

カソードルミネセンス観察に基づいたコーツァイト礫の分類

Classification of quartzite pebbles based on the cathodoluminescence observation

久田 健一郎[1], 志村 良子[2], 小室 光世[3]

Ken-ichiro Hisada[1], Ryoko Shimura[2], Kosei Komuro[3]

[1] 筑波大・地球, [2] 筑波大・第一・自然, [3] 筑波大・地球科学

[1] Inst. Geosci., Univ. Tsukuba, [2] Earth Sci, Tsukuba Univ, [3] Geoscience, Tsukuba Univ

Cathodoluminescence (以下 CL) 顕微鏡観察は、碎屑性粒子と2次セメントが容易に識別できることから、石英質砂岩などの研究においてその威力を発揮する。また源岩の違いにより、様々な CL 発光色を有することから、発光色を分類し、その含有割合を算出することにより供給源を導き出すことも可能である。本研究では、中生界産出のコーツァイト礫の CL 観察を行い、コーツァイト礫の分類とその意義について考察した。なお本研究に用いたコーツァイト礫は、手取層群山原層、同層群赤岩層、相馬中村層群富沢層から採集されたものである。

一般的に石英は CL 発光強度が低い上、経時変化が大きい。そのため、観察条件によって得られる結果が大きく影響されることから、異なる試料を比較するためには、毎回同じ条件下でなければならない。今回設定した石英の CL 観察の最適条件は、電流電圧 15kv-0.8mA、照射面積 55mm² である。またスライドガラスで毎回ビーム条件がおなじであるか確認し、照射開始直後に CCD カメラで撮影を行った。その露出時間は 15 秒間である。

光学顕微鏡と CL 顕微鏡観察に基づき、コーツァイト礫を以下の 5 タイプに分類した。

タイプ I

光学的連続性のある石英の境界は、緩やかな曲線状態にある。dust ring が明瞭であり、光学顕微鏡でも碎屑性粒子と2次石英を識別することができる。波動消光などの変形構造はない又はごく稀に観察される程度である。CL 顕微鏡で観察される粒子間の接触関係は、2次石英を挟んで独立であるか、点接・面接関係にある。個々の粒子は、多様で特徴的な色調を示し、強度が高く、粒子による CL の違いが明瞭である。overgrowth を 2 段階識別することができる。

タイプ II

連続性のある石英の境界は、激しい縫合状態にある。縫合が進み、microstylolite や subgrain が形成されている。dust ring はわずかに観察される程度であり、もとの碎屑粒子の形状は識別できない。ほとんどの石英が強く波動消光し、双晶が稀に観察される。CL 顕微鏡で識別可能な粒子間の接触関係は、凹凸又は縫合関係である。石英の CL は不均質であり、色調をはっきりと観察することは出来ない。全体に強度が低く、似た色調になっている。

タイプ III

光学的に連続した石英の境界は、直線又は緩い縫合状態にある。dust ring は全く観察されず、碎屑性粒子に関する情報は得られない。波動消光を示す粒子と示さない粒子が共存する。CL が異なる石英粒子の接触関係は、直線又は緩い縫合関係である。色調は単調であり、個々の粒子の特徴はない。

タイプ IV

光学的に連続した石英の大きさは様々である。その境界は直線か縫合状態にあるが、境界を識別しにくい。強く波動消光し、稀に変形ラメラが見られる。全ての石英が同じ CL を示し、その境界は定かでない。

タイプ V

光学的に連続した石英の大きさは不揃いであり、規則性はない。その境界は緩やかな曲線又は縫合状態である。強く波動消光し、稀に変形ラメラが見られる。CL は縞状に変化する。

以上のように、タイプ I から III にかけて、1) 粒子の接触関係と変形構造の発達様式と 2) 粒子固有の CL を示すこと(青 CL の消失)から、石英粒子の続成作用による連続的な変化とみなせる。これらは orthoquartzite に分類される。タイプ IV は CL が一色であり粒子固有の CL は観察されないこと、粒子の配列に伸長方向があることから、ある程度の変成作用を受けたと考えられる。これは metaquartzite に分類される。タイプ V は、CL 顕微鏡下で単一粒子内に CL の縞状変化が見られ、成長縞と推定できることから、hydrothermal quartz と考えられる。