

養殖黒鉱解体新書

○野崎達生 (海洋研究開発機構), 石橋純一郎・島田和彦 (九州大学),
高谷雄太郎 (産業技術総合研究所), 加藤泰浩 (東京大学),
川口慎介・渋谷岳造・高井研 (海洋研究開発機構)

2010年9月～10月のIODP Exp. 331において、背弧の海底熱水硫化物鉱床すなわち陸上黒鉱鉱床のモダンアナログに対して、初のScientific Drillingが実施された。その結果、人工熱水孔の形成と広範囲にわたる熱水溜まりが発見された (Takai et al., 2011)。人工熱水孔からは、短期間で高品位かつ巨大なチムニーの形成が確認され、”養殖黒鉱鉱床”として開発が期待されており (石橋ほか, 2012)、新たな「海底熱水鉱物資源の回収方法及び回収システム」が検討されている。

人工熱水孔による養殖黒鉱の資源開発が期待される一方、養殖黒鉱は正にできたてホヤホヤの極めて primitive な黒鉱であり、鉱床の生成過程や成因解明に非常に適した試料である。そこで、本研究では人工熱水孔の形成から半年後、一年後、一年半後、二年後の航海において採取された試料 (KY11-02 Leg. 3 HPD1247, NT11-16 HPD1317, NT12-06 HPD1355, NT12-27 HPD1449) について、研磨片の反射顕微鏡観察、XRD および EDS による構成鉱物同定、EPMA による鉱物化学組成の測定、ICP-QMS による全岩化学組成の測定、S および Pb 同位体測定および MC-ICP-MS による Re-Os 同位体測定を行い、徹底的な記載と化学分析を進行中である。本発表ではこれらの結果について可能な限り紹介する。

養殖黒鉱試料は、熱水流路の内側ほど黄銅鉱に富み、外側ほど閃亜鉛鉱 (+ウルツ鉱)・方鉛鉱に富む。反射顕微鏡下では、急冷によって形成される顕著な樹脂状組織を呈し、樹枝の中心部は黄銅鉱、樹枝の外側は閃亜鉛鉱 (+ウルツ鉱) で形成され、その間を方鉛鉱が埋めている (Fig. 1)。空隙が 10-20% と隙間の多い構造である。XRD 分析によると、陸上黒鉱鉱床からは報告がまれなウルツ鉱 (ZnS の準安定相) が多く含まれることが確認される。EPMA 分析の結果では、黄銅鉱・閃亜鉛鉱 (ウルツ鉱)・方鉛鉱が卓越し、チムニーの最も外側において Pb-Sb-S 系鉱物や BSE 画像において密度の累帯構造を有する球状黄鉄鉱の存在が確認された。ICP-QMS 分析の結果、養殖黒鉱試料は、Zn 品位: 24-36%、Cu 品位: 1.9-7.2%、Pb 品位: 0.9-7.6% を示し、Ag, As, Cd, Sb を数百 ppm 含む。これらの化学組成および構成鉱物から、養殖黒鉱鉱床は高品位黒鉱であり、Ohmoto (1996) の黒鉱生成モデルにしたがえば、黒鉱—黄銅—バライトの累帯構造を有していない未成熟な初期の黒鉱に相当すると考えられる。

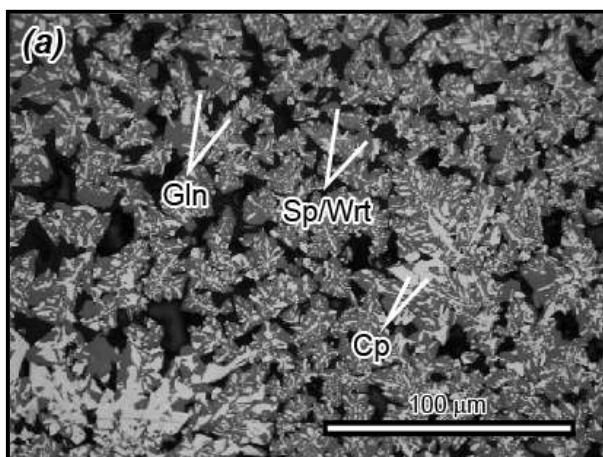


Fig. 1 (a) 黄銅鉱⇒閃亜鉛鉱+ウルツ鉱⇒方鉛鉱の順に沈殿、生成された樹枝状組織

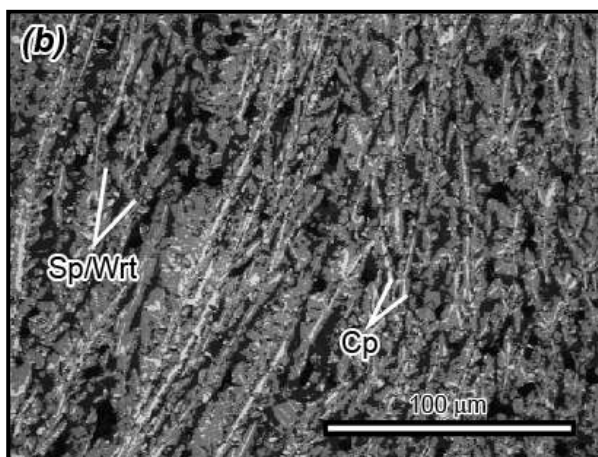


Fig. 1 (b) 熱水の流路方向に沿って形成された黄銅鉱、亜鉛鉱+ウルツ鉱からなる樹枝状組織