

## ノリ漁場の適正行使に関する研究—I

— 農区漁場におけるノリ網張り込み方法の変化が流況に及ぼす影響 —

馬場 裕文・山下 康夫

Studies on Proper Use in Saga Ariake Nori Farming Ground - I  
Effect of the Way to Use Nori Farming Ground on the Water Current  
in Nouku Farms (common name "DENNOTSU")

Hirofumi BABA・Yasuo YAMASHITA

### はじめに

最近のノリ養殖では、ノリ品質の恒常的なレベルアップと安定生産を図るため各漁場の環境特性や環境収容力に見合った漁場行使条件を確立することが特に重要な課題となっている<sup>1)</sup>。前報<sup>2)</sup>ではノリ養殖を行なうことが周辺の環境に対してどのような影響を与えるかについていくつかの事例を紹介した。

今回はその“影響”の中でも特に流れに的を絞り、流れとノリ網の張り込み方法との関連を、本県東部地区農区漁場（通称デンノツ）をモデル漁

場として、石膏ボール法で調査した。昭和60年度は通常のノリ網10枚5列張り時の流況を、昭和61年度には5列の中央列のノリ網2枚を除いたいわゆる中抜き4列張り時とノリ網の全くない時期の流況を調査し、ノリ網の張り込み方法の変化が漁場の流速値や流速分布に及ぼす影響を検討したので以下に報告する。

なお、本報告は西海区ブロック浅海開発会議藻類・介類研究会報第4号を一部加筆し、記載した。

### 材料及び方法

流速測定用の石膏ボールの作成や計量方法については前報<sup>2)</sup>に準じた。流況調査は昭和60年度に通常のノリ網10枚5列張り時の流況を、昭和61年度には5列の中央列のノリ網2枚を除いたいわゆる中抜き4列張り時と、ノリ網の全くない時期の流況を図1に示した地点で実施した。なお、5列張り時がSt. 16, 17, 18を除く15定点で行なったに対し4列張り時とノリ網の全くない時期ではSt. 7, 9を除く16定点で行なった。石膏ボールはノリ漁場内に漁場区画の目印として立てられている鋼管の水位棒<sup>\*1</sup>に順次取り付け、24時間後に回収

して、乾燥処理後その減少量を測定した。石膏ボールの設置水位は5列張り時が2m線とし、中抜き4列張り時とノリ網の全くない時期の調査では3m線とした。5列張りの調査時期は冷凍網出庫後6日目にあたる昭和60年12月13~14日に行ない、中抜き4列張り時は冷凍網出庫後30日目にあたる昭和62年1月19~20日及びノリ網の全くない時の調査は昭和62年3月4~5日に行なった。なお、農区漁場の5列張り時のノリ網の総張り込み枚数は22,515枚であり、4列張り時では18,012枚であった。

一方、石膏ボール減少量を流速値に換算する際

\* 1：潮位が一見して確認出来る木製の標識棒である。通常、ノリ網の張り込み水位の目安として2, 3, 4mの標識が設置されており、この潮高は潮汐表（住之江港基準）の潮位とほぼ一致する。

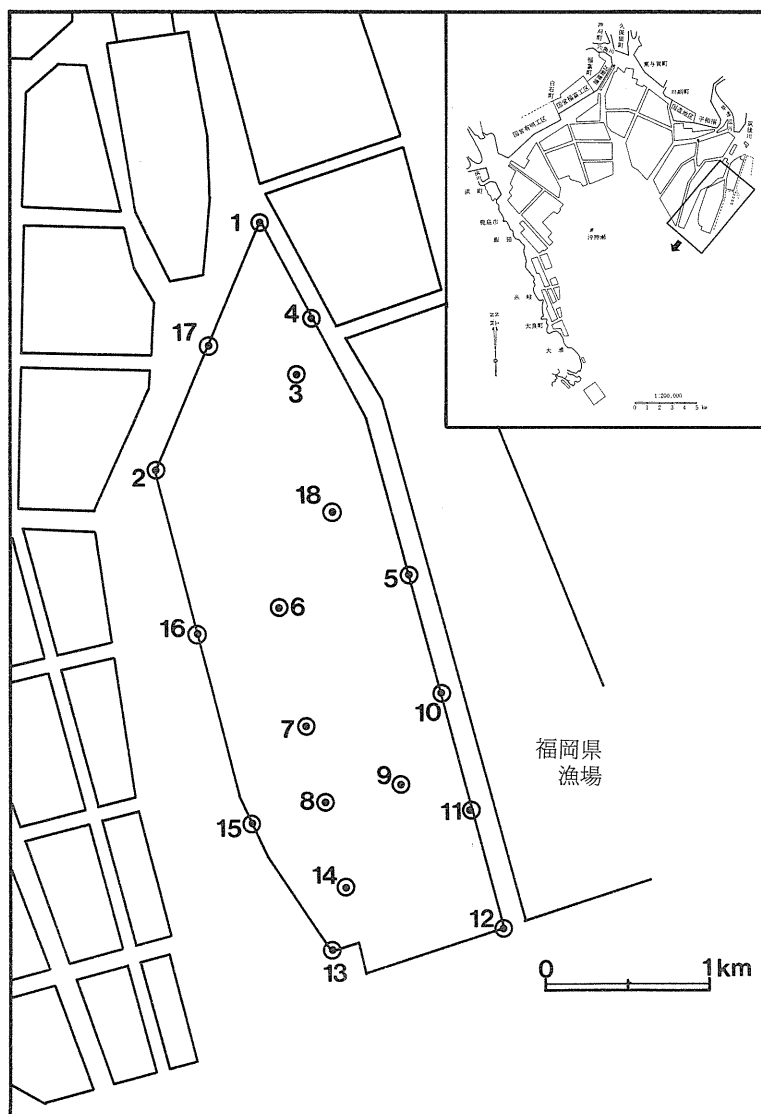


図1 流況調査地点

に必要な各調査時の石膏ボール浸漬時間の測定は、方眼紙上に住之江港基準潮汐表から得た潮時、潮高をプロットして読み取る方法と、六角川自動観測塔に設置された水圧式自記水位計（小笠原計器

K. K OK-170）の記録紙上から読み取る方法を併用した。また、水温も流速値に換算する場合に必要となるため、各定点で石膏ボール設置時と回収時に測定した。

## 結果及び考察

### 1. 調査時の気象

調査時の水温、気象及び潮汐条件等を表1に示した。

石膏ボール減少量を流速値に換算する際の計算式<sup>3)</sup>には、調査時の気象条件の中でも特に風の要素は数値として代入されないため、調査時の風の

条件が調査毎に大きく異なると波浪等の影響によって石膏ボール減少量も異なってくることが予想され、流速を比較する上において非常に不都合である。そのため各調査時の日平均風速を比較すると、各調査で多少の変動はあるものの特に大きな風速差は認められなかった。また、石膏ボールは水位棒に設置されているため、減少量に及ぼす波浪等の影響は石膏ボールが空中に露出寸前と海水に浸漬寸前においてのみ影響が表われるものと考えられるが、各調査ともいずれも大潮時に行なわれ、露出寸前と浸漬寸前の時間は極めて短時間であることから、調査間での風の影響は比較的小さく、気象的条件的にはほぼ同じ条件であったものと考えられた。

## 2. 流速分布

各調査時の石膏ボール減少量等を地点別に表2に示し、石膏ボール減少量から換算した流速の分布を図2に示した。

### (1) ノリ網のない時期の流況

農区漁場全体の平均流速は53.1cm/sec. 計算された。各定点の流速値は全て40cm/sec. 以上となり、比較的均質化された流速分布を示した。

### (2) 5列張り時の流況

農区漁場全体の平均流速は39.3cm/sec. と計算された。その分布は全般に西側漁場で速く、漁場内部から東寄り漁場にかけて遅くなる傾向がみられた。特に、漁場内部では漁場の中心部を起点に南北に流速30cm/sec. 未満の流速の遅い分布域が形成され特徴的な様相を示した。この傾向は流速計を用いた多数船調査結果<sup>3)</sup>ともほぼ一致した。また、農区漁場の西側に位置する広い大潮通しに隣接する地点で流れが速く、福岡県寄りの狭い大潮通しに隣接する地点では漁場内部ほど遅くはないものの西側漁場よりかなり遅くなっていることから、隣接する大潮通しの大きさが農区漁場の流況と何らかの形で関与していることが推察された。

### (3) 中抜き4列張り時の流況

農区漁場全体の平均流速は43.7cm/sec. と計算された。流速分布は漁場内部で流速が遅い傾向にあるという点で5列張り時と基本的には類似した

表1 各調査時の気象海況要素と潮汐条件等

項目/調査時	ノリ網のない時期	5列張り	4列張り
平均水温 <sup>*1</sup>	9.1°C	10.4°C	8.9°C
日平均風速 <sup>*2</sup>	1.3~2.5m/sec. (1.9)	1.3~2.9m/sec. (2.1)	2.5~2.2m/sec. (2.2)
潮汐 <sup>*3</sup>	満潮12:03 5.1m	満潮10:35 5.4m	満潮12:08 5.0m
	干潮18:19 0.6m	干潮16:19 1.0m	干潮18:10 1.0m
	満潮0:28 4.9m	満潮22:17 4.5m	満潮0:01 4.7m
	干潮6:27 1.1m	干潮4:42 0.4m	干潮6:20 0.4m
	満潮12:19 4.8m	満潮11:23 5.3m	満潮12:31 4.9m
	干潮18:41 0.8m	干潮17:22 1.1m	干潮18:36 1.1m

\*1: 全地点の平均値 \*2: 佐賀地方気象台気象月報 ( )内は調査両日の平均値 \*3: 住之江港基準潮汐表

表2 各調査時の石膏ボール少量

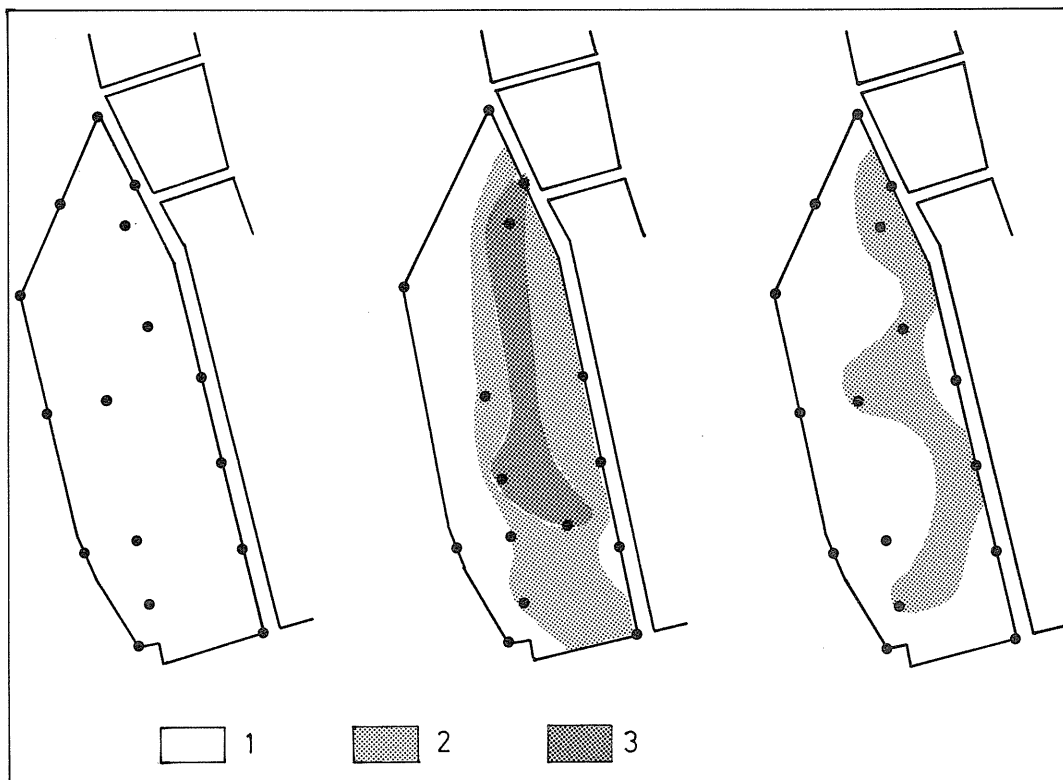
St. Num /項目	ノリ網のない時期		5列張り		4列張り	
	減少量 (g)	換算流速値 <sup>*1</sup> (cm/sec.)	減少量 (g)	換算流速値 <sup>*2</sup> (cm/sec.)	減少量 (g)	換算流速値 <sup>*1</sup> (cm/sec.)
1	14.9	55.6	17.1	47.7	12.8	48.0
2	13.8	51.5	22.3	62.7	12.9	48.7
3	14.2	53.0	9.6	26.3	8.7	32.6
4	11.5	42.8	10.4	28.5	9.5	35.7
5	14.0	52.2	13.2	36.6	11.4	42.9
6	11.4	42.4	11.2	30.9	9.9	37.2
7	-	-	9.8	26.8	-	-
8	15.0	56.0	14.4	40.1	11.7	44.1
9	-	-	6.8	20.9	-	-
10	13.3	49.6	14.1	39.2	8.3	31.1
11	13.2	49.2	17.8	49.8	12.2	46.0
12	14.3	53.4	11.7	32.3	11.8	44.5
13	17.0	63.6	20.6	57.7	13.2	49.8
14	15.7	58.6	12.3	34.0	9.7	36.4
15	17.3	64.7	20.1	56.4	16.7	63.2
16	14.0	52.2	-	-	11.5	43.3
17	13.6	50.7	-	-	14.9	56.3
18	14.4	53.7	-	-	10.3	38.7
平均	14.2	53.1	14.1	39.3	11.6	43.7

\*1:  $Y = 0.938X - 0.704$  ( $r = 0.990$ )の一次回帰式<sup>3)</sup>で算出(水温20°C条件下Y: 流速cm/s., X: 24時間減少量g)。浸漬時間は11時間で水温約9°Cであったため、BENT<sup>4)</sup>の図を基に減少量に水温補正(×1.87)を加え、さらに時間補正(×2.18)を行なって24時間減少量を求めXとした。

\*2:  $Y = 0.938X - 0.704$  ( $r = 0.990$ )の一次回帰式<sup>3)</sup>で算出(水温20°C条件下Y: 流速cm/s., X: 24時間減少量g)。浸漬時間は14時間30分で水温約10°CであったためBENT<sup>4)</sup>の図を基に減少量に水温補正(×1.85)を加え、さらに時間補正(×1.65)を行なって24時間減少量を求めXとした。

様相を示したが、5列張り時の漁場内部でみられた流速30cm/sec. 未満の流れの遅い緩流域が消失した点で異なった状況を示した。

以上の3条件下の調査から、農区漁場で従来通り5列の網(1小間ノリ網10枚)を張り込んだ時の流速分布は、流速40cm/sec. 以上の分布域と、30cm/sec.以上40cm/sec.未満の分布域及び30cm/sec.未満の3つの分布域に明確に区別されたが、中抜き4列張り方式で張り込んだ場合には流速40cm/



1 : 40cm/sec. 以上の分布域 2 : 30cm/sec. 以上40cm/sec. 未満の分布域 3 : 30cm/sec. 未満の分布域

図2 ノリ網の張り込み方法を変えた場合の流速分布

sec. 以上の分布域と、30cm/sec. 以上40cm/sec. 未満の2つの分布域のみ形成され、ノリ網を従来の5列張りから中抜き方式で2割減柵することにより流速分布が大きく改善された。また、漁期中の流速分布はノリ網張り込み方法が5列張りであろうと中抜き4列張りであろうと、ノリ網の全くない時期の分布と比べても明らかに異なり、ノリ網を張り込むこと自体が流れを大きく阻害し、しか

もその程度はノリ網張り込み枚数に比例して大きくなる傾向が示された。

### 3. 調査間の流速値対比

ノリ網の張り込み方法が5列張りの時と4列張りの時及びノリ網がない時の農区漁場全体の平均流速値、調査間の流速比を表3に示した。また、地域的な流れの傾向を把握するため、農区漁場を西側漁場 (St. 1, 17, 2, 16, 15, 13)、内部漁場

表3 農区漁場のノリ網張り込み方法の変化に伴う流速比較

項目/調査条件	ノリ網のない時期	5列張り方式	4列張り方式
ノリ網設置枚数	0枚	22,515枚	18,012枚
漁場全体平均流速値	53.1cm/s.	39.3cm/s.	43.7cm/s.
漁場全体平均流速比*1	1.00	0.74	0.82
漁場全体平均流速比*2	—	1.00	1.11

\*1 : ノリ網のない時期の流速値を1とした場合 \*2 : 5列張りの流速値を1とした場合

表4 ノリ網張り込み方法の変化に伴う農区漁場の地域別流速比較

項目／調査条件	ノリ網のない時期	5列張り方式	4列張り方式
西側漁場	56.4cm/s.	56.1cm/s.	51.6cm/s.
平均流速比* <sup>1</sup>	1.00	0.99	0.91
平均流速比* <sup>2</sup>	—	1.00	0.92
内部漁場	52.7cm/s.	29.8cm/s.	37.8cm/s.
平均流速比* <sup>1</sup>	1.00	0.57	0.72
平均流速比* <sup>2</sup>	—	1.00	1.27
東側漁場	50.5cm/s.	39.0cm/s.	41.4cm/s.
平均流速比* <sup>1</sup>	1.00	0.77	0.82
平均流速比* <sup>2</sup>	—	1.00	1.06

\* 1：ノリ網のない時期の流速値を1とした場合 \* 2：5列張りの流速値を1とした場合

(St. 3, 18, 6, 7, 8, 9, 14) 及び東側漁場 (St. 1, 4, 5, 10, 11, 12) の3地域に分割し、地域別の流れの平均流速値、流速比を表4に示した。

(1) 網のない時期の流速値を基準とした場合

農区漁場全体を5列張りとした時の流速は、網のない時の0.74となり、4列張りでは0.82と示された。一方、地域別に流れを比較してみると、5列張り時の西側の流速比は、0.99となってノリ網のない時とほぼ変わらない流速値を示したが、漁場内部と東側ではそれぞれ0.57, 0.77と示された。このことは農区漁場の西側漁場はもともと流速が速い漁場であり、しかもノリ養殖に伴う網の張り込み等によって流れが比較的阻害されにくい漁場であるものと推測された。反面、漁場内部や東側漁場ではノリ網張り込みの影響をただちに受けることがうかがえた。4列張りでは西側の流速比が0.91、漁場内部が0.72、東側が0.82となり傾向的には5列張り時と同様であったが、流速比は5列張りより全般に大きな値となり、4列張りの流速は、網のない時の流速に近似する様相を示し、全体的に流速値が大きくなっている。なかでも漁場内部での流れの阻害割合が大きく軽減されたことが特徴的であった。この傾向は前述の流速分布からでも明らかであった。また、同一漁場内においても地域によってはその阻害程度が異なることも認められ、漁場の立地条件しだいではその影響も大きく変ることが予想された。

(2) 5列張りの流速値を基準とした場合

農区漁場全体を5列張りから4列張りとした時の流速は5列張り時の1.11倍となった。換言すれば、中抜き方式で4列張り養殖を行なうと5列張りの流速の1.11倍の流速値が得られることになる。また、地域別にみると、西側の流速比は0.92となってノリ網のない時とあまり変わらない流速値を示したが、漁場内部と東側ではそれぞれ1.27, 1.06の値を示した。即ち、西側漁場は5列張りでも4列張りでも流況的には影響を受けにくい漁場であるものと推測され、漁場内部や東側漁場では4列張り養殖を行なうことによって漁場の流れがかなり改善され、特に漁場内部では従来の5列張り時に比べて1.27倍もの流速値が得られることを示唆した。

以上のことから、ノリ網のない農区漁場に従来方式の5列張りでもノリ網を全域に設置すると、漁場全体の平均流速は約14cm/sec. 低下し、4列張り方式でも約9cm/sec. 低下すると言える。また、5列張り方式の養殖を4列張り方式に移行させると、漁場全体の平均流速は5列張りに比べて4cm/sec. 程度上昇するものと判断された。この影響は特に漁場内部において顕著であり、平均流速値では約8cm/sec. の上昇となった。

従って、ノリ網張り込み方法の変化が流れに及ぼす影響は、今回モデル漁場とした農区漁場においては比較的明瞭に認められ、5列張りから4列

張りに変えることによって流速値の上昇はもとより流速分布を大きく改善することが可能であることが示された。しかし、農区漁場以外の漁場で以上のようなことが普遍的に見られるかについては疑問が多く、また、5列張りから4列張りへ移行しても、その事が直接ノリの品質向上や病害の軽

減に反映されるかについては不明な部分が多いため、今後は地域別の減柵と流況及びノリ品質等との関連を、漁業者等の聞き取り調査も含め多面的、累年的に調査、検討する必要があるものと考えている。

## 要 約

- 1) ノリ網張り込み方法の変化が流れに及ぼす影響を本県東部地区農区漁場（通称デンノツ）をモデル漁場とし、従来からのノリ網10枚5列張り時、5列の中央列のノリ網2枚を除きたいわゆる中抜き4列張り時及びノリ網の全くない時期の流況を石膏ボール法で調査した。
- 2) ノリ網のない時期の流速分布は比較的平均化された状況を示し、全ての地点において40cm/sec.以上の流速値が示された。
- 3) 5列張り時の流速分布は、流速40cm/sec.以上の分布域と30cm/sec.以上40cm/sec.未満の分布域及び30cm/sec.未満の3つの分布域に明確に区別され、なかでも漁場内部が最も遅かった。
- 4) 中抜き4列張り方式で張り込んだ場合の流速分布は、流速40cm/sec.以上の分布域と30cm/sec.以上40cm/sec.未満の2つの分布域のみ形成され、5列張り時にみられた漁場内部での30cm/sec.未満の緩流域の形成はなかった。

- 5) 漁期中の流れの分布及び流速比の比較から、5列張りであろうと中抜き4列張りであろうとノリ網の全くない時期の分布と比較すると、明らかにノリ網の設置によって流れが阻害されることがうかがわれ、しかもノリ網を多く張り込むほど流れは阻害されやすい傾向が示された。
- 6) ノリ網のない農区漁場に従来方式の5列張り方式でノリ網を全域に設置すると、漁場全体の流れは約26%低下し、4列張り方式でも約18%低下した。また、5列張り方式の養殖を4列張り方式に移行させると、漁場全体の流れは5列張り時に比べて10%程度上昇する。この傾向は特に漁場内部において顕著となり、流速値で27%の上昇となった。
- 7) 農区漁場を5列張りから4列張りに張り込み方法を変えることによって流速値の上昇はもとより流速分布を大きく改善することが可能であることが示唆された。

## 文 献

- 1) 佐賀県有明水試 1983：ノリ漁場行使の適正化と品質向上に関する研究。昭和56・57年度組織的調査研究活動推進事業報告書，1-45。
- 2) 馬場裕文・山下康夫・川村嘉応 1989：ノリ養殖が周辺環境に与える影響についての2、3の事例。佐賀県有明水試研報，第11号，本誌91-96。
- 3) 宮崎征男・井上尚文 1979：筑後川地先水域の海況特性。沿岸環境変動予察方法についての研究報

告書，175-185。

- 4) 小松輝久：私信
- 5) BENT. J. MUUS 1968：A field method for measuring "EXPOSURE" by means of plaster balls. 2nd European Symposium on Marine Biology, SANSIA 34, 61-68.