光合作用螢光中存在二个光生化反应

周佩珍　林世青　洗可法　湯佩松

（中国科学院植物研究所植物生理研究室）

在高等綠色植物的光合作用过程中的螢光現象是很复杂的。对于綠色叶子在照光过程中螢光强度变化的情况，目前有不少記載[1,2]，但只停留于总螢光变化的一般观察，且結果及对这些結果的解释非常不一致，因此对这个現象的本质尚缺乏深入的探討。

在自然状况下色素有不同的复合状态。目前在远紅部分可以測定二个較大的螢光高峯（在 685 及 730 毫微米附近），对这二个高峯的意义亦有不同的解释[3,4]。我們認为深入及本质地对这些个别高峯的螢光变化进行了解，是一个研究光合作用原发反应和光能轉变过程的有效途径。

用生长七天左右小麦（农大 183 品种）幼苗的叶片在"島津 QC"型光电分光光度計測定了叶綠素685 螢光强度变化过程。激发光源短于 525 毫微米，小麦叶片整齐地排列在金属片上。測定前样品預先放在黑暗中半小时以上，然后将样品置于密閉的比色杯中。在測定过程中用流水保持恒溫（±1℃）。

經螢光衰变过的叶片再度放入黑暗后，經过一小时左右，螢光强度可完全被恢复（图 1）。螢光衰变現象和其恢复可多次重复进行。

預先經 45℃ 处理 10 分鈡的叶片中螢光衰变現象消失，且螢光强度也只能維持在原始强度的三分之一左右的稳定水平上（图 2）。

在 2°、10°、15°、20° 及 30℃ 溫度中測定了叶片的螢光現象。图 2 中指出螢光衰变过程随溫度增高而加速。此外尚发現在衰退过程中有螢光强度再度上升的現象。这一上升称为第二波[1,2]。在我們实驗中第二波的出現及其波輻大小与溫度間有极規則的关系（图 2）。

根据以上試驗，我們認为光合作用中所发出的螢光包括二种性質不同的組成部分。在 45℃ 溫度处理十分鈡后螢光衰变現象丧失，其螢光强度和衰变后的稳定螢光强度相似。这部分残留的螢光很可能是色素吸收光能后所释放的，它是純物理的部

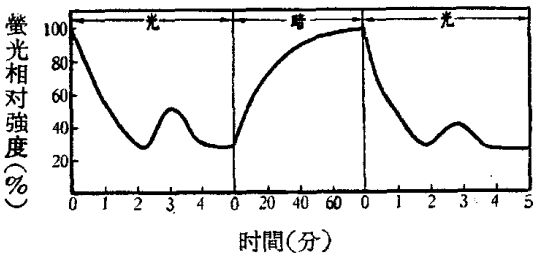


图 1　小麦叶片在 15℃ 螢光衰变及其在黑暗中恢复（样品先在黑暗中保持 30 分鈡，螢光为 685 毫微米，激发光短于 525 毫微米，溫度用流水保持）

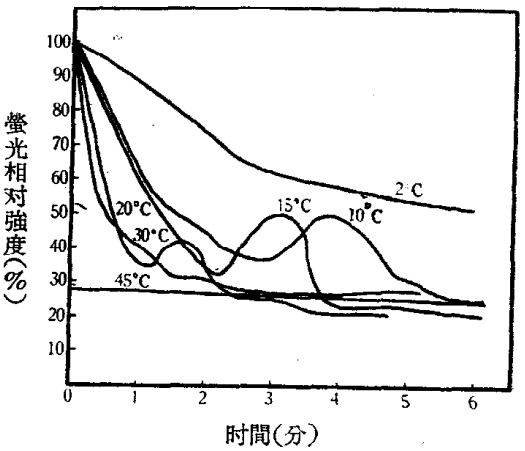


图 2　小麦叶片螢光衰变与溫度的关系（实驗条件与图 1 同）

分。另一部分的螢光，我們則認为是与光生物化学过程有联系。从第一波下降与第二波出現及其大小与溫度有規律的关系可以說明这一光生物化学过程亦不是单一的反应，其中包括至少二个或更多的光生化反应。从我們的結果可以看出这二个反应对溫度的敏感程度不同，一个对溫度敏感性較高，另一个对溫度的敏感性較低。

根据黑暗中螢光强度可以被恢复的現象看来，这些光生物化学的基質与黑暗中所累积的物質有关。在一定范围內叶片在黑暗中所处的时間愈长，其恢复的程度亦愈高。

根据这些試驗結果我們認为叶綠素 685 在光合作用过程中所释放的螢光的能量来源不是单一的，除了一般物理性的螢光以外，很可能尙有与酶促反应有关的光生化反应的存在。从光合作用时間过程中螢光衰变現象和二氧化碳爆发的第二波相似[5]，可以推測这是光生物氧化过程的表現。我們将在这些初步的观察和假設的基础上进行詳細的研究。

志謝：承梅鎮安先生提出宝貴意見，特此致謝。

[1] Veen, R. Van Der, *Encyclopedia Of Plant Physiol.* V. 5, pt. I 675, (Springer-Verlag) (1960).
[2] Rabinowitch, E. I. *Photosynthesis and Related Processes.* V. II pt. 2, (Interscience Publishers) (1956).
[3] Butler, W. L. *Biochem. Biophys. Res. Comm.* V. 3, 685 (1960).
[4] Литвин, Ф. Ф., Рихирева, Г. Т., Красновский, А. А., Биофизик Т. VII Вып. 5, 678 (1962).
[5] Veen R. Van Der, *Physiol Plantarum,* **2**, 287 (1949).

离体排卵中激素作用的性質分析

莊臨之　蔣正齐　張致一

技术助理：李树民

（中国科学院动物研究所）

激素在离体下誘导排卵的研究，虽然已有将近卅年的历史[1]，但对其作用的性質及机制原理，目前我們的了解却依然是很肤浅的。本实驗系有关这方面系統研究的一部分，其目的将針对下列两个問題进行分析：（1）比較研究蛋白質激素与类固醇激素（以孕酮为代表）在激发卵巢过程中的时間因素，俾便从中区别两类激素作用的性質及其差异；（2）探討垂体激素与类固醇激素之間的互助关系以及垂体激素的作用机制。这两个問題的闡明，无疑的将有助于进一步了解激素作用的机制原理。

本实驗所用的材料是冬期蟄伏的中华大蟾蜍（*Bufo bufo gargarizans*），一般的操作技术和方法詳見前文[1,2]。实驗共分两組：（1）比較研究激素激发卵巢的时間因素——这一組实驗的方法是先将卵块分別浸泡在两种激素溶液中，按浸泡时間分为 10、30、60、90 分鈡和 2、4、6 与 8 小时等 8 組（表 1），浸泡后在两栖类任氏液中洗滌两次，然后放入无激素的任氏液中，使其自行排卵。（2）探討两类激素之間的互相关系——这一实驗是先将卵块浸泡在垂体提取液中（浓度为 0.2 个垂体 /10 ml.），浸泡时間分別为 1，2 和 4 小时，經过洗滌，然后再放入孕酮溶液中（浓度为 5 μg/ml.），直到实驗結束为止。另外以同样浓度的两种激素单独浸泡卵块作为对照。卵块均取自摘除垂体三天后的动物，盐水