## 【話 題】

# ドイツで開催された国際会議(Plant Biology Congress Freiburg 2012)の概要 <sub>高田 直樹\*,1</sub>

### はじめに

2012年7月29日から8月3日の6日間にわたり、ドイ ツ連邦共和国フライブルグのフライブルグ大学において 国際会議"Plant Biology Congress Freiburg 2012"が開催され た (写真-1, 2, 3)。 当会議は、FESPB (Federation of European Societies of Plant Biologists) & EPSO (European Plant Science Organization)の共同開催により行われた。FESPB 及び EPSO は個別の国際会議を2年おきに開催しており、今回 は両団体が合同で開催する国際会議であった。本会議で は、モデル植物・シロイヌナズナを含む多様な植物種の 研究発表が行われ、研究内容はラボワークからフィール ドワークまで幅広くカバーしていた。また、サテライト シンポジウムとして、宇宙環境での生命現象の解明に取 り組んでいる International Space Life Science Working Group が"Plant Biology in Space"を開催していた。本会議に は世界63カ国から600名を超える研究者が参加しており、 口頭発表 139 件及びポスター発表 383 件が行われた。

#### 研究発表の傾向

著者は、2008年にFESPBが主催した国際会議FESPB 2008にも参加している。そこで、FESPB 2008とPlant Biology Congress Freiburg 2012の研究発表の動向変化について、まず概説したい。FESPB 2008は、2008年8月17日から22日にフィンランド・タンペレで開催された。2008年の国際会議はFESPBが主催する定期的な国際会議であり、EPSOとの共催である本年の会議とはカバーする研究分野が多少異なっていた。発表形式は両会議ともPlenary lecture (特別講演)・Short talk (15~20分の口頭発表)・Poster presentation(ポスター発表)から構成されおり、発表題目数はほぼ同じであった。発表内容の傾向として、4年前に開催された FESPB 2008ではモデル植物・シロイヌナズナ



写真-1 会議会場のフライブルグ大学

を対象とした研究が半数近く見られた。ラボスケールの 研究が多く、分子生物学・生化学・植物生理学・システ ム生物学により単一の生物現象・生理システムを解明し ようとする取り組みが多かったと記憶している。例えば、 著者が以前研究にしていた植物の生物時計の研究領域で は、生物時計のシステム構築を目的とした研究が多く、 新たな時計因子の同定や時計システムの数学的構築など が発表されていた。一方、今夏開催された Plant Biology Congress Freiburg 2012 では、2 つの大きな変化を感じるこ とができた。一つ目は、研究対象とする植物種の多様性 である。これは、種特有の生物学的現象を細胞レベル・ 分子レベルで解析する方向に研究分野全体としてシフト していることが理由として考えられる。この変化は、研 究手法(特にトランスクリプトーム、プロテオーム、メ タボロームなどの大規模解析) の汎用性が増したこと、 シロイヌナズナを中心に生理現象の統合的な理解が進ん できたこと、研究目標が基礎研究から応用研究へとシフ トしてきたことなどが背景として考えられる。二つ目の 変化として、生理現象へのアプローチがより多面的かつ

<sup>\*</sup>E-mail: naokitakata@affrc.go.jp

<sup>1</sup>たかた なおき 森林総合研究所森林バイオ研究センター

統合的になってきたことである。前述した生物時計を対象とした研究領域では、生物時計システムとメタボリズムの相互作用、さらに成長や生産性との相互作用を統合的に研究している TiMet (Linking The Clock To Metabolism)がその代表例としてあげられる。知見・知識の統合は研究という潮流の中で必然であり、TiMet では知見の統合、さらに統合した生理システムを利用した発展的研究へとステップアップを始めていた。二つ目にあげた変化はシロイヌナズナを用いた研究において顕著であり、膨大な知見が蓄積されていること、研究手法が高度に発達していることがその流れをサポートしている。日進月歩で変化する研究分野・研究手法の潮流を理解することで、研究者自身の研究が数年後にどの立ち位置にあるのか、現状の研究が数年後にどれだけのインパクトがあるのか、明確に予測することが可能となるであろう。

# Plant Biology Congress Freiburg 201をの 樹木を対象とした研究発表 (口頭発表)

139 件の口頭発表のうち、樹木を研究対象とした発表は 10 課題であった。それらを以下に列記した。このうち 2 課題は Plenary lecture (特別講演) として講演が行われ、 その概要を下記に説明する。

#### Plenary lectures

- Nitrogen storage and remobilisation by trees: ecophysiological relevance in a changing world. Peter Millard (Landcare Research)
- Perennial biomass crops: Breeding research in Salix integrating ecology, physiology and genetics. Martin Weih (Swedish University of Agricultural Sciences)

#### Short talks

- Impact of extreme climatic differences on the net ecosystem carbon dioxide exchange of a Sitka spruce forest. Bruce Osborne (University College Dublin)
- 4. Performance of deciduous trees under artificially elevated atmospheric humidity. Arne Sellin (University of Tartu)
- Effects of Nitrogen Availability on the Intraspecific and Interspecific Interactions of *Fagus sylvatica* and *Acer* pseudoplatanus Seedlings. Xiuyuan Li (University of Freiburg)
- Regulation of adventitious root formation in poplar: involvement of the transcription factor PtAIL1. Legué

- Valerie (INRA and Lorraine University)
- Analysis of growth, morphology and biosafety of transgenic aspen and birch plants with pine glutamine synthetase gene. Vadim Lebedev (Branch of Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry)
- 8. N-responsive transcriptional networks in wood formation.
  Andrea Polle (Forstbotanik und Baumphysiologie)
- Seasonal pattern of volatile isoprenoid emission and storage in the needles of different Douglas fir provenances. Anita Kleiber (University of Freiburg)
- The effect of atmospheric NH3 deposition on the surrounding community of Quercus suber. Marta Pintó-Marijuan (Universidade Nova de Lisboa)



写真-2 口頭発表会場の様子

## Plenary lecture 1

Peter Millard 氏の発表では、樹木の炭素貯蔵 (C storage) と窒素貯蔵 (N storage) が成長に与える影響を評価していた。炭素貯蔵は、(1) 樹木のあらゆる組織に蓄えられ、(2) 光合成速度により左右され、(3) 貯蔵量がゼロになることはなく、(4) 再転流はシンク駆動という特徴を持っている。一方で、窒素貯蔵は、(1) 貯蔵場所は葉や師部などに限定され、(2) 貯蔵への窒素分配は季節的にプログラムされ、(3) 再転流の際に貯蔵量がゼロになることがあり、(4) 再転流はソース駆動という特徴がある。両者の特徴の違いから、樹木のフェノロジー(成長など)には炭素貯蔵より窒素貯蔵の方が直接的に影響を与えることを推察していた。また、当年の窒素供給が窒素貯蔵及び冬芽の数に影響を与え、その結果として翌年の成長能力が基底され、成長能力と窒素供給の相互関係から翌年の成長が決定されるモデルを提唱していた。

## Plenary lecture 2

Martin Weih 氏は、スウェーデンで行われている Short Rotation Forestry (SRF)の実例を報告していた。SRF は早生 樹を用いた短伐期の林業で、そこから生産されるチップは主にバイオマスエネルギーとして利用されている。スウェーデンの場合、バイオマスエネルギーの 90%は森林由来であることから、SRF でのバイオマス生産の高効率化とチップの質の向上が研究目的であるとのことであった。スウェーデンではヤナギ科の樹木を用いた SRF が盛んであり、約14,000 ha の森林が1,200 の林業家により管理されている。伐期は2~5年であり、1年あたり約10tのチップを生産している。チップ生産量の律速として土壌の栄養条件と水分条件があり、今後それらの改善が必要であることを報告していた。

# Plant Biology Congress Freiburg 201をの 樹木を対象とした研究発表(ポスター発表)

ポスター発表 383 件のうち、樹木を対象とした研究は 約1割程度であった。以下、著者が注目した 8 課題を列 記する。

- Response of forest tree species to elevated carbon dioxide concentration: I. Differences in primary photosynthetic reactions in European beech and Norway spruce. Marie Kocova et al.
- Response of forest tree species to elevated carbon dioxide concentration: II. Chloroplast ultrastructure in European beech. Barbora Radochova et al.
- 3. Response of forest tree species to elevated carbon dioxide concentration: III. Carbohydrate balance in European beech and Norway spruce. Petra Masková et al.
- Response of forest tree species to elevated carbon dioxide concentration: IV. Interrelation between metabolic and structural characteristics in European beech and Norway spruce. Jana Albrechtova et al.,

上記4課題は、チェコのカレル大学を中心としたグループが遂行している研究である。長期間 (4~6年) の高 CO<sub>2</sub> 条件が、ヨーロッパブナとヨーロッパトウヒに与える影響を評価していた。評価項目は光合成能力、葉緑体の構造、可溶性糖とデンプンの量であり、若齢葉と成熟葉、陽葉と陰葉、異なる季節の葉をサンプルとして用いていた。両樹種とも、高 CO<sub>2</sub> 条件は光合成の光化学系に

影響を与えており、その結果は葉緑体の電子顕微鏡観察像及び可溶性糖・デンプンの量の違いからもサポートされることを報告していた。

- A Douglas-fir (Pseudotsuga menziesii) unigene catalogue based on 454 transcriptome sequencing of genetically diverse, drought stressed seedlings. Thomas Mü ller et al.
- Evaluation of deep mRNA-Sequencing for global gene expression profiling in field grown Douglas-fir trees. Moritz Hess et al.
- Transcriptional profiling of drought stressed Douglas-fir provenances using mRNA-sequencing. Henning Wildhagen et al.
- 8. Isoprenoid-related mechanisms of drought tolerance in Douglas-fir provenances. Laura Verena Junker et al.

上記4課題は、ドイツ・バーデン=ヴュルテンベルクの森林研究所及びカナダのトロント大学が中心となり研究を遂行している。北米において海岸側と内陸側に生育するダグラスファーは、異なる乾燥耐性を有している。内陸側のダグラスファーは乾燥耐性が強く、両者の生理学的差異を光合成能力、遺伝的変異、遺伝子発現の違いにより評価していた。次世代シークエンサー(454シークエンシングシステムとイルミナ)を用いることにより、遺伝子情報を大規模に取得しSNP解析、in silico遺伝子発現解析を行っていた。これらの結果を基に、海岸側と内陸側のダグラスファーが生理学的にも遺伝的にも異なる系統であることを報告していた。



写真-3 ポスター発表会場の様子

#### Teaching Workshopについて

サイドプログラムとして、Teaching Workshop (Presentation of the ASPB Teaching Tools for PhD and Postdoc)が行われた。本ワークショップでは、ASPB (American Society of Plant Biologists)が提供する Teaching Tools in Plant Biology<sup>TM</sup>の概要説明と Teaching (授業、教 育)の実践的な構築方法が解説された。大学の授業では、 専門的かつ最新の情報を的確に伝えることが求められて いる。そのため、どのような授業を構成し、どのような スライドを準備し、どのように授業を遂行するのかにつ いて、授業担当者にストレスとプレッシャーがかかって いる。ASPBでは、担当者の負担を軽減するために、植物 生物学分野の授業用ツールを提供している。具体的に は、"Introduction to Phytohormones"、"The Small RNA World" など21トピックが提供されており、植物生物学分野を幅 広くカバーしている。各トピックには、授業用のスライ ド、スライドの説明を記したレクチャーノート、授業の 目的・達成度等を記したティーチングガイドが提供され ている。これらの授業ツールを適宜利用することにより、 授業担当者のストレスが軽減され、さらに良質の授業の 提供と学生の理解度の向上にも繋がることが期待できる。 Teaching Tools in Plant Biology<sup>TM</sup>の詳細については、下記 のURLをご確認いただきたい(図-1)。

URL;

http://www.plantcell.org/site/teachingtools/teaching.xhtml



図-1 Teaching Tools in Plant Biology<sup>TM</sup>のホームページ

#### おわりに

本話題では、樹木を対象とした研究を抜粋し、概説させていただいた。その他の研究発表に関して興味のある

方は、筆者が会議のアブストラクト (電子版) を保有しているので、直接ご連絡いただきたい。

なお、次回の7th EPSO Conference は、2013 年 9 月 1 日から9 月 4 日にギリシャで開催され、翌年 2014 年(6 月 2 日から7 月 4 日)に Plant Biology Congress 2014 が FESPBと EPSO の共同によりアイルランド・ダブリンにおいて開催されることが決定した。