

ユーグレナの含有タンパク質の向上に向けた 光質のコントロール

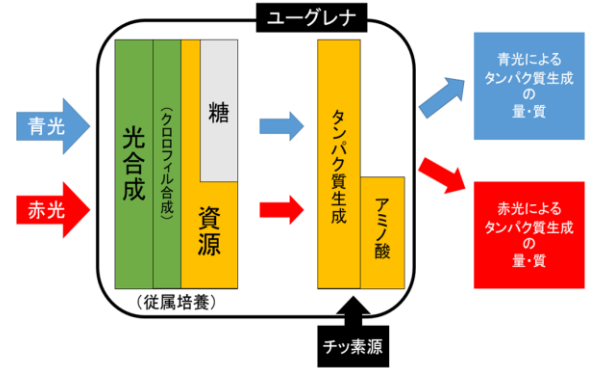
大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

背景と目的

本研究では、ユーグレナの含有タンパク質に注目した。ユーグレナのタンパク質は先行研究より人工消化率が高いことが知られている。これを大量に生産すれば、栄養食として利用できると考えた。

- ・ユーグレナのタンパク質総量を増やすための物理的条件
- ・ユーグレナがより増殖するための条件

概念図



実験 I

様々な光量子によるユーグレナ培養実験

光量子…光の粒子の数のこと

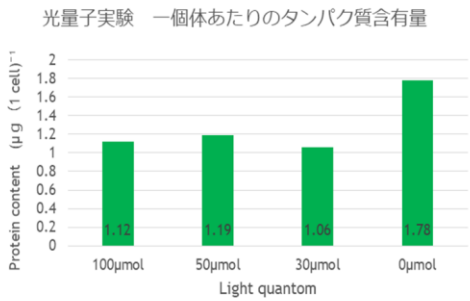
<方法> 以下の条件に分け、従属培養で7日目培養し、観察・計測、タンパク質定量(7日目のみ)を行う。

光量子の量: $100\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, $50\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, $30\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, $0\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$

【タンパク質定量法】

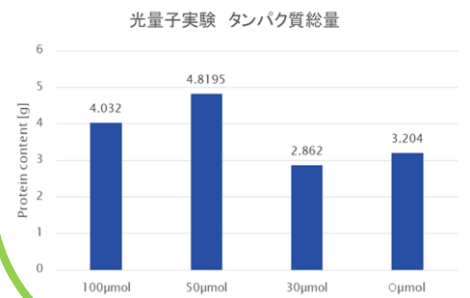


(結果より分かること)



・ $0\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ の培養はユーグレナの個体数の増加の伸びが少ないが、タンパク質含有量が多い

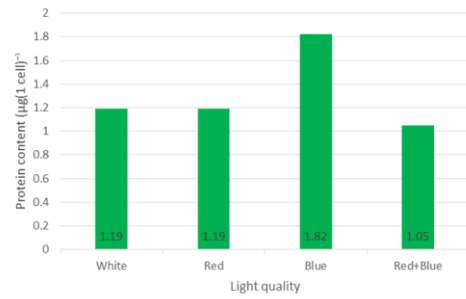
⇒細胞呼吸がタンパク質生成において重要な役割を果たすのではないか



・光のある条件下ではタンパク質含有量は少ない
その一方で、個体数の増加を促進する

⇒このことを踏まえると、 $50\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ が最適条件

光波長実験 一個体あたりのタンパク質含有量

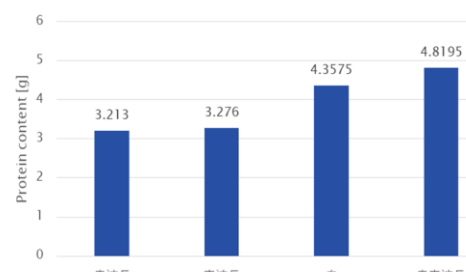


(結果より分かること)

・青色光による培養はユーグレナ一個体あたりのタンパク質含有量が多い

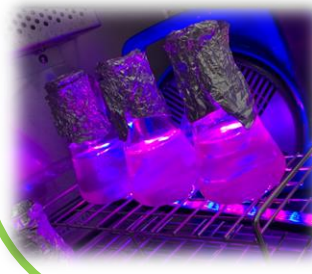
⇒青色光は植物の形態形成を促進させる

光波長実験 タンパク質総量



・ユーグレナの個体数及びタンパク質総量は複合光で培養した方が多くなる

⇒赤色光と青色光の両方を当てることで効率良くタンパク質総量を増やせる



複合光(赤+青)

赤色光…光合成反応を促進させる
+
青色光…形態形成を促進させる

結論・今後の展望

【結論】

・推測とは異なり、ユーグレナの個体数を増加させるには光を当てる必要があり、一個体あたりのタンパク質含有量を増やすためには暗室培養が必要である

・赤色光(光合成反応を促進させる光)と青色光(形態形成を促進させる光)はどちらもタンパク質総量を増やすのに必須である

今後は、

- ・暗室下でユーグレナの個体数を増やす方法の模索
- ・概日時計を利用したユーグレナの培養
- ・赤と青の光の照射時間の最適化 などを行っていく。

実験 II

様々な光波長によるユーグレナ培養実験

<方法> 以下の条件で実験 I と同様の操作を行う。

※光量子の量は $50\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (実験 I より)

光の波長: 赤波長 (600~700nm)
青波長 (400~450nm)
白色光
赤+青