

ダイズ種子成分に影響する遺伝子の発現制御に関する研究

植物育種科学講座 細胞工学分野
井元 勇介

(背景と目的)

種子貯蔵タンパク質は種子登熟の過程で特異的に合成され、胚発生における細胞分化が、その蓄積過程に深く関わっている。また、胚は互いに独立に発生する異なる領域から形成されるという概念が突然変異体を用いた解析から提唱されている。ダイズ種子貯蔵タンパク質の主要な成分である β -コングリシニンは、 α 、 α' 、 β の三種類のサブユニットで構成される。そのうち α サブユニットは胚において子葉と胚軸の両者に蓄積するが、その蓄積量は胚軸において相対的に少ない。これらの事を背景として、本研究では、この α サブユニットの不均等な分布の機構を明らかにする目的から、胚発生の過程における α サブユニット遺伝子の時間的・空間的な転写制御機構を解析した。

(方法)

ダイズゲノムより単離した α サブユニット遺伝子上流域を5'側から段階的に欠失させ、それらをGUS(β -glucuronidase)遺伝子に連結したDNA構築物を導入したシロイヌナズナ形質転換体に関して、それぞれの登熟胚におけるGUS遺伝子の発現を組織染色によって解析した。また、これらの系統に関して、胚発生の過程におけるGUS遺伝子の発現の推移を同様に解析した。その後、胚より子葉と胚軸を単離し、それぞれの細胞抽出物を用いてGUS活性の定量を行った。

(結果)

登熟した胚では、転写開始点より245塩基対上流(-245)よりも上流の領域をもつコンストラクトを導入した植物体において、GUS発現が観察された。また、発現したコンストラクト全てに関して、染色は胚全域から検出された。さらに種子登熟の過程での胚においては、子葉と胚軸における染色状態の不均等性が確認された。細胞抽出物のGUS活性定量の結果、子葉において胚軸におけるよりも高いGUS活性が検出された。

(考察及び結論)

GUS活性の定量の結果、登熟期間を通して、子葉における α サブユニット遺伝子の発現量が胚軸における発現量の数倍で推移することが明らかになった。このことと種子登熟過程におけるGUS染色の結果から、子葉と胚軸における α サブユニット遺伝子の転写活性化に必須なシス因子は両者とも-245から-161の領域に存在すること、ならびに、-245までの領域が、この遺伝子の時間的・空間的な転写制御に十分であり、それより上流の領域は転写の時間的・空間的な様式に影響を与えずに転写量に影響することが明らかになった。以上のことから、胚における α サブユニットの不均等分布は、短い遺伝子上流域が関与して起きる転写活性化の違いによって生じていることが示唆された。