

情報制御研究部門 (1987年～1992年)

今 関 英 雅

(名古屋大学名誉教授)

1987年から1992年の5年間客員教授として併任した。5年間という限られた期間担当して研究を実施するに当たり、本務地名古屋大学において実施している研究の延長ではなく、これを機会に新しい課題と取り組むこととして以下の研究を行った。

1. 発芽、成長におけるショ糖代謝系の解析

植物細胞の成長は植物ホルモンで制御されているが、栄養供給なしには成長は起こらない。本課題では成長を栄養供給の観点から追究することを目指した。発芽初期の黄化幼植物の成長は、種子貯蔵組織からの栄養供給に依存し、しかも極めて速くまた植物ホルモンにも敏感なので適した研究対象である。種子から幼植物へ転流される栄養の主炭素源はショ糖である。ショ糖の転流は、貯蔵細胞における合成、転流系への移行、また転流系から利用細胞への放出と細胞における利用の4段階で形成される動的な過程で制御される。利用細胞の成長はショ糖の利用速度、特に代謝可能な単糖への変換速度に依存する可能性が生理学的に指摘されていた。ショ糖の単糖化に関与する酵素、インベルターゼ(IV)とショ糖合成酵素(SS:逆反応による)は既知ではあったが、分子レベルでの研究は少なく研究開始時点でIV遺伝子の単離はなされていなかった。*Vigna radiata* (ヤエナリ、俗にモヤシマメ)黄化幼植物を用い、両酵素の精製単離、抗体作成、部分アミノ酸配列の決定を経て両酵素のcDNAを単離した。その過程において、IV酵素分子が70kD-monomerとこれが内部切断を受けたと思われる30/38kD-heterodimerとして存在し、かつmonomer/heterodimerの存在比が細胞成熟と共に変化するという興味ある事実を発見した。また、遺伝子転写物の蓄積が酵素分子の蓄積、活性の発現に約20時間先立つが、この間に転写物サイズの変化はなく特殊な翻訳制御機構が推定された。

2. オーキシンで発現制御を受ける遺伝子の解析

オーキシンは植物細胞の伸長を制御する植物ホルモンであるが、細胞伸長は代謝ネットワークの統一された変化の結果であり、オーキシンが如何なる遺伝子の発現を制御するかを追究することは成長を理解する一つの手段である。すでに数グループが研究を先行していたが、未知の遺伝子機能を求めて開始したものである。ヤエナリ胚軸を材料とし、オーキシン処理で発現が誘導または増加するcDNAを探索し7個(ARG1-7)を得た。塩基配列から、ARG1は2個の膜貫通領域を持つ新規配列であったが、後に脂肪酸不飽和化酵素と同定、ARG2は低分子量(99残基、10.5kD)蛋白質をコードする新規配列、ARG3-6は相互に異なるがダイズで発見されたAUX22遺伝子のホモログ、ARG7

は SAUR のホモログと同定された。いずれもオーキシン反応性遺伝子であるが、発現の経時変化、他の要因の影響などが異なり、各遺伝子は固有の発現様式を示すことが明らかにされた。本課題は、山本興太郎（現北大教授）によってさらに展開されている。

基礎生物学研究所はその実績に基づいて規模が着実に増加し発展していることは喜ばしいことである。しかし、規模の増加には限界がある現状で、研究所としての研究の幅を拡大するには客員部門の運営を最大限に利用することであろう。客員部門の運営には困難な点もあろうが、その研究が研究所の発展に寄与するところは大きいものである。

参考文献

1. Arai, M., Mori, H. and Imaseki, H. (1991) Roles of sucrose-metabolizing enzymes in growth of seedlings. Purification of acid invertase from growing hypocotyls of mung bean seedlings. *Plant Cell Physiol.* 32, 1291-1298.
2. Arai, M., Mori, H. and Imaseki, H. (1992) Cloning and sequence of cDNAs for an intracellular acid invertase from etiolated hypocotyls of mung bean and expression of the gene during growth of seedlings. *Plant Cell Physiol.* 33, 245-252.
3. Arai, M., Mori, H. and Imaseki, H. (1992) Expression of the gene for sucrose synthase during growth of mung bean seedlings. *Plant Cell Physiol.* 33, 503-506.
4. Yamamoto, K. T., Mori, H. and Imaseki, H. (1992) Novel mRNA sequences induced by indole-3-acetic acid in sections of elongating hypocotyls of mung bean (*Vigna radiata*). *Plant Cell Physiol.* 33, 13-20.
5. Yamamoto, K. T., Mori, H. and Imaseki, H. (1992) cDNA cloning of indole-3-acetic acid-regulated genes: Aux22 and SAUR from mung bean (*Vigna radiata*) hypocotyl tissue. *Plant Cell Physiol.* 33, 93-97.