

# レーザーセンシング学会ニュースレター

第3号 2019年（令和元年）9月発行

## 目次

NICT ライダー昔話	
板部敏和	1
第29回国際レーザーレーダ会議（ILRC29）参加報告	
久世宏明、椎名達雄、甲斐憲次、齊藤保典、杉本伸夫、清水 厚、 西澤智明、神 慶孝、阿保真、柴田泰邦	6
第6回大気光散乱とリモートセンシングに関する国際シンポジウム（ISALSaRS '19）参加報告	
河本和明、杉本伸夫、西澤智明、神 慶孝	10
NASA Langley Research Center 訪問報告	
柴田泰邦	13
第23回大気ライダー研究会開催報告	
阿保 真	15
レーザー学会・レーザーセンシング学会合同シンポジウム開催報告	
藤井 隆	16
レーザーセンシング学会理事会・運営委員会関連報告	
永井智広	17
イベント・カレンダー	21

## NICT ライダー昔話

### 板部敏和

NICT (National Institute of Information and Communications Technology)は、総務省が所管する唯一の研究開発法人、情報通信研究機構のことです。しかし、私が1977年に九州大学理学研究院の広野研究室から移ってきたときは、郵政省の電波研究所（RRL: Radio Research Laboratories）でした。九大広野研究室では、教授の広野先生と助手の藤原先生のもとで大学院生の内野さんと牧野さんがおられてルビーレーザーによる成層圏エアロゾル層のライダー観測と中層大気Na層観測の理論的研究と観測用色素レーザーの開発が行われていました。その頃の広野研究室での研究状況について

は、内野さんの2018年度藤原賞講演に概説されています<sup>1)</sup>。その中に書かれているように、私が在学していたときにはデータはオシロスコープの信号波形を写真撮影して、それを目で読み取ってました。また、ルビーレーザーは20秒に一回の発射で、YAGレーザーを使うようになり、エレクトロニクスの進歩した今の状況からは考えられないようなスペックのライダーでした。それでも、たまたま1972年に噴火したフェゴ（Fuego）火山による成層圏エアロゾルの急激な増加をこのライダーでとらえることができました<sup>2)</sup>。

RRL は、文部省の電波物理研究所と通信省の電気試験所のうち無線通信の研究をしていた部署が統合して1952年に発足しました。その後、1988年にRRLは郵政省通信総合研究所（CRL：Communications Research Laboratory）と名前を変更しました。これは、NTTの民営化と通信事業の自由化のもとで、電波の利用の研究（無線通信の研究開発も含む）を行っていたRRLに国として有線の通信（光通信を含むため、情報の電磁的流通と法律では書いてあります）の研究ができるようにするものでした。大学と違って国立研究所は、今でもですが研究についての法律の縛り（所謂、所掌というものです）は一般的にキツイものです。郵政省のCRLは、2001年の省庁再編で総務省CRLとなり、同年に国からの交付金で運営される独立行政法人CRLとなりました。2004年には、総務省の認可法人通信・放送機構（TAO：Telecommunications Advancement Organization of Japan）と統合して、独立行政法人情報通信研究機構となり、2015年に独立行政法人から国立研究開発法人の情報通信研究機構となりました。

1977年に私がRRLに入所したころのRRLは日本初の多くの通信衛星開発を行っていました。このため、同期入所の7人のうち5名が衛星関連で鹿島支所に配属され、私を含む2名だけが小金井の本所に配属されました。また、このころRRLではこれら通信衛星開発後にRRLの主要な研究テーマにライダーを含むリモートセンシングを加えていこうとする検討が行われていました。RRLでの通信衛星の開発に加えてリモートセンシングの研究開発も行っていこうとするときのRRLの状況やRRLからCRLへの移行のころについては、畚野信義元CRL所長（1961年RRLに入所され、1989年から1993年までCRL所長）が詳説されています<sup>3)</sup>。

郵政省技官と一緒に新人研修が終了した後に私が配属されたのは、五十嵐隆さんが室長を務める通信機器部物性応用研究室でした。このときの物性応用研究室の皆さんは日本でのライダーのパイオニアである稲場文男先生がおられた東北大学から来られてました。稲場先生には科学技術庁（当時、現文部科学省）の科学技術振興調整費の予算を取っていくのに長期に亘って本当に大変お世話になりました。物性応用研究室では、近紫外域での差分吸収による微量大気成分のライダー開発を猪股英行さんがまた大気中O<sub>3</sub>を赤外域CO<sub>2</sub>レーザーの差分吸収によって測定しようとする装置の開発を浅井和弘さん（1972年にRRL入所、1984年に東北工業大学に移られますが、その後も稚内、釧路、陸別でのライダー観測、2 μm 固体レーザー開発、衛星搭載ラ

イダー計画と一緒にやってきました）が、またレーザーの大気伝搬の研究を有賀規さんがやっておられました。有賀さんのレーザーの大気伝搬の研究は、静止軌道の気象衛星へのレーザー伝送、ETS6に搭載された光通信装置（LCE）との光通信実験さらに宇宙航空研究開発機構（JAXA）の開発した光衛星間通信実験衛星OICETSとの宇宙光通信実験へと進んで行きました<sup>4)</sup>。私はそこで気象衛星へのレーザー伝送用の50 cm口径の衛星追尾望遠鏡の整備をさせられました。その後の光通信実験は、1987年（昭和62年）の中曽根補正で建設された口径1.5 m 光衛星通信用自動追尾赤外線天体望遠鏡が使われました。

RRLでのライダーの研究はもともと海外通信で短波通信が主流であったときに、電波の反射体である電離層の研究を進めるために上層大気微量成分観測用として研究開発が開始されています。ノーベル賞を受けたSchawlowとTownesの論文が出たのが1958年でMaimanがルビーレーザーを発明したのは1960年、SmullinとFioccoがルビーレーザーで月からの反射を得たのは1962年で上層大気からの散乱を観測したのは1963年でした。九州大学に移られる前の広野先生（広野求和先生は1957年にRRLに入所され1967年に九州大学に移られました）が共鳴散乱での超高層大気微量成分のレーザーによる観測を提案されたのは1994年<sup>5)</sup>で、広野先生や五十嵐さんが参加されていたRRLのチームが上層大気観測をバイスタンダー方式（軸合わせが難しい）のルビーレーザーのライダーで行ったのは1995年<sup>6)</sup>でした。ちなみに、色素レーザーを用いた共鳴散乱を利用したライダーによる超高層大気Na層の観測は1969年に英国のBowman, GibsonとSandfordによってなされました。

電離層を利用する短波通信は、RRLでライダーの実験が行われた頃には衛星を利用する通信に変わり、ライダーによる大気観測もその研究目的を変える必要がありました。その頃、光化学スモッグなど多くの公害が世の中で問題になっていました。そのため、RRLの物性応用研究室でもライダーで大気汚染物質をモニターする装置の開発が行われるようになりました。この開発は、環境庁（現環境省）の公防費（国立機関等公害防止に関する試験研究費）による外部予算で実施されまして、この予算によって私が居た研究室の研究が長くサポートされました。私は、浅井さんが担当されていたCO<sub>2</sub>レーザーの差分吸収によって大気汚染物質のO<sub>3</sub>を測定しようとする装置開発に加わりました。開発は、cwCO<sub>2</sub>レーザーを使うものから、大型の

CO<sub>2</sub>TEA パルスレーザーを用いて距離分解能を持つ装置の開発に移ってまして、人間用の棺の大きさのCO<sub>2</sub>TEAパルスレーザー、高価な赤外検出器さらにYHP（HP：ヒュレットパカードの製品ですが日本での販売は横河電機でしたのでYHP）のミニコンピュータがありました。このミニコンピュータには、なんとたった1MB容量で直径40cm程度もある磁気ディスクがついていて（その頃の最新鋭デバイスです）、あまり予算に余裕がなかった九大から移ってきた私には信じられないような光景で、吃驚しました。しかし、このミニコンピュータは高価でしたが、今のPCには全く及ばない代物でしたが、CPUは16bitでフォートランが使えるので助かりました。O<sub>3</sub>の測定は波長9μmの赤外光でしたので、目に見えませんが送受信の軸合わせは困難でしたが、光化学スモッグ発生時の大気中のO<sub>3</sub>の観測を行うことができました<sup>7)</sup>。これに引き続いて、コヒーレント検出方式で受信をするcwCO<sub>2</sub>レーザーの航空機搭載のO<sub>3</sub>モニターの開発をこれも公防費で行うことになりました。

受信方式にコヒーレント検出を採用したのは、その後のコヒーレントドップラーライダー研究の端緒となりましたが、その開発途中で私はNASA GSFC (Goddard Space Flight Center)に1981年から二年間ポスドクの研究者として滞在する機会を得ました。GSFCでは火星探査のレーザー高度計(MOLA: Mars Orbiting Laser Altimeter)やシャトル搭載レーザー高度計(SLA: Shuttle Laser Altimeter)などの開発に関わられたJack Buftonの研究室で、ミニTEACO<sub>2</sub>レーザーを使った航空機搭載オゾンモニターの開発に参加しました<sup>8)</sup>。GSFCでの話もいろいろありますが、ここではちょっと話がそれますので、RRLに帰国後の話に戻したいと思います。帰国後はcwCO<sub>2</sub>レーザーの航空機搭載のO<sub>3</sub>モニターの開発からGSFCにならってミニTEACO<sub>2</sub>レーザーを使った航空機搭載オゾンモニターの開発に移行することにしました。航空機搭載用のエレクトロニクスについては、GSFCで採用されていた小型堅牢なもの(LeCroy社のCAMACシステム)をこちらでも使うことにして、浅井さんと独自にミニTEACO<sub>2</sub>レーザーを開発し、光化学スモッグ発生時に航空機観測を実施して、オゾンの測定をすることができました<sup>9)</sup>。

ライダーの話からちょっとそれますが研究所で私を取り巻いていた状況をお話したいと思います。1983年にNASA GSFCから帰国したとき、五十嵐さんは部長になっておられ、林理三雄さんが室長でした。1985年には畚野さんを部長にした電波応用部ができ、その中に

有賀さんを室長とする光計測研究室ができ、私はそこに異動しました。この研究室では、1987年(昭和62年)の中曽根補正の口径1.5m光衛星通信用自動追尾赤外線天体望遠鏡(当時、日本で二番目の大きさの天体望遠鏡で、スペースシャトルや低軌道衛星も追尾できる優れた機能を持ってました)の建設、1988年から3年計画で科学技術庁(当時)の科学技術振興調整費「国際流動基礎研究」による「極限分解光イメージング技術に関する研究」と有賀室長の下でこれまでにない大きな予算の執行やポスドクの研究者の採用や他省庁との連携と新しい研究体制でのプロジェクトが実施されましたが、その研究では1984年に入所された廣本宣久さん(廣本宣久さんは京都大学で赤天文で学位をとられていて、その時代のRRLでは珍しい経歴の持ち主でしたが、2005年に静岡大学に移られました)が大きな力を発揮され研究計画遂行の中心的役割を担っていただきました。このような新しい研究体制での研究は、科学技術振興調整費による10年間の長期大型研究である中核的研究拠点(COE: Center Of Excellence)育成の予算によって、これも有賀さんを研究リーダーとして「先端的光通信・計測に関する研究」プロジェクトが1994年に始まり、先の国際流動基礎研究を発展させたような体制で研究を実施することができました。このCOEプロジェクトのCRL評価委員会委員長も稲場先生にやって頂きました。

このような光に関する研究所での仕事とともに、中曽根補正予算の執行と同時にライダーに直接関係する研究として、1987年から1992年まで科学技術振興調整費「太平洋における大気・海洋変動と気候変動に関する国際共同研究」で、気象研、国立公害研(現国立環境研)、東北工業大学などと各種ライダーの開発を行うこととし、私たちは10μmの炭酸ガスレーザーを用いる風測定のコヒーレントライダーの開発を行いました。このコヒーレントライダーの開発は、1989年にCRLに入所された柴田隆さん(1992年に名古屋大学に移られますが、その後もカナダユーレカでのライダー観測をご一緒しました)に主に担当してもらいました<sup>10)</sup>。1988年には有賀さんが宇宙通信部の宇宙技術研究室長に異動となり、私がおの後の光計測研究室の室長になりました。

1989年には、同じ科学技術振興調整費で「砂漠化機構の解明に関する国際共同研究」に参加することにして、中国科学院蘭州砂漠研究所と共同で黄河近くの西夏自治区にある沙波頭実験所にYAGレーザーを設置

して、対流圏ダストの観測を行いました。このプロジェクト開始の年に天安門事件がありました。このため、最初の一年はまったく実際の研究活動はできない状況となり、このプロジェクトはすぐに一年延期されて、6年計画となりました。その頃の中国にレーザーを始め観測機器を通関させることや必要な電源を有する清浄な設置場所などと多くの問題がありましたが蘭州砂漠研究所の協力でなんとかライダーを設置することができました。蘭州でのライダー観測はCRLとの共同研究として続けられ、2000年より「風送ダストの大気中への供給量評価と気候への影響に関する研究」として科学技術振興調整費で研究が再開されました。2000年からの中国での観測については、1996年に入所した安井さん（安井元昭さんは、九大広野研出身で九大理学部助手からCRLに移ってもらいました）が担当され、砂漠からのダストの輸送についての新しい知見を得ることになりました<sup>11)</sup>。

1988年に私が光計測研究室長となり1998年に光技術部長となる間に科学技術振興調整費で1990年から「北極域における気圏・水圏・生物圏の変動及びそれらの相互作用に関する国際共同研究」、「火山地域における土砂災害予測手法の開発に関する国際共同研究」、1994年から「極限量子センシング技術の開発及びその利用のための基盤技術開発」、1996年から「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」と立て続きにプロジェクトを実施することになりました。そうしている中で1991年にピナツボ火山が噴火して、成層圏エアロゾルが急激に増加し日本付近の中高緯度に輸送されるようになって、その観測をCRL稚内観測所でも実施することにして、観測を開始しました。北海道での成層圏エアロゾル層の観測は、環境省地球環境研究総合推進費のサポートで陸別町でも、東北工業大学と共同で行うことになりました。そんな中で柴田さんが名古屋大学に移られましたので、有賀さんの宇宙技術研究室でポストクをしていた水谷さんに1993年に光計測研究室に移ってもらって（水谷耕平さんは、京都大学出身の廣本さんの後輩で、同じく赤外天文で学位をとられています）、これらのほとんどすべてのプロジェクトをやってもらいました。水谷さんは、私が光技術部長に異動した後の光計測研究室長です。このように、ライダーの研究に多くの外部予算が得られたのは、まさにオゾン層破壊。温暖化と地球環境がその頃の大きな政治的課題となっていたため、国の予算も環境問題についてはシーリングの枠外として認められていましたので、郵政省でも北極域の上層大気観測

を行うアラスカプロジェクト、タイとかインドへのライダーを含む大気観測用リモートセンシング技術の供与とかの予算がつくようになり、光計測研究室で、特に水谷さんは大忙しになりました。また、「極限量子センシング技術の開発及びその利用のための基盤技術開発」から2 $\mu\text{m}$ の固体レーザーを使ったコヒーレントドップラーライダーの開発も開始して、それ以後のNICTライダーの大きなテーマになりました。また、1997年からは国際宇宙ステーション暴露部搭載大気風観測ドップラー地上公募研究も始まりました。このあたりからのNICTでのライダーの話は続編として水谷さんにも機会があれば、お願いしたいと思います。

「火山地域における土砂災害予測手法の開発に関する国際共同研究」は、裏磐梯の地形測定ライダーの開発を行ったもので、その他の大気観測ライダーとちょっと毛色の違うもので、これも水谷さんや青木さん（青木哲郎さん、中曽根補正で建設された1.5m望遠鏡での銀河の赤外観測で学位を取られて、CRLに入所されました）などの努力で、裏磐梯のペンション（私はペンション「ぐうたらばば」のご主人とお酒を飲んでばかりでした、まあ、中国蘭州では白酒をカナダユーレカではユーレカプレミアムアルコールをと同じように飲んでたのですが）に車載ライダーを運んで、裏磐梯の積雪時と非積雪時での地形変化の観測を行うことができました<sup>12)</sup>。

最後になりますが、私がライダーに関わったころからすると、PCを含むエレクトロニクスの進歩は目覚ましいものがあり、行き着くところまで行ったような感じをうけます。しかし、ライダーに必要な高出力高効率のレーザーについてはまだまだ何か新しい技術開発が必要な気がしています。例えば、浅井さんがレーザーレーダ研究会のニュースレターに書かれているような、光フェーズドアレイのような技術です<sup>13)</sup>。フラッシュランプからLD励起には代わりましたので、白熱電球の時代は過ぎましたが、もう少し半導体レーザーだけでコヒーレント光源をつくる技術が必要です。このような技術開発には、半導体デバイスのプロセス技術とか光ファイバーなどの光デバイス技術とかが必要です。このデバイス技術の分野の人たちとの研究協力をレーザーセンシング学会の方々が行われて行くことを期待したいと思います。NICTには、光デバイスの開発を支援するPDL（先端ICTデバイスラボ施設<sup>14)</sup>）の中のPhotonic Device Lab.）がありますので、そのような研究開発の機会にはご利用をお願いします。

## 参考文献

- 1) 内野修, 「ライダーの技術開発と大気微量成分の観測的研究への応用—2018 年度藤原賞記念講演—」, 天気 **66**, 193-296 (2019).
- 2) M. Fujiwara, T. Itabe and M. Hirono, “Sudden increase of stratospheric aerosol content after the eruption of Fuego volcano; lidar observations in Fukuoka”, Report of Ionosphere and Space Research in Japan **29**, 74-78 (1975).
- 3) 畚野信義, 「私の研究者歴 My Frontier Journey」, 通信ソサエティマガジン **46**, 134-145 (2018).
- 4) <https://www2.nict.go.jp/spacelab/hicali/lasersatellitetechn03past/past1.html>  
<https://www2.nict.go.jp/spacelab/hicali/lasersatellitetechn03past/past2.html>  
<https://www2.nict.go.jp/spacelab/hicali/lasersatellitetechn03past/past4.html>
- 5) 広野求和, “On the observation of the upper atmosphere constituents by laser beams, Journal Radio Research Laboratories **11**, 251-270 (1964); 「レーザによる超高層大気成分観測の可能性」, 電波研究所季報 **10**, 169-178 (1964).
- 6) 錦織清, 石田享, 内倉謙司, 村永孝次, 一ノ瀬優, 増田悦久, 長竹孟, 五十嵐隆, 広野求和, 「レーザによる上層大気の観測 (序報)」, 電波研究所季報 **11**, 119-131 (1965).
- 7) K. Asai, T. Itabe and T. Igarashi, “Range-resolved measurements of atmospheric ozone using a differential absorption CO<sub>2</sub> laser radar”, Appl. Phys. Lett. **35**, 60-62 (1979).
- 8) J. L. Bufton, T. Itabe and D. A. Grolemond, “Dual-wavelength correlation measurements with an airborne pulsed carbon dioxide lidar system”, Opt. Lett. **7**, 584-586 (1982).
- 9) T. Itabe, K. Asai, M. Ishizu, T. Aruga and T. Igarashi, “Measurements of the urban ozone vertical profile with an airborne CO<sub>2</sub> DIAL”, Appl. Opt. **28**, 931-934 (1989).
- 10) T. Shibata, M. Ishizu and T. Itabe, “Coherent doppler lidar using a hybrid CO<sub>2</sub> laser with a low pressure gain sectorum below the threshold”, Journal of Meteorological Society of Japan **69**, 413-418 (1991).
- 11) M. Yasui, J. Zhou, L. Liu, T. Itabe, K. Mizutani and T. Aoki, “Vertical profiles of Aeolian dust in a desert atmosphere observed using lidar in Shapotou, China”, Journal of Meteorological Society of Japan **83A**, 149-171 (2005).
- 12) T. Aoki, M. Takabe, K. Mizutani and T. Itabe, “Laser-ranging scanning system to observe topographical deformations of volcanoes”, Appl. Opt. **36**, 1239-1244 (1997).
- 13) 浅井和弘, 「光フェーズドアレイ技術を数十 mJ ライダーに展開・実現できたら・・・」, レーザ・レーダ研究会ニュースレター, 第4号, 4月 (2017) .
- 14) <https://www.nict.go.jp/collaboration/utilization/OpenFacilityInfo.pdf>



写真-1 コヒーレントドップラーライダーの先駆者である Robert Milton Huffaker (中央、2019年6月2日に亡くなりました) と 畠山教一さん (向かって左、オプティカニクス株式会社社長さん、以前は FIT・リーディングテクス社長さんでした) と。このお二人には 2 $\mu$ m の固体レーザーを用いたコヒーレントドップラーライダーの開発で大変お世話になりました。

## 第29回国際レーザーレーダ会議 (ILRC29) 参加報告

久世宏明<sup>1</sup>, 椎名達雄<sup>1</sup>, 甲斐憲次<sup>2</sup>, 齊藤保典<sup>3</sup>, 杉本伸夫<sup>4</sup>, 清水 厚<sup>4</sup>, 西澤智明<sup>4</sup>,  
神 慶孝<sup>4</sup>, 阿保 真<sup>5</sup>, 柴田泰邦<sup>5</sup>

(<sup>1</sup> 千葉大学, <sup>2</sup> 筑波大学, <sup>3</sup> 信州大学, <sup>4</sup> 国立環境研究所, <sup>5</sup> 首都大学東京)

International Coordination-group for Laser Atmospheric Studies (ICLAS) が主催する、第29回国際レーザーレーダ会議 (The 29<sup>th</sup> International Laser Radar Conference, ILRC) が、2019年6月24日から28日までの5日間、中国安徽省合肥市のSwan Lake Hotelで開催された。ILRCは2年ごとに開催され、過去の会議についてはICLASのHPにて紹介されている。(http://iclas-ilrc.org/)

第29回ILRCは、中国の6つの研究所/大学が共催し、中国科学院と合肥市の支援を受け、米国航空宇宙局 (NASA)、欧州宇宙機関 (ESA)、および多くの国際的/国内的なパートナーと企業によってサポートされた。会議では、衛星搭載ライダー、エアロゾル、境界層・大気汚染・微量ガス、高層大気、ライダーネットワーク、風・水蒸気・温度、新技術・応用、データ解析・モデルの8つのセッションが設けられ、多岐にわたるライダー観測結果ならびに技術、応用について報告された。発表件数は280件 (口頭86件、ポスター194件) で、講演者の所属から数えた主な国別ランキングは、中国82、アメリカ35、ロシア26、ドイツ25、フランス21、日本17、ギリシャ17、イタリア8、インド8であった。開催国である中国が圧倒的に多く、特に学生の発表が多くみられた。次いでアメリカとなっているが、前回 (ルーマニア) と比べると発表件数は大幅に減っていた。日本はギリシャと同数の6番目で、口頭6件 (うちInvited 2件)、ポスター11件、参加者は15名であった。以下、セッションごとに発表内容を紹介する。

### SESSION 1: Space Lidars

招待講演では、W. Chen (SIMO, China) らが、衛星搭載の Aerosol and Carbon dioxide Detection Lidar (ACDL) を2021年の打ち上げを目指し、組み立てを行っていることを報告した。CO<sub>2</sub>カラム量は波長1572nmのIPDAにより測定し、エアロゾルは波長532 nmの高スペクトル分解ライダー (HSRL)により計測する。A. G. Straume (ESA,

Netherlands) らは、2018年8月に打ち上げられたAEOLUS ミッションの現状について、O. Reitebuch (DLR, Germany) らは、AEOLUSと地上ライダー観測との検証結果についてそれぞれ報告した。AEOLUSは今年の7月にレーザー出力が低下したため2台目のレーザーに切り替えた。欧州を中心に行われた地上ライダーや航空機搭載ライダーとの検証結果は概ね良い数値が得られていた。

一般公演、ポスターでは、中国のS. Wu (Ocean Univ. of China, China) らが532 nmと486 nmを用いた海中観測用 GUANLAN ミッションについて、ギリシャのC. Evangelatos (RAYMETRICS, Greece) らと、G. Tsaknakis (RAYMETRICS, Greece) らが衛星搭載用パッシブQ-sw Nd:YAGレーザーについて、D. Onera (ONERA, France) らが衛星搭載DIAL用OPOについて、それぞれ報告した。

NASAからの出席者が少なく、D. Winker (NASA LaRC, USA) ら、U. Singh (NASA LaRC, USA) が将来計画を述べるにとどまった。また、日本からの発表が1件もなかった。NASAやESA以外の研究機関、企業からの発表が増えてきた現状を踏まえると、衛星ミッションにおける国際的な競争力低下を感じずにはいられない。

### SESSION 2: Aerosols

招待講演では、Z. Li (Univ. of Maryland, USA) らが、大気境界層 (PBL) 高度の測定においてゾンデ測定とライダー測定は異なる大気メカニズムを測定していることを示し、鉛直方向のコヒーレンスとPBLの時間的連続性に基づく同化モデルを構築した。さらにPM2.5の推定においては、地上の粒径分布測定に基づいて微小粒子の光学的厚さへの寄与率 (fine mode fraction, FMF) の推定精度を向上させ、PBL高度とFMFの間に成り立つ関係性について議論した。S. Gross (DLR, Germany) らは航空機搭載ライダーによる長距離輸送サハラダスト層における水蒸気観測について報告した。

一般公演、ポスターでは、M. Haerig (TROPOS, Germany)らは、ヨーロッパにおいて3波長偏光ラマンライダーで観測された成層圏スモークについて報告した。このスモークイベントは2017年8月から半年間に渡って観測され、偏光解消度の時間変動から粒子形状の変化や大粒子の沈降などが示唆された。B. Rosa (Univ. of Basilicata, Italy)らは、2波長ラマンライダーを用いてエアロゾルの粒径分布と体積濃度を推定し、航空機in-situ測定との比較結果を報告した。J. Hofer (TROPOS, Germany)らは、2015年3月から2016年8月までタジキスタンにおいて2波長偏光ラマンライダーで観測されたダストの偏光解消度とライダー比について報告した。A. Tsekeri (National Observatory of Athens, Greece)らは、二つの光源と望遠鏡を使って直線偏光成分と円偏光成分を測定するライダーシステムを構築し、ある角度に配向されたダストを検出する手法を提案した (Inaba prizeを受賞)。A. Kolgotin (A.M. Prokhorov General Physics Institute, Russian)らは、NASAの航空機搭載2波長高スペクトル分解ライダー (HSRL-2) の観測データからエアロゾルの粒径分布と単散乱アルベドを推定し、同じ航跡で飛行した別の航空機でのin situ測定との比較結果を報告した。X. Shang (Finnish Meteorological Institute, Finland)らは、ギリシャのクレタ島において航空機ライダー観測を実施し、サンプラーを使って同定された約30種類の花粉についての偏光解消度とライダー比の結果を報告した (Best oral paper for researchersを受賞)。H. Khaledifard (Institute for Advanced Studies in Basic Sciences, Iran)らは、近年面積の減少が進むイラン最大の塩湖・オルミエ湖の露出した湖底から発生するエアロゾルの衛星/地上ライダー観測結果について報告した。

日本からはP. M. Ong (千葉大) がライダーと地上機器で観測されたエアロゾル光学特性の日変化について、藤川 (九州大) がCALIPSOデータを使用したエアロゾル光学的厚さの長期分析についてそれぞれ報告した。

### **SESSION 3: Boundary layer, Pollution, Greenhouse and Trace gases**

招待講演では、A. Fix (DLR, Germany)らは、COMET 2018プロジェクトにおける航空機搭載CH<sub>4</sub>およびCO<sub>2</sub> IPDAライダー測定結果について報告した。メタン排出ホットスポットの1つであるポーランドのアップーシレジア石炭盆地 (USCB) をターゲットとし、ライダーデータと地上の様々な機器を用いてモデル分析のための包括的なデータセットを構築した。W. Gong (Wuhan

Univ., China)らは、Nd:YAG基本波1064 nmと色素レーザー634 nmの差周波から得られる1572 nmを用いたCO<sub>2</sub> DIALの観測結果と、衛星搭載に向けた検討について報告した。

一般公演、ポスターでは、J.-B. Dherbecourt (ONERA, France)らは、DIALによるCH<sub>4</sub>とCO<sub>2</sub>の地上計測について報告した。システムは単一周波数のOPO/OPAに基づいており、1.57-1.65 μmの波長域でチューナブルである。このシステムのテストをgas release facilityで行い、CH<sub>4</sub>では距離300 mで0.5 ppm以下の精度での測定が可能であった。P. Zou (Menlo Systems GmbH, Germany)らは、IPDA手法によってCO<sub>2</sub>とCH<sub>4</sub>を計測するためのモードロックファイバーレーザーに基づいた航空機搭載用小型周波数コムについて、航空機という厳しい条件下でもその安定した動作を確認したことを報告した。M. Wirth (DLR, Germany)らは、航空機搭載H<sub>2</sub>OおよびO<sub>3</sub>のDIALを開発し、上部対流圏と下部成層圏における同時測定を実施した。これにより、対流圏界面領域の大気輸送プロセスの推測が可能となる。

日本からは柴田 (首都大学東京) が波長1.6 μmを3波長用いるCO<sub>2</sub> DIALシステムについてと、このDIALによって得られた、CO<sub>2</sub>濃度、気温とエアロゾルの同時観測結果の2件を、矢吹 (京都大) が大気境界層内水蒸気分布測定のための深紫外ラマンライダーについてそれぞれ報告した。

### **SESSION 4: Strato-, Mesosphere and Upper Atmospheres**

招待講演では、C. Gardner (Univ. of Illinois, USA)は、中間圏NaおよびFe層への流星塵の流入と垂直輸送について報告した。この分野の歴史的背景から近年の動向までを分かりやすくカバーしており印象深かった。

一般公演、ポスターでは、K. Ramesh (NCAR, USA)ら、S. Titovら、Gennadii Matvienko (IKFIA SB RAS, Russian)ら、Y. Wang (Jilin Unive., China)らが様々な緯度においてレイリーライダーによる中間圏界面高度の温度観測結果について報告し、逆転層や突発昇温現象のメカニズムについて議論している。M. Gerding (Leibniz-Institute of Atmospheric Physics, Germany)らは、中間圏Ni層の観測結果について報告した。Ni層の観測はCollinsらに次いで2番目で、共鳴波長341 nmを初めて利用している。X. Chu (Univ. of Colorado, USA)らは、南極に設置したライダーによるFe層およびNa層、特に、thermosphere ionosphere Fe/Fe<sup>+</sup> (TIFe)層およびthermosphere ionosphere

Na (TINa) 層について着目するとともに、重力波との関係について報告した。

日本からは阿保（首都大学東京）が成層圏に注入したインドネシアKelut火山のグローバルな噴煙拡散の様子についてインドネシアに設置したミーライダーとCALIPSOのデータを用いて議論した。

中間圏金属原子層観測、特にNa層観測の分野では中国国内研究者および中国出身者による発表が多いのが特徴で、彼らの多くがC. Y. She (Colorado State Univ., USA) の門下生である。ポスターセッションでは、She先生の周りを中国の若手研究者が取り囲んでレクチャーを受けていたのが印象的であった。

### **SESSION 5: Lidar networks**

招待講演では、E. Landolfo (IPEN, Brazil) らが、LALINET (Latin American Lidar Network) による対流圏および成層圏のエアロゾル・雲およびオゾン観測に関する最近の結果と、現在および将来の衛星ミッションに向けた状況について報告した。杉本 (NIES) らは、アジアダストおよびエアロゾルライダー観測ネットワーク (AD-NET) で観測されたアフリカおよび中東から東アジアまでの長距離輸送ダストについて報告した。

一般公演、ポスターでは、M. Adam (INOE 2000, Romania) がEARLINETとHYSPLITを組み合わせるヨーロッパ上空の大气に影響を与えた火災を抽出したと報告した。A. Apituley (KNMI, Netherlands) は、火災の他に火山噴煙・砂塵を含め航空管制に影響を与えるエアロゾルの検出をACTRISの枠組みで行うプロジェクトを報告した。S. Lolli (CNR, Italy) らは、MPLNETにおける微弱降水検出アルゴリズムについて報告した。また、Z. Huang (Lanzhou Univ., China) らのBelt and Road（一带一路）ライダーネットワークが今後どのようなデータを出してくるのかにも注目したい。

日本からは、招待講演の杉本の他、清水 (NIES) がアジアダストに関連する環境影響研究のためのAD-NETの様々なアプリケーションに関して、甲斐（茨城大学）が東アジアでの大規模ダストイベントの水平および垂直構造をひまわり8号、CALIPSO、および地上観測から分析結果について、それぞれ報告した。

他のセッションも含めバイオマス燃焼起源エアロゾルのライダーによる検出に関わる発表が目立っていた印象を受けた。鉱物性ダストについては様々な光学特性に関するパラメータが発生地域ごとにかなり明らかにされてきているが、今後燃焼起源エアロゾルについてもそのような取り組みが進むことが期待される。

### **SESSION 6: Wind, Water Vapor and Temperature Measurement**

招待講演では、A. Behrendt (Univ. of Hohenheim, Germany) らが、回転ラマンライダーによる昼夜の温度と湿度観測について報告した。大気境界層内の温度と湿度分布を高精度かつ高分解能（最大1秒および7.5 m）で24時間自動観測できる。R. Stillwell (NCAR, USA) らは、770 nm付近の酸素吸収線を利用した大気温度測定用のDIAL開発について報告した。エアロゾル成分による測定誤差を低減するため、カリウムセル（770nm）を用いたHSRLを併用するのが特徴である。

一般公演、ポスターでは、M. Hayman (NCAR, USA) らは、水蒸気DIALのSN改善のため、HSRLのデータ処理で用いられているPoisson Total Variationを適応することを提案した。A. Behrendt (Univ. of Hohenheim, Germany) らは、積算時間5秒、距離分解能7.5 mという高い時間・空間分解能で乱流スケールの現象が測定可能な水蒸気と気温測定ライダーによる観測結果について報告した（Best poster paper for researchersを受賞）。N. Cezard (ONERA, France) らは、航空機搭載1.5  $\mu\text{m}$ コヒーレントドップラーライダーを開発した。0.35 mJ, 14 kHz, 角度30°のコニカルスキャン（1周17秒間）で飛行高度5,000 m飛行速度100 m/sの場合、地上での水平分解能は約3 kmとなる。J. Pelon (LATMOS, France) らは、Mach-Zehnder干渉計を利用した航空機搭載355nm HSRL / Dopplerライダーを開発した。P. Gasch (KIT, Germany) らは、プロペラ機搭載ドップラーライダーにおいて、乱流条件下での測定品質を評価するための Large Eddy Simulation (LES) ベースのドップラーライダーシミュレーターを開発した（Best oral paper for studentsを受賞）。また、中国勢が1.5  $\mu\text{m}$ コヒーレントドップラーライダーに関する多数の発表を行っていた。光ファイバー素子を利用したライダー開発において、国を挙げての光通信分野発展の恩恵を受け、今後も中国の勢いは続くものと思われる。

日本からは、石井 (NICT) の代理で西澤 (NICT) が鉛直風を計測するための355 nmインコヒーレントドップラーライダーについて、N. Lagrosas（千葉大CERes）がネフェロメーターとエサロメータを使用した地上サンプリング測定とエアロゾル消散係数の変動から相対湿度の垂直プロファイルを推定する手法について、それぞれ報告した。

### **SESSION 7: New Lidar Technologies and Applications**

招待講演では、B. Tatarov (Univ. of Hertfordshire, UK) らが、ラマンと蛍光ライダーを利用した化学エアロゾル分布計測の実用に即した報告と、椎名（千葉大）らが水蒸気ラマンや海上の波を計測するためのLEDライダーについて報告した。

一般公演、ポスターでは、L. Mei (Dalian Univ. of Tech., China) らが、イメージングライダーの一種である Scheimpflugライダーについて報告した。CW光源と望遠鏡、CCDセンサの極めてシンプルな構成をもち、CCDセンサを受信光に対して斜めに配置することで距離分解計測を可能にする工夫がなされている。発表では波長の変化を伴う開発の変遷や、大気やNO<sub>2</sub>ガスといった実応用の報告があった。G. Vasileiadis (LUPM/CNRS, France) らは、チェレンコフガンマ線実験において大気中のエアロゾル成分の不確定性によって生じる誤差を低減するためのラマンライダーの新しい利用法について報告した。A. Genoud (New Jersey Institute of Technology, USA) らは、蚊が媒介する病気の伝染を緩和するため、数m先の蚊の個体数を計測する2波長偏光ライダーについて報告した。羽ばたき周波数と偏光比が卵ありとなしで違う点に注目しているのがユニークである（Best poster paper for studentsを受賞）。

日本からは、招待講演の椎名の他、西澤（NIES）が雲観測のための355 nmマルチFOV偏光ライダーシステムの開発について、神（NIES）が走査干渉計を使用した355 nmおよび532 nmでの高スペクトル分解能ライダー（HSLR）の開発について、岡本（九州大）がマルチFOV多重散乱偏光ライダー（MFMSPL-2）、マルチFOV高スペクトル分解能偏光ライダー、直接検出ドップラーライダー、コヒーレントドップラーライダー、94 GHz雲レーダーで構成されたEarthCARE観測評価のためのシステム開発について、斎藤（信州大）が蛍光ライダーのためのエアロゾル物質の蛍光データベースについて、宇都宮（信州大）がレーザー誘起蛍光スペクトル（LIFS）ライダー観測によって構築した3次元植物蛍光スペクトルマップについて、それぞれ報告した。

セッションを通してライダーの新たな技術開発としては小型や実用、適用範囲の拡大（現場投入や新たなターゲット計測の試み）といったものが目を引いた。ライダー技術の円熟もさることながら、実用に即した

機器の作り込みやターゲットに特化した構成が為されていることが印象的だった。

## **SESSION 8: Lidar Data Analysis and Models**

招待講演として、E. Eloranta (University of Wisconsin, USA) らが、HSRLによって天頂から20度以内でスキャンして得られた氷雲と降雪における後方散乱断面積、消光断面積、および偏光解消の測定結果について報告した。

一般公演、ポスターでは、Z. Wang (AIOFM,CAS, China) らが、シーラス雲の非偏光特性について、観測とモデルの比較からの検討結果について、N. Siomos (Aristotle Univ. of Thessaloniki, Greece) らが、ライダーとバルーン観測によるエアロゾル分類、トレースガス、および雲のリアルタイムプロファイリングのためのアルゴリズム開発について、K. Zhao (Nanjing Univ., China) らは、2018年夏にニューヨーク地域で行われたオゾンライダー観測とWRFCHMモデルからのオゾンとPBLの変動について報告した。

今回、中国での開催ということもあるが、1/3近くを中国の研究者による発表で占めており、特に、多くの博士課程の学生やポスドクなど若手が目立っていたのが印象的であった。また、ポスターセッションや休憩時間を使って熱心に議論をしていたのが印象的であった。

Gardnerによる中間圏への金属元素の供給メカニズムやその観測に関する講演（SESSION 4）のように、歴史的背景から近年の動向までを分かりやすく解説する講演が各セッションに一つずつ含まれるようなプログラムが組めれば理想的だと感じた。

3日目夜のBanquetでは、中国楽団の演奏や皿回しの演舞、歌劇ショーなど本場中国の芸能を楽しむ機会も設けられた。引き続きICLAS Awardの表彰式があり、東北工大の浅井先生が Order of Merit Award（功労賞）を受賞された。浅井先生は、日本におけるライダー研究の第一人者として、同分野の研究教育の進歩に多大な貢献を果たされてきた。今後ますますのご健勝とご活躍をお祈り申し上げます。



写真-1 第29回ILRC集合写真



写真-2 浅井先生 Order of Merit Award 受賞スピーチ

---

## 第6回大気光散乱とリモートセンシングに関する国際シンポジウム (ISALSaRS '19) 参加報告

河本和明<sup>1</sup>, 杉本伸夫<sup>2</sup>, 西澤智明<sup>2</sup>, 神 慶孝<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 長崎大学大学院, <sup>2</sup> 国立環境研究所)

第6回大気光散乱とリモートセンシングに関する国際シンポジウム (The 6<sup>th</sup> International Symposium on Atmospheric Light Scattering and Remote Sensing,

ISALSaRS '19) が、中国の古都の一つとして知られる浙江省杭州市にて2019年6月17日から19日まで行われた。本シンポジウムは、NASAラングレー研究センター

に所属する中国出身の研究者が中心となり、2009年から隔年で西安、蘭州、名古屋、武漢、合肥と行われてきたものであり、2年前の前の合肥大会については本ニュースレター第5号

(<https://laser-sensing.jp/NewsLetter/LRSJNewsLetter5r1.pdf>)にて紹介されている。今回は浙江大学の教員（代表はLiu Dong教授）がローカルホストを務め、世界遺産である西湖にほど近い杭州玉皇山庄(Jade Emperor Hotel)が会場となった。研究発表は最初の3日間で、あとの2日間は討論等にあてられ、全体で32件の招待講演、54件の一般口頭発表、59件のポスター発表が行われた。今大会の総発表件数は前回大会を凌駕し、本シンポジウムの最高レコードを叩き出すほどの盛況となった。翌週に安徽省合肥市で行われたILRCに、引き続き出席した参加者もおられたようである。

発表された内容の全体的な傾向としては、能動型センサーを用いてエアロゾルや雲の特性を調べる研究が多かったが、本シンポジウムの名称の一部でもある光散乱の物理過程（例えば、複雑な形状を持つ大粒子の光散乱を扱ったUniversity of Helsinki大学のKarri Muinonen）や放射伝達に関する研究（高波長分解能分光放射計のための高速な放射伝達モデルについて論じたNASA Langley Research CenterのXu Liu、ラマン・蛍光等の非弾性散乱過程を考慮した大気・海洋結合型の放射伝達モデルを開発したUniversity of MarylandのPengwang Zhai、放射伝達に必要となるエアロゾルパラメタリゼーション方式を考案したChinese Academy of Meteorological SciencesのHua Zhangなど）も見られた。以下、手法別にライダー、受動型センサーの順で紹介する。

まずライダーに関しては、初日のプレナリーセッションの招待講演では、Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Science (CAS) のWeibiao Chenの衛星搭載海洋ライダーに関する報告、杉本（国立環境研究所）の黄砂と大気汚染の内部混合状態の計測に関する報告、Wei Gong (Wuhan University)のCO<sub>2</sub>ライダーに関する報告、Yongxiang Hu (NASA Langley Research Center)の海水中のビームの減衰と偏光解消度に関する報告、Fei Gao (Dengxin Huaの代理) (Xi'an University of Technology)による雲水総量などを測定する多機能ライダーの報告などがあった。河本（長崎大学）は、CALIPSOデータから推定されたダストの消散係数と雲相（水滴か氷晶か）を比較し、温度が同程度であれば消散係数が大きい方が高い氷晶割合を示すことを報告した。またJianguo Liu (Wenqing Liuの代理)

(Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, CAS)は、所属研究所（安徽光学精密機械研究所）におけるライダーや長光路光学差分吸収計 (DOAS) などの開発について報告した。

二日目と三日目の午前は、2つの会場でのパラレルセッションであったが、招待講演ではQiang Fu (University of Washington)によるCALIPSOと地上ラマンライダーで長期観測した氷雲の光学的厚さの違いと両者を整合させる手法についての報告、Songhua Wu (Ocean University of China)によるコヒーレントドップラーライダーを用いた航空機の航跡の測定に関する報告があった。また、National Space Science Center (NSSC), CASのGuotao Yangによる北京近郊のYanqing (40.5N, 116.0E)にある超高層観測ライダー観測局の開発に関する報告、同センターのZhaoai Yanによる、Langfang (39.4N, 116.6E)とHuairou (40.3N, 116.7E)におけるNa層の蛍光を用いた高度75-105 kmの気温と風速の観測と、ヨウ素フィルターを用いた移動型のレイリードップラーライダーによるQinghai (38N, 91E)における測定の報告があった。NSSC, CASからは一般講演でも、Fuju Wuによる中間圏のCaとCa+層の北京における同時観測の発表があった。この他、ブラジルとの協力や中国の南極基地における観測などの話題もあった。中国における超高層大気の観測についてはこれまであまり聞く機会がなかったので強く印象に残った。この他、招待講演では、Jianping Huang (Lanzhou University)がCALIPSOライダーとモデルを用いて、タクラマカン砂漠における春季と夏季のダストの動態の相違について報告した。Feiyue Mao (Wuhan University)による衛星ライダーによるエアロゾル層、雲の検知のアルゴリズムに関する報告もあった。また、レーザー計測に関して、Matthew Berg (Kansas State University)のホログラフィーを用いて個々の粒子の形状を測定するUAV搭載システムの報告とPatricio Piedra (U.S. Army Research Laboratory)のレーザーでトラップした単一粒子の形状を識別する手法の報告が注目された。

一般講演においても、Dong Liu (Zhejiang University)の研究グループによる高スペクトル分解ライダーや海洋ライダーに関する発表が口頭で3件とポスターで5件あった。また、Liang Mei (Dalian University of Technology)によるScheimpflug Lidar (Scheimpflugの原理を応用したCWレーザーを用いたイメージングライダーの一種。イメージセンサーを傾けることによってレーザービームのそれぞれの距離からの散乱をセンサー面に結像させる)に関する発表、He Chen (Beijing Institute of

Technology)による蛍光ライダーの発表、Yuxuan Bian (Chinese Academy of Meteorological Sciences) のイメージングライダーによる境界層測定などライダーに関する多くの発表があった。その他、Zhenmin Shen (Beijing Institute of Space Mechanics & Electricity)の発表の中では chaotic lidar (レーザーをカオス的に発信させ、それを送信光として用いる。一部は参照光として記録し、受信光との相関を取ることで距離分解測定を行う)の話もあった。なお、本シンポジウムにおける中国からの研究発表の多くについては、関連する内容が既に国際的な学術誌に発表されており、中国のライダー研究の著しい進歩が感じられた。日本からは、西澤(国立環境研究所)による355 nmの多視野角多重散乱ライダーの発表、そして神(国立環境研究所)によるヨウ素フィルターを用いた波長532 nmでの広視野角高スペクトル分解ライダーの発表があった。

次に受動型センサーを主に用いた研究例を紹介する。ひまわり8号を使う事例がいくつか報告された。Institute of Remote Sensing and Digital Earth, CASのZiming Wangは過冷却雲を検出するアルゴリズムを提案し、China University of Mining and TechnologyのDing Liは陸上エアロゾルの光学的厚さの時系列を調査した。多チャンネル放射計を搭載して高頻度観測が可能である静止衛星ひまわり8号の利点を活かした研究である。また、NASA Goddard Space Flight CenterのAlexei LyapustinはMODIS標準アルゴリズムであるMAIAC (Multi-Angle Implementation of Atmospheric Correction)のひまわりへの応用について議論しており、世界における「ひまわり」の注目度の高さが伺える。他にScience Systems and Applications, Inc. (SSAI)のTaiping Zhangは衛星データによるほぼ30年に亘って時空間的に連続する地表面放射収支のデータセットを紹介した。また本シンポジウムの創設者の一人で、同じくSSAIのWenbo Sunは偏光情報を用いたごく薄い雲やダストの検出に引き続き取り組んでいる。受動型センサーを用いた地上観測に関する発表も多数あり、例えばHuizheng Che (Chinese Academy

of Meteorological Sciences)はサンフォトメーターを北京近郊での平地(高度106 m)と山地(高度1225 m)に個々設置し、全気柱および大気境界層上端以上でのエアロゾルの微物理・放射特性を5年にわたり継続観測し、その季節変動等について論じた。また、Li Li (Aerospace Information Research Institute, CAS)はAERONET等で用いられているsun-sky radiometerの偏光チャンネルも利用した雲スクリーニング手法の開発について報告した。

能動型・受動型センサーの複合利用として、Zhanqing Li (University of Maryland)は、推定誤差の低減を狙い、衛星ライダー・受動型センサー(CALIOP、MODIS等)を用いた地表面近傍の大気汚染粒子(PM<sub>2.5</sub>等)の推定方法を提案した。また、Lei LI (Université LilleのOleg Dubovikの代理)は能動型・受動型センサーを複合利用したエアロゾル推定アルゴリズムGRASP (Generalized Retrieval of Aerosol and Surface Properties)の概要とその応用について発表した。

本シンポジウムは、これまで参加者が中国出身者に偏っている印象があり、今回もそうであった。しかし米国からの参加者も増え、フィンランドやマレーシアなどからも参加があり、事務局としてもより多くの国から募ろうという意図が感じられた。この数回は韓国の研究者も参加し始め、次回は2021年に韓国(ソウル)にて行われる予定である。

今回改めて感じたのは中国人の学生の多さである。博士課程の学生やポスドクなど若手の層が明らかに厚い。日本でよく話題に上がる「博士離れ」や「基礎研究の脆弱化」をどのように克服していくか、難しい問題である。

初日夜のレセプションでは、二胡の演奏や変面ショーなど本場中国の芸能を楽しむ機会も設けられた。また以前よりは穏やかになったように思えたが、まだまだ「カンペー」の掛け声とともに乾杯を繰り返す姿が見受けられ、研究者同士の様々な交流が深められていた。



写真-1 ISALSaRS' 19 参加者

## NASA Langley Research Center 訪問報告

柴田泰邦（首都大学東京）

2018年12月10日から14日の5日間、アメリカ・ワシントンDCで開催されたAGU Fall Meeting 2018に参加した後、NASA Langley Research Center (LaRC) の Dr. Edward V. Browell のご厚意により、12月17日にLaRCへの訪問と各種ライダーに関するディスカッションの機会を得ることができた。クリスマス休暇直前の慌ただしい時期であったにもかかわらず、調整段階から快くいてねいに対応してくださった関係各位にまずは心よりお礼を申し上げたい。

LaRCはバージニア州ハンプトンに位置しており、ワシントンDCから最寄りのハンプトン空港まで飛行機で約1時間の距離であった。LaRCはNASAの最古の研究施設で、1917年にNASAの前身であるNACAの研究所として設立された。主に航空機研究が行われており、月面着陸機の飛行シミュレートをはじめ、多くの高名な宇宙機、航空機の計画と設計が行われている。研究所の名前の由来となっている Samuel P. Langley 氏は、ライト兄弟と有人動力飛行機開発を競った研究者とし

て有名で、ワシントンDCの Smithsonian 博物館で関連する展示を見ることができる。

当日、快晴の空のもと、ハンプトン空港まで Dr. Browell に車で迎えに来ていただいた。LaRC はハンプトン空港から30~40分の距離で、ラングレー空軍基地とパークウサン港に接しており、道中、広大な軍事施設を眺めることができた。LaRCでは今回の訪問をアレンジしてくれた Dr. Bing が出迎えてくれた。今回の訪問に関する全体調整は、Dr. Bing Li のご尽力によるものである。事前にこちらから送付した希望訪問先リストをもとに当日のスケジュールを決めていただき、4つのライダーグループと面会することとなった。以下、訪問先ごとに概要を記すこととしたい。なお、ライダー装置については写真撮影をしていないので、HPや関連資料で公開されているものをいくつか載せた。

・2  $\mu\text{m}$  Coherent Doppler lidar (Dr. Tamer F. Refaat, Dr. Zhaoyan Liu, Dr. Michael J. Kavaya, Dr. Bing Li, 他多数)

航空機搭載コヒーレントドップラーライダーの研究グループとディスカッションを行った。当日は航空機の点検で装置を見ることができないと言われ残念であった。2  $\mu\text{m}$  レーザを円錐状にスキャンしながら観測を行っている。観測されたドップラーシフトから刻々と変わる飛行速度に相当する周波数シフトをどのようにしてキャンセルするのか尋ねたところ、必ず地表面からの反射が入るので、その信号を使って補正していると回答を得た。ただし、レーザの放出角度の見積もりが1度違うだけで数m/sの風速誤差になるとのことで、機体の傾きを正確に把握することが重要であるとのこと。以前、環境研に所属していた Dr. Liu が同席しており、互いに近況報告を行った（日本語は変わらず上手でした）。Dr. Liu に実際の観測データを使ってレーザ放出角度の違いによる解析結果の違いを見せてもらい、風速プロファイルの形が大きく変わってしまうことが目で見て分かった。また、NASA が 355 nm のドップラーライダーをやらない理由を尋ねたところ、レーザ管体を真空引きしても、わずかに残る酸素や、レーザ光がオゾンに当たりプラズマ化して酸素が生成される点を問題視していた。ESA の AEOLUS 開発が遅れた理由の一つに、このことが該当しそうである。

・ACES: ASCENDS CarbonHawk Experiment Simulator (Dr. Browell, Dr. Michael Obland, Dr. Joel Campbell, Dr. Byron Meadows, Dr. Bing Li)

ASCENDS ミッションをサポートする ACES (航空機搭載 CO<sub>2</sub> IPDA システム) が設置してあるコンテナを見学し、装置について Dr. Browell と Dr. Byron から説明を受けた。光源は縦と高さが約 1m、横が約 60 cm の箱の中に 3 層構造で納められていた。各層は光ファイバーで結合されているので、レイアウトの柔軟性に優れている。受光部もこの箱に収められており、望遠鏡は縦置きになっていて、箱の下面から受光するようになっている。送信レーザはバックアップ用を含め 3 系統用意されていた。箱は防振対策が施されており、コンテナ内を人が移動するとき発生する振動は気にならないそうだ。箱内部は窒素パージなどをせず、埃除けのために蓋をする程度で十分とのことであった。様々な箇所レイアウト変更の形跡が見受けられ、改良を重ねてきたことが伺えた。実際、自分たちでやれるところはあまり外注せずに行ったそうである。データの取得について、コンテナから 800 m 先に数本の木がまつまって生えており、そこをターゲットにして往復 1,600 m の IPDA 観測を行っている。



写真-1 M. D. Obland et. al., EPJ Web of Conferences 176, 02018 (2018)

コンテナ見学の後、我々の CO<sub>2</sub> DIAL について説明を行い、彼らと意見交換を行った。彼らからの質問は、レーザスペクトルの狭帯域化について、吸収断面積の高度依存性 (Weighting function) をどのように決めているのか、温度同時測定の原理について、OPA 方式の利点と欠点について、XCO<sub>2</sub> 計測の可否など多岐にわたり、有意義な時間を過ごすことができた。

・HALO: High Altitude Lidar Observatory (Dr. Amin Nehrir)

CH<sub>4</sub> と水蒸気、エアロゾルを測定するための DIAL と HSLR の航空機搭載ハイブリッドライダーである。こちらも実機を見せてもらった。全体の大きさは 1.1 m x 0.5 m x 0.7 m 程度であった。送信系と受信系の 2 ブロックに分かれており、送信系は水冷式の OPO 光源で、CH<sub>4</sub> は 1645 nm、水蒸気は 935 nm を使う。送信系は窒素パージなどをしていない。この 2 波長は同時に出せないため CH<sub>4</sub> か水蒸気のいずれかの観測モードとなる。受信系はブレッドボードを貫く形で望遠鏡が設置され、主鏡側のブレッドボードに DIAL 用の受光部が、焦点位置側のブレッドボードに HSLR の受光部がそれぞれ空間結合で配置されている。532 nm は PMT、その他の近赤外波長は APD を用いている。繰返し周波数は 1 kHz で、飛行時の On 波長と Off 波長のフットプリントが 95% 重なるよう設計されている。ACES は手作り感が強かったが、HALO はしっかりと作り込まれており、隙

間なく光学系がレイアウトされ、筐体はエアサスペンション付きの枠に固定されており、Dr. Amin がユサユサ揺らしても平気なほど堅牢にできていた。

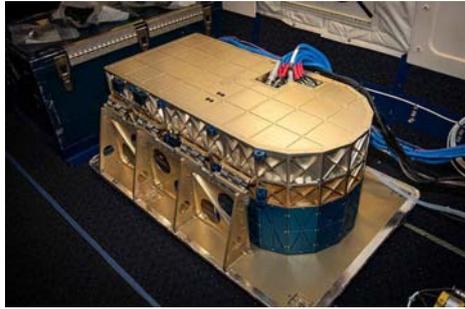


写真-2 HALO 全体

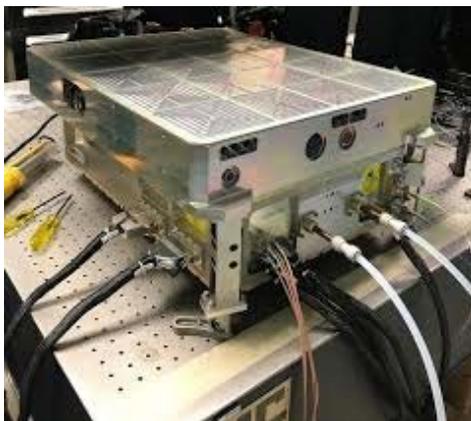


写真-3 送信系



写真-4 受信系

Earth Science Technology Forum 2018 資料より抜粋

航空機搭載ライダーを検討する場合、軽量化・小型化だけでなく、耐震性やバックアップのための主要部分の 2 系統化など、様々なノウハウの蓄積が重要であることを痛感させられた。気象学会が中心となって進めている「航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進研究計画」が実現すると、基本的にユーザーの経済的な負担がない形で地球観測専用の航空機を利用できるようになる。アメリカだけでなく、ヨーロッパや中国で航空機搭載ライダーの研究開発が進展している。日本のライダーコミュニティも積極的な航空機利用を検討してはどうだろうか。

・ CALIPSO (Dr. Mark Vaughan)

CALIPSO のデータ解析を専門としている Dr. Mark と面会した。我々は 10 年以上前からインドネシアの赤道直下にミールライダーを設置しており、雲・エアロゾル観測だけでなく成層圏への火山噴煙の流入について CALIPSO のデータも併用して解析を行っている。このような我々の活動について説明したところ、赤道域には地上設置のミールライダーが少なく、検証材料が少ないため非常に有用であることと、偏光観測をぜひやるべきだとアドバイスももらった。手元に観測データがいくつかあったので、特徴的な観測データについて CALIPSO データと見比べながら意見交換を行った。ざっくりばらんでユーモアがあり、話が尽きず、予定した時間を超過してしまった。

わずか 1 日の滞在ではあったが、ライダー分野をリードする NASA LaRC への訪問は多くの成果を得た貴重な経験となった。今回の訪問に際し、改めて関係者各位のご協力に深く感謝申し上げます。

## 第 23 回大気ライダー研究会開催報告

阿保 真（首都大学東京）

第 1 回大気ライダー観測研究会は、1993 年度に東京都立大学（当時）の長澤親生先生と名古屋大学の柴田隆

先生が発起人となり開催されました。発足当時はピナツポ火山エアロゾルのライダー観測の影響も有り大気

ライダー観測が活発になり、レーザセンシングシンポジウムの発表件数が増え、口頭発表と質疑応答の時間が十分取れませんでした。そこでレーザセンシング分野の中の「大気ライダー観測」に特化し、十分な発表、議論が出来る場を目指して、「大気ライダー観測研究会」が開催されました。その後ほぼ毎年度開催され、16回からは「観測」に限定せず「技術」にも対象を広げて「大気ライダー研究会」と名前を変え、昨年度までは名古屋大学宇宙地球環境研究所（旧太陽地球環境研究所）研究集会として開催されていました。過去のプログラム等についてはこちら (<http://www.comp.tmu.ac.jp/lidar/lidarsympo/>) をご覧下さい。

今回からは新たにレーザセンシング学会の中の研究会（学会主催）として第23回大気ライダー研究会が、2019年3月1日（金）に首都大学東京、秋葉原サテライトキャンパスで開催されました。今回の研究会は特別セッション、招待講演、一般講演で構成されています。プログラムはこちら (<https://laser-sensing.jp/TaikiLidar/23program.pdf>) から見ることが出来ます。また現在、講演集をHPにアップする準備中です。

特別セッションは、「衛星搭載大気ライダーミッションの将来計画」に関する3つの講演、「衛星搭載ドップラー風ライダーによる全球風観測」、「衛星搭載水蒸気分布観測用差分吸収ライダー（DIAL）の技術実証」、「多波長偏光高スペクトル分解ライダーによる全球エアロゾル・雲観測」が行われ、その後全体パネルディスカッションが行われ活発な議論が交わされま

した。このパネルディスカッションでは「今後の宇宙開発体制のあり方に関するタスクフォース会合リモートセンシング分科会」が行った「衛星地球観測ミッション公募」に提案された代表的な3つの衛星搭載大気ライダーの提案について議論しましたが、準備不足も有り十分な議論が出来ませんでした。しかし、学会として衛星ライダー実現への取り組みのきっかけとなり、その後の衛星搭載ライダーに関する調査委員会発足につながりました。

招待講演では、ライダー観測データの数値モデルへの同化について、気象研究所の関山剛氏から「ライダー観測を利用したエアロゾルデータ同化、その将来性」、吉田智氏から「大雨予測のためのライダー観測データの利活用」の2件の大変分かりやすく有益なご講演をいただきました。一般講演は2つのセッション「対流圏ライダー観測」と「ライダー技術、中間圏観測」で合計9件の発表が行われました。一般講演は質疑込みの講演時間を20分と長めにとり、十分なディスカッションが出来るように配慮しているのが本研究会の特徴です。

参加者は合計33名で過去5回の平均の5割増と増加し、特に企業関係者の参加が多くなりました。これは今回から学会の研究会として広くアナウンスしたことにより、参加がし易くなったと考えられます。今まで開催時期は学生の発表を期待して2~3月に開催していましたが、今回は、より多くの方が参加できる時期を調査し開催時期を変更する予定です。会員の皆さまの積極的なご参加を期待いたします。

---

## レーザー学会・レーザセンシング学会合同シンポジウム 開催報告

藤井 隆（東京大学）

先に報告された大気ライダー研究会が、大気観測やそのための技術に特化した研究会であるのに対し、本シンポジウムは、ハードターゲット、工業応用、近距離計測を主なテーマとし、それらに関するライダー、ライダーシステム、ハードウェア等を対象とした研究会である。今回、「レーザーセンシングの工業応用」と

題し、レーザー学会の「国土強靱化に資するレーザー利用調査専門委員会」との合同で、2018年12月12日（水）に東京大学（本郷）において開催された。講演は全て招待講演で、レーザセンシング学会とレーザー学会の双方から3件ずつ、合計6件の講演が行われた。

講演時間は質疑応答込みで一件 35 分であり、十分なディスカッションの時間を確保した。

レーザーセンシング学会からは、まず、千葉大学の椎名氏より、小型偏光ライダーとダストサンプラを併用して、汚染土の飛翔粉塵拡散分布を可視化モニタリングすることにより、福島帰宅困難地域での放射能濃度分布を推定する手法に関して講演頂いた。四国総合研究所の朝日氏からは、レーザーラマン分光法を用いた危険有害物質の可視化と遠隔検知に関し、共鳴ラマン効果を用いた手法の開発に関して講演頂いた。また、光源の開発として、(株)オキサイドの廣橋氏より、小型の可視・紫外波長変換パルスファイバレーザー光源に関して講演頂いた。1064 nm のレーザー光を波長変換し、532 nm、355 nm、266 nm のレーザー光源の開発を行っている。

レーザー学会からは、ハードターゲットの計測として、芝浦工業大学の細矢氏より、レーザーを用いて構造物の損傷を非接触・非破壊で計測する技術に関して講演頂いた。高出力の Nd:YAG パルスレーザーを対象構造物表面近傍に照射して衝撃波を発生し、これによ

る加振力を用いることにより、入出力を非接触とした損傷検知システムを構築している。東芝エネルギーシステムズ(株)の星氏からは、レーザー超音波を用いた原子炉内構造物の探傷システムや、溶接インプロセス検査装置の開発に関して講演頂いた。また、日本大学の永井氏からは、建築分野における様々なレーザーの活用に関してご紹介頂いた。

シンポジウムの参加者は 34 名であり、「工業応用」と題したためか、企業からの参加が多かった。シンポジウム後に実施したアンケートでは、「応用、実用に近い内容の講演が多い点が良かった」、「Lidar の産業利用について色々な可能性の話聞くことができ良かった」等の意見があった。産業応用に近い基礎技術(計測)がレーザーセンシング学会の特長であるため、「工業応用」という括りで色々な分野の方に講演頂いたのは良かったと考えられる。また、今回、他学会との合同シンポジウムという新しい試みであったが、他学会にもライダー技術に興味を持っている方が多く、レーザー学会や他の学会の会員に本学会の活動を紹介できたことは有意義であった。



写真-1 シンポジウムの様子

---

## レーザーセンシング学会理事会・運営委員会関連報告

永井智広 (気象研究所)

## 2019年2月14日 第7回理事会

### 1. 報告事項

- ・編集委員会（藤井委員長）
  - ・ニューズレター第2号を1月31日に発行した
  - ・論文誌の執筆者は人選をほぼ終了し、執筆を依頼する予定
  - ・ニューズレター第3号は、8月に発行の予定
  - ・2018年12月12日に開催したレーザセンシング学会との合同シンポジウム「ーレーザーセンシングの工業応用ー」の報告
- ・広報委員会（阿保委員長）
  - ・委員の内、今城委員を廣澤委員に交代（共に三菱電機）
  - ・ホームページの管理、開始・ニューズレターの刊行などについて報告
  - ・HP内容は広報委員会で議論してから理事会に
  - ・学会ロゴの公募についての議論があった
- ・庶務委員会（永井委員長）
  - ・会員登録数：60名
  - ・会員番号についての提案と承認
  - ・賛助会員について、会費についての調査結果を報告。メリットと合わせて更に調査し、次回に提案。
  - ・大気ライダー研究会について（阿保広報委員長）
    - ・3月1日に大気ライダー研究会を開催する旨の報告
    - ・次年度については、参加者が増加するよう時期の変更を検討

### 2. 審議事項

#### (1) 企画委員会（石井委員長）

- ・第37回レーザセンシングシンポジウムの開催要領と開催場所の報告
  - ・会場は千葉大学工学部コンファレンスルームでワンフロアをほぼ貸し切り
  - ・申込締切等のスケジュール、ポスターボードの確保状況、予算案について確認のうえ、次回理事会またはメールで報告することとした
- ・第19回CLRCの余剰金を学会に寄付したいとの提案があり、了承した。使途をCLRCの旅費サポートに限定出来ないかとの提案があったが、これは認めなかったが、CLRCについては今後学会としてサポートしていくことを確認した

#### (2) 広報委員会（阿保委員長）

- ・今城委員が企画委員に異動したため、代わりに廣

澤賢一氏の広報委員就任を承認

#### (3) 規約類の制定・改訂について（庶務委員会、企画委員会）

- ・理事構成及び選出方法に関して、会則の修正及び役員選出に関する細則の整備について庶務委員会の原案を承認
- ・会員に関する会則の修正について庶務委員会の原案を承認
- ・謝金規程、旅費規程について庶務委員会の原案を承認
- ・国際学術交流助成規程（企画委員会提案）は第3条（1）を「応募時→発表時」と修正の上、原案を承認
- ・上記規則類の整備に伴う委員会に関する細則の修正について庶務委員会の原案を承認
- ・細則、規程の順序並びに参照誤りの修正について庶務委員会の原案を承認
- ・会則の変更については、次回運営委員会に提案し承認を得ることとした。

#### (4) 学会賞について（長澤会長）

- ・学会の表彰について、現状は廣野賞、LSSポスター賞、功労賞の3つであるが、ほとんどの学会にある論文賞に相当する賞を創設し、その年の優れた論文、良い仕事をした人を表彰する賞を制定したいとの提案があり、企画委員会で原案を作り次回以降に議論することとした
- ・当面、第37回レーザセンシングシンポジウムは廣野賞のみとすることとした

#### (5) 功労賞選考規程の整備と関連する会則の修正

- ・功労賞選考規程について議論し、以下の点を確認した
  - ・功労賞の対象者は、功労者選考規程第2条の通りとする
  - ・功労者選考委員会の任務は選考までで、選考結果と選考理由を理事会に報告し承認を受ける
  - ・各年度の受賞者の人数は制限しない
- ・推薦書から、「候補者の業績や功績の問い合わせが可能な者」の項は外す
- ・功労者選考規程並びに推薦書を整理して、メール審議の理事会で確認し、3月中には募集開始が出来るように準備

### 3. その他

- ・次回の理事会は、3月下旬～4月上旬に開催

## 2019年4月10日 第8回理事会

### 1. 報告事項

- ・企画委員会
  - ・第37回レーザーセンシングシンポジウム開催要領について報告
  - ・学会賞と論文賞の規程案を作成した件について報告
  - ・国際学術交流助成を含む審査委員会についての報告
  - ・ICLAS委員候補者、ILRC候補地、第2回合同シンポジウム開催、本年度の年度計画についての報告
- ・庶務委員会
  - ・会員登録数：65名
  - ・大気ライダー研究会実施報告（阿保広報委員長）
    - ・第23回大気ライダー研究会の開催報告が行われた

### 2. 審議事項

- (1) 会則の改訂について（庶務委員会）
  - ・第5条の学生会員及び名誉会員の記述を修正の上、会則の改定を運営委員会に提案することを承認
- (2) 細則・規程の制定、改定について（庶務委員会）
  - ・役員選出に関する細則の制定について
    - ・原案から「総会の承認」に関する記述（第2条2項の後半及び第9条2項の全部）を削除して細則の制定を運営委員会に提案することを承認
  - ・委員会に関する細則の改定
    - ・細則の改定原案を運営委員会に提案することを承認
  - ・国際学術交流助成規程の制定
    - ・原案を承認
  - ・功労者選考規程の制定等
    - ・第1条：功労者→功労賞
    - ・第4条4項と附則2を削除
    - ・今年の推薦書の提出期限は5月末とし、推薦書様式とともに広報委員会からメールニュース等で会員に周知することを確認
  - ・学会賞選考規程／論文賞選考規程
    - ・次回理事会で中身を議論した後、規程について議論することとした
  - ・学会誌投稿規程の制定
    - ・原案に対して以下の修正を行い承認
      - 第3条2項 本紙→本誌
      - 第9条3項 論文→記事
      - 第10条3項 同時に→重複して

- ・第2条に関連し、学会誌の正式英語名称を編集委員会から提案してもらい、次回理事会で決めることとした
- (3) 今年度の学会事業計画および予算案（庶務委員会）年間スケジュールと合わせて運営委員会で議論することとした。
  - (4) LSSにおける「総会」の実施に伴うスケジュールの見直し
    - 運営委員会で議論することとした
  - (5) 新規プロジェクト調査委員会の提案（内野理事）
    - 内野理事より、「衛星搭載ライダーに関するプロジェクト調査委員会」立ち上げの提案があった
    - ・当面、期間を1年間とし、発足を承認
    - ・副委員長と委員の追加についてはメール審議で承認を得ることとした
  - (6) 賛助会員の会費について（庶務委員会）
    - ・年会費一口5万円、下記の特典で運営委員会に提案することとした。
      - ・正会員と同等の刊行物等の配布。
      - ・ホームページ（できればトップページ）へのロゴとリンクの掲載
      - ・レーザーセンシングシンポジウムの展示、広告の割引（半額）。
      - ・レーザーセンシングシンポジウムへの会員価格での参加（1口あたり2名）
      - ・学会誌やニュースレター、メールニュースへの広告の掲載
  - (7) 第2回合同シンポジウムの開催提案（藤井理事）
    - ・レーザー学会との共催の方向と国際会議OPICへの参加の両方を運営委員会で議論することとした。
  - (8) 論文賞（仮称）および学会賞（仮称）の検討
    - ・次回の理事会で議論
  - (9) 次回ILRCへの対応等（企画委員会）
    - ・次期ICLAS委員候補者の選定について、大学関係者から推薦することを確認し、首都大の柴田先生を第一候補として、本人の意思を確認の上、メールで承認することとした
    - ・日本でのILRCの開催提案について、次回（2021年開催）もILRC開催地として引き続き立候補することを確認

## 2019年4月10日 第3回運営委員会

委員総数39名、出席17名、委任7名で運営委員会は成立した。

### 1. 会長挨拶（長澤会長）

- ・会員 65 名で発足
- ・最初の総会を LSS37 で開催予定 等

## 2. 報告事項

### (1) 第37回レーザセンシングシンポジウム準備状況について（椎名LSS37実行委員長）

- ・開催日：9月5・6日（エアロゾル学会と重なる）
- ・場所：千葉大学光学部 西千葉キャンパス  
コンファレンスルームと実験室を使用予定  
セミナーを教室で実施予定
- ・委員等：東北工大 佐藤、千葉大 久世 他
- ・各種〆切：発表申込 7/12  
原稿締切 8/2  
参加申込 8/19
- ・特別講演：鷲尾さん（元 NEC）
- ・セミナー：白石先生（福岡大）
- ・コーヒープレイク中に協賛企業の発表
- ・予算：参加 100 名を想定  
展示 12、会場費 160 千円  
懇親会 80 名を想定
- ・プログラム案  
9/5 午前 レーザセンシングセミナー  
午後 シンポジウム  
18:30～20:00 懇親会  
9/6 8:30～15:30 シンポジウム  
総会（1 時間 30 分を想定）をどこかで行う
- ・ポスター賞は廃止
- ・口頭発表の件数、功労賞記念講演、総会の時間などは実行委員長が再度アレンジして提案
- ・規約上、実行委員会委員は会員である必要がある。勧誘する。表面上は委員の名を使わない。
- ・参加費は会員・非会員に差をつけ、入会した方が年会費を含めても安価となるようにする
- ・予稿集は電子媒体化を進めるが、紙ベースも作成する必要がある。

### (2) 大気ライダー研究会実施報告

- ・2019 年 3 月 1 日（金）10：00～17：30
- ・開催場所：首都大学東京秋葉原キャンパス
- ・一般講演 9 件
- ・パネルディスカッション「衛星搭載大気ライダーミッションの将来計画」
- ・招待講演：2 件（データ同化に関する講演）  
気象研 関山氏、吉田氏
- ・参加者：大学：8 名、学生：1 名、研究所：13 名、企業：11 名 合計 33 名（企業の参加者が増えたが、学生が減っている）

- ・2019 年度は、（学生の）参加者を増やすため、11～12 月頃を候補にこれまでの参加者にアンケートをとる

## 3. 審議事項

### (1) 会則の改定について

#### （第 5 条 会員）

- ・学生会員を大学、大学院に限定せず高専、気象大学校等の生徒も入会できるように配慮
- ・名誉会員、功労賞の有資格者にレーザ・レーダ研究会の時の運営委員会会員も追加
- ・名誉会員は会費なしの代わりに選挙／被選挙権がないので、正会員にもなれる

#### （第 5 章 役員）

- ・理事・会長・副会長の関係を、選挙が行いやすいように整理し、理事から会長・副会長を選任する形にする

#### （第 45 条第 2 項）

- ・所在地を庶務担当理事の所属機関に変更
- ・事業年度と選挙／総会の時期がずれているが、総会までの間は前役員が務める

### (2) 細則・規定の制定、改定について

- ・会則の改定に伴い、会員に関する細則、役員選出に関する細則を修正
- ・委員会に関する細則
  - ・表彰等審査委員会の条項を追加
  - ・プロジェクト調査委員会の条項を追加  
この条項にそって、衛星搭載ライダーに関するプロジェクト調査委員会を設置
- ・国際学術交流助成規程
  - ・40歳未満の若手を助成
  - ・今年はILRCがあり、選考委員会を立ち上げる
- ・功労賞選考規程
  - ・誤記「功労者」→「功労賞」修正
  - ・年齢の下限を設定
  - ・人数も2件/年に制限
- ・審査などの時間が必要なため総会の3、4か月前までに締め切る。
- ・学会誌投稿規程
  - ・名称：レーザセンシング学会誌
  - ・発行頻度：2回／年度
  - ・著者に費用負担を求めることについては今後検討予定
  - ・著作権：本会に帰属
  - ・他の論文誌等に同一内容の場合の掲載は認めない

(3) 今年度の学会事業計画および予算案

- ・事業計画について、シンポジウムなどの学会合、理事会などの運営に関わる会合の予定、などについて説明
- ・決算・予算について内容確認、承認

(4) 賛助会員の会費等について

- ・想定している企業は、これまで LSS に展示・広告を出してくれている企業
- ・年会費 5 万円/口は高いとの意見があり、一口 2 万円とし、LSS での広告の割引は 2 口以上納入の会員とする

(5) その他

- ・他学会との共催関係
  - ・レーザー学会との合同開催の報告と2回目の検討
  - ・OPICへの参加

4. その他

- ・これまで廣野賞の表彰を受けた人は会員になって欲しいとの意見があり、庶務委員会で過去の受賞履歴を整理し、入会の勧誘をすることとした。

---

## イベント・カレンダー

**2019年9月5-6日:** 第37回レーザーセンシングシンポジウム、千葉大学 西千葉キャンパス

**2020年1月20-22日:** 一般社団法人レーザー学会学術講演会 第40回年次大会、仙台国際センター(シンポジウム「レーザーのリモートセンシング技術への応用と最新動向」(レーザーセンシング学会協賛)が開催されます)

---

### 編集後記

本号では、まず巻頭言として、元 NICT の板部敏和様に、旧郵政省の電波研究所時代からの NICT におけるライダー研究に関してご紹介頂きました。数々の大きなプロジェクトを牽引してこられた様子が詳しく書かれてあり、日本のライダー研究の発展の様子が良く分かりました。ILRC29 と ISALSaRS'19 の参加報告では、長崎大学の河本和明様を始め、会議に参加された多くの方にご執筆頂き、昨今の本分野における主なトピックスを紹介頂きました。特に、両学会共に中国で開催されたこともあり、中国におけるライダー研究の急速な進展が良く分かりました。また、首都大学東京の柴田泰邦様には、NASA Langley Research Center の訪問についてご執筆頂きました。世界のライダー研究を牽引している同研究所における、航空機搭載ライダーの開発の様子を詳細にご報告いただき、当該分野の研究者には大変参考になるものと思います。今回のニュースレターも多くの方にご執筆頂き、充実した内容にすることができました。お忙しい中ご執筆頂き、感謝申し上げます。

編集委員長 藤井 隆

発行：レーザーセンシング学会編集委員会

(藤井 隆、境澤大亮、柴田泰邦、染川智弘、津田卓雄、朝日一平)

連絡先：〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学大学院工学研究科電気工学専攻気付

レーザーセンシング学会編集委員会 藤井 隆

電子メール：fujii@p-front.t.u-tokyo.ac.jp

レーザーセンシング学会ホームページ: <http://laser-sensing.jp/>