

高圧状態における変泥質岩の平衡鉱物組合せの解析：三波川帯変成岩への応用

P-T pseudosection analysis of high-pressure metapelites: stability of sodic phases in Sambagawa metamorphic rocks

瀨瀬 佑衣^{1*}, 榎並 正樹¹, 宮副智之¹

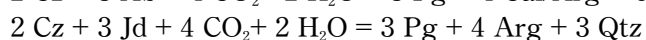
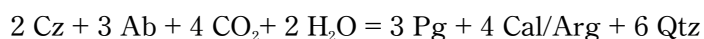
Yui Kouketsu^{1*}, Masaki Enami¹, Tomoyuki Miyazoe¹

¹名古屋大学環境学研究科

¹Graduate School of Environmental Studies

三波川変泥質岩の平衡鉱物組合せを調べるため、P-Tシュードセクション法を用いた解析を行った。特に高圧条件下における安定なNa相鉱物に注目し、多くの変泥質岩からエクロジャイト相の指標鉱物であるオンファス輝石が見出されない理由を探った。シュードセクション図作成には、解析ソフトPerple_X 07を用いた。温度圧力範囲はP=0.5-2.5 GPa, T=400-600°Cで、MnO-Na₂O-K₂O-CaO-FeO-MgO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O (MnNKCFMASH)系と、MnO-Na₂O-K₂O-CaO-FeO-MgO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O-CO₂(MnNKCFMASHCO₂)系について解析した。解析に用いた変泥質岩試料は、四国中央部三波川帯の汗見川地域high-grade garnet zoneのCS82102701と、別子地域Albite-biotite zoneのTH77052717とZWK02である。ざくろ石に包有されているNa相鉱物としてTH77052717はパラゴナイトを、ZWK02はパラゴナイト、藍閃石、オンファス輝石を含んでいた。ざくろ石中の包有鉱物組合せから、ZWK02は平衡温度圧力状態がP=1.7-1.9GPa, T=470-530°Cと見積もられている。石英ラマン圧力計を用いた分析において、TH77052717はZWK02と同程度の高圧状態を経験した可能性が示されている。CS82102701とTH77052717は一般的な三波川変泥質岩の全岩組成値を示すが、ZWK02は三波川帯の変泥質岩と変塩基性岩の中間的な組成を示す。

解析の結果、一般的な三波川変泥質岩2試料(CS82102701, TH77052717)はMnNKCFMASH系において、エクロジャイト相程度の高圧状態になってもNa輝石は出現せず、代わりにNa相としてパラゴナイトが0.5-2.5GPaの広い圧力範囲にわたって安定であることが分かった。Na輝石は2.3GPa以上で出現した。MnNKCFMASH系で解析したZWK02のシュードセクション図での主なNa相鉱物は1.0GPa程度でNa輝石が安定となり、パラゴナイトは出現しなかった。全岩組成値のNa/Al値の変化に伴うパラゴナイトとNa輝石安定領域の変化を調べるため、TH77052717とZWK02を端成分とする混合全岩組成値を用いて解析した。その結果、全岩組成のNa/Al値が高くなるに従い、Na輝石の安定領域が広がり、パラゴナイトは狭くなることが分かった。実際の観察において、TH77052717はざくろ石中にオンファス輝石は含まれないがパラゴナイトが確認されたことと調和的である。一方、ZWK02のような高いNa/Al値をもつ特殊な変泥質岩はオンファス輝石が出現しやすいことが示された。ZWK02は基質部分に炭酸塩鉱物を多く含むため、流体相にCO₂も加えたMnNKCFMASHCO₂系(XCO₂=0.01)についても調べた。流体がCO₂を含む場合には、Na/Al値の高い変泥質岩でも400-500°C付近の低温側でNa輝石が減少し、パラゴナイトの安定領域が出現することが明らかとなった。これは、以下の反応式で説明できる。



CO₂を系に含めた結果は、ZWK02にオンファス輝石とパラゴナイトが共存している観察事実とよく一致する。

シュードセクション法による解析の結果、低いNa/Al値をもつ一般的な三波川変泥質岩にはエクロジャイト相程度の高圧状態でもオンファス輝石は形成されにくく、代わりにパラゴナイトが安定であることが示された。また、流体相としてH₂OとCO₂を考慮するとより実際の観察に近くなることが分かった。以上の結果は、(1)変泥質岩においてオンファス輝石はエクロジャイト相条件下における主要なNa相であるとは限らないこと、(2)オンファス輝石を含まない変泥質岩でもエクロジャイト相変成作用を経験した可能性があること、(3)パラゴナイトは変泥質岩における重要な高圧の指標と成りうることを示唆している。これらの情報は、今後鉱物組合せに基づいてエクロジャイト・ユニットの分布範囲を決める上で非常に重要な情報である。

キーワード:変泥質岩,シュードセクション法,パラゴナイト,エクロジャイト相変成作用, Na相,三波川帯

Keywords: Metapelite, Pseudosection, Paragonite, Eclogite facies metamorphism, Na phase, Sambagawa belt (Sanbagawa belt)