

発光ダイオードを使った藻類の培養

團 昭紀

海藻類の生理と光質の関係は未解明の分野が多く、過去の研究事例も基礎研究を除くと応用研究は見あたらない。しかし、赤色光はワカメ等の褐藻類の配偶体（陸上植物の種に当たる）の成熟を抑制し、青色光は葉体成長を促進することが知られている。このため、複数種のLEDの組み合わせによる良質な種苗を効率良く生産する技術に応用できる可能性が高い。ワカメの種苗生産では、採苗基（種系）上で生育している配偶体を夏までに十分に生長させ、秋には成熟、受精、発芽を同調させることにより優良な種苗ができあがる。しかし、光量が強すぎると雑草（珪藻や緑藻類）が増殖し、また、配偶体が発芽まで段階が進んでしまうことが多く、調節が難しい。秋には、一斉に受精するわけではなく、幅があるために、種苗の大きさにバラツキができ、その後の養殖管理での間引き作業が必要となってくる。配偶体の生長、成熟制御には従来の温度と光の強さに加え、光の質が影響する可能性があるためLEDを用いた研究をおこなった。

材料と方法

異なる光質が配偶体の受精および胞子体の生長に与える影響 平成15年春に遊走子を採苗し、配偶体を得た。採苗後、2週間で数細胞となった配偶体を、赤色光と青色光のLEDの個数の割合を変えた人工気象器に入れ、26日間培養をおこなった。培養条件は、20℃、12時間明期/12時間暗期の光周期、光量は $30 \mu \text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ になるように布等により調整した。次ぎの赤、青LEDの個数の組み合わせにより5試験区を設定した。即ち、赤：青の％が100：0、75：25、50：50、25：75、0：100である。

異なる光質が配偶体の生長に与える影響 上記実験で用いた配偶体をフリー培養して増殖させたものをミキサーにて細断し、数十細胞の配偶体を実験に供した。白色（蛍光灯）、緑色（LED）、青色（LED）、赤色（LED）の光源を備えた人工気象器に配偶体を入れ、32日間培養をおこなった。培養条件は、20℃、12時間明期/12時間暗期の光周期、光量は $34 \mu \text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ になるように布等により調整した。

結果と考察

異なる光質が配偶体の受精および胞子体の生長に与える影響 図1に実験終了時の写真を示した。100%赤色光下では、完全に成熟を阻止するが、青色光が少しでも混ざると成熟、受精は阻止できないことが分かった。また、受精後の胞子体の生長は赤色光75%、青色光25%では劣ったが、青色光が50%以上では生長に差は見られなかった。赤色光には、配偶体の成熟阻害と胞子体の生長抑制効果があると考えられた。

異なる光質が配偶体の生長に与える影響 図2に実験終了時の写真を示した。赤色光では、配偶体の生長が悪く、また細胞が塊状となり正常な生長をしない。また、雌雄の判別もできなかった。白色と青色では、受精後胞子体まで発達する個体が多かった。しかし、白色では未受精の配偶体が多く存在したが、青色では、ほとんどが受精、発芽した。自然光の波長に近い白色では、受精、発芽の同調がとれず発達の幅ができるが、青色光では受精、発芽の同調がとれる可能性が見込まれた。緑色では、配偶体の生長が他の光質に比べて最も良好であった。また、配偶体の形も正常であった。もし、緑色では受精せずに配偶体の生長が見込まれるのであれば、高い光量下で培養し増殖を促進させることができる。そして、緑色から青色への切り替えによって、受精、発芽が同調され、良質な種苗が作成できるものと考えられた。

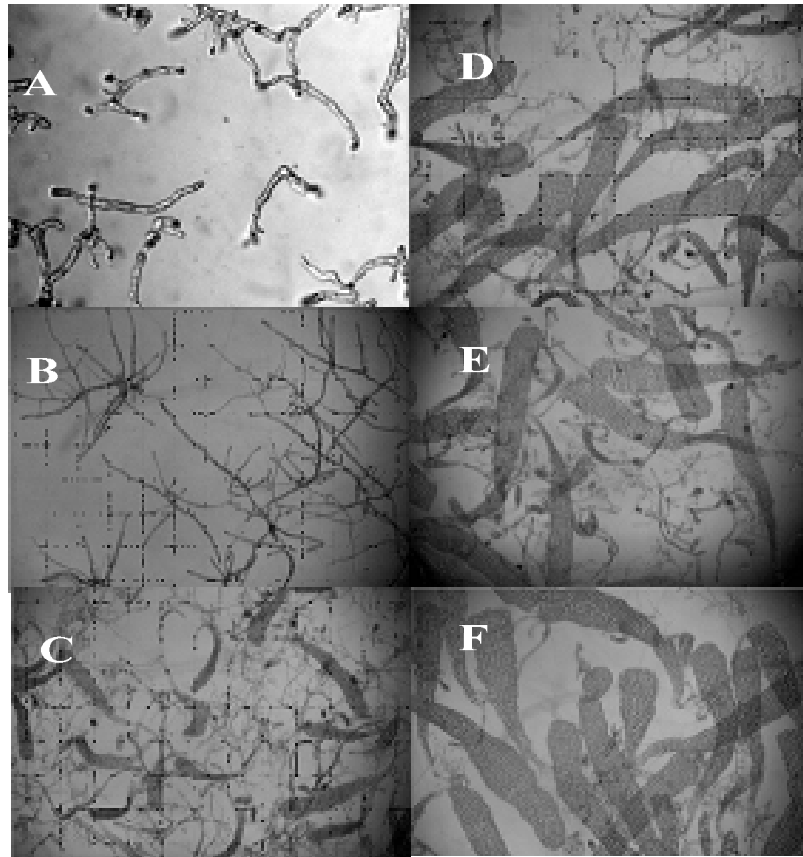


図1 異なる光質が配偶体の受精および孢子体の生長に与える影響

A, 実験開始時の配偶体; B, 赤色:青色 = 100:0; C, 赤色:青色 = 75:25; D, 赤色:青色 = 50:50; E, 赤色:青色 = 25:75; F, 赤色:青色 = 0:100

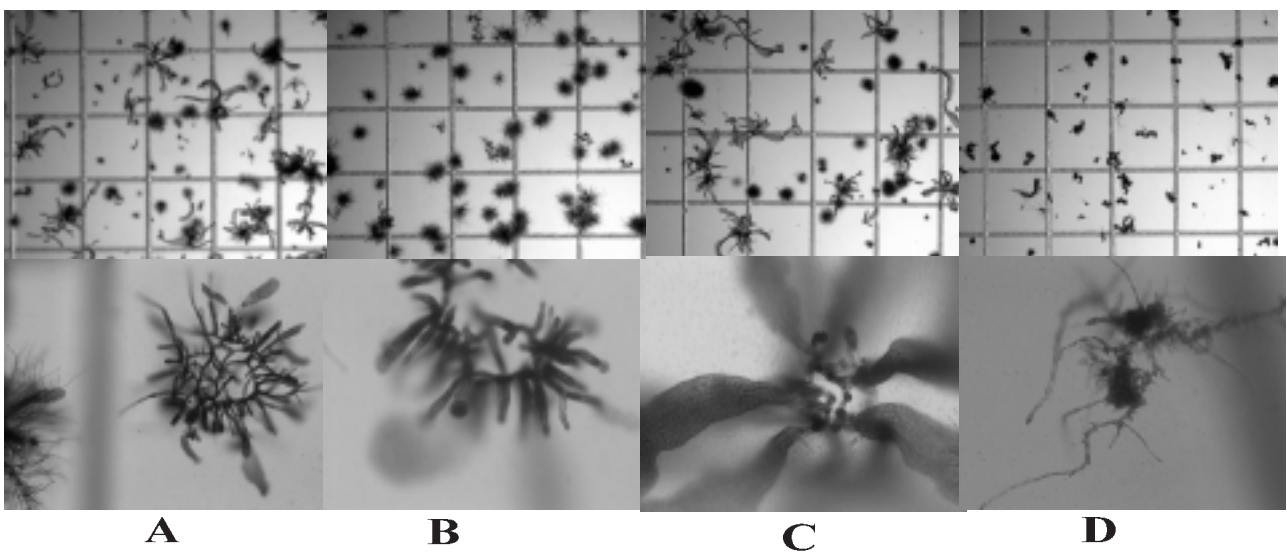


図2 異なる光質が配偶体の生長に与える影響

A, 白色(蛍光灯); B, 緑色(LED) C, 青色(LED); D, 赤色(LED)