

氏 名	飯 高 勇 之 助 い い たか ゆう の すけ
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 31 号
学位授与の日付	昭 和 38 年 9 月 17 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	Studies on the Mechanical Characters of Purse Seine in Relation to its Fishing Efficiency (巾着網漁具の漁獲性能に関連する力学的性質に関する研究)

論文調査委員 (主 査)
教 授 川上太左英 教 授 松原喜代松 教 授 木俣正夫

論 文 内 容 の 要 旨

巾着網は横に長い幕状の網地によって、魚群の周囲をとりまき、網の下辺に通してある環網を引きしめて網裾をしぼり、底からの魚の退路を遮断することによって、漁獲を確保する漁具である。この網の特徴は、他の漁具に比較して、操作中、網成りに非常に大きな変化が起こり、力学的にもはなはだ複雑であるということである。さらにこの漁法は、浮魚を対象として夜間操業されること（焚入漁業）が多いから、操網は暗がりで行なわれかつ敏速を要し十分な網さばきの余裕のないことが多い。

したがって各種の事故や故障が起こるが、とくに困難な事故は、いわゆる「環食い」という現象である。これは環締めの際に、網地の一部が環網とともに環に引きこまれて、強く引くと、締めることもゆるめることもできなくなってしまうという事故である。

本論文はこの現象を解明し、その予防法を考えるとともに、巾着網の漁獲性能を向上するための諸問題を、主として力学的な観点から研究したものである。

1. 緒論 巾着網の歴史と現状を外国およびわが国について述べ、この研究の問題点を明らかにした。
2. 予備的研究 さきに述べた「環食い」の現象は、二重潮あるいは三重潮のような複雑な潮流の水域でしばしば起こるので、業者は「潮見糸」と称する簡単な手製の器具を用いて定性的に潮見をしているが、著者はこの器具を研究しその力学的機構を明らかにした。その結果、業者のものと原理を少し異にする一種の簡易潮流計を考案し、実験によってある程度定量的な測流のできることを明らかにした。

また、使用網地の水中重量および流水抵抗の正確な測定を行ない、後の研究のための基礎資料を得た。

3. 網具の水中における運動の研究 まず両手まわし型巾着網の模型試験を実施した。¹⁾₂₅₀ 縮尺の模型用いて、沈降中の網の形状をストロボスコープ法により撮影し、一方環締め中の環網の張力を著者の考案した自記張力計によって測定した。これによって網地の沈降速度と、「環食い」の原因と思われる沈降中に網裾附近に現われる余分な網地のふらつきの状態等を観察した。その結果、網丈60mのものでは完全沈降に約8分を要すること、裾の到達水深が、投網完了直後まき締めた場合より約10%ますこと、したがって余分

網地が減ずることなどを知った。また環網にかかる張力は、十分沈降させてからまき締める場合と、沈降の途中からまき締める場合とで、締め始めの部分がいちじるしく異なった変化を示し、この手ごたえて網の状態をある程度予想し得ることを明らかにした。

この小型模型では「環食い」で問題になる網裾の微細な変化がよくわからないので、さらに $\frac{1}{10}$ 縮尺の模型を用い、静穏な浅海で試験を実施した。その結果、網裾の不安定な余裕網地のふらつきの状態をかなりくわしく観察することができた。

これらの知見を確かめるために、著者は自記測定器を実際に操業している業者の網に取りつけ、主として裾の沈降速度と、裾附近数メートルの網地の形状を推察する試験を実施した。この結果、裾の沈降速度に、模型から換算した値と比較して予想される以上の誤差が生ずることを見出し、この点を明らかにしようとした。

まず、網裾沈降の運動方程式を作り、これを

- (1) 網裾が相当深く沈降した後、
- (2) 網糸の水中重量も流体抵抗も沈子網の重量・抵抗（沈子・環を含む）に比較して小さい場合、
- (3) 沈子および網糸の比重が水の比重に比して大きい場合、

の三つの場合に分けて解を得、別の実験から得られた諸定数を用いて、実物網の沈降状態をほぼ説明することができることを明らかにした。これによって「環食い」の危険をなるべくさけるような網具の仕立および材料の配置についての試案を得た。

4. 巾着網の漁獲性能 網の力学的な性質と漁獲性能との関係が最終的な重要である。著者はこの関係を明らかにするために、同一海区で操業しているほぼ同一規模のしかも材料操法の異なる巾着網の性能を統計的に比較検討した。そのために、まず日々の漁獲高の分布が対数正規型であることを確かめた。得られた資料を対数変換し、要因分析法にしたがって処理した結果を要約すると、

- (1) 純綿網地のものより塩化ビニールデン・ナイロン混燃糸網地のもののほうが性能がよいこと、
- (2) 網ごとの変動よりも日ごとの変動が大きいこと、
- (3) 両手まきと片手まきとでは、マサバおよびマアジに対しては後者のほうが性能がよいといえるが、イワシ類については差が認められないこと、などとなり、各魚種の習性と網の力学的性質とを考慮してその理由を明らかにした。

論文審査の結果の要旨

巾着網の操業中の網成りおよびその変化の状態は、従来2～3の模型試験によって研究されているだけで、事故防止や漁獲性能にまでむすびつくような研究は行なわれていない。著者は巾着網の環食いの現象に注目し、その防止法を知るために網の力学的な性質を明らかにすることから研究を進めた。

まず、業者の使用する潮見糸の力学的理論を提出し、この定性的な器具を、定量的な測定器に改良し、事故防止に役立てようとした。この改良は、簡易流速計として他の面でも使用することができる。

つぎに各種の模型試験を実施し、得られた知見と、実物にとりつけられた測定器の記録とを比較し、さらに運動方程式を近似的に解き、網裾の沈降の様子をほぼ明らかにすることができた。この結果、網地の

配置，網の仕立，および操網に際し環締開始の時を選ぶことによってある程度の効果が期待できることを明らかにした。また環網にかかる張力の変化，すなわち手ごたえによって水中の網の状態をある程度推知できることを明らかにした。このことは環食い防止という点以外からも重要である。

つぎに実際の業者の網の漁獲性能について，仕立て・操法・魚種別に詳細な統計的調査をし性能の差の現われる理由を前記の力学的な研究結果とむすびつけて検討した。このことは，別の海区で他の魚種を漁獲する目的で漁具を設計し，操業する場合にも参考になるはずである。

以上のように本論文は漁具および漁法学上貢献するところが大きく，農学博士の学位論文として価値あるものと認める。