

令和 4 年 9 月 1 日現在

機関番号：15201

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H02980

研究課題名(和文) 潮汐卓越型エスチュアリーにおける堆積モデルの再構築

研究課題名(英文) Facies model of a tide-dominated estuary revisited

研究代表者

齋藤 文紀 (Saito, Yoshiki)

島根大学・学術研究院環境システム科学系・教授

研究者番号：00357071

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、Dalrympleらによって提示されてきた潮汐卓越型のエスチュアリーへの堆積モデルを、メコンデルタにおける最新の研究成果に基づき再構築することを目的とした。潮汐が卓越する大河川河口域の堆積作用を再検討した結果、大河川の下流域は河口に向かって川幅が広くなり水深が減少する特徴的な地形と、泥質な砂泥互層の堆積相の堆積物からなることで特徴づけられ、潮汐が地形と堆積作用を支配していることが判明し、新たな潮汐卓越型の下流河口域の堆積モデルを提示した。また放棄分流水路の堆積相は潮汐によって外側から供給される細流堆積物の堆積相で特徴づけられ、潮汐卓越型の放棄分流水路の堆積モデルを初めて提示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、潮汐が卓越する大河川の堆積作用の理解を深めるとともに、大河川の維持管理に貢献する。現在多くの大河川で砂利採取が行われており、河岸侵食や河道水深の増加による塩水侵入などの環境劣化が問題となっている。本研究は潮汐が影響する河川下流域における堆積作用や物質収支の理解を深め、大河川の維持管理や人間活動の影響評価に貢献する。また今回提示したモデルは地質時代の地層の解釈に新しい見方を提示するもので、特に石油貯留岩の堆積環境の理解や層相分布の解釈に貢献する。

研究成果の概要(英文)：The tide-dominated estuary model was revisited based on the study of modern tide-dominated large river systems, with a focus on the fluvial to marine transition zone in a tide-dominated setting. A tide-dominated river deltas show characteristic upstream to downstream trends in channel width, sinuosity, and depth, and in sediment facies distributions. There are two distinct tracts separated by areas of morphological changes and sediment facies changes. The upstream tracts are characterized by constant width, relatively high sinuosity, seaward-increasing depth in morphology, and relatively coarse-grained sediment, and are mainly controlled by the fluvial dynamics. The downstream tracts are characterized by seaward-increasing width, relatively low sinuosity, seaward-decreasing depth in morphology, and sand-mud alternations in sediment, and are mainly controlled by the tidal dynamics. These delineations are crucial to understanding the processes of deltas and estuaries.

研究分野：堆積学，第四紀学，地質学，

キーワード：デルタ エスチュアリー 潮汐卓越 堆積相モデル メコン河 放棄河道 大河川

## 1. 研究開始当初の背景

河口域の堆積システムは、海退期のデルタと海進期のエスチュアリーに分けられ、波浪や潮汐など、どの営力が卓越するかで更に細分されてきた (e.g., Boyd et al., 1992; Dalrymple et al., 1992) . このうち、エスチュアリーシステムは、Dalrymple et al. (1992)によって、おぼれ谷を充填し、河川と海洋のプロセスが混在する河口域の堆積システムとして定義され、波浪卓越型と潮汐卓越型に細分された。また Dalrymple et al. (2006)や Boyd et al. (2006)では、おぼれ谷のセッティングが除かれ、より広く海進期の河口域の堆積システムとして定義され、河川と海洋のプロセスの両方の影響を受けていること、堆積物が河川と海洋の両方から供給されていることが特徴とされている。一方、近年河口域の堆積環境において、河道の水深が海水準よりも低い場所は backwater として、また河の中で淡水環境にもかかわらず潮汐の及ぶ範囲は tidal river として注目され、河川と海洋の境界域「Fluvial-Marine Transition Zone」の堆積相や堆積プロセスに焦点があてられるようになってきている(たとえば Dalrymple & Choi, 2007; Ashworth et al., 2015; Gugliotta et al., 2016) . これらの一連の研究の中で提示されてきたモデルには、いくつかの問題点がある。たとえば、現在世界で見ることのできるエスチュアリーは、河川からの土砂供給が少ない河口域であり、土砂供給の多い河口域では、既におぼれ谷が埋積され、デルタが形成されていることから、現在は河川からの土砂供給の大きなエスチュアリーを見ることができない。このことから、このような堆積モデルが除外されており相対的に海洋からの土砂供給が大きなモデルとなっている。また現行のモデルでは、通常時と洪水時の河川営力や水位の違いについては、洪水時(雨季)には河口部まで河川の高い水位の影響が及ぶことが示されている。しかし、潮汐卓越型の大河川では雨季においても水位の影響は数 10km から 100km ほど内陸で止まっており、河口近くでは洪水時においても潮汐の営力が卓越しており、このような現象が考慮されていない。

## 2. 研究の目的

本研究は、Dalrymple らによって提示されてきた潮汐卓越型のエスチュアリーの堆積モデルを、メコンデルタにおける最新の研究成果に基づき、再構築することを目的としている。従来のモデルは河川からの土砂供給量の少ないエスチュアリーのモデルであり、近年明らかになってきた潮汐卓越型デルタの潮汐の及ぶ河道での地形や堆積物の研究成果が含まれていない。本研究では、メコンデルタの河道における地形と表層堆積物の最新の成果や他地域のデータを基に、潮汐卓越型のエスチュアリーの堆積モデルを再構築する。また過去の地層に適用するために、放棄・埋積された放棄河道においてボーリングにより試料を採取し、堆積モデルを構築する。これらにより、エスチュアリーの堆積作用、堆積相における新しいモデルを構築することを目的とする。

## 3. 研究の方法

2015 年から 2016 年にメコン河の分流水路で採取された試料や地形と水質のデータ、さらにメコン河の隣のドンナイ河(Dong Nai River)において現地調査を実施し、堆積物、地形、水質船来のデータを取得し、他地域の潮汐卓越型の大規模デルタのデータを統合し、潮汐卓越域の河川下流域から河口域の地形と堆積物の特徴を取りまとめた。当初計画していた長江の開析谷における海進期のエスチュアリーについては海進から現在に至る変遷を中国の研究者と共同で取りまとめた。またメコン河において放棄された河道が埋積されているバーライ河(Ba Lai)においてボーリング調査を実施し、潮汐卓越型の放棄河道における堆積相モデルを提示した。これら一連の研究の中で最も重要な成果であった河川海洋遷移帯の特徴を中心に報告する。これらの成果はすべて国際学術誌から公表されている。

## 4. 研究成果

### 4.1. メコンデルタの事例

雨季と乾季の水位変化や堆積物の実例を最初にとりまとめたのが、この研究の成果で Gugliotta らの研究である (Gugliotta et al., 2017, 2019) . 雨季と乾季において河川海洋遷移帯は大きく変動し、水質は大きく異なるのに対し、堆積物の変化は小さい。

メコンデルタの地形や堆積物は、河口から約 100km を境に上流部と下流部に大きく分かれる。上流部が砂質の堆積物からなり、河川の蛇行が見られ、川幅は一定で、河床が下流に向かって深くなるのに対し、下流部は、潮汐堆積物の特徴である砂泥細互層からなり、河川は直線的で、川幅は広くなり、河床は河口に向かって浅くなる(図1) . これらの特徴は、上流側が河川卓越環境であるのに対し、下流側は潮汐卓越環境であることを示している。

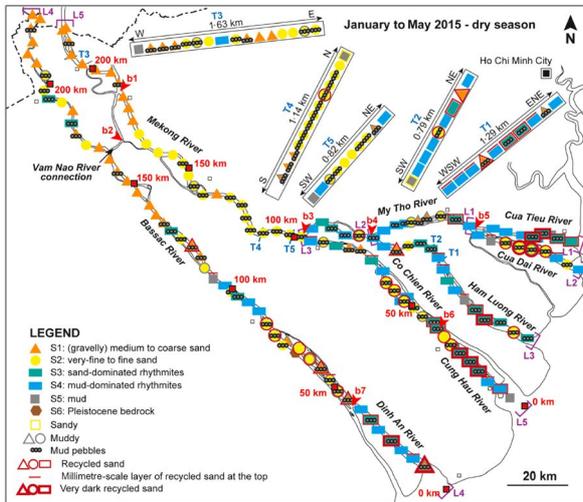


図1. メコンデルタ河床堆積物の層相分布 (Gugliotta et al., 2017, 2019)

#### 4.2. 潮汐が卓越する大河川の河川海洋遷移帯

世界的に代表的、かつ巨大なガンジス・ブラマプトラ河、イラワジ河、メコン河、長江、フライ河の5大メガデルタを対象に、河川下流域から河口域の流路の特徴、堆積物の特徴をとりまとめた。

メコンデルタで明らかになった河川下流域から河口域の特徴は、河川の影響が卓越する上流部と潮汐が卓越する下流部の2つの区域に明瞭に分かれ、河床の堆積物とも密接に関連していることが、5大デルタにおいて共通して確認された。これは backwater モデル

で示されてきた従来のモデルが、潮汐卓越型のデルタやエスチュアリーには適用できないことを示している(図2, 図3)。また、中国の長江での研究事例による計算によると、潮汐と河川のエネルギーが上流部 (upstream tract)と下流部(downstream tract)で大きく特徴が異なり、境界部において最低となることが示されている (Gugliotta and Saito, 2019)。

これらの結果と、既存の Dalrymple らのモデルや McMurray Formation のモデルとを比較すると、明らかな違いがある。現在の大河川においては、潮汐が卓越する環境では蛇行河川の形状が見られないこと、蛇行河川が見られるところでは砂泥互層の潮汐堆積物が見られないことである。それでは蛇行河川の堆積相が潮汐堆積物からなる堆積環境は存在するのだろうか。これについては、未だ明確な回答は得られていない。蛇行河川堆積物が累重してよく保存されているのは、一般的に海進期に多い。現在の大河川の事例は、海退期のデルタにおける河口部の事例だが、海進期の大河川河口部の事例は現在見ることができず、研究例もほとんどない。どのような3次元の河川形態、堆積物分布をしていたかは不明である。貯留岩となっている河川海洋遷移帯の地層の研究では、海進期の河口システムの理解が今後は重要な鍵となるであろう。

本研究は、このような海進期の河川下流域から河口域の堆積モデルの理解に必要な基礎的なデータを提供したといえる。

本研究では、潮汐が卓越する河川下流域から河口域における新しいモデルを提示した。海進期に形成されるエスチュアリーと同様の環境は現在存在しないため、類似の環境に近い大河川の下流域から河口域において堆積モデルを初めて構築した。海進期のエスチュアリーモデルとは環境が異なるために、同等に適用することはできないが、潮汐卓越環境における基礎的な理解を深めた。特にデルタにおいては土砂供給が多く、海側に前進してゆくために特徴的な潮汐卓越型の下流域が形成される。海進期においては土砂供給量が激減し、海岸線が後退するために、この特徴的な下流域が見られないことが想定される。これらの考え方を統合した新しいモデルの構築が必要であろう。デルタにおける今回のモデルの構築は、現在の大河川の維持管理に必要な堆積作用の基礎的な理解や、地質時代の地層の解釈に貢献することが期待される。

また河川から河口域において多くの泥礫(擬礫)が確認され、それらのサイズや形状は、潮汐卓越型の下流域のものと蛇行河川域のものとは大きく異なることも本研究において新しくわかった (Gugliotta et al., 2018)。

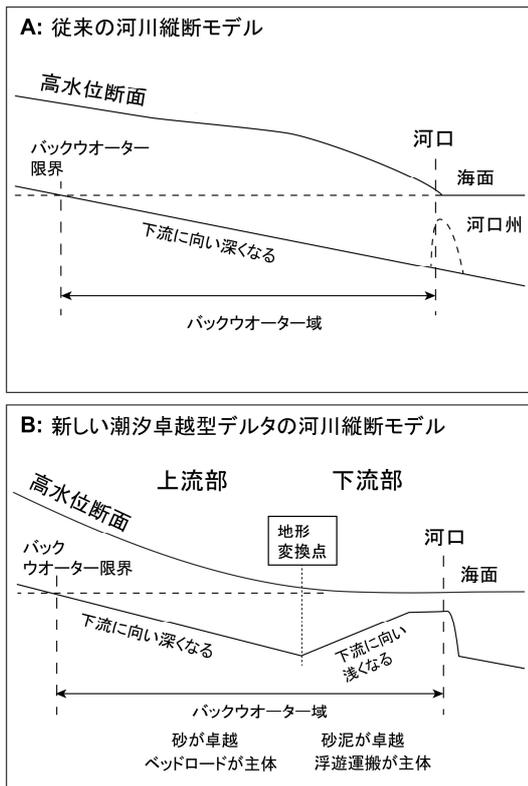


図2 従来のモデル(A)と新しく提示されたモデル(B) (Gugliotta and Saito, 2019)。

地形変換点は、河口から約 100~200km 上流に位置する。河川の川幅、水深、屈曲度(蛇行度、彎曲度)、および河床の堆積物は、上流部と下流部で大きな違いがあり、下流部は、より直線的な河川で川幅は下流に向かい増大し、河床は浅くなる特徴があり、堆積物は主に浮遊堆積物の砂と泥からなる。

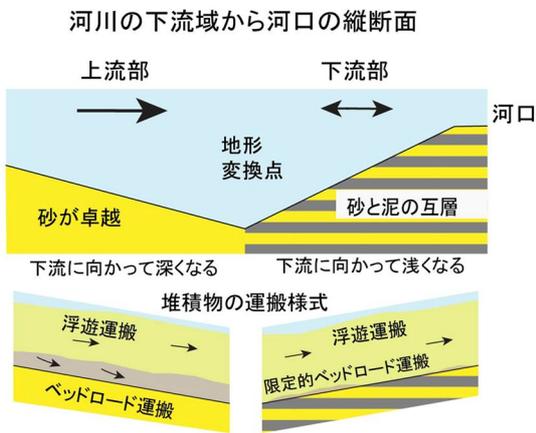


図3 河川下流部から河口域における地形と堆積相との関係 (Gugliotta and Saito, 2019).

### 4.3. 放棄河道の堆積相モデル

潮汐卓越型のデルタの堆積相と放棄河道における堆積相, それらの堆積相モデルをボーリングコアにより明らかにしたのが図4である (Gugliotta et al., 2022). 潮汐卓越型の下流域は, 河川から供給される土砂により砂泥互層が形成される (図4の左と真ん中の下部). またデルタ前面から河口州においては上方浅海化を示す砂泥互層から形成されている (図4右). 一方放棄河道を埋積する層相は細流で有機物の多い泥からなる. 河川から供給される浮遊砂の供給が無いこと, 他の分流水路から沿岸域に供給された泥が潮汐により放棄河道に運搬され, 泥が主体の堆積相となることが判明した.

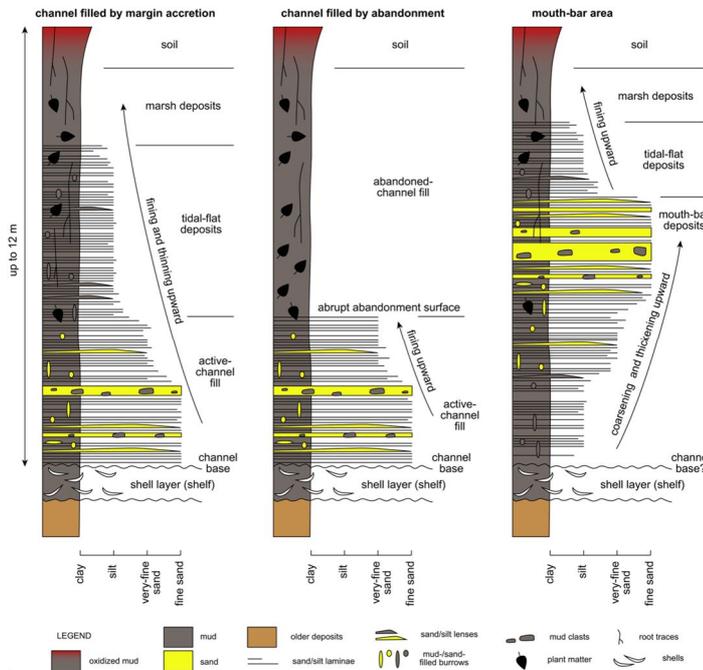


図4 潮汐卓越型デルタにおける分類水路の側方移動に伴う堆積相モデル(左), 放棄河道の埋積堆積相モデル(中)デルタ前面から河口州に向けての堆積相モデル(右). Gugliotta et al. (2022)より.

### 4.4. 謝辞ほか

本研究は, 2017~2020年度の計画であったが, 新型コロナウイルス感染症の影響により1年間延期され, 2017~2021年度に実施された. メンバーは, 代表者の齋藤文紀(島根大学エスチュアリー研究センター)と, 2017年度は, 瀬戸浩二准教授, 香月興太講師(同センター)が参画した. また, 日本学術振興会外国人特別研究員の Marcello Gugliotta 博士(同センター)の特別研究員奨励費 17F17330「河川海洋遷移帯における堆積過程相互作用の研究」(2017~2019年度)と連携して遂行された.

本研究は, ベトナムにおいてはベトナム科学技術院ホーチミン市地理資源研究所の Nguyen Van Lap 副所長, Ta Thi Kim Oanh 部長との共同研究として実施された. 産業技術総合研究所地質総合研究センターの田村亨氏には粒度分析やメコンデルタの古環境解析においてお世話になった. また中国華東師範大学の Wang Zhangua 教授には, ベトナムとの共同研究, 長江デルタ・エスチュアリーの研究においてお世話になった. これらの方々以外にも, 多くの方々との共同研究によって数多くの成果を出すことができた. 記して御礼申し上げます.

## 引用文献

- Ashworth et al. (2015) *Fluvial-Tidal Sedimentology*. Elsevier. Boyd et al. (1992) *Sedimentary Geology* 80, 139-150.  
Boyd et al. (2006). *SEPM Special Pub* 84, 171-235. Dalrymple et al. (1992) *Journal of Sedimentary Petrology* 62, 1130-1146.  
Dalrymple (2006) *SEPM Special Publication* 85, 5-12. Dalrymple & Choi (2007) *Earth-Science Reviews* 81, 135-174.  
Gugliotta & Saito (2019) *Earth-Science Reviews* 191, 93-113. Gugliotta et al. (2016) *Sedimentology* 63, 1971-2001.  
Gugliotta et al. (2017) *Continental Shelf Research* 147, 7-26. Gugliotta et al. (2018) *Journal of Sedimentary Research* 88, 981-990.  
Gugliotta et al. (2019) *Sedimentology* 66, 146-164. Gugliotta et al. (2022) *Sedimentology* 69, 1151-1178.

## 参考 本研究に関連したその他の誌上発表成果

### 東京湾

- 1) Uehara, K., Saito, Y., 2019. Tidal amplitude decreases in response to estuarine shrinkage: Tokyo Bay during the Holocene. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*, 225, 106225. (2019.09) <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.05.007>

### 黄河デルタ・エスチュアリー

- 2) Wang, H., Wu, X., Bi, N., Li, S., Yuan, P., Wang, A., Syvitski, J., Saito, Y., Yang, Z., Liu, S., Nittrouer, J., 2017. Impacts of dam-oriented Water-Sediment Regulation Scheme on the lower reaches and delta of the Yellow River, China: A review. *Global and Planetary Change*, 157, 93-113. (2017. 10) <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2017.08.005>  
3) Wu, X., Bi, N., Xu, J., Nittrouer, J., Yang, Z., Saito, Y., Wang, H., 2017. Stepwise morphological evolution of the active Yellow River (Huanghe) delta lobe (1976-2013): Dominant roles of riverine discharge and sediment grain size. *Geomorphology*, 292, 115-127. (2017.09) <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2017.04.042>  
4) Wu, X., Wang, H., Bi, N., Saito, Y., Xu, J., Zhang, Y., Lu, T., Cong, S., Yang, Z., 2020. Climate and human battle for dominance over the Yellow River's sediment discharge: From the Mid-Holocene to the Anthropocene. *Marine Geology*, 425, 106188. (2020.07) <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2020.106188>  
5) Wu, X., Bi, N., Syvitski, J., Saito, Y., Xu, J., Nittrouer, J., Bianchi, T., Yang, Z., Wang, H., 2020. Can reservoir regulation along Yellow River be a sustainable way to save a sinking delta? *Earth's Future*, 8(11), e2020EF001587. (2020.11) <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2020EF001587>  
6) Zhou, L., Liu, J., Saito, Y., Diao, S., Gao, M., Qiu, J., Xu, C., He, L., Ye, S., 2020. Sediment budget of the Yellow River delta during 1959-2012, estimated from morphological changes and accumulation rates. *Marine Geology*, 430, 106363. (2020.12), <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2020.106363>  
7) Bi, N., Wang, H., Wu, X., Saito, Y., Xu, C., Yang, Z., 2021. Phase change in evolution of the modern Huanghe (Yellow River) Delta: process, pattern, and mechanisms. *Marine Geology*, 437, 106516. (2021.07) <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2021.106516>  
8) Wu, X., Wang, H., Bi, N., Saito, Y., Syvitski, J., Bi, N., Yang, Z., Xu, J., 2022. Rapid delta construction by a single dam-released flood event: Huanghe example towards delta sustainability worldwide. *Marine Geology*. (in press) (2022.06)

### 長江デルタ・エスチュアリー

- 9) Liu, J., Qiu, J., Saito, Y., Zhang, X., Nian, X., Wang, F., Xu, G., Xu, T., Li, M., 2020. Formation of the Yangtze Shoal in response to post-glacial transgression of the paleo-Yangtze (Changjiang) estuary, China. *Marine Geology*, 423, 106080. (2020.05), <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2019.106080>  
10) Xu, G., Liu, J., Gugliotta, M., Saito, Y., Chen, L., Zhang, X., Hu, G., 2020. Link between East Asian summer monsoon and sedimentation in river-mouth sandbars since the early Holocene preserved in the Yangtze River subaqueous delta front. *Quaternary Research*, 95, 84-96. (2020.05), <https://doi.org/10.1017/qua.2020.1>  
11) Pan, D.D., Wang, Z.H., Zhan, Q., Saito, Y., Wu, H., Yang, S.Y., Cheng, H.Q., 2020. Organic geochemical evidence of past changes in hydro- and sediment-dynamic processes at river mouths: a case study using Holocene sedimentary records in the Changjiang River delta, China. *Continental Shelf Research*, 204, 104189. (2020.12) <https://doi.org/10.1016/j.csr.2020.104189>

### メコンデルタ・エスチュアリー

- 12) Liu, J.P., DeMaster, D.J., Nittrouer, C.A., Eidam, E.F., Nguyen, T.T., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Li, X., 2017. Stratigraphic formation of the Mekong River delta and its recent shoreline changes. *Oceanography*, 30(3), 72-83. (2017.09) <https://doi.org/10.5670/oceanog.2017.316>  
13) Li, X., Liu, J.P., Saito, Y., Nguyen, V.L., 2017. Recent evolution of the Mekong Delta and the impacts of dams. *Earth-Science Reviews*, 175, 1-17. (2017.12) <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.10.008>

### 紅河デルタ・エスチュアリー

- 14) Duong, N.T., Lieu, N.T.K., Cuc, N.T.T., Saito, Y., Huong, N.T.M., Phuong, N.T.M., Thuy, A.T., 2020. Holocene paleoshoreline changes of the Red River Delta, Vietnam. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 278, 104235. (2020.07) <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2020.104235>

### イラワジデルタ・エスチュアリー

- 15) Chen, D., Li, X., Saito, Y., Liu, J.P., Duan, Y., Liu, S., Zhang, L., 2020. Recent evolution of the Irrawaddy (Ayeyarwady) Delta and the impacts of anthropogenic activities: A review and remote sensing survey. *Geomorphology*, 365, 107231. (2020. 09) <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107231>.

### クリシュナデルタ・エスチュアリー

- 16) Nageswara Rao, K., Pandey, S., Kubo, S., Saito, Y., Naga Kumar, K.Ch.V., Demudu, G., Hema Malini, B., Nagumo, N., Nakashima, R., Sadakata, N., 2020. Paleoclimate and Holocene relative sea-level history of the east coast of India. *Journal of Paleolimnology*, 64, 71-89. (2020.08) <https://doi.org/10.1007/s10933-020-00124-2>  
17) Nageswara Rao, K., Saito, Y., Nagakumar, K.Ch.V., Kubo, S., Pandey, S., Li, Z., Demudu, G., Rajawat, A.S., 2020. Holocene evolution and Anthropocene destruction of the Krishna delta, east coast of India: Delta lobe shifts, human impact, and sea-level history. *Marine Geology*, 427, 106229. (2020.09) <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2020.106229>

### 国際誌特集号

- 01) Saito, Y., Dettman, D.L., 2021. Preface: Japanese estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 257, 107422. (2021.08) <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107422>

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件／うち国際共著 13件／うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Gugliotta, M, Saito, Y.	4. 巻 191
2. 論文標題 Matching trends in channel width, sinuosity, and depth along the fluvial to marine transition zone of tide-dominated river deltas: the need for a revision of depositional and hydraulic models.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Earth-Science Reviews	6. 最初と最後の頁 93-113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.earscirev.2019.02.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O.,	4. 巻 7
2. 論文標題 Valley-confinement and river-tidal controls on channel morphology along the fluvial to marine transition zone of the Dong Nai River System Vietnam	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Earth Science	6. 最初と最後の頁 202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/feart.2019.00202	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Jiang, Y., Saito, Y., Ta, T.K.O., Wang, Z., Gugliotta, M., Nguyen, V.L.	4. 巻 420
2. 論文標題 Spatial and seasonal variability in grain size, magnetic susceptibility, and organic elemental geochemistry of channel-bed sediments from the Mekong Delta, Vietnam: implications for hydro-sedimentary dynamic processes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Marine Geology	6. 最初と最後の頁 106089
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.margeo.2019.106089	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Tamura, T.	4. 巻 88
2. 論文標題 Tide- and river-generated mud pebbles from the fluvial to marine transition zone of the Mekong River delta, Vietnam	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Sedimentary Research	6. 最初と最後の頁 981-990
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2110/jsr.2018.54	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Tamura, T.	4. 巻 66
2. 論文標題 Sediment distribution and depositional processes along the fluvial to marine transition zone of the Mekong River delta, Vietnam	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sedimentology	6. 最初と最後の頁 146-164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/sed.12489	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wang, Z., Saito, Y., Zhan, Q., Nian, X., Pan, D., Wang, L., Chen, T., Xie, J., Jiang, X., Zhang, W.,	4. 巻 185
2. 論文標題 Three-dimensional evolution of the Yangtze River mouth, China during the Holocene: impacts of sea level, climate and human activity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Earth-Science Reviews	6. 最初と最後の頁 938-955
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.earscirev.2018.08.012	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Nakashima, R., Tamura, T., Uehara, K., Katsuki, K., Yamamoto, S.,	4. 巻 147
2. 論文標題 Process regime, salinity, morphological, and sedimentary trends along the fluvial to marine transition zone of the mixed-energy Mekong River delta, Vietnam	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Continental Shelf Research	6. 最初と最後の頁 7-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.csr.2017.03.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Ben, B., Sieng, S., Oliver, T.S.N.,	4. 巻 175
2. 論文標題 Sedimentology of Late Holocene fluvial levee and point-bar deposits from the Cambodian tract of the Mekong River	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Geological Society	6. 最初と最後の頁 176-186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1144/jgs2017-047	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tamura, T., Nguyen, V.L., Ta, O.T.K., Bateman, M.D., Gugliotta, M., Anthony, E., Nakashima, R., Saito, Y.	4. 巻 10
2. 論文標題 Long-term sediment decline causes ongoing shrinkage of the Mekong megadelta, Vietnam	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 8085
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-64630-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Ta, T.K.O., Nguyen, V.L., Uehara, K., Tamura, T., Nakashima, N.	4. 巻 429
2. 論文標題 Sediment distribution along the fluvial to marine transition zone of the Dong Nai River System, southern Vietnam	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Marine Geology	6. 最初と最後の頁 106314
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.margeo.2020.106314	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ta, T.K.O., Nguyen, V.L., Saito, Y., Gugliotta, M., Tamura, T., Nguyen, T.M.L., Hoang, T., Bui, T.L.,	4. 巻 433
2. 論文標題 Late Pleistocene to Holocene stratigraphic record and evolution of the paleo-Mekong-Incised-valley, Vietnam	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Marine Geology	6. 最初と最後の頁 106406
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.margeo.2020.106406	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Ta, T.K.O., Nguyen, V.L., Tamura, T., Wang, Z., Croix, A.L.	4. 巻 11
2. 論文標題 Abandonment and rapid infilling of a tide-dominated distributary channel at 0.7 ka in the Mekong River Delta	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 11040
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-90268-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ma, Y., Saito, Y., Ta, T.K.O., Li, Y., Yao, Q., Yang, C., Nguyen, V.L., Gugliotta, M., Wang, Z., Chen, L.	4. 巻 812
2. 論文標題 Distribution of organophosphate esters controlled by human activities and estuarine dynamics in the Dong Nai River System, Vietnam	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Science of the Total Environment	6. 最初と最後の頁 152649
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2021.152649	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Ta, T.K.O., Nguyen, V.L., Croix, A.L., Wang, Z., Tamura, T., Nakashima, R., Lieu, K.P.,	4. 巻 69
2. 論文標題 Late Holocene stratigraphic evolution and sedimentary facies of an active to abandoned tide-dominated distributary channel and its mouth bar.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sedimentology	6. 最初と最後の頁 1151-1178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/SED.12940	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

[学会発表] 計21件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 21件)

1. 発表者名 Gugliotta, M., Saito, Y.
2. 発表標題 Matching trends in channel width, sinuosity, and depth along the fluvial to marine transition zone of tide-dominated river deltas: the need for a revision of depositional and hydraulic models.
3. 学会等名 Japan Geoscience Union 2019 Meeting, JpGU-AGU joint session (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Saito, Y., Gugliotta, M.
2. 発表標題 Topography and sediment characterizing tide-dominated large-river deltas: the Mekong and other four examples
3. 学会等名 20th Congress of International Union for Quaternary Research (INQUA 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Saito, Y.
2. 発表標題 Characteristics of tide-dominated large river deltas
3. 学会等名 International Workshop on Ecological and Environmental Changes in Estuarine and Coastal Oceans (ECO), (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Gugliotta, G., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Tamura, T.
2. 発表標題 Sediment distribution and depositional processes along the fluvial to marine transition zone of the Mekong River delta, Vietnam
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2018, JpGU-AGU joint session (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Burns, C., Saito, Y.
2. 発表標題 Sedimentology, stratigraphy and timescales of flood deposits in the Mekong River Delta
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2018, JpGU-AGU joint session (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zhou, L., Liu, J., Saito, Y., Diao, S., Gao, M., Qiu, J., Xu, C., He, L.
2. 発表標題 Sediment budgets of the Yellow River delta during 1976-2012 with morphological changes and sediment accumulation rates
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2018, JpGU-AGU joint session (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Saito, Y, Gugliotta, M
2 . 発表標題 Tide-dominated tract: a key sedimentary zone of the fluvial to marine transition zone in tide-dominated river deltas
3 . 学会等名 20th International Sedimentological Congress ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Tamura, T.
2 . 発表標題 Sediment distribution and depositional processes along the fluvial to marine transition zone of the Mekong river delta, Vietnam
3 . 学会等名 20th International Sedimentological Congress, ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Saito, Y., Gugliotta, M.
2 . 発表標題 Tide-dominated large-river deltas and estuaries: The Mekong River delta example
3 . 学会等名 9th International Conference on Asian Marine Geology (ICAMG-9) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Saito, Y., Gugliotta, M., Nguyen, V.L., Ta, T.K.H., Nakashima, R., Tamura, T., Uehara, K., Katsuki, K., Yamamoto, S.
2 . 発表標題 Sediment facies and environment in distributary channels of the Mekong River delta, Vietnam.
3 . 学会等名 JpGU-AGU joint Meeting 2017 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Wu, Z.Y., Saito, Y., Zhao, D.N., Zhou, J.Q., Cao, Z.Y.
2. 発表標題 Impact of human activities on subaqueous topographic change in Lingding Bay of the Pearl River estuary, China during 1955-2013
3. 学会等名 JpGU-AGU joint Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Wang, H., Wu, X., Bi, N., Saito, Y., Syvitski, J.
2. 発表標題 Impacts of Dam-orientated Water-Sediment Regulation Scheme on the Lower Reaches and Delta of the Yellow River, China: A review
3. 学会等名 JpGU-AGU joint Meeting 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Zhou, L., Liu, J., Saito, Y., Gao, M., Diao, S., Qiu, J., Pei, S.
2. 発表標題 Modern sediment accumulation and sedimentary structure of the modern Yellow River delta.
3. 学会等名 JpGU-AGU joint Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tamura, T., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Gugliotta, M.
2. 発表標題 Southwest Mekong delta: the last piece of the delta evolution pazzle and its implications to recent shoreline erosion
3. 学会等名 JpGU-AGU joint Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.H., Nakashima, R., Tamura, T., Uehara, K., Katsuki, K., Yamamoto, S.
2. 発表標題 Facies and sedimentary processes along the fluvial to marine transition zone of the mixed-energy Mekong River delta, Vietnam
3. 学会等名 11th International Conference on Fluvial Sedimentology (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Saito, Y.
2. 発表標題 Relatively stable distributary channels in a tide-dominated delta system: Mekong and Yangtze examples
3. 学会等名 11th International Conference on Fluvial Sedimentology (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Uehara, K., Saito, Y., Gugliotta, M., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Tanaka, A., Tamura, T.
2. 発表標題 Intrusion of tides and saline water in the Mekong River delta, Southern Vietnam
3. 学会等名 3rd Asian Association for Quaternary Research (ASQUA) Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Saito, Y.
2. 発表標題 Tide-Dominated Tract (TDT) as a key sedimentary zone characterizing tide-dominated large-river delta and estuary systems.
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Saito, Y., Gugliotta, M.
2. 発表標題 Tide-Dominated Tract (TDT) as a key sedimentary zone characterizing tide-dominated large-river deltas
3. 学会等名 2018 Western Pacific Sedimentology Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Gugliotta, M., Saito, Y., Nguyen, V.L., Ta, T.K.O., Tamura, T.
2. 発表標題 Tide- and river-generated mud pebbles from the fluvial to marine transition zone of the Mekong River delta, Vietnam
3. 学会等名 2018 Western Pacific Sedimentology Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Burns, C., Mountney, N.P., Hodgson, D.M., Colombera, L., Saito, Y.
2. 発表標題 A comparative study of fluvial crevasse-splay deposits from two formations in the Western USA
3. 学会等名 2018 Western Pacific Sedimentology Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>メコンデルタのエスチュアリー（河川下流域から河口域）の堆積作用が明らかになる  <a href="https://www.esrec.shimane-u.ac.jp/docs/2020021400014/">https://www.esrec.shimane-u.ac.jp/docs/2020021400014/</a>          潮汐が卓越するデルタ（三角州）における地形と堆積物の一般的特徴を解明  <a href="https://www.esrec.shimane-u.ac.jp/docs2/2019022700032/">https://www.esrec.shimane-u.ac.jp/docs2/2019022700032/</a></p>
---

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	香月 興太  (Kastuki Kota)  (20423270)	島根大学・学術研究院環境システム科学系・講師    (15201)	
研究分担者	瀬戸 浩二  (Seto Koji)  (60252897)	島根大学・学術研究院環境システム科学系・准教授    (15201)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	田村 亨  (Tamura Toru)		
研究協力者	ググリオッタ マルチェロ  (Gugliotta Marcello)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関