

第2節 とさかのり増・養殖

1. 沿革

1) 産業的位置づけ

トサカノリ *Meristotheca papulosa* (Montagne) J. Agardh は紅藻類スギノリ目に属し、太平洋岸中南部、内海、九州西岸の低潮線以下の岩上に生育し、特に伊豆七島、九州南西岸が産地である¹⁾。古くから食用として利用されたが、主に刺身のツマとして彩りを添えるもので、料亭などの業務用として消費された。1970年代に入り、外食・グルメブーム、自然食・健康食嗜好の普及により需要が増大し、素潜りから潜水器漁法に転換したことで生産性は向上したものの、資源の減少傾向がみられ、増殖対策が課題になってきた。

本種の全国的生産量は、福岡市のA商社の推算によると、表1に示すように1980年代前半に900~2,000ト、平均1,500トとなっている。このうち本県は250~300トと全国の約20%を占めている。

表1. トサカノリの産地別生産概況

産地	生産量(ト)		
	1980~1984年	平均	構成比%
千葉県	30~50	40	2.8
東京・伊豆諸島	200~300	260	18.0
四国	100~300	175	12.1
大分県	30~100	86	5.9
長崎・五島	40~70	64	4.4
熊本・二江	50~300	210	14.5
〃・牛深	150~200	190	13.1
鹿児島県	250~300	290	20.0
韓国・濟州島	40~300	132	9.1
計	890~1,920	1,447	100

注) この資料は福岡市A商社の推算値である。

ることが分かった。このことから増殖のための投石適期は5月となる。当時、長島町漁協では本種の増殖のため8月1日の「水産の日」に投石事業を実施していたが、本種よりもアントクメが増加するとのことであった。8月は本種の成熟末期であり、アントクメの成熟盛期にあたることから当然の結果と思われ、その旨指導した思い出がある。

また、鹿児島本試の未発表資料によると、本県の実績は表2にみるように、13漁協管内で1986~'95(昭61~平7)の10年間で184~426ト、平均264トと年変動が大きい。産地別では佐多岬漁協が県生産量の65%を占め、次いで枕崎漁協の13%となり、残る漁協が合わせて20%前後となっている。

佐多岬漁協では本種が1~2.5億円の生産額を揚げる主幹漁業となっており、一般に4~7月の短い漁期でかなり成果をあげている。

2) 増・養殖技術の開発

1974(昭49)年本種の生態は新村^{2,3)}によって初めて明らかにされた。成熟期は果胞子体、四分胞子体ともに5月下旬から8月で、6月が胞子放出の盛期である。6月ごろ胞子が発生すると、11月に5cm、翌年3月に30cmに生長す

表2. 鹿児島県産トサカノリの最近10年間の産地別生産量(ト)・(鹿児島本試の未発表資料)

年 漁協	1986 昭61	'87 62	'88 63	'89 平1	'90 2	'91 3	'92 4	'93 5	'94 6	'95 7	10年間 平均値	構成比 %
1. 東町	3.2	5.2		0	7.6	7.7	0.8	0	7.5	4.2	3.6	1.4
2. 長島町	16	16.4		37.5	8	0	0.5	18.7	34	6	13.7	5.2
3. 黒之浜				8.6	22	9.2	1.5	2.6	14.3	0	5.8	2.2
4. 阿久根市	0.1	5.4	24.1	15.7	5.5	8.2	10.2	4.5	4.5	0	7.8	3.0
5. 里村							2.2	3.8			0.6	0.2
6. 上甕村	3	2	0.6	0	0	0	0	0			0.6	0.2
7. 鹿島村	13.4	14.9	10.8	12.2	15.1	11.3	11.4	7.9	4.1	5.7	10.7	4.0
8. 下甕村	0.7	2.1	0.7	0	0.8	0.8	0.9	0	1.1	0.4	0.8	0.3
9. 枕崎市	29.9	19.6	24.7	27.2	19.5	18.9	42.3	48.5	51	60.4	34.2	12.9
10. かいえい	3.7	2.3	4.2	5.3	2.3	2.4	1.3	2.6	2.1	2.6	2.9	1.1
11. 佐多岬	155.9	115.1	223.2	79.6	334.4	143	239.5	143	205.7	94.5	173.4	65.6
12. 船間					2.9	5	2.1	1.7			1.2	0.5
13. 内之浦町	0.2	0.9	3.2	8.2	8.5	19.6	13.9	12.5	12.6	10.9	9.1	3.4
生産量合計	226.1	183.9	291.5	194.3	426.6	226.1	326.6	245.8	336.9	184.7	264.2	100.
平均単価*	1097.3	713.5	670.8	629.4	746.7	1210.6	1004.4	505.5	408.2	575.7	756.2	

* 平均単価 = 円/kg

1974(昭49)年(1) 養殖試験⁴⁾(鹿児島水試)

のり網による育成試験

6月22日 のり網へ母藻を入れたタンクで通気採苗し、引き続き育苗。

7月19日 沖出し： 枕崎地先水深4mの海底へ展開。

幼体の最大体長=0.3mm, 着生密度=20~39個体/網系1cm。

8月30日 体長=1.5mm, 着生密度=0.1個体/網系1cm。

9月24日 網上の発芽体は認められなかった。

藻体の挟み込み養成試験

12月13日 天然藻体を10mmロープへ挟み込み、喜入町地先の筏に垂下養殖。

葉長=1.5~8.4cm, 葉体重=0.1-2.2g。

翌年4月 葉長は4倍, 葉体重は最大160倍となる。体色は黄色を増して品質の低下を認めた(浅いための退色と推察)。

1988(昭63)年(2) 養殖試験⁵⁾(鹿児島水改普及所)

養殖方法： ア. 陸上水槽で人工採苗(6月10日)したのり網, 3枚。

イ. 10mmロープに母藻を挟み込み, のり網に結着, 2枚。

ウ. 母藻を挟み込んだ10mmロープ。

6月28日 佐多町外之浦沖へ展開。水深8m。

10月13日 発芽体数 人工採苗網=2個体/網系15cm, 平均体長0.6mm。

挟み込み網=18個体/網系15cm 平均体長2.8mm。

3月17日 着生密度 人工採苗網=2~3mおきに1株。

挟み込み網=1~2mおきに1株。

周辺のサンドバッグ, プラスチック籠や石等に多数発生していた。

・養殖資材の材質の検討を要する。

1992(平4)年(3) 養殖試験⁶⁾(喜田・谷口:三重大学)

養殖方法： のり網方式。

8月下旬 水槽に網と孢子液を浸漬し、静置～時々攪拌して採苗。

数日後の着生は4～5個体/網糸1cm。

水槽育苗： 水温23℃，比重1.025,白色蛍光灯2lxで12時間照射が好適。60日後に体長1～2mmとなる。

10月18日 沖出し： 英虞湾口志摩町地先 水深14m地点の筏に3～12mの範囲に網を垂下。

12月6日 体長3～4cm, 1～3個体/網糸1cm。

3月15日 体長7～10cm

5月10日 体長12～18cm, 葉体の部分的脱落, 6m以浅は体色が黄色味, 8m以深では濃紅色。

海底栽培： のり網方式。

10月27日 外海の水深8mの岩盤上30～50cmに水平展開。

12月7日 食害防止籠(ステンレス網製)の中の網では1～3cmの幼葉体が多数みられたが, 籠の外の網は葉体の生育はみられず。アイゴ, メジナ, イスズミ類, タカノハなどの魚類の食害と考えられる。

1997年(平9) (4) 増殖試験⁷⁾(鹿児島水試・大隅水改普及所)

増殖方法： ブロック投入 + 母藻投入, 磯掃除法(1.5×1.5m)

6月27日 ブロック投入(大和下地区=岩石地帯, 小白木地区=砂地地帯)

11月28日 大和下地区 フジツボ, 無節石灰藻に覆われる。1ブロックに幼葉体3個体確認(3～10mm)。

・周辺岩礁には着生まばら, 最大39mm。

・磯掃除区： 着生1個体(22mm), 雑藻・フジツボが着生。

小白木地区 集積ブロックの下部は砂に埋没。表面はフジツボ, 無節石灰藻に覆われる。本種の着生は認められず。

3月18日 大和下地区 7個のブロックに着生確認, 最高41個体(1.2～4.5cm), 最大体長7.5cm。

・周辺岩礁には点生, 一部密生, 体長2.7～36.0cm。

・磯掃除区： 6個体着生, 体長5.5～13.3cm。

小白木地区 集積ブロックから離れた1ブロックのみに2個体着生。

・食害防止籠, ロープ等には着生を認める。

・テトラポットの海底から3mを除いた上側には多数着生。

2. 技術の現況と今後の課題

1) 増殖法：「投石+母藻添加」方式が一部増殖事業として実施されてきたが, 必ずしも100%の効果が得られていないようである。しかし護岸の捨て石やコンクリートブロックに密生した報告(鹿島漁協)もあり, 増殖適地条件の詳細な調査検討が必要である。例えば, 本種がよく繁茂している地形条件について, 海底に寄り藻のする地形とか, 砂地に巨礫が点在する等の水理学的な条件調査である。また, 前記喜田ら⁶⁾の結果から, 食害対策も考慮にいれた研究が必要である。

投石の石材は山石やコンクリートブロックで, 台風による移動を受けないものであること。また, 孢子は新しい面によく着生するので, 孢子放出期に投石することが望ましい。投石時期は5～6月が最も適しているが, 補助事業で行う場合, 実施が夏以降になることが多い。夏以降では翌年の成

熟期まで他の生物に占有されるので効果が少ない。従って、投石は3月末のぎりぎりをもって行き、2ヵ月後の5~6月の孢子放出期での増殖を狙うのが効果的である。またサンドバッグ投入による増殖場造成も一考の価値がある。

増殖対策として採取漁法の検討がある。本種は水深5m以浅では9月以降に藻体が消失するので、1年生海藻とした³⁾が、その後の調査で、より深い地点で採集されたものには明らかに数cmの越年藻体の上に新しい藻体の生長したものがみついている。座での越夏の可能性が濃厚となり、多年性海藻であることが推察された。従って、本種の採取漁法は座を残すように心掛けることが肝要で、採取漁具の考案が希求される。このことは、再生長による1漁期中の収穫増ばかりでなく、資源保護による安定生産の可能性を示唆していると思われる。

2) 養殖法：のり網方式と藻体挟み込み方式がある。

(1) のり網方式

前記の喜田ら⁶⁾の方式で養殖の可能性は証明された。しかし、産業化するに当たって施設面、技術面での課題が多い。

種網培養：6月採苗して10月に沖出しするまでの4ヵ月間を陸上水槽施設で育苗することになる。これはワカメ、ヒトエグサ、オキナワモズク等でも越夏培養しているが、これらは種苗としてであり、秋に放出する多量の孢子を採苗するのとは異なり、種網そのものを水槽内で育苗することになる。このため量産化には水槽施設の大型化が必要となり、経済性に課題が残される。

この方式は台風期を避けて種網管理するために安全性は高く、海中育苗法では避け難い雑藻着生の防止が図られる長所が挙げられるが、水槽育苗期間を出来るだけ短くし、安全かつ雑藻付着を避けられる沖合育苗筏の開発も念頭に置いておきたい。

のり網では網糸が細く藻体の脱落が生じ易いので、本種の成体を支えるには網糸の径5mm以上が必要である。

沖田し展開法：海底展開法は潜水作業を伴い作業効率が悪い。養殖筏法が作業性がよいので、垂下方式に工夫することになる。10月以降の時期的な生育適水深を研究し、生産性の高い水深管理を追求すべきである。

(2) 藻体挟み込み方式

径5mmの柔ら撚りの化繊ロープに約10~15cm間隔に藻体を挟み込み、藻体の分枝育成を図る方法である(前記1-2)-(1)-参照)。これはアマクサキリンサイ、クビレツタ養殖の項で述べているのと同様な方式である。

挟み込み法：藻体の生長による収穫を期待するなら、集長5cm以上に達する12月以降の早い時期がよい。固い撚りのロープは挟み込み作業に苦勞するばかりでなく、藻体を挟み切ってしまうこともあり、柔ら撚りロープが必要となる。作業は手間取るので、陸上水槽を利用するか、港内係留の船上で行う。

沖田し展開法：わかめ養殖と同様に、挟み込みロープは更に10~20mmロープ親縄に巻き付けて養殖筏に垂下する。養殖水深は前記のり網方式に準ずる。筏による垂下方式は作業性に優れているが、10m以深に垂下するには難点が生じる。水深10m以上にロープを深吊りするか、海底上1m離して中層養成することにより、座の越夏培養の可能性がある。藻体の刈り取り収穫でロープに座を残せば、翌年から再生産する可能性も推察され、この方式による試験研究が期待される。

以上のように本種の増・養殖技術は未だ確立していない。しかし高級品として単価の高いこと、健康食品として更に需要が伸びる可能性があることから、増・養殖技術開発に投資する価値は十分にある。

3) 流通問題

本種は一般に潜水漁法で採取したものを漁協市場に水揚げし、入札後は商社に引き取られている。相場は年により激しく変動し、前出表2の平均単価にみるように400~1,200円となっている。年による豊凶の影響もあろうが、漁業者の一部には価格形成のあり方に不信感をもつ者がある。

1985(昭60)年ごろ、海藻サラダ製造会社の社長が鹿児島水試を訪れ、本種の生産供給状況について相談したことがある。当時サラダ原料の本種の乾燥品はkg当たり30,000円とのことであった。マーケット側からは、赤色の本種の混入率をもっと多くするように要請されているが、本種が高値のためもっと安く入手出来ないかということであった。主産地に乾燥工場を設置したいとの意向もあった。この話から、産地加工による付加価値向上を図る具体策を、化学部と検討したことがある。本種の生1kgをパリパリに乾燥すると50g(5%)の歩留りとなった。つまり生1kgの単価が1,000円の場合、乾燥品1kgは20,000円の原藻代となる。施設償却費、乾燥費用、人件費からみて、生1kgが1,000円以上では利益は大きくないだろうという結論であった。しかし、最近10年間の平均単価が750円となっていることは、再検討する課題ではある。

3. 参考文献

- 1) 瀬川宗吉(1956): 原色日本海藻図鑑。保育社、大阪。
- 2) 新村 巖(1974): トサカノリの孢子発生とその生長。藻類, 22(3), 77-82。
- 3) 新村 巖(1974): トサカノリ生育の季節的消長と孢子放出期。藻類, 22(4), 124-129。
- 4) 鹿児島水試(1980): トサカノリの増殖に関する研究。昭和49年度 鹿児島水試事報, 30。
- 5) 鹿児島水改普及所(1989): トサカノリ養殖試験中間報告。プリント。
- 6) 喜田和四郎・谷口三津夫(1992): 食用藻類の栽培, トサカノリ。水産学シリーズ88(三浦昭雄編), 恒星社厚生閣, 東京, 124-132。
- 7) 鹿児島水試(1997): 内之浦町トサカノリ増殖試験調査結果(未発表), プリント。

(新村 巖)