

研究課題構想・概要

- 研究課題名 「イネのカドミウム吸收関連遺伝子座の同定」
○提案者名 「石川 覚」
○所属機関名 「独立行政法人農業環境技術研究所」

研究の目標・概要

1. 目標

- 1年目：イネ根のカドミウム吸收に関する遺伝子座の同定
○2年目：イネの根から茎葉および子実へのカドミウム転流に関する遺伝子座の同定
○3年目：環境変動がもたらすカドミウム吸收や転流の量的な変化の遺伝的解析、低カドミウム品種の育成に向けた提言

2. 内容

カドミウム低吸収イネ品種コシヒカリの遺伝背景にカドミウム高吸収品種カサラスの染色体断片を移入した染色体置換系統群をカドミウム汚染土壤で栽培し、1) 根のカドミウム吸収、2) 根から茎葉へのカドミウム転流、3) 茎葉から子実への転流、に関する系統間差異を観察する。その差異とイネ系統群の遺伝地図からカドミウム吸収や転流に関する遺伝子座を同定する。土壤タイプの違いや灌水期間等の環境条件の違いによるカドミウム吸収や転流の量的変動を把握し、これに係わる遺伝子座を明らかにする。

3. 新規性・独創性

イネのカドミウム吸収に係わる遺伝子座の同定は、これまで行われていない。染色体置換系統の利用は、煩雑な遺伝統計解析をする必要がなく、遺伝地図情報から有用遺伝子座を容易に同定できる利点がある。

4. 必要性

コーデックス委員会では、可食部中のカドミウム許容濃度を日本の基準の1/5 (0.2 ppm) までに引き下げるなどを検討している。本研究は、カドミウム吸収低減技術の開発の一環として、低カドミウム品種を効率的に育成するために必要である。

5. 他の競争的資金等には馴染まない理由

本課題のように学術的な貢献や技術開発への橋渡しを重要視している研究内容は、本事業の研究資金が最もふさわしいと思われる。

諸外国の現状等

1. 現状

カドミウムの国際新基準が制定されようとしているため、諸外国でも、ファイトレメディエーションによる汚染土壤処理法やコムギやダイズ等の吸収抑制技術の開発に積極的に取り組んでいる。

2. 我が国の水準

世界に先駆けて「農用地土壤汚染防止法」が制定されたこともあって、イネのカドミウム汚染に関する生理学研究や対策は、諸外国よりも進んでいた。しかしながら、基準が更に厳しくなる現状においては、従来の対策だけでは対処できず、新たな技術開発が必要である。

研究の進展及び成果がもたらす利点

1. 世界の水準との関係

コムギのカドミウム低吸収に関する遺伝子の一つ (*Cdul*) は同定されたが、イネのカドミウム吸収や転流に係わる遺伝子座の同定は、世界で初めての試みである。

2. 波及効果

カドミウム吸収や転流に係わる遺伝子座の同定は、子実カドミウム濃度の低い新品種を効率的に開発するための有益な情報源となる。イネは穀類のモデル作物であるため、本技術は他の穀類の品種開発にも応用でき、有用な遺伝資源として世界共通の財産になり得る。最終的に、安全な食糧供給が実現可能になる。

イネのカドミウム吸収関連遺伝子座の同定

(研究機関名) (独) 農業環境技術研究所
(研究者氏名) 石川 覚

1. 研究の意義、目的、必要性

FAO/WHOの合同食品規格委員会（コーデックス）では、カドミウム等の長期間暴露による健康被害を防止するために、食品中のカドミウム含量を大幅に軽減する新基準（穀類では0.2ppm）を検討している。我が国のイネのカドミウム汚染は、以前から深刻な問題であり、客土工法等による土壤復元が従来実施されてきた。しかしながら、従来法は必要年数、コストの面からも現実的ではなく、早急に新基準に対応し、食の安全性を確保するためには、新たな技術開発が必要である。イネ品種間では子実のカドミウム蓄積能が異なり、その差異は遺伝的要因によって制御されていることを以前の研究で明らかにした。

本研究では、イネのカドミウム吸収に係わる遺伝子座の同定を目的とし、その遺伝情報に基づく低カドミウム吸収性品種の開発は、新たなカドミウム吸収低減技術として提案できる。

2. 研究概要

a. イネ根のカドミウム吸収に関する遺伝子座の同定

コシヒカリ（低カドミウム吸収品種）の遺伝背景にカサラス（高カドミウム吸収品種）の染色体断片を移入した染色体置換系統群を利用して、根によるカドミウム吸収量の系統間差異とそれら系統の遺伝子型データから、根のカドミウム吸収関連遺伝子座を見つけ出す。

b. 根から茎葉、子実へのカドミウム転流に関する遺伝子座の同定

aと同様な方法で、根に吸収された後のカドミウムの移行性に係わる遺伝子座を同定する。

c. 環境変動によるカドミウム吸収・転流の量的な変化の遺伝的解析

イネのカドミウム吸収は環境要因によって変動することが予想されるので、土壤タイプや水管理条件の違いによるカドミウム吸収量の変化を遺伝的に解析する。

3. 研究目標

イネのカドミウム吸収に関する遺伝子座の同定を行い、玄米中カドミウムの低い新品種を効率的に開発するための有益な情報を与え、最終的に安全な食糧供給の実現を目指すことが研究目標である。

