

**令和2年度我が国遊漁資源管理政策の転換
プロジェクトに関する委託調査事業**

報告書

令和3年3月

三菱UFJリサーチ&コンサルティング

目次

事業実施概要	i
事業の目的・背景	i
事業の実施方法	i
報告書の概要	iii
略語集	xii
1. 文献調査の結果	1
1.1. 文献調査の趣旨・目的	1
1.2. わが国の採捕量把握・推計に関する先行研究	3
1.3. 米国におけるスマートフォンアプリを活用した採捕量把握・推計に関する先行研究 ...	23
1.4. 文献調査のインプリケーション	38
2. ヒアリング調査	44
2.1. ヒアリング調査概要	44
2.2. ヒアリング調査のインプリケーション	57
3. 遊漁採捕量把握のための専用アプリ開発及び実証テスト	62
3.1. 実施概要	62
3.2. モニターテストの結果	63
3.3. アンケート回答	68
3.4. アプリ開発及び実証テストから得られたインプリケーションと今後の課題	77

事業実施概要

事業の目的・背景

水産政策改革において、資源管理が重要な課題となっており、令和2年12月1日に改正漁業法が施行されたところ、資源管理を進めるに当たり、また、漁場競合の面からも、遊漁者による採捕を問題視する声が寄せられており、この対策が喫緊の課題となっている。

この問題の検討および対応するためには、遊漁採捕量の把握が必要不可欠であり、令和元年度に実施した「釣り（遊漁）と漁業の共存及び資源管理の推進に関する政策的検討に係る委託調査」（以下「元年度調査」という。）により遊漁船、プレジャーボート（PB）、陸釣りといった種類別の調査手法を検討する必要性が指摘されているところ。

また、元年度調査では米国のように多額な予算を投じた遊漁管理や一律のライセンス制の導入は我が国では困難である指摘された一方、安価かつ報告・収集も容易であるスマホアプリを用いた採捕量の把握手法について、開発する必要性が指摘されている。

以上のことから、遊漁の種類別の把握手法の検討並びに採捕量把握のためのスマホアプリの開発に向けた調査を行い、施策の検討に必要な情報について、調査・開発等を行うことで、今後の我が国の遊漁資源管理政策の転換に向けた取り組みを推進することを目的とした。

事業の実施方法

(1) 調査研究体制

本調査研究における三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社の体制は以下のとおりである。

秋山 卓哉	持続可能社会部	副主任研究員
藪 巳晴	持続可能社会部	主任研究員
森口 洋充	持続可能社会部	主任研究員
前河 一華	公共経営・地域政策部	研究員
菱田 達也	研究開発第2部	研究員

(2) 釣りと漁業の共存及び資源管理の推進に関する検討会

調査の内容や方法、調査結果の分析・検討を行う機関として、研究者、釣り団体、釣り有識者、ICT 専門家等の委員8名程度からなる検討会を設置し、事業の履行期間中に検討会を2回開催した。

委員名簿（五十音順）

氏名	所属	役職
柏山 浩史	香川県農政水産部	水産課長
木村 陽輔	一般社団法人 全日本釣り団体協議会	専務理事
◎工藤 貴史	東京海洋大学 海洋生命科学部 海洋政策文化学科	准教授
下山 秀雄	公益財団法人 日本釣振興会	専務理事
田中 要範	全国漁業協同組合連合会	漁政部長
長崎 翔太	クックパッド株式会社やさしい釣り事業部	部長
○三木 奈都子	国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所養殖部門養殖経営・経済室	室長
若林 務	NPO 法人 ジャパンゲームフィッシュ協会	理事

◎は座長、○は座長代理

次のとおり、計2回の委員会を開催した。

開催回数	開催日	検討事項案
第1回	2020年(令和2年) 11月24日	<ul style="list-style-type: none"> 検討委員会の目的および進め方 遊漁の採捕量把握に関する論文や関係者への聞き取りに基づく遊漁の種類別採捕量把握手法の構築に向けた調査の実施方法に関する検討 遊漁による採捕量の実態把握のため、既存のスマホアプリ（iPhone型及びAndroid型の双方）を用いた専用アプリ開発の実施方法に関する検討
第2回	2021年(令和3年) 3月22日	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁の採捕量把握に関する先行研究や関係者への聞き取りに基づく遊漁の種類別採捕量把握手法の構築に向けた調査の実施結果の報告 遊漁採捕量実態把握のための専用アプリ試作版のモニターテストの実施結果の報告 専用アプリ改良及び普及に向けた検討

(3) 文献調査

わが国における採捕量把握・推計に関する先行研究及び米国におけるアプリを活用した採捕量把握の取組について調査し、検討委員会での検討材料などに活用した。

(4) ヒアリング調査

全国的・広域的な遊漁採捕量の実態把握や効率的に採捕量を把握する手法の検討のため、令和2年度事業では、PB・ミニボート・遊漁船関連団体の状況・採捕量把握の有無、採捕量把握方法、連携の可能性に関して、全国的・広域的な関係団体等へのヒアリングを実施した。

報告書の概要

(1) 文献調査の結果

わが国における採捕量把握・推計に関する先行研究及び米国におけるアプリを活用した採捕量把握の取組について調査し、検討委員会での検討材料などに活用した。

我が国では、以前は農林水産省の漁業センサスに年間延べ遊漁者数等の統計情報が含まれていたが、2003年漁業センサスを最後に遊漁統計情報はセンサスからはずれている。このように、近年我が国では国による網羅的な遊漁採捕量調査は実施されていない一方、都道府県や学术界では採捕量推計やその手法に関する研究が一定程度蓄積されてきたことから、今年度事業で先行研究の整理及びそこから得られるインプリケーションを検討した。

また、米国では遊漁採捕量推計として商務省海洋大気庁（NOAA）が「海洋レクリエーション情報プログラム（Marine Recreational Information Program: MRIP）」を実施している。MRIPでは、海釣り客及び遊漁船（for-hire operators）の採捕量や釣行数を把握し、遊漁の採捕量や資源量などを推計。推計は漁業管理委員会や州政府に提供され、海洋生物資源管理に活用している。また、米国をはじめ世界では遊漁採捕量把握等におけるアプリ使用の有用性や課題について研究が進んでいることから、今年度の事業で主として米国研究者によるアプリに関する先行研究を整理して、我が国の採捕量調査におけるアプリ使用のあり方を検討する材料とした。文献調査の結果、以下のインプリケーションが得られた。

① 採捕量把握・推計方法の分類

採捕量把握や推計を行っている先行研究では、主に下に挙げる調査手法が採用されている。

- ・ 釣り人への聞き取りや調査に協力した遊漁船事業者の日記に基づく推計
- ・ 公開されている公的統計（水産庁の沿岸漁業生産量など）をもとに推計
- ・ 遊漁船事業者や釣具店等のウェブサイトに掲載されている釣果情報をもとに推計
- ・ スマートフォンのアプリやソフトウェアといった ICT を活用した推計

調査者による釣り人への聞き取りは最も基本的な調査手法の一つであり、調査者自らが釣果を確認するため、釣り人が釣果を偽ったり魚種を誤るといったリスクを回避できる。また、調査を実施した地区単位の比較的正確な採捕量を推定することに適しているといえる。他方で、調査者一人でカバーできる釣り人やエリアは限られてしまい広範な調査は難しく、調査者や調査頻度・地域、標本数を増やすとそれに要するコストが大きくなるという課題がある。

先行研究では漁業センサスに基づく遊漁採捕量調査報告書と水産庁の沿岸漁業生産量という公開されている既存データを用いて毎年刊行される沿岸漁業生産量から簡易に遊漁採捕量を推定する方法を検討しているものがあるが、遊漁採捕量調査報告書は2003年を最後に漁業センサスからはずれており、公的統計が廃止されていて利用できない場合もある。

遊漁船事業者や釣具店、マリーナは宣伝のため利用者の釣果情報をウェブサイトに掲載していることが多く、先行研究でも遊漁船事業者や釣具店のウェブサイトの情報をも

とに採捕量を推計しているものが確認された。ウェブサイト情報の利点は、一定量のデータが効率的に確保でき、経験が豊富な釣り人だけでなく、ファミリー層など釣り経験が多くない釣り人の釣果情報が収集できる点にある。他方で、釣れたときのみ情報が掲載されるため釣果ゼロの場合のデータは残らないことから、一人当たり採捕量が過大に推計されるおそれがある。悉皆調査でない以上、どの調査手法に基づく推計でも一定の誤差が生じるのは避けられない。各調査手法の特性や得られるデータの傾向を把握することでより精度の高い推計に向けた検討が不可欠である。

② ICT の活用

アプリを使った釣獲尾数の実証実験が示すように、ICT の活用により釣り人及び調査員の負担軽減が図られ、小規模漁協でも採捕量の推定が可能となる。釣り人に報告してもらったり関連団体に協力してもらったりする場合、調査の負担軽減が報告や協力を促すと考えられる。他方、スマホアプリにせよ Google form のようなソフトウェアにしても、報告は釣り人による自己申告に依存する。そのため、釣果ゼロまたは少ない際に釣り人が報告しないと採捕量が過大に推定されてしまう。

③ 遊漁採捕量調査の副次的効果の再評価

漁業では漁獲量の報告が義務付けられている一方で遊漁に報告義務はない¹。全体としてみると漁業による水産資源への漁獲圧が大きいと想定されるが、地域や一部の魚種によっては遊漁の漁獲圧が漁業のそれを上回っていると指摘する先行研究もある。遊漁による漁獲圧を明らかにするため、今後は、遊漁によるデータを資源管理に役立てる仕組みを模索していく必要がある。

北海道胆振管内のサクラマスの採捕量把握の取組みでは、遊漁のサクラマス採捕量が明らかになることで漁業者の遊漁者に対する疑心が払しょくされるというプラスの効果も生まれている。遊漁採捕量把握のこうした意義を積極的に評価すべきである。

④ スマホアプリの利点

先行研究からアプリによる採捕量調査の主な利点は以下のように整理できる。

- ・ コストの低さ
- ・ リアルタイムでの情報収集が可能
- ・ 広範な地理及び利用者からの情報収集が可能
- ・ 多様なデータの収集が可能
- ・ (利用者がリアルタイムで入力した場合) 釣り人の記憶に依存しない
- ・ 釣り人自身がデータ収集の担い手になる。

調査員による面談調査や調査票を郵送で発送・回収する手法等よりもアプリのほうが安価かつ多頻度にデータ収集が可能である。また、アプリは釣り人、釣行、努力量 (effort)、採捕量について、単一のプラットフォームで膨大な地域や時間のデータをリアルタイムで収集できる利点がある。採捕量や釣行以外にも、簡便に餌、釣り具、水深、氷の厚さ、

¹ 令和3年6月より太平洋クロマグロ (30kg 以上) に対し遊漁への報告義務を実施予定。

水産庁「太平洋広域漁業調整委員会指示第 39 号 (案) の概要」

https://www.ifa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/taiheivo/attach/pdf/index-152.pdf

※日本海・九州西及び瀬戸内海の各広域漁業調整委員会においても同様の措置を実施予定。

月相、気象条件、魚の大量死、外来種、魚の傷、標識札、汚染・水質、釣り人の健康や観光などに関する行動といった二次的なデータも収集できる。釣り人が釣行後すぐに採捕量等を記録されている場合、後日調査票を送付して回答してもらうやり方よりも記憶に依存することによって生じるバイアスを避けられる。また、釣り人への心理的な効果として、釣り人自身がデータ共有や市民科学（citizen science、素人による科学的調査及び研究）を通じて水産資源管理に関与する機会できることもアプリを利用する長所との指摘もある。

⑤ スマホアプリの課題

1) アプリの新規利用とアプリ利用の維持

利用者の少なさや定着率の低さがアプリの最大の課題といえる。アプリ利用者を増やすには、利用者が利益を感じられること、使用が容易で利用者の既存の習慣に合致していること、利用者へのフィードバックがあること、データ利用の透明性の確保されていることが求められる。

釣り人のアプリ利用を動機づける工夫も必要である。デジタルでの採捕ログや記録のシェア、釣りに関連する情報（ルールや規則、条件、アクセスポイントなど）へのアクセスなど、アプリ利用が動機付けられることが求められる。釣りの形態や釣りの対象となる魚種は多様なので、それに対応できるだけの用途の広さが必要である。

データの報告を得点や点数、レベル、バッジ、バーチャルな競争にしてゲーム化したり、他者と釣果を共有したりコミュニティの設立といったソーシャルネットワーキング的な機能も釣り人のアプリ利用を向上させる可能性がある。

2) データの質とバイアス

悉皆調査でない以上、アプリ以外の調査手法でもバイアスの発生は避けられないが、新技術であるアプリは実績が不十分であることから他の調査手法に劣らないことを示さなければならない。

アプリから集計されるデータはアプリ利用者からのみのものであり、そのため、どのような釣り人がアプリに登録し、どのようにアプリを利用するかによってデータにバイアスが発生する可能性がある。また、アプリ利用者が釣りの関心が高い熱心な釣り人に偏った場合、アプリからのデータは釣り人全体の傾向よりも採捕量が過大にあらわれることになる。採捕量把握により採捕魚種の資源評価に必要な CPUE（単位努力量あたりの採捕量）を把握する必要があるが、CPUE を適切に推計するには釣果ゼロの場合でも釣り人に報告してもらわなければならない。しかし、恥ずかしいから報告したくないなど、釣り人が釣果ゼロデータを報告しない場合は CPUE が過小評価されてしまう。このようなバイアスの影響を最小化する必要があるが、そのためにはアプリ調査と既存の調査手法との比較検証が有効である。

3) 釣行データ

データのバイアスを避けるためにも、アプリ利用者が地理的な位置と釣行のデータを毎回報告するようにならなければならない。また、釣り人が記憶に頼ることを避けるため、事後的な報告を可能にしつつも、地点や日付、時間をリアルタイムで報告することを促すべきである（あまりに過去の釣りだと記憶があいまいになるため、遡れる期間は限定すべきである）。

4) 採捕量データ

採捕量データには魚種、採捕尾数、サイズ（体の長さ（全長）または／および体重）の情報が含まれていなければならない。

5) 釣り人の人口動態データ

釣り人の性格や行動も漁獲率に影響するため、性別や年齢、郵便番号、国籍といった情報も有益である。そのため、アプリ登録時にそれらのデータや釣りの経験年数や釣り場（海、湖、河川等）ごとに年間釣行数、よく釣る魚種といった簡単な調査項目があると望ましい。

6) アプリ開発の想定されるスキーム

釣りの対象となる魚種の多様性など単一のアプリですべての釣り人のニーズを満たすのは難しいことから、釣り人向けのアプリは数多く存在する（また、将来的にも多様なアプリの開発が想定される）。そのため、釣りに関するデータ収集では単一のアプリに頼るのではなく、最低限必要なデータセットの基準（API）などアプリ開発者が採用すべき仕様を決めることが望ましい。

(2) ヒアリング調査の結果

ヒアリングは2020年12月から2021年3月にかけて17の企業や団体、有識者などに対して実施した。ヒアリング調査の結果、以下のインプリケーションが得られた。

① 遊漁船の採捕量の把握について

アプリを含むICT利用の実現性については、若い世代の多くはスマホを持つなどICTへの抵抗感は小さいと考えられる一方で、少なくない割合の遊漁船事業者がインターネットにアクセスしていないとの指摘されていることから、当面は、代理による報告や、紙媒体やFAXといったアナログな手段による採捕量報告のルートも確保しておく必要はある。

しかし、こうした状況に配慮しつつも遊漁船の採捕量を精確に把握するためにはICTを利用した採捕量報告を積極的に促すべきである。数ある釣りの形態の中でも遊漁船による採捕量の把握はとりわけ重要であり、手法に慣れる必要があるが、紙の調査票よりもシステムを利用した採捕量報告のほうが少ない手間ですみ、タイムリーかつ広範囲の事業者からの情報収集が可能となる。

ICTによる採捕量報告を導入する場合は、漁協の協力を得ることが重要である。漁業の漁獲量報告の実務では漁業者が漁協に委任して報告しているケースが多く、遊漁船についても漁業における報告手順をベースにすると円滑であると考えられる。効率的な報告システムを設計する際には、どこかの漁協でモデル的に試行して、そこから他地域に展開して採捕量を推計するアプローチも有効である。

漁協に協力を求める場合でも、報告の頻度や対象魚種を限定したほうが協力はしやすいとのことであった。TAC対象魚種を優先するか、各地域で釣りのターゲットとして好まれる魚種を優先するか、地域の漁業との関係上重要な魚種とするか、絞り込みの方向性は複数考えられる。遊漁船事業者の多くは同時に漁業者であり適切な資源管理の重要性は認識されていることから、資源管理のための採捕量調査という趣旨は理解されると考えられる。一方で、実際に調査に協力し報告するとなると手間がかかるため、可能な限り簡素化をしたうえで遊漁船事業者や漁協、その他関係者の協力を得るよう進めるべ

きである。

② プレジャーボート釣りの採捕量把握に関して

プレジャーボートは数が多く、マリーナ係留ボート以外にも自己保管されているボートも存在することから、許可艇はマリーナの協力を得て釣獲情報の収集が可能かもしれないが、プレジャーボート釣りの採捕量把握は容易ではない。

プレジャーボート利用者の多くは釣り目的で利用している。許可艇の釣獲情報の把握においてマリーナや重要な連携相手といえるが、釣りで頻繁に利用されているマリーナは限られており、そうしたマリーナと重点的に連携関係を構築することが重要であるといえる。釣りを目的とする利用者が多いマリーナでは宣伝目的で釣果情報をウェブサイトで公表していることがあるため、そうしたマリーナを重点的にアプローチすることが一案である。マリーナに協力を求める場合、マリーナ利用者にもメリットになることのアピールが必要である。マリーナ利用者にとってメリットがあれば利用者の調査協力は得やすく、調査の対象魚種を絞り込んだほうがマリーナ及び回答者の負担が軽減される。

③ 陸釣りの採捕量把握について

発着のポイントが明確なプレジャーボートの許可艇や遊漁船とは異なり、陸釣りは様々な地点で行われ釣り人を糾合する団体が存在しないことから、採捕量の把握が難しい釣りの形態である。

陸釣りのうち、釣りのポイントが特定化できる場所として海釣り施設がある。海釣り施設はすでに釣獲情報を収集しているため、その地域で釣獲される代表的な魚種を優先して詳細な釣獲情報を集めるということになれば、より正確な情報を集められる可能性はある。ただし、採捕量調査の際は釣り人に楽しみを妨げられていると思われないようにする必要があり、長時間の拘束は避けるべきである。調査対象の魚種や地点の絞り込みについて、釣り場によって釣れる傾向のある魚種が異なるため、釣れる代表的な魚種を列挙しておくことと釣り人は回答しやすくなる。

④ アプリによる採捕量把握について

釣り人のスマホ利用率が近年で急速に高まっているとされ、アプリは費用対効果が高く広範な釣り人からのデータ収集が可能なツールとして注目されている。

釣り人の積極的なアプリ利用や報告を促すには、アプリの使用が容易で手間がかからないようにすることが重要である。採捕量推計にはサイズのデータが不可欠である。サイズは（体の長さ（全長）か重量の二通り（または両方）が考えられるが、体の長さを測定するのが一般的ではない頭足類（イカやタコなど）を除き釣り人自身に重量を自己申告させるのは難しいと考えられる。また、海釣りでは多様な魚種が釣れるため、特に釣り経験の少ない人は魚種の判断が難しいという課題がある。

そのほか、アプリを使うことへの釣り人の抵抗感を減らす努力も必要である。採捕量調査が釣りの規制強化や（米国のような）ライセンス制導入・釣りの有料化のために使用されると誤解する釣り人もいると考えられることから、アプリ調査によって不都合な事実が明らかになると懸念する利用者がいると報告に消極的になってしまうため、水産庁はデータを恣意的に活用することはないと釣り人に丁寧に説明する必要はある。

アプリは開発するだけではなく普及させることが不可欠である。アプリの周知については遊漁船事業者やマリーナ、釣り公園、それらの関連団体の協力を得て展開するほか、釣りの専門誌などでの広報やイベントでも実施すべきである。釣り人に役立つ追加機能や何らかのインセンティブを導入することも一案である。今年度の調査では、追加的な機能として釣行時に活用するデータ（天気や波浪、水温情報など）やトーナメントな

どのイベント、アクセスや報告が多い人への表彰など記録にゲーム性をもたせるとよいとの声が聞かれた。

アプリの課題の一つとしてデータのバイアスが指摘されている。しかしながら、悉皆調査でない以上、いかなる調査手法でもバイアスを排除することはできない。そのため、アプリによる調査を実施する場合は、最初は誤差を含んだ数字になるのはやむを得ないといえ、釣り経験が豊富な人の報告数が増えた場合は推計が過大に評価される可能性はある。そうしたバイアスの存在に留意しながら、実際に調査実績を積んでバイアスの修正を進めていくことが望ましい。

また、釣りの対象となる魚種の多様性など単一のアプリだけですべての釣り人のニーズを満たすのは難しいことから、釣り人向けのアプリは数多く存在する（将来的にも多様なアプリの開発が想定される）。そのため、釣りに関するデータ収集では単一のアプリに頼るのではなく、最低限必要なデータセットの基準（API）などアプリ開発者が採用すべき仕様を決めることが望ましい。

(3) 遊漁採捕量把握のための専用アプリ開発及び実証テスト

遊漁による採捕量の実態把握のための専用アプリ開発に向けて、今年度の事業では既存のスマホアプリを用いて試作版を開発しモニターテストを実施した。専用アプリ試作版のベースとなる既存アプリとして、クックパッド株式会社の「ツリバカメラ」を使用した。ツリバカメラは釣り専用 SNS で、釣り人が釣果を投稿・記録しながらユーザー同士で交流ができるコミュニティサービスである。

2021年（令和3年）1月28日から3月7日にかけてモニターテストを実施した。モニターには水産庁職員及び委員が所属する団体等に依頼して募集した22名が登録した（任意に抽出されたモニターではない）。モニターはツリバカメラをインストールした後、モニター登録を行い、登録完了後、モニターのみが使用できる追加機能として重量及び釣行時間（釣り開始時間、終了時間）が入力可能になる。入力したデータを報告するためのレポート機能も追加された。モニターはテスト期間中に釣りをして釣果を報告する。テスト後、Google form または Word で作成したアンケートに回答してもらった。

調査期間中の釣果報告件数は62件であった。調査実施期間が釣りを行うには厳しい環境下の冬から春の初頭だったこと、新型コロナウイルス感染拡大及びそれに伴う緊急事態宣言が発令される状況下にあったが、平均してモニター一人当たり2回以上の釣りをしてもらった。今回のテストによって釣行時間や場所、魚種や魚種ごとのサイズを収集できることが確認できた。その点で本事業においてアプリが持つ潜在的な有用性を確認することができたが、同時にその有用性を活かすために解決すべき課題も明らかとなった。

① 遊漁採捕量報告システムの構築の必要性

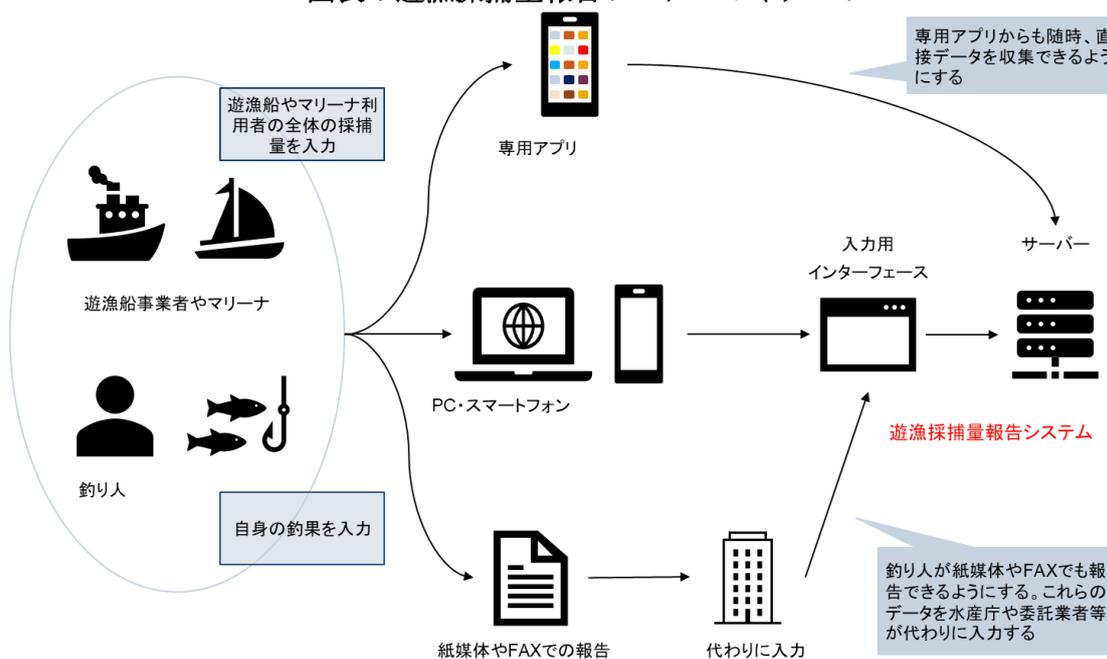
ICTを利用した遊漁採捕量の把握においては、その前提としてデータが蓄積されるシステム（以下「遊漁採捕量報告システム」という。）の構築が必要不可欠である。データ収集用のサーバーを運用し、インターネットを介して遊漁船事業者や釣り人が遊漁採捕量を報告できるようにする。パソコンとスマートフォン等を準備し、遊漁船事業者やマリーナなどが利用者の採捕量をまとめて入力したり、個人の釣り人が直接入力したりできるようにする。

また、PC やスマートフォン等を持たない方やアプリ等の操作に不慣れな中高年層の

対応のため、紙媒体やFAXといった報告手法の確保も必要である。

なお、アプリはシステムの一部という位置づけであり、可能であればAPPを公開して様々なアプリからデータを提供できるようにすることが望ましい。行政機関の専用アプリのほうがプライバシー保護やデータ利用の信頼性などの観点からユーザーが利用しやすいと考えられるようであれば、水産庁による独自アプリの開発も想定すべきであるが、魚種判別機能を取り入れる場合、そのアルゴリズムデータの調達方法の検討が必要である。

図表：遊漁採捕量報告システムのイメージ



② 多様な釣り人のニーズを踏まえたアプリの開発

釣りの対象となる魚種や釣りの形態が多様であることや、アプリに期待する機能が釣り人によって異なるため、わが国には複数の釣りアプリが存在する。ツリバカメラは釣り専用 SNS であり、釣果を他者と共有できることが利点である。他方で SNS に興味のない人にとってこの機能は不要であり、自らの釣果記録機能を重視する人は、潮時や使用した釣り具、場所、利用した遊漁船といった細かい情報を記録できる機能を求める。

釣り人のニーズは多様であることから、釣りに関するデータ収集では単一のアプリに頼るのではなく、最低限必要なデータセットの基準などアプリ開発者が採用すべき仕様 (API) を決定し、複数のアプリで採捕情報の報告機能が利用できるようにすることが望ましい。

③ 使用が簡単なアプリを開発する必要性

今回の実証テストでは、写真撮影機能、釣行レポート機能、魚種選択機能、魚情報機

2 アプリケーションプログラミングインターフェース (Application Programming Interface: API) のことで、アプリケーションやソフトウェアの構築や統合につかわれるインターフェースの仕様である。API を公開することで、第三者が開発したソフトウェアと機能を共有できるアプリの開発が可能になり、アプリ開発の時間とコストの節約にもつながる。

能のいずれについても「とても使いにくい」と「使いにくい」と回答した人の割合が過半数を超えた。モニターの年齢構成を見ると、40代以上の中老年層が全体の80%以上を占め、60代以上は全体の21%であり、モニターの年齢構成が使用感の評価に影響した可能性はある。

手が濡れていたり餌で汚れていたりするなど、釣りの最中にアプリを使いたくない、またはアプリを起動させるのが大変といった意見があり、釣りの最中にアプリを使用してもらうことの難しさが浮き彫りになっている。記憶違いが生じるといった課題はあるが、事後的なデータ入力も可能にしておく必要があるといえる。利用者が負担に感じるとアプリが普及しなかったり使用頻度が低下したりと採捕量の把握が困難になってしまう。そのため、使用が簡単であり釣り人にできるだけ不自由な想いをさせないアプリの開発が重要である。

また、釣り人が直感的に回答できるような釣りの実態に即した情報入力の方法を考える必要がある。今回はモニターに魚の重量を回答してもらったが、単位はキロ単位よりグラム単位が良いといった意見が聞かれた。釣り人の感覚に合致する実態に即した回答フォームを検討することが重要である。

釣り経験が浅い釣り人にとっては魚種の判別は難しい。そアプリの利用者を増やすうえでは、経験が浅い釣り人でも利用できるようなアプリを開発すべきである。

写真撮影に煩わしさを感じる釣り人は少なくなく、特に遊漁船やプレジャーボートを利用した釣りにおいて船上で全量撮影するのは相当困難である。全景を撮影するために船上で立ち上がった場合、安全性の問題が生じることも考えられる。写真は重要な情報であるが、全量の撮影まで求めるのか、撮影機能を前提としない仕様のアプリにするか、事後的な報告を可能にして釣りの最中に写真撮影をしなくても済むようにするか、利用者の利便性を踏まえた検討が必要である。

④ 位置情報の取扱い

ツリバカメラは位置情報の報告可否を設定で変更できるものの、デフォルトでは位置情報が投稿されてしまうシステムになっている。しかし、釣り人にとって一般的に釣り場の位置情報とはかなりセンシティブな情報であり、今後水産庁が主導してアプリの利用促進を行う場合、場所情報の取り扱いについて何らかのルールを設定しなければ大きなトラブルにつながるおそれがある。

他方でアプリの普及の観点からは、ヒアリング調査等で示されているとおり、他の釣り人がどこで釣っているのかや釣りの穴場を知ることができるからこそアプリを使いたいと考える人もいる。アプリの普及の観点からも位置情報は取扱いが難しい情報であるが、位置情報の公表がアプリ利用の普及を後押しする効果と押し下げる効果のトレードオフの関係にあることを踏まえつつ、アンケートなどでいずれの効果がより大きいかを検証しながら位置情報の扱いは慎重に判断していくことが望ましい。

⑤ アプリ以外の報告ルート必要性

インターネットやアプリによる遊漁採捕量報告システムの構築を目指すべきであるが、中老年層を中心にアプリを利用しない釣り人も少なくない。遊漁採捕量報告システムがあれば、アプリが苦手な人でもインターネット経由で直接採捕情報を入力できるようになる。また、当面は紙媒体やFAXといったアナログな手段による採捕量報告のルートも確保して幅広い釣り人から情報を集めて、水産庁ないし業者などがその情報をシステムに入力する仕組みも必要になる。

令和2年度我が国遊漁資源管理政策の転換プロジェクトに関する委託調査事業

概要

事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ■ 文献調査:採捕量の把握や推計に関するわが国の先行研究及び米国におけるアプリを活用した採捕量推計の取組や研究について調査を実施。 ■ ヒアリング調査:遊漁船やプレジャーボート等の採捕量を全国的に効率よく把握する手法の検討のため、全国的・広域的な関係団体等へのヒアリングを実施。 ■ アプリ試作版の開発:クックパッド(株)の釣り専用SNSアプリ「ツリバカメラ」をベースに釣果記録及び報告機能を有するアプリの試作版を開発し、モニターテストを実施。
------	--

遊漁採捕量推計に関する先行研究で行われている調査手法

<ul style="list-style-type: none"> ■ 悉皆調査でない以上、どの調査手法による推計でも一定の誤差・バイアスは生じる。 ■ 遊漁採捕量の推計は、複数の調査を有機的に組み合わせることが望ましく、各調査手法の特性や得られるデータの傾向を把握し、より精度の高い推計に向けた検討が不可欠。 	調査手法	調査手法の特性・課題
	釣り人への聞き取り	釣り人への聞き取りや調査。大規模なサンプル数を確保するためには、多大な労力やコストを要する。
	日誌	遊漁船事業者や遊漁船利用者の釣果を日誌に記録してもらい、そのデータをもとに推計。十分なサンプル数の確保が難しい。
	ウェブサイトの掲載情報	遊漁船事業者や釣具店等のウェブサイトに掲載されている釣果情報(魚の写真やサイズ、場所など)をもとに推計。全く釣果がない場合は情報が残らない、良い釣果の記録が残りやすいといった偏りが生じる課題がある。
	既存の統計の活用	農林水産省の遊漁採捕量調査報告書や毎年刊行される農林統計の沿岸漁業生産量から簡易に遊漁採捕量を推定する方法を試行(ただし、先行研究では良好な結果が得られず)。遊漁採捕量調査報告書は2003年の漁業センサスが最後であり既存統計の入手困難。
ICTの活用	スマートフォンのアプリやソフトウェアなどで釣り人が釣果を報告。そのデータをもとに推計。ICTに慣れていない釣り人が利用できない。	
ライセンス・届出	ライセンス取得や届出をした釣り人からの釣果報告に基づく推計。一部海域や内水面といった制度が導入されている地域のみ可能。	

スマートフォン・アプリケーション(アプリ)を含むICTを活用した遊漁採捕量把握の長所・短所

スマホアプリの主な利点	スマホアプリの主な課題	その他調査で得られた主な結果
<ol style="list-style-type: none"> 1. コストの低さ:安価かつ多頻度にデータ収集が可能。 2. リアルタイムかつ記憶に依存しないデータ収集:データをリアルタイムで収集可能。また、釣り人の記憶に依存することによるバイアスを避けられる。 3. 広範な地域でのデータ収集:釣り人への対面調査や遊漁船の日誌をもとにした調査よりも簡易に広範な地域での調査が可能。 4. 釣り人自身がデータ収集の担い手:釣り人自身がデータの提供により水産資源管理に関与する機会となる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新規利用と定着率の確保:アプリで実際に釣果を報告する人は少なく、継続的に報告する人はさらに少なく、釣果ゼロも報告されにくいいため、利用者がアプリを使用するようメリットや動機付けを提供する必要がある。 2. データの質とバイアス:どのような釣り人がアプリに登録し、どのようにアプリを利用するかによってデータにバイアスが発生する可能性。 3. アプリ開発のスキーム:複数のアプリ開発ができるよう、最低限必要なデータセットの基準など開発者が採用すべき仕様(API)を決めることが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 多くの釣り人に利用してもらうようアプリを周知・普及させる必要があるが、令和2年度事業の調査では漁協やマリーナなどはアプリ周知におおむね協力的。 ■ 釣り人がデータ入力しやすく面倒が少ないアプリ開発が必要。

釣果報告アプリ試作版のモニターテスト

<ul style="list-style-type: none"> ■ モニターテスト期間:2021年(令和3年)1月28日~3月7日 ■ モニター登録人数:男性22名(水産庁職員及び遊漁関連団体等が募集した志望者等) ■ 期間中の報告件数:62件 	写真撮影	釣りレポート	魚種選択	匹数、最大サイズ、最大重量	アプリ利用が増える特典や機能	その他主な要望等
	<ul style="list-style-type: none"> ととも使いやすい:1人 使いやすい:5人 使いにくい:9人 とても使いにくい:4人 	<ul style="list-style-type: none"> 使いやすい:4人 使いにくい:9人 とても使いにくい:6人 	<ul style="list-style-type: none"> とても使いやすい:1人 使いやすい:7人 使いにくい:6人 とても使いにくい:5人 	<ul style="list-style-type: none"> 使いやすい:9人 使いにくい:7人 とても使いにくい:3人 	<ul style="list-style-type: none"> 釣具店等で使用できるポイントの付与:3人 自分の釣果記録機能:3人 潮見表など潮汐が分かる機能:1人 その他:5人 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 携帯から送信できて便利。 ■ PCや携帯電話は苦手。 ■ 重量はその場で測らない。 ■ 魚種は自動判定されると便利。 ■ 利用者増の宣伝・広報が必要。

主な提言・インプリケーション

<ul style="list-style-type: none"> ■ 遊漁採捕量報告システムの構築の必要性:ICTを利用した遊漁採捕量の把握においては、その前提としてデータが蓄積されるシステム(遊漁採捕量報告システム)の構築が必要不可欠。データ収集用のサーバーを運用し、インターネットを介して遊漁船事業者や釣り人が遊漁採捕量を報告できるようにする。アプリはシステムの一部として位置づけ、APIを公開して様々なアプリからデータを提供できるようにするべき。行政機関の専用アプリのほうがプライバシー保護やデータ利用の信頼性などの観点からユーザーの理解が得られるようであれば、水産庁の独自アプリの開発も想定される。 ■ 使用が簡単なアプリの開発と報告インセンティブの必要性:文献調査やヒアリング調査、アプリのモニターテストでも若年層に比べて中高年層はアプリ等のICTに不慣れであることが指摘されていること、釣りの最中にスマホを操作することが面倒といった意見が聞かれたことから、釣り人が使用しやすいアプリを開発するとともに、釣り人に役立つ追加機能や何らかのインセンティブの導入が報告数の増加や定着を促すといえる。 ■ 位置情報の取扱い:釣り人にとって釣り場の位置情報はかなりセンシティブな情報であり、位置情報の取り扱いについて何らかのルールを設定しなければ大きなトラブルにつながるおそれがある。 ■ アプリ以外の報告ルートの確保:中高年層を中心にアプリを利用しない釣り人も少なくなく、アプリが苦手な人でもインターネット経由で直接採捕情報を入力できるようにしたり、当面は紙媒体やFAXといったアナログな手段による採捕量報告のルートも確保する仕組みも必要になる。
--

略語集

略語	正式名称	日本語表記
AI	artificial intelligence	人工知能
API	Application Programming Interface	アプリケーションプログラミング インターフェース
CPUE	Catch Per Unit Effort	単位努力量あたりの採捕量
FWS	Fish & Wildlife Service	魚類野生生物局
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
LDWF	Louisiana Department of Wildlife and Fisheries	ルイジアナ州野生生物魚類局
MRIP	Marine Recreational Information Program	海洋遊漁情報プログラム
NMFS	National Marine Fisheries Service	海洋漁業局
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	海洋大気庁
PB	—	プレジャーボート
ROLR	Recreational Offshore Landing Permit	遊漁沖合水揚げ許可
SNS	Social networking service	ソーシャル・ネットワーキング・サ ービス
TAC	Total allowable catch	漁獲可能量
WRFC	World Recreational Fishing Conference	世界遊漁会議

1. 文献調査の結果

1.1. 文献調査の趣旨・目的

遊漁採捕量全体を推計するには、魚種別の採捕量、遊漁活動への努力量と努力量当たりの採捕量を明らかにする必要がある。

$$(\text{魚種別}) \text{ 採捕量} = \text{遊漁活動への努力量} \times \text{努力量あたり採捕量}$$

努力量を明らかにするには釣り人口と人口当たりの釣り回数（または日数）のデータが、努力量当たりの採捕量を明らかにするには釣り 1 回当たりの採捕尾数と魚のサイズ（体重）のデータがなければならない。しかし、現状としてわが国ではこれらのデータが限られている状況にあり、遊漁採捕量全体の精確な推計と適切な資源管理のためにはこれらのデータを収集するための最善の手法が検討されなければならない。

わが国では、かつては農林水産省が 5 年ごとに全国規模で実施する漁業センサスに年間延べ遊漁者数等の統計情報が含まれていたが、2003 年漁業センサスを最後に遊漁統計情報はセンサスからはずれている。なお、漁業センサスの遊漁統計は、漁業者のうち遊漁船業を兼業した者に限られている。漁業センサス以外では、平成 20（2008）年度には遊漁船業者とプレジャーボート所有者を対象にした遊漁採捕量調査が実施されたが、これが公的な最後の遊漁採捕量調査である¹。なお、平成 20 年度調査では各地の堤防等で陸釣りをを行う海釣り遊漁者については調査対象とはなっていない。

このように、近年わが国では国による網羅的な遊漁採捕量調査は実施されていない一方、都道府県や学術界では採捕量推計やその手法に関する研究が一定程度蓄積されてきた。先行研究では、釣り人への聞き取りや遊漁船事業者の日誌、遊漁船事業者や釣具店のウェブサイトに掲載されている釣果情報などから、遊漁活動の努力量や努力量当たりの採捕量の推計に必要なデータをいかにして収集し分析するかが検討されてきた。これら先行研究の成果はわが国の遊漁採捕量推計やその手法を検討するにあたり非常に有益なものと考えられることから、今年度事業で先行研究の整理及びそこから得られるインプリケーションを検討した。

他方、令和元年度調査で調査したとおり、米国は遊漁採捕量推計の長い歴史を持つ国である。海洋生物資源管理の根拠法は 1976 年制定の「マグナソン・ステューブンス漁業保存管理法」であり、海洋生物資源管理を所管するのは商務省海洋大気庁（NOAA）である。海洋の遊漁の採捕量調査は 1979 年から「海洋遊漁統計調査 (Marine Recreational Fishery Statistics Survey: MRFSS)」として開始され、2008 年に現在の「海洋レクリエーション情報プログラム (Marine Recreational Information Program: MRIP)」へと変更された。海釣り客及び遊漁船 (for-hire operators) の採捕量や釣行数を把握し (図表 1 参照)、遊漁の採捕量や資源量などを推計している。推計結果は漁業管理委員会や州政府に提供され、海洋生物資源管理に活用している。

¹ プレジャーボートの調査は過去 1 年間の思い出調査であることから、データの信頼性の観点から、最終的な遊漁採捕量としては採用されなかった。

図表 1 MRIP を構成する 4 つの調査手法

調査手法	内容
釣り人へのインタビュー調査 (Access Point Angler Intercept Survey: APAIS)	マリーナ、ビーチ、釣り桟橋などの一般にアクセス可能な釣り場において、捕獲された魚の体長・重量・種類、リリースした魚の数・種類、期間や釣りの形態 (陸釣り (shore)、プライベート船、チャーター船、ヘッドボートなど) を含む釣り情報の 3 項目についてインタビュー調査が行われる。インタビューは州政府が担当し、州政府の職員か州政府が委託した調査会社が実施する。サンプル調査を行う場所、日付、時刻は、予想される釣りの活動量に比例して選択される。釣りの努力量及び 1 回当たりの採捕量のデータとして活用。
釣り頻度に関する調査 (Fishing Effort Survey: FES)	米国郵便システム住所データベースからランダムに抽出した世帯へ郵送アンケート調査を行い、釣り人と非釣り人の両方を対象としている。本調査では、沿岸州に住む釣り人の陸釣り及びプライベート船による遊漁の回数の推計に用いられる。この調査は、2018 年までは固定電話に電話をする調査手法がとられていたが、携帯電話の普及により固定電話での回答率や回答者のバイアス (固定電話で回答するのは高齢者が多い) が問題となり、2018 年から郵送アンケート調査に変更された。釣りの努力量のデータとして活用。
遊漁船調査 (For-Hire Survey: FHS)	船舶の有資格者リストから抽出した運営者に電話調査を行う。遊漁船運営者は、参照期間中 (1 週間) の遊漁船の活動 (vessel-fishing activity) を報告し、各釣りの詳細を集計して回答する。集計される情報は、遊漁船で釣りをした人数、釣りに費やした時間・釣りの方法・釣り場、ターゲットとした魚種の 3 項目となっている。本調査は APAIS で収集されたデータと組み合わせて採捕量の推計に用いられる。
大型遠洋種調査 (Large Pelagic Survey: LPS)	マグロ、サメ、マカジキ、メカジキ、およびその他の沖合の遊漁種の漁獲量と釣果量のデータを収集するために実施されている。調査は、インタビュー調査 (Large Pelagics Intercept Survey: LPIS)、電話調査 (Large Pelagics Telephone Survey: LPTS)、生物調査 (Large Pelagics Biological Survey; LPBS) の手法によって行われる。

出所：三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング『「釣り (遊漁) と漁業の共存及び資源管理の推進に関する政策的検討」に係る委託調査事業報告書』(水産庁委託事業) 2020 年、124-126 頁に基づき作成。

また、米国には iAngler といった釣り人の自己申告による採捕量記録のスマートフォンアプリが存在する。NOAA はデータのバイアスの問題があるとして現時点では導入には至っていないが、世界では遊漁採捕量把握等におけるアプリ使用の有用性や課題について研究が進んでおり、これら研究成果は今後わが国の採捕量調査におけるアプリ使用のあり方を検討するうえで有用であると考えられる。

以上から、令和 2 年度事業では、わが国における採捕量把握・推計に関する先行研究及び米国におけるアプリを活用した採捕量把握の取組について調査し、検討委員会での検討材料に活用した。

1.2. わが国の採捕量把握・推計に関する先行研究

(1) 秋元清治「神奈川県における船釣り遊漁の実態と主要釣獲魚の類型化について」

① 論文情報

論文名	「神奈川県における船釣り遊漁の実態と主要釣獲魚の類型化について」
著者名	秋元清治
所蔵雑誌名	『神水研研報』第9号
発行年	2004年（平成16年）
URL	https://www.pref.kanagawa.jp/documents/11499/500187.pdf

② 論文の概要

本研究では、第1に、過去に農林水産省が発行している遊漁採捕量調査報告書のデータと、調査年における神奈川県農林水産統計年報の沿岸漁業生産量のデータを用いて比較しながら、神奈川県における船釣り遊漁でどのような魚種をどの程度釣獲しているか傾向を整理している。第2に、標本調査からの魚種別に遊漁採捕量と沿岸漁業生産量の相関関係を求め、簡易な採捕量推定法の可能性を検討している。第3に、船釣り遊漁における主要釣獲種を主成分分析により類型化し、資源管理の優先度評価を行っている。

第1の結果として、神奈川県の平均遊漁採捕量は5,309tで、平均漁業生産量21,040tの25.2%と全国的にみて突出することを報じるとともに、釣獲物金額3,289百万円が漁業生産金額7,445百万円の44.1%におよび、その理由として遊漁釣獲物の平均単価が沿岸漁業生産物に比べ1.75倍と高いことを指摘し、イカ類、キス、マダイ、チダイ、キダイ、ブリ類、タチウオ、アマダイなど単価の高い魚種の多くが、漁業よりも船釣り遊漁での利用割合が高い結果となったことを提示している。また、船釣り遊漁の魚種構成量は上位9魚種で全体の80%、金額では上位15種で全体の90%を占め、少数の主要釣獲種が釣獲物の大部分を構成していることを指摘している。

第2の結果として、相関係数が高い魚種がいずれも遊漁利用率が低く、相関係数が低い魚種がいずれも遊漁利用率が低いことから、回帰式から遊漁採捕量を推定できるのは遊漁利用率が低い魚種に限られることが示唆され、その理由として遊漁採捕量が資源変動に連動する一方で、漁業生産体制（底延縄釣り）が弱体化で資源増加にみあう漁獲努力量が投入されない可能性を指摘している。

第3の結果として、第一主成分を管理優先度、第二主成分を遊漁と漁業の利用比重として、下記の図の通り、 $V > IV = III > II > I$ の順に管理優先度が高く、IV種は遊漁主体、IIIは漁業主体、その他は両者が同程度に資源管理に取り組むべきと評価している。

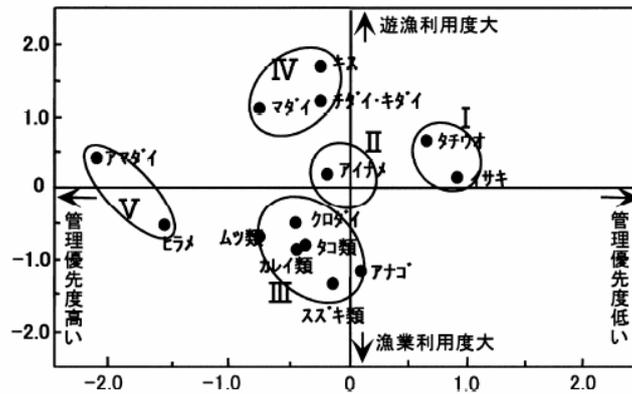


図8 沿岸性魚における主成分得点

出典：秋元(2004)（書誌情報は①参照）

③ 採捕量の把握・推計手法

本研究は、遊漁採捕量調査報告書と沿岸漁業生産量という公開されている既存データを用いて、両者の比較を通じ資源管理に示唆的な釣獲傾向を分析するとともに、これらのデータを活用して、毎年刊行される農林統計の沿岸漁業生産量から簡易に遊漁採捕量を推定する方法の検討と、主成分分析による管理優先度の評価を行うものである。資源管理の観点から魚種ごとに遊漁採捕量と沿岸漁業生産量の両者の関係に着眼して分析している。沿岸漁業生産量から遊漁採捕量を推定する方法を検討しており、本研究では必ずしも良好な結果は得られていないが、同論文では「農林統計は毎年刊行され、その精度も高いことからこれを利用して簡易的に遊漁採捕量を推定できればその効用は大きい」と指摘されている。

④ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

採捕量把握・推計手法そのものではないが、同論文は「遊漁釣獲量は対象資源の動向によって変動することから、その規模を把握するためには調査年における沿岸漁業の生産量と比較することが必要である」と指摘している。

(2) 秋元清治「遊漁船業による資源利用実態に関する研究（三浦半島松輪地区における事例研究）」

① 論文情報

論文名	「遊漁船業による資源利用実態に関する研究（三浦半島松輪地区における事例研究）」
著者名	秋元清治
所蔵雑誌名	『神奈川県水産技術センター研究報告』第2号
発行年	2007年（平成19年）
URL	https://www.pref.kanagawa.jp/documents/11497/533837.pdf

② 論文の概要

本研究では神奈川県内でも有数の遊漁興隆地区である三浦半島松輪地区（漁業と遊漁船業の兼業形態が多い）を対象として、標本船（遊漁船業3経営体）の2001年（平成13年）6月から2002年（平成14年）5月までの1年間の日誌（遊漁釣獲データ）と、みうら漁業協同組合松輪支所の資料（地区遊漁者数、魚種別単価）から、遊漁船業の採捕量および釣獲金額と遊漁船操業海域の状況を推定するとともに、同地区の漁業生産量および漁業操業海域と比較して両者の特徴と関係を考察している。

その結果、調査期間中における松輪地区の船釣り遊漁者は計85,195人で、この間の遊漁採捕量は計599t、釣獲金額は計683百万円と推計され、主要種の釣獲盛期や採捕量は種の回遊、索餌、産卵などの生態特性を反映していることが指摘されている。一方、同期間中、同地区での漁業生産量（採介藻除く）は計812.7t、水揚げ金額（採介藻除く）は計580百万円で、遊漁採捕量は漁業生産量を下回ったものの金額では上回り、その理由として漁獲物の平均単価より遊漁釣獲物の平均単価が高いことを指摘している。また、遊漁船業と漁業では利用する資源が異なり、操業海域も異なる傾向が認められ、操業海域も遊漁船業は松輪瀬を中心とする地先の天然礁や人工魚礁に回遊または定着している高級魚を中心に釣獲しているのに対し、漁業はより遠方あるいは広域な漁場で多獲性の強い魚種を漁獲しているとの示唆を導出している。さらに同論文では松輪地区の漁業が元来は地先の漁場で一本釣を得意としていたところから資源利用と操業海域の利用形態が大きく変化していることを指摘し、その社会的要因を考察するほか、「同地区の遊漁兼業体が今後とも安定した経営を維持していくためには、地先の資源を適正に管理していくことがなによりも重要である」と指摘している。

③ 採捕量の把握・推計手法

本研究における松輪地区における採捕量の把握・推計手法は下記の通りである。

- ・ 松輪地区の遊漁船業経営体（約70戸）から3経営体（9t型遊漁専業船1経営体、4.9t型遊漁兼業船2経営体）を抽出して標本船とし、調査期間の1年間にわたり、遊漁案内日ごとの遊漁者数、操業海域、魚種別釣獲尾数・採捕量を標本日誌に記帳してもらう方法で、3経営体の採捕量等を把握する。
- ・ みうら漁業協同組合松輪支所では組合施設維持等のため遊漁者1人あたり納入金を義務付け遊漁者数を漁港で確認していることから、調査期間中の同地区での船釣り遊漁者数の総計を把握する。
- ・ 同支所の水揚げ資料から、魚種別の水揚げ金額計を水揚量計で除して魚種別単価

を算出する。

- ・ 松輪地区を訪れた船釣り遊漁者は標本船遊漁者と同一種・同程度の釣獲と仮定する。
- ・ 下記①～④式により推定する。

$$\text{魚種別年間釣獲尾数} \quad N = A / C \quad \dots\dots\dots \text{①}$$

$$\text{魚種別年間遊漁釣獲量} \quad W = B / C \quad \dots\dots\dots \text{②}$$

$$\text{魚種別年間釣獲金額} \quad V = W \times D \quad \dots\dots\dots \text{③}$$

$$\text{海域別操業頻度} \quad P = E / F \quad \dots\dots\dots \text{④}$$

A 標本船データにおける魚種別年間釣獲尾数(尾)

B 標本船データにおける魚種別年間釣獲量(kg)

C 標本船年間遊漁者数/地区年間船釣り遊業者数

D 魚種別単価(円/kg)

E 標本船データの海域別操業時間累計

F 標本船データの全操業時間

(出典) 秋元(2007) (書誌情報は①参照)

④ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

船釣り遊漁における採捕量について、標本船を設定して1年間にわたる全ての遊漁日の遊漁採捕量調査をもとに、地区全体の遊漁採捕量を推計する手法であり、地区単位で比較的正確な船釣り遊漁における採捕量を推定することに適していると言える。しかし、同論文で資源管理の必要性を指摘する中でも「漁業による漁獲量が漁協の水揚げデータにより詳細に把握できるのに対して、遊漁の釣獲データを把握するのは多大な労力があり、その資源状態を評価することは非常に困難」と述べている。

また、この方法は地区を訪れた船釣り遊漁者が全て標本船遊漁者と同一種・同程度の釣獲とすると仮定されている。この点、同論文でも標本船は約70戸から3経営体を抽出したものであり、標本船には地区最大の遊漁船業船(19t型)は含まれず、遊漁者数の標本率も4.8%と低いことに言及されている。仮定は、みうら漁業協同組合松輪支所に対する聞き取りで、専業か兼業か、遊漁船の階層に関わらず釣獲魚種、操業海域などは類似であるとの指摘を踏まえたものであるが、同論文でも遊漁者釣獲データの積極的収集の必要性とともに、情報が少ない資源への予防的な対応法についての先行知見を参考に、「データの効率的な収集法および資源動向のより簡易な評価法について検討していくことが望まれる」と指摘している。

(3) 一色竜也「神奈川県における陸釣り遊漁釣獲量の推定」

① 論文情報

論文名	「神奈川県における陸釣り遊漁釣獲量の推定」
著者名	一色竜也
所蔵雑誌名	『神奈川県水産技術センター研究報告』第4号
発行年	2010年(平成22年)
URL	https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030810120.pdf

② 論文の概要

本研究では神奈川県環境農政部水産課が2002年(平成14年)10月から2003年(平成15年)9月の1年間にわたり県内で実施した遊漁実態調査(うち陸釣り実態調査)の結果をもとに神奈川県における陸釣り遊漁の釣獲重量および尾数の推定を行うとともに、採捕量上位魚種を中心に県下漁獲量との比較などを通じ考察が加えられている。

推定は、実態調査をもとに算出した遊漁者一人当たりの釣獲従業および尾数に、実態調査とほぼ同時期(平成14年11月～平成15年10月)に実施された第11次漁業センサスの遊漁者数を用いて求める方法(推定1)と、遊漁者数を実態調査をもとに第10次漁業センサスの遊漁者数から補正して遊漁者数を推定したうえで求める方法(推定2)の2つの方法で行われ、考察は主に推定2の結果が用いられている。これは、第11次漁業センサスでの神奈川県の陸釣り遊漁者数が第6次～第10次漁業センサスでのトレンドから3分の1程度まで縮小したことになるため、推定2において神奈川県内の陸釣り遊漁者数は280,300人と推定されている(第11次漁業センサスの値の2倍近く、第10次漁業センサスの値の半数程度)。

推定2の結果、調査期間における神奈川県での魚種別釣獲尾数の上位4魚種は「まあじ」(252千尾)、「はぜ類」(249千尾)、「めじな」(226千尾)、「たなご」(219千尾)、釣獲重量上位4魚種は「ぼら類」(131,031kg)、「たちうお」(42,888kg)、「めじな」(35,047kg)、「くろだい」(33,990kg)、栽培対象種は「まだい」(6,571尾、584kg)、「ひらめ」(593尾、155kg)とされている。

③ 採捕量の把握・推計手法

本研究における陸釣り採捕量(採捕量)の把握は、神奈川県農政環境部水産課が平成14～15年度に(財)神奈川県栽培漁業協会に委託して実施した遊漁実態調査(うち陸釣り遊漁実態調査)にもとづき、漁業センサスのデータを使用または補正に使用する形で推定している。陸釣り遊漁実態調査の調査・分析の方法は、平成11～12年度に水産庁が(社)日本水産資源保護協会に委託して実施した遊漁実態調査を踏襲したとされる。

陸釣り遊漁実態調査は神奈川県下17地区に担当調査員を配置して、1年間にわたり土日休日を含む週4日、担当する漁港・港湾周辺域の磯、砂浜、堤防で、基礎情報とともに「視野に見える陸釣り遊漁者の数」を把握し、1ヶ所最大10人程度の陸釣り遊漁者を対象に「当日の遊漁行為開始からの経過時間」「普段1日に費やす遊漁開始から終了までの時間」「魚種」「体長」「尾数」を目視または聞き取って記入するという大規模な調査を実施している(聞き取り対象遊漁者は10,803人)。

実態調査では釣り場で秤を使うのが不可能との理由から体長を測定して、魚種別体長体重関係式から求めるほか、一人当たり魚種別平均釣獲重量および釣獲尾数を求める際

に「当日の遊漁行為開始からの経過時間」の平均値と「普段1日に費やす遊漁開始から終了までの時間」の平均値の比率から補正されている。

④ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

陸釣り遊漁における採捕量について、県単位で調査地点を設定して1年間にわたり週4日の視野に入る遊漁者数および遊漁採捕量調査をもとに、県全体の陸釣り遊漁採捕量（採捕量）を推計する手法である。

同論文では下記の点が課題として指摘されている。

- ・ 調査が実施日の午前か午後の1回のみであったための確に把握できていない面が考えられ、釣果が潮汐の影響を受けることが知られていることや、釣りで人気の高い魚種の釣獲実態を踏まえた調査時間帯の設定が必要
- ・ 海釣り公園施設を網羅することで、より高効率で精度の高い調査が可能
- ・ 「たちうお」「あおりいか」「ぼら類」は推定結果から体重換算上の精査が必要と考えられる結果となり、魚種別体長体重関係式の精査が必要

(4) 一色竜也 「神奈川県沿岸における遊漁案内業船によるマダイ釣獲量の年変動」

① 論文情報

論文名	「神奈川県沿岸における遊漁案内業船によるマダイ釣獲量の年変動」
著者名	一色竜也
所蔵雑誌名	『日本水産学会誌』第79巻、第3号
発行年	2013年（平成25年）
URL	https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/79/3/79_12-00081/pdf-char/en

② 論文の概要

本研究では、神奈川県水産試験場が1982（昭和57年）～1983年（昭和58年）度に県内で実施し、1986年（昭和61年）に(財)神奈川県栽培漁業協会が引き継いでこれまで継続されている遊漁標本船調査のデータ²と2002（平成14）～2003年（平成15年）度に神奈川県環境農政部水産課が実施した遊漁実態調査のデータを用いて、神奈川県1982年（昭和57年）～2009年（平成21年）に至る年別のマダイの遊漁釣獲尾数及び遊漁採捕量を推定したうえで、マダイ漁獲量と比較し、社会経済情勢をもとに神奈川県沿岸域におけるマダイ資源利用の経年的な変化の実態と特徴に考察を加えている。年別のマダイの遊漁釣獲尾数及び遊漁採捕量の推定結果は下記の通りである。

² なお、遊漁標本船調査は本論文の発行後も継続して行われており、2021年3月現在、2019年までのデータを（公財）神奈川県栽培漁業協会ウェブサイトに掲載されている『東京湾マダイ放流効果報告書』で確認できる。<http://www.kanagawa-sfa.or.jp/houkoku.html>。

Table 5 Annual recreational catch of red sea bream
Pagrus major in Kanagawa Prefecture in 1982–2009,
except in 1984 and 1985

Year	Number of catch per angler	Number of catch	Amount of catch (t)
1982	0.24	27,225	24.1
1983	0.26	29,540	26.2
1984	—	—	—
1985	—	—	—
1986	1.26	143,180	127.0
1987	1.14	129,512	114.9
1988	0.89	101,185	89.7
1989	1.01	114,742	101.8
1990	0.93	105,814	93.8
1991	0.88	100,303	81.9
1992	0.97	110,223	87.2
1993	0.87	99,201	79.1
1994	0.73	82,667	78.0
1995	0.86	98,098	91.4
1996	0.61	69,440	72.3
1997	0.61	69,440	67.1
1998	0.72	77,218	71.7
1999	0.78	84,133	82.8
2000	1.32	141,758	104.3
2001	1.14	123,318	98.9
2002	1.11	119,860	98.7
2003	0.95	102,573	79.1
2004	0.83	89,895	76.0
2005	0.72	77,218	73.7
2006	0.66	71,455	67.3
2007	0.83	89,895	84.4
2008	0.78	84,133	77.8
2009	0.79	85,285	78.8

(出典) 一色 (2010)書誌情報は①参照)

③ 採捕量の把握・推計手法

採捕尾数と一人当たり採捕尾数について、1989年（平成元年）度の遊漁標本船調査から基準値 A、2002（平成 14）～2003 年（平成 15 年）度の遊漁実態調査から基準値 B を設定して、遊漁標本船調査から各年の遊漁船 1 隻当たりの遊漁者数を求め（基準値 A と B は遊漁船 1 隻当たり遊漁者数のトレンドから 1997 年（平成 9 年）以前と 1998 年（平成 10 年）以降にそれぞれ適用）、各基準値の時点の状況と各年との間に乗船者数や出漁日数に変化がないと仮定して各年の釣獲尾数を推定している。また、遊漁標本船調査で年により年間を通じたデータが得られていない部分については、当該年の調査期間と他の年の同一時期の相関関係にもとづいて回帰式から推定されている。

採捕量は、遊漁標本船調査で把握されている尾叉長階級別月別釣獲尾数をもとに先行研究による尾叉長と年齢の対応区分を適用し、年齢別遊漁釣獲尾数に年齢別平均体重を乗じて算出されている。年齢別平均体重はマダイ放流効果を把握するために神奈川県下

5~10 港で毎年行われている市場調査の年齢別漁獲尾数と漁獲量のデータ³から求められている。

④ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

継続的な遊漁標本船調査データ等が蓄積している場合における採捕量推定と経年的な資源利用状況の分析についての先行研究として注目される。

しかしながら、神奈川県のように、継続的な遊漁標本船調査や関連する実態調査で相当程度のデータが蓄積していることが前提となっており、同様の調査が行われていないと適用することが困難である。神奈川県と同様に、県単位で特定魚種の資源管理のために継続的な標本船調査等を実施していく場合には参考になる手法であると思われる。また、全国的な推定にただちに適用できるわけではないが、今後、標本調査的な方法を用いて全国的な遊漁採捕量のデータが蓄積してきた場合に推定方法を検討する際の参考になると考えられる。

手法上の留意点としては本論文でも指摘するように、各基準値の時点の状況と各年との間に乗船者数や出漁日数に変化がないと仮定している点が挙げられる。

³ なお、放流魚回収率は、2021年3月現在、2019年までのデータを（公財）神奈川県栽培漁業協会ウェブサイトに掲載されている『東京湾マダイ放流効果報告書』で確認できる。<http://www.kanagawa-sfa.or.jp/houkoku.html>。

(5) 海野幸雄他「遊漁船のマダイ利用状況に関するアンケート結果」

① 論文情報

論文名	「遊漁船のマダイ利用状況に関するアンケート結果」
著者名	海野幸雄, 阿久津哲也, 澤田敏雄, 幡谷雅之他
所蔵雑誌名	『静岡県水産技術研究所研究報告』第46号
発行年	2014年(平成26年)
URL	https://fish-exp.pref.shizuoka.jp/03research/bull_pdf/46/bull46_113-121.pdf

② 論文の概要

本研究は、静岡県における遊漁標本船調査の見直し⁴に向け、遊漁船業を取り巻く環境が大きく変化しているとの認識の下、2010年(平成22年)に静岡県内で実稼動した全遊漁船業者を対象に、遊漁船業の操業実態およびマダイ資源、放流事業についての認識を把握するためのアンケート調査を実施した集計結果を報告するものである。操業実態を明らかにすることを主目的とするアンケートであり、主要な遊漁対象魚種や、多肢選択式によるマダイの年間採捕尾数は把握しているが、数量的な採捕量の把握や推計は行われていない。

2010年(平成22年)に静岡県内で実稼動した全遊漁船業者674名を調査対象とし、279名から回答が得られ、年間を通じてのマダイ採捕尾数は、本設問に回答した234名のうち全県で「10尾以下」(23%)が最も多く、「11～30尾」(21%)、「151尾以上」(15%)、「0尾」(15%)が続く結果が報告されている。ほかの調査項目は、「団体等への所属」、「遊漁船業に使用する船舶のトン数階層別隻数」、「遊漁船の乗船定員別隻数」、遊漁専業と遊漁兼業別の「遊漁出漁日数」と「釣客人数」、「主な遊漁対象魚種」、「マダイを対象にした遊漁出漁の有無」、「マダイを対象にした遊漁出漁の回数」、「マダイ資源の増減に関する意識」、「マダイ放流事業の継続に関する意識」、「放流マダイの識別方法の認知度」、「遊漁船利用客のマダイ放流事業認知度」、「遊漁船利用客に対するマダイ放流事業周知の必要性」である。

③ 採捕量の把握・推計手法

④を参照。

④ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

遊漁船業の操業実態やマダイ資源管理に関する意識を把握することを目的とするアンケート調査であり、直接には採捕量把握・推計を目的としていない。ただし、標本船設定による遊漁船採捕量の調査・推計を行う場合には、予め本研究のような基礎調査を行うことで、適切な標本船の抽出や調査対象魚種の選定などの調査・推計の設計が可能となると考えられる。

⁴ 1990年(平成2年)以降、遊漁船事業者の一部に標本船を依頼し操業場所や採捕量等を調査する遊漁標本船調査が実施されてきたが、遊漁船標本船数の減少に伴い、採捕量の推定精度が以前よりも低下しているおそれがあることから、遊漁標本船調査の見直しが必要との問題意識があったため。海野他(2014)113頁(書誌情報は①を参照)。

(6) 工藤貴史「漁村地域における遊漁船業の発展と歴史」

① 論文情報

論文名	漁村地域における遊漁船業の発展と歴史
著者名	工藤貴史
所蔵雑誌名	『漁業経済研究』第50巻第1号
発行年	2005年（平成17年）
URL	—

② 論文の概要

和歌山県印南地区において、漁業全体に占める遊漁の位置づけ、イサキの採捕量等について統計データ及び漁協水揚げ伝票やヒアリング調査を元に推計を行い、持続可能な漁業、遊漁についての問題提起を行った。

③ 採捕量の把握・推計手法

(A) 年間推定イサキ釣り客数：当地区の年間推定釣船利用客数×70%

④ 漁業センサス及び聞き取り調査

➤ 地区全体の年間推定釣船利用客数：36,000人 イサキ釣り客数：25,200人
(36,000×70%)

(B) 月別イサキ釣り客数：(A) ×月別の遊漁船平均営業日数
※遊漁事業者 HP

(C) 月別採捕匹数：(B) × (月別平均最高釣果+月別平均最低釣果) /2
※遊漁事業者 HP

(D) 月別推定採捕量：(C) ×平均重量
※別に実施されたイサキ釣獲調査

この他、遊漁船収入と(D)を元に算出したイサキの経済価値(D×魚価で算出)を比較した分析等も実施。

【結果】

- ① イサキ釣り遊漁船事業者数：17業者
- ② 推定年間採捕量：235,483kg
- ③ 年間営業収入：2.8億円
- ④ 単位採捕量あたりの営業収入：1,203円/kg

となり漁業の約15倍のイサキを釣獲し、約17倍の収入を得ている。また、④についても、魚価を下回っている月があり、資源利用上問題である。

⑤ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

推計手法そのものに対する言及はないが、(B)(C)はある程度地域の遊漁船をカバーする必要があるため、実施可能なエリアが限定されることに加えて、あくまで地域限定の推計手法であると言えることができる。

(7) 太田格「沖縄海域での遊漁による水産資源採捕量の推定（沖縄沿岸域の総合的な利活用推進事業）」

① 論文情報

論文名	沖縄海域での遊漁による水産資源採捕量の推定（沖縄沿岸域の総合的な利活用推進事業）
著者名	太田格
所蔵雑誌名	沖縄水海技セ事報
発行年	2017年（平成29年）
URL	https://www.pref.okinawa.jp/fish/kenkyu/jigyohokoku-data/jihouh27/76-88.pdf

② 論文の概要

沖縄県内の遊漁による水産資源の利用実態の把握と資源に対する影響を評価するために、遊漁に関する統計値、過去の調査データ及び釣具店ウェブサイトの釣獲情報調査に基づき、2010年（平成22年）頃の遊漁による水産資源の平均的な年間採捕量を3つの遊漁タイプ（①遊漁船、②プレジャーボート（PB）、③陸釣）ごと、対象分類群ごとに、単位採捕量と推定母数との積により推定した。遊漁タイプごとの採捕量は、遊漁採捕量の漁獲量に対する割合は、全体では13.1%であったが、沖合底層6.3%、沖合表層6.3%で比較的低い値であるのに対し、沿岸で43.7%と高い値を示した。遊漁においては、漁業では比較的価値の低い若しくは主対象としていない魚種を多く採捕している傾向もあるが、水産業上重要な分類群においても、漁業に同等もしくは漁業を上回る量を採捕している魚種もあり、基本的には漁業対象と同じ水産資源を相当量採捕していると考えられた。

③ 採捕量の把握・推計手法

①遊漁船

採捕量 = 1業者あたりの年間採捕量 (a) × 業者数 (b)

(a) 宮古遊漁調査報告書（三輪2012年（平成24年））

宮古島の遊漁船業者、PB遊漁者に対するアンケート調査を実施し、魚種別の年間採捕量、1業者あたりの採捕量を推定

(b) 農林水産省「2009年（平成20年）遊漁採捕量調査報告書」

②プレジャーボート（PB）

採捕量 = 1PBあたりの年間採捕量 (c) × PB登録数 (d)

(c) 宮古遊漁調査報告書（三輪2012年（平成24年））

(d) 日本小型船舶検査機構 JCI「沖縄県の用途別小型船舶登録数」
種別の推計は遊漁船の種別構成比を用いた

③陸釣り

採捕量 = 1人あたりの採捕量 (e) × 年間延べ陸釣り遊漁者数 (f)

(e) 本研究

大手釣具店3社のウェブサイトに掲載されていた情報（日付、魚種、体長、漁場等）をもとにデータベースを作成。一人あたりの採捕量を推計。体長や体重の記録が掲載されていない場合には、画像や機銃の体長-体重関係式を用いた。

(f) 農林水産省「2003年（平成15年）第11次漁業センサス」

④ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

（長所）

- ✓ 釣具店のウェブサイトには遊漁者が釣った魚の写真や場所、大きさ等の多くの採捕記録が継続的に掲載されており、これらのデータを安定的に入手できる。
- ✓ 釣り名人による釣果だけでなく、ファミリー等の平凡な釣果もバランスよく掲載されている。

（課題）

- ✓ 全く採捕がない場合は情報が残らない、良い釣果の記録が残りやすいなど偏りが生じ、結果として一人あたりの採捕量を過大に評価する可能性がある。

(8) 菅原和宏他「琵琶湖における届出制によるビワマス引縄釣遊漁の現状把握」

① 論文情報

論文名	琵琶湖における届出制によるビワマス引縄釣遊漁の現状把握
著者名	菅原和宏、井出充彦、酒井明久、鈴木隆夫、久米宏人、亀甲武志、西森克浩、関慎介
所蔵雑誌名	日本水産学会誌第 80 巻第 1 号
発行年	2013 年（平成 25 年）
URL	https://www.pref.okinawa.jp/fish/kenkyu/jigyohokoku-data/jihouh27/76-88.pdf

② 論文の概要

琵琶湖において、引縄釣（トローリング）の現状把握のため 2006（平成 18）～2008 年（平成 20 年）にかけて、漁業指導取締船による湖上での見回り、貸船業者および釣具店等への聞き取りによる調査が行われた。調査結果を基に琵琶湖海区漁業調整委員会では、ビワマス引縄釣遊漁者に対して、届出と採捕報告書の提出 2008 年（平成 20 年）12 月から義務付けた⁶。本委員会指示が発出されてからの 3 年間で得られた情報（遊漁者数、遊漁者の居住地、ビワマス採捕匹数等）を集計するとともに、漁業指導取締船による湖上での見回り結果から、ビワマス引縄釣遊漁の現状および本委員会指示の有効性を検証した。また、漁業者への聞き取り調査によりビワマス漁獲量を求め、遊漁者によるビワマス採捕量と比較した。

③ 採捕量の把握・推計手法

① 採捕匹数の集計

届出者に対し、遊漁期間終了後に以下の項目の報告書提出を義務付けた。

- ・月毎の釣行日数
- ・ビワマスの総採捕匹数

⁵ ビワマスはサケ科の淡水魚で、琵琶湖とその流入河川のみで生息する固有亜種である。成魚の全長は 40～50cm である。1883 年から人工ふ化放流事業が行われている。ビワマスは主に 5 月から 9 月頃に刺し網で漁獲されるが、2000 年代半ば頃から引縄釣でビワマスを狙う遊漁者が増えている。

⁶ なお、2013 年（平成 25 年）12 月 1 日から、琵琶湖海区漁業調整委員会指示（以下「委員会指示」という。）により、ビワマスの引縄釣の承認制度が導入され、琵琶湖において船舶を用いたビワマス釣を行うには承認が必要となった。また、2016 年（平成 28 年）の委員会指示により 10 月 1 日から 11 月 30 日までの間は漁業と遊漁を問わず引縄釣が禁止されている（知事の許可を受けた者が行う場合は、この限りではない）。遊漁者については、「遊漁者による引縄釣等に関する委員会指示」により、平成 30 年 12 月 1 日～平成 31 年 11 月 30 日、令和元年 12 月 1 日～11 月 30 日まで、ビワマス採捕を目的とした引縄釣及び引縄釣以外の船舶を用いた釣漁法が禁止されている。ただし、漁業調整委員会の承認を受けた場合や承認を受けた遊漁船事業者が使用する船舶に乗船して釣を行うことが認められている。また、2016 年（平成 28 年）の委員会指示により全長 30cm 以下のビワマスの採捕が禁じられている。滋賀県「遊漁者による船舶を用いたビワマス釣りの承認制について（R2-R3 シーズンの承認手続のご案内）」

<https://www.pref.shiga.lg.jp/kaiku/oshirase/314852.html#:~:text=%E7%90%B5%E7%90%B6%E6%B9%96%E3%81%A7%E3%81%AF%E3%80%81%E3%83%93%E3%83%AF%E3%83%9E%E3%82%B9%E3%82%92%E5%AF%BE%E8%B1%A1,%E3%82%92%E5%B0%8E%E5%85%A5%E3%81%97%E3%81%A6%E3%81%8D%E3%81%BE%E3%81%97%E3%81%9F%E3%80%82&text=%E3%81%93%E3%81%AE%E6%89%BF%E8%AA%8D%E5%88%B6%E3%81%AF%E3%80%81%E7%8F%BE%E5%9C%A8,%E4%BB%95%E7%B5%84%E3%81%BF%E3%81%A8%E3%81%AA%E3%81%A3%E3%81%A6%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82>；滋賀県「琵琶湖海区漁業調整委員会の指示」
<https://www.pref.shiga.lg.jp/kaiku/shizi/102761.html>。

- ・ビワマスの持ち帰り数
- ・ビワマス以外の魚種の総採捕匹数、持ち帰った匹数
- ・使用した船の形態（個人所有船、貸船業者船、遊漁船業者船）

当報告書に記載された情報をもとに、採捕匹数と持ち帰り引数を集計、遊漁者 1 人あたりの 1 日あたりの採捕匹数を算出。

②採捕重量の推定

先行研究より、琵琶湖内で引縄で漁獲されるビワマスの平均標準体長（37.0cm）を得た。

また、同じく先行研究より $W=0.014L^{2.996}$ (W =体重[g], L =被鱗体長[cm], $N=942$), $y=1.054x^{0.9955}$ (y =被鱗体長[cm], x =標準体長[cm], $N=782$)を用いて、ビワマスの採捕重量を推定した。

③結果

- ・採捕報告書の提出率：90%前後
- ・船の形態：個人所有船が最も多く、年々増加傾向
- ・月別総釣行日数：5月が最多で延べ250日程度、冬期は少なく70日程度
- ・ビワマス採捕匹数：8月が最多で1622～2193匹、冬期は195～309匹 再放流率は41.4～67.3%
- ・1人あたりの平均採捕匹数：1日あたり5.5～6.8匹、うち2.4～2.8匹持ち帰り
- ・琵琶湖の全漁獲量に占める遊漁採捕量の割合：15.0～22.1%

④本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

(長所)

- ✓ 届出・報告制度が十分に定着しており、遊漁者大半の情報を得ることが可能である。

(課題)

- ✓ アンケートによる調査は、回答者の記憶に基づいて記録してもらうことから、長期にわたる数値の回答については記憶があいまいで数的な情報は不確かな面があるという指摘もある。本研究においても10ヶ月間という長期にわたる調査であるため、不正確である可能性がある。採捕報告書を遊漁期間の前期と後期の2回に分けて提出させる等、記憶が確かなうちに報告させることが必要。

(9) 山崎淳他「京都府沿岸域における遊漁船による釣獲量推定（資料）」

① 論文情報

論文名	京都府沿岸域における遊漁船による釣獲量推定（資料）
著者名	山崎淳、辻秀二、濱中雄一
所蔵雑誌名	京都府農林水産技術センター海洋センター研究報告
発行年	2013年（平成25年）
URL	https://www.pref.kyoto.jp/kaiyo/documents/kenpou35-7.pdf

② 論文の概要

2007年（平成19年）4月から2011年（平成23年）3月までの遊漁船の標本船日誌データなどを用いて、京都府沿岸域における漁場ごとの延遊漁者数および採捕量を推定した。本府に所属する遊漁船にはマダイ釣りをを行う船、ヒラメやカサゴ類の根魚釣りおよびルアー釣りを専門とする船、また内湾の筏渡しや磯渡しを専門とする船などがある。本研究では本府で最も一般的であるマダイ釣りをを行う漁船を調査対象とした。

③ 採捕量の把握・推計手法

以下の調査方法により各数値を推計

○標本船日誌

- ・ 航海毎に遊漁船の船長に記帳を依頼
- ・ 遊漁者数（乗船人数）、漁場
- ・ 主な魚種の大きさ別の釣獲個体数（その航海で乗船した全遊漁者の採捕量）

○WEBサイト

- ・ 遊漁船ごとに年間の出航日数
- ・ 1航海当り平均遊漁者数

○アンケート調査

- ・ 年間の航海日数を調べる目的で、年間航海日数を「10日未満」「10-49日」「50-99日」
- ・ 「100-149日」「150-199日」「200-249日」および「250-299日」の7階級に区分け

○実稼働隻数

- ・ 府の遊漁船登録数の調査及び遊漁船が所属する各団体へのヒアリング調査により、地区別のマダイ釣りをを行う遊漁船実稼働隻数を推定

- 登録隻数：317～426隻、実働隻数：182～233 登録隻数に占める実働隻数の割合は約55%
- 出航日数は「10～49日」「50～99日」が多く、1航海あたりの平均遊漁者数は舞鶴が3.7～3.9人、宮津が3.7～4.6人、京丹後が3.0～3.2人
- 延べ遊漁者数：平均65,613人
- 採捕量：総採捕量は平均542トン 魚種別にはマダイ：160トン、チダイ：25トン、キダイ：10トン、メダイ：52トン、マアジ：90トン、イサキ：27トン、ブリ：137トン、カサゴ：9トン、ウスメバル：25トン、ケンサキイカ：25トン

- ン ※このうち、メダイやブリ等は年変動がかなり大きい
- 遊漁船の採捕量と沿岸漁業の漁獲量との比較：メダイは漁獲量の約 1.7 倍、釣・延縄漁業の 6.2 倍となった。その他、イサキ (3.6 倍)、チダイ (1.9 倍)、メダイおよびウスメバル (1.3 倍) などが漁業を上回った

④ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

推計手法そのものに対する言及はないが、当手法を全国に拡張しようとする、各都道府県で同様に標本船を定めて、平均乗船数、出航数、魚種ごとの採捕量調査、各漁協等へのヒアリング調査等を行い、集約する手法が考えられるが、調査負荷が非常に大きい。

また当論文ではルアー船を調査対象外としているため、ブリや根魚の採捕量を過小評価している可能性がある。論文には書かれていないがルアー船については、組合等に所属しない個人事業主も多く、調査がやや困難であると考えられる。

(10) 渡邊長生「ICT を活用した漁獲データの収集による漁獲量の推定」

① 論文情報

論文名	ICT を活用した漁獲データの収集による漁獲量の推定（令和元年度）
著者名	渡邊長生
所蔵雑誌名	『栃木県水産試験場研究報告』第 64 号
発行年	2019 年（令和元年）
URL	http://www.pref.tochigi.lg.jp/g65/documents/kennkyuuhoukoku02_19.pdf

② 論文の概要

遊漁者による採捕がほとんどである内水面漁場において、定量的な漁獲データ（遊漁による採捕量データと同義以下同じ）を得るために、栃木県内漁協の組合員や釣り人から ICT を活用して釣獲データを収集し、定量的な漁獲データを蓄積するための実証実験を実施した。

③ 採捕量の把握・推計手法

塩原漁協、西大芦漁協、おじか・きぬ漁協管内のアユ漁場を対象とし、Google drive を使用して釣果情報収集フォームを作成し、釣り人からアユ解禁当初からの釣果情報を収集した。

また、入漁者数（漁場への遊漁者の入込数と同義以下同じ）把握のため、株式会社 FISHPASS が開発した「遊漁者モニタリングアプリ（仮）」を使用し、漁協調査員が入漁者数を報告する仕組みを確立した。

入漁者数の異なる平日・休日を分け、釣獲尾数と入漁者数のデータから、それぞれの日間平均釣獲尾数を求め、調査期間における釣獲尾数を推定した。

④ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

長所としては、小規模漁協でも漁獲量（遊漁者による採捕量と同義以下同じ）の推定が可能になった。

課題としては、少ない釣果は報告されにくいため、平均釣獲尾数が過大に推定される恐れがある。また、漁獲尾数の推定には入漁者数と釣果報告の両方が必要であるため、釣果報告が少なかったり、同一日に漁場全体の入漁者数を把握できなかったりする場合、漁獲量の推定ができない。さらに、解禁日以降の報告数の減少が顕著であるため、推定精度を担保すべく、釣り人に対する継続的な取組の周知や、インセンティブを設けることで報告数を増加させる取組を実施する必要がある。

(11) 網川・横塚「那珂川水系におけるヤマメ・サクラマス釣獲状況（平成29年度）」

① 論文情報

論文名	那珂川水系におけるヤマメ・サクラマスの釣獲状況（平成29年度）
著者名	網川孝俊・横塚哲也
所蔵雑誌名	『栃木県水産試験場研究報告』第62号
発行年	2019年（令和元年）
URL	http://www.pref.tochigi.lg.jp/g65/documents/26_h29_sakuramasu_choukaku.pdf

② 論文の概要

那珂川水系におけるヤマメとサクラマスの釣獲状況を把握するため、ホームページ上に釣果投稿フォームを設け、釣り人から寄せられた情報をもとにヤマメとサクラマスの釣獲状況を整理した。

③ 採捕量の把握・推計手法

Google drive を使用して、栃木県水産試験場ホームページ上に「サクラマス・本流ヤマメ・戻りヤマメ釣獲魚情報投稿フォーム」を開設し、釣り人から2017年（平成29年）シーズン中（3月1日から9月19日）における釣果情報を収集した。

ヤマメとサクラマス判別のための形態的な特徴のほか、釣獲日や釣り方（餌、ルアー、フライ）、魚の扱い（持ち帰り、リリース）といった情報をもとに、釣獲状況を整理している。

④ 本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

寄せられた情報から釣獲尾数をカウントしているため、全体の採捕量は把握されていないが、水産試験場が特徴として整理しているヤマメとサクラマスの判別方法をもとに、判別を行い、釣り方やリリース傾向について結果を得ている。

(12) 大串伸吾「サクラマスをめぐる北海道の遊漁動向」

① 論文情報

論文名	サクラマスをめぐる北海道の遊漁動向
著者名	大串伸吾
所蔵雑誌名	NPO 法人ジャパンゲームフィッシュ協会イヤーブック 2015 年版
発行年	2015 年（平成 27 年）
URL	—

② 論文の概要

2000 年（平成 12 年）12 月に北海道の胆振管内の沖合において導入され、その後、後志管内沿岸域や檜山管内沿岸域でも導入され継続してきた、サクラマスの船釣りを対象としたライセンス制度について、2015 年（平成 27 年）時点での到達点や意義を紹介している。

③ ライセンス制度の実態

漁業振興のために 1980 年代からサクラマスの孵化放流事業が本格化してきたが、90 年代後半より漁獲量が減少していく過程で、放流種苗を含む未成魚が遊漁船やプレジャーボートに釣られているという問題意識が漁業者間で高まり、まず胆振、そして後発で後志、檜山においてライセンス制度が導入されるに至った。遊漁船業者、プレジャーボートとそれぞれ定められた異なる協力金を支払い、漁獲量を 1 日あたり 10 尾までと制限するもので、期間や時間等にも規定が設けられている。

ライセンス制度により釣果報告を求めたことで、採捕量が把握されるようになった。2005 年（平成 17 年）から 2013 年（平成 25 年）の間で、ライセンス制度の枠組における遊漁者の船釣り採捕量は平均 30 トン（±7 トン）で、ライセンス海域のサクラマス漁獲量である 277 トン（±71 トン）に対して 11%と、船釣りによる採捕量は漁獲量の年変動に収まる範囲であることが確認され、本ライセンス制度は実態に合わせた協力金の見直しが行われたりもしてきたが、今後さらに遊漁者への譲歩なども含めた制度改訂が課題だとしている。

ライセンス制度自体は釣獲報告による採捕量把握、放流事業の資金確保、利害関係者が議論する場の確保に寄与したが、新たに、保護水面である河川の河口付近の海面における「ショアサクラ」が流行していることによる資源損失が危惧されており、今一步漁業関係者との対話が必要だろうとしている。

④ 本論文のライセンス制度の長所と課題

長所として、釣果報告の義務付けによって採捕量が把握されたことにより、漁業者の遊漁者に対する疑心が払しょくされ、対等に議論できる関係となったことが挙げられる。

課題として、ボートオーナーの高齢化やプレジャーボート保有者数の減少等の様々な要因や、新たにショアサクラの問題が台頭したことにより、2015 年（平成 27 年）時点で既に制度が実態に馴染まなくなっており、随時制度を見直すことが肝要だと考えられる。

1.3. 米国におけるスマートフォンアプリを活用した採捕量把握・推計に関する先行研究

(1) Venturelli, Hyder, and Skov, “Angler apps as a source of recreational fisheries data: opportunities, challenges and proposed standards”

① 論文情報

論文名	“Angler apps as a source of recreational fisheries data: opportunities, challenges and proposed standards”
所蔵雑誌名	Fish and Fisheries, Vol.18, Issue 3
著者名	Paul A Venturelli, Kieran Hyder, and Christian Skov
著者所属	<ul style="list-style-type: none">Paul A Venturelli: Department of Fisheries, Wildlife, and Conservation Biology, University of MinnesotaKieran Hyder: Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture ScienceChristian Skov: DTU AQUA, Section of Inland Fisheries and Ecology, Technical University of Denmark
発行年	2016年（平成28年）
URL	https://www.researchgate.net/publication/308689422_Angler_apps_as_a_source_of_recreational_fisheries_data_Opportunities_challenges_and_proposed_standards

② 論文の概要

多くの国では遊漁の採捕量調査は十分に行われておらず、水産資源の科学的な理解や持続的な管理が難しい。スマホアプリは釣り人自身が釣行や採捕量の詳細を記録してくれる。本論文はスマホアプリによる遊漁データ収集の長所と課題、及び最低限の基準を対象としたものである。広範なデータ収集が可能となるとともに、釣り人自身が釣りに関するデータの共有や市民科学(citizen science)⁷に関与できる点がアプリの長所である。

ただし、これを実現するためには、アプリの利用と定着、データの質とバイアス、既存のプログラムとの統合という課題に取り組みなければならない。本論文では大規模で信頼できるデータセットに必要な釣行、採捕量、釣り人の人口動態及び行動に関する基準を提案している。

③ アプリを活用した採捕量把握・推計手法の長所と課題

1) 長所

地理的にも時間的にも水産資源や利用者に関する多様なデータを収集できる。また、釣り人自身がデータ共有や市民科学を通じて水産資源管理に関与する機会にもなる。また、アプリは釣り人への対面調査や遊漁船の日誌をもとにした調査といった既存の調査手法は費用や時間を要し、調査を実施する地域や時間も限定されてしまうという欠点がある。アプリはこれら既存の手法を補完ないし代替できる可能性がある。

また、アプリは釣り人、釣行、努力量 (effort)、採捕量について、単一のプラットフォームで膨大な地域や時間のデータをリアルタイムで収集できる利点がある。これ以外にも、餌、釣り具、水深、氷の厚さ、月相、気象条件、魚の大量死 (fish kill)、外来種、魚の傷、標識札、汚染・水質、釣り人の健康や観光などに関する行動といった二次的な

⁷ 素人による科学的調査および研究。

データ収集も可能となる。

さらにアプリを使うと相対的に迅速かつ安価に、多頻度で広範囲のデータ収集ができる。一般的に都市部に近い釣り場のほうが漁獲圧が大きい、アプリのデータをもとにして低予算かつ広範な地域で都市部と漁獲圧の関係性を分析した先行研究などもある。

アプリは情報に基づく釣りを促進する可能性があり、釣り場での規制やアクセスポイント、穴場、オンラインのフォーラムなどの情報提供が可能となる。努力量や採捕量に関するリアルタイムの推計値を示すことで資源管理措置への釣り人の支持を高めたり、釣り人自身による自己管理を促しうる。アプリにより調査に協力する釣り人の新規利用や定着、釣りへの関心低下の防止などに効果がありうる。

2) 課題

i) アプリの新規利用とアプリ利用の維持

アプリの新規利用と定着がデータ収集で最も大きな障害の一つであり、iPhone と Android のアプリを 3 カ月続ける人は 5%に過ぎないという研究もある。利用者が利益を感じたり、参加が容易で利用者の既存の習慣に合致していたり、トライアルがあったり、他者が利用しているのを見たりすると科学研究への市民の参加 (citizen science) が向上するとされる。

釣り人のアプリ利用を最大化するには、アプリがしっかりと設計されていること、利用者へのフィードバックがあること、データ利用の透明性の確保されていることが求められる。アプリがしっかりと設計されているとは、美的に優れていて、簡単に使用でき、使用が動機付けされ、用途が広いことを指す。利用者は釣りに関心があるのであって、使用に時間を要したり複雑であれば、正確な情報を入力しようとはしない。将来的には手で使用するデバイスではなく、眼鏡や時計、リストバンドなどウェアラブルな技術を利用したデータ収集になるかもしれない。

また、デジタルでの採捕ログや記録のシェア、ライセンスの更新 (ライセンスの割引もありえる)、釣りに関連する情報 (ルールや規則、条件、アクセスポイントなど) へのアクセスなど、アプリ利用が動機付けられることが求められる。釣りの形態や釣りの対象となる魚種は多様なので、それに対応できるだけの用途の広さが必要である。

データの報告を得点や点数、レベル、バッジ、バーチャルな競争にしてゲーム化したり、他者と釣果を共有したりコミュニティの設立といったソーシャルネットワーキング的な機能によっても釣り人はアプリの使用を動機づけられるかもしれない。

データ利用の透明性が確保されなければならない。アプリ利用者は報告によって秘密の釣り場が他者にばれてしまったり、当局が釣り人のスパイ活動をするのではないかと気にしている。釣り人の信頼を得るには、事業に関する説明や FAQ (frequently asked questions) の設置、集計結果データに関するフィードバックなどが有効であると考えられる。

ii) データの質とバイアス

アプリでは、釣り人自身が調査対象であると同時にデータ収集者でもある。そのため、アプリの利用方法や誰がアプリを使うかなどによりデータのバイアスが発生する可能性がある。たとえば、アプリの一つである iAngler は都市部や海岸近くの魚種に偏る傾向がある。また、釣り人はデータ共有よりも釣ることに興味があるのであり、釣り人の熱意度 (avidity) によって生じるバイアスもある。熱意が大きいほどデータ共有の可能性が高まるが、釣り人は釣果ゼロのときのデータを記録しなかった場合は、努力量が過

小評価されてしまう。また、釣りをしてもデータ入力がない場合、魚種や時間の誤入力などの意図しないエラーが発生することもある。あるいは、釣り場を秘密にしたかったり、政府機関への不信、規制に影響を与えようと釣り人が思う場合、意図的に誤った入力をすることも考えられる。多くのアプリは基地局と接続していなくても入力可能であるが、接続が必要なアプリの場合は地理的にバイアスがかかったデータを生成する可能性が高い。

既存の調査手法でもデータの質とバイアスは問題となっており、熱意度のバイアスや回答者の記憶や報告を頼りにすることによるバイアスなどが指摘されている。これらの問題の影響を最小化する必要があるが、そのためにはアプリ調査と既存の調査手法との比較検証が有効である。しかし、これまでのところアプリ利用者の人口統計学的特性は正式に評価されていないため、さらなる比較検証が必要である。

新規利用と定着が増えればアプリのデータの質が高まりバイアスの抑制につながる。報告に伴う負荷を軽減できればデータ共有を増やしエラーを減らせる。リアルタイムの記録が行われれば記憶への依存を減らすことができる。トップダウンのフィードバックや透明性が向上すれば釣り人はデータ開示の必要性を認識する。画像認識ソフトが改良されれば報告の負担が軽減される。分析レベルでは、魚の最大値を事前に設定しておくなど外れ値の検出や対応も絶えず必要である。持続的なバイアス（persistent bias）は補正係数によって対処ができる。先行研究では日誌データの欠損を状態空間モデルで補正したり、iAngler の熱意度バイアス補正のために熱意度調整済みのゼロ幾何平均を用いたものがある。

iii) 水産資源管理への統合

アプリデータを水産資源管理にいかに統合するかも課題となる。そもそもアプリデータはバイアスがあって質が低いとの先入観があることから、アプリデータを水産資源管理で活用するにはアプリデータが価値あることを示さなければならない。MRIP 改善のために NOAA は調査方法改善のための検査や評価を行っているが、それと同等の検査・評価を経る必要がある。

また、釣りに関する既存の調査がある場合、アプリデータを既存メカニズムにいかに統合するかが課題となる。アプリデータはリアルタイムで大量のデータを収集できるメリットがあるが、既存の調査手法とは異なる特徴を持っており、異なる調査方法を既存の調査メカニズムに統合するための検討が必要となる。

④ アプリを活用した採捕量把握・推計において必要な改善点

1) 釣行データ

アプリ利用者全員が地理的な位置と釣行のデータを報告するようにならなければならない。記憶に頼ることを避けるため、地点や日付、時間をリアルタイムで報告すべきであるが、リアルタイムでの報告を嫌う利用者のため、事後的な報告もできるようにすべきである。ただし、事後的な入力可能な期限は区切るべきである。釣り人は魚種も報告するようにする。そうすることで特定種の採捕の努力量を測定するときに絞り込みが可能となる。オプションとして収集する報告データとしては、釣りの形態（陸釣り、船釣り等）や天候データなどがありえるが、利用者が入力することが負担にならないようにしなければならない。

2) 努力量データ

釣行時間が記録されなければならない。リアルタイムで自動的に記録できることが望ましいが、釣り人が記録を忘れたりバッテリー不足等で実際よりも早めに終了されたことにならないよう事後的な編集が可能なようにすべきである。ジオフェンシング⁸や近接通信技術（proximity beacon）を使った通知機能も有効である。

3) 採捕量データ

採捕量データには魚種、採捕尾数、サイズ（体の長さ（全長）または／および体重）の情報が含まれていなければならない。また釣った後の状態（生きたままリリース、死んだものをリリース、持ち帰り）も記録されるべきである。1匹ごと、または総数や平均サイズなど一括での報告が可能なようにすべきである。

4) 釣り人の人口動態に関するデータ

釣り人の性格や行動も漁獲率に影響するため、性別や年齢、郵便番号、国籍といった情報も有益である。そのため、アプリ登録時にそれらのデータや釣りの経験年数や釣り場（海、湖、河川等）ごとに年間釣行数、よく釣る魚種といった簡単な調査項目があると望ましい。それらのデータはアプリのデータからもある程度把握はできるが、釣り人自身が申告した釣りの傾向と実際の釣りの結果との比較できるようになり、釣りの人口動態や行動パターンの変容の把握も可能となる。

5) アプリ開発の想定されるスキーム

釣りの対象となる魚種の多様性など単一のアプリだけですべての釣り人のニーズを満たすのは難しいことから、釣り人向けのアプリは数多く存在する（また、将来的にも多様なアプリの開発が想定される）。そのため、釣りに関するデータ収集では単一のアプリに頼るのではなく、最低限必要なデータセットの基準などアプリ開発者が採用すべき仕様を決めることが望ましい。

⁸ 位置情報を使ったサービスの一種で、GPS などを使用して、特定の場所に仮想的な境界（ジオフェンス）を設けて、対象がその境界に入ったとき（または出たとき）、アプリやソフトウェアで所定のアクションを起こすこと。

(2) Ahrens, “Assessing and refining the collection of app-based angler information in relation to stock assessment”

① 論文情報

論文名	Assessing and refining the collection of app-based angler information in relation to stock assessment
所蔵雑誌名	-
著者名	Robert Ahrens
著者所属	Management Strategy Evaluation, Fisheries Research and Monitoring Division, NOAA Pacific Islands Fisheries Science Center
発行年	2013年（平成25年）
URL	https://media.fisheries.noaa.gov/dam-migration/assessing_and_refining_the_collection_of_app-based_angler_information.pdf

② 論文の概要

遊漁データ及び遊漁資源管理のため、既存のサンプル調査に加えて様々な機関が電子的な自己申告プラットフォームの利用を開始している。本論文ではスマホアプリの iAngler と NOAA の MRIP のデータを比較することで、遊漁資源量と評価におけるスマホアプリの有用性を比較する。論文においては郡ごとの地理的な分布や代表的な魚種が採捕される頻度、および魚種ごとの漁獲率を比較する。異なる釣りの形態についてフロリダの特定地域における採捕頻度及び漁獲率の比較を行った。分析の結果、iAngler はフロリダ南東部における強い地理的バイアスと3つの沿岸魚種（コモンスヌーク、スポットティッドシートラウト、レッドドラム）についてバイアスが確認された。ただし、この3魚種については、MRIP と iAngler の漁獲率は近い数字であった。また、釣果ゼロと釣り人の熱意を説明するため幾何平均を用いたことで、釣り人の熱意が漁獲率に大きな影響を与えることが確認できた。地理的に十分にカバーされ、釣り人の熱意が考慮されれば、電子的な自己申告プログラムは信頼できる遊漁データとして可能性があるといえる。

③ アプリを活用した採捕量把握・推計手法の長所と課題

1) 長所

MRIP と iAngler の漁獲率はかなり似ており、このことは電子的な自己申告フレームワークは遊漁評価の情報提供フレームワークとして使用可能であることを示している。iAngler 利用者は地域的な偏りがあったためそのまま全米で使用するのは不適切だが、これは iAngler が口コミで広まっていた 2012（平成24）～2013年（平成25年）当時のデータを使用したためで、地域的に調整したデータと比較した場合、採捕および釣行データについて MRIP と iAngler の結果は近接していた。iAngler の機能は釣り人の日誌に相当する。釣行後すぐに記録されている場合、日誌は調査票を郵送して回答してもらう手法よりも記憶バイアスが少ないと考えられる。

また、日誌による調査は、私有地にアクセスできないというバイアスを克服することができる。スマホアプリは安価かつ簡便な方法で私有地へのアクセスという問題をクリアできる。紙媒体による日誌よりも電子的な日誌を回答者は好むとする研究成果もある。iAngler のように十分なサンプルがあれば電子的な自己申告プラットフォームで CPUE の測定も可能である。

結論としては iAngler のようなスマホアプリデータは MRIP データを代替できる可能性がある。さらにアプリではリリースした魚のサイズや GPS との連動、リリースされた魚の状態など MRIP 調査では把握しきれなかった情報を入手できる可能性もある。アプリの技術さらに向上することから、水産資源管理の監督者と利用者のいずれにおいても価値のある手法になりうるといえる。

2) 課題

a) 魚種のバイアス

iAngler の釣果データでは、沿岸にいる魚種が多く沖合の魚種は少なく、特にコモンスヌーク (common snook)、スポッティッドシートラウト (Spotted sea trout)、レッドドラム (red drum) がフロリダにおける iAngler のデータの半分以上を占めていた。これは iAngler がコモンスヌークの釣果日誌用アプリとして開発されたことが大きく影響しており、コモンスヌークと同様に沿岸に生息するスポッティッドシートラウトとレッドドラムのデータが多くなったと考えられる。iAngler の利用地域が拡大すればより多くのタイプの釣り人からデータが集まると想定される。

沿岸魚種だけで MRIP と iAngler を比較すると釣果および釣行情報は近接しており、特に単身の自家所有ボートと陸釣りで最も近い結果となった。

b) MRIP 調査との比較の妥当性

MRIP の調査対象が釣り人を正しく代表していない可能性がある。NOAA のアクセスポイント調査プログラム (access-point surveying program) はバイアスがないと言われているが、2013 年 (平成 25 年) まではランダムに調査地を選ぶ方法ではなく調査者が釣りが活発に行われていると予想されるポイントで調査するよう指導されていた。

④ アプリを活用した採捕量把握・推計において必要な改善点

1) 釣果ゼロの報告

iAngler で釣果ゼロの報告がされていない可能性がある。釣果ゼロでも報告するよう周知することが重要である。

2) アプリ利用者の地理的な拡大の必要性

iAngler からの釣果情報は特定地域からものに偏っており、特に釣行は都市部に偏っていた。さらに地理的に拡大するには、アプリ利用およびその地理的な拡大が必要である。iAngler は大規模な宣伝活動を行っておらず口コミで利用者を増やしていた状況であった。もし開発機関が宣伝活動を強化していれば地理的な分布問題は緩和されていた可能性がある。開発団体が州の漁業関連部局と連携すれば、アプリ利用者が増えていたかもしれない。

3) 魚種の限定性

iAngler は沖合の魚種に関する釣果情報が少なかった。これは iAngler が沿岸魚種の釣果日誌用アプリとして制作されたことに由来すると考えられ、沿岸魚種と比較すると iAngler と MRIP の釣果データは近かった。

(3) NOAA, Marine Recreational Information Program, Research and Evaluation Team Review of the iAngler and iSnapper Reporting Programs

① 論文情報

論文名	Marine Recreational Information Program, Research and Evaluation Team Review of the iAngler and iSnapper Reporting Programs
所蔵雑誌名	—
著者名	NOAA
著者所属	—
発行年	2019年（令和元年）
URL	https://media.fisheries.noaa.gov/dam-migration/mrip_ret_review_of_iangler_and_ismapper_reporting_programs_05-10-2019.pdf

② 論文の概要

MRIP はスマホのアプリを用いた遊漁データ収集の有用性や実現性を評価する研究を支援しており、このレポートは、NOAA の「MRIP 電子報告の実装に関する行動計画（MRIP Action Plan on Implementing Electronic Reporting）」の一環として、遊漁調査の電子報告⁹オプションに関する外部有識者による検討をもとにした提言である。レポートでは米国の遊漁アプリである iAngler と iSnapper を電子報告で利用することについての評価が行われている¹⁰。

レポートでは、電子報告が確率標本調査の設計に基づいている場合は、データ収集のコスト削減や報告された情報の質の向上につながるものの、単に加入方式のウェブサイトやアプリから収集したデータから採捕量の推計をする場合、その推計はバイアスがかかっている可能性が高いと指摘している。

③ アプリを活用した採捕量把握・推計手法

1) 非確率標本調査 VS 確率標本調査

インターネットやアプリを用いることで、低コストで大規模かつタイムリーにデータ収集が可能となったことから、近年非確率標本調査への関心が高まっている。とはいえ、非確率標本調査におけるサンプリングに関する理論は十分に発達しておらず、政府統計で使用するには非確率標本調査の推計は客観性に欠けている。また、アプリ利用者の構成は変わり得るので、調査ごとにアプリ利用者の構成が大きく変わっている可能性は高く調査結果の一貫性が損なわれる可能性がある。また、アプリ利用者は関心のある設問にしか回答しないかもしれない。

以上より、スマホアプリを用いた非確率標本調査はバイアスが大きくなる可能性が高く、熱心な釣り人や釣りが上手な釣り人が過剰に代表されてしまい、遊漁活動のモニタリングとしては適していない。バイアスの解消は統計的なモデリングでも容易ではない。そのため、電子的な報告技術を活用する際は、非確率標本調査ではなく、既存の MRIP の調査を含む確率標本調査の設計の中に位置づけられうる。

⁹ 電子報告にはスマートフォンのアプリだけではなく、タブレットやその他技術を活用したものも含まれる。

¹⁰ NOAA, “NOAA Fisheries Evaluates Role of Opt-in Angler Reporting Apps in Recreational Fisheries,” October 4, 2019, <https://www.fisheries.noaa.gov/feature-story/noaa-fisheries-evaluates-role-opt-angler-reporting-apps-recreational-fisheries>.

2) iAngler

iAngler はアプリをダウンロードした人が採捕情報を報告する仕組みであり、その意味で恣意的標本抽出法 (convenience sampling) といえる。iAngler データの有効性に関する研究によると、アプリ利用者の 60%以上が調査期間中 1 回しか報告せず、定着率は 10%程度であった。したがってアプリ利用者の構成は変わりやすく、アプリを有効にするには利用範囲や使用法の拡大が必要であるといえる。

魚種や地域を限定すれば、iAngler の漁獲率データは MRIP の重みづけされていないデータと同程度であったとされ、その研究は電子的な自己申告データは MRIP と同等の能力を持つと評価している。しかし、重みづけされていない MRIP データは代表性が確保されていない (MRIP も重みづけの調整をしてはじめて代表性が確保される)。また、厳しい採捕制限 (例: 1 釣行あたり 1 匹) の存在といった外部要因により特定魚種の値が似通った可能性もある。そのため、この研究をもって電子報告の代表性やバイアスの比較にはならないし、iAngler について正式なサンプル選別プロセスが存在しない以上、1 回だけの推計の比較をもって評価することはできず、有効なサンプル設計がない以上、iAngler のようなアプリで収集されたデータを個体群推計のために使用する価値は小さい。

3) iSnapper

当初、iSnapper は遊漁船のレッドスナッパー水揚げ量報告のためのアプリであったが、一般の釣り人やレッドスナッパー以外の魚種の水揚げ量や廃棄された魚、水深、釣りをした場所等の報告にも利用可能となっている。

捕獲再捕獲法 (capture-recapture)¹¹ の報告メカニズムで 3 年間 iSnapper を使用した研究があり、一般の釣り人を対象にアプリの宣伝活動を大規模に実施した。大規模な宣伝活動にもかかわらず、報告率は年によって 2.5%から 4.1%に過ぎなかった。報告率が低くてもバイアスには必ずしも影響しないが、捕獲再捕獲法の正確性を担保するには高い報告率が数多くのサンプルが必要である。報告を義務化すれば報告率は上がるが、報告義務の遵守をモニタリングしたり執行をするための費用がかさんでしまう。

④ アプリを活用した採捕量把握・推計手法の長所と課題

報告手法にかかわらず、いかなる報告プログラムも有効なデータ収集の設計に基づくものでなければならない。電子報告のメリットとして①データの正確性、②タイムリーなデータ、③釣り人が電子報告を望んでいるといったことが挙げられるが、少なくとも iAngler や iSnapper を使った先行研究からは③は誇張であるといえる。これらの先行研究以外でもアプリの利用者数の少なさや定着率の低さを指摘する研究は数多く存在する。釣り人のアプリ利用意思が低い限り、アプリの有用性は限定的であるといえる。

利用者が少ないことを鑑みると、電子報告を MRIP で使用する場合は、陸釣りやプライベートボートの釣り人を対象にすることが費用対効果上も望ましい。電子報告でも利用できる確率標本調査手法として、横断調査設計 (cross sectional design) や前向きデータ収集方法 (prospective data collection methodologies) を用いることで報告の正確性やコスト削減につながる。

¹¹ 生物の個体数推定手法の一つ。

⑤ アプリを活用した採捕量把握・推計において必要な改善点

電子報告によるデータ収集は有効な設計に基づいた方法によって行われるべきであり、導入例としては、①現場外の努力量調査での報告手法、②現場での採捕調査における紙媒体によるデータ収集の代替、③遊漁船等の電子日誌であれば、コスト削減やデータの正確性向上が期待できる。

電子報告に限らず非確率標本調査によるデータは個体群推計には用いてはならない。アプリ利用による費用対効果やデータ正確性を担保するには、報告の義務化して利用者を増やすことが必要である。また、調査を増やして釣り人の報告の負担を増やしてはならない。今後の意見交換は、既存のアプリ利用者の少なさや電子報告を含む有効な確率標本設計の開発と実施に伴う課題、個体群推計をする際の非確率標本調査の欠点、非確率標本調査に基づく電子報告が利用しうる観察調査の可能性などに焦点を当てるべきである。

(4) Spencer, “Snapper/Grouper Fisher Perceptions of Electronic Reporting in the South Atlantic”

① 論文情報

論文名	Chapter 2: Snapper/Grouper Fisher Perceptions of Electronic Reporting in the South Atlantic
所蔵雑誌名	Improving Red Snapper Management and Seafood Transparency in the Southeastern United States
著者名	Erin Taylor Spencer
著者所属	ノースカロライナ大学教養学部修士課程
発行年	2019年（令和元年）
URL	https://cdr.lib.unc.edu/concern/dissertations/pc289p330

② 論文の概要

採捕データの正確性の向上や低コスト性、リアルタイム性、報告活動に対する釣り人の信頼性の向上等が期待されるとして携帯電話やタブレットを使用した電子報告への関心が高まっている。本論文では、釣果情報報告アプリ及びウェブサイトである「MyFishCount (MFC)¹²⁾」利用者が電子報告を利用する動機や電子報告を増やすために必要な改善などについて調査したものである。

③ アプリを活用した採捕量把握・推計手法

釣り人¹³⁾に対するオンラインアンケートを行ったところ、以下の回答が得られた¹⁴⁾。

設問	回答
報告の義務化について	少なくとも海釣りについては義務化すべき (37.9%)、任意にすべき (32.8%)、報告するべきではない (14.2%)、未決定 (15.1%)
電子報告への賛否	資源管理の決定のために電子報告を使用する (3.64)、漁期決定のために電子報告を使用する (3.49) ※カッコ内は強く反対 (1)～強く賛成 (5) の平均値
NOAA の NMFS は採捕量と努力量の監視のためいかなる報告手段を用いるべきか	携帯電話のアプリ (60%)、インターネット (54.5%)、紙による日誌 (5%)、現行の MRIP の継続 (15.9%)
自己申告データの信ぴょう性に	ある程度信頼できる (49.1%)、ほぼ信頼できる (26.4%)、つねに信頼できる (1.9%)、絶対に信頼できない (12.3%)、わからない (10.4%)

¹²⁾ 南大西洋漁業管理委員会 (South Atlantic Fisheries Management Council: SAFMC) は 2017 年に電子報告のためのアプリとウェブサイトとして「MyFishCount」を開発して、スナッパーやグルーパーなど 55 の魚種の採捕情報を釣り人から収集している。

¹³⁾ 回答者の属性は次のとおり。90%以上が男性で平均年齢が 55.4 歳。スナッパーやグルーパーの釣り歴は平均 23.5 年。63.1%が前年に月 1 回以上の釣りをしており、22.8%は週 1 回以上。

¹⁴⁾ 論文には他の設問項目もあるが、本報告書では電子報告に直接関連する設問とその回答のみ取り上げる。

設問	回答
について	
報告を促す／報告する気を削ぐ要因について	他の釣り人が電子報告が資源管理を改善すると信じている (3.5)、自分と似たタイプの釣り人が電子報告をしている (3.48) ※カッコ内は強くする気を削がれる (1) ～強く促される (5) の平均値
MFC で電子報告をする動機	水産資源管理に関与したいから (89%)、釣り人として MFS に関心があるから (80%)、釣果記録方法として MFC が効率的だから (75%)
MFC の使用感	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウェブサイトからアクセス (32.7%)、アプリからアクセス (18.2%)、両方からアクセス (49.1%) ・ 釣果報告に要した時間は想定通り (56%)、想定より時間を要した (36%) ・ 釣果報告に要した労力は想定通り (51%)、想定より労力を要した (31%) ・ 今後の釣行で常に MFC を使用する (30.8%)、釣行の半分以上で使用する (26.9%)、まったく使用しない (11.5%)

④ アプリを活用した採捕量把握・推計において必要な改善点

自己申告データへの信ぴょう性について釣り人は懸念を抱いており、なぜある程度しか信ぴょう性がないと考えているのかさらなる調査が必要である。また、回答者の多くがウェブサイトないしアプリでの電子報告に賛成しているが、これがこの調査対象者に特別な傾向なのか釣り人全体に当てはまるのか、電子報告に不慣れな釣り人にも当てはまるのか明らかにする必要がある。

他の釣り人が電子報告が資源管理を改善すると信じていたり、電子報告を行っていたりすることが別の釣り人の電子報告を後押しすることから、当局が直接電子報告を普及させようとするよりも、釣り人間の口コミのほうが電子報告利用を促す可能性がある。全体としてみると任意の電子報告を水産資源管理に使用することに対しては釣り人は賛成しているが、データの信ぴょう性については多少の疑いを抱いているといえる。

(5) Midway et al., “Electronic Self-Reporting: Angler Attitudes and Behaviors in the Recreational Red Snapper Fishery”

① 論文情報

論文名	Electronic Self-Reporting: Angler Attitudes and Behaviors in the Recreational Red Snapper Fishery
著者名	Stephen R. Midway, Jason Adriance and Patrick Banks, Sepp Haukebo, Rex Caffey
所蔵雑誌名	North American Journal of Fisheries Management, Volume 40, Issue 5
発行年	2020年（令和2年）
URL	https://afspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nafm.10472

② 論文の概要

メキシコ湾におけるタイラバ（ゴム製疑似餌を用いたレッドスナッパー（真鯛）釣りのこと以下同じ）を対象とし、2018年（平成30年）のシーズン中、釣り人に対して①電子的な釣果報告への関心や意欲、障壁、②タイラバにおいて重要なこと、③なぜ釣り人が釣果を報告するか、④電子的な釣果報告と波止場調査との比較、⑤漁業者団体の認知状況のそれぞれについて、意識調査を行い、別途釣果報告アプリを用いて釣果報告を求めた。その結果、意識調査では3,016件の回答が得られ、回答率は18%という結果になった。回答のうち84%は既に釣り関連のアプリを利用していたほか、80%の方は電子的な釣果報告を進んで行うと考えていることが判明したが、実際にアプリで釣果報告を行うのは回答者の1%にすぎないという結果となった。

③ 採捕量の把握・推計手法

まず、ルイジアナ州野生生物魚類局（Louisiana Department of Wildlife and Fisheries: LDWF）が発行している遊漁沖合水揚げ許可（Recreational Offshore Landing Permit: ROLR）保持者を対象に、自由回答式と単数・複数選択式、リッカート尺度を用いた評価や選好に関する設問を組み合わせた53問の設問がQualtrics¹⁵を用いて行われた。調査は電子メールで送付されたが、ROLR保持者17,262人中メールアドレスが無効の412人を除く16,850人が母集団となり、3,016件（18%）の回答を得た。

釣果報告アプリに関して回答した2,945人中アプリを必ず使用すると回答したのは34%、決して使用しないと回答したのは23%、魚を捕まえたときだけ使用すると回答したのは25%であった。釣りへの熱中度と釣果報告の意欲との関連性は見られなかったが、釣りへの熱中度によって管理機関に対する意識などが異なっていたものの、この理由を考察できるような調査設計とはなっていなかった。

釣り人が沖釣りの前や最中にアプリを使えない・使わないということはなく、回答者の大多数（92%）が天気の確認や釣果の発信などのために釣り関係のアプリを活用していた。

釣り人は、自己申告が漁業権に影響するとも考えていなかった。回答者の91%は、電子的な釣果報告が漁業権に何等か影響することはないということに同意するか、中立の立場であり、回答者の84%は、LDWFが電子的な釣果報告を義務化しても良いと考えるか、中立の立場であった。

¹⁵ Qualtrics は、米国の Qualtrics 社が提供するオンラインアンケート作成サービスである。

また、既存の釣り場調査（LA Creel）との比較の観点では、既存調査の対象となっていない岸壁の調査に電子的な釣果報告を組み合わせると良いと考える意見が多く得られたが、全てを電子的な釣果報告に移行するという考えに賛成するのは 27%のみであり、25%は反対、48%はどちらでもないと回答した。

上記の調査とは別に、2018 年（平成 30 年）のシーズン中、スマートフォンアプリや PC の Web サイト経由で釣果を報告してもらった。電子的な釣果報告の特徴やパターンを把握するため、全ての釣行や関連する旅行の情報が記録された。

ROLP 保持者によって報告された釣行（1 隻の船による 1 回の釣行）の有効回答数は 835 件であった。LDWF は、ROLR 保持者による 2018 年（平成 30 年）シーズン中のタイラバは 89,592 回実施されていると推定されているが、報告された釣行数は全体の 1%にしか満たなかった。結果、75%が 1 日間、18%が 2 日間、7%が 3～5 日間として釣行登録しており、79%が釣獲した推進を回答していたが、平均水深は 49m（6.1～183m の範囲）であった。総漁獲量が増えるにつれてリリースしないという傾向が見られたが、総漁獲量が多い人ほどレッドスナッパーを狙っていたためである可能性がある。

④ アプリを活用した本論文の採捕量把握・推計手法の長所と課題

ほぼリアルタイムでのデータ収集、コスト削減、およびプライベートドックやマリナを含むデータソースの拡張によって、より多くの情報に基づき、シーズン中の管理上の意思決定を行うことが可能となる。州または連邦の漁業管理者がシーズンの開始・終了時期をより正確に予測できるようになり、州や連邦固有の年間漁獲目標に影響するような乱獲のリスクを低減することができる。ミシシッピ州で義務付けられているような釣行の申告制度は、漁獲量規制の増加、減少の施行や中断といった、管理上の決定を通知するためにも活用可能である。

⑤ アプリを活用した採捕量把握・推計において必要な改善点

報告する意思がある人は多いにもかかわらず実際の報告者は少ないが、報告率を上げる主な方法は教育や支援であり、公的費用がかかる。電子的な釣果報告が義務付けられている他のメキシコ湾の州では、報告率は 2017 年（平成 29 年）にアラバマ州（アプリ：Outdoor Alabama）のように 30%と低いところから、2017 年（平成 29 年）のミシシッピ州（アプリ：Tails n' Scales）のように 86%と高いところまでである。釣り人による報告率をあげるためさらなる研究が必要である。また、1 ドル、2 ドルのプリペイドによるインセンティブが回答率を大幅に引き上げ、費用効果が高いことを示唆するいくつかの研究（Brick 2018）もある。

また、無回答のバイアスを取り除く工夫も必要であり、理想としては、追跡調査を実施するか、回答者と無回答者の人口統計学的なデータを取得し比較することが考えられる。

(6) Martin, “Comparing estimates of fishing effort and lake choice derived from aerial creel surveys and smartphone application data in Ontario, Canada”

① 論文情報

論文名	“Comparing estimates of fishing effort and lake choice derived from aerial creel surveys and smartphone application data in Ontario, Canada”
著者名	Timothy Martin
所蔵雑誌名	<i>Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy</i>
発行年	2017年（平成29年）
URL	https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/193413/Martin_umn_0130M_18691.pdf?sequence=1&isAllowed=y

② 論文の概要

スマートフォン釣りアプリケーション（アプリ）は、従来の方法よりも潜在的に安価で包括的なデータソースであるが、その有用性は評価されてこなかった。この調査では、カナダのオンタリオ州において、アプリと遊漁調査（オンタリオ州自然資源森林省から入手）の結果を比較した。標準的な主軸回帰では、アプリと遊漁調査における遊漁行動量について低い相関が確認された（ $n=111$ 、 $R^2=0.20$ 、 $p=8.2458e-07$ ）。

ランダムフォレストモデルを用いた場合、アプリで推計された遊漁行動量は、湖の特性によって十分に説明できなかった（遊漁調査の場合は7.66%対29.52%）。より多くの湖を含めることにより、結果は改善するが、州全体の採捕行動量予測は採捕量調査に基づくものと一致しなかった。この結果は、アプリによるデータ量が少ないことと、データ収集と分析との固有の違いによるものである。より多くのアプリデータが生成されるまで、アプリのデータを活用して、従来の調査を補足し、釣り人の行動に関する新たな洞察を得ていくべきである。

なお、本調査の目的は採捕量を計測する物ではなく、あくまで採捕行動量の把握であることに留意。（釣果については把握していない）

③ アプリを活用した採捕量把握・推計手法

3つのアプリからデータを収集。iFish Ontario 及び Fishidy は、ユーザーが採捕量等を記録できる典型的なアプリで、C-MapGenesis は、ボートのソナーを操作するときを利用する地図コンパニオンアプリである。各企業から、個人の日付、釣りをした湖を特定するデータを収集した。

④ アプリを活用した採捕量把握・推計手法の長所と課題

111の湖について、アプリデータと採捕量調査の結果を分析したところ、両者の間には明らかに正の相関があったが、変動の20%しか説明できない。

現在のアプリデータを使用した分析では遊漁調査と同じ結果が得られず、遊漁行動量を推定または予測するときに、遊漁調査の代わりに現在のアプリデータを使用することは適切ではない。ただし、アプリデータを用いた際のパフォーマンスが悪いのはデータサイズの問題であると考えられる。アプリデータの場合、43%の湖で1釣行（1日1人が1つの湖を訪問する単位）のデータしか得られなかった。

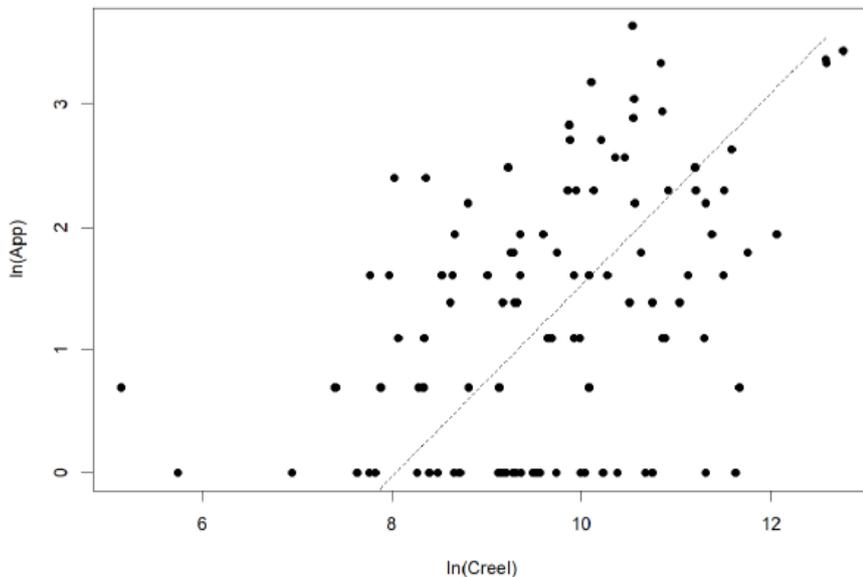


Figure 2. Standard major axis regression for the natural log of app trips and creel survey effort hours for Ontario lakes with data from both app and creel data (n=111, $R^2=0.20$, $p=8.2458e-7$).

出所：Timothy Martin, “Comparing estimates of fishing effort and lake choice derived from aerial creel surveys and smartphone application data in Ontario, Canada”, Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, 2017

⑤ アプリを活用した採捕量把握・推計において必要な改善点

今回の分析は、遊漁調査が正しいことを前提に実施したが、必ずしもそうでは無い。例えば、悪天候時には現地調査は行われず、調査でのサンプルが代表的でない場合や、サンプルから年間推定値を算定するアルゴリズムによっては不正確な値となる。

アプリは遊漁調査では取得できないデータ取得できる。現在の漁獲量調査では漁獲データを記録できていないため、特に人気のある湖では、特定の種の採捕量に関する示唆が得られる可能性がある。

アプリはデータポイントのタイプ（キャッチ、水域の特徴など）、一意のユーザーID、日時、場所、水域ID、水域の重心座標を記録する必要がある。これらの入力、ポイントログを記録する前に、手動または自動の方法で完了する必要がある。すべてのデータポイントは、図心座標を持つ水域にも関連付ける必要がある。これにより、アナリストがデータポイントが関連付けられている湖を解釈する必要がなくなり、データが不完全なためにポイントを削除する必要がなくなる。さらに、多くのアプリはユーザーの人口統計データ（性別、年齢、居住地など）を収集していないが、これはアプリユーザーが釣り人の母集団全体をどの程度表しているかを理解したり、フィルタリングやサブサンプリングを行ったりするのに役立つことができる。（アプリの利用年代と釣りをする年代のズレから評価にバイアスが出ている等報告がある）

1.4. 文献調査のインプリケーション

(1) 採捕量把握・推計手法に関するインプリケーション

① 採捕量把握・推計方法の分類

採捕量把握や推計を行っている先行研究においては様々な手法が検討されている。各調査手法と先行研究のなかで推計が行われた釣りの形態、及び各調査手法の特性や課題を整理すると下記の表のとおりになる。

図表 2 先行研究で使用された主な調査手法

調査手法	釣りの形態	調査手法の特性・課題
釣り人への聞き取り	陸釣り	釣り人への聞き取りや調査。大規模なサンプル数を確保するためには、多大な労力やコストを要する。
日誌	遊漁船	一定数の遊漁船事業者や遊漁船利用者の釣果を日誌に記録してもらい、その日誌のデータをもとに採捕量を推計。十分なサンプル数の確保が困難。
ウェブサイトの掲載情報	遊漁船 陸釣り（釣具店）	遊漁船事業者や釣具店等のウェブサイトに掲載されている釣果情報をもとに推計。釣った魚の写真やサイズ、場所などが記録されている。一方で、全く採捕がない場合は情報が残らない、良い釣果の記録が残りやすいなど偏りが生じるといった課題がある。
既存の統計の活用	船釣り	農林水産省が発行している遊漁採捕量調査報告書等のデータを活用。毎年刊行される農林統計の沿岸漁業生産量から簡易に遊漁採捕量を推定する方法を試みているが、先行研究では良好な結果が得られず。また、遊漁採捕量調査報告書は 2003 年を最後に漁業センサスからはずれており、十分な既存統計が確保しにくい。
ICT	陸釣り	スマートフォンのアプリやソフトウェアなどから釣り人に釣果を報告してもらい、そのデータをもとに推計。ICT に慣れていない釣り人が利用できない。
ライセンスや届出	船釣り（一部地域の海釣り）及び内水面	ライセンス取得や届出をした釣り人からの釣果報告に基づく推計。一部海域や内水面といった制度が導入されている地域のみ可能。

調査者による釣り人への聞き取りは最も基本的な調査手法の一つである。米国の MRIP でも調査員による対面の魚籠のぞき調査（creel survey）が行われているが、調査者自らが釣果を確認するため、釣り人が釣果を偽ったり魚種を誤るといったリスクを回避できる。この調査手法は特に調査対象地区単位の採捕量を比較的正確に推定することに適しているといえる。

他方で、調査者一人でカバーできる釣り人の数やエリアは限られることから広範な調査は難しく、調査者や調査頻度・地域を増やすとそれに要する労力やコストが大きくなるという課題がある。一色（2010）では、陸釣り遊漁実態調査で神奈川県下 17 地区に担当調査員を配置して、1 年間にわたり土日休日を含む週 4 日、担当する漁港・港湾周辺域の磯、砂浜、堤防で、基礎情報とともに「視野に見える陸釣り遊漁者の数」を把握し、1 ヶ所最大 10 人程度の陸釣り遊漁者を対象に釣果等について聞き取り調査を実施し

ているが（聞き取り対象遊漁者は 10,803 人）、こうした相当程度の規模の調査は大きな労力を要する手法であるといえる。また、同論文では推定には数多くの仮定を重ねて算出されており、これだけのコストと労力をかけても現実の採捕量に近い推計ができていのかどうかは、他の調査方法に基づく推計と比較するなど更なる検証が必要となる。

遊漁船事業者の日誌をもとに遊漁船の採捕量を推計した秋元（2007）も「漁業による漁獲量が漁協の水揚げデータにより詳細に把握できるのに対して、遊漁の釣獲データを把握するのは多大な労力がいる、その資源状態を評価することは非常に困難」と述べていることから、日誌を利用する調査も比較的緻密な推定を実現できる一方で、労力が大きい手法であることは否定できない。また、同論文で調査が実施された神奈川県三浦半島の松輪地区では、地区年間船釣り遊漁者数の総数を漁協で把握する仕組みがあることから本研究では比較的容易に把握できているが、他の地域では別途調査や推計が必要となる。

秋元（2004）は、2003 年の第 11 次漁業センサスに基づく遊漁採捕量調査報告書と水産庁の沿岸漁業生産量という公表されたデータを用いて、毎年刊行される沿岸漁業生産量から簡易に遊漁採捕量を推定する方法の可能性を検討している。残念ながら、本研究では必ずしも良好な結果は得られていないが、この手法が有効であることが検証されれば採捕量推計を導出する一助となると思われる。ただし、沿岸漁業生産量からの推計の確かさの比較検証の対象となるべき遊漁採捕量調査報告書は 2003 年を最後に漁業センサスからはずれており、秋元の推計手法の有効性の検討は現在では難しい。

遊漁船事業者や釣具店、マリーナは宣伝のため利用者の釣果情報をウェブサイトに掲載していることが多い。工藤や太田など、先行研究でも遊漁船事業者や釣具店のウェブサイトの情報をもとに採捕量を推計しているものが確認された。ウェブサイト情報の利点は、一定量のデータが効率的に確保でき、経験が豊富な釣り人だけでなく、ファミリー層など釣り経験が少ない一般的な釣り人の釣果情報が収集できる点にある。他方で、釣れたときのみ情報が掲載されるため釣果ゼロの場合のデータは残らないことから、一人当たり採捕量が過大に推計されるおそれがある。また、宣伝効果が薄いと判断された場合は釣果があってもウェブサイトに情報が掲載されない可能性もある。

悉皆調査でない以上、どの調査手法に基づく推計でも一定の誤差が生じるのは避けられない。米国の MRIP が複数の調査手法の組み合わせであるように、遊漁採捕量の推計は、単一の調査だけでなく複数の調査を有機的に組み合わせることで成立といえ、各調査手法の特性や得られるデータの傾向を把握することでより精度の高い推計に向けた検討が不可欠である。

② ICT の活用

栃木県内漁協のアプリを使った釣獲尾数の実証実験が示すように、ICT の活用により釣り人及び調査員の負担軽減が図られ、小規模漁協でも採捕量の推定が可能となる。後述するヒアリング調査でも指摘されているように、釣り人に報告してもらったり関連団体に協力してもらったりする場合、調査の負担軽減が報告や協力を促すと考えられる。ICT に慣れていない事業者も少なくないことからそうした事業者への配慮は必要だが、ICT は調査に要する負担の軽減という長所を備えており、事業者の負担軽減という観点からも調査設計では ICT の活用を想定して進めるべきである。

スマホアプリにせよ Google form のようなソフトウェアにしても、報告は釣り人自身の自己申告である。そのため、釣果ゼロまたは少ない際に釣り人が報告しないと採捕量が過大に推定されてしまう。事実、栃木県内漁協の実証実験は解禁日以降の報告数が顕著に減少していた。採捕量推計の精度を上げるには、一定数の釣り人に継続的に釣果デ

ータを報告してもらわなければならない、報告を促すために釣り人への継続的な周知・啓発、報告するインセンティブを導入することが必要である。

③ 遊漁採捕量調査の副次的効果の再評価

適切な水産資源管理のためには資源量の推計が必要であり、そのためには魚種ごとに採捕されている量の把握が不可欠である。漁業では漁獲量の報告が義務付けられている一方で遊漁に報告義務はない。全体としてみると漁業による水産資源への漁獲圧が大きいと推定されるが、地域や魚種によっては遊漁の漁獲圧が漁業のそれを上回っていると指摘する先行研究もある。遊漁の漁獲圧を明らかにするため、今後は、遊漁によるデータを資源管理に役立てる仕組みを模索していく必要がある。

北海道胆振管内のサクラマス採捕量把握の取組みでは、遊漁のサクラマス採捕量が明らかになることで漁業者の遊漁者が過剰に魚を釣っているのではないかという疑心が払しょくされるというプラスの効果も生まれている。遊漁者の中にも資源管理に興味がある者や、漁業者にも遊漁者との融和を考えている者もおり、データに基づく資源管理が行われることで双方の理解と協力が生まれる可能性も期待できる。遊漁採捕量の把握は資源管理それ自体に有益なだけでなく、活動の透明性が高まることは遊漁者と漁業者の調和にも寄与するのであり、遊漁採捕量調査のこうした意義を積極的に評価すべきである。

(2) スマホアプリによる採捕量把握に関するインプリケーション

① スマホアプリの利点

先行研究からアプリによる採捕量調査の主な利点は以下のように整理できる。

1) コストの低さ

調査員による面談調査や、調査票を郵送で発送・回収する手法等よりも安価かつ多頻度にデータ収集が可能である。

2) リアルタイムかつ釣り人の記憶に依存しないデータ収集が可能

アプリは、釣り人、釣行、努力量 (effort)、採捕量について単一のプラットフォームで膨大な地域や時間のデータをリアルタイムで収集できる利点がある。リアルタイムでデータを収集できれば、ある魚種の捕りすぎが明らかになった時点で迅速に資源管理の対策を講ずることができる。加えて、釣り人が釣行後すぐに採捕量等を記録している場合、後日調査票を送付して回答してもらったりやり方よりも記憶に依存することによるバイアスを避けられる。

3) 広範な地理及び利用者から多様なデータの収集が可能

釣り人への対面調査や遊漁船の日誌をもとにした調査など既存の調査手法は費用や時間を要し、調査を実施する地域や時間も限定されてしまうという難点があることから、アプリはこれら既存の手法を補完ないし代替できる可能性がある。

採捕量や釣行以外にも、容易に餌、釣り具、水深、氷の厚さ、月相、気象条件、魚の大量死、外来種、魚の傷、標識札、汚染・水質、釣り人の健康や観光などに関する行動といった二次的なデータも収集できる。

4) 釣り人自身がデータ収集の担い手となる

調査の効率性や有効性に直接寄与するわけではないが、釣り人への心理的な効果として、釣り人自身がデータの提供や市民科学を通じて水産資源管理に関与する機会となることもアプリを利用する長所といえる。収集したデータをもとに努力量や採捕量に関するリアルタイムの推計値を示すことで資源管理への釣り人の支持を高めたり、釣り人自身による自己管理を促しうる。

② スマホアプリの課題

1) 利用者の少なさと定着率の低さ

利用者の少なさと定着率の低さがアプリの最大の課題といえる。Midway らの研究は、釣り関連アプリの使用経験があり、アンケートで釣果の電子報告する意思があると回答した人でさえ、実際にアプリで報告するのはごくわずかに過ぎないことを明らかにしている。

アプリ利用者を増やすには、利用者が利益を感じられること、使用が容易で利用者の既存の習慣に合致していること、利用者へのフィードバックがあること、データ利用の透明性の確保されていることが求められる。釣り人は楽しむために釣りをするのであり、アプリの使用に時間をとられたり機能が複雑であれば、正確な情報を入力する意欲を失ってしまう。画像認識技術の向上により将来的には写真撮影のみで魚種やサイズ等の判別が可能になったり、眼鏡や時計、リストバンドなどウェアラブルな技術を利用したデータ収集になったりするかもしれない。しかし、当面は釣り人自身に魚種やサイズ、匹数などの情報をアプリに入力してもらわなければならないことから、釣り人が使用に困難を感じたり協力する意義を見出せないとおそれがある。

釣り人のアプリ利用を動機づける工夫も必要である。デジタルでの採捕ログや記録のシェア、釣りに関連する情報（ルールや規則、条件、アクセスポイントなど）へのアクセスなど、アプリ利用が動機付けられることが求められる。釣りの形態や釣りの対象となる魚種は多様なので、それに対応できるだけの用途の広さが必要である。

データの報告を得点や点数、レベル、バッジ、バーチャルな競争にしてゲーム化したり、他者と釣果を共有したりコミュニティの設立といったソーシャルネットワーク的な機能も釣り人のアプリ利用を向上させる可能性がある。Midway らの研究によると、米国では 1 ドルから 2 ドル程度のインセンティブがあると回答率が大幅に上がるとの結果が示されており、報告数向上のために一定のインセンティブ導入を検討する余地はあるといえる。

また、(アプリによる調査に限られないが) アプリを使って採捕量や釣行データを収集する事業の目的を釣り人にしっかりと説明し、データ利用の透明性が確保されなければならない。釣り人の中にはデータ収集が釣りの規制強化につながることを懸念する人もいる。アプリ利用及びアプリによる報告を増やすためには釣り人の信頼を得る必要がある、そのためには事業に関する説明や FAQ (frequently asked questions) の設置、集計結果データに関するフィードバックなどが有効であると考えられる。

アプリ利用者が増えないと想定される場合、ターゲットの明確化してそこに訴求するようアプリを設計することも有効である。たとえば、アプリは陸釣りやプライベートボートの釣り人など網羅的なデータ収集が相対的に困難な釣りの形態を対象にすることが費用対効果上も望ましいと考えられ、ターゲットを絞り込むことで報告の正確性やコスト削減につながる。

2) データの質とバイアス

悉皆調査でない以上、サンプル調査ではバイアスの発生は避けられないが、アプリは新しい技術であり実績も不十分であることから少なくとも他の調査手法より精度が劣らないことを示さなければならない。Venturelli らが指摘しているとおおり、そもそもアプリデータはバイアスがあって質が低いとの先入観を持たれていることから、アプリデータを水産資源管理で活用するにはアプリデータが十分な精度があることの証明が必要である。

アプリでは、釣り人自身が採捕量や釣行に関するデータを報告する。アプリから集計されるデータはアプリ利用者からのみのものであり、そのため、どのような釣り人がアプリに登録し、どのようにアプリを利用するかによってデータにバイアスが発生する可能性がある。特に海釣りは釣りの対象魚種や釣りの形態が多様である。単一のアプリですべての魚種や釣りの形態をカバーすることは現実的ではなく、アプリによっては沿岸魚種が主たるターゲットかもしれないし、別のアプリは主に遊漁船で釣りをする人をターゲットにしているかもしれない。アプリによって魚種や釣りの形態が偏る可能性は否定できない。

また、アプリ利用者が釣りの関心が高い熱心な釣り人に偏った場合、アプリからのデータは釣り人全体の傾向よりも採捕量が過大にあらわれることになる。実際に頻繁に釣りをしたり、たくさんの魚を釣るのはそうした熱心な釣り人や経験の豊富な釣り人であることから、そうした釣り人にアプリを利用してもらうことは採捕量を適切に把握するうえで欠かせないが、アプリ利用者が釣り人全体の構成をどの程度代表しているかを考慮する必要がある。

採捕量把握では CPUE (単位努力量あたりの採捕量) も把握することになるが、CPUE を適切に推計するには釣果ゼロの場合でも釣り人に報告してもらわなければならない。しかし、恥ずかしいから報告したくないなど、釣り人が釣果ゼロデータを報告しないと努力量が過小評価されてしまう。加えて、釣りをしてもデータ入力的时间がない場合、魚種や時間の誤入力などの意図しないエラーが発生することもある。あるいは、釣りの穴場を他人に知られたくない、政府に不信感を抱いていて報告をしたくない、規制を強化されたくないといった何らかの意図をもって釣り人が誤ったデータを入力することも考えられる。

バイアスの影響を最小化するには、アプリ調査と既存の調査手法との比較が有効である。アプリから収集されたデータと他の調査手法によるデータを比較して、乖離が小さければアプリのデータも同程度に信頼できると評価できる。米国の場合、すでに MRIP による調査結果があるため、アプリデータと MRIP の結果を比べてその差が小さければ、少なくとも MRIP と同等の精度と評価することが可能である。他方、わが国では MRIP のような大規模な遊漁採捕量調査は行われておらず、また、アプリ利用者の人口統計学的特性が明らかでないことから、アプリデータの信頼性に対する評価は米国よりもいっそう困難ではある。どのような人がアプリを使うのか、ウェブアンケートなども活用しながら明らかにすることが必要である。

また、新規利用と定着が増えればアプリのデータの質が高まりバイアスの抑制につながる。1) と関連するが、釣り人にとってメリットがあり容易に使えるアプリを開発し、アプリ利用者を増やすことが重要である。

3) リアルタイムでの報告を促す必要性

データのバイアスを避けるためにも、アプリ利用者が地理的な位置と釣行のデータを毎回報告するようにしなければならない。また、釣り人が記憶に頼ることを避けるため、事後的な報告を可能にしつつも、地点や日付、時間をリアルタイムで報告することを促すべきである（ただし、あまりに過去の釣りだと記憶があいまいになるため、遡れる期間は制限すべきである）。

また、CPUEを推計するため釣行時間が記録されなければならないが、これもリアルタイムで自動的に記録できることが望ましい。また、釣果ゼロでも報告するよう周知することが重要である。

4) 報告に含まれるべきデータ

報告されるデータには魚種、採捕尾数、サイズ（体の長さ（全長）または／および体重）の情報が含まれていなければならない。また釣った後の状態（生きたままリリース、死んだものをリリース、持ち帰り）も記録されるべきである。1匹ごと、または総数や平均サイズなど一括での報告が可能なようにするべきである。

5) 釣り人の人口動態

Martinらが指摘するように釣り人の性格や行動も漁獲率に影響するため、性別や年齢、郵便番号、国籍といった情報も有益である。そのため、アプリ登録時にそれらのデータや釣りの経験年数、釣り場（海、湖、河川等）ごとに年間釣行数、よく釣る魚種といった属性や傾向を答えさせる簡単な調査項目があると望ましい。そもそもアプリ利用者が釣り人全体をどの程度代表しているか明らかではない。アプリ利用者の人口動態データがあれば、アプリ利用者の代表性把握の手がかりとなり、フィルタリングやサンプリングを行う際の参考になる。それらのデータはアプリのデータからもある程度把握はできるが、釣り人自身が申告した釣りの傾向と実際の釣りの結果との比較できるようになり、釣りの人口動態や行動パターンの変容の把握も可能となる。

6) アプリ開発の想定されるスキーム

釣りの対象となる魚種の多様性など単一のアプリだけですべての釣り人のニーズを満たすのは難しいことから、釣り人向けのアプリは数多く存在する（また、将来的にも多様なアプリの開発が想定される）。そのため、釣りに関するデータ収集では単一のアプリに頼るのではなく、最低限必要なデータセットの基準（API）などアプリ開発者が採用すべき仕様を決めることが望ましい。

2. ヒアリング調査

2.1. ヒアリング調査概要

(1) 調査の趣旨・目的

令和2年度事業では、遊漁関係者への聞き取り調査を実施した。全国規模で遊漁船やPB等の採捕量を効率的に把握するためには、全国的・広域的な遊漁採捕量の実態把握や効率的に採捕量を把握する手法の検討が必要との観点から、PB・遊漁船団体の状況、採捕量把握方法、連携に関して全国的・広域的な関係団体等へのヒアリングを実施した。加えて、釣りの現場における採捕量の把握状況やアプリを活用した採捕量調査、及び本事業で開発した試作版アプリに対する評価等を確認するため釣り施設や地域レベルの漁業協同組合（漁協）、遊漁船事業者等にもヒアリングを行った。

また、前述のとおり米国等海外では遊漁採捕量把握等におけるアプリ使用の有用性や課題について研究が進んでいることから、国内外の遊漁研究の専門家にもアプリを用いた採捕量調査の利点や課題についてもヒアリングを実施した。

なお、ヒアリングは対面面談、電話、オンライン会議システムにて行った。

(2) ヒアリング対象者

ヒアリング対象者は以下のとおりである。

ヒアリング実施日	ヒアリング対象者	概要
2020年12月22日	マリン製品メーカー	マリン製品の製造やボートのレンタル・シェアリング事業を実施。
2020年12月27日	遊漁船事業者（三重）	三重県の遊漁船事業者。漁業と兼業。長らく漁業専業であったが10年程度前から兼業で遊漁船を開始。
2021年1月5日	マリーナ関連団体（全国）	マリーナやビーチの整備・運営に関する調査・研究や、マリーナ事業等の健全な発展のための指導や普及啓発活動などを実施。
2021年1月6日	プレジャーボート関連団体（北海道）	北海道のプレジャーボートクラブ数団体で結成された団体。漁業とプレジャーボートとの共存に向けた活動を実施。
2021年1月12日	遊漁関連団体（全国）	水産資源保護や増殖事業及び調査・研究、周辺環境美化・保全活動、釣りのルール・マナーの普及啓発活動などを実施。
2021年1月14日	漁業関連団体（全国）	地域で結成される漁業協同組合の全国団体。漁業生産に利用する漁船用燃料油や漁業関連資材の供給や、水産物を消費者に販売する事業等を実施。
2021年1月19日	内水面（遊漁）研究者（国）	国立研究開発法人所属の研究者。内水面遊漁の実態や振興策等が専門。
2021年1月19日	内水面漁業関連団体・水産試験場（関東）	関東地域の内水面漁業協同組合連合会及び水産試験場。

ヒアリング実施日	ヒアリング対象者	概要
2021年1月20日	海洋レジャー関連団体（全国）	小型船舶操縦士の資格についての国家試験の実施やPB等舟艇の利用振興対策や利用者の保護対策、それらに関わる調査研究等の実施。
2021年1月22日	漁業関連団体（都道府県、近畿）	近畿地域の漁業協同組合の支所。支所所属の組合員は800名以上のうち渡船業を含む遊漁船事業者は30名程度。
2021年1月25日	海釣り施設（神奈川）	神奈川県の実釣施設。自治体から委託を受けた指定管理者が施設運営。常連のターゲットは、夏はイシモチやシロギス、冬はカレイ、シーバス、青物、クロダイなど。
2021年1月29日	マリーナ（神奈川）	神奈川県の東京湾に面したマリーナ。全国有数のレンタルボート利用実績を誇り、釣り目的の利用者多数。
2021年2月9日	米国遊漁研究者①（国）	NOAAの研究機関に所属する研究員。個体群資源管理改善のための量的評価モデルの研究が専門。
2021年2月16日	米国遊漁研究者②（大学）	米国インディアナ州の州立大学准教授。水生生態学や外来種、個体群動態論やモデリング、資源管理政策等が専門。
2021年2月17日	漁業関連団体（都道府県、関東）	関東地域の漁業協同組合。所属漁港によって構成は異なるが全体としては漁業者が多数派。組合長は遊漁船事業を経営。
2021年2月16日／3月9日	遊漁船事業者（和歌山）・漁業関連団体（都道府県、近畿）	遊漁船事業者：和歌山県で事業を営み、関西地方では著名な遊漁船。 漁業関連団体：近畿地域の漁業協同組合。総組合員数は750名程度。
2021年3月13日	海釣り施設（大阪府）	大阪府の実釣施設。自治体から業務委託を受けた事業者が施設運営。シーズンピークで1日平均300人が利用。釣れる魚種はスズキ、クロダイ、根魚（カサゴ、アイナメ、メバル）、アジ、イワシ、小サバ、ツバス～ブリ、タチウオなど

※その他、海釣り施設、マリーナにおいてヒアリング終了後、実際に海釣り施設で釣りをしている釣り人、釣りを終えマリーナ戻ってきた釣り人にもヒアリングを実施した。

(3) 調査結果概要

釣りの特徴や採捕量の把握状況、アプリの評価、採捕量調査の方法・課題、水産庁の採捕量調査への協力可能性の各項目についてヒアリング結果の概要を以下のとおり整理した。

① 釣りの特徴

1) 遊漁船

- ・ 遊漁船を営んでいる組合員はほぼ兼業である。遊漁専門の事業者や、元々漁師ではない遊漁船事業者は非組合員の場合が多い。【漁業関連団体（都道府県、近畿）】
- ・ 遊漁船事業者は60代以上の高齢が多い。廃業した遊漁船事業者もいるが、新規参入している事業者もあり、全数としては大きく変わっていない印象。【漁業関連団体（都道府県、近畿）】

2) プレジャーボート

- ・ 海上保安庁の調べによると、フィッシャリーナや小さなものまで含めると全国には600程度のマリナーがあるとのことであるが、この数字も定かではない。国土交通省、水産庁と共同でプレジャーボート実態調査を実施している。平成30年度調査では、漁港・河川・港湾の三水域における全国の確認艇は16.0万隻で、うち9.0万隻がマリナー等に係留・保管されている許可艇で、7.0万隻が放置艇となっている。放置艇のうち1.0万隻は沈船や廃船であり使われていないが、その他は使われているプレジャーボートだと考えて良い。【マリナー関連団体（全国）】
- ・ 三水域における確認艇の約7割が小型モーターボートである。あくまで個人の感覚だが、これらの8~9割は釣り目的で利用されていると考えられる一方、大型モーターボートの大半はクルージング目的だと思われる。40フィートを超えるような大型のボートで釣りをする人は少ないが、高速で航行しながらカジキなどビルフィッシュを釣る人も中にはいる。【マリナー関連団体（全国）】
- ・ ボートの免許取得の目的は、概ね4割がクルージング、4割が釣り、2割がトーイング¹⁶である。プレジャーボートのアクティビティの中でも、ボートフィッシングは難しい遊びだと言える。船長はそれなりに操船に忙しいので釣りに時間を割けない。特に遊漁船などが集まる海域にプレジャーボートで紛れ込むと、ほかの船にぶつからないようにする対応で手いっぱいになる。それなりの知識と腕がないと、なかなか釣ることができない。そのため、4割の釣り目的の人たちのほとんどは、五目釣り程度でわずかに釣りあげている程度というのが実態であると言える。それなりに本格的にボートフィッシングを行っているのは、4割のうち5~10%程度（全体の2~4%）というところだろう。【マリン製品メーカー】
- ・ レンタルボートになると、さらに操船に慣れていない層になる。レンタルボートで釣りをする人はいるが、まともに釣り上げている人はほとんどいない。【マリン製品メーカー】
- ・ レンタル客の大半が釣り目的である。オーナー船とレンタル船でいずれの採捕量が多いとか傾向については一概にいけない。オーナーはクルージングが目的であり、釣りはクルージングの一環としてのレジャーという位置づけ。船を出すことが目的。レンタル船のほうが釣りが好きな人が多く、釣りを目的として船を利用する。【マリナー（神奈川）】

3) 陸釣り

- ・ 当施設の利用者は、夏の繁忙期（7月~10月、GW）はファミリー層が多く、冬は常連が多くなる。常連は目当ての魚がいることが多い【海釣り施設（神奈川）】

¹⁶ ボートに引かれてウェイクボード等で水上滑走

② 採捕量の把握状況

1) 遊漁船

- ・ 主な釣果を記録している事業者はいるが全ての魚種、サイズまで記録しているような事業者はいないのではないか。【漁業関連団体（都道府県、近畿）】
- ・ 客が採捕した魚は、魚種及び匹数をノートに記録しているが、重量等のサイズは記録していない。また、ブログ及びブログに連動している SNS にて公開している。ブログへの掲載は宣伝とともに記録の意味合いも強い。【遊漁船事業者（三重）】
- ・ 遊漁船業者は釣果をウェブサイトアップしている。神奈川県の水産課はそれをチェックしてデータ化している。同じ船数が出船していても、土日のほうが一船当たりの釣り人数は多いことが多い。県としては漁船よりも遊漁船のほうがたくさん釣っていると考えている。遊漁船のウェブサイトから情報を収集するような方法でしか釣果を確認できないのではないか。嘘の情報をアップすると客は分かるため遊漁船業者は釣果を偽った情報をアップするようなことはない。【漁業関連団体（都道府県、関東）】
- ・ 遊漁船はインターネット等を通じて釣果を発信しているため、概ねどの船もある程度採捕量を記録・把握しているだろう。ただし、記録を「保管」する事業者は稀であり、期間があくと実態がよく分からないケースが多い。【遊漁船事業者（和歌山）・漁業関連団体（都道府県、近畿）】

2) プレジャーボート

- ・ 当マリーナはウェブサイト上に釣果情報を掲載している。当マリーナの利用者は釣り目的が多く、ウェブサイトリニューアルに際して釣れる魚の釣果情報を示して集客を図っている。オーナーは釣れる魚種を把握しているので、釣果情報はレンタル利用者向けへの PR。そのためウェブサイトに掲載するのは付近で釣れて人気の高い魚種である。釣果は帰港時に利用者に釣果を見せてもらう。利用者はマリーナ利用開始時は事務所に立ち寄るが、終了時は事務所には立ち寄らない。釣る魚種や量は利用者によってまちまち。数を多く捕る人もいればそうでない人もいる。聞取りをしたり写真を撮影するのはマリーナ利用者の 2-3 割程度。そのうちウェブサイトの釣果情報で掲載しているのは全体の 1 割程度である。たくさん釣れたとか大きい魚種が釣れたとかいいネタがあれば掲載する。アジやサバはウェブサイト掲載のネタにはならない。珍しかったり大きいものは情報を収集する。釣果情報の記録の蓄積はしていない。【マリーナ（神奈川）】

3) 陸釣り

- ・ 海釣り施設で釣果情報を収集・公表するのは釣り客集客のための宣伝目的である。
- ・ さらに詳細な釣果情報が必要ということであればより突っ込んだ調査をすればより正確な釣果情報が集まるだろう。【遊漁関連団体（全国）】
- ・ 当海釣り施設では利用者の釣果を把握している（利用者が多いため全量把握ではない）。釣果の把握は釣り人の自己申告である。サイズが大きいものは計量する。魚種ごとにサイズや匹数を把握している。基本的に体長（または全長）を計測するが、タコのみ重量で計測。正確に自己申告しない釣り人もいるが、施設で把握している釣果は 7 割程度の精度があると考えている。大きいサイズは計測しているのでサイズの上限值はかなり正確である。多くの釣り人は自己申告に協力してくれる。中には釣れているのに申告しない人もいるが、そこまでは追及しない。【海釣り施設（神奈川）】

- ・ 水産庁「やるぞ内水面漁業活性化事業」において、ICT を活用した漁獲（遊漁者による採捕と同義）データの収集による漁獲量（遊漁採捕量と同義）の推定事業を実施した。一日当たりの平均釣り人数を把握するために、ある釣り関連アプリ運営会社の協力のもと、調査実施期間にタブレット端末を使って毎日写真を撮ることで、人数を把握できるアプリを開発した。写真を撮ると地図上にピンが立ち、記録される仕組みである。漁協には高齢の方が多く、ICT 機器操作に慣れていないため、機能を極力排除したシステムを構築した。基本的にはレクチャーを行えば、十分に実施できる水準だと判断された。【内水面漁業関連団体・水産試験場（関東）】
- ・ 一人当たりの平均釣果を把握するために、釣り人に Google Form から釣果を投稿してもらった。紙は回収率が高く、全年齢の方が回答できるので、釣行日数が正確に把握できるが、リアルタイムには把握できず、紙をなくすこともあり人手もかかる。Google Form は無料で、リアルタイムで把握できて、使い勝手も良かった。Google Form では、釣った日時、場所、魚種、尾数、そしてノベルティ送付のための住所、名前を把握した。調査票をできるだけシンプルにするため、魚のサイズに関しては、成長率に関するデータが水産試験場にあることもあり把握せず、魚種は主要魚種 4 種にしぼった。【内水面漁業関連団体・水産試験場（関東）】
- ・ 解禁直後は報告が多いが、その後どんどん減っていくことや、坊主なら報告されないうえに過大推計の傾向にあることが確認された。潜水目視によって 50m にわたって尾数をカウントし、漁協の管轄範囲に引き延ばすことで解禁前期、中期、後期のアユの数を推定したところ、今回の調査結果とかなり近い数字となった。【内水面漁業関連団体・水産試験場（関東）】

③ アプリの評価

1) 釣り人自身がアプリを利用する場合

- ・ 競争の要素などがあると喜ばれるのではないかと。各地でビルフィッシュの大会なども実施されているが、オンラインで実施できれば良いと思う。【マリーナ関連団体（全国）】
- ・ 釣り客は特性がいくつかに分かれると考えている。年配の方が日数や時間をかけてゆったりと楽しむパターンや、競技としてこだわりを持ってのめり込むパターンなどがあり、後者はまめな人が多くアプリへの釣果登録などとの親和性が高いと考えられ、しっかりとリーチできれば情報が得られるのではないかと考える。【マリーナ関連団体（全国）】
- ・ 高齢者が多いため、アプリ利用に理解が得られるか(どのようなメリットがあるか)が課題と考えられる。【プレジャーボート関連団体（北海道）】
- ・ 釣り人としてはいい情報があればその釣り場に行きたいもの。ただし、釣り場情報の難しいのは、本来釣りや（特定外来生物の）リリースが禁止されている釣り場もある。禁止されていると知らずに釣りをする人もいる。漁港は基本釣り禁止ではないが、漁協との関係で禁止しているところもあるし、港湾施設はだいたい釣り禁止。アプリに情報上げることでもたたかれることもある。また、釣りの穴場の情報を流したくない釣り人もいる。【遊漁関連団体（全国）】
- ・ ここ 1～2 年で、釣り人の間でスマホ使用率がかなり高まったという実感がある。自分の釣果が記録できて、他の人の釣獲状況を見られる仕組みが必要だろう。報告する側のインセンティブとしては、他の人がどこで釣ったかという情報を得られる点かと思うので、そこを隠してしまうと報告するインセンティブは減る。ただし、登録した釣果は、公開範囲を設定できると良いと思う。【内水面（遊漁）研究者（国）】

- ・ 記録目的でアプリが使われることはないだろう。釣れるポイントを把握するためのものであれば、使われるかもしれない。以前、スマートフォンで位置情報を把握できるシステムを使ったが、ボートオーナーの年代的に馴染まず、利用者が伸びなかったためやめてしまった。【海洋レジャー関連団体（全国）】
- ・ 釣り人自身で写真撮影・各種データ入力をするのは手間である。画像認識技術で写真だけ撮影して送信していいなら協力する人も増えるだろう。特に重量を釣り人に自己申告させるのは大変。釣り人自身が魚種を選んでサイズ等を選ぶという手順を踏まないといけないのは面倒。直感だがアプリを入れた人の2割程度しか報告しないのではないか。スマホを持っていない釣り人もいるので、一部の釣り人が調査対象からはずれてしまうことになる。どこで釣れたかがわかるといい一方で、自分の釣り場を他者に知られるのを嫌うユーザーもいる。【海釣り施設（神奈川）】
- ・ 天気データに関心がある人が多いだろう。釣果記録の保存は常連にとって訴求するのに対して、ファミリー層や若者はクーポンやキャッシュバックなどのお礼があるほうがいだろう。アプリ内のトーナメントがあれば訴求するユーザーもいると思われるが、そうすると釣りのベテランたちの内輪の集まりになってしまうおそれがあるので、夏は子供向けのイベントにするなど工夫は必要ではないか。【海釣り施設（神奈川）】
- ・ アプリによる調査協力はやぶさかではない。特に報酬がなくても協力する。【海釣り施設（神奈川）の利用者】
- ・ 写真撮影による画像認識などで自動的に魚種判定がされるなら協力するかもしれない。釣り経験が豊富でないので魚種の判別が難しく、自分で魚種を入力するとなると難しい。【海釣り施設（神奈川）の利用者】
- ・ アプリによる調査協力はやぶさかではない。ポイントなどの報酬があればありがたいがなくてもかまわない。釣りに行けば釣れないこともあるから釣果ゼロを報告するのも気にならない。【海釣り施設（神奈川）の利用者】
- ・ 釣りをするときはスマホを持参しないのでリアルタイムでの報告となると難しい。帰宅後での報告でもよいのであればかまわない（調理するので内蔵は取り除いた後になるかもしれないが）。釣果ゼロを報告するのも気にならない。【海釣り施設（神奈川）の利用者】
- ・ スマホアプリの調査に協力するかどうかは面倒なので何ともいえない。調査員によるヒアリング調査であれば調査協力するのはかまわない。【海釣り施設（神奈川）の利用者】
- ・ いい釣り場は人に知られたくないので調査には協力したくない。【海釣り施設（神奈川）の利用者】
- ・ 釣りをしていると手が汚れるので、写真を撮るためにスマホに触りたくない人もいる。アプリが好きな人もいるが、見返りがなく、情報だけ提供というだけでは協力する人は少ないのではないか。資源管理のために協力してくださいだけでは協力する人は少ないだろう。【マリーナ（神奈川）】
- ・ 釣果共有サイトなら協力する人もいるのでは。また、釣り大会やトーナメントがあるなら利用する人もいるのではないか。マリーナの釣り大会を好んで参加する人もいる。釣果を自慢したい人が一定数いる。他方で、自分の釣りのポイントを知られたくない人もいる。情報が知られたくない人は自分のポイントがある人で、新しいポイントを探そうとはしない。ライトユーザーのほうが釣りのポイントを知りたがる。【マリーナ（神奈川）】
- ・ アプリ調査には協力しない。本調査に限らずドラッグストア等のポイントカードも持たない主義なので、ポイントなどが付与されてもやる気にはならない。【マリーナ

(神奈川) 利用者】

- ・ 協力する。ポイントなどのインセンティブがあれば尚よいが、なかったとしても協力はできる。【マリーナ (神奈川) 利用者】
- ・ 釣り日誌機能があれば釣り人自身のためにもあるので普及するのではないか。釣り人自身にメリットがあったほうがいい。遊漁船の客でも写真を撮る人は多い。船上で撮る人はそこまでではないが、下船後や帰宅後に撮影している人も含めればけっこうな割合ではないか。【漁業関連団体 (都道府県、関東)】
- ・ 一般釣り人にこのアプリを普及させるとすれば、釣行時に活用するデータ掲載として、ポイントの天気、天気図、波浪情報などが掲載されていれば、アプリを利用するインセンティブになり得る。有名アングラの釣果を閲覧できる等のサービスがあれば利用者が増えると思う。定期的にイベントを開催する、アクセスが多かった釣り人を表彰し景品を渡す等の特典やきっかけを作れば利用者が増えるのではないか。【遊漁船事業者 (和歌山)・漁業関連団体 (都道府県、近畿)】

2) 事業者等が釣り人から釣果を聞き取りアプリで報告する場合

- ・ アプリそのものに抵抗がある事業者も多く報告手法は複数用意した方がよいのではないか。【遊漁船事業者 (三重)】
- ・ 遊漁船事業者の大半を占める漁業者へのインターネット、スマホの普及率の低さから、遊漁船事業者 (漁業者) にスマホアプリで報告してもらうのは難しい。掴みとして概括的な状況を調べたところ、スマホを持っているのが約 35%、スマホ又は PC のいずれかを持っているのが約 5 割、その利用状況も電話、メールが中心でそれほど様々な運用はできていないのが実情である。したがって、スマホを持っていて、アプリをダウンロードして、これを操作して報告というのは無理がある。対応できるのは青年漁業者 (遊漁船事業者) に限られてしまうだろう。【漁業関連団体 (全国)】
- ・ 漁業における採捕量報告も実務的には漁業者本人が行うのではなく漁協に委任しているケースが多いので、遊漁船のメインの方法も、漁業における報告手順をベースに検討するのが円滑であると思われる。スマホアプリは、漁協では把握できない独立系のところやプレジャーボート、個人の陸釣りの把握に用いるのがよい。【漁業関連団体 (全国)】
- ・ アプリを取り入れるのが好きな船長もいるだろうが、そうでない人もいるし、データを打ち込むのが嫌な人もいる。年配者は日誌につけていることもある。水温などは記録しておかないと忘れてしまう。アプリを使って釣果情報を収集する趣旨は理解できるが、新しい技術を使えない人もいる。【漁業関連団体 (都道府県、関東)】
- ・ たくさん取っていることが判明した場合どうするか。だからこそ漁場の整備が重要といった展開にできるといいが、遊漁船業者の発言権は小さい。【漁業関連団体 (都道府県、関東)】
- ・ アプリそのものに抵抗がある事業者も多く報告手法は複数用意した方がよいと考える。【遊漁船事業者 (和歌山)・漁業関連団体 (都道府県、近畿)】
- ・ 操船中に全ての釣果を撮影出来ないため、下船後になるが、料金前払いの場合は、下船後即座に帰宅する客が多い。前払いであっても一度客のクーラーを開けて、全て並べて写真を撮るのは実質不可能である。【遊漁船事業者 (和歌山)・漁業関連団体 (都道府県、近畿)】

3) 本事業で開発したアプリ試作版に対する評価

- ・ 「ツリバカメラ」を知らない人も多い。まずはアプリの周知が第一であり、有名アングラを広告塔として起用するなどのプロモーションを行ってはどうか。【遊漁

船事業者（和歌山）・漁業関連団体（都道府県、近畿）】

- ・ 遊漁船にこのアプリを広めるのであれば、このアプリによる広告宣伝効果等のメリットが必要である。例えば Facebook のページマネージャーに付与されているようなページビュー数閲覧機能（いいね数ではなく）、動画掲載機能、写真に強弱を付けて載せられる機能などが必要であると思う。現在のアプリは漠然と写真が載っているだけで、ページを見てもその先閲覧しようという魅力が乏しい。またアプリのアイコン自体も目立たない（魚や釣りをイメージさせるものにした方がよい）。そのため遊漁船のオーナーからすると、このアプリでお客さんにアピールできるイメージが湧かないので自発的にアプリを活用しようとする人は少ないのではないか。【遊漁船事業者（和歌山）・漁業関連団体（都道府県、近畿）】

④ 採捕量調査の方法・課題

1) プレジャーボート

- ・ プレジャーボートの釣りの採捕量は捕捉しにくい。マリーナ係留のボートと、マリーナ以外に自前で保管しているボートに分かれる。マリーナ係留分は、場合によってはマリーナを介して把握する可能性はあるかもしれないが、マリーナ以外のボートもそれなりにある。また、マリーナ係留のボートを含めて、釣りをする人と全くしない人がある。一定の調査から推計するにしても、係留ボート全てが釣りをするわけではないので、推定もなかなか難しい。ただし、マリーナに限ると、全国的によく釣りに行くマリーナというのは各地域で限られている。釣りに行くボートが多い主要マリーナで、ボートオーナーが釣ってきた魚を見せてもらっている管理者に話を聞いていくと手がかりになるのではないか。【マリン製品メーカー】
- ・ プレジャーボートであれば、比較的漁業者とプレジャーボートの関係が良好な地域にヒアリング等を行って現場観を把握し、具体的な方策を検討していくのがよいのではないか。京都（舞鶴）のようにお互いが共存できるルールを作って取り組んでいる地域がある。【漁業関連団体（全国）】

2) 遊漁船

- ・ 当地域には、漁業と兼業で遊漁船を営んでいる事業者と、遊漁船専門（もともと漁師ではない場合が多い）がいる。前者は年齢が高めということもあり、アプリによる報告に抵抗感をもつ事業者が多いと考えられる。【遊漁船事業者（三重）】
- ・ 遊漁船の採捕量を把握するには、漁協等を通じ組織的に調査する必要があるのではないか。どこかの漁協でモデル的に試行して、そこから展開し、推計するアプローチがよいのではないか。漁協は全国に約 1000 団体ある。遊漁船事業者は約 75%が漁協に属している。したがって、遊漁船の採捕量把握は全国の漁協の仕組みを使って組織的に把握する必要があると思う。メインの把握ルートとして 75%をカバーする漁協を通じ組織的に押さえたうえで、残り 25%(独立系の漁業者による遊漁船や、独立系の遊漁船、さらにプレジャーボートの遊漁)については、スマホアプリ等を活用していくのが妥当だろう。遊漁船のカバー率という点では遊漁船事業者を登録する都道府県ルートも考えられるが、漁協ルートも使う方がよい。どちらかメインの把握ルートを固めたうえで、代替ルートやスマホアプリなどで補完するのが望ましい。【漁業関連団体（全国）】
- ・ 漁協を通じ遊漁船の採捕量を把握するといっても、全魚種を対象としたり、漁業で検討している 200 種全部を対象とするのは現実的ではない。国や都道府県が考える重要な魚種にターゲットを定めるほうがよい。ただし、しぼるとしても、TAC 設定

対象魚種にしてしまうと、釣りでターゲットにされる魚種と少しずれるので、望ましくない。漁業でも浜ごとに重視している魚種は異なる。各地元で釣りとして好まれる魚種と、各地元・浜ごとに漁業上、重要な魚種（差し当たり地域の統計の上位魚種）を重ね合わせてピックアップするのが妥当である。各漁協・漁業者の協力を得る意味でも、こうしたしぼり方が求められる。【漁業関連団体（全国）】

- ・平成20年の遊漁船調査の頃からは、遊漁船の隻数が減っている。当時のデータを用いて現在の釣果を推計しようとする場合、当時と比較して釣り人の技術が向上しており、釣り道具が進化しているため、それらのバイアスが懸念である。PEラインの登場によって細い釣り糸が使えるようになったり、魚群探知機の精度が上がって魚種が分かりそうなレベルまで到達していたりする。基本的には、新たにデータを取る必要があるだろう。【内水面（遊漁）研究者（国）】
- ・クロマグロは年に1度しか調査がないが、過去の記録をつけているわけではないため、正確な報告ができていない。そのため調査頻度は、3ヶ月に1回（年に4回）程度が望ましいと考える。地域によって重要水産魚種が異なるほか、漁業と遊漁で明らかに採捕量のケタが違う魚種（まき網で漁獲するサバやイワシなど）もいるため、把握すべきはTAC対象魚種では無いケースのほうが多い。【遊漁船事業者（和歌山）・漁業関連団体（都道府県、近畿）】
- ・もし遊漁船に報告を義務付けるのであれば、報告フォームはもっと単純なものが良い。しかし、仲乗りや下船時に対応してくれるスタッフがいれば、釣果を全量聞くことは可能だが、一人でやっている場合は全ての釣り人の釣果を聞くのは困難である。そのため全量報告を義務付けられても、報告は不可能である。【遊漁船事業者（和歌山）・漁業関連団体（都道府県、近畿）】

3) 陸釣り

- ・採捕量調査をじゃまに感じる釣り人もいるだろう。せっかく釣りをしているのでじゃまはされたくない。ただし、長時間でなければ協力してくれるのではないかな。【遊漁関連団体（全国）】
- ・釣り場によって釣れる傾向のある魚種があるので、釣れる代表的な魚種をあげるとよい。対象魚種の選定方法は、場所や時期によっても異なる。とはいえ、防波堤釣りと漁業が同じ魚種を釣ることはあまりないだろう。釣り場によっては初心者が多いところもある。また、対象魚種によって調査対象地域が変わってくる。方法の一つとして対象魚種を先に絞り込むこともあるだろう。【遊漁関連団体（全国）】
- ・釣り施設に依頼して、調査票を配布しその地区の代表的な魚種を挙げておき、釣り人に何匹ぐらいどれぐらいのサイズを釣ったか記入してもらい、釣り施設で回収するということができるだろう。もちろんすべての人が回答してくれるわけではなく、正確に全員の釣果情報が必要であれば、タオルなど景品を挙げて回答してもらうなど工夫をすればより集まると思われる。【遊漁関連団体（全国）】
- ・遊漁船と個人の釣り人の採捕量の内訳が重要で、もし個人の釣り人がそれほど釣らず全体の10%や20%程度なら、個人の釣り人の採捕量調査にはそこまでエネルギーを注がず、遊漁船の採捕量調査を重視すればいい。米国では多くの地域で個人の釣り人が採捕量の半分程度を占めているため、資源管理上彼らの採捕量を把握することが重要である。【米国遊漁研究者①（国）】
- ・最初にやるべきことは、広範な調査によって全体の努力量がどの程度あるかを理解することではないか。全体の努力量が明らかになればよりしっかりした採捕量の推計が可能となる。メキシコ湾やフロリダでは年間1200万回の釣行があるが、そんな

るとたとえ一人2匹しか釣らなくてもかなりの採捕量となる。ある魚種を何匹釣っているかおおよその推計があって全体の努力量がわかっているならば、速報の推計を出ることができる。全体の努力量を計算し、その次に個々の魚種がどの程度採捕されているかについて検討するという順番がよい。【米国遊漁研究者①（国）】

4) アプリ

- ・ アプリのメリットの一つは費用効率が高い点である。しかし、アプリのコストは過小評価されていて、実際はアプリのメンテナンスやサーバーのメンテナンスコストを要する。もう一つのあまり注目されないメリットとして、釣り人自身が関与できる点である。魚籠のぞき調査 (creel survey) は政府の調査員によるインタビュー調査のようなものだが、釣り人は政府の調査員には回答したくないかもしれない。他方、アプリは釣り人自身がデータが価値あるものと認識し、データ収集と共有の主体となる。【米国遊漁研究者②（大学）】
- ・ 米国には Snapper Check¹⁷、iSnapper¹⁸、iAngler¹⁹、Tails n'Scales²⁰、MyFishCount²¹の5つのアプリがあるが、把握する限り公式に科学的調査に組み入れられているものはないと思う（参照はされているが）。SnapperCheck はアラバマ州、iSnapper はテキサス州、Tails n'Scales はミシシッピ州、iAngler はフロリダ州が最初で今は他地域でも広く使われている。【米国遊漁研究者②（大学）】
- ・ （アプリに限定されないが）課題は、政府への信頼である。釣り人はなぜ政府は採捕量を報告させるのかといぶかしがる。たとえ政府を信頼していたとしても、政府が開発したアプリをなぜ使わないといけぬのか、釣りをしているときになぜわざわざアプリをつないでおかないといけぬのか、と感じるかもしれない。アプリを使ってデータを報告するという文化の形成が重要である。それに多くの商用アプリはデータ収集用にできていない。大きな魚を釣れたときに記録に残すのであり、混獲や小さいサイズのものには報告しない。また、商用アプリは資金がなくなり革新性がなくなると利用者が減少する。そうするとアプリのバグも対処されなくなる。アプリを使う場合、継続的にメンテナンスされるよう政府は協力者を見つけなくてはならない。政府が資金提供し維持できることは有利な点である。【米国遊漁研究者②】
- ・ 遊漁を含む漁業が健全な状況であれば釣り人はデータを喜んで提供するかもしれないが、データの提供によって釣り場が閉鎖されたり、より厳しい規制が課せられると思えば共有したくない。アプリが導入され5年10年が経過して普段の行動のなかに位置付けられたとしても、漁業が不安定な状況にあるときはデータ共有が減るだろう。【米国遊漁研究者②（大学）】
- ・ サンプルのバイアスは存在する。アプリを使う人の多くは年に1回か2回程度しか釣りをしない人ではなく熱心な釣り人である。バイアスがあるため、アプリデータの利用を好まない人は多い。利用者バイアスを克服する一番の手段は利用者を増やすことである。そして利用者が使うよう動機づけないといけぬ。釣り人は釣りをしたいのであって、なぜわざわざ手間をかけないといけぬのかと感じる。手間をかけさせるだけのよい答えを準備しておかないといけぬが、これが大変である。自分のデータが見られるとかデータが漁業のためになるという保全に関する倫理観とか、価値を組み合わせることである。現状存在するツールでは多かれ少なかれば

¹⁷ インターネット上で確認できず。

¹⁸ <https://apps.apple.com/jp/app/isnapper/id982244766>.

¹⁹ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.elementalmethods.gulfredsnapper&hl=ja>.

²⁰ <https://apps.apple.com/us/app/tails-n-scales/id986045701>.

²¹ <https://www.myfishcount.com/>.

バイアスやデータの質の問題は避けられない。したがって大切なのはどのようなバイアスが存在するかということと、バイアスを追跡できるようにすることである。刺し網漁からのデータにバイアスがあったとき、刺し網漁のやり方を変えるのではなく、データの補正を行うことである。【米国遊漁研究者②（大学）】

- ・ バイアスに関する議論は進んでいない。バイアスを補正するための係数を掛ける必要があり、アンケートベースで係数を作っていく必要があると考えられる。バイアスを考慮し、最初は誤差を含んだ数字を作るしかないと考えている。釣れた人は報告しがちなので、過大評価となるかもしれないが、報道ではインパクトのある数字を使いたがるため、幅を持たせた言い方が重要である。【内水面（遊漁）研究者（国）】
- ・ アプリは、皆最初は好意的なものだが、実際には使ってくれない。大物を釣った人や大量に釣った人、アプリフレンドリーな人が進んで使ってくれるため、そのようなバイアスが目立ってしまう。バイアスを補正する必要があるならば、報告された値と真の値を比較するしかない。現地で覆面調査を行い、正しい報告がされているか確認すべきなのではないか。【内水面（遊漁）研究者（国）】
- ・ 紙での調査が最も良いと考えている。釣行の度に入力するよりも、紙で、年間何尾くらい釣った、という方が答えやすい。できるだけ簡単な調査票で、挙げる魚種はせいぜい10種類程度が良いと思われる。【海洋レジャー関連団体（全国）】
- ・ クロマグロの漁獲量調査と同様に、調査票を配布して回収する方式が良いのではないか。（高齢の事業者も多く、アプリを使うことができない事業者が多い）【遊漁船事業者（和歌山）・漁業関連団体（都道府県、近畿）】
- ・ 統計調査の主たる課題は確率標本抽出（probability sampling）である。スマホアプリがどの程度利用されているか次第だが、その確率は必ずしもわからない。採捕量全体を推計するには、釣り人一人当たりが一回の釣行でどれだけ釣るかを知らなければならぬ。さらに努力量（effort）と釣行回数の総計が必要である。また、平均値と分散を計算できなくてはならないが、サンプルの確率がわからないと計算はできない。そもそもアプリ利用者が釣り人の間でランダムで分布しているか知るすべがないし、仮にランダムに分布していたとしても彼らがいつ釣りに行き、しっかりと報告してくれるかはわからない。単にアプリをインストールしてもらい、いつでも好きなときに使ってください、となると確率はわからない。とはいえ、何も情報がないよりは何かの情報が存在したほうが望ましい。アプリによる推計が魚籠のぞき調査（creel program）の値と近接しているかで、アプリ調査の適切さを判断するやり方もある。また、郵送調査でアプリを利用するか、釣行のたびに釣果を報告するかといったことを聞けばバイアスの存在を確認できる。十分な数のアプリ利用者がいて、彼らが十分に参加していることが分かればアプリを使った調査は可能となる。ただし、米国でもこういった調査はされたことがない。【米国遊漁研究者①（国）】
- ・ アプリを継続して利用する人は少なく、回答者は交代していく。おそらく20%程度が頻繁に利用し、多くは1回ないし2回使うだけだろう。定着率（retention rate）はとても低い。1年後の定着率は1%で、別のアプリでも5%程度ととても低い。釣り人は楽しむために釣りに行くのであって、釣りの途中で手を止めて写真を撮りたいわけではない。だから魚籠のぞき調査の調査員が釣り人が戻ってきたところで釣果を訪ねているのである（しかし、調査員はリリースした魚を確認することはできないという欠点はある）。継続的に釣り人に調査に協力してもらうよう誘導しないとイケない。アプリを使い始めて10年程度経過すれば釣りの習慣の一部に位置付けられるのではないか。【米国遊漁研究者①（国）】
- ・ まずは日本の遊漁状況の理解が必要で、釣り人の数、彼らの採捕量、遊漁船の利用有無、自身のボートの保有有無、陸釣りをするかといったことがわかれば、サン

ルに占める陸釣り、遊漁船、ボートの内訳を決めて調査の枠組みが設計できる。もちろんそれでもバイアスを排除はできないが、現時点では採捕量を推計にするにあたり最良の方法であるということではある。おおまかなデータでよければアプリ調査でよい。それ以上に正確なデータが必要なら、より予算を投下した調査が必要になる。最初に把握すべきは全体の努力量である。オンライン調査によって上記データを集めてもよいが、皆がオンライン調査にアクセスできることが重要である。それがクリアできているのであれば調査手法としてあり得る。【米国遊漁研究者①(国)】

⑤ 水産庁の採捕量調査への協力可能性

1) 遊漁船

- ・ 採捕量の記録自体はとっているのでもし義務化されるのであればルールに従って報告することになると思う。報告を求められる頻度や、対象魚種はなるべく絞ってくれたほうが協力しやすい。報告は漁協単位であっても、個人単位であっても対応可能である。当地域には遊漁船の組合は無いため、一箇所に集約するとすれば漁協になると思われる。【遊漁船事業者（三重）】
- ・ 全国の漁協を通じ遊漁船の採捕量把握を行うときは協力できる。全国の漁協、漁業者も適切に資源管理したいと考えているので、総論として理解は得られると思う。実際に報告するとなると手間の問題が出てくるが、漁業の水揚量報告も市場で計量するなど簡素化の工夫をして進めているので、そのやり方をベースにしていく必要があるだろう。【漁業関連団体（全国）】
- ・ 率直にあまり協力したくない事業者が多いという印象である。実際に報告が義務付けられた場合は、組合で組合員に報告方法の指導なども行いつつとりまとめなければ厳しいと感じる。組合でとりまとめる事自体は可能である。魚種は絞ったほうが報告しやすい。また、TAC 魚種が必ずしも本海域の重要水産魚種とは限らず、管理するなら対象魚種を地域の事情に合わせるべきであると感じる。【漁業関連団体（都道府県、近畿）】
- ・ 地域で1軒程度の遊漁船業者に協力を得ながら調査を進めていくのがいいのではないか。記録して残すことが面倒である。組合員のなかには上から言われるのを嫌がる人もいるが、国からの要請ということであれば言えるのではないか。やったことをやるのは現場としては大変なので、慣れは必要である。【漁業関連団体（都道府県、関東）】
- ・ 漁協は職員に余力がない（さらなる人件費を拠出できない）ことに加えて、遊漁船から正確な報告を得られない状況下にあるため、とりまとめ主体として機能しづらいのではないか。遊漁船はすべて県にて把握できているので、県が主体になった方がとりまとめがスムーズに進む可能性がある。【遊漁船事業者（和歌山）・漁業関連団体（都道府県、近畿）】
- ・ 釣れた魚をすべて報告させるのではなく、ある程度魚種を絞ったり、まとめたりする方が報告しやすい。いきなり報告を課すのではなく、まずは魚種と調査期間を絞り、試しに報告をさせるというステップを取ったほうが遊漁者間で浸透しやすいし、範囲を拡大する際の課題も抽出できるのではないか。【遊漁船事業者（和歌山）・漁業関連団体（都道府県、近畿）】

2) プレジャーボート

- ・ 連携して当社の全国提携マリーナで調査するというのは、ユーザーにとってメリットのある話であれば、ビジネスパートナーとして検討する余地はあるだろうが、単

に資源管理のために情報をとるというだけでは検討は難しい。話の性質としては、単独の企業で検討するようなものではない。むしろ、業界に対して折衝してもらほうがよい。業界団体等との間で話を煮詰めてもらい、状況が整ってくれば協力できることも出てくるだろう。【マリン製品メーカー】

- ・ マリーナから意見を聴取する場合、レンタル事業に力を入れているところを対象とすると正確な状況が把握できるのではないかと考えられるが、また、公的なバックアップがあるところを対象とすると協力が得やすいのではないかと考えられる。【マリーナ関連団体（全国）】
- ・ 全ての魚種を対象とするわけにはいかないと考えられるが、TAC 対象魚種は遊漁の対象になりづらいのではないかと考えられる。マグロやビルフィッシュ（カジキ）など、釣り客と競合する魚を考える必要がある。レンタルはマリーナごとに方針が異なる。釣り客の過多はマリーナの大小に依らない可能性がある。【マリーナ関連団体（全国）】
- ・ 調査票をマリーナに送付するという形式をとる場合、マリーナに配布の協力を得られるかどうかは調査票の中身によるだろう。手間がかかる形だとオーナーに声掛けしづらいため、手早く回答できる形だと良い。釣り人に不利益がある内容ではないと思われるので、採捕量把握という調査趣旨は理解してもらえらると思う。水産庁の調査であれば、業界団体が間に入る必要はなく、直接マリーナに連絡を取る形が良いと考えられる。【マリーナ関連団体（全国）】
- ・ 面的に調査する場合はマリーナに協力いただくことが良いと思われるが、釣り客が釣った魚種、釣った魚のサイズ、釣った場所などを把握するというのであれば、最終的には釣り客が記入することになるため、普及しているアプリの活用などにより、釣り客に直接お願いできた方が良いと感じる。【マリーナ関連団体（全国）】
- ・ 当協会として、会員への発送物に何かを同封してほしいという依頼は断っている。また、利用者としてもマリーナから直接依頼される方が協力しやすいと考えられる。【海洋レジャー関連団体（全国）】
- ・ マリーナを通じて採捕量の調査を行うとなれば、釣りに対して規制がかかるのではないかと感じるマリーナが多いだろう。資源保護のためであるという調査趣旨を記載し、返送用封筒を同封した調査票を、マリーナから利用者に渡して回答いただき、利用者から送り返していただく形になるだろう。一次回収をマリーナ、二次回収を水産庁の調査委託先などとすることも考えられる。協力いただくにあたっては、水産庁が直接出向いて依頼する必要があるだろう。釣りの場合、狙う魚は大きさやエリアによっても変わるため、採捕量調査はある程度場所を絞って行うことでも良いと考えられる。【海洋レジャー関連団体（全国）】
- ・ 魚種を絞り込めば協力できる。まんべんなくは難しい。【マリーナ（神奈川）】

3) 陸釣り

- ・ 釣り教室などを手伝ってくれるスタッフがいる。こういう方に協力依頼をすることはできる。【遊漁関連団体（全国）】

4) アプリ普及への協力

- ・ 調査のためのアプリの周知などについては、マリーナの協力を得やすいと考えられる。マリーナはプレジャーボートのオーナーが喜ぶことであれば実施してくれるため、自身の釣果記録や他者との釣果情報の共有ができるアプリなどであれば広めてくれるだろう。【マリーナ関連団体（全国）】
- ・ アプリの周知・広報については当団体がリンクすることも可能。各海釣り施設のウェブサイトアプリができたので協力してもらえないかと依頼することは可能。もちろん最終的な判断は各施設が行うことになる。リンクすることはたぶん大丈夫だ

ろう。全国の個別の施設については当会の各支部と相談しながら協力依頼をすることになる。【遊漁関連団体（全国）】

- ・ アプリの周知には協力可能。ただし利用者にインストールしてもらう動機づけが必要。トーナメントなど利用者が楽しめる機能があると勧めやすい。マリーナとしてはネタはいくらでもほしい。【マリーナ（神奈川）】
- ・ 周知活動への協力は問題なくできる。こちらとしては水産庁の規制強化の一連の流れだと勝手に想像してしまう部分はある。採捕量をデータベース化して環境改善につながるなら大歓迎である。魚がいなくなる前になんとかしようというのはまっとうな目的である。資源管理に使われるという名目をしっかり示さないと水産庁が規制強化するつもりだと不信感を持ってしまう。【漁業関連団体（都道府県、関東）】
- ・ 情報発信にあたっては、専門誌で発信を行うと良い。なかでも日刊スポーツでの情報発信が良いと考えられる。一般社団法人日本釣用品工業会が実施する釣りフェスティバルでの情報発信も良いと考えられる。例年はパシフィコ横浜で開催されているが、今年はオンラインで実施される。同会は会員が釣りメーカーであるため、会員からの情報発信ができる可能性もある。【海洋レジャー関連団体（全国）】

⑥ その他

- ・ 海外には世界遊漁会議（World Recreational Fishing Conference: WRFC）という釣りの学会がある。2014年のブラジル大会では釣りアプリでセッションが立つくらい、世界的に盛り上がっていた。ただ、釣れない人は報告しないというバイアスがあるなど、アプリの限界にも言及されている。【内水面（遊漁）研究者（国）】

2.2. ヒアリング調査のインプリケーション

(1) 遊漁船の採捕量の把握について

遊漁船事業者は多くが漁業との兼業である。事業者の約75%が漁協に属しており、残り25%が独立系の漁業者による遊漁船や独立系の遊漁船事業者などとされる。

ほとんどの遊漁船事業者は利用者が採捕した魚の魚種や匹数、サイズなどを記録してウェブサイトやブログ、SNSなどで公開しており、遊漁船事業者のウェブサイトをチェックしてデータ化している自治体の水産関係課も存在する。ただし、過去の釣獲記録を保存している事業者がいる一方で、基本的に宣伝目的であるためウェブサイト等で公開したあとは情報を保存していない事業者も少なくない。

アプリを含むICT利用の実現性については意見が分かれた。若い世代の多くはスマホを持つなどICTへの抵抗感は小さいと考えられる一方で、少なくない割合の遊漁船事業者がインターネットにアクセスしていないとの指摘もあることから、ICT経由でのシステム構築を進める一方で、当面は、代理による報告や、紙媒体やFAXといったアナログな手段による採捕量報告のルートも確保しておく必要はあるだろう。

しかし、こうした状況に配慮しつつも遊漁船の採捕量を精確に把握するためにはICTを利用した採捕量報告を積極的に促すべきであると考えられる。ヒアリング調査でも指摘されているところであるが、陸釣りやプレジャーボートよりも遊漁船のほうが漁業と同じ魚種や商業的価値のある魚種を採捕している可能性があり、数ある釣りの形態の中でも遊漁船による採捕量の把握はとりわけ重要である。手法に慣れる必要があるが、紙の調査票よりもシステムを利用した採捕量報告のほうが少ない手間と済み、タイムリーかつ広範囲の事業者からの情報収集が可能となる。加えて、漁協に属さない独立系の遊漁船事業者といった捕捉が相対的に困難な事業者についてもアプリを含むICTによる採捕

量報告が妥当と考えられる。

なお、ICTによる採捕量報告を導入する場合でも、漁協の協力を得ることが重要であろう。漁業の漁獲量報告の実務では漁業者が漁協に委任して報告しているケースが多い。漁業と兼業している遊漁船事業者も多いことから、遊漁船についても漁業における報告手順をベースにすると円滑であると考えられる。効率的な報告システムを設計する際には、どこかの漁協でモデル的に試行して、そこから他地域に展開して採捕量を推計するアプローチも有効である。

漁協に協力を求める場合でも、報告の頻度や対象魚種を限定したほうが協力を得やすいと考えられる。そのため、全魚種ないし水産資源評価対象魚種すべてを報告対象とするのは現実的ではなく、国や都道府県が重視する魚種にターゲットを絞り込むことが推奨されるが、TAC対象魚種と釣りでターゲットにされる魚種は必ずしも一致しない。そのうえでなおTAC対象魚種を優先するか、各地域で釣りのターゲットとして好まれる魚種を優先するか、地域の漁業との関係上重要な魚種とするか、絞り込みの方向性は複数考えられる。遊漁船事業者の多くは同時に漁業者であり資源管理の重要性を認識していることから、資源管理のための採捕量調査という趣旨は理解されやすいといえる。一方で、実際に調査に協力し報告するとなると手間がかかるため、可能な限り簡素化をしたうえで遊漁船事業者や漁協、その他関係者の協力を得よう進めるべきである。

(2) プレジャーボート釣りの採捕量把握に関して

「平成30年度プレジャーボート全国実態調査」²²によると、漁港・河川・港湾の三水域における全国の確認艇は16.0万隻である。うち9.0万隻がマリーナ等に係留・保管されている許可艇で、7.0万隻が放置艇となっている。放置艇のうち1.0万隻は使用されていないが、その他は使われているプレジャーボートだと想定される。このようにプレジャーボートは数が多く、自己保管されているボートも存在することから、許可艇はマリーナの協力を得て釣獲情報の収集が可能かもしれないが、全体としてプレジャーボート釣りの採捕量把握は容易ではない。

マリーナの正確な数は不明であるものの、全国には600程度のマリーナがあるともいわれる。あるレンタルボート事業者によると、プレジャーボート免許取得者に占める釣り目的の割合は全体の4割程度とされる。一方で、プレジャーボート利用者（特に小型艇）の8割から9割が釣り目的で利用している、レンタルボート利用者の大半は釣り目的との指摘もあり、いずれにせよ少なくない割合のプレジャーボート利用者が釣りを目的にしていることが確認された。

許可艇の釣獲情報の把握においてマリーナは重要な連携相手になりえる。釣りで頻繁に利用されているマリーナは限られており、そうしたマリーナと重点的に連携関係を構築することが重要である。釣りを目的とする利用者が多いマリーナでは宣伝目的で釣果情報をウェブサイトで公表していることがあるため、そうしたマリーナを重点的にアプローチすれば協力を得られる可能性が高まると想定される。

水産庁から個別のマリーナに協力依頼をするか、業界団体を介して協力依頼をするかはさらなる検討が必要である。今年度の調査では、全国的な水産資源管理ということであれば個別のマリーナよりも業界団体経由が望ましいとする指摘がある一方で、国による調査ということであれば業界団体を經由せずに直接各マリーナに依頼しても問題ないとする意見も聞かれた。

²² 水産庁「平成30年度プレジャーボート全国実態調査」2019年、
<https://www.ifa.maff.go.jp/j/press/keikaku/190917.html>。

マリナーに協力を求める場合はマリナー利用者のメリットのアピールが必要である。マリナー利用者にメリットがあれば彼らから調査協力を得やすいが、資源管理という目的でマリナー利用者の協力が得られるかは未知数である。また、調査票を送付してマリナー利用者の釣獲情報を集める場合、協力を得られるかは調査項目の内容にも左右される。プレジャーボートの調査に限られないが、調査の対象魚種を絞り込んだほうがマリナー及び回答者の負担が軽減されるため協力は得やすくなる。水産資源管理政策全体との一体性確保という観点では TAC 魚種を優先すべきであるが、TAC 対象魚種は主として漁業を想定しており、釣りの対象魚種とは重ならないことが多い。TAC 対象魚種にするか、地域における重要魚種を含めるかは水産資源管理政策や地域の実情に応じた検討が必要である。

将来、採捕量把握アプリを開発した場合、利用者に幅広く使ってもらうためにはアプリの普及が必要であり、普及に際しては釣り人と直接関わる機会のあるマリナー等に周知の協力を得ることが重要となる。今年度の調査では、アプリの周知についてマリナーの協力は得られやすいとの感触が得られている。そのうえで、マリナーとしては利用者が喜ぶことであれば積極的に受け入れるため、自身の釣果記録や他の釣り人との釣果情報共有ができるなど、アプリが利用者にとってメリットがあればマリナーは利用者アプリをすすめやすいといえる。

(3) 陸釣りの採捕量把握について

プレジャーボートの許可艇や遊漁船など発着のポイントが明確な釣りの形態とは異なり、陸釣りは様々な地点で行われ釣り人を糾合する団体が存在しないことから、採捕量の把握がとりわけ難しい。陸釣りのうち、釣りのポイントが特定できる場所の一つに海釣り施設がある²³。釣獲情報をウェブサイトで公表している海釣り施設が多いが、釣獲情報を収集・公表するのは釣り客集客のための宣伝が主たる目的である。施設によって異なるが、魚種やサイズ、匹数を施設が把握していることが多い。データは基本的に釣り人自身による自己申告であるが、大型サイズが釣れたときは施設の職員自らが計測していることもあるので、サイズの上限値の精度は高いと考えられる。

海釣り施設はすでに釣獲情報を収集しているため、その地域で釣獲される代表的な魚種を優先して詳細な釣獲情報を集めるということになれば、より正確な情報を集められる可能性はある。採捕量調査の際は釣り人に楽しみを妨げられていると思われまいようにする必要があり、長時間の拘束は避けるべきである。

調査対象の魚種や地点の絞り込みについて、釣り場によって釣れる傾向のある魚種が異なるため、釣れる代表的な魚種を列挙しておくことで釣り人は回答しやすくなる。対象魚種の選定方法は、場所や時期によって異なるが、対象魚種を先に選定したうえで、調査を実施する地点を選定することも考えられる。また、釣り場やシーズンによっては釣り経験が少ない釣り人が多い場所もあり、採捕量調査を行う場合は釣り人の傾向も含めて場所の選定が重要となる。

今年度の調査では、アプリの周知・広報を釣りの団体に協力してもらえる感触を得ている。調査への協力可否は最終的には現場の海釣り施設などの判断に委ねられるが、釣りの現場のことを知る団体の協力を得ることがアプリの普及において有効であると考えられる。

²³ (公財) 日本釣振興会「海釣り施設一覧」

<https://www.jsafishing.or.jp/%E6%B5%B7%E9%87%A3%E3%82%8A%E6%96%BD%E8%A8%AD%E4%B8%80%E8%A6%A7>

(4) アプリによる採捕量把握について

アプリを利用する釣り人の割合に関する公的なデータは存在しないが、釣り人のスマホ利用率が近年で急速に高まっているとされ、アプリは費用対効果が高く広範な釣り人からのデータ収集が可能なツールとして注目されている。

釣り人の積極的なアプリ利用や報告を促すにはアプリの使用が容易で手間がかからないようにすることが重要である。釣り人自身が写真撮影や各種データを入力するのは労力を要するし、釣りの最中は手が汚れるためスマホに触りたくないという人もいる。報告の面倒を減らすため、将来的には画像認識技術により写真撮影のみで報告ができるようアプリを開発することが期待される。

採捕量推計にはサイズのデータが不可欠である。サイズは体長（または全長）か重量の二通り（または両方）が考えられるが、釣り人自身に重量を自己申告させるのは難しいと考えられる（後述のアプリモニターテストでも釣り人自身に重量を報告させることの難しさが示唆された）。また、海釣りでは多様な魚種が釣れるため、とりわけ釣り経験の少ない人にとって魚種判定は難しい。

こうしたアプリの機能上の課題のほか、アプリ使用への釣り人の抵抗感を減らす努力も必要である。釣り人の中には釣りや（特定外来生物の）リリースが禁止されている場所で釣りをしている人もいる（禁止されていることを知らずに釣りをしている場合もある）。そのため、釣りをした位置情報を特定した場合、アプリに情報を提供することで批判されると懸念する利用者が存在すると考えられる。釣りの穴場を他者に知られたくないという釣り人もいることから、報告したデータの公開範囲設定は変更可能にするべきである（他方で、釣りの穴場を知ることができるならアプリを使いたいと考える人もいることから釣りの場所の共有は利用者の増加にも低下にもつながりうる）。

また、採捕量調査が釣りの規制強化や（米国のような）ライセンス制導入・釣りの有料化のために使用されると誤解する釣り人もいると考えられる。アプリ調査によって不都合な事実が明らかになると懸念する利用者は報告に消極的になってしまうため、水産庁はデータを恣意的に活用することはないと釣り人に丁寧に説明する必要がある。

アプリは開発するだけでなく普及させることが不可欠である。海外でもアプリ利用者が少ない・定着率が低いと指摘する研究がある。わが国でもデジタル技術を用いた採捕量推計を実施したプロジェクトが存在するが、そこでも釣りの解禁直後は報告が多いがその後減っていくこと、釣果ゼロの場合は報告されないため過大推計になる傾向があることが確認されている。アプリの周知については遊漁船事業者やマリナー、釣り公園、それらの関連団体の協力を得て展開するほか、釣りの専門誌などでの広報やイベントでも実施するべきである。釣り人に役立つ追加機能や何らかのインセンティブを導入することも一案である。今年度の調査では、追加的な機能として釣行時に活用するデータ（天気や波浪、水温情報など）やトーナメントなどのイベント、アクセスや報告が多い人への表彰など記録にゲーム性をもたせるとよいの声が聞かれた。

前述したとおり、海外ではアプリを使った採捕量や釣行の把握可能性に関する研究が盛んであり、アプリの課題の一つとしてデータのバイアスが指摘されている。しかしながら、悉皆調査でない以上、いかなる調査手法でもバイアスを排除することはできない。そのため、アプリによる調査を実施する場合は、最初は誤差を含んだ数字になるのはやむを得ないといえ、釣り経験が豊富な人の報告数が増えた場合は推計が過大に評価される可能性はある。そうしたバイアスの存在に留意しながら、調査実績を積んでバイアスの修正を進めていくことが望ましい。わが国でも内水面についてデジタル技術を用いた採捕量推計を実施したプロジェクトが存在するが、そこではデジタル技術による採捕量報告による推計をしつつ、潜水目視で実際の尾数を確認した推計を比較し、デジタル技

術による推計の確かさを検証しており、同様にアプリによる採捕量推計と他の手法による採捕量推計を比較し、バイアスの有無や傾向を確認し、その修正や補正の方法を検討することが重要である。

文献調査でも既述したとおり、釣りの対象となる魚種の多様性など単一のアプリだけですべての釣り人のニーズを満たすのは難しいことから、釣り人向けのアプリは数多く存在する（また、将来的にも多様なアプリの開発が想定される）。そのため、釣りに関するデータ収集では単一のアプリに頼るのではなく、最低限必要なデータセットの基準などアプリ開発者が採用すべき仕様を決めることが望ましい。

3. 遊漁採捕量把握のための専用アプリ開発及び実証テスト

3.1. 実施概要

(1) 事業の趣旨

遊漁による採捕量の実態把握のための専用アプリ開発に向けて、今年度の事業では既存のスマホアプリを用いて試作版を開発しモニターテストを実施した。

アプリの開発は比較的安価であり、わが国でも釣果記録アプリはすでに存在する。アプリは釣り人にとっても簡便な記録手段であり、入力結果はすぐにシステム上に反映されるため、採捕状況をリアルタイムに把握できるというメリットもある。以上から、将来の採捕量調査の有効なツールの選択肢としてアプリを想定しておくことは必要であると考えられる。

(2) アプリ試作版の開発

① ツリバカメラの概要

専用アプリ試作版のベースとなる既存アプリとして、クックパッド株式会社の「ツリバカメラ」を使用した。ツリバカメラは釣り専用 SNS で月間利用者数は約 30 万人を誇る。釣り人が釣果を投稿して、記録しながらユーザー同士で交流ができるコミュニティサービスである。地域ごとに釣り情報が閲覧可能である。2015 年 9 月に iOS 版、2016 年 2 月に Android 版、2018 年上半期にウェブ版がリリースされている。

② 試作版で追加した機能

既存の写真投稿、魚種登録、サイズ（全長または体長。ユーザーが選択）、匹数登録機能に加え、今年度事業ではモニターだけが使用できる機能としてサイズ（重量）、釣りに要した時間（釣行開始・終了時刻の登録）、レポーティング機能を追加した。重量は採捕量把握に必要なデータであり、釣りに要した時間は、CPUE の算出のために必要である。ツリバカメラは釣果登録アプリであり、現状ではレポーティング機能はなく、新たにレポーティング機能を実装することにした。

(3) モニターテストの実施

2021 年（令和 3 年）1 月 28 日から 3 月 7 日にかけてモニターテストを実施した。モニターは水産庁職員及び委員が所属する団体等に依頼して募集した（任意に抽出されたモニターではないことに注意）。モニターはツリバカメラをインストールした後、モニターごとにクックパッド株式会社で登録を行い、登録完了後、モニターのみが使用できる追加機能として重量（kg 単位）及び釣行時間データが入力可能になる。モニターはテスト期間中に釣りをを行い釣果を報告する。テスト後、Google form または Word で作成したアンケートに回答してもらった。アンケートは次ページのとおり。

調査期間	2021 年（令和 3 年）1 月 28 日～3 月 7 日
モニター登録人数	22 名

3.2. モニターテストの結果

調査期間中の釣果報告件数は 62 件であった。調査実施期間が釣りを行うには厳しい環境下の冬から春の初頭だったこと、新型コロナウイルス感染拡大及びそれに伴う緊急事態宣言が発令される状況下にあったが、平均してモニター一人当たり 2 件以上の釣りを行ってもらった。報告された釣果は図表 3 のとおりである。

なお、モニターテスト版では重量入力ができるようになっているが、多くのモニターは重量入力をせずに釣果報告をしている。その一因としては、魚が 1 キロ未満の場合は小数点以下で入力する設計としていたが、ユーザーマニュアルでの説明不足に加え、重量の入力にバグが発生し iOS 版では当初実装できなかったため（後日解消）、入力しないモニターが多かったと考えられる。

ただし、報告された重量中には過大と考えられる値も含まれている。重量は採捕量推計の根幹をなすデータであり、報告される値が現実と大きく乖離していると採捕量が過大または過少に評価されてしまい、適切な資源管理の妨げとなってしまう。重量データを釣り人自身に報告させるか、水産庁側で体長－体重関係式を用意し、釣り人には相対的に把握が容易である体長のみを報告してもらうか、報告の有効なやり方の検討が必要といえる。

図表 3 モニターから報告された釣果 (サイズ : cm、重量 : kg)

番号	緯度	経度	釣行時間	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数
1	35.2	139.1		アマダイ	38		7	エビスダイ	30		1	アオハタ	25		1	アラ			2
2	35.3	139.6	6:00	カワハギ	24		6	ホウボウ	28		1								
3	35.3	139.6		ヒラメ	40		1												
4	35.8	140.4					1	ニジマス			1								
5	35.8	139.2					1												
6	35.7	139.3		ニジマス	62		18												
7	35.5	138.9		ヤマメ			1												
8				シーバス	25		1												
9	35.4	139.6	5:46	ウミタナゴ	24		2	メバル	21		1								
10	35.7	141.2		アカムツ	32		1	ユメカサゴ			5	エゾイソアイナメ		1	アラ		3	1	
11				メバル	18		1												
12				メバル	15		1												
13				ワラサ	60		1												
14				サワラ	60		1												
15	35.7	139.3		ニジマス	55		26												

番号	緯度	経度	釣行時間	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数
16	35.1	140.3					1	アカハタ			1	アカカサゴ			1				
17	35.8	139.2					1												
18	35.8	139.2					1												
19	35.8	139.2					1												
20	35.8	139.2					1												
21	35.8	139.2					1												
22	34.3	137.1		シーバス	80		1												
23	35.8	139.2					1												
24	34.8	139.9					1	スルメイカ	40	0.5	6								
25	35.8	139.5		コイチチブ			1												
26	35.5	139.8	4:10	カワハギ	10	0.02	2												
27				カワハギ	22		17												
28	35.8	139.2					1												
29				マダイ	30		12	ブリ	35		3								
30	35.2	139.7		コウイカ	35	4	6												
31	35.7	139.8		アカムツ			3	ユメカサゴ			3								
32	33.6	135.4	3:10	キタマクラ	15	0.5	1												
33	33.6	135.4	3:10				1	クサフグ	10	0.3	1								

番号	緯度	経度	釣行時間	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数
34				アイゴ	10		1												
35	33.6	135.4	3:10	アイゴ	15	0.3	1												
36	33.6	135.4	3:10	アイゴ	15	0.3	1												
37	33.6	135.4	3:10	アイゴ	15	0.3	8												
38	35.8	139.5																	
39	35.8	139.5																	
40	35.8	139.2					1												
41	35.3	139.7		タチウオ			5												
42	35.8	139.5																	
43																			
44	35.2	140.5					1												
45	35.2	140.5					1	ヒラメ	60	2	1								
46	35.4	140.5		ヒラメ	59	1.8	1												
47	35.9	139.4		ニジマス			1												
48	35.9	139.4		ニジマス			1												
49	35.2	139.7					1	マアジ	33		1								
50	35.3	139.4	3:00	マハゼ	7	0.01	3	メゴチ	7	0.01	1								
51			5:00	コイ	30	0.5	2												
52	35.8	139.5																	
53	35.8	139.5																	
54	35.2	139.0		ニジマス			1												

番号	緯度	経度	釣行時間	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数	魚種名	サイズ	重さ	匹数
55	35.2	139.0		ブラ ウン トラ ウト			1												
56	35.8	139.5																	
57	35.7	139.7		ヤリ イカ	30		56												
58							1	マサ バ	40		30								
59	35.4	139.6					1	イシ モチ	36		70								
60	35.2	139.5	5:57	アカ イサ キ	35	0.8	1	ワニ ゴチ	32	0.2	1	オニ カサ ゴ	28	0.44 ヒラ メ	20	0.2	1		
61	35.8	139.9		アカ ムツ			1												
62	35.2	139.7		タチ ウオ	121		14												

※：釣行時間がないものはモニターが釣行時間を入力しなかったことによる。位置情報はデフォルトでは自動で投稿されるが、設定で解除することができる。そのため一部モニターの位置情報が空欄となっている。

3.3. アンケート回答

モニターにはテスト期間中2回程度釣りを行ってもらった後、アプリの使用しやすさ等についてアンケートを回答してもらった。アンケートの質問票は次ページのとおりである（Word版を掲載。システム上質問番号はGoogle form版とWord版で異なるが質問内容は同じ）。回答者数は19名であった。

(1) 回答者属性

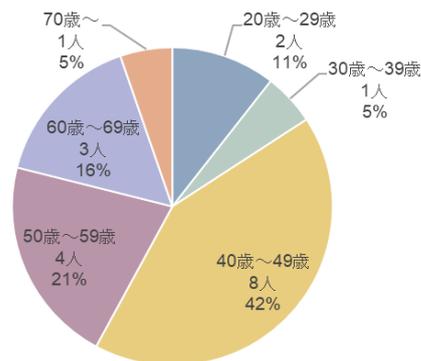
① 性別

19件の回答者はすべて男性であった。

② 年齢

回答者の年齢構成は以下のとおりである。

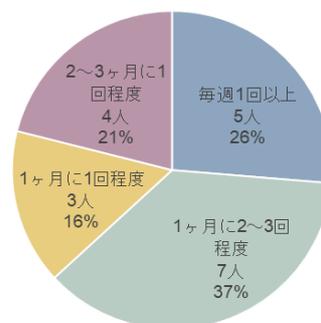
図表 4 回答者の年齢構成



③ 釣りに行く頻度

回答者の釣りに行く頻度は以下のとおりである。

図表 5 回答者の釣りに行く頻度



水産庁委託調査 採捕量実態把握スマホアプリ試作版のモニターテストに関するアンケート

この度は、採捕量実態把握スマホアプリ試作版のモニターテストにご協力いただきありがとうございました。アプリ試作版の使用感に関するアンケートにご回答いただけるとありがたく存じます。無記名式ですので、ご回答について個人が特定されることは一切ありません。お忙しいところ大変恐縮ですが、2021年3月7日までにご回答いただけると大変ありがたく存じます。ご協力の程何卒お願い申し上げます。

(調査機関:三菱UFJリサーチ & コンサルティング(株))

Q1.あなたの性別をお答えください。

性別	①男 ②女	回答欄	
----	-------	-----	--

Q2.あなたの年齢をお答えください。

年齢	①15～19歳 ②20～29歳 ③30～39歳 ④40～49歳 ⑤50～59歳 ⑥60～69歳 ⑦70歳～	回答欄	
----	---	-----	--

Q3. 釣り※に行く大まかな頻度をお答えください。(1つだけ)

頻度	①毎週1回以上 ②1ヶ月に2～3回程度 ③1ヶ月に1回程度 ④2～3ヶ月に1回程度 ⑤半年に1回程度 ⑥1年に1回程度 ⑦2～3年に1回程度未満 ⑧その他(_____)	回答欄	
----	---	-----	--

※海釣りと内水面の釣りの両方を含みます(以下、同様)。

Q4. 釣りに行った日(アプリを使用した日)と釣りの形態をお答えください。

釣りに行った日	釣りの形態※	回答欄
月 日	①港釣り(漁港、港湾、波止、堤防、海釣り公園) ②磯釣り ③船釣り(遊漁船) ④船釣り(遊漁船を除く個人所有やレンタルの等の船) ⑤砂浜での釣り ⑥いかだ・かせ釣り ⑦釣り堀等(海、湖沼、河川における釣り堀等を含む) ⑧湖沼(汽水湖を含む) ⑨河川(河口部含む) ⑩その他(_____)	
月 日	①港釣り(漁港、港湾、波止、堤防、海釣り公園) ②磯釣り ③船釣り(遊漁船) ④船釣り(遊漁船を除く個人所有やレンタルの等の船) ⑤砂浜での釣り ⑥いかだ・かせ釣り ⑦釣り堀等(海、湖沼、河川における釣り堀等を含む) ⑧湖沼(汽水湖を含む) ⑨河川(河口部含む) ⑩その他(_____)	

※エサ釣り、ルアー・フライフィッシング等、釣りの方法に関わらずお答えください。例えば、磯でルアーによるシーバスフィッシングを行った場合、②磯釣りを選択してください。

Q5. アプリの使用感をお答えください。(1 つだけ選んでください)

機能	使用感	回答欄
写真撮影 (カメラ)	①とても使いやすい ②使いやすい ③使いにくい ④とても使いにくい	
釣行レポート	①とても使いやすい ②使いやすい ③使いにくい ④とても使いにくい	
魚種選択	①とても使いやすい ②使いやすい ③使いにくい ④とても使いにくい	
魚情報(匹数、最大サイズ、最大重量)	①とても使いやすい ②使いやすい ③使いにくい ④とても使いにくい	

Q6. Q5 のようにお感じになった理由をお答えください。(自由回答)

機能	Q5 のように感じた理由
写真撮影 (カメラ)	
釣行レポート	
魚種選択	
魚情報(匹数、最大サイズ、最大重量)	

Q7. アプリの利用者が増えると思われる特典や機能をお答えください。(1 つだけ選んでください)

特典・機能	回答欄
①釣具店等で使用できるポイントの付与 ②自分の釣果記録機能 ③天気情報 ④潮見表など潮汐がわかる機能 ⑤魚種判別機能 ⑥その他(____)	

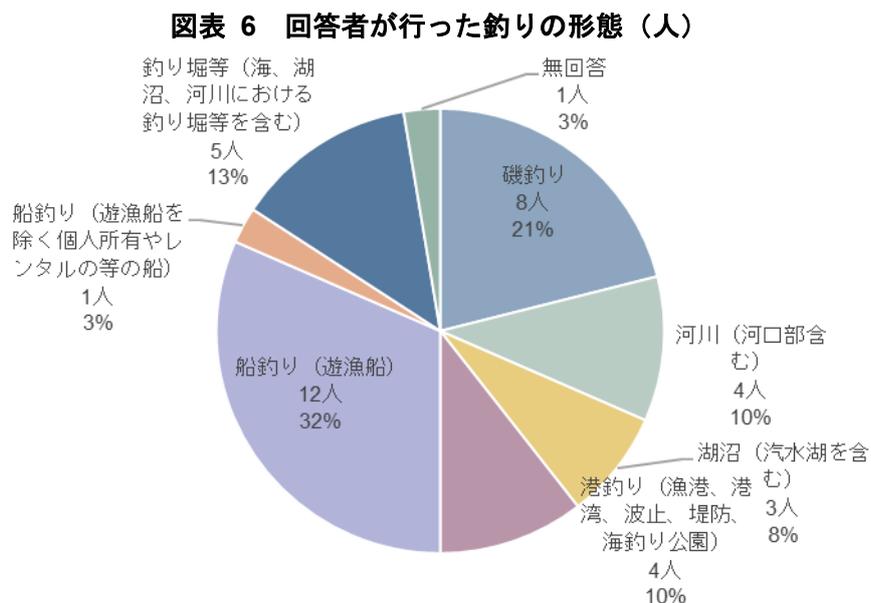
Q8. その他、アプリを使用してお気づきの点やご要望があればお聞かせください。(自由回答)

--

(2) アンケート回答

① 釣りの形態

回答者が行った釣りの形態は以下のとおりである。



注：一人で2回以上参加した人がいるため、合計回数は回答者数を上回っている。

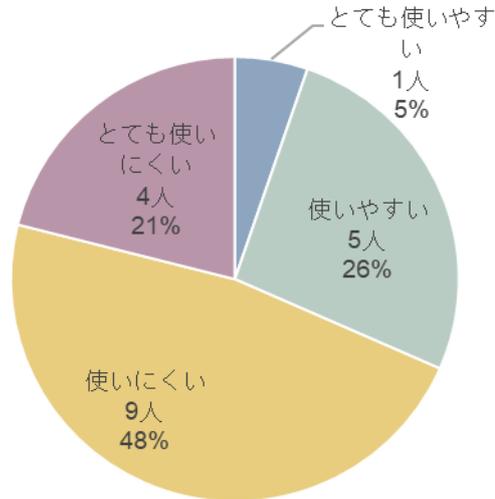
② アプリの使用感

1) 写真撮影 (カメラ)

a) 回答割合

写真撮影 (カメラ) の使用感に関する回答は以下のとおりである。

図表 7 写真撮影（カメラ）の使用感



b) 回答理由（自由回答）（年齢、1回目の釣りの形態、2回目の釣りの形態）

i) ポジティブな意見

- ・ 携帯から送信できて良い。(40代、釣り堀等、船釣り（遊漁船）)
- ・ 自動的に時間や場所も記録してくれてありがたい。(40代、釣り堀等、湖沼)
- ・ 自身のスマホで撮った画像を使うのが便利なため。(40代、釣り堀等、磯釣り)
- ・ 通常のカメラアプリと同様にスムーズに撮影可能であったため。(20代、港釣り、港釣り)

ii) ネガティブな意見・改善を指摘する意見

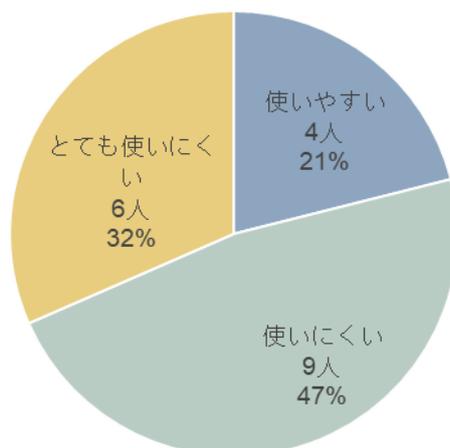
- ・ パソコンや携帯電話は苦手だから。40代、船釣り（遊漁船）、船釣り（遊漁船）
- ・ 釣行当日、釣り開始・終了時刻の入力ができなかった。写真を撮っても記録できない。(40代、磯釣り、磯釣り)
- ・ 写真データから日付、時刻を取得するのは良いです。位置情報は記録を設定していない人や公開を嫌がる人が多いので設定で選べるようにすれば良いと思います (MURC注：位置情報はデフォルトでは自動で投稿されるが、設定で解除することができる)。(40代、船釣り（遊漁船）、船釣り（遊漁船）)
- ・ 手がぬれている、餌で汚れている場合、釣れるたびにカメラを起動させるのが難しい。(30代、船釣り（遊漁船）、港釣り)
- ・ 写真撮影から登録までの流れが分かりにくい。(60代、湖沼、湖沼)
- ・ アプリのカメラ機能を使用しての撮影は釣りしている間は面倒&釣り時間の短縮（釣れてる間に時間を取られたくない）になるので、自身で撮ったデータを後で上げるのが使い易い。(40代、河川、船釣り（遊漁船）)
- ・ 立ちあがるまでに時間がかかりました。本体のせいかわかりませんが。(50代、船釣り（遊漁船）、船釣り（遊漁船）)
- ・ QRコード読み込みのように、カメラアプリと連携させてほしい。(70代、釣り堀等、河川)

2) 釣行レポート

a) 回答割合

釣行レポートの使用感に関する回答は以下のとおりである。

図表 8 釣行レポートの使用感



b) 回答理由（自由回答）（年齢、1回目の釣りの形態、2回目の釣りの形態）

i) ポジティブな意見

- ・ 手軽に情報交換ができてよい。(40代、釣り堀等、船釣り(遊漁船))
- ・ ツイッターのような感覚で簡単かつ気軽に入力できるため。(20代、港釣り、港釣り)

ii) ネガティブな意見・改善を指摘する意見

- ・ パソコンや携帯電話は苦手だから。(40代、船釣り(遊漁船)、船釣り(遊漁船))
- ・ 1魚種1写真ではなく1釣行複数写真という形で投稿したいです。(1投稿で複数魚種登録はできますが)。写真ごとに魚種、仕掛けや餌、ヒットルアーなどを設定できれば良いと思います。(40代、船釣り(遊漁船)、船釣り(遊漁船))
- ・ 船の上で、電波が悪く投稿が続けてできなかった。(30代、船釣り(遊漁船)、港釣り)
- ・ 登録までの流れが分かりにくい。(60代、湖沼、湖沼)
- ・ 時間や重さの入力方法が分からなかった。(40代、船釣り(遊漁船を除く個人所有やレンタルの等の船)、港釣り)
- ・ 重さはキロ単位では無くグラム単位が良い。(40代、河川、河川)
- ・ 時間の入力が上手くいかず毎回修正する。また、釣った場所について、最初の地図が大き過ぎて、特定するのに時間を要した。(40代、河川、船釣り(遊漁船))
- ・ いいと思います。(50代、船釣り(遊漁船)、船釣り(遊漁船))
- ・ 文章の文字数制限や記載可能事項の取り決めが事前にあったほうが良い。(60代、船釣り(遊漁船)、船釣り(遊漁船))

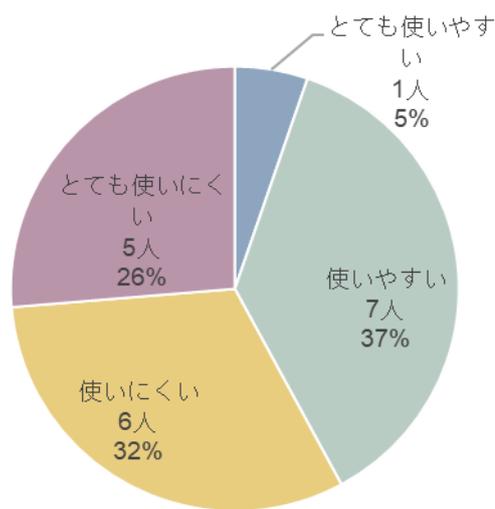
- ・ アプリ使用に不慣れなことが原因していると思います。(70代、釣り堀等、河川)

3) 魚種選択

a) 回答割合

魚種選択機能の使用感に関する回答は以下のとおりである。

図表 9 魚種選択機能の使用感



b) 回答理由（自由回答）（年齢、1回目の釣りの形態、2回目の釣りの形態）

i) ポジティブな意見

- ・ 選択すれば良いので。(40代、釣り堀等、船釣り（遊漁船）)
- ・ 地方での呼び名にある程度対応しているのは良いと思います。できれば AI を使って写真から判別してくれるとなお良いです。(40代、船釣り（遊漁船）、船釣り（遊漁船）)
- ・ AI 技術により、100%に近い精度で釣った魚種の特特定がされるようになればより理想的と思うものの、今でも表示される魚種の候補一覧のなかに該当の魚種が出てくるため、入力の手間が省けてよい。(20代、港釣り、港釣り)

ii) ネガティブな意見・改善を指摘する意見

- ・ ニジマスを入れようとしたが、該当の魚種がないと表示されたものの、反映されていた。また、あらかじめ登録されていない魚種（例えばアルビノ）の入力方法が分からない。(60代、釣り堀等、釣り堀等)
- ・ どの程度細部まで入力すべきかわかりにくい。例えばイワシだけで良いのか、カタクチイワシと書くべきなのか、など。(30代、船釣り（遊漁船）、港釣り)
- ・ 今、入力中の情報時に魚種選択すると、改行し2魚種目に移行してしまいます。又、前の行に戻し、魚種を選択しなければならない。他の投稿者を見ても、1尾釣れても、2行（2項目）になっていました。(50代、磯釣り、磯釣り)

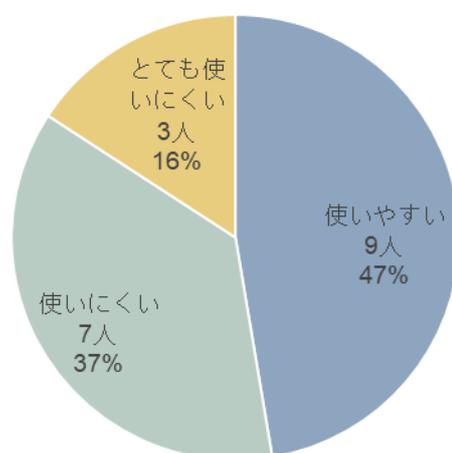
- ・ 魚種が選択肢に出てこない。その場合、その場で訂正できず、一度投稿した後、編集しなければならない。(40代、釣り堀等、磯釣り)
- ・ 自身で分かったので、当該機能は使わず自身で入力した。(40代、船釣り(遊漁船を除く個人所有やレンタルの等の船)、港釣り)
- ・ 使ってみたが、魚種が判定されない、または、違う魚種が判定される事もあり、時間を要したので自身で入力した。(40代、船釣り(遊漁船を除く個人所有やレンタルの等の船)、港釣り)
- ・ 投稿した画像から、自動で判定されるなら、使っても良い。(40代、河川、船釣り(遊漁船))
- ・ 一覧表から選択するほうが良い。無い場合や珍しいものは記入できるように。(60代、船釣り(遊漁船)、船釣り(遊漁船))
- ・ アプリ使用に不慣れなことが原因していると思います。(70代、釣り堀等、河川)

4) 魚情報(匹数、最大サイズ、最大重量)

a) 回答割合

魚情報(匹数、最大サイズ、最大重量)機能の使用感に関する回答は以下のとおりである。

図表 10 魚情報(匹数、最大サイズ、最大重量)機能の使用感



b) 回答理由(自由回答)(年齢、1回目の釣りの形態、2回目の釣りの形態)

i) ポジティブな意見

- ・ 後から釣行を振り返るときに便利。(30代、船釣り(遊漁船)、港釣り)
- ・ このような選択方法も、やりやすく、共通性があり、良いと思います。早く入力出来ますし、数値にエラーが無くなると思います。全角、半角、まちまちな集計でなく、確実な集計出来ると思います。(50代、磯釣り、磯釣り)
- ・ 最大サイズ、最大重量の入力が数字入力でなくバーによるものとなっており、非

常に簡単。(20代、港釣り、港釣り)

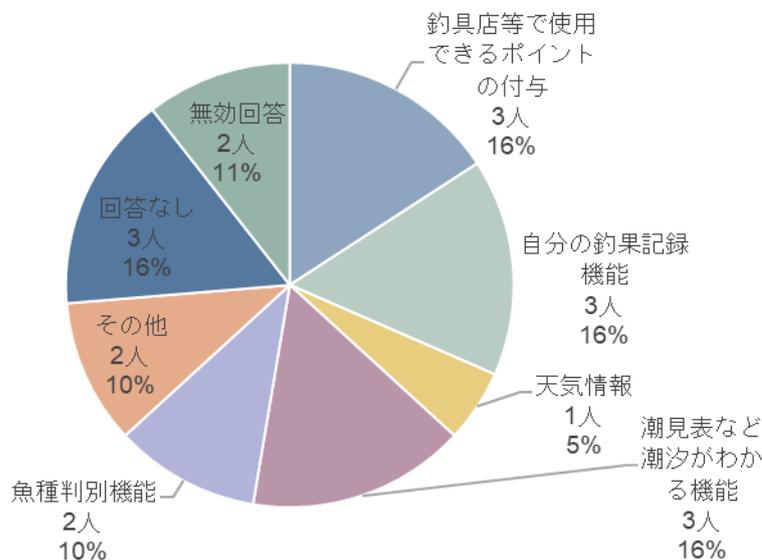
ii) ネガティブな意見・改善を指摘する意見

- ・ 重量をその場で測らない。(20代、船釣り(遊漁船))
- ・ 匹数もダイヤル入力じゃなく数値入力が良いと思います。束釣りしたときは選ぶのは大変じゃないかなと。(40代、船釣り(遊漁船)、船釣り(遊漁船))
- ・ 数はともかく、サイズや重量はいちいち計測しないことも多く、実際今回は2回とも計測しなかったなのでこの機能は利用しなかった。が、他人が興味をもって見ることもある部分で出来るだけ利用したいという思いもある。(40代、釣り堀等、磯釣り)
- ・ 重さの入力が面倒。(40代、河川、河川)
- ・ 一日船に乗っている場合、数釣りの場合を記入しやすくしたほうが良いのでは？(60代、船釣り(遊漁船)、船釣り(遊漁船))
- ・ アプリ使用に不慣れなことが原因していると思います。(70代、釣り堀等、河川)

③ アプリの利用者が増えると思われる特典や機能

アプリの利用者が増えると思われる特典や機能の使用感に関する回答は以下のとおりである。その他の回答は、メーカー等からのプレゼントや新製品のモニター募集等と入漁証の購入機能であった。

図表 11 アプリの利用者が増えると思われる特典や機能



④ その他、アプリを使用して気づいた点や要望(自由回答)(年齢、1回目の釣りの形態、2回目の釣りの形態)

i) ポジティブな意見

- ・ 他よりも情報シェアには優れている！日誌機能としては難しい。(40代、釣り堀等、船釣り(遊漁船))
- ・ 他の釣り人とコミュニケーションがある点。私は、好きではありませんが。(50

- 代、磯釣り、磯釣り)
- ・ 自分が釣りに行く地域の他の情報が見られるのは良かった。(40代、河川、船釣り(遊漁船))
- ・ 釣り人全体に占める利用者数の割合が多くなっていけば、採捕数量の概数計算にある程度寄与するものとなり得る。利用者数の増加に当たっては、特典等の充実や釣り雑誌やテレビなどを用いた宣伝・広報が有効と考える。(20代、港釣り、港釣り)

ii) ネガティブな意見

- ・ 撮影から登録までの流れを簡単明解にする操作説明書が必要。(60代、湖沼、湖沼)
- ・ 魚種の判別が正確でなかったり(難しいのは重々承知しております)、編集(訂正)のしづらさ等があり、かえって使いづらくなったと感じました。しかし、問題点がクリアされれば良いアプリになると思います。今後に期待しています。(40代、釣り堀等、磯釣り)
- ・ 投稿写真をふやせたらですかね。(50代、船釣り(遊漁船)、船釣り(遊漁船))

3.4. アプリ開発及び実証テストから得られたインプリケーションと今後の課題

図表 3 で示したとおり、今回の実証テストのモニター数は 20 名程度ではあったが、釣行時間や場所、魚種や魚種ごとのサイズ・重量を収集し、比較的少ない労力で集計することができた(図表では省略しているが釣りの実施日や開始時間・終了時間も記録できている)。その点で本事業においてアプリが持つ潜在的な有用性を確認することができたが、同時にその有用性を活かすために解決すべき課題も明らかとなった。以下、アプリの開発及び実証テストから得られたインプリケーションと今後の課題について整理する。

(1) 遊漁採捕量報告システムの構築の必要性

本事業ではスマートフォンアプリを利用した採捕量報告の実現可能性に主眼が置かれていたが、ICT を利用した遊漁採捕量の把握においては、その前提としてデータが蓄積されるシステム(以下「遊漁採捕量報告システム」という。)の構築が必要不可欠である。データ収集用のサーバーを運用し、インターネットを介して遊漁船事業者や釣り人が遊漁採捕量を報告できるようにする。パソコンとスマートフォン等を準備し、遊漁船事業者やマリーナなどが利用者の採捕量をまとめて入力したり、個人の釣り人が直接入力したりできるようにする。

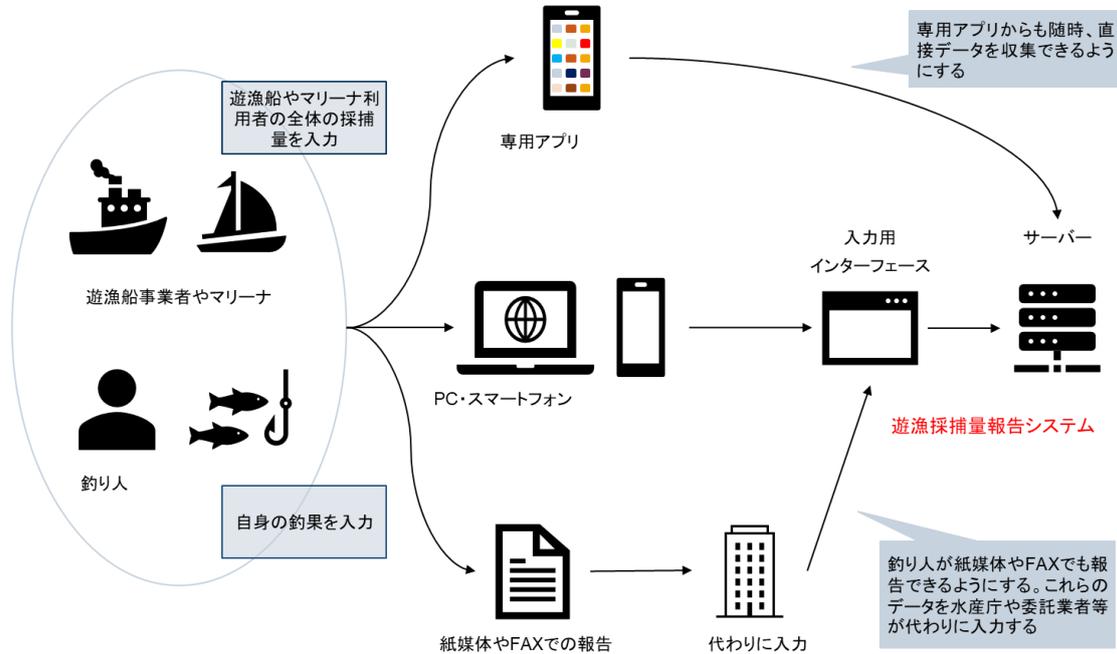
また、後述の(5)のアプリ以外の報告ルート確保に関連するが、PC やスマートフォン等の ICT 機器を持たない方やアプリ等の操作に不慣れな中高年層の対応のため、紙媒体や FAX といったアナログ手法による報告も遊漁採捕量報告システムに組み込むことも必要である。

なお、アプリはシステムの一部という位置づけである。釣り人がより簡便に釣果を報告できるという観点でアプリの仕様を設計すべきであり、可能であれば API²⁶を公開し

²⁶ アプリケーションプログラミングインターフェース (Application Programming Interface: API) のことで、アプリケーションやソフトウェアの構築や統合につかわれるインターフェースの仕様である。API

て様々なアプリからデータを提供できるようにすることが望ましい。

図表 12 遊漁採捕量報告システムのイメージ



アプリ開発については、今後は本事業のようにツリバカメラなど既存アプリを土台にするのか、水産庁が独自の専用アプリを開発するのか目指すべき方向性の検討が必要になる。既存アプリに釣果報告機能を持たせる場合はユーザーの投稿ごとに水産庁への報告への同意プロセスが必要である。また、後述の(3)の魚種判別機能に関連するが、魚種判別学習データの調達方法も検討が必要である。基本的にアルゴリズムはアプリ開発企業が過去の投稿情報などを独自に開発したものであり、開発企業の知的財産であることから、他社・他機関への提供は難しいことには留意しておかなければならない。

行政機関の専用アプリのほうがプライバシー保護やデータ利用の信頼性などの観点からユーザーが利用しやすいと考えられるようであれば、水産庁による独自アプリの開発も想定すべきであろう。水産庁で魚種判別のアルゴリズムデータを作る場合、上述のとおりアルゴリズムデータをどこから調達するかを検討しなければならない。

(2) 多様な釣り人のニーズを踏まえたアプリの開発

今回の実証テストではクックパッド株式会社のツリバカメラを使用したがる、わが国にはツリバカメラ以外にも釣りに関連する様々なアプリが存在する。これは釣りの対象となる魚種や釣りの形態が多様であることや、アプリに期待する機能が釣り人によって異なるためであり、単一のアプリですべての釣り人のニーズを満たすのは難しい。ツリバカメラは釣り専用 SNS であり、釣果を他者と共有できることが利点である。他方で SNS に興味のない人にとってこの機能は不要であり、むしろ自分のプライバシーが他者に漏

を公開することで、第三者が開発したソフトウェアと機能を共有できるアプリの開発が可能になり、アプリ開発の時間とコストの節約にもつながる。

れてしまうことの懸念や、「いいね！」機能を煩わしいと感じることにもつながる。

自らの釣果記録機能を重視する人は、潮時や使用した釣り具、場所、利用した遊漁船といった細かい情報を記録できる機能を求める。今回のアンケートでも釣り人が様々な機能を希望したり、反対に不要と感じていることが明らかとなっている。

(1) とも関連するが、釣り人のニーズは多様であることから、釣りに関するデータ収集では単一のアプリに頼るのではなく、最低限必要なデータセットの基準などアプリ開発者が採用すべき仕様(API)を決定し、複数のアプリで採捕情報の報告機能が利用できるようにすることが望ましい。その際、連携対象アプリは釣果投稿アプリに限定する必要はなく、気象情報サービスや波浪予想、魚探、釣具店や釣り具メーカーのアプリなど釣り人によく利用されている既存サービスとの連携も視野に入れるべきであると考えられる。

釣りをしているからといってすべての釣り関連アプリを知っているとは限らず、今年度の事業で使用したツリバカメラを知らない釣り人もいる。その意味でも開発したアプリの普及活動が必要であるのは当然として、情報収集の経路を一つのアプリに依存せず、複数の経路を準備しておくことが求められる。

(3) 使用が簡単なアプリの開発

今回の実証テストでは、写真撮影機能、釣行レポート機能、魚種選択機能、魚情報機能のいずれについても「とても使いにくい」と「使いにくい」と回答した人の割合が過半数を超えた。モニターの年齢構成を見ると、40代以上の中高年層が全体の80%以上を占め、60代以上は全体の21%であった。文献調査やヒアリング調査でも若年層に比べて中高年層はアプリ等のICTに不慣れであることが指摘されており、モニターの年齢構成が使用感の評価に影響した可能性はある。アンケートの回答でもパソコンや携帯電話が苦手だからとの意見が寄せられている。慣れることによって解消される面もあるが、アプリを使い慣れていない段階では使用にフラストレーションがたまる釣り人もいと想定され、最初に不便さを感じた釣り人が継続的にアプリを使ってくれるとは考えにくい。アプリの利用率や定着率を高めるうえでも使いやすさの向上は必要不可欠である。

手が濡れていたり餌で汚れていたりするなど、釣りの最中にアプリを使いたくない、またはアプリを起動させるのが面倒といった意見が見られた。文献調査やヒアリング調査でも指摘されていたところであるが、実証テストでも同様の意見が確認され、そもそも釣りの最中にアプリを使用してもらうことの難しさが浮き彫りになった。記憶違いが生じるといった課題はあるが、スマホのバッテリー駆動時間の限界もあることから事後的なデータ入力も可能にしておく必要があるといえる。

利用者が負担に感じるとアプリが普及しなかったり使用頻度が低下したりと採捕量の把握が困難になってしまう。そのため、使用が簡単であり釣り人にできるだけ不自由さを感じさせないアプリを開発するべきである。

また、(1)とも関連するが、釣り人が直感的に回答できるよう釣りの実態に即した情報入力の方法を考える必要がある。今回はモニターに魚の重量を回答してもらったが、単位はキロ単位よりグラム単位が良いといった意見が聞かれた。釣りの最中に計測しないため重量を把握することはそもそも困難であり調査項目に含めるか否かの検討も必要であるが、仮に含めるとしても重量がキロ単位に満たない魚種は多い。グラム単位のほうが釣り人の感覚に合致するようであれば重量入力はグラム単位のほうが釣り人にとっては回答しやすいと考えられる。釣りの実態に即した回答フォームを検討することが重要である。

今回のモニターは8割程度が最低でも1か月に1回は釣りに行く人であり、釣り経験が豊富な人といえる。そのため、モニター自身が魚種を判別できるし、アプリが指定した魚種の正誤を判断することができる。他方で、経験が浅い釣り人にとっては魚種の判別は難しい。その点で魚種判別機能はアプリに不可欠といえ（将来的には画像認識技術の向上により写真撮影だけで自動判別されることが望まれる）、アンケートでも他の機能に比べて相対的に使いやすいと回答した割合が多く、魚種判別機能それ自体の有用性を否定する意見はなかった。アプリの利用者を増やすうえでは経験が浅い釣り人でも利用できるアプリを開発すべきである。

アンケート結果からも見て取れるが、写真撮影に煩わしさを感じる釣り人は少なくない。今回は陸釣りのモニターが多かったため顕在化しなかったが、遊漁船やプレジャーボートを利用した釣りにおいて船上で全量撮影するのは相当困難であり、全景を撮影するために船上で立ち上がったたりした場合、安全性の問題が生じることも考えられる。写真は重要な情報であるが、全量の撮影まで求めるのか、撮影機能を前提としない仕様のアプリにするか、事後的な報告を可能にして釣りの最中に写真撮影をしなくても済むようにするか、利用者の利便性を踏まえた検討が必要である。

(4) 位置情報の取扱い

今年度事業でベースにしたツリバカメラは位置情報の報告可否を設定で変更できるものの、釣り人にとって一般的に釣り場の位置情報はかなりセンシティブな情報である。釣り人の中には釣りの穴場を知られないよう、写真撮影時に場所が特定できないように背景に配慮する人もいる。現在はそのことを理解している人のみが自己責任で利用しているため大きな問題になっていないかもしれないが、今後水産庁が主導してアプリの利用促進を行う場合、位置情報の取り扱いについて何らかのルールを設定しなければ大きなトラブルにつながるおそれがある。また、釣りのポイントが広く知れ渡った結果、多数の釣り人が訪れ、当該魚種の資源保護に悪影響を及ぼす可能性も考えられる。採捕量の推計では位置情報が重要であるため、位置情報も報告の対象になるが、公表時には都道府県や市町村レベルにとどめ、具体的なポイントまで公表しないといった配慮が必要となる。

他方でアプリの普及の観点からは、ヒアリング調査等で示されているとおり、他の釣り人の穴場を知ることができるからこそアプリを使いたいと考える人もいる。アプリの普及の観点からも位置情報は取扱いが難しい情報であるが、位置情報の公表がアプリ利用の普及を後押しする効果と押し下げる効果のトレードオフの関係にあることを踏まえつつ、アンケートなどでいずれの効果もより大きいかを検証しながら位置情報の扱いは慎重に判断していくことが望ましい。

(5) アプリ以外の報告ルートの確保

(1) で示したとおり、インターネットやアプリによる遊漁採捕量報告システムの構築を目指すべきであるが、中高年層を中心にアプリを利用しない釣り人も少なくなく、アプリのみに報告ルートを限定してしまうとアプリを利用しない釣り人の情報が抜け落ちてしまう。遊漁採捕量報告システムがあれば、アプリが苦手な人でもインターネット経由で直接採捕情報を入力できるようになる。また、当面は紙媒体やFAXといったアナログな手段による採捕量報告のルートも確保して幅広い釣り人から情報を集めて、水産庁ないし業者などがその情報をシステムに入力する仕組みも必要になるだろう。

令和2年度我が国遊漁資源管理政策の転換プロジェクトに関する
委託調査事業

報告書

令和3年3月

三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社

〒105-8501 東京都港区虎ノ門 5-11-2 オランダヒルズ森タワー

電話 : 03-6733-1000

ホームページ : <https://www.murc.jp/>