

### 第3節 まくり（海人草）増殖

#### 1. 沿革

##### 1) 産業的位置づけ

マクリ *Digenea Simplex* (Wulfen) C. Agardh はフジマツモ科マクリ属に位置する1属1種の紅藻で、古くから回虫駆除剤として利用されてきた。本種は暖海性で、大西洋熱帯部、地中海、紅海、インド洋、豪州、アメリカ太平洋岸、南シナ海に広く分布し、本邦では南西諸島、九州、四国南岸から紀伊半本までと、天草・五島列島までとなっている。中国南シナ海の東沙島は戦前から大量産地として知られ、年産300トと見積もられ、大部分は本邦に輸出されてきた<sup>1)</sup>。

本県では鹿児島湾奥部、八代海沿岸を除いた浅海岩礁上に、粗密の差はあるが生育し、特に奄美群島、トカラ列島、種子島、屋久島、甌島、薩摩・大隅半島南部沿岸に多い<sup>15)</sup>。

表1. 鹿児島県のまくり生産量<sup>4)</sup> (一部農林統計, 他の資料)

年	産地	生産量 (生ト)	備考		年	産地	生産量 (生ト)
1916	県計	32.9	内 24.8トは薩摩郡 <sup>2)</sup>		1972	甌島	1.7
'36	"	24.0	文献 <sup>5)</sup>		'73	"	1.8
'49	根占町	16.9	文献 <sup>7)</sup>		'74	"	1.0
'50	"	11.3	"		'75	"	1.1
'51	"	13.1	"		'76	"	0.1
'52	"	11.3	"				
'53	"	15.0	"				
'54	"	18.2	"				
'51	県計	5.7	奄美大島海区を除く <sup>4)</sup>				
'52	"	13.1	"				
'53	"	15.5	"				
'54	"	13.0	"				
'55	"	11.8	"				
			奄美大島 生産量	合計	文献 <sup>15)</sup>		
'56	"	14.9	19.5	34.4			
'57	"	20.1	19.5	39.6			
'58	"	62.3	20.0	82.3			
'59	"	34.5	20.4	54.9			
'60	"	10.4	奄美大島海区を除く <sup>4)</sup>				
'61	"	4.7	"				

注) 1954年以前の生産量は貫(3,75kg)または斤(6009)のため、トンに換算した。

本種は本県特産の主要海藻として、全国的需要増に対処するため古くから増殖が試みられてきた。特に第二次世界大戦後、沖縄、台湾以南からの輸入が絶たれて本県が唯一の産地となり、全国的需要に応えるため国庫助成による増殖事業が県内一円で展開された。表1に当時の生産動向を、表2、3に築磯事業の一端を紹介する。

1950年代に駆虫有効成分のカイニン酸が発見分離され<sup>16)</sup>、製薬原料として需要が高まったが、その後の合成薬剤の開発と環境衛生向上に伴う回虫保有者の減少により、マクリの需要は急減し、1977(昭52)年以降の生産資料は得られていない。

## 2) 増殖技術の発祥

戦前の沖縄・台湾の研究資料はないが、本県で行われた増殖に関する試験、事業の経過を述べる。  
1917(大6)年 師島の中甕湾東岸の2カ所に、大正6年10月18日に投石した。翌年7月下旬に調査の結果、マクリ発芽体は見当たらなかった。シュロ網に母藻を挟み、石に巻き付けたものでは、新しい座で縄に密着し、体長は当初1寸(3cm)のものが1.6寸(4.8cm)に伸長していた<sup>2)</sup>。  
1918年 前年に続き、中甕湾で7月20日、囊果の多数を認めたので投石した。水温は26.5であった。翌年4月上旬、1寸以下の単条のマクリ藻体を認めた。  
増殖のためには7月ごろが投石の適期である<sup>3)</sup>。

1936(昭11)年 上甕村江石漁協地先に6月12日2種のコンクリート板を設置した。同年9月25日調査で表面に少量の浮泥と、マクリと認めるべき幼芽の着生をみたが、その後時化のため調査できず、次年度へ繰り越す<sup>5)</sup>。(次年度の報告書が欠号のため、結果不明)

以後、1948(昭23)年度までの報告書は欠号のため、試験研究の有無は不明。

このように、本種の増殖技術は他の海藻増殖に用いられる「投石法」を準用したものである。

## 3) 鹿児島県における増殖技術の普及

1951~'57(昭26~32)年 鹿児島水試(西之表分場・志布志分場・北薩水指・大隅水指・熊毛水指・水試本場・大島分場)が県内各地で調査・試験を実施した。実施に当たっては、鹿児島大学水産学部の田中 剛博士の指導・協力をいただいた。これに並行して国庫助成による築磯投石事業に伴う効果判定調査も行われた。これらを要約して、本種の増殖法を述べる<sup>6)</sup>。

### (1) マクリの成熟期と投石適期

鹿児島海区、熊毛海区では、田中<sup>11)</sup>、永山・瀬戸口・九万田<sup>12)</sup>によると、四分胞子が果胞子より早期に形成され、8月中旬から成熟個体がみられる。

投石適期は熊毛海区で7月下旬~8月中旬、鹿児島湾以北で8月中~下旬、新村・豊田<sup>13)</sup>によると、奄美大島海区での四分胞子は7月上~9月中旬、果胞子は7月下~9月中旬に成熟放出される。

### (2) 投石法

石材は山石がよく、大きさは鹿児島海区で2~10貫(7~37kg)、奄美大島海区では台風の影響もあって15~30貫(56~112kg)を用いた。これらは干潮線下2~5尋(3~7.5m)の岩盤上を避け、石の転倒を防ぐため砂礫地帯に投入する。

コンクリートの台形ブロックを利用することもある。

### (3) 種蒔き法

母藻3~15kgを1~2時間陰干し 四斗桶の海水中に1~3時間浸漬(植物生長促進剤のナフタリン酢酸の10万単位を調合) 直射日光を避けた日陰で胞子液を蒔き付ける 6~10分おきに2~4回繰り返す 速やかに適地に沈石する。

### (4) 移植法

マクリ着生の石をそのまま新漁場へ移す。

母藻をセメント急結剤で石に固着させ、セメントが硬化後、静かに沈石。

母藻0.5~1貫(1.9~3.8kg)を金網または布網に小石と共に詰めて沈設。

母藻を縄に挟み込んで、石に巻き付けて沈設。

表2. まくり対象の築磯事業の実施状況<sup>4)</sup> (昭和31年度までは大島海区を除く)

昭和年度	実施個所数	事業規模	対象生物	事業主体 (漁協)
28 (1953)	2	2,000坪	マクリ・アワビ トコブシ	西之表, 根占.
29	4	4,800〃	マクリ・トコブ シ	内之浦, 根占, 羽島, 西之表.
30	6	3,500〃	マクリ・トコブ シ・テングサ	里, 坊泊, 知覧, 佐多, 垂水, 中種子.
31	8	7,690〃	マクリ・トコブ シ・テングサ	里, 手打, かいえい, 垂水, 佐 多, 西之表, 中種子, 志戸子.
32	11	m <sup>2</sup> 30,850	マクリ以外も含 む	東町外10漁協
33	13	〃 39,930	同 上	東町外12漁協
34		〃 17,760	同 上	

表3. 奄美大島海区における昭和30-31年度まくり対象の築磯事業実施状況<sup>16)</sup>

昭和 年度	実 施 個所数	事 業 規 模		事 業 主 体 (漁協)
		面積・坪	投石数・個	
30	20	15,900	54,100	笠利, 龍郷, 大熊, 小湊, 大和, 住用, 宇検 瀬戸内, 喜界, 沖永良部, 与論.
31	28	20,000	ブロック 84 石 60,239	笠利, 龍郷, 小湊, 小宿, 大和, 住用, 宇検 瀬戸内, 喜界, 徳之島, 与論.

#### (5) 増殖効果

1953~'57年に県内で実施した増殖試験結果から抜粋したものを表4に示した。これによると、投石に種蒔き法または母藻移植法を併用することによって、1年後には最大50mm前後の藻長に達し、着生密度も1~20/100c m<sup>2</sup>が得られ、増殖効果が認められた。

南種子町島間では1952(昭27)年は前年の20%増の20貫、1953年はさらに前年の20%増の24貫となり、西之表町大崎でも1953年の20貫から、1954年に32貫に増産したという。また、それまで未生育地の中種子町熊野浦での増殖が確認されている。

#### (6) マクリの生長

1955~'58(昭30~33)年度水産庁浅海増殖開発事業の効果判定調査資料によると、マクリの体長は図1に示すように、投石後満1年で5cm前後、3年で15cmに達することが判明した。また、宮崎県での生長は1年後では本県と差がないが、3年で10cmとなり、本県より生長が緩慢であることがうかがえる<sup>15)</sup>。

#### (7) 競合生物

投石法では他の生物が付着し、まくり増殖の阻害要因となっている。主なものはフジツボと無節石灰藻で、このほか有節石灰藻(ヒメモサズキ)、アミジグサ、イソモク、ソゾ等となっている。

表4. まくり増殖事業の効果調査

試験地	投石年月日	調査年月日	平均着生数/100cm <sup>2</sup>	藻体長 mm		備考
				範囲	平均	
根占町大浜	1953. 8. 25	1954. 3. 24	149/石	~5	1.5	文献 <sup>7)</sup>
〃	〃	〃 9. 1	118/石	3~45		文献 <sup>8)</sup>
西之表町大崎	1952. 8. 30	1953. 9. 1	0.5	8~52		文献 <sup>9)</sup>
〃	1953. 9. 1	1954. 8. 14	0.7	2~54		文献 <sup>10)</sup>
瀬戸内町安脚場	1955. 8. 下	1956. 5. 24	19.6	2~51	11.4	文献 <sup>13)</sup>
〃	1956. 8. 13	1956. 12. 27	4	2~6	4.0	文献 <sup>14)</sup>
〃 大浜	〃 8. 7	1957. 8. 1	6.4	1~72	14.3	〃
〃 江仁屋離	〃 8. 9	〃 8. 2	10.5	1~44	14.3	〃
〃 須子茂	〃 8. 10	〃 8. 3	11.0	2~39	17.6	〃

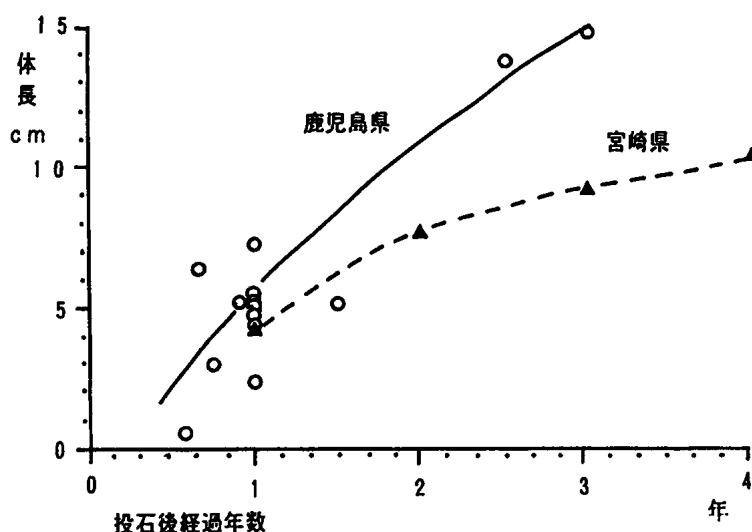


図1. 投石事業によるマクリの生長

#### 4) マクリの駆虫有効成分のカイニン酸

マクリの駆虫有効成分については古くから研究されてきたが、1953(昭28)年1月に、大阪大学薬学部の竹本常松博士等が5年の歳月をかけて純粋分離に成功し、企業化するに至った。

この有効成分カイニン酸 Kainic Acid は白い針状結晶で、成人1回の服用量が僅か5~10mgで回虫駆除が達成され(サントニンでは50~100mg, ピペラジン剤では2,000~3,000mgの服用で同等の効果となる)、しかも副作用が全然認められない特徴がある。その含有量はマクリ原藻1kgに1~5gであって、産地によって、また同一産地のものでも変動が甚だしい。採集の時期、保管法などの差異による影響が大きく<sup>18)</sup>、特に採集後水に濡らすと短時間で有効成分が溶出してしまうことがわかった。天日乾燥中に雨に濡れることは致命的である。

生育環境によっても差がみられ、奄美群島の18産地の53試料の分析によると、原藻10g当たり7.2~54.6mgが得られ、平均して北部地区が30mg、南部地区が15~20mgと地域差が認められた。さらに藻体の色では、紫色系が緑色系よりも含有量の多い傾向がうかがえた<sup>14)</sup>。

## 2. 技術の現況と今後の課題

マクリは医薬用としてのみ利用され、一時は本県の主要海藻として増殖事業に取り組みましたが、駆虫有効成分カイニン酸の発見と、その後の合成薬剤の企業化によって原藻としての需要がなくなり、増殖事業も行っていない。

本種の増殖技術は他の海藻類の増殖法にも応用できるため、今後の参考になると思う。

表5. 産地別マクリ(10g)中の  
カイニン酸群物質の含有量<sup>18)</sup>

産地	試料数	カイニン酸群物質量(mg)	
		測定範囲	平均
東沙島	2	4.2~23.3	13.7
台湾	4	7.0~18.3	13.6
沖縄	5	6.5~19.5	14.9
鹿児島	3	5.4~30.0	19.5
和歌山	3	12.3~22.0	15.6

## 3. 参考文献

- 1) 殖田三郎・岩本康三・三浦昭雄(1963): 水産植物学. 水産学全集10, 恒星社厚生閣, 東京, 583-584
- 2) 鹿児島水試(1919): 海人草藩殖予備試験. 大正6年度 鹿水試事報, 101-102.
- 3) 同上 (1920): 同上. 大正7年度 同上誌, 121-122.
- 4) 鹿児島県水産部(1955-1960): 鹿児島県の水産. 昭和29-34年度版.
- 5) 鹿児島水試(1937): 海人草移植試験. 昭和11年度 鹿水試事報, 53-55.
- 6) 同上(1952-1957): 海人草増殖試験. 昭和26-32年度 同上誌.
- 7) 大隅水指(1954): マクリ(海人草)増殖効果判定調査. 昭和28年度 鹿水指事報 331-334.
- 8) 同上(1955): 海人草増殖効果判定調査. 昭和29年度 同上誌, 463-466.
- 9) 熊毛水指(1954): 海人草増殖試験. 昭和28年度 同上誌, 367-371.
- 10) 同上(1955): 同上. 昭和29年度 同上誌, 514-517.
- 11) 田中 剛(1953): マクリ(海人草)の生育年限と両性胞子の発生について. 日水誌, 18(9), 48-52.
- 12) 永山松男・瀬戸口 勇・九万田一巳(1957): 海人草成熟期調査. 昭和31年度 鹿水試事報, 1-5.
- 13) 新村 巖・豊田正雄(1957): まくり増殖基礎調査. 昭和31年度 同上誌, 44-51.
- 14) 同上 (1958): 同上. 昭和32年度 同上誌, 271-281.
- 15) 新村 巖(1963): マクリ養殖に関する基礎試料. 鹿水試, プリント, 1-9.
- 16) 鹿児島県大島支庁(1956-1957): 浅海増殖(対象生物まくり)事業報告書. 昭和30-31年度, プリント.
- 17) 水産庁(1956-1959): 浅海増殖事業効果調査報告書, 昭和30-33年度.
- 18) 竹本常松(1957): 海人草有効成分の研究. 大阪大学薬学部植物化学研究室, 1-10.

(新村 巖)