

定置網の網成り調査の一例

河岸 賢・井上 壽・西岡 純・飯塚 覚

A Preliminary Study on the Transformation of Set Net

Masaru KAWAGISHI, Hisashi INOUE, Jun NISHIOKA and Satoshi IIZUKA

Synopsis

A method for measuring a transformation of set net was discussed, basing on the measurement of changes in depth of the inner funnel net and the corner of second bag net. Through 72 hours, the records of the depth of net, the current velocity and its direction in the fishing ground (45 m deep) could be obtained.

In this fishing ground, the net transformations depended mainly upon the current in 10 m layer, of which the direction was from the bag net to the play ground. Up to 15 cm/sec current, a linear transformation with the current velocity was seen. In the case of higher current, more than 15 cm/sec, however two parts of net measured moved irregularly upward or downward. Namely, funnel net moved downward and bag net upward with slightly changes in current direction under high current velocity.

From this measurement, changes in net depth seem to indicate the transformation of set net, and to be a problem we should not ignore, specially under the condition of higher current velocity than 15 cm/sec.

定置網の網成り調査は、複雑な流況を程する実際の漁場における網の吹かれを実測して、そのメカニズムの説明と、入網漁獲物との関係を解明するのが最終的な目標であろう。しかしながら、定置網漁場ごとに流況の特性が異なり、その網の吹かれと漁獲量との関係を一般的に説明することは難しい。実漁場を対象として、流れと網の吹かれ度合を当面の課題に定めても、同様に各漁場とその網の構造によって網の吹かれ現象は様々である。そこで、研究の手法として模型網を用いて、現実の流れと網の吹かれの再現に努め、そこに法則性を求めるのもよい。

この研究では、京都府下の数多くの定置漁場において、各漁場のもっとも特色のある流れとその時の網の吹かれを調べ、多数の事例を蓄積して定置網の吹かれの現象に一つの法則性を求めたい。この報告では上に述べた目標に向けて、実際に操業を行なっている二重落しをもつ定置網で、網の吹かれを水深計（漁研式 Depth Meter, BS-04 型）を用いて実測し、その漁場の流況との関係を解明する手法を検討した。

方 法

次の理由から、「二重落し返し先」と「魚捕り部角」の吹かれを計測することとした。返し先は魚群をスムーズに袋網へ入網させ、かつその逃避を防ぐものであり、漁業者はその形状の維持（吹かれ）にもっとも注意を配っている。また、同様に漁獲量を左右すると思われる、二重落し袋網部分の容積の吹かれによる変化をとらえることに注目し、そのためには、魚捕部の角が最も吹かれやすいと判断し（石田・竹沢・浜田 1973）、その位置に水深計を設置することとした。

昭和59年8月10日から8月13日に調査を実施した定置漁場は、若狭湾西端部に位置する新井崎沖礁漁場である（Fig. 1）。この漁場の水深は約 45 m であり、この定置網の身網の長さは 339 m、垣網の長さは 700 m で、二重落しを有し（Fig. 2）、京都府における他の定置網と諸元に大差はなく、この地域では標準的なものである。水深計を取付けた、「二重落し返し先」と「魚捕り部角」の目合はともに18節（17.6mm）であった。

定置漁場の流れの測定には、流速計（鶴見精機製、MTCM-5A）を用い、水深 10 m と 23 m の2層の流

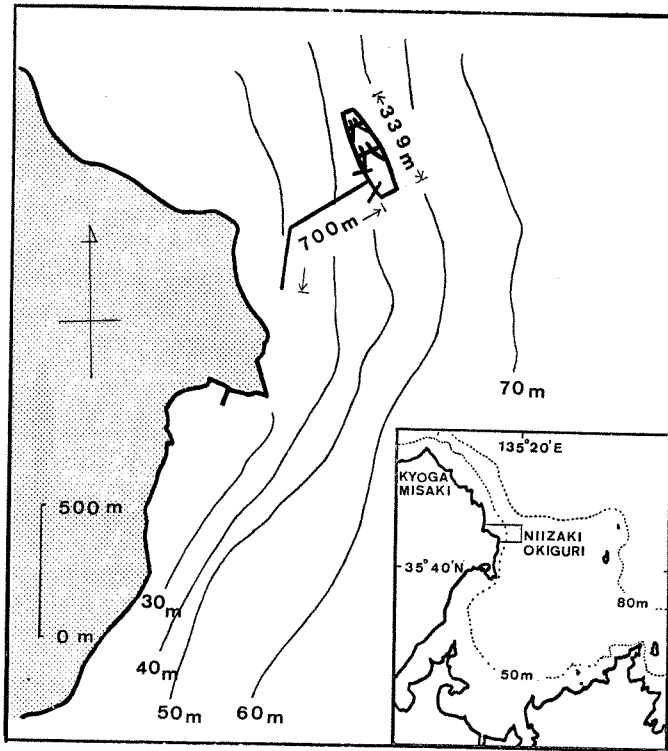


Fig. 1. Location of **OKI-GURI** set net off Kyoto Prefecture.

TOP-VIEW

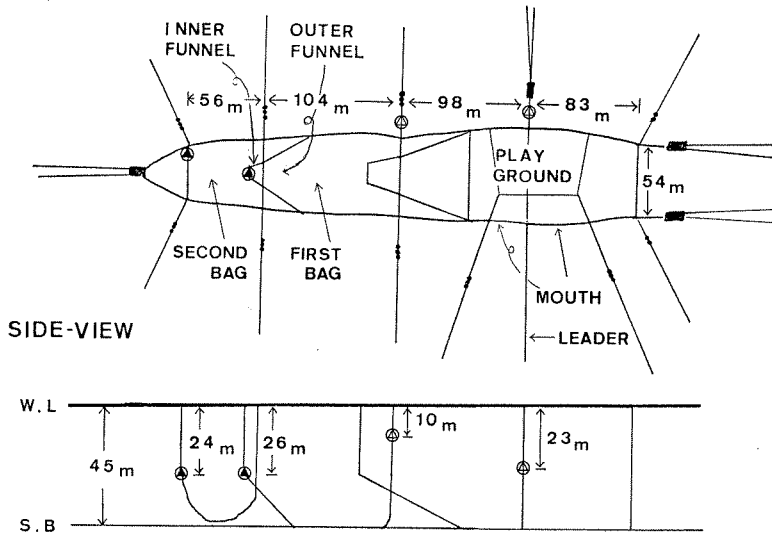
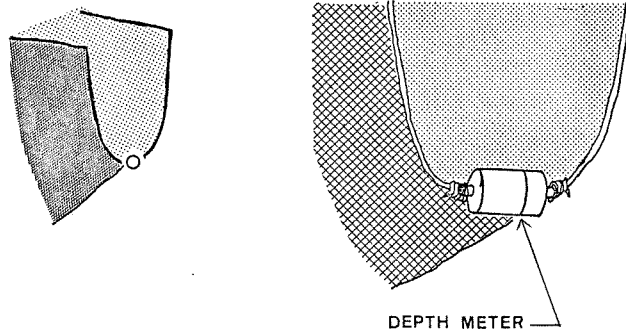


Fig. 2. Schematic diagram of **OKI-GURI** set net with two bags, and locations of depth meter and current meter attached.

▲: depth meter, ⊙: current meter.

INNER FUNNEL NET



SECOND BAG NET

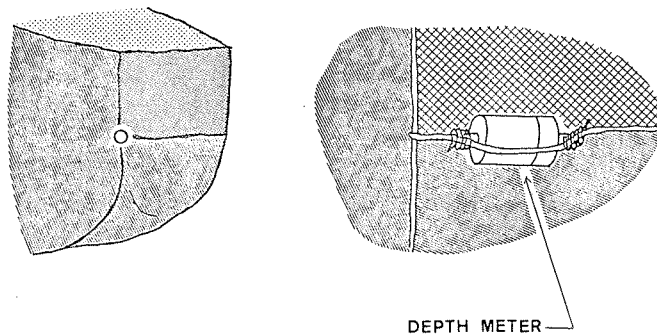


Fig. 3. Attachment detail of depth meter to the end of inner funnel net and the corner of second bag net.

れを毎々10分間隔で測定した。また、流速計は定置網の側張りに垂下設置した (Fig. 2)。

網の吹かれの計測方法としては、漁場の流れの強弱により定置網が変形すればそれにともない、上述2部分の水深が変化し、これを水深計で記録して吹かれの度合を把握することとした。水深計の網への個定に際しては、設置部分の網の動きが不自然にならないように配慮し、「二重落し返し先」と「魚捕り部角」に、浮子などで水深計の浮力や調節を行なわないで直接取付けた (Fig. 3)。水深計の水中重量は 1.4 kg であった。なお、水深計は記録紙スピード 1 mm/min で、連続的に3日間記録できるが、流速計の観測インターバルの10分に網の吹かれを対応させるため、連続記録された水深の変化値を10分おきに読みとった。水深計の精度は ± 1 mで、その読みとり精度は ± 0.5 m、流速計の精度は流速 ± 5 cm/sec、

流向 $\pm 5^\circ$ であった。

特定時間内の流れの強弱と網の吹かれ度合の大小(水深の変化)を、時系列に含まれる不規則な変動を除去することによって、大きな周期あるいは相対的な傾向として捕えることが必要であろう。そのために、上に述べた計測器で得られた生資料を単純移動平均した。移動平均の項数を $n=3$ から $n=11$ まで変えてみたが、 $n=11$ の場合に網の吹かれと流速との間に一つの傾向が把握されたので、単純11項移動平均値を用いて網の吹かれを解析することとした。

結 果

1. 流況と網の吹かれの概要

網の吹かれ、流速および流向の計測結果を Fig. 4 に示した。水深 10 m と 23 m の 2 層で流向が異なる

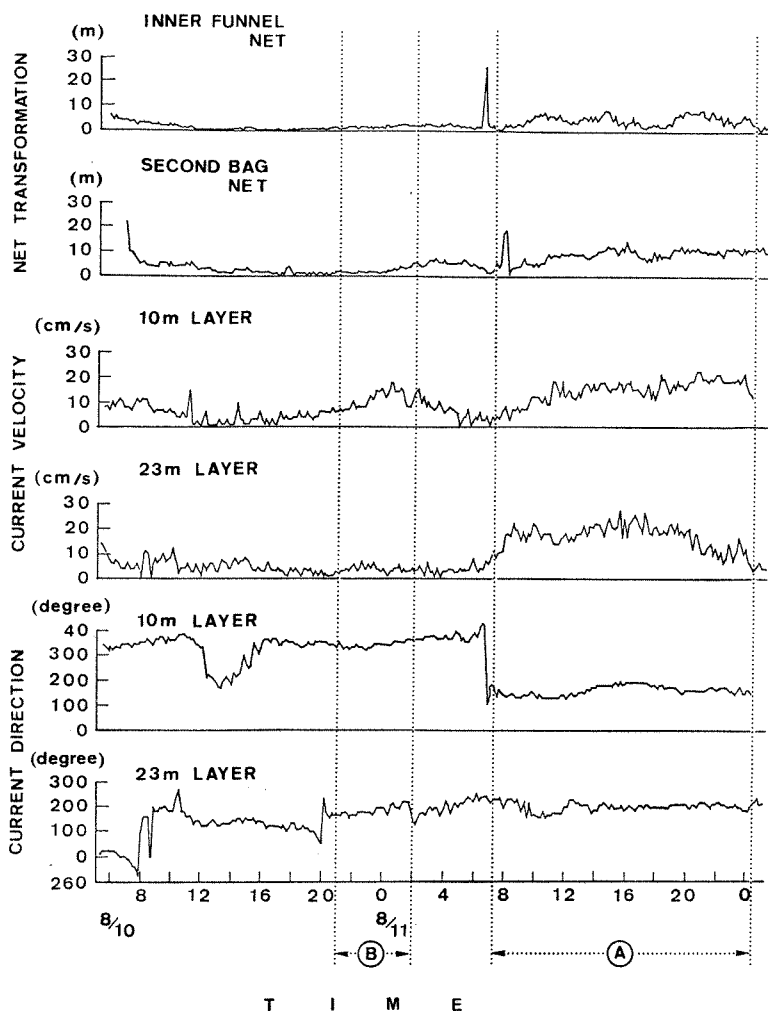


Fig. 4. Records of net transformation, current velocity and its direction during survey period.

(Fig. 4 のⒶ), すなわち二重潮 (8月10日21:00~8月11日2:00, 10m層の流向 $320^{\circ}\sim 360^{\circ}$, 流速 $6\sim 17$ cm/sec, 23m層の流向 $150^{\circ}\sim 210^{\circ}$, 流速 $1\sim 7$ cm/sec)の存在がわかる。この場合, 「二重落とし返し先」はほとんどが吹かれておらず, 「魚捕り部角」は少し吹かれているが流速との間に特定の関係はみられない。また, 水深10mと23mの2層で流向がほぼ同一 (Fig. 4のⒶ, 8月11日7:20~8月12日0:30, 10m層の流向 $129^{\circ}\sim 189^{\circ}$, 流速 $4\sim 22$ cm/sec, 23m層の流向 $150^{\circ}\sim 229^{\circ}$, 流速 $6\sim 28$ cm/sec)のときは, 「二重落とし返し先」において2mから8mまでの吹かれが, 「魚捕り部

角」については3mから10mの吹かれがみられた。Fig. 4より, 「二重落とし返し先」と「魚捕り部角」がともに吹かれていた時間帯Ⓐについて検討した結果, 網の吹かれに次のような特色がみられた。

2. 流速と網の吹かれの関係

ここで解析の対象にした時間帯Ⓐの流向は, 前述のとおり2水深ともにはほぼ同一方向 (流向 $129^{\circ}\sim 229^{\circ}$ で, 沖礁定置網では台から矢引へ向う流れが主体)への流れの頻度が高かった。したがって, まず水深10mと23mの2層の流速と, 「二重落とし返し先」および「魚捕り部角」の吹かれについて検討した。

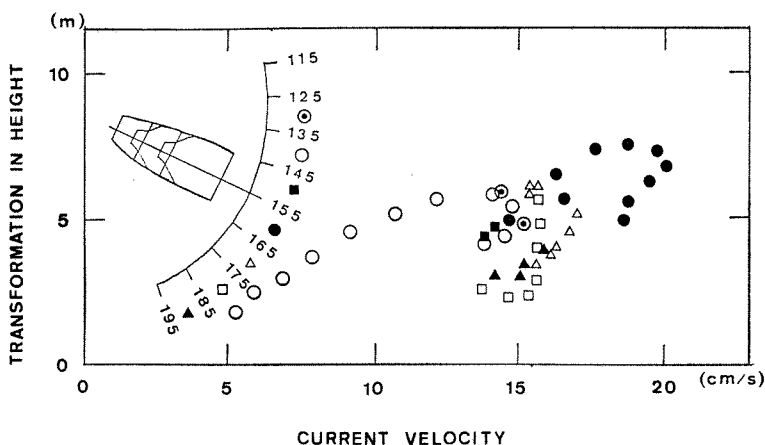


Fig. 5. Relationship between the current velocity-direction and the transformation of inner funnel net, and showing the setting direction of set net in the OKI-GURI fishing ground.

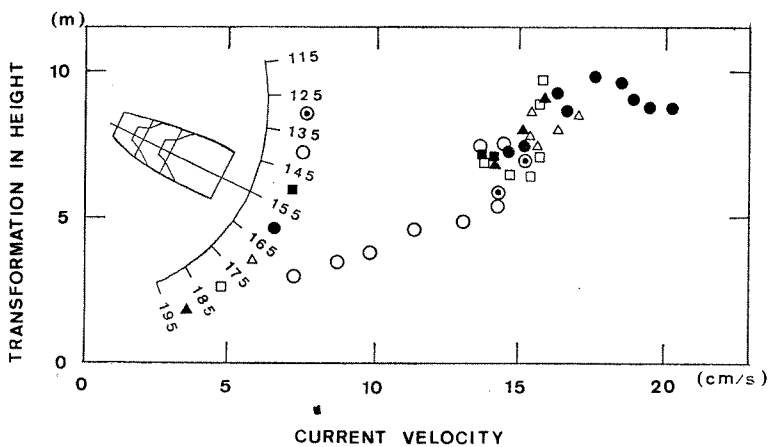


Fig. 6. Relationship between the current velocity-direction and the transformation of the second bag's corner.

水深 10 m の流速と「二重落し返し先」の吹かれとの関係では、流速 5 cm/sec で 2 m の吹かれがみられ、20 cm/sec で 7 m まで吹かれている。同様に、「魚捕り部角」は、流速 7 cm/sec で 3 m の吹かれがみられ、20 cm/sec では 9 m まで吹かれている。「二重落し返し先」および「魚捕り部角」の吹かれは、ともに流速 15 cm/sec 付近でかなり複雑な変動をした (Figs. 5, 7)。一方、水深 23 m の流速に対しては、「二重落し返し先」および「魚捕り部角」の吹かれは、流速と特定の傾向を持っていなかった。したがって、この定置漁場においては、165°~195° 方向からの水深 10 m の流れが、それより

深い水深 23 m の流れよりも網の変形に強く関連していることがわかった。また、水深 10 m で観測された流速範囲 (約 5~20 cm/sec) において、「二重落し返し先」は流れが速くなるにつれて沈降方向に、「魚捕り部角」は浮上方向に運動する特色のあることもわかった。

3. 上り潮と網の吹かれの関係

身網の中心線 (155°) を基準にして左右 20° ずつ、すなわち 135° から 175° までの流向範囲を、地元漁業者の言う「上り潮」と定義した。この流向範囲における流速と網の吹かれの関係を Figs. 7, 8 に示した。Figs. 5, 6 と Figs. 7, 8 を比べると、流速 15 cm/sec 付近の網の吹

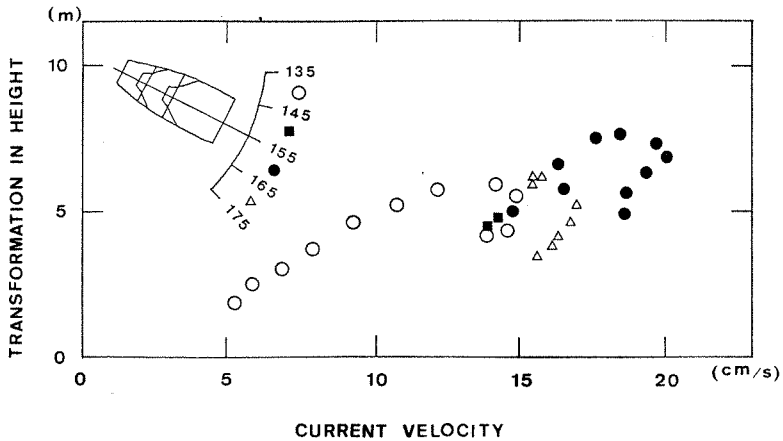


Fig. 7. Relationship between the current toward 135°~175° and the transformation of inner funnel net.

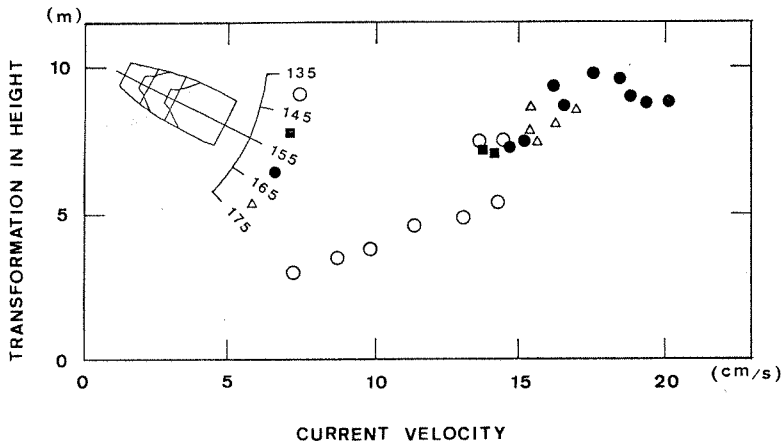


Fig. 8. Relationship between the current toward 135°~175° and the second bag's corner.

かれのバラツキが少なくなり、流速と網の吹かれの関係は一層明瞭になった。例えば、Fig. 7 において、135°から145°までの方向からの流れが続いて、その後流向が変わるたびに約2 m程度であるが、「二重落し返し先」が沈降する傾向がわかる。また一方、「魚捕り部角」は(Fig. 8)、流向が変化することに段階的に浮上方向に動くきらいがある。これらの傾向は、前述したように、流速が15 cm/sec 前後の時に起る。

考 察

定置網の2ヶ所の吹かれの状況を、特定の方向からの流れに注目して検討したが、吹かれの度合が流速にほぼ

比例して増加するのは15 cm/sec までであった。問題は、この15 cm/sec の流速が継続すると、網が不規則な運動をし、一般的な「網の吹かれ現象」としては説明できないことである。例えば、Fig. 5 で、175°~185°の流向ではほぼ同一の流速(13~16 cm/sec)の条件にあって、網の上下運動の範囲は5 m内外である。また、135°~145°の方向から流速が増大して、15 cm/sec に近づくと網はそれまでの動きの方向とは逆に下方に変化する。これと同様の動きは、155°~165°からの流れが継続して20 cm/sec に近くなった所でも認められる。こうした不連続な現象は、箱網状の漁具を流れの場においた時の特色で、宮本(1951)は模型網と実物網でこの現

象を観察している。また、宮本(1957)は、この15 cm/secを境いとして定置網全体の網成りの崩れが起きるとし、この流速が魚群の入網限界流速に相当すると報告している。

次に、水深計の設置位置について検討する。前述したように、「魚捕り部角」と「二重落し返し先」は定置網の性能を知る上で重要であるが、網全体の流れに対する挙動を想定する上では、不適当な場合も考えられる。模倣型網の実験結果(石川水試1979)によると、箱網のような左右対称の網では、一般的に潮上に位置する部位の方が吹かれやすい傾向がみられる。同様に、身網に対して平行に近い潮の場合では、「二重落し網」の2つの「魚捕り部角」は、「魚捕り部中央」よりよく吹かれる傾向があり、今回の設置位置は妥当であったと考えてよいであろう。しかし、定置網に直角に流れが当たるような場合、ここで水深計を取付けた「魚捕り部角」は、必ずしも「二重落し」の性能を検討する上で、必要な吹かれを代表しているとは限らない。身網に直角に向う流れは一般的に考えられないが、幅の広い範囲の流向に対する網の吹かれを知るには、「魚捕り部中央」も有効な位置と思われる。また、「二重落し」底網部分も水深変化のかなり大きい所で、水深計を設置するには適している。「二重落し返し先」は、今回の結果からみても、吹かれの流向に対する指向性が「魚捕り部角」より強いと思われる。ある一定方向の流れに対しては、ほとんど吹かれなことが予想される。例えば、「下り潮」の場合を考えてみると、「二重落し返し先」(内昇り)自体は大きな変化はしないであろう。しかし、外昇りは袋状に変形し、段がつくことが予想される。したがって、昇り網の形状を把握するには、少なくとも「二重落し返し先」(内昇り)と、「外昇り敷網中央部」の吹かれを知る必要がある。

ところで、本調査の目的は、従来の定置網の網成り調査と同様に、網の動きを把握できる手法の検討であった。特に、時系列的に取れる資料をいかに取り扱い、網の動きを再現するかが課題でもあった。この解析では、流向を10°単位でとりまとめ、また網の吹かれ度合も移動平均処理をして、流速と対応させた。その結果、上に述べたように、既存の調査方法で知られている網成り

の現象の中で、もっとも特色のある網の動きを把握することができた。今後は、「下り潮」と「二重潮」の条件下で、ここでとりあげた2つの部分の吹かれ、あるいはその上下運動を解析したい。

他の漁場においても、同様の方法で網成り調査を継続するが、各地先ごとにちがうであろう次の事項を留意し、潮の動きと定置網の変形に関する知見を蓄積したい。

- (1) 網成りを決定している主潮流の水深とその方位
- (2) 各地先を代表する流れが把握できる流速計設置位置
- (3) 各定置網ごとに日常問題となっている定置網主要部分の網成りと水深計の設置位置

要 約

京都府新井崎沖礁漁場において、流向流速計と水深計を並用して行った定置網の網成り調査で、以下の知見が得られた。

- 1) 本漁場では、水深10 mと23 mの2層の流れのうち、網の吹かれに強く影響したのは水深10 mの流れであった。
- 2) 「二重落し返し先」の方が、「魚捕り部角」より吹かれの流向に対する指向性が強い。
- 3) 「二重落し返し先」より、「魚捕り部角」の方が吹かれやすい傾向がみられた。
- 4) 流速15 cm/secを境いにして、網の吹かれ現象は不連続であった。

終りに、本調査を行うにあたり御指導をいただいた、京都府立海洋センター塩川司所長、同篠田正俊海洋調査部長に厚く御礼申し上げます。また、調査に当り、多大の御協力をいただいた新井崎漁協の皆さまに心から感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 石田善久・竹沢嘉治・浜田英之. 1973. ブリ定置網の網成り調査. 高知水試事業報告書, 昭和46年度: 63~73.
- 石川水試. 1979. 昭和53年度沖合漁場利用養殖技術開発試験報告書(日本海型魚類養殖): 38.
- 宮本秀明. 1951. 定置網の研究. 東海区水産研究所研究報告, 2: 56~83.
- 宮本秀明. 1957. 落網にはいる魚の行動習性について. 東海区水産研究所研究報告, 15: 77~87.