



ウラン鉱山跡措置における リスクコミュニケーション手法の研究 (II)

(共同研究)

Study of RC Method on Reclamation Project in the Uranium Mine (II)
(Joint Research)

田中 勝 五福 明夫 石坂 薫 時澤 孝之
佐藤 和彦 古賀 修

Masaru TANAKA, Akio GOFUKU, Kaoru ISHIZAKA, Takayuki TOKIZAWA
Kazuhiko SATO and Osamu KOGA

人形峠環境技術センター

Ningyo-toge Environmental Engineering Center

February 2011

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Research

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail: ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail: ird-support@jaea.go.jp

ウラン鉱山跡措置におけるリスクコミュニケーション手法の研究(Ⅱ)

(共同研究)

日本原子力研究開発機構 人形峠環境技術センター

田中 勝*1・五福 明夫*2・石坂 薫*3

時澤 孝之・佐藤 和彦・古賀 修※

(2010 年 12 月 6 日 受理)

ウラン鉱山跡措置において市民の合意を得るためには、地域社会との間で十分なリスクコミュニケーション（以下、「RC」という）を行う必要がある。本研究は、地域社会の意識等に基づいてウラン鉱山の跡措置における RC 手法を構築するために、①大学生によるリスクコミュニケーション資料の作成とその効果の検証、②産業廃棄物の最終処分、および鉱山跡措置の最終処分についてアンケート調査を行い、市民のリスク認知や信頼感の状況を把握することを目的とする。

①の大学生によるリスクコミュニケーション資料においては、作成した資料を高校で発表・事前・事後アンケートによる効果の検証を行った結果、事後アンケートでは事前アンケートと比較して全ての質問項目で回答割合が有意に変化し、資料の説明を通じて人々の認知傾向をポジティブな方向に変化させることができることが示された。また、好まれる資料は図表や画像、具体例や比較例を多用したものであること、提示する資料内容はシンプルに見やすくする一方、詳細な内容は口頭説明する手法が有効であること、そして説明手法としては対話形式が有効であることが明らかとなった。②の産業廃棄物の最終処分、および鉱山跡措置の最終処分についてアンケート調査では岡山県下 4 市町村を対象とした調査を実施し、鉱山跡措置の安全性の認知に影響を与える主な因子は事業者への信頼と日常の放射線暴露の安全性の認知であること、そして吉永町のように処分場問題についての当事者意識が強く、リスク評価の高い地域では、事業者への信頼が相対的に重要な因子となることが明らかとなった。

本研究は、日本原子力研究開発機構と国立大学法人岡山大学との共同研究に基づいて実施したものである。

人形峠環境技術センター：〒708-0698 岡山県苫田郡鏡野町上齋原 1550

※ 技術開発協力員

*1 鳥取環境大学

*2 岡山大学

*3 (株)廃棄物工学研究所

Study of RC Method on Reclamation Project in the Uranium Mine (II)

(Joint Research)

Masaru TANAKA*¹, Akio GOFUKU*², Kaoru ISHIZAKA*³
Takayuki TOKIZAWA, Kazuhiko SATO and Osamu KOGA※

Ningyo-toge Environmental Engineering Center, Japan Atomic Energy Agency
Kagamino-cho, Tomata-gun, Okayama-ken

(Received December 6, 2010)

To obtain public understanding on the uranium mining sites reclamation at Ningyo-toge Environmental Engineering Center, it is necessary to conduct appropriate Risk Communication (RC). In this study, to discuss the appropriate Risk communication method on the uranium mining sites reclamation, making of explanatory material by university student, and questionnaire survey on the risk perception were conducted.

As a result of verification of the effects of explanatory materials made by university students, it was confirmed that people's participation tendencies were able to be changed into a positive direction through the explanation of material. In addition, several findings were obtained as follows: ① People prefer the slides that use a lot of diagrams, images, concrete examples, and comparative examples. ② People prefer the slides that see simply and easily, and favor the oral explanation more than text in case of detailed information. ③ As an explanation technique, interactive mode is more effective than one-way mode.

As a result of questionnaire survey on people living in 4 cities in Okayama prefecture, influence factors of people's perception of 'Safety' on the uranium mining sites reclamation are public trust on the JAEA and safety of radiation exposed in daily life. Furthermore, it is revealed that the influence of trust on the JAEA becomes stronger in the Yoshinaga-city where the sense of ownership on the siting problem is relatively high.

Keywords: Uranium Mining Sites Reclamation, Risk Communication, Public Agreement, Public Trust, Risk Perception

This work has been performed in JAEA as a joint research with Okayama University

※ Cooperative Staff

* 1 Tottori University of Environmental Studies

* 2 Okayama University

* 3 Research Institute of Solid Waste Management Engineering, Co.

目次

1. はじめに.....	1
2. 大学生によるリスクコミュニケーション資料作成	1
2.1. 調査の目的	1
2.2. 研究手法：研究体制およびスケジュール.....	1
2.2.1. 研究体制	1
2.2.2. スケジュール	2
2.3. 資料案の作成と改善	2
2.3.1. 事前アンケート調査／アンケートに対する意見収集	2
2.3.2. 資料に求められる要素の整理	3
2.3.3. 資料のテーマ設定とチーム分け.....	5
2.3.4. 資料案の学内発表・評価	5
2.3.5. 資料作成・発表会を通じて学生達を感じたこと	9
2.4. 高校における発表会	14
2.4.1. 発表会の概要とスケジュール	14
2.5. 事前・事後アンケート調査結果：鉱山跡措置に関する意識	15
2.5.1. 単純集計	15
2.5.2. 統計解析	25
2.6. 事後アンケート調査結果：資料に対する評価.....	26
2.6.1. 単純集計	26
2.6.2. テキストマイニング解析による好まれる資料の特徴の検討.....	33
2.7. 大学生の意識変化の検討.....	37
3. 地域社会の認知様式に関する調査・解析.....	39
3.1. 調査目的.....	39
3.2. 調査手法	39
3.2.1. 調査対象/手法	39
3.2.2. アンケート調査項目	39
3.2.3. アンケート解析の作業項目	39
3.3. 調査結果.....	40
3.3.1. 有効回答率と個人属性.....	40
3.3.2. 単純集計（鉱山跡措置）	42
3.3.3. 単純集計（産業廃棄物）	46
3.3.4. 個人属性と意識の関係.....	48
3.3.5. 放射線・産業廃棄物のイメージ.....	55
3.3.6. 共分散構造解析によるモデル化.....	58
4. まとめ	67
謝辞.....	67
参考文献.....	67
付録 市民アンケートに用いた調査票.....	69

Contents

1. Introduction	1
2. Explanatory material creation by university students	1
2.1. Purpose of investigation	1
2.2. Study method : Research framework and schedule	1
2.2.1. Research framework	1
2.2.2. Schedule	2
2.3. Making and improvement of explanatory material draft	2
2.3.1. Prior questionnaire survey / Opinion collection to questionnaire	2
2.3.2. Extraction of required element 1	3
2.3.3. Theme setting and team building	5
2.3.4. Presentation and evaluation of explanatory material idea	5
2.3.5. Feedback by students	9
2.4. Workshop in high school	14
2.4.1. Outline and schedule of workshop	14
2.5. Result of questionnaire survey (before and after) : Consideration concerning reclamation project in the unanium mine	15
2.5.1. Simple summary of questionnaire	15
2.5.2. Statistical analysis	25
2.6. Result of Questionnaire survey : Evaluation of ezplanatory material	26
2.6.1. Simple summary of questionnaire	26
2.6.2. Examination of preferred material by text mining analysis	33
2.7. Examination of change in consciousness of university students	37
3. Risk perception characteristics of regional society	39
3.1. Research objectives	39
3.2. Survey method	39
3.2.1. Sample and survey method	39
3.2.2. Questionnaire survey items	39
3.2.3. Items of questionnaire analysis	39
3.3. Result of the survey	40
3.3.1. Valid response rate and individual attribute	40
3.3.2. Simple summary of questionnaire (reclamation project in the unanium mine) ...	42
3.3.3. Simple summary of questionnaire (Industrial waste)	46
3.3.4. Relation between individual attribute and consideration	48
3.3.5. Image of radiation and industrial waste	55
3.3.6. Modeling by covariance structure analysis	58
4. Conclusion	67
Acknowledgement	67
Reference	67
Appendix Questionnaire survey sheet for citizens	69

1. はじめに

ウラン鉱山の跡措置にあたっては、ウラン等の天然放射性核種を含む、鉱山活動で発生した鉱さいや捨石について恒久的対策を施す必要があり、この対策については周辺の地域社会に受入れられることが重要である。地域社会の受容を得た跡措置を進めるためには、地域社会との間で十分なリスクコミュニケーション（以下、「RC」という）を行い、関係者間での信頼関係を構築するとともに、ウラン鉱山の跡措置に対する合意形成を図っていくことが重要である。一方、鉱さいや捨石の恒久的対策と同様の行為で、実際に地表における措置が行われている一般・産業廃棄物の最終処分では、関係者間との RC の実績が既に得られているものもあり、これらの事例をもとにしたウラン鉱山の跡措置における RC 手法の構築は有効と考えられる。

本研究は、地域社会の意識等に基づいてウラン鉱山の跡措置における RC 手法を構築するために、①大学生によるリスクコミュニケーション資料の作成とその効果の検証、②産業廃棄物の最終処分、および鉱山跡措置の最終処分についてアンケート調査を行い、市民のリスク認知や信頼感の状況を把握することを目的とする。

2. 大学生によるリスクコミュニケーション資料作成

2.1. 調査の目的

本研究は、ウラン鉱山跡措置に係わるリスクコミュニケーションに必要な市民向けの資料を作成することを目的とする。そのため大学生に資料作成の主体となってもらい、市民の立場にたったわかりやすい資料の作成を目指す。また、資料作成の事前・事後でアンケート調査を行い、資料作成による学生の意識変化を把握する。また、作成した資料を高校生に対して発表し、その効果を検証し、好まれる資料の傾向を把握する。

2.2. 研究手法：研究体制およびスケジュール

2.2.1. 研究体制

資料作成への大学生協力者：岡山大学工学部五福研究室学生 7 名

○大学院自然科学研究科機械システム工学専攻博士前期課程 2 年次生 3 名

○岡山大学工学部システム工学科 4 年次学生 4 名

協力活動時間：約 30 時間／協力者

効果検証への高校生協力者：岡山県立一宮高校 1 年 72 名

○大学生クラス（後述）36 名

○JAEA クラス（後述）36 名

2.2.2. スケジュール

年月日	項目	内容
2008 年 9 月 19 日	大学生の事前意識調査	事前アンケート（2007 年度アンケートを用いる，事前知識なしで実施） アンケートに関する意見収集（前年度アンケートに答えて疑問に思った点，わからなかった点，改善すべき点を全て書き出す）
11 月 4 日まで	資料に求められる要素の整理 ↓ 資料作成	説明する立場に立った場合を想定して，要求事項や説明の媒体，方法を検討する ・提供する情報の内容・詳しさ ・資料の種類（パワーポイント，印刷物，フラッシュ等） ・資料の提示の仕方（配布，口頭での説明等）
11 月 12 日 12 月 22 日	学内発表 1 回目 学内発表 2 回目	研究室内での発表，質疑応答，JAEA 職員による補足説明 研究室内での発表，内容の確認
12 月 25 日	高校における発表・評価	一宮高校における資料の発表・アンケート調査
2009 年 1 月 27 日	大学生の事後意識調査	資料作成による学生の意識変化の検証

2.3. 資料案の作成と改善

2.3.1. 事前アンケート調査／アンケートに対する意見収集

大学生に対する事前アンケート（資料作成前のアンケート）を行い，資料作成前の大学生に意識の把握を行った。調査には昨年度の共同研究での市民向けアンケート調査票を用いた。アンケート調査票には産業廃棄物の処分と放射性廃棄物について説明する部分があり，それに対して疑問に思った点，分からなかった点，改善すべき点について意見収集票に自由記述してもらった。それにより，市民向け資料を作る際に求められる要素について自ら考える足がかりとなることを目的とした。アンケート調査日時および手順を表 2.3-1 に示す。事前アンケート調査票への記入が終わった後に，指導教官による研究の趣旨および研究の流れの説明を行い，その後意見収集票に記入してもらった。意見収集結果のまとめを表 2.3-2 に示す。

多かったのは ①一般廃棄物・産業廃棄物・放射性廃棄物等とは何かがよく分からなかった，②それぞれの廃棄物の処分は本当に安全かどうか分からなかったという意見だった。具体例を挙げたイメージしやすい説明，安全性の基準等についてのより詳しい説明が必要なことが分かった。そのほかに，事業者側だけでなく市民側など違う立場の意見が必要なこと，地層処分・RI 廃棄物など一般的でない語句の説明が必要なこと，処理費用の例示が必要なこと，資料を見やすくすべきこと等の意見が出された。

表 2.3-1 事前アンケート調査日時と手順

調査対象：五福研究室学生 7 名（修士 2 年 3 名，学士 4 年 4 名）
実施日時：2008 年 9 月 19 日（2 名） 22 日（5 名）
実施場所：総合研究棟 4F 五福研究室
実施手順：事前アンケート調査（30 分）
五福先生による研究の趣旨および研究の流れの説明（30 分）
意見収集票記入（30 分）

表 2.3-2 昨年度アンケートの内容に関する意見収集票のまとめ

分類	疑問に思った点・分からなかった点・改善すべき点	学生No.
一般・産業廃棄物とは？具体例の必要性	産業廃棄物と一般廃棄物がどれがどれかわからない。具体例があるべきだ	B4-1
	家庭などから出る埋立ごみと産業廃棄物の埋立処理されるものは異なるものなのか。具体例を増やしては。	B4-4
	法律で決まっている20種類のを産業廃棄物という表記は、20種類がどのようなものかがはっきりしないので不明瞭な感じがしました	B4-2
	産業廃棄物を最初に具体例で説明した方がいいかも。	B4-3
	産業廃棄物に於いて、レベル2, レベル3の具体例がないのでわかりにくい。特にレベル2。	B4-3
放射性廃棄物とは？具体例の必要性	放射能をもつ物質を含むごみのことって結局どんなものなのかが分からない	B4-1
	放射性廃棄物に於いて説明が放射性物質を含むごみだけではよくわからない。	B4-3
	放射性廃棄物のレベル分けでどんなものが、どのレベルに入るのかがよく分からない	B4-2
	放射性廃棄物の具体例があるべきだ	B4-1
	クリアランス制度が適用された例を書く	B4-4
産業廃棄物は安全か？	処理の分け方で何を基準に安全だと危険だとか分けているのか分からない。	B4-1
	産業廃棄物が具体的に人にどう影響を与えるのか。有害物質が与える影響。	B4-3
	産業廃棄物の埋立処理(レベル1から3)や放射性廃棄物の処理方法などを見るとなるほどと感心するが、現実的にこの方法で問題は起きていないのかどうか知りたい(本当にこの方法だと安全なのか？)	M2-2
	産業廃棄物はリサイクルはどうなるのか。再利用、別のものに使われるのか。	B4-3
	新聞に記載されているダイオキシンの危険性に触れられていない。処理するお金だけに注目が行ってしまう。	B4-3
放射性廃棄物は安全か？	放射性廃棄物は本当に人体への影響がほとんどないのか。もしあるなら、どんな影響があるのか。	B4-1
	放射能濃度のレベルによってどのような影響が出るのか	B4-4
	放射性物質が人に与える影響がよく分からない。なにが危険なのかよく分からない。	B4-3
	クリアランス制度がよく分らなかった。放射性廃棄物なのに産業廃棄物と同じように処理しても大丈夫なのか？健康や環境への影響が無視できるというのはどの程度の再利用率のものは本当に安全なのか	B4-2
		B4-1
語句の説明	単語が分からない。どの言葉にも簡単な説明があるといい	B4-1
	「平成20年1月12日山陽新聞」の記事内にある「RI」の意味	B4-4
	RI廃棄物で何	B4-3
	地層処分がよく分からない。	B4-3
	基準を高中低とかあいまいに記述するのではなく、もっと明確な記述が欲しい	B4-1
資料の見やすさ	基本的に資料が見えにくい。インターフェース的に。	B4-1
	資料をもう少し見やすくする(キャラクターの台詞が多いと思う)	B4-4
	(ページの関係もあるでしょうが)(また、図やグラフも必要ですが)実際の写真があればいいかも。工場の処理写真など。	M2-2
コストの例示が必要	一般廃棄物と産業廃棄物の処理費用の比較を示す	B4-4
	産廃埋立処理のレベル2管理型処分場は年間どの程度お金がかかるのか？	M2-2
違う立場の意見が必要	新聞の内容が、誘致反対する・しないの問題で、なぜ反対なのかという補足がない。結局、この記事で何が言いたかったのかよく分からない。	B4-3
	産業廃棄物について積極的に取り組んでいますよ、がんばっていますよということは伝わってくるが(良い資料だと思います)住民の立場としての意見・考え方(問題として対立している側の意見)がない	M2-2
	これまで市民団体にはどんな感じで説明してきたのか	B4-1
表現	「でも本当に大丈夫なのかな？環境を汚すこともあるんじゃない？」の答えが、環境を汚すこともあるように捉えることも可能な気がしました	B4-2
	2Pの下の会話で「環境を汚すこともあるんじゃない？」の答えが「施設の監視方法は法律で決められている」だけでは納得できない。	B4-3
質問の仕方	質問事項によっては考え方が2通りあり、それによって解答が変わる問いがあった(例)ディーゼル・・・昔のディーゼル車→影響有、現在のディーゼル車→影響なし	M2-1
	アンケートQ2について、結局、処分場は何かしら廃棄物が残っているのでは何らかの影響はあるだろうと考えてしまいます。	B4-3

2.3.2. 資料に求められる要素の整理

分かりやすく、親しみやすい市民向けのリスクコミュニケーション資料作成とその説明手法について求められる要素を明確にするため、大学生に自らが説明する立場になった場合を想定して要求事項や説明の媒体、方法を自由記述方式で挙げてもらった。検討項目は①提供する情報の内

容・詳しさ、②資料の種類（印刷物、パワーポイント、フラッシュ等）、③資料の提示の仕方（配布、口頭での説明等）とした。それぞれ記述の多かった項目について整理し、各学生がどのような項目について記述しているかをまとめた。（表 2.3-3）

提供する情報の内容・詳しさについての意見では、ウランや捨石・鉱さい、鉱山跡措置、放射性廃棄物等、関連する言葉をまず分かりやすく説明することが必要というものが多かった。そのうち捨石・鉱さいのリスクについては他の放射線のリスクとの比較を提示すべきという意見が多かった。また、捨石・鉱さいの処理・処分方法については安全性の判断基準について分かりやすく説明すべきという意見が多かった。また、事業者側の情報だけでなく、肯定・否定両面の情報の提示が必要という意見も多かった。リスクコミュニケーションに係る先行研究では、良い点も悪い点も両方提示することによって、情報の伝達者への信頼が高まることが知られており¹⁾²⁾、本研究では情報の受け手側も両面の情報を積極的に求めていることが示された。

資料の種類については、印刷物またはパワーポイントという意見が多く、その他に DVD/CD、Web 資料、フラッシュ動画、PDF ファイル、実験キット等の意見もあった。また詳しいデータを載せた補足資料が必要という意見も多かった。

資料の提示の仕方については、印刷した資料の配付または口頭説明という意見が多く、そのほかに Web 上での公開、クイズ形式等の意見があった。

表 2.3-3 資料に求められる要素：大学生による自由記述のまとめ

大項目	細項目	M2-1	M2-2	M2-3	B4-1	B4-2	B4-3	B4-4
定義	ウラン、捨石、鉱さいとは	○		○	○	○	○	○
	鉱山跡措置とは	○				○	○	
	放射性廃棄物とは				○	○		
捨石・鉱さいの処理・処分方法	処理・処分の安全性・判断基準	○	○			○	○	
	環境・健康への影響		○	○		○		
	起こりえる事故・実際の事故		○	○			○	
	他国の処理状況							○
	放射性廃棄物として処理した場合とのコスト差							○
	肯定・否定、両面の情報の提示	○	○	○	○		○	
リスク比較	捨石・鉱さいのリスクと他の放射線リスクとの比較	○		○	○	○		○
	捨石・鉱さいのリスクと他の処分ごみとの比較	○						
資料の形態	印刷物			○	○	○	○	○
	PDF			○				
	DVD・CD			○		○		○
	Web資料				○	○		
	フラッシュ			○	○			
	パワーポイント	○	○	○				○
	詳しいデータの別資料	○		○		○		
説明手法	口頭説明・質疑応答	○	○	○				○
	対話、クイズ形式	○				○		
	ディベート		○					
	実験			○				

（M2-1～3：修士2年学生，B4-1～4：学士4年学生）

2.3.3. 資料のテーマ設定とチーム分け

個々の学生が提案した資料にもとめられる要素と JAEA 人形峠環境技術センターの要望を勘案して、作成する資料のテーマを設定した。設定されたテーマは①ウラン・捨石・鉱さいのリスクとは、②捨石・鉱さいの処理・処分方法、③放射性廃棄物とは、の 3 つである。また資料に求められる要素の傾向が似ている学生同士を A,B,C の作成チームに振り分けた。作成チームのメンバーとそれぞれのテーマを表 2.3-4 に示す。

表 2.3-4 作成チームとテーマ

作成チーム	メンバー (M2：修士 2 年, B4：学士 4 年)	テーマ
A チーム	M2-3・B4-3・B4-4	ウラン・捨石・鉱さいのリスクとは
B チーム	M2-1・M2-2	捨石・鉱さいの処理・処分方法
C チーム	B4-1・B4-2	放射性廃棄物とは

大学生に対しては資料作成に際し、以下の条件を提示した。

- 自分たちが市民に説明する立場になったと想定して、分かりやすい資料を作成し、かつ効果的な提示手法を考えること。
- リスクコミュニケーションの対象については、対象とする「市民」は、「ウラン・捨石・鉱さいのリスクとは」、「捨石・鉱さいの処理・処分方法」についてはウラン鉱山跡措置を行う地域に住む住民とし、「放射性廃棄物とは」については特定の地域に住む住民ではなく、世間一般を対象とする。かつ、説明する対象は知識を有しないことを前提とすること。
- 説明の際の人数規模は特に指定せず、各チームで判断効果が高いと考えられる人数規模を設定すること。
- 作成時間は最大 1 人 15 時間とし、期日は 11 月 4 日までとすること
- 資料作成後には研究室内で発表・評価の場を設け、資料の内容や提示の手法についての再検討すること。

資料作成の参考資料として、日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センターが作成している「人形峠環境技術センターにおける鉱山跡の措置に関する基本計画」を渡した。それ以外の資料については大学生自らが図書館、Web サイト等を使用して集めてもらうことにした。

2.3.4. 資料案の学内発表・評価

A,B,C チームそれぞれが作成した資料案について、学内発表・評価の場を設けた。日時は 11 月 12 日（水）10:00 より、場所は岡山大学総合研究棟 4 階 415 号室（五福研ゼミ室）で行った。参加者は資料作成を行った学生 7 名と、岡山大学からは五福教授、石坂助教、JAEA からは時澤、古賀が参加した。各チームとも資料はパワーポイントを用い、B チームと C チームはそれに加えて印刷した補足資料を配布した。発表は A チーム、B チーム、C チームの順番に行い、発表が終わる毎に質疑応答の時間を設けた。対象とする人数は、A チームと B チームが 10 名から 20 名、C チームが 40 名から 100 名程度だった。表 2.3-5 に、各チームの発表に対する質問・コメント・アドバイスをまとめる。

表 2.3-5 学内発表における質問・アドバイス

A チーム：ウラン・捨石・鉱さいのリスクとは
- 一般の人がもつイメージと専門家のもつイメージを両方示してはどうか。 - リスクの定義づけを明確に示してはどうか。経済学では確率のみだが、工学では確率×影響の大きさ。 「線量限度 1 mSv/年を危険範囲の上限と設定」→誤解のない表現に変えるべき。 - アリゾナ州における鉱さいによるウラン汚染の情報ソースは信頼できるものか？→DOE(米国エネルギー省)などの公的機関の情報 - 地下水汚染の可能性は？→県の審議会で専門家の意見を聞く機会を設けている 「ウランを高濃度で摂取した場合は化学的毒性が問題に」→高濃度とはどの程度か？→WHO の飲料水ガイドラインの最新版は 0.015mg/l(暫定値)、日本の基準(ウランは要監視項目)は 0.002mg/l(海水と同じ程度のレベル、WHO の飲料水ガイドラインの 1 つの前の版の暫定値) - 参考：WHO ガイドラインにおける U-238 については、放射性物質としては 10Bq/L(約 0.08mg/L)が基準となるが、化学毒性の観点から 0.015mg/l を暫定値としている。 - ウラン燃料を作る際に使用される薬品とは？→抽出に使う希硫酸とその中和のための薬品のみ。(中和沈殿物が石膏で、還元状態で硫化水素を発生する可能性があるのものでその処理も今後考えなければならない。) - ウラン・ラドン・ラジウムの関係を説明しては。 - 後半のスライドでも絵をつかって分かりやすくしては。 - ウランとは何か、分かりやすい説明を加えては。→一般の人の中にはウラン自体が何か知らない人もいる。
B チーム：捨石・鉱さいの処理・処分方法
- 鉱山保安法、鉱業法の説明が必要では。 「捨石のうち措置が必要とされているのは全体の 35%」→措置が必要かそうでないかの基準はどのようなものか→。海外の捨石たい積場において措置が必要とされた箇所が 35%あり、各国における措置が必要となる基準については把握していないが、アメリカでは捨石は措置対象ではない。 - 鉱さいの処分「工学的特性が施せない地域」とはどういう意味か？→基本的に自然環境保全の観点から大きな改変ができない地域という意味 - 住民が知りたいのは、どんなものができるのか？ということと、跡措置によって以前よりリスクは減るかどうかということ。 - 人形峠の跡措置手法はもう決まっているのか？→地下埋設を方針として、措置方法がかたまりつつある。(人形峠の鉱さいダムは、たい積場として現在維持管理を行なっている施設であり、措置を行ったわけではない。) - 地下埋設と地表処分、それぞれの跡措置の特性とそれによるリスク低減効果を比較してはどうか。 - なぜ坑道に埋め戻さないのか？→海外の鉱山は鉱脈型で深く掘る、日本は坑道型で浅い部分を掘り、現在は崩れてしまっているところが多い。また、坑道は地表面から浅いところにあるので、地表処分をする場合とリスク低減効果は変わらない。 5,6 枚目は、海外の跡措置事例なので資料にそのように示した方がよい。5 枚目については「放射性物質よりも、随伴元素対策が目的」ではなく、放射性物質の対策による措置よりも随伴元素の対策のために措置しているケースが多い。6 枚目については、上記したように、鉱さいダムは措置(処分)が終わったわけではなく、かつ海外事例の話としては外すべき。
C チーム：放射性廃棄物とは
- 放射性廃棄物の発生源と発生量、割合等の説明があった方がよい。 - 減衰期間についての説明が必要では。 - 高レベル放射性廃棄物の貯蔵・冷却施設は自然に空気が対流するしくみになっており、維持管理にエネルギーがかからない。→事故が起こりにくい施設でもある。 - クリアランス制度について、ややエラーが起こる可能性を強調した説明になっている。エラーが起こらないようにこんな仕組みになっている、という説明も必要では。 - 低レベル放射性廃棄物の放射線量は新聞記事に出ていたものを引用 - 放射性廃棄物の放射線量については、処分場に処分された後は比較用の図の原発周辺の線量よりさらに低くなる。

- 放射性廃棄物はそれぞれどのような処分をされて、処分施設から(廃棄物中の放射性物質の地下水等の媒介を含めて)どのくらい被ばくするか、という前提を明確にしてから放射線量の比較をすべき。

大学生には、学内発表を終えた感想と、自分のチームおよび他のチームの改善すべき点についてレポートを提出してもらった。その内容をまとめたものを表 2.3-6 に示す。A チームに対しては、参考資料は信用できるソースから引用すること、線量限度の根拠について説明できるようにすること、文字・数字が多くて難しいのでシンプルなスライドづくりをすること、用語解説をスライド内および補足資料などで追加することなどが指摘された。B チームについてはアニメーションを使用して分かりやすい説明であったという評価であったが、人形峠の跡措置がどのように行われ、何故その手法が採用されるかについてもっと説明が必要であること、スライドがシンプルな分、口頭での詳しい説明が欲しいこと等が指摘された。C チームについては、放射性廃棄物の量がどの程度あるのかについてデータがあるとよいこと、数値データをグラフ等視覚的に分かりやすくまとめるべきであること、全体的にリスクが目立ち、安全性についてもう少し触れられれば良いこと等が指摘された。

また、大学生からの感想として原子力関係のサイトでは安全面が、個人や NPO 関係のサイトでは危険面が強調された情報が多く、中立的な立場のデータが少ないように思うという意見が示され、原子力関連の情報収集の難しさが明らかになった。

表 2.3-6 学内発表を終えた大学生の感想・改善すべき点等

A チーム：ウラン・捨石・鉱さいのリスクとは
- 参考資料は公的機関・国際機関などの信用できる資料・報告書から引用する。 - 数値を対比している部分をもっと見やすく、わかりやすく書くこと。特に後半部分は文字の羅列のようになっていたので、まとめて見やすくすること。 - 一般公衆の線量限度がなぜ 1mSv と決められたのかを理解し、説明できるようにすること。 - 温泉のラドン量、ラジウム量を示し、その温泉の場所も記載すること。 - 一般市民はウラン自体がわからないという人も多いので、ウランの説明も詳しく行うこと。 - WHO や環境省の飲料水ガイドラインなども調べ、安全な水中ウラン濃度についても説明すること。 - ウランとは何か、ラジウム、ラドンの関係(子孫各種)について説明する。絵などを書いて易しく説明できればよい。 - 数字が多くて少し難しく感じる。定量的に示すところとそうでないところをはっきり示す。 - もしくは、比較しやすい対応表をつくる。 - 後半のスライドは文字ばかりなのでイラスト・表・図を増やす。 - ラドン温泉のデータを詳細に。 - 硫酸は消石灰で中和してあり、石膏が発生する。その危険性について調べる。 - 適切な処理など曖昧な表現ではなく、濃度測定、中和処理など管理していることをアピールする。 - 原子力に関する知識を持たない人にとっては、資料内容がまだ難しく、分かりやすくする必要があると感じた。全体的にレベルを落とした方がいいかもしれない。 - 不足していた用語の解説をパワーポイント内または補足資料などで追加する。 - 質疑応答の質問に対し、あいまいな解答になったり、先生方のフォローを受けての答えになり、自分の調査不足を感じた。
他グループからの指摘
- 全体的な印象としては、もうすこし字数を減らしたほうがよい。前半は良かったが、後半は字数や数字が多くスライドとしては読みにくく感じた。 - 具体的な数値などに関しては必要以上の部分は補足資料として配布すべき。スライドの 12 枚目に具体例としてアリゾナ州、ホピの 2 つの村とあるのでこれをメインに説明するのもいいかも。

根拠となる数値を載せていて良いと感じたが、少し数値が多くて分かりにくくなるのではないかと感じた。
B チーム：捨石・鉱さいの処理・処分方法 - 前半はアニメーションや絵を使い基本的な語句の意味説明にあて、後半スライドでは実際の措置例の写真などを提示し措置法（処理・処分法）を意識しやすい形をとったが、質問に答えられない部分があった。（以下は答えられなかった質問） - 措置のイメージは、整形→覆土→植栽とあるがなぜ？ - なぜ鉱山保安法などで措置の必要がある？ - 一般的な措置法よりは、その土地の住民に対する具体的な措置法の説明 - シンプルにまとめるのはいいが、説明する側はもっと深い内容（スライドに書いていない内容）について理解した上でプレゼンすべきだった。 - JAEAの人からは自分のチームで調べてきた捨石・鉱さいの処分方法について、現在人形峠には捨石・鉱さいが放置されていてその処分方法を議論している等、人形峠の現状が聞けたことはとても興味深いことであり、資料作りにも反映していけるものと思う。 - 今回すべての発表資料は、（悪く言えば）調べてただけであり、「何が言いたいのか」という主張が無かった。これは特に問題の背景を分かっていることに由来すると思う。（人形峠に放置されている捨石・鉱さいの処分ということが分かってなかった） <u>他グループからの指摘</u> - ウラン抽出における廃棄物や措置方法の説明にアニメーションを使用し、面白くわかりやすい説明であった。 - なぜそのような措置方法が必要であるのか、そうすることによりどのような影響（良い影響、悪い影響など）が周りにあるのかが語られていなかった。 - 人形峠の場合はどのような処置が取られる予定で、それがどのようにして決定されたのかの説明もほしいと思った - 現在の堆積場の様子、問題点、影響を調べ、それを改善するための処分方法という流れに行ったらどうか。なぜ、これがいいのかという具体的なことがかかれていないので。 - 図が分かりやすくて良かったと思う。・根拠となる数値の説明があれば、なお良かったと思う。
C チーム：放射性廃棄物とは - あくまでリスクコミュニケーションの際の判断の指標となるような資料づくりをするつもりなので主観的な意見はできるだけ除外していきたい。 - 放射性廃棄物の量はどこかに記述すべきだった。 - 放射線量の値がどの距離で測られたものなのかという質問について、正確に調べて、載せようと思う。 - 数値の扱いについて、どのような条件で計測されたものをきちんと調べなければならない。 - 図は改良が必要。 - 高レベル放射性廃棄物の放射線量が減少していくことと冷却の理由についてスライドに入れて説明すべきであった。 - 図の施設の説明がなかったりしたので、その図をもう少し分かりやすく改良できたらいいと思う。 - 数値データは分かりやすく表だったり、グラフだったりにまとめた方がいいと感じた。補足資料を改善し、もっと詳しく情報を載せた方が良い。現段階で補足資料に付け加えようと思っているのは、今日指摘があった放射性廃棄物の量（現在の量と年間量）、原子力発電所の年間の放射性廃棄物の発生量について。 - 日常生活における放射線量の図と放射性廃棄物の放出する放射線量の図は分けて記述すべきだった。その図についても必要な部分を抜粋して、見やすい図にできればいいと思う。 - 放射性廃棄物が原子力発電所以外から出ているということも書いたほうがいいとの指摘はその通りだと思った。 - データや言葉の説明には信頼できることから抜粋すべきだった。 - 資料の検索の仕方が悪かったのか、中立的な立場で議論を展開しているように感じる資料がなかったように思った。書籍は、全面的に否定するものが多く感じ、インターネット上のホームページは個人的に意見を書いている方は危険と述べ、原子力関係の会社は全面的に安全と述べていたように感じた。

- 発表とは関係ないが、素人が資料作成することについて、今日専門家の方の意見などを聞いていると、専門知識のある方と一緒に資料を作成するともっと分かりやすく、信頼できる資料が作れるのではないかなと思った。

他グループからの指摘

- 現在の放射性廃棄物がどれくらいなのか、データがあれば良いかもしれない。
- クリアランス制度について安全面を押しだした説明ができればいいと思う。
- 表を適切なものに。
- 放射性廃棄物の種類や処分方法、クリアランス制度など多くのことを詳しく調べ上げていた。
- 全体的にリスクが目立ち、安全性についてもう少し触れれば良いと思われる。
- 参考資料に Wikipedia を使用することは避けたほうがよく、公的機関のソースがしっかりしたものを使うほうが望ましいと思った。
- 専門用語について補足資料を追加したのは良い。スライドの 5 枚目でガラス固化体が出てきているがその使用目的がよく分からなかった。

11 月 12 日の発表会で受けた質問・アドバイスを元に資料の内容を 12 月 19 日までに再度見直すよう大学生に依頼した。12 月 19 日に提出された資料を、大学生と JAEA 職員とで確認し合い、「住民説明会で用いる」という目的とズレがないようにスライドの図や語句表現の修正を行った。修正後の資料の学内発表会を 12 月 22 日に五福研究室にて行い、大学生、岡山大学教員、JAEA 職員と共に最終確認を行った。その後、12 月 25 日に岡山県立一宮高校にて高校生に対する発表会を行った。

2.3.5. 資料作成・発表会を通じて学生達を感じたこと

資料作成・発表会を終えた学生に、①資料を作成して良かった点、②作成プロセスで改善すべき点、③資料の内容で改善すべき点、④高校発表会で良かった点・改善すべき点、⑤資料作成・発表会を通じて学んだことについて自由記述で答えてもらった。表 2.3-7 に学生の回答を編集無しでまとめたものを示す。

資料を作成して良かった点としては、普段調べることのない原子力や放射線について知識を得ることが出来たこと、実際の関係者と話ができて、現状を知ることができたこと等を挙げる学生が多かった。

作成プロセスで改善すべきこととしては、まず 30 時間という作成時間は少なすぎるという意見が多かった。また、自分たちの資料作成者としての立場がわかりにくかったこと、どのような資料が求められているかが把握できていなかった、という指摘も多かった。これについては、学内発表後に B チーム、C チームが親しみやすい資料づくりを目指してテレビ番組やドラマのキャラクターを使用したり、コミカルなストーリー展開にしたりした結果、JAEA の指摘で大幅に修正することになった経緯があったからである。資料作成前に資料のビジョンを明確にすること、そして資料作成中にきめ細かく情報共有する必要性が示された。

資料の内容についての改善すべきこととしては、上記の経緯もあり、内容が JAEA の意向を反映しすぎでは、という指摘があった。また、当初は学生だけで作ると思って専門用語等を理解するのに時間がかかったので分からないところは JAEA の人に質問しつつ資料を作った、という意見もあり、やはりきめ細かい情報交換が必要だということが指摘された。また、資料のテーマは他のグループとの重複を避けるため「ウラン」だけのグループを作り、そこで重点的に放射線等の説明をしてはどうかという提案があった。

高校の発表会で良かった点としては、実際に人に説明することで自分自身も分かっていないこ

とがあるということが確認できた、発表後の感想を見てこちらが思った以上に専門用語を理解してもらうのが難しいことが分かったことなどが挙げられた。また、真面目に聞いてくれる学生がいて良かったという感想もいくつかあった。一方改善すべき点としては、高校生がどの程度知識があるかが分からなかったのも、どこまで説明すればよいのかの判断が難しかったこと、高校生の反応から、やはり興味のない一般の人にも親しまれることを目的とした資料が必要なのではないか、等の指摘があった。

資料作成・発表会を通じた意識の変化については、安全、危険の考えに変化はあまりないという意見や、かえって危険だと感じたという意見があった。一方で放射線基準値がいかに低く設定してあるか、そして放射線のリスク管理は様々な視点から考えられていることがよく分かったと答えた学生も、だからと言って放射線に対して怖いイメージが払拭されたかというそうではなく、家の近くに放射性廃棄物の処理場ができると聞けばどんな軽微な影響だろうと反対してしまうだろう、という感想を書いていた。多くの知識を持ったからといって原子力や放射線の安全性の認識や施設の受容性が高まるというわけではないことが示唆された。また、今回の作成過程で JAEA が指摘・修正した資料中の間違いや不正確さは、公開されている情報が足りなかったり、勘違いするような資料があったりすることも要因なのではないかという意見があり、正確な情報を集めることが難しく、またその情報自体も理解しづらい場合が多い現状が明らかになった。

表 2.3-7 学生達が資料作成・発表会を通じて感じたこと

資料を作成して良かった点	
A チーム：B4	・ 原子力、放射線に関しては普段調べることがほとんどないので、今回の資料作成を通して色々知ることができたのは良かったと思う。
A チーム：B4	・ 資料作成で良かった点は個人的ですが知識が増えたことです。こういう機会がなければ勉強しないと思いますので。
A チーム：M2	・ 比較的自由に自分たちの思う資料を作ることが許されていたので、「こういうものを作ってほしい」と要求されて作るよりは難しかったが、自分たちで調べて理解したことを書くことができたのでウランについてを覚えることと考えることができた。 ・ 自分たちが理解できるように書いていたので、プロが話す内容よりも優しいことを伝えることができたと思う。
B チーム：M2	・ 環境問題や放射線等の話題は、そもそもふれる機会があまりなく、機会があるとしても図や説明等の教科書の資料や、各自で文献を調べるような間接的に接することしかなかった。しかし、今回の資料作成を通して、人形峠で実際に活動を行なっている方と直接話を聞くことができ、人形峠の現状を聞いたことが一番意義のあったことだと思う。
B チーム：M2	・ 人形峠という言葉については知っていたが、それがどんな所なのかはあいまいなイメージしかなかった。さらには問題点については聞いたこともなかった。これらについて詳しく知ることが出来、さらには生の声を聞くという非常に貴重な経験を出来たのが良かった。
C チーム：B4	・ 原子力発電所、放射性廃棄物について知ることができたこと。
C チーム：B4	・ 普段学ぶことのないウラン、放射性廃棄物について知れたことが良かったです。
改善すべき点：作成プロセス	
A チーム：B4	・ 自分たちの資料作成者としての立場が分かりにくかった。 ・ 作成時間が 30 時間では厳しいと思う。
A チーム：B4	・ 今回の資料作成時の定義がイマイチよくわかりませんでした。最初は中立の立場での資料作成だと思っていたので、JAEA との共同作成と知り戸惑

	いました。
A チーム：M2	JAEA の方にもっと早くから内容について質問できていれば、調べものも素早くできたように思えた。
B チーム：M2	- 正直なところ、資料作成にかなり困惑した。 - 石坂さんの研究についての説明は理解できたが、結局のところ僕らが何をすればよいのか（どんな資料を作ればいいのか）が分からなかった。こちらが自由に資料を作成した結果、本番前に資料を作り直すというような羽目になってしまった。これは資料作成時の条件設定が足りなかった結果であり、発表の形式（まじめ路線、おもしろ路線）や発表の目的や立場（JAEA の職員の立場で、一般市民に伝える）などを僕らがきちんと分かっていたことであると思う。資料作成の話聞いた時点ではおそらく高校と交渉中であった点は大きいと思うが、高校発表で前例が出来た分、これからきちんと改善できることだと思う。 - プロセス自体は悪くないと思うが、今回はこちらが資料作成の意図（JAEA の立場での発表、JAEA の人も資料を使用するという）を理解していなかったため、最初の JAEA の人を交えた資料発表は微妙だったと思う。また、JAEA の人も同じ資料で発表するのだから、JAEA の要望をもっと出してもらっても良かったかなと思う。プロセスよりも意思の疎通が課題だと思う。
B チーム：M2	- 資料作成の時間については問題なかった。作成プロセスについても良かったと思う。 - あえて言うなら、研究室の中間報告や修論の時期と重なったのがきつかった。
C チーム：B4	- 資料調べの際に資料を提示してくれるのであれば、先に言って欲しかった。30 時間では予備知識がない状態で資料を作ることは不可能だったので時間を増やしてほしい。 - 資料を作る意図が明確に分かりにくかった。
C チーム：B4	- ビジョンを明確にして欲しかったです。というかあまり情報が来なかったので、学生にも情報を共有させて欲しいです。 30 時間の資料作成はゼッタイ無理があります。
改善すべき点：資料の内容	
A チーム：B4	内容が JAEA 側に寄りすぎな気がする
A チーム：B4	- グループの分け方ですが『ウラン』で一つのグループとしてはどうですか。A チームは『ウラン、捨石、鉱さいのリスク』でしたが、リスクだけではなくは安全面の話を入れるならば処理場の話も入れないといけないので、捨石、鉱さいはB グループの内容と少し重複する気がします。 - 定量的に説明したかったので安全、危険を数値で説明したのですが内容が固かった。もう少しレベルを下げて良かったと思う。一宮高校の理系学生ということで資料作りに多少意識した点があり、一般レベルではないと思う。字が多いとやはり難しく感じられるので図とかをいれれば良かった。
A チーム：M2	知識量が足りないため、より深い内容のことを盛り込めず、自分たちにも理解できていなかった内容もあった。
B チーム：M2	まじめ路線で、JAEA の立場で作成するということが分かっていたら、なんとかなると思うし、最後の発表内容は悪くなかったと思う。ただ、JAEA の人がどう思っているかはわかりません。
B チーム：M2	作成資料についてはもう少し余裕をもって質問できる時間が欲しかった。
C チーム：B4	どこまでの情報を説明すれば分かりやすいかが分かりにくかった。
C チーム：B4	- 上記と同様にビジョンを明確にして欲しかったです。 - 学生だけの知識で作るのだと思い、分からない言葉、数値を理解するのに時間がかかったので、はじめからもうちょっと細めに連絡を取らせて欲しい

	かったです。
高校の発表会で良かった点	
A チーム：B4	—
A チーム：B4	・ スライドを作った本人が手ごたえを実感できるのが良かったです。 ・ また、アンケートの結果をこちらに提示してくれたので、個人的にですが発表者としての勉強になりました。 ・ 授業の一環だったのでまだ真面目に聞いてくれる人が何人かいて良かった。
A チーム：M2	・ 実際に人に説明することで、自分自身も分かっていなかったことがあるということを確認できた。
B チーム：M2	・ 高校生が相手ということで、良い意味で楽だった。（もし不特定多数の市民相手（講演会等）だと、こうはいかないと思う）学校側も真摯に対応してくれてよかったと思う。
B チーム：M2	・ 高校生が対象だった点。発表後の感想を見ると、こちらが思った以上に言葉の意味がわかっていないことが分かったことが良かった。
C チーム：B4	・ 発表を一生懸命聞いてくれていた高校生がいたところ。
C チーム：B4	・ やる気を出して資料を作ることになったので良かったです。 ・ 一番前に座っていた彼は真剣に聞いてくれて良かったです。
高校の発表会で改善すべき点	
A チーム：B4	・ 高校生がどの程度の知識があるのか分からなかったもので、どこまで説明すればよいのかの判断が難しかった。説明を受ける人（今回なら高校生）がどの程度の基礎知識を持っているかが分かれば、もう少し説明がしやすかったと思う。
A チーム：B4	・ —
A チーム：M2	・ 質問に答えられなかったり、話すときに大きな声ではっきり話すなどのことができず、聞き手のことを考えられなかった。
B チーム：M2	・ （強いて言えば）現地でのスピーカーの準備をすること、くらいかな。
B チーム：M2	・ 改善すべき点というわけではないが、もう少し質問がほしかった。
C チーム：B4	・ 発表会の日程があらかじめ決まった状態で始めてほしかった。
C チーム：B4	・ やっぱり興味の無いような一般の人に親しまれる資料が必要じゃないかと感じました。 ・ 話すのが速かったそうなので、今後様々な場面で改善していきたいです。
資料作成・発表会を通じて感じたこと	
A チーム：B4	・ 自分たちが調べた多くのことを簡潔にまとめ、人前で発表するのは難しいことを改めて感じた。また、個人的に発表ではスライドをただ読むばかりであったのでそこも変える必要があると思った。
A チーム：B4	・ 資料を作るだけでなく発表までやったところが責任をもってやることができ良かったです。しかし、あの時期にこれだけのことするのはハードでした。 ・ 岡山に住んで 4 年ですが人形峠みたいな場所があることは知りませんでした。インターネットで調べても全国的にみても有名であることがわかったのですが、岡山出身の友達に聞いても人形峠を知っている人は少なく、この問題の認知度が低く、また資料作成していても日本の意識は低いな（ラドン濃度環境基準が決まっていない）という感想を持ちました。
A チーム：M2	・ 資料づくりで調べたことは自分で理解しようとするので、捨石、鉱さいについて理解するのにいい方法であると思った。 ・ Sv や Bq, Gy についての認識ができていないので、そのような細かいことも調べて自分の知識を持つことで、危険かどうか自分で判断することができるようになった。

B チーム : M2	- 資料作成・発表会を通じて、(捨石、鉦さいから) 放射線の影響なども調べてきた中で、JAEA の設定する放射線基準値がいかに低く設定してあるかが分かったし、放射線物質の処理について様々な視点から考えているのかも理解できた。しかし、だからといって放射線に対して怖いイメージが払拭されたのかといわれるとそうではなく、やはり自分(親兄弟や、特に子供は)の近くに放射線廃棄物の処理場ができると聞くと、どんな軽微な影響だろうと反対してしまうだろうという思いはある。これは、とても難しい問題なんだということが分かった。 - 資料作りは大変な作業だったが、なんだかんだで楽しくできたと思う。高校で発表するというレアな体験できて、とてもよかったと思う。ありがとうございました。
B チーム : M2	- 資料作成の段階では正直調べただけになってしまった点が多い。なので初めの発表練習後の質疑の段階ではスライドに書いてあること以上のことが答えられなかったのが印象に残っている。なぜそうなるのか?等の疑問については資料作成の段階からあったが、資料を読んだり、ウェブ検索をしたりだけでは解決できない問題が多く、そのままにしてしまったケースが多い。その分では人形峠から来ていただいたときに長時間質問する機会が出来たのがよかった。勘違いしていた問題などもしっかり考え直せるいい機会になったと思う。 - ただ、意識の変化についてはどうかと言われるとあまり変化していないと感じてしまう。たしかにしっかり管理され、安全だといえるレベルなのかもしれないがそれ以上に先入観が強く、このプレゼンの機会だけではそれが払拭されなかった。
C チーム : B4	- 最初のアンケートに答えた時には放射性廃棄物について漠然と危険だと感じていたが、資料を作るうちに非常に危険なものだと意識が変わりました。 - また、放射性廃棄物の WEB ページ上の情報はすべて安全か危険かどちらかを押し出した形で意見を述べているものしかないような気がしました。リスクコミュニケーションとは正確な情報を提示し相互理解を深めるものと思っていましたが、危険な情報をあまり強調しないようにと言われたのが疑問に思っていました。
C チーム : B4	- 資料作成を行っていなかったら、知ることのなかったであろうことを知れてとても勉強になりました。 - ただいろいろ知ると、具体的に危険なことが思い浮かんでしまうので、結局、安全、危険の考えに変化はあまりない気がします。 - あと、やっぱり一般への情報公開が少ないなと思いました。 - 今回の資料に関して、学生が作った資料といっても専門家の意見、知識がたくさん盛り込まれたので、どうなのかなという印象でした。 - 学生が作った資料にある間違いや不具合は、それは公開されている情報が足りなかったり、勘違いするような資料があったりするということもあるかと思うので、そういう印象を持ちました。 - 全体的には資料作成から発表まで行ったことで、とても充実してやれたと思うので良かったです。

2.4. 高校における発表会

2.4.1. 発表会の概要とスケジュール

作成した資料の効果を検証するため、岡山県立一宮高校にて発表会を行った。この発表会では、発表者の違いによる意識変化・理解の深さ等の比較評価を行うため、高校生をクラス1（36人）とクラス2（36人）の2クラスに分け、クラス1では大学生が、クラス2ではJAEA職員1名が発表を行った。両クラスで使用する資料は、大学生が作成した同一のものである。発表会のスケジュールと担当者を表2.4-1に示す。

発表時間はAチームが15分、Bチーム10分、Cチーム10分で、それぞれ発表後10分間の質疑応答の時間を設けた。発表の事前・事後でアンケート調査を行い、発表による高校生の意識変化および、発表者の違いによる意識変化・理解の深さ等の比較評価を行った。事前アンケートの前には、研究の趣旨の説明を行った。発表の様子は2クラスともビデオ撮影し、後の比較評価の参考とした。

表 2.4-1 一宮高校での発表会のスケジュール

作業スケジュール	大学生（クラス1）	JAEA 職員（クラス2）
10:30-10:35 研究の趣旨説明	古賀	石坂
10:35-10:45 事前アンケート調査	古賀	石坂
10:45-11:10 『ウラン、捨石、鉱さいのリスク』（発表15分・質疑応答10分）	A チーム	時澤
11:10-11:30 『捨石・鉱さいの処理・処分方法』（発表10分・質疑応答10分）	B チーム	時澤
11:30-11:50 『放射性廃棄物について』（発表10分・質疑応答10分）	C チーム	時澤
11:50-12:00 プレゼンの感想アンケート 事後アンケート	古賀	石坂

表 2.4-2 研究の趣旨説明の内容

- 原子力研究開発機構人形峠環境技術センター（JAEA）には、ウラン鉱山があります。鉱山はもう今は使われていませんが、採掘やウラン抽出の際にでた捨石や鉱さいを安全に処分するウラン鉱山跡措置という事業をこれから行う予定です。
- 本研究は、ウラン鉱山跡措置に係わるリスクコミュニケーションに必要な、市民向けの資料を作成することを目的とします。リスクコミュニケーションという言葉をご存じでしょうか？この社会には様々なリスクが存在します。しかしそれを隠そうとすれば、かえって不安をあおることになったり、お互いの信頼関係がくずれたりします。そうしたことを防ぐため、正確な情報を関係者で共有しようというのがリスクコミュニケーションの目的です。
- 今回はウラン鉱山跡措置について、市民の立場にたったわかりやすい資料作成をしたいということで、大学生に資料作成を依頼し、約30時間をかけて作成してもらいました。
- 対象とする「市民」は基本的に跡措置を行う地域に住む住民を指しますが、今回は皆さんに地域住民になったつもりで大学生が作成した3つの資料の説明を聞いていただき、それぞれ分からなかったこと、疑問に思ったことなどを質問してもらうことで、よりわかりやすい資料に改善することを目的とします。
- また、資料がどの程度理解されたか、そして大学生が説明する場合とJAEA職員が説明する場合とで理解度が変わるかを評価するため、資料説明の前後でアンケート調査を行なわせていただきます。

2.5. 事前・事後アンケート調査結果：鉱山跡措置に関する意識

高校生に対して、発表会の事前・事後で行ったアンケート調査の結果を以下に示す。

2.5.1. 単純集計

各クラス 36 名、年齢は 15 歳から 16 歳、男女比は男子が両クラスとも 7 割近くと多めだった(表 2.5-1)。

表 2.5-1 アンケート男女別集計

性別（事前）			クラスの別		合計
			大学生	JAEA	
性別（事前）	男	度数	24	25	49
		クラスの別の %	66.7%	69.4%	68.1%
	女	度数	12	11	23
		クラスの別の %	33.3%	30.6%	31.9%
合計		度数	36	36	72
		クラスの別の %	100.0%	100.0%	100.0%

(1) 捨石や鉱さいたい積場の認知度

事前アンケート Q1 「捨石や鉱さいがたい積場で管理されていることを知っていましたか？」という質問では 94% の人が知らなかったと答え、知っていたのは 72 人中 4 人のみだった。JAEA では以前人形峠の活動について一宮高校でレクチャーしたことがあり、JAEA 職員によればこの 4 人はその参加者だった可能性が高いという。その内容を複数選択式で答えてもらったところ、「捨石や鉱さいとは」が 4 人、「たい積場の場所」が 2 人、「管理している事業者」が 2 人だった。

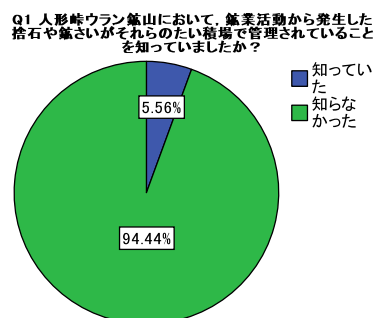


図 2.5-1 捨石・鉱さいたい積場の認知度

(2) 自然放射線の認知度

事前アンケート Q2-1 「普段の生活で、自分たちが自然からの放射線（自然放射線）を受けていることを知っていた」では、「そう思う」と答えた人の割合は 7 割強だった(n=72)。

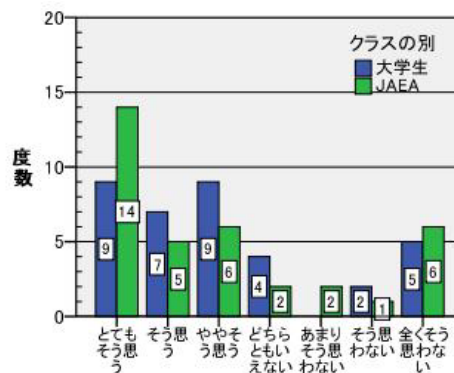


図 2.5-1 自然放射線の認知度

(3) 発表前後の高校生の意識の変化

事後アンケートと事前アンケートの結果の比較を、Q2-2 から Q3-10 まで示す。大学生クラス、JAEA クラスとも回答数は 35 または 36，グラフの横軸は%，グラフ中の数字は度数である。

Q2-2 様々な分野で利用される放射線は社会に必要不可欠だと思う

事後アンケートでは必要不可欠だと思うと答えた人が（とてもそう思う・そう思う・ややそう思う をあわせて）全体の 6 割，事後アンケートでは 9 割近くまでに増えた。

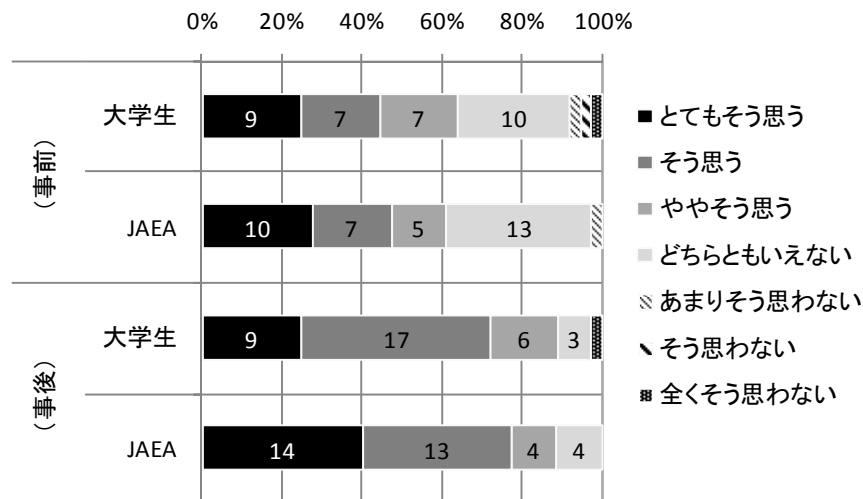


図 2.5-3 Q2-2 様々な分野で利用される放射線は社会に必要不可欠だと思う

Q2-3 放射線に悪いイメージを持っている

事前アンケートでは悪いイメージを持っていると答えた人が 5 割から 6 割いたが，事後アンケートでは 3 割程度に減り，逆に悪いイメージを持っていないと答えた人が 3 割から 4 割程度に増えていた。

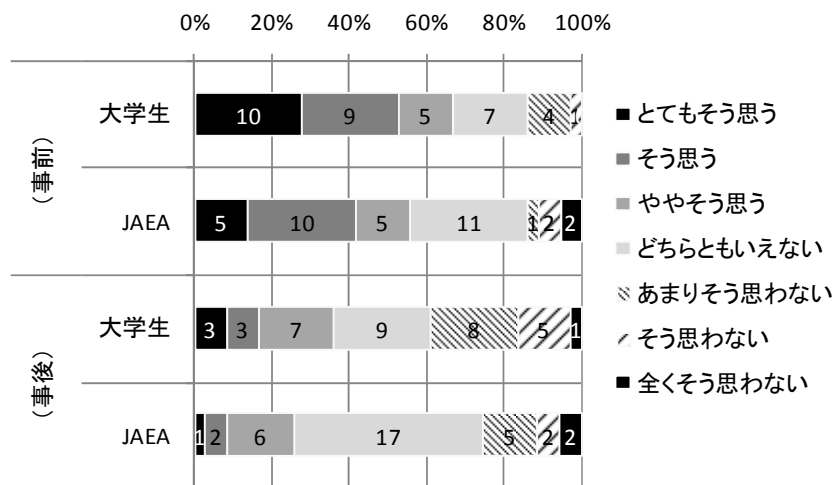


図 2.5-4 Q2-3 放射線に悪いイメージを持っている

Q2-4 放射線に関心がある

関心がある、と答えた人は、事前アンケートでは大学生クラスで4割から6割へ、JAEAクラスで3割から4割強に増えた。大学生クラスではどちらともいえないと答えた人が15人から10人に減り、逆にJAEAクラスでは6人から13人に増えている。

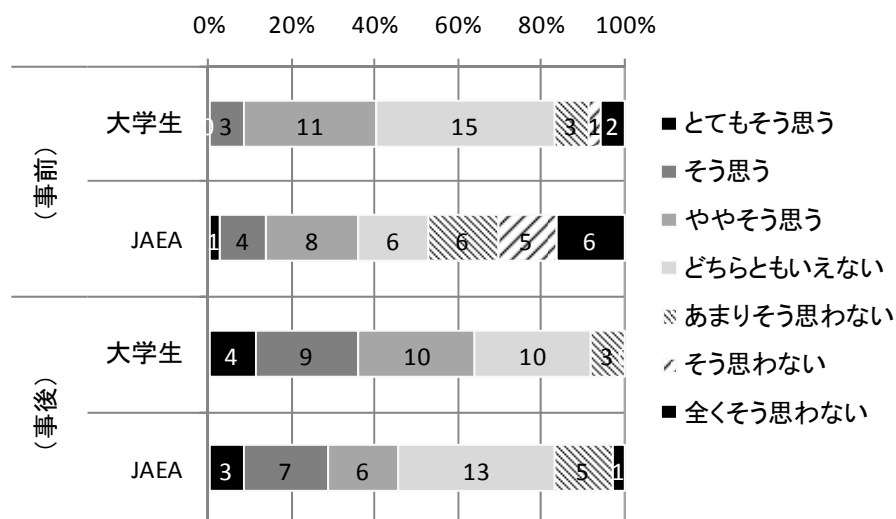


図 2.5-5 Q2-4 放射線に関心がある

Q2-5 放射線は自分の生活と関係あると思う

事前アンケートでは、関係あると思うと答えた人が大学生クラスで6割からJAEAクラスで4割程度だったが、事後アンケートでは両クラスとも8割強に増えた。

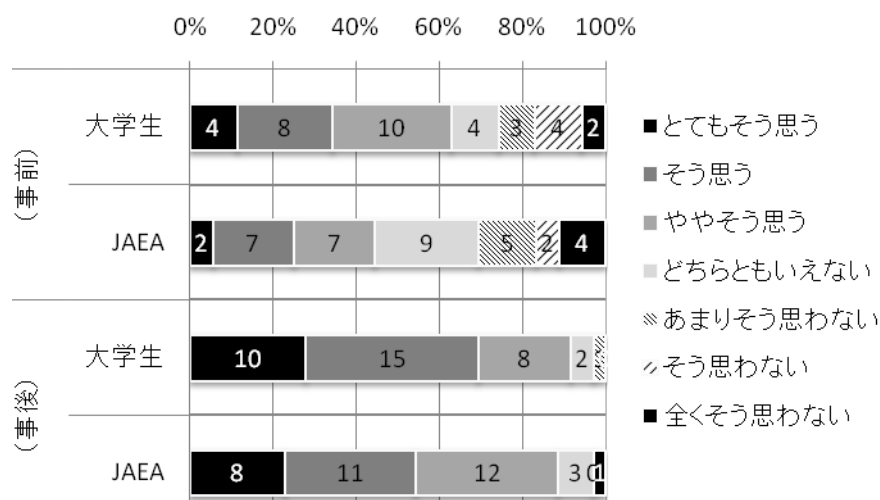


図 2.5-6 Q2-5 放射線は自分の生活と関係あると思う

Q2-6 放射線とはどのようなものかよく知っている

事前アンケートでは、5割から6割の人があまり知らない～全然知らないと答えて、知っていると答えた人は2割程度だったが、事後アンケートでは、知っていると答えた人が6割を超えた。

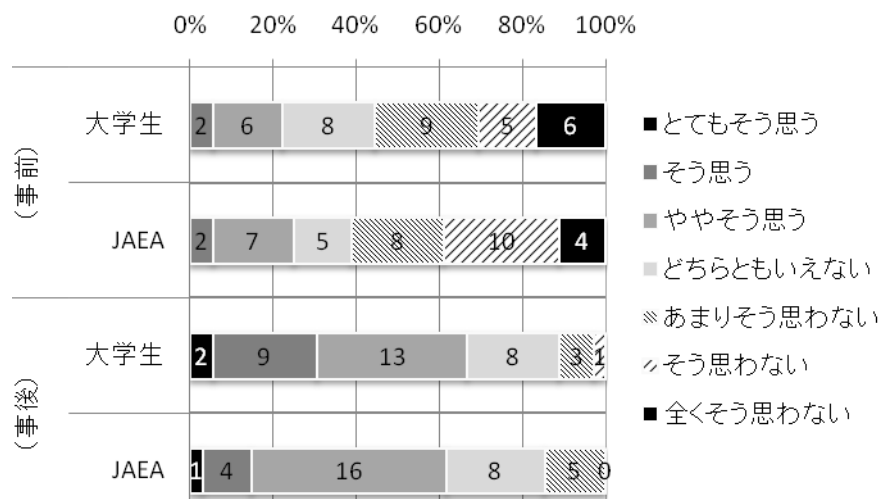


図 2.5-7 Q2-6 放射線とはどのようなものかよく知っている

Q2-7 普段の生活で自然から受ける放射線のレベルであれば、健康に影響はない

自然放射線について影響はないと思うと答えた人は事前アンケートでは、6割程度、事後アンケートでは、大学生クラスで8割、JAEAクラスで9割に増えた。

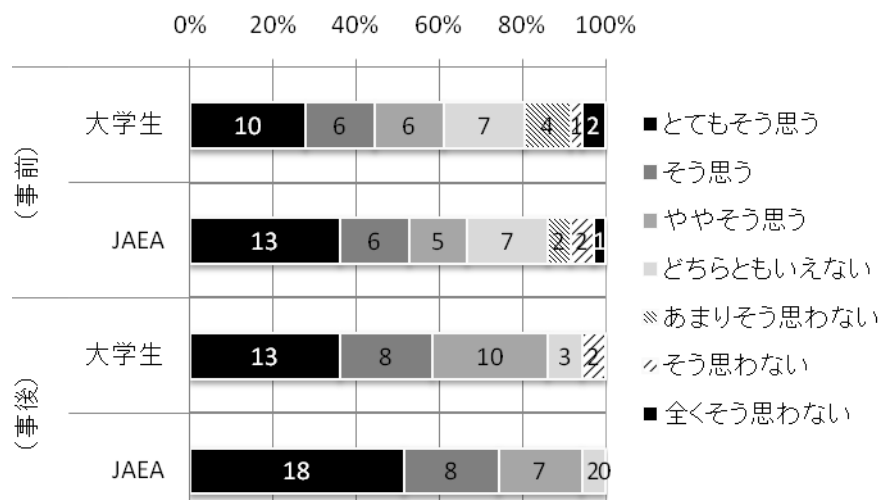


図 2.5-8 Q2-7 普段の生活で自然から受ける放射線のレベルであれば、健康に影響はない

Q2-8 自然放射線以外から受ける放射線は、国が定めた基準以下であれば、健康に影響はない

国が定めた基準以下であれば健康に影響はないと思うと答えた人は、事前アンケートでは全体で4割程度、事後アンケートでは7割から8割近くに増えている。

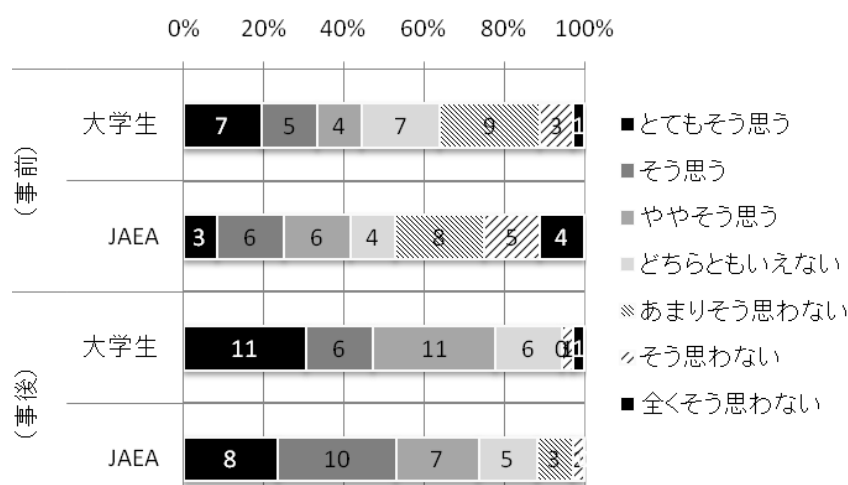


図 2.5-9 Q2-8 自然放射線以外から受ける放射線は、国が定めた基準以下であれば、健康に影響はない

Q2-9 捨石・鉱さいのたい積場からの放射線のレベルは、敷地の外であれば、健康に影響はないと思う

影響はないと思うと答えた人は事前アンケートでは両クラスとも2割程度だったが、事後アンケートでは、大学生クラスで7割、JAEAクラスで6割程度に増えた。

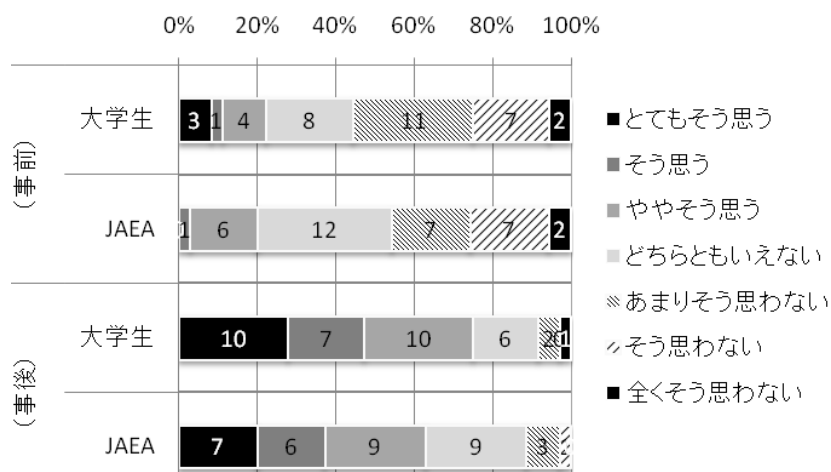


図 2.5-10 Q2-9 捨石・鉱さいのたい積場からの放射線のレベルは、敷地の外であれば、健康に影響はないと思う

Q2-10 現在、捨石・鉱さいのたい積場は安全に管理されていると思う

現在たい積場が安全に管理されていると思うと答えた人は事前アンケートでは 2 割から 3 割，事後アンケートでは大学生クラスで 8 割，JAEA クラスで 7 割に増えた。

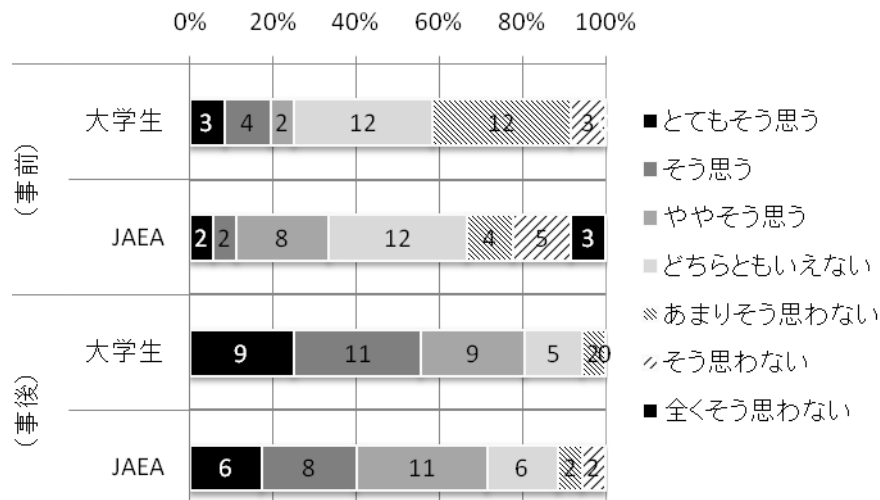


図 2.5-11 Q2-10 現在，捨石・鉱さいのたい積場は安全に管理されていると思う

Q3-1 今後，人形峠の捨石・鉱さいの跡措置は安全に行なわれると思う

今後跡措置が安全に行なわれると思うと答えた人は事前アンケートでは大学生クラスが 3 割強，JAEA クラスが 5 割近くと差があった (Mann-Whitney U 検定 $p<.097$)。事後アンケートでは安全におこなわれると思うと答えた人は両クラスとも 8 割強に増えた。

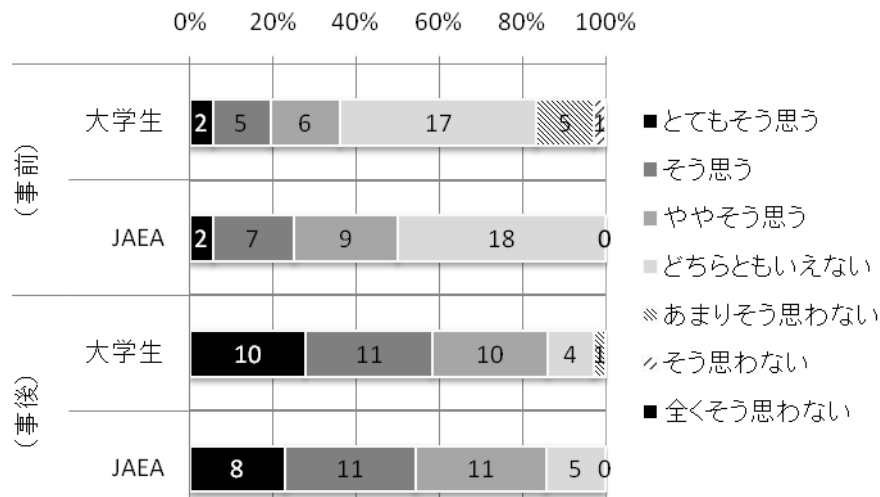


図 2.5-12 Q3-1 今後，人形峠の捨石・鉱さいの跡措置は安全に行なわれると思う

Q3-2 海外の事例と同じように措置を行うのであれば安全だと思う

海外の事例と同じように措置を行うのであれば安全だと思う人の割合は、事前アンケートでは大学生クラスで3割近く、JAEAクラスで4割近くいた。事後アンケートでは両クラスとも6割以上に増えている。事前アンケートでは5割以上いたどちらともいえないと答えた人が、事後アンケートで約半分に減ったためである。

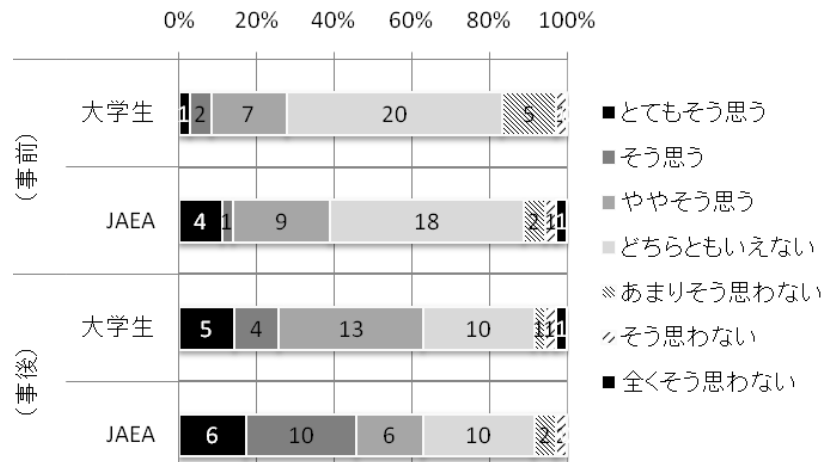


図 2.5-13 Q3-2 海外の事例と同じように措置を行うのであれば安全だと思う

Q3-3 国が定める安全上の基準に沿って措置が行なわれれば安全だと思う

国の基準に沿って措置が行なわれれば安全だと思うと答えた人は、事前アンケートでは4割程度で、事後アンケートでは7-8割程度に増えていた。これも事前アンケートで3割強から4割いたどちらともいえないと答えた人が、事後アンケートで半分以上に減ったためである。

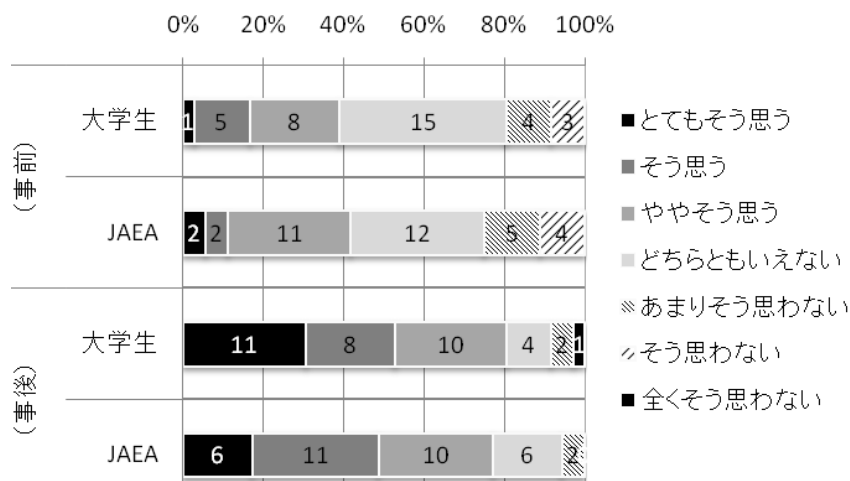


図 2.5-14 Q3-3 国が定める安全上の基準に沿って措置が行なわれれば安全だと思う

Q3-5 措置方法が安全なことが事業者（JAEA）から示されれば大丈夫だと思う

措置方法が安全なことが JAEA から示されれば大丈夫だと思う人の割合は、事前アンケートでは両クラスで 4 割程度いた。事後アンケートでは大学生クラスで 8 割以上、JAEA クラスで 7 割以上に増えた。大学生クラスでは「ややそう思う」と答えた人の数が JAEA クラスの 2 倍いて、大丈夫だと思う人の割合の差となっている。両クラスの解答割合に有意差はなかった（「5%水準」が、事業主体以外の人説明した方が、事業主体への信頼が上がる傾向にあることが示された。

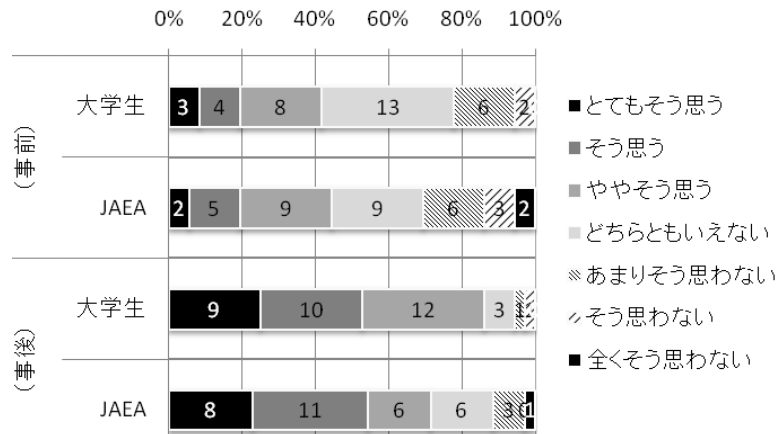


図 2.5-15 Q3-5 措置方法が安全なことが事業者（JAEA）から示されれば大丈夫だと思う

Q3-6 措置方法が安全なことが学識経験者(第三者)から示されれば大丈夫だと思う

措置方法が安全なことが学識経験者から示されれば大丈夫だと思う人の割合は、事前アンケートでは大学生クラスで 4 割、JAEA クラスでは 5 割いた。それが事後アンケートでは大学生クラスで 7 割強、JAEA クラスで 6 割強に増えている。学識経験者の信頼性についても、「やや大丈夫だと思う」と答えた人の数が大学生クラスでは JAEA クラスの 2 倍おり、大丈夫だと思う人の割合の差となっている。

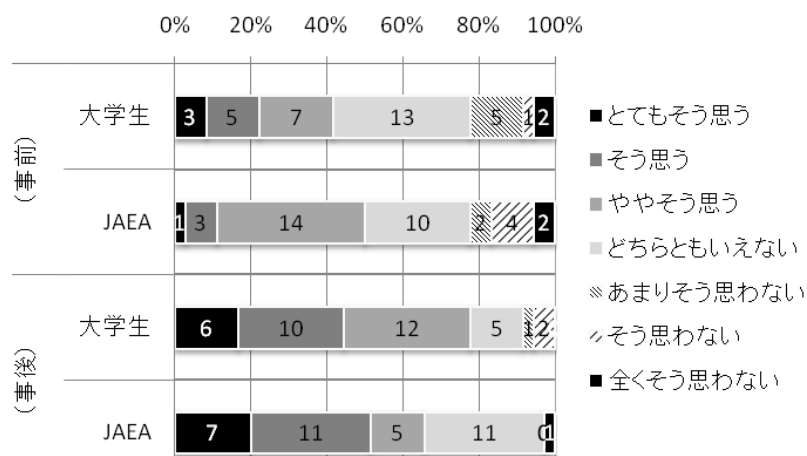


図 2.5-16 Q3-6 措置方法が安全なことが学識経験者(第三者)から示されれば大丈夫だと思う

Q3-7 事業者（JAEA）は自分と近い価値観で跡措置の安全管理を行うと思う

JAEA は自分と近い価値観で安全管理を行うと思う、と答えた人は、事前アンケートで両クラスで 2 割強、事後アンケートでは大学生クラスで 5 割強、JAEA クラスでは 6 割に増えた。

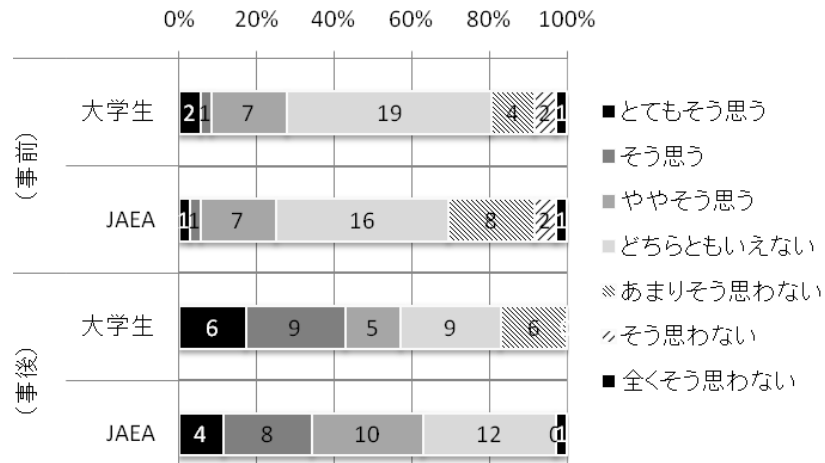


図 2.5-17 Q3-7 事業者（JAEA）は自分と近い価値観で跡措置の安全管理を行うと思う

Q3-8 事業者（JAEA）は跡措置に関する情報を適切に公開してくれると思う

JAEA が適切に情報公開してくれると思うと答えた人の割合は、事前アンケートでは大学生クラスで 4 割、JAEA クラスで 3 割強、事後アンケートでは大学生クラスで 6 割近く、JAEA クラスでは 7 割以上だった。

大学生クラスと JAEA クラスとの回答割合の差は、どちらともいえないと答えた人が大学生クラスでは事前事後で同じ数だったのに対し、JAEA クラスでは 1 / 3 に減ったことが大きな要因である。どちらか判断がつかない層については、事業者が直接説明することで自分と同じ価値観を持っているかもしれないと感じる傾向にあることが示された。ただし、両クラスの回答は 5% 水準で有意差は認められなかった。

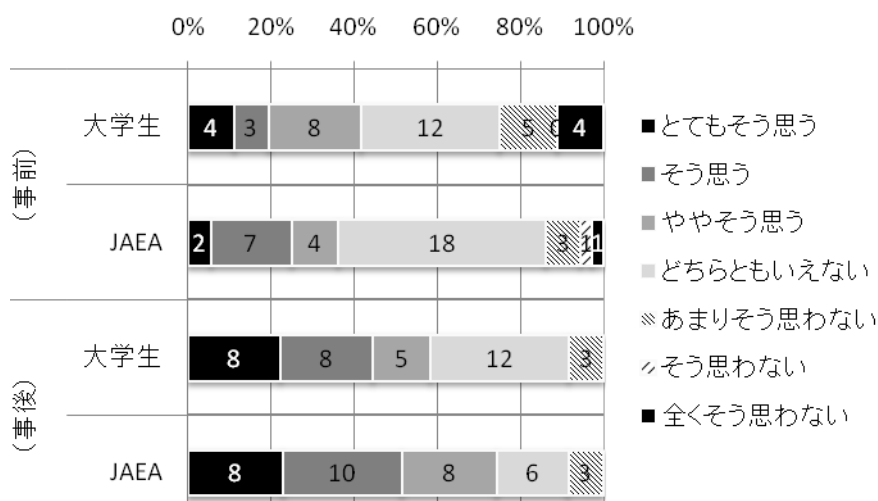


図 2.5-18 Q3-7 事業者（JAEA）は自分と近い価値観で跡措置の安全管理を行うと思う

Q3-9 事業者（JAEA）は跡措置を安全に行うための技術を十分持っていると思う

持っていると思うと答えた人は、とてもそう思うからややそう思うまで合わせて事前アンケートでは大学生クラスで 4 割、JAEA クラスで 5 割で、事後アンケートでは大学生クラスで 7 割強、JAEA クラスで 8 割以上に増えた。

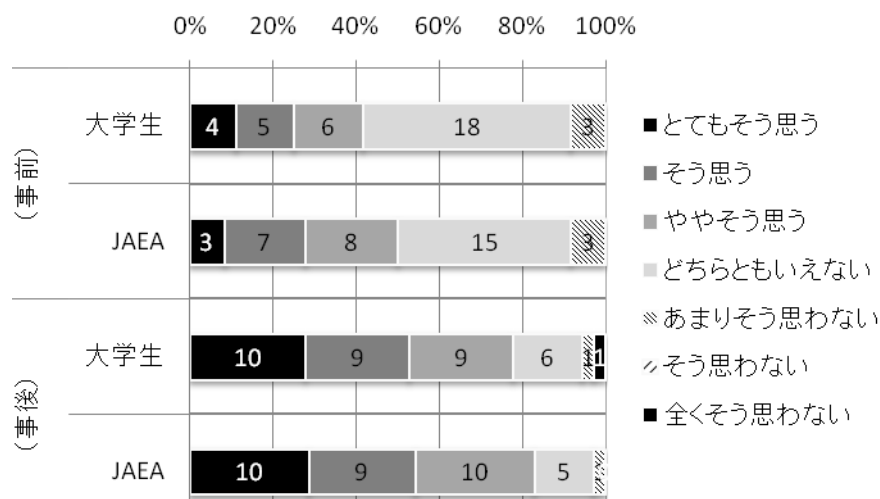


図 2.5-19 Q3-9 事業者（JAEA）は跡措置を安全に行うための技術を十分持っていると思う

Q3-10 事業者（JAEA）は住民の意見を業務に反映してくれると思う

反映してくれると思うと答えた人は、事前アンケートでは大学生クラスで 2 割以上、JAEA クラスで 3 割強で、事後アンケートでは両クラスで 7 割近くに増えた。

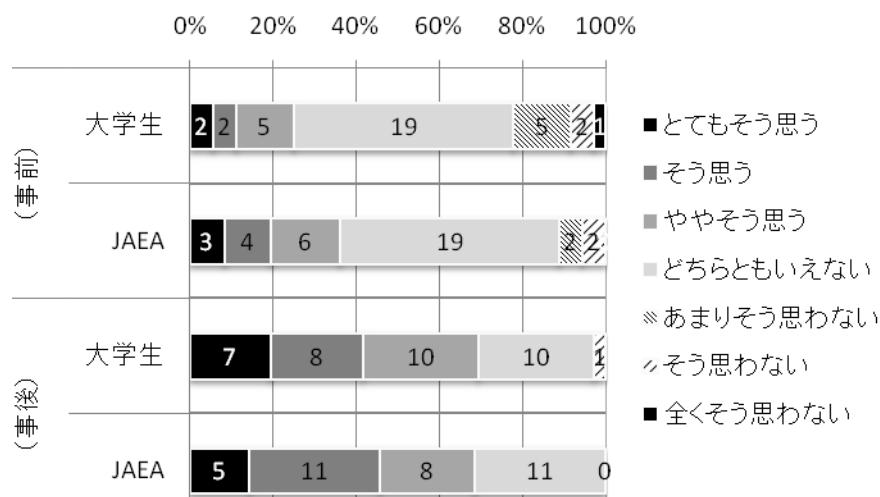


図 2.5-20 Q3-10 事業者（JAEA）は住民の意見を業務に反映してくれると思う

2.5.2. 統計解析

事前・事後のアンケートを比較すると、全体を通じて事後アンケートで放射線、鉱山跡措置、事業者（JAEA）等に関してポジティブな認識を示す回答の割合が増えていた。事前アンケートと事後アンケートとを比較すると全ての質問項目で回答傾向に有意な差がみられた（Mann-Whitney U 検定、Q2-2・Q2-4・Q2-7 は $p<.01$ 、それ以外の項目は $p<.001$ ）。すなわち、資料の説明を通じ、人々の認知傾向をポジティブな方向に変えることができることが示された。ただし、この効果が今後も続くかどうかについては検証が必要である。

大学生クラスと JAEA クラスの回答割合には、事前・事後アンケート共に統計的な有意差はみられなかった（Mann-Whitney U 検定、5%水準）。しかし、全体の回答割合としては、放射線や跡措置に関する質問項目については大学生クラスのほうが事後アンケート調査でポジティブな回答が多い傾向にあり、また事業者への信頼に関する質問項目については JAEA クラスの方がポジティブな回答が多い傾向にあった。リスク自体の説明は第三者が行った方が効果が高く、事業者の信頼については事業者自身が市民に直接語りかける方が効果が高いことが示唆された。

大学生クラス、JAEA クラスの回答傾向はほぼ一致しており、前述したとおり統計的な有意差も認められていない。しかし、サンプル数の少なさから有意差が出ない可能性もあることから、全体の傾向をみるため、事後アンケートの「とてもそう思う」から「全くそう思わない」までの 7 段階の回答を 1～7 点にスコア化して、大学生クラス・JAEA クラスそれぞれの平均値を算出したものを図 2.5-1 に示す。なお、回答内容のポジティブ・ネガティブな方向性をそろえるため、Q2-3「放射線に悪いイメージを持っている」については、スコアを逆向きになるように Q2-3「放射線に良いイメージを持っている」に変更した。Y 軸の値が低いほどポジティブ、高いほどネガティブな回答で、X 軸は大学生クラスと JAEA クラスの平均値の差で並べ替えてある。大学生クラスの平均値が相対的にポジティブだった質問項目は、現在のたい積場の安全性にかかわるもの（Q2-10, Q2-9）、放射線への関心や自分との関係性に係わるもの（Q2-4, Q2-5, Q2-6）だった。JAEA クラスの平均値が相対的にポジティブだった質問項目は、放射線のイメージや必要性に係わるもの（Q2-2, Q2-3, Q2-7）、跡措置の安全性に係わるもの（Q3-2）事業者の信頼性に係わるもの（Q3-9, Q3-8）であった。

説明者としての大学生の特徴としては、①「高校生と年齢が近く身近に感じることができる」と、②「事業者でない第三者」の 2 点がある。放射線への関心や自分との関係性に関しては、①の効果が、また、現在のたい積場の安全性については、②の効果がややあったと考えられる。一方、説明者としての JAEA は、事業者の信頼性に係わるものについては当然 JAEA の職員が直接説明することによる効果があったと考えられる。

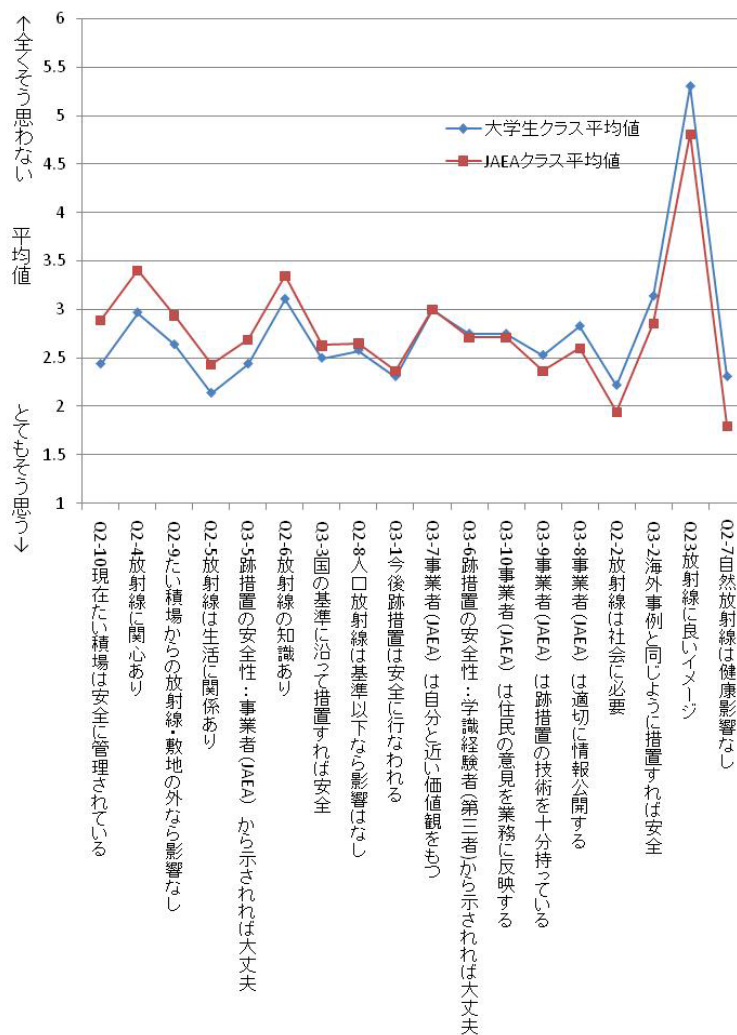


図 2.5-21 大学生クラスと JAEA クラスの各質問の平均値

2.6. 事後アンケート調査結果：資料に対する評価

2.6.1. 単純集計

事後アンケートにおいて、A チーム資料、B チーム資料、C チーム資料それぞれについて①スライドの分かりやすさ、②説明の分かりやすさ、③内容の興味深さについて評価してもらった結果を図 2.6-1～2.6-3 に示す。評価は「とても良い」～「かなり悪い」の 7 段階評価である。また、良かった点、分かりづらかった点に関する自由記述のまとめを表 2.6-1 に示す。

(1) スライドの分かりやすさ

A チーム資料、B チーム資料、C チーム資料の全てで、良い（とても良い～どちらかというとも良い）という評価が 8 割～9 割に達した。良かった点として自由記述欄で挙げられていたのは、A チーム資料ではスライドのシンプルさとキャラクターと吹き出しによる説明、B チーム資料では図や写真の多用したこと、C チーム資料で図や写真の多用と共に放射線廃棄物処分についてアニメーションを使って説明したこと等だった。

大学生クラスと JAEA クラスの回答傾向に差があるかどうか検定を行ったところ、5%水準で A

チーム資料と C チーム資料に有意差がみられた (Mann-Whitney U 検定, A チーム資料 $p<.048$, B チーム資料 $p<.098$, C チーム資料 $p<.038$)。A チーム資料と C チーム資料とも、大学生クラスの方が JAEA クラスより「とても良い」の評価が多く有意差の要因と思われる。特に C チーム資料は 4 割以上の人が「とても良い」と答えており 3 つの資料の中で一番評価が高いと言える。

(2) 説明の分かりやすさ

全てのチームで良い (とても良い～どちらかというが良い) という評価が 8 割から 9 割に達した。自由記述欄では、A チーム資料では大学生クラスでゆっくりした話し方や進行が評価されており、B チーム資料の大学生クラスでやや説明が早口、JAEA クラスではウランや措置例についてもう少し説明して欲しかったとの評価だった。C チーム資料では大学生クラスが二人で質問と回答の掛け合いをして説明したことが高い評価を得ていた。

大学生クラスと JAEA クラスとで回答傾向に差があるかどうか検定を行ったところ、有意な差がみられたのは、C チーム資料だった。(Mann-Whitney U 検定, C チーム資料 $p<.003$) 大学生クラスの方で「とても良い」という評価が 3 割以上を占め、やはり質問と答えの掛け合いが高い評価につながったと考えられる。

(3) 内容の興味深さ

全てのチームで良い (とても良い～どちらかというが良い) という評価が 7 割から 8 割に達した。内容の興味深さで評価が高かったのは、大学生クラス (C チーム資料) だった。自由記述欄では、A チーム資料でウランや放射線が含まれているものの例が良かったという評価がある一方で、単位や言葉が難しいとの指摘が多かった。B チーム資料では捨石や鉍さいの措置方法について写真等を使って具体例を示したことが好評だった一方で、コストや覆土についての説明が欲しかったという指摘があった。C チーム資料では放射線についてよく知ることが出来たという評価がある一方、クリアランス制度等についてももう少し説明して欲しかったという指摘があった。

大学生クラスと JAEA クラスとで回答傾向に差があるかどうか検定を行ったところ、5%水準で有意差は認められなかった。

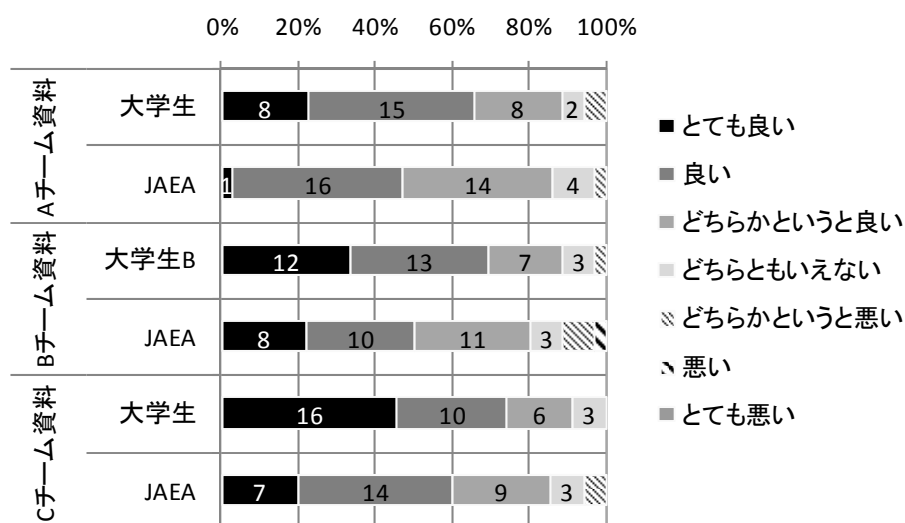


図 2.6-1 スライドの分かりやすさ

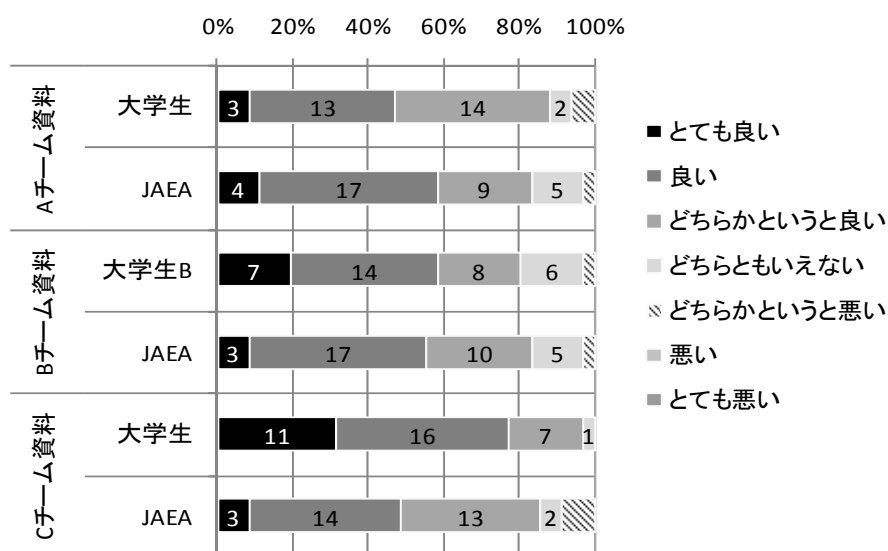


図 2.6-2 説明の分かりやすさ

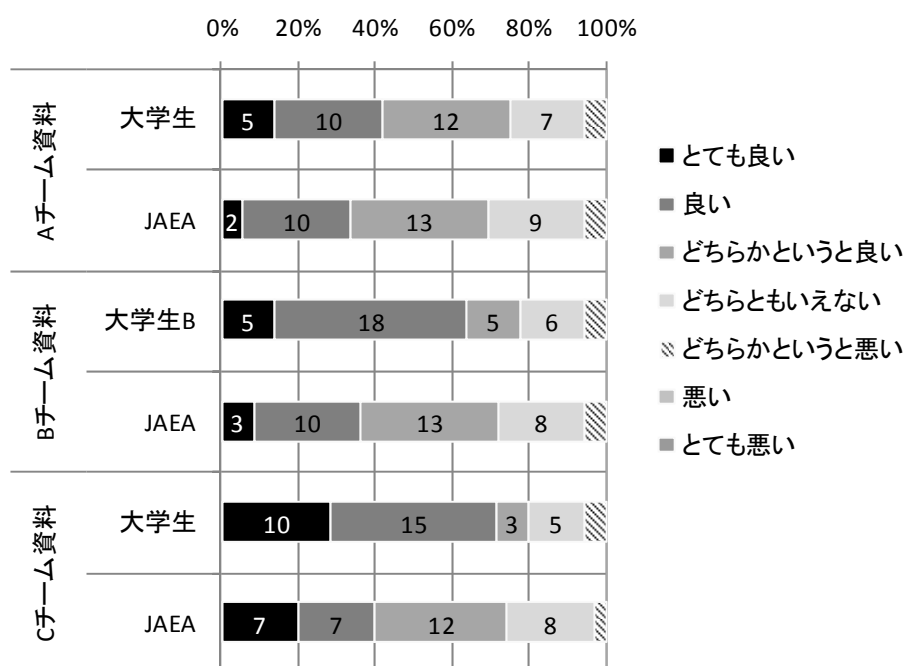


図 2.6-3 内容の興味深さ

表 2.6-1 良かった点、分かりづらかった点に関する自由記述欄まとめ

A チーム資料『ウラン、捨石、銚さいのリスク』の良かった点	
大学生クラス	JAEA クラス
- 重要な部分が一目で分かる - イラストなどがあり、分かりやすかった - はっきり声が大きく分かりやすかった。 - ウランやラドン、ラジウムなど一つ一つ丁寧に説明していて分かりやすかった - 図を多く用いていて理解しやすかったです - レイアウトなどが工夫されていて、見にくい、わかりにくいということがなかった - スライドの補足説明が多くあり分かりやすかった - スライドの下に絵とワンフレーズがあって楽しかったです - 進行がうまかった - イラストが多く分かりやすかった - 極めて専門的な単語が使われておらず、理解しやすかった - スライドが見やすい - ウランがどういったモノであるのか比較されている部分が多く分かりやすかった - 説明が分かりやすかった - 単位など説明があってよかった - 絵が多くて見やすかった - 説明が詳しい - スライドが綺麗に出来ていて分かりやすかった - ゆっくりで、話が聞きやすかった - 放射線量の比較を始めに見れたので後半が分かりやすかった - スライドがスッキリしていて見やすかった - いろいろ調べていて分かりやすかった 自分たちの周りにもウランが存在しており自然から常に放射線を受けていることを知れたこと - グラフが多く、右下の絵のコメントの内容がまとまっていたこと	- 数字が具体的で良かった - 何も知らない人でも分かりやすいと思いました - 分かりやすかった - スライドが見やすい - 一個についてたくさん調べていた - あまりなじみのない内容を分かりやすく説明してくれていた - 一つ一つに対して分かりやすかった - 放射線がなんなのかという説明があって分かりやすかった - ウランについて詳しく説明できていた - 顔の絵があるから親しみやすい - ウランや放射線がどのような物に含まれているのかよく分かった - シンプルで見やすいスライドだった - 絵が付いていて分かりやすい説明が分かりやすかった 「まとめ」が分かりやすかった - 身の回りのことについてよく分かった - ウラン燃料の出来方など、分かりやすかった - キャラクターを使うことで、分かりやすかった - 顔の人がしゃべっているのが面白かったです - 台詞とか入っていて面白かった - 分かりやすい図 - 下に単位の意味が書かれていたこと - 難しい内容だったが、スライドに分かりやすくまとめてあった点 - 画像が多かった - 身近な物が例に挙げられていて分かりやすかった - 長所・短所をうまく説明していた点 - 一つ一つのスライドに絵がありとても面白かった
A チーム資料『ウラン、捨石、銚さいのリスク』のわかりにくかった点	
大学生クラス	JAEA クラス
- スライドを読むばかりではなく、補足説明が必要だった - スライドに書いてあることばかりだった - 喋ることがほぼスライドに書かれていたので、字が多くてみにくく、ぱっと見で何がしたいかわからない - 数字や単位が具体的にどの程度なのかわからなかった - やや字が多かった - Bq と Sv の転換が分かりにくかったです - 高度な発表であったので、ついていくのに苦労した。 - 少し早かった - 少し声の大きさに聞き取りにくかった - はっきり聞こえない - 放射性崩壊の説明が欲しかった - スライドに文字が多かった	- 何で花崗岩にウランが多いのか - 写真があると良いなと思いました - 捨石・銚さいができるまでのスライド 捨石・銚さいの意味が分からない - 喋りすぎなところ。早かった - もう少しまとめて欲しい - 捨石・銚さいについてももう少し説明した方が良い - 言葉の意味がよく分からないところが時々あった、「子孫核種」など - 単位がいまいちわかりづらい - Sv などの単位を知らないのではどの程度なのかよく分からない - 右下に多少問題があるかとも知らない単位があるから量の多さがあまりわからない - 図が入れられてはいたが、後半字が多くなって読みにくかった

- ウランを取り出すときにどうして硫酸がいるのか - 単位がイメージしづらかった - 最初なのでちょっと・・・ - 内容が難しかったから、みんなに興味を持ってもらうように話し方に工夫をした方が良かったです - スライドの文字が多い、タイトルを変えた方が意図が伝わりやすいと思う 3人の話す速度が違うので聞きづらい 話す時に時々詰まっていた、うまく聞き取れないときがあった。もう少しリスクについて知りたかった - 専門用語の説明が少し少なかったこと	- 分からない単語が出てきて、急に難しく感じた - 言葉が難しい - 土壌汚染や河川の汚濁などの問題がないか - 単位知らん - 図で矢印が複雑で見にくかった - 単位 (Bq)とか - 最後の方が文字が多くて、ちょっと困った
B チーム資料『捨石・鉱さいの処理・処分方法』の良かった点	
大学生クラス	JAEA クラス
- 写真を使っていてとてもわかりやすかった - 一つ一つの説明が詳しく、分かりやすかった - 発表がとても分かりやすかった - 適度なスピード、声の大きさも大切 - スライドが分かりやすかった - しゃべり方 - 図・表・写真を適所で使っていて分かりやすかったです - 処分方法に内容が絞られていて、分かりやすかった - 図を用い例を挙げ理解しやすかった - スライドについて詳しく説明を加えていてよかったです - 図とかを工夫していて、スライドがよかった - 図が綺麗で感覚的に分かりやすかった スライドが見やすかった - 捨石・鉱さいの違い - 表があり、とても分かりやすかった - 聞き取りやすかった - イメージ図などが多くてとても分かりやすかった - 表で比較するところがあった点 - スライドが見やすい - スライドが見やすかった - スライドが分かりやすい - 措置について事例の写真を用いていたこと。 - 具体例がいろいろと言葉や写真で載っていてよかった - 捨石・鉱さいは厳しい決まりのなかで処理されていることを知れたこと - 質問に対する返答が分かりやすかったこと	- 図を用いていてイメージが固まりやすかった - 写真やグラフが多く使用されて良かったです - 処理・処分法の比較のスライド - 説明が分かりやすい - 質問するところがなかった - 表にしている点がとても良かった - 処分方法を比べやすかった - その地所の写真があるのはよかった - 写真と図が多くて見やすかった - 措置方法はよく分かった - 表や図があり見やすい - アニメーションやグラフが分かりやすかった - たくさん絵や写真があって分かりやすかった - 自然放射線の内訳があったこと - スライドでは図が動いていて分かりやすかった - どうやって捨てるかよく分かった - シンプルで文字も見やすかった - グラフに絵があって分かりやすかったです - 処理法とかがいい - スライドが分かりやすかった点 - 絵が見やすかった - ウランと放射線についてとても分かりやすく勉強できた - ウラン鉱山のイメージ図が分かりやすかった - 表などをうまく使えていて、とても見やすかった
B チーム資料『捨石・鉱さいの処理・処分方法』の分かりにくかった点	
大学生クラス	JAEA クラス
- 少し早かった - ときどきスライドに字がぎっしりだったのが読みにくい - 説明が早口で少し分かりにくかった - 少し説明が早かったように思います - 内容が多少高度であった - 具体的な工事期間がなかったのでどれくらいかかるか分からなかった - 説明が早い - 覆土の説明が少なかった - 工事にかかる大まかな費用や時間が分かればよかった	- スライドが少し見づらかった 図がよく分からない - 自分が資料の中に入り込めなかった - もう少し詳しくして欲しい - コストの話があるのなら具体的な例を載せて欲しいかった - ウランについてもう少し詳しく説明した方がよい - どの観点から見て、「大」や「最小」かがわからない - 活動の時代などについて説明があまりなく、わかりにくかった - 実際の措置例が地表処分だけしか載っていないところ

- たかも知れない • 一つ一つのことが少しわかりにくかった • JAEA の考え方 • スライドに書いてあること以外にちゃんと説明を加えた方がよい • 赤字が少し見づらかった • データが少し少なかった • 覆土についてもう少し知れたかった • 少し見えにくい文字があったこと	• もう少し用語説明が欲しかった • もらった資料では赤色の字がとても見にくい • 地表処分は安全なのか • まじ単位知らん • 写真が入っていて分かりやすかったけれど、資料として印刷した物はみにくかった • 措置例の過程がもう少し欲しかった
C チーム資料『放射性廃棄物について』の良かった点	
大学生クラス	JAEA クラス
• 掛け合いの質問 • 動きや捕捉などがあって分かりやすかった • アニメーションなどが上手で、分かりやすかった • スライドが見やすい、説明が分かりやすい • 放射法の処理の仕方を知ることができてよかった • 途中でわざと質問形式をとり、分かりやすかったです • 具体的であり、わかりやすかった • 補足資料があり、分かりやすい • スライドの途中で補足的説明がありよかった • 今までと違う発表方法でおもしろかったです • 1 人の人が間で質問を挟んでいて分かりやすかった • 二人のやりとり • 二人でうまく教えてくれた • 時々質問が入っていたこと • 導入部分から魅せるいいプレゼンだった • 仲間同士で応答しているところ • ウランがどのように利用されているか 大きい写真が何枚か合って分かりやすかった • 独特なスタイルだったと思う 質問みたいなことをしていたので分かりやすかった • 二人で対話形式で進めてくれたところ • 説明が詳しい • 質疑応答形式の話し方だったので、分かりやすかった • プレゼンの仕方が面白かった • 2 人で 1 人は説明、もう 1 人は質問されそうなことを聞くとという形をとっていて、面白かった • スライドの一枚一枚が、写真や図などを使われ。綺麗でとても見やすかった • 3 つのプレゼンの中で最も分かりやすかった • 放射線はあらゆる物に使われている事を知れたこと • 質問と回答という形式で説明していたこと	• 放射線についてよくわかった • わかりやすかった • 全体的に簡潔でスッキリしていてよく分かった • アニメーションが使われていたので分かりやすかった • 図が分かりやすい • テンポ良かった • なじみやすい物から入って、内容に入りやすかった • 補足があるのは分かりやすく良かった • グラフは分かりやすかった • 身近な事から入っていくので分かりやすかった • 放射線についてよく分かった • 字が大きいし、親しみやすい • 廃棄物の処分の過程が図によって、より分かりやすかった • 写真などがあって分かりやすかった • 字の数も写真も見やすくて、分かりやすかった • 写真が多くて見やすい • 吹き出しや囲いが多く分かりやすかった • ガラス固化体の資料 • 写真を活用することで、資料も見やすかった • ふきだしに説明文を入れることで、分かりやすかった • 図とか写真が分かりやすい • 主な例があってよかった • スライドが分かりやすくまとめられていた点 • 一番身近に感じられた。 • 廃棄物だけでなく、放射線についてよく分かった • 図が身近な物から使われていてより親近的な部分があった • 図などを使って、流れなどがとても分かりやすかった
C チーム資料『放射性廃棄物について』の分かりにくかった点	
大学生クラス	JAEA クラス
• 資料の字が小さなおところがあった • 少し早口 • 難しい言葉が多くて余り理解できない • 言葉の説明も加えるべき • クリアランス制度について少し分かりにくかったです • すこし進度が速かった	• 字の色が見にくい部分があった • 専門的で難しい • スライドが早かった • 放射線の危険度のグラフを詳しくして欲しい • スライドをもう少し考えて見やすくした方が良い • いきなりジャガイモやタイヤをだされても困る (CT はわかったけど)

• スライドにある説明が多く具体的なものが無かったので、深く知れなかった • クリアランス制度の説明がもっと欲しかった • 最後の資料が小さくて見づらかった • 一つ一つのことが少しわかりづらい • 利用されている場所と処理場 • 早口だった • 絵が重なって見にくいところがあった • 話し方が早い • 説明役の人が、もう少しゆっくり話して欲しかった • 少し文字が重なり、前の文字が見えにくい物があった	• ごちゃごちゃして字が読みにくいところがある • 放射線量の比較の図は難しくて分からない • 最後の図の中の文字が細かすぎて読めない • この後どうするかが分かりにくかった • クリアランス制度とはどういったものなのか。 • 結果的に何が言いたかったのかわからん • 読めない漢字がありました • 少し図の説明がスライドにないところがあり、聞き逃したら、それが何か分からなかった
--	---

2.6.2. テキストマイニング解析による好まれる資料の特徴の検討

より好まれる資料に必至な要素を検討するため、表 2.6-1 に示した A・B・C チームの良かった点に関する自由記述についてテキストマイニング手法で解析を行った。解析は①自由記述の文章を単語や文節レベルに分解する、②単語や文節を、同じ意味を持つもの同士にカテゴリ分けする、③資料の作成方法・発表手法に関するカテゴリについて、分かりやすい、見やすい、面白い、親しみやすいといったポジティブな評価のカテゴリとの関連を見るという手順で行った。解析結果を図 2.6-4 に示す。なお、解析には SPSS Text Analysis For Surveys を用いた。

(1) 分かりやすさ

解析の結果、最も回答数の多いカテゴリは「分かりやすい」だった。図 2.6-4 は「分かりやすい」という意味の言葉と一緒に文章中に出現する言葉の頻度を表している。円の大きさは目的とするカテゴリ（この場合は「分かりやすい」とそれに関連するカテゴリの回答数を相対的に表しており、2つのカテゴリ間の線の太さは、これらが同時に含まれる文章の数を表している。また、各カテゴリの回答数とその相対的な割合を表 2.6-2 に示す。

「分かりやすい」と共に頻出するカテゴリとしては、資料作成に関連したものでは「図・写真」、「見やすい」、「キャラクター」、「グラフ・表」、「アニメーション」等の視覚化に関するカテゴリと、「具体例・比較例」だった。資料発表に関連したものでは、「説明」「対話形式」「発表・声」だった。分かりやすさを高めるためには、資料は図表や写真を多用して見やすくすること、そして具体例、比較例による説明をすること、そして発表手法としては対話形式による発表等が有効で、声の大きさ・ゆっくりとした進行やテンポが好まれることが示された。

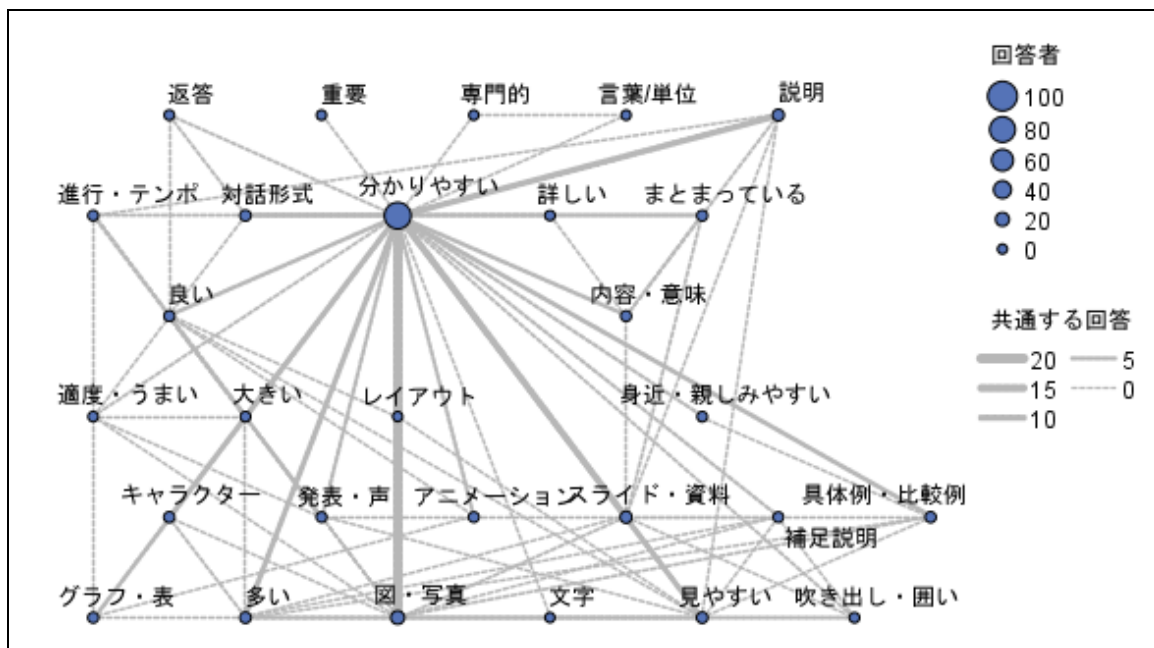


図 2.6-4 カテゴリー「分かりやすい」と共通する回答

表 2.6-2 各カテゴリーの回答数

カテゴリ	%	回答数
分かりやすい	100.0	85
図・写真・アニメ	22.4	19
スライド・資料	12.9	11
説明	11.8	10
多い	9.4	8
見やすい	9.4	8
対話形式	8.2	7
キャラクター	7.1	6
具体例・比較例	7.1	6
まとまっている	5.9	5
内容・意味	5.9	5
良い	5.9	5
グラフ・表	5.9	5
アニメーション	4.7	4
発表・声	4.7	4

(2) 視覚化に関するカテゴリ

視覚化に関するカテゴリのそれぞれの特徴を明確にするため、それぞれを目的カテゴリとして他のカテゴリとの関連をみた。図 2.6-5 に「図・写真」を目的カテゴリとした関連図を示す。「図・写真」と共に頻出するカテゴリは、「分かりやすい」、「見やすい」、「多い」、「具体例・比較例」、「良い」などだった。図や写真が多いほど、見やすく、分かりやすく、そして具体例や比較例が把握しやすいという傾向がみてとれる。同様の傾向は「グラフ・表」でもみとめられた。また、同じ視覚化のカテゴリでも、図 2.6-6 に示されるように「キャラクター」では「親しみやすい」、「面白い」という新たなカテゴリが関連しており、面白さ、親しみやすさを目指す資料づくりにはキャラクターの活用が有効であることが示唆された。

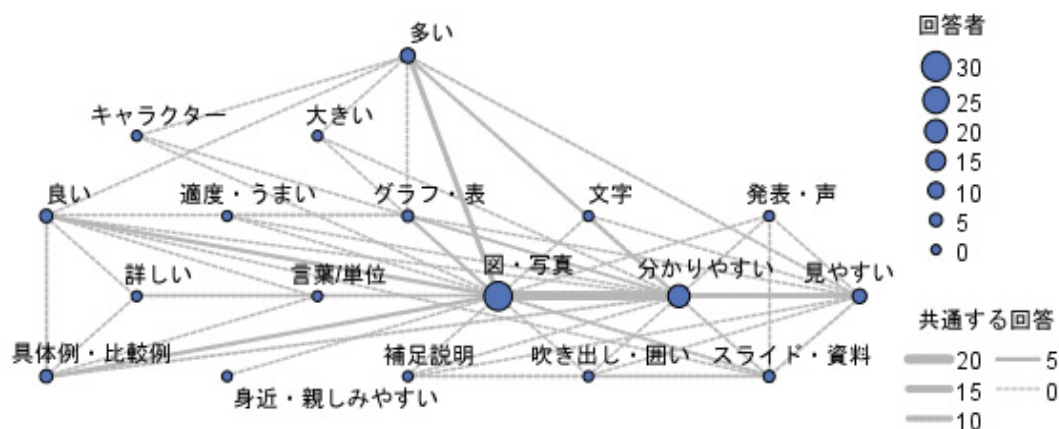


図 2.6-5 カテゴリ「図・写真」と共通する回答

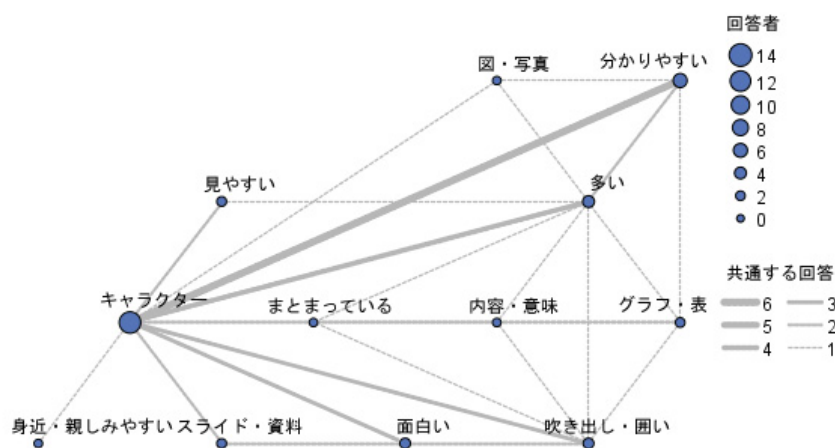


図 2.6-6 カテゴリ「キャラクター」と共通する回答

(3) 発表に関するカテゴリ

「対話形式」および「説明」とその他のカテゴリの関連を図 2.6-7、図 2.6-8 に示す。大学生クラスの C チームが取り入れていた「対話形式」は、うまい手法として評価されており、分かりやすいだけでなく、面白いという評価につながっていた。また、説明については、分かりやすいという評価以外に「具体例・比較例」、「詳しい」、「内容・意味」等が関連していた。

全体として、資料作成の際は図表・画像等を多用して見やすくシンプルにし、内容は具体例・比較例を多く紹介してイメージしやすくする工夫をすること、スライドに書ききれない残りの内容については口頭説明で詳しく行う手法が好まれると考えられる。また、親しみをもってもら

ために面白さを高めたい場合はキャラクターの使用，対話形式による発表が有効であることが示唆された。

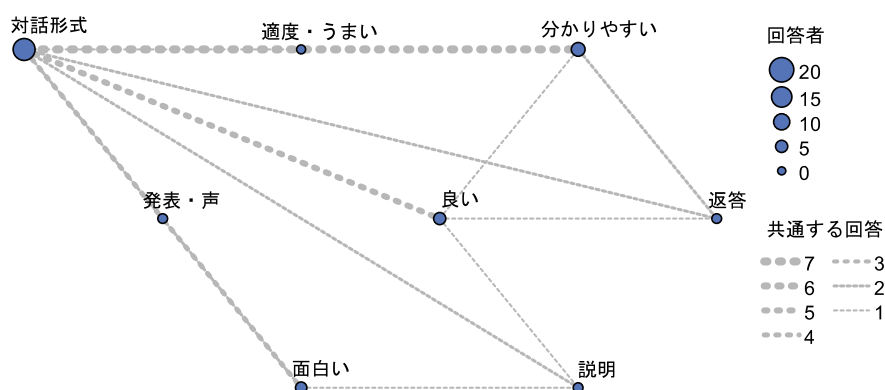


図 2.6-7 カテゴリ「対話形式」と共通する回答

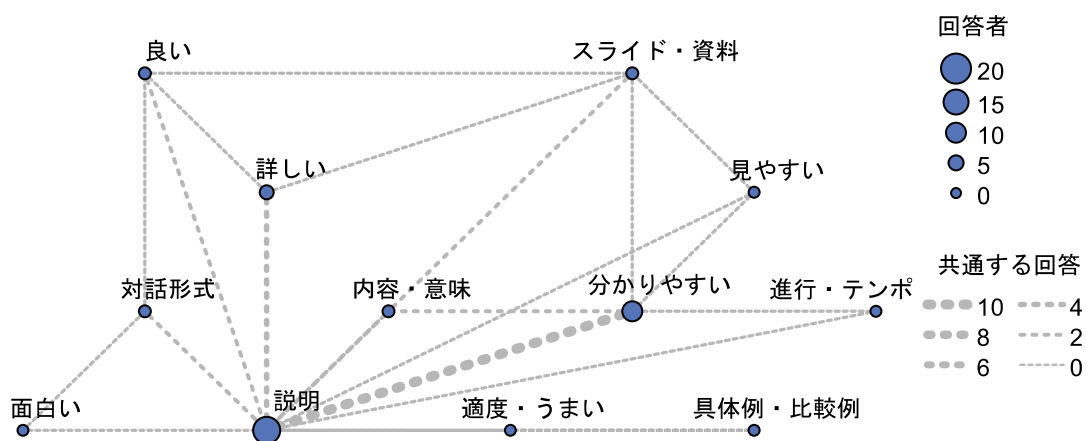


図 2.6-8 カテゴリ「説明」と共通する回答

2.7. 大学生の意識変化の検討

資料作成と発表を通じ、大学生の意識がどの程度変化したかについて、資料作成の事前と事後でアンケート調査を行った。アンケート調査項目としては、**Q1**：煙草やディーゼル車、廃棄物中の有害物質や放射線等、暮らしに身近なリスクについて、**Q2**：産廃の処分場（3種）と放射性廃棄物の処分場（4種）が家の近く（半径 500m 以内）に作られた場合のリスクについて、**Q3**：環境基準や行政の対応、報道機関のニュースへの信頼についてそれぞれ 5 段階評価で聞いたものを設けた。また、産業廃棄物、放射性廃棄物と聞いてイメージする言葉についてそれぞれ 3 つ挙げてもらう自由記述形式の設問を設けた。 $n=7$ とサンプル数が少ないので統計的な有意差を求めることはできないが、表に事前・事後の平均値とその差を示す。この場合、数値が大きいほどリスクを小さく評価し、また信頼性が高いことを示している。平均値が 0.5 ポイント以上プラスになった項目は、**Q1** では自然放射線、放射性物質を扱う施設からの放射線とクリアランス制度による再生品、**Q2** では産業廃棄物の管理型処分場と遮断型処分場、放射性廃棄物のコンクリートピット処分場、**Q3** では最新技術に対する信頼性に関する質問だった。処分場や放射線に関する質問項目で平均値が上がっており、資料作成を通じてそれらのリスク評価が低くなったと考えられる。平均値が 0.5 ポイント以上マイナスになった項目は **Q1** の煙草の副流煙のみだった。

Q1. 以下のそれぞれのリスクが私たちの健康に悪い影響を与えていると思いますか？

(1:深刻な影響を与える～5:全く影響を与えない の 5 段階評価)

	事前平均	事後平均	事後-事前
野菜の農薬	2.4	2.9	0.4
携帯電話の電磁波	3.6	3.3	-0.3
タバコの副流煙	2.0	1.4	-0.6
食品添加物	2.6	2.9	0.3
ディーゼル車の排気ガス	2.6	2.3	-0.3
焼却炉からのダイオキシン	2.3	2.4	0.1
水道水中の塩素	3.1	3.4	0.3
高压電線の電磁波	3.0	3.1	0.1
一般廃棄物中の有害物質	2.3	2.3	0.0
産業廃棄物中の有害物質	1.7	1.7	0.0
自然の放射線	3.1	4.1	1.0
レントゲン撮影時の放射線	3.6	3.3	-0.3
放射性物質を扱う施設からの放射線	1.7	2.4	0.7
クリアランス制度による再生品	2.1	2.9	0.7
平均	2.6	2.7	0.2

Q2. もし以下の処分場があなたの家の近く（半径 500m以内）に作られた場合、あなたの健康に悪い影響を与えると思いますか？

(1:深刻な影響を与える～5:全く影響を与えない の5段階評価)

	事前平均	事後平均	事後-事前
(ア)産業廃棄物の 安定型処分場	3.4	3.6	0.1
(イ)産業廃棄物の 管理型処分場	1.9	3.0	1.1
(ウ)産業廃棄物の 遮断型処分場	1.9	3.0	1.1
(A)放射性廃棄物の素掘りレンチ処分場	2.3	2.7	0.4
(B)放射性廃棄物のコンクリートビッド処分場	2.1	3.1	1.0
(C)放射性廃棄物の一般的な地下利用に対して十分な余裕を持った深度の処分場	2.3	2.7	0.4
(D)放射性廃棄物の地層処分場	2.3	2.7	0.4
平均	2.3	3.0	0.7

Q3. 行政や報道機関に対する信頼感についての以下の記述についてどう思いますか？

(1:全くそう思わない～5:とてもそう思う の5段階評価)

	事前平均	事後平均	事後-事前
私たちが暮らす環境は、国が定める環境基準が守られていれば安全だと思う。	3.0	2.6	-0.4
私たちが暮らす環境は、最新の環境対策技術を用いれば安全だと思う。	2.7	3.3	0.6
環境汚染事故が起きた場合、行政は適切な対策をとってくれると思う。	2.1	3.1	1.0
環境汚染事故が起きた場合、行政は適切に情報を公開すると思う。	2.4	2.4	0.0
報道機関の報じるニュースは信頼できる。	2.6	2.6	0.0
タレントや有名人が司会する報道番組のニュースは信頼できる	2.3	2.4	0.1
知り合いや友人から聞いた情報は信頼できる。	2.7	2.9	0.1
平均	2.6	2.8	0.2

3. 地域社会の認知様式に関する調査・解析

3.1. 調査目的

昨年度までの調査³⁾⁴⁾に引き続き、一般廃棄物の最終処分場とウラン鉱山の廃棄物対策に対する住民のリスク認知や信頼感の状況を把握し、今後さらに実質的な調査を行うための基礎データとすることを目的とする。

3.2. 調査手法

3.2.1. 調査対象/手法

岡山市、津山市、鏡野町、吉永町の各 250 世帯

- ・ 電話帳による無作為抽出（必要回答数100名として、約40%の回収率を想定し、各市町村 250世帯を抽出）
- ・ 回収率を上げるため、一つの封筒に2通のアンケート調査票を入れ、ご家族の方の回答もお願いした。
- ・ 郵送によるアンケート配布・回収

3.2.2. アンケート調査項目

市民アンケートに用いたアンケート調査票を付録に示す。分量は A4 で 5 ページ、内容は説明資料と 6 項目の鉱山跡措置に関する設問、4 項目の産業廃棄物処分場に関する設問、そして個人属性に関する設問からなる。以下にその概要を示す。

（説明資料 1）人形峠ウラン鉱山の捨石・鉱さいについて

- Q1 捨石や鉱さいたい積場の認知度
- Q2 放射線のイメージ（選択式回答）
- Q3 放射線に対する意識（関心・知識・危なさ等）

（説明資料 2）身の回りの放射線とウラン鉱山のたい積場の放射線

- Q4 放射線に対する意識（リスク・必要性等）

（説明資料 3）ウラン鉱山の捨石や鉱さいたい積場の跡措置

- Q5 跡措置の安全性に対する意識
- Q6 事業者（JAEA）に対する信頼性

（説明資料 4）産業廃棄物について

- Q7 産業廃棄物のイメージ（選択式回答）
- Q8 産業廃棄物に対する意識（関心・知識・危なさ等）

（説明資料 5）産業廃棄物の処分場について

- Q9 産業廃棄物処分場の安全性に対する意識
- Q10 産廃処理業者に対する信頼性

（個人属性）年齢・性別・子供の有無・職業・近隣の処分場の有無

3.2.3. アンケート解析の作業項目

- ① データのクリーニング
 - ・ 全設問に対して回答が半分以下のサンプルの除外
- ② 単純集計の項目
 - ・ 個人属性（年齢・性別・家族構成・職業）

- ・ 各質問項目の回答割合
- ・ 産廃・放射性廃棄物のイメージ一覧（エクセルで並び替え・カウント）
- ③ 平均値の差の検定
 - ・ 個人属性（年齢・性別・家族構成・職業）
 - ・ 市町村別の割合
- ④ 単相関比較
 - ・ リスク認知と他の項目の比較
 - ・

3.3. 調査結果

3.3.1. 有効回答率と個人属性

(1) 有効回答率

各市町村の回答数と、回答項目の半数以上が空欄のサンプルを除外した有効回答数を表 3.3-1 に示す。全体の有効回答率は 58.6% だった。

表 3.3-1 回答数と有効回答率

市町村名	回答数	有効回答数	有効回答率 (%)
岡山市	138	136	54.4
津山市	162	150	60.0
鏡野町	142	137	54.8
吉永町	169	163	65.2
計	603	586	58.6

(2) 個人属性

① 年齢

回答者の年齢ヒストグラムを図 3.3-1 に示す。60-70代の回答者が50%以上、40-50代が30%弱と年配の回答者が多かった。これは電話帳を用いたサンプリングをおこなったためと考えられる。

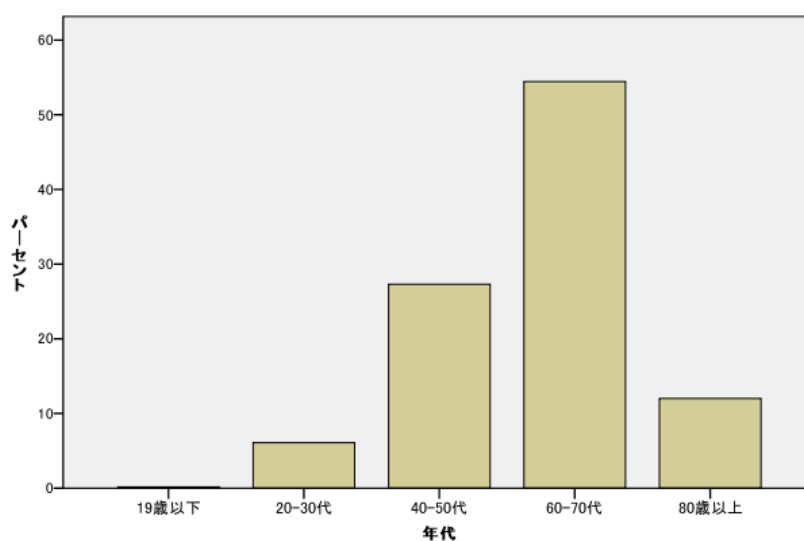


図 3.3-1 回答者の年齢ヒストグラム

② 男女比

回答者の男女比の表を表 3.3-2に示す。男性55.2%，女性44.8%と男性が女性に比べて有意に多かった。これも電話帳によるサンプリングをおこなったためと考えられる。

表 3.3-2 回答者の男女比

	度数	有効パーセント
男性	288	55.2
女性	234	44.8
合計	522	100.0

③ 子供の有無

回答者の子供の有無の割合を表 3.3-3に示す。回答した人のうち子供がいると答えた人は89%と非常に高かった。回答者の平均年齢が63.7歳と高かったのが要因と考えられる。

表 3.3-3 子供の有無

	度数	パーセント
有り	501	89.1
無し	61	10.9
合計	562	100.0

④ 職業

回答者の職業ヒストグラムを図 3.3-2に示す。職業では無職，会社員，専業主婦の順に多かった。

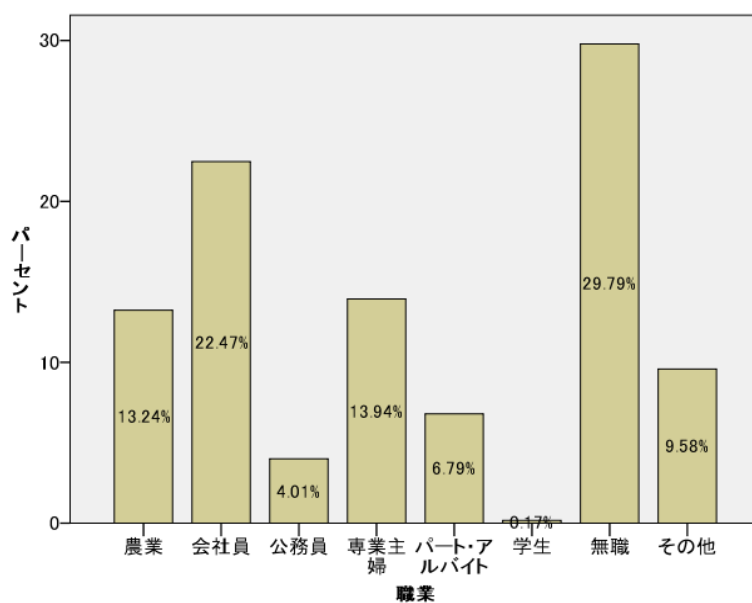


図 3.3-2 職業のヒストグラム

⑤ 近隣の処分場の有無

あなたの家の近くに廃棄物の処分場はありますか？と聞いたところ、無いと答えた人が90%、有ると答えた人が10%だった。

表 3.3-4 近隣の処分場の有無

	度数	パーセント
有り	54	10.3
無し	472	89.7
合計	526	100.0

3.3.2. 単純集計（鉱山跡措置）

以下に鉱山跡措置に関する設問の単純集計結果を示す。

(1) 捨石や鉱さいがたい積場の認知度

Q1 人形峠ウラン鉱山では捨石や鉱さいがたい積場で管理されていることを知っていましたか？という質問では、全体で70%の人が知っていたと答えた。市町村毎では、津山市が77%、鏡野町が75%と認知度が高かった（ $\chi^2(3)=8.66, p<.05$ ）。

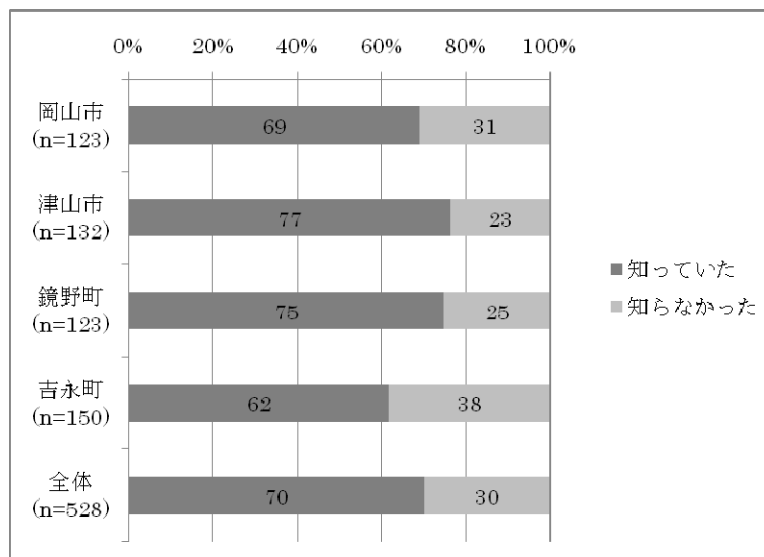


図 3.3-3 Q1 人形峠ウラン鉱山では、鉱業活動で発生した捨石や鉱さいが、現在たい積場で管理されていることを知っていましたか？

(2) 放射線のイメージ

Q2 放射線と聞いてイメージすることに近い言葉を1つ選んでくださいという質問では、全体では医療（レントゲン・X線診断、治療）と答えた人が47%ともっと多かった。次に多かったのが原爆・核兵器（22%）だった。市町村毎の比率には有意な差が見られた。（ $\chi^2(21)=35.146, p<.05$ ）

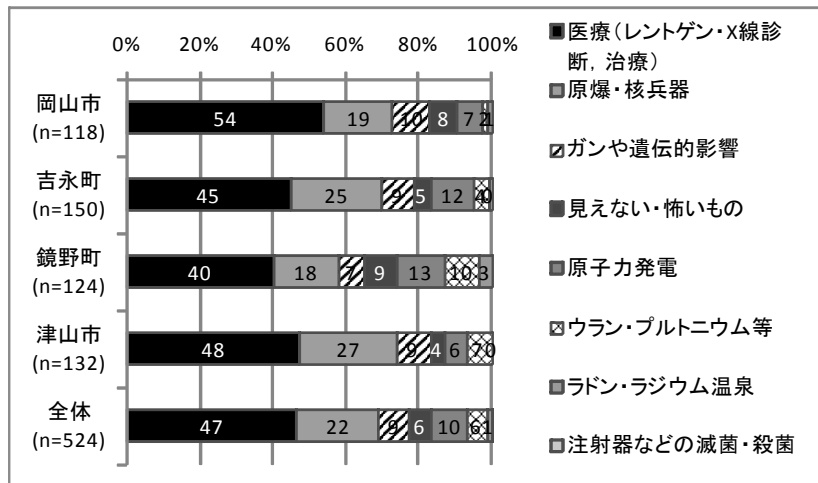


図 3.3-4 放射線と聞いてイメージする言葉

(3) 放射線に対する意識

放射線に対する意識について、身の回りの放射線とウラン鉱山のたい積場の放射線に関する資料を読む前に聞いた設問が Q3 である。放射線に関心がある (Q3-1), 自分の生活と関係がある (Q3-2), 社会に必要不可欠だと思う (Q3-4), 等の関心や自分との関係性に係る設問に対しては「とてもそう思う～どちらかといえばそう思う」と答えた人は全体の 7 割から 8 割を占めた。それに対し、放射線はどのようなものかを比較的知っている (Q3-3) という設問では 5 割と少なく、その内訳も「どちらかといえばそう思う」が半分以上だった。関心の高さに対し、知識の量のバランスがとれていない現状が示された。それを反映してか、放射線は危ないと思う (Q3-5) と答えた人はとてもそう思うで 41%, まあまあそう思う, どちらかといえばそう思うを合わせると 9 割近くにのぼった。

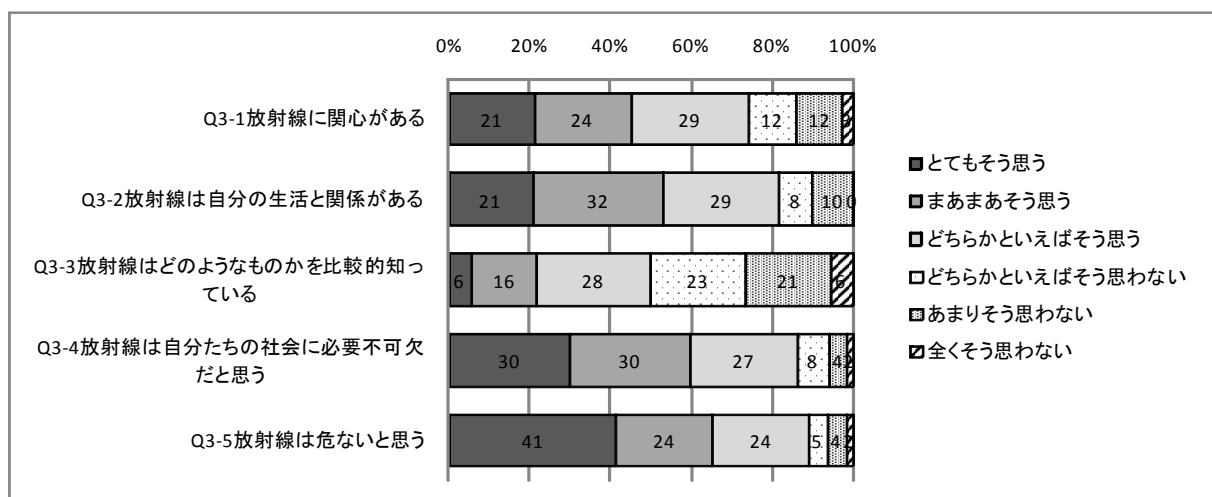


図 3.3-5 Q3 放射線に対する意識 (身の回りの放射線とウラン鉱山のたい積場の放射線に関する資料を読む前の設問)

(4) 放射線に対する意識（リスク・必要性等）

身の回りの放射線とウラン鉱山のたい積場の放射線に関する資料では、私たち日本人が普段から年間 1.5mSv の自然放射線を受けていること、たい積場の外側の放射線のレベル（たい積場からの影響）は年間 1mSv 以下となるように定められていること等を説明している。資料を読んだ後に放射線に対する意識を聞いたのが Q4 で、集計結果を図 3.3-6 に示す。自然放射線は健康に影響はないと思う（Q4-1）という設問では 8 割強の人がそう思うと答えている。また、人工放射線は国が定めた基準以下であれば健康に影響はない（Q4-2）、放射線を扱う機関は基準を守っていれば周辺環境に問題はない（Q4-3）という設問では自然放射線よりやや減って 7 割強の人がそう思うと答えている。その一方、放射線の影響でガンになるかもしれないので怖いと思う（Q4-4）という人も 7 割以上いた。資料を読む前の放射線は危ないと思う（Q3-5）という設問よりは減っているが、自然放射線・人工放射線と区切ったり、基準を守っていればという条件を付けたりすると安全と思う人が多いが、なんの条件もつけずに「放射線」とだけ聞くと漠然とした不安を持つ人は説明資料を読んだ後でも依然多いことが分かった。また、放射線のない世界で人は生活できるか疑問に思う（Q4-5）という設問では、そう思う答えた人が 7 割以上だった。

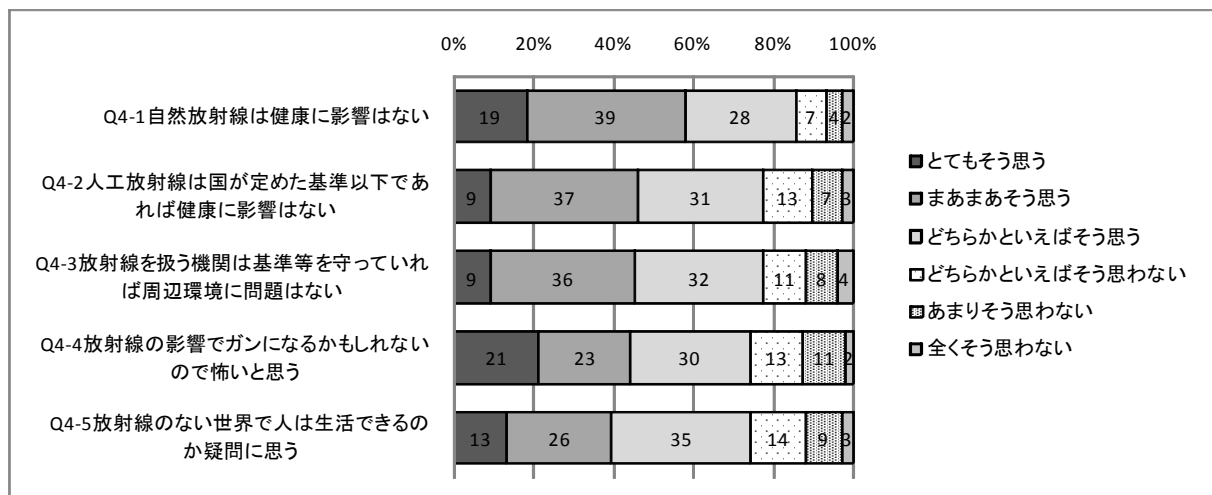


図 3.3-6 Q4 放射線に対する意識（リスク・必要性等）

(5) 跡措置の安全性に対する意識

ウラン鉱山の捨て石や鉱さいたい積場の跡措置について方針および手法を図入りで例示した後、安全性に対する意識についての設問 Q5 を設けた。例示された手法で措置が行われれば大丈夫だと思う（Q5-1）という設問に対しては、そう思うと答えた人は全体の 6 割で、まあまあそう思う、どちらかといえばそう思うと答えた人が多かった。その傾向は海外の事例と同じように行われれば安全（Q5-2）、国が定める基準に沿って措置が行われれば安全（Q5-3）、措置用法が安全なことが行政から示されれば安全（Q5-5）でも同上だった。措置方法が安全なことが学識経験者から示されれば安全（Q5-6）と答えた人はそれよりも多く 7 割程度、JAEA から示されれば安全（Q6-1）と答えた人も同程度いた。

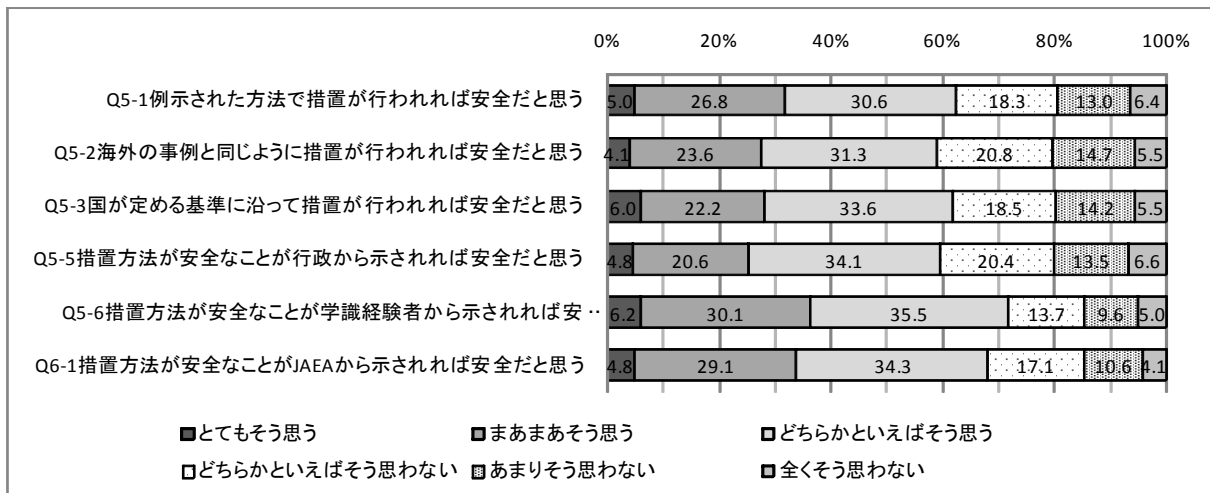


図 3.3-7 Q5 跡措置の安全性について

(6) 事業者（JAEA）に対する信頼性

JAEA に対する信頼性に関して、技術力、情報公開、意見の反映、価値観の一致、事故時の補償能力についてそれぞれ設問を設け、その集計結果を図 3.3-8 に示す。JAEA には跡措置を安全に行う技術力がある(Q6-2)という設問については約 7 割の人がそう思うと答えた。一方、技術力があっても人間の失敗で跡措置事業が環境に悪影響を与える可能性は高い(Q6-3)という設問については 86%いて、技術力への信頼は高くても、ヒューマンエラーへの不安もしくは不信感強いことが示された。情報公開(Q6-4)、住民の意見の反映(Q6-5)、価値観の一致(Q6-6)については回答傾向がほぼ同じで、ネガティブな回答とポジティブな回答の割合がほぼ同じだった。また、問題が起こった際に補償能力がある(Q6-7)という設問については、そう思わないと答えた人が多く約 6 割程度を占めた。

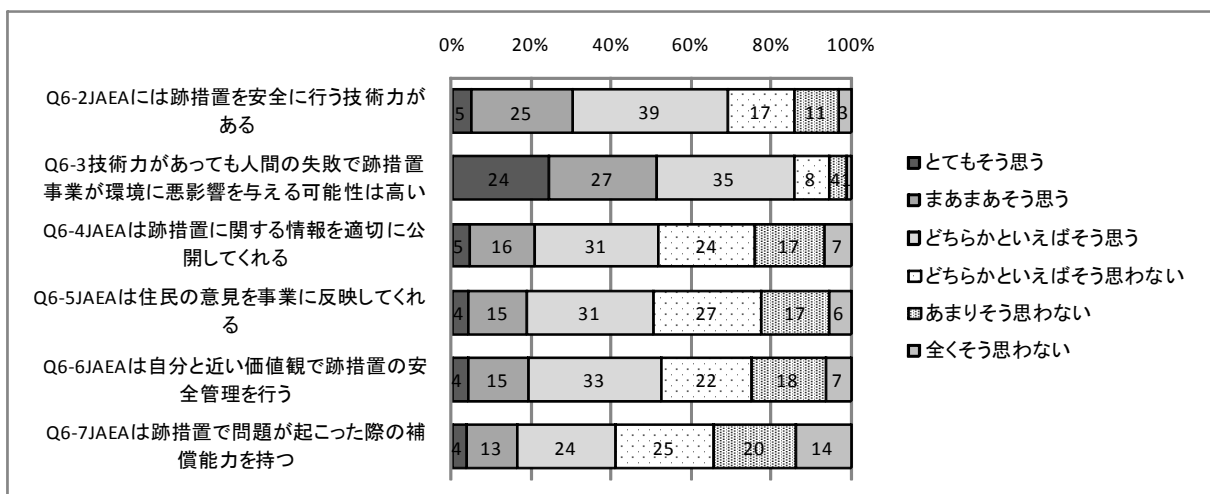


図 3.3-8 Q6 事業者（JAEA）に対する信頼性

3.3.3. 単純集計（産業廃棄物）

(1) 産業廃棄物のイメージ

Q7 産業廃棄物と聞いてイメージすることに近い言葉を1つ選んでくださいという質問では、全体では環境汚染と答えた人が41%と最も多かった。次に多かったのが不法投棄事件（22%）だった。市町村毎の比率には有意な差が見られた（ $\chi^2(21)=42.886, p<.01$ ）。特に、吉永町ではダイオキシン等の有害物質と答えた人が他の市町村よりも多く、全体平均10%よりも6ポイント多かった。

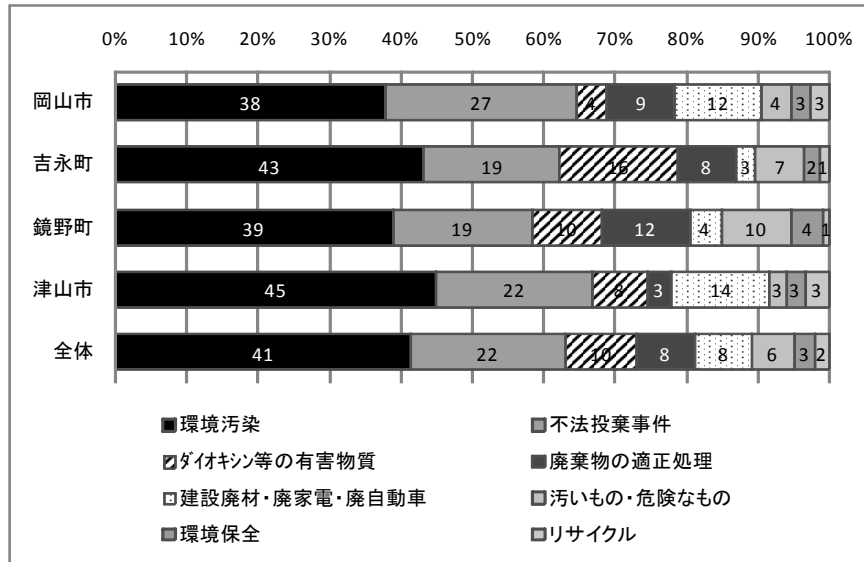


図 3.3-9 Q7 産業廃棄物のイメージ（選択式回答）

(2) 産業廃棄物に対する意識（関心・知識・危なさ等）

産業廃棄物に対する意識について、関心や知識、危なさ等に聞いた結果を図 3.3-10 に示す。産業廃棄物に関心がある(Q8-1)，自分と関係がある(Q8-2)，産業廃棄物の処分場は社会に必要不可欠だと思う(Q8-4)等の設問については、そう思うと答えた人が全体の8割以上を占め、特に処分場の必要性は9割以上の人が認めていた。それに対し、産業廃棄物について比較的知っている(Q8-3)という設問ではそう思うと答えた人は5割程度で、その内訳も「どちらかといえばそう思う」が半分以上だった。関心の高さに対して知識の量のバランスがとれていない現状が示された。産業廃棄物の処分場に悪いイメージを持っている(Q8-5)，産業廃棄物は危ないと思う(Q8-6)という設問ではそう思うと答えた人がそれぞれ7割強と8割強にのぼった。

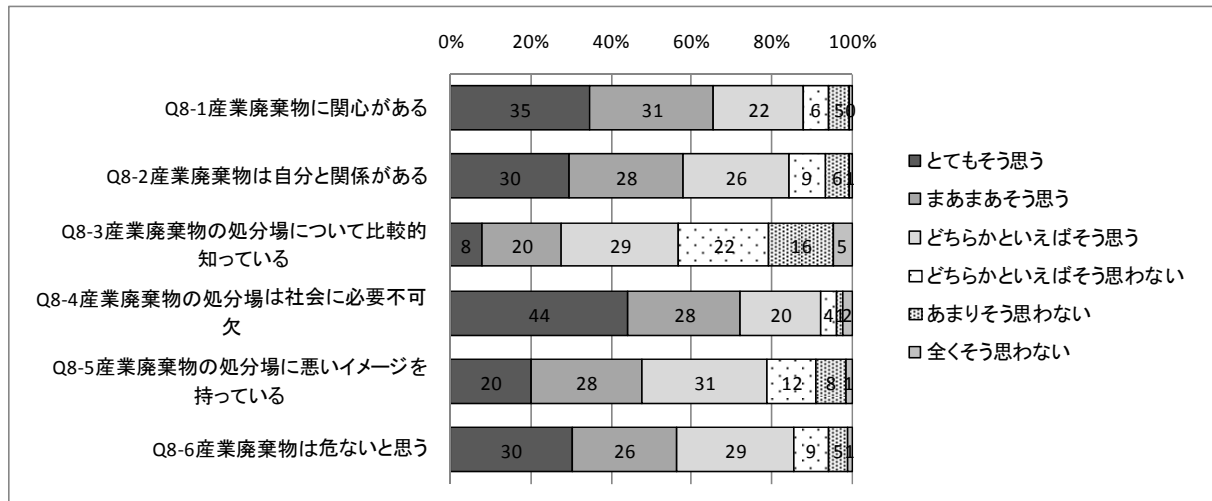


図 3.3-10 産業廃棄物に対する意識

(3) 産業廃棄物処分場の安全性に対する意識

産業廃棄物の処分場に関する資料では、わが国の産業廃棄物の排出量および埋立量、そして3種類の処分場の形式について図入りで簡単に説明している。資料を読んだ後に産業廃棄物の処分場の安全性に対する意識を聞いたのがQ9で、集計結果を図3.3-11に示す。処分場が家の近くにあったら自分の健康に深刻な影響があると思う(Q9-1)という設問では、9割以上の方がそう思うと答えている。また、埋立が終わった後に長い時間が経てば有害物質が出てくる可能性は高い

(Q9-2)という設問ではそう思うと答えた人が9割5分以上を占めた。また、処分場が出来れば景観や環境が壊されてしまう(Q9-3)という設問でも8割以上の方がそう思うと答えている。処分場は非常に人の健康や環境に対して、非常にリスクの高い施設と認知されている現状が示された。

その安全性については、国が定める基準に沿って運営されれば安全(Q9-4)と思う人が約6割だった。また、安全なことが学識経験者から示されれば安全だと思う(Q10-7)という問いに対しては6割以上の方がそう思うと答えたのに対し、安全情報の提示が行政からの場合(Q10-6)は4割強、産廃処理業者から場合(Q10-5)は3割と減少した。

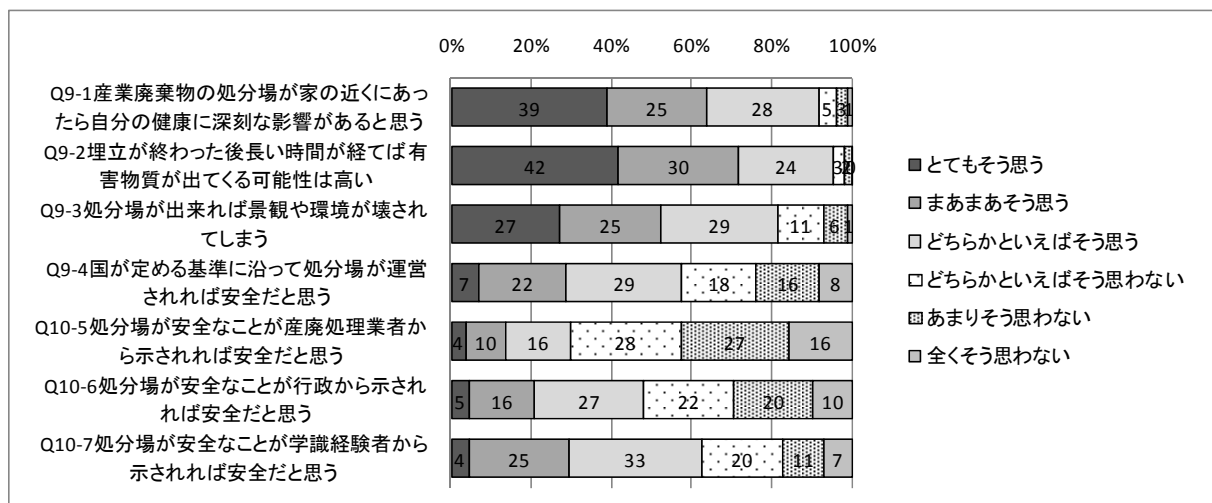


図 3.3-11 産業廃棄物の処分場の安全性に対する意識

(4) 産廃処理業者に対する信頼性

産廃処理業者に対する信頼性に関して、技術力、情報公開、意見の反映、価値観の一致、事故時の補償能力についてそれぞれ設問を設け、その集計結果を図 3.3-12 に示す。産廃処理業者は処分場を安全に管理する技術力がある(Q10-8)という設問についてはそう思うと答えた人は 3 割にとどまった。一方、技術力があっても人間の失敗で環境に悪影響を与える可能性は高い(Q10-9)という設問ではそう思うと答えた人が 9 割近くいて、技術力への信頼が低く、かつヒューマンエラーへの不安もしくは不信任は強いことが示された。

産廃処理業者は自分と近い価値で処分場の安全管理を行う(Q10-10)と答えた人は 3 割程度だった。情報を適切に公開してくれる(Q10-11)、住民の意見を業務に反映してくれる(Q10-12)という設問ではそう思うと答えた人は 2 割程度と少なく、産廃処理業者に対する信頼性が非常に低いことが示された。また、問題が起こった際に補償能力がある(Q10-13)という設問については、そう思わないと答えた人が多く約 9 割程度を占めた。

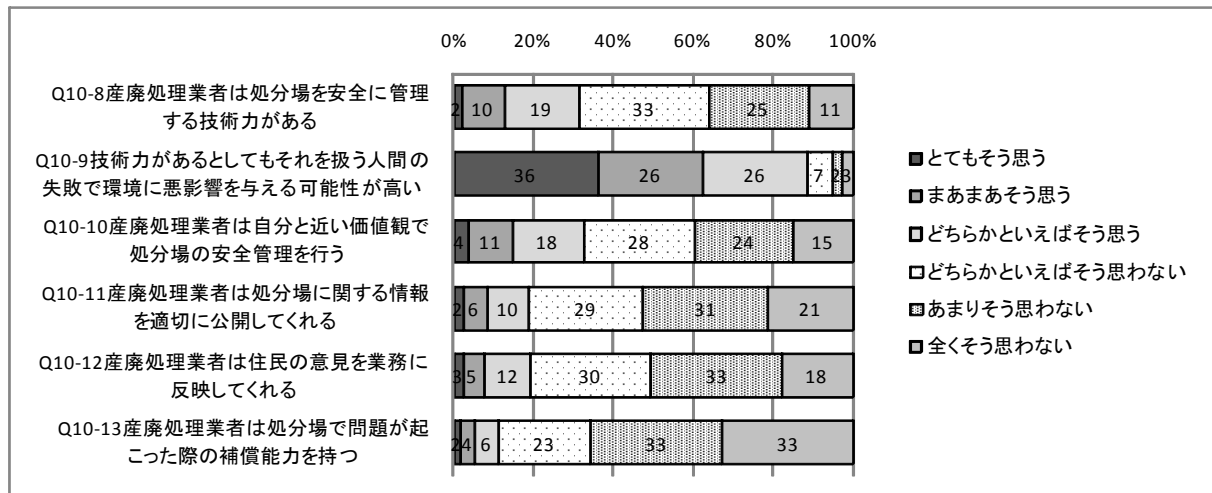


図 3.3-12 産廃処理業者に対する信頼性

3.3.4. 個人属性と意識の関係

共分散構造解析を行う前に居住する市町村、年齢、性別、年齢、子供の有無、近隣の処分場の有無等の個人属性が意識とどの程度係わっているのか調べるため、各種の検定を行った。また、リッカートスケールで答える設問については、とてもそう思うを 1 点、まあまあそう思うを 2 点、どちらかといえばそう思うを 3 点、どちらかといえばそう思わないを 4 点、あまりそう思わないを 5 点、全くそう思わないを 6 点にスコア化し、それぞれの平均値を算出した。

(1) 年齢

年齢を 20 歳毎の年代にグループ分けし、年代間で有意な差が見られた設問のスコア平均値を図 3.3-13 に示す。差の検定には平均値の差の検定ではなく回答度数のピークのズレをみるノンパラメトリック検定 (Kruskal Wallis) を用いた。なお、10 代のサンプルは 1 名しかいなかったため除外した。有意差を示した質問項目は関心や知識、そして安全性を担保する主体への信頼感、事業者への信頼感に関するものだった。ほとんどの設問で年齢が高くなるほどスコアが低くなる傾向にあった。それは、年齢が高くなるほど放射線や産業廃棄物に対する関心や知識が高く、かつ信頼感が高くなる傾向にあることを示している。

また、放射線と産業廃棄物について、個人のイメージに近い言葉を1つだけ選択してもらう設問では、放射線のイメージ(Q1)で年代別で回答の比率に有意な差が見られた($\chi^2(21)=40.0$, $p<.05$)。回答比率を図 3.3-14 に示す。年齢が高くなるほど「医療」という回答が減り、代わりに「原子力発電」という回答が増える傾向にあることが分かる。その一方で、産業廃棄物のイメージ(Q7)では有意な差は認められなかった。

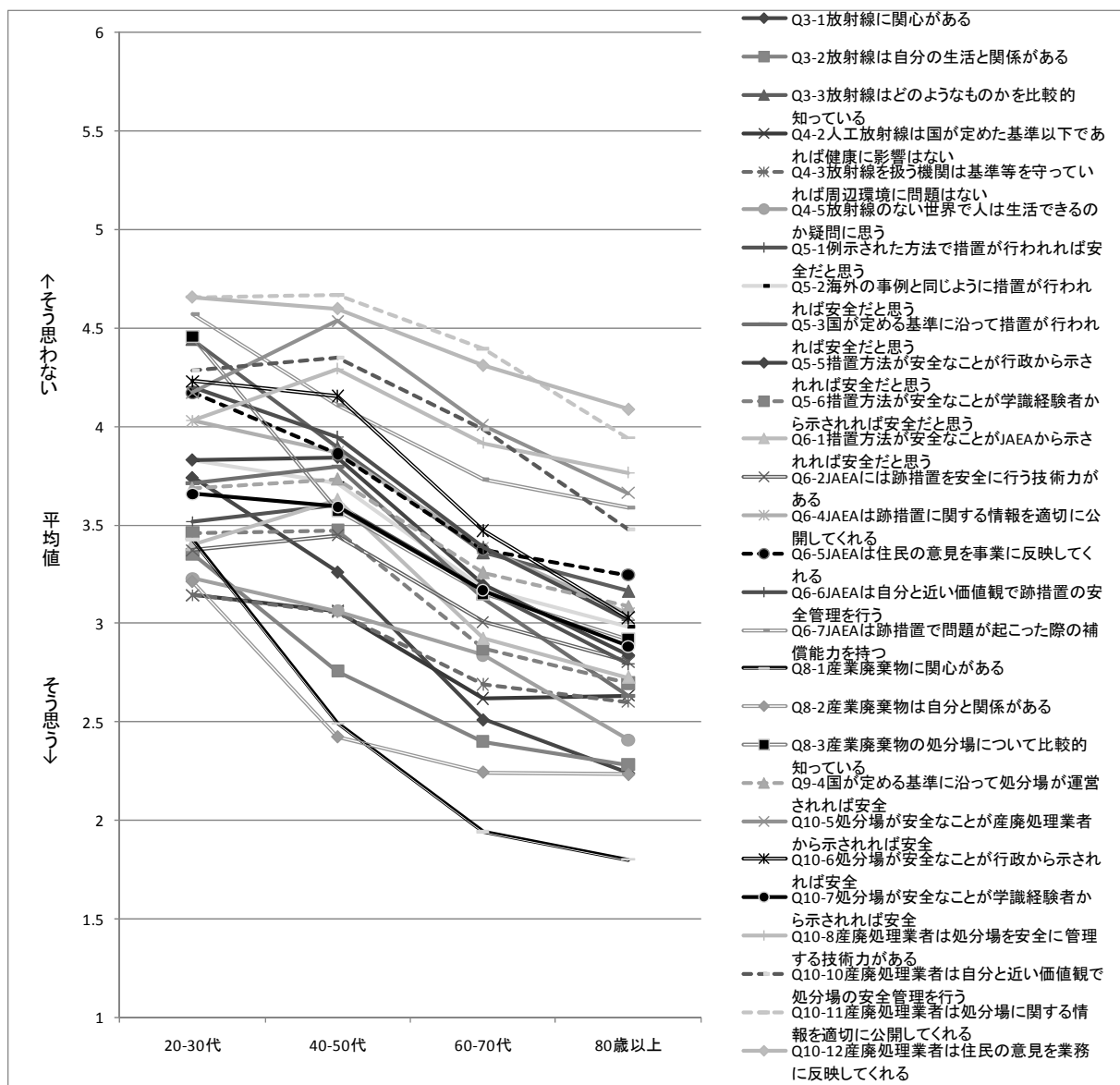


図 3.3-13 年代間で有意差が見られた質問のスコア

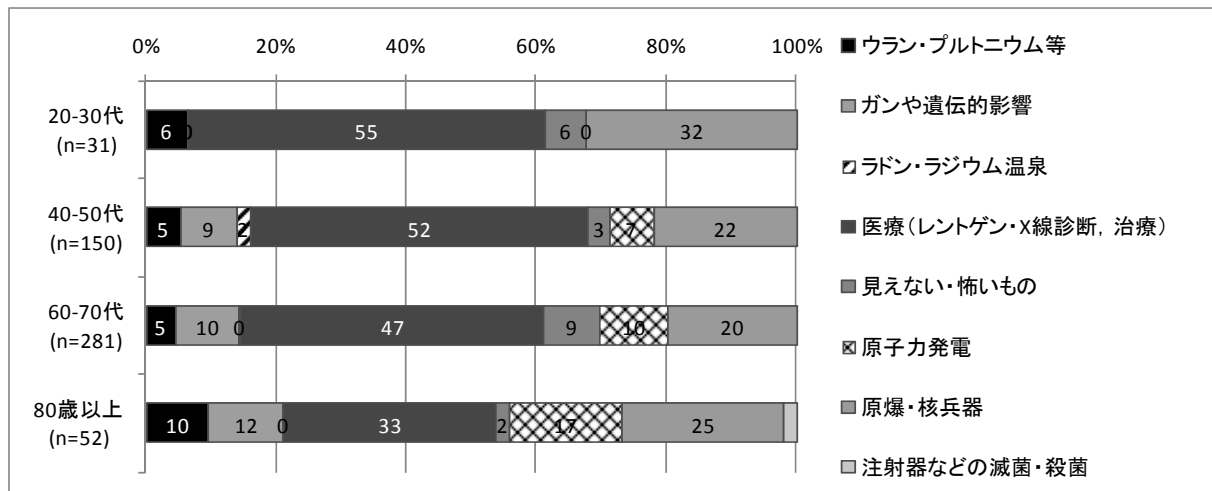


図 3.3-14 放射線と聞いてイメージする言葉の年代別割合

(2) 性別

性別で有意な差が見られた設問だけを抜き出したものを表 3.3-5 性別によってスコアに有意な差がみられた質問項目に示す。表中の平均値はリッカートスケールのスコアの平均値を示し、1 から 6 の範囲で数値が小さいほど「そう思う」、大きいほど「そう思わない」ことを示す。また、差の検定の手法は平均値の差の検定ではなく回答度数のピークのズレを検定するノンパラメトリック検定を行った。結果、有意差が見られたのは放射線・産業廃棄物のリスクについて直接的な表現で聞いた設問だった。性別によるリスク認知の違いについては多くの先行研究が指摘しており、男性に比べると女性の方がリスク認知が高いとの報告が多い。本調査においても、放射線・産業廃棄物についていくつかの設問で女性の方がリスクを高く評価する傾向にあることが分かった。それに加えて、本調査では知識の設問でわずかながら差が見られ、女性の方が放射線および産業廃棄物について「知識を持っていない」と答える傾向にあることが分かった。

また、放射線と産業廃棄物について、個人のイメージに近い言葉を 1 つだけ選択してもらう設問では、放射線のイメージ(Q1)については、性別で回答の比率に有意な差が見られた($\chi^2(7) = 28.6, p < .001$)。回答比率を図 3.3-15 に示す。性別で比率が大きくなりつつあったのが「見えないもの・怖いもの」と「原子力発電」だった。女性は「見えない・怖いもの」の比率が男性の 2 倍以上あり、逆に男性は「原子力発電」の比率が女性の 3 倍以上だった。一方で、産業廃棄物のイメージ(Q7)では有意な差は認められなかった。

表 3.3-5 性別によってスコアに有意な差がみられた質問項目

	平均値		
	男性	女性	
Q3-3 放射線はどのようなものかを比較的知っている	3.42	3.74	**
Q3-5 放射線は危ないと思う	2.29	1.89	***
Q4-1 自然放射線は健康に影響はない	2.33	2.65	***
Q4-3 放射線を扱う機関は基準等を守っていれば周辺環境に問題はない	2.70	2.99	**
Q4-4 放射線の影響でガンになるかもしれないので怖いと思う	2.88	2.55	**
Q8-3 産業廃棄物の処分場について比較的知っている	3.15	3.58	***
Q8-5 産業廃棄物の処分場に悪いイメージを持っている	2.76	2.44	**
Q8-6 産業廃棄物は危ないと思う	2.50	2.11	***
Q9-1 産業廃棄物の処分場が家の近くにあったら自分の健康に深刻な影響があると思う	2.25	1.90	***
Q9-2 埋立が終わった後長い時間が経てば有害物質が出てくる可能性は高い	2.07	1.75	***
Q9-3 処分場が出来れば景観や環境が壊されてしまう	2.62	2.27	***

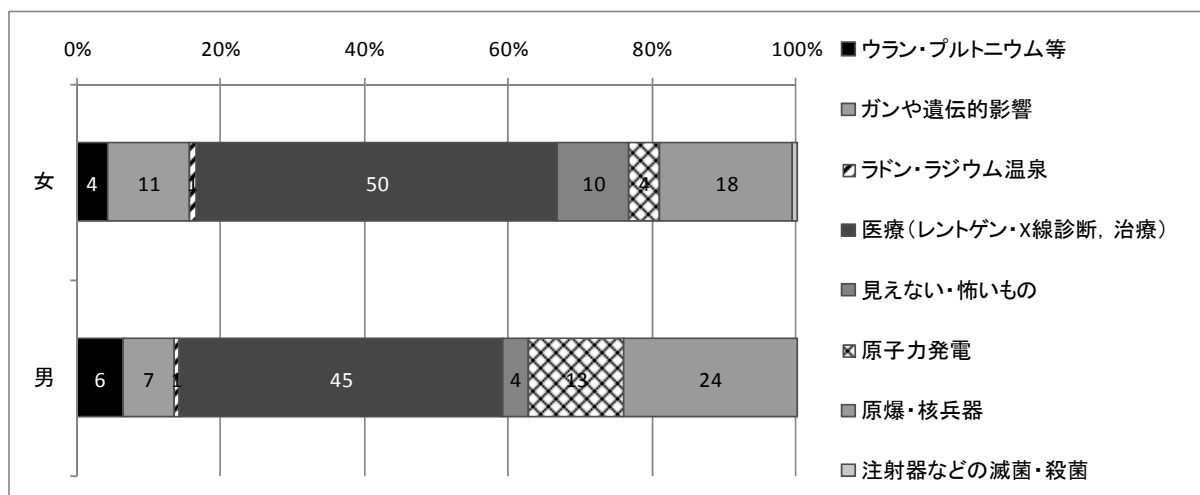
Mann-Whitney U test ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$ 

図 3.3-15 放射線と聞いてイメージする言葉の男女別の割合

(3) 子供の有無

子供の有無で有意な差が見られた設問を表 3.3-6 に示す。子供の有無によるリスク認知の違いについてはいくつかの先行研究で子供がいない人に比べるといる人の方がリスク認知が高いとの報告がなされている。しかし、本調査においてはリスク認知に直接関係する設問では有意な差はみられず、関心や知識についての設問にのみ有意差がみられた。平均値をみると、子供のいる人

の方が関心や知識が高いと答える傾向にあることがわかるが、その差はわずかなものである。注目すべきこととして、他の個人属性では有意差がみられなかった Q3-4「放射線は私たちの社会に必要不可欠だと思う」という設問での差が一番大きかったことが挙げられる。子供を持つことと、社会への関心の高まりに関係があることが示唆された。なお、産業廃棄物の処分場の必要性についての設問では有意差がみられなかったが、この設問ではほとんどの人がとてもそう思うと答えているために天井効果で差の検定に不適な設問だった。また、放射線のイメージ (Q1) および産業廃棄物のイメージ(Q7)では回答傾向に有意な差は認められなかった。

表 3.3-6 子供の有無によってスコアに有意な差がみられた質問項目

	平均値	
	子供有り	子供無し
Q3-1 放射線に関心がある	2.74	3.12 *
Q3-2 放射線は自分の生活と関係がある	2.51	2.93 *
Q3-3 放射線はどのようなものかを比較的知っている	3.52	3.97 *
Q3-4 放射線は自分たちの社会に必要不可欠だと思う	2.27	2.70 **
Q6-5JAEA は住民の意見を事業に反映してくれる	3.51	3.88 *
Q8-1 産業廃棄物に関心がある	2.14	2.62 *
Q8-3 産業廃棄物の処分場について比較的知っている	3.30	3.70 *
Q10-12 産廃処理業者は住民の意見を業務に反映してくれる	4.38	4.69 *

Mann-Whitney U test ** P<0.01, *** P<0.001

(4) 職業

職業間の回答傾向に有意な差が見られた設問 (Kruskal Wallis 検定, $p<0.05$) のスコア平均値を図 3.3-16 に示す。なお、グラフを作成するにあたり学生は 1 名しかいなかったため項目から除外した。有意差がみられたのは関心や知識、そして事業者に対する信頼感に関する設問が多かった。職業によって平均値に幅はあるものの、全体的に関心や知識が高ければ事業者への信頼感が高い傾向だった。

しかし公務員の場合は、知識や関係性、処分場の必要性等の認識が高い一方で、事業者への信頼感が非常に低く、他の職業とは異なる回答傾向を示した。

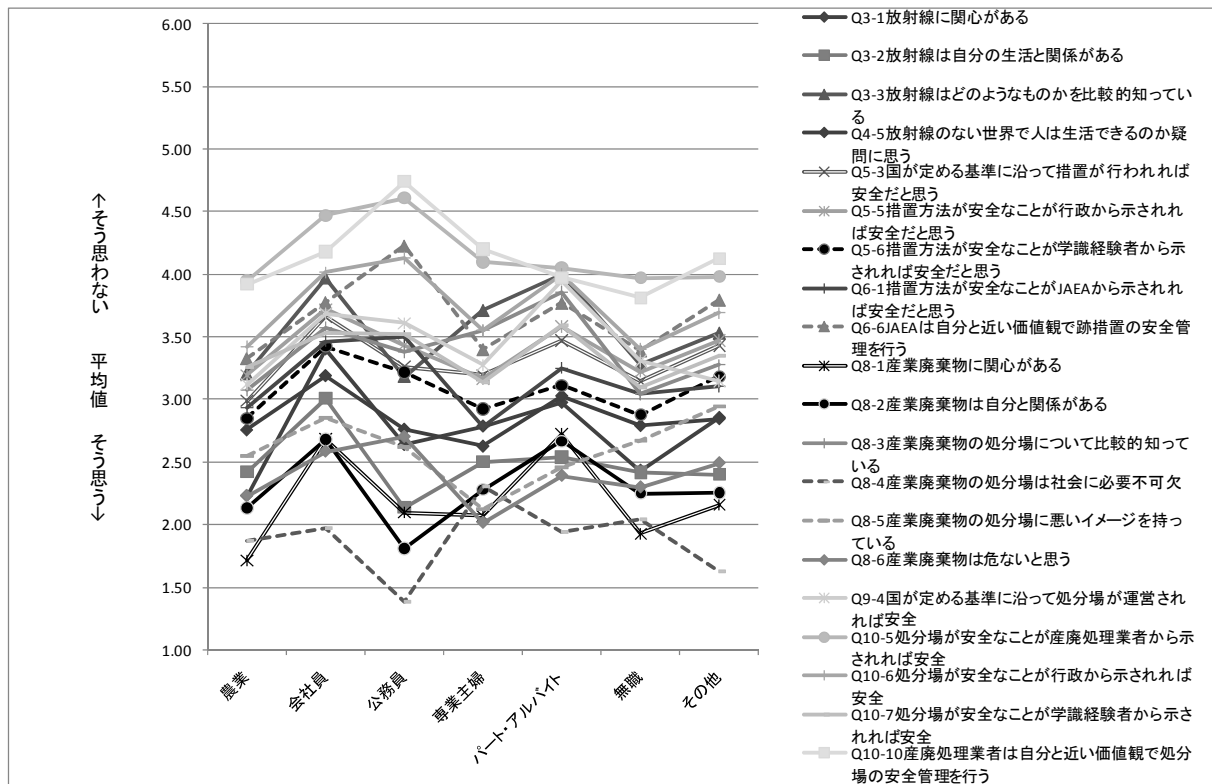


図 3.3-16 職業間で有意差の見られた質問項目のスコア

(5) 近隣の処分場の有無

近隣の処分場の有無の回答傾向で有意な差がみられた質問項目 (Mann-Whitney U 検定, $p < .05$) を表 3.3-7 に示す。平均値をみると近隣に処分場が無い人は差はわずかではあるが有る人と比較して「埋立が終わった後長い時間が経てば有害物質が出てくる可能性は高い」(Q9-2), 「産廃処理業者は処分場で問題が起こった際の補償能力を持たない」(Q10-13) と答える傾向にあった。近隣の処分場の有無によって認知構造が影響を受けることはこれまでの研究でも指摘されてきたことであり, 近いほどリスク認知が高い場合と, その逆のケースも報告されている。今回は近いほどリスクを低く評価するという後者のケースといえる。この事象については, 自分が危ない所にいるとは思いたくない, という自己正当化の作用が働いているという説明が一般的にされている。また, 処分場が近くにあるという人にとって重視される要素は処分場の長期的なリスクと, 事業者の補償能力である可能性が示唆された。

表 3.3-7 近隣の処分場の有無によって有意差の見られた質問項目

	平均値		
	処分場無し	処分場有り	
Q9-2 埋立が終わった後長い時間が経てば有害物質が出てくる可能性は高い	3.42	3.74	*
Q10-13 産廃処理業者は処分場で問題が起こった際の補償能力を持つ	2.29	1.89	*

Mann-Whitney U test ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

(6) 市町村

市町村業間の回答比率に有意な差が見られた設問（Kruskal Wallis 検定， $p<.05$ ）のスコア平均値を表 3.3-8 に示す。また，このうち処分場のリスク認知に関する質問項目のスコア平均値を図 3.3-17 に，安全性の担保や事業者の信頼に関する質問項目のスコアの平均値を図 3.3-18 に示す。全ての質問項目で吉永町のリスク評価が高く，信頼の評価が低い結果だった。この傾向は放射線に関する質問項目でも同様だった。

表 3.3-8 市町村間に有意差の見られた質問項目

	平均値				カイ 2 乗	自由度	漸近有意確率
	岡山市	津山市	鏡野町	吉永町			
Q3-5放射線は危ないと思う	2.28	2.26	2.26	1.73	22.225	3	.000
Q4-1自然放射線は健康に影響はない	2.38	2.41	2.26	2.76	15.598	3	.001
Q4-2人工放射線は国が定めた基準以下であれば健康に影響はない	2.81	2.80	2.57	2.97	8.653	3	.034
Q4-3放射線を扱う機関は基準等を守っていれば周辺環境に問題はない	2.88	2.86	2.55	2.99	10.164	3	.017
Q4-4放射線の影響でガンになるかもしれないので怖いと思う	2.87	2.68	2.96	2.51	10.046	3	.018
Q5-1例示された方法で措置が行われれば安全だと思う	3.32	3.19	2.84	3.65	31.987	3	.000
Q5-2海外の事例と同じように措置が行われれば安全だと思う	3.34	3.29	3.00	3.70	23.843	3	.000
Q5-3国が定める基準に沿って措置が行われれば安全だと思う	3.33	3.32	2.85	3.60	24.880	3	.000
Q5-5措置方法が安全なことが行政から示されれば安全だと思う	3.37	3.37	3.01	3.66	19.577	3	.000
Q5-6措置方法が安全なことが学識経験者から示されれば安全だと思う	2.98	3.07	2.78	3.31	13.251	3	.004
Q6-1措置方法が安全なことがJAEAから示されれば安全だと思う	3.13	3.11	2.82	3.37	12.439	3	.006
Q6-6JAEAは自分と近い価値観で跡措置の安全管理を行う	3.66	3.58	3.26	3.69	9.417	3	.024
Q6-7JAEAは跡措置で問題が起こった際の補償能力を持つ	3.88	3.83	3.61	4.12	10.176	3	.017
Q8-1産業廃棄物に関心がある	2.37	2.19	2.12	2.05	10.071	3	.018
Q8-2産業廃棄物は自分と関係がある	2.61	2.39	2.36	2.08	13.937	3	.003
Q8-3産業廃棄物の処分場について比較的知っている	3.67	3.39	3.25	3.03	17.234	3	.001
Q8-5産業廃棄物の処分場に悪いイメージを持っている	2.70	2.81	2.79	2.29	19.206	3	.000
Q8-6産業廃棄物は危ないと思う	2.52	2.51	2.37	2.01	19.548	3	.000
Q9-1産業廃棄物の処分場が家の近くにあったら自分の健康に深刻な影響があると思う	2.23	2.41	2.15	1.69	36.447	3	.000
Q9-2埋立が終わった後長い時間が経てば有害物質が出てくる可能性は高い	2.01	2.16	2.16	1.48	57.947	3	.000
Q9-3処分場が出来れば景観や環境が壊されてしまう	2.49	2.84	2.57	2.05	31.929	3	.000
Q9-4国が定める基準に沿って処分場が運営されれば安全	3.44	3.32	2.96	3.77	24.197	3	.000
Q10-5処分場が安全なことが産廃処理業者から示されれば安全	4.26	4.02	3.62	4.49	39.643	3	.000
Q10-6処分場が安全なことが行政から示されれば安全	3.70	3.53	3.21	4.11	35.568	3	.000
Q10-7処分場が安全なことが学識経験者から示されれば安全	3.23	3.13	2.97	3.72	27.232	3	.000
Q10-8産廃処理業者は処分場を安全に管理する技術力がある	4.01	4.01	3.66	4.30	21.291	3	.000
Q10-10産廃処理業者は自分と近い価値観で処分場の安全管理を行う	3.95	4.01	3.86	4.29	10.302	3	.016
Q10-11産廃処理業者は処分場に関する情報を適切に公開してくれる	4.50	4.43	4.10	4.69	21.433	3	.000
Q10-12産廃処理業者は住民の意見を業務に反映してくれる	4.49	4.30	4.10	4.63	17.365	3	.001
Q10-13産廃処理業者は処分場で問題が起こった際の補償能力を持つ	4.82	4.71	4.60	5.03	15.269	3	.002

Kruskal Wallis 検定，有意確率 $p<0.05$

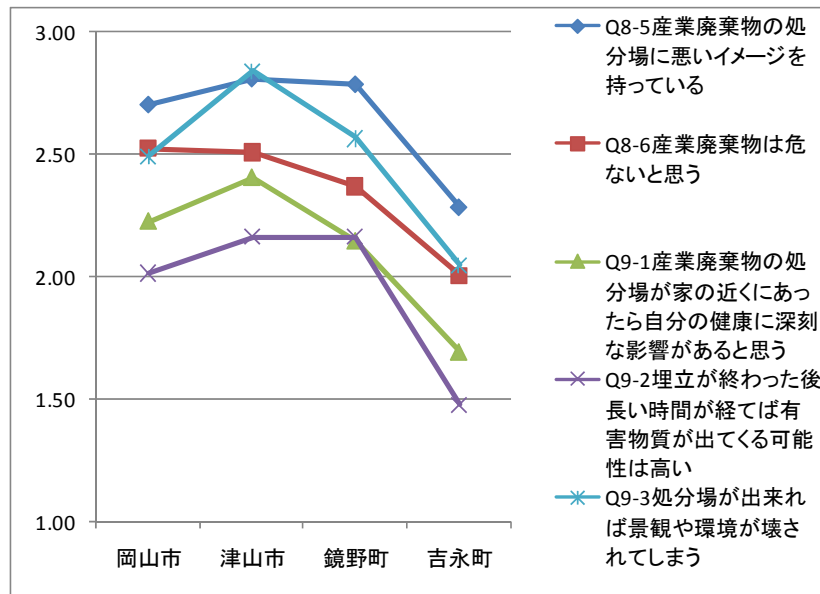


図 3.3-17 市町村別：産業廃棄物処分場のリスク認知に関する質問項目のスコア

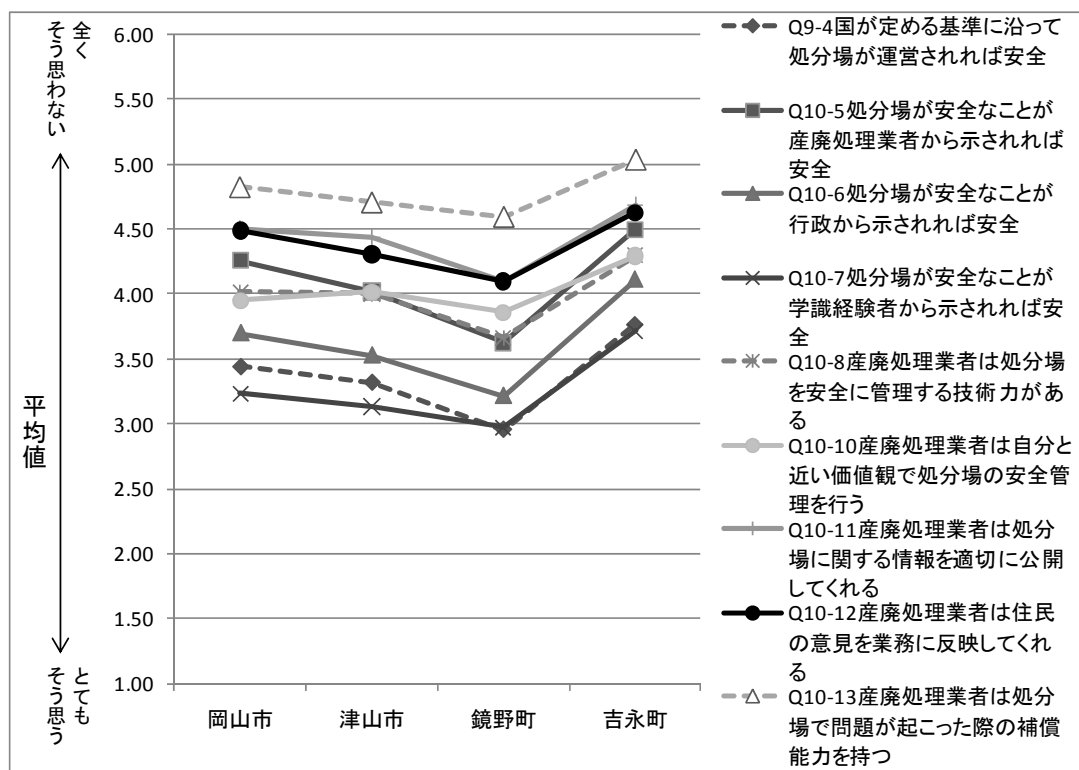


図 3.3-18 市町村別：安全性の担保、事業者への信頼に関する質問項目のスコア

3.3.5. 放射線・産業廃棄物のイメージ

放射線・産業廃棄物のイメージ別に、知識や関心、リスク認知等差があるかどうかをみるため、そしてどのイメージとどのイメージで差があるのかを確認するため、分散分析および多重比較を行った。

(1) 放射線のイメージと他の質問項目の関係

放射線のイメージ別に放射線に関する知識や関心、リスク認知等のスコア平均値に有意差が見られた質問項目を表 3.3-9 に示す。なお、「ラドン・ラジウム温泉」、「注射器などの滅菌・殺菌」は回答数が少ないため解析から除いている。検定の結果、関心と知識、そして放射線のリスク認知を直接聞いている質問項目と、事業者の信頼に関するものに有意差があった。

このうち、どのイメージとどのイメージの間に差があるかについて多重比較を行った結果を表 3.3-10 に示す。放射線のリスク認知に関する質問では、放射線と聞いて「医療」をイメージする人が、「原爆・核兵器」や「見えない・怖いもの」とイメージする人よりもリスク評価が低いことが分かった。また、放射線についての関心が相対的に高いのは「原爆・核兵器」をイメージする人、知識が相対的に高いのは「ウラン・プルトニウム」をイメージする人だった。技術力があるとしても人間の失敗で跡措置事業が環境に悪影響を与える可能性が高いという質問では、「見えない・怖いもの」をイメージする人は、「ウラン・プルトニウム等」をイメージする人より可能性を高く評価していることが分かった。また、「原子力発電」をイメージする人が「原爆・核兵器」をイメージする人よりも JAEA は住民の意見を事業に反映してくれると考えていることが分かった。

表 3.3-9 放射線のイメージ別にスコア有意差のみられた質問項目

	自由度	F 値	有意確率
Q3-1放射線に関心がある	5/511	3.157	**
Q3-3放射線はどのようなものかを比較的知ってい	5/508	3.469	**
Q3-5放射線は危ないと思う	5/511	5.424	***
Q4-1自然放射線は健康に影響はない	5/503	2.353	*
Q4-4放射線の影響でガンになるかもしれないので怖いと思う	5/503	2.649	*
Q6-3技術力があるとしても人間の失敗で跡措置事業が環境に悪影響を与える可能性は高い	5/488	2.519	*
Q6-5JAEAは住民の意見を事業に反映してくれる	5/488	2.677	*

分散分析, *P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

表 3.3-10 多重比較結果

従属変数	(I) 放射線イメージ	(J) 放射線イメージ	平均値の差 (I-J)	標準誤差
Q3-1放射線に関心がある	医療（レントゲン・X線診断、治療）	原爆・核兵器	.495*	.151
Q3-3放射線はどのようなものかを比較的知っている	医療（レントゲン・X線診断、治療）	ウラン・プルトニウム等	.893**	.256
Q3-5放射線は危ないと思う	医療（レントゲン・X線診断、治療）	原爆・核兵器	.573***	.133
	医療（レントゲン・X線診断、治療）	見えない・怖いもの	.759**	.223
Q4-4放射線の影響でガンになるかもしれないので怖いと思う	医療（レントゲン・X線診断、治療）	見えない・怖いもの	.728*	.251
Q6-3技術力があるとしても人間の失敗で跡措置事業が環境に悪影響を与える可能性は高い	ウラン・プルトニウム等	見えない・怖いもの	.887*	.292
Q6-5JAEAは住民の意見を事業に反映してくれる	原爆・核兵器	原子力発電	.605*	.209

Tukey HSD, *P<0.05 ** P<0.01, *** P<0.001

(2) 産業廃棄物のイメージと他の質問項目の関係

産業廃棄物のイメージ別にスコア平均値に有意差が見られた質問項目を表 3.3-1 に示す。関心と必要性、処分場へのイメージ、そして産廃のリスク認知に関するものと、JAEA に対する信頼感では、情報公開と意見の反映に関するものに有意差があった。

このうち、どのイメージとどのイメージの間に差があるかについて多重比較を行った結果を表 3.3-12 に示す。産業廃棄物のリスク認知に関する質問では、産業廃棄物と聞いて「廃棄物の適正処理」や「建設廃材・廃家電・廃自動車」をイメージする人が、「汚いもの・危険なもの」や「環境汚染」などをイメージする人よりもリスク評価が低いことが分かった。また、処分場の必要性の認知が相対的に高いのは「廃棄物の適正処理」や「環境保全」をイメージする人、産業廃棄物について相対的に良いイメージを持っている人は「廃棄物の適正処理」や「建設廃材・廃家電・廃自動車」をイメージする人だった。産廃処理業者の情報公開・住民の意見反映については「環境汚染」、「不法投棄事件」「ダイオキシン等の有害物質」をイメージする人が「廃棄物の適正処理」をイメージする人に比べて信頼が低かった。

表 3.3.11 産業廃棄物のイメージ別にスコアに有意差のみられた質問項目

	自由度	F 値	有意確率
Q8-1産業廃棄物に関心がある	7/485	2.120	*
Q8-4産業廃棄物の処分場は社会に必要不可欠	7/485	2.492	*
Q8-5産業廃棄物の処分場に悪いイメージを持っている	7/481	4.797	***
Q8-6産業廃棄物は危ないと思う	7/484	4.310	***
Q9-1産業廃棄物の処分場が家の近くにあって自分の健康に深刻な影響があると思う	7/485	4.572	***
Q9-2埋立が終わった後長い時間が経てば有害物質が出てくる可能性は高い	7/485	3.214	**
Q9-3処分場が出来れば景観や環境が壊されてしまう	7/485	2.512	*
Q10-11産廃処理業者は処分場に関する情報を適切に公開してくれる	7/484	2.636	*
Q10-12産廃処理業者は住民の意見を業務に反映してくれる	7/483	2.633	*

分散分析, *P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

知識や感心で差が出なかった質問項目について、イメージで差が付いたことについては、二重過程理論で説明出来ると考えられる。二重過程理論は、人間の情報処理システムに「無意識的で、感情に基づいて行う」と処理スピードの速いシステム1と、「意識的で、論理に基づき、抽象的表象や数値を理解した結果に基づいて行う」巧遅のシステム2があり、日常的判断ではシステム1がシステム2に時間的にも優先し、最終的な判断への重みづけも大きいと説明する。おそらく産業廃棄物や放射線に対するリスク認知も、人々が蓄積している知識よりも、人々が対象に抱く漠然としたイメージに大きく左右されていると考えられる。

表 3.3-12 多重比較結果

	(I) Q7-2 産業廃棄物と聞いてイメージする言葉	(J) Q7-2 産業廃棄物と聞いてイメージする言葉	平均値の差 (I-J)
Q8-4産業廃棄物の処分場は社会に必要不可欠	ダイオキシン等の有害物質	廃棄物の適正処理	.700*
	ダイオキシン等の有害物質	環境保全	1.071*
Q8-5産業廃棄物の処分場に悪いイメージを持っている	廃棄物の適正処理	環境汚染	.694*
	廃棄物の適正処理	汚いもの・危険なもの	.870*
	建設廃材・廃家電・廃自動車	環境汚染	.777**
	建設廃材・廃家電・廃自動車	汚いもの・危険なもの	.953*
Q8-6産業廃棄物は危ないと思う	建設廃材・廃家電・廃自動車	環境汚染	.720**
	建設廃材・廃家電・廃自動車	ダイオキシン等の有害物質	.913**
	建設廃材・廃家電・廃自動車	汚いもの・危険なもの	.906*
Q9-1産業廃棄物の処分場が家の近くにあったら自分の健康に深刻な影響があると思う	不法投棄事件	汚いもの・危険なもの	.847**
	建設廃材・廃家電・廃自動車	汚いもの・危険なもの	.970**
	環境保全	環境汚染	1.015*
	環境保全	ダイオキシン等の有害物質	1.020*
	環境保全	汚いもの・危険なもの	1.483**
Q9-2埋立が終わった後長い時間が経てば有害物質が出てくる可能性は高い	建設廃材・廃家電・廃自動車	汚いもの・危険なもの	.747*
Q10-11産廃処理業者は処分場に関する情報を適切に公開してくれる	環境汚染	廃棄物の適正処理	.876**
	不法投棄事件	廃棄物の適正処理	.810**
Q10-12産廃処理業者は住民の意見を業務に反映してくれる	環境汚染	廃棄物の適正処理	.781**
	不法投棄事件	廃棄物の適正処理	.725*
	ダイオキシン等の有害物質	廃棄物の適正処理	.795*

Tukey HSD, *P<0.05 ** P<0.01, *** P<0.001

3.3.6. 共分散構造解析によるモデル化

(1) 鉱山跡措置の安全性の認知尺度の分析

鉱山跡措置の安全性および放射線に対する認知に関する Q3 から Q6 までの計 20 項目を分析対象とした。まず、平均値と標準偏差を算出し、フロア効果の見られた 1 項目を以降の分析から除外した。次に残りの 21 項目について主因子法による因子分析を行った。その結果、固有値は 5 因子までが 1 を超えており、5 因子構造が適切であると考えられた。十分な因子負荷量を示さなかった 1 項目を分析から除外し、再度主因子法・Promax 回転による因子分析を行った。結果得られた最終的な因子パターンと因子間相関では表 3.3-13 に示すように、日常の放射線暴露と安全性に関する項目が高い負荷量を示していた。

第 1 因子は 7 項目で構成されており、「鉱山跡措置が安全なことが行政から示されれば安全だと思う」、「国が定める基準に沿って措置が行われれば安全だと思う」、「措置方法が安全なことが学識経験者から示されれば安全だと思う」など、跡措置の安全性に関する意識に関する内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「跡措置の安全性」因子と命名した。

第 2 因子は 4 項目で構成されており、「JAEA が情報を適切に公開してくれる」、「JAEA は住民の意見を事業に反映してくれる」など、事業者である JAEA に対する信頼感に関する内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「事業者への信頼」因子と命名した。

第 3 因子は 4 項目で構成されており、「放射線は自分の生活と関係がある」、「放射線に関心がある」、「放射線がどのようなものかを比較的知っている」など、放射線に対する関心や知識に関する内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「放射線への関心・知識」因子と命名した。

第 4 因子は 3 項目で構成されており、「自然放射線は健康に影響はない」、「人工放射線は国が定めた基準以下であれば健康に影響はない」など、日常の放射線暴露と安全性に関する項目が高い負荷量を示していた。そこで「日常の放射線暴露と安全性」因子と命名した。

第5因子は「放射線は危ないと思う」と「放射線の影響でガンになるかもしれないので怖いと思う」の2項目で構成されており、「放射線への恐れ」因子と命名した。

内的整合性を検討するために α 係数を算出したところ、「鉍山跡措置の安全性」で $\alpha=0.94$ 、「事業者への信頼」で $\alpha=0.90$ 、「放射線への関心・知識」で $\alpha=0.71$ 、「日常の放射線暴露の認識」で $\alpha=0.79$ 、「放射線への恐れ」で $\alpha=0.63$ 、と、「放射線への恐れ」以外は十分な値が得られた。

表 3.3-13 鉍山跡措置の安全性認知尺度の因子分析結果（主因子法・Promax 回転）

項目内容	因子				
	1	2	3	4	5
Q5-5措置方法が安全なことが行政から示されれば安全だと思う	.99	-.02	-.02	-.10	.02
Q5-3国が定める基準に沿って措置が行われれば安全だと思う	.97	-.03	.03	-.06	-.02
Q5-6措置方法が安全なことが学識経験者から示されれば安全だと思う	.85	.00	-.07	-.01	.09
Q5-2海外の事例と同じように措置が行われれば安全だと思う	.85	-.08	.03	.05	-.08
Q5-1例示された方法で措置が行われれば安全だと思う	.84	-.08	.04	.05	-.06
Q6-1措置方法が安全なことがJAEAから示されれば安全だと思う	.63	.29	.03	.00	.00
Q6-2JAEAには跡措置を安全に行う技術力がある	.47	.40	-.01	.03	-.01
Q6-4JAEAは跡措置に関する情報を適切に公開してくれる	-.02	.96	.02	-.04	.02
Q6-5JAEAは住民の意見を事業に反映してくれる	-.12	.91	.03	-.03	-.05
Q6-6JAEAは自分と近い価値観で跡措置の安全管理を行う	.15	.79	-.03	-.01	.09
Q6-7JAEAは跡措置で問題が起こった際の補償能力を持つ	.05	.64	-.02	.05	-.10
Q3-2放射線は自分の生活と関係がある	.08	-.03	.77	-.06	.05
Q3-1放射線に関心がある	-.05	.00	.76	-.02	.03
Q3-3放射線はどのようなものかを比較的知っている	-.01	.11	.68	.07	-.04
Q3-4放射線は自分たちの社会に必要な不可欠だと思う	.02	-.07	.33	.18	-.03
Q4-1自然放射線は健康に影響はない	.00	.05	.01	.93	.07
Q4-2人工放射線は国が定めた基準以下であれば健康に影響はない	.20	.02	-.03	.68	.03
Q4-3放射線を扱う機関は基準等を守っていれば周辺環境に問題はない	-.12	-.09	.07	.65	-.09
Q3-5放射線は危ないと思う	.00	.01	-.05	.00	.78
Q4-4放射線の影響でガンになるかもしれないので怖いと思う	-.04	-.08	.11	-.03	.54
因子間相関	1	2	3	4	5
1	—	.67	.10	.54	-.28
2		—	.15	.37	-.19
3			—	.12	.33
4				—	-.26
5					—

(2) 鉱山跡措置の安全性の認知のパス解析

因子分析で得られた5つの因子がそれぞれどのように影響を及ぼしあっているかを検討するために、共分散構造分析によるパス解析を行った。まず、「鉱山跡措置の安全性」に対し他の因子全てが影響を及ぼすことを仮定して分析を行った。その結果、放射線への関心・知識から鉱山跡措置へのパス係数が有意でなく、適合度指標は $GFI^{*1}=0.845$, $AGFI^{*2}=0.797$, $RMSEA^{*3}=0.092$, $AIC^{*4}=896.4$ であった。そこで有意でなかったパスを削除し、再度分析を行ったところ AIC は 896.1 とやや低下した。図 3.3-19 に最終的なモデルを示す。事業者への信頼、日常の放射線暴露の影響のなさが鉱山跡措置の安全性に対し中程度の正の有意なパスを示しており、放射線への恐れは低い値ではあるが有意な負のパスを示していた。

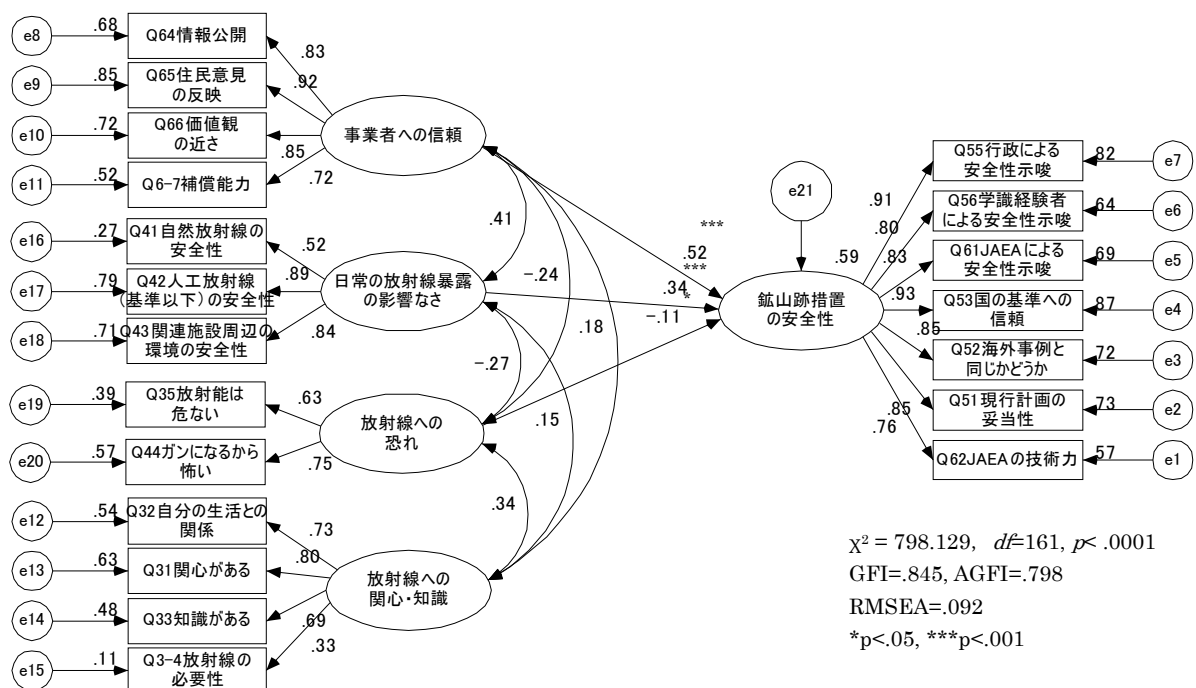


図 3.3-19 鉱山跡措置の安全性の認知に関するパス解析の結果

* 1 : GFI(Goodness of Fit Index)

- ・通常 0 から 1 までの値を取り、モデルの説明力の目安となる。
- ・GFI が 1 に近いほど、説明力のあるモデルといえる。

* 2 : AGFI(Adjusted Goodness of Fit Index ; 修正適合度指標)

- ・値が 1 に近いほどデータへの当てはまりが良い。
- ・「 $GFI \geq AGFI$ 」であり、GFI に比べて AGFI が著しく低下するモデルはあまり好ましくない。

* 3 : RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation)

- ・モデルの分布と真の分布との乖離を 1 自由度あたりの量として表現した指標。
- ・一般的に、0.05 以下であれば当てはまりがよく、0.1 以上であれば当てはまりが悪いと判断する。

* 4 : AIC ; Akaike's Information Criterion ; 赤池情報量基準

- ・複数のモデルを比較する際に、モデルの相対的な良さを評価するための指標となる。
- ・複数のモデルのうちどれが良いかを選択する際には、AIC が最も低いモデルを選択する。

次に、市町村別にパス解析を行った結果を表 3.3-14 に示す。「事業者への信頼」から「鉱山跡措置の安全性」への正のパスは全ての市町村で有意であり、安定的に観測されるものであることが確認された。中でも吉永町のパス係数が大きく、係数の差の検定を行ったところ他の3つの市町村と有意な差が見られた。「日常の放射線暴露と安全性」から「鉱山跡措置の安全性」への正のパスも全ての市町村で有意で、安定的に観測されるものであることが確認された。そのうち岡山市のパス係数が大きく、津山市と吉永町と比較して有意な差がみられた。「放射線への恐れ」から「鉱山跡措置の安全性」へのパスは吉永町でのみ有意だった。

表 3.3-14 市町村別のパス解析結果

		岡山市	津山市	鏡野町	吉永町
鉱山跡措置の安全性	<--- 事業者への信頼	.48 ***	.45 ***	.51 ***	.68 ***
鉱山跡措置の安全性	<--- 日常の放射線暴露と安全性	.53 ***	.28 ***	.35 ***	.19 *
鉱山跡措置の安全性	<--- 放射線への恐れ	.11	-.18	-.07	-.15 *
事業者への信頼	<--> 日常の放射線暴露と安全性	.46 ***	.31 **	.32 **	.43 ***
事業者への信頼	<--> 放射線への恐れ	-.31 *	-.33 **	-.11	-.05
事業者への信頼	<--> 放射線への関心・知識	.01	.06	.24 *	.40 ***
放射線への恐れ	<--> 放射線への関心・知識	.28 *	.46 ***	.21	.56 ***
日常の放射線暴露と安全性	<--> 放射線への関心・知識	-.07	.14	.29 *	.35 **
放射線への恐れ	<--> 日常の放射線暴露と安全性	-.35 **	-.17	-.26	-.15

数値: 標準化推定値 *p<.05, **p<.01, ***p<.001

以上のことから、本アンケート調査では鉱山跡措置の安全性の認知に影響を与える主要な因子は事業者への信頼と日常の放射線暴露と安全性の認知であること、そして吉永町のように処分場問題についての当事者意識が強く、リスク評価の高い地域では、事業者への信頼が相対的に重要な因子となることが明かとなった。反対に、岡山市のようにリスク評価の低い地域では日常の放射性暴露と安全性が重要な因子となることが示された。

そこで、事業者の信頼に影響する要素が吉永町のようなリスク評価の高い自治体とそうでない自治体とでどのように違うかをみるため、市町村毎のパス解析を行った。吉永町と岡山市のパス図をそれぞれ図 3.3-20 と図 3.3-21 に示す。比較に岡山市を選択したのは、鉱山跡措置の安全性に係る3つのパスの係数が全て吉永町と有意な差を示したこと、かつ放射線への恐れから鉱山跡措置のパスが4自治体のなかで唯一正の係数であることから、リスク認知の低い自治体として比較対象に適していると考えられたからである。

事業者への信頼の尺度を構成する項目は情報公開、住民意見の反映、価値観の近さ、補償能力の4つである。両自治体とも4つの項目のうちパス係数が一番大きかったのが住民意見の反映で、ついで価値観の近さ、情報公開、補償能力という順番だった。パス係数の大きさは住民意見の反映、情報公開、価値観の近さはほぼ一致していたが、補償能力のパス係数は吉永町が0.61、岡山市の0.75と吉永町が岡山市より明らかに小さく、かつ差の検定でも有意差がみられた。以上のことから、岡山市のようなリスク認知の低い自治体では「事業者の補償能力」が相対的に重視される項目であることが示された。

なお、日常の放射線暴露と安全性の尺度を構成する「自然放射線の安全性」、「人工放射線の安全性」、「関連施設周辺の環境の安全性」の3項目、そして放射線への恐れを構成する「放射線は危ない」と「ガンになるから怖い」の2項目ではそれぞれ岡山市と吉永町の間にパス係数に有意差はなかった。

放射線への関心・知識を構成する「自分の生活との関係」、「関心がある」、「知識がある」、「放射線の必要性」の4項目のうち、「関心がある」と「知識がある」の2項目のパス係数で岡山市と吉永町の間には有意差が見られた。放射線への関心・知識のうち、リスク認知の高い地域では「知識」が、リスク認知の低い地域では「関心」の項目のパス係数が相対的に大きくなること示された。

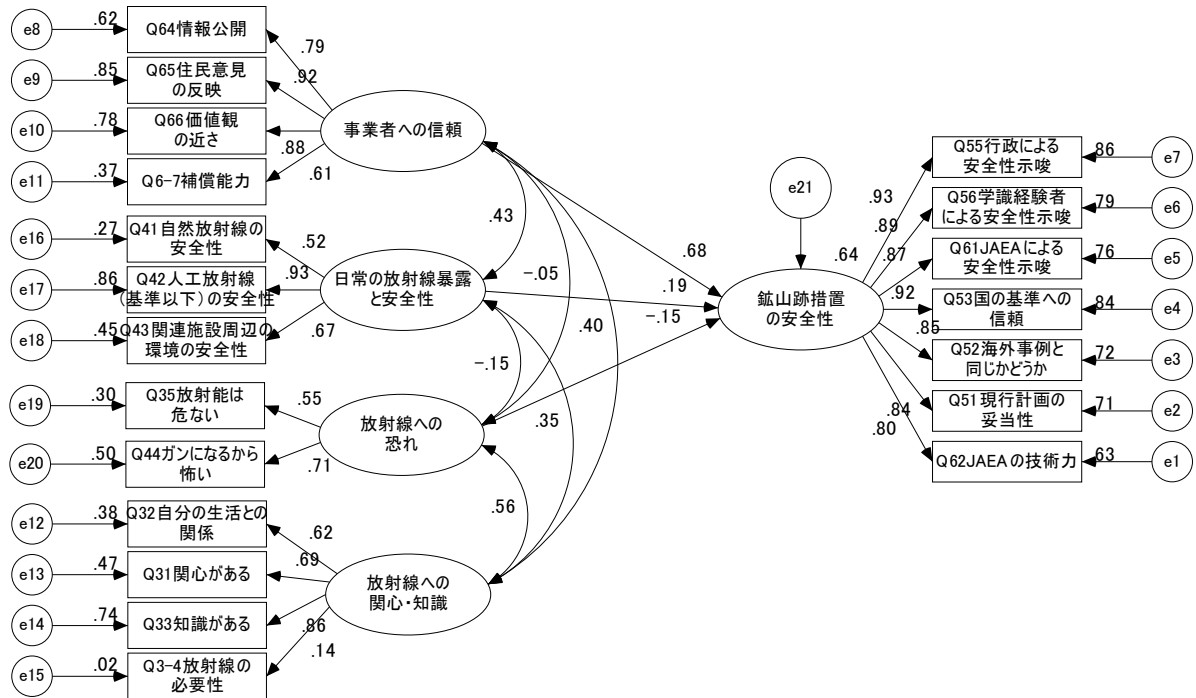


図 3.3-20 吉永町の鉱山跡措置の安全性のパス図

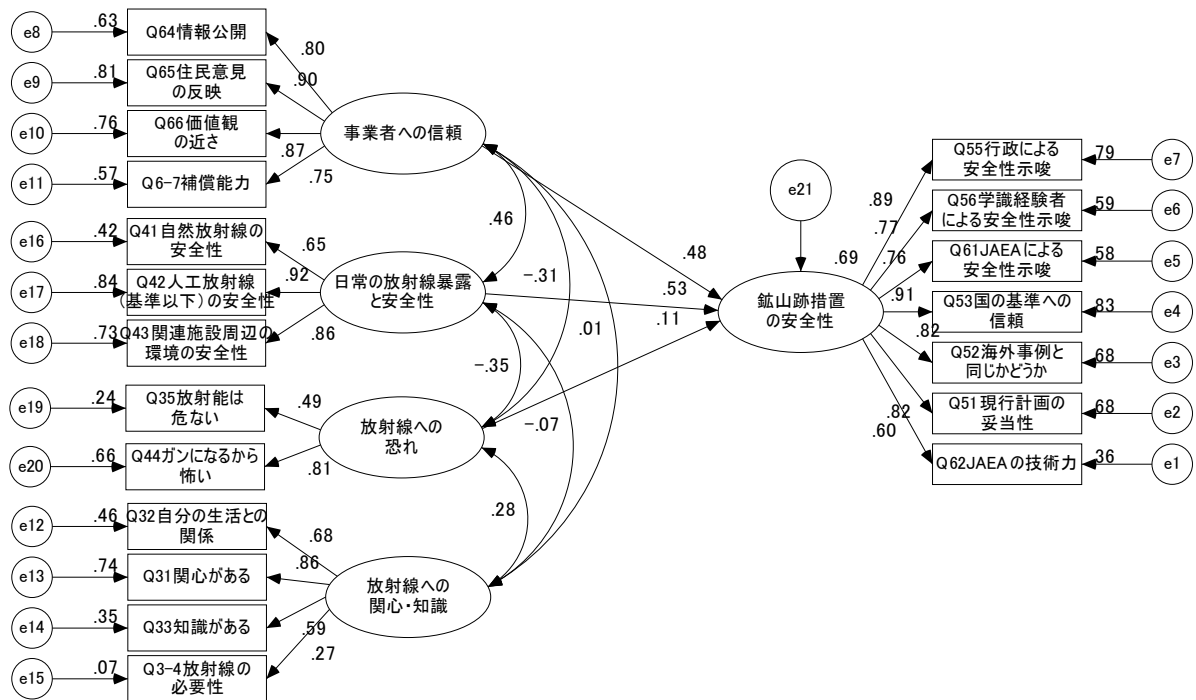


図 3.3-21 岡山市の鉱山跡措置の安全性のパス図

(3) 産業廃棄物処分場の安全性の認知尺度の分析

産廃処分場の安全性および産業廃棄物に係る意識に関する Q8 から Q10 までの計 19 項目を分析対象とした。まず、平均値と標準偏差を算出し、フロア効果の見られた 1 項目を以降の分析から除外した。次に残りの 18 項目について主因子法による因子分析を行った。その結果、固有値は 5 因子までが 1 を超えており、5 因子構造が適切であると考えられた。十分な因子負荷量を示さなかった 1 項目を分析から除外し、再度主因子法・Promax 回転による因子分析を行った。結果得られた最終的な因子パターンと因子間相関を表 3.3-15 に示す。

第 1 因子は 5 項目で構成されており、「産廃処理業者は処分場に関する情報を適切に公開してくれる」、「産廃処理業者は処分場で問題が起こった際の補償能力を持つ」、「産廃処理業者は住民の意見を業務に反映してくれる」など、処理業者への信頼に関する内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「処理業者への信頼」因子と命名した。

第 2 因子は 4 項目で構成されており、「処分場が安全なことが行政から示されれば安全」、「処分場が安全なことが学識経験者から示されれば安全」、「国が定める基準に沿って処分場が運営されれば安全」など、産廃処分場の安全性に関する内容の項目が高い負荷量を示していた。そこで「産廃処分場の安全性」因子と命名した。

第 3 因子は 3 項目で構成されており、「産業廃棄物の処分場が家の近くにあったら自分の健康に深刻な影響があると思う」、「埋立が終わった後長い時間が経てば有害物質が出てくる可能性は高い」、「処分場が出来れば景観や環境が壊されてしまう」など、処分場のリスクに関する内容の項目で構成されていた。そこで「産廃処分場のリスク」因子と命名した。

第 4 因子は 3 項目で構成されており、「産業廃棄物に関心がある」、「産業廃棄物は自分と関係がある」、「産業廃棄物の処分場について比較的知っている」など、産業廃棄物への関心や知識に関する項目で構成されていた。そこで「産業廃棄物への関心・知識」因子と命名した。

第5因子は「産業廃棄物の処分場に悪いイメージを持っている」と「産業廃棄物は危ないと思う」の2項目で構成されており、「産業廃棄物への悪イメージ」因子と命名した。

内的整合性を検討するために α 係数を算出したところ、「処理業者への信頼」で $\alpha=0.90$ 、「産廃処分場の安全性」で $\alpha=0.85$ 、「産廃処分場のリスク」で $\alpha=0.86$ 、「産業廃棄物への関心・知識」で $\alpha=0.76$ 、「産業廃棄物への悪イメージ」で $\alpha=0.76$ と、いずれも十分な値が得られた。

表 3.3-15 産業廃棄物処分場の安全性認知尺度の因子分析結果（主因子法・Promax 回転）

	因子				
	1	2	3	4	5
Q10-11産廃処理業者は処分場に関する情報を適切に公開してくれる	.967	-.058	-.018	.035	.034
Q10-13産廃処理業者は処分場で問題が起こった際の補償能力を持つ	.910	-.129	-.082	-.032	.080
Q10-12産廃処理業者は住民の意見を業務に反映してくれる	.903	-.010	-.079	.054	.036
Q10-10産廃処理業者は自分と近い価値観で処分場の安全管理を行う	.694	.090	.164	.020	-.127
Q10-8産廃処理業者は処分場を安全に管理する技術力がある	.467	.368	.008	-.060	-.048
Q10-6処分場が安全なことが行政から示されれば安全	-.054	.997	-.058	.004	.061
Q10-7処分場が安全なことが学識経験者から示されれば安全	-.036	.786	-.051	-.010	.008
Q9-4国が定める基準に沿って処分場が運営されれば安全	-.017	.614	.022	.088	-.002
Q10-5処分場が安全なことが産廃処理業者から示されれば安全	.376	.539	.097	-.060	-.047
Q9-1産業廃棄物の処分場が家の近くにあって自分の健康に深刻な影響がある	-.006	.022	.883	-.019	.044
Q9-2埋立が終わった後長い時間が経てば有害物質が出てくる可能性は高い	-.088	-.054	.782	.048	-.040
Q9-3処分場が出来れば景観や環境が壊されてしまう	.062	-.024	.728	.008	.086
Q8-1産業廃棄物に関心がある	-.036	.097	-.059	.887	.059
Q8-2産業廃棄物は自分と関係がある	.021	-.078	.021	.722	.037
Q8-3産業廃棄物の処分場について比較的知っている	.057	.030	.076	.577	-.137
Q8-5産業廃棄物の処分場に悪いイメージを持っている	-.054	.052	.079	-.040	.771
Q8-6産業廃棄物は危ないと思う	.080	-.006	.061	.003	.743
因子間相関					
1	1	-.64	-.17	.02	-.28
2		1	-.24	.04	-.32
3			1	.23	.56
4				1	.27
5					1

(4) 産廃処分場の安全性の認知のパス解析

因子分析で得られた5つの因子がそれぞれどのように影響を及ぼし有っているかを検討するために、共分散構造分析によるパス解析を行った。まず、「産廃処分場の安全性」に対し他の因子全てが影響を及ぼすことを仮定して分析を行った。その結果、「産廃処分場のリスク」と「産業廃棄物への関心・知識」からの「産廃処分場の安全性」へのパス係数が有意でなく、また「処理業者への信頼」と「産業廃棄物への関心・知識」の共分散が有意でなかった。適合度指標はGFI=0.796, AGFI=0.713, RMSEA=0.117, AIC=368.4であった。そこで有意でなかったパスを削除し、再度分析を行ったところAICは364.7とやや低下した。最終的なモデルを図3.3-22に示す。「処理業者への信頼」が「産廃処分場の安全性」に対し中程度の正の有意なパスを示しており、「産業廃棄物への悪イメージ」は低い値ではあるが有意な負のパスを示していた。

次に、市町村別にパス解析を行った結果を表3.3-16に示す。「処理業者への信頼」から「産廃処分場の安全性」への正のパスは全ての市町村で有意であり、安定的に観測されるものであることが確認された。中でも吉永町のパス係数が大きく、係数の差の検定を行ったところ他の3つの市町村と有意な差が見られた。「産業廃棄物の悪イメージ」から「産廃処分場の安全性」への正の

パスは岡山市でのみ有意だった。

以上のことから、産廃処分場の安全性の認知に影響を与える主な因子は処理業者への信頼であること、そして吉永町のように処分場問題についてのリスク意識が高い地域では処理業者への信頼がより重視されることが分かった。

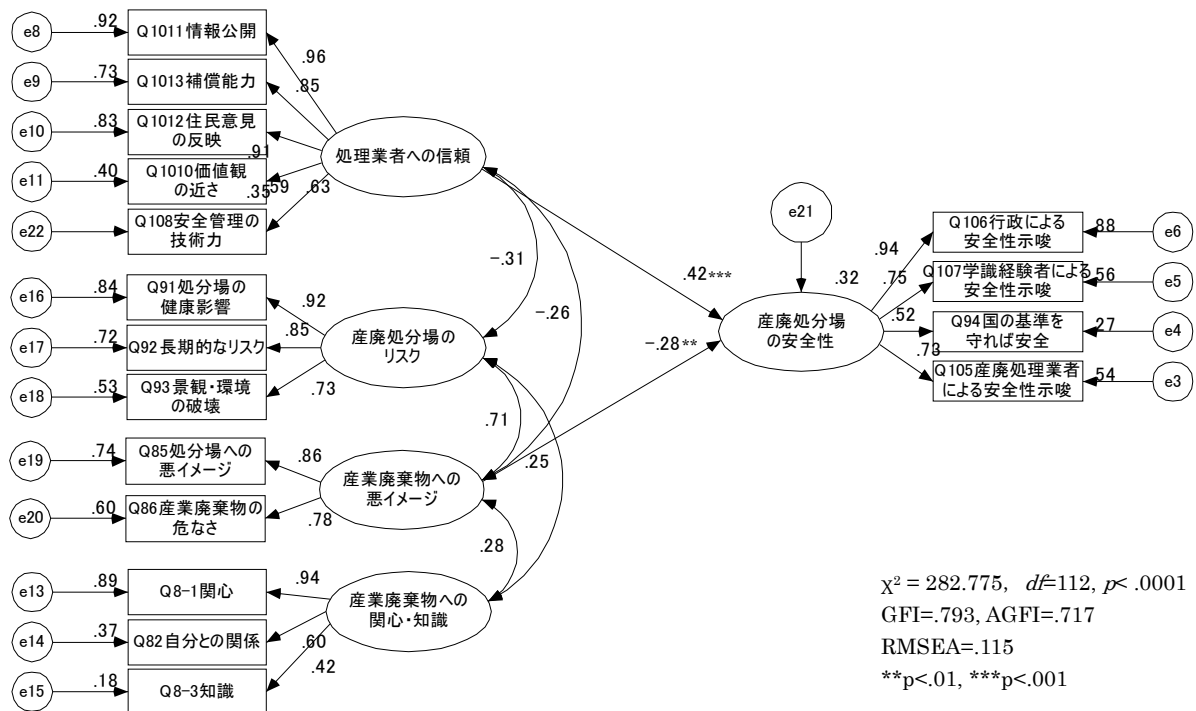


図 3.3-22 産廃処分場の安全性の認知についてのパス解析結果

表 3.3.16 市町村別のパス解析結果

		岡山市	津山市	鏡野町	吉永町
産廃処分場の安全性	← 処理業者への信頼	.42 ***	.53 ***	.69 ***	.75 ***
産廃処分場の安全性	← 産業廃棄物への悪イメージ	-.28 **	-.13	-.05	-.08
事業者への信頼	← 産廃処分場のリスク	-.31 **	-.13	-.03	-.31 ***
事業者への信頼	← 産業廃棄物への悪イメージ	-.26 *	-.19	-.24 *	-.37 **
産業廃棄物への悪イメージ	← 産廃処分場のリスク	.71 ***	.50 ***	.45 **	.83 ***
産業廃棄物への悪イメージ	← 産業廃棄物への関心・知識	.28 *	.14	.29 *	.31 **
産廃処分場のリスク	← 産業廃棄物への関心・知識	.25 *	.19	.14	.26.00 *

数値:標準化推定値 *p<.05, **p<.01, ***p<.001

次に、処理業者への信頼に影響する要素が吉永町のようなリスク評価の高い自治体とそうでない自治体とでどのように違うかをみるため、吉永町と岡山市のパス図をそれぞれ図 3.3-23, 図 3.3-24 に示す。比較に岡山市を選択したのは、産廃処分場の安全性に係る3つのパスの係数が全て吉永町と有意な差を示したことから、比較対象に適していると考えられたからである。

処理業者への信頼を構成する項目の係数について吉永町と岡山市で差があるかどうかみたところ、価値観の近さと住民意見の反映、安全管理の技術に有意差がみられた。パス係数の大きさを

見ると、吉永町では住民意見の反映と情報公開のパス係数が大きく、岡山市では情報公開と補償能力のパス係数が大きかった。吉永町などのリスクの評価が高い地域では住民意見の反映が重視され、そうでない地域では補償能力が重視される点では鉱山跡措置と同様の傾向が示された。

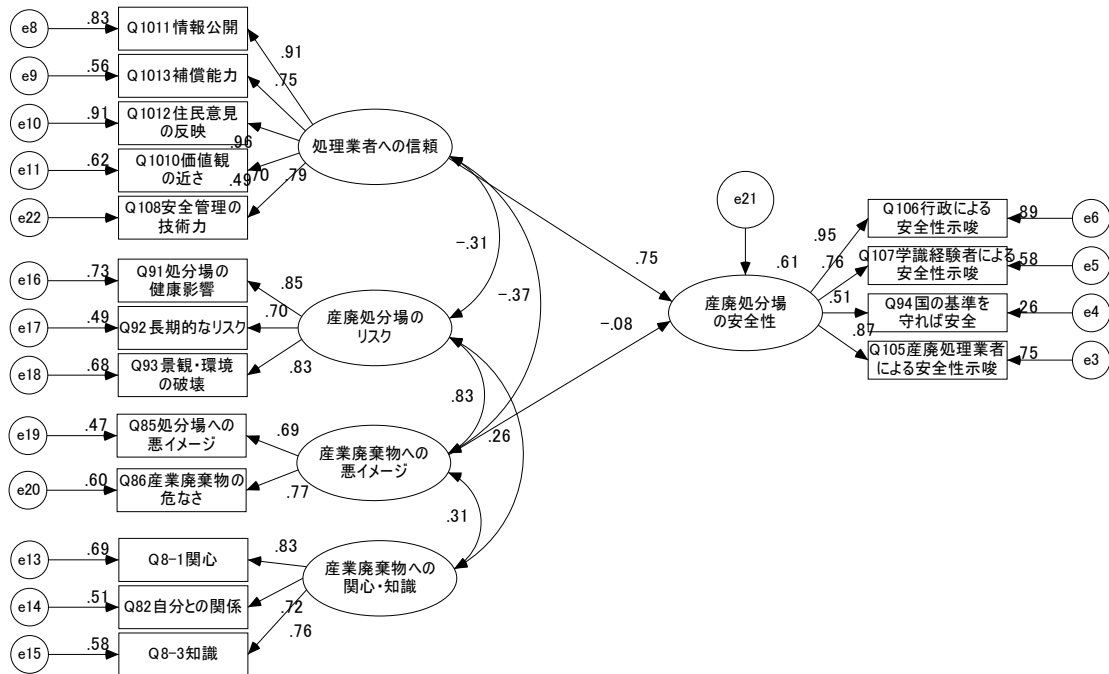


図 3.3-23 吉永町の産廃処分場の安全性についてのパス解析結果

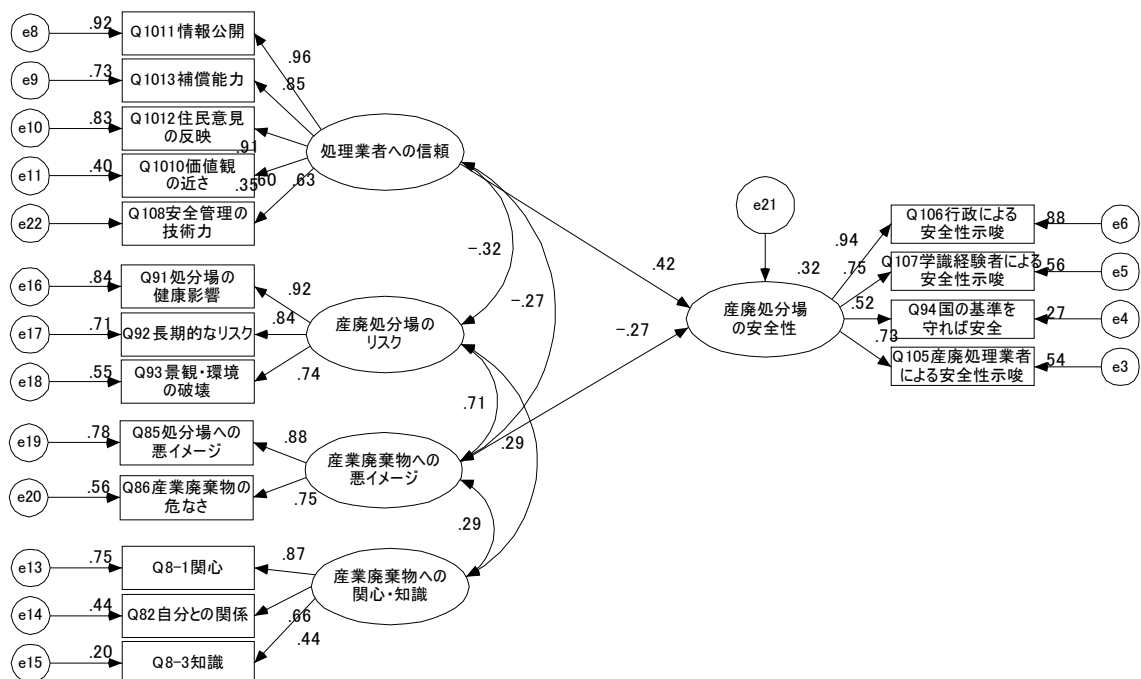


図 3.3-24 岡山市の産廃処分場の安全性についてのパス解析結果

4. まとめ

本研究は、地域社会の意識等に基づいてウラン鉱山の跡措置における RC 手法を構築するために、①大学生によるリスクコミュニケーション資料の作成とその効果の検証、②産業廃棄物の最終処分、および鉱山跡措置の最終処分についてアンケート調査を行った。

①の大学生によるリスクコミュニケーション資料の作成とその効果の検証では高校生を対象に資料の発表と事前・事後アンケートを行い、その結果事後アンケートでは事前アンケートと比較して全ての質問項目で回答割合が有意に変化し、資料の説明を通じて人々の認知傾向をポジティブな方向に変化させることができることが示された。また好まれる資料は図表や画像、具体例や比較例を多用したものであること、提示する資料内容はシンプルに見やすくする一方、詳細な内容は口頭説明する手法が有効であること、そして説明手法としては対話形式が有効であることが明らかとなった。シンプルな資料が好まれるという点については、原子力発電所や放射性廃棄物に関する土屋ら（2001）⁵⁾の調査結果と一致する。今後は個人が納得できる情報量と、資料のシンプルさの兼ね合いや、口頭説明によって補完する情報量等を検討する必要がある。

②の産業廃棄物の最終処分および鉱山跡措置の最終処分についてアンケート調査では岡山県下 4 市町村を対象とした調査を実施し、鉱山跡措置の安全性の認知に影響を与える主な因子は事業者への信頼と日常の放射線暴露の安全性の認知であること、そして吉永町のように処分場問題についての当事者意識が強く、リスク評価の高い地域では、事業者への信頼が相対的に重要な因子となることが明らかとなった。また、事業者への信頼を構成する項目のうち、「補償能力」はリスク評価の高い地域よりも低い地域で重視されることが分かった。

謝辞

本研究を実施するにあたり、アンケート調査に快くご協力していただいた皆様に厚く御礼申し上げます。また、説明資料作成にあたっていただいた岡山大学工学部五福研究室の学生の皆様、発表会にご協力いただいた岡山県立一宮高校の皆様に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 木下富雄, 吉川肇子: リスク・コミュニケーションの効果(1), (2), 日本社会心理学会第30回大会発表論文集, pp.109-112 (1989)
- 2) 木下富雄, 吉川肇子: リスク・コミュニケーションの効果(3), 日本リスク研究学会第2回大会発表論文集, pp.42-46(1989)
- 3) Kaoru ISHIZAKA, Yasuhiro MATSUI, and Masaru TANAKA: STRUCTURAL MODEL OF RISK PERCEPTION ON LANDFILL SITE FOR MUNICIPAL SOLID WASTE, International Conference on the Siting of Locally Unwanted Facilities, Challenges and Issues, pp.78-88(2007)
- 4) 石坂薫, 田中勝, 時澤孝之, 佐藤和彦, 古賀修: 産業廃棄物/放射性廃棄物処分場に係る市民意識調査, 日本リスク研究学会第21回年次大会講演論文集, pp.241-246(2008)
- 5) 土屋智子, 小杉素子: 科学技術に関するメッセージ作成の留意点, 電力中央研究所報告書 Y01002(2001)

This is a blank page.

付録

市民アンケートに用いた調査票

This is a blank page.

都市名

ウラン鉱山跡措置と産業廃棄物に 関するアンケートへのご協力をお願い

当研究室では環境問題を解決するための調査・研究を行っております。そのうち環境問題の正確な情報を市民の皆さんと共有する手法開発のため、このたびウラン鉱山跡措置と産業廃棄物に関する皆様のご意見・意識についてアンケート調査を実施することになりました。つきましては、ぜひあなた様の、そしてご家族のみな様のご意見を伺いたく、今回調査票を送らせていただきました次第です。調査の結果は環境問題についての、よりよい情報共有のあり方の検討に役立てられます。

お忙しいところ恐縮ですが、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

平成 21 年 1 月 27 日
岡山大学大学院環境学研究科 特命教授 田中勝

記

- 1 返送期間 アンケート用紙にご記入の上、同封の返信用封筒にて
2月8日(日)までに投函下さいますようお願い申し上げます。
- 2 抽出・集計 調査対象は 1,000 世帯を無作為に選ばせていただきました。調査結果は統計的に処理して、全体の傾向を見るためにのみ使用しますので、無記名でご返送ください。調査結果は研究目的のみ使用し、それ以外の目的には決して使用いたしません。

以上、よろしくお願いいたします。

この調査票は
同じものが2通
入っています。



ご家族がいらっしゃる方は、
ぜひ、もう1通をご家族の方にも
ご記入いただければ幸いです。



責任者：田中 勝(岡山大学環境学研究科 特命教授)
連絡担当：石坂 薫(岡山大学環境学研究科 助教)

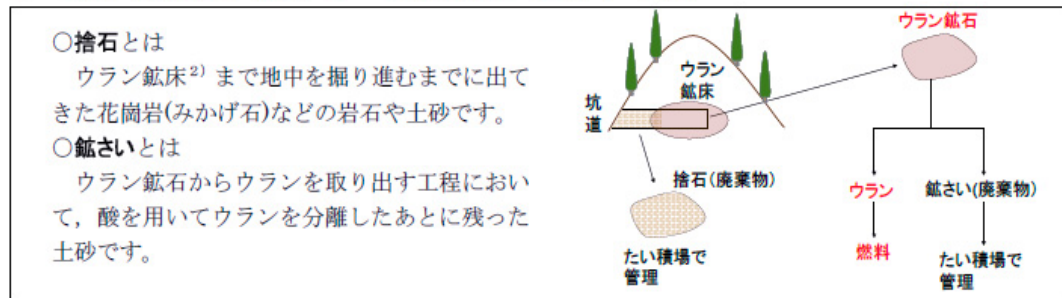
〒700-8530 岡山県岡山市津島中 1-1-1
岡山大学インキュベータ 202 廃棄物工学研究所
TEL/FAX 086-239-5303

以下、説明文を読んで質問にお答えください。

鉱山跡措置について ①

1. 人形峠ウラン鉱山の捨石、鉱さい

人形峠には、昭和 30 年代のはじめから行われてきたウラン¹⁾ 鉱山の探鉱・採鉱活動の結果生じた捨石と鉱さいのたい積場があります。捨石と鉱さいには、普通の土砂よりは多少多めのウランが含まれています。ウランは放射線を出すので、捨石たい積場と鉱さいたい積場は、日本原子力研究開発機構（JAEA）によって法律や自治体との協定に基づいた維持管理がなされています。



1) ウラン：身の回りの普通の土砂や海水などに微量ながら含まれる、地球上に広く存在する元素で、放射線を出す性質があります。原子力発電で核燃料物質として使用される重要なエネルギー資源です。

2) 鉱床：ウランなどの資源となる特定の元素や鉱物が多量に集まる場所。

Q1 人形峠ウラン鉱山では、鉱業活動で発生した捨石や鉱さいが、現在たい積場で管理されていることを知っていましたか？

☐知っていた ☐知らなかった

Q2 以下の言葉のうち、放射線と聞いてイメージすることに近いものを1つだけ選んでチェックしてください。

☐ラドン・ラジウム温泉 ☐ガンや遺伝的影響 ☐医療（レントゲン・X線診断、治療）
☐原爆・核兵器 ☐見えない・怖いもの ☐食品の保存・殺菌、注射器などの滅菌・殺菌
☐原子力発電 ☐ウラン・プルトニウム等
☐その他（ ）

Q3 以下の放射線に関する記述は、あなたの考えにどの程度当てはまりますか？

「1. とてもそう思う」から「6. 全くそう思わない」の6段階で近いものに○をつけてください。

		とても そう 思	まあ まあ そう 思	えど ちら か と い え ば そ う 思 う	えど ちら か と い え ば そ う 思 わ ない	あ ま り そ う 思 わ ない	全 く そ う 思 わ ない
1	放射線に関心がある	1	2	3	4	5	6
2	放射線は、自分の生活と関係があると思う。	1	2	3	4	5	6
3	放射線とはどのようなものか、比較的知っているほうだと思う。	1	2	3	4	5	6
4	医療、農業、工業などで用いられる放射線は、自分たちの社会に必要不可欠だと思う。	1	2	3	4	5	6
5	放射線は危険だと思う	1	2	3	4	5	6

鉱山跡措置について ②

2. 身のまわりの放射線とウラン鉱山のたい積場の放射線

○身のまわりの放射線

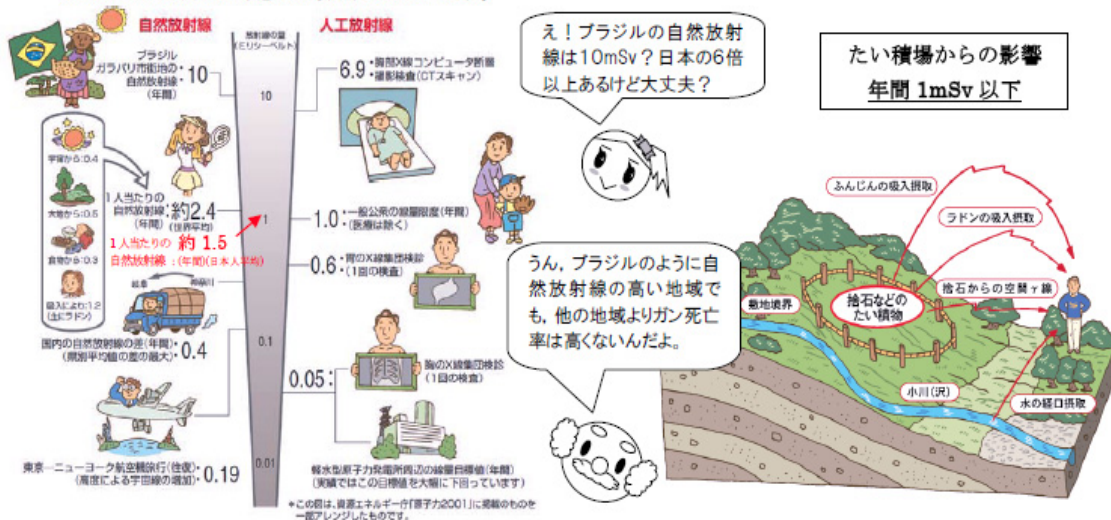
私たちは普通に生活していて、宇宙や大地から来る放射線、食物を採る事で受ける放射線などで年間平均 1.5mSv（ミリシーベルト）¹⁾ の自然放射線を受けるとともに、医療によって年間平均 2.25mSv の放射線を受けています。また、骨を構成するカリウムにカリウム 40 という放射性元素が含まれるので、私たちの体からも放射線が出ています。

○ウラン鉱山のたい積場の放射線

捨石と鉱さいから出る放射線は、たい積場の外側で、年間1mSv以下²⁾ となるように厳しく定められています。岡山県やJAEAが行っている放射線の測定結果からも、学識経験者で構成される委員会においても、たい積場周辺の環境は平常な状態であると評価されています。

1) mSv（ミリシーベルト）：体外から受ける放射線や、飲食により体内に入った放射性物質による放射線の人体への影響の度合いを示す単位。50～250mSvの被ばく（1回）で、リンパ球に染色体異常が見られますが、その場合でも、健康上特に問題となるような影響はみられていません。

2) 我が国では、一般の人が浴びる自然放射線及び医療以外の放射線量の限度は年間1mSvまでと定められています。この値は、国際放射線防護委員会（ICRP）の勧告に基づいて決められており、放射線（医療は除く）を生涯浴びた時の年齢による死亡率と、ラドン（空気中などに存在する気体状の放射性元素）を除く自然放射線の世界平均値が1mSvである事実を考慮して算出されています。



Q4 以下の記述は、それぞれあなたの考えにどの程度当てはまりますか？

「1. とてもそう思う」から「6. 全くそう思わない」の6段階で近いものに○をつけてください。

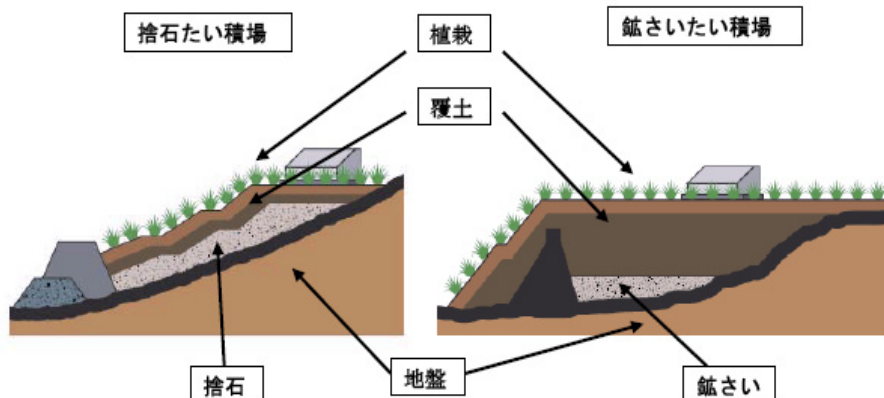
		とても 思う	まあまあ 思う	まあまあ 思わない	どちらかと 思わない	あまりそう 思わない	全くそう 思わない
1	普通に生活していて、いつも受けている自然からの放射線（自然放射線）は、健康に影響はないと思う。	1	2	3	4	5	6
2	自然放射線以外から受ける放射線は、国が定めた基準以下であれば、健康に影響はないと思う。	1	2	3	4	5	6
3	放射線を扱う機関が法律や環境基準を守って適正に運営されていれば、周辺環境に問題はないと思う。	1	2	3	4	5	6
4	放射線の影響でガンになるかもしれないので怖いと思う。	1	2	3	4	5	6
5	放射線のない世界で、人は生活できるのか疑問に思う。	1	2	3	4	5	6

鉱山跡措置について ③

3. ウラン鉱山の捨石や鉱さいたい積場の跡措置

人形峠ウラン鉱山は、閉山に向けた鉱山施設の跡措置を進めています。捨石などのたい積場の跡措置は、フランス、ドイツ、アメリカなどの海外のウラン鉱山で行なわれた事例などを参考にして、安全かつ最適な方法を検討しています。基本的には、現在あるたい積場を必要に応じて整形し、土をかぶせ（覆土）、植物を植え（植栽等）、長期的な構造の安定、放射線の防護、鉱害の防止を図ります。

たい積場の跡措置概念図



Q5 以下の記述は、それぞれあなたの考えにどの程度当てはまりますか？

「1. とてもそう思う」から「6. 全くそう思わない」の6段階で近いものに○をつけてください。

		とても そう 思う	まあまあ そう 思う	どちらか とい えはそう 思う	どちらか とい えはそう 思わ ない	あまり そう 思 わ ない	全く そう 思 わ ない
1	上に示された方法で措置が行われれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6
2	海外の事例と同じように措置が行われれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6
3	国が定める安全上の基準に沿って措置が行なわれれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6
5	措置方法が安全な事が行政から示されれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6
6	措置方法が安全なことが学識経験者(第三者)から示されれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6

Q6 以下の JAEA※に関する記述は、それぞれあなたの考えにどの程度当てはまりますか？

※跡措置を行う日本原子力研究開発機構（JAEA）は、原子力研究と技術開発を行う国の研究開発機関で、[日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構](#)（旧動燃）の統合再編により2005年10月に設立されました。

	(※JAEAのことをよく知らないで答えようがない、という場合でも、国の研究機関に抱くあなたのイメージでお答えいただければ結構です。)	とても そう 思う	まあまあ そう 思う	どちらか とい えはそう 思う	どちらか とい えはそう 思わ ない	あまり そう 思 わ ない	全く そう 思 わ ない
1	措置方法が安全なことが JAEA から示されれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6
2	JAEA には跡措置を安全に行う技術力があると思う。	1	2	3	4	5	6
3	技術力があるとしても、それを扱う人間の失敗で跡措置事業が環境に悪影響を与える可能性は高いと思う。	1	2	3	4	5	6
4	JAEA は跡措置に関する情報を適切に公開してくれると思う。	1	2	3	4	5	6
5	JAEA は住民の意見を跡措置事業に反映してくれると思う。	1	2	3	4	5	6
6	JAEA は自分と近い価値観で跡措置の安全管理を行うと思う。	1	2	3	4	5	6
7	JAEA は跡措置で何らかの問題が起こった際、それを補償する能力があると思う。	1	2	3	4	5	6

産業廃棄物と処分場
について ①

4. 産業廃棄物について

私たちが生活する上で、ごみは必ずできます。家庭からでるごみは一般廃棄物（家電リサイクル法対象物以外）、工場や建設現場などからでるごみは主に産業廃棄物として処理されます。それらはリサイクルや焼却・エネルギー回収され、あとの残りは処分場に埋め立てられます。

Q7 以下のうち、産業廃棄物と聞いてイメージする言葉に近いものを1つだけ選択してください。

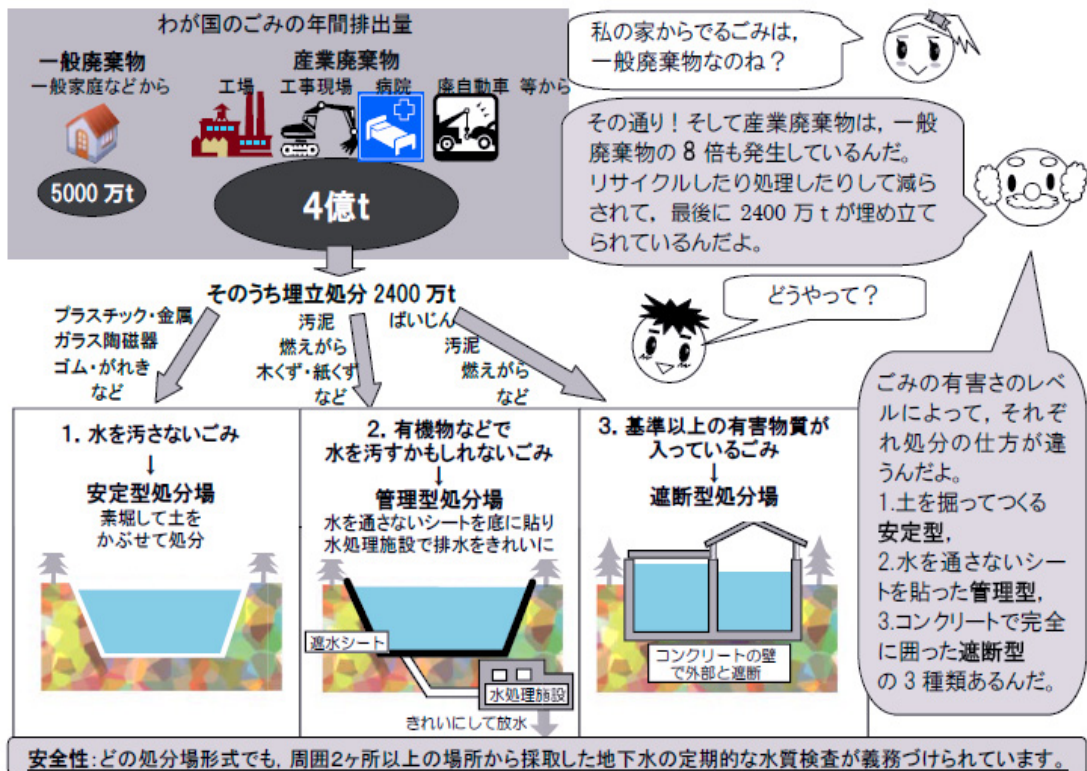
- ☐ 不法投棄事件 ☐ 環境汚染 ☐ 汚いもの・危険なもの ☐ ガイジン等の有害物質
☐ 廃棄物の適正処理 ☐ リサイクル ☐ 環境保全 ☐ 建設廃材・廃家電・廃自動車
☐ その他（ ）

Q8 以下の産業廃棄物と処分場に関する記述は、あなたの考えにどの程度当てはまりますか？

「1. とてもそう思う」から「6. 全くそう思わない」の6段階で近いものに○をつけてください。

		とても 思う	まあまあ 思う	思う	どちらかと いえばそう 思わない	どちらかと いえばそう 思う	あまりそう 思わない	全く そう 思 わ な い
1	産業廃棄物に関心がある。	1	2	3	4	5	6	6
2	産業廃棄物は、自分と関係があると思う。	1	2	3	4	5	6	6
3	産業廃棄物の処分場とはどのようなものかを比較的知っているほうだと思う。	1	2	3	4	5	6	6
4	産業廃棄物の処分場は、自分たちの社会に必要な不可欠な施設だと思う。	1	2	3	4	5	6	6
5	産業廃棄物の処分場について悪いイメージをもっている。	1	2	3	4	5	6	6
6	産業廃棄物は危ないと思う。	1	2	3	4	5	6	6

5. 産業廃棄物の処分場について



産業廃棄物と処分場
について ②

Q9 以下の産業廃棄物の処分場に関する記述は、それぞれあなたの考えにどの程度当てはまりますか？

「1. とてもそう思う」から「6. 全くそう思わない」の6段階で近いものに○をつけてください。

		とても 思う	まあまあ 思う	どちらか といえば 思う	どちらか といえば 思わない	あまり 思わない	全く 思わ ない
1	産業廃棄物の処分場が家の近くにできたら、自分の健康に深刻な影響があると思う。	1	2	3	4	5	6
2	埋立が終わったあと、長い時間がたてば、有害物質が出てくる可能性は高いと思う。	1	2	3	4	5	6
3	処分場ができれば、景観や環境が壊されてしまうと思う。	1	2	3	4	5	6
4	国が定める安全上の基準に沿って処分場が運営されれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6

Q10 以下の産業廃棄物の処分場※に関する記述は、それぞれあなたの考えにどの程度当てはまりますか？

※産業廃棄物の処分場は民間の産廃処理業者によって運営されています。処分場の設置には行政（県または政令指定都市）の許認可が必要で、建設と維持管理については、法律で定められた基準を守る必要があります。

	(★産廃処理業者についての質問は、あなたがもつ産廃処理業者へのイメージでお答えいただいて結構です。)	とても 思う	まあまあ 思う	どちらか といえば 思う	どちらか といえば 思わない	あまり 思わない	全く 思わ ない
5	処分場が安全なことが産廃処理業者から示されれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6
6	処分場が安全なことが行政から示されれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6
7	処分場が安全なことが学識経験者(第三者)から示されれば安全だと思う。	1	2	3	4	5	6
8	産廃処理業者は処分場を安全に管理する技術力があると思う。	1	2	3	4	5	6
9	技術力があるとしても、それを扱う人間の失敗で処分場が環境に悪影響を与える可能性は高いと思う。	1	2	3	4	5	6
10	産廃処理業者は自分と近い価値観で処分場の安全管理を行うと思う。	1	2	3	4	5	6
11	産廃処理業者は処分場に関する情報を適切に公開してくれると思う。	1	2	3	4	5	6
12	産廃処理業者は処分場周辺の住民の意見を業務に反映してくれると思う。	1	2	3	4	5	6
13	産廃処理業者は処分場で何らかの問題が起こった際、それを補償する能力はあると思う。	1	2	3	4	5	6

A あなたの年齢、性別、未婚・既婚の別

1. 年齢 歳

2. 性別 (1. 男 2. 女)

3. 子供 (1. 有り 2. 無し)

4. 職業

(1. 農業, 2. 会社員, 3. 公務員, 4. 専業主婦, 5. パート・アルバイト, 6. 学生, 7. 無職, 8. その他)

5. あなたの家の近くに廃棄物の処分場はありますか？ (1. ある 2. ない)

これはアンケートの解析に必要なデータなので、
できるだけ教えてください。

長いアンケートにご協力いただき本当にありがとうございました。アンケートに関する疑問・感想等ご自由にお書きください

国際単位系 (SI)

表 1. SI 基本単位

基本量	SI 基本単位	
	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
物質モル	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表 2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI 基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m ²
体積	立方メートル	m ³
速さ, 速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²
波数	毎メートル	m ⁻¹
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m ²
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²
屈折率 ^(b)	(数字の)	1
比透磁率 ^(b)	(数字の)	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。

(b) これらは無次元量あるいは次元 1 をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の 1 は通常は表記しない。

表 3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)	m/m
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	1 ^(b)	m ² /m ²
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz		s ⁻¹
力	ニュートン	N		m kg s ⁻²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²	m ⁻¹ kg s ⁻²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m ² kg s ⁻²
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m ² kg s ⁻³
電荷, 電気量	クーロン	C		s A
電位差 (電圧), 起電力	ボルト	V	W/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻¹
静電容量	ファラド	F	C/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ⁴ A ²
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻²
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ³ A ²
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m ² kg s ⁻² A ⁻¹
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²	kg s ⁻² A ⁻¹
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m ² kg s ⁻² A ⁻²
セルシウス度 ^(e)	セルシウス度 ^(e)	°C		K
光強度	ルーメン	lm		cd sr ^(c)
放射線量の放射能 ^(f)	ルクス	lx	lm/m ²	m ⁻² cd
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	ベクレル ^(d)	Bq		s ⁻¹
	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg	m ² s ⁻²
酸素活性	カタール	kat		s ⁻¹ mol

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。

(b) ラジアンとステラジアンは数字の 1 に対する単位の特別な名称で、量についての情報を付たえるために使われる。実際には、使用する時には記号 rad 及び sr が用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の 1 は明示されない。

(c) 測光学ではステラジアンという名称と記号 sr を単位の表し方の中に、そのまま維持している。

(d) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。

(e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。

(f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で "radioactivity" と記される。

(g) 単位シーベルト (PV,2002,70,205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表 4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	SI 基本単位による表し方
粘度	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
表面張力	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	m m ⁻¹ s ⁻² =s ⁻²
熱流密度, 放射照度	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³
熱容量, エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m ² kg s ⁻² K ⁻¹
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	m ² s ⁻² K ⁻¹
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg	m ² s ⁻²
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ⁻¹ kg s ⁻²
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	m kg s ⁻³ A ⁻¹
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ⁻³ sA
表面電荷	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² sA
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² sA
誘電率	ファラド毎メートル	F/m	m ³ kg ⁻¹ s ⁴ A ²
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹
照射線量 (X 線及びγ 線)	クーロン毎キログラム	C/kg	kg ⁻¹ sA
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ³ m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s ⁻³
放射輝度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m ² sr)	m ² m ⁻² kg s ⁻³ =kg s ⁻³
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m ³	m ³ s ⁻¹ mol

表 5. SI 接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10 ²⁴	ヨタ	Y	10 ⁻¹	デシ	d
10 ²¹	ゼタ	Z	10 ⁻²	センチ	c
10 ¹⁸	エクサ	E	10 ⁻³	ミリ	m
10 ¹⁵	ペタ	P	10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ¹²	テラ	T	10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁹	ギガ	G	10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁶	メガ	M	10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ³	キロ	k	10 ⁻¹⁸	アト	a
10 ²	ヘクト	h	10 ⁻²¹	ゼプト	z
10 ¹	デカ	da	10 ⁻²⁴	ヨクト	y

表 6. SI に属さないが、SI と併用される単位

名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=60 s
時	h	1 h =60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	′	1′=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	″	1″=(1/60)′=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1 ha=1 hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1 L=1 l=1 dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1 t=10 ³ kg

表 7. SI に属さないが、SI と併用される単位で、SI 単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI 単位で表される数値
電子ボルト	eV	1 eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1 Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1 u=1 Da
天文単位	ua	1 ua=1.495 978 706 91(6)×10 ¹¹ m

表 8. SI に属さないが、SI と併用されるその他の単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1 MPa=100 kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1 mmHg=133.322 Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1 nm=100 pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852 m
バイン	b	1 b=100 fm ² =(10 ⁻¹² cm) ² =10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600) m/s
ネーパ	Np	SI 単位との数値的な関係は、対数量の定義に依存。
ベベル	B	
デジベル	dB	

表 9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ボアズ	P	1 P=1 dyn s cm ⁻² =0.1 Pa s
ストークス	St	1 St=1 cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1 cd cm ⁻² =10 ⁻⁴ cd m ⁻²
フォトル	ph	1 ph=1 cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガリ	Gal	1 Gal=1 cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1 G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガウス	G	1 G=1 Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(c)	Oe	1 Oe ≐ (10 ³ /4π) A m ⁻¹

(c) 3 元系の CGS 単位系と SI では直接比較できないため、等号「 ≐ 」は対応関係を示すものである。

表 10. SI に属さないその他の単位の例

名称	記号	SI 単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R = 2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1 cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1 フェルミ=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット = 200 mg = 2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm = 101 325 Pa
カロリ	cal	1 cal=4.1858 J (「15°C」カロリー), 4.1868 J (「IT」カロリー) 4.184 J (「熱化学」カロリー)
ミクロン	μ	1 μ =1 μm=10 ⁻⁶ m

