

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 4 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24780180

研究課題名(和文)河口域の生物生産過程に与える他生的資源の影響と機能の解明

研究課題名(英文)Effects of allochthonous inputs on estuarine productivity

研究代表者

今 孝悦 (KON, Koetsu)

筑波大学・生命環境系・助教

研究者番号：40626868

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、河口域において、外洋及び河川から運ばれる流入資源が、その場の生物群集にどの程度寄与しているのかを検討した。その結果、河口域の生物群集は海洋由来と河川由来の双方から流入する餌資源に依存し、両者の資源量が豊富な河口域には多様な生物群集が形成されていた。河口域に形成される生物群集には有用種が多数含まれ、従って、それらの生物資源の持続的利用には、海洋と河川の両者の繋がりが重要であることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Estuarine habitats are common ecotones that receive both riverine and marine materials. I have observed the essential role of allochthonous resources in the species diversity of estuarine faunal communities. I undertook field surveys of several estuaries of the Izu peninsula in Japan, and analyzed carbon and nitrogen stable isotopes of organisms to determine the utilization patterns of allochthonous resources for estuarine animals. The results have indicated that estuarine fauna utilize marine and riverine allochthonous resources and that faunal diversity is influenced by the abundance of allochthonous resources.

研究分野：海洋生態学

キーワード：河口域 生物群集 生態系の繋がり 持続的利用

### 1. 研究開始当初の背景

河口域は、海洋生態系の中で最も高い生産性を誇り、食糧供給や二酸化炭素吸収、水質浄化作用を通じて人類に多大な恩恵をもたらす。しかし、そうした生態系機能の拠所となる生物生産過程については踏み込んだ議論がなされておらず、その理解は大きく立ち遅れている。本研究では、既往研究に基づき、河口域の有する高い生産性が、海洋と河川から流入する資源、すなわち、他生的資源に依存すると考えた。そして、そのような他生的資源が、餌資源としてだけでなく、生物に隠れ家や巣穴の材料を提供することで空間資源として機能すると仮定し、その機能を検証する事とした。

### 2. 研究の目的

本研究では、伊豆半島南部の河口域において、外洋および河川からの他生的資源が、河口域の生物群集にどの程度寄与しているのかを検討することを目的とした。

### 3. 研究の方法

調査は伊豆半島南部の鍋田浜、大浜及び弓ヶ浜に注ぐ3つの河口域で行った。いずれの河口域も砂浜が発達しており、砂浜を主要調査地とした。それぞれの砂浜において、毎月の大潮時に調査を行った。他生的資源の流入量を把握するため、満潮時および干潮時の表層水を300ml採水し、ガラス繊維濾紙で濾過して、濾紙上に懸濁態粒子を捕捉した(各潮時でn=15ずつ)。このうち、5検体を強熱減量に供して総有機物量を求め、残り5検体をクロロフィル測定、他の5検体を炭素・窒素安定同位体分析に供することで、有機物の由来を求めた。

また、それら他生的資源の流入量に対応した底生動物の分布状況を把握するため、底生動物の定量採集を行った。採集には直径10cm、長さ30cmのコアサンプラーを用いて、底泥ごと採集し、それを目合い1mmメッシュでふるい、メッシュ上に残った底生動物を採集した。これを10%中性ホルマリンで固定し、種同定、計数及び評量した。さらに、底生動物の定性採集を行い、それらを炭素・窒素安定同位体分析に供することで、餌資源の起源を求めた。

### 4. 研究成果

底生動物の種数、個体数、生物量は、外洋および河川の両者からの他生的資源が多い浜で大きくなる傾向が認められた。実際に、底生動物が利用する資源の由来を検討した結果、他生的資源が多く利用されていた。河口域に形成される底生動物群集には有用種が多数含まれ、従って、それらの生物資源の持続的利用には、海洋と河川の両者の繋がりが重要であることが示唆された。

### 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)

Kon K., Tongnunui P. and Kurokura H. Do allochthonous inputs represent an important food resource for benthic macrofaunal communities in estuarine mudflats? *Food Webs* 2: 10-17. 2015. (査読有) DOI:10.1016/j.fooweb.2015.03.001

岡本侑樹・石川智士・今 孝悦・渡邊一哉・吉川 尚・Jintana Salaenoi. タイ南部バンドン湾の貝類養殖域における食物網構造. *日本水産学会誌*, 80, 838. 2014. (査読なし) <http://doi.org/10.2331/suisan.80.838>

今 孝悦・Udom Khrueniam・有元貴文, 吉川 尚・岡本侑樹・石川智士. タイ・ラヨン沿岸における定置網漁獲物の栄養段階. *日本水産学会誌*, 80, 837. 2014. (査読なし) <http://doi.org/10.2331/suisan.80.837>

Kon K., Hoshino Y., Kanou K., Okazaki D., Nakayama S., and Kohn H. Benthic food web of a salt marsh in an artificial lagoon, central Japan. *Aquat. Ecosyst. Health Manag.* 16: 40-50. 2013. (査読有) DOI:10.1080/14634988.2013.759502

Kon K., Hoshino Y., Kanou K., Okazaki D., Nakayama S., and Kohn H. Importance of allochthonous material in benthic macrofaunal community functioning in estuarine salt marshes. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 96: 236-244. 2012. (査読有) DOI: 10.1016/j.ecss.2011.11.015

[学会発表](計34件)

今 孝悦・沖 隆宏. 伊豆半島南部に來遊する死滅回遊魚の生息地選択. 平成27年度日本水産学会春季大会. 東京(東京海洋大学). 3月30日・2015年(ポスター)

堀之内正博・Prasert Tongnunui・古満啓介・今 孝悦・中村洋平・加納光樹・山口敦子・岡本 研・佐野光彦. タイ国トラン沿岸域に形成された *Halophila ovalis* 海草藻場とその周囲の砂泥地における魚類群集構造の違い. 平成27年度日本水産学会春季大会. 東京(東京海洋大学). 3月30日・2015年(ポスター)

Khrueniam U., Arimoto T., Yoshikawa T., Kon K., Okamoto Y., Ishikawa S., Phuttharaksa K., Munprasit R., and Arnupapboon S. The mean trophic level of set-net catch in Rayong, Thailand, based on stable isotope analysis. The 2015

spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo, Japan. March 29th 2015. (Poster)

Okamoto Y., Ishikawa S., Anasco N., Taberna H., Moscoso A., Nillos M., Pahila I., Ogawa Y., Kanzaki M., Kon K., Kishino T., Yoshikawa T., and Ikejima K. Food Web Structure of Batan Bay, Panay Island, Philippines: A preliminary study using CN stable isotope analysis on fishery products. The 2015 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Tokyo, Japan. March 29th 2015. (Poster)

鈴木葉津海・今 孝悦・山田秀秋・沖縄県石垣島のマングローブ汽水域における底生動物の群集構造と資源利用．第 62 回日本生態学会大会．鹿児島（鹿児島大学）．3 月 19 日・2015 年．(口頭)

戸祭森彦・今 孝悦．イボニシの餌選好性変化時期とその餌種の個体群動態の関連性．第 62 回日本生態学会大会．鹿児島（鹿児島大学）．3 月 16 日・2015 年．(ポスター)

今 孝悦・岸野友子・石川智士．砂浜域における漂着海藻の機能評価．第 4 回同位体環境学シンポジウム．京都（総合地球環境学研究所）．12 月 22 日・2014 年．(ポスター)

戸祭森彦・今 孝悦．イボニシの食性から食物網の安定性を探る ～餌選好性の変化に着目して～．2014 年度 日本生態学会 中部地区大会．長野（信州大学）．12 月 6 日・2014 年．(ポスター)

小玉将史・戸祭森彦・今 孝悦．ホンヤドカリにおける繁殖戦略の可塑的な変化．2014 年度 日本生態学会 中部地区大会．長野（信州大学）．12 月 6 日・2014 年．(ポスター)

Ikejima K., Takeuchi K., Kon K., Yoshikawa T., Anasco N., and Ishikawa S. Distribution of juvenile shrimps and fishes in abandoned fishponds in Batan Bay estuary, Philippines: A preliminary analysis with potential natural disturbance. International Scientific Conference on Fisheries and Aquatic Sciences: Towards disaster and climate resilience. Iloilo, Philippines. October 22-23rd 2014. (Poster)

Tomatsuri M., and Kon K. Effects of Species Composition on the Prey Preference of the Muricid Snail, *Thais (Reishia) clavigera*. The 2nd Asian Marine Biology Symposium 2014. Jeju, Korean. October 1-2nd 2014. (Oral)

Kodama M., and Kon K. The first report of the genus *Cephaloecetes* Just, 2012 (Crustacea: Amphipoda: Ischyroceridae), from the coastal shallow bottom of Izu Peninsula, central Japan. The 2nd Asian Marine Biology Symposium 2014. Jeju, Korean. October 1-2nd 2014. (Oral)

有元貴文・Khrueniam U.・Manajit N.・吉川 尚・今 孝悦・岡本祐樹・石川智士．平均栄養段階によるタイ国定置網のインパクト評価 - Selective fishing vs. Balanced harvesting．平成 26 年度日本水産学会秋季大会．福岡（九州大学）．9 月 20 日・2014 年．(口頭)

Khrueniam U., Arimoto T., Yoshikawa T., Kon K., Okamoto Y., Yap M., Ishikawa S., Phuttharaksa K., Munprasit R., and Arnupapboon S. Enrichment factor examination with stable isotope analysis for trophic level of set-net catch in Rayong, Thailand. The 2014 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Kyusyu, Japan. September 20th 2014. (Poster)

戸祭森彦・今 孝悦．種組成はイボニシの餌選好性に影響を与え得るか．2014 年度日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会．広島（広島大学）．9 月 5 日・2014 年．(口頭)

Kon K. Impacts of allochthonous inputs on benthic faunal community in estuarine sand-flat. Seminar on Japanese-type set-net introduction and its possible impacts on the food chain structure in Rayong, Thailand. Shizuoka, Japan. June 29th 2014. (Oral)

Khrueniam U., Arimoto T., Yoshikawa T., Kon K., Okamoto Y., Yap M., Ishikawa S., Phuttharaksa K., Munprasit R., Laongmanee P., and Arnupapboon S. Trophic level estimation of the set-net catch by stable isotope analysis in Rayong, Thailand. Seminar on Japanese-type set-net introduction and its possible impacts on the food chain structure in Rayong, Thailand. Shizuoka, Japan. June 29th 2014. (Oral)

Okamoto Y., Kon K., Watanabe K., Yoshikawa T., Salaenoi J., and Ishikawa S. Spatial-temporal food web structure of bivalves aquaculture in Bandon bay, Southern Thailand, using carbon and nitrogen stable isotope analysis. Seminar

on environmental studies in Bandon Bay, Surat Thani, Thailand. Shizuoka, Japan. May 18th 2014. (Oral)

Arimoto T., Khrueniam U., Yoshikawa T., Kon K., Okamoto Y., Ishikawa S., Phuttharaksa K., Munprasit R., Manajit N., Amornpiyacrit T., Yingyuad W., and Munprasit A. Mean trophic level analysis as indicator for balanced harvesting - Cast study on Japanese-type set-net, in Thailand. ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour. Massachusetts, USA. May 5th 2014. (Oral)

Okamoto Y., Kon K., Watanabe K., Yoshikawa T., Salaenoi J., and Ishikawa S. Preliminary survey on food-web structure and water characteristics of bivalve aquaculture area in Bandon bay, Surat Thani province, Thailand. WESTPAC 9th International Scientific Symposium. Nha Trang, Vietnam. April 23rd 2014. (Poster)

②① 今 孝悦・Udom Khrueniam・有元貴文・吉川尚・岡本侑樹・石川智士・タイ・ラヨン沿岸における定置網漁獲物の栄養段階・平成 26 年度日本水産学会春季大会ミニシンポジウム「微量元素・同位体を指標とした沿岸域の物質動態研究の現状と展望」．函館（北海道大学）．3 月 31 日・2014 年（口頭）

②② 岡本侑樹・石川智士・今 孝悦・渡邊一哉・吉川尚・Jintana Salaenoi．タイ南部バンドン湾の貝類養殖域における食物網構造．平成 26 年度日本水産学会春季大会ミニシンポジウム「微量元素・同位体を指標とした沿岸域の物質動態研究の現状と展望」．函館（北海道大学）．3 月 31 日・2014 年（口頭）

②③ 岸野友子・今 孝悦．漂着海藻は砂浜生物の群集構造に影響するの？平成 26 年度日本水産学会春季大会．函館（北海道大学）．3 月 28 日・2014 年（口頭）

②④ Khrueniam U., Arimoto T., Yoshikawa T., Kon K., Okamoto Y., Yap M., Ishikawa S., Phuttharaksa K., Munprasit R., Laongmanee P., and Arnupapboon S. Trophic level estimation of the set-net catch in Rayong, Thailand, based on stable isotope analysis of muscle tissues and stomach contents. The 2014 spring meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Hokkaido, Japan. March 28th 2014. (Oral)

②⑤ 鈴木葉津海・今 孝悦・山田秀秋．マンガローブ河口域における底生動物群集の資源利用．第 61 回日本生態学会大会．広島（広

島国際会議場）．3 月 16 日・2014 年．（ポスター）

②⑥ 戸祭森彦・今 孝悦．イボニシ *Thais (Reishia) clavigera* の食性から食物網のレジリエンスを探る．第 61 回日本生態学会大会．広島（広島国際会議場）．3 月 16 日・2014 年．（ポスター）

②⑦ Tongnunui P., Yoknoi N., Pechnoi P., Yamada H., Kon K. The first record of female maturation of shot finned eel, *Anguilla bicolor bicolor* in coastal waters of Thailand. Asian fish biodiversity conference 2014. Penang, Malaysia. Feb 12nd 2014. (Oral)

②⑧ Khrueniam U., Arimoto T., Yoshikawa T., Kon K., Okamoto Y., Minlee Y., Ishikawa S., Phuttharaksa K., Munprasit R., Laongmanee P., and Arnupapboon S. Trophic level analysis of set-net catch species, in comparison with environmental levels in Rayong, Thailand. The 3rd symposium on isotope environmental studies. Kyoto, Japan. Dec 13rd 2013. (Poster)

②⑨ 今 孝悦・石川智士．河口域における底生動物群集の食物網構造の推定．第 3 回同位体環境学シンポジウム．京都（総合地球環境学研究所）．12 月 17 日・2013 年．（ポスター）

③⑩ 今 孝悦．河口域から読み解く生態系の繋がり．第 11 回環境研究シンポジウム．東京（学術総合センター）．11 月 13 日・2013 年．（ポスター）

③⑪ Khrueniam U., Arimoto T., Yoshikawa T., Kon K., Okamoto Y., Minlee Y., Ishikawa S., Phuttharaksa K., Munprasit R., and Laongmanee P. Stable isotope analysis of set-net catch in Rayong, Thailand. The 2013 autumn meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. Mie, Japan. Sep 20th 2013. (Poster)

③⑫ Kon K., Tongnunui P., Kawamura T., and Kurokura H. Do allochthonous inputs represent an important food resource for benthic macrofaunal communities in estuarine mudflats? The First Asian Marine Biology Symposium. Phuket, Thailand. Dec 14th 2012. (Poster)

③⑬ 加納光樹・中山聖子・風呂田利夫・今 孝悦・小林 光．汽水域の生息環境回復 [陸と海の境界：塩生湿地]．第 6 回東京湾海洋環境シンポジウム「東京湾再生の将来ビジョン」．東京（東京海洋大学）．11 月 30 日・2012 年．（ポスター）

③加納光樹・中山聖子・碓井星二・金子誠也・百成 渉・風呂田利夫・柚原 剛・今 孝悦・東日本大震災によって新浜湖の塩性湿地魚類群集に生じた変化 .2012 年度日本魚類学会年会 . 下関 ( 下関水産大学校 ). 9 月 22 日・2012 年 . ( ポスター )

〔その他〕

ホームページ等

<https://sites.google.com/site/koetsukonlab/>

## 6 . 研究組織

### (1) 研究代表者

今 孝悦 ( KON, Koetsu )

筑波大学・生命環境系・助教

研究者番号 : 40626868