

イネの水輸送に関わる アクアポリン

《アクアポリンとは?》

アクアポリンは「アクア (水)」「ポリン (孔)」という名前の通り水を通す孔の役割をするタンパク質です (図1)。アクアポリンは最大で一秒間に20億から30億の水分子を透過させることができます。細胞を取り囲む細胞膜や、細胞の中の小器官の膜は水を通しにくい構造をしています。膜の中に埋め込まれたアクアポリンのおかげで、細胞や組織はスムーズに水の出し入れを行うことができます。アクアポリンは生物体内の様々な部位で、水の輸送を助けるとともに、細胞の成長にも関わっています。微生物には数種類のアクアポリンしかありませんが、ヒトには13種類のアクアポリンがあります。植物はさらに多く30種類以上のアクアポリンを持ちます。主要穀物であるイネにはどのようなアクアポリンが存在し、どの部位ではたらいっているのでしょうか?

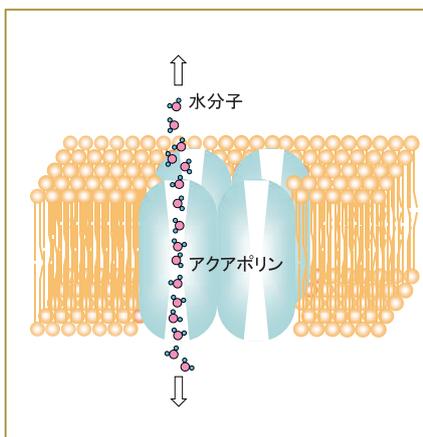


図1/アクアポリンが水を通す様子

《イネのアクアポリンの種類と存在部位》

イネゲノムデータベースを探索した結果、イネには33種類のアクアポリン遺伝子が存在することがわかりました (図2)。根や葉身からRNAを抽出して、アクアポリン遺伝子の量をしらべたところ、根では16種類のアクアポリンが、また、葉身では13種類のアクアポリンが存在することがわかりました。根や葉身に存在するアクアポリンは、それぞれ水の吸収や蒸散、また組織の成長などに重要な役割を果たしていると考えられます。一方、根と葉身においてはほとんど存在しないアクアポリンも14種類ありました。これらのアクアポリンは葉身や根以外の器官や組織で機能している可能性があります。

《環境ストレス発生メカニズムの解明を目指して》

東北地方のような寒冷地で見られる春先の低温による生育障害や、地球温暖化に伴う開花期の高温不稔や登熟期の玄米品質低下など、イネの様々な障害発生には「水」が重要なキ

寒冷地温暖化研究チーム

櫻井淳子

SAKURAI, Junko



ーワードして関わっているとされています。今後は、各器官に存在するアクアポリンの中で実際に水輸送のキーとなるアクアポリンがどれなのかを特定します。それらのアクアポリンに着目して、アクアポリンが障害発生メカニズムにどのように関わっているのかを明らかにしたいと考えています。将来的には、アクアポリン機能を指標とした環境ストレス耐性作物の開発や、栽培管理技術の提案なども期待されます。

サブファミリー名 (略称)	アクアポリン名 (遺伝子名)	存在部位	
		葉身	根
細胞膜型 アクアポリン (PIP)	OsPIP1;1	○	○
	OsPIP1;2	○	○
	OsPIP1;3	○	○
	OsPIP2;1	○	○
	OsPIP2;2	○	○
	OsPIP2;3	○	○
	OsPIP2;4	○	○
	OsPIP2;5	○	○
液相膜型 アクアポリン (TIP)	OsTIP2;6	○	○
	OsTIP2;7	○	○
	OsTIP2;8	○	○
	OsTIP1;1	○	○
	OsTIP1;2	○	○
	OsTIP2;1	○	○
	OsTIP2;2	○	○
	OsTIP3;1	○	○
NIP	OsTIP3;2	○	○
	OsTIP4;1	○	○
	OsTIP4;2	○	○
	OsTIP4;3	○	○
	OsTIP5;1	○	○
	OsNIP1;1	○	○
	OsNIP1;2	○	○
	OsNIP1;3	○	○
SIP	OsNIP1;4	○	○
	OsNIP2;1	○	○
	OsNIP2;2	○	○
	OsNIP3;1	○	○
	OsNIP3;2	○	○
	OsNIP3;3	○	○
	OsNIP4;1	○	○
	OsSIP1;1	○	○
	OsSIP2;1	○	○

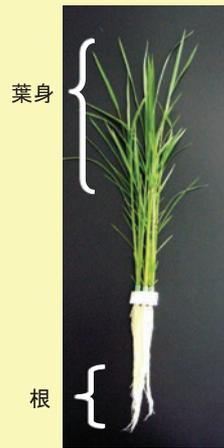


図2/33種類のアクアポリンとその存在部位