真の平和利用開発には、国際協力と世代間の協力が不可欠となろう。

研修の役割 昭和30-40年代の短期訓練コースと一般課程は、指導者となる人達の研修であった。50年代に入ると、入門、防災等幅広い人達の研修が始まり、内容にはより初歩的なものが要求された。現役最後の仕事となった実験セミナーは、先生方との交流を通じて、次世代への伝承において大きな役割を果たすものである。ふり返ると、時代の要望に応じて活動をしてきたと考える。

来世紀に向けどのような使命を果たすべきか、当研修センターは原子力研究所に付設されていることに最大の特徴がある。将来、研究所の果たすべき大きな使命の一つは、原子力の持つ多様な可能性を世に示し、多くの人材に開発への意欲を起こさせ、広く理解と支援を得ることであろう。研修センターの機能にも、この観点からの再構築が望まれる。

ラジオアイソトープ研修所時代のこと

明治大学理工学部

教授 鈴木 康 雄

研修所が創立されて40年になるそうである。放射能からは完全に足を洗って26年になる私には、研修所の将来構想を語る資格はないので、創立当時の思い出を述べるにとどめたい。

1957年4月に原研に入所し、すぐに講習つき合宿に放り込まれたが、同室にはなぜかひと癖ある連中が顔をそろえた。新入女子職員を部屋に呼んできて歓談したものである。研修が終わって本部で木村健二郎理事に呼び出され、RI研修所勤務を仰せ付かったが、当時は研修所予算はついていてもまだ着工しておらず、木村所長のほかは事務長の大久保一郎氏と友善京子さん、研究員は私だけで、建設部と協力して建物の設計、機器備品の選定と発注などの作業を始めた。理研うらの建設現場にも本部からたびたび通った。まだ学生気分が抜けきれず、そのうえ経験も乏しいため、すべてが手探りで進められた。それまでかかわった放射能といえば、1954年に起こったビキニ事件のいわゆる「ビキニの灰」が当時の木村研究室に持ち込まれ、その研究室にはいった

ばかりに放射性の希土類元素の分離を手がけた。そのあとセリウム-144とプラセオジウム-144の沈殿法による分離、核分裂生成物中の希土類元素のイオン交換分離などを試みたくらいで、たいした経験を持っていたわけではない。まだ不十分な設備しかなかった東大医学部のアイソトープ実験施設で細々とやっていただけのことで、人に教えられるような経験があったわけではない。

研修所建設工事のころ、何のためだったか思い出せないが、大久保さんと当時大蔵省主計局長の鳩山威一郎氏に会いに行ったことがある。建設がいくらか進んだころ、故・高嶺泰夫氏、石河寛昭氏が相次いで入所し、続いて故・村上悠紀雄氏が加わった。工事は順調に進み、機器も搬入されて翌年の開所早々に第1回研修コースが開始された。年末から年始にかけて突貫作業が続き、開所間際まで設備と機器・備品の搬入、据え付けに追われた。

開所式を終わるとすぐに研修コースに追われた。毎年3月には教職員を、4月には原研の新入職員を対象とするコースがあり、夏にはIAEAコースが東南アジアからの研修者を対象とし、また別に官公庁職員だけのコースもあった。さしさわりを承知でいうが、官公庁コースの研修者の水準が常にもっとも低かったことを記憶している。

研修所には創立当初から研究員のための実験室は不十分ながら設けられていた。研修実験室も含めて、当時の東海村の実験室になった、しかし設備水準はいくらか低いものであった。その後アメリカに留学する機会に恵まれ、さらに欧州の先進諸国も見たが、わが国の実験室の設備水準は残念ながら欧米よりはるかに低い。放射能取り扱いに対する考え方の相違が日本と欧米の間にあることは事実だが、日本では最高水準にあったはずの原研にしてこの通りである。私がいま勤務している大学の実験室は、東海研究所建設の数年後に建てられたそうだが、およそ実験室というものの設計思想が根本的に欠如しており、この傾向は日本の多くの大学でも見受けられる。ひとことでいうならば、日本には合理的な思考が欠けているのであろう。

大学にきて26年、原研とUSAECでの経験は思わぬところで役立っている。研修所でも同じことと思うが、教えるためには自ら研究し、絶えず学ばなければならない。研修所の業務密度があまりに高いためか、また原研自体の方針のゆえか、研修所員の研究活動が十分であるとはいえないのは悲しむべきことである。原研の研究開発はすでに新しい方向を指向するよりも、依頼業務を中心とする方向に陥っているのではないだろうか。あるいは原子力開発そのものがすでにその段階に至っていることを危惧している。さきの「もんじゅ」事故は、基礎研究をおろそかにしてきたつけであるような気がする。科学技術者は常に謙虚でなければならないことを感じている。

研修の思い出と今後の研修への期待

日本原子力研究所国際原子力総合技術センター

東京研修センター 高田 和夫



「ラジオアイソトープ研修所」との関わりは早い方だと思う。大学卒業後（昭和37年）、某社に就職すると、さっそく原研出向の話があり、そのためにまず、「ラジオアイソトープ研修所」の課程を受講しろ、ということであった。その年の秋に行われた第34回基礎課程に参加した時の印象は斬新・鮮烈とでも言えようか。その前の年まで大学の古色蒼然とした講義、実験にあきあきし、学問の面白さを発見できないまま卒業してしまった者にとって、「原子核物理学」、「放射化学」、「放射線生物学」などノーベル賞受賞者を多数輩出した分野の、実験を中心とした勉強は新鮮かつ魅力充分であった。まず、放射線によるイオン対生成という原子レベルの個々の事象が、高電圧のかかった測定器により直接検知できたのが驚異であった。計数器に付いた青白い縦線が不規則にツツとまわる様子は、その一つ、一つが原子レベルの電離過程を観察しているのかと思うと感動した。ラジオアイソトープを非密封状態で取扱えたことにもなんと感動したことか。「自己吸収」、「共沈」、「同位体希釈」といった、はじめて聞く、ラジオアイソトープ特有の現象が実験できたのであった。以上の「陽」のイメージと共に、この研修は放射線のこわさも教えた。「放射線の人体への影響」、「放射線管理の基礎」などの講義で、放射線にはあたらぬ方がよいことを徹底的に教えられた気がする。このおかげで、その後の外来研究員時代はもちろん、保健物理部の職員として一人でこつこつとやった放射能実験で、緊張を強いられながらも安全取扱ができたのであろう。保健物理部に所属していた頃、「R Iの生物学への利用コース」など3つの専門課程を受講した。もはや、基礎課程の時のような新鮮さはなかったが、それぞれまとまった分野の、実験による知識が得られ有益であった。

「ラジオアイソトープ研修部門」との次の関わりは、昭和61年4月以降の教官としてのそれである。赴任早々から、「オートラジオグラフィコース」、「R Iの生物学への利用コース」のコース担当を命じられ、また「オートラジオグラフィ実習」、「被曝線量の限度」など、生物、保健物理関連の実習、講義も受け持った。専任教員時代は平成7年3月まで9年間続いたが、前半は主として生物関連の、後半は主として保健物理関連のコース、課目を担当した。この期間中に特に印象に残っているものとしては、平成5年度に「低線量放射線の健康影響に関するIAEAコース」を担当したことなどがある。このテーマで研修コースを開いたのはIAEAとしても始めてであった。平成7年4月からは次長職を命じられた。係長、課長などの経験のない者が急に管理職をしると命じられたのである。それ以来一番楽しくない時を送っている。

さて、今後への期待であるが、平成8年5月「原子力総合研修センター」が「国際原子力総合技術センター」に名称変更したことからわかるように、当センターは今大きな変革の渦中にある。今後は、少なくとも表向きには、アジア・太平洋諸国の原子力安全に貢献する国際協力業務が中心の仕事となっていく。これを果たしていくための一つの研修コースとして第1回講師海外派遣コースがつい先月（平成9年12月）インドネシアのジャカルタで終了したばかりである。し

かし、当センターがこれまで主業務として行ってきた国内の研究者・技術者向けの原子力研修を軽視してはならないであろう。R I・放射線が潜在的に持つ利用の多様性、検討の余地のある放射線防護方策など、R I・放射線技術はまだまだ新展開が予想されるのである。さらに、原子力は今逆風の中にあり、多くの問題を抱えている。これを支える人材の養成は従来にも増して必要とされているのではなかろうか。「国際原子力総合技術センター」という組織の下で、国内向け研修をいかに継続、発展させていくかが当センターの今後の最大の課題であろう。

国際原子力総合技術センターの40周年を祝う

東京慈恵会医科大学

瀧 上 誠

40年の長きに亘り日本国内のみならず海外を含め45,000名にも及ぶ原子力技術者を育ててきたこれまでの実績とその積み重ねに敬意を表します。同時にその一端を担う機会を与えて頂きましたことに心から感謝する次第です。

私が初めてかつてのラジオアイソトープ研修所にお世話になりましたのは昭和44年の基礎課程であり、当時は、都内でも比較的落ち着いた古い佇まいが残っている地域でしたが、徐々に時代の波は押し寄せ、道路の拡張から地下鉄の設置、そして、現在、地域再開発の波がすでに軒下まで到来しております。多くの事は記憶の外になりましたが未だ書棚には緑色の表紙の分厚い講義テキストが置かれており、黄ばんだ藁半紙には著名な先生方の名を見ることができます。この基礎課程の後、引き続き石河先生のご指導により研究活動を続けさせて頂きました。その後、液体シンチレーション測定に関する実習および講義を担当することになり、初めから数えますと約30年になります。大学とは幾分異なり、すぐに役立つことを主眼とするセンターの研修では日進月歩で進む技術および知識を提供することが必要であり、担当者としても新しい研修テーマの導入などを図ってきました。また、国際研修コースでは貴重な経験をさせて頂きました。

人材の育成はいつの時代にも重要であり、地味な努力を必要とします。長い年月、外部からセンターを見て来た経験を、振り返りますと、大きな目立った変化は感じませんが、着実にその時代を先取りし、新しい技術に即応した機器の導入と研修が取り入れられてきました。また、これまで、多くの方々から、測定法やR I施設の使用方法などについて「センターではどのような方法で行っているのですか」などの質問も受けてきました。このような背景には、R I・放射線の取扱いや測定法についてのスタンダードを構築する役割をセンターが担って欲しいという期待感が込められているように思います。

最近、原子力教育の問題が多く場で取り上げられています。特に、原子力における情報公開および国の政策決定の過程における国民参加の促進が重視されています。専門家以外の市民を対象とした正確な知識の普及が大切です。原子力の利用については賛否を含め多くの論がありますが、できるだけ正しい知識に基づいて判断することが重要であり、このような意味において、今後、正確な知識と事実を広めるための啓蒙活動にセンターが指導的立場に立つことも期待されて

おります。

時代の趨勢とともに、幾たびか名称が変更されて来ましたが、国内外における原子力に携わる優れた人材を育てるというセンターの使命は今後も変わらないはずです。御発展を祈念致します。

ラジオアイソトープ研修について思い出と将来への期待

京都大学医学研究科

武 部 啓

私は、1972（昭和42）年、夏から秋にかけて、ラジオアイソトープ研修所（東京都文京区）の高級課程を受講した。当時私は大阪大学医学部講師で、ラジオアイソトープ実験室の管理運営を実質的に担当していた。実験室は研究用施設と、増設された学生実習施設から成り、私は学生のR I実習の指導も受け持っていた。第一種取扱主任者の免状はその前年に取得していたものの、決して十分な知識、経験をもっていないことを心配して、と後に思い当たったが、講座主任の近藤宗平教授から強くすすめられて研修を受けることになった。

幸に研修所のすぐ近くに母が住んでいて、8週間という長期の宿や通学の便も確保でき、久しぶりに学生になる気分で参加した。研修生はたしか15名、私は年齢が2番目に高かったように記憶している。

結論からいうと、とても高度で充実した研修で、貴重な体験だった。中でも医学、生物学の分野では経験することのできない物理学的な実験や、 2π 、 4π 測定器の原理・実習などは、私にとってR I利用の原点から学ばせていただく機会になった。最後の1週間は自由課題で、研修所の設備、備品を使って実験研究を行い、私は自分の研究テーマである紫外線損傷の修復をR Iを用いて定量する実験で興味深い結果を得た。

一部の科目は物理系、化学系、生物系とさらに少人数で講義、実習があったが、内容によっては、私の研究上の先輩や同僚で、よく知っている方が講師であり、お前はじゃまだから欠席しろ、と言われて公認でさぼったこともあった。最終日に教官との意見交換の会があり、私は、生物系の者にはむしろ物理学、化学などを重視し、逆に別の分野の人が生物学を学ぶのが望ましい、と発言したが、大半の受講生の賛同は得られなかった。

私は今でもこのような研修は、むしろ専門外の人々が高度かつ最新の内容を学ぶ機会という位置づけもあってよい、と考えている。たとえば文部省、厚生省、科学技術庁などの職員で、R Iに関する部署を担当する人は、必ず実習を含む研修を受けることが望ましい。あるいは大学や研究機関でR I施設の設計、関係官庁との折衝などの任に当たる人々についても同様である。

これまでも広く行われてきたと聞いているし、今後もより重要な活動となるであろう外国人の留学研修は、科学技術先進国として、わが国が受けもつにふさわしい。最近の様子は知らないが、私が研修を受けた頃でも老朽化しつつあった建物や設備の近代化は、その目的のためにも強く望みたい。また研修内容は進展のめざましい遺伝子解析技術なども導入されている、と聞いて

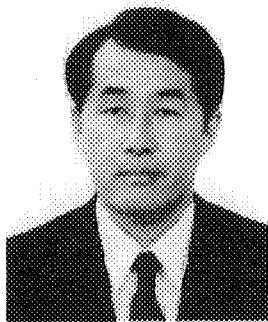
いるが、基礎的なことと、最新の技術を組み合わせることによって、特色ある魅力的研修であってほしい。

というのは、私がかつて受講した高級課程が、受講希望者が少なくて中断状態にある、と聞いたからである。各大学、研究機関のR I施設が充実して、利用経験の豊富な指導者も増えていることから必然の結果かもしれないが、それでも、あそこで研修を受けないと大きなR I施設の主任者はつとまらないぐらいの評価を受けることをめざしてほしい。

私が受講した当時の専任教官であった天正、柴部両先生には、少人数の研修生が文字通りマン・ツー・マンのご指導をいただいたし、外部から招いた講師も、それぞれ日本を代表する専門家というぜいたくな研修を、改めて感謝をこめてなつかしく思い出している。私はこの文が印刷されるころには定年退官しているが、長年R I管理を担当してきて、もしこの研修を受けていなかったら、とうていつとまらなかったし、とんでもない失敗を（研究にも）していたのではないか、と思い、私にとって大きな財産を作っていただいたことの意義の大きさを感じている。

原子炉研修所40周年によせて

(株) 日立製作所
館 靖 雄



研修所開所40周年おめでとうございます。日本の原子力平和利用の歩みの中で、これを支える役割を果たしながら歳月を積み重ねられ、4万人を超える研修生を送り出された研修所関係者の方々のご努力に敬意を表します。

一般課程第15回は、昭和42年の4月から9月までの研修であった。参加者は総勢38名、また派遣元の構成は、当時のわが国原子力界の状況をそのままに反映して、バラエティに富んでいた。原子力船「むつ」の完成を間近に控え、運輸省の海上保安庁および船舶技研から3名、船会社から2名が参加された。また、軽水炉関係では、通産省から2名、敦賀発電所の運転開始を3年後に控えた日本原電から5名、福島第一発電所1号機の運転開始を4年後に控え、さらに後続機の建設を進めていた東京電力から7名、島根発電所の建設が進みつつあった中国電力から5名、また北海道電力、東北電力、中部電力、北陸電力、四国電力各1名が参加された。圧力管型原子炉の開発を目指した電源開発からは3名が参加され、科学技術庁、原研、原燃公社（現動燃事業団）からの参加は各1名、メーカーからは3名であった。

まさに、原子力の前途は明るく、洋々としていた。そして東海での4月から9月までの研修生活が始まった。研修では、炉心核反応の理論など初めて学ぶ講義、放射性物質を使っての化学実験、レーザパルスの照射による熱伝導の測定や水の沸騰伝熱に関する実験など先端的な装置や工夫を凝らした装置を使って広い範囲の研修を短期間に経験することが出来た。研修生同士のチームワークにより、レポートはスマートに纏め、伸び伸びとした研修生活を送った。週末は海水浴

や釣り、テニスにドライブにと健全に過ごす事が出来た。

当時の原研の雰囲気も明るく、自由闊達であった。柿原所長、葛西、加藤、杉の諸先生や講師の先生方も原子力技術教育に熱意を持って取り組んでおられ、研修生に暖かく接して下さった。例えば、葛西先生のお宅に押しかけ、ご馳走になった後で大洗の大貫海岸まで月見のドライブに出かけた事など楽しい思い出となった。このような人間関係が研修生活を魅力あるものとしてくれた。

現在研修所（現研修センター）では、「R I・放射線技術者の養成」「原子力エネルギー技術者の養成」、「国際研修」、「一般向け研修」の 카테고리別に研修コースが設けられている。

今後R I・放射線の医療・防疫、一般産業などの分野における利用は着実に広がるであろうし、原子力エネルギー技術者の継続的養成は現在発電関連技術が中心となっているものの濃縮、再処理、廃棄物管理など原子力の裾野の広がりを反映しつつ発展するだろう。

今後一層の充実を期待したいのは国際研修と一般向け研修である。

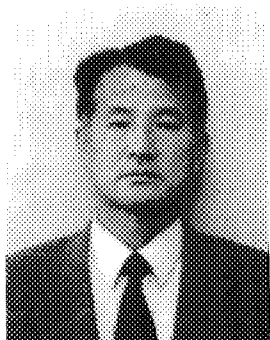
アジア地域の発電を中心とした原子力利用意欲の高まりは間覚ましいものがある。研修センターも各国センターの設置の支援、運営の連携を通じて原子力利用のスムーズな定着のために大きな役割がある。アジア各国の国情、カルチャーを尊重し、配慮することにより、原研研修センターは信頼され、位置付けを確かなものとしていくことが期待される。これらの貢献を通じて日本の原子力利用についての理解を深めて貰うことは常に重要である。

一般向け研修は、より多くの人々に解放して原子力の全般的な知識あるいは個人として抱えている疑問、課題を学べるコースがあっても良い。研修を通じて原子力の技術の厳密さ、安全確保の考え方の厳格さに理解を深めて貰うことは原子力が健全な形で定着する上で大切である。これまでは、原子力関係の人々を対象に、直接的ニーズに応じた、効率よい研修コースが組み立てられた様に思える。少しゆとりのある研修も提案したい。

研修の思い出と今後の研修への期待

日本原子力研究所 国際原子力総合技術センター

東京研修センター 田 中 高 彬



昭和42年に入所した当時、ラジオアイソトープ研修所教官の平均年齢は30歳代の後半でした。創設されてから10年も経っていない頃であり、これから礎を築いて行こうとする雰囲気があふれていたように思います。諸先輩に教えて頂きながら、研修の手法を勉強し始めました。その頃は実習用の機材や備品を手作りすることも多く、ガンマ線スペクトル測定用のリシウムドリフト型ゲルマニウム検出器やアルファ線スペクトル測定用のシリコン検出器を制作したことを思い出します。このような教科開発の研究はとても楽しく、時には徹夜をすることもありました。しかし、ルーティンワークが次第に増え、新規のコースや新しい実習の企画などで忙しい日が続くようになると、次第に自由な時間が取れなくなったのは残念です。見た目には派手な先生家業も、裏を返せば大変に地味な仕事だということが理解できました。

今、創立40年を迎えて、教官の平均年齢は50歳代の後半です。3、4年後には大部分の人が定年を迎えます。今までに数多くの先輩が定年で退職したり、途中で辞職した後には、50歳前後の人が、他の部課室から配置転換されて補充されることが多かった。実習中心の研修を身上とする当センターの業務を遂行するには、多種類の実習およびその準備の内容を理解しておくことが必要です。その中には、1年に1度しか実施されない実習もありますから、研修の全体像を把握するには、少なくとも3年ないし4年はかかると思います。さらに、研修方式の改善や機器の更新など、研修生の改質や時代の変化に対応した改革を実行するためには、10年以上勤めて頂くことが望ましい。40歳代半ばで研修業務に適応性を持った人が補充されることが理想的です。慣れた頃に去られてしまうほど不合理なことはありません。

原研は研究機関ですから、教育訓練は民間に任せておけばよいのではないかという話をよく耳にします。東京と東海の両研修センターは、この40年間に4万人を超える研修生を送りだしてきました。放射線利用と原子力利用の発展にとって潤滑油の役割を果たしてきたと思います。諸先輩が営々として築き上げてきた研修技術の成果です。仮に、民間の事業所が、原研で行っているような幅が広く、奥の深い研修を実施しようとするれば、教育訓練費は現在の何倍も必要になるでしょう。まして中小の事業所で自社研修を実施することは大変に難しいと思います。原子力に関する人材養成は、インフラの強化育成には不可欠の事業であり、国の責任で実施する必要があると考えます。今後も、コースの改廃やコース内容の改善を常に検討しながら、国内および国際的ニーズに対応した研修を実施していかなければなりません。

近年、国際研修として新たな展開を見せているのが、アジア・太平洋原子力協力計画に基づく研修です。エネルギー需要の増加から原子力の利用を積極的に推進する政策を採り始めた開発途上国にとって、原子力安全を確保することは、自国はもとより周辺諸国に対する義務であります。しかし、インフラの整備が不十分であるため、実行することは非常に難しい状況です。日本

も対岸視しているわけにはいかず、平成7年度には上記協力計画を打ち出しました。原研においても、8年度から当センター内に技術交流推進室を設けて支援体制を確立すると共に、途上国の研修教官に対する指導教官研修を、9年度からは研修用機器を現地に持ち込んで行う講師海外派遣研修を開始しました。これらの研修によって、技術力の向上と原子力安全思想の浸透が達成されつつあります。しかし、原子力関連法規や安全管理組織の整備が遅れている国が多く、それに対するサポートが必要です。今後、アジア・太平洋地域の原子力安全確保は、重要性を増してくると思います。当センターが21世紀にかけて取り組まなければならない事業でもあります。

研修事業の今後の展開について

(元) ラジオアイソトープ・原子炉研修所長

田村直幸

(1) 研修の思い出



原研高崎研究所から当時のラジオアイソトープ・原子炉研修所に異動になったのは1988年10月だから、今から10年程前になる。自宅は高崎にあったが、勤務先が東京と東海の2ヶ所だったから東京の野沢住宅に居を移し、1週間に3日は東京、2日は東海に出勤という生活が続いた。研修所には1990年9月末まで2年いてここを最後に原研を退職した。

原研に入ってから教育・研修の立場にたったのは初めてだった。研修所内外の方々と研修所の役割を話し合っているうちに、同じ原研にしながら研修所の本質的な役割を理解していなかったことを痛感した。原研の研修所は、国内の原子力分野の技術者、研究者を対象に原子力あるいは放射線の基礎技術の教育をするのが本来の業務であるが、時代とともにその役割が次第に広がってきていた。その一つは開発途上国の原子力分野の技術者、研究者に対する研修であり、もう一つは原子力技術には直接関与していない学校教育者さらには一般人に対する原子力の啓蒙である。

チェルノブイルの原発事故以来、原子力に対する一般の人達の不安が特に高まり、原研の研修所にも一般人への啓蒙活動が期待された。研究所の研究者にPA活動など出来るはずはないという批判もあったが、結果的には成功したと思う。原研の科学者が話すというだけで信用し、地味なしゃべり方も好評だった。それに較べると一見明快で一方向的な説明は一般人には逆に不信を与えることもわかった。後に英国のハーウェル研究所を訪問した時に、地域の原子力PA活動にボランティアで参加している研究者の話とPA活動での心理学者の役割を聞きなるほどと感じたことを覚えている。

2年という短い期間ではあったが、随分いろいろなことを教えられた。研修所の人達が、相手に理解してもらうためのいろいろな工夫をして教えているのに感心した。研修所では東京のラジオアイソトープ研修部門でも東海の原子炉研修部門でも各コースが終了すると研修生からコースに対するアンケートをとったり懇談会を開くなどして意見をとり研修に反映させている。その中に

教官に対する評価の欄があるが、最も評判がいいのが研修所プロパーの教官で、次は大学の先生、逆に不評なのは原研の現役の研究者だった。研究者はどうしても相手に関係なく最新の成果、最新の情報を話したくなる。その分野の専門家には興味があってもそれ意外の人にはどうでもいいのだ。研修所の教官が相手の心理を読みながら新しい方法を導入して教えることができるのは、長年の経験もあるが常にその効果を意識しているからだろう。教育・研修は原子力研究の1ジャンルであることを日本アイソトープ協会の当時の浜田専務理事にも賛同して頂き、同協会が毎年主催している理工学における同位元素研究発表会に“放射線教育”がセッションの一つとして取り上げられた。

(2) 今後の研修への期待

たまたま現在インドネシアのジャカルタに在住し原子力分野の東南アジアとの協力を携わっている身であるので、途上国協力について触れてみたい。

研修所は最近、“国際原子力総合技術センター”と名前を変え、国が進めているアジア地域の原子力安全研究協力の一環として地域の人材養成のためインドネシアおよびタイの原子力研究機関と現地で共催研修を行うなど、積極的な国際協力を始めているのは喜ばしいことだ。かつて研修所でお世話になったこともあり、共催研修によっていい成果がえられるよう願っている。

途上国が原子力利用を進めようとしている時に原子力開発および原子力安全に経験と実績のある日本が協力するのは望ましいことであるが、大切なのは、研修を受ける人がどのようなレベルの人で何を期待しているのか、その国あるいは関係する機関がどういう状態にあるのかを把握した上で接しないと効果は上がらないことである。原子力施設の安全あるいは放射線安全に関しても技術的なことは習得できるが、安全に対する考え方が国によって大きく異なることも知っておきたい。

途上国に対する研究協力も盛んに行われているが、これでいいのかと首を傾げざるをえない時もある。インドネシアから日本に留学して学位をとったり長期間滞在して研究に参加して帰国した人達は、さすがに意識が高まって帰ってくるものの、経済的な問題や施設の不備などで研究を続けられる環境には恵まれていない。器材供与も一つの方法であるがそれだけでは問題は片づかない。日本からこの国に研究協力で来る人達のほとんどはせいぜい2週間で帰ってしまう。今、この国の研究機関で一番要望されているのは研究能力も意欲もある研究指導者が長期間滞在しこの国の研究者と一緒にあって国の現状に適した研究の土壌をつくることだ。

「炉修を振り返って」

四国電力株式会社 取締役原子力本部副本部長
原子力部・原子燃料部担当 丹下和明

日本原子力研究所の研修事業が40周年を迎えられる由、心よりお慶び申し上げます。我が国の原子力開発の黎明期から、原子力を専攻していない数多くの技術者に原子力教育を施し、裾野を広げるといふ大事業を成し遂げ、今日の原子力産業の発展の礎を築かれたご功績に深く感謝と敬意を表するものであります。

私共は、昭和39年4月から9月までの間、年齢23歳から39歳、勤め先も官庁関係、大学、高校、メーカー、ゼネコン、研究所、電力会社等々多彩な面々27名で研修を受けました。研修では原子力各分野の先端におられる講師陣からの講義、難解だった演習、夜遅くまでかかった実験等々自由な雰囲気の中で熱意を持って指導して頂き、忙しい毎日でしたが楽しく有意義な日々であったと強く印象に残っています。また、研修生同士での休日を利用した小旅行、昼休みのソフトボール、夜のバーベキューパーティー、なかでも、研修所長をされていた西堀栄三郎先生に参加頂き焼き肉をほおぼりながら南極での苦労話などを伺ったことは忘れられません。こうした多くの人との繋がりが出来たことも大きな成果だと思います。

私が従事している原子力発電部門では、オペレータ教育については、各社及びBWR、PWRそれぞれにシミュレーターを備えた教育施設を持ち、初歩から高度な専門教育まで一貫して行われていますが、保守、燃料管理、化学管理、放射線管理等管理部門を統括する技術者に対する原子力教育は貴研修事業に負うところが多大でありました。

今、原子力産業は冬の時代を迎え、大転換を求められています。業界内部でも世代交替が進み、技術継承を始め将来に向けた改革が要求されています。一方、エネルギー問題、環境問題を考えると、原子力開発が今後益々重要性を増して来ます。こうした情勢を考えると、次世代の原子力を担う技術者の養成は喫緊の要事であります。原子力エネルギー、ラジオアイソトープ・放射線利用等広い分野の技術者養成に今まで以上のご尽力をお願いしたい。このグループには、技術面のみならず一般住民との間で「安心への保証」が確立できるような哲学も含めて教えて頂きたい。また、原子力界で起こる諸々の事象を一般の人が色眼鏡を通さないで見るように、指導的立場にある地方公共団体、学校の先生（特に理科系）を始めオピニオンリーダー達、報道関係者などに対し原子力の基本的な事項や「何がどう危ないのか、その発生を阻止するためにどんな有効な措置がとられているのか、万一起こった時どうすればよいのか」といった情報を正確に伝え、理解を得る必要があります。これは、事業者が直接行うよりは、研修所のような中立的な機関にお願いするほうがより素直に受け取ってもらえると思います。手間も時間もかかり、厄介な仕事だとは思いますが、是非よろしく願いいたします。

次世代を背負う児童生徒たちは、エネルギーの問題については社会科的つまり公害、安全、環境等の視点から捉える知識のみ与えられています。物理現象としての原子力発電を成長段階に応じてきちんと理解できるような、副読本はできないものでしょうか。原子炉研修所での講義内容がまとめられて立派な参考書として上梓されたのを思いながら、児童生徒向けの参考書を切望し

ています。

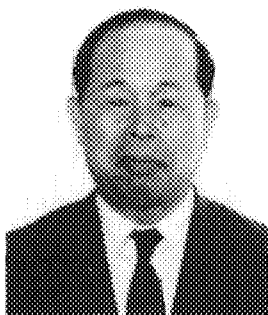
アジア諸国で原子力発電所の建設が進もうとしています。原子力安全は一国の問題ではありません。各国で技術者を育てる指導者の養成が急務だと考えます。国際協力にも格別のご尽力をお願いしたいと思います。

正月気分も手伝って、勝手なお願いをしましたが、関係する全ての人々が総力を結集して原子力を支える必要があります。研修所の益々のご発展をお祈りいたします。

ラジオアイソトープ研修所の思い出

(元)ラジオアイソトープ・研修所長

團 野 皓 文



ラジオアイソトープ研修所設立40周年を迎え、お祝い申し上げます。研修所という先ず木村健二郎先生を思い出します。戦後の進駐軍の命令で日本は原子力の研究が禁止されていました。昭和30年に禁止が解除され、国を上げて原子力平和利用の推進が熱望されていた。昭和31年に日本原子力研究所が設立され、大は原子炉の建設から、小はラジオアイソトープ利用研究が自由に出来るようになりました。原研の木村健二郎先生はラジオアイソトープの測定、取扱いおよび利用の基礎研究に重大な関心を持ち、アイソトープ技術者の養成をはかることを目的としたラジオアイソトープ研修所の設立に尽力され、昭和33年11月に研修所を開設することが出来ました。

原開発足当時の原子炉建設などの予算と比べると研修所の建設費は微々たるものでしたが、都心の理化学研究所敷地の一部を借り、2階建の校舎を建て、また研修所の運営に当たる職員も教官系3名、事務系3名という状態でした。しかし開設以来、志願者は多く、定員の3倍以上という盛況でした。

私は昭和47年9月から昭和49年6月まで、木村健二郎先生、村上悠紀雄先生の後を継いで3代目の研修所長を務めました。研修の内容も基礎課程、高級課程、専門課程などが設けられ、教官系職員も物理系、化学系、生物系に増員されていました。私の在職中、基礎課程第107回から第122回の研修生を送り出し、今でも当時の研修生の卒業記念写真を大切に保管しています。

私が研究所に着任し、研修生の実験を視察したとき、残暑の厳しい時で、研修生は汗を流しながら実習に専念していました。私は実験室に空調設備の無いのに驚き、早速次の日から実験に氷柱を置き、少しでも暑さを凌ぐ手段としました。そして昭和48年度予算に実験室の空調設備を要求し、空調設備を設置しました。又フードの交換、洗浄室の改修などを実施して、実験室の更新、拡充を図りました。特に、当時は女性の受講者が増えてきたので、管理区域に入る所のスリッパの履き替えのバリアを改善し、所員のアイデアを入れて簡素化しました。

研修所の募集は広く公開されていましたが、政府関連機関からの研修生と、原研職員の研修生が、その何割かを占めていました。これらの研修生と会食会をもち、政府関連の研修生からは研

修内容に対する意見を聞き、原研職員に対しては研修生の模範になるよう激励しました。

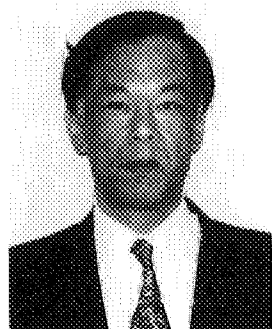
最近の原研組織ではラジオアイソトープ研修所は国際原子力総合技術センターの中に入っていますが、研修所設立当初は理事長直属の機関でした。最近の動燃事故、原研の事故の発生を検討すると、原子力関連機関が放射性物質の取扱技術者の教育に疎かな点があるのではないのでしょうか。原研、動燃を始め原子力発電所など関係事業所では、放射性物質の取扱い現場では、下請企業の従業員が作業をしています。それらの従業員は放射性物質の取扱いに無知な者が多いようです。又、原子力関連の事故のニュースの発表に当たり、アナウンサーが放射線と放射能の区別を混同していることがあります。原子力関連機関の所在地の地方自治体は、原子力関連事故の速報を求めています、その自治体の原子力担当者が事故の真相を本当に理解できるか、疑問視される次第です。

日本における原子力平和利用が、益々重視される時、ラジオアイソトープ研修所の研修課程が余りにも国際協力に傾いているのではないのでしょうか。原子力関連機関の所在地の地方自治体の原子力担当者や、原子力関連事業所の下請業者の従業員に対する平易な研修課程を設ける必要があります。又、青少年者に対する原子力の平和利用の面白さと、危険性を理解できるような解説書の刊行を希望するものです。

日本原子力研究所国際原子力総合技術センター40周年に寄せて

国際協力事業団東京国際研修センター

研修一課 千坂平通



わが国の政府開発援助（ODA）は、昭和29年わが国のコロンボプラン加盟を契機として開始され、東南アジアからの研修員16名の受け入れからその第一歩を踏み出しました。それ以来、わが国のODAは、日本経済の発展と国際社会の日本への役割の期待の高まりの中で、年々拡充されてきました。その内容も地球的規模での取組みが必要な環境、人口問題等の分野における協力や、冷戦集結直後の世界の枠組みのなかで民主化・市場経済志向している国々への知的支援分野における協力など、多様になってきております。私ども国際協力事業団（JICA）は、日本のODAの主要な実施機関として、技術研修員の受入、専門家の派遣、開発のための調査、無償資金協力、青年海外協力隊の派遣、国際緊急援助など、技術協力を中心に様々な国際協力を展開しております。なかでも、海外の技術者を対象とした研修員受入事業は、各国の人造り、国造りに直接貢献する大変意義深い事業と考えており、事業開始以降、現在までに受け入れた研修員の累計は14万人を越えています。今年度は522コースの集団研修コースを実施し、計約8000名の研修員を受け入れました。

JICAが実施する研修員受入事業は関係機関のご協力を得て実施しておりますが、貴日本原子力研究所との関係は深く、昭和60年に開設した原子力基礎実験コースから数え約13年間に亘り

ます。今日における原子力平和利用は、石油に依存しないエネルギーの供給、工業製品の品質改善および、医学、生物学、地質学、考古学等の分野における技術の進歩に大きく貢献しています。本コースの目的はラジオアイソトープの安全取扱、原子炉の安全運転と利用に関する本質的技術を修得させることを目的とし、途上国の人材育成の強化に力点を置いています。平成7年には原子力基礎技術コースに名称変更し、現在までに16カ国 117名が来日しています。研修員の受入に際しては、文化、社会の異なる国々から初めて来日する研修員も多く、皆様方におかれましては本来の研修コースのみならず、日本の歴史、社会等の多くの研修員の関心事にも親切に対応して下さり有難くお礼申し上げます。また同時に関係各位の日頃のご努力に対し敬意を表すとともに、今後益々私ども国際協力事業との間で連携が強化されることを期待しております。

JICAは昭和49年に発足し、昭和52年に第1次政府開発援助増進計画が出され、本格的な国際協力事業が開始されました。しかしながら、時代の流れは刻々と変化しており、従来の拡大傾向から国際協力事業の質の向上が要求される時期に直面しております。この時代の流れに即応したJICAの実施体制と致しましても評価機能の拡充と強化を主眼とし、援助の入口から出口までに至る一貫した事業実施体制を目指しています。したがってより一層の皆様方のご理解とご協力をお願いする次第です。

最後に、貴センターが今後益々ご発展されることを心から祈念しております。

原子炉研修所の思い出と国際原子力総合技術センターへの提言

(元) 国際原子力総合技術センター

東海研修センター 東 條 隆 夫



この度、研修所設立40周年を迎えられるにあたり、心からお慶びを申し上げます。

小生にとりまして原子炉研修所は、我が人生の殆ど全てであったことを昨年春に日本原子力研究所を定年退職した今、しみじみと思い起こしている次第です。

昭和36年秋組の第4回一般課程での6ヶ月の研修は、社会人になって最初で最後の勉強に没頭できる機会でありましたし、我が人生に多大の教示を与えて下さった諸先生、同窓生に巡り合える機会でもありました。初代の原子炉研修所長西堀栄三郎先生と近藤石像事務長からは慈父母のように人生や学問道の教示を受け、葛西峯夫先生を中心とする専任の先生方や事務局の方々からは手を取り足を取るように懇切丁寧なご指導や手助けを賜りました。

講師陣は綺羅星のごとくそれは夢のような陣容でした。すでに原子力界の指導的立場におられた先生方、若くしてそれぞれの専門学界で指導的な役割を果たしておられる先生方もおられました。これらの先生方はご多忙中にも拘らず何時ドアをノックしてもフランクに、全ての情報をオープンにして質問に応じて下された真摯な態度には、ある企業の中央研究所における当時の雰囲気

気とは全く異なり、新鮮な驚きでありました。

この経験は、過去約10年間にわたる開発途上国や旧ソ連、中・東欧諸国からの研究者・技術者との共同研究や研修会・セミナーでの交流に大変役立ち、先達の方々のご意志を世界に広めるための仲立ちの役目を少しは果たせたと自らを納得させ、改めて感謝の念を深くしています。

これに対し、それでは、昭和38年以来の長い原子炉研修所での現役時代に自分は何をしたのか、研修生時代に同窓生と議論した研修所の良い点・悪い点の何処を発展させ何処を改善したのかと問われれば、万事休すで、ただただ忸怩たる思いだけがあるのみです。“一生懸命にやりました”は何の回答にもなりません。幸いにも自由な時間を確保できました。長年温めてきた構想を毎日毎日少しずつ積み上げて実現し、全てに対する返礼としたいと自らに誓っております。

国際原子力総合技術センターに対しては紙面の制約からとりあえず、次の点を提言させていただきます。

- ・国際化は必然のことではありますが、国内の原子力安全を担う技術者の養成を基本とし、その余勢をかる形で国際事業を展開しなければ、間もなく国内・国際事業とも立ち枯れになるでしょう。状況はかなり切迫しているとの認識です。
- ・先生方（講師陣）の透明・公平な能力・業績・実績評価システムの導入による指導者陣の充実の後、修了生の目標達成度の評価システムを確立するなど、双方の品質管理が不可欠です。このためには、センター職員の一層の自己開発努力に期待するとともに、それを促すための条件整備が第一と考えます。第三者を交えた恒例の業務分析結果は多くの示唆を与えてくれています。この結果から何を読み取るのか、何を第一に実行するのかが経営の根幹に拘わる問題であると思われます。
- ・原研の研修センターは電子機器の面ではアジア諸国の中で一番充実していますが、研修システム（企画、評価等）では韓国、インドネシア等のアジア諸国にかなり後れをとっており、研修効率の向上や達成度の双方確認（職員間の意志伝達等を含む）などに不可欠な討論室の欠如や研修参加者に供するユーティリティの不十分さなど、研修業務を綿密に行うためのインフラの面でも同様です。民間企業からの専門家の受け入れなど、人材の充実を含めた抜本的な教育・訓練センターの構築が急務であり、アジアの先進国としての責務と思われます。
- ・近年の原子力事象・事故発生の根底には、当事者に実体験の欠如があると思われます。コンピュータ・シミュレーションの有効性はいうまでもありませんが、実際に実物を五感で把握して得た経験は時代を超えて重要であると思われます。この意味で、頭と共に手足を多く使う実習の存続と拡充を期待致します。小生には、金属ウランの発火に注意しながらグリースを塗り、4トンの燃料をシースに封入した経験や反応度事故を避けるため、ペリオドメータを注視しながら炉心への試料挿入の指導を受け、以後度々実験に活用できたことは大変有益な経験でありました。安全第一の時代の流れや規制の強化は当然のことではありますが、これによって段々と実体験できる範囲と機会が少なくなりつつあることは、一方で、事象・事故の増大に繋がりがかねない矛盾を孕んでいるとも考えられます。
- ・それでは、消防活動における火災模擬実験と同様に、堂々と許認可を取得し、施設を建設し、コールドランはもとよりマイクロ事故（放射性汚染などを含む）発生とその対応処置や復旧作業などを体得できる作業分野別のトレーニングコースを開催できるようにしては如何

でしょうか。原研の総合力なくしてこの企画は実現困難です。原子力界のアダルトチルドレンの減少に、従って原子力安全の確保・向上に役立つと思われます。このようなことは、原子力重・軽要素部品や機器の設計段階にまで溯って必要と思われます。

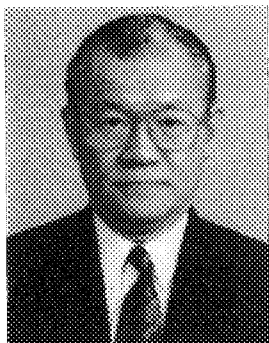
- ・講義の準備には多くの時間が必要です。また、実習の準備には目立たない所での作業が日夜にわたって必要です。実験装置は生き物です。どうか実習課目の開発と実習環境の維持・整備にご苦労されている先生方を叱咤激励するとともに、十分評価し、大切にしてください。お願い申し上げます。

最後になりましたが、国際原子力総合技術センターの益々のご発展と関係者の皆様方のご健勝を心よりお祈り致しております。

研修センターへの期待

(財)放射線計測協会

富 永 洋



研修所について感じたこと

振り返ると私の場合、断続的ではありましたが、昭和40年代の中頃、工業利用専門コースでのR I 蛍光X線分析実験指導に始まり、やがて基礎課程、J I C Aコース、I A E Aコース等での講義と、今日現在まで研修所との関係が続いています。設立40周年といわれるなかで約30年にもなるのですから、ずいぶん続いたものだと思います。そのうちの2年足らず（平成2年～3年）だけ、外部講師ではなく運営管理の当事者としてR I 研修所（東京）に勤めていました。やはり、そのときのことが最も強く思い出されます。

当時、研修所の職員として講義や実習を担当していた人達の多くは、かなり永く在籍しているベテランだけあって、教育の技術はさすがプロだと感心したものです。例えば、OHPなどは最小限にし、自分が興味を持つ最新のデータではなく、研修生にとって必要な基礎的なことを分かり易く説明するというわけです。これと反対に、著名な外部の先生方の講義は、専門家向きのハイレベルなものになりがちで、研修生の評判はあまり芳しくありませんでした。例えて言えば、正規の学校と予備校あるいは専門塾との違いのようなところがあったのかも知れません。

その一方で、原研の他部門と研修所（とくに東京）との間の関係が薄く、交流が少ない面も否定できず、難しいものだと思います。

研修所は、実習用の機器設備の点でも非常に充実していて、新しい方式のいわば新兵器もいち早く導入され、おそらく世界的にみても最高の水準にあったと思われます。それとともに、それらを活かして時代の要請に見合ったコース内容の修正あるいは転換も行われていました。

今後に期待すること

上述のことはその後、それから現在もあまり変わらず続いているものと考えたいのですが、研修所だけでなくその外でも、時は移り変わり、人は老い、引き継ぐ人の関心や周りの環境も変わりつつあるなかで、次第に難しいところに来ているのではないかと案じられます。実際、わが国では、原子力全般に対する「逆風」や、青少年の「理科離れ」が話題になる世の中ですから、このままでは状況は今後加速度的に悪くなるかも知れません。すでにその兆候が現れているのではありませんか。私の杞憂に過ぎなければよいのですが。

そこで今後に対処する方向としては、今までの路線上で内容を時代に即して改訂していくことのほかに、次のようなことにも重点をおいて、思い切った試みを実施してみても如何でしょうか。

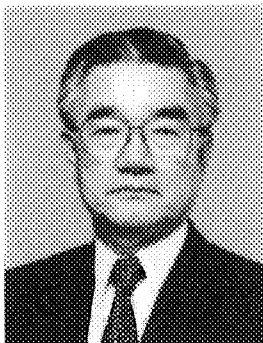
まず、国内向けには、学校教育への寄与、協力があると思います。中学、高校の理科の先生を対象とする場合は、すでに「原子力実験セミナー」の経験があるだけに、新たな拡充は容易ではないでしょうが、何か方策を模索・検討してほしいと思います。一方、大学・大学院の学生及び研究者に対しても、従来からあった原研としての協力を見直すなかで、研修センターの潜在的な能力を活かす道を探れないものでしょうか。

国外に対しては、開発途上国あるいは東欧諸国への協力の路線がやはりベースになると思いますが、これまでも何度か計画してこられた「国際研修センター」構想の実現を目標に、実績を積み重ねていくことが重要だと思います。すでに組織の名称を国際原子力総合技術センターと名付けられたわけですから、そのようなことは、言われるまでもないと言われそうですね。それを期待して私の拙文は終とさせていただきます。

研修の思い出と今後の研修への期待

東京電力株式会社 原子力本部

取締役副社長 友野勝也



昭和36年10月、原子炉工学を勉強し、かつ原子炉主任技術者資格を取るために会社から原研へ6ヶ月「留学を命ず」という辞令を頂きました。当時、先輩たちは米国、英国等の原子炉学校に留学して帰ってきており、日本の原子力維新のごとき雰囲気がありました。すでに日本の原子力のレベルは発展途上国ではないとして欧米の原子炉学校は日本人留学生の受け入れを止めてしまっていました。電力各社は原子力発電導入計画を持ち、日本原子力発電(株)は東海村でガス炉を建設中で、原研の原子炉研修所一般コースは大繁盛の時期に入っていたように思います。経済は高度成長時代に入り、原子力は夢のエネルギーと見られ、原子力に携わるものは希望に満ち溢れていました。モータリゼーションが急速に広がっていた時代で、原研に研修に行くことは自動車免許を取って

くるもう一つの楽しい目的がありました。研修中に原子炉主任技術者試験を受けようとしていた人達は懸命に勉強していたし、研修生の自主性が尊重され学生時代に戻った感じでよい思い出を残させて頂きました。グラストンやマーレイの原子炉工学の教科書や文献しか見たことのない者が、研究炉JRR-1の運転操作や放射線・放射能に関する実験・実習を通じて、これで自分は原子力屋になったなあという実感がしました。

原子炉研修所が発足してから40年が経ち、経済の高度成長、石油危機、バブル経済の崩壊という社会変動の中でも原子力の必要性は変わらず、52基の原子炉が日本の電力の3分の1を賄うようになり、さらに地球温暖化対策の目標達成には2010年までに20基、約2500万kWの原子力発電所を開発しなければならないにも拘らず、今、原子力は信頼回復への国民的コンセンサスが得られるか重大な時期に差し掛かっています。技術者にも原子力の理論や技術だけでなく原子力と社会との関わりについての研修が必須科目になったように思います。

私が留学した35年前の原子炉研修所と比べて現在の原研の研修コースはどうなのか、この機会に国際原子力総合技術センターの紹介資料を見たところ、研修対象に応じた数多くのコースが用意されており、メニューの豊富さに驚きました。原子力施設の運営には技術力の維持向上が重要で、その対策に腐心しているところであり、この研修メニューがもっと日常的に活用されてよいのではないかと感じました。原子炉工学以外を専攻した若い技術者を預かるマネジャーらにこの研修メニューが周知されていないのか、研修生側に何か障害があるのか調べたいと思います。

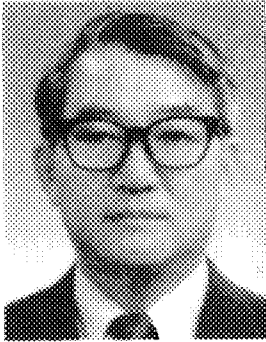
研修所で得た知識だけでなく、ここでできた人間関係は大変貴重なものでありました。かつて、欧米の原子炉学校は発展途上国の原子力技術者を受け入れ、米国最良、英国最良の多くの技術者を生み、各国の留学生間の絆ができたように思います。わが国が原子力先進国となった今、原研の国際原子力総合技術センターがその役目を果たしているように思います。言葉の問題もありますが外国人研修生とできるだけ一緒に実習し、研究レポートを書き、交わりの機会を増やすなど外国人研修生との人間関係作りも、将来の日本の原子力にとって重要だと思います。

最後になりましたが、研修所設立40周年をお祝いし、さらなるご発展を願っております。

原子炉研修所の思い出と今後の期待

電源開発（株）

中 島 大次郎



原子炉研修所設立40周年おめでとうございます。

1. 研修の思い出

私は、昭和37年10月から半年間、第6回一般課程研修生として貴研修所にお世話になりました。私は同年の4月に電発に入社したばかりで、水力発電所の建設現場に出ておりましたが、急遽、原子力の勉強を命じられたわけです。大学（電気工学科）では原子炉工学を学んでいなかったの（必修科目でなかった）、研修を前にして大変期待もし心配もしたものです。

研修では、原子力の広範囲な講義と実験に圧倒されましたが、若いときでもあり、張り切って取り組みました。幸い、原研の研究員のみなさんが、先生になって、手作りのテキスト等を使って、熱心に教えてくださり、大いに知識を得ることができました。JRR-1を使っの原子炉運転実習も貴重な経験でした。卒業演習では、計測制御に興味があったので、「原子炉の最適制御」に取り組み、当時の最新鋭のアナログ・コンピュータ "PACE" をいじらせてもらいました。その際は須田信英先生（後に阪大教授、現法政大教授）に大変お世話になりました。

同期の研修生は、32名でした（それまで20名だったのが、この時から32名に増員された）。電力会社、メーカー、官庁（通産省、科技厅、運輸省）等から優秀な方々が大勢参加しており、勉強のほかにもいろいろ交流ができ楽しい半年間でした。当時の研修生とのお付き合いは、その後の私の貴重な財産となりました。今も当時の研修生にはいろいろ助けていただいております。

この頃は一般課程の研修コースは年2回あり、私たちは後期（冬）のコースに参加しました。クリスマスの頃、食堂で開かれたダンスパーティが盛大だったのを憶えています。「さすがに、最先端技術・原子力の研究メッカだけあって、文化も欧米並みだな」と感心したものです。

当時の東海村周辺は今に比べるとまだまだ田舎でした。実は、昭和31年、原研の立地が東海村に決定した頃に、高校生だった私は、群馬県から東海村に見学に来たことがありました。「ここに原子力の研究センターができる」と言われ、松林の中、砂浜の上にたたずんだことがありましたが、何年か後、ついに短期間とはいえ、ここで勉強できたのは幸運でした。まわりからも大変羨ましがられたものでした。

2. 今後の研修への期待

最後に、原子炉研修所への期待を述べさせていただきます。

何といたても、原子炉研修所での研修のメリットは、

- (1) 原子力に関する必要な基礎教育が受けられること、
- (2) 原子炉主任技術者試験口答試験の受験資格が取れること、
- (3) 他社の技術者との交流の場ができること

であると思います。今後も大いに期待しております。

ただ、現在の原子炉研修所での研修の利用しづらい点として、一般課程は年1回であり、しかも研修時期が限定されること、また、一般課程の期間が半年間と長いことなどがあげられます。

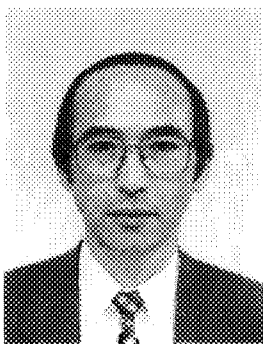
従って、貴研修所への今後の期待としては、上記のメリット（特に(2)は絶対条件）を残しながら、研修時期、研修期間等について工夫していただければ幸いです。

貴研修所の今後のご発展をお祈りいたします。

思い出多い二度にわたった原研研修

日本原子力発電（株）総合研修センター

主席講師 中島武久



私は原研の研修コースに二度参加した。一度目が保健物理専門課程（第2回）で、二度目が原子炉一般課程（昭和49年下期）である。

当時の保健物理専門課程は研修期間が6ヶ月であった。最初にアイソトープ研修所（東京）で基礎科目を1ヶ月ほど履修し、その後東海に移った上でさらに実務的な講義を受け、最後に2ヶ月程度の現場実習を行うというシステムであった。研修施設は原子炉一般課程とは全く別な場所（現在の研修所の位置）にあった。研修生は電力会社を初めとする多くの企業から集まっていて、あらためて思い起こすとそれなりに多彩な顔ぶれであった。その中で私自身はと言うと、その頃すでに放射線管理について数年の実務経験があったせいで、余計なことばかり質問して講義の進行を妨げるようなことが度々あり、講師陣からマークされるような芳しくない存在であった。

次の原子炉一般課程には自社の5人のうちの1人として参加した。他社から参加した人はおしなべて優秀な人たちであった。このコースには保健物理専門課程などと異なる理論的な科目が多く、理解できにくいことも多々あって、私もこの研修では真剣に勉強したという記憶がある。また、コースの世話役を決めるくじ引きが最初に行われ、私がババを引き当ててしまい、世話役をやらされる羽目になった。そんな因縁とも相俟って、この研修における出来事はわりあい鮮明に思い出すことができる。

原研研修で記憶に残っていることを三つ挙げるとすれば、一番目はなんと言っても昼食にある。私は大食堂定番の「肉南うどん」が好物で、廉価だったこともあって毎日これを二杯づついただいた。二番目は受験対策として実施された早朝特訓であろうか。杉先生がおやりになったもので、原子炉理論等の問題に早朝から取り組まされた。我々も大変であったが、先生のご苦勞もさぞかしであったろうと想像する。三番目には保健物理専門課程における豚皮を用いた人体除染実習を挙げておきたい。ヒトの皮膚に見立てた豚皮が実習室に大量に仕込まれていて、講師の意欲があふれ返るシーンだった。

ところで、原研研修の意義を私なりに表現するなら、それは原子力固有の知識・技術を体系的

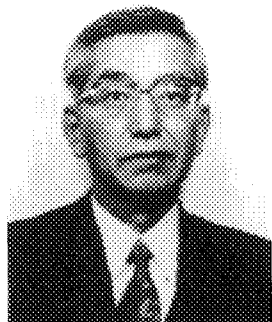
に学習する機会が得られるという点に尽きよう。現在、原子力産業に従事している人の数は約8万人に及ぶと見られている。しかし、そこで必要な知識・技術を学生時代に履修したという人は今日でも少数である。より多くはそれを企業の中で得ていくしか手段がない状況にある人たちである。その意味で、原研が40年に亘って多くのコース修了者を世に送り出してきたことは賞賛すべき偉大な業績である。研修を終えた人たちはこれによってその存在を確立し、原子力産業における貢献者の列に加わるのである。

二度の研修を体験した私自身も、原子力固有の二つの国家試験に合格できたことで業務の守備範囲が広がり、責任ある多くの仕事を担当させてもらうことができた。ありがたいことだと思っている。現在、私はいみじくも自社の総合研修センターにおいて講師の職にあり、かつての研修時代を思い起こしながら後進の指導にあたっている。研修業務にも苦勞が多いことを理解できるようになったことで、あらためて原研研修所ご一同様の尽力に感謝を申し上げ、自分の未熟と不明とを恥じる次第である。

南北を繋ぐ小さな架け橋

東京都立大学理学研究科

教授 中原 弘 道



私は5年以上前から、研修所のJICA/JAERI原子力基礎技術コースとIAEA/JAERI国際研修コースの講義を年に1回お手伝いさせて戴いている。講義時間は通常3時間弱である。講義名は「Nuclear Analytical Techniques to Analysis of Elements」。講義ではまず中性子放射化分析(NAA, RNA, epithermal, fast)、荷電粒子放射化分析、光核反応放射化分析などの放射性生成核を測定する通常の放射化分析法の原理とそれらの長所・短所について述べている。次に、核反応の際に放出される軽粒子や γ 線を直接オンラインで測定する荷電粒子誘起核反応を用いる分析法や中性子捕獲即発 γ 線分析法PGAを説明している。また、核技術の応用として荷電粒子のラザフォード散乱(RBS, ERDA)を用いる分析法、X線測定のPIXE法などを説明する。そして、最後に、元素分析ではないが画期的な技術革新の例として加速器質量分析について説明している。開発途上国の人達には原子炉ならば馴染みがあるが、荷電粒子加速器については教科書の中の知識に過ぎない、という現実を講義して直に感じる。彼等にとって荷電粒子加速器を用いる分析は馴染みがないが、彼等の目の輝きから非常に新鮮であることが分かる。

以下、私が講義を受け持っていて感じたことを幾つか述べてみたい。まず、率直な感想だが、いつも講義した後は気分が爽快で、何かお役に立てたという満足感に浸ることができ、この機会を与えて下さった研修所の方々に感謝している。私は、米国の大学院で勉強したためか、開発途上国の青年達を見ると昔の私の立場を思いだして、非常に親近感を抱く。そして、彼等に少しでもお役に立てることに喜びを感じる。また、3時間近く英語ばかりをしゃべることは日本では希

有の機会なので、この一時を大変に楽しませて戴いている。受講生達はアジア、中近東、南米から来た研究者だが、それぞれのお国柄の性格をまるだしにしている人が多く、とてもfriendlyで話していて楽しい。しかし、タイや中国の人達は非常に真面目で熱心に質問する。彼等にもう少し勉強の機会が与えられれば良いのにと、いつも気に懸かるのも事実である。

この研修コースの難しさは、研修生はそれぞれ(1)基礎教育の分野が異なり、(2)基礎学力が非常に異なり、(3)年齢がかなり異なっているという点にある。若い研究者と中年管理職、理系と工学系が混在するヘテロな受講生の集まりである。従って、講義のレベルをどの辺に合わせたらよいのかを、教室で即座に判断する必要がある。ただ聞いている人、熱心にノートを取っている人、うなずきながら目を輝かせて聞いている人など、一人一人の理解の度合いを考えながら臨機応変に内容を追加又は省略する必要がある。ただ、残念ながら、大部分の研修生は本国では立派な地位をもつ技術者・研究者であるにも拘わらず、総じて言えば狭い分野の知識と経験しか持っておらず、広い基礎知識に欠けていると言わざるを得ない。これは、開発途上国の大学教育のレベルがまだ低いためだろう。また、気を付けないといけないことは、受講生たちは必ずしも英語に堪能ではない。特に、東南アジアの人達や中国人には、正規の英語教育を受けていない人もいるようだ。

最後に、私が提言したいことは、この研修コースを受講した開発途上国の若い有為な青年達に日本留学の機会を優先的に与えてはどうかということである。開発途上国にとって原子力は不可欠であるが、近隣国の日本としては、教育・研究の面でもっと彼等に貢献すべきであると思う。

研修所のこと、大学のこと

北海道大学大学院工学研究科

成 田 正 邦



私は、1962年に駒込のR I 研修所高級課程に2か月、1965年から66年に東海の原子炉研修所高級課程に1年間、在籍していました。研修所40年のお祝いにあたり当時の研修所の様子を比較できるひとりであろうというのでこの小文を書くことの名誉を与えていただけたのかもしれない。ともかく40周年おめでとうございます。

そこでR I 研修所と原子炉研修所とわたしの勤める大学との違いでも書いてみます。駒込のR I 研修所は、とにかく先生がよかった。初期の原子核物理、核化学の権威の方々が講義してくださった。所長は木村健二郎東京女子大学学長、核物理は百田光雄先生、加速器は野中到先生、放射線測定は道家忠義先生、木越邦彦先生、浜田達二先生、佃正早先生、保健物理は青木敏男先生、織田暢夫先生、化学系は、専任の村上悠紀雄先生のほか、斎藤信房先生、石森富太郎先生、丸尾文治先生、松浦二郎先生等、素人のわたしでも聞いたことのある先生方が多かったです。大学の先生が多く、講義もうまかったです。東京の地の利でしょうか。なんとなく有名教授の講演という感じでした。生徒の方は韓国と

台湾の留学生2人を含めて10名です。先生方との交流は村上先生、浜田先生、野口先生以外は少なかった。これは短期講習会方式の欠点でしょう。

東海の原子炉研修所はその点違っていました。研修所の先生方は丁寧な指導者で、ほとんど友達のような感じでした。講義に来られる原研の職員の先生も研究所の仲間として扱ってくれました。だからわたしのその後の研究には大変役に立ちました。講義という点ではR I研修所の先生方が一歩上のようには感じましたが、それを上回る人間としての付き合いが生じたようにわたしは感じています。いま原子力の研究仲間はほとんどその時知り合った人たちです。

大学は、多分上記の話のどちらも必要でしょう。しかし現状はどちらも中途半端のようです。特に教育の素材に関するかぎり全く劣っています。多人数教育である点も劣っています。ただ一つ大学教育で優れているのは、学生自身の時間がとれる、ということでしょうか。この点は研修所と違って思うように思えます。教育を手取り足取りで教師が教えなくても、上の学生が下級生に、同級生同士が、また他の学科の学生が自分の学科の学生に直接教えてくれます。これは素晴らしいことです。これは教育が人と人のお互いに成長しあうことによってなされるからです。講義だけであれば、テレビの大学、高校講座が一番です。多数の素材づくりの人たちがいて、手間と時間をかけて作った番組であるから当然といえば当然でしょう。

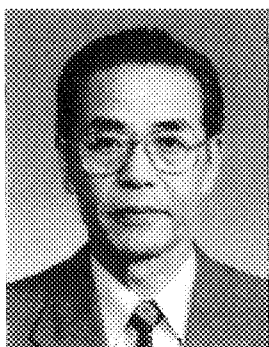
わたしはNHK人間大学を題材を問わずに見るのを日課にしています。大変、知識として役に立ちますし、知的好奇心も満足させてくれています。しかしこれが双方向性テレビになっても、人間と人間のつながりはできないでしょう。NHKがせっかく人間大学と銘をうっても無理でしょう。それは機械という媒体を通して、ある限られた時間だけであるからでしょう。人間の肌や声を通してではないからです。

将来の研修所への期待というのが、村尾センター長から与えられたタイトルでした。わたしはいろいろな教育のスタイルをみて、将来の研修所の姿を考えるに、素材がたくさんあること、時間が短いこと、ある程度専門を教えなければならないことを考慮すると、研修所は短期間にある程度専門教育を徹底的に教える。そして専門家間の交流を行える人脈を育てるのが大切だと思っています。それが国際的であれば一層すばらしい。それが原研の研修所の今までも、名前が替って技術センターとなったこれからもそうでしょう。大学のカリキュラムは、時間割があって、講義の合間に学生を遠方まで連れだすのが現状では無理です。現状の2学期制を4学期制などにして、学生はその1学期を設備の整った研修センターで過ごすようにできればお互いにいいのではないかと考えています。そうすることで大学と住み分けができそうです。

(原子力人材養成40年の活動に寄せて)

(財) 日本分析センター

野口 正 安



私は昭和36年にラジオアイソトープ研修所（東京、駒込）に新卒として入所し、それから平成5年に退職するまで32年間、その間2年間は日本分析センターに出向しましたが、人生の丁度半分を駒込で過ごしたことになります。当時、日本は原子力時代の幕開けにあり、放射線やラジオアイソトープ（R I）も今で言うハイテクの一つでした。そして、R I研修所は世界で4番目のR I・放射線に関する専門技術者の研修機関として原研に開設されました。所長の木村健二郎先生（故）、化学室には村上悠紀雄氏（故）や鈴木康男氏、生物室には天正清氏や葉田可林氏、私が所属した物理室には高峯泰夫氏（故）や石河寛昭氏、そして直ぐ近くの理研から浜田達二氏などが応援に来られておりました。その他に、国内外の著名な学者や研究者が講義や実習の講師としてこられておりました。募集定員の数倍という応募者から選ばれた研修生は、新しい技術を学びたい、研究に応用したいという積極的な目的を持ってきた人達ですから、研修所はいつも活気に満ち満ちていました。研修だけでなく、研修生は自らの研究テーマをもって時には徹夜の実験などを行うこともありました。このように意欲的な研修生にとって、著名な講師の方々と言うにおよばず、当時では最新の機器・装置もR I研修所に引きつける要因でした。国内には何台もないマルチチャンネル波高分析器（国産2号機；東芝製）、液体シンチレーションカウンタ（Packard Tricarb）、コッククロフト・ワルトン型中性子発生装置など、まさにハイテク機器だったのです。なにしろ、256チャンネルのマルチチャンネル波高分析器の値段が何と800万円（私の初任給が1.64万円）ですから、どこでも簡単に使える代物ではありませんでした。「教育に最新の機器は要らない」という意見も聞かれますが、将来に夢を与える教育だからこそ、多くの方が効率よく体験できる教育だからこそむしろ最新・最高のものが必要である所以でしょう。

勿論、私もそれら最新装置の恩恵を享受することができました。しかし、どんなに最新の装置でも当時は全て真空管式ですから、その保守には大変苦勞をしました。例えば、研修実験に使う数10台の各種の放射線測定装置の内、数台は必ず壊れてしまい、その修理が新米である私の日課の一つでもありました。また、数100本の真空管を使うマルチチャンネル分析器（まさに、大型の暖房装置）もまともに動作する時の方が少ないくらいでした。研修は機器の故障を待ってくれませんかから、研修実験でマルチを使う日には、エレクトロニクスの知識が乏しい新米は朝早く来て、まず部屋の照明を消して真空管ヒータの明るさを点検し、次に手で触って診たり、真空管チェックでエミッションを測るのが最初の対策でした。幸いにも、このようにして真空管を取り替えることによって故障が直ることが多かったのです。

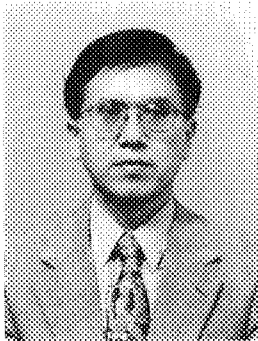
人材養成という仕事は地味であり、その成果が現われるには長い年月が必要です。しかし、研修センター（国際原子力総合技術センター）は、過去40年間にわたって原子力技術者を養成し、それが原子力開発や安全性にとって人的な基盤として貢献してきたことに間違いありません（率

直に言って、今まで原研内部の評価にはこのような認識があったかどうか大いに疑問ですが)。近年、原子力は厳しい向かい風にあります。しかし、韓国原子力研究所・研修院の李昌健(元)所長がよく言われていた「原子力は、New Clear Energyである。」ということ研修(国際協力やPAも含めて)の原点として、今後益々増大するであろう役割を担う研修センターに期待しております。

原子力研修所一般課程の思い出(1974年10月~75年3月)と今後への期待

中部電力(株)東京支社

野口 義 廣



東海研究所の原子炉研修所は、私にとって全ての出発点であると言っても過言ではない。核分裂と核融合の違いも分からない電気工学出身の私にとっては、全てが白紙からの出発であった。そして、取りあえず行って勉強しろと言われたのが原子炉研修所であった。同期の人たちも多少の差はあるかもしれないが、同じような状況であったと思う。東京電力、関西電力、四国電力等々の電力各社、日本原電、電発、動燃、原研、科学技術庁、通産省、そして商船高専からと、事業者、研究機関、規制者、教育界と多彩な顔触れであった。それぞれ業務上、原子力に対する立場は違うかもしれないが、誰もがこれから原子力を勉強し始めるのだと言う意気込みは同じであったと思う。大袈裟に言えば、未知のものに取り組む不安と期待があった。

一般課程は10月から始まり、独身者は真砂寮、妻帯者は権現山住宅に住んだ。私は11月に結婚することになっていたため、権現山住宅に入った。権現山住宅には、通産省の古澤さん、四国電力の加藤さん、山口商船高専の中村さん、それに私の4人がいた。中村さん以外は皆、新婚であったと思う。中村さんは同期の中の最年長者で、相談役、長老と言う感じの方であり、私たちの婚姻届の保証人にもなって頂いたはずである。古澤さんには仕事柄東京で時々お会いする。加藤さんが亡くなったことを最近聞いてびっくりした。ご冥福をお祈りしたい。

独身者の真砂寮には中部電力の福与さんがいたので時々遊びに行った。入所式のとき所長の石森先生が「秋の一般課程は空もどんよりとして憂鬱な日が続くから、あまり勉強しすぎるとノイローゼになるから注意してください。」と訓示されたのが納得できるような不気味な、暗い感じの古い建物だった。

勉強しすぎないようにとの話もあったくらい、皆原子炉主任技術者の試験を目指し必死に勉強していた。特に日本原電から来た方々が一生懸命勉強していたようだ。JRR-4 スイミングプール炉での臨界実験、JRR-1 建屋でのアナログシミュレータ実験、計算機を使った演習など、実験、演習は原研ならではの充実した内容であった。

なにも全てが勉強だけではなく、授業後、原研のグラウンドでソフトボールを遅くまでやったり、東京電力福島原子力発電所へ見学に行ったり、修了間際には一泊二日の猪苗代湖スキー場へ

研修旅行にも行ったのを覚えている。研修所での六ヶ月間は大学の専門課程2年分を濃縮したようなもので、厳しくはあったが、内容は充実しており、学生時代を再び満喫することが出来た。教授陣には、今でも原子炉主任技術者受験でお世話になっている杉先生、そして葛西先生、小川先生とすばらしい先生方が多数みえた。カリキュラムの内容は講義、実験、演習が効果的に組み合わせられていて、私は大学の原子力工学科の授業内容は知らないが、こうは上手く総合的に一貫して教育はされていないのではないかと思った。

後年、浜岡原子力発電所で所員の教育に携わる機会を得たとき、多いに参考としたのが、自分が原子力を初めて学んだこの原子炉研修所である。その教育理念は浜岡原子力研修センターの以下の教育訓練方針の中に生きていると思う。

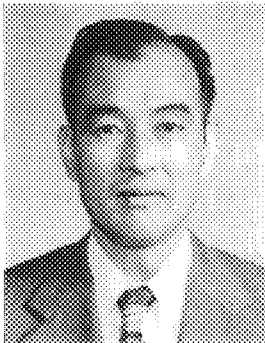
- 1) 総合的かつ一貫した教育訓練による人材の育成
- 2) 基本、ベースを重視した基礎教育の充実と強化
- 3) みんなで考え、参加する研修

最後に国際原子力総合技術センターの今後の益々のご発展をお祈り致します。

(原子力人材養成40年の活動に寄せて)

理化学研究所 名誉研究員

野 崎 正



東京オリンピック後日本の高度成長期のある日、私は原研R Iスクール(当時の俗称)初代校長の村上先生に「おい、そのうち君にもここの講師をやって欲しいのだが」と話し掛けられた。それから3分の1世紀程、私は主に基礎課程の放射化分析の実験や講義を担当させていただいた。村上先生は、私が学生時代に助手として無機分析実験のお世話をして下さったが、“おっかない人”という評判が満ち満ちていた。その後、理化学研究所で私たちと共同研究をしていたが、先生のメンバーからたびたび苦労話を聞かされた。今から思うと、往時の化学者、とくに分析化学者は共通して実験に対し頑固なまでに厳しく、自ら手を動かして化学反応を起こさせ、それを自らの目で観察する動作こそが全て的前提であると信じていた。村上先生はとくにこの考え方に忠実であったのだ。放射化分析実験を担当するにあたり、私は関連各位と相談して実験内容を“貝殻中のナトリウムと銅の定量”に改訂した。原子炉照射した試料中の ^{24}Na の γ 線を非破壊測定し、試料を溶解し銅を化学分離して ^{64}Cu の消滅放射線を測定するのである。当時は半導体検出器もコンピューターも利用できる程にはなく、シンチレーション検出器に多チャンネル波高分析器を接続し、各チャンネルの計数値をテープ上に打ち出して、コペール法により解析していた。ところが、波高分析器の数が少なく、ピーク位置のドリフトも起こりがちで、終了が夜の7時から8時になる日もあった。当時は、他の多くのカリキュラムでも、R I関連の知識だけではなく、実験をやり遂げる根性の養成をもちかねていたのだ。現在は、機器も充実され実験手順もスマートになり、研修

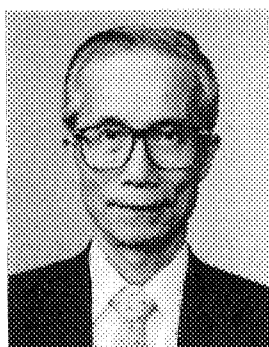
生も職員も楽になった。

昨年は動燃でアスファルト爆発事故が起こり、管理機構や責任体制が問われた。しかし、病根は別のところにもあるように私は考える。化学反応の現場観察に興味と十分な経験を有する人なら、これはヤバイゾと異状に気が付く可能性は大変高い。大学入試のために高校では実験より暗記が重視され、大学でも化学変化を眺めて楽しめるような実験の時間は減ってきた。放射化学実験となると、さらに圧縮・廃止されてきた。当研修所で村上先生直々に、さんざん絞られた人たちなら、体制の如何にかかわらず、あんな事故を起こす可能性はずっと小さかったであろう。社会人を対象とした実習研修の重要性が痛感されるが、当研修センターはその先駆者として大変優れた実績を積んできたのだ。しかし、日進月歩の分野において、カリキュラム作成にあたり、何をどう改め何を残すかの選定が重要でまた難問題であろう。私はかなり以前に1日だけIAEAコースの講義と実験を担当した。研修生は殆ど皆日本語が上手で、私の方が英語講義の研修生のようなものだったが、月給の2割程の手当てをいただき、追銭をもらった泥棒の気持ちになってしまった。その後、わが国は富み給与水準は上がり、当研修所も名前に国際を冠するようになった。今後当センターは、開発途上国の人達が、整った設備でスマートな研修が受けられるだけでなく、基礎的な現象・事項を身をもって体験・把握できる場所となってほしい。砂上の楼閣ではなく中身のつまった知識・技術こそ研修すべきものである。

店開きのころ

日本アイソトープ協会顧問

浜田 達二



昭和32年理化学研究所の放射線研究室にいた私は、裏通りに面した43号館の2階に居室を構えていた。原研のアイソトープ研修所が同じ敷地に建設される、という話があり、まもなく居室の窓から建設の進捗状況が眺められるようになった。建設現場を写したスライドはいまも手元にある。当時は石油による暖房が禁じられていたとかで、石炭を焚くボイラー室の大きな煙突が印象的だった。

設備の整った建屋が完成した頃、物理実験のお手伝いをするように言われ、理研に籍を置いたまま高嶺さん、石河さん、藤山さんと机を並べて、まず実験テキストの作成に取りかかった。使用する測定器はローリツェン驗電器、GM計数装置、NaIシンチレーション計数装置で、与えられた5日間（土曜日を含む）を使って、それぞれ物理的に内容の異なる実習を計画するのは、楽しくもあり、また結構悩ましいことでもあった。物理実習室は100 μ Ci以下の密封線源を使うということでコールドエリアにあり、万一の汚染を考えてなるべくP-32のような短半減期のRIを用いることにした。そのため、実習のつど線源を作るようになったが、藤山さんの努力で適度の放射能をもった16個の線源を準備することができた。ローリツェン驗電器は1台ごとに感度が異なるので、実習の足並みを揃えるためには個別

に放射能を少しずつ調節しなければならなかった。

実習が始まって予想しなかったことが二つ出てきた。一つは、研修生のレベルがまちまちで、片対数方眼紙の使い方がわからない、といった人が珍しくなかったこと、もう一つは計数装置の故障の頻発である。前者のほうは、2人1組の実習でペアを組むとき、それぞれの職業を考慮することで解決できた（面倒を見る側の人には迷惑だったかもしれないが）。しかし、後のほうは難物だった。今考えると、真空管式装置を16台も同時に動かせばどれか一台ぐらいは実習中にダウンするのはあたりまえなのだが、スペアの計数装置は2台しかなく、また実習を遅らせるわけにはいかないので、ときとして実習中に計数装置を裏返しにしてはらわたをさらけ出す事態も起こった。実習が終わればインストラクタは修理工と化すのがふつうであった。

カリキュラムは4週間の基礎課程と8週間の高級課程の二つを作った。そして、基礎課程の内容はやがて大学で履修されるようになり、研修所は高級課程を受け持つことになるだろうと考えたが、この思惑は見事にはずれ、高級課程はわずか2回で消滅し、基礎課程だけが残った。

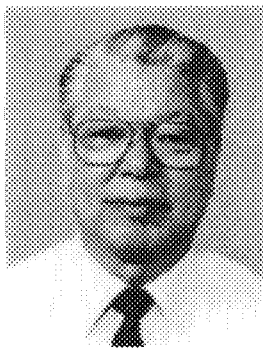
そのような苦労話はともかく、何事も建設期の仕事は楽しいものである。初めて出会った人々が一つの目的に向かって知恵を絞り、新しい体験をし、軌道に乗せるまでの期間は、私にとっても貴重な人生の一コマであったと思う。研修所の実質的な生みの親で、初代事務長を長く務められた大久保さん、実験設備の計画をすべて担当された化学の鈴木さん、生物の天正さん、初代所長木村先生の運転をしていた松田さんをはじめ、当時の職員の方々は今も私の思い出に残っている。

国際化の波が押し寄せ、研修所も国際の頭文字をつけた名称が変わった。私がお手伝いをしていたころもIAEAコースが何度か開かれ、いろいろな経験をした。いまの職員の方々におかれても、これをひとつの良い機会ととらえて頂ければと思う。

さらなる飛躍へ

(財)原子力安全技術センター

坂 東 昭 次



私の研修所（東京）とのお付き合いは、私が原研に入所した昭和33年の翌年、ラジオアイソトープ研修所で基礎課程の研修を受けた時からである。それまで私は原子力、アイソトープについて深い知識を持っていなかったもので、不安と期待をいただきながら研修を受けた。当時、我が国の原子力はこれから動き出そうという時代で、未だ大学や研究所等においても、十分施設を持っていなかった時でもあった。研修生は北海道から九州、沖縄まで多くの機関から集まり、その中には大学教授の方もいて一心に講義を受け、若い人達と一緒に実験を行っていた。研修生は皆真剣であった。

当時のアイソトープ研修所の所長は木村健二郎先生が理事と兼任されており、アイソトープの

取扱技術者の養成に大きく力を入れておられた。研修のカリキュラムは充実していて、豊富な実験内容で構成されていた。午前中に講義があり、そのあとで講義に関連する実験が用意されていたので、講義の内容を容易に理解することができた。当時の研修は正味4週間あり、土曜日の午後まで教課が組まれていた。実験は2人1組になって行われるが、実験のレポートはその日の内に提出することを原則としており、皆おそくまで実験に取り組み、データのまとめなど夜おそくまでかかることも多かった。われわれの組はいつも終りの方で、居残り組を常としていたが、研修所の職員の方々、特に村上悠紀雄先生は研修生が最後のレポートを提出するまで残られていて、細かいところまで目を通され、よく御指導下さったことが今でも記憶に残っている。

実験の中で特に印象に残ったのは、研修所のすぐ裏手に理化学研究所があり、そのサイクロトロンを使っての中性子束密度の測定である。実験中、目の前でサイクロトロンを見学できたことに大きく感動した。今、理化学研究所は和光市に移り、昔の面影をそこに見ることはできない。

その後昭和39年に高級課程（2ヶ月の研修、現在は閉課）を受講し、更に高度な技術を学ことができた。研修を通して心残りだったことは一つ、木村先生のお話を聞くことができなかったことである。先生が以前にサイクロトロンを使ってなされた ^{237}U の発見と核分裂生成物の研究について、特別講義があったらと思った。

私はそれからのち、研修所で放射化学の実験のお手伝いをするようになったが、いつも研修生の立場になって、わかり易く教える様に心掛けている。この間にはJICAやIAEAコースの研修生ともおつきあいをしたが、外国の皆さんが遠くから来られ、なれない環境の中で一生懸命に取り組み、技術を身につけて持ち帰ろうとする姿を見ると、こちらも身の引き締まる思いであった。

研修で感ずることは、最近の機器はコンピュータ化され、キーをたたくだけで立ちどころに答えが出て来る便利なものになっている。しかし研修の目的はいち早く答えを出すことではなく、その原理、プロセスが最も大切な事である。研修にあたってはこの点を良く整理して取り組む必要があるのではなかろうか。

一方、近年CAI (Computer Assisted Instruction: コンピュータ支援教育) が研修に取り入れられるようになってきたが、今まで教本のみでの学習ではなかなか理解しづらかった反応機構なども、アニメーション、ビデオ動画でわかり易く表示されるので、これからはこれらの積極的活用が有効と思われる。

昨今、原子力についての研修がいろいろの機関で実施されているが、原研としては今までに培った多くの経験を生かし、国内のみならず国外に対しても、積極的に技術者の養成を行うことが、これからの課せられた課題であると思われる。折しも研修所が国際原子力総合技術センターと改名されたことは当を得たものといえます。

現在、原子力についての社会情勢は非常に厳しいものがありますが、人類に貢献する原子力平和利用の開発は、これからも続けなければなりません。従って原子力の安全を担う原子力技術者の養成は国の内外にわたって要望されているところです。これらの要望に答えて国際原子力総合技術センターが益々発展されることを心から祈ります。

「原研に学んで」

理化学研究所

理事 坂内 富士男

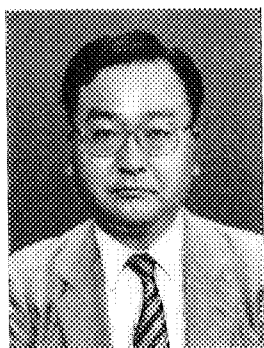
1. 現在は名前が変わっているが、私が通った原研R I研修所／原子炉研修所と言う言葉には、いまなお何か心弾む響きがある。約30年前、霞ヶ関でのサラリーマン生活にもかなり慣れた頃、R I研修所で勉学せよとの命を受けた。古き良き学生時代のことなど遠い彼方となってしまったと思っていた矢先の事であり、給料を貰いながら研修を受けられるとは……と大変感謝をした覚えがある。さらに後年、同じく原研の原子炉研修所での機会にも恵まれ、この時は、もっともっと感謝することになるのだが……。
2. 当時、私は茗荷谷に部屋を借りていて、駒込のR I School までは徒歩で20分位だったろうか。「第〇〇回 IAEAコース」と言うことで、日本人10人、外国人20人位だったと思う。私にとっては、R Iの勉強と英会話の勉強と忙しながらも充実した日々が始まった。二人一組の実験のパートナーは韓国のパクさん（と言ったはず）で、初めは意志の疎通を欠くこともあったが、研修の後半には、休みの日に彼の買い物を手伝うまでになった。その後、私は主として原子力関連の業務に従事しており、彼もそうなら再開の機会もあるだろうと思っていたが、互いに会う機会も無く今日に及んでいる。約1ヶ月の後、再び霞ヶ関通いとなる訳であるが、今でも、駒込の研修所2階のドラフトが並んでいる実験室で、肌の異なる研修生が分析実験に勤しんでいる姿を思い出す事が出来る。
3. それから3年後であったろうか今度は、原子炉研修に行ってこいと言われた。しかも約半年間である。本格的な学生生活の再来とばかり、勇んで東海村に出かけていった。東海駅近くの原研長堀独身寮に一室を貰い、毎朝、職員と同じようにバスに乗って原研事務棟の近くの研修所に通った。同窓生は大学、研究所、電力、メーカー等からの様々な人達であったが、みな理工系であり、原子力に対する熱い思いを共有していたためか心の通いあえる気持ちの良い人ばかりであった。半年間も寮生活を共にし、講義、実験さらには飲んだりスポーツをしたりした当時の皆の顔は、今でもはっきりと覚えている。講義では、核物理論、実験では、日本最初の原子炉（JRR-1）での運転、照射実験などに携わっている自分の姿が眼に浮かぶ。ついでながら、長堀寮で卓球に汗を流し、初めて剣道をやったりして楽しい思い出を多く作ったが、不思議なのは、「原子炉研修」という言葉と共に常に思い出すのは、たった1回しかプレイしなかったはずのJ PDR近くのテニスコートで白球を追った時のまばゆいばかりの太陽と紺碧の海の色である。
4. 私が研修を受けた頃は、日本初の原子力発電の成功、東海道新幹線の開業、朝永さんのノーベル物理学賞授賞など未来の科学技術に対し明るい話題が多かった時期である。これに比べると、今は科学技術受難の時期に当たるとさえ言えるのかもしれない。「科学技術離れ」「原子

力離れ」と言う言葉が流行りだしてから数年になるが、いずれ本来のあるべき正しい理解に落ち着くであろう。日本から科学技術を取ったら何も残らないのである。また、エネルギー問題、環境問題を考える時、日本のようなハイテク、ロー資源国家の進むべき道は明白である。国家の死活問題を「はやり、すたれ」で論ずる訳にはいかない。我が国のエネルギーの相当部分は否応無しに原子力に依存せざるを得ないし、近隣諸国の多くが近い将来、原子力発電の本格的な稼働に移行するであろう。その Reactorの安全、安定な運転管理等には人材の育成も含め、日本の協力が不可欠である。今後とも原研の研修機能が、世界とくにアジアに開かれたものとして更なる発展を遂げることを期待したい。

(原子力人材養成40年の活動に寄せて)

(株) 日立製作所

別 所 泰 典



このたびは、貴日本原子力研究所の原子力関係研修・教育事業が40周年を迎えると聞き、しかも、この間に4万人以上もの多くの方を教育なされたと聞き、関係各位に御祝い申し上げますとともに、同じ原子力に携わるものとして、関係各位のご尽力に深く敬意、感謝を表すものであります。

といいますのも、若干産業界側からの見解かも知れませんが、どの産業でもそうかも知れませんが、特に原子力は幅広い分野からなる総合工学であるため、教育といった面で大変で、さらにメーカーの実務とそれ以前にうけた教育には差があるように感じられて仕方ありません。その差を埋めつつ教育を進めるのは結構大変で、私どもメーカーにいるものも日ごろから教育には頭を悩ましておりまして、貴研究所の教育を日立も利用させていただいており、その点からも、ますます貴研究所の研修・教育事業が充実することを願っております。

そうした事への恩返しということも含めまして、また、さらなる原子力の進展を希望いたしまして、私もここ数年、貴研修所の教育講義を担当させていただいております。実際には、BWRの炉心設計を担当させていただいているわけですが、受講される方には電力会社の方が多く、日頃直接には設計をなされていないためでしょうか、メーカーの設計に興味が高く、できるだけ多くの知識を吸収されようとする方が多く、大変頼もしく思っております。

ただ、講義をする側にとっては、だれでも講師はそうだと思いますが、炉心設計の基礎をたっぷりやりたいし、また、最近のホットなトピックスも伝えたいという悩みがあるわけです。これはかなり悩み深き課題でありまして、基礎だけで、応用できないのはもちろんだめで、また逆に最新の情報を知っていてもそれを基礎知識としてこれまでの知識との関連で捕らえられないのも勿論だめといったことがあるわけです。まあ、最新の情報を消化できるように基礎をしっかりやるのが基本だなどと思いつつ、優等性的な考えでとりくませていただいております。

さて、エネルギー全体からみますと、近年ほどエネルギーが注目されている時代はないのでは

ないかと思われます。発展途上国を中心とした爆発的な人口増加、それを背景とした爆発的なエネルギー需要、しかもそれに見合うだけの原子力以外の化石燃料からのエネルギーがそれほど長くは需要を満たすことができないといったことを背景として、多くの人の意識が高まっているわけで、小学生までもが「僕らが大人になるときはどのようなエネルギーを使えるのか。」と心配するほどです。こうした石油、天然ガスといった化石燃料の枯渇が見えている現在、原子力の貢献が強く望まれていると思います。これに加えて、特に、最近はブームと言ってよいほど話題になっている二酸化炭素の観点からも考えるとき、機器の製造過程も含めたLCA (Life Cycle Assessment)によっても二酸化炭素排出量が少ない原子力は特に期待されると思います。

こうした点から考えると、原子力への期待は日本国内のみでなく、海外でも大きいものがあると思います。たとえば、日本国内でも二酸化炭素の問題だけを考えてもできるだけ早いうちに20基以上の建設が望まれていますし、また、今後石油に頼ることができなくなりそうな東南アジアでも原子力発電への期待は大きくなっていると思います。こうした時代を迎えるにあたって、それをにやう人材が不足しないように、また、今後慌てなくてもすむように、前に申し述べたように、特に貴研修所への期待は大きいものがあります。

特に、貴研修所は、すぐれたスタッフを揃えておられるとともに、日本でも数少ない原子炉の試験を通して教育できる施設であります。原子炉での試験をできることは極めて貴重で教育の効果を数倍高めることができます。その点からも、メーカーにおります私も期待しているわけで、その特徴を生かして今後もこれまでに変わらずがんばっていただきたいと思います。私もできるだけ協力させていただきたいと存じます。

原研 研修所設立40周年にあたって

北陸電力株式会社 原子力部

宮 越 政 通

(1) 研修の思い出

EXPO'70 が大阪で「人類の進歩と調和」をメインテーマに1970年3月14日から9月13日までに開かれました。敦賀発電所が開会に合わせて商業運転開始され、8月には美浜発電所が“万博に原子の火を”灯した。1969年はこれらの発電所をはじめとする多くの原子力発電所が試運転、建設、製作、準備状態にあり原子力エネルギー利用が日本で急速に拡大しようとしていました。この年度、原研の原子炉研修所一般課程は94名が学んで新記録をつくり、私は4月から9月世話になった第19回研修生でした。

19回研修生は46名でそれまでにない多人数であり、教室はいっぱい、実験、研修器材は共用または順番待ち、あるいはグループ使用であったが、工夫と多少の譲り合いで楽しい実のある研修だったと思います。多士済々の20代から50代、メーカー、大学、運輸省、通産省、動燃、原研そして半数以上を占める電力会社の人達、今までの人生に色々力になってもらいありがたく思っています。原子炉研修の目的は原子力基礎知識の修得、資格の取得、人とのめぐり合い、心身の充

電などメインテーマとサブテーマがひとりひとり夫々人柄とともに織り成していたと思います。

4月上旬東海村に着き、真砂寮に入居しましたが、この年の東海村はまだ寒くて寒くてなかなか眠れない日がありました。酒を飲んでも運転し、飛魚なるものを煮て食べ、豚肉を珍重するなど生活の多少の違いも気がついて狭い日本も広いと面白がっていました。

各先生の賜物は、その後ずっと原子力の仕事を続け4つばかりの原子力発電所の実証、設計、建設、運転に携わり、時には炉物理、炉工学、放射線計測、保健物理などの基礎に溯る事ができたから、と思っています。時間を見つけて杉先生等とソフトボールをしたり、葛西先生や加藤先生等と講義に関係ない議論をしたり、修学旅行と称したささやかな1泊旅行などイベントやアクセサリーみたいな小物が懐かしく思い出されます。寮からメイン道路を10分ばかり歩くと原研正門に着いたが、他にも林をぬける小径があり時々歩いたように思います。真砂寮の近くに芝生のきれいな家があり、これがうわさの「なぎさ」、夜ともなると寮の人などはビールやスピリッツを求めて行ったものでした。

(2) 今後の研修への期待

a. 国際研修の充実

10年以上前よりこの分野に取り組んでおられる事に敬意を表します。アジア諸国の原子力発電は更に飛躍しようとしており、昭和40年代頃の日本のように感じます。技術者、作業者の数の拡大、技術力の向上、高いセーフティカルチャーの体得が必要です。

b. 高いセーフティカルチャーの醸成

原子力が地域に受け入れられるには人々の安心を得ることが必要であり、これにはそこで働くすべての人たちが安全確保を優先するという意識を持ち、夫々職務を全うする事が肝要です。このようなことを言われた事のない若い世代に、多くの人物を擁した昔の研修所のような感化を新しい方法で及ぼしてほしい。技術もやはり人だと思っています。

c. 将来の技術交流と情報交換の道づくり

時と場所と目的の共有があるのだから、交流が更に深まり長続きするきっかけとなるイベントやアクセサリーでさりげなく飾るような心遣いを続けてほしい。

d. 資格取得教育の充実

研修者を送り出すための社内PRには目に見えるご利益がますます必要な日本となってしまいました。教材や教え方に工夫して頂けたらと思います。

研修所設立40周年によせて

東邦大学医学部

山田 武

研修所設立40周年おめでとうございます。思えば私が上富士町のR I研修所に初めてお世話になったのは、昭和38年12月の基礎課程です。同年の3月大学院を出て就職した科学技術庁放射線医学総合研究所で、半年間何やら研究の真似事をし、これから本格的な放射線の生物影響の仕事に入る前に、放射線、R Iの基礎的なことを学ぶようにと、上司が行かせてくれたのでした。それまで、身の回りは同窓の人たちだけの研究室しか知らなかった私にとって、この課程での4週間は全くの新しい体験であり、すべて驚くことばかりでした。というのは、私が出た教室では、実習研究は学生の自主にまかされており、よく言えば自由に、悪く言えば（実際のところ）学生が怠けながらぶらぶらとやっていたというのが本当のところでした。ところが、この基礎課程ではすべての授業、実習が分刻みで見事に管理され、きちんとしたカリキュラムで進行します。実習レポートはその日の内に提出しなくてはなりません。講義は講義で著書などで高名な先生のお話を毎日目の前で聞くことが出来ます。これこそまさにアメリカ式カリキュラムではないのか、アメリカに行ったこともなければ、まして学んだこともないのに、勝手に決め込んで興奮していました。

化学実習のとき、実験機の前の高椅子に何気なく座っていた学生が、村上悠紀雄先生に“実験中に座ってはいかん！”きつく叱られる場面にも遭遇しました。化学実験にいつ起こるかも知れない、たとえば爆発事故に遭ったとき、座っているのは適切に対応できないからだ、というようなご説明であったと、記憶しています。座って顕微鏡を見る実習が当然と思っていた私には、驚愕したのですが、実験には、常にある種の緊張感をもつてのぞまなくてはいけないことを、教えていただく貴重な経験になりました。

やっとの思いで4週間を終了した時、ある種の充実感が充ちあふれていました。放射線R Iのことなら、矢でも鉄砲でももってこい！何でもできるぞ！というような、いまから言えば、気恥ずかしくなるような自信？に充ちていました。大袈裟にいうと、受講前と受講後では、人間が変わったような錯覚さえ持ったのです。

どういう風の吹き回しか、今は、その自分がこの課程で講義を担当するはめになっています。しかし、自分が生徒だったとき味わったあの興奮と充実感を、いま私の講義を聴いている学生がもってくれているとは、とても思えません。大変残念なことです、あの時の先生方に比べて、自分が研究者としても教育者としても数段劣っている現実を身にしみて感じるこの頃です。

基礎課程の受講ですっかり気をよくした私は、翌39年夏、今はもう無くなったかもしれない高級課程も受講させてもらいました。少人数で3ヶ月も一緒に実習するわけですので、終わる頃にはみんなすっかり仲良くなっていました。私以外はみなそれぞれ中堅あるいは管理職のベテランの方ばかりでしたので、自分とちがうバックグラウンドをもっている研究者のそれぞれの、研究でのWay of lifeを見ることができ、その後の私の研究生活に幅をもたせてくれました。もうたぶん皆retireされているお年頃と想像していますが、もう一度みんなで一泊旅行でもしたい思い

です。丁度これから東海村へ場所を変えて実習しようとした日に、新潟大地震が起きたことを思い出しました。

なにか取り留めもなく書き連ねましたが、R I 研修所での経験は私のその後の研究生活を方向付ける貴重なものでした。今でも感謝しています。今後ますますの発展をお祈りしております。私自身もその伝統を汚さぬよう努力を続けたいと思っています。

原子炉研修所の思い出とこれからの期待

関西電力（株）原子力保修訓練センター

山 本 茂



この度は、研修所（以下「炉修」）が設立40周年を迎えられ、おめでとうございます。

私が炉修にお世話になったのは、昭和53年で早いもので19年の歳月が過ぎています。第36回一般課程（B）で30数名の仲間と久しぶりに学生生活に戻った感じで楽しく、ワイワイ言いながら遊びに、勉強に努めました??。

炉修に行く前には、発電所の試運転で炉物理試験、炉心管理等を担当しておりましたので、「何とか皆さんについて行けるだろう」と、安易に考えておりました。ところが、炉修名物!!「髭の杉先生の炉物理・演習」が始まり、非常に工夫をして説明されているのは判るのですが、難解でこれは本気で取り組まないとついて行くのが大変だと思いました。また、放射線や原子炉の実験は原子炉理論を理解するのに、有益で、大変楽しいものでした。

思い出は、大抵勉強した事ではなく、遊びの方面が多いのですが、私も今から思い出してみますと、同様です。古い真砂寮入りに、毎晩のように歩いて近くのスナックに通った事、寮の裏庭でゴルフのアプローチの練習をした事（効果があり、その後アプローチに自信が持てるようになりました）、大甕ゴルフ場、筑波山、偕楽園、日光東照宮華厳の滝、研修旅行等・・・・。

当時、関西電力では、原子炉主任技術者（以下「炉主任」）の資格を持ったものが少なく、「炉修卒業後は必ず試験を合格すること」という状況でした。試験までの半年間は、上司に仕事上の配慮を頂き、お陰で一緒に炉修に行った中田氏と共に、炉主任の筆記試験に無事合格しました。

その直後、S54/3/27に米国のTMI-2の事故が起こり、7月から当直勤務に就きました。その後、原子力の仕事を続け、現在に至っております。卒業後、当時の研修仲間、特に電力の方々には、仕事の場面で色々お世話になっています。

今後の原子炉研修所に望むこと

昭和53年当時には、原子力に夢がありましたが、現在の非常に厳しい逆風の中、環境悪化・人

口増加・経済成長のトリレンマに対し、資源の少ない我が国におけるエネルギー問題の解決策の一つとして、原子力を推進している一人として、今後の日本原子力研究所、その中の炉修に、次のような役割を担って頂きたい。

以前は、関係者だけが、原子力を理解しておれば、技術開発や実用化を推進できていましたが、現在では、地元や都会の人々、一般の人々に必要性、安全性を理解してもらい安心してもらう事が、原子力を推進し、定着させるための最大の課題であります。

日本における唯一の総合的な原子力技術者の研修センターとして、次の事項を積極的に、推進して頂きたい。

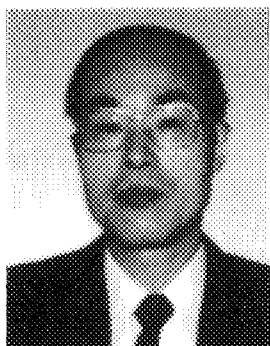
- ・これまでと同様に、原子力技術者の指導育成に努めて欲しいです。
- ・一般の人々の理解を得るための活動にも、更に力を注いで欲しいです。

具体的には、一般市民への公開講座、原研施設を活用した見学会、次世代層（小中高校生等）が原子力に関心を持ち、理解をしてもらう活動等。

最後になりましたが、国際原子力総合技術センターが今後益々発展されることをお祈りいたします。

第1回保健物理専門課程を修了して30年

東北発電工業（株）女川支社
渡 辺 聡



研修所設立40周年おめでとうございます。私は、昭和44年に第1回保健物理専門課程で学ばせていただきました。この課程は6ヶ月のコースで、電力会社等の原子力発電関係事業所での放射線管理技術者の養成訓練を目的としておりました。初めの1ヶ月は東京の名庭園「六義園」近くの「ラジオアイソトープ研修所」で放射性物質・放射線、放射線の人体への作用等についての基礎知識をラジオグラフィなどの実験を行いながら教わりました。続いて、原子力研究のメッカである東海研究所で、1ヶ月間の放射線管理に関する講義と4ヶ月間の現場実習を受講したと記憶しております。現場実習では、東海研究所の保健物理部をはじめ、放射線管理を研究や実務とする多くの部署を、スケジュールを組んで計画的に数名のグループでまわり、第一線の研究者や放射線管理者から、東海研究所で実施している保健物理、放射線管理の実務を直接指導していただきました。一緒に研修を受けた仲間は17名で、私を含めて電力会社の放射線管理関係者や原子力研究所の方々と、同じ目的で勉強していましたので、結構楽しく受講できました。思い出されることは、同グループの仲間と第一種放射線取扱主任者の試験を受けるための勉強を、研修の合間に行い、研修期間中に受験し合格したり、環境モニタリングの実習では、試料採取や環境放射線測定で東海村周辺を車で走り回り、「西山荘」や「袋田の滝」などの名所へ行ったことなどです。そして、終了時には第1回保健物理専門課程の記念すべき第1号修了証書をいただきました。この課程で

は、保健物理、放射線管理の実務を体系的に学ぶことができ、その後の私の会社業務を進めるためのバックボーンとなりましたが、受講して得た最大の財産は、保健物理、放射線管理に係わる多くの方々を知り得たことです。私たちを教えていただいた東海研究所の第一線の研究者や放射線管理者の方々と同期の仲間たちです。その後は、学会等に出席したときに教えていただいたり、すでに運転している原子力発電所の放射線管理に関する情報をいただいたりして、仕事を進めていくうえで大いに役立ちました。

当時は、商業用の原子力発電所としては、ガス冷却炉の東海発電所1基が運転しているのみで、敦賀、美浜、福島第一の各1号機の運転が近くはじまるという時期でした。原子力発電への期待が高く、おおらかな気持ちで保健物理、放射線管理の勉強ができたと思っています。私は、この課程を修了して30年、放射線管理の仕事から離れて10年になります。この30年間に、原子力発電所の建設が進み、発電の主流になってきましたし、原子燃料サイクルの確立に向けて、再処理工場や放射性廃棄物処分施設の建設を目指しています。しかし、逆風も強く困難さも増してきています。放射線管理に携わった者として、放射線の量と人体の影響との関係にしきい値がないという仮説をとらざるをえないことの方を、社会に理解していただく活動を続けることが大切だと考えております。また、原子力の平和利用について社会に理解していただくことも重要です。このことは、日本のみならず国際原子力総合技術センターで受け入れている国々でも重要なことと思います。原子力技術者を養成すると同時に、社会との関係も考えられ、理解活動のできるように養成していただくことをお願いいたします。お世話になりました国際原子力総合技術センターがますます発展されますことを願っています。



BADAN TENAGA ATOM NASIONAL
(NATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY)
PUSAT PENDIDIKAN DAN LATIHAN
(CENTRE FOR EDUCATION AND TRAINING)

JL. CINERE - PASAR JUMAT, KOTAK POS 1810 JKS JAKARTA SELATAN 12018 INDONESIA
TELEPON : 7859408, 7859410 FAX : 7859408



ONE NOTE FROM

CENTER FOR EDUCATION AND TRAINING, BATAN, INDONESIA.

First of all I have the honour to express :

CONGRATULATION
ON
THE 40TH ANNIVERSARY OF NUCLEAR TECHNOLOGY AND
EDUCATION CENTER, JAPAN ATOMIC ENERGY RESEARCH INSTITUTE.
and
ALL THE BEST FOR NuTEC, JAERI.

Based on BATAN -JAERI Arrangement , refer to Annex V : "Cooperation in Nuclear Human Resources Development", Center for Education and Training , National Atomic Energy Agency (BATAN), and Nuclear Technology and Education Center, JAERI, has been organized Joint Seminar on Reactor Safety and Technologies of Radiation , 8 December 1997 and Joint Training Course on Radiation Protection 9-19 December 1997 in Jakarta , Indonesia , and We have already plan for the 2nd Joint Training Course on Radiation Protection 1-12 June 1998, and The 2nd Joint Training Course on Radiation Measurement and Nuclear Spectroscopy, 31 August-14 September 1998.

NUTEC , JAERI , has been made very good action for the program above.

We sincerely express our gratitude to NuTEC , JAERI and your staff members especially The Speakers, Lecturers and Instructors who contribute to our program as well as Equipments Assistance for the program above.

We hope our cooperation will continue in the future in relation with Nuclear Human Resources Development.

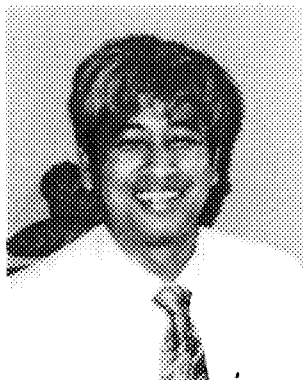
With The Warmest Regards



SUDARMADI

Director,

Center for Education and Training Center, BATAN.



OFFICE OF ATOMIC ENERGY FOR PEACE
MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND ENVIRONMENT
THANON VIBHAVADI RANGSIT, CHATUCHAK,
BANGKOK - 10900, THAILAND

It is a great privilege and honour for me to share my experience and memory involving with the Nuclear Technology and Education Center, on the occasion of the 40th anniversary of this outstanding center.

My impression with the NuTEC can be traced back more than ten years ago concerning the JAERI Training on the Nuclear Technology Course in which some of the OAEP staff participated at the Radioisotope School in Tokyo.

On the year of 1990, OAEP commenced the training programme on radiation protection for various groups of people. I received a great deal of assistance from the RI School members, for formulation of curriculum for training courses on the radiation protection all year round.

On the year of 1996, members of NuTEC proposed to the OAEP Secretary-General, Mr. Kiengsak Bhadrakom, to set the bi-lateral agreement on Nuclear Training Programme, so-called, Human Resources Development Programme, with which OAEP wholeheartedly agreed. The Annex III of the existing Bi-lateral Agreement between JAERI and OAEP has been signed on 11th April 1997. The agreement enhances NuTEC, JAERI and OAEP on conducting the Training Courses for young Thai scientists and engineers in nuclear field. JAERI will bring a set of instrumentation and equipment necessary for the training programme to OAEP. And a number of Experts from Japan will be invited to give lectures and experiment guidance for the training courses. It is foreseen that the co-operative work on this matter as part of the Human Resource Development Programme for Thailand will be a great benefit.

On the special occasion, I, therefore, would like to take this opportunity to extend my gratitude to the NuTEC staff members for their wholeheartedly willingness and support to OAEP on the Training Programmes and my congratulations for the successful and impressive progression NuTEC.

Pathom Yamkate

Pathom Yamkate

Deputy Secretary-General
Office of Atomic Energy for Peace
Bangkok, Thailand

This is a blank page.

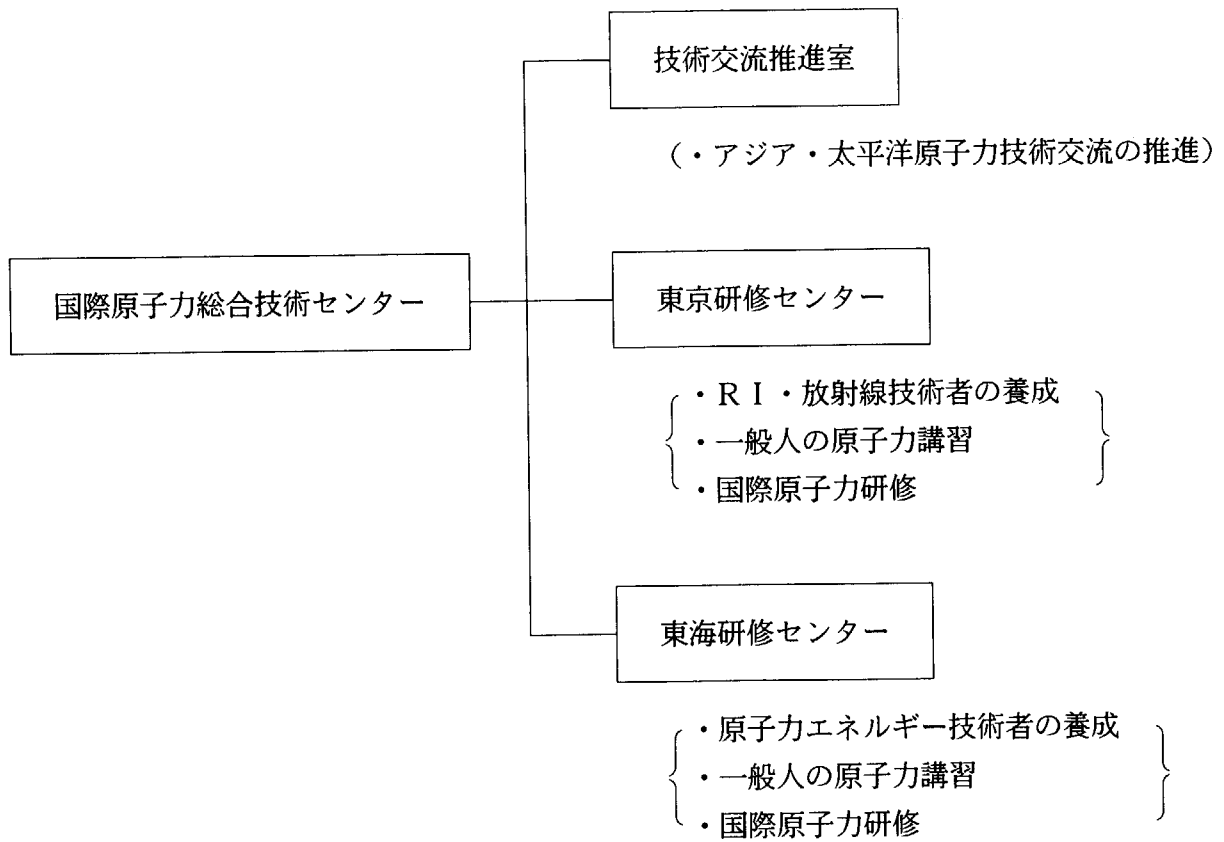
IV. 付 録

This is a blank page.

国際原子力総合技術センターの組織及び人員構成

(平成10年2月1日現在)

組織及び業務テーマ



スタッフ

センター長 村尾 良夫

東京研修センター

次長 高田 和夫
事務長 水沼 要
田沼 忠
坪 政明
小瀬川裕美子
高沢 優子*3
奥 菜穂子*3

松村 重信*1 (工務担当)

東海研修センター

次長 野村 正之
事務長 和田 義久
杉田 妙子
後藤 千春*2
鴨志田 智江*3
増淵 友紀*3

(兼) 梶山 武義

技術交流推進室

室長 荻野 伸明
佐々木 隆
薮 肇
梶山 武義

- *1 業務協力員
- *2 出向職員
- *3 臨時用員

教 官

(50音順)

RI・放射線技術者の養成・
一般向け研修・国際研修コース
(東京研修センター)

油井 多丸*1 (物理・工学)
伊藤 政幸 (生物・化学)
岩田 幸生 (保健物理)
大谷 暁*1 (物理・工学)
上沖 寛 (生物・化学)
神永 博史 (保健物理)
関 晋 (物理・工学)
関根 敬一 (物理・工学)
高田 和夫 (保健物理)
田中 高彬 (物理・工学)
野口 暁 (生物・化学)

(兼) 佐々木 隆 (生物・化学)

北村 敏治*2 (助手)
松本 憲一*2 (助手)
森山 健太郎*2 (助手)
高田 隆平*2 (助手)

原子力エネルギー技術者の養成
一般向け研修・国際研修コース
(東海研修センター)

内田 正明 (原子炉工学)
小畑 雅博 (原子炉実験)
片桐 浩 (保健物理)
熊沢 蕃 (保健物理)
佐藤 孝雄*1 (放射線計測)
島 敬二郎 (原子炉動特性)
須賀 新一*1 (保健物理)
新藤 隆一 (原子炉物理)
高橋 昭雄 (保健物理)
竹田 忠義 (放射線計測)
武田 常夫 (廃棄物管理)
堀木 欧一郎*1 (原子炉実験)

(兼) 須崎 武則 (原子炉実験)

*1 業務協力員
*2 臨時用員 (学生)

東京研修センター研修コース開催状況

| 区分・開始年度/年度 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | | | | |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|
| (国内研修) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 基礎課程 S32~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高級課程 S35~S49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| オートラジオグラフィ S38~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 放射線源 S38~S49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 軟ベータアイソトープ S38~S47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 放射線分析 S39~S47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 放射線化学 S40~H7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIの生物学への利用 S41~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIの工業への利用 S42~S46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIの化学への利用 S43~S47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 保健物理 S44~S50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIの応用計測 S47~S49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIの化学応用 S48~S49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 液体シンチレーション測定 S48~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 放射線管理 S50~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ラジオアイソトープ S63~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 環境放射能測定 H4~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 放射線高分子プロセス H8~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第一種作業環境測定士講習 S52~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第一種放射線取扱主任者講習 S56~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 新入職員研修 S34~S49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (国際研修) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UNESCO S33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EPTA S39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IAEA S34~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JICA S60~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 韓国駐在(留学生、STAFF等) S35~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 指導教官 H8~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (一般人の原子力講習) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原子力教養セミナー H元~H7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原子力実務セミナー S47~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原子力実務士(初級)講座 H3~H7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原子力初歩講座 H元~H2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

東京研修センター一研修修了者一覽表

| 区分・開始年度/年度 (国内研修) | (単位:人) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 合計 | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-------|-----|-------|
| | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | | III | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| 基礎課程 S.3.2 | 64 | 192 | 192 | | 191 | 191 | 192 | 192 | 191 | 192 | 192 | 224 | 224 | 224 | 224 | 256 | 286 | 256 | 256 | 256 | 256 | 223 | 214 | 212 | 192 | 192 | 192 | 195 | 215 | 203 | 185 | 154 | 148 | 154 | 133 | 123 | 109 | 116 | 105 | 106 | 95 | 7,515 | | |
| 高級課程 S.3.5 | | | 15 | 22 | 22 | 24 | 16 | 22 | 17 | 14 | 15 | 14 | 15 | 6 | 11 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 230 | |
| オートラジオグラフィ S.3.8 | | | | | | 20 | 14 | 14 | 15 | 16 | 19 | 20 | 10 | 8 | 12 | 20 | 18 | 9 | 16 | 18 | 16 | 17 | 12 | 16 | 14 | 19 | 18 | 24 | 24 | 18 | 24 | 24 | 18 | 16 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 14 | 10 | 542 | |
| 密封線 S.3.8 | | | | | | 26 | 26 | 30 | 32 | 32 | 32 | 32 | 30 | 32 | 32 | 58 | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 394 | |
| 軟ベータアイソトープ S.3.8 | | | | | | 18 | 8 | 22 | 12 | 14 | 16 | 16 | 14 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 135 | | |
| 放射線分析 S.3.9 | | | | | | | 10 | 12 | 7 | 10 | 10 | 12 | 10 | 10 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 87 | |
| 放射線化学 S.4.0 | | | | | | | | 12 | 10 | 5 | 23 | 17 | 16 | 18 | 16 | 16 | 10 | 10 | 12 | 11 | 8 | 11 | 10 | 7 | 16 | 18 | 16 | 13 | 17 | 18 | 20 | 16 | 16 | 16 | 12 | 14 | 12 | 10 | | | | 426 | | |
| RIの生物学への利用 S.4.1 | | | | | | | | | 8 | 10 | 10 | 12 | 16 | 16 | 17 | 21 | 19 | 18 | 12 | 15 | 13 | 11 | 12 | 15 | 11 | 11 | 26 | 24 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 15 | 11 | | 467 | |
| RIの工業への利用 S.4.2 | | | | | | | | | 8 | 8 | 6 | 8 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 |
| RIの化学への利用 S.4.3 | | | | | | | | | | 8 | 8 | 6 | 8 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | |
| 保健物理学 S.4.4 | | | | | | | | | | | | 20 | 21 | 14 | 12 | 12 | 18 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 119 |
| RIの応用計測 S.4.7 | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 26 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 66 | |
| RIの化学応用 S.4.8 | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | |
| 液体シンチレーション測定 S.4.8 | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 18 | 12 | 20 | 24 | 15 | 20 | 19 | 16 | 25 | 16 | 21 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 18 | 16 | 22 | 20 | 18 | | | 430 | | | |
| 放射線管理 S.5.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 58 | 50 | 32 | 28 | 31 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 38 | 25 | 32 | 21 | 15 | 13 | 14 | 16 | 15 | 16 | 11 | 10 | 10 | | 563 | | |
| ラジオアイソトープ S.6.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 142 |
| 環境放射能測定 H.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 67 |
| 放射線高分子プロセス H.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 |
| 第一種作業環境測定士講習 S.5.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 411 |
| 第一種放射線取扱主任者講習 S.5.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,659 |
| 新入職員研修 S.3.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 996 |
| 小計 | 64 | 192 | 234 | 292 | 293 | 297 | 358 | 353 | 381 | 354 | 395 | 424 | 420 | 396 | 447 | 524 | 433 | 384 | 366 | 416 | 317 | 313 | 317 | 415 | 468 | 467 | 514 | 486 | 473 | 404 | 419 | 425 | 398 | 396 | 386 | 456 | 393 | 420 | 426 | | 15,359 | | | |

(単位：人)

| 区分・開始年度/年度 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | III | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 合計 | | | | | | |
|-------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----|--|-----|-----|----|-------|
| (国際研修) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UNESCO | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | | | | | |
| E P T A | | | | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | | |
| I A E A | 25 | 28 | 26 | 30 | 20 | 16 | 15 | 22 | 16 | 22 | 20 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 381 | | |
| J I C A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | |
| 特殊課程(留学生、STA等の受入) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 | | |
| 指導教官 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | |
| 小計 | 32 | 26 | 30 | 26 | 30 | 23 | 20 | 23 | 16 | 18 | 24 | 16 | 22 | 20 | 16 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 574 | | | |
| (一般人の原子力講習) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原子力教養セミナー | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,345 |
| 原子力実験セミナー | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 702 |
| 原子力実験セミナー-初級講座 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 151 |
| 原子力初歩講座 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 56 | |
| 小計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,254 |
| 合計 | 64 | 224 | 260 | 322 | 319 | 327 | 381 | 373 | 397 | 371 | 418 | 430 | 446 | 440 | 412 | 481 | 553 | 465 | 413 | 395 | 446 | 379 | 344 | 349 | 446 | 496 | 499 | 545 | 519 | 495 | 461 | 464 | 746 | 822 | 906 | 855 | 783 | 793 | 874 | 472 | 19,187 | | | | | | |

東海研修センター研修修了者一覧表

(単位:人)

| 区分・開始年度/年度 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 合計 | |
|----------------------|----|-----|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| (国内研修) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高級 課程 S34 | 15 | 6 | 8 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 6 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 66 |
| 一般 課程 S34 | 15 | 19 | 48 | 52 | 63 | 49 | 40 | 62 | 78 | 80 | 94 | 85 | 88 | 67 | 66 | 58 | 59 | 22 | 37 | 36 | 36 | 34 | 26 | 35 | 38 | 38 | 36 | 36 | 36 | 24 | 23 | 22 | 18 | 16 | 18 | 19 | 17 | 22 | 1,610 | | |
| 原子炉オペレーション訓練基礎課程 S38 | | | | 97 | 56 | 54 | 59 | 95 | 52 | 32 | 24 | 47 | 59 | 58 | 59 | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 749 | |
| 保健物理専門課程 S44 | | | | | | | | | 17 | 20 | 14 | 13 | 13 | 17 | 24 | 15 | 15 | 19 | 28 | 25 | 38 | 50 | 48 | 48 | 39 | 35 | 25 | 28 | 16 | 19 | 13 | 11 | 16 | 23 | 23 | 14 | | | 666 | | |
| 原子炉工学専門課程 S51 | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 24 | 24 | 25 | 28 | 30 | 29 | 27 | 26 | 25 | 16 | 23 | 19 | 14 | 8 | 11 | | | | | | | 359 | | |
| 原子炉工学課程 H.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 9 | 18 | 18 | 19 | 76 | |
| 放射線防護専門課程 S57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 488 |
| JRR-1短期運転訓練講習会 S33 | 63 | 78 | 45 | 29 | 12 | 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 258 |
| 原子炉物理特別講座 S49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 29 |
| 原子力計測講座 S47 | | | | | | | | | | | | | | 24 | 24 | 12 | 11 | 12 | 24 | 44 | 24 | 33 | 44 | 34 | | | | | | | | | | | | | | | | | 286 |
| 原子力教養講座 S48 | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 24 | 46 | 44 | 34 | 46 | 50 | 36 | 38 | 58 | 48 | | | | | | | | | | | | | | 493 |
| 核燃料工学短期講座 S45 | | | | | | | | | | | | | 46 | 41 | 56 | 42 | 40 | 36 | 34 | 54 | 33 | 50 | 44 | 49 | 53 | 47 | 47 | 38 | 42 | 34 | 37 | 29 | 26 | 20 | 21 | 28 | 26 | 24 | 25 | 1,022 | |
| 原子力入門講座 S51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 55 | 60 | 33 | 42 | 41 | 50 | 71 | 51 | 57 | 50 | 48 | 41 | 46 | 35 | 38 | 29 | 33 | 33 | 32 | 28 | | 923 | |
| 原子炉安全工学講座 S51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 32 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 105 |
| 原子炉物理短期講座 S54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 58 | 62 | 64 | 62 | 72 | 81 | 71 | 77 | 63 | 55 | 66 | 60 | 61 | 75 | 83 | 94 | 83 | 92 | | 1,279 | |
| 放射性廃棄物管理講座 S54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | 40 | 41 | 47 | 44 | 39 | 34 | 27 | 30 | 26 | 21 | 22 | 18 | 26 | 26 | 29 | 30 | 15 | | 548 | |
| 小計 | 63 | 108 | 70 | 85 | 68 | 193 | 109 | 96 | 123 | 177 | 138 | 144 | 177 | 189 | 223 | 229 | 219 | 254 | 260 | 292 | 248 | 342 | 357 | 378 | 469 | 433 | 427 | 341 | 326 | 299 | 254 | 246 | 219 | 205 | 214 | 235 | 268 | 253 | 226 | | 8,957 |

(単位:人)

| 区分・開始年度/年度 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 合計 | | | | |
|--------------------------|----|-----|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|-------|-----|--------|
| (国際研修) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原子力基礎技術コース(JICA) S.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 11 | 10 | 10 | 8 | 7 | 9 | 8 | 8 | 8 | 3 | 3 | 95 | | | | |
| 分析技術トレーニングコース(AEA) S.62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | | | | | | | | | | | 16 | | | |
| アジア諸国向け安全セミナー H.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 71 | | |
| 旧ソ連・東欧諸国向け安全セミナー H.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 103 | |
| 放射性廃棄物・使用済燃料管理国際セミナー H.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | |
| ウクライナ向け安全セミナー H.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | |
| 保健措置トレーニングコース H.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | |
| 小計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 11 | 26 | 10 | 8 | 7 | 9 | 38 | 42 | 54 | 63 | 86 | 364 | | | |
| (一般人の原子力講習) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 原子力防災入門講座 S.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 429 | 518 | 738 | 718 | 586 | 590 | 599 | 594 | 655 | 666 | 721 | 724 | 744 | 670 | 716 | 686 | 661 | 11,017 | | | |
| 原子力防災対策講座 S.54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 41 | 49 | 60 | 75 | 73 | 68 | 80 | 85 | 84 | 90 | 83 | 77 | 70 | 71 | 65 | 50 | 37 | 1,182 | | |
| 原子力実践セミナー(原研) H.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,009 |
| 原子力実践セミナー(地域) H.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 638 |
| 緊急時モニタリング講座 H.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 163 |
| 緊急時モニタリング初級講座 H.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 737 |
| 原子力防災管理者講座 H.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 306 |
| 原子力防災職種別講座(消防) H.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 744 |
| 原子力防災職種別講座(警察) H.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 190 |
| 小計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15,986 |
| 合計 | 63 | 108 | 70 | 85 | 68 | 193 | 109 | 96 | 123 | 177 | 138 | 144 | 177 | 189 | 223 | 229 | 219 | 254 | 260 | 292 | 248 | 366 | 827 | 945 | 1267 | 1226 | 1086 | 1009 | 1016 | 1004 | 1003 | 1012 | 1215 | 1480 | 1642 | 1667 | 1848 | 1812 | 1417 | 25,307 | | | | |

国際原子力総合技術センター40年の経緯

| 年 度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|--|---|---|
| 30年度 | | | 7.27 原子力利用準備調査会、財団法人原子力研究所を決定 11.30 財団法人原子力研究所設立 |
| 31年度 | | | 4.6 原子力委、茨城県東海村を原研の敷地として選定 5.8 東海村で原子力研究所建設事務所開所式 6.15 特殊法人日本原子力研究所発足 // 理事長に安川第五郎就任 |
| 32年度 | 7.1 ラジオアイソトープ研修所発足 7.1 木村健二郎初代所長就任 9.3 ラジオアイソトープ研修所地鎮祭 12. ラジオアイソトープ研修所完成 1.16 ラジオアイソトープ研修所開所式 1.20 第1回基礎課程開講式 2.2 アメリカのテレビ局研修状況を撮影 3.20 第2回基礎課程を終了 | | 7.1 東海研究所設置 8.27 JRR-1 臨界実験に成功 (午前5時23分) 10.8 駒形作次理事就任 |
| 33年度 | 8.23 ユネスコ主催アイソトープ訓練コースを実施 ・基礎課程7回実施 | 12. 原子炉研修所準備室発足 1.1 近藤石象室長代理就任 | 6.20 JRR-1 積算出力5,000kWhに到達 8.22 コナルト60放射線照射室建屋完成式 10.18 電算機 (IBM650) 作動開始 1.14 JRR-3 起工式 |
| 34年度 | ・新入職員RI研修コースを開設 ・基礎課程7回 (内、IAEAコース1回) 実施 ・新入職員コース2回実施 | 4.1 原子炉研修所発足 4.1 西堀栄三郎初代所長就任 4.3 第1回高級課程入所式 3.7 第1回一般課程入所式 | 4.18 東海研に図書館完成 9.22 菊池正士理事就任 12.7 最初の動力炉開発プロジェクトとして平均質炉を決定 |

| 年 度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|--|--|---|
| 35年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・第1期増築工事完成 ・高級課程を開設 ・基礎課程7回(内、IAEAコース1回)実施 ・高級課程1回実施 ・新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 4.7 第2回高級課程 10.7 第2回一般課程入所式 ・JRR-1短期運転訓練開始 ・聴講制度を設ける | <ul style="list-style-type: none"> 4.1 原子力健康保健組合、生活共同組合発足 4.26 JRR-1 積算出力5万kWに到達 10.1 JRR-2 臨界(午前4時49分) 1.25 平均質臨界実験装置臨界 |
| 36年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程7回(内、IAEAコース1回)実施 ・高級課程1回実施 ・新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 4.6 第3回高級課程 ” 第3回一般課程 10.5 第4回一般課程 | <ul style="list-style-type: none"> 5.15 JRR-4 建設室設置 6.8 ラジオアイソトープ試験製造工場完成式 6.30 水均質炉臨界実験装置臨界 9.18 海洋観測船「まつかぜ」披露式 |
| 37年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程7回(内、IAEAコース1回)実施 ・高級課程1回実施 ・新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・第5回高級課程、第5回、6回一般課程 ・第5回、6回一般課程聴講生 ・第16回JRR-1短期運転訓練 | <ul style="list-style-type: none"> 4.17 JRR-2, 90%濃縮ウラン燃料により臨界 8.23 TCA臨界 9.12 JRR-3 臨界(午後3時33分) 10.16 5.5MVバンデグラーフ加速器完成 3.27 高崎研究所起工式 |
| 38年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・専門課程オートラジオグラフィ、密封線源及び軟ベータアイソトープコースを開設 ・基礎課程7回(内、IAEAコース1回)実施 ・高級課程1回実施 ・専門課程3コース、3回を実施 ・新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・第7回、8回高級課程 ・第7回、8回一般課程 ・第18回、19回JRR-1短期運転訓練 ・第1回基礎課程開始 ・第2回、3回基礎課程 ・第7回、8回一般課程聴講生 ・原子炉オペレータ訓練基礎課程開始 | <ul style="list-style-type: none"> 8.22 JPDR臨界(午後0時41分) 10.28 JRR-3, 4MWの出力上昇試験に成功 12.25 高崎研1号加速器棟竣工 3.31 JRR-3 定格出力1万kWに到達 |

| 年 度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|---|--|---|
| 39年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門課程放射線化学コースを開設 ・ EPTAコースを実施 ・ 基礎課程6回実施 ・ 高級課程1回実施 ・ 専門課程4コース、4回を実施 ・ 新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 6.26 木村健二郎所長就任 7.28 柳下昌男所長就任 9.1 奥田克己所長就任 ・ JRR-1短期運転訓練中止 ・ 第9回、10回高級課程 ・ 第9回、10回一般課程、一般課程聴講生 ・ 第4回、5回基礎課程 | <ul style="list-style-type: none"> 6.1 丹羽周夫理事就任 1.13 JRR-2の最大出力(10MW)での定常運転認可 1.28 JRR-4臨界(午前3時15分) |
| 40年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門課程放射線化学コースを開設(大阪支所にて実施) ・ 基礎課程7回(内、IAEAコース1回)実施 ・ 高級課程1回実施 ・ 専門課程5コース5回を実施 ・ 新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 7.1 中井敏夫所長就任 ・ 第11回、12回高級課程 ・ 第11回、12回一般課程、一般課程聴講生 ・ 第6回、7回基礎課程 ・ 原子炉研修委員会開催(委員長 中井理事) | <ul style="list-style-type: none"> 4.22 大洗研究所起工式 7.3 JPDR、1,000時間定格出力連続運転試験終了 8. 高放射性物質取扱者訓練コース開設 10.22 材料試験臨界実験装置(JMTRC)臨界 3.21 JPDR、電気出力5千万kWh達成 |
| 41年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 5月10日村上悠紀雄所長就任 ・ 専門課程RI生物学への利用コースを開設 ・ 基礎課程7回(内、IAEAコース1回)実施 ・ 高級課程1回実施 ・ 専門課程6コース、6回を実施 ・ 新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 5.10 柿原幸二所長就任 ・ 第13回、14回高級課程 ・ 第13回、14回一般課程、一般課程聴講生 ・ 第8回、9回基礎課程 | <ul style="list-style-type: none"> 6.15 創立10周年記念事業として「原研十年史」を刊行 8.3 JRR-2使用済燃料再処理第1回対米輸送 8.17 東海研創立10周年記念式 9. 東海研に新図書館完成 |

| 年度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|--|--|--|
| 42年度 | <ul style="list-style-type: none"> 第2期増築工事実施 専門課程RIの工業への利用コースを開設 基礎課程7回(内、IAEAコース1回)実施 高級課程1回実施 専門課程7コース、7回を実施 新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> J-PDR運転訓練課程新設 第15回、16回高級課程 第15回、16回一般課程、一般課程聴講生(電力業界からの応募者急増) 第10回、11回、12回基礎課程 | <ul style="list-style-type: none"> 4.1 大洗研究所設置 4.6 JRR-3 国産燃料使用開始 4.21 イリジウム192線源を日本放射性同位元素協会に初めて供給 4.29 FCA臨界 9.17 JPDR、電気出力1億kWh達成(発電1万171時間22分) 10.23 高崎研、馬鈴薯の大量照射試験開始 3.1 JPDRのロッキングアウト実施 3.26 第1回再処理ホット試験開始 3.30 JMTTR臨界(15時39分) |
| 43年度 | <ul style="list-style-type: none"> RIの化学への利用コースを開設 基礎課程8回(内、IAEAコース1回)実施 高級課程1回実施 専門課程8コース、8回を実施 新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> JRR-1運転停止 JRR-4で実験開始 第2回JPDR運転訓練(その後改定のため中止) 第17回、19回高級課程 第17回、18回一般課程、一般課程聴講生(第18回から運転訓練はJRR-4に移行) 第13回、14回基礎課程(第14回は大洗研で実施) | <ul style="list-style-type: none"> 6.15 宗像英二理事長就任 9.20 JRR-3、積算運転時間1万時間達成 10.26 原子力デマー記念行事として、東海村内中学生に対し第1回施設公開 12.16 高崎研第1号加速器共同利用開始 3.6 JRR-3で脳腫瘍治療照射実施 3.31 核融合試験施設(JFT-1)完成 |
| 44年度 | <ul style="list-style-type: none"> 専門課程保健物理コースを開設 基礎課程8回(内、IAEAコース1回)実施 高級課程1回実施 専門課程9コース、9回を実施 新入職員コース2回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 10.1 石森富太郎所長就任 保健物理専門課程を新設 第19回、20回高級課程 第19回、20回一般課程、一般課程聴講生 第15回基礎課程 第1回保健物理専門課程 | <ul style="list-style-type: none"> 11.14 JPDR-II起工式 11.21 JRR-1運転終結式 1.12 JMTTR、定格出力50MWに到達 1.28 FCA、プルトニウム燃料で初臨界 |

| 年 度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|---|--|--|
| 45年度 | <ul style="list-style-type: none"> 基礎課程8回(内、IAEAコース1回)実施 高級課程1回実施 専門課程9コース、9回を実施 新入職員コース2回実施 第3期増築工事完成 | <ul style="list-style-type: none"> 核燃料工学短期講座を新設 第20回、21回、22回高級課程 第21回、22回一般課程、一般課程聴講生 第16回基礎課程 第2回保健物理専門課程(RI研修所と原子炉研修所で実施) 第1回核燃料工学短期講座 | <p>8.31 高崎研にコバルト-60線源24万キュリー搬入</p> <p>" JMTTR試用期間(30MW)の運転開始</p> <p>12.10 安全性試験施設(ROSA)完成</p> <p>1.21 JRRR-1に訓練用シミュレータ完成</p> |
| 46年度 | <ul style="list-style-type: none"> 修了者数5,000人を突破 基礎課程8回(内、IAEAコース1回)実施 高級課程1回実施 専門課程9コース、9回を実施 新入職員コース2回実施 | <p>10.1 山本賢三所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力教養講座実施(第17回基礎課程として実施) 第23回、24回高級課程 第23回、24回一般課程 第17回、18回基礎課程 第3回保健物理専門課程 第2回核燃料工学短期講座 | <p>4.26 日英高速炉協定第1回年次会合(英国)</p> <p>6.5 原研旗制定</p> <p>7.1 高崎研、米・小麦の大量照射実施</p> <p>7.16 ウラン濃縮実験装置実験開始</p> <p>2.18 JPDR-II、燃料15本で臨界</p> <p>3.10 TCA、臨界実験5,000回到達</p> |
| 47年度 | <p>4.1 山崎文男所長就任</p> <p>8.18 団野皓文所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> 専門課程RIの応用計測コース開設 一般人の原子力講習として原子力実験セミナーを開始 RIの工業への利用コースを廃止 基礎課程のIAEAコースを廃止 基礎課程8回実施 高級課程1回実施 専門課程9コース、9回を実施 新入職員コース2回実施 一般人の原子力講習1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> γ線計測講座を新設 第25回、26回高級課程 第25回、26回一般課程 第4回保健物理専門課程 第19回、20回基礎課程 第3回核燃料工学短期講座 第1回、2回γ線計測講座 | <p>6.1 2MVバンデグラーフ加速器により重イオン加速開始</p> <p>8.22 第1回多目的高温ガス炉研究成果報告会</p> <p>11.13 1,000kV超高压電子顕微鏡の利用開始</p> <p>1.25 JMTTR照射でカリフォルニア250・252の合成・検出に成功</p> <p>3.15 JFT-2、プラズマ温度700万K、世界初の0.02秒の長時間閉込めに成功</p> <p>3.30 ROSA-Iによるブローダウン試験終了</p> |

| 年 度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|---|--|--|
| 48年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・専門課程R1の化学応用コース、液体シンチレーションコースを開設 ・軟ベータアインストープコースを廃止 ・放射化分析コースを廃止 ・R1の化学への利用コースを廃止 ・基礎課程9回実施 ・高級課程1回実施 ・専門課程8コース、8回を実施 ・新入職員コース2回実施 ・一般人の原子力講習1回実施 | <p style="text-align: center;">東海研修センター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1回原子力教養講座開始 ・高級課程(第26回、27回、28回)、一般課程(第27回、28回)、保健物理専門課程(第5回)、基礎課程(第21回、22回)、核燃料工学短期講座(第4回)、γ線計測講座(第3回、4回) ・教科開発研究(1)原子炉物理実験、(2)放射線検出器の開発、(3)研修用計算コードの整備、(4)計算機による原子炉特性解析、(5)原子炉による放射化の応用 | <p style="text-align: center;">原 研</p> <ul style="list-style-type: none"> 12.17 第1回原子力安全性研究成果報告回 1.10 食品照射施設の本格的運転開始 2.8 ROSA-II装置完成 3.15 東海研、村民見学会開催 |
| 49年度 | <ul style="list-style-type: none"> 7.1 石森富太郎所長就任 ・基礎課程8回実施 ・高級課程1回実施 ・専門課程8コース、8回を実施 ・新入職員コース2回実施 ・一般人の原子力講習1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 6.20 石森富太郎所長就任 ・充実した短期講座 ・高級課程(第28回)、一般課程(第29回、30回)、保健物理専門課程(第6回)、基礎課程(第23回、24回)、核燃料工学短期講座(第5回)、γ線計測講座(第5回)、原子力教養講座(第2回)、原子炉物理特別講座(第1回) | <ul style="list-style-type: none"> 6.27 宗像理事長、仏オプティシユ賞受賞 8.20 JFTR-2a完成 10.13 JRR-4で茨城国体“科学の火”採火式 10.21 天皇・皇后両陛下、東海研へ行幸啓 12.16 茨城県等と「原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する協定」締結 2.10 JFTR-2、プラズマ電子温度1,000万Kの達成を確認 2.28 大阪研、高線量率加速器完成 |

| 年 度 | 東京研修センター | 東京研修センター | 原 研 |
|------|---|---|---|
| 50年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ラジオアイソトープ研修所と原子炉研修所を統合 ・ ラジオアイソトープ・原子炉研修所が発足 4.21 上田隆三所長就任 ・ 専門課程放射線管理コースを開設 ・ 高級課程を廃止 ・ 密封線源コースを廃止 ・ R1の応用計測コースを廃止 ・ R1の化学応用コースを廃止 ・ 新入職員コースを廃止 ・ 基礎課程8回実施 ・ 専門課程6コース、6回を実施 ・ 一般人の原子力講習1回実施 | <p style="text-align: center;">東京研修センター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高級課程(第31回)、一般課程(第31回、32回)、保健物理専門課程(第7回)、基礎課程(第25回、26回)、核燃料工学短期講座(第6回)、原子力計測講座(第6回)、原子力教養講座(第3回、4回)、原子炉物理特別講座(第2回) | <ul style="list-style-type: none"> 4.21 安全性試験研究センター設置 4.30 NSRR臨界(正午) 8.5 核融合ビーム入射加熱予備実験装置(ITTS-1)、エネルギー30keV、電流値6Aを達成 10.8 JPDOR-II発電開始 11.1 原子力船「むつ」遮蔽改修モックアップ実験を原船団、船研と共同研究開始 |
| 51年度 | <ul style="list-style-type: none"> 5.2 本高健次所長就任 11.1 望月鈿所長就任 ・ 専門課程放射線管理コースを開設 ・ 保健物理コースを廃止 ・ 基礎課程8回実施 ・ 専門課程5コース、5回を実施 ・ 一般人の原子力講習1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 各課程・講座を抜本的に改正 ・ 第33回高級課程(応募者0のため実施せず。本年度から年1回とする。) ・ 第33回一般課程((A)1ヶ月、(B)6ヶ月に分離) ・ 聴講生制度廃止 ・ 原子炉工学専門課程新設(第1回実施、3ヶ月) ・ 保健物理専門課程(第8回、全期間を東海で実施)、第1回、2回原子力入門講座(基礎課程の名称変更)、核燃料工学短期講座(第7回)、原子力計測講座(第7回)、原子力教養講座(第5回、6回)、第1回原子炉安全工学講座 | <ul style="list-style-type: none"> 6.15 創立20周年記念事業として「原研20年史」発行 7.5 高レベル廃棄物固化試験装置完成 10.28 JRR-4出力上昇3.5MW達成 12.10 東海研核燃料物質使用施設等保安規定を施行(事業所として一本化) 3.18 JMTR-OGLE-1燃料出口温度1,000°C、100時間連続運転達成 3.31 評価済み核データライブラリ第1版(JENDE L-1)完成 |

| 年 度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|--|---|--|
| 52年度 | <ul style="list-style-type: none"> 第1種作業環境測定士の資格取得者のための講習機関として、国から指定を受ける 基礎課程8回実施 専門課程5コース、5回を実施 指定講習2回実施 一般人の原子力講習1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 研修人員増加する 高級課程(第34回)、一般課程(A)(B)(第34回)、原子炉工学専門課程(第2回)、保健物理専門課程(第9回)、原子力入門講座(第3回、4回)、核燃料工学短期講座(第8回)、原子力計測講座(第8回)、原子力教養講座(第7回、8回)、原子炉安全工学講座(第2回) | <ul style="list-style-type: none"> 7.5 JRR-4でシリコンドープビンダグ実用照射開始 7.15 JPDR使用済燃料を動燃事業団再処理施設へ第1回輸送 3.29 高崎研、更新第2号加速器完成 3.31 ROSA-III試験装置完成 |
| 53年度 | <ul style="list-style-type: none"> 9.1 石森富太郎所長就任 基礎課程7回を実施 専門課程5コース、5回を実施 指定講習2回実施 一般人の原子力講習1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 一般課程研修了者原子炉理論短期講座を開催 高級課程(第35回)、一般課程(A)(B)(第35回)、原子炉工学専門課程(第3回)、保健物理専門課程(第10回)、原子力入門講座(第5回)、核燃料工学短期講座(第9回)、原子力計測講座(第9回、10回)、原子力教養講座(第9回)、原子炉安全工学講座(第3回) 第1回原子炉理論短期講座開催 | <ul style="list-style-type: none"> 4.1 INIS検索-SDI(最新情報定期検索)サービス開始 6.1 核融合研究開発推進センター設置 6.20 村田浩理事就任 8.28 JRR-1記念展示館開館 |
| 54年度 | <ul style="list-style-type: none"> 基礎課程7回実施 専門課程5コース、5回を実施 指定講習1回実施 一般人の原子力講習1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> 原子力防災対策講座、放射性廃棄物管理講座を開催 高級課程(第36回)、一般課程(A)(B)(第36回)、原子炉工学専門課程(第4回)、保健物理専門課程(第11回)、原子力入門講座(第6回)、核燃料工学短期講座(第10回)、原子力計測講座(第11回)、原子力教養講座(第10回) 第1回原子力防災対策講座 第1回放射性廃棄物管理講座 原子炉理論短期講座は第1回が東京で第2回が大阪で上期と下期に別れ実施した。 | <ul style="list-style-type: none"> 4.30 東海研、放射性廃棄物の新焼却処理設備完成 8.10 高崎研、原子炉用電線材料健全性試験装置(SEAMATE-II)完成 8.29 大洗研、廃棄物処理場II期施設工事完了 12.15 東海研、低中レベル保管施設竣工 |

| 年 度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|---|---|---|
| 55年度 | <p>10.1 山崎弥三郎所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程 7回実施 ・専門課程 5コース、5回を実施 ・指定講習 1回実施 ・一般人の原子力講習 1回実施 | <p>東海研修センター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力防災講座(基礎技術)を開講 ・高級課程(第37回)、一般課程(A)(B)(第37回)、原子炉工学専門課程(第5回)、保健物理専門課程(第12回)、原子力入門講座(第7回)、核燃料工学短期講座(第11回)、原子力計測講座(第12回)、原子力教養講座(第11回)、原子力防災対策講座(第2回)、放射性廃棄物管理講座(第2回)、原子炉理論短期講座(第2回、3回)、原子力防災講座(基礎技術)(第1回~6回) | <p>東海研、高レベル固体および液体処理施設建設屋竣工</p> <p>5.22 NSRRパルス運動1,000回達成</p> <p>6.4 FCA臨界3,000回到達</p> <p>6.15 藤波恒雄理事就任</p> <p>8.18 超伝導クラスターシステム装置完成</p> <p>9.2 JFT-2、放電回数25万回に到達</p> <p>3.31 大型再冠水平板炉心試験装置完成</p> |
| 56年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・第1種放射線取扱主任者の資格取得者のための講習機関として国から指定を受ける ・基礎課程 6回実施 ・専門課程 5コース、5回を実施 ・指定講習 2コース、5回を実施 ・一般人の原子力講習 1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・修了者数5,000人を突破 ・「原子力防災講座」の開設希望も増加 ・高級課程(第38回)、一般課程(A)(B)(第38回)、原子炉工学専門課程(第6回)、保健物理専門課程(第13回)、原子力入門講座(第8回)、核燃料工学短期講座(第12回)、原子力計測講座(第13回)、原子力教養講座(第12回)、原子力防災対策講座(第3回)、放射性廃棄物管理講座(第3回)、原子炉理論短期講座(第5回、6回)、原子力防災講座(基礎技術)(第7回~14回) | <p>5.30 第4研究棟完成</p> <p>6.26 東海研、創立25周年記念パーティー</p> <p>7.31 廃棄物安全試験棟(WASTEF)建屋完成</p> <p>9.5 「原子炉解体技術開発プロジェクト」発足</p> <p>11.5 茨城県総合防災訓練参加(東海地区)</p> <p>12.25 那珂地区核融合研究施設進入道路開通</p> <p>3.31 HENDELマザーアダプターグループ完成</p> |
| 57年度 | <p>4.1 辻村重男所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程 6回実施 ・専門課程 5コース、5回を実施 ・指定講習 2コース、6回を実施 ・一般人の原子力講習 1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・放射線防護専門課程を開講 ・高級課程(第39回)、一般課程(A)(B)(第39回)、原子炉工学専門課程(第7回)、保健物理専門課程(第14回)、原子力入門講座(第9回)、核燃料工学短期講座(第13回)、原子力計測講座(第14回)、原子力教養講座(第13回)、原子力防災対策講座(第4回)、放射性廃棄物管理講座(第4回)、原子炉理論短期講座(第7回、8回)、原子力防災講座(基礎技術)(第5回~24回)、放射線防護専門課程(第1回) | <p>5.13 ROSA-IV計画の小型定常二相流実験装置完成</p> <p>6.10 JT-60電源棟完成</p> <p>7.30 HENDEL試験棟建屋完成</p> <p>8.2 那珂地区に大型トカマク開発部移転</p> <p>10.26 廃棄物安全試験施設(WASTEF)完成</p> <p>1.28 JMTR、積算出力5万MW達成</p> <p>3.31 HENDEL T、試験部完成</p> |

| 年 度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|--|--|--|
| 58年度 | <p>東京研修センター 元田謙所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> ・修了者数10,000人を突破 ・基礎課程6回実施 ・専門課程5コース、5回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・一般人の原子力講習1回実施 | <p>東海研修センター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保物、放射線防護コースに受講者多数 ・高級課程(第40回)、一般課程(A)(B)(第40回)、原子炉工学専門課程(第8回)、保健物理専門課程(第15回)、放射線防護専門課程(第2回)、原子力入門講座(第10回)、核燃料工学短期講座(第14回)、原子力教養講座(第14回)、原子力防災対策講座(第5回、6回)、放射性廃棄物管理講座(第5回)、原子炉理論短期講座(第9回、10回)、原子力防災講座(基礎技術)(第25回~35回) | <p>原 研</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.13 JT-60実験棟完成 8.29 JMTRC、中濃縮燃料で臨界 9.30 環境シミュレーション試験建屋竣工 3.31 JMTR、OWL-1高温高压運転終了 |
| 59年度 | <p>森茂所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程6回実施 ・専門課程5コース、5回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・一般人の原子力講習1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・各課程・講座を順調に進展 ・高級課程(第41回)、一般課程(A)(B)(第41回)、原子炉工学専門課程(第9回)、保健物理専門課程(第16回)、放射線防護専門課程(第3回)、原子力入門講座(第11回)、核燃料工学短期講座(第15回)、原子力教養講座(第15回)、原子力防災対策講座(第7回、8回)、放射性廃棄物管理講座(第6回)、原子炉理論短期講座(第11回、12回)、原子力防災講座(基礎技術)(第36回~45回) | <ul style="list-style-type: none"> 5.1 原研-イノンドネシア原子力庁「放射線加工処理研究協力に関する取決め」調印 12.10 JT-60通電試験開始 |
| 60年度 | <p>原田吉之助所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際コース(JICAコース)を開設 ・基礎課程6回実施 ・専門課程5コース、5回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・国際コース1コース、1回を実施 ・一般人の原子力講習1回実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・修了者数10,000人を突破 ・国際コースを開講 ・高級課程(第42回)、一般課程(A)(B)(第42回)、原子炉工学専門課程(第10回)、保健物理専門課程(第17回)、放射線防護専門課程(第4回)、原子力入門講座(第12回)、核燃料工学短期講座(第16回)、原子力防災対策講座(第9回、10回)、放射性廃棄物管理講座(第7回)、原子炉理論短期講座(第13回、14回)、原子力防災講座(基礎技術)(第46回~56回)、国際コース(第1回) | <ul style="list-style-type: none"> 4.1 那珂研設置 4.3 日本原子力船研究開発事業団統合に伴い、理事長ほか、青森県・むつ市ほか訪問 4.8 JT-60ファーストプラズマを達成 5.13 VHTRC臨界 5.29 JT-60完成記念式(那珂研) 11.25 原子炉施設解体に関するワークショップ(本部)~27 2.19 トリチウム1,000Ci製造試験に成功 3.3 JPDRプラズマアーク切断装置試験開始 |

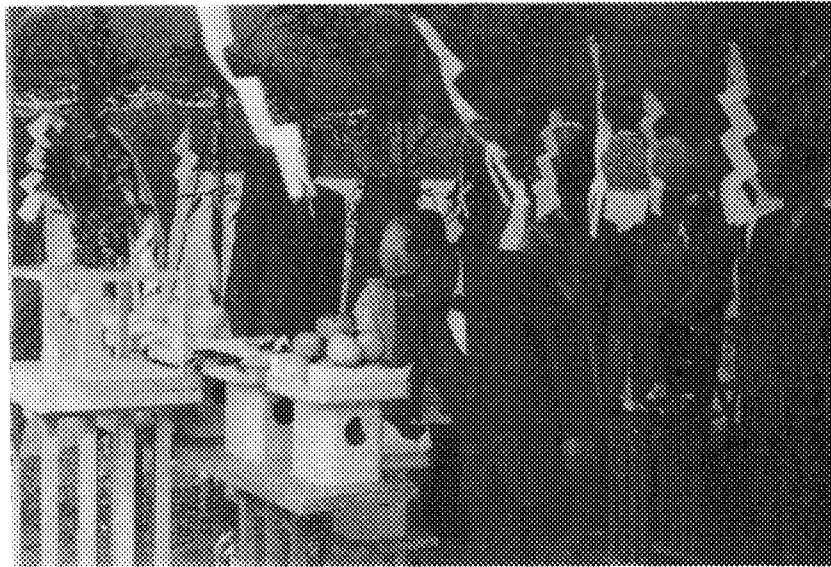
| 年 度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|--|--|---|
| 61年度 | <p>4.1 原昌雄所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程6回実施 ・専門課程5コース、5回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・国際コース1コース、1回を実施 ・一般人の原子力講習1回実施 | <p>・高級課程(第43回)、一般課程(A)(B)(第43回)、原子炉工学専門課程(第11回)、保健物理専門課程(第18回)、放射線防護専門課程(第5回)、原子力入門講座(第13回)、核燃料工学短期講座(第17回)、原子力防災対策講座(第11回、12回)、放射性廃棄物管理講座(第8回)、原子炉理論短期講座(第15回、16回)、原子力防災講座(基礎技術)(第57回～67回)、国際コース(第2回)</p> | <p>6.30 HENDEL炉内構造物実証試験部(T:)完成</p> <p>7.8 JMTR第75サイクルにおいて燃料中濃縮化(U)～8.2 -235 45%)移行に成功</p> <p>8.1 伊原義徳理事長就任</p> <p>10.8 FCA、臨界4,000回達成</p> |
| 62年度 | <p>・IAEAコースを実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程5回実施 ・専門課程5コース、5回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・国際コース2コース、2回を実施 ・一般人の原子力講習1回実施 | <p>・日韓協力による核燃料講座を韓国で開催</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1回分析トレーニングコース(IAEAと共催) ・高級課程(第44回)、一般課程(A)(B)(第44回)、原子炉工学専門課程(第12回)、保健物理専門課程(第19回)、放射線防護専門課程(第6回)、原子力入門講座(第14回)、核燃料工学短期講座(第18回)、原子力防災対策講座(第13回、14回)、放射性廃棄物管理講座(第9回)、原子炉理論短期講座(第17回、18回)、原子力防災講座(基礎技術)(第68回～78回)、国際コース(第3回) | <p>5.19 関根浜定浜港附帯陸上施設起工式</p> <p>5.26 大洗研究所創立20周年記念行事</p> <p>8.25 原子力第1船「むつ」原子炉設置変更許可申請書を内閣総理大臣あて提出</p> <p>9.3 那珂研究所管理研究棟完成</p> <p>9.14 関根浜港の港開き式</p> <p>9.17 JT-60臨界プラズマ条件目標領域達成</p> <p>9.26～27 原子力船「むつ」を関根浜港へ回航</p> <p>2.1 原子力船「むつ」の機能試験開始(3月26日終了)</p> |
| 63年度 | <p>4.1 小森卓二所長就任</p> <p>10.1 田村直幸所長就任</p> <p>・専門課程ラジオアイソトープコースを開設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程5回実施 ・専門課程6コース、6回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・国際コース1コース、1回を実施 ・一般人の原子力講習1回実施 | <p>・高級課程(第45回)、一般課程(A)(B)(第45回)、原子炉工学専門課程(第13回)、保健物理専門課程(第20回)、放射線防護専門課程(第7回)、原子力入門講座(第15回)、核燃料工学短期講座(第19回)、原子力防災対策講座(第15回、16回)、放射性廃棄物管理講座(第10回)、原子炉理論短期講座(第19回、20回)、原子力防災講座(基礎技術)(第79回～90回)、国際コース(第4回)</p> | <p>6.6 原子力船「むつ」の75t岸壁クレーン、関根浜港移設完了</p> |

| 年度 | 東京研修センター | 東京研修センター | 原 研 |
|------|--|--|---|
| H元年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・一般人の原子力講習として、原子力教養セミナー及び原子力初歩講座を開始 ・基礎課程5回実施 ・専門課程6コース、6回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・国際コース1コース、1回を実施 ・一般人の原子力講習3コース12回を実施 | <p>東海研修センター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新講義棟での講義開始 ・高級課程(第46回)、一般課程(A)(B)(第46回)、原子炉工学専門課程(第14回)、保健物理専門課程(第21回)、放射線防護専門課程(第8回)、原子力入門講座(第16回)、核燃料工学短期講座(第20回)、原子力防災対策講座(第17回、18回)、放射性廃棄物管理講座(第11回)、原子炉理論短期講座(第21回、22回)、原子力防災講座(基礎技術)(第91回～102回)、国際コース(第5回) | <p>6.26 JT-60、1万ショット達成</p> |
| H2年度 | <p>10.1 安野武彦所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程5回を実施 ・専門課程6コース、6回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・国際コース2コース、2回を実施 ・一般人の原子力講習3コース、17回を実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・修了者数15,000人を突破 ・高級課程(第47回)、一般課程(A)(B)(第47回)、原子炉工学専門課程(第15回)、保健物理専門課程(第22回)、放射線防護専門課程(第9回)、原子力入門講座(第17回)、核燃料工学短期講座(第21回)、原子力防災対策講座(第19回、20回)、放射性廃棄物管理講座(第12回)、原子炉理論短期講座(第23回、24回)、原子力防災講座(基礎技術)(第103回～115回)、国際コース(第6回) | <p>7.5 NSRRパルス運転2,000回達成 3.22 改造JRR-3、臨界達成 3.29 原子力船「むつ」原子炉が16年ぶりに臨界、出力上昇試験開始</p> |
| H3年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・一般人の原子力講習として新たに原子力実験セミナー初級講座を開始するとともに、原子力初歩講座を廃止 ・基礎課程4回実施 ・専門課程6コース、6回を実施 ・指定講習2コース6回を実施 ・国際コース2コース、2回を実施 ・一般人の原子力講習3コース、19回を実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・高級課程(第48回)、一般課程(A)(B)(第48回)、原子炉工学専門課程(第16回)、保健物理専門課程(第23回)、放射線防護専門課程(第10回)、原子力入門講座(第18回)、核燃料工学短期講座(第22回)、原子力防災対策講座(第21回、22回)、放射性廃棄物管理講座(第13回)、原子炉理論短期講座(第25回、26回)、原子力防災入門講座(原子力防災講座[基礎技術]の名称変更)(第116回～129回)、国際コース(第7回) | <p>7.10 原子力船「むつ」、洋上における出力上昇試験(第1次航海)実施のため関根浜港出港(30日入港) 8.10 JRR-2で脳腫瘍治療照射実施 9.25 原子力船「むつ」出港(出力急昇試験第2次航海) 10.17 下飯沼三理事就任</p> |

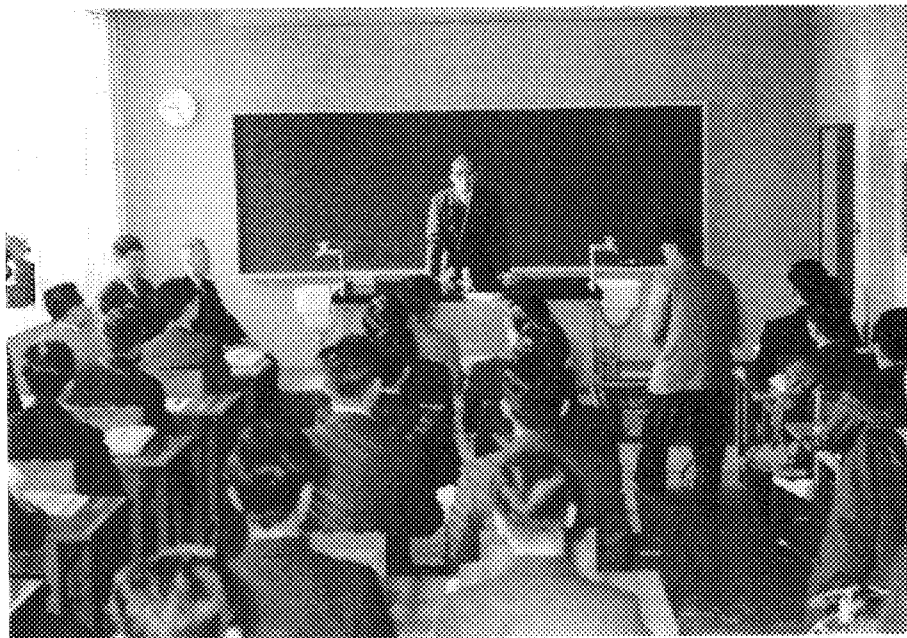
| 年度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|---|---|--|
| H4年度 | <p>4.1 柴是行所長就任</p> <ul style="list-style-type: none"> ・修了者数15,000人を突破 ・専門課程環境放射能測定コース開設 ・基礎課程4回実施 ・専門課程7コース、7回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・国際コース2コース、2回を実施 ・一般人の原子力講習3コース、18回を実施 | <p>東海研修センター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉工学専門課程を原子炉工学課程に改名 ・科技庁受け入れのロシア・東欧の原子力研修生研修開始 ・高級課程(第49回)、一般課程(A)(B)(第49回)、原子炉工学課程(第1回)、保健物理専門課程(第24回)、放射線防護専門課程(第11回)、原子力入門講座(第19回)、核燃料工学短期講座(第23回)、原子力防災対策講座(第23回、24回)、放射性廃棄物管理講座(第14回)、原子炉理論短期講座(第27回、28回)、原子力防災入門講座(第130回~143回)、国際コース(第8回) | <p>原 研</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 完全週休2日制実施 8.28 JTR-60、プラズマ温度4.4億度及び核融合積50.7億度・秒・兆個/cm³を達成 10.5 高崎研、フッ素樹脂の接着性の改善に成功(クラブウとの共同研究) |
| H5年度 | <p>原子力総合研修センターへ名称変更</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程4回実施 ・専門課程7コース、7回を実施 ・指定講習2コース、8回を実施 ・国際コース2コース、2回を実施 ・一般人の原子力講習3コース、12回を実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・修了者数20,000人を突破 ・高級課程(第50回)、一般課程(A)(B)(第50回)、原子炉工学課程(第2回)、保健物理専門課程(第25回)、放射線防護専門課程(第12回)、原子力入門講座(第20回)、核燃料工学短期講座(第24回)、原子力防災対策講座(第25回、26回)、放射性廃棄物管理講座(第15回)、原子炉理論短期講座(第29回、30回)、原子力防災入門講座(第144回~157回)、国際コース(第9回) | <ul style="list-style-type: none"> 4.12 高崎研設立30周年記念式典開催 10.25 タンデム加速器ブースター完成 11.15 安全研究成果活用システム研究委員会設置 1.18 JMTTR燃料低濃縮ウランへ移行 3.31 JMTTR積算出力100,000MWd達成 |
| H6年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程4回実施 ・専門課程7コース、7回を実施 ・指定講習2コース、6回を実施 ・国際コース2コース、2回を実施 ・一般人の原子力講習3コース、14回を実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・高級課程(第51回)、一般課程(A)(B)(第51回)、原子炉工学課程(第3回)、保健物理専門課程(第26回)、放射線防護専門課程(第13回)、原子力入門講座(第21回)、核燃料工学短期講座(第25回)、原子力防災対策講座(第27回、28回)、放射性廃棄物管理講座(第16回)、原子炉理論短期講座(第31回、32回)、原子力防災入門講座(第158回~171回)、国際コース(第10回) | <ul style="list-style-type: none"> 6.10 那珂研、MeV級イオン源試験装置完成 10.18 中性子イメーシングプレートの開発に成功 11.24 陽子リニアック開発試験装置2MeV陽子加速開始 2.23 NUCF、定常臨界実験装置(STACY)初臨界 3.1 超臨界二酸化炭素でウラン分離に成功 |

| 年度 | 東京研修センター | 東海研修センター | 原 研 |
|------|--|--|---|
| H7年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・基礎課程4回実施 ・専門課程7コース、7回を実施 ・指定講習2コース、7回を実施 ・国際コース2コース、2回を実施 ・一般人の原子力講習3コース、15回を実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・高級課程(第52回)、一般課程(A)(B)(第52回)、原子炉工学課程(第4回)、保健物理専門課程(第27回)、放射線防護専門課程(第14回)、原子力入門講座(第22回)、核燃料工学短期講座(第26回)、原子力防災対策講座(第29回、30回)、放射性廃棄物管理講座(第17回)、原子炉理論短期講座(第33回、34回)、原子力防災入門講座(第172回~185回)、国際コース(第11回) | <p>4.20 反跳型生成物核分離装置完成</p> <p>6.22 「むつ」原子炉室吊り上げ移送</p> <p>6.30 「むつ」船体を海洋科学技術センターへ引越し</p> <p>7.5 播磨、大型放射光施設入射系建屋完成</p> <p>10.1 関西研究所設置</p> <p>12.17 吉川九二理事長就任</p> <p>12.20 NUCF 過渡臨界実験装置 (TRACY) 初臨界</p> <p>1.12 JRR-4 高濃縮燃料運転終了</p> <p>1.17 JMTRC 終了式</p> <p>3.31 JPDR 解体実施試験終了</p> |
| H8年度 | <ul style="list-style-type: none"> ・国際原子力総合技術センターへ名称変更 ・技術交流推進室設置 ・国際コースとして指導教官研修コースを開設 ・専門課程放射線高分子プロセスを開設 ・放射線化学コースを廃止 ・原子力教養セミナーを廃止 ・原子力実験セミナー初級講座を廃止 ・基礎課程4回実施 ・専門課程7コース7回を実施 ・指定講習2コース、8回を実施 ・国際コース3コース、4回を実施 ・一般人の原子力講習1コース、1回を実施 | <ul style="list-style-type: none"> ・修了者数25,000人を突破 ・高級課程(第53回)、一般課程(A)(B)(第53回)、原子炉工学課程(第4回)、保健物理専門課程(第28回)、放射線防護専門課程(第15回)、原子力入門講座(第23回)、核燃料工学短期講座(第27回)、原子力防災対策講座(第31回、32回)、放射性廃棄物管理講座(第18回)、原子炉理論短期講座(第35回、36回)、原子力防災入門講座(第186回~199回)、国際コース(第12回) | <p>4.22 トリウムの新しい同位元素 (アイトトープ) 発見</p> <p>6.14 原研創立40周年記念懇親会</p> <p>7.30 NUCFのTRACYが過渡臨界を達成</p> <p>9.17 東海研創立40周年記念講演会及び懇親会</p> <p>10.3 JT-60、世界最高水準ブラズマの実現に成功</p> <p>12.19 JRR-2運転終了</p> <p>3.26 Spring-8放射光ファーストビームの発生に成功</p> |

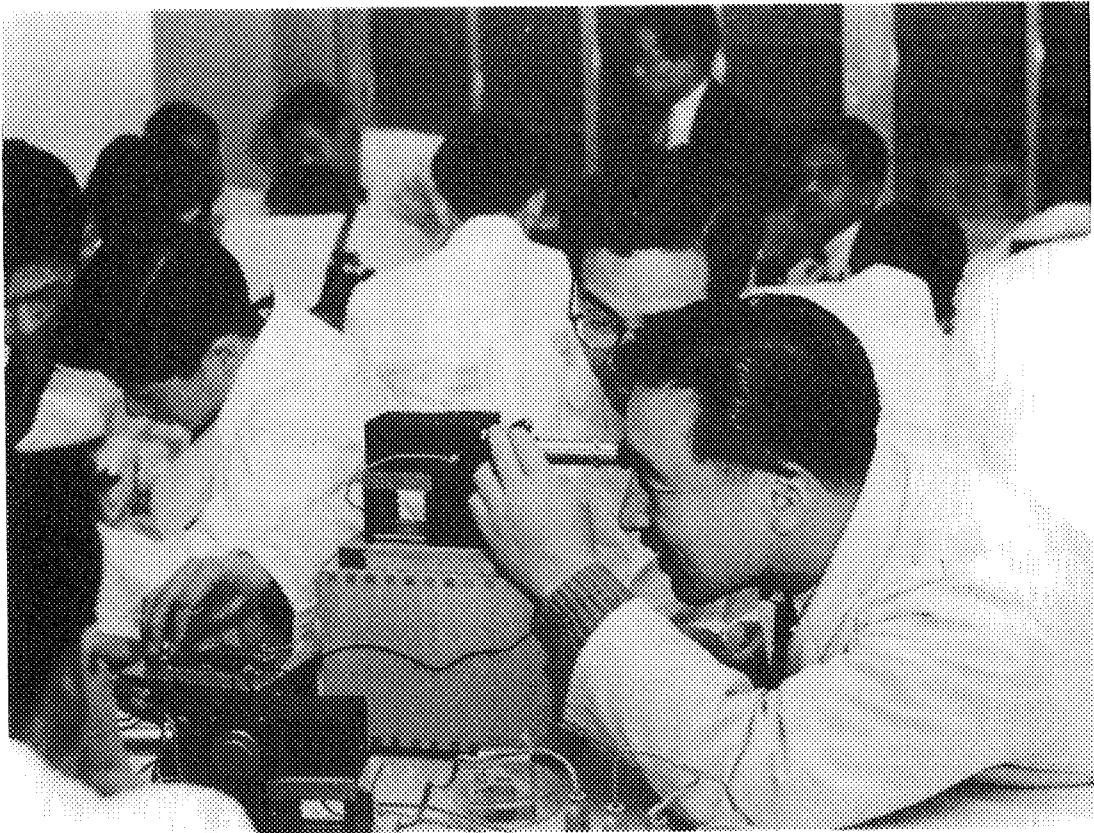
東京研修センター



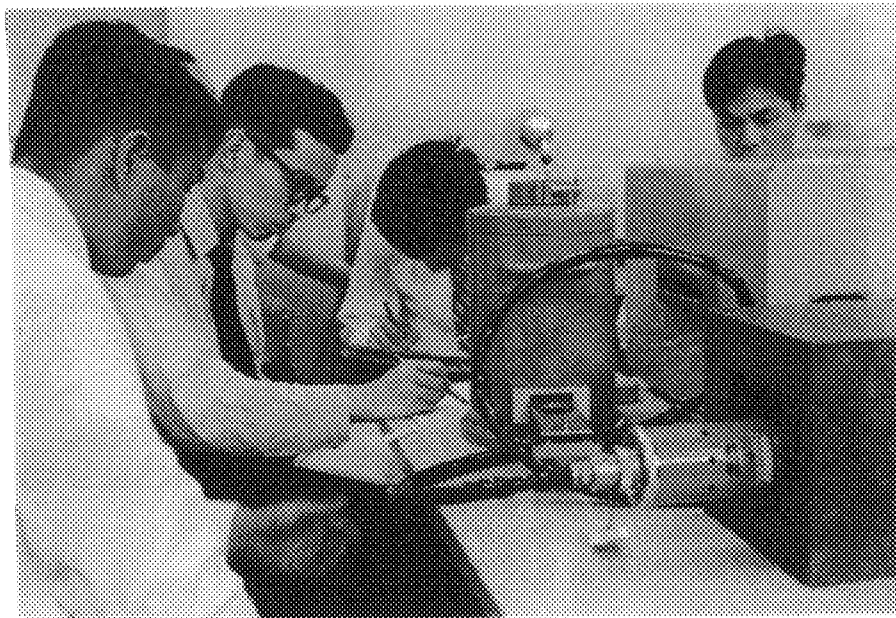
S32. 9. 3 ラジオアイソトープ研修所地鎮祭
(原研安川理事長)



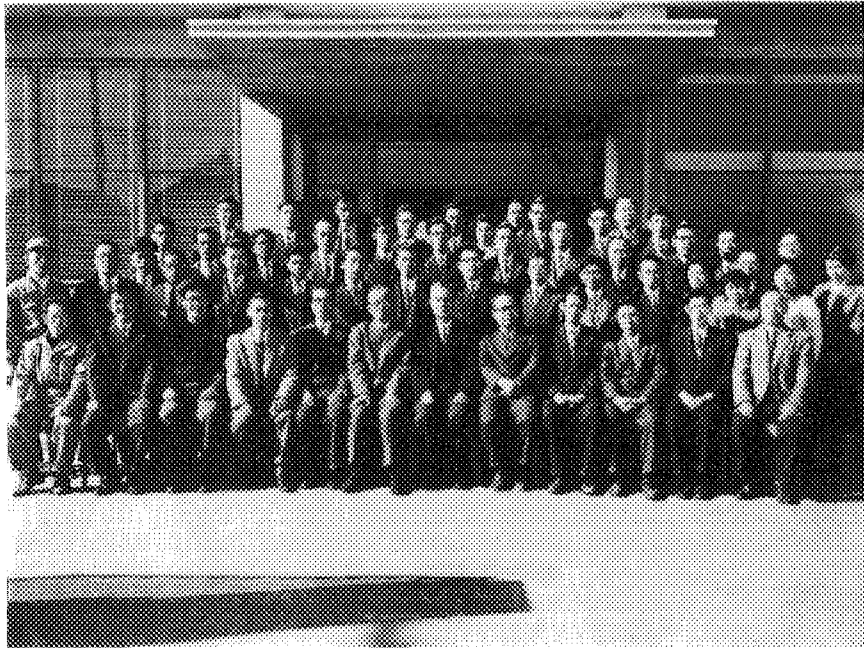
S33. 1. 20 第1回基礎課程開講式
(原研駒形理事長)



S33.2 ローリッツエン検電器による実験
(第1回基礎課程)



シングルチャンネル波高分析の実験 (第10回基礎課程)

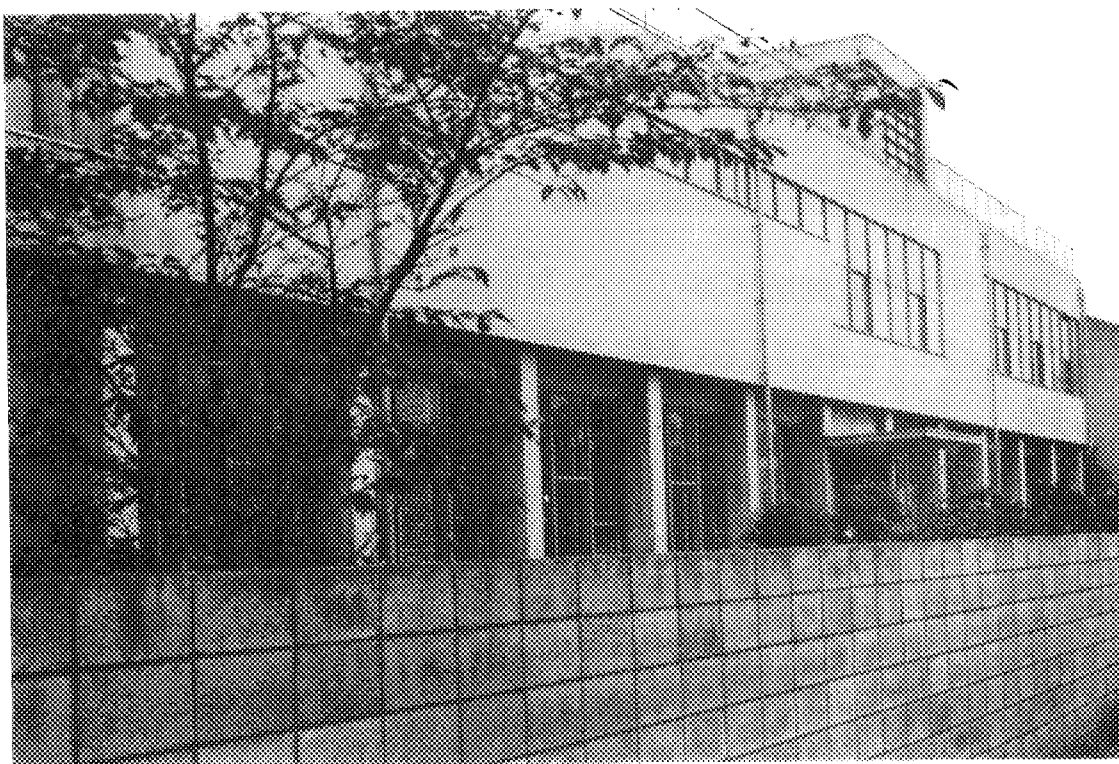


JAERI PHOTO

S33. 2. 14 第1回基礎課程修了記念



S33. 2. 2 アメリカテレビ局の撮影



S33. 5. 3 研修所の全景



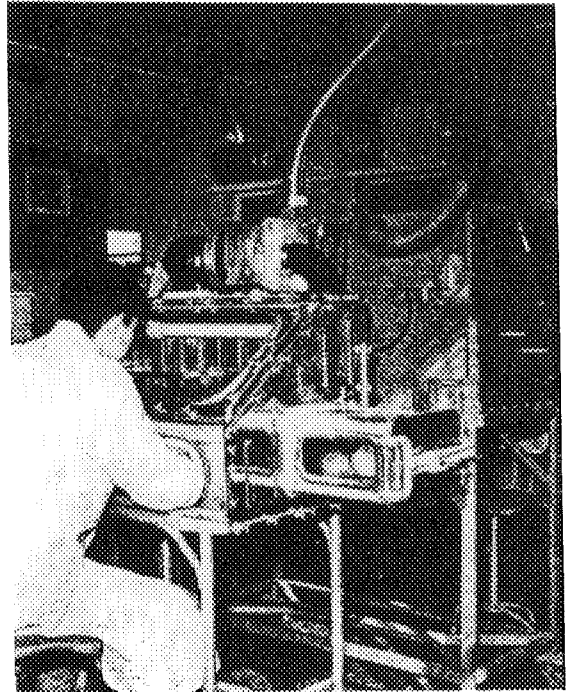
GM計数装置によるベータ線測定（第3回基礎課程）

日本原子力研究所 ラジオアイソトープ研修所

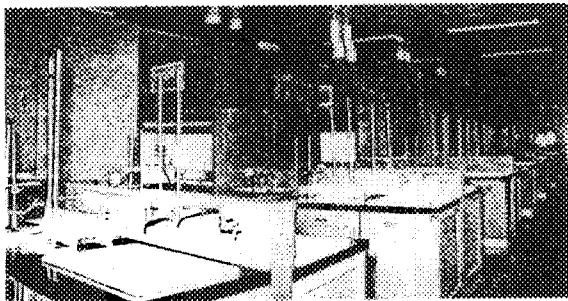
日本で初めて開所さる

日本原子力研究所の一つの施設として、ラジオアイソトープ研修所があります。ラジオアイソトープの測定や取扱、利用などの基礎訓練を行い、アイソトープ技術者の養成を行うためです。校舎は、東京、駒込の科学研究所の構内にあり二階建て、約四〇〇坪、一階は事務室、居室、会議室、講義室、図書室、アイソトープ貯蔵庫などにあてられ二階には物理や化学の実験室、天秤室、汚染除去室などがあり、換気や汚染、排水処理施設など、アイソトープ実験に便利、かつ保健上の安全は充分考慮して作られています。おもな機械は、放射線測定用のローリツエン検電器、ガイガー・ミュンチンカウンタ、シンチレーションカウンタ、などが設けられています。

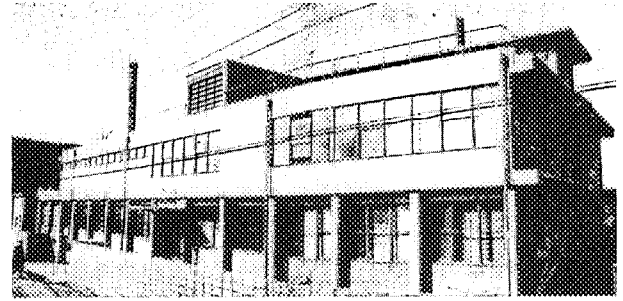
本年の一月二十日から第一回の研修が始まりました。三十二名が会社、病院、官庁などから派遣され、四週間で一コースを終了します。一年間には二五〇名程度の技術者が養成されます。なお来年度は、東南アジアの留学生を対象としたコロンボ計画およびユネスコ主催のアイソトープの基礎講座が開かれる予定です。



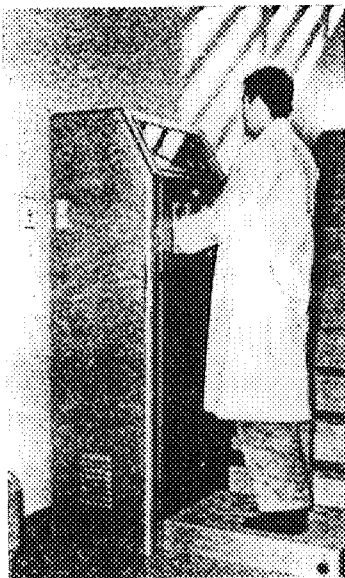
放射能の弱い物質を取扱うグローブボックスでの実験



フードと流しのついた実験机がそれぞれ16台ある化学実験室



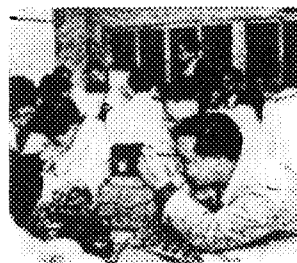
鉄筋コンクリート2階建てのスマートな研修所の全景



手足についた放射線を調べる装置



GMカウンターでの測定実験

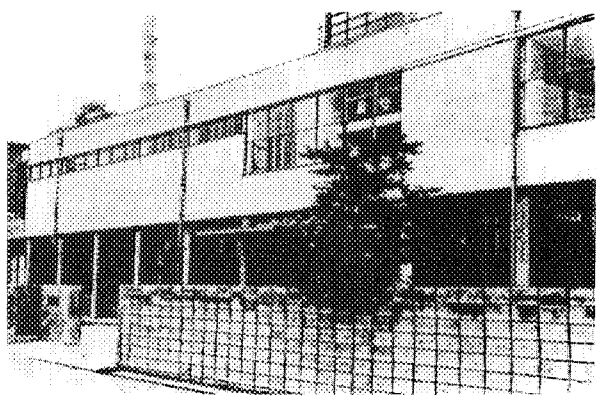


ローリツエン検電器での測定



ラジオアイソトープが貯蔵されている特殊ロッカー

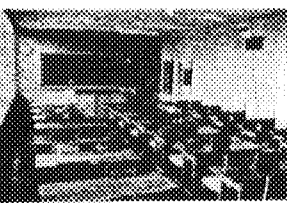
(第三種郵便物認可)



ラジオアイソトープ研究所

RI 研修所の設備

①講義室は座席数50、後部に映写室が設けられ、②「5mm」③「0.5mm」及び「5mm」④「0.5mm」及び「5mm」のマイクロフィルム映写設備をそなえている。

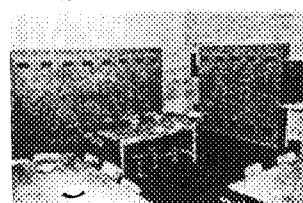


③図書室は座席数15、内外の学術雑誌約80種類、その他単行本、各種複写装置などがあり、原子力関連

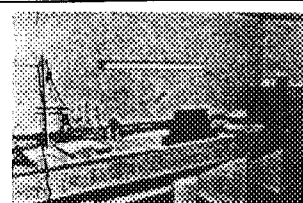
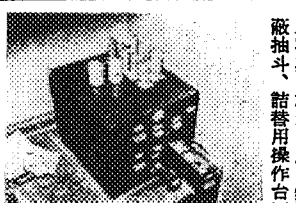
④ 保管の即売品も並んでいる。



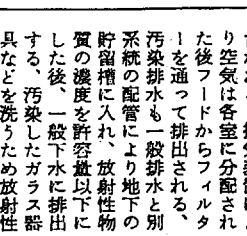
④ 研修生控室には30人分のロッカーが備えられ、飲食や喫煙はこゝ以外では厳禁されている。また各人のフィルムバッジとポケット線量計がおりてあり、実験が始まると毎日



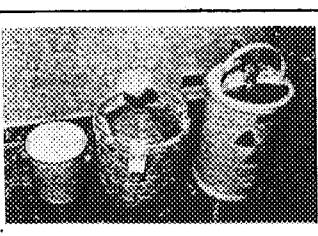
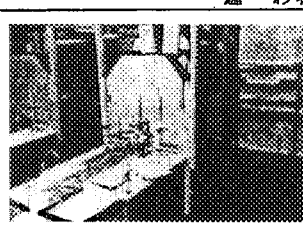
④ ラジオアイソトープ倉庫はほかの室よりコンクリートの壁も厚い、室内には鉛遮蔽漏斗、RI用ロッカー3に「Pa, Na, Au, Sr, Tm, I, Cs, Co, Sr, Ga」などを貯蔵し、実習用アイソトープ試料の詰替作業もこゝで行われる。「写真は右から順に鉛遮蔽漏斗、詰替用操作台」



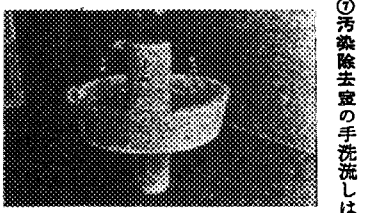
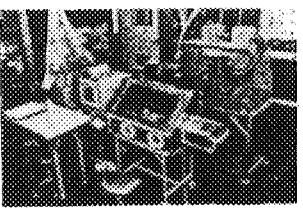
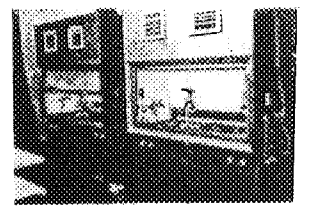
⑥ 大化学実験室には流し付き実験台及びフード各16台がある。換気装置により空気は各室に分配された後フードからフィルタを通して排出される。汚染排水も一般排水と別系統の配管により地下の貯留槽に入れ、放射性物質の濃度を許容値以下にした後、一般下水に排出する。汚染したガラス器具などを洗うため放射性廃棄物専用流しがある。放射性廃棄物の処理は固体の場合「放射性廃棄物」と表示された貯蔵缶、液体は所定の液体廃棄物貯蔵瓶入瓶、汚染の疑いあるものは実験室内の屑入れに乗せられる。



⑥ 小化学実験室は主として所員の実験用に使われ、

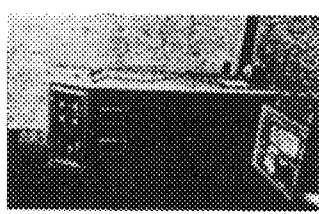


実験机4台、フード2台、グローブボックス2台、フラクシオンコレクター1台などがある。(写真は小化学実験室のフードとグローブボックス)



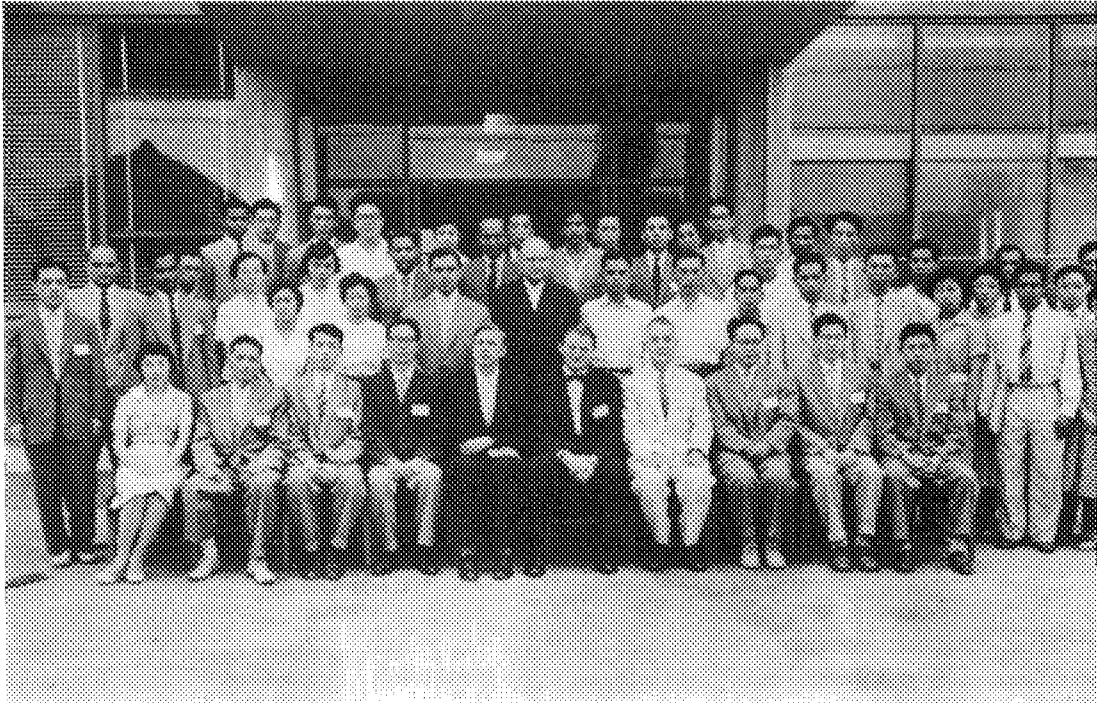
⑦ 汚染除去室の手洗しは

⑧ 放射線測定室にはシンチレータ3種類などが置かれている。⑨ 特殊測定室にはシンチレータ、シンチアスペクトロメータ、シンチレシオン計数装置、ガスフロー計数装置、比例計数管計数装置、自動試料交換器付GM管計数装置などがある。

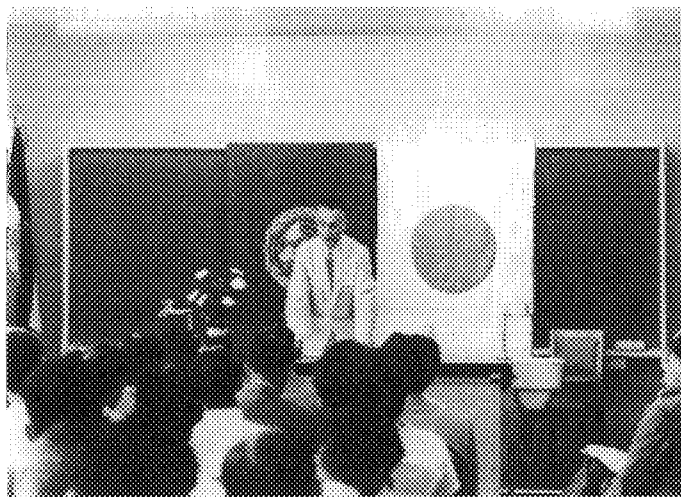


⑩ 物理実験室にはシンチレータ計数装置4台、GM管式レイトメーター5台、シンクロオシロスコープ、パルスジェネレータなどがある。

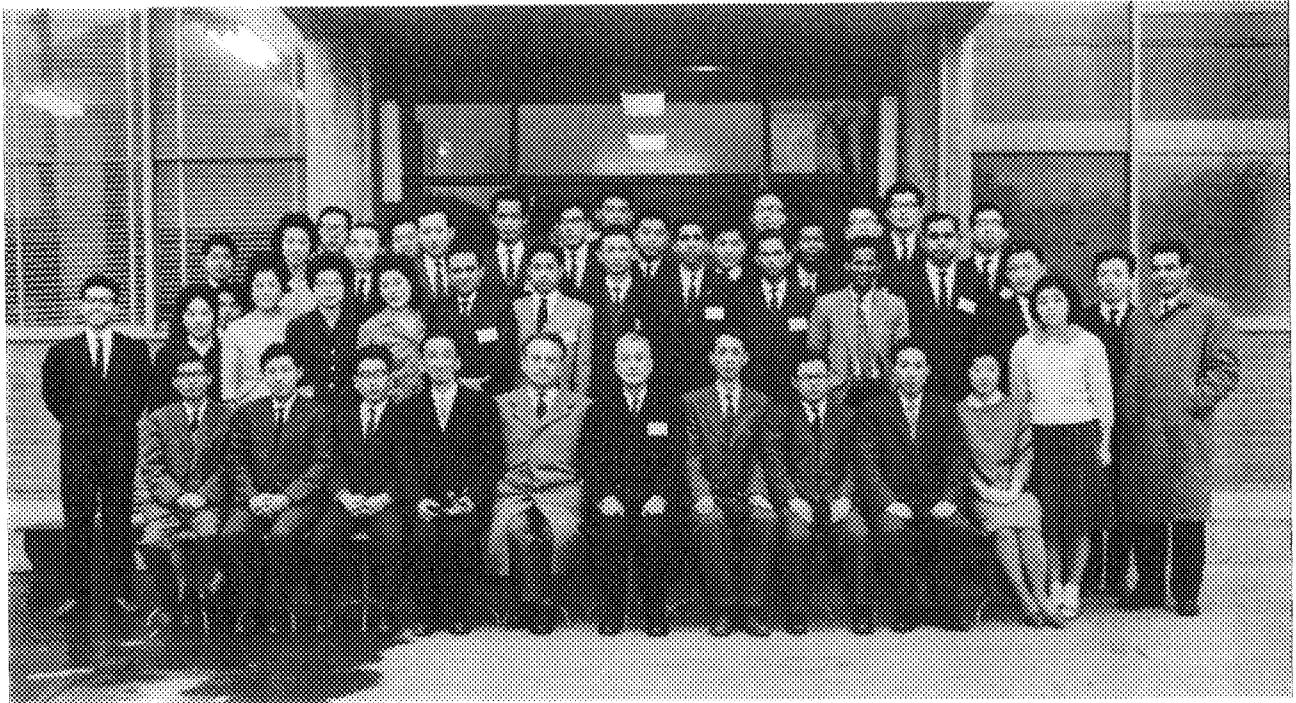




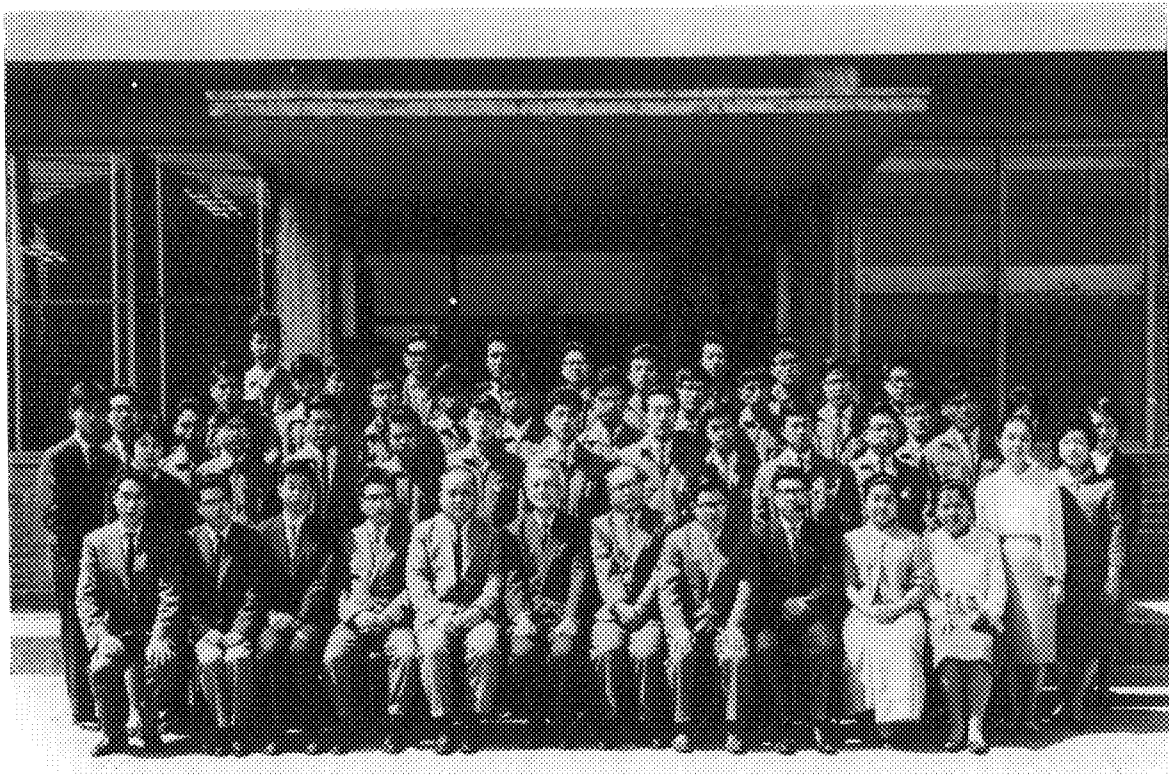
S33. 8. 23 ユネスコ主催アイソトープ訓練コース
(第5回基礎課程)



S33. 8. 23 ユネスコ主催アイソトープ訓練コース



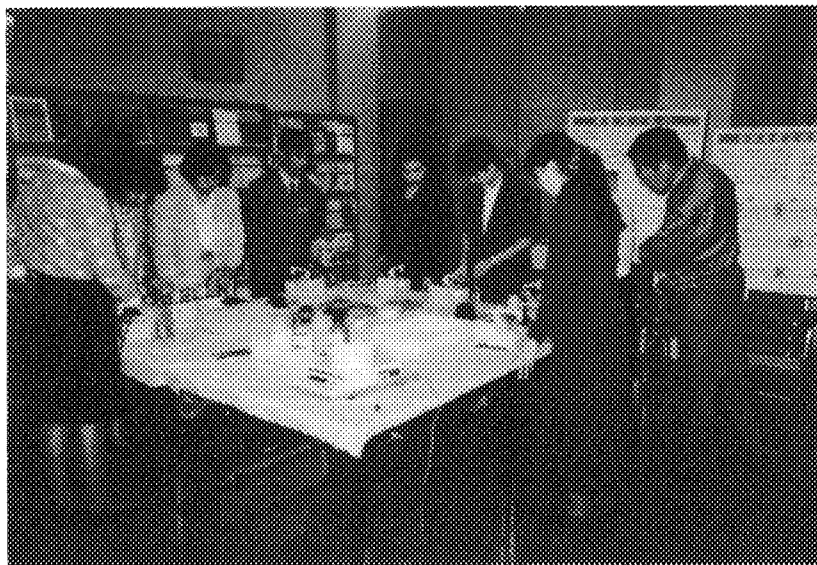
S37. 2. 14 第30回基礎課程 (IAEAコース)



S38. 4. 15 第1回新入所員RI研修コース (大卒)

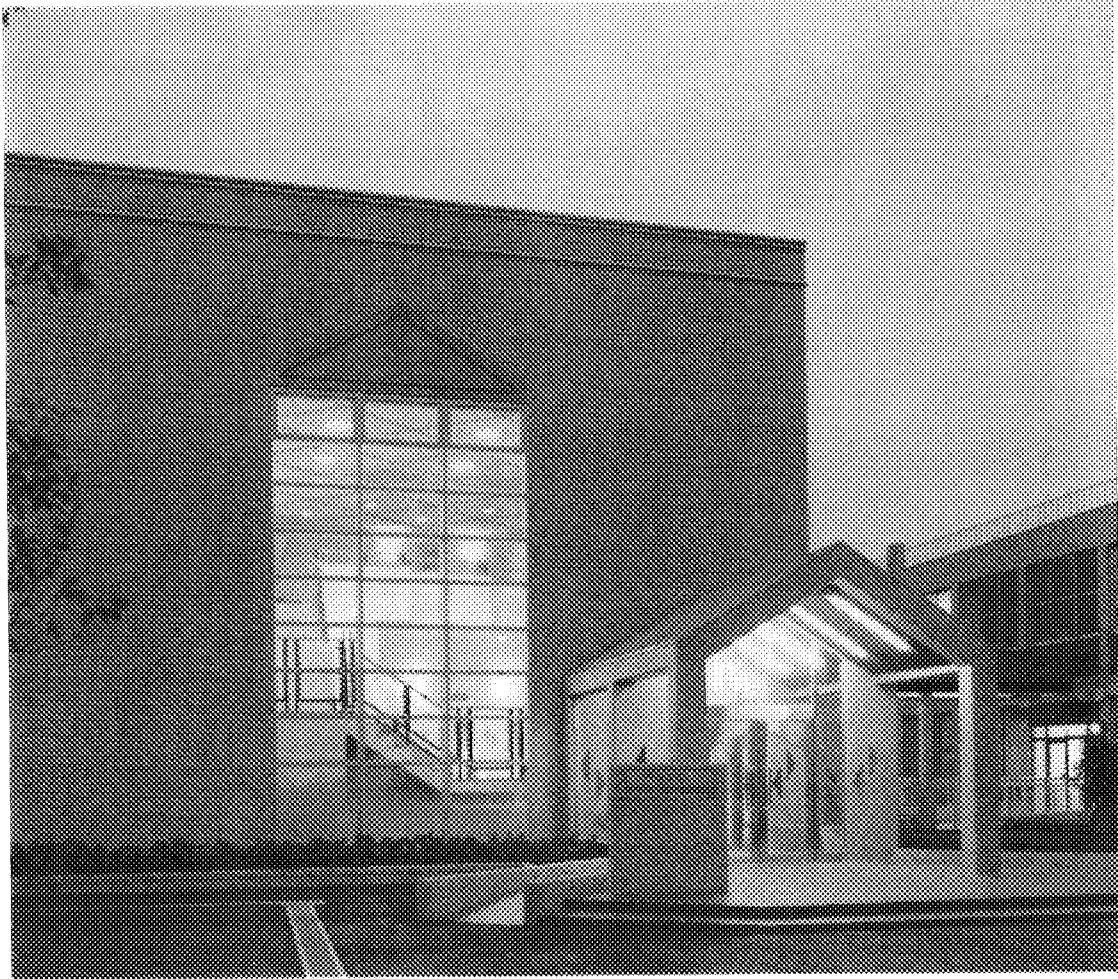


東京研修センター職員等（平成10年2月）



原子力教養セミナー（平成7年度）

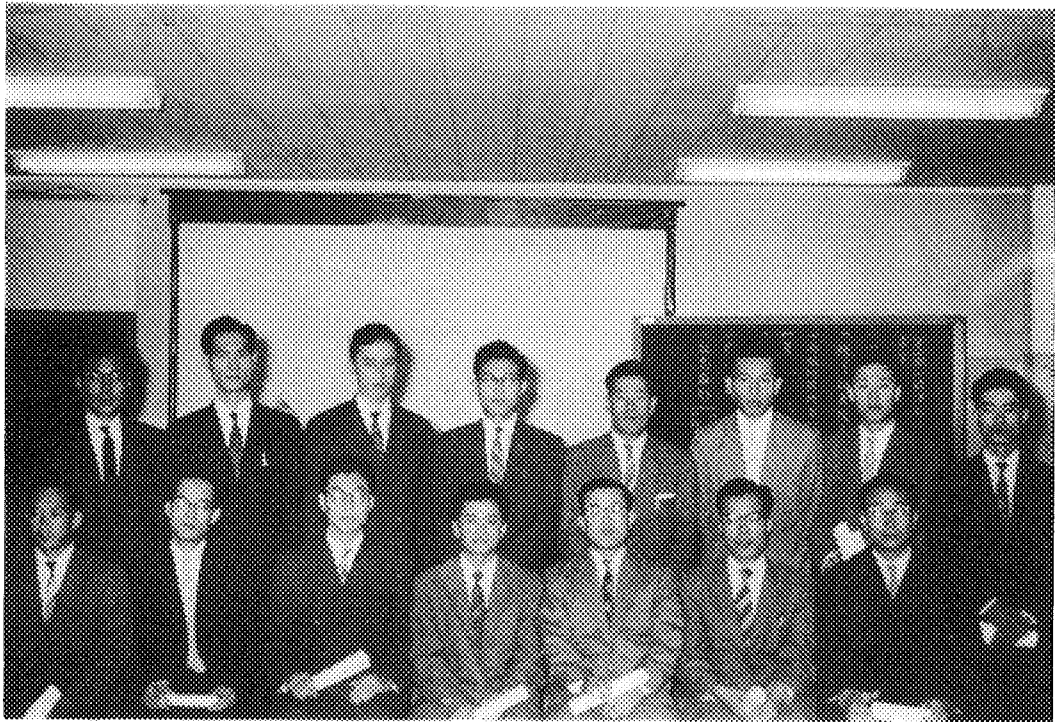
東海研修センター



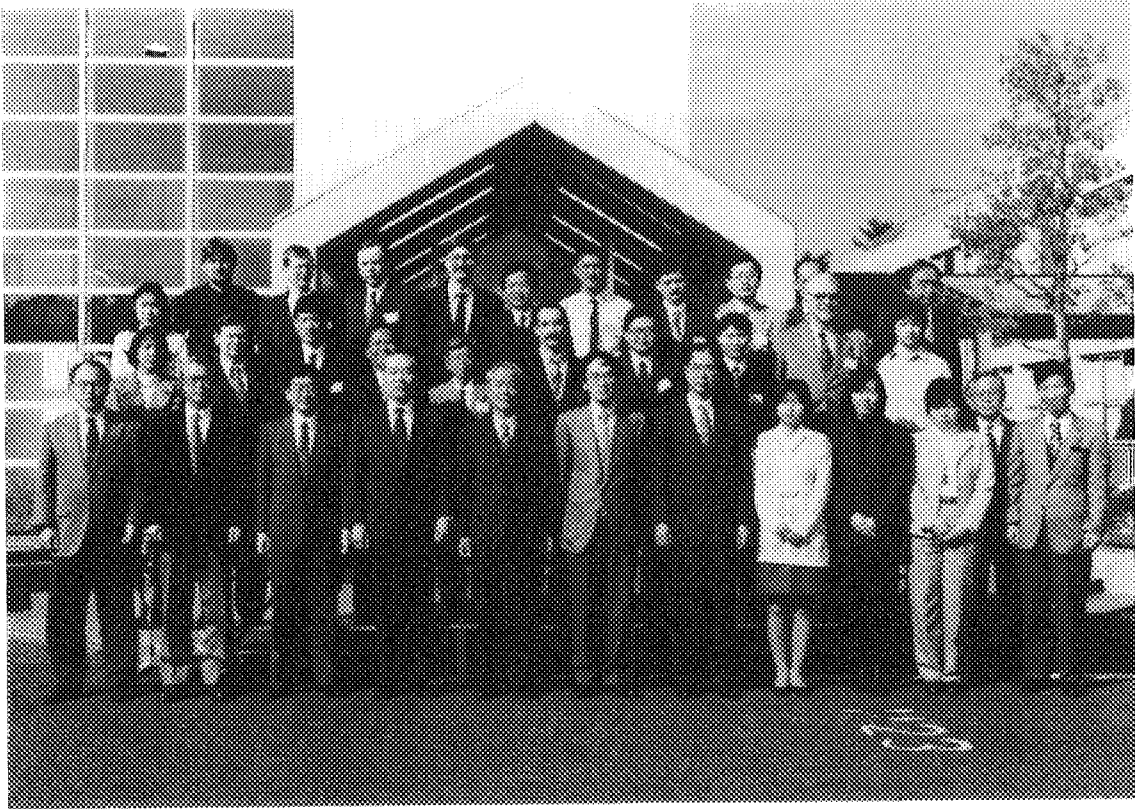
研修講義棟



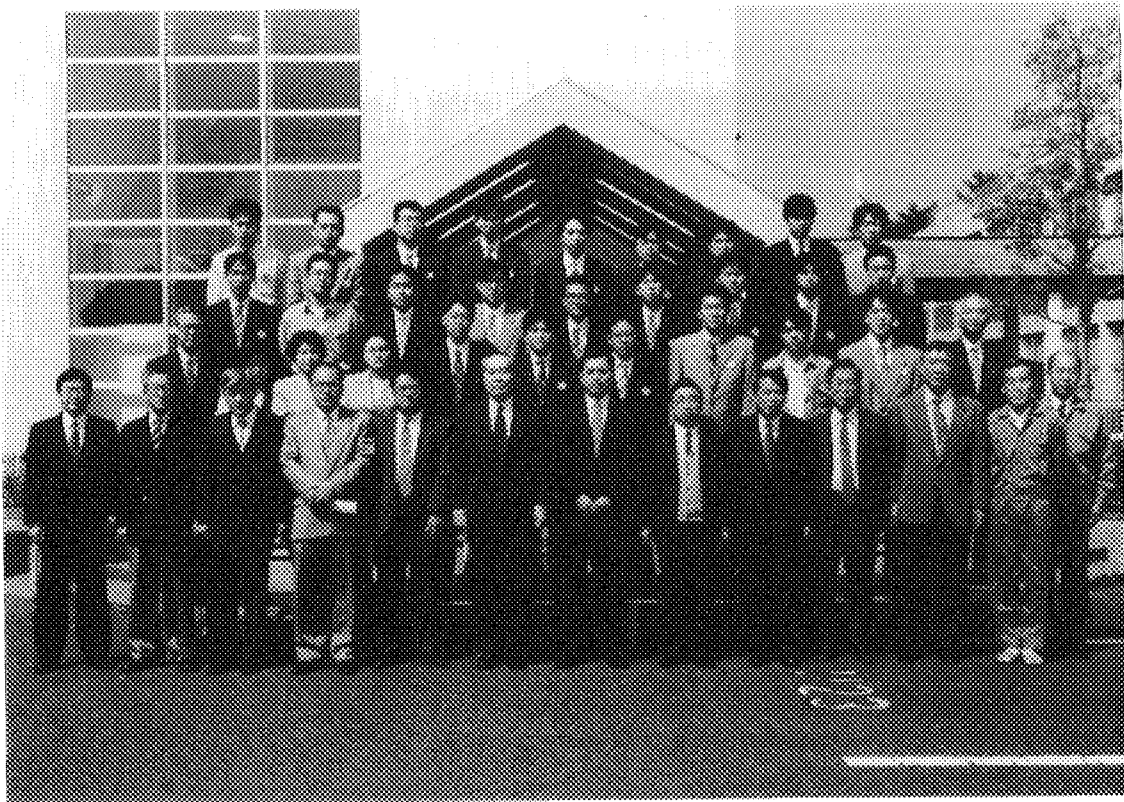
第1回高級課程研修生（自S34.4 至S35.3）



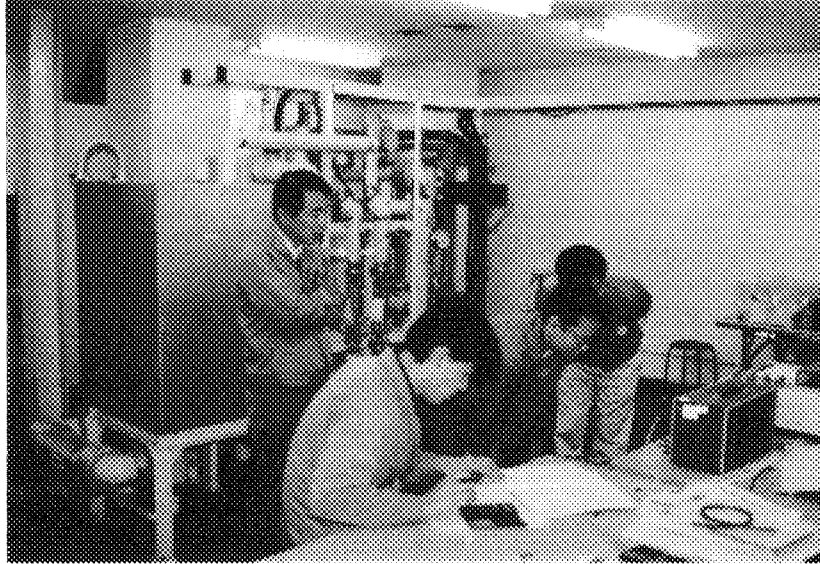
第1回一般課程研修生（自S35.3 至S35.10）



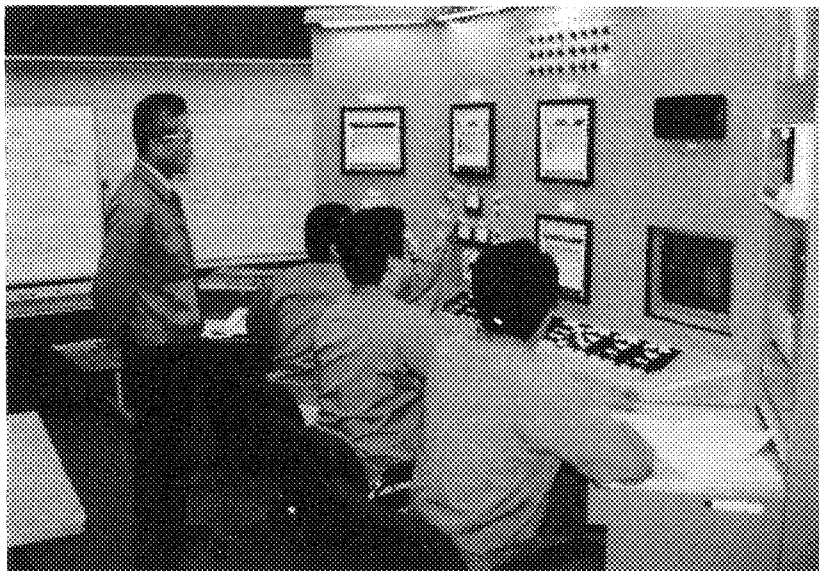
Regional Training Course on Safeguards (27th Feb. ~18th Mar., 1997)



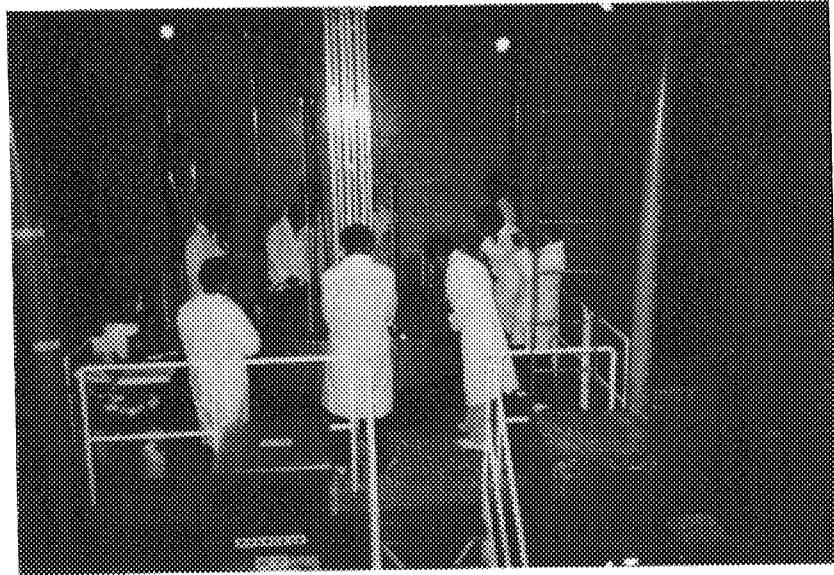
第54回一般課程 (B) 平成9年4月14日



沸騰熱伝達実習風景



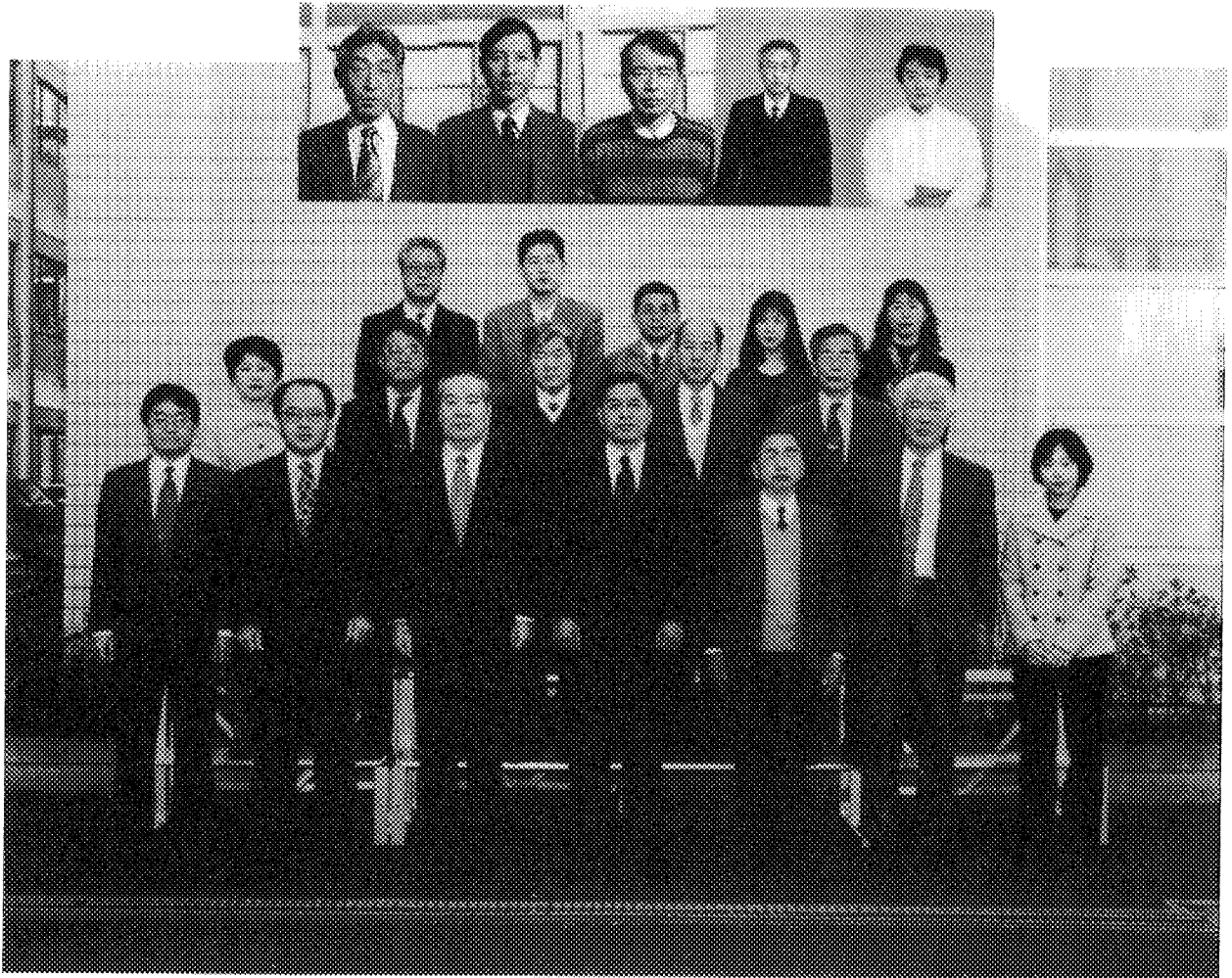
JRR-1原子炉シミュレータ実習風景



TCAの臨界近接実習風景



職員と研修生の合同レクリエーション



東海研修センター職員等（平成10年2月）

編集後記

本報の発刊に当たり、東京研修センター及び東海研修センターから委員を選出し、ワーキンググループを設けて編集を行った。所外からは、ご多忙にも拘らずインドネシア BATAN研修センター長及びタイOAEF次官の2名の方を含め56名の方々から貴重な原稿を寄せていただいたことに対し感謝申し上げます。本報が、今後の研修展開にあたって有用な資料となることを希望します。

(野村 記)

編集委員

| | | |
|-----|------------|-----------------|
| 委員長 | 野村正之 | (東海研修センター) |
| 委員 | 野口 晁 | (東京研修センター) |
| " | 田中 高彬 | (") |
| " | 油井 多丸 | (") |
| " | 水沼 要 | (") |
| " | 島 敬二郎 | (東海研修センター) |
| " | 小畑 雅博 | (") |
| " | 和田 義久 | (") |

This is a blank page.

国際単位系 (SI) と換算表

表1 SI基本単位および補助単位

| 量 | 名称 | 記号 |
|-------|--------|-----|
| 長さ | メートル | m |
| 質量 | キログラム | kg |
| 時間 | 秒 | s |
| 電流 | アンペア | A |
| 熱力学温度 | ケルビン | K |
| 物質質量 | モル | mol |
| 光度 | カンデラ | cd |
| 平面角 | ラジアン | rad |
| 立体角 | ステラジアン | sr |

表2 SIと併用される単位

| 名称 | 記号 |
|---------|-----------|
| 分, 時, 日 | min, h, d |
| 度, 分, 秒 | °, ', " |
| リットル | l, L |
| トン | t |
| 電子ボルト | eV |
| 原子質量単位 | u |

$1 \text{ eV} = 1.60218 \times 10^{-19} \text{ J}$
 $1 \text{ u} = 1.66054 \times 10^{-27} \text{ kg}$

表5 SI接頭語

| 倍数 | 接頭語 | 記号 |
|------------|------|-------|
| 10^{18} | エクサ | E |
| 10^{15} | ペタ | P |
| 10^{12} | テラ | T |
| 10^9 | ギガ | G |
| 10^6 | メガ | M |
| 10^3 | キロ | k |
| 10^2 | ヘクト | h |
| 10^1 | デカ | da |
| 10^{-1} | デシ | d |
| 10^{-2} | センチ | c |
| 10^{-3} | ミリ | m |
| 10^{-6} | マイクロ | μ |
| 10^{-9} | ナノ | n |
| 10^{-12} | ピコ | p |
| 10^{-15} | フェムト | f |
| 10^{-18} | アト | a |

表3 固有の名称をもつSI組立単位

| 量 | 名称 | 記号 | 他のSI単位による表現 |
|---------------|--------|--------------------|-------------------------------------|
| 周波数 | ヘルツ | Hz | s^{-1} |
| 力 | ニュートン | N | $\text{m}\cdot\text{kg}/\text{s}^2$ |
| 圧力, 応力 | パスカル | Pa | N/m^2 |
| エネルギー, 仕事, 熱量 | ジュール | J | $\text{N}\cdot\text{m}$ |
| 工率, 放射束 | ワット | W | J/s |
| 電気量, 電荷 | クーロン | C | $\text{A}\cdot\text{s}$ |
| 電位, 電圧, 起電力 | ボルト | V | W/A |
| 静電容量 | ファラド | F | C/V |
| 電気抵抗 | オーム | Ω | V/A |
| コンダクタンス | ジーメンス | S | A/V |
| 磁束 | ウェーバ | Wb | $\text{V}\cdot\text{s}$ |
| 磁束密度 | テスラ | T | Wb/m^2 |
| インダクタンス | ヘンリー | H | Wb/A |
| セルシウス温度 | セルシウス度 | $^{\circ}\text{C}$ | |
| 光束 | ルーメン | lm | $\text{cd}\cdot\text{sr}$ |
| 照射度 | ルクス | lx | lm/m^2 |
| 放射能 | ベクレル | Bq | s^{-1} |
| 吸収線量 | グレイ | Gy | J/kg |
| 線量当量 | シーベルト | Sv | J/kg |

表4 SIと共に暫定的に維持される単位

| 名称 | 記号 |
|----------|--------------|
| オングストローム | \AA |
| バン | b |
| バル | bar |
| ガリ | Gal |
| キュリー | Ci |
| レントゲン | R |
| ラド | rad |
| レム | rem |

$1 \text{ \AA} = 0.1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$
 $1 \text{ b} = 100 \text{ fm}^2 = 10^{-28} \text{ m}^2$
 $1 \text{ bar} = 0.1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa}$
 $1 \text{ Gal} = 1 \text{ cm}/\text{s}^2 = 10^{-2} \text{ m}/\text{s}^2$
 $1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$
 $1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C}/\text{kg}$
 $1 \text{ rad} = 1 \text{ cGy} = 10^{-2} \text{ Gy}$
 $1 \text{ rem} = 1 \text{ cSv} = 10^{-2} \text{ Sv}$

(注)

- 表1-5は「国際単位系」第5版, 国際度量衡局 1985年刊行による。ただし, 1 eV および 1 uの値はCODATAの1986年推奨値によった。
- 表4には海里, ノット, アール, ヘクタールも含まれているが日常の単位なのでここでは省略した。
- barは, JISでは流体の圧力を表わす場合に限り表2のカテゴリに分類されている。
- EC閣僚理事会指令ではbar, barnおよび「血圧の単位」mmHgを表2のカテゴリに入れている。

換算表

| 力 | $\text{N} (=10^5 \text{ dyn})$ | kgf | lbf |
|---|--------------------------------|----------|----------|
| | 1 | 0.101972 | 0.224809 |
| | 9.80665 | 1 | 2.20462 |
| | 4.44822 | 0.453592 | 1 |

粘度 $1 \text{ Pa}\cdot\text{s} (= \text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2) = 10 \text{ P} (\text{ポアズ}) (\text{g}/(\text{cm}\cdot\text{s}))$

動粘度 $1 \text{ m}^2/\text{s} = 10^4 \text{ St} (\text{ストークス}) (\text{cm}^2/\text{s})$

| 圧 | $\text{MPa} (=10 \text{ bar})$ | kgf/cm^2 | atm | mmHg(Torr) | $\text{lbf}/\text{in}^2 (\text{psi})$ |
|---|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| | 1 | 10.1972 | 9.86923 | 7.50062×10^3 | 145.038 |
| 力 | 0.0980665 | 1 | 0.967841 | 735.559 | 14.2233 |
| | 0.101325 | 1.03323 | 1 | 760 | 14.6959 |
| | 1.33322×10^{-4} | 1.35951×10^{-3} | 1.31579×10^{-3} | 1 | 1.93368×10^{-2} |
| | 6.89476×10^{-3} | 7.03070×10^{-2} | 6.80460×10^{-2} | 51.7149 | 1 |

| エネルギー・仕事・熱量 | $\text{J} (=10^7 \text{ erg})$ | $\text{kgf}\cdot\text{m}$ | $\text{kW}\cdot\text{h}$ | cal(計量法) | Btu | $\text{ft}\cdot\text{lbf}$ | eV |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | 1 | 0.101972 | 2.77778×10^{-1} | 0.238889 | 9.47813×10^{-4} | 0.737562 | 6.24150×10^{18} |
| | 9.80665 | 1 | 2.72407×10^{-6} | 2.34270 | 9.29487×10^{-3} | 7.23301 | 6.12082×10^{19} |
| | 3.6×10^6 | 3.67098×10^5 | 1 | 8.59999×10^5 | 3412.13 | 2.65522×10^6 | 2.24694×10^{25} |
| | 4.18605 | 0.426858 | 1.16279×10^{-6} | 1 | 3.96759×10^{-3} | 3.08747 | 2.61272×10^{19} |
| | 1055.06 | 107.586 | 2.93072×10^{-4} | 252.042 | 1 | 778.172 | 6.58515×10^{21} |
| | 1.35582 | 0.138255 | 3.76616×10^{-7} | 0.323890 | 1.28506×10^{-3} | 1 | 8.46233×10^{18} |
| | 1.60218×10^{-19} | 1.63377×10^{-20} | 4.45050×10^{-26} | 3.82743×10^{-20} | 1.51857×10^{-22} | 1.18171×10^{-19} | 1 |

- $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$ (計量法)
 $= 4.184 \text{ J}$ (熱化学)
 $= 4.1855 \text{ J}$ (15°C)
 $= 4.1868 \text{ J}$ (国際蒸気表)
 仕事率 1 PS (仏馬力)
 $= 75 \text{ kgf}\cdot\text{m}/\text{s}$
 $= 735.499 \text{ W}$

| 放射能 | Bq | Ci |
|-----|----------------------|---------------------------|
| | 1 | 2.70270×10^{-11} |
| | 3.7×10^{10} | 1 |

| 吸収線量 | Gy | rad |
|------|------|-----|
| | 1 | 100 |
| | 0.01 | 1 |

| 照射線量 | C/kg | R |
|------|-----------------------|------|
| | 1 | 3876 |
| | 2.58×10^{-4} | 1 |

| 線量当量 | Sv | rem |
|------|------|-----|
| | 1 | 100 |
| | 0.01 | 1 |

