

2022A52

令和4年度
滝沢市環境試料核種分析業務

令和4年9月

公益財団法人 日本分析センター

本報告書は、滝沢市殿*から委託を受けて
公益財団法人日本分析センターが分析した
結果を取りまとめたものである。

*住所：岩手県滝沢市中鶴飼 55 番地

目 次

1. 件名 -----	1
2. 試料一覧及び分析項目 -----	1
3. 分析方法 -----	1
3.1 試料調製 -----	1
3.2 γ 線スペクトロメトリー -----	1
4. 分析結果 -----	3
γ 線スペクトロメトリー -----	3

参考資料

1. ピーク効率曲線図及び γ 線スペクトロメトリーのデータ -----	5
---	---

1. 件名

令和4年度滝沢市環境試料核種分析業務

2. 試料一覧及び分析項目

試料名	試料採取場所	試料採取日	試料形態	試料受領量	試料受領日	分析項目
						γ
土壌 (No. 13)	盛岡市下田字柴沢地内	2022. 07. 05	湿土	約 2. 5kg	2022. 07. 26	○
土壌 (No. 15)	滝沢市留が森地内			約 3. 5kg		○

γ : γ線スペクトロメトリーによる ^{51}Cr , ^{59}Fe , ^{57}Co , ^{58}Co , ^{67}Ga , ^{75}Se , $^{81\text{m}}\text{Kr}$, ^{85}Sr , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{111}In , ^{123}I , ^{131}I , ^{133}Xe , ^{198}Au , ^{197}Hg , ^{203}Hg 及び ^{201}Tl の定量

3. 分析方法

3.1 試料調製

送付試料をよく混合した後、プラスチック製円筒型容器（高さ 6cm、直径 5cm）に詰め、ポリエチレン製の袋で二重に包み、測定試料とした。

一部分取した試料を、105℃で乾燥し、乾土率を求めた。

3.2 γ線スペクトロメトリー

放射能測定法シリーズ 7「ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリー」（令和2年改訂）に準じた。操作の概略は以下のとおりである。

(1) 測定

ゲルマニウム半導体検出器を用いて、測定試料を 70,000 秒間以上測定し、放射能濃度を算出した。なお、核データは原則として Evaluated Nuclear Structure Data File, NNDC, Brookhaven (2019 年 8 月) に従った。

(2) 測定機器

ゲルマニウム半導体検出器

Mirion Technologies (Canberra) 社製 7229P-7915-30S

(3) ピーク効率曲線図（参考資料－1）

プラスチック製円筒型容器：図1及び図2

4. 分析結果

試料名	試料 採取場所	試料 採取日	測定日	乾土率 (%)	γ線スペクトロメトリ													単位				
					⁵¹ Cr	⁵⁹ Fe	⁵⁷ Co	⁵⁸ Co	⁶⁷ Ga	⁷⁵ Se	^{81m} Kr	⁸⁵ Sr	^{99m} Tc	¹¹¹ In	¹²³ I	¹³¹ I	¹³³ Xe		¹⁹⁸ Au	¹⁹⁷ Hg	²⁰³ Hg	²⁰¹ Tl
土 壤 (No. 13)	盛岡市 下田字柴沢地内	2022. 07. 05	2022. 08. 02	62. 4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	Bq/kg 乾土
土 壤 (No. 15)	滝沢市 留が森地内		2022. 08. 03	87. 9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	

注) 1. 分析結果は、計数値がその計数誤差の3倍以下のものについては**で示した。
2. 分析結果は、減衰補正を行っていない値である。

ピーク効率曲線図及び γ 線スペクトロメトリーのデータ

ピーク効率曲線 装置番号ー 1 4

基準線源 (日本アイソトープ協会)

線源コード : CS031U8PP

番 号 : 0041~0046

核 種 : Cs-137

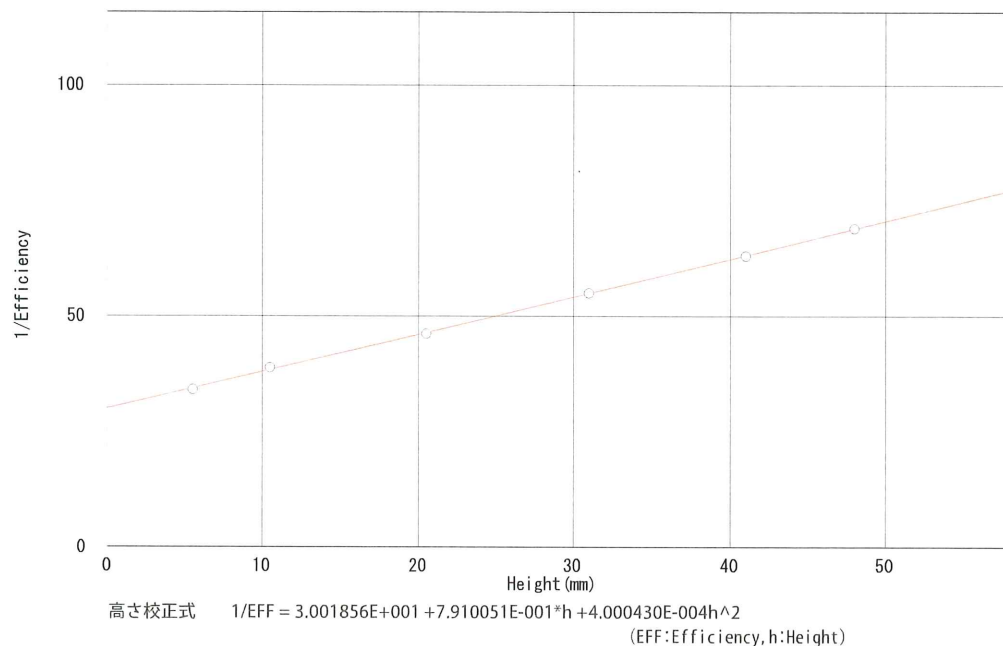


図1 Cs-137の基準ピーク効率曲線

標準混合線源 (日本アイソトープ協会)

製造コード : MX402

番 号 : 73

核 種 : Cd-109, Co-57, Ce-139, Cr-51, Sr-85, Cs-137, Mn-54, Y-88, Co-60

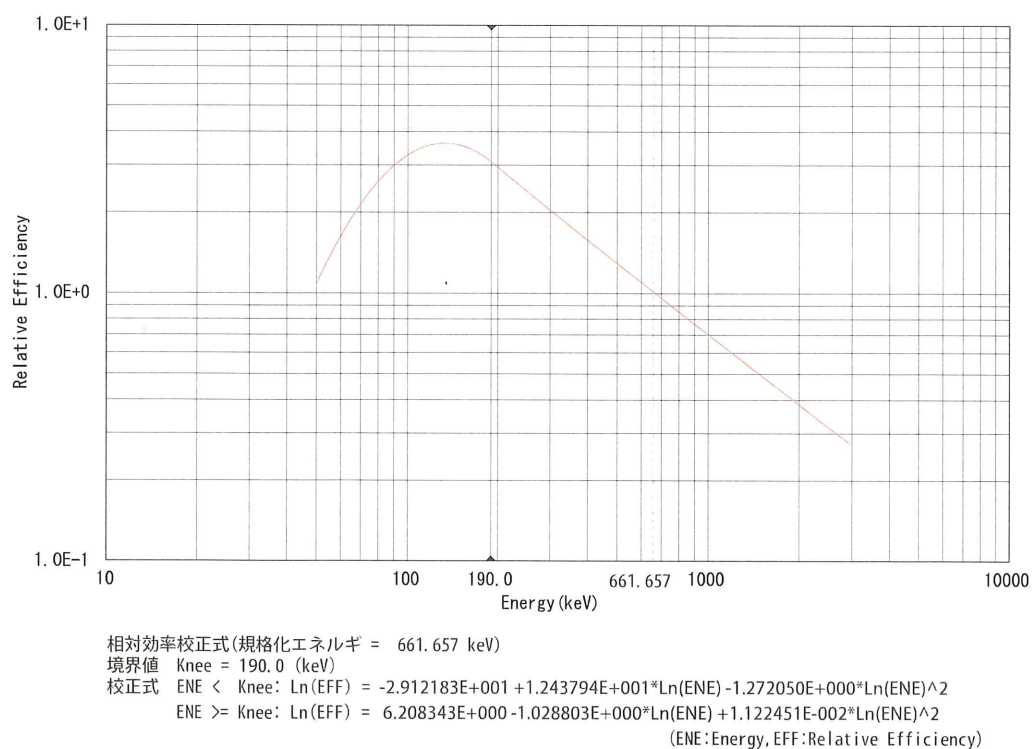


図2 相対ピーク効率曲線

試料番号

23675600

測定試料

： 土壌

試料採取年月日

2022/07/05

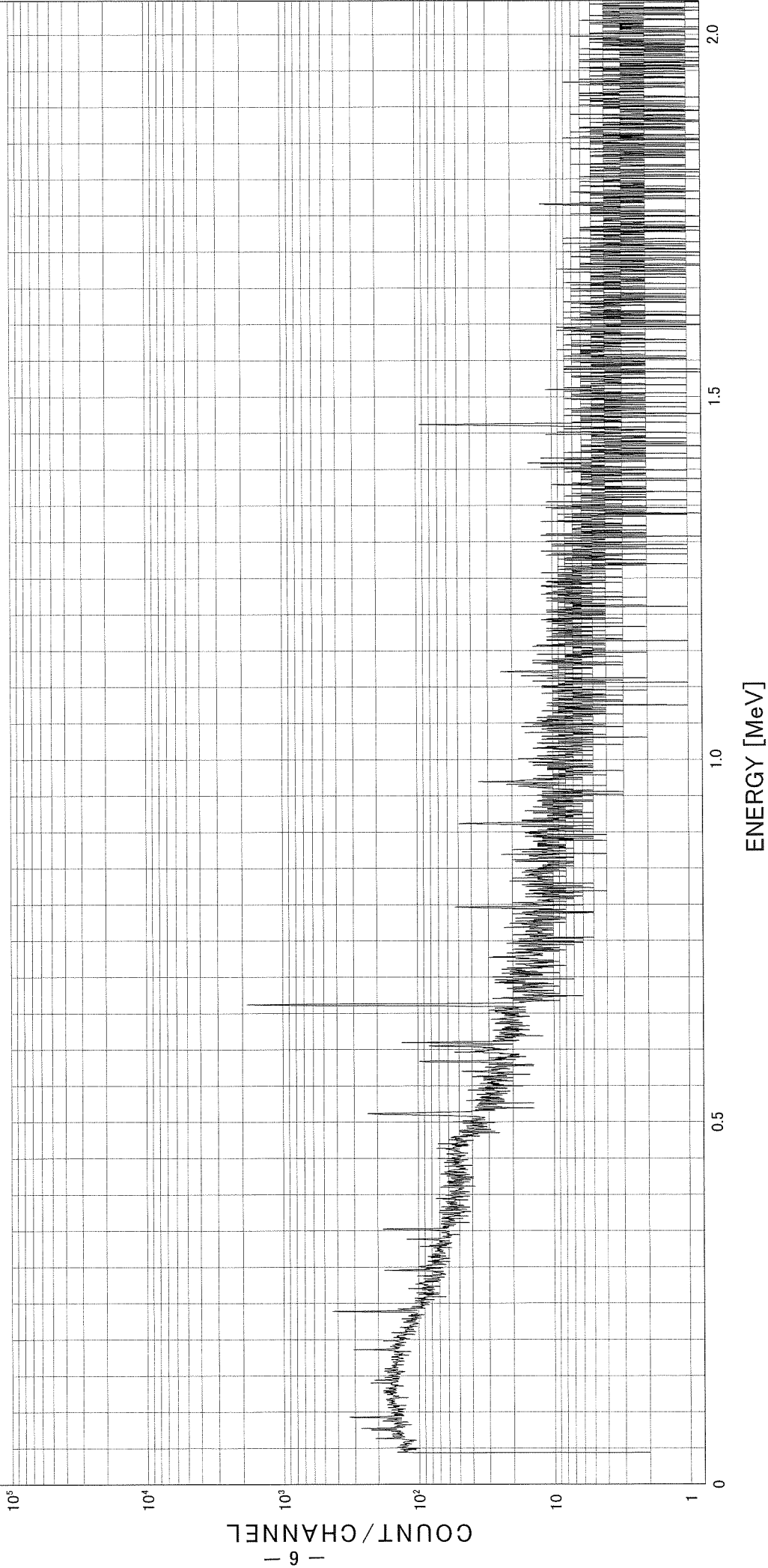
測定供試量
測定試料高さ
規格化乗数0.12321 kg
49.500 mm
1.00000

盛岡市下田字柴沢地内

測定試料重量 123.210 g
規格化除数 0.62400BG1 # 1409302 測定日 2022/07/29
RUN # 1409303 測定日 2022/08/02測定時刻 17:01 Live Time 149302秒
測定時刻 10:07 Live Time 79303秒

核 種	放射能濃度 Bq/kg乾土	検出下限値 Bq/kg乾土	放射能/試料	ピーク中心 channel	ピーク計数率 count/1000sec	バックグラウンド計数率 count/1000sec	正味計数率 count/1000sec	ピーク効率 %
Cr- 51	-2.517 ± 2.409	7.694	-0.3101 ± 0.2968	640.61	-0.4186 ± 0.4006	-0.4186 ± 0.4006	-0.4186 ± 0.4006	21.826
I -131	0.1241 ± 0.3253	1.017	0.01529 ± 0.04009	729.42	0.1525 ± 0.3998	0.1525 ± 0.3998	0.1525 ± 0.3998	19.613
Co- 58	-0.1206 ± 0.2810	0.9306	-0.01486 ± 0.03463	1622.27	-0.09287 ± 0.2163	-0.09287 ± 0.2163	-0.09287 ± 0.2163	10.066
Fe- 59	0.7546 ± 0.5180	1.645	0.09297 ± 0.06382	2199.72	0.2615 ± 0.1795	0.2615 ± 0.1795	0.2615 ± 0.1795	7.980
Fe- 59	-1.269 ± 0.7553	2.652	-0.1563 ± 0.09306	2584.82	-0.2971 ± 0.1768	-0.2971 ± 0.1768	-0.2971 ± 0.1768	7.046
Co- 57	0.1103 ± 0.2468	0.7600	0.01359 ± 0.03041	244.61	0.2774 ± 0.6205	0.2774 ± 0.6205	0.2774 ± 0.6205	38.200
Ga- 67	3.905 ± 6.494	20.20	0.4812 ± 0.8002	787.50	0.2521 ± 0.4193	0.2521 ± 0.4193	0.2521 ± 0.4193	18.418
Se- 75	-0.1026 ± 0.4160	1.305	-0.01264 ± 0.05126	529.76	-0.1120 ± 0.4541	-0.1120 ± 0.4541	-0.1120 ± 0.4541	24.106
Kr- 81m	0.2207 ± 0.3608	1.108	0.02719 ± 0.04446	381.38	0.3863 ± 0.6317	0.3863 ± 0.6317	0.3863 ± 0.6317	33.631
Sr- 85	2685	8020	330.8 ± 311.5	1738.08	0.2400 ± 0.2260	0.2400 ± 0.2260	0.2400 ± 0.2260	9.688
Tc- 99m	-0.08477 ± 0.3508	1.075	-0.01044 ± 0.04322	281.50	-0.2246 ± 0.9296	-0.2246 ± 0.9296	-0.2246 ± 0.9296	38.727
In-111	0.03703 ± 0.2093	0.6496	4.563E-3 ± 0.02579	343.03	0.09364 ± 0.5294	0.09364 ± 0.5294	0.09364 ± 0.5294	36.278
I -123	0.3054 ± 0.2741	0.8376	0.03763 ± 0.03378	318.41	0.7359 ± 0.6605	0.7359 ± 0.6605	0.7359 ± 0.6605	37.616
Xe-133	312.1 ± 205.1	624.9	38.46 ± 25.28	321.70	0.9583 ± 0.6299	0.9583 ± 0.6299	0.9583 ± 0.6299	37.460
Hg-197	-6.952 ± 36.28	112.6	-0.8566 ± 4.470	383.19	-0.1131 ± 0.5906	-0.1131 ± 0.5906	-0.1131 ± 0.5906	33.497
Au-198	-69.80 ± 31.99	109.4	-8.600 ± 3.941	1352.37	-0.5123 ± 0.2348	-0.5123 ± 0.2348	-0.5123 ± 0.2348	11.859
Tl-201	1.384 ± 2.146	6.599	0.1705 ± 0.2644	335.33	0.3909 ± 0.6061	0.3909 ± 0.6061	0.3909 ± 0.6061	36.736
Hg-203	0.5051 ± 0.4153	1.268	0.06223 ± 0.05117	558.83	0.7739 ± 0.6364	0.7739 ± 0.6364	0.7739 ± 0.6364	24.437
Fe- 59	0.1071 ± 0.4272							

測定番号	測定試料	測定日	測定時間	測定位置	チャンネル幅	測定装置	備考
20221409303	土壌	2022/08/02	79303 秒	エンドキャップ上	0.5 keV	14	



滝沢市留が森地内

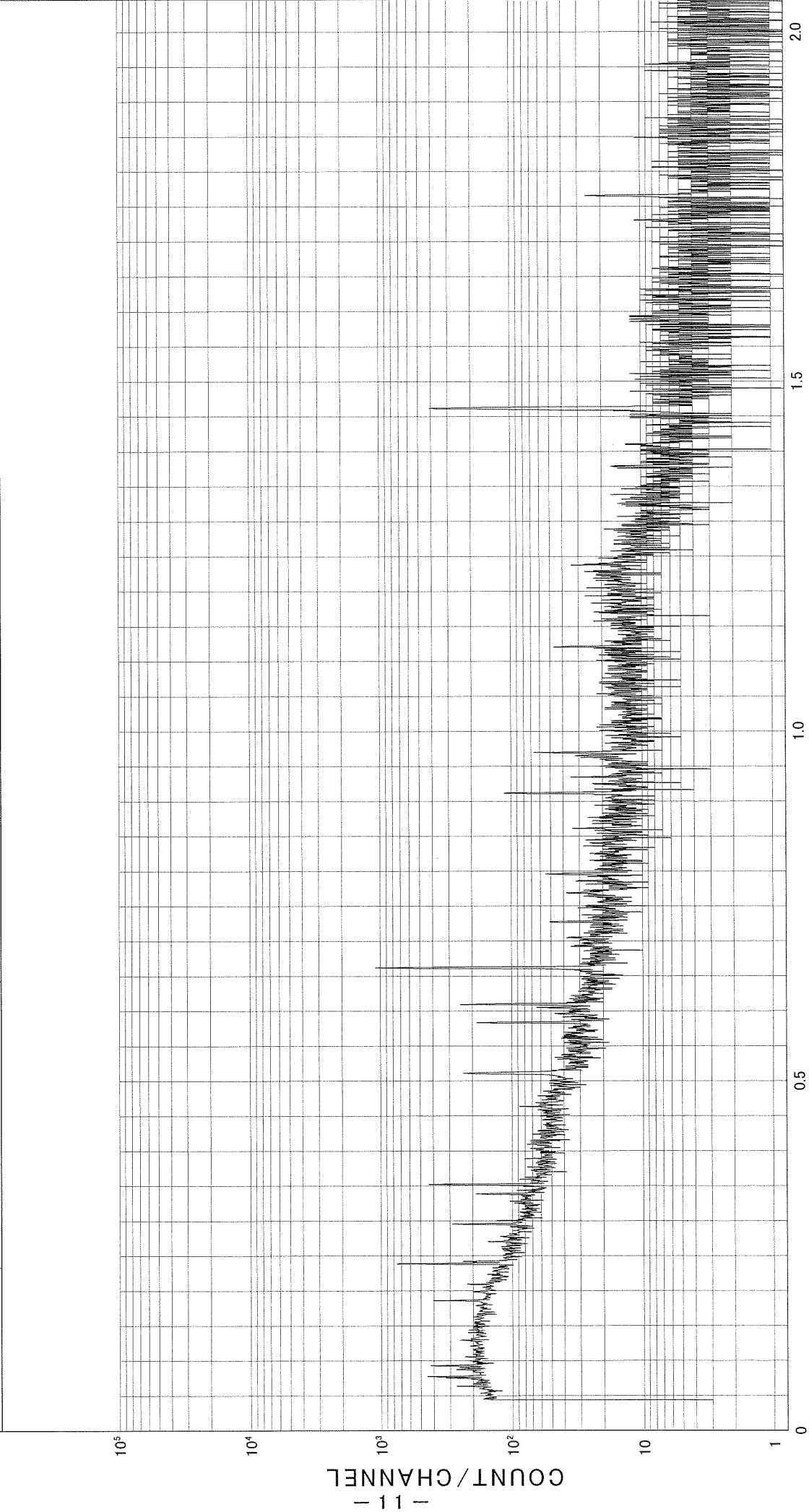
測定試料重量 152.640 g
規格化除数 0.87900

測定供試量 0.15264 kg
測定試料高さ 49.500 mm
規格化乗数 1.00000

BG1 # 1409302 測定日 2022/07/29 Live Time 149302秒
RUN # 1409304 測定日 2022/08/03 Live Time 79304秒

核種	放射能濃度 Bq/kg乾土	検出下限値 Bq/kg乾土	放射能/試料	ピーク中心 channel	ピーク計数率 count/1000sec	バックグラウンド計数率 count/1000sec	正味計数率 count/1000sec	ピーク効率 %
Cr-51	0.01823 ± 1.626	5.088	2.783E-3 ± 0.2482	640.45	5.044E-3 ± 0.4498	5.044E-3 ± 0.4498	5.044E-3 ± 0.4498	20.801
I-131	0.06588 ± 0.1993	0.6234	0.01005 ± 0.03043	729.31	0.1349 ± 0.4083	0.1349 ± 0.4083	0.1349 ± 0.4083	18.728
Co-58	-0.4674 ± 0.2139	0.7181	-0.07134 ± 0.03266	1622.35	-0.6071 ± 0.2779	-0.6071 ± 0.2779	-0.6071 ± 0.2779	9.735
Fe-59	0.4952 ± 0.3975	1.252	0.07559 ± 0.06068	2199.70	0.2909 ± 0.2335	0.2909 ± 0.2335	0.2909 ± 0.2335	7.748
Fe-59	0.1523 ± 0.5643	1.829	0.02325 ± 0.08614	2584.64	0.06055 ± 0.2243	0.06055 ± 0.2243	0.06055 ± 0.2243	6.855
Co-57	0.1190 ± 0.1504	0.4617	0.01817 ± 0.02296	244.21	0.4917 ± 0.6213	0.4917 ± 0.6213	0.4917 ± 0.6213	35.953
Ga-67	0.01221 ± 3.682	11.58	1.864E-3 ± 0.5621	787.41	1.315E-3 ± 0.3966	1.315E-3 ± 0.3966	1.315E-3 ± 0.3966	17.607
Se-75	0.02359 ± 0.2690	0.8380	3.601E-3 ± 0.04106	529.54	0.04287 ± 0.4887	0.04287 ± 0.4887	0.04287 ± 0.4887	22.990
Kr-81m	0.04434 ± 0.2255	0.6951	6.769E-3 ± 0.03442	381.07	0.1281 ± 0.6518	0.1281 ± 0.6518	0.1281 ± 0.6518	31.822
Sr-85	71.62 ± 1748	5629	10.93 ± 266.8	1737.03	0.01080 ± 0.2638	0.01080 ± 0.2638	0.01080 ± 0.2638	9.372
Tc-99m	-0.02603 ± 0.1422	0.4408	-3.973E-3 ± 0.02171	281.13	-0.1134 ± 0.6202	-0.1134 ± 0.6202	-0.1134 ± 0.6202	36.507
In-111	0.09588 ± 0.1524	0.4684	0.01463 ± 0.02327	342.69	0.3997 ± 0.6357	0.3997 ± 0.6357	0.3997 ± 0.6357	34.280
I-123	0.05202 ± 0.1538	0.4743	7.941E-3 ± 0.02348	318.06	0.2064 ± 0.6105	0.2064 ± 0.6105	0.2064 ± 0.6105	35.512
Xe-133	117.1 ± 133.4	408.3	17.88 ± 20.36	321.35	0.5926 ± 0.6749	0.5926 ± 0.6749	0.5926 ± 0.6749	35.369
Hg-197	0.9381 ± 23.50	72.64	0.1431 ± 3.588	382.88	0.02521 ± 0.6319	0.02521 ± 0.6319	0.02521 ± 0.6319	31.697
Au-198	5.532 ± 21.83	69.86	0.8444 ± 3.332	1352.44	0.06830 ± 0.2695	0.06830 ± 0.2695	0.06830 ± 0.2695	11.429
Tl-201	-0.2606 ± 1.258	3.909	-0.03978 ± 0.1921	334.99	-0.1213 ± 0.5861	-0.1213 ± 0.5861	-0.1213 ± 0.5861	34.703
Hg-203	0.1918 ± 0.2371	0.7281	0.02928 ± 0.03620	558.63	0.4879 ± 0.6032	0.4879 ± 0.6032	0.4879 ± 0.6032	23.243
Fe-59	0.3815 ± 0.3250							

測定番号	測定試料	測定日	測定時間	測定位置	チャンネル幅	測定装置	備考
20221409304	土壌	2022/08/03	79304 秒	エンドキャップ上	0.5 keV	14	

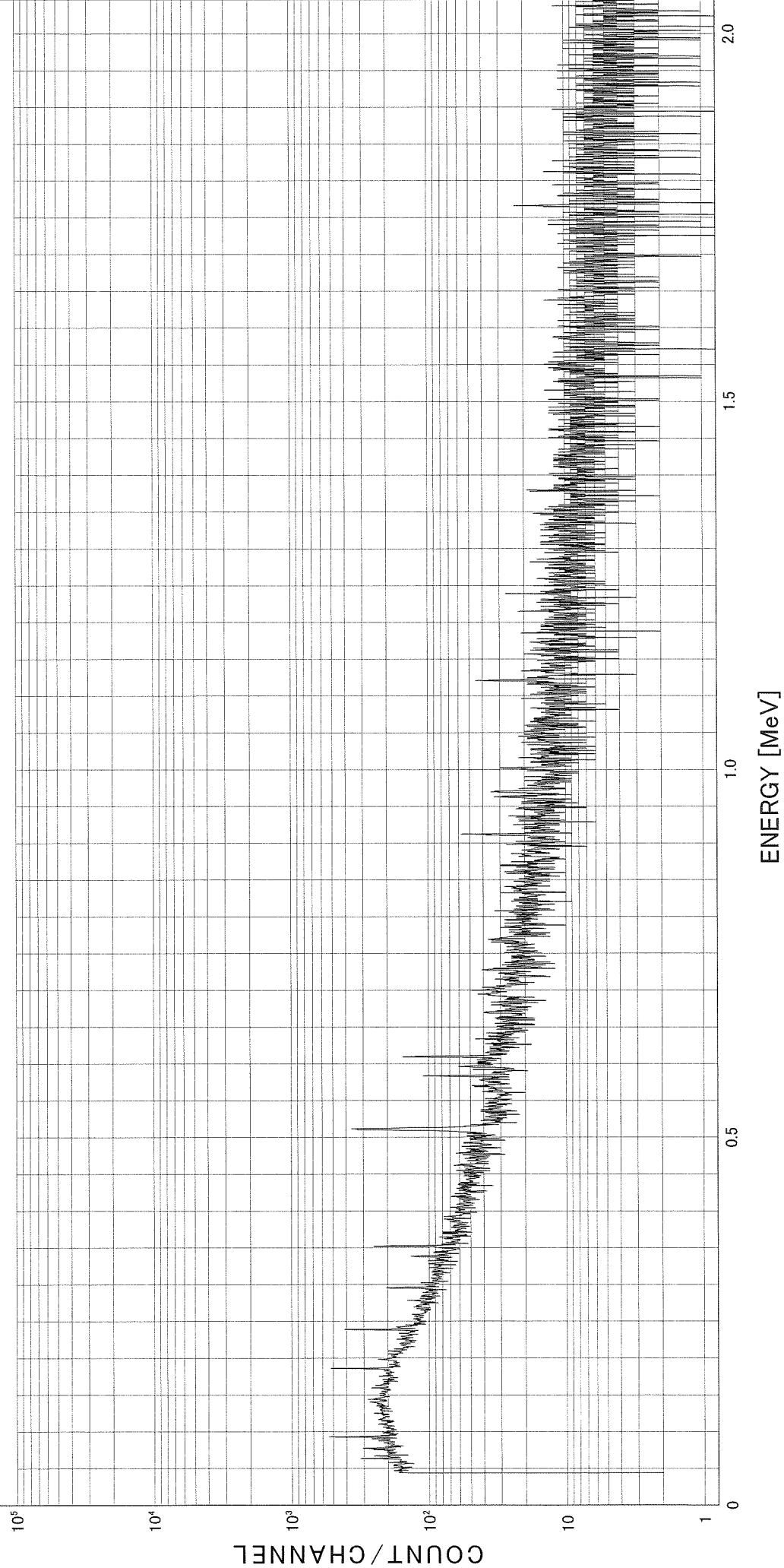


試料番号 BG 測定試料 : バック グラウンド

RUN # 1409302 測定日 2022/07/29 測定時刻 17:01 Live Time 149302秒

核種	ピーク中心 channel	ピーク面積 count	ピーク計数率 count/1000sec
Ce-144	267.35	-23.00 ± 62.16	-0.1540 ± 0.4163
Cr- 51	640.53	-6.500 ± 37.92	-0.04353 ± 0.2540
I -131	729.37	37.50 ± 33.51	0.2511 ± 0.2244
Sb-125	856.18	-11.50 ± 30.33	-0.07702 ± 0.2032
Be- 7	955.68	10.48 ± 29.36	0.07021 ± 0.1966
Ru-103	994.66	-16.75 ± 31.41	-0.1122 ± 0.2104
Ba-140	1075.05	-6.000 ± 26.66	-0.04018 ± 0.1785
* Tl-208	1167.01	163.1 ± 29.36	1.092 ± 0.1966
* Bi-214	1219.19	355.3 ± 32.85	2.379 ± 0.2200
Ru-106	1244.49	-0.08334 ± 24.68	-5.582E-4 ± 0.1653
Cs-137	1323.99	4.373 ± 23.15	0.02929 ± 0.1551
Zr- 95	1514.26	27.72 ± 27.66	0.1856 ± 0.1853
Nb- 95	1532.43	27.94 ± 55.49	0.1871 ± 0.3716
Cs-134	1592.60	-18.72 ± 24.77	-0.1254 ± 0.1659
Co- 58	1622.42	11.26 ± 20.89	0.07543 ± 0.1399
Mn- 54	1670.64	-5.343 ± 20.46	-0.03579 ± 0.1370
* Ac-228	1824.20	138.7 ± 23.13	0.9296 ± 0.1549
Pa-234m	2004.05	52.14 ± 19.53	0.3492 ± 0.1308
Fe- 59	2199.98	18.04 ± 17.68	0.1208 ± 0.1184
Fe- 59	2585.16	-12.00 ± 16.64	-0.08037 ± 0.1115
Zn- 65	2232.60	11.38 ± 29.74	0.07624 ± 0.1992
Co- 60	2348.12	27.75 ± 15.27	0.1858 ± 0.1023
Co- 60	2667.08	-22.45 ± 17.16	-0.1504 ± 0.1149
K - 40	2924.14	24.48 ± 17.71	0.1639 ± 0.1186
La-140	3195.38	20.47 ± 15.02	0.1371 ± 0.1006

測定番号	測定試料	測定日	測定時間	測定位置	チャンネル幅	測定装置	備考
20221409302	バックグラウンド	2022/07/29	149302 秒	エンドキャップ上	0.5 keV	14	



発 行 者	公益財団法人日本分析センター 千葉県稲毛区山王町 295 番地 3 TEL. 043-423-5325 〒263-0002
発行責任者	分析部長 磯貝 啓介