

海洋深層水利用による海産性微細藻の培養

(株)大林組 正会員 ○山本 縁, 正会員 大島 義徳,
フェロー会員 千野 裕之, 正会員 緒方 浩基, 小川 幸正

1. 目的

近年, 健康への関心から DHA や EPA などの必須脂肪酸が注目されている. 微細藻の中には, これらの必須脂肪酸を産出するものがある. DHA 等は主に魚から抽出されているが, 年々漁獲量が減っていることから, これらの成分を直接微細藻から抽出することを目指している. DHA 産出藻の培養に利用する海水は, 雑菌が少なく清浄な水であり, かつ沿岸施設で大量に使える海洋深層水の利用を想定している. そこで, この海洋深層水を培養液として利用するための適用条件を検討した.

2. 試験方法

2-1. 培地の濃度と生育量の関係

DHA 産生株として生育の良い *Isochrysis Tahiti* を試験に使用した. 海洋深層水と一般に販売されている人工海水 (製品名:インスタントオーシャン, ナプコ・リミテッド製) との比較試験により, 海洋深層水の評価を行った. 表 1 に海洋深層水と人工海水の主な成分を示す. 培地として供試海水に添加する成分は, Guillard F 培地 (以下 F 培地と示す) を参考に表 2 に示すとおりとした. このうち, F 培地の①窒素成分と②リン成分のみを供試海水に添加して *I. Tahiti* の生育状況を確認した. 添加濃度は, F 培地濃度を 1 とし, これを基準に表 3 に示すとおり, 0.3 ~8 倍濃度とした. なお, 基準とした F 培地の窒素濃度とリン濃度は, 表 4 に示すとおりである. 培養条件は, 表 5 に示す方法で実施した.

2-2. 培地の組成と生育量の関係

表 2 の F 培地を①窒素成分, ②リン成分, ③金属成分, ④ビタミン成分に分けて, 栄養の有無により *I. Tahiti* の生育状況を観察した. 試験ケースは表 6 に示す 3 ケースとした. 培養は, 2-1 と同様, 表 5 の条件で行った.

3. 試験結果および考察

3-1. 培地の濃度と生育量の関係

図 1 に海洋深層水と人工海水による培地濃度と藻の生育速度を示す. 海洋深層水は, 人工海水と比較して①窒素と②リンのみの添加では, あまり, 生育しなかった. 海洋深層水に F 培地と同濃度の①窒素成分と②

表 1 人工海水と海洋深層水の濃度 (1/L)

成分	海洋深層水	人工海水
Cl	19.8 g	19.3 g
SO ₄	2.34 g	2.66 g
Mg	1.20 g	1.32 g
Ca	410 mg	400 mg
K	380 mg	400 mg
Zn	<0.005 mg	0.1 mg

表 3 窒素及びリンの添加量

	(1)海洋深層水	(2)人工海水
1)	無添加	無添加
2)	0.3 倍	0.3 倍
3)	1 倍	1 倍
4)	4 倍	4 倍
5)	8 倍	8 倍

表 5 培養条件

項目	培養条件
供試藻	<i>Isochrysis Tahiti</i>
光強度	60~65 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (レベル 4 ⁻) (明 18 h : 暗 6 h)
温度	25 °C
液量	100 mL
曝気量	120~150 mL/min

表 2 添加試薬 (F 培地参考)
(/100mL)

添加試薬	濃度
①NaNO ₃	15 mg
②NaH ₂ PO ₄	1 mg
③金属	
Na ₂ EDTA·2H ₂ O	440 mg
FeCl ₃ ·6H ₂ O	316 mg
MnCl ₂ ·4H ₂ O	36 μg
CuSO ₄ ·5H ₂ O	1.96 μg
ZnCO ₃ ·7H ₂ O	4.4 μg
CoCl ₂ ·6H ₂ O	0.2 μg
NaMoO ₄ ·2H ₂ O	1.26 μg
④ビタミン	
Vitamin B ₁₂	0.1 μg
Biotin	0.1 μg
Thiamine HCl	20 μg

表 4 F 培地の窒素,リンの濃度 (1/L)

添加試薬	濃度
NaNO ₃ - N	24.7 mg
NaH ₂ PO ₄ - P	2.6 mg

表 6 試験ケース (有○, 無×)

	①窒素	②リン	③金属	④ビタミン
Case1	○	○	○	○
Case2	○	○	○	×
Case3	○	○	×	○

キーワード 微細藻, 海洋深層水

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株) 大林組技術本部 技術研究所 TEL 042-495-1068

リン成分を添加した培養試験では、試験開始7日目まで藻が増加し、その後減少した。濃度が高い4倍濃度及び8倍濃度でも藻の生育が悪く、栄養塩無添加の海洋深層水と同等かそれ以下の生育量であった。人工海水の培養結果は、F培地の0.3倍濃度でF培地1倍に比べ、藻体量が30%程度少ない生育量であったが、それ以外の1~8倍濃度では良好に生育した。

以上より、人工海水は窒素とリンのみの添加でも *I. Tahiti* の培養液として利用できるが、海洋深層水は窒素とリンのみの添加では利用できないことがわかった。

3-2. 培地の組成と生育量の関係

図2に培地組成と *I. Tahiti* の生育関係を示す。Case1のF培地培養(①窒素成分, ②リン成分, ③金属成分, ④ビタミン成分すべて添加)では、海洋深層水, 人工海水ともに良好に生育した。

Case2(④ビタミンを除く)の培養では、人工海水での培養がCase1のF培地培養と比較して15%程度減少した。これに対し、海洋深層水はCase1のF培地同様、良好に生育した。以上より、人工海水を培養液として利用するにはビタミンの添加が必要だが、海洋深層水は添加がなくても良好に生育することがわかった。海洋深層水には、藻に必要なビタミンが豊富に含まれていると考えられる。

Case3(③金属を除く)の人工海水による培養では、Case1と同様、良好に生育したのに対し、海洋深層水では、Case1と比較して60%程度しか増加せず、その後減少した。先の3-1の試験でもF培地と同程度の窒素分とリン分を添加した(③金属, ④ビタミンを除く)海洋深層水の培養で、同様の結果がみられた。海洋深層水は、窒素, リンなどの栄養塩に金属を添加することで、*I. Tahiti* の良好な培養液になることがわかった。

4.まとめ

DHA 産生株 *I. Tahiti* の培養に利用する海水について、以下の知見が得られた。

- 1) 海洋深層水は、人工海水では添加が必要なビタミンが不要である。
- 2) 海洋深層水は、鉄などの金属類を添加することで、良好な培養液となる。

謝辞 本研究にあたり、富山大学の中村省吾教授に多くのご協力をいただきました。ここに感謝を表します。

参考文献 1) 大島, 山本他: 海洋性微細藻の機能性油脂の生産速度について, 土木学会第70回年次学術講演会概要集, VII-026, pp.51-52, (2015)

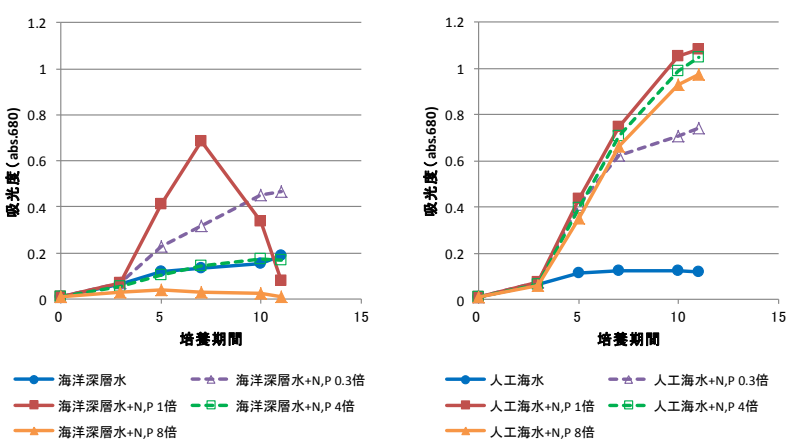


図1 窒素及びリン濃度と藻の生育速度の関係

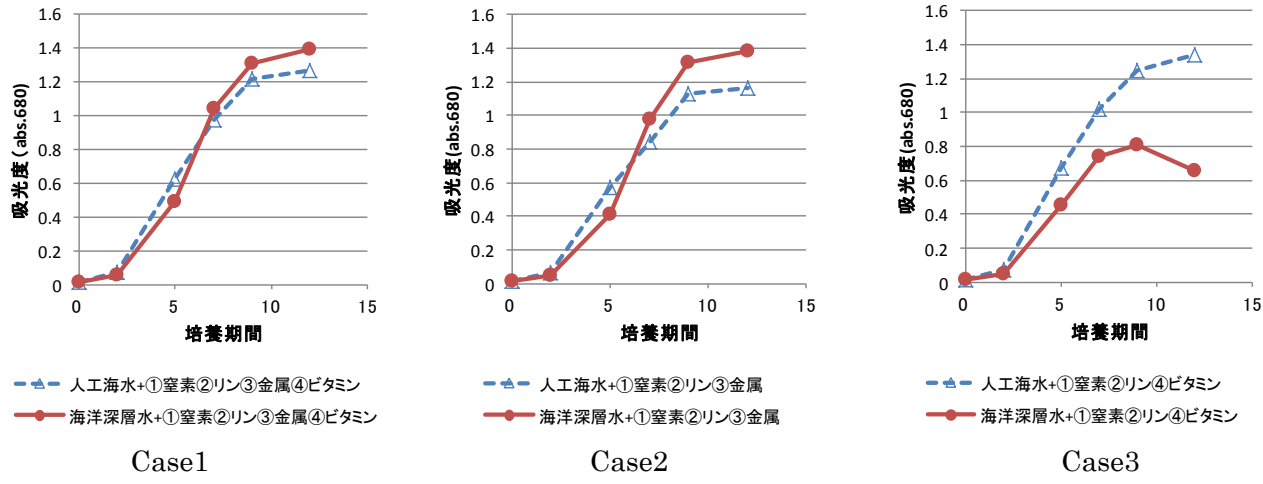


図2 培地組成と生育速度の関係