

所属・資格 地球科学科・教授

申請者氏名 竹内 真司

研究課題		岩石中の間隙およびシール特性に関する研究
報告の概要	研究目的 および 研究概要	本研究では、亀裂や粒子間隙などの空隙構造、およびこれら空隙を充填する鉱物の地質学的、水理的、力学的性状を把握することにより、岩石中の物質移行メカニズムを理解することを目的とする。このため、形成年代の異なる付加体（中新世葉山層群と始新世～中新世の瀬戸川層群）中に含まれる泥質岩起源の炭酸塩コンクリーションを対象に顕微鏡観察による微視的構造の確認を行うとともに、粉末X線回折、変水位透水試験やエコーチップ硬さ試験機による硬度測定などを行い、粒子間隙への炭酸塩の充填状況やシール特性について検討した。
	研究の 結果	粉末X線回折（XRD）の結果、葉山層群、瀬戸川層群のコンクリーションともに石英が含まれるが、その強度（cps）は瀬戸川層群の試料の方が高い値を示した。また葉山層群の試料にはドロマイト（CaMg(CO ₃) ₂ ）が、瀬戸川層群の試料にはシデライト（FeCO ₃ ）が特徴的に含まれていることが分かった。また、薄片による顕微鏡観察では、両者とも判別が困難な微細な結晶が多数確認された。これらはXRD分析の結果を考慮すれば、碎屑物の粒子間隙をドロマイトやシデライトなどの炭酸塩鉱物が充填していると考えられる。エコーチップ硬さ試験機による硬度測定の結果、葉山層群の試料の硬度値は700～800、瀬戸川層群のそれは900前後を示した。変水位透水試験の結果、葉山層群の試料の透水係数は 4×10^{-9} (m/s)以下を示したが、瀬戸川層群の試料は今回の試験方法では水位変化がほとんどなく測定不能であった。これまで実施した様々な種類のコンクリーションも含めた硬度値と透水係数の関係をグラフにプロットすると、硬度値が高いほど透水係数は低くなる負の相関性（相関係数は0.9以上）を有することが分かった。
	研究の 考察・ 反省	形成年代が異なる葉山層群と瀬戸川層群の炭酸塩コンクリーションは、共に緻密な組織を示すものの、同程度の大きさの試料では瀬戸川層群の方がより重く硬い傾向を示す。これはXRD分析で判明した、石英の量やシデライト中に含まれる鉄が影響していると考えられる。コンクリーションは生命体の死滅後、生命体中の有機酸と海水中のカルシウムなどとの過飽和沈殿反応により、地質学的には極めて短期間で形成・固化することが明らかとされている（Yoshida et al.,2015 など）。このため、コンクリーションは形成後から現在に至る数千万年間、プレートの沈み込みにより著しい変形を受けた付加体中においても安定的に存在できたと考えられる。このメカニズムを応用して現在開発が進められている人工コンクリーションを用いることで地下構造物の空隙構造やボーリング孔の超長期のシーリングが期待される。
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所	研究会名 発表テーマ 年月日/場所	<p>[研究発表]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・令和4年度応用地質学会研究発表会「地質年代の異なる炭酸塩コンクリーションの工学的特性について」 2022年10月14日 関西大学千里山キャンパス100周年記念会館 ・令和4年度応用地質学会研究発表会「形成環境が異なる炭酸塩コンクリーションの工学特性について」 2022年10月14日 関西大学千里山キャンパス100周年記念会館
研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	研究会名 発表テーマ 年月日/場所	<ul style="list-style-type: none"> ・第32回社会地質学シンポジウム「葉山層群と瀬戸川層群から産する炭酸塩コンクリーションの工学的特性の検討」 2022年11月25日 日本大学文理学部4号館442教室 <p>[成果物] 炭酸カルシウムコンクリーションの水理・力学特性、地質学雑誌、128巻・1号、2022年12月29日発行</p>