

海産緑藻アオサ属の配偶子における融合装置の配置と交配型の関係

梅基 数広 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 宮村 新一 (筑波大学 生命環境系)

【目的】

真核生物は配偶子の大きさの違いから、同形配偶、異形配偶、卵生殖の3種類に分けられる。同形配偶では、2つの交配型の配偶子の大きさや形が等しい。一方、異形配偶と卵生殖では異なっていて、雌の配偶子は比較的大きく、雄の配偶子は比較的小さい。これら雌雄の形態の区別は、同形配偶から異形配偶に進化する過程で生じたと考えられてきた。

しかし緑藻植物の同形配偶子を比較した研究によって、2つの交配型で細胞融合部位の配置が異なり、明確に形態を区別できることが明らかになった。

配偶子は細胞融合部位の配置に基づいて、α型とβ型の2種類に分類された(図1)。α型では細胞融合部位が鞭毛運動面に対して眼点(光受容装置)と異なる面があり、β型では眼点と同じ面にある。

α型とβ型の差異が示されたことで、異形配偶への進化で配偶子の大きさに違いが現れるより先に、配偶子の形態が2つのタイプに分かれていたことが示唆されている。

配偶子の形態については、先行研究でアオサ属綱アオサ属の同形配偶種 *Ulva partita*, *U. prolifera* で交配型との関係が調べられ、これらの種において交配型マイナスがα型、プラスがβ型であることが明らかになった。

また、当研究室にて前年度、アオサ属の異形配偶種である *U. arasakii* と *U. pertusa* について研究を行い、雄がα型、雌がβ型であることが明らかになった。このことから、アオサ属内では雄と交配型マイナスがα型、雌と交配型プラスがβ型であることが示唆された。

しかし、*U. partita*, *U. prolifera* と *U. arasakii*, *U. pertusa* はアオサ属内で別のクレードに属しているために、同じクレード内でもこの関係が成り立つのかが不明であった。

そこで本研究では、より *U. arasakii* と *U. pertusa* に近縁な同形配偶種である *U. compressa* に着目した。性特異的遺伝子 PRA1m と PRA1f を用いて、*U. compressa* の細胞融合部位の配置に基づく配偶子タイプと交配型との関係について解明することを試みた。

【材料】

2020年から2021年の間、4回に分けて茨城県大洗磯浜海岸の潮間帯上部にて配偶体を採集した。各配偶体から配偶子をシャーレに放出させ、着生した配偶子を PES 培地で培養し配偶体を得た。その後10フラスコに移し、21°C、約40 μmol/s/m²の明期14時間、暗期10時間の条件で培養し、6種類の培養株を得た。

【方法】

(1)種の同定

確立された培養株からDNAを抽出後、PCRによりITS2、*rbcL*を増幅し、塩基配列を取得した。NCBI BLASTを用いてこれらと配列が相同な種を検索することで種を同定した。

(2)性特異的遺伝子の同定

確立された培養株からDNAを抽出後、PCRによりPRA1を増幅し、塩基配列を取得した。アライメント作成後、最尤法による分子系統解析を行った。

(3)配偶子の細胞融合部位の配置に基づいた配偶子タイプの同定

電界放射型走査型顕微鏡を用いて、放出された配偶子がα型とβ型のどちらに属するかを細胞融合部位の配置に基づいて同定した。

【結果】

(1)種の同定

6種類の培養株のうち1株が *U. compressa* と同定された。

(2)性特異的遺伝子の同定

U. compressa と同定された培養株からPRA1遺伝子の配列を取得後、分子系統解析を行ったところ、交配型プラスであった。

(3)配偶子の細胞融合部位の配置に基づいた配偶子タイプの同定

U. compressa と同定された培養株の配偶子タイプはβ型であった。

【考察】

U. partita, *U. prolifera*, *U. arasakii* と *U. pertusa* では交配型マイナスと雄がα型に、プラスと雌がβ型に対応していた。本研究で *U. compressa* についても交配型プラスがβ型に対応していることが分かり、アオサ属において雌雄と配偶子タイプが遺伝的に一定の対応関係を持つことがさらに支持された。しかしながら、今回は交配型マイナス株を得ることができなかったため、今後、交配型マイナス株での確認が必要であると考えられる。

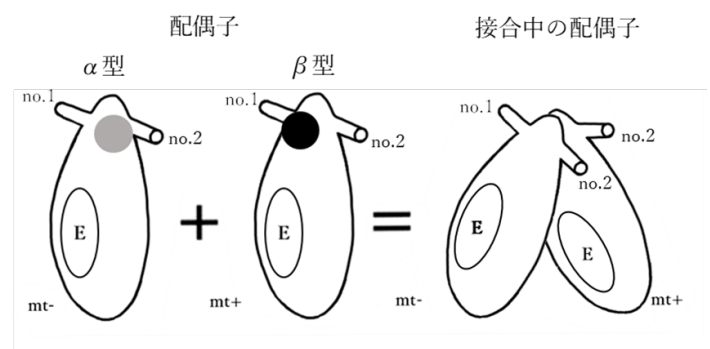


図1: アオサ属の配偶子と接合の様子
 灰色と黒色の丸は、それぞれ鞭毛運動面に対して眼点(E)と異なる側、同じ側にある細胞融合部位
 no.1/no.2:鞭毛
 mt:交配型マイナス、mt+:交配型プラス