

新大谷鉦山周辺土壌の深さ方向に対するマンガン濃度分析

(環境計測) 野谷 岬旦

1. はじめに

本研究室では、マンガン鉦山での採掘に由来する土壌汚染に注目して調査を行ってきた。京都市右京区京北町を流れる大谷川の上流にはマンガン鉦山跡である新大谷鉦山が位置している。大谷川は新大谷鉦山横を流れており、鉦山から 350 m~500 m 付近にかけて粘土状の土壌地帯(以降、湿地帯と呼ぶ)が広がっている。昨年の調査では、大谷川の湿地帯で高いマンガン濃度が検出された¹⁾。さらに、大谷川の湿地帯の表層部分より 10 cm 程度の深い部分において高いマンガン濃度が検出された。その結果から、大谷川の湿地帯でマンガンが堆積している可能性とともに、より深い部分に多くのマンガンが堆積している可能性が示された。

そこで、本研究では、オーガーを用いて、湿地帯といわれる地点のより深い部分でサンプリングを行い、マンガン濃度の深さに対する依存性を調査した。

2. 実験

2.1 サンプリングポイントの決定およびターゲットの作成

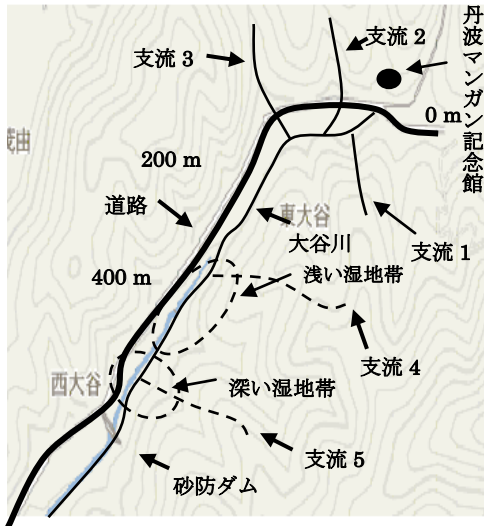


図 1. 大谷川周辺の地図

図 1 は、大谷川周辺の地図を示す。丹波マンガン記念館を 0 m 地点として、土壌の採取地点(サンプリングポイント)を決定し、湿地帯の 350 m、400 m 地点で採取を行った。

また、350 m 地点では深さ 35 cm まで、400 m 地点では深さ 40 cm まで土壌採取を行った。深さ 0~10 cm までは 2 cm ごとに区切って採取し、それ以上の深さは 5 cm ごとに区切って採取した。

サンプリング後、乾燥させた土を乳鉢ですりつぶし、粒径 46~100 μm の試料を作成した。ターゲット作成には、昨年の研究同様、薄膜法を利用した。

導電性テープの質量を電子天秤で測定し、直径 15 mm の穴を開けたクッキングシートを貼り付け、その上から粒径 46~100 μm の試料をふるいを使って、均一に振りかけた。その後、余分な土をエアダスターで払い落とし、クッキングシートをはずし、再び質量を測定した。この方法で 1 mg/cm² 程度の薄膜ターゲットを作成した。

導電性テープの質量を電子天秤で測定し、直径 15

2.2 測定条件及び検量線

微量元素分析には、蛍光 X 線分析装置 (SEIKO 社 SEA2010) を使用した。測定条件は、測定時間 600 sec、照射径 10 mm、電流 8 μA 、電圧 50 kV、大気圧で測定を行った。測定で得られたス

ペクトルをPIXANで解析し、マンガンのX線収量を算出した。

検量線の作成では、府立大学のグラウンドの土にMn標準溶液を滴下することで1000、3000、6000、9000 ppmの試料を作成した。各濃度に対応するマンガンのX線収量の関係を図2に示す。この検量線が正しいかどうか確認するために、既知濃度の岩石試料²⁾JA-2、JB-1A、JG-1Aを測定し、測定結果と検量線の計算結果によるマンガンのX線収量の比較を行った。岩石試料がともに統計誤差範囲で一致したので、この検量線を用いて、濃度を決定した。

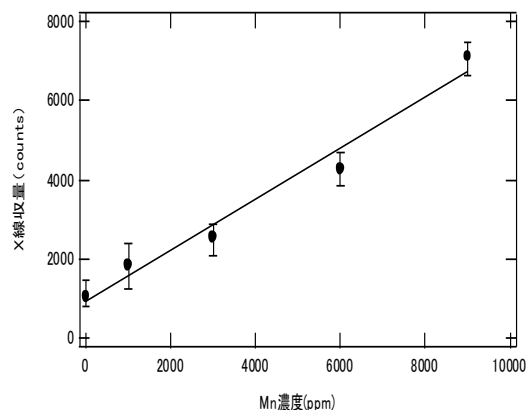


図2. 検量線

3. 結果

測定された350 m、400 m地点でのマンガン濃度の深さ方向分布を図3に示す。▼は、400 m地点、○は、350 m地点の濃度を示す。

400 m地点では、最大で220000 ppmという非常に高いマンガン濃度が検出された。また、一般的な土壌に含まれるマンガン濃度³⁾ (850 ppm)を、350 m、400 m地点ともに深さ40 cmまでの全ての点で上回る結果となった。

400 m地点では深さ10 cmと20 cm付近にマンガン濃度のピークが見られ、350 m地点でも同様のピークが見られた。

両地点ともに深さ30 cm～40 cmで3000 ppm程度に収まり、一定の値を示した。

この結果から、去年の測定より深く掘り進めるにつれて、高い濃度が検出される可能性が示されていたが、深さ10 cm程度までは、マンガン濃度が上昇することが示され、去年の測定結果が正しいことが確認できた。川底の深い部分(深さ30～40 cm)では、マンガン濃度は、3000 ppm程度の一定の値を示していることから、表層から深さ30 cmまでの部分での高いマンガン濃度は、鉱山活動等によるマンガンの堆積物である可能性が示された。

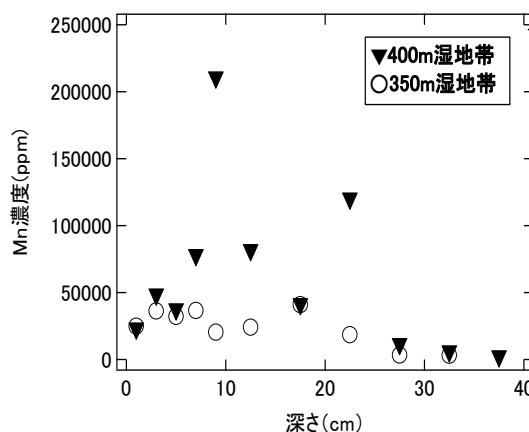


図3. Mn濃度の深さ方向分布

参考文献

- 1) 吉田祐一, マンガン鉱山近くを流れる大谷川周辺土壌のマンガン濃度分析, 京都府立大学, 卒業論文, (2011)
- 2) 岩石試料データベース (<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/geostand/igneous.html>)
- 3) 雪印種苗株式会社 (<http://livestock.snowseed.co.jp>)