

日本における衛星搭載ライダーの実現に向けて

内野 修

国立環境研究所 (〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2)

Toward the Realization of Spaceborne Lidar in Japan

Osamu UCHINO

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506

(Received September 8, 2020)

The project research committee on spaceborne lidar was established in the Laser Radar Society of Japan in April 2019. The meeting was held 4 times in 2019. Scientific objectives and large contributions to society were discussed on the proposed spaceborne lidar systems by the members of the committee and experts. Five spaceborne lidar proposals are published in this special issue. The committee will endorse the realization of the proposed spaceborne lidar with many persons concerned.

キーワード：ライダー，衛星搭載，全球観測

Key Words: Lidar, Spaceborne, Global observation

本特集号の発行の経緯について述べる。レーザセンシング学会（以下、本学会と略す）の前身であるレーザーレーダー研究会の調査委員会による2016年12月19日の第一次報告によると、今後、取り組むべき大規模プロジェクト研究課題の一つとして衛星搭載ライダーが挙げられている。また、2019年3月1日に開催された本学会の第23回大気ライダー研究会では、衛星搭載大気ライダーミッションの将来計画に関するパネルディスカッションが行われ、25の学会・関連団体からなる「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（TF）」が2018年11月に行った「衛星地球観測ミッション公募の一次審査を通過した「衛星搭載ドップラー風ライダーによる全球風観測」、「衛星搭載水蒸気測定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」の発表が行われ、出席者による活発な議論が行われた。一方、JAXAは森林の樹高などを計測するISS搭載植生観測用ライダー（MOLI）の研究・開発を行い、搭載準備を進めている。

このような背景を基に、本学会として、将来の衛星搭載ライダーの実現を目指して、科学的にも技術

的にも支援していくことは大変重要であると考えられることから、衛星搭載ライダーに関するプロジェクト調査委員会の設置を2019年4月10日の本学会理事会に提案し、設置が認められた。

委員会のタスク（果たすべき作業）として、上記各提案などについての社会的・科学的な必要性と現在の技術的達成度、今後解決すべき課題や米国、EUおよび中国などを中心とした世界的な動向などについて調査を行い、その結果はレーザセンシング学会の論文や解説としてまとめることとした。委員会のメンバーは、

委員長 内野修
副委員長 石井昌憲
委員 阿保真，五十嵐保，岡本創，久世宏明，
酒井哲，境澤大亮，柴田隆，津田卓雄，
長澤親生，西澤智明

の12名である。

委員会は、これまで4回（2019年5月8日，7月1日，9月25日，12月16日）開催され、2020年2月21日に予定されていた第5回目は新型コロナウイルス感染拡大により開催を中止した。第1回目から第3回までは首都大学秋葉原サテライトキャンパ

日本における衛星搭載ライダーの実現に向けて (内野 修)

スにおいて、第4回目はJAXAつくば宇宙センターで行われた。会議では、委員以外の専門の方を招待し講演をお願いした。第3回委員会では、

勝俣昌己 (JAMSTEC) 「衛星搭載水蒸気 DIAL の海面フラックス推定への応用」

松本紋子 (ANA ホールディングス) 「衛星搭載風ライダーの飛行機の経済的運航へのメリット」

岡本幸三 (気象研究所) 「衛星搭載風ライダーの OSSE (観測システムシミュレーション実験)」

第4回委員会では木村俊義 (JAXA) 「JAXA 地球観測の現状と将来」の各発表を基に活発な質疑・応答がなされた。

これら専門家の意見や委員会での各提案に対する質問・議論等を基にこの特集号では5つの衛星搭載ライダーの提案が詳しく記述されている。各提案に関する科学的目的や社会への貢献については議論を行ったが、第5回目の委員会で行う予定であった技術的検討などについては今後の課題である。

ところで、海外における衛星搭載ライダーとしては、NASA と CNES が 2006 年に打ち上げた CALIPSO (Cloud-Aerosol Lidar and Infrared Pathfinder Satellite Observation) が 14 年経った現在も観測を継続中で、これまで数多くの科学的成果が得られている。2018 年 8 月には全球の風観測を行うための衛星 Aeolus が ESA によって打ち上げられ、観測されたデータは ECMWF の数値予報に利用されている。最近では新型コロナウイルス感染拡大により世界の民間航空機による観測数の減少を補完する気象データとしてその期待は大きい。NASA は 2018 年 9 月には ICESat-2 (Ice, Cloud and Land Elevation Satellite-2)

を、同年 12 月には GEDI (Global Ecosystem Dynamics Investigation) を打ち上げ、観測を行っている。今後、ESA, JAXA, NICT による EarthCARE (Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer) の打ち上げが予定されている。ESA がライダーを、日本側から雲レーダーを搭載する。また、DLR と CNES による MERLIN (Methane Remote Sensing Lidar Mission) の打ち上げも予定されている。

一方、日本では、1991 年から 2000 年の早い時期に ELISE (Experimental Lidar in Space Equipment) が計画され、一部開発が行われたが、残念ながら途中で中止された。ELISE の経緯については本学会のニュースレター第 4 号に笹野泰弘による「ELISE (衛星搭載ライダー) — 備忘録」で詳しく述べられている。また、ELISE の関係資料は本学会ホームページの文書アーカイブに掲載されているので参照されたい。

衛星搭載ライダーでは、パッシブセンサーでは達成できない高い高度分解能で全球の森林の樹高、雲・エアロゾル特性、風向・風速、水蒸気などが観測できることから、天気予報や気候モデルなどの改良、気候変動の理解と予測、炭素循環の監視等に大きく貢献すること、そしてそれらを基に適切な対応策をとることにより、減災や経済的で安全・安心な社会につながっていくことから、本委員会をはじめ本学会員の多くの叡智と関係機関との協力を得て、この特集号に掲載されている衛星搭載ライダーを実現して行きたい。もちろん、面的に広く観測できるパッシブセンサーとライダーの組み合わせによる相乗効果も検討して行く必要がある。