

レーザ・レーダ研究会ニュースレター

第 2 号 2016 年 (平成 28 年) 4 月発行

目次

ニュージーランド・ローダーの思い出 内野 修	1
衛星搭載植生ライダーと応用に関する国際ワークショップ報告 浅井和弘	3
SPIE アジア太平洋リモートセンシングシンポジウム報告 杉本伸夫、水谷耕平、石井昌憲、室岡純平.....	6
[若手海外報告] AGU 2015 年秋季大会に参加して 河合 慶	8
野村彰夫先生を偲んで 齊藤保典	9
レーザ・レーダ研究会活性化委員会・調査委員会の現状報告 長澤親生	10
レーザ・レーダ研究会運営委員会報告 水谷耕平、富田孝幸	11

ニュージーランド・ローダーの思い出

内野 修 (国立環境研究所)

温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) から得られるプロダクトの検証のために、2009 年にニュージーランドの国立水圏大気圏研究所のローダー観測所 (NIWA Lauder, (45.0°S, 169.7°E)) に設置したライダーの点検と、これまでローダーで取得した長期ライダーデータの解析等に関する打ち合わせを行うために、先月 (2016 年 2 月) 同観測所を気象研の酒井哲氏と訪問した。現在、ローダーで使用しているライダーはヤグレーザーの 2 波長 (1064 nm と 532 nm) を利用して対流圏から成層圏までのエアロゾルや薄い巻雲の後方散乱係数、波長指数、偏光解消度 (532 nm) が測定できる。主に、GOSAT の通過時間を中心に観測を行っているが、例えば 2011 年 6 月 4 日チリのプジェウエ・コルドンカウジェ火山群

(Puyehue-Cordon Caulle) の噴火後には航空機の安全運航のための情報提供や気候などへの影響調査も含めて約 1 ヶ月間連続観測を行っている。

我々がローダーでライダー観測を開始したのは 1992 年 11 月で、1991 年 6 月 15 日のフィリピンのピナトゥボ火山が 20 世紀最大の噴火を起こした約 1 年半後のことである。観測の開始は少し遅れたが、科学技術振興調整費 (省際基礎研究) 「ピナトゥボ火山噴火が気候・大気環境へ与える影響解明に関する研究 (EPIC)」によって初めて南半球で成層圏エアロゾルの観測ができるようになった。短時間で製作したライダーは非常に簡単なもので、532 nm のレーザー光のみを用い、検出部は 1 チャンネルのフォトンカウンティングのみである。

夜間、気象研の永井智広氏と ND フィルターを変えながら時間をかけて観測を行った。ローダーでは住民が少なく羊の方がずっと多いぐらいだったことから、夜間のライダー観測には非常に適していたのを覚えている。その時の観測結果（写真1）が、現在のライダー室（写真2）の前の壁に貼ってあり、それを見てしばし感慨にふけるものがあった。

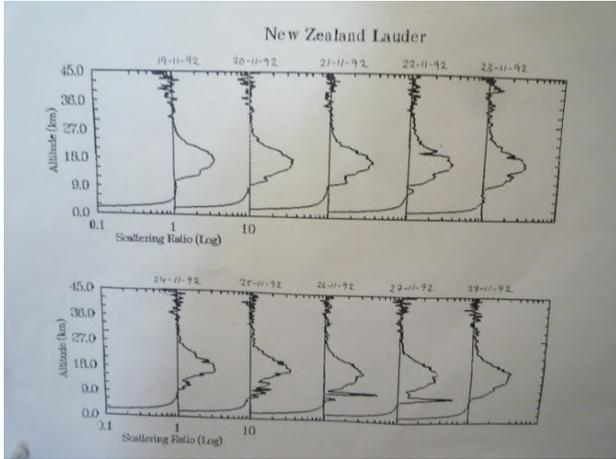


写真1 ローダーで1992年11月に観測された波長532 nmの後方散乱比の高度分布

ピナトゥボ火山噴火前までは、例えば、82年3月末から4月初めにかけてメキシコのエルチヨン火山が大噴火を起こしているが、当時は火山噴火が地上気温を低下させるのかどうか、また、下部成層圏オゾンを減少させるのかどうかは専門家の間でも論争的であ

った。ピナトゥボ火山噴火後の EPIC 等の研究により、成層圏エアロゾルの増加により、地上気温は低下、下部成層圏オゾンは大きく減少したことが分かった。EPIC は3年で終わり、その後は科学技術振興調整費「成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究」(WCRP の SPARC に相当) の第 I 期 (95-97)、第 II 期 (98-99) で、ローダーのライダー観測を継続できた。その後もローダー研究所の努力により観測を続け、はじめに述べた環境省予算による GOSAT 検証のためのライダーの大幅な改造につながっている。1992 年から2015 年までのローダーで観測されたライダーデータと1982~2015 年のつくばのライダー観測結果について最近論文にまとめ投稿している。

ライダーの利点は何と言っても高度分解能に優れしかも連続的に観測できるところである。GOSAT シリーズの検証のためにも、また、グローバルな気候システムの変動を理解するためにも、成層圏エアロゾルの監視を今後も続けて行くことは非常に重要である。

参考文献

Uchino et al., Geophys. Res. Lett., 22, 57-60, 1995.
 Nagai et al., SOLA, 6, 69-72, 2010.
 Nakamae et al., Atmos. Chem. Phys., 14, 12099-12108, 2014.
 Sakai et al., submitted to J. Geophys. Res.



写真2 ローダーの GOSAT プロダクト検証用ライダーと筆者

衛星搭載植生ライダーと応用に関する 国際ワークショップ報告

浅井和弘（東北工業大学）

正月松の内の1月6日～7日の2日間、京都大学楽友会館（京都市左京区吉田二本松町）において、宇宙航空研究開発機構（以下、JAXA と略す）主催の衛星搭載植生ライダーと応用に関する国際ワークショップ（International Workshop on Vegetation Lidar and Application from Space）が国内で初めて開催された。本文はワークショップ報告であるが、読者の多くは森林とは縁遠い大気関連の研究者だと思われるので、「衛星搭載植生ライダーがなぜ必要なのか」について理解をして貰うために森林観測の意義と重要性に対する背景をまず最初に述べ、その後に会議報告を行いたい。

ご承知の通り、先進国、開発途上国での経済活動の活発化がもたらしたCO₂をはじめとする温室効果ガスの急激な増大は、グローバルな気候変動の要因として大きな国際的問題となり、国際連合のもとでこの問題に対処するため気候変動に関する国際連合枠組条約締約国会議（Conference of the Parties: COP）が始まった。19年前の1997年、京都市において「気候変動に関する国際連合枠組条約第3回締約国会議（COP3）」が開催され、温室効果ガス削減目標を規定した京都議定書が採択された。この京都協定により、日本は1990年に比べ6%を国際的に約束した。昨年11月30日から13日間、この京都議定書に続く2020年以降の新しい気候変動に関する国際的枠組みの討議のためにパリ市でCOP21が開かれ、参加195国の同意のもとで「産業革命前からの平均気温上昇を2°C未満に抑え、全ての国が削減目標の5年ごとの提出・更新」などを取り決めた“パリ協定”が採択された。IPCC2013報告によれば、2002年-2011年の10年間の全球的CO₂収支は；化石燃料の燃焼とセメント生産に伴うCO₂排出(8.3+/-0.7GtC/年) + 土地利用変化に伴う排出(0.9+/-0.8GtC/年、主に森林の減少&劣化によるもの) = 大気中CO₂の増加量(4.3+/-0.2GtC/年) + 海洋での吸収量(2.4+/-0.7GtC/年) + 残差としての陸域の吸収量(2.5+/-1.3GtC/年)、ただし単位GtCは炭素量換算で、数値は年平均値である。森林の減少&劣化によるCO₂排出量推定値のσ=平均値

は>0.9と、他のパラメータ誤差に比べ非常に大きい事が分かる。したがって、森林観測（樹冠高、森林構造の取得、地上部バイオマスの推定）の精度向上が非常に重要であることが理解できる。

また、COP11で途上国の森林減少・劣化に由来する排出の削減（Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries: REDD）が討議され、さらにCOP13において「森林炭素ストックの保全及び持続可能な森林経営ならびに森林炭素ストックの向上（REDD+）」というREDDにプラス概念の考え方が追加された。

一方、国際連合は持続可能な開発についての協議結果として、2015年9月の総会にて「17項目の目標からなる、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）」を“2030アジェンダ”として採択し、先進国での取り組みと責務をも課している。その内の1項目に、“陸地生態系の保護・回復、持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・防止および生物多様性の損失の阻止を促進する”が明記された。このような背景が示す様に、全球規模での森林観測は気候変動要素である炭素循環の把握にとって非常に重要であることが明らかになり、NASA, JAXA, ESAの各宇宙機関や国立研究機関（日本では森林総合研究所や環境研究所など）や大学で衛星搭載レーダ、光学イメージセンサーと現地調査を組み合わせた森林観測を精力的に実施して来た。しかしながら、これらの観測技術だけでは以下のような大きな観測上の問題が存在することも分かった。

①アマゾン域、東南アジア域、コンゴ域などの熱帯林が有する地上部バイオマスは100MgC/haを超えてしまい、Lバンド合成開口レーダのレーダエコー信号は飽和し易い。

②イメージセンサーは基本的には二次元画像なので、樹高、森林構造等の三次元計測は不可能。

これらの技術的問題を唯一解決できるのがレーザ高度計モードのライダーで、観測原理は地表面からの信号

と樹木頂からの信号との時間差から精度良く樹高を計測できる。

衛星ライダーの第1号はNASAのICESat(2003年-2008年)に搭載されたGLAS(Geoscience Laser Altimeter System)である。GLASは、もともと南極の氷床、比較的平らで均質な海水調査のために設計されたために、地上でのレーザ照射径すなわちフットプリント径は50mφ-70mφと大きい。このために、地表面傾斜が与える樹冠高の観測精度は悪くなってしまった(誤差:3m-7m)が、それでも平地で比較的均質な地表面の場合には樹冠高などの林分パラメータが得られ、地上部バイオマスの推定に有効であることが示され、植生観測センサーとしての将来性が注目されるに至った。現在、より樹冠高の観測精度を高めた先端的ライダー技術の確立を目指して、米日欧の宇宙機関、研究所等で研究開発が進められている。

JAXAは、国際宇宙ステーション「きぼう曝露部」(ISS-JEM)に搭載を目指したMOLI(Multi-footprint Observation Lidar and Imager)と呼ばれる植生ライダーの開発を進めている。ISS-JEMの飛行高度は330km-435km、軌道傾斜角 ± 51.8 度、約93分で地球を周回している。

赤道を中心とした軌道傾斜角 ± 51.3 度の領域は、三大熱帯雨林、亜熱帯林、温帯林を含み、全球地上バイオマスの $>80\%$ が存在する。開発中のMOLIが有する大きな特徴は、表面傾斜から起因する樹冠高の観測誤差を減少させるために、フットプリント径を25mφと小さくし、レーザビームを分割または交互に地上に向けて発射して、森林を含む地表面からの反射光を二次元APDでISS-JEM上で受信する技術を採用した。この送受信方式により、MOLIの樹冠高計測誤差はICESat(誤差3m-7m)に比べ1m-3m程度に抑えられ、地上部バイオマス算出の精度を高めることが可能となる。

本国際ワークショップはMOLI実現に向けた研究開発プロセスの一環として催されたもので、森林観測の意義と重要性、森林管理、炭素循環、生物多様性保全、地盤計測等の観点から、MOLIを含めた宇宙からの植生ライダー観測の有用性と可能性、データ利用の可能性、および、植生ライダー観測に関する国際協力について国内外から専門家が集い技術的な意見交換を行うことを目的としている。参加者は62名(外国から6名)、講演発表は、基調講演2件、招待講演5件、口頭10件、ポスター15件であった。



写真1 ワークショップ出席者。会場は京都大学、楽友会館

ワークショップは、主催者代表として筆者による「歓迎スピーチ」、JAXA 研究開発部門長・今井良一理事の「JAXA 冒頭あいさつ」で開始され、その後、森林総合研究所・沢田治雄理事長は「森林科学とマネージメントに対する衛星観測情報に期待」と題して、REDD+の取り組みに対して衛星観測データから得られる森林パラメータ情報の重要性、将来的には植生ライダーとレーダーを融合させた観測態勢への期待等、ご自身の研究経験を含めて講演を行った。さらに、国立環境研究所・住明正理事長からは、「炭素蓄積量の推定はグローバル炭素マネージメントシステムにとって極めて重要」と題して、気候変動と炭素循環の観点から、全球炭素循環の理解を向上するためには全球規模で観測可能な衛星データが重要であり、既存の衛星による CO₂、CH₄ の観測だけでなくバイオマス経由の炭素循環の把握に必須となる炭素蓄積量を正確に把握することの重要性を指摘し、そのためには炭素蓄積量を高精度に把握できる可能性を持つ衛星搭載植生ライダーに期待しているとの講演がなされた。以下、会議内容について招待講演ならびに各セッションを示す。

1. 基調講演

- ・ “Satellite observed information for forest science and management”、沢田治雄理事長 (森林総合研究所)
- ・ “Estimate of Carbon-sink is critical for Global Carbon Management System”、住明正理事長 (国立環境研究所)

2. 招待講演

- ・ “NASA’s Carbon-Cycle observations from space”、Dr. Kenneth W. Jucks (NASA/HQ)
- ・ “NASA’s Future Earth Science Missions for Global Observations”、Dr. Upendra N. Singh (NASA/LaRC)
- ・ “Waveform simulations and analysis of simulated and experimental Lidar data for the development of a space-based vegetation lidar system”、Dr. Sylvie Durrieu (TETIS/France)
- ・ “Overview of GEDI (Global Ecosystem Dynamics Investigation)” via internet、Prof. Ralph Dubayah (Univ. of MD)、当初はインターネット経由での講演を予定していたが Dubayah 先生のご都合により、急遽、Dr. Jucks が代わりに講演。
- ・ “Lidar modeling of tropical forest biomass: From local to universal allometry”、Dr. Sassan S. Saatchi (NASA/JPL)

3. セッション

- ・ 地球観測衛星プログラム

- ・ 宇宙ライダー観測への期待、望まれること
- ・ MOLI ミッションの概要
- ・ MOLI データプロダクトとアルゴリズム
- ・ MOLI と他衛星データとのデータ融合
- ・ パネルディスカッション：「衛星 Lidar による森林観測の標準化」



写真2 ワークショップ風景

パネルディスカッションでの討議をもとに、参加者と共に本ワークショップの結論として、以下の確認と提言を採択し、2日間のワークショップを閉じた。

(1) 高精度のバイオマス観測と評価は森林管理、全球炭素モニタリング、および他の社会分野において強い要求がある

(2) ライダーは、バイオマス観測において高さ情報のデータを取得できる点で、他のエリア観測センサー (Lバンド SAR、SGLI などの多波長イメージャー) や地上観測を補完するセンサーとして最も期待される

(3) 衛星計画や地上検証(CAL/VAL)での国際協力は、長期的な実用観測や信頼のあるデータ提供を実現する観点で最重要である

また、以下の提言を採択した；

(1) 実用観測を目指し、植生ライダーの技術研究開発を加速するべきである

(2) 国際協力体制の構築のため、国際会議等を通じ、議論を継続するべきである

なお、ワークショップの詳細なプログラムならびに Abstract は下記ホームページにて公開されているので、興味のある方はぜひ訪問して頂きたい。

http://www.pco-prime.com/vegetation_lidar2016/

SPIE アジア太平洋リモートセンシング シンポジウム報告

杉本伸夫¹、水谷耕平²、石井昌憲²、室岡純平³

(1 国立環境研究所、2 情報通信研究機構、3 宇宙航空研究開発機構)

2年毎に開催される SPIE (The international society for optics and photonics) の Asia-Pacific Remote Sensing Symposium は今回のニューデリーでの開催で10回目を迎えた。インドでは2006年のGOAでの第5回について2回目の開催になる。会場はデリーのインディラガンジー空港に近いホテル (Vivanta by Taj - Dwarka)であった。さすがにインドでは現地の参加者が多く、シンポジウムで開催された7つのコンファレンスには計687人が参加した。このうち外国人の参加は145人である。開催が年度始めの4月4日から7日と言うことで日本の大学からの参加はほとんどなかった。7つのコンファレンスのうちライダーを中心とするものは、Lidar Remote Sensing for Environmental Monitoring であるが、Remote Sensing and Modeling of the Atmosphere, Oceans, and Interactions や Remote Sensing of the Atmosphere, Clouds, and Precipitation などでもライダーに関するいくつかの研究発表があった。

プレナリーセッションでは、各宇宙機関 (NASA, 仏 CENS, JAXA, インド ISRO, 中国, 欧州 EUMETSAT) から、これまでの成果や今後の計画が紹介された。今回、NASAの長官の Charles Bolden が出席したことからもシンポジウム主催者の力の入りようが推察された。Charles Bolden は宇宙飛行士の出身であるが、地球観測だけではなく惑星探査などの重要性も強調していた。各宇宙機関の発表の後、パネルディスカッションが行われ、国際協力の必要性と今後の協力の展望に関する議論が熱心に行われた。

午後のプレナリーセッションでは、宇宙からの地球観測と応用のロードマップというテーマで NASA、インド MoES、ISRO の講演があった。最後に、Google社の David Thau が講演し、既存の衛星観測データをフルに活用した洪水や地震のハザードマップやマラリアのハザードマップなどが紹介された。

コンファレンス Lidar Remote Sensing for Environmental Monitoring は40名ほどが座れる小さな会場で行われた

が全般に盛況であった。発表申し込みは62件あり、スペースライダー、水蒸気・風・オゾン、雲、中高層大気、樹冠、エアロゾルのオーラルセッションとポスターセッションで構成された。



写真1 プレナリーセッション風景

スペースライダーセッションでは、Upendra Singh (NASA)が2ミクロンのCO₂と水蒸気の長光路差分吸収測定 of 招待講演を行った。また、Ramesh Kakar (NASA)がNASAにおける衛星搭載ライダーによる風向風速測定に関して招待講演を行った。日本からは、水谷 (NICT)が、2ミクロンのドップラー風ライダー用の Tm ファイバーレーザー励起の Ho:YLF レーザーの開発について報告した。また、室岡 (JAXA)は、宇宙ステーション搭載植生ライダー-MOLI の計画について報告した。主にハードウェアに関する発表内容であったが、サイエンスや利用に関する質問があり、植生ライダーへの関心は非常に高いと感じられた。この他、Fibertek社から宇宙用の紫外レーザーの寿命試験に関する発表があった。

水蒸気・風・オゾンのセッションでは、Phillip Keckhut (仏, LATMOS) がラマン散乱ライダーによる上部対流圏下部成層圏の水蒸気の観測の招待講演を行った。

Phillip Keckhut は中高層大気のセッションでも講演発表を行い、中間圏の気温の長期的なネットワーク観測の重要性について報告した。



写真 2 講演発表の様子

エアロゾルセッションでは、Bhavani Kumar (National Atmospheric Research Laboratory(NARL))が、NARL におけるライダー研究について招待講演を行った。NARL のライダー研究は、約 20 年前にチェンナイ (マドラス) から 100 km ほど離れた Gadanki 村にある当時の National MST Radar Facility に、通信総合研究所(CRL) (現、NICT) が対流圏上部から中間圏まで観測できるミー散乱ライダーとレイリー散乱ライダーを設置したことからスタートした。その後、対流圏下層の観測用やラマンライダーなども独自に開発し、大気下層から高層までの色々な観測を行っており、インドのライダー研究の中心的存在になっている。エアロゾルセッションではこの他、Edwin Eloranta (Wisconsin 大) の、高スペクトル分解ライダーに関する招待講演があった。日本からは杉本ら (NIES) が、JST-JICA SATREPS プロジェクトで進めている南米の対流圏エアロゾル観測ネットワーク (SAVER-NET) の高スペクトル分解ライダーの開発について報告した。その他、Wei-Nai Chen (Academia Sinica, Taiwan) のバイオマス燃焼イベントの観測の発表が印象に残った。

インド NARL からは、Bhavani Kumar の招待講演の他にも多くの研究発表があった。また、NARL と関係の深い Sri Venkateswara 大や VIT 大などの発表も目立った。その他では、Vikram Sarabhai Space Ctr. からインド南部の沿岸部でのマイクロパルスライダーによる下層エアロゾル観測などの発表があった。また、チェンナイの Anna 大から航空機搭載レーザスキャナーによる都市内の植生の観測の発表もあった。かつてのライダー研究で知られている Indian Institute of Tropical Meteorology (IITM)からの研究発表はライダーのコンファレンスに

はなく、また、National Physical Lab.の発表はキャンセルになったのが残念であった。

ポスターセッションは、時間が短く、またキャンセルも多かった。植生観測に関して、フィリピン Diliman 大から航空機搭載レーザスキャナーによる観測実験の 3 件のポスター発表があり、その周辺が特に盛況であったような印象であった。杉本らは、前述の南米ネットワークに関する 2 件のポスター発表を行った。

石井ら(NICT)は、Remote Sensing and Modeling of the Atmosphere, Oceans, and Interactions コンファレンスにおいて、衛星搭載ドップラーライダーおよび観測システムのシミュレーション実験(OSSE)に関する 2 件の発表を行ない、日本で検討が進めている超低高度衛星搭載ドップラー風ライダーの疑似風観測シミュレーション結果とその結果を用いた数値天気予報へのインパクト評価の結果を報告した。地衡風近似が成り立たない赤道域とその周辺における風の高度分布観測への期待が強く寄せられた。同セッションでは、日本の JAXA/NICT と NASA の共同開発である全球降水計画/二周波降水レーダーや気象衛星ひまわりの衛星画像を組み合わせた GSMAP について久保田ら (JAXA・EORC) が報告をした。また、長年 NOAA において OSSE の開発と実験に携わってきた梶谷 (NOAA) が、長期間・高水平分解能の Full nature-run OSSE の開発について紹介し、OSSE 研究は新しい時代を迎えつつあると感じた。その他、CALIOP のエアロゾル観測や CloudSAT の雲観測のデータを用いたデータ同化実験結果に関する報告がアメリカやインドから多数行われ、数値天気予報や気候モデル予測にはアクティブセンサーのデータが必要不可欠になっていることを改めて認識した。



写真 3 ポスターセッション風景

若手研究者の海外報告

AGU 2015 年秋季大会に参加して

河合 慶（名古屋大学大学院環境学研究科）



2015年12月14～18日にアメリカ・サンフランシスコで開催されたAGU（アメリカ地球物理学連合）の秋季大会（<https://fallmeeting.agu.org/2015/>）に参加した。AGUは地球物理学分野における世界最大の学会で、秋季大会には世界中から毎年約2万人以上が参加する。会場のMoscone Centerは非常に広く、参加者は大勢いたが狭く感じることはなかった。

た。15分ほど説明や議論をする間に、次の訪問者が来た。それ以降、ほとんど間を空けずに、次から次へと訪問者が来た。私は英会話があまり得意ではないが、会場の雰囲気は穏やかで、発表時間が長く確保されていたこともあり、落ち着いて対応できた。ポスターボードは縦1.2m×横1.8mと大きく、ポスター前のスペースが広いので窮屈に感じることもなかった。また、15時頃には会場内でビールが配られた。

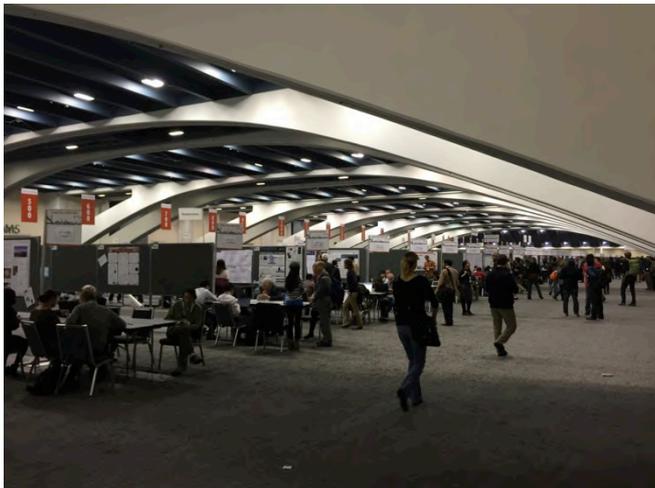


写真1 Moscone Center South（ポスター会場）

2013年5月下旬にゴビ砂漠で発生したダストイベントの事例解析について、“Transport of Dust from the Atmospheric Boundary Layer to the Free Troposphere by a Cold Front: Dust Event in the Gobi Desert on 22-23 May 2013”というタイトルでポスター発表を行った。解析には、2013年4月末にゴビ砂漠のモンゴル・ダランザドガドに設置したシーロメーター（Kawai et al., 2015, SOLA）の観測結果をメインに用いた。発表セッションは、“Long-Range Transport of Dust and Pollution in the Past, Present, and Future III Posters (A23C)”で、2日目の13時40分から18時であった。

セッション開始直後は、発表者以外の参加者はあまりいなかったが、徐々に人数が増えた。私のポスターに最初の訪問者が来たのは、開始から約10分後であっ

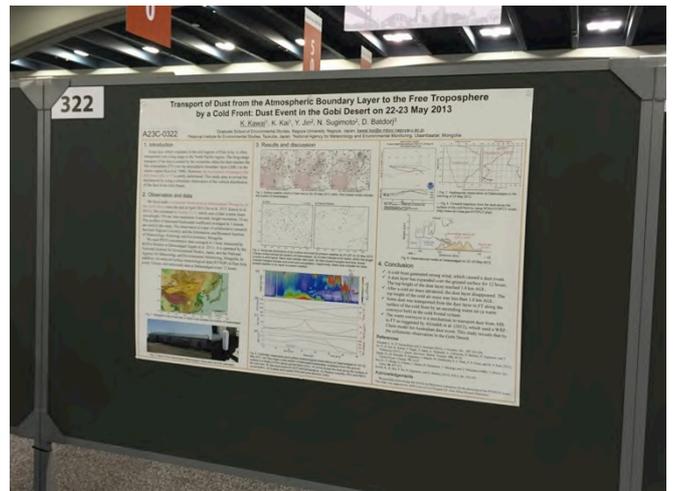


写真2 ポスターボード（A0 横向きで広いスペース）

宿泊先を探し始めた時期が遅く、会場周辺のホテルはほぼ満室だったため、フィッシャーマンズ・ワーフにホテルを取った。会場までは路面電車で約40分かかったが、道中でいろいろな発見があり面白かった。路面電車やケーブルカー、路線バスが乗り放題のフリー切符（7日間35ドル）を利用したため、空いた時間に観光名所（ゴールデンゲートブリッジやコイトタワー）にもお得に行くことができた。今回が初めてのアメリカ出張ということもあり、貴重な経験を積むことができた。このような機会を与えてくださった指導教員の甲斐先生、現地でお世話になったすべての方々へ厚くお礼申し上げたい。本出張はJSPS研究拠点形成事業(B.アジア・アフリカ学術基盤形成型)の助成を得た。

野村彰夫先生を偲んで

齊藤保典（信州大学学術研究院工学系）

信州大学名誉教授野村彰夫先生は平成 27 年 12 月 29 日にご逝去されました。平均寿命を約 10 年も残しての 71 歳でありました。

静岡県静岡市のお生まれで、東北大学工学部応用物理学科博士課程を修了され、東北大学工学部助手を経て、昭和 52 年 4 月に信州大学工学部の助手に転任されました。その後、助教授、教授、工学部長、理事を務められ、平成 22 年 3 月ご退職、信州大学名誉教授になられております。

信州大学では、特に中間圏ナトリウム層の観測に関する研究を精力的にやられておりました。昭和 59 年には第 26 次南極越冬隊に参加され、南極昭和基地でのナトリウム観測に成功、ナトリウム層内での重力波の伝搬やオーロラ発現によるナトリウム密度の変動を、報告しています (A. Nomura et al., GRL Vol. 14, No. 7, pp. 700-703, 1987)。現在の日本基地の居住環境は良好と聞きますが、当時はまだまだであったようで（曰く、長野の研究環境よりはずいぶん良かった・・・うーん）、ライダーシステムの稼働にはご苦労されたようです。観測には 589nm のナトリウム共鳴線が必要なのですが、色素（液体）レーザーであるが故の波長不安定性や寿命の短さなどには、特に苦心されたようです。帰って来られてから、YAG レーザをベースとする非線形結晶を用いた和周波による 589nm 発生技術開発にいち早く着手されたのは、この様な経験があったからと推察されます。この他 Bistatic Imaging Lidar (BIL) の開発などを手掛けられ、長野冬季オリンピック時の滑降競技において天候不順により競技開催が危ぶまれたことがあり、「競技決行の決め手になったのは、結局うちの BIL の雲データなんだよお」と自慢げに語られておりました (J. Lin et al., SPIE Vol. 3504, pp. 550-556, 1998.)。

以上の話はメディアで紹介されましたので、御存じの方も多いと思います。では、たぶん皆さんが知らない（であろう）ことを書いてみたいと思います。現在、ナトリウム層はその観測自体もそうですが、補償光学のガイドスターとして世界中の天文台で活用されています。25 年程前になりますが、当時通信総合研究所の

高見英樹さんが補償光学のアイデアを温めていて、実証試験をやりたいので信州大学のナトリウムライダーを使わせてくれないか、という話がありました。ナトリウムを光らせて人工光源を作って、超高感度カメラでその画像を見ながら点光源になるように望遠鏡の形状を変えて大気歪を補償する、という事でした。イメージインテンシファイヤー付きの超高感度カメラを板部敏和さんと一緒に持って来られました。こちらは電源ケーブルをドラム二台使って継ぎ足しながら引っ張って、工学部のグランドへのカメラの設置のお手伝いです。色素レーザーの繰り返し回数分が数分に一回という状況でしたので、野村先生が無線機で「あと何秒後に発振」と言うのに合わせてカメラのトリガをかけていたように記憶しています。レーザーの平均パワーが少なすぎたため、残念ながらうまくいかなくて、世界初であろう結果を得ることはできませんでした。まあそうなると後片付けは早く、その後は想像通りです。



写真 1 1991 年頃に稼働していた信州大学 Na ライダー。電波研（情報通信研究機構の前身）からもらってきた口径 1m 望遠鏡、南極で越冬した色素レーザー、受信系や波長同調確認装置（分光器もどこからかのもらい物）などが見える。レンズ・ミラーホルダなどは手作り自作、定盤のネジ穴開けもやる、台座の電気溶接なども覚えた。

ライダー観測では、雲が出てきたら待たずに終了、実験の疲れを癒す「飲料」は常備、うまくいってもいなくても「反省会」、床に寝そべるのもあたり前。おらかな時代ではありますが、率先して(?) やられていたのも野村先生でした。

そのような時代を享受できたことは最高の思い出になっています。改めて、ご冥福をお祈り申し上げます次第です。

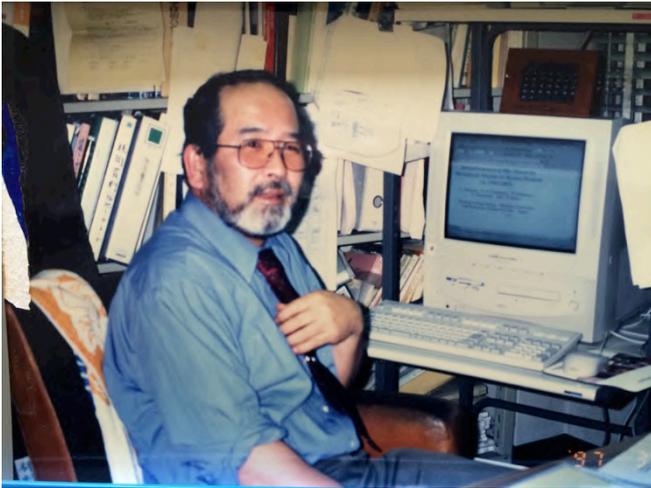


写真2 貴重な(笑) 仕事中の写真。隣に学生がいてアドバイス中!

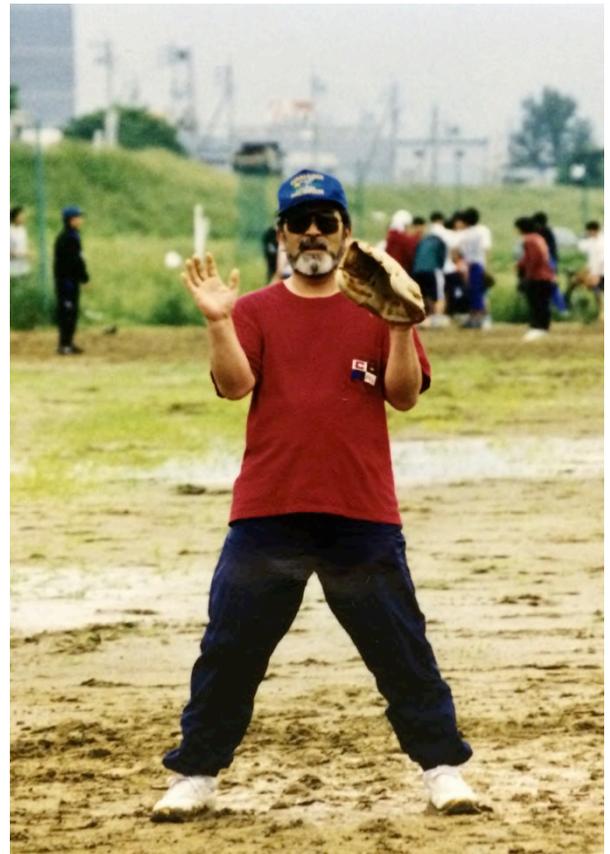


写真3 守備はいつもサード、絶対譲りません。学生は仕返しを恐れてサードには打たない、のが暗黙の了解。

レーザ・レーダ研究会活性化委員会・ 調査委員会の現状報告

長澤親生 (首都大学東京)

レーザレーダ(ライダー)技術はレーザの誕生後、早々に黎明期を迎え、以後およそ半世紀にわたり順調に発展してきた。今日では衛星搭載ライダーから地上設置の諸計測ライダー、そして民生機器として自家用車に搭載した車間計測用ライダーに至るまで、その応用範囲は確実に広がってきている。しかしながら、日本におけるライダー技術分野を担うソサイアティであるレーザ・レーダ研究会の活動は必ずしも活性化されてきたとはいえない。

この状況に鑑み、2015年レーザ・レーダ研究会の中に、ソサイアティの活性化を目指す活動の一環として「調査委員会」が設置された。本委員会の目的は、世界的なライダー技術の現状を俯瞰し、その潮流を把握

し、現在あるいは将来的に周辺分野や社会から期待されるライダー技術を集約し、技術動向の将来にわたる方向性を探るものである。

現在、下記の10名の委員が、まず各自専門としているライダー技術分野における国内外の研究動向を調査し、その結果を鋭意解析中である。今後、各分野における発展が期待できるまたは求められている技術を絞り込み、さらに詳細な分析を行いライダー技術に関する将来展望に関する報告書をまとめる予定である。最終的な報告は2016年夏季を目指している。

調査委員会委員

委員長：長澤親生(首都大学東京)

幹事：津田 卓雄（電気通信大学）
委員：青柳 暁典（気象研究所）
内野 修（国立環境研究所）
亀山 俊平（三菱電機）
境澤 大亮（JAXA）

篠野 雅彦（海上技術安全研究所）
椎名 達雄（千葉大学）
白石 浩一（福岡大学）
横澤 剛（INC）

レーザ・レーダ研究会運営委員会報告

水谷耕平¹、富田孝幸²

(1 情報通信研究機構、2 信州大学学術研究院工学系)

2016年1月13日 拡大運営委員会議事内容

○ 活性化委員会

- ・運営委員会に活性化委員会を設けてほぼ一年になる。
- ・定期的な委員長級の会議を行う方向で進める。
- ・ホームページに用語解説や解説記事を掲載して若手・学生の参考資料を充実する。→企画委員会で目次

○ 第33回レーザセンシングシンポジウム（33rd LSS）報告

- ・参加114人、発表64件。懇親会には1日目の参加者のほとんどが参加。新規の試みが多数あり成功した。東京開催により、新規参加者が10名以上あった。
- ・収支は赤字（-40万円）
- ・事後のアンケートでは、地方と都市部の交互開催の希望が多かった。

○ 企画委員会

- ・大気LIDAR研究会（+LIDAR見学会）を2/16に首都大学東京日野キャンパスで開催。
- ・レーザレーダ国際会議（ILRC）の招致について議論を開始した。
- ・34th LSSは長野県野沢で開催。企画委員齊藤。33rdの新規の試みの多くを継続予定。1泊2日（従来型）。

○ 庶務委員会

- ・メーリングリストを再編。会員はメーリングリスト参加者とする。

- ・会計報告：研究会収支と預金残高等の報告。
- ・レンタルサーバを外部に借りることとした。運営会社：サクラネット。4月より公開開始。ドメイン名：laser-sensing.jp あるいは laser-sensing.sakura.ne.jp

○ 調査委員会

- ・分野毎に割り振ってデータ収集（コヒーレントライダー、宇宙、気象関係など）。第5回委員会を2016年2月に開催。
- ・中間的な報告を望む意見があった。

○ 編集委員会

- ・第1号を2015年10月に発行した。第2号は2016年4月を目処に発行。第3号は10月発行予定。

第34回レーザセンシングシンポジウム開催案内

（実行委員長：信州大学 齊藤保典）。

日程：2016年（平成28年）9月8日（木）13:00～9日（金）15:00。場所：野沢温泉スパアリーナコンベンションホール（〒389-2502 長野県下高井郡野沢温泉村大字豊郷6748）。宿泊・懇親会：朝日屋旅館。詳細は、<http://laser-sensing.jp/lss34/> に掲載。

発行：レーザ・レーダ研究会編集委員会

（杉本伸夫、清水厚、染川智弘、藤井隆、柴田隆、佐藤篤、神慶孝）

連絡先：〒305-8506 つくば市小野川16-2 国立環境研究所環境計測研究センター気付

レーザ・レーダ研究会編集委員会 杉本伸夫

電話：029-850-2459、電子メール：nsugimot@nies.go.jp

レーザ・レーダ研究会ホームページ：<http://laser-sensing.jp>