

自然凍結融解を利用した農地除染の試み

溝口 勝（東京大学大学院農学生命科学研究科・農学国際専攻・教授）

福島第一原発から放出された放射性セシウムは土壌表層に蓄積されているとの報告があります。こうした現状を踏まえ、表土を剥ぎ取る農地除染技術が検討されています。ところで、福島県飯舘村では雪が少なく気温が低いために冬期に土壌が凍結します。自然凍結した土壌（凍土）はアスファルトのように固いために、数 cm の厚みの凍土を地元農家が所有する重機で容易に剥がすことができます。ボランティアグループ「ふくしま再生の会」と飯舘村農業委員会と一緒に、私たちは 1 月上旬に水田土壌の凍土を剥ぎ取ることで地表面からの放射線量(コリメータ付)が $1.28 \mu\text{Sv/h}$ から $0.16 \mu\text{Sv/h}$ に低下することを現場実験で確認しました (写真-1,2)。この放射線量の低下は凍土の剥ぎ取りによって土壌表層の放射性セシウムが除去できたことを意味します。実験では $4\text{m} \times 5\text{m}$ の面積の凍土(厚さ 5cm) がバックホーにより 20 分程度で効率的に剥ぎ取られていきました。この方法は自然の寒さに任せるだけで良く、前処理に伴う作業員の被曝リスクを低減させることができます。凍土が厚すぎると肥沃な表土を剥ぎ取りすぎることになるので、この方法では凍土剥ぎ取り作業のタイミングが重要になります。

3 月には凍土を地中に残したまま地表面から凍土が融けるので、この性質を利用してドロドロに融けた土を掃き出す方法を試そうと考えました。しかし、実際の水田では雪や凍土が不均一に融けるために実行できませんでした。

ところで、飯舘村内の水田の地表面は平らではなく、夏草が繁茂したり、イノシシが穴を掘っていたり、凸凹状態になっています。我々は、冬の間に村内 19 地区の水田土壌をサンプリングし、地表面付近に蓄積するとされる放射性セシウムが場所によってはより深いところまで到達していることを突き止めました。こうした水田では凍土剥ぎ取りの効果が低くなってしまいます。何か別の方法を組み合わせることを考えねばなりません。

そこで、現在試しているのが、ごく表層だけを代かきし、放射性セシウムを含んだ泥水を下流の水田に集める方法です。最下流の水田を犠牲にして、冬に凍土を剥ぎ取れば効率的に水田土壌の除染ができると思われます。また、秋口までその水田を湛水状態にしておくことで、雑草繁茂の抑制と放射線量の減衰効果が期待できます。

農地除染は農学研究者に突き付けられた最大の課題です。薬品を投入して化学プラント方式で土壌浄化する工法もいろいろ提案されています。しかし、そのエネルギーコストを考えれば莫大な農地を相手にそれらの方法が非現実的であることが容易に想像できるでしょう。冬期限定ではありますが、農業土木の発想から生まれた凍土剥ぎ取り法は地元農家自身で実践できることが最大のメリットです。地元農家の雇用対策も兼ねて、夏の代かき法と共に今年の冬に凍土剥ぎ取り法を実践して頂きたいと思います。



写真-1 飯舘村佐須字滑の水田における凍土剥ぎ取り実証実験 (2012年1月8日)



写真-2 板状の塊のまま剥ぎ取られた厚さ 5cm の凍土