

北西ロシア，カレリア産シュンガイトの産状と化学組成

Occurrence and chemical composition of the Karelian Shungite, northwest Russia

吉田 孝紀[1]; 千々和 一豊[2]; 保柳 康一[1]; 福島 和夫[3]; 田中 一義[4]

Kohki Yoshida[1]; Kazutoyo CHIJIWA[2]; Koichi Hoyanagi[1]; Kazuo Fukushima[3]; Kazuyoshi Tanaka[4]

[1] 信州大・理・地質科学; [2] 山口大・教育; [3] 信大・理・物産; [4] 京大・院工・分子工学

[1] Geology, Shinshu Univ.; [2] Education, Yamaguchi Univ.

; [3] Dept. Environ. Sci., Shinshu Univ.; [4] Dept. Molecular Engineering, Kyoto Univ.

シュンガイトは、北西ロシア、カレリア地方の Onega 湖北西部付近の下部原生界 Karelian Super Group 中に産し、炭質物に富む岩石の総称として使用されている。一般に、黒色、細粒かつ緻密な岩石で、最大 98wt% の炭質物を含む。炭素含有量によって大まかに、type I (75 - 98 wt %C), II (35 - 75 wt %C), III (20 - 35 wt %C), IV (10 - 20 wt %C), V (10 wt %C 以下) の 5 岩相に区分されている。1879 年に Insotantzev によって報告されて以来、主に旧ソ連邦内で研究が進められてきたが、近年までその実態は知られていなかった。1990 年代初頭に、この岩石からフラレーンが発見され、その形成環境について関心を集めている。

Karelian Super Group は層序の下位より Jatulian, Ludicovian, Kalevian, Vepsian groups に区分されている。Ludicovian Group の玄武岩の Sm-Nd 年代は 1.98Ga である (Pukhtel' et al., 1992)。Type I シュンガイトは Ludicovian Group に小規模に分布するのみであるが、type III-V シュンガイトは Karelian Group と Kalevian Group 内に広範に分布する。今回、筆者らは Shunga, Zazhogino, Maksovo の各地域において、Ludicovian Group でのシュンガイトの産状についての調査を行い、同時に化学分析用の試料を採集した。調査に際しては科研費補助金(課題番号 14404013: 代表者 田中一義)を使用した。

Shunga 地域では、type I-II シュンガイトが type III シュンガイト中に岩脈や岩床状に貫入するのが観察される。また、Zazhogino 地域においては type II のシュンガイトが、type III-V シュンガイト中に母岩を角礫状に破碎しながら貫入する部分が観察される。微視的なオーダーにおいても、角礫化を伴う脈状あるいはプール状の注入部として、より炭素に富む脈部が貫入するのが観察される。偏光顕微鏡による岩石薄片の観察では、脈部には粒径 0.2mm ~ 0.05mm の油滴状や粒状の炭質物が大量に含まれ、一部にはクリソタイルからなるプールが含まれる。

Maksovo 地域では、type III シュンガイトが玄武岩類と密接に関係して形成されている部分が観察される。この地点では珪質な泥質堆積物中に貫入した玄武岩類がペペライトをなしているが、玄武岩体の急冷縁に沿って type III シュンガイトが形成されている。更に形成された type III シュンガイトは玄武岩類の開口節理にも部分的に入り込んでいる。そのため、この地点での type III シュンガイトは玄武岩類と初生的に堆積物に含まれていた有機物との反応によって形成された可能性が高い。

シュンガイトの灼熱減量は、主成分元素組成の SiO₂ と明瞭な負の相関を示すが、全鉄や P2O₅、アルカリ金属やアルカリ土類金属とは正相関を示す。特に type I-II シュンガイトでは SiO₂ に乏しく (60wt% 以下)、微量元素組成では、著しく高い V, Ni 濃度、著しく低い Rb, Cr, Zr 濃度を示す。一方、type III-V シュンガイトは高い SiO₂ 濃度を示し、80wt% 以上のものも少なくない。微量元素濃度は他地域の原生界珪質泥岩と同程度であるが、灼熱減量とは正相関を示す。主成分および微量元素の構成パターンでは、type I-II シュンガイトは原油などの灰分と類似した特徴を示すのに対し、type III-V シュンガイトは他地域の原生界珪質泥岩のそれに類似する。

これらの結果から、低濃度のシュンガイトは、初生的に有機物に富む珪質な堆積岩を起源とすると考えられる。Type III シュンガイトなどの中程度の炭素濃度を示すものは、初生的に炭素質な堆積岩と火山岩類の反応によって富化された結果による可能性がある。そして、type I-II シュンガイトは何らかの状況で濃集した炭質物が流体として再移動した結果と考えることができる。しかし堆積物中に本来存在した炭質物の起源や、火山岩類を伴わない大量の type III-V シュンガイトの起源は現時点では不明である。