

13. 水温上昇等に対応したノリ養殖技術の開発

13.1 ノリ高水温耐性品種の開発

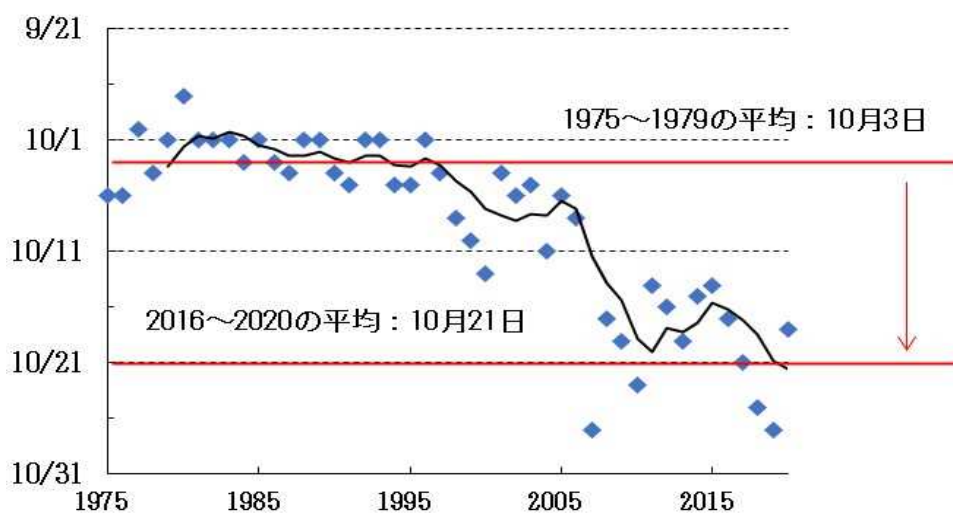
水産庁では、ノリ養殖の主要な生産県である福岡県、熊本県とともに、環境変化に対応したノリ養殖技術開発に取り組んだ。このうち福岡県、熊本県ではそれぞれ高水温環境でも生育可能なノリの品種作出に取り組んできた。

13.1.1 有明海のノリ養殖と採苗にかかる水温環境の変化

ノリ養殖は、日本の海面養殖業において生産量でおよそ 27%、生産額でおよそ 20%を占めているが、そのうち、有明海沿岸 4 県(福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県)で国内生産量のおよそ 60%を占めている。

養殖に用いられるノリは、冷水性のスサビノリから繰り返し選抜されたナラワスサビノリという栽培品種でほぼ占められているが、もともと高水温に弱く、ノリ芽は 23℃より高い水温に長期間さらされると傷害やくびれが多数生じるなどの異形化により生育不良となる¹⁾。

有明海においては、第 2 章表 2.4.2-1 で示したように、水温は 12 地点のうち、3 地点(A4 海域)で有意な上昇傾向がみられている。このため、採苗時の高水温によるノリ芽の不調で生産に影響が及ぶ事例も生じている。この水温上昇等によるノリ芽への被害を避けるため有明各県では近年、採苗日を遅らせる傾向がみられる(図 13.1-1)。



データ:内藤 剛, 藤井直幹(2020):有明海漁場に適合した高水温耐性品種の開発と養殖適性の評価. 平成 31 年度養殖業成長産業化技術開発事業(6)環境変化に対応したノリ養殖技術の開発報告書, 15-19.

図 13.1-1 福岡県有明海におけるノリ養殖採苗日の推移

出典:環境省(2021)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第7回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

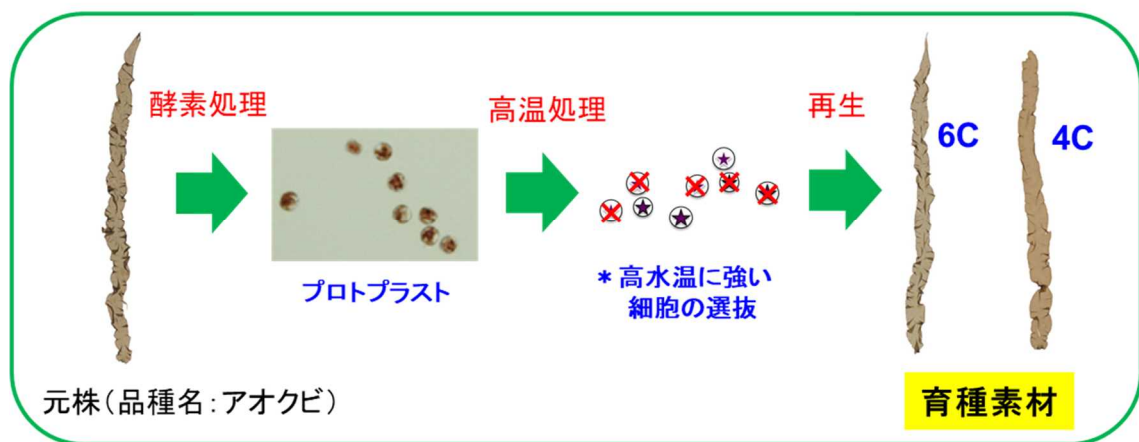
採苗日を遅らせる取組は、これまでのところ生産量を安定化させる効果を生んでいる。しかし、今後気候変動による水温上昇の影響がより顕著になることが予測され、採苗・育苗期の高水温により生産が不安定になるリスクは高まっている。また、代表濃度経路シナリオ(RCP シナリオ)

に基づいたモデル予測では、採苗日は 21 世紀末には 11 月 (RCP2.6)、12 月 (RCP8.5) にずれ込んで漁期が短くなり、有明海におけるノリ生産量は減少すると予測されている (国立環境研究所 <https://adaptation-platform.nies.go.jp/conso/report/6-1.html>)。

13.1.2 温暖化に適応したノリ品種作出の取組

このような背景から、水産庁は環境変化に対応した養殖技術開発の一環として、高水温環境でも生育可能なノリの品種作出に取り組んでおり、このうち福岡県、熊本県では既往のプロジェクト研究で開発された共通の「ノリ育種素材」を使用して、それぞれ新たな高水温耐性品種の開発を行っている。

使用した育種素材 6C 株、4C 株は、秋季の育苗期を想定して「水温 24℃で 2 週間以上生育可能」であることを目標として開発されたものである。もともと高水温に強いとされる品種アオクビを元株として、酵素処理によりプロトプラスト化した葉状体の細胞に高水温負荷 (26~30℃) をかけ、ここから選抜した細胞を葉状体まで再生させる工程を繰り返して作出された (図 13.1-2)。これらの育種素材を、漁期開始期の高水温環境を模した条件 (24℃で 2 週間培養した後、適温の 18℃で 1 週間培養) で培養した結果、高温障害の形態的指標となる藻体のくびれの数が元品種のアオクビ葉状体より明らかに少ない等、室内実験の環境ではすでにその高温耐性に係る特性は実証されていた。



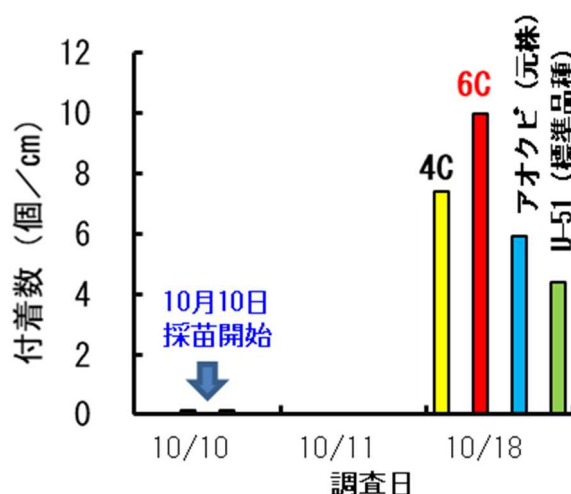
参考文献: 藤吉栄次, 玉城泉也, 中川雅弘, 丹羽健太郎, 安池元重 (2019) 「派生株の高水温耐性調査および育成株の成分調査. 平成 30 年度環境変化に適応したノリ養殖技術の開発委託事業報告書」(pp. 33-37.)より簡易概念図として作成した。

図 13.1-2 ノリ高水温耐性育種素材を作出したプロトプラスト※選抜法

※細胞壁を酵素処理により取り除いて単細胞化されたもの

出典: 環境省 (2021) 「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第 7 回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

現在、福岡県や熊本県をはじめとする県では、このノリ育種素材の高水温耐性を野外での養殖試験等で実証すること、また育種素材からさらに選抜を行って、高水温耐性とともにもそれぞれの地域の環境や産業ニーズに適合した特性を併せ持つ品種を作出することを目標に研究開発が行われている。福岡県では、10月初旬の高水温(25℃)環境下で、育種素材、アオクビ及びノリの品種登録における特性評価の対照品種U51の採苗試験を実施した。採苗を開始してから8日後のノリ網へのノリ芽の付着数は育種素材、特に6C株で、アオクビ、U51と比較して良好であった(図13.1-3)。



注) 野外採苗したときの育種素材(6C,4C)、アオクビ(育種素材の元品種)、U51(標準品種)

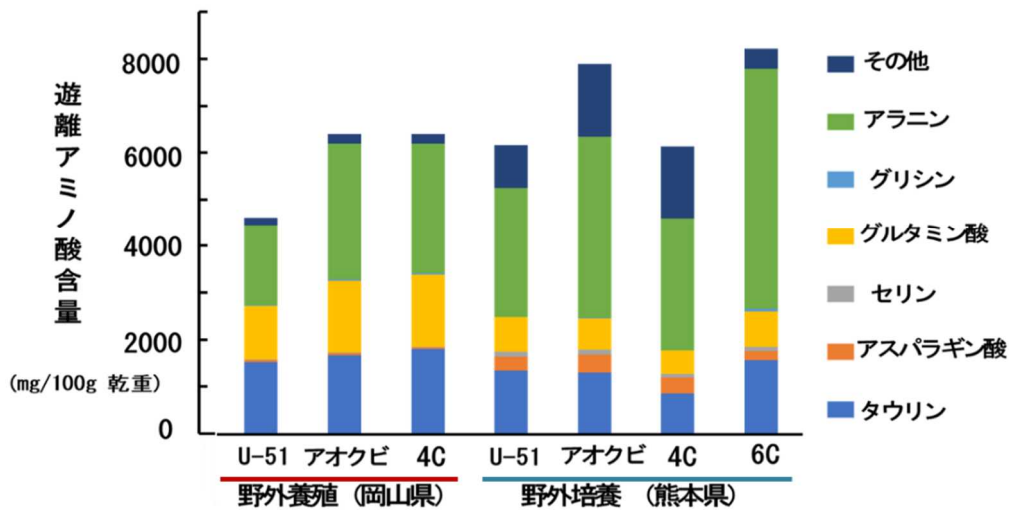
参考文献: 藤吉栄次, 玉城泉也, 中川雅弘(2020): 派生株の高水温耐性調査および育成株の成分調査. 平成31年度養殖業成長産業化技術開発事業(6)環境変化に適応したノリ養殖技術の開発報告書, pp. 33-39.

図13.1-3 有明海で10月初旬の高水温下(25℃付近)でノリ芽の付着数。

出典: 環境省(2021)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第7回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

また、得られたノリ芽を高水温下で育成(24℃で2週間培養した後、18℃で1週間培養)したところ、生長は6C株が最も優れていた。これらの結果より、育種素材は漁期開始期の漁場の高水温環境に適応した特性を有することが実証され²⁾、現在、さらに選抜した株の形態や重量等、収穫量に係る特性の評価が行われている。また、熊本県や岡山県で試験養殖した葉状体について、呈味に係るアラニンやグルタミン酸等の遊離アミノ酸含量を測定したところ、育種素材では既往の品種と同等もしくはそれ以上の濃度が検出され、味の面でも遜色がないことも明らかとなった²⁾(図13.1-4)。

水温環境の変化のみならず、栄養塩濃度の減少による色落ちやアカグサレ病等の病害蔓延等、ノリ養殖において対応すべき課題は多い。わが国有数の養殖業を維持するために、継続的な研究開発は今後も欠かせない。



注) 野外採苗したときの育種素材(6C,4C)、アオクビ(育種素材の元品種)、U51(標準品種)

参考文献: 藤吉栄次, 玉城泉也, 中川雅弘(2020): 派生株の高水温耐性調査および育成株の成分調査. 平成 31 年度養殖業成長産業化技術開発事業(6)環境変化に適応したノリ養殖技術の開発報告書, pp. 33-39.

図 13.1-4 各ノリの遊離アミノ酸含量

出典: 環境省(2021)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第7回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

参考文献

- 1) 三根崇幸, 横尾一成, 川村嘉応(2013): 高水温がノリ幼芽の生育に及ぼす影響. 佐賀有明海水産振興センター研究報告. 26, pp. 83-88.
- 2) 藤吉栄次, 玉城泉也, 中川雅弘(2020): 派生株の高水温耐性調査および育成株の成分調査. 平成 31 年度養殖業成長産業化技術開発事業(6)環境変化に適応したノリ養殖技術の開発報告書, pp. 33-39.