

林木育種の新たな展開への期待

森林総合研究所林木育種センター育種部長 近藤 禎二^{*1}

育種とは社会に役に立ってなんぼです。新学会の育種部門では、是非この考えを大きく引っ張る役割を期待します。育種が大きな役割を果たしている農業の育種では、役に立ち、農家と消費者から愛される品種を作ることが目標です。ですから、基礎的な研究であっても最終出口である品種開発や農業振興にどう繋がっているのか厳しく評価されます。私はかつて農業生物資源研究所の前身の農業技術研究所に所属していましたが、芋焼酎の原料で有名なサツマイモのコガネセンガンを開発した坂井健吉博士が所長の在任中に、役に立つ研究をすべきということ、信念をもって言っておられたのを今でも覚えています。それに比べると、林木育種も含め、森林研究の世界はまだ甘い、と自省を込めて思っています。これは森林研究全般に言えることですが、時間がかかることを理由に結果重視となっていないこと、実学であるべき林学がアカデミズムにコンプレックスをもっていることが背景にあるとも思っています。

ただ、林木育種において役に立つ研究がやられていなかったわけではありません。マツノザイセンチュウ抵抗性育種は世界に誇っているもので、被害の世界的拡散に伴い欧米の研究者からも評価されてきました。この育種は、松くい虫の大きな被害に直面した林業試験場九州支場（当時）の研究者がねばり強い研究の末に、それまで病原体として全く想定外だった「線虫」が原因であること発見したことに始まります（清原・徳重 1971）。それをもとに九州林木育種場（当時）において大庭喜八郎博士の指導のもと、線虫を接種して抵抗性品種を開発する検定システムが開発されました。この検定システムを使って西日本の各県を巻き込んだ大事業にしたのが当時の九州林木育種場長だった茨木親義氏です。育種というのは単なる研究ではありません。多くの人の協力で事業展開することでよいものを選び、成果が出ます。研究と行政とがタッグを組んではじめて大きな事業にできるのです。林木育種は事業としての規模が大きく時間もかかるので、研究と現

場の一体が農業に比べてさらに重要です。事業展開するには、対外的な説明もしなければなりません。論文を書いておしまいではないのです。今では一応認知されているマツノザイセンチュウ抵抗性品種ですが、当初は研究者、特に保護関係の一部の研究者から、そんなものがあるのか、という疑いの目で見られていました。ところが、それを覆す大きな研究の進展がありました。クロマツの抵抗性品種と一般のクロマツに線虫を接種し、遺伝子の発現を調査したところ、一般のクロマツでは過敏感反応が急激に生じ枯死に至るのに対し、抵抗性品種ではこの過敏感反応がなく、少し時間をおいて自らの防御機構がゆっくり働き始めて線虫を抑えていることが遺伝子レベルで明らかにされました（Hirao et al. 2012）。研究はまだ途中段階ですが、この研究によって抵抗性品種が一般のクロマツと違うことが遺伝子レベルで裏付けられました。

大庭博士は、基礎的な研究でも世界に先駆けた成果を出されました。園芸品種の黄金スギの「黄金タイプ」が母親からではなく、父親からだけから子供に伝えられる父性遺伝という現象の発見です。黄金スギは、林業にすぐ役立つものではありませんが、父性遺伝は花粉を受けたかどうか簡単に判定できるので、採種園での花粉の動きや、交雑に有効な花粉の飛散距離の推定に用いられ、遺伝子マーカーのない当時としては、画期的なマーカーでした。ごく最近になって、遺伝子の解析から黄金スギを決める遺伝子が葉緑体にあること、その原因が *matK* 遺伝子であることが発見されたのはごく最近です（Hirao et al. 2009）。樹木の遺伝子研究において、実際の形質を直接関係した遺伝子を明らかにした例はほとんどなく、これも世界に誇れる研究です。

さて、わが国の林業は大変厳しい状況にあります。関税のかからない木材は、国際競争のまっただ中にいます。木材の国際価格が 1m^3 100 ドルといわれることがあります。1 ドル 100 円なら 1 万円、現在では 80 円なので、外材が 8 千円が入ってくることになり

* E-mail: kontei@affrc.go.jp

¹ こんどう ていじ 森林総合研究所林木育種センター

ます。これまでの最高水準の円高の状況では、国際競争に負けない持続的な林業経営に低コストが必須です。そのためには、育種目標として成長の速さが一番求められます。そこで、林木育種センターでは第2世代以降の精英樹をエリートツリーとして大きくアピールし始めたところですが、実は海外ではさらに先を行っている状況です。持続的な林業経営に成功している、アメリカ、ニュージーランド、スウェーデンなどの国々を林木育種センターの職員が現地へ赴き調査したところ、いずれの国でも、成長のよさを重視し、少々誤差があっても早期に検定し世代を重ねるという考えで育種を進め、伐期が長いヨーロッパアカマツも含めて選抜を第3世代以上に進めることに成功していることを知りました。例えば、アメリカのスラッシュマツでは、わが国とほぼ同時期に育種を開始し、第1世代に34年かけましたが、第2世代で16年、第3世代では11年と大幅に短縮しています。なぜ、こんなに遅れてしまったのか。日本人独特の精度のよさの追求、林業の元気のなさに伴う育種への関心の低下などが遅れた原因と考えられますが、今は犯人探しをやるのではなく、いかに追いついていくのかが重要です。農林水産省から林業振興を狙った森林・林業再生プランがちょうど出されたところですが、国際競争力のある、低コスト林業を達成するには成長の良いエリートツリーの活用が必須です。また、成長の良さは地球温暖化防止にも大きく貢献できます。そのためには、この学会が科学的な面から、成長や材質の良さの機構を解明し、選抜やさらなる改良手法の開発に繋げることが求められます。今や遺伝子研究全盛となってきました。さまざまな植物で重要な遺伝子が明らかにされ、遺伝子の動きも目に見えるようになってきました。是非、この分野の進展で、成長や材質の良さの仕組みを解明し、育種と林業のブレークスルーとなることを期待します。

その一方で、成長に関するマクロな研究が進んでいないと感じています。成長量に関するいくつかの試験地のデータが経営分野にあります。成長の優れた品種を使った場合にどうなるのか明確になっていません。収量一定の法則から見れば育種でどうあがいても収量の増加は見込めないのか、というのがこの分野の古くからの命題でした。しかしながら、ラジアータマツやユーカリの育種を見れば、木材の収量アップが育種によって達成可能なことは明白です。エリートツリーのクローンを使った予測では、30年で600m³程度の林分材積となり、年間20m³の成長はラジアータマ

ツ並みで、国際的な競争にも対抗できる値です。成長量の評価や予測に加え、成長の良いものを使った疎植、コンテナ苗、シカ害回避など、早急にやるべき課題も目の前にころがっています。

育種の現場への貢献も本学会の大きな使命です。研究したものが品種となり、その苗が使われるまでには、良質で早期のタネの生産やなどが求められます。これまでにスギではミニチュア採種園という、斬新で合理的なアイデアで、その改善の成果を挙げています(伊藤 1987)。そのような現場密着型の研究、技術開発も重視していく必要があります。

森林、林業の中で育種の役割は益々大きくなってきており、林業界の認識も前より格段に向上してきました。このタイミングでの本学会の発足は大変時機を得たものです。論文を書いておしまいではありませんが、論文を出すことで客観的な評価を得、分かり易く解説することで、育種事業への展開が可能となり、社会に役立ってきます。会員のみなさんには、重要な問題、現象をしっかりとみて、「どうなっているんだ」という疑問から研究を始め、ねばり強く研究してほしいと思います。既に出されている論文を読むだけではそのレベルに自分をおいてしまい、着眼点も他律的になってしまいます。漫画家のような柔らかい頭で、自由な発想をもって研究の出発点を見つけ、林業振興に繋げていただきたいと思います。

引用文献

- 清原友也・徳重陽山 (1971) マツ生立木に対する *Bursaphelenchus* sp 接種実験. 日本林学会誌 53:210-218
- Hirao T, Fukatsu E, Watanabe A (2012) Characterization of resistance to pine wood nematode infection in *Pinus thunbergii* using suppression subtractive hybridization. BMC Plant Biology 12: 13
- Hirao T, Watanabe A, Kurita M, Kondo T, Takata K (2009) A frameshift mutation of the chloroplast *matK* coding region is associated with chlorophyll deficiency in the *Cryptomeria japonica* virescent mutant *Wogon-Sugi*. Current Genetics 55: 311-321