

平成 21 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究（B）  
 研究期間：2005～2008  
 課題番号：17404009  
 研究課題名（和文） 熱帯と温帯での汽水域河川の干潟で生じている水域環境保持についての比較研究  
 研究課題名（英文） Research on environmental and physical phenomena in lagoon comparing between Indonesia and Japan  
 研究代表者  
 荻原 国宏（OGIHARA KUNIHIRO）  
 東洋大学・工学部・教授  
 研究者番号：60058071

## 研究成果の概要：

過去数年間のインドネシア、スラバヤ工科大学との共同研究の中の一つの研究項目が干潟の調査研究であり、まず東洋大学の海外研究費での研究が進められ、干潟の現象の基礎的な問題を把握できた。さらに2005年から2008年まで本研究費の支給を得て共同研究が進めることができた。干潟における海水浄化機能について物理条件、生物条件との関連で重要な連鎖機能が保持されないといけないことを明確にすることが出来た。

## 交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2005年度	2,800,000	0	2,800,000
2006年度	3,700,000	0	3,700,000
2007年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2008年度	2,500,000	750,000	3,250,000
年度			
総計	11,200,000	1,410,000	12,610,000

研究分野： 工学

科研費の分科・細目：土木工学・水工学

キーワード：干潟、汽水域、感潮河川、海水浄化、底生生物、インドネシア、三番瀬干潟、蒲生干潟

## 1. 研究開始当初の背景

これに引き続いての調査研究を設定する

ためにスラバヤ川の上流から下流まで調査旅行を ITS のチームと一緒にしない数件の研究課題を設定した。これを元に東洋大学、ITS、

Jasatiruta の共同研究を立ち上げた。この中の一つの研究項目が干潟の調査研究であり、まず東洋大学の海外研究費での研究が進められ、干潟の現象の基礎的な問題を把握できた。さらに 2005 年から 2008 年まで本研究費の支給を得て共同研究が進めることができた。

## 2 . 研究の目的

熱帯河川で活発に干潟形成から陸地形成が進んでいるインドネシアのスラバヤ海岸を研究対象として、この研究は、進んできた。過去のリモートセンシング画像解析の研究から、10年間の前と後での画像解析から、砂洲、干潟の形成過程をつかむことが出来ている。その結果この地域では4kmから10kmに及ぶ海岸の海側への進出が確認されている。

そこでこの現象をより明確にするために、現地の河川水の採取、浮遊物、沈殿物の採取を行い、淡水域より汽水域、汽水域から塩水域へかけての領域で、潮汐、波動によって運搬された浮遊物が沈殿し、圧密され、固結されていく現象の解明を行う。

特に干潟では干潮時に干潟表面が空気にさらされることと、日光による蒸発作用を受けることより、濁質の固定化がより早く進行する。また干潟面に沈積した有機物は其処に生息する生物により捕食され、砂質分のみが残る。したがって生息生物と干潟を構成する土砂成分との関連、生物が活動を開始する時間と潮汐との関係も現地調査で明確にしていく。

## 3 . 研究の方法

河川の河口部では海水と淡水が混合して汽水域を形成しており、汽水域特有な生物環境を形成している。この汽水域の環境は、淡水の流入、淡水によって流送される濁質の量と

質、温度、潮流、潮汐の大きさ等によってそれぞれ異なっている可能性がある。多くの場合には干潟、洲等が発達し、熱帯地方ではマングローブが繁茂し、陸地化への動きが加速されてきている。

本研究ではリモートセンシングの画像を解析して対照地域の広域的な水質、温度、濁質等の情報取得を行い、この地域に濁質を供給している各河川(プランタス河の分岐河川を含み、ソロ河の分岐河川)の流域の特性の把握を行う。

また濁質の沈殿現象と汽水との関係・河川の流れと潮流の関係、干潟の形成課程等の水理学的問題と土質工学的問題との関連性の把握を行い、現象解明と解析モデルの構築を行う。特に干潟では干潮時に干潟表面が空気にさらされることと、日光による蒸発作用を受けることより、濁質の固定化がより早く進行する。

また干潟面に沈積した有機物は其処に生息する生物により捕食され、砂質分のみが残る。したがって生息生物と干潟を構成する土砂成分との関連、生物が活動を開始する時間と潮汐との関係も現地調査で明確にしていく。

## 4 . 研究成果

### I 干潟の物理現象と水質指標 東洋大学工学部 教授 荻原 国宏

#### (1) 干潟で生じている諸現象と研究対象項目

干潟で生じている現象は物理的な現象から、生物活動が絡む現象まで非常に範囲が広い。

干潟で生じている現象をまとめ列記すると次のようになる。

- 潮汐（干潮、満潮）
- 波浪（物質の輸送、砕波）

- 日射、蒸発、温度変化
- 土壌による海水のフィルターリング
- 生物活動
- 水質浄化作用

## (2) 研究対象場所

調査研究の場は以下の三箇所を主とする活動の場とした。

東京湾（三番瀬、谷津干潟、葛西臨海公園）

蒲生干潟

インドネシア、スラバヤ海岸、

Lamong 湾

## (3) 研究経過

荻原の研究経過は下記のようにっており、東洋大学の研究費で 2004 年までは国内での研究をしていた。1999 年には大学の研究費でスラバヤでの調査をした。2005 年からは科学研究費での研究が出来た。研究の内容は 2005 までは物理現象を主体に研究し、干潟での土壌の固定過程のモデル作成、干潟の土壌層内の温度変化、水分変化と生物（米搗きカニ）の活動との関係を明らかにした。

2006 年からは干潟での水質浄化に注目して水質指標の測定を主体に行なって、当日の水質と 5 日後の水質の変化から、干潟の水質環境の特性を明らかにする研究を進めた。同時に測定機器の進歩から細菌数、微生物数の量を表す指標が測定することが出来るようになり、これらとの関係も明らかにする努力をした。

## (4) 当初注目した研究項目と実施した研究

研究の当初に注目した研究項目は以下の 4 項目であった。

潮汐と波による浮遊物質と有機物質の輸

送

干潟上に輸送された物質の干潟表面への固定

干潟表面での碎波現象

干潟に生息する生物による海水浄化

本研究で明らかに出来た項目は次のようになる。

- a. 干潟表面での物質の固結
- b. 干潟土壌表面、土壌中での物理現象
- c. 海水の浄化作用と、細菌、微生物の関係

II 熱帯の干潟：インドネシア、スラバヤ市、ラモング湾干潟の水環境

東北学院大学工学部 教授 上原忠保

以下の項目についてまとめている。

- (1) はじめに
- (2) ラモング湾の位置
- (3) ラモング湾の潮汐
- (4) 温帯と熱帯の相違
- (5) 塩分・水温
- (6) 日射量
- (7) 干潟地形・干潟面積
- (8) 干潟底質
- (9) 底生生物
- (10) 鳥類の飛来状況
- (11) おわりに

## 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 5 件)

1. Kunihiro Oqihara, Joint research plan between ITS and Toyo University by Monbu Kagakushou Fund from 2005 to 2009, (査読有)
2. Kunihiro Oqihara, Yoshinori Ishibashi, Tadayasu Uehara, Anngrahini, Nadjadji Anwar, Edijantno, Teguh Harianto,

Umbolo Lasmino, New Index of Lagoon by the Change of Water Quality, October 20 ~ 23 2008, Hohai University Nanjing, China, (査読有)

3. Kunihiro Ogihara, Tadayasu Uehara, Anggrahini, Nadjadji Anwar, Edijantno, Teguh Harianto, Umbolo Lasmino, Research on water quality and physical phenomena in lagoon comparing between Indonesia and Japan, 32nd IAHR Congress 2007, July 1 -6, Venice Italy (査読有)
4. Kunihiro Ogihara, Tadayasu Uehara, Anggrahini, Nadjadji Anwar, Edijantno, Teguh Harianto, Umbolo Lasmino, Research on environmental and physical phenomena in lagoon comparing between Indonesia and Japan, Proceedings of the XVth Congress of APD -IAHR, Pondicherry Engineering College, Pondicherry, India, 2006,9, (査読有)
5. Kunihiro Ogihara and Atuko Matuzawa, Results of observation in habitat of the Sanbannse lagoon at Tokyo bay, XXXI -IAHR Congress, Sept. 11 -16, 2005, Seoul Korea (査読有)

[学会発表](計 37 件)

1. 鈴木義宣・笹 祥丈・上原忠保： 蒲生ラグーン導流堤開口部断面積の変化に伴う流量及び水位の変化、平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、 - 87, 2009. 3. 仙台
2. 大村全人・佐々木孝行・上原忠保： 蒲生ラグーンにおける DO の変動特性、平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、 - 86, 2009. 3. 仙台
3. 小笠原和隆・高木洋輔・上原忠保： 蒲生ラグーン内の塩分の経年変化、平成 20

年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、 - 85, 2009. 3. 仙台

4. 佐々木孝行・阿部康彦・前田忠夫・上原忠保：蒲生ラグーン奥部水域の水理変化、平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、 - 79, 2009.3. 仙台
5. 高橋祐樹・佐藤一樹・上原忠保： 七北田川河口付近の塩分特性、平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、 - 78, 2009. 3. 仙台
6. 高橋修平・上原忠保：蒲生ラグーンにおけるセジメントの挙動野季節的变化、平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、 - 75, 2009. 3. 仙台
7. 加賀健太郎・北浦浩二・高橋修平・上原忠保：蒲生ラグーン水容積の経年変化、平成 20 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、 - 74, 2009. 3. 仙台
8. 高橋修平・佐藤和也・上原忠保：蒲生ラグーンにおける SS とセジメントの挙動、土木学会第 63 回(平成 20 年度)年次学術講演会講演概要、 -089、2008/9、仙台
9. 佐々木孝行・鈴木貴敬・上原忠保：蒲生ラグーン奥部水域の水理特性とその変化、土木学会第 63 回(平成 20 年度)年次学術講演会講演概要、 -088、2008. 9、仙台
10. 上原忠保・荻原国宏：インドネシア、スラバヤ市のラモング湾干潟の水環境特性、土木学会第 63 回(平成 20 年度)年次学術講演会講演概要 -085、2008.9、仙台
11. 荻原国宏、石橋佳憲、干潟の水質環境についての研究、土木学会第 63 回年次学術講演会(平成 20 年 9 月) 仙台
12. 吉田あゆみ・上原忠保、蒲生ラグーンの流速特性、平成 19 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、平成 20 年 3 月 仙台
13. 高橋修平・佐藤和也・上原忠保、蒲生ラ

- グーンにおけるセジメントの挙動、平成 19 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、平成 20 年 3 月、仙台
14. 佐藤広樹・佐々木喜法・高橋徹・上原忠保、蒲生ラグーンにおける地形変化および底質の長期的変化、19 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、平成 20 年 3 月、仙台
  15. 阿部理恵・佐々木麻衣子・上原忠保、蒲生ラグーン導流堤の開口部断面拡大による流出量及び水位の変化、平成 19 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、2008 年 3 月、仙台
  16. 鈴木貴敬・北村文浩・佐々木孝・上原忠保、蒲生ラグーン奥部水域の水理特性、平成 19 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、2008 年 3 月、仙台
  17. 佐藤和也・上原忠保、蒲生ラグーンのアシ原の変遷と水理、平成 19 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、2008 年 3 月、仙台
  18. 郡山裕作・上原忠保、蒲生ラグーンにおける水温と日射量の相関、19 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、2008 年 3 月、仙台
  19. 佐藤和也・上原忠保、蒲生ラグーン排水門周辺のアシ原の変遷と水理、土木学会第 62 回年次学術講演会 H19 年 9 月 広島
  20. 郡山裕作・上原忠保、蒲生ラグーンにおける水温と日射量の変動特性、土木学会第 62 回年次学術講演会 H19 年 9 月 広島
  21. 鈴木貴敬・上原忠保、蒲生ラグーン奥部水域の塩分、土木学会第 62 回年次学術講演会 平成 19 年 9 月、広島
  22. 荻原国宏、石橋佳憲、干潟域における物質と環境の相互関係、土木学会第 62 回年次学術講演会、2007 年 9 月仙台
  23. 鈴木理恵・上原忠保、蒲生ラグーンの風波の特性と底泥の挙動、平成 18 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、平成 18 年 11 月、仙台
  24. 中野真純・松田枝理子・水谷英寿・渡邊俊哉・上原忠保、蒲生ラグーン地形の変化とその要因、平成 18 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、平成 18 年 11 月、仙台
  25. 郡山裕作・佐藤武史・元岡裕一・上原忠保、蒲生ラグーン水域の水温と日射量の変動特性、平成 18 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、平成 18 年 11 月、仙台
  26. 渡邊俊哉・大澤晃平・佐藤雅亮・上原忠保、蒲生ラグーン生態系に与える導流堤の役割、平成 18 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、平成 18 年 11 月、仙台
  27. 佐藤和也・菅原康介・高木道生・上原忠保、蒲生ラグーン周辺のアシ原の変遷と排水門周辺の水理、平成 18 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、平成 18 年 11 月、仙台
  28. 鈴木貴敬・中澤洋平・上原忠保、蒲生ラグーン奥部の塩分特性、平成 18 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、平成 18 年 11 月、仙台
  29. 渡邊俊哉・鈴木貴敬・上原忠保、蒲生ラグーン導流堤天端に設けられた切り欠きの生態系に与える効果、土木学会第 61 回年次学術講演会、2006 年 9 月、草津
  30. 郡山裕作・佐藤和也・上原忠保、蒲生ラグーンの日射量およびクロロフィルの変動特性、土木学会第 61 回年次学術講演会、平成 18 年 9 月、草津
  31. 荻原国宏、上原忠保、Anngrahini, Nadjadji Anwar, Edjianto, Teguh Harianto, Umbolo Lasminto, Lamong 湾

- (スラバヤ、インドネシア)干潟の現地調査、土木学会第 61 回年次学術講演会 (平成 18 年 9 月) 草津
32. 渡辺俊哉・山中修平・上原忠保、蒲生ラグーン導流堤天端しに設けられた切り欠きの効果、17 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、H17 年 11 月仙台
33. 郡山裕作・川俣康憲・上原忠保、蒲生ラグーンにおける日射量の変化、平成 17 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、H17 年 11 月、仙台
34. 根元和幸・佐藤充志・上原忠保 蒲生ラグーン干潟地中の水分変動、平成 17 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、H17 年 11 月、仙台
35. 佐藤和也・熊谷昭範・上原忠保 蒲生ラグーンにおけるクロロフィルおよび DO の変化、H17 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、H17 年 11 月仙台
36. 藤原真美・上原忠保、蒲生ラグーン奥部干潟に飛来する渡り鳥の観測、平成 17 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要、H17 年 11 月、仙台
37. 藤原真美・渡辺俊哉・上原忠保、蒲生ラグーン奥部水域の水位特性と干潟の露出特性、土木学会第 60 回年次学術講演会 (平成 17 年 9 月) 東京

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

#### 研究発表と講演

##### (干潟に関する講演、学会発表)

- 長崎水産高校で講演
- APD -IAHR (国際水理学会、アジア太平洋地区会議) (シンガポール)

- IAHR (国際水理学会) (2002、ギリシャ、テッサロニキ)(2004、韓国、ソウル)(2008、イタリア、ヴェニス)
- 第 58, 59, 60, 61, 62, 63 回土木学会年次学術講演会
- 川崎市サテライト講座
- インドネシア、ITS(スラバヤ工科大学)で講演、2007、2008、2009
- Symposium of Echo hydraulics (スペイン、マドリド)
- APD -IAHR(2007、インド、チェンナイ) (2009、中国、南京)
- 松江東高校で講演

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

荻原 国宏 (OGIHARA KUNIHIRO)  
東洋大学・工学部・教授  
研究者番号：60058071

##### (2) 研究分担者

上原 忠保 (UEHARA TADAYASU)  
東北学院大学・工学部・教授  
研究者番号：80048818

##### (3) 研究協力者

1. Anngrahini  
ITS (Institute of Technology Sepuluh Nopember), Surabaya, Indonesia
2. Nadjadji Anwar  
ITS, Surabaya, Indonesia
3. Edjianto  
ITS, Surabaya, Indonesia
4. Teghu Harianto  
ITS, Surabaya, Indonesia
5. Umbolo Lasminto  
ITS, Surabaya, Indonesia