



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Provenance and depositional variability in response to climate and sea level changes in the subaqueous Yangtze delta and the inner shelf of the East China Sea during the middle and late Holocene [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	王, 可
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第11788号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/59345
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Ke_Wang_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士 (環境科学)

氏 名 王 可 (オウ カ)

審査委員	主査	教 授	杉本 敦子
	副査	教 授	吉川 久幸
	副査	准教授	山本 正伸
	副査	助 教	入野 智久
	副査	主席研究員	齋藤 文紀 (産業技術総合研究所 地質情報研究部門)

学 位 論 文 題 名

Provenance and depositional variability in response to climate and sea level changes in the subaqueous Yangtze delta and the inner shelf of the East China Sea during the middle and late Holocene

(中期－後期完新世における気候および海水準変動に応答した揚子江デルタおよび東シナ海陸棚の堆積物供給源および堆積様式の変化)

東アジア夏季モンスーン (EASM) は東アジア中緯度全域に多量の降水をもたらすことで特徴付けられ、その降水量変動による豪雨や干ばつは、そこに住む人々の生活の持続性や生存可能性に深刻な影響を与える。そのため、EASMの長期的変動性とその制御機構の理解は、将来の東アジア地域の気候変動とその生活への影響を予測するために極めて重要である。

EASMによる降水は、毎年4月頃に中国揚子江流域南部において、北東-南西方向に伸びる降水帯が発生することに始まり、5月から8月にかけてこの降水帯は、揚子江流域を北西に向けて進行していく。このため、東西に長く延びる揚子江の流域内においては、季節の進行とともに雨域が下流から上流へと移動していくことになる。また、揚子江流域内の地質は、中下流域 (南東部) が先カンブリア代、上流域下部 (中部) が古生代、上流域上部 (北西部) が中生代と、EASM雨域と平行する形で大きく時代の異なる岩石が分布しているため、雨域の季節進行にともなって、揚子江によって運搬される懸濁物の形成年代と組成が変化していくと考えられる。このことは同時に、雨域の北西限位置 (EASMフロント) や雨量の長期的変化が、揚子江によって運搬されて河口から東シナ海陸棚に堆積する碎屑物の組成を大きく変える可能性を示唆する。揚子江河口からその南部の内側陸棚域には、南西方向に細長く延びる厚い泥質の堆積体があることが知られており、揚子江河口付近ではデルタ、南西部では泥帯と呼ばれている。この厚い泥質堆積体は、完新世の海水準上昇に伴う水深の増加によって空間ができたことによって堆積場が準備され、東シナ海の大きな潮位差による潮流と冬季に強化される南向きの沿岸流の働きによって、夏季に揚子江から排出された大量の堆積物が蓄積されることによって出来たと考えられている。そこで本研究においては、この揚子江起源の堆積物からなる泥質堆積体の中で、供給源に近いデルタとそこから離れた泥帯から堆積

物コア試料を採取し、それらの堆積物の組成と粒度を分析し、各地点の堆積物に残された碎屑物供給源および運搬動態の解析を試みる。碎屑物供給源からは過去における雨域の変化が、運搬動態からは揚子江河川流出量（雨量）の変化が復元されることが期待されるので、中期-後期完新世における長期的なEASM降水の変動様式を明らかにできる。

解析に利用した試料は、デルタ域YD13地点（水深37 m）および泥帯域MD01-3039/3040地点（水深47 m）から得られたコアである。揚子江は細粒シルトサイズの粒子を普段は懸濁状態で運搬しており、洪水などのイベント時には粗粒シルトサイズ粒子の運搬量が増えると考えられる。そこで、YD13試料については、粗粒シルト／細粒シルトの量比を、MD01-3040試料ではレーザー回折・散乱型粒度分析装置によって粒径分布を測定し、そこに含まれる細粒シルト・粗粒シルトの量比と各モード位置を数値的に解析して、堆積物粒度の評価に用いた。また供給源推定のためには、細粒シルトおよび粗粒シルト画分を沈降法によって抽出した上で、それぞれの画分に含まれる石英粒子の電子スピン共鳴（ESR：源岩の年代が古いほど値が大きい）と結晶度（CI：源岩の種類・岩型によって値が変化）を分析した。特にESRの小さい（新しい）石英は上流域から、大きい（古い）石英は南東の下流域から供給されていることが、揚子江各支流の河床堆積物の解析から分かっている。

まずは得られたコアについてどちらの地点においても、近傍で採取した複数のコア間の岩相対比によって一本のほぼ連続な柱状試料を構成し、年代モデルの構築と分析に用いた。そして、詳細な岩相タイプの分類とその組み合わせによる岩相単位の認定を行い、堆積環境の変化を推定した。結果として、デルタ域YD13地点では、5000年前までの堆積物は潮流の影響を強く受けており、ESRの値にも影響があるようだが、それ以降は細粒シルト画分の石英ESR値は良く碎屑物供給源の変化を記録しているものと見られ、3800年前まではEASMフロントの位置は南東下流域に、それ以降は北西上流域と中流域付近を千年スケールでシフトすることが分かった。また、比較的粗粒なイベント層において、細粒シルト画分中の石英ESRが極小値となることが多く、洪水はより上流域を起源とする場合が多いらしいことが示唆された。泥帯域MD01-3040地点では、7500年前までの堆積物は海水準上昇の影響を受けた堆積物からなるが、それ以降の泥質堆積物においては、その細粒シルトのモード位置の千年スケール変動において、その極小値が、従来研究から知られるEASM少雨期に良く対応することが観察された。そのため、堆積物の運搬・再移動によるバイアスがあるにも関わらず、泥帯域の細粒シルト画分の粒径が、揚子江河川流出量のプロキシとして使える可能性があることが分かった。

デルタ域YD13地点および泥帯域MD01-3040地点それぞれから得られた、EASMフロント位置と揚子江河川流出量との変動を比較すると、EASMフロントが北西（内陸側）にある時ほど揚子江河川流出量が多くなっている傾向が見られた。この観察からは、少なくとも最近5000年間にわたる千年の時間スケールでは、強いEASMが、より北西へのフロントの進行とより多雨（あるいは長い雨期）を伴うということが示唆される。

審査委員一同は、以上の成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であることも認め、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。