

海

平成 26-27 年度 (2014-2015 年度) 報告書

浅海域の低次生物生産過程と栄養塩循環

チーム瀬戸内海 (代表: 多田邦尚)

本研究では、瀬戸内海東部海域をフィールドとして、沿岸海域の低次生物生産環境について検討した。尚、本研究は、科研 B「瀬戸内海の栄養塩濃度減少と植物プランクトンの応答」(H26-28 年代表者: 多田邦尚)、水産庁委託事業「海面養殖業振興対策事業のうち、新たなノリ色落ち対策技術開発のうち沿岸海域の栄養塩管理技術の開発委託事業」(H23-26 年度)、水産庁補助事業「漁場環境・生物多様性保全総合対策事業のうち赤潮・貧酸素水塊対策推進事業のうち漁場生産力向上のための漁場改善実証試験」(H25-29 年度) および香川大学学長裁量経費 (第 3 期中期目標・計画達成のための重点配分)「瀬戸内海の低次生物生産過程と環境の研究および「豊かな海」の実現戦略」(H28-29 年度) 等に採択され実施したものである。

本プロジェクトでは、具体的には、下記の 5 課題について研究を実施している。

- ・ 瀬戸内海の栄養塩異変の原因究明
～播磨灘の水質・底質環境～
- ・ 沿岸海域の低次生産環境
～植物プランクトンの生産環境～
- ・ ノリの色落ち対策研究
～環境にやさしい施肥試験 (ノリスカート) ～
- ・ 干潟・藻場の生物機能
～浅海環境における干潟・藻場の役割～
- ・ 里海の実現戦略
～魚食から里海を考える～

研究を実施したメンバーは下記の 9 名である。

【研究組織・チーム瀬戸内海】

多田邦尚・農学部・教授 (瀬戸内圏研究センター長)

一見和彦・瀬戸内圏研究センター・准教授

山口一岩・農学部・准教授

朝日俊雅・農学部・博士研究員

末永慶寛・工学部・教授

石塚正秀・工学部・准教授
 原直行・経済学部・教授
 山田香織・地域連携戦略室・講師
 本城凡夫・瀬戸内圏研究センター・特任教授

今回の報告では、本プロジェクトのうち、特に、「瀬戸内海の栄養塩異変の原因究明」、および干潟・藻場の生物機能研究の「クラムハウスを用いたアサリの資源回復法の研究」の二つの課題について報告する。

また、27年3月には、本プロジェクトの成果を含めメンバーの多田教授、一見准教授が日本プランクトン学会論文賞を受賞、28年3月には、メンバーの朝日博士研究員が日本海洋学会奨励論文賞を受賞した。



多田邦尚教授・一見和彦准教授が日本プランクトン学会論文賞を受賞
 (左)石丸日本プランクトン学会長より賞状の授与（東京海洋大学）、(右)賞状



朝日俊雅・博士研究員の日本海洋学会奨励論文賞を受賞
 左より、日比谷日本海洋学会長より賞状・メダルの授与（東京大学・安田講堂）、賞状、メダル

はじめに

瀬戸内海は高度経済成長期には著しく富栄養化し、その環境は悪化していた。このような状況下で、1973年に瀬戸内法が制定され、水質を中心に環境改善の努力が続けられた結果、赤潮発生件数の減少から明らかなように水質はかなり改善された。しかし、瀬戸内海がきれいになったことにより、イワシ類やアサリ等の漁獲量は低迷を続け、特に、養殖ノリの収穫期である冬季に栄養塩が不足してノリが色落ちし、最盛期に比べて1/3程度まで生産量が減少する深刻な問題が起きている。海水中の栄養塩の減少原因は、基本的には瀬戸内法の排水総量規制によるものと考えられるが、近年の減少の原因は不明である。沿岸海域における栄養塩の供給源は三つあると考えられる。即ち、①河川からの流入、②海底泥からの溶出、③外洋からの栄養塩流入である。沿岸域では河川からの供給量が最も注目されるが、近年、海水中の特に底層の栄養塩濃度が、夏に低下している事実がある。一方、香川県ではアサリ資源が激減しており、これは香川県に限らず全国的に認められる現象である。このことが、前述の栄養塩濃度減少問題と関係があるのではないかと懸念されている。従って、栄養塩濃度減少の原因、およびアサリの資源減少の原因を明らかにし、且つ、アサリ資源の回復手法を開発することは急務である。

1. 瀬戸内海の栄養塩異変の原因究明

1-1. 諸言

現在、瀬戸内海では長期的に見て海水中の栄養塩濃度はほぼ全域で低下している(図1)。一般に外洋域の栄養塩濃度の増減を考える場合には、中深層からの栄養塩供給と隣接海域からの栄養塩の流入が考えられる。一方、沿岸海域の栄養塩の供給源は、外洋域あるいは隣接海域からの栄養塩

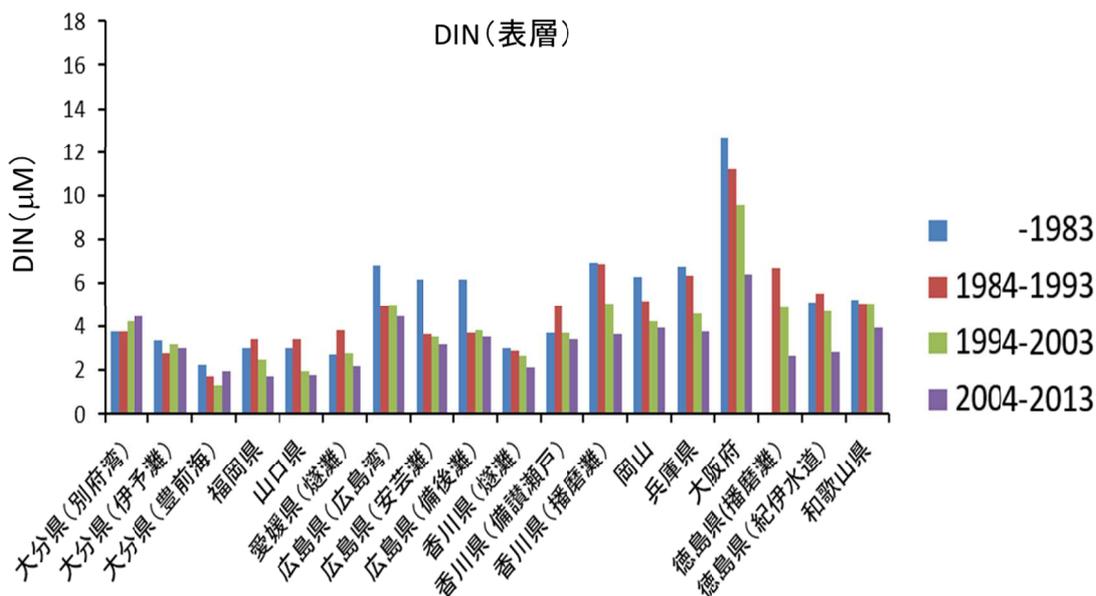


図1. 瀬戸内海の表層海水中の無機態窒素(DIN)濃度の変動(瀬戸内海区水産研究所 2015)

流入、水深が浅いことによる底泥からの栄養塩供給、さらに陸域からの栄養塩供給の三つの供給源が考えられる(図2)。この三つの栄養塩供給源の中では、大方の予想に反して、その半分以上が外洋起源であると報告されている(藤原ら 1997; 武岡ら 2002; Yanagi and Ishii 2004)。事実、過去25年間で、瀬戸内海の陸域からの栄養物質の流入は窒素で2割、リンでは4割も削減されていながら、海水中の窒素・リン濃度は期待するほど改善されていない事実と照らし合わせると、この研究結果は理解しやすい。さらに、沿岸海域では、陸域からの負荷が大きいと考えられがちであるが、播磨灘全域の底泥からの栄養塩量の溶出を見積ったところ(多田ら 2014)、堆積物からの溶出量が窒素では陸域からの負荷の2.5倍、リンでは2.1倍高かった(表1)。そこで、本プロジェクトでは、これまでの我々の研究グループによる研究結果から、瀬戸内海においては、底泥からの栄養塩溶出が重要であると考え、底泥からの栄養塩溶出の変動とその要因について更に研究を実施した。

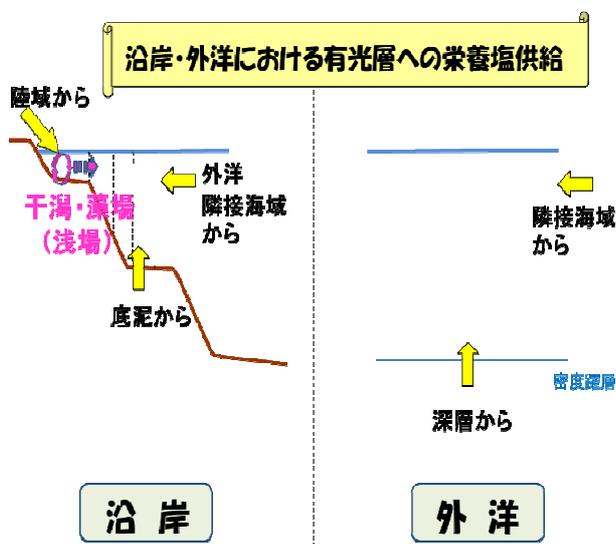


図2. 海域への栄養塩供給源

表1 播磨灘における陸域からのN,P負荷量と底泥からのN,P溶出量

	トン/日	文献
陸域からのTN発生負荷量	38.0	環境省(2013)
河川からのTN負荷量	18.5	山本ら(1996)
河川からのDIN負荷量	14.5	山本ら(1996)
底泥からのTN溶出量	96.7*	多田ら(2014)
底泥からのDIN溶出量	46.4*	多田ら(2014)

陸域からのTP発生負荷量	1.8	環境省(2013)
河川からのTP負荷量	1.6	山本ら(1996)
底泥からのTP溶出量	3.8*	多田ら(2014)
底泥からのDIP溶出量	1.2*	多田ら(2014)

* 数値は夏季の成層期に限って測定・推定された値

(多田ら 2014)

1-2. 沿岸域の堆積物からの栄養塩溶出量の測定

堆積物からの栄養塩溶出の測定法には大きく分けて三つの方法がある。即ち、①採泥した柱状採泥試料(コア)を暗所で現場の温度に保って経時的にコア内の直上水を採水し、その栄養塩濃度の変化を測定して溶出量を求める方法(コアインキュベート法)、②採泥した柱状採泥試料(コア)を適当間隔に切断して、間隙水を絞りだし、各層の間隙水中の栄養塩濃度を求めて、その鉛直分布の濃度勾配から拡散モデル(フィックの拡散方程式)を用いて求める方法(数学モデル法)、そして、③現場海底にお椀のようなベルジャーを海泥表面に設置し、ベルジャー内の栄養塩濃度変化を測定して求める方法(ベルジャー法)である。

これらの方法には、それぞれ一長一短がある。各方法における問題点は既に、山本(2003)、あるいは山本(2008)などに詳しく述べられている。上記の三つの方法の中では、①コアインキュベート法と、②数学モデル法がよく用いられている。③ベルジャー法は、チャンバーの設置にダイバーが必要であったり、大掛かりな装置を用いるうえに測定中は現場から離れられない事などの理由により、あまり用いられてこなかった。本プロジェクトでは、コアインキュベート法について、

詳しく検討を行った。著者らは、KK 式柱状採泥器、マルチプルコアラー（アシュラ）、および HR 型コアの 3 種の採泥器（図 3）を用いて香川県志度湾の中央部の観測点（Stn. S）において、ほぼ毎月、柱状堆積物試料を採取し実験を行った。尚、KK 式コア、アシュラ、および HR 型コアの直径は、それぞれ 4 cm、8.2 cm および 11 cm である。3 種のコアで採取した柱状試料を用いて測定した栄養塩の溶出速度を図 4 に示した。HR 型コアとアシュラで得られた NH_4 、 PO_4 および $\text{Si}(\text{OH})_4$ の溶出速度は比較的よく一致していた。一方、KK コアで得られた NH_4 、 PO_4 および $\text{Si}(\text{OH})_4$ の溶出速度は他の二つのコアによるものと比較して顕著に低い値であったが、その変動傾向は、HR 型コアとマルチプルコアラーのそれと同様の傾向を示した。

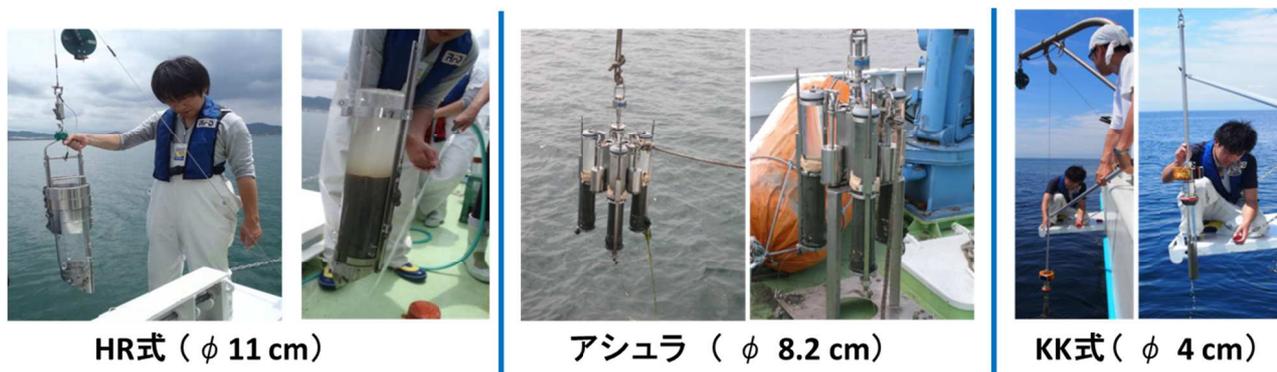


図 3. HR 式、アシュラ、KK 式コア

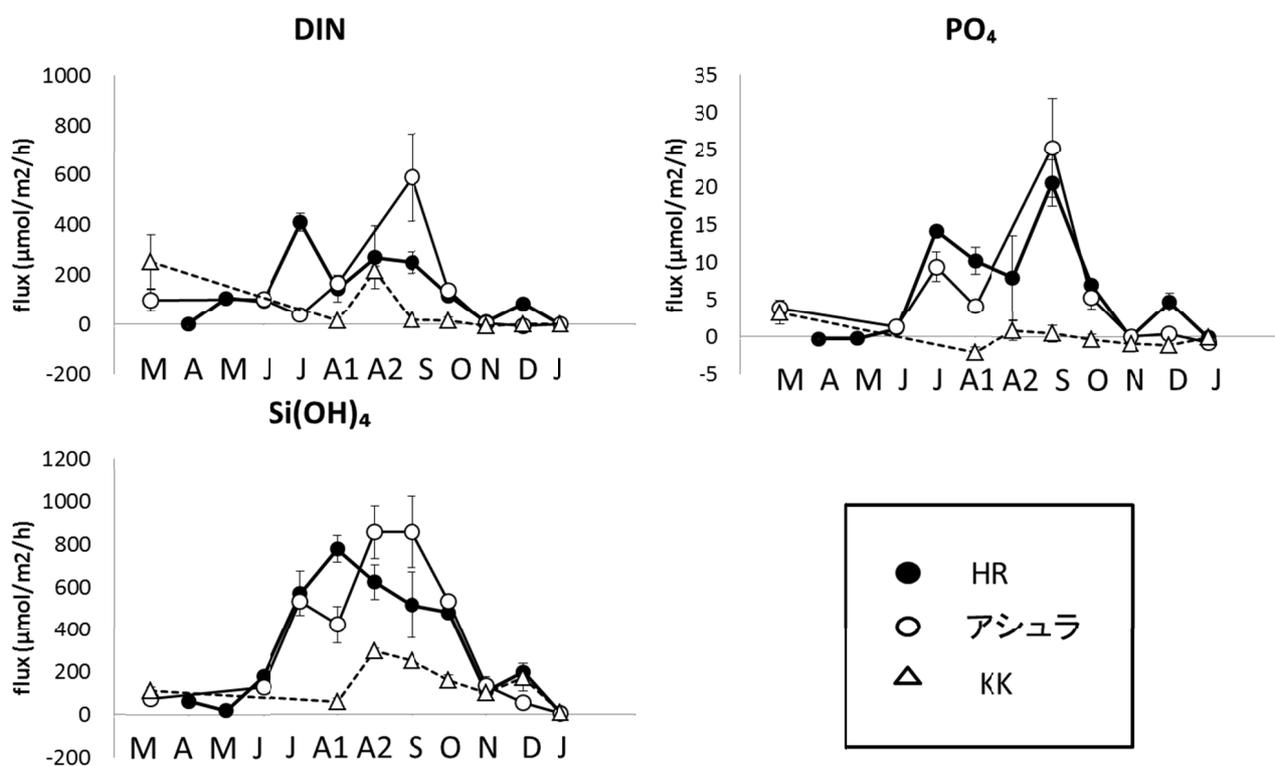


図 4. 3 種類のコアの柱状試料を用いて測定した栄養塩溶出速度

HR 型、アシユラで得られた値は、以下の通りであった。即ち、 NH_4 については HR 型、アシユラで、それぞれ、 $15.4\sim 411 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{h}$ 、 $2.43\sim 589 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{h}$ であった。 PO_4 については、HR 型、アシユラで、それぞれ、 $-0.29\sim 23.2 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{h}$ 、 $0.07\sim 25.2 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{h}$ であった。また、 $\text{Si}(\text{OH})_4$ については、HR 型、アシユラで、それぞれ、 $21.5\sim 774 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{h}$ 、 $0.50\sim 853 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{h}$ であった。一方、KK コアーでは、 NH_4 、 PO_4 、および $\text{Si}(\text{OH})_4$ については、それぞれ、 $1.74\sim 236 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{h}$ 、 $-2.17\sim 0.85 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{h}$ および $1.15\sim 294 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{h}$ であった。

前述のように KK、アシユラ、および HR 型コアーの直径はそれぞれ 4 cm、8.2 cm および 11 cm であり、その断面積はそれぞれ 12.6、52.8、および 95 cm^2 である。今回の結果は、断面積が 50 cm^2 以上では同程度の値が得られる事を示している。今回、KK コアーで HR 型、アシユラよりも低い栄養塩溶出速度が得られた事については、コアーの断面積に対する壁面積の割合（壁効果）が考えられるが、その詳細は不明である。細川ら（1981）はコアー内の泥の体積、直上水の体積、あるいはコアーの直径の違いによる PO_4 のフラックスの測定値の違いについて検討している。その結果、 PO_4 溶出速度はコアーの直径の違いにより変化していたが、一定の傾向は示していなかったと報告している。

無機三態窒素（DIN: $\text{NO}_3+\text{NO}_2+\text{NH}_4$ ）について、今回得られた溶出速度と、駒井（2015）が取りまとめた瀬戸内海で過去報告されている溶出速度の値を比較した（図 5）。今回得られた DIN の溶出速度は、HR 型、マアシユラおよび、KK で、それぞれ、 $3.65\sim 91 \text{ mg-N}/\text{m}^2/\text{day}$ 、 $-2.19\sim 57 \text{ mg-N}/\text{m}^2/\text{day}$ 、

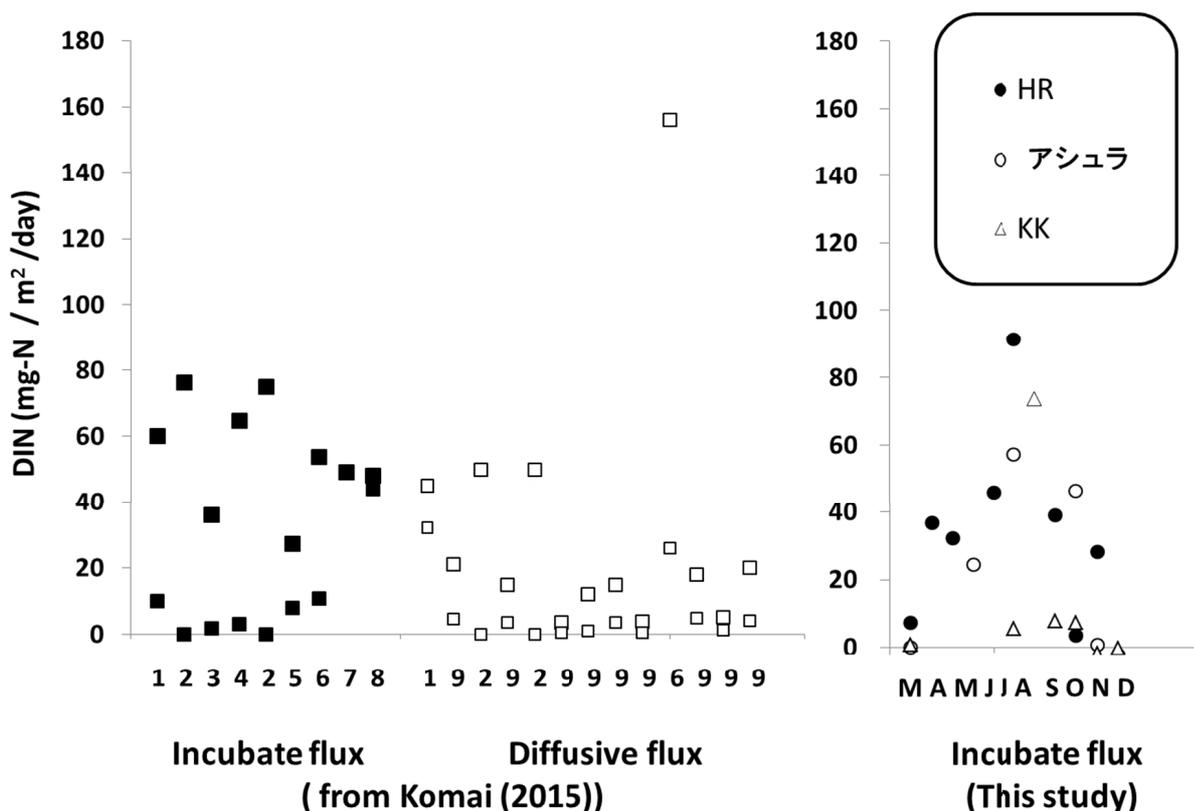


図 5. 過去、瀬戸内海で得られた DIN 溶出速度と本研究の結果の比較

（左図）1～9 は文献番号、■□は各報告値の最大値と最小値

1. 城（1986）、2. 環境庁（2000）、3. 神山ら（1997）、4. 神山ら（1998）、5. 多田・一見（2009）、
6. Seiki et al.（1989）、7. 伊達ら（1989）、8. 山本ら（2010）、9. 山本ら（1998）

および-1.79~73 mg-N/m²/dayであった。図にはこれまでに瀬戸内海で報告されているコアインキュベート法による値 (Incubate flux) とともに、拡散計算による数値モデルによる値 (Diffusive flux) の値も示した。過去の報告値では、Incubate flux は、Diffusive flux よりも若干高い傾向がある。また、両者の値は、2、3 の高い値を除けば、おおよそ 0~80 mg-N/m²/day である。本研究で得られた HR 型、アシュラでの値は、前述のように-2.19~91 mg-N/m²/day であり、過去の報告値と同程度ではあるが、若干高い傾向があり、KK コアによる値は過去の報告値の範囲内であった。このことは、これまで用いられてきたコアインキュベート法の多くが、KK 等の断面積が小さめのもの (50 cm² 以下) であったことによると考えられる。KK 式コアは、手軽であり使用しやすいが、アシュラでは専用のクレーンが必要となる。また、HR コアはウィンチ等が無くても手で上げ下げ可能とされているが、今回実験を行った香川県の志度湾では、市販の重りを 2 倍にしないと採泥は不可能であった。いずれにしても、真の溶出速度については不明であり、上記三種のコアを用いた場合、他のコアを用いた場合とどの程度の差があるのかを把握してデータ解析を行わなければならないことが明らかとなった。

1-3. 沿岸域の堆積物からの栄養塩溶出フラックスの制御要因と、溶出フラックスの予測

堆積物からの栄養塩溶出フラックスを制御する要因を探るために、香川県の津田湾に観測点 (Stn. M, 水深 11 m) を設け、ほぼ毎月 KK 式コアを用いて柱状堆積物試料を採取し、コアインキュベート法による栄養塩溶出フラックスの測定を行った。その結果、DIN, Si(OH)₄, PO₄³⁻ のフラックスは、それぞれ、88.9~1,110 μmol/m²/day、1,093~5,426 μmol/m²/day、-25.0~29.3 μmol/m²/day であり、DIN と Si(OH)₄ のフラックスは、夏季に高くなる傾向を示し、両者はインキュベート温度 (現場の泥温) との間に正の相関関係を示した (それぞれ、r²=0.738、r²=0.779、図 6・7)。

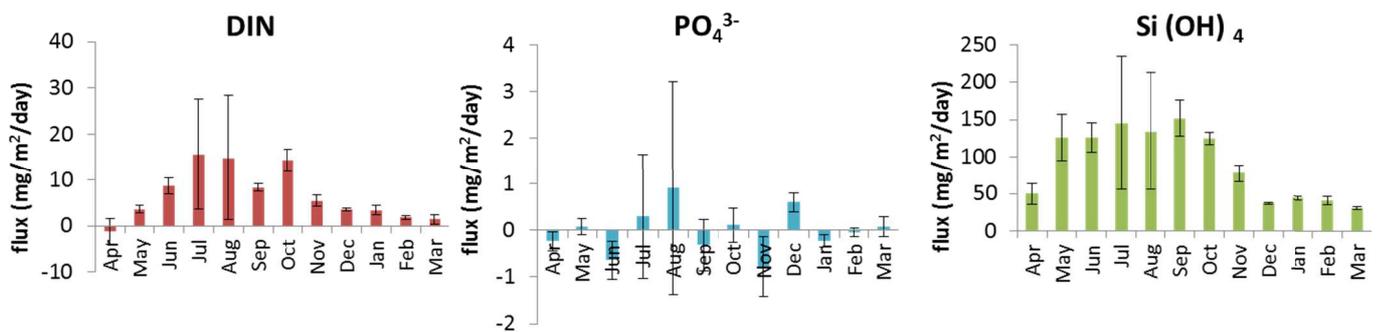


図 6. Stn. M における栄養塩 (DIN、PO₄³⁻、Si(OH)₄) flux

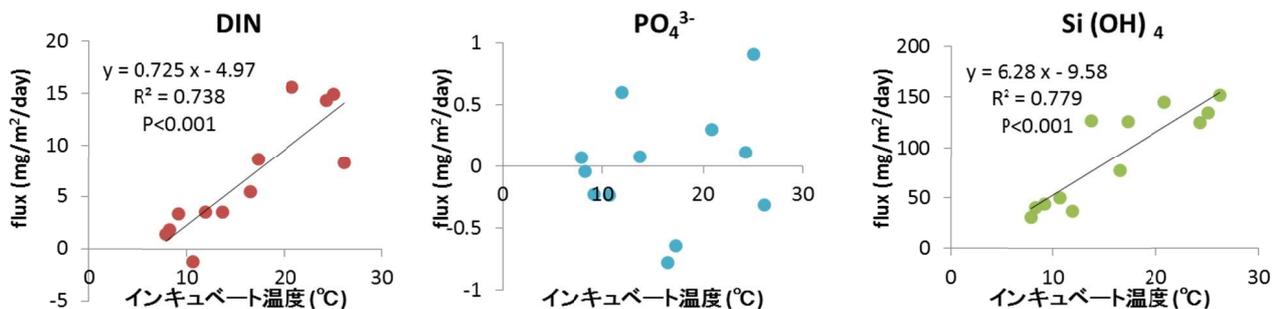


図7. 栄養塩 (DIN、 PO_4^{3-} 、 $\text{Si}(\text{OH})_4$) flux とインキュベート温度の相関

さらに、表層堆積物の有機物含有量と栄養塩フラックスの関係を知るために、播磨灘の3定点と大阪湾の5定点(図8)において、KK式コアを用いて柱状堆積物試料を採取し、コアインキュベート法による栄養塩溶出フラックスの測定を行った。

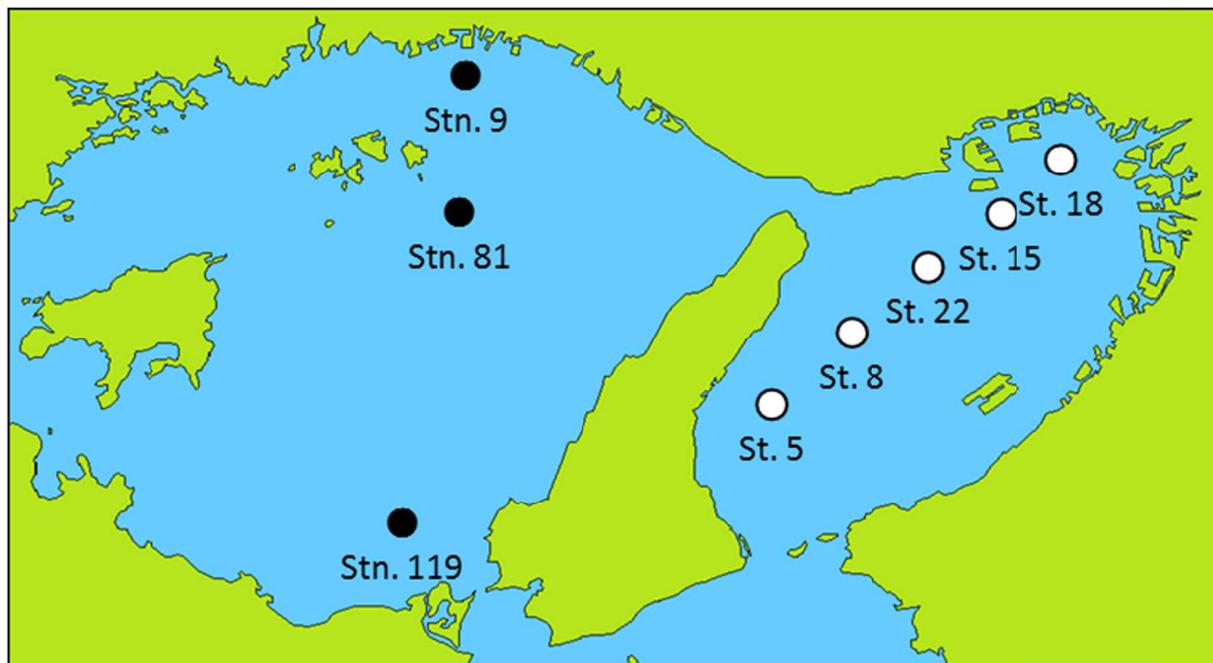


図8. 播磨灘(多田ら)および大阪湾(中嶋ら)における栄養塩溶出実験の定点

その結果、DIN と $\text{Si}(\text{OH})_4$ のフラックスは、表層泥の TN (全窒素) 含有量との間に高い相関関係を示した(図9)。

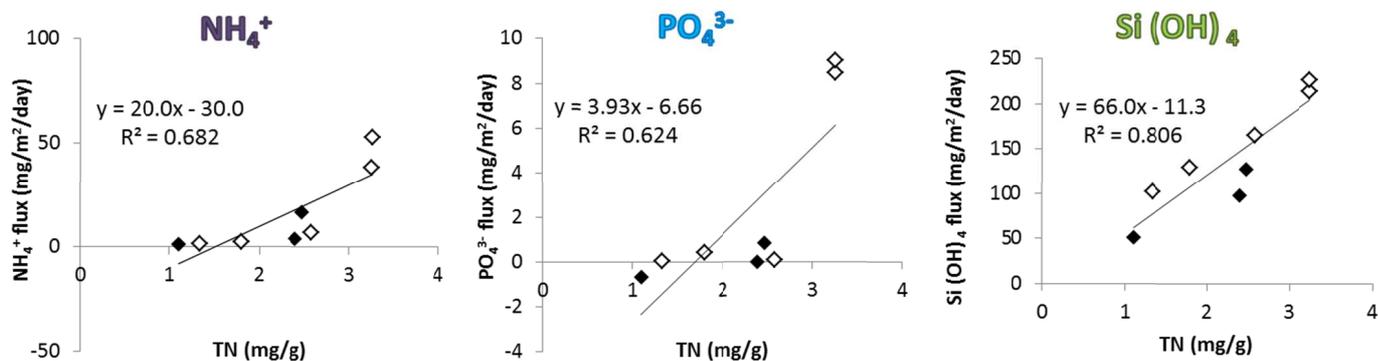


図9. 黒: 播磨灘、白: 大阪湾(中嶋ら)の堆積物表層(0-1 cm)の全窒素(TN)含有量と NH_4^+ 、 PO_4^{3-} および $\text{Si}(\text{OH})_4$ flux の相関関係

以上の結果は、DIN と $\text{Si}(\text{OH})_4$ のフラックスが温度と堆積物の有機物含量に制御されている事を示していると考えられた。一方、 PO_4 のフラックスは、泥の酸化・還元状態、および底層水の DO (溶存酸素) 濃度に大きく影響を受けているものと考えられた。これらの結果を踏まえ、DIN の殆んどを占める NH_4 フラックスを温度と堆積物の全窒素含量から予測することを試みた。その結果、 NH_4

フラックスは下記の式で示されると考えられた。

$$\text{NH}_4 \text{ フラックス (mg/m}^2\text{/day)} = Gt \times (\text{Cn} - 1.301)$$

但し、温度 T のとき、TN 含量 Cn に対する溶出速度の勾配 Gt は、

$$Gt = 1.8020 \times \exp(0.1277 \times T)$$

これは、経験式であり、実測値とモデル値はよく一致しており（図 10）、NH₄ フラックスを温度と堆積物の全窒素含量から予測することが可能となった（図 11）。

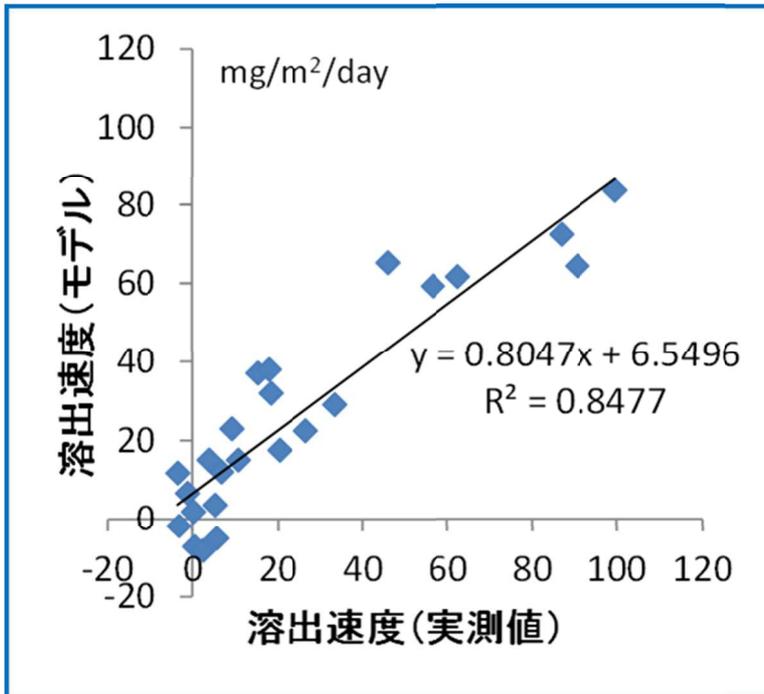


図 10. NH₄ フラックスの実測値とモデル計算値

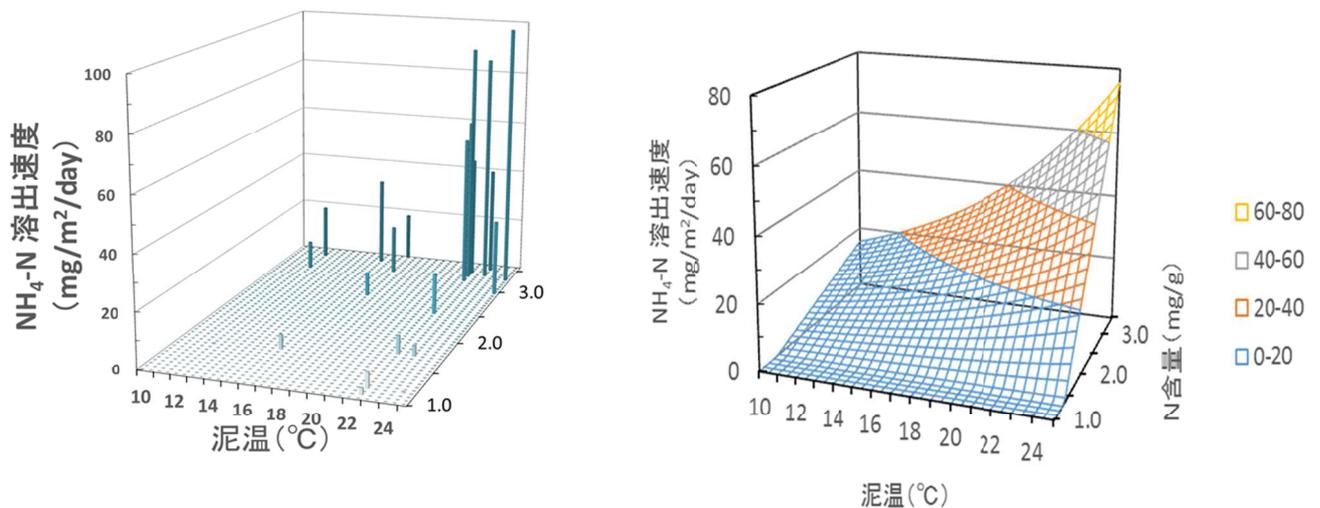


図 11. NH₄ フラックスの実測値(左図)とモデル計算値 (右図)

以上のように、これまでの研究で、瀬戸内海における栄養塩溶出速度のだいたいのレベル、DIN の溶出速度が温度や表層堆積物の窒素含量に比例する事、さらに、瀬戸内海の栄養塩の起源としては、陸域からの流入よりも堆積物からの溶出量の方が大きいと推定される事など明らかになってきた。測定法によるバラツキを充分認識したうえで、さらにデータを蓄積し、またモデルによる研究も同時に進めて、さらに堆積物からの栄養塩溶出について研究が進むことを期待される。

2. クラムハウスを用いたアサリの資源回復法の研究

2-1. 諸 言

現在、瀬戸内海におけるアサリ資源は激減している（図 12）。これは、瀬戸内海に限らず、日本全国に見られる現象である。その原因については、(1) 生息環境の悪化、(2) 不十分な資源管理、(3) 食害・病害虫の発生などが考えられる。(1) 生息環境の悪化については、埋め立て、底質の悪化（泥化など）、餌生物の不足、温暖化などが挙げられる。(2) 不十分な資源管理とは、採りすぎ（資源管理意識の欠如）である。また (3) 食害・病害虫の発生については、ナルトビエイ、サキグロタマツメタ、などによる食害、および、寄生虫（カイヤドリウミグモ、パーキンサス原虫）による被害が考えられている。

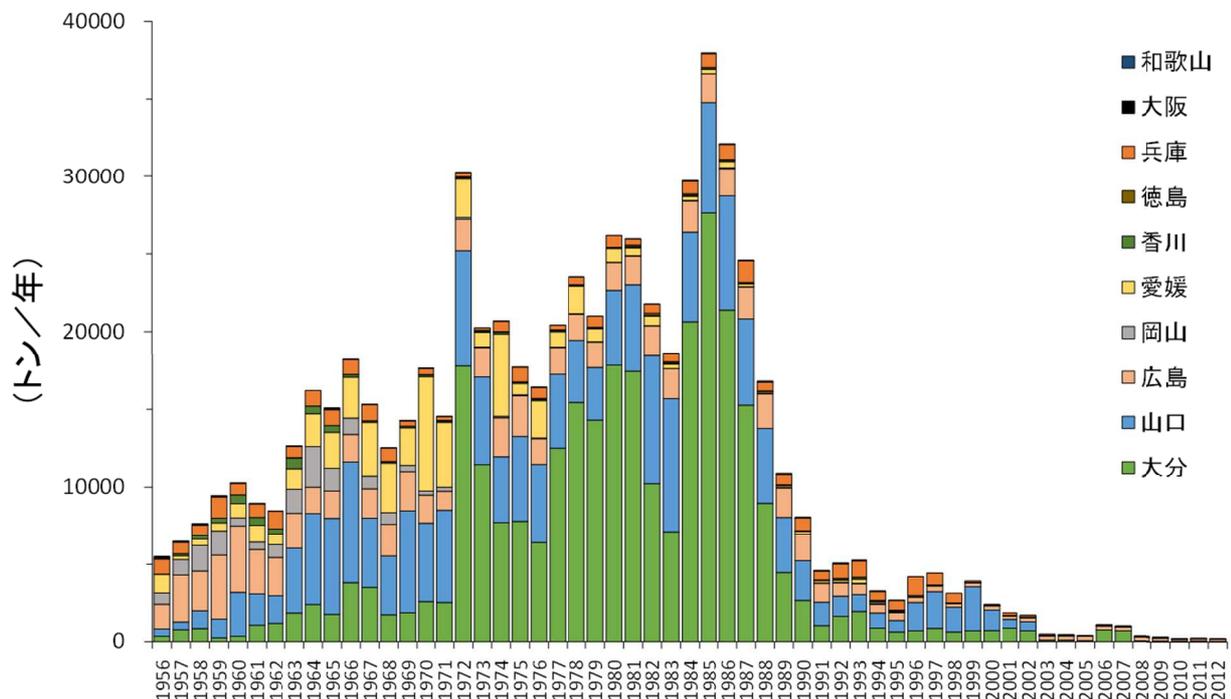


図 12. 瀬戸内海におけるアサリ漁獲量の推移（1956年～2012年）

本プロジェクトでは、アサリの資源減少の究明と並行して、クラムハウスを用いたその資源回復手法を研究した。

2-2. クラムハウスとその効果

アサリは、初夏から晩秋にかけて産卵する。その後、アサリの幼生は2～3週間の浮遊生活を経て、干潟などに着底し、そこで稚貝となり成長する（図13）。アサリの資源減少が、このアサリの生活史の中の、どのステージで起きているのかは不明である。本プロジェクトでは水産研究教育機構・養殖研究所で開発されたケアシェルに改良を加えたクラムハウス（香川大学オリジナル）を用いて、アサリ資源の回復手法の開発を試みた。

初夏から晩秋にかけて産卵 → 2～3週間の浮遊生活 → 干潟などに着底し、成長
（浮遊幼生）



図13. アサリの生活史

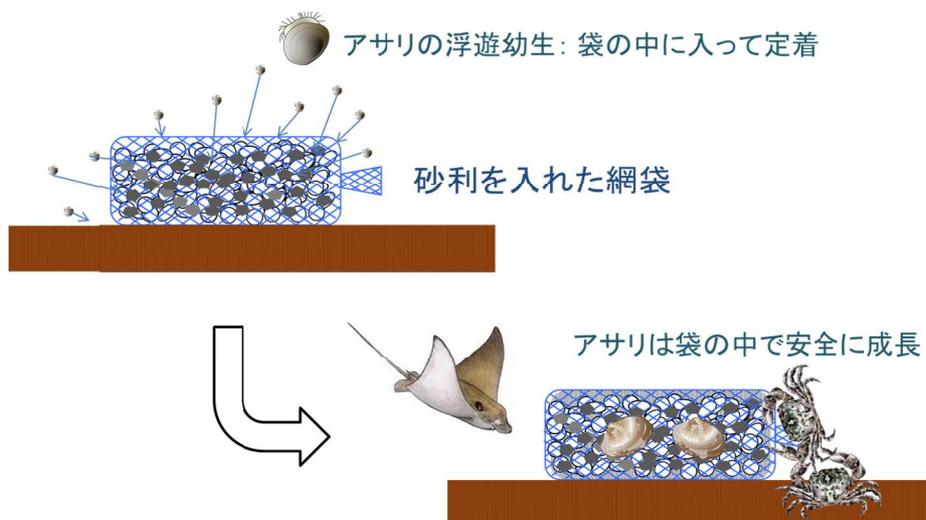


図14. クラムハウスによるアサリの採苗と生育

クラムハウスは図 14 のように、砂利を入れた網袋であり、アサリの浮遊幼生が着底できる基盤を提供するものである。アサリは袋の中に入って定着成長する。その間、アサリは網袋の中で、捕食者に襲われることなく、安全に成長することができる。



図 15. クラムハウスを実際に設置した様子

本プロジェクトでは、アサリ幼生の浮遊拡散について、生息地での産卵、浮遊幼生への変態から 21 日後までの移動分散をシュミレーションした結果（工学部・末永教授）より、アサリ幼生の着底地を予測し、クラムハウスの設置場所を選定した。2014 年 10 月 30 日に設置したクラムハウスについて、網袋内のアサリの個体数を追跡した。2015 年 5 月 14 日、6 月 16 日、8 月 27 日にそれぞれ個体数を計数したところ、それぞれ、アサリ個体数は、22～48、56～171、100～254 個体と順調に増加していた。さらに、そのサイズも、2015 年 5 月 14 日には 10～15 mm、および 15～20 mm のものがその殆んどを占めていたが、6 月 16 日には 20～25 mm のものも現れはじめ、8 月 27 日には 20～25 mm および 25～30 mm のものの占める割合が増加してきた。また、別に香川県水産試験場が同海域で実施した垂下養殖したアサリの成長速度と、クラムハウスによるアサリの成長速度は、ほぼ同程度（約 1.0 mm/month）であった。これらの結果は、少なくとも、実験を実施した春から秋にかけては、餌不足の可能性は極めて低いことを意味している。また、アサリ資源の減少に対し、疾病や寄生虫な

どが主な原因ではないことが推察された。

本報告書では、具体的なデータを示さないが、今後、このクラムハウスによる、本実験結果を、論文等に公表してゆく予定である。

本プロジェクトに関連した著書・学術論文など

著書

多田邦尚・一見和彦・山口一岩：海洋科学入門 ～海の低次生物生産過程～，恒星社厚生閣，122p. (2014).

学術論文等

Nishikawa, T., Hori, Y., Nagai, S., Miyahara, K., Nakamura, Y., Harada, K., Tada, K., Imai, I.: Long-term (36-year) observations on the dynamics of the fish-killing raphidophyte *Chattonella* in Harima-Nada, eastern Seto Inland Sea, Japan, *Journal of Oceanography*, **70**, 153 – 164 (2014).

朝日俊雅・竹本沙紀・一見和彦・山口一岩・多田邦尚：新川・春日川河口干潟（瀬戸内海備讃瀬戸）における懸濁粒子中のリンの挙動，*海の研究*，**23**，29–44 (2014).

Asahi, T., Yamaguchi, H., Ichimi, K. and Tada, K. : PIP/PP ratio as an indicator of phytoplankton activities and origin of particulate matter in Harima-Nada, the Seto Inland Sea, Japan, *La mer*, **52**, 1-11 (2014).

Asahi, T., Ichimi, K. , Yamaguchi, H. and Tada, K. : Horizontal distribution of particulate matter and its characterization using phosphorous as an indicator in surface coastal water, Harima-Nada, the Seto Inland Sea, Japan, *Journal of Oceanography*, **70**, 277 – 287 (2014).

Yamaguchi, H., Hirade, N., Kayama, M., Ichimi, K. and Tada, K. : Total organic carbon and nitrogen contents in surface sediments of Harima Nada, eastern Seto Inland Sea, Japan : A comparison under two different trophic states. *Journal of Oceanography*, **70**, 355 – 366 (2014).

多田邦尚・西川哲也・樽谷賢治・山本圭吾・一見和彦・山口一岩・本城凡夫：瀬戸内海東部海域の栄養塩低下とその低次生物生産過程への影響，*沿岸海洋研究*，**52**，39-47 (2014).

Yamada, M., Otsubo, M., Kodama, M., Yamamoto, K., Nishikawa, T., Ichimi, K., Tada, K. and Harrison, P.J. : Species composition of *Skeletonema* (Bacillariophyceae) in planktonic and resting-stage cells in Osaka and Tokyo Bays. *Plankton and Benthos Research*, **9**, 168 – 175 (2014).

深尾剛志・朝日俊雅・多田邦尚：沿岸域におけるサルパ・ブルームと有機物の鉛直輸送，*La mer*，**53**，19-27 (2015).

Ruengsorn, C., Meksumpun, S., Ichimi, K., Yamaguchi, H., and Tada, K. : Development of mapping techniques for small seagrass meadows: a case study of *Zostera marina* and *Halodule pinifolia*, *Plankton Benthos Reserach*, **10**, 81 – 90 (2015).

Yamaguchi, H., Hirade, N., Higashizono, K., Tada, K., Kshimoto, K., Oyama, K., and Ichimi, K. : Light and nutrient limitation on phytoplankton production in the strait of an enclosed coastal sea (Bisan Strait, eastern Seto Inland Sea, Japan). *Journal of Sea Research*, **103**, 75 – 83 (2015).

- 多田邦尚・大山憲一・白土晃一・益井敏光・深尾剛志・吉松定昭：2013年に播磨灘・備讃瀬戸（香川県沿岸）で発生した*Coscinodiscus wailesii*の大増殖．日本水産学会誌，**81**，979-986（2015）．
- Srithongouthai, S. and Tada, K. : Diffusive fluxes across sediment-water interface in the Seto Inland Sea, Japan. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and technology*, **2**, 71-75 (2015).
- 風間健宏・多田邦尚・一見和彦：瀬戸内海備讃瀬戸の河口干潟直上水における動物プランクトン群集の季節変動と水平分布，およびその生産性，*海の研究*，**25**，63 – 79（2016）．
- 東菌圭吾・奥村裕・山口一岩・多田邦尚・一見和彦：新川河口干潟域（瀬戸内海備讃瀬戸）における微細藻類の現存量と群集組成の季節変動，*沿岸海洋研究*，**54**，75-86（2016）．
- 山田真知子・大坪繭子・多田邦尚・中野義勝・松原 賢・飯田直樹・遠藤宜成・門谷 茂：亜熱帯から亜寒帯に及ぶ我が国の5海域における珪藻 *Skeletonema* 属の種組成，*日本水産学会誌*，**83**，25-33（2017）．
- Higashizono, K., Yamaguchi, H., Tada, K., and Ichimi, K.: Seasonal variation of primary productivity in Shinkawa River estuary, eastern Seto Inland Sea, Japan, *La mer*, **54**, 55-72 (2016).
- Srithongouthai, S. and Tada, K. : Impacts of organic waste from a yellowtail cage farm on surface sediment and bottom water in Shido Bay (the Seto Inland Sea, Japan) , *Aquaculture*, **471**, 140-145 (2017).
- 山口一岩・田村昂広一見和彦・多田邦尚：瀬戸内浅海域の光環境に及ぼす植物プランクトンの影響：志度湾（瀬戸内海東部）における3年間の観測結果の解析，*日本プランクトン学会報*，**64**，29-34（2017）．
- Tada, K., Koomklang, J., Ichimi, K. and Yamaguchi, H.: Negligible effect of the benthic fauna on measuring the nutrient upward fluxes from coastal sediments, *Journal of Oceanography*, (in press).

その他

- 多田邦尚：瀬戸内海の環境の変遷と将来，*調査月報*，**330**，2 – 9（2014）．
- 多田邦尚：沿岸海域における溶存ケイ酸と生物起源ケイ素およびその循環，*水環境学会誌*，**37**，379—384（2014）．
- 一見和彦 沿岸海域における河口干潟の機能的役割～新川・春日川河口干潟域（瀬戸内備讃瀬戸）における窒素およびリンの収支～，*水環境学会誌*，**39**，125 – 129（2016）．
- 多田邦尚：海底からの栄養塩溶出量，*水産海洋研究*，**79**，210 – 211（2015）．
- 多田邦尚：海底からの栄養塩溶出量，*海洋と生物*，**37**，217 – 221（2015）．
- 多田邦尚：瀬戸内海における生物多様性について，*瀬戸内海*，**72**，4 – 7（2016）．