

2022 年 12 月 20 日

市ヶ谷キャンパス（富士見校地）における 放射線量徹底調査に関する報告書：2022 年度版

法政大学 人間環境学部 松本ゼミ

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震は、東日本大震災という大きな災害をもたらした。この災害の中でもっとも深刻なものの一つが福島第一原子力発電所事故による災害である。福島原子力発電所の 6 基の原子炉のうち 3 基で炉心溶融が起り、原子炉圧力容器の損傷や原子炉建屋の水素爆発等を経て大量の放射性物質が放出された。放射性物質の多くは西風によって太平洋に運ばれたが、3 月 15-17 日と 3 月 21-23 日の期間では、低気圧が福島県を通過して風向きが変わり、日本の内陸部へ放射性物質が運ばれ、さらに低気圧による降雨によって内陸部に放射性物質が沈着した[1] [2]。事故後に実施された文部科学省による航空機モニタリング調査によると、福島第一原子力発電所から 250 キロ以上離れた東京都も放射性物質に汚染されていることが確認された[3]。

法政大学は、これまでにキャンパス内の放射線量の測定が 1 年に 1 回の頻度で行われてきた[4] [5] [6] [7]。しかし、測定場所が少数の特定の場所に限定されており不十分である。たとえば市ヶ谷キャンパスでは「正門前」など 15 か所にとどまっている。キャンパス全体を網羅していない。また放射線量の測定位置が地図上に示されておらず、測定位置が不明確だけでなく、測定点が少ないために放射線量の分布の傾向も不明である。また、2019 年以降は測定の実施が報告されておらず、測定を実施していない可能性すらある。

そこで我々（法政大学・人間環境学部・松本ゼミ）は、法政大学市ヶ谷キャンパス（富士見校地）の放射性物質による汚染状況を調べるため、キャンパス内の放射線量を徹底的に調査し、放射線量の分布を調べている。調査はこれまで 2015, 2016, 2017, 2021 年度と継続して実施している[8] [9] [10] [11]。2018～2020 年度の 3 年間は調査を中断した。これは、2018～2019 年度は担当教員の在外研究によって調査が中断し、2020 年度にはコロナ禍による学生のキャンパスの立ち入り制限によって、調査を実施することができなかったためである。昨年度 2021 年度の調査[11] は東日本大震災から 10 年の節目の調査であり 3 年ぶりの調査であった。またキャンパス再開後のはじめての調査でもあった。今年度の調査は、キャンパス再開後の経年変化を調べる絶好の機会である。

本報告書の構成は次のとおりである。まず第 2 章で測定方法を述べ、次に第 3 章で調査結果、第 4 章で考察を述べ、第 5 章で本報告書をまとめる。

2. 調査方法

調査するにあたり、市ヶ谷キャンパス富士見校地を 10 m 間隔の格子状に区切った (図 1 参照)。ゼミ生を 5 グループに分け (表 1 参照)、それぞれの担当区画を次の方法で測定した。

- 測定期間：2022 年 10 月 18 日～2022 年 12 月 16 日
- 線量計：日本精密測器 RADCOUNTER DC-100
- 測定地点：地図に示した格子点のうち屋外・屋上・テラスの地点。
- 地上から 1 m の高さで 1 回あたり 30 秒間の積分を 5 回行い、その平均値をその地点の放射線量とした。
- 調査日には晴れまたは曇りの天候を選び、雨天の測定を避けた。
- 線量計をビニール袋 (ジップロックなど) に入れて、汚れの付着を防止した。
- 線量計を 10 台用意し、各線量計に通し番号を割り当てて線量計を管理した。測定に用いた線量計番号を記録し、各地点の測定で使用した線量計をトレースできるようにした。
- 線量が比較的高い箇所は、格子の交点でなくてもその都度地上から 10 cm で 30 秒間の積分で 5 回測定し、その平均値をその箇所の放射線量とした。
- ホットスポット：
 - 地上から 1m の測定値が、国が定める除染基準 $0.23 \mu \text{ Sv/h}$ [12] 以上の地点。
- テピッドスポット (tepid spot)¹：
 - 地上 1m の線量が $0.23 \mu \text{ Sv/h}$ 未満 (ホットスポットの基準未満)
 - 地上 1m または 10 cm の測定値のうち、いずれかの線量が $0.1 \mu \text{ Sv/h}$ 以上
- 準テピッドスポット：
 - 地上 1m と 10cm で $0.1 \mu \text{ Sv/h}$ 未満 (テピッドスポットの基準未満)、
 - 地上から 1m または 10cm の測定値のうち、いずれかの線量が $0.08 \mu \text{ Sv/h}$ 以上
- ホットスポット・テピッドスポット・準テピッドスポットの箇所は写真を撮影した。

¹ テピッドスポットとは、ホットスポットほど高い線量ではないものの、周囲よりも有意に線量が高い箇所のことを示す造語である。Tepid には「なまぬるい」という意味がある。

3. 調査結果

図 2 に今回測定したキャンパス内の放射線量を地図上に示す。地図上の色は各格子点上で測定された放射線量を示す。キャンパス内のほとんどの地点で $0.05 \mu\text{ Sv/h}$ 程度またはそれ以下の比較的低い放射線量を示した。調査範囲は前回 2021 年度とほぼ同一である。ただし、ボアソナード・タワー4階の屋上庭園は閉鎖されているので測定しなかった。

ホットスポットは認められなかったが、テピッドスポットが 8 箇所（図中赤い丸印）、準テピッドスポットが 1 箇所（図中黄色い丸印）認められた。テピッドスポットと準テピッドスポットには、東から西へ T1 から T9 の番号を付した。表 2 にテピッドスポットと準テピッドスポットをまとめる。局所的に線量が高い箇所を表 2 の写真上に赤い円で示した。

以下に放射線量が比較的高い地点についての調査結果を述べる。

大内山校舎前の中庭

大内山校舎前の中庭には、タイルで覆われた段差がある。この付近でテピッドスポット（座標 L17 付近）と準テピッドスポット（座標 L16 付近）がそれぞれ 1 箇所認められた。地上 1 m の放射線量は $0.074 \sim 0.10 \mu\text{ Sv/h}$ 、地上 10 cm の放射線量は $0.092 \sim 0.16 \mu\text{ Sv/h}$ である。両スポットともに地上 10 cm の線量は地上 1 m の放射線量よりも高いため、局所的な高線量スポットであると考えられる。

この領域は昨年度の調査では放射線量はとくに高くはなく、今年度の調査ではじめて高い放射線量が認められた。

念の為に T1 と T2 について 2 度目の測定を実施した（12 月 2 日）。2 度目の測定では、1 回目と異なる線量計を用いて、個々の線量計への依存性を排除した。その結果、T1 と T2 で再び高い放射線量が測定された（地上 1 m の放射線量は T1 で $0.068 \mu\text{ Sv/h}$ 、T2 で $0.094 \mu\text{ Sv/h}$ ）。したがってこの地点の高い放射線量は、一時的な高線量や計測ミス、誤差による外れ値ではなく、測定値の信頼性は高い。

ボアソナード・タワー南口外壁付近

ボアソナード・タワー南口（以後 B T 南口）とこれに隣接する外壁の比較的広い範囲で、高い放射線量が測定された。さらにこの領域内にテピッドスポット T3, T4, T5 が認定された（座標 P25, P26, P27）。これらおテピッドスポットの放射線量は格子点上の地上 1 m の値で $0.082 \sim 0.094 \mu\text{ Sv/h}$ である。さらに地上 10 cm の放射線量は $0.11 \sim 0.13 \mu\text{ Sv/h}$ である。

ボアソナード・タワー門・駐車場出入口

ボアソナード・タワー門（以後 BT 門）でも広域で比較的高い放射線量が測定された。座標 Q28, Q29, Q30, P30 はそれぞれテピッドスポット T6, T7, T8, T9 に認定された。テピッドスポットにおける放射線量は地上 1 m で 0.086~0.11 μ Sv/h、地上 10 cm で 0.10~0.14 μ Sv/h である。図 2 に示すように、BT 門と駐車場入口付近はテピッドスポット以外にも広域的に放射線量が高いことにも注意したい。

4. 考察

4.1. 過去の調査との共通点

2017 年度・2016 年度・2015 年度・2021 年度に実施した過去 4 回の調査結果と今回の調査結果を比較し、共通点を述べる。過去 4 年度(2021 年度・2017 年度・2016 年度・2015 年度)に測定した結果を図 3・図 4・図 5・図 6 に示す。

もっとも顕著な共通点は BT 南口ならびに、BT 門と駐車場出入口付近の比較的高い放射線量である。これらは今回と過去の調査における共通した傾向である。ただし放射線量の増加傾向は認められず放射線量は除染基準以下のため、ただちに除染の対策が必要ではない。

BT 南口と BT 門、駐車場入り口付近は、雨水が溜まりやすい構造になっており、雨の日にはしばしば大きな水たまりができる。このため、この場所に放射性物質が沈着しやすいと考えられる。

4.2. 過去の調査との相違点

(大内山校舎前の中庭)

今回の調査では、大内山校舎前の中庭で高い放射線量をはじめ測定された。中庭の段差でテピッドスポットと準テピッドスポットが認められたが、隣接する地点ではそれほど放射線量は高くない。すなわちここは孤立した高線量地点である。

この地点は前回 2021 年度の調査では平常の放射線量であり、高い放射線量の兆候は認められなかった。前々回とそれ以前の調査では、この地点はキャンパス再開発前の 55・58 年館の入り口に対応する場所であり、放射線量は低かった。つまりこれまで何の兆候もなく、今年度の調査で突然高い放射線量が報告された。

今回の調査ではこの地点を 2 度測定し、2 度とも継続して高い放射線量を呈した。したがって、たまたま一時的に線量が高かったというようなことではない。来年度の調査ではこの地点の放射線量の変化に注視するべきである。

この地点で高い放射線量が測定された原因は同定できていない。この地点は、BT 門や BT

南口付近のように雨水が溜まりやすい状況ではない。また段差がどのような部材で作られているか、段差の下に何が埋まっているのかも不明である。

(自転車置場)

外濠校舎に隣接する自転車置場に、2017 年度と 2021 年度の調査ではテピッドスポットと準テピッドスポットがそれぞれ認められた。今回の調査では通常の放射線量が測定され、状況が改善した。

(富士見坂校舎と 80 年館の間の通路)

富士見坂校舎と 80 年館の間の通路に、前回 2021 年度の調査では準テピッドスポットが認められた。今回の調査では通常の放射線量が測定され、状況が改善した。

(富士見坂校舎の階段)

富士見坂校舎の階段に、前回 2021 年度の調査では準テピッドスポットが認められた。今回の調査では通常の放射線量が測定され、状況が改善した。

4.3. 除染土砂の管理

法政大学によると、過去にキャンパス内を除染したときに発生した除染土砂を、キャンパス再開発の工事エリア内に保管していた[6]。現在はキャンパス再開発が完了しており、再開発完了後の除染土砂の影響を調べることは前回と今回の調査の目的の一つである。その結果、前回と同様に今回の調査においても除染土砂がキャンパス内の放射線量に影響を与えていることは確認できなかった。これは除染土砂が適切に管理されていることの左証であろう。

4.4. 今後の重点的な清掃

今回の調査で、8 個のテピッドスポットと 1 個の準テピッドスポットが認められた。これらは過去の調査で見つかったもの以外に、今回の調査で新たに見つかったものもある。全ての箇所の放射線量は、国が定める除染基準値以下であり、ただちに除染の必要はない。しかし、周囲よりは比較的放射線量が高いため、機会があれば重点的に清掃することが望まれる。

5. まとめ

我々はゼミ活動の一環として法政大学市ヶ谷キャンパス（富士見校地）の放射線量を徹底調査した。調査の結果、市ヶ谷キャンパス（富士見校地）では低い線量が測定され、概ね安全であることが確認できた。また除染が必要になるほどの高い放射線量を示す地点（ホットスポット）は確認されなかった。一方で、ホットスポットほど線量は高くないが、それでも周囲より局所的に放射線量が高い地点（テピッドスポットと準テピッドスポット）が複数箇所で確認された。

(1) BT 南口付近、(2) BT 門、(3) 駐車場出入口では、テピッドスポットと準テピッドスポットを含め、周囲と比べて高い放射線量が測定された。この傾向は少なくとも 2015 年から現在まで続いている。

今回新たに発見された局所的に比較的高い放射線量を示す場所（テピッドスポットと準テピッドスポット）は、大内山校舎前の中庭の段差である。ここが高い放射線量を示すようになった原因は明らかではない。

テピッドスポットと準テピッドスポットの放射線量は除染の基準値以下であり、ただちに除染等の対策の必要はないが、今後も放射線量の変化に注意しつつ、機会があれば重点的に清掃することが望まれる。

最後に、我々の一連の調査は放射線量の空間的な分布だけでなく時間的な傾向も明らかにした。これは、大学当局が行っているような少数の特定の地点のみの測定では不可能であり、本調査はキャンパス敷地内をくまなく測定する「徹底調査」の有効性を示した。

参考文献

- [1] 「東京電力福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の大気中での挙動に関するシミュレーションの結果について」(プレスリリース)、独立行政法人国立環境研究所、2011 年 8 月 25 日、
<http://www.nies.go.jp/whatsnew/2011/20110825/20110825.html>
- [2] “Atmospheric behavior, deposition, and budget of radioactive materials from the Fukushima Daiichi nuclear power plant in March 2011”, Morino, Y., Ohara, T., & Nishizawa, M., Geophysical Research Letters, Volume 38, CiteID L00G11, 2011 年 9 月, DOI: 10.1029/2011GL048689
- [3] 「文部科学省による東京都及び神奈川県航空機モニタリングの測定結果について」(報道発表)、文部科学省、2011 年 10 月 6 日
http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/contents/5000/4897/24/1910_100601.pdf

- [4] 「市ヶ谷キャンパスと多摩キャンパスの放射線量測定を行いました」(法政大学ニュース)、法政大学、2015年11月30日
- [5] 「市ヶ谷キャンパスと多摩キャンパスの放射線量測定を行いました」(法政大学ニュース)、法政大学、2016年11月24日
https://www.hosei.ac.jp/NEWS/gaiyo/161121_1/
- [6] 「市ヶ谷キャンパスと多摩キャンパスの放射線量測定を行いました」(法政大学ニュース)、法政大学、2017年11月09日
https://www.hosei.ac.jp/NEWS/gaiyo/171109_1/
- [7] 「市ヶ谷キャンパスと多摩キャンパスの放射線量測定を行いました」(法政大学ニュース)、法政大学、2018年10月29日
<https://www.hosei.ac.jp/NEWS/gaiyo/181029/>
- [8] 「市ヶ谷キャンパス(富士見校地)における放射線量徹底調査に関する報告書」、法政大学 人間環境学部 松本ゼミ、2015年12月22日
<http://www.hosei.ac.jp/ningenkankyo/NEWS/topics/160427.html>
- [9] 「市ヶ谷キャンパス(富士見校地)における放射線量徹底調査に関する報告書:2016年度版」、法政大学 人間環境学部 松本ゼミ、2017年1月19日
<http://www.hosei.ac.jp/ningenkankyo/NEWS/topics/170119.html>
- [10] 「市ヶ谷キャンパス(富士見校地)における放射線量徹底調査に関する報告書:2017年度版」、法政大学 人間環境学部 松本ゼミ、2017年12月13日
<https://www.hosei.ac.jp/ningenkankyo/NEWS/topics/171213/>
- [11] 「市ヶ谷キャンパス(富士見校地)における放射線量徹底調査に関する報告書:2021年度版」、法政大学 人間環境学部 松本ゼミ、2022年1月11日
<https://www.hosei.ac.jp/ningenkankyo/info/article-20220119154430/>
- [12] 「除染関係ガイドライン 平成25年5月 第2版(平成30年3月 追補)」、環境省、2013年5月
<http://josen.env.go.jp/material/>

表 1 放射線量徹底調査のための組織と役割分担

| | | | | | |
|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 全体統括 | 松本 倫明 | | | | |
| A グループ | 山本 結華 | 加藤 隆正 | 箕田 紗弓 | 山崎 一輝 | 重富 孝介 |
| B グループ | 平江 葉菜 | 齊藤 ろみ | 山田 泰輝 | 井伊谷 颯一 | 鈴木 亜美 |
| C グループ | 久保木 日奈 | 三枝 桃菜 | 伊藤 隼輔 | 山元 春佳 | |
| D グループ | 滝口 翔太 | 鈴木 哲史 | 今別府 隼人 | 篠田 敬一 | |
| E グループ | 米山 紅葉 | 福田 美月 | 中條 滉 | 平良 祐人 | |

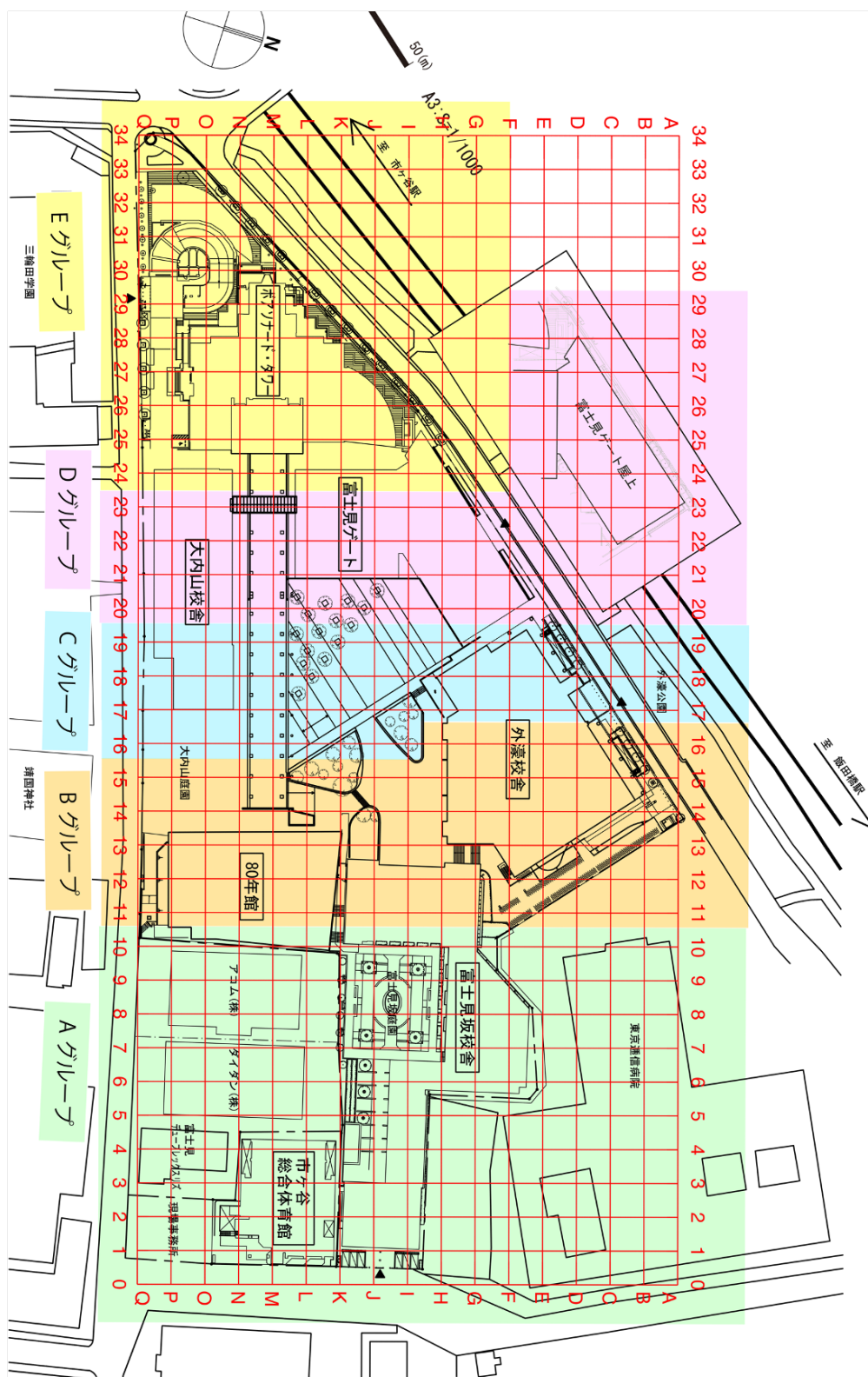


図 1 法政大学市ヶ谷キャンパス（富士見校地）の測定格子。10m 間隔の格子を張り、格子点上が屋外または屋上である地点の放射線量を測定した。色は測定を担当するグループを示す。

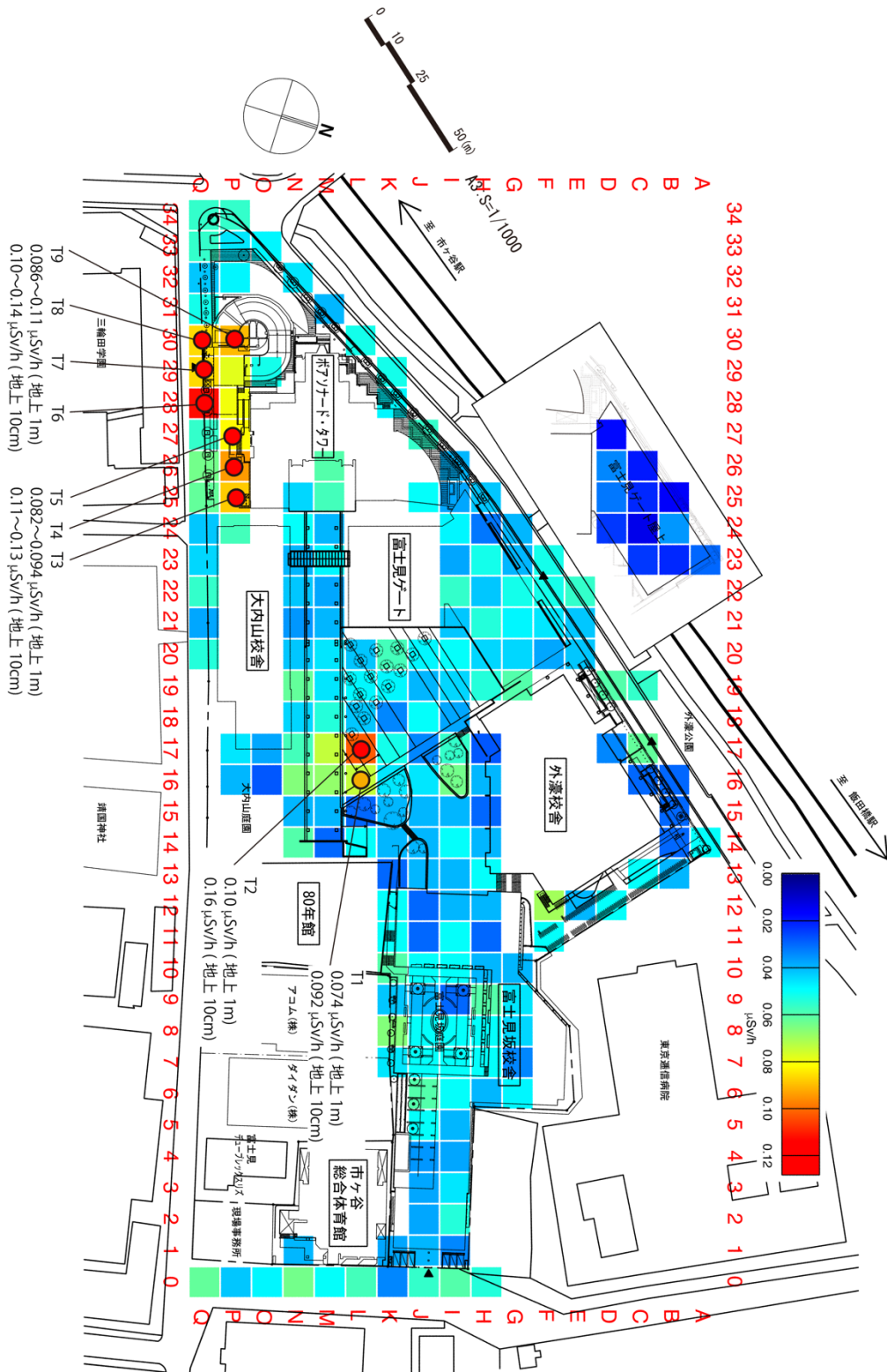


図 2 2022 年度に測定した市ヶ谷キャンパス（富士見校地）の放射線量マップ。色は測定結果である各地点の放射線量を表す。赤色の丸印はテピッドスポットを、黄色の丸印は準テピッドスポットを示す。

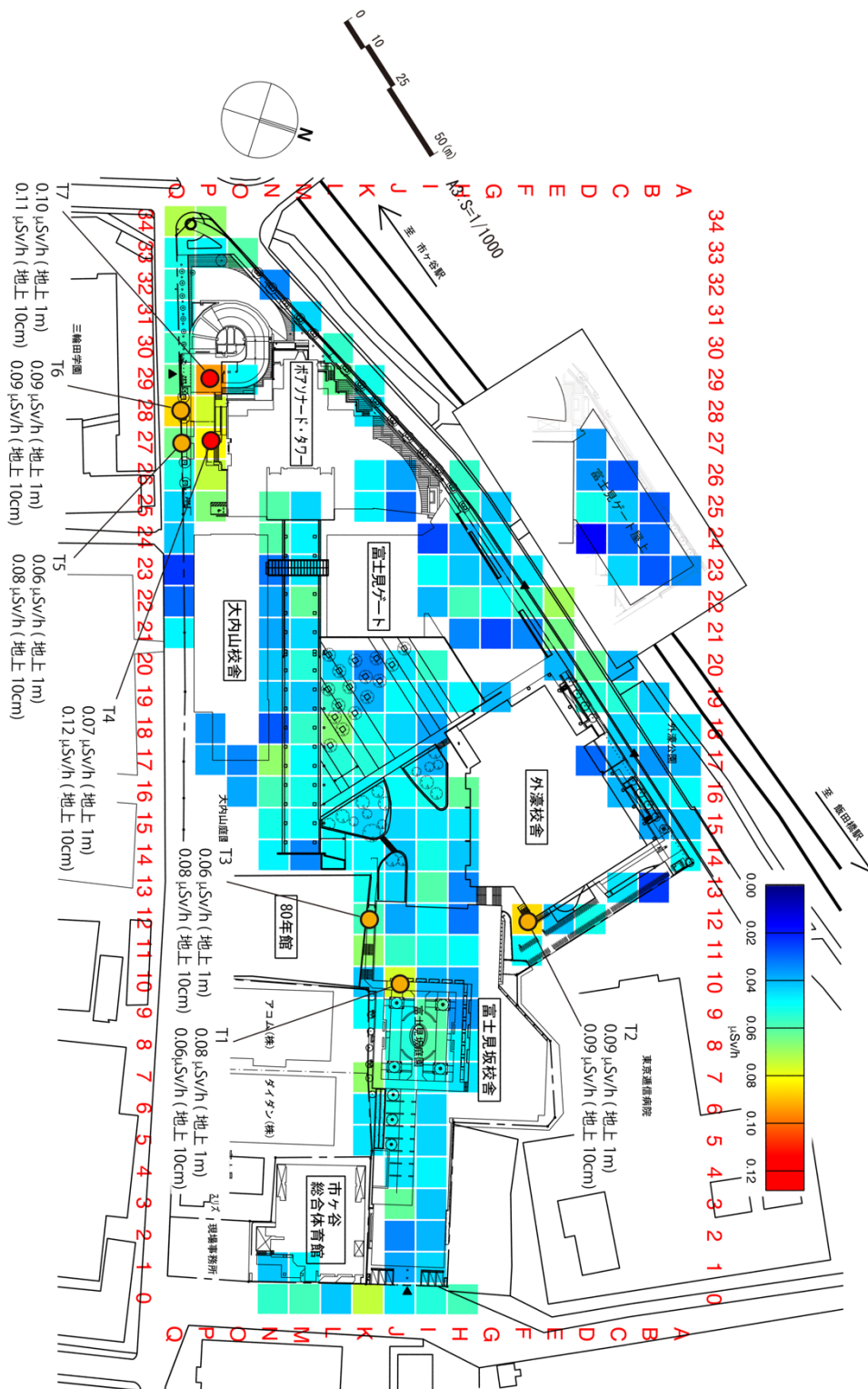


図 3 2021 年度に測定した市ヶ谷キャンパス（富士見校地）の放射線量マップ。色は測定結果である各地点の放射線量を表す。赤色の丸印はテピッドスポットを、黄色の丸印は準テピッドスポットを示す。（出典：市ヶ谷キャンパス（富士見校地）における放射線量徹底調査に関する報告書（2021）[11] より）

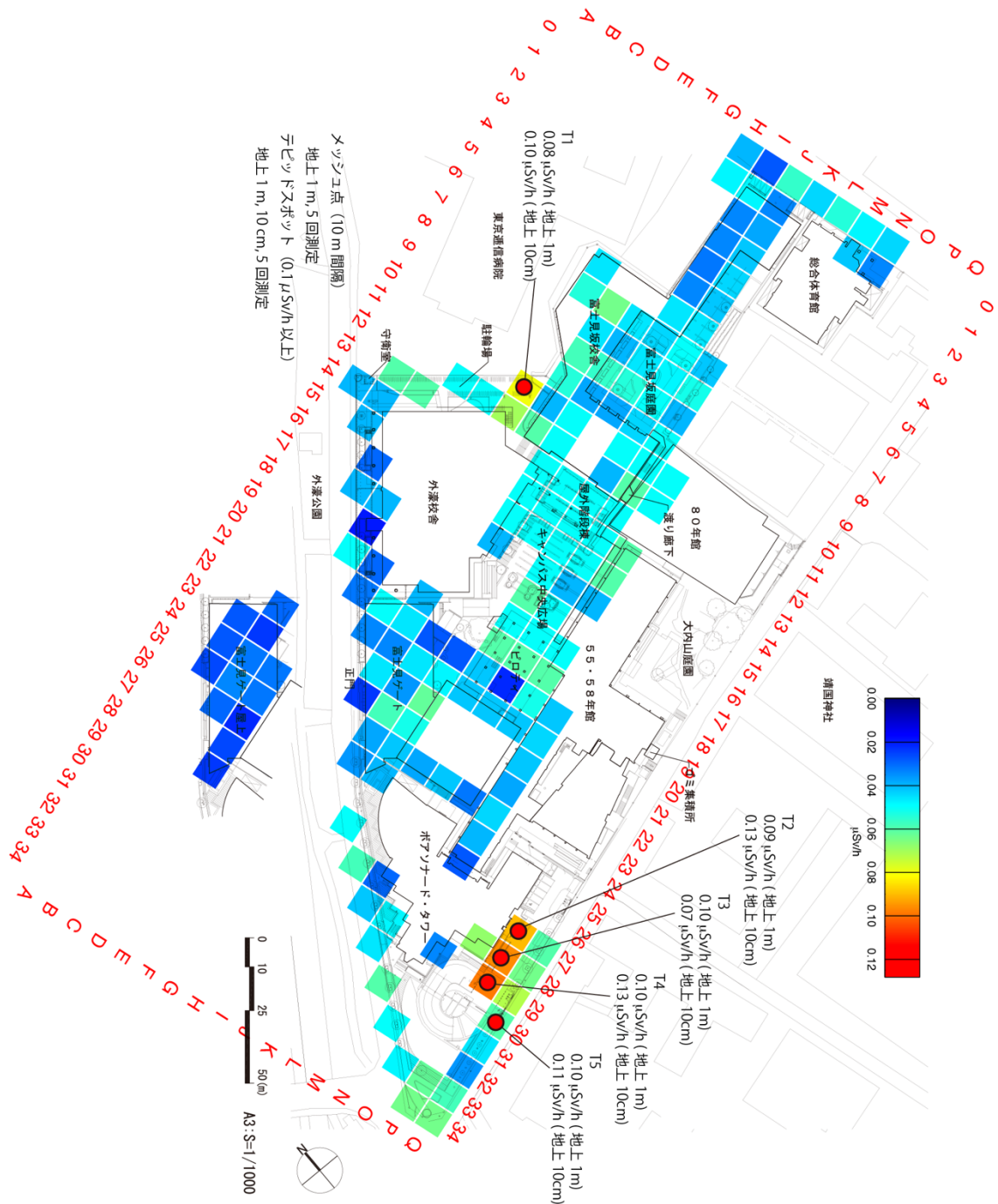


図 4 2017 年度に測定した市ヶ谷キャンパス（富士見校地）の放射線量マップ。色は測定結果である各地点の放射線量を表す。赤色の丸印はテピッドスポットを示す。工事のために立入禁止の場所や屋内は測定していない。（出典：市ヶ谷キャンパス（富士見校地）における放射線量徹底調査に関する報告書（2017）[10] [9] より）。

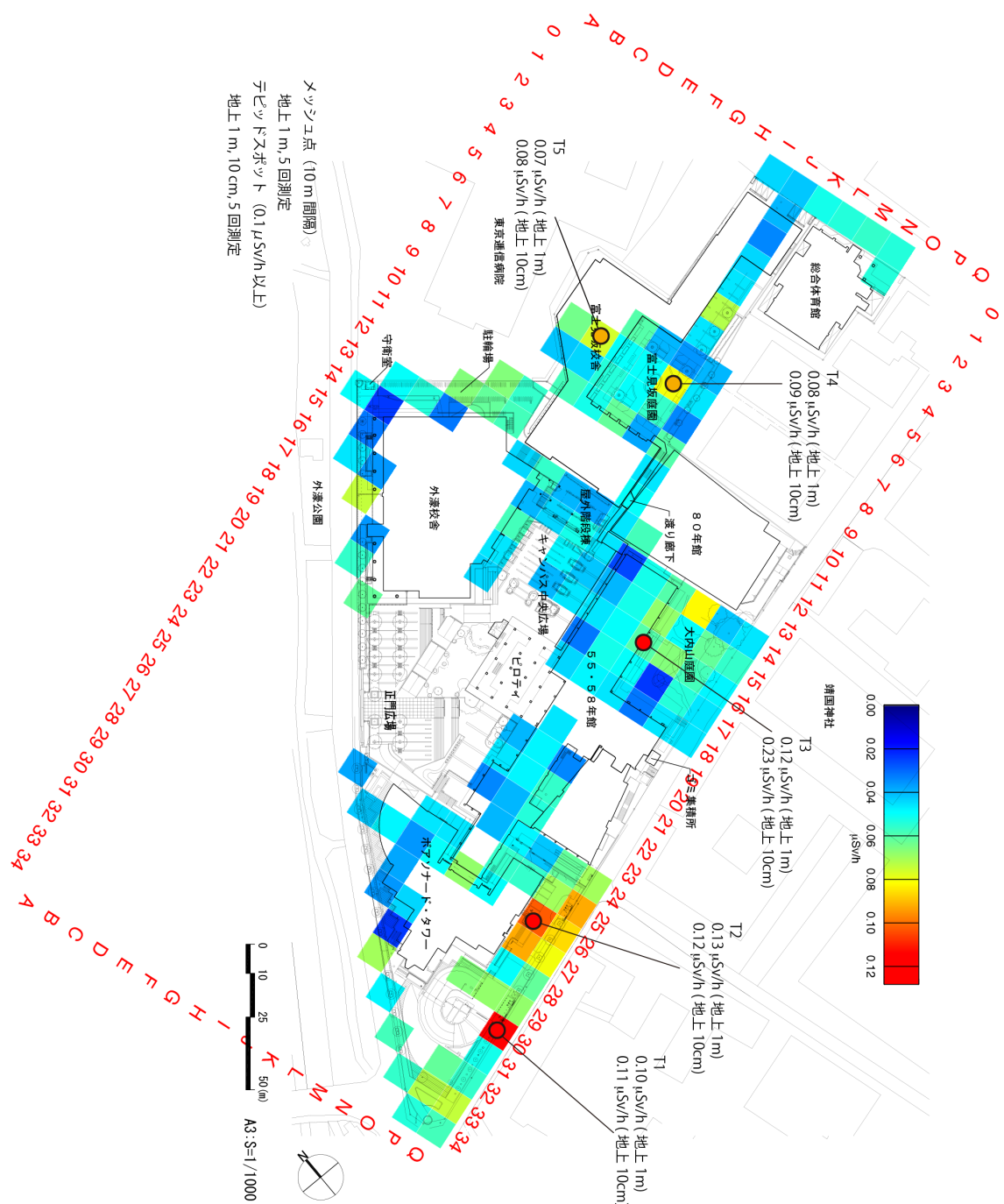


図 6 2015 年度に測定した市ヶ谷キャンパス（富士見校地）の放射線量マップ。色は測定結果である各地点の放射線量を表す。色の範囲は 2017 年度のマップ(図 4)と同じである。赤色の丸印はテピッドスポットを、黄色の丸印は準テピッドスポットを示す。工事のために立入禁止の場所や屋内は測定していない（出典：市ヶ谷キャンパス（富士見校地）における放射線量徹底調査に関する報告書（2015）[8] より）。

表 2 テピッドスポットの一覧

| | |
|--------------|-------------------------|
| スポット番号 | T1 |
| 種別 | 準テピッドスポット |
| 位置 | 大内山校舎前中庭段差付近（座標 L16 付近） |
| 測定日 | 2022 年 10 月 25 日 |
| 線量（地上 1 m） | 0.074 μ Sv/h |
| 線量（地上 10 cm） | 0.092 μ Sv/h |

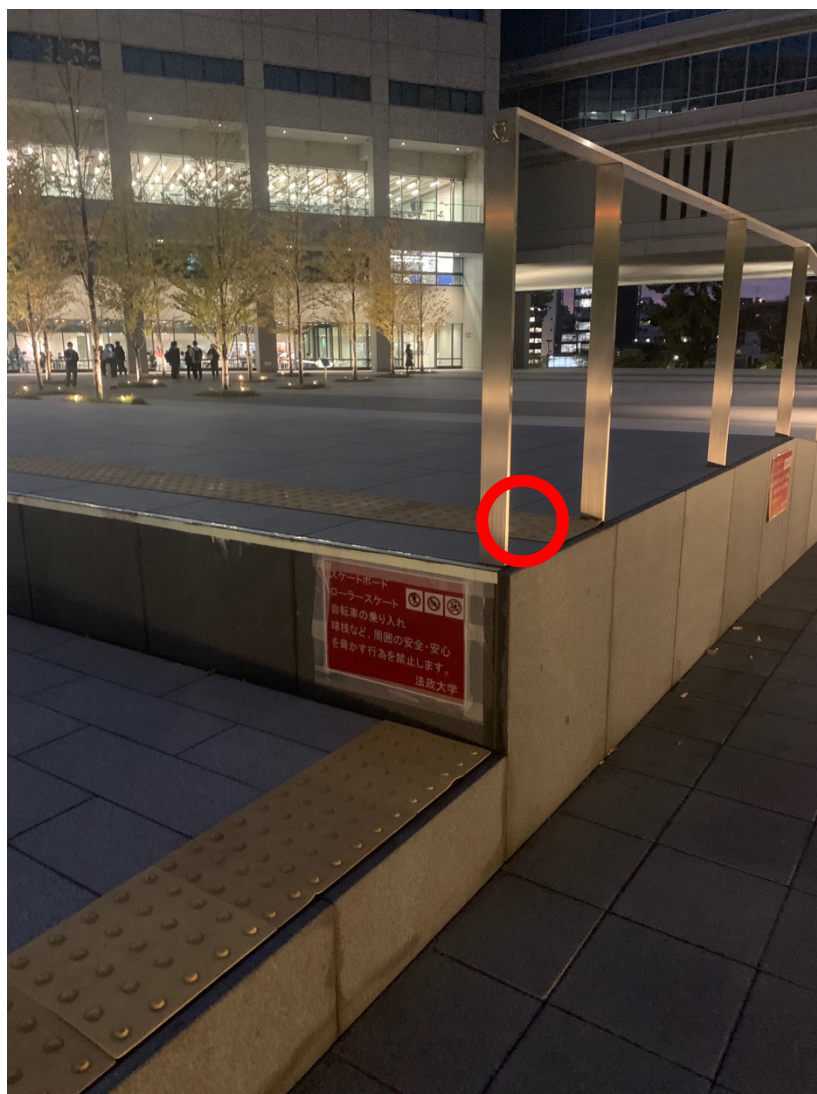


表 2 (つづき)

| | |
|---------------|----------------------|
| スポット番号 | T2 |
| 種別 | テピッドスポット |
| 位置 | 大内山校舎前中庭 (座標 L17 付近) |
| 測定日 | 2022 年 10 月 25 日 |
| 線量 (地上 1 m) | 0.010 μ Sv/h |
| 線量 (地上 10 cm) | 0.016 μ Sv/h |

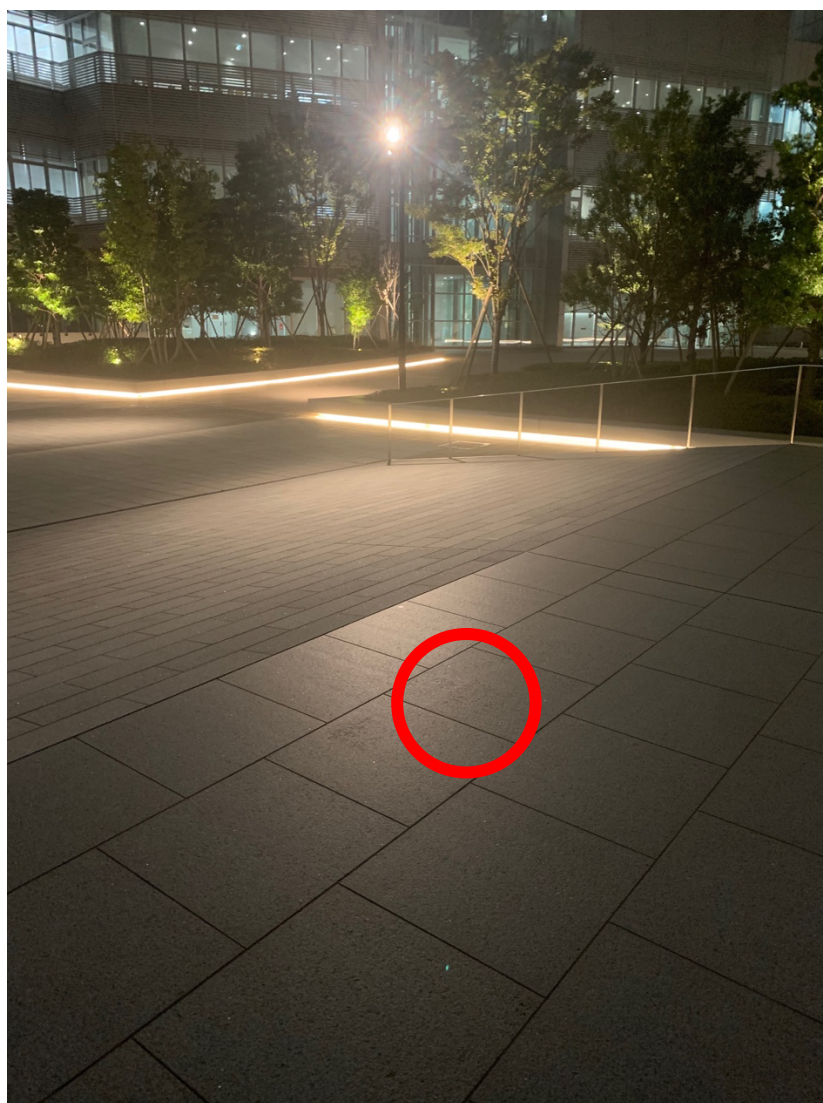


表 2 (つづき)

| | |
|--------------|---|
| スポット番号 | T3, T4, T5 |
| 種別 | テピッドスポット |
| 位置 | ポアソナード・タワー南口外壁付近 (座標 P25, P26, P27 付近) |
| 測定日 | 2022年10月25日(T3)、12月2日(T4, T5 の地上1m)、 12月16日(T4, T5 の地上10cm) |
| 線量 (地上1 m) | 0.082~0.094 μ Sv/h 0.088 μ Sv/h (T3), 0.094 μ Sv/h (T4), 0.082 μ Sv/h (T5) |
| 線量 (地上10 cm) | 0.11~0.13 μ Sv/h 0.11 μ Sv/h (T3), 0.12 μ Sv/h (T4), 0.13 μ Sv/h (T5) |

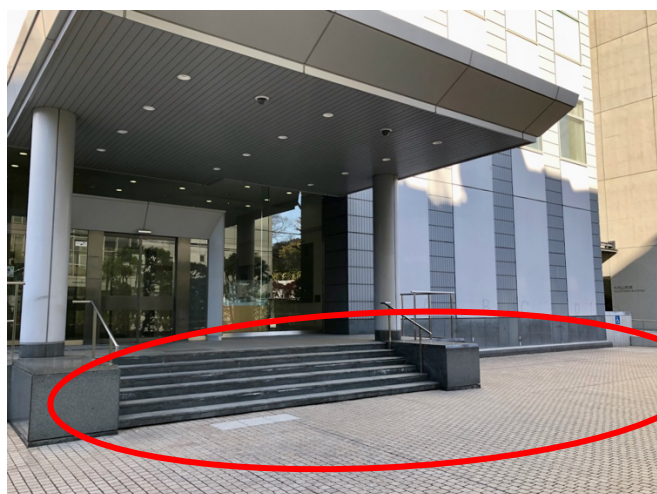


表 2 (つづき)

| | |
|---------------|---|
| スポット番号 | T6, T7, T8, T9 |
| 種別 | テピッドスポット |
| 位置 | ボアソナード・タワー門付近 (座標 Q28, Q29, Q30, P30 付近) |
| 測定日 | 2022 年 10 月 18 日 (T6, T7, T8), 10 月 25 日(T9) |
| 線量 (地上 1 m) | 0.086~0.11 μ Sv/h 0.11 μ Sv/h (T6), 0.086 μ Sv/h (T7, T8), 0.090 μ Sv/h (T9) |
| 線量 (地上 10 cm) | 0.10~0.14 μ Sv/h 0.10 μ Sv/h (T6, T8), 0.14 μ Sv/h (T7), 0.12 μ Sv/h (T9) |

