

令和3年度北海道支部賞

令和3年5月24日
日本気象学会北海道支部

受賞者: 安成 哲平(北海道大学北極域研究センター)

業績: 「北海道における大気エアロゾル輸送及び積雪影響に関する研究」

選定理由:

安成会員は、北海道大学と米国滞在の研究キャリアにおいて一貫して雪氷圏を中心とした太陽光吸収性エアロゾルに関わる研究を行っている。太陽光吸収性エアロゾルには、ダスト、ブラックカーボン、オーガニックカーボンなどがある。安成会員は、この発生・輸送・沈着に関わる研究はもとより、大気から地面に落ちたあとの積雪の汚れによる雪のアルベドの低下による融雪への影響、この大気と雪面を通じた相互作用まで、大気から陸面にまで多岐に亘る大気汚染とその陸面・気候への影響の研究に幅広く関わってきた。2019年には、上記に関する幅広い視点の研究に対し、文部科学大臣表彰若手科学者賞を授与された。また、同年に IPCC から出版された「変化する気候下での海洋・雪氷圏に関する IPCC 特別報告書(IPCC SROCC)」の Chapter 2 において Contributing Author として貢献した。

安成会員は、北海道大学在学中、青木輝夫氏が主導する積雪断面観測・大気観測、および衛星データの地上検証に積極的に参加し、太陽光吸収性エアロゾルと積雪物理量の関係の雪アルベドモデル、リモートセンシングによるアルゴリズムの高度化、太陽光吸収性エアロゾルの積雪汚染への理解を深めることに共同研究者として貢献した。

また、安成会員は、米国 NASA/GSFC 滞在中、NASA の開発する全球モデル GEOS-5 へ太陽光吸収性エアロゾルによる積雪汚染効果を計算するスキームを開発・導入した。このモデル開発にあたって、大学院生時に参加した積雪断面観測などを駆使して、同スキームで計算した積雪物理量や太陽光吸収性エアロゾルの積雪中濃度の検証を行った。2007/2008 冬期の札幌では、同スキームのオフライン感度実験から、この冬季札幌の大気中ブラックカーボンをもし取り除いたら、4 日ほど積雪期間が延びるという興味深い結果が得られた。

さらに、安成会員は、北大着任後、北海道における大気エアロゾルの観測的研究に力を入れており、北海道に輸送されてくる越境大気汚染を常時監視できるスーパーサイトを北大内に作るべく尽力している。北海道唯一の NASA AERONET サイトの設置や、環境省の「黄砂飛来情報」にも使用されている地上ライダーの設置は、大気汚染モニタリング観測拠点化に向けた特筆すべき研究活動といえる。このようなモニタリング観測拠点は、独自の黄砂判別やブラックカーボンの沈着量検証といった研究へと発展している。くわえて、安成会員は、森林火災とその大気汚染の発生要因・影響・予測に関する研究にも力を入れている。2003 年以降北海道の PM2.5 濃度上昇に寄

与した東ユーラシア域で発生した大規模森林火災 3 事例の発生要因について明らかにした。この論文において、遠隔影響を与えるような大規模森林火災の発生予測には、発生時だけでなく、発生前の気候・環境状態の考慮が重要であることが提示された。

安成会員は、以上に述べたように、北海道における大気エアロゾル輸送及び積雪影響に関する研究において顕著な成果を出していることから、日本気象学会北海道支部賞を贈呈するものである。

受賞者の気象学に関する調査・研究・総合報告・著述等の業績リスト

- Kaneyasu, N., K. Matsumoto, T. Yamaguchi, I. Noguchi, N. Murao, T. J. Yasunari, and F. Ikemori, 2020: A twenty-year deposition record of elemental carbon in Northern Japan retrieved from archived filters. *Sci. Rep.*, **10**, 4520.
- Lau, W. K. M., J. Sang, M. K. Kim, K. M. Kim, R. D. Koster, and T. J. Yasunari, 2018: Impacts of snow darkening effects by light absorbing aerosols on hydroclimate of Eurasia during boreal spring and summer. *J. Geophys. Res.*, **123**, 8441–8461.
- Yasunari, T. J., K.-M. Kim, A. M. da Silva, M. Hayasaki, M. Akiyama, and N. Murao, 2018: Extreme air pollution events in Hokkaido, Japan, traced back to early snowmelt and large-scale wildfires over East Eurasia: Case studies. *Sci. Rep.*, **8**, 6413.
- Yasunari, T. J., M. Niwano, Y. Fujiyoshi, A. Shimizu, M. Hayasaki, T. Aoki, A. M. da Silva, B. N. Holben, S. Matoba, N. Murao, S. Yamagata, and K.-M. Kim, 2017: An unreported Asian dust (Kosa) event in Hokkaido, Japan: A case study of 7 March 2016. *SOLA*, **13**, 96–101.
- Yasunari, T. J., P. R. Colarco, W. K. M. Lau, K. Osada, M. Kido, S. P. P. Mahanama, K.-M. Kim, and A. M. da Silva, 2016: Total dust deposition flux during precipitation in Toyama, Japan, in the spring of 2009: A sensitivity analysis with the NASA GEOS-5 Model. *Atmos. Res.*, **167**, 298–313.
- Qian, Y., T. J. Yasunari, S. J. Doherty, M. G. Flanner, W. K. M. Lau, J. Ming, H. Wang, M. Wang, S. G. Warren, and R. Zhang, 2015: Light-absorbing particles in snow and ice: measurement and modeling of climatic and hydrological impact. *Adv. Atmos. Sci.*, **32**, 64–91.
- Yasunari, T. J., R. D. Koster, W. K. M. Lau, and K.-M. Kim, 2015: Impact of snow darkening via dust, black carbon, and organic carbon on boreal spring climate in the Earth system. *J. Geophys. Res.*, **120**, 5485–5503.
- Yasunari, T. J., K.-M. Lau, S. P. P. Mahanama, P. R. Colarco, A. M. da Silva, T. Aoki, K. Aoki, N. Murao, S. Yamagata, and Y. Kodama, 2014: The GODdard SnoW Impurity Module (GOSWIM) for the NASA GEOS-5 Earth System Model: Preliminary comparisons with observations in Sapporo, Japan. *SOLA*, **10**, 50–56.
- Yasunari, T. J., Q. Tan, K.-M. Lau, P. Bonasoni, A. Marinoni, P. Laj, M. Ménégoz, T. Takemura, and M. Chin, 2013: Estimated range of black carbon dry deposition and the related snow albedo

- reduction over Himalayan glaciers during dry pre-monsoon periods. *Atmos. Environ.*, **78**, 259–267.
- Gautam, R., N. C. Hsu, W. K.-M. Lau, and T. J. Yasunari, 2013: Satellite observations of desert dust-induced Himalayan snow darkening. *Geophys. Res. Lett.*, **40**, 988–993.
- Stohl, A., P. Seibert, G. Wotawa, D. Arnold, J. F. Burkhart, S. Eckhardt, C. Tapia, A. Vargas, and T. J. Yasunari, 2012: Xenon-133 and caesium-137 releases into the atmosphere from the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant: determination of the source term, atmospheric dispersion and deposition. *Atmos. Chem. Phys.*, **12**, 2313–2343.
- Yasunari, T. J., A. Stohl, R. S. Hayano, J. F. Burkhart, S. Eckhardt, and T. Yasunari, 2011: Cesium-137 deposition and contamination of Japanese soils due to the Fukushima nuclear accident. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **108**, 19,530–19,534.
- Yasunari, T. J., R. D. Koster, K.-M. Lau, T. Aoki, Y. C. Sud, T. Yamazaki, H. Motoyoshi, and Y. Kodama, 2011: Influence of dust and black carbon on the snow albedo in the NASA Goddard Earth Observing System version 5 land surface model. *J. Geophys. Res.*, **116**, D02210.
- Yasunari, T. J., P. Bonasoni, P. Laj, K. Fujita, E. Vuillermoz, A. Marinoni, P. Cristofanelli, R. Duchi, G. Tartari, and K.-M. Lau, 2010: Estimated impact of black carbon deposition during pre-monsoon season from Nepal Climate Observatory - Pyramid data and snow albedo changes over Himalayan glaciers. *Atmos. Chem. Phys.*, **10**, 6603–6615.
- Yasunari, T. J., and K. Yamazaki, 2009: Origins of air masses over an Alaskan glacier and implications for ice core studies in the North Pacific region. *SOLA*, **5**, 77–80.
- Yasunari, T. J., and K. Yamazaki, 2009: Impacts of Asian dust storm associated with the stratosphere-to-troposphere transport in the spring of 2001 and 2002 on dust and tritium variations in Mount Wrangell ice core, Alaska. *Atmos. Environ.*, **43**, 2582–2590.
- Yasunari, T. J., T. Shiraiwa, S. Kanamori, Y. Fujii, M. Igarashi, K. Yamazaki, C. S. Benson, and T. Hondoh, 2007: Intra-annual variations in atmospheric dust and tritium in the North Pacific region detected from an ice core from Mount Wrangell, Alaska. *J. Geophys. Res.*, **112**, D10208.
- Aoki, T., H. Motoyoshi, Y. Kodama, T. J. Yasunari, and K. Sugiura, 2007: Variations of the snow physical parameters and their effects on albedo in Sapporo, Japan. *Ann. Glaciol.*, **46**, 375–381.
- Aoki, T., M. Hori, H. Motoyoshi, T. Tanikawa, A. Hachikubo, K. Sugiura, T. J. Yasunari, R. Storvold, H. A. Eide, K. Stamnes, W. Li, J. Nieve, Y. Nakajima, and F. Takahashi, 2007: ADEOS-II/GLI snow/ice products – Part II: Validation results using GLI and MODIS data. *Remote Sens. Environ.*, **111**, 274–290.
- Aoki, T., H. Motoyoshi, Y. Kodama, T. J. Yasunari, K. Sugiura, and H. Kobayashi, 2006: Atmospheric

aerosol deposition on snow surfaces and its effect on albedo. *SOLA*, **2**, 13–16.

Hori, M., T. Aoki, T. Tanikawa, H. Motoyoshi, A. Hachikubo, K. Sugiura, T. J. Yasunari, H. Eide, R. Storvold, Y. Nakajima, and F. Takahashi, 2006: In-situ measured spectral directional emissivity of snow and ice in the 8–14 μm atmospheric window. *Remote Sens. Environ.*, **100**, 486–502.