

4. 放射線安全管理

放射性同位元素（R I）・放射線を取り扱う公設事業所として、職員の安全確保と社会的責任を果たすため、放射線障害防止法関連法令の規定に基づき個人管理、施設・線源管理、環境測定等の放射線管理を実施した。また、同法令に基づく適正な放射線管理および都民を放射線から守るための事業として、環境放射能の定時定点観測を継続して実施した。

4.1 個人管理

1) 管理対象

当放射線利用施設では、職員および管理区域に立ち入る外来者等を放射線管理対象者として、個人別に管理上の区分を行っている。この区分に応じ、被ばく管理、健康管理、教育訓練などの内容が定められ、これに基づき日常の管理を行っている。平成14年度の放射線管理対象者の区分別人員は、表1のとおりであった。

2) 被ばく管理

個人線量計（光刺激蛍光線量計（OSL）およびポケット線量計）による職員の年間被ばく線量の測定結果を表2に示した。外来者の被ばく線量測定結果は、全員0.1mSv未満であった。

表1 放射線管理対象者の区分別人員

| 対象区分 | 職員 | 外来者 | 計 |
|----------|----|-----|-----|
| 放射線業務従事者 | 40 | 109 | 149 |
| 一時立入者 | 7 | 208 | 215 |
| 計 | 47 | 317 | 364 |

表2 職員の対象別年間被ばく線量状況

| 対象区分 | 0.1mSv未満 | 0.1～0.3mSv | 0.3～0.5mSv | 0.5mSv以上 |
|----------|----------|------------|------------|----------|
| 放射線業務従事者 | 40 | 0 | 0 | 0 |
| 一時立入者 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 47 | 0 | 0 | 0 |

3) 放射線健康診断

放射線業務従事者を対象に法定項目について実施したが、全員異常は認められなかった。

4) 教育訓練

(1) 職員および共同研究者等（放射線業務従事者）

① 初めて管理区域に立ち入る前の教育訓練

当所で放射線業務従事者になった者 14名

他事業所で放射線業務従事者であった者 100名

② 管理区域に立ち入った後の教育訓練（再教育）

駒沢庁舎対象職員および共同研究者等 45名 1回/年

- 内容
- a. 放射線施設における緊急時の対応
 - b. 当所における緊急時の措置
 - c. 放射線施設の火災・地震対策
 - d. 個人被ばく線量測定法の変更について

③ 外部機関への派遣研修

放射線管理業務に従事する職員を、外部機関の実施する講習会、セミナー等の専門研修に派遣した。

(2) 外部作業員等（管理区域一時立入者）

工事、機器の修理、清掃、見学等の目的で管理区域に立ち入る者に対し、必要な事項に

ついて実施した。

4.2 環境測定

1) 放射線量当量測定

法令に基づき、事業所境界、管理区域境界、および人の常時立ち入る場所について通常の線源使用状態で1月毎、全線源を使用状態で6月毎に1cm線量当量率測定を実施した。さらに、事業所境界、管理区域境界については、モニタリングポストによる積算線量当量測定を併せて実施した。モニタリングポストによる測定は、OSLを3月間、TLDを1月間設置して、積算線量当量を求めた。測定結果から実効線量を算定して法定の線量当量限度値と比較することにより評価を行った。

(1) 事業所境界

事業所境界における1cm線量当量率の測定は、NaI(Tl)シンチレーション型サーベイメータを用いて、毎月1回通常の線源使用状態で行った。6月毎の測定は全線源を使用状態にして平成14年5月13日と11月7日に実施した。測定地点は、放射線施設の周囲を重点に図1に示す18カ所とした。

測定結果から3月間の実効線量を算定した。測定結果を表3に示す線量に区分して評価したところ、すべて区分Cであった。

モニタリングポストによる測定は1cm線量当量率測定とほぼ同じ場所とした。その結果も全てCであった。

表3 1cm線量当量測定結果の評価区分

| 評価区分 | A | B | C |
|------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| 事業所の境界($\mu\text{Sv}/3\text{月}$) | 250^{*1} 以上 | $250^{*1} \sim 100^{*2}$ | 100^{*2} 未満 |

*1 : $250 \mu\text{Sv}/3\text{月}$ は法定限度

*2 : $100 \mu\text{Sv}$ は線量計の検出限界

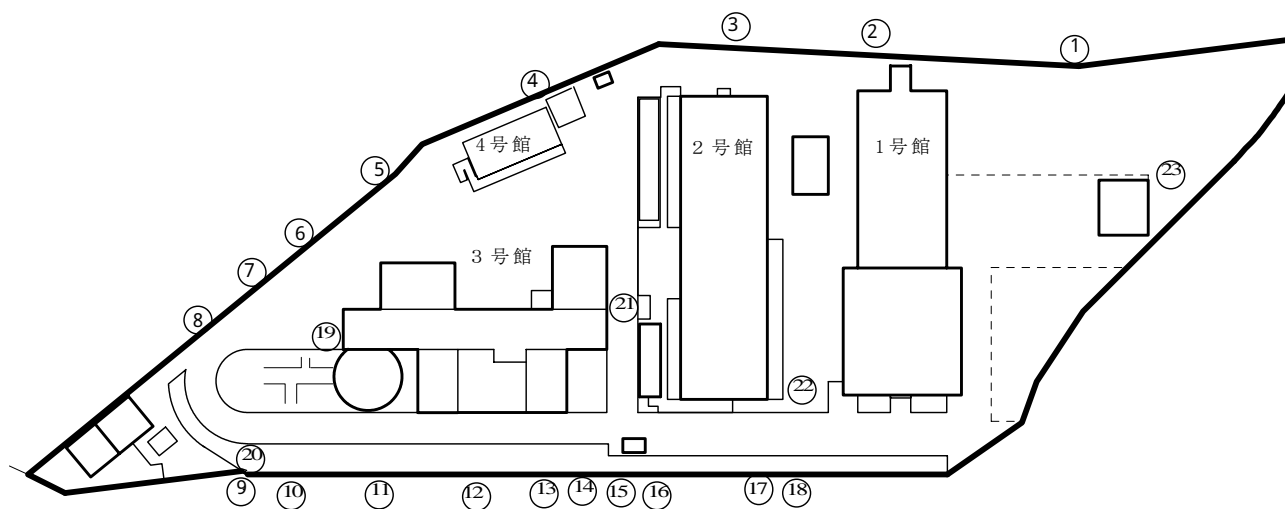


図1 事業所境界における1cm線量当量測定地点(番号1から18)
(モニタリングポスト設置地点は1から23)

(2) 管理区域境界

管理区域境界における1cm線量当量率の測定は、電離箱型サーベイメータを用いて行った。6月毎の測定は、全線源を使用状態にして、また、他の月は、通常の使用状態で実施した。測定地点はR I等の使用・保管・廃棄場所に近い29地点である。測定結果から3月間の実効線量を算定したところ、全て法定限度未満であった。

モニタリングポストによる測定は、1cm線量当量率が高いと予想される4カ所(19~22)を選んで実施した。その結果も全て法定限度未満であった。

4.3 非密封R I取扱施設の管理

1) 2号館内設備の表面汚染検査

法令に基づく非密封R I取扱施設（2号館）内の床面、フード、流し等の表面汚染密度測定は定期的に毎月1回、56カ所で行った。検査は乾式スミア法により汚染を採取し、液体シンチレーション計測法で行った。なお、放射性物質のスミアろ紙への吸着率は10%とした。検査結果の評価区分は表4のとおりで、結果はすべて区分Dであった。

また、フロアモニタにより毎月1回、床面および実験衣等の汚染検査を実施したほか、ハンドフットクロスモニタと物品汚染モニタにより、2号館から退出する人および物品の汚染検査を実施したが汚染は認められなかった。

表4 表面汚染密度検査結果の評価区分

| 評価区分 | A | B | C | D |
|-----------------------------|------|--------|----------|--------|
| 法定表面汚染密度 限度との比 | 1以上 | 1～ 1/2 | 1/2～1/10 | 1/10未満 |
| 表面汚染密度(Bq/cm ²) | 40以上 | 40 ～20 | 20～4 | 4未満 |

注：アルファ線放出核種を含まない。(アルファ線放出核種の表面汚染密度は上記の1/10)

2) 2号館内空気の汚染検査

法令に基づく2号館内空気の放射能汚染検査は、毎月1回の定期測定ならびに連続測定により実施した。定期測定として、空气中トリチウム（水蒸気）の測定と空气中ガンマ線放出核種の測定を実施した。空气中トリチウムは、ドライアイスによる冷却凝集捕集法で捕集し、液体シンチレーションカウンタにより測定した。空气中ガンマ線放出核種は、ガラス繊維ろ紙によるろ過捕集法および活性炭による固体捕集法で捕集し、Ge半導体ガンマ線スペクトロメータで測定した。

検査箇所（①～⑪）を図2に示す。その結果、全ての箇所で空气中トリチウムの濃度は法定空气中濃度限度の1/500以下であり、また、空气中のガンマ線放出核種は検出されなかった。

連続測定として、排気装置より集められた2号館内の空气中の微粒子の放射能をダストモニタで、また、排気浄化装置でろ過した後の空气中の放射能濃度をトリチウムモニタで連続的に監視を行ったが、異常値は観測されなかった。

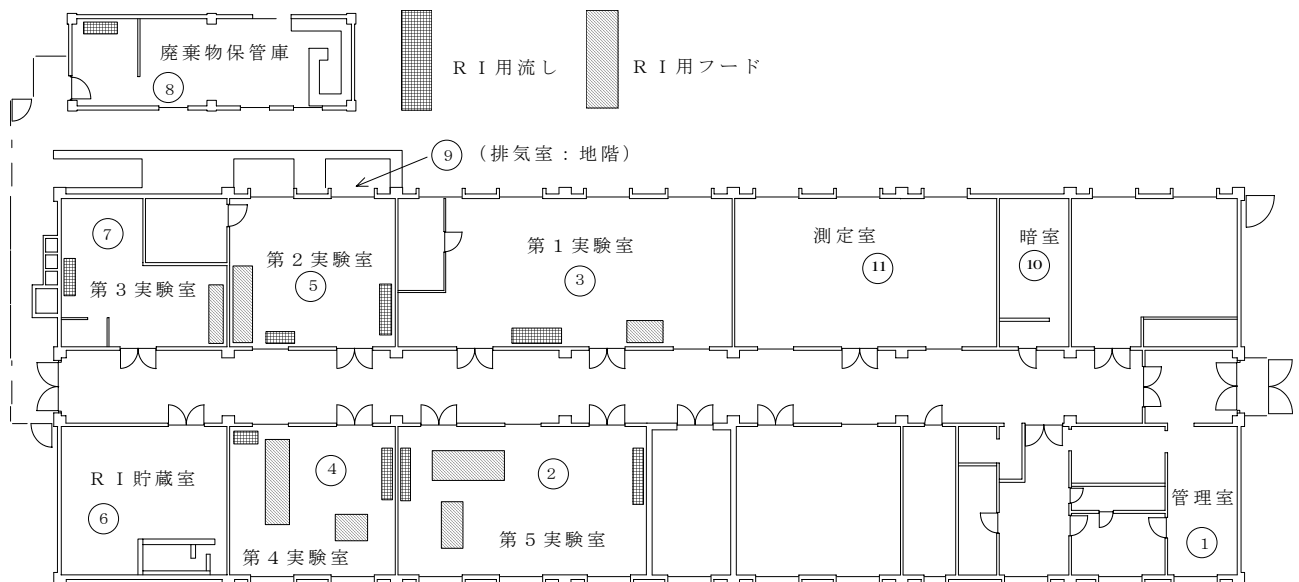


図2 2号館内空気汚染検査地点

空气中トリチウムの濃度測定箇所は11カ所（①～⑪）。

空气中ガンマ線放出核種の濃度測定箇所は、2号館実験室内（②、③、④、⑤、⑦、⑪）の6カ所。

3) 排水処理

2号館内の排水処理は、計8回行った。排水は、貯留槽に導かれ、満水にした後、水モニタ（ガンマ線用、ベータ線用）、液体シンチレーション計測装置及びGe半導体検出装置で放射能濃度を測定した。測定結果の評価区分は表5のとおりで、測定結果は、区分Cが1回、区分Dが7回であった。

表5 排水中放射能濃度測定結果の評価区分

| 評価区分 | | A | B | C | D |
|--------------------------------|------------------------|--------|-----------------|------------------|----------|
| 法定排水中濃度限度との比 | | 1以上 | 1 ~ 1/2 | 1/2~1/10 | 1/10 未満 |
| 排水中濃度 (Bq/cm ³) | ガンマ線放出核種 (例 Cs-137) | 0.09以上 | 0.09 ~ 0.045 | 0.045 ~ 0.009 | 0.009 未満 |
| | ベータ線放出核種 (例 C-14) | 2.0以上 | 2.0 ~ 1.0 | 1.0 ~ 0.2 | 0.2 未満 |

4) 排気処理

2号館内の空気は、ダスト状およびガス状のR Iを含むおそれがあるため、排気浄化装置を通してから屋外へ排気している。なお、屋外に排出する空気中のR I濃度は、ダストモニタとガスモニタで常時監視しているが、異状は認められなかった。

5) 放射性廃棄物処理

放射性物質及びこれを含むまたは含む恐れのある固体や無機溶液等の放射性廃棄物は、平成15年3月12日に(社)日本アイソトープ協会に処理委託した。廃棄物の内容を表6に示す。

表6 放射性廃棄物の内容

| 種類 | 容量 | R I 総量 |
|-----------|-------------|-----------|
| 可燃物 | 5本 (500 /本) | < 0.3 MBq |
| 難燃物 | 3本 (500 /本) | < 1.2 MBq |
| 不燃物 | 6本 (500 /本) | < 12 MBq |
| 非圧縮性不燃物 | 4本 (500 /本) | < 0.1 MBq |
| 無機液体 | 3本 (250 /本) | < 58 MBq |
| フィルタ | 1833個 | < 0.1 MBq |
| 特殊R I 廃棄物 | 1本 (500 /本) | < 62 GBq |

4.4 線源管理

1) 線源等保有状況

平成15年3月末日の保有状況は次のとおりである。

(1) 非密封R I (平成15年3月31日現在の量で表示)

³H : 61.3MBq、¹⁴C : 228MBq、⁶⁰Co : 31.3MBq、¹³⁷Cs : 20.9MBq、
その他9核種 : 21.6MBq

(2) 密封R I (許可数量で表示)

コバルト60照射装置 2台 : 185TBq、129.5TBq
ECDガスクロマトグラフ装置 2台 : ⁶³Ni (ECD) 370MBq×2
⁶⁰Co 4個 : 4.44GBq、¹³⁷Cs 4個 : 4.48GBq
その他5核種5個 : 11.2GBq

(⁶⁰Co 1個 92.5TBq、及び³Hターゲット : 370GBq×8は保管のみの許可)

(3) 放射線発生装置

コッククロフト・ワルトン型イオン加速器、低エネルギー電子線発生装置、軟X線発生装置、260kVp X線発生装置、マイクロフォーカスX線発生装置、単色X線発生装置

2) 線源等使用状況

平成14年度の線源使用状況は、次のとおりである。

- (1) R I 等使用計画申請 : 23件
- (2) R I 等搬出入計画申請 : 22件
搬入: 16件、購入: 7件、譲受: 4件、放射化: 3件、その他: 2件
搬出: 6件
- (3) 非密封R I 使用申し込み 計19件
- (4) 非密封R I 使用核種・数量
 ^{14}C 、 ^{59}Fe 等 8核種 計67.8MBq
- (5) 照射用線源等使用状況 表7参照
- (6) 上記以外の密封R I 使用状況 65件
- (7) X線発生装置使用状況 表7参照

表7 照射用線源等使用状況

| 照射装置名 | | 使用時間 (時間) | 使用件数 | | |
|--------------------|------|--------------|------|-----|-----|
| | | | 研究等 | 依頼等 | 計 |
| コバルト 照射室 | (I) | 637 | 96 | 14 | 110 |
| | (II) | 474 | 22 | 20 | 42 |
| | 計 | 1,111 | 118 | 34 | 152 |
| コッククロフトワルトン型イオン加速器 | | 175 | 33 | 3 | 36 |
| 低エネルギー電子線発生装置 | | 33 | 13 | 4 | 17 |
| 軟X線発生装置 | | 23 | 20 | 1 | 21 |
| 260kVp X線発生装置 | | 6 | 15 | 11 | 26 |
| マイクロフォーカスX線発生装置 | | 0.3 | 1 | 0 | 1 |
| 単色X線発生装置 | | 0 | 0 | 0 | 0 |

3) 線源等保守管理状況

平成14年度に実施した保守管理状況は次のとおりである。

- (1) 非密封R I の保管確認 : 12回
- (2) 密封線源、R I 装備機器等の保管確認 : 12回
- (3) 校正用線源等の保管確認 : 6回
- (4) ^{60}Co 照射装置の点検整備・修繕 : 7回
- (5) コッククロフト・ワルトン型イオン加速器の点検整備 : 1回
- (6) 各種線源の使用表示装置、インターロックの点検整備 : 6回
- (7) 照射用線源等の表面汚染検査 : 2回

4.5 安全点検

2、3号館について、それぞれの日直担当者が、始業・終業時に日直表に基づいて日常点検を行ったほか、毎月1回、各号館担当者が、施設・設備および保有R I の管理状況に関し定期点検を実施した。このほか、放射線取扱主任者が中心となり法定帳簿、記録等を重点に主任者点検を実施した。

4.6 法定事務の処理状況（許認可申請等）

1) 管理（状況）報告書の提出

- ・平成13年度放射線管理状況報告書（14年6月）
- ・国際規制物質の使用に係わる核燃料物質管理報告書 平成14年上期分（14年7月）
同 上 平成14年下期分（15年1月）

2) 届出等

なし。なお、平成12年改正の放射線障害防止法に基づく放射性同位元素等使用許可証が平成14年5月14日に交付された。

4.7 法定検査受検状況

当施設に関しては、受検を要しなかった。

4.8 委員会の開催状況

放射線障害予防委員会 1回開催

平成15年2月20日：緊急時（火災、地震発生時）措置マニュアルの策定について
個人被曝線量測定方法の変更について

4.9 環境放射能測定

東京都における環境放射能測定を実施した。測定対象は、雨水、大気浮遊塵、空間線量である。雨水、大気浮遊塵は、主に放射性降下物を対象にゲルマニウム（Ge）半導体検出器を用いて測定を行った。空間線量率はモニタリングポストを用いて連続モニタリングを行った。

1) 使用機器

- | | | |
|-----------------|-------------|--------------------|
| (1) Ge半導体検出器 | 相対効率36% | 分解能1.90keV |
| (2) 熱蛍光線量計（TLD） | 素子 ナショナル | UD-200S |
| (3) フィールドモニター | アロカ MAR-20型 | 検出器2"φ×2" NaI (Tl) |
| (4) 集塵装置 | スタプレックス | T F I A型 |

2) 測定法および測定結果

(1) 雨水

水盤法（直径100cm、深さ50cm）を用い、月間降水を採取し試料とした。全試料を50mlに加熱濃縮し、測定試料とした。測定結果は表8のとおりである。ウラン系列やトリウム系列、宇宙線による生成核種であるベリリウム-7 (${}^7\text{Be}$)以外の核実験等に伴う放射性核種は検出されなかった。

(2) 大気浮遊塵

当所構内、地上1mに集塵装置を設置し、大気浮遊塵を約4時間採取し、試料とした。測定結果は表9のとおりであった。雨水と同様に核実験等に伴う放射性核種は検出されなかった。

(3) 空間線量率

フィールドモニタによる測定結果を表10に示した。

表8 雨水・ちりの放射能

| 採取年月 | 降雨量 (mm) | 放射能濃度 (Bq/m ² ・月) | | | |
|----------|-------------|------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | | ⁷ Be | ¹³¹ I | ¹³⁴ Cs | ¹³⁷ Cs |
| H14年 4月 | 68 | 114 | ND | ND | ND |
| H14年 5月 | 114 | 144 | ND | ND | ND |
| H14年 6月 | 181 | 122 | ND | ND | ND |
| H14年 7月 | 130 | 44 | ND | ND | ND |
| H14年 8月 | 269 | 130 | ND | ND | ND |
| H14年 9月 | 276 | 148 | ND | ND | ND |
| H14年 10月 | 170 | 50 | ND | ND | ND |
| H14年 11月 | 22 | 38 | ND | ND | ND |
| H14年 12月 | 86 | 60 | ND | ND | ND |
| H15年 1月 | 109 | 57 | ND | ND | ND |
| H15年 2月 | 52 | 49 | ND | ND | ND |
| H15年 3月 | 156 | 105 | ND | ND | ND |

ND : 検出限界 (¹³⁷Csで0.06Bq/m²・月以下)

表9 大気浮遊塵の放射能

| 採取 年月日 | 大気量 (m ³) | 放射能濃度 (mBq/m ³) | | | |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | | ⁷ Be | ¹³¹ I | ¹³⁴ Cs | ¹³⁷ Cs |
| H14. 4. 3 | 216 | 5.1 | ND | ND | ND |
| H14. 4. 23 | 204 | 9.7 | ND | ND | ND |
| H14. 5. 1 | 192 | 4.0 | ND | ND | ND |
| H14. 5. 30 | 168 | 5.9 | ND | ND | ND |
| H14. 6. 5 | 216 | 4.1 | ND | ND | ND |
| H14. 6. 17 | 264 | 2.3 | ND | ND | ND |
| H14. 7. 1 | 276 | ND | ND | ND | ND |
| H14. 7. 15 | 264 | ND | ND | ND | ND |
| H14. 8. 5 | 336 | 2.0 | ND | ND | ND |
| H14. 8. 20 | 408 | 1.5 | ND | ND | ND |
| H14. 9. 3 | 392 | 1.3 | ND | ND | ND |
| H14. 9. 20 | 408 | 2.2 | ND | ND | ND |
| H14. 10. 07 | 408 | ND | ND | ND | ND |
| H14. 10. 22 | 438 | ND | ND | ND | ND |
| H14. 11. 17 | 456 | ND | ND | ND | ND |
| H14. 11. 25 | 456 | ND | ND | ND | ND |
| H14. 12. 2 | 456 | 2.5 | ND | ND | ND |
| H14. 12. 24 | 456 | 2.9 | ND | ND | ND |
| H15. 1. 6 | 456 | ND | ND | ND | ND |
| H15. 1. 20 | 456 | 1.9 | ND | ND | ND |
| H15. 2. 3 | 456 | 1.3 | ND | ND | ND |
| H15. 2. 18 | 456 | 3.1 | ND | ND | ND |
| H15. 3. 3 | 456 | 1.6 | ND | ND | ND |
| H15. 3. 17 | 456 | 1.6 | ND | ND | ND |

ND : 検出限界 (¹³⁷Csで0.3mBq/m³以下)

表10 フィールドモニタによる測定結果

| 測定年月 | 空間線量率 (nGy/h) | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|
| | H14 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | H15 1月 | 2月 | 3月 |
| 平均線量率 | 25.2 | 25.2 | 25.4 | 25.7 | 25.0 | 25.3 | 25.5 | 25.7 | 25.8 | 25.4 | 25.0 | 25.1 |