

## たかが1点、されど1点のデータ

### —放射性セシウムを含む埋設土壌放射線の長期モニタリング—

Only one added, but valuable data

-Long-term radiation monitoring of buried soil containing radiocesium-

○溝口勝<sup>1</sup>

MIZOGUCHI Masaru<sup>1</sup>

#### 1. はじめに

データサイエンスやビックデータなど、最近データに関する話題が増えてきた。大量のデータさえあれば AI を使って新しい科学が生まれると思わせるような風潮がある。一方で不確かな精度の PCR 検査数に基づく新型コロナウイルスの感染者の統計をめぐるデータ解釈など、1次データの信頼性を議論することなしに評論家やマスコミの評価が垂れ流されている現状がある。

そもそも品質の悪いデータが大量にあってもそれはゴミでしかない。また信頼できる1次データに基づいて解析・分析されていない2次情報はデマの温床にしかかなり得ない。農業農村工学分野でデータサイエンティストをめざす若者に求められるのは信頼できる1次データをわかりやくグラフに表現できる能力である。

本発表は、昨年学会発表したデータに1点のデータを追記したに過ぎない。結論は昨年と同じである。しかし、少しでも1次データの重要性を理解してもらおう意味であえて発表することにした。

#### 2. 背景

2011年3月東京電力福島第一原発事故で放出された放射性セシウム(Cs)によって福島県内の農地が汚染され、多くの住民が避難生活を余儀なくされた。その後、政府主導で農地のCs汚染土を除去する除染工事が行われ、一部の地域を除いて避難指示が解除されたが、除染土の処理は未だに進んでいない。そんな中、飯舘村では長泥地区に低Cs濃度の汚染土を埋設して農地利用を図る計画が進行中である。一方、筆者らはCsが土壌中の粘土鉱物に固定される性質に着目して2012年に福島県飯舘村佐須地区でCsを含む水田表土

をその場に埋設する現地実験(溝口ら2013)を行い、毎年水田作付けをしながら、その埋設汚染土の放射線量を測定している。

#### 3. 実験の概要

##### (1) Cs汚染土の現地埋設実験

2012年の実験では汚染土の直下に埋設した放射線計に水が浸入し測定ができなくなった(溝口ら2014)ので、2014年に新たにCs汚染表土を埋設し、その際に底と蓋が付いた塩ビパイプの観測井を深さ150cmから地上50cmに設置した。また同様に松塚地区の牛の放牧田で未除染の畦畔を埋設し土壌放射線を測定してきた。

##### (2) 土壌放射線量の測定(溝口ら2015)

GM管を10cm間隔で10本配列した長さ1mの放射線計(俗称:長尺くん)を観測井に挿入し、土壌中の放射線量を定期的に測定している。なお、松塚地区の水田では営農再開のため観測井が撤去されたので昨年で測定を終了した。

#### 4. 結果と考察

##### (1) 土壌放射線量の分布

Fig.1は佐須地区水田の土壌放射線量の実測値(cpm)である。縦軸は観測井の底からの高さ(cm)である。図には2015~2020年の3月の測定値に対する近似式を実線で示した。土壌放射線量は昨年よりも低下し、今年も70cm付近で最大値を持つガウス型分布になった。

##### (2) 土壌放射線の最大値と最大高さ

放射線測定値を最大値の近傍(13-113cm)で近似し、EXCELソルバーを利用して最大土壌放射線量(CPM)を示す高さbを決定した(溝口ら2018)。また、各測定値に対する近似曲線の重心高さcも計算した。それらの結果をTable1に示す。

<sup>1</sup>東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agricultural and Life Science, The University of Tokyo, キーワード: 除染, 土壌放射線, 埋設, 放射性セシウム, 自然減衰

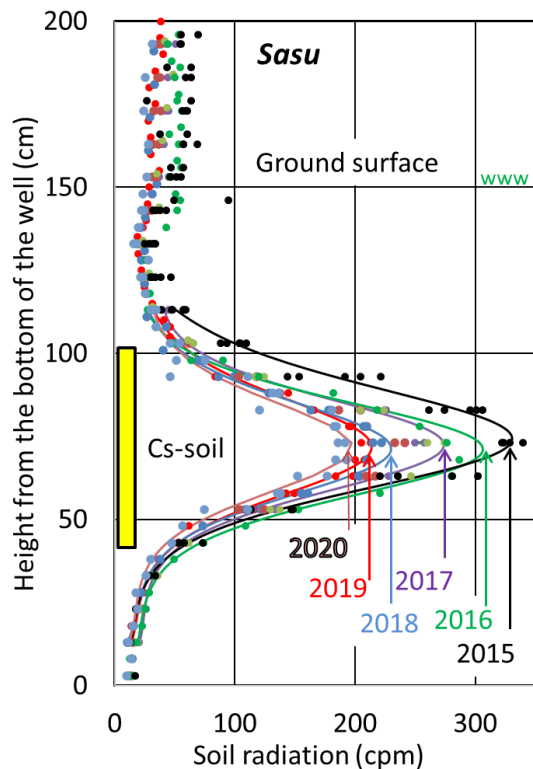


Fig.1 Profiles of soil radiation starting in March 2015. Note that Cs-contaminated soil was buried in the layer from around 40–100 cm high from the bottom of the well. The ground surface is at the height of 150 cm from the bottom of the well. The solid lines are fitting curves of data measured in 2015–2020.

Table1 Analysis of maximum value of radiation for Sasu site.

Date measured	Years after 2011/3/15	Height (cm)		Maximum CPM
		b	c	
2015/3/21	4.0	72.2	73.7	328
2016/3/20	5.0	70.7	69.4	306
2016/11/6	5.7	70.8	70.7	274
2017/3/12	6.0	71.9	70.8	274
2017/12/9	6.7	69.7	71.1	243
2018/3/11	7.0	69.8	70.3	229
2019/3/10	8.0	69.8	70.7	212
<b>2020/3/9</b>	<b>9.0</b>	<b>70.1</b>	<b>71.8</b>	<b>197</b>
Gradient	<b>1.0</b>	<b>-0.43</b>	<b>-0.16</b>	<b>-28</b>

### (3) 土壌中における Cs 移動速度

Fig.2 に *b*, *c*, CPM の値を示す。1 次回帰式の傾きから、Cs の移動速度は 1.6–4.3 mm/year と推定された。このことから水稲栽培で常時下方浸透があってもほとんど Cs は移動しないといえる。

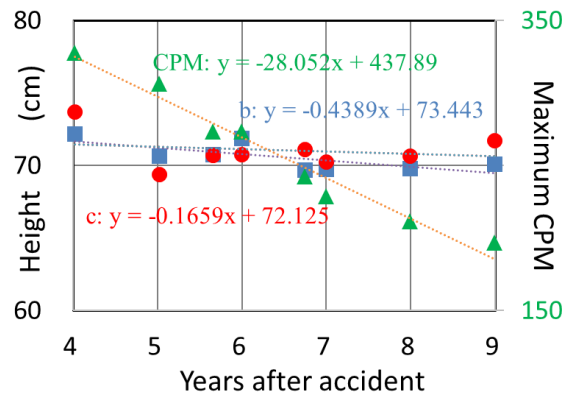


Fig.2 Maximum of soil radiation and its height.

### (4) 最大土壌放射線量の減衰

Fig.3 は、①原発事故直後に放出された Cs134 と Cs137 の比率を 1:1 ②半減期を 2.1 年 (Cs137), 30.2 年 (Cs134) ③Cs134 と Cs137 の放射線量に与える影響の割合を 7.3:2.7 と仮定して計算した減衰曲線である (溝口ら 2019)。追記した 1 点のデータは理論式通りに自然減衰している。

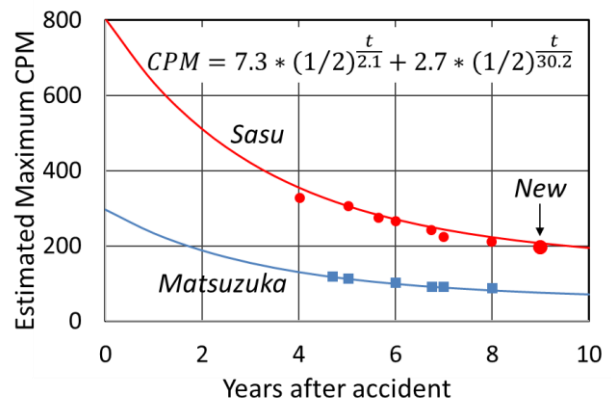


Fig.3 Estimated maximum soil radiation.

## 5. おわりに

飯館村佐須地区における Cs 汚染土の埋設水田の土壌放射線量測定から Cs は土壌中でほとんど移動しないこと、土壌放射線量が理論通りに自然減衰していることを確認した。たった 1 点のデータを追記した今年の結果は昨年の結論を追認するものである。たぶん来年も同じ傾向を示すだろうが、土壌放射線量測定を風評被害がなくなるまで継続するつもりである。

なお、本発表では 1 次データと科学コミュニケーションの重要性についても議論したい。

**参考文献** 溝口ら (2013–2019) : 農業農村工学会講演要旨検索システム <http://soil.en.a.u-tokyo.ac.jp/jsidre/search/annuals.html> を (溝口, 埋設) で検索