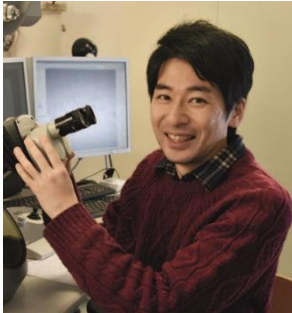


受賞者: 松本 徹 会員 (京都大学白眉センター/大学院理学研究科)

受賞研究対象: 「地球外試料から探る宇宙風化に伴う固体物質の進化」



授賞理由:

松本徹会員は、初代探査機「はやぶさ」が持ち帰った小惑星イトカワ試料の初期分析に参加して以降、宇宙環境に曝された固体の変成作用を広く指す宇宙風化作用に注目し、太陽系の小天体や星間環境で進行する固体の化学進化に対する理解を発展させることに取り組んできた。イトカワ粒子の表面形態に宇宙風化の痕跡が刻まれていることを電子顕微鏡観察によって発見し、その特徴から、小惑星イトカワでは粒子の破碎や流動などの活動が競合しつつ宇宙風化による表層の色変化が進行するというモデルを提案した。このことから、微粒子の表面構造から微小重力下における地質現象の描像を得ることに成功した。

松本会員の特筆すべき業績のひとつは、イトカワ粒子の硫化鉄の表面から硫黄のみが選択的に失われ、過剰となった鉄原子からひげ状の金属鉄が成長することを見出したことである。太陽風照射に伴う水素による還元反応や微小隕石衝突の加熱、原子のはじき出し、昼夜の熱応力サイクルによって、千年程度でこの変化が起きたと推定した。ひげ状に伸長した金属鉄の形態(ウィスカー)は地球外物質で未知であり、プラズマ環境下で駆動されるウィスカー成長は鉱物学的にも新奇な現象であった。さらに星周・星間硫化鉄への粒子線照射が金属鉄を生成すると提案し、天文学上の謎である鉄元素の星間空間での存在形態の解明に寄与した。

続いて、月面のレゴリス粒子においても同様の鉄ウィスカーを記載し、太陽系内において硫化鉄の宇宙風化は似たプロセスで進行することを明らかにした。金属鉄ウィスカーはアポロ計画以後 50 年以上未発見の構造であり、月面の砂が示す硫黄同位体比の変動が硫化鉄の宇宙風化に起因することを支持した。さらに砂から失われた硫黄化合物が月面を旅したのち、硫黄に富むことが知られる月面の極域氷に取り込まれる可能性を提案した。最近では探査機はやぶさ 2 が持ち帰った小惑星リュウグウ試料の初期分析に参加し、とりわけ含水鉱物の宇宙風化の解明に中心的な貢献を果たした。

このように松本会員は、宇宙風化に伴う固体物質の進化に関する顕著な研究成果を挙げており、今後さらなる活躍が期待される。以上の理由から、松本徹会員は日本鉱物科学会研究奨励賞受賞者として相応しいと考え、ここに推薦する。

松本 徹 会員の主要論文

1. Matsumoto T. et al. (2021) Space weathering of iron sulfides in the lunar surface environment. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 299, 69–84.
2. Matsumoto, T. et al. (2020) Iron whiskers on asteroid Itokawa indicate sulfide destruction by space weathering. *Nature Communications*, 11: 1117.
3. Matsumoto T. et al. (2016) Nanomorphology of Itokawa regolith particles: Application to space-weathering processes affecting the Itokawa asteroid. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 187, 195–217.

松本 徹 会員の略歴

2009 年 3 月 大阪大学 理学部物理学科卒業
2011 年 3 月 大阪大学 理学研究科宇宙地球科学専攻 博士前期課程卒
2014 年 3 月 同上 博士後期課程卒
2014 年 4 月 日本学術振興会特別研究員 PD(京都大学)
2015 年 4 月 宇宙航空研究開発機構 宇宙航空プロジェクト研究員
2018 年 4 月 日本学術振興会特別研究員 PD(九州大学基幹教育院)
2021 年 4 月 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 特定研究員

2021 年 10 月 京都大学白眉センター 特定助教, 理学研究科 連携教員
現在に至る。