

# 授業実践

## 光発芽種子の実験

—市販されているレタスの種子を用いて—

岩手県立遠野高等学校教諭  
城守 寛

### I はじめに

2008年4月から赴任し、理科研究部の顧問としてクラブ活動を指導している。この間に「植物と光の関係に関する研究」を研究テーマとして、特にLEDを用いた光発芽種子の研究を行っている。これらの研究成果により、平成20年度および平成21年度岩手県高等学校総合文化祭自然科学専門部研究発表会で最優秀賞を受賞し、平成21年7月には三重県で行われた全国高等学校文化祭へ出場した。このほか、日本理科教育学会(2008)および園芸学会(2008, 2010)でも発表を行っている。光発芽種子は、Borthwick(1952)らが、レタスのグランドラピッドという品種を用いて行った実験が有名である。そのため高校の生物Iの教科書には、光発芽種子の代表例として多く記載されている。今回は、理科研究部の研究内容から簡単な光発芽種子の実験の実践例を紹介する。

### II 材料および方法

材料は、レタス (*Lactuca sativa* L.) の種子(品種名: フリンジグリーン, (株) サカタのタネ)を用いた。この品種は、レタス12品種について検討した結果、もっとも光発芽種子の特性を示したものである。LEDのパネルは、図1のとおり((有)アイ・シー・アイ)のものを使用した。赤色光のLEDは安価であり、容易に入手が可能である。これらを図2のとおり市販のフレームに取り付け、写真用の暗幕のカーテンで覆いながら、赤色光および遠赤色光のLEDを照射した。なお連続照射は、遮光した恒温器内にLEDパネルを装着したものを用いた。交互照射は、表1のとおり6区を設定した。種子は、0.8%の寒天培

地を入れた直径9cmのプラスチックシャーレに20粒播種し、暗所で1日吸水後にLEDの照射を行った。その後、毎日発芽率を調査した。なお寒天培地は、植物組織培養用寒天と蒸留水(水道水でも可)を混合したものである。発芽温度は25℃とした。

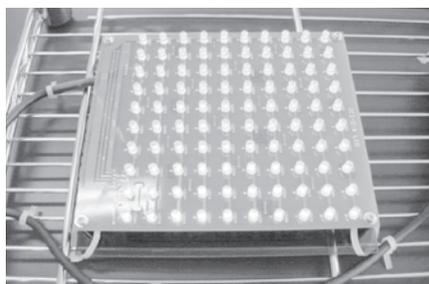


図1 LEDパネル(赤色光)



図2 LED照射装置とコントロールボックス

表1 交互照射の設定区

1区	R+FR
2区	R+FR+R
3区	R+FR+R+FR
4区	R+FR+R+FR+R
5区	暗所
6区	明所

R:赤色光(4分) FR:遠赤色光(1分)

### III 結果

赤色光および遠赤色光を一定時間照射した結果は、図3のとおりである。赤色光を1分および4分照射した区では、44~72%の発芽率を示した。一方、暗所および遠赤色光では、赤色光の区に比べ13~29%と低い発芽率を示した。次に、赤色光および遠赤色光を交互照射した結果は、図4および図5のとおりである。最後に照射したLEDが赤色光の区では、86~89%の発芽率を示した。

しかし、最後に照射したLEDが遠赤色光の区では、赤色光の区に比べ9～28%と低い発芽率を示した。また、赤色光および遠赤色光の連続照射した結果は、図6のとおりである。赤色光および緑色光を連続照射の区では、遠赤色光および青色光の区に比べ82.5～97.5%の高い発芽率を示した。一方、遠赤色光および青色光の区では、0%と発芽が抑制された。すなわち、以上の結果からいずれの照射方法においても赤色光は発芽を促進し、遠赤色光は発芽を抑制した。

このことから、レタスの品種のフリーンジグリーンおよびLEDを用いた今回の実験では、前述のBorthwick (1952)らの実験結果と類似した結果が得られた。これらの実験は、市販のレタスの種子とLEDの組合せで光発芽種子のしくみを生徒に実践あるいは演示することが可能である。

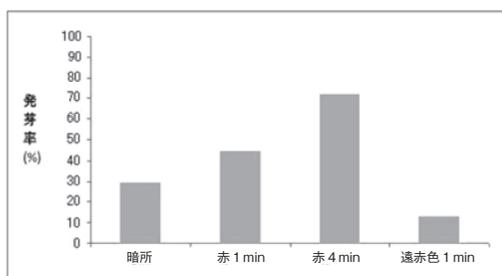


図3 一定時間照射の影響 (照射後3日目)

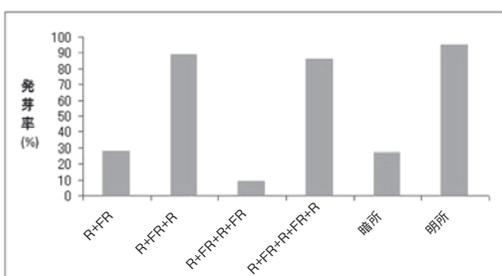


図4 交互照射の影響 (照射後3日目)

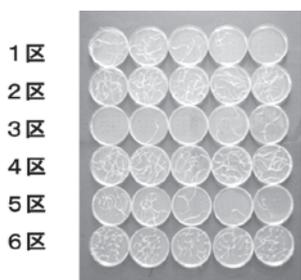


図5 交互照射の結果 (照射後7日目)

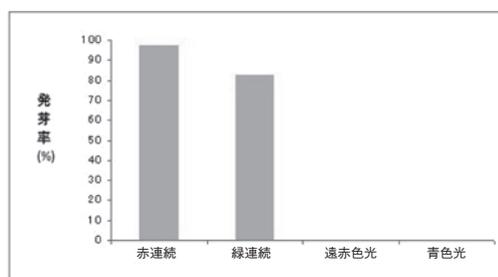


図6 連続照射の影響 (連続照射3日目)

#### IV おわりに

実験内容は、生徒が自ら行ったものである。生徒は、適切に指導することで実験の楽しさ、あるいは科学を探究するおもしろさを知ることができる。また、研究の楽しさなどを知ると次々と新しいアイデアを出し、実験に積極的に取り組むようになる。理科教員として、授業以外にもいろいろな発見があることを改めて感じた。

本原稿を作成するにあたり、ご指導をいただいた岩手大学教育学部准教授金澤俊成博士に感謝する。なお本研究は、平成19年度(財)日産科学振興財団第4回理科/環境教育助成並びに平成20年度(財)武田科学振興財団の研究助成を受けて実施した。

#### 参考文献

- 1) Borthwick, H. A., S. B. Hendricks, M. W. Parker, E. H. Toole and V. K. Toole 1952 A reversible photoreaction controlling seed germination. Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. 38 : 662-666.
- 2) 城守 寛, 金澤俊成, 由比 進, 高村慎太郎, 高村祐太郎 2008 レタス種子の光発芽特性に及ぼすLEDの影響 園学研7 (別1) : 182.
- 3) 城守 寛, 阿久津克輝, 仁田充成, 菊池瑠介, 佐々木隼也 2008 LEDを用いた教材開発に関する研究-第1報 光発芽種子- 平成20年度全国理科教育大会(神奈川大会) 研究発表論文集 30 : 162-163.
- 4) 城守 寛, 金澤俊成, 阿久津克輝, 菊池修平, 藤田貴之 2010 レタスの種子発芽に及ぼすLEDの照射方法の影響 園学研8 (別1) : 178.