



館長だより

山形県産業科学館

令和 7 年 1 月 26 日(日)

発行 館長 加藤 智 一

古代ローマにおける鉛汚染

アメリカの砂漠研究所とオーストリアウィーンの大学などからなる研究チームが、北極圏の氷床コアから、紀元前 500 年～紀元 600 年の大気中の鉛汚染レベルを測定したところ、紀元前 1 世紀後半～紀元 2 世紀後半に大気中の鉛汚染レベルが急激に上昇していたことが明らかになりました。研究チームはこの大規模な鉛汚染について、古代ローマの経済を支えた銀の採掘と製錬が原因だったのではないかと考えており、およそ 200 年間で 500 キロトンもの鉛が大気中に放出されたと推定しています。この期間は、共和政ローマの興隆から帝国化したローマ帝国の衰退までをカバーしており、論文の共著者である砂漠研究所のネイサン・チェルマン氏は、その影響について、古代ローマの大気汚染はヨーロッパ全体に影響を及ぼし、子どもの血中鉛濃度は約 $2.4 \mu\text{g}/\text{dL}$ 上昇、これにより広範な認知機能の低下が引き起こされ、IQ は推定で 2.5～3 ポイント下落したのではないかと述べています。

ウィキペディアによると、鉛は脳と肝臓に多く蓄積し、他の臓器や組織にも広く分布します。鉛中毒における毒性の原因は酵素の働きを阻害することです。体内に入った鉛は酵素のチオール基 (SH 基) と強固に結合し、チオール基を有する種々の酵素の働きを阻害します。特に造血組織でアミノレブリン酸脱水酵素の SH 基に結合して貧血を起こすことが典型例で、造血組織でのアミノレブリン酸脱水酵素の阻害は、貧血症状とともに激しい腹痛や神経症状を示すポルフィリン症を引き起こすことが知られています。

鉛は古来より古今東西を問わず、様々なところで利用されてきました。古代ローマではサパと呼ばれる酢酸鉛を主成分とした甘味料が多く摂取されていたことから、鉛中毒が多く発生したのではないかと考えられおりますし、日本においても、昭和の初めころまで、白粉にも鉛白が使用されていました。この時代には、日常的に多量の白粉を使用する役者などに、鉛中毒が見られたそうです。さらに、1980 年代末頃までは、水道管にも鉛管が使われていました。その水道水を飲料水に用いた場合は鉛が鉛イオンとして溶け出し、長期間飲むことで体内に鉛が蓄積され鉛中毒になる場合もあったそうです。そのため 1995 年には水道給水管への鉛の使用は全面的に禁止

されており、新しい水道管に鉛管が使われることはありません。さらに、1980 年代まで、ガソリンのオクタン価を高める目的でテトラエチル鉛を添加した有鉛ガソリンが広く出回っていましたし、電気電子産業では、鉛をほとんど含まない鉛フリーハンダが開発されるまで、鉛を多く含むハンダが広くつかわれていました。今日でも、釣り具屋で売られている重りや狩猟で使われる銃弾 (散弾、ライフル) に使用されており、鳥が小石と間違えて鉛を飲み込むケースも確認されています。



弥生時代に「火入れ法」

硬い岩盤の表面を薪などを燃やして熱くし、もろくしてから鉱石などを採取する方法を「火入れ法」といいます。国内ではこれまで、江戸時代初期の山形県の延沢銀山遺跡が最古と考えられていました。ところが、朱の原料となる鉱物「辰砂」の採掘跡である若杉山辰砂採掘遺跡 (徳島県阿南市) で、弥生時代後期に火を利用して採掘したとみられる国内最古の痕跡が見つかりました。なんと 1400 年以上さかのぼる発見で、古代ローマや中国・漢で利用されていた「火入れ法」が日本でもすでに弥生時代にあったということになります。ちなみに 3 世紀の中国の歴史書「魏志倭人伝」には、倭 (日本列島) の山では丹 (辰砂) が採れ、女王卑弥呼が中国王朝に丹を献上した、との記述があります。

☆辰砂 HgS を空気中で $400\sim 600^{\circ}\text{C}$ に加熱すると、水銀蒸気と亜硫酸ガス (二酸化硫黄) が生じます。この水銀蒸気を冷却凝縮させることで水銀を精製することができます。

