

令和6年度河川における放射性セシウムの移行状況観測事業に係る
放射性核種濃度分析業務（その2） 委託仕様書

1 委託業務の名称

令和6年度河川における放射性セシウムの移行状況観測事業に係る放射性核種濃度分析業務（その2）

2 目的

本仕様書は、福島県（以下「甲」という。）が受託者（以下「乙」という。）に委託する上記委託業務（以下「本業務」という。）を円滑かつ効果的に行うために必要な事項について定めるものである。乙は本仕様書に従い業務を遂行するものとする。

3 委託業務の目的

河川は、放射性物質の主要な移動経路の一つである。本業務では、河川水試料から放射性核種を吸着させた試料について、放射性核種濃度を測定し、放射性物質の移行状況の把握に必要なデータを取得することを目的とする。

4 履行期限

令和7年3月21日

5 委託業務内容

乙は、以下の試料について、セシウム134、セシウム137およびカリウム40（以下、「報告対象核種」という。）の濃度定量を行う。

乙が実施する業務の詳細は次のとおりとする。

(1) ゲルマニウム半導体検出器を用いた河川水中の放射性核種濃度の分析

ア 測定試料の概要

河川水約40～100 Lを通水し、これに含まれる溶存態放射性セシウムを吸着させた陽イオン交換樹脂試料である。1検体あたりの容積は700 mL程度である。

イ 測定検体の数量

136検体

ウ 試料の送付

甲は、試料をチャック付ポリ袋に封入して乙に送付する。乙は、試料の受領時から返却までの間、試料を冷暗所にて保管すること。

エ 試料の取り扱い

試料の放射性物質濃度は非常に低いことから、取り扱いに際しては分析環境等からの試料汚染が起らないよう、試料容器の十分な洗浄及び養生、試料の移し替えに使う場所の養生、分析者の清浄な使い捨てゴム手袋装着などの対策を講じ、十分に注意のうえ作業を実施すること。

オ 試料の分析

乙は、試料を 700 mL マリネリ容器に充填し、含まれる報告対象核種の濃度について、高純度ゲルマニウム半導体検出器により測定する。測定時間ごとの検体数は次のとおり。

1 日 (86,400 秒) 程度 : 68 検体

2 日 (172,800 秒) 程度 : 68 検体

分析方法の詳細は下記のとおりとする。

(ア) 原子力規制庁放射能測定法シリーズ No. 7「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」及び No. 13「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」に基づき、ガンマ線放出核種濃度の分析を行うこと。

(イ) 分析条件は以下のとおりとする。

a 測定時間は 1 日 (86,400 秒) 程度とすること。ただし、セシウム 137 濃度が検出下限値の 3 倍を下回る見込みとなった場合には、乙は測定時間の 2 日 (172,800 秒) 程度への延長または当該試料の測定打ち切りについて甲と協議すること。測定時間を延長する際は、測定を終了させず、連続した測定とすること。なお、測定結果に異常値等が確認された場合には、甲に連絡の上、再測定を実施すること。

b 核種濃度の計算にあたっては、測定容器に封入した試料の重さから密度を計算し、補正を行うこと。

c スペクトル解析に用いる核データライブラリには、別紙 1「分析対象ピーク一覧」に示した核種及びピークを登録すること。

d セシウム 134 の検出判定及び濃度計算には 796 keV のガンマ線ピークのみから算出した値と 605 keV のガンマ線ピークのみから算出した値を併記すること。

e 測定装置のバックグラウンド（測定時間は試料の測定時間の 2 倍程度以上）を試料測定前の 1 か月間に 1 回以上測定し、人工核種による汚染がみられないことを確認するとともに、甲に報告すること。また、計算に際して用いるバックグラウンドは最新のものとし、人工核種による汚染がみられないものとする。

f エネルギー校正及び効率校正（以下「校正」とする。）を試料測定前の 1 年以内を実施すること。校正は原子力規制庁放射能測定法シリーズ No. 7「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」により実施すること。また、計算に際して用いる校正結果は最新のものとする。

(ウ) その他の分析条件については、甲と協議のうえ設定すること。

(エ) 甲が分析条件（検出下限値以外）の変更を指示した場合、乙はそれに従うこと。

カ 分析結果の送付

乙は分析終了後速やかに、甲に分析結果を電子メールにより送付し、甲の確認を受けること。分析結果は下記（ア）～（ウ）の内容を全て含むものとする。

(ア) 報告対象核種に関する放射能濃度・検出限界値を記録した分析結果一覧表（Excel 形式）

(イ) ガンマ線スペクトル図

(ウ) 別紙 1「分析対象ピーク一覧」に示したピークのうち、報告対象ピーク及び検出されたピークに関する放射能濃度・検出限界値を記載した帳票

甲は分析結果の確認のため、必要に応じて下記（エ）～（カ）の資料の提出を求めることがある。

（エ）各測定における分析条件を記載した帳票

（オ）別紙1「分析対象ピーク一覧」に示した核種毎の検出過程・濃度算出過程を記載した帳票

（カ）その他、甲が分析結果の確認に必要と認める資料

甲の確認の結果、再分析が必要と認めるときは、乙は速やかにこれを実施し、再分析の結果を甲に送付するものとする。

キ 測定後試料の返却

乙は、測定済み試料について、上記オに係る分析結果の確認を受けたのち、速やかに甲へ返却すること。なお、測定済み試料を1検体ずつチェック付ポリ袋に封入のうえ返却すること。

ク その他

（ア）甲が特に指示する場合は、乙はその指示事項を遵守して業務を実施すること。

（イ）甲が別途書類の提出を指示した場合、乙は速やかに当該書類を提出すること。

（ウ）乙は、ガンマ線放出核種濃度の分析にあたり、少なくとも直近2年間に1回以上、公的機関等（IAEAを含む）が実施する精度管理に参加し、ガンマ線放出核種定量に関し当該公的機関等が設定した基準値を満足していることを確認すること。

6 成果品

乙は本業務の成果品として、業務終了時に次の書類を甲に提出すること。

（1）委託業務報告書（A4 ファイル綴じ）・・・2部

※ 上記5（1）カの内容を含む。

（2）分析結果の電子データを保存したCD-R等・・・1式

7 著作権等の扱い

（1）成果品に関する著作権（著作権法第27条及び第28条に規定する権利を含む。）、著作隣接権、商標権、商品化権、意匠権及び所有権（以下「著作権等」という。）は、甲が保有するものとする。

（2）成果品に含まれる乙又は第三者が権利を有する著作物等（以下「既存著作物」という。）の著作権等は、個々の著作者等に帰属するものとする。

（3）納入される成果品に既存著作物が含まれる場合は、乙が当該既存著作物の使用に必要な費用の負担及び使用許諾契約等に係る一切の手続きを行うものとする。

8 守秘義務

乙は甲の書面による承諾を得ない限り、いかなる場合においても本業務の履行中に知り得た業務に関する事項及び付随付随する事項を第三者に漏らしてはならない。

9 提出書類

乙は、委託契約書に定めるもののほか、次の各号に掲げる書類を甲に提出すること。

- (1) 契約締結後に速やかに提出するもの
 - ア 委託業務着手届
 - イ 委託業務主任技術者通知書
 - ウ その他、甲が業務の確認に必要と認める書類
- (2) 業務完了後に速やかに提出するもの
 - ア 委託業務完了届
 - イ その他、甲が業務の確認に必要と認める書類

10 主任技術者

乙は、本業務にあたって、技術上の管理をつかさどる主任技術者として以下のア及びイの条件を満たす者を選任し、契約締結後速やかに書面で甲に通知しなければならない。変更が生じた場合も同様とする。主任技術者は、本業務の内容を熟知し、本業務の履行に必要な知識及び経験を有する者であり、業務を総合的に把握し調整を行うものとする。

- ア 第1種放射線取扱主任者、第2種放射線取扱主任者、環境計量士（濃度関係）のうちいずれかの免状を有すること。
- イ 本業務内容に類似する実務経験を3年以上有すること。

11 目的外使用の禁止

乙はこの契約の内容を他の目的に使用してはならない。

12 その他

- (1) 本業務の履行に必要な輸送費、機材及び消耗品等に係る費用については、特に定めのない限り、乙の責任のもとで充足及び負担するものとする。
- (2) 仕様の軽微な変更については、甲乙協議のうえで決定する。
- (3) 乙は、本業務に疑義が生じたとき及び本仕様書により難しい事由が生じたときは、甲と速やかに協議しその指示に従うこと。

別紙1 分析対象ピーク一覧
(分析対象とする核種及びスペクトルピーク)

No.	核種	ピーク エネルギー (keV)	半減期 (日)	放出比 (%)	報告対象 ピーク
1	Pb-210	46.50	5.84035E+05	4.05	
2	Te-132	49.72	3.25833E+00	14.00	
3	Th-227	50.20	2.57063E+11	7.20	
4	Pb-214	53.23	5.84035E+05	2.20	
5	Ce-143	57.37	1.37500E+00	12.00	
6	Am-241	59.54	1.57788E+05	35.70	
7	Th-234	63.29	1.63194E+12	3.80	
8	Cs-136	66.91	1.30000E+01	12.50	
9	Pb-Ka1	74.97	3.65250E+12	100.00	
10	Bi-Ka1	77.11	3.65250E+12	100.00	
11	Ag-108m	79.40	4.63868E+04	6.60	
12	Th-227	79.80	2.57063E+11	1.70	
13	Ce-144	80.11	2.84500E+02	1.13	
14	I-131	80.18	8.04000E+00	2.60	
15	Th-231	84.21	2.57063E+11	6.50	
16	Th-228	84.37	5.15002E+12	1.21	
17	Cd-109	88.03	4.62600E+02	3.61	
18	Th-231	89.95	2.57063E+11	0.94	
19	Nd-147	91.11	1.09800E+01	27.20	
20	Th-234	92.80	1.63194E+12	5.40	
21	Th-227	94.00	2.57063E+11	1.20	
22	Ac-228	99.50	5.15002E+12	13.00	
23	Np-239	99.55	2.34600E+00	14.50	
24	Np-239	103.76	2.34600E+00	22.20	
25	Np-239	106.14	2.34600E+00	27.80	
26	U-235	109.14	2.57063E+11	1.50	
27	Te-132	111.76	3.25833E+00	1.80	
28	Te-132	116.30	3.25833E+00	1.90	
29	Np-239	117.26	2.34600E+00	8.10	
30	Np-239	120.60	2.34600E+00	2.77	
31	Co-57	122.06	2.71790E+02	85.60	
32	Ac-228	129.10	5.15002E+12	2.60	
33	Ce-144	133.54	2.84500E+02	11.10	
34	Co-57	136.47	2.71790E+02	10.68	
35	Ge-75m	139.68	5.52083E-04	39.00	
36	Tc-99m	140.51	2.50292E-01	89.00	
37	Fe-59	142.65	4.45600E+01	1.02	
38	U-235	143.76	2.57063E+11	11.00	
39	Ce-141	145.44	3.25500E+01	48.40	
40	Cs-136	153.22	1.30000E+01	7.47	
41	Ac-228	154.00	5.15002E+12	0.80	
42	Ba-140	162.61	1.27890E+01	6.11	
43	U-235	163.35	2.57063E+11	4.70	
44	Cs-136	163.89	1.30000E+01	4.62	
45	Ce-139	165.85	1.37640E+02	79.90	
46	Sb-125	176.29	9.89828E+02	6.80	
47	Cs-136	176.55	1.30000E+01	13.60	
48	I-131	177.21	8.04000E+00	0.26	
49	Mo-99	181.07	2.75083E+00	6.29	
50	U-235	185.72	2.57063E+11	54.00	
51	Ra-226	186.18	5.84035E+05	3.30	
52	Fe-59	192.34	4.45600E+01	3.08	
53	Ge-75	198.56	5.74861E-02	1.14	

54	Ac-228	209.50	5.15002E+12	4.30
55	Np-239	209.76	2.34600E+00	3.42
56	Te-132	228.16	3.25833E+00	88.00
57	Np-239	228.20	2.34600E+00	11.40
58	Ce-143	231.56	1.37500E+00	2.00
59	Th-227	236.00	2.57063E+11	11.00
60	Pb-212	238.63	5.15002E+12	43.00
61	Ra-224	240.98	5.15002E+12	3.90
62	Pb-214	241.92	5.84035E+05	7.60
63	Zr-97	254.15	7.04167E-01	1.25
64	Th-227	256.30	2.57063E+11	6.30
65	I-132	262.70	9.51917E-02	1.44
66	Ge-75	264.61	5.74861E-02	11.10
67	Y-93	266.90	4.27083E-01	6.80
68	Ac-228	270.20	5.15002E+12	3.60
69	Cs-136	273.65	1.30000E+01	12.70
70	Nd-147	275.42	1.09800E+01	0.82
71	Tl-208	277.40	5.15002E+12	2.45
72	Np-239	277.60	2.34600E+00	14.25
73	Pa-231	283.56	2.57063E+11	1.70
74	I-131	284.30	8.04000E+00	6.00
75	Np-239	285.50	2.34600E+00	0.76
76	Th-227	286.20	2.57063E+11	1.40
77	Ce-143	293.26	1.37500E+00	42.00
78	Pb-214	295.22	5.84035E+05	18.90
79	Pa-231	299.94	2.57063E+11	2.50
80	Th-227	300.00	2.57063E+11	1.90
81	Pb-212	300.11	5.15002E+12	3.30
82	Pa-231	302.52	2.57063E+11	2.50
83	Ba-140	304.85	1.27890E+01	4.37
84	Np-239	315.90	2.34600E+00	1.52
85	Nd-147	319.41	1.09800E+01	2.00
86	Cr-51	320.08	2.77010E+01	10.20
87	Ac-228	328.30	5.15002E+12	3.10
88	La-140	328.77	1.67792E+00	18.50
89	Pa-231	329.89	2.57063E+11	1.40
90	Th-227	329.90	2.57063E+11	2.40
91	Np-239	334.30	2.34600E+00	1.95
92	Ac-228	338.70	5.15002E+12	12.00
93	Cs-136	340.57	1.30000E+01	46.80
94	Ce-143	350.59	1.37500E+00	3.40
95	Pb-214	351.99	5.84035E+05	36.70
96	Zr-97	355.39	7.04167E-01	2.27
97	I-131	364.48	8.04000E+00	81.00
98	Mo-99	366.45	2.75083E+00	1.35
99	Sb-125	380.51	9.89828E+02	1.50
100	Ac-228	409.80	5.15002E+12	2.10
101	Ba-140	423.72	1.27890E+01	3.07
102	Sb-125	427.95	9.89828E+02	30.00
103	La-140	432.53	1.67792E+00	2.72
104	Ag-108m	434.00	4.63868E+04	90.50
105	Ba-140	437.58	1.27890E+01	2.00
106	Nd-147	439.85	1.09800E+01	1.10
107	I-132	446.00	9.51917E-02	0.67
108	Te-129	459.60	4.82639E-02	7.10
109	Ac-228	463.30	5.15002E+12	4.60
110	Sb-125	463.51	9.89828E+02	11.00
111	Sb-127	473.00	3.91000E+00	25.00
112	Cs-134	475.35	7.53146E+02	1.47

113	Be-7	477.59	5.32900E+01	10.35	
114	La-140	487.03	1.67792E+00	43.00	
115	Te-129	487.39	4.82639E-02	1.30	
116	Ce-143	490.36	1.37500E+00	2.00	
117	Ga-74	493.00	5.72917E-03	5.02	
118	Ru-103	497.08	3.93500E+01	86.40	
119	I-132	505.90	9.51917E-02	5.00	
120	Zr-97	507.63	7.04167E-01	5.06	
121	Tl-208	510.72	5.15002E+12	7.78	
122	An-511	511.00	3.65250E+12	200.00	
123	Ru-106	511.80	3.66500E+02	19.00	
124	I-132	522.65	9.51917E-02	16.10	
125	Nd-147	531.01	1.09800E+01	12.00	
126	I-132	535.50	9.51917E-02	0.52	
127	Ba-140	537.27	1.27890E+01	23.60	
128	I-132	547.10	9.51917E-02	1.25	
129	Sr-91	555.57	3.95000E-01	61.00	
130	Ru-103	557.04	3.93500E+01	0.80	
131	Ac-228	562.60	5.15002E+12	0.86	
132	Cs-134	563.26	7.53146E+02	8.38	
133	Cs-134	569.29	7.53146E+02	15.43	
134	Bi-207	569.65	1.39891E+04	97.74	
135	Tl-208	583.14	5.15002E+12	30.96	
136	Ga-74	595.88	5.72917E-03	91.20	
137	As-74	595.90	1.77900E+01	60.00	
138	Sb-125	600.77	9.89828E+02	18.00	
139	Zr-97	602.41	7.04167E-01	1.39	
140	Sb-124	602.72	6.02000E+01	98.30	
141	Ga-74	604.22	5.72917E-03	2.87	
142	Cs-134	604.66	7.53146E+02	97.56	○
143	Sb-125	606.82	9.89828E+02	4.90	
144	Ga-74	608.40	5.72917E-03	14.60	
145	Bi-214	609.31	5.84035E+05	46.10	
146	Ru-103	610.33	3.93500E+01	5.44	
147	Ag-108m	614.37	4.63868E+04	89.70	
148	Ag-110m	620.35	2.52200E+02	2.78	
149	I-132	621.00	9.51917E-02	2.00	
150	Ru-106	622.20	3.66500E+02	9.80	
151	I-132	630.22	9.51917E-02	13.70	
152	As-74	634.80	1.77900E+01	15.12	
153	Sb-125	636.15	9.89828E+02	12.00	
154	I-131	636.97	8.04000E+00	7.20	
155	Sb-124	645.82	6.02000E+01	7.23	
156	I-132	650.60	9.51917E-02	2.70	
157	Sr-91	652.30	3.95000E-01	2.90	
158	Sr-91	652.90	3.95000E-01	7.60	
159	Sr-91	653.00	3.95000E-01	0.46	
160	Ag-110m	657.75	2.52200E+02	94.40	
161	Nb-97	657.92	5.00694E-02	98.20	
162	Cs-137	661.64	1.10211E+04	85.00	○
163	Ce-143	664.55	1.37500E+00	5.30	
164	Bi-214	665.45	5.84035E+05	1.56	
165	I-132	667.69	9.51917E-02	98.70	
166	Zn-63	669.62	2.63889E-02	8.40	
167	I-132	669.80	9.51917E-02	4.90	
168	I-132	671.60	9.51917E-02	5.20	
169	Sb-125	671.66	9.89828E+02	1.70	
170	Ag-110m	677.60	2.52200E+02	10.60	
171	Sb-127	685.70	3.91000E+00	36.00	

172	Nd-147	685.80	1.09800E+01	0.71	
173	Ag-110m	686.99	2.52200E+02	6.45	
174	Te-129m	695.98	3.35200E+01	2.90	
175	Ag-110m	706.67	2.52200E+02	16.30	
176	Ce-143	721.96	1.37500E+00	5.10	
177	Sb-124	722.78	6.02000E+01	11.30	
178	I-131	722.89	8.04000E+00	1.80	
179	Ag-108m	722.95	4.63868E+04	89.70	
180	Zr-95	724.18	6.39800E+01	43.10	
181	Ac-228	726.70	5.15002E+12	0.78	
182	I-132	727.10	9.51917E-02	6.50	
183	Bi-212	727.27	5.15002E+12	6.30	
184	Te-129m	729.62	3.35200E+01	0.69	
185	Mo-99	739.40	2.75083E+00	12.60	
186	Zr-97	743.36	7.04167E-01	92.80	
187	Ag-110m	744.26	2.52200E+02	4.65	
188	Sr-91	749.80	3.95000E-01	23.00	
189	La-140	751.83	1.67792E+00	4.20	
190	Ac-228	755.30	5.15002E+12	1.00	
191	Zr-95	756.72	6.39800E+01	54.60	
192	Tl-208	763.13	5.15002E+12	0.59	
193	Ag-110m	763.93	2.52200E+02	22.30	
194	Nb-95	765.79	3.49700E+01	99.82	
195	Pa-234m	766.60	1.63194E+12	0.21	
196	Bi-214	768.36	5.84035E+05	4.91	
197	Ac-228	771.80	5.15002E+12	1.60	
198	I-132	772.61	9.51917E-02	76.20	
199	Mo-99	777.80	2.75083E+00	4.40	
200	I-132	780.20	9.51917E-02	1.23	
201	Ac-228	782.00	5.15002E+12	0.51	
202	Sb-127	783.70	3.91000E+00	15.00	
203	Bi-212	785.46	5.15002E+12	1.00	
204	Pb-214	785.95	5.84035E+05	0.86	
205	Ac-228	795.00	5.15002E+12	4.40	
206	Cs-134	795.76	7.53146E+02	85.44	○
207	Cs-134	801.84	7.53146E+02	8.73	
208	Tl-206	803.30	5.84035E+05	0.01	
209	Zr-97	804.53	7.04167E-01	0.65	
210	Bi-214	806.17	5.84035E+05	1.23	
211	I-132	809.80	9.51917E-02	2.90	
212	Co-58	810.76	7.07800E+01	99.44	
213	I-132	812.20	9.51917E-02	5.60	
214	La-140	815.85	1.67792E+00	22.40	
215	Ag-110m	818.02	2.52200E+02	7.28	
216	Cs-136	818.50	1.30000E+01	99.70	
217	Ac-228	830.40	5.15002E+12	0.65	
218	Mn-54	834.83	3.12200E+02	100.00	
219	Ac-228	835.60	5.15002E+12	1.70	
220	Pb-214	839.20	5.84035E+05	0.59	
221	Ac-228	840.40	5.15002E+12	0.97	
222	Mn-56	846.75	1.07438E-01	98.87	
223	Tl-208	860.37	5.15002E+12	4.32	
224	I-132	863.30	9.51917E-02	0.59	
225	Ga-74	867.80	5.72917E-03	8.81	
226	La-140	867.82	1.67792E+00	5.30	
227	I-132	876.80	9.51917E-02	1.08	
228	Ce-143	880.39	1.37500E+00	0.92	
229	Ag-110m	884.67	2.52200E+02	72.80	
230	Y-88	898.04	1.06650E+02	93.68	

231	Ac-228	904.10	5.15002E+12	0.82	
232	I-132	910.30	9.51917E-02	0.92	
233	Ac-228	911.20	5.15002E+12	27.00	
234	La-140	919.63	1.67792E+00	2.52	
235	La-140	925.24	1.67792E+00	6.80	
236	Bi-214	934.06	5.84035E+05	3.19	
237	Ag-110m	937.48	2.52200E+02	34.30	
238	Y-93	947.10	4.27083E-01	1.90	
239	La-140	951.40	1.67792E+00	0.53	
240	I-132	954.55	9.51917E-02	18.10	
241	Zn-63	962.06	2.63889E-02	6.60	
242	Ac-228	964.40	5.15002E+12	4.70	
243	Ac-228	968.80	5.15002E+12	16.00	
244	I-132	984.50	9.51917E-02	0.56	
245	Pa-234m	1001.03	1.63194E+12	0.59	
246	Zr-97	1021.30	7.04167E-01	1.35	
247	Sr-91	1024.30	3.95000E-01	33.00	
248	Nb-97	1024.53	5.00694E-02	1.10	
249	I-132	1034.70	9.51917E-02	0.57	
250	Cs-134	1038.50	7.53146E+02	1.00	
251	Cs-136	1048.07	1.30000E+01	79.80	
252	Ru-106	1050.47	3.66500E+02	1.60	
253	Bi-207	1063.63	1.39891E+04	73.80	
254	Bi-212	1078.80	5.15002E+12	0.51	
255	Te-129	1083.99	4.82639E-02	0.56	
256	Fe-59	1099.22	4.45600E+01	56.50	
257	Ga-74	1101.34	5.72917E-03	5.40	
258	Zn-65	1115.52	2.44000E+02	50.75	
259	Bi-214	1120.29	5.84035E+05	15.00	
260	I-132	1136.03	9.51917E-02	3.00	
261	I-132	1143.40	9.51917E-02	1.40	
262	Zr-97	1147.95	7.04167E-01	2.64	
263	Bi-214	1155.19	5.84035E+05	1.69	
264	Cs-134	1167.86	7.53146E+02	1.81	
265	I-132	1173.20	9.51917E-02	1.10	
266	Co-60	1173.21	1.92556E+03	100.00	
267	Ga-74	1204.29	5.72917E-03	7.57	
268	Y-91	1208.00	5.85100E+01	0.30	
269	Cs-136	1235.34	1.30000E+01	19.70	
270	Bi-214	1238.11	5.84035E+05	5.95	
271	Zr-97	1276.09	7.04167E-01	0.97	
272	Bi-214	1280.96	5.84035E+05	1.47	
273	I-132	1290.70	9.51917E-02	1.14	
274	Fe-59	1291.56	4.45600E+01	43.20	
275	I-132	1295.30	9.51917E-02	2.00	
276	I-132	1298.20	9.51917E-02	0.90	
277	Co-60	1332.47	1.92556E+03	100.00	
278	Zr-97	1362.66	7.04167E-01	1.35	
279	Cs-134	1365.13	7.53146E+02	3.04	
280	I-132	1372.07	9.51917E-02	2.50	
281	Bi-214	1377.67	5.84035E+05	4.05	
282	Ag-110m	1384.27	2.52200E+02	24.60	
283	Bi-214	1385.31	5.84035E+05	0.78	
284	I-132	1398.57	9.51917E-02	7.10	
285	Bi-214	1401.50	5.84035E+05	1.39	
286	Bi-214	1407.98	5.84035E+05	2.48	
287	I-132	1442.56	9.51917E-02	1.42	
288	Ga-74	1443.38	5.72917E-03	3.69	
289	Ac-228	1459.20	5.15002E+12	0.93	

290	K-40	1460.75	4.66424E+11	10.67	○
291	Ag-110m	1475.76	2.52200E+02	4.04	
292	Ac-228	1496.20	5.15002E+12	0.98	
293	Ac-228	1501.70	5.15002E+12	0.54	
294	Ag-110m	1505.00	2.52200E+02	13.20	
295	Bi-214	1509.23	5.84035E+05	2.19	
296	Ag-110m	1562.27	2.52200E+02	1.19	
297	Bi-214	1583.22	5.84035E+05	0.72	
298	Ac-228	1588.30	5.15002E+12	3.50	
299	La-140	1596.49	1.67792E+00	95.50	
300	Bi-212	1620.62	5.15002E+12	1.40	
301	Ac-228	1630.70	5.15002E+12	1.50	
302	Bi-214	1661.28	5.84035E+05	1.15	
303	Sb-124	1691.02	6.02000E+01	49.00	
304	Bi-214	1729.60	5.84035E+05	2.98	
305	Ga-74	1744.82	5.72917E-03	4.80	
306	Zr-97	1750.46	7.04167E-01	1.35	
307	Bi-214	1764.50	5.84035E+05	15.80	
308	Bi-207	1770.22	1.39891E+04	6.79	
309	Mn-56	1810.72	1.07438E-01	27.20	
310	Y-88	1836.06	1.06650E+02	99.24	
311	Bi-214	1847.42	5.84035E+05	2.10	
312	Y-93	1917.80	4.27083E-01	1.40	
313	I-132	1921.08	9.51917E-02	1.18	
314	Ga-74	1940.64	5.72917E-03	5.45	
315	I-132	2002.30	9.51917E-02	1.10	