

藻場の変動要因の解明に関する研究*

—古座町田原地先におけるカジメ類追跡調査—

山内 信・小川 満也・堀木 信男

目 的

本県沿岸域におけるカジメ類の盛衰とカジメ類の生育に対する沿岸水温ならびに魚類による食害の影響について検討し、藻場の変動要因を明らかにする。

方 法

1 既往資料の整理

1) カジメ類の盛衰 (1986 ~ 1998 年)

和歌山県水産試験場および和歌山県水産増殖試験場による調査結果から、県下の主要な地先におけるカジメ類の盛衰を整理した。

なお、群落の盛衰は1986 ~ 1991年はライトランセクトによる潜水目視観察、1992年は聞き取り調査、1993 ~ 1998年は坪刈りおよびライトランセクトによる潜水目視観察により把握した。

2) 水温観測 (1986 ~ 1998 年)

水温データは図1に示す日高町阿尾(比井崎)、那智勝浦町勝浦(勝浦)の各地先において定地観測により得られたデータを使用した。

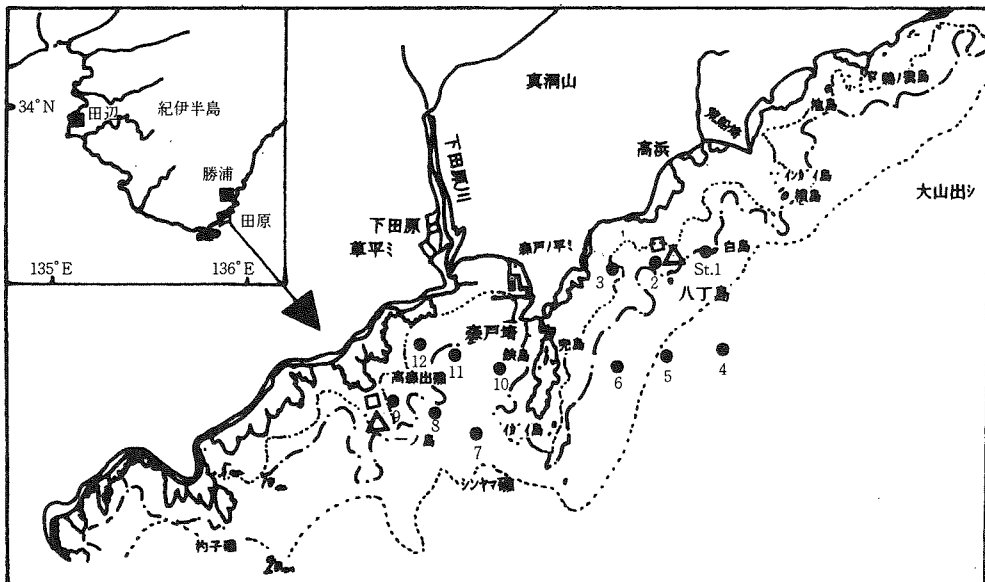


図1 定地観測、カジメ・クロメ葉状部切断試験、カジメ・クロメ群落追跡調査場所および水質調査定点

■：定地観測場所、 △：葉状部切断試験場所
□：群落追跡調査場所、 ●：水質調査定点

* 資源管理型漁業技術開発事業費による。

なお、比井崎は漁協への委託による観測結果を使用し、勝浦は和歌山県栽培漁業センターによる観測結果を使用した。

2 魚類による食害の影響

東牟婁郡古座町田原地先 (図 1) においてカジメとクロメの葉状部を切断し、その後の生残および葉状部の再生状況を追跡した。

試験区の設置は 1998 年 3 月 31 日 (春実施分) と 1998 年 11 月 14 日 (秋実施分) の 2 回実施した。葉状部の切断は以下のとおり 4 試験区を設定した。

- A : 葉状部を目分量で半分に切断。
- B : 葉状部のほとんどを切断。ただし、側葉原基は残した。
- C : 全ての側葉を切断。ただし、側葉原基は残した。
- D : 側葉原基のみを切断。

それぞれの試験区での個体数は各 10 個体とし、一ノ島と八丁島のそれぞれに設置した。

3 藻場の変動

東牟婁郡古座町田原地先 (図 1) の一ノ島 (カジメ) と八丁島 (クロメ) の水深 3m と 6m の比較的平坦な岩盤に 1m × 1m の観察区をそれぞれ設置し、観察区内に生育するすべてのカジメとクロメに標識を付し、生残と茎径を追跡した。

観察区の設置は 1994 年 7 月 6 日に実施した。また、環境要因として、古座町田原地先水深 6m に RMT (自記記録式水温計) を設置し、1 時間毎の水温を測定するとともに、四季の水質環境を把握するため、12 定点 (図 1) を設けて表面と海底上 1m で採水し、水温、塩分、栄養塩類を測定した。

結 果

1 既往資料の整理

磯焼けの発生状況を整理すると、カジメ群落の大規模な衰退は 1986 ~ 1987 年および 1994 年に認められた。大規模な衰退の後いったんは回復する地先も認められるが、本格的な群落の回復は 1991 年以降で、1994 年における衰退後は回復の認められない地先もある。

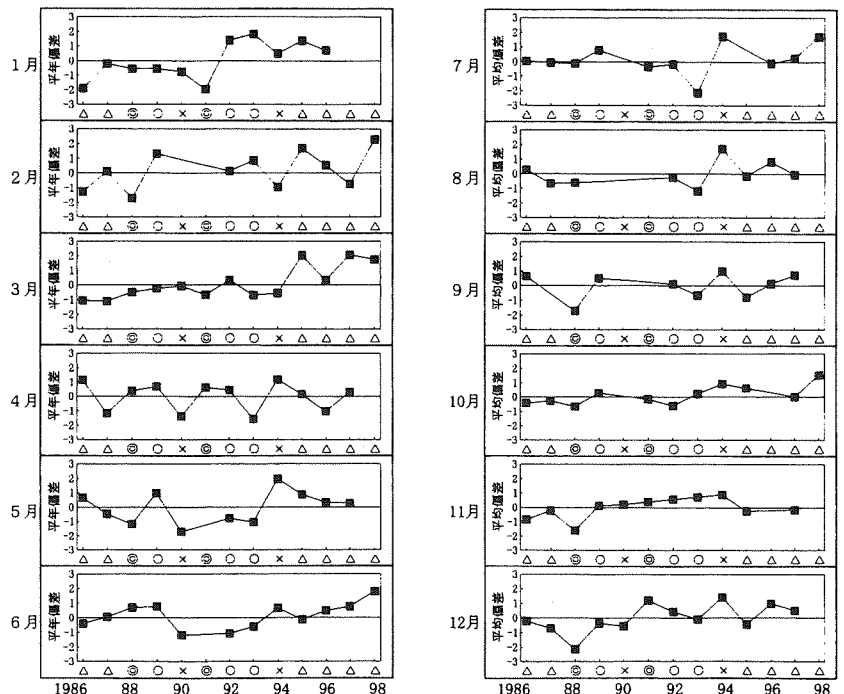


図 2 日高町阿尾 (比井崎) における水温の月別水温
1986 ~ 1998 年の平均水温との差
× : 磯焼け発生年、△ : 磯焼けが前年から継続した年
⊙ : 磯焼けから回復した年、○ : 回復傾向が継続した年

この群落の盛衰と定地観測結果との関係について、まず本県西岸での群落の盛衰と比井崎での定地観測結果(図2)をみると、カジメ類の季節変化のうち、生長が停止して衰退期にさしかかる7月以降に高水温になると衰退年となり、低水温になると回復年となる傾向がみられる。しかし、例外的に1990年のように水温が低いにもかかわらず藻場が衰退しており、あてはまらない年も認められる。次に本県東岸での群落の盛衰と勝浦での定地観測(図3)によると、西岸と同様に、1~6月のカジメ類の生長が最も盛んな時期では明確な関係は認められないが、7~12月に高水温で推移した年は衰退年となり、低水温で推移した年は回復年になっている。

以上のように、沿岸水温が高い年はカジメ類の生育に不利な生育環境といえるが、カジメ類の季節的な状態と関係があるものと思われ、とりわけ7~12月のカジメ類の衰退期における水温が重要であると考えられる。

2 魚類による食害の影響

当試験は春季、秋季実施分ともに1999年2月には群落が消滅したため、これ以降の追跡は不可能となった。

春季調査：最も生残率が低かったのはB区(葉状部をほとんど切断した区)で、12月の追跡結果では一ノ島、八丁島ともに生残個体が認められなかった。次いで生残率が低かったのは、C区(全ての側葉を切断した区)で、一ノ島、八丁島ともに10%であった。生残

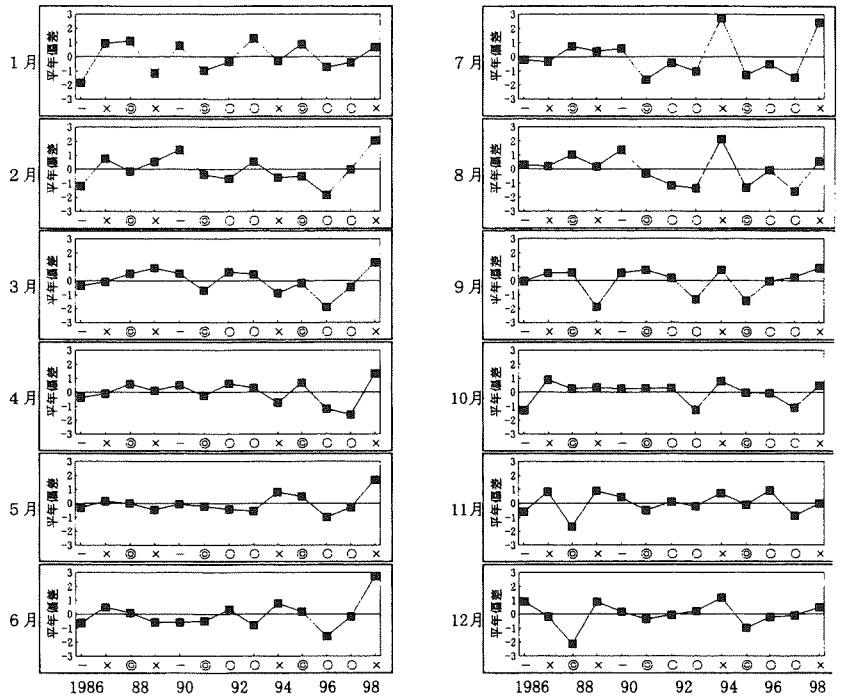


図3 那智勝浦町勝浦における水温の月別水温
1986~1998年の平均水温との差
×：磯焼け発生年、△：磯焼けが前年から継続した年
⊙：磯焼けから回復した年、○：回復傾向が継続した年

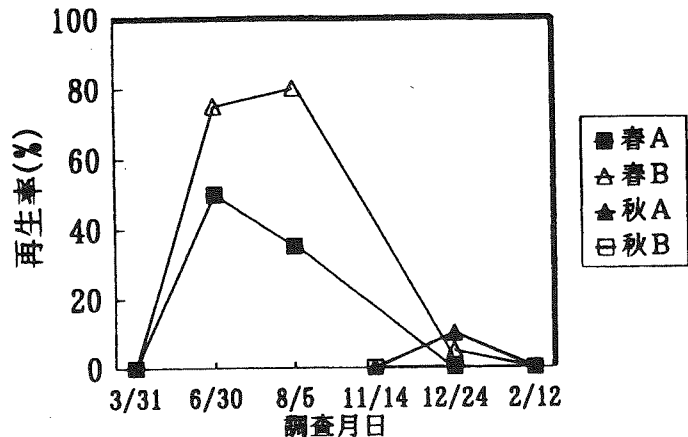


図4 古座町田原地先に生育するカジメの葉部切断による側葉再生率の変化
春：1998年3月31日試験区設定
秋：1998年11月14日試験区設定
A：葉部のほとんどを切断
B：全ての側葉を切断

表1 人工的な葉状部の切断による食害影響試験結果 (春実施分)

切断部位 実施場所	A		B		C		D	
	一	八	一	八	一	八	一	八
設置本数は各区10本								
平均茎径(mm)	10.5	9.6	11.6	9.5	14.2	11.7	14.2	10.4
生残率(%)								
1998.3.31	100	100	100	100	100	100	100	100
1998.6.30	70	40	90	100	100	80	100	70
1998.8.5	40	30	80	90	100	60	100	60
1998.12.24	0	0	10	10	40	20	70	40

試験区の設置は1998.3.31に実施した。一は一ノ島、八は八丁島を表す。
 A: 葉部の側葉原基を残して殆どを切断
 B: 全ての側葉を切断、側葉原基、中央葉は残す
 C: 側葉原基のみを切断
 D: 葉部の上端を目分量で半分切断

表2 人工的な葉状部の切断による食害影響試験結果 (秋実施分)

切断部位 実施場所	A		B		C		D	
	一	八	一	八	一	八	一	八
設置本数は各区10本								
平均茎径(mm)	12.3	15.2	14.8	12.1	14.0	13.1	13.5	16.0
生残率(%)								
1998.11.14	100	100	100	100	100	100	100	100
1998.12.24	30	90	70	90	90	80	80	100

試験区の設置は1998.11.14に実施した。一は一ノ島、八は八丁島を表す。
 A: 葉部の側葉原基を残して殆どを切断
 B: 全ての側葉を切断、側葉原基、中央葉は残す
 C: 側葉原基のみを切断
 D: 葉部の上端を目分量で半分切断

率が高かったのはA区 (葉状部の上半分を切断した区) であった。また、波当たりの比較的強い八丁島では一ノ島の試験区に比べて生残率が低かった。ただし、B区でも、6月30日には試験個体の半数 (20個体中10個体) が片側で1~9枚の側葉を再生し、D区 (側葉原基を切断した区) でも切断部の下から新たな側葉や側葉原基を再生した個体が20個体中16個体で認められ、春に葉状部が食害されても回復する可能性を示す結果となった (表1、図4)。

秋季調査: 全体的に一ノ島の試験区で生残率が低いが、これは群落の消失の影響であると考えられる。しかし、やはりB区が生残率は低く、この区における葉状部の再生は20個体中0個体であった。葉状部の再生は、春季実施分に比べるとほとんどの葉状部を切断した場合の回復は認められなかったため、秋季に多くの食害を受けると藻体に大きな影響を及ぼすと考えられた (表2、図4)。

3 藻場の変動

古座町田原地先における5ヶ年の平均水温と各年の平均偏差を図5に示す。藻場内に設置した自記式水温計による測定は1994年8月~1998年12月で、この月平均では2月が最も低く14.9℃、9月が最も高く25.3℃であった。この5ヶ年の平均に対する各年の水温差は1994、1998年で高い傾向が認められた。1994年は8月以降の観測になるが、8~12月まで高く推移した。1998年は2~10月まで高水温が継続し、7月には5ヶ年の平均水温よりも3.2℃高く推移した。これは1995~1997年の夏季に認められた著しい水温低下がほとんどなかったことが大きく影響していると考えられる。

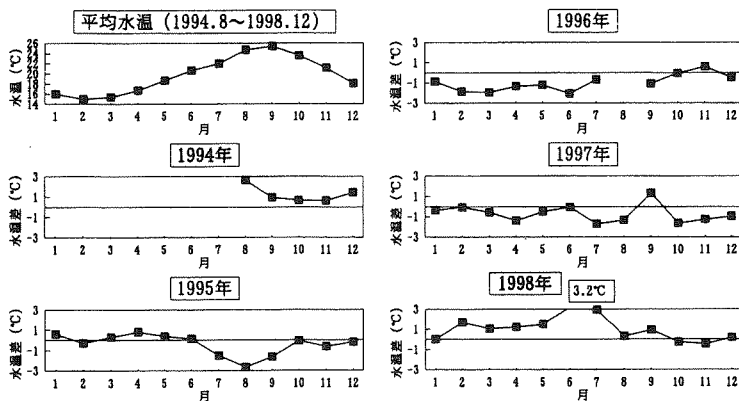


図5 古座町田原地先水深6mにおける水温変動 (1994~1998年平均との水温差: 月平均)
 太字の年はカジメ・クロメ大規模衰退年

水質調査の結果について水温・塩分・DIN・DIPの推移を図6に示す。水温の連続観測の結果と同様に、当地先では夏季に水温が低下する現象が認められ、底層水温 (水深20m以浅) は夏季でも

20℃を下回る年もある。一方、1998年5～6月にかけては黒潮の接岸後、熊野灘（和歌山県東岸）沿岸の水温が上昇し、6月の水温はこの年の8月よりも高く、高いところで+1.8℃であった。DINやDIPの推移は1995～1997年は時折高くなっているが、1998年は総じて低水準で推移しており、栄養塩類の上昇は認められなかった。

一方、観察区内の個体数の変動では、1～2月は幼体が集中して萌出することが明らかとなっているが、この萌出数は場所によってかなりの違いが認められ、水深の浅い所（水深3m）では深い所（水深6m）に比べて少ない傾向が認められる。調査を開始した1994年と1998年はともに高水温で推移しており、1994年は全ての個体が流失し、1998年の場合は11月時点ではそれほど極端な減少は認められなかったものの1999年の2月にはほとんどの個体が流失した（図7）。

観察区内に生育する個体の茎径組成を図8に示す。茎径は、1年目ではカジメ・クロメともに10mm、2年目は15mmに達したが、3・4年目にかけての生長は小さく、最終的にはカジメでは17mm、クロメでは16mmが最大であった。1998年12月のクロメの3個体は1999年の2月にも生残していたが、カジメは全て流失した。茎径の増大は1年目と2年目の春季に顕著であった。

これらの茎径の範囲と同じ茎径の個体を採集し、葉状部の生長や季節変化を推定した（図9）。最大側葉長や葉状部重量は4年目まで夏季に最大となり冬季に最低となる季節変化を繰り返しながら生長したが、側葉数や中央葉長は2年目にピークを示し、3・4年目はあまり生長しなかった。側葉数や葉状部重量の変化で明らかのように、1～2月はいずれの年も最も低下し、6～8月に最高となる季節変化を示した。

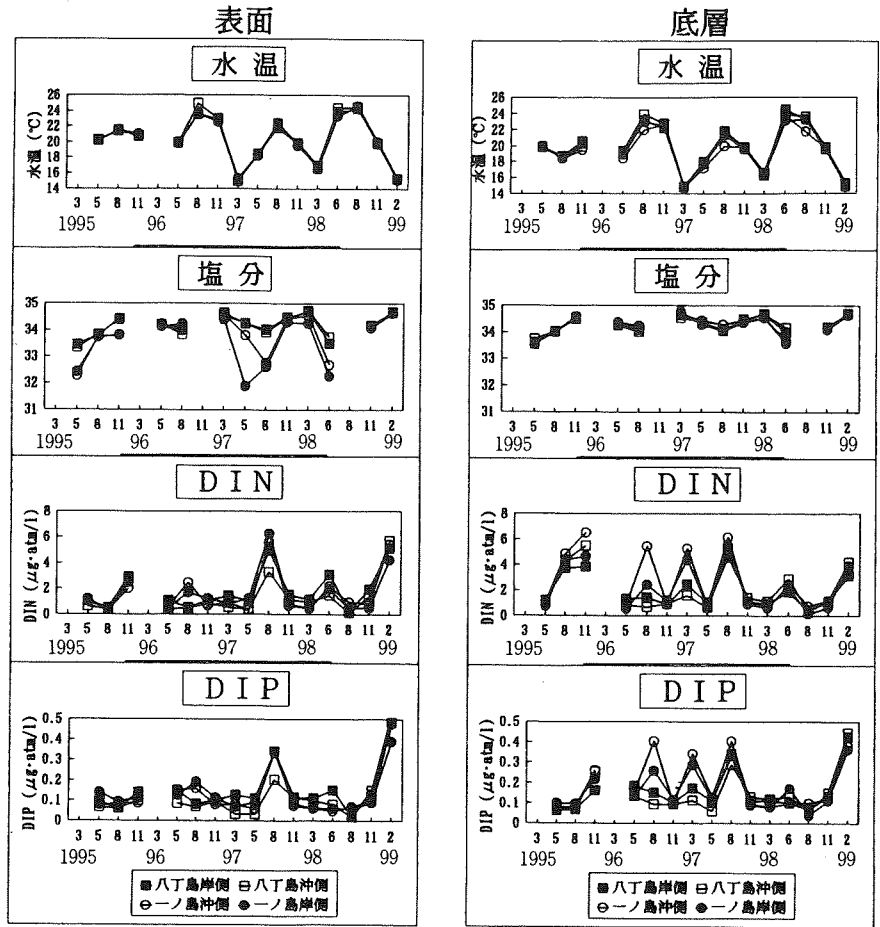


図6 古座町田原地先の水質調査結果（1995～1999年、四季）
上から水温、塩分、DIN、DIP、左列が表面、右列が底層 St. 1、2、3の平均値を八丁島岸側、4、5、6を八丁島沖側 7、8、9を一ノ島沖側、10、11、12を一ノ島岸側とした。

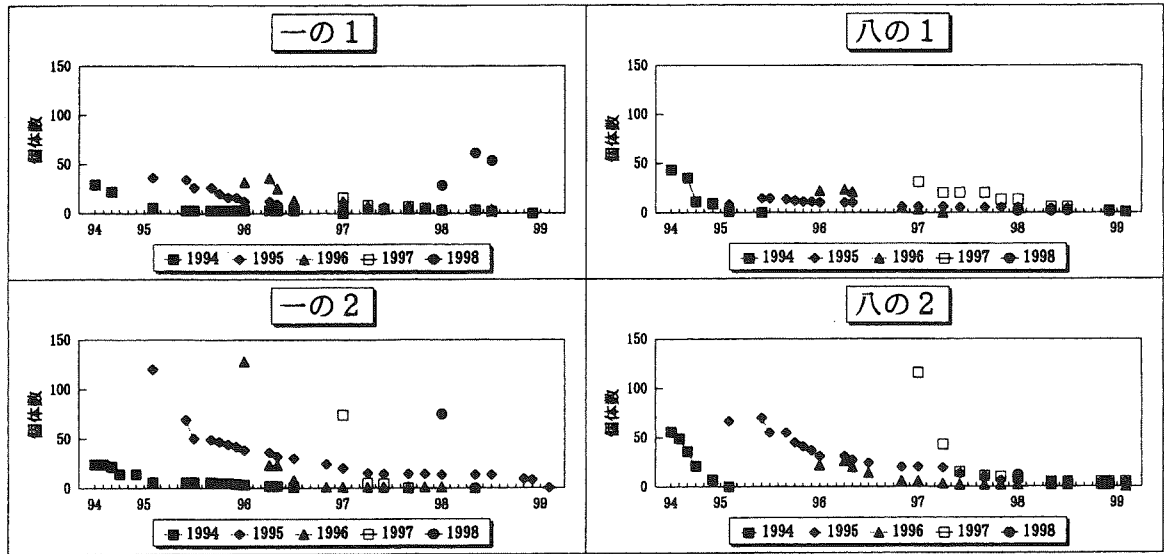


図7 古座町田原地先におけるカジメおよびクロメの個体数の変動
 一の1：一ノ島水深3mの観察区、一の2：一ノ島水深6mの観察区
 八の1：八丁島水深3mの観察区、八の2：八丁島水深6mの観察区

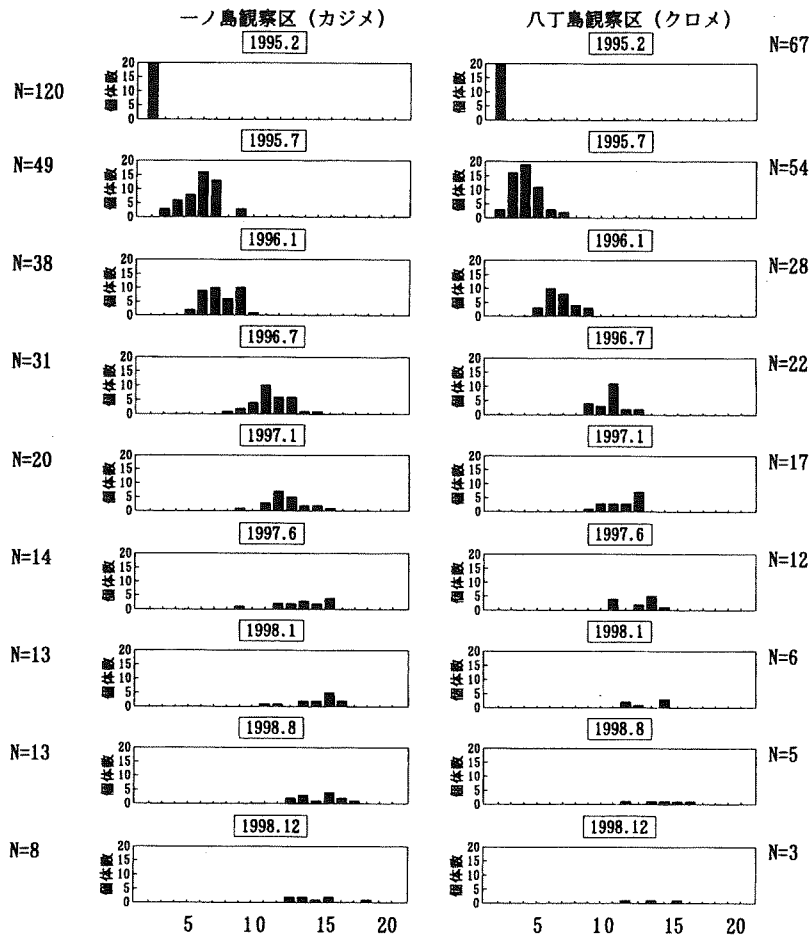


図8 古座町田原地先一の島および八丁島水深6m (1m²) に生息するカジメおよびクロメの茎径組成の変化 (1995年2月～1998年12月)

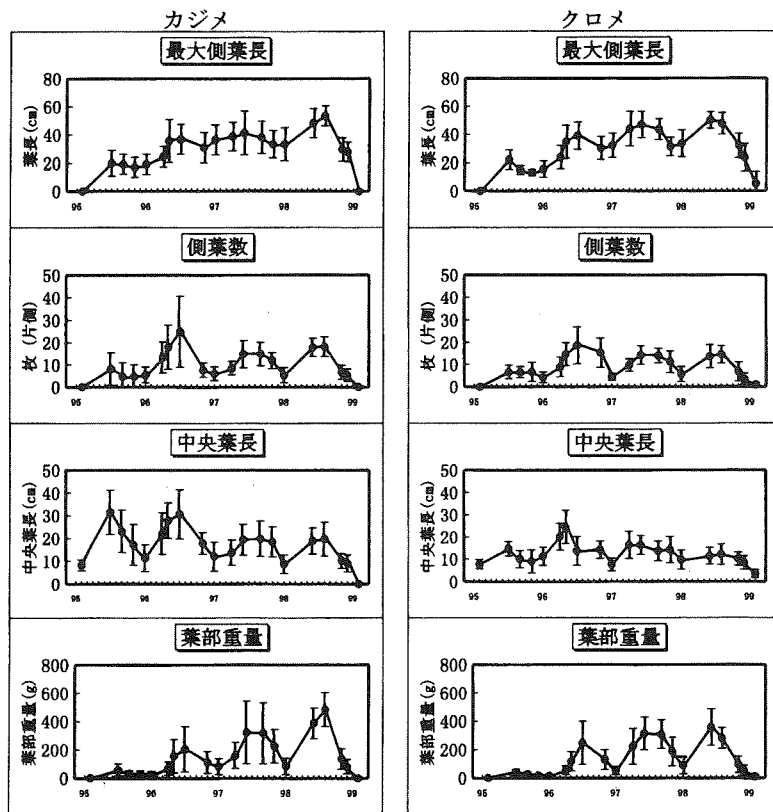


図9 観察区内に生育する1995年萌出群をもとに推定した葉部の各形質の生長および季節変化(1995年2月～1999年2年)

測定データは観察区周辺に生育する個体を坪刈りにより採集し、
 枠内の1995年萌出群と同じ茎径の範囲に含まれる個体を使用した。