

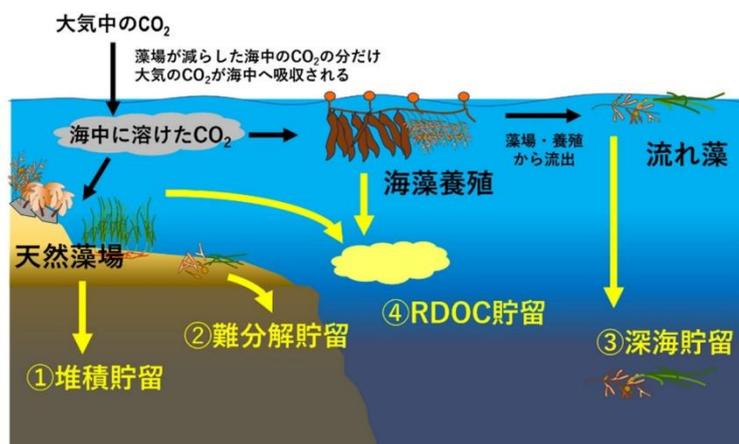
アマモ実生苗の光合成活性に対する FFC セラミックスの効果

【背景】

近年、わが国では水質浄化や水産資源保護、ブルーカーボンの観点から、アマモ場の重要性が見直されている。

赤塚植物園グループでは、水槽および実際の海域でアマモの育成試験を行い、FFC セラミックスの施用によりアマモの生育が促進されることを明らかにしている(FFC 研究レポート「FFC セラミックスのアマモ生長への効果検証(水槽実験)」、「天草市宮地浦湾でのアマモ育成試験」)。

植物の生育が促進される一因として、一般的には光合成活性の向上が考えられる。そこで、本実験では、FFC セラミックスによるアマモの生長促進メカニズムを明らかにするため、FFC セラミックスがアマモ実生の光合成活性に与える影響を調べた。



ブルーカーボン生態系における大気中 CO₂ に由来する有機炭素の海中での流れと 4 つの貯留プロセス

出所：水産研究・教育機構（2023）海草・海藻藻場の CO₂ 貯留量算定ガイドブック，水産研究・教育機構，p. 3.

【方法】

プラスチック製の容器に、アマモ種子採取場所（松阪市松名瀬海岸）の底砂 100g と津市の海岸で採取した海水 200mL を入れ、ここへ東広島市西明水産様地先にて採取したアマモ種子を 30 粒播種した。この容器を、12 時間明期（25 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ）、12 時間暗期、15°C で約 1 ヶ月間培養し、本葉が 3 枚のアマモ実生苗を得た。

上述の実生苗について、プロダクトメーターを用いて、光合成反応による酸素放出速度を測定した。光合成反応に使用する“普通海水”として、津市の海岸で採取した天然の海水に複数の成分を補強した PES 海水を用い、この PES 海水 1 L に FFC セラミックス 20.2 g（大 6 個）を添加し、暗所、20°C で 24 時間静置したものを“FFC 海水”として用いた。光合成反応容器および対照容器は試験管型を使用し、反応容器内の海水量は 15ml とした。光合成反応のための光源としてスライドプロジェクターを用い、測定時の光強度を、150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ とした。1 回の測定にアマモ実生苗 3 個体を同時に使用し、実生苗による酸素放出量を 6 分間ごとに記録し、30 分間測定し続けた。アマモ実生苗 3 個体ごとに、初めに普通海水中で測定した後、FFC 海水に入れ替えて 30 分間馴化させた後、FFC 海水中で測定した。アマモの葉面積は、スキャナーで取り込んだ画像を元に、ScanImage を用いて算出した。

【結果】

酸素放出量の測定結果を図 1 に示す。アマモ実生苗 3 個体を 1 セットとして、異なる個体で 17 回測定した平均値である。普通海水中(対照区)では酸素放出速度が $8.20 \pm 0.54 \mu\text{L}/\text{cm}^2/\text{h}$ (平均±標準誤差)であったのに対し、FFC 海水中(FFC セラミックス区)では $10.25 \pm 0.87 \mu\text{L}/\text{cm}^2/\text{h}$ (平均±標準誤差)であり、対応のある t 検定 ($p < 0.01$) により、有意差が認められた。

【考察 (結果から予想できること)】

図には示さないが、普通海水中と FFC 海水中での測定に用いたものとは別の個体を用いて、普通海水から普通海水に海水交換する前後での酸素発生速度も調べたが、交換前は $13.98 \pm 2.19 \mu\text{L}/\text{cm}^2/\text{h}$ (平均±標準誤差)であったのに対し、交換後は $12.20 \pm 1.41 \mu\text{L}/\text{cm}^2/\text{h}$ (平均±標準誤差)となり、海水の交換によって光合成速度がやや低下する傾向があった(有意差なし, 対応のある t 検定, $n=6$)。したがって、普通海水から FFC 海水への交換によって起こるアマモ実生苗の酸素発生速度の増加には、海水の交換操作が正の影響をしているとは考えにくく、FFC セラミックスによる海水への処理が光合成活性を向上させたと考えられる。つまり、水槽や実際の海域での実験で見られた FFC セラミックスによるアマモ生長促進の一因は光合成活性の向上にあると考察される。

ただし、アマモ実生苗を用いる測定では、酸素吸収速度(呼吸速度)が非常に小さく、酸素発生速度に吸収速度を考慮した純光合成速度を求めることは困難であった。将来的にはもう少し成長したアマモ個体を使用して純光合成速度を比較することが望まれる。

また、FFC セラミックスで処理した海水中でアマモの光合成活性が向上するメカニズムの解明は今後の課題として残る。

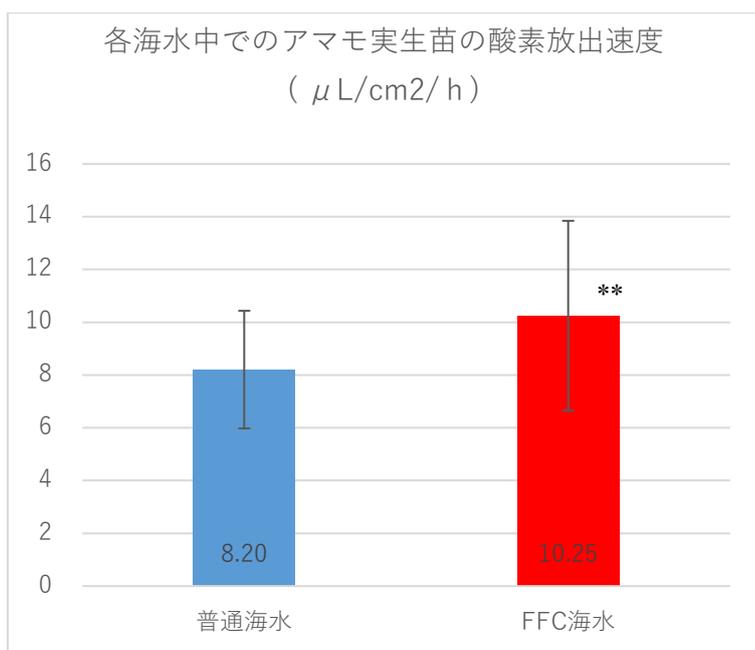
【図】

図 1 普通海水(対照区)と FFC 海水(FFC セラミックス区)での酸素放出速度比較

**危険率 1%で有意差あり(繰り返しのある t 検定)