

氏 名	鈴木 乙彦 すずき おと ひこ
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	農 博 第 44 号
学位授与の日付	昭 和 39 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専 攻	農 学 研 究 科 水 産 学 専 攻
学位論文題目	Mechanical behavior of sweep line in ground trawling (底びき網におけるすり網の力学的挙動)
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

本論文は底曳網のすり網の操網中における力学的挙動についての研究結果の論述で、緒論および本文6章に分けて記述されている。

第1章は緒論である。

第2章では基礎的研究が述べられている。まず水平な砂面上を運動する剛体の抵抗を実験的に求めた。その結果、一般の剛体間に働く摩擦抵抗の法則がなり立たないこと、また 6cm/sec 以下の低速領域では抵抗は運動速度にほとんど無関係であって動摩擦と静止摩擦とはほぼ等しいことなどを確かめている。また円柱形の物体が運動方向にある角度を保って進む場合には、円柱の軸方向およびそれと垂直方向に働く二つの抵抗成分の値およびそれらの比Kの値は角度にはよらず、物体と砂面との性質によって決まる定数とみなしてよいことを明らかにした。

第3章では、前章で得た結果が曲がりやすい網類についても成り立つものと仮定して、網が砂面上を運動する一般の場合の運動方程式を求め、これを解いた結果と実験結果とを比較し著者の仮定がよく成り立ち、Kの値は0.85であることを知った。さらに著者はこの方法による計算がやや複雑なので、網の形状を二つの円弧で近似する便法を考案し、変形の過程を作図によって簡単に求められること、および得られた結果は実用上十分の精度であることを示した。また網に働く流体抵抗は摩擦抵抗に比べて無視し得ることを明らかにした。

第4章では前章で得られた理論を応用して二艘曳および一艘曳機船底曳網のすり網の運動を論じている。曳網開始によってまずすり網の形状に変化が起り、この変形が身網の翼端に達し、さらに曳航が続けることによって身網は静止のままで翼端の角度が変化し、ついに網全体が動き出して、すり網の形状が定常状態になるまでの全過程について理論と模型実験の結果とを比較して理論の正しいことを確めた。またこの場合についても前記の作図による近似法が利用でき、実用上十分な精度を得ることを示した。

一艘曳機船底曳網のすり網の運動では、すり網の端に働く力の方向が常に変化し、また網全体が動き出

した後でも網の翼端およびすり網の形状が非定常的に変化するので取り扱いが複雑になる。まず比較的簡単なすり網だけの挙動を取り上げ、すり網および曳網が三角形、または四辺形をなすように置かれた二つの場合につき、網全体が動き出した後では曳網に連なるすり網の一部が直線状になると仮定して運動方程式を解き、その結果が実験結果とかなりよく一致することを示した。身網の抵抗を考慮した場合についても、同様な仮定のもとにすり網の挙動を理論的に扱い、実験結果との一致を確かめた。

第5章では、すり網につけられたすり石が曳航中のすり網の形状におよぼす影響について論じている。重い物体をつけたすり網を砂面上に置いて、これを曳航すると物体の摩擦抵抗のためすり網はその部分で折れ曲がり、不連続な曲線となるが、十分長く曳航した後では網に働く張力が物体の抵抗に比べて大きくなるため、網は滑らかな曲線をえがくようになる。これらの過程に現われるすり網の挙動は第3章の理論を拡張して求めることができ、理論値と実験値とを比較して両者がかなりよく一致することを認めた。

第6章では二艘曳機船底曳網のすり網の理論を海上実験によって検証している。実物の1/3程度的大型模型網と直径2cmのマニラロープとを用い、海上で実測を行なった。その結果、著者の理論がほぼ成り立つことを示し、 K の値は0.70となることを知った。

第7章では、実際の底曳網の曳網速度の領域でのすり網および網口の形状を推測する方法について述べている。底曳網の曳網中の形状と網内部の張力分布を計算する解析的な方法およびこの研究による理論を用いて、数値計算を行えば、操業中の漁具の形状が予測できることを示し、代表的な型の二艘曳機船底曳網について、曳船間隔や曳航速度によって網口付近の形状がどのように変わるかを計算によって求めた。

論文審査の結果の要旨

底網網の運動や形状は、身網の設計とこれに作用する外力とによって決まるものであり、この力は曳網を通して曳船から伝達されるものである。したがって曳網中の曳網の形状は操網上きわめて重要であるにもかかわらず、すり網の部分についてはほとんど研究が行なわれておらず、従来の多くの研究では、すり網の部分を全く無視するかまたは普通の流体抵抗と同一の抵抗法測にしたがうものとして取り扱われてきた。

著者はこの点に注目し、すり網が砂面上を運動する場合の抵抗法測を実験的に求め、これを基礎として運動方程式を作り、重要漁具である、二艘曳および一艘曳機船底曳網についての応用を示し、理論と実測がよく一致することを室内実験により確かめた。さらに以上の計算を簡単にするために、作図による近似法とを考案し、実用上十分の精度を得ることを明らかにした。

つぎに、大型模型を用いて、海上実験を行ない、著者の理論が実際に成り立つことを立証し、すり網の運動に関する理論を一応確立することができた。

最後にこの理論を用いて、底曳網に加わる外力をベクトルの的に求め、身網の網口の形状を計算する方法を示した。

以上のように本論文は漁具学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。