

シンポジウム 選択的漁獲技術開発のための漁獲過程に関する研究の課題と今後の展望

刺 網

藤 森 康 澄

北海道大学大学院水産科学研究科

Gillnet

Yasuzumi Fujimori

Graduate School of Fisheries Science, Hokkaido University, Minato, Hakodate Hokkaido 041-8611, Japan

最近、漁具の選択性に関して漁獲過程を考慮した定義が提案されている。Millar and Fryer¹⁾は、魚の集散の過程、すなわち、魚が網に遭遇するまでの過程と遭遇後、接網後の過程に対応させ、漁具による魚のサイズ選択を、Population selection, Available selection, Contact selectionの3種類に定義した。それぞれは、Taggingによる再捕等、水槽実験等、閉鎖された小範囲での操業、比較操業試験によって推定されるものであり、また、それぞれの選択が対象とする母集団サイズは異なる(図1)。本報告では、これらの定義と関連付けながら刺網の漁獲過程を整理すると共に、これまでに提案された刺網の漁獲モデルを通して今後の研究課題について見解を示す。

1. 刺網の漁獲過程

漁獲過程を把握するには、操業条件と漁獲の関係から漁獲要因を特定し、さらに魚の行動がどのように関与しているかを調べる必要がある。刺網の操業条件としては、操業時刻、浸漬時間、操業域の地理的条件、漁具の特性が上げられる。これらを詳細に見ていくと、時刻の変化は照度、潮汐、潮流などの環境条件と魚の回遊、日周の移動(水平、鉛直)などの魚の行動の両者に影響する。また、回遊や移動は地理的条件によっても特徴づけられる。次に、浸漬時間は魚の網への遭遇機会の頻度に影響し刺網操業の制御条件となっている。そして、漁具の特性は材質、色、構成において魚の網の認知に影響するため、魚が網に接触する以前の段階において魚の集散に影響している。

刺網の漁獲過程は遭遇と選択の2つの過程に大別されると考えられ、遭遇はさらに遊泳から遭遇、遭遇から網への接触という2つの過程を含む。これは、次のように整理される。a.遊泳→遭遇 魚の生態、地理的要因、b.遭遇→接触 魚の対網行動、c.接触→漁獲 魚の反応行動、漁具の特性。また、これらと前述の選択の定義との関係は、Population selection: a+b+c, Available selection: b+c, Contact selection: c, のようになる。こ

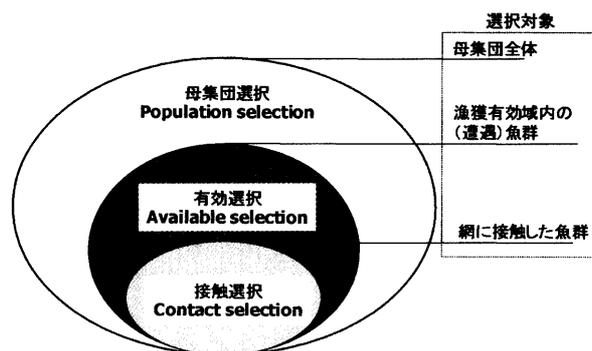


図1 Millar & Fryer (1999) による漁獲選択の定義。

こで、Available selectionの対象は網に遭遇した魚群であり、漁具と直接的に関わる選択である。

2. 漁獲モデル

これまでに、Dickson²⁾と藤森³⁾が刺網の漁獲モデルを示している。Dicksonのモデルでは特にPopulation selectionとAvailable selectionの区別はなく、魚の回遊、潮汐などの多くの漁具の影響範囲外の要因が含まれている。これに対して、藤森は屋外水槽環境下での操業実験を行い、これをモデルの対象とした。したがって、このモデルは魚が網に遭遇した後の過程を示しており、Available selectionに対応していると考えられる(図2)。いずれのモデルも時刻を変数とした漁獲量の変動を示しており、時刻を軸とした生物行動の漁獲への影響のしくみを説明している。特に後者では、魚の行動を日周の活動リズムと照度と対網視認の関係を中心に考え、魚の網への遭遇接触がこれらの相関により決定されるとした。この遭遇過程は、次のような単純なモデルにより表すことができる。

単位時間あたりの体長 j の魚の網への遭遇尾数 E_j は、 $E_j = \alpha N_j$ で表される。ここで、 α は魚の網への遭遇率、 N_j は網の有効域内にいる体長 j の魚の尾数である。ある時刻における遭遇率は、その時の魚の相対的な活動量

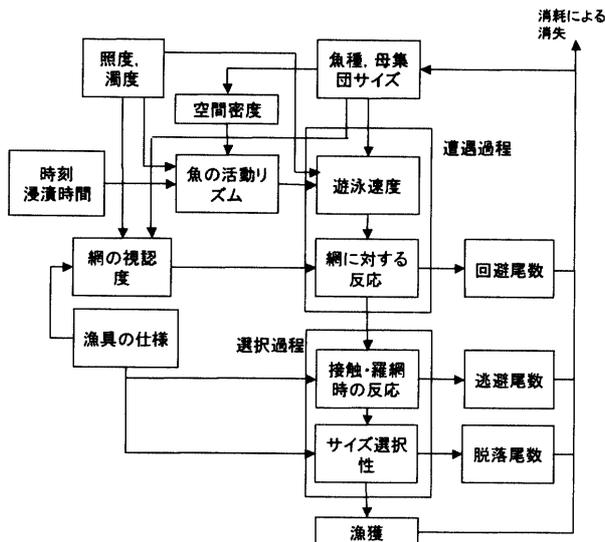


図2 刺網の漁獲過程のモデル (藤森, 1996)。

(最大時を 1.0 とする) と照度による網への接触率 ($\equiv 1 - \text{網の視認率}$) によって決定される。すなわち、時刻 t における活動率を At 、その時の照度 I での接触率を $FI(t)$ とすると時刻 t における遭遇率は、 $\alpha = FI(t) \times At$ として求めることができる。図3はニジマスについて求めた時刻に対する遭遇率の変化を示している。この結果から、遭遇過程が漁獲の量的な変化、すなわち、漁獲効率の大きな要素であることがわかる。

3. 今後の課題

以上に示したモデルは環境要因を単純化しているため、実際の海洋環境では Dickson のモデルのように潮汐やその他の要因が加味されるべきである。ただし、刺

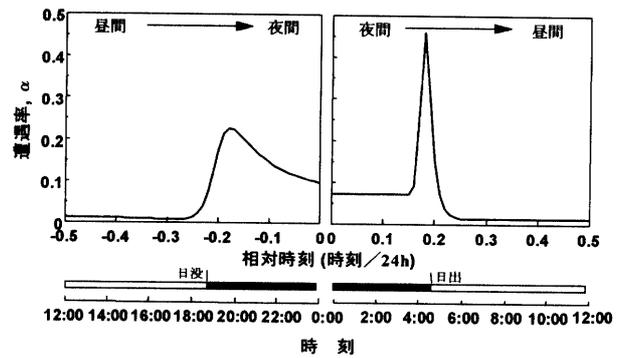


図3 時刻による遭遇率の変化。

網の場合、遭遇率の結果に見られるように、魚の行動に関連する漁獲要因は特に漁獲効率に大きく影響し、サイズ選択性そのものへの影響は小さいと考えられる。また、接触までの過程をより正確に検討するためにも、今後、Contact selection に対応する接触後の羅網過程、特に網目と魚体周長の幾何学的条件に加え、網糸と魚体の物理的条件を考慮した選択機構を解明し、漁獲過程の出口を明確にする必要がある。

文 献

- 1) Millar RB, Fryer RJ. Estimating the size-selection curves of towed gears, traps, nets and hooks. *Rev. Fish Biol. Fish.* 1999; 9: 89-116.
- 2) Dickson W. Cod Gillnet Simulation Model. *Fish. Res.* 1989; 7: 149-174.
- 3) 藤森康澄, 東海 正, 松田 皎, 梁 振林. 刺網の漁獲過程のシミュレーションモデル. *日水誌* 1995; 61: 868-873.