

研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB	イネ篩管を移行するカドミウム、鉄、亜鉛の化学形態の探索—土壌環境から吸収した重金属の玄米への移行制御に向けて—				
研究テーマ (欧文) AZ	Speciation analysis of cadmium, iron and zinc in phloem sap from rice (<i>Oryza sativa</i> L.), aiming regulation of their transport to the grain				
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓) ヨネヤマ	名) タダカツ	研究期間 B	2004年～ 2006年
	漢字 CB	米 山	忠 克	報告年度 YR	2006 年
	ローマ字 CZ	Yoneyama	Tadakatsu	研究機関名	東京大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授				
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。) 今日、人体に毒性の高いカドミウム(Cd)、栄養性が高いが不足する鉄(Fe)と亜鉛(Zn)が環境土壌からイネに吸収された後どのような経路で玄米に集積するか、科学的社会的関心が高い。最近の私たちの研究から、これら金属の多くが葉を出発点とする篩管経由と推定された。さらにイネから得た極微量の篩管液を用い、篩管を移行する金属の化学形態を探索した。金属の移行形態から金属移行を制御する手法を提案した。 1. 玄米へのCd、Zn、Fe移行の追跡 イネを水耕栽培し、穂充実初期のイネを用いて放射性同位元素¹⁰⁷Cdと⁶⁵Znを、(1)主茎切断面、(2)とめ葉(最上位成熟葉)、(3)根(水耕培地)から吸収させることにより、玄米へのCd、Znの移行経路を推定した。玄米へのこれらの金属は、大部分が篩管経由で移行していた。さらに茎の節などにおける導管から篩管への移行が推定された。カドミウム汚染土壌で栽培したイネの茎最上位節間から得た篩管液にはCd、Fe、Znが含まれていた。 2. 篩管液中のCd、Fe、Znの化学形態 分けつ期のイネの成熟葉葉鞘からインセクトレーザ法で極微量の篩管液を得た。限外ろ過法、サイズ排除液体クロマトグラフィー、質量分析法などによって、これら金属の化学形態を調べた。その結果驚くことに、Cdはタンパク質と、Znはニコチアミン(NA)と結合していた。篩管液FeはNA、クエン酸、タンパク質との結合が推定された。これらの知見から玄米へのCdの移行抑制はCd結合タンパク質を減らせばよいこと、Fe、Znの移行促進では篩管へのNAまたはクエン酸金属結合体トランスポーターを強化したり、NAやクエン酸の生成量を増大することによって可能となると考えた。 住友財団環境助成によって、本研究まで全く知られていなかったイネ篩管液中の金属結合リガンド物質が明らかとなった。					
キーワード FA	篩管	カドミウム	鉄	亜鉛	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
本	論文標題 ^{GB}	The analysis of heavy metal concentration in phloem sap from <i>Oryza sativa</i> leaf sheath under high Zn condition							
	著者名 ^{GA}	R. Nishiyama, M. Kato, Y. Ando, H. Hayashi and T. Yoneyama	本名 ^{GC}	Plant Nutrition for Food Security, Human Health and Environmental Protection					
	ページ ^{GF}	664~665	発行年 ^{GE}	2	0	0	5	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Chemical forms of cadmium in the phloem sap from rice (<i>Oryza sativa</i> L.)							
	著者名 ^{GA}	M. Kato, H. Hayashi, S. Yanagisawa and T. Yoneyama	雑誌名 ^{GC}	(準備中)					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Chemical forms of zinc in the phloem sap from rice plants (<i>Oryza sativa</i> L.)							
	著者名 ^{GA}	R. Nishiyama, S. Nagata, M. Kato, N. K. Nishizawa, S. Yanagisawa and T. Yoneyama	雑誌名 ^{GC}	(準備中)					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

Currently, high attentions are paid on accumulation of toxic (cadmium) and nutritional (iron, zinc) metals into the grains of rice plants (*Oryza sativa* L.), a world important staple food. However, a very few information are available on the routes of translocation of these metals. By support of Sumitomo Kankyo Fund given to us, we have given clear evidence to the importance of phloem translocation of these metals, and also we have determined the chemical forms of these metals in the phloem sap.

In the former examination, we used radio-isotope tracing method in combination with simulation models and chemical analysis of these metals. In the latter experiments, we did intensive and elaborate analysis of chemical forms using size-exclusion high-performance liquid chromatography, mass-spectrometers. Cd in the phloem sap was combined with metallothionein-like proteins. Fe was seemingly combined with nicotianamine, citrate, and proteins. Zinc was combined only with nicotianamine.

These finding suggest that we may differentially regulate the phloem transports of these metals.