

第 344 回雑誌会

(Nov. 2, 2020)

(1) Mineralogy and geochemistry of modern Yellow River sediments:

Implications for weathering and provenance

Pang, H., Pan, B., Garzanti, E., Gao, H., Zhao, X., and Chen, D.

Chemical Geology, **488**, 76-86 (2018).

Reviewed by M. Matsunaga

中国の黄河流域には黄土高原などの土砂生産場が存在し、黄河の年間流送土砂量は世界一である。また、黄河は寒冷な乾燥地帯から半乾燥地帯を流れるため、堆積物の組成に影響を与える複雑な要因について研究するには非常に適した河川である。既往の研究では、風化や気候の影響について地球化学的手法を用いた調査事例はあるが、風化の指標となる粘土鉱物を対象とした事例は少ない。そこで本研究では、黄河の上流から中流域の河床、氾濫原および支流を対象とし、地球化学的手法に加え、鉱物学的手法を用いて、風化や起源など、堆積物の組成に影響を与える要因について調査した。試料は、黄河の河床、氾濫原、および支流の 214 地点から採取した。各試料について X 線回折 (XRD) 分析を行い、粘土鉱物を同定した。次に、XRD 分析の結果から得られたスメクタイト、イライト、カオリナイトおよび緑泥石のピーク面積を用いて、主要 4 鉱物の含有率を算出した。化学組成は、蛍光 X 線 (XRF) 分析を行い、堆積物に含まれる元素と酸化物の濃度を測定した。化学的風化の強度は、XRF 分析の結果から得られた酸化物の濃度を用いて、CIA 値 (Chemical Index of Alteration) を算出して評価した。CIA 値が 0~50 の場合は、化学的風化作用の影響を無視することができ、100 に近い場合は強い化学的風化作用を示す。

黄河の粘土鉱物群集の特徴は、2 つに分類された。上流域では、イライトと緑泥石の平均含有率の合計値が 79% となり、イライトと緑泥石が豊富な鉱物群集であった。これに対して、上流域の下部に位置するオルドス高原を流れる支流 10 河川 (Kongdui) と黄河の中流域は、スメクタイトの平均含有率が 70% となり、スメクタイトが豊富な鉱物群集であった。上流域の CIA 値の平均は 52 であった。また、イライトと緑泥石は、主に乾燥した寒冷気候条件下における物理的風化による生成物であるため、化学的風化による影響は無視できることが示唆された。一方、スメクタイトは、主に高温多湿条件下における加水分解による生成物である。しかし、Kongdui の CIA 値の平均は 47 となったことから、化学的風化による影響は無視できることが示唆された。スメクタイトは、オルドス高原に露出しているジュラ紀・白亜紀の碎屑岩に含まれており、Kongdui によって黄河に排出され、中流域まで輸送されていると考えられた。以上のことから、地球化学・鉱物学的手法を用いて、堆積物の風化作用の過程や起源を特定することができた。