

学位論文要旨

Entrance Year : 2016

United Graduate School of Agricultural Sciences

Course : 農水圏資源環境科学専攻

Name : Iris Ann Borlongan

| | |
|-----------------|--|
| Title | Ecophysiology of carrageenophytes (Gigartinales) and kelps (Laminariales) in the western Pacific Ocean (太平洋西部におけるカラギーナン原藻 (スギノリ目) およびコンブ類 (コンブ目) の生理生態) |
| Keywords | (Algae) (Photosynthesis) |

本研究では、太平洋西部に生育する水産的に有用なカラギーナン原藻 (紅藻キリンサイ, オオキリンサイ属の一種 *Kappaphycus* sp.) とコンブ類 (褐藻スジメ, チガイソ) について、溶存酸素の測定とパルス変調クロロフィル蛍光測定を用いて様々な温度や光に対する光合成活性の応答を明らかにした。

インドネシア産キリンサイ, オオキリンサイ, *K. alvarezii* を用いた水温 26°Cでの光量に対する光合成の応答の実験 (*P-E*) では、純光合成速度が飽和光量 (E_k ; 130~157 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) まで増加し、光量 1000 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ に至るまで光阻害が見られなかった。さらに、*K. alvarezii* では、光量 1000 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の 6 時間連続照射後でも最大量子収率 (F_w/F_m) が回復したことから、光合成の強光に対する高い耐性を示した。これらの種類の温度の応答では、キリンサイでは 18.2~31.0°C, オオキリンサイでは 15.7~31.6°C, *K. alvarezii* の紅色株では 19.7~28.5°C, *K. alvarezii* の緑色株では 17.4~32.4°Cが至適水温だったように、幅広い温度帯に対する耐性が示された。これらの種類は、養殖されている場所の年間の水温環境によく適応していたが、高温での阻害が生じる閾値に近かった。また、光合成活性の各パラメーターはキリンサイが最も高かったことから、本種は商業規模の最適条件下の生産性において、より優れていることを示唆した。

沖縄産オオキリンサイ属の一種について、水温 24°Cにおける酸素発生速度の光合成・光曲線 (*P-E*) では、補償光量 (E_c) と E_k が 26 と 140 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ を示し、光量 1000 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ でも光阻害が見られなかった。しかし、水温 18°Cと 28°Cで光量 300 と 1000 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ を 6 時間光照射した実験では、光照射後の F_w/F_m が 28°Cでは初期値と同程度に回復した一方で、18°Cでは阻害が見られ回復しなかった。これらの結果は、オオキリンサイ属藻類の分布北限にあたる沖縄の生育水深の光・温度環境に密接に関連していた。

北海道産スジメとチガイソにおける異形世代交代の両世代の光合成・光曲線 (*P-E*) では、微小な配偶体世代の E_c や E_k ($E_c = 0\sim 7$; $E_k = 7\sim 44 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) よりも大形の胞子体世代の E_c (4~9 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) や E_k (53~243 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) の方が高い値を示した。これは、直射光の当たらない岩の割れ目などに見られる配偶体世代の低光量環境への適応と関連すると示唆された。両世代は、強光条件 (1000 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) の 6 時間照射後に F_w/F_m が回復しなかったことから、連続照射による慢性的な光阻害を示し、特に低水温条件下で顕著になることが示された。両種の各世代の温度実験では、総光合成速度 (*GP*) と F_w/F_m は両世代ともよく似た傾向を示し、最適温度帯は 14~23°Cを示したことで、2 種の成長期と成熟期の温度と一致したが、24°C以上では *GP* と F_w/F_m とも顕著に低下した。このような生理的な知見は、西太平洋のコンブの分布南限域での群落の安定性を考慮する上で、極めて重要であると考えられた。