

種々のシアノバクテリアが示す屈光性の波長異存性

日大生産工 ○片山光徳

1 まえがき

屈光性は運動能力を持たない生物が光の照射方向と関連した方向へと成長し、より成育に適した光環境へと身を置くための光環境応答の1つである。屈光性は多くの高等植物、一部の菌類と藻類（いずれも真核生物）に見いだされており、主に青色光で誘導される。一方、原核生物における知見はほとんど得られていない。

私は原核生物の一種シアノバクテリアが屈光性を示すことを見いだした。本発表では種々のシアノバクテリアの屈光性を誘導する光の波長依存性についての測結果を報告する。

2 実験方法および測定方法

実験に使用したシアノバクテリアは国立環境研究所微生物系統保存施設（NIES コレクション）またはパスツールカルチャーコレクション（PCC）からの分譲、および国内各地からの採集により入手した。シアノバクテリアの培養には BG11 寒天培地を用い、培養条件は 30℃、 $20\text{--}50\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ の白色光を用いた。屈光性の誘導には各種発光ダイオードからの光を培養シャーレ側面から 4～6 日間照射することで行った。培養後のシアノバクテリアのコロニーの画像を写真に撮り、各糸状体の伸長角度を測定し、光源側への伸長角度を正、光源と反対側への伸長角度を負として平均したものを屈光性の屈曲角度とし、屈光性応答の指標

とした。

3 実験結果および検討

糸状性の群体をつくるシアノバクテリアの一部に屈光性を示す種が存在しており、これらの屈光性を誘導する光の波長依存性を調べたところ、少なくとも以下の3つのタイプに分類されることが明らかとなった。

1) 青色光応答型

Calothrix 属のシアノバクテリアは 460nm の青色光に対して正の屈光性応答を示した（図 1）。青色光に対する屈光性にはシャーレ側面からの青色光の照射の他に橙色（620nm）もしくは赤色（640nm）の光を背景から照射する必要があった。この光は主に光合成に利用されると予想された。

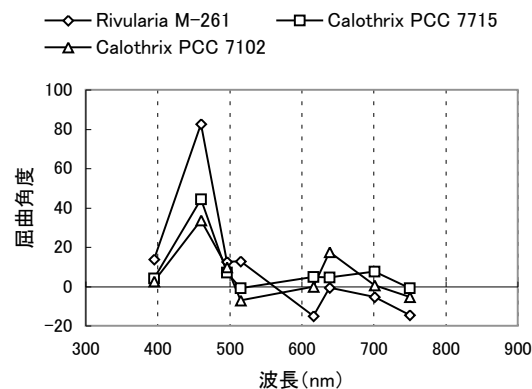


図 1. *Calothrix* 属シアノバクテリアの屈光性を誘導する光の波長依存性。屈光性の誘導時には橙色光（620nm）を背景から照射した。

Wavelength Dependence of the Phototropic Response of Several Cyanobacterial species

Mitsunori KATAYAMA

このタイプの屈光性には真核生物同様にフラビンを発色団として含む青色光受容体が関与していることが推測された。

2) 青色／遠赤色光応答型

Fischerella 属のシアノバクテリアは 460nm の青色光と 750nm の遠赤色光に正の屈光性を示すことが分かった (図 2)。このタイプの屈光性にはフラビン結合型青色光受容体と共にフィトクロム様の遠赤色光受容体が関与していると推測された。屈光性には赤色または橙色の光の背景からの照射が必要であった。

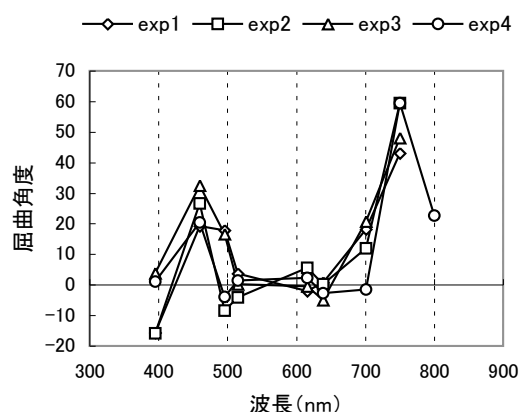


図 2. *Fischerella* 属シアノバクテリア (*Fischerella* sp. BUN) の屈光性を誘導する光の波長依存性。独立に行った 4 回の測定結果を示した。屈光性の誘導時には橙色光 (620nm) を背景から照射した。

2) 緑色光／赤色光応答型

Scytonema 属のシアノバクテリアは緑色 (530nm) から赤色光かけての比較的広い範囲の波長の光に対して正の屈光性を示した (図 3, A)。他のタイプと異なり本属のシアノバクテリアは一部の糸状体が負の屈光性を示し、負の屈光性は 640nm 付近の橙色光により誘導された (図 3, B)。正負の屈光性の誘導に背景光の照射は不要であった。

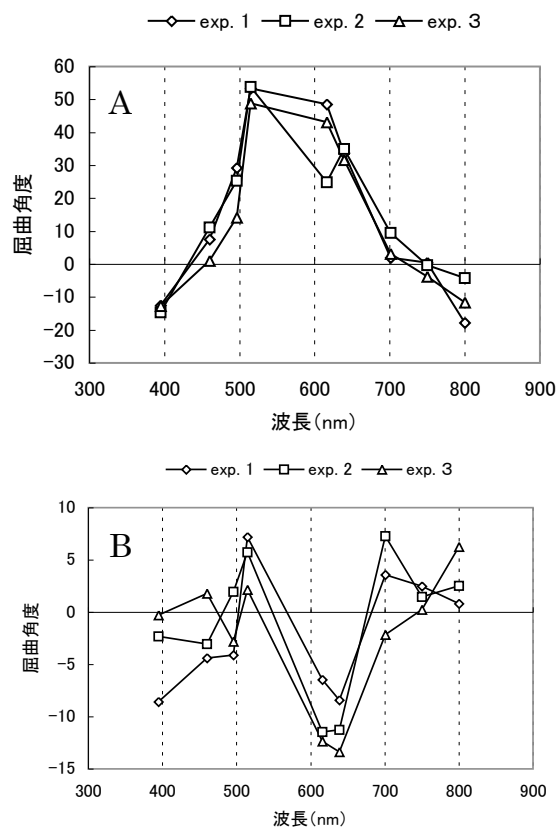


図 2. *Scytonema* 属シアノバクテリア (*Scytonema* sp. YK-2) の屈光性 (A ; 正の屈光性, B ; 負の屈光性) を誘導する光の波長依存性。独立に行った 3 回の測定結果を示した。

このタイプの屈光性にはカロテノイドを発色団として持つタンパク質, バクテリオロドプシン, シアノバクテリアクロムなどが緑色光受容体として, フィトクロム様タンパク質などが赤色光受容体として関与することが予想された。

4 まとめ

主に陸上に成育する糸状性のシアノバクテリア *Calothrix* 属, *Fischerella* 属, *Scytonema* 属に屈光性が認められた。屈光性を誘導する光の波長が属ごとに異なることから, シアノバクテリアの屈光性の光受容機構は多様であることが強く示唆された。