

生物系

イネの洪水耐性メカニズムを 解明する

名古屋大学大学院生命農学研究科 教授 **芦刈基行**



研究の背景

東南アジア、西アフリカ、南米アマゾン川流域では雨季に河川が氾濫し毎年大規模かつ長期間に渡る大洪水が発生します。移動することの出来ない植物が、急激に変化する過酷な環境に適応するにはその環境を克服する何らかの新しい機能を獲得しなければなりません。東南アジア、西アフリカ、南米アマゾン川流域には、この洪水という非常に厳しい環境を克服した浮イネと呼ばれるイネがあります。通常のイネ(1m程度)は水没すると呼吸が出来ず水没し溺死します。一方、浮イネは一般的なイネの栽培条件である浅水の環境では、通常のイネと変わらず1m程度の草丈を示しますが、洪水などの急激な水位の上昇が起こると、直ちに草丈の伸長(節間伸長)を行い、葉を水面に出すことで呼吸を確保し水没することなく生存できるのです(イネの茎は空洞で、水遊びに使用するスノーケルのような役目をしています)。

研究の成果

私たちの研究グループはこの深水依存的な伸長を制御する遺伝子の同定に成功するとともに、浮イネの伸長メカニズムについて分子レベルで明らかにすることにも成功しました。イネが水没すると“エチレン”というガス状の植物ホルモンが発生し蓄積します。空気中に比べ、水中ではエチレンの拡散は1/10,000と小さいため、イネの中でエチレンガスが物理的に閉じ込められるためです。浮イネはスノーケル1(SNORKEL1)とスノーケル2(SNORKEL2)というエチレンに反応する遺伝子を染色体の中に保持しています。イネの体内にエチレンが蓄積するとこれらの遺伝子が働き、イネの伸長のスイッチが入り、伸長が始まります。一方、通常の栽培イネはこの遺伝子を保持していないために、水没しても伸長できないのです。

今後の展望

東南アジアのデルタ地帯では、毎年、雨期に洪水が発生し水位が数メートルに達します。この地域の人々は、この洪水期に浮イネを栽培します。洪水下で唯一収穫できる穀物だからです。しかし、浮イネは収量が非常に低いことが知られています。現在、洪水に対応した高収量イネ品種の育成は進んでおらず、収量の高い浮イネ品種の作出が望まれています。これまでに、我々は浮きイネの染色体の3カ所が深水における伸長性を制御していることが明らかにしました。そこで、この3つの染色体断片を交配によって日本の栽培イネに導入したところ、日本の栽培イネが深水で伸長できるようになりました。つまり、通常のイネに浮きイネ由来の3カ所の染色体断片を導入すると浮イネに変換することができるということになります。我々はこれまでに収量を高くする遺伝子も同定しており、浮イネの遺伝子、収量の遺伝子を組み合わせることでより良い浮イネ品種の育成ができると信じています。

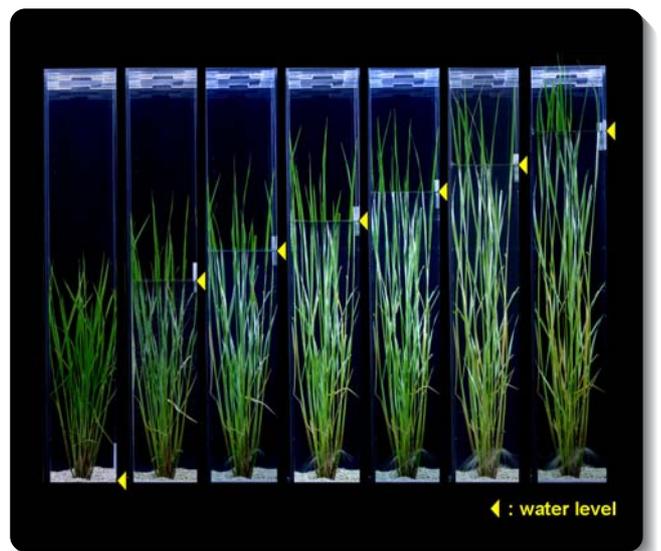


図1 深水依存的に伸長する浮きイネ

関連する
科研費

平成17-18年度 若手研究(A)「浮きイネ節間伸長に関するQTLの単離と分子メカニズムの解明」