

水温上昇がのり養殖に及ぼす影響  
Influence of water temperature for Nori Culture in Tokyo Bay

林 俊裕\*

Toshihiro HAYASHI\*

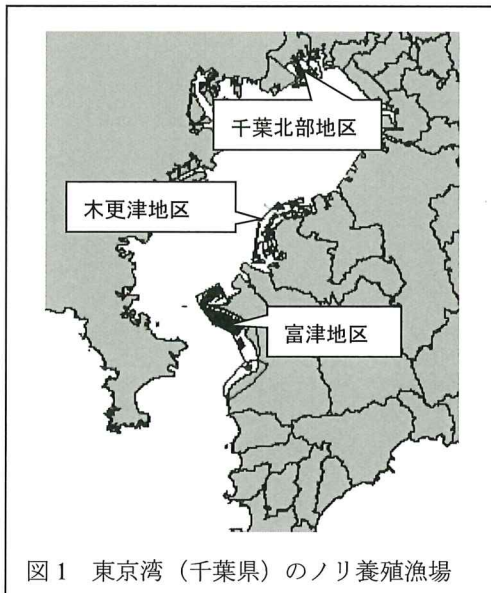
\*千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所 〒293-0042 千葉県富津市小久保 3091

E-mail: t.hysh17@pref.chiba.lg.jp

Tokyo Bay Fisheries Laboratory, Chiba Prefectural Fisheries Research Center, Kokubo 3091, Futtsu, Chiba 293-0042, Japan

はじめに

東京湾では千葉県および神奈川県沿岸でのり養殖が行なわれ、年間3~4億枚の乾のりが生産されている。そのうち約97%を占める千葉県におけるのり養殖の現状を中心に水温上昇の影響について報告する。千葉県ののり養殖漁場は千葉北部地区（三番瀬）、木更津地区（盤洲干潟）、富津地区の3地区に位置し（図1）、2015年度は220経営体がのり養殖業に従事している。



千葉県では9月中旬以降開始される陸上採苗、10月の育苗を経て、11月半ばから4月半ばまでのおよそ5ヶ月間、収穫と乾のり製造が行われている。

千葉県の乾のり生産枚数は、のり養殖技術の進歩や省力化による規模の拡大によって、1990年代から2000年代はじめまでは年間4~5億枚で比較的安定していた。しかし、2000年以降は水温下降期（11~12月）および水温上昇期（3~4月）の生産が顕著に減少し生産枚数の維持が困難となっている（林 2010年）。生産枚数は2001年度の5億1千万枚をピークに減少傾向に転じ2008年度以降は3億枚前後の生産枚数で推移している。2015年度の生産枚数は約1億7千万枚で、前年の64%にとどまる大不作であった。（図2）。

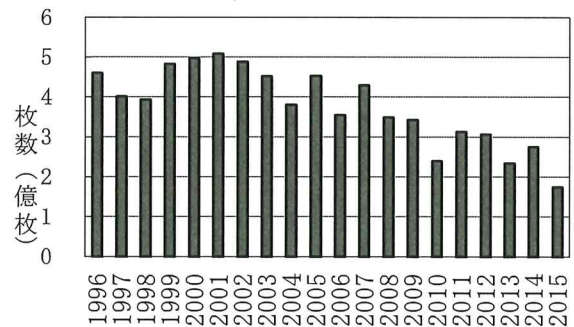


図2 千葉県の乾のり生産枚数の経年変化

これまでの様々な調査結果から、これらの生産減少には冬季の水温上昇が大きく影響していると推定されている。

本報では水温上昇が水温下降期および水温上昇期ののり養殖に及ぼす影響とともに、高水温の影響もあって記録的な不作に終わった

2015 年度漁期の経過について報告する。

### 水温上昇が水温下降期および水温上昇期ののり養殖に及ぼす影響

のり養殖の開始時期である秋季（10～12月）の水温下降期においては、速やかな水温低下が順調な生産の必須条件である。しかし、東京湾の秋～冬季の水温は長期的に上昇傾向にあり、中でも9～11月の上昇幅が最も大きい。その結果、生産開始の目安である水温 18℃に低下する時期は、30年前より約10日遅れて、現在は11月10日過ぎとなっている（石井ら 2008a）。

この対策として千葉県では高水温耐性品種「ちばの輝き」を開発し普及している。また環境条件とのり生育との関連調査を行い水温下降期の好適漁場の把握に取り組んでいる。

また、冬季の水温の上昇は、のりと栄養塩利用が競合する植物プランクトンの増殖を速めている。加えて、上層水温の上昇は水柱の鉛直混合の弱化をもたらす、植物プランクトンが有光層に留まる時間を長くする。これらは、結果的に珪藻を主体とする赤潮の頻発あるいは長期化をもたらしていると考えられている。

特に2000年代に入って以降、のり養殖漁期終盤の2～3月において、比較的高い水温帯に適した *Eucampia zodiacus* を優占種とする赤潮の発生頻度が急増している。*E. zodiacus* は栄養塩類吸収速度が速く、極めて低濃度の栄養塩条件下でも増殖可能であるため、本種の赤潮が拡大すると貧栄養状態が長期化することが多い。このような場合には、のりの色落ち被害が広がり、生産休止や早期終漁となることが少なくない（石井ら 2008b, 長谷川・林 2009）。

このように水温上昇期については、東京湾の溶存無機態リン（DIP）濃度の長期的な減少に加え珪藻赤潮発生種の変化や発生頻度の増加がもたらす「色落ちのり」の増加が生産減少の主な原因であると考えられている。

この対策としては、ダムからの上乗せ放流によるのり養殖漁場への栄養塩添加に関する調査や栄養塩レベルとのり葉体の色調との関連調査等を実施しているが抜本的な対策には至っていないのが現状である（林ら 2015, 林ら 2016）。

## 2015 年度ののり養殖の経過

### (1) 漁期の経過

2015 年度漁期は、千葉県では10月中の育苗は順調に経過したが、生産が開始される11月以降、生育状況が顕著に悪化した。岸寄りの浮き流し漁場や一部の支柱柵漁場では収穫が開始されたが、多くの漁場では著しいのり芽の生長不良や脱落が続き収穫は皆無であった。

12月以降も一部の漁場での限定的な生産が続き、千葉県の年内の共販出荷枚数は約500万枚で過去10年平均（5,640万枚）の1割以下にとどまった（図3）。

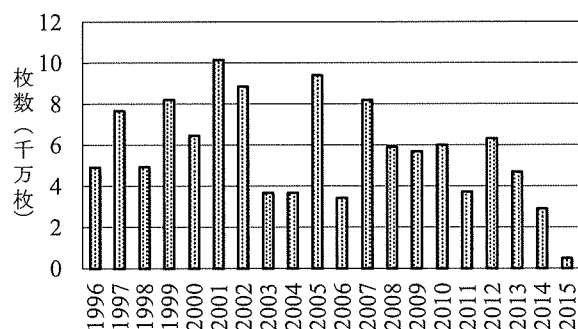


図3 千葉県の年内（11～12月）の乾のり生産枚数の変化

1月以降は内湾では伸長状況が上向き収穫枚数が増加したが、主力漁場である富津岬周辺では、1月中旬まで極端な生育不良が続き、1月下旬になってようやく収穫枚数が上向いた。2月以降は生産枚数が増加し、4月末まで生産が続いたため最終的には共販出荷枚数は約1.7億枚（前年比64%）となった（図2）。

### (2) 不作時の環境要因

気温は、11～1月前半にかけて平年より高め

基調で経過した。

風速が最大 15m/秒を超えた日数は 11 月は 10 日 (過去 3 年平均 7 日), 12 月は 6 日 (同 10.7 日), 1 月は 6 日 (同 11.3 日) で 12~1 月の強風日が少ない傾向が見られた (川崎人工島観測値)。

漁場の水温は, 11 月上中旬は 18~19°C 台での停滞が約 3 週間続いた。11 月下旬から 12 月上旬にかけては一旦平年並みに低下したが, 12 月中旬~1 月中旬にかけては, 内湾は 12~15°C, 富津岬周辺は 13~16°C で平年を 2~3°C 上回る水温が続いた (図 4, 5)。

栄養塩は 11~1 月にかけて DIN は 10~50  $\mu$  M, DIP は 0.6~1.2  $\mu$  M で推移しノリの生育に必要な量が十分に含まれていた。

### (3) 不作原因の考察

2015 年度漁期の不作は 11 月中「高気温による高水温」が続きノリの生育不良が続いたことに加え, 12 月以降は「黒潮からの沖合水の波及が続いたこと」や「季節風の吹き出しが弱く海水の上下混合が少ないために底層からの栄養塩等の補給が不足した可能性あること」など高水温以外の様々な要因も加わり生育不良が継続した可能性が考えられた。

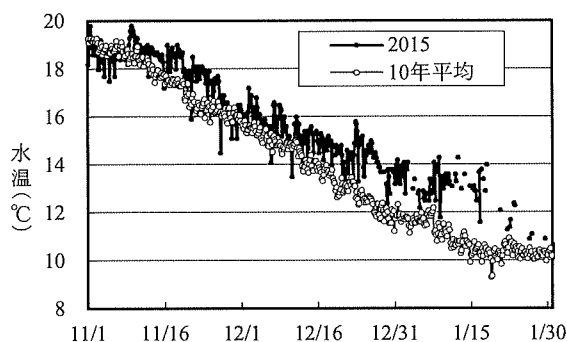


図4 木更津市地先のり養殖漁場の水温経過と過去10年平均値との比較 (2015年11月~2016年1月)

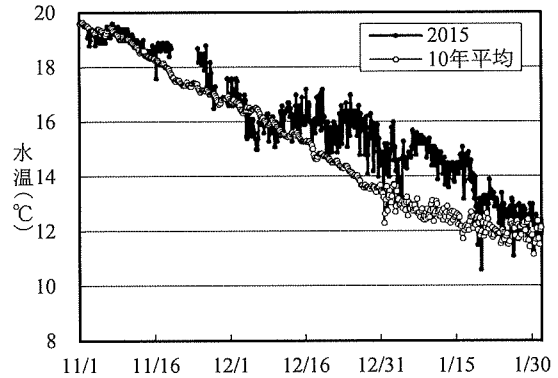


図5 富津岬南部のり養殖漁場の水温経過と過去10年平均値との比較 (2015年11月~2016年1月)

### 引用文献

- 長谷川健一, 林 俊裕, 東京湾の栄養塩環境とノリ養殖, 2009: 海洋と生物, 181, 161-164.
- 林 俊裕, 2010: 生産性から見た千葉県における近年ののり養殖生産量減少の特徴について. 千葉県水産総合研究センター研究報告, 5, 31-34.
- 林 俊裕, 長谷川健一, 梶山 誠, 2015: ノリ色落ち対策のための亀山ダム放水の効果について, 千葉県水産総合研究センター研究報告, 9, 15-26.
- 林 俊裕, 長谷川健一, 梶山 誠, 2016: 千葉県富津市地先ノリ養殖漁場における栄養塩濃度 (DIN,DIP) とノリ葉体の色調の関係について, 千葉県水産総合研究センター研究報告, 10, 19-26.
- 石井光廣, 長谷川健一, 松山幸彦, 2008a: 東京湾のノリ生産に影響を及ぼす環境要因: 栄養塩類の長期変動および最近の珪藻赤潮発生, 水産海洋研究, 72(1), 22-29.
- 石井光廣, 長谷川健一, 柿野 純, 2008b: 千葉県データセットから見た東京湾における水質の長期変動, 水産海洋研究, 72(3), 189-199.

本号は平成 28 年 3 月 17 日に木更津漁村センターで開催された、中央ブロック水産業関係研究開発推進会議・東京湾研究会において発表された論文・要旨・議事録を収録したものである。

編集担当者 西本篤史

---

平成 29 年 3 月 6 日発行

発行人 中山 一郎

発行所 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所

〒236-8648 神奈川県横浜市金沢区福浦 2-12-4

印刷所 株式会社ポートサイド印刷

---