

幸太郎石－高压変成作用を受けた蛇紋岩関連オリストストローム

”Kotaro-ishi”: high-pressure metamorphic olistostrome relating serpentinites

東 豊土^{*1}・加藤孝幸^{*2}・和田恵治^{*3}

*1: 日高山脈博物館 *2: アースサイエンス(株) *3: 北海道教育大学旭川校

Toyoto Azuma^{*1}, Takayuki Katoh^{*2} and Keiji Wada^{*3}

*1: Hidaka Mountains Museum, *2: Earth Science Co., Ltd., *3: Earth Science Laboratory, Hokkaido University of Education

1. はじめに

幸太郎石は平取町額平川支流、アイヌの猟師・川奈野幸太郎氏の狩猟場であった沢（幸太郎沢）でのみ見いだされる転石で、一般に藍青色を呈する淘汰の悪い変形した礫岩である。この岩石は、風化作用による差別浸食のため、凹凸の著しい独特の景観を有する銘石として久しく珍重されてきたが、これまでその実体が検討されたことはなかった。今回、日高山脈博物館所蔵の幸太郎石ほかについて検討を行なった結果、その実体およびそれが存在した上昇帯の特徴や神居古潭帯の超苦鉄質岩の定置を含むテクトニクスに関わる興味深い結果が得られたので報告する。

2. 産状と肉眼記載

本試料(sp2016A)は、幸太郎沢の転石として採取され、1999年の日高山脈博物館（当時は日高山脈館）開館に合わせ、今井利夫氏（故人）によって寄贈されたものである。幸太郎沢の大部分は下部～中部蝦夷層群が分布し、最上流部は糠平超苦鉄質岩体（加藤・中川，1986）の東縁部にあたり蛇紋岩地すべり地帯となっている。幸太郎沢に産する幸太郎石はしばしば直径2m以上に及ぶため、蝦夷層群中の礫岩に由来することは考えにくく、幸太郎石は糠平超苦鉄質岩体のテクトニックブロックであると考えられる。sp2016Aは、藍青色を呈し、淘汰の悪い含礫の変形砂岩である。表面に大小深淺のくぼみがあり、一部は蜂の巣状に浅いくぼみが集合している。くぼみの壁部およびその周辺や変形に沿うように、灰白色部が板状またはプール状に散在する。表面のほか数mm内部に隠れている部位もある。灰白色部は炭酸塩鉱物で希塩酸にて発泡する。

3. 偏光顕微鏡下の特徴

sp2016Aは、剪断変形を受けた堆積岩組織を示し、淘汰不良で、円磨度の高い粒子よりなる。変形組織としてはカタクラスティック組織で、非対称な複合面構造を示し、横ずれ剪断に伴う変形や変位が発達する。原岩は砂岩～細礫岩と考えられる。幸太郎石は粗粒な礫岩であることが多いので、本試料は礫岩の基質ないし細粒相である可能性が高い。粒子は主に円磨と粘土鉱物化の進んだ緑色岩（一部蛇紋岩？）からなる。粒子や基質は再結晶が進み、アルカリ角閃石とエジリンが密雑に生成する。アルカリ角閃石は輝石や基質の割れ目に沿って形成されるものや、輝石などの鉱物そのものを置換しているものがある。エジリンにも同様の産状が認められるが、細脈やプールを形成することもある。単斜輝石または斜方輝石はすべて変質し、アクチノライトやトレモライトなどに置換されている。また、特徴的に赤褐色ないし不透明のクロムスピネルやそれが変質したと考えられる粒子を比較的多量に含む。モード測定では、岩片（緑色岩、一部蛇紋岩？）19.2%、輝石（変質）2.6%、クロムスピネル（不透明鉱物化するものも含む）4.4%、基質72.8%である。アルバイトは、鉱物や粒子間などに局所的に認められる。カリ長石を伴う部位も認められる。

4. 試料の分析

X線粉末回折を、sp2016Aについて行なった。その結果、riebeckite および aegirine の存在が確認された。X線粉末回折では、他の鉱物は検出されなかった。

全岩化学分析を、XRFとICP-MSを併用して、sp2016Aと新第三紀滝の上層の蛇紋岩砂岩(sp2016B)について行なった。

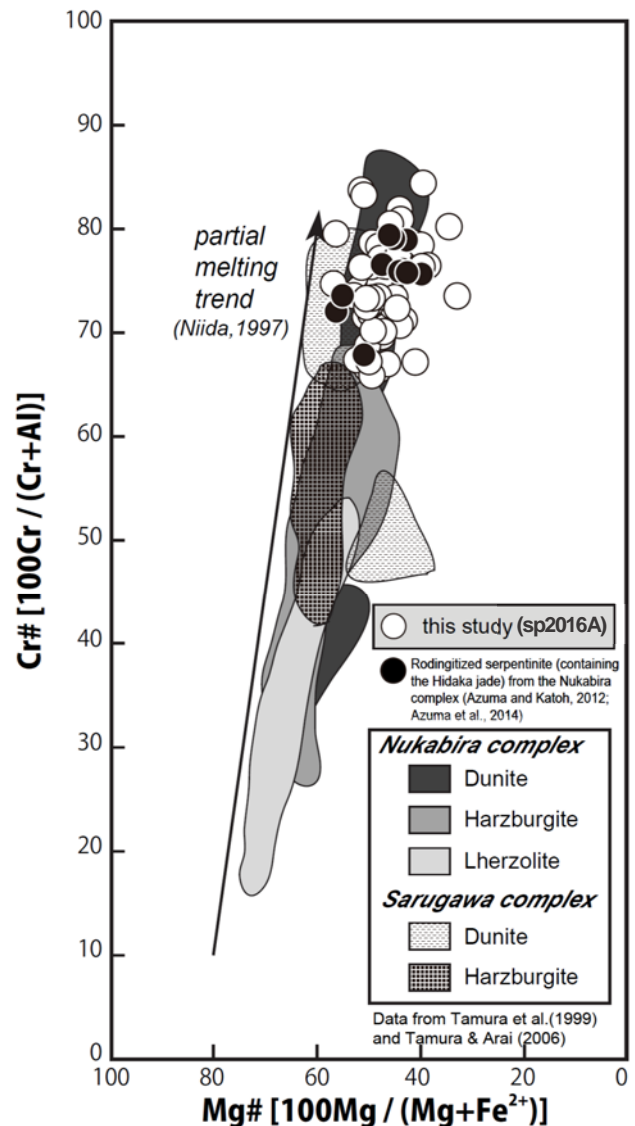


図1. スピネルの化学組成

sp2016A の分析値は、SiO₂ (52.6%) ほか主成分元素は玄武岩のそれに近い。Na₂Owt%=8.5 の高 Na は、蛇紋岩との交代作用を考慮しなければ、アルカリ玄武岩と考えられる。Cr が1%以上と異常に高く、また Ni も 1210ppm と蛇紋岩砂岩とほぼ同量含まれる。これらはクロムスピネルや蛇紋岩粒子を含むことを反映すると考えられる。

鉱物化学分析を北海道教育大学旭川校設置の JEOL JXA8600 にて、加速電圧 15kv、試料電流 0.02mA、ビーム径 1 μ m の測定条件で、補正計算に ZAF を用い行なった。スピネルは Cr/(Cr+Al)=0.67~0.84, Mg/(Mg+Fe²⁺)=0.33~0.57, TiO₂wt%=0.09~0.36 を示し、溷濁したマントルかんらん岩由来であり、田村ほか (1999) や Tamura et al. (2006) の糠平岩体のダナイトまたはホルツバージャイト中のスピネル組成範囲に含まれる (図 1)。角閃石類は、Leake et al.(1997)に基づく、riebeckite, magnesio-arfvedsonite, magnesioriebeckite, richterite, winchite, edenite, tremolite, actinolite, magnesiohornblend が認められる。Na 単斜輝石は、Morimoto (1988) に基づく、aegirine, ごく一部が aegirine-augite に分類される。TiO₂wt%=0~0.264 を示す。いずれの鉱物もクロムスピネルに隣り合うものは、有意に Cr₂O₃wt%が高い。

5. 考察

本試料のクロムスピネルの高 modal%, 蛇紋岩砂岩以上の Cr やほぼ同量の Ni 含有量は、本試料に緑色岩のみならず、蛇紋岩や蛇紋岩砂岩が関連していることを示唆する。高压変成作用を受けた蛇紋岩関連砂岩・礫岩の報告は稀で、産地近辺では国分 (1987) が、占冠村に分布するアラゴナイトを含む高压変成作用を受けたハッタオマナイ層中にタルク化した蛇紋岩礫を報告している。これはハッタオマナイ層の堆積場に蛇紋岩礫が供給された後、高压変成作用を受けたことを示す。幸太郎石の土石流らしい特徴も考慮すると、緑色岩粒子主体だが蛇紋岩関連の粒子やクロムスピネル (溷濁したマントルかんらん岩由来) を異常に多く含む特徴は、これらが露出する古陸ないし高まりが存在し、その崩壊物がオリストストロームとして海溝に達し、沈み込み、付加体深部で高压変成作用を受けた可能性を示す。

幸太郎沢源流部にあたる糠平超苦鉄質岩体のテクトニックブロックとして蛇紋岩片を含む炭酸塩岩 (加藤, 1978; 図 2) が報告されているが、これは幸太郎石中の炭酸塩岩礫であると考えられる。また、緑色岩礫、蛇紋岩礫、蛇紋岩片を含むらしい炭酸塩岩礫を含む藍青色基質の幸太郎石 (島袋道浩作「一石を投じる」; 札幌市資料館前展示) も知られている。幸太郎石に含まれる炭酸塩岩礫は、ほとんど円磨されていない蛇紋岩角礫を含み、地下で蛇紋岩化作用が進行中の蛇紋岩体の地表に white pool として生成した炭酸塩岩に由来する可能性が高い。

幸太郎石の粒子のハイマートとしては、当時陸化し、沈み込み帯の近傍に位置し、緑色岩や蛇紋岩が露出していた地域が考えられる。岩清水古陸もその候補のひとつである。岩清水古陸は、中部蝦夷層群の基底礫層に青色片岩 (riebeckite) の碎屑粒子が発見されていることから、約 105Ma に 日高町日高地域付近から静内三石地域にかけて付加体の高压変成岩が急速に上昇・陸化したものと考えられている (川村ほか, 1999; Ueda et al., 2002; Ueda, 2005) 。しかし、神居古潭帯の青色片岩の変成年代は 120-130Ma に集中する (Sakakibara and Ota, 1994; 太田, 1999) ので、青色片岩相の変成作用を受けた幸太郎石のハイマートは、岩清水古陸より古い 130Ma ごろにあった上昇帯を示すのかもしれない。この場合、幸太郎石は、同様の高压変成作用を受けた、岩清水コンプレックスのピラシユケユニット (Ueda, 2005) の岩相のひとつで、かつその堆積時のハイマートの特徴を示すのかもしれない。

これらのことを考慮すると、幸太郎石は、緑色岩や蛇紋岩などが、オリストストロームとして堆積した後、沈み込み、変成作用を受け、日高山脈上昇のテクトニクスにもなう糠平超苦鉄質岩体上昇時に、テクトニックブロックとして上昇した可能性が高い。一方、同じく糠平超苦鉄質岩体中のテクトニックブロックとして上昇している、雁皮山コンプレックスの高压変成岩 (川村ほか, 2001) , 日高ヒスイや珪灰石を含むこともある蛇紋岩源ロジン岩 (東・加藤, 2012; 東ほか, 2014) や、アンチゴライト蛇紋岩の起源とあわせて、今後も検討する必要がある。

謝 辞

アースサイエンス株式会社の斎藤晃生氏には X 線粉末回折で、同・佐々木克久氏には研磨薄片の仕上げにご協力いただいた。ここに記して深謝いたします。

引用文献

- 東・加藤, 2012, むかわ町立徳別博物館研究報告, 27, 7-16. ■東ほか, 2014, 日本地質学会第 121 年学術大会講演要旨, 267. ■加藤, 1978, 日本地質学会第 85 年学術大会講演要旨, 303. ■加藤・中川, 1986, 地団研専報, 31, 119-35. ■川村ほか, 2001, 地質雑, 107, 237-40. ■川村ほか, 1999, 地質学論集, 52, 37-52. ■国分, 1987, 徳別博物館研究報告, 4, 11-22. ■Leake et al., 1997, *Am. Min.*, 82, 1019-37. ■Morimoto, 1988, *Min. Mag.*, 52, 535-50. ■Niida, 1997, *Proc. ODP, Sci. Results*, 153, 265-75. ■太田, 1999, 地質学論集, 52, 17-35. ■Sakakibara & Ota, 1994, *Jour. Geophys. Res.*, 99, 22221-35. ■Tamura et al., 2006, *Sci. Rep. Kanazawa Univ.*, 50, 1-27. ■田村ほか, 1999, 地質学論集, 52, 53-68. ■Ueda, 2005, *Tectonics*, 24, TC2007. ■Ueda et al, 2002, *Jour. Geol. Soc. Japan*, 108, 133-52.

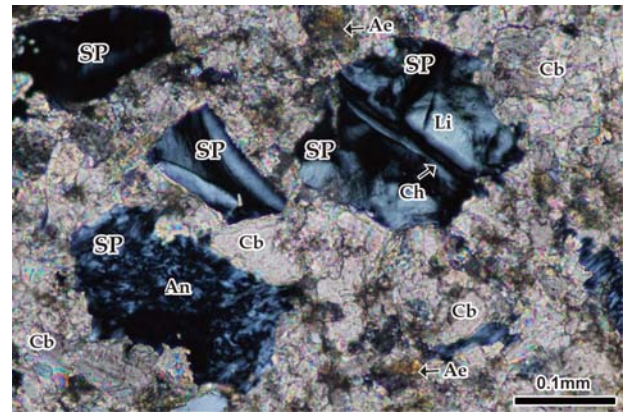


図 2. 幸太郎石中の礫と考えられる蛇紋岩片を含む炭酸塩岩 (sp77907-3, クロスニコル)

SP: 蛇紋岩, Cb: 炭酸塩鉱物, Ch: クリソタイル, Li: リザルダイト, An: アンチゴライト, Ae: エジル輝石~エジル普通輝石