

2019年度岸保・立平賞の受賞者決まる

受賞者：青梨和正（気象研究所）・久保田拓志（宇宙航空研究開発機構）

業績：衛星観測による全球降水マップの開発と社会での実利用推進に関わる功績

選定理由：

降水の状況を把握することは気象・気候研究のみならず社会生活においても重要である。しかし地上の雨量計や気象レーダの観測網は、特に熱帯域などでは十分には整備されていない。衛星観測は全球的な降水観測を実現する唯一の手段であるが、米国海洋大気庁（NOAA）や米国航空宇宙局（NASA）の従来の衛星搭載赤外放射計からの降水量推定は、十分な精度がないという問題点があった。また防災分野で必要とされる時空間分解能や速報性の不足により社会での利用が進んでこなかった。

このような状況において青梨和正氏と久保田拓志氏は、衛星搭載マイクロ波放射計等の複数の衛星データを利用した全球降水マップ（GSMaP；Global Satellite Mapping of Precipitation）の開発に貢献し、高い時間・空間分解能での高精度の準リアルタイム・データ提供を実現させた。マイクロ波放射計は降水に直接感度があるという利点がある。しかしその測定データは雨粒からの射出などの積分値を表す輝度温度であり、測定値から地表降水強度を算出するためのアルゴリズム開発が必要であった。青梨氏は熱帯降雨観測衛星（TRMM）等のデータを用いて日本において先駆となるマイクロ波放射計用の降水推定アルゴリズムを開発し、さらに降水レーダの同時観測データを用いて降水物理モデルに基づいた降水強度推定アルゴリズムを開発した。その成果をまとめた Aonashi *et al.* (2009) は、数多くの論文で引用されている。青梨氏は、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の GSMaP グループリーダーを務めるとともに、2012-2014年には世界気象機関（WMO）・気象衛星調整会議の国際降水ワーキンググループの共同議長を務め、国際的な衛星降水観測コミュニティにリーダーシップを示した。

久保田氏は、降水強度推定アルゴリズムで不確実性の大きな要因である降水非一様性の補正手法等を開発するとともに、このアルゴリズムを複数衛星データに適用することで降水マップを作成し、地上レーダや地上雨量計により検証した。Kubota *et al.* (2007) は

GSMaP の代表的な論文として広く引用されている。さらに久保田氏は青梨氏が開発したアルゴリズムをもとに、準リアルタイムで降水マップを作成するシステムを構築した。青梨氏と久保田氏は、2014年に主衛星が打ち上げられた全球降水観測計画（GPM）データを用いた GSMaP アルゴリズムの発展にも取り組み、2015年には静止気象衛星「ひまわり」域内で実時間での GSMaP の作成・配信を実現した。

GSMaP プロダクトは JAXA のホームページなどで公開され、「JAXA 世界の雨分布速報」の登録者は世界の約117ヶ国に広がっている。GSMaP データの利用は行政機関や一般の方面でも拡大している。国内では、農林水産省による世界の穀物生産モニタリング、小笠原村役場のホームページを通じた防災などへの活用、民間保険会社の天候の指標への活用、デジタル地球儀（全国の約13の科学館などで常設展示）での教育利用などである。国外においても GSMaP は、インドネシアの気象局などアジア太平洋の約12機関で降雨モニタリング等の現業に用いられ、またパキスタンなどのアジアの気象・水文機関による洪水予測システムへの実装も進んでいる。さらに GSMaP は WMO の SEMDP (Space-based Weather and Climate Extremes Monitoring Demonstration Project) に採用され、アジア太平洋の気象・水文現業機関での豪雨・旱魃等の気候監視に利用されている。

以上のように青梨氏と久保田氏は、衛星による高精度高分解能の全球降水マップ作成に関する技術を開発・向上させ、社会に多大なる貢献をした。これらの功績により、青梨和正氏と久保田拓志氏に2019年度岸保・立平賞を贈呈するものである。

主な関連業績

Aonashi, K. and G. Liu, 2000: Passive microwave precipitation retrievals using TMI during the Baiu period of 1998. Part I: Algorithm description and validation. *J. Appl. Meteor.*, **39**, 2024-2037.

Aonashi, K., N. Yamazaki, H. Kamahori, K. Takahashi, F. Liu and K. Yoshida, 2004: Variational assimilation of TMI rain type and precipitation retrievals into global numerical weather prediction. *J. Meteor. Soc. Japan*, **82**, 671-693.

Aonashi, K., T. Koike, K.-I. Muramoto, K. Imaoka, N.

- Takahashi, G. Liu and Y.-J. Noh, 2007: Physical validation of microwave properties of winter precipitation over the Sea of Japan. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, **45**, 2249–2258.
- Kubota, T., S. Shige, H. Hashizume, K. Aonashi, N. Takahashi, S. Seto, M. Hirose, Y. N. Takayabu, T. Ushio, K. Nakagawa, K. Iwanami, M. Kachi and K. Okamoto, 2007: Global precipitation map using satellite-borne microwave radiometers by the GSMaP project : Production and validation. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, **45**, 2259–2275.
- Seto, S., T. Kubota, N. Takahashi, T. Iguchi and T. Oki, 2008: Advanced rain/no-rain classification methods for microwave radiometer observations over land. *J. Appl. Meteor. Climatol.*, **47**, 3016–3029.
- Aonashi, K., J. Awaka, M. Hirose, T. Kozu, T. Kubota, G. Liu, S. Shige, S. Kida, S. Seto, N. Takahashi and Y. N. Takayabu, 2009: GSMaP passive microwave precipitation retrieval algorithm: Algorithm description and validation. *J. Meteor. Soc. Japan*, **87A**, 119–136.
- Ushio, T., K. Sasashige, T. Kubota, S. Shige, K. Okamoto, K. Aonashi, T. Inoue, N. Takahashi, T. Iguchi, M. Kachi, R. Oki, T. Morimoto and Z. Kawasaki, 2009: A Kalman filter approach to the Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) from combined passive microwave and infrared radiometric data. *J. Meteor. Soc. Japan*, **87A**, 137–151.
- Kubota, T., S. Shige, K. Aonashi and K. Okamoto, 2009: Development of nonuniform beamfilling correction method in rainfall retrievals for passive microwave radiometers over ocean using TRMM observations. *J. Meteor. Soc. Japan*, **87A**, 153–164.
- Seto, S., T. Kubota, T. Iguchi, N. Takahashi and T. Oki, 2009: An evaluation of over-land rain rate estimates by the GSMaP and GPROF algorithms: The role of lower-frequency channels. *J. Meteor. Soc. Japan*, **87A**, 183–202.
- Kubota, T., T. Ushio, S. Shige, S. Kida, M. Kachi and K. Okamoto, 2009: Verification of high-resolution satellite-based rainfall estimates around Japan using a gauge-calibrated ground-radar dataset. *J. Meteor. Soc. Japan*, **87A**, 203–222.
- 可知美佐子, 久保田拓志, 牛尾知雄, 重 尚一, 木田智史, 青梨和正, 岡本謙一, 沖 理子, 2011: 複数の衛星搭載マイクロ波/赤外放射計の複合による「世界の雨分布速報」システムの構築とその利用. *電気学会 A 部門誌*, **131**, 729–737.
- 久保田拓志, 可知美佐子, 沖 理子, 2013: 衛星からの降雨観測と災害監視. *電気学会誌*, **133**, 141–143.
- Kida, S., T. Kubota, S. Shige and T. Mega, 2017: Development of a rain/no-rain classification method over land for the microwave sounder algorithm. *Remote Sensing of Aerosols, Clouds, and Precipitation* (T. Islam *et al.*, ed.), Elsevier, 249–265.
- Kubota, T., K. Aonashi, T. Ushio, S. Shige, Y. N. Takayabu, M. Kachi, Y. Arai, T. Tashima, T. Masaki, N. Kawamoto, T. Mega, M. K. Yamamoto, A. Hamada, M. Yamaji, G. Liu and R. Oki, 2019: Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) products in the GPM era. *Satellite Precipitation Measurement*, Springer, accepted.