

高原火山に分布する黒曜石の産状と記載岩石学的性質

The modes of occurrence and petrographic features of the obsidian from the Takahara Volcano

竹下 欣宏 [1]; 布川 嘉英 [2]; 中村 洋一 [3]; 酒井 豊三郎 [4]

Yoshihiro Takeshita[1]; Yoshihide Nunokawa[2]; Yoichi Nakamura[3]; Toyosaburo Sakai[4]

[1] 栃木県立博物館; [2] 栃木県博; [3] 宇都宮大・教育; [4] 宇都宮大・農・地質

[1] Tochigi Prefectural Museum; [2] Tochigi Prefectural Museum; [3] Earth Sciences, Utsunomiya Univ.; [4] Geology, Utsunomiya Univ.

<http://www.muse.pref.tochigi.jp/>

1. はじめに

高原火山は、栃木県北部の東北本州弧火山フロント上に位置する第四紀成層火山である。高原火山から産出する黒曜石を用いた石器遺物が、関東各地の後期旧石器時代などの遺跡から出土することは考古学分野では知られていた（例えば上野ほか, 1986）。一方、高原火山の地質・岩石学的研究には、金原(1900)をはじめ、池島・青木(1962)、井上ほか(1994)などがあるが、これらには黒曜石に関する記載はなかった。

そこで、高原火山の黒曜石の分布と噴出源近傍における産状、およびその記載岩石学的性質を明らかにすることを目的に地質調査を実施した。その結果、黒曜石の分布範囲が特定され、多様な岩相を示すことが明らかになった。これら黒曜石の分布・産状と記載岩石学的性質からその形成について予察的な考察を行う。

2. 黒曜石の分布・産状および岩相

高原火山の黒曜石は、剣ヶ峰・大入道間の1447mピーク付近から南東～東側斜面と桜沢左岸の標高1000m付近、および北東麓の甘湯沢中流域に分布する。浸食作用などにより初生的な産状は失われており、火砕物中の礫や転石として産出する。これら黒曜石の産状は5タイプに区分できる。以下に黒曜石の岩相と産状を記載する。

(a) 大入道・剣ヶ峰間の1447mピーク付近に最大で5mに達する火山岩塊として散在する。黒曜石には流理構造が見られ、球顆の少ない透明感のあるものから大部分球顆に埋め尽くされた状態のものまで漸移的に変化する。径1m以上の火山岩塊では、球顆の多い紫灰色～灰色部と相対的に球顆の少ない黒色もしくは赤色ガラス質部が流理と平行に厚さ0.5 - 20cm程度の縞状構造を形成することが多く、長径2 - 15cmの角礫状の同質岩片を包含することもある。また、斑晶が多く弱く発泡した部分と斑晶の少ない緻密な黒曜石が縞状構造を形成するものもある。まれに桃灰色細粒火山灰が充填する厚さ1 - 3mm程度のタフィサイトが流理と平行に形成されているものがある。

(b) 大入道・剣ヶ峰間の1363mピーク南側斜面に露出する層厚20mの白色火砕物中に粒径1 - 50cm程度の黒曜石の角礫が多量に含まれる。黒曜石は緻密なものが多いが、軽石状に発泡したものもある。流理構造と平行に繊維状に発泡しており、発泡度は漸移的に変化する。球顆を含むものも少ないが認められる。緻密な黒曜石以外の火山礫、火山岩塊には流理構造の見られるものが多く、それらの多くは風化作用により粘土化している。

(c) 甘湯沢中流域に露出する斜交層理の見られる礫層中に粒径2 - 30cmの黒曜石の垂角～亜円礫が含まれる。黒曜石は緻密な黒色ガラス質のものから軽石状に発泡したものまで漸移的に変化する。発泡度の異なる部分が流理を形成しているものもある。透明感を欠く紫灰色～灰色部と黒色もしくは赤色ガラス質部が流理を形成する礫も多く、灰色部とガラス質部の割合および球顆の量は様々である。

(d) 桜沢左岸の標高1000m付近に露出する泥流堆積物中に粒径1 - 30cm程度の黒曜石の垂角～亜円礫が含まれる。

(e) 大入道付近の桜沢支流と甘湯沢に河床礫として黒曜石が点在する。桜沢支流では2mに達するものも見られる。

3. 黒曜石の記載岩石学的性質

高原山の黒曜石に含まれる斑晶は、主に斜長石、斜方輝石、Fe-Ti酸化物で、極微量の単斜輝石が含まれる。斜長石斑晶には累帯構造と蜂の巣状構造が見られることが多く、斜方輝石、Fe-Ti酸化物ともに集斑晶をなすことがある。この斑晶鉱物の組み合わせと斑晶の組織は、鏡下で観察した23の黒曜石試料すべてに共通する。

鏡下で観察したほぼすべての黒曜石の石基部にガラスの色の違いもしくは、マイクロライト・クリスタライトの定向配列により流理構造が見られる。これらの流理構造は球顆の内部を通過している。また、透明感を欠く紫灰色～灰色部ほど石基部の流理構造が明瞭で脱ガラス化が進み、多くの球顆が生じている傾向がある。

斑晶が多く透明感のない黒曜石と斑晶の少ない透明感の強い黒曜石の石基ガラスの化学組成を測定した。その結果、両者はSiO₂含量が75.9 - 76.9wt%の流紋岩の組成を示し、その他の化学組成値についても一致する。

4. 考察

高原火山から産出する黒曜石の岩相は変化に富むが、球顆の量、発泡度、脱ガラス化の度合いなどが漸移的に変化する。このため特定のタイプを明瞭に区別することはできない。斑晶鉱物の組み合わせと斑晶の組織や石基ガラスの化学組成値が、岩相の異なる黒曜石で共通する。これらのことは多様な岩相をもつ黒曜石が単一のマグマプロセスで形成されたことを示唆している。流理構造や球顆の量や脱ガラス化の度合いの違いによる縞状構造が見られることから、流紋岩質マグマの活動により溶岩もしくは溶岩ドームが形成された可能性がある。