



Title	Cross Lamination Conformably Superimposed on Parallel Laminae : Flume Experiments and Applications to Geologic Records
Author(s)	遠藤, 徳孝
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41588
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	えん とう のり たか 遠 藤 徳 孝
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 3 6 1 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 11 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科物理学専攻
学 位 論 文 名	Cross Lamination Conformably Superimposed on Parallel Laminae: Flume Experiments and Applications to Geologic Records (平行葉理上に連続して重なる斜交葉理の形成過程：水路実験と地質 記録への適応)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 砂村 継夫 (副査) 教 授 山中 高光 教 授 交久瀬五雄 助教授 植田 千秋 京都大学教授 増田富士雄

論 文 内 容 の 要 旨

ベッドフォームの遷移は従来、流速が上昇する過程と減衰する過程とでベッドフォームの変化は同じ道筋を逆の順序でたどると考えられてきた。そこで、流れがデューン条件からアッパープレーンベッド条件へ変化するとき、アッパープレーンベッド条件からデューン条件へ変化するときのベッドフォームの変化を実験的に調べた。その結果、実際には二つの過程のベッドフォームの変化は、それぞれ違う道筋を経て平衡状態に達することがわかった。そして、アッパープレーンベッド条件からデューン条件へと変わる際に、デューン条件でありながら、小型のベッドウェーブである“アッパーリップル”が生じることが分かった。“アッパーリップル”はこれまでの研究では認識されてこなかったものである。“アッパーリップル”は波長、波高が小さく、移動速度は、同じ流速で出来るデューンより速い。波長、波高を成長させデューンに近づくにつれて、移動速度は低下する。また、“アッパーリップル”は同様の大きさを持つリップルに比べ、流れに平行な断面の形状は対称性がよい。高速ビデオを用いた観察により、リップルの下流側斜面では重力によるなだれによって砂粒子が移動するのに対し、“アッパーリップル”ではシートフロー状に粒子が移動することが分かった。続いて実験中に砂を供給することで、“アッパーリップル”からデューンへと成長するまでに累重した堆積物を実験的に形成させた。その堆積構造は、自然界に見られるタービダイトや洪水堆積物などの流速の減衰過程にできたものの構造に似ていた。この構造の成因はベッドウェーブの大きさの成長及び移動速度の低下によって説明が出来る。さらに、実験堆積物の、それを構成している砂粒の粒子配列を調べた。最下部の“アッパーリップル”の部分では粒子長軸の支配的な向きはラミナと大きな角度と交わる。一方、最上部のデューンの部分では、粒子長軸の支配的な向きはラミナの方向と近い。これにより、ある与えられた流速に一つ一つ対応した配列があるわけではなく、ベッドウェーブ上で起こる堆積作用によって粒子配列が決まることがわかった。この結果は、高速ビデオの観察結果と調和的である。つまり、移動形態と粒子配列の傾向との対応を付けることが出来た。次に、野外の200万年前の地層から、自然の乱泥流堆積物を採取し、粒子配列を調べた。その結果、平行葉理の直上に連続して重なる斜交葉理は実験で得た“アッパーリップル”による堆積物と同様の粒子配列を示した。遷移的なベッドフォームである“アッパーリップル”の痕跡が自然界の地層にも残されることが明らかとなった。このことから、自然の乱泥流堆積物にデューンの痕跡が見つからないのは、“アッパーリップル”の状態から波長、波高を成長させるより先に、乱泥流が減衰するからであると考えられる。今後、本研究をさらに発展させれば、堆積物から、それを形成した流れの減衰率の推定が可能になると考えられる。

論文審査の結果の要旨

乱泥流の流速が減衰する過程で堆積したタービダイトにデューンの痕跡である大型の斜交層理が、リップルとプレーンベッドの痕跡の間になぜ見つからないのか、ということが長い間未解決のままであった。

遠藤徳孝君は従来行なわれてきたような、流速を上げて定常状態をつくりだす実験だけではなく、流速が減衰する過程での実験を行ない、この問題の解決に迫った。実験の結果、プレーンベッドからデューン状態に減速した場合、アッパーリップルと彼が名づけた遷移的な小型のリップルが最初にできることがわかった。しかもそのアッパーリップルは堆積状態で保存され、斜交層理をつくることが明らかにされた。また、アッパーリップルの移動過程での粒子の動きなどを高速ビデオで観察し、通常のリップルとの違いを見いだした。その結果から、地層の斜交層理の粒子配列を解析すれば、二つのリップルの区別ができることを発見し、地質時代のタービダイトにもアッパーリップルの痕跡が残っていることを明らかにした。結論として、タービダイト中の堆積構造の変化は連続した減速過程で説明できること、デューンの痕跡は残っていないがデューン条件での痕跡は残っていることを提示した。この研究は、地層から過去の水理条件を求める研究に、これまでにない減衰過程での実験が必要であること、遷移的な条件での痕跡が地層に残ること、さらに、これまでの研究では深く認識されなかったある時点での底面の地形が、その前の状態に強く影響されることを示している。

以上のようにこの研究はこれまで長く謎であった重要な問題を、その方法論を含めて新しい視点から解決し、多方面に影響を与えるものと思われる。よって、本論文は博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。