

藻から石油へ

福岡県立鞍手高等学校 普通科普通コース 化学班
田淵 大翔, 田村 大哉, 木藤 佑磨, 熊本 奏, 本藤 尋
指導教員 丸山 亜希子

要旨

私たちは石油を作る藻類であるオーランチオキトリウムについて研究を行った。そして、培養、蒸留を経て石油の代替燃料のスクアレンを抽出することに成功した。実験結果から培地のグルコースが多い程、生成されるスクアレンの量が大きくなると分かった。

1 はじめに

現在、世界の石油が枯渇する中、石油の主成分であるスクアレンを高効率で生成するオーランチオキトリウムという藻類が発見された。そこで、オーランチオキトリウムから抽出できるスクアレンの量と、培地の関係について研究を行った。

工程③ クリーンベンチ内で培地にオーランチオキトリウムを移す。

工程④ 17~18℃の温度状況下で飼育する。

これらの作業を1週間おきに繰り返す。

※図2は図1の1週間後の写真である。

図1

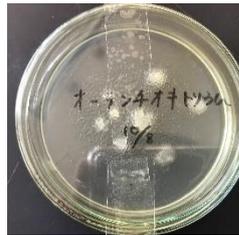


図2



2 本研究の内容

2-1. 培養

【培地材料】

イースト菌—0.1g

グルタミン酸ナトリウム—2.5g

寒天—6g

海水—500ml (海水の素 17.5g)

グルコース—1.0g or 3.0g

本研究では、オーランチオキトリウムの栄養源である有機物のグルコースの量を変え、抽出されたスクアレンの量の変化を考察した。

【培養の流れ】

工程① 培地材料を三角フラスコに入れ、オートクレーブを用いて120℃で滅菌する。この際、三角フラスコの口をアルミホイルで包む。

工程② クリーンベンチ内で、容器に滅菌した培地材料を入れる。クリーンベンチを使うことで、空気中のゴミやホコリ、浮遊微生物などの混入を防ぐことができる。

2-2. 抽出作業

【抽出の流れ】

工程① セル（容器）に培養したオーランチオキトリウムを入れる。

工程② セル（容器）にヘキサンとメタノールを7：3の割合で入れる。そうすることで、スクアレンを囲っている壁を壊してスクアレンを取り出しやすくすることができる。

工程③ 30秒間、ボルテックスミキサーを用いてセル内の液体を攪拌する。そうすることで、ヘキサンとメタノールを万遍なく行き渡らせることができる。

工程④ 30分後、遠心分離機を用いて、5000回転/分を5分間行う。そうすることで、遠心力がかかり、スクアレンの成

分を分離することができる。

工程⑤ 沸点の違い（メタノール 64.7℃，ヘキサン 68.0℃，スクアレン 275.0℃）を利用して，蒸留を行い，スクアレンを取り出す。

2-3. スクアレンの判別方法

方法① スクアレンはサメ肝油という油性物質であり，生臭い嫌な臭いがする。

そして，実験で抽出したスクアレンの臭いも生臭い臭いがしたため，スクアレンである確率が高いと言える。

方法② スクアレンは分子の構造上，炭素の2重結合が見られる。したがって，その周りに電子が多く帯電しているため，スクアレンは電子を放出する。そこに，過マンガン酸カリウムを加えると，電子を受け取り，還元することで，赤紫色の過マンガン酸イオン (MnO_4^-) が酸素を失い，黒褐色の沈殿である二酸化マンガン (MnO_2) へと化学変化をおこす。すなわち，過マンガン酸カリウムをスクアレンに加えると，赤紫色から無色になるということである。そして，実験で抽出したスクアレンに過マンガン酸カリウムを加えると，赤紫色が消えたことから，スクアレンである確率が限りなく高い。

3 実験の結果

	1回目	2回目	3回目
1g	7.82%	8.83%	6.38%
3g	11.88%	15.91%	19.12%

培地のグルコースの量が3gの方が，オーランチオキトリウムの細胞内に占めるスクアレンの量が多いことが分かる。

4 考察

実験のデータより，グルコースの量を増やすことによって，オーランチオキトリウムの増殖が増すだけでなく，その体内に占めるスクアレンの割合も大きくなっていることが分かる。

5 今後の課題

実験結果にばらつきがあったため，より正確なデータを得るために，他の微生物を増殖させない実験環境を整える。

また，実際に抽出したスクアレンを燃料にして何かを動かしたい。

謝辞

今回の課題研究にあたって，私たちの研究にご指導をして下さり誠にありがとうございます。

参考文献

- ・ ウィキペディア
- ・ 国立大学法人東北大学大学院工学研究科
国立大学法人筑波大学
東北復興次世代エネルギー研究開発機構 『藻類産生オイルの輸送用燃料への新変換法の開発』
- ・ astamuse 『油脂製造方法』
- ・ NBRC ニュース 製品評価技術基盤機構
- ・ 筑波大学大学院 生命環境系研究科環境バイオマス共生学専攻 吉田 昌樹
『オーランチオキトリウムの科学』
- ・ DENSO 『持続可能な社会の発展を目指して』

<https://ja.m.wikipedia.org>

<https://www.offinet.com>

<https://blueshipjapan.com>

<https://www.nite.go.jp>

<https://www.tsukuba.ac.jp>

<https://www.sbj.or.jp>

<https://patents.google.com>

www.naro.affrc.go.jp