



PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

令和4年8月18日

岡山大学

報道解禁：令和4年8月19日（金）午前0時（新聞は19日朝刊より）

イネのカドミウム集積を抑制する遺伝子の同定により、 収量と食味に影響しない低カドミウム集積イネの育成に成功！

◆発表のポイント

- ・カドミウムはイタイイタイ病などを引き起こす有毒の重金属であり、我々が摂取するカドミウムの半分近くはコメから由来します。本研究では、イネのカドミウム集積を抑制する遺伝子を同定しました。
- ・イネのカドミウム集積の品種間差を利用して、カドミウム低集積品種では *OsNramp5* という遺伝子が重複して、発現が2倍になっていることを突き止めました。
- ・この重複遺伝子を繰り返し交配でコシヒカリに導入した結果、収量と食味に影響せず、カドミウム集積が大きく低下したイネができました。

岡山大学資源植物科学研究所の馬建鋒教授らのグループは、イネのカドミウム低集積の分子機構を解明し、カドミウム低集積イネの育成に成功しました。本研究成果はロンドン時間8月18日16:00（日本時間19日0:00）、世界のトップジャーナル「*Nature Food*」に Online にて公開されます。

カドミウムはイタイイタイ病などを引き起こす有毒の重金属です。現在でも都市化や工業化によって世界の多くの土壌がカドミウムに汚染され、基準値を超える作物が生産されて、我々の健康を脅かしています。また、我々が摂取するカドミウムの半分近くはコメに由来します。

本研究では、イネのカドミウム集積の品種間差を利用して原因遺伝子の単離を行ったところ、インドで3千年前から栽培されている在来品種のカドミウム低集積性は、根で発現するカドミウム/マンガン輸送体遺伝子 *OsNramp5* が重複していることに起因することを突き止めました。また繰り返し交配でこの遺伝子をコシヒカリに導入したところ、収量と食味には影響せず、カドミウム集積が大きく低下したイネができました。

この研究には10年以上の月日がかかり、最近になってやっとイネのカドミウム低集積メカニズムの謎を解くことができ、大変うれしく思います。多くの共同研究者のご協力に感謝し、この発見が今後カドミウムの少ない安全なイネ品種の育種に役立つことを心待ちにしております。



馬 教授



PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

カドミウムは毒性の強い重金属であり、イタイイタイ病を引き起こす原因物質です。現在でも、急速な工業化と都市化によって、世界の多くの農地がカドミウムに汚染され、食物連鎖を経て我々の健康に被害をもたらしています。イネは我々の主食として、カドミウム摂取量の半分近くを占めています。したがって、イネのカドミウム集積を低減させることは、我々の健康を守るうえで非常に重要なことです。

これまでにイネのカドミウム集積に関与する遺伝子がいくつか同定されてきました。しかし、育種に使える遺伝子は多くありませんでした。これはこれらの遺伝子がほかの必須栄養分の輸送にもかかわっているため、これらの遺伝子を破壊すると、カドミウムの集積は低下しますが、生育や収量にもマイナスの影響が出てしまうためです。今回は収量や食味に影響を与えず、カドミウムの集積を低下させる遺伝子の同定に成功し、画期的な育種素材を提供することが可能となりました。

<研究成果の内容>

これまでに我々は世界各国のイネ品種のカドミウム集積量を調べ、品種によってカドミウムの集積が大きく異なることを明らかにしてきました。今回はその中でカドミウム集積が最も低い品種 Pokkali に着目して、その低集積に関わる仕組みを調べました。Pokkali は 3 千年前からインドで栽培されてきた在来品種です。様々な手法で関連遺伝子を同定した結果、*OsNramp5* という遺伝子が Pokkali で重複して存在していることを明らかにしました。*OsNramp5* はカドミウムとマンガンの輸送体で、この遺伝子の重複はカドミウムとマンガンの根細胞内への取り込みを増加させます。その結果、地上部へのカドミウムの転流をマンガンが競合して阻害し、地上部へのカドミウムの集積が減少します。

また、この遺伝子を繰り返し交配でコシヒカリに導入し、収量と食味、カドミウムの集積量に与える影響を調べました。その結果、この遺伝子の導入は収量や食味に影響を与えず、精米中のカドミウムのみが 6 割近く減少しました。

さらに、世界の 120 以上のイネ品種を用いて調べたところ、この遺伝子の重複は Pokkali だけで見つかりました。

<社会的な意義>

カドミウム毒性による健康被害は依然として世界的に問題となっています。カドミウムを集積しないイネ品種の育成はカドミウム問題を解決する最も良い手法とされています。今回本研究で同定した遺伝子はカドミウムの集積を低下させつつ、収量や食味に影響を与えないという画期的な育種素材を提供することが可能で、今後世界各国のイネ品種に導入すれば、安全でカドミウムの少ないイネの育成に貢献できます。



PRESS RELEASE

■論文情報

論文名 : Duplication of a manganese/cadmium transporter gene reduces cadmium accumulation in rice grain

掲載紙 : *Nature Food*

著者 : En Yu, Wenguang Wang, Naoki Yamaji, Shuichi Fukuoka, Jing Che, Daisei Ueno, Tsuyu Ando, Fenglin Deng, Kiyosumi Hori, Masahiro Yano, Ren Fang Shen and Jian Feng Ma

D O I : 10.1038/s43016-022-00569-w

U R L : <https://www.nature.com/articles/s43016-022-00569-w>

■研究資金

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金の特別推進研究及び基盤研究 S の助成を受けて実施しました。

<お問い合わせ>

岡山大学資源植物科学研究所

教授 馬 建鋒 (ま けんぼう)

(電話・FAX) 086-434-1209



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



岡山大学は持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています。