

## ■研究課題名

### 「植物の「みずみずしさ」の分子機構解明とその応用のための基盤研究」

## ■研究の目的

植物の水吸収と含水量調節の基盤分子となっている水チャネル・アクアポリンの分子特性、活性と発現の制御機構、新機能を明らかにする。その上でこれら研究成果を植物のストレス適応性の強化、花きや果実の品質向上と鮮度保持向上につなげることを目的とする。

## ■研究項目・実施体制 (◎は研究を総括する者(研究代表者))

- ① イネ科植物のアクアポリンの多彩な役割と制御機構の解明およびその応用  
(◎且原真木、柴坂三根夫、森 泉/岡山大学資源植物科学研究所)
- ② アクアポリン分子種の分子機能解明と園芸作物への応用展開  
(前島正義、白武勝裕/名古屋大学大学院生命農学研究科)
- ③ 植物および微生物アクアポリンのゲーティング機構の解明  
(北川良親、岩崎郁子/秋田県立大学大学院生物資源科学研究所)
- ④ 植物の吸水と保水の分子メカニズム  
(村井麻理、櫻井淳子/ (独) 農研機構 東北農業研究センター)



且原真木



前島正義



北川良親



村井麻理

## ■研究の内容・主要な成果

- ① イネ科作物、花き類、トマトなどから新規アクアポリン遺伝子を同定して、その発現と機能のプロファイリングを行うことを通じて「みずみずしさ」の実現のために重要な役割をもつアクアポリン分子種を選抜した。
- ② 水ストレス環境に適応性が高いイネを育成するために、土壤水分が潤沢にある条件では地上部の蒸散要求に応じて根の水透過性を高め、不足した条件では抑制する能力の高い形質が重要であることを明らかにした。
- ③ イネで吸水阻害がおこる低温ストレスにおいて、耐冷性強化のためのターゲットとなるアクアポリン遺伝子OsPIP1;3を同定して、その過剰発現体イネを作成し、耐冷性を向上させることができた。
- ④ アサガオの開花とトマト果実成熟に関与する、水輸送活性の高いPIP2型アクアポリン分子種を決定した。花持ち性および糖度の向上を目指して、これらのアクアポリン発現を抑制する形質転換体を作成した。
- ⑤ アクアポリン新機能の解明を進めて、二酸化炭素透過性をもつアクアポリン、高温に対して発現応答するアクアポリンなどを見つけた。またアクアポリン分子間相互作用による活性化の分子機構を解明した。

## ■今後の展開方向・見込まれる波及効果

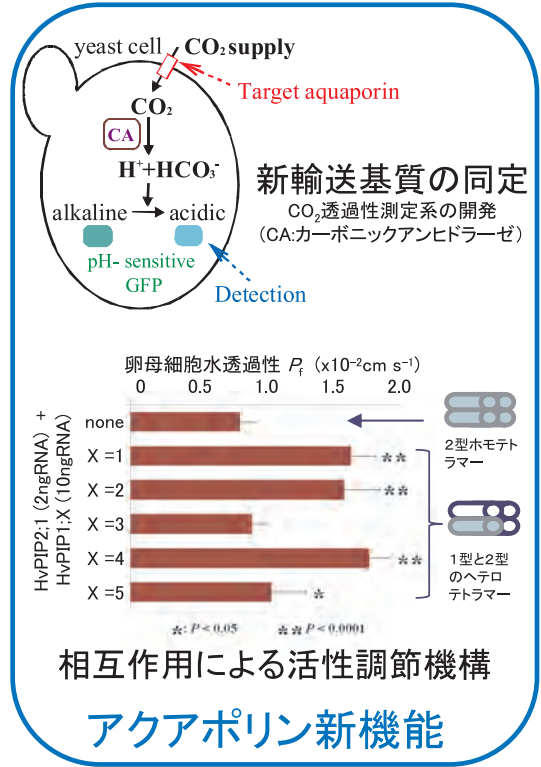
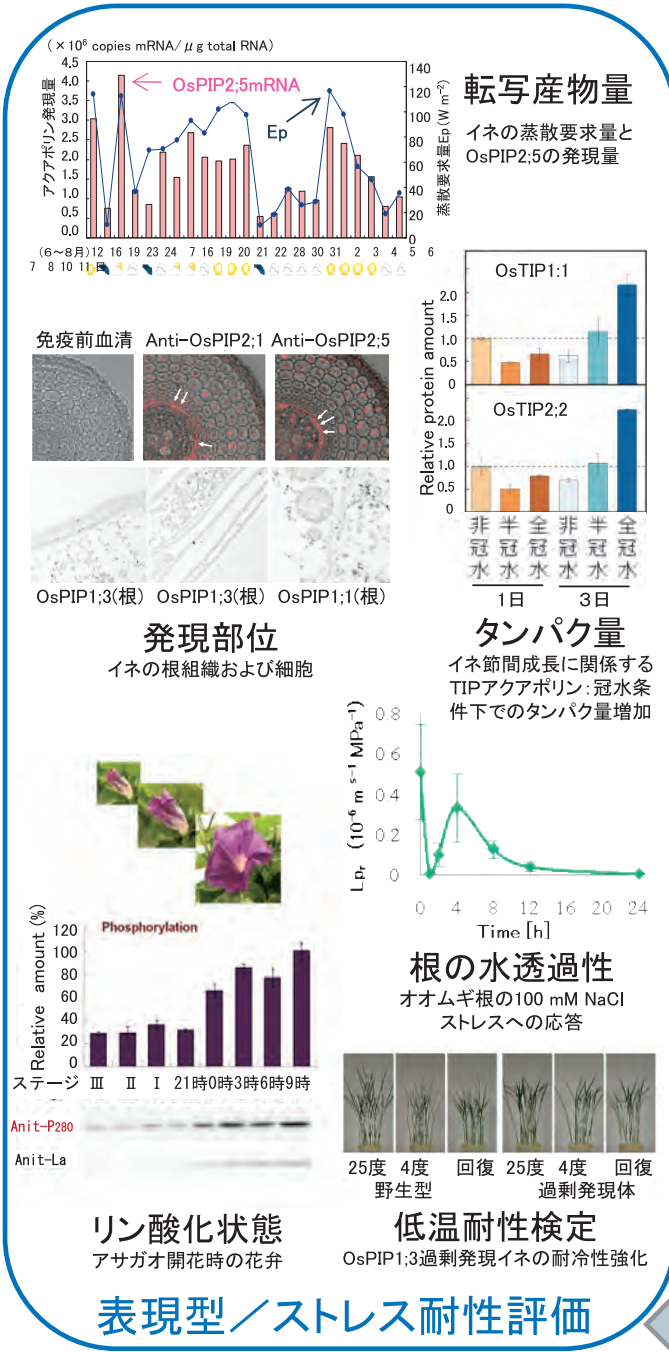
選抜されたアクアポリン遺伝子の発現を適切に制御することで、イネの水ストレス環境適応性を高めることができると期待される。これは栽培技術と生産性の改善に貢献する。また花き類、果実のアクアポリンを抑制的に制御することは開花時間の制御技術や高糖度果実作成技術の開発につながると期待される。

## ■公表した主な特許・論文

- ① Katsuhara, M., *et al.*: Expanding roles of plant aquaporins in plasma membranes and cell organelles. *Functional Plant Biology* 35: 1-14 (2008)
- ② Sakurai, J., *et al.*: Tissue- and cell-specific localization of rice aquaporins and their water transport activities. *Plant Cell Physiology* 49: 30-39 (2008)
- ③ Matsumoto, T., *et al.*: Role of the aquaporin PIP1 subfamily in the chilling tolerance of rice. *Plant Cell Physiology* 50: 216-229 (2009)
- ④ Kamiya, T., *et al.*: NIP1; 1, an aquaporin homolog, determines the arsenite sensitivity of *Arabidopsis thaliana*. *Journal of Biological Chemistry* 284: 2114-2120 (2009)

■研究成果の具体的図表

アクアポリン機能の解析と利用



- 水ストレス環境耐性強化植物(イネ)
- 花き類、果実の品質向上
- アクアポリン新機能の利用