

イネ科作物の腋芽伸長メカニズムの解明

建 部 えり子

畜産学研究科畜産環境科学専攻作物科学講座（修士課程1年）

1. 目 的

イネ科作物の腋芽（分げつ）は収量構成要素の穂数と直接関わり、さらに受光効率と草型を決定する重要な農業形質の一つである。2008年にイネ（*Oryza sativa* L.）の多分げつ突然変異体の解析から、枝分かれを抑制する新たな植物ホルモンとしてストリゴラクトンが発見され、腋芽の制御機構の研究に対する国際的な関心は急速に高まり、同時に周辺分野へのインパクトを飛躍的に増している。本研究では、6種のイネの少分げつ突然変異体 *rcn* におけるストリゴラクトンの合成（*D10* と *HTD1*）とシグナル伝達（*D3*）、および *FC1* と *Rcn1* の計5種の分げつ制御遺伝子の発現を解析し、分げつ制御の遺伝子ネットワークの解明を目指した。

2. 方 法

イネ栽培品種‘しおかき’由来の *rcn1*, *rcn2*, *rcn4*, *rcn5*, *rcn6* とイネ実験系統‘AC-15’由来の *rcn3* 変異体を供試した。単離されている腋芽伸長関連遺伝子として、伸長促進にはたらく *Rcn1*（OsABCG5; AK072135）（Yasuno ら2009）と逆に伸長抑制にはたらく *HTD1*（OsCCD7; AK109771）、*D10*（OsCCD8b; Os01g0746400）、*D3*（AK065478）、*FC1*（OsTB1; AB088343）（Zou ら2005, Arite ら2007, Ishikawa ら2005, Takeda ら2003）の発現量を解析した。供試材料の種子を殺菌後、28℃明期16時間/24℃暗期8時間条件下10日齢まで育苗し、シュートと根に分けて1系統につき4個体を1反復として3反復をサンプリングした。各サンプルから TRIzol 法でトータル RNA を抽出し、半定量 RT-PCR で発現量を比較解析した。生物学的反復の3反復それぞれについて3回以上の PCR で再現性を確認した。

3. 結 果

Rcn1 の発現量は、根においては *rcn1* 変異体でわずかに発現亢進した。また、*rcn5* で強い発現亢進が示された（図1）。シュートでは遺伝子型の影響は無かった。ストリゴラクトンを介して機能する遺伝子群のうち、*D10* の発現が *rcn5* のシュートで減少した（図2）。また、根では *rcn5* の影響は無かった。また、*HTD1* と *D3* の発現量には各系統間に差異は無かった。*FC1* の発現量についてもシュートと根ともに遺伝子型の影響は無かった。

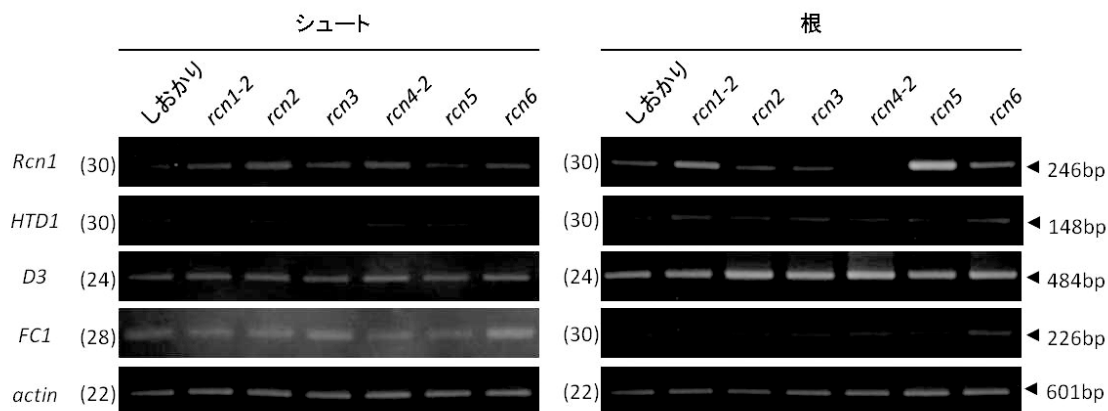


図1 6種のイネ少分げつ変異体のシュートと根における *Rcn1*, *HTD1*, *D3*, *FC1* の半定量 RT-PCR 法による発現解析 (カッコ内は PCR のサイクル数)

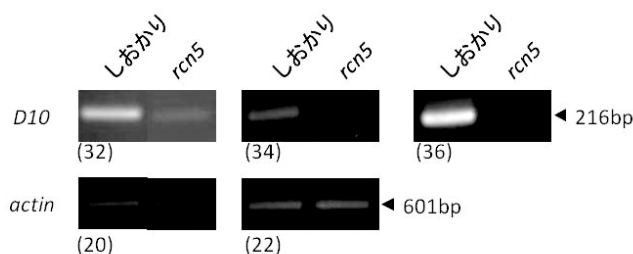


図2 イネ品種‘しおかき’と *rcn5* 変異体のシュートにおけるストリゴラクトンの合成に関わる *D10* の半定量 RT-PCR 法による発現解析 *actin* をコントロールした (カッコ内は PCR のサイクル数)

4. 考 察

本研究で、*Rcn5*と*Rcn1*および*D10*の相互作用が示された。これまでに*rcn1*の分げつ芽において*Rcn1*が発現亢進することから、変異体における*Rcn1*の機能低下が、*Rcn1*の発現誘導を引き起こすフィードバック制御の存在が示唆されてきた。このフィードバック制御が、今回、*rcn1*の根においても示された。さらに、*Rcn5*の機能低下が*Rcn1*の発現を誘導したことから*Rcn1*と*Rcn5*の作用経路が関連することが示唆された。今後、*rcn1*と*rcn5*の二重変異体の評価することで、形質発現におけるネットワークの解明も必要になる。これまでにストリゴラクトン合成あるいはシグナル伝達経路の欠損変異体で*D10*の発現亢進する*D10*の負のフィードバック制御が明らかになっている (Arite ら2007)。今回、逆に*rcn5*では*D10*の発現が低下したことから、*rcn5*ではストリゴラクトンが多く蓄積している可能性がある。その理由には、*Rcn5*はストリゴラクトンの分解または不活性化経路あるいは根からの分泌で機能する可能性がある。今後、ストリゴラクトンの定量解析を予定している。また、*d10*と*rcn5*の二重変異体の評価も計画している。

5. 成果発表

○建部えり子，得字圭彦，高牟礼逸朗，加藤清明.

イネの少分げつ変異体における分げつ伸長遺伝子の発現解析. 日本育種学会・日本作物学会北海道談話会. 2009年12月5日 北海道大学（口頭発表）

○船引厚志，建部えり子，得字圭彦，高牟礼逸朗，加藤清明.

新たな少分げつ突然変異体45系統のスクリーニング. 日本育種学会・日本作物学会北海道談話会. 2009年12月5日 北海道大学（口頭発表）

○建部えり子，得字圭彦，高牟礼逸朗，加藤清明.

腋芽伸長の抑制されたイネ *rcn* 変異体の解析. 科学研究費 特定領域「植物の膜輸送」ワークショップ（ポスター発表）2009年10月2日，3日 ラフォーレ修善寺

6. 謝 辞

本研究を実施するにあたり，ご援助を賜りました財団法人帯広畜産大学後援会に厚く御礼を申し上げます。

キーワード：イネ，分げつ，遺伝子ネットワーク