教育も遺伝子組換えの花も咲かせたい

小野道之　遺伝子実験センター
生命環境科学研究科生命産業科学専攻准教授
（おの みちゆき／植物生理学、遺伝子リテラシー教育）

実務型大学人となる

私の所属は今年度から5つになった。遺伝子実験センター、生命産業科学専攻（生命環境科学研究科後期）、生物科学専攻（同前期）、教科教育専攻（教育研究科前期［兼務］）、生物学類である。7年前に遺伝子実験センターに研究専従の業務のある教員として採用され、遺伝子組換え植物の環境影響評価を中心とした総合的な研究を展開してきた。就任の際の初心は今でも変わりはない（生物学類ジャーナルVol.5 No.6 2006年6月）。しかし、法人化以降、所属が増え、今年度からは生物学類と教科教育専攻理科教育コース（教育研究科前期［兼務］）を担当することになり、学類と大学院の講義と学生実習を担当、自転車操業のごとき1年の最中である。最優先すべき研究室の大学院生達との十分な時間が取れないことが最も悔やまれる。そのため、5つの教員会議とそれに伴う5つの役員や委員などの役割をスケジューリングし、的確かつ短時間にこなす実務能力を身につけたいと考えており、これをプロジェクトの第1に挙げたい。大学人は研究と教育の両輪を持つとされるが、さらに5つの役割を果たす必要があり、これらをこなせる理想的な人格、名付けて実務型大学人へ、進化の途上にあるのが私の実像である。

教育のプロジェクト

私の遺伝子実験センターにおける業務である「遺伝子組換えの国民的理解」を推進するため、主に教員研修会とサイエンスカフェを主催している。これらの発展・展開を目指すことが目標になる。

2001年から中学校・高等学校教員のための「教育目的遺伝子組換え実験」教育研修会を主催してきた。夏と冬の2回、全国の主に教員を募集し「大腸菌の遺伝子組換え」を中心として、教育現場で実施できる「遺伝子組換え実験」について、その社会的必要性、実施できるようになった経緯、関連する法律の解説、教室等における具体的な教授法や実施法、今後の教育のあり方を含

む総合討論など、2日間の日程で各界を代表する講師陣が結集して実施してきた。これは発展し、新しい教材を紹介する「アドバンストコース」、関連する非理科の教員を対象とする「家庭科教員のための…」等にもなった。2007年12月の研修会は休日にもかかわらず募集人数20名に対して39名の応募があり盛況であった。中学校・高等学校で「遺伝子組換え実験」を行う意義としては2つの極があり、一つは理科離れを防ぎ理系進学の意欲を高めること、今一つは将来理科系に進学せず卒業後は遺伝子組換え実験に触れる機会が無い生徒への教養としてである。私の業務である遺伝子組換えの国民的な理解としては、後者に重点を置く。現在の目標は各方面と「連携」して茨城県モデルを構築し、全国のモデルとして示すことである。「連携」には多義があり、高校教員を束ねる県教育庁との連携、高大連携、高校間の連携、非理科教員との連携等がある。私の夢は、全ての高校生に遺伝子組換え実験を実施し、遺伝子組換えに関する正しい知識と自分なりの考え方を持つ（遺伝子リテラシーを修得する）ようにすることである。日本国民の高校進学率は約98%であり、効果が期待できると考えている。

国民的理解のためには社会人に対する教育も重要である。これまで有効な手段がなかったが、その可能性を秘めたものとして、バイオeカフェ（サイエンスカフェ）を展開中である。英国発祥のサイエンスカフェでは、カフェのリラックスした雰囲気の中で専門家と一般人が双方向にコミュニケーションする。バイオeカフェは私を含む生命環境科学研究科の有志4名で2006年4月に立ち上げ、生命（バイオ）と環境（e）の研究者・専門家および関連するジャーナリストやサイエンスライターを招き、概ね月1回のペースで開催している。最大の特徴は学生ボランティアを主体とする運営であり、企画、宣伝、司会、記録などの全てを分担する。現在の参加者は、学内の院生・学生が中心であるが、学外一般の参加も確実に増えており、またホームページ（研究科のHPにリンクがある）による二次的な情報共有による波及効果も知られている。文科省科学技術週間関連事業として大学本部に追認されて運営が軌道に乗ってきた。私の夢は、科学を文化として身近に感じる国民性へと変容させることである。

業務である遺伝子組換えの国民的な理解から発展して、生命産業科学専攻と教育研究科として、遺伝子リテラシー教育の推進と教材の開発を目標とした研究・教育を展開している。その中心は、「遺伝と遺伝子を繋ぐ教材を創ること」である。遺伝子組換えの国民的な理解が得られない要因として、高校におけるカリキュラムが拙く、古典的

な遺伝と分子生物学上の遺伝子を結びつけて学習することが無く、遺伝子の応用技術についても学習する機会に乏しく、さらに生命倫理が宙に浮いていることなどが挙げられる。これらを克服するための教材とカリキュラムの開発を目指している。

これまでの「メンデルが用いたエンドウの変異」、「アサガオの突然変異」、「シロイヌナズナの花のABCモデル」、「ヒトの遺伝子診断」の教材化に加え、今後はアカパンカビなど、教科書で広く知られたもの、身近にある実験材料を用いて、遺伝子とは何か、先端技術とつき合うためにはどのような態度が必要であるのかなど、メディアリテラシーやリスクコミュニケーションの教授を含むものを、カリキュラムまでも考えた形で開発することを目標としている。これらを試行する機会を積極的に設け、教育現場と双方向での改良を進めていきたいと考えている。そのため、茨城県教育庁やつくば市の教育委員会等と連携し、スーパーサイエンスハイスクールの運営指導委員、茨城県科学技術教育重点推進校、科学大好き児童生徒育成事業、地元の中学や高校の生物アドバイザー等を引き受けている。今年度は教育研究科の院生等と共に8校の高校生に実習を行い、博士課程に在籍する現役高校教員社会人大学院生と共に教材開発も進めている。学内高大連携としても附属坂戸高校と共同研究を続けている。最近、県内の高校から学校設定科目「遺伝子リテラシー」を創るための協力要請を受け、その設立に院生と共に取り組むことにした。これは総合学科における実習を含む二時間続きの通年の授業であり、大学院生のインターンシップ協力を受けながら、遺伝子と現代社会に関する全てを総覧するものになる構想であり、我が国初の試みになる。

科学のプロジェクト

私の科学者としての専門は植物発生工学である。その目標は、ライフワークとしての開花時期・開花時刻決定の分子基盤の解明、花形の改変への挑戦等である。これらを主にアサガオという研究材料を用いて学生達と共に探求している。アサガオは日本の夏の風物詩であるが、元来は奈良時代に中国を経てもたらされた薬用植物であり中南米の原産である。日本人だけがこの花の風情を愛でて観賞用に栽培してきた。江戸時代以降、幾度も流行し、変化アサガオと呼ばれる突然変異系統が現存する。遺伝学の対象としても研究され、戦前には生物界で最も詳しい染色体地図が作られていた。2002年に文科省ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）として、日本が世界に誇る実験材料植物7種の内の1つに選ばれ、研究基盤の整備が進行中である。私達はア

サガオの形質転換系（遺伝子組換え植物作出法）を初めて確立したが、私はアサガオのNBRPの運営委員長として、アサガオ研究を推進する立場にある。

開花時期の調節の主役は花成ホルモン（フロリゲン）である。2007年はフロリゲンの実体がタンパク質であることが明らかになった記念すべき年になった。フロリゲンは、蕾の形成を誘導するホルモンとして1930年代から世界中の植物研究者が探し求めてきた物質であり、生物の教科書に載っているホルモン様物質の中で唯一、正体が不明であった。アサガオは短日植物としてフロリゲンの存在が目に見えるような明確な花成様式を示すことから世界中で広く使われてきた。私は院生の頃、エジプトのヒエログリフを読み解いたシャンポリオンに憧れ、植物界最大の謎であったフロリゲンの解明をライフワークに決め、アサガオを材料とした研究を展開してきた。この数年は、植物で最初に全てのDNA塩基配列が解読されたシロイヌナズナの研究におされて形勢不利になってはきたが、他の研究者と同様な研究アプローチはしたくなかったし、研究には大逆転もあり得ると考えてオリジナルな研究を展開中である。

一方、遺伝子組換え植物の国民的な理解を目指すためには、国民的理解が得られる遺伝子組換え植物を作出することが重要であるだろう。江戸時代に花開き失われた変化アサガオを復元する試みの一つとして、遺伝子組換えを用いて多様な花形のアサガオを開発中であり、最近、特許の申請もした。これらは遺伝子実験センターに頻繁に見学に訪れる高校生等も賞讃してくれる珍花である。遺伝子組換え植物は日本では受け入れられない傾向にあるが、遺伝子組換えで作出された切り花だけは例外であり市内の花屋にも見られる。遺伝子組換えで作出した筑波ブランドの変化アサガオを伝統の入谷の朝顔市で展示・販売することが夢である。

音楽文化への夢

最近、学内最大の学生サークルである筑波大学管弦楽団の初のOB出身の顧問になった。本学の芸術系には音楽が無い。アマチュア集団として、芸術文化面の社会貢献に繋がる展開を目指している。



遺伝子組換えで作出したアサガオの新花