

論文番号 246

著者名 市村 康，松原雄平

論文題目 セルオートマトン法による三番瀬におけるアサリの分布域形成の解析

討論者 柴山知也（横浜国立大）

質疑

アサリの選択的行動はどのようにモデルに取り込み得るのか。

回答

現在モデルでは、選択的行動は入ってはいませんが、浮遊期間中に好適な環境にいたると着底し、選択的行動をとるようにすることは可能ですが、そのようなモデルの組み立ての良し悪しは現在わかりません。アサリの幼生の研究がより進歩することで解明されると思っております。

討論者 中川将志（北海道大学）

質疑

シミュレーション結果として実測値と比較すると船橋海浜公園前で、値が合わなかったとありますが、なぜ一致しなかったのか。

回答

モデルの中には、アサリの生息条件として、過去の知見より平均的な好適値および限界値を考慮しているが、海浜公園前は、平均水深0 mにあたり、その影響がでたものと思われる。

討論者 田中昌宏（鹿島建設 技術研究所）

質疑

浮遊幼生の着底特性は、流動場が支配的であると考えられ、本アプローチは実態と異なるのではないか。

アサリとプランクトンの時系列変化について、単に乱数に依存した変動を示しているのみで実態と異なっているのではないか。

回答

ご指摘のとおり流動場が支配的であると考えています。流動場によって形成される、シルト・粘土の分布は、流れの影響を反映していると考えており、流動場の影響を無視している結果にはなっていないと思っております。

アサリの産卵は6～9月に行えなわれ、そのピークは8月になるように、産卵日を正規乱数で決定しております。その他、アサリとプランクトンの捕食・被捕食の関係は、従来の知見より係数を決定し、用いており、単に乱数だけに依存した結果にはなっておりません。ただし、プランクトンの個体数の変化は年によって大きく異なり、必ずしも周年変動を示すことはないので、実態とあっているとはいいいがたいです。

討論者 上野正三（大成建設）

質疑

アサリの水平分布の結果で、個体数密度が場所によって細かく増減していますが、これはなぜそうなるのですか。現場でアサリ密度が増減することに似ていると思いますので、セルオートマ

トン法でこの現象が再現できる可能性があるのでしょうか。

回答

浮遊幼生の拡散により個体数密度が異なるような結果になったものと考えています。アサリの選択的行動の知見などアサリの生態について、仮説を立てながらこの手法を用いて再現できる可能性はあると考えていますが、流動モデルなどと組みあわせて用いるほうがより再現にいたるのではないかと考えております。

論文番号 248

著者名 中村義治，寺澤知彦，中村幹雄，三村信男

論文題目 宍道湖ヤマトシジミ個体群の水質浄化機能の評価解析

討論者 上野成三（大成建設）

質疑

貝の成長パラメーターとして水温を用いているが、泥温を用いる必要はないのですか？

回答

モデルの駆動因子として観測された水温データを利用しています。泥温のデータは取得されていないため利用できませんでした。また、下層水温と泥温がどの程度異なるかも不明です。

質疑

貝の浄化効果として排糞による負荷が重要と考えています。貝の資源が多いと底泥へ堆積する排糞量より自然分解量が多くなり、環境悪化につながると考えてよいのですか？

回答

貝は水中から懸濁物を除去して身肉と堆積物中へ有機物を輸送するポンプの役割を果たしています。貝が多くなると糞として底泥に負荷される有機物が増え、結果として低泥から回帰する栄養塩も増えることとなります。水中の有機物が除去されるという視点に立てば「水質浄化」といえますが、底泥の環境という視点に立てば「底質の悪化」につながる懸念もあります。宍道湖では浅い湖岸域にヤマトシジミが集中しており、効果的に水中の有機物を除去する上、湖央の深部への有機堆積物量を減らして貧酸素化を抑制しているといえます。しかし、シジミ資源量が多すぎると貝自体の呼吸や多量の排糞により沿岸域の環境の悪化を招き、湖全体の物質循環系をアンバランスにすると考えられます。宍道湖生態系の物質循環として適正なヤマトシジミ資源量がどの程度であるかは、今後も続いて検討していきたいと思っております。

論文番号 249

著者名 上野成三，高山百合子，灘岡和夫，勝井秀博

論文題目 アコヤガイ代謝モデルと低次生態系モデルを統合した英虞湾の海域環境シミュレーション

討論者 三村信男（茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター）

質疑

養殖量の管理のために数値シミュレーションを用いるのは重要な発送だと思います。ところで、今回の計算結果は現在の養殖量が許容養殖量を超えているかどうか判定できますか。

回答

本計算のモデル構成としては適正養殖量を算定することができます。具体的には、水質や底質悪化が進行しない条件で生産量が最大となる養殖量をモデルの中で求めることが可能です。ただし、計算精度の点ではかなり改良の余地があります。特に、底質の有機物分解モデルの計算精度はかなり低く、養殖漁場の底質汚染を精度良く再現するには、現地データの取得も含めたモデルの改良が必要と言えます。

討論者 中村義治（独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所）

質疑

アコヤガイの貝殻成長と呼吸量との関係を説明してほしい（モデルの内容）。

回答

和田(1999)の研究成果に基づいて、貝殻成長に必要な無機炭素が呼吸によって生成されるプロセスをモデル化しています。ただし、本計算において実測値の貝殻成長を再現するには呼吸により生成される無機炭素の100%を貝殻成長へ分配する必要があり、非現実的な内容となっております。この点については今後の改良が必要です。

質疑

貝殻形成（成長量）と真珠の巻き状態との関係（モデルとしての予測性）。

回答

三重県科学技術振興センター水産研究部の研究成果によると、真珠の巻き（真珠層の厚さ）と貝殻成長量は正の相関があることが確認されています。このことより、真珠の品質の一つである巻きについては、本計算のアウトプットである貝殻成長量をパラメータとして予測可能と考えられます。ただし、真珠の項目には、巻き以外に、大きさ、色、形、てりなど本計算では予測不可能な内容も多々ありますので、本計算によって真珠の品質全部を評価することは困難です。

討論者 田中昌宏（鹿島技術研究所）

質疑

底層 D0、表層プランクトンが実測値と合わない原因は塩分成層の再現精度と関係しているのではないか？

回答

本計算結果において D0 や植物プランクトンの再現性が低下する一因として、数値拡散により各種の濃度項目の成層度がやや弱くなることが上げられます。この具体的な影響として、実測値に比べて計算値は、D0 で底層が高く表層が低くなり、植物プランクトンで底層が高く表層が低くなり傾向となります。ただし、底層の D0 消費や栄養塩供給（これは植物プランクトンの増殖につながる）は底泥の有機物分解モデルの精度に大きく依存します。今後、水質・生態系の精度向上には、この底泥モデルの精度向上が一番必要で、次に数値拡散の低減が必要になると考えています。

論文番号 250

著者名 末永慶寛，田中和広，増田光一，藤原正幸，佐々木孝

論文題目 海砂採取による海底地形変化がイカナゴ仔稚魚輸送に及ぼす影響に関する研究

討論者 笠井亮秀（京都大学）

質疑

海砂採取による影響と風の強弱による影響はどちらが大きいのか。

海底地形の変化と風の複合的な影響は計算されたのか。

回答

論文中では海砂採取による影響のみを計算した結果を載せましたが、風速のみによる仔稚魚輸送への影響も計算しました。それによると風起因の東方への仔稚魚輸送は、風速を西風 0.0m/sec から 8.0m/sec まで変化させたところ輸送量は約 10%ほど増加、10.0m/sec まで変化させると輸送量は約 30%ほど増加する結果となりました。このことから仔稚魚輸送に対して風による影響の方が大きいと考えられるものの、海砂採取による影響も同程度のオーダーで影響があると考えられます。

計算はしていません。まずパラメータを 1 つだけ変化させて別個に影響を検討しました。しかし実際には両者のパラメータは同時に変化していますのでその検討は必要だと思います。

討論者 三村信男（茨城大学 広域水圏環境科学教育研究センター）

質疑

計算上ではどこで仔稚魚が発生すると与えているのですか。それは現実の発生場所と一致しているのですか。

回答

仔稚魚が発生している場所（計算での初期位置）、つまり産卵場ですがこれまでわかっていることから対象海域内で水深 20m 以浅、かつ海砂の粒径が 0.25~2.00mm の海域としました。これは実際の産卵場が含まれている海域ですが、実際にはこの範囲より更に絞られると考えられます。

討論者 田中昌宏（鹿島建設 技術研究所）

質疑

仔稚魚の輸送には風が極めて重要と考えられるが、風の影響を検討する場合、一定方向の風を与える計算には問題があるのではないかと。実際には風向、風速ともに変化するため、例えば産卵期の実際の風の場（10年分の時系列）を与え、その結果から統計的な変化を検討してはどうか。

回答

ご指摘の通り仔稚魚の輸送には風が極めて重要となります。本研究では仔稚魚輸送計算中、ある方向の風を定常的に与えて風速による輸送への影響を検討しました。しかし海砂採取による仔稚魚輸送への影響をより詳細に検討するには、今後時系列記録から風の場を再現した検討が必要であると思います。

論文番号 252

著者名 福田光男，坪田幸雄，竹田義則，袖野宏樹

論文題目 砂浜域における沿岸構造物周辺の底生生物群集について

訂正

図 - 3 の地点 A - 1, 2, 3, B - 1, 2, G - 1, 2, H - 1, 2 のベントスグループに誤りがあり， を に訂正．

討論者 市村 康(日本ミクニヤ(株))

質疑

底生生物グループの経時変化が小さいということはどういうことですか．
小さいということの原因は何か．

回答

2 カ年 4 回(夏期 2 回, 冬期 2 回)の底生生物調査データ(29 地点 × 4 回 = 116 データ)を一同に，出現種とその個体数による類似度から 6 グループにクラスター化した．このグループを用いて地点毎に 4 回の調査結果を評価すると，4 回ともグループが同じ調査地点が 13 地点，3 回が同じグループの調査地点が 9 地点，2 回が同じグループの調査地点が 7 地点となっている．このように 4 回の調査でのグループの重複状況が，すべての地点で同じグループがあり，さらに 3 回, 4 回と同じグループの地点が 29 地点のうち $13 + 9 = 22$ 地点と 8 割弱を占めるので，底生生物グループで評価すると経年変化が小さい海域と考えられる．なお，出現種類数や個体数は，4 回の調査結果に変動があるとともに，夏期が冬期より多い季節的な特徴も確認されている．

この原因としては，粒度組成と強熱減量により底質を 5 グループにクラスター化した調査地点毎の重複状況は，底生生物グループと同程度である．このことから，底質の経時変化が小さいことが一因と考えられる．

論文番号 253

著者名 桑原久実，金田友紀，清川哲志，中山哲蔵

論文題目 ウニの侵入を制御する空気ポケットフェンスの開発

討論者 坪田幸雄((独)北海道開発土木研究所)

質疑

現地への適用を考えると，設置場所は，岩盤，転石帯など不陸のある場所になると思われる．そのため設置場所にフェンスの水平性を保つのは相当難しいと考えられるが，具体的には，どのように対応することを考えていますか？

回答

- 1) 場所打ちコンクリートで水平床をつくる．
- 2) 海底面をならす．
- 3) 少し傾いた程度では，空気が流失しないように，仕切壁を入れる．

など、考えておりますが、経済的で、施工が容易なものは、今のところ見あたりません。

空気ポケットフェンスは、海の中に“畑”を作ろうとするものです。陸上の畑を作る場合も、木の切り株や大きな石の除去、水の確保など、大変な作業を我々はやってきたのだと思います。海でも、可能にしたいものです！

論文番号 254

著者名 山下俊彦，菅沼 剛，橘治国，斎藤大作，山崎真一

論文題目 融雪期の石狩川の物質輸送特性と流出物質の河口沿岸域での挙動

討論者 笠井亮秀（京大 農）

質疑

沿岸の点（St.1~3）と最沖点（St.6）は性質が似ている。St.4, 5は沿岸点と似ていない。その要因を教えてください。

回答

河川から流出した粗粒土砂は細粒土砂より先に河口付近で堆積し、その後、強い波や流れにより周辺へと運ばれて行きます。細粒土砂は比較的広範囲に堆積しますが、その量は河口から離れるにつれ減少すると考えられます。この細粒土砂は粗流土砂より波等の外力により容易に移動します。水深の浅い河口付近では、細粒土砂が堆積した直後は粒径が小さくなっていますが、波等により容易に移動してしまい粒径が粗くなり、そのため粒径の時間変化が大きくなります。St.4, 5では細粒土砂の移動量より堆積量が多くなり、常に細粒径となっています。St.6では河口付近から徐々に運ばれた粗粒土砂が堆積していますが、細粒土砂は堆積量が少なく、堆積しても移動しやすいものと考えられます。そのため、St.4, 5で特に粒径が細かく、St.6では河口から遠いにも関わらず粒径が大きくなったものと考えられます。

討論者（理科大 土木）

質疑

融雪洪水の原因をお聞きしたい。

回答

融雪洪水は、主に春季の急激な気温の上昇、降雨と風、影響により、流域内の積雪が大量に解けて引き起こされます。

論文番号 255

著者名 大森義暢，八木 宏，足立久美子，二平 章

論文題目 鹿島灘沿岸域における栄養塩及びクロロフィル a 量の時空間変動特性

討論者 信岡尚道（茨城大学 工学部）

質疑

Chl.aの春季のブルーミングについて、親潮の流路によっては、あまり発生しない可能性もあるのでしょうか。

回答

2000年のデータから判断すると、春季においても塩分データなどから判断して黒潮が支配的であると考えられる鹿島灘の南側の海域では、生産力が低くなっていることから、親潮の流路によっては春季ブルーミングが小規模になる可能性があります。

討論者 西林 司（東京理科大学 土木）

質疑

沿岸方向の議論で那珂川の影響について言及されている。利根川の影響についてお聞きしたい。

回答

この海域は南下流が卓越しているため、那珂川の影響が大きく、利根川の影響は小さいと考えられます。また、SeaWiFSの画像から判断しても、利根川水は銚子の南側へ流れている様です。

論文番号 256

著者名 灘岡和夫，若木研水，鹿熊信一郎，二瓶泰雄，諸見里聡，大見謝辰男，岩尾研二，
下池和幸，谷口洋基，中野義勝，池間健晴

論文題目 広域水温モニタリングネットワーク展開による沖縄サンゴ礁水温環境地域差の解析

討論者 町田佳隆（東京理科大学 水理研究室）

質疑

リーフ内における水温変動に局所性がみられるが、明確な要因があるのか。

回答

日中、リーフ内は水深が浅いために日射による影響を強く受け水温が上昇するが、上げ潮にともない水温の低いリーフ外水が侵入し、リーフ内水温は急激に低下する。

図-3に見られるような同一リーフ内における局所的な水温変動の差は、こうしたリーフ外水による影響の差であると考えられる。つまり、H-5と比較してH-6はリーフ内外の海水交換が多いために水温変動が小さくなっていると思われる。

論文番号 257

著者名 韓 動珍，山本行高，中辻啓二

論文題目 大阪湾の底泥の覆砂・浚渫による水質・底質改善効果の検討

討論者 大竹野歩（東京理科大学）

質疑

数値計算を行う際の初期条件として当てている底質における溶出速度やT-N，T-P量，水中における水質濃度は実測値を与えていると思います。しかし、実測は8月と9月という限られた季節のみで行われているので、数値計算には季節変動というのは考えないものですか。

回答

初期条件として与えているのは、I-N，I-P，O-N，O-Pなどの底質であり、窒素とリンの溶出速度および水質は数値計算で求められます。また、季節変動を考慮した流入負荷量，境界条件な

どを与え、水中と底泥との相互作用によって水質と底質の計算を行います。また、本計算に用いたモデルは、以前の研究で、大阪湾における底質、底泥からの窒素とリンの溶出速度、水質などの季節変動の再現計算を行い、モデルの再現性が検証されたものです。

論文番号 261

著者名 石井正樹，前幸地紀和，大村 誠，山本秀一，高橋由浩，田村圭一

論文題目 平良港におけるサンゴ礁群集に配慮した環境修復技術

討論者 中瀬浩太（五洋建設株式会社）

質疑

移築元のサンゴの分布場所における相対流速分布はどうなっていたのか。

回答

移築元における流速分布については考慮していませんが、移築先については流動条件が異なると思われる港内側と港外側、マウンド天端と法先の4条件を設定して実験を行っています。その条件の範囲においては、移築後のサンゴ群集に対する成育障害は認められない結果となっております。

論文番号 262

著者名 上野成三，高橋正昭，原条誠也，高山百合子，国分秀樹

論文題目 浚渫土を利用した資源循環型人工干潟の造成実験

討論者 五明美智男（東亜建設工業(株)技術研究所）

質疑

浚渫土の混入率を変えたことで、例えば0-50%と増えた場合細粒化していると考えて良いでしょうか？

回答

その通りです。浚渫土はシルト質主体、現地盤土は砂質土主体であるので、浚渫土の混入率が増加すると干潟材の粒度分布は細粒化します。

論文番号 263

著者名 姜 閔求，高橋重雄，奥平敦彦，黒田豊和

論文題目 自然および人工干潟における地盤の安定性に関する現地調査

討論者 上野成三（大成建設（株））

質疑

テラスの幅を決定できる成果が提供できる論文と理解しました。この成果を沿岸環境再生事業に適用する場合、テラス幅を十分広くとれば干潟とヨシ原の境界が自然と設定されると予想されます。ですので、この論文から推定されるテラス幅より広く干潟をつくれば良いという考えでよろしいでしょうか？

回答

そうです . 一般的なのかは分かりませんが , ヨシ原は満潮位汀線斜面部より陸地側に形成されているようです . テラスの幅は干潮位汀線から満潮位斜面部の前面までのなだらかな部分の距離として定義しておりますので , ヨシ源が形成される領域はテラスより陸地側になります . 調査対象地の中でも江奈湾の干潟が一つの例になります .

討論者 中瀬浩太 (五洋建設 (株))

質疑

目視観察による生物分布の根拠は何ですか ?

回答

これは , 自然干潟では生物が多く生息しており , 砂浜ではそうではないという基本前提からです . このように , 自然干潟と砂浜に生息している生物の分布状況は極端的に区別が可能ですので , 人工の干潟や海浜がどの程度自然干潟や砂浜に近づいているかを区分するには , 目視観察による生物の分布状況からも十分可能です .

討論者 パシフィックコンサルタンツ (株)

質疑

下側を浚渫土 , 上側に砂を覆砂した人工干潟の事例個所について教えてください .

回答

論文の例では , 広島県の五日市地区人工干潟と , 尾道地区の海老地区や百島地区人工干潟があります .

討論者 五明美智雄 (東亜建設工業 (株) 技術研究所)

質疑

二層構造の干潟の場合 , コーン貫入試験では , 下層の軟弱な泥の強度の影響によって測定される砂厚さに誤差がでます . コーン貫入試験装置の先端に間隙水圧計を取り付けることによって , 砂層と泥層との間隙水圧消散の特性によって , より精度良く砂層の厚さを測定できると思います .

回答

砂層厚さをより精度良く測定する必要がある場合は , 指摘のコメントを参考致します .

論文番号 264

著者名 吉安勇介 , 橋中秀典 , 井上雅夫 , 島田広昭 , 端谷研治

論文題目 HEP による人工磯の付着動物に関する生息地適性評価

討論者 田中昌宏 (鹿島技術研究所)

質疑

生物の多様性は , 多様な生息環境から生まれると考えられるが , 今回の環境因子および SI モデルでは , 生息環境の多様性を評価できないのではないか .

回答

ご指摘いただいたように , 生息環境評価には , 今回の検討に用いた環境因子だけでは不十分であり , 外にも様々な因子が必要であると思われます .

しかし、本研究では、“どこに人工磯を造成すれば豊かな付着動物相が形成されるか”という、人工磯の適地選定を目的としてモデルを構築しています。著者らの現地調査の結果によると、水質や海水流動に関する環境因子と付着動物の種数との間には、明瞭な対応関係が見られ、これらの環境因子を用いた HSI は、種数をよく再現していました。そこで、今回、用いた環境因子だけでも付着動物の種数は評価できるものと判断しました。

討論者 池谷 毅（鹿島技術研究所）

質疑

対象とされている地点の形状の多様性が付着生物の種の数に大きく変化すると考えられる。各調査地点の概要を示してほしい。

回答

ご指摘ありがとうございます。今後、調査地点の表記方法につきましては、より分かり易いものを検討していきたいと思っております。各調査地点の概要は、端谷ら(2001)：人工磯における付着動物の垂直分布に関する現地調査，海洋開発論文集，vol.17， pp.175-180。を参照願います。なお、人工磯の平面および断面形状が付着動物相に及ぼす影響については、その一部を海岸工学論文集などにおいて、すでに公表していますが、現在も調査、研究を継続しており、それらの成果については、また別の機会に発表の予定です。

討論者 上野成三（大成建設）

質疑

付着動物の HEP にとって、付着基盤のパラメーターが入っていないのはなぜか。

回答

ご指摘いただいたように、本研究の HSI モデルでは、付着基盤に関する環境因子が取り入れられていません。本来、付着動物の生息環境を評価するには、こうした環境因子を付加する必要がありますと思われる。しかし、水質と海水流動に関する環境要因のみでも、ある程度の評価結果が得られたことや、付着基盤の状態の定量化が困難であったことから、今回は、付着基盤のパラメーターを付加しませんでした。今後は、付着基盤などの環境因子を加えることによって、モデルの精度向上を試みる予定です。

論文番号 265

著者名 新保裕美，田中昌宏，池谷 毅，林 文慶

論文題目 干潟における生物生息環境の定量的評価に関する研究-多毛類を対象として-

討論者 上月康則（徳島大学 大学院土木研究科エコシステム工学専攻）

質疑

文中図 7 の SI を IL=0.0 からではなく IL=1.0 程度から立ち上げる方がよいのではないかと。砂浜でも IL は 0.2~5 程度はあったと思う。

図 15 で密度が 0 となっているのに H S I 値が高く評価されている点について、予測手法の不確実性についてはどのように考えれば良いのか。

ヨツバナスピオは汚濁指標種である。アサリとは生息場は異なると思うが、今後、本研究をどのように活かしていくのか。例えばヨツバナスピオさえも生息できない程汚濁した干潟を造らないため？

回答

ゴカイの生態に関する既往の知見が少なかったことから、基本的に現地観測データの特性からSIモデルを作成しています。さらにSIモデルの精度を向上するためには、ILとゴカイ生息密度との関係を、実験などで詳細に調べて決めることが望ましいと考えています。

、図15で密度が0となっているのにHSI値が高く評価されている点の原因については、多毛類のパッチ状に生息する特性や、生息密度の年変動の大きさなどが考えられます。

予測手法の不確実性については、SIモデルをつくる上で、使える現地観測データ量の不足と、取得された環境因子データがSIカーブを決定する上で、十分必要な範囲にわたって分布していないことに起因する不確実性があると思います。しかし、これらの不確実性は、室内実験も併せて行うことにより、小さくできるものと思われる。また、多毛類のパッチ状に生息する特性や、生息密度の年変動の大きさなどに起因する不確実性もあるものと思われる。

しかし、この予測手法はある程度の不確実性はあるものの、ゴカイの棲みやすい環境を創造する上で、各環境因子をコントロールして棲みやすい干潟を設計する際の指標にはなりうるものと考えています。ヨツバナスピオの生息を目的とした干潟を造る必要性はないと思いますが、ヨツバナスピオによる底質浄化の場をつくる場合には、水質や水深など、ヨツバナスピオの生息条件を明らかにすることで、場の設置場所の選定に役立てることができるものと考えます。

論文番号 266

著者名 熊谷健蔵，松原雄平

論文題目 感性工学的的手法による海岸景観評価に関する研究

討論者 九州大学大学院

質疑

SD法は建築の分野で頻りに用いられており、その際、質問の形容対が20程度で7段階評価であり、この5段階評価が相対関係値が高いのではないのでしょうか？

また、今後のSD法の見通しについて何かコメントをいただきたいと思います。

論文番号 267

著者名 柴山知也，境 友紀

論文題目 集合表象による景観解析を用いた波浪制御の提案

討論者 合田良実((株)エコー)

質疑

縦型傾斜式護岸堤あるいは縦型人工リーフは、私が十数年前に茨城県原子町の海岸で100mほど沖合いの岩礁地帯に波が集まってよく砕けているところから発想したものです。今回のご研

究で縦型護岸堤が自然界の「荒れる海」を模していると結論されたのは正にその狙いが当たったことになります。なお、縦型護岸堤は天端をすべて水面下に抑える必要はなく、所々で水面上に突出させることによって遮断効果を高めつつさらに優れた景観を生み出すことを付け加えたいと思います。

回答

砕波を景観の重要な要素としてとらえるというのが本研究の主張であり、その意味でも縦型離岸堤は優れていると思います。

討論者 松原雄平(鳥取大学工学部)

質疑

集合表象として抽出された三項目は現在の一般住民の感性として捉えることが出来るのでしょうか？

回答

ここで抽出した三項目は1500年に及ぶ日本の文化的な歴史に立脚したものであり、それぞれの時代の文化史に名を留める作品を解析しているため、その時代に於ける文化人のレビューを経て来たものを抽出したといえると思います。時代を超える文化的視点と現在の一般住民の感性が一致しない場合について、どのように対処するかは議論を深める必要があります。

論文番号 268

著者名 入江 功, 小野信幸, 加藤章子, 森本剣太郎, 小島治幸

論文題目 人々の総意に基づく海岸環境の評価手法に関する研究

討論者 松原雄平(鳥取大学)

質疑

インターネットに画像を利用したアンケート調査で臭いとか音を評価させるのは困難ではないか？

回答

この指摘は、本研究で最も知りたかったことの一つで、確かに、画像のみから臭いや音を判断するのは、常識で考えれば無理だと思われます。しかし、本研究で実際に現地へ赴いて行ったアンケートと、同じ海岸を写真のみを見て評価するアンケートを行って、両者の回答結果を比較したところ、臭いや音を含めて非常に類似した評価結果が得られました。このことは、数枚の写真を見た人がその海岸の様相を想像し、過去の経験と照らし合わせて判断した結果は概ね正確であるということを示していると考えられます。この結果は、インターネットの画像を利用したアンケート調査が市民の意見を広く取り入れたい場合に非常に有効な手法になると考えられ、非常に興味深いことであります。

討論者 熊谷健蔵(パシフィックコンサルタンツ)

質疑

利便施設などについては、写真でどこまで情報を提供できるのでしょうか？

回答

本研究でインターネットに提示した情報量としては、海岸の特徴を表す写真が5,6枚と、前浜の地形測量結果及びその海岸を調査した人が作成した300字程度の簡単な説明文のみです。従って、回答者にとっては、利便施設のみならず前の質問のような臭いや音についても、写真に写っているものと説明文中の記述が主な判断材料となります。この程度の少ない情報量でも人間が写真の中へ入っていき、その様相を想像することで十分正確に判断できていたため、本研究で提供した情報量は適当なものだったと考えています。

論文番号 269

著者名 井上雅夫, 紺屋 満

論文題目 海水浴場のバリアフリーに関する現地調査
- ユニバーサルビーチの創造を目指して -

討論者 上月康則(徳島大学大学院 工学研究科エコシステム工学専攻)

質疑

海を訪れ、環境に関心を持つ人を増やすことが必要と考える。本研究では、アンケートを訪問者に限っているが、実際には海に行きたいが、行けない人、潜在的な利用者を対象に整備の不備などを聞いてみてはどうか。

回答

ご討議いただきありがとうございます。バリアフリーに限定したものではありませんが、高齢者の海岸利用、特に海水浴場に関する意識調査は「潜在的な利用者」を対象にすでに実施しており、その概要は、井上ら(2000):高齢者の海岸利用、特に海水浴場に関する意識調査、海岸工学論文集、第47巻、pp.1301-1305.に公表しております。ただ、バリアフリーに関する意識調査を潜在的な利用者を対象に実施するためには、アンケートの項目や内容が限定されてくると思います。なぜなら、実際に海岸を利用していない人たちには、海岸整備の現状認識にかなりの差異があるものと考えられるからです。

論文番号 273

著者名 河田恵昭

論文題目 洪水氾濫災害を教訓とした新しい高潮・津波防災

討論者 山下隆男(京大防災研)

質疑

家屋単位での防災への移行は必要ないのか?今後どのように防災形態が変化して行くのか?

論文番号 274

著者名 滝川 清, 田淵幹修

論文題目 高潮・潮汐・波浪の相互作用解析に基づく出現最大を想定した高潮・高波のハザードマ

マップの作成

討論者 今村文彦（東北大学 工学部・災害工学）

質疑

津波などのハザードマップを作成し配布していますが、現況で、利用されているのはわずか1割程度といわれています。その主な原因（課題）は以下の3つにまとめられます。

遡上計算、最高水位などの十分な精度がない（信頼性が低い）

住民が利用できる内容になっていない（配布するだけで、どのように使えるのか、どのように自分らで工夫すべきなのかを示されていない）

ハザードマップ作成時の仮定、シナリオなどを住民に分かりやすく提示していない（過度にマップの結果を信用してしまい、変化する実際と異なる場合に対応できない）だけでなく、
も今後検討していただきたい。

回答

地域の防災対策に実際に役立つようなハザードマップ作りが私どものこれからの課題となっております。その意味で非常に貴重なご意見をいただきました。ぜひ参考にさせていただきたいと思っております。ありがとうございました。

討論者 柴木秀之（株式会社エコー 環境水理部）

質疑

高潮に及ぼす潮汐の影響が相当量ある（1mを超過する地点もある）。どのようなメカニズムにより生じるのか？

回答

詳細な検討はまだ行っていません。高潮の進行に伴う流れ、およびこれと潮流の合成した流れでの、摩擦抵抗や水平レイノルズ応力の違い、極浅海域では、水深の違いによる、浅水効果や碎波を伴う波浪の分布の違いによるラジエーション応力の違いなどが考えられます。

論文番号 276

著者名 鳥居謙一，山本幸次，高木利光

論文題目 沿岸漂砂量分布図を活用した侵食対策計画の評価法の提案

討論者 島田広昭（関西大学）

質疑

河川からの流入量は評価に入れられるのですか？

回答

この評価法の目的の一つに、侵食対策上必要とされる海岸における必要基本流砂量を把握し、河川管理者に河川からの必要流入土砂量を提示することがあげられる。九十九里海岸では海食崖からの供給土砂を約9万 m^3/yr で計画を評価しているが、河川が流入する海岸でも流入土砂量を推定して評価に入れることが可能である。

討論者 山下俊彦（北海道大学）

質疑

沿岸漂砂量分図を作成するにあたって、必要最小限のデータは何ですか？

回答

海岸線形状と卓越波の波高・周期・波向、および海岸線の経時変化があれば、過去の海岸線に対する自然状態で沿岸方向の波の営力、侵食が生じ始めた頃の沿岸方向の波の営力が求められ、侵食実態を再現できるように沿岸漂砂量係数等を与えれば、沿岸漂砂量分布図を作成できる。

討論者 信岡尚道（茨城大学）

質疑

沿岸漂砂量分布図の時間軸はどのように考えてみればよいか？

回答

沿岸漂砂量分布図は各時点での漂砂バランスを示す図であり、自然状態での土砂収支の均衡した時点、海岸構造物の建設に伴う沿岸漂砂の阻止や河川流出土砂の減少により土砂収支が不均衡となった時点、その影響で侵食が進行した時点、それに関する侵食対策を行った現在の時点、さらに土砂収支の不均衡を是正する計画が完成する将来の時点の各時点で作成するのが望ましい。したがって、沿岸漂砂量分布図は数年～数十年の期間の平均値で評価する場合もある。

論文番号 277

著者名 清野聡子，宇多高明

論文題目 カプトガニ産卵地造成ミティゲーション手法に係わる指針案の提案

討論者 加藤史訓（国土交通省国土技術政策総合研究所）

質疑

カプトガニの保全には産卵場や生息場を地道に保全していくことが重要だと思います。しかし、別の観点としては、カプトガニの種の更新に最低限必要な場を守るという考え方もあろうかと思えます。カプトガニの主な更新に最低限必要な産卵場となる砂浜、砂州、生育場となる干潟の面積についてお考えがありましたらお聞かせください。

回答

ご指摘のとおり、高度に利用されている日本の沿岸では、生態系保全だけの観点からサンクチュアリのように開発や利用を制限することは困難です。そのため、保全と開発の双方の妥協点の模索が必要で、それが合理的な内容であるべきです。筆者らの研究では、生物の分散や移動が妨害されないような系の保全が重要と考えています。最低限の生息地規模については研究途上にあります。本研究の主対象地である大分県守江湾（図 3）においては、流入する小河川のうち保全状態がいい河口の砂州や周辺の砂浜に産卵地が必ず存在し、その沖の干潟にも必ず幼生生息地が発見されます。河口干潟周辺の環境が保全されていれば、産卵から幼生の成長までは規模の多寡でなく可能と考えられます。カプトガニの幼生は分散時のサイズが大きく、遊泳力や浮遊力が乏しいために、広範囲に分散することはないと考えられます。そのため、生活史の前半までは、中小河川の河口が最低限保全されていれば繁殖は可能になります。

しかしながら、長期的に考えると、生息地の限定化や分断化により、遺伝的交流がおきにくくなり個体群が遺伝的に衰退していくことが考えられます。特に、カプトガニは繁殖力も小さく、繁殖開始年齢までの期間も長く、寿命も10年以上なので、非常に保護プログラムが困難な生物学的特性をもっています。

そのため、短期的保護には中小河川の河口周辺の保全が考えられますが、長期的には、規模よりむしろ保全されている場所の数と空間分布が重要であると考えています。

論文番号 279

著者名 鈴木 誠，磯部雅彦，佐々木淳

論文題目 アサリの生息密度の推定法に関する研究

討論者 日野幹雄（中央大学）

質疑

「アサリの生息密度は大略砂の中央粒径で判定しうる」とのことであったが、アサリの漁獲量が1/3に減少したことをどう説明するのか。中央粒径が大きく変わったとは思われない。人は鳥などによる採取の効果が含まれていないか。

回答

近年のアサリの漁獲高の減少は著しく、15年間で1/3になったという指摘もあります。この原因として考えられるものには、海域の水環境の全般的な悪化、有害プランクトンの発生、環境ホルモンなどがあります。また、ご指摘の乱獲もその一因として考え得るものです。しかし、今のところ明確に特定されているわけではありません。この研究の対象としているのは東京湾三番瀬を始めとするアサリ漁場の現状での生息密度であり、餌環境や産卵環境などがある程度整った海域を前提としています。その結果、中央粒径がある程度支配的な環境要因となったと考えられますが、中央粒径だけで長期的な減少傾向を説明するのはご指摘の趣旨の通りで無理であり、発表中にも述べた通りある程度他の環境条件が整った場に適用が限られるものと考えます。

論文番号 281

著者名 山田文彦，滝川 清，壺岐智成

論文題目 高潮氾濫災害の被災要因とその危険度評価

討論者 柴木秀行（（株）エコー 環境水理部）

質疑

高潮浸水の先端条件はどのようになっているのか？

陸域における粗度の条件はどのように設定しているのか？

回答

先端部の取扱いは重要であります。ここでは岩佐ら¹⁾にならって閾値法を使用しました。閾値（今回は1mm）以下の水深であれば、その格子からの水の流出を止めるものです。具体的には

1) 周辺の水位より地盤の高い格子では、前の時間ステップでその格子の水深が閾値以下であれば流量フラックス（流入・流出とも）ないとする。

2) 水深が閾値以下の格
ラックスが計算された
を0とする。

3) 計算される水深が負
を0で置きかえる。

これでは多少水量の連
も指摘されており、岩佐
性は5%ほど崩れるよう
従来の高潮氾濫計算
計算対象としているた

格子間隔 ($\Delta x, \Delta y$)	5.0 m
計算時間間隔 (Δt)	5/1000 s
抵抗係数 (C_D)	2.5
空隙率 (ε)	0.8
渦動粘性係数 (ν_T)	1.0 m ² /s
マンニングの粗度係 数 (n)	0.02 (裸地, 潮溜, 水 域) 0.04 (家屋, 道路)

子から流出する流量フ
場合は、このフラックス

になった場合には、これ

続性や質量保存に問題
らの検討では質量保存
です。

では、比較的広い範囲を
め、計算格子間隔が 30

~50 m 程度と粗く、地勢条件を正確には表現しておりません。そのため、底面の粗度係数の違いとして地勢条件を取扱う計算例が多く見られます。今回の対象領域は、沿岸方向 700 m、岸沖（陸上部のみ）方向 300 m と比較的狭い範囲が対象でありますので、別途細部地形測量を行いまして、計算格子間隔を 5 m とし、家屋一軒ごとを計算機に認識させ、地勢条件と地物条件とをより正確に再現しました。さらに、家屋を透過性構造物としてモデル化し、その形状はもとより、氾濫水に対する流体抵抗として基礎式の中に入れました。実際の陸域での粗度の設定は、岩佐ら¹⁾・土屋ら²⁾を参考にするとともに、計算による痕跡高さの再現性を考慮して、次表のように設定しました。

参考文献

- 1) 岩佐義朗, 井上和也, 水鳥雅文 (1980): 氾濫水の水利の数値解析法, 京都大学防災研究所年報, 第 23 巻, B-2, pp.305-317.
- 2) 土屋義人, 山下隆男, 杉本 浩 (1984): 高潮氾濫数値モデルの適用性に関する研究, 海岸工学講演会論文集, 第 31 巻, pp.218-222.

表-1 計算条件

論文番号 283

著者名 平石哲也, 竹村慎二, 永瀬恭一

論文題目 南太平洋地域における植林による津波対策法の適用性

討論者 今村文彦

質疑

MARS 法において植林によるエネルギー - 損失はどのようにモデル化しているのか。植林はスケールが小さいので、周辺部での圧力分布をよほど精度よく計算できないと従来モデルでの再現性は難しい。

回答

現在、摩擦損失等のエネルギー - 減衰項は含まれていません。植樹林が円柱として障害物になっています。エネルギー - 損失については、実験等で今後検討していく予定です。

今回の比較では、流速の再現性に問題があり、今後も検討が必要と考えています。

論文番号 284

著者名 稲葉 徹, 森本佳緒里, 武若 聡, 西村仁嗣

論文題目 波浪場画像の解析による水深分布推定

討論者 児島正一郎 (港湾空港研究所)

質疑

気球のぶれを考慮して、画像処理を行っているのか。もし行っているならば、どのようにしよっているのか。

回答

棧橋上と波打ち際に標識点を設置し、これらの画像内における位置を求め、単写真標定を行うことにより、気球のぶれに伴う撮影範囲の変化を補正しています。武若 聡, 中村 崇 (1999) : 係留ビデオシステムによる砕波帯水理現象観測の試み, 海岸工学論文集, 第 46 巻, pp151-155, を参考にして頂ければと思います。

質疑

レーダの時間分解能をあげることができるのか。

回答

現在のところ、これ以上あげることはできません。

論文番号 286

著者名 永井紀彦, 菅原一晃, 清水康男, 高山俊裕, 小園みちる

論文題目 空中発射型超音波潮位計の開発

討論者 児島正一郎（港湾空港研究所）

質疑

温度を考慮することでどの程度測定精度が向上するか？

回答

超音波の空気中の伝播速度 C は、次式で示されます。

$$C = 0.607 t + 331.45 \quad (\text{m/s})$$

ここに、 t は摂氏で定義する気温です。すなわち、計測原点から水面までの鉛直距離が最大設定値である 11m である場合、気温が 1 度異なれば、計測時間から求められる水面までの距離の誤差は、次式で求まります。

$$331.45 * \left(11.0 / (331.45 + 0.607) - 11.0 / 331.45 \right) \quad (\text{m})$$

すなわち、1 度の気温差に対して、約 2 cm の誤差を生むこととなります。我が国における気温の変動の大きさを考えれば、こうした誤差は、潮位観測にあたって許容できる範囲を超える大きなものです。このため、適切な温度補正が必要となります。

質疑

超音波の指向性に伴う計測範囲は、どの程度の範囲であるか？

回答

空中の送受波器から鉛直下方に発信される超音波の半減半角は、1.6 度となっています。すなわち、計測原点から水面までの鉛直距離が最大設定値である 11m である場合、半減半角内の反射信号のサンプリングは、直径 60cm 程度の範囲で行われていることとなります。

論文番号 287

著者名 小林智尚，河合篤司，小塚将之，安田孝志

論文題目 X バンドレーダによる沿岸域の観測

討論者 加藤 茂（京都大学 防災研究所）

質疑

降雨や降雪の観測で、波浪（シークラッター）と降雨・降雪の分離（判別）は可能でしょうか。

回答

現在の解析手法で波浪の方向スペクトルや海洋表層流を求める際には、降雨や降雪の影響は削除されます。それは波数ベクトル・角周波数のスペクトル空間上で降雨や降雪の映像は波浪の分散関係を満たさないためにノイズと見なされるためです。

逆に降雨や降雪の映像を抽出する手法としては、まだ実際には試みていませんが、画像全体のスペクトルから降雨域の広がりや移動速度の成分を抽出する、あるいは画像全体から現在の手法で得られる波浪成分と固定物体の映像成分を除いた残りとして算出する、などが考えられます。

論文番号 288

著者名 児島正一郎，橋本典明，佐藤裕二

論文題目 一次散乱を考慮した海洋短波レーダによる波浪の方向スペクトルの推定法

討論者 森 信人（電力中央研究所）

質疑

方向スペクトルの形状は精度良く推定できているようですが、有義波高の時系列がばらついて
いる理由は何でしょうか？

回答

有義波高の時系列がばらつくのは、大気や人間活動等から発生するノイズによってレーダの受
信信号が劣化しているためであると考えられます。レーダによって安定して精度良く波浪の諸量
（有義波高、有義周期、波向など）を観測するためには、受信信号に対するノイズの影響を軽減
しなければなりません。今後はノイズの影響を軽減できるようにレーダのシステムを改良すると
共にその解析法についても改良していきたいと考えています。

討論者 日野幹雄（中央大学）

質疑

一つ前の岐阜大学の小林先生の発表（287）と異なるレーダで同じ目的の観測・解析を行っ
ているが2つの方法の比較・優劣についてお聞きしたい。

回答

海洋短波レーダとXバンドレーダの大きな違いは、使用している電磁波の波長が異なる。海洋
短波レーダでは短波帯（波長：10～100m）の電磁波を使用するため直接的に重力波からの
後方散乱波を観測しているのに対して、Xバンドレーダではマイクロ波帯（波長：約3cm）の
電磁波を使用しているため表面張力波からの後方散乱波を観測している。このため、海洋短波レ
ーダでは直接的に重力波の観測を行うことができるのに対して、Xバンドレーダでは重力波の観
測を行うためには映像化された画像を解析しなければならない。

両レーダシステムでは使用している電磁波の波長が異なるため、観測することができる海域が
異なる。海洋短波レーダによる波浪観測では、レーダが設置されている地点から1.5km～3
0kmの沖合の波浪観測を行うことができるのに対して、Xバンドレーダでは汀線から沖合8k
m付近の波浪観測を行うことができる。このように、両者では観測することができる海域が異な
る。この意味で、海洋短波レーダは沿岸域から沖合の海域の観測を得意とし、Xバンドレーダは
沿岸域（碎波帯など）の海域の観測を得意としている。

論文番号 289

著者名 泉宮尊司，居場博之

論文題目 合成開口レーダによる海洋波浪の2次元波数スペクトルの逆推定に関する研究

討論者 児島正一郎（港湾空港研究所）

質疑

ルック処理したときのルック数を教えて下さい。

有義波高の誤差が大きいのは、スペckルノイズの影響か？

回答

ルック数は、ERS/SAR の場合ですので 3 です。

有義波高の誤差は、今回のケースでは 10% 程度ですので、それほど大きくはないと思います。誤差の原因として、スペックルノイズが完全に除去できていないこともあります。うねり成分が重畳していることの方が大きいと思われます。つまり、うねり成分には短波長の波浪成分が少なく、後方散乱の強度も同じ波高の風波と比べて小さいためです。

論文番号 294

著者名 青木伸一、谷口智紀

論文題目 ランドサット画像を用いた内湾のクロロフィル濃度の推定

討論者 上野成三（大成建設）

質疑

水蒸気に対する補正は必要ないのか？

回答

水蒸気量によっても輝度値は変化すると考えられますが、本研究ではその影響はエアロゾルの影響に比べて小さいものとみなしていることになります。今回は帰納的にアルゴリズムを構築したので、種々の要因の影響がアルゴリズムに個々に反映されてはいませんが、通常はエアロゾルの影響が最も大きいようです。

質疑

SPM の空間分布をアルゴリズムに含める可能性はあるか？

回答

これは重要な指摘だと思います。現在は三河湾という比較的狭い水域を対象としたので、水域の平均輝度値と SPM 濃度がほぼ対応しましたが、広い範囲ではその空間的な変化を考慮する必要があると考えます。平均輝度値ではなく、ローカルな輝度値（例えばバンド 1 と 3 の和）で補正することも考えられます。すなわち、 $(\text{band1}-\text{band3})/(\text{band1}+\text{band3})$ などです。今回これについてもチェックしましたが、どちらかということと本研究で採用した方法の方がまとまった結果を得ました。

討論者 児島正一郎（港湾空港研究所）

質疑

大気の影響も考慮しているにも関わらず誤差が最大 5 倍程になっているが、何が原因なのか？

回答

これはある意味では水質のリモセンの限界（ランドサットの限界？）といえるものだと思います。輝度値に含まれる大きなノイズの中からわずかな水域の情報を抽出するにはさらに感度のよい専用のセンサーの開発が必要だと思います。ただし、他の水域ではもう少し精度のいい予測式が提案されているケースもあり、検討の余地はあると思います。

討論者 笠井亮秀（京都大学）

質疑

衛星で測定できるのは海面の色である。湾内の環境を考えたとき、植物プランクトンは場所にもよるが、海面よりもむしろ中層に多いことが多いので、中層の植物プランクトンを知る必要がある。海面より下の植物プランクトン量を衛星によって推定する方法はあるか？

回答

確かに、夏場の日中などは水面下 3m - 4m のところにクロロフィル濃度のピークが見られる場合もありましたが、今回主にデータを取得した春と秋では、表層の濃度が最も高い場合がほとんどでした。中層の濃度を衛星によるリモセンで推定する方法については著者は知りませんし、難しいのではないのでしょうか。何らかの方法で分布形が標準化できて、表層濃度から推定できるようならば可能になるでしょうが。