

平成 24 年 12 月 8 日

小国地区における稲の試験栽培について

小国地区試験栽培支援グループ

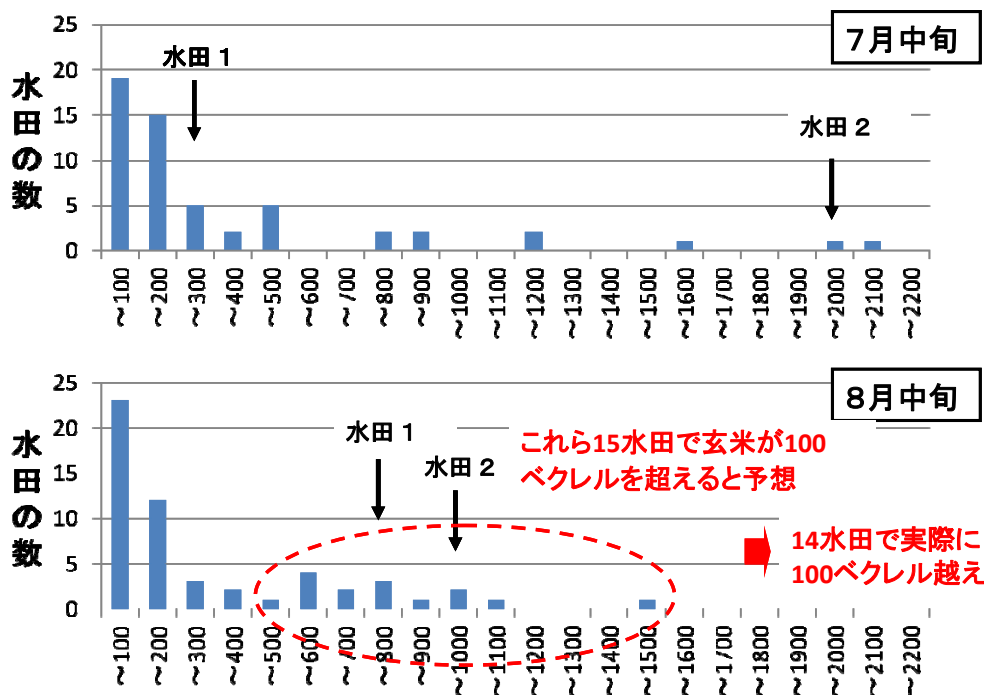
伊達市では、昨年度産の米の放射性セシウム濃度がキロ当たり 500 ベクレルを越えた水田を含む地区を対象として水稲試験栽培を行った。この試験栽培の基本的な考え方は、市の管理のもとに放射性セシウムの低減資材（ケイ酸加里およびゼオライト）を施用して栽培を行い、秋に米を収穫してセシウム濃度が規制値を超えなかったかどうかを確認する、というものである。しかし、伊達市小国地区の試験栽培は、規制値越えの原因解明を大学（東大・福島大・東京農大）と連携して進めるべく、原則として低減資材を入れずにセシウム吸収をモニタリングするという方式で実施した。すでに中間報告として7月と8月における調査結果を簡単に報告したが、その後の調査結果を含めた調査結果の概略を報告したい。実施にあたっては地権者の皆さんに多大なご協力を戴いた。厚くお礼申し上げます。

1 規制値越え玄米の出現状況と低減対策の効果

小国地区では 41 筆 60 枚の水田をお借りして試験作付を実施した。うち 4 筆 5 枚はセシウム吸収の低減資材（ケイ酸加里＋ゼオライト、各 200kg/10a）を全面に施用したが、残りの 55 枚は低減対策を行わず例年通りの施肥管理と水管理を行った（ただし、これら 55 水田も一筆ごとに波板で二坪の区画を設け、ケイ酸加里（200g/m²）を施用した）

第 1 図は、7 月中旬および 8 月中旬（出穂期）に、低減対策を行わなかった 55 枚の水田を対象として茎葉のセシウム濃度を測定したである。一部の水田では 7 月から 8 月にかけて稲のセシウム濃度が大きく変化していたが、8 月中旬の時点で茎葉が 400 ベクレル/乾物 kg を越える水田を数えてみると、15 枚あった。市報で中間報告を行った際には、この 15 枚で最終的に玄米が 100 ベクレルを越える可能性が高いと推測した（伊達市「耕」第 1 号）。

秋の収穫を経て玄米のセシウム濃度を測定したところ、これら 55 水田のうち 14 水田で玄米が 100 ベクレルを越えた。14 水田の分布は非常に偏っており、多くが小国川の一部の支流域に位置していた。これとは対照的に、小国川に沿った水田で 50 ベクレルを越えた水田は皆無であった。なお、小国地域全体を見たとき、昨年に数百ベクレルの玄米が収穫された水田の多くが、今年は低減対策を施さなくても玄米が 100 ベクレル以下となった。このことから判断すると小国地区における稲のセシウム吸収は、セシウム 134 の半減期を計算に入れても、平均的な傾向としては確実に低下しつつあると見てよからう。なお、玄米が 100 ベクレルを越えた 14 枚の水田は、8 月に茎葉が 400 ベクレルを越えていた 15 水田からセシウム濃度が 2 番目に低い 1 水田を除いた残りであり、出穂期における茎葉のモニタリングが収穫時の玄米の汚染予測に有効であると考えられた。



茎葉の放射性セシウム濃度 (^{137}Cs と ^{134}Cs の合計値、Bq/Kg乾物重)

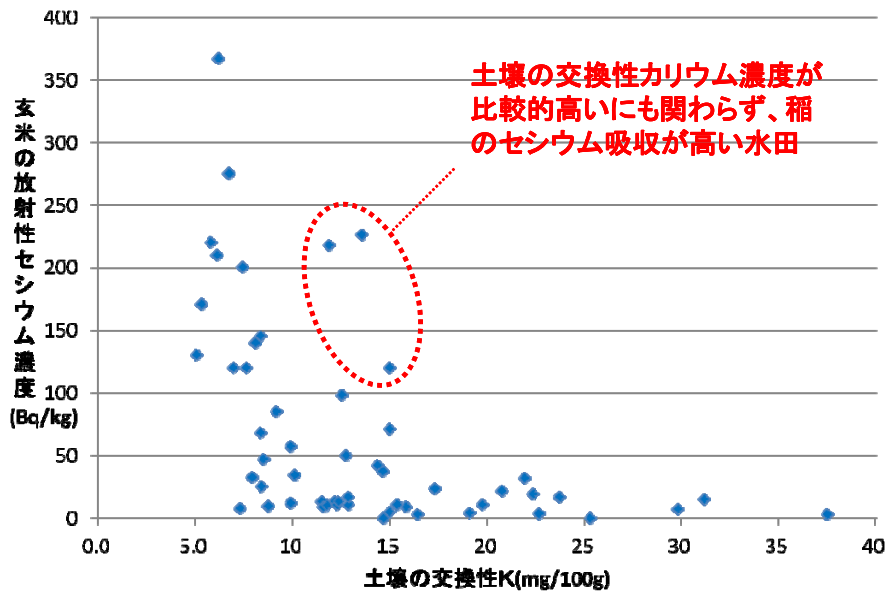
第1図 7月中旬および8月上旬におけるイネ茎葉の放射性セシウム濃度（低減対策を行わなかった55水田のデータ）。

以上は低減対策を一切施さなかった場合の結果であるが、ケイ酸加里・ゼオライトによる低減対策水田（4筆5枚）および二坪ケイ酸加里施用区（37筆39枚）についてみると、玄米が100ベクレルを越えた水田は皆無（最高79ベクレル）であり、今回の試験田に関してはケイ酸加里による低減効果は十分にあったと見てよかろう。なお、低減対策水田の一部を対象に、7月末に塩化加里（ケイ酸加里よりも水に溶解しやすい）の追肥を行ったところ、僅かではあるが低減効果が高まった。塩化加里を元肥として施用することを含め、カリウムの形態や与え方によっては更なる効果が期待できるのではなかろうか。

2 放射性セシウムの吸収要因の多様性

今回の試験で低減対策を施さないことを基本とした理由は、放射性セシウムの吸収に関わる要因を水田ごとに洗い出したいと考えたからである。昨年の大波・渡利地区などの調査では玄米の放射性セシウム濃度と土壌の放射性セシウム濃度の間には相関が見られなかったというが、今回の試験でも、土壌のセシウム濃度とイネのセシウム吸収との間には明瞭な関係は認められなかった。

上記したように、現在、放射性セシウム吸収低減に最も有効と考えられているのはカリ



第2図 土壌の交換性カリウム濃度と玄米の放射性セシウム濃度との関係（低減対策を行わなかった55水田のデータ）。

ウムの施用である。昨年の福島県と農水省による規定値越え米の要因検討でも、玄米のセシウム濃度が500ベクレルを上回った水田の多くは土壌中の交換性カリウムが少ない水田（乾土100gあたり10mg未満）であったという。しかしながら、一部、交換性カリウム濃度が15mg近い水田でも500ベクレルを上回る玄米が収穫された事実も、併せて報告されている。何故こうした「はずれ値」水田が存在するのかについては、いまだ未解決の問題として残されてきた。今回の小国地区での試験作付でも確かに交換性カリウム濃度が20mgを超えると玄米のセシウム濃度は一律に低かったものの、土壌のカリウム濃度が12~15mgと比較的高濃度であるにも関わらずセシウム濃度の高い玄米が収穫された水田が、いくつか見出されている（第2図）。この原因究明のために稲のセシウム吸収パターンを水田間で比較したところ、多くの水田では、第1図の水田2のように8月よりも7月に吸収が旺盛であったのに対して、こうした「はずれ値」水田では、第1図の水田1のように逆に8月に吸収が顕著に伸びていた。このことは、これら「はずれ値」水田のイネは、普通とは異なる経路でセシウムを吸収している可能性を示している（詳細は省略するが、このような「はずれ値」水田は、陽イオン交換容量など交換性カリウム濃度以外の土壌の化学性とセシウム吸収との関係からも、同様に外れてくる傾向があった。このことは「はずれ値」水田でのセシウム吸収が土壌の要因以外の要因によって大きく規定されていることを示唆している）。そのため、それぞれの水田の用水を調査したところ、とくに高濃度の玄米が収穫された「はずれ値」水田の用水には1リットルあたり4ベクレル近い高濃度の放射性セシウム（大半が懸濁態）が検出された。このような用水中の放射性セシウムとイネの吸収との関連については水耕実験等も併用しながら目下検討中であるが、実際、問題の用水から

懸濁物質のみをフィルター除去してイネを水耕栽培すると、除去しない時に較べて放射性セシウムの吸収量は激減した。なお、このような高濃度のセシウムを含む用水はきわめて局所的であり、小国地区内の大半の用水はセシウム濃度が1ベクレル未満であった。

ところで、粳の乾燥方法で玄米のセシウム濃度が異なってくる、具体的には粳をはさがけにして天日干しすると玄米のセシウム濃度が増加するのではないかとの懸念が地権者の方々から寄せられている。そのため、同一の100ベクレル越え水田から収穫した稲束を2つに分け、それぞれ機械乾燥と天日干しとし、玄米のセシウム濃度を比較したところ、両者の間にはほとんど差が見られなかった。

3 まとめ

小国地区での稲のセシウム吸収は、すでに述べたように平均的な傾向としては確実に低下しつつあると見られる。規制値越え玄米の出現はきわめて局所的であり、それに関わる固有の吸収要因についても或る程度候補が絞られつつある。小国地区は水田の環境がきわめて多様である上に、今回調査した水田は地区全体の水田の1割にも満たないことから、仮に来年、地区の全ての水田に今回と同様の低減対策を施したときに秋に規制値越えが皆無となることを100パーセント保証することは科学的には難しい。しかし、万が一こうした事態が生じたとしても、全袋調査で水田を特定し、その水田固有の吸収要因に合った個別の対策をピンポイントで講じることによりセシウム吸収を押さえ込んでいくことは、技術的には十分に可能であろう。そのためにも、こうした局所的な吸収要因のさらなる解明に向けて、今回100ベクレル越えした水田とその用水について今後もモニタリングを継続していくことが望ましい。

文責 根本圭介（東京大学：伊達市市政アドバイザー）

小国地区試験栽培支援グループ

東京大学： 野川憲夫（圃場調査・用水分析）、田野井慶太郎（放射線測定）、阿部 淳（圃場調査）山岸順子（試験区設計・生育調査）、大手信人（水文測定）、大山祥平・登 達也・関口菜穂（試料分析・放射線測定・データ処理）、根本圭介（圃場調査・総括）

福島大学： 石井秀樹（圃場調査）、小山良太・小松知未（事務局）

東京農業大学： 後藤逸男（土壌分析）

（本稿は、12月1日に伊達市で行われた試験栽培の報告会での配付資料に若干の修正を加えたものです）