

論文番号 201

著者名 呉 海鍾，磯部雅彦，鯉淵幸生，佐藤慎司，渡辺 晃

論文題目 三番瀬における埋立地近傍の地形と底質変化の実態

討論者 清野聡子

質疑

その時点での生物量を堆積物コアから推定する妥当性？

生物遺骸の死後経過時間の検討について？

回答

コア採取場所や堆積物によって生物量が異なるので、定量的評価は困難ですが、定性的評価には簡易に使える手法だといえます。

貝殻成長線速度や放射線炭素などの高度な分析手法を用いておりませんので、生物遺骸の死後経過時間の推定までには至らないものです。

論文番号 202

著者名 上野成三，高山百合子，湯浅城之

論文題目 人工干潟の設計資料として整理した三番瀬干潟における底生生物の出現特性

討論者 日比野忠史（広島大）

質疑

人工干潟の設計資料として用いることのできるサンプル数はどの程度必要と思われるか。また、生物データと物理データが異なる場合、用いることができますか。（考え方のみでかまいません）

回答

設計資料に有用なデータセットは、水深毎の底質項目と生物量データと考える。データセットとして揃っていれば、少なくとも1ヶ所につき3点程度のサンプル数があれば有意ではないかと思う。また、期間的には4季×3年程度は必要かと考えている。

生物データと物理データが異なる場合、直接的な設計資料には適さないと思うが、その場の生物生息地としての環境を予測する材料としては有効と考える。

論文番号 203

著者名 神尾光一郎，野村宗弘，中村由行

論文題目 盤洲干潟周辺海域における岸沖方向の水質構造の観測及びモデル化

討論者 田中昌広（鹿島（株）技術研究所）

質疑

本研究の生態系モデルでは沖合の状況（境界条件を含め）をどのように再現するかが重要と考えられる。境界条件の与え方及び干潟沖合の植物プランクトン濃度の再現性についてお聞かせください。

回答

本モデルでは、沖合いの境界条件は、植物プランクトン(Chl.a)及び無機態窒素については、千葉県水産研究センター (<http://www.awa.or.jp/home/cbsuishi/04tokyowan.html>) によって、ほぼ同時期に調査した盤洲干潟沖合(小櫃川河口西方約 5km)における表層の観測値を与えた。またデトライトスについては、Miyata&Hattri(1989)で示されている PON(粒状態有機窒素)と Chl.a の相関式より、Chl.a 測定値から推定して与えた。いずれも沖合の境界で時間的に一定値を与えている。

境界条件が影響についてであるが、観測された水質の岸沖方向の勾配は計算領域内で大きな勾配を持ち境界付近では小さくなること、さらにモデル計算の結果から、境界を定めた地点よりも十分岸寄りの領域内で植物プランクトンと二枚貝を中心とした窒素循環が成立していることから、二潮汐という計算期間では境界条件が物質循環構造に与える影響は少ないと考えている。

沖合における植物プランクトンの再現性については観測値がないため比較できないが、これまで潮下帯で行った潮汐変動に伴う水平分布の Chl.a の変化(表層)は、概ね岸沖方向に濃度勾配が卓越し、岸に並行な方向の濃度変化は少ないことを確認している。ただし、境界において、日射に伴うモデル変数の日間変動や、潮流に伴う面的な変動が物質循環構造に与える影響については、ラグランジュ的なブイの移動観測や流速の係留観測を実施しているので、さらに詳細に検討する予定である。

論文番号 204

著者名 徳永貴久, 松永信博, 工藤教男, 宗 孝士

論文題目 過栄養海域に位置する干潟での水質変動特性

討論者 上野成三(大成建設(株))

質疑

本研究によると干潟の貧酸化を防止する限界の DO 消費速度は $145\text{mg/m}^2/\text{h}$ となっており、比較的大きな値となっています。酸素供給側のモデルとしては、再ばっきのみを考慮していますが、再ばっきのモデルの精度により限界の DO 消費速度が大きく依存すると思いますが、どの程度の確かさがあるとお考えでしょうか？

論文番号 205

著者名 矢持 進, 藤原俊介, 和田安彦, 平井 研, 濱田のどか, 金子健司, 杉野伸義, 重松孝昌, 小池敏也

論文題目 都市に近接する自然干潟(和歌川河口干潟)の生物生産と窒素収支

討論者 上野成三(大成建設(株))

質疑

排水機場の取水によって N 負荷が 60%というプラスの効果があることに対して、その他のネガティブな要素はないか。

回答

干潟または市内河川の流動を人間が制御することにより、本来の自然の流れが失われ何らかの悪影響が起こることも考えられますが、現在のところネガティブな点は報告されていません。

討論者 田中昌宏（鹿島（株）技術研究所）

質疑

排水機場が運転前の干潟の生態系の状態について教えてください。

回答

和歌川排水機場は昭和 63 年から運用を開始しております。それ以前の干潟の水質・底質と生物相に関する詳細な調査の有無等は知りませんが、河口付近でのヘドロの堆積が問題となりました。運用開始から 16 年経った現在においては、ヘドロの堆積が問題となることはあまりないと漁業者から聞いております。

論文番号 206

著者名 八木 宏，石田大暁，高橋亜依，灘岡和夫，田村 仁，小谷正幸

論文題目 ノリ養殖施設の流体抵抗と潮流・浮泥輸送への影響

討論者 五明美智男（東亜建設工業(株)）

質疑

凧筋で速度増加，ノリ施設設置場所で速度減少となっていることから，河川の複断面（例えば本流と植生など）と同じような効果によって，ノリ施設直下への土砂の堆積も増えているのでは？調べていたら教えてください。

回答

ご指摘のように、干潟域の抵抗がノリ養殖施設の有無のよって変化すれば干潟域への浮泥堆積量が変化することも考えられる。但し、今回はノリ養殖施設の基本的な影響の形を把握することに主眼を置き、数値実験においては底質の巻き上げ条件を空間的に一様に与えるなど単純化した形で行っているために、浮泥の堆積、浸食の空間分布の詳細な検討は行っていない。現在、有明海湾奥部において、潮流と懸濁物質輸送の現地計測を実施しているので、その結果も併せて今後検討したいと考えている。

討論者 中川康之（港湾空港技術研究所）

質疑

下向きに ADCP を設置しているので表面付近の流速は計測できていないはず。ノリひびは海表面付近にはられているが、計測できていない表層付近の流速は下層の流速分布からの外挿で評価できるのか？

回答

海面極近傍（海面下 40cm 程度）は、ADCP の欠損域があるために、今回は線形外挿によって評価している。今後、表面欠損を極力小さくした ADCP による計測法や電磁流速計などの別の計測機器を併用することで海表面極近傍についての詳細な流速構造を計測することを考えている。

討論者 日向博文（国土技術政策総合研究所）

質疑

ノリ網を考慮した場合としない場合での計算結果と実測の潮流の比較（潮流楕円）をすべきでないか？

回答

本研究では、今回はノリ養殖施設が潮流や浮泥輸送に及ぼす影響に着目し比較的単純な条件（潮汐振幅一定、河川流量なし）で数値実験を行っていること、ノリ養殖の有無による潮流特性の変化を示した既往の観測データがないことなどの理由により、ノリ網を考慮した場合としない場合での計算結果と実測の潮流の比較（潮流楕円）は行っていない。現在、著者らによって潮流特性を把握するための現地計測を有明海湾奥部海域において実施中であるので、今後、その結果に基づいた検討をしたいと考えている。

論文番号 207

著者名 島谷 学，佐藤喜一郎，中瀬浩太，桑江朝比呂，中村由行

論文題目 コアマモの生育に適した物理環境について

討論者 磯部雅彦（東京大）

質疑

コアマモの生育分布は複数年にわたって同じでしょうか？

回答

この水域で調査を始めて間もないので以前のことは分かりませんが 私の知る限りでは生育分布に大きな変化はありません。また、衰退期においては繁茂期に比べて生育密度は粗になるものの、全体の生育範囲は大きく変わりません。

討論者 中川康之（港湾空港技術研究所）

質疑

底質粒径とコアマモの分布に有意な関係が見られるが、底質分布も波浪の分布に依存しているものと考えられるとすると、コアマモの分布に対する波浪の影響は底質の平面的な分布がどのように決まっているかに集約されるのでしょうか？

回答

一般的には波浪の影響が強い領域ほど粗粒化が進む傾向があり、底質分布と外力分布に相関が見られる可能性はありますが、今回の調査ではそのような傾向は認められませんでした。したがって、コアマモの分布に対する波浪の影響は底質粒径ではなく底面せん断力を用いて評価を行いました。

討論者 呉 海鍾（東京大学大学院）

質疑

Zostera japonica の生育条件には水温も大事だと思われませんが、水温に関して検討しましたか？

水温に検討した例がありましたら、アマモの生育に適した水温は？

回答

確かに水温はコアアマモの生育に関係する重要なパラメタですが、今回検討を実施した水域内ではコアアマモの生育域と非生育域で水温に有意な差があるとは言えないため、水温については検討していません。

コアアマモではなくアマモに関する質問としてお答えします。アマモは寒海性の海草なので高水温に弱いという特徴を持っています。高水温期に28度を超えるような水域では健全に生育できないという報告があり、この水温がアマモの生育の1つの目安となっています。

討論者 中野 晋（徳島大）

質疑

コアアマモの生育地点について伺います。検討地点のコアマモは自然に発生した場でしょうか。外郭施設の建設とコアアマモの発生について分かっていることがあれば教えてください。

回答

外郭施設の建設時期についてはわかりませんが、おそらく建設された後に構内に土砂が堆積し干潟が形成されたことによってコアアマモが生育するようになったと推察されます。また、ここではコアアマモ場を造成したという記録がないので、水門から天然の種子が移入し自然繁殖したものと考えられます。

討論者 田中昌宏（鹿島（株）技術研究所）

質疑

アマモの生育条件についてはシールズ数で整理されているようですが、コアアマモの生育条件としてシールズ数で評価した場合の範囲はどうでしょうか？

回答

今回の検討ではシールズ数を用いて整理はしていません。これまでアマモについてはそのライフイベントに応じて常時波浪作用時、高波浪作用時に場合分けしながらシールズ数を用いて検討を行っていますが、今回のコアアマモについては評価パラメタとして底面せん断力を採用しました。アマモの生育環境下では通常底質の移動が見られるため底質の諸元を無視することができませんが、コアアマモについては干潟などの比較的底質の移動が少ない場所に生育すること、また物理的外力と生育条件との関係に関する検討がほとんどなされていないことから、まずは底面せん断力を評価パラメタとして検討を行いました。

今回、底面せん断力で取りまとめた場合でも成果が得られていますが、アマモと同様にシールズ数を指標として整理しても何らかの知見が得られると思いますので、今後も継続して研究を進めていきたいと思います。

論文番号 208

著者名 島谷 学，谷口 享，岩本裕之

論文題目 底質諸元及び入射波浪の相違がアマモ種子の埋没条件に与える影響について

討論者 中瀬浩太（五洋建設（株））

質疑

アマモの種子は埋没する必要があるのか？ についてのコメント現象論的には天然海域で見られるアマモ幼芽は種子が埋没した状態となっている。種子発芽実験では埋没しなくても発芽するが、発芽直後の幼芽は甲殻類や多毛類の食害を受けやすいので生残しがたい。このことから種子が埋没して保護される必要がある。

回答

上記のコメントに対する回答

仰るとおり実験では埋没しなくても（嫌気状態下に置かれなくても）発芽が確認されますが、発芽率や生残率を考えると海底面下に埋没した方が良いと思われます。特に埋没しないまま発芽した個体については、発芽初期において地盤の支持力が期待できず流失しやすいことも考えられます。

論文番号 209

著者名 山本省吾，中瀬浩太，山本裕規，羽原浩史，岡田光正

論文題目 光量，航走波，潮流環境変化による移植アマモ場の維持・拡大機構に関する研究

討論者 浅野敏之（鹿児島大）

質疑

光環境についてはアマモ場の繁茂期・衰退期の季節変動を考慮しているが、波・流れに対するアマモの季節的な活性度・耐久力を考慮しなくて良いのか？

回答

本研究では、アマモ分布域の維持・拡大機構について、波・流れの物理環境とアマモ分布外縁位置の変化から評価を行った。しまなみ海道の開通や尾道系崎港貝野地区における護岸締切・延伸前に実施した1994年のアマモ群落分布調査時期が9月上旬であったために、本研究の検討対象時期をアマモの繁茂期にあたる夏場とした。実際の比較対象時期は、1994年9月と2003年6月としたが、検討にあたり、6月と9月の季節の違いによるアマモ外縁位置の変動量が小さいことを確認した。

論文番号 210

著者名 岡 貞行，谷野賢二，本間明宏，吉田 徹，黄金崎清人，鳴海日出人

論文題目 藻場造成に関する研究 - コンブ・フノリの増殖 -

討論者 桑原久美（水産工学研究所）

質疑

磯焼け海域において藻場造成を行う場合、大きく分けると1.海藻自信の生産性を高めること、2.海藻の生長阻害するものを低めることが考えられます。

本研究の技術は、前者の1にあたる考えられます。このため、単なるブロックよりも藻場造

成に効果があるものと考えられます。しかし、これも限界があるものと思われます。このため、このブロックの適用範囲を明らかにしていただければと思います。

これまで、沿整事業などでブロックを数多く設置してきましたが、機能低下してしまったものが多くあります。しかし、機能低下なく持続的に藻場形成されているものもわずかですがあります。ブロックの設置条件を明らかにしなかったことがこの様な失敗につながったものと思います。

回答

ブロックの開発に当たり、コンブについては設置場所の検討をする上で重要な条件として、光条件について検討しております。光条件は海域毎に差があると考えられるため、設置海域の環境にあった設置水深とすることが重要です。現在、開発したブロックは浅海域の岩礁帯に設置するタイプですが、砂浜域での検討も行っており、波浪により岩礁帯が砂で覆われるような場所でも藻場造成可能となっております。

コンブの生息環境条件（栄養塩、光条件、流動）が整っていれば、漁港・港湾等の沖合いにある島防波堤背後のマウンド上に藻場造成ブロックを設置することで、沿岸のみならず沖合でも藻場造成が利用可能と考えられます。

論文番号 211

著者名 波利井佐紀，灘岡和夫，安田仁奈，林原 毅

論文題目 振動流環境下でのサンゴ幼生の定着に関する室内実験

討論者 中川康之（港湾空港技術研究所）

質疑

振動流実験の周期の条件（ $T=4.8s$ ）は現地での波浪条件における卓越周期との関係は？

定着行動がおきる時間スケールはどのようなものか？（季節，期間など）

回答

実際には、今回の周期よりも長いことが多い。本実験では、できるだけ現地の周期を再現できるように装置を作成したが、装置の大きさとの兼ね合いで $T=4.8s$ とした。

サンゴは基本的に、年1回、初夏に産卵する（琉球列島の場合5月～6月）。サンゴ幼生は産卵後4日～15日間程度で高い割合で定着するが、定着場所がなければ1ヶ月以上浮遊することもある。今回は、野外データに基づき波動流速を2段階設定したが、今後は、定着時期におけるより多くの波動流速条件を考慮して実験を進めたい。

論文番号 212

著者名 三井 順，灘岡和夫，鈴木庸彦，熊谷 航，石神健二，波利井佐紀，Enrico Paringit，田村仁，安田仁奈，飯塚広泰，濱崎克哉，木村 匡，上野光弘

論文題目 沖縄・石西礁湖における海水流動および濁質・熱・サンゴ幼生輸送特性解明のための総合的観測と解析

討論者 中川康之（港湾空港技術研究所）

質疑

熱収支解析において G_{soil} (海底面でのフラックス)はどのように評価しているのでしょうか？

回答

地中の温度を測定していないので、底層での水温を地表面の温度と等しいと仮定して、鉛直一次元の熱伝導方程式を解くことで求めています。

討論者 中野 晋(徳島大)

質疑

サンゴ幼生の形状変化で、 F が最大になった後、減少する状況をどのように解釈したら良いのでしょうか？

回答

はっきりとは分かりませんが、ある程度発生の進んだ幼生は外洋へと輸送されるか、あるいは着底のために海底付近へと移動することで、採集された幼生には新しく生まれた幼生の割合が多くなり、その結果 F が減少したという可能性が考えられます。

討論者 長尾正之

質疑

漂流ブイのような軌跡をサンゴ幼生はえがくのでしょうか。実海域では、波、渦、いろいろな流れ構造で例えば水平方向に分散すると思うのですが、そのようなパラメタを求めるような実測はされていないのでしょうか？

回答

ご指摘のとおり、サンゴ幼生は水平方向の分散によって、広がりをもった軌跡をえがくと考えられますが、どの程度分散するのかということに関する実測は現時点では行っておりません。数多くのサンゴ幼生の輸送経路を、漂流ブイによって全て追跡するのは不可能なので、そのうちの幾つかの経路を追跡することで、大局的な輸送パターンを捉えることを目的として今回の観測を行いました。

論文番号 213

著者名 田村 仁, 灘岡和夫, 熊谷 航

論文題目 裾礁タイプサンゴ礁域における海水流動・温熱環境特性に関する数値シミュレーション

討論者 島谷 学(五洋建設(株))

質疑

リーフエッジにおける海浜流の影響は考慮されているのか？

回答

本モデルでは Karlsson(1969)によるエネルギー平衡方程式をベースとして、砕波に伴う波高減衰には Dally ら(1985)によるモデルを用いて radiation 応力を評価しております。

討論者 中川康之(港湾空港技術研究所)

質疑

計算の外力条件（潮汐，波浪）の時間変動はどのように与えているのか？

回答

潮汐変動は現地観測によって得られた潮位データを主要 4 分潮に分潮し，沖側境界条件として与えております。波浪に関しては観測期間中ほぼ一定の状態の低波浪場となっていたため有義波高：0.22m，有義波周期：9.3s として入射波条件を一定値として与えております。

討論者 浅野敏之（鹿児島大）

質疑

25 時間平均から見積もられる水平方向の熱輸送分布はどうなっているのか？

大気側への顕熱，潜熱輸送はバルク法を用いて計算しているのか？その場合バルク係数の関数はどのように与えているのか？表層水温分布が著しく日変化する場合，大気の安定度の依存性が無視されないはず。

回答

礁原内においても礁嶺，礁池，チャンネルといった地形特性に対応して水平移流に伴う熱輸送特性は大きく異なります。白保海域北部の礁嶺ではリーフ外から流入する水塊の影響を受けて水温レベルが低くなる一方で，礁池南部では礁原で加熱された水塊が輸送されるため水温レベルは高くなります。

本計算ではバルク式を用いて顕熱・潜熱を評価しておりますが，簡便にバルク係数を一定として与えています。

論文番号 214

著者名 熊谷 航，田村 仁，灘岡和夫，波利井佐紀，鈴木庸孝，三井 順，茅根 創

論文題目 石垣島白保海域における水温環境と造礁サンゴ群集の分布

討論者 二瓶泰雄（東京理科大 土木）

質疑

水温データの指標（日積算時間など）とサンゴの被覆度と定量的な比較を行っていたら，例示してください。

回答

水温データの指標とサンゴ被覆度との定量的な比較は行っていない。

討論者 田中健路（熊本大）

質疑

サンゴ礁の地下への蓄熱量がどのくらいになるか教えて下さい。

回答

今回は田村ら（海岸工学論文集，第 51 巻，1061-1065，2004）の熱収支モデルを使って算出したので，実際の観測値については，二瓶ら（海岸工学論文集，第 48 巻，1146-1150，2001）によって同海域の海底面での熱収支が観測されているので，そちらを参考されたい。

論文番号 215

著者名 青田 徹, 綿貴 啓, 柴田早苗, 熊谷 航, 灘岡和夫, 三井 順, 岩尾研二, 谷口洋基, 大森 信

論文題名 サンゴ礁形成要因としてのサンゴの成長量に与える物理環境の影響

討論者 横木裕宗 (茨城大 広域水圏環境センター)

質疑

サンゴの成長に影響を与える物理環境として、水温と流速場のどちらがより大きな影響を与えるのでしょうか？

回答

サンゴへの水温の影響については白化現象があげられ、水温 30 以上が継続するとサンゴは次第に衰弱し、斃死するようである。サンゴが生息に可能な水温範囲であれば、サンゴの餌料となるプランクトンなどとサンゴとの遭遇の観点から、流速が大きいほど成長量は大きくなると推測できる。

サンゴの成長量への影響として、水温と流速場のどちらが大きいのかは、現段階では判断が困難である。

討論者 波利井佐紀 (東京工業大 情報理工)

質疑

サンゴの成長量に季節変化はみられたか？

もしあれば、その考えられる要因 (物理環境) は何か。教えてください。

回答

サンゴのポリプ数の測定を、2003 年 7 月と 2004 年 1 月の合計 2 回実施しており、その約 6 ヶ月間のポリプ数の増加率を成長量としている。そのため成長量の季節的变化は分からない。

なお、サンゴの成長量の季節変化を把握するための調査を実施中である。

論文番号 216

著者名 二瓶泰雄, 太田和裕介, 中村武志, 今野 篤

論文題目 吹通川マングローブ水域における水表面浮遊物の水質環境に関する現地観測

討論者 中川康之 (港湾空港技術研究所)

質疑

マングローブ林のかれ葉を表層濁質の起源とするならば、swamp から外へ出て行く向きの濁質フラックスが卓越しそうだが、むしろ内向きが大きくなっているのは何故か？別に濁質起源があるのか？

回答

マングローブ植物が繁茂する氾濫源 (swamp) から流出した葉が河道部 (creek) に多く堆積している部分があり、そこが日当たりも良いために、水表面浮遊物 (表層濁質) の起源であると考えられます。この濁質が上げ潮時に swamp 奥部へ運ばれて、一部沈降して、下げ潮時に creek

に戻ってることが確認されています。このため、swamp へ入る向きの濁質フラックスが、出る向きのフラックスよりも大きくなるものと考えております。

討論者 青木伸一（豊橋技術科学大）

質疑

浮遊物はクリークのよどみ領域（recirculation zone）にたまっているように思われる。このような状態を flux で取り扱うのは難しいと思われるがどうか？

回答

水表面浮遊物の起源としては、この水域では、creek に堆積する葉であると考えております。また、swamp では循環流構造が形成されており、ご指摘のようにフラックスで取り扱うことに若干問題があります。しかしながら、2004 年度に同水域にて多地点で計測を行った結果、類似した傾向（濁度フラックスの時間変化など）を確認することができました。以上のことから、本論文における議論に大きな問題はないものと考えられます。

討論者 日比野忠史（広島大）

質疑

浮遊土砂と堆積土砂の違いについて説明してください。

回答

「浮遊土砂」は、水表面浮遊物に含まれる土砂であり、水表面より採取されたサンプル水より得られます。また、別途 swamp の何地点かにおいて Sediment trap を設置し、その Sediment trap に堆積した土砂のことを「堆積土砂」としております。

論文番号 217

著者名 山下俊彦，梅林 司，本間志歩，山崎真一

論文題目 石狩湾沿岸域での河川水・外洋による栄養塩供給と水質変動

討論者 中山哲蔵（水産工学研究所）

質疑

河川からの栄養塩供給の式ですが、 NO_3 、 DPO_4 流量はほぼ流量に比例する形になっています。これは、河川水の栄養塩濃度は、流量にかかわらず一定ということでしょうか？

討論者 中川康之（港湾空港技術研究所）

質疑

深層水の SS 分析結果は無いのでしょうか？

討論者 足立久美子（北海道開発土木研究所 水産土木研究室）

質疑

「深層水による植物プランクトンへの影響」とは
深層水の（水塊）の植物プランクトン現存量が多い水が移動している
深層水の有光層への湧昇による光合成量の増加
のどちらの意味であるか？

論文番号 218

著者名 中山哲巖, 佐伯信哉, 足立久美子, 齊藤 肇, 奥西 武, 八木 宏

論文題目 那珂川沿岸河口域における水質・底質分布と一次生産構造

討論者 中川康之 (港湾空港技術研究所)

質疑

河口部南側の岸側に底質中 TC, TN のピークを示す分布となっているが, これらも河川出水の影響と見るのか, あるいは別の起源があるのでしょうか?

回答

河川などの大きな供給源は, 那珂川以外にありません。供給源としては, 那珂川, 外洋からのものになると思います。極沿岸側にピークがあることを考えると主として那珂川起源ではないかと考えられます。10月の観測では, TC, TN 同じ地点で特に大きな値が存在しています。この理由は現段階ではわかりません。季節的に変動していることから, 沿岸での流動や生物生産活動の変動を反映しているのだと考えられます。

討論者 入江政安 (大阪大学大学院)

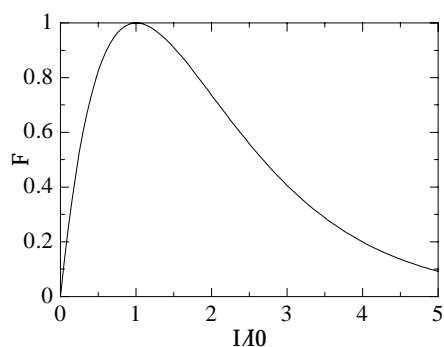
質疑

クロロフィルの再現性についてです。数値計算において, 光合成の際の光制限の式

$$F(I) = \frac{I}{I_0} \exp\left(1 - \frac{I}{I_0}\right)$$

では, 論文中に述べられている強光阻害になる光合成量の減少は見込めないと思いますが (F(I)=0.9~1程度?) 中層で極大値を持つ理由は他にあるのでしょうか?

回答



論文では, 強光阻害を強調していますが, 計算初期段階 (5/1~5/10) では, 栄養塩が割と中層で濃いことや, 表層の流れが大きいこと, この時期上下層の混合が大きいこと, プラクトンには沈降速度 0.5m/日を与えることなどの理由で, 垂表層にプラクトンが多くなる結果となったと考えています。また, 計算の後期 (5/15~) では, 曇天なのですが, このときに表層でプラクトンが多くなる結果となっていますので, 計算上では強光阻害もあると考えてい

ます。なお, F は左図のようになります。また, クロロテックによるこれまでの観測では, 垂表層に極大が存在することが圧倒的に多いです。

論文番号 219

著者名 桑原久実, 寺井 稔, 畑谷 勇, 酒向章哲

論文題目 ウニ漁場造成に係る事前評価手法の開発とその適用

討論者 足立久美子（北海道開発土木研究所 水産土木研究室）

質疑

この手法が適用できる海域は限定的なものかどうか？（どのような海域特性をもつエリアで適用できるか）

論文番号 222

著者名 中泉昌光，川合信也，吉村直孝，長野 章，渡部弘之，安田 淳

論文題目 潜堤付防波堤の構造特性と生物生育環境創出効果について

討論者 中山哲蔵（水産工学研究所）

質疑

今回のケースでは、物理的制限により遷移が深い地点で早かったが、海藻の種類によっては、深い地点ほど遅い場合もあるので、一般的ではないと思うがどうか？

ブロックの施工時期による遷移の速さの相違については検討されているか？

回答

海藻の種類によって生育水深は異なる。例えば、ホンダワラのガラモ場であれば、水深数 m の比較的静穏な水域である。クロメの場合は、当該地区のように数 m から 20m 付近の深場まで分布している。あくまでも海藻群落がクロメについての場合である。

これまでに漁場整備，増殖場整備を通じて，アワビ，ウニやその餌料となる藻場を造成してきているが，その経験から，対象とする藻場を構成する海藻の胞子や幼胚が着生する前にブロック等を設置している。これにより，雑海藻が着生しないようにしており，今回も同様な考え方に基づいて施工している。

論文番号 223

著者名 陸田秀実，市位嘉崇，土井康明，内堀博之

論文題目 広島湾の水質・生態系モデルとカキ養殖の影響

討論者 宇治 豪（（株）α 水工コンサルタント）

質疑

2004 年 10 月にデンマークの環境研究所の方が，海底と海水の化学物質の交換が重要との話をしていた。広島湾では長年カキ養殖をしており，その影響が海底に積もっていると思われる。このモデルは，広島湾の状態を完全に表記しようとしているように見えるが，海底のことは考慮していない。海底のことを考慮しなくても良いのか？

回答

ご指摘の通り，実際には海底の影響（生物的，化学的なコンパートメント）を無視することは出来ない。次のステップとして底泥モデルを組み込むことを念頭においている。

討論者 田中健路（熊本大）

質疑

ARPS の放射過程を採り入れて計算を行ったかどうか？

風況場の計算の際，地形の影響を入れて計算をしているが，地形データはどのデータを使用したか？

回答

本研究の目的から，放射過程は考慮する必要はないと考え，計算しておりません．但し，水温の境界条件としては，現地観測結果を反映させております．

地形データは，国土地理院提供のものを使用しております．

論文番号 226

著者名 山田文則，細山田得三

論文題目 海岸構造物への飛来塩分の付着過程に関する研究

討論者 勝井秀博（大成建設(株)）

質疑

塩分は一旦付着するとはがれずに付着したままか？

付着量はある限度でサチュレートすると思うがそのような計測データはありますか？

(表面の状況，水分(降雨)などで異なると思うが)

図 8(a)の角柱表面の塩分濃度分布について圧力の最も大きい中央部より端部の方が塩分量が多いのはどのようなメカニズムですか？

回答

今回の計測は冬季の日本海側で観測をおこなっており，長時間天候が良いことが少ないため，実際の観測は数時間だけとなります．このような数時間の観測では，付着量の限界は見られず，付着量は時間とともにほぼ線形的に増加するような傾向にありました．今後，この点についてはコンクリート分野の研究者と協力で計測を行いたいと考えています．

今回の計算では，飛来塩分は微小な粒径であり質量がほとんどないと仮定して計算を行っており，壁面近傍の風の乱れのみによって塩分が壁面に付着すると考えています．圧力と乱流の分布は必ずしも一致しないと考えられるため，飛来塩分の付着量の分布は圧力分布と異なるのではないかと考えております．

論文番号 228

著者名 王 毅，隅江純也，山崎真一，足立久美子，山下俊彦

論文題目 石狩湾海域における広域の流動・水温変動特性

討論者 信岡尚道（茨城大）

質疑

St1 と St2，3 の間で主要な流動機構に違いがあるようだが，その違いの境界線（面）はあるか？

討論者 中山哲蔵（水産工学研究所）

質疑

底層の水温が長期的に低下するのは主に風に起因するものなのか？

論文番号 229

著者名 足立久美子，中山哲巖

論文題目 鹿島灘南部沿岸域における栄養塩変動に対する利根川河川水の影響

討論者 齋田倫範（九州大）

質疑

「黒潮が接岸した際にリンが高くなる」「リンは河川由来ではない」という説明があったかと思いますが、リンの起源は黒潮だと考えてよいのでしょうか（私自身は、黒潮は貧栄養であると認識しているのですが）。

回答

黒潮の表層水は貧栄養であるが、有光層下における栄養塩濃度レベルは鹿島灘砕波帯における平均的なレベルに比較すると高い。黒潮が沿岸に接近したときに北上流が励起され、それに伴い湧昇現象が発生する場合があります（八木ら，2002）。深部の栄養塩が沿岸浅海域に供給され、栄養塩濃度が高くなる傾向がみられた。栄養塩は主として河川と沖合深部から供給されるが、リンは窒素・珪素に比較して、相対的には河川からの寄与が小さいため、黒潮接岸に伴う栄養塩濃度上昇はリンに最も強く現れた。このような現象の発生頻度は少なく、黒潮が栄養供給源となる場合もあるが、一時的なものとして捉えている。

討論者 八木 宏（東京工業大）

質疑

今回は河川水の影響を検討されているが、河川からの供給と内部生産の比などを検討しているか？

基礎生産力は栄養塩濃度に支配されていると考えてよいか？

回答

河川および沖合深部から沿岸へ供給される無機体窒素は硝酸塩であるが、岸に近いほど、特に砕波帯中においては DIN 中に占めるアンモニウム塩濃度の比が高く、内部生産が大きいと考えられる。砕波帯部における 1~4 月の基礎生産力のボックスモデルによる解析（奥西ら，2000）からは、上記期間中には約 76%がアンモニウム塩を利用した再生生産であると見積もられ、系内の循環が重要な役割を果たしていると考えられた。しかし河川・沖合水・系内海水それぞれの供給源としての寄与率を示すには至っていない。

基礎生産力の測定は、季節毎に行っている。基本的には水温に支配され、炭素同化量および炭素同化効率（単位クロロフィル当たりの同化量）は夏季（高水温時）に高く、冬季（低水温時）に低い傾向がみられた。しかし渇水年の夏季に栄養塩が枯渇したときには、同化効率はやや低下し、同化量は著しく低下したことから、夏季を中心とした成層期には、表層部やごく岸に近い浅海部で、基礎生産力は栄養塩濃度の影響を強く受けると考えられた。

論文番号 230

著者名 鈴木庸彦，灘岡和夫，宮澤泰正，波利井佐紀，安田仁奈

論文題目 JCOPE および沿岸域モデルを用いたサンゴ・オニヒトデ幼生広域輸送特性の把握

討論者 信岡尚道（茨城大）

質疑

浮遊幼生の鉛直行動を考慮してもサンゴ・オニヒトデ幼生は沖縄本島から宮古島に到達する可能性は十分あるか？

論文番号 231

著者名 本田陽一，間木道政，鈴木達雄

論文題目 人工マウンド構造物による鉛直混合現象の観測と混合量の試算

討論者 五明美智男（東亜建設工業(株)）

質疑

過去に報告された研究では，湧昇といった表現をされていたと思いますが，今回扱っている混合と同義でとらえられているのでしょうか？

回答

この構造物は，有光層以深の栄養塩を有光層に供給することを目的に，自然界の湧昇流を模して人工的に湧昇流を発生させることを目指して開発されてきました．しかし，研究が進むにつれこの構造物による栄養塩供給の効果は“流れ”の形成よりも“混合”の促進によるものととらえたほうがよいと考えられるようになりました．そこで，扱っている現象は同じものでありますが，より現象を正確に表現しているであろうと考えられる「混合」という語を用いたものです．

討論者 押川英夫（九州大学大学院 工学研究院）

質疑

計算の際の境界条件とスポンジ層の扱いについて，もう少し詳しくご説明ください．

回答

現地観測により得られた密度分布および水平流速を反映させるために，水面と海底をのぞく外周境界では密度および流速を固定しています．また，構造物により生じる内部波が外周境界で反射することを防ぐために外周にはスポンジ層を設けています．ただし，水平流速の鉛直分布を崩さないために，水平方向のみの粘性を高めることによりスポンジ層としています．

論文番号 232

著者名 鯉淵幸生，磯部雅彦，佐々木淳，藤田昌史，五明美智男，栗原明夫，田中真史，MohammadIslam，鈴木俊之

論文題目 貧酸素水改善に向けた現地微細気泡実験

討論者 青木伸一（豊橋技術科学大）

質疑

マイクロバブルは底層に長時間とどまることが特徴であるが、どの程度の時間酸素を保持したまま滞留するのでしょうか？

回答

ご指摘の通り、マイクロバブルは通常の径の大きなバブルに比べて浮上速度が小さく、下層に残存しやすいことが知られております。しかし今回の室内実験では、特に径の小さな気泡についてのみ、長時間は保持される様子が確認できたものの、現地で行った実験では、径の大きな気泡も同時に発生したためそれに連行され、期待されたほどの効果を上げることができませんでした。現在、気泡径の小さな気泡のみを安定供給できるように装置開発をおこなっており、改良した装置によって再度実験を行う予定です。

論文番号 235

著者名 石垣 衛，上月康則，大谷壮介，西川直仁，宍倉知広，村上仁士

論文題目 大阪湾奥の干潟に作用する物理的攪乱が生物生息場におよぼす影響

討論者 上野成三（大成建設（株））

質疑

サンプルデータのアサリの個体数が $20 \sim 30 \text{ ind./}0.09 \text{ m}^2$ と相当小さい状況で、アサリの生息特性を検討することに注意が必要と思います。特に、水深が 0.1 m でアサリ個体数がピークをとるのは、一般的な傾向と異なることもあり、この結果がどこまで汎用的に使えるかを検討する必要があるのではないのでしょうか？

回答

今回のデータは、大阪湾奥の過栄養化した閉鎖性水域におけるアサリの生息環境に着目した評価を示したものです。一般的なアサリの生息状況の評価に用いることはできないと考えます。

データを採取した水深について、今回は、人が『潮干狩り』ができる範囲を選定したため、ご指摘された課題が生じています。この課題の解決するために、現在、潮下帯におけるアサリの生息調査も実施しており、この結果をもとに、大阪湾奥に限定した、過栄養化した閉鎖性水域という特殊な状況下でのアサリの生息状況の評価ができればと考えています。

論文番号 236

著者名 重松孝昌，井川 巧，田代孝行，和田安彦，藤原俊介，小池敏也，矢持 進

論文題目 都市に近接する自然干潟（和歌川河口干潟）の流動特性に関する現地調査

討論者 山中亮一（横浜国大大学院 環境情報研究院）

質疑

対象地域の水深分布から貯水量を計算されていたら、流量収支量との比較してどの程度かを教えてください。

回答

現段階では、まだ算出していない。澁筋部の水深分布が不明であるので、正確な貯水量を算出

することは難しいが、算出して報告させていただきたい。

討論者 上月康則（徳島大）

質疑

排水機場の役割について教えてください。

回答

現在の和歌川は、排水機場によって河口域と上流域に分断されている。上流域は和歌山市内を通った後、紀淡海峡へと至る。以前は、市内を流れる部分の水量が少なく水質が悪かったので、排水機場を建設し市内へ流れる流量を増やし水質の改善を試みた、と聞いている。

論文番号 237

著者名 高山百合子，上野成三，湯浅城之，前川行幸

論文題目 播種・株植が不要なアマモ移植方法の最適移植時期について

討論者 山中亮一（横浜国立大学大学院 環境情報研究院）

質疑

天然アマモ場とシート上での、種の空間分布密度の相違はありますか。（図-7（a）の相違の初期状態の確認です）

（種の index/m²，発芽率もよろしければお教えてください）

回答

天然アマモ場の株密度に対して 設置したまま移設を行っていないシート上の株密度は半分程度。シート上の株密度が少ない原因としては、天然アマモ場では、種子による発芽と栄養株による繁殖の両方があることと、天然アマモ場の計測として密生しているところをその都度選択していることがあげられる。

種子は、場によって粗密があるが、2000 個/m²程度は確認した。発芽率は未計測だが、現地状況から 50%程度は発芽しているのではないかと思う。

討論者 瀬戸口喜祥（総合科学（株） 海域環境部）

質疑

播種シートに生えたアマモの根がシートを突き破って移植時に根を傷めてしまう心配はないか。

種の供給源であるアマモ群落と播種シートとの適正距離はあるか。

移設後のアマモの 2 世代，3 世代目へのアマモ場の拡大状況を教えてください。

回答

マット上のアマモの生長が進行すると、根は、マットを突き破って底質中に伸びる。その状態で移設を行うと、ちぎれる根も多くあるので、その後のアマモの生長を鈍らせる原因となる。しかし、移設先でしっかりと根と底質を定着させることで、良好な生長量を維持することができていることが分かっている。

これまでの実験では、アマモ群落内または隣接した場所にマットを設置して、定着に成功し

ている。群落から離れた場所でも波や流れによって種子が供給されればよいが、どこまで供給されるかは不確定な要素である。現在は、群落内または隣接した場所にマットを設置することが最も効率的と考えている。

昨々年度、昨年度に移設した場所の周辺で新しい株を確認した。移設時ほどの株密度ではないが、移設面積より広範囲に生育している様子が見られた。次世代へのアマモ拡大状況は、今後追跡する予定。

論文番号 238

著者名 村上晴通，細川真也，中村由行，石垣 衛

論文題目 過栄養で静穏な港内の人工干潟における二枚貝の生息環境について

討論者 清野聡子（東京大学大学院総合文化研究所）

質疑

アダプティブ・マネージメントにどのように研究成果を活用するのでしょうか？

回答

対象とした場所での干潟造成の目的の一つは、アサリなどの有用二枚貝の生息場をつくることであった。ところがイガイ科（特にホトトギス貝）のマット化が生じたため、他の二枚貝の生息にとってはマイナスになっている。造成の目的を達成するためには、ホトトギス貝のマット化を抑制する工夫を凝らすことが、アダプティブ・マネージメントの一環として重要であると考えられる。数値計算から潜堤背後領域では、相対的に大きな渦が発生することが分かり、この領域でイガイ科のマット化が抑制された一因として、渦による物理的攪乱の影響が示唆された。このことから、イガイ科生物マットの対策として、渦や乱れの発生を促進する流れの剥離構造物を設置することが一案として考えられる。現在、その様な構造物を干潟面に設置し、マット化を抑制・防止できるかどうかを実験・調査中である。

討論者 上野成三（大成建設（株））

質疑

潜堤の透水性が高い条件で計算すると上向きの流速が生じやすく、結果として渦が発生すると考えられる。しかし、潜堤に砂がたまって透水性が低下した場合、渦は発生しないことになります。現地の状況はいかがでしょうか？

回答

人工干潟造成から2年目の2003年度における干潟地形を干潟造成時のものと比較すると、潜堤背後と岸側の領域で10cm程度の侵食が発生したものの、他の領域ではほとんど地形変化がおこっていない。そのため、潜堤部に土砂の流入があったとしても、それは少量であると考えられる。潜堤部の透水性は、ほとんど変化していないと考えている。

論文番号 239

著者名 国分秀樹，奥村宏征，上野成三，高山百合子，湯浅城之

論文題目 英虞湾における浚渫ヘドロを用いた干潟造成実験から得られた干潟底質の最適条件
討論者 玉上和範（東亜建設工業（株）技術研究所）

質疑

干潟造成実験場での造成時の勾配と、その後の変化を測定されていれば教えてください。
今回新しく造成された人工干潟の勾配を教えてください。

回答

初期の小規模干潟実験場の勾配は 1/50 で造成しました。小規模のためその後の変化は追跡していません。

新しく造成した干潟の勾配は 1/25 です。この干潟については、定期的に地盤変化の測定を行っていく予定ですので、追って報告いたします。

討論者 瀬戸口喜祥（総合科学（株） 海域環境部）

質疑

底質改善や底生生物の生息環境として重要な値である硫化物(AVS)について、造成後の推移を教えてください。

回答

浚渫ヘドロを 20%、50%、100%混合したすべての実験区において、造成後約 1 年間増加し以後安定する傾向であった。各実験ともに 3 年間水産用水基準の 0.2 を越えておらず、安定しています。

論文番号 240

著者名 柳川竜一，矢持 進，橘 美典

論文題目 潟湖的地形を有した都市型塩性湿地造成における問題点と解決に向けた提案

討論者 上月康則（徳島大 エコシステム工）

質疑

アオサを繁茂させないための配慮事項（比高以外）はあるのか？

回答

アオサの生理的特性として、乾燥した場所に置くとすぐに枯死することが挙げられます。よって、底質が乾燥しやすい場（比高以外だと、含水率が低く粒径が大きい土砂の投入）は、アオサを繁茂させないための配慮事項として有効だと考えられます。

論文番号 241

著者名 滝川 清，増田龍哉，田中健路，弥富裕二

論文題目 創生された人工干潟における環境変動のメカニズムに関する研究

討論者 五明美智男（東亜建設工業（株））

質疑

底質についてのモニタリングを精力的に実施されているが、創生干潟の底生生物による巣穴の

変化（数など）について情報があれば教えてください。

回答

人工干潟内の地盤高の異なる場所で巣穴数のモニタリングを行なった結果、造成後6ヵ月後の春季に地盤高の低い場所（潮間帯低部）から徐々に巣穴が増え始め、造成2年後の現在では潮間帯の全域で巣穴が見られるようになった。今後はデータを蓄積し、季節変動や底質分析結果との相関などを明らかにしたい。

論文番号 242

著者名 田中ゆう子，岡村知忠，岩本裕之，鈴木秀男

論文題目 東京湾の護岸部における小規模な生物生息場の創出に関する研究

討論者 上野成三（大成建設（株））

質疑

干潟のかく乱により生物の多様性が高まるという結論の元になる生物のデータをみると、干潟地盤の侵食を受けた時期で個体数が大幅に減少している現象が示されています。干潟かく乱により個体数が減ったものの多様性が高まることは良いことなのでしょうか？

回答

生息する生物の個体数の多さが、必ずしも生態学的な機能の良好さにつながらないという指摘があることから、干潟を生息場として評価する場合、個体数に生物種組成等を加えた総合的な視点が重要であると考えています。このため、本研究では多様性指数を生物生息場の指標とし、同指数と干潟の地盤高変動の複数年にわたる季節変化に基づいて、地盤高の変動による攪乱をブラスの作用と捉えました。

論文番号 244

著者名 矢野真一郎，多田彰秀，松山明人，押川英夫，富安卓滋，赤木洋勝，中村武弘，Rudolf Rajar，Milena Horvat

論文題目 水俣湾における微量残留水銀動態に関する現地観測

討論者 保坂信幸（東京大）

質疑

水俣湾には2か所湾口があるが、検討していない方の湾口についてはどう考えるか。上げ潮、下げ潮など流れその他の条件により水銀濃度が変わるのではないかと？

回答

本論文で検討していない狭い方の湾口（北側湾口）については、まず、観測地点よりかなり距離があることから、本観測結果より水銀輸送量を推定するのは困難であることが考えられます。また、別途実施した水俣湾内の流況調査結果より、本論文で検討している西側湾口の方が八代海との海水交換に対して支配的であることも分かっています。従って、北側湾口を考慮しなくても水銀輸送量の推定には大きな支障が無いものと判断しています。

次に、水銀濃度については、確かに時々刻々変化していると考えられますが、微量な水銀濃度を測定すること自体がかなり難しいことであり、大量のサンプルを処理することができないという現実的な問題があります。本論文の段階では、観測期間中1回だけのデータで議論しているため、精度的な問題があると我々も考えています。したがって、現在、水銀濃度分布の季節変化や一朝夕間での変化をとらえるための観測を行っており、これらにより精度の向上を図りたいと考えています。

論文番号 250

著者名 今村正裕，立田 穰

論文題目 植林マングローブ域における微量温暖化ガス（N₂O）放出の可能性

討論者 山田文則（長岡技術科学大）

質疑

マングローブの種類によって、N₂Oの放出量は変化するのでしょうか。

回答

マングローブ林の種類や林齢によって、林内の堆積物への落葉量や泥の捕捉量も異なります。このような条件がことなる環境では、堆積物中の有機物量や窒素量も変化していると推測されます。具体的に、林種による放出量の違いは検討していませんが、林齢による堆積物中のN₂O含有量には変化がみられるので、今後領域を区切って調査検討を行いたい。