

生育深度を異にする褐藻の光合成特性*

影山明美**・横浜康継***

AKEMI KAGEYAMA and YASUTSUGU YOKOHAMA :
 Photosynthetic properties of marine benthic brown algae
 from different depths in coastal area

本来浅所に適応しているとみなされている緑藻に属しながらも深所に生育している種は緑色光を白色光と同じ効率で光合成に利用しうること、また本来深所に適応しているとみなされている紅藻に属しながらも浅所に生育している種では逆に緑色光の利用効率が白色光のそれよりもかなり低いことはすでに本誌に発表した^{1,2)}。

海藻としての残る一つのグループである褐藻について、上記二群と同様に浅所生育種と深所生育種における光合成速度と光の量および質との関係を調べた結果を報告する。

材料と方法

藻体は採集後、大量の海水に浸した状態で20分以内に下田臨海実験所に持ち帰り、流海水中に保ち、1~2時間以内に実験に供した。深所(15m)での採集はScuba潜水によって行った。用いた材料は下記の通りである。

イロロ	<i>Ishige sinicola</i>	潮間帯中部で採集
オオバモク	<i>Sargassum ringgoldianum</i>	低潮線で採集
ワカメ	<i>Undaria pinnatifida</i>	低潮線で採集
アオワカメ	<i>Undaria peterseniana</i>	低潮線下15mで採集

光合成の測定は前二報^{1,2)}と同じ検容計³⁾を用いた。光源としては幻灯機ズームキャビンにコンドープロジェクションランプ KP 8 1/2 (100 V・300 W) を装填したものをを用いた。褐藻は清澄な外洋の海底の青色光に適応しているという報告^{4,5)}があるので、今回は白色光と緑色光の他に青色光による実験も行った。白色光は幻灯機の光をそのまま使い、緑色光は硫酸ニッケル1モル溶液6mmの層を1.5mmのアクリル板2枚ではさんでつく

* 下田臨海実験所業績 No. 282

** 東京教育大学理学部植物学科(東京都文京区大塚3-29-1)
Botanical Institute, Faculty of Science, Tokyo Kyoiku University, Otsuka,
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan.*** 東京教育大学理学部附属臨海実験所(静岡県下田市5-10-1)
Shimoda Marine Biological Station, Faculty of Science, Tokyo Kyoiku
University, Shimoda, Shizuoka-ken, Japan.
The Bulletin of Japanese Society of Phycology, Vol. XXII, No. 4, 119-123,
Dec. 1974.

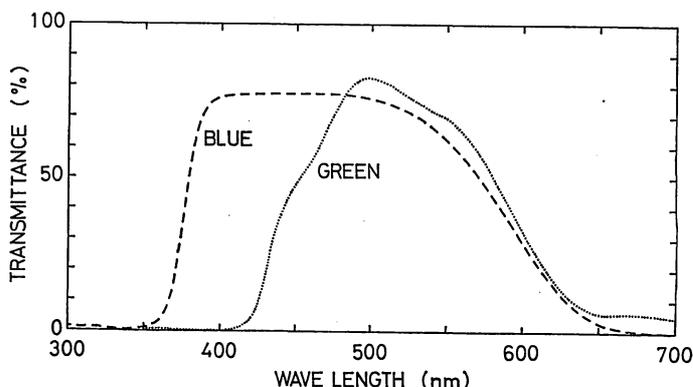


Fig. 1. Spectral transmittance curves of the filters used in the present work.

ったフィルターにその白色光を透過させて得た。青色光のためには硫酸ニッケル溶液のかわりに0.8モル硫酸銅溶液を用いた。両フィルターの透過特性はFig. 1の通りであり、これらと幻灯機とを組み合わせ得られた緑色光と青色光はそれぞれ沿岸部と外洋部の10 m以深の光に近いものといえる。

結果と考察

種々の深度から得た褐藻における白色光、緑色光、青色光による光合成-光曲線をFig. 2に示す。曲線と光の量との関係については、生育場所が浅いものほど陽性植物的であり、深いものほど陰性植物的であるといえる。また曲線と光の質との関係に注目すると、浅所産の3種では、緑色光と青色光の曲線の弱光部分での勾配が白色光のそれよりほんのわずかに低いが、深所産のアオワカメでは、そのような勾配の差がみられないことがわかる。このことは深所産のアオワカメでは藻体に達した白色光、緑色光および青色光が同じ効率で光合成に利用されるのに対して、浅所産の3種では緑色光と青色光の効率が白色光のそれよりわずかに低いことを示している。

Fig. 3には各種における藻体の吸収スペクトルを示す。低潮線に生育していたワカメと15 mの深さに生育していたアオワカメとでは、両者の光環境の質的面でも著しい差があるにもかかわらず、藻体の吸収スペクトルにはほとんど差がみられない。イロロとオオバモクの吸収スペクトルはワカメなどとかなり離れた曲線を形成しているが、カラムクロマトグラフィーによる分析の結果、これは各色素の単位面積当たりの含有量が全般に多いことによるのであって、各色素の量比はあまりワカメなどと変わらないことがわかった(未発表)。

褐藻の浅所産の藻体と深所産の藻体との間の吸収スペクトルあるいは色素の量比における差は緑藻や紅藻の場合に比べると非常に小さい。また褐藻の浅所産の藻体における白

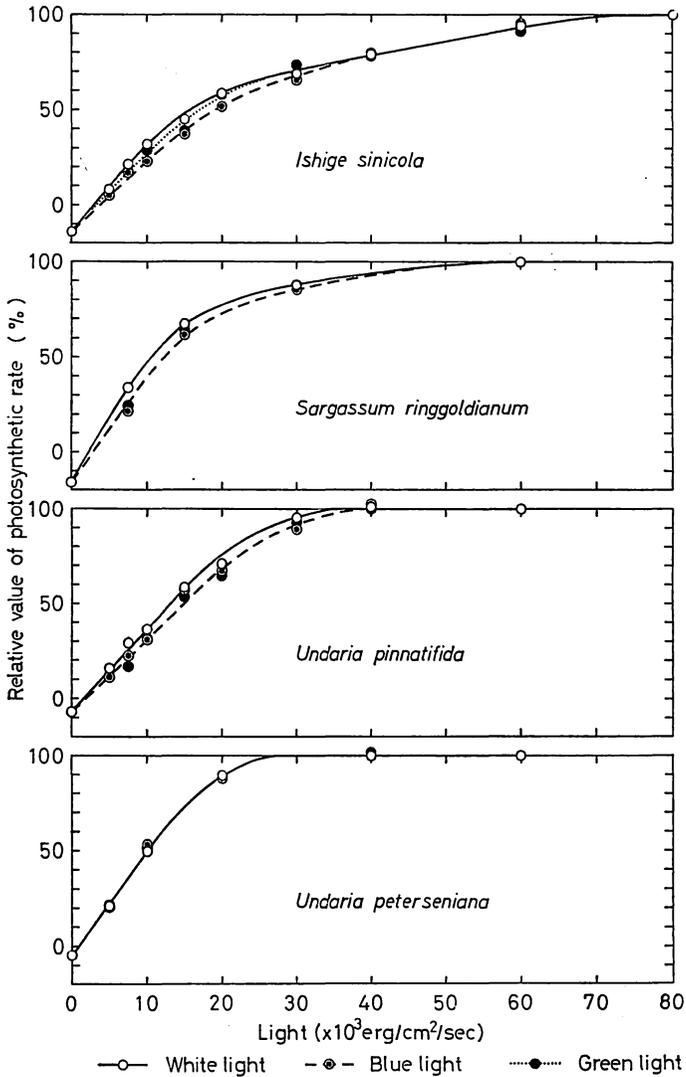


Fig. 2. Photosynthesis-light curves in four species of Phaeophyta under white, green and blue lights. *Ishige* was collected from the middle intertidal zone, *Sargassum* and *Undaria pinnatifida* from the low water mark and *U. peterseniana* from the 15 m depth.

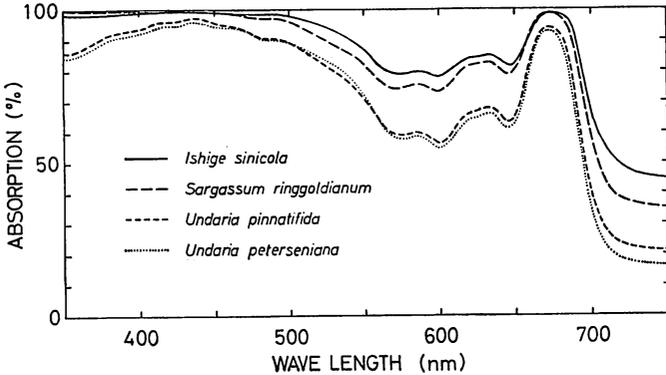


Fig. 3. Absorption spectra of living fronds of the four species of Phaeophyta.

色光の効率と緑色光および青色光の効率との差は、緑藻や紅藻の浅所産の藻体におけるそれよりかなり小さい。緑藻および紅藻では深所産の藻体は緑色域における吸収の割合が浅所産のものそれに比べてかなり高く、色素の量比も生育深度によって著しく異なること、ならびに、浅所産の藻体における緑色光の効率が白色光のそれよりかなり低いことなどは前二報^{1,2)}で報告した通りである。これら緑藻および紅藻に比べて、褐藻では深度による光の質の変化に対する色素組成および機能上の種間の分化がそれほど進んでいないといえよう。

Summary

Photosynthesis-light relationships and absorption spectra of living fronds were investigated for the following species of Phaeophyta growing in the coastal area of Shimoda, Izu Peninsula:

<i>Ishige sinicola</i>	from middle intertidal zone
<i>Sargassum ringgoldianum</i>	from low water mark
<i>Undaria pinnatifida</i>	from low water mark
<i>Undaria peterseniana</i>	from 15 m depth

The depth differentiation of the photosynthesis-light curve was noticeable for these algae. The curve was, however, slightly differentiated according to light quality in the three species from the upper range, showing that green and blue lights were utilized by slightly lower efficiencies than that of white light. Such color differentiation of the photosynthesis-light curve was not noticeable for *Undaria peterseniana* from the deeper range.

The absorption spectra of living fronds of *Undaria pinnatifida* and *U. peterseniana* were similar to each other regardless of a large difference in habitat between them.

The above results except about the depth differentiation of the photosynthesis-light curve are in striking contrast to those obtained in green algae¹⁾ and red algae²⁾. In these algae the absorption spectra of shallow-water species were remarkably different from those of deep-water species, and the color differentiation of the photosynthesis-light curve was remarkable in the former but not in the latter.

引用文献

- 1) 横浜康継 (1973) 生育深度を異にする緑藻の光合成特性. 藻類, 21: 70-75.
- 2) 横浜康継 (1973) 生育深度を異にする紅藻の光合成特性. 藻類, 21: 119-124.
- 3) YOKOHAMA, Y. and ICHIMURA, S. (1969) A new device of differential gas-volumeter for ecological studies on small aquatic organisms. Oceanogr. Soc. Japan, 25: 75-80.
- 4) LEVRING, T. (1967) Photosynthesis of some marine algae in clear, tropical oceanic water. Botanica Marina, 11: 72-80.
- 5) ——— (1969) Light conditions, photosynthesis and growth of marine algae in coastal and clear oceanic water. Proc. 6th Intern. Seaweed Symp. 235-244.