

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: 種子蛋白質の量的・質的向上を目指した分子育種

2. 研究代表者名: 西村 いくこ (京都大学大学院理学研究科 教授)

3. 研究概要

様々な植物種子は人類の貴重な食糧源である。本研究では、種子貯蔵タンパク質の集積に関わる未知の因子の同定を行い、効率よい種子タンパク質の大量蓄積に関わる有用遺伝子群を単離する。さらに、種子タンパク質の集積と成熟化の分子機構を解明し、この機構を人為的にモジュレートすることにより、種子の栄養価を損なわずに種子が持っている有害貯蔵物質の無毒化を図る。これらの研究を通して、分子育種による食糧あるいは家畜飼料種子の高付加価値化を目指す。

4. 中間評価結果

4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

これまでの研究実績に上積みした研究を展開しており、全体として極めて順調に推移している。特に、種子タンパク質を合成の場(PAC 小胞体)から蓄積の場(液胞)へ運ぶための選別輸送レセプター (AtVSR1) を同定したこと、および液胞内での種子タンパク質プロセッシング酵素 (VPE) の機能(液胞機能分子の成熟化)を明らかにしたことは、種子タンパク質のソーティングとマチュレイション両面から種子タンパク質の機能発現制御機構の解明に迫るもので、今後の進展に期待する。

また、VPE が動物の CASPASE1 とよく似た機能を持ち、植物の細胞死の制御因子であることが明らかになったことは新発見であり、また液胞の役割を理解する上でも重要な知見で、VPE の研究が新しい展開を示したことは高く評価できる。

4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

インパクトのあるジャーナルに多数の発表があり、この分野を先導している。

種子タンパク質の量的向上としては、選別輸送レセプター (AtVSR1) を同定し、レセプター依存的な種子タンパク質の細胞内輸送の存在を初めて明らかにするとともに、種子タンパク質の輸送異常を示す変異体を選抜していることから、今後種子タンパク質の集積機構の全貌を分子レベルで解明されると期待している。

一方種子タンパク質の質的向上としては、4重VPE欠損変異体の解析から、複数の種子貯蔵タンパク質がVPEによって成熟化していることを証明した。また、VPEが植物の細胞死の制御因子でもあることを明らかにしたことは、極めて興味深い発見である。今後アポトーシスにおけるVPEの役割の分子メカニズムを解明することは重要である。また、VPEと相互作用し液胞の崩壊を

制御するコファクター類の同定も含めた全貌の解明も期待したい。

4 - 3 . 今後の研究に向けて

種子タンパク質集積に関する分子機構の解明に関してはすばらしい研究成果である。

一方、当初の目標は、種子タンパク質の量的・質的向上を目指したものであったが、方向としてはより基礎的な分子機構の解析が中心となっている。現状としては、まだまだ分子機構の解明が必要であることは事実であり、現在の方針で良いと考えるが、応用的なことを目標に加えるのであればそのような視点での変異体のスクリーニングも必要ではないかと考える。例えば、より高タンパク質を蓄積する変異株など。

4 - 4 . 戦略目標に向けての展望

種子貯蔵タンパク質集積の知見を集めることにより、その分子機構の全貌が明らかとなり、その成果は、重要な食糧資源であるタンパク質生産の量的・質的に資することと期待する。

4 - 5 . 総合的評価

全体的に高く評価できる。

学問的に高いレベルの研究を精力的に展開しており評価できる。

応用面を見据えた技術的インパクトで評価するのか、科学的なインパクトを重点に評価するのか意見の分かれるところである。展望で述べられている応用的視点から見ると、必ずしもその方向の解析は十分ではないように思われる。現在の研究チーム構成では達成難しく、そのような研究者との共同研究が望ましい。単離された変異体におけるタンパク質の集積などの量的・質的解析も加わればより多くの知見が得られるのではと期待している。