

深層水に増殖剤を添加した場合のカジメ配偶体の成熟と生長

岡村雄吾・山口光明

目的

前項で述べたとおり、深層水にはカジメ配偶体の成熟に必要な因子が不足しているといわれている^{1, 2)}。

本実験では、鉄、ケイ素、リンなどを高温でガラス化させ、長期間にわたってこれらの成分が、溶媒中に溶出するように設計された増殖剤を深層水に添加することにより、深層水培養下におけるカジメ配偶体の成熟の改善が図られるかどうかを明らかにしようとした。

材料と方法

実験材料及び培養環境は、前項に記載したとおりである。

培養液の海水には、0.22 μ mフィルターでそれぞれ濾過滅菌した深層水及び表層水を等量混合した海水を使用し、上述の増殖剤を15mg添加した区(増殖剤区)、PESI培地区(PESI区)及び海水のみの区(無施肥区)の3種類の実験区を設けた。これらをシャーレにそれぞれ10ml加え、2日毎に全量を交換した。培養期間中通気は行わなかった。

遊走子及び配偶体の観察には倒立顕微鏡を用い、雌性配偶体上に卵が観察されるまでのあいだ2日毎に検鏡した。雌雄の識別ができない時期は、任意に抽出した30個体を、雌雄の識別が可能になった後は、無作為に選んだ雌雄各20個体の配偶体の細胞数を計数した。

結果

(1) 配偶体の成熟

雌性配偶体の成熟は、PESI区では培養開始12日目で認められたが、残りの増殖剤区及び無施肥区ではそれより2日遅れ、培養開始14日目に成熟した。

(2) 配偶体の細胞数

シャーレに着生した遊走子は培養開始2日目には発芽し、配偶体となっていた。配偶体は培養開始4日目の観察時には一部が2細胞となり(図1)、培養開始6日目には雌雄判別は可能となった。

培養開始6日目雌性配偶体は、単細胞のままであった。このことから、培養開始4日目で2細胞の配偶体と観察された個体は、雄性配偶体であったものと考えられる。培養開始8日目以降、雌性配偶体の細胞数は実験区により異なり、PESI区ではほとんど増加せず、成熟時(12日目)の平均細胞数は1.7細胞であった(図1)。いっぽう、増殖剤区及び無施肥区では急激に細胞数が増加し、成熟時(14日目)の平均細胞数はそれぞれ8.2細胞及び9.8細胞であった(図1)。培養開始12日目における雌性配偶体間の細胞数には、それぞれの実験区間に有意差がみられた(Tukeyの多重比較、表1)。

雄性配偶体の細胞数は、雌性配偶体のそれとは異なり、培養開始4日目以降指数的に増加した(図2)。雌性配偶体で最初に成熟が観察された培養開始12日目の雄性配偶体の平均細胞数は、17.1~20.2細胞と雌性配偶体の2.8~11.9倍であったが、実験区間の雄性配偶体細胞数にはいずれも差はなかった(Tukeyの多重比較、表1)。

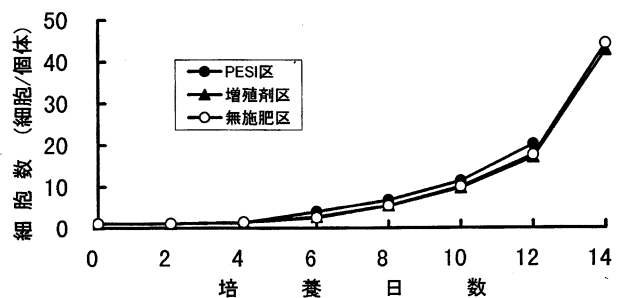


図1 雌性配偶体細胞数の推移

表1 配偶体細胞数に及ぼす増殖剤の添加効果（培養12日目）

性別	細胞数（細胞/個体）		
	PESI区 mean±S.E.	PESI+V区 mean±S.E.	無施肥区 mean±S.E.
雌性配偶体	1.70±0.147* ¹	4.40±0.455* ²	6.15±0.544
雄性配偶体	20.2±1.249	17.1±1.067	17.7±1.103

* 1：増殖剤区及び無施肥区との間に有意差あり（ $p < 0.01$ ）

* 2：無施肥区との間に有意差あり（ $p < 0.01$ ）

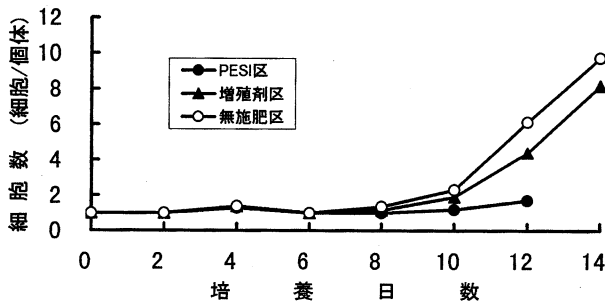


図2 雄性配偶体細胞数の推移

考察

当研究所で取水されている深層水は、カジメ配偶体の成熟に必要な因子が欠けているのではないかと推察されており^{1, 2)}、それを改善するために、本実験では鉄、ケイ素、リンなどを高温でガラス化させ、長期間にわたってこれらの成分が、溶媒中に溶出するように設計された増殖剤を深層水に添加し、成熟の改善を試みた。その結果、今回の実験では深層水への増殖剤の添加の有無に関わらず、いずれの実験区でも培養開始12日から14日目に、雌性配偶体は成熟した。

田島ら¹⁾は、雌性配偶体の成熟には18日から42日を要することを報告している。本実験における雌性配偶体の成熟は、田島ら¹⁾と比較して6～30日早く、また、雌性配偶体の成熟に必要な日数は、施肥の有無にかかわらず、大差ないなど大きく異なっている。いっぽう、本実験と前章のビタミン添加実験とは雌性配偶体の成熟に要する日数は一致した。カジメが含まれるコンブ科海藻の配偶体

は、培養条件により成熟に要する日数に違いがあることも明らかにされており^{3, 4)}、培養条件を統一したうえでの追試が必要である。

カジメ雌性配偶体の細胞数は、培養開始12日目には有意差があり、栄養塩類の濃度が少ない実験区ほど細胞数が多かった。田島ら¹⁾は、深層水と表層水を混合した培地で配偶体を培養した場合、深層水の混合比が大きいほど配偶体の細胞数が多くなることを報告している。すなわち、栄養塩類の濃度が高いほど配偶体細胞数が多くなると理解されるが、本実験は田島ら¹⁾の報告に相反する結果となった。異なる結果を得た原因は明らかではないが、深層水の取水時期により珪藻類の細胞収量が変動することが報告されており⁷⁾、このような深層水の水質変動が実験結果の違いに現れたかもしれない。また、深層水から補給される栄養塩類と化学薬品から補給される栄養塩類に対する雌性配偶体の反応が異なる可能性や、栄養塩類以外のなにかが作用しているのかもしれないなど解明すべき点も多く残された。

カジメ配偶体の細胞数は、雌と比べて雄の方が速やかに増加した。これは他のコンブ科海藻類¹⁻⁴⁾の結果ともよく一致した。

雄性配偶体の細胞数は、栄養塩類の添加の有無に関わらず実験区間に差がなかった。深層水と表層水の混合比を変えて雄性配偶体を培養した場合、深層水の混合比が大きいほど細胞数が増加することが報告されている¹⁾。すなわち、栄養塩類の濃度が高いほど配偶体細胞数が多くなるということであるが、本実験では栄養塩類濃度が高くても雄性配偶体細胞数は増加しなかった。雌配偶体の結

果同様、このような差がなぜ現れたのか明かでない。

引用文献

- 1) 田島健司・山中弘雄 (1996a) 海洋深層水を利用した大型海藻類の培養技術に関する研究. 深水研所報、1、6-11.
- 2) 田島健司・山中弘雄 (1996b) 海洋深層水を利用した大型海藻類の培養技術に関する研究. 深水研所報、2、7-11.
- 3) 谷口和也・秋山和夫 (1982) アラメ配偶体の生長及び成熟に対する水温と光条件. 東北水研報、45、55-59.
- 4) 成原淳一 (1987) クロメ配偶体の生長・成熟に及ぼす温度ならびに照度の影響. 水産増殖、35 (1)、1-6.
- 5) 右田清治 (1985) アントクメの生活史と養殖試験. 長大水研報、58、105-111.
- 6) 館脇正和 (1979) (Ⅲ) 褐藻ワカメ、コンブ. 西澤一俊・千原光雄(編)、藻類研究法、共立出版株式会社、東京、pp.754
- 7) 深見公雄・西島敏隆 (1994) 海洋深層水を用いた餌料性珪藻の効率的培養および深層水由来細菌の添加効果. 月刊海洋、26 (3)、139-145.