

南相馬市における玄米の 基準値超過の発生要因調査

調査結果

平成26年12月1日

農林水産省
福島県
東北農業研究センター
農業環境技術研究所

目次

1. 稲への付着物等の物性調査
2. 放射性物質の吸収抑制対策に関する試験研究
 - (1) 用水由来の放射性セシウムの動態調査
 - (2) カリ肥料、吸収抑制資材施用による放射性セシウム吸収抑制効果の検証(ポット試験)
 - (3) カリ肥料、吸収抑制資材施用による放射性セシウム吸収抑制効果の検証(現地試験)
 - (4) 現行対策技術のほ場間における効果の検証
 - (5) ゼオライト施用に関する現地試験
 - (6) 放射性物質の稲への直接付着に関する試験

1 稲への付着物等の物性調査

【目的】 南相馬市の25年産米で基準値超過がみられた米や稲穂に付着していた放射性セシウムを含むダスト粒子と福島第1原発等を含む様々な環境のダスト粒子の物性を比較し、米に付着していたダスト粒子の由来を検証。

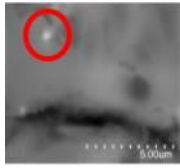
（ なお、サンプルが微量で単離・分析ができない可能性や元素組成が変わっている可能性がある点に留意が必要。 ）

【調査項目】

調査項目	調査内容
• ダスト粒子の単離	電子顕微鏡を用いて、放射性セシウムを含むダスト粒子を分離する。
• 水溶解性等の試験	ダスト粒子中の放射性セシウムが水やアルコールなどの液体にどの程度溶けるか調査。
• 元素組成分析	スプリング8と呼ばれる大型放射光施設の装置等を用いて、単離したダスト粒子に含まれる化学元素の組成を分析。

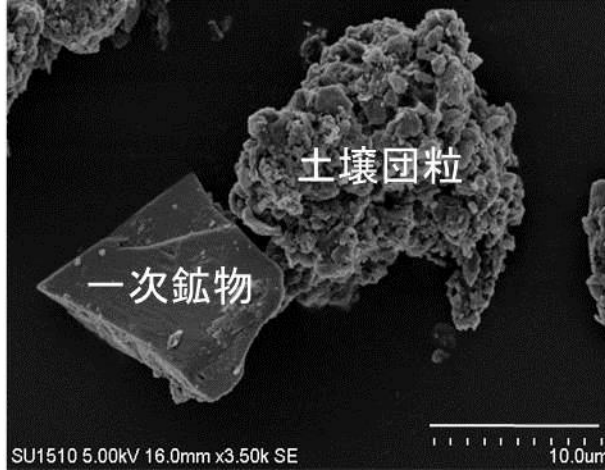
【調査の結果】

図1 稲の葉に付着した粒子の電子顕微鏡写真



稲の葉に付着した粒子。
直径0.5 μ m程度の大きさ

(参考) 土壌粒子の電子顕微鏡写真



土壌団粒

一次鉱物

SU1510 5.00kV 16.0mm x3.50k SE

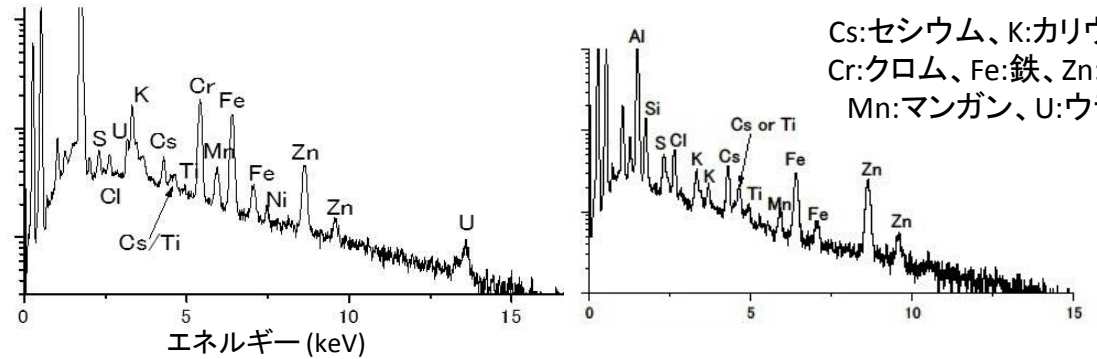
10.0 μ m

直径10 μ m程度の大きさ。

図2 電子顕微鏡分析の元素組成スペクトル

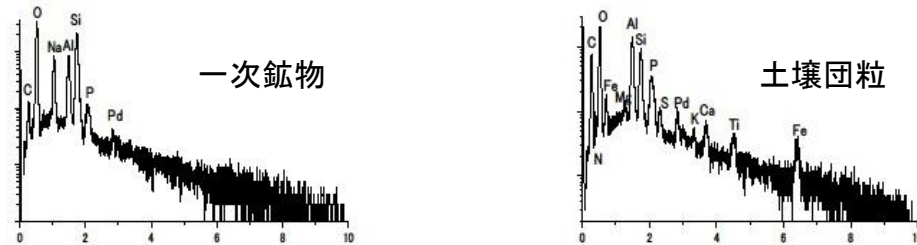
(1) 稲の葉に付着した粒子

(2) 大気観測測定局の大気中ダスト



Cs:セシウム、K:カリウム、
Cr:クロム、Fe:鉄、Zn:亜鉛
Mn:マンガン、U:ウラン

(参考) 土壌粒子(一次鉱物及び土壌団粒)の元素組成スペクトル



一次鉱物

土壌団粒

【解説】

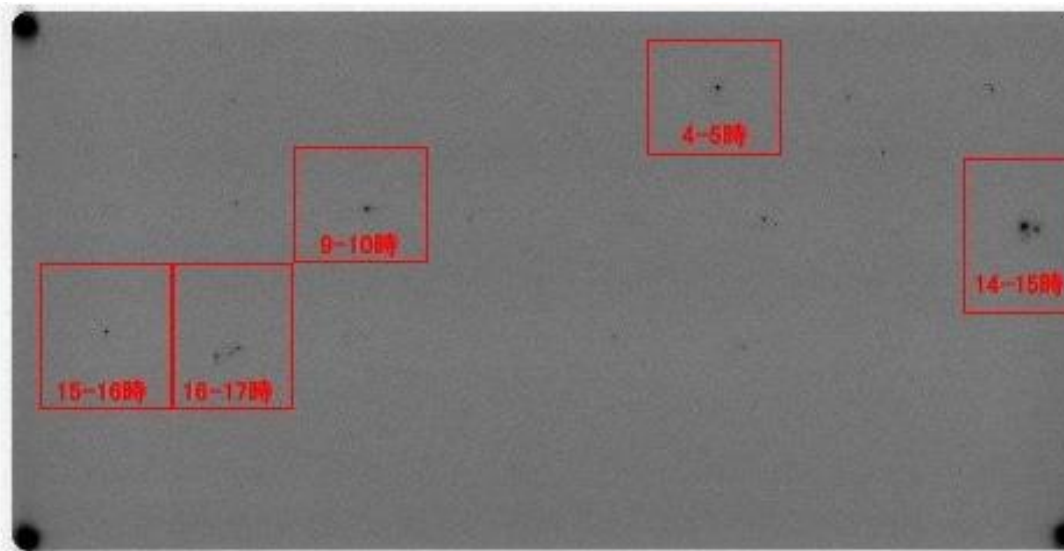
- ・ 南相馬市小高区で生産された25年産稲の葉の付着物及び平成25年8月19日14～15時に南相馬市小高区の大気観測測定局で採取された大気中ダストにそれぞれ含まれていた放射性セシウムを含む粒子について、電子顕微鏡を用いて、試料の観察及び元素組成分析を行った。
- ・ その結果、稲に付着していた粒子については、その大きさは土壌中に存在する粒子に比べかなり小さい(約0.5 μ m)ほか、土壌中の一次鉱物や土壌団粒と元素組成が顕著に異なることから、土壌の巻き上げに由来するものではないと考えられた。
- ・ 大気観測測定局の大気中ダストについては、粒子の直径が約2 μ mであったほか、粒子の中にアルミニウムが含まれていた。

図3 南相馬市小高区の大気観測測定局のダストフィルター

平成25年8月19日午前0時から8月20日午前0時の間、1時間毎に採取したダストフィルター（計24個）を並べ、イメージングプレートを作成（最初と最後のフィルタはコントロール）



ダストフィルターの元画像



ダストフィルターを1週間感光させたイメージングプレート画像

表4 水溶解性試験

大気中ダストの採取時間	雨水溶出率
平成25年8月19日4～5時	90%
8月19日9～10時	103%
8月19日14～15時	17%
8月19日15～16時	122%

※ 昨年8月の3号機飛散事象の発生時刻
(東電公表):午前9時以降

(参考)農地土壤中の放射性セシウムの溶解性試験

土壌	酢酸アンモニウム 溶液による抽出率
南相馬市土壌	0.8 %
浪江町土壌	0.5 %

※ 水よりも抽出力の高い酢酸アンモニウム溶液で農地土壤中の放射性セシウムを抽出したところ、抽出率は1%を下回る水準。

【解説】

- 平成25年8月19日に南相馬市小高区の大気観測測定局で放射性セシウムを含む大気中ダストが検出されており、そのうち、同日4～5時(東電が公表している飛散事象の発生時刻以前)、9～10時、14～15時及び15～16時に採取されたサンプルについて、放射性セシウムの溶出試験を行った(サンプルに雨水を添加し、1週間後のろ紙への溶出量を測定)。
- その結果、土壌に含まれる放射性セシウムでは見られない高い水溶性が認められたほか、大気中ダストの採取時間によって水溶性の程度が異なっていた。今後、こうした水溶性のセシウムの粒子の検出が特異的な事象なのかどうかについて、他の時期や地域における大気中ダスト等のサンプルも確認するなど、さらに検討が必要と考えられる。

2 放射性物質の吸収抑制対策に関する試験研究

(1) 用水由来の放射性セシウム¹³⁷の動態調査

試験① 用水由来放射性Csのモニタリング

供試水田で利用される用水中放射性Cs濃度を測定

- ・ 採取水田数 1カ所(太田地区)
- ・ 採取頻度 2週間に1回程度(水稻生育期)

試験② 用水利用による玄米中への放射性Cs移行程度の検証

太田川由来の用水を用い、種類の異なる土壌を用いたポット栽培試験を行い、玄米への移行程度を調査

- ・ 試験場所 農業総合センター
- ・ 区の構成

$$\left[\begin{array}{l} \text{南相馬(小高区耳谷)土壌} \\ \text{A土壌(稲が比較的Csを吸収しやすい)} \\ \text{B土壌(稲が比較的Csを吸収しにくい)} \end{array} \right] \times \left[\begin{array}{l} \text{交換性カリ } 15\text{mg}/100\text{g} \\ \text{交換性カリ } 30\text{mg}/100\text{g} \end{array} \right]$$

※ 土壌の放射性Cs濃度は、下層土を用い各土壌とも1,500Bq/kgに調整

【調査の結果】

① 用水由来の放射性Csのモニタリング

図5 中太田用水中の溶存態放射性セシウム濃度の推移

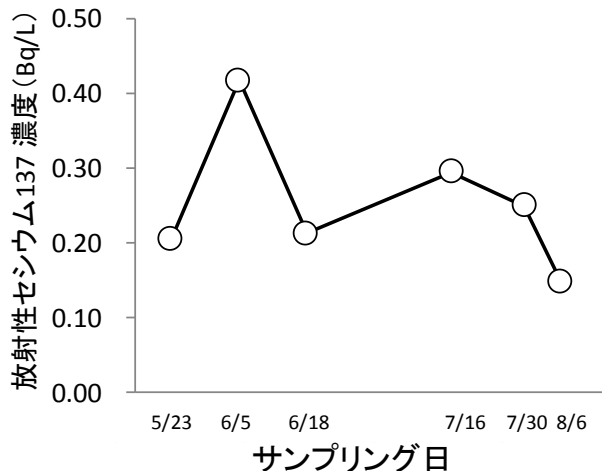
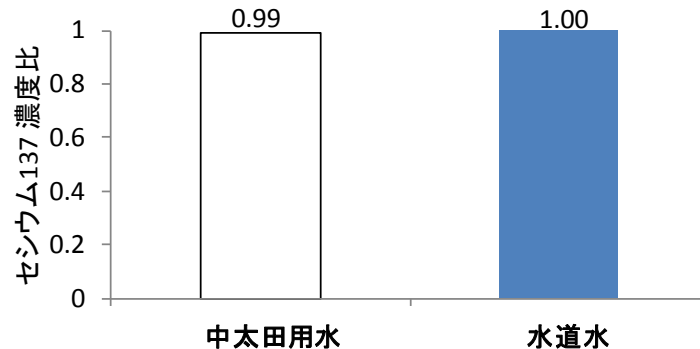


図6

水道水と用水を灌水した場合の玄米中の放射性セシウム濃度の比較



※水道水を1とした場合のセシウム濃度の比
作付前の交換性カリは15mg/100g乾土
収穫後の交換性カリは5.2mg/100g乾土
中太田用水および水道水中のカリウムイオン濃度は、それぞれ0.8, 1.5mg/Lであった。

【解説】

・ 南相馬市小高区耳谷の土壌を用いて、灌漑水として中太田地区の用水と水道水をそれぞれ与えてポット試験を実施。

(中太田の用水: 溶存態0.15~0.42Bq/L)

(水道水 : 溶存態0.02Bq/L)

・ 中太田地区の用水を灌水しても、玄米の放射性セシウム濃度には水道水と有意な差はみられなかった。

なお、玄米中の放射性セシウム137濃度は、中太田地区の用水のポットで105 Bq/kg、水道水で106 Bq/kgであった。これは、

- ① 一般的にポット試験では、ほ場より一株あたりの土壌の量が少ないため、玄米中の放射性セシウム濃度が高くなる傾向があること、
 - ② ポット土壌中の交換性カリ濃度が栽培中に低下したこと、
- が影響したものと考えられる。

② 用水利用による玄米中への放射性Cs移行程度の検証

図7

ポット試験による土壌から水稻への放射性セシウム移行係数の比較

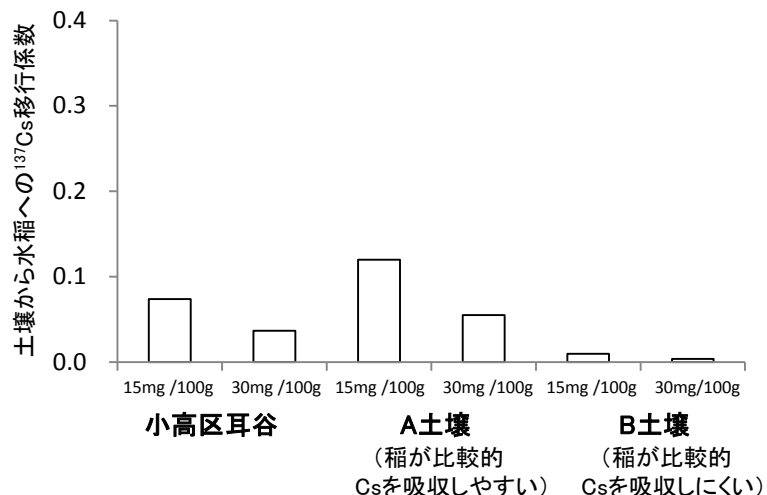


表8

土壌による玄米中の放射性セシウム濃度の比較

	土壌中の交換性カリ濃度 (mg/100g)		玄米中の放射性Cs137濃度 (Bq/kg)
	作付前	収穫後	
小高区耳谷	15	1.9	105
	30	5.6	54
A土壌 (稲が比較的Csを吸収しやすい)	15	4.2	206
	30	6.3	94
B土壌 (稲が比較的Csを吸収しにくい)	15	6.8	16
	30	9.5	6

【解説】

- 南相馬市小高区耳谷の土壌と、平成23年度に基準値超過が見られた地域の土壌(A土壌)及びこれまで基準値超過が見られていない土壌(B土壌)(いずれも中通りで採取)を用いて、土壌中の放射性セシウム濃度(1,500 Bq/kg程度)と交換性カリ濃度(15 mg/100g又は30 mg/100g)を揃えてポット試験を行った。
- 小高区耳谷の土壌は、B土壌よりも玄米への放射性セシウムの移行が高いことが確認されたが、交換性カリ濃度を高めることで移行を低減できることが示された。

なお、小高区耳谷の玄米中の放射性セシウム濃度が比較的高い値となったが、これは、

- 一般的にポット試験では、ほ場での栽培に比べ、一株あたりの土壌の量が少ないため、玄米中の放射性セシウム濃度が高くなる傾向があること、
- 土壌中の交換性カリ濃度が栽培中に低下したこと、
が影響したものと考えられる。

また、このポット試験で用いた土壌を採取したほ場において、26年産米で試験を実施した結果、放射性セシウム吸収抑制対策の実施により、基準値を大幅に下回る米が生産できることが確認されている(6ページ参照)。

2 放射性物質の吸収抑制対策に関する試験研究

(2) カリ肥料、吸収抑制資材施用による玄米中放射性セシウム吸収抑制効果の検証(ポット試験)

現地で適応可能な、塩化カリ、ゼオライト、バーミキュライト施用による放射性セシウム吸収抑制対策技術確立のための試験を実施

- ・ 供試土壌 南相馬市小高区耳谷(水田土壌)
- ・ 区の構成(10区設定) (単位:/10a)
 - ①無カリ
 - ②無カリ+ゼオライト1000kg
 - ③無カリ+バーミキュライト1000kg
 - ④慣行施肥
 - ⑤慣行の半量カリ施肥
 - ⑥慣行施肥+ゼオライト1000kg
 - ⑦慣行施肥+バーミキュライト1000kg
 - ⑧慣行施肥+塩化カリ50kg
 - ⑨慣行施肥+塩化カリ50kg+ゼオライト1000kg
 - ⑩慣行施肥+塩化カリ50kg+ゼオライト1000kg当量分の塩化カリ

【調査の結果】

表9 南相馬市小高区耳谷の土壌を用いたポット試験の結果

		施用量(/10a)		土壌中放射性Cs濃度 (Bq/kg)	土壌中交換性カリ濃度 (mg/100g)			玄米中放射性Cs濃度 (Bq/kg)	
		塩化カリ(カリ成分量)	ゼオライトまたはバーミキュライト(現物量)		施用前	収穫後	増減		
耳谷 (小高区)	1区	無施肥	-	-	2,397	15.0	3.9	-11.1	56
	2区	無施肥	-	ゼオライト 1,000kg (カリ約30kg相当)	1,931	15.0	8.5	-6.5	22
	3区	無施肥	-	バーミキュライト 1,000kg (カリ約50kg相当)	2,572	15.0	4.1	-10.9	56
	4区	慣行半量	4kg	-	2,638	15.0	3.9	-11.1	56
	5区	慣行	8kg	-	1,559	15.0	4.1	-10.9	37
	6区	慣行	8kg	ゼオライト 1,000kg (カリ約30kg相当)	2,215	15.0	10.1	-4.9	15
	7区	慣行	8kg	バーミキュライト 1,000kg (カリ約50kg相当)	1,831	15.0	4.7	-10.3	35
	8区	慣行+30kg	38kg	-	1,828	15.0	8.3	-6.7	12
	9区	慣行+30kg	38kg	ゼオライト 1,000kg (カリ約30kg相当)	2,084	15.0	17.7	2.7	5.0
	10区	慣行+30kg+ ゼオライト1,000kg相当	68kg	-	2,102	15.0	18.0	3.0	4.6

※ 放射性セシウムはCs134とCs137の合計値。

【解説】

- ・ 南相馬市小高区耳谷の土壌を用いて、カリ、ゼオライト及びバーミキュライトの吸収抑制効果を確認するため、カリを増肥した区、カリを増肥した上でゼオライト又はバーミキュライトを施用した区、カリを増肥した上でさらにゼオライト1t相当のカリを加算した区を設定し、ポット試験を行った。
- ・ その結果、カリ増肥及びゼオライトを施用した区で玄米中の放射性セシウム濃度の低下が認められたが、バーミキュライトの施用による玄米への放射性セシウムの明確な吸収抑制効果は認められなかった。

(なお、一般的にポット試験では、ほ場より一株あたりの土壌の量が少ないため、玄米中の放射性セシウム濃度が高くなる傾向がある。)

2 放射性物質の吸収抑制対策に関する試験研究

(3) カリ肥料、吸収抑制資材施用による玄米中放射性セシウム 吸収抑制効果の検証(現地詳細試験)

現地で適応可能な、塩化カリ、ゼオライト、バーミキュライト施用による放射性セシウム吸収抑制対策技術確立のための現地試験を実施

- ・ 試験実施場所 南相馬市小高区耳谷
- ・ 移植期 5/22
- ・ 品種 天のつぶ
- ・ 区の構成(8区設定) (単位:/10a)
 - ①無カリ
 - ②慣行カリの半量
 - ③慣行施肥
 - ④慣行施肥＋ゼオライト1000kg
 - ⑤慣行施肥＋バーミキュライト1000kg
 - ⑥慣行施肥＋土壤交換性カリ25mg/100g補正
 - ⑦慣行施肥＋土壤交換性カリ25mg/100g補正＋ゼオライト1000kg
 - ⑧慣行施肥＋塩化カリ50kg

【調査の結果】

表10 南相馬市小高区における現地ほ場試験の結果

	施用量(/10a)			土壌中放射性Cs濃度(Bq/kg)	土壌中交換性カリ濃度(mg/100g)			玄米中放射性Cs濃度(Bq/kg)	
	塩化カリ(カリ成分量)	ゼオライトまたはバーミキュライト(現物量)			施用前	収穫後	増減		
耳谷(小高区)	1区	無施肥	-	-	1,765	15.0	7.5	-7.5	18
	2区	慣行半量	4kg	-	1,551	15.0	8.0	-7.0	9.2
	3区	慣行	8kg	-	1,746	15.0	9.2	-5.8	6.2
	4区	慣行	8kg	ゼオライト 1,000kg (カリ約30kg相当)	1,758	15.0	19.3	4.3	1.7
	5区	慣行	8kg	バーミキュライト 1,000kg (カリ約50kg相当)	1,593	15.0	9.6	-5.4	4.4
	6区	慣行+ 25mg/100g補正	15kg	-	1,655	15.0	9.8	-5.2	3.4
	7区	慣行+ 25mg/100g補正	15kg	ゼオライト 1,000kg (カリ約30kg相当)	1,677	15.0	19.0	4.0	1.8
	8区	慣行+30kg	38kg	-	1,826	15.0	17.1	2.1	1.7

※ 放射性セシウムはCs134とCs137の合計値。

【解説】

- 南相馬市小高区耳谷のほ場において、カリ、ゼオライト及びバーミキュライトを施用し、吸収抑制効果の検討を行った。
 - 試験ほ場は、震災後初めて作付けされたほ場で、やや砂質な土壌で透水性も比較的高かった。
 - 6区及び7区は、作付前の土壌分析結果(交換性カリ濃度15mg/100g)に基づき、移植時に、土壌中の交換性カリ濃度が25mg/100gとなるよう、不足分を施用することにより行った。
- 3区及び4区、6区及び7区の結果をそれぞれ比較すると、いずれにおいてもゼオライトを施用した区(4区及び7区)で玄米中の放射性セシウム濃度の低下が見られた。

2 放射性物質の吸収抑制対策に関する試験研究

(4) 現行対策技術のほ場間における効果の検証

塩化カリ及びゼオライトを用いた現行吸収抑制対策における玄米への放射性セシウム移行程度のほ場間差を検証

- ・ 試験実施場所 南相馬市3地区(原町区矢川原、中太田、小高区蛸沢)
- ・ 移植期 5/16, 17, 22
- ・ 品種 天のつぶ
- ・ 区の構成(4区設定) (単位:/10a)
 - ①慣行施肥＋塩化カリ50kg
 - ②慣行施肥＋塩化カリ50kg＋ゼオライト500kg
 - ③慣行施肥＋塩化カリ50kg＋ゼオライト1000kg
 - ④慣行施肥＋塩化カリ50kg＋ゼオライト1000kg当量の塩化カリ

【調査の結果】

表11 南相馬市旧太田村及び小高区における現地ほ場試験の結果

		施用量(/10a)		土壤中放射性Cs濃度(Bq/kg)	土壤中交換性カリ濃度(mg/100g)			玄米中放射性Cs濃度(Bq/kg)	
		塩化カリ(カリ成分量)	ゼオライト(現物量)		施用前	収穫後	増減		
中太田(原町区)	1区	慣行+30kg	36kg	—	1,248	31.3	18.4	-12.9	3.5
	2区	慣行+30kg	36kg	500kg(カリ約15kg相当)	1,248	31.3	27.0	-4.3	2.6
	3区	慣行+30kg	36kg	1,000kg(カリ約30kg相当)	1,248	31.3	34.4	3.1	1.7
	4区	慣行+30kg+ゼオライト1,000kg相当	66kg	—	1,248	31.3	25.9	-5.4	1.9
矢川原(原町区)	1区	慣行+30kg	36kg	—	2,348	42.9	23.1	-19.8	6.9
	2区	慣行+30kg	36kg	500kg(カリ約15kg相当)	2,348	42.9	26.3	-16.6	5.8
	3区	慣行+30kg	36kg	1,000kg(カリ約30kg相当)	2,348	42.9	32.4	-10.5	7.3
	4区	慣行+30kg+ゼオライト1,000kg相当	66kg	—	2,348	42.9	32.2	-10.7	4.6
蛭沢(小高区)	1区	慣行+30kg	35kg	—	198	38.2	30.2	-8.0	1.3
	2区	慣行+30kg	35kg	500kg(カリ約15kg相当)	198	38.2	38.0	-0.2	1.1
	3区	慣行+30kg	35kg	1,000kg(カリ約30kg相当)	198	38.2	59.2	21.0	1.1
	4区	慣行+30kg+ゼオライト1,000kg相当	64kg	—	198	38.2	43.7	5.5	1.2

※ 放射性セシウムはCs134とCs137の合計値。

【解説】

- 南相馬市旧太田村(中太田及び矢川原)及び小高区(蛭沢)において、カリ及びゼオライトの吸収抑制効果を確認するため、カリを増肥した区、カリを増肥した上でゼオライトを施用した区、カリを増肥した上でさらにゼオライト1t相当のカリを加算した区を設定し、ほ場試験を行った。
- その結果、カリ増肥により、基準値を大幅に下回る玄米を生産できることが確認された。
- ゼオライトを施用した区では、収穫後の土壤中の交換性カリ含量がカリだけを施用した区より高くなる傾向が確認された。特に、ゼオライトを1 t施用した区では、ゼオライトを500kg施用した区や、ゼオライト1t相当のカリを加算した区よりも、収穫後の土壤中の交換性カリ含量がより高くなる傾向が示された。

2 放射性物質の吸収抑制対策に関する試験研究

(5) ゼオライト施用に関する試験

南相馬市鹿島区、原町区においてゼオライトを施用しない以下の現地ほ場を設置し、ゼオライトの効果を確認

設置地区	吸収抑制対策施肥設計 (kg/10a)	摘要 (kg/10a)
上真野 (鹿島区浮田 字浮田)	試験:ゼオライト 0+塩化カリ50 対照:ゼオライト200+塩化カリ50	天のつぶ 25年度:ゼオライト200 +塩化カリ50施用
石神 (原町区北長野 字北原田)	試験:ゼオライト 0+粒状パームアッシュエム32 対照:ゼオライト500+粒状パームアッシュエム32	天のつぶ 25年度:ゼオライト200 +粒状パームアッシュエム基肥60 +追肥10施用
太田 (原町区牛来 字島崎)	試験:ゼオライト 0+塩化カリ50 対照:ゼオライト1000+塩化カリ50	天のつぶ、対照ほ隣接 25年度:ゼオライト200 +塩化カリ50施用

【調査の結果】

表12 南相馬市旧太田村、旧石神村及び旧上真野村における現地ほ場試験の結果

		施用量(/10a)			土壌中放射性Cs濃度 (Bq/kg)	土壌中交換性カリ濃度 (mg/100g)			玄米中放射性Cs濃度 (Bq/kg)
		塩化カリ (カリ成分量)	パームアッシュ (カリ成分量)	ゼオライト (現物量)		施用前	収穫後	増減	
上真野 (鹿島区)	1区	30kg	—	—	1,236	29.5	36.6	7.1	2.4
	2区	30kg	—	200kg (カリ約6kg相当)	1,162	51.7	71.0	19.3	1.0
石神 (原町区)	3区	—	8kg	—	1,498	26.2	24.2	-2.0	3.5
	4区	—	8kg	500kg (カリ約15kg相当)	2,030	29.9	26.0	-3.9	2.8
太田 (原町区)	5区	30kg	—	—	1,053	39.0	48.1	9.1	0.9
	6区	30kg	—	1,000kg (カリ約30kg相当)	1,198	34.0	95.3	61.3	1.3

※ 放射性セシウムはCs134とCs137の合計値。

【解説】

- ・ 南相馬市旧太田村、旧石神村及び旧上真野村において、カリを増肥した区、カリを増肥した上でゼオライトを施用した区を設定し、ほ場試験を行った。
- ・ その結果、カリ増肥により、基準値を大幅に下回る玄米を生産できることが確認された。また、塩化カリを施用した区において、ゼオライトにより収穫後の土壌中の交換性カリ含量が高くなる傾向が確認された。

2 放射性物質の吸収抑制対策に関する試験研究

(6) 放射性物質の稲への直接付着に関する試験

・ 試験内容

- ① 稲への直接付着状況に関する調査
- ② ポットを用いて、放射性物質の稲への移行を抑制する技術を検証

(区の構成)

ポット設置期間	移行抑制資材
7/ 9~7/23	無処理 塩化カリウム 塩化セシウム 塩化ルビジウム
7/23~8/ 6	
8/ 6~8/20	
7/ 9~8/20	
未設置	

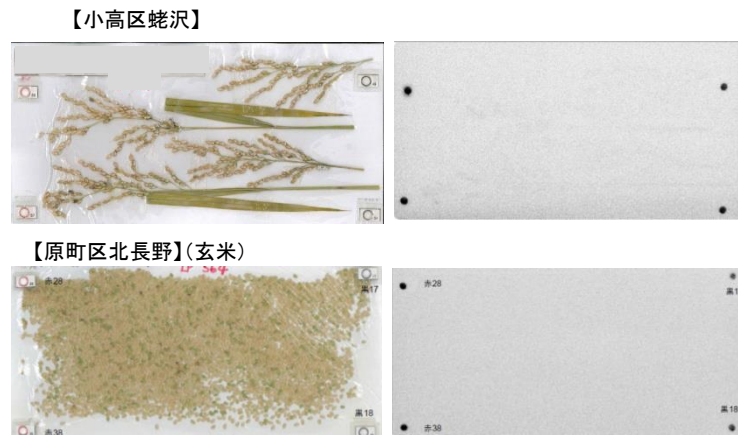
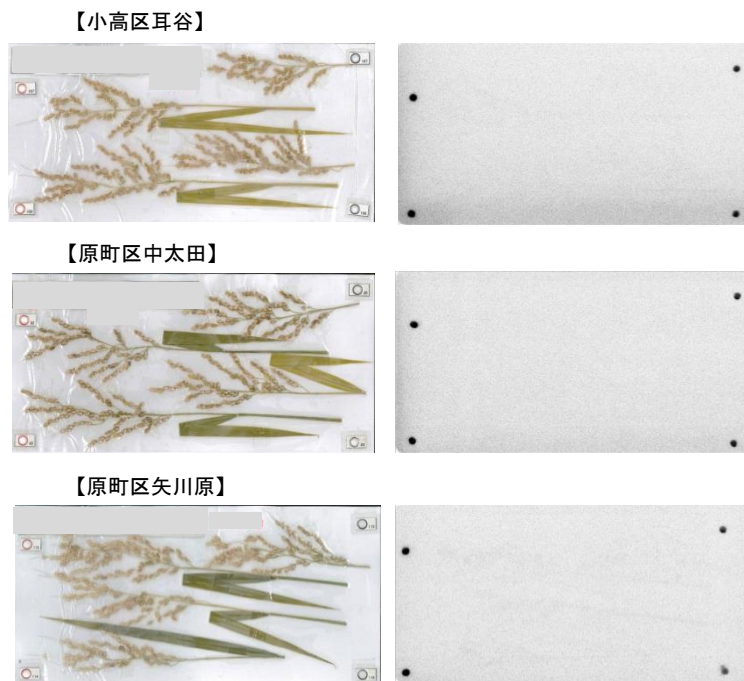
・ 試験実施場所

- 南相馬市(試験内容の①)
(現地試験(2.(3)~(5))のほ場)
 - ・ 小高区耳谷
 - ・ 原町区中太田
 - ・ 原町区矢川原
 - ・ 小高区蛸沢
 - ・ 原町区北長野
- 農業総合センター
(試験内容の①及び②)
- 大熊町(旧県水産種苗研究所内)
(試験内容の①及び②)

【調査の結果】

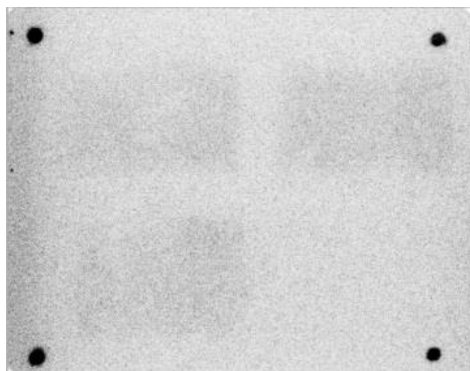
① 稲への直接付着状況に関する調査

図13 IP写真(南相馬市)



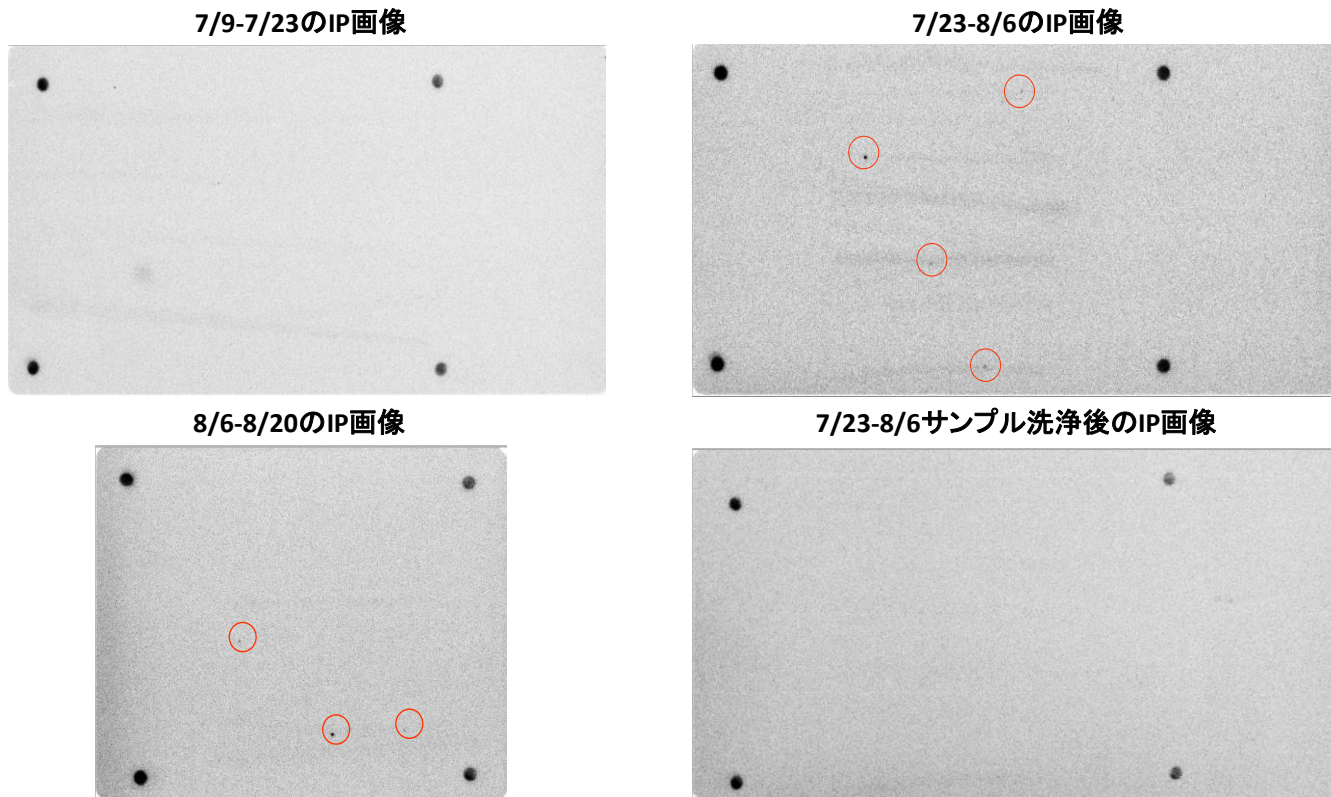
※ 画像四隅の黒点は塩化カリウムによるマーカ―(0.15~0.45Bq)

図14 IP写真(農業総合センター)



※ 収穫後、茎葉を粉碎した状態で調査

図15 IP写真(大熊町(旧県水産種苗研究所内))



(※ IPの感光強度と栽培期間毎の玄米中の放射性セシウム137濃度との関係は調査中)

表16 大熊町(旧県水産種苗研究所内)で一定期間ポット栽培した稲の玄米及び茎葉中の放射性セシウム137濃度

放射性 Cs137濃度 (Bq/kg)	福島県農業 総合センターに 常置	7/9~8/20 大熊町設置	7/9~7/23 大熊町設置	7/23~8/6 大熊町設置	8/6~8/20 大熊町設置
玄米	3.6	18	5.7	9.7	10
(茎葉)	(12)	(89)	(19)	(46)	(68)

②ポットを用いた放射性物質の稲への移行を抑制する技術の検証

現在調査中

【解説】

- ・ 南相馬市の各地で実施した26年産米の試験ほ場の稲について、玄米のイメージングプレート画像を確認したところ、放射性物質が付着しているものはみられなかった。
- ・ 放射性セシウムをほとんど含まない土壌(Cs137濃度:34 Bq/kg)を用いたポットを用意し、大熊町内(福島第一原発の南側境界に隣接する「旧県水産種苗研究所」内)で一定期間栽培した場合の玄米中の放射性セシウム濃度を調査した(灌漑水は水道水を使用し、土壌中の交換性カリはすべてのポットを25 mg/100gに調整)。
- ・ 平成26年6月9日に福島県農業総合センター内でポット試験を開始し、同年7/9～7/23、7/23～8/6、8/6～8/20、7/9～8/20、の期間でそれぞれ大熊町内(旧県水産種苗研究所内)で栽培した後、再び農業総合センター内で9/26まで栽培した結果、大熊町内での栽培期間に応じてわずかな差が見られたものの、玄米中の放射性セシウム濃度への影響はわずかでいずれも基準値を下回っていた。