

研究施設等廃棄物の埋設事業に関する情報提供の検討

Review to Give the Public Clear Information on Near Surface Disposal Project of
Low-level Radioactive Wastes Generated from Research,
Industrial and Medical Facilities

菖蒲 信博 加藤 昌俊 高尾 朋枝 寺島 大輔
田中 良枝 白須 桐紀 天澤 弘也 鯉渕 浩人
仲田 久和

Nobuhiro SHOBU, Masatoshi KATO, Tomoe TAKAO, Daisuke TERASHIMA
Yoshie TANAKA, Hisanori SHIRASU, Hiroya AMAZAWA, Hiroto KOIBUCHI
and Hisakazu NAKATA

埋設事業推進センター

Low-level Radioactive Wastes Disposal Project Center

December 2013

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

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

研究施設等廃棄物の埋設事業に関する情報提供の検討

日本原子力研究開発機構 埋設事業推進センター

菖蒲 信博 加藤 昌俊^{*1} 高尾 朋枝^{*1} 寺島 大輔^{*1} 田中 良枝^{*1} 白須 桐紀^{*2}
天澤 弘也 鯉渕 浩人 仲田 久和

(2013 年 6 月 27 日受理)

日本原子力研究開発機構(以下、原子力機構)は、「埋設処分業務の実施に関する計画(平成 21 年 11 月 13 日認可、平成 24 年 3 月 28 日変更認可)」に従って、研究施設等廃棄物の埋設事業を推進している。本計画においては、国民全般に対し、事業の必要性や安全確保のための取組等埋設事業に関する情報発信に取り組むとしており、現在、ウェブを活用して同事業に関する情報発信を行っている。

今後、原子力機構が地域へ出向いて事業に関する説明をする際、特に安全性に関する事項については、丁寧な説明が求められることから、その際どのような情報提供が効果的か、それを探るための調査検討を平成 22 年に実施した。また、平成 23 年 3 月に起きた福島第一原子力発電所事故により、原子力を取り巻く社会環境も大きく変わったと考えられたので、今後の広報活動における情報提供の在り方を探るための意識調査を実施した。

本調査及び検討を通じて、研究施設等廃棄物の埋設事業に関する情報を提供する際の留意点、事故前後における人々の意識変化を概ね把握することができた。

核燃料サイクル工学研究所(駐在): 〒319-1194 茨城県那珂郡東海村村松 4-33

^{*1} 株式会社日経リサーチ

^{*2} 一般財団法人 日本原子力文化振興財団

Review to Give the Public Clear Information on Near Surface Disposal Project of Low-level Radioactive Wastes Generated from Research, Industrial and Medical Facilities

Nobuhiro SHOBU, Masatoshi KATO^{*1}, Tomoe TAKAO^{*1}, Daisuke TERASHIMA^{*1},
Yoshie TANAKA^{*1}, Hisanori SHIRASU^{*2}, Hiroya AMAZAWA, Hiroto KOIBUCHI
and Hisakazu NAKATA

Low-level Radioactive Wastes Disposal Project Center
Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received June 27, 2013)

Japan Atomic Energy Agency (hereafter abbreviated as “JAEA”) has promoted near surface disposal project for low-level radioactive wastes generated from research, industrial and medical facilities after receiving project approval from the government in November 2009. JAEA has carried out public information about low-level radioactive wastes disposal project on the web site. When some town meetings are held toward mutual understanding with the public, more detailed and clear explanations for safety management of near surface disposal are needed especially. Therefore, the information provision method to make the public understand should be reviewed. Moreover, a web-based survey should be carried out in order to get a sense of what the public knows, what it values and where it stands on nuclear energy and radiation issues, because the social environment surrounding nuclear energy and radiation issues has drastically changed as a result of the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station on March 11, 2011.

This review clarified the points to keep in mind about public information on near surface disposal project for low-level radioactive wastes generated from research, industrial and medical facilities, and that public awareness and understanding toward nuclear energy and radiation was changed before and after the accident at Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant.

Keywords: Low Level Radioactive Waste, Public Information, Public Attitudes, Surface Disposal, Web-based Survey

^{*1} Nikkei Research Inc.

^{*2} Japan Atomic Energy Relations Organization

目 次

1. はじめに	1
2. 実施概要	2
3. 埋設事業に関する情報提供の検討	3
3.1 情報提供方針の策定のための情報収集	3
3.1.1 情報提供に対する有識者の助言	3
3.1.2 研究施設等廃棄物の埋設事業に関する意識調査	3
3.2 埋設事業の安全性に関する情報提供素材の検討	23
3.2.1 現行の「事業紹介パンフレット」の骨子	23
3.2.2 埋設事業の安全性に関する情報提供の骨子案	23
3.2.3 情報提供素材の提案	26
3.2.4 情報提供素材案に対する改善	29
3.2.5 総括	37
4. 福島第一原発事故後における研究施設等廃棄物の埋設事業に関する意識調査	38
4.1 調査概要	38
4.2 調査結果	42
4.2.1 環境問題やエネルギーに対する関心	42
4.2.2 研究施設等廃棄物と低レベル放射性廃棄物という用語に対する印象	43
4.2.3 放射性廃棄物に対する危険性の印象	49
4.2.4 原子力用語に対する認知と理解	51
4.2.5 放射線に関する数値データの認知	75
4.2.6 シーベルト(Sv)による数値情報の提供効果	78
4.2.7 原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する認知と理解	79
4.2.8 研究施設等廃棄物の埋設処分の技術的情報に対する理解	88
4.2.9 情報提供前後の廃棄物処分施設に対する不安の変容	91
4.2.10 研究施設等廃棄物処分の技術的・制度的な情報提供による不安低減効果	99
4.2.11 研究施設等廃棄物の処分対策に対する意識	104
4.2.12 情報提供による効果検証実験	107
4.2.13 各組織が発信する情報に対する信頼	114
5. 事故前後の意識調査結果の比較	116
5.1 原子力エネルギーに対する関心	116

5.2 原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する認知と理解	116
5.3 まとめ	120
6. おわりに	121
謝辞	122
参考文献	123
付録-A 事業紹介パンフレット	125
付録-B 情報提供素材案	139
付録-C 改善した情報提供素材案	145
付録-D 調査票(2012年1月)	157

CONTENTS

1. Introduction	1
2. Outline of study	2
3. Review of the approach to give the public clear information on near surface disposal project	3
3.1 Collection of information for developing the information provision strategy	3
3.1.1 Experts interview for identifying factors to give the public clear information	3
3.1.2 Survey on public attitudes toward near surface disposal project before the accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station	3
3.2 Review of public information materials for understanding safety management of near surface disposal	23
3.2.1 Message order of current pamphlet depicting near surface disposal project	23
3.2.2 Concept of provision of information on safety management of near surface disposal	23
3.2.3 Draft of information materials to the public	26
3.2.4 Improvement of the drafted information materials to the public	29
3.2.5 Conclusion to the review of the approach to give the public clear information	37
4. Survey on public attitudes toward near surface disposal project after the accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station	38
4.1 Survey overview	38
4.2 Survey finding	42
4.2.1 Interest in environmental and energy issues	42
4.2.2 Impression of the terms “Low-level Radioactive Wastes Generated from Research, Industrial and Medical Facilities” and “Low-level Radioactive Wastes”	43
4.2.3 Hazardous impression of Radioactive Wastes	49
4.2.4 Awareness and understanding of nuclear technical terms	51
4.2.5 Awareness of natural and occupational exposure dose	75
4.2.6 Information effect of messages in quantitative terms “sievert (Sv)”	78
4.2.7 Awareness and understanding of scientific knowledge and technical information on nuclear issues	79
4.2.8 Understanding of technical information on near surface disposal of low-level radioactive wastes generated from research, Industrial and Medical Facilities	88
4.2.9 Transformation of feeling to waste repository by provision of scientific knowledge and technical information on nuclear issues	91

4.2.10 Anxiety reduction to near surface disposal by provision of technical and institutional information • • • • •	99
4.2.11 Attitudes to disposal measures for low-level radioactive wastes generated from research, industrial and Medical Facilities • • • • •	104
4.2.12 Experiment to confirm effects of information provision • • • • •	107
4.2.13 Confidence to information providers • • • • •	114
5. Comparison of each survey finding before and after the accident • • • • •	116
5.1 Interest in environmental and energy issues • • • • •	116
5.2 Awareness and understanding of scientific knowledge and technical information on radiation issues • • • • •	116
5.3 Summary of survey • • • • •	120
6. Conclusion • • • • •	121
Acknowledgment • • • • •	122
Reference • • • • •	123
Appendix-A Pamphlet depicting near surface disposal project • • • • •	125
Appendix-B Draft of information materials to the public • • • • •	139
Appendix-C Improvement of the drafted information materials • • • • •	145
Appendix-D Questionnaires (on Jan. 2012) • • • • •	157

表リスト

表 1 回答者の性別・年代の内訳(2010 年).....	4
表 2 回答者の都道府県の内訳(2010 年).....	4
表 3 放射性廃棄物対策に対する疑問や不安の順番(2010 年 10 月 調査).....	20
表 4 タイトルとキーメッセージについて.....	24
表 5 評価者の属性(2011 年).....	29
表 6 回答者の性別・年代の内訳(2012 年).....	39
表 7 回答者の都道府県の内訳(2012 年).....	39
表 8 「研究施設等廃棄物」に関する出現単語ランキング(2012 年 1 月 調査).....	46
表 9 「低レベル放射性廃棄物」に関する出現単語ランキング(2012 年 1 月 調査).....	48

図リスト

図 1 環境問題やエネルギーに対する関心(2010 年 10 月 調査).....	6
図 2 原子力エネルギーに対する関心(属性別:2010 年 10 月 調査).....	6
図 3 原子力用語等に対する認識(2010 年 10 月 調査).....	8
図 4.1 原子力用語等に対する認識(属性別その 1:2010 年 10 月 調査).....	9
図 4.2 原子力用語等に対する認識(属性別その 2:2010 年 10 月 調査).....	10
図 5 廃棄物に関する用語に対する印象(2010 年 10 月 調査).....	11
図 6 廃棄物に関する用語に対する不安(属性別:2010 年 10 月 調査).....	12
図 7 放射線に関する科学的情報に対する認知(2010 年 10 月 調査).....	13
図 8「放射能とは放射線を出す能力をいう」に対する認知(属性別:2010 年 10 月 調査).....	14
図 9「放射能を持っている物質を放射性物質という」に対する認知(属性別:2010 年 10 月 調査).....	14
図 10「放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる(放射線の毒性が小さくなる)」に対する認知(属性別:2010 年 10 月 調査).....	15
図 11「放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない」に対する認知(属性別:2010 年 10 月 調査).....	15
図 12 原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する理解(2010 年 10 月 調査).....	17
図 13 放射線に関する科学的情報に対する理解(属性別:2010 年 10 月 調査).....	18
図 14 放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報(属性別:2010 年 10 月 調査)	19
図 15 原子力事業者の情報発信に対する信頼(属性別:2010 年 10 月 調査).....	22
図 16 コンテンツの構成(タイトル、キーメッセージ、サブメッセージ).....	25
図 17 コンテンツの作成及びフォーマット.....	30
図 18 放射性廃棄物の潜在的影響の経時変化の比較.....	35
図 19 トレンチ型とコンクリートピット型の放射能レベルの比較.....	36
図 20 調査フロー.....	41
図 21 環境問題やエネルギーに対する関心(2012 年 1 月 調査).....	42
図 22 原子力エネルギーに対する関心(属性別:2012 年 1 月 調査).....	43
図 23「研究施設等廃棄物」という用語に対する印象の全体像.....	44
図 24 全体像(マッピング)の見方.....	45
図 25「低レベル放射性廃棄物」という用語に対する印象の全体像.....	47
図 26「低レベル放射性廃棄物」と「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」との危険度の印象の比較(2012 年 1 月 調査).....	49
図 27「低レベル放射性廃棄物」と「研究施設等廃棄物」との危険度の印象の比較(2012 年 1 月 調査)	50
図 28 原子力用語等に対する認知(2012 年 1 月 調査).....	52
図 29.1 原子力用語等に対する認知(属性別その 1:2012 年 1 月 調査).....	53
図 29.2 原子力用語等に対する認知(属性別その 2:2012 年 1 月 調査).....	54
図 29.3 原子力用語等に対する認知(属性別その 3:2012 年 1 月 調査).....	55

図 29.4 原子力用語等に対する認知(属性別その 4:2012 年 1 月 調査).....	56
図 29.5 原子力用語等に対する認知(属性別その 5:2012 年 1 月 調査).....	57
図 30 用語に対する認知の深さ(2012 年 1 月 調査).....	58
図 31.1 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 1:2012 年 1 月 調査).....	60
図 31.2 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 2:2012 年 1 月 調査).....	61
図 31.3 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 3:2012 年 1 月 調査).....	62
図 31.4 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 4:2012 年 1 月 調査).....	63
図 31.5 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 5:2012 年 1 月 調査).....	64
図 32 原子力用語等に対する理解の深まり(属性別:2012 年 1 月 調査).....	65
図 33 シーベルト(Sv)に対する理解(属性別:2012 年 1 月 調査).....	67
図 34 シーベルト(Sv)に対する理解(都道府県別:2012 年 1 月 調査).....	68
図 35 ベクレル(Bq)に対する理解(属性別:2012 年 1 月 調査).....	70
図 36 ベクレル(Bq)に対する理解(都道府県別:2012 年 1 月 調査).....	71
図 37 半減期に対する理解(属性別:2012 年 1 月 調査).....	72
図 38 半減期に対する理解(都道府県別:2012 年 1 月 調査).....	73
図 39 シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)に対する理解(属性別:2012 年 1 月 調査).....	74
図 40 シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)と半減期に対する理解(属性別:2012 年 1 月 調査).....	75
図 41 1年間に受ける自然放射線の量(世界平均)はどれくらいか(2012 年 1 月 調査).....	76
図 42 シーベルト(Sv)を用いた定量的表現は有効か(2012 年 1 月 調査).....	78
図 43 放射線に関する科学的情報に対する認知(2012 年 1 月 調査).....	81
図 44 放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報に対する認知(2012 年 1 月 調査).....	82
図 45.1 放射線に関する科学的情報に対する認知(属性別その 1:2012 年 1 月 調査).....	83
図 45.2 放射線に関する科学的情報に対する認知(属性別その 2:2012 年 1 月 調査).....	84
図 45.3 放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報に対する認知(属性別:2012 年 1 月 調査).....	85
図 46 放射線に関する科学的情報に対する理解(2012 年 1 月 調査).....	86
図 47 放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報に対する理解(2012 年 1 月 調査).....	87
図 48 研究施設等廃棄物の処理・処分の方法に関する 5 つの解説文に対する分りやすさ(2012 年 1 月 調査).....	90
図 49 処分方法の認知(2012 年 1 月 調査).....	90
図 50 情報提供前後の処分施設に対する不安の変容(2012 年 1 月 調査).....	91
図 51 一般廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査).....	92
図 52 産業廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査).....	93
図 53 医療廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査).....	94
図 54 福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査).....	95

図 55 高レベル放射性廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査).....	96
図 56 低レベル放射性廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査).....	97
図 57 研究施設等廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査).....	98
図 58 研究施設等廃棄物処分の技術的・制度的な情報提供による不安低減(2012 年 1 月 調査)...	100
図 59 地震・津波対策等に関する情報提供による不安低減(信頼別:2012 年 1 月 調査).....	101
図 60 処分場の一箇所・集中的な管理に関する情報提供による不安低減(信頼別:2012 年 1 月 調査).....	101
図 61 研究施設等廃棄物の量的イメージに関する情報提供による不安低減(信頼別:2012 年 1 月 調査).....	102
図 62 研究施設等廃棄物の非発熱性に関する情報提供による不安低減(信頼別:2012 年 1 月 調査).....	102
図 63 実施主体の技術的要件等に関する情報提供による不安低減(信頼別:2012 年 1 月 調査)...	103
図 64 処分場跡地 300 年以降の線量評価に関する情報提供による不安低減(信頼別:2012 年 1 月 調査).....	103
図 65 研究施設等廃棄物の処分は国内か国外か(2012 年 1 月 調査).....	104
図 66 研究施設等廃棄物の埋設深度はどの程度であるべきか(2012 年 1 月 調査).....	105
図 67 研究施設等廃棄物の埋設事業は安全と思うかどうか(2012 年 1 月 調査).....	106
図 68 原子力・放射線利用や廃棄物処分に対する意識(2012 年 1 月 調査).....	108
図 69 医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用は、今後も進めていく必要がある(2012 年 1 月 調査).....	109
図 70 医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、今後も進めていく必要がある(2012 年 1 月 調査).....	110
図 71 原子力エネルギーの利用は、今後も進めていく必要がある(2012 年 1 月 調査).....	111
図 72 原子力エネルギーの利用によって発生した廃棄物の処理や処分は今後も進めていく必要がある(2012 年 1 月 調査).....	112
図 73 原子力エネルギーや放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、先送りせず、自分たちの世代できちんと対処する必要がある(2012 年 1 月 調査).....	113
図 74 各組織が発信する情報に対する信頼(2012 年 1 月 調査).....	114
図 75 原子力事業者(電力会社など)が発信する情報に対する信頼(属性別:2012 年 1 月 調査)...	115
図 76 原子力エネルギーへの関心(事故前後の比較).....	116
図 77 放射線に関する科学的情報に対する認知(事故前後の比較).....	117
図 78 放射線に関する科学的情報に対する理解(事故前後の比較).....	119

1. はじめに

日本原子力研究開発機構(以下、原子力機構)は、「埋設処分業務の実施に関する計画(平成 21 年 11 月 13 日認可、平成 24 年 3 月 28 日変更認可)」に従って、研究施設等廃棄物の埋設事業を推進している。同計画における広報活動としては、“国民全般に対し、事業の必要性や安全確保のための取組等埋設事業に関する情報発信に取り組む。”としている。具体的には平成 21 年に事業認可を取得してから、埋設事業の取り組みや進捗などの情報をウェブサイト

(<http://www.jaea.go.jp/04/maisetsu/index.html>)に集約・公表している。

今後、原子力機構から地域へ出向いて対話活動を行うことになるが、そこでは特に安全確保のための取組等埋設事業に関する技術情報の分かりやすい提供が求められる。分かりやすい情報の組み立てをするためには、まず、人々(非専門家)が何を知って、何を知らないのか、どういうことに興味を持っているのかなどの特性をできるだけ把握することが重要である。さらに、組み立てた情報に対してどのような反応があるのか事前に把握しておくことが望ましい。

また、平成 23 年 3 月の福島第一原子力発電所の事故から既に 2 年以上経過しているが、依然として避難生活を余儀なくされている多くの方々がおられるなど、原子力は社会に対して多大な影響を与えている。そのため、原子力や放射線に関する疑問の声や不安は当然高まっており、事故前に比べて、人々に対する情報提供の機会は増えている。事故以前は原子力発電所の立地地域でさえ、あまり話題にならなかった“環境放射線量の情報”が、いまや“天気情報”と同程度と言っても過言でない程までに、日常的なものとなってきている。例えばインターネットでは、事業者はもとより、国や自治体等の公的機関だけでなく、原子力とは無縁だった民間企業でも全国規模で環境放射線量の情報を提供しているウェブサイトが見られる。こういった社会情勢の変化を踏まえると、この度の事故を受け、原子力や放射線に関する基礎的な情報を人々がどのように受け止めているか、これから効果的な情報提供を行うにあたって、人々の認知、理解を把握しておくことが重要である。

なお、本検討は、研究施設等廃棄物の埋設事業に係る広報という分野を対象としているが、この事業分野に限定せずに原子力分野に広く共通する用語や情報などの認知等に関する結果については、今後、原子力に携わる各位が人々への情報提供において参考とするところがあれば幸いである。

2. 実施概要

平成 22 年度及び平成 23 年度に実施した研究施設等廃棄物の埋設事業の情報提供の検討作業の主な内容は以下のとおりである。

(1) 埋設事業に関する情報提供の検討

①情報提供方針検討のための情報収集

埋設事業に関する情報提供を行うにあたって、有識者からどういう視点に留意すべきか助言を頂き、さらに、人々の埋設事業に関する意識や知識を把握するために埋設事業に関する全国規模の意識調査を平成 22 年 10 月に行い、後述する②の検討作業に資する題材を得た。

②埋設事業の安全性に関する情報提供素材の検討

埋設事業に関する情報提供の中でも、もっとも関心が高いと考えられる“埋設施設の安全性”に関するコンテンツに焦点を絞って技術情報を組み立てることとした。その組み立てにあたってはコンテンツの提示順やその表現方法について検討した。

(2) 福島原発事故後における研究施設等廃棄物の埋設事業に関する意識調査

福島第一原子力発電所事故により、人々の意識が大きく変化したと考えられたので、平成 24 年 1 月に研究施設等廃棄物の埋設事業に関する全国規模の意識調査を実施した。本調査は埋設事業に関する技術情報を理解頂くための必須となる専門用語、さらにその専門用語を使って表現した科学・技術的な情報に対する認知、理解などに大きく焦点を当てた。

3. 埋設事業に関する情報提供の検討

3.1 情報提供方針の策定のための情報収集

技術情報の提供方針を検討するために、現行の埋設事業の広報素材「事業紹介パンフレット(付録－A－①～⑥)」などに対して、どういった点が良くないか、あるいは今後どういう視点に留意すべきかを、人々(非専門家)の目線に立つ有識者から助言を得た。さらに、インターネットモニターに対して、埋設処分の技術情報を理解頂くための必須となる専門用語、さらにその専門用語を使って表現した科学・技術的な情報に対する認知等の調査を行った。

3.1.1 情報提供に対する有識者の助言

これまで、科学ジャーナリスト、リスク心理学の専門家、オピニオンリーダーから以下のような助言を得た(平成 22 年 10 月)。

- (1)議員・自治体職員を対象とするのであれば現行の「事業紹介パンフレット」でよいが、興味をもっていない市民向けとは言い難い。地域で行う説明会の場面では、例えば、放射線・原子力により受けている便益を先に言うのではなく、処分場の上に立っても大丈夫なのか、処分場の廃棄物はどんなものなのか、これをどのように管理しているのか、などといった市民が気にする内容、いわゆる“放射線による被ばくリスク”に関する話題から提供する順番も検討してみてもどうか。
- (2)「事業紹介パンフレット」は情報だけであり、物語が無い。若年層でもわかるような物語を“木の幹”にして、それに枝葉たる情報を付けるような形に話を展開すればよいのではないか。特に地域で行う説明会の場面では、埋設施設の“安全性について”といった話題は極めて関心が高いことであろう。
- (3)低レベル放射性廃棄物であっても何故全部一緒に地層処分にしないのかと思っている人も多いので、そうではないことをきちんと説明すべきではないか。また、放射線・原子力により便益を受けていることをもっとアピールしてはどうか。

3.1.2 研究施設等廃棄物の埋設事業に関する意識調査

3.1.2.1 調査概要

(1)調査目的

埋設処分の技術情報を理解頂くための必須となる専門用語、さらにその専門用語を使って表現した科学・技術的な情報の認知度等を把握する。

(2)調査方法

民間調査機関のインターネットモニターシステムを利用した。インターネットモニターが、パソコンのウェブページ画面に表示される調査票に対して回答を送信する形式である。

(3)実施時期

平成 22 年 10 月 21 日(木)～10 月 26 日(火)

(4)調査対象

①母集団

民間調査機関の登録制モニター 206,333 人

* 一般にインターネットモニターの特長としては、若年層と高年齢層の割合が低く、その中間である

30～50 代の割合が高い傾向がある。

②対象者

埋設事業の広報は国民全般を対象とするため 47 各都道府県に在住するモニターからの意見を広く収集する。人口の少ない県もあるので、回答数が少なくならないよう最低でも 100 人分の回収を得ることを目標とした。結果的には、モニター206,333 人から無作為抽出した 35,621 人に回答の依頼をすることでその目標数が実現できるものと見込んだ。また、男女別、年代別(20 代、30 代、40 代、50 代、60 代以上)が概ね均等になるように回答者をスクリーニングした。

③回答者の基本属性

有効回答数は 6,301 人(男性 3,333 人、女性 2,968 人/ 回収率:17.7%)となった。内訳は表1及び表 2 のとおり。

表1 回答者の性別・年代の内訳(2010 年)

年齢	男性	女性	合計(%)
20代	726(11.5)	739(11.7)	1465(23.3)
30代	633(10.0)	574(9.1)	1207(19.2)
40代	646(10.3)	610(9.7)	1256(19.9)
50代	623(9.9)	610(9.7)	1233(19.6)
60代以上	705(11.2)	435(6.9)	1140(18.1)
合計(%)	3333(52.9)	2968(47.1)	6301(100)

表 2 回答者の都道府県の内訳(2010 年)

都道府県	人数	茨城県	241	富山県	135	三重県	134	島根県	76	福岡県	142
	割合		3.8		2.1		2.1		1.2		2.3
北海道	149	栃木県	126	石川県	136	滋賀県	122	岡山県	153	佐賀県	92
	2.4		2.0		2.2		1.9		2.4		1.5
青森県	108	群馬県	129	福井県	110	京都府	140	広島県	131	長崎県	117
	1.7		2.0		1.7		2.2		2.1		1.9
岩手県	117	埼玉県	142	山梨県	119	大阪府	128	山口県	122	熊本県	115
	1.9		2.3		1.9		2.0		1.9		1.8
宮城県	142	千葉県	145	長野県	142	兵庫県	140	徳島県	106	大分県	104
	2.3		2.3		2.3		2.2		1.7		1.7
秋田県	117	東京都	404	岐阜県	146	奈良県	146	香川県	107	宮崎県	102
	1.9		6.4		2.3		2.3		1.7		1.6
山形県	130	神奈川県	159	静岡県	156	和歌山県	118	愛媛県	135	鹿児島県	104
	2.1		2.5		2.5		1.9		2.1		1.7
福島県	121	新潟県	133	愛知県	155	鳥取県	92	高知県	108	沖縄県	105
	1.9		2.1		2.5		1.5		1.7		1.7

また、原子力施設が近隣にあるモニターと、そうでないモニターと区分できるようにした。全国 24 カ所の原子力施設がある自治体及びその自治体に隣接している自治体地区に在住するモニターの集団をここでは「原子力施設エリア」と呼び、それ以外を「非原子力施設エリア」と呼ぶこととした。

本調査の原子力施設とは、

泊発電所、大間原子力発電所、東通原子力発電所、日本原燃の核燃料サイクル施設、女川原子力発電所、浪江・小高原子力発電所、福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所、東海第二発電所、原子力機構大洗研究開発センターの原子炉施設、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンの加工施設、柏崎刈羽原子力発電所、浜岡原子力発電所、志賀原子力発電所、敦賀発電所、美浜発電所、大飯発電所、高浜発電所、原子燃料工業株式会社、島根原子力発電所、上関原子力

発電所、伊方発電所、玄海原子力発電所、川内原子力発電所を指す。

結果的に有効回答数 6,301 人のうち、660 人分が「原子力施設エリア」に属していた。

3.1.2.2 調査の内容

人々が原子力や放射線、埋設事業に関する情報に対して、何を知って何を知らないのか、どのような不安や懸念が多いのかを調査する質問を作成した。以下に質問の主要な項目を示す。

- (1)環境問題やエネルギーに対する関心について
- (2)原子力業界の専門用語(以下、原子力用語)等に対する認識と印象について
- (3)廃棄物に関する用語が与える印象について
- (4)原子力や放射線に関する科学・技術的な情報に対する認知と理解について
- (5)放射性廃棄物対策に対する疑問や不安について
- (6)原子力事業者が発信する情報に対する信頼について

なお、後述する「4. 福島原発事故後における研究施設等廃棄物の埋設事業に関する意識調査」で示す質問との比較も行うため、ここでは同様あるいは類似な質問だけを取り上げている。

また、調査結果については単純集計を行い、属性による違いを調べるためクロス集計を行った。性別、年代別、原子力施設エリア別のクロス集計の結果については原則として紹介するが、有用かつ興味深い結果が得られなかったものについては省略する。

3.1.2.3 環境問題やエネルギーに対する関心

- (1)地球環境問題、原子力エネルギー、廃棄物問題及び CO₂の削減に対する関心

地球環境問題、CO₂(二酸化炭素)の削減、廃棄物問題、原子力エネルギーに対して、どの程度関心があるかを質問した。

選択肢は、関心がある、どちらかといえば関心がある、どちらともいえない、どちらかといえば関心がない、関心がない の 5 段階とした。

“関心がある”と“どちらかといえば関心がある”の合計で大きいものから順に図 1 に示す。

原子力エネルギーに対する関心は比較的低い結果であった。

- (2)原子力エネルギーに対する関心

原子力エネルギーに対する関心について、性別・年代別・原子力施設エリア別の集計を図2に示す。

性別では、男性が女性より高い

年代別では、年代が上がるごとに高い

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高いという傾向がみられた。

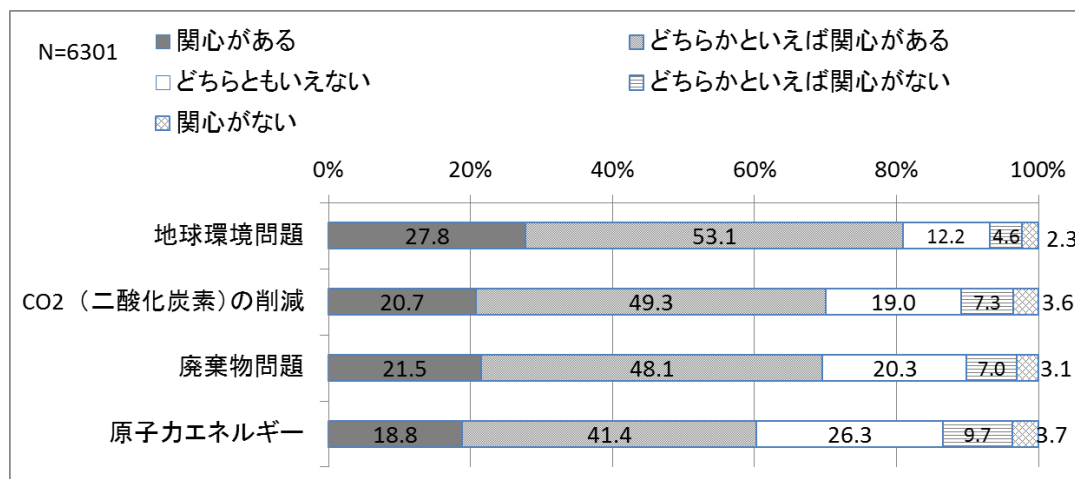


図1 環境問題やエネルギーに対する関心(2010年10月調査)

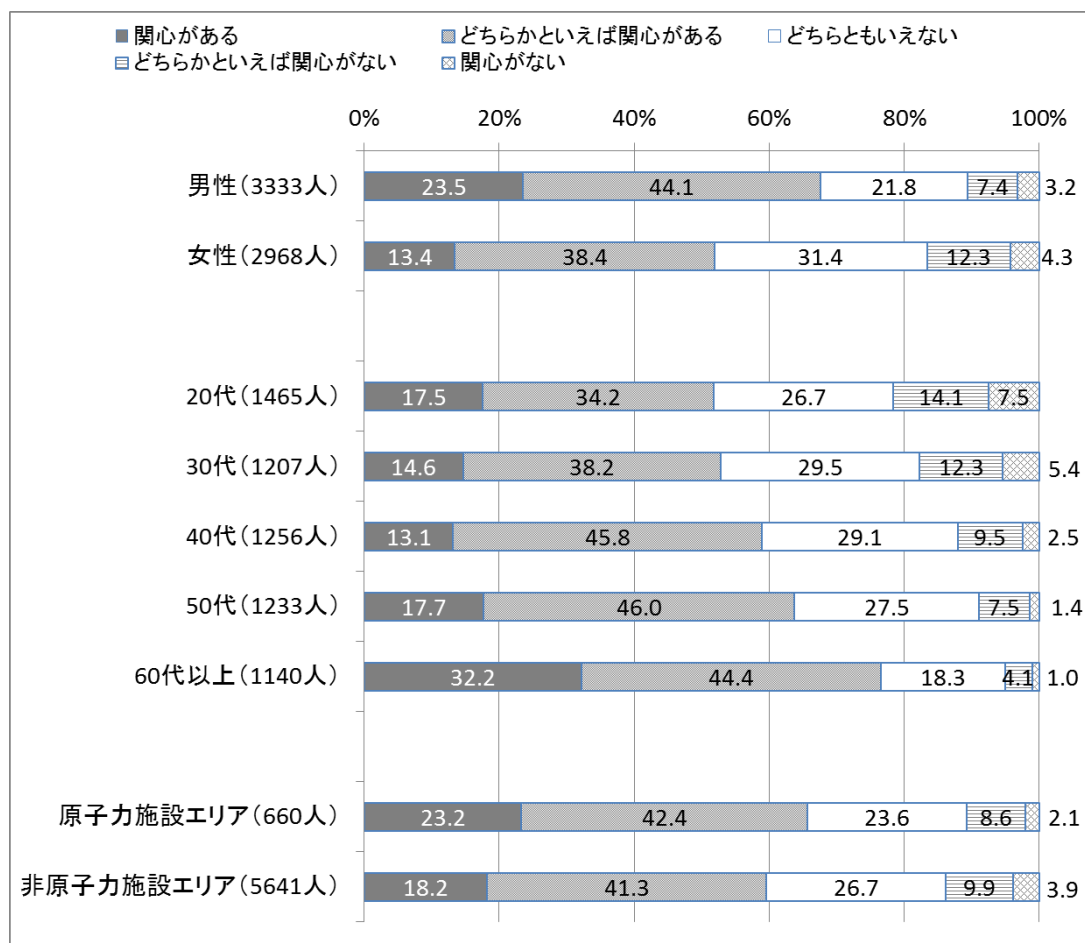


図2 原子力エネルギーに対する関心(属性別:2010年10月調査)

3.1.2.4 原子力用語等に対する認識と印象

(1)原子力用語等に対する認識

今回調査した用語は、原子力・放射線に関する代表的な用語、放射性廃棄物処分に関する用語（「事業紹介パンフレット（付録－A－①～⑥）」より抜粋）で、それぞれに対する認識について質問した。なお、原子力用語ではない一般に認識の高いと思われる用語を比較対象語として入れている。

具体的には、レントゲン検査、遺伝子組み換え、携帯電話、放射線、放射能、原子力発電所、リスク、埋設、覆土、一般廃棄物、高レベル放射性廃棄物、低レベル放射性廃棄物、医療廃棄物、研究施設等廃棄物、産業廃棄物、地層処分、余裕深度処分、浅地中処分、コンクリートピット、トレンチ、ベントナイト、人工バリア、天然バリアの順とし、各用語について、それが指し示すものをイメージできるかどうかを質問した。選択肢は、“はっきりイメージできる”、“ある程度イメージできる”、“どちらともいえない”、“あまりイメージできない”、“まったくイメージできない”の5段階とした。また、質問には、“イメージできるとは、必ずしも対象を正確に詳しく理解している必要はなく、「自分なりになんらかのイメージが浮かぶ」ということを意味する”という注意書きを添えた。

集計結果を図3に示す。“はっきりイメージできる”と“ある程度イメージできる”との合計値が低い用語を使う際は、図解などを用いた丁寧な解説が必要となるものである。

結果、埋設事業を理解頂くための重要な用語である、低レベル放射性廃棄物、研究施設等廃棄物、浅地中処分、コンクリートピット、トレンチ、ベントナイト、人工バリア、天然バリアの認識は比較的低いことが確認された。

(2)属性別にみた原子力用語等に対する認識

(1)で示した用語に対する認識について、“はっきりイメージできる”又は“ある程度イメージできる”を選択した回答者に着目して、性別・年代別・原子力施設エリア別に集計した。結果を図4.1及び図4.2に示す。原子力用語に限ってみると、

性別では、男性が女性より高い

年代別では、中高年代(40代以上)が概ね高い

原子力施設エリア別では、他の属性ほど顕著な差ではないが、原子力施設エリアの方が“放射線”と“放射能”を除き高い

という傾向がみられた。

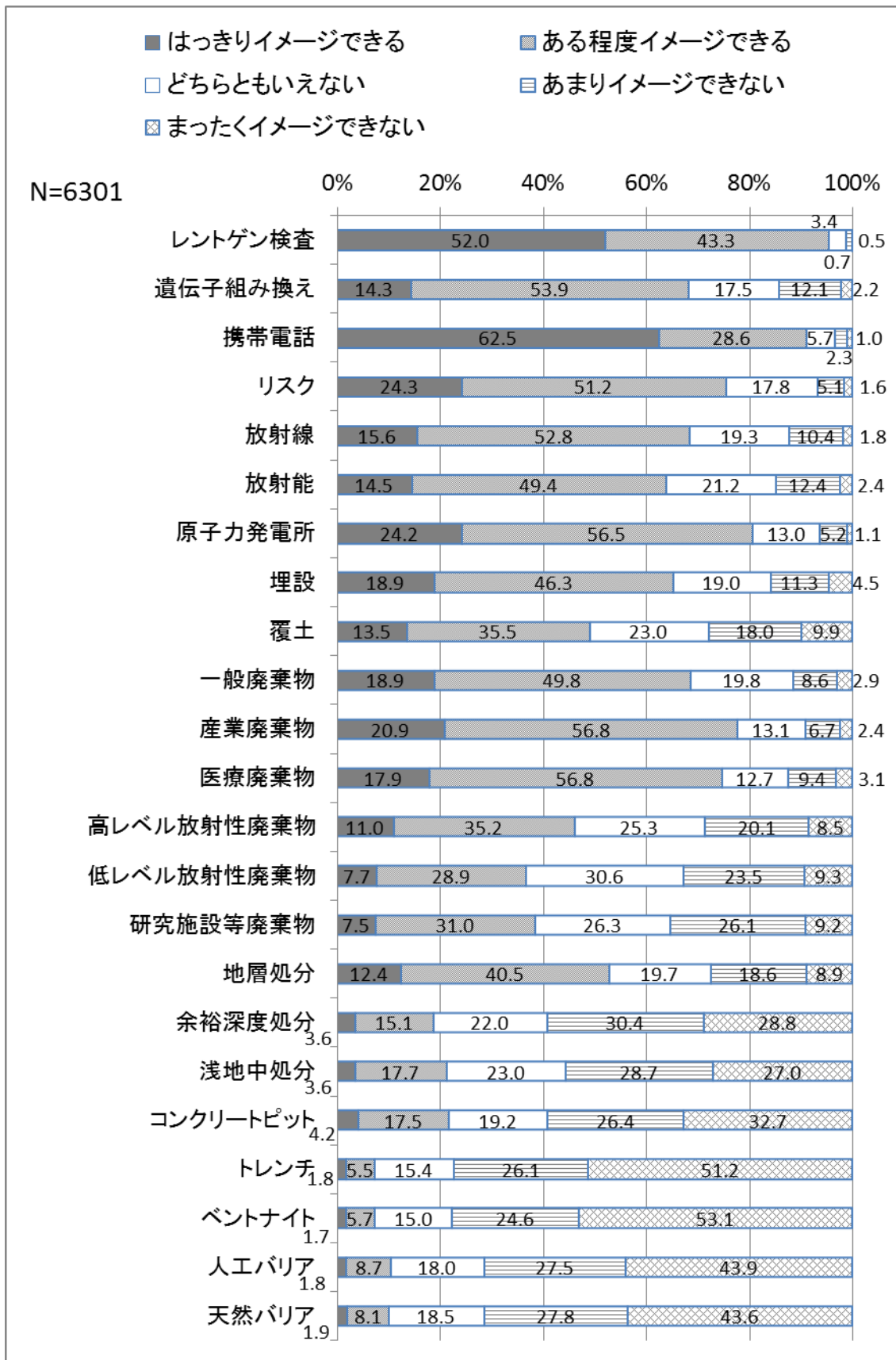


図3 原子力用語等に対する認識(2010年10月調査)

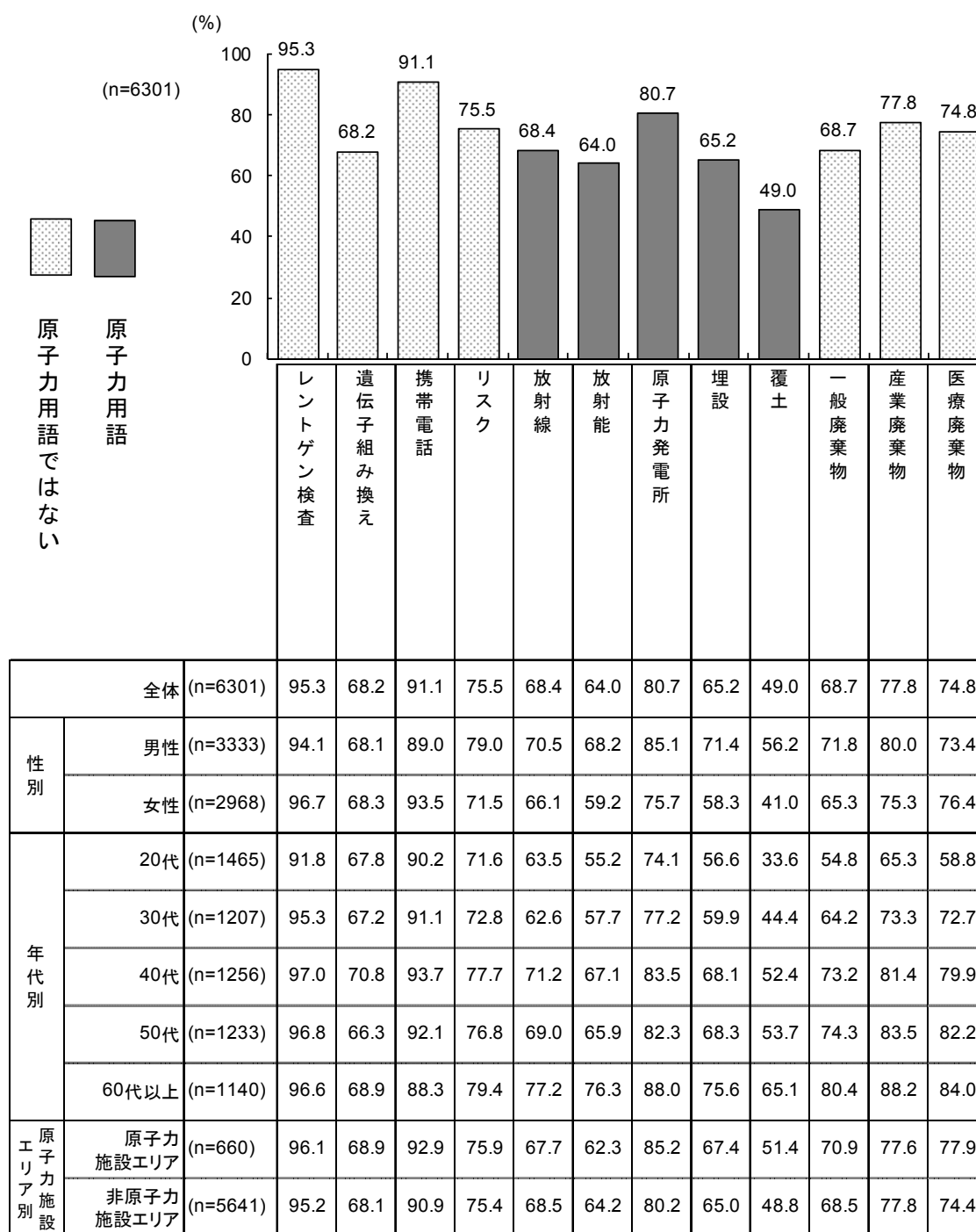


図 4.1 原子力用語等に対する認識(属性別その1:2010 年 10 月 調査)

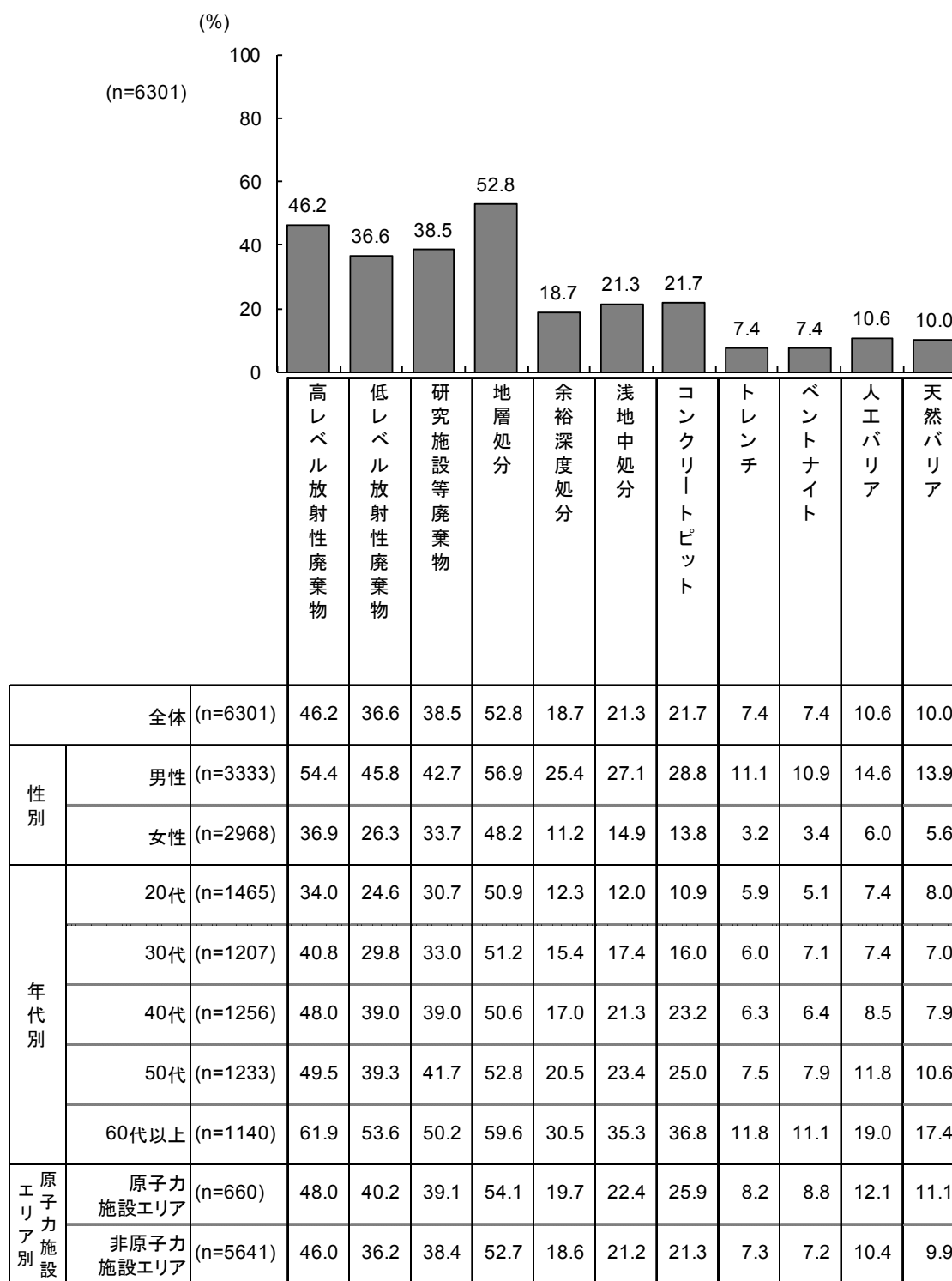


図 4.2 原子力用語等に対する認識(属性別その 2:2010 年 10 月 調査)

3.1.2.5 廃棄物に関する用語が与える印象

(1) 廃棄物に関する用語が与えるネガティブな印象

廃棄物に関する以下の用語を見て、それが身近に廃棄(処分)されるとしたらどのように感じるか質問した。

- ①一般廃棄物、②高レベル放射性廃棄物、③低レベル放射性廃棄物、④医療廃棄物
④研究施設等廃棄物、⑤産業廃棄物

選択肢は、“とても不安を感じる”、“やや不安を感じる”、“どちらともいえない”、“あまり不安を感じない”、“まったく不安を感じない”の5段階とした。また、質問には“どのようなものかわからない場合であっても、言葉のイメージで選択してください”という注意書きを添えた。

集計結果を図5に示す。“とても不安を感じる”又は“やや不安を感じる”を選択した回答者の割合に着目して、その多いものから順番に示している。“とても不安を感じる”又は“やや不安を感じる”を選択した回答者の割合でみると、研究施設等廃棄物は、低レベル放射性廃棄物の類であるが、それを理解しているどうかは別に、低レベル放射性廃棄物よりは、医療廃棄物に近い印象を持っていることが示された。これは、研究施設等廃棄物という単語に“放射性”という言葉が入っていないことによるものと考えられる。

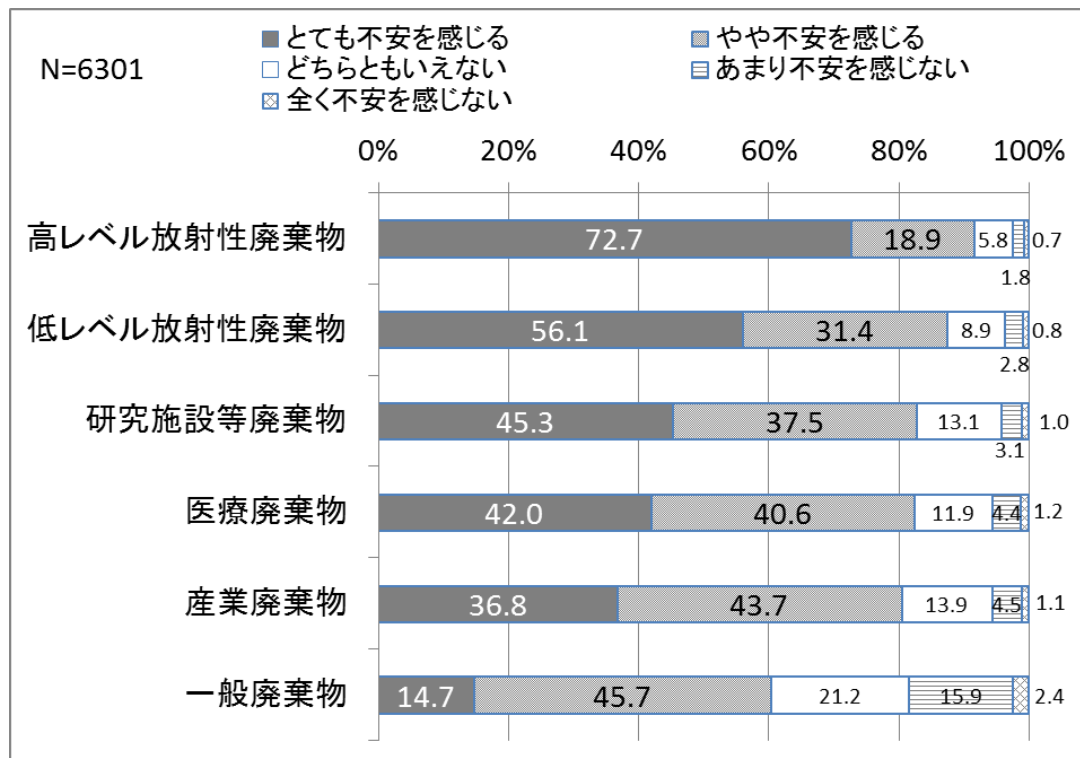


図5 廃棄物に関する用語に対する印象(2010年10月調査)

(2) 属性別にみた廃棄物に関する用語が与えるネガティブな印象

性別、年代別、原子力施設エリア別の集計を図 6 に示す。

“とても不安を感じる”又は“やや不安を感じる”を選択した回答者に着目すると、

性別では、女性が男性より不安と感じている

年齢別では、中高年代(40代以上)が不安と感じている

という傾向がみられた。

原子力施設エリア別では、他の属性ほど顕著な差はない。

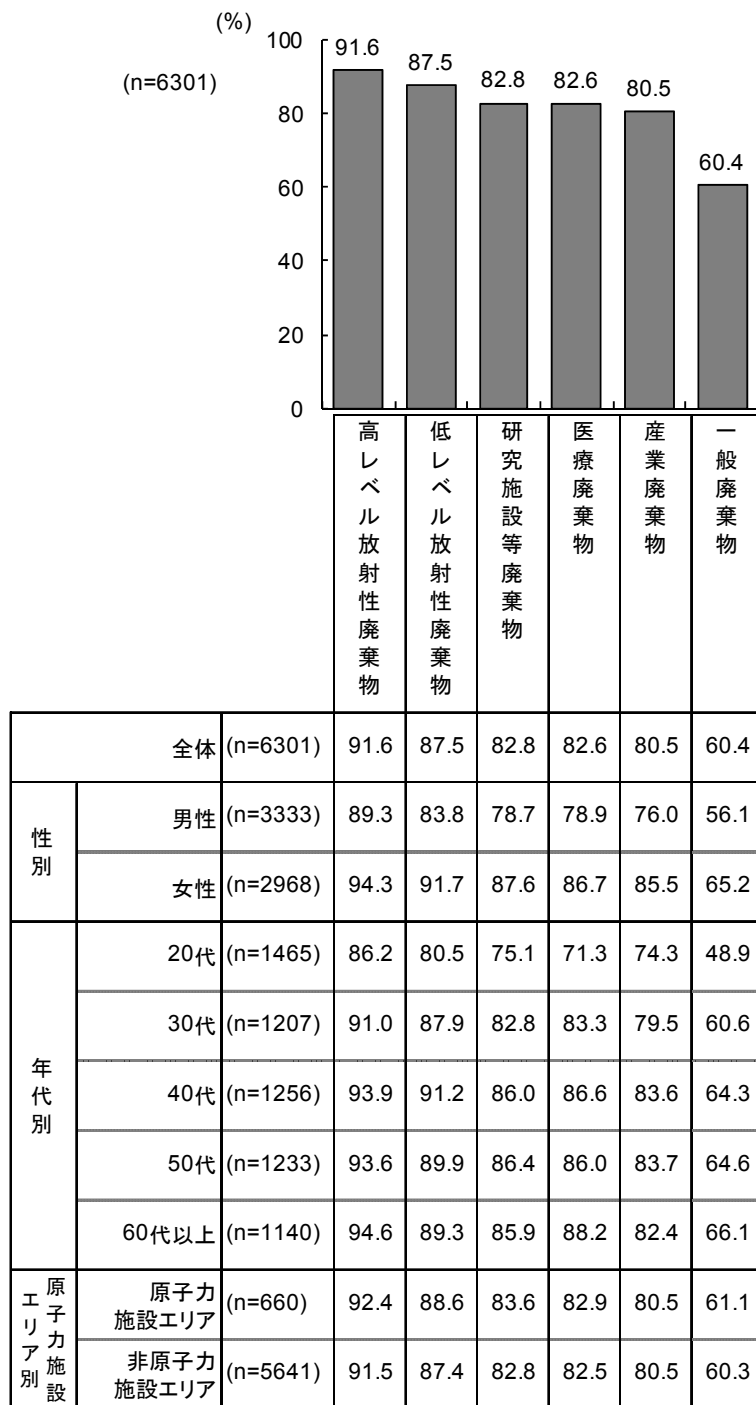


図 6 廃棄物に関する用語に対する不安(属性別:2010 年 10 月 調査)

3.1.2.6 原子力や放射線に関する科学・技術的な情報に対する認知と理解

ここで取り上げる科学・技術的な情報については、公表されている広報素材などで使われている文章に対して著者らが簡潔に加工したものである。

(1)放射線に関する科学的な情報に対する認知

次に示す 4 つの科学的な情報を見て、知っているかどうかを質問した。選択肢は、“よく知っている”、“ある程度知っている”、“あまり知らない”、“まったく知らない”の 4 段階とした。

- ・放射能とは放射線を出す能力をいう。
- ・放射能を持っている物質を放射性物質という。
- ・放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる(放射線の毒性が小さくなる)。
- ・放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない。

＊なお、括弧内に補足した“放射線の毒性”とは、内部被ばく影響度(個々の核種の放射能に固有の実効線量係数を掛けたもの:山名元 著「間違いだらけの原子力・再処理問題」より)という意味で用いている。放射性廃棄物による影響や危険度を示すものとして、放射能毒性(潜在的有害度:放射能濃度を年摂取限度で割ったもの:経済産業省資源エネルギー庁「TRU 廃棄物の地層処分について考えてみませんか」より)という指標もあるがこれとは違う。

①単純集計

集計結果を図7に示す。

“よく知っている”又は“ある程度知っている”を選択した回答者の割合でみると、概ね半分程度であった。

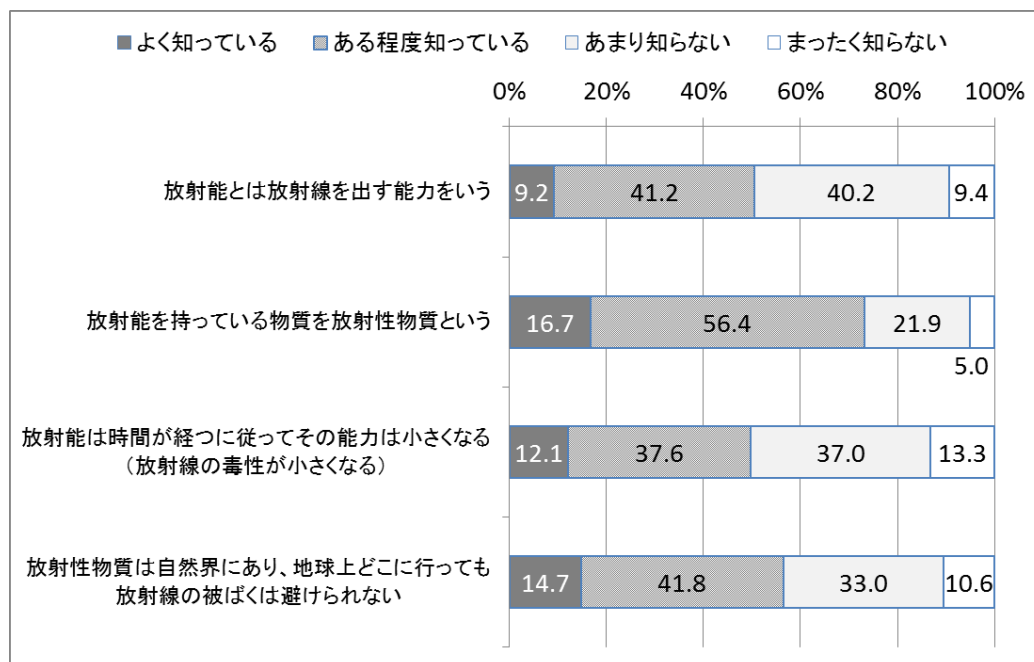


図 7 放射線に関する科学的情報に対する認知(2010 年 10 月 調査)

②属性別にみた放射線に関する科学的情報に対する認知

性別、年代別、原子力施設エリア別の集計を図 8～11 に示す。

“よく知っている”又は“ある程度知っている”を選択した回答者に着目すると、性別では、男性が女性より高い、

年齢別では、中高年代(40代以上)が高い
という傾向がみられた。

原子力施設エリア別では、“放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない”では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高く、それ以外は顕著な差はない。

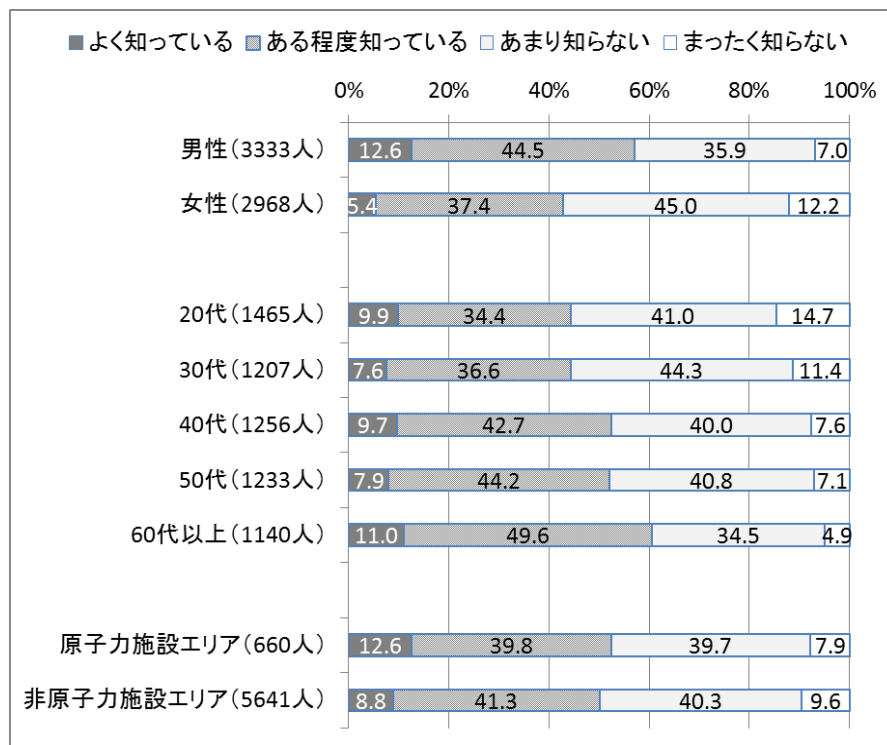


図8 「放射能とは放射線を出す能力をいう」に対する認知(属性別:2010年10月調査)

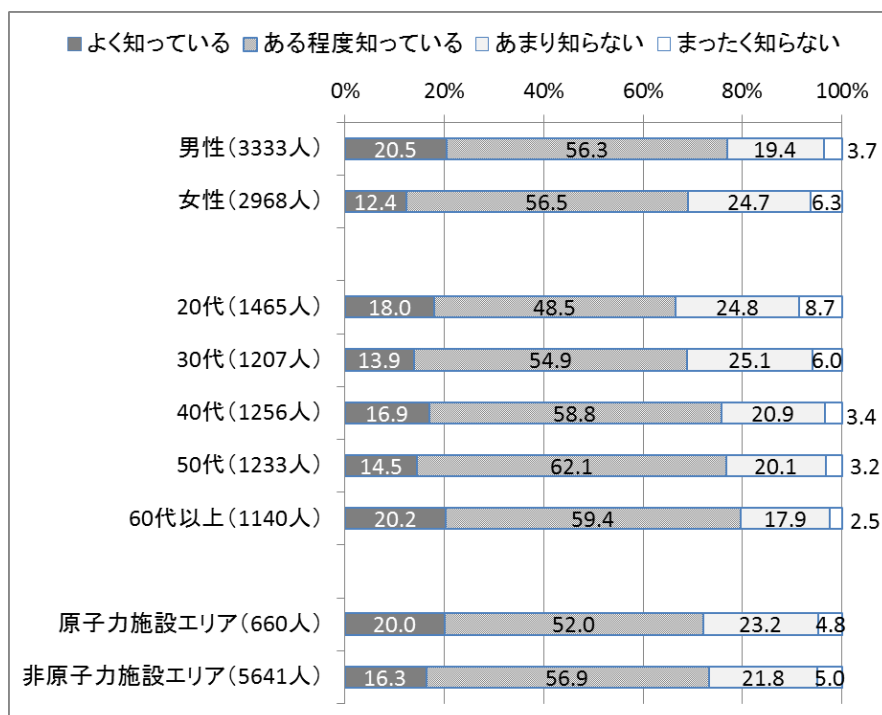


図9 「放射能を持っている物質を放射性物質という」に対する認知(属性別:2010年10月調査)

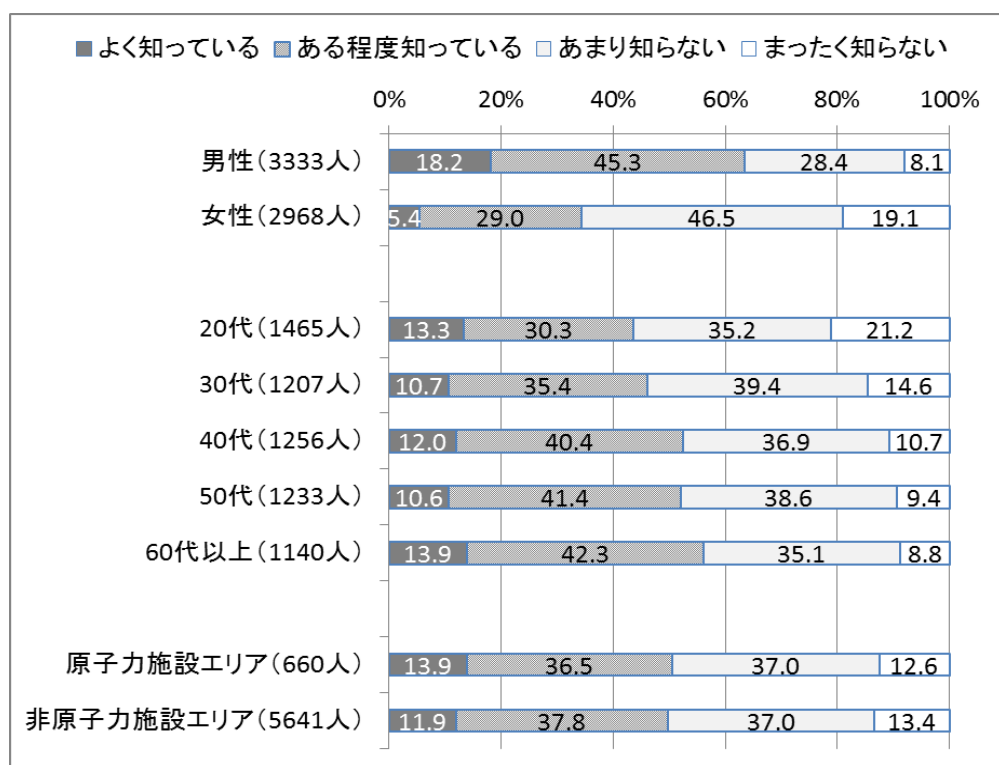


図 10 「放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる(放射線の毒性が小さくなる)」に対する認知
(属性別:2010 年 10 月 調査)

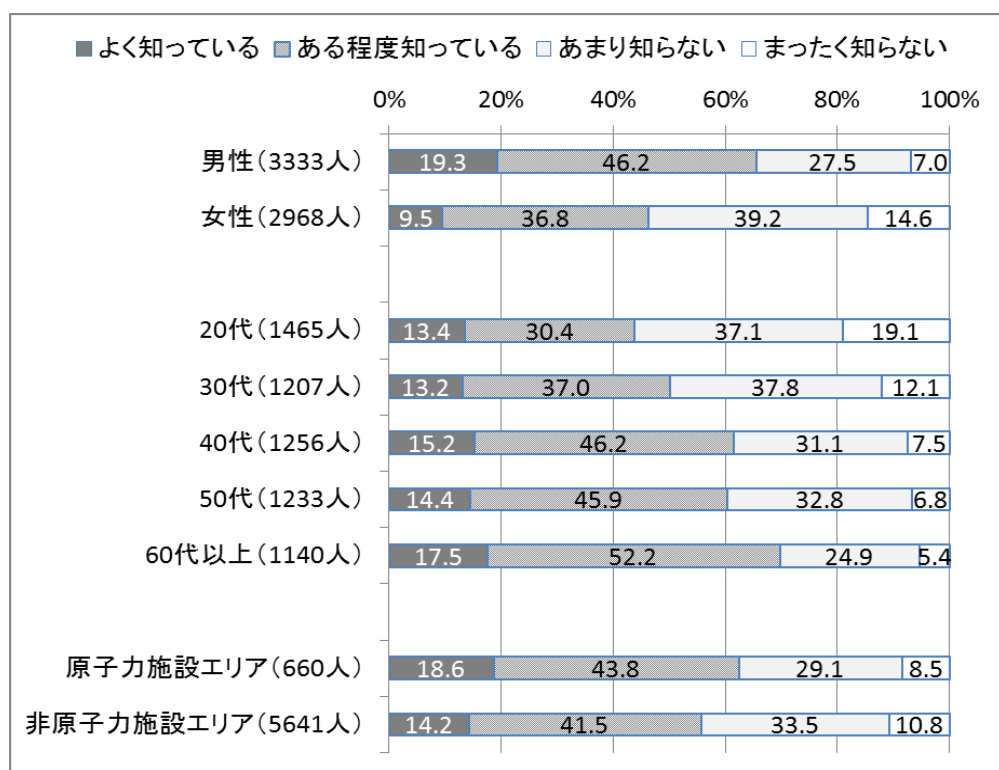


図 11 「放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない」に対する認知
(属性別:2010 年 10 月 調査)

(2) 原子力や放射線に関する科学・技術的な情報に対する理解

次に示す、原子力や放射線に関する科学・技術的な情報について意味がわかるかを質問した。選択肢は、“意味がよくわかる”、“意味がある程度わかる”、“どちらともいえない”、“意味があまりわからない”、“意味がまったくわからない”の5段階とした。

1)放射線に関する科学的情報

- ・放射能とは放射線を出す能力をいう。
- ・放射能を持っている物質を放射性物質という。
- ・放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる(放射線の毒性が小さくなる)。
- ・放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない。
- ・放射線による人体への影響を表す単位をシーベルト(Sv)という。その1,000分の1をmSvで表す。
- ・自然界から誰もが1年間で2.4mSv*の放射線を受けている。

*なお、2.4 mSvは世界平均である。

2)放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報

- ・放射性物質や放射線は、原子力業界以外にも医療、工業、農業、食品の業界で利用されている。
- ・医療では、がん治療、病気の早期発見、医療器具の滅菌などに放射線が利用されている。
- ・農業では品種改良やジャガイモの発芽防止、工業では非破壊検査(例:空港での荷物の検査)、材料の耐熱・耐久性(例:タイヤが堅くなる)を上げるために放射線が利用されている。
- ・原子力発電をすることで放射性廃棄物がでる。非常に高い放射線レベル(近くにいると死ぬ)ものもあれば、人体影響に対して無視できる小さいレベルのものもある。なお、高レベル放射性廃棄物は低レベルのものに比べて量的には非常に少ない。

①単純集計

集計結果を図12に示す。特に理解が示されなかったのがシーベルト(Sv)という単位を使用した科学的情報を解説した文で、“意味がよくわかる”又は“意味がある程度わかる”を選択した回答者の割合でみると、概ね半分程度であった。

②原子力や放射線に関する科学・技術的な情報に対する理解

性別、年代別、原子力施設エリア別の集計を図13及び図14に示す。

“意味がよくわかる”又は“意味がある程度わかる”を選択した回答者に着目すると、

性別では、男性が女性より高い、(“医療では、がん治療、病気の早期発見、医療器具の滅菌などに放射線が利用されている”を除く)、

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高いという傾向がみられた。

なお、年齢別では一定の傾向はみられなかった。



図 12 原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する理解(2010 年 10 月調査)

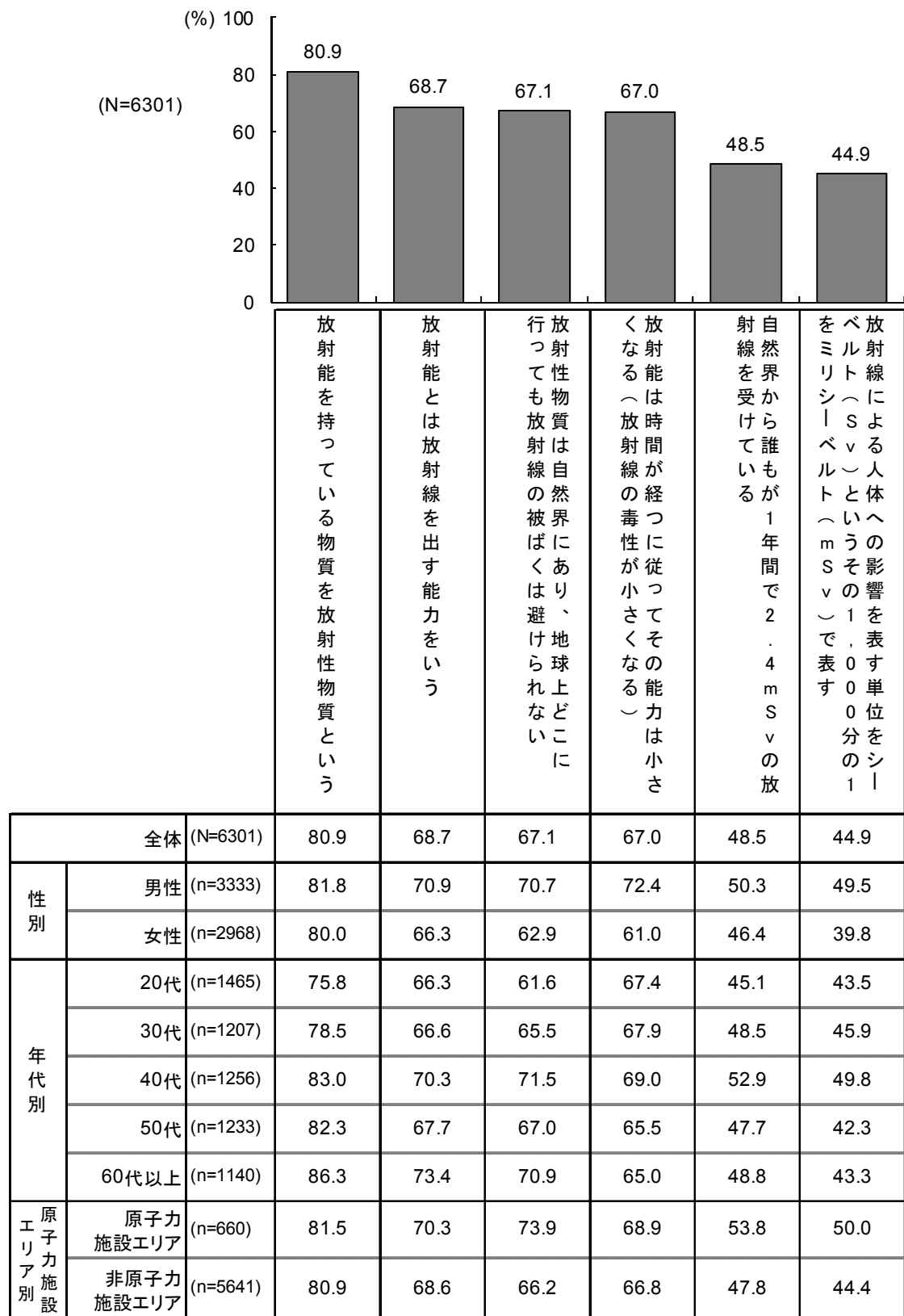


図 13 放射線に関する科学的情報に対する理解(属性別:2010 年 10 月 調査)

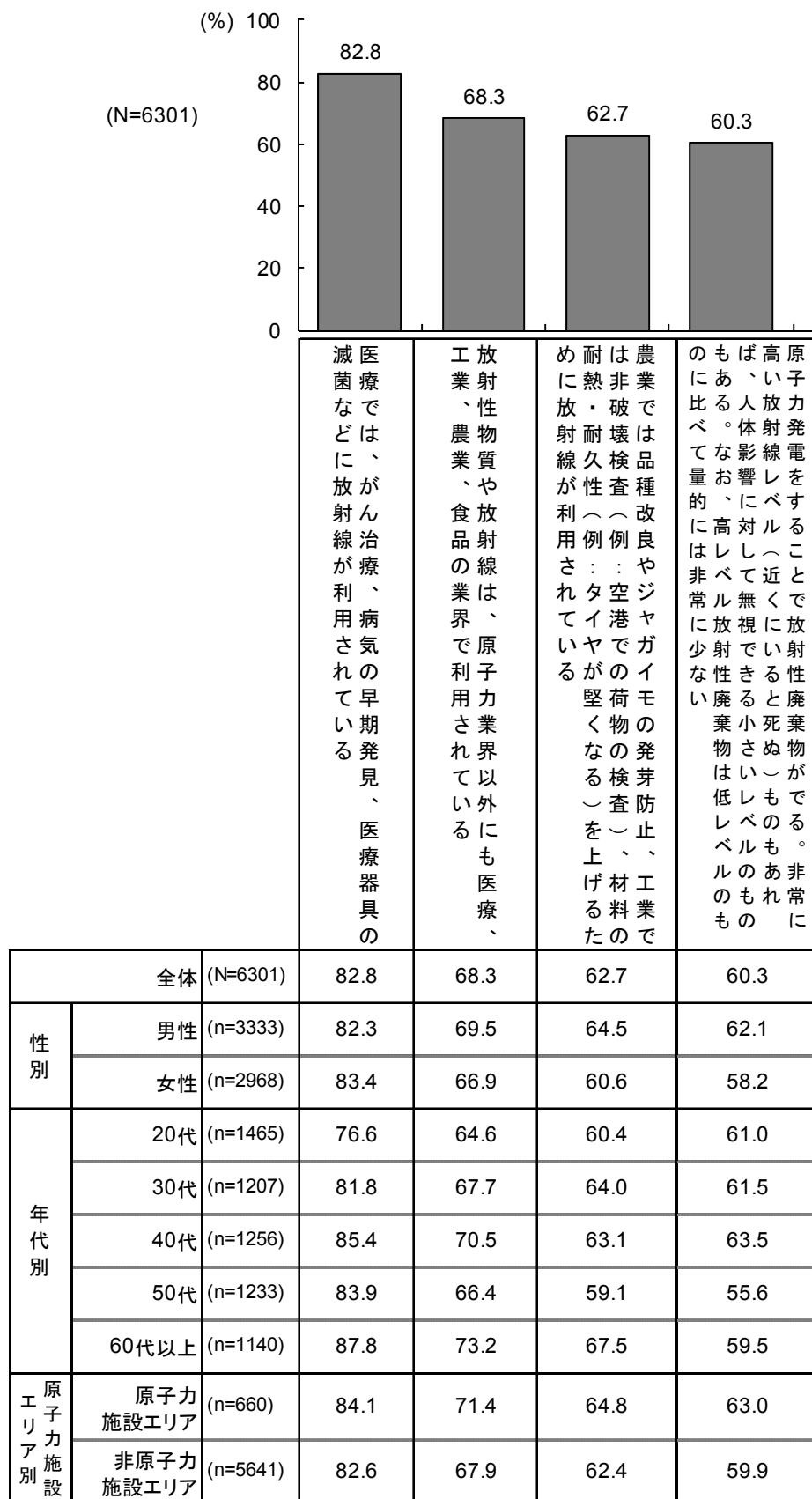


図 14 放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報
（属性別：2010年10月調査）

3.1.2.7 放射性廃棄物対策に対する疑問や不安

人々の疑問解消や不安低減を図っていくためには、現行の情報提供のリファレンスでもある「事業紹介パンフレット」を読んで次にどのようなことに関心が向くかを調べ、それをもとに Q&A 集を準備していく方法が考えられる。一方、「事業紹介パンフレット」は、事業者の視点でコンテンツの選定やその提示順を決定しているので、実際の対話の場面では、事業者が意図する話題とは関係なく、人々の漠然とした関心事を中心に質問を受けることも想定しておかなければならない。ここでは、後者のケースを想定して、当センターで公開している Q&A 集の質問やこれまで著者らがよく見聞きした質問から 20 件を選抜して、どれがもっとも気になるかを質問した。選択肢は、“とても気になる”、“やや気になる”、“どちらともいえない”、“あまり気にならない”、“全く気にならない”の 5 段階とした。その結果を表 3 に示す。上位に位置している事項は、ニーズの高いものであり、丁寧な説明を求められる事項である。

表 3 放射性廃棄物対策に対する疑問や不安の順番(2010 年 10 月 調査) (1/2)

順位	質問(疑問や不安)	相対評価	絶対評価	スコア
1	放射性廃棄物が漏れだした場合、私たちの環境や健康にどんな影響があるのですか？	1 (3550)	1 (5637)	2
2	放射性廃棄物が漏れて、土壌等を汚染することはないですか？	3 (2965)	2 (5521)	5
3	地震や津波などの自然災害で放射性廃棄物がでてくるとはいいですか？	4 (2660)	3 (5365)	7
4	低レベルといっても放射線があることには違いなし、危険ではないですか？	2 (3361)	6 (5339)	8
5	人的なミスがないようにどんな対策を考えていますか？	6 (1895)	4 (5356)	10
6	低レベル放射性廃棄物の量はどれくらいあるのですか？	9 (1438)	5 (5344)	14
7	低レベルとは言え、たくさん集まったら危険なのではないですか？	5 (2104)	10 (5203)	15
8	放射性廃棄物を地域に運び込むとき、事故が起こる可能性はありますか？	8 (1598)	7 (5296)	15
9	処分場はいつ、どこにできるのですか？	7 (1759)	9 (5256)	16
10	処分場として土を盛った場所は、普通の土地として利用できるのですか？	11 (1150)	8 (5288)	19
11	どのようなところから低レベル放射性廃棄物が出るのですか？	10 (1395)	11 (5193)	21
12	放射性廃棄物の処分場の実績・前例はあるのですか？	12 (1109)	12 (5079)	24

表 3 放射性廃棄物対策に対する疑問や不安の順番(2010 年 10 月 調査) (2/2)

順位	質問(疑問や不安)	相対評価	絶対評価	スコア
13	処分の仕事をする人たちの技術力は大丈夫ですか？	14	15	29
		(923)	(5008)	
14	低レベル放射性廃棄物の量を減らすようなことはしていないのですか？	16	13	29
		(781)	(5056)	
15	風評被害で農作物に影響が出た場合はどうしてくれますか？	15	16	31
		(890)	(4984)	
16	受け入れた地域にはどれくらいの期間、どのような利益があるのですか？	13	19	32
		(1086)	(4528)	
17	処分した後、見回りはしないのですか？	19	14	33
		(513)	(5046)	
18	風評被害で地域のイメージを下げることにならないですか？	17	17	34
		(754)	(4763)	
19	処分場の大きさは具体的にどのくらいですか？	18	18	36
		(752)	(4746)	
20	受け入れた地域にはどれくらいの雇用が増えますか？	20	20	40
		(471)	(4079)	

絶対評価とは、上記の 20 件の質問事項の各々について、“「低レベル放射性廃棄物の処分場」について疑問や不安が寄せられています。あなたは、以下についてどの程度気になりますか。”と質問して、“とても気になる”又は“やや気になる”を選択した回答者の合計値である。その合計値を表中の括弧内に示している。また、その括弧内の数値が大きい順に1～20の番号数字をふり、表中に併記している。

相対評価とは、“仮にあなたのお住まいの近くに「低レベル放射性廃棄物の処分場」ができるとしたら、以下についてどの程度気になりますか。気になる順に5番目まで選んでください。”と質問して、1番から5番のいずれかが選択されるが、その選択された数を単純に足し合わせた数値である。例えば、“放射性廃棄物が漏れだした場合、私たちの環境や健康にどんな影響があるのですか？”という事項に対して、1番を選んだモニターは1,008人、2番を選んだモニターは814人、3番を選んだモニターは764人、4番を選んだモニターは556人、5番を選んだモニターは408人であった。これらを足し合わせると3,550人となる。その合計値を表中の括弧内に示している。また、その括弧内の数値が大きい順に1～20の番号数字をふり、表中に併記している。

相対評価のほうが絶対評価に比して、差が明確に出ている。

スコアとは、絶対評価で得られた番号数字と相対評価で得られた番号数字とを足し合わせたものである。スコアの値が小さいほど、ニーズの高いものとなる。

3.1.2.8 原子力事業者の情報発信に対する信頼

原子力事業者が発信している情報に対してどの程度信頼できるかを質問した。選択肢は、“とても信頼できる”、“ある程度信頼できる”、“どちらとも言えない”、“あまり信頼できない”、“まったく信頼できない”の5段階とした。集計結果を図 15 に示す。

“とても信頼できる”又は“ある程度信頼できる”を選択した回答者を「信頼できる層」

“どちらとも言えない”を選択した回答者を「中間層」

“あまり信頼できない”又は“まったく信頼できない”を選択した回答者を「信頼できない層」とすると、それぞれの層の割合は同程度となっている。

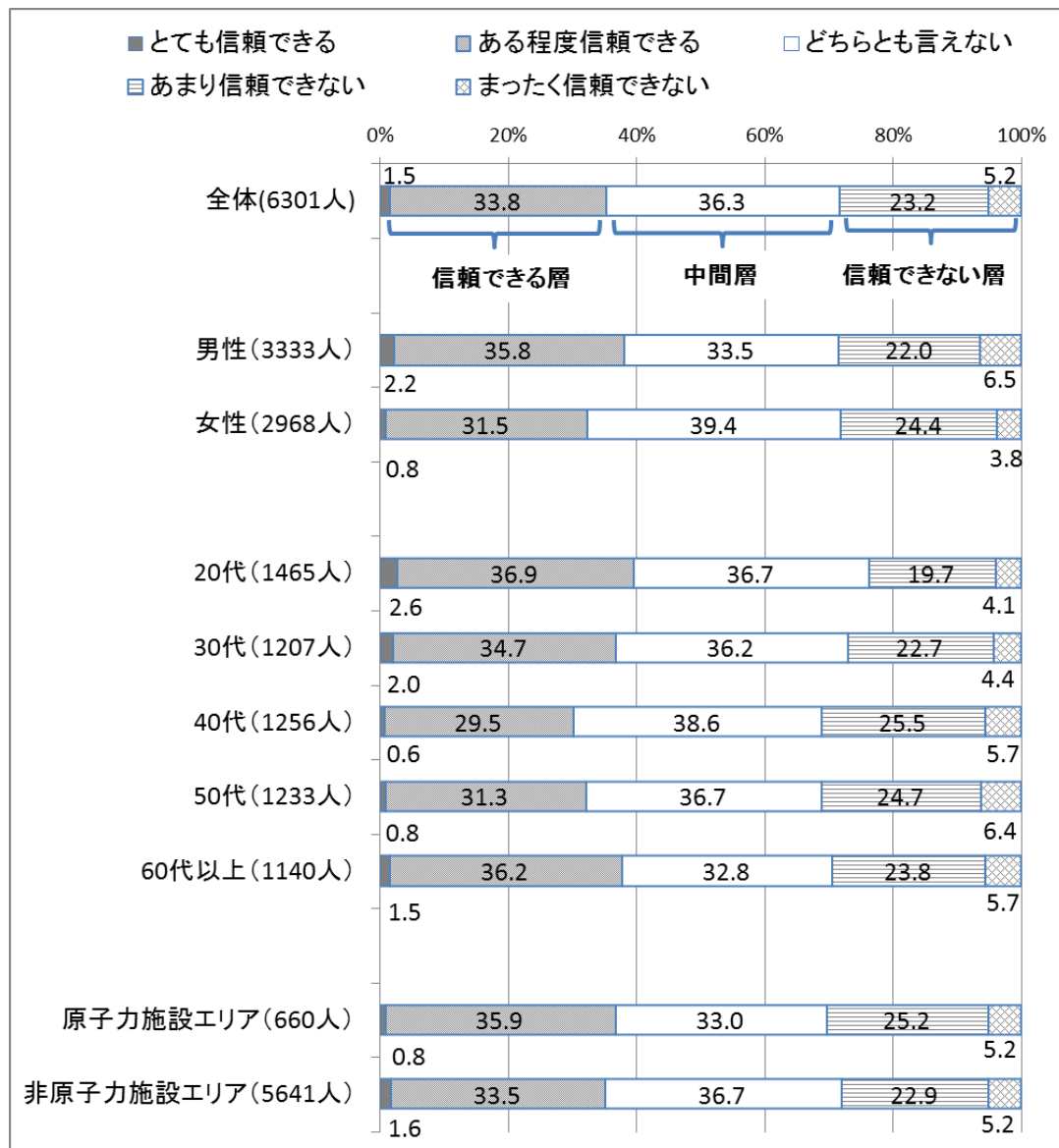


図 15 原子力事業者の情報発信に対する信頼(属性別:2010 年 10 月 調査)

3.2 埋設事業の安全性に関する情報提供素材の検討

埋設事業に関する情報提供の中でも、もっとも関心が高いと考えられる“埋設施設の安全性”に関するコンテンツに焦点を絞って技術情報を組み立てることとした。その組み立てにあたって、コンテンツの提示順やその表現方法について検討した。

3.2.1 現行の「事業紹介パンフレット」の骨子

埋設事業に関する情報提供のリファレンスである「事業紹介パンフレット」の骨子は以下のとおりとなっている。実物は付録-A-①～⑥(目次については割愛)を参照。

(1) 研究施設等廃棄物について

どこから、どのようにして発生するのか、廃棄物の実例等について解説

(2) 廃棄物の処理

埋設処分の前に廃棄物の減容化・安定化の処理をすること、所定の検査に合格したものだけが埋設されること等について解説

(3) 廃棄物自体の危険度に応じた処分の方法

放射能レベルに応じた埋設処分の方法やその閉じ込めの概念について解説、さらに、国内の埋設施設の事例を引用して実証済みの技術であることを解説

(4) 処分後の管理と処分による影響

長期間にわたって安全を確保するための考え方と管理の内容、その結果、埋設に伴う放射線の被ばくリスクが低減できること等について解説

(5) 事業の進め方と国内外の事例

事業のスケジュール、国内外の埋設処分(10 か国)の事例等について解説

(6) 地域との関わりなど

理解活動の事例、地域産業への技術移転等について解説

3.2.2 埋設事業の安全性に関する情報提供の骨子案

前述 3.1.1(2)の有識者による助言を踏まえ、現行の「事業紹介パンフレット」のうち、もっとも関心が高いと思われる“埋設施設の安全性”に関するコンテンツに焦点を絞って検討する。なお、“埋設施設の安全性”に関するコンテンツは、「事業紹介パンフレット」の(1)～(4)に概ね該当する。このコンテンツをどのように組み替え(提示順の検討)、コンテンツを構成する各メッセージをどのように表現するか(表現方法)を検討する。

なお、“埋設施設の安全性”に関するコンテンツ以外にも、「事業紹介パンフレット」の(5)～(6)に対応する、事業の進め方(埋設施設の場所を決めるルールや手順、事業のスケジュールなど)、地域との共生、原子力エネルギーや放射線の利用事業といった社会的意義に関するコンテンツなども重要であるが、本検討では除外した。

コンテンツの提示順ということでは、前述 3.1.1(1)の有識者の助言にもあるとおり、もっとも関心が高いと思われる“放射線による被ばくリスク”に関する話題、つまり、埋設処分による人体への影響から、その詳細を徐々に解説する提示順とする。そこで、現行の「事業紹介パンフレット」の(1)～(4)に該当するコンテンツの提示順を以下のとおり組み替えることになる。

- (1)処分による影響
- (2)廃棄物自体の危険度
- (3)廃棄物の危険度を低減するための措置・対策
 - ①廃棄物の処理
 - ②処分の方法
 - ③処分後の管理

コンテンツの構成としては、

- 1 番目に、見出しを呼びかけ表現にした“タイトル”、
 - 2 番目に、タイトルを受けて、事業者として伝えたい又は伝えるべき“キーメッセージ”（表 4 参照）、
 - 3 番目に、それぞれのキーメッセージに対する詳しい解説文となる“サブメッセージ”
- から構成される“3 段階の情報提供の奥行”を設けることとした（図 16 参照）。

表 4 タイトルとキーメッセージについて

コンテンツ(見出し)	タイトル	キーメッセージ
		(できるだけ専門的な表現を避ける)
①処分による影響 (リスクメッセージ)	・放射性廃棄物の処分場の上にいたら・・・	地下には放射性廃棄物が埋設処分されます 放射線による影響は処分場がない地域と変わりません 将来も放射性廃棄物からの放射線の影響は無視できる量です
②廃棄物自体の危険度 (ハザードの提示)	・放射性廃棄物とはこういうものです。	廃棄物の放射能は自然に弱くなっていきます 本当に危険かどうかは“量”が一つの指標になります 廃棄物の放射能のレベルは様々で、機構は低いレベルのものを処分します
③廃棄物の処理 (リスクマネジメント)	・処分の前に廃棄物を安定なものへ変えます。	廃棄物はできるだけ減量します 処分する前に“廃棄体”という安定なものにします 発生元の施設の中で厳重に保管しています
④処分の方法 (リスクマネジメント)	・処分は人の手や自然の力で閉じ込めるという方法です。	廃棄物の放射能のレベルに応じた埋設処分をします 放射能レベルが比較的低い廃棄物はコンクリートや粘土で閉じ込めます 放射能レベルが極めて低い廃棄物は土砂のみで閉じ込めます
⑤処分後の管理 (リスクマネジメント)	・処分した後もきちんと監視・点検します	生活環境に影響を及ぼさないよう管理します 処分前後の環境中の放射線や放射能の量をチェックします 健康影響を考える必要がなくなるまで管理します

また、タイトルや各メッセージの表現にあたっては、以下の 3 つの条件を付して検討した。

- (i) 簡潔に情報を発信するために、タイトルは一言で伝える分量、キーメッセージについても、タイトル程度の分量とした。
- (ii) 明快性を上げるためにできるだけ専門的な表現を避け、使用する用語については、前述した用語の認識調査(3.1.2.4)において、認識が低い用語(はっきりイメージできる ある程度イメージできる を選択した回答者の割合が 60%以下)は使用しないこととした。
- (iii) サブメッセージについては、技術的な概念に踏み込むことになるため、認識が低い用語(“はっきりイメージできる”又は“ある程度イメージできる”を選択した回答者の割合が 60%以下)の使用は避けられなかったため、必ず解説や定義を添えた上で使用することとした。

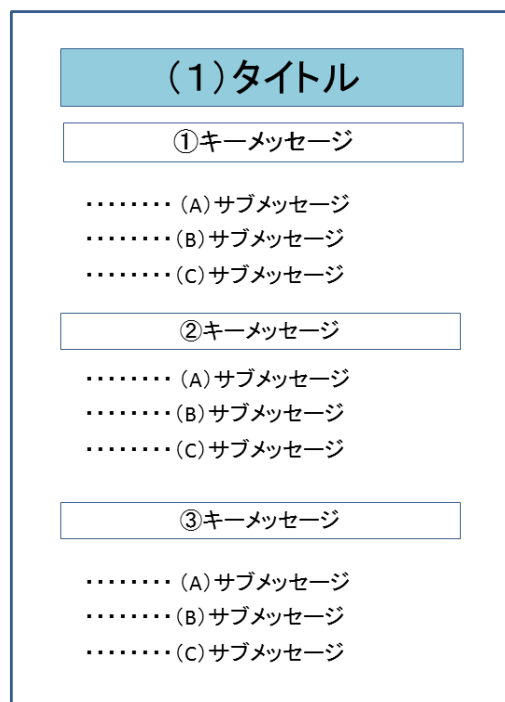


図 16 コンテンツの構成(タイトル、キーメッセージ、サブメッセージ)

3.2.3 情報提供素材の提案

サブメッセージの素案作成については以下のとおり検討した。なお、素材の具体的内容については付録-B-①～⑤に示す。

(1) 処分による影響

①放射性廃棄物の処分場の上にといたら・・・

“放射性廃棄物の処分場の上にといたら・・・”という素朴な問いに対して、その真下に埋設された廃棄物から実際、どのような影響を人体が受けるのか、将来はどうかということに対して、以下のとおり情報提供する。

(A)地下には放射性廃棄物が埋設処分されます

放射性廃棄物は、原子力分野という特別な業界から出るものであり、身近にはないという認識を持っている人々がいることを著者らが経験した対話活動でつかんでいる。この認識を払拭するために、冒頭に医療・工業分野等の身近な所からも出ているものであることを触れる。処分方法については、産業廃棄物の不法投棄が報道で紹介されたこともあり、それを想起する人々もいるので、海洋への処分は制度的に禁止されていることを触れるなど、陸地へ埋設処分することがすでに決まっていることを冒頭に紹介する。

(B)放射線による影響は処分場がない地域と変わりません

ここでは、放射性廃棄物の放射線による人体影響を表現する単位がシーベルト(Sv)であることを基本情報として紹介する。前述 3.1.2.6(2)に示したとおり、シーベルト(Sv)という単位を使用した文章は半数が“意味がわからない”としていることから丁寧な説明が必要である。また、実際に埋設が試験的に行われた原子力機構の「廃棄物埋設試験実地施設」の事例を取り上げ、その場所での線量(Sv)と国内の自然放射線の平均線量(Sv)と比べて同程度であることを紹介する。また、その場所は埋設が終了してから現時点まで監視・点検が行われ、安全性の確認がなされていることを紹介する。

(C)将来も放射性廃棄物からの放射線の影響は無視できる量です

現時点までの安全確認は上記(B)のとおりであるが、それ以降の将来についても同様に影響が低減され、安全性を事前に見積もっていることを紹介する。

また、これから行う埋設事業についても、自然災害からの影響を受けにくいなど適切な場所を選定し、廃棄物の放射能レベルに応じた工学的措置を施せば、同様に安全確保できることを解説する。

(2) 廃棄物自体の危険度

①放射性廃棄物とはこういうものです

前述 3.1.2.6 の図 7 で示したとおり、放射性廃棄物に含まれる放射性物質の放射能は自然に弱まることを半数の人々が認知していないことが分かっている。また、放射線を出すという性質だけで闇雲に危険であるという先入観がある人々も著者らが経験した対話活動で見られることから、これらに対する効果的なメッセージを打ち出すこととする。さらに、原子力機構の担当する研究施設等廃棄物の危険度はどの程度のものかということを含め、次のとおり情報提供する。

(A)廃棄物の放射能は自然に弱くなっていきます

放射線について、理科の教科書にあるような“「原子よりも小さな(高速の)粒」と「波長の短い光」のこと

をいう”といった正確な説明を唐突にすると受け入れられない。なお、これは後述する 4.2.7 の図 46 に示される調査結果からも立証されている。従って、懐中電灯を使った喩え話を使って、放射線が光線のようなものというイメージを重視した解説を冒頭に試みる。また、前述 3.1.2.6 の図 7 のとおり、放射能の意味、放射能が自然に減衰するという事実を知らなかった人が半数いたので、これらの科学的情報の解説については必須である。

(B)本当に危険かどうかは“量”が一つの指標になります

前述 3.1.2.6 の図 7 のとおり、放射性物質が自然界に存在する(身近なものである)ということを 5 割 5 分の方が認知しているという結果が得られている。一方、著者らが経験した対話活動で、放射性物質は少しでもあれば毒であると誤解をされている人々がいたことも事実である。ここでは、放射性物質でも量が少なければ人体への影響を心配するほどではないことを身近な事例(食塩)と比較して解説する。

(C)廃棄物の放射能のレベルは様々で、機構は低いレベルのものを処分します

放射性廃棄物の放射能レベルは高低広く分布することから、その大きさによって埋設処分の深さを決めているという考えを解説する。原子力機構が担当する、放射能レベルとしては比較的低いものに限定されることを紹介するが、“放射能レベルが低いから安全”という短絡的な論理にならないよう注意が必要である。放射能レベルの高低にかかわらず、埋設処分によって人体影響は同程度に低減ができるという概念を示す。

(3) 廃棄物の危険度を低減するための措置・対策

ここでは、埋設前に行う廃棄物の安定化のための処理、埋設処分による安全確保の考え、埋設後における管理(監視・点検)について、主に情報提供する。

①処分の前に廃棄物を安定なものに変えます

放射性廃棄物の減量化や安定化を図っていることを解説する。また、前述も触れたが、廃棄物の不法投棄のイメージがあるので、埋設までは発生者が保管管理していることを強調しておく。

(A)廃棄物はできるだけ減量します

廃棄物の例としては、誰もが想像できる身近なもの(衣類や紙、ゴム手袋など)を挙げ、減容(圧縮)するための作業を具体的に解説する。

(B)処分する前に“廃棄体”という安定なものにします

減容(圧縮)されたものを固形化し、専用容器に閉じ込める事例を具体的に解説する。

(C)発生元の施設の中で厳重に保管しています

これまで発生した分を施設内に保管していること、今後発生する廃棄体も含めた総数の見積もりを紹介するとともに、次世代への負担を無くすためにも現世代で対処すべきであること強調する。また、産業廃棄物や一般廃棄物の処分場のように全国に分散するのではなく、原子力機構は研究施設等廃棄物を一箇所に集中して埋設処分することを解説する。

②処分は人の手と自然の力で閉じ込めるという方法です

埋設処分による安全確保の基本概念は人工的に設けられる人工バリアと土壌・岩盤から構成される天然バリアを組み合わせた多重バリアシステムであること、放射能レベルの高低によって埋設の深度と人工バリアの機能を合理的に調整することを解説する。

(A)放射能のレベルに応じた埋設処分をします

ここでは、前述 3.1.1(3)の有識者の助言にもあるとおり、低レベル放射性廃棄物であっても全部地層処分にしないのかという人々に対するカウンターメッセージを発信する。研究施設等廃棄物については、放射能レベルが比較的低いものであり、その中でもさらに2分類(多重バリアシステム適用のもの「コンクリートピット型」と、天然バリアのみの適用のもの「トレンチ型」)されていることを解説する。放射能レベルの違いは“比較的低い”と“極めて低い”という定性的な表現が、従来から様々な資料で使用されているが、現時点では代替案がないのでこれを踏襲する。

(B)放射能レベルが比較的低い廃棄物はコンクリート、粘土、土砂で閉じ込めます

上記(A)で紹介した2分類の廃棄物のうち、「コンクリートピット型」を具体的に解説する。さらに、この埋設技術は国内外の低レベル放射性廃棄物の埋設で実績があることを強調する。

(C)放射能レベルが極めて低い廃棄物は土砂のみで閉じ込めます

上記(A)で紹介した2分類の廃棄物のうち、「トレンチ型」を具体的に解説する。さらに、放射性廃棄物を試験的に埋設した事例もあるが、産業廃棄物で応用している実績数が極めて多いことから、それを強調する。

なお、(B)と(C)で“閉じ込める”という表現を使うと、“完全に閉じ込められ、絶対に漏れない”と理解される場合があるので、ここでは、放射性物質が漏れ出ることを想定していること、漏れ出てもその移行抑制をしているという旨を触れておく必要がある。

③処分した後もきちんと監視・点検します

埋設した後は、放射性物質の移行抑制を果たすバリア機能が働き、事故等に備えた様々な対策によって、埋設した廃棄物に起因する影響が生活環境に及ばないようにできること、環境中の放射能・放射線の量に異常がないこと、さらに一般公衆の線量は、長期間の制度的管理が終わった後には、被ばく管理の観点からは健康影響を考えるまでもない線量へと低下していることを解説する。

(A)生活環境に影響を及ぼさないよう管理します

バリア機能の健全性の確認行為があること、さらに、人的ミスによる掘り起こし、事故や自然災害による放射性物質の漏れなどへの対策があることを解説する。

(B)埋設処分の前後の環境中の放射線や放射能の量をチェックします

埋設の前と後を比較して環境中の放射能や放射線の量が有意に増えていないことを検証するための行為があることを解説する。

(C)健康影響を考える必要がなくなるまで管理します

放射能レベルに応じて管理期間*を合理的に変えることを解説する。従って、放射能レベルの高低に関わらずそれぞれの管理期間を経た後の被ばくリスクは同程度であり、健康影響を考えるまでもない線量になることを解説する。

*埋設した廃棄物に起因する公衆の線量が、被ばく管理の観点からは管理を要しない段階に移行するまで、事業者により埋設地を管理する期間のことを「管理期間」という。

3.2.4 情報提供素材案に対する改善

3.2.4.1 フォーカスグループインタビュー方式による評価

(1)目的

前述 3.2.2 で検討したメッセージの提示順、前述 3.2.3 で検討したサブメッセージの表現方法の有効性をみる。

(2)評価方法

グループインタビュー(座談会方式によるインタビュー)を活用した。

- ・司会:専属のモデレータ(原子力の非専門家)を起用した。
- ・時間:1回あたり 180 分(30 分休憩時間含む)とした。
- ・場所:都内のインタビュールーム

(3)実施時期及び評価者

民間調査機関の登録制調査モニターから、以下のとおり計 23 人(当初予定では 24 名であったが、当日 1 名の欠席者があった)を評価者とした。詳細は表 5 のとおり。

表 5 評価者の属性(2011年)

実施日時/ 参加人数	グループ属性	グループ属性の決定根拠	基本属性
1 月 27 日 (木) 19:00～22:00 (6 名)	Gr-1: 科学的知識があり、放射性廃棄物対策に不安を持つ層	○3.3.5 科学的情報に対しては「知っている」と回答 ○3.3.6 放射性廃棄物対策に対しては、「とても気になる」と全員回答	埼玉/20 代男性/会社員 神奈川/20 代男性/学生 東京/30 代男性/自営業 東京/50 代女性/会社員 東京/50 代女性/主婦 東京/60 代男性/無職
1 月 28 日 (金) 19:00～22:00 (6 名)	Gr-2: 科学的知識があり、放射性廃棄物対策に不安をあまり持たない層	○3.3.5 科学的情報に対しては「知っている」と回答 ○3.3.6 放射性廃棄物対策に対しては、「どちらともいえない」や「気にならない」を回答	東京/20 代男性/会社員 埼玉/20 代男性/会社員 千葉/30 代男性/会社員 埼玉/40 代男性/会社員 埼玉/60 代男性/会社員 千葉/60 代男性/無職
1 月 29 日 (土) 10:00～13:00 (6 名)	Gr-3: 科学的知識がほとんどなく、放射性廃棄物対策に不安を持つ層	○3.3.5 科学的情報に対しては概ね「知らない」と回答 ○3.3.6 放射性廃棄物対策に対しては、「とても気になる」と全員回答	千葉/20 代男性/会社員 埼玉/20 代女性/会社員 東京/30 代女性/会社員 埼玉/40 代女性/主婦 埼玉/40 代男性/会社員 東京/60 代男性/無職
1 月 29 日 (土) 15:00～18:00 (5 名⇒当日 1 名欠席:東京/30 代男性/専門職)	Gr-4: 科学的知識がほとんどなく、放射性廃棄物対策に不安をあまり持たない層	○3.3.5 科学的情報に対しては概ね「知らない」と回答 ○3.3.6 放射性廃棄物対策に対しては、「どちらともいえない」や「気にならない」を回答	埼玉/20 代男性/会社員 東京/30 代女性/自営業 東京/50 代男性/会社員 千葉/50 代男性/会社員 千葉/60 代女性/学生

3.2.4.2 コンテンツの提示順に対する意見と対応

もっとも関心が高いと思われる“放射線による被ばくリスク”に関する話題から、その詳細を徐々に解説する順番としたが、タイトルの「処分場の上にいたら…」という投げかけで始まることに対して、多くの方から戸惑いが見られた。「何故そんな恐ろしい想像をさせるのか」、「その設定を思い浮かべただけで怖くなる」などの強い反発がどのグループから見られた。

一方「啓蒙的なことはあとで、何をしたいのか、危険はあるのかを先に説明して欲しい」との意見が浮上

する様子も見られたが、まずは「廃棄物がどのようなものか」だけは先にわかるようにした方がいいとの声が複数挙がった。さらに、原子力事業とそれに伴う廃棄物の身近さをまず訴えた方が自分の問題として考えやすいと指摘された。従って、“処分による影響”を後半で説明する提示順にして再編集することとした。結果的には、現行の「事業紹介パンフレット」の提示順と概ね同じとなる。

<当初案>

- (1)処分による影響
- (2)廃棄物自体の危険度
- (3)廃棄物の危険度を低減するための措置・対策
 - ①廃棄物の処理 ②処分の方法 ③処分後の管理

<修正案>

- (1)原子力・放射線利用に伴い発生する廃棄物、その危険度
- (2)廃棄物の危険度を低減するための措置
 - ①廃棄物の処理 ②処分の方法 ③処分による影響 ④処分後の管理

3.2.4.3 コンテンツを構成するメッセージ等に対する意見と対応

3.2.3 で示したメッセージの意図とは違って受け取られたものについては表現の修正をする。

対応の分類としては、文面の修正でだけ済むもの、削除すべきもの、新規にコンテンツとして追加検討すべきもの、と大きく3分類される。

特に詳しい説明を求められるものについては、図表など中心とした専属ページを図 17 のとおり設け、新規に補足情報として追加していくこととする。

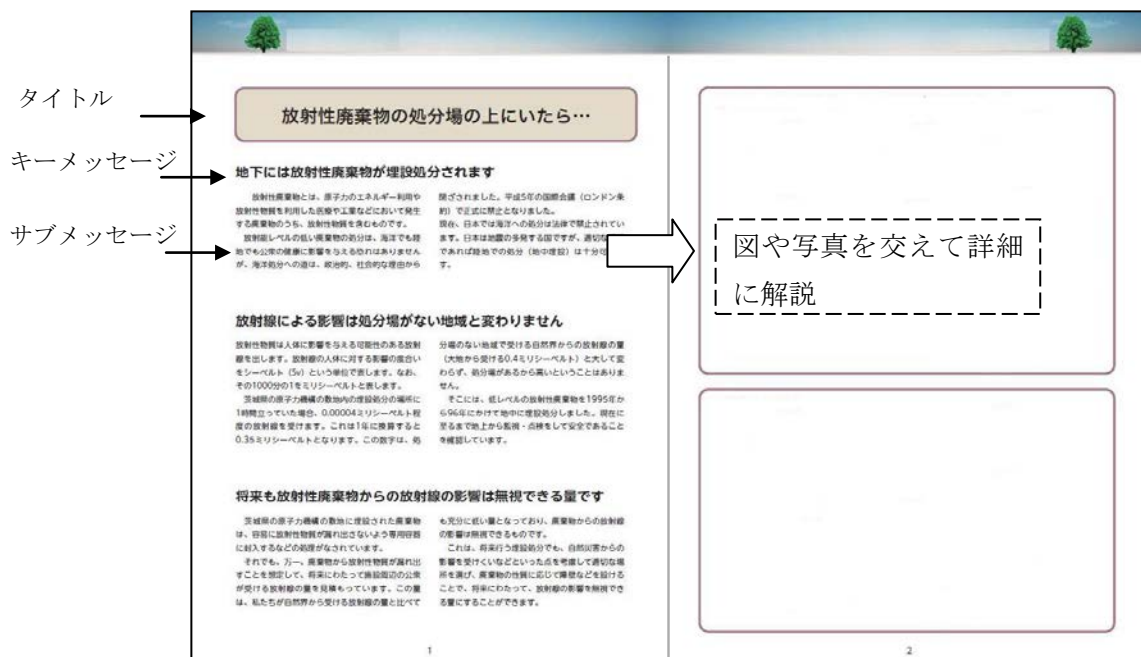


図 17 コンテンツの作成及びフォーマット

以下にグループインタビューで挙げられた主な意見や態度を示す。さらに、それを踏まえた対処方針を示す。同方針に従って、見直したコンテンツ案を付録-C に示す。

(1) 処分による影響

①“放射性廃棄物の処分場の上にいたら・・・”に対する意見

(A)地下には放射性廃棄物が埋設処分されます

既に海洋投棄が禁じられていることは、概ね安心材料として受け止められる傾向が見られた。また、放射線の医療・工業といった分野での利用に気がついた人はその点も評価した。

(B)放射線による影響は処分場がない地域と変わりません

シーベルトという単位の説明や数値説明をすんなり受け止めた人(科学的知識が豊富な Gr-2)には、この内容が安心材料となり、更に「地上から監視点検」を継続していることを積極的に評価した。一方、専門用語や数値説明にわかりにくさを感じた人(科学的知識があまり豊富でない Gr-3)からは、「小さい数字だから安心とは限らない、比較できる数字を呈示して欲しい」といった指摘があった。シーベルトという単位が馴染まないこともありこのパートの説明文を誤った理解に読み違える人も散見しており、数値説明をする場合には、図表などでも活用し丁寧な表現が重要であることが見て取れた。

(C)将来も放射性廃棄物からの放射線の影響は無視できる量です

「専用容器」が使用されることが多くの人に安心材料として受け止められた。一方、埋設する場所を「適切な場所」と表現しただけで、重要なことである割に抽象的な表現に留まっていると指摘された。また、内容だけでなく言葉の選び方についての指摘も数多く挙がった。「無視」という言葉は語感の強さや、影響がゼロではないのに大丈夫と言い切っていることに反感を持たれた。更に「万一、～」という表現は、不安を感じている人には、そのことを増幅する結果となる可能性がある。

②対処方針

タイトルを「廃棄物の処分でどのような影響を受けるか」と表現を変更する。提示順も後半に変更することで、前段に提示された情報を受け、必ずしも必要でなくなるものが出てくることに留意して文章を検討する。(参照:付録-C-④)

サブメッセージ(A)

この章は“影響”が主な内容となることから、シーベルトという単位の説明や数値説明を受け止めることのできない人向けに配慮した情報提供をする必要がある。放射線による人体影響という本題から入らず、まずは、“身近にある放射線はどのくらいの量か”といった内容から啓発する内容とし、図解も検討する。なお、原子力・放射線利用の社会的意義に関する内容については、この章から分離し、特別にタイトルを立ち上げて検討する。海洋投棄等の話題も同主旨からずれるため削除する。

サブメッセージ(B)

“放射線による影響は処分場がない地域とどう違うか”ということを伝える場合に、埋設地の上にいる場合に受ける線量を示すだけでなく、「比較できる数字を呈示して欲しい」といった要望に応えるために、国内外における自然放射線量の変動幅に関する内容も盛り込むこととする。解説にあたっては文章のみならず図解も入れる。

サブメッセージ(C)

内容については、前述の(B)が現在の人向けであるが、ここでは将来の埋設地の上にいる人に向けたメッセージである。従って、将来起こり得る自然現象から影響を受けない場所の選び方の考えや、埋設施設の操業時の事故を想定して社会環境についても考慮していることを解説する。言葉の選び方という視点では、「無視」という言葉や「万一」という表現は使用しない。

(2) 廃棄物自体の危険度

①“放射性廃棄物とはこういうものです” に対する意見

(A)廃棄物の放射能は自然に弱くなっていきます

放射能の減衰について懐中電灯を使った喩え話を使うことでわかり易いという意見は出ていたが、半減期の意味を理解している人(科学的知識が豊富な Gr-1)からは、半減期の長いものを懐中電灯の電池の寿命レベルで表現していることに対して違和感が示された。

(B)本当に危険かどうかは“量”が一つの指標になります

海水中に微量存在するウランによる被ばくと塩による健康障害を比較した喩えは“斬新で面白い”という意見はあったが、多くが「500cc も海水を飲むなんてあり得ない」とする反応であった。放射性物質は微量であるが広く環境中に存在していることや、量が少なければ健康障害を心配することは無い、というキーとなる部分にはほとんど反応がなかった。

また、「毒」という文字が恐怖心をあおる不適切用語として指摘された。

(C)廃棄物の放射能のレベルは様々で、機構は低いレベルのものを処分します

放射能のレベルの大きさによって埋設処分の深さを決めているという考えに対しては、納得する人としていない人、五分五分となった。この納得しない人には“比較的低いレベル”という曖昧な表現やその中身が具体的に想像できないことなどの情報が欠落していることが原因の一つであることがわかった。

②対処方針

ここでは、低レベル放射性廃棄物が具体的にどのようなもので、どのような場所から出ているのかといったことを丁寧に解説するコンテンツをサブメッセージ(A)として追加し、毒性の量の指標に関するコンテンツ(旧サブメッセージ(B))については、全面的に削除することとする。(参照:付録-C-①)

サブメッセージ(A)

低レベル放射性廃棄物の発生元やそのイメージ、封入する専用容器の種類などを図解交えて解説する。

サブメッセージ(B)

もともと、サブメッセージ(A)にあった内容をここで取り上げる。放射能の半減期については、瞬時のものから億年単位のもの幅広く紹介する。放射線と放射能の違いについても、文章解説に留まらず図解も加える。

サブメッセージ(C)

地中に埋設するメリットも触れつつ、日本の場合は“経済的に合理性のあるコスト”という観点で埋設処分する考えを図解で解説する。また、放射性廃棄物の放射能レベルには高いものから低いものがあり、高レベル放射性廃棄物と原子力機構が担当する廃棄物“研究施設等廃棄物”の表面の線量(高レベル

放射性廃棄物;1時間あたり16万mSv/時, 研究施設等廃棄物;1時間あたり2mSv以下)との比較を数値や図解で解説する。本来は“放射線の毒性”で示すことが正確であり、その毒性を内部被ばく影響度(個々の核種の放射能に固有の実効線量係数を掛けたもの:山名元 著「間違いだらけの原子力・再処理問題」より)という指標を用いて、トレンチ型とコンクリートピット型のそれぞれのケースでSvによる定量的な表現ができる。しかし、著者の主観であるが、この概念は年摂取限度、実効線量係数などといった新たな放射線防護上の情報の解説が必要となり、第3段階の奥行で提供する枠(図16で示した所定のフォーマットの枠)の範囲で解説することは困難と判断している。従って、ここでは廃棄体表面からの外部被ばくという視点で放射能レベルの高低を表現とすることとした。なお、廃棄物の内容については、次の「(3) 廃棄物の危険度を低減するための措置」で解説する。

(3) 廃棄物の危険度を低減するための措置

①-1 “処分の前に廃棄物を安定なものに変えます” に対する意見

(A)廃棄物はできるだけ減量します

廃棄物の内容が明確になったことで、発言し易くなった様子がうかがえた。廃棄物を減量すること自体はポジティブに受け止められたが、その手法、特に「蒸発」という表現からくる「目に見えないものが飛んでいく感じ」に不安を抱く人が多く見られた。

(B)処分する前に“廃棄体”という安定なものにします

廃棄体化処理については、前向きに受け止める傾向がみられたが、その処理では、ドラム缶やコンクリートといった身近ものを活用していることから、不安視される意見もあった。特にドラム缶については、日常的に錆びたものなどを目にしていることから、不安、という声が続出した。全般的に「ドラム缶」「袋」は不安、「金属の頑丈な箱」「専用容器」なら安心といった印象であった。

(C)発生元の施設の中で厳重に保管しています

「53万本」という大きな数字に驚きと不安を示したのに対し、「民間の原発の分を加算したらどれくらいの量になるのか」、「もっと長期で考えたらどれくらいの量になるのか」など、より深い視点で捉えていたのが印象的であった。

一箇所に集めて埋設することについては、輸送やテロのリスクなどが一部指摘されたものの、一般論としては効率性と安全性が評価された印象であった。

①-2 対処方針

ここでは、サブメッセージは概ねそのまま踏襲し、以下のとおり、個々の文章表現、詳しい図解を必要に応じて追加することとする。(参照:付録-C-②)

サブメッセージ(A)

「蒸発」という表現からくる「目に見えないものが飛んでいく感じ」があることから、廃棄体処理の過程で発生する気体のフィルタ処理・監視機能、処理装置が密閉構造となっていること等について図解を入れながら解説する。原案では液体と気体の環境への放出管理については触れていないので、図解で簡単に触れておく。

サブメッセージ(B)

廃棄体として、実際「ドラム缶」、「袋」、「金属の頑丈な箱(いわゆる角型容器)」で物理的に閉じ込め

をするが、安全性を見積もる上ではこれらによる閉じ込め機能はないものとしていることから、取扱いの操作性を重視していることを強調する。つまり、ドラム缶表面の金属が地下水で錆びるのは着目すべき視点でないということを暗に伝えることとなる。また、300 年間も原形を維持できるコンクリートを期待する人もいるので、これも操作性の視点で物理的安定性を図るものであることを解説し、300 年という長期の視点では化学的安定性が重要であることを強調する。物理的な「閉じ込め」機能についての詳しい解説は、次の②-1に委ねることとする。

サブメッセージ(C)

“53 万本”と廃棄体数を絶対値で表現することに過剰な反応が見られるので、イメージをしやすいようにするためにも東京ドームの容積のどの程度か、また、それは身近な廃棄物と単純に比較してどうなのか相対的に表現することを試みる。53 万本は、平成 60 年までに発生するものも含めた見積もりであることも触れておく。なお、民間の原発の分を加算した数についても把握しておく必要はあるが、ここでは事業主旨から外れるので補足しないこととする。

②-1 “処分は人の手と自然の力で閉じ込めるという方法です”に対する意見

(A)放射能のレベルに応じた埋設処分をします

「比較的低い」と「極めて低い」という表現で、コンクリートピット型とトレンチ型の分類を説明することに限界があるように見られた。具体的には、“レントゲンの何回分”、“何ミリシーベルト以下ならトレンチ型”といった解説ができないかといった要望があった。

また、地層処分の深度と比較するために 300m と具体的な数値を出したが、浅地中処分については特段示していなかったため、何か隠したい意図があるのではないかと指摘された。

(B)放射能レベルが比較的低い廃棄物はコンクリート、粘土、土砂で閉じ込めます

“フランスで埋設 40 年の実績”というメッセージは予期したとおり説得力があると受け止められた。少数意見であったが「地下水の存在の可能性のある場所に埋めていいのか、コンクリートや粘土は信用できるものか？」といった意見もあった。

(C)放射能レベルが極めて低い廃棄物は土砂のみで閉じ込めます

放射性廃棄物は「特殊」「特別」なイメージが強いため、産業廃棄物と同じ処分方法であることや、人工バリアを設けないトレンチ型という手法自体の信頼性を問う発言が多く挙がった。より強固なコンクリートピット型での埋設方法があることを知ってしまった以上、トレンチ型の利点は見出しにくく、トレンチ型自体が不要という感覚が見て取れた。

②-2 対処方針

ここでは、サブメッセージは概ねそのまま踏襲し、以下のとおり、個々の文章表現、詳しい図解を必要に応じて追加することとする。(参照:付録-C-③)

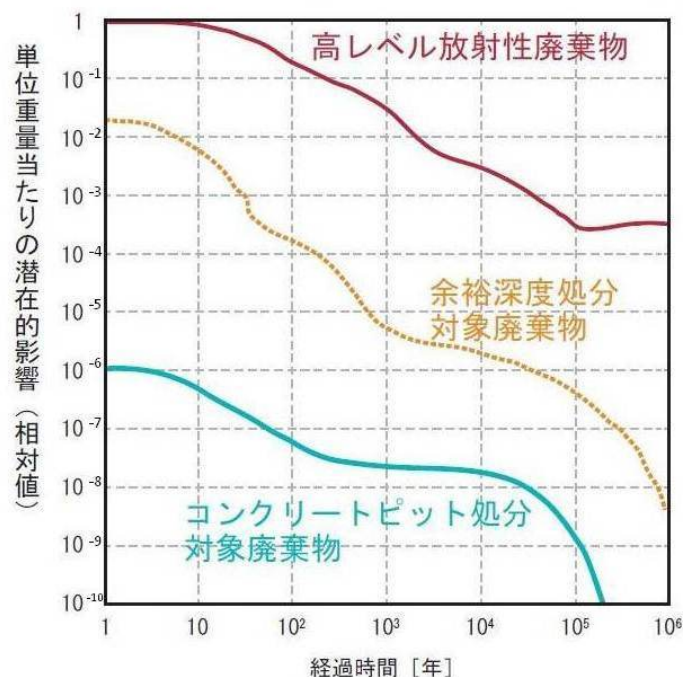
サブメッセージ(A)

コンクリートピット型とトレンチ型相当の放射能レベルについては、「比較的低い」と「極めて低い」という定性的な表現でなく、(2)②にでも述べた通り、内部被ばく影響度(個々の核種の放射能に固有の実効線量係数を掛けたもの)で示す方法はとらないこととする。また、人体影響という視点では、放射性廃棄物による影響や危険度を示すものとして、放射能毒性(潜在的有害度:放射能濃度を年摂取限度で

割ったもの：経済産業省資源エネルギー庁「TRU 廃棄物の地層処分について考えてみませんか」より)という指標で定量的に表現することは可能であり、既に放射性廃棄物の潜在的影響の経時変化の比較例が公表されている(図 18 参照)。しかし、この概念についても第 3 段階の奥行で提供する枠(図 16 で示した所定のフォーマットの枠)で対応するのは困難と判断している。また、毒性という指標でないが、法令で規定された放射能濃度上限値(Bq/t)を例示することが考えられる(図 19 参照)。これは定量的表現ということでは要望には応じたことになるが、放射性核種ごとにその上限値も様々であり、コンクリートピット型とトレンチ型で規定されている放射能レベルの比をとっても放射性核種ごとに様々である。例えば、セシウム 137 の場合、トレンチ型とコンクリートピット型を比べると 10^6 (百万)倍の放射能濃度(Bq/t)となっており、「比較的低い」は「極めて低い」の 10^6 (百万)倍と表現したことで単に大きいことがわかるだけである。そこで、シーベルト値で表現してほしいという要望に応えるためには、廃棄物の表面における線量ということなら、「研究施設等廃棄物浅地中処分施設の概念設計, JAEA-Technology 2012-031」の線量評価条件で想定した線量当量率が参考になる。あくまでも一つの例ということを示すこととなるが、そこでは、トレンチ型とコンクリートピット型の対象廃棄物で、それぞれ 2mSv/h 以下と $10\mu\text{Sv/h}$ 以下という想定をしている。また、図 18 や図 19 に示す定量的情報は、第 3 段階の情報提供の奥行の枠を越えたものであるが、とても関心度の高い相手によっては放射能レベルを理解頂く支援素材となることから、何らかの形(例えば巻末資料として位置づける)で常備しておく必要がある。

なお、浅地中処分の深度については、先行事例の深度を図解で示すこととする。

(高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の1年目を1とした相対値)



電気事業連合会, “浅地中処分に関する政令濃度上限値を超える発電所廃棄物の物量と放射能濃度について” をもとに編集

図 18 放射性廃棄物の潜在的影響の経時変化の比較

トレンチ型処分		コンクリートピット型処分	
放射性物質の種類	濃度上限値 (Bq/t)	放射性物質の種類	濃度上限値 (Bq/t)
Co-60	1×10^{10}	C-14	1×10^{11}
Sr-90	1×10^7	Co-60	1×10^{15}
Cs-137	1×10^8	Ni-63	1×10^{13}
		Sr-90	1×10^{13}
		Tc-99	1×10^9
		Cs-137	1×10^{14}
		アルファ線を放出する放射性物質 ^(*)	1×10^{10} (*)Am-241で代表

濃度上限値とは、

原子炉等規制法 第2種廃棄物埋設規則第1条の2第4号及び第5号において、処分方法毎に定められた規制すべき放射性物質の種類と放射能濃度

図 19 トレンチ型とコンクリートピット型の放射能レベルの比較

サブメッセージ(B)

地下水のない場所に埋設を期待するのは当然の心理である。しかし、欧州の一部の地域のように、水を通さない岩塩層が日本にはないことから、地下水対策をすることで被ばく低減を図ることができることを解説する。コンクリートピット型では、地下水の可能性のある深さに埋設することがあるので、岩と同じくらい水を通しにくい素材(例:粘土)というメッセージを打ち出すこととする。

サブメッセージ(C)

トレンチ型の利点を見出しにくいことや不要(つまり、人工バリアを設け、より深く埋設すべき)という感覚が見て取れたことに対しては、前述の「(2)廃棄物自体の危険度/付録-C-①」で“許容できる社会的リスクの中で、経済的に合理性のあるコスト”という観点で定量的な解説をすることで、対応ずみと判断している。産業廃棄物と同じ処分方法であることについては、同レベルの放射性廃棄物の埋設事例について国内外の実績を紹介することで代用する。国内の実績は原子力機構が実施したトレンチ型の埋設事例であるが、埋設深度は地下水位より上であることから、地下水対策(コンクリートピット型相当の人工バリア)が不要であることも補足する。

③-1“処分した後もきちんと監視・点検します”に対する意見

(A)生活環境に影響を及ぼさないよう管理します

放射性物質が環境中へ漏れ出るという表現に反応があり、環境影響に対する不安が増幅された場面が見られた。“廃棄物を掘り返さないように対策すること”や“バリア機能の健全性をチェックすること”に対しては当然であり、詳細について知りたいという意見があった。

(B)埋設処分の前後の環境中の放射線や放射能の量をチェックします

このパラグラフは比較的評価された。第三者によるチェック体制も求められた。

(C)健康影響を考える必要がなくなるまで管理します

300年という長期間にわたって管理することに対して違和感(例えば、一つの組織が長く続くのか)を指摘する声があった。さらに“健康影響はありません”という断定的な表現に反感を受けた。

③-2 対処方針

ここでは、サブメッセージは概ねそのまま踏襲し、以下のとおり個々の文章表現、詳しい図解を必要に応じて追加することとする。(参照:付録-C-⑤)

サブメッセージ(A)

“廃棄物を掘り返さないための措置”として、フェンスによる区画化や標識設置、区域の出入管理などの具体策を補足する。環境に影響を及ぼさないための対策として、火災・地震への対策などの具体策について補足する。バリア機能の健全性のチェックについては、後述するサブメッセージ(C)の段階管理の解説図で補足する。

サブメッセージ(B)

このパラグラフでは、データの公開や国によるチェック体制を強調する。

サブメッセージ(C)

50年間の場合と300年間の場合の段階管理の具体的内容、実施主体となるための組織の要件などについて図解を入れて解説する。また、“健康影響はありません”という断定的な表現をせず、管理終了後においては、人間が起こしうる様々な行為を想定しても健康影響を考える必要がないくらいまでに危険度が低下しているということを解説する。

3.2.5 総括

研究施設等廃棄物の埋設処分の技術情報を理解頂くために必須となる専門用語、さらにその専門用語を使って表現した科学・技術的情報の認知状況等を把握し、その知見と有識者の助言を参考に素案を作成した。さらに、その素案のメッセージの提示順やサブメッセージの表現方法の有効性をみるために、非専門家の首都圏在住のモニター23人に評価頂いた。そのモニターの意見・要望を可能な限り反映したことで、地域の人々に配布する「研究施設等廃棄物の埋設処分に関する安全性の解説」の情報提供素材案ができた(参照:付録-C)。ここでは、“埋設施設の安全性”に関するコンテンツに限定したので、現行の「事業紹介パンフレット(付録-A)」の(5)~(6)に対応する、事業の進め方(埋設施設の場所を決めるルールや手順、事業のスケジュールなど)、地域との共生、原子力エネルギーと放射線の利用事業といったメニューに相当するコンテンツを同様な要領で構築・付加すれば、研究施設等廃棄物の埋設処分事業を総括する“読本”となるものができる。なお、埋設施設の場所を決めるルールや手順などについては、現在公表に向け検討しているところである。

4. 福島第一原発事故後における研究施設等廃棄物の埋設事業に関する意識調査

福島第一原発事故により、公衆の意識が大きく変化したと考えられたので、研究施設等廃棄物の埋設事業に関する全国規模の意識調査を実施した。本調査は、埋設処分の技術情報を理解頂くための必須となる専門用語、さらにその専門用語を使って表現した科学・技術的情報に対する認知、理解等に焦点を当てた。

4.1 調査概要

(1)目的

主として以下の情報を入手することを目的とした。

- ①原子力・放射線利用、埋設事業に対する公衆の認知、理解、意識*などに関する情報
- ②埋設事業に関する技術的情報の分かりやすさなどに関する情報

*調査項目の中に、原子力・放射線利用や廃棄物処分に対する意識(例えば、廃棄物処分を進めるべきかどうか・・・)がある。ここでは単なる意識調査に留まらず、様々な科学・技術的情報を“受けたグループ”と“受けなかったグループ”によって、どのような意識の違いが出るかを確認するための実験も含まれている。

(2)調査方法

民間調査機関のインターネットモニターシステムを利用した。インターネットモニターが、パソコンのウェブページ画面に表示される調査票に対して回答を送信する形式である。

(3)実施時期

平成 24 年 1 月 12 日(木) ～ 1 月 18 日(水)

(4)調査対象

①母集団

民間調査機関の登録制調査モニター214,294 人

②対象者

埋設事業の広報は国民全般を対象とするため 47 各都道府県に在住するモニターからの意見を広く収集する。人口の少ない県もあるので、回答数が少なくならないよう最低でも 100 人分の回収を得ることを目標とした。結果的には、モニター214,294 人から無作為抽出した 35,353 人に回答の依頼をすることでその目標数を実現できるものと見込んだ。また、男女別、年代別(20 代、30 代、40 代、50 代、60 代以上)が概ね均等になるように回答者をスクリーニングした。なお、対象者の選定方法は 2010 年に実施した調査(3.1.2.1 調査概要)と同じ要領である。

③回答者の基本属性

有効回答数 6,028 人(男性 3,191 人、女性 2,837 人、回収率 17.1%)となった。

内訳は表 6 及び表 7 のとおり。

表 6 回答者の性別・年代の内訳(2012 年)

年齢	男性	女性	合計(%)
20代	509(8.4)	669(11.1)	1178(19.5)
30代	604(10.0)	582(9.7)	1186(19.7)
40代	647(10.7)	552(9.2)	1199(19.9)
50代	689(11.4)	569(9.4)	1258(20.9)
60代以上	742(12.3)	465(7.7)	1207(20.0)
合計(%)	3191(52.9)	2837(47.1)	6028(100)

表 7 回答者の都道府県の内訳(2012 年)

都道府県	人数	割合
北海道	129	2.1
青森県	119	2.0
岩手県	125	2.1
宮城県	126	2.1
秋田県	108	1.8
山形県	124	2.1
福島県	129	2.1
茨城県	230	3.8
栃木県	132	2.2
群馬県	117	1.9
埼玉県	134	2.2
千葉県	124	2.1
東京都	334	5.5
神奈川県	128	2.1
新潟県	142	2.4
富山県	133	2.2
石川県	127	2.1
福井県	120	2.0
山梨県	109	1.8
長野県	125	2.1
岐阜県	123	2.0
静岡県	128	2.1
愛知県	137	2.3
三重県	112	1.9
滋賀県	114	1.9
京都府	143	2.4
大阪府	130	2.2
兵庫県	119	2.0
奈良県	114	1.9
和歌山県	120	2.0
鳥取県	109	1.8
島根県	113	1.9
岡山県	127	2.1
広島県	123	2.0
山口県	131	2.2
徳島県	110	1.8
香川県	116	1.9
愛媛県	126	2.1
高知県	103	1.7
福岡県	123	2.0
佐賀県	103	1.7
長崎県	112	1.9
熊本県	108	1.8
大分県	116	1.9
宮崎県	115	1.9
鹿児島県	124	2.1
沖縄県	114	1.9

また、「原子力施設エリア」という属性を設け、原子力施設が近隣にあるモニターと、そうでないモニターと区分できるようにした。これも2010年に実施した調査(3.1.2.1 調査概要)と同じ要領である。結果的に有効回答数 6,028 人のうち、747 人分が「原子力施設エリア」に属していた。

(5)調査項目

調査項目は以下のとおり。また、それぞれの調査結果の掲載箇所(項)を→で示す。

調査項目の全体像(問いの順番)を図 20 に、調査票を付録-Dに示す。

- ①環境問題やエネルギーに対する関心について(Q1) → 4.2.1
- ②「研究施設等廃棄物」という用語に対する印象について(Q2) → 4.2.2(1)
- ③「低レベル放射性廃棄物」という用語に対する印象について(Q3) → 4.2.2(2)
- ④「低レベル放射性廃棄物」と「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」のどちらが危険と感じるか、「研究施設等廃棄物」と「低レベル放射性廃棄物」のどちらが危険と感じるか、について(Q4(1)、Q4(2)) → 4.2.3
- ⑤原子力用語に対する認知“福島第一原発事故をきっかけに知ったか、事故以前から知っていたか、知らないか”について(Q6) → 4.2.4(1)
- ⑥各用語に対する認知の深さ“原子力用語を福島第一原発事故をきっかけに知った、又は事故以前に知っている”を選択した回答者に対して、“「用語を見聞きしたことがある」、「知っている」、「よく知っていて人に説明できる」のかどうか”について(Q6SQ1) → 4.2.4(2)

⑦各用語に対する理解の深さ“福島第一原発事故をきっかけに理解が深まったのはどれか”について (Q6SQ2) → 4.2.4(3)

⑧廃棄物の最終処分施設に対する不安感について(Q7 と Q17) → 4.2.9

研究施設等廃棄物の最終処分施設だけでなく、それ以外の廃棄物の最終処分施設に関する不安感を尋ねるための問いを設けた。ただし、前半 Q7 と後半 Q17 でそれぞれ同じ設問を設定している。その狙いは、最終処分施設に関する単なる不安感をみるだけでなく、情報提供前後での不安感の変容をみるためである。Q7 でいったん不安感を尋ね、Q17 で再び不安感を尋ねることで、Q17 までにアンケート調査票に記述された様々な問いを読むことになる。具体的には、Q11、Q13、Q14、Q15 及び Q16 を指し、それらの問いの中には放射線に関する科学的情報や埋設事業に関する技術的情報が含まれている。それらの情報に触れることで意識が変わる可能性がある。

⑨シーベルト、ベクレル及び半減期に対する正確な理解について(Q8, Q9, Q10) → 4.2.4(4)

シーベルト、ベクレル及び半減期の用語については、特別にそれぞれ三択の問題を設け、どの程度正解者がいるかをみる。

⑩自然界から受ける放射線量(世界平均)に対する認知について(Q11) → 4.2.5(1)

⑪人体影響がみられる線量(100mSv 以上)に対する認知について(Q12) → 4.2.5(2)

⑫シーベルト(Sv)による数値情報の提供効果について(Q13) → 4.2.6

⑬原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する認知について(Q14) → 4.2.7(1)

⑭原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する理解について(Q15) → 4.2.7(2)

⑬で取り上げた解説文を改めて読んで意味が分かるかどうかをみる。

⑮研究施設等廃棄物の埋設処分の技術的情報等に対する理解について(Q16) → 4.2.8

図解を交えた解説文を読んで意味が分かるかどうかをみる。

⑯研究施設等廃棄物処分の技術的・制度的な情報提供による不安低減効果について(Q18) → 4.2.10

⑰研究施設等廃棄物の処分対策に対する意識について(Q19) → 4.2.11

⑱各組織が発信する情報に対する信頼について(Q21) → 4.2.13

⑲情報提供による効果検証実験(Q5 と Q20) → 4.2.12

この⑲については、アンケート調査票の前半の Q5 で、原子力・放射線利用や廃棄物処分に対する意識を問うグループ(N=2,996)と、後半の Q20 で意識を問うグループ(N=3,032)に分けて質問する。後半の Q20 で意識を問うグループについては、その Q20 の回答をするまでにアンケート調査票に記述された様々な問いの文面に含まれる原子力・放射線に関する科学的情報や埋設事業に関する技術的情報を必然的に読むことになる。具体的には、Q11、Q13、Q14、Q15、Q16 及び Q18 を指す。従って、後半で意識を問うグループはそれらの情報に触れることで意識が変わる可能性がある。このような仕組みを入れることで情報提供されたグループとされなかったグループができ、それぞれのグループを比較して、情報提供が意識に与える影響をみる。

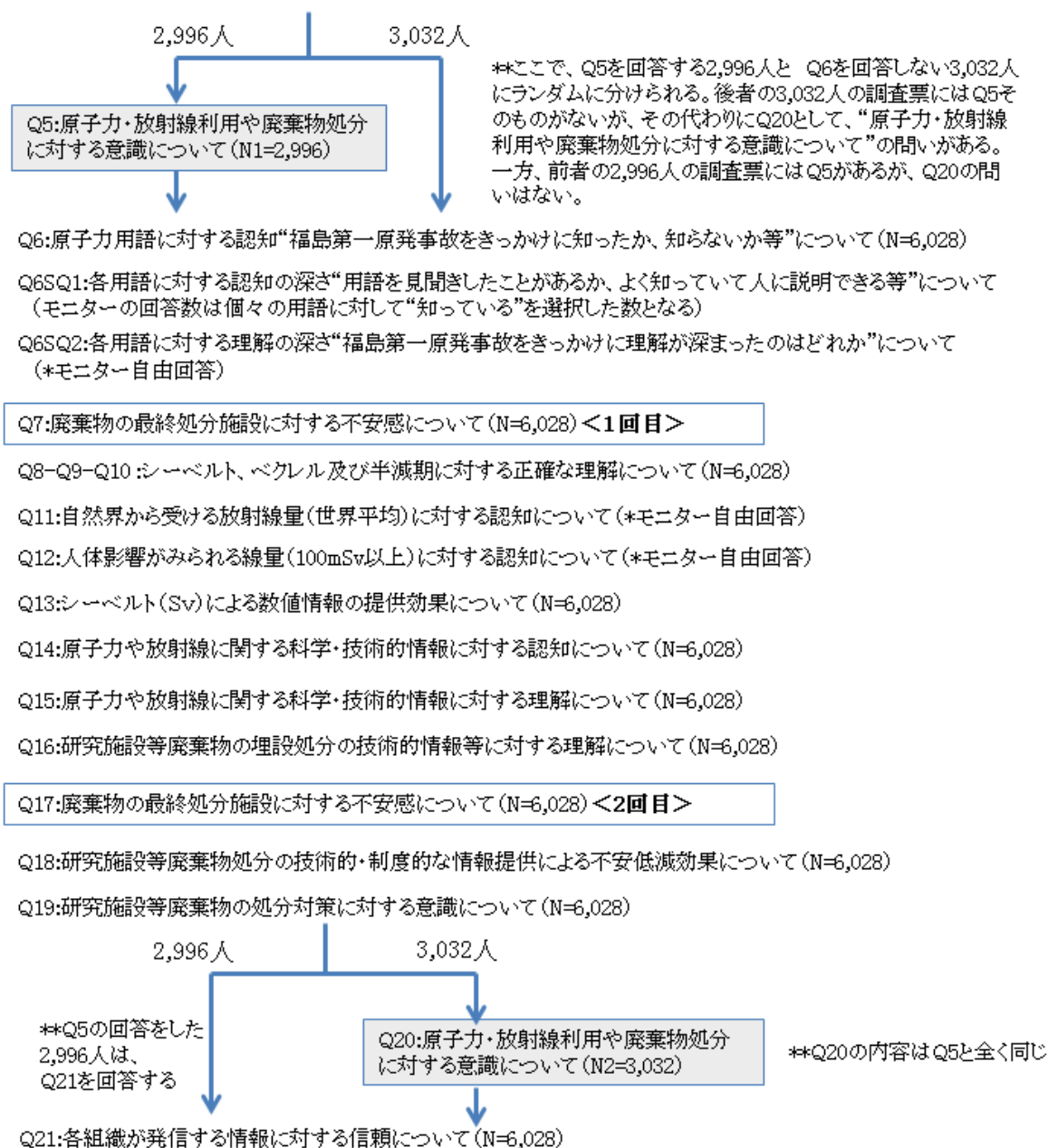
Q1:環境問題やエネルギーに対する関心について(*モニター自由回答)

Q2:「研究施設等廃棄物」という用語に対する印象について(*モニター自由回答)

Q3:「低レベル放射性廃棄物」という用語に対する印象について(*モニター自由回答)

Q4(1):「低レベル放射性廃棄物」と「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」のどちらが危険と感じるかについて(*モニター自由回答)

Q4(2):「研究施設等廃棄物」と「低レベル放射性廃棄物」のどちらが危険と感じるかについて(*モニター自由回答)



*“モニター自由回答”となっているところは、その該当する問いを必須回答という扱いとしていない。これはモニターの負担を軽減するための措置である。しかし、結果的にはモニターの9割以上から回答を頂いている。また、具体的な数字(N=6028など)が挙げられているところは必須回答の問いである。

図 20 調査フロー

4.2 調査結果

調査結果については単純集計を行い、属性による違いを調べるためクロス集計を行った。性別、年代別、原子力施設エリア別のクロス集計の結果については原則として紹介するが、有用かつ興味深い結果が得られなかったものについては省略する。

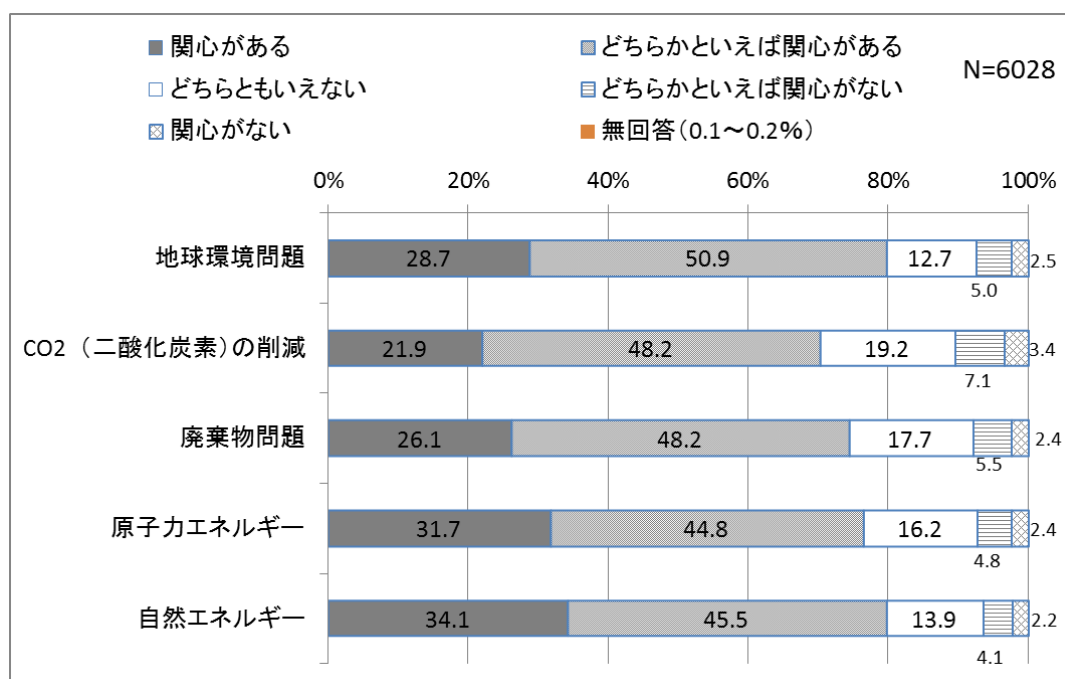
4.2.1 環境問題やエネルギーに対する関心

(1) 地球環境問題、CO₂(二酸化炭素)の削減、廃棄物問題、原子力エネルギー及び自然エネルギーに対する関心について

地球環境問題、CO₂(二酸化炭素)の削減、廃棄物問題、原子力エネルギー、自然エネルギーに対して、どの程度関心があるかを質問した。

選択肢は、“関心がある”、“どちらかといえば関心がある”、“どちらともいえない”、“どちらかといえば関心がない”、“関心がない”の5段階とした。

集計結果を図 21 に示す。



なお、この問いは必須回答という扱いでなかったため無回答者がいた。

その数は、地球環境問題～自然エネルギーと順に、それぞれ 8 人、6 人、8 人、10 人、13 人とごく少数であった。

図 21 環境問題やエネルギーに対する関心(2012 年 1 月 調査)

(2) 原子力エネルギーに対する関心について

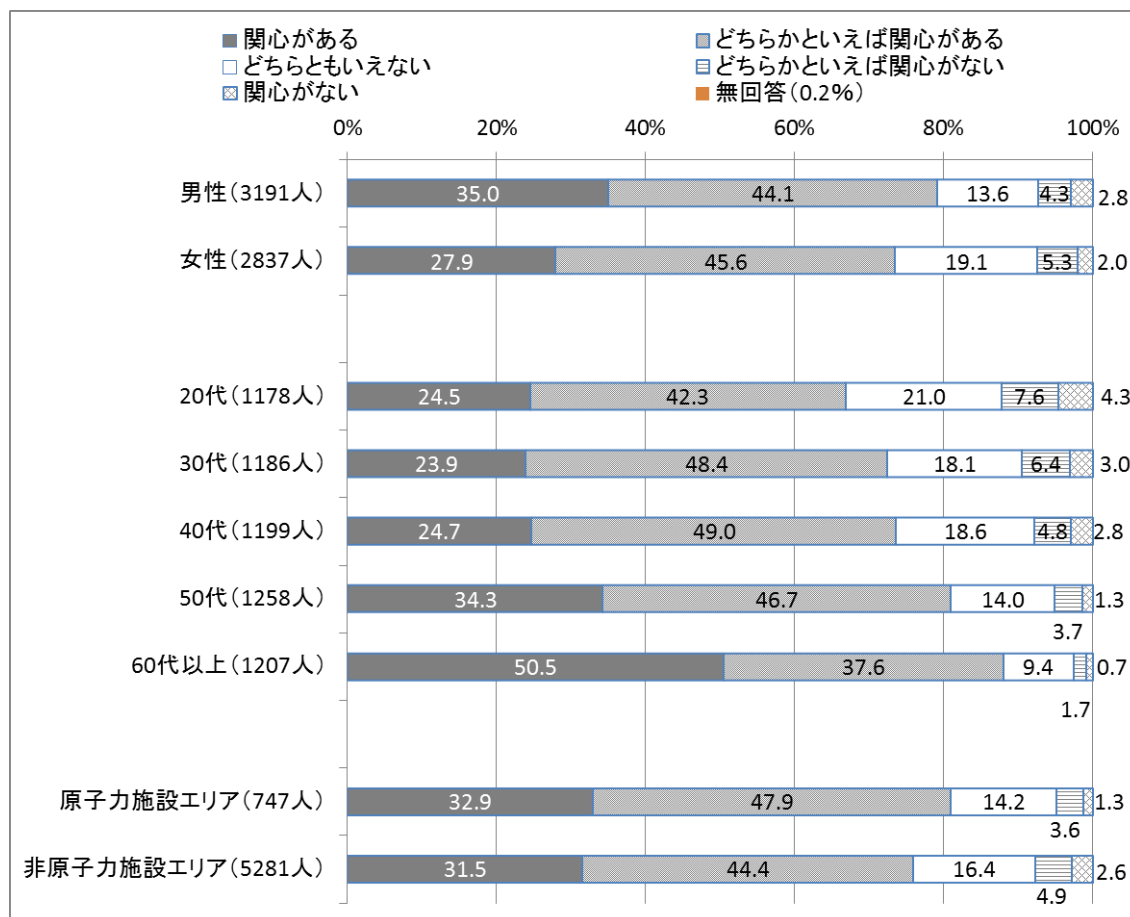
原子力エネルギーに対する関心について、性別・年代別・原子力施設エリア別の集計を図 22 に示す。

性別では、男性が女性より高い

年齢別では、年代が上がるごとに高い

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高い

という傾向がみられた。



無回答者は10人であった。性別では男性7人、女性3人、年代別では20代から順に4人、1人、2人、1人、2人、原子力施設エリア別では、非原子力施設エリアが10人であった。

図22 原子力エネルギーに対する関心(属性別:2012年1月調査)

4.2.2 研究施設等廃棄物と低レベル放射性廃棄物という用語に対する印象

(1)「研究施設等廃棄物」という用語に対する印象について

用語のもつイメージについて記述式で回答頂いた。回答文を構成する用語の相関については、株式会社プラスアルファ・コンサルティングの『見える化エンジン』というマイニングツールを使用して整理した。その整理結果(マッピング)を図23に示す。この設問は必須回答という扱いをしていないため、回答者は5,744人(回答率95%)であった。

整理の結果、「廃棄物」の発生源・行為(研究施設、研究、処理、実験など)に着目するグループと、「物質」の危険性(危険、有害、放射性など)に着目するグループに大きく分類された。

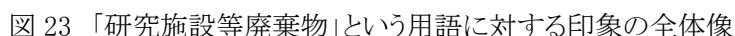
“研究施設”、“研究”という用語は「研究施設等廃棄物」という用語の一部分であることから、記述が目立つのは自然である。また、“廃棄物”という側面から、危険性に関する用語が目立つのも自然である。

具体的には、発生源に関する用語としては「研究施設」と記述した人が419人

行為に関する用語としては、「研究」が694人*、「処理」が387人、「実験」が284人

*「研究」というテキストデータであれば、1,363人が記述しているが、上記の数字は“研究施設”、“研究所”などと記述した人を取り除いた処理をしており、“研究”という単独の用語として認識されたものである。

- ①研究機関や医療機関などから発生する低レベル放射性廃棄物は、いまだ処分がされてなく各事業者が保管している状況。今後も放射線や放射性物質を利用する研究や技術開発、産業活動や医療活動など、国民生活に欠くことのできない活動が続けて行くためには、国が取り組む必要があるのではないだろうか。(53 歳/女性)
- ②原子力の研究開発や放射線利用に伴って発生する低レベル放射性廃棄物の埋設処分を日本原子力研究開発機構を中心として処分事業を行うこと等をいう。(63 歳/男性)
- ③原子力の研究開発や放射線利用に伴って発生する低レベル放射性廃棄物処理の遅滞を解消するための具体的な事業計画が必要であり、行政は廃棄物処分・処理施設の操業に加え、将来的な人材の育成も視野に入れた事業展開を図る必要がある。(42 歳/男性)



なお、全体像(マッピング)の見方について図 24 に示す。

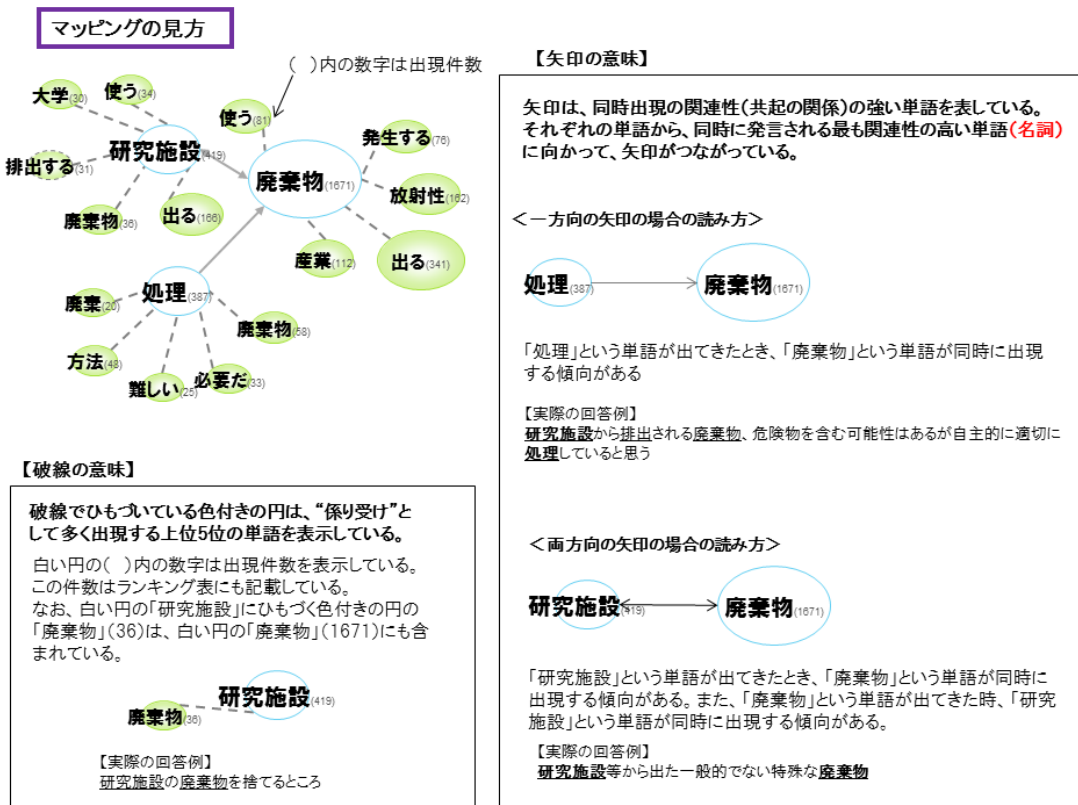


図 24 全体像(マッピング)の見方

出現した単語のランキングを表 8 にまとめた。

表 8 「研究施設等廃棄物」に関する出現単語ランキング(2012 年 1 月 調査)

No.	全体(5744)	件数	割合
1	廃棄物	1,671	29.1
2	物質	752	13.1
3	研究	694	12.1
4	危険	597	10.4
5	出る	593	10.3
6	有害	441	7.7
7	研究施設	419	7.3
8	分かる(否)	402	7.0
9	処理	387	6.7
10	使う	385	6.7
11	放射性	344	6.0
12	ゴミ	298	5.2
13	薬品	295	5.1
14	実験	284	4.9
15	廃棄	282	4.9
16	含まれる	271	4.7
17	環境	210	3.7
18	人体	207	3.6
19	大学	206	3.6
20	汚染	195	3.4
21	イメージ	193	3.4
22	化学	184	3.2
23	施設	154	2.7
24	医療	142	2.5
25	放射能	138	2.4

26	危険物	135	2.4
27	原子力	135	2.4
28	研究所	134	2.3
29	産業	126	2.2
30	発生する	126	2.2
31	化学薬品	118	2.1
32	機関	102	1.8
33	多い	99	1.7
34	排出する	97	1.7
35	動物	94	1.6
36	必要だ	90	1.6
37	影響	88	1.5
38	方法	88	1.5
39	一般	87	1.5
40	特殊だ	79	1.4
41	難しい	71	1.2
42	怖い	70	1.2
43	思い浮かぶ(否)	68	1.2
44	細菌	65	1.1
45	どのような	63	1.1
46	使用済み	62	1.1
47	核	61	1.1
48	処理する(否)	60	1.0
49	器具	59	1.0
50	言葉	59	1.0

なお、表中の(否)の意味は否定を指す。

例えば、「分かる(否)」⇒「わからない」「わかりません」など、「思い浮かぶ(否)」⇒「思い浮かばない」など、「処理する(否)」⇒「処理できない」「処理しきれない」「処理されない」など

(2)「低レベル放射性廃棄物」という用語に対する印象について

「研究施設等廃棄物」と同様に「低レベル放射性廃棄物」についてもテキストマイニングを行った。マッピング結果を図 25 に示す。この設問は必須回答という扱いをしていないため、回答者は 5,723 人(回答率 95%)であった。

その結果、「廃棄物」の放射性のレベルや危険性などに着目するグループと、「人体」への影響の有無に着目するグループに大きく分類された。

これも所詮廃棄物を指す用語であるが、人体への影響を気にする記述が、研究施設等廃棄物と比べて多かった。さらに、「放射線」、「原発」、「発電所」、「福島」、「レントゲン」、「発電」、「放射線量」といった原子力・放射線分野に関する用語が多く見られた。これは“放射性”という形容詞が想起させたものと考えられる。

原子力業界では「低レベル放射性廃棄物」を、“高レベル放射性廃棄物以外の放射性廃棄物”としている。その意味に概ね合致する記述をしてくれた人は6人(すべて男性)しかいなかった。その中から記述例を3つ示す。

- ①研究機関や原子力発電所などで生じた高レベルではない放射性の廃棄物(51 歳/男性)
- ②高レベル(使用済み燃料など)の廃棄物に対する言葉で、放射性廃棄物全体から“高レベル廃棄物”を除いたものの総称。原子炉施設から発生する廃棄物やウラン廃棄物、研究廃棄物などを指す(59 歳/男性)
- ③高レベルではない放射性廃棄物(51 歳/男性)

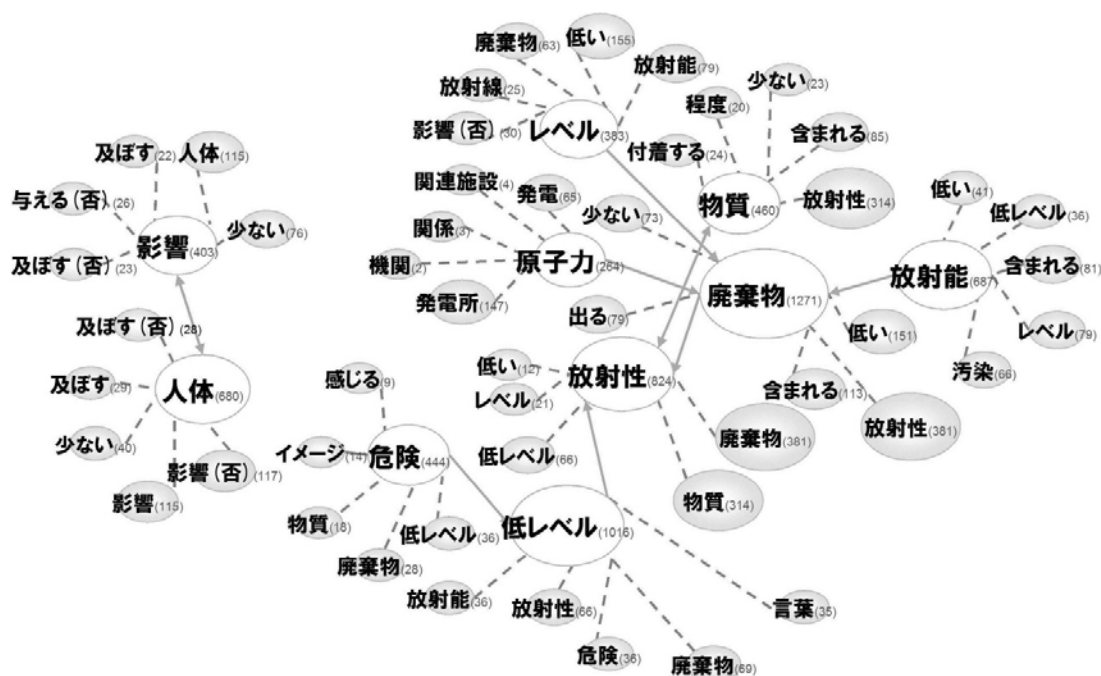


図 25 「低レベル放射性廃棄物」という用語に対する印象の全体像

出現した単語のランキングを表 9 にまとめた。

表 9 「低レベル放射性廃棄物」に関する出現単語ランキング(2012 年 1 月 調査)

No.	全体(5723)	件数	割合
1	廃棄物	1,271	24.1
2	低レベル	1,016	19.3
3	放射性	824	15.6
4	放射能	687	13.0
5	人体	680	12.9
6	物質	460	8.7
7	低い	455	8.6
8	危険	444	8.4
9	影響	403	7.6
10	レベル	383	7.3
11	分かる(否)	355	6.7
12	原子力	264	5.0
13	放射線	258	4.9
14	原発	254	4.8
15	出る	223	4.2
16	影響(否)	222	4.2
17	程度	216	4.1
18	含まれる	212	4.0
19	少ない	198	3.8
20	処理	178	3.4
21	ゴミ	163	3.1
22	汚染	158	3.0
23	使う	154	2.9
24	発電所	152	2.9
25	怖い	138	2.6

26	廃棄	124	2.4
27	環境	108	2.0
28	言葉	96	1.8
29	福島	95	1.8
30	基準	91	1.7
31	レントゲン	87	1.6
32	高レベル	86	1.6
33	害(否)	83	1.6
34	有害	83	1.6
35	害	82	1.6
36	発生する	69	1.3
37	危険性	68	1.3
38	発電	68	1.3
39	必要だ	67	1.3
40	不安だ	67	1.3
41	放射線量	67	1.3
42	イメージ	66	1.3
43	問題	65	1.2
44	防護服	63	1.2
45	安全だ	61	1.2
46	出す	59	1.1
47	量	59	1.1
48	悪影響	57	1.1
49	事故	57	1.1
50	埋める	57	1.1

4.2.3 放射性廃棄物に対する危険性の印象

福島第一原発事故によって放出された放射性物質によって土壌などの様々なものが汚染された。この汚染された廃棄物は報道でよく耳にするものである。前述から取り上げている「低レベル放射性廃棄物」や「研究施設等廃棄物」の用語と比べてどちらを危険と感じるかを質問した。

(1)「低レベル放射性廃棄物」と「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」との比較

「低レベル放射性廃棄物」という用語と「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」という文面をみて、どちらが危険と感じるか、図 26 に示す①～⑤の 5 段階で質問した。“「低レベル放射性廃棄物」の方が危険である”という側を選択したのは 8.7% (=①+②)であった。一方、“「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌の方が危険である”という側を選択したのは 34.5% (=④+⑤)であった。56.7%が、“どちらも危険度は同程度”を選択している。この設問は必須回答という扱いをしていないため、回答者は 6,016 人(回答率 99%)であった。

「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」を危険と感じる傾向は、性別、年代別、原子力施設エリア別でも同様な結果であった。図は割愛する。

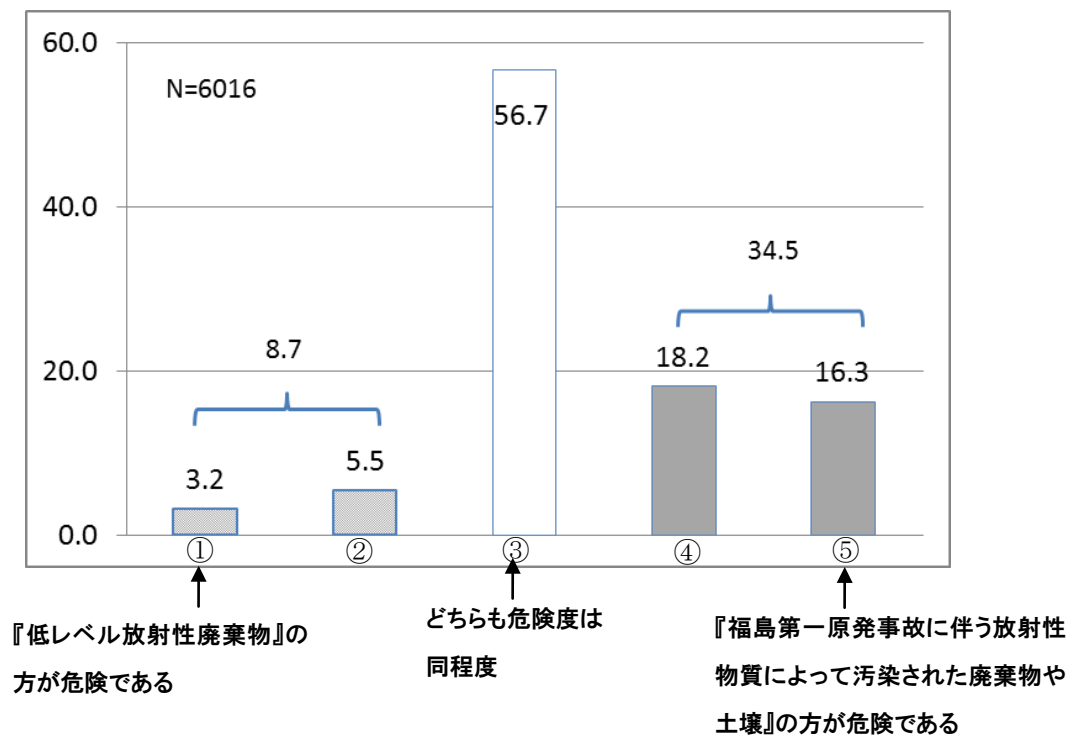


図 26 「低レベル放射性廃棄物」と「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」との危険度の印象の比較(2012 年 1 月 調査)

なお、「低レベル放射性廃棄物」は地層処分相当のハザードレベルの物が含まれている。「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」は、浅地中処分相当のものであることから、「低レベル放射性廃棄物」が危険とするのが適切である。

(2)「低レベル放射性廃棄物」と「研究施設等廃棄物」との比較

「低レベル放射性廃棄物」という用語と「研究施設等廃棄物」という用語をみて、どちらが危険と感じるか、図 27 に示す①～⑤の 5 段階で質問した。“研究施設等廃棄物の方が危険である”という側を選択したのは 24.3%(=①+②)であった。一方、“低レベル放射性廃棄物の方が危険である”を選択したのは 16.9%(=④+⑤)であった。58.6%が、“どちらも危険度は同程度”を選択している。この設問は必須回答という扱いをしていないため、回答者は 6,017 人(回答率 99%)であった。

「研究施設等廃棄物」を危険と感じる傾向は、性別、年代別、原子力施設エリア別でも同様な結果であった。図は割愛する。

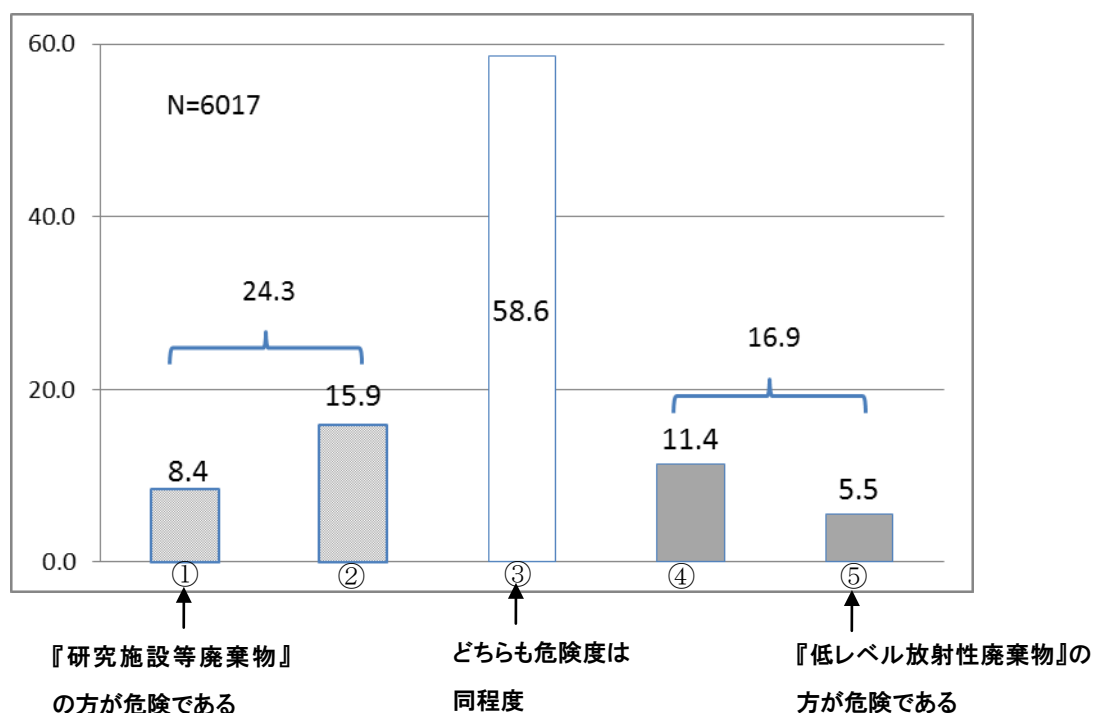


図 27 「低レベル放射性廃棄物」と「研究施設等廃棄物」との危険度の印象の比較
(2012 年 1 月 調査)

「低レベル放射性廃棄物」は地層処分相当のハザードレベルの物が含まれている。「研究施設等廃棄物」は、“第一期事業”段階では、浅地中処分相当のものであることから、「低レベル放射性廃棄物」が危険とするのが適切である。

「埋設処分業務の実施に関する計画 平成 21 年 11 月 13 日認可」によれば、第一期事業において埋設処分業務の対象とする放射性廃棄物は、“対象廃棄物のうち、平成 60 年度までに発生が見込まれる放射性廃棄物であって、ピット処分及びトレンチ処分による埋設処分が可能なものを対象とする。”としている。

まとめると、「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」「研究施設等廃棄物」、「低レベル放射性廃棄物」の順に危険という印象になる。

4.2.4 原子力用語に対する認知と理解

福島第一原発事故が要因となって原子力用語の認知や理解がどの程度高まったかを調べる質問をいくつか設定した。

今回調査した用語は、埋設処分の技術情報を理解頂くための必須となる専門用語の中でも、公衆の関心が高いと思われる原子力・放射線に関する代表的な用語、放射性廃棄物の処分に関する用語（付録－A：事業紹介パンフレット「研究施設等廃棄物の埋設処分への取り組み」より抜粋）の中でも基本的なものを選択した。なお、日常語として比較対象語も入れている。

①公衆の関心が高いと思われる原子力・放射線に関する代表的な用語

放射線、放射能、放射性物質、原子力発電所、シーベルト(Sv)、ベクレル(Bq)、自然放射線、人工放射線、環境モニタリング、半減期

②放射性廃棄物の処分に関する基本的な用語

高レベル放射性廃棄物、低レベル放射性廃棄物、研究施設等廃棄物、地層処分、余裕深度処分、浅地中処分、コンクリートピット型埋設、トレンチ型埋設、ベントナイト、人工バリア、天然バリア、埋設、覆土

③比較対象語

携帯電話、レントゲン検査、遺伝子組み換え、リスク、一般廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物

(1)原子力用語に対する認知

選択肢は“福島第一原発事故以前から知っている”、“福島第一原発事故をきっかけに知った”、“知らない”とした。なお、前に研究施設等廃棄物及び低レベル放射性廃棄物という用語の印象を調べる問いが設けられていたが、その問いによる影響を受けないように選択肢の表現には留意した。調査結果は図28のとおりとなった。放射性廃棄物の処分に関する用語としてここで挙げたものについては、最低でも天然バリアが11.3%であり、全て認知が高まっていることになる。

レントゲン検査、携帯電話、遺伝子組み換えといった日常用語と比較してみると、原子力発電所、放射能、放射線及び放射性物質の認知は大体同じくらいであり、今や日常的な用語として概ね扱われていると考えられる。

ここで挙げた用語の中で福島第一原発事故によって認知がもっとも顕著に変化したのは、シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)である。事故以前は認知が極めて低いシーベルト(Sv)とベクレル(Bq)の使用については十分注意を払う必要があったが、事故後はシーベルト(Sv)の認知が高まったことで、比較的シーベルト(Sv)という単位を使用した数値情報を発信しやすくなるものと思われるが、ここで得られた統計量は自己申告による主観的なものであることを踏まえると、解説を省いてよいということには繋がらない。その理由は後述の(2)各用語に対する認知の深さ、「(4)シーベルト、ベクレル及び半減期に対する正確な理解」で明らかになる。

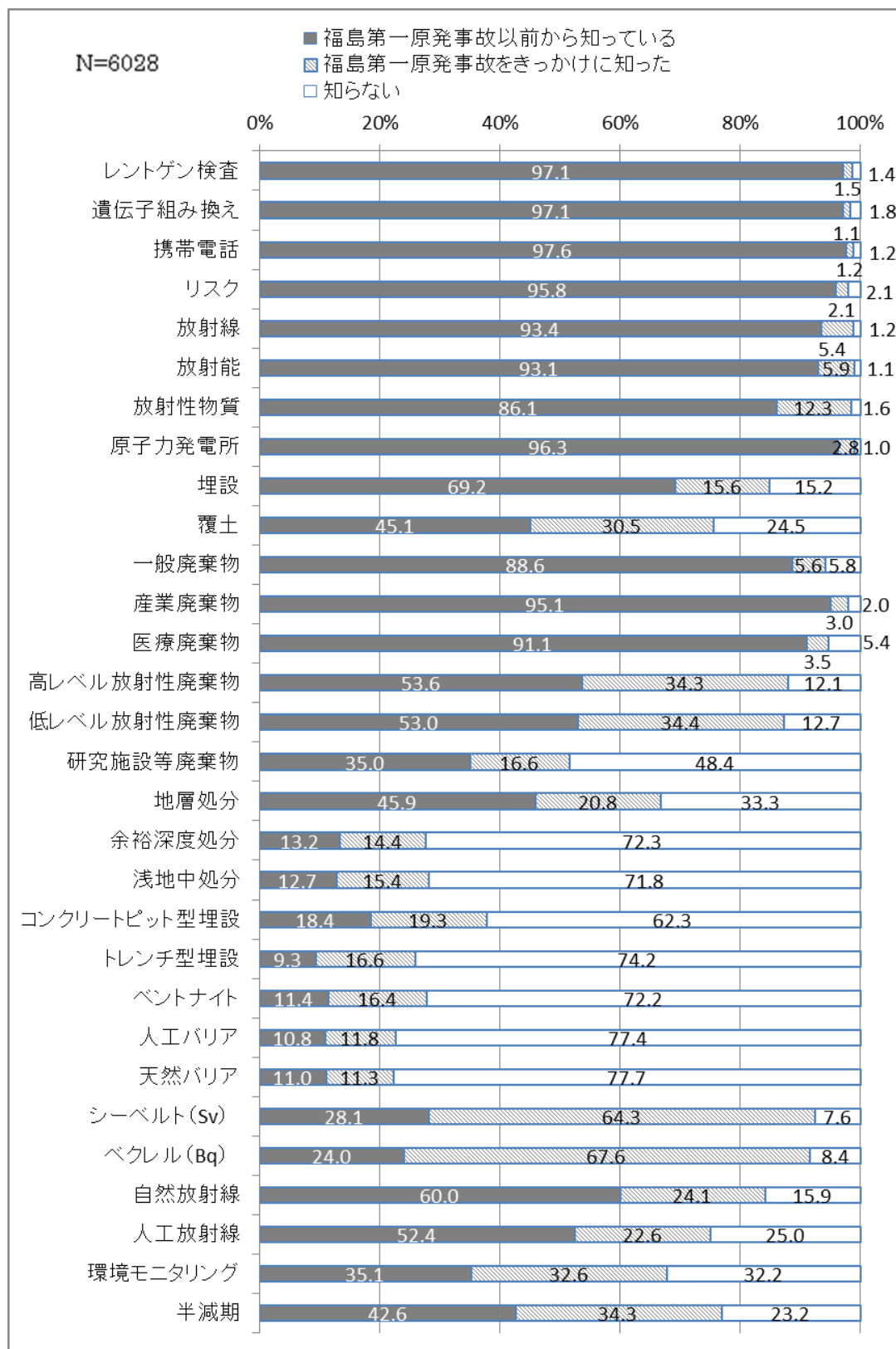


図 28 原子力用語等に対する認知(2012 年 1 月 調査)

性別・年代別・原子力施設エリア別の集計を図 29.1～29.5 に示す。“福島第一原発事故以前から知っている”又は“福島第一原発事故をきっかけに知った”を選択した回答者に着目すると、

原子力用語に関しては、性別では、男性が女性より概ね高い。一方、事故をきっかけに知ったとする割合は女性が目立つ。

年齢別では、概ね中高年(40代以上)が高い。

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高い。

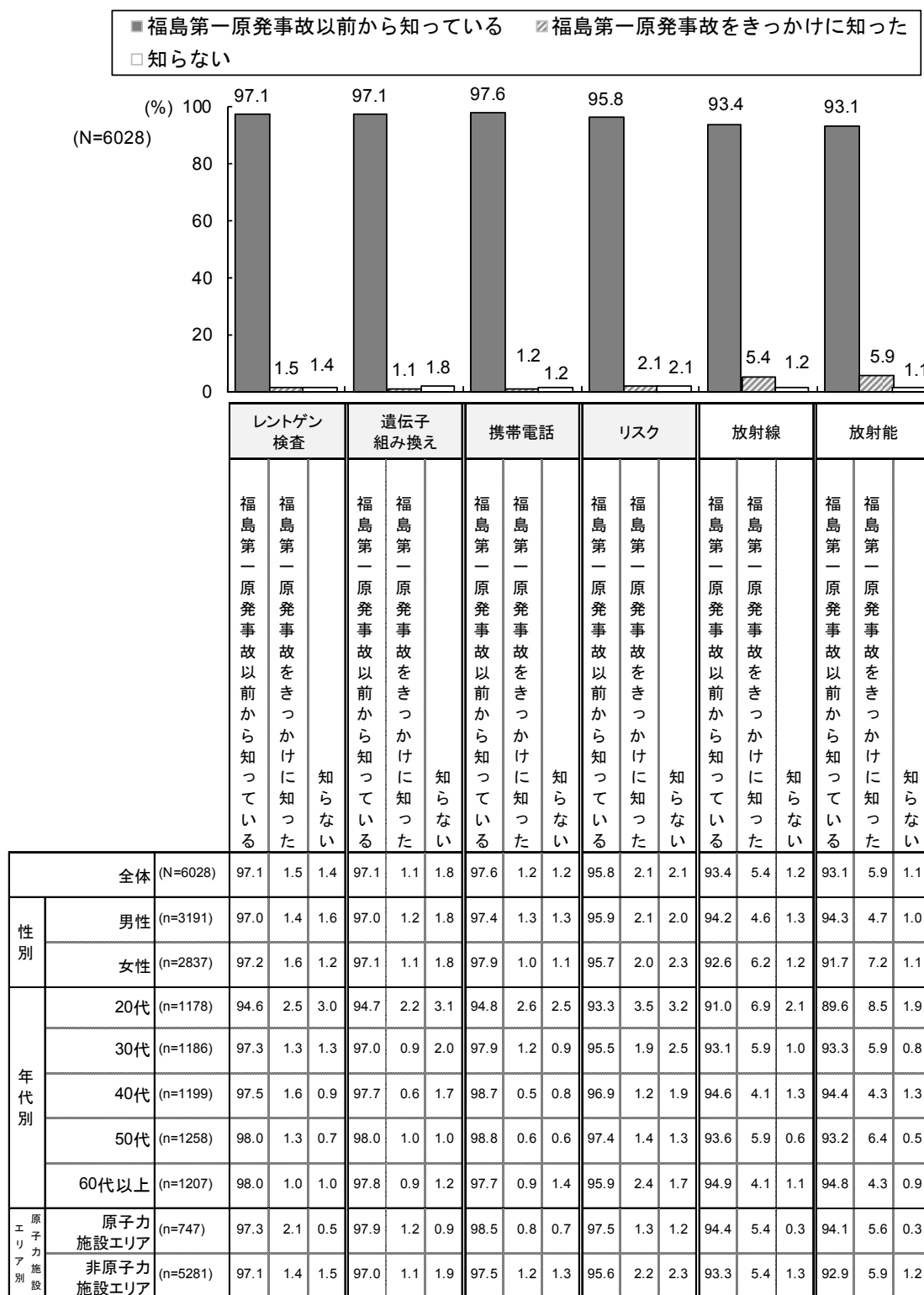


図 29.1 原子力用語等に対する認知(属性別その1:2012年1月調査)

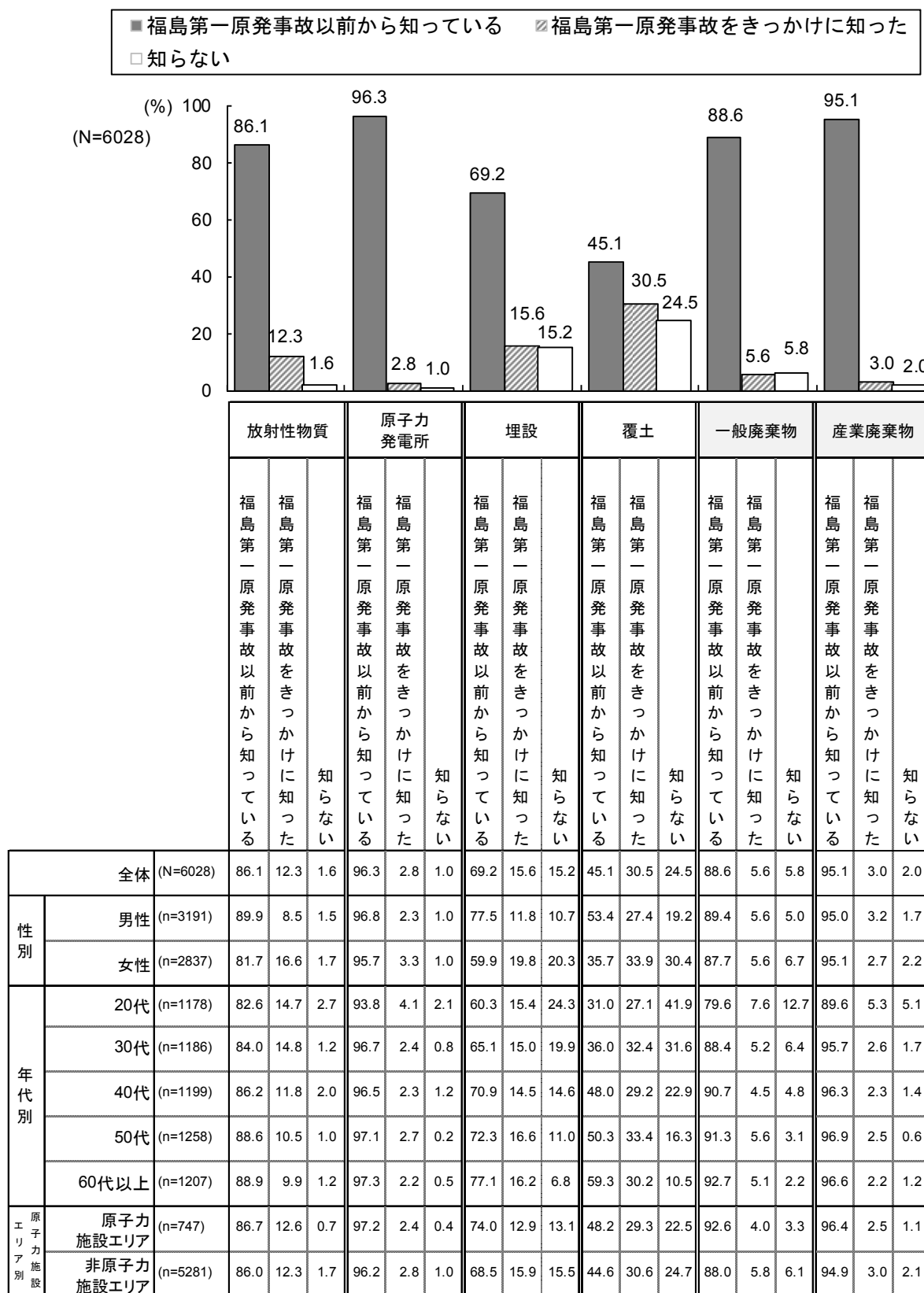


図 29.2 原子力用語等に対する認知(属性別その2:2012年1月調査)

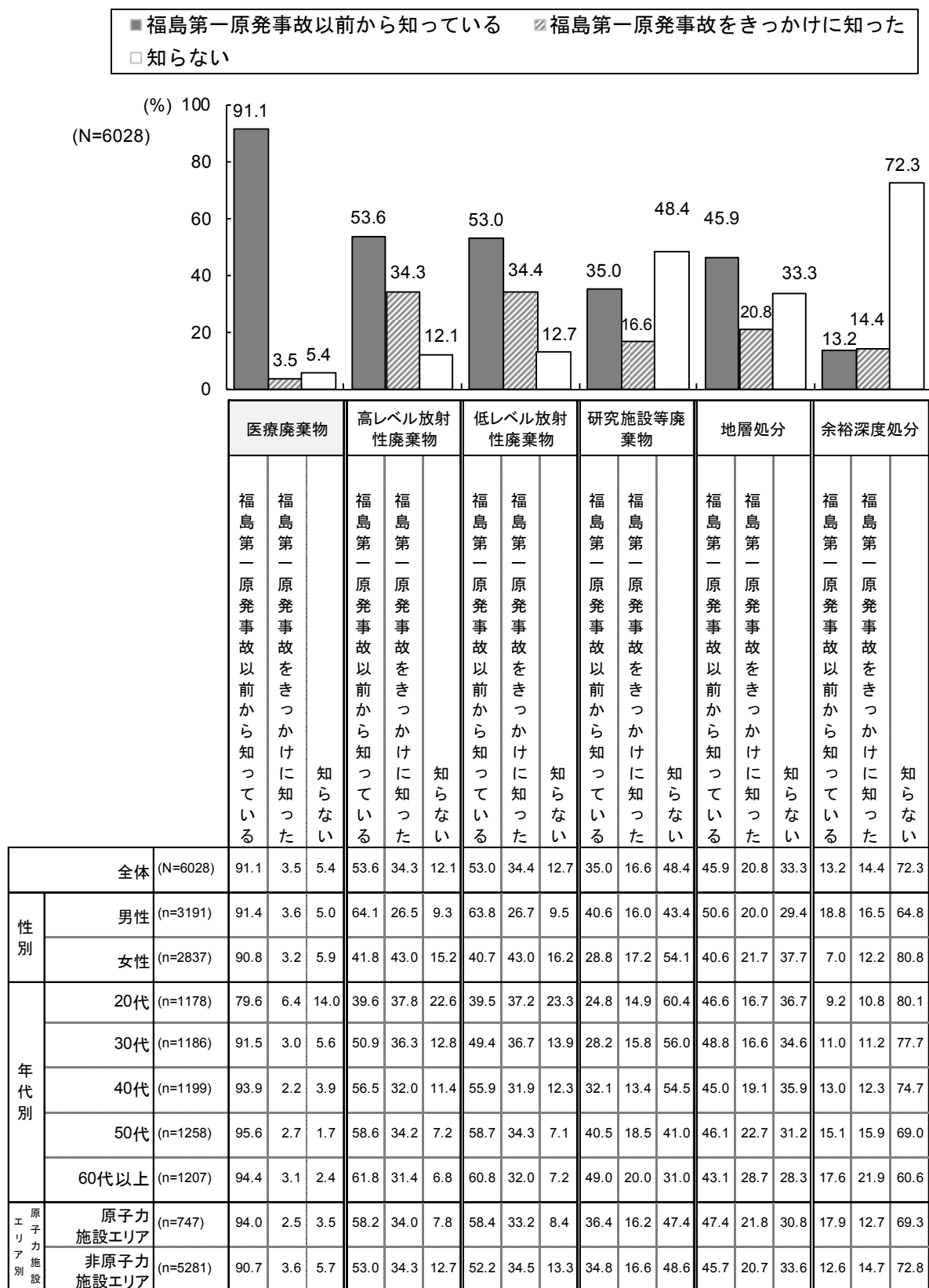


図 29.3 原子力用語等に対する認知(属性別その3:2012年1月調査)

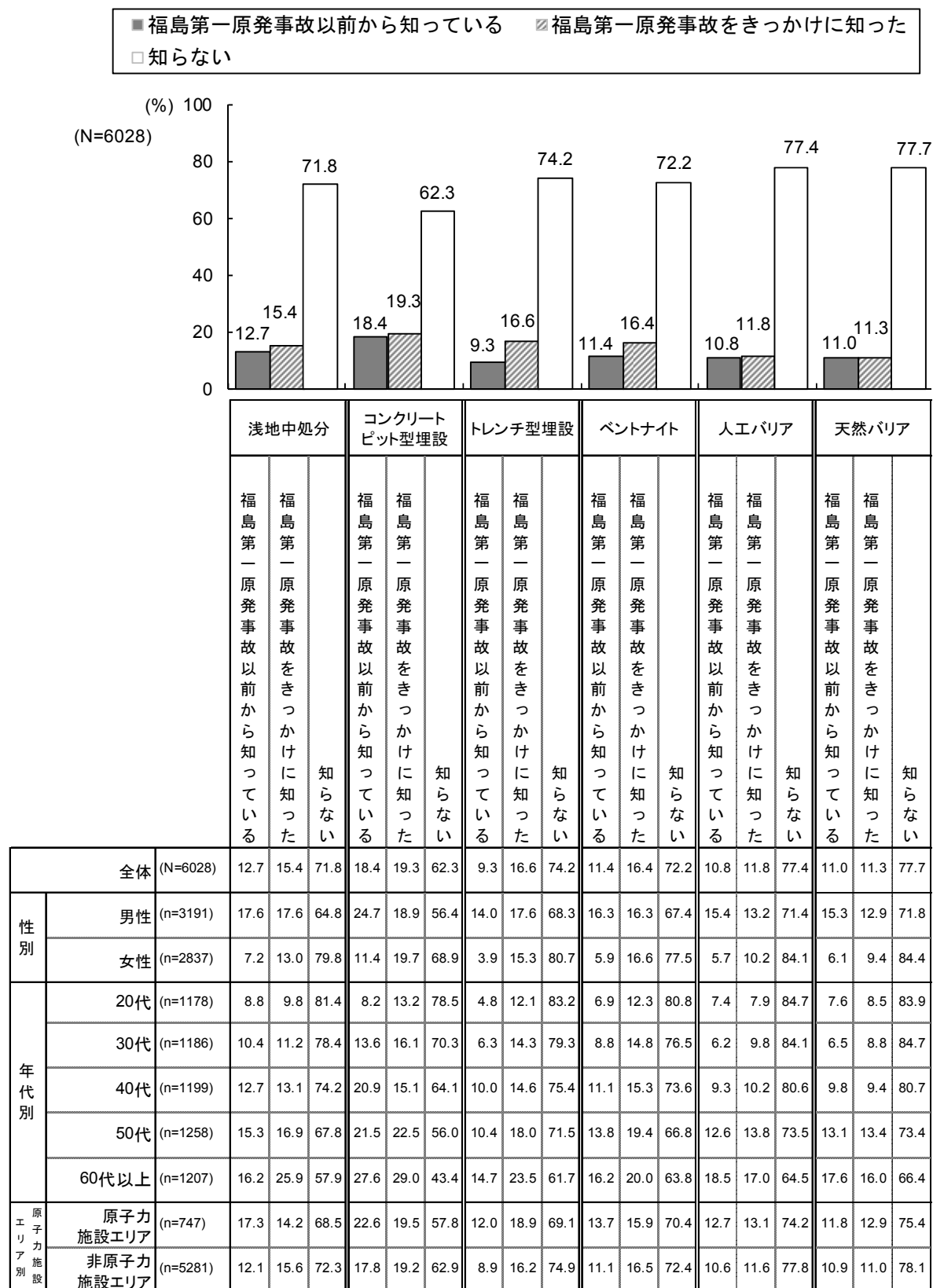


図 29.4 原子力用語等に対する認知(属性別その4:2012年1月調査)

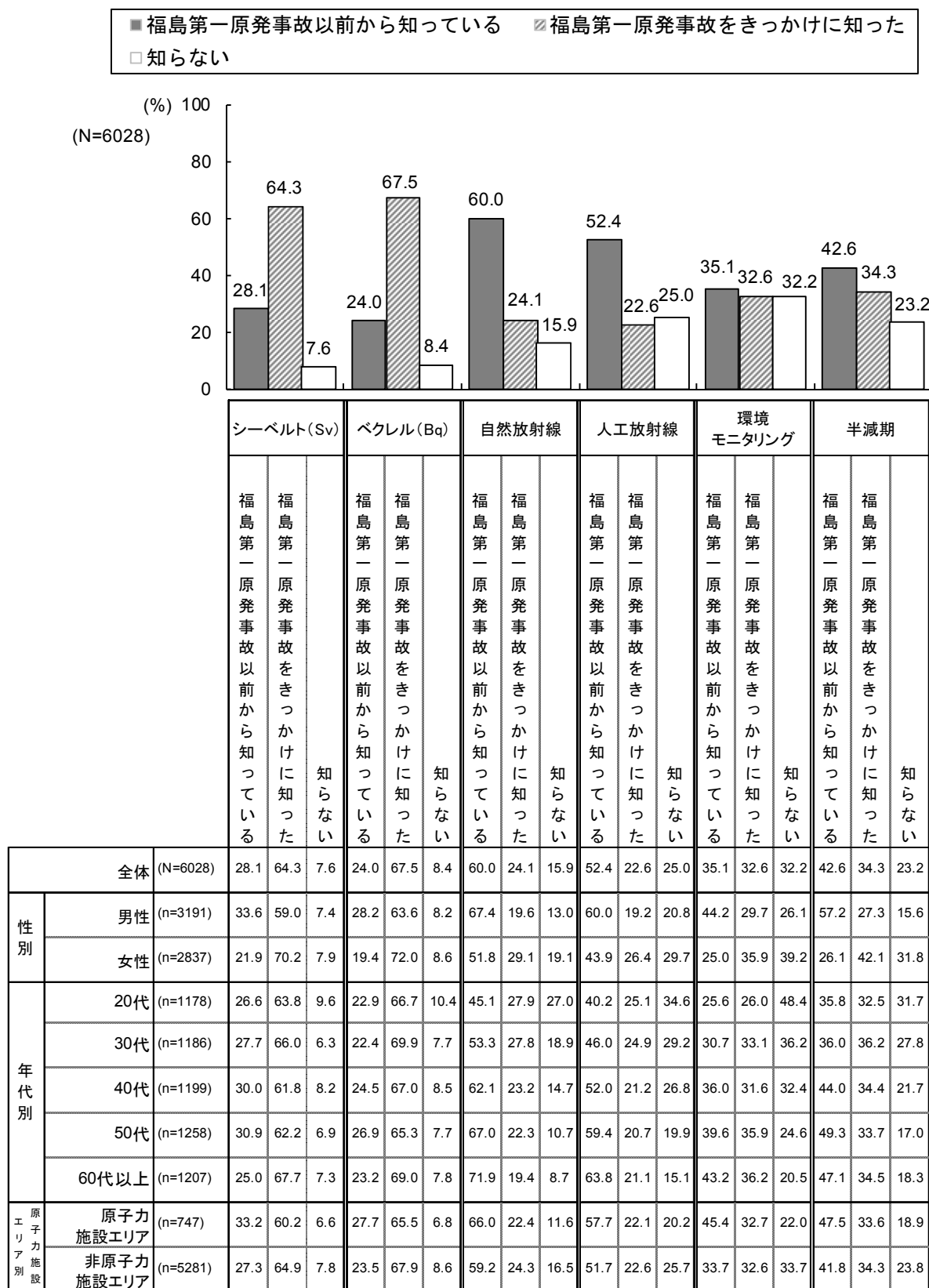


図 29.5 原子力用語等に対する認知(属性別その 5:2012 年 1 月 調査)

(2) 各用語に対する認知の深さ

“福島第一原発事故以前から知っている”又は“福島第一原発事故をきっかけに知った”を選択した回答者に対し、さらに、“よく知っていて人に説明できる”、“知っている”、“用語を見聞きしたことがある”の区分で質問したところ、図 30 に示すとおりとなった。

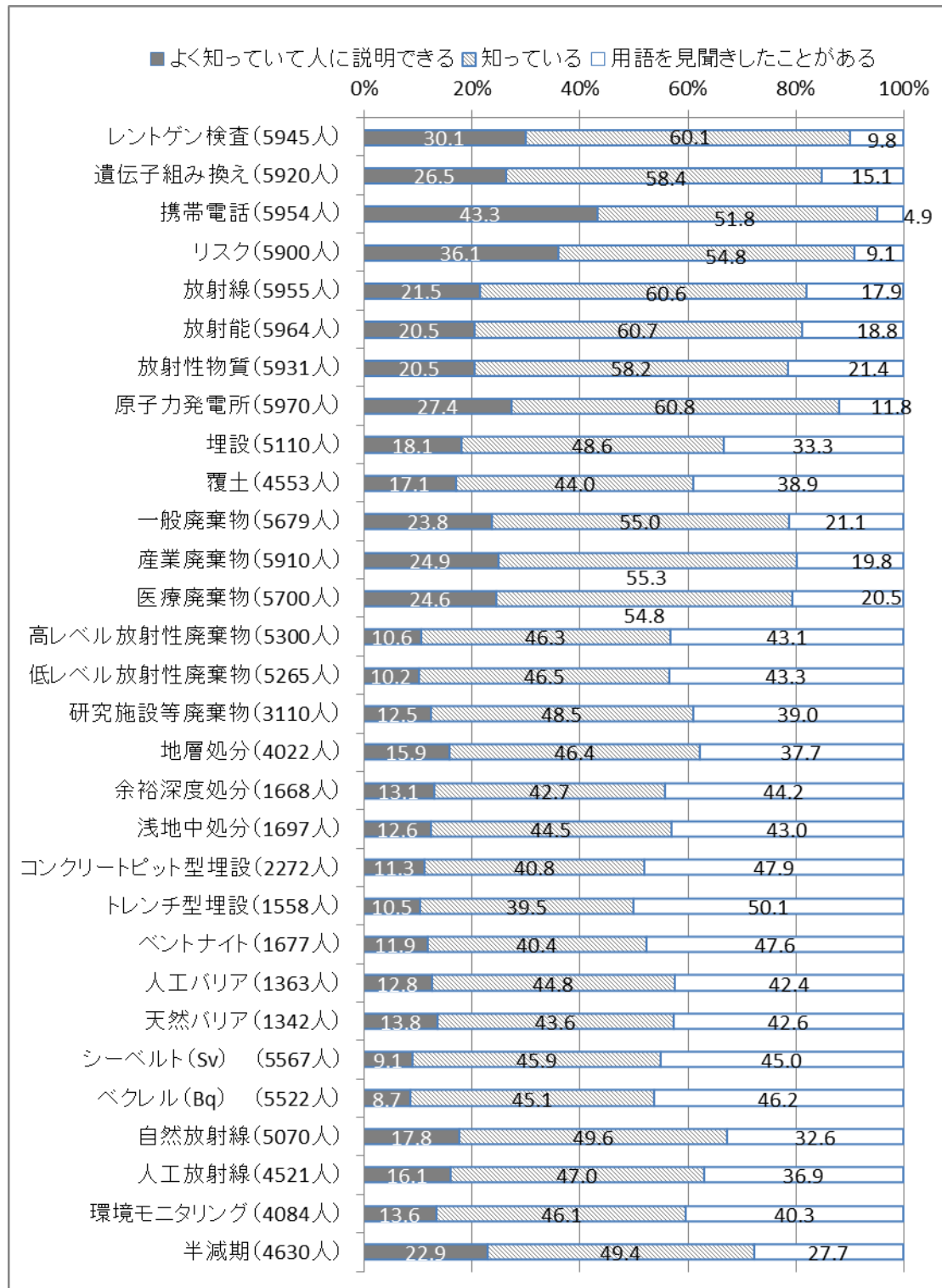


図 30 用語に対する認知の深さ(2012 年 1 月 調査)

“福島第一原発事故以前から知っている”又は“福島第一原発事故をきっかけに知った”を選択した回答者の割合が 9 割を超える用語は、

レントゲン検査、遺伝子組み換え、携帯電話、リスク、放射線、放射能、原子力発電所、一般廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物、シーベルト(Sv)及びベクレル(Bq)

であるが、“よく知っていて人に説明できる”という回答者に限定すると 2～5 割に落ち込む。

原子力用語に限定してみると、“福島第一原発事故以前から知っている”又は“福島第一原発事故をきっかけに知った”を選択した回答者の割合が数字上高いといっても、“よく知っていて人に説明できる”かどうかでみると、さらに 2 割程度を下回る(最大でも半減期の 22.9%)。ここで挙げた用語は基本的なものを抜粋したものであることから、それ以外の原子力用語については言うまでもない。

性別・年代別・原子力施設エリア別の集計を図 31.1～31.5 に示す。

“よく知っていて人に説明できる”を選択した回答者に着目すると、

原子力用語については

性別では、男性が女性より高い

年齢別では、中高年(40 代以上)で高いのが目立つ

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高いという結果であった。

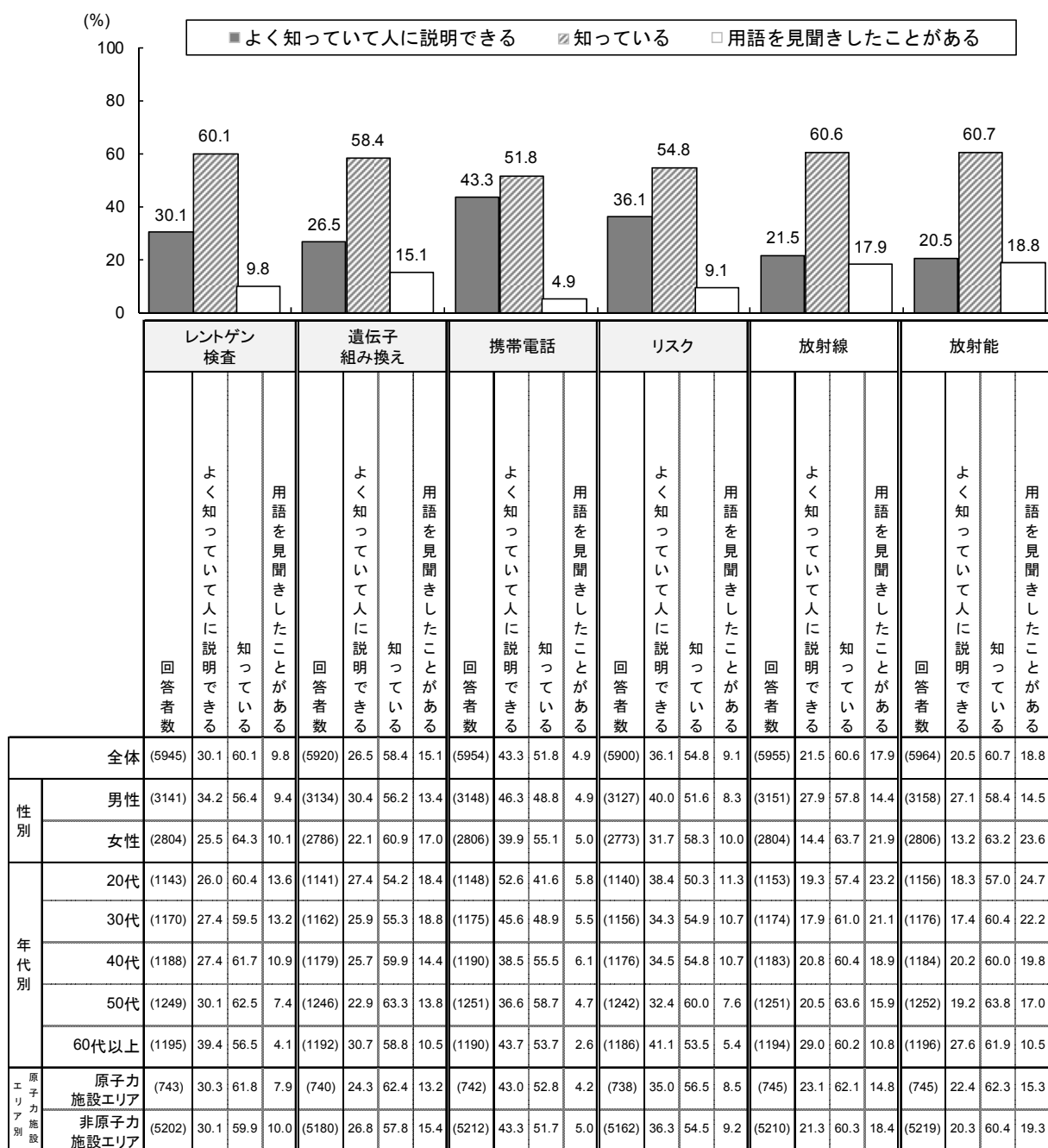


図 31.1 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 1:2012 年 1 月 調査)

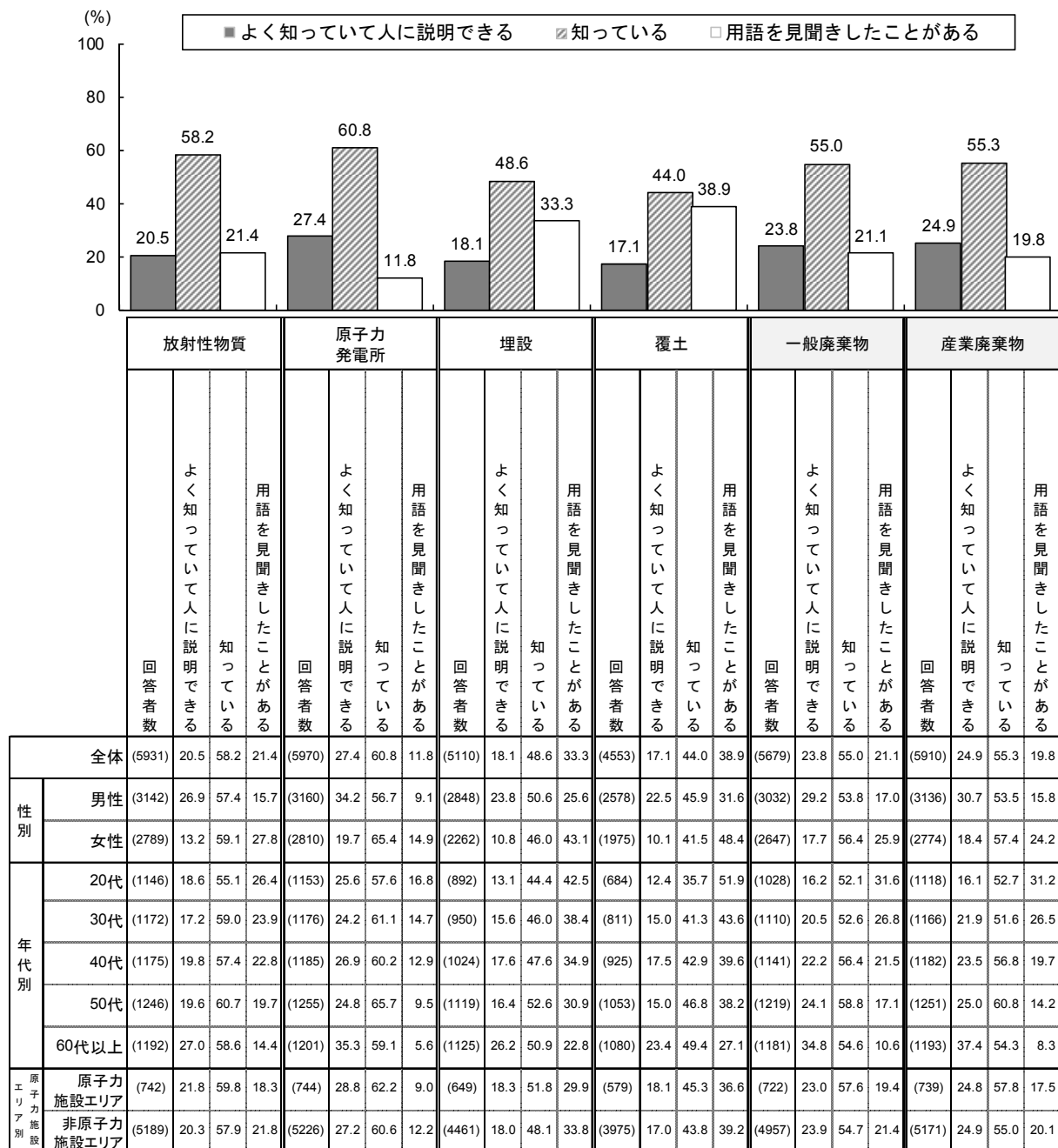


図 31.2 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 2:2012 年 1 月 調査)

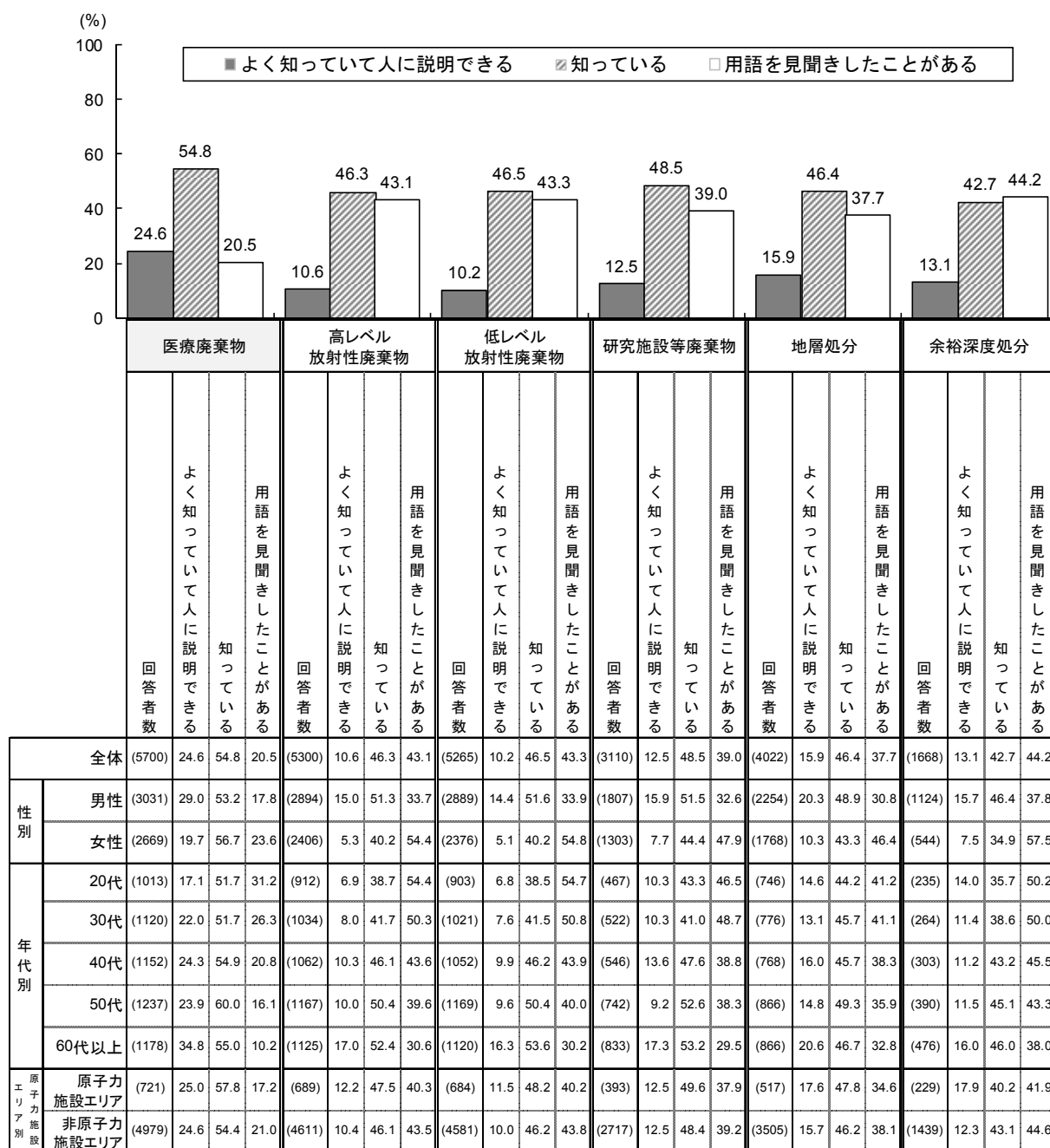


図 31.3 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 3:2012 年 1 月 調査)

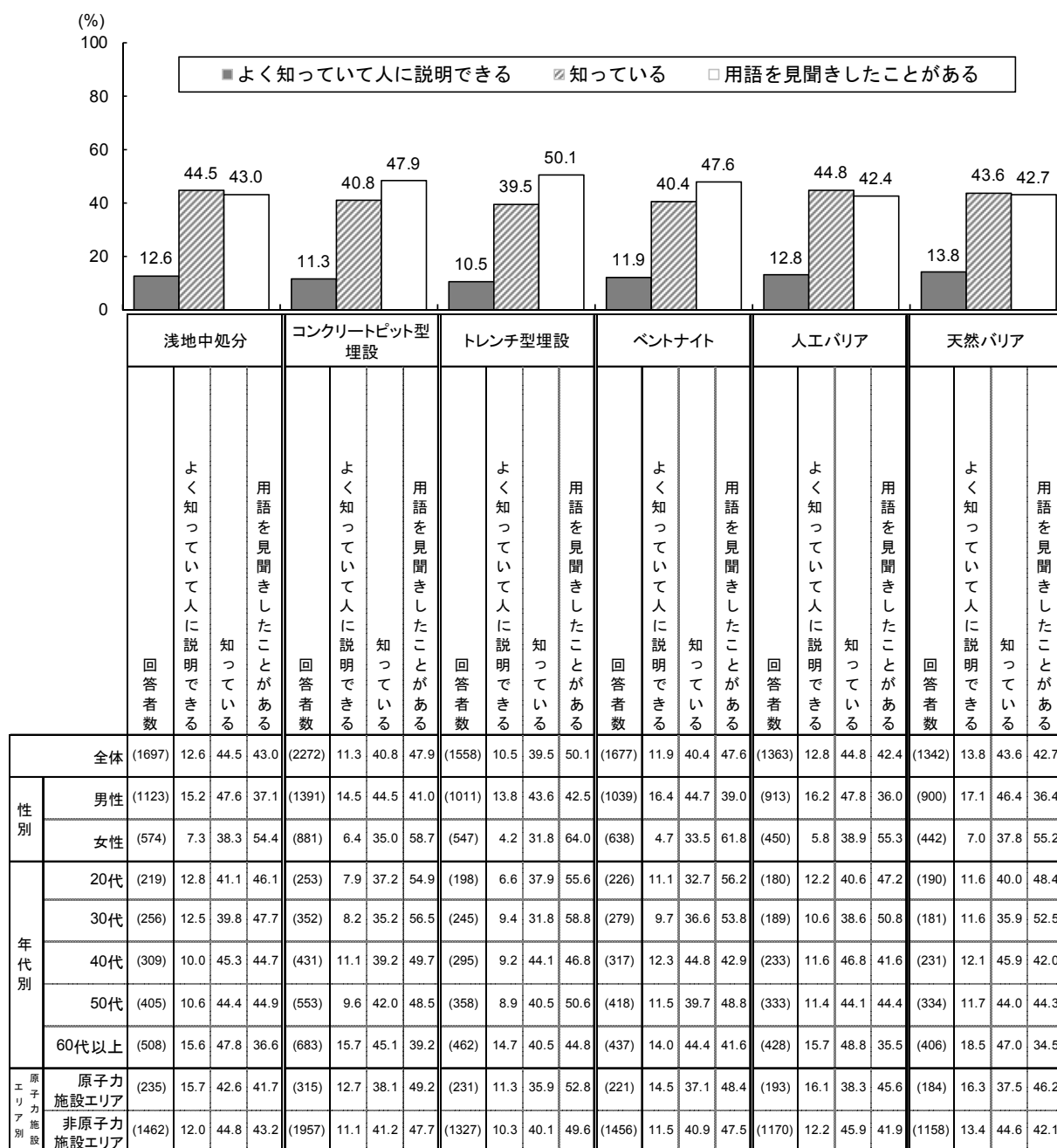


図 31.4 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 4:2012 年 1 月 調査)

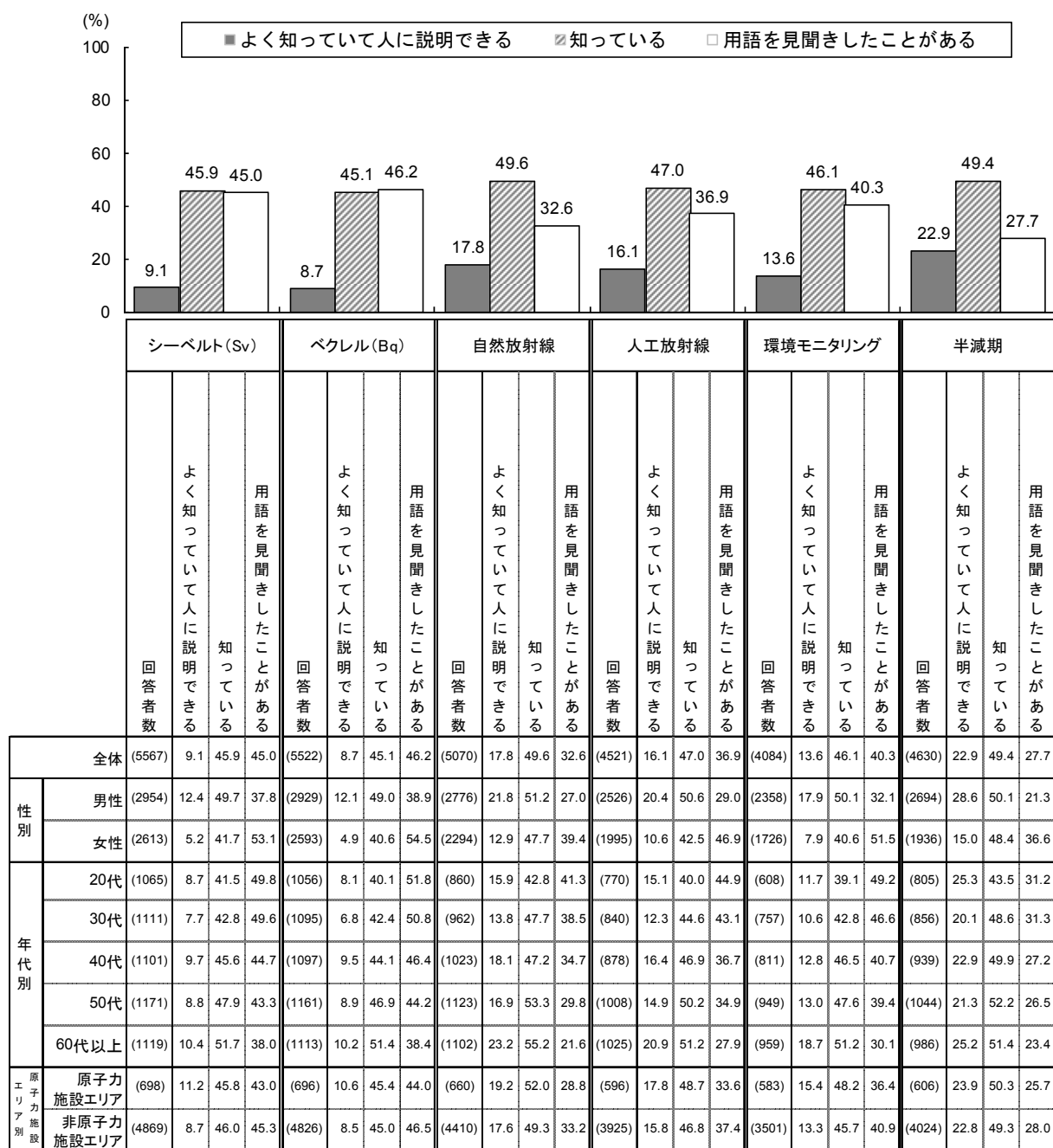
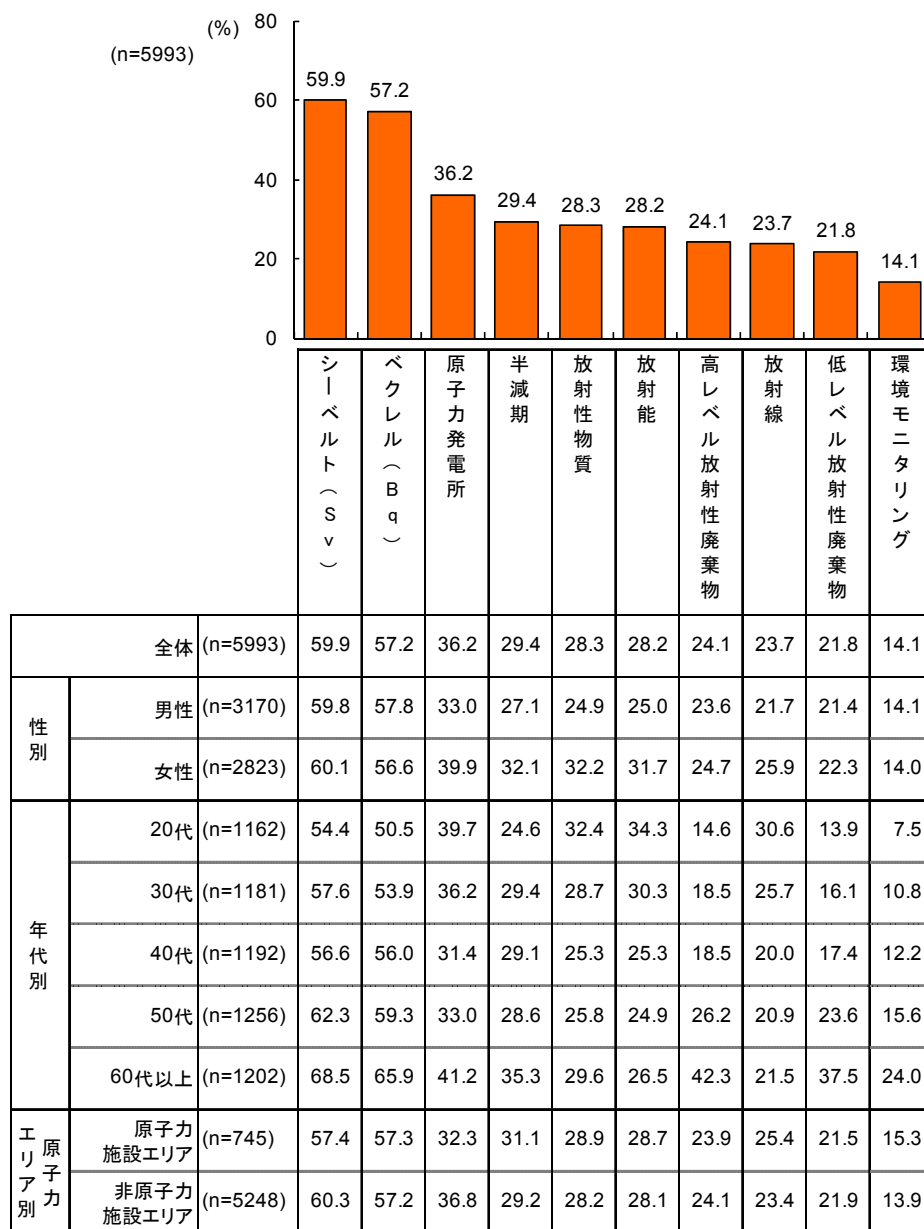


図 31.5 原子力用語等に対する認知の深さ(属性別その 5:2012 年 1 月 調査)

(3) 各用語に対する理解の深まり

福島第一原発事故をきっかけに理解が深まったのはどの用語なのか質問したところ図 32 のとおりとなった。上位 10 位の用語の各集計結果を示す。なお、この設問は必須回答という扱いをしていないため、回答者は 5,993 人(回答率 99%)であった。属性でみると、特に性別では女性の方が“理解が深まった”とする割合が高い傾向がみられた。これは、図 29.1～図 29.5 で示された“福島第一原発事故をきっかけに知った”とする割合が女性に目立ったことから理解できる。



*なお、複数回答可としたため合計値は 100%を超えるケースがある。

図 32 原子力用語等に対する理解の深まり(属性別:2012 年 1 月 調査)

シーベルト(59.9%)、ベクレル(57.2%)、半減期(29.4%)については、放射線の影響を議論する際に必要な知識であることから、実際どの程度の正確な理解がなされているかを把握しておく必要がある。

(4)シーベルト、ベクレル及び半減期に対する正確な理解

前述(3)で述べたとおり、本調査で理解が深まったと主張があった用語、シーベルト(Sv)、ベクレル(Bq)、半減期については、客観的な理解がなされているのかそれを確認するための質問を以下のとおり設定した。特に、シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)については、それぞれの区別ができていないかを確認するため、選択肢(3 択)も同じ内容とした。なお、正確な理解かどうかという視点では、選択式の問いなので偶然正解する人も含まれる。

<質問文>

- ①「シーベルト(Sv)」という用語の最も正確な意味はどれだと思いますか。(一つ選択)
- a)放射性物質が放射線を出す能力(放射能)を表す単位
 - b)放射性物質の質量を表す単位
 - c)放射線が人体に与える影響を表す単位
 - d)わからない
- ②「ベクレル(Bq)」という用語の最も正確な意味はどれだと思いますか。(一つ選択)
- a)放射性物質が放射線を出す能力(放射能)を表す単位
 - b)放射性物質の質量を表す単位
 - c)放射線が人体に与える影響を表す単位
 - d)わからない

本来は a)か c)かを問うべきであるが、偶然正解する人をできるだけ排除するために d)を設けた。さらに、b)については、放射性核種を一つに限定すれば、比放射能(Bq/g)から質量を求めることはできるので間違いではないが、本来ベクレルは崩壊のしやすさを意味するものであるから、正確には違う。

<質問文>

- ③「半減期」という用語の最も正確な意味はどれだと思いますか。(一つ選択)
- a)放射性物質が半分になるまでの期間。その期間を1回経過すると半分、2回経過すると4分の1、3回経過すると8分の1…と減っていく
 - b)放射性物質が半分になる期間。その期間を1回経過すると半分、2回経過すると放射性物質はゼロになる
 - c)放射性物質が人体に影響を与えない程度にまで少なくなる期間
 - d)わからない

ここでも偶然正解する人をできるだけ排除するために d)を設けた。なお、b)及び c)については、これまで著者らが対話活動を通じて耳にした誤解されていた方の発言である。

1)シーベルト(Sv)に対する正確な理解

シーベルト(Sv)に対する正解率は 35.2% (2,119 人)であった。ベクレルと混同している人が 33.1% (1,996 人)であった。集計結果を図 33 に示す。

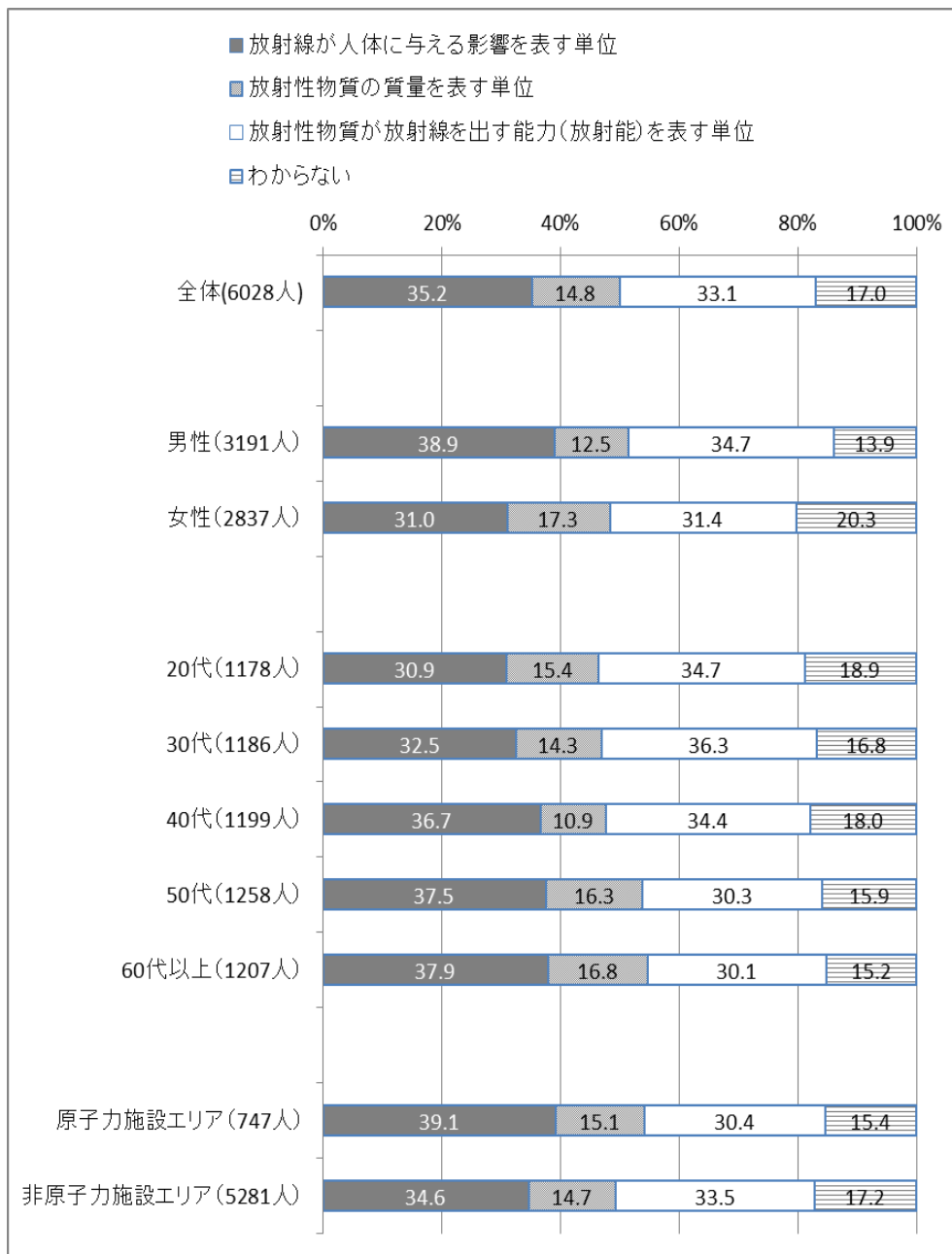


図 33 シーベルト(Sv)に対する理解(属性別:2012 年 1 月 調査)

正解率を属性でみると、

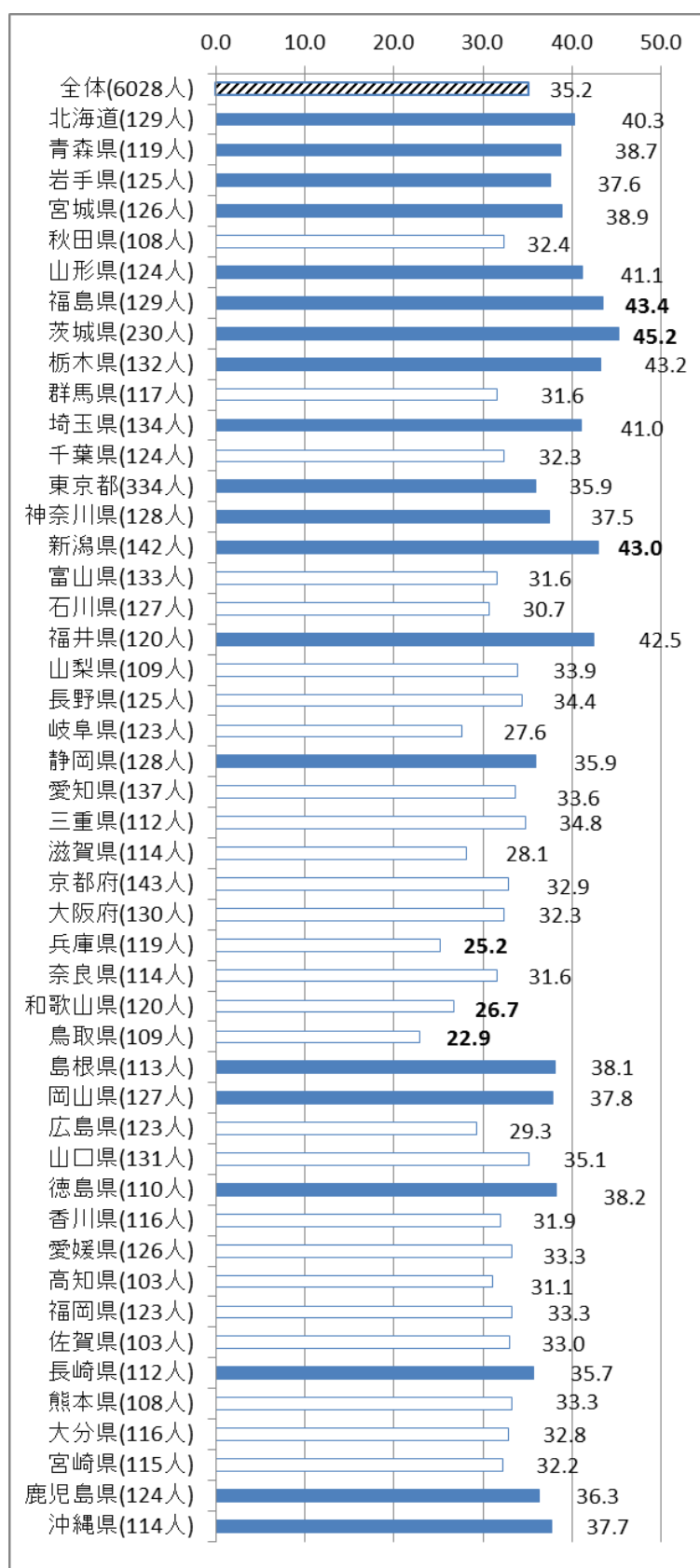
性別では、男性が女性より高い

年代別では、年齢が上がるほど高い

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高い

都道府県別でみると、全国平均値と比べると東日本地域の方が比較的高い(図 34 参照)

という傾向がみられた。



□: 全国平均値以下 ■: 全国平均値以上

図 34 シーベルト(Sv)に対する理解(都道府県別:2012年1月 調査)

次に、シーベルト(Sv)に対して、“よく知っていて人に説明できる”、“知っている”、“見聞きしたことがある”を選択した回答者がそれぞれどの程度正解しているかを別途集計した。

前述の「(1) 原子力用語に対する認知」に示したとおり、“福島第一原発事故以前から知っている”人と“福島第一原発事故をきっかけに知った”人の割合は 92.4% (5,567 人)であった。

その 5,567 人のうち、“よく知っていて人に説明できる”と積極的に回答した人は 504 人であった。しかし、その 504 人中でも正解者は 330 人 (65.5%)であった。つまり、174 人 (35.5%)は誤解していることになる。

また 5,567 人のうち、“知っている”と単に回答した人は 2,558 人であったが、その 2,558 人の中の正解者は 1,046 人 (40.9%)であった。つまり、残りの 1,512 人 (59.1%)には誤解している人が含まれている可能性がある。

最後に 5,567 人のうち、“用語を見聞きしたことがある”と消極的に回答した人は 2,505 人であったが、その 2,505 人の中の正解者は 668 人 (26.7%)であった。

なお、福島第一原発事故以後でも“知らない”と回答した人は、461 人いたが、その 461 人の偶然の正解者は 75 人 (偶然の正解率は 16.2%)であった。

2) ベクレル(Bq)に対する正確な理解

ベクレル(Bq)に対する正解率は 39.1% (2,357 人)であった。シーベルトと混同している人が 16.5% (992 人)であった。集計結果を図 35 に示す。

正解率を属性でみると、

性別では、男性が女性より高い。

年代別では、中高年(40 代以上)が高い。

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高い

都道府県別でみると、全国平均値と比べると東日本地域の方が比較的が高い(図 36 参照)

という傾向がみられた。

次に、ベクレル(Bq)に対して、“よく知っていて人に説明できる”、“知っている”、“見聞きしたことがある”を選択した回答者がそれぞれどの程度正解しているを別途集計した。

前述の「(1) 原子力用語に対する認知」に示したとおり、“福島第一原発事故以前から知っている”人と“福島第一原発事故をきっかけに知った人”の割合は 91.6% (5,522 人)であった。

その 5,522 人のうち、“よく知っていて人に説明できる”と積極的に回答した人は 482 人 (8.7%)であった。しかし、その 482 人でさえも正解者は 312 人 (64.7%)であった。つまり、170 人 (35.3%)は誤解していることになる。

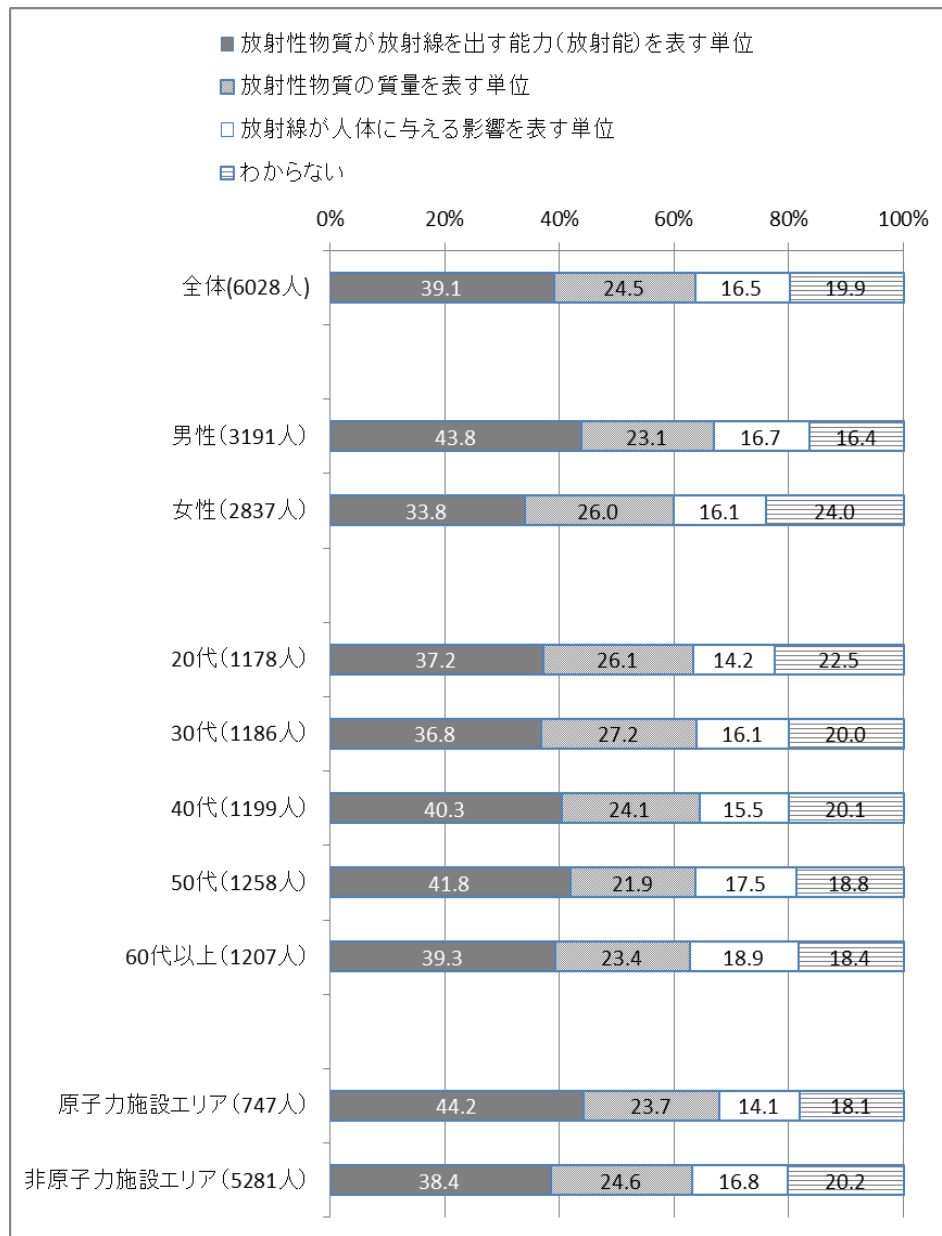
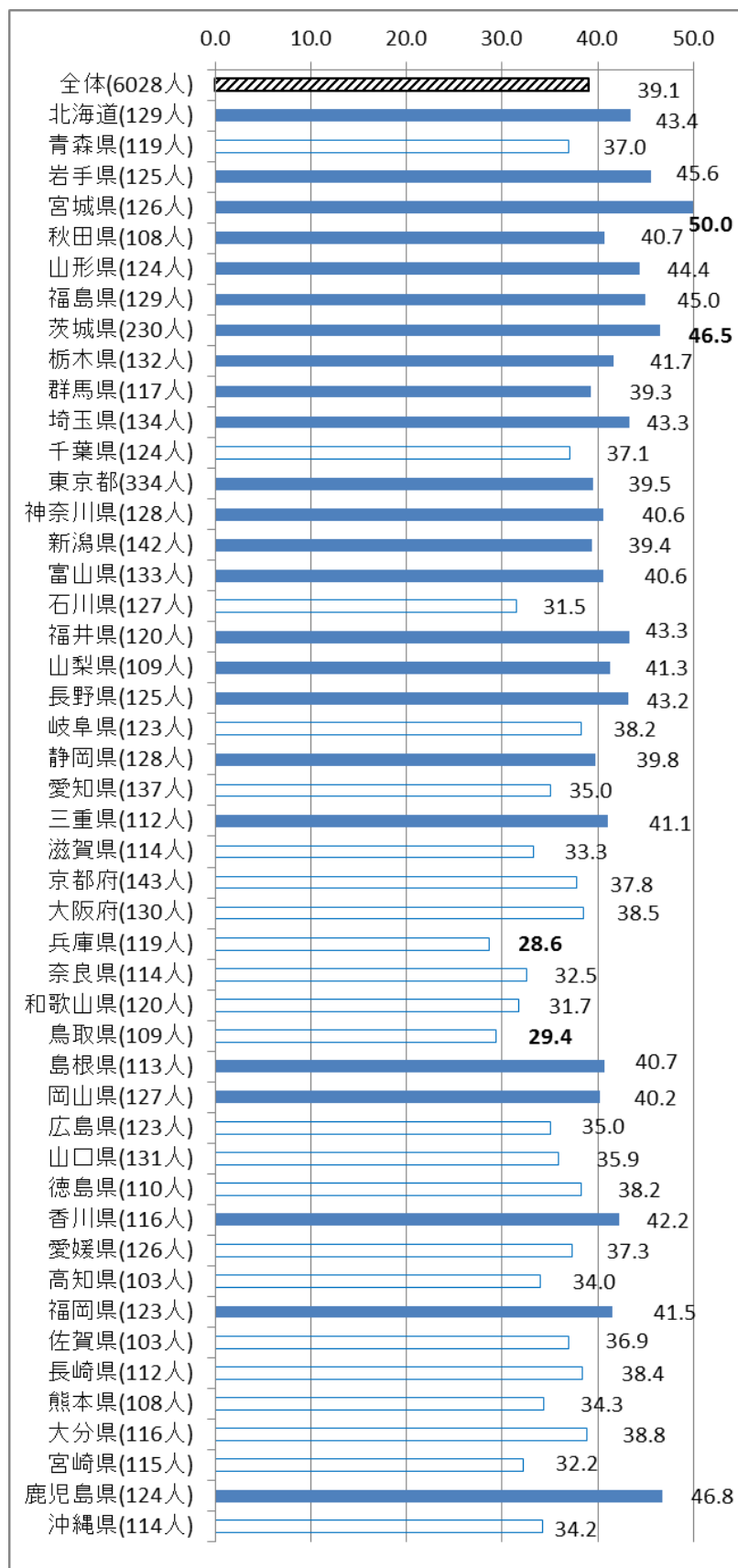


図 35 ベクレル(Bq)に対する理解(属性別:2012 年 1 月 調査)

また 5,522 人のうち、“知っている”と単に回答した人は 2,488 人であったが、その 2,488 人の中の正解者は 1,178 人(47.3%)であった。つまり、残りの 1,310 人(52.7%)には誤解している人も含まれている。

最後に 5,522 人のうち、“用語を見聞きしたことがある”と消極的に回答した人は 2,552 人であったが、その 2,552 人の中の正解者は 776 人(30.4%)であった。

なお、福島第一原発事故以後でも“知らない”と回答した人は、506 人いたが、その 506 人の正解者は 91 人(偶然の正解率は 18.0%)であった。



□:全国平均値以下 ■:全国平均値以上

図 36 ベクレル (Bq) に対する理解 (都道府県別:2012 年 1 月 調査)

3)半減期に対する正確な理解

半減期に対する正解率は 59.3% (3,573 人)であった。集計結果を図 37 に示す。

属性でみると、

性別では、男性が女性より高い。

年代別では、中高年(40 代以上)が高い。

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高い

都道府県別でみると、全国平均値と比べると東日本地域の方が比較的高い(図 38 参照)

という傾向がみられた。

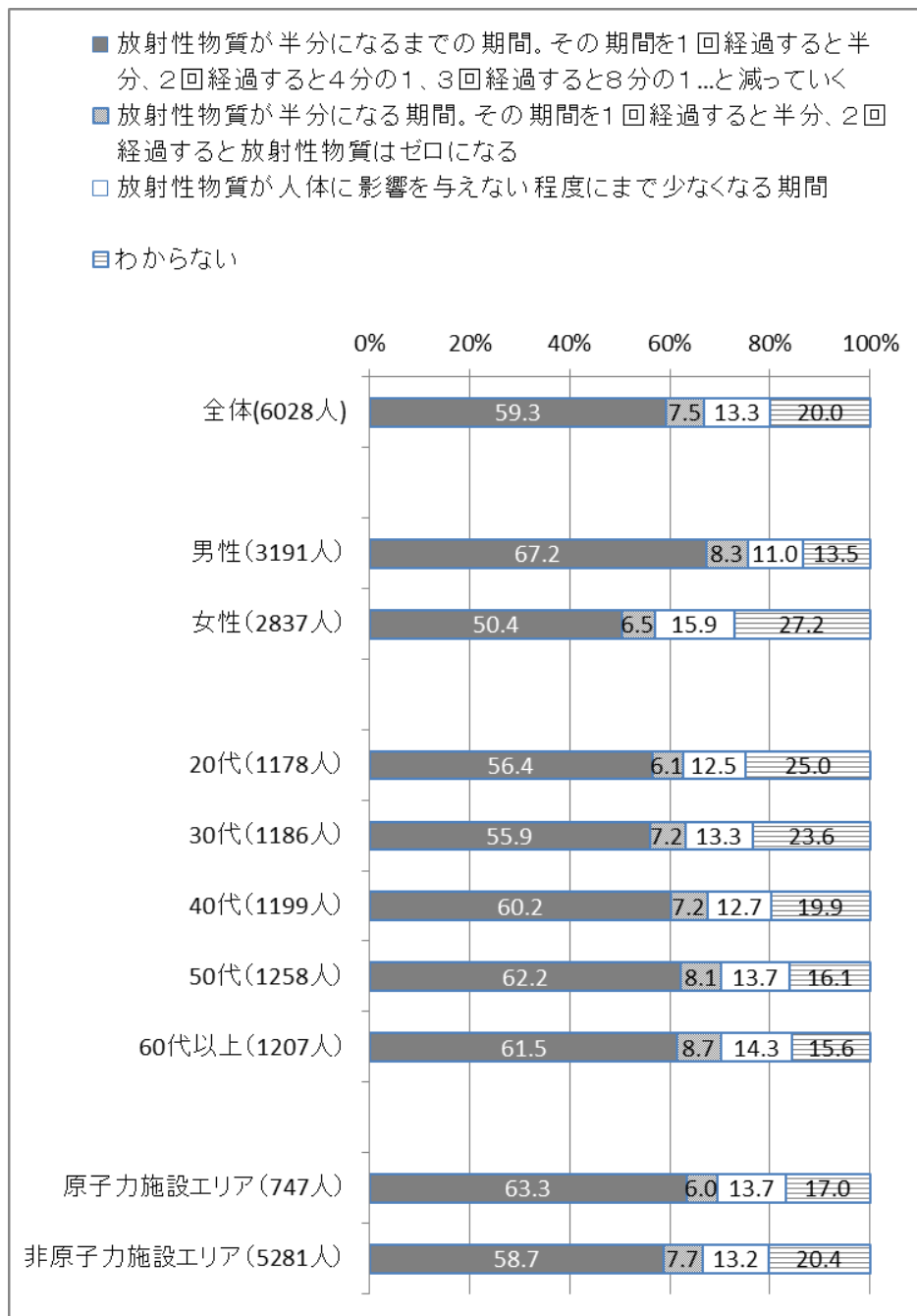
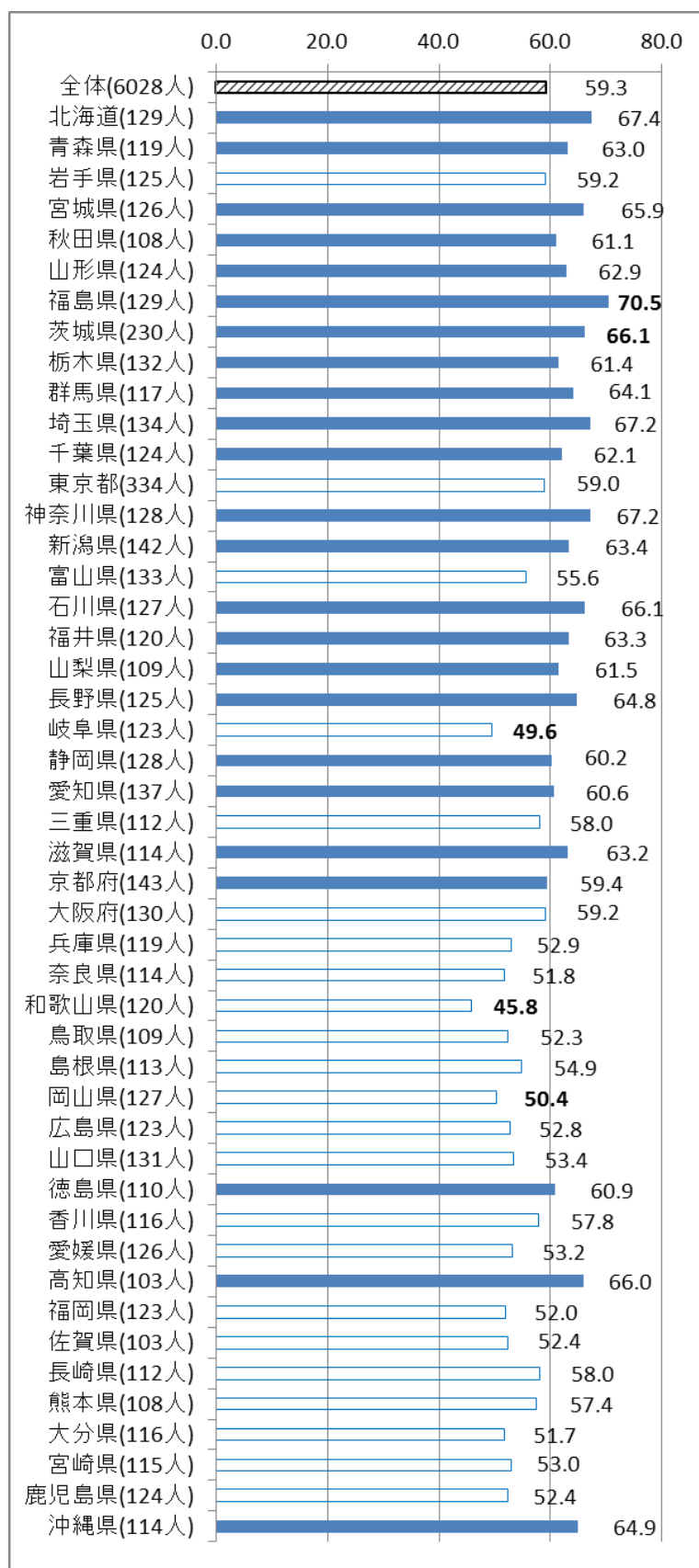


図 37 半減期に対する理解(属性別:2012 年 1 月 調査)



□: 全国平均値以下 ■: 全国平均値以上

図 38 半減期に対する理解(都道府県別:2012 年 1 月 調査)

4)シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)に対する両方の正解者

シーベルト(Sv)とベクレル(Bq) 両方とも正解した人の割合は 25.0% (1504 人)であった。集計結果を図 39 に示す。

属性でみると、

性別では、男性が女性より高い。

年代別では、中高年(40 代以上)が高い。

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高いという傾向がみられた。

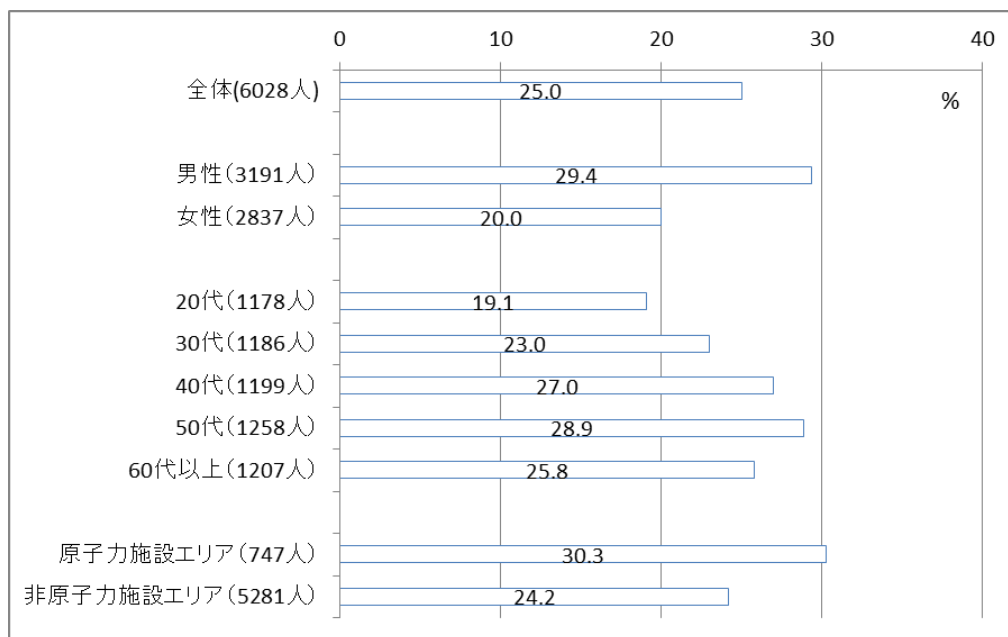


図 39 シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)に対する理解(属性別:2012 年 1 月 調査)

また、シーベルト(Sv)とベクレル(Bq) 両方とも“よく知っていて人に説明できる”と積極的に回答した人を別途集計すると 461 人であった。そのうち両方とも正解した人は 269 人 (58.4%)であった。これらの集計結果から、“よく知っていて人に説明できる”という立場の人でさえ、正解率は 58.4%であり、事故後に認知が上がったということは事実ではあるが、シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)の説明については十分な理解が得られているとは言い難い。

5)シーベルト(Sv)、ベクレル(Bq)及び半減期に対する全正解者

シーベルト(Sv)、ベクレル(Bq) 及び半減期の質問全てに正解した人の割合は 20.6% (1,239 人)であった。集計結果を図 40 に示す。

属性でみると、

性別では、男性が女性より高い。

年代別では、中高年(40 代以上)が高い。

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高いという傾向がみられた。

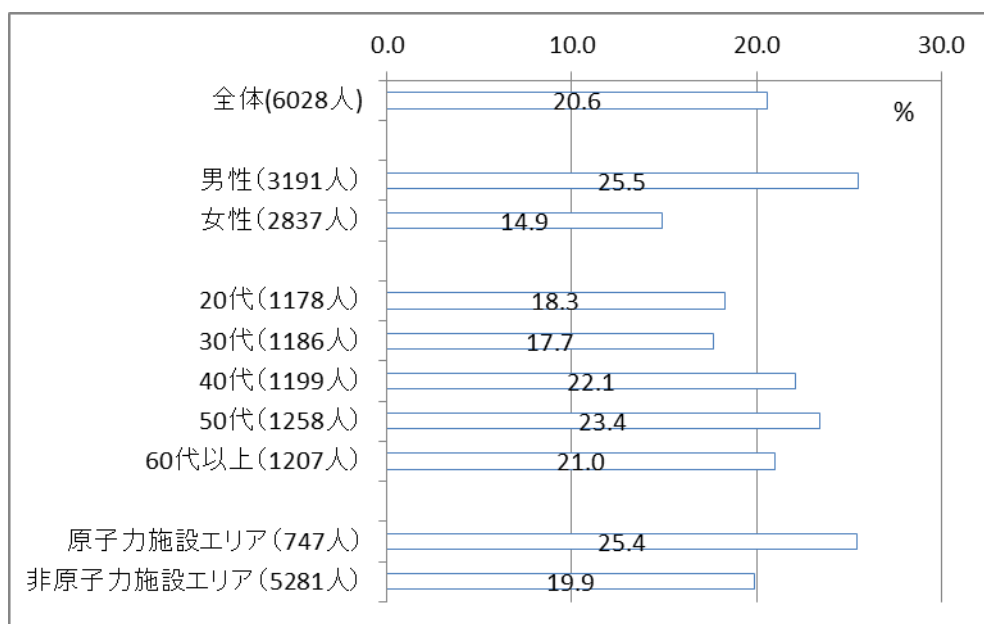


図 40 シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)と半減期に対する理解(属性別:2012年1月調査)

また、シーベルト(Sv)、ベクレル(Bq)及び半減期すべて“よく知っていて人に説明できる”と積極的に回答した人を別途集計すると400人であった。そのうち全問正解した人は234人(58.5%)であった。

4.2.5 放射線に関する数値データの認知

放射線の人体への影響をシーベルト(Sv)で数値的に表現するだけでなく、場合によっては身の回りの放射線との比較を用いる手法が有効な場合がある。特に事故前はこのような手法を用いることはしばしばあった。身の回りの放射線の代表例として医療分野の放射線や自然放射線がある。ここでは、避けることのできない放射線ということでよく用いられる自然放射線の線量(世界平均)に対する認知を調べてみることにする。さらに、誰もが気になる情報ということで、人体影響がみられる線量(100mSv以上)に対する認知を調べてみることにする。

(1) 自然界から受ける放射線量(世界平均)に対する認知

前述の3.1.2.6(2)の図12でも示したとおり、“自然界から誰もが1年間で2.4mSvの放射線を受けている”という文章をみて“意味がよくわかる”又は“意味がある程度わかる”を選択した回答者の割合は38.5%であった。この低い割合となった原因はシーベルト(Sv)という単位そのものが福島第一原発事故前にあまり認知されていなかったからと考えている。そこで、事故前は“自然界から誰もが1年間で2.4mSvの放射線を受けている”という文章の意味すらわかり難いことから、知っているかどうかを調査する必要性は低いと考えた。しかし、事故を受けこの状況は一変したことで、“自然界から誰もが1年間で2.4mSvの放射線を受けている”という情報に対する認知を調べる必要性は高い。そこで、まずは、ここではその情報に触れる前に、1年間に受ける自然放射線の数値(レベル)そのものがどの程度のものとイメージされるかを調査することとした。なお、この設問は必須回答という扱いをしていないため、無回答者が28人(0.5%)、回答者は6,000人(回答率99%)となった。

<質問文>

1年間に受ける自然放射線の量は、世界平均でどの程度だと思いますか。もっとも近いものを選んでください。(一つ選択)

- a)自然界にはほとんどない(0ミリシーベルト)
- b)歯科検診(X線)1回で受ける線量(0.01～0.03ミリシーベルト)
- c)胃のX線集団検診1回で受ける線量(0.6ミリシーベルト)
- d)原子力発電所等の従事者が1年間で受けている平均線量(1ミリシーベルト)
- e)日本人が様々な医療検診で受ける1年間の平均線量(2.3ミリシーベルト)
- f)胸部のX線CT検診1回で受ける線量(6.9ミリシーベルト)
- g)原子力発電所等の従事者が平常時に1年間で受けている最大線量(20～30ミリシーベルト)
- h)原子力発電所等の従事者の平常時における年間の線量限度(50ミリシーベルト)
- i)原子力発電所等の従事者の緊急作業時における線量限度(100ミリシーベルト)
- j)福島第一原発事故拡大防止のために設定された従事者の線量限度(250ミリシーベルト)

1年間に受ける自然放射線の量(世界平均)は2.4ミリシーベルトであるから、正解は最も近いe)の2.3ミリシーベルトで、その正解者は1,604人(26.6%)であった。つまり4人に1人が自然界の放射線レベルを知っている、もしくは想起できたということになる。集計結果を図41に示す。

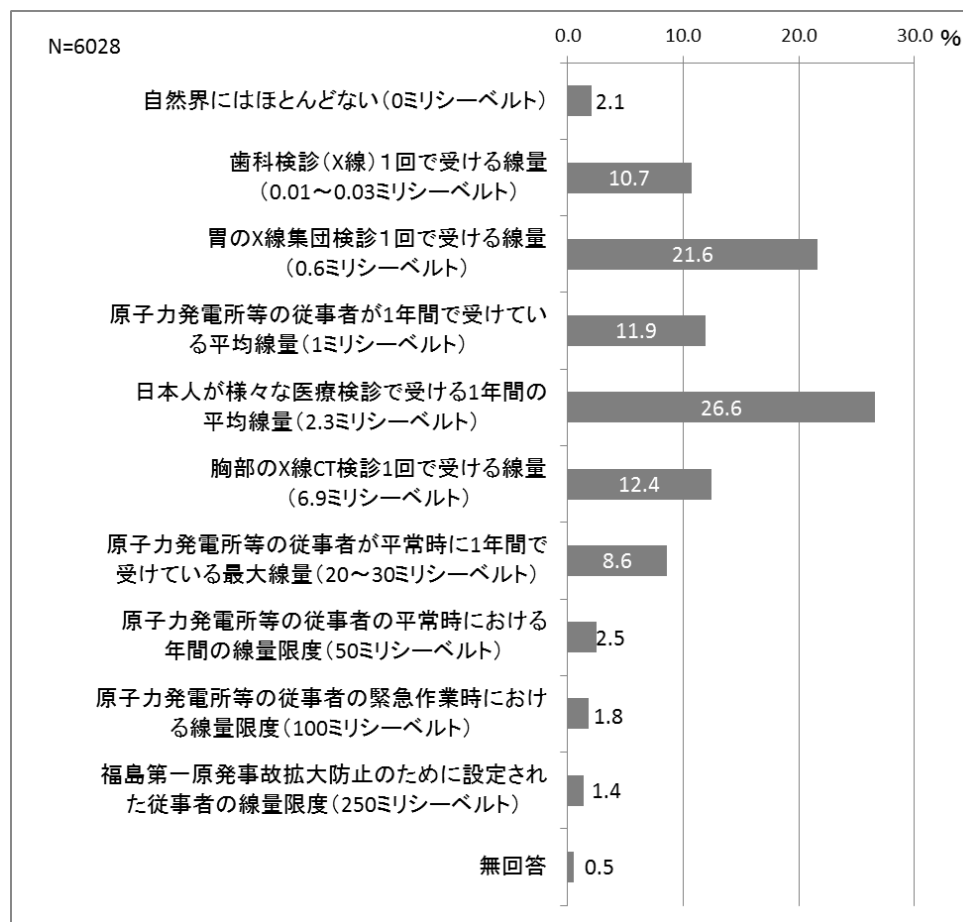


図41 1年間に受ける自然放射線の量(世界平均)はどれくらいか(2012年1月調査)

属性でみると、大きな差は見られなかったので割愛する。

なお、日本の自然放射線は、1980年代から年間1.5mSv(資料によっては1.4mSv)という数値が様々な資料で公表されていたが、2011年12月に生活環境放射線編集委員会が発行した「生活環境放射線(国民線量の算定)」によると、年間2.1mSv(東日本大震災による福島第一原発事故の影響については、含まれていない。)という数値が公表されている。前者の数値は数十年も原子力業界では認知がされていたが、後者の数値については調査時期の段階では認知されていないと考えられたので、国内のケースについては触れないこととした。

(2) 人体影響がみられる線量(100mSv 以上)に対する認知

比較的高い線量を短時間に受けた場合に現れる身体影響(確定的影響)の障害のうち、最も低いと考えられるしきい線量はおおよそ100 mGyとされている。なお、確定的影響は吸収線量を表すGy(グレイ)が用いられるが、報道や広く出回っている広報素材ではSv(シーベルト)で表現されていることから、前の質問でもシーベルトで統一している。一方、確率的影響についてはしきい線量はなく、確率的影響の一つであるがんのリスクは100 ミリシーベルト以上で認められるが、100 ミリシーベルトより低い線量では明らかになっていない。どちらにしてもこの100という数字は仕切りがよいだけでなく健康影響の話題となった際にはよく出てくる数値である。

ここでは、一度に浴びると人体に影響が見られる放射線量は何ミリシーベルト(ミリグレイではなく)だと言われているかという質問に対して、自由回答形式で記述してもらった。なお、この設問は必須回答という扱いをしていないため、回答者は5,526人(回答率92%)であった。

その記述内容については、0ミリシーベルト(15人が回答)から最大で3億ミリシーベルト(1人が回答)と大きく幅があったので、単純な算術平均ではなく、中央値と最頻値(1,529人)を求めたところ、ともに100ミリシーベルトであった。従って、この100ミリシーベルトという数値は認知されつつあるものとする。

なお、直前の問いで250ミリシーベルトまでの事例の情報があるために、それらの影響を受けていることもある。以下参考までに100ミリシーベルトの次に多く挙げられた数値を順に示す。

500 ミリシーベルトと回答した人が 565 人

1,000 ミリシーベルトと回答した人が 428 人

10 ミリシーベルトと回答した人が 391 人

20 ミリシーベルトと回答した人が 369 人

1 ミリシーベルトと回答した人が 365 人

200 ミリシーベルトと回答した人が 363 人

50 ミリシーベルトと回答した人が 300 人

4.2.6 シーベルト(Sv)による数値情報の提供効果

事故前はシーベルト(Sv)の認知が低かったことから、放射線の人体影響を定量的に表現する際に、シーベルト Sv という専門用語を使わず、身の回りの放射線との比較を用いる手法がしばしば使用されたことがあった。事故後、シーベルト(Sv)の認知が高まり状況が一変したことから、改めて Sv 値を使わない表現がよいか(以下 a)、それとも Sv 値を併記した表現がよいか(以下 b)、その反応をみることにした。

<質問文>

検診で受ける放射線の量の説明文としてどちらが内容を理解しやすいですか。(ひとつ選択)

- a. 1年間に自然界から受ける放射線の量と比べると、胸のレントゲン検査はおよそ 50 分の 1、CT検査はおよそ 3 倍である。
- b. 1年間に自然界から受ける放射線の量(2.4mSv)と比べると、胸のレントゲン検査は(0.05mSv)およそ 50 分の 1、CT検査は(6.9mSv)およそ 3 倍である。

a.又はb.のどちらが、内容を理解できるか質問したところ、a. を選択した人の割合は32.1%、bを選択した人の割合は67.9%であった(図 42 参照)。従って、事故前に比べ Sv という専門用語を使うことについては躊躇う必要はないものと考ええる。なお、属性でみたところ、その差は僅差であるためここでは省略する。特に、前述「4.2.4 原子力用語に対する認知と理解 (2)各用語に対する認知の深さ」で示した Sv と Bq についてよく知っていて説明できる層(461 人)、「4.2.4 原子力用語に対する認知と理解 (4) シーベルト、ベクレル、半減期に対する正確な理解」で示した Sv と Bq に関する質問に両方正解した人(1,504 人)に着目して、クロス集計したところ、数値情報を前向きに受け入れる傾向が強くなっていることが示された。

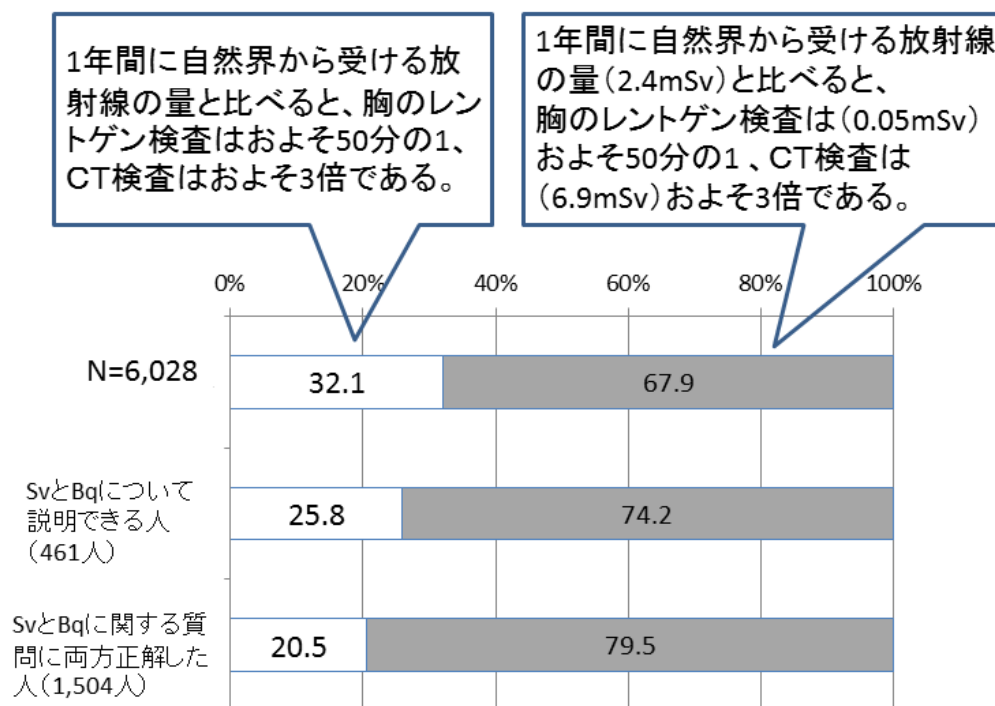


図 42 シーベルト(Sv)を用いた定量的表現は有効か(2012 年 1 月 調査)

4.2.7 原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する認知と理解

(1) 原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する認知

前述「4.2.4 原子力用語に対する認知と理解」で示した用語を使用して表現した原子力や放射線に関する科学・技術的情報(以下 1) 及び 2)) に対する認知状況を把握するための質問をした。

大きく 2 つに分類される。

○放射線に関する科学的情報

○放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報

ここで取り上げる科学・技術的情報については、広報素材などで使われている文章に対して著者らが簡潔に加工したものが多く含まれている。

選択肢は“よく知っている”, “ある程度知っている”, “あまり知らない”, “まったく知らない”とした。ここで得られる統計量は自己申告による主観的なものである。“よく知っている”又は“ある程度知っている”を選択した回答者の割合で高い順に示すと図 43 及び図 44 のとおりとなった。

1) 放射線に関する科学的情報

- ・放射能とは放射線を出す能力をいう。
- ・放射能を持っている物質を放射性物質という。
- ・放射性物質が放射線を出す能力(放射能)を表す単位を Bq(ベクレル)という。
- ・1Bq(ベクレル)とは、1 秒間に 1 個の原子核が崩壊し、放射線を出すことを表す。
- ・放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる(放射線の毒性が小さくなる)。
- ・放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる。放射能が半分になるまでの時間を半減期という。
- ・放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない。
- ・放射線による人体への影響を表す単位をシーベルト(Sv)という。その 1,000 分の 1 をミリシーベルト(mSv)で表す。
- ・1 ミリシーベルト(mSv)の 1,000 分の 1 をマイクロシーベルト(μ Sv)で表す。1 時間あたり受ける線量を μ Sv/h または μ Sv/時と表現する。
- ・自然界から誰もが 1 年間で 2.4mSv の放射線を受けている。(*)
- ・国内でも各地域の地面の中にある放射性物質の量の違いで、0.4mSv の差がある。(**)
- ・放射線とは、「原子よりも小さな(高速の)粒」と「波長の短い光」のことをいう。
- ・不安定な原子核は放射線を出してこわれ、別の原子核に変わってしまう。この現象を「崩壊」または「壊変」という。
- ・放射性物質は生まれながらにして人体の中に少なからずある。
- ・体重が 60kg の男性であれば、その人の体内には放射能が約 7000Bq ある。
- ・原発事故とは関係なく、土壌、全ての食品には多少とも放射性カリウムが入っている。
- ・体内に取り込まれた放射性物質は代謝などで排出される。
- ・人工放射線と自然放射線による影響は同じである。(***)

(*)2.4 mSv は世界平均である。

(**)については、正確には“1年間”という時間軸が抜けていたので、調査対象としては無効とし、集計結果の報告をしないこととした。

(***)厳密にいうと、“線量が同じなら”という条件が必要。

2)放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報

- ・放射性物質や放射線は、原子力業界以外にも医療、工業、農業、食品の業界で利用されている。
- ・医療、工業などの業界でも、放射性物質を取り扱う事業に伴い放射性廃棄物がでる。原子力業界から発生した放射性廃棄物の量と比べてその量は非常に少ない。
- ・医療では、がん治療、病気の早期発見、医療器具の滅菌などに放射線が利用されている。
- ・農業では品種改良やジャガイモの発芽防止、工業では非破壊検査(例:空港での荷物の検査)、材料の耐熱・耐久性(例:タイヤが堅くなる)を上げるために放射線が利用されている。
- ・原子力発電をすることで放射性廃棄物がでる。非常に高い放射線レベル(近くにいと死ぬ)ものもあれば、人体影響に対して無視できる小さいレベルのものもある。なお、高レベル放射性廃棄物は低レベルのものに比べて量的には非常に少ない。
- ・日本では高レベル放射性廃棄物を処分する場所はまだ決まっていないが、原子力発電所から発生した低レベル放射性廃棄物の処分はすでに行われている。
- ・研究開発、医療、産業等から発生する低レベル放射性廃棄物は、「研究施設等廃棄物」と呼ばれる。原子力発電所から出た低レベル放射性廃棄物とは区別されている。
- ・研究施設等廃棄物については、現在処分がなされず、各事業所に保管されている状況にあり、近い将来、研究開発等に支障をきたす懸念が高まっている
- ・放射性廃棄物は、放射能レベルが高くなるにつれ地中深くに埋設するので、放射能レベルが高くても低くても、廃棄物からの放射線は土壌などによって充分低減される。

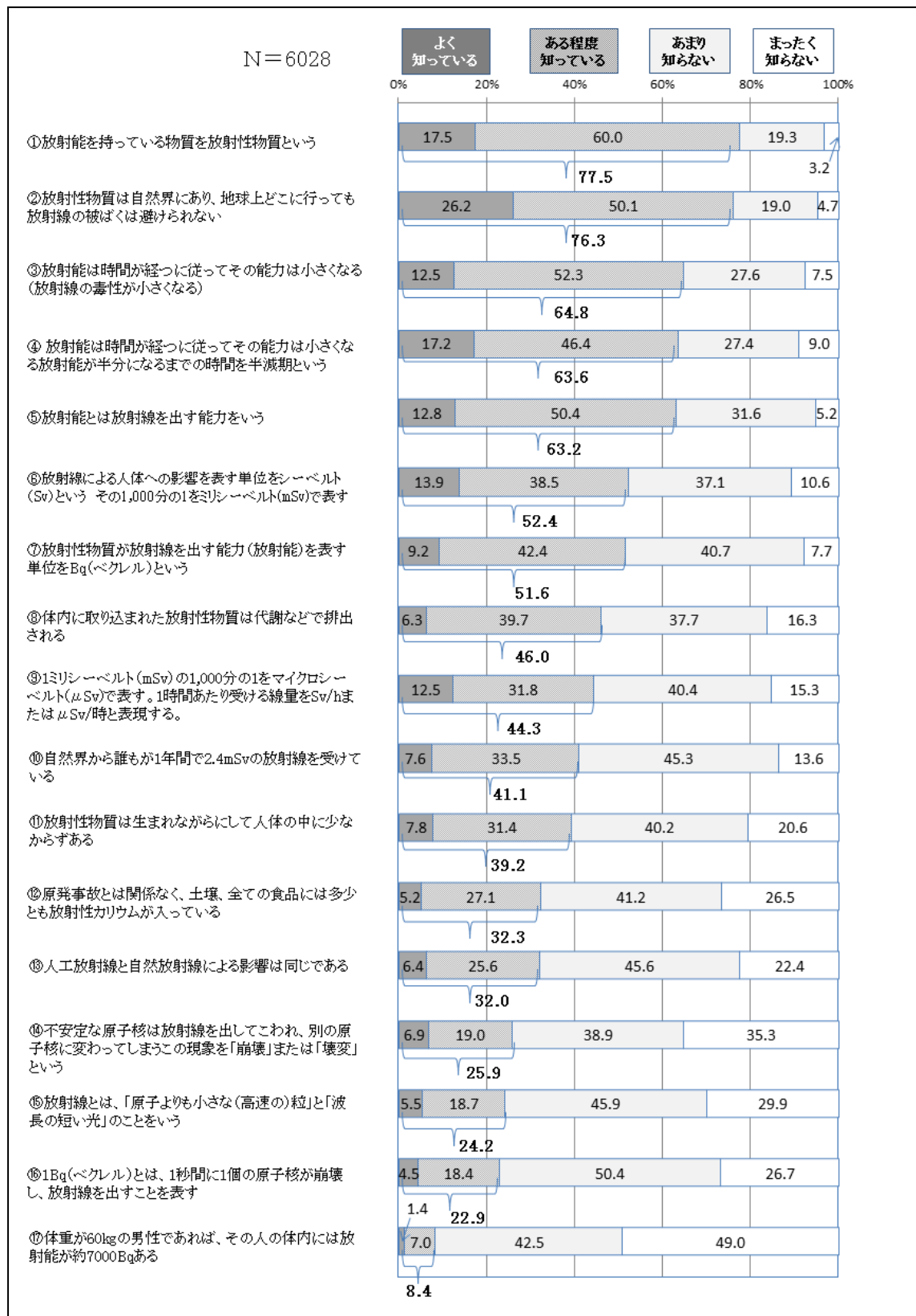


図 43 放射線に関する科学的情報に対する認知(2012 年 1 月 調査)

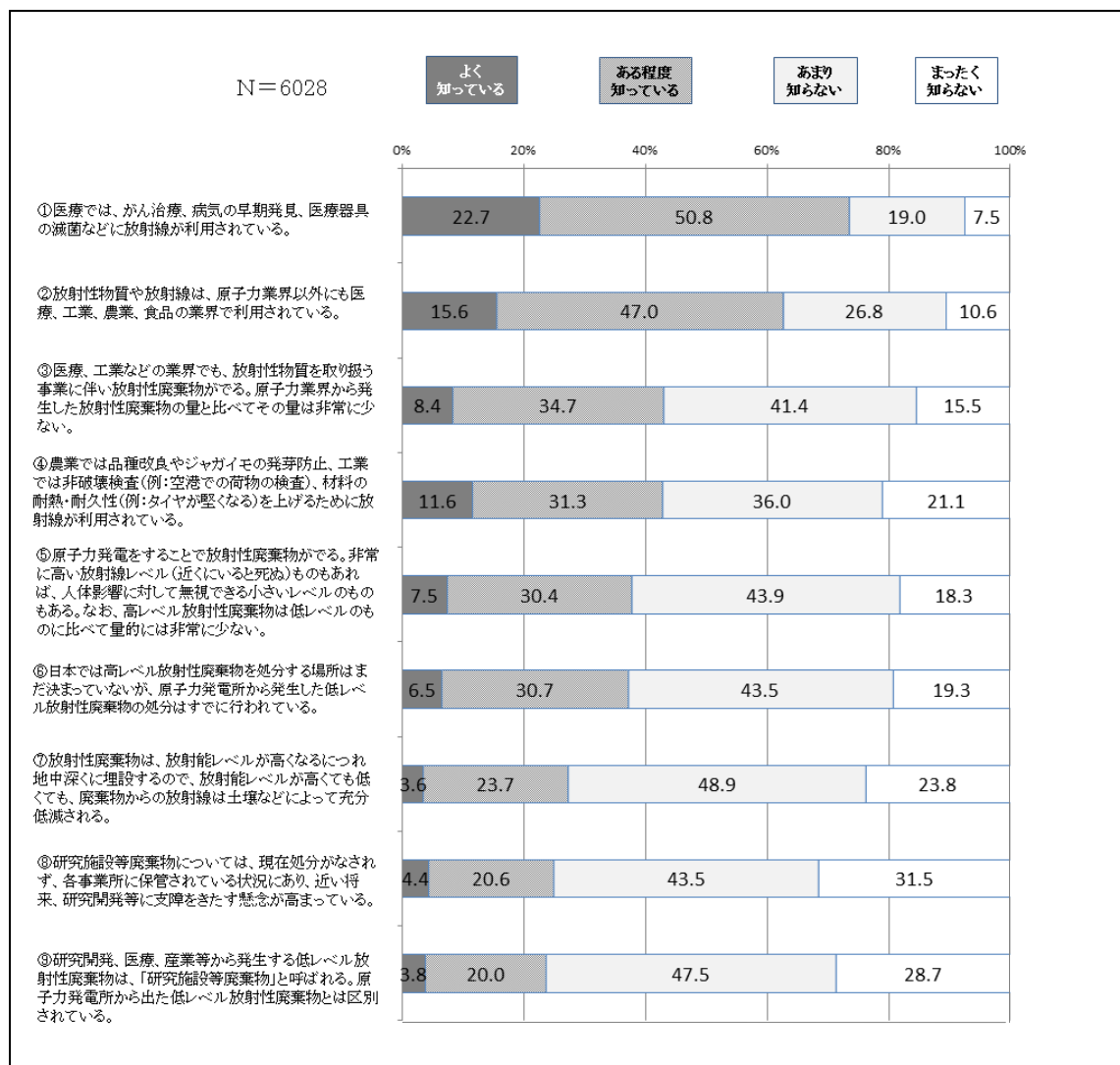


図 44 放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報に対する認知
(2012 年 1 月 調査)

研究施設等廃棄物に関する情報(図 44 の⑧及び⑨)に対する認知はもっとも低く 25%程度であった。

ここで取り上げた科学・技術的情報等に対する認知について、性別・年代別・原子力施設エリア別の集計を図 45.1～45.3 に示す。

“よく知っている”又は“ある程度知っている”を選択した回答者に着目すると、性別では、男性が女性より高い。

年代別では、図 45.2⑩及び⑪を除いて、中高年代(40 代以上)が概ね高い。

原子力施設エリア別では、図 45.3⑧を除いて、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高いという傾向がみられた。

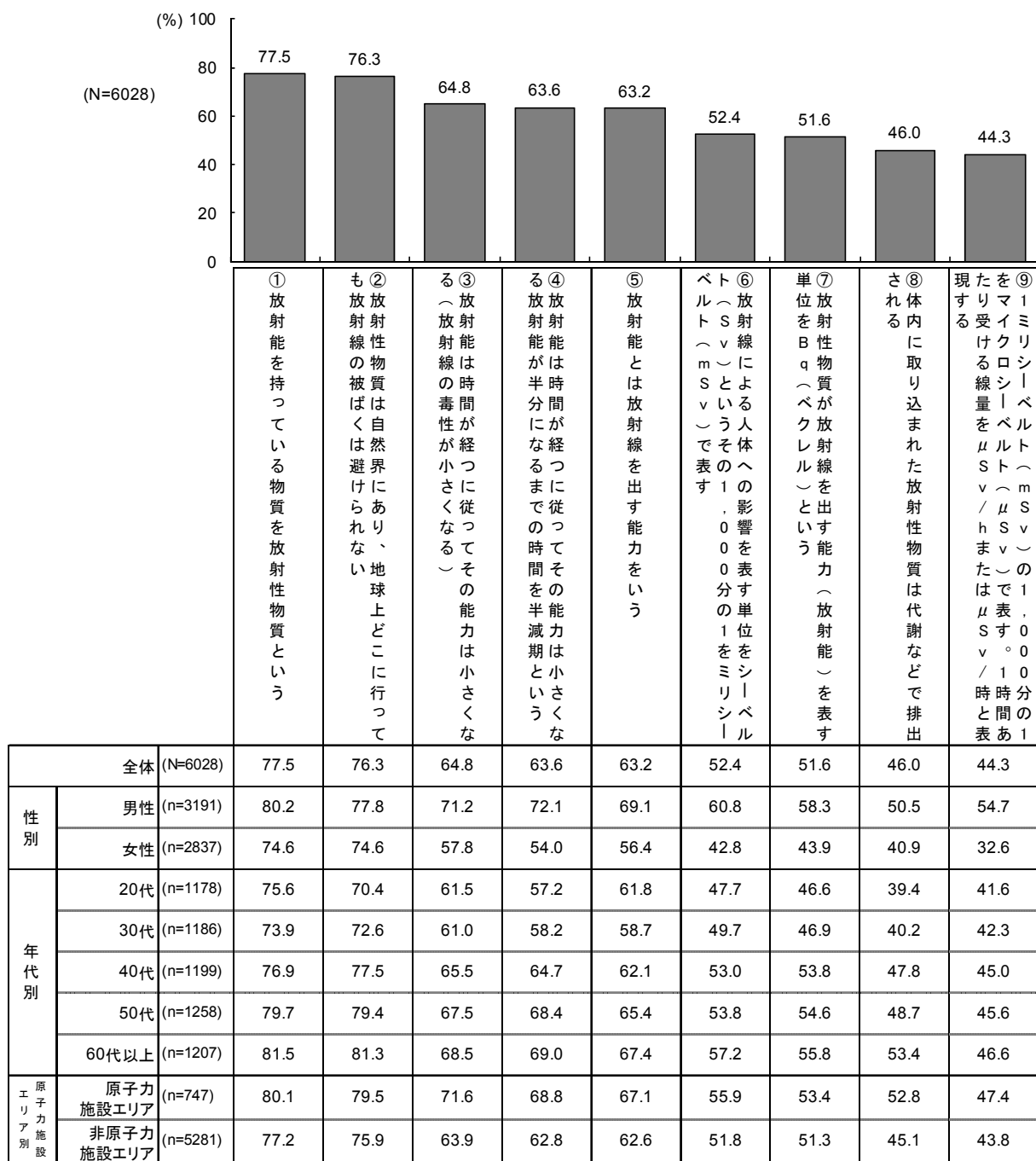


図 45.1 放射線に関する科学的情報に対する認知(属性別その1:2012年1月調査)

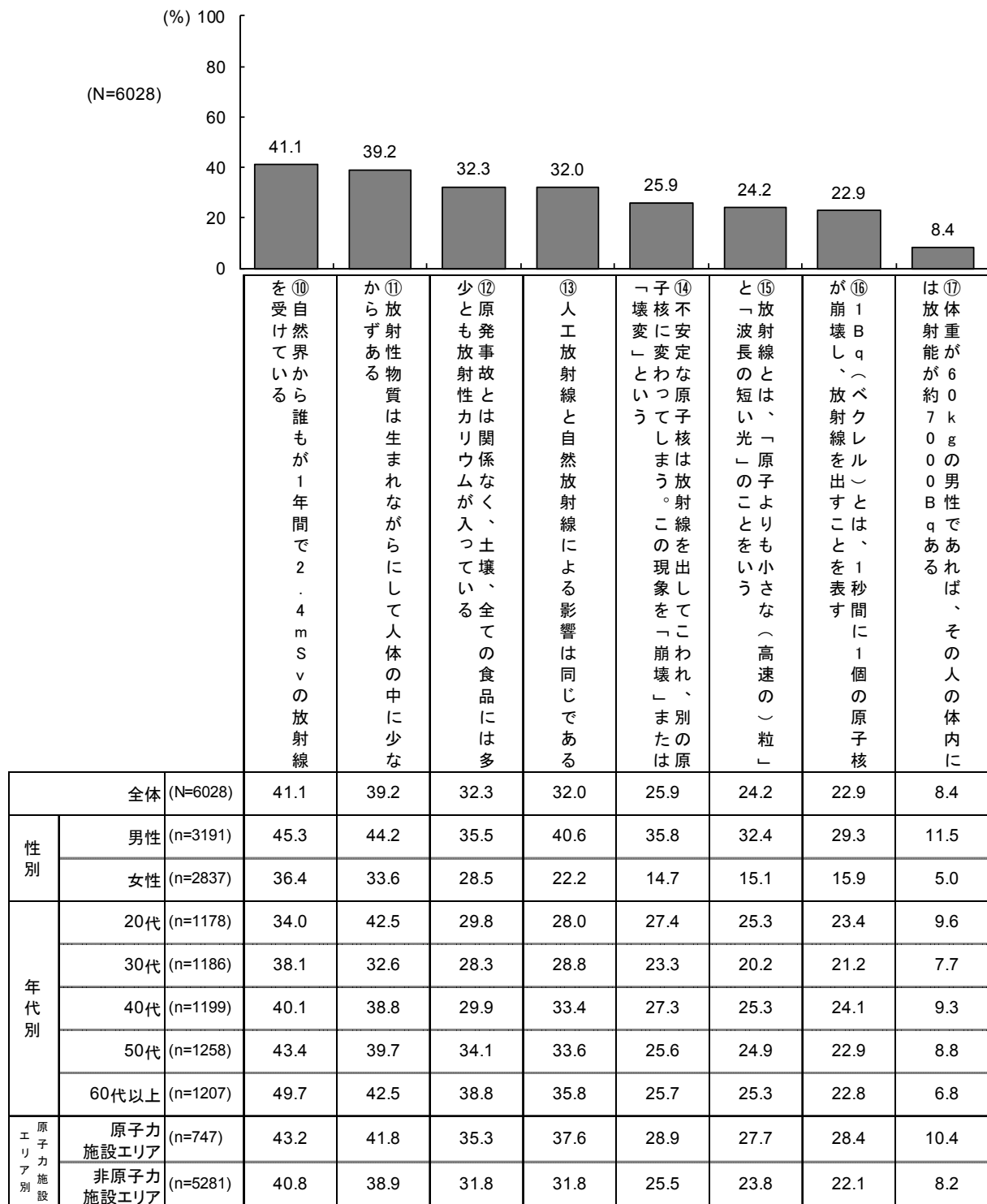


図 45.2 放射線に関する科学的情報に対する認知(属性別その2:2012年1月調査)

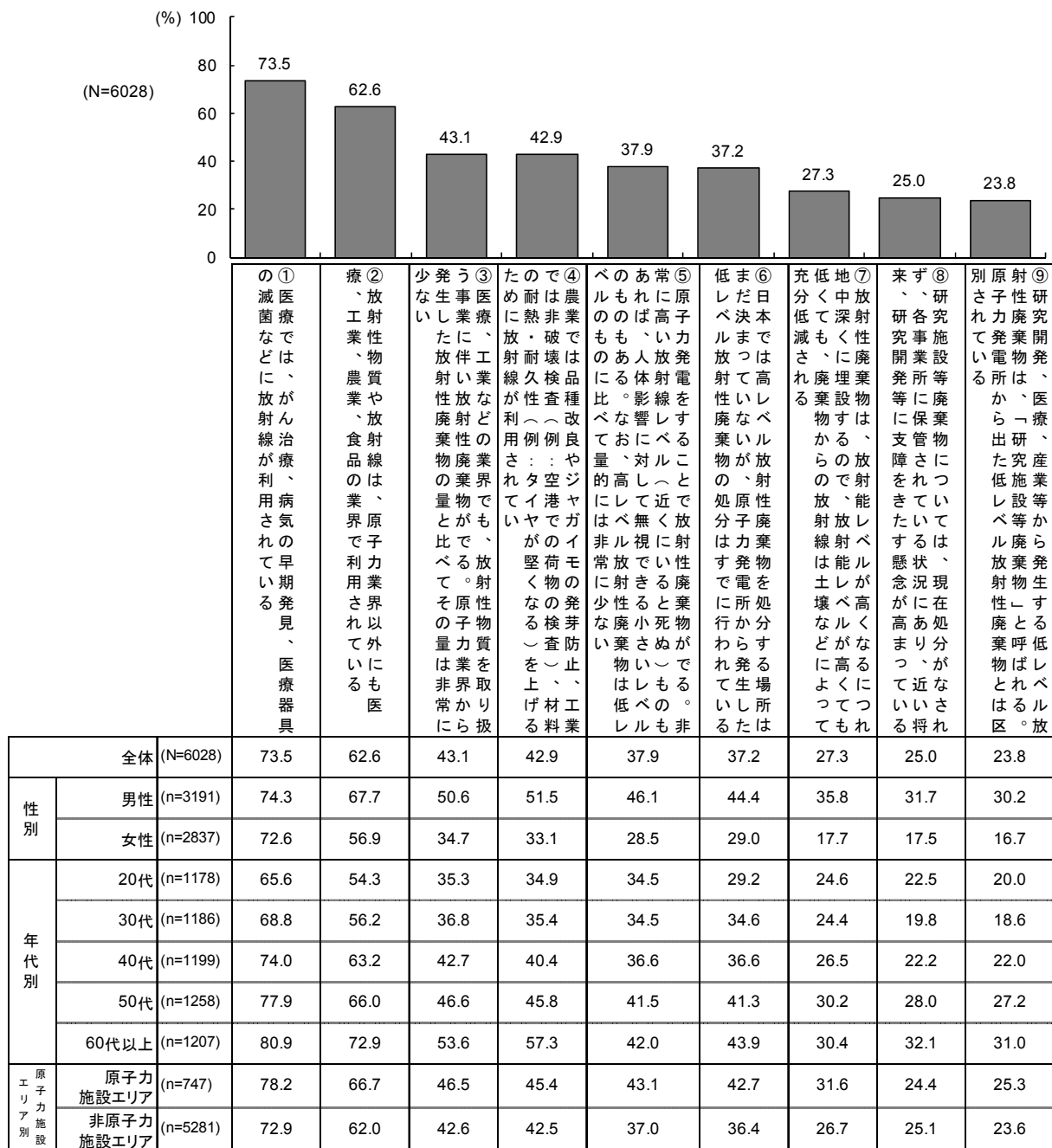


図 45.3 放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報に対する認知
(属性別:2012 年 1 月 調査)

(2) 原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する理解

次に、前述の科学・技術的情報等に関する文章を再度読んで頂き、その意味がわかったかどうかを質問した。

選択肢は“意味がよくわかる”、“意味がある程度わかる”、“どちらともいえない”、“意味があまりわからない”、“意味がまったくわからない”とした。“意味がよくわかる”又は“意味がある程度わかる”を選択した回答者の割合で高い順に示すと図 46 及び図 47 のとおりとなった。

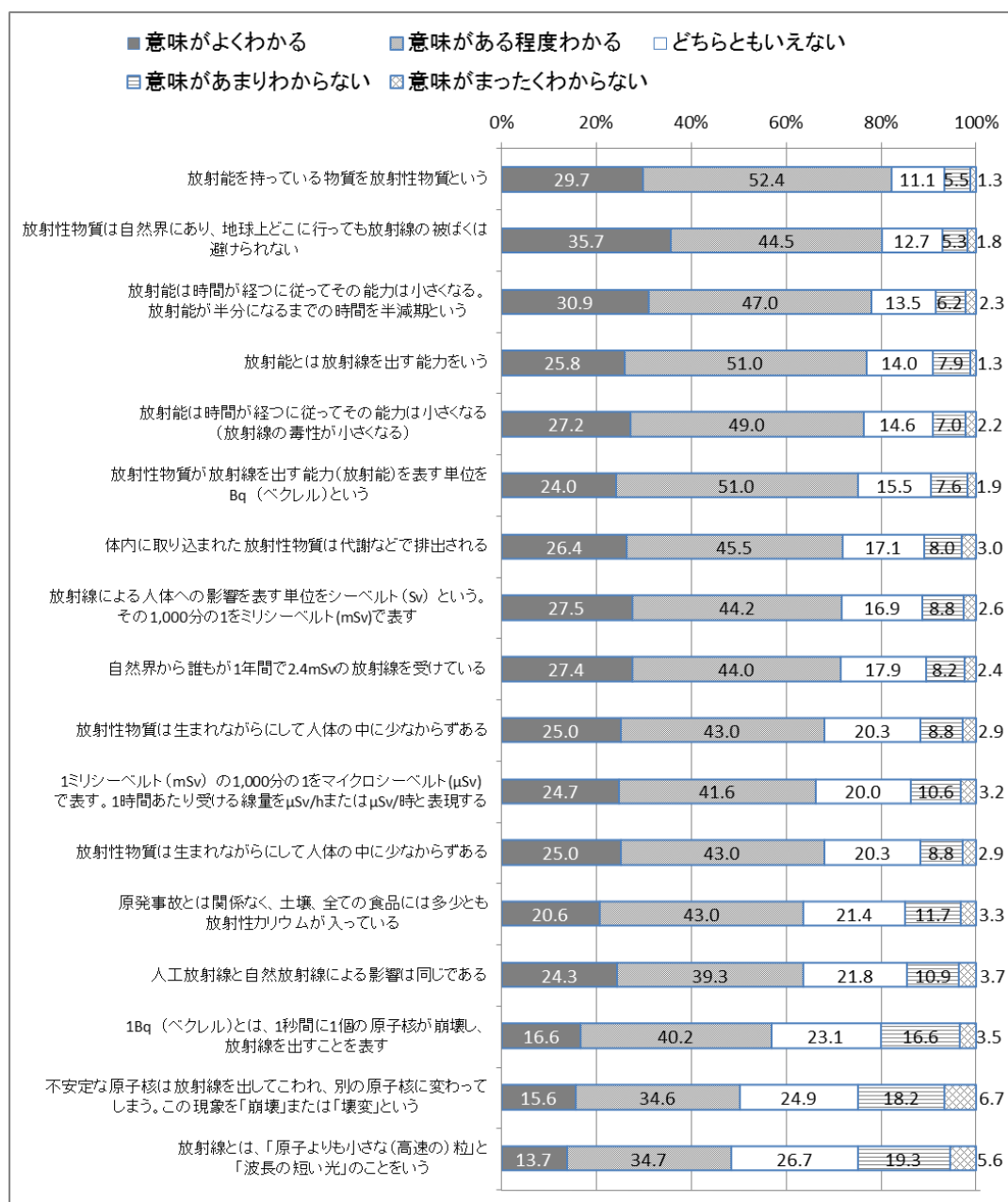


図 46 放射線に関する科学的情報に対する理解 (2012 年 1 月 調査)

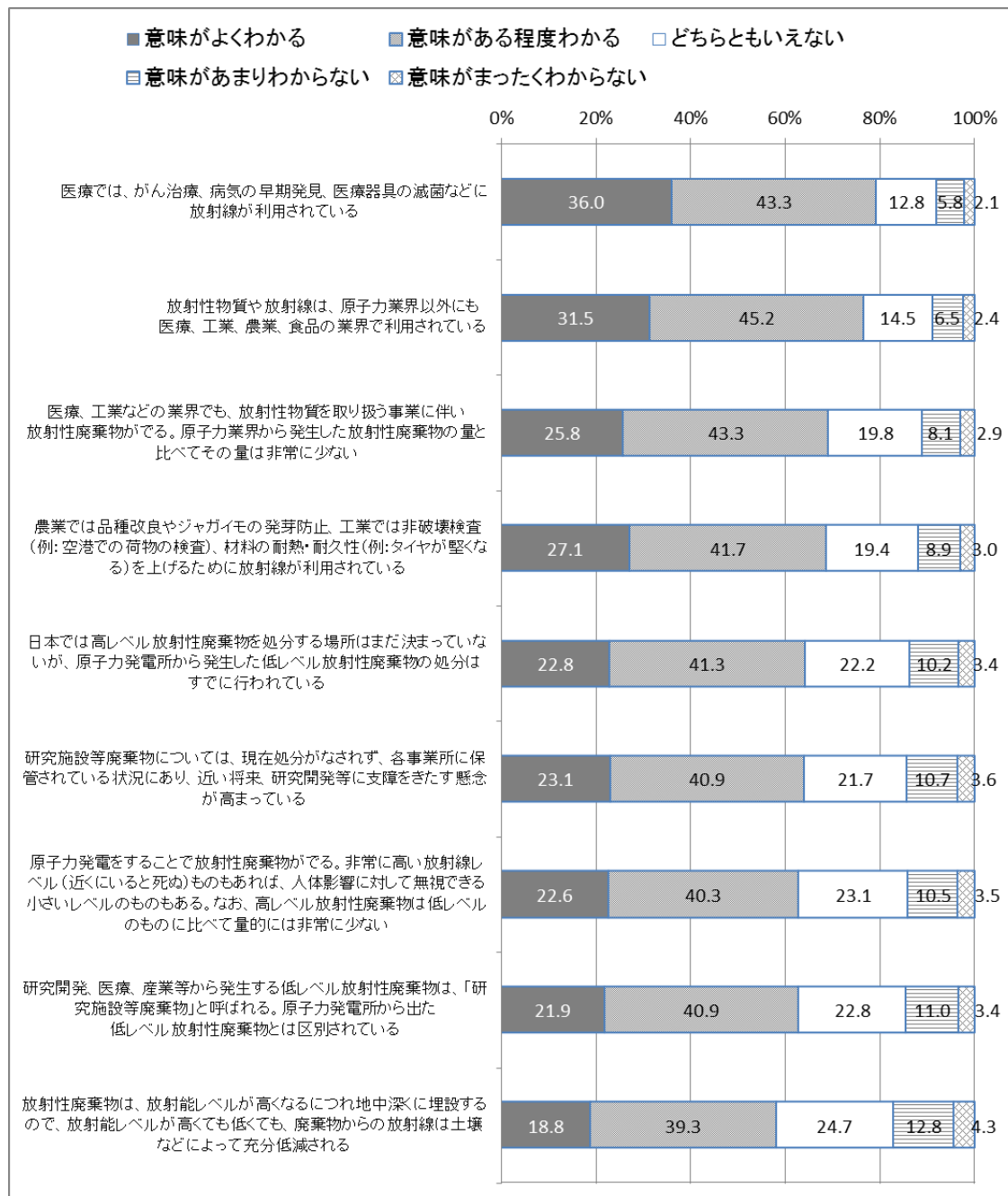


図 47 放射線利用に関する情報、放射性廃棄物等に関する技術的情報に対する理解
 (2012 年 1 月 調査)

4.2.8 研究施設等廃棄物の埋設処分の技術的情報等に対する理解

調査の対象は、研究施設等廃棄物の処理・処分に関する5つの解説文(図・写真入り)で、今後広報素材などで活用することを想定しているものである。

それぞれに対して、“とても分かりやすい”、“やや分かりやすい”、“どちらともいえない”、“あまり分かりや
すくない”、“まったく分かりやすすくない”と5段階で質問した。

さらに、途中で埋設の処分方法についての3択の質問も挿入した。具体的には以下のとおり。

【1】研究施設等廃棄物とはどんなもの、どこから出るの？

原子力や放射線の利用に伴って発生する低レベル放射性廃棄物を研究施設等廃棄物と呼んでいます。

具体的には原子力の研究施設、大学や企業の研究施設で使ったペーパータオルや衣類の他、研究用機器、施設を解体した時に出るコンクリート片などです。量は少ないのですが、病院で放射性物質を使う器具なども役割が終われば、研究施設等廃棄物となるものもあります。



【1-2】「研究施設等廃棄物」はどのように対処されると思いますか

1. 専用容器に入れて海洋へ投入する
2. 専用容器に入れて地中に埋める
3. 専用容器に入れて地上の施設で長期間保管する
4. わからない

【2】研究施設等廃棄物は地中へ埋設します。その前に安定化が不可欠！

研究施設等廃棄物は、可燃物の場合は焼却し灰にし、難燃物や不燃物の場合は圧縮したり溶かしたりして容積を小さくし、それらをドラム缶に入れ、セメントなどを流し込んで固めます。不燃物の中でも、コンクリート片のようにもともと安定している廃棄物は、そのまま埋設することもあります。廃液の場合は煮つめて水分を蒸発させ、体積を減らした後、セメントなどで固めて、安定した状態にします。このように一連の処理を施し、安定した状態にしたものを廃棄体と呼びます。次に、廃棄体が破損していないか、廃棄体の表面が放射性物質で汚染されていないか、廃棄体の放射性物質の量が定められた量を超えていないかなどを厳重に検査します。これらの検査に合格した廃棄体のみが埋設されることになります。



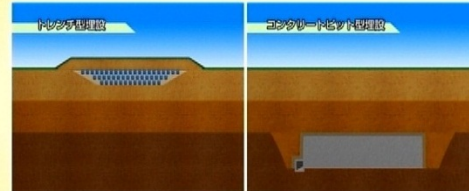
【3】浅い地中(数メートル～十数メートル)への埋設処分とは？

廃棄体の埋設は、トレンチ型か、コンクリートピット型かの、いずれかの方法で行われます。

トレンチ型は、放射性物質の量が極めて少ない廃棄体を、浅い地中に処分する方法です。

人工構築物などを設置しなくても、周辺の土壌などによって安全を確保することができます。

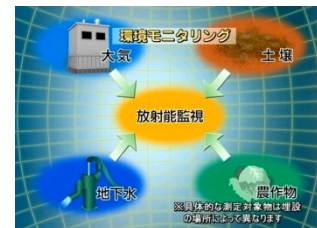
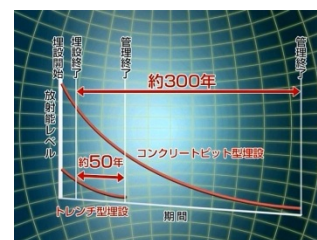
コンクリートピット型は、トレンチ型で埋設する廃棄体よりも放射性物質の量が多い廃棄体を処分する方法です。地中に鉄筋コンクリート製の構築物を設置し、その中に廃棄体を閉じ込めます。



【4】なぜ地中に埋設するの？埋設するだけで大丈夫？

廃棄体を地中に閉じ込めておくことで、人が近づきにくくなり、管理も容易になります。また、放射能は時間が経つにつれて減っていきます。この特徴を活かして埋設が終わった後も、放射能が安全上問題ないレベルに下がるまできちんと管理し、将来も周辺環境に影響が及ばないようにします。

埋設した廃棄体の放射能が、安全上問題ないレベルに下がるまでの期間は、トレンチ型埋設でおよそ 50 年。コンクリートピット型埋設で、およそ 300 年が目安とされています。その間は、処分場周辺の空気や地下水、土壌などに含まれている放射能を測定したり、定期的に巡視・点検し、安全を確保します。



【5】埋設施設によって将来の人が受ける影響は？

埋設施設の周辺の放射線の量は、法律などで基準が定められています。この基準に基づいて、作業中は自然界から受ける放射線の量の半分以下（つまり1年間で 1mSv 以下）。管理が終了したあとは、100 分の 1 以下（つまり、1 年間で 0.01mSv 以下）とする計画です。

研究施設等廃棄物の処理・処分の方法に関する 5 つの解説文に対する分かりやすさの調査結果を図 48 に示す。調査の対象となった 5 つの解説文（図・写真入り）に対して、平均して 6 割の人が「分かりやすい」を選択している。しかし、個別にみると、(5)についてはその割合が 54.9%と、(1)～(4)の 67.7～73.7%と比較的に分かりやすさの観点では良い結果が示されなかった。この(5)については、図解がなかったということも一つの原因と考えられるが、「作業中の基準」と「管理が終了した後の基準」の違いの理由なども述べていないことも評価の低い理由と考えられる。

処分方法の認知【1-2】についての調査結果を図 49 に示す。“専用容器に入れて地中に埋める”と回答した人が 44.3%であった。なお、性別や原子力エリア施設別では大きな差は見られないが、年代については、年代が上がるほど正解率が低くなる傾向がみられた（図解は割愛）。廃棄物を埋設処分することは法律でも規定されており、原子力業界では周知の事実であると思われるが、人々の感覚としては、それが

当たり前ではないことが明らかになった。地中への埋設がなぜ選択されたのか納得のいく説明が求められる。

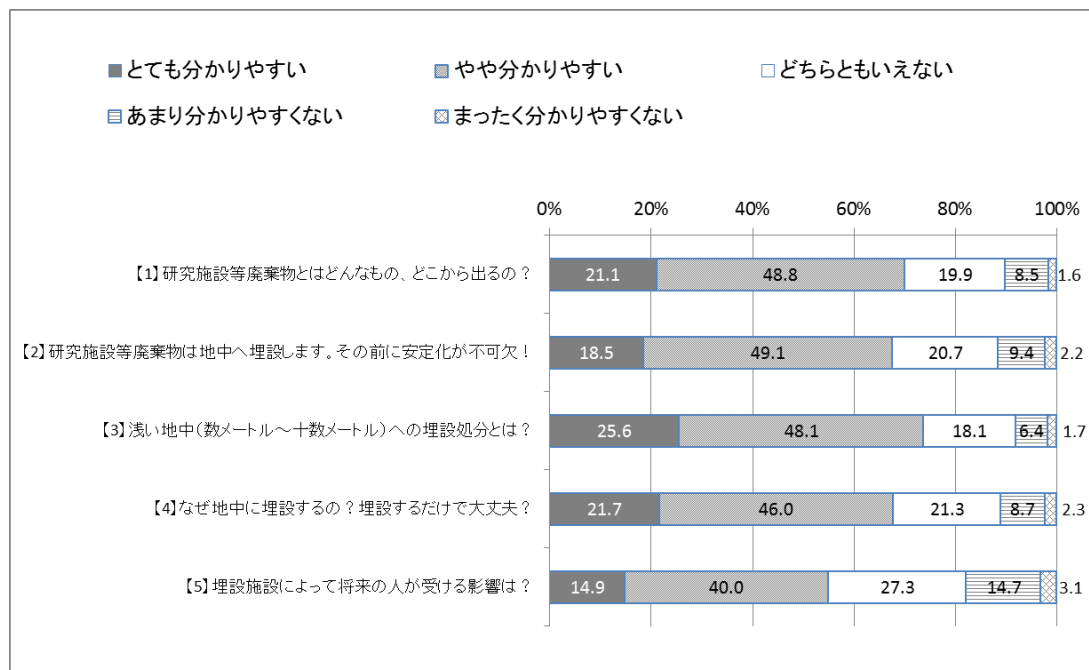


図 48 研究施設等廃棄物の処理・処分の方法に関する 5 つの解説文に対する分りやすさ
(2012 年 1 月 調査)

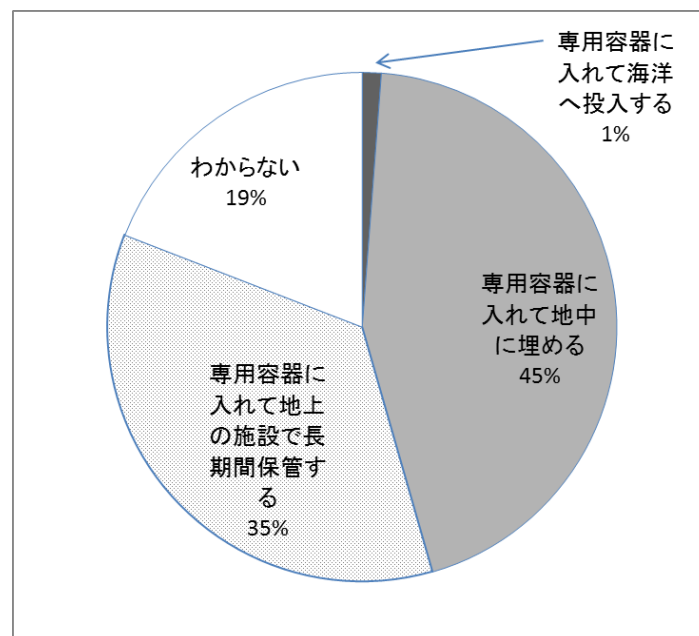


図 49 処分方法の認知(2012 年 1 月 調査)

4.2.9 情報提供前後の廃棄物処分施設に対する不安の変容

一定の科学・技術的情報を提供される前と後で、一般廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物、福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌、高レベル放射性廃棄物、低レベル放射性廃棄物、研究施設等廃棄物、それぞれの最終処分施設が身近にできるとしたらどのように感じるか質問した。選択肢は、“とても不安を感じる”、“やや不安を感じる”、“どちらともいえない”、“あまり不安を感じない”、“全く不安を感じない”とした。また、“どのようなものかわからない場合であっても、言葉のイメージで選択してください”という注意書きを添えた。

その結果を図 50 に示す。

ここでいう、一定の科学・技術的情報とは、図 20 の調査フローで示す Q11～Q16 の問いの文章と写真・図そのものである(付録-Dも参照)。

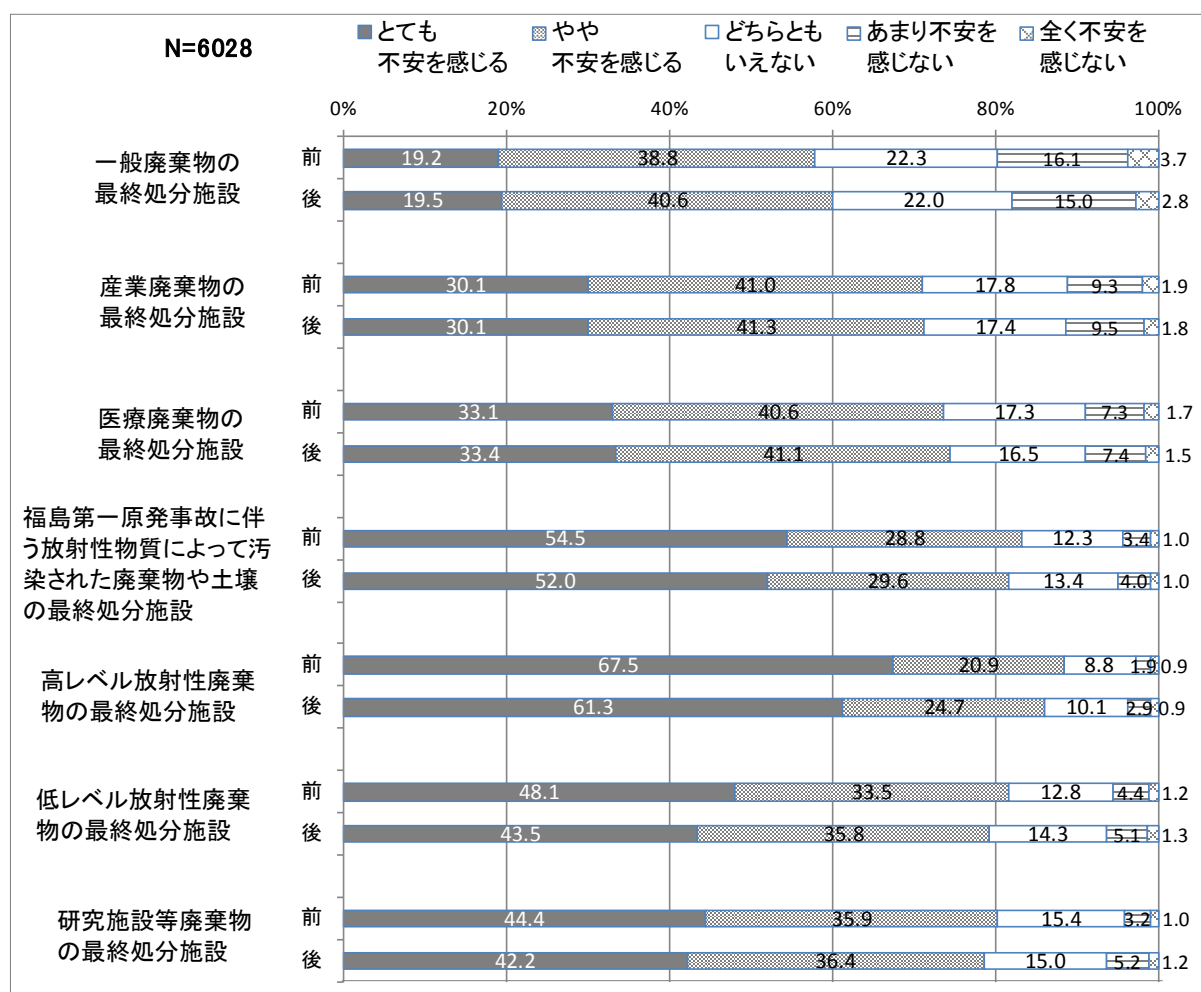


図 50 情報提供前後の処分施設に対する不安の変容(2012 年 1 月 調査)

結果から、福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌、高レベル放射性廃棄物、低レベル放射性廃棄物、研究施設等廃棄物については、一定の科学・技術的情報の提供によって、“不安を感じる”を選択した回答者の割合(“とても不安を感じる”又は“やや不安を感じる”を選択した回答者の割合)が減少した。これら 4 ケースについて、情報を提供される前と後で、“不安を感じる”を

選択した回答者の割合に有意な差があるかどうかを確認するため、統計学的検定(マクネマー検定:1%の有意水準)を実施したところ有意差が検出されたことから、僅かながら情報提供効果はあったと考えている。一方、一般廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物については、それらに関する情報提供はないので、本来前後で数値は変わらないはずであるが、今回、“不安を感じる”を選択した回答者の割合に若干の増加がみられた。一般廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物、それぞれのケースの割合の差についても前述と同じ検定を実施したところ、一般廃棄物については1%有意水準で差が検出されたことから、僅かながら影響を受けたと考えるが、産業廃棄物及び医療廃棄物のケースについては 5%有意水準でも有意差が検出されなかったため影響を受けたと結論できなかった。

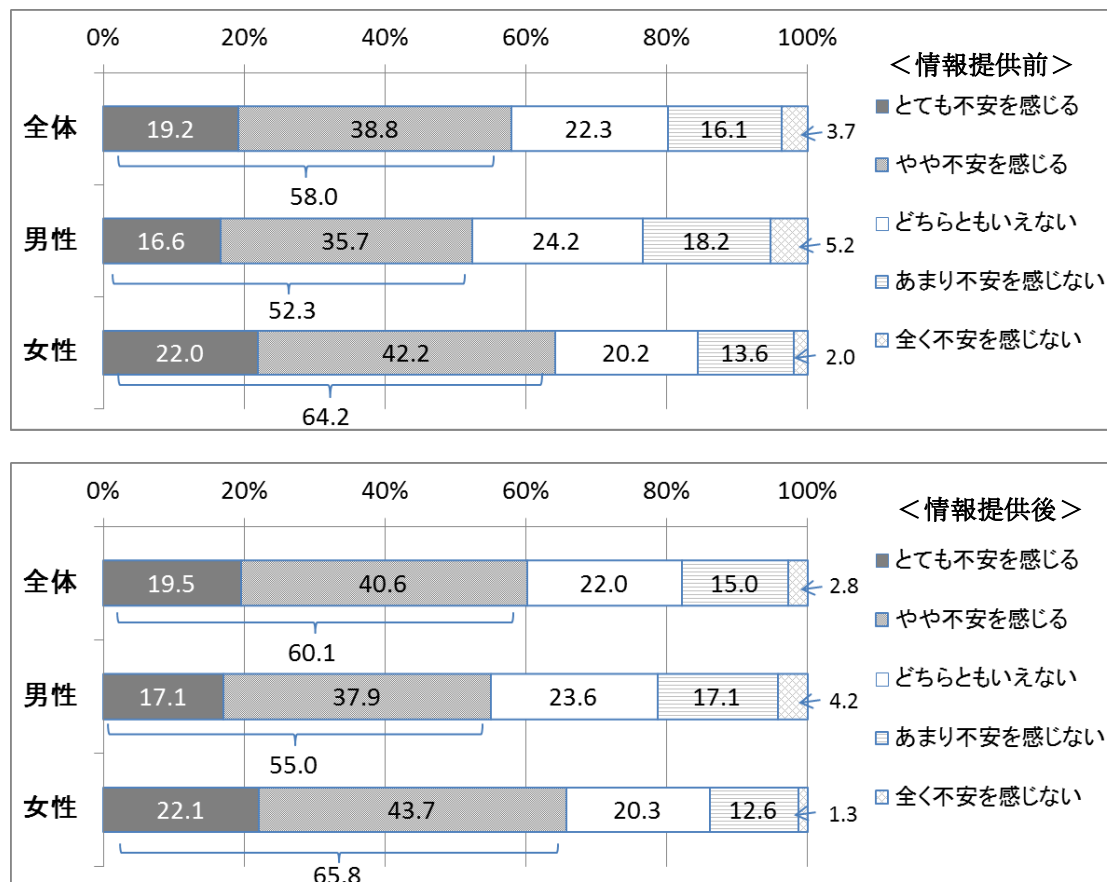
属性別でクロス集計をとったところ、性別で顕著な差がみられた。全ての項目で女性は男性より不安を感じる層が多かった。それぞれの結果を以下に示す。なお、年代別、原子力施設エリア別では大きな差はみられなかったため割愛する。

(1) 一般廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物の最終処分施設に対する不安の変容“性別”

“とても不安を感じる”又は“やや不安を感じる”を選択した回答者に着目すると、一般廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物の最終処分施設に対する不安の変容は、情報提供後では、モニター全体でみると不安が高まっていることになるが、性別でみると必ずしも単純ではない(図 51、図 52 及び図 53 参照)。

①一般廃棄物の最終処分施設に対する不安の変容“性別”

情報提供後では、男性の不安は 2.7%、女性の不安は 1.6%、高まっている。

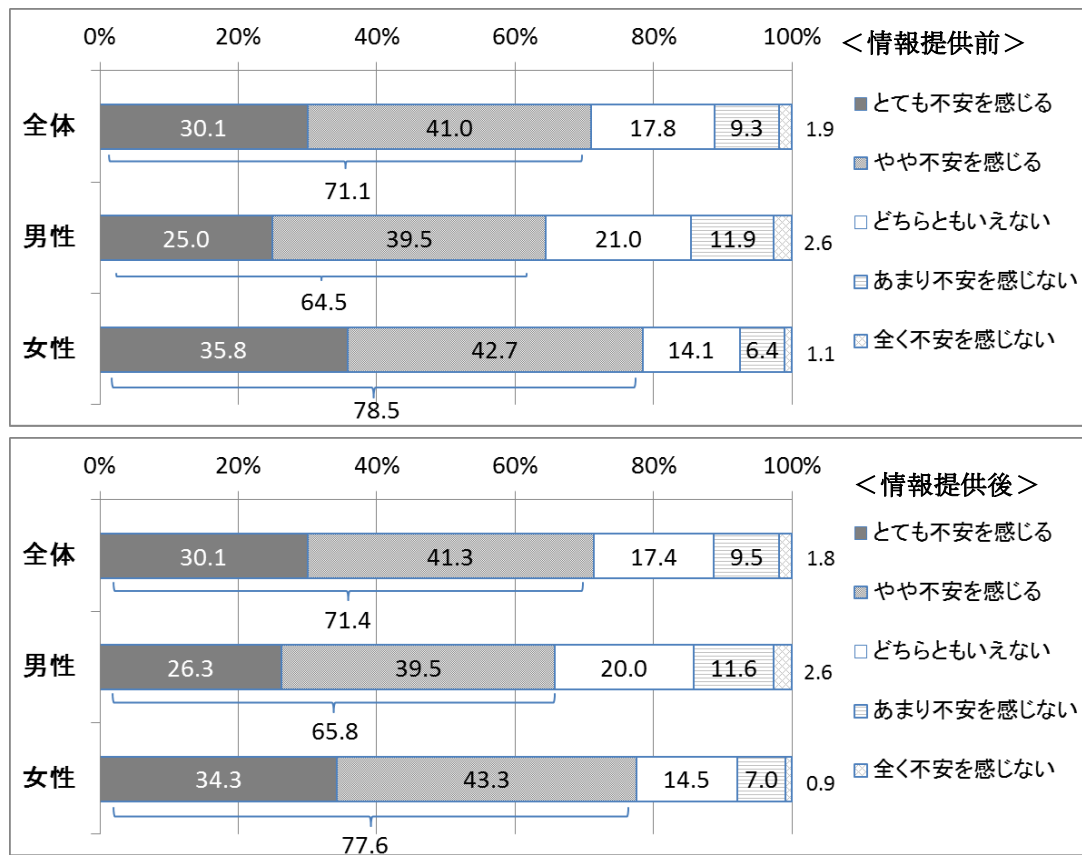


N=6028

図 51 一般廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査)

②産業廃棄物の最終処分施設に対する不安の変容“性別”

情報提供後では、男性の不安は1.3%高まっているが、女性の不安は0.9%低くなっている。

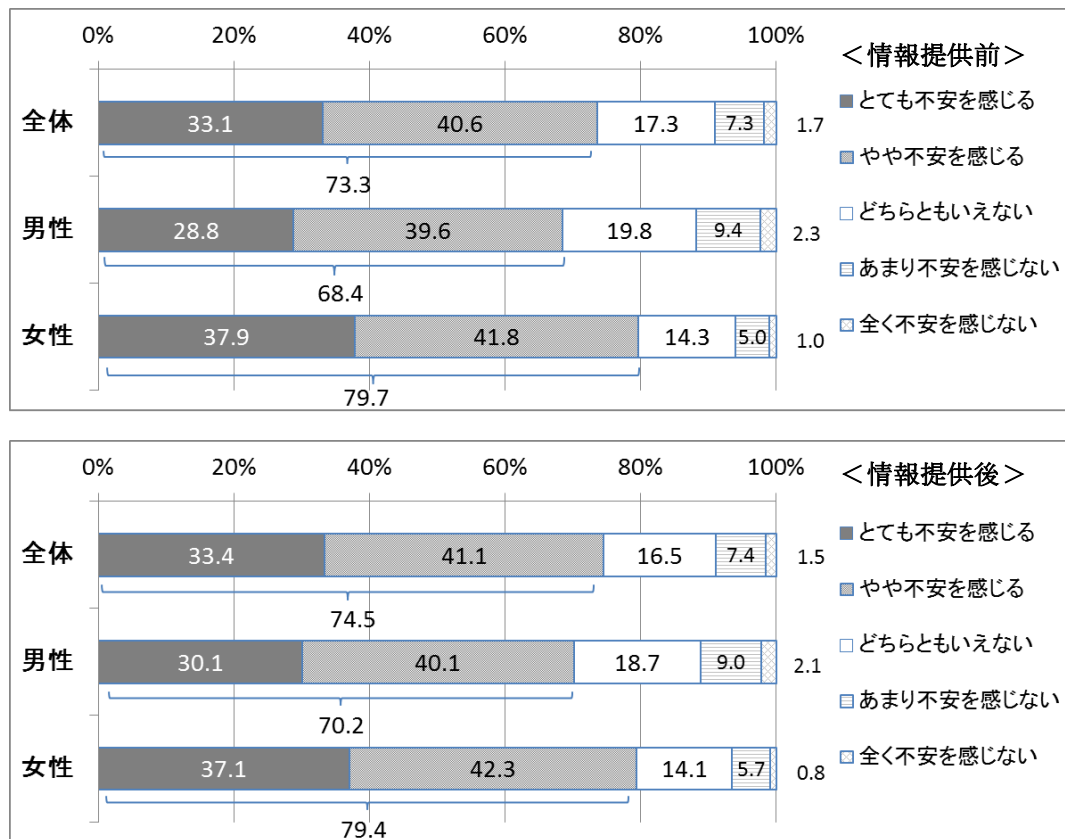


N=6028

図 52 産業廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査)

③医療廃棄物の最終処分施設に対する不安の変容 “性別”

情報提供後では、男性の不安は 1.8% 高まっているが、女性の不安は 0.3% 低くなっている。



N=6028

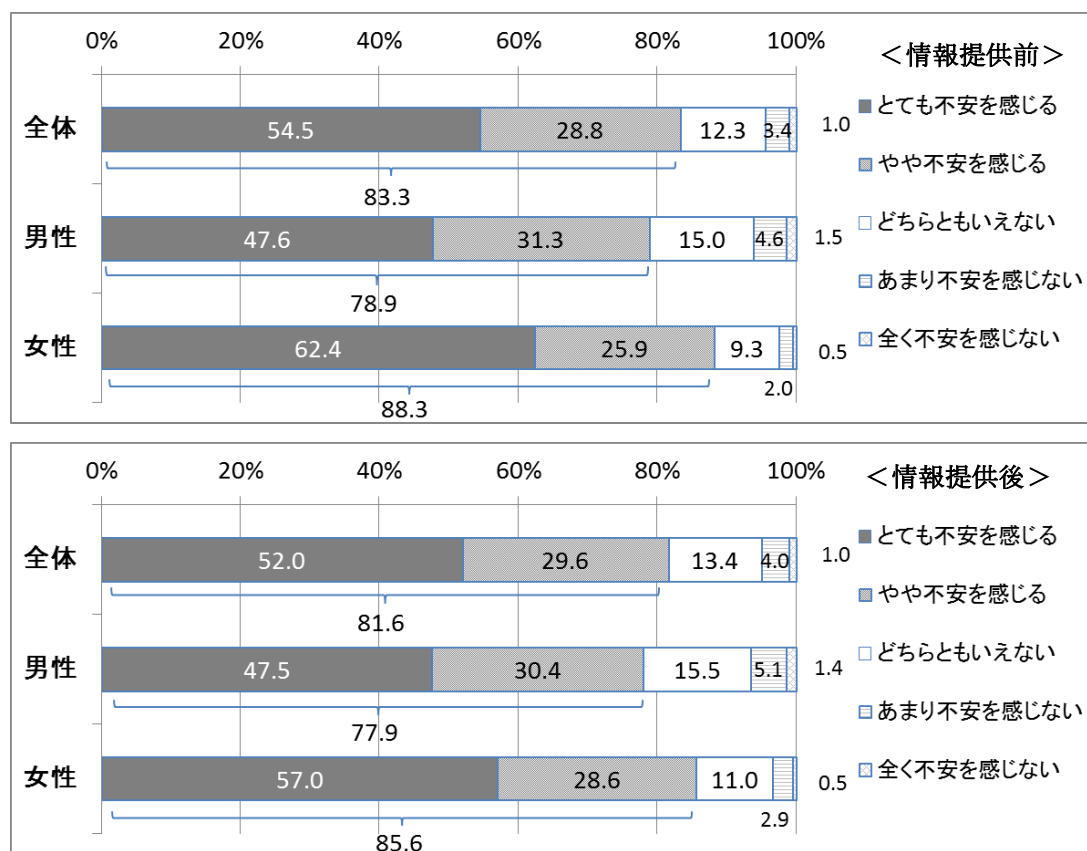
図 53 医療廃棄物の最終処分施設に対する不安 (2012 年 1 月 調査)

(2) 放射性物質を含んだ廃棄物の最終処分施設に対する不安度の変容 “性別”

“とても不安を感じる”又は“やや不安を感じる”を選択した回答者に着目すると、以下に示す、4つの放射性物質を含んだ廃棄物の最終処分施設に対する不安の変容は、情報提供後では、モニター全体でみても、性別でみても不安が低くなっている。特に性別でみると、男性の変位幅 0.3～1.4%に対し、女性の変位幅は2.7～3.8%と、女性が男性より前後で大きく動いている(図 54、図 55、図 56 及び図 57 参照)。

①福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌の最終処分施設に対する不安の変容 “性別”

情報提供後では、男性の不安は 1.0%、女性の不安は 2.7%、低くなっている。

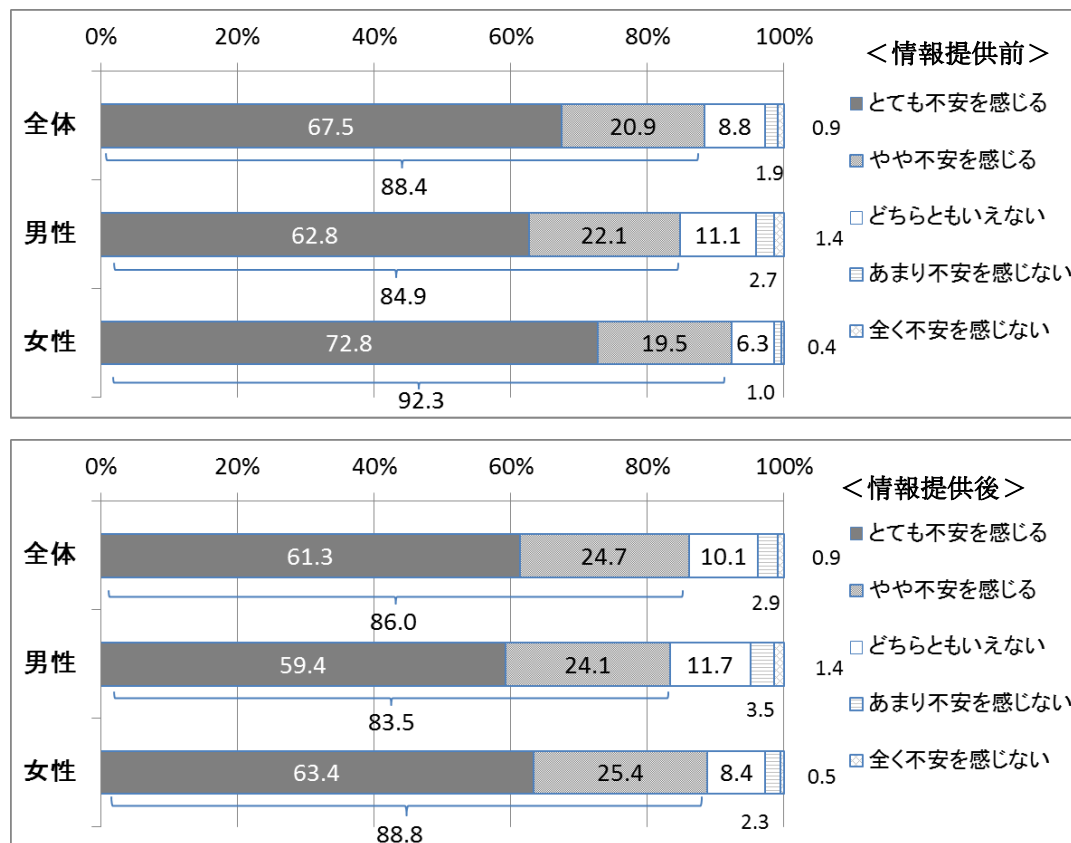


N=6028

図 54 福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査)

②高レベル放射性廃棄物の最終処分施設の最終処分施設に対する不安の変容“性別”

情報提供後では、男性の不安は 1.4%、女性の不安は 3.5%、低くなっている。

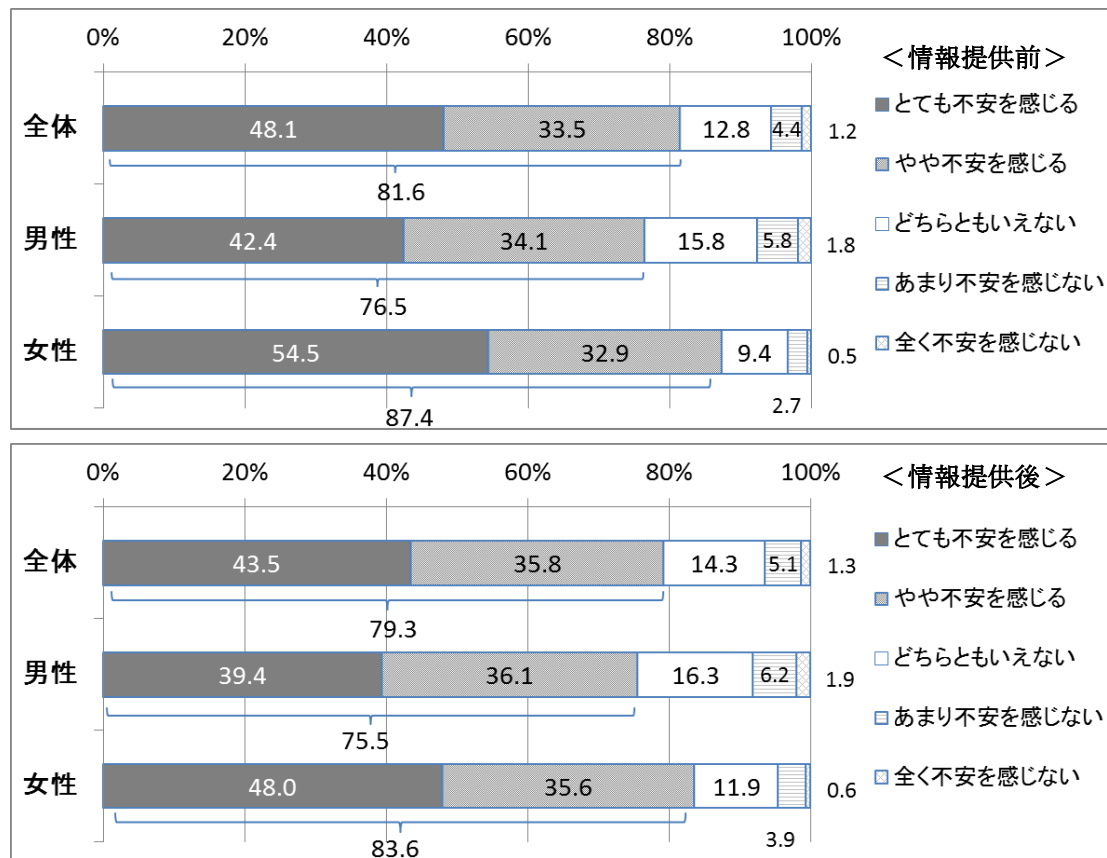


N=6028

図 55 高レベル放射性廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査)

③低レベル放射性廃棄物の最終処分施設の最終処分施設に対する不安の変容“性別”

情報提供後では、男性の不安は 1.0%、女性の不安は 3.8%、低くなっている。

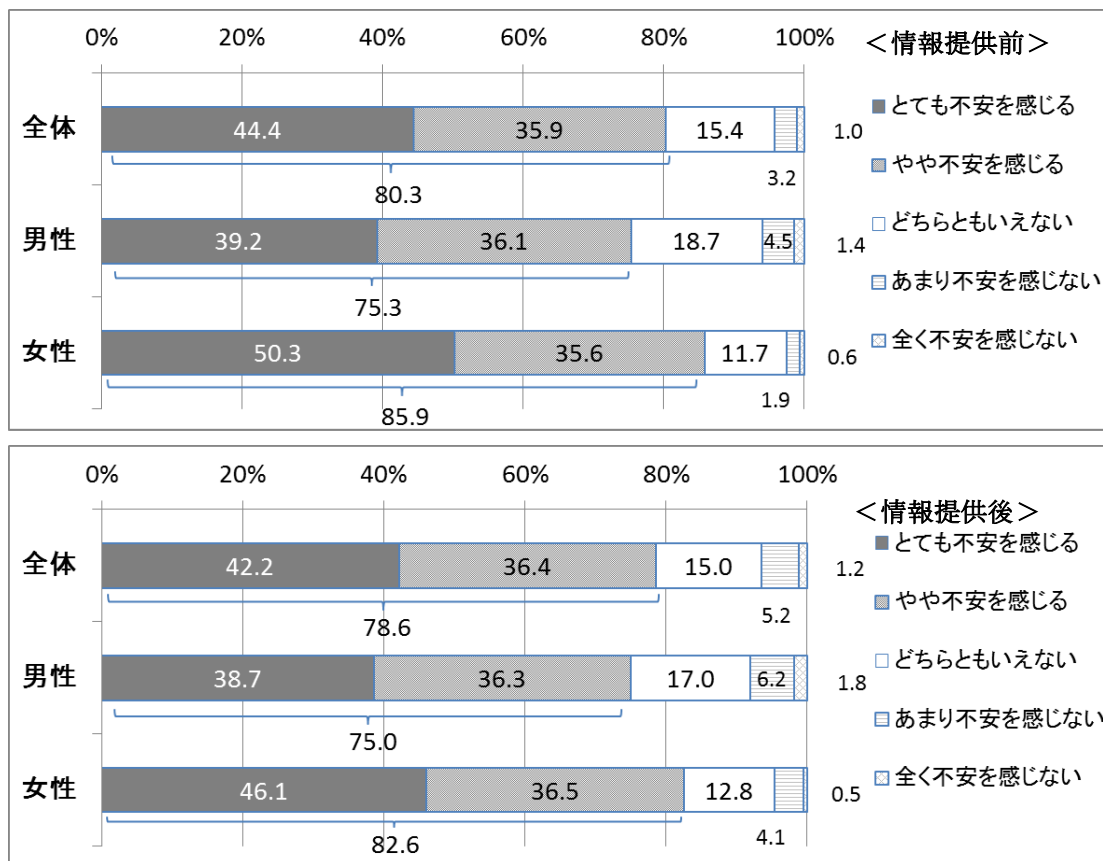


N=6028

図 56 低レベル放射性廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査)

④研究施設等廃棄物の最終処分施設の最終処分施設に対する不安の変容 “性別”

情報提供後では、男性の不安は 0.3%、女性の不安は 3.3%、低くなっている。



N=6028

図 57 研究施設等廃棄物の最終処分施設に対する不安(2012 年 1 月 調査)

4.2.10 研究施設等廃棄物処分の技術的・制度的な情報提供による不安低減効果

研究施設等廃棄物の処分に関する技術的、制度的な解説文として、従来から公開資料でよく使われたもの、今後広報素材で活用することを想定しているものを以下①～⑥のとおり取り上げそれぞれに対する反応をみた。

- ①研究施設等廃棄物の埋設施設を建設する場所は、大きな地震や津波などが発生しにくいところを選ぶ。たとえ、地震や津波などが発生したとしても大丈夫なように安全性を考えた施設を作る。そもそも地下は地上に比べて揺れない。
- ②産業廃棄物や一般廃棄物の処分場は、全国の様々なところにあるが、研究施設等廃棄物は処分場一箇所ですべて集中的に管理する。一箇所で行うことで、安全面、経済面などの向上が図られる。
- ③研究施設等廃棄物は平成 60 年までに発生する分も含めてドラム缶で 53 万本と見込まれる。その容積は東京ドームの 10 分の 1 に相当する。一般廃棄物の処分量は 1 年間で東京ドーム 15 杯程度になり、研究施設等廃棄物は量が少ないので管理がしやすい。
- ④研究施設等廃棄物は発熱しているわけではないので、冷やす必要はなく、それを保管又は処分する施設で長時間停電が続いても爆発が起きる可能性はない。
- ⑤研究施設等廃棄物を埋設した後、健康影響を考える必要がなくなるまで管理する。その期間は 300 年である。長期間に及ぶ事業であることから、技術的、経理的な能力を有した事業者が法的に定められた。
- ⑥埋設した後 300 年経てば、その跡地に住み、周辺の水や食べ物を 1 年間食べ続けても、それによって受ける放射線の量は、自然界から 1 年間で受ける放射線の量よりも十分少ない。

①～⑥それぞれの解説文を読んで、研究施設等廃棄物の処分について不安が軽減されたかどうかを質問した。選択肢は、“とても不安が軽減した”、“やや不安が軽減した”、“どちらともいえない”、“あまり不安は軽減しない”、“まったく不安は軽減しない”とした。集計結果を図 58 に示す。

“とても不安が軽減した”又は“やや不安が軽減した”を選択した回答者に着目して、それぞれの解説文を比較してみると、顕著な差はなく 25.2～33.4%の低減効果となっている。

上記の中でもっとも高かったのが「④研究施設等廃棄物は発熱しているわけではないので、冷やす必要はなく、長時間停電が続いても爆発が起きる可能性はない」であるが、この解説文は福島原発の電源喪失による水素爆発事故を意識して敢えて設定したものである。研究施設等廃棄物の埋設施設で、福島原発事故で発生したような停電による爆発事故の話題提供をする機会は少ないと考えられるが、これは人々の関心を捉えた効果的な情報提供の事例といえる。

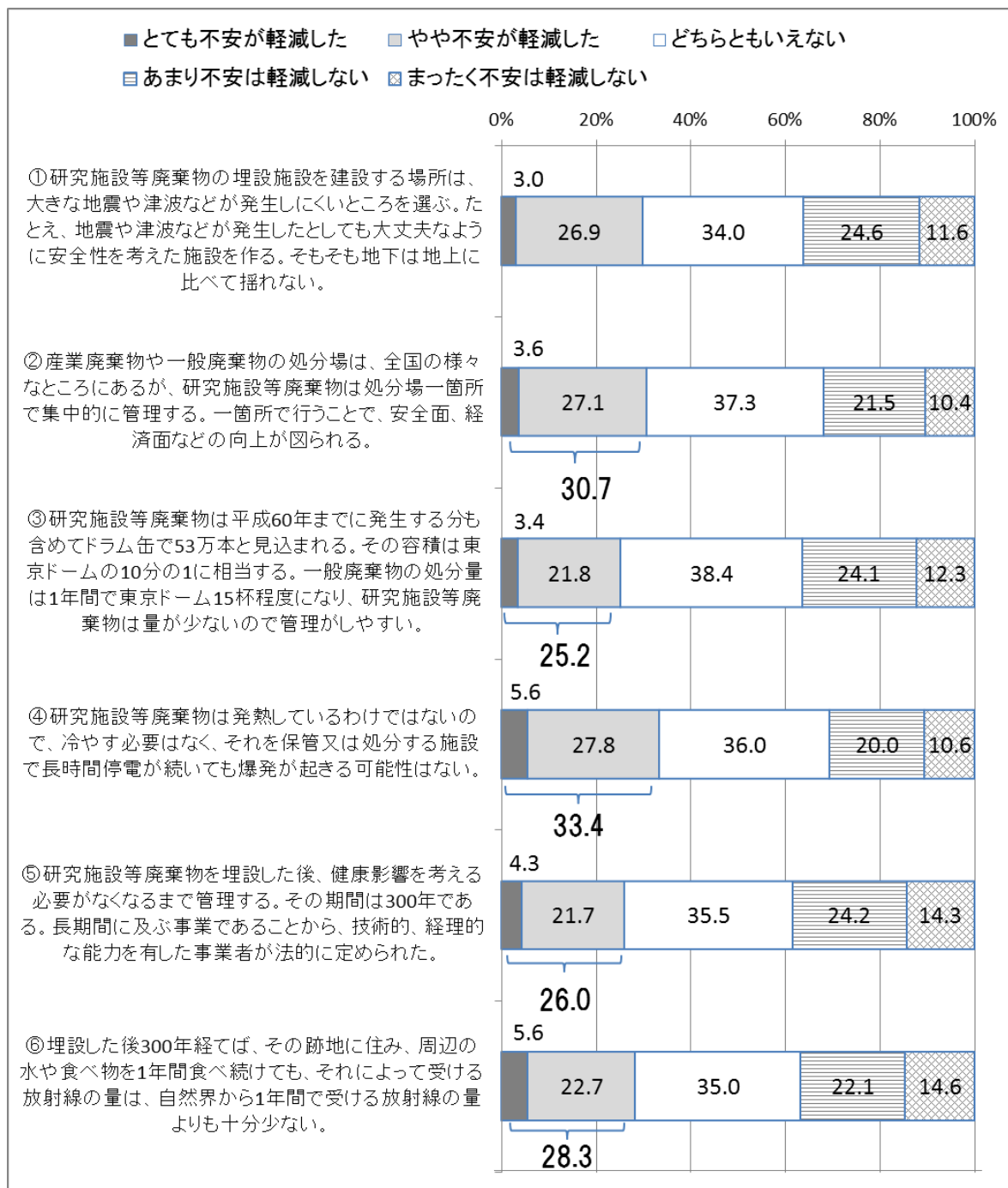


図 58 研究施設等廃棄物処分の技術的・制度的な情報提供による不安低減(2012 年 1 月 調査)

性別、年代別、原子力施設エリア別でみたところ、顕著な差はなかったので割愛するが、原子力事業者に対する信頼別という属性でクロス集計を行ったところ、顕著な差がみられたので図 59 ～64 のとおり示す。ここで、信頼別とは、後に述べる原子力事業者(電力会社など)が発信する情報に対する信頼ということで、6028 人中、“とても信頼できる”又は“ある程度信頼できる”を選択した回答者 483 人(15%)、“まったく信頼できない”又は“あまり信頼できない”を選択した回答者 4237 人(62.8%)、“どちらともいえない”を選択した回答者 1308 人(37.0%)の3区分を指す。信頼が下がると不安低減も下がる傾向となっていた。

(1)研究施設等廃棄物の埋設施設を建設する場所は、大きな地震や津波などが発生しにくいところを選ぶ。たとえ、地震や津波などが発生したとしても大丈夫のように安全性を考えた施設を作る。そもそも地下は地上に比べて揺れない。

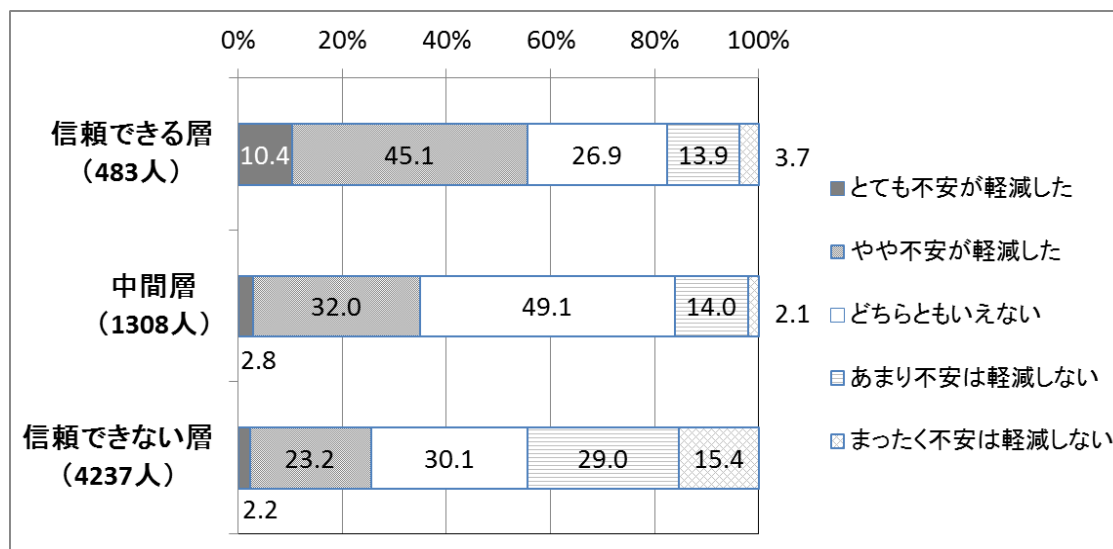


図 59 地震・津波対策等に関する情報提供による不安低減
(信頼別:2012 年 1 月 調査)

(2)産業廃棄物や一般廃棄物の処分場は、全国の様々なところにあるが、研究施設等廃棄物は処分場一箇所で集中的に管理する。一箇所で行うことで、安全面、経済面などの向上が図られる。

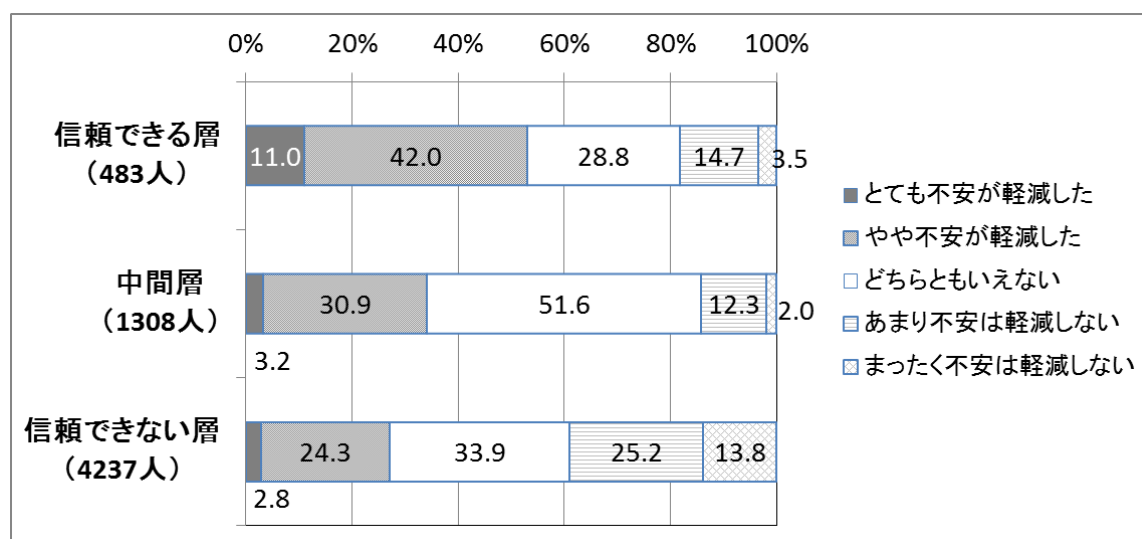


図 60 処分場の一箇所・集中的管理に関する情報提供による不安低減
(信頼別:2012 年 1 月 調査)

(3)研究施設等廃棄物は平成 60 年までに発生する分も含めてドラム缶で 53 万本と見込まれる。その容積は東京ドームの 10 分の 1 に相当する。一般廃棄物の処分量は 1 年間で東京ドーム 15 杯程度になり、研究施設等廃棄物は量が少ないので管理がしやすい。

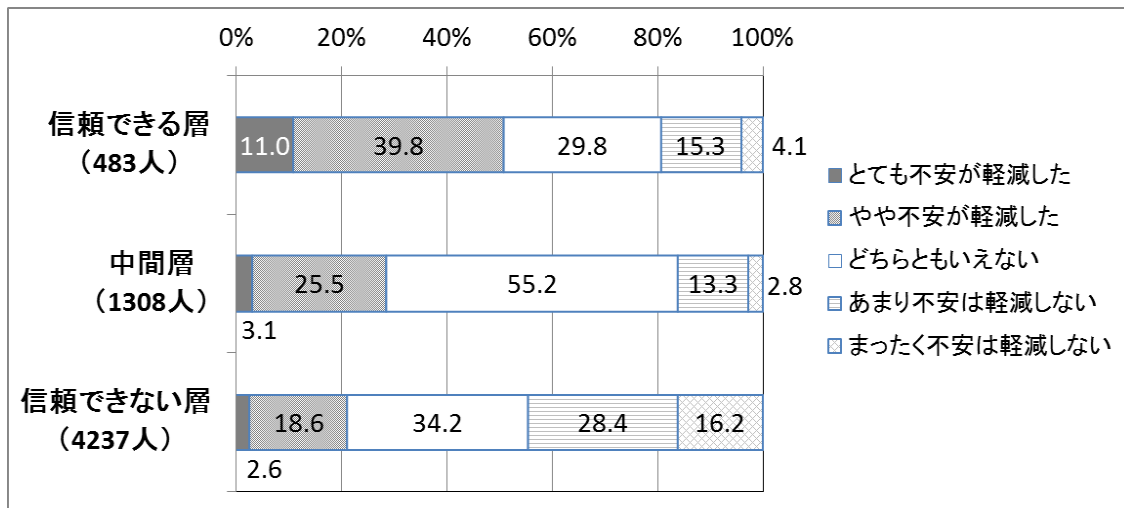


図 61 研究施設等廃棄物の量的イメージに関する情報提供による不安低減
(信頼別:2012 年 1 月 調査)

(4)研究施設等廃棄物は発熱しているわけではないので、冷やす必要はなく、それを保管又は処分する施設で長時間停電が続いても爆発が起きる可能性はない。

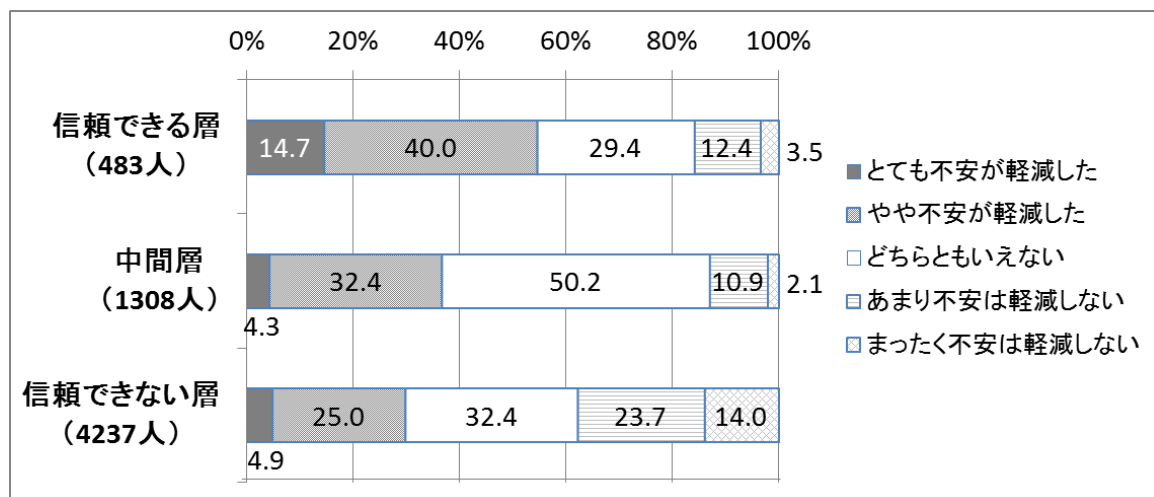


図 62 研究施設等廃棄物の非発熱性に関する情報提供による不安低減
(信頼別:2012 年 1 月 調査)

(5)研究施設等廃棄物を埋設した後、健康影響を考える必要がなくなるまで管理する。その期間は 300 年である。長期間に及ぶ事業であることから、技術的、経理的な能力を有した事業者が法的に定められた。

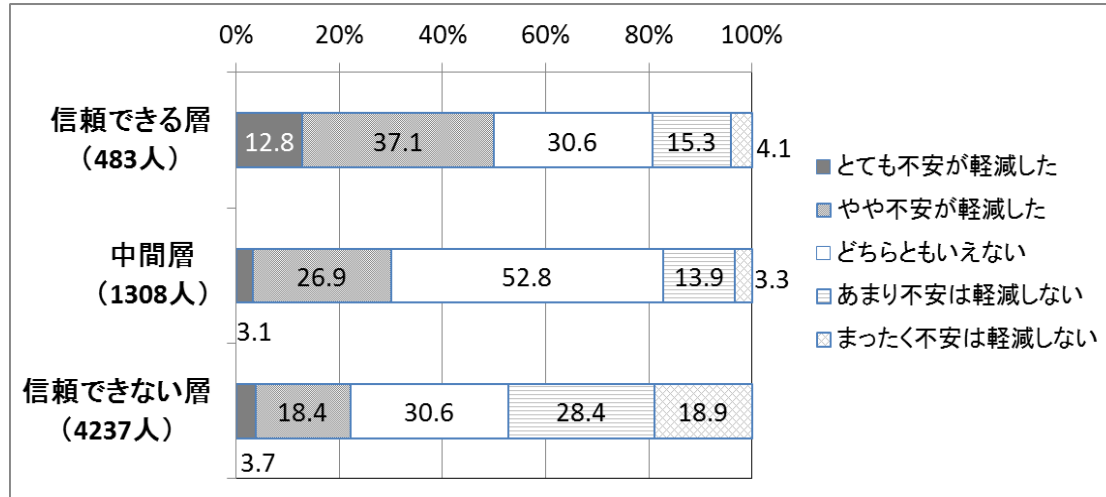


図 63 実施主体の技術的要件等に関する情報提供による不安低減
(信頼別:2012 年 1 月 調査)

(6)埋設した後 300 年経てば、その跡地に住み、周辺の水や食べ物を 1 年間食べ続けても、それによって受ける放射線の量は、自然界から 1 年間で受ける放射線の量よりも十分少ない。

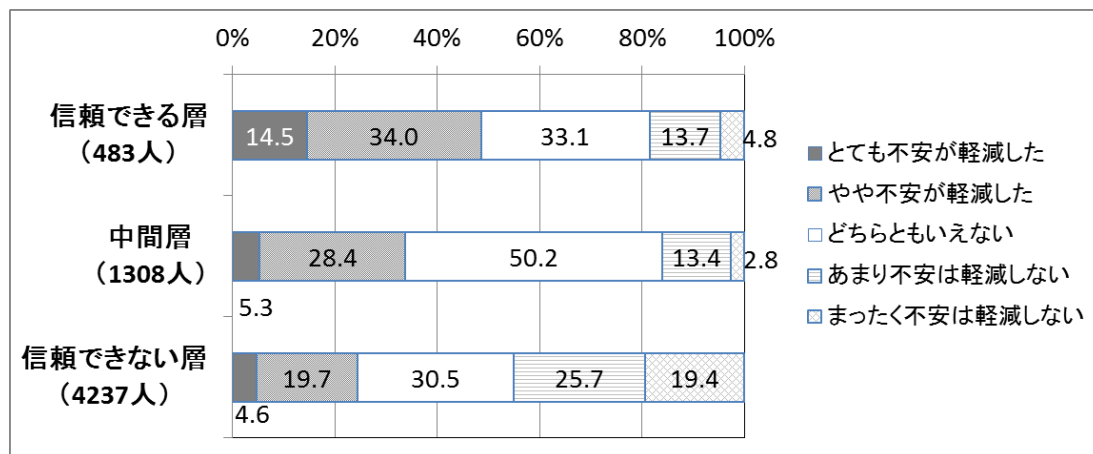


図 64 処分場跡地 300 年以降の線量評価に関する情報提供による不安低減
(信頼別:2012 年 1 月 調査)

4.2.11 研究施設等廃棄物の処分対策に対する意識

今回の意識調査の質問に回答する作業を通じて、モニター各位は、原子力や放射線に関する科学・技術的情報、研究施設等廃棄物の埋設処分の技術的情報等に触れる機会をもった。それらの情報をどの程度理解頂いたかどうかは前述に示されたとおりであるが、モニター各位で個人差はあるものの、研究施設等廃棄物の処分対策に対してどう思うかを確認するための中立的な質問を3つ設定した。

○研究施設等廃棄物の処分を国内で行うか、国外に引き受けてもらうか

○研究施設等廃棄物の処分深度はどの程度であるべきか

○研究施設等廃棄物の埋設事業は安全と思うか、安全とは思えないか

(1)研究施設等廃棄物の処分を国内で行うか、国外に引き受けてもらうか

“研究施設等廃棄物は、自国内で発生したものであるから、国内で埋設すべきである”を5、“どちらともいえない”を3、“研究施設等廃棄物は、自国内で発生したものであるが、国外に引き受けてもらうべきである”を1として、5段階の選択肢を設けた。

集計結果を図 65 に示す。性別、年代別、原子力施設エリア別では顕著な差がみられなかったなのでその図は割愛する。

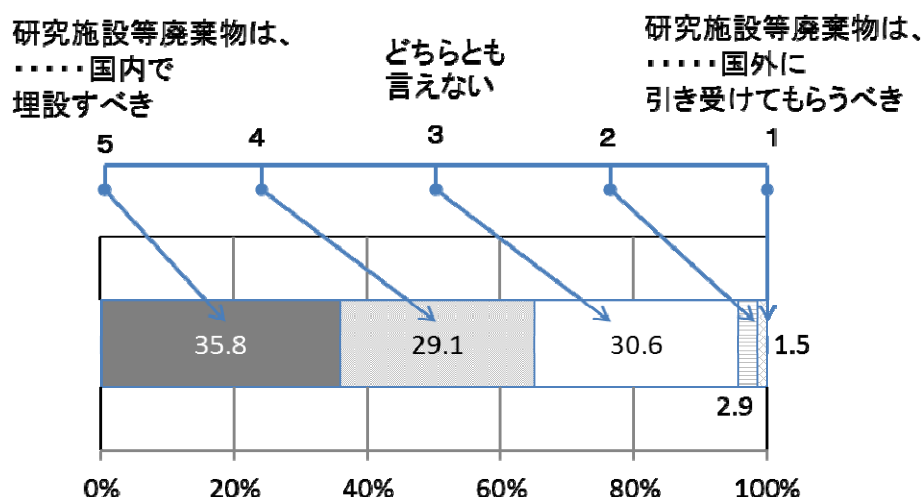


図 65 研究施設等廃棄物の処分は国内か国外か(2012 年 1 月 調査)

国内で処分すべきと回答した割合は 64.9% (=35.8+29.1)であり、この結果は、自国で発生した放射性廃棄物は発生した国で処分するという考え(発生者責任の原則)が広く定着していないことを示している。従って、発生者責任の原則に賛同できない人々に対しては、他国の処分施設を利用する国際処分という考えは古くからあるものの、1970 年代から現在までに多くの試みがあったが実現には至っていないという困難性を伝えつつ、日本としては、原子力規模が諸外国と比べて大きく、発生国としての倫理的責任があること、国内で経済合理的な処分が可能であることなどから、国内処分を前提としていることを啓発する必要があると考える。

(2)研究施設等廃棄物の処分深度はどの程度であるべきか

“研究施設等廃棄物は、放射能レベルが低いので、安全を確保できるなら浅い地中(数～数十メートル)に埋設すべきである。”を5、“どちらともいえない”を3、“研究施設等廃棄物は、放射性物質を少しでも含んでいるので、コストをかけてでも地下数百mの深部に埋設すべきである。”を1として、5段階の選択肢を設けた。集計結果を図66に示す。性別で顕著な差がみられたので併記する。

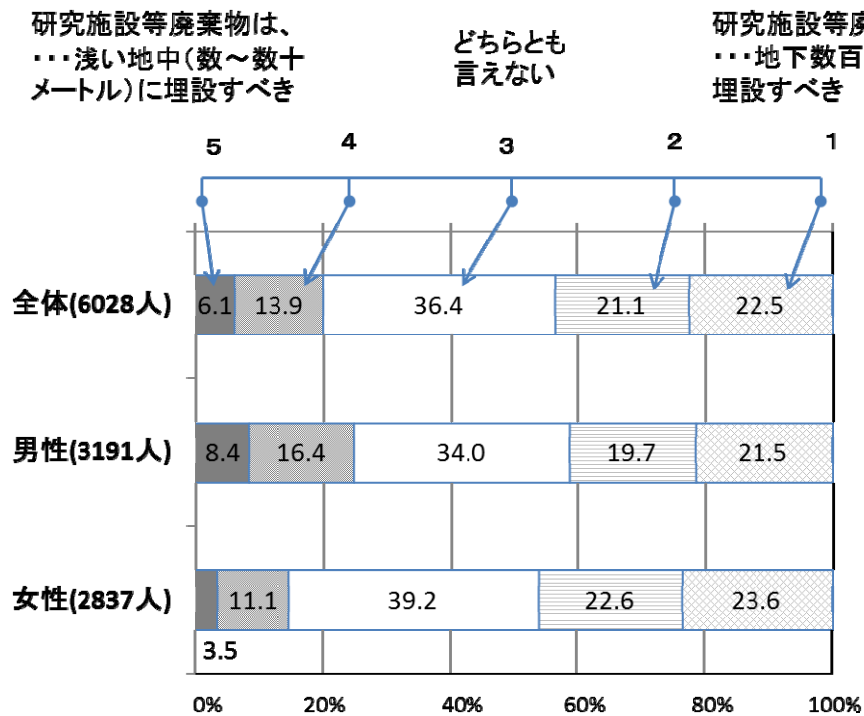


図 66 研究施設等廃棄物の埋設深度はどの程度であるべきか(2012 年 1 月 調査)

前述 3.1.1(3)で示した有識者の助言どおり、この結果からも、低レベル放射性廃棄物(研究施設等廃棄物)であっても地下深部に埋設すべきであるとする割合が比較的高いことが確認された。“地下深部に埋設すべき”及び“どちらともいえない”とする人々に対しては、地層処分すれば安全と思われるかもしれないが社会的コストが膨大となるので、放射性廃棄物の処分に伴う許容できる社会的リスクの中で合理的なコストで行う(つまり、トレンチ型埋設、コンクリートピット型埋設、余裕深度処分、地層処分の4つの方法)ことを丁寧に説明する必要がある。例えば、高レベル放射性廃棄物のガラス固化体 1 本を地層処分する費用は3,527 万円程度であるのに対し、低レベル放射性廃棄物のドラム缶 1 本を浅い地中に処分すれば、費用はトレンチ型の場合 19 万円程度、コンクリートピット型の場合 67 万円程度で済む。いずれも放射性廃棄物の処分に伴うリスク(被ばくリスク)は同程度である、といった情報提供も一つ考えられる。

(3) 研究施設等廃棄物の埋設事業は安全と思うか、安全とは思えないか
 “研究施設等廃棄物の埋設事業は安全と思う。”を 5、“どちらともいえない”を 3、“研究施設等廃棄物の埋設事業は安全とは思えない。”を1として、5 段階の選択肢を設けた。
 集計結果を図 67 に示す。性別で顕著な差がみられたので併記する。

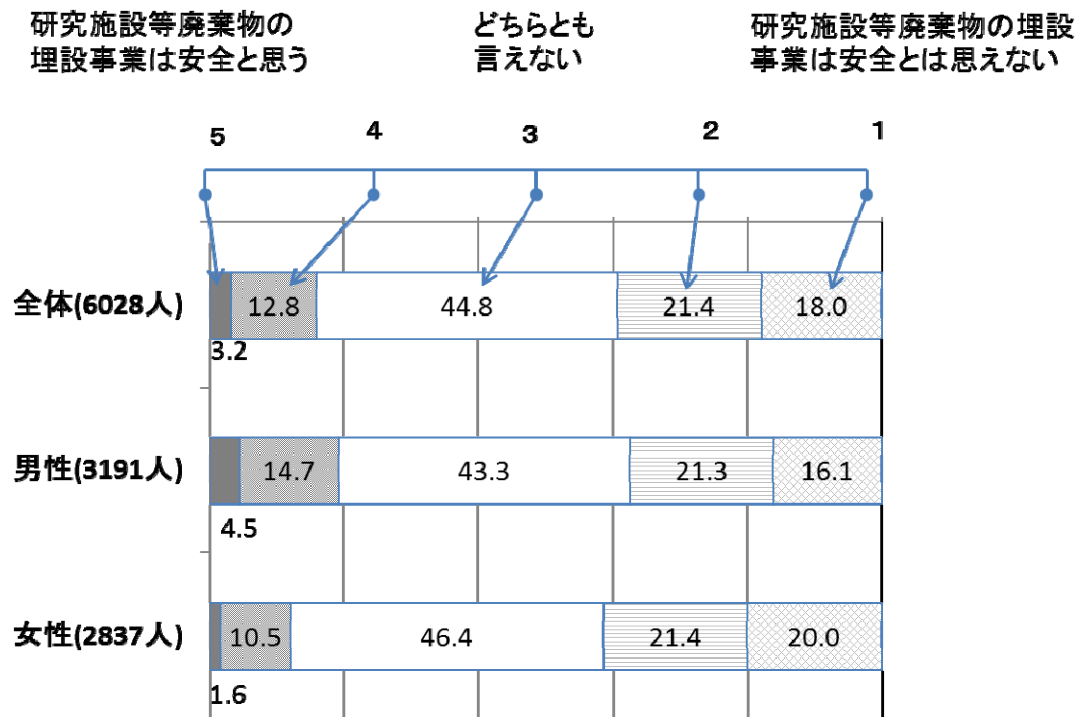


図 67 研究施設等廃棄物の埋設事業は安全と思うかどうか(2012 年 1 月 調査)

研究施設等廃棄物の埋設事業を安全と思う割合が 2 割にも満たないことが分かる。これは、本調査で取り上げた一方的な情報だけでは足りないということのほか、本調査が福島原発事故 10 か月後でもあり、後述する「4.2.13 各組織が発信する情報に対する信頼」で示す結果からみえるが、原子力業界自体への不信が背景にあることから、安全と思うとする層の割合が、思えないとする層よりも大きくなることは考えにくい。この傾向を逆転させることは容易ではないので、前述 3.2.5 で提案した「研究施設等廃棄物の埋設処分に関する安全性の解説」の情報等を活用して、人々との対話活動等を地道に行っていくしかないものと考ええる。

4.2.12 情報提供による効果検証実験

(1) 概要

一定の科学・技術的情報の提供を受けた場合と受けていない場合で、原子力・放射線利用や廃棄物処分に対する以下①～⑤に対する意識が変わるかどうかをみるために、アンケート調査票の前半で意識を問うグループ、つまり、情報提供されなかったグループ(N=2,996)と、後半で意識を問うグループ、つまり、情報提供されたグループ(N=3,032)をランダムに分けた。ここでいう、一定の科学・技術的情報とは、図 20 の調査フローで示す Q11～Q16 及び Q18 の問いの文章と写真・図そのものである(付録-Dも参照)。

- ①医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用は、今後も進めていく必要がある
- ②医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、今後も進めていく必要がある
- ③原子力エネルギーの利用は、今後も進めていく必要がある
- ④原子力エネルギーの利用によって発生した廃棄物の処理や処分は今後も進めていく必要がある
- ⑤原子力エネルギーや放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、先送りせず、自分たちの世代できちんと対処する必要がある

選択肢は、“とてもそう思う”、“ある程度そう思う”、“どちらともいえない”、“あまりそう思わない”、“まったくそう思わない”とした。

集計結果を図 68 に示す。

“とてもそう思う”又は“ある程度そう思う”を選択した回答者(以下、推進層)に着目すると、いずれの項目についても情報提供されなかったグループでその割合が大きい。これは、“あまりそう思わない”又は“まったくそう思わない”を選択した回答者(以下、慎重層)の割合の増加があまりないことから、情報提供されたグループでは“どちらともいえない”とした人の割合が増加し、推進層が減少するという結果になったと見ることができる。この結果は、情報提供されると、その情報を吟味するという意味で態度を保留したためと考えている。

また、それぞれ 2 つのグループで有意な差があるかどうかを確認するため統計学的検定(ウェルチのt検定:1%の有意水準)を実施したところ、①、②、④及び⑤の項目については有意差が検出されたことから、①、②、④及び⑤の項目については、今回の一定の科学・技術的情報提供によって影響を受けたと考えている。なお、③については(ウェルチのt検定:5%の有意水準)でも有意差が検出されなかったことから、影響を受けたと結論できなかった。

属性別の集計については(2)～(6)に示す。

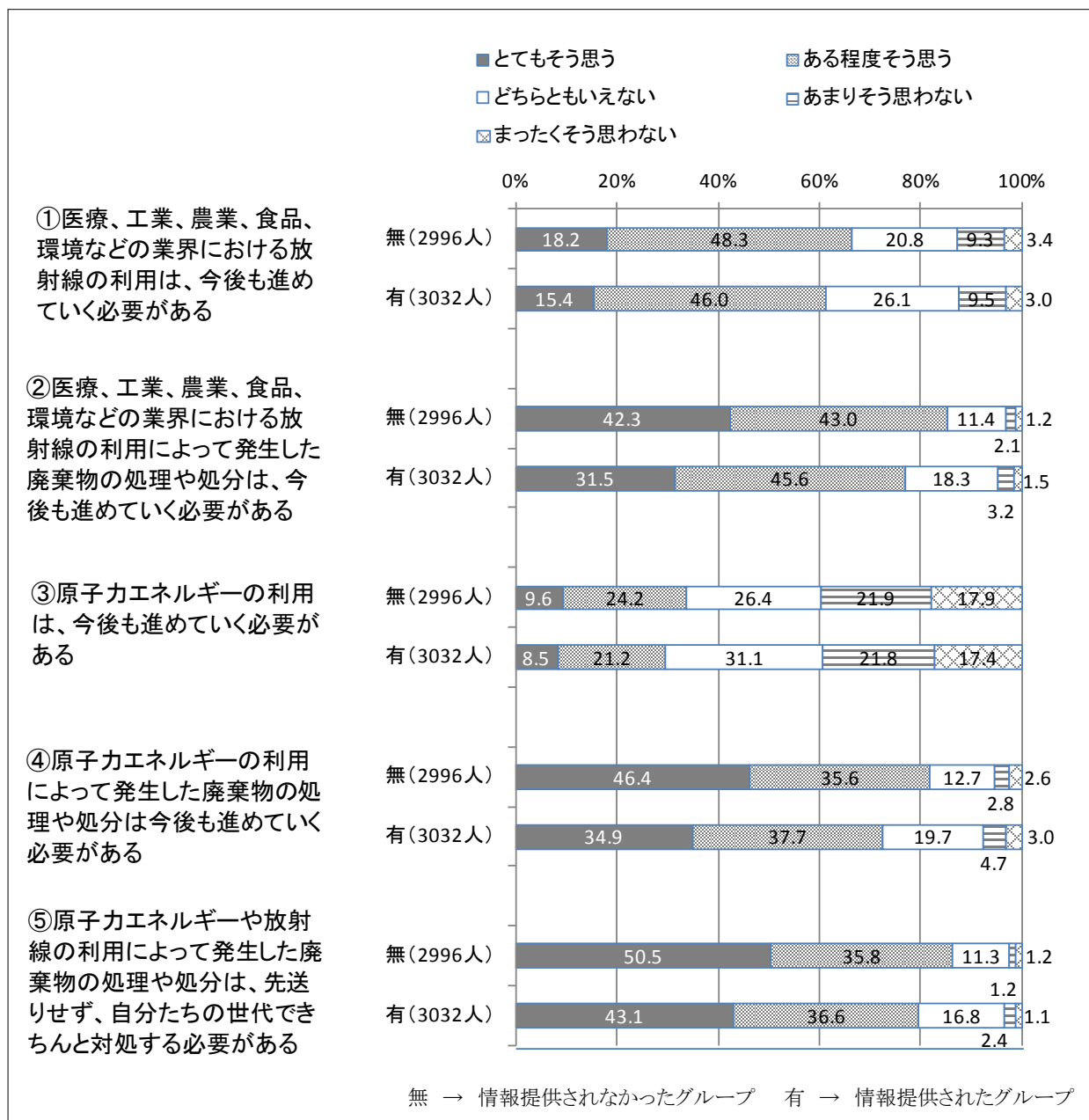


図 68 原子力・放射線利用や廃棄物処分に対する意識(2012 年 1 月 調査)

(2)医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用は、今後も進めていく必要がある
 <属性比較>

性別では、男性の方が推進層が多い、年齢別では、中高年代(40代以上)で推進層が多い、
 原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが推進層が多いという傾向がみられた(図 69 参照)。

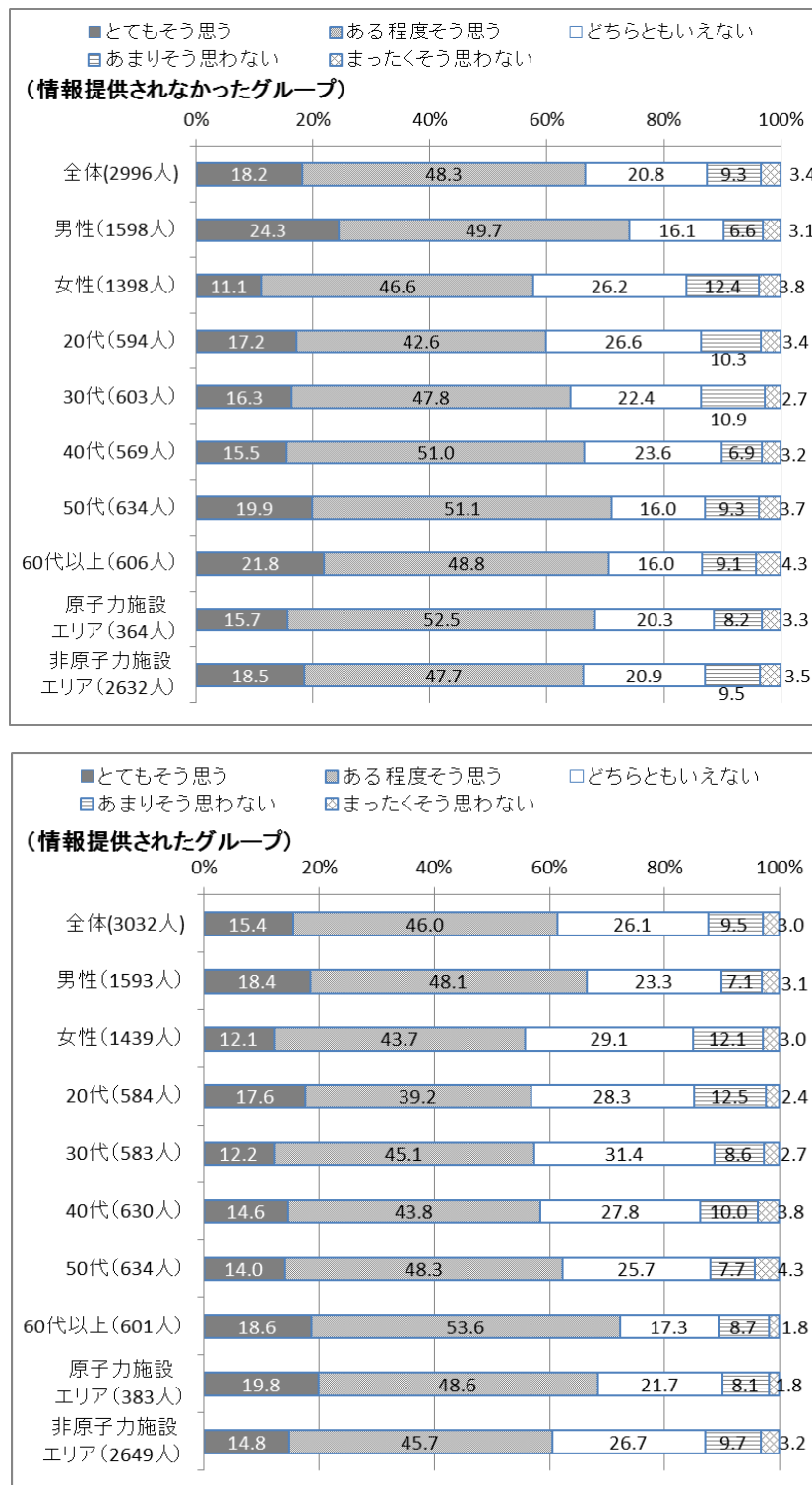


図 69 医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用は、
 今後も進めていく必要がある(2012年1月調査)

(3)医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、今後も進めていく必要がある<属性比較>

性別では、情報提供されなかったグループで、男性の方が推進層が多い、一方、情報提供されたグループでは、ほとんど差はない、年齢別では、中高年代(40代以上)で推進層が多い、原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが推進層が多いという傾向がみられた(図 70 参照)。

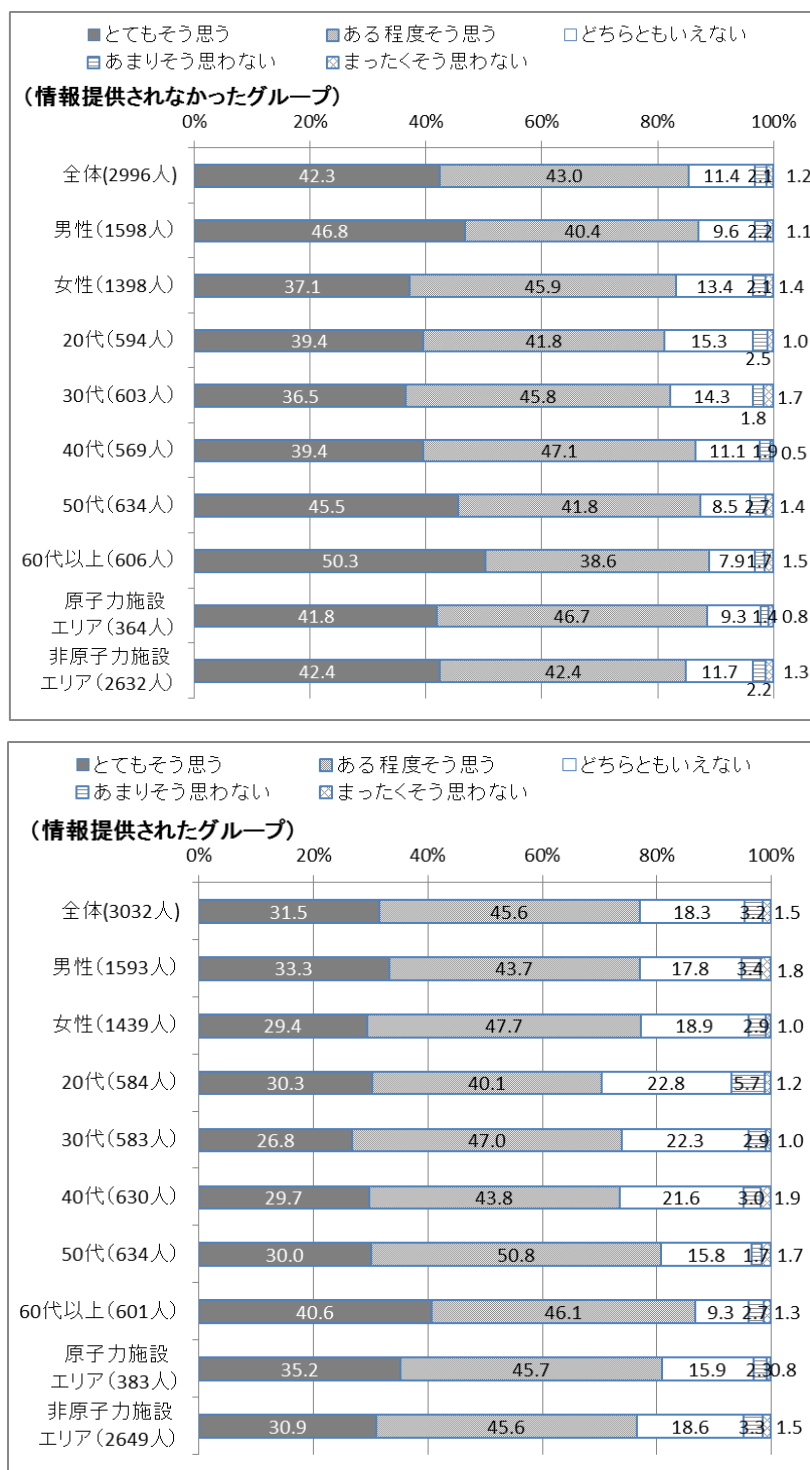


図 70 医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、今後も進めていく必要がある(2012年1月調査)

(4)原子力エネルギーの利用は、今後も進めていく必要がある<属性比較>

性別では、男性の方が推進層が多い、年齢別では、中高年代(40代以上)で慎重層が多い、原子力施設エリア別では、情報提供されなかったグループと情報提供されたグループとで差が出ている。非原子力施設エリアではどちらのグループでも慎重層が多いが、原子力施設エリアでは、情報提供されたグループで推進層が多くなっている(図 71 参照)。

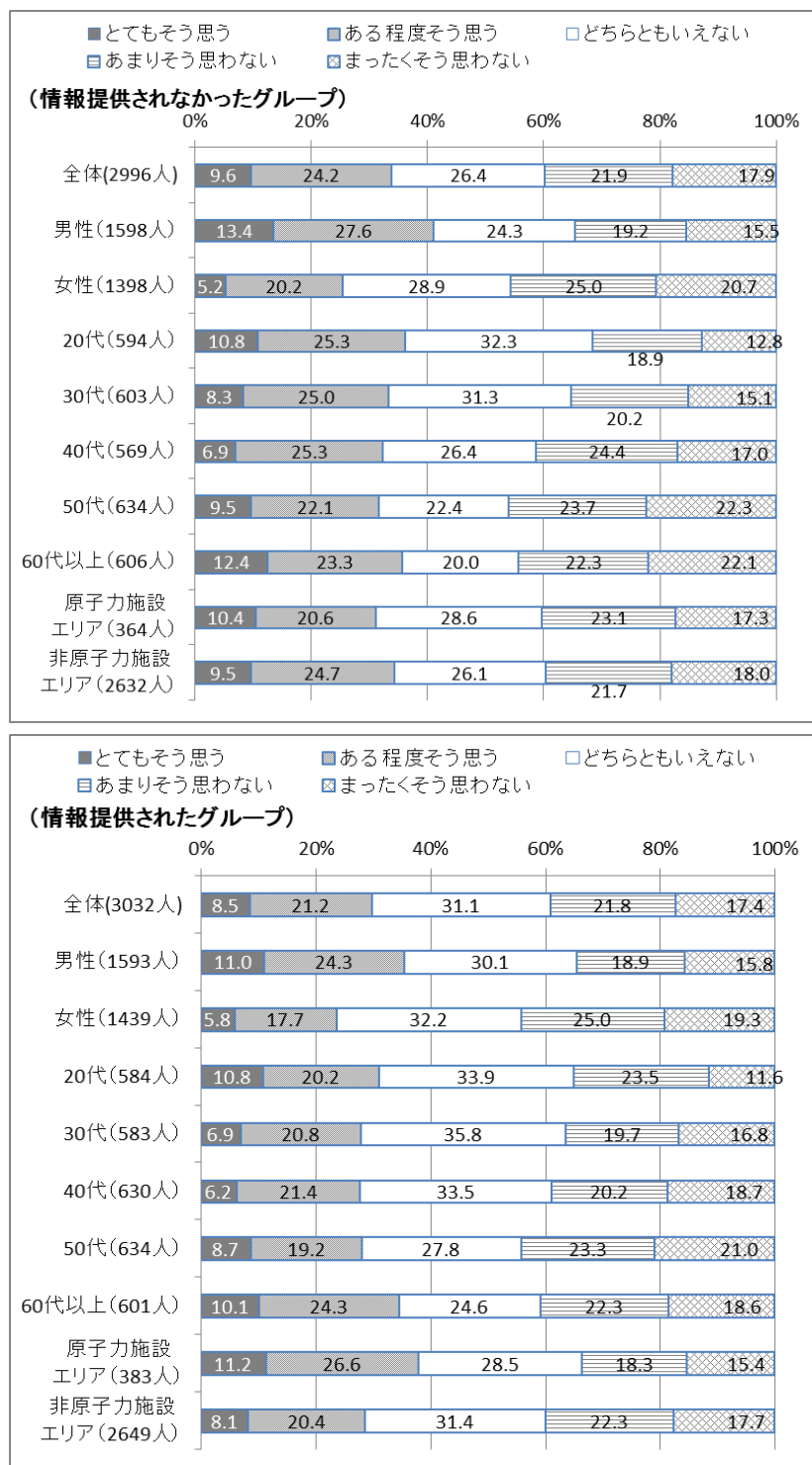


図 71 原子力エネルギーの利用は、今後も進めていく必要がある(2012年1月調査)

(5)原子力エネルギーの利用によって発生した廃棄物の処理や処分は今後も進めていく必要がある

<属性比較>

性別では、男性の方が推進層が多い、年齢別では、中高年代(40代以上)で推進層が多い、
原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが推進層が多いという傾向がみられた(図 72 参照)。

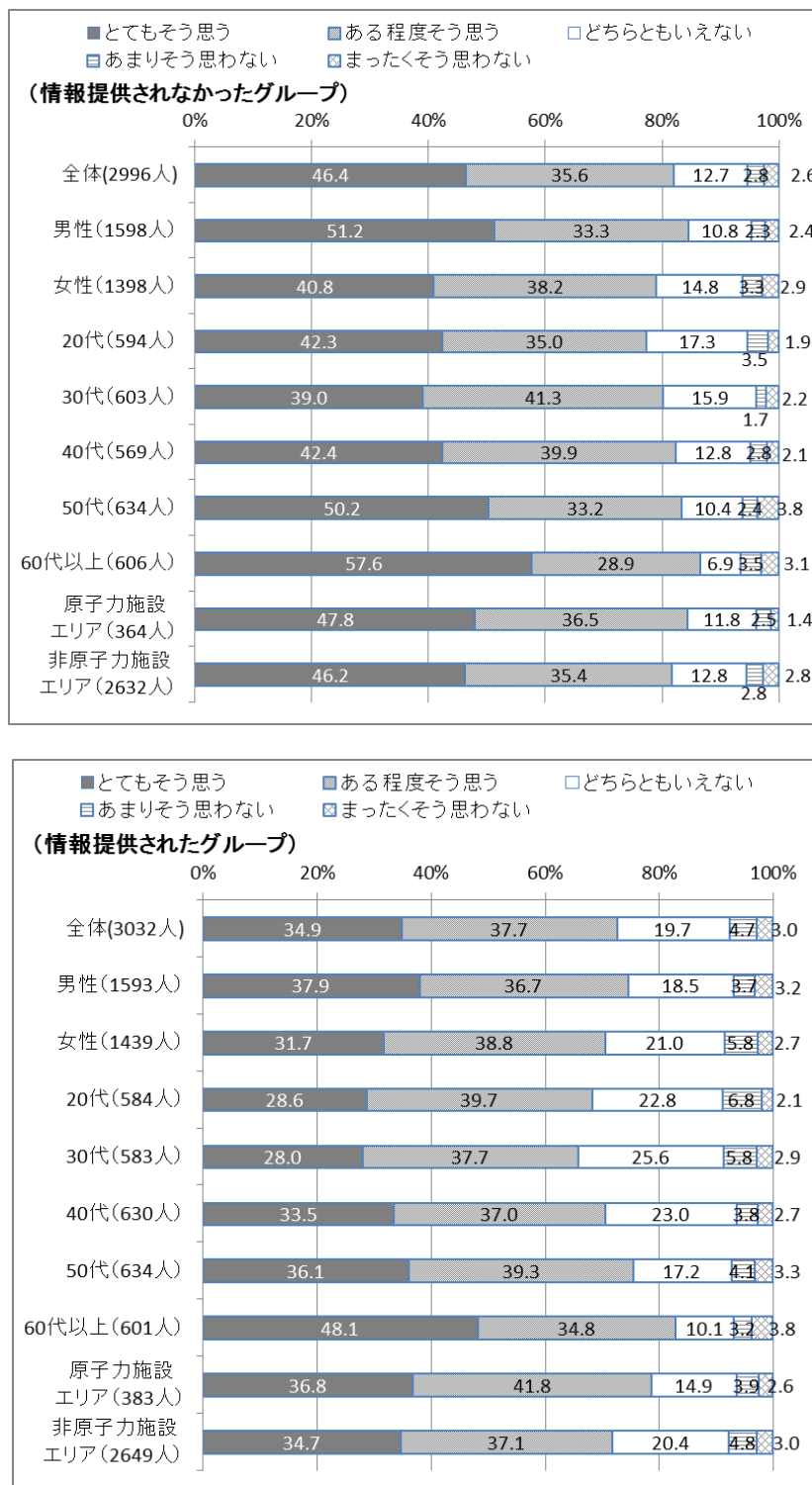


図 72 原子力エネルギーの利用によって発生した廃棄物の処理や処分は今後も進めていく
必要がある(2012 年 1 月 調査)

(6)原子力エネルギーや放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、先送りせず、自分たちの世代できちんと対処する必要がある＜属性比較＞

性別では、女性の方が推進層が多い、年齢別では、中高年代(40 代以上)で推進層が多い、

原子力施設エリア別では、情報提供されなかったグループで、非原子力施設エリアと原子力施設エリアの推進層の割合は同じ、情報提供されたグループでは、原子力施設エリアで推進層が多くなっている(図 73 参照)。

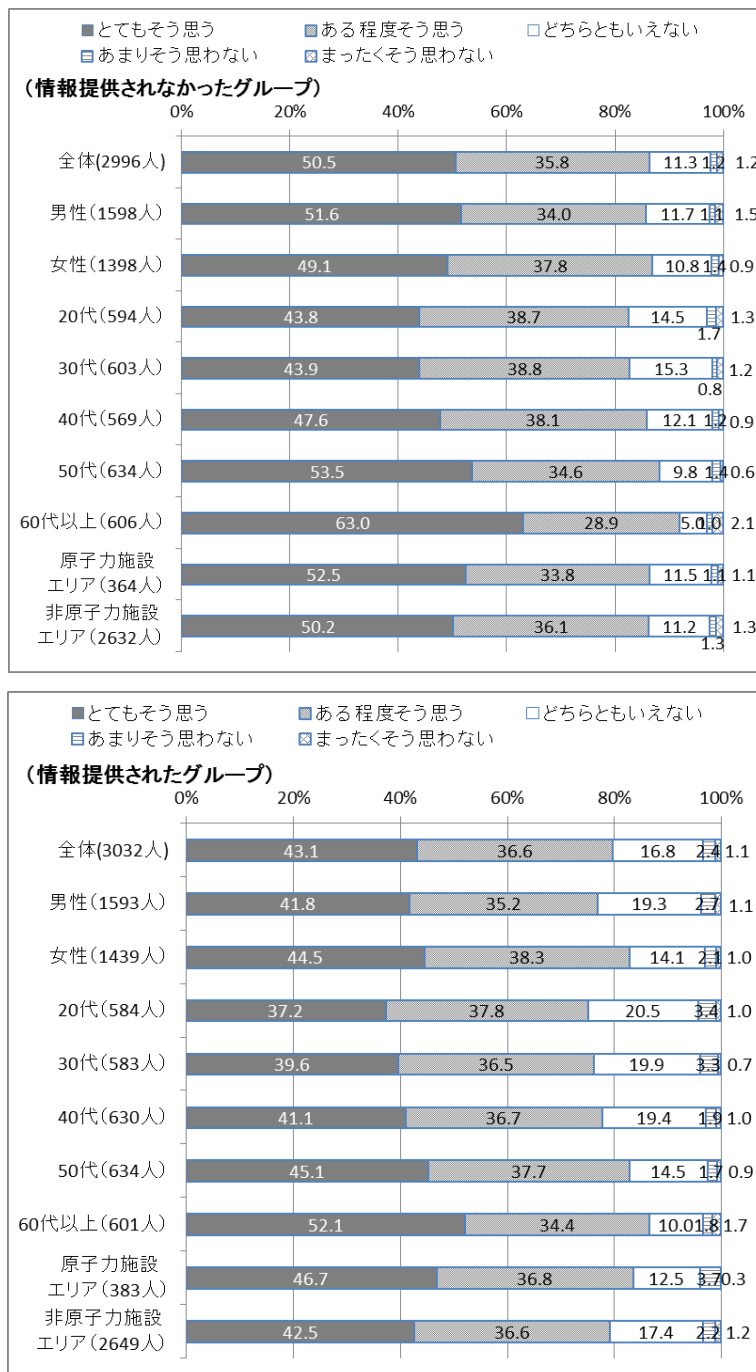


図 73 原子力エネルギーや放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、先送りせず、自分たちの世代できちんと対処する必要がある(2012 年 1 月 調査)

4.2.13 各組織が発信する情報に対する信頼

“あなたは、原子力や放射線、またそれらの利用に伴い発生する廃棄物の処理に関する以下の組織が発信する情報について、どの程度信頼できますか?”という問いに対して、

“とても信頼できる”、“ある程度信頼できる”、“どちらともいえない”、“あまり信頼できない”、“まったく信頼できない”の5段階で質問した。

(1)全体

信頼されている組織の順に示すと図 74 のとおりとなる。

“とても信頼できる”又は“ある程度信頼できる”を選択した回答者の割合では、大学や研究所(36.5%)、NPO(非営利組織)(31.5%)の順で高いが、3割を少し超えた程度となっている。そのほかの組織は2割程度以下で、特に原子力事業者(電力会社など)では8.0%にすぎない。

信頼されていない組織という視点では、“あまり信頼できない”又は“まったく信頼できない”を選択した回答者の割合でみると、まず原子力事業者(電力会社など)が70.5%、次に国や政府が62.8%、3番目に独立行政法人・公益法人などが56.0%となっている。

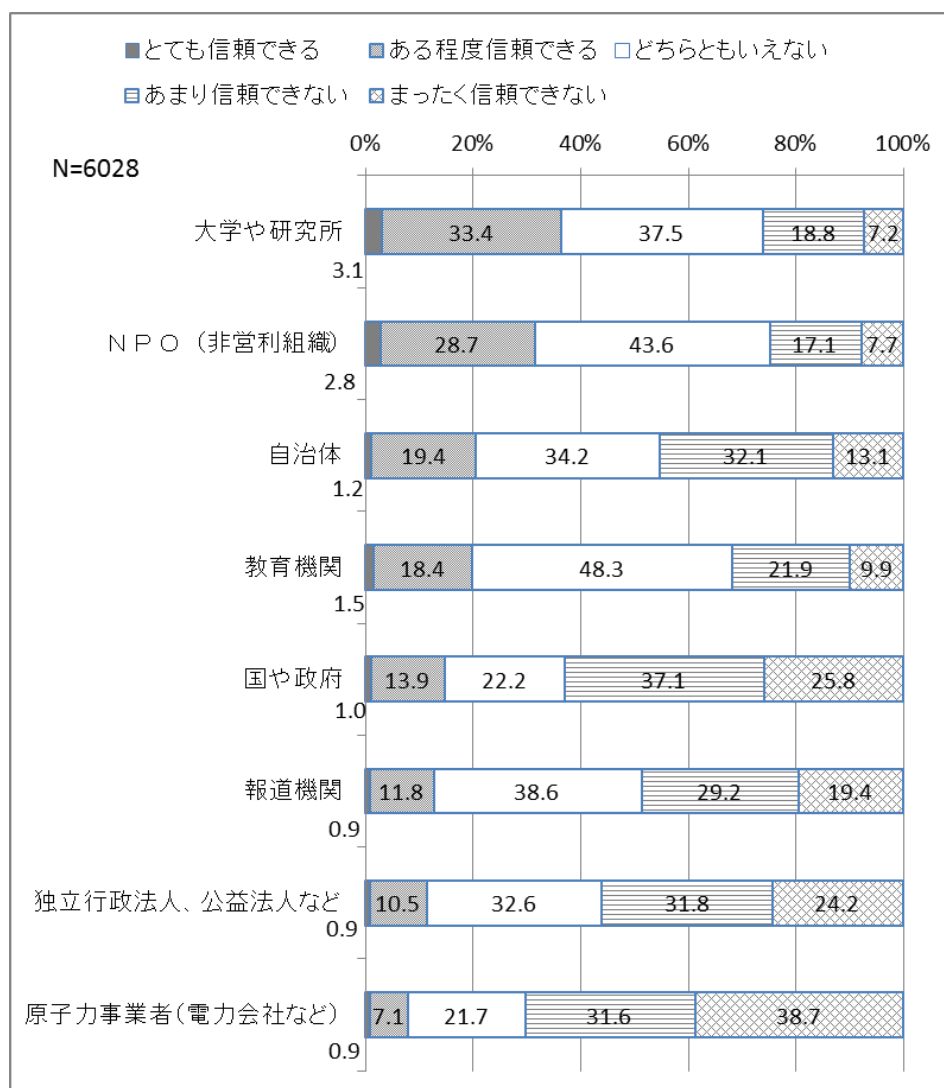


図 74 各組織が発信する情報に対する信頼(2012年1月調査)

(2) 原子力事業者(電力会社など)が発信する情報に対する信頼<属性比較>

原子力事業者(電力会社など)については属性別に示すと図 75 のとおりとなっている。
 “あまり信頼できない”又は“まったく信頼できない”を選択した回答者に着目すると
 性別では、女性が多い、
 年齢別では、年代が上がるごとに多い、
 原子力施設エリア別では、非原子力施設エリアが多い
 という傾向がみられた。

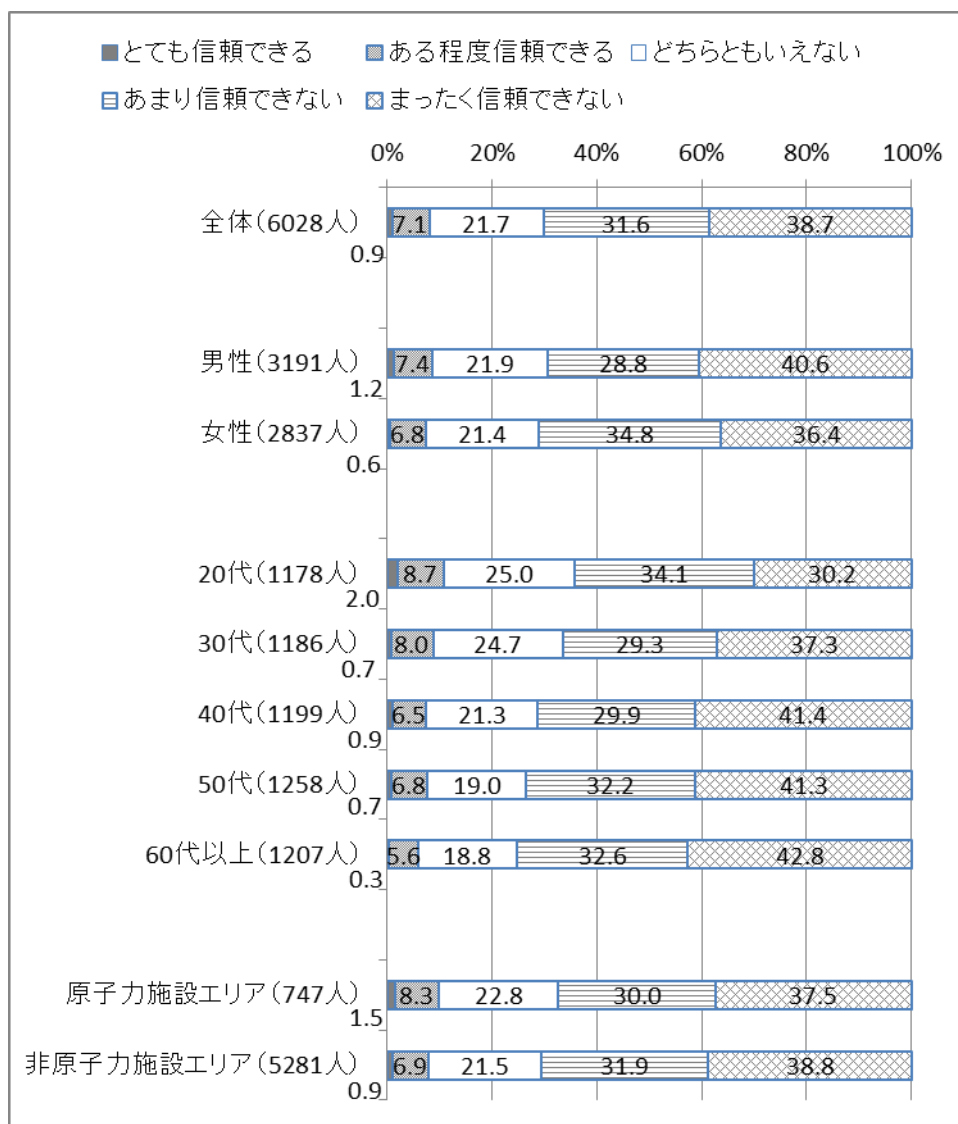


図 75 原子力事業者(電力会社など)が発信する情報に対する信頼(属性別:2012 年 1 月 調査)

5. 事故前後の意識調査結果の比較

ここでは事故前に実施した「3.1.2 研究施設等廃棄物の埋設事業に関する意識調査」で示した調査項目と、事故後に実施した「4. 福島原発事故後における研究施設等廃棄物の埋設事業に関する意識調査」で示した調査項目と同様なものを抜粋して比較する。

比較項目は、

- ・原子力エネルギーに対する関心
 - ・原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する認知と理解
- である。

5.1 原子力エネルギーに対する関心

原子力エネルギーに対する関心について、事故前後のデータを比較した。その結果を図 76 に示す。“関心がある”又は“どちらかといえば関心がある”を選択した回答者の割合を比較したところ 16.3%高まっている。

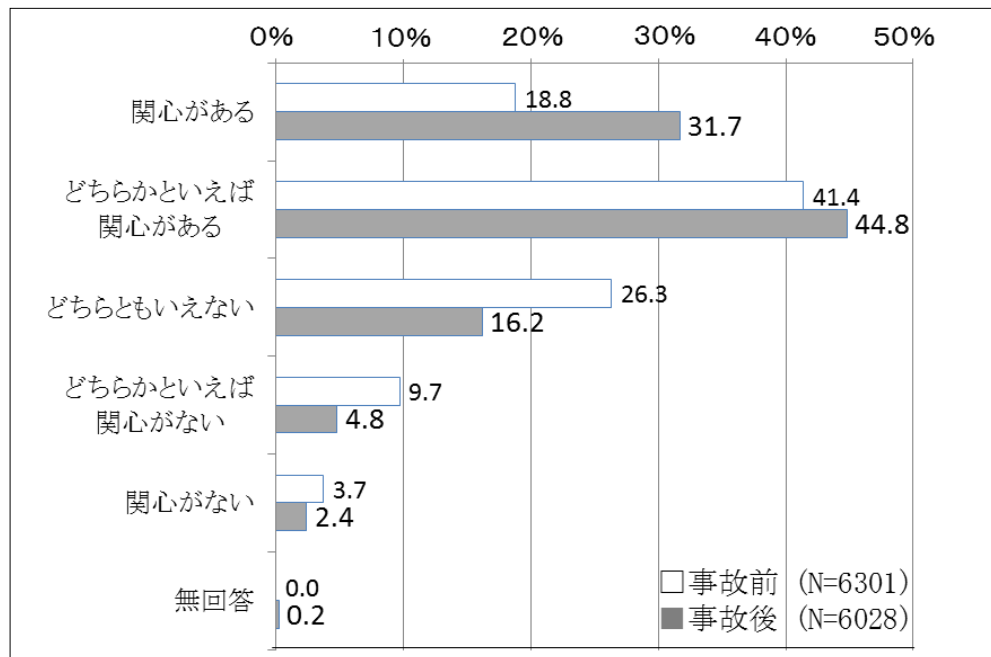


図 76 原子力エネルギーへの関心(事故前後の比較)

なお、性別、年代別、原子力施設エリア別でも、

性別では、男性が女性より高い

年代別では、年代が上がるごとに高い

原子力施設エリア別では、原子力施設エリアが非原子力施設エリアより高い
という傾向は事故前後でも変わらない(図 2 及び図 22 参照)。

5.2 原子力や放射線に関する科学・技術的情報に対する認知と理解

(1) 放射線に関する科学的情報に対する認知

- ①放射能を持っている物質を放射性物質という
- ②放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない
- ③放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる(放射線の毒性が小さくなる)
- ④放射能とは放射線を出す能力をいう

これらの4つの科学的情報の事故前後のデータを比較した。その結果を図77に示す。

“よく知っている”又は“ある程度知っている”を選択した回答者に着目すると事故後は高まっている。特に、放射能の意味を解説する“放射能とは放射線を出す能力をいう”は12.8%、放射能の減衰を解説する“放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる(放射線の毒性が小さくなる)”は15.1%、自然放射線の存在を解説する“放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない”は19.8%高まっている。

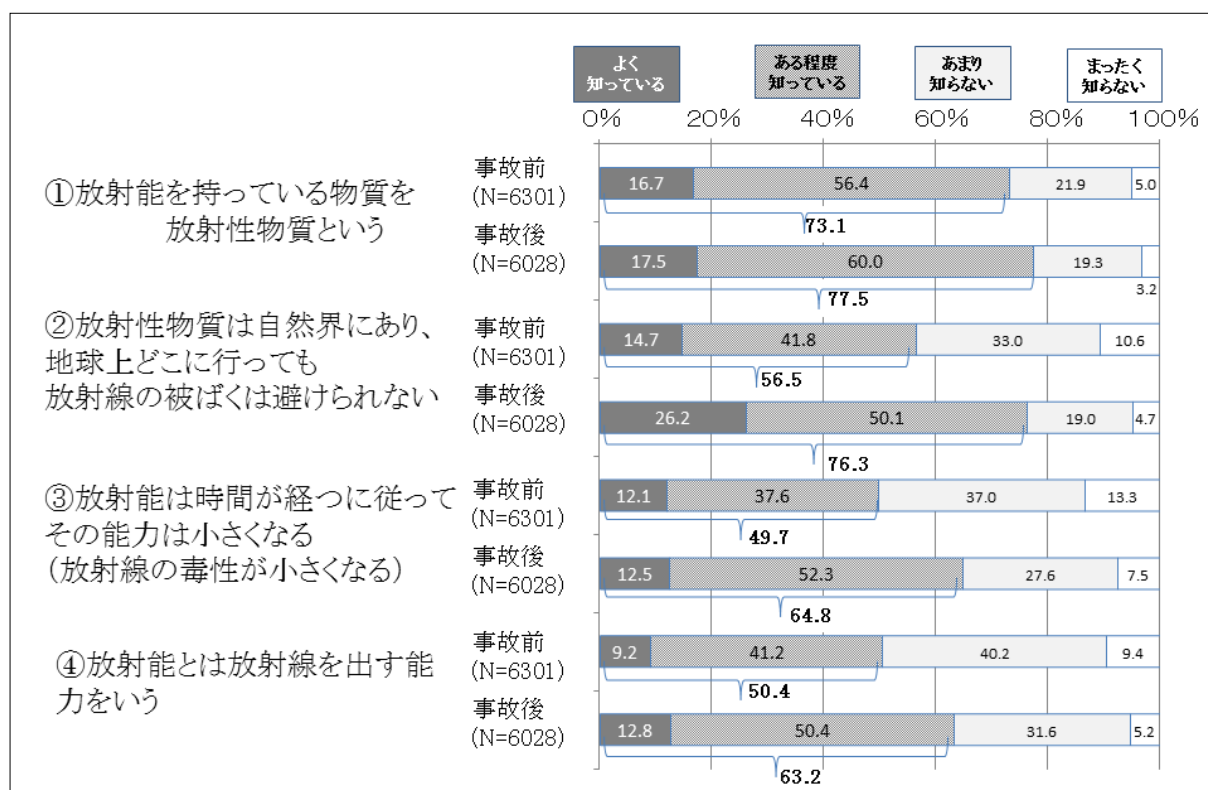


図77 放射線に関する科学的情報に対する認知(事故前後の比較)

(2) 放射線に関する科学的情報、放射線利用に関する情報、放射性廃棄物に関する技術的情報に対する理解

- ①放射能を持っている物質を放射性物質という
- ②放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない
- ③放射能とは放射線を出す能力をいう
- ④放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる(放射線の毒性が小さくなる)
- ⑤放射線による人体への影響を表す単位をシーベルト(Sv)という。その1,000分の1をミリシーベルト(mSv)で表す
- ⑥自然界から誰もが1年間で2.4mSvの放射線を受けている

- ⑦医療では、がん治療、病気の早期発見、医療器具の滅菌などに放射線が利用されている
- ⑧放射性物質や放射線は、原子力業界以外にも医療、工業、農業、食品の業界で利用されている
- ⑨農業では品種改良やジャガイモの発芽防止、工業では非破壊検査(例:空港での荷物の検査)、材料の耐熱・耐久性(例:タイヤが堅くなる)を上げるために放射線が利用されている
- ⑩原子力発電をすることで放射性廃棄物がでる。非常に高い放射線レベル(近くにいると死ぬ)ものもあれば、人体影響に対して無視できる小さいレベルのものもある。なお、高レベル放射性廃棄物は低レベルのものに比べて量的には非常に少ない

これらの科学・技術的情報に対する理解について、事故前後のデータを比較した。その結果を図 78 に示す。

“意味がよくわかる”と”意味がある程度わかる”と回答した人の割合に着目すると、事故後は、“医療では、がん治療、病気の早期発見、医療器具の滅菌などに放射線が利用されている”を除いて高まっている。

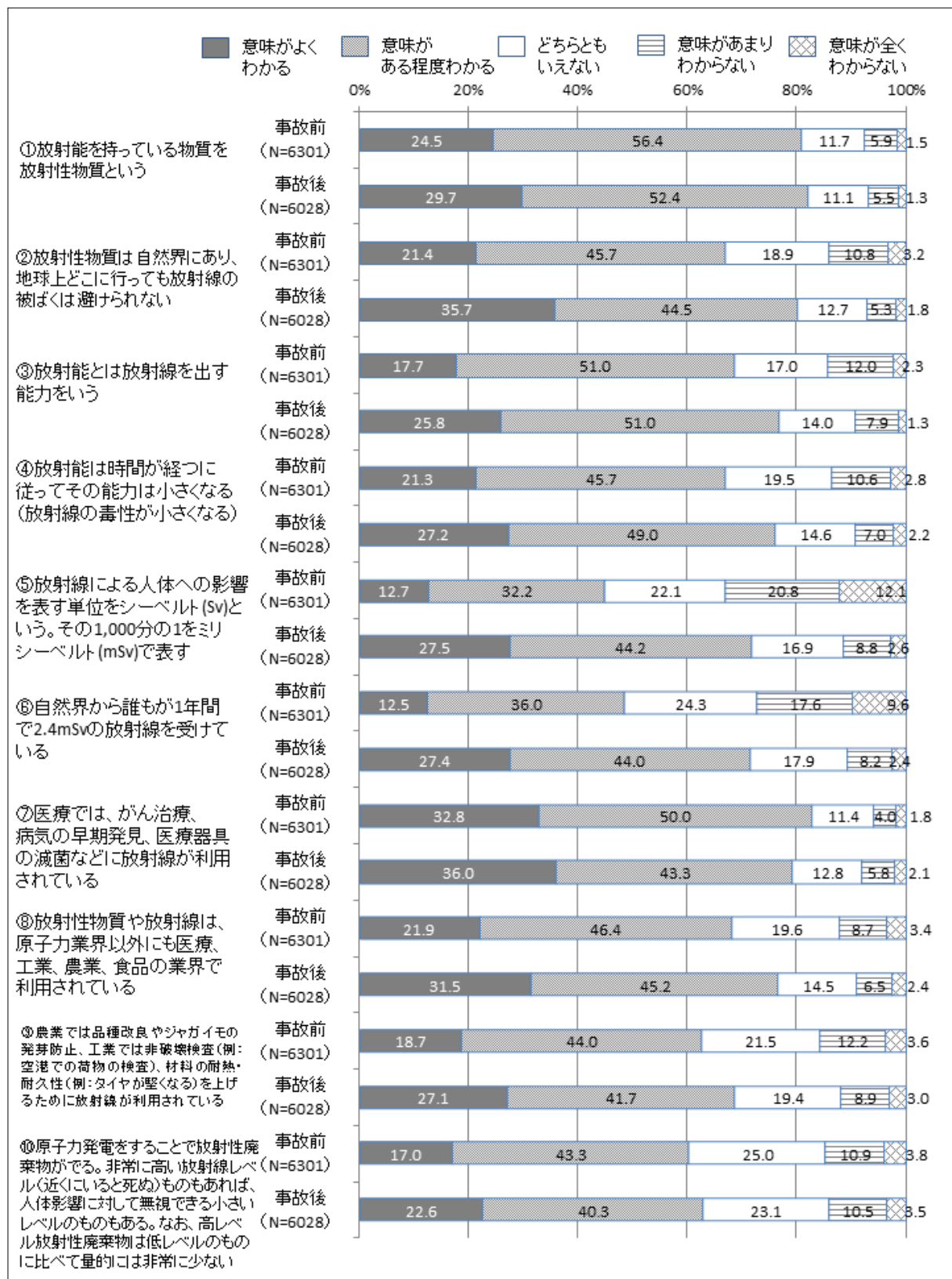


図 78 放射線に関する科学的情報に対する理解(事故前後の比較)

5.3 まとめ

人々の原子力や放射線に対する認知について、原子力用語、さらにその用語を使って表現した科学的又は技術的情報を取り上げ、それらがどの程度認知されているのか、福島第一原発事故後によってどの程度変化したかを把握するための調査を行った。その結果、調査対象の用語、科学的又は技術的情報は前述に示したものに限定されるが、それぞれの変位幅(福島第一原発事故をきっかけに知ったとする割合)の大小はあるものの概ね認知が高まっていることが確認できた。特に顕著な認知向上が示されたのが、シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)という用語であった。それぞれの用語の認知の割合は事故後 9 割を超え、変位幅でみるとそれぞれ 6 割を超えていた。事故以前は原子力発電所の立地地域でさえ、あまり話題にならなかった環境放射線の情報(シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)という単位が使用されている)が、いまや天気情報と同程度と言っても過言でない程までに、日常的なものとなってきたことから、この結果は著者らの予想どおりであった。しかし、シーベルト(Sv)とベクレル(Bq)については、“認知”からさらに踏み込んだ、正確な“理解”となると、その割合は半減し4割を下回っていた。従って、高い認知を示したシーベルト(Sv)又はベクレル(Bq)であっても、情報提供するにあたっては、これまで通り、平易な解説を伴わせる配慮は不可欠であると考ええる。また、細かい知見ではあるが、今回調査した原子力用語や科学的又は技術的情報に限定すると、性別、年齢などの属性別に認知や理解の差が顕著にみられた。それは、実際の対話の場面で属性別に応じて心構えができるということでは有意義な情報である。例えば、女性の方が男性に比べて、認知や理解の割合が低い傾向がみられた用語や情報については、女性に話す場面などでは、より丁寧な解説を心がけなければならないといったことになる。

6.おわりに

研究施設等廃棄物の埋設事業に関する情報提供の検討ということで、同事業に対する意識調査で得られた知見、有識者の助言、モニター意見を参考にして、同事業に係る情報提供の中でも、もっとも関心が高いと考えられる“埋設施設の安全性”に関するコンテンツの提案をした。一方、福島第一原子力発電所事故により、人々の意識が大きく変化したと考えられたので、再び意識調査を実施した。結果、コンテンツを構成する専門用語、さらにその専門用語を使って表現した科学・技術的情報の“認知”は高まったものの、“理解”という意味では人々の知識量が大幅に増加したとは言い難いことが確認できた。なお、この再調査で得られた知見だけでは、前に提案した“埋設施設の安全性”に関するコンテンツの大幅修正を示唆するものはなかったが、これ以上改善の余地がないということではない。そもそもコミュニケーションの効果を左右する要因¹⁰⁾としては、①送り手の要因(信頼性)、②受け手の要因(知識量、価値観、認知バイアス、感情バイアス、性別、年齢など)、③メッセージ側の要因(メッセージの表現方法、平易性など)、④媒体の要因(マスメディア、インターネットなど)、⑤リスク対象側の要因(例えば原子力事業に伴うリスクに対するイメージ)があり、今回の検討範囲でみると、②受け手の要因(知識量)と③メッセージ側の要因(メッセージの表現方法、平易性)が該当している。今後は、ここで配慮しなかった要因に着目した検討が考えられる。

謝 辞

研究施設等廃棄物の埋設事業の情報提供方針の検討にあたって、科学ジャーナリストの東島和子氏、京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻教授の藤井聡氏、NPO 法人 女性職能集団・WARP—LEE NET 代表の井上チイ子氏に助言を頂いた。また、福島第一原子力発電所事故後の研究施設等廃棄物の処分に関する全国規模の意識調査の方法、調査結果の捉え方については、東京大学大学院人文社会系研究科教授（現在、関西学院大学社会学部教授）の盛山和夫氏にご指導を頂いた。ここに深く感謝申し上げたい。

最後に、意識調査及びグループインタビューにご協力頂いた多くのモニター各位に深くお礼申し上げたい。

参考文献

- 1) (独) 日本原子力研究開発機構, “埋設処分業務の実施に関する計画”, 平成 24 年 3 月 28 日変更認可
- 2) Yahoo JAPAN, リアルタイム放射線情報,
(online)available from <http://radiation.yahoo.co.jp/> (accessed 2013-04-01)
- 3) 山名元, “間違いだらけの原子力・再処理問題”, ワック株式会社, p.100, 2008,
ISBN978-4-89831-581-1
- 4) 経済産業省資源エネルギー庁, “TRU 廃棄物の地層処分について考えてみませんか”, p63, 平成 20 年 4 月
- 5) (独) 日本原子力研究開発機構 埋設事業推進センターウェブサイト, “質問と回答 研究施設等廃棄物の埋設事業” (online)available from
<http://www.jaea.go.jp/04/maisetsu/FAQ/FAQ.html> (accessed 2013-04-01)
- 6) Vincent T. Covello, Message Mapping, Risk and Crisis Communication Invited Paper Presented at the World Health Organization Conference on Bio-terrorism and Risk Communication, Geneva, Switzerland, October 1, 2002
- 7) 天澤弘也ほか, 研究施設等廃棄物浅地中処分施設の概念設計, JAEA-Technology 2012-031, (独) 日本原子力研究開発機構, (2012)
- 8) 電気事業連合会, “浅地中処分に関する政令濃度上限値を超える発電所廃棄物の物量と放射能濃度について”, 平成 17 年 10 月 21 日
- 9) 原子力安全委員会, “低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について”, 平成 19 年 5 月 21 日
- 10) 木下富雄, “リスクコミュニケーションの思想と技術/食品のリスクを中心として”, 平成 15 年 11 月 28 日 (online)available from <http://www.fsc.go.jp/koukan/risk151128/kouen-yousi.pdf> (accessed 2013-04-01)

This is a blank page.

付録-A 事業紹介パンフレット

埋設処分される廃棄物は

放射性の廃棄物が発生します

私たちが、日常生活でゴミを出すように、原子力に関する研究開発や放射線・放射性物質の利用により、放射性の廃棄物が発生します。

埋設処分される廃棄物は、原子力の研究開発施設、試験研究のための原子炉、大学・民間などの研究施設、医療施設、産業などから発生する低レベルの放射性廃棄物のうち、放射能のレベルが低く、浅い地中（浅地中）に埋設処分できるものです。

廃棄物発生場所の例



原子力の研究開発や放射線を利用した技術は、私たちの生活のいろいろなところで役立っています。

原子力エネルギーの研究開発

- 原子炉や核燃料サイクルの研究開発
- 将来のエネルギー確保のための研究開発

医療

- 医療器具の滅菌
- 画像診断などによる病気の早期発見

農業

- 品種改良（キクなどの新色）
- ジャガイモの発芽防止

工業

- 非破壊検査（飛行機のエンジンの点検など）
- 材料の耐熱・耐久性の向上（タイヤや電線）



「放射性廃棄物」とは？

放射性物質を含んでいるため、一般のゴミとは区分して処理・処分しなければならない廃棄物のことです。

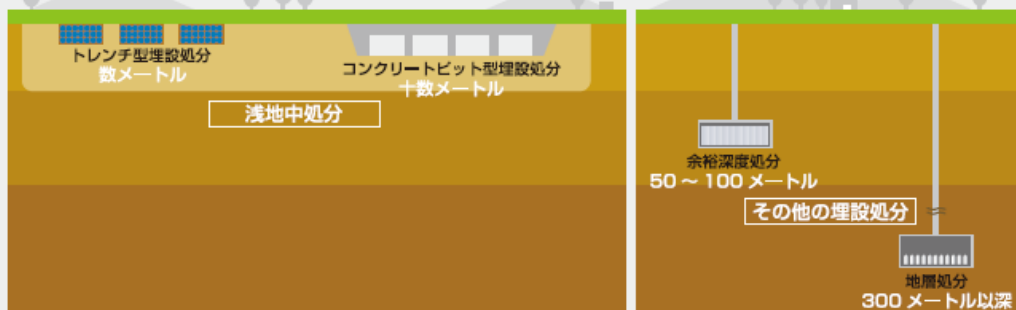
発生する廃棄物の例



「浅地中処分」とは？

せん ち ちゅう

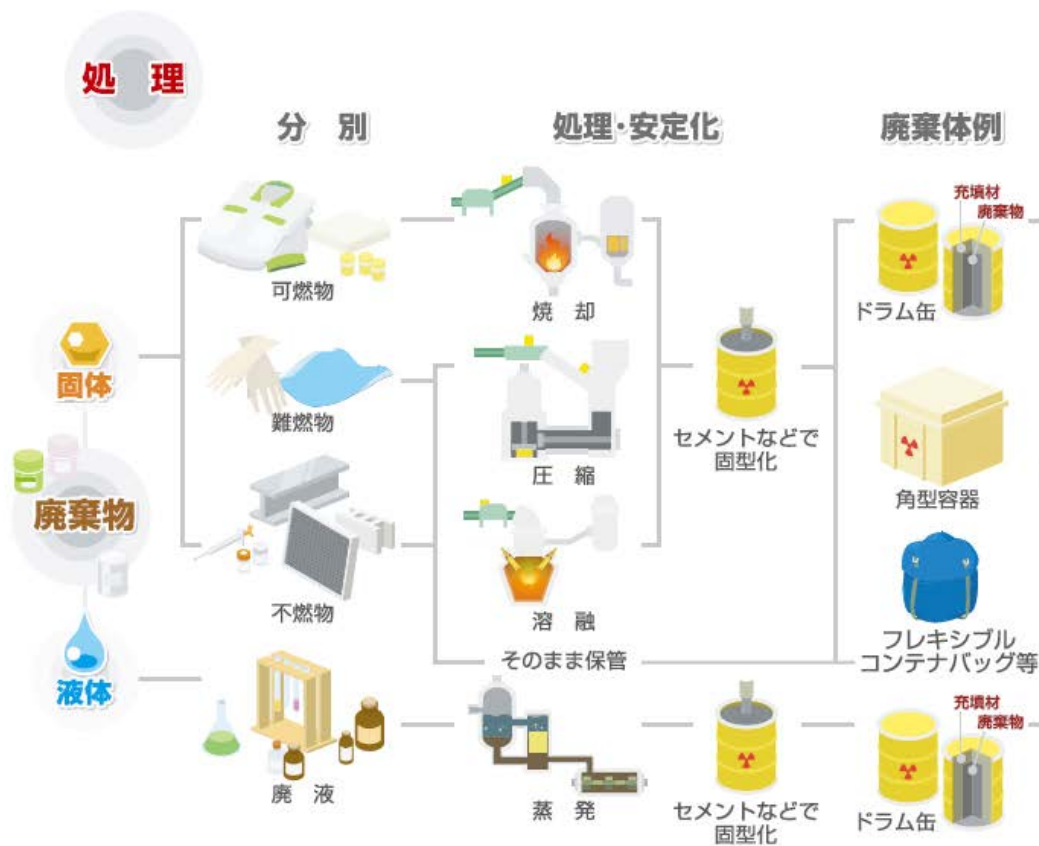
ここでいう「浅地中処分」とは、放射能レベルの低い廃棄物を数メートルから十数メートルの地表近くに埋設処分することです。



埋設処分されるまでの工程は

廃棄物が廃棄体になるまで

廃棄物は、埋設処分する前に処理をします。処理とは、廃棄物の容積を小さくしたり、より安定な状態にすることです。



現在の保管状況



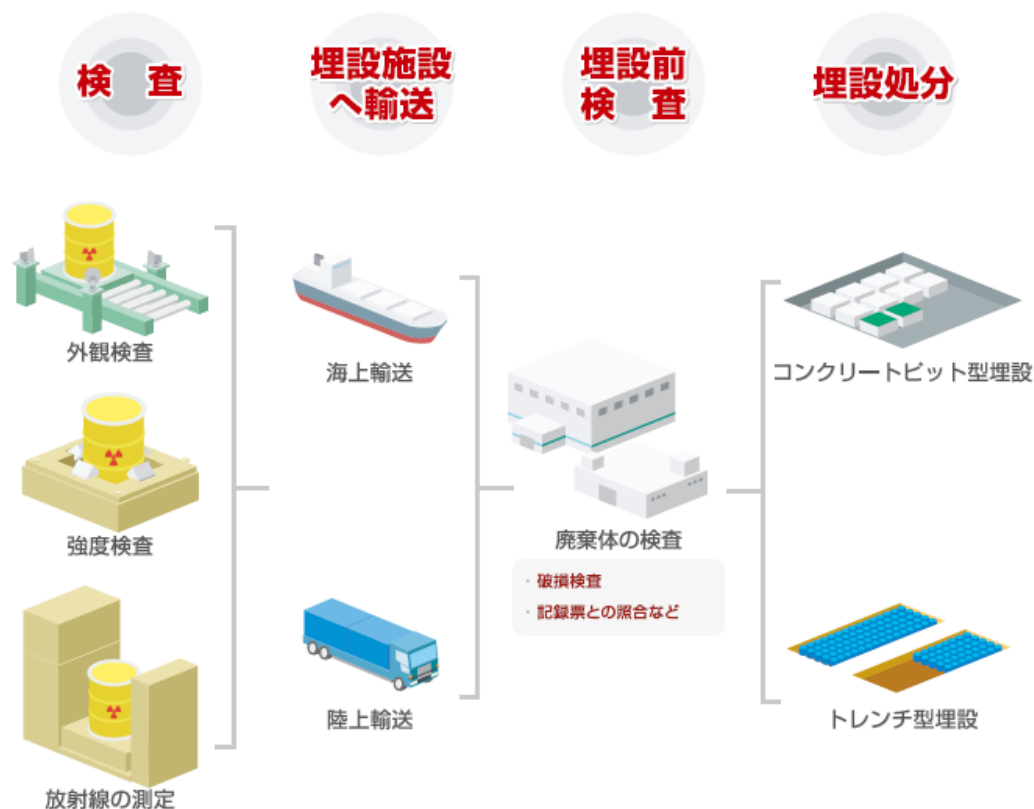
200ℓドラム缶での保管例



角型容器での保管例

検査から埋設処分まで

廃棄体の検査には、輸送の前及び埋設処分の前に行うものがあります。輸送の前に外観検査や強度の検査等が行われます。また、埋設処分の前には、破損の有無等の検査が行われます。



「廃棄物と廃棄体」の違いとは？

廃棄物を処理して、最終的に埋設処分できるようにしたものを廃棄体といいます。



容積を小さくする
密封して漏えいを防ぐ
液体や不燃物などを固型化して安定化する



* 施設を解体して発生する大きなコンクリート片のように、それ以上容積を小さくすることができない廃棄物や、元々安定している廃棄物については、処理を施さないものもあります。

埋設処分の方法と安全性は

浅地中における埋設の構造

埋設方法にはコンクリートピット型埋設とトレンチ型埋設の二種類があります。この二種類の方法は、国内で既に実績があります。



コンクリートピット型埋設

地下十数メートルの位置に埋設設備（コンクリートピット）を設け、放射性廃棄物を埋設する方法です。

埋設実例

日本原燃株式会社
六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター
原子力発電所などから発生した低レベル放射性廃棄物を埋設

提供:日本原燃(株)



トレンチ型埋設

地下数メートルの位置に人工構築物を設けずに、放射性廃棄物を埋設する方法です。

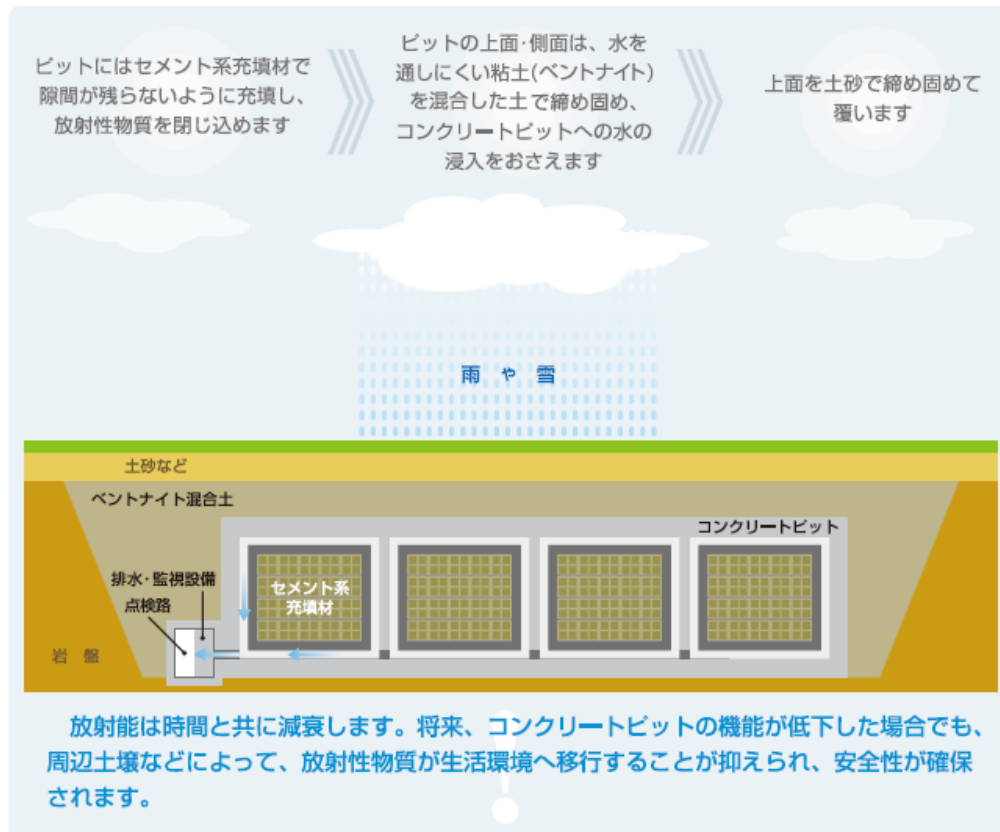
埋設実例

日本原子力研究開発機構
廃棄物埋設実地試験施設
日本で初めて原子力発電した動力試験炉 (JPDR) の解体コンクリートなどを埋設

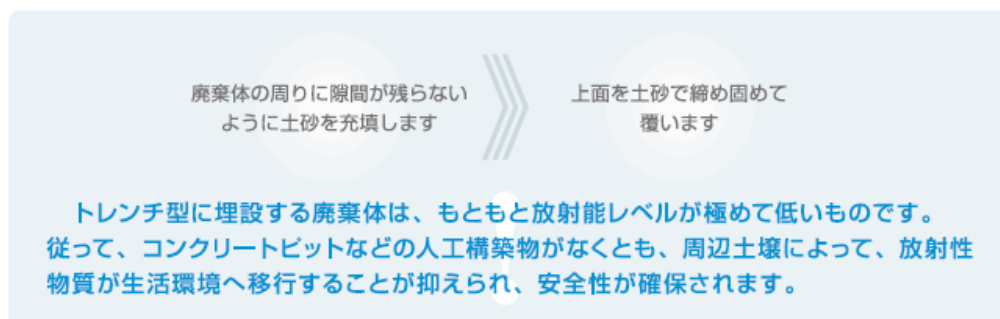


安全確保の仕組み

放射能レベルが比較的低い廃棄体については、鉄筋コンクリート製のビットに埋設します。



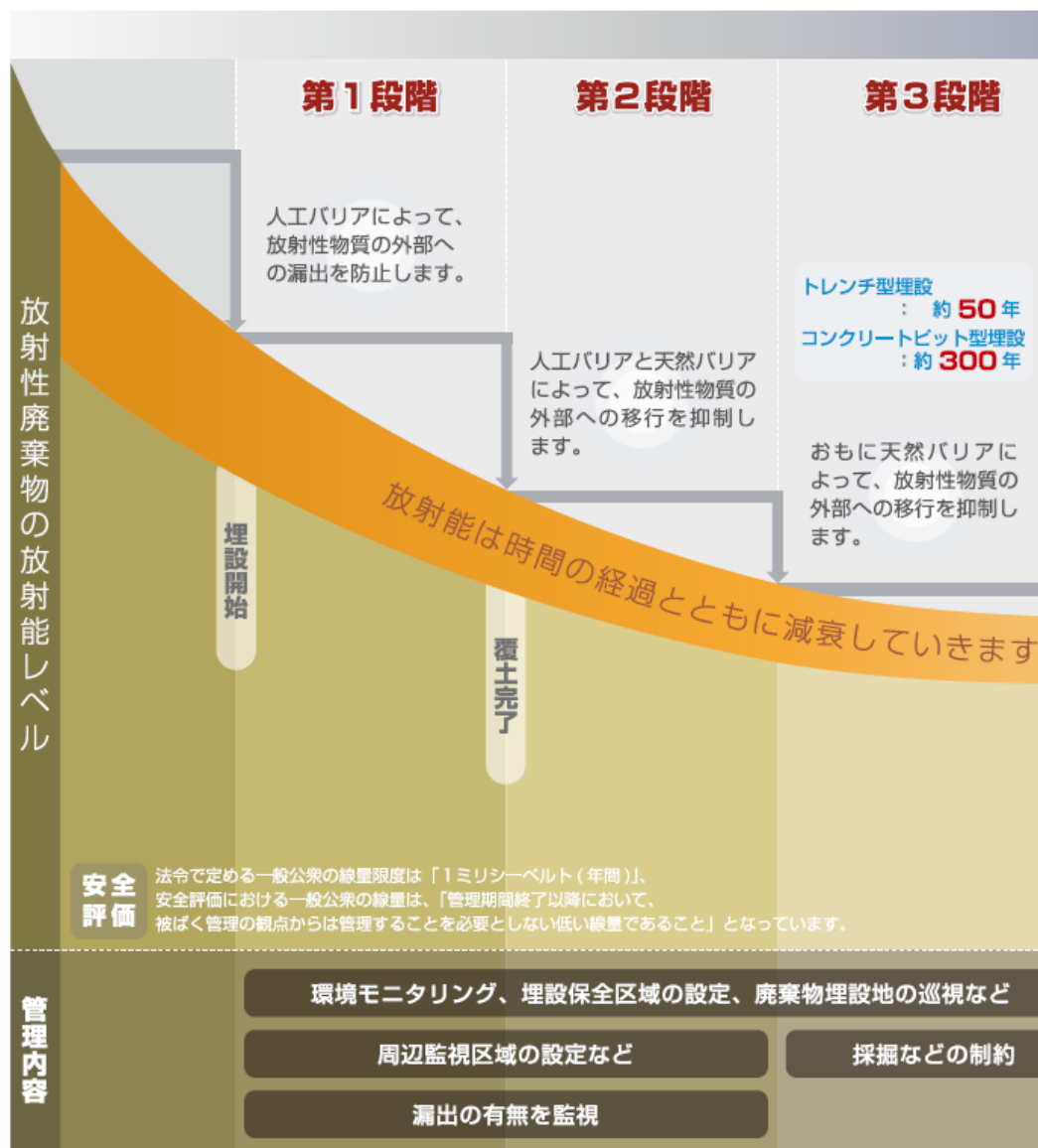
放射能レベルが極めて低い廃棄体については、浅い地中に設けられたトレンチに埋設します。



管理の方法は

安全管理の考え方

埋設後、放射能が安全上問題のないレベルに減衰するまで、周辺環境のモニタリング、巡視点検などを行います。



参考文献：原子力委員会 原子力バックエンド対策専門部会「RI-研究所等廃棄物処理処分の基本的考え方について」
原子力安全委員会「放射性廃棄物埋設施設の安全審査の基本的考え方」



事業の進め方と国内外の事例は

事業の進め方

全体のスケジュールについては、環境調査、安全審査・建設、操業、段階管理の順に進めていきます。

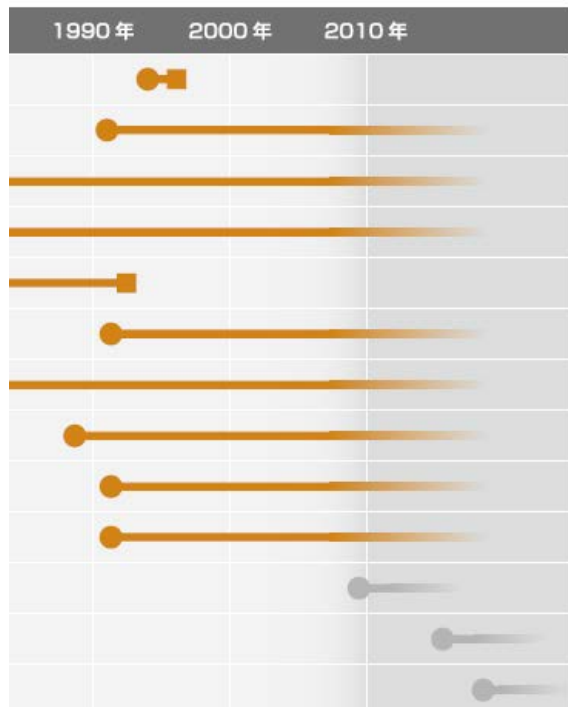


国内外の事例

原子力の研究開発活動を行っている国は、低レベル放射性廃棄物の埋設処分に取り組んでいます。

国	施設名または所在地名	1960年	1970年	1980年
日本	東海村廃棄物埋設実地試験施設			
	六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター			
英国	ドリッグ処分場	●		
チェコ	リチャード処分場		●	
フランス	ラ・マンシュ処分場		●	
	オーブ処分場			
米国	バーンウェル処分場		●	
	クライブ処分場			
フィンランド	オルキオ処分場			
スペイン	エルカプリル処分場			
韓国	月城原子力環境管理センター			
ベルギー	デッセル自治体			
カナダ	オンタリオ州キンカーディン			

参考文献：文部科学省「諸外国の低レベル放射性廃棄物処分の現状」他



フランス オーフ

Copyright © ANDRA



スペイン エルカブリル

Copyright © ENRESA

予 定 ● 操業中 ● 埋設終了 ■

地域とともに歩む

地域とともに

原子力機構は皆様のご理解とご協力を得て、地域とともに歩みます。



地域産業への技術移転

これまでに培った原子力機構の研究開発成果を公開し、地域産業との実用化共同研究開発を実施することで、新製品の開発を支援します。

共同研究開発の事例



おわりに

協力体制

原子力機構は、文部科学省の「原子力分野の研究開発に関する委員会」の報告及び、それを踏まえて整備された法令等を受け、わが国の研究施設等から発生する廃棄物の埋設処分事業に取り組んでいます。円滑に業務を推進するため、社団法人日本アイソトープ協会・財団法人原子力研究バックエンド推進センターと協力協定を結んでいます。



国の検討経緯

- 平成 10 年 5 月 28 日 「RI・研究所等廃棄物処理処分の基本的考え方について」
原子力委員会 原子力バックエンド対策専門部会
- 平成 16 年 3 月 29 日 「RI・研究所等廃棄物の処分事業に関する懇談会報告書」
文部科学省 RI・研究所等廃棄物の処分事業に関する懇談会
- 平成 18 年 9 月 12 日 「RI・研究所等廃棄物作業部会報告書－RI・研究所等廃棄物
(浅地中処分相当) 処分の実現に向けた取り組みについて－」
文部科学省 原子力分野の研究開発に関する委員会
RI・研究所等廃棄物作業部会
- 平成 20 年 5 月 28 日 原子力機構法の一部改正法が成立
9 月 1 日 原子力機構法の一部改正法が施行
⇒研究施設等廃棄物の埋設処分事業を原子力研究開発機構
の業務に位置付ける等が定められた。

This is a blank page.

付録-B 情報提供素材案

付録－B－①

放射性廃棄物の処分場の上にいたら……

地下には放射性廃棄物が埋設処分されます

○放射性廃棄物とは、原子力のエネルギー利用や放射性物質を利用した医療や工業などにおいて発生する廃棄物のうち、放射性物質を含むものです。

○放射能レベルの低い廃棄物の処分は、海洋でも陸地でも公衆の健康に影響を与える恐れはありませんが、海洋処分への道は、政治的、社会的な理由から閉ざされました。平成5年の国際会議（ロンドン条約）で正式に禁止となりました。

○現在、日本では海洋への処分は法律で禁止されています。日本は地震の多発する国ですが、適切な場所であれば陸地での処分（地中埋設）は十分可能です。

放射線による影響は処分場がない地域と変わりません

○放射性物質は人体に影響を与える可能性のある放射線を出します。放射線の人体に対する影響の度合いをシーベルト(Sv)という単位で表します。なお、その1000分の1をミリシーベルトと表します。

○茨城県の原子力機構の敷地内の埋設処分の場所に1時間立っていた場合、0.00004 ミリシーベルト程度の放射線を受けます。これは1年に換算すると0.35ミリシーベルトとなります。この数字は、処分場のない地域で受ける自然界からの放射線の量（大地から受ける0.4 ミリシーベルト）と大して変わらず、処分場があるから高いということはありません。

○そこには、低レベルの放射性廃棄物を1995年から96年にかけて地中に埋設処分しました。現在に至るまで地上から監視・点検をして安全であることを確認しています。

将来も放射性廃棄物からの放射線の影響は無視できる量です

○茨城県の原子力機構の敷地に埋設された廃棄物は、容易に放射性物質が漏れ出さないよう専用容器に封入するなどの処理がなされています。

○それでも、万一、廃棄物から放射性物質が漏れ出すことを想定して、将来にわたって施設周辺の公衆が受ける放射線の量を見積もっています。この量は、私たちが自然界から受ける放射線の量と比べても十分に低い量となっており、廃棄物からの放射線の影響は無視できるものです。

○これは、将来行う埋設処分でも、自然災害からの影響を受けにくいなどといった点を考慮して適切な場所を選び、廃棄物の性質に応じて障壁などを設けることで、将来にわたって、放射線の影響は無視できる量にすることができます。

放射性廃棄物とはこういうものです

廃棄物の放射能は自然に弱くなっていきます

○放射線は目に見えない光線のようなものです。正確ではありませんがそのようなものをイメージしてみましょう。

○放射線を出す能力のことを放射能といいます。放射能を持っている物質を放射性物質といいます。懐中電灯で喩えると、光が放射線、光を出す懐中電灯の能力が放射能になります。

○懐中電灯は照らしているうち次第に暗くなっていきますが、放射能も時間とともに自然に弱まっていきます

本当に危険かどうかは“量”が一つの指標になります

○放射性物質は原子力や医療などの現場だけではなく、実は皆さんの周りにもあります。例えば、空気中や地中、食物の中、体内などにも僅かですがあります。

○放射性物質の種類にもよりますが、量が少なければ影響はありません。しかし、過剰に取り込めば毒になります。身近なものであっても同じように、例えば海水は、500ccを超える量を一度に飲むと、その塩によって健康障害が生じる恐れがあります。

○原子力エネルギーの燃料として“ウラン”という放射性物質がありますが、これは地中にも海水中にも僅かながら入っています。これまで海水を飲んで、ウランによって健康障害が出たという話はありません。放射性物質が少しでもあれば毒ということにはなりません。

廃棄物の放射能のレベルは様々で、機構は低いレベルのものを処分します

○放射性廃棄物は様々なレベルの放射能を持った放射性物質を含んでいます。従って、近くにいと健康障害が発生するような大きいものもあれば、実害ない無視できる小さいものもあります。

○現在は、放射能のレベルに応じた対策をして、廃棄物の発生した施設の中で主に廃棄物を保管しています。これらの廃棄物は、放射能のレベルに応じた深さの地中に埋設処分することによって、放射能のレベルが高くて低くても最終的に放射線による人体影響を同じにすることができます。従って廃棄物の影響によって健康障害が起きることはありません。

○機構は、放射能のレベルが比較的低い放射性廃棄物の処分を担当します。

処分の前に廃棄物を安定なものに変えます

廃棄物はできるだけ減量します

○施設で使った衣類や紙、ゴム手袋、プラスチックのチューブ、施設を壊すときに出るコンクリート片、金属類などの固体状のもの、機器類を洗ったときに使った液体状のものが廃棄物になります。

○これらをそのままの状態処分することはありません。固体状のもので燃えるものは燃やし、灰にして体積を減らします。燃えないものは押し固めて小さくします。

○液体状のものは温めて水分を蒸発させ、体積を減らします。

処分する前に“廃棄体”という安定なものにします

○灰になった廃棄物や水分を蒸発させた液体状の廃棄物はセメント等と混ぜ合わせて、ドラム缶の中に固めます。

○ポンプ、モーターのような金属類は押し固めて金属製の頑丈な箱に詰め込み、隙間を砂等で埋めます。コンクリート片はもともと安定なものなので、漏れたり飛散しないように丈夫な袋に詰め込みます。

○ドラム缶、金属製の頑丈な箱、丈夫な袋といった専用容器に閉じ込めたものを廃棄体等といいます。

発生元の施設の中で厳重に保管しています

○原子力機構が埋設処分する廃棄物は、原子力の研究機関、大学、医療機関、民間企業等で発生した物(研究施設等廃棄物と呼ばれています)です。これまで発生した分もあわせて平成 60 年までの間に、200L ドラム缶(廃棄体)に換算して約 53 万本発生することが見込まれています。なお、民間の原子力発電所で発生した廃棄物はこの中に含まれません。

○現在のところ、まだ埋設処分場がないので、廃棄物のほとんどは各発生者の保管施設などに保管されています。我々の世代に発生した廃棄物を将来の世代に押しつけるという訳にはいきません。廃棄物が増え続け事業が滞ることも懸念されていますので、これらの廃棄物は埋設処分することになります。

○産業廃棄物や一般廃棄物の処分場は、全国の様々なところにあります。一方、研究施設等廃棄物は、機構が埋設する処分場一箇所に、過去から平成 60 年までの将来に渡って発生する量を全て埋設処分する計画です。

処分は人の手と自然の力で閉じ込めるという方法です

放射能のレベルに応じた埋設処分をします

- 放射能のレベルが高いほど地下深くに埋設処分します。地下 300m の位置に処分する廃棄物もあれば、比較的浅い位置に処分するものもあります。
- 原子力機構が埋設処分する廃棄物は放射能のレベルが低いものに限られ、地下の浅いところに埋設処分します。これを浅地中処分と呼んでいます。
- 浅地中処分として、廃棄物の放射能レベルが比較的低い場合は、人工的な障壁を設けて埋設する方法(コンクリートピット型)、放射能レベルが極めて低い場合は、人工的な障壁を設けずに埋設する方法(トレンチ型)を用います。

放射能レベルが比較的低い廃棄物はコンクリート、粘土、土砂で閉じ込めます

- 放射能レベルが比較的低い廃棄物を閉じ込めるために鉄筋コンクリートの構造物に収納します。その構造物をコンクリートピットと呼んでいます。廃棄体の隙間にはセメントを流しこみ固めます。
- 埋設処分場の場所によっては地下水があることも想定されるので、必要に応じてコンクリートピットの外側の周囲を水を通しにくい粘土で取り囲みます。さらにその外側の周囲を土砂で固めて平地化します。
- この方法は既に国内外で実績があります。例えば、フランスでは、40 年前から行われています。国内では、日本原燃(株)が民間の原子力発電所から発生した廃棄物を対象に青森県の六ヶ所村で埋設をしています。

放射能レベルが極めて低い廃棄物は土砂のみで閉じ込めます

- 放射能レベルが極めて低い廃棄物は、人工的な障壁を設ける必要がなく、トレンチ(素掘りの溝状の空間)などを作り、そこに格納して土砂を詰めて閉じ込めます。
- 土砂に放射性物質が漏れたとしても地中で薄まり、さらに地上に達するまでには、時間を要するので、放射能がとても弱まります。
- この埋設処分の方法は全国に 2500 箇所ある産業廃棄物処分場で用いられている処分方法とほぼ同じです。

処分した後もきちんと監視・点検します

生活環境に影響を及ぼさないよう管理します

- コンクリートピットといった人工的な障壁や周辺の土砂といった天然の障壁は、放射性物質が地下水などを通じて環境中に漏れ広がるのを防ぎます。
- 機構は障壁の機能がきちんと働いているかどうかチェックします。また、廃棄物を処分した区画を間違っ
て掘り返されないような対策を施します。
- さらに万一の火災や爆発、地震や湧き水などで放射性物質が漏れ出ないように予め対策を施します。

埋設処分の前後の環境中の放射線や放射能の量をチェックします

- 機構は廃棄物を埋設処分する前の時点から、処分する場所やその周辺の放射線や放射能の量を測定
します。
- 例えば、埋設処分場の周りの空気、土壌、河川水などの中にある放射能の量を測定します。
- 廃棄物の埋設処分を開始した後も同様に、放射線や放射能の量を測定し、埋設処分を開始する前の
時点から放射能の量が増えていないことをチェックします。

健康影響を考える必要がなくなるまで管理します

- 放射能は自然に弱まっていきます。廃棄物の放射能のレベルや弱まるために要する時間を考慮して、
機構が管理する期間を決めます。
- 放射能のレベルが比較的低い廃棄物の処分(コンクリートピット型)の場合は約 300 年間、放射能のレ
ベルが極めて低い廃棄物の処分(トレンチ型)の場合は約 50 年間、機構が管理します。
- 管理が終わった時点では、考え得る様々な出来事があったとしても埋設処分した廃棄物によって受け
る放射線の影響は無視できる程度です。従って、健康影響はありません。

付録-C 改善した情報提供素材案

付録－C－①

放射性廃棄物とはこういうものです

放射性の廃棄物が発生します

- 放射性廃棄物とは、原子力のエネルギー利用や放射性物質を利用した医療や工業などにおいて発生する廃棄物のうち、放射性物質を含むものです。
- 放射性物質を含んでいるために、一般の廃棄物とは区分して処理・処分しなければなりません。
- 放射性廃棄物は、放射性物質の漏えいを防いだり、取り扱いやすさなどを考えて、専用容器に密封します。その専用容器は、放射性物質の種類や量に応じて、様々なタイプのものがあります。例えば、金属製の頑丈な容器、ドラム缶などがあります。（図1）

廃棄物の放射能は自然に弱くなっていきます

- 放射線は目に見えない「光線」のようなものです。携帯電話、電子レンジなどの電磁波も目に見えませんが、広い意味でその仲間とも言えます。
- 放射線を出す能力のことを放射能といいます。放射能を持っている物質を放射性物質といいます。懐中電灯で例えると、光が放射線、光を出す懐中電灯の能力が放射能になります。（図2）
- 懐中電灯は照らしているうち次第に暗くなっていきますが、放射能も時間とともに自然に弱まっていきます。なお、放射能の弱まる時間は、放射性物質によって様々で、短いものもあれば長いものもあります。（図3）

廃棄物の放射能のレベルは様々で、原子力機構は低いレベルのものを処分します

- 放射性廃棄物は様々なレベルの放射能を持った放射性物質を含んでいます。従って、近くにいと健康障害を引き起こすようなものもあれば、ほとんど実害のないものもあります。
- 現在は、放射能のレベルに応じた安全対策をして、廃棄物の発生した事業所の中で廃棄物を管理しています。将来は、放射能レベルに応じて地中に埋設処分します。埋設することで人が近づきにくくなるだけでなく、管理もより一層しやすくなります。
- これらの廃棄物は、放射能レベルが高くなるにつれ地中深くに埋設することになります。よって、その結果放射能レベルが高くても低くても、廃棄物からの放射線は土壌などによって充分低減されます。原子力機構は、放射能のレベルが低い放射性廃棄物の埋設処分を担当します。（図4）

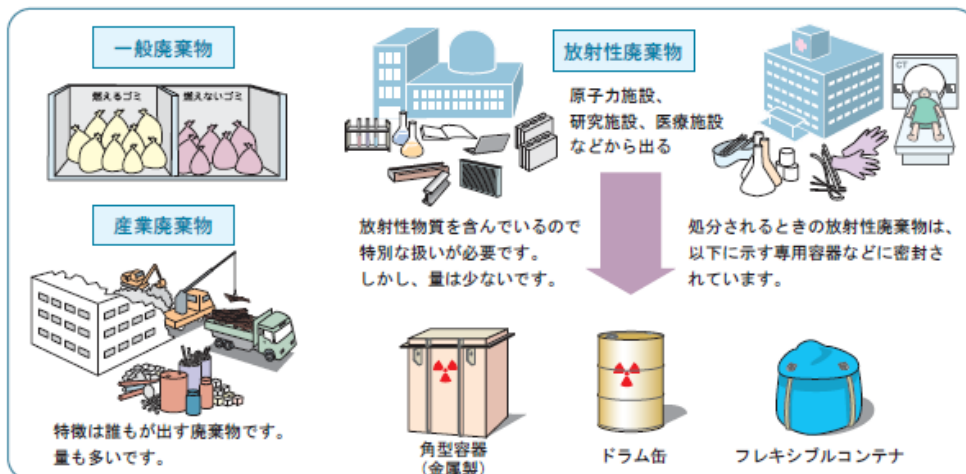


図1: 廃棄物の種類

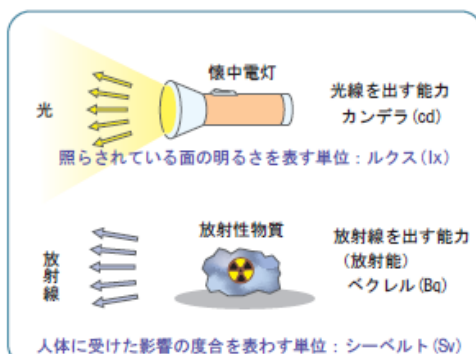


図2: 放射線と放射能

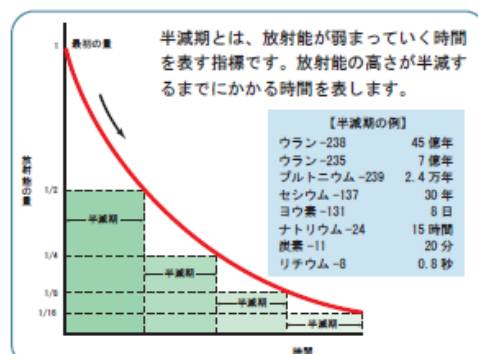


図3: 放射性物質の半減期

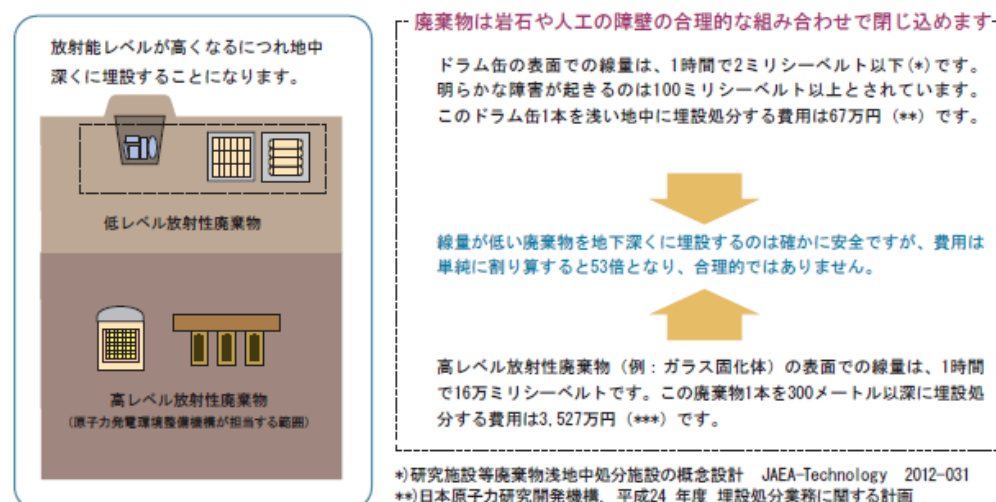


図4: 放射能レベルの大小と深度の関係

*) 研究施設等廃棄物浅地中処分施設の概念設計 JAEA-Technology 2012-031

**) 日本原子力研究開発機構、平成24年度 埋設処分業務に関する計画

**) 資源エネルギー庁、諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について (2012年2月発行)

付録－C－②

処分の前に廃棄物を安定なものに変えます

廃棄物はできるだけ体積を減らします

- 施設で使った衣類や紙、ゴム手袋、プラスチックのチューブ、施設を壊すときに出るコンクリート片、金属類などの固体状のもの、機器類を洗ったときに使った液体状のものが廃棄物になります。
- これらをそのままの状態では処分することはありません。固体状のもので燃えるものは燃やし、灰にして体積を減らします。燃えないものは押し固めて小さくします。液体状のものは温めて水分を蒸発させ、体積を減らします。
- 体積を減らすための装置は、放射性物質が建物の中へ出たり広がったりしないよう密閉構造になっています。また、高性能のフィルターなども付いているので、気体を環境へ排出する際でも施設の外に放射性物質が漏れにくい構造となっています。（図5）

処分する前に“廃棄体”という安定なものにします

- 廃棄物は地中に埋設処分しますので、場所によっては地下水に触れることが考えられます。従って、鉛のような有害物が地下水に溶け込んだりしないようにあらかじめ取り除いたり、腐食しないように硫酸のような強酸をあらかじめ取り除いたり廃棄物そのものを化学的に安定な状態にします。
- 灰になった廃棄物や水分を蒸発させた液体状の廃棄物は、物理的に安定なものとするためにセメント等と混ぜ合わせます。ポンプ、モーターのような金属類やコンクリート片はもともと強固なので、改めてセメントなどで固める必要はありません。
- 安定な状態になった廃棄物は、取扱いをスムーズにするために、ドラム缶、金属製の頑丈な箱、丈夫な袋といった専用容器に閉じ込めます。その状態になったものを廃棄体といいます。（図5）

今は発生元の施設の中で厳重に保管しています

- 原子力機構が埋設処分する廃棄物は、原子力の研究機関、大学、医療機関、民間企業等で発生した物（以下、「研究施設等廃棄物」という）です。これまで発生した分もあわせて平成60年までの間に、200リットルドラム缶（廃棄体）に換算して約53万本発生することが見込まれています。なお、民間の原子力発電所で発生した廃棄物はこの中に含まれません。
- 現在のところ、廃棄物のほとんどは各発生者の保管施設などに保管管理されています。我々の世代に発生した廃棄物を将来の世代に押しつけるという訳にはいきません。廃棄物が増え続け研究が滞ることも懸念されますので、これらの廃棄物は埋設処分することになります。
- 産業廃棄物や一般廃棄物の処分場は、全国の様々なところにあります。一方、研究施設等廃棄物は、原子力機構が埋設する処分場一箇所で集中的に管理します。一箇所で行うことにより、安全面、経済面などの向上が図られます。原子力機構は過去から平成60年までの将来に渡って発生する量を全て埋設処分する計画です。（図6）

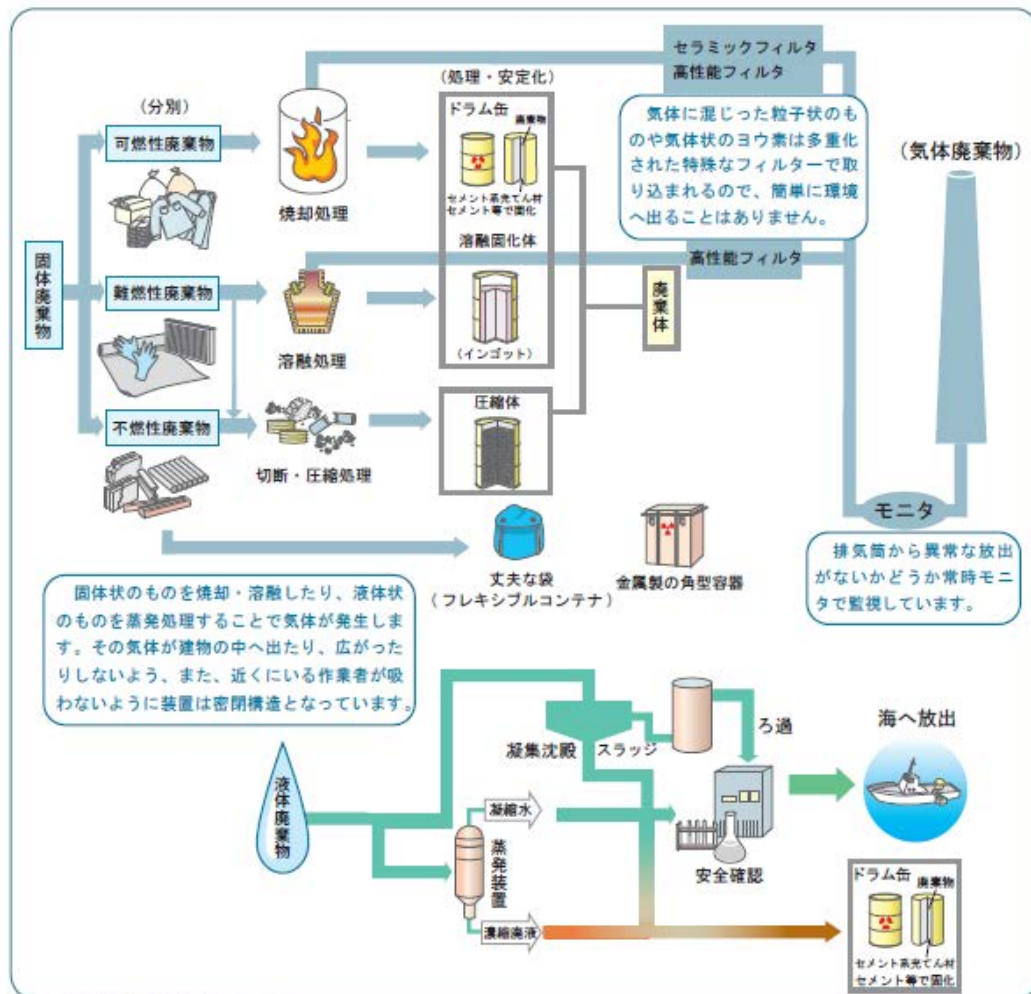


図5: 研究施設等廃棄物の処理の概要



図6: 研究施設等廃棄物の保管状況

* 環境省、一般廃棄物の排出及び処理状況など（平成20年度）について

廃棄物は障壁を設けて閉じ込め処分します

放射能のレベルに応じた埋設処分をします

- 放射能のレベルが高いほど地下深くに埋設処分します。放射能レベルに応じて、地表までの距離や障壁をどこまで設けるべきか合理的に定めて、最終的に、地表に住む人に対する安全性を確保します。（解説1）
- 原子力機構が埋設処分する廃棄物は放射能のレベルが低いものに限られ、地下の浅いところに埋設処分します。これを浅地中処分と呼んでいます。
- 浅地中処分として、廃棄物の放射能レベルが比較的低い場合は、人工的な障壁を設けて埋設する方法（コンクリートピット型埋設）、放射能レベルが極めて低い場合は、人工的な障壁を設けずに埋設する方法（トレンチ型埋設）を用います。（図7）（解説1）

放射能レベルが比較的低い廃棄物はコンクリート、粘土、土砂で閉じ込めます

- 放射能レベルが比較的低い廃棄物を閉じ込めるために鉄筋コンクリートの構造物に収納します。その構造物をコンクリートピットと呼んでいます。廃棄体の隙間にはセメントを流しこみ固めます。（図8）
- 埋設の場所によっては地下水があることも想定されるので、コンクリートピットの外側の周囲を、岩と同じくらい水を通しにくい粘土などで取り囲みます。さらにその外側の周囲を土砂で固めて平地化します。
- この方法は既に国内外で実績があります。海外では、フランスでは、約40年前（1969年）から行われています。国内では、約20年前（1992年）から日本原燃（株）が電力会社の原子力発電所から発生した廃棄物を対象に青森県の六ヶ所村で埋設しています。（図8）

放射能レベルが極めて低い廃棄物は土砂のみで閉じ込めます

- 放射能レベルが極めて低い廃棄物は、天然の障壁のみで十分安全が確保できるので、人工的な障壁を設ける必要がなく、トレンチ（素掘りの溝状の空間）を作り、そこに格納して土砂を詰めて閉じ込めます。（図9）
- 土砂中の地下水に放射性物質が接し、仮に溶け出したとしても地中で薄まり、地上に達するまでには、時間を要するので、放射能は自然界と同じくらい低くなっています。
- この方法も、既に国内外で実績があります。海外では、英国では、約50年前（1959年）から行われています。国内では、茨城県の原子力機構の敷地内で埋設処分ができることを実証しています。（図9）

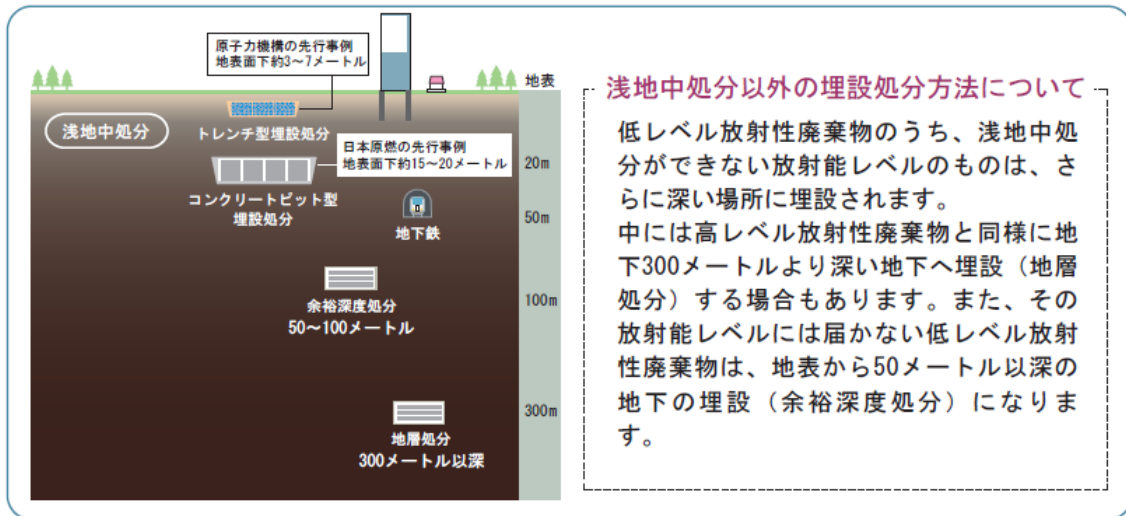


図7: 処分方法

<解説1> 放射能レベルが”比較低い”と”極めて低い”について

原子力機構が実施した埋設施設の概念設計で用いた線量評価条件によれば、コンクリートピット型対象の廃棄体等（放射能レベルが比較的低い廃棄物）については、1時間あたりその表面で2mSv以下、トレンチ型対象の廃棄体等（放射能レベルが極めて低い廃棄物）については、1時間あたり10μSv以下となる放射能濃度を想定しています。

出典：研究施設等廃棄物浅地中処分施設の概念設計 JAEA-technology 2012-031

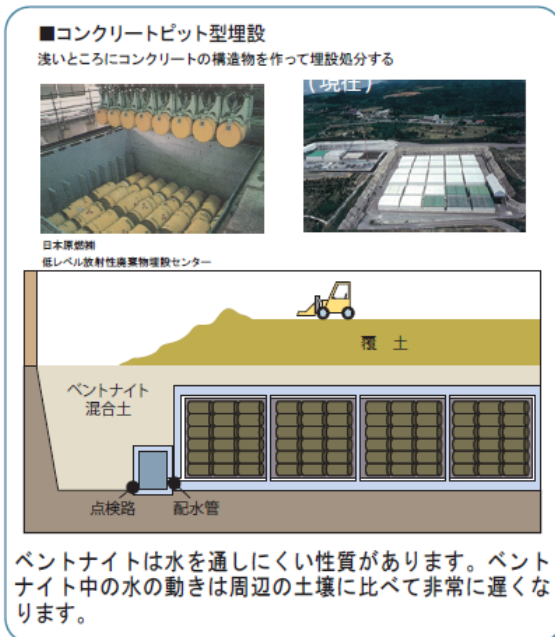


図8: コンクリートピット型埋設の例

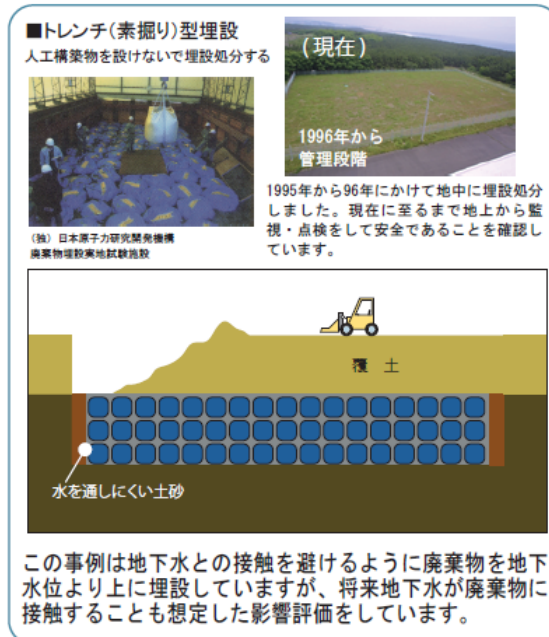


図9: トレンチ型埋設の例

廃棄物の処分でのどのような影響を受けるか

身近にある放射線はどれくらいの量か

- 放射線は身近にあります。放射線による影響の度合いをシーベルト（Sv）という単位で表します。なお、その1000分の1をミリシーベルト（mSv）と表します。1mSvの1000分の1をマイクロシーベルト（μSv）と表わします。
- 私たちは自然界から常に放射線を受けています。例えば、大地に含まれている放射性物質から1年間で0.5ミリシーベルト（世界平均値）、食物に含まれている放射性物質から1年間で0.3ミリシーベルト（世界平均値）を受けています。
- 自然界以外、つまり人工的な放射線もあります。例えば、医療の分野では、レントゲンを一回受けると、胸のX線検査の場合0.05ミリシーベルト、胸部のCT検査の場合6.9ミリシーベルトの放射線を受けることになります。（図10）

放射線による影響は処分場がない地域とどう違うか

- 茨城県の原子力機構の敷地内の埋設処分の場所（廃棄物埋設実地試験施設）に1時間立っていた場合、0.000037ミリシーベルト程度の放射線を受けることになります（2011年2月15日午後）。これを単純に1年に換算すると0.32ミリシーベルトとなります。（図11）
- この数字は、埋設処分場のない地域に立っている場合（大地から受ける年間の線量0.32ミリシーベルト：国内平均値）とほとんど変わらず、埋設処分場があるから高いということはありません。
- 自然界からの放射線は地域間で差があります。大地だけでなく、宇宙から受けるものや食物から受けるものを含めて、国内の場合では、年間0.81ミリシーベルト（神奈川）～ 年間1.19ミリシーベルト（岐阜）と幅があります。（図12）ブラジル、インド、中国、イタリア、フランスなどでは、これより10倍、場所によってはそれ以上高い地点もあります。

遠い将来、放射性廃棄物からの放射線の影響はどうか

- 茨城県の原子力機構の敷地内の「廃棄物埋設実地試験施設」は自然災害の影響を受けにくい場所を調査して設置してあります（解説2）。埋設処分された廃棄物から放射性物質が漏れ出すことを想定して、将来の施設周辺の人を受ける放射線の量を見積もっています。
- この量は、埋設処分場から漏出した地下水を井戸等から汲み上げ飲用する場合が最も大きいことが分かっており、この線量は、私たちが自然界から受ける放射線の量と比べても十分に低い量となっています。
- これは、将来行う埋設処分でも、自然災害からの影響を受けにくいなどといった点を考慮して適切な場所を選び、廃棄物の性質に応じて障壁などを設けることで、将来にわたって、放射線の影響を充分抑えることができます。

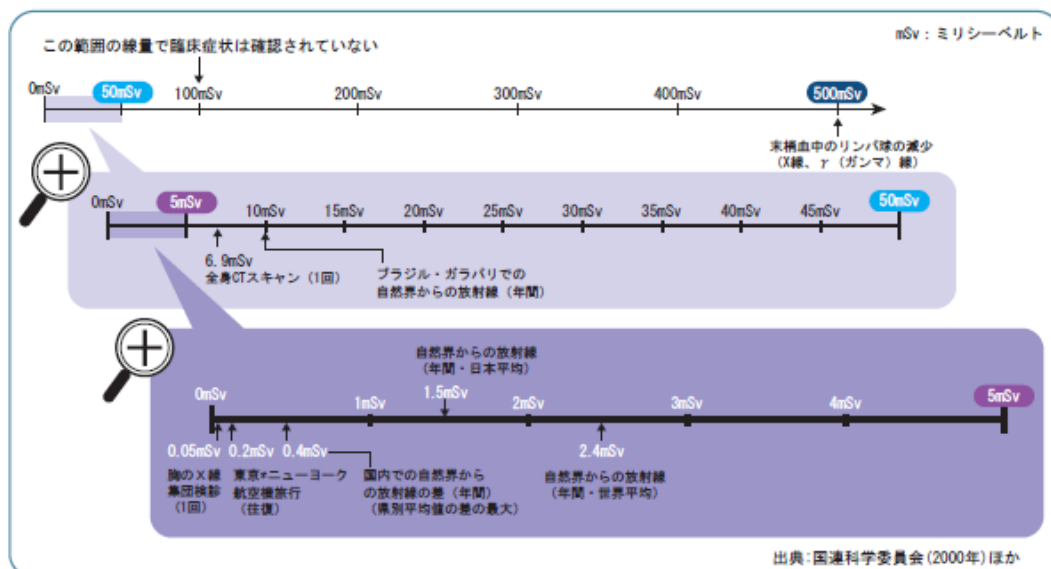


図10: 放射線量の比較



図11: 廃棄物埋設実地試験施設で測定 (2011年2月15日午後時点)

※福島第一原子力発電所の事故の影響でこの周囲の線量は上がっています。2012年2月15日は1時間あたり0.2～0.5μSvでした。

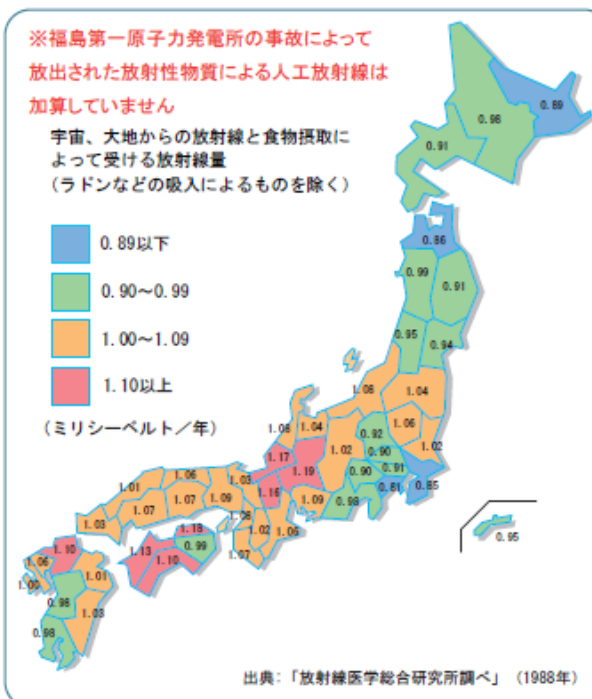


図12: 全国自然放射線

〈解説2〉

自然災害からの影響を受けにくい場所とは

地震に対しては活断層からできるだけ離れている場所、津波に対しては海面よりできるだけ高い場所といったことがあげられます。この具体的な数字は埋設施設を建設する際に決めることになります。さらに、万一、施設で事故が発生した場合に、影響の拡大を防止する観点から、自然環境のみならず、社会環境も考慮しておかなければなりません。

処分した後もきちんと監視・点検します

生活環境に影響を及ぼさないよう管理します

- コンクリートピットのような人工的な障壁や周辺の土砂のような天然の障壁は、放射性物質が地下水などを通じて環境中に漏れ広がるのを抑えます。
- 埋設処分した後も、原子力機構は障壁の機能がきちんと働いているかどうか地下水を採取し、その成分に異常がないかチェックします。また、廃棄物を埋設処分した区画を間違えて掘り返されないよう、立ち入り制限などの対策を施します。
- さらに万一の火災や地震などで放射性物質が環境中へ過大に漏れ出ないように、予め設計の段階で様々な対策を施します。（解説3）

処分の前後の環境中の放射線や放射能の量をチェックします

- 原子力機構は廃棄物を埋設処分する前の時点から、埋設処分する場所やその周辺の放射線や放射能の量を測定します。例えば、埋設処分場の周りの空気、土壌、河川水などの中にある放射能の量を測定します。
- 廃棄物の埋設処分を開始した後も同様に、放射線や放射能の量を測定し、埋設処分を開始する前の時点から放射能の量が有意に増えていないことをチェックします。
- この一連の測定データについては公開し、自治体や国に報告します。また、その内容は国によってチェックを受けます。（図13）

健康影響を考える必要がなくなるまで管理します

- 放射能は自然に弱まっていきます。廃棄物の放射能のレベルや弱まるために要する時間を考慮して、原子力機構が管理する期間を決めます。放射能のレベルが比較的低い廃棄物の埋設処分（コンクリートピット型埋設）の場合は約300年間、放射能のレベルが極めて低い廃棄物の埋設処分（トレンチ型埋設）の場合は約50年間、原子力機構が管理します。（図14）
- 管理が終わった時点では、考え得る様々な出来事があったとしても埋設処分した廃棄物によって受ける放射線の影響は充分小さくなります。
- 考え得る様々な出来事としては、例えば、埋設処分の跡地で、住居を建設する作業員が廃棄体を掘り起こして被ばくする場合、またそこに居住し、廃棄体が混ざった土地で栽培した農作物を食べて被ばくする場合、廃棄体の放射性物質が溶け出した地下水が河川に流出し、その河川水を飲み、魚を食べ、河川の水を飲んだ畜産物を食べて被ばくする場合などです。

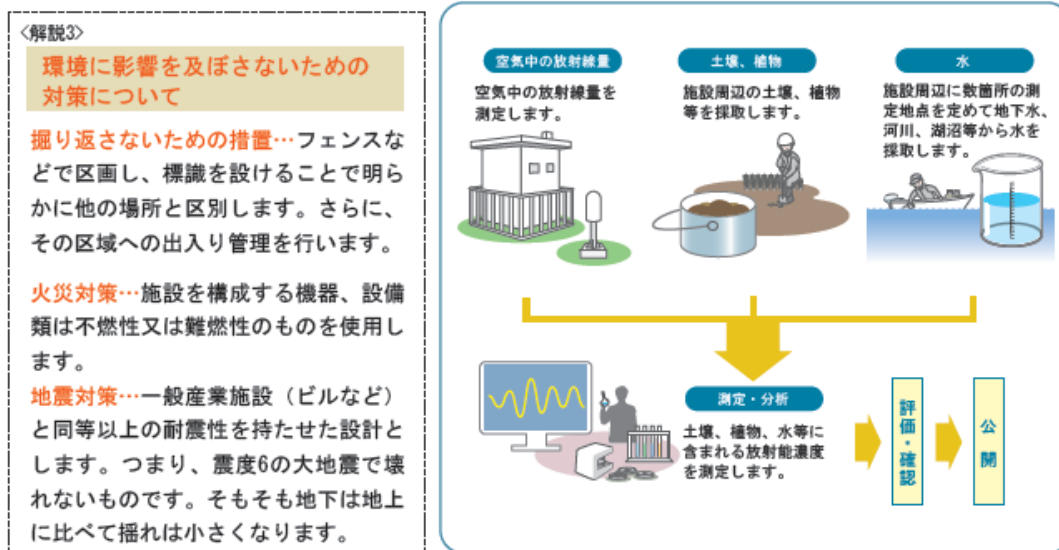


図13: 安全の確認 - 環境モニタリング

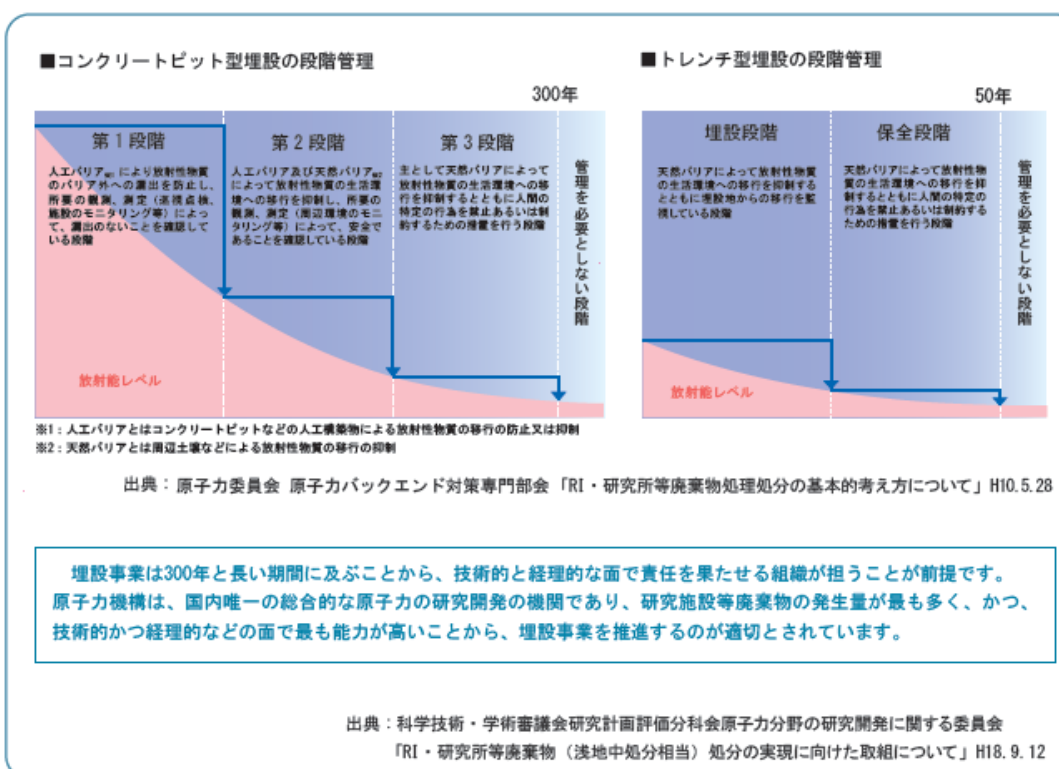


図14: 管理の段階と期間

This is a blank page.

付録-D 調査票(2012 年 1 月)

●原則として「blank不可（必須回答の問い）」とする。一部F A（自由記述）と「blank可（必須回答でない問い）」も含める。

●モニターが調査画面のウェブサイトアクセスした時点で乱数を発生させ、全サンプルを2つのグループ（Q5を表示するGr-1とQ20を表示するGr-2）に分ける。

●S Aとは単一回答、MAとは複数回答を意味する。

●「ページ区切り」→該当の質問箇所ウェブサイト上での画面が分かれていることを意味する。

Q1. あなたは以下についてどの程度関心がありますか。（各S A） blank可

	関心がある	どちらかといえば関心がある	どちらともいえない	どちらかといえば関心がない	関心がない
地球環境問題					
CO ₂ （二酸化炭素）の削減					
廃棄物問題					
原子力エネルギー					
自然エネルギー					

ページ区切り

Q2. 「研究施設等廃棄物」という用語を聞いてどのようなことを思い浮かべますか。どのようなことでも結構ですので自由にご記入ください。（F A）

ページ区切り

Q3. 「低レベル放射性廃棄物」という用語を聞いてどのようなことを思い浮かべますか。どのようなことでも結構ですので自由にご記入ください。（F A）

ページ区切り

Q 4. あなたは以下のどちらがより危険だと思いますか。(各 S A)

ブランク可

(1)

「低レベル放射性廃棄物」の方が危険である ← どちらも危険度は同程度 → 「福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌」の方が危険である				
1	2	3	4	5

(2)

「研究施設等廃棄物」の方が危険である ← どちらも危険度は同程度 → 「低レベル放射性廃棄物」の方が危険である				
1	2	3	4	5

< G r・1 のみ表示 >

ページ区切り < 効果検証実験を実施 >

Q 5. 以下の事柄について、あなたの考えに近いものを選択してください。(各 S A)

	とてもそう思う	ある程度そう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	まったくそう思わない
医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用は、今後も進めていく必要がある。					
医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、今後も進めていく必要がある。					
原子力エネルギーの利用は、今後も進めていく必要がある。					
原子力エネルギーの利用によって発生した廃棄物の処理や処分は今後も進めていく必要がある。					

原子力エネルギーや放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、先送りせず、自分たちの世代できちんと対処する必要がある。					
--	--	--	--	--	--

ページ区切り

Q 6. 以下の用語をご存知ですか。それぞれあてはまるものをお選びください。(各 S A)

	福島第一原発事故 以前から知っている	福島第一原発事故を きっかけに知った	知らない
レントゲン検査			
遺伝子組み換え			
携帯電話			
リスク			
放射線			
放射能			
放射性物質			
原子力発電所			
埋設			
覆土			
一般廃棄物			
産業廃棄物			
医療廃棄物			
高レベル放射性廃棄物			
低レベル放射性廃棄物			
研究施設等廃棄物			
地層処分			
余裕深度処分			
浅地中処分			
コンクリートピット型埋設			
トレンチ型埋設			
ベントナイト			
人工バリア			
天然バリア			

シーベルト (Sv)			
ベクレル (Bq)			
自然放射線			
人工放射線			
環境モニタリング			
半減期			

ページ区切り

Q 6 S Q 1. ご存知の用語について、どの程度ご存知ですか。それぞれあてはまるものをお選びください。(各 S A)

Q 6 S Q 2. 福島第一原発事故をきっかけに理解が深まった用語があれば、あてはまるものをすべてお選びください。(MA) **ブランク可**

	S Q 1			S Q 2
	よく知っていて人に説明できる	知っている	用語を見聞きしたことがある	福島第一原発事故をきっかけに理解が深まった
Q 6 で“福島第一原発事故以前から知っている”又は“福島第一原発事故をきっかけに知った”と回答した項目のみ表示する				
レントゲン検査				
遺伝子組み換え				
携帯電話				
リスク				
放射線				
放射能				
放射性物質				
原子力発電所				
埋設				
覆土				
一般廃棄物				
産業廃棄物				
医療廃棄物				
高レベル放射性廃棄物				
低レベル放射性廃棄物				

研究施設等廃棄物				
地層処分				
余裕深度処分				
浅地中処分				
コンクリートピット型埋設				
トレンチ型埋設				
ベントナイト				
人工バリア				
天然バリア				
シーベルト (Sv)				
ベクレル (Bq)				
自然放射線				
人工放射線				
環境モニタリング				
半減期				

ページ区切り

Q 7. あなたは以下のような処分施設が身近にできるとしたらどのように感じますか。

(各 S A)

※どのようなものかわからない場合であっても、言葉のイメージで選択してください。

	とても不安を感じる	やや不安を感じる	どちらともいえない	あまり不安を感じない	全く不安を感じない
一般廃棄物の最終処分施設					
産業廃棄物の最終処分施設					
医療廃棄物の最終処分施設					
福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌の最終処分施設					
高レベル放射性廃棄物の最終処分施設					
低レベル放射性廃棄物の最終処分施設					
研究施設等廃棄物の最終処分施設					

ページ区切り

Q 8. 「シーベルト (Sv)」という用語の最も正確な意味はどれだと思いますか。(S A)

1. 放射性物質が放射線を出す能力(放射能)を表す単位
2. 放射性物質の質量を表す単位
3. 放射線が人体に与える影響を表す単位
4. わからない

Q 9. 「ベクレル (Bq)」という用語の最も正確な意味はどれだと思いますか。(S A)

1. 放射性物質が放射線を出す能力(放射能)を表す単位
2. 放射性物質の質量を表す単位
3. 放射線が人体に与える影響を表す単位
4. わからない

Q 10. 「半減期」という用語の最も正確な意味はどれだと思いますか。(S A)

1. 放射性物質が半分になるまでの期間。その期間を 1 回経過すると半分、2 回経過すると 4 分の 1、3 回経過すると 8 分の 1…と減っていく
2. 放射性物質が半分になる期間。その期間を 1 回経過すると半分、2 回経過すると放射性物質はゼロになる
3. 放射性物質が人体に影響を与えない程度にまで少なくなる期間
4. わからない

ページ区切り

Q 11. 1 年間に受ける自然放射線の量は、世界平均でどの程度だと思いますか。もっとも近いものを選んでください。(S A) **ブランク可**

1. 自然界にはほとんどない (0 ミリシーベルト)
2. 歯科検診 (X 線) 1 回で受ける線量 (0.01~0.03 ミリシーベルト)
3. 胃の X 線集団検診 1 回で受ける線量 (0.6 ミリシーベルト)
4. 原子力発電所等の従事者が 1 年間で受けている平均線量 (1 ミリシーベルト)
5. 日本人が様々な医療検診で受ける 1 年間の平均線量 (2.3 ミリシーベルト)
6. 胸部の X 線 CT 検診 1 回で受ける線量 (6.9 ミリシーベルト)
7. 原子力発電所等の従事者が平常時に1 年間で受けている最大線量 (20~30 ミリシーベルト)
8. 原子力発電所等の従事者の平常時における年間の線量限度 (50 ミリシーベルト)
9. 原子力発電所等の従事者の緊急作業時における線量限度 (100 ミリシーベルト)
10. 福島第一原発事故拡大防止のために設定された従事者の線量限度 (250 ミリシーベルト)

Q 1 2. 1 度に浴びると人体に影響が見られる放射線の量は何ミリシーベルト(mSv)とされているでしょうか。(F A) **ブランク可**

ミリシーベルト(mSv)

ページ区切り

Q 1 3. 以下の文章はいずれも検診で受ける放射線の量の事例について説明したものです。

検診で受ける放射線の量の説明文として、どちらが内容を理解しやすいですか。(S A)

- | |
|--|
| 1. 1 年間に自然界から受ける放射線の量と比べると、胸のレントゲン検査はおよそ 50 分の 1、C T 検査はおよそ 3 倍である。 |
| 2. 1 年間に自然界から受ける放射線の量 (2.4m S v) と比べると、胸のレントゲン検査は (0.05m S v) およそ 50 分の 1、C T 検査は (6.9m S v) およそ 3 倍である。 |

ページ区切り

Q 1 4. 以下の放射線に関する事柄について解説した文章があります。その文章を読んでご存じかどうかを選択してください。(各 S A)

	よく知っている	ある程度知っている	あまり知らない	まったく知らない
放射能とは放射線を出す能力をいう。				
放射能を持っている物質を放射性物質という。				
放射性物質が放射線を出す能力 (放射能) を表す単位を Bq (ベクレル) という。				
1Bq (ベクレル) とは、1 秒間に 1 個の原子核が崩壊し、放射線を出すことを表す。				
放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる (放射線の毒性が小さくなる)。				
放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる。放射能が半分になるまでの時間を半減期という。				
放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない。				
放射線による人体への影響を表す単位をシーベルト (Sv) という。その 1,000 分の 1 をミリシーベルト(mSv)で表す。				

1 ミリシーベルト (mSv) の 1,000 分の 1 をマイクロシーベルト(μ Sv)で表す。1 時間あたり受ける線量を μ Sv/h または μ Sv/時と表現する。				
自然界から誰もが 1 年間で 2.4mSv の放射線を受けている。				
国内でも各地域の地面の中にある放射性物質の量の違いで、0.4mSv の差がある。				
放射線とは、「原子よりも小さな（高速の）粒」と「波長の短い光」のことをいう。				
不安定な原子核は放射線を出してこわれ、別の原子核になってしまう。この現象を「崩壊」または「壊変」という。				
放射性物質は生まれながらにして人体の中に少なからずある。				
体重が 60kg の男性であれば、その人の体内には放射能が約 7000Bq ある。				
原発事故とは関係なく、土壌、全ての食品には多少とも放射性カリウムが入っている。				
体内に取り込まれた放射性物質は代謝などで排出される。				
人工放射線と自然放射線による影響は同じである。				
放射性物質や放射線は、原子力業界以外にも医療、工業、農業、食品の業界で利用されている。				
医療、工業などの業界でも、放射性物質を取り扱う事業に伴い放射性廃棄物がでる。原子力業界から発生した放射性廃棄物の量と比べてその量は非常に少ない。				
医療では、がん治療、病気の早期発見、医療器具の滅菌などに放射線が利用されている。				
農業では品種改良やジャガイモの発芽防止、工業では非破壊検査（例：空港での荷物の検査）、材料の耐熱・耐久性（例：タイヤが堅くなる）を上げるために放射線が利用されている。				
原子力発電をすることで放射性廃棄物がでる。非常に高い放射線レベル（近くにいと死ぬ）ものもあれば、人体影響に対して無視できる小さいレベルのものもある。なお、高レベル放射性廃棄物は低レベルのものに比べて量的には非常に少ない。				
日本では高レベル放射性廃棄物を処分する場所はまだ決まっていないが、原子力発電所から発生した低レベル放射性廃棄物の処分はすでに行われている。				
研究開発、医療、産業等から発生する低レベル放射性廃棄物は、「研究施設等廃棄物」と呼ばれる。原子力発電所から出た低レベル放射性廃棄物とは区別されている。				

研究施設等廃棄物については、現在処分がなされず、各事業所に保管されている状況にあり、近い将来、研究開発等に支障をきたす懸念が高まっている				
放射性廃棄物は、放射能レベルが高くなるにつれ地中深くに埋設するので、放射能レベルが高くても低くても、廃棄物からの放射線は土壌などによって充分低減される。				

ページ区切り

Q 15. 以下の原子力や放射線、放射性廃棄物に関する事柄について解説した文章があります。その文章を読んで意味が分かったかどうかを選択してください。(各SA)

	意味がよくわかる	意味がある程度わかる	どちらともいえない	意味があまりわからない	意味がまったくわからない
放射能とは放射線を出す能力をいう。					
放射能を持っている物質を放射性物質という。					
放射性物質が放射線を出す能力（放射能）を表す単位を Bq（ベクレル）という。					
1Bq（ベクレル）とは、1秒間に1個の原子核が崩壊し、放射線を出すことを表す。					
放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる（放射線の毒性が小さくなる）。					
放射能は時間が経つに従ってその能力は小さくなる。放射能が半分になるまでの時間を半減期という。					
放射性物質は自然界にあり、地球上どこに行っても放射線の被ばくは避けられない。					
放射線による人体への影響を表す単位をシーベルト（Sv）という。その1,000分の1をミリシーベルト(mSv)で表す。					
1ミリシーベルト（mSv）の1,000分の1をマイクロシーベルト(μ Sv)で表す。1時間あたり受ける線量を μ Sv/h または μ Sv/時と表現する。					
自然界から誰もが1年間で2.4mSvの放射線を受けている。					
国内でも各地域の地面の中にある放射性物質の量の違いで、0.4mSvの差がある。					

放射線とは、「原子よりも小さな（高速の）粒」と「波長の短い光」のことをいう。					
不安定な原子核は放射線を出してこわれ、別の原子核に変わってしまう。この現象を「崩壊」または「壊変」という。					
放射性物質は生まれながらにして人体の中に少なからずある。					
体重が 60kg の男性であれば、その人の体内には放射能が約 7000Bq ある。					
原発事故とは関係なく、土壌、全ての食品には多少とも放射性カリウムが入っている。					
体内に取り込まれた放射性物質は代謝などで排出される。					
人工放射線と自然放射線による影響は同じである。					
放射性物質や放射線は、原子力業界以外にも医療、工業、農業、食品の業界で利用されている。					
医療、工業などの業界でも、放射性物質を取り扱う事業に伴い放射性廃棄物がでる。原子力業界から発生した放射性廃棄物の量と比べてその量は非常に少ない。					
医療では、がん治療、病気の早期発見、医療器具の滅菌などに放射線が利用されている。					
農業では品種改良やジャガイモの発芽防止、工業では非破壊検査（例：空港での荷物の検査）、材料の耐熱・耐久性（例：タイヤが堅くなる）を上げるために放射線が利用されている。					
原子力発電をすることで放射性廃棄物がでる。非常に高い放射線レベル（近くにいと死ぬ）ものもあれば、人体影響に対して無視できる小さいレベルのものもある。なお、高レベル放射性廃棄物は低レベルのものに比べて量的には非常に少ない。					
日本では高レベル放射性廃棄物を処分する場所はまだ決まっていないが、原子力発電所から発生した低レベル放射性廃棄物の処分はすでに行われている。					
研究開発、医療、産業等から発生する低レベル放射性廃棄物は、「研究施設等廃棄物」と呼ばれる。原子力発電所から出た低レベル放射性廃棄物とは区別されている。					
研究施設等廃棄物については、現在処分がなされず、各事業所に保管されている状況にあり、近い将来、研究開発等に支障をきたす懸念が高まっている					
放射性廃棄物は、放射能レベルが高くなるにつれ地中深くに埋設するので、放射能レベルが高くても低くても、廃棄物からの放射線は土壌などによって充分低減される。					

ページ区切り

研究施設等廃棄物の処理・処分の方法について説明した文章を読んで質問にお答えください。

(1) 研究施設等廃棄物とはどんなもの、どこから出るの？

原子力や放射線の利用に伴って発生する低レベル放射性廃棄物を研究施設等廃棄物と呼んでいます。

具体的には原子力の研究施設、大学や企業の研究施設で使ったペーパータオルや衣類の他、研究用機器、施設を解体した時に出るコンクリート片などです。量は少ないのですが、病院で放射性物質を使う器具なども役割が終われば、研究施設等廃棄物となるものもあります。



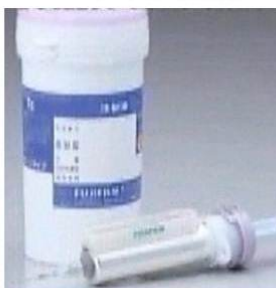
研究施設



ペーパータオル



コンクリート片



医療用器具

Q16 (1-1). この説明文はどの程度分かりやすいですか。(S A)

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. とても分かりやすい | 4. あまり分かりやすすくない |
| 2. やや分かりやすい | 5. まったく分かりやすすくない |
| 3. どちらともいえない | |

Q16 (1-2). 「研究施設等廃棄物」はどのように対処されると思いますか。(S A)

- | |
|--------------------------|
| 1. 専用容器に入れて海洋へ投入する |
| 2. 専用容器に入れて地中に埋める |
| 3. 専用容器に入れて地上の施設で長期間保管する |
| 4. わからない |

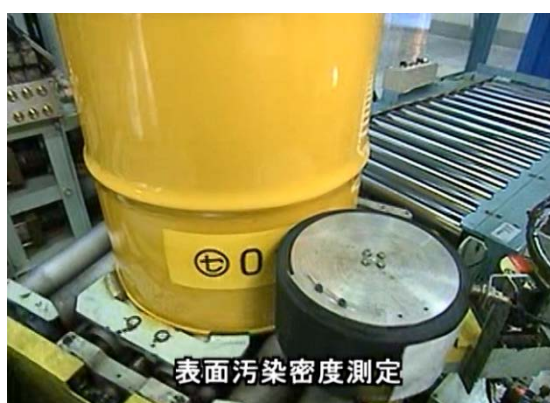
ページ区切り

(2) 研究施設等廃棄物は地中へ埋設します。その前に安定化が不可欠！

研究施設等廃棄物は、可燃物の場合は焼却し灰にし、難燃物や不燃物の場合は圧縮したり溶

かしたりして容積を小さくし、それらをドラム缶に入れ、セメントなどを流し込んで固めます。不燃物の中でも、コンクリート片のようにもともと安定している廃棄物は、そのまま埋設することもあります。廃液の場合は煮つめて水分を蒸発させ、体積を減らした後、セメントなどで固めて、安定した状態にします。このように一連の処理を施し、安定した状態にしたものを廃棄体と呼びます。

次に、廃棄体が破損していないか、廃棄体の表面が放射性物質で汚染されていないか、廃棄体の放射性物質の量が定められた量を超えていないかなどを厳重に検査します。これらの検査に合格した廃棄体のみが埋設されることになります。



Q16 (2). この説明文はどの程度分かりやすいですか。(S A)

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. とても分かりやすい | 4. あまり分かりやすすくない |
| 2. やや分かりやすい | 5. まったく分かりやすすくない |
| 3. どちらともいえない | |

ページ区切り

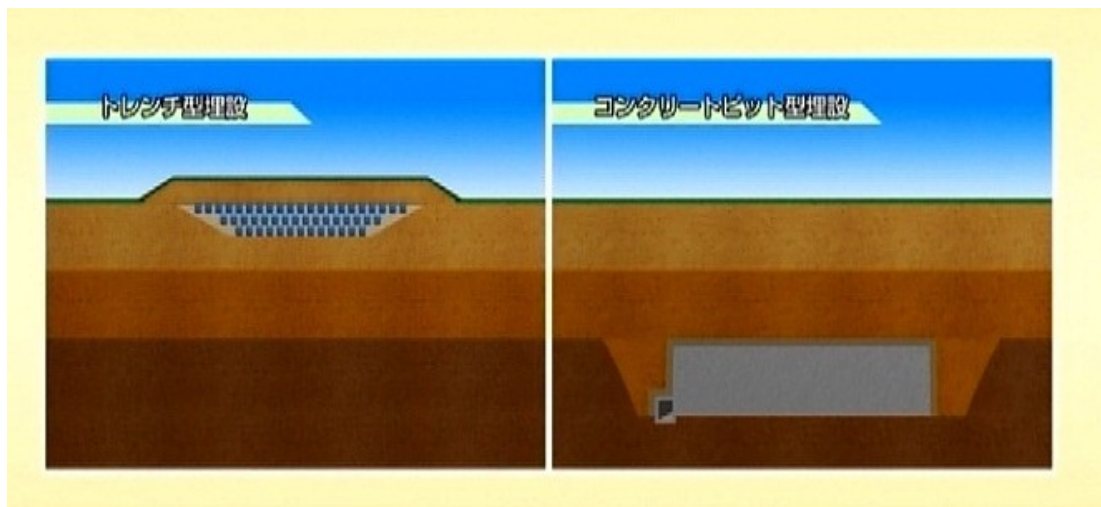
（３）浅い地中（数メートル～十数メートル）への埋設処分とは？

廃棄体の埋設は、トレンチ型か、コンクリートピット型かの、いずれかの方法で行われます。

トレンチ型は、放射性物質の量が極めて少ない廃棄体を、浅い地中に処分する方法です。

人工構築物などを設置しなくても、周辺の土壌などによって安全を確保することができます。

コンクリートピット型は、トレンチ型で埋設する廃棄体よりも放射性物質の量が多い廃棄体を処分する方法です。地中に鉄筋コンクリート製の構築物を設置し、その中に廃棄体を閉じ込めます。



数メートル

<浅地中処分について>

十数メートル

Q16 （３）．この説明文はどの程度分かりやすいですか。（ＳＡ）

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. とても分かりやすい | 4. あまり分かりやすすくない |
| 2. やや分かりやすい | 5. まったく分かりやすすくない |
| 3. どちらともいえない | |

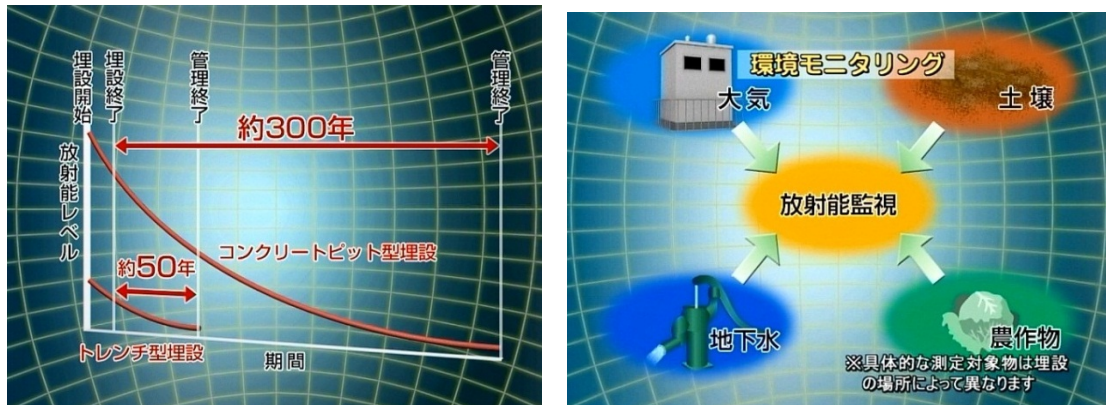
ページ区切り

（４）なぜ地中に埋設するの？埋設するだけで大丈夫？

廃棄体を地中に閉じ込めておくことで、人が近づきにくくなり、管理も容易になります。

また、放射能は時間が経つにつれて減っていきます。この特徴を活かして埋設が終わった後も、放射能が安全上問題ないレベルに下がるまできちんと管理し、将来も周辺環境に影響が及ばないようにします。

埋設した廃棄体の放射能が、安全上問題ないレベルに下がるまでの期間は、トレンチ型埋設でおよそ 50 年。コンクリートピット型埋設で、およそ 300 年が目安とされています。その間は、処分場周辺の大気や地下水、土壌などに含まれている放射能を測定したり、定期的に巡視・点検し、安全を確保します。



Q16 (4). この説明文はどの程度分かりやすいですか。(SA)

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. とても分かりやすい | 4. あまり分かりやすすくない |
| 2. やや分かりやすい | 5. まったく分かりやすすくない |
| 3. どちらともいえない | |

ページ区切り

(5) 埋設施設によって将来の人が受ける影響は？

埋設施設の周辺の放射線の量は、法律などで基準が定められています。この基準に基づいて、作業中は自然界から受ける放射線の量の半分以下（つまり1年間で1 mSv 以下）。管理が終了したあとは、100分の1以下（つまり、1年間で0.01mSv 以下）とする計画です。

Q16 (5). この説明文はどの程度分かりやすいですか。(SA)

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. とても分かりやすい | 4. あまり分かりやすすくない |
| 2. やや分かりやすい | 5. まったく分かりやすすくない |
| 3. どちらともいえない | |

ページ区切り

Q 17. あなたは以下のような処分施設が身近にできるとしたらどのように感じますか。

(各 S A)

※どのようなものかわからない場合であっても、言葉のイメージで選択してください。

	とても不安を感じる	やや不安を感じる	どちらともいえない	あまり不安を感じない	全く不安を感じない
一般廃棄物の最終処分施設					
産業廃棄物の最終処分施設					
医療廃棄物の最終処分施設					
福島第一原発事故に伴う放射性物質によって汚染された廃棄物や土壌の最終処分施設					
高レベル放射性廃棄物の最終処分施設					
低レベル放射性廃棄物の最終処分施設					
研究施設等廃棄物の最終処分施設					

ページ区切り

Q 18. 以下の説明文を読んで、研究施設等廃棄物の処分について不安は軽減しましたか。あなたの考えに近いものを選択してください。(各 S A)

	とても不安が軽減した	やや不安が軽減した	どちらともいえない	あまり不安は軽減しない	まったく不安は軽減しない
研究施設等廃棄物の埋設施設を建設する場所は、大きな地震や津波などが発生しにくいところを選ぶ。たとえ、地震や津波などが発生したとしても大丈夫なように安全性を考えた施設を作る。そもそも地下は地上に比べて揺れない。					

産業廃棄物や一般廃棄物の処分場は、全国の様々なところにあるが、研究施設等廃棄物は処分場一箇所で集中的に管理する。一箇所で行うことで、安全面、経済面などの向上が図られる。					
研究施設等廃棄物は平成 60 年までに発生する分も含めてドラム缶で 53 万本と見込まれる。その容積は東京ドームの 10 分の 1 に相当する。一般廃棄物の処分量は 1 年間で東京ドーム 15 杯程度になり、研究施設等廃棄物は量が少ないので管理がしやすい。					
研究施設等廃棄物は発熱しているわけではないので、冷やす必要はなく、それを保管又は処分する施設で長時間停電が続いても爆発が起きる可能性はない。					
研究施設等廃棄物を埋設した後、健康影響を考える必要がなくなるまで管理する。その期間は 300 年である。長期間に及ぶ事業であることから、技術的、経理的な能力を有した事業者が法的に定められた。					
埋設した後 300 年経てば、その跡地に住み、周辺の水や食べ物を 1 年間食べ続けても、それによって受ける放射線の量は、自然界から 1 年間で受ける放射線の量よりも十分少ない。					

ページ区切り

Q 19. 以下の事柄について、あなたの考えに近いものを選択してください。(各 S A)

研究施設等廃棄物は、自国内で発生したものであるから、 <u>国内</u> で埋設すべきである。	←	どちらとも言えない	→	研究施設等廃棄物は、自国内で発生したものであるが、 <u>国外</u> に引き受けてもらうべきである。
5	4	3	2	1

研究施設等廃棄物は、放射能レベルが低いので、安全を確保できるなら <u>浅い地中(数～数十メートル)</u> に埋設すべきである。	←	どちらとも言えない	→	研究施設等廃棄物は、放射性物質を少しでも含んでいるので、コストをかけてでも <u>地下数百 m の深部</u> に埋設すべきである。
5	4	3	2	1

研究施設等廃棄物の埋設事業は<u>安全</u>と思う。 ← どちらとも言えない → 研究施設等廃棄物の埋設事業は<u>安全とは思えない</u>。				
5	4	3	2	1

＜ G r - 2 のみ表示 ＞

ページ区切り

＜効果検証実験を実施＞⇒Q 5 と同じ質問

Q 2 0. 以下の事柄について、あなたの考えに近いものを選択してください。（各 S A）

	とても そう思う	ある 程度 そう 思う	ど ち ら と も い え な い	あ ま り そ う 思 わ な い	ま っ た く そ う 思 わ な い
医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用は、今後も進めていく必要がある。					
医療、工業、農業、食品、環境などの業界における放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、今後も進めていく必要がある。					
原子力エネルギーの利用は、今後も進めていく必要がある。					
原子力エネルギーの利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、今後も進めていく必要がある。					
原子力エネルギーや放射線の利用によって発生した廃棄物の処理や処分は、先送りせず、自分たちの世代できちんと対処する必要がある。					

ページ区切り

Q 2 1. あなたは、原子力や放射線、またそれらの利用に伴い発生する廃棄物の処理に関する以下の組織が発信する情報について、どの程度信頼できますか。(各 S A)

	とても信頼できる	ある程度信頼できる	どちらともいえない	あまり信頼できない	まったく信頼できない
国や政府					
自治体					
原子力事業者（電力会社など）					
独立行政法人、公益法人など					
大学や研究所					
N P O（非営利組織）					
教育機関					
報道機関					

This is a blank page.

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량	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	立法メートル	m ³
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	キログラム毎立法メートル	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	1
比透磁率 ^(b)	(数字の) 1	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
光束度	ルーメン	lm	cd sr ^(c)	cd
照射度	ルクス	lx	lm/m ²	m ⁻² cd
放射性核種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq		s ⁻¹
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	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
酸素活性化	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つ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のみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてののみ使用される。

(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
粘着力のモーメント	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
表面張力	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
角速度	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
角速度	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 s A
表面電荷	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² s A
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 s A
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射線強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ⁴ 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	Y	10 ⁻¹	デシ	d
10 ²¹	ゼ	Z	10 ⁻²	センチ	c
10 ¹⁸	エ	E	10 ⁻³	ミリ	m
10 ¹⁵	ペ	P	10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ¹²	テ	T	10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁹	ギ	G	10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁶	メ	M	10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ³	キ	k	10 ⁻¹⁸	アト	a
10 ²	ヘ	h	10 ⁻²¹	ゼプト	z
10 ¹	デ	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=60s
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。
ベレル	B	
デジベール	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	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ポアズ	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
フオット	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

