

青森県小泊における移植マコンブの生長

能登谷正浩・松宮 隆司*

Seasonal growth in transplants of *Laminaria japonica* var. *japonica* at Kodomari, Aomori Prefecture.

Masahiro NOTOYA and Takashi MATSUMIYA

Growth of *Laminaria japonica* var. *japonica* in blade length, width, wet weight, growth rate and decrease were observed under transplanted from Horonai, Shiriya and Same, Aomori Prefecture. Blade growth showed from December to Jun or August. These three transplants could not showed high growth rate, became mature nor 2-year-old blade in the site of warm current area. Transplants of Horonai was became biggest frond and showed more adaptation of in the site.

青森県沿岸におけるマコンブの分布は主に津軽海峡から太平洋沿岸に至る海域に認められるが、日本海沿岸でも小泊村から竜飛崎にかけて小さな群落が見られる。この海域は北上する対馬暖流の影響を受けて本県でのマコンブ生育地としては最も暖かい海域となっている（能登谷・足助1984）。一方、この海域に棲息する有用藻食性動物のアワビ、サザエ、ウニ類にとってマコンブは高い餌料効率を持つことから、これらの増養殖には重要なものとなっている。そこで筆者らは青森県内3ヶ所、即ち、八戸市鮫、東通村尻屋、小泊村袋内からそれぞれ母藻を得て、同一条件下で海中養成し、各地方のマコンブがどのように生長するかについて比較観察したので以下に報告する。

材料と方法

1984年11月3日に東通村尻屋で、同年11月4日に小泊村袋内で、同年11月5日に八戸市鮫でそれぞれ成熟したマコンブを採集した（Fig. 1）。これらの藻体は直ちに青森県平内町茂浦にある青森県水産増殖センター

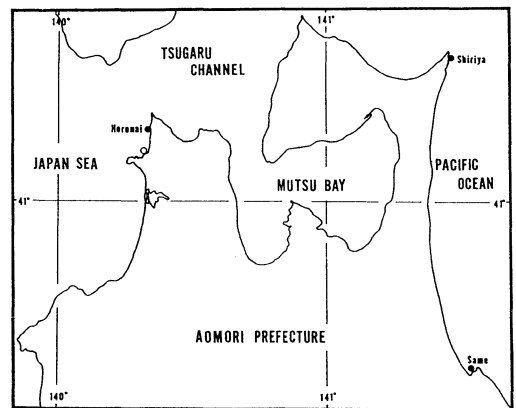


Fig. 1. Map showing the site of stations where the samples were collected (●) and cultivated (○)

に運び、遊走子を放出させ培養を行った。培養条件は15℃、4000 lux、14時間明期、10時間暗期とし、培養液には改変 GRUND の培地（MCLACHLAN 1973）を用いた。

* 青森県水産部漁業振興課

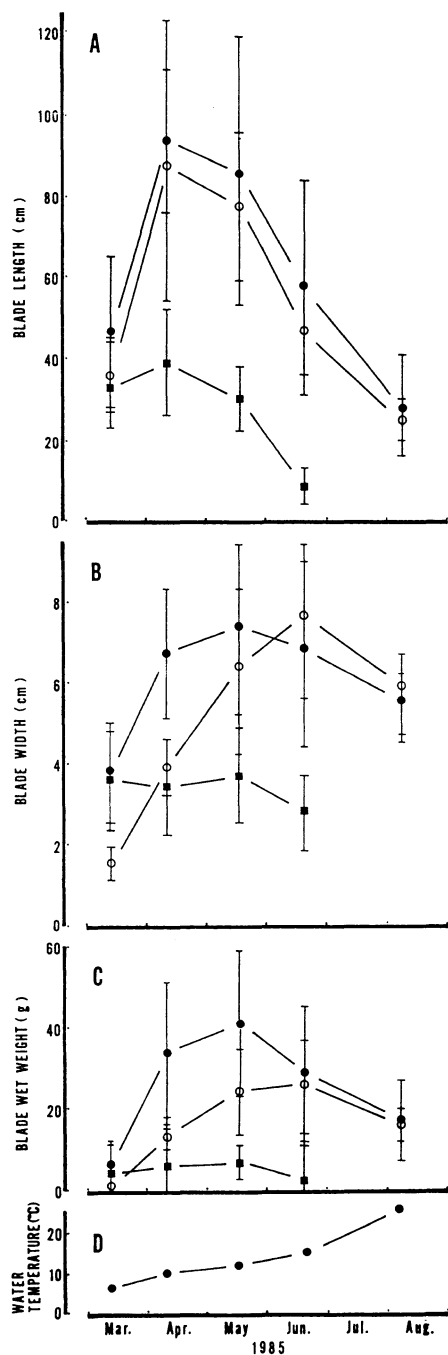


Fig. 2. Seasonal changes of blade length (A), width (B), wet weight (C) and sea water temperature at the cultivated station (D). Solid circle; Horonai, Open circle; Shiriya, Solid rectangle; Same. Vertical bar; standard deviation.

海中養成は1984年12月11日に小泊村折腰内(Fig. 1)の沖合の水深10 m地点に設置し、所謂ノレン式養殖施設で開始した。長さ3 mのノレンを水深1 mに張った幹綱に2 m間隔で結着した。各ノレンにはマコンブ藻体が過密にならないように20本前後とした。

養成された藻体は1985年3月12日から4月9日, 5月16日, 6月20日, 8月5日, 10月28日までの計6回について大型の藻体から20本を選び、葉長、葉幅、葉重量(湿重量)を測定した。また、時期別の伸長量と流失量を推定するため、あらかじめ葉体基部から上の5 cmの中帯部に直径5 mmの穴をあけ、標識として次回測定時に、穴の移動距離を測定した。

結 果

各産地の養成藻体の葉長、葉幅、葉重量の季節変化と調査時の現場における水温をそれぞれ Fig. 2 に示した。

葉長の変化(Fig. 2-A)は各地種苗ともに同様の伸長や減少傾向を示したが、中でも袋内と尻屋産はよく類似した。3月に約40 cmであったものが4月には最大の約90 cmとなり、それ以降次第に短くなり、8月には約30 cm、10月28日の調査時には藻体のほとんどが流出し、茎の一部または仮根のみが残っていた。鰹産では上記2産地に比べ小型で、最大葉長を示した4月でも20~50 cmで、8月の調査時には全ての藻体が流出していた。

葉幅(Fig. 2-B)は産地によって異った生長曲線を示し、袋内産は3月には約4 cmであったが、その後急に大きくなり、5月には最大の約7 cmに達し、その後はあまり減少することなく8月までに1~2 cmの減少であった。尻屋産は袋内産より約1ヶ月ほど遅れて増加し、6月に最大の約7.5 cmに達したが、その後8月までに減少して袋内産と同等の大きさとなった。鰹産は3月までに約3.5 cmに達し、それ以降わずかに減少は見られるものの6月では約3 cmと全体に小型のまま経過した。

葉重量(Fig. 2-C)は袋内産が最も大きくなり、5月に最大の約40 gに達した。尻屋産はゆっくりと増加し、6月に最大の約25 gに、鰹産は顕著な増加は見られずに最大となった5月でも5 g前後であった。

葉長、葉幅、葉重量から単位面積当りの葉湿重量の目安となる重量指数を各産地、時期別に計算すると(Table 1.), 各藻体は各部位の生長変化とは異なり、養成期間が長くなるにつれて大きな値となるため、藻体の厚みが増していくことが判る。この値を各産地で

Table 1. Seasonal changes of weight index in three local transplants of *Laminaria japonica* var. *japonica*.

Locality	Mar. 12	Apr. 9	May 16	Jun. 20	Aug. 5
Horonai	2.77	3.55	4.97	7.23	11.01
Shiriyu	3.38	5.68	6.56	7.26	10.93
Same	3.28	4.47	6.10	11.03	—

$$\text{Weight index} = \frac{\text{Blade wet weight (g)}}{\text{Blade length (cm)} \times \text{Blade width (cm)}} \times 100$$

Table 2. Seasonal changes of daily growth and decrease (cm/day) of blade length in three local transplants of *Laminaria japonica* var. *japonica*.

Duration of investigation	Horonai		Shiriyu		Same	
	Growth	Decrease	Growth	Decrease	Growth	Decrease
1985 Mar. 12–Apr. 9	0.82	–0.66	—	—	0.64	0.78
Apr. 9–May 16	0.86	0.92	0.66	1.08	0.35	0.61
May 16–Jun. 20	0.34	1.14	0.30	1.19	0.13	0.62
Jun. 20–Aug. 5	0.07	0.74	0.05	0.54	—	—

比較すると鰹産は6月に11.03と最も早く大きな値に達し、袋内、尻屋産は8月に至ってこれと同等の値に達した。

藻体の生長量と流出量は Table 2 に示したが、各時期の生長量は袋内産では4月から5月に、鰹産では3月から4月に最も大きい値を示した。尻屋産では3月の調査時に標識を付けられなかったため、3月–4月の生長量は算出できなかったが、前述の葉長の変化から袋内産と同様に4月から5月の生長量が最大となるものと推測される。また、流出量については袋内、尻屋産ともに4月から6月に高い値を示したが、鰹産では3月から6月まで大きな変化が認められずほぼ一定の流出量であった。また、袋内産の3月から4月の流出量がマイナスの値となったことは、葉体基部から5 cmより上部で大きく生長したためと考えられる。

養成地点における水温変化 (Fig. 2–D) は3月に約6℃でその後次第に上昇し、8月には約25℃に達した。この水温変化は鰹や尻屋の平年水温変化と比較するとそれぞれ5–6℃、2–4℃高めに経過している。

考 察

これまで青森県において各沿岸に生育するマコンブを移植してその生長過程を観察した報告はないが、北海道ではマコンブの形態や品質が海域によって大きく異なることから、それらの形態的特徴とともに養殖品種の選択を目的とした調査が行われている (SANBONSUGA

& TORII 1973, 1974; 三本菅・鳥居 1977; SANBONSUGA 1978)。その結果、形態は生育環境条件によって変化するが、移植後も各産地母藻の特徴を表わすことが確認されている。

本移植実験では各産地種苗とも夏期までの生育が認められたが、その後は子囊斑を形成することなく流出し、2年生とはならなかった。中でも、鰹産は早期に流出した。当海域は暖流の影響が強く、マコンブ生育の限界の高水温海域であるとともに各地種苗の持つ温度適応性が、それぞれの生長傾向に表われたものと推察される。即ち、実験海域のごく近くの袋内産は今回の各種苗の中で最もよい生育を示したが、養成種苗はノレンにより水深1–3 mに吊されたため、夏期に上層の高水温に晒され、全て流出したものと考えられる。逆に鰹は寒流に洗われる海域にあるため、3月頃までは他の種苗と同様の生長を示すが、4月頃からは急に水温の上昇する当実験海域では適応できなかったものと推察される。尻屋は両者の中間に位置するが、対馬暖流の一部は津軽海峡を通り、尻屋から下北半島沿岸を南下しているため、袋内産と似た生長傾向を示したものと考えられる。

養成藻体の生長量と流出量を穴あけ標識によって推定したが、コンブ類の生長量についてはこれまで外国産の種では Pank (1948) 以来数多く報告されている (SUNDENE 1964; MARKHAM 1973; KAIN 1976; CHAPMAN & CRAIGIE 1977; LÜNIG 1979; CHAPMAN & LINDLEY 1980; DIECKMANN 1980; ANDERSON

et al. 1981; CALVIN & ELLIS 1981; BOLTON & LÜNING 1982; GAGNE *et al.* 1982; LEE & BRINKHUIS 1986)。

本邦ではホソメコンブ *Laminaria japonica* var. *religiosa* (長谷川ら 1963; 阿部ら 1983; 1985), リシリコンブ *L. japonica* var. *ochotensis* (柳田ら 1971), ナガコンブ *L. angustata* var. *longissima* (佐々木 1969; KAWASHIMA 1972)、ミツインコンブ *L. angustata* (HASEGAWA 1969) 等で報告され、それぞれの最大日間生長量は2.51cm, 1.6cm, 13cm, 8.15cmであるが、今回の移植種苗では3月から5月に最も高い生長量を示し、0.64~0.86cmでこれまでの報告と比べ最も低い値となり、暖海域では低い生長量となることがうかがわれた。

本調査に御協力をいただいた小泊村漁業協同組合の関係者の各位、特に同組合職員の山内芳一、成田直人両氏には乗船および調査に参加していただいた。記して感謝の意を表する。

文 献

- 阿部英治・垣内政宏・松山恵二・金子孝 1983. 忍路湾のホソメコンブの生長と各種体内成分含有量の季節変化. 北水試報告 **25**: 47-60.
- 阿部英治・垣内政宏・松山恵二・金子孝 1985. 忍路湾産ホソメコンブの生長について. 北水試報告 **27**: 101-110.
- ANDERSON, M. R., CARDINAL, A and LAROCHELLE, J. 1981. An alternate growth pattern for *Laminaria longicruris*. J. Phycol. **17**: 405-411.
- BOLTON, J. J. and LÜNING, K. 1982. Optimal growth and maximal survival temperatures of Atlantic *Laminaria* species (Phaeophyta) in culture. Mar. Bot. **66**: 89-94.
- CALVIN, N. I. and ELLIS, R. J. 1981. Growth of subtidal *Laminaria groenlandica* in southeastern Alaska related to season and depth. Bot. Mar. **24**: 107-114.
- CHAPMAN, A. R. O. and CRAIGIE, J. S. 1977. Seasonal growth in *Laminaria longicruris*; relations with dissolved inorganic nutrients and internal reserves of nitrogen. Mar. Biol. **24**: 85-91.
- CHAPMAN, A. R. O. and LINDLEY, J. E. 1980. Seasonal growth of *Laminaria solidungula* in the Canadian high Arctic in relation to irradiance and dissolved nutrient concentrations. Mar. Biol. **57**: 1-5.
- DIECKMAN, G. S. 1980. Aspects of the ecology of *Laminaria pallida* (GREV.) J. AG. off the Cape Peninsula (South Africa). I. Seasonal growth. Bot. Mar. **23**: 579-585.
- GAGNE, J., MANN, K. and CHAPMAN, A. R. O. 1982. Seasonal patterns of growth and storage in *Laminaria longicruris* in relation to deferring patterns of availability of nitrogen in the water. Mar. Biol. **69**: 91-101.
- HASEGAWA, Y. 1962. An ecological study of *Laminaria angustata* KJELLMAN on the coast of Hidaka Prov., Hokkaido. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. **24**: 116-138.
- 長谷川由雄・船野隆・阪井与志雄 1963. ホソメコンブの生態. 北水試月報 **20**: 303-311.
- KAIN, J. M. 1976. The biology of *Laminaria hyperborea* VIII. Growth on cleared areas. J. mar. biol. Ass. U. K. **56**: 267-290.
- KAWASHIMA, S. 1972. A study of life history of *Laminaria angustata* KJELLMAN var. *longissima* MIYABE by means of concrete block. In contribution of the systematics of benthic marine algae of the North Pacific (ed. ABBOTT, I. A. and KUROGI, M.) pp. 93-107. Kobe, Japan: Jnp Soc. Phycol.
- LEE, JIN-AE and BRINKHUIS, B. H. 1986. Reproductive phenology of *Laminaria saccharina* (L.) LAMOUR. (Phaeophyta) at the southern limit of its distribution in the northwestern Atlantic Ocean. J. Phycol. **22**: 276-285.
- LÜNING, K. 1979. Growth strategies of three *Laminaria* species (Phaeophyceae) in habiting different depth zones in the sublittoral region of Helgoland (North Sea). Mar. Ecol. **1**: 195-207.
- MACLACHLAN, J. 1973. Growth media-marine. p. 25-51. In J. R. Stein (ed.) Handbook of Phycological methods. Cambridge Univ Press. London.
- MARKAM, J. W. 1973. Observations on the ecology of *Laminaria singlairii* on three northern Oregon Beaches. J. Phycol. **9**: 336-341.
- 能登谷正浩・足助光久 1984. 青森県沿岸におけるコンブ目植物の分布. 青森県水産増殖センター研究報告 **3**: 15-18.

- PARK, M. 1948. Studies on British *Laminariaceae*.
I. Growth in *Laminaria saccharina* (L.) LAMOUR.
J. mar. biol. Ass. U. K. **27** : 651-709.
- SANBONSUGA, Y. 1978. On the morphological characteristics of *Laminaria japonica* var. *japonica* studied by transplanting experiment.
II. On the varieties of *Laminaria japonica* ARESCH.
Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. **43** : 79-88.
- SANBONSUGA, Y. and TORII, S. 1973. On the morphological characteristics of *Laminaria japonica* var. *japonica* studies by transplanting experiments. I. On the local forms of *Laminaria japonica* var. *japonica*. Bull. Hokkaido. Reg. Fish. Res. Lab. **39** : 61-82.
- SANBONSUGA, Y. and TORII, S. 1974. On the local variation of morphological characteristics in *Laminaria japonica* ARESCHOUX var. *japonica*.
Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. **40** : 48-59.
- 三本菅善昭・鳥居茂樹 1977. マコンブの産地による形態的特徴と養殖品種の選択. 北海道周辺のコンブ類と最近の増・養殖学的研究. 日本藻類学会 11-20.
- 佐々木茂 1969. 釧路地方におけるナガコンブ *Laminaria angustata* var. *longissima* (MIYABE) MIYABE の生態学的研究 1. 冬期発芽群の生活様式. 北水試報告 **10** : 1-32.
- SUNDENE, O. 1964. The ecology of *Laminaria digitata* in Norway in view of transplant experiments. Nytt Mag. Bot. **11** : 83-107.
- 柳田克彦・垣内政宏・辻寧昭 1971. オホーツク海沿岸紋別付近におけるリシリコンブ *Laminaria japonica* var. *ochotensis* (MIYABE) OKAM. の生態学的研究 北水試報告 **13** : 1-15.