

# 大気降下物試料採取・分析業務委託仕様書

## 1 適用範囲

本仕様書は、南相馬市（以下「発注者」という。）が発注する大気降下物試料採取・分析業務「（以下「委託業務」という。）」について適用する。

## 2 目的

委託業務は、委託業務における受注者が発注者の指定した地点に設置する水盤を用いて連続的に大気降下物試料を採取し、試料中のガンマ線放出核種濃度の分析を行うことにより、原子力発電所から放射性物質が飛散した際の実態把握に資するデータを取得することを目的とする。

## 3 委託業務の範囲

受注者の業務範囲は、「18 業務内容」のとおりとする。

## 4 履行期間

令和8年4月1日から令和9年3月31日まで

## 5 試料採取場所

試料採取場所は、南相馬市小高区地内、鹿島区地内、原町区地内の3地点とし、詳細な地点は発注者と受注者とで協議し定めるものとする。

## 6 提出書類

受注者は以下の書類を提出するものとする。

No	提出書類（任意様式）	提出期限
1	委託業務着手届	契約締結日から7日以内
2	委託業務工程表	契約締結日から7日以内
3	作業従事者名簿（経歴書を含む）	契約締結日から7日以内
4	試料採取記録票	試料回収後7日以内（メールでも可）
5	前処理記録票、分析結果	毎月末日まで
6	業務完了届	全ての業務が完了後速やかに

## 7 作業従事者等

- (1) 受注者は、委託業務の作業従事者として、同様の業務に係る実務経験3年以上を有し、委託業務の内容を熟知する者を1名以上充てなければならない。
- (2) 法令により業務を行う者の資格が定められている場合は、当該資格を有する者が業務を行うこと。
- (3) ガンマ線放出核種濃度の分析にあたっては、委託業務と同種又は類似の業務

に携わった実績を有する機関がこれを実施すること。

## 8 守秘義務

受注者は発注者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委託業務の履行中に知り得た業務に関する事項及び付属する事項を第三者に漏らしてはならない。

## 9 事故等の防止

- (1) 受注者は、業務委託を実施するにあたり管理体制を構築するなど、事故の防止と作業の安全確保に努めること。
- (2) 受注者は、委託業務に関し万一事故が生じたときは、適切な応急処置を行うとともに、直ちに発注者に報告すること。

## 10 損害の賠償

受注者は、業務中又は業務中以外にあっても、委託業務における作業不良による原因で発注者又はその他第三者に対して損害を与えた場合は、その賠償の全責任を負うものとする。

ただし、発注者の責任又は天災その他不可抗力により発生したものは除く。

### 1.1 目的外使用の禁止

受注者はこの契約の内容を他の目的に使用してはならない。

### 1.2 関係法令等の遵守

- (1) 受注者は、個人情報の重要性に照らし、委託業務の実施にあたっては、その取扱いに適正を期し、個人の権利利益を侵害することのないよう努めなければならない。
- (2) 委託業務においては、この仕様書によるほか、定めがある場合はその法令及び規則によること。

### 1.3 疑義

本仕様書に定めのない事項、又は本仕様書及び契約書の各条の解釈において疑義が生じた場合は、受注者と発注者とで協議し決定するものとする。

### 1.4 費用負担等

試料採取用水盤、委託業務に必要な消耗品（U-8容器、養生袋、ラベル等）、作業員の個人線量管理、教育、交通費に係る経費については受注者の負担とする。

### 1.5 環境への配慮

受注者は、南相馬市の環境マネジメント活動について理解、協力し、南相馬市環境配慮指針集に基づき、環境に配慮した活動を行うものとする。

## 1.6 その他

- (1) 委託業務の履行に必要な機器及び機材等については、受注者の負担で用意すること。  
なお、発注者との打ち合わせ等の業務は、発注者が必要と認めたときに発注者の指定する場所で行うものとする。
- (2) 受注者は委託業務の受注にあたり、業務の内容に関する十分な知識、理解及び経験のある作業従事者を確保することが可能で、委託条件を遵守し、委託業務が確実に履行できるものとする。
- (3) 仕様の軽微な変更については、発注者と受注者が協議したうえで決定する。
- (4) 発注者は、委託業務に関して、受注者に必要な報告書等の提出を求めることができる。
- (5) その他不明な点については、発注者と協議し決定すること。

## 1.7 概要

- (1) 委託業務は、次にあげる業務を定期的に行うものである。
  - ① 試料採取
  - ② 前処理及びガンマ線放出核種濃度分析
  - ③ 分析結果の報告及び分析済み検体の送付
  - ④ その他
- (2) 水盤の設置及び回収作業は、2名以上の作業班にて業務を行うこととする。  
このうち1名は、7(1)に掲げる実務経験者を充てるものとする。
- (3) 上記(1)①については必要に応じて発注者の職員が同行できることとする。

## 1.8 業務内容

受注者が行う業務の内容は、次のとおりとする。

- (1) 大気降下物の採取
  - ① 条件等
    - ア 放射能測定法シリーズ No. 16「環境試料採取法」に基づき、試料の採取を行う。
    - イ 試料の採取は、毎月7日までに行う。
    - ウ 撮影する写真には撮影日時を付すこと。
  - ② 業務手順
    - ア 採取日の前日までに交換用水盤を準備する。交換用水盤には5L程度の純水(用水・排水の試験に用いる水 JIS K0557:水質分析においてA2以上)を入れておく。試料の溢水がないよう水盤に蓋をしておく。
    - イ 採取日当日、交換用水盤を持って試料採取場所に向かい、設置してある水盤の目視点検と水盤の設置状況・周辺状況について写真を撮影する。
    - ウ 試料採取場所に設置する水盤には大きな木の葉や野鳥等の水盤への侵入を防ぐための防鳥ネットを張るものとする。回収前に防鳥ネットを取り、

水盤内の写真を撮る。

エ 試料採取場所に設置してある水盤を回収する。試料の溢水がないよう水盤に蓋をしてから回収すること。

オ 回収した水盤は直ちにビニール袋で養生し、汚染防止措置を講ずる。

カ 交換用水盤を、蓋を開けた状態で試料採取場所に設置する。設置後、水盤内の写真を撮影する。

キ 防鳥ネットを、設置した水盤上部に張る。また、防鳥ネットが破損した場合は受注者が交換を行う。

ク 別紙「試料採取記録票」に天候・気温・回収時間等の採取状況を記録する。

ケ N a I シンチレーション式サーベイメータで試料採取地点周辺の空間放射線量率を測定し、測定結果を別紙「試料採取記録票」に記入する。サーベイメータは受注者が用意する。

### ③ 状況確認

水盤に張った水が干上がらないよう、設置及び回収とは別に状況を確認し、必要に応じて純水を補充すること。

また、梅雨時及び大雨や大雪の場合は試料が水盤から溢れないようその都度状況確認を行い、水盤に張った水が水深 5 c m 程度になるまで回収を行うこと。悪天候等の影響でやむを得ず試料の回収ができない場合は、後日早急に回収を行うと共に報告すること。

なお、周辺で工事や機材等の設置など、環境の変化が見られた場合は写真を撮影のうえ、速やかに報告すること。

## (2) ガンマ線放出核種濃度分析

### ① 条件等

ア 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. 1 3 「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 放射能測定法シリーズ No. 1 6 「環境試料採取法」に基づき処理した試料を蒸発濃縮法で試料調整を実施すること。

ウ 測定容器は U - 8 容器を使用すること。

エ 分析の条件については別紙「分析条件」に従うこと。

オ セシウム 1 3 4 の検出判定及び濃度計算には 7 9 6 k e V のピークを用い、荷重平均の値とはしないこと。

カ セシウム 1 3 4 が検出された場合、実測値よりセシウム 1 3 7 の放射能 / セシウム 1 3 4 の放射能 (以下「セシウム比」とする。) を計算し、セシウム比の不確かさを次式により計算する。

$$(A \pm \sigma_A) / (B \pm \sigma_B) = (A/B) \pm (A/B) \sqrt{\left(\frac{\sigma_A}{A}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_B}{B}\right)^2} \cdot (\text{※})$$

セシウム比                      セシウム比の不確かさ

( $\sigma_A$ 及び $\sigma_B$ はA及びBの標準偏差とする。)

さらに、(※)式により計算したセシウム比の不確かさの包含係数を2とし、その範囲に東日本大震災発生日(平成23年3月11日)から現在までの減衰及び震災当初のセシウム137及びセシウム134の放出比1:1を考慮して計算したセシウム比(以下「理論比」とする。)が入ることを確認し、発注者に連絡すること。なお、理論比が不確かさの範囲外になった場合には、発注者に連絡の上、再測定を実施すること。

キ 人工核種のピークについて、ピークサーチで検出されないが、検出強度が $3\sigma$ を超えている場合には、該当部分周辺のスペクトル拡大図を添付して報告すること。また、 $2\sigma$ を超えて注意ピークとなった場合、再測定の要否の判断材料とするため、ピーク形状や当該核種の生成過程等を踏まえ、 $2\sigma$ を超えた要因について考察したコメントを任意様式により併せて報告すること。

ク 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1か月に1回測定し、人工核種による汚染がみられないことを確認したうえで、最新の測定結果を計算に際して用いること。

ケ エネルギー校正及び効率校正は1年に1回以上実施すること。なお、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」(令和2年9月改定)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。

コ 分析する試料の試料重量、高さ、密度等の前処理記録は、分析結果とともに発注者に報告する。

- ② その他の分析条件については、発注者と協議のうえ設定すること。
- ③ 発注者が分析条件(検出下限値以外)の変更を指示した場合、それに従うこと。
- ④ 発注者が再分析を必要と認めたときは、直ちに実施するとともに、速やかにその分析結果を報告するものとする。
- ⑤ 分析結果に疑義が生じた場合、発注者の指示のもと原因の調査を行い、その結果をすみやかに発注者に報告すること。

### (3) 分析結果の報告及び分析済み検体の送付

- ① 試料採取記録及び分析結果は、発注者が別途指定するメールアドレス宛てに電子メールにより報告する。なお、以下の内容を全て含むものとする。

ア 試料採取記録

- ・採取地点名、採取担当者名、採取開始・終了時間、天候、気温、空間放射線量、試料回収量
  - ・水盤交換時に撮影した写真（回収前・設置後の水盤内の状況、回収前の水盤の設置状況、周辺状況）（撮影日時を印字したもの）
- イ 前処理記録票
- ・採取地点名、前処理担当者名、試料重量・試料高さ・試料密度（測定容器などの風袋を除いた値）
- ウ 分析結果
- ・分析結果一覧表（Excel 形式、様式は別紙「月間降下物環境放射能測定結果」のとおり）
  - ・バックグラウンド測定結果
  - ・ガンマ線スペクトル図
  - ・各測定において分析条件を記載した帳票
  - ・別紙「分析対象ピーク一覧」のうち、報告対象としたピークに関する放射能濃度・検出限界値・計算方法を記載した帳票（帳票の記載順序はエネルギーの昇順とする）及び報告対象としたピークに関する放射能濃度・検出限界値を記録したCSVファイル。
- ② 分析済み試料は、再分析や、分析結果に疑義が生じた場合に係る原因調査が可能なよう、試料名、採取日時等を記載したラベルを添付する等して、必要な期間、管理・保管すること。

#### （４）注意事項

##### ① 作業時間

水盤交換の作業時間は、原則として平日午前８時３０分から午後５時１５分までとする。

上記以外の時間帯に実施する必要がある場合は、事前に発注者の了解を得るものとする。

##### ② 水盤の交換

水盤交換作業は能率的に行い、採取不可の時間を最小限にするものとする。

##### ③ 故障時の対応及び報告

水盤の故障等が生じた場合は、速やかに修理又は代替品への交換を行うとともに、その旨について発注者に連絡すること。

##### ④ 安全管理

作業従事者の安全管理については、放射線防護対策を含め受注者が行うものとし、安全具の装着、安全教育を行うなど、作業安全に万全を期するものとする。

##### ⑤ その他

発注者が指示する場合は、その指示事項を遵守して業務を実施すること。

## 別紙

## 分析条件

項目	条件	備考
核データ	別紙「分析対象ピーク一覧」のとおり	別紙「分析対象ピーク一覧」以外のマスター核データを使用する際は発注者と協議すること
キーラインピーク	別紙「分析対象ピーク一覧」のとおり	セシウム134の検出判定及び濃度計算には796keVのピークを用い、荷重平均の値とはしないこと
バックグラウンド補正	バックグラウンドファイルは直近1か月以内のものを使用する。	
減衰補正	採取終了～測定開始、測定中の補正を行う。	
測定時間	80000秒以上とする。	
供試料量	8.55E-08km <sup>2</sup>	
核種濃度単位	MBq/km <sup>2</sup>	
検出下限値	Cs-137及びCs-134で、おおむね1.0 MBq/km <sup>2</sup> 以下を担保することとする。	
精度管理	・公益財団法人日本分析センター又はIAEA等の公的機関による精度管理事業に年1回以上参加していること	

別紙

月間降下物環境放射能測定結果

No.	地点名	採取期間	核種濃度 (Bq/m <sup>3</sup> (MBq/km <sup>3</sup> ))											検出下限値				
			<sup>51</sup> Cr	<sup>54</sup> Mn	<sup>58</sup> Co	<sup>59</sup> Fe	<sup>60</sup> Co	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>106</sup> Ru	<sup>125</sup> Sb	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>144</sup> Ce	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		
1		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
2		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
3		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																
		～																

(注) 1 「ND」：検出限界未満  
 2 上記のほか、人工放射性核種は検出されなかった  
 3 有効数字2桁とする  
 4 <sup>134</sup>Cs及び<sup>137</sup>Csの検出限界値：おおむね1.0Bq/m<sup>3</sup> (MBq/km<sup>3</sup>) 以下である

## 別紙

## 大気降下物試料採取記録票

試料番号： \_\_\_\_\_ 設置記録者： \_\_\_\_\_ 日付： \_\_\_\_\_  
回収記録者： \_\_\_\_\_ 日付： \_\_\_\_\_

設置者				所属				
回収者				所属				
採取開始日時	令和 年 月 日 :	天候	晴れ・曇り・雨・雪 ( )					
		気温	℃					
		風向： 風速：強・中・弱・無						
採取終了日時	令和 年 月 日 :	天候	晴れ・曇り・雨・雪 ( )					
		気温	℃					
		風向： 風速：強・中・弱・無						
採取地点 (設置場所)								
緯度経度								
降水量								
採取方法	水盤受水面積 (直径33cm) 水盤上縁までの高さ 1m							
採取地点周辺 の空間線量 ( $\mu$ Sv/h)		設置時	回収時	使用機器	メーカー:			
	1回目							
	2回目							
	3回目					型式:		
	4回目							
	5回目					校正日:		
	平均							
特記事項								
写真、見取り図、参考地図								

## 別紙 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	