

コンブの効率的早期種苗生産に向けた養殖株と保存株を用いた葉体成熟制御技術の確立 —屋内水槽を用いた養殖コンブの成熟促進実証試験—

吉田雅範・佐々木幸子・四ツ倉典滋¹

目 的

北日本沿岸に生育するコンブについて、効率的な早期種苗生産技術の確立を目指して、“培養保存株と養殖株に由来する種苗生産”と“早期種苗生産により作出された葉体の養殖試験と水産物としての品質評価”を北海道大学と協力分担して科学研究費の予算で実施する。このうち、当研究所では屋内水槽を用いた養殖母藻の成熟促進実証試験を担当する。

材料と方法

1. 成熟促進試験

北海道の利尻富士町鬼脇のリシリコンブ、羅臼町崩浜のオニコブ、根室市落石のナガコンブの天然個体（2年目孢子体）を入手し試験に用いた。生長を確認するために葉状部には基部から上方 15 cmにコルクボーラーで穴をあけ、陸上施設内にある 1.5m³水槽（1m×3m×0.5m）に収容し、水温 15℃前後の調温海水を 700L/時でかけ流し培養した。培養中の水槽内の海水温度を 10 分間隔で自記式水温計（アレック電子株式会社製、MDS-MkV）を用いて測定した。水槽の周囲を幕で覆い自然光を遮断して、光周期が短日（9hr 明期：15hr 暗期で、8：00～17：00 に点灯）、水面の照度が 2,000～9,000lx になるよう蛍光灯を取り付けた。培養海水には栄養塩を添加せずに、地先からくみ上げたろ過海水をアクアトロン（小糸製作所株式会社）で冷却し用いた。各葉体の培養期間は、リシリコンブが 2020 年 7 月 22 日から 8 月 18 日まで、ナガコンブが 7 月 23 日から 8 月 24 日まで、オニコブが 8 月 27 日から 9 月 23 日までであった。原則として 1 週間の間隔で生長及び子嚢斑形成状況の観察を行った。成熟した葉体の一部は保存株作出のために北海道大学に搬送した。

2. 種苗生産

子嚢斑が形成された葉体を母藻として、成熟促進試験が終了した翌日から種苗生産を始めた。母藻の表面をスポンジでこすり、ろ過海水をかけて付着している汚れを落とし、表面の水分をペーパータオルでふき取った。ペーパータオルと新聞紙に包み 10℃の恒温庫内に一晚保管した。翌日、保管した葉体を予め用意した 10℃の滅菌海水が入った 2L のシャーレ内に静置し、遊走子を放出させた。遊走子が入った海水を晒で濾した後に 12L プラスチック水槽に注ぎ、それに 50m のクレモナ糸を巻いた採苗器を入れて採苗を行った。その後、採苗器が入った水槽を 10℃の恒温庫内で約 1 日間、暗黒条件下で静置した後、微通気を行い、水温 10℃、光量 2,000～5,000 lx、中日（12hrL：12hrD で、6：00～18：00 に点灯）の条件下で培養した。海水強化には PESI を用いて、原則 1 週間に 1 度、PEI 強化海水を入れた新たな水槽に採苗器を移して培養を継続し種苗を生産した。生産した種苗は種苗の質を評価する養殖試験の準備のために北海道大学に搬送した。

¹北海道大学北方生物圏フィールド科学センター

結 果

図 1 に成熟促進試験中の培養水槽内の水温の変化を示した。水温は 15℃台から 17℃台で推移した。

表 1 に培養した葉体の子嚢斑形成状況を示した。リシリコンブは培養開始から 2 週目、オニコブは 1 週目で子嚢斑を形成し、ナガコンブは培養開始時からうっすらと子嚢斑を形成していた。図 2 に 8 月 11 日に撮影したリシリコンブとナガコンブの写真を示した。各葉体の広い範囲に子嚢斑が形成され、その面積は徐々に広がった。培養開始 3 週目から 5 週目の葉体を母藻として種苗生産を行い、各 50m~100m の種苗糸を生産することができた。本試験で生産した種苗の質を評価するために、北海道大学がこの種苗糸を用いて養殖試験を実施した。

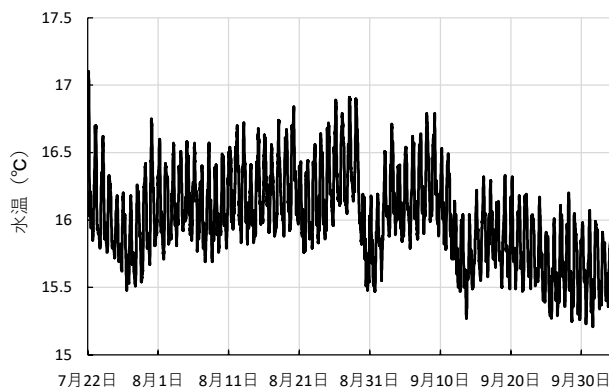


図 1. 葉体培養中の水槽内の水温変化

表 1. 培養した葉体の子嚢斑形成状況の変化

母藻種類	観測月日	表裏	基部からの距離 (cm)																	
			~25	~50	~75	~100	~125	~150	~175	~200	~225	~250	~275	~300	~325	~350	~375	~600	~625	~650
リシリコンブ	7/23	表裏																		
	8/3	表裏	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	8/11	表裏	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	8/18	表裏	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ナガコンブ	7/27	表裏																		
	8/3	表裏				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	8/11	表裏			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	8/18	表裏			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
オニコブ	8/27	表裏																		
	9/2	表裏																		
	9/9	表裏	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	9/16	表裏	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	9/23	表裏	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

未形成
 うっすらと形成又は半分以下の面積に形成
 半分以上の面積に形成
- 流失

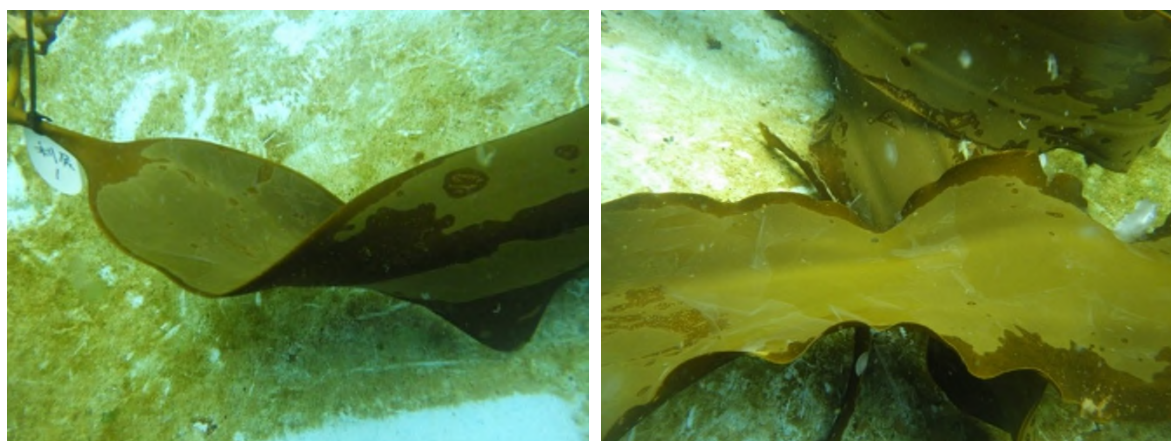


図 2. 子嚢斑が形成されたコンブの水中写真
(左：リシリコンブ、右：ナガコンブ)

図 3 に各葉体の成長を示した。葉体基部から標識穴までの距離は 15cm~16cm とどの葉体もほとんど成長しなかった。葉長はリシリコンブが 223 cm~263 cm、ナガコンブが 600 cm~937 cm、オニコブが 78 cm~93 cmであり、何れも先端部が流失して短くなった。葉幅はリシリコンブが 18 cm~19 cm、ナガコンブが 12 cm、オニコブ

が 28 cm～33cm であり、期間中の変化は測定誤差と考えられた。

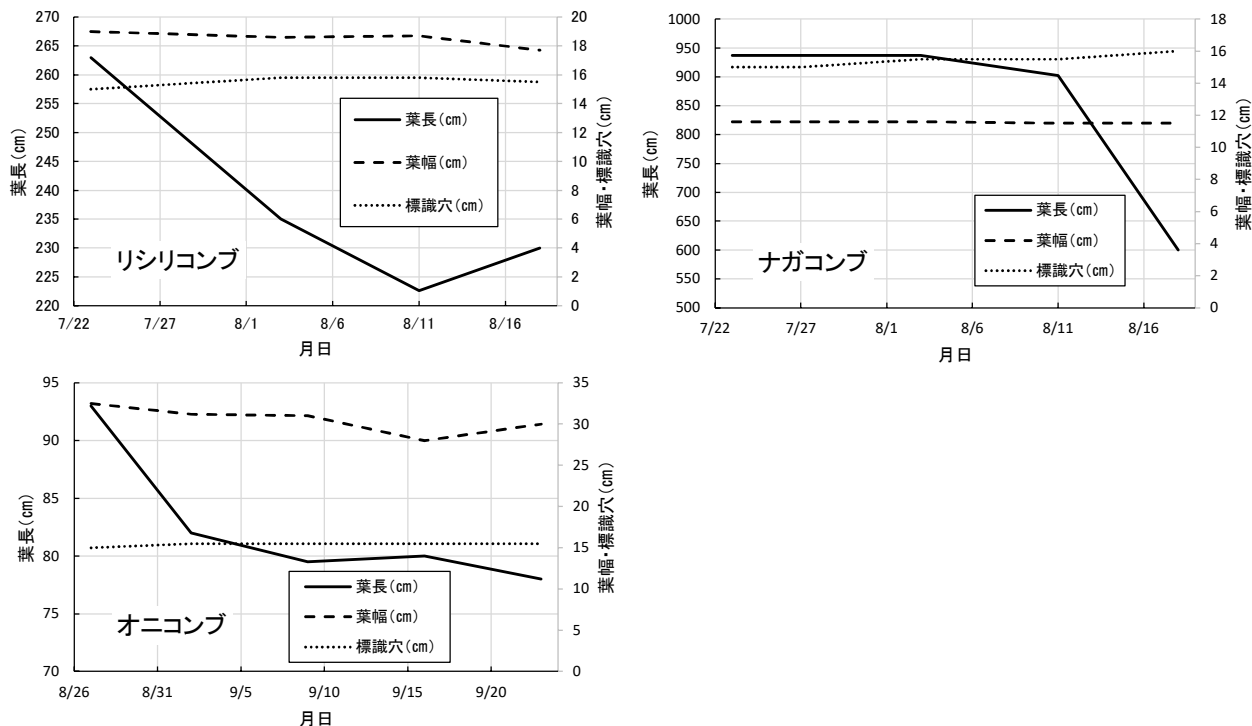


図 3. 培養した葉体の成長
(左上：リシリコンブ、右上：ナガコンブ、No. 2、左下：オニコンブ)

考 察

日本産のマコンブの成熟誘導に関する知見は少なからずあるが (e. g. 二村・水田¹⁾)、その葉状体そのものを対象にしたものとしては、桐原ら²⁾により、5、10、15、20℃の短日光周期 (9h 明期：15h 暗期) と 15℃の中日の光周期 (明期 12h：暗期 12h) の計 5 通りの組合せ条件のもとで約 1 ヶ月間で葉面に子嚢斑が形成されることを確認している。しかし、その報告では幼体を材料としており、誘導成熟体からの遊走子の放出についても述べられていない。2018 年～2020 年に実施したマコンブの成体を用いた当該研究³⁾⁴⁾では、15℃の短日の光周期 (9hrL: 15hrD) で 2～3 週目から子嚢斑が形成され始め、先行研究に準じる結果を得ることができた。更に、本研究ではマコンブと同様に *Saccharina japonica* の地域変種であるリシリコンブとオニコンブ、それらとは別種であるナガコンブ (*S. japonica* とは別系統) についても培養開始 1 週目から 4 週目に子嚢斑が形成され始め、先行研究を進展させる成果が上げられた。加えて、子嚢斑から多数の遊走子の放出とその正常な発生が確認され、今回の研究を通して種苗生産現場で十分設置可能なスケールの屋内水槽を利用したコンブ葉体の成熟コントロールを行うことにより、計画的な実用規模での種苗生産が可能となることが示唆された。Su ら⁵⁾は中国におけるハイブリッド栽培品種について、胞子体の成熟誘導と獲得遊走子の発芽体の育成を行っている。今回、継代利用されてきた“栽培株”ではなく、“天然株または天然株由来の育成株”について葉体の成熟誘導と、誘導個体を用いた種苗生産が可能であることが示されたことから、これらを母藻として用いている北日本のコンブ養殖現場における本成果の活用が期待される。

文 献

- 1) 二村和視・水田浩之 (2002) マコンブ藻体片における子嚢斑形成パターン, 水産増殖 50(2), 157-162.
- 2) 桐原慎二・藤川義一・能登谷正浩 (2003) 水槽中で培養したマコンブ胞子体の子嚢斑形成と生長におよぼす水温及び光周期の影響, 水産増殖 51(4), 385-390.

- 3) 吉田 雅範・佐々木 幸子・四ツ倉 典滋 (2019) コンブの効率的早期種苗生産に向けた養殖株と保存株を用いた葉体成熟制御技術の確立ー屋内水槽を用いた養殖コンブの成熟制御実証試験ー. 平成 30 年度, 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 420-423.
- 4) 吉田 雅範・佐々木 幸子・四ツ倉 典滋 (2020) コンブの効率的早期種苗生産に向けた養殖株と保存株を用いた葉体成熟制御技術の確立ー屋内水槽を用いた養殖コンブの成熟制御実証試験ー. 令和元年度, 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, -.
- 5) Su, L., T.F. Shan, L. Jing, S.J. Pang, X.F. Leng, Y. Zhang and H.T. Gao. 2020. Aquaculture of the hybrid cultivars of *Saccharina japonica*: Removing the obstacle of sori production by photoperiodic control. *Aquaculture* 519: 734917.