

2022年1月11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：2021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へ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た。今年度は東日本大震災から10年の節目の年であり、さらにキャンパス再開が終了した年でもあり、キャンパスの全ての場所における放射線量を徹底的に調査する絶好の機会である。

我々はこれまで2015, 2016, 2017年度にも今回と同様の調査を行い、調査内容をまとめた報告書を法政大学に提出した[8][9][10]。その後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。幸い、今年度は大学の行動制限レベルが

レベル1に緩和され、調査が可能になった。ただし、コロナ禍のために学生の登校頻度は例年よりも少なく、調査は例年よりも多くの時間を要した。

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10m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：2021年10月5日～2021年12月21日
- ・線量計：日本精密測器 RADCOUNTER DC-100
- ・測定地点：図1に示した格子点のうち屋外・屋上・テラスの地点。
- ・地上から1m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に入れて、汚れの付着を防止した。
- ・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10cm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。
- ・地上から1mの測定値が、国が定める除染基準 $0.23\mu\text{Sv/h}$ [11] を超える地点をホットスポットと定義した。
- ・線量がホットスポットの基準を満たさないが、地上から1mまたは10cmの測定値のうち、いずれかの線量が $0.1\mu\text{Sv/h}$ 以上の地点を「テピッドスポット (tepid spot)¹⁾」と定義した。また線量がテピッドスポットの基準を満たさないが、比較的高い線量(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)の地点を「準テピッドスポット」と定義した。
- ・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²⁾。

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。

²⁾ CグループとDグループが担当した測定データの一部に、測定に用いた線量計番号の記

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。キャンパス内はほとんどの地点で $0.05 \mu \text{ Sv/h}$ 程度またはそれ以下の比較的低い放射線量を示した。前回 2017 年度の調査からの差分として、55・58 年館が取り壊されて大内山校舎が新築されたため、大内山校舎の北側（座標 M14～M19, N14～25）と東側（座標 O16～17, P17～18）が新たに観測地点に追加された。調査の結果、これらの新しい観測地点の放射線量も低いレベルであることが確認された。さらに、局所的に高い放射線量の地点であるホットスポットは 1 箇所も認められなかった。

一方で、ホットスポットより放射線量が低いテピッドスポットが 2 箇所（図中赤い丸印）、さらに放射線量が低い準テピッドスポットが 5 箇所（図中黄色い丸印）発見された。テピッドスポットと準テピッドスポットには、東から西へ北から南へ T1 から T7 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。

ボアソナードタワー南口

ボアソナードタワー南口（以後 B T 南口）・駐車場出入口の広い領域で、比較的高い放射線量が測定された（座標 P26, P27, P28, P29）。この領域における放射線量は格子点上の値で $0.07 \sim 0.09 \mu \text{ Sv/h}$ である。さらにこの領域には 2 箇所のテピッドスポット（T4 と T7）も認められた。これらのテピッドスポットでは地上 1 m と 10 cm の放射線量が $0.1 \mu \text{ Sv/h}$ 程度である。

ボアソナードタワー門

ボアソナードタワー門（以後 BT 門）でも比較的高い放射線量が測定された（座標 Q28）。この格子点上の放射線量は $0.09 \mu \text{ Sv/h}$ と比較的高い値を示す。さらにこの地点、ならびに隣接する地点の 2 箇所に準テピッドスポット（T5 と T6）が認められた。このテピッドスポットでは地上 1 m と 10 cm の放射線量が $0.06 \sim 0.09 \mu \text{ Sv/h}$ である。

載漏れがあり、一部のデータについては使用した線量計の特定ができない。

自転車置場

自転車置場でも比較的高い放射線量が測定された。格子点上（座標 F12）の放射線量は $0.09 \mu\text{Sv/h}$ で周囲よりは高い放射線量である。この地点に準テピッドスポット(T2)が認められ、地上 1m と 10 cm の放射線量がともに $0.09 \mu\text{Sv/h}$ である。

富士見坂校舎・80 年館間通路 雨除け下

富士見坂校舎と 80 年館の間を東西方向に通る通路において（座標 K12 付近）、準テピッドスポット(T3)が認められた。放射線量は地上 10 cm において $0.08 \mu\text{Sv/h}$ である。この通路は大小いくつかの雨除けで覆われており、雨水がたまりやすい箇所が準テピッドスポットとなった。

富士見坂校舎階段

富士見坂校舎の下に設置された階段（座標 J10 付近）に準テピッドスポット(T1)が認められた。放射線量は地上 10 cm では $0.06 \mu\text{Sv/h}$ と低い値であるが、地上 1 m では $0.08 \mu\text{Sv/h}$ である。

4. 考察

4.1. 過去の調査との共通点

2017 年度・2016 年度・2015 年度に実施した過去 3 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 3 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 に示す。

もっとも顕著な共通点は BT 南口と BT 駐車場出入口付近、ならびに BT 門付近の比較的高い放射線量である。これ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、ただちに除染の対策が必要な程度ではない。

BT 南口と BT 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水たまりができています。このため、放射性物質が沈着しやすいと考えられる。

BT 門付近では、過去の調査では座標 Q29 と Q30 が高い放射線量であったが、今回の調査では高い放射線量の場所が東に移動し、座標 Q27 と Q28 に準テピッドスポットが認められた。すなわち座標 Q29 と Q30 の放射線量が低下した。この理由として、今年度の 9 月 10 日～11 日に BT 門の門扉交換工事が行われており、この工事がこの箇所の放射線量の低下に関与した可能性がある。

自転車置場は過去の 2015 年度と 2016 年度では低い放射線量であったが、前回の 2017

年度の調査ではテピッドスポットが認められ、今回の調査でも準テピッドスポットが認められた。ただし今回の準テピッドスポットは2017年のテピッドスポットと位置が若干異なる。我々の一連の調査では、(準)テピッドスポットを発見的に調べるため、局所的に高い放射線量を持つ箇所が複数ある場合には、調査によって(準)テピッドスポットを見落としたり、位置が変わることがある。この問題を解決するためには、高感度な放射線探索メータ(たとえば[12])を用いて、高線量な点をリアルタイムで検出する必要がある。高い位置精度のスポットの特定は今後の検討課題である。

今回発見された自転車置場の準テピッドスポットは、外濠校舎の外階段の下に位置する。この場所は外階段から雨水が滴ることがあり、これによって放射性物質が沈着した可能性がある。

4.2. 過去の調査との相違点

富士見坂校舎と80年館の間の通路の準テピッドスポット T3 は今回の調査ではじめて発見された。表2のT3の写真から明らかのように、この通路はいくつかの雨除けが設置されている。雨除けには雨樋があり、雨水が下水に流れる構造になっている。しかし、一部の雨水は雨樋ではなくタイル張りの地面に流れ、雨除けの下に雨水が溜まりやすい。これが放射性物質の沈着に寄与した可能性がある。

富士見坂の階段の準テピッドスポット T1 も、今回の調査ではじめて発見された。この準テピッドスポットは地上1mの放射線量が地上10cmのものよりも高く、他のスポットとは様相が異なる。測定では5回の30秒積分の平均値をその地点の放射線量とするが、地上1mで1回目の30秒積分が0.11 Sv/hと高い値が測定されたものの、2回目以降は0.05～0.09 Sv/hと比較的低い値であった。したがって1回目の値は外れ値の可能性がある。1回目を除いた2～5回目の平均値は0.07 Sv/hであり、他の箇所の放射線量と同じくらいである。

2015年度と2016年度の過去2回の調査では、富士見坂庭園の植え込みに準テピッドスポットが認められたが、2017年度の調査ではこの地点の放射線量は低い値を示した。今回の調査においても2017年度と同様に比較的低い放射線量を得た。

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も今回の調査の目的の一つであった。今回の調査の結果、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。

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、合計 7 個のテピッドスポットと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や、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。また局所的に放射線量が高いホットスポットも確認されなかった。一方で、テピッドスポットと準テピッドスポットは複数箇所を確認された。

(1) BT 南口付近、(2) BT 門、(3) BT 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を示す傾向が少なくとも 2015 年から現在まで続いている。また自転車置場にも局所的に放射線量が高い場所が 2017 年度と同様に見つかった。

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（準テピッドスポット）は、富士見坂校舎と 80 年館の間の通路である。雨樋と雨水と関係するため、今後の放射線量の変化に注意したい。

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、本調査のような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 of 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] 「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/>
- [12] 「Polymaster PM1710A ガンマ線・ガンマ中性子線モニター」
http://www.polimaster.jp/products/hand-held_search_instruments/pm1710a/

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	福田 美月	山元 春佳	田中 桃	橋本 さな子
Bグループ	三枝 桃菜	箕田 紗弓	鈴木 亜美	山際 沙也香
Cグループ	山崎 一輝	今別府 隼人	重富 孝介	石川 隆世
Dグループ	中條 滉	山田 泰輝	平良 祐人	劔持 拓朗
Eグループ	井伊谷 颯一		篠田 敬一	関 嘉彦

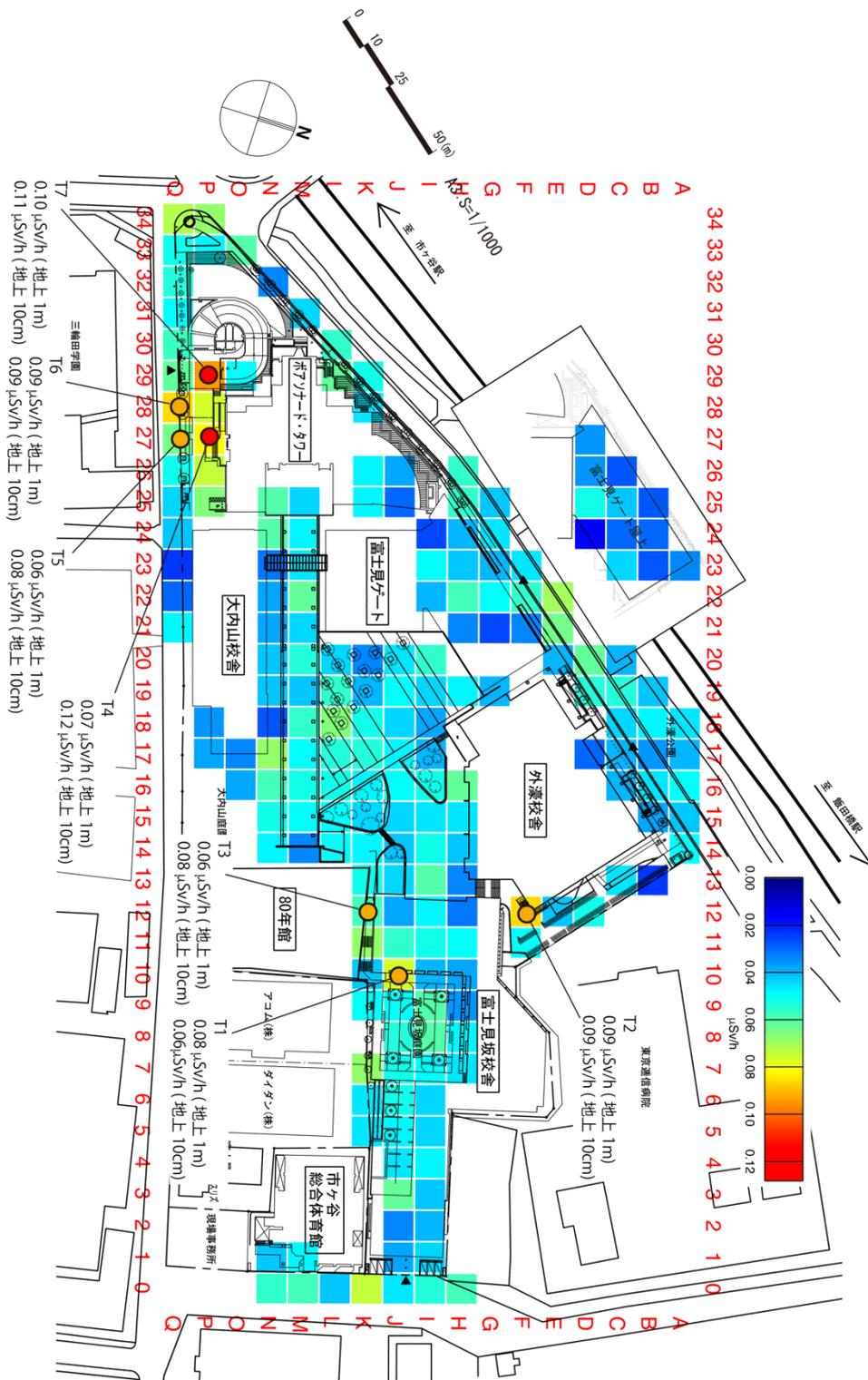


図 2 2021 年度に測定した市ヶ谷キャンパス（富士見校地）の放射線量マップ。色は測定結果である各地点の放射線量を表す。赤色の丸印はテピッドスポットを、黄色の丸印は準テピッドスポットを示す。

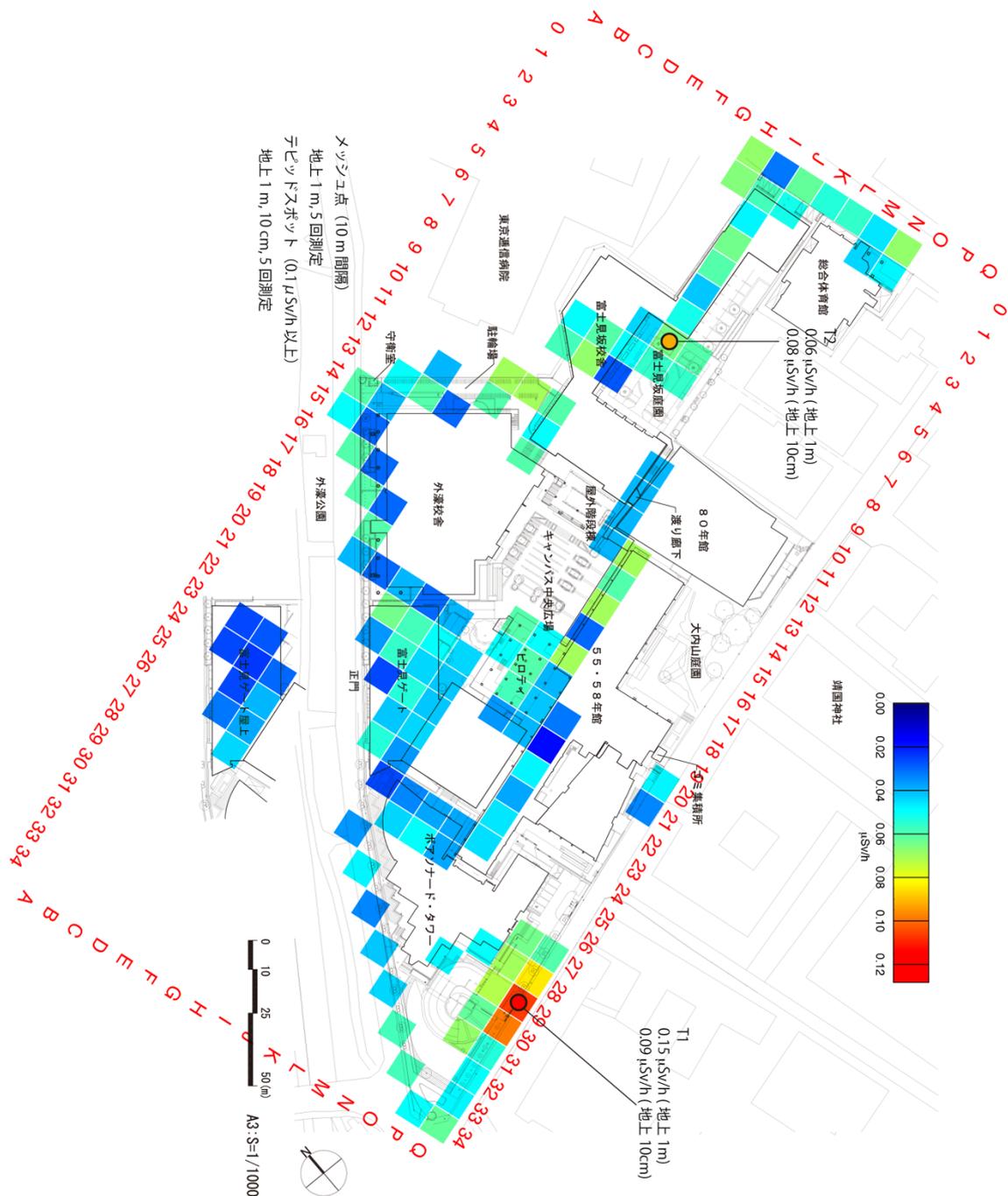


図 4 2016 年度に測定した市ヶ谷キャンパス（富士見校地）の放射線量マップ。色は測定結果である各地点の放射線量を表す。色の範囲は 2017 年度のマップ(図 3)と同じである。赤色の丸印はテピッドスポットを、黄色の丸印は準テピッドスポットを示す。工事のために立入禁止の場所や屋内は測定していない。(出典：市ヶ谷キャンパス（富士見校地）における放射線量徹底調査に関する報告書（2015）[9] より)。

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	富士見坂校舎階段（座標 J10 付近）
測定日	2021 年 10 月 19 日
線量（地上 1 m）	0.08 μ Sv/h
線量（地上 10 cm）	0.06 μ Sv/h

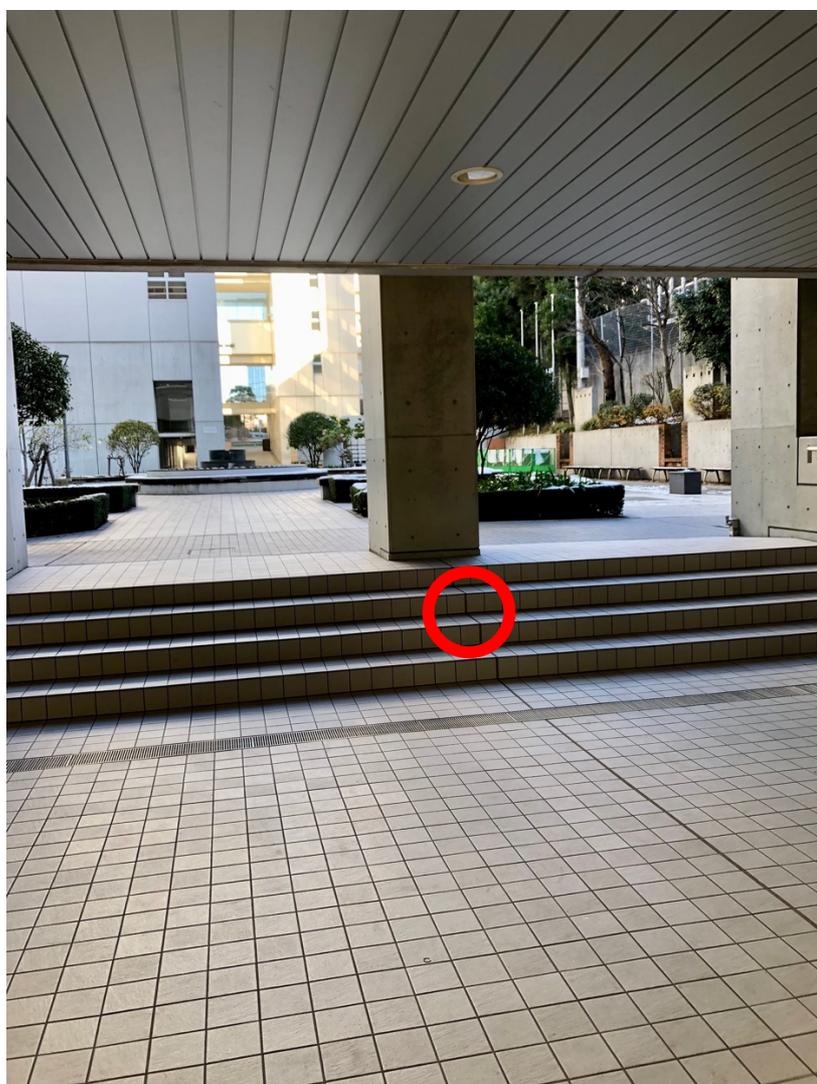


表 2 (つづき)

スポット番号	T2
種別	準テピッドスポット
位置	自転車置場 (座標 F12 付近)
測定日	2021 年 12 月 21 日
線量 (地上 1 m)	0.09 μ Sv/h
線量 (地上 10 cm)	0.09 μ Sv/h



表 2 (つづき)

スポット番号	T3
種別	準テピッドスポット
位置	富士見坂校舎・80年館 雨除け下 (座標 K12 付近)
測定日	2021年10月26日
線量 (地上 1 m)	0.06 μ Sv/h
線量 (地上 10 cm)	0.08 μ Sv/h



表 2 (つづき)

スポット番号	T4
種別	テピッドスポット
位置	ボアソナードタワー階段下 (座標 P27 付近)
測定日	2021 年 10 月 26 日
線量 (地上 1 m)	0.07 μ Sv/h
線量 (地上 10 cm)	0.12 μ Sv/h



表 2 (つづき)

スポット番号	T5
種別	準テピッドスポット
位置	ポアソナードタワー門付近 (座標 Q27 付近)
測定日	2021 年 10 月 26 日
線量 (地上 1 m)	0.06 μ Sv/h
線量 (地上 10 cm)	0.08 μ Sv/h



表 2 (つづき)

スポット番号	T6
種別	準テピッドスポット
位置	ポアソナードタワー門付近 (座標 Q28 付近)
測定日	2021 年 10 月 26 日
線量 (地上 1 m)	0.09 μ Sv/h
線量 (地上 10 cm)	0.09 μ Sv/h



表 2 (つづき)

スポット番号	T7
種別	テピッドスポット
位置	ボアソナードタワー駐車場出入口付近 (座標 P29 付近)
測定日	2021 年 10 月 26 日
線量 (地上 1 m)	0.10 μ Sv/h
線量 (地上 10 cm)	0.11 μ Sv/h

