N-7

微細藻類の増殖における照射光の効果に関する研究

Studies on the influence of light irradiation for the growth of microalgae

○阿部里奈[1]， 青山忠[2]， 伊藤賢一[3]，大内秋比古[2]
Rina Abe[1], Tadashi Aoyama[1,] Ken-ichi Itoh[2], Akihiko Ouchi[1]

Microalgae can be a rich source of valuable materials, such as biofuels and bioproducts. Our research group has been investigated the asymmetric reduction of ketones in the acetophenone derivatives using microalgae (Cyanobacteria or Chlorella) as biocatalysts. In this context, we have developed the compact photobioreactor (*c*-PBR), followed by we have been established the influence of wavelength of light on cyanobacterial asymmetric reduction of ketone using the *c*-PBR. Herein, we would like to report that the effect of light irradiation for the growth of *Synechocystis* sp. PCC 6803 as cyanobacteria was studied.

微細藻類は，バイオディーゼルや有用二次代謝物等の，いわゆるバイオマスの生産者としての工業利用が進んでいる。これに関連して我々は，生体触媒として微細藻類（シアノバクテリアやクロレラ）を用いたアセトフェノン類のケトンの不斉還元を検討してきた[1)]。本反応における生成物は医薬化合物やその中間体となりうる光学活性アルコールであり，本法ではそれを簡便に得ることができる。先に我々は本不斉還元に利用される照射光に着目し，その光強度や波長がどのような影響を与えているかを調べるため，コンパクトフォトバイオリアクタ（*c*-PBR）を開発し，それを用いて最適条件の検討等を行ってきた[2)]。本反応では藻類が有する NADPH を利用して反応が進行するが，これは通常の生命活動においても使用される。つまり不斉還元中においても藻類の増殖は同時に進行していると考えられる。そこで今回我々は，シアノバクテリアの増殖における照射光の影響を知るため，本リアクタを用いてその効果をより詳細に検討することとした。

以下にその実験方法を示す。はじめに，蛍光灯下で 7～10 日間育成したシアノバクテリア，*Synechocystis* sp. PCC 6803 を用い，OD_{680} ＝ 0.50 の藻類懸濁液（反応溶液）を調製してネジロ瓶に 4.0 mL 分け取った。続けてこれらを，暗所中 25 ℃，120 r.p.m. で一晩振とう培養させ，これを前培養とした。前培養後，反応容器を光強度を調整したリアクタ上に移し，赤色光（主波長 625 nm）を照射しながら反応を開始した（光強度を調整した複数のリアクタを使い，同時に多数のサンプルで実験を行った）。また、同時に暗所中でも反応を行った。増殖の有無の評価には分光光度計（日本分光社製・V-630）で測定した波長 350 ～ 900 nm 間の吸光度（濁度）を用い，その経時変化から影響（効果）を推測した（シアノバクテリアが生産するフィコシアニン及びクロロフィル a 量も併せて算出した）。

暗所条件を含め, 1.06 W m^{-2} から 11.54 W m^{-2} における各強度で藻類の増殖が経時的にどのように変化するのかまとめた結果を **Fig. 1.** に示す。結果より，現在までのところ，増殖に必要な最低限の強度が 1.0 W m^{-2} 付近であること，本反応条件での光の飽和を示す強度（これ以上強度が高くても吸光度が増えない最低量）が 5.0 W m^{-2} 付近であることが判明した。また，光の飽和強度よりも強い光を照射した場合，その初期増加量（初期吸光度変化，0～2 日間）は大きいが，その後（2～3 日間）増殖速度が低下することが分かった。さらに，測定した吸光度からクロロフィル a やフィコシアニンの量を計算に求めても，同様の結果となった。

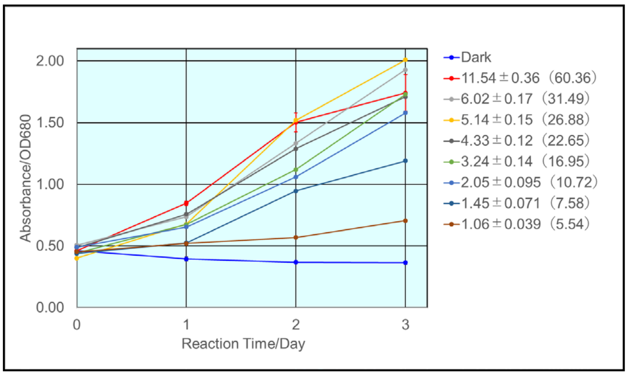

Figure 1. 強度の影響（赤色 LED 連続光・625nm）

参考文献

1) a) K. Nakamura, *et al*., Chem.Commun.,1782-1783 (2002).
b) R.Yamanaka, *et al*., *Tetrahedron Lett.*, **56**, 1089-1091 (2015).
c) K. Itoh, *et al*., *Tetrahedron Lett.*, **34**, 2083-2086 (2012).
2) K. Itoh, *et al*., *Tetrahedron Lett.,* **55,** 435-437 (2012)

1：日大理工・院（前）・応化、College of Science and Technology, NIHON Univ. 2：日大理工・教員・応化、 College of Science and Technology, NIHON Univ.　3：日大理工・教員・一般、 College of Science and Technology, NIHON Univ