

## 2 土地利用型作物（畑作物）

### ポイント

- 放射性セシウム吸収抑制対策
  - ・ 作土層の確保（深耕や反転耕、丁寧な耕うんによる根域の拡大）
  - ・ カリウムの施肥（カリ施肥による放射性セシウムの吸収抑制）
  - ・ たい肥の施用（牛ふんたい肥等による吸収抑制効果と土づくり）
- 放射性セシウムの交差汚染防止対策
  - ・ 倒伏の防止（栽培基本技術の徹底による倒伏防止）
  - ・ 収穫時の交差汚染防止（収穫時の土や異物の混入防止）

### （1）畑作物における放射性セシウム検出結果の概要

平成25年度の畑作物の緊急時放射線モニタリング検査結果抜粋（表1）  
放射性セシウム濃度の基準値(100Bq/kg)を超える検体は、特定地域の大豆での5検体のみであった。

表1 平成25年度の畑作物の緊急時放射線モニタリング検査結果抜粋

		H26 3/31現在						
作物	地域	放射性セシウム濃度(Bq/kg)別の検体数						計
		検出せず	25未満	50以下	75以下	100以下	100超 (~160)	
大豆	中通り	246	195	31	8	3	0	483
	会津	132	35	4	0	0	0	171
	浜通り	16	116	42	25	6	5	210
	計	394	346	77	33	9	5	864
		46%	40%	9%	4%	1%	1%	100%
小麦	中通り	71	10	0	0	0	0	81
	会津	11	0	0	0	0	0	11
	浜通り	6	23	2	0	0	0	31
	計	88	33	2	0	0	0	123
		72%	27%	2%	0%	0%	0%	100%
そば	中通り	138	90	3	1	1	0	233
	会津	289	12	0	0	0	0	301
	浜通り	53	40	0	0	0	0	93
	計	480	142	3	1	1	0	627
		77%	23%	0%	0%	0%	0%	100%

### （2）畑作物における放射性セシウムに関する知見

（県農業総合センター及び農林水産省等の調査及び試験研究等の結果）

#### ア 大豆、そばにおける放射性セシウム濃度と土壌の交換性カリ含量との関係

##### （ア）大豆

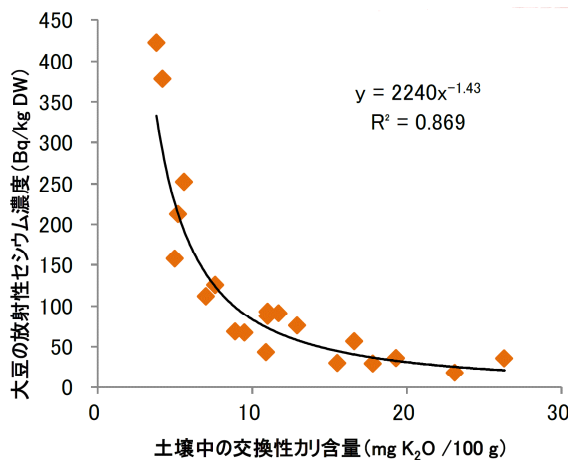
大豆子実の放射性セシウム濃度と大豆畑における土壌の交換性カリ含量との間には負の相関関係がみられることが明らかとなっている。

放射性セシウムが基準値100Bq/kgを超えない大豆を生産するため、これまでの調査等から、農林水産省等では、「放射性セシウム濃度の高い大豆が発生する要因とその対策について（平成26年1月、農林水産省、(独)農研機構、(独)農環研）」において、以下の対応が必要としている。

- ① 交換性カリ含量が低いほ場では、交換性カリ含量が25 mg K<sub>2</sub>O/100 gになるよう土壌改良した上で、地域の施肥基準に応じた施肥を行うことを基本とする。
- ② 過去に大豆の放射性セシウム濃度が高かった地域、土壌中の放射性セシウム濃度が高い地域など、放射性セシウム濃度が高い大豆が生産される可能性のある地域では、吸収抑制を徹底するため、交換性カリ含量50 mg K<sub>2</sub>O/100 g程度を目標として土壌改良をする。ただし、陽イオン交換容量（CEC）が小さい土壌が多い地域については、堆肥や土壌改良資材の施用により保肥力を高めるとともに、生育に影響が出ないよう施用量を設定する。
- ③ カリ肥料の施用量が多いと、大豆のマグネシウム吸収を阻害する場合があるため、播種前の酸度矯正の際に苦土石灰を施用し、あらかじめ十分なマグネシウム補給を行う。

「放射性セシウム濃度の高い大豆が発生する要因とその対策について（平成26年1月、農林水産省、(独)農研機構、(独)農環研）」（以下「H26.1月 農水省等」と記載。）より抜粋。

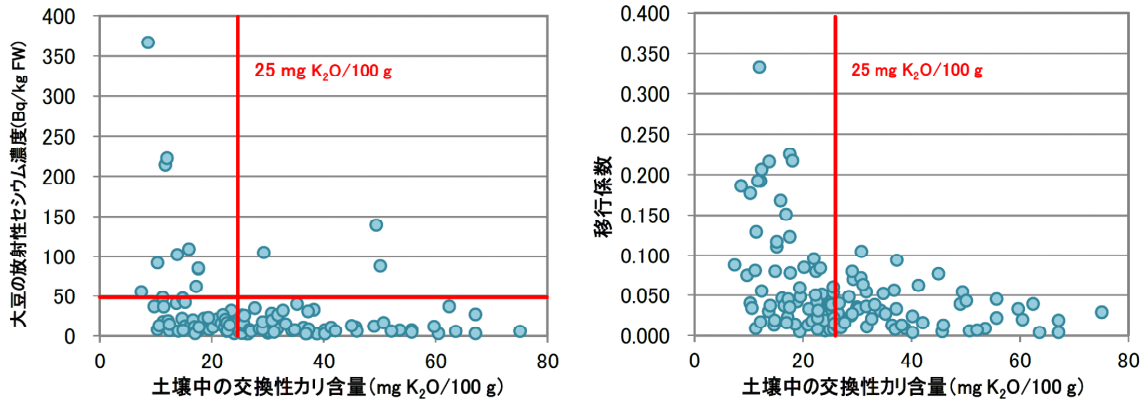
- 土壌中の交換性カリ含量が低いほど、大豆の放射性セシウム濃度が高い傾向がみられた。特にポット試験においては、この傾向が顕著であった。
- 平成24年産の現地調査によると、土壌中の交換性カリ含量が、基準値を超えない米を生産するための目標水準である25 mg K<sub>2</sub>O/100 g以上であれば、大豆の放射性セシウム濃度は96.8 %が基準値以下であった（25 mg K<sub>2</sub>O/100 g 未満では91.2 %）。



【解説】

- ・ 平成24年に(独)農環研においてポット試験を実施し、土壌中の交換性カリ含量と大豆の放射性セシウム濃度との関係を整理したもの。なお、大豆の放射性セシウム濃度は、乾物重当たりで計測した。
- ・ 土壌中の交換性カリ含量と大豆の放射性セシウム濃度との間には、負の相関関係が認められた。

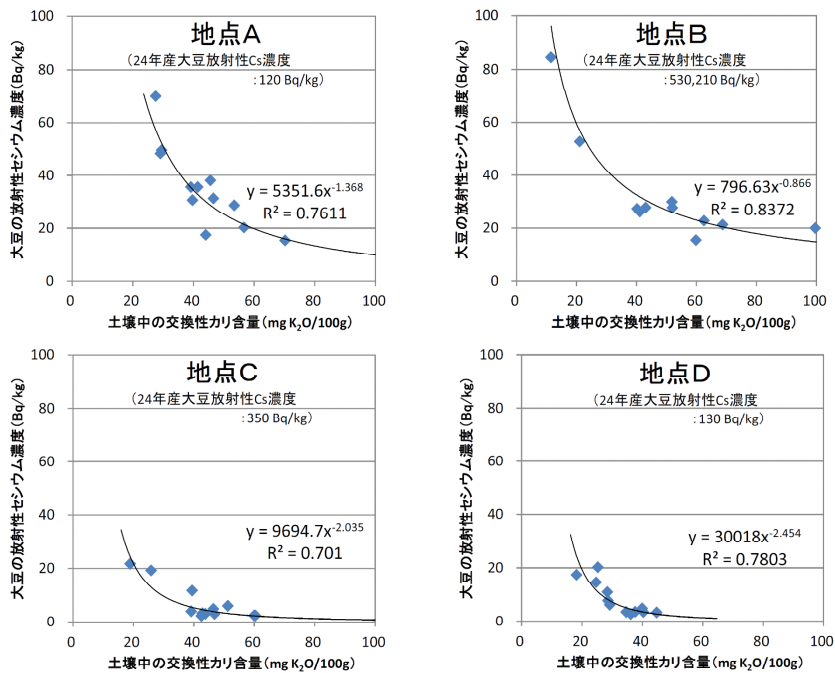
図1 土壌中の交換性カリ含量（栽培後）と大豆の放射性セシウム濃度の関係



**【解説】**

- ・平成23年産の大豆から50 Bq/kgを超える放射性セシウムが検出された地域について、24年産において119地点で大豆及び土壤中の放射性カリ濃度を調査した結果（<sup>134</sup>Csと<sup>137</sup>Csの合計値を「●」でプロット（一方が検出下限値未満の場合は、検出下限値を利用して合計値を算出））。
- ・栽培後に土壤中の交換性カリ含量が25 mg K<sub>2</sub>O/100 g以上あれば、大豆の放射性セシウム濃度は96.8 %が基準値以下であった（25 mg K<sub>2</sub>O/100 g 未満では91.2 %）。
- ・60 mg K<sub>2</sub>O/100 g程度までの範囲では、土壤中の交換性カリ含量が高いほど移行係数が低い傾向がみられた。

図2 土壤中の交換性カリ含量（栽培後）と大豆の放射性セシウム濃度・移行係数の関係



**【解説】**

- ・平成24年産大豆の放射性セシウム検査で基準値を超過した4地点において、25年産で、硫酸カリとゼオライトを施用した上で大豆を栽培し、土壤中の交換性カリ含量と大豆の放射性セシウム濃度との関係を整理したもの。
- ・土壤中の交換性カリ含量と大豆の放射性セシウム濃度の関係は、地点ごとに異なるものの、いずれの地点でも両者には負の相関関係が認められた。
- ・地点によっては、50 mg K<sub>2</sub>O/100 g程度までの範囲では、土壤中の交換性カリ含量が高いほど大豆の放射性セシウム濃度が低い傾向がみられた。

図3 放射性セシウム検査において基準値超過したほ場における試験栽培結果（H25）

(イ) そば

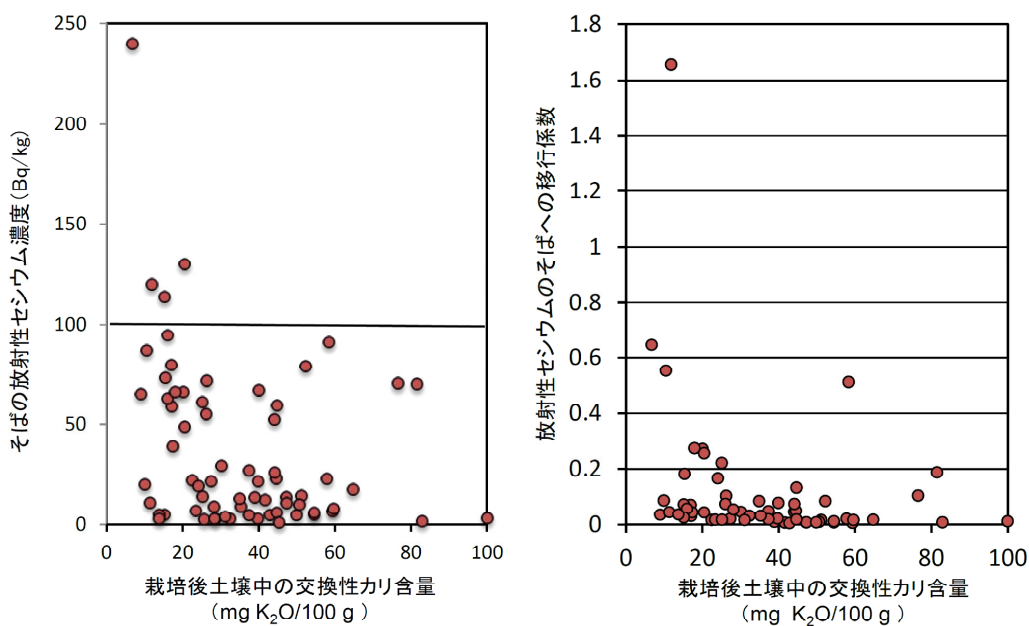
そばについても水稲や大豆と同様に、そばの放射性セシウム濃度とそば畑における土壤の交換性カリ含量との間には負の相関関係がみられることが明らかとなっている。

放射性セシウムが基準値100Bq/kgを超えないそばを生産するため、これまでの調査等から、農林水産省等では、「放射性セシウム濃度の高いそばが発生する要因とその対策について（平成26年1月、農林水産省、(独) 農研機構、(独) 農環研）」において、以下の対応が必要としている。

- ① 播種前に交換性カリ含量が30 mg K<sub>2</sub>O/100 g程度になるよう土壌改良した上で、地域の施肥基準に応じた施肥を行うことが必要である。
- ② 過去にそばの放射性セシウム濃度が高かった地域など、そばの放射性セシウム濃度が高くなる可能性がある地域では、吸収抑制を徹底するため、交換性カリ含量50 mg K<sub>2</sub>O/100 g を目標として土壌改良を行う。
- ③ カリ肥料の施用量が多いと、そばのマグネシウム吸収を阻害する場合があるため、播種前の酸度矯正の際に苦土石灰を施用し、あらかじめ十分なマグネシウム補給を行う。
- ④ 25年産において、播種前にカリを施用したものの、耕起によるカリの混和が十分でなく、根域まで達しないことから、そばの放射性セシウム濃度が高くなったと考えられる事例が見受けられた。このため、カリについては、播種前に施用を行い、耕起により十分に混和しておくことが望ましい。

「放射性セシウム濃度の高いそばが発生する要因とその対策について（平成26年1月、農林水産省、(独) 農研機構、(独) 農環研）」より抜粋。

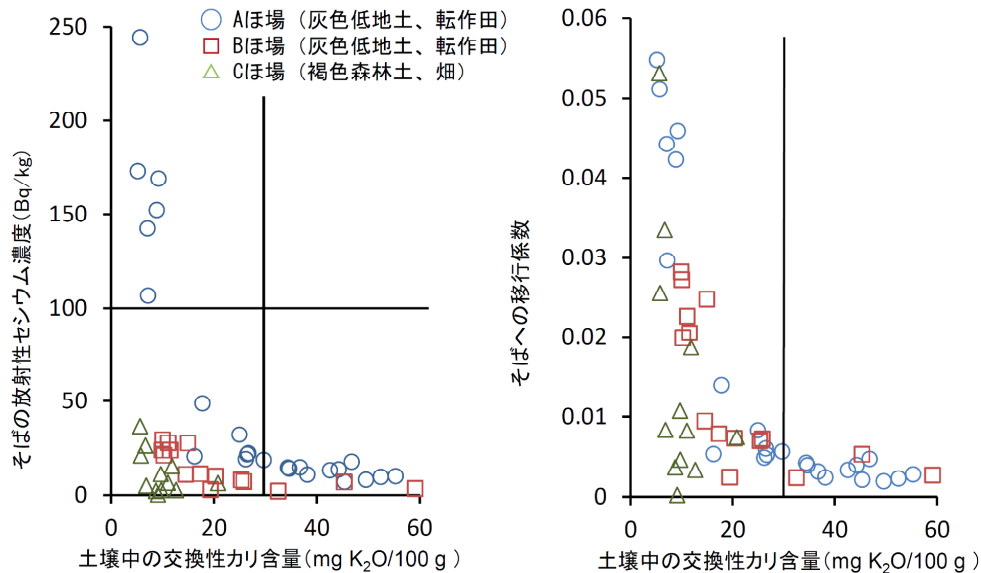
- 平成24年産の現地調査によると、土壌中の交換性カリ含量が低いほど、そばの放射性セシウム濃度や土壌からそばへの移行係数が高い傾向がみられた。
- 土壌中の交換性カリ含量は、そば栽培後で30mgK<sub>2</sub>O/100 g 以上であれば、そばの放射性セシウム濃度は基準値以下となった。



【解説】

- ・平成24年に4県の農家ほ場でそば栽培後の土壌中の交換性カリ含量とそばの放射性セシウム濃度を調べ、両者の関係を示したもの。そばの放射性セシウム濃度は、水分率15%に換算した値。
- ・土壌中の交換性カリ含量が低い場合にそばの放射性セシウム濃度が高い傾向がみられ、基準値である100 Bq/kgを超過する例も散見された。土壌中の交換性カリ含量が、そば栽培後で30 mg K<sub>2</sub>O/100 g 以上であれば、そばの放射性セシウム濃度は基準値以下となった。このような関係は放射性セシウムのそばへの移行係数でも認められた。
- ・移行係数とは、作物の可食部の放射性セシウム濃度を栽培土壌の放射性セシウム濃度で除した値。この値が大きいほど、放射性セシウムが土壌から可食部に移行しやすいことを示す。

図4 土壌中の交換性カリ含量（栽培後）とそばの放射性セシウム濃度、移行係数の関係



**【解説】**

- ・ C県の3か所のほ場（土壤中の放射性セシウム濃度はAほ場が4,000 Bq/kg、Bほ場が1,000 Bq/kg、Cほ場が750 Bq/kg程度）における、秋そば（平成25年8月に播種）の栽培試験の結果。目標値を4水準に設定して、播種前に硫酸カリを散布することにより、土壤中の交換性カリ含量を調整した。そばの放射性セシウム濃度は水分率を15%に調整した値。
- ・ そばの放射性セシウム濃度とそばへの移行係数は、土壤の交換性カリ含量が30 mg K<sub>2</sub>O/100g以上で安定して低い値を示した。

図5 ほ場試験における土壤中の交換性カリ含量（栽培後）とそばの放射性セシウム濃度、移行係数の関係

イ 大豆、そばにおける放射性セシウム又はカリウムの吸収特性

(ア) 大豆の放射性セシウム等の養分吸収特性等

大豆における窒素やカリウムなどの養分吸収パターンは、開花期から急激に増加することが知られているが、放射性セシウムについても同様の傾向を示し、子実肥大盛期までに、葉、茎、莢実に蓄積される。(図6、7)。

なお、塩化カリを多量に施用した場合（10a当たり現物100kg、K<sub>2</sub>Oで60kg）においても生育に影響がないことを、県農業総合センターにおいて確認している。

また、土壤中の交換性カリ含量が不足している状況で、開花期に窒素追肥を行った場合、大豆の放射性セシウム濃度が上昇するという新たな知見も得られている。

「放射性セシウム濃度の高い大豆が発生する要因とその対策について（H26.1月 農水省等）より抜粋。

- 大豆において、放射性セシウムは、カリウムと同様に、主として5葉期から子実肥大盛期までに盛んに吸収される。
- 基準値を超過しない大豆を生産するためには、以下の施肥方法が必要である。
  - ① ケイ酸カリよりも、速効性である硫酸カリ又は塩化カリを利用する。
  - ② 生育初期から土壌中の交換性カリ含量を高めるため、カリ肥料の施用時期は基肥を基本とする。
  - ③ 砂質土など保肥力が問題となる土壌では、施用したカリ肥料が土壌に保持されない場合もあることから、子実肥大盛期まで土壌中のカリウムが不足しないよう、吸収抑制対策を徹底する。

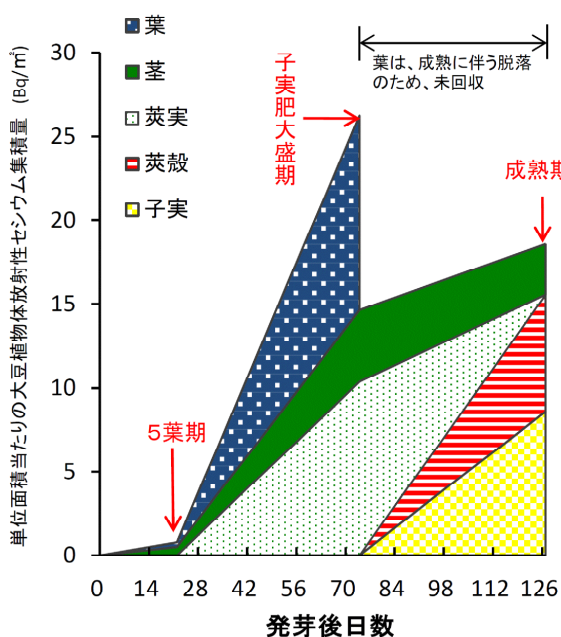


図6 生育時期別の放射性Cs吸収パターン

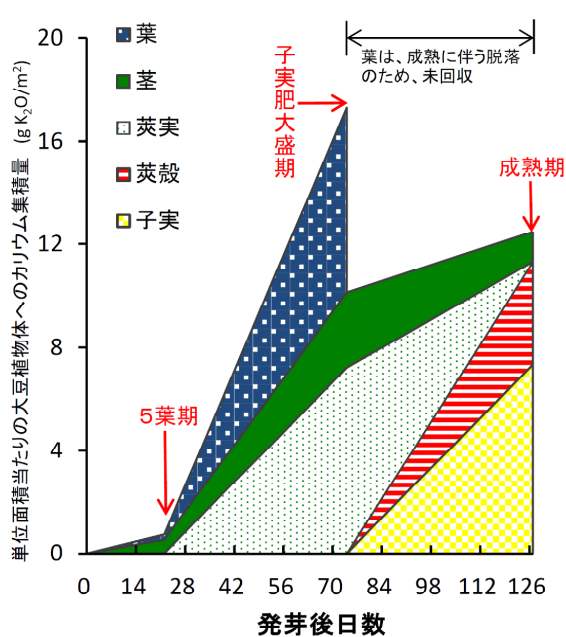
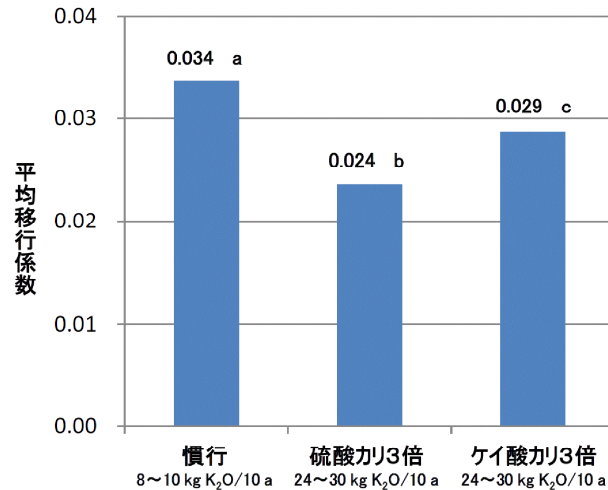


図7 生育時期別のカリウム吸収パターン

【解説】

- ・ 水田転換畑（土壌タイプ：灰色低地土、土壌の放射性セシウム濃度4,300 Bq/kg DW、交換性カリ含量15 mg K<sub>2</sub>O/100 g）において大豆を栽培し、3回にわたり大豆のカリウム及び放射性セシウムの吸収量を測定した試験結果。
- ・ 5葉期から子実肥大盛期までは、放射性セシウムとカリウムは、葉、茎、莢実などに蓄積される点において、お互いに似た吸収のパターンとなっている。



※ 図中のa、b、cは、Tukey法による多重比較において、5%水準で有意差があることを示す

【解説】

- ・ 移行係数は、3県において実施された延べ7試験(各3反復)の結果の平均値。カリ肥料の慣行施用量は8~10 kg K<sub>2</sub>O/10 a、3倍区は24~30 kg K<sub>2</sub>O/10 aで、いずれも全量を基肥で施用した。なお、大豆の放射性セシウム濃度は、乾物重当たりで計測した。
- ・ カリ肥料を慣行の3倍量で基肥施用することにより、移行係数が低減。速効性の硫酸カリの効果が高かった。
- ・ この他、平成23年、24年に実施したほ場試験の結果によると、追肥の実施による移行係数に対する低減効果は認められなかった。

図8 大豆における硫酸カリ及びケイ酸カリ施肥による吸収抑制効果

○ 土壌中の交換性カリ含量が不足している状況で、開花期に窒素追肥を行った場合、大豆の放射性セシウム濃度が上昇した。

このため、吸収抑制対策としてカリ肥料による土壌中のカリ含量の確保を基本としつつ、放射性セシウム濃度が高い大豆が生産される可能性のある地域では、土壌中の交換性カリ含量が生育期間中確保できないような保肥力の低い土壌の場合、窒素追肥を控えることが望ましい。

表2 窒素追肥の影響

試験区	基肥施用量 (kg/10a)	窒素追肥 (硫酸: 10kgN/10a)	粗収量 (kg/10a)	大豆の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	移行係数
基肥 無カリ区 11	N: 3 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 10 K <sub>2</sub> O: 0	なし	334 a	45.7 d	0.137
		あり	356 a	114.8 e	0.344
基肥 完全区 22	N: 3 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 10 K <sub>2</sub> O: 10	なし	380 b	10.2 f	0.030
		あり	473 c	23.5 f	0.069

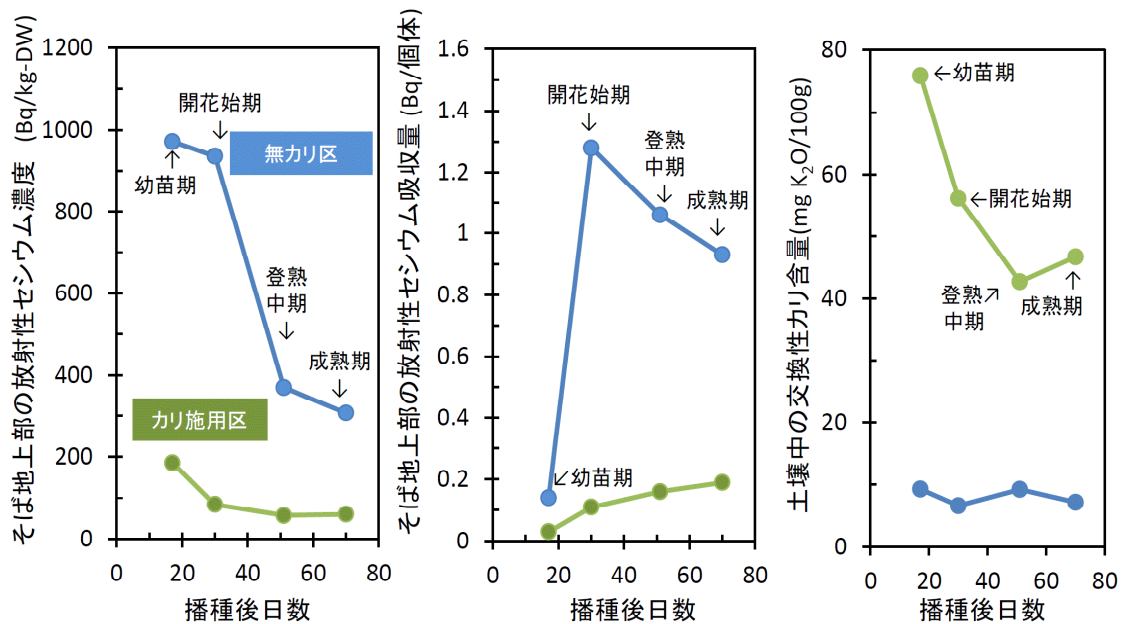
※ 異なるアルファベットは、ウェルチのt検定により、それぞれの試験区で窒素追肥なしとありに有意差があることを示す。

(イ) そば植物体中のカリウムと土壌中の交換性カリ含量の推移

そばは生育前半に放射性セシウムを盛んに吸収すると考えられる (図9)。このため、カリ施肥は速効性のものを基肥として施用することが望ましい。

「放射性セシウム濃度の高いそばが発生する要因とその対策について (平成26年1月、農林水産省等)」より抜粋。

- そばは、栄養成長が盛んな幼苗期から開花期にかけて放射性セシウムを盛んに吸収する。土壌中の交換性カリ含量が低い場合はその傾向が特に顕著で、放射性セシウムの大半は開花始期までに吸収される。
- 基準値を超過しないそばを生産するためには、速効性の硫酸カリ又は塩化カリを基肥として施用することが望ましい。



**【解説】**

- ・平成25年に灰色低地土のほ場(放射性セシウム濃度 4,000 Bq/kg程度)を用いて行った栽培試験の結果。播種前に硫酸カリを施用するカリ施用区(播種時の交換性カリ含量が65 mg K<sub>2</sub>O/100g)と、施用しない無カリ区(播種時の交換性カリ含量が8 mg K<sub>2</sub>O/100g)を設定し、そば地上部の放射性セシウム濃度と吸収量、土壌中の交換性カリ含量の推移を調べた。
- ・そば地上部の放射性セシウム濃度は幼苗期に最も高く、生育の進展にしたがって低下する。
- ・放射性セシウムの吸収量は開花始期までが最も多く、特に無カリ区では放射性セシウムのほとんどをその時期までに吸収する。カリ施用区では生育の進展にしたがって吸収量は減少するものの、成熟期まで吸収を続ける。
- ・カリ施用区における土壌中の交換性カリ含量は、幼苗期から開花期にかけて大きく低下する。これは、そばの吸収に伴うものと推定される。基準値を超過しないそばを生産するためには、速効性の硫酸カリ又は塩化カリを基肥として用いることが望ましい。

図9 そば植物体中の放射性セシウムと土壌中の交換性カリ含量の生育期間中の推移



## ウ 耕うん方法等の違いと放射性セシウムの関係

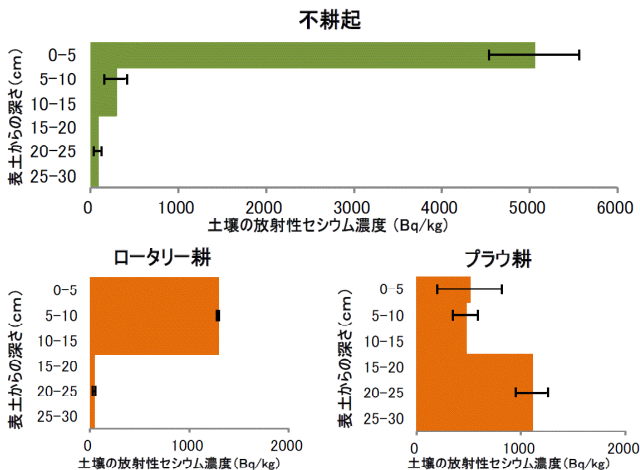
原発事故直後の放射性セシウムは土壌表層に集積していることから、①耕うんにより放射性セシウムが希釈されること、②耕うん方法の違いにより希釈の効果が異なること（作土層における希釈効果はロータリー耕よりプラウ耕（新たに開発された反転耕）（※）で大きくなる）、③不耕起栽培（大豆）では栽培後も放射性セシウムは土壌表層に集積したままとなること、などが明らかとなった（図10）。

### （※）新たに開発された反転耕について

土壌の上層部に集積している放射性セシウムを作土層よりも深い下層へ埋却するため、（独）農研機構中央農業総合研究センターが福島県農業総合センター及び農機メーカー等と共同開発した技術。水田及び畑地用の2段耕プラウ、水田用のジョイント付きプラウが開発され、表層土を精度良く下層土と入れ替えることが可能となった。

「放射性セシウム濃度の高い大豆が発生する要因とその対策について（平成26年1月、農林水産省等）」「放射性セシウム濃度の高いそばが発生する要因とその対策について（平成26年1月、農林水産省等）」より抜粋し一部加工。

- 耕うんが浅い場合は、土壌表層に放射性セシウムが留まる。また、土壌表層に根張りが集中するため、大豆、そばが放射性セシウムを吸収しやすいと考えられている。
- 作土層の浅いほ場では、深耕等により放射性セシウムを土壌中のより深い部分まで分散させるとともに、作土層を拡大して大豆の根張りが深くなるよう改善することが重要である。
- 特に不耕起栽培は、大豆、そばの放射性セシウム濃度が高かった地域では避けた方がよいと考えられる。
- 放射性セシウムを含む土壌が大豆に付着することによる汚染を防ぐため、コンバイン収穫時に刈り取る高さを調節し、土の巻き込みを避ける等、対策を講じることが必要である。



#### 【解説】

- ・ 淡色黒ボク土の畑ほ場で、平成23年に大豆を不耕起栽培または播種時にロータリー耕（耕深約15cm）、プラウ耕（耕深約30cm）を行なって栽培した後に、深さ別に放射性セシウム濃度を測定した。
- ・ 土壌表層の放射性セシウムは耕すことによって、より深い部分まで分散される。

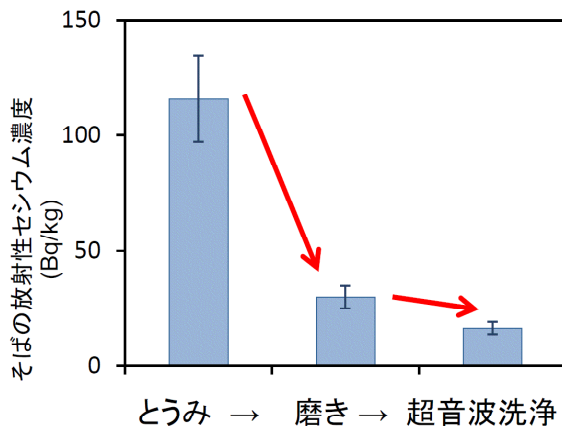
図10 畑地（大豆）ほ場における栽培後土壌の放射性セシウム濃度（鉛直分布）

## エ 異物混入による放射性セシウム濃度への影響

本県では、大豆、そばでの放射性セシウムの基準値超過事例において交差汚染が原因とされる事例は報告されていないが、全国の調査事例においては報告があることから、水稻同様、大豆、そばにおいても倒伏防止対策、収穫期以降の作業における交差汚染の防止対策が重要と考えられる（図11）。

「放射性セシウム濃度の高いそばが発生する要因とその対策について（平成26年1月、農林水産省等）」より抜粋。

- 倒伏により土壌等が混入し、収穫されたそばが土壌中の放射性セシウムで汚染される可能性がある。したがって、①早播きをしない、②適正な播種密度とする、③多肥栽培（カリを除く）をしない、④倒伏に強い品種を利用する、などの倒伏防止対策が必要となる。
- 倒伏してしまったほ場から収穫されたそばは、とうみによる風選だけでなく、磨きを丁寧に行うことで放射性セシウム濃度を低減させることができる。なお、倒伏のないほ場であっても、磨きによる低減効果が確認されている。



### 【解説】

- ・ 灰色低地土のほ場（放射性セシウム濃度4,000 Bq/kg程度）で生産された平成25年産そばを用いた試験。倒伏した個体を収穫して調製過程での放射性セシウム濃度の変化を調べた。そばの放射性セシウム濃度は、水分率15%に調整した値。誤差線は3反復の標準誤差。
- ・ 倒伏によって汚染されたそばは、丁寧に磨くことで放射性セシウム濃度を超音波洗浄に近いレベルまで低減させることができる。
- ・ なお、倒伏のないほ場においても、磨きによる低減効果が確認された。

図11 収穫後調製によるそばの放射性セシウム濃度の低減効果

表3 24年産でそば子実の洗浄や磨きにより放射性セシウム濃度が低下した事例

A県I地域	基準値を超過したそばサンプルの子実表面を超音波洗浄したところ、放射性セシウム濃度が40 Bq/kg程度低下した。 洗浄前: 110 Bq/kg → 洗浄後: 73 Bq/kg
B県J地域	基準値を超過したそばサンプルの子実表面を再度、磨き機でいねいに磨いたところ、放射性セシウム濃度が100 Bq/kg程度低下した。 磨く前: 120 Bq/kg → 磨き後: 20 Bq/kg

### 【解説】

- ・ そばの子実表面の洗浄や磨きにより放射性セシウム濃度が低下した事例を示したが、カリ施用量の不足などで、そばの放射性セシウム濃度がもともと高い場合には、磨き等による低減効果は限られることに留意が必要である。

## オ その他参考情報

### 参考 1

主な畑作物における土壌の放射性セシウム吸収移行に関する試験  
(平成25年度、福島県農業総合センター)

(ア) 大豆、小豆、落花生、そば、ソルガム、エゴマ、ヒマワリ、コンニャクイモ、タバコ

これら作物を交換性カリ含量の異なる2つのほ場で栽培し、土壌の放射性セシウムの移行係数(\*)を調査した結果、①放射性セシウムの茎葉・子実等への移行係数は土壌の交換性カリ含量により大きく変動し、交換性カリ含量の少ない土壌ではいずれの作物でも大きくなった。②子実・球茎への移行係数は茎葉より小さく、今回供試した畑作物において子実等に特異的に放射性セシウムを吸収するものはなかった。

(\*) 移行係数(TF) = 植物体中の放射性セシウム濃度(Bq/kg DW) / 乾土の放射性セシウム濃度(Bq/kg DW)

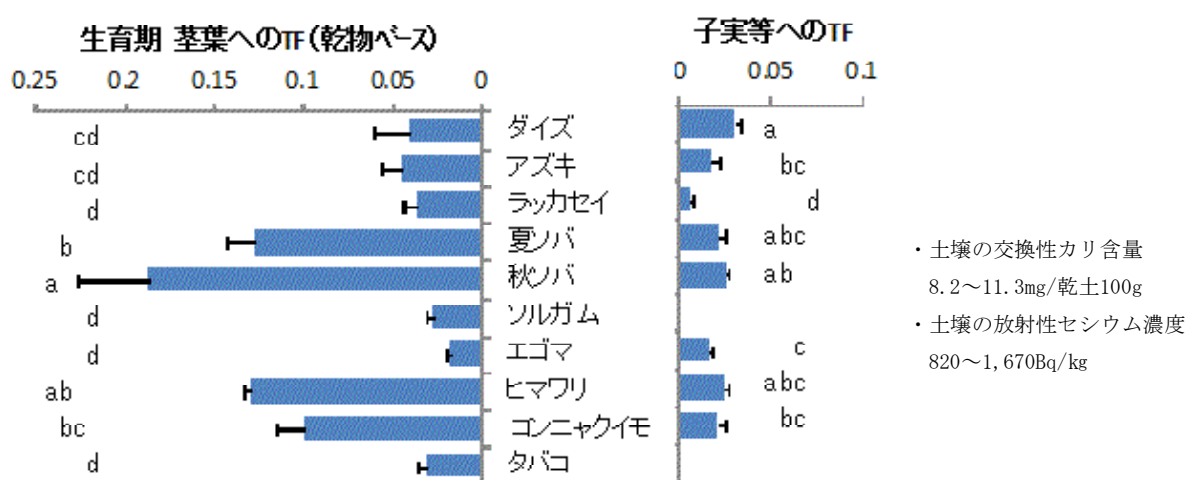


図12 ほ場A(土壌の交換性カリ含量が約10mg/100g)における放射性セシウム(<sup>134</sup>Cs+<sup>137</sup>Cs)の移行係数(乾物重ベース)

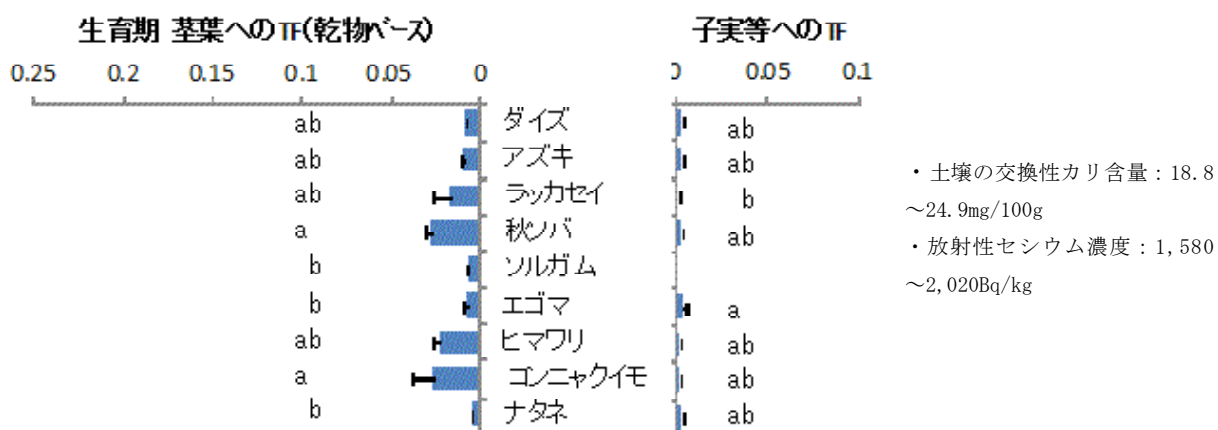


図13 ほ場B(土壌の交換性カリ含量が約20mg/100g)における放射性セシウム(<sup>134</sup>Cs+<sup>137</sup>Cs)の移行係数(乾物重ベース)

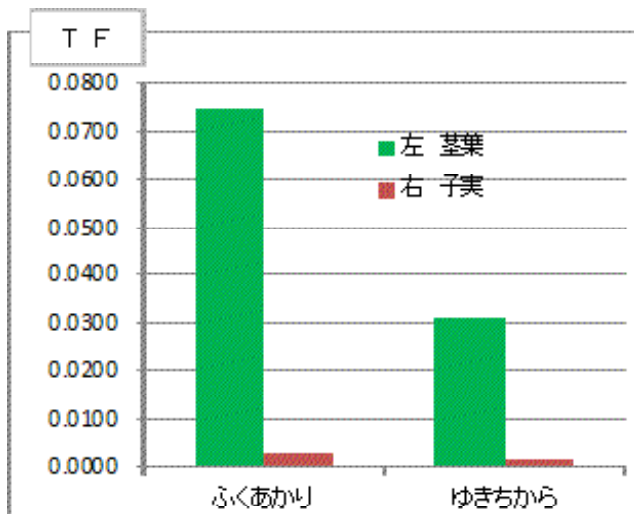
(イ) 小麦

小麦は、慣行施肥（カリ成分量10kg/10 a）による栽培の結果、放射性セシウムの移行係数は、子実では0.001～0.002と低い結果となり、小麦は慣行栽培によるカリ施肥を行うことが放射性セシウム対策になると考えられる（図14）。

また、カリ肥料等を施用することにより土壌の交換性カリ含量を高めると、小麦子実の放射性セシウムの吸収が抑制されることもわかったため、より効果的な吸収抑制のためには、土壌中の交換性カリ含量を高める管理が重要である。

（参考）表4 麦類のカリ施肥量

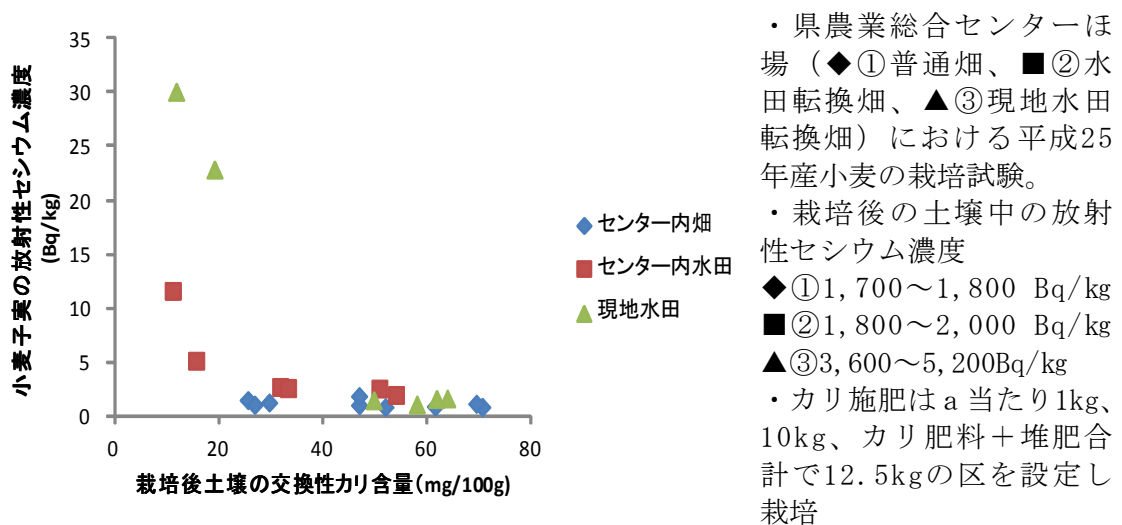
品目	カリの量の目安		
	福島県施肥基準の成分量 (kg/10 a)	現物量 (kg/10 a)	
		硫酸カリ	塩化カリ
麦類	10～14	20～28	17～24



- ・TFは移行係数
- ・県農業総合センターにおける平成24年産小麦の栽培試験。
- ・土壌中の放射性セシウム濃度  
1,522～1,564 Bq/kg
- ・土壌中の交換性カリ含量  
19.8～19.4 mg/乾土100g
- ・カリ施肥は慣行量10kg/10 a

24年産小麦は収穫時に倒伏したが、サンプルを洗浄せずに測定しているため、土壌付着の影響の可能性もある。

図14 小麦の茎葉及び子実における放射性セシウムの移行係数



- ・県農業総合センターほ場（◆①普通畑、■②水田転換畑、▲③現地水田）における平成25年産小麦の栽培試験。
- ・栽培後の土壌中の放射性セシウム濃度  
◆①1,700～1,800 Bq/kg  
■②1,800～2,000 Bq/kg  
▲③3,600～5,200Bq/kg
- ・カリ施肥はa当たり1kg、10kg、カリ肥料+堆肥合計で12.5kgの区を設定し栽培

図15 栽培後土壌の交換性カリ含量と小麦子実の放射性セシウム濃度

\* 小麦子実の水分は、出荷規格である12.5%に補正した。

(ウ) ナタネ

ナタネは、越冬直後に茎葉の移行係数が一時高まる傾向が見られたが（図16-1）、開花期以後の登熟期間中における移行係数に変化は見られなかった（図16-2）。

これまでの試験結果によると、ナタネ子実への移行係数は0.002~0.012であった。なお、ナタネ油等には放射性セシウムはほとんどない（表5）。

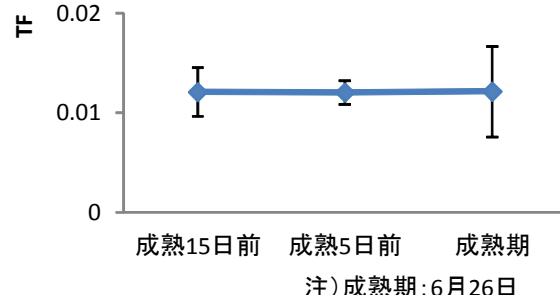
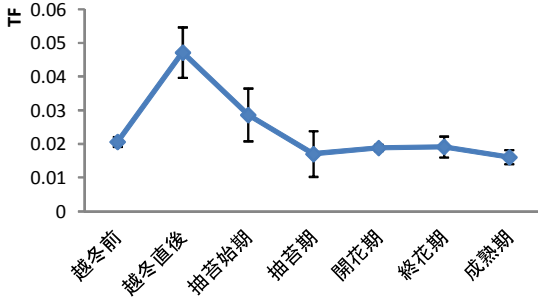


図16-1 ナタネ地上部の移行係数の推移

図16-2 登熟期のナタネ子実の移行係数の推移

\* 移行係数 (TF) = 植物体中の放射性セシウム濃度 (Bq/kg DW) / 乾土の放射性セシウム濃度 (Bq/kg DW)

表5 搾油による放射性セシウム濃度の変化 (※) (Bq/kg)

対象	ナタネ	参考	
		ヒマワリ	エゴマ
子実	667.4	81.4	52
油	1.2	<1.1	<4.1

※ 試料は23年産。ナタネはフォールアウトの影響から高濃度の放射性セシウムが検出された個体。

参考2

生育初期の大豆植物体から子実の放射性セシウム濃度が推定できる  
(平成25年度、県農業総合センター)

V5期（本葉4～5葉頃、播種後約1か月）とR6期（最大繁茂期頃、播種後約3か月）に大豆植物体を採取し、その放射性セシウム濃度と大豆子実の放射性セシウム濃度を比較した結果、V5期又はR6期の大豆植物体各部位と大豆子実の放射性セシウム濃度及びV5期又はR6期の大豆植物体全体と子実の放射性セシウム濃度には有意な相関があった。このことから、V5期又はR6期の大豆植物体各部位の放射性セシウム濃度から、大豆子実の放射性セシウム濃度を概ね推定することは可能であることが分かった（図17、18）。

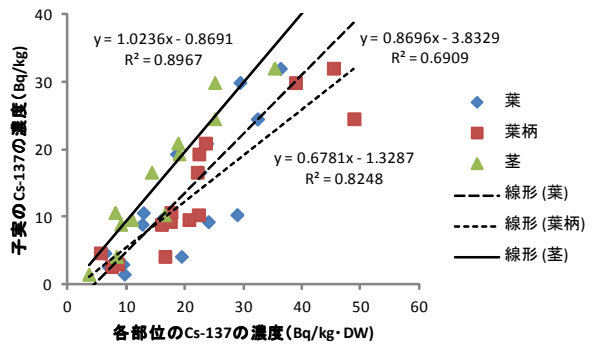
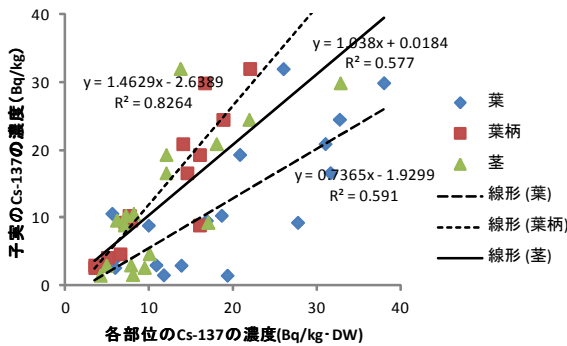


図17 V5期の大豆植物体と子実のCs-137濃度

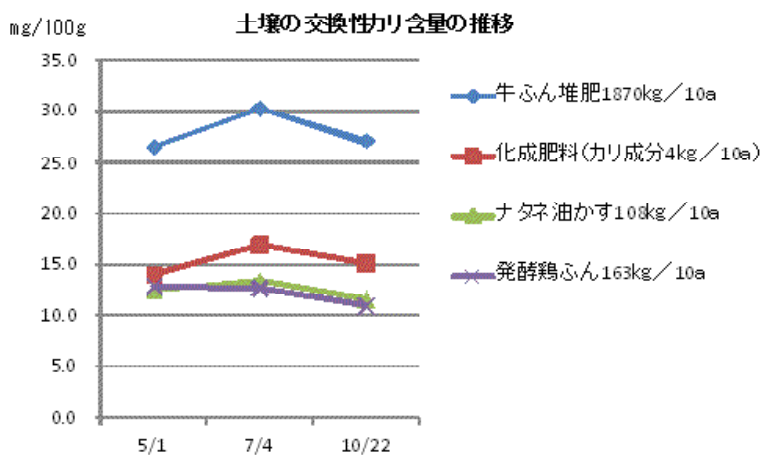
図18 R6期の大豆植物体と子実のCs-137濃度

\* 子実の放射性セシウム濃度は水分15%に補正してある。

参考 3

牛ふん等堆肥施用による吸収抑制効果  
(平成24年度、県農業総合センター)

農業総合センターの転換畑において、化成肥料を使用せず、牛ふん堆肥、ナタネ油かす、発酵鶏ふんを用いて大豆を栽培した結果、①牛ふん堆肥区における土壤の交換性カリ含量は高く維持されること(図19)、②牛ふん堆肥区の大豆子実への移行係数が低くなることが分かった(図20)。これらは牛ふん堆肥の施用により交換性カリ含量が高くなったためと考えられる。



5月1日時点の牛ふんたい肥区の交換性カリ含量が高いのは、前年の作付時に牛ふんを4,444kg/10aを施用した効果と考えられる。

図19 大豆栽培ほ場におけるたい肥施用と土壤中交換性カリ含量の推移

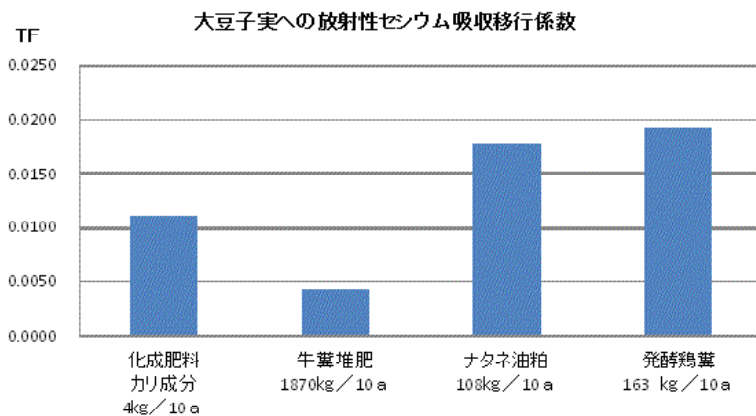


図20 たい肥施用が放射性セシウム濃度に及ぼす影響

### (3) 土地利用型作物（畑作物）の放射性セシウム吸収抑制対策

これまでの試験研究や現地調査の結果、土壤中の交換性カリ含量が低下すると、大豆とそばの子実の放射性セシウム濃度が高くなる傾向がみられたことから、放射性セシウムの吸収抑制対策として、カリ施肥が有効であると言える。

#### カリ施肥について

大豆、そばの放射性セシウムの吸収を抑制するためには、生育初期から土壤中の交換性カリ含量を高めておくことが重要なので、以下のとおりカリ施肥を行う。

- ① 土壤分析を行い、吸収抑制に必要なカリ肥料の量を把握する。
- ② カリ肥料は、吸収抑制効果の高い硫酸カリ又は塩化カリを用い、慣行の基肥肥料と同時に施用する。

#### ア 土壤分析に基づくカリウムの施肥

##### (ア) 大豆

- ① これまでに子実の放射性セシウム濃度が50Bq/kgを超過した地域など放射性セシウム濃度が高い大豆が生産されるおそれのある地域では、作付け前の土壤中の交換性カリ含量の改善目標を50mg/乾土100g以上とする。一方、50Bq/kg以下の地域では改善目標を25mg/乾土100g以上とする。
- ② 具体的には、例年どおりの基肥肥料に、速効性である硫酸カリ又は塩化カリを追加し基肥として同時に散布する。
- ③ 追加して散布するカリ肥料の施用量は表6に示したように、分析結果に対応した量とする。
- ④ カリ肥料の施用量が多いと大豆の苦土吸収を阻害する場合がありますので、土壤酸度(pH)を矯正する際には、苦土石灰を施用する。

表6 大豆の慣行の基肥肥料と同時に施用するカリの量

土壤中の交換性カリ含量の改善目標50mg/乾土100g以上（作付け前）の場合

交換性カリの 土壤分析値 (mg/乾土100g)	カリの量		
	成分量 (kg/10a)	現物量 (kg/10a)	
		硫酸カリ	塩化カリ
5	68	136	114
10	60	120	100
15	53	106	89
20	45	90	75
25	38	76	64
30	30	60	50
40	15	30	25
50	0	0	0

土壤中の交換性カリ含量の改善目標25mg/乾土100g以上（作付け前）の場合

交換性カリの 土壌分析値 (mg/乾土100g)	カリの量		
	成分量 (kg/10 a)	現物量 (kg/10 a)	
		硫酸カリ	塩化カリ
5	30	60	50
10	23	46	39
15	15	30	25
20	8	16	14
25	0	0	0

※作土層を15cm、土の仮比重を1と仮定した場合の試算値。

(イ) そば

これまでに子実の放射性セシウム濃度が50Bq/kgを超過した地域など放射性セシウム濃度が高いそばが生産されるおそれのある地域では、作付け前の土壤中の交換性カリ含量の改善目標を50mg/乾土100g以上とする。一方、50Bq/kg以下の地域では改善目標を30mg/乾土100g以上とする。

なお、カリの施肥法は大豆と同様とし、追加して散布するカリ肥料の施用量は、表7のとおり。

表7 そばの慣行基肥肥料と同時に施用するカリの量

土壤中の交換性カリ含量の改善目標50mg/乾土100g以上（作付け前）の場合

交換性カリの 土壌分析値 (mg/乾土100g)	カリの量		
	成分量 (kg/10 a)	現物量 (kg/10 a)	
		硫酸カリ	塩化カリ
5	68	136	114
10	60	120	100
15	53	106	89
20	45	90	75
25	38	76	64
30	30	60	50
40	15	30	25
50	0	0	0



土壤中の交換性カリ含量の改善目標30mg/乾土100g以上（作付け前）の場合

交換性カリの 土壌分析値 (mg/乾土100g)	カリの量		
	成分量 (kg/10 a)	現物量 (kg/10 a)	
		硫酸カリ	塩化カリ
5	38	76	64
10	30	60	50
15	23	46	39
20	15	30	25
25	8	16	14
30	0	0	0

※作土層を15cm、土の仮比重を1と仮定した場合の試算値。

#### イ 土壌分析を行うことができない場合のカリウムの施肥

これまでに測定した子実の放射性セシウム濃度が50Bq/kg以下の地域では、少なくとも県内の水田土壌の交換性カリ含量の平均値（21.5mg/乾土100g）との差を補填する量を慣行の基肥肥料に追加して、基肥として同時に散布する（表8）。追加する肥料は硫酸カリ又は塩化カリを用いる。

表8 土壌分析を行うことができない場合の慣行基肥肥料と同時に施用するカリの量（これまでに測定した子実の放射性セシウム濃度が50Bq/kg以下の地域の場合）

品目	カリの量の目安		
	成分量 (kg/10 a)	現物量 (kg/10 a)	
		硫酸カリ	塩化カリ
大豆	6	12	10
そば	13	26	22

※作土層を15cm、土の仮比重を1と仮定した場合の試算値。

#### ウ 作土層の確保

反転耕や深耕などにより作土層の拡大に努め（目標耕深30cm）、丁寧な耕うんを行う。

#### エ たい肥の施用

たい肥にはカリウムが含まれるので、たい肥を施用することで放射性セシウムの吸収量を減らすことが期待できる。たい肥の窒素含量を考慮し、窒素過剰にならない作物ごとの適正な量を投入する。

#### （4）交差汚染の防止

子実への土壌の付着を防ぐための倒伏防止対策を徹底するとともに、コンバイン収穫時の土の巻き込みや異物混入を避けるため丁寧な収穫・乾燥・調製作業を行う。

