

氏 名	さいとう ゆう 齋 藤 有
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 3142 号
学位授与の日付	平 成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	理 学 研 究 科 地 球 惑 星 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Grain-size variations of sandy hyperpycnal-flow deposits in lacustrine prodelta environments (湖成プロデルタ環境における砂質ハイパーピクナル流堆積物の粒度変化)
論文調査委員	(主 査) 助教授 山 路 敦 教 授 平 島 崇 男 助教授 前 田 晴 良

論 文 内 容 の 要 旨

堆積物が懸濁した河川の洪水流が、河口から海に出て、混濁流になって海底を流れ下ることがある。ハイパーピクナル (HP) 流である。混濁流はこれまで一般に、海底斜面の崩壊によって発生すると考えられていた。そのような流れの堆積物 (タービダイト) と HP 流の堆積物とをいかにして識別するかが、堆積学で最近問題になっている。1990年代後半になって、HP 流が海底での重要な物質輸送メカニズムであること分かってきたからである。

HP 流は数日から数週間にわたって長時間継続するという点で、斜面崩壊で発生する一般的な混濁流と著しく異なるため、タービダイトとは異なる特徴を持つ堆積物を形成する。最近の研究では、1枚のHP流堆積物を識別する基準として、地層の下部で逆級化、上部で正級化という級化様式を有することが指摘された。洪水時の河川での増水と減水に対応するHP流の増大と減水が、そのような級化様式を形成するとされている。しかしながら、それを指摘した研究は河口から数百kmも離れた深海堆積物の観察にもとづいており、洪水との因果関係は証明されていない。

そこでこの研究では、河口の近くで堆積し、浅海よりも堆積物が初期の形で保存されやすいことが期待される湖成デルタの堆積物を扱った。宍道湖の現在の堆積物と更新統の古琵琶湖の堅田累層である。

宍道湖では、斐伊川河口にデルタが形成されている。そのプロデルタに相当する層準の砂質堆積物は、堆積相解析から全て洪水にともなって堆積したものである。それらの堆積物について1 cm 区間毎に粒度分析を行ったところ、多くの地層が逆級化する下部と正級化する上部とに区分できるという、HP 流堆積物の認定基準をみたしていた。

しかし、深海において正級化のみを示す地層も HP 流の産物である可能性のあることも示された。すなわち、逆級化と正級化の組合せのうち河口に近いものほど前者が、そして沖側のものほど後者が卓越していたということである。そして、最も沖のものは正級しか示さなかった。級化様式には、河口からの距離と強い相関が見られたわけである。このことは洪水によって形成するHP流堆積物でも、逆級化構造を伴う層の到達距離には限界があることを示唆している。

古琵琶湖層群堅田累層は堆積相解析により、活発なテクトニクスによって形成した急斜面を持つ深い湖に形成したデルタの堆積物であることが示された。そのプロデルタの下部に相当する層準に見られる厚いタービダイトの微細区間ごとの粒度分析を行い、詳細な級化様式を明らかにした結果、多くが逆級化する下部と正級化する上部とからなることが明らかになった。河川層に相当する部分の堆積物の粒度分布形との類似からもそれらはHP流堆積物であることが示唆される。一方、完全に正級化するタービダイトは5cm以下の薄いものに限られる。このことは、急な斜面を持つデルタにおいてHP流が斜面崩壊で発生する混濁流より優勢であったことを示唆する。

このように、申請論文は、湖成デルタの堆積物を扱い、これまで知られていなかった沿岸域の洪水堆積物および洪水との関連が示唆される堆積物の詳細な級化様式と、距離や地形に依存するその多様性を、詳細な粒度分析を含む堆積学的研究によって明らかにした。これらの結果は、HP流からの堆積作用を追及する今後の研究に有用な基礎データを与えると同時に、HP流堆積物の重要性を喚起したことで今後の湖成デルタの研究に大きな影響を与えるものといえる。

論文審査の結果の要旨

堆積物が懸濁した河川の洪水流が河口から海に出て、混濁流になって海底を流れ下ることがある。ハイパーピクナル流である。混濁流はこれまで一般に、海底斜面の崩壊によって発生すると考えられていた。そのような流れの堆積物（タービダイト）とハイパーピクナル流の堆積物とをいかにして識別するかが、堆積学で最近問題になっている。1990年代後半になって、ハイパーピクナル流が海底での重要な物質輸送メカニズムであること分かってきたからである。それによって堆積した一枚の地層には、下部に逆級化、上部に正級化という級化様式がみられ、それがハイパーピクナル流堆積物の認定基準であるという説が、陸地から遠く離れた深海艇堆積物の観察から提出されている。

本研究では、まず河口に近く、洪水にともなって堆積したことがはっきりしている宍道湖中の斐伊川デルタの先端部について、地層の粒度組成を詳細に調べた。湖沼を選んだのは、海水より淡水の比重が小さいためにハイパーピクナル流の発生頻度が大きく、波浪などで堆積物が乱されることが、浅海の地層より少ないためである。その結果、上記の粒度変化が確かにみられることがしめされた。しかし河口から離れるにつれ、逆級化した下部は薄くなることが発見された。つまり、正級化する沖合の堆積物にもハイパーピクナル堆積物が存在する可能性があることが、本研究で示されたわけである。

そうした成果を背景にして次に本研究では、第四紀中頃に堆積した古琵琶湖層群堅田累層を研究対象とした。斐伊川デルタと違って後背地は堆積時に急激な上昇を行い、また湖底の傾斜もより大きい。そのプロデルタの下部に相当する層準に見られる厚いタービダイトの微細区間ごとの粒度分析を行い、詳細な級化様式を明らかにした結果、多くが逆級化する下部と正級化する上部とからなることが明らかになった。河川層に相当する部分の堆積物の粒度分布形との類似からもそれらはハイパーピクナル流堆積物であることが示唆される。一方、完全に正級化するタービダイトは5cm以下の薄いものに限られる。このことは、急な斜面を持つデルタにおいてハイパーピクナル流が斜面崩壊で発生する混濁流より優勢であったことを示唆する。

このように、申請論文は、湖成デルタの堆積物を扱い、これまで知られていなかった沿岸域の洪水堆積物および洪水との関連が示唆される堆積物の詳細な級化様式と、距離や地形に依存するその多様性を、詳細な粒度分析を含む堆積学的研究によって明らかにした。これらの結果は、ハイパーピクナル流からの堆積作用を追及する今後の研究に有用な基礎データを与えると同時に、ハイパーピクナル流堆積物の重要性を喚起したことで今後の湖成デルタの研究に大きな影響を与えるものといえる。よって、本論文は博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。また、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。