

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：

デンプンメタボリックエンジニアリングの開発

2. 研究代表者名：

中村 保典（秋田県立大学 生物資源科学部 教授）

3. 研究概要

高等植物の高度に制御されたデンプンの合成代謝システムを明らかにするために、イネ胚乳をモデルとして、主要酵素がアミロペクチンのタンデムクラスター構造の決定にどのように寄与するかを重点において解析する。さらにそれら酵素遺伝子を組み込んだイネ形質転換体のアミロペクチンを解析して、アミロペクチンの分子構造とデンプン結晶構造やデンプンの物性との関係を明らかにし、新規デンプンを創出する系を確立する。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

イネデンプン合成変異体のラインアップ作出とアイソザイム解析の進展により、デンプンメタボリックエンジニアリングの基盤は出来つつあり、研究の展開は順調に推移している。遺伝子導入することによりデンプンの分子構造を変換できることを示した意義は大きい。

エンジニアリングとしての応用の方向性は未知数であるが、今後2年間で何を目標に应用化を図るのか絞り込みが必要であろう。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

イネの研究は順調に伸展している。とくに、SSIIa 遺伝子はアミロペクチンのクラスター内部の短鎖伸長反応に関与し、ジャポニカ型、インデカ型へ分かれる原因遺伝子であり、かつ糊化特性に関与していることを遺伝子導入イネで証明。また、BEIIb 遺伝子は発現量に応じデンプン物性、結晶型を変換させ、多様なデンプンを作ることが可能であることを示した意義は大きい。一方、シアノバクテリア、藻類のポリグルカンの研究の意義は理解できるが、その研究成果をイネ研究へ利用することが可能か、早急に見極めを付ける必要がある。

4-3. 今後の研究に向けて

イネを材料にすることでオリジナリティの高い研究が展開できており、また、成果も順調に出ている。今後デンプンメタボリックエンジニアリングの基盤はさらに充実され、デンプン合成代謝機構の全貌が明らかになることを期待する。ただし、エンジニアリングとしての応用の方向性については、未だ定まっておらず未知数であるが、工業的素材としてのデンプンの可能性は広く、各種デンプンの新たな用途開発を期待

する。

4-4. 戦略目標に向けての展望

本研究のこれまでの成果から、遺伝子導入することにより、デンプンの分子構造を変換できることを、SSIIa, BEIIb, コムギISA1遺伝子などを用いて明らかにしてきたことから、実際の作物育種への利用を含めて食料増産への寄与のみならず、工業的素材としての利用など、新規デンプンの広範な応用場面の展開が期待される。

4-5. 総合的評価

本研究はデンプンのメタボリックエンジニアリング(代謝工学)への挑戦であって、この3年間、デンプン合成関係の酵素の遺伝子の解析と活用によってデンプンの構造変化の基盤を築いた。その点では高く評価される。今後の2年間では、研究のターゲットをしばり込み、「変化」から「改良」とくに計画的改良を目指して欲しい。

そのためには「エンジニアリング」から「デザイン」への意識改革が必要であり、産業界などが何を求めているかの情報を取得する必要もある。デンプンというものはあくまでも実用的素材・食材だからである。