



恐竜の卵化石の蛍光X線分析

谷口 潤¹、山川朝慈¹、東 博純²、竹田美和²

1: (株)エヌエーオー、2: あいちシンクロトロン光センター

キーワード：恐竜、卵化石、蛍光X線分析、カルシウム、ヘリウム雰囲気

1. 背景と研究目的

シンクロトロン光を用いて、白亜紀（6千5百万年から1億4千万年前）の恐竜の卵化石（たまごかせき）*1断面の軽元素及び重元素の蛍光X線分析を行う。軽元素としてはシリコン(Si)、カルシウム(Ca)、等の測定を行い、重元素としてはストロンチウム(Sr)、等の測定を行う。Si、Ca等の軽元素からの蛍光X線は大気による吸収があるため、ヘリウム雰囲気下での分析を行う。鶏卵の殻も同時に測定し、特にSrとCaの比率や含有する重元素について比較する。

2. 実験内容

恐竜の卵化石および市販の鶏卵の殻を透明樹脂に埋め込み研磨をすることにより断面サンプルを作製した。蛍光X線分析はあいちシンクロトロン光センターのBL11S2を用い、励起光のエネルギーを17 keVとした。断面サンプルをカプトン窓を有するヘリウム雰囲気下の容器に入れ、ベリリウム窓を有するシリコンドリフト検出器を用いて蛍光X線スペクトル測定を行った。

3. 結果および考察

恐竜の卵化石と鶏卵の殻および化石の母岩（化石が埋もれていた岩石）の代表的な蛍光X線測定結果を図1に示す（卵殻や母岩による吸収の補正は行っていない）。化石と鶏卵にはCaとSrおよびわずかなCu、Ga、Seが共通して観察された。一方、母岩はFeのピーク強度が最も強く、それ以外にSi、Ca、Srが観察された。化石断面の外観と500 μm毎の分析結果を図2に示す。化石断面は表面の殻とその内側の層から構成されていた。

殻の測定結果は鶏卵の殻のCa量やSr量およびその比率とほとんど一致し、殻に含まれる重元素としてはSr以外にCu、Ga、Seも検出され、その比率は殆ど同程度であった(図1、図2化石3)。一方内層ではSrが多く、Sr/Ca比率も大きくなっていった(図2化石5、6、7)。尚、別途行ったEPMA分析*2によるCa、C、Oの定量結果よりCaはCaCO₃の状態であると考えられる。殻の結果は、鶏の祖先が恐竜であることから想像されるが、ここまで一致することは想定外であった。

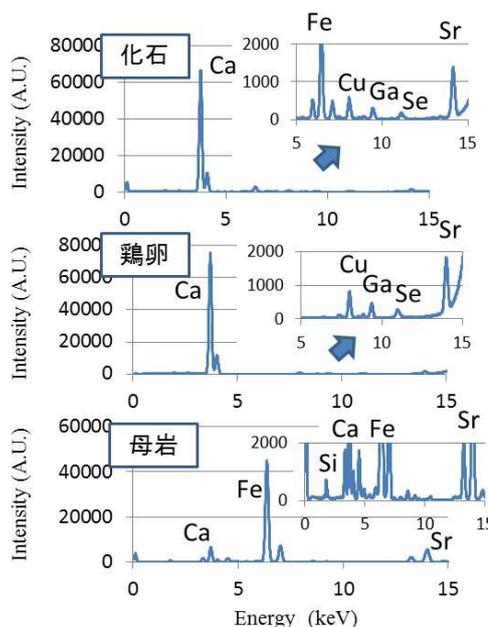


図1 蛍光X線スペクトル

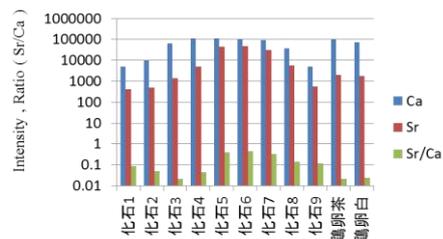
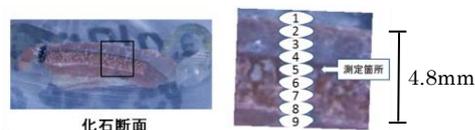


図2 Ca, Srの蛍光X線強度

注)

*1: 地質学者による母岩（砂岩）の偏光顕微鏡観察および卵の形状より判断。

*2: あいち産業科学技術総合センターに協力頂いた。