J. Jpn. Soc. Soil Phys.
土壌の物理性
No. 135, p.5 ～ 7 (2017)

第 58 回土壌物理学会シンポジウム「福島放射性物質汚染の現状と課題」

溝口　勝 [1]

Current status and issues of radioactive contamination in Fukushima

Masaru MIZOGUCHI[1]

1. はじめに

2013 年に第 55 回シンポジウム「放射性物質問題 ―土壌物理に求められること ―」（溝口, 2014）を開催してから 3 年が経過した．この間，公共工事による除染が進められ，避難住民の帰還についても現実的な議論が始まっている．しかしながら，除染効果の評価や環境中の Cs 移動の実態は依然として不明な点が多い．また，実際の現場では新たな課題も出てきている．そこで，今年の第 58 回シンポジウムでは，農業環境，土壌，水田，森林における Cs の挙動を対象に研究している 4 名の土壌物理学会員に呼びかけ，福島放射性物質汚染に関する研究の現状を報告してもらい，土壌物理学会として今後取り組むべき課題について議論することにした．

2. 報告の要点

(1) 農業環境中における放射性セシウムの挙動

江口定夫（農業環境変動研究センター）

この 5 年間に得られた知見等に基づき，農業環境中での放射性 Cs の挙動について，土壌中の鉛直分布，固液分配係数，作物への移行と吸収抑制，農地における物質収支等の面から概説すると共に，除染後の農地で安全な作物生産を中・長期的に継続するために必要な研究課題等が報告された（江口, 2017）．

(2) 土壌中の Cs の移動：速い現象・遅い現象

西村 拓（東京大学 農学生命科学研究科）

イオン交換をしながら移動するイオンに対して吸着モデルを用いて移動の遅延を評価することが行われるが，その際に，どのような吸着を想定するかで遅延の結果が大きく異なる．このシンポジウムでは Cs の移動の評価をする場合は，移動と反応の時間スケールを考慮する必要があることが指摘された（西村, 2017）．

(3) 飯舘村除染後水田における生産性回復のため有機資源投入実証試験サイトの経過報告

西脇淳子（茨城大学 農学部）

報告者らは 2013 年度から福島県飯舘村において，除染後農地への有機物施用後の作物生産性，および水稲の放射性 Cs 汚染に関する調査研究を継続している．シンポジウムでは，削り取りのみの区で初年度の水稲収量が低下する傾向が示されたが，翌年からは削り取りの影響は見られなかったこと，玄米中放射性 Cs 濃度が，試験期間を通して国の流通基準を大幅に下回ったことが報告された（西脇, 2017）．

(4) 森林における福島原発事故由来放射性 Cs の現状

小林政広（森林総合研究所）

東京電力福島第一原発事故により森林に沈着した放射性 Cs は，事故から 5 年が経過した現在，大部分が鉱質土壌の最表層に集積しており，土層深部への移動，流出は限定的であることが明らかになった．一方，樹木の根を通じた放射性 Cs の吸収については不明な点が多い．針葉樹，広葉樹の利用再開に向けて，根を通じた吸収および関連する諸現象の実態を明らかにし，将来予測および対策技術の開発を進めることが課題であることが報告された（小林, 2017）．

3. コーディネータからみた議論のポイント

A. 環境中における Cs の循環

報告（1）（4）では，農地（農業環境）および森林における Cs の移動が整理されている．流域における Cs 移動を把握するためには降雨量と流出量の関係に基づいた水

[1] 東京大学大学院 農学生命科学研究科
2016 年 11 月 24 日受稿　2017 年 1 月 5 日受理

文学的なアプローチが不可欠である．土壌物理学会では農地と森林の水文学が独立して研究されてきた傾向があるが，今後は Cs の循環という切り口で両者の協力体制を構築する必要がある．

B. 土壌中における Cs の挙動

報告（1）（2）では，土壌化学的な視点から土壌への Cs 吸着，土壌中における Cs の移動についてこれまでの知見が整理されている．その中でモデルの適用についても述べられている．土壌物理学会はこれまで数々のモデル論を展開してきた．その資産を活かして現場の状況に応じて，モデルの有効性と限界を整理する必要がある．

C. 営農再開に向けた土づくり

報告（1）（3）では，除染後の営農再開を考える上で重要な土壌への K や有機資材の施用と作物への Cs 移行についての知見が整理されている．除染によって失われた肥沃な表土をどのように再生するのか，地域内のバイオマス循環という観点からの土づくりに対する土壌物理学的な貢献を考えていく必要がある．

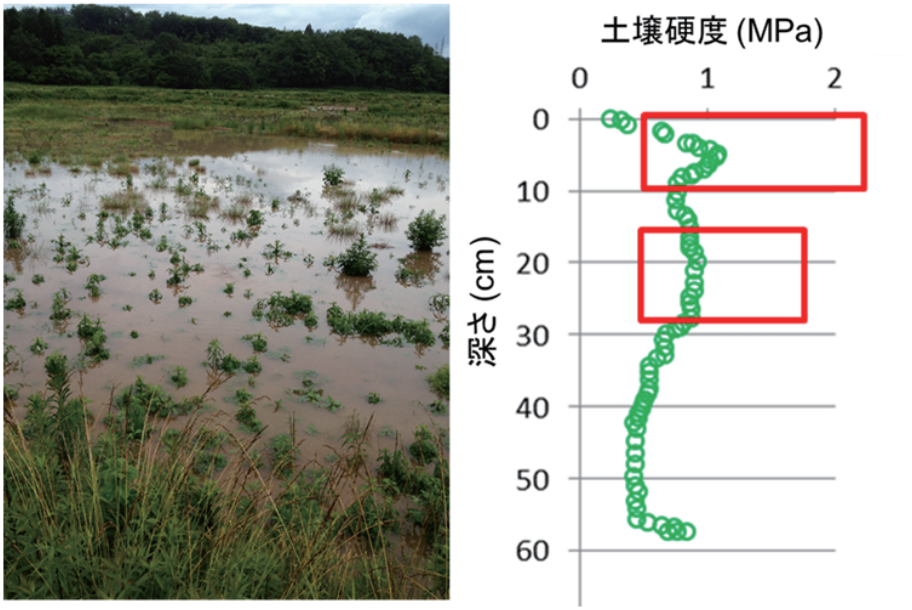


Fig. 1　除染直後の排水不良農地．従来の水田硬盤（20 cm）に加えて除染用重機で踏圧された硬盤（5 cm）が形成されている．（西村・溝口, 未発表）

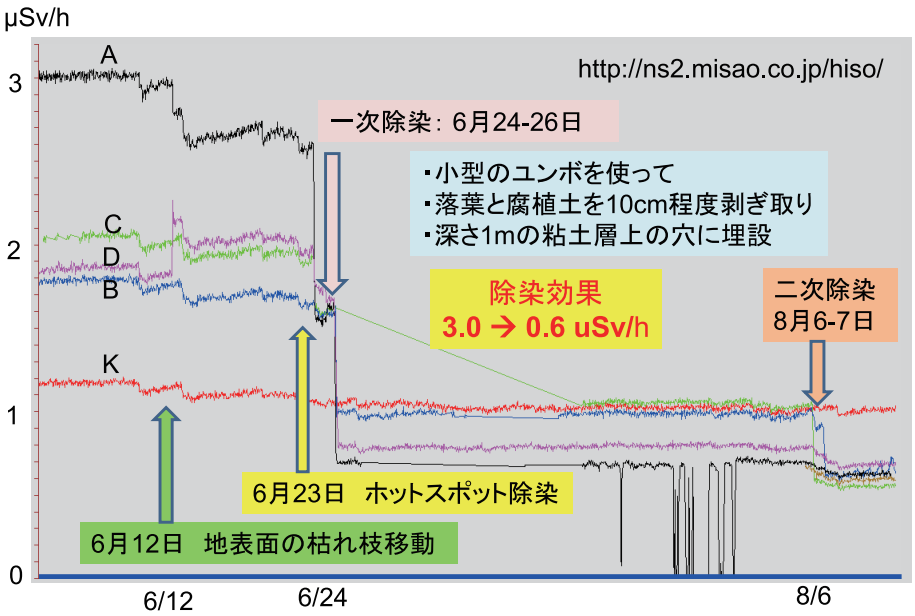


Fig. 2　屋敷林床の現地埋設処理過程における 1 m 高さの空間線量率の変化．

4. 除染後の現場における新たな土壌物理的課題

D. 除染後農地の排水不良

私の所属する NPO 法人は 2015 年に除染後の農地の現状調査を実施した．その結果，①除染の程度は同じ圃場内でも場所によって異なること，②畦畔は除染されていないこと，③客土層の厚さは必ずしも均一でないこと，④除染後の水田には従来の耕盤層（20 ～ 30 cm）に加えて客土した山砂と元の水田土壌の境界（5 ～ 10 cm）に硬盤が存在すること，⑤排水不良のため強い降雨後に湛水状態になる水田が点在すること，などが明らかになった（Fig.1）．排水不良の原因は除染工事に使われた重機の踏圧によって客土直下に硬盤層が形成されたためと考えられる（溝口, 2016）．こうした現状で営農を再開することは果たして可能なのであろうか．作物 · 肥料 · 農業機械 · 農業土木等の英知を結集して総合的な問題解決策を探っていくことが必要である．

E. 屋敷林を含む居宅の除染

報告（4）では住居と離れた場所における森林での Cs の分布について述べられている．しかし帰村を目前にした避難民の住居の裏には屋敷林がある．この屋敷林からの放射線をどのように低減させるのかも悩ましい問題である．この問題解決のために溝口ら（2016）は飯舘村の平坦な屋敷林において，落葉と腐植土を 10 cm 程度剥ぎ取って現地埋設処理することにより，屋敷林内の 1 m 高さの空間線量率が劇的に低下することを実証した（Fig. 2）．

5. おわりに

土壌物理学会（研究会）は，創刊号に「農業土壌学の目的が，農業生産の向上にあると云う見地からすれば，物理性と生産性との直接的な聯関が第一義的に要請されるのは当然である」（山中, 1959）と記されているように「農業生産の向上」のための物理性研究から始まった．いま私たち土壌物理学会員は，土壌の物理性と生産性の関係を意識しつつ，放射性物質で汚染されてしまった農地で安全な農業生産を可能とするために，①まず現場を見て，②現場で起こっていることを特定し，③総合的見地から見落としている課題を抽出し，④具体的に問題解決策を提示することが必要である．そのために，学会が一丸となって戦略的に研究費を獲得しながら調査研究を継続していくことが必要であろう．

引用文献

江口定夫 (2017): 農業環境中における放射性セシウムの挙動, 土壌の物理性, 135: 9–23.

小林政広 (2017): 森林における福島原発事故由来放射性 Cs の現状, 135: 41–46.

西村 拓 (2017): 土壌中の Cs の移動: 速い現象 · 遅い現象, 135: 25–31.

西脇淳子 (2017): 飯舘村除染後水田における生産性回復のための有機資源投入実証試験経過と飯舘村の現状, 135: 33–39.

溝口 勝 (2014): 放射性物質問題 — 土壌物理に求められること —. 土壌の物理性, 126: 3-10.

溝口 勝 (2016): 飯舘村における村学民協働による農地除染と農業再生の試み. 水土の知, 84(6): 5-9.

溝口 勝, 板倉康裕, 小原壮二, 高橋正二, 田尾陽一 (2016): 飯舘村の居久根（屋敷林）の除染実験. 土壌物理学会大会講演要旨集: 54–55.

山中金次郎 (1959): 「土壌の物理性」第 1 号発刊に際して. 土壌の物理性, 1: 1–2.

要　　旨

2013 年に第 55 回シンポジウム「放射性物質問題 — 土壌物理に求められること —」を開催してから 3 年が経過した．この間，公共工事による除染が進められ，避難住民の帰還についても現実的な議論が始まっている．しかしながら，除染効果の評価や環境中の Cs 移動の実態は依然として不明な点が多い．また，実際の現場では新たな課題も出てきている．今年の第 58 回シンポジウムでは，農業環境，土壌，水田，森林における Cs の挙動を対象に研究している 4 名の土壌物理学会員に呼びかけ，福島放射性物質汚染に関する研究の現状を報告してもらい，土壌物理学会として今後取り組むべき課題について議論した．

キーワード：放射性セシウム，農業環境，農地，森林，営農