

短 報

海洋深層水と表層海水を用いた
オフシーズンのワカメの屋内タンク培養大野正夫, 園 昭紀, 平岡雅規, 鍋島 浩
(1999年5月27日受付, 1999年12月6日受理)Indoor Tank Culture of *Undaria pinnatifida* Using
Mixed Deep and Surface Seawater in the Off SeasonMasao Ohno,*¹ Akinori Dan,*²Masanori Hiraoka,*³ and Hiroshi Nabeshima*⁴キーワード: ワカメ, タンク培養, 海洋深層水, オフシ
ーズン

日本沿岸に生育するワカメ *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar は, 微視的な配偶体期で夏季を経て, 9月下旬から10月にかけて雌雄配偶体が成熟し, 11月上旬に孢子体が肉眼でみえるようになる。孢子体(葉体)は冬季に成長し葉長150-200 cmになり, 2月から3月に生殖器官である孢子葉が形成されてくる。鳴門海域の養殖ワカメは, 三陸海域に生育するワカメより少し成熟の最盛期が早く, 3-4月が収穫期である。¹⁻³⁾

海洋深層水を用いてオフシーズンの11月に孢子葉のできたワカメを得るために, 高知県海洋深層水研究所で, 水深320 m及び334 mから取水している海洋深層水⁴⁾(培養タンク注入時の水温13-15°C)と表層海水(24-28°C)を混合した海水を用いて1998年6月下旬よりワカメ幼葉の室内タンク培養を試みた。8-9月にワカメ葉体は順調に成長し, 11月中旬には成熟した孢子葉が得られたので報告する。

ワカメ種苗は徳島県水産試験場鳴門分場で保存されていた雌雄配偶体を用い, 5月23日より6月2日まで15°Cで短日処理(2000 lux, 14 hD/10 hL)を行ない6月2日にミキサーで細かく細断してクレモナ糸に固着させる採苗作業をした。育苗は20°Cの培養庫で行ない, 照度と照射時間は成熟期(2000 lux, 14 hD/10 hL), 受精期(2500 lux, 13 hD/11 hL)と発芽期(3000 lux, 12 hD/12 hL)により変えた。6月下旬にはクレモナ糸からワカメの幼葉が0.5-1.0 cmになったので, 6月30日に海洋深層水研究所に移し, 屋内飼育室に設置した培養タンク(100×240×90 cm, 水温18.5°C)に入れて培養を開始した。培養は約1 cmの幼葉が密に着生した

クレモナ糸部位を5 cmに切り, 長さ3 mの太いロープに差し込み, 両端におもりを付けて培養タンクの水面下約10 cmに水平に張って行なった。培養期間中はエアレーションを行なった。培養水温は, タンクに注入する海洋深層水と表層海水の注入流量(混合水注入量, 150-200 L/min.)を調節して, 鳴門海域のワカメ芽生え期の水温(19°C)にした。¹⁾ 培養期間中の水温は, ワカメの成長とともに低下させた(Fig. 1)。海洋深層水と表層海水の混合は, 7月中はほぼ3:1であったが, 徐々に海洋深層水の量を多くして, 9月中旬よりほとんど海洋深層水を注入した。培養室の屋根は太陽光を透過するが, 日中に40~60 $\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$ に近い光量になるように植物育成用の蛍光灯(40 W, 2本)を水槽の真上(50 cm上方)に垂下し, 照射時間は12時間明暗にした。幼葉期の葉体は成長にかなり差がみられたので, 成長の遅い個体は間引いていった。葉長の測定は, 大きな個体から50-100個体測定し, 幼葉期は上位30個体(孢子葉形成後は15個体)の平均葉長を求めた。

葉体は約1カ月半培養後の8月中旬に平均葉長13±0.2 cmになり, 葉状部は卵形から長羽状形になった(Fig. 2, 3A)。9月下旬には, 平均葉長は104±18 cmになったが, 多くの個体は茎が長く, 裂葉の切れ込みが不揃いであった(Fig. 3B)。10月上旬には孢子葉がみられたが, 孢子葉が増大するとともに葉体の伸長が緩やかになり, 10月下旬の平均葉長は137±24 cmであっ

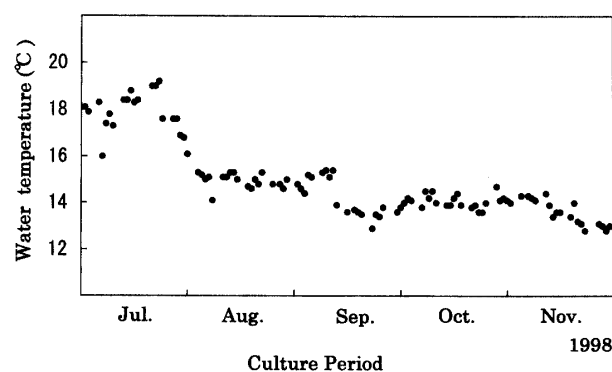


Fig. 1. Water temperature changes in the indoor tank of *Undaria pinnatifida* within the culture period from July to November, 1998.

*¹ 高知大学海洋生物教育研究センター (Usa Marine Biological Institute, Kochi University, Usa, Tosa, Kochi 781-1164, Japan).

*² 徳島県水産試験場 (Tokushima Prefectural Fisheries Experimental Station, Dounoura, Seto, Naruto 771-0361, Japan).

*³ 株式会社海藻研究所 (Marine Algae Research Co., Ltd., Minatozaka, Shingu, Kasuya, Fukuoka 811-0114, Japan).

*⁴ 高知県海洋深層水研究所 (Kochi Prefectural Deep Seawater Laboratory, Murotomisaki, Muroto, Kochi 781-7101, Japan).

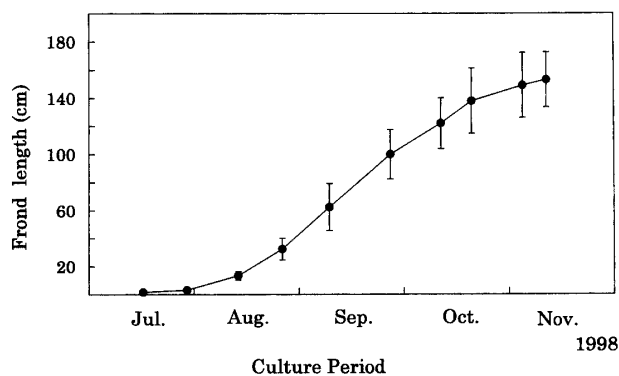


Fig. 2. Growth of *Undaria pinnatifeda* fronds cultured in the indoor tank from July to November, 1998.

Vertical bars indicate S.D. $n=15-30$

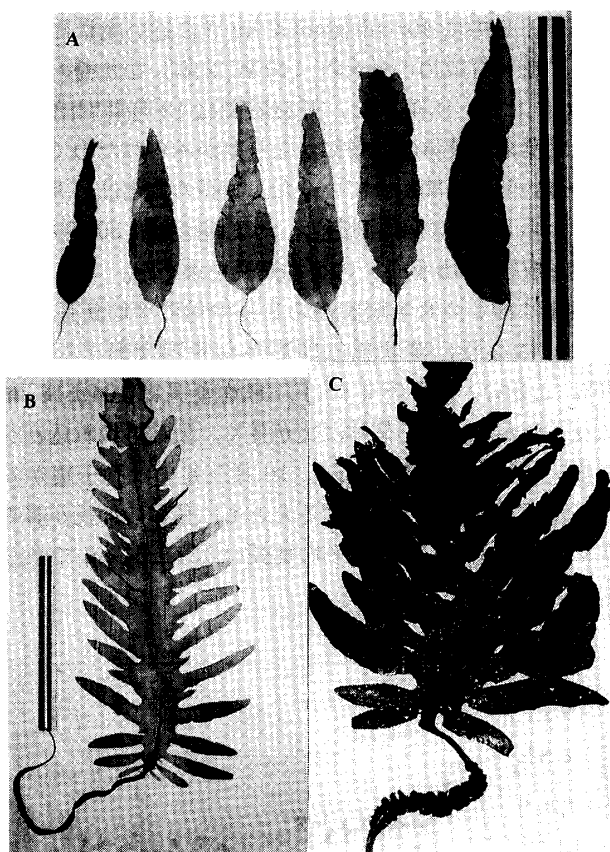


Fig. 3. Developmental stages of *Undaria pinnatifida* cultured in the indoor tank using mixed deep and surface seawater from August to November, 1998.

A: young fronds in August, B: adult frond in October, C: fertile frond with sporophyll in November, 1998.

た。11月中旬には、平均葉長は 153 ± 18 cm に達した。孢子葉の大きい個体は、干出させた後、海水中にもどすと遊走子を放出した。

深層水培養ワカメは、幼葉から孢子葉の成熟まで約4カ月半を要し、鳴門海域のワカメの養殖期間とはほぼ同じ期間であった。深層水培養ワカメは裂葉の数が少なく (Fig. 3B, C), 裂葉数/葉長 (N/L) は、0.1-0.3 の範囲で、天然ワカメの N/L が 0.5-0.9 に対して³⁾、かなり低い値であった。葉体は茎や孢子葉部位が長いという傾向がみられたが (Fig. 3B, C), 屋内タンク培養であるにもかかわらず、ほぼ海面養殖ワカメの大きさに達したのは、培養海水の栄養塩濃度が海洋深層水 ($\text{NO}_3\text{-N}$, 12.1-26.0 μM ; $\text{PO}_4\text{-P}$, 1.1-2.0 μM)⁴⁾ と表層海水 ($\text{NO}_3\text{-N}$, 0-5.4 μM , $\text{PO}_4\text{-P}$, 0-0.5 μM)⁴⁾ の混合により、かなり高く推移したことによると推察された。海洋深層水の水温は安定しており、9月以後、培養水温が 13-14°C に保たれたが、この水温範囲は鳴門海域の3-4月の水温であり、ワカメの成長には適切であったと推察される。¹⁾ 深層水培養ワカメの葉厚が薄かったが、今後、ワカメ葉体の形態と培養条件の関係の検討が、このような培養タンクでの大型海藻培養の研究課題であろう。

海洋深層水を用いたコンブ培養は、海洋深層水と表層海水の混合比を 1:1 にして、水温と照度はなりゆきまかせた状態でコンブの生育シーズンに行なわれた。⁴⁾ 今回のワカメ培養では、海洋深層水と表層海水の混合比を変えて水温調節をして、植物育成用光源を用いて光量と照射時間の調節をすることにより、オフシーズン (鳴門海域のワカメ生育期と反対の季節) に成熟した葉体を得た。このような方法で、海洋深層水を用いて、容易に大型海藻が季節を問わず培養できる可能性が見いだされた。

文 献

- 1) 松岡正義: 昭和60年度徳島県水産試験場事業報告書, 54-56 (1985).
- 2) K. Akiyama and M. Kuroki: *Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab.*, 44, 91-100 (1982).
- 3) 斎藤雄之助: 東大水産実験所業績, 3, 1-101 (1962).
- 4) 山口光明, 田島健司, 山中弘雄, 岡村雄吾: 月刊海洋, 285, 156-158 (1994).