

海藻の生長調節物質

天野秀臣

はじめに

2025年の夏から冬にかけて筆者の住む東海地方の天候は、例年とはかなり異なったものでした。暑い夏が続き、秋も冬も雨が少なく台風も来ませんでした。そのために、愛知県東部の豊川用水の宇連ダム貯水率は2026年3月17日に0%となり、徹底的な節水が呼びかけられました。田植え時期の延期要請もされました。一方、愛知県西部の自宅では上水道の水圧に変化はなく、節水要請もありませんでした。県内でも地域によってかなり異なっていました。3月末になると雨も時々降るようになり、ベランダの草木にも新芽が出て一安心しました。今後、ベランダのブドウ（巨峰）が例年のように開花し実を結ぶのが楽しみです。

植物生長調節物質の働き

植物は動物と異なり内分泌腺がありません。開花や果実ができるためには、微量で生理過程を調節する植物生長調節物質の働きが重要となります。陸上植物における生長調節物質の主な働きを表1に示しました。これらの生長調節物質は、農業分野、園芸分野、林業分野など様々な分野で数多く研究され、既に実用化されています。1988年から89年に文部省（現在の文部科学省）の長期在外研究員として、米国カリフォルニア大学サンタバーバラ校生物学科で、客員教授として海藻の組織培養を研究しました。現地の褐藻ホンダワラ属2種類と紅藻てんぐさ類5種類の組織片を試料とし、生長のよい液体培地や寒天培地を探しましたが、帰国までには十分な成果は得られませんでした。

表1. 陸上植物における数種生長調節物質の主な作用

生長調節物質	作用
オーキシン	組織片の伸長生長、頂芽優先、発根、カルス分化
サイトカイニン	カルスの細胞分裂、腋芽の生長、気孔を開く、クロロフィルの増加
ジベレリン	抽苔、休眠打破、単為結果
アブシジン酸	離層形成、芽の休眠誘導、気孔開閉
エチレン	生長抑制、成熟および老化促進

寒天培地上での組織培養試験

帰国後、米国でできなかった寒天培地上での海藻の組織培養に取り組むこととしました。供試海藻は、緑藻アナオサ *Ulva pertusa* を1切片あたり20~50細胞程度になるように細切したものを用いました。寒天培地上では切片の生長が遅い場合がしばしば見られます。そのために、寒天 (Difco Bacto Agar) を0.7%含む ASS1 培地を基本培地とし、表2に示した植物生長調節物質5種類、有機酸4種類、糖3種類をそれぞれ単独で添加し、生長促進効果を調べました。

表2. 緑藻アナオサの組織培養に用いた各種化合物

植物生長調節物質 5種類
カイネチン、ゼアチン、インドール酢酸 (IAA)、 ナフタレン酢酸 (NAA)、2,4-ジクロロフェノキシ酢酸 (2,4-D)
有機酸 4種類
リンゴ酸、クエン酸、 α -ケトグルタル酸、酒石酸
糖 3種類
グルコース、フルクトース、キシロース

培養条件は、14時間明期・10時間暗期、20°C、3000 lux とし、30日後(糖は60日後)に生長率を測定しました。表3に結果を示しました。植物生長調節物質添加区は、生長率の高い方から順にゼアチン、カイネチン、インドール酢酸 (IAA)、ナフタレン酢酸 (NAA)、2,4-ジクロロフェノキシ酢酸 (2,4-D) でした。ゼアチンの至適濃度は5 μ g/100ml で対照の3.6倍に生長しました。有機酸添加区は、 α -ケトグルタル酸が最も生長がよく、酒石酸、リンゴ酸、クエン酸と続きました。 α -ケトグルタル酸の至適濃度は3 mg/100ml で、対照の3.5倍に生長しました。糖添加区ではグルコースが最も生長がよく、フルクトース、キシロースと続きました。グルコースの至適濃度は2 g/100ml で、対照の3倍に生長しました。糖類や有機酸類の添加と生長促進の詳しいメカニズムについては、現段階では不明です。

表 3. 緑藻アナオサ組織片の生長率*

物 質	生長率
植物生長調節物質	
カイネチン	3.2
ゼアチン	3.6
IAA	2.2
2,4-D	2.0
NAA	2.1
有機酸	
α -ケトグルタル酸	3.5
リンゴ酸	3.0
クエン酸	1.5
酒石酸	3.4
糖	
グルコース	2.9
フルクトース	2.6
キシロース	2.1

*生長率は培養開始時を 1 とした場合を示す。

終わりに

思い返すと、初めて海藻の組織培養に取り組んでから今年で 38 年が過ぎました。昨年从去年から今年にかけての天候不順は前例がないものでした。ほとんど枯れていたベランダの植物が新芽を出したので、その生命力に感心しています。海藻も陸上植物に負けない生命力を持ち、私たちの気づいていない様々な機能があると思います。私自身の研究対象は、徐々に海藻の機能性や生理活性物質へと移ってきました。今後、多くの海藻で研究が進み、高齢化社会にも役立つ魅力的な成果が出ることを期待しています。

執筆者

天野秀臣（あまの・ひでおみ）

一般財団法人海苔増殖振興会評議員、三重大学名誉教授（元三重大学生物資源学部長）、農学博士