



JAEA-Review

2017-044

DOI:10.11484/jaea-review-2017-044

# 捨石たい積場周辺環境の監視測定結果 (平成 28 年度)

—鳥取県内—

The Annual Report on the Environmental Monitoring around  
the Waste Rock Sites 2016

– Tottori –

小野 高行 川崎 悟 石森 有 安藤 正樹

Takayuki ONO, Satoru KAWASAKI, Yuu ISHIMORI and Masaki ANDO

バックエンド研究開発部門

人形峠環境技術センター

Geoscientific Research Department

Tono Geoscience Center

Sector of Decommissioning and Radioactive Waste Management

March 2018

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Review

本レポートは国立研究開発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。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究連携成果展開部 研究成果管理課  
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方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  
Institutional Repository Section,  
Intellectual Resources Management and R&D Collaboration Department,  
Japan Atomic Energy Agency.  
2-4 Shirakata, 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

© Japan Atomic Energy Agency, 2018

捨石たい積場周辺環境の監視測定結果（平成 28 年度）  
－鳥取県内－

日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 人形峠環境技術センター  
小野 高行、川崎 悟、石森 有<sup>+1</sup>、安藤 正樹

（2017 年 12 月 26 日受理）

人形峠環境技術センターでは、良好な自然環境の確保等を目的として岡山県・鳥取県と締結した環境保全協定に従って、センターやウラン鉱山跡の捨石たい積場周辺等の環境監視測定を実施している。

これらの監視測定結果は、各々の県に定期的に報告するとともに、専門家で構成される岡山県環境放射線等測定技術委員会（岡山県）や鳥取県放射能調査専門家会議（鳥取県）において審議され、異常は見られないことが確認された。

本資料は鳥取県に報告し、鳥取県放射能調査専門家会議において評価を受けた平成 28 年度の捨石たい積場周辺の環境監視結果についてまとめたものである。

---

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

<sup>+1</sup> 運営管理部

The Annual Report on the Environmental Monitoring around the Waste Rock Sites  
2016  
—Tottori—

Takayuki ONO, Satoru KAWASAKI, Yuu ISHIMORI<sup>+1</sup>  
and Masaki ANDO

Ningyo-toge Environmental Engineering Center  
Sector of Decommissioning and Radioactive Wastes Management  
Japan Atomic Energy Agency  
Kagamino-cho, Tomata-gun, Okayama-ken

(Received December 26, 2017)

The Ningyo-toge Environmental Engineering Center of the Japan Atomic Energy Agency performs the environmental monitoring around the Ningyo-toge and the waste rock sites according to the agreements with local governments, Okayama and Tottori prefectures.

Each prefectural committee on the environmental monitoring evaluates the monitoring data annually.

This report summarized the results of the environmental monitoring in Tottori prefecture in the fiscal year 2016. The results show that the levels of the radiation doses and the radioactive concentrations in the environment were within natural variations, and the waste rock sites have been well maintained. The committee concluded that the environmental impacts from the sites were negligible.

Keywords : Environmental Monitoring, Waste Rock Sites, Agreements with Local Governments, Tottori

---

<sup>+1</sup> Plant Management Co-ordination Department

目 次

1. まえがき	-----	1
2. 監視測定結果	-----	2
2.1 監視測定計画	-----	2
2.2 監視測定結果	-----	5
2.2.1 概 要	-----	5
2.2.2 詳細データ	-----	5

CONTENTS

1. Introduction	-----	1
2. Monitoring results	-----	2
2.1 Monitoring program	-----	2
2.2 Monitoring results	-----	5
2.2.1 Summary	-----	5
2.2.2 Detailed data	-----	5

This is a blank page.

1. まえがき

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 人形峠環境技術センターでは、鳥取県に点在するウラン鉱山跡の捨石たい積場管理について、鳥取県及び関係自治体との間で「環境保全協定」を締結し、その内容に従って捨石たい積場周辺環境の放射線等の監視測定を実施している。

平成 28 年度も前年度に引き続き、監視測定計画に沿って放射線、放射能の測定を実施した。

これらの監視測定結果は鳥取県に定期的（四半期毎）に報告し、平成 29 年 4 月に鳥取県放射能調査専門家会議において審議され、異常は見られないことが確認された。

2. 監視測定結果

2.1 監視測定計画

鳥取県側には方面・麻畑などの捨石たい積場が点在しており、環境監視測定は主としてたい積場のあるそれぞれの居住地区を対象に実施している。監視測定計画は、毎年度鳥取県と協議し決定している。

平成 28 年度の監視測定計画に係る測定対象、項目、地点を表 1-1、試料の測定方法を表 1-2 に示す。また、試料採取地点を図 1 に示す。

表 1-1 測定対象・項目・地点（捨石たい積場に係る）

測定対象		測定項目	測定地点数	測定回数	年間検体	測定項目数	測定地点
空間線量		γ線線量率 (γ線積算線量)	7	4	28	28	麻畑地区 川上地区 方面地区 神倉地区 円谷地区 歩谷地区 広瀬地区
河川水		U-238 Ra-226	7	3	21	63	
飲料水		Rn-222	7	3	21	63	
河底土		U-238 Ra-226	7	3	21	42	
水田土			7	3	21	42	
大気中ラドン		Rn-222	7	4	28	28	
生 物 質	精米	U-238 Ra-226	7	1	7	14	
	野菜		7	1	7	14	
	果実		2	1	2	4	
合 計			58	-	156	298	

表 1-2 測定方法

測定対象	測定項目	試料採取方法	測定方法	測定器
空間線量	γ線線量	熱ルミネセンス線量計を用いた環境γ線測定法による	同左	TLD素子 松下電器UD-200S型 読取装置 松下電器UD-5120PGL
河川水	U-238 U-234 Ra-226 Rn-222	文部科学省編(S58) 環境試料採取法による	U-238・U-234 硝酸浸出, TBP-トルエン抽出 + α線スペクトロメトリ法 Ra-226 BaSO <sub>4</sub> 捕集, EDTA-4Na溶解, 液体シンチレーションカウンタ法 Rn-222 トルエン抽出-積分計数法	U-238・U-234 セイコ-EG&G製 α線スペクトロメータ Ra-226 日立アロメテical製液体シンチレーションカウンタ Rn-222 日立アロメテical製液体シンチレーションカウンタ
飲料水	U-238 Ra-226 Rn-222	同 上	U-238 キレート樹脂法+ α線スペクトロメトリ法 Ra-226 炭酸カルシウム共沈, 電離箱-電位計による測定 Rn-222 河川水と同様	U-238 セイコ-EG&G製 α線スペクトロメータ Ra-226 大倉電気製振動容量電位計, 電離箱 Rn-222 河川水と同様
河底土 土 壌 (畑土) (水田土) (表土)	U-238 U-234 Ra-226	同 上	U-238・U-234 硝酸浸出, TBP-トルエン抽出- α線スペクトロメトリ法 Ra-226 硫酸-硝酸浸出, BaSO <sub>4</sub> 捕集, EDTA-4Na溶解, 液体シンチレーションカウンタ法	U-238・U-234 セイコ-EG&G製 α線スペクトロメータ Ra-226 日立アロメテical製液体シンチレーションカウンタ
大気中ラドン	Rn-222	パップ法静電捕集型ラドンモニタによる積分測定	モニタ内のRn-222起源の子孫核種の α線計測	日立アロメテical製 積分型ラドンモニタ
生物質 (精 米) (野 菜) (果 実)	U-238 Ra-226	文部科学省編(S58) 環境試料採取法による	U-238 硝酸浸出, TBP-トルエン抽出- α線スペクトロメトリ法 Ra-226 ①硝酸浸出, BaSO <sub>4</sub> 捕集, EDTA-4Na溶解, 液体シンチレーションカウンタ法(精米・野菜) ②灰化, 炭酸ナトリウムアルカリ溶解, 塩酸で溶解後真空封入, 電離箱-電位計による測定(果実)	U-238 セイコ-EG&G製 α線スペクトロメータ Ra-226 ①日立アロメテical製液体シンチレーションカウンタ ②大倉電気製振動容量電位計, 電離箱

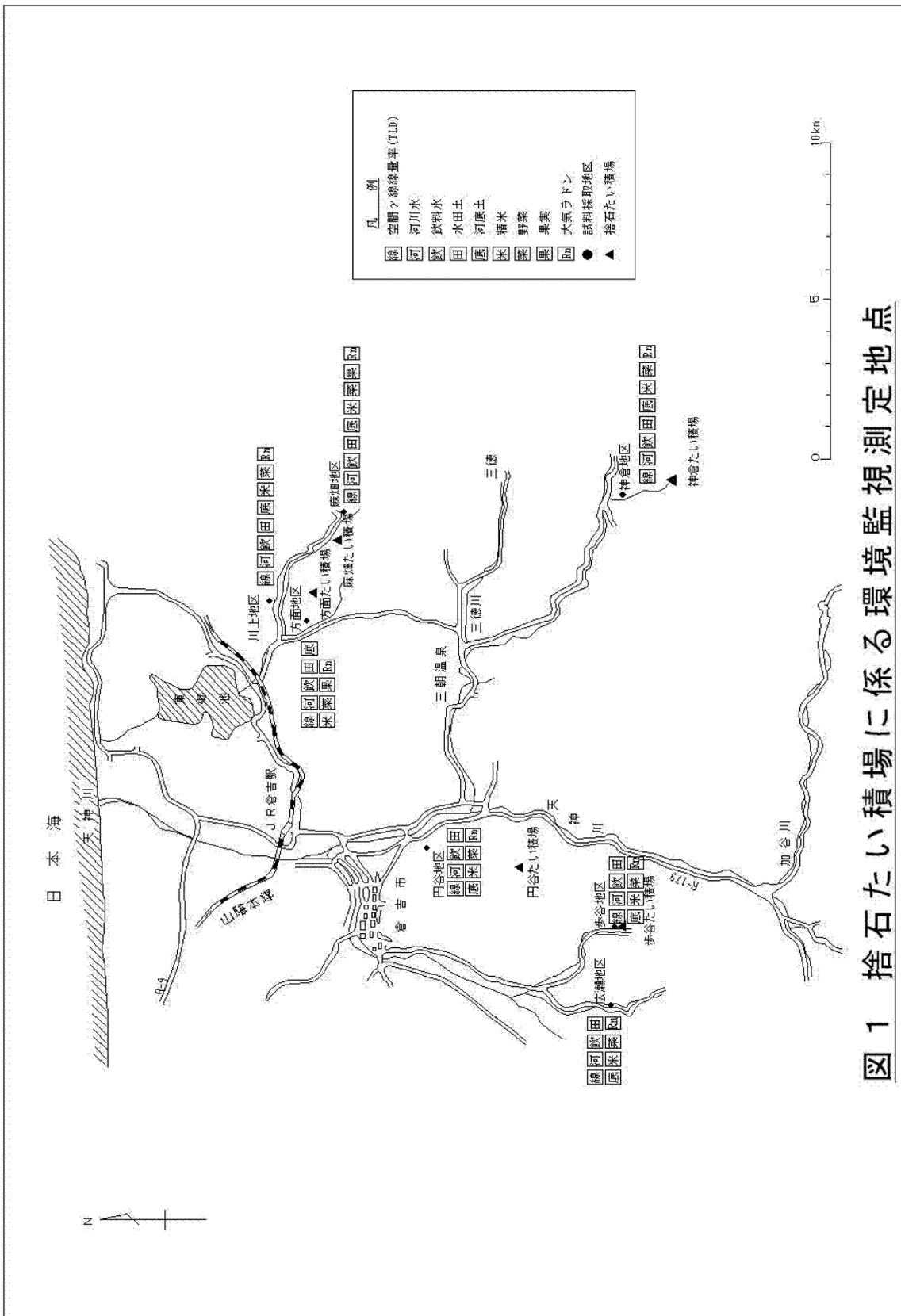


図1 捨石たい積場に係る環境監視測定地点

## 2.2 監視測定結果

### 2.1.1 概要

捨石たい積場に係る測定は監視測定計画に則り実施したが、歩谷地区の生物質の精米が、作付けが無かったことから、試料入手出来ず測定が出来なかった。また、大気中ラドンの測定について、2地点で鳥取県中部地震及び雪中埋没の影響により欠測となった。その他の項目については計画通り実施した。

測定結果は、管理目標値が設定されている河川水、河底土、水田土のU-238及びRa-226は従来と同様の値であり管理目標値未満であった。

管理目標値が設定されていない空間 $\gamma$ 線線量率及び飲料水、生物質のU-238、Ra-226、飲料水、大気中のRn-222についても、自然放射能レベルの分布・変動範囲内であることが確認された。

これらの結果は、平成29年4月に鳥取県放射能調査専門家会議にて審議され、異常は見られないことが確認された。

### 2.2.2 詳細データ

平成27年度 捨石たい積場周辺環境監視測定結果

表 2-1. 空間 $\gamma$ 線線量率 (TLD)

表 2-2. 河川水

表 2-3. 飲料水

表 2-4. 河底土

表 2-5. 水田土

表 2-6. 生物質

表 2-7. 大気中ラドン

データの表記方法について

- 1) 測定結果に誤差が表記されている場合、その値は計数誤差 ( $1\sigma$ ) である。
- 2) 「ND」は、測定値が計数誤差の3倍 ( $3\sigma$ ) 以下であったこと、すなわち不検出を示す。  
なお、ラドンの誤差は、校正定数の相対標準偏差 ( $\sigma$ ) と計数の相対標準偏差 ( $\sigma_c$ ) より相対誤差が  $\sqrt{\sigma^2 + \sigma_c^2}$  となるよう与えている。
- 3) 「分析目標レベル」とは、放射能測定において計数値が計数誤差の3倍 ( $3\sigma$ ) と等しくなるような、おおよそのレベルを示し、通常の測定において検出可能なレベルである。  
なお、分析目標レベル未満の値で有意に検出された場合は、そのまま有意値として記載している。
- 4) 「平均値」とは、当年度内の測定値を平均したものであるが、データの中にNDがあった場合、ND=分析目標レベルの値として計算し、計算結果の左に不等号「<」を付記した。

平成28年度 捨石たい積場周辺環境監視測定結果

表2-1. 空間γ線線量率 (TLD)

管理目標値 なし

監視箇所	上 半 期		下 半 期		前年度測定範囲 最小値/最大値	
	第1四半期		第3四半期		第4四半期	
	測定期間	測定値	測定期間	測定値	測定期間	測定値
神倉地区	H28.3.2 ～	0.086	H28.9.14 ～	0.086	H28.12.9 ～	0.071
	H28.6.13		H28.12.9		H29.3.1	0.088
*1 方面地区	H28.3.2 ～	0.089	H28.9.13 ～	0.092	H28.12.14 ～	0.088
	H28.6.13		H28.12.14		H29.3.1	0.093
麻畑地区	H28.3.2 ～	0.090	H28.9.13 ～	0.090	H28.12.9 ～	0.085
	H28.6.13		H28.12.9		H29.3.1	0.091
川上地区	H28.3.2 ～	0.083	H28.9.13 ～	0.084	H28.12.9 ～	0.082
	H28.6.13		H28.12.9		H29.3.1	0.086
歩谷地区	H28.3.2 ～	0.117	H28.9.8 ～	0.112	H28.12.9 ～	0.112
	H28.6.15		H28.12.9		H29.3.1	0.105
円谷地区	H28.3.2 ～	0.082	H28.9.8 ～	0.082	H28.12.14 ～	0.081
	H28.6.15		H28.12.14		H29.3.1	0.083
広瀬地区	H28.3.2 ～	0.088	H28.9.8 ～	0.082	H28.12.9 ～	0.081
	H28.6.15		H28.12.9		H29.3.1	0.085

単位:  $\mu\text{Gy/h}$

地点	最 小	最 大
神倉地区	0.077	0.114
方面地区	0.088	0.129
川上地区	0.086	0.113

\*神倉地区、方面地区の変動範囲の値はS54年度～H元年度までの最小値と最大値  
 \*川上地区の変動範囲の値はS54年度～S62年度及びH元年度までの最小値と最大値  
 \*1 H22.9.13から測定ポイントを変更(約15m北側へ移動)  
 ○最大値、…NDまたは最小値を表す

表 2-2. 河川水

管理目標値: U-238:1100 mBq/L Ra-226:37 mBq/L Rn-222:なし

監視箇所	上半期						下半期						前年度測定範囲 最小値/最大値						
	第 1 四半期		第 2 四半期		第 3 四半期		第 4 四半期		第 1 四半期		第 2 四半期		第 3 四半期		第 4 四半期		U-238	Ra-226	Rn-222
	採取日	U-238	Ra-226	Rn-222	採取日	U-238	Ra-226	Rn-222	採取日	U-238	Ra-226	Rn-222	採取日	U-238	Ra-226	Rn-222	< 5.0	< 5.0	0.8
神倉地区	H28.4.22	1.2 ± 0.3 ( 1.5 ± 0.8 )	ND	1.4 ± 0.02	H28.7.14	1.6 ± 0.4 ( 1.3 ± 0.7 )	ND	0.8 ± 0.04	H28.10.17	1.8 ± 0.4 ( 2.1 ± 0.8 )	ND	0.8 ± 0.04	H28.10.17	1.2	< 5.0	1.0	< 5.0	< 5.0	0.8
方面地区	H28.4.20	( 0.9 ± 0.3 )	ND	6.1 ± 0.01	H28.7.13	0.9 ± 0.3 ( 2.2 ± 0.8 )	ND	6.1 ± 0.02	H28.10.13	1.0 ± 0.3 ( 1.0 ± 0.8 )	ND	5.5 ± 0.04	H28.10.13	0.9	< 5.0	4.9	< 5.0	< 5.0	7.1
麻畑地区	H28.4.21	( 0.1 ± 0.1 )	ND	0.4 ± 0.02	H28.7.13	( 0.2 ± 0.2 )	ND	0.3 ± 0.04	H28.10.14	( 0.2 ± 0.2 )	ND	0.4 ± 0.02	H28.10.14	< 5.0	< 5.0	0.3	< 5.0	< 5.0	0.5
川上地区	H28.4.21	( 0.7 ± 0.3 )	ND	3.1 ± 0.03	H28.7.13	( 0.5 ± 0.2 )	ND	3.4 ± 0.05	H28.10.14	( 0.4 ± 0.2 )	ND	1.9 ± 0.02	H28.10.14	< 5.0	< 5.0	1.5	< 5.0	< 5.0	4.6
歩谷地区	H28.4.18	2.8 ± 0.6 ( 0.5 ± 0.7 )	ND	1.1 ± 0.01	H28.7.11	2.3 ± 0.5 ( 1.9 ± 0.8 )	ND	0.9 ± 0.03	H28.10.6	1.8 ± 0.4 ( 1.6 ± 0.9 )	ND	0.6 ± 0.01	H28.10.6	1.9	< 5.0	0.9	< 5.0	< 5.0	1.4
巴谷地区	H28.4.18	1.1 ± 0.3 ( 1.4 ± 0.8 )	ND	1.4 ± 0.05	H28.7.14	( 0.7 ± 0.3 )	ND	1.3 ± 0.02	H28.10.6	( 0.4 ± 0.2 )	ND	1.1 ± 0.02	H28.10.6	< 5.0	< 5.0	1.0	< 5.0	< 5.0	1.5
広瀬地区	H28.4.18	( 0.7 ± 0.3 )	ND	1.4 ± 0.01	H28.7.11	1.2 ± 0.3 ( 1.2 ± 0.8 )	ND	1.3 ± 0.02	H28.10.6	1.3 ± 0.3 ( 2.0 ± 0.8 )	ND	1.1 ± 0.03	H28.10.6	< 5.0	< 5.0	1.0	< 5.0	< 5.0	1.6

単位: U-238:mBq/L Ra-226:mBq/L Rn-222:Bq/L

分析目標レベル	
U-238	Ra-226
5.0	5.0
	Rn-222
	5.0
	0.2

注1) 測定値の誤差表記は、計数誤差(1σ)である。表中の「ND」は、測定値が計数誤差の3倍(3σ)以下であったことを示す。(次項以下同様)



表 2-4. 河底土

監視箇所	管理目標値 : U-238: 1800 Bq/kg・乾 Ra-226: 1800 Bq/kg・乾												前年度測定範囲 最小値/最大値			
	上 半 期				第 2 四 半 期				下 半 期				第 4 四 半 期		U-238	Ra-226
	第 1 四 半 期	第 2 四 半 期	第 3 四 半 期	第 4 四 半 期	採 取 日	U-238	Ra-226	採 取 日	U-238	Ra-226	採 取 日	U-238	Ra-226			
神倉地区	H28.4.22	26 ± 2.2	40 ± 1.5	H28.7.14	31 ± 2.6	43 ± 1.6	H28.10.17	34 ± 2.9	45 ± 1.5	20	32	25	42			
方面地区	H28.4.20	20 ± 1.8	19 ± 1.2	H28.7.13	85 ± 6.9	43 ± 1.5	H28.10.13	13 ± 1.2	12 ± 1.2	7.9	8.8	18	18			
麻畑地区	H28.4.21	8.8 ± 0.9	10 ± 1.1	H28.7.13	8.5 ± 0.9	9.6 ± 1.1	H28.10.14	7.6 ± 0.8	7.1 ± 1.1	6.1	6.6	8.5	8.6			
川上地区	H28.4.21	6.6 ± 0.7	8.3 ± 1.1	H28.7.13	16 ± 1.5	19 ± 1.3	H28.10.14	6.2 ± 0.7	4.5 ± 1.1	8.7	8.7	16	21			
歩谷地区	H28.4.18	19 ± 1.8	15 ± 1.2	H28.7.11	16 ± 1.4	16 ± 1.2	H28.10.6	17 ± 1.5	17 ± 1.3	22	17	24	25			
円谷地区	H28.4.18	16 ± 1.5	18 ± 1.2	H28.7.14	11 ± 1.1	12 ± 1.2	H28.10.6	19 ± 1.8	14 ± 1.2	9.6	8.5	18	14			
広瀬地区	H28.4.18	17 ± 1.6	22 ± 1.3	H28.7.11	12 ± 1.1	11 ± 1.2	H28.10.6	16 ± 1.5	13 ± 1.2	15	13	19	18			

単位 : U-238: Bq/kg・乾 Ra-226: Bq/kg・乾

分析目標レベル	
U-238	Ra-226
1.0	5.0

表 2-5. 水田土

監視箇所	管理目標値： U-238: 1800 Bq/kg・乾 Ra-226: 740 Bq/kg・乾												前年度測定範囲		
	上 半 期						下 半 期						第 4 四半期	最小値/最大値	Ra-226
	第 1 四半期		第 2 四半期		第 3 四半期		第 4 四半期		第 3 四半期		第 4 四半期				
採取日	U-238	Ra-226	採取日	U-238	Ra-226	採取日	U-238	Ra-226	採取日	U-238	Ra-226	採取日	U-238	Ra-226	
神倉地区	H28. 4. 22	35 ± 3.0	33 ± 1.4	H28. 7. 14	33 ± 2.7	32 ± 1.5	H28. 10. 17	35 ± 3.0	H28. 10. 17	36 ± 1.3	36 ± 1.3	31	29	36	
方面地区	H28. 4. 20	32 ± 2.7	26 ± 1.3	H28. 7. 13	38 ± 3.1	33 ± 1.4	H28. 10. 13	39 ± 3.3	H28. 10. 13	32 ± 1.3	32 ± 1.3	29	25	30	
麻畑地区	H28. 4. 21	32 ± 2.7	29 ± 1.3	H28. 7. 13	33 ± 2.8	25 ± 1.3	H28. 10. 14	38 ± 3.2	H28. 10. 14	28 ± 1.3	28 ± 1.3	33	27	30	
川上地区	H28. 4. 21	48 ± 3.9	45 ± 1.5	H28. 7. 13	52 ± 4.3	43 ± 1.5	H28. 10. 14	75 ± 6.6	H28. 10. 14	50 ± 1.5	50 ± 1.5	55	41	51	
歩谷地区 (耕作せず)	H28. 4. 18	73 ± 6.4	44 ± 1.5	H28. 7. 11	81 ± 6.9	44 ± 1.5	H28. 10. 6	72 ± 6.1	H28. 10. 6	44 ± 1.4	44 ± 1.4	52	36	47	
円谷地区	H28. 4. 18	32 ± 2.7	27 ± 1.3	H28. 7. 14	33 ± 2.9	29 ± 1.4	H28. 10. 6	37 ± 3.1	H28. 10. 6	32 ± 1.3	32 ± 1.3	31	27	32	
広瀬地区	H28. 4. 18	49 ± 4.0	44 ± 1.5	H28. 7. 11	52 ± 4.2	46 ± 1.5	H28. 10. 6	64 ± 5.5	H28. 10. 6	50 ± 1.5	50 ± 1.5	40	34	49	

単位：U-238：Bq/kg・乾 Ra-226：Bq/kg・乾

分析目標レベル	
U-238	Ra-226
1.0	5.0

表 2-6. 生物質

監視所 試料名	地点	上半期				下半期				前年度値		
		第1四半期		第2四半期		第3四半期		第4四半期		U-238	Ra-226	
		採取日	U-238	Ra-226	採取日	U-238	Ra-226	採取日	U-238	Ra-226	U-238	Ra-226
精米	神倉地区				H28.11.24	ND (0.0019 ± 0.0007)	ND (0.022 ± 0.010)		ND (0.022 ± 0.010)		< 0.005	< 0.030
	方面地区				H28.11.30	0.0023 ± 0.0007	0.047 ± 0.011		0.047 ± 0.011		< 0.005	< 0.030
	麻畑地区				H28.11.24	(0.0010 ± 0.0004)	(0.017 ± 0.010)		ND		< 0.005	< 0.030
	川上地区				H28.11.30	0.0040 ± 0.0008	(0.023 ± 0.010)		ND		< 0.005	< 0.030
	歩谷地区				*	*	*		*		*	*
	巴谷地区				H28.11.28	(0.0011 ± 0.0005)	(0.029 ± 0.010)		ND		< 0.005	< 0.030
	広瀬地区				H28.11.28	0.0021 ± 0.0006	(0.016 ± 0.010)		ND		< 0.005	< 0.030
					H28.11.24	(0.0006 ± 0.0003)	(0.014 ± 0.010)		ND		< 0.005	< 0.030
白菜	神倉地区				H28.11.30	(0.0014 ± 0.0005)	(0.007 ± 0.009)		ND		< 0.005	< 0.030
	方面地区				H28.11.24	(0.0002 ± 0.0003)	(0.010 ± 0.009)		ND		< 0.005	< 0.030
	麻畑地区				H28.11.30	(0.0002 ± 0.0003)	(0.016 ± 0.009)		ND		< 0.005	< 0.030
	川上地区				H28.11.28	0.0044 ± 0.0009	0.130 ± 0.011		0.130 ± 0.011		< 0.005	0.045
	歩谷地区				H28.11.28	(-0.0002 ± 0.0003)	(0.005 ± 0.010)		ND		< 0.005	< 0.030
	巴谷地区				H28.11.28	(0.0008 ± 0.0004)	(0.007 ± 0.009)		ND		< 0.005	< 0.030
	広瀬地区				H28.11.28	(0.0008 ± 0.0004)	(0.013 ± 0.005)		ND		< 0.005	< 0.030
					採取日	U-238	Ra-226	採取日	U-238	Ra-226	採取日	U-238
梨	方面地区				H28.9.13	(0.0003 ± 0.0003)	0.034 ± 0.006		ND		< 0.005	0.041
	麻畑地区				H28.9.13	(0.0011 ± 0.0006)	(0.013 ± 0.005)		ND		< 0.005	< 0.030

\*子一タ欠測 (作付付無し)

単位: U-238: Bq/kg・生 Ra-226: Bq/kg・生

分析目標レベル	
U-238	Ra-226
0.005	0.03

表 2-7. 大気中ラドン

監視箇所	管理目標値 なし						前年度測定範囲値 最小値/最大値
	上 半 期		下 半 期		期		
	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第 4 四半期	測定期間	測定値	
神倉地区	測定期間	測定値	測定期間	測定値	測定期間	測定値	12.7 — 16.2
	H28.3.15 ~ H28.6.20	14.2 ± 1.0	H28.6.20 ~ H28.9.12	24.9 ± 1.8	H28.9.12 ~ H28.12.5	16.5 ± 1.2	
* 方面地区	測定期間	測定値	測定期間	測定値	測定期間	測定値	12.9 — 19.1
	H28.3.15 ~ H28.6.15	17.0 ± 1.2	H28.6.15 ~ H28.9.15	19.1 ± 1.4	H28.9.15 ~ H28.12.19	17.2 ± 1.2	
麻畑地区	測定期間	測定値	測定期間	測定値	測定期間	測定値	15.5 — 19.3
	H28.3.15 ~ H28.6.17	16.4 ± 1.2	H28.6.17 ~ H28.9.14	23.9 ± 1.7	H28.9.14 ~ H28.12.20	17.9 ± 1.3	
川上地区	測定期間	測定値	測定期間	測定値	測定期間	測定値	9.0 — 10.4
	H28.3.15 ~ H28.6.17	9.2 ± 0.7	H28.6.17 ~ H28.9.14	11.7 ± 0.9	H28.9.14 ~ H28.12.20	11.4 ± 0.8	
歩谷地区	測定期間	測定値	測定期間	測定値	測定期間	測定値	51.8 — 102.6
	H28.3.15 ~ H28.6.14	65.6 ± 4.5	H28.6.14 ~ H28.9.14	124.5 ± 8.5	H28.9.14 ~ H28.12.20	76.1 ± 5.2	
円谷地区	測定期間	測定値	測定期間	測定値	測定期間	測定値	21.0 — 23.1
	H28.3.11 ~ H28.6.14	24.5 ± 1.7	H28.6.14 ~ H28.9.13	34.8 ± 2.4	H28.9.13 ~ H28.12.14	* 1	
広瀬地区	測定期間	測定値	測定期間	測定値	測定期間	測定値	21.1 — 28.2
	H28.3.11 ~ H28.6.14	26.3 ± 1.9	H28.6.14 ~ H28.9.13	35.3 ± 2.5	H28.9.13 ~ H28.12.14	28.1 ± 2.0	

単位：Bq/m<sup>3</sup>

\* H22.9.13から測定ポイントを変更(約15m北側へ移動)

\*1 10月21日に発生した鳥取県中部地震による影響で欠測

\*2 観測ポイントの雪中埋没のため欠測

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

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。  
 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン <sup>(b)</sup>	rad	1 <sup>(b)</sup>	m/m
立体角	ステラジアン <sup>(b)</sup>	sr <sup>(e)</sup>	1 <sup>(b)</sup>	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
周波数	ヘルツ <sup>(d)</sup>	Hz		s <sup>-1</sup>
力	ニュートン	N		m kg s <sup>-2</sup>
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m <sup>2</sup>	m <sup>-1</sup> kg s <sup>-2</sup>
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup>
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup>
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 <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-1</sup>
静電容量	ファラド	F	C/V	m <sup>2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>4</sup> A <sup>2</sup>
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m <sup>2</sup> kg s <sup>-3</sup> A <sup>-2</sup>
コンダクタンス	ジーメン	S	A/V	m <sup>2</sup> kg <sup>-1</sup> s <sup>3</sup> A <sup>2</sup>
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>
磁束密度	テスラ	T	Wb/m <sup>2</sup>	kg s <sup>-2</sup> A <sup>-1</sup>
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m <sup>2</sup> kg s <sup>-2</sup> A <sup>-2</sup>
セルシウス温度	セルシウス度 <sup>(e)</sup>	°C		K
光照射量	ルーメン	lm	cd sr <sup>(e)</sup>	cd
放射線量	グレイ	Gy	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
放射性核種の放射能 <sup>(f)</sup>	ベクレル <sup>(d)</sup>	Bq		s <sup>-1</sup>
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
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 <sup>(g)</sup>	Sv	J/kg	m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>
酸素活性化	カタール	kat		s <sup>-1</sup> 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み、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。  
 (e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。  
 (f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。  
 (g) 単位シーベルト (PV, 2002, 70, 205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

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

表5. SI 接頭語

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

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI単位による値
分	min	1 min=60 s
時	h	1 h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10 800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648 000) rad
ヘクタール	ha	1 ha=1 hm <sup>2</sup> =10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
リットル	L, l	1 L=1 l=1 dm <sup>3</sup> =10 <sup>3</sup> cm <sup>3</sup> =10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
トン	t	1 t=10 <sup>3</sup> 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 <sup>-19</sup> J
ダルトン	Da	1 Da=1.660 538 86(28)×10 <sup>-27</sup> 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 <sup>11</sup> 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=0.1MPa=100 kPa=10 <sup>5</sup> Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1 mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=100pm=10 <sup>-10</sup> m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm <sup>2</sup> =(10 <sup>12</sup> cm <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> =10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的関係は、 対数量の定義に依存。
ベレル	B	
デシベル	dB	

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 <sup>-7</sup> J
ダイン	dyn	1 dyn=10 <sup>-5</sup> N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm <sup>-2</sup> =0.1Pa s
ストークス	St	1 St=1cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> =10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>
スチルブ	sb	1 sb=1cd cm <sup>-2</sup> =10 <sup>4</sup> cd m <sup>-2</sup>
フオト	ph	1 ph=1cd sr cm <sup>-2</sup> =10 <sup>4</sup> lx
ガリ	Gal	1 Gal=1cm s <sup>-2</sup> =10 <sup>-2</sup> ms <sup>-2</sup>
マクスウェル	Mx	1 Mx=1 G cm <sup>2</sup> =10 <sup>-8</sup> Wb
ガウス	G	1 G=1Mx cm <sup>-2</sup> =10 <sup>-4</sup> T
エルステッド <sup>(a)</sup>	Oe	1 Oe <sub>e</sub> =(10 <sup>3</sup> /4π)A m <sup>-1</sup>

(a) 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 <sup>10</sup> Bq
レントゲン	R	1 R=2.58×10 <sup>-4</sup> C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10 <sup>-2</sup> Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 <sup>-2</sup> Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 <sup>-9</sup> T
フェルミ	f	1 フェルミ=1 fm=10 <sup>-15</sup> m
メートル系カラット		1 メートル系カラット=0.2 g=2×10 <sup>-4</sup> 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=4.1858J (「15°C」カロリ), 4.1868J (「IT」カロリ), 4.184J (「熱化学」カロリ)
マイクロン	μ	1 μ=1μm=10 <sup>-6</sup> m

