

# International Joint Conference of 11<sup>th</sup> AsiaFlux International Workshop, 3<sup>rd</sup> HESSS and 14<sup>th</sup> Annual Meeting of KSAFM “Communicating Science to Society: Coping with Climate Extremes for Resilient Ecological-Societal Systems”の報告

丸山篤志\*・宮崎 真\*\*・\*\*\*・小谷亜由美\*\*\*\*  
 ・栗林正俊\*\*\*\*\*・斎藤 琢\*\*\*\*\*・小野圭介\*\*\*\*\*

\* 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター  
 \*\* 国立極地研究所 北極観測センター  
 \*\*\* 海洋研究開発機構 地球環境変動領域  
 \*\*\*\* 名古屋大学大学院 生命農学研究科  
 \*\*\*\*\* 岐阜大学 流域圏科学研究センター  
 \*\*\*\*\* 農業環境技術研究所 大気環境研究領域

Report of International Joint Conference of 11<sup>th</sup> AsiaFlux International Workshop, 3<sup>rd</sup> HESSS and 14<sup>th</sup> Annual Meeting of KSAFM “communicating Science to Society: Coping with Climate Extremes for Resilient Ecological-Societal Systems”

\* Atsushi MARUYAMA, \*\* Shin MIYAZAKI, \*\*\*\* Ayumi KOTANI,  
 \*\*\*\*\* Masatoshi KURIBAYASHI, \*\*\*\*\* Taku M. SAITOH, and \*\*\*\*\* Keisuke ONO

\* Agricultural Research Center, National Agriculture and Food Research Organization  
 \*\* Arctic Environment Research Center, National Institute of Polar Research  
 \*\*\* Research Institute for Global Change, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology  
 \*\*\*\* Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University  
 \*\*\*\*\* River Basin Research Center, Gifu University  
 \*\*\*\*\* National Institute for Agro-Environmental Sciences

## 1. はじめに

AsiaFlux Workshop と Hydrology delivers Earth System Science to Society (HESSS: 社会へ貢献する地球システム科学としての水文学), 並びに Korean Society of Agricultural and Forest Meteorology (KSAFM: 韓国農林気象学会) の合同大会が 2013 年 8 月 21 日~24 日の日程で, 韓国ソウル市の Seoul National University で開催された。合同大会にはホス

<http://www.agrmet.jp/sk/2014/D-1.pdf>

2014 年 1 月 14 日 掲載

Copyright 2014, The Society of Agricultural Meteorology of Japan

ト国の韓国をはじめ, 日本, 中国, タイ, フィリピン, マレーシアなどアジアを中心に計 24 ヶ国から 200 名以上の参加者があった(写真 1)。初日は開催セレモニーに続いてプレナリーセッションが設けられ, Communicating Science to Society (Ray Leuning 氏, Muruges Sivapalan 氏, Benjamin Ruddell 氏), Coping with Climate Extremes (Hugo Berbery 氏, Markus Reichstein 氏), Water and Food Security (James Famiglietti 氏, 沖大幹氏) の 3 テーマについて基調講演が行われた。2 日目と 3 日目のセッションでは計 104 題の口頭発表と計 62 題のポスター発表が行われた。AsiaFlux と HESSS, KSAFM, 並びに若手研究者の会を含めた各セッションについて, 個々の感

想を含めて概要を報告する。

## 2. AsiaFlux の活動と研究動向

これまでの AsiaFlux Workshop と同様に、延べ 1 日に渡って AsiaFlux と傘下のネットワークの活動状況を報告するセッション（A1：Linking Regional Flux Networks）、およびフラックスに関する最新トピックを紹介するセッション（A3：Current Issues in Flux Monitoring）が持たれた。

A1 セッションでは、FLUXNET（世界のフラックスネットワーク）、AsiaFlux に続いてアジア各国の活動報告があった。まず FLUXNET からは、10 年以上のデータを有するサイトが 40 に及ぶこと、統合解析に向けたデータ整備をさらに強化する方針であること等が報告された。続いて AsiaFlux からデータベース等の整備が進んでいることが報告されたが、会場からはデータベースの所在や利用方法がわからないというコメントがあった。国内ネットワークを持つ日本（JapanFlux）、中国（ChinaFlux）、インド（IndoFlux）、タイ（ThaiFlux）、韓国（KoFlux）、台湾（Taiwan Flux）、オーストラリア・ニュージーランド（OzFlux）は、段階に違いはあるものの基本的に FLUXNET に近い方向で活動を続けており、ネットワークを強化するための予算的裏付けのあるプロジェクトが着々と進行している印象であった。ChinaFlux は統合解析のための大型のプロジェクトが採択され、終了予定の 2015 年前後には関連する多くの成果が公表されると思われる。国内ネットワークが未整備のマレーシア、フィリピン、ベトナムは、各国をリードする研究者によってサイトレベルの現状と課題についての報告があった。マレーシアでは、サラワク州の Tropical Peat Research Laboratory Unit を中心に研究会等が頻繁に行われており、若手研究者の研究レベル向上にも大きく貢献しているようであった。フィリピンでは国際稲研究所（IRRI）において農学的にもレベルの高い研究が行われるようになってきている。これらは過去 6~7 年の間 JapanFlux が中心となり進めてきた活動が結実しつつあることを実感させるものであった。今回、FLUXNET と OzFlux の活動報告は新たな試みとして Skype によるテレビ会議方式で行われた。質疑応答を含め通常のオーラルセッションと内容面で大差ないと感じたが、Skype と会場スピーカの組み合わせのためか英語の発音がかなり聞き取りにくかった。発表者に対してゆっくり話してもらえるように事前に依頼するといった工夫も必要かもしれない。

A3 セッションでは、これまでと同様に、タワー観測に関わる幅広いテーマについて発表があったが、

全体としてデータ解析を中心とした方向に研究が発展していることを示唆するように 11 題中 7 題がフラックスデータの広域化および情報理論的解析に関する研究であった。このような研究は AsiaFlux としては目新しく、情報理論を応用した解析で近年注目を集めている Ruddell 氏（Arizona State University, アメリカ）による熱収支インバランスの解析など、今後に期待が持てるものが多かった。また、AmeriFlux におけるフラックス以外の要素も含むデータの品質管理に関する動向の報告は、測器や観測システムに熟知したメンバーによって実際的な手順の策定がネットワークレベルで試みられている点に興味深かった。

（小野圭介）

## 3. 社会貢献を目指す水文学の研究動向

社会貢献を目指す水文学に関わるいくつかのセッションの基盤となる HESSS は第 1 回（2007 年：つくば）と第 2 回（2010 年：東京）に続き 3 回目の開催である。2010 年の第 2 回では HESSS のセッションの一つに AsiaFlux/FLUXNET が設けられたので、AsiaFlux と HESSS の合同会合は今回が 2 回目となり、HESSS 単独の 4 つのセッションと 2 つの合同セッションで構成されていた。HESSS 単独は、「H1：水文シミュレーションにおける近年の発展」、「H2：新しいデータと手法を用いた人材育成」、「H3：自然と人為起源の水循環変化」、「H4：水・炭素ダイナミクスの理解」の 4 つである。合同セッションは、「J1：変化する世界における人間社会・歴史・文化と水」、「J3：地域観測と大スケールモデリングのギャップのかけ橋」の 2 つである。なお、全てのセッションにおいて総合討論の時間が設けられ、研究の科学的な内容だけでなく、科学による社会への貢献という視点での議論がなされた点が HESSS 関連セッションの特徴である。

H1 セッションでは、水文学に関連した最新のモデル研究成果が発表されたが、その空間スケールはサイトスケールから地域スケールであった。サイトスケールの研究ではアジア乾燥域の草原、地域スケールの研究では北海道もしくは本州の山岳域を対象とした研究が紹介された。総合討論では、地域スケールの研究を行う際にその対象地域の市民等へ成果を還元する活動がなされているかどうか、またその方法について議論がなされた。さらに最新のモデル研究は、これまでの研究でどこまで現実を反映できているか、今までのようなステージにあるかについて、また今後どうすれば良いのかについて議論された。H2 セッションでは、「人材育成」とセッションタイ

トルに入っているだけに、若手の研究者や大学院生による研究発表がなされた。最新の衛星データ、水の安定同位体、氷河の質量収支の新たな算定手法、氷河上のデブリ（岩屑）の分布算出法、温暖化予測のバイアス補正法というように、新しいデータや手法を用いた研究成果が発表された。そのために、データや手法の信頼性、有用性に関する質疑応答が活発であった。それぞれに多少の問題がありながらも、新しい発見を得るためには、このように新たなアプローチ手法が有効であり、今後の発展が期待された。H3 セッションでは、灌漑の効果を入れた地域スケールのシミュレーション、ユーラシア大陸の積雪の気候への影響、衛星データを用いた氷河質量収支、人間活動を考慮に入れた水循環シミュレーションに関する研究発表がなされた。水循環は積雪分布など自然の変動だけでなく、灌漑や貯水池操作等の人間活動にも影響を受けるが、そのメカニズム等についても活発な議論が行われた。H4 セッションでは、蒸発散量に関する研究発表がほとんどであったが、一部に CO<sub>2</sub> フラックスに関する研究発表があった。セッションタイトルからは、もう少し、水循環と炭素循環の相互作用などに関する研究があると期待されたが、そのような研究成果の発表はなかったのが、少し残念であった。J1 セッションでは福島第一原発事故に伴って排出された放射性セシウムの河川における分析結果、日本の計画洪水量算出法の歴史、フィリピンにおける洪水との共生など幅広い研究発表があった。総合討論では、福島第一原発事故に伴う放射性セシウムの調査における調査者の安全管理等や今後の洪水対策について議論があった。J3 セッションでは、陸面過程モデルの新たな評価手法、南アジア域における CO<sub>2</sub> フラックスの算出方法、人工衛星データを用いた陸地の貯留水量の算出方法、新たな蒸発量の算出方法に関する研究発表があった。どの発表も最新の手法を用いており、非常に興味深い内容であった。

今回の HESSS 関連セッションを通じて、世界中の研究者が行っている様々な手法（モデルや同位体観測）と新たなデータ（衛星と現地観測）を用いて、より精緻に水・炭素循環の動態とその予測を行う為の最新の研究状況を包括的に把握する事ができた。総合討論で印象的だったのは、Murugesu Sivapalan 氏（University of Illinois, アメリカ）が投げかけた「現状でモデルの予測精度はパーフェクトから考えてどこまで進んでいるのか？また、どこまで精度を向上すれば良いのか？」という非常に本質的な疑問である。さらに彼は「そしてそれがどのくらい社会に役立つのか？」という今回のシンポジウムのメイン

テーマである“Communicating Science to Society”という簡単なようで難しいテーマについても、何度も疑問を投げかけた。我々は機会のある毎にこれらの問題意識を共有して、今後どのような方向で研究していけばよいのか深く考えて実行する必要性に改めて気付かされた。

(宮崎 真)

#### 4. 韓国農林気象学会の研究動向

今回の合同大会では、韓国農林気象学会のセッションもプログラムの一部に含まれていた。11 件の発表のうち 5 件は、今大会の中で唯一、韓国語で行われた。筆者は大学時代に交換留学生として 1 年間韓国に滞在していたため、韓国語が得意なこともあり同セッションに参加した。

発表は気候変動を念頭においたテーマが多く、温暖化に伴って牛舎内の熱環境、花粉症患者数、コメ生産量などがどう変化するかについて活発な議論が交わされていた。例えば、気候変動に伴う花粉症患者数の予測に関する発表では、まず、マツ、シラカバ、ブタクサなどの花粉症の原因となる樹種の花粉に関して、気候変動に伴い飛散量と花粉の質がどう変化するか説明された。次に、独自に調査した各樹種の花粉の飛散量と質に対する花粉症患者数の回帰分析の結果に基づき、将来の花粉症患者数を予測していた。この発表に対しては、研究手法の妥当性や精度評価に関する質問が出ていた。なお、日本において花粉症といえばスギとヒノキだが、韓国にはスギとヒノキが少なく対象樹種には入っていない。

気候変動に伴うコメ生産量の変化予測は、CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) における各 GCM (General Circulation Model) の計算結果と潜在作物生産性モデル (GAEZ: Global Agro-Ecological Zones model) を用いて全球規模で行われた。この研究は、2 種類の排出シナリオ (RCP4.5 と RCP8.5) を各 GCM に与えて計算された 2020, 2050, 2080 年代の気候予測結果を、各地域におけるコメ生産量と気象要素 (気温と降水量) の相関関係、および CO<sub>2</sub> 施肥効果を考慮した GAEZ モデルに入力して、国別にコメ生産量の将来変化を予測したものである。さらに、気候変化への適応策 (田植え日と品種の調整) を考慮するか否かに関する評価もなされた。この結果、排出シナリオによる違い、地域性、適応策の有無による違い、年代による変化、GCM 間のばらつきに関して、詳細な考察が行われた。基本的にコメ生産量は、寒冷地で増加して温暖地で減少する、また、適応策が有ると増加して適応策が無いと減少

する、という結果であった。質疑応答では、各地域におけるコマ生産量と気象要素の相関性の検討方法、予測結果の不確実性、さらに、もし予測結果と現実と大きな違いがあった場合に誰が責任を持つのか、について議論が交わされていた。

日本でも気候変動が農林業に及ぼす影響は盛んに研究されており、同じ東アジア地域に位置する国として韓国農林気象学会の今後の発展が期待される。また、日中韓気象学会が開催されているように、農業気象の分野においても同様の研究交流がなされれば、より円滑な情報交換ができてよいと思われる。

(栗林正俊)

## 5. 陸域生態系の炭素収支

陸域生態系の炭素収支に対する、極端現象などの気候変動や人為的攪乱の影響、とくに熱帯・亜熱帯アジアを中心とする陸域生態系の応答特性に関する二つのセッション (A2: Effects of Climate Extremes and Human Disturbances on Ecosystems および A7: Tropical and Sub-tropical Ecosystems: Vulnerability and Resilience) の内容を合わせて紹介する。

A2 セッションでは、とくに 2000 年代に頻発した早魃や多雨などの極端な気候や、土地利用変化や燃料使用など人為的攪乱が陸域生態系に与えた影響に関する議論が目的とされた。まず、このセッションを包括する話題として、森林での FACE (開放系大気 CO<sub>2</sub> 増加) 実験の結果を中心に、環境条件の変化に対する、個葉 (気孔) の応答から生態系の応答へのスケールアップにかかわる問題についての講演があった (Sebastian Leuzinger 氏, Auckland University of Technology, ニューージーランド)。生態系スケールでの応答においては、大気と群落の相互作用など個葉の生理応答以外の要因が増えるため、個葉応答が見えにくくなり、ときには個葉とは逆の応答が表れることがある。例えば、森林での CO<sub>2</sub> 濃度の増加により気孔抵抗が増大して単木蒸散量が減少したが、流域スケールの蒸発散は増加した。樹木の蒸散量の減少により大気が乾燥し、大気の蒸発要求が大きくなるフィードバックが働くことが考えられる。個葉プロセスに基づく生態系モデルでの生態系応答の予測では、このようなフィードバックにはまだ課題が残されていることが示された。これに続いて、様々な空間スケールを対象とした、極端現象や攪乱に対する生態系応答についての講演があった。生態系スケールの森林の応答については、中国・針葉樹林 (植林地) における 8 年間のフラックス観測データより早魃や雹の影響を評価し、CO<sub>2</sub> 吸収量は気温の偏差による影響が大きいことが示された (Kun Huang

氏, Chinese Academy of Sciences, 中国)。2004 年の台風により壊滅的な被害を受けた苦小牧のカラマツ林では、攪乱の 8 年後に攪乱前と同程度の正味生産量に回復したことが示された (寺本宗正氏, 国立環境研究所)。広域の植生分布と自然環境や人為的影響との関係に関して、モンゴル国内の 6 つの植生気候区分における植物型構成と降水量・気温との関係 (Bolor-Erdene Lkhamsuren 氏, Kangwon National University, 韓国)、同じくモンゴルのステップにおけるマメ科植物の分布密度への放牧や火災の影響 (Amartuvshin Narantsetseg 氏, Mongolian Academy of Sciences, モンゴル) についての報告があった。広域の窒素、炭素循環に関して、中国全土の窒素沈着量マップを作成し、その空間分布の原因として、降水量よりも燃料消費や施肥といった人為起源の寄与が大きいことが示された (Yanlong Jia 氏, Chinese Academy of Sciences, 中国)。南・東南アジアの広域を対象に、衛星データから得られた土地利用変化と、陸域窒素/炭素循環モデルを用いて、森林での炭素蓄積量および放出/吸収量が評価された (Atul K. Jain 氏, University of Illinois, アメリカ)。また、気候変動自体の評価の問題点として、降水量変動データの空間代表性や不確実性評価について議論された (Ke-Sheng Cheng 氏, National Taiwan University, 台湾)。

A7 セッションでは、熱帯・亜熱帯アジアの様々な生態系におけるフラックス観測を中心とした講演が行われた。上記の A2 セッションとも関連するが、熱帯・亜熱帯アジアは、降水量の年々変動などの自然環境変動や土地利用改変など人為的影響の顕著な地域であり、これらに対する陸域生態系の“vulnerability (脆弱性)”や“resilience (復元力)”を明らかにすることが重要である。このような背景もあり、近年この地域ではフラックス観測サイトが増加している。インドでは、地上観測と衛星観測を用いてインド全土の炭素収支を評価することを目的として 2007 年に開始した National Carbon Project の一部として、渦相関観測タワーのネットワーク観測が進められている。その一つである中央インドのチークを中心とする混交林サイトでの CO<sub>2</sub> フラックスや地表面熱収支の観測結果が紹介された (C.S. Jha 氏, National Remote Sensing Centre, インド)。ベトナムでは 2011 年から観測が始まり、この地域での常緑・季節林では年間の CO<sub>2</sub> 収支は吸収であるが雨季には放出となることが示された (Juliya Kurbatova 氏, Russian Academy of Science, ロシア)。東南アジアの泥炭地での観測として、インドネシア・カリマンタンでの排水程度や火災の有無といった環境の異な

る泥炭林における炭素収支には、地下水位によるコントロールが大きいことが示された（平野高司氏，北海道大学）。マレーシア・サラワクでの特徴的な泥炭林として、アブラヤシ植林・伐採後の二次林・自然林での CO<sub>2</sub> とメタンフラックスの観測が紹介された（Lulie Melling 氏，Chief Minister's Department，マレーシア）。また、降水量の年々変動に対する生態系応答についても、本セッションの議論の一つであった。タイ西部のフタバガキ林では、例年よりも長期間となった 2009-2010 年の乾季に CO<sub>2</sub> 放出量（呼吸量）は増加したが、例年でも乾季の放出寄与は大きいため、一年の CO<sub>2</sub> 収支には呼吸量増加の影響が表れず、森林生態系の乾燥耐性が示された（Amnat Chidthaisong 氏，King Mongkut's University of Technology，タイ）。

（小谷亜由美）

## 6. 地上観測ーリモートセンシング ーモデリングの統合研究

Carbon Tracking in Asia のセッションでは、主に、タワーフラックス観測、リモートセンシング、モデリングを利用した、プロットから地域、全球スケールでの生態系炭素動態に関する研究報告が行われた。まず、筆者が、気候変動に伴う展葉開始や落葉終了、積雪期間の変動が、落葉広葉樹林と林床ササ群落の炭素動態に大きな影響を与えることを示し、タワーフラックスサイトにおける群落フェノロジー観測の重要性・有用性について述べた。Leiming Zhang 氏（Chinese Academy of Sciences，中国）は温帯混交林と亜熱帯林における長期タワーフラックスデータを基に、純生態系生産量（NEP）の経年変動要因について解析し、温帯混交林では春先の温度が、亜熱帯林では光合成有効放射量が NEP の主要な支配要因であることを明らかにした。Mingyuan Du 氏（農環研）は 12 年間のタワーフラックスデータを用いて、チベット高原草地における炭素動態と気温変動との関係を調査し、夏季における 3°C 程度の温度上昇が生じたとしても、炭素固定量はほとんど変化しないことを報告した。近藤雅征氏（福島大学）は、Luyssaert 氏によってまとめられた炭素動態データセット（Luyssaert *et al.*, 2007）に基づいた植生タイプ毎の炭素分配比を利用した簡易炭素動態モデルを提案し、全球の炭素動態を推定した。また、モデル検証のパラメータとして純一次生産量（NPP）を選択し、モデルによる NPP の推定値が観測によって推定された NPP（Ito, 2012）と良く一致することを確認した。Quanzhou Yu 氏（Chinese Academy of Sci-

ences，中国）は、EO-1（Earth Observing-1）衛星に搭載された Hyperion センサーによって供給された高波長分解能分光スペクトルデータ（およそ 430-2400nm の波長に 242 バンド）から推定した 3 つの植生指標を利用して GPP, NEP, RE の推定手法を提案した。最後に、Haemi Park 氏（東京大学）が、衛星データを利用した熱帯泥炭林における炭素収支の推定に関する研究を報告した。今回のワークショップでは、経年変動に焦点をあてた研究や、観測、モデル、衛星データを融合させた研究が多くみられ、アジア地域における長期タワーフラックス観測や統合研究による研究発展を感じることができた。とくに、Hyperion のようなハイパースペクトルデータは、観測頻度の問題は残るものの、炭素動態だけでなく植物生理的な視点での研究への利用可能性が高く、タワーフラックスサイトにおける詳細な地上分光観測と合わせることで、観測ーリモートセンシングーモデリングを統合した分野横断研究の発展が期待できると感じた。

（斎藤 琢）

## 7. 陸面ー大気間の物質循環

熱、エネルギー、水や炭素などの物質は、大気と陸面の間で交換されており、地球システムを理解する上で重要な過程である。本セッションでは、近年の土地利用変化、気候変動、大気汚染が、大気と陸面の相互作用を介して周辺環境に及ぼす影響について興味深い発表を多く聴くことができた。

特に、柴田英昭氏（北海道大学）が発表された積雪と土壌中の窒素動態の関係に関する実験的研究が印象的であった。まず、北海道大学の雨龍研究林では 1930 年頃から積雪の観測がなされており、5 年間の移動平均をとった最大積雪深が有意に減少傾向にあることが示された（Park *et al.*, 2010）。もし、継続して積雪深が減少し続けた場合、積雪の持つ断熱効果が小さくなり、土壌の温度は外気の影響を受けやすくなる。すなわち、土壌が凍結と融解を繰り返し、有機物が分解されやすくなることで、土壌中の窒素動態にも影響が及ぶ。この発表では、Shibata *et al.* (2013) の結果を基に、積雪がある場合と人工的に除去した場合で、土壌中の硝酸態窒素とアンモニウム態窒素の量を比較すると、積雪を除去した場合に土壌微生物によるアンモニウム態窒素の生成が増加し、硝酸態窒素が減少することが報告された。土壌の凍結・融解の効果に加えて、土壌温度や土壌水分量の変化が土壌微生物の群集組成や生物活性にもたらす影響、さらには融雪完了後に土壌温度が上昇する際のアンモニウム態窒素と硝酸態窒素の変化な

どが今後の検討課題とのことであった。

大気汚染や気候変動が問題となっている近年、窒素成分の大気中や土壌における動態解析は今後も継続して行われていく必要があると感じた。また、大気中の CO<sub>2</sub> 濃度が上昇し続けている現代にあって、窒素成分による施肥効果や富栄養化が陸域生態系の炭素循環に与える影響の評価は益々重要な研究課題になると思われる、本セッションのような生態学者や気象学者が一緒になって議論できる場は貴重だと感じた。

(栗林正俊)

## 8. 植物群落のプロセス研究

植物群落における炭素や水の動態は、陸域全体の炭素収支や水循環を左右する基本的なプロセスであるが、その実態は必ずしも各種モデルで表現されているほど単純ではなく、依然として不明な部分が多い。Lei Zhou 氏 (Chinese Academy of Sciences, 中国) は、タイワンアカマツ林において、極度の乾燥状態で光合成速度が低下する要因を詳細に解析し、光合成の生化学的モデル (Farquhar *et al.*, 1980) のパラメータ (最大カルボキシル化速度など) には土壌水分による顕著な差がみられず、むしろ土壌乾燥によって気孔コンダクタンスが低下し、その結果として光合成速度が低下したことを示唆する結果を報告した。また、Wei Xue 氏 (University of Bayreuth, ドイツ) は、コムギの止葉と第 3 葉 (上位葉) で測定された光合成速度を解析し、止葉では最大カルボキシル化速度と光飽和に対する同化速度が極端に大きく、葉温 15~30℃の広い温度範囲で第 3 葉の約 2 倍に達することを報告した。筆者ら (丸山・小野) は、フラックス観測から得られたイネの群落スケールの気孔コンダクタンスと光合成速度を解析し、気孔コンダクタンスの最大値がフェノロジーにともない特定の季節変化をすること、さらに Ball-Berry 型の関係式 (Leuning, 1995) で表される両者の比例係数が必ずしも一定ではなくイネの生育ステージによって異なることを報告した。同じくイネを対象とした研究として、M.C.R. Alberto 氏 (International Rice Research Institute, フィリピン) は、熱帯における水稲と陸稲の炭素・水収支を比較観測し、陸稲では播種密度や施肥量、スプリンクラーでの灌漑水量を適切に管理することで 5t ha<sup>-1</sup> 以上の安定的な収量が得られたことを報告した。さらに陸稲は水稲よりも使用水量が 30~40% 少なく、水利用率も高かったことを明らかにした。

これまで自然生態系での報告が中心だったフラックス観測の分野において、農耕地における観測結果

と研究報告が目立ってきたことが印象的であった。農耕地では施肥や灌漑など人為的な管理が行われ、栽培されている品種も人間によって育種選抜されてきたことから、炭素や水の動態に関して自然生態系では起こりにくい極端な条件が生じている可能性があると感じた。今後、多様な植生での観測結果や知見が集約されることで、生態系の環境応答に関して人為的管理の影響も含めて理解がより深まることを期待したい。

(丸山篤志)

## 9. 若手研究者の会

大会 2 日目の夜に開催された Young Scientist Meeting (若手研究者の会) は、3 部構成となっていた。第 1 部はプレナリーセッションの講演者ら 8 名がゲストとして壇上に招かれ、若手研究者・学生の質問を受けて回答する形式、第 2 部はゲスト研究者 1 名に対して、若手研究者・学生 6-7 名が共にグループを構成し会食する形式、第 3 部はざっくばらんな交流会の形式であった。

第 1 部では、壇上のゲスト研究者に対して何でも聞きたいことを質問するように言われた若手研究者・学生であったが、全員がしばらく黙っていた。これを見た壇上の Leuning 氏が、「なぜ若手研究者・学生からの質問が少ないのか？」を逆に問いかけ、若手研究者がこの問いに回答していく中で、徐々に壇上への質問が出るようになった。例えば、「アジアフラックスの今後の方向性は何か?」、「研究者になる上で、広く浅い知識と狭く深い知識のどちらが重要か?」などの質問が出ていた。Leuning 氏は、「Don't be afraid to ask a question.」と言っていたのが印象的で、まずは発表内容を正確に聞き取れる英語力と同時に、思ったことを素直に述べる習慣を身につける必要性を痛感した。

第 2 部と第 3 部では、第 1 部よりも気楽にプレナリーセッションの講演者や他国の若手研究者・学生と会話した。本来であれば科学的テーマに関して鋭い質問をしたいところだが、発表内容を十分に理解できなかった筆者は、Sivapalan 氏に対し「なぜ陸面プロセスについて研究し始めたのか?」などの一般的な質問をするに留まった。しかし、Sivapalan 氏に限らず他国の研究者と研究内容について語ることができ、第 1 部よりは積極的になれたと思う。また、研究のみならず様々な話題で他国の研究者と交流することが楽しかった。

錚々たる顔ぶれが招待された Young Scientist Meeting で、海外の若手研究者・学生が積極的に質問していたことは印象的で、科学的な話のみならず研究を



写真1 大会会場および参加者の様子

するにあたり抱く素朴な疑問を伺えるおもしろい企画だと感じた。また、同世代の海外の研究者と触れ合うことのできるよい機会だと思う。

(栗林正俊)

## 10. おわりに

今大会では“Communicating Science to Society: Coping with Climate Extremes for Resilient Ecological-Societal Systems”がテーマに掲げられ、旱魃や洪水などの極端現象、防災やリスク管理の観点からの研究が多数報告された。また、韓国農林気象学会のセッションでは、穀物生産や花粉飛散の予測など、国内の農業気象学会でもみられる応用的な研究が報告された。筆者(丸山)は AsiaFlux Workshop に初参加であったが、フラックス観測のノウハウやデータの解析手法、そこから得られる陸域生態系のフラックス特性について、参加者間でこれまでに相当な情報交換と議論がなされて問題意識の共有が図られ、コミュニティが着実に発展を続けてきている印象を受けた。同時に、極端現象や食料生産などの今日的な課題、あるいは社会のニーズに応えるための研究展開について、次の研究フェーズが始まりつつある印象を受けた。それには、分野や地域(国)をまたいだ“Communication”が重要と思われ、これまでに関係者の尽力によって形成された研究・人的ネットワークが、その中核となることが期待される大会であった。

## 謝 辞

Minseok Kang 氏 (Seoul National University) および田中佐和子氏 (国立環境研究所) にはワークショップ参加者の情報と集合写真のご提供を頂きました。この場を借りて御礼申し上げます。

## 引用文献

- Farquhar, G., Caemmerer, S. and Berry, J., 1980: A biochemical model of photosynthetic CO<sub>2</sub> assimilation in leaves of C3 species. *Planta*, **149**, 78–90.
- Ito, A., 2011: A historical meta-analysis of global terrestrial net primary productivity: are estimates converging? *Global Change Biology*, **17**, 3161–3175.
- Leuning, R., 1995: A critical appraisal of a combined stomatal-photosynthesis model for C3 plants. *Plant Cell & Environment*, **18**, 339–355.
- Luysaert, S., Inghima, I., Jung, M., Richardson, A. D., Reichstein, M., Papale, D., Piao, S. L., Schulze, E. D., Wingate, L., Matteucci, G., Aragao, L., Aubinet, M., Beer, C., Bernhofer, C., Black, K. G., Bonal, D., Bonnefond, J. M., Chambers, J., Ciais, P., Cook, B., Davis, K. J., Dolman, A. J., Gielen, B., Goulden, M., Grace, J., Granier, A., Grelle, A., Griffis, T., Grunwald, T., Guidolotti, G., Hanson, P. J., Harding, R., Hollinger, D. Y., Hutryra, L. R., Kolari, P., Kruijt, B., Kutsch, W., Lagergren, F. and Laurila, T., 2007: CO<sub>2</sub> balance of boreal, temperate, and tropical forests derived from a global database. *Global Change Biology*, **13**, 2509–2537.
- Park, J. H., Duan, L., Kim, B., Mitchell, M. J. and Shibata, H., 2010: Potential effects of climate change and variability on watershed biogeochemical processes and water quality in Northeast Asia. *Environment International*, **36**, 212–225.
- Shibata, H., Hasegawa, Y., Watanabe, T. and Fukuzawa, K., 2013: Impact of snowpack decrease on net nitrogen mineralization and nitrification in forest soil of northern Japan. *Biogeochemistry*, doi 10.1007/s10533-013-9882-9.