

# 海底底質によるナマコ桁網の漁具能率変動に関する基礎研究

長崎大学大学院生産科学研究科

石川 敦士

第一章ではマナマコの資源量および漁業生産の現状を示し、本研究の意義および目的を述べた。マナマコは大村湾で最も重要な水産資源のひとつである。大村湾におけるマナマコ総漁獲は1970年の728tをピークに減少し、2004年には136t程度まで低下している。実際に漁獲される2歳以上のマナマコの安定的かつ持続的な漁業を行うためには、漁場全体に亘る海底底質および生息状況に関する定量的把握が必要不可欠である。しかし、礫が多く存在する漁場では、一般的なグラブ式およびピストンコア式による試料採集が不可能にある。そのため、ナマコ桁網漁場内の海底地形と漁獲量の関係について検討された例は殆どない。そこで、第二章では、グラブ式およびピストンコア式以外の手法である画像解析によりナマコ桁網漁場の海底底質を定量化した。そして、ナマコ桁網漁場の海底底質と桁網によるマナマコの漁獲量の関係について検討することを目的とした。第二章でマナマコの漁獲量は礫の多寡および海底の基質により影響を受けることを報告した。礫の多寡および海底の基質が桁の挙動変化をうみだし、遊泳せず海底に着底し生息するマナマコの漁獲に影響を及ぼしたと考えられる。しかし、実際に水中での漁具の挙動変化を把握した研究は極めて少なく、ナマコ桁網の挙動を計測した研究は皆無である。そこで、第三章ではギアテレメトリーの手法を使用することにより操業時の桁の2軸の加速度および深度を測定し、桁の挙動とマナマコとの漁獲量の関係について検討することを目的とした。

第二章では、長崎県大村湾東部のナマコ桁網漁場内の礫密度および海底の基質、そして桁網により漁獲されたマナマコの漁獲個体数および重量を分析した。ナマコ桁網漁場の37地点のうち、海底の基質は9箇所が礫、26箇所が砂泥、2箇所が砂泥と礫が混在する境界であり、ナマコ桁網漁場の70%が砂泥であった。マナマコの漁獲重量は平均礫密度が0個/m<sup>2</sup>付近で最大になり、平均礫密度が増加するにつれ減少した(Spearman's correlation coefficient by rank test,  $\alpha = 0.05$ ,  $P \leq 0.05$ )。平均礫密度が0および9個/m<sup>2</sup>の時に、漁獲個体数は多くなり、平均礫密度9個/m<sup>2</sup>付近で最大になった。平均礫密度の増加に伴うマナマコの漁獲量の減少は桁の挙動変化が引き起こしたと考える。マナマコが礫密度および海底の基質に関係なく一様に分布した場合、ナマコ桁網の漁獲量は漁具能率により決定される。桁の挙動変化がナマコ桁網の実質的な掃過面積を減少させ、漁具能率を減少させたと推察する。桁の挙動変化は漁獲重量が礫密度に対し負の相関を示したことから  $6.4 \times 10^{-2} \text{m}$  以上の存在に影響を受けると結論付けられる。

第三章では、ナマコ桁網に加速度計を装着し、桁網の上下の入れ替わり、桁の水平角および深度を測定した。礫域の桁は振幅が5~10° および振動数が0.08~0.14Hzで振動していた。1~2mの深度変化は桁を40~90°に傾けた。礫域の操業で桁の傾き(以後 *RA*: Rolling angle で表わす)が90°になり、桁の上下が入れ替わる挙動が記録した。砂泥域の桁は振幅2~3° および振動数が0.05~0.65Hzで振動していた。桁の振動数および振幅は礫域に比べ少なかった。*RA* の変化量は礫域に比べ小さく、桁はほとんど傾いていなかった。

た. 本章ではマナマコが桁に接触することができる幅を  $SW$  と定義した(Fig.2).  $SW$  は  $RA$ , 漁獲されるマナマコの体高( $BH$ ), 桁の幅( $DW$ ) および桁の高さ( $DH$ )を使用し,  $0 \leq RA \leq \sin^{-1}(BHDW)$ の時に,

$$SW = DW \times \cos(RA) \quad \dots\dots(1)$$

(1)の式で,  $\sin^{-1}(BH/DW) \leq RA \leq 180 - \{90 + \sin^{-1}(BH/DH)\}$ の時に,

$$SW = \frac{BH}{\tan(RA)} + \frac{BH}{\tan(90 - RA)} \quad \dots\dots(2)$$

(2)の式で,  $180 - \{90 + \sin^{-1}(BH/DH)\} \leq RA \leq 90$  の時に,

$$SW = DH \times \cos(90 - RA) \quad \dots\dots(3)$$

(3)の式で表現した. マナマコの体高より桁が海底から離底すると, マナマコは桁に接触することができない. そこで, 桁がマナマコに接触可能な曳網面積を掃過面積(以後  $SA$ : Sweeping area で表わす)と定義した.  $SA$  は標本船の 15 秒後の移動距離に  $SW$  を乗じた値の総和である. 本研究では漁獲されたマナマコの最大体高は 63.0mm であった. 今回はこの体高を代表的な値として取り扱った. 桁の着底率(以後  $RSB$ : Rate sweeping on sea bottom で表わす)は  $SA$  を  $DA$ (曳網面積)で除した値と定義した. 礫の存在は  $RA$  を増加させた. その結果, 礫域の  $RSB$  は減少し, 0.3~0.44 を示した. 礫域の操業では桁がマナマコに接触可能な状態が  $DA$  の 5 割以下しかなかった. 遊泳能力がなく海底に着底し生息するマナマコの漁獲を困難または不可能にする場合がある.  $RA$  の増加に伴う  $RSB$  の減少はマナマコ桁網の漁具能率を減少させる要因であると考え. そのため, 第三章で述べた礫域の漁獲量は礫の多寡により影響を受けると考える.

第四章では, 全体を総括して述べた.