

秋田県北鹿地域黒鉱胚胎層上部泥岩中に見られるフランボイダル黄鉄鉱と古環境推定

Framboidal pyrite in the mudstones of the Hokuroku district, Akita prefecture and their indication for paleoenvironments

深澤 翠 [1]; 掛川 武 [1]

Midori Fukasawa[1]; Takeshi Kakegawa[1]

[1] 東北大・理・地球物質

[1] IMPE., Tohoku Univ.

北鹿地域の黒鉱鉱床は泥岩 (M2 泥岩) に覆われている。黒鉱はおよそ 1500 万年前に海底熱水活動により形成され、また黒鉱形成当時の海底深度は水深 3500 ~ 4000m であった。黒鉱上盤の M2 泥岩はおよそ 1300 万年前に堆積した。黒鉱の下盤は広域的に黒鉱鉱床形成時の熱水変質を受けており、同様の熱水変質を部分的に黒鉱上盤層もうけている事がわかっている。この事は黒鉱上盤が堆積時及び堆積後もポスト黒鉱熱水活動にさらされていた事を示唆しており、M2 泥岩には熱水変質を受けている泥岩と受けていない泥岩が存在すると考えられる。これら泥岩には様々な形態を持つ黄鉄鉱が含まれていることが知られており、その一部は硫酸還元菌の活動の産物であると考えられる。海洋が無酸素化した場合、硫酸還元菌は無酸素海水中で活動可能になり、その場合は特徴的サイズを持ったフランボイダル黄鉄鉱が形成されることが知られている。逆に堆積物中での硫酸還元菌の活動では、比較的サイズの大きいフランボイダル黄鉄鉱が形成される。この原理を用いて、黒鉱形成時 (海洋無酸素化と予想) からその後の時期 (酸素化と予想) にかけての海洋環境と微生物生態系を推定することを本研究の目的とする。

そこで、今回、石の沢地域 (I 地域: 黒鉱と同一層) 及び大明神地域 (D 地域: 黒鉱の上部層) より試料を採取した。I 及び D 地域は深沢鉱山の延長線上に位置している。採取試料について、薄片観察及び有機炭素含有量、硫黄含有量を測定し、あわせて炭素同位体測定も行った。黄鉄鉱の産状は FE-SEM と EPMA を用いて観察された。

I 地域は、露頭において黄鉄鉱と石英の脈や珪化といった熱水変質の特徴がみられたが、フランボイダル黄鉄鉱はみられなかった。D 地域では熱水脈は見られなかったがフランボイダル黄鉄鉱がみられた。このことは、黒鉱形成時は硫酸還元菌の活動が海水中と堆積物中ともに抑制されていた可能性を示す。

D 地域にみられたフランボイダル黄鉄鉱は、サイズが 1 ~ 30 マイクロメートルであった。また、フランボイダル黄鉄鉱のサイズ分布から、D 地域は堆積物上の海水は酸化的であったと推測され、基本的に硫酸還元菌の活動は堆積物中に限定されていたと考えられる。これらフランボイダル黄鉄鉱は Mn や Zn を伴う事があり、海洋から Fe-S-Mn-Zn 及び有機炭素 (C) が供給され、続成作用時に互いが相互作用し、今回観察された形態や組成を有するに至ったと考えられる。Mn-Zn の供給源としてはポスト黒鉱の小規模化した海底熱水活動かもしれない。