

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 17 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350394

研究課題名(和文)地球科学的アプローチによる我が国における近世以前の非鉄金属製錬技術の体系化

研究課題名(英文) Organization of non-ferrous metal smelting technology in pre-modern Japan by geo-scientific approach

研究代表者

中西 哲也 (Nakanishi, Tetsuya)

九州大学・学内共同利用施設等・准教授

研究者番号：50315115

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：国内各地で調査が進む、生産遺跡、鉱山遺跡から得られる製錬スラグ、鉱石等について科学分析(鉱物同定、化学組成分析、組織観察、鉛同位体分析など)を行う事で、日本の古代-近世における非鉄金属製錬(金、銀、銅、鉛、錫)技術の体系化と評価指針の提示を目指した。日本の製錬技術の革新が行われた石見銀山では、銀鉱石に鉛を加えて一次製錬を行うことで銀の生産性を高めていた事が分析データより裏付けられた。また、鉛の供給元となった鉱山を鉛同位体分析値から推定した。これらの手法が、日本の金属製産における原料の産地、製錬プロセス、原料及び製品の流通を把握する上で、有用であることを示した。

研究成果の概要(英文)：Ore and slag samples from several mines and smelting sites in pre-modern Japan were analyzed by geo-scientific methods(chemical composition, mineral assemblage, texture and stable lead isotope). In case of the lwami-ginzan silver mine, chemical compositions of ore and slag shows addition of extra lead to smelting process of silver ore. And also, data from Stable lead isotope analysis shows the origin of lead ore. These results will be useful for understanding of metal production process in Japan.

研究分野：鉱山技術史、資源工学

キーワード：生産遺跡 非鉄金属製錬 鉛同位体比分析 石見銀山 鉱山技術 製錬スラグ 化学組成分析 蛍光X線分析

湯之奥金山では、茅小屋金山の選鉱テラス、内山金山の選鉱テラス及び坑道採掘跡の鉱石、選鉱ブリ試料の分析を行い、茅小屋金山と内山金山の選鉱ブリが、鉱物組成及び化学組成共に類似している事を明らかにした。また茅小屋金山では対応する採掘跡が見つからない事から、内山金山の鉱石の選鉱を行っていた可能性が大きい事を示した。

また、鉛同位体比分析では、石見銀山の他、神岡鉱山（長棟鉛山）、別子銅山の鉱石及び製錬滓試料を選定すると共に、西日本地域における基盤岩の鉛同位体比分析データ蓄積のために花崗岩試料 23 点を入手し、鉛同位体比分析の準備を進めた。

研究の成果の一部は、日本鉄鋼協会第 171 回春季講演大会及び資源素材学会 2016 春季大会にて報告を行った。

本研究の成果として、鉱石や製錬スラグの地球科学的分析により、鉱山開発初期の採掘対象の金属の推定や、製錬の際の添加物の有無、そして原料の産地推定を行うための手法がほぼ確立できた。特に MC-ICP-MS 鉛同位体比の高精度分析は非常に有用であり、今後も引き続き試料収集と分析データの蓄積が重要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

① TETSUYA NAKANISHI, EIJI IZAWA, Evolution of Silver-smelting Technology of Japan in the Middle of Sixteenth Century, 査読あり, ISIJ, 54, 5, 1093-1097, 2014

② EIJI IZAWA, TETSUYA NAKANISHI, Gold Refining by Cementation with Salt at Sado in Early Seventeenth Century Japan, 査読あり, ISIJ, 54, 5, 1098-1105, 2014

[学会発表] (計 13 件)

① T. Nakanishi, S. Ki-Cheol Creation of high precision stable lead isotope ratio database and its application for pre-modern metal production in Japan. ISIJ International Organized Sessions, Interdisciplinary workshop on metal artifacts and indigenous technologies in India and Japan, (2016. 3. 25)

② 中西哲也、久間秀樹、小松美鈴「山梨県内山金山および茅小屋金山の鉱石について」、資源・素材学会2016春季大会 (2016. 3. 30)

③ 中西 哲也, 申 基澈, 井澤英二, 鉛安定同位体比分析を用いた近世日本の銀製錬技術の検証, 資源・素材学会2015春季大会, (2015. 3. 29)

④ TETSUYA NAKANISHI, The Naganobori copper mine: Ancient copper production of Japan in 8th century, 4th Asia Africa Mineral Resources Conference 2014, (2014. 10. 13)

⑤ 中西 哲也, 九州大学工学部列品室の鉄鋼関連標本の概要, 日本鉄鋼協会秋季講演大会, (2014. 09. 26)

⑥ EIJI IZAWA, TETSUYA NAKANISHI, Gold refining by cementation with salt at Sado in early seventeenth century, The 8th International Conference on the Beginnings of the Use of Metals and Alloys (BUMA-VIII), (2013. 9. 12)

⑦ TETSUYA NAKANISHI, EIJI IZAWA, Evolution of silver-smelting technology of Japan in the middle of the 16th century, The 8th International Conference on the Beginnings of the Use of Metals and Alloys (BUMA-VIII), (2013. 09. 12)

⑧ 中西 哲也, 日本における近世以前の銀鉱石製錬について, 資源素材学会, (2013. 9. 5)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
出願年月日 :
国内外の別 :

○取得状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
取得年月日 :
国内外の別 :

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中西 哲也 (NAKANISHI, Tetsuya)
九州大学・総合研究博物館・准教授
研究者番号： 50315115