

高水温期のクビレズタの生長に及ぼす照度の影響 (海ブドウ養殖の安定生産技術開発)

山田真之*, 須藤裕介

Growth Differences Affected by Light Intensity in *Caulerpa lentillifera* Tank Culture during High Water Temperature Period

Saneyuki YAMADA* and Yusuke SUDOU

クビレズタの夏場における生育不良対策のため、夏場の生長と形態形成における光の影響を調べた。久米島の県海洋深層水研究所で培養していた母藻を用い、アクリルハウス内の1 t FRP水槽で4段階の光の条件下で、21日間培養を行った。その結果、遮光無し区でも良く湿重量が増え、小枝の密度が高くなることが確認された。

クビレズタは緑藻類のイワブタ属に属し、水平的に伸びる匍匐枝と、匍匐枝から直立する光合成器官である葉状部（直立枝）を持ち、直立枝から基部のくびれた球状の小枝が密につき、その形状が果物のブドウに似ることから“海ぶどう”と呼ばれている（図1）。その分布は南西諸島からフィリピン、ミクロネシア、紅海とされている（吉田, 1998）。

沖縄では主に宮古島において古くから食用海藻として利用されている。食感の良さからその需要が高まり、1977年から栄養繁殖による海面養殖技術が開発され、アンドンカゴにより養殖が行われたが、付着する動植物の多さから1990年頃までには行われなくなった。1989年に恩納村漁協により同じく栄養繁殖による陸上養殖技術が開発・事業化され、その後急速に県内に普及し（大城, 2007）、現在では生産額7億円、生産量250tと沖縄県第3位の養殖対象種となっている。

クビレズタは、水温27℃以上で収穫量が下がり、33℃以上で枯死、また水温上昇に伴い小枝密度が低くなる（須藤, 2005）。しかし、沖縄県における夏場（7～9月）の環境は、陸上水槽の水温は30℃以上まで上昇することから、夏場の高水温期には生育不良（生長量の減少、小枝密度の低下など）により収穫量が減少する。夏場は沖縄県への入域観光客数も増加し（冬場の1.4倍）、外食産業やお土産としてクビレズタの需要が高まるが、需要に見合った供給が出来ていない状況となっている。

海藻類の生長に影響を与える環境要因として、水温、光強度および栄養塩が考えられるが、養殖現場で夏季に水温を下げることはコスト的に困難と思われる。また、クビレズタの要求する栄養塩類の組成や量についての研

究は進められているが（城間, 未発表）、まだ養殖現場で実際に用いられているマダイ用配合飼料以上に安価で効果的な肥料は得られていない。

そこで本研究では、夏場の安定生産技術を確立するために夏季の高水温時に屋内水槽で遮光により照度を調整し、クビレズタの直立枝の生長および小枝の形成について試験を行った。

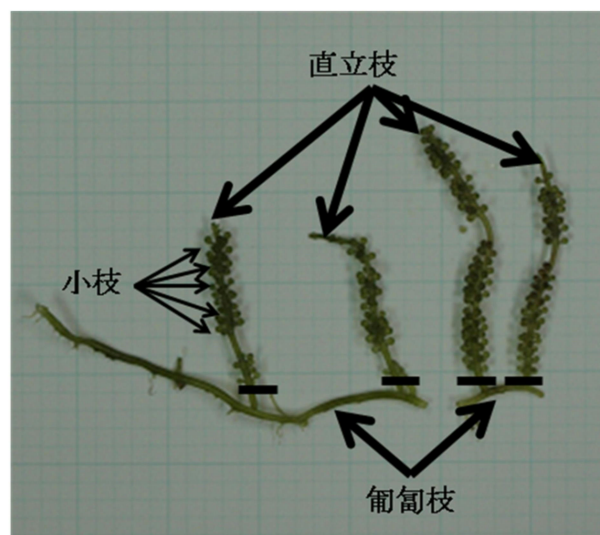


図1. クビレズタの各部の名称

材料及び方法

直立枝の生長と、小枝の形成に及ぼす照度の影響を調べるため、アクリルハウス内の1t角形FRP水槽（1.8m×0.9m×0.7m）を使用し、換水率2回転、クビレズタの肥料として魚類用配合飼料25gを週3回投入し、遮光無し区、

*Email: yamadasn@pref.okinawa.lg.jp

33%遮光区（黒色2mm目防風網）、75%遮光区（黒色1mm目防風網）、95%遮光区（農業用遮光網）の4区を設定し、培養を行った。各区にはクビレズタの母藻2.7kgを1.5m×0.6mの養殖棚に挟み込み、その棚を水面下17cmに設置した。試験は2010年8月3日から2010年8月24日までの3週間行い、試験終了時に各棚から6カ所の15cm×15cmの範囲の藻体を全部刈り取った。藻体の切断面の傷を養生するために、流水水槽に浮かべたザルに藻体を入れて1日養生を行った。養生後に匍匐枝と直立枝に分けて、直立枝の湿重量を測定した。また、直立枝を無作為に20本選び1本ごとの長さ、湿重量、小枝数を計測した。水中における各区の養殖棚の水温及び照度、またアクリルハウス内の水面上の照度についてはOnset社製のHOB0ペンダントロガーを用いて10分ごとに測定を行った。

試験区間での直立枝の長さ、湿重量、及び小枝の数の違いを、Tukey-KramerのHSD検定を用い、全てのペアで対比させて検定した（危険率5%）。

結 果

①養殖期間中の水温と積算照度

養殖期間中の水温の変化は照度による影響は少なく、どの区も約30℃であった（表1）。各試験区の積算照度は遮光無し、33%遮光、75%遮光、95%遮光の順に低くなった（図2）。また水中の養殖棚での積算照度は遮光無しの場合においてもハウス内の水面上の積算照度の約40%と著しく低い値であった。

表1. 試験期間中の各区の水温

	遮光 無し	33% 遮光	75% 遮光	95% 遮光
平均水温(℃)	30.25	30.21	30.14	29.97
標準偏差	1.11	0.86	0.84	0.75

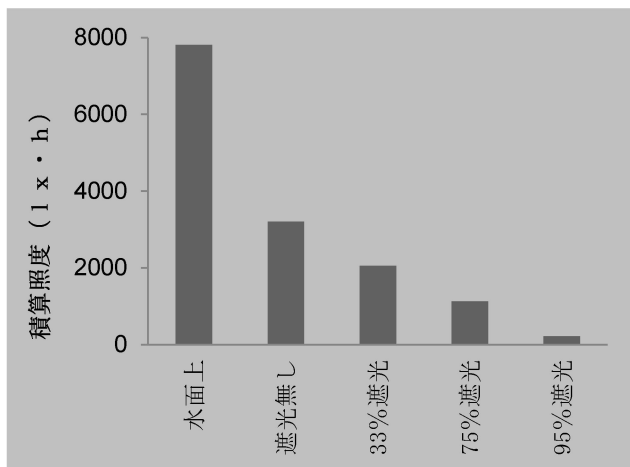


図2. ハウス内で測定した各試験区の積算照度
水面上を除く各試験区は水面下17cmでの計測

②照度による影響

一本あたりの直立枝長については、積算照度の高低の傾向と一致し、積算照度が低くなるにつれ直立枝長は短くなった。（図3 a）。全ての区の間に有意差が見られた。

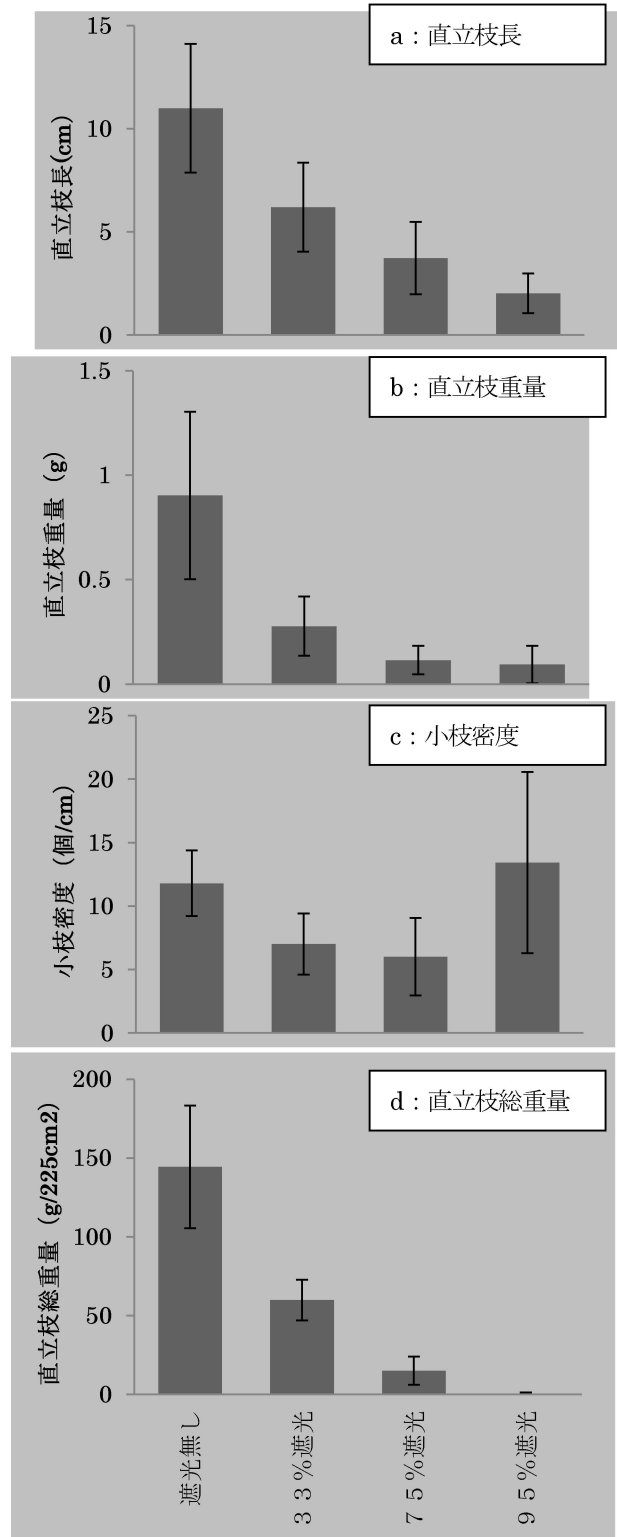


図3. 試験終了時の直立枝の生長 (a, b) と小枝密度 (c) 及び直立枝総重量 (d)

一本あたりの直立枝重量については、直立枝長と同様に積算照度の高低と同様の傾向を示した（図3 b）。遮光

無し区とその他の区, 33%遮光区とその他の区の間には有意差が見られたが, 75%遮光区と95%遮光区には差は見られなかった。

小枝密度については密度の高い順に95%遮光, 遮光無し, 33%遮光, 75%遮光となり, 積算照度と異なる傾向を示した(図3 c)。遮光無し区と95%遮光区, 33%遮光区と75%遮光区の間には差が見られなかったが, 残りの区の間には有意差が見られた。

225cm²刈り取った範囲の直立枝総重量については, 積算照度の高低と同様の傾向を示し, 光が弱くなるにつれ重量が低下し, 遮光無し区でもっとも高い生長を示した

(図3 d)。遮光無し区とその他の区, 33%遮光区とその他の区の間には有意差が見られたが, 75%遮光区と95%遮光区には差は見られなかった。

考 察

高水温期のクビレズタの生長はほとんど積算照度の高低と同様の傾向を示した。また, 小枝の密度については, 95%遮光区はほとんど直立枝がなく, 小枝密度のパラツキも大きかったが, それ以外の試験区では積算照度の高い区ほど小枝の数が増加した。これはイワズタの仲間が照度によりその小枝の形態を変えることを示した Calvert (1976) の結果とも一致する。

須藤 (2005) によると, 同一の照度下で水温を変えて培養を行うと生長量や小枝の密度が変わることがわかっている。今回同一水温下で照度を変えて培養を行うと, 生長量と小枝の密度が変化することが明らかになった。これにより, 夏場や冬場といった各水温帯ごとに照度を

調整することで, 小枝の密度や成長をコントロールできる可能性が示唆された。

沖縄におけるクビレズタの陸上養殖は大半がビニールハウスのような透明な天井を持つ屋内で, 遮光網をかけて養殖が行われている。すなわち今回の試験においてより強い照度の環境下で養殖することで直立枝の生長の増加と小枝密度を高くすることが出来たことと反する条件下で養殖している状態である。養殖に最適な光条件を調べるために, 高水温期により強い光条件下での試験を実施する必要がある。一方, 水面上に比べて水面下17cmでは積算照度が約40%に減少していることから, より強い光条件は直立枝の先端を水面に近づけることで実現できる。ただし, 海ぶどうの成長点は直立枝の先端部分にあるため, 水面からの露出による成長点のダメージを避ける細かい飼育管理が必要となる。

文 献

- 吉田忠夫, 1998: 新日本海藻誌, 内田老鶴圃, 東京, 96-106
大城信弘, 2007: ウミブドウ養殖. 沖縄県水産業改良普及センター水産普及だより第65号, 18-21
Calvert H. E., 1976: Culture studies on some Florida species of *Caulerpa*: Morphological responses to reduced illumination. *British Phycological Journal*, 11:203-214.
須藤裕介, 新城綾子, 依田欣文, 2005: 海洋深層水を利用したクビレズタの陸上養殖研究Ⅱ. 沖縄県企画開発部海洋深層水研究所研究業務報告書 4, 83-87