

# わが国の岩石におけるウラン，トリウムの溶出挙動 II：ペグマタイトのナチュラルアナログ研究

## Leaching behavior of uranium and thorium(II): approach for pegmatite deposits

# 中田 正隆[1]; 小室 光世[2]

# Masataka Nakata[1]; Kosei Komuro[2]

[1] 東学大・教育・地学; [2] 筑波大・地球

[1] Dep. Astro. and Earth Sci. Tokyo Gakugei Univ.; [2] Inst. Geosci., Univ. Tsukuba

ウラン，トリウムは，電荷とイオン半径が地殻存在度の高い元素群とかけ離れているため不適合元素の HFS 元素に区分されるため，マグマ過程においてはマグマ中の残液に濃集され，他の不適合元素とともに特異な鉱物を形成することが知られている．したがって，超塩基性岩，塩基性岩より花崗岩に富み，さらに花崗岩マグマの残液で形成されたペグマタイトや熱水鉱脈に顕著に富む．わが国の地質体，特に火成岩におけるウラン・トリウムの地球化学的挙動，特に長期間における溶出挙動を解明する一環として，ペグマタイト中の放射性鉱物の変質状況について検討した．わが国の様々な花崗岩類に伴ってペグマタイトが知られているが，ここでは放射性鉱物が顕著に認められる阿武隈帯の白亜紀花崗岩類に伴われる福島県石川地方の東北珪長石鉱業の第一水晶山ペグマタイトを主対象とした．

第一水晶山ペグマタイトは，花崗岩中に径約 60m，垂直方向に約 70m の直立円筒状に胚胎し，いくつかの垂直な玄武岩岩脈によって貫かれる．ペグマタイトの内部は，鉱物組成や組織構造の違いに基づいて，花崗岩側から内部に向かって，境界部，文象帯，巨晶帯，石英帯に区分できる．境界部は，細粒の石英，カリ長石，斜長石，黒雲母からなる．文象帯は，境界部と鉱物組成は同じであるが，カリ長石中に石英が特徴的な文象構造をなし，黒雲母は短冊状をなす．巨晶帯は，巨大なカリ長石の間を石英が埋めている．一部では，石英に加えて，巨大な黒雲母，さらにこれに伴って，柘榴石，鉄カンラン石，磁鉄鉱，放射性鉱物，ごく局所的に硫化鉱物が認められる．石英帯は，透明ないし白色の塊状石英からなる．

巨晶帯の放射性鉱物としては，イットリア石，ジルコン，褐簾石，閃ウラン鉱，フェルグソン石，トロゴム石，テングル石，燐灰ウラン石，燐銅ウラン石が認められる．イットリア石は，緑色ガラス光沢の結晶塊をなし，黒雲母を伴うカリ長石中に存在する．ジルコンは，黒雲母やこれに近接したカリ長石中の暗緑色の単結晶や放射状集合体と，石英やカリ長石中の淡褐色の塊状集合体が認められる．褐簾石は，黒褐色不透明で，石英や黒雲母中に角柱状，放射状，塊状をなす．閃ウラン鉱は，フェルグソン石やジルコン中の径 1～2 mm 程度の黒色不透明の包有物として存在する．フェルグソン石は，黒色不透明で，周囲の黒雲母と同方向の短柱状の結晶として認められる．テングル石は，淡黄色土状で，黒雲母や柘榴石の粒界や割れ目中に産出する．トロゴム石は，イットリア石やフェルグソン石の外側に黄～褐色土状をなし，イットリア石やフェルグソン石の変質分解物と判断される．外縁部がトロゴム石に交代されたイットリア石単結晶の EPMA 分析の結果，トロゴム石はイットリア石と比較して，Th，Ca，Fe に富み，Y，Si に乏しく，同程度の U を含む．燐灰ウラン鉱と燐銅ウラン鉱は，鱗片状結晶をなし，カリ長石のへき開面や割れ目などを埋めて産出する．

検討したペグマタイトは，形成直後の熱水作用以降は，花崗岩と同様の冷却履歴を経たものと考えられ，地表から地下数 km 程度の深部地質環境における鉱物の変化を示しているとみなされよう．ジルコン，褐簾石では顕著な変質が認められず，一方，イットリア石，フェルグソン石が変質しその場にトロゴム石が形成されていることは，鉱物の種類が元素の溶出に大きく影響していることを示す．変質にともなってイットリア石の Th/U が増加することは，Th と比較して相対的に U は溶脱除去されたことを示す．周辺の割れ目中の燐灰ウラン鉱と燐銅ウラン鉱は，変質で溶脱除去されたウランを起源としている可能性がある．燐灰ウラン鉱と燐銅ウラン鉱などの変質鉱物の分布様式は，花崗岩中の酸化的な水理地質環境でのウランの移行様式を示すアナログ実験と考えられる．