

◆生活文化・エネルギー◆ 天然水中の化学成分から古代パルミラ人の高フッ素症の原因を探る

シルクロード最西端、シリアの古代都市パルミラの発掘調査により多数の人骨と歯が発掘された。この人骨や歯には関節炎や着色の跡があり、歯牙フッ素症を患っていたと考えられる。しかし、この地域の天然水のフッ化物イオン濃度に関する情報がなく、フッ素症の原因が謎であった。今回、この地域の環境情報とあわせて天然水成分を解析したところ、カルシウムイオンによる古代パルミラ天然水のフッ化物イオン濃度の調整機構が明らかとなった。古代の天然水の成分復元により、約2000年前の古代パルミラ人が高濃度フッ素を含む水を飲み、高フッ素症を発症していたことが明らかにされた。

【A1012*】

シリアパルミラ地域の地下水のフッ化物イオン濃度と

古代パルミラ人のフッ素症

(九大院理・九大院比文¹・奈良橿原考古学研²) ○吉村和久・栗崎弘輔・中橋孝博¹・西藤清秀² [連絡者：吉村和久，電話：092-642-3905，E-mail：kazz@chem.kyushu-univ.jp]

シリアのシルクロード最西端のオアシス都市パルミラにおいて、奈良県立橿原考古学研究所が中心となって行った発掘調査により、2世紀および3世紀の地下墳墓から見出された多数の人骨と歯には、高フッ素症と推定される関節炎の兆候や歯の着色が認められた。歯の異常に関しては、フッ化物イオン濃度を定量することで、それが歯牙フッ素症であることをすでに明らかにした。¹⁾ここでは、2002年および2008年に現地採取した天然水の化学分析結果を用いて、砂漠地域においてどのように天然水の水質が決まるか検討を行った。当時の飲用水中のフッ化物イオン濃度を推定する中で、分析化学の手法が過去の環境情報を取り出す際に有効であることを明らかにした。

冬季に地中海からの水蒸気がレバノン山脈に雨をもたらし、それが地下水となってシリア砂漠の中央で湧出したオアシスがパルミラである。この地域の20のカナート、浅井戸、深井戸、洞窟滴水などの天然水試料について化学分析を行った。

この地域には石灰岩が分布しており天然水のカルシウムイオン濃度が高いが、水蒸発に伴って炭酸塩は再沈殿し、硫酸カルシウムや食塩を主要成分とする水に変化する。フッ化物イオン濃度は0.3～3.5 mg/Lであった。濃縮過程においても沈殿を生成しない塩化物イオン濃度との相関性を見ると、塩化物イオン濃度が高くなってもフッ化物イオン濃度は3.5 mg/Lを超えなかった。この地域の水をいくら蒸発濃縮させても、最終的にはホタル石(CaF₂)が沈殿してその濃度が制御される。ただし、ホタル石の水に対する溶解度から予想されるフッ化物イオン濃度は8.2 mg/Lであり、その値よりも低かった。この地域の水の高濃度カルシウムイオンによる共通イオン効果その原因であり、フッ化物イオン濃度が化学的に決まることが明らかとなった。この地域は2000年以上にわたって乾燥地域であったことがわかっており、その期間において天然水がこのような化学的な制御を受けることは今も昔も変わらない。したがって、今から約2000年前の古代パルミラの人たちは高フッ素症が発症するようなフッ素高濃度の水を飲用としていたものと推定される。

文献：1) Yoshimura et al., *Journal of Archaeological Science*, **33**(10), 1411-1418 (2006).