

神奈川県沿岸域における藻場形成要因の抽出

中澤 公伯, 岩下 圭之, 大木 宜章, 宮崎 隆昌, 神野 英毅

The Site Characteristics of the Existing Algal Beds in Kanagawa Coastal Zone

Kiminori Nakazawa, Keishi Iwashita, Takaaki Oki, Takamasa Miyazaki and Hideki Kohno

Abstract

This paper, employing GIS technologies, evaluate the site characteristics of the existing algal beds in terms of the spatial analyses between the depth, water quality to indicate candidate sites for generating algal beds.

In recent years, creation and practical use of the oceanic resources that originate from primary production in coastal areas, have interested various social sectors; along with deep-sea water, oceanic biomass, and the generation of fishing grounds. Only with required potential environmental factors, techniques for practical applications and creation, and inclusive plans, can these ideas be realized.

This paper, sampling the entire area of the coastal regions of Kanagawa Prefecture, examines the possibility of the realistic relevance of these ideas by analyzing the distribution of primary production of algae.

Keywords : 藻場 (Algal Beds), 水深 (Depth), 透明度 (Transparency)

1. はじめに

藻類による CO₂ の消費や炭水化物の生産は、陸上の植物と同様に資源循環型社会の構築に向けて大きな注目を浴びているが、光合成速度が水深や透明度に大きく左右されるために、造成計画の場面における空間的な取り扱いには三次元的な空間分析が必要となる。本稿では、神奈川県沿岸域をケーススタディーとして、藻場の立地と水深・水温・栄養塩類・透明度等の藻場の形成要因となる諸要素の関係についての空間分析手法を検討した。

2. 対象領域

対象とする藻場を含み、異なった海域特性を内包するよう広い領域を対象とすることが望ましいと考えられる。本研究では、閉鎖性水域である東京湾と外洋である相模湾を含む図1に示す領域を対象とした。

藻場データを作成する際のベースマップとして、テキストデータで供給される国土交通省国土数値情報・土地利用（平成9年、神奈川県、千葉県データ）を使用した。優占属性によって100mメッシュに変換し、図1の領域を切り出すと南北600メッシュ×東西700メッシュ=420,000メッシュとなる。この矩形領域を空間解析を行う計算空間とする。

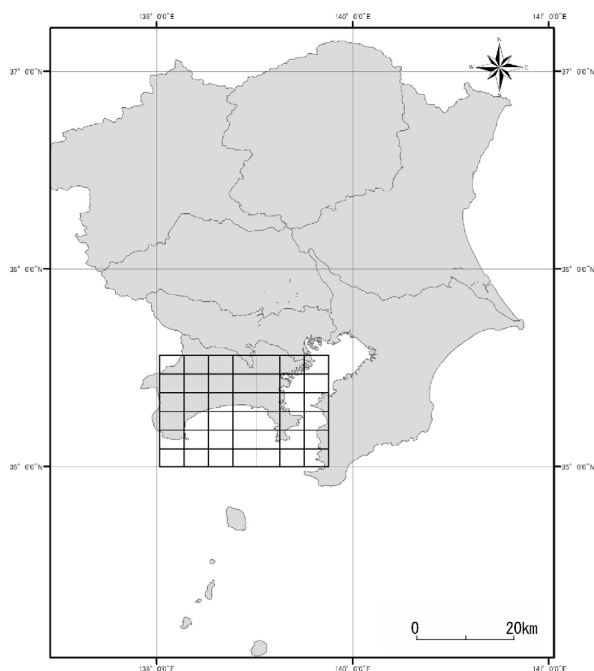


Fig.1 Target Area

3. 藻場

1994 年に全国調査された「環境省(1994)：第 4 回自然環境保全基礎調査，海域生物環境調査報告書，第 2 巻，藻場」を 100m メッシュデータにデジタル化した．藻場のカテゴリーは，藻場 A：アマモ場，藻場 B：ガラモ場，藻場 C：コンブ場，藻場 D：アラメ場，藻場 E：ワカメ場，藻場 F：テングサ場，G 藻場：アオサ・アオノリ場，藻場 H：その他海草の 8 分類である．

4. 藻場の形成要因

藻類は水温，水深，水質，基質（藻類が着床する海底の特性），栄養塩の供給などの諸要因が整った場所のみに生息している（熊登谷，2003；藤田，2004；川井，2006）．本稿では，水深，透明度，COD（上層・下層），硝酸態窒素（上層・下層）の 4 項目を取り扱うこととした．

4.1 水深

藻類が光合成を行うことができ，かつ基底に着床できる必要があるため，水深は最も重要な形成要因であるが，広範囲な詳細データの取得には莫大な予算が必要となる．本研究では，日本海洋データセンター作成の 500m メッシュ水深データを

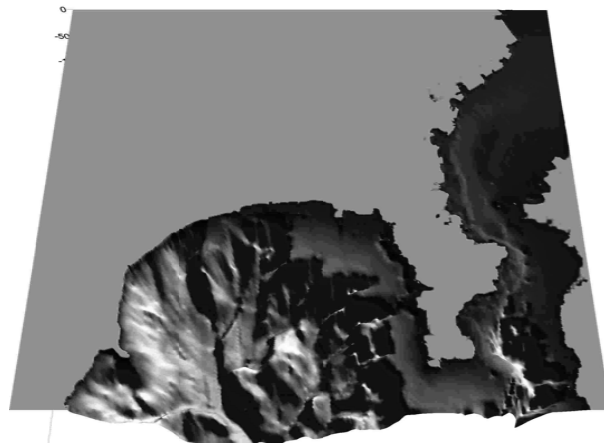


Fig.2 Topographical Map

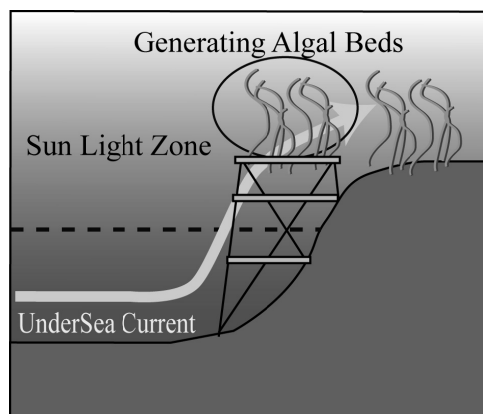


Fig.3 Generating Algal Beds

南北 600 メッシュ，東西 700 メッシュになるよう補正し，100m メッシュを生成して使用した．その際，誤差をなるべく防ぐために，陸域部に 250m メッシュ標高データを当てはめた．

4.2 透明度，COD，硝酸態窒素

透明度，COD，硝酸態窒素については，神奈川県による公共用水域水質調査結果 43 調査地点分をソースに用いた．今回は，インターネットにより容易に入手でき，藻場データに最も近い平成 9 年のデータを採用し，Kiriging 法によりメッシュデータ化（平面補完）した．メッシュデータ化に当たり，サンプル数は多ければ多い程良いが，入力した調査地点が比較的藻場に近接しているので，藻場周辺海域の特性評価を行う本稿では充分であると考えられる．

また，透明度が高くても水深がそれ以上に深ければ着床が不可能となるため，水深に対する透明度の割合（以下 TR=Transparent Rate）も求めた．

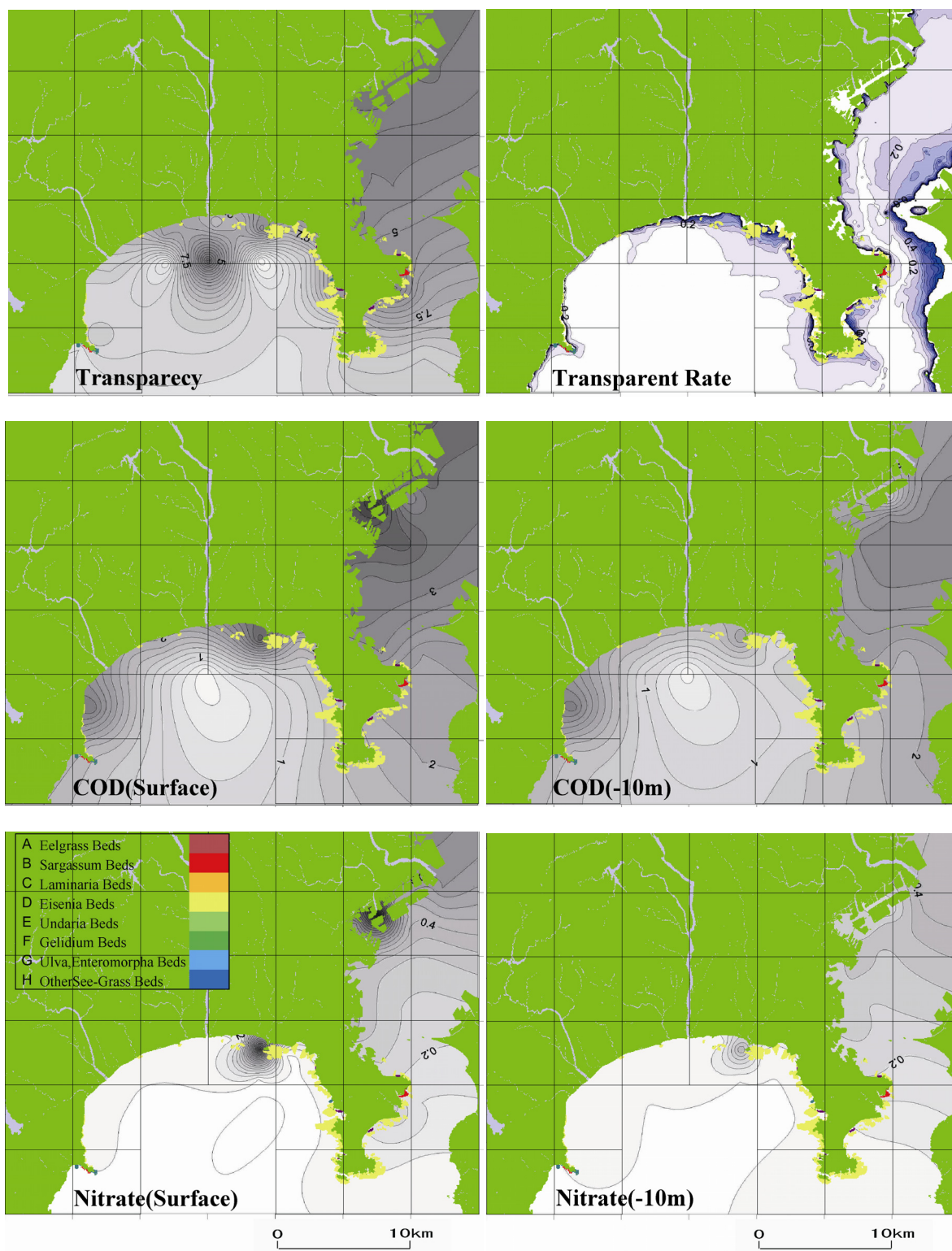


Fig.4 Overlaying a Water Quality Map on an Algal Beds Map

Fig.3 に示すように、透明度が十分に高い海域では、基底を嵩上げて藻場を造成することができる。

4.3 下層データの取り扱い

深層からの湧昇流や海底湧水からの栄養塩類の供給が光合成に不可欠である事が指摘されて

おり、表層データだけでなく、下層データの分析も重要である。しかし、当然水質調査ポイントごとに水深が異なるので、平面補間を行う前に 43 地点の値を水深 10m で線形補正を行った。

Table Result of Spatial Analysis

	Depth [m]			Transparency [m]			Transparent rate			COD(Surface) [mg/L]			COD(-10m) [mg/L]			Nitrate(Surface) [mg/L]			Nitrate (-10m) [mg/L]		
	Ave.	Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.	Max	Min
A Eelgrass B.	1.40	9.44	0.00	6.61	10.70	5.05	0.07	0.97	0.00	1.89	2.38	1.54	1.57	2.11	1.21	0.14	0.21	0.08	0.11	0.20	0.07
B Sargassum B.	16.13	49.83	0.00	6.43	11.49	4.57	0.26	0.97	0.00	1.96	2.09	1.61	1.85	1.96	1.33	0.15	0.18	0.05	0.13	0.17	0.05
D Eisenia B.	12.81	134.72	0.00	8.03	11.02	4.47	0.28	1.00	0.00	1.91	3.43	1.29	1.47	3.01	0.97	0.14	0.90	0.04	0.10	0.35	0.05
E Undaria B.				6.49	6.49	6.49	0.00	0.00	0.00	1.68	1.68	1.68	1.34	1.34	1.34	0.10	0.10	0.10	0.07	0.07	0.07
F Gelidium B.	18.56	78.84	0.00	10.43	11.96	6.91	0.15	0.95	0.00	1.67	1.87	1.49	1.55	1.77	1.19	0.06	0.09	0.04	0.06	0.08	0.04
All Kinds Beds	12.76			8.02			0.28			1.90			1.48			0.14			0.10		
Costal Line	321.00			8.16			0.12			1.92			1.71			0.15			0.14		

4. 藻場形成要因の抽出

Fig.4 に、透明度、TR、COD 表層、COD（水深 10m）、硝酸態窒素（表層）、硝酸態窒素（水深 10 m）の各年間平均値と、藻場の立地の関係を示した。また、**Table** には藻場における各項目の平均値、最大値、最小値を示した。

研究対象領域における藻場の面積は、A アマモ場：80ha、B ガラム場：77ha、C コンブ場：0ha、D アラメ場：3701ha、E ワカメ場：1ha、F テングサ場：86ha、G アオサ・アオノリ場：0ha、H その他海藻：0ha であった。三浦半島の相模湾側で特に卓越していることがわかる。

(1) 透明度

透明度（Transparency）は、約 5m 以上必要であることがわかるが、水深で限定されることが、TR（Transparent Rate）値によって把握できる。水質汚濁が著しい横浜市・川崎市港湾部を除き TR 値と藻場立地の相関性が高い。

(2) COD

水質汚濁の程度を示す指標である COD は、表層値と水深 10m 値で挙動が異なる。浦賀水道付近で、水深 10m 値が表層値と比較して低くなっており、東京湾内にも関わらず久里浜港付近の藻場形成をもたらしている。東京湾海底谷と黒潮によって、深層からの低温・正常海水の湧昇流が影響していると考えられる。

(3) 硝酸態窒素

水質汚濁の程度を示す COD と同様な挙動を示しており、栄養塩類の供給という Positive 要因としての藻場立地との関係性は認められなかった。

5. まとめ

以上のように、神奈川県沿岸域をケーススタディとして、藻場の立地と、その形成要因としての水深、透明度、COD、硝酸態窒素との空間分析を行った。透明度、水質下層値等、広域ながらも 3 次元的な空間分析を行うことによって、藻場の形成要因を体系的に捉えることができた。栄養塩類の供給については、分析スケール（メッシュサイズ）、対象領域の検討等が必要であると考えられる。

謝辞

本研究は、平成 20 年度文部科学省私立大学学術研究高度化推進事業（学術フロンティア推進事業）、『生命工学に基づく資源循環型社会の構築に関する研究』の一部である。

参考文献、資料

- 1) 熊登谷正浩（2003）藻場の海藻と造成技術，成山堂書店，259p.
- 2) 藤田大介（2004）海底湧水によって維持される藻場，海洋，Vol.36，No.11，pp.810-815.
- 3) 川井唯史（2006）北海道日本海沿岸における大型海藻群落の保全と造成に関する研究，水産工学，Vol.42，No.3，pp.219-224.
- 4) Noel Cressie（1990）The Origins of Kriging，Mathematical Geology，Vol.22，No.3，pp.239-252
- 5) 環境省（1994）第 4 回自然環境保全基礎調査，海域生物環境調査報告書，第 2 巻，藻場。