

28京大施環化第139号
平成28年8月29日

原子力規制委員会 殿

国立大学法人京都大学

学長 山 極 壽



京都大学医学部（病院R I 実験施設）における火災についての
危険時の措置の届出の一部補正について

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律第33条第3項に基づき、平成28年7月11日付け28京大施環化第92号をもって届出しました、京都大学医学部（病院R I 実験施設）で発生した火災についての危険時の措置の届出について、別添のとおり一部補正いたします。

平成28年8月29日

原子力規制委員会 殿

国立大学法人京都大学

環境安全保健機構

機構長 大寫 幸一郎

京都大学医学部（病院R I 実験施設）（使第4958号）における火災につきまして、平成28年7月11日付け28京大施環化第92号にて届出いたしました京都大学環境安全保健機構による調査結果を別添のとおり一部補正いたします。

7月11日に提出した報告書の変更理由及び変更点について

1. 変更理由

7月11日時点では不明であったバイアル瓶を冷凍庫から回収し、H-3の総量が確認できたこと、H-3の使用の経緯が明らかとなり火災前の数量が判明したこと、及びこれらの結果からH-3の収支が確認されたことから、一部を補正した。また、消防隊員、業務従事者、一般の方に分けて実効線量を評価し、放射線障害を受けたおそれがないことを示した。その他、誤記を訂正し、不明瞭な表現を修正し、測定箇所を分かりやすくするために図面を追加した。

なお、7月11日に報告した主な内容（放射線障害を受けたおそれがないこと、火災当時のH-3及びIn-111の数量、放射性物質の管理区域外への漏えいが無いこと）に変更はない。

2. 変更点

7月11日の報告書からの変更点は以下の通りである。

（1）バイアル瓶の本数とH-3の数量

7月11日以降、低レベル実験室2の冷凍庫にあるバイアル瓶を、堆積物を除去して回収した。また、教官研究室にあったバイアル瓶1本も回収した。これらのバイアル瓶中のH-3の数量を測定した（別紙15）。関係者の実験ノート等からバイアル瓶の本数と置かれていた場所を確認した（別紙3）。H-3が含まれていたバイアル瓶309本と含まれていないバイアル瓶4本の合計313本のうち、274本を回収することができた（別紙15）。以上の結果と既に報告した汚染検査の結果などから、7月11日に報告した通り、割れたバイアル瓶などからH-3は水に溶けて流出したが管理区域内に留まっており、H-3は蒸発によって漏えいしなかったと判断した（別紙7）。

（2）管理区域外における実効線量

低レベル実験室2におかれていた15.7 MBqのIn-111による外部線量を評価し、放射線障害のおそれがないことを示した（本文2（5））。

（3）放射線障害を受けた者又は受けるおそれのある者に講じた措置

本文 3 (3) で時系列的に測定の結果を並べていたものを、空間線量の測定結果はまとめて別紙 16 として示し、汚染検査の結果は本文 3 (4) (ii) に移動し、ここでは消防隊員、業務従事者および一般の方の実効線量を評価することによって、放射線障害を受けたおそれがないことを示した。

(4) 管理区域内外の汚染について

本文 3 (4) (ii) で汚染検査の結果、水中の H-3 濃度や土壌、堆積物中の In-111 濃度の測定結果をまとめて記載した。また、In-111 の濃度が告示別表第 1 第三欄の値よりも充分小さいことを示した。

(5) 放射性同位元素等の安全な場所への移動について

7 月 11 以降に冷凍庫から回収したバイアル瓶の措置（保管廃棄）について記載した（本文 5）。

(6) 図 4、別紙 14 付図

(1) でバイアル瓶の本数が正確に分かったため、数値を修正した。

(7) 別紙 2 火災当日及び翌日の記録

受診した 3 名の帰宅時刻や症状が一部不明であったため、調査して追記した。また、主語が不明瞭な部分を訂正した。

(8) 別紙 3 H-3 の使用数量について

教員 L から実験ノートを提供を受けて調査し、実験の経緯、H-3 を使用・保管した場所、組織片やバイアル瓶の本数、H-3 の数量、校正用 H-3 の存在、火災前のバイアル瓶の場所などが分かったため、これらを追記した。なお、H-3 の数量は 7 月 11 日で報告した値よりも 4kBq 少なかったが、校正用の H-3 が合計 4kBq あったため、合計数量は 23kBq であり、変更はなかった。

(9) 別紙 6 Ge 半導体検出器測定結果

内容物の表現が不適切であったため、例えば灰を堆積物などに訂正した。また、凡例に

従っていない標記（例：SO409E は管理区域内なので SI409E であるべき）を訂正した。

（１０） 別紙 ７ 放射性物質の外部漏えいの有無

バイアル瓶の本数や場所が分かり、７月 11 日以降に新たに 155 本分の H-3 の数量を測定したことから、より具体的に記述した。考え方や結果は変わっていない。

（１１） 別紙 15 バイアル瓶中の H-3 量測定

７月 11 日以降に新たに 155 本のバイアル瓶を回収したこと、実験ノートなどからバイアル瓶の本数と火災前に置いてあった場所が分かったため、これらの内容と H-3 量の測定結果を追加した。また、別紙 15 の表中のサンプル番号を凡例に従って付け直した。

（１２） 別紙 16 空間線量率測定結果

本文 3（３）中に記載していたのを分かりやすくするため、場所を地図で明示して測定結果や測定条件を記載した。

以上

1. 火災が生じた日時及び場所並びに原因

(1) 通報日時

平成 28 年 7 月 1 日 18 時 16 分

(2) 出火場所

京都大学医学部（病院 RI 実験施設）使第 4958 号（写真 1, 2）

低レベル実験室 2（管理区域内）実験台付近（写真 3）

図 1 京都大学医学部（病院 RI 実験施設）周辺図

図 2 管理区域平面図

図 3 管理区域断面図

図 4 低レベル実験室 2 配置図

(3) 出火原因

7 月 1 日 17 時 55 分頃利用者 A が投げ込み式ヒーター（水浴を加温する目的で使用）の電源を切らずに木製棚上に置いたまま退室したため、同ヒーターが過熱し、木製棚に着火し拡大した（写真 4）。その後、窓際にあったスプレー缶やエポキシ缶の中身が燃えたと考えられる（別紙 1）。

参考として、当日及び翌日の時系列を別紙 2 に示す。

2. 発生し又は発生するおそれのある放射線障害の状況

(1) 評価対象核種と数量、使用場所

評価の対象とする核種と数量、使用の場所は以下の通りである。

H-3 0.023 MBq 低レベル実験室 2

In-111 15.7 MBq 低レベル実験室 2

H-3 と In-111 の使用数量については、それぞれ、別紙 3 と別紙 4 に算定根拠と経緯を示す。

低レベル実験室 2（以下「当該実験室」）以外は放水以外の火災の影響はなく、他の

使用室では放射性同位元素を使用していなかった*。また、別紙5に示すように Ge 半導体検出器による測定では In-111 と自然界由来のガンマ核種(Pb-214, Bi-214, Ac-228, K-40, Tl-208) 以外は検出されなかったことから、H-3 と In-111 以外の核種はないと判断した。

*別紙3(4)に述べるように、H-3を含むバイアル瓶1本が教官研究室にあったが、これは当該実験室にあったバイアル瓶と同じ手順で作成された試料であるため、以降では当該実験室にあったと見なす。

(2) 作業室内における H-3 の評価方法

H-3 は軟ベータ線しか放出しないため、外部被ばくはゼロと考える。従って、内部被ばくが最も大きい条件、つまり全量を摂取すると想定すれば最も安全側である。告示別表2の第三欄(経口摂取した場合の実効線量係数)のH-3のうち、最も高い値は 4.2×10^{-8} mSv/Bq である。この値に 0.023 MBq を乗じると 0.001 mSv (1 μ Sv) となる。

(3) 作業室内における In-111 の評価方法

外部被ばくは In-111 の全量が作業室内にあると想定すれば最も安全側である。In-111 から 50 cm の距離で消火活動を4時間にわたって行ったと考えると**、In-111 の実効線量率定数は $0.0616 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/\text{MBq}/\text{h}$ である[1]ことから、外部線量は $0.0616 \times 15.7 \times 4 / 0.25 = 15 \mu\text{Sv}$ である。

放射性物質は漏洩しなかったこと(別紙7)から内部被ばくは考慮しない。

**消防署覚知から鎮圧まで31分、鎮火まで3時間43分である。消火活動時間は鎮火までの時間よりももっと短いと考えられるので4時間は安全側である。

(4) 作業室内における実効線量

(2) と (3) の結果から、H-3 による内部被ばく 1 μ Sv と In-111 による外部被ばく 15 μ Sv の合計である 16 μ Sv が最も安全側の値である。この値は管理区域に一時的に立ち入る者について原子力規制委員会が定める線量である 100 μ Sv よりも充分小さく、放射線障害のおそれはない。

(5) 管理区域外における実効線量

放射性物質は外部へ漏えいしなかったこと(別紙7)から内部被ばくは考慮しない。

次に外部被ばくを考える。H-3 は軟ベータ線しか放出しないため、外部被ばくはゼロである。In-111 は安全側に考えて 15.7MBq 全量が図 4 に示した位置に置かれていたとする。この位置から最も近い南側屋外の管理区域境界までの距離は 2.15m であり、その間に厚さ 38cm のコンクリート壁（耐震壁）がある。In-111 からのガンマ線のコンクリート中の実効線量透過率は 0.0034 [3] であるので、(3) で用いた実効線量率定数 $0.0616 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/\text{MBq}\cdot\text{h}$ より、実効線量率は、 $0.0616 \times 15.7 \times 0.0034 / 2.15^2 = 0.0007 \mu\text{Sv}/\text{h}$ となる。一方、コンクリートによる減衰がない北側屋外の管理区域境界までの距離は最短でも 10m あるので、実効線量率は $0.0616 \times 15.7 / 10^2 = 0.010 \mu\text{Sv}/\text{h}$ となる。屋内 2 階に居る人については、天井や床による減衰は考えず、4m の距離による減衰のみを考えれば安全側である。実効線量率は $0.0616 \times 15.7 / 4^2 = 0.060 \mu\text{Sv}/\text{h}$ となる。

以上の結果から、管理区域外で最も高い線量率は屋内 2 階の $0.060 \mu\text{Sv}/\text{h}$ である。人がこの場所に 1 週あたり 40 時間、3 ヶ月（13 週間）の間居続けたとしても、実効線量は $0.060 \times 40 \times 13 = 31 \mu\text{Sv}/3 \text{ 月}$ となる。この値は管理区域境界について原子力規制委員会が定める $1300 \mu\text{Sv}/3 \text{ 月}$ よりも充分小さく、放射線障害のおそれはない。

3. 講じた又は講じようとしている応急の措置の内容

(1) 消防署への通報について

附属病院防災センターが火災報知器の鳴動を受けて、直ちに同センター職員が現場に急行し、黒煙と炎を確認し、同センターに連絡した。同センターは 18 時 16 分に消防署に通報した（別紙 2 参照）。

(2) 現場からの避難について

火災発生時、管理区域内部は無人であった。1 名が中の様子を見るため入室したが、火災に気付く直ちに避難した。発見者 2 名が粉末消火器 3 本で出火室南側の屋外通路部分から消火したが、効果はなかった。

管理区域のある建物（旧産婦人科病舎）には 92 名が在室（内訳 地下 1 階 0 名、1 階 0 名、2 階 31 名、3 階 30 名、4 階 31 名）しており、非常ベルや火災音、煙などによって火災に気づいた 90 名は自主避難や職員の誘導・連絡により屋外に避難した。残り 2 名は北東側屋外階段に留まっており消防隊が梯子を架梯して救出した。

消防隊は付近にいる者が火災現場付近に近づかないよう、出火場所から離れた位置に 3 箇所非常線を引き、人の出入りを制限した（写真 5, 6）。

（３）放射線障害を受けた者又は受けたおそれのある者に講じた措置について

消防隊員は酸素ポンペを付けて入っているため、内部被ばくは無い。従って、２（４）の結果から実効線量を安全側に見積もると 15 μ Sv であり、放射線障害を受けたおそれはない。

消防隊員以外に、本学職員（全員が放射線取扱従事者として本学に登録済）が管理区域に測定と In-111 の移動等のため立ち入った。これらの作業時間は全てを合計しても 4 時間以下であったため、安全側に考えて２（４）と同じ条件で評価した。実効線量は 16 μ Sv であり、放射線障害を受けたおそれはない。

３（２）で述べたように建物内には 92 名の人がいた。また、消防隊が到着するまでは建物外側にも人がいた可能性が高い。２（５）で述べたように管理区域外の人には内部被ばくは無く、外部被ばくは充分小さいことから、放射線障害を受けたおそれはない。

なお、別紙 2 に示すように火災に伴う病院の受診者は 3 名であるが異常も自覚症状もなかった。

以上に示したように、放射線障害を受けた者も受けたおそれのある者もなかった。

（４）放射性同位元素による汚染が生じた場合の拡散防止及び除去について

(i) 放射性同位元素の種類と数量について

使用していた放射性同位元素の種類と数量は２（１）に示した通りである。地階にある貯蔵室（貯蔵している核種は表 1 の通り）や廃棄物保管室の床面は若干の浸水があったものの、放射性同位元素等は容器やバット等に入っていたため水にさらされることはなく、従って漏洩もなかった。以上のことから、当該実験室の放射性同位元素のみを考える。

(ii) 管理区域内外の汚染について

別紙 2 に示すように、鎮火前に消防隊員が電離箱サーベイメータで排煙を測定したが、バックグラウンド（BG）レベルであった。管理区域内に立ち入った消防隊員の装具、靴裏、上着などについて、本学教員・職員が広窓 GM サーベイメータおよびエネルギー

一補償型 NaI シンチレーションサーベイメータ（以下「NaI サーベイメータ」）を用いて測定したが、BG レベルであった。また、これらの装具をスミア法によって測定した（写真 7）が、別紙 8 に示すように汚染は検出されなかった。なお、汚染検査における有意判定は[2]に従った。

鎮火後に本学教員・職員が当該実験室外壁部 2 箇所をスミア法で測定したが、別紙 9 に示すように汚染は検出されなかった。火災の翌日である 7 月 2 日にスミア法により管理区域外を 5 箇所、広窓 GM サーベイメータにより管理区域外を 14 箇所測定した（写真 9）が、それぞれ、別紙 10 と別紙 11 に示すように汚染は検出されなかった。更にスミア法によって 67 箇所を測定したところ、管理区域外では汚染は検出されなかったが、管理区域内の 5 箇所から最大 0.17Bq/cm^2 の僅かな汚染が検出された（別紙 12）。これらの汚染の表面密度は管理区域の基準である 40Bq/cm^2 より十分小さい。火災の影響を受けていない箇所でも汚染が検出されたことから、5 箇所の汚染は今回の火災によるものではないと考えられる。7 月 8 日に当該実験室内の実験台付近 16 箇所をスミア法によって測定したところ、H-3 のバイアル瓶が置いてあった付近 1 箇所に僅かな汚染が検出されたが残りの 15 箇所からは検出されなかった（別紙 14）。

火災当日の深夜（日付は 7 月 2 日）に In-111 があった場所付近の広窓 GM サーベイメータによる計数率は BG の 2～3 倍であり、汚染が認められたため、(iv)に記載するように堆積物を速やかに除去した。7 月 5 日から当該実験室の床および地下に溜まっていた水、当該実験室の床や廊下の堆積物、屋外の土壌、屋外のピットにあった水を採取した。土壌や堆積物は Ge 半導体検出器で、水は液体シンチレーションカウンタでそれぞれ測定した。別紙 13 と別紙 6 に示すように、H-3 は管理区域の内でも外でも検出されず、In-111 は管理区域外では検出されなかった。管理区域内では放水された水に浸った場所でのみ In-111 が検出され、水に浸らなかった場所と管理区域入口付近からは、検出されなかった。In-111 の濃度は最も高い値でも 0.92Bq/g であり、告示別表第 1（放射線を放出する同位元素の数量及び濃度）第三欄に示された In-111 についての濃度 100Bq/g よりも充分小さい。

以上をまとめると以下の通りである。

- ・ 管理区域外部では、広窓 GM サーベイメータによる直接測定、スミア法による間接測定、堆積物や土壌の Ge 半導体検出器によるガンマ線測定、水の液体シンチレーションカウンタによる濃度測定のいずれの方法によっても汚染は認められなかった。

- ・ 管理区域内部では、In-111 のあった場所付近に汚染が認められたため速やかに除去した。また、スミア法によって 6 箇所の汚染が検出されたが、それらの表面汚染密度は管理区域の基準である 40 Bq/cm^2 より十分小さい値であった。
- ・ 管理区域内部では、放水された水に一部の In-111 が溶解したため、水が拡がった範囲から In-111 が検出されたが、その濃度は告示別表第 1 第三欄の値よりも充分小さかった。

(iii) 拡散の防止

鎮火してから 7 月 2 日までは、管理区域に入域する際は靴カバーと手袋を付け、退域の際にこれらを回収すると共に広窓 GM サーベイメータで汚染が無いことを確認した。7 月 3 日以降も同様であるが、靴カバーの代わりにスリッパに履き替えて入域してもよいことにした。このような措置により放射性物質の拡散を防止した。

排気設備は稼働しており、管理区域内の空気は HEPA フィルターを通して屋外に排気し続けている。当該実験室のダンパーは閉じているが、他の部屋を通じて排気設備から排気している。

火災翌日の夜に、当該実験室の耐震壁の窓を覆って外気と流通しないような措置を講じた（写真 12）。また、7 月 4 日 17 時頃から当該実験室外側の近くで NaI シンチレーションサーベイメータで空間線量率のモニタリングを開始した（写真 13）。

(iv) 放射性物質によって汚染された物の除去

In-111 を含むガラス瓶と試料チューブは 3（5）に記すように廃棄物保管室に保管廃棄した。また、In-111 があった場所の周辺の堆積物も廃棄物保管室に保管廃棄した。(ii)に示したように管理区域内には In-111 に汚染された堆積物が広く分布しているため、全て回収し、保管廃棄する。

H-3 は床の水に含まれている可能性があるが、別紙 7 注 1 に示すように水深がきわめて浅く回収は困難であった。この水の大部分は 7 月 1 日から同 5 日の間に蒸発した。蒸気は排気設備から通常運転時と同じ経路で排気された。排気中の 8 時間平均濃度は、最も排気量の小さい部屋（低レベル実験室 5、排気量 $430 \text{ m}^3/\text{h}$ ）から、H-3 の全量が 8 時間で排気されたと安全側に考えると、フィルター透過係数が 1（捕捉率 0%）であることから、排気中濃度は $23,000 \text{ Bq}/3,440 \text{ m}^3 = 6.7 \text{ Bq/m}^3 = 6.7 \times 10^{-6} \text{ Bq/cm}^3$ である。

この値は告示別表第 5 欄の排気中濃度限度である 0.003 Bq/cm³ より充分低い。

(5) 放射性同位元素等の安全な場所への移動について

当該実験室南西隅付近に存在していた In-111 については、火災当日の夜に、In-111 を含むガラス瓶・チューブを、火災の影響を免れた管理区域内の別の使用室に区画を設けて避難させた（写真 10）。さらに翌朝、地階廃棄物保管庫に移動した。

バイアル瓶に入っていた H-3 を含む試料については、H-3 を定量するため、7 月 1 日の時点で回収したバイアル瓶 119 本を放射性同位元素総合センターに譲渡、運搬した。翌日以降に回収したバイアル瓶中の H-3 は、当該事業所で測定した後、廃棄物保管庫に保管廃棄した。

以上

参考文献

- [1] アイソトープ手帳第 11 版（アイソトープ協会）
- [2] 放射線安全管理の実際 3 版（アイソトープ協会）
- [3] 放射線施設のしゃへい計算実務マニュアル 2007（原子力安全技術センター）
表 6.4.3 (21) 掲載の値を指数関数を用いて補間

表 1 貯蔵室に貯蔵されている核種一覧

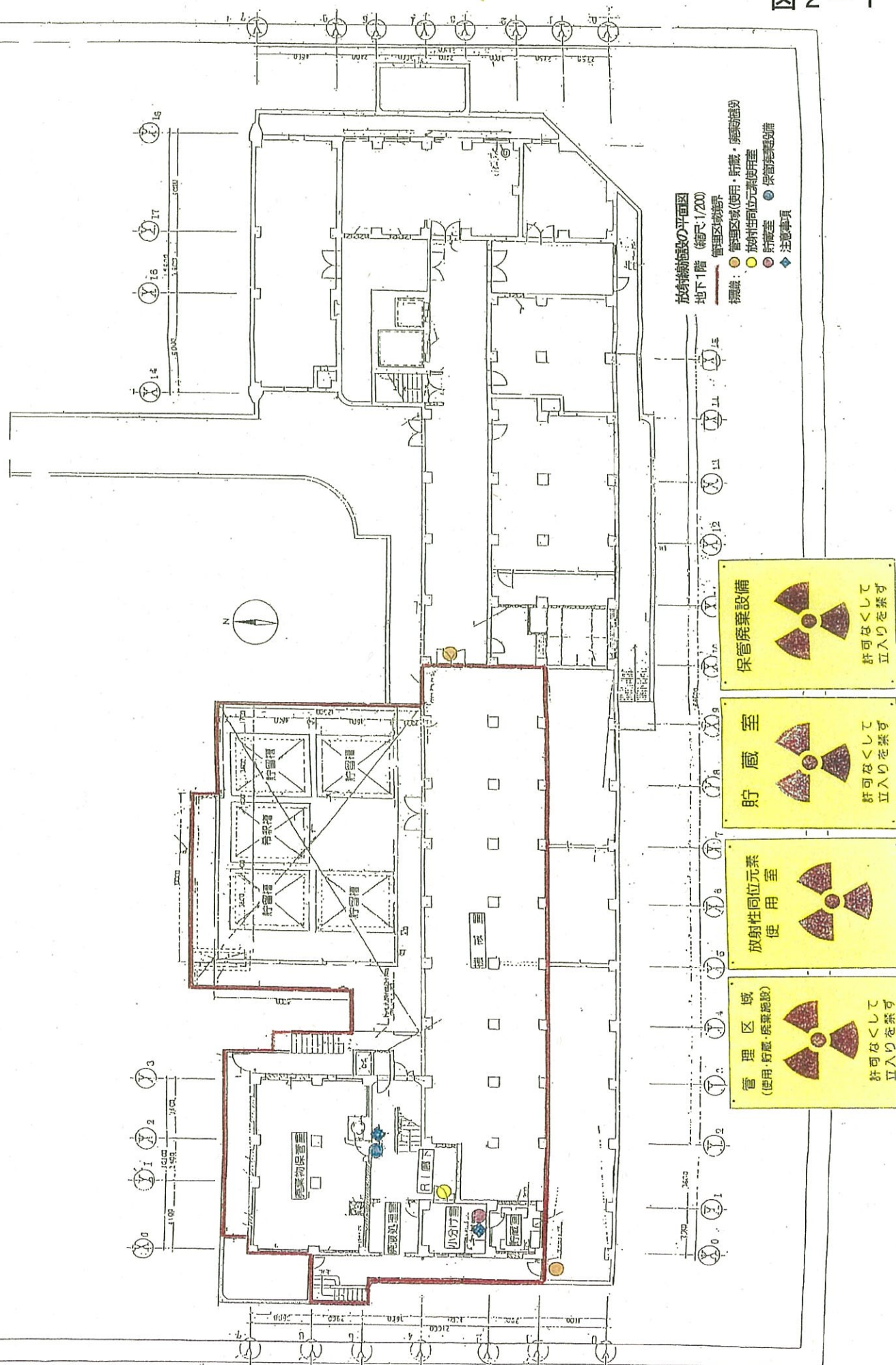
核種名	貯蔵量(MBq)
I-125	124.54170
H-3	892.98200
C-14	665.62200
S-35	74.00000
Zn-65	0.04000
Fe-55	40.52000
Fe-59	0.06000
Mn-54	0.17000
合計	1797.93570

凡例

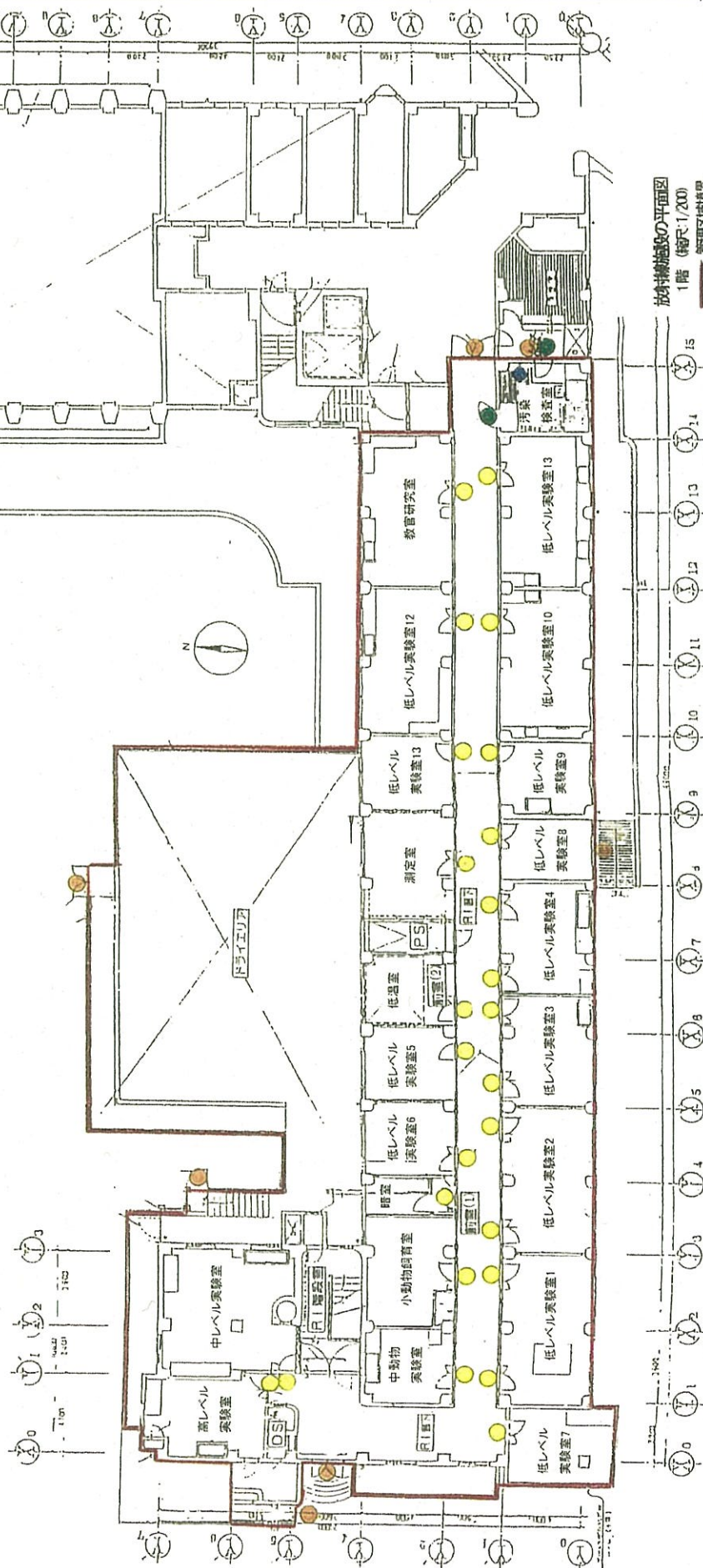
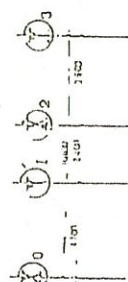
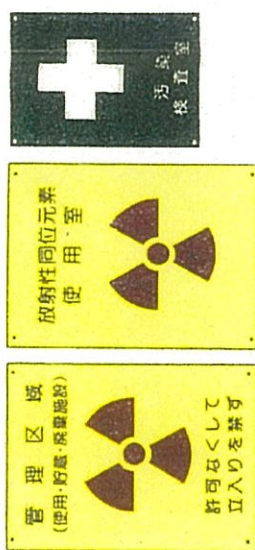
事業所境界

管理区域

管理区域平面図 (地下1階)

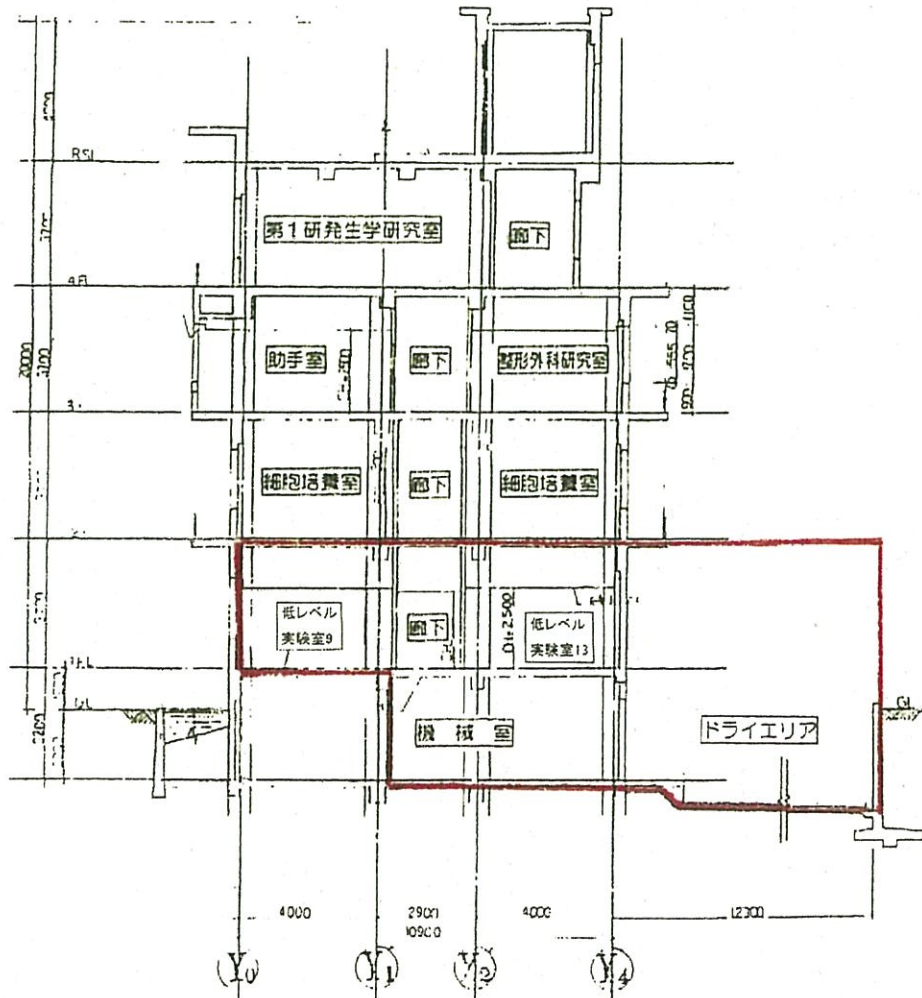


管理区域平面図 (1階)



放射線施設の平面図
1階 (縮尺: 1/200)
境界: 管理区域境界 (使用・貯蔵・廃棄施設)
● 放射性同位元素使用室
● 汚染検査室
◆ 注意事項

管理区域断面図



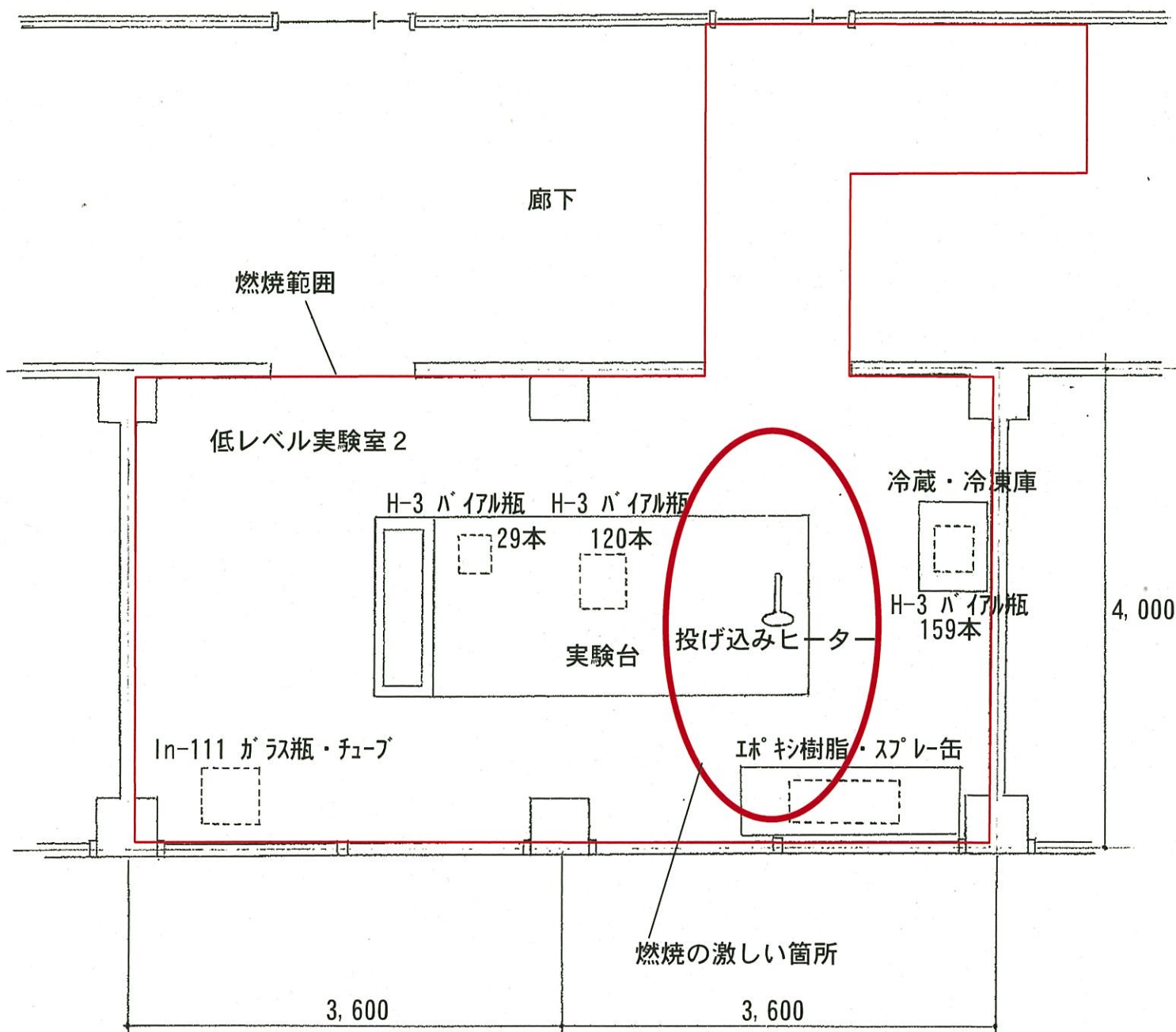
○₁₀ - ○₁₉ 改修断面図

放射線施設の断面図

1階 (縮尺: 1/200)

— 管理区域境界

低レベル実験室 2 配置図



1/50

別紙リスト

1	低レベル実験室2の火災状況について	15
2	火災当日及び翌日の記録	16
3	H-3の使用数量について	22
4	In-111の使用数量について	24
5	低レベル実験室2の床から採取した堆積物における γ 線スペクトル	26
6	Ge半導体検出器測定結果	27
7	放射性物質の外部漏えいの有無	32
8	7月1日消防隊装具スミア検査結果	36
9	7月1日外壁スミア検査結果	38
10	7月2日スミア検査結果(1)	40
11	7月2日直接測定法による汚染検査結果	43
12	7月2日スミア検査結果(2)	46
13	水中のH-3濃度の測定	51
14	7月8日スミア検査結果	54
15	バイアル瓶中のH-3量測定	57
16	7月1日空間線量率測定結果	76
17	汚染検査結果サンプルNo.凡例	78
	参考資料(写真)	79

別紙 1 低レベル実験室 2 の火災状況について

この状況は本学プロパティ運用課キャンパス安全掛職員（元消防職員）による説明である。

18:09 に火災報知機が鳴動し、18:11 から防火ダンパが作動開始し、18:15 頃に屋外に炎を噴出したことから、約 4 分間、当該実験室は空気の流通が無い状態で燃焼が継続していたと考えられる。この間に窓際にあったスプレー缶（離型剤）やエポキシ樹脂缶等の中身である有機溶剤等が蒸発し、高温の可燃性ガスとして室内に充満していたと考えられる。その後、窓ガラスが熱によって変形または破損し、外気が室内に流入した結果、一挙に燃焼が拡大して、火炎が窓から噴出するに至ったものと推定される。これは、破損した窓ガラスは、そのほとんどが室内面に「すす」を付着させて窓枠の直下の室内外に落下しており、建物南側の通路への飛散は全くないことから、同ガラスは出火方向からの熱を受けて破損したことが認められる。

燃焼したのは実験台や室内におかれていたスプレー缶やエポキシ樹脂等であるが、スプレー缶の多くは上部や底が抜けており、ポンポンという破裂音は、熱によりスプレー缶が破裂燃焼した音であると推定される。

以上

別紙 2 火災当日及び翌日の記録

- [1] 病院救急外来ホワイトボード、医師 B のメモ
- [2] 消防署の報告
- [3] 放射線取扱主任者 H（以下「主任者 H」）のメモ等
- [4] 放射線管理部門職員 C（以下「職員 C」）のメモ
- [5] 附属病院防災センターの自動記録、職員の記録
- [6] 附属病院総務課記録
- [7] 環境安全保健機構の記録
- [8] 本学プロパティ運用課キャンパス安全掛による調査

7 月 1 日	
1 8 : 0 9	[5] 火災報知器鳴動
1 8 : 1 1	[5] 防火ダンパ作動開始 [5] 附属病院防災センター職員が現場に急行し、煙を確認
1 8 : 1 5	[5] 実験室窓から炎噴出
1 8 : 1 6	[5] 防災センターが 119 番通報
1 8 : 1 6	[2] 消防 119 番受信
1 8 : 1 7	[2] 消防覚知 火災指令 第 1 出動（14 台）
1 8 : 2 0	[2] 火災指令 第 2 出動（8 台） [1] 救急外来に火災発生 of 報あり [1] リーダーの医師 2 名（現場 1 名、救急外来 1 名）を選定
1 8 : 2 0	[6] 2 階の教員が 2 階全室を安否確認し、他室の安否確認を総務課に電話で依頼
1 8 : 2 0 頃	[4] 消防隊が出火場所から離れた位置 3 箇所に非常線を引き、人の出入りを制限
1 8 : 2 1	[1] 救急外来 本部立ち上げ

	[1] 1階 火災元 2～4階確認中 [1] 4階廊下で「1階で火事」と知らせる声、4階非常ベル鳴動せず（救急科職員 N）
18:22	[8] 左京消防署指揮隊到着
18:23	[1] 東側階段は煙で使用できず、西側階段より避難した直後、破裂音1回(救急科職員 N、医師 O)
18:26	[1] 現場で医師 M より傷病者確認、救急部総員招集指示、大きい破裂音数回(救急科職員 N)
18:36	[1] ICU（2床室）連絡済み
18:37	[1] 高圧酸素室、薬剤部 事前連絡済み [1] 今のところ傷病者なしとの報告
18:38	[1] アズノール 4、リザーバーマスク 8、酸素配管救 10 救急外来着 [1] 救急スタッフ、研修医 計 8 名確保（うち現場スタッフ 2 名）
18:42	[1] 形成外科の医師確保 [1] ストレッチャーを現場へ（医師 2 名）
18:48	[2] 鎮圧
18:50	[6] 病院長到着
19:04	[1] 患者 P と利用者 A 外来へ送る 軽症
19:15	[1] 患者 P と利用者 A 外来に入室 [6] 2 名とも、気道や呼吸、循環、神経所見の異常や皮膚の熱傷所見は認められず、自覚症状は認めなかった
19:21	[1] 救急科医師より医師 B（ 、緊急被ばく医療担当）に出動要請
19:30頃	[3] 消防隊員が電離箱サーベイメータで測定（0.5 μ Sv/h）（注：電離箱の最

	小感度 $1\mu\text{Sv/h}$ よりも小さい値であるため、この数値は有意ではない)
19:39	[1] 職員 C に連絡したが留守番電話、メッセージを残す。
19:44	[1] 患者 Q 追加受診予定（この時点で傷病者は 3 名）→ 23:10 [1] 救急部で対応した医師が、火災元が放射線管理区域であることを認識したため、受診済み 2 名（A と P）について救急外来にて待機要請 [1] 上記 3 名以外の安否について連絡確認中
19:45	[1] 職員 C から医師 B に電話連絡あり。事故状況の説明とともに協力を要請。
19:50	[1] 建物内は消火済、現場調査中 [1] 上記 3 名（A、P、Q）以外傷病者はいない [1] 放射線の漏えいなし（放射線科技師がサーベイメータで測定） [4] 職員 C と放射線管理部門職員 D（以下「職員 D」）現場到着 [4] 建物外の空間線量率を職員 C が CsI(Tl)シンチレーション式環境放射線モニタ HORIBA 社 Radi-1100 を用いて測定 バックグラウンドレベル（以下「BG レベル」）（ $0.06\sim 0.09\mu\text{Sv/h}$ ） [4] 職員 D がエネルギー補償型 NaI シンチレーション式サーベイメータ（以下「NaI サーベイメータ」）で測定 BG レベル（ $0.08\sim 0.10\mu\text{Sv/h}$ ） [4] 約 5 分後に放射線管理部門職員 E（以下「職員 E」）到着
19:56	[1] 放医研に連絡済み
20:10	[1] 医師 B 原子力規制委員会(03-3581-3352)に電話連絡（自動音声）
20:11	[1] 医師 B 放医研に連絡 担当者直通電話番号の検索を依頼（その後、放医研からの回答を待つ間に、他の者が原子力規制委員会と連絡）
20:15	[3] 消防による排煙の測定値が BG レベルであるとのことを確認
20:20	[1] 患者 P 帰宅（所属、氏名、電話番号は控えた）
20:30 頃	[4] 職員 D が火災発生実験室に面した屋外の空間線量率を NaI サーベイメータで測定し、 $0.1\mu\text{Sv/h}$ 以下（BG レベル）であることを確認 [4] 職員 E が消防隊員の装具、靴の裏などを広窓 GM サーベイメータで測定

	BG レベルであることを確認
20:30頃	[4] 職員 C が消防隊員装具類のスミアサンプル採取 上着、ズボン、手袋、靴の裏、ヘルメット すべて検出限界値以下 [4] 職員 C が利用者 A に実験内容と使用核種を尋ねたが明確な解答は得られず [7] 原子力規制委員会から環境安全保健機構に電話で問い合わせ
20:32	[1] 利用者 A 帰宅 [1] 傷病者ゼロと発表予定 [1] 旧産科病棟 2 階以上進入可
20:48	[7] 放射線管理部門職員 G が原子力規制委員会に電話で火災の報告
21:14	[3] 主任者 H が原子力規制委員会に電話で状況を報告
22:00	[2] 鎮火
22:10	[4] 広窓 GM サーベイメータで汚染検査を開始（職員 D、主任者 H、管理者 I、消防 3 名、医師 B の計 7 名）
22:20頃	[4] マスコミの囲み取材（病院長と職員 C が対応）
22:30頃	[4] 職員 E が火災発生実験室の建物外周囲での広窓 GM サーベイメータの計数率が 100cpm 以下の BG レベルであることを確認
23:10頃	[6] 既に帰宅していた患者 Q が受診 先に受診した 2 名と同様、異常も熱傷所見も認められず、自覚症状も認めなかった
23:10頃	[4] 職員 D が NaI サーベイメータで建物内部の空間線量率を測定 管理区域出入口 0.08 μ Sv/h (BG レベル) 実験室入口 0.08 μ Sv/h (BG レベル) 当該実験室内の最も高い場所 (In-111 のある南西隅) 16 μ Sv/h
23:10頃	[4] 主任 H が火災発生実験室の内側より手を伸ばし、破砕された窓枠下付近（建物外側）を 2 点スミア、結果は翌日 1:30 へ

	[4] 放射線管理部門職員 F（以下「職員 F」）現場到着
23:18	[4] 職員 C が NaI(Tl)シンチレーション検出器携帯型ガンマ線スペクトロメーター ITECH Instruments 社 IRIS（以下「IRIS」）で管理区域出入口付近を約 4000 秒測定 BG 以外ピークなし
23:20	[6] 患者 Q 帰宅
23:33	[1] 医師 B 天井のファンの作動を確認 消防隊から施設課に電源停止要請
23:38	[4] 職員 D が当該実験室内の南西隅から 1m 付近で IRIS を用いて約 500 秒測定 In-111 のピークを確認
7月2日 0:00頃	[4] 当該実験室内（室内の南西隅）で計測された放射線発生源と思われる固形物および液体等を放射線管理部門職員 C、F らが回収 [4] 除染後の広窓 GM サーベイメータによる表面汚染密度は BG の 2～3 倍であったため、職員 C と F は南西隅付近を一時的に立ち入り禁止とし、消防と警察の調査の際に当該区域に足を踏み入れないように周知
0:40	[1] 放医研に報告済み
1:30	[4] 職員 C がスミア測定の結果、外壁 2 箇所と消防装備表面密度が BG レベルであったことを原子力規制委員会に電話で報告
9:30頃	[3] 消防署及び警察署による現場検証 投げ込み式ヒーターが置かれていた場所の消失が激しかったことから、火元はヒーターであろうと推定
12:00頃	[3] 管理者 I が管理区域外 5 箇所のスミア検査 結果は BG レベル
12:00	[3] 職員 C、D、E、F が管理区域内全域と管理区域外計 6 7 箇所をスミアで検査 5 箇所については BG よりも高い値を計測したが、いずれも管理区域内
13:00頃	[3] 放射線障害予防小委員会委員 J が管理区域外の 1 4 の表面汚染密度を広窓 GM サーベイメータで測定 BG レベル

夜間	[3] 当該実験室外の耐震壁の開放部にカバーを設置し、外部への空気の流出を防止する措置を講じた
----	---

別紙 3 H-3 の使用数量について

(1) 使用の経緯

火災当日の H-3 の使用記録は無い。そこで、主任者 H が利用者 A と教員 L から聞き取りを行い、教員 L から実験ノートの提供を受けて調査した結果、以下の経緯であることが判明した。

・2013.12.19 教員 L の指示により、利用者 K が高レベル実験室において H-3 (Sarcosine) 3.7MBq から薬剤 0.46MBq を作成した。その日のうちに動物（マウス）に投与し、全ての H-3 を廃棄したと記録したが、実際には薬剤はマウスに投与せず、廃棄もせず、保管していた。保管場所は貯蔵室の冷凍庫と思われる。

・2014.9.16 頃 教員 L の指示により、利用者 K が小動物実験室において上記薬剤 0.46MBq をマウス 30 匹に投与し、それぞれ 10 の器官から合計 300 個の組織片を採取した。マウスはオートクレーブで滅菌した後に保管廃棄した。この作業の使用記録はない。組織片は全て火災が起きた低レベル実験室 2（当該実験室）の冷凍庫に保存した。

・2016.7.1 利用者 A が教員 L の依頼により、当該実験室の冷凍庫に保存されていた組織片を解凍し、溶解する作業を行っていた間に火災が発生した。

(2) 当初 0.2MBq と報告した理由

H-3 の使用数量が使用記録からは判らなかったので主任者 H が教員 L から聞き取ったところ、マウスに投与した 0.46MBq の半分以下しか組織片に無いはずであるとの回答であったので、主任者 H が 0.2MBq と概算し、この値を原子力規制委員会に報告した。

(3) 使用数量の推定

実験ノートにより、マウスに投与した数量は 0.46MBq であること、マウスは 30 匹であること、各マウスより組織片 10 個を採取していること、マウス 1 匹あたりの組織片の平均重量は 0.97g であることが分かった。マウスは Balb/c オス 8 週齢であり、1 匹の平均重量は 23.3g である。臓器による濃度の違いはあるが、様々な臓器から採取しているので、組織片に含まれる H-3 の量は組織片の重量に比例すると考え、 $0.46\text{MBq} \times (0.97/23.3) = 0.019\text{MBq}$ が組織片に含まれていた H-3 の量であると推定した。

なお、当該実験室には H-3 の数量を測定する際の校正用バイアル瓶が 13 本あった。この

うち、4本は非RIであり、9本にはH-3が入っていた。9本のうち、3本の合計は0.0023MBq、6本の合計は0.0016MBqであるから、校正用のH-3は0.0039MBqであった。

以上をまとめると、H-3の数量は組織片300個に0.019MBq、校正用9本に0.0039MBq含まれており、総量は0.023MBqである。

(4) バイアル瓶の本数と位置について

主任者Hの利用者Aからの聞き取りにより、組織片等を含むバイアル瓶は以下の場所に置いてあったことが分かった（図4参照、教官研究室の位置は図2-2参照）。

・当該実験室	実験台中央付近	120本	試薬に溶解
・当該実験室	実験台流し付近	29本	試薬に溶解
・当該実験室	冷凍庫内	150本	組織片
・当該実験室	冷凍庫内	13本	校正用（4本は非RI）
・教官研究室	実験机	1本	難溶性組織片
合 計		313本	（内4本は非RI）

以上

別紙 4 In-111 の使用数量について

(1) 使用記録が無い理由

主任者 H が利用者 A に聞き取ったところ、使用した後の In-111 は全て廃棄物であるが、直ちに廃棄せずに当該実験室に保管しておき、後日まとめて廃棄物保管室に移動していた。この際、使用の記録も廃棄の記録も記載するため、記録上は使用が終わっているのに実際には In-111 が当該実験室に残っていた。

(2) 当初 5MBq と推定した理由

使用の記録では判らなかったので利用者 A から主任者 H が聞きとりしたところ、6 月 20 日に 37 MBq 使用したと回答したため、安全側に考えて 3 半減期（実際は 4.0 半減期）経過しているとして 4.6MBq という値を算出し、数字を丸めた 5MBq という値を 7 月 1 日に原子力規制委員会に報告した。

(3) 15.7MBq と算定した経緯と根拠

(2) で算出した値を経過日数から正確に計算しなおしたところ 2.3 MBq となった。一方、7 月 8 日に、回収した In-111 から 1 m 離れた位置における空間線量率を NaI サーベイメータで測定したところ、 $0.29 \mu\text{Sv/h}$ （バックグラウンドを含まない値）となった。この値は 2.3MBq（7 月 8 日の測定時刻の時点では 0.43MBq）の In-111 による実効線量率 $0.026 \mu\text{Sv/h}$ （注 1）よりもはるかに大きい。

このため利用者 A に主任者 H が再び問合せたところ 6 月 27 日にも 37MBq の In-111 を使用しており、さらに過去の In-111 も残していたことを認めた。そこで、前回に放射性廃棄物の集荷があってから現在までの約半年間に当該実験室で使用した In-111 を受入れの記録から調査したところ、別紙 4 表 1 に示す通りであることが分かった。これらの値に減衰による補正を行ったところ、別紙 4 表 1 に示すように 15.7 MBq であった。

NaI サーベイメータで測定した日時（2016 年 7 月 8 日 13:10）での In-111 の数量は別紙 4 表 2 に示すように 2.94MBq である。In-111 を点線源と考え、注 1 と同様に計算すると $0.0616 \times 2.94 = 0.18 \mu\text{Sv/h}$ となる。NaI サーベイメータで測定した空間線量率は実効線量率を上回るように設定されていることを考えると、両者の値は矛盾しない。

以上より、出火時点で In-111 は 15.7MBq あったと判断した。

注1 実効線量率定数は $0.0616 \mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{MBq}\cdot\text{h}$ [1]より、実効線量率は $0.0616 \times 0.43 = 0.026 \mu\text{Sv/h}$ となる。

別紙4表1 In-111の購入時の数量と減衰補正後（火災当日18時）の数量

核種	In-111		評価日	2016.7.1
半減期	2.81	d	評価時刻	18:00
崩壊定数	$2.85\text{E-}06$	s^{-1}	集荷日時	2015.9.17

製造番号	本数	保管番号	数量(MBq)	検定日	検定時刻	経過時間(d)	減衰補正後数量(MBq)
In-H6261	1	16-024	37	2016.6.27	12:00	4.25	$1.30\text{E}+01$
In-H6251	1	16-020	37	2016.6.20	12:00	11.25	$2.31\text{E}+00$
In-H6241	1	16-016	37	2016.6.13	12:00	18.25	$4.10\text{E}-01$
In-H6211	1	16-010	66.6	2016.5.23	12:00	39.25	$4.16\text{E}-03$
In-H6093	2	15-172	111	2016.3.2	12:00	121.25	$1.13\text{E}-11$
In-H6043	2	15-169	111	2016.1.27	12:00	156.25	$2.02\text{E}-15$
In-H5493	1	15-124	74	2015.12.9	12:00	205.25	$7.60\text{E}-21$
In-H5474	1	15-121	74	2015.11.26	12:00	218.25	$3.07\text{E}-22$
In-H5463	3	15-117	222	2015.11.18	12:00	226.25	$1.28\text{E}-22$
In-H5453	2	15-116	148	2015.11.11	12:00	233.25	$1.52\text{E}-23$
In-H5444	2	15-113	148	2015.11.5	12:00	239.25	$3.46\text{E}-24$
In-H5433	2	15-103	111	2015.10.28	12:00	247.25	$3.61\text{E}-25$
In-H5423	2	15-100	111	2015.10.21	12:00	254.25	$6.42\text{E}-26$
In-H5414	2	15-096	148	2015.10.15	12:00	260.25	$1.95\text{E}-26$
In-H5393	3	15-088	222	2015.9.30	12:00	275.25	$7.23\text{E}-28$
合計	26		1657.6				$1.57\text{E}+01$

別紙4表2 In-111の減衰補正後（7月8日13:10）の数量

核種	In-111		評価日	2016.7.8
半減期	2.81	d	評価時刻	13:10
崩壊定数	$2.85\text{E-}06$	s^{-1}		

製造番号	本数	保管番号	数量(MBq)	検定日	検定時刻	経過時間(d)	減衰補正後数量(MBq)
In-H6261	1	16-024	37	2016.6.27	12:00	11.04	$2.43\text{E}+00$
In-H6251	1	16-020	37	2016.6.20	12:00	18.04	$4.32\text{E}-01$
In-H6241	1	16-016	37	2016.6.13	12:00	25.04	$7.68\text{E}-02$
In-H6211	1	16-010	66.6	2016.5.23	12:00	46.04	$7.78\text{E}-04$
In-H6093	2	15-172	111	2016.3.2	12:00	128.04	$2.13\text{E}-12$
In-H6043	2	15-169	111	2016.1.27	12:00	163.04	$3.79\text{E}-16$
In-H5493	1	15-124	74	2015.12.9	12:00	212.04	$1.41\text{E}-21$
In-H5474	1	15-121	74	2015.11.26	12:00	225.04	$5.76\text{E}-23$
In-H5463	3	15-117	222	2015.11.18	12:00	233.04	$2.40\text{E}-23$
In-H5453	2	15-116	148	2015.11.11	12:00	240.04	$2.85\text{E}-24$
In-H5444	2	15-113	148	2015.11.5	12:00	246.04	$6.49\text{E}-25$
In-H5433	2	15-103	111	2015.10.28	12:00	254.04	$6.76\text{E}-26$
In-H5423	2	15-100	111	2015.10.21	12:00	261.04	$1.20\text{E}-26$
In-H5414	2	15-096	148	2015.10.15	12:00	267.04	$3.65\text{E}-27$
In-H5393	3	15-088	222	2015.9.30	12:00	282.04	$1.35\text{E}-28$
合計	26		1657.6				$2.94\text{E}+00$

以上

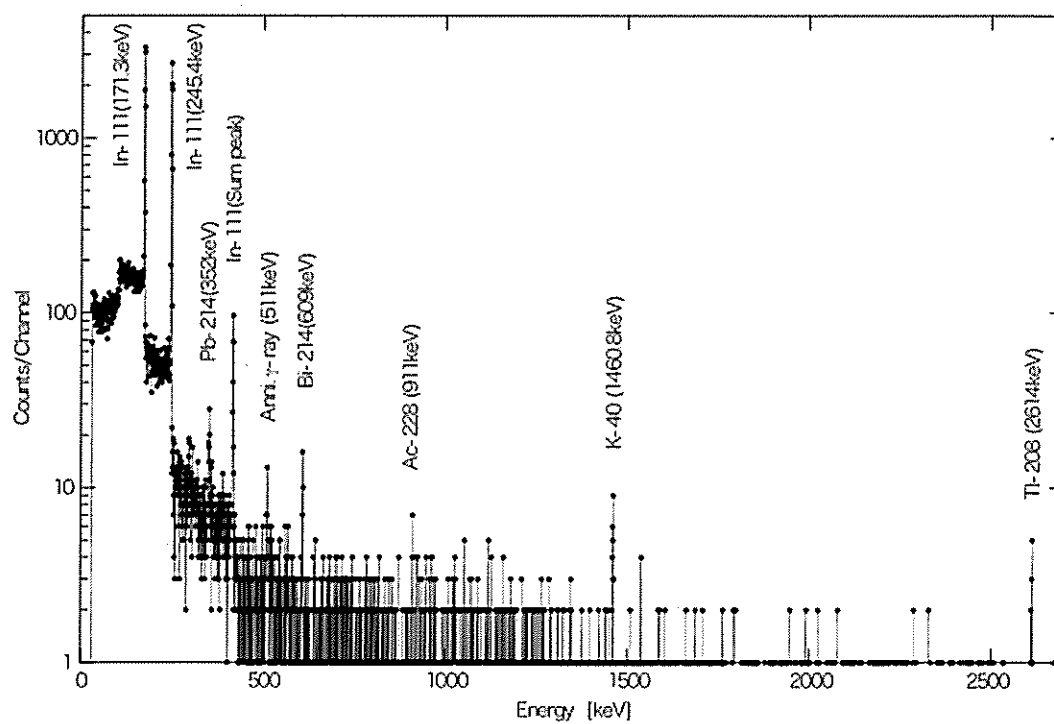
別紙 5 低レベル実験室 2 の床から採取した堆積物における γ 線スペクトル

測定日 : 2016 年 7 月 9 日

測定時間 : 2000 秒

サンプル No. : SI410E

注) 詳細な測定条件等については、別紙 6 に記載した。



別紙 6 Ge半導体検出器測定結果

京都大学医学部（病院RI実験施設）汚染検査結果（In-111放射能測定）

京都大学医学部（病院RI実験施設）の火災に伴い実施したIn-111放射能測定の結果は下記に示す通りです。

- ・ 管理区域内において、In-111が検出されました。
- ・ 管理区域外および管理区域内地下1階建物外部は、すべて検出限界値未満であり汚染は検出されませんでした。

採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設） 管理区域外、及び管理区域内						
採取者名								
採取容器		D2容器（115cm ³ ）						
測定年月日		2016/7/5～2016/7/9						
測定場所		京都大学 放射性同位元素総合センター分館						
測定者名								
測定器・ 測定条件	測定器名	Ge半導体検出器						
	型式	EG&G ORTEC社 GM-18200-S （Ge結晶容積：102cm ³ 、相対効率：22.3%）						
	測定線種	γ線						
	測定核種	In-111 γ線放出核種						
	測定エネルギー（keV）	245.35 *1						
	放出割合 R（%）	94.1						
	検出効率 D	0.036 ± 5%（245.35 keV）						
	検出限界	γ線（245.35keV）のピーク領域総計数値より算出 *2						
サンプルNo.	採取場所		内容物	ピーク面積		測定時間 T (秒)	重量 w (g)	放射能濃度 C (Bq/kg)
				S	S'			
SO401E	管理区域外	建物外部 耐震壁内側 低レベル実験室2 東側窓下	土壌	—	133.4	30,815	193.17	検出限界値未満
SO402E		旧産科病棟 建物外周東南 壁下	土壌	—	186.5	47,413	178.44	検出限界値未満
SO403E		隣接建物の壁下	土壌	—	198.5	54,820	163.20	検出限界値未満
SO404E		旧産科病棟 玄関前雨水升付近	土壌+落葉	—	38.9	2,000	106.27	検出限界値未満
SI405E	管理区域内	低レベル実験室2 入口前廊下	堆積物	3,352	—	2,000	88.32	560.15
SI406E		低レベル実験室10 入口前廊下	堆積物+ウェス	877	—	2,000	24.90	519.85
SI407E		管理区域入口（非常口）廊下	堆積物+ウェス	—	43.5	2,000	16.51	検出限界値未満
SI408E		地下1階 建物出入口 廊下	堆積物+ウェス	670	—	2,000	10.70	924.21
SI409E		地下1階 建物出入口 床面	泥	—	34.3	2,000	145.00	検出限界値未満
SI410E		低レベル実験室2 室内 In-111発見場所から1m地点の床	堆積物	7,839	—	2,000	145.97	792.64
SI411E		低レベル実験室2 室内 In-111発見場所から2m地点の床	堆積物	463	—	2,000	185.14	36.91
SI412K		低レベル実験室2 室内 実験台の上	灰+堆積物	—	27.5	2,000	59.71	検出限界値未満

別紙 6 Ge半導体検出器測定結果

SI413	鎮火直後の検証時に使用した靴カバー	靴カバー	—	37.4	2,000	33.30	検出限界値未満
-------	-------------------	------	---	------	-------	-------	---------

1: $A = S/(T \times R \times D)$

2: $C = A/w/1000$

(備考)

- *1 245.35 keVの γ 線 (In-111の放出割合94.1%) を評価する。
- *2 ピークが見える場合 (下図 1 参照) : ピーク面積 S を (式 1) $S = S_0 - (S_1 + S_2)/2$ により求める。
 ピークが見えない場合 (下図 2 参照) : (式 2) $S' = 3 \times \text{SQR}(S_0)$ により S' (ピーク領域総計数値 S_0 の統計誤差の3倍) を検出限界値とする。

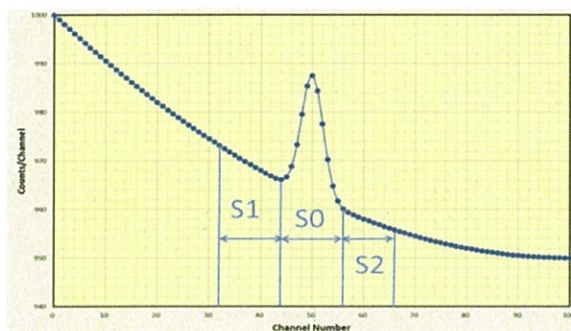


図 1

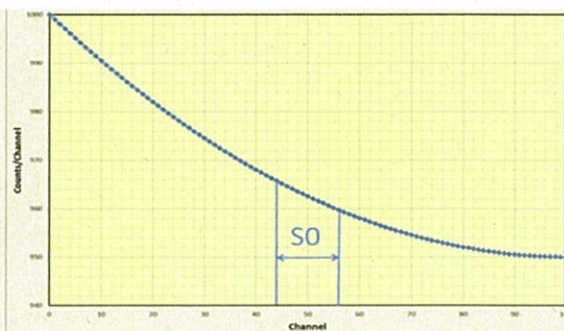
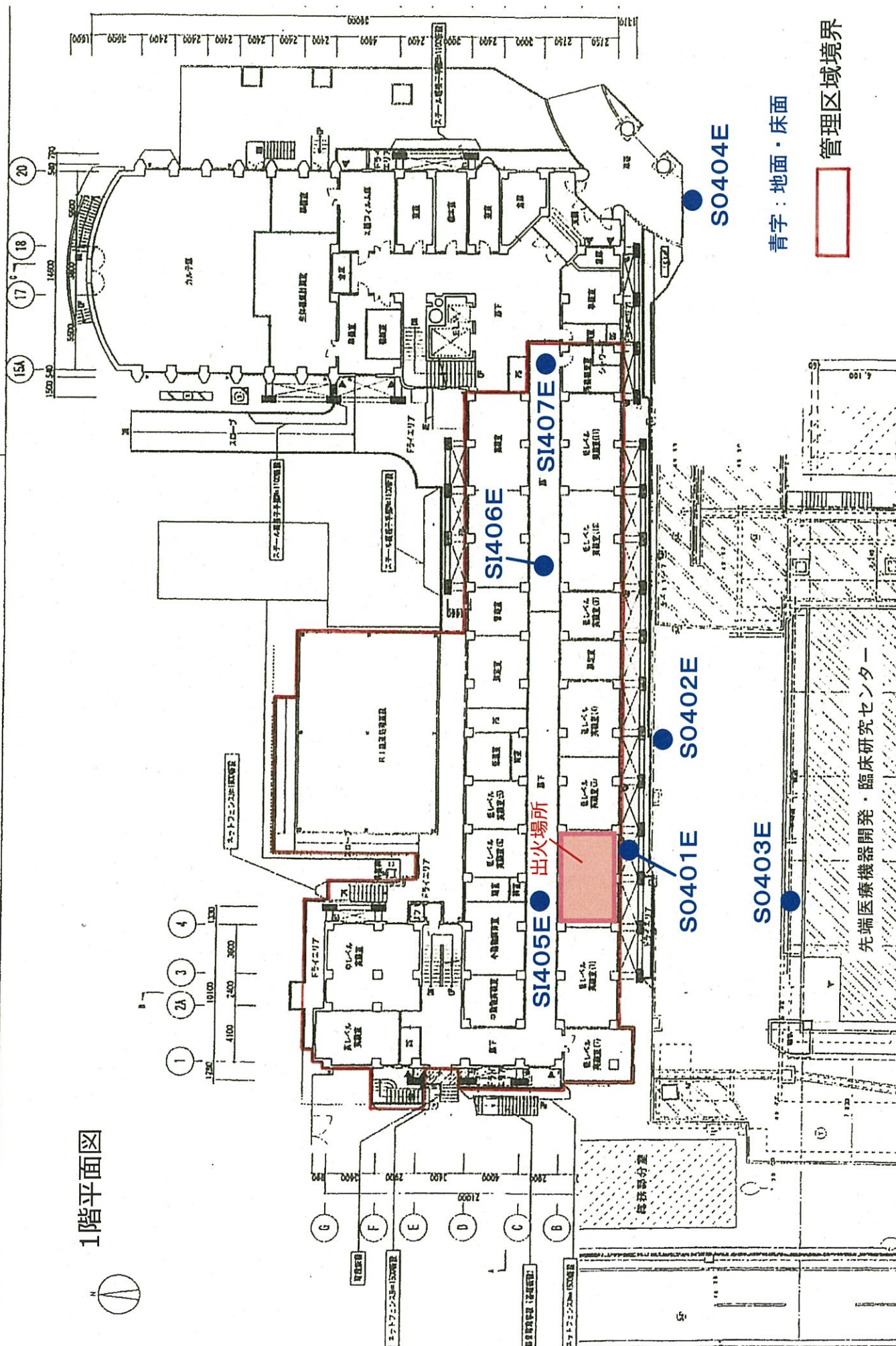
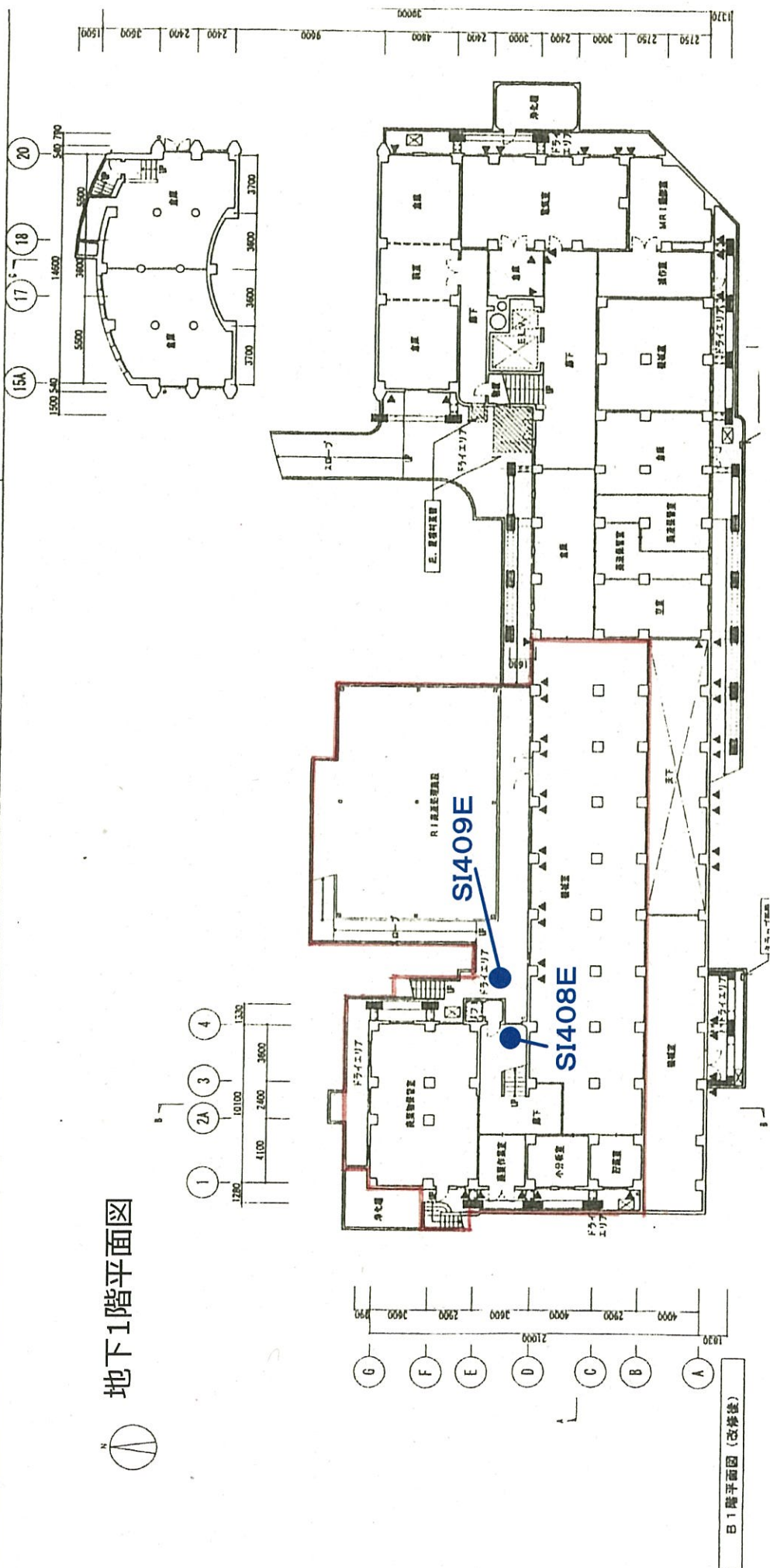


図 2

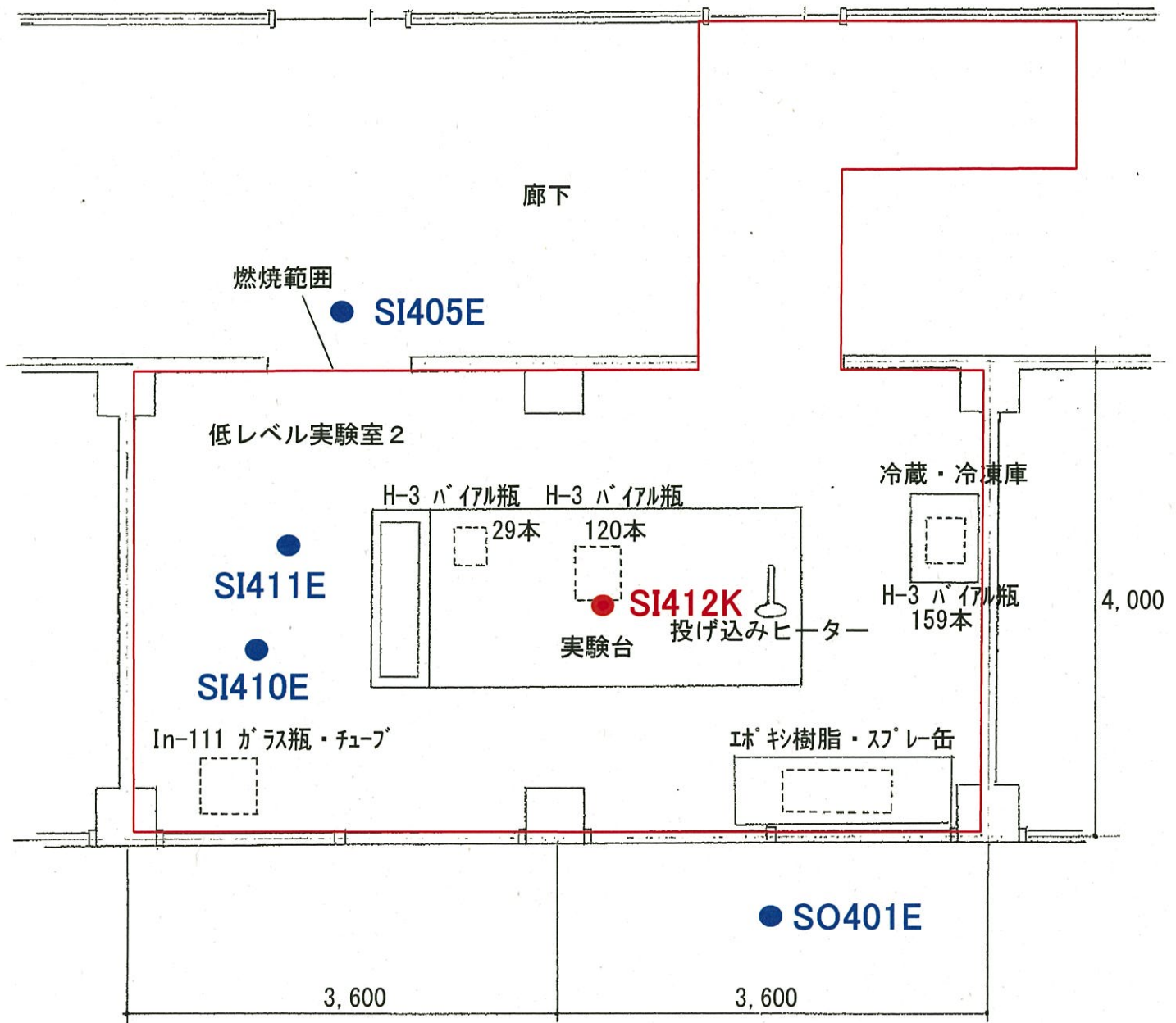
別紙6 図1 Ge半導体検出器測定試料採取場所（1階）



別紙6 図2 Ge半導体検出器測定試料採取場所（地下）



低レベル実験室 2 配置図



1/50

青字：地面・床面

赤字：実験台

燃焼範囲

別紙 7 放射性物質の外部漏えいの有無

(1) 評価対象となる核種と数量

低レベル実験室 2 以外に燃焼は無かったこと、貯蔵室や保管廃棄設備の床における水の深さは数 mm 程度であり、貯蔵や保管廃棄されていた放射性同位元素は容器やバットで保護されて水と接触していなかったことから、低レベル実験室 2 の H-3 と In-111 についてのみ評価する。

(2) In-111 について

別紙 4 に示したように使用していた In-111 はほぼ全量回収したが、回収した後の広窓 GM サーベイメータによる汚染検査ではバックグラウンドの 2 ～ 3 倍の計数率であった。別紙 6 に示したように床の堆積物からは In-111 が検出され、その濃度は In-111 を使用していた場所から離れるに従って低くなる傾向があったこと、管理区域内であっても放水された水が拡がっていない場所からは検出されなかったことから、In-111 が入っていたガラス瓶や試料チューブに消防が放水した水が入り、In-111 の一部が溶解して流れ出たものと考えられる。一方、In-111 の化学形は塩化物であり蒸発しにくいこと、In-111 のガラス瓶や樹脂製の試料チューブが熱による影響をほとんど受けていないことから、In-111 は蒸発しなかったと考えられる。低レベル実験室 2 の実験台から灰と堆積物を採取した地点は In-111 があった場所の近くであるにもかかわらず、In-111 が検出されなかったこと（別紙 6, SI412K の結果）は、蒸発がなかったことを裏付けている。実際に管理区域外においては、壁や窓の汚染検査（別紙 9 ～ 別紙 12）では放射性物質は検出されず、土壌や管理区域に立ち入った際の靴カバーを Ge 半導体検出器で測定しても、別紙 6 に示すように In-111 は検出されなかった。

(3) H-3 について

(i) 回収したバイアル瓶

H-3 を含む組織片試料を含むバイアル瓶は 309 本であり、159 本は冷凍庫に、120 本は実験台に、29 本は実験台の流し付近に置いていた（図 4 参照）。また 1 本は教官研究室に栓が閉まった状態で置いてあった。この他、H-3 を含まないバイアル瓶 4 本が冷凍庫にあった。

流し付近の 29 本のうちほぼ全数と、実験台の 120 本のうち 90 本程度の合計 119 本のバ

バイアル瓶を回収した。これらのガラスはどれも変形しておらず、樹脂製の蓋が完全に閉まっていた物が 50 本程度、内蓋が残っている物も 40 本程度あった。また、全てのバイアル瓶に試料である液体が残っており、蓋がないものの大部分は一杯になるほど液量が多かった。以上のことから、熱による影響は大きくなく、蒸発はなかったと思われる。なお、119 本以外のバイアル瓶 30 本は、落下物や放水などの消火活動が原因で割れたと考えられる。冷凍庫のバイアル瓶については 163 本(H-3 を含む 159 本と含まない 4 本の合計)のうち、154 本を回収した。77 本には蓋があったが、77 本には蓋がなかった。155 本のうち、40 本は校正用の液体や液体状の組織であり、既に液体シンチレーションカウンター用の薬剤(カクテル)が入っていたが、その液量はいずれもおおよそ同じ程度であった。このことから、液体試料は蒸発していないと考えられた。残りの 115 本は組織片であり、蒸発しにくい状態であった。回収できなかった 9 本は割れたと考えられる。

(ii) H-3 の数量測定

回収したバイアル瓶中の H-3 の数量の測定結果は別紙 15 の通りであり、274 本のバイアル瓶に 0.022 MBq の H-3 が残っていた。バイアル瓶は全部で 313 本あったので、割れたバイアル瓶 39 本にも平均して同量の H-3 が含まれていたとすると*、全量は 0.025 MBq となる。この値は火災前にあった総量 0.023 MBq (別紙 3 参照) にほぼ一致した。

* 313 本中 4 本には H-3 は含まれていないが、どのバイアル瓶に H-3 が含まれていないか不明のため、この計算では全てに含まれているとした。

(iii) 火災時の H-3 の状況

別紙 15 の結果に従って、H-3 の数量の内訳について検討する。まず、数量の平均値が最も高い別紙 15 表 6 の 3 本はいずれも液体であり、校正用のバイアル瓶と考えられる。これらを除くと H-3 の数量の平均値は 12 Bq から 205 Bq にわたっているが、例えば蓋があっても平均値が 12 Bq の一群もあれば、蓋がなくても平均値が 60 Bq の一群もあり、蓋の有無によって平均値が異なっているとは言えない。つまり、平均値の差は H-3 の蒸発によるものとは言えない。それよりも、組織の種類や H-3 を投与してから組織片を採取するまでの時間、つまり試料毎の差違に依ると考える方が妥当である。しかし、実験台にあったバイアル瓶のうち、蓋がなかったものの H-3 の平均値(別紙 15 表 4)は蓋があったもの(別紙 15 表 2, 同表 3)に較べてやや少ないことと、液面が他のバイアル瓶よりも高かったことから、放水の水がバイアル瓶に入り、一部が瓶から溢れ出た可能性があると考えられる。

管理区域外においては、別紙 9, 10, 12 に示すように H-3 の汚染は全く検出されず、別紙 13 に示すように水から H-3 は検出されなかった。管理区域内においては、別紙 12 に示すように 5 箇所では表面汚染が認められたが、火災前からあった通常レベルの汚染と考えられる。低レベル実験室 2 の実験台と冷凍庫を重点的に検査した結果、別紙 14 に示すように実験台の 1 箇所からのみ汚染を検出した。これは、通常レベルの汚染の可能性と、バイアル瓶から H-3 が水に溶けて溢れ出たことが原因である可能性の両方が考えられる。以上をまとめると、まず、火災前の H-3 の総量 0.023 MBq と、バイアル瓶にあった H-3 の数量 0.025 MBq (割れた 39 本を含む) がほぼ一致したことから、回収したバイアル瓶からは H-3 はほとんど放出されなかったことが分かった。このことと、上に述べたように蓋のないバイアル瓶でもその内部の液体状試料は減っていなかったことから、H-3 の蒸発による放出はないと判断した。また、実験台と冷凍庫にあったバイアル瓶のうち、それぞれ 30 本と 9 本は割れたと考えられること、実験台にあった蓋のないバイアル瓶中の液面が高く、H-3 の量が比較的少なかったことから、割れたバイアル瓶からは H-3 が、実験台にあった蓋のないバイアル瓶から一部の H-3 が出たと判断した。液体状の試料からの H-3 は水に溶けて流出し、組織片に含まれる H-3 は割れたバイアル瓶付近に留まっていると思われる。

(iv) 管理区域内の水中の H-3 濃度

火災当日に採水した当該実験室床の水を測定したところ、別紙 13 に示すように検出限界 (12.4cpm) 以下であった。採水量は 0.5cm³ なので検出限界濃度は 1.4 Bq/cm³ である。放水の水に含まれる可能性のある H-3 の量は、割れたバイアル瓶 39 本分と別紙 15 表 4 に示したバイアル瓶 27 本分を考えると**、 $0.023 \times (66/313) = 0.005$ MBq である。当日の放水によって管理区域内に入った水の量は 8.4 m³ と推定される (注 1) ので、H-3 が均一に分散したとすると、その濃度は $5,000 \text{ Bq} / 8,400,000 \text{ cm}^3 = 0.0006 \text{ Bq/cm}^3$ である。この値は検出限界よりも十分小さく矛盾しない。

** 元の全量は 0.023MBq であり、このうち割れたバイアル瓶と溢水したバイアル瓶に含まれていた H-3 が全量水に溶解したと考えれば安全側である。

(4) 管理区域からの漏えいについて

(2) から、In-111 は蒸発せず、一部が放水された水に溶解したことが分かった。放水されて管理区域に入った水は管理区域の外部には流出しなかった。1 階は管理区域入口付近がわずかなスロープになっており、水は地下に流れ落ちたこと、地下で浸水した領域は

全て管理区域内であったことが理由である。更に、高感度の Ge 半導体検出器で測定した結果、In は管理区域外で検出されることはなかった。以上のことから、In-111 は管理区域外に漏えいしていない。

(3) から、H-3 は蒸発しなかったことと、一部は放水された水に溶解した可能性があることが分かった。しかし、上で述べたように放水された水は管理区域の外部には流出しなかった。これらのことから、H-3 は管理区域外に漏えいしていない。

注 1) 管理区域内に滞留している水の量の推定

1F 実験室等（浸水していない部屋を除く） 計 $466\text{m}^2 \times 0.005\text{m} = 2.33\text{m}^3$

1F 廊下 $205\text{m}^2 \times 0.025\text{m} = 5.13\text{m}^3$

B1F 廃棄物保管室＋廃棄作業室＋小分け室＋廊下 計 $121\text{m}^2 \times 0.005\text{m} = 0.61\text{m}^3$

B1F 廃棄物保管室内貯留槽 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 0.35\text{m} = 0.35\text{m}^3$

以上の合計値は 8.4m^3 である。

以上

7月1日消防隊装具スミア検査結果

京都市消防局消防隊員装具汚染検査結果 (β線 ; 間接測定法)

京都大学医学部 (病院RI実験施設) の火災に伴い実施した汚染検査 (間接測定法) の結果、下記に示す通り、すべて、検出限界値未満であり汚染は検出されませんでした。

採取年月日		平成28年7月1日		
採取場所		消防隊員装具一式	採取者氏名	
採取条件	ろ紙	25 mmΦスミヤろ紙	採取面積 (cm ²) A	100
	採取方法	乾式拭き取り	採取効率 (%) B	10
測定年月日・時刻		平成28年7月2日12:30~	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0~1700		
	計数効率 (%) C	30		
	計数時間 (min) D, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 (cpm) E		42.00		
検出限界計数率 (cpm) F		32.36		
検出限界密度 (Bq/cm ²) G		1.79E-01		
サンプル No.	採取場所	計数率 H (cpm)	正味計数率 I (cpm)	表面密度 J (Bq/cm ²)
LF001	隊員A上着左袖口	30.00	-12.00	検出限界値未満
LF002	隊員A上着胸	44.00	2.00	検出限界値未満
LF003	隊員A上着背中	24.00	-18.00	検出限界値未満
LF004	隊員Aズボン右膝	34.00	-8.00	検出限界値未満
LF005	隊員Aズボン左足裾	30.00	-12.00	検出限界値未満
LF006	隊員A靴右裏	19.00	-23.00	検出限界値未満
LF007	隊員A靴左裏	32.00	-10.00	検出限界値未満
LF008	隊員Aヘルメット	25.00	-17.00	検出限界値未満
LF009	隊員A手袋	30.00	-12.00	検出限界値未満
LF010	隊員B上着左袖口	28.00	-14.00	検出限界値未満

7月1日消防隊装具スミア検査結果

サンプル No.	採取場所	計数率 H (cpm)	正味計数率 I (cpm)	表面密度 J (Bq/cm ²)
LF011	隊員B上着胸	28.00	-14.00	検出限界値未満
LF012	隊員B上着背中	41.00	-1.00	検出限界値未満
LF013	隊員Bズボン右膝	29.00	-13.00	検出限界値未満
LF014	隊員Bズボン左足裾	32.00	-10.00	検出限界値未満
LF015	隊員B靴右裏	31.00	-11.00	検出限界値未満
LF016	隊員B靴左裏	27.00	-15.00	検出限界値未満
LF017	隊員Bヘルメット	31.00	-11.00	検出限界値未満
LF018	隊員B手袋	47.00	5.00	検出限界値未満
1: $F = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=D$, $nb=E$ (cpm) 2: $G = \{F \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$ 3: $I=H-E$, $J=\{I \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$				
(備考) $I < F$ の場合は検出限界値未満なので、J欄にその旨を記載する				

7月1日外壁スミア検査結果

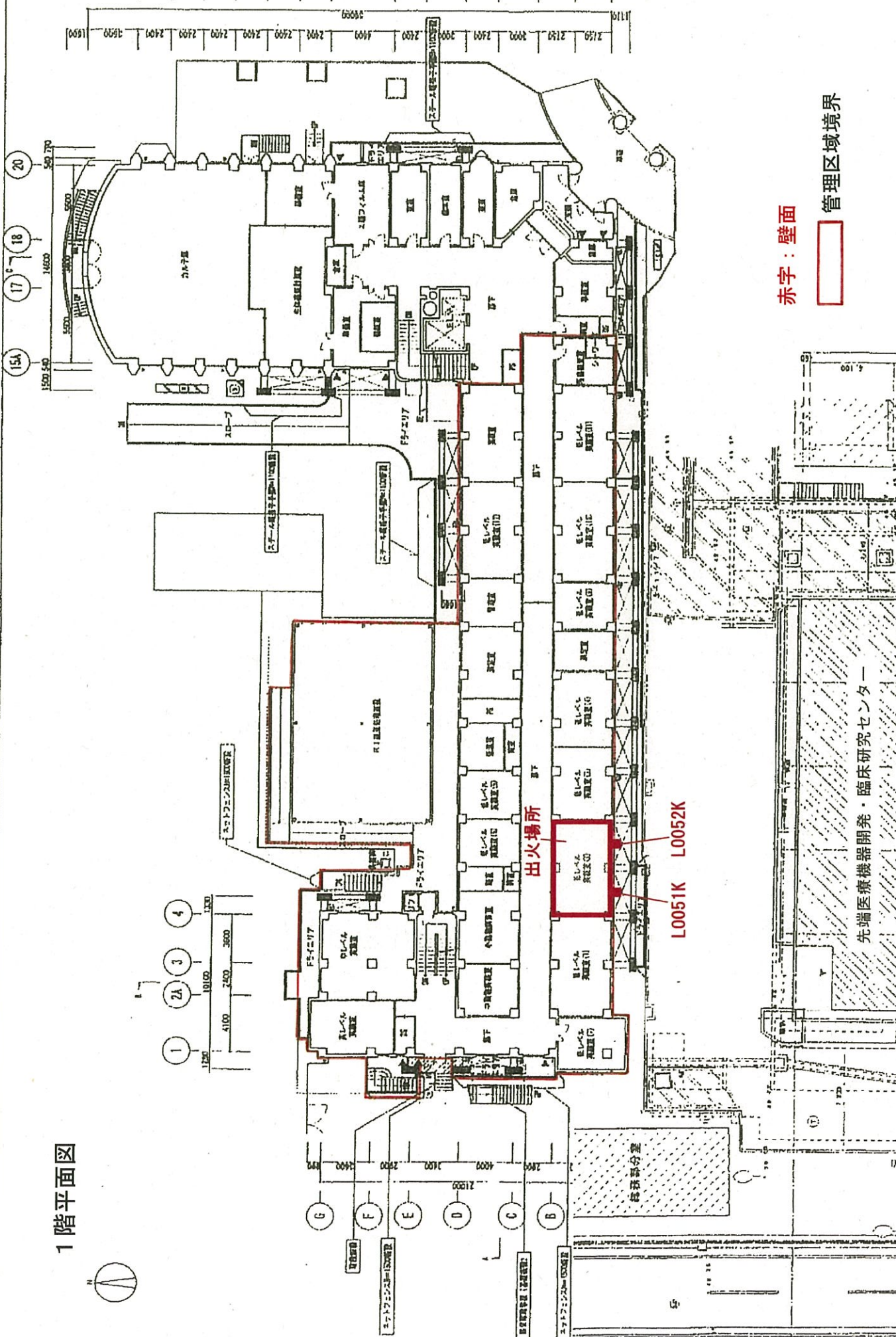
京都大学医学部（病院RI実験施設）汚染検査結果（β線；間接測定法）

京都大学医学部（病院RI実験施設）の火災に伴い実施した汚染検査（間接測定法）の結果、下記に示す通り、すべて、検出限界値未満であり汚染は検出されませんでした。

採取年月日		平成28年7月1日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域外	採取者氏名	
採取条件	ろ紙	25 mmφスミヤろ紙	採取面積 (cm ²) A	100
	採取方法	乾式拭き取り	採取効率 (%) B	10
測定年月日・時刻		平成28年7月2日12:00～	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0～1700		
	計数効率 (%) C	30		
	計数時間 (min) D, 回数	3 min・1回		
バックグラウンド値 (cpm) E		25.33		
検出限界計数率 (cpm) F		13.92		
検出限界密度 (Bq/cm ²) G		7.73E-02		
サンプル No.	採取場所	計数率 H (cpm)	正味計数率 I (cpm)	表面密度 J (Bq/cm ²)
LO051K	当該実験室西側窓外枠	22.00	-3.33	検出限界値未満
LO052K	当該実験室東側窓外枠	20.00	-5.33	検出限界値未満
1: $F = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=D$, $nb=E$ (cpm) 2: $G = \{F \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$ 3: $I = H - E$, $J = \{I \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$				
(備考) I < F の場合は検出限界値未満なので、J欄にその旨を記載する				

別紙9図1 7月1日スミア検査箇所(1階)

1階平面図



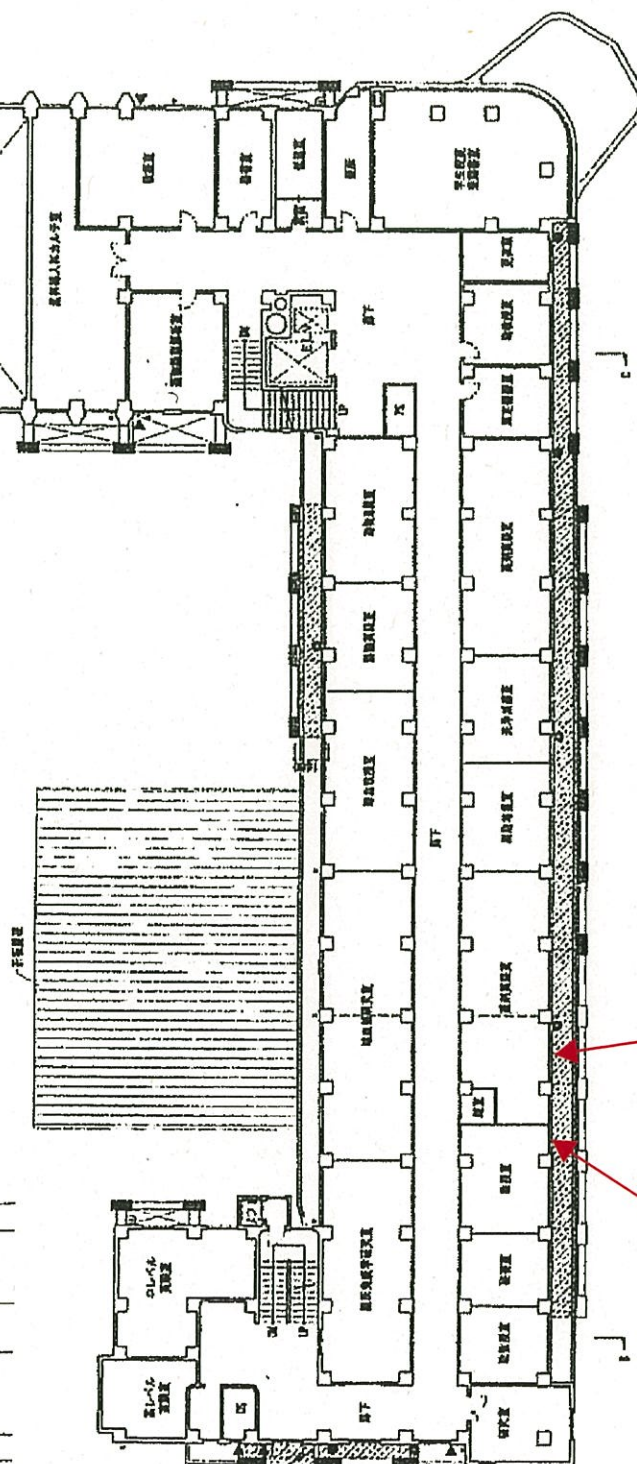
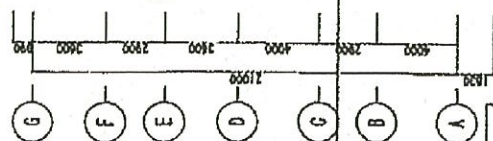
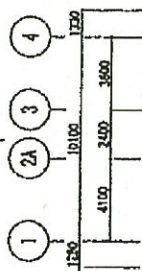
7月2日スミア検査結果(1)

京都大学医学部（病院RI実験施設）汚染検査結果（β線；間接測定法）

京都大学医学部（病院RI実験施設）の火災に伴い実施した汚染検査（間接測定法）の結果、下記に示す通り、すべて、検出限界値未満であり汚染は検出されませんでした。

採取年月日		平成28年7月2日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域外	採取者氏名	
採取条件	ろ紙	25 mmφスミヤろ紙	採取面積 (cm ²) A	100
	採取方法	乾式拭き取り	採取効率 (%) B	10
測定年月日・時刻		平成28年7月2日12:00~	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0~1700		
	計数効率 (%) C	30		
	計数時間 (min) D, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 (cpm) E		30.00		
検出限界計数率 (cpm) F		28.17		
検出限界密度 (Bq/cm ²) G		1.56E-01		
サンプル No.	採取場所	計数率 H (cpm)	正味計数率 I (cpm)	表面密度 J (Bq/cm ²)
LO101K	当該実験室直上203室窓	30.00	0.00	検出限界値未満
LO102K	当該実験室直上204室窓	31.00	1.00	検出限界値未満
LO103K	耐震壁窓枠2	19.00	-11.00	検出限界値未満
LO104E	当該実験室前道路	38.00	8.00	検出限界値未満
LO105E	当該実験室向かいの路肩	20.00	-10.00	検出限界値未満
1: $F = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=D$, $nb=E$ (cpm) 2: $G = \{F \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$ 3: $I = H - E$, $J = \{I \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$				
(備考) $I < F$ の場合は検出限界値未満なので、J欄にその旨を記載する				

2階平面図



LO101K LO102K

赤字：壁面



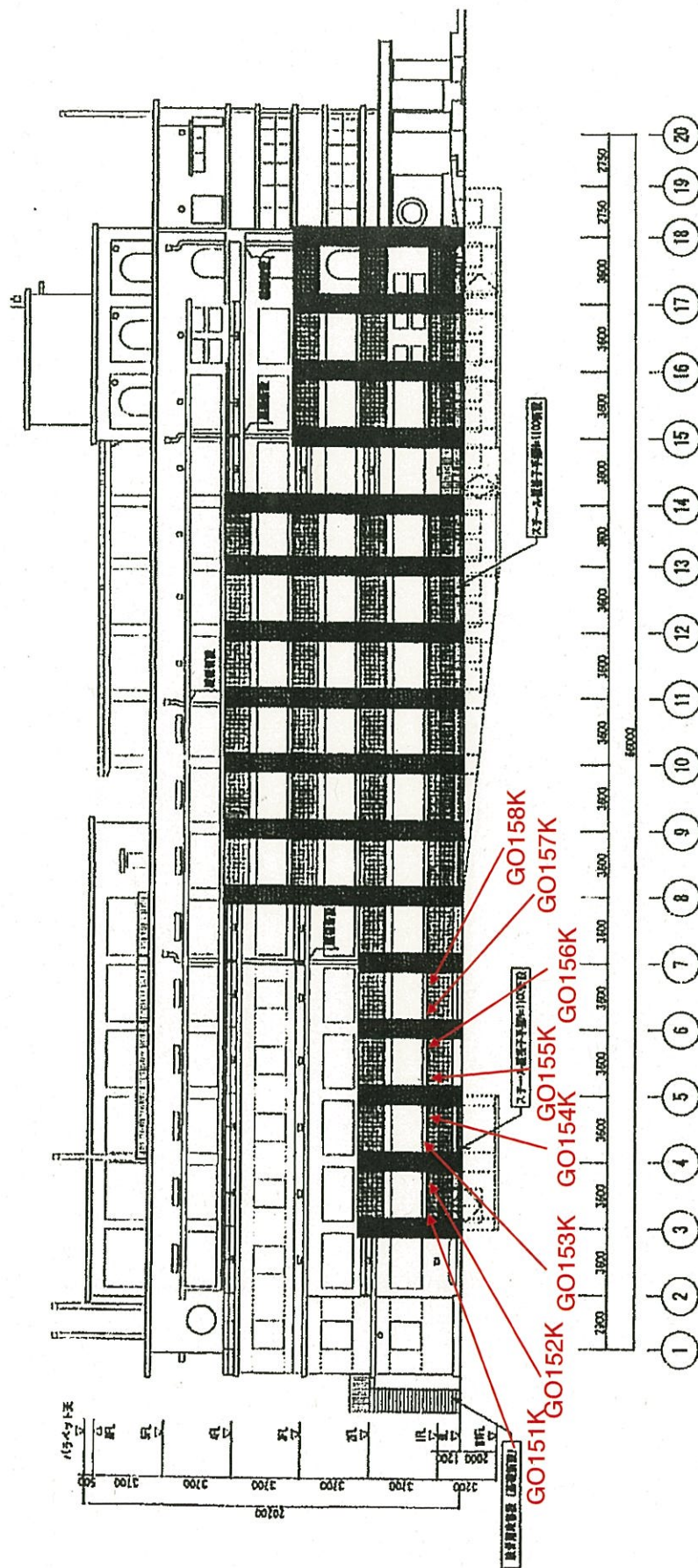
7月2日直接測定法による汚染検査結果

京都大学医学部（病院RI実験施設）汚染検査結果（直接測定法）

京都大学医学部（病院RI実験施設）の火災に伴い実施した汚染検査（直接測定法）の結果、下記に示す通り、すべて、検出限界値未満であり汚染は検出されませんでした。

測定年月日		平成28年7月2日			
測定場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域外			
測定者名					
測定器	測定器名	広窓GMサーバイメータ			
	型式	TGS-133			
	測定方法	測定対象に対して1 cm以内に近づけ測定する			
	時定数 A	10 sec			
	計数効率 B	30%			
	測定窓面積 C	19 cm ²			
	自然計数率 D	70 cpm, 110cpm, 80cpm (測定場所に依る、以下の表の通り)			
	検出限界値 E	43cpm, 54cpm, 46cpm (それぞれの値は上欄のDに対応)			
サンプルNo.	採取場所	計数率 F (cpm)	自然計数率 D (cpm)	正味計数率 G (cpm)	表面密度 H (Bq/cm ²)
GO151K	耐震壁窓枠1西	70	70	0	検出限界値未満
GO152K	耐震壁窓枠1東	80	70	10	検出限界値未満
GO153K	耐震壁窓枠2西	70	70	0	検出限界値未満
GO154K	耐震壁窓枠2東	80	70	10	検出限界値未満
GO155K	耐震壁窓枠3西	70	70	0	検出限界値未満
GO156K	耐震壁窓枠3東	80	70	10	検出限界値未満
GO157K	耐震壁窓枠4西	80	70	10	検出限界値未満
GO158K	耐震壁窓枠4東	80	70	10	検出限界値未満
GO159E	窓枠2前道路北	110	110	0	検出限界値未満
GO160E	窓枠2前道路南	110	110	0	検出限界値未満
GO161E	窓枠3前道路北	100	110	-10	検出限界値未満
GO162E	窓枠3前道路南	100	110	-10	検出限界値未満
GO163K	窓枠2に面した建物壁	80	80	0	検出限界値未満
GO164K	窓枠3に面した建物壁	80	80	0	検出限界値未満
1: $E = 3\{nb/(2tb)\}^{1/2}$, $tb=A/60$ min, $nb=D$ (cpm)					
2: $G=F-D$, $H=G/(60\times B\times C)$					
(備考) $G < E$ の場合は検出限界値未満なので、H欄にその旨を記載する					

南立面図



赤字：壁面



管理区域境界

先端医療機器開発・臨床研究センター—

7月2日スミア検査結果(2)

京都大学医学部（病院RI実験施設）汚染検査結果（β線；間接測定法）

京都大学医学部（病院RI実験施設）の火災に伴い実施した汚染検査（間接測定法）の結果、管理区域内の5箇所では有意な汚染が確認されましたが、管理区域の基準を超えない値でした。

採取年月日		平成28年7月1日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域内・外	採取者氏名	
採取条件	ろ紙	25 mmφスミヤろ紙	採取面積 (cm ²) A	100
	採取方法	乾式拭き取り	採取効率 (%) B	10
測定年月日・時刻		平成28年7月2日12:00～	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0～1700		
	計数効率 (%) C	30		
	計数時間 (min) D, 回数	3 min・1回		
バックグラウンド値 (cpm) E		25.33		
検出限界計数率 (cpm) F		13.92		
検出限界密度 (Bq/cm ²) G		7.73E-02		
サンプル No.	採取場所	計数率 H (cpm)	正味計数率 I (cpm)	表面密度 J (Bq/cm ²)
LI201K	汚染検査室扉	27.00	1.67	検出限界値未満
LI202K	教官研究室扉	18.67	-6.66	検出限界値未満
LI203K	教官研究室内扉横壁	46.67	21.34	0.12
LI204K	低レベル実験室11扉	37.00	11.67	検出限界値未満
LI205K	低レベル実験室11内扉横壁	24.33	-1.00	検出限界値未満
LI206K	低レベル実験室12扉	19.33	-6.00	検出限界値未満
LI207K	低レベル実験室12内扉横壁	24.33	-1.00	検出限界値未満
LI208K	低レベル実験室10扉	25.00	-0.33	検出限界値未満
LI209K	低レベル実験室10内扉横壁	15.67	-9.66	検出限界値未満
LI210K	低レベル実験室13扉	20.33	-5.00	検出限界値未満
LI211K	低レベル実験室13内扉横壁	21.67	-3.66	検出限界値未満
LI212K	低レベル実験室9扉	26.00	0.67	検出限界値未満

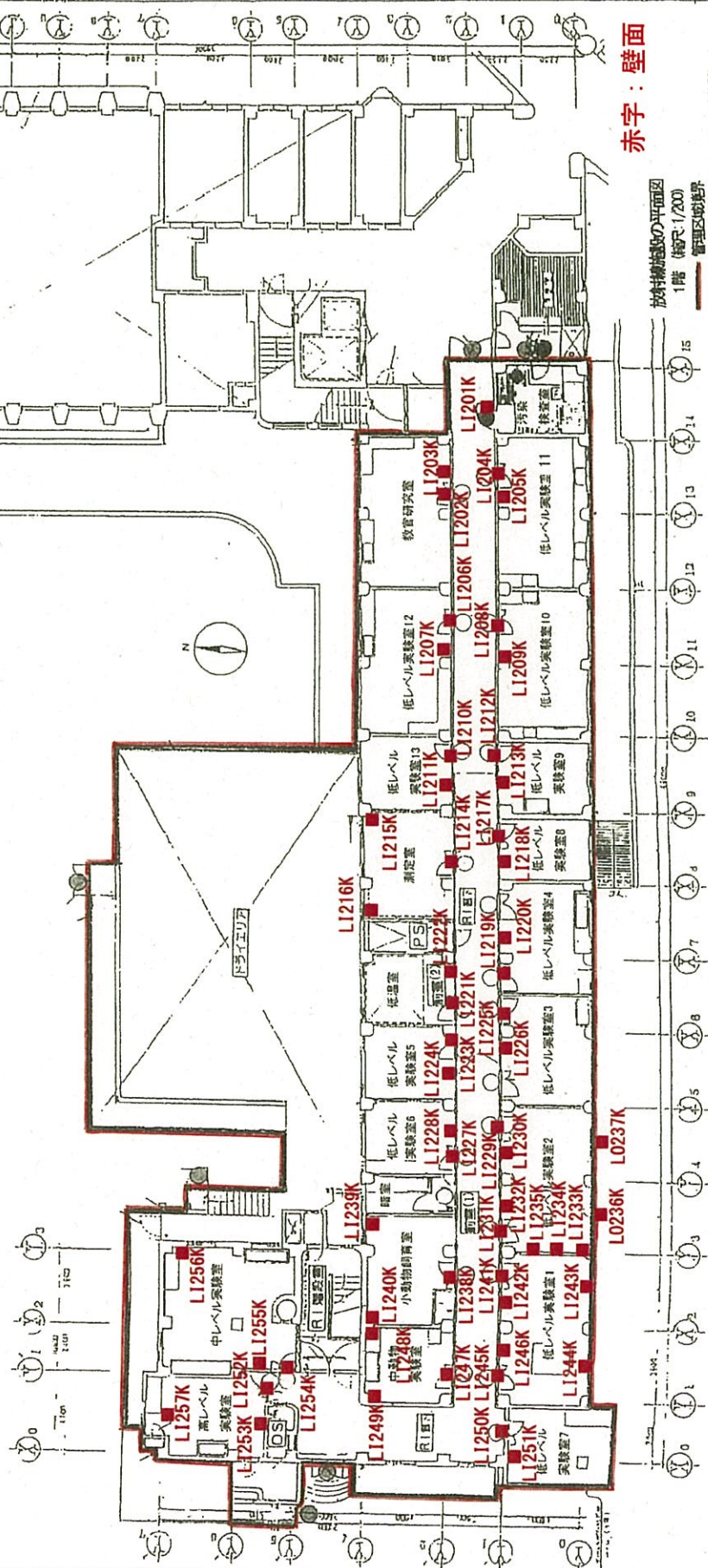
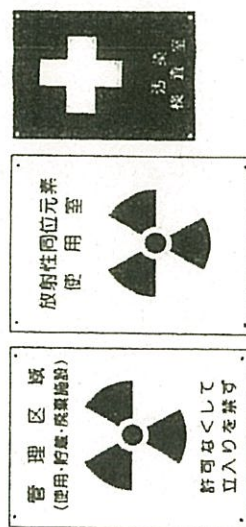
7月2日スミア検査結果(2)

サンプル No.	採取場所	計数率 H (cpm)	正味計数率 I (cpm)	表面密度 J (Bq/cm ²)
LI213K	低レベル実験室9内扉横壁	28.33	3.00	検出限界値未満
LI214K	測定室扉	36.33	11.00	検出限界値未満
LI215K	測定室内北東隅壁	22.67	-2.66	検出限界値未満
LI216K	測定室内北西隅壁	20.33	-5.00	検出限界値未満
LI217K	低レベル実験室8扉	20.00	-5.33	検出限界値未満
LI218K	低レベル実験室8内扉横壁	37.33	12.00	検出限界値未満
LI219K	低レベル実験室4扉	25.00	-0.33	検出限界値未満
LI220K	低レベル実験室4内扉横壁	20.33	-5.00	検出限界値未満
LI221K	低温室扉	20.00	-5.33	検出限界値未満
LI222K	低温室前室内扉横壁	18.67	-6.66	検出限界値未満
LI223K	低レベル実験室5扉	24.00	-1.33	検出限界値未満
LI224K	低レベル実験室5内扉横壁	23.00	-2.33	検出限界値未満
LI225K	低レベル実験室3扉	27.33	2.00	検出限界値未満
LI226K	低レベル実験室3内扉横壁	27.33	2.00	検出限界値未満
LI227K	低レベル実験室6扉	22.00	-3.33	検出限界値未満
LI228K	低レベル実験室6内扉横壁	24.67	-0.66	検出限界値未満
LI229K	低レベル実験室2東扉	20.00	-5.33	検出限界値未満
LI230K	低レベル実験室2内東扉横壁	41.67	16.34	0.09
LI231K	低レベル実験室2西扉	35.00	9.67	検出限界値未満
LI232K	低レベル実験室2内西扉横壁	23.67	-1.66	検出限界値未満
LI233K	低レベル実験室2南西隅壁	55.67	30.34	0.17
LI234K	低レベル実験室2西南西壁	26.33	1.00	検出限界値未満
LI235K	低レベル実験室2西北西壁	27.67	2.34	検出限界値未満
LO236K	低レベル実験室2西窓外枠	22.00	-3.33	検出限界値未満
LO237K	低レベル実験室2東窓外枠	20.00	-5.33	検出限界値未満
LI238K	小動物飼育室扉	24.67	-0.66	検出限界値未満
LI239K	小動物飼育室北東隅壁	20.33	-5.00	検出限界値未満
LI240K	小動物飼育室北西隅壁	23.67	-1.66	検出限界値未満
LI241K	低レベル実験室1東扉	20.67	-4.66	検出限界値未満
LI242K	低レベル実験室1内東扉横壁	54.00	28.67	検出限界値未満
LI243K	低レベル実験室1南東窓枠	23.33	-2.00	検出限界値未満

7月2日スミア検査結果(2)

サンプル No.	採取場所	計数率 H (cpm)	正味計数率 I (cpm)	表面密度 J (Bq/cm ²)
LI244K	低レベル実験室1南西窓枠	21.33	-4.00	検出限界値未満
LI245K	低レベル実験室1西扉	22.67	-2.66	検出限界値未満
LI246K	低レベル実験室1内西扉横壁	25.00	-0.33	検出限界値未満
LI247K	中動物飼育室扉	25.67	0.34	検出限界値未満
LI248K	中動物飼育室北東隅壁	16.33	-9.00	検出限界値未満
LI249K	中動物飼育室北西隅壁	17.67	-7.66	検出限界値未満
LI250K	低レベル実験室7扉	54.67	29.34	0.16
LI251K	低レベル実験室7内扉横壁	40.33	15.00	0.08
LI252K	高レベル実験室扉	27.67	2.34	検出限界値未満
LI253K	高レベル実験室内扉横壁	23.33	-2.00	検出限界値未満
LI254K	中レベル実験室扉	26.00	0.67	検出限界値未満
LI255K	中レベル実験室内扉横壁	27.67	2.34	検出限界値未満
LI256K	中レベル実験室北東隅壁	21.33	-4.00	検出限界値未満
LI257K	中レベル実験室北壁	24.33	-1.00	検出限界値未満
LI258K	廃棄物保管庫扉	24.00	-1.33	検出限界値未満
LI259K	廃棄物保管庫内扉横壁	23.67	-1.66	検出限界値未満
LI260K	小分け室扉	30.67	5.34	検出限界値未満
LI261K	小分け室内扉横壁	23.67	-1.66	検出限界値未満
LI262K	小分け室南壁	27.00	1.67	検出限界値未満
LI263K	貯蔵室扉	19.67	-5.66	検出限界値未満
LI264E	機械室東床	19.67	-5.66	検出限界値未満
LI265E	機械室西床	25.00	-0.33	検出限界値未満
LI266E	貯留槽ピット東床	24.00	-1.33	検出限界値未満
LI267E	貯留槽ピット西床	22.00	-3.33	検出限界値未満
1: $F = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=D$, $nb=E$ (cpm) 2: $G = \{F \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$ 3: $I=H-E$, $J=\{I \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$				
(備考) $I < F$ の場合は検出限界値未満なので、J欄にその旨を記載する				

1階平面図



赤字：壁面

放射線検査の平面図

1階 (縮尺: 1/200)

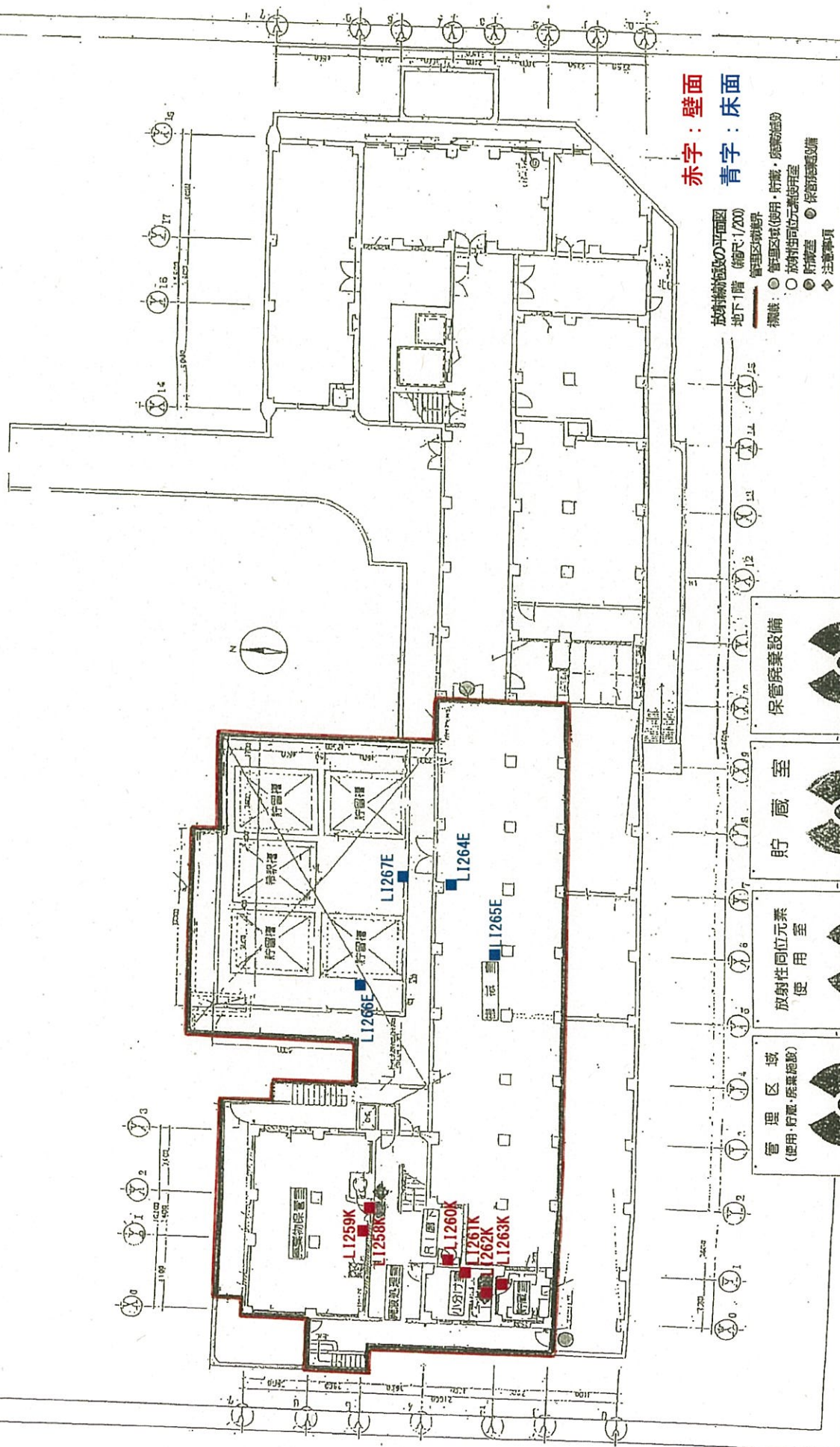
管理区域境界

図例: ● 管理区域(使用・貯蔵・廃棄施設)

○ 放射線測定位置(代表)

● 汚染検査室 ◆ 注意事項

地下1階平面図



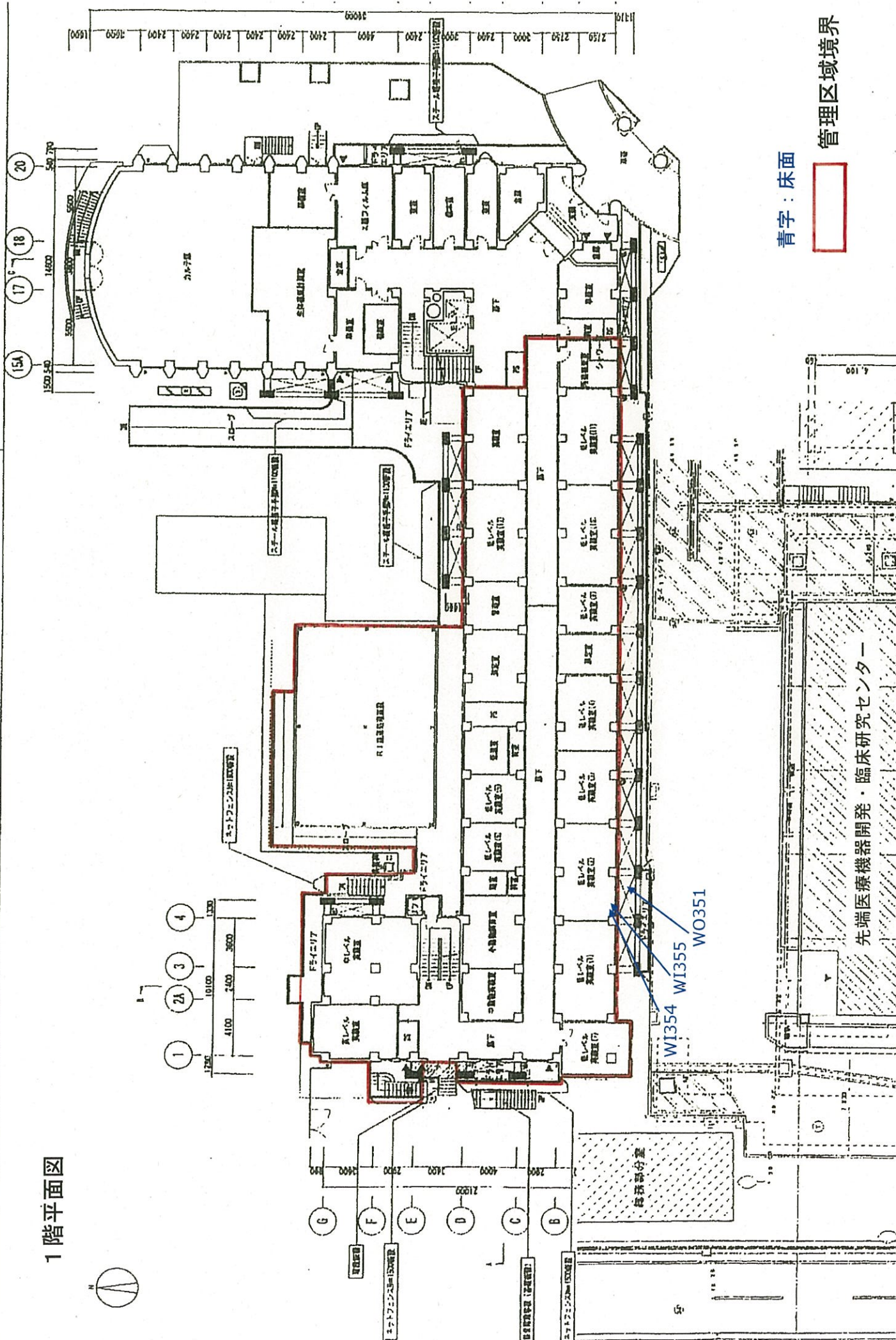
京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム検査結果（β線）

採取年月日		平成28年7月1日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域内外	採取者氏名	
採取条件	採取元	水溜り	採取液量(ml)	0.5
	採取方法	直接採取	希釈率 (%) A	2.5
測定年月日・時刻		平成28年7月10日16:00～	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0～1700		
	計数効率 (%) B	30		
	計数時間 (min) C, 回数	3 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		19.57		
検出限界計数率 E (cpm)		12.43		
サンプル No.	採取場所	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)
WO351	低レベル実験室2窓外雨水ピット	18.07	-1.50	検出限界値未満
WI352	廃棄室前床水溜り1	21.00	1.43	検出限界値未満
WI353	廃棄室前床水溜り2	16.73	-2.84	検出限界値未満
WI354	低レベル実験室2床水溜り1	20.67	1.10	検出限界値未満
WI355	低レベル実験室2床水溜り2	18.00	-1.57	検出限界値未満
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B)/60 \times (100/A)\}$				
(備考) $G < E$ の場合は検出限界値未満なので、H欄にその旨を記載する、サンプルNo.1及びNo.2については採取年月日: 平成28年7月8日				



管理区域境界

1階平面図



京都大学医学部（病院RI実験施設）汚染検査結果（β線；間接測定法）

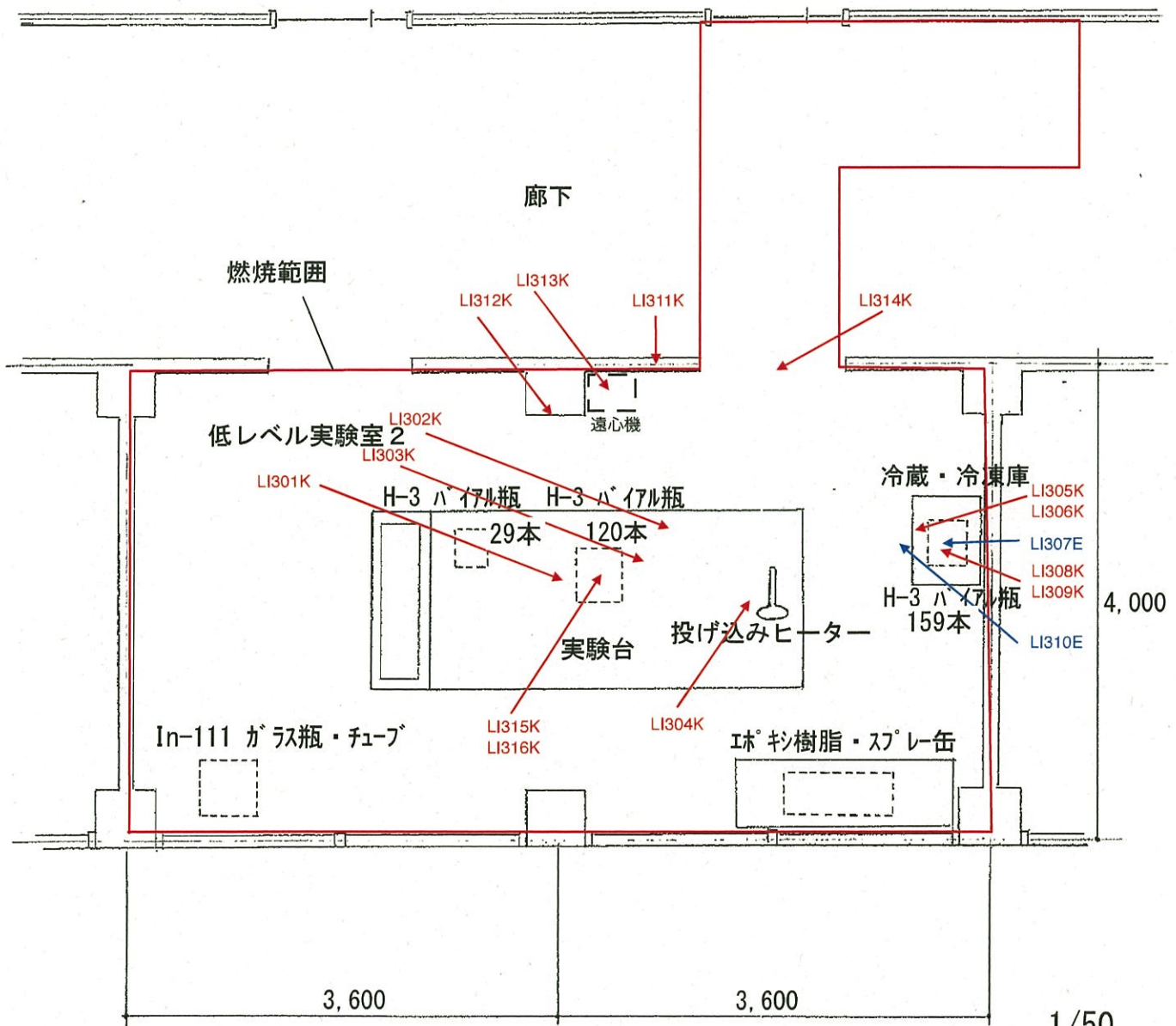
京都大学医学部（病院RI実験施設）の火災に伴い実施した汚染検査（間接測定法）の結果、管理区域内の1箇所で有意な汚染が確認されましたが、管理区域の基準を超えない値でした。

採取年月日		平成28年7月8日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	ろ紙	25 mmΦスミヤろ紙	採取面積 (cm ²) A	100
	採取方法	乾式拭き取り	採取効率 (%) B	10
測定年月日・時刻		平成28年7月8日18:00~	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0~1700		
	計数効率 (%) C	30		
	計数時間 (min) D, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 (cpm) E		22.00		
検出限界計数率 (cpm) F		24.90		
検出限界密度 (Bq/cm ²) G		1.38E-01		
サンプル No.	採取場所	計数率 H (cpm)	正味計数率 I (cpm)	表面密度 J (Bq/cm ²)
LI301K	中央実験台天板西側	75.00	53	0.29
LI302K	中央実験台天板北東	15.00	-7	検出限界値未満
LI303K	中央実験台上電子天秤	20.00	-2	検出限界値未満
LI304K	中央実験台上スタンド	21.00	-1	検出限界値未満
LI305K	冷凍庫内扉上部	14.00	-8	検出限界値未満
LI306K	冷凍庫内扉下部	17.00	-5	検出限界値未満
LI307E	冷凍庫中央下部床	23.00	1	検出限界値未満
LI308K	冷凍庫網棚	21.00	-1	検出限界値未満
LI309K	冷凍庫内燃焼物	25.00	3	検出限界値未満
LI310E	冷凍庫前床	16.00	-6	検出限界値未満
LI311K	北東内壁	19.00	-3	検出限界値未満
LI312K	北東柱	28.00	6	検出限界値未満

別紙14 7月8日スミア検査結果

サンプル No.	採取場所	計数率 H (cpm)	正味計数率 I (cpm)	表面密度 J (Bq/cm ²)
LI313K	北東遠心機上扉	13.00	-9	検出限界値未満
LI314K	北東出入口上部壁	30.00	8	検出限界値未満
LI315K	トリチウム液シンバイアル箱底	32.00	10	検出限界値未満
LI316K	トリチウム液シンバイアル表面	36.00	14	検出限界値未満
1: $F = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=D$, $nb=E$ (cpm) 2: $G = \{F \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$ 3: $I=H-E$, $J=\{I \times (100/C) / 60 \times (100/B)\} / A$				
(備考) $I < F$ の場合は検出限界値未満なので、J欄にその旨を記載する				

低レベル実験室 2 配置図



赤字：壁面
青字：床面

 燃焼範囲

別紙 1 5 バイアル瓶中の H-3 量測定

別紙 3 に示したように、低レベル実験室 2 に 312 本（内 4 本は非 RI で H-3 は含まれない）、教官研究室に 1 本、合計 313 本のバイアル瓶があった。回収できたバイアル瓶は、教官研究室からは 1 本中 1 本、低レベル実験室 2 の実験台からは 149 本中 119 本、同実験室の冷凍庫からは 163 本中 154 本である。これらのバイアル瓶中に含まれる H-3 の数量を液体シンチレーションカウンタで測定した。測定器や測定時間などの条件および結果を別紙 15 表 1 から同 9 に示す。それぞれの表は以下の通り採取日や瓶の状態が異なっている。

表番号	採取日	本数	採取場所	内容物	合計数量	平均数量	蓋
別紙 15 表 1	7 月 1 日	10	実験台	溶液	2051 Bq	205 Bq	*
別紙 15 表 2	7 月 2 日	36	実験台	溶液	3625 Bq	101 Bq	有
別紙 15 表 3	7 月 4 日	46	実験台	溶液	5704 Bq	124 Bq	有
別紙 15 表 4	7 月 4 日	27	実験台	溶液	1610 Bq	60 Bq	無
別紙 15 表 5	7 月 25 日	37	冷凍庫	液体	4836 Bq	131 Bq	有
別紙 15 表 6	7 月 25 日	3	冷凍庫	液体	1639 Bq	546 Bq	有
別紙 15 表 7	7 月 25 日	31	冷凍庫	組織片	383 Bq	12 Bq	有
別紙 15 表 8	7 月 25 日	7	冷凍庫	組織片	629 Bq	90 Bq	有
別紙 15 表 9	7 月 25 日	77	冷凍庫	組織片	1472 Bq	19 Bq	無
合計		274			21949Bq		

*ランダムに抽出したため、蓋の有無は不明

データの処理に際しては、試料の計数率とバックグラウンド計数率との差から H-3 の数量を求めた。この結果、H-3 の総数量は 21.9 kBq であった。

京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム測定結果（β線） 1

採取年月日		平成28年7月1日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	採取元	液体シンチレーションカウンター用バイアル	採取液量(ml)	0.5
	採取方法	直接採取（ピペットマンにて）	希釈率（%）A	0.25
測定年月日・時刻		平成28年7月2日16:00～	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン（株）		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0～1700		
	計数効率（%）B	30		
	計数時間（min）C, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		23.00		
検出限界計数率 E (cpm)		24.84		
サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味放射能 H (Bq)	
WI401	36.00	13.00	288.60	
WI402	40.00	17.00	377.40	
WI403	36.00	13.00	288.60	
WI404	34.20	11.20	248.64	
WI405	33.20	10.20	226.44	
WI406	28.00	5.00	111.00	
WI407	35.00	12.00	266.40	
WI408	21.00	-2.00	0.00	
WI409	28.00	5.00	111.00	
WI410	29.00	6.00	133.20	
合計			2051.28	
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B)/60 \times (100/A)\}$				
〔備考〕 バイアル瓶中の液体を採取して測定				

京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム測定結果（β線） 2

採取年月日		平成28年7月2日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	採取元	液体シンチレーションカウンター用バイアル	採取液量(ml)	0.5
	採取方法	直接採取（ピペットマンにて）	希釈率（%）A	0.33
測定年月日・時刻		平成28年7月2日17:00～	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン（株）		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0～1700		
	計数効率（%）B	30		
	計数時間（min）C, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		19.00		
検出限界計数率 E (cpm)		23.53		
サンプル No.		計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味放射能 H (Bq)
WI411		10.00	-9.00	0.00
WI412		23.00	4.00	67.20
WI413		17.00	-2.00	0.00
WI414		13.00	-6.00	0.00
WI415		26.00	7.00	117.60
WI416		27.00	8.00	134.40
WI417		25.00	6.00	100.80
WI418		28.00	9.00	151.20
WI419		19.00	0.00	0.00
WI420		21.00	2.00	33.60
WI421		21.20	2.20	36.96
WI422		20.00	1.00	16.80
WI423		23.00	4.00	67.20
WI424		30.00	11.00	184.80

別紙15表2

サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味放射能 H (Bq)
WI425	16.00	-3.00	0.00
WI426	22.00	3.00	50.40
WI427	27.00	8.00	134.40
WI428	27.20	8.20	137.76
WI429	27.00	8.00	134.40
WI430	51.00	32.00	537.60
WI431	18.00	-1.00	0.00
WI432	32.00	13.00	218.40
WI433	16.00	-3.00	0.00
WI434	11.00	-8.00	0.00
WI435	17.20	-1.80	0.00
WI436	27.40	8.40	141.12
WI437	37.00	18.00	302.40
WI438	29.00	10.00	168.00
WI439	21.00	2.00	33.60
WI440	20.00	1.00	16.80
WI441	37.00	18.00	302.40
WI442	18.00	-1.00	0.00
WI443	16.00	-3.00	0.00
WI444	32.00	13.00	218.40
WI445	33.00	14.00	235.20
WI446	24.00	5.00	84.00
合計			3625.44
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B) / 60 \times (100/A)\}$			
(備考) バイアル瓶中の液体を採取して測定			

京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム測定結果（β線） 3

採取年月日		平成28年7月4日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	採取元	液体シンチレーションカウンター用バイアル	採取液量(ml)	0.5
	採取方法	直接採取（ピペットマンにて）	希釈率（%）A	0.33
測定年月日・時刻		平成28年7月4日10:00～	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン（株）		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0～1700		
	計数効率（%）B	30		
	計数時間（min）C, 回数	3 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		16.67		
検出限界計数率 E (cpm)		11.61		
サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味放射能 H (Bq)	
WI447	17.67	1.00	16.80	
WI448	23.33	6.66	111.89	
WI449	27.00	10.33	173.54	
WI450	21.67	5.00	84.00	
WI451	18.40	1.73	29.06	
WI452	23.67	7.00	117.60	
WI453	17.33	0.66	11.09	
WI454	15.00	-1.67	0.00	
WI455	22.00	5.33	89.54	
WI456	26.40	9.73	163.46	
WI457	21.40	4.73	79.46	
WI458	16.33	-0.34	0.00	
WI459	22.67	6.00	100.80	
WI460	22.07	5.40	90.72	

別紙15表3

サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味放射能 H (Bq)
WI461	22.07	5.40	90.72
WI462	21.40	4.73	79.46
WI463	17.07	0.40	6.72
WI464	14.13	-2.54	0.00
WI465	19.47	2.80	47.04
WI466	19.67	3.00	50.40
WI467	20.07	3.40	57.12
WI468	16.67	0.00	0.00
WI469	22.67	6.00	100.80
WI470	29.00	12.33	207.14
WI471	23.33	6.66	111.89
WI472	19.67	3.00	50.40
WI473	17.33	0.66	11.09
WI474	18.00	1.33	22.34
WI475	21.33	4.66	78.29
WI476	21.07	4.40	73.92
WI477	23.73	7.06	118.61
WI478	19.33	2.66	44.69
WI479	181.33	164.66	2766.29
WI480	18.73	2.06	34.61
WI481	18.33	1.66	27.89
WI482	16.07	-0.60	0.00
WI483	21.67	5.00	84.00
WI484	23.00	6.33	106.34
WI485	20.73	4.06	68.21
WI486	20.00	3.33	55.94
WI487	17.40	0.73	12.26
WI488	18.73	2.06	34.61
WI489	16.73	0.06	1.01
WI490	23.00	6.33	106.34

別紙15表3

サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味放射能 H (Bq)
WI491	23.33	6.66	111.89
WI492	21.20	4.53	76.10
合計			5704.10
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B) / 60 \times (100/A)\}$			
(備考) バイアル瓶中の液体を採取して測定			

京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム測定結果（β線） 4

採取年月日		平成28年7月4日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	採取元	液体シンチレーションカウンター用バイアル	採取液量(ml)	0.5
	採取方法	直接採取（ピペットマンにて）	希釈率（%）A	0.25
測定年月日・時刻		平成28年7月4日10:00～	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン（株）		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0～1700		
	計数効率（%）B	30		
	計数時間（min）C, 回数	3 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		16.67		
検出限界計数率 E (cpm)		11.61		
サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)・	正味放射能 H (Bq)	
WI493	18.07	1.40	31.08	
WI494	21.00	4.33	96.13	
WI495	16.73	0.06	1.33	
WI496	20.67	4.00	88.80	
WI497	18.00	1.33	29.53	
WI498	20.40	3.73	82.81	
WI499	14.33	-2.34	0.00	
WI500	18.33	1.66	36.85	
WI501	19.73	3.06	67.93	
WI502	18.67	2.00	44.40	
WI503	17.00	0.33	7.33	
WI504	18.00	1.33	29.53	
WI505	15.20	-1.47	0.00	
WI506	19.33	2.66	59.05	
WI507	19.00	2.33	51.73	

別紙15表4

サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味放射能 H (Bq)
WI508	23.40	6.73	149.41
WI509	15.00	-1.67	0.00
WI510	27.33	10.66	236.65
WI511	18.67	2.00	44.40
WI512	21.00	4.33	96.13
WI513	16.73	0.06	1.33
WI514	19.73	3.06	67.93
WI515	18.00	1.33	29.53
WI516	20.07	3.40	75.48
WI517	18.33	1.66	36.85
WI518	23.07	6.40	142.08
WI519	21.33	4.66	103.45
合計			1609.72
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B)/60 \times (100/A)\}$			
(備考) バイアル瓶中の液体を採取して測定			

京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム検査結果（β線）

採取年月日		平成28年7月25日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	採取元	冷凍庫内液体シンチレーションカウンター用バイアル	採取液量(ml)	0.107
	採取方法	溶液は直接採取	希釈率 (%) A	2.13
測定年月日・時刻		平成28年8月4日14:41~	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0~18.6		
	計数効率 (%) B	30		
	計数時間 (min) C, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		101.20		
検出限界計数率 E (cpm)		47.42		
サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)	
WI520	112.40	11.20	29.21	
WI521	133.00	31.80	82.94	
WI522	123.00	21.80	56.86	
WI523	146.00	44.80	116.85	
WI524	189.00	87.80	229.00	
WI525	119.00	17.80	46.43	
WI526	154.00	52.80	137.72	
WI527	123.00	21.80	56.86	
WI528	158.20	57.00	148.67	
WI529	126.40	25.20	65.73	
WI530	122.00	20.80	54.25	
WI531	144.00	42.80	111.63	
WI532	132.00	30.80	80.33	
WI533	145.00	43.80	114.24	

別紙15表5

サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)
WI534	139.00	37.80	98.59
WI535	137.20	36.00	93.90
WI536	123.00	21.80	56.86
WI537	130.00	28.80	75.12
WI538	205.00	103.80	270.74
WI539	133.00	31.80	82.94
WI540	135.00	33.80	88.16
WI541	170.00	68.80	179.45
WI542	352.20	251.00	654.67
WI543	150.00	48.80	127.28
WI544	144.20	43.00	112.15
WI545	153.00	51.80	135.11
WI546	168.00	66.80	174.23
WI547	184.00	82.80	215.96
WI548	148.00	46.80	122.07
WI549	133.00	31.80	82.94
WI550	155.00	53.80	140.32
WI551	143.00	41.80	109.02
WI552	122.00	20.80	54.25
WI553	145.00	43.80	114.24
WI554	126.00	24.80	64.68
WI555	217.00	115.80	302.03
WI556	159.00	57.80	150.76
合計			4836.20
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B)/60 \times (100/A)\}$			
(備考)			

京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム検査結果（β線）

採取年月日		平成28年7月25日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	採取元	冷凍庫内液体シンチレーションカウンター用バイアル	採取液量(ml)	0.027
	採取方法	溶液は直接採取	希釈率 (%) A	0.533
測定年月日・時刻		平成28年8月4日14:41~	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0~18.6		
	計数効率 (%) B	30		
	計数時間 (min) C, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		75.00		
検出限界計数率 E (cpm)		41.52		
サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)	
WI557	121.00	46.00	479.47	
WI558	89.00	14.00	145.92	
WI559	172.20	97.20	1013.13	
合計			1638.52	
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B)/60 \times (100/A)\}$				
(備考)				

京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム検査結果（β線）

採取年月日		平成28年7月25日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	採取元	冷凍庫内液体シンチレーションカウンター用バイアル	採取液量(ml)	1.5
	採取方法	溶解後採取	希釈率 (%) A	10.7
測定年月日・時刻		平成28年8月4日14:41~	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0~18.6		
	計数効率 (%) B	30		
	計数時間 (min) C, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		101.20		
検出限界計数率 E (cpm)		47.42		
サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)	
WI560	121.00	19.80	10.28	
WI561	121.00	19.80	10.28	
WI562	121.00	19.80	10.28	
WI563	114.00	12.80	6.65	
WI564	119.00	17.80	9.24	
WI565	117.00	15.80	8.20	
WI566	121.00	19.80	10.28	
WI567	143.00	41.80	21.70	
WI568	143.00	41.80	21.70	
WI569	158.00	56.80	29.49	
WI570	147.00	45.80	23.78	
WI571	113.00	11.80	6.13	
WI572	153.00	51.80	26.90	
WI573	104.00	2.80	1.45	

別紙15表7

サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)
WI574	116.20	15.00	7.79
WI575	112.00	10.80	5.61
WI576	116.00	14.80	7.68
WI577	134.00	32.80	17.03
WI578	153.00	51.80	26.90
WI579	124.00	22.80	11.84
WI580	105.00	3.80	1.97
WI581	118.00	16.80	8.72
WI582	128.00	26.80	13.91
WI583	112.00	10.80	5.61
WI584	142.00	40.80	21.18
WI585	112.00	10.80	5.61
WI586	117.00	15.80	8.20
WI587	139.00	37.80	19.63
WI588	92.00	-9.20	0.00
WI589	139.00	37.80	19.63
WI590	111.00	9.80	5.09
合計			382.76
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B) / 60 \times (100/A)\}$			
(備考) WI590のみ教官実験室にあったバイアル瓶			

京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム検査結果（β線）

採取年月日		平成28年7月25日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	採取元	冷凍庫内液体シンチレーションカウンター用バイアル	採取液量(ml)	1.5
	採取方法	溶解後採取	希釈率 (%) A	2.67
測定年月日・時刻		平成28年8月4日14:41~	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0~18.6		
	計数効率 (%) B	30		
	計数時間 (min) C, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		72.40		
検出限界計数率 E (cpm)		40.88		
サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)	
WI591	126.00	53.60	111.53	
WI592	155.00	82.60	171.87	
WI593	92.00	19.60	40.78	
WI594	113.00	40.60	84.48	
WI595	124.00	51.60	107.37	
WI596	101.00	28.60	59.51	
WI597	98.00	25.60	53.27	
合計			628.80	
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B)/60 \times (100/A)\}$				
(備考)				

京都大学医学部（病院RI実験施設）トリチウム検査結果（β線）

採取年月日		平成28年8月1日		
採取場所		京都大学医学部（病院RI実験施設）管理区域低レベル実験室2	採取者氏名	
採取条件	採取元	冷凍庫内液体シンチレーションカウンター用バイアル	採取液量(ml)	1.5
	採取方法	溶解後採取	希釈率 (%) A	1.73
測定年月日・時刻		平成28年8月4日14:41~	測定者氏名	
測定線種		β線		
測定機器		液体シンチレーションカウンター		
型式		TRI-CARB 2100TR; パーキンエルマー・ジャパン (株)		
測定条件	測定核種	β核種		
	測定エネルギー範囲 (keV)	0~18.6		
	計数効率 (%) B	30		
	計数時間 (min) C, 回数	1 min・1回		
バックグラウンド値 D (cpm)		32.20		
検出限界計数率 E (cpm)		28.99		
サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)	
WI598	33.00	0.80	2.57	
WI599	79.00	46.80	150.29	
WI600	32.00	-0.20	0.00	
WI601	96.00	63.80	204.88	
WI602	139.00	106.80	342.97	
WI603	27.00	-5.20	0.00	
WI604	34.00	1.80	5.78	
WI605	18.00	-14.20	0.00	
WI606	33.00	0.80	2.57	
WI607	35.00	2.80	8.99	
WI608	27.00	-5.20	0.00	
WI609	29.00	-3.20	0.00	
WI610	29.20	-3.00	0.00	
WI611	55.00	22.80	73.22	

別紙15表9

サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)
WI612	30.00	-2.20	0.00
WI613	26.00	-6.20	0.00
WI614	26.00	-6.20	0.00
WI615	21.00	-11.20	0.00
WI616	20.00	-12.20	0.00
WI617	30.20	-2.00	0.00
WI618	26.00	-6.20	0.00
WI619	28.00	-4.20	0.00
WI620	21.00	-11.20	0.00
WI621	41.00	8.80	28.26
WI622	31.00	-1.20	0.00
WI623	70.20	38.00	122.03
WI624	21.00	-11.20	0.00
WI625	47.00	14.80	47.53
WI626	39.00	6.80	21.84
WI627	25.00	-7.20	0.00
WI628	39.00	6.80	21.84
WI629	27.00	-5.20	0.00
WI630	64.00	31.80	102.12
WI631	30.00	-2.20	0.00
WI632	41.00	8.80	28.26
WI633	43.00	10.80	34.68
WI634	31.20	-1.00	0.00
WI635	32.00	-0.20	0.00
WI636	24.00	-8.20	0.00
WI637	28.00	-4.20	0.00
WI638	24.00	-8.20	0.00
WI639	33.20	1.00	3.21
WI640	25.00	-7.20	0.00
WI641	20.00	-12.20	0.00

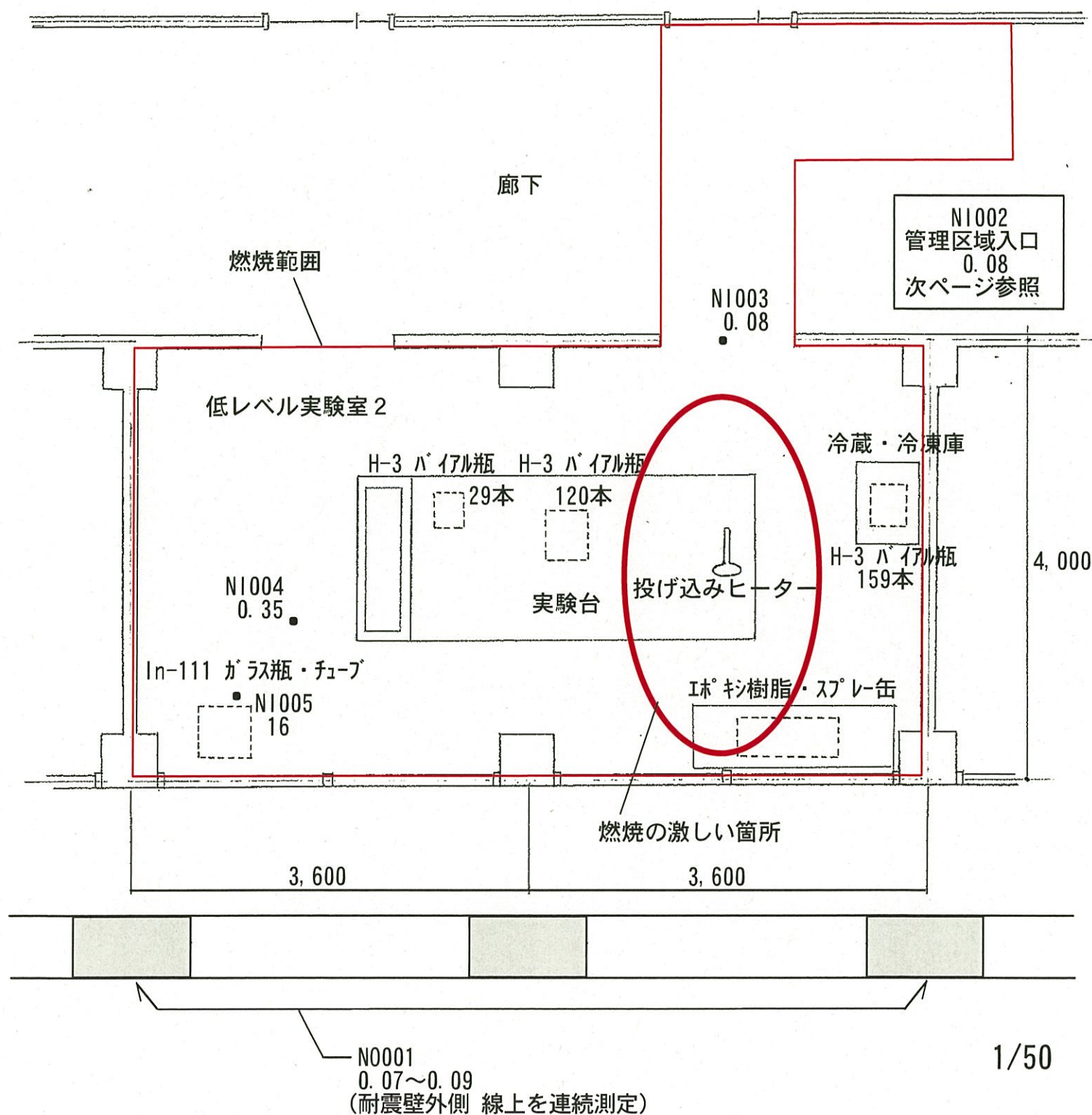
別紙15表9

サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)
WI642	14.00	-18.20	0.00
WI643	19.00	-13.20	0.00
WI644	18.00	-14.20	0.00
WI645	30.00	-2.20	0.00
WI646	27.00	-5.20	0.00
WI647	43.00	10.80	34.68
WI648	29.00	-3.20	0.00
WI649	21.00	-11.20	0.00
WI650	25.00	-7.20	0.00
WI651	34.00	1.80	5.78
WI652	27.00	-5.20	0.00
WI653	32.00	-0.20	0.00
WI654	23.00	-9.20	0.00
WI655	49.00	16.80	53.95
WI656	24.00	-8.20	0.00
WI657	17.00	-15.20	0.00
WI658	39.00	6.80	21.84
WI659	25.00	-7.20	0.00
WI660	49.00	16.80	53.95
WI661	33.00	0.80	2.57
WI662	27.00	-5.20	0.00
WI663	28.20	-4.00	0.00
WI664	24.00	-8.20	0.00
WI665	26.00	-6.20	0.00
WI666	28.00	-4.20	0.00
WI667	19.00	-13.20	0.00
WI668	14.00	-18.20	0.00
WI669	19.20	-13.00	0.00
WI670	24.00	-8.20	0.00
WI671	25.00	-7.20	0.00

別紙15表9

サンプル No.	計数率 F (cpm)	正味計数率 G (cpm)	正味改変率 H (Bq)
WI672	59.00	26.80	86.06
WI673	36.00	3.80	12.20
WI674	31.00	-1.20	0.00
合計			1472.06
1: $E = (3/2)[(3/ts) + \{(3/ts)^2 + 4nb(1/ts + 1/tb)\}^{1/2}]$, $ts=tb=C$, $nb=D$ (cpm) 2: $G=F-D$, $H=\{G \times (100/B) / 60 \times (100/A)\}$			
(備考)			

別紙 1 6 空間線量率測定結果

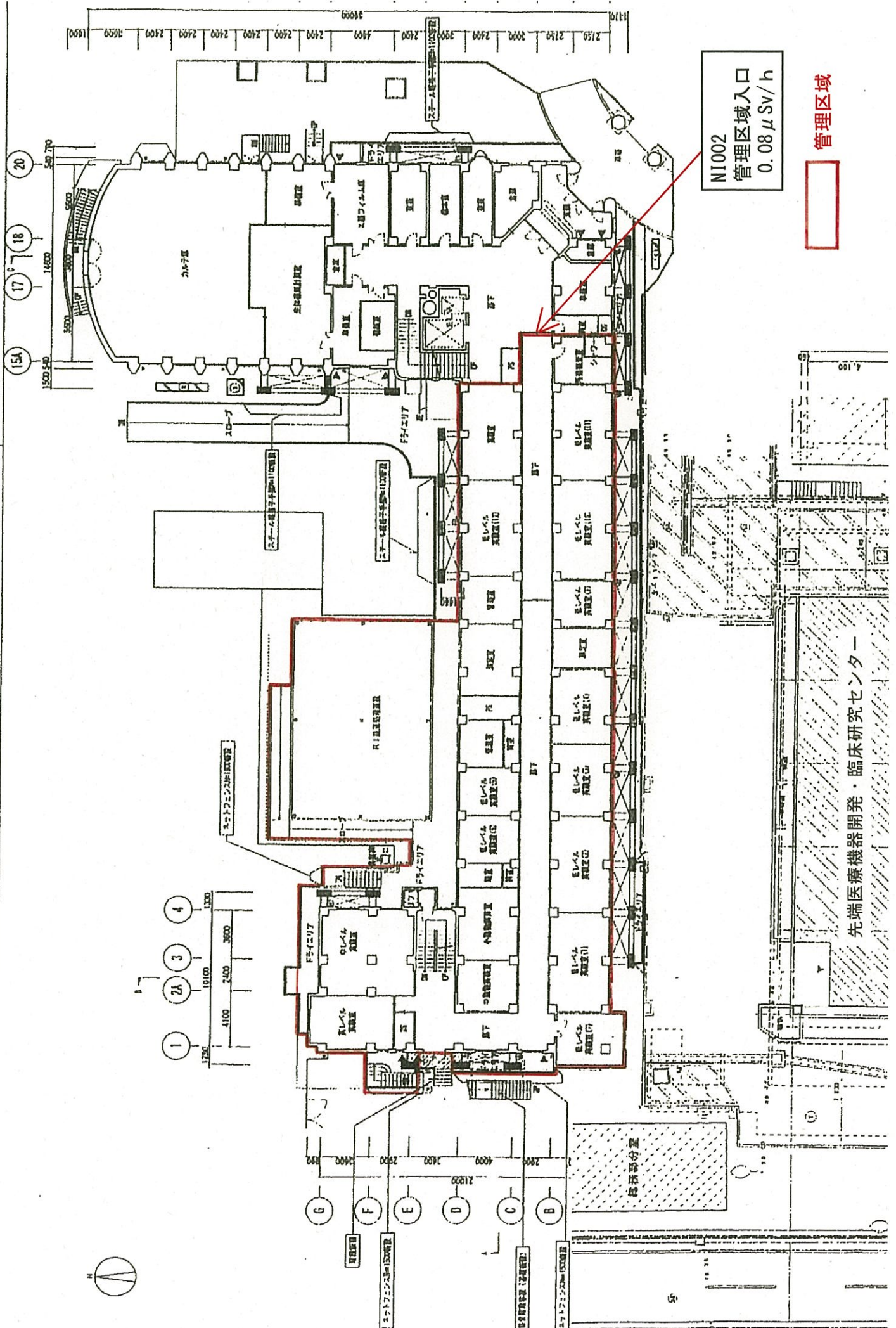
(単位: $\mu\text{Sv/h}$)

測定日時: 平成28年7月1日 23時10分頃 (N0001のみ20時20分頃)

測定者:

測定器: NaIシンチレーション式サーベイメータ アロカTCS-161

バックグラウンド: $0.08 \mu\text{Sv/h}$



先端医療機器開発・臨床研究センター

汚染検査結果 サンプルNo. 凡例

例: L I 00X E

記号1 記号2 連番 記号3

記号1	測定方法*
L	スミア+液シン
N	NaI
G	GM
S	Ge
W	採水+液シン

記号2	区分
I	管理区域内
O	管理区域外
F	消防隊装具

連番3桁
00X

記号3	採取場所
E	地面・床
K	壁・扉・窓・実験台
—	その他

*略記説明

液シン 液体シンチレーションカウンタ

NaI エネルギー補償型NaIシンチレーションサーベイメータ

GM 広窓GMサーベイメータ

Ge Ge半導体検出器

参考資料（写真）

写真 1 火災が発生した実験室の外観
(7/2 朝撮影)



写真 2 建物内管理区域境界 (7/2 朝撮影)



写真 3 火災が発生した実験室(7/2 朝撮影)



写真 4 出火原因の投げ込み式ヒーター

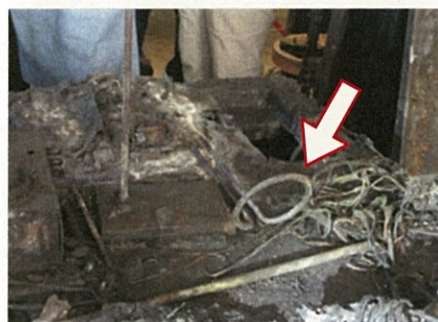


写真 5 火災が発生した建物の東側 臨時
の立入禁止区域境界(7/2 朝撮影)



写真 6 火災が発生した建物の南側 臨時
の立入禁止区域境界(7/2 朝撮影)



写真 7 消防士の着衣とヘルメットを直接法及びスミア法にて測定



写真 8 火災が発生した実験室 西南側
In-111 があつた場所付近(鎮火直後に撮影)



写真 9 外壁を直接法とスミア法にて測定(7/2)



写真 10 回収した In-111 及び In-111 周辺の灰や消火水など(7/2 朝撮影)



写真 11 火災が発生した実験室 西南角 In-111 回収後(7/2 朝撮影)



写真 12 実験室外の耐震壁開放部にカバーを設置



写真 13 実験室外側すぐの位置で空間線量の常時モニタリングを開始

