

光触媒を用いた多糖類分解によるグルコース生成



茨城県立水戸第一高等学校 生物同好会部 丸岡

導入

グルコース

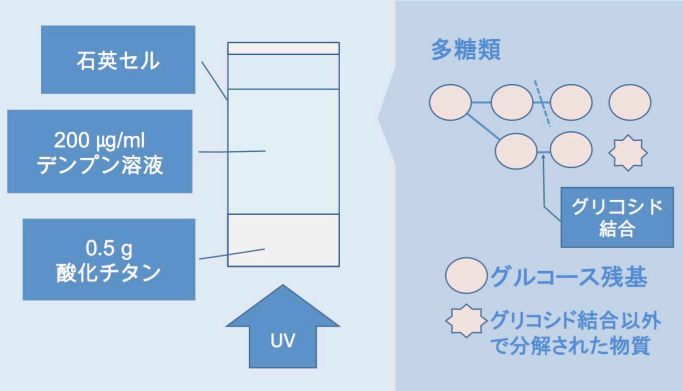
- ・グルコース電池の開発
→ バイオ発電への利用期待の高まり

酸化チタン

- ・光エネルギーにより接触する物質を分解
→ 住宅の外壁塗料への利用

多糖類が酸化チタンの光触媒活性によって分解されるか検証した

実験方法



Somogy-Nelson法

- ① サンプル250 µlにSomogy 銅液250 µlを加え混合した
- ② ふたをして沸騰湯浴中にて20分煮沸した
- ③ 水道水にて冷却した
- ④ Nelson試薬500 µlを注入し、還元銅沈殿を溶解し発色させた
- ⑤ 30分静置した
- ⑥ 2.5 mlの蒸留水を加え、500 nmの吸光度を測定した

《基本反応》

- ① $2\text{Cu}^{2+} + \text{還元糖} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}$
- ② $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Cu}^+$
- ③ $2\text{Cu}^+ + \text{MoO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Cu}^{2+} + \text{モリブデン青}$

- ① 石英セルに200 µg/ml デンブ溶液3 ml と酸化チタン0.5 g を入れ混合
- ② 470 µW・254 nmのUVを5時間照射した
- ③ Somogy - Nelson法で糖の定量を行った

実験

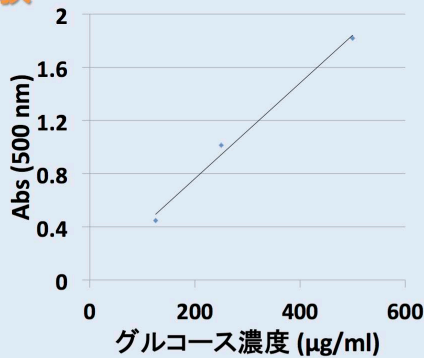


図1 グルコース濃度と吸光度の関係

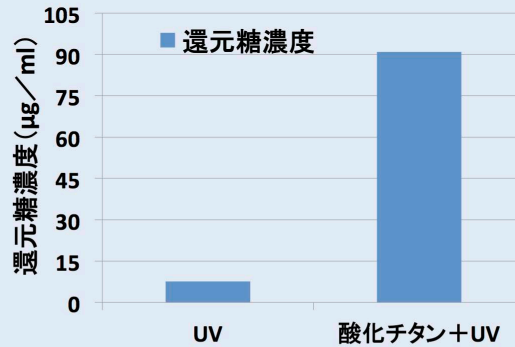


図2 酸化チタンによるデンブンの分解

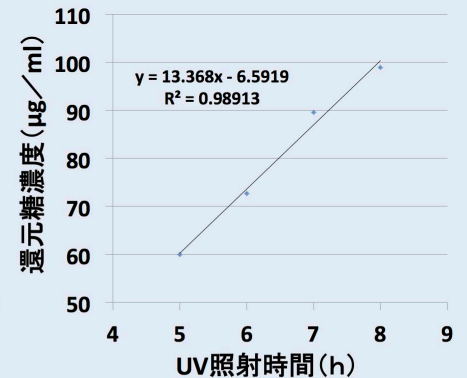


図3 還元糖濃度の継時変化

デンブンは、酸化チタンの光触媒活性によって還元糖まで分解されることが確認できた

還元糖生成は、1時間あたり13.3 µg/mlの生成速度であった

考察

- ・デンブンは酸化チタンの光触媒活性によって還元糖に分解された
- ・還元糖の生成速度は、1時間あたり13.3 µg/mlであった

通常のグルコース製造法

- ・生物から多糖類の分解酵素を取り出す

高コスト

本研究

- ・酸化チタンを利用して、多糖類を光エネルギーによって分解する

低コスト

今後の課題

還元糖濃度の継時変化において最適なUV照射時間を見つけ、効率よくグルコースを作り出す紫外線を照射させる際に水分が蒸発しないよう工夫する (ミネラルオイルの利用) セルロースの酸化チタンを利用した分解を試みる