

黒鉱形成後の海底熱水活動によるケロジェンの熱変質 M2 泥岩の続成作用の特異性

Thermal alteration of kerogen by post-Kuroko submarine hydrothermal fluids: its implication of diagenesis of M2 mudstone

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。この M2 泥岩は黒鉱形成後の海底熱水活動によって変質しており、海底熱水と有機物が相互作用を起こしている。このような相互作用はおそらく thermochemical sulfate reduction (TSR) や石油の生成を引き起こしているが、これらの地球化学的プロセスについては未だ解明されてはいない。

今回の調査では、有機炭素に富んだ M2 泥岩を松峰鉱山 (同和鉱業保存試料)、石の沢 (I 地域) 及び大明神 (D 地域) の 3 箇所から取得した。I 及び D 地域は深沢鉱山の延長線上に位置している。取得した試料について、有機炭素及び黄鉄鉱中硫黄含有量を測定した。また、有機炭素含有量の高かった試料 7 試料についてケロジェンを抽出し、C, H, N, S の含有量及び炭素安定同位体比を測定した。

松峰鉱山の M2 泥岩は砕屑物主体であり、ノジュール構造を形成していた。有機炭素含有量 (TOC) は最も高いもので 0.51wt% であった。ケロジェンの H/C 比 (0.54 ~ 0.84) は、黒鉱形成後の海底熱水活動によって広範囲に熱変質されていた事を示している。方解石、黄鉄鉱、硬石膏が松峰鉱山のノジュール試料中にみられた。これらの 3 つの鉱物が共存して存在しているのは thermochemical sulfate reduction (TSR) によって説明される。TSR によって海水中の溶存硫酸塩が有機物によって還元され、有機起源炭酸塩が生成したのである。

I 地域の試料にも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。ケロジェンの H/C 比は低く (0.00 ~ 0.75)、黒鉱形成後の海底熱水活動によって熱変質を受けたと考えられる。一方、D 地域での H/C が低くなかった (0.78 ~ 1.47)。この地域ではフランボイダル黄鉄鉱が見られたが熱水脈は見られなかった。この事は、ケロジェンの熱変質が黒鉱鉱床周辺だけに限られる事を示している。

ケロジェンの炭素安定同位体比は比較的一様な値を示した (-22.9 ~ -22.2 パーミル)。H/C 比とデルタ ¹³C ダイアグラムは、ケロジェンが熱熟成する際メタンではなく石油の様な H/C 比の低い炭化水素を放出していた可能性を示唆している。つまり、残存ケロジェンとメタンなどの炭化水素の割合 (レイリーによる蒸留方程式中の F) は高くなければならず、この事は大量の熱水性石油が続成作用により M2 泥岩から生成した可能性を示唆している。この続成作用により生成された熱水性石油は、過去の日本海での微生物活動の共生に影響を与えた可能性が考えられる。