

32 億年前の熱水起源黒色チャート脈の鏡下観察西オーストラリア・デキソンアイランド層

Petrographic observation of the 3.2 Ga hydrothermal origin black chert vein. _Dixon Island Formation, Western Australia-

石田 千佳[1], 清川 昌一[2], 伊藤 孝[3]

Chika Ishida[1], Shoichi Kiyokawa[2], Takashi ITO[3]

[1] 茨城大・教育, [2] 九大・理・地惑, [3] 茨大・教育・理科教育

[1] Education, Ibaraki Univ., [2] Earth & Planetary Sci., Kyushu Univ., [3] Fac. Education, Ibaraki Univ.

近年、現世の熱水環境や地下深部において非常に原始的な生物が生息していることが明らかになり、太古の化石と現世の生物の両面から生命の起源を探る試みが精力的に行なわれている。特に太古代の脈には炭素質が含まれる、黒色チャートが多く、その起源については地下生物圏との関連もあり、重要である。本研究では西オーストラリア・ビルバラクラトンの32億年前のデキソンアイランド層において、熱水脈系の岩石試料について薄片観察にもつずき、実際にどのような種類の脈が活動し、どのような貫入関係があるかを考察した。

デキソンアイランド層は下位から流紋岩・酸性凝灰岩部層、黒色チャート部層、多色チャート部層となっており、その中で最も露頭の良いDXB地域について研究を行なった。DX地域は岩相によってW1-E7に分かれている。本研究ではDXB-W1-E5地域の流紋岩・酸性凝灰岩部層中の黒色チャート脈と黒色チャート部層の岩石試料を用い、岩石研磨面の肉眼観察、両面研磨薄片の偏光顕微鏡観察、また、露頭写真上での観察を行なった。

野外調査によりこの黒色チャート脈には交差関係が見られ、2種類の脈が識別できた。一つは岩体を先に抜いている塊状組織で不透明な黒い脈、もう一つは周りの岩石を礫状に含んだ透明感のある黒色の脈である。偏光顕微鏡観察により、これらの岩石は、塊状組織、葉理組織、結晶成長状組織、ガラス状組織がみられた。また、主要構成物質は微粒石英粒子、炭質物粒子、炭質物粒子球状集合体、鉄酸化物粒子[小]、鉄酸化物粒子[大]、鉄酸化物粒子球状集合体からなり、その他の構成物質には電気石、白雲母、仮像、石英脈がみられた。

特に、炭質物粒子(直径1ミクロン程度)は黒色チャート部層において葉理組織を形成し、流紋岩・酸性凝灰岩部層の黒色チャート脈中では散在している。また、流紋岩・酸性凝灰岩部層、黒色チャート部層ともにみられる結晶成長状組織の隙間に集まっているようにもみえる。また、炭質物粒子球状集合体(0.05~0.5mm程度)は非常に微量な炭質物粒子が球状に集合したもので、塊状組織では散在しており、葉理組織では層と層の間に挟みこまれている。観察の結果、炭質物粒子球状集合体は集合体Aと集合体Bの2つのタイプに分けることができた。それぞれ、肉眼観察による炭質物粒子球状集合体の色の濃さが薄いものを集合体A、濃いものを集合体Bとした。炭質物粒子球状集合体は流紋岩・酸性凝灰岩部層、黒色チャート部層を通して全体的にみられる。

そのほか、石英脈が流紋岩・酸性凝灰岩部層、黒色チャート部層ともに多くみられる。石英脈の幅は0.01~0.8mmと極端に細いものから太いものまでさまざま、他の物質がほとんど入っていない白い脈や、脈中に炭質物または鉄酸化物が入っているもの、脈の周りを鉄酸化物が覆っているものなどがみられる。

黒色チャート脈中の岩石試料を、偏光顕微鏡観察結果に基づいた炭質物の産状の違いによりType I, Type II, Type IIIの3つのタイプに分類した。Type I: 塊状組織で炭質物粒子球状集合体のなかで、特に塊状組織で集合体Aの炭質物粒子球状集合体を比較的多く含み、全体的に泥質のものであり、電気石と白雲母を多く含む。Type II: 塊状組織でType Bの炭質物球状集合体を比較的多く含む。Type III: 微粒の石英粒子による結晶成長状組織が顕著なものは炭質物粒子がほかに比べて比較的少なく、珪質脈である。

考察: デキソンアイランド層DXB地域における熱水脈に相当する岩石試料を中心に、露頭写真観察・岩石研磨面の肉眼観察、岩石薄片の偏光顕微鏡結果をした結果、以下のことが示唆された。1) 黒色チャート脈は微粒石英粒子で構成されており、また、重鉍物が見られないので比較的低温の低い熱水脈だったといえる。2) 黒色チャート脈はその炭質物の産状によってType I(集合体Aの炭質物粒子球状集合体を多く含み、泥質である。電気石と白雲母を多く含む)、Type II(集合体Bの炭質物粒子球状集合体を多く含む)、Type III(微粒の石英粒子による結晶成長状組織を多く含み、炭質物が少ない。非常に珪質である)の3種類に分けられる。3) 露頭写真上で上下関係がわかる黒色チャート脈を、上記の黒色チャート脈の分類にあてはめると、岩体を先に抜いた脈はType I、後に抜いた脈はType IIかType IIIに分けられた。つまり、黒色チャート脈は当時、比較的低温の低い熱水脈で、その熱水活動はまずType Iのような炭質物に富んだ熱水活動が起こり黒色チャート部層をつくった。後に黒色チャート部層堆積後もType IIやIIIのような炭質物が少ない珪質な熱水活動が起こっていたと考えられる。