

姫川河床堆積物における石英の形態変化

Changes in shapes and microtextures on quartz grains of fluvial sediments at Hime Kawa.

*板宮 裕実^{1,2}、須貝 俊彦²*Hiromi Itamiya^{1,2}, Toshihiko Sugai²

1.科学警察研究所、2.東京大学大学院

1.National Research Institute of Police Science, 2.The Graduate School of Frontier Science, The University of Tokyo

[はじめに]

石英は風化に強く保存性が高い性質を有しており、粒子の表面には粒子の運搬過程及び堆積環境を反映した微細な孔や断口等が見られる。石英表面の観察は、1970年代頃から走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて行われており、粒子の表面形態と、運搬過程や堆積環境の関係が調べられている(Krinsley and Doornkamp, 1973; Mahaney, 2002)。粒子の表面形態の観察により後背地を推定する研究は、ヨーロッパをはじめとする安定陸塊での事例が大部分を占めている。粒子の表面形態は、機械的及び化学的作用から形成されるため、地形や地質の異なる地域では出現する形態的特徴やその頻度が異なることが考えられるが、日本のような変動帯のモンスーン地域における石英の表面形態については知見が不足している。日本において石英の表面形態の解析を後背地の推定に応用するためには、地形的要素と石英の形態を詳細に調べる必要があると考えた。そこで本研究では、日本で多く見られる急流河川に着目し、河川の上流から下流にかけて石英の表面形態や外形の変化を調べた。

[実験]

本研究では、長野県～新潟県を流れ、流路延長約60 km(こわたり河床勾配が1/100～1/110とほぼ変わらない)姫川を対象とした。姫川の上流から下流にかけて7地点の河床堆積物及び姫川河口より約10km離れた親不知の海岸堆積物を採取した。風乾した土砂試料は脱炭酸、脱鉄及び有機物分解を行い、粒径0.1 mm～1 mmの石英を観察に用いた。観察には日本電子製走査型電子顕微鏡JSM-6610LVを用い、加速電圧25 kVの高真空モードで1試料につき15粒観察した。蒸着は、パラジウム蒸着を30秒×2回行った。

[結果及び考察]

いずれの河床堆積物からも角張っている石英が多く観察され、その外形は上流から下流にかけて大きな変化は見られなかった。海岸堆積物では、海外での報告例(Vos, 2014)とは異なり河床堆積物に似た角張った粒子が多く観察された。一方、粒子表面の起伏度は下流へ向かうにつれて徐々に低下した。水中での粒子同士の衝突により、表面の起伏度は若干低下したものの、粒子の外形に顕著な変化を与えるだけの運搬距離はないことが推察される。また、姫川全域において、様々なタイプの石英の双晶が確認された。

石英粒子の表面には、貝殻状の断口、V字型の衝突痕、階段上の構造などの微細形態が確認された。いずれの微細形態も、水中での高いエネルギー環境下における粒子同士の衝突という機械的作用により形成されたと考えられる(Vos, 2014)。これらの形態の出現頻度は上流と下流で大きな変化は見られなかったが、包有物に由来すると考えられる直径約数 μm の微細な孔については、下流側の4試料で出現頻度が顕著に低下していた。姫川の中流域では、土砂供給量の多い支流である中谷川と土谷川が本流に合流するため、合流地点より下流側の3地点では、上流側の3試料と包有物の量に差のある、由来の異なる石英を観察している可能性がある。

キーワード：石英、表面形態、走査型電子顕微鏡、双晶、後背地推定

Keywords: quartz, surface texture, SEM, twins, provenance study