

学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏 名	渡邊 裕基
審査委員	主査 鹿児島大学 教授 寺田 竜太
	副査 鹿児島大学 教授 山本 智子
	副査 鹿児島大学 教授 本村 浩之
	副査 佐賀大学 教授 濱 洋一郎
	副査 鹿児島大学准教授 吉川 毅
審査協力者	長崎大学准教授 Gregory N. Nishihara
題 目	The photosynthetic response of a few Japanese species of <i>Pyropia</i> (Bangiales, Rhodophyta) to an environmental gradient (日本産紅藻アマノリ属藻類(ウシケノリ目)数種の光合成に対する環境要因の影響)
<p>本論文では、紅藻アマノリ属藻類(ウシケノリ目)の天然個体群および養殖品種数種を対象とし、光合成に対する光量や温度、乾燥等に対する応答を把握することを目的として研究を行った。鹿児島県出水市産アサクサノリ <i>Pyropia tenera</i> の養殖品種(野口種)を対象とした実験では、配偶体の光化学系 II における最大量子収率 (F_v/F_m) と酸素発生速度に基づく光合成速度を測定したほか、胞子体の F_v/F_m の測定を行った。測定の結果、配偶体の総光合成速度と F_v/F_m はそれぞれ 9.3 °C と 12.6 °C で最大となり、高温条件では顕著に低下した。一方、胞子体の F_v/F_m に対する温度の影響は小さいことが明らかとなった。また、佐賀県小城市産ナラワスサビノリ <i>Pyropia yezoensis</i> f. <i>narawaensis</i> を対象として同様の実験を行った結果、アサクサノリと似た傾向が見られた。配偶体の F_v/F_m および総光合成速度はそれぞれ、14.7 °C と 14.4 °C でピークを示し、温度の上昇に伴い徐々に低下した。一方、胞子体の F_v/F_m は 16.7 °C で最大を示したものの、変化は小さく、総光合成速度は 30.7 °C の高温条件においてピークを持つ曲線を示した。各世代の E_k はそれぞれ、配偶体で 187 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$、胞子体で 78.7 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ と、世代により異なる結果となった。</p>	

アマノリ類の天然個体群では鹿児島県坊津産オニアマノリ *Pyropia dentata* と熊本県天草産イチマツノリ *Pyropia seriata* の配偶体を用い、温度と光が光合成活性に与える影響を明らかにした。その結果、両種の F_v/F_m はオニアマノリが 11.9°C、イチマツノリが 12.2°C で最大を示し、高温条件では低下することが明らかとなった。また、総光合成速度が最大となった温度は、オニアマノリが 26.3°C、イチマツノリが 20.7°C となり、オニアマノリの方が冬季水温でやや高い温度環境に適応していることが示唆された。光合成光曲線における E_k は、オニアマノリが $105 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ と見積もられたのに対し、イチマツノリは $209 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ となり、後者の方がより強い光環境に適応していることが示唆された。

また、佐賀産ナラワスサビノリを用いて、日本のアマノリ養殖において行われる海苔網の予備乾燥と冷凍処理が養殖藻体の光合成活性に与える影響を明らかにした。その結果、予備乾燥中の F_v/F_m は直線的に低下し、乾燥終了時に約 0.1 まで低下した。乾燥処理させた藻体を海苔網ごと 71 日間の冷凍した結果、 F_v/F_m は乾燥終了時と同様に $0.10 \pm 0.02 \text{ SD}$ から $0.14 \pm 0.05 \text{ SD}$ の間で推移した一方で、海水中にて解凍後は迅速に回復した。海水中において、10 分間もしくは 3 時間解凍をした後の F_v/F_m は、14 日間の冷凍でそれぞれ $0.29 \pm 0.12 \text{ SD}$ と 0.47 ± 0.05 を示し、71 日間の冷凍では $0.15 \pm 0.02 \text{ SD}$ と $0.29 \pm 0.04 \text{ SD}$ を示したことから、海水に浸漬後の F_v/F_m の回復値は、冷凍期間の増加に伴い徐々に低下する傾向が見られた。また、海苔養殖における一般的な冷凍期間である冷凍 47 日後の海苔網を海水に戻して試験養殖を行った結果（冷凍網養殖）、藻体は良好に生長し、収穫時の藻体の F_v/F_m の値は冷凍処理を経していない藻体（秋芽網海苔）と同程度の値を示したことから、適切な冷凍期間であれば光合成活性が深刻な影響を受ける可能性は低いことが示唆された。

アマノリ類は、一生の中で巨視的な配偶体 (n) と微少な孢子体 (2n) の両世代を持つ異型世代交代型の生活史を持つことが知られている。これらの研究で、アマノリ類が配偶体と孢子体の両世代の光合成活性において異なる温度・光特性を持つことを初めて明らかにし、これらの温度・光特性は各世代の出現時期や生育環境によく適応していることが示唆された。また、アマノリの乾燥と凍結に対する光合成活性の変化を初めて明らかにし、アマノリ養殖の高度化に際して画期的な知見を与えるものである。よって本論文は、博士（水産学）の学位論文として十分に価値のあるものと判断した。