

8-1-1 栃木県内の水田におけるカリ施用による水稻の放射性セシウム吸収抑制効果

— 土壌の違いが玄米中放射性セシウム濃度に与える影響 —

○宮崎成生
(栃木県農業試験場)

【目的】カリ資材の施用による水稻への放射性セシウム(Cs)吸収抑制効果を確認する。

【方法】2013年に栃木県内3水田において、塩化カリで土壌の交換性 K_2O を35または25mg/100gを目標に改良後、慣行施肥し水稻を栽培した。区名は、それぞれ「カリ35」「カリ25」、改良なしを「対照」とした。規模は1区9m²、2反復、前年生産された稲わらは秋に全量鋤き込んだ。①多湿黒ボク土、全量基肥でカリは3.3kg/10a、対照区の作付前土壌の交換性 K_2O は19mg/100g、¹³⁴Cs+¹³⁷Csは661Bq/kgであった。②多湿黒ボク土、全量基肥でカリは4.8kg/10a、作付前土壌の交換性 K_2O は15mg/100g、¹³⁴Cs+¹³⁷Csは939Bq/100gであった。③未熟低地土(砂含量82%)、塩化カリとケイ酸カリ(成分量で2:1)で交換性 K_2O を35mg/100gを目標に改良した「カリ混合35」を加えた。全量基肥でカリは4.8kg/10a、作付前土壌の交換性 K_2O は12mg/100g、¹³⁴Cs+¹³⁷Csは196Bq/100gであった。

【結果】カリ施用による水稻の生育、収量への影響はなかった。食味への影響もなかった(②のみ実施)。玄米(15%水分)の¹³⁴Cs+¹³⁷Csは、①対照区の14Bq/kg(移行係数(TF)0.018)に比べ、カリ25区は60%低減した。②対照区の25Bq/kg(TF0.030)に比べ、カリ35区が26%、カリ25区が7%低減した。③対照区の68Bq/kg(TF0.469)に比べ、カリ35区が71%、カリ混合35区が75%、カリ25区が54%低減した。土壌の交換性 K_2O は、水稻の生育にともない①③は徐々に、②は急激に減少し、収穫直後に最低値を示した後、稲わら鋤込みにより作付前の水準になった。土壌の交換性 K_2O を水稻移植後1か月まで25mg/100g程度以上に維持した場合、土壌からの玄米への放射性Cs吸収を効果的に低減した。「カリ混合35」は「カリ35」に比べ土壌の交換性 K_2O を高める効果は低かったが、放射性Csの吸収抑制効果は同等以上であった。未熟低地土は多湿黒ボク土より移行係数が高かった。

8-1-2 天然ゼオライトの作物への放射性セシウム吸収抑制効果(その1)

— 福島県南相馬市と伊達市での水稻作付試験 —

○稲垣開生¹・蜷木朋子²・後藤逸男¹
(¹東京農業大学応用生物科学部 ²東京農業大学大学院)

演者らは3.11の福島第一原発事故以降、2012年から天然ゼオライトのCs吸着効果に着目して、福島県南相馬市、伊達市において水稻への放射性Cs吸収抑制対策を行ってきた。

南相馬市の水田(作土1480Bq/kg)では、2012年にゼオライト0・1・2t/10aの3水準、カリ施用については慣行量(5kg/10a)、多量(30kg/10a)の2水準を組み合わせた6試験区で水稻(ひとめぼれ)を栽培した。その結果、玄米中の放射能はゼオライトおよびカリ施用により低下した。2013年には2012年作の稲わらを全量鋤き込んだ後、全てにカリ慣行量(5kg/10a)を施用して水稻(天のつぶ)を栽培した。稲わらを鋤き込むことで土壌への K_2O 還元量はゼオライト0t区で15kg/10a、1.2t区で18kg/10aとなった。幼穂形成期茎葉の放射性Cs強度は2012年の22~54Bq/kgに対し、2013年には10Bq/kg程度に減少したが、玄米の放射性Cs強度は2012年の値を上回り、土壌以外の要因(灌漑水あるいは降

下物)と考えられた。玄米収量はゼオライト0t/10aで630kg/10a、1・2t施用で780kg/10aと2年目にもゼオライトの増収効果が確認された。

伊達市の水田(4690Bq/kg)では、2012年にゼオライトの施用(1, 2t/10a)効果、2013年にはゼオライトを無追加でカリ施用量を慣行量と多量に分け、2年目以降のカリ施用量を検討した。2012、2013年共に玄米の放射性Cs強度はいずれの試験区においても10Bq/kg以下であったが、収穫時における土壌中の交換性カリ量はゼオライト施用により増加した。

放射性Cs吸収抑制対策として、毎年多量のカリ肥料を施用するより対策初年にゼオライトを施用し、前作収穫後の稲わら鋤き込みと慣行量程度の水溶性カリ肥料を併用することにより交換性カリ量を確保する方が合理的である。すなわち、ゼオライトはCs吸着資材としてではなく、土壌中でのカリ捕捉資材として、水稻への放射性Cs吸収抑制に関与する。

8-1-3 天然ゼオライトの作物への放射性セシウム吸収抑制効果(その2)

○後藤逸男¹・蜷木朋子²・稲垣開生¹
(¹東京農業大学応用生物科学部 ²東京農業大学大学院)

福島県伊達地域では、従来から水稻と大豆の輪作が行われてきた。水稻作については2012、2013年に全水田に放射性Cs吸収抑制対策としてゼオライト(200kg/10a)とカリ肥料の施用が実施され、玄米の全袋検査では全て60Bq/kg未満で検出限界(25Bq/kg以下)が99.9%以上となったが、大豆などの豆類では、基準値を上回る事例が散見された。そこで、2ヶ所の大豆圃場と1ヶ所のグリーンピース畑で放射性Cs吸収抑制対策試験を実施した。

大豆圃場A(作土:2540Bq/kg、2012年作子実:350Bq/kg)と大豆圃場B(作土:1,060Bq/kg、2012年作子実:69Bq/kg)において、①対照区・②カリ施用区・③ゼオライト1t/10a+カリ施用区・④ゼオライト2t/10a+カリ施用区を設け、2013年6月に大豆(品種:タチナガハ)を播種した。なお、カリ施用量は50kg/10aとして、ゼオライト施用区ではゼオライト中に含まれるカリ量分を削減した。両圃場共に②~④区間での大豆子実中の放射性セシウム強度は、対照区(A区:46Bq/kg、B区:9Bq/kg)に

比べてほぼ半減したが、②~④区間での相違は認められなかった。ただし、ダイズ収穫後の土壌中の交換性カリ量はゼオライト施用区で多く残存していた。子実中の放射性Cs強度と収穫跡地の交換性カリ量との関係は圃場A,B間で著しく相違したが、カリ飽和度とは良好な相関性が認められ、子実中の放射能を10Bq/kg程度以下とするにはカリ飽和度を5%程度以上とすればよいと考えられた。

グリーンピース畑では、ゼオライト(1t/10a)のみの対策では有効でなかったが、塩化カリや堆肥施用と組合せて、施肥後に70mg/100g程度以上、収穫後に50mg/100g程度以上の交換性カリ量が確保できれば、子実中の放射能をN.D.(6Bq/kg以下)とすることができた。

水稻作と同様に、ゼオライトの施用効果はCs吸着資材としてではなく、土壌中に施用されたカリを捕捉し溶脱を抑制して交換性カリ量を維持することに起因する。