

山口湾におけるアマモ分布可能域の探索

- 山口大学大学院 学生員 岡部勝一 山口大学工学部 正会員 関根雅彦
 山口大学大学院 学生員 井上倫道 山口大学工学部 正会員 浮田正夫
 山口大学工学部 正会員 今井 剛 山口大学工学部 正会員 樋口隆哉
 山口大学工学部 正会員 朝位孝二 山口大学大学院 学生員 佐藤秀樹

表1 アマモの生育

項目	生育条件	出典
生育基盤	砂泥域	④
透明度	年間を通して2.0以上	①
水深	5m以下	④
海底勾配	1/100以下	④
年間平均光量推定値	約3mol/m ² /day	⑤
塩分	好塩域分は17~34‰、4‰以下で抑制	③
流速	底層流速は0.6m/s以下	③
	平均流速0.033~0.158m/s	⑩
	小田湾では、流速0.15m/s程度が好適	③
	0.035~0.065m/s	⑥
シールズ数	0.6以下	②
泥分割合	18%以下	⑦
底質中央粒径	流速0~0.06m/sでは、粒径は影響せず	⑨
強熱減量	0.1~0.25mm	⑧
強熱減量	4~5%	⑧
栄養塩類	PO ₄ -P最高:3.0μg-at/L以下	④
	NH ₄ -N最高:36.0μg-at/L以下	④
COD	3.0mg/L以下	④
底質中のCOD	0.7~6.0mg/g乾泥	⑥
底質腐化物	0~0.3mg/g乾泥	⑥
潮位差	1m以上は良くない	①

- ① 京都府海洋センター「藻場の回復、造成に向けて3.アマモの増殖」、京都府立海洋センター季報、2001年
 ② 高山百合子、上野成三、勝井秀博、林文彦、山本勝則、田中昌宏「江東湾の藻場分布データに基づいたアマモのHISモデル」海岸工学論文集2003年
 ③ 川崎保夫、飯塚貞二、後藤弘、寺田利信、渡辺康彦、菊池弘太郎「アマモ場造成法に関する研究」電力中央研究所技術報告総合報告1988年
 ④ 米倉吉彦、内見和宏「藻場造成地適定システムの開発について」中国地方整備局管内技術研究論文集2001年
 ⑤ 野田英明、依藤正典、中谷英明「ニューラルネットワークを利用したアマモ場造成手法に関する研究」海岸工学論文集、1997年
 ⑥ 植田富男「アマモ場造成に関する研究Ⅴ天然におけるアマモの生育状況と環境条件」岡山県水産試験場報告1987年
 ⑦ 中瀬浩太、田中雄一、植山博昭「アマモ場造成工法の開発(その3)海浜流シミュレーションによるアマモ増殖条件の検討」、五洋建設技術研究所年報、1992年
 ⑧ 中瀬浩太、田中雄一、植山博昭、「アマモ場造成工法の開発(その1)」、五洋建設技術研究所年報、1991年
 ⑨ 森田健二、竹下彰「アマモ場分布限界水源の予測評価手法」、土木学会論文
 ⑩ 松原達平、野田英明、依藤正典、中谷英明「アマモ場造成による生態系修復技術に関する研究」海洋開発論文集、1997年

研究背景及び目的 アマモ場は魚介類の産卵場、餌場、幼稚魚の生息場などの水産上重要な役割を果たしている一方で、栄養塩吸収、溶存酸素供給といった環境保全の機能も有している。このため、アマモ場を修復、造成するための研究が各地で行なわれているが十分な成果があがらない場合も多い。アマモ場造成を行なう場合、アマモ場となり得る環境条件を満たす範囲を把握することが必要である。本研究では、現在アマモ場造成事業が進行中の山口湾を対象に、波浪、流れ条件、底質条件などの環境条件からアマモ場となりえる範囲を抽出することを目的とする。

研究方法 文献により収集したアマモの生育条件を表1にまとめる。本研究では、表に示された条件のうち、山口湾で問題となると判断される水深、海底勾配、泥分、中央粒径、強熱減量、底質COD、流速を取りあげた。流速については、潮流シミュレーションおよび簡易な波浪解析により求め、堆積物の移動を評価するシールズ数（砂を動かそうとする流体力と砂の抵抗比）で整理した。その他の項目については山口県より調査データをいただいた。

ODEMによる山口湾の潮流シミュレーション

(1) 計算条件：潮汐周期は12.42時間、潮位振幅は中潮時0.97m、大潮時1.40mとし、正弦波として開境界に与えた。計算期間は10潮汐である。水平方向の空間差分間隔は50m、鉛直方向は12層に分割した。計算パターンは中潮・平水流量（潮位振幅0.97m）、中潮・最大流量、大潮・平水流量（潮位振幅1.40m）、大潮・最大流量の4パターンとした。

(2) 計算結果：結果を図3、図4に示す。東岸のアマモ場の流速は0~0.2m/sとほぼ一定であるが、西岸のアマモ場の流速は、大潮路や洪水時に大きくなることが分かった。文献によるアマモ繁茂地の平均流速0.033~0.158m/sという報告と比べると東岸のアマモ場については近い値となったが、西岸のアマモ場については大きな値となった。

(3) シールズ数の算定：丸山ら⁽¹⁾が提案したシールズ数（砂を動かそうとする流体力と砂の抵抗比）の計算法を用いて山口湾における底質の安定性を求め、

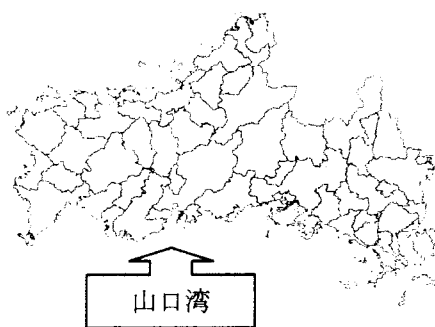


図1 研究対象地域



図2 山口湾におけるアマモ分布

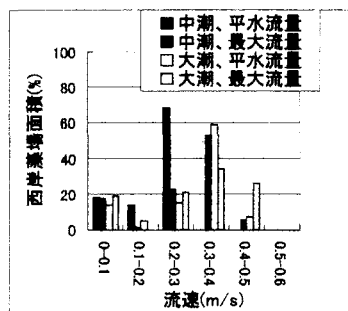


図3 西岸藻場内流速

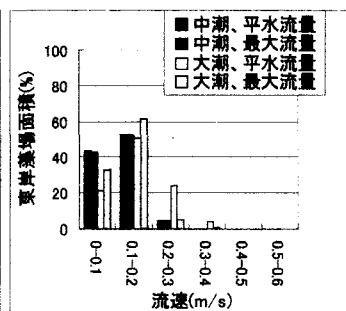


図4 東岸藻場内流速

アマモが生息可能な範囲を求めた。図5に最も大きな流速が発生した大潮・最大流量時におけるシールズ数を示した。西岸、東岸のアマモ場におけるシールズ数は0.001~0.2の間の値をとっていることがわかる。シールズ数は0.6以下ならば生息可能とされていることから流速の変動が大きい山口湾西岸のアマモ場でも生息可能であると考えられる。

波浪によるシールズ数の算定 山口湾における吹送距離を求めると湾の南部では吹送距離が最大となる方向は東南東であり約100kmが波浪の発達区域であり、湾奥では南南西への約50kmが波浪発達区域であることがわかった。そこで、風速10m/sの風が波が十分発達するまで吹き続けたとして吹送距離50km、100kmの2通りについてSMB法により有義波高 $H_{1/3}$ 、有義波周期 $T_{1/3}$ を求めた。今回湾での浅水変形は無視し、水理公式集に記載されている回折図をもとにして、回折による波高の減衰だけを考えシールズ数をもとめた。波によるシールズ数の算定結果を図6に示す。西岸のアマモ場シールズ数は0.6以下であり生息可能であると考えられるが、東岸のアマモ場北部ではシールズ数が0.6以上であり生息には適してないと考えられる。

アマモの生育可能域の抽出 山口湾におけるアマモの生息に関するさまざまな環境条件を抽出し、その適性度を文献や山口湾でのアマモの生息環境条件などから点数化した生息場適正基準HSCを図9に示す。各環境条件の適正指標SIの分布をGISソフトウェア(ArcView8.2)を使用して重ね合わせることでアマモの生息可能な場所を抽出した。結果を図7,8に示す。図7より山口湾の波、流れを考慮しない環境条件からは現在より北部までアマモ場が広がる可能性があるが、図8より台風や洪水などにより現在のアマモ場範囲に生息域が限定されていることがわかった。

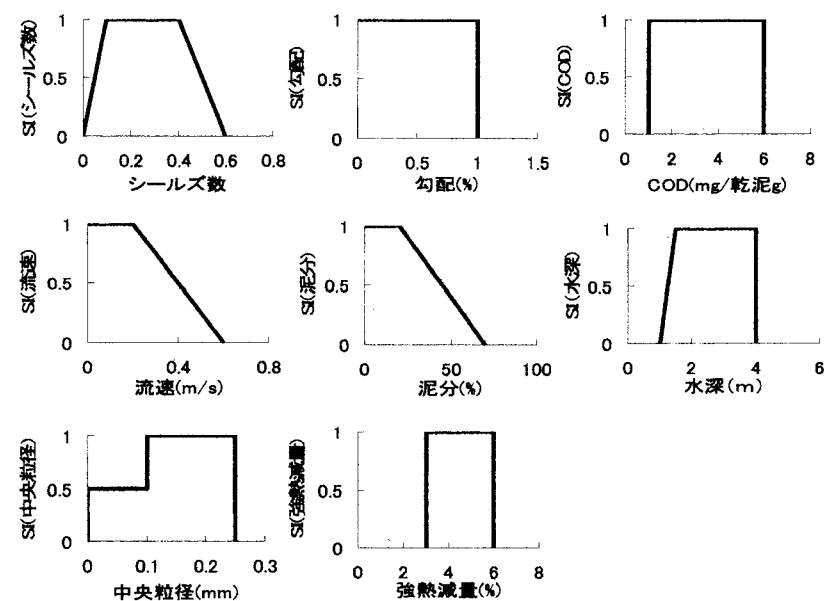


図9 アマモのHSC



図5 大潮・最大流量時のシールズ数

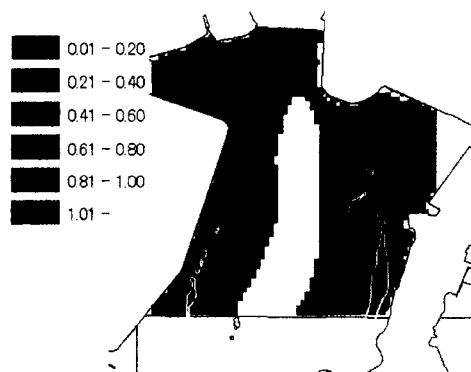


図6 波浪によるシールズ数

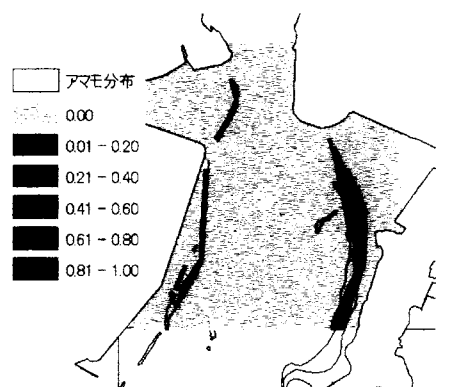


図7 波、流れを考慮しない合成SI分布

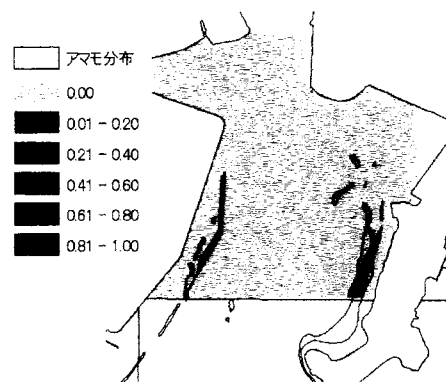


図8 全ての項目を考慮した合成SI分布

参考文献 (1) 丸山康樹、五十嵐由雄、石川祐介、川崎保夫「アマモ場造成適地の砂地版安定度の推定方法」電力中央研究所孫子研究所総合報告、No. 14. p233. 1988年