

伊勢・三河湾のアマモ場面積の変動

阿知波英明

Change of the seagrass bed area of Ise and Mikawa Bay

ACHIHA Hideaki*

キーワード: 伊勢湾, 三河湾, アマモ場, 面積, 変動

藻場は, その構成種が食物資源となる他, 魚介類資源の餌として利用されるなど人間の食生活に直接・間接的に関わっている。また, 魚類の産卵・成育の場として利用されるなど魚介類資源の生産を支える役割も果たしている。¹⁾ 藻場に生息する魚類は約 150 種が知られており, そのうち水産上重要な魚種は約 30 種と言われている。¹⁾ また, 藻場の持つ生態系サービスの機能には栄養塩循環と排水処理があり, 海洋の中では汽水域に次いで高い総合価値を持っている。²⁾

しかし, そのような重要な役割を持つ藻場の日本沿岸における面積は, 1978 年から 1998 年の 20 年間に約 3 割が消失したとされている。³⁾ 特に内湾浅海域に生息するアマモ類は, 戦後沿岸域の開発に伴う浅海域の埋め立ての急速な進行により, 著しく面積が減少しており, 日本全体で 1955 年には 2 万 ha 以上存在したアマモ場の約半分が 1990 年までに消失したとされている。³⁾ 伊勢・三河湾においても, アマモ場が 1955~1960 年頃に全湾規模で減少したことが聞き取り結果⁴⁾ から得られている。その変動については, 三河湾については武田⁵⁾ が, 伊勢湾については水野⁶⁾ が図示しているものの, データの由来や面積の推定方法が一部ははっきりしておらず, 伊勢・三河湾全体では取りまとめられていない。そこで, 伊勢・三河湾のアマモ場面積の戦前(1941 年以前)からの変動を取りまとめ, その減少要因について検討したので報告する。

資料と方法

資料には, 愛知県水産試験場(以下水試とする)が実施した藻場保護水面調査, 環境庁が全国で実施した自然環境保全基礎調査(以下基礎調査とする), 中部国際空港株式会社と愛知県企業庁等が実施した漁業モニタリング調査,

三重県が実施した調査並びに水産庁が全国で実施した藻場・干潟環境保全調査を用いた。

藻場保護水面調査については, 1970~1971 年,⁴⁾ 1974~1975 年⁷⁾ 及び 1989 年⁸⁾ に行われた結果を用いた。1970~1971 年の調査⁴⁾ では, 1965 年以前と 1970 年の伊勢・三河湾のアマモ類分布状況が, 関係漁業協同組合(以下漁協とする)から愛知県側は水試職員が直接聞き取りにより, 三重県側は文書照会により行われ, 植生域が地図上に描かれている。更に 1965 年以前の状況については, 存在した時期も記載されている。そこで, 1965 年以前については, 戦前(以下 1941 年以前とする)と 1945~1965 年(以下 1955 年前後とする)に 2 分して面積を求めることとした。アマモ類植生域の面積は日林協式点格子板(日本林業技術協会製)を用いて求めた。ただし, 植生図の縮尺が本方法で指定されたものと異なることから, 換算して求めることとした。1974~1975 年の調査⁷⁾ では, 愛知県沿岸の代表的なアマモ場について, 浅瀬については徒歩, 潜水により 1 株でも生えている植生域を, 沖合については船上から目視により確認した植生域を海図に記入し面積が算出されている。1989 年の調査⁸⁾ では, 三河湾のアマモ類を潜水, 船上からの目視などにより確認して面積が詳細に求められている。

基礎調査については, 1978 年(第 2 回),⁹⁾ 1989 年(第 4 回),¹⁰⁾ 1995~1996 年(第 5 回)¹¹⁾ に行われた結果及び水試に残る第 2 回基礎調査時の元資料を用いた。また, 1973 年のアマモ場面積を 1978 年の面積に 1973 年から 1978 年までの消滅面積の合計を加えることで求めた。調査は, 環境庁から各都道府県に委託され, 概ね水深 20m 以浅で面積が 0.01km² 以上のものについて, アマモ場, ガラモ場, アラメ場, コンブ場等に分け調べられている。調査は, 前回の結果, その後の資料, 現地確認, 漁協からの

* 愛知県水産試験場 (Aichi Fisheries Research Institute, Miya, Gamagori, Aichi443-0021, Japan)

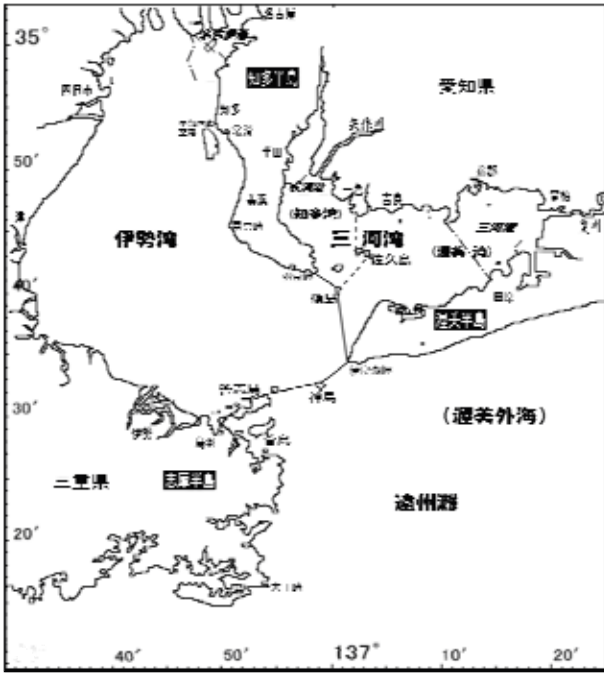


図1 伊勢湾，三河湾及び知多湾，渥美湾の範囲

聞き取りなどにより行われ、面積は0.01km²単位で算出されている。なお、1989年の三河湾の調査結果については、藻場保護水面調査で詳細に求められていることから、藻場保護水面調査の結果を利用することとした。また、第1回及び第3回基礎調査では愛知県の藻場分布調査は実施されていない。¹⁰⁾

漁業モニタリング調査については、1993年、1995年、1996年及び1999年から2004年に行われた結果¹²⁾を用いた。調査は、中部国際空港株式会社と愛知県企業庁等から(社)日本水産資源保護協会に委託し実施され、1993年は伊勢湾全域で、それ以外の年は知多市新舞子から美浜町小野浦(富具崎の南部)までの伊勢湾東部海域において行われている。調査方法は、航空写真により藻場の位置を確認後、現地にて船上・潜水による目視観察でアマモ類を確認し面積が求められている。1995年以降の調査は、伊勢湾の愛知県側全ての範囲を網羅しているわけではない。しかし、知多市新舞子より北部はほとんどが埋め立て地であり、美浜町小野浦より南部も岩礁域が多くアマモ類はほとんどないことから、伊勢湾の愛知県側のアマモ場面積とすることができると考えた。

2000年の伊勢湾三重県側の調査方法¹³⁾は、航空写真から藻場分布域を判読し、既存資料、聞き取り調査及び現地目視観察により行われており、藻場面積が求められている。

藻場・干潟環境保全調査については、2001年に行われた結果を用いた。調査は、水産庁から(社)海と渚環境美化推進機構に委託され、そこから各都道府県にアンケート

する形で行われた。調査方法は、第4回基礎調査の結果を参考とし、その後の資料や漁協からの聞き取りなどで藻場面積が求められている。ただ、全国の状況を取りまとめた報告書¹⁴⁾では藻場面積が種類毎に区分されていない。そこで、水試に残された元資料から、アマモ場とガラモ場にアマモ類が混在した藻場の両面積を合計してアマモ場面積とした。なお、伊勢湾東部海域におけるアマモ場面積は、漁業モニタリング調査結果を使用していたことから、三河湾の面積のみ利用した。また、1992年にも藻場・干潟環境保全調査が実施されているが、愛知県のアマモ場面積は1989年に行われた藻場保護水面調査の三河湾の結果を使用したと推定された¹⁵⁾ことから、利用しなかった。

湾毎の面積を求めるため、伊勢湾、三河湾、また三河湾を細分した知多湾、渥美湾の範囲(図1)は阿知波¹⁶⁾に従い、それぞれの調査における各地先のアマモ場面積を再集計し、湾毎の面積を求めた。ただし、1995~1996年の第5回基礎調査¹¹⁾は、地区毎のデータが入手できなかったため、そのままの値を用いた。

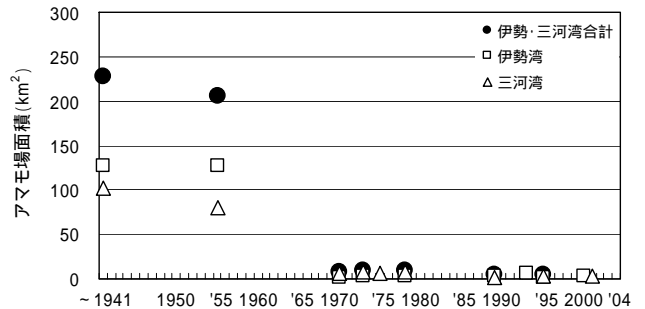


図2 伊勢湾，三河湾のアマモ場面積の変動

結果

結果を図2、表1に示す。藻場保護水面調査^{4,7,8)}による伊勢・三河湾のアマモ場面積は、1941年以前にはそれぞれ126.9km²、101.4km²、計228.3km²であった。1955年前後には、伊勢湾には同面積存在したが三河湾は約22%減少し79.4km²の計206.3km²となったものの、依然岩礁域を除く伊勢・三河湾全域に繁茂していた。しかし、1970~1971年の伊勢・三河湾のアマモ場面積は、1955年前後と比較しそれぞれ1.7%、7.1%の2.2km²、5.6km²の計7.8km²まで激減した。1974~1975年の面積は、伊勢湾の愛知県側は1.6km²、三河湾は6.3km²であった。1989年の三河湾のアマモ場面積は、1.9km²であった。

基礎調査⁹⁻¹¹⁾による伊勢・三河湾のアマモ場面積は、1973年はそれぞれ2.4km²、7.7km²の計10.2km²、1978年がそれぞれ2.4km²、7.5km²の計9.9km²、1995~1996

表1 伊勢湾，三河湾のアマモ場面積の変動（単位：km²）

調査年	'41	'45-'65	'70-'71	'73	'74-'75	'78	'89	'93	'95-'96	'96	'99	2000	'01	'02	'03	'04
伊勢・三河湾合計	228.3	206.3	7.8	10.2		9.9	6.3		5.4							
伊勢湾計	126.9	126.9	2.2	2.4		2.4	2.4	5.9	2.0			3.3				
愛知県側	74.5	74.5	0.4	1.6	1.6	1.6	0.7	1.9	0.7	2.1	1.5	2.5	2.5	2.6	2.3	3.0
三重県側	52.4	52.4	1.8	0.8		0.8	1.7	3.9	1.3			0.8				
三河湾計	101.4	79.4	5.6	7.7	6.3	7.5	1.9		3.4				2.5			
知多湾	47.3	33.3	1.4	4.8	2.1	4.8	0.6						0.6			
渥美湾	54.1	46.1	4.2	2.9	4.3	2.7	1.3						1.9			
(出典)	4)	4)	4)	9)	7)	9)	8,10)	12)	11,12)	12)	12)	12,13)	12,14)	12)	12)	12)

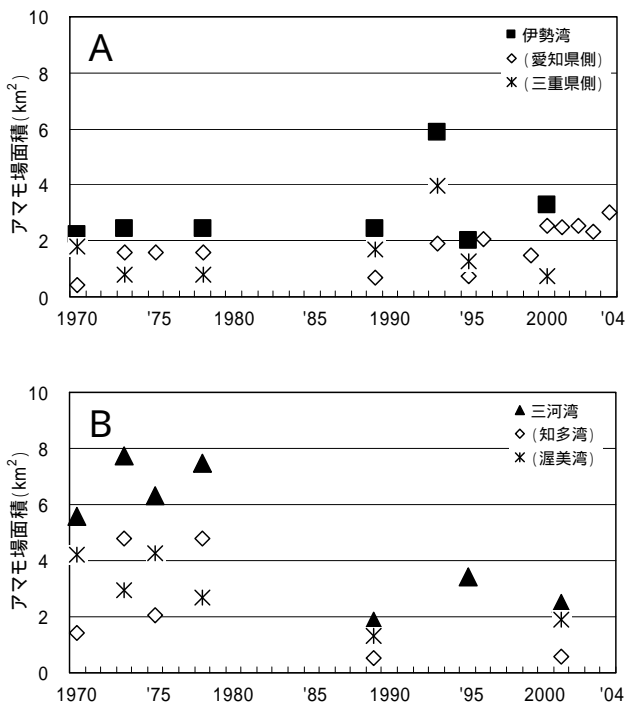


図3 伊勢湾（A）と三河湾（B）のアマモ場面積の変動

年がそれぞれ 2.0 km²，3.4 km² の計 5.4 km² であった。また，1989 年の伊勢湾のアマモ場面積は，2.4 km² であった。

漁業モニタリング調査¹²⁾による 1993 年の伊勢湾のアマモ場面積は 5.9 km² であった。一方，1993 年，1995 年，1996 年，1999 年～2004 年の伊勢湾の愛知県側のアマモ場面積は，それぞれ 1.9，0.7，2.1，1.5，2.5，2.5，2.6，2.3，3.0 km²，平均 2.1 km² であり，最小 0.7 km² から最大 3.0 km² と 4 倍以上の変動が認められた。なお，1995 年の調査結果は，第 5 回基礎調査の伊勢湾愛知県側とほぼ同じ値（それぞれ 0.66，0.74 km²）であった。

2000 年の三重県調査による伊勢湾の三重県側アマモ場面積は 0.8 km²，¹³⁾2001 年の藻場・干潟環境保全調査によ

る三河湾のアマモ場面積は，2.5 km² であった。

1970 年以降のアマモ場面積の変動について詳細に見ると，伊勢湾（図 3A）では，三重県側は横ばいだが愛知県側は 1990 年以降幾分増加傾向にあった。三河湾（図 3B）は，知多湾，渥美湾とも変動が激しいが，全体としては減少傾向にあった。2000～2001 年の伊勢・三河湾に残る比較的大きなアマモ場（0.4 km² 以上）は，伊勢湾では常滑市地先，三河湾では一色町地先と田原市福江湾付近のみとなっていた。

考 察

日本全体のアマモ場面積は，1955 年から 1990 年までに約半分が消失したとされている。³⁾ それに対して，伊勢・三河湾のアマモ場面積については，1955 年前後と 1989 年を比較すると 2.1% にまで激減している。1955 年前後の伊勢・三河湾アマモ場面積は，概略が図示されたものから求めた面積であり，過大な値となっている可能性がある。しかし，このことを考慮してもこの期間にアマモ場が激減したことは間違いない。伊勢・三河湾におけるアマモ場の減少は，1935 年頃から徐々に起きており 1955 年頃からの高度経済成長に伴い著しく減ったとされている。⁴⁾ また，アマモ場が広く存在していた時期は，名古屋市と伊勢湾の三重県側では 1955 年頃まで，伊勢湾の愛知県側と三河湾が 1959～1960 年頃，伊勢湾口部の鳥羽市で 1965 年頃とされる⁴⁾ ことから，伊勢・三河湾では 1955 年から 1960 年にかけて湾奥部を中心にアマモ場が減少している。

アマモ場の消失の理由として，相生¹⁷⁾ は埋め立て，透明度の低下，化学物質の流入，底曳き網などの違反操業による海底の攪乱を，小路³⁾ は内湾浅海域の沿岸開発と陸域における人間活動の影響を挙げている。伊勢湾におけるアマモ場は，名古屋から四日市地区が他地区より早く減少

しその後全湾で衰退したことから、水質悪化が減少原因として報告されている。⁴⁾伊勢湾の愛知県側や知多湾、渥美湾奥部の多くの漁協からの聞き取り⁴⁾でも、水底質の悪化がアマモ場の減少原因として挙げられている。また、アマモ場減少の要因として、伊勢湾ではアマモ場面積と透明度の経年変化が同調していること、¹⁸⁾三河湾では透明度の低下に伴いアマモ場面積が減少していること⁵⁾から、透明度の低下が考えられている。伊勢・三河湾の1952年から1976年までの湾毎の透明度の変動¹⁹⁾を見ると、1950年後半から1970年代中頃まで低下傾向にあり、アマモ場面積の激減時期と良く一致している。また、伊勢・三河湾におけるアマモ類の生息水深は、植生図⁴⁾から判断して1955年前後は基本水準面下-5m以浅であったものが、1970~1971年調査では、同約-3m以浅に変化していることがわかる。このことは透明度の低下に伴う生息水深の変化ととらえることができる。透明度は、水質や濁りなどの総合的な水質汚濁の指標である。海水の濁りの増加による透明度の低下は、光量あるいは光合成に利用可能な波長域の光の減少などを引き起こすことから、海藻・草の生理活性低下の原因となり、濁り物質の海底への堆積、藻体への付着は、海藻・草の生理・生態・繁殖へ悪影響を与えたとされている。²⁰⁾これらのことから、伊勢・三河湾では水質の悪化に伴う透明度の低下が、アマモ場の減少を引き起こした要因と考えられた。

一方、伊勢・三河湾では1959年に伊勢湾台風が襲来している。この台風は伊勢・三河湾沿岸域に壊滅的な被害を与えたことから、浅海域も攪乱され生息していたアマモ類に多大な影響を与えたことが推察される。伊勢湾奥部や知多湾沿岸の多くの漁協からの聞き取り⁴⁾でも、伊勢湾台風がアマモ場減少原因として挙げられている。しかし、伊勢湾台風から10年以上経過した1970~1971年以降現在までアマモ場面積は大幅な増加に転じていない。従って、伊勢湾台風は減少しつつあったアマモ類の生息に大きなダメージを与えたと考えられるものの、面積を急減させた主要な要因ではないと考えられた。

また、アマモ場の減少原因として、戦後沿岸域の開発に伴う浅海域の埋め立ての急速な進捗が挙げられている。³⁾¹⁷⁾しかし、伊勢・三河湾に関連した公有水面埋め立ては、名古屋港関係は1960年以降、衣浦港関係では1961年以降、三河港関係では1963年以降に多くが許可されており、アマモ場が急減した1955~1960年以前の許可は少ない。埋め立てに関連した漁協の解散時期は、伊勢湾奥部の名古屋港関係の漁協は1962年、衣浦港関係の漁協は1964年、三河港関係の漁協は1970年であり、²¹⁾埋め立てが盛んになった時期と一致している。従って、埋め立てについても

アマモ場面積急減の直接的な原因ではないと考えられた。なお、1970~1971年に行った漁協からの聞き取り⁴⁾においても、埋め立てはアマモ場減少の原因として挙げられていない。

伊勢湾東部海域における中部国際空港株式会社と愛知県企業庁等による詳細な調査の結果、延べ9ヵ年の間にアマモ場面積は1995年の0.7km²から2004年の3.0km²まで4倍以上の変動がみられた。この変動については、アマモ場は増加後徐々に減少し、3~4年後に再度増加する周期性を持つ可能性が指摘されている。¹²⁾三河湾の観察でもアマモ類が5~6年の年周期をもって消失、再生の変化を繰り返す可能性が指摘されており、⁸⁾数年周期で消長するアマモ類の生態が伊勢・三河湾の両湾での観察で確認された。一方、1970~1971年と1973年のアマモ場面積を比較すると、両年の調査方法は異なるものの伊勢湾の愛知県側は4倍に増えた一方、三重県側は約4割まで減少、三河湾の知多湾では3.4倍に増えた一方、渥美湾は約7割まで減少していた。このようにアマモ場の消長は、年によるもの以外に同じ海域(湾内)でも異なることが示された。この理由については、地域個体群の存在が考えられるものの詳細は明確にできなかった。

アマモ場面積は、伊勢湾では近年幾分増加傾向にあるが、三河湾では依然減少が続いている。より豊かな伊勢・三河湾の生態系回復のためにはアマモ場等藻場の再生が必要と考えられる。三河湾では、1977年に水試によるヤシマツを用いたアマモ場造成技術開発が始まり、²²⁾1997年以降蒲都市漁協、西三河漁協佐久島支所、田原漁協等によりアマモ場の造成が行われている。²³⁾今後もアマモ場造成の着実な継続が重要と考えられる。また、伊勢・三河湾ではアマモ場の減少原因として水質の悪化に伴う透明度の低下が考えられた。伊勢・三河湾においてアマモ類が生長する秋季から春季の透明度は、1990年代中頃から回復傾向にあり、²⁴⁾海の場合は徐々にアマモ類の生育に適したものに变化してきていると考えられる。実際、小山(私信)は、三河湾におけるアマモ類の生息水深が近年、以前と比較してより深い所まで広がっていることを観察している。今後も水質保全・改善を更に進めながら生息域となる干潟・浅場を維持・造成することにより、アマモ類の繁殖を促進する必要があると考えられた。

今回の解析は、水試、環境省、中部国際空港と愛知県企業庁等によるモニタリング結果を利用している。今後藻場を保全するためには、漁場環境や藻場などの継続的なモニタリングが重要となる。このような調査の継続を強く望みたい。

要 約

1941年から2004年までの約60年間の伊勢・三河湾のアマモ場面積の変動とその理由について、資料により整理した。

資料により調査方法や精度が異なるものの、伊勢・三河湾のアマモ場は、1941年以前には228.3km²、1955年前後には206.3km²あったが、1955年から1960年にかけて激減し、1970～1971年には7.8km²になった。その後、伊勢湾の三重県側は横ばい、愛知県側は横ばいから1990年に降幾分増加傾向、三河湾の知多湾、渥美湾とも変動が激しいが、減少傾向にあった。伊勢・三河湾の1955年から1960年にかけてのアマモ場面積激減の主要な要因は、伊勢湾台風の襲来や埋め立てによるものではなく、水質の悪化に伴う透明度の低下と考えられた。

謝 辞

本報を取りまとめるに当たり、漁場環境研究部の石田基雄部長には有益なご助言を頂いた。心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) 改訂版新水産ハンドブック(2001)川島利兵衛・田中昌一・塚原博・野村稔・隆島史夫・豊水正道・浅田陽治編、講談社サイエンティフィック、東京、pp735.
- 2) 古谷研(2009)海洋の生態系サービス、日水誌、75(1)、90-92.
- 3) 小路淳(2009)藻場とさかな。成山堂書店、東京、pp178.
- 4) 愛知県水産試験場(1971)昭和45年度藻場保護水面効果調査報告。愛知、pp42.
- 5) 武田和也(2005)三河湾の漁場環境の推移。愛知大学総合郷土研究所紀要、50、231-238.
- 6) 水野知己(2003)伊勢湾における干潟・藻場・河口域の変遷と物質循環の現状。水産海洋地域研究集会「伊勢・三河湾の環境と漁業を考える」、講演要旨集。
- 7) 愛知県水産試験場(1976)昭和50年度藻場保護水面効果調査報告。愛知、pp63.
- 8) 愛知県水産試験場(1990)平成元年度藻場保護水面効果調査報告。愛知、pp81.
- 9) 東洋航空事業株式会社(1980)第2回自然環境保全基礎調査海域調査報告書 海岸調査、干潟・藻場・サンゴ礁分布調査、海域環境調査(全国版)。pp339.
- 10) 環境庁自然保護局・財団法人海中公園センター(1994)第4回自然環境保全基礎調査海域調査 海域生物環境調査報告書(干潟・藻場・サンゴ礁調査)、第2巻藻場。東京、pp402.
- 11) 環境庁自然保護局(1998)第5回自然環境保全基礎調査 海辺調査 データ編。pp957。
<http://www.biodic.go.jp/reports/umibe/umibedata.pdf>
- 12) 中部国際空港株式会社・愛知県企業庁(2006)平成16年度漁業モニタリング調査結果。愛知、pp514.
- 13) 三重県(2000)三重県の藻場分布図。
<http://www.pref.mie.jp/SUIKIBAN/HP/moba/Map/Map.html>
- 14) 社団法人海と渚環境美化推進機構(2003)平成14年度藻場・干潟環境保全調査報告書。東京、pp144.
- 15) 社団法人海と渚環境美化推進機構(2001)平成12年度藻場・干潟環境保全調査報告書。東京、pp145.
- 16) 阿知波英明(2008)愛知県沿岸にある湾の範囲はどこか?。愛知水試研報、14、23-29.
- 17) 相生啓子(2004)アマモ場造成と環境保全機能。海洋と生物、153、303-308.
- 18) 社団法人日本水産資源保護協会(1994)9.藻場、中部新国際空港の漁業に関する調査報告書 平成7年度調査報告(4か年とりまとめ)第一分冊。東京、1-66.
- 19) 愛知県環境部(1978)伊勢湾、三河湾の赤潮。名古屋、pp140.
- 20) 小河久朗(1988)3.藻場の保全と造成。栗原康編、河口・沿岸域の生態とエコテクノロジー、東海大学出版会、東京、238-248.
- 21) 愛知県漁業協同組合連合会(1974)愛知の海苔 のり 共販20周年記念。名古屋、pp182.
- 22) 愛知県水産試験場(1978)昭和52年度藻場保護水面効果調査報告。愛知、pp74.
- 23) 深谷昭登司(2008)アマモ再生への取組、佐久島・三河湾島々の植物、豊橋、121-150.
- 24) 大橋昭彦(2009)1-1.伊勢・三河湾における植物プランクトン、栄養塩などの漁場環境。水産海洋研究、73(2)、103-104.