

伊勢湾に移植したマコンブのみかけの生長と成熟について

| | |
|-------|------------------------|
| 誌名 | 水産増殖 = The aquiculture |
| ISSN | 03714217 |
| 著者 | 阿知波, 英明 中村, 富夫 |
| 巻/号 | 36巻1号 |
| 掲載ページ | p. 1-6 |
| 発行年月 | 1988年6月 |

伊勢湾に移植したマコンブのみかけの生長と成熟について

阿知波 英明・中村 富夫

(愛知県水産試験場尾張分場)

Growth and Maturation of Transplanted *Laminaria japonica*

ARESCHOUG in Ise Bay

Hideaki ACHIHA and Tomio NAKAMURA

日本におけるコンブ類の生産は北海道がその中心であり、全生産量の約90%が収穫されている。一方、養殖は全生産量中の30数%を占め、そのうち70%以上が北海道で生産され、残りを青森県、岩手県、宮城県、神奈川県、長崎県などで養殖している¹⁾。北海道以外での養殖種はすべてマコンブが用いられている。コンブ類は寒海系の海藻であり、マコンブの日本における南限は太平洋岸で宮城県、日本海側で青森県の鱒ヶ沢となっている²⁾。

このような中、暖海域におけるマコンブの移植、養殖試験が瀬戸内海(兵庫県地先)³⁾、有明海⁴⁾、佐渡沿岸⁵⁾などでおこなわれた。現在暖海域で商業的に養殖がおこなわれている所としては、神奈川県安浦、徳島県鳴門、長崎県天草⁶⁾などがあげられる。また、中国においても暖海域でのマコンブ養殖が盛んであり、育種においても多くの成果がみとめられている^{7,8)}。

伊勢湾においても愛知県水産試験場尾張分場により、知多半島沿岸域において1966年度からマコンブの移植、養殖試験が開始され、1970年度からは豊浜地先(図1)において養殖試験が繰り返されている。今回、豊浜地先の養殖マコンブのみかけの生長と水温、成熟について2年間にわたり調査を行ったのでここに報告する。

材料および方法

1966年度から始まった豊浜地先でのマコンブの移植、養殖試験は、北海道有珠産のマコンブ母藻を用いてきた。1970年養殖のものに子のう斑が形成されたためこれを持ちいてその後養殖を繰り返している。養殖方法は促成養殖法とほぼ等しく、室内で採苗したコンブ種苗を早期に育成させ、海の状態がコンブ養殖に適する時期になったら、ただちに養殖を開始し2年生コンブに匹敵する大型で厚みのある(実入りのよい)コンブを1年で生産する方法である。毎年4月下旬から6月上旬に豊浜地先で養殖したマコンブの母藻を用いて、10~19°Cで採苗を行い、8~18°Cで越冬させ、11月前後に海上に種糸を出し小芽を養成したのち、11~12月から水深0~1 mで本養殖を行なっている。

1985年度と1986年度の二年間にわたり、葉長、葉幅の測定、子のう斑形成(成熟具合)の有無の調査を行った。また、1986年度の養殖後期には、葉体の厚さ(茎部から約5 cm上部、葉幅測定部の中央部および末枯れしていないもっとも先端部)の測定もあわせて行った。

なお、コンブ類は一般に幼体時より生長と同時に末枯れをおこし⁹⁾、真の生長量の測定は難しい。

受領日:昭和63(1988)年1月6日

索引語:マコンブ/移植生長成熟/葉長・葉幅比/藻類移植

連絡先:〒470-34 愛知県知多郡南知多町豊浜豊浦3-36 愛知県水産試験場尾張分場 阿知波英明

Address: H. ACHIHA, Aichi Pref. Fish. Exp. St., Owari Br., 3-36 Toyohama, Minami-chita, Chita, Aichi 470-34

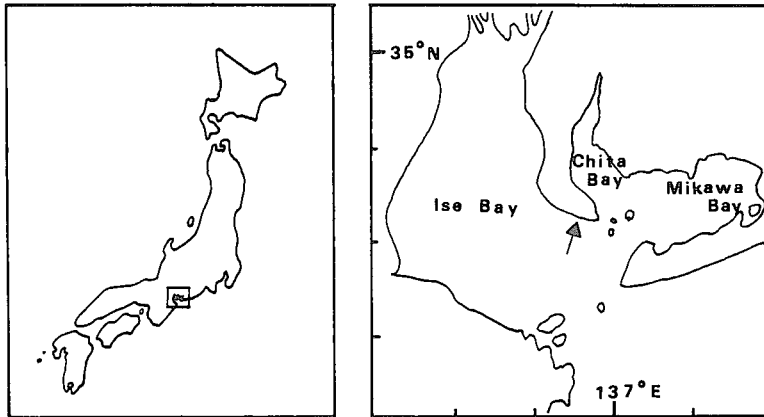


図1 養殖地点
Fig. 1 Location of the culture site.

そのため、コンブ類の生長をみるために、葉体に穴をあけ茎葉移行部との間の生長を測定したり、葉体上部を切り取り残りの部分の生長をみる節間(介生)生長を測る方法が一般にとられている。しかし、葉体の生長は節間生長のほかにも細胞自体の増大にともなう生長もあり⁹⁾、上記二法でも真の生長量の測定は難しい。また、葉体が小さい場合上記の方法は用いにくい。今回は幼体時からの生長もみるため、みかけの生長のみの測定を行った。

測定は葉体が小さい場合は、顕微鏡下で10~20サンプルを用い、大きくなってからは養殖ロープ上から無作為にサンプリングした20~30葉体を用いて行った。

また、水温、比重は養殖地点より50mほど岸よりで測定している水産試験場の毎朝10時の定期観測値を旬ごとに平均してもとめている。

結果および考察

伊勢湾域での移植マコブの生態は、4~6月に種系に付着した配偶体が、秋に主に陸上水槽内で受精し、海上で養殖することにより、幼体期、生長期をすくなく最低生長期を経過せずに、3~5月に成熟期をむかえている。2月下旬よりアメフラシの食害などによる穴あきやヒラハコケムシ、ヒゲガヤの付着がはじまり、これらの活動が活発化する4月下旬から末枯れ終期(流失期)となる。葉長、葉幅のみかけの生長をそれぞれ図2-1、

図2-2に示した。また、水温、比重の変動について図3-1、図3-2に示した。

葉長のみかけの生長についてみると、1985年度(図2-1)は養殖開始(ここ以下、養殖開始とは種系を海上を出した日のことをいう。)後70日目までは対数生長がみられ、160日前後(5月上旬)までは生長が末枯れを上まわり、その後は末枯れが増し葉長が縮小している。養殖開始後161日目(5月15日)に平均で149.3cmと最大となったが、最も大きな個体は144日目(4月28日)の213.0cmであった。1986年度(図2-2)は前年度よりも生長が早く、100日前後(2月上旬)まで対数的に生長が増加し、その後生長は鈍化したものの144日目(4月2日)まで真の生長が末枯れを上まわり、本年度最大の平均175.5cm、また、最大の個体は240.0cmとなりその後縮小している。

葉幅については、1985年度(図2-1)は5月中旬の養殖開始後161日目まで生長し平均15.2cm、最大19.0cmとなり、その後縮小している。この縮小は末枯れではなく、大型個体の流失によるものと考えられる。1986年度(図2-2)は養殖開始時から調査終了時の5月1日(172日目)まで生長し、この時点での大きさは平均13.7cm、最大17.0cmであった。

各年度の各調査時点における葉長/葉幅比の平均値の変動を図4-1、図4-2に示した。最大値は1985年度が養殖開始後125日目(4月9日)の14.9、1986年度は143日目(4月2日)の15.9

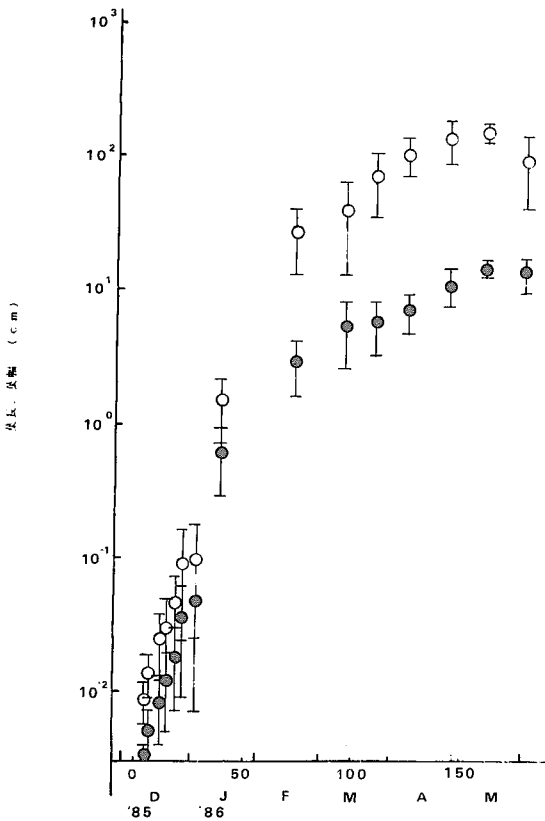


図2-1 葉長(○)および葉幅(●)の生長。範囲は標準偏差を示す(1985年度)

Fig. 2-1 Growth in blade length (○) and blade width (●) with standard deviation in 1985.

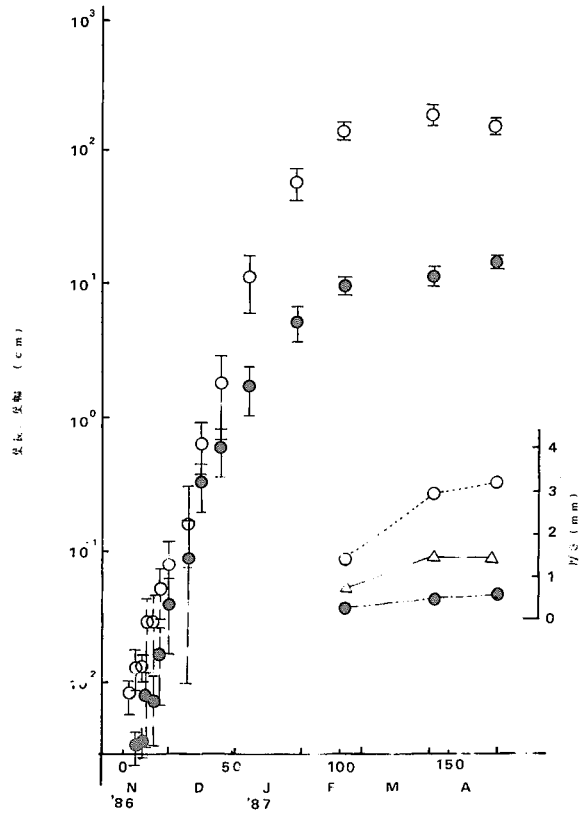


図2-2 葉長(○)および葉幅(●), 厚さ(茎部上5cm ---○---, 中央部 ---△---, 先端部 ---●---)の生長(1986年度)

Fig. 2-2 Growth in blade length (○), blade width (●) and blade thickness with standard deviation in 1986.

となり、1986年度の方が幾分細めに生育している。川嶋⁹⁾は函館と南茅部の2年目の天然マコブの葉長/葉幅比を測定し、それぞれ14.7、10.2という値を得ており、伊勢湾産マコブは原産地に比べ細く短いことがわかる。

岡田¹⁰⁾らはマコブの幼芽胞体の生長と形態と水温との関係を調べ、高水温では幅が広く丸形に、低水温では細長形の葉体になることを示している。今回の調査において葉長が0~5mmの時の水温は1985年度が7~10℃と低く、1986年度は13~15℃と高かったものの、長/幅比からみると幼形に差は認められなかった。

一日当りに換算した葉長のみかけの生長と葉幅

の生長を図5-1、図5-2に示した。これは、ある測定日から次の測定日までの生長をその間の日数で割ったものである。葉長についてみると、1985年度は96日目から110日目(3月中旬から下旬)に1日当りのみかけの生長がもっともよく、2.3cm/日であり、1986年度は80日目から102日目(2月上旬から中旬)に最高の3.6cm/日となった。図3の水温変動と比較すると、両年度とも7℃から18℃までは真の生長が未枯れを上まわっており、みかけの生長がもっとも速いのは9℃~12・13℃の間であることがわかる。この値は、東京湾では10℃で生長が最大であったこと¹¹⁾や、佐渡湾岸での生長が10℃前後でよかった⁵⁾こと、さらに、韓

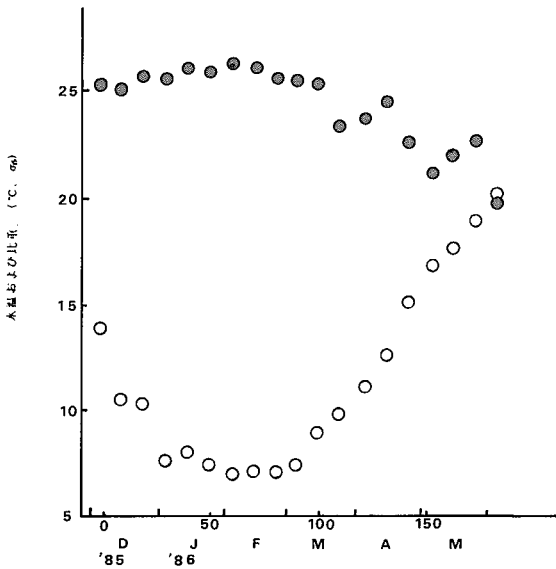


図3-1 養殖地点の水温(O), 比重 σ_{15} (●)の旬間平均値の変動(1985年度)

Fig. 3-1 Seasonal changes of water temperature (O) and water density (●) in 1985. (average of every 10 days)

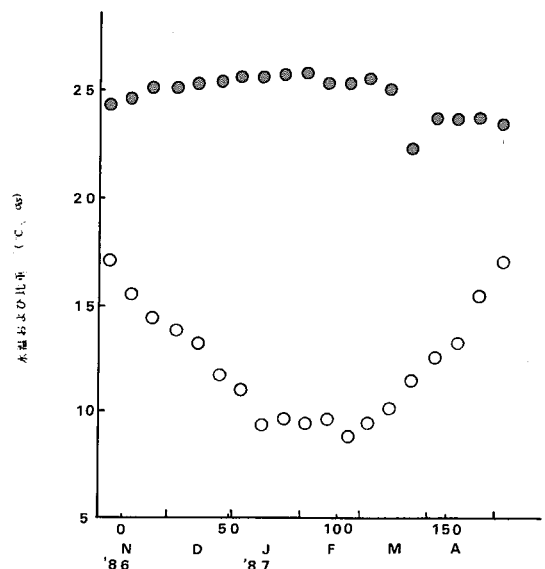


図3-2 養殖地点の水温(O), 比重 σ_{15} (●)の旬間平均値の変動(1986年度)

Fig. 3-2 Seasonal changes of water temperature (O) and water density (●) in 1986. (average of every 10 days)

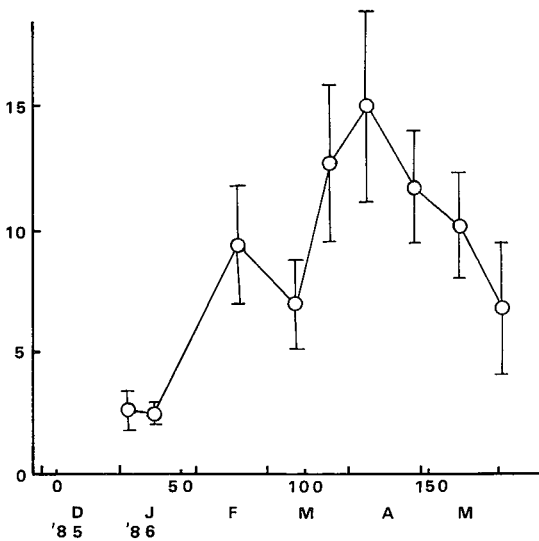


図4-1 葉長/葉幅比の変動(1985年度)

Fig. 4-1 Seasonal change of the ratio of blade length/blade width with standard deviation in 1985.

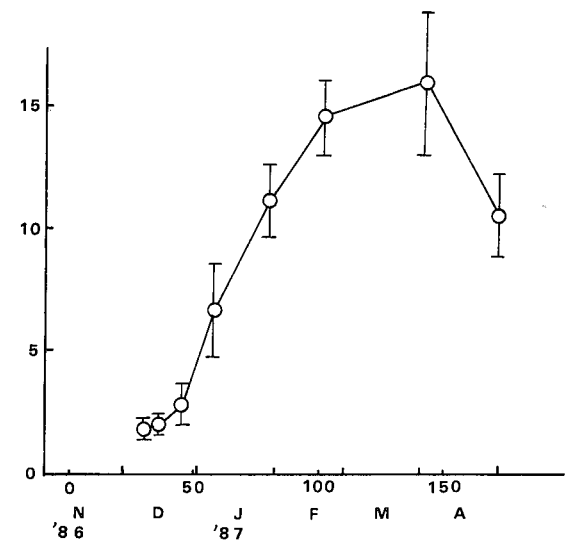


図4-2 葉長/葉幅比の変動(1986年度)

Fig. 4-2 Seasonal change of the ratio of blade length/blade width with standard deviation in 1986.

国でのマコブの生長が 12°C でもっともよいこと¹²⁾とよく一致している。また、岡田ら¹⁰⁾のマコブ幼体(0~5mm)の生長が 11.7°C でもっともよい

という結果とも一致する。一方、四井・西川⁴⁾の有明海での研究によれば、マコブの日平均生長は $14\sim 15^{\circ}\text{C}$ のときによかったとしている。これは、

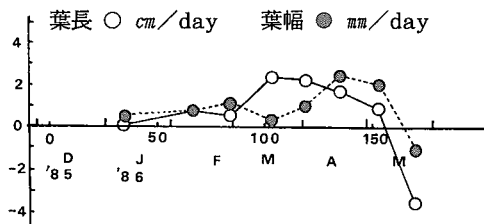


図5-1 1日当りの葉長(○), 葉幅(●)の生長(1985年度)

Fig. 5-1 Increase of blade length (○) and width (●) per day.

本試験や東京湾¹¹⁾での日最大生長が50~250cmのときにでていることを考えると、有明海で水温が10℃となる1月中旬から3月上旬に葉体が小さい(最大で10~25cm)ことがひとつの原因と考えられる。

今までに報告されたマコブの日最大生長は、東京湾の5.7cm/日¹¹⁾、韓国沿岸での3.45cm/日¹²⁾、有明海での4.06cm/日⁴⁾などであり、2年間の伊勢湾での値(2.3cm/日, 3.6cm/日)は、測定方法に違いはあるものの、小さい値となっている。

一方、1日当りの葉幅の最大生長は、1985年度は125日目から144日目の(4月中旬)の2.42mm/日であり、1986年度は80日目から102日目(2月上旬)の1.91mm/日であった。ここでは葉長の生長と水温との間にみられたような関係は認められなかった。岡田ら¹⁰⁾はマコブ幼体(0~5mm)の葉幅は18℃で最もよく生長することを示しているが、伊勢湾で最も生長がよかったときの水温は1985年度は14℃、1986年度は9~10℃であった。これは、葉幅の生長適温が幼体と成体で違うことや、両年度とも葉幅が5~10cmのときに最もよく生長していることから、そのときの大きさも生長に大きな影響を与えているためと考えられる。厚さの増加については、1986年度の結果しかないものの(図2-2)、葉幅と同じく撤去時の172日目(5月1日)までほぼ増大しており、葉体中央部で平均1.5mmとなった。

成熟については、子のう斑が最初に認められた日は、1985年度は133日目の4月17日であり、1986年度は143日目の4月2日で、その時の水温はそれぞれ約13℃、約12℃であった。両年度とも1カ月後にはほとんどの葉体に子のう斑が認められた。

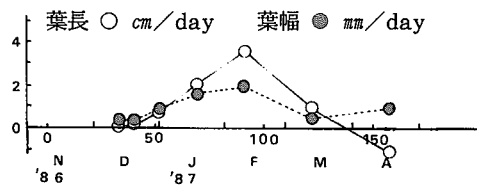


図5-2 1日当りの葉長(○), 葉幅(●)の生長(1986年度)

Fig. 5-2 Increase of blade length (○) and width (●) per day.

子のう斑の形成は、日長変化や温度に影響することが知られており、マコブの場合は、水温20℃の短日条件で形成する¹³⁾。しかし、両年度とも本海域では短日ではあるが12~13℃と低温時から成熟が始まっている。

伊勢湾と同じく暖海域で、養殖方法もほぼ等しい他海域の成熟期をみると、有明海⁴⁾、瀬戸内海³⁾では7月上中旬であり、東京湾では2月上旬¹¹⁾、佐渡沿岸では10月中旬から11月上旬¹⁴⁾と海域によりまったく異っている。さらに、同じ伊勢湾においても養殖年度により異なり、1972年度は1月下旬に子のう斑の形成がみられている¹⁵⁾。船野¹⁶⁾は、コブの生長と成熟におよぼす環境要因として、水温、海水流動、水深、競合海藻、照度、栄養塩をあげ、また年齢(出現の差)、種内競合(密度)、調査地(点)、年度、基材によっても違うとしている。これら数多くの要因が複雑にからみあうことにより、海域ごとに、また年ごとに成熟期が異なると考えられる。

岡村¹⁷⁾はマコブの一般的な形態は、葉長2~4m、葉幅20~40cm、中葉部の厚さ3mmとしている。伊勢湾に移植し養殖試験を行っている1年生マコブは現在では平均でこの0.5~0.8倍の大きさにしかならない。しかし、移植1年目は葉長は4mを越えており、その後年々短小化する傾向が認められており¹⁸⁾、近年では最大でも2.0~2.5mしかならなくなっている。暖海域の養殖マコブが4m以上になることは、東京湾¹¹⁾で見られるものの、他海域では認められていない。

これらのことは、マコブが変異の激しい海藻であるため⁹⁾、海域により生長、成熟などが大きく異なっていると考えられる。しかし、伊勢湾に

おけるマコンブの大きさや成熟期は一定化する傾向がみられ、また、伊勢湾産マコンブの成分は原産地と異なり、味がよく、抽出物中の沈澱物が多いなどという結果もあり^{19),20)}、長年の養殖の繰り返しにより性質が変動しているとも考えられ、とても興味深い。

中国^{7),8)}においては、マコンブの変異が激しいことを利用して、暖海性の高生産性マコンブや高ヨード含量のマコンブの作出に成功しており、今後伊勢湾海域でマコンブの選抜養殖を繰り返すことにより、さらに性質が変動する可能性もある。

コンブ生産の一部を中国など海外からの輸入に依存している現在、暖海域の伊勢湾において他海域と違う特色のあるマコンブの養殖が、東京湾や瀬戸内海、九州の天草地方などについて商業化される可能性は高い。

要 約

- 1) 北海道から伊勢湾に移植し10数年経過した養殖マコンブのみかけの生長と成熟および水温との関係について調査を行った。
- 2) 養殖開始後の5~6カ月後の4月から5月に最大になり、1985年度は平均葉長150cm、1986年度は175cmとなった。同じく、葉幅は平均でそれぞれ15.2cm、13.7cmとなった。
- 3) 葉長/葉幅比の平均値の最大はそれぞれ14.9、15.9であった。
- 4) 1日当りの葉長のみかけの生長は、両年度ともに9~13°Cのときに最大であり、それぞれ2.3cm/日、3.6cm/日となった。
- 5) 厚さは中葉部で平均1.5mmとなった。
- 6) 伊勢湾産の1年生養殖マコンブの大きさは、原産地に比べ0.5~0.8倍と小さい。

引用文献

- 1) 農林水産省統計情報部(1985):昭和58年度漁業養殖業生産統計年報,農林統計協会.
- 2) 長谷川由雄(1965):コンブ,浅海増殖60種,大成出版,東京,335-345.
- 3) 伊井 明,菅原英一,片嶋一男(1966):兵庫県に

- おけるコンブ養殖試験,水産増殖,14(2),99-119.
- 4) 四井敏雄,西川 博(1968):有明海におけるマコンブの生長について,水産増殖,15(4),23-32.
- 5) 坂井英世(1968):佐渡沿岸におけるマコンブ養殖の研究,1成長量について,水産増殖,15(4),33-37.
- 6) 三木菅善明,鳥居茂樹,佐々木茂(1986):18コンブ,浅海養殖,資源協会編,大成出版,東京,567~599.
- 7) 方宗熙,吳超元,蔣本禹,李家俊,伍国忠(四井敏雄訳)(1967):コンブ“海青一号”の育成とその初歩的遺伝分析,ミチューリン生物学研究,3(1),71-80.
- 8) TSENG, C. K. (1981): Marine phycoculture in China. *Proc. Int'l. Seaweed Symp.*, 10, 123-152.
- 9) 川嶋昭二(1987):日本産コンブ類の分類と分布,6一胞子体の形態4),海洋と生物,50,190-193.
- 10) 岡田行親,三本菅善明,町口裕二(1985):マコンブ,リシリコンブ,オニコブ,ホソメコンブおよびナガコンブ幼芽胞体の生長ならびに形態と培養温度との関係,北水研報,50,27-44.
- 11) KATHLEEN, C. TORRKKO, T. IORIYA, Y. ARUGA, and K. IWAMOTO (1987): Growth of transplanted *Laminaria japonica* ARESCHOU in Tokyo Bay far from its natural habitat. *Jap. J. Phycol.*, 35, 10-18.
- 12) BAIK, K. K. and PYEN, C. K. (1973): Study on growth of *Laminaria japonica* ARESCH., *Bull. Fish. Res. Dev. Agency*, 11, 79-92.
- 13) 大野正夫(1987):五 現在の海藻養殖,3 コンブ類,海藻資源養殖学,水産養殖学講座10,緑書房,東京,116-132.
- 14) 坂井英世(1974):佐渡沿岸におけるマコンブ養殖の研究.新潟水試研報,3.
- 15) 徳本裕之助(1973):2 藻類増殖技術試験,(1)コンブ養殖試験,昭和48年度愛知水試業務報告,140-142.
- 16) 船野 隆(1980):噴火湾岸伊達市におけるマコンブの生態およびコンクリートブロック,割石によるコンブ礁造成.第1報 マコンブの生態,北水試報,22,17-77.
- 17) 岡村金太郎(1941):日本海藻図譜,第5巻,風間書房,東京.
- 18) 阿知波英明,中村富夫(1987):コンブ養殖試験,昭和61年度愛知水試業務報告,79-80.
- 19) 梶田和夫(私信).
- 20) 横江準一,森田和夫(1983):コンブ・モズク,昭和57年度愛知水試業務報告,124-125.