

## 除染後の農地土壌の地力回復と営農再開、今後の農業復興について

### Restoration of farmland soil fertility, resumption of farming and reconstruction of agriculture after decontamination

万 福 裕 造<sup>1</sup>MAMPUKU Yuuzou<sup>1</sup>

#### 1. 事故後の迅速な対応

平成 23 (2011) 年 3 月 11 日、東北地方太平洋沖地震に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故(東電福島第一原発事故)により、福島県などを中心に広範囲が放射性物質に汚染された<sup>1)</sup>。事故直後は、大気から降下した放射性物質が農作物の葉や枝に直接沈着する直接汚染が発生したが、ほどなくして直接汚染の影響が少なくなる一方、土壌に沈着した放射性物質を農作物が吸収することによって生じる間接的汚染が問題となった<sup>2)</sup>。このため福島県災害対策本部は当年春の農作業の開始時期を延期する措置をとった<sup>3)</sup>。また、政府は福島第一原発の半径 30km 圏内および土壌中の放射性セシウム濃度が 5,000 Bq/kg を超える水田でイネの作付けを禁止することとした<sup>2)</sup>。農研機構(法人統合前の組織を含む)は、震災発生当初から農地の除染、広域土壌汚染推定マップ作成、放射性セシウム吸収抑制、省力的農地管理等の技術開発・調査研究に分野横断的に取り組み、それらの成果を公表してきた<sup>4)</sup>。

一方、放射性物質による広域の汚染対し、政府は平成 23 (2011) 年 8 月に福島市に除染推進チームを設置し、一元的な除染を開始した<sup>5)</sup>。環境省直轄除染区域と、市町村除染区域に仕分けされ、関係者の努力もあり除染は効果的に進められたが、実際の除染に際しては、除染方法の説明、土地・建物の所有者の確認、所有物への立入り許可、所有物損害への補償など、住民から種々の同意が必要であった。突然の災害に遭われた住民にとっては、これまではほぼ無縁であった放射線や放射能とは何か、除染とはなにをするのか等について一から理解する必要があった。さらに、除染を効率的に実施するためには、除染で発生する土壌、ガレキ、伐採木等の汚染物の保管場(仮置き場)の確保も不可欠であった。環境省と関係市町村は住民との対話を重視し、住民懇談会、説明会等を実施し、相互理解に努めた。

#### 2. 除染実施と営農再開

農研機構では、平成 23 (2011) 年に表土削り取り、反転工等の農地除染技術を農林水産省とともに取りまとめ「農地土壌の放射性物質除去技術作業の手引き」として公表した<sup>6)7)</sup>。これらは、平成 24 (2012) 年に農林水産省が実施した農地除染対策実証事業に活かされるとともに、「農地除染対策の技術書」として環境省の除染ガイドラインに引用されている。また、農地土壌中の放射性セシウム濃度を判断する基礎資料として農地のデジタル土壌図と放射性セシウム濃度の実測値を元に、農地土壌の放射性セシウム濃度分布図を公開した<sup>8)</sup>。

実際の除染では、これら基礎データのほか、地区の代表点における土壌汚染濃度と空間線量を実測した上で除染方法が検討された。飯舘村、南相馬市小高地区や富岡町の農地では、住民との話し合いの結果、表土削り取り工法が採用された。環境省の実施した表土削り取り工法は、農地土壌表面付近に沈着した放射性セシウムを極めて効果的に除染することができた。表土削り取り後に投入された客土は肥沃土が低いヤマ土(真砂土)である場合が多く、作土層にその割合が多くなると作物の生育が悪くなる事例が報告されている。除染後の農地を確認した農家からは「農地が砂場になった」などと批判を受けた。また客土には小石が混じり、営農活動の妨げとなった箇所も少なくない。作物の生育に影響を及ぼす要因として、農地土壌中の肥沃度低下が考えられ、真砂土の増加に伴って pH と塩基飽和度が上がる一方で、全窒素、全炭素、加給態リン、交換性塩基および CEC(塩基置換容量)が低下することが明らかになった<sup>9)</sup>。中でも CEC は水田土壌の改良基準を下回る可能性が指摘されると同時に、交換性カリウム含有量も低下するため、カリ施用量を増やす必要がある。つまり、客土した農地では、保肥力の改善や肥料分の補填が重要となる。このような農地土壌の改良という点においては、

\* (国研) 農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境研究部門

兼 企画戦略本部 上級研究員  
復興

キーワード 除染後農地、肥沃度低下、環境回復、農業

過去、土地改良事業実施後に行われてきた土壌肥沃度改善の実績が活用できる可能性が極めて高く、農地の利用法と合わせて、農家と共に地道に土壌改良を実施することが地域の農作物生産の向上を支えるものであると考えられる。

### 3. 作物への放射性セシウムの移行低減

農研機構は福島県らの研究機関と連携して実際の汚染土を用いた水稻栽培試験を実施し、カリウム肥料が放射性セシウムの土壌から玄米への移行に及ぼす影響を調査した<sup>10)</sup>。その結果、カリウムを慣行施肥の3倍量施用すると、玄米への放射性セシウムの移行係数が低下することを明らかにした。また、化学肥料に加えて牛ふん堆肥を長期施用した土壌では交換性カリウム濃度が高く、玄米の放射性セシウム濃度や移行係数が低くなった。さらに、粘土鉱物としてゼオライトやバーミキュライトを含む土壌を評価し、放射性セシウム濃度の低減技術として、カリウム含量の低い水田では土壌の交換性カリウムが25 mgK<sub>20</sub>/100g程度となるように地域慣行施肥を実施するよう推奨した<sup>11)</sup>。今後、より一層の継続的な対策の実施が求められるが、これらの対策が継続的に実践されるように農家に意識づけすることが極めて重要である。

### 4. 今後の農業復興

地域の住民は、未知の物質であった放射性物質への対応と対策を体験し、避難を乗り越え、現在に至っている。除染により環境の修復は進んでいるものの、時間の経過による帰村意識の薄れ、地域内のインフラ整備への不満など、地元自治体での生活再開に向け多くの課題を残している。営農再開においては、帰還して農業を営む方の減少、高齢化などが影響しており、担い手(若手)の育成は緊急の課題であり、今後の地域復興に大きな課題を残している。

謝辞：これまでの活動、本報をまとめるに際し、農研機構関係者にご助力頂いた。ここに記して謝意を表す。

- 1) 内閣府:東北地方太平洋沖地震緊急災害対策本部 (2011),  
[http://www.bousai.go.jp/2011daishin-sai/honbu\\_kaigi/pdf/14shiryuu.pdf](http://www.bousai.go.jp/2011daishin-sai/honbu_kaigi/pdf/14shiryuu.pdf) (参照 2021年4月23日)
- 2) 農林水産省:食料・農業・農村白書, (2012)  
[https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\\_maff/h23/zenbun.html](https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h23/zenbun.html) (参照 2021年4月23日)
- 3) 福島県:農林水産分野における東日本大震災の記録 (2013),  
[https://www.pref.fukushima.lg.jp/download/1/99\\_ikkatsu.pdf](https://www.pref.fukushima.lg.jp/download/1/99_ikkatsu.pdf) (参照 2021年4月23日)
- 4) 農研機構:東日本大震災への対応復興を支える新技術 (2016),  
<http://www.naro.affrc.go.jp/disaster/higashini-hon201103/index.html> (参照 2021年4月23日)
- 5) 環境省:放射性物質汚染対処特措法 (2011),  
[http://shiteihaiki.env.go.jp/radiological\\_contaminated\\_waste/guidelines/](http://shiteihaiki.env.go.jp/radiological_contaminated_waste/guidelines/) (参照 2021年4月23日)
- 6) 農研機構:農業機械を利用して放射性物質に汚染された表土を除去する技術. 研究成果情報 (2011a),  
[http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/narc/2011/a00a0\\_01\\_68.html](http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/narc/2011/a00a0_01_68.html) (参照 2021年4月23日)
- 7) 農林水産省農林水産技術会議:「農地土壌の放射性物質除去技術(除染技術)作業の手引き」について (2011a),  
<https://www.affrc.maff.go.jp/docs/press/120302.htm> (参照 2021年4月23日)
- 8) 農林水産省:(更新有)農地土壌の放射性物質濃度分布図の作成について (2011b),  
<https://www.affrc.maff.go.jp/docs/map/index.htm> (参照 2021年4月23日)
- 9) 農研機構:除染後農地での地力回復マニュアル (2018),  
[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/082640.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/082640.html) (参照 2021年4月23日)
- 10) Kato N et al.: Potassium fertilizer and other materials as countermeasures to reduce radiocesium levels in rice: Results of urgent experiments in 2011 responding to the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *Soil Science and Plant Nutrition*, 61:179-190. (2015)
- 11) 福島県:「がんばろう ふくしま!」農業技術情報(第24号) 水稻の放射性セシウム対策としてのカリ施用 (2012),  
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/download/1/ganba24H240410.pdf> (参照 2021年4月23日)