

[成果情報名] イネがもつ 33 種類のアクアポリン遺伝子とその発現部位

[要約] イネは水の輸送に関わる膜タンパク質アクアポリンの遺伝子を 33 種類持つ。このうち 3 種類が主に葉身で、6 種類が主に根でそれぞれ発現し、10 種類は葉身と根の両方で発現している。残りの 14 種類は葉身と根においてほとんど発現しない。

[キーワード] イネ、アクアポリン、発現

[担当] 東北農研・寒冷地温暖化研究チーム

[代表連絡先] 電話 019-643-3462

[区分] 東北農業・基盤技術（農業気象）、共通基盤・農業気象

[分類] 研究・参考

[背景・ねらい]

寒冷地の水稲作では、育苗期、移植から活着期あるいは直播栽培の苗立ち期に低温による生育障害がしばしば発生して大きく減収する。低温による生育不良や吸水障害が、その原因のひとつであると指摘されている。一方、水を通す膜タンパク質アクアポリンが作物の生育や吸水に対して果たす役割が解明されつつあり、アクアポリンをターゲットとした分子育種を行う等の応用的手法によりイネにおける上記の障害回避技術の飛躍的進歩が期待される。ところが、イネに何種類のアクアポリン分子種が存在するか、またどの分子種がどの器官で発現しているのか、という基礎的事項が未解明である。そこで、イネゲノムデータベースからイネアクアポリン遺伝子を同定するとともに、根や葉身での発現について検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 . 日本晴の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。細胞膜型が 11 種類、液胞膜型が 10 種類、NIP, SIP と呼ばれるグループがそれぞれ 10 及び 2 種類である。（表 1）。
- 2 . 幼苗（日本晴、あきたこまち）を用いた解析により、33 種類のアクアポリンのうち 3 種類（*OsPIP2;7*, *OsTIP1;2*, *OsTIP4;3*）は葉身で、6 種類（*OsPIP1;3*, *OsPIP2;3*, *OsPIP2;4*, *OsPIP2;5*, *OsTIP2;1*, *OsNIP2;1*）は根で、それぞれ発現している。10 種類（*OsPIP1;1*, *OsPIP1;2*, *OsPIP2;1*, *OsPIP2;2*, *OsPIP2;6*, *OsTIP1;1*, *OsTIP2;2*, *OsNIP3;1*, *OsSIP1;1*, *OsSIP2;1*）は葉身と根の両方で発現している（表 1 及び図 1）。その他の 14 種類のアクアポリンは、葉身と根での発現が少ない。

[成果の活用面・留意点]

- 1 . イネアクアポリン遺伝子は、日本晴のゲノムデータベースより同定しており、インディカや他のイネ品種では異なるアクアポリン遺伝子が存在する可能性がある。
- 2 . イネゲノムデータベースからの探索結果では、他にもアクアポリン遺伝子の候補と考えられる遺伝子が複数存在するが、これらは「2つの NPA モチーフや 6つの膜貫通領域を持つ」等のアクアポリンの基本的構造を満たしてしていないので、本成果に含めていない。
- 3 . 本成果は、人工気象室内で環境ストレス等は与えずに水耕栽培した場合の結果であり、栽培条件によっては今回発現が見られなかったアクアポリンが根や葉身で発現する可能性がある。
- 4 . 本成果で同定された 33 個のアクアポリン遺伝子全てが水輸送活性を持つアクアポリンとしてイネ体内で機能しているかどうかについては、別途検討が必要である。

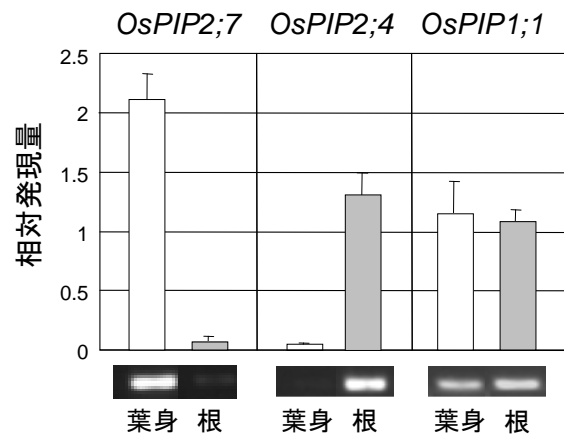
[具体的データ]

表1 イネの33種類のアクアポリン遺伝子

サブファミリー名	遺伝子名	Accession no.		葉身での発現	根での発現	
		遺伝子	タンパク質			
細胞膜型 アクアポリン (PIP)	<i>OsPIP1;1</i>	AP005108	BAD28398	○	○	
	<i>OsPIP1;2</i>	AL606687		○	○	
	<i>OsPIP1;3</i>	AP004026	BAD22920		○	
	<i>OsPIP2;1</i>	AP003802	BAC15868	○	○	
	<i>OsPIP2;2</i>	AP006168	BAD23735	○	○	
	<i>OsPIP2;3</i>	AL662958	CAD41442		○	
	<i>OsPIP2;4</i>	AP004668	BAC16113		○	
	<i>OsPIP2;5</i>	AP004668	BAC16116		○	
	<i>OsPIP2;6</i>	AL731636	CAE05002	○	○	
	<i>OsPIP2;7</i>	AP006149	BAD46581	○		
	<i>OsPIP2;8</i>	AC092263	AAP44741			
	液胞膜型 アクアポリン (TIP)	<i>OsTIP1;1</i>	AC090485	AAK98737	○	○
		<i>OsTIP1;2</i>	AP003627	BAB63833	○	
		<i>OsTIP2;1</i>	AP005289	BAD25765		○
<i>OsTIP2;2</i>		AP004784	BAD61899	○	○	
<i>OsTIP3;1</i>		AC023240	AAG13544			
<i>OsTIP3;2</i>		AL663019	CAE05657			
<i>OsTIP4;1</i>		AC145396	AAS98488			
<i>OsTIP4;2</i>		AP001550	BAA92993			
<i>OsTIP4;3</i>		AP001550	BAA92991	○		
NIP	<i>OsNIP1;1</i>	AP004070	BAD27715			
	<i>OsNIP1;2</i>	AP003105	BAD73177			
	<i>OsNIP1;3</i>	AC135918	AAV44140			
	<i>OsNIP1;4</i>	AP003682	BAD53665			
	<i>OsNIP2;1</i>	AP005297	BAD16128		○	
	<i>OsNIP2;2</i>	AP003569	BAD37471			
	<i>OsNIP3;1</i>	AC068924	AAG13499	○	○	
	<i>OsNIP3;2</i>	AP005467	BAC99758			
	<i>OsNIP3;3</i>	AP005467	BAC65382			
	<i>OsNIP4;1</i>	AP003219	BAB61180			
SIP	<i>OsSIP1;1</i>	AP003047	BAB32914	○	○	
	<i>OsSIP2;1</i>	AC119748		○	○	

図1 葉身と根における遺伝子発現の比較

播種 21 日後のイネ幼苗の葉身と根をサンプリングし、RNA を抽出後、半定量的 RT-PCR 法にて各アクアポリン遺伝子発現量を比較。図下は、PCR 後に電気泳動し、エチジウムブロマイドで染色した写真。このバンドの濃淡から各遺伝子発現量を求め、18S rRNA 量で補正した相対発現量を縦軸に示す。エラーバーは標準誤差。



[その他]

研究課題名：寒冷地における気候温暖化等環境変動に対応した農業生産管理技術の開発

課題 ID： 215-a.2

予算区分： 科研費（若手 B）、基盤

研究期間： 2005～2006 年度

研究担当者： 櫻井淳子、山口知哉、前島正義（名古屋大生命農）、上村松生（岩手大連大）

発表論文等： Sakurai et al. (2005) Plant and Cell Physiology, 46(9): 1568-1577