

研究種目：基盤研究 (C)
研究期間：2007～2010
課題番号：19580010
研究課題名 (和文) 穎果の登熟優先度調節系の解析による近未来超多収遺伝子型イネの登熟理想特性の提唱
研究課題名 (英文) Propositions for ideal characteristics of grain filling in super high yielding rice genotype which will be developed in the near future by analyzing the mechanism of controlling the grain filling priority of spikelets within the panicle.
研究代表者
中村 貞二 (NAKAMURA TEIJI)
東北大学・大学院農学研究科・助手
研究者番号：70155844

研究代表者の専門分野：農学
科研費の分科・細目：農学・作物学・雑草学
キーワード：食用作物

1. 研究計画の概要

イネにおける弱勢な穎果は、強勢な穎果よりも登熟優先度が低く、初期成長が遅延し登熟が悪化し易い。また、登熟優先度調節の強さには遺伝的差異があり、弱勢な穎果の初期成長が遅延しにくい、すなわち登熟優先度調節が弱い品種が存在する。一方、sink capacity を高めた超多収の可能性のある品種 (系統) が最近数多く作り出された。本研究では、これらについて、その登熟優先度調節系を植物ホルモンの面から、穎果のデンプン蓄積機構を光合成産物の面から明らかにする。そして、sink capacity の確保の仕方、光合成産物供給、登熟期の光条件など様々な状態を想定し、登熟優先度調節系が登熟に及ぼす影響を整理し、近未来に育成が望まれる超多収イネの理想的登熟特性を明らかにする。

2. 研究の進捗状況

sink capacity が高い秋田 63 号と、NPT (New Plant Type 第1世代) では、ササニシキなどと同様、低 source/sink 比下ではとくに弱勢な穎果の登熟が低下すること、さらにこれらの穎果の初期成長が遅延すること、この遅延には内生 ABA レベルの低下が関係することが示された。また、この遅延は弱勢な穎果の直線的乾物重増加速度の低下に密接に関係した。以上より、sink capacity が高いこれらのイネにおいても、登熟不良は穎果の発達初期の低い ABA レベルによる初期成長遅延によることが示された。

さらに、sink capacity が高い夢あおば、べこあおば、ふくひびき、NPT (第2世代)、弱勢な穎果の初期成長が遅延しやすいササニシキ、遅延しにくい 92133 (中国)、ほと

んどの穎果が1次枝梗着生の奥羽飼 403 号を用い、実験を行った。その結果、茎葉の出穂前貯蔵炭水化物が高い品種 (系統) の登熟歩合が高くなる傾向は認められなかった。出穂後遮光によりふくひびき、ササニシキ、夢あおばでは弱勢な穎果の初期成長が遅延し、登熟歩合は大きく低下したが、べこあおば、92133、奥羽飼 403 号ではその遅延と低下はわずかで、弱勢な穎果の初期成長が遅延しやすい品種 (系統) ほど登熟は悪化した。したがって、やはり弱勢な穎果の初期成長が遅延しにくい、すなわち登熟優先度調節が弱い特性が登熟にとって非常に有利であり、べこあおばは sink capacity が高い上に、弱勢な穎果の初期成長が遅延しにくく、登熟も悪化しにくいすぐれた遺伝資源であることが示された。なお、初期成長段階の ABA 分析も実施する予定である。

以上より、sink capacity が高いイネにおいても、とくに弱勢な穎果の初期成長は登熟にとって重要であり、その初期成長は ABA によってコントロールされている可能性が非常に大きい。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

超多収のためには高い sink capacity を持つことが前提条件となる。一般に sink capacity が高いイネを育成したり、栽培条件により sink capacity を高めると登熟が悪化する。これは穂の下部側に着生し、開花が遅い弱勢な穎果の登熟が悪化するためである。ササニシキなどの品種では弱勢な穎果の登熟の悪化は穎果の初期成長遅延により生ず

ること、さらにこの遅延は内生 ABA レベルの低下による。本研究では、sink capacity が高い多数のイネを調査した結果、やはりこれらのイネにおいても穎果の初期成長と登熟の間にはササニシキ同様、正の関係があることが明らかとなった。さらに、べこあおばは sink capacity が高い上に、弱勢な穎果の初期成長が遅延しにくく、登熟も悪化しにくく理想的な登熟特性を持つ遺伝資源であることを明らかにしており、近未来の超多収遺伝子型イネの手本になるような品種であることを実証することができた。したがって、本研究の目的の一部は達成できたものとする。

4. 今後の研究の推進方策

(1) sink capacity が大きなイネにおいても、弱勢な穎果の初期成長が遅延しにくいような、つまり登熟優先度調節系が弱い登熟特性が理想的であることを明らかにしたが、穎果の初期成長つまり登熟優先度の調節機構が完全には解明されていない。ABA である可能性が非常に高いので、今回用いた全ての品種で ABA を中心に分析し、明らかにする。

(2) 初期成長が遅延すると後の乾物蓄積速度が低下し、最終的に登熟が悪化する理由の 1 つとして、これまでの研究から sink size である胚乳細胞数の減少が上げられるが、本研究を実施している間に初期成長の遅延は白未熟粒発生につながるということがわかってきた。白未熟粒の発生は、胚乳細胞へのデンプン蓄積不良によるものであることから、穎果の初期成長の遅延は、胚乳細胞数の減少を引き起こすだけでなく、その後の胚乳細胞におけるデンプン合成・蓄積の低下を引き起こすことによって、米の品質を低下させると考えられるので、デンプン蓄積期における穎果の炭水化物栄養、そして炭水化物代謝関連酵素活性の面から探求する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 3 件)

1. 成澤嘉明・中村貞二・国分牧衛、高い sink capacity を持つイネにおける穎果の初期成長と登熟、日本作物学会第 229 回講演会、2009 年 3 月 30 日、宇都宮大学

2. 成澤嘉明・中村貞二・国分牧衛、穂上位置を異にする穎果の登熟優先度調節系がイネの登熟特性に及ぼす影響、日本作物学会第 226 回講演会、2008 年 9 月 25 日、神戸大学

3. Teiji Nakamura, Shusaku Uchida and Makie Kokubun, Exogenous cytokinin promotes the early growth of inferior

grains through the increase of endogenous ABA in rice plants, 5th International Crop Science Congress & Exhibition, April 17, 2008, International Convention Center, Jeju, Korea