

研究課題：短時間に繰り返し行われる潜水作業従事者に発症する減圧症に係る
調査と減圧症予防のためのプロトコル作成（230401-01）

研究代表者：東京慈恵会医科大学 環境保健医学講座 望月 徹

1. 研究の目的

本調査研究は、養殖場における潜水作業の実態を明らかにすることを目的とした。我が国における養殖業生産高は、水産生産高全体の約 25%を占めている（農林水産省、令和 4 年漁業・養殖業生産統計）おり、また、水産養殖は国連の SDG s（持続的開発目標）にも選定されていることから、今後さらなる発展が期待される。しかしながら、我が国では、水産養殖の現場における労働衛生に関する研究はほとんど行われていない。我々が令和 4 年に実施した養殖現場での予備調査では、水産養殖場では頻繁に潜水作業が行われており、潜水には短時間に繰り返し潜水を行う yo-yo 潜水が用いられていることが確認されている。yo-yo 潜水は、潜水漁業者の調査や動物実験で、重篤な減圧障害を生じるリスクが示唆されている。そこで、養殖場における潜水業務の実際を知るために、アンケート調査を行うこととした。これにより、潜水業務の頻度や時間、また yo-yo 潜水が用いられる条件等、潜水作業の実態を明らかにすることを目的とした。

2. 方 法

2-1. 調査対象者の選定

対象は、比較的頻繁に潜水業務を行っている海面養殖業者とした。養殖魚種は多種に及ぶが、農林水産省の令和 3 年度漁業養殖業生産統計から、生産量の多いブリ類、カンパチ、マダイ、クロマグロの養殖業者を対象とした。

2-2. アンケート調査票

潜水作業の全体像を把握するために、調査対象を養殖事業者並びに潜水作業管理者を対象としてアンケート調査票を作成した。回答は選択式とし、必要に応じて一部記述式を追加した。回答に要する時間は 10 分程度とした。調査票の配布回収は郵送により実施した。主な調査項目は以下の通り。

〔調査項目〕

- 1) 回答者の属性（担当する業務、業務経験年数、所属する組織形態等）
- 2) 事業所の属性（所属する潜水作業者の人数、養殖魚種等）
- 3) 潜水業務の属性（実施する潜水パターン、1 月の業務日数、1 日の業務時間等）
- 4) 繁忙期の潜水業務の属性（繁忙期と感ずる時期（月）、繁忙期における業務日数・時間等）
- 5) 実施している潜水業務の安全管理事項
- 6) 今後の調査研究への協力の可否

3. 結 果

調査対象者を特定するために、研究者のネットワークや養殖関連の展示会（シーフードショー、国際養殖技術展等）に参加し、養殖業者の情報を収集した。これらの結果、養殖関連の漁業協同組合として 115

団体、養殖事業者として 228 事業者合計 343 団体を調査対象とした。

アンケート調査票は、2 月初旬に郵送を開始し、3 月 10 日を締め切りとした。その結果、112 事業所から回答を得ることができた（回答率：32.3%）。回答のあった事業所のうち、「現在養殖は行っていない」、「潜水業務は実施していない」との回答が 20 事業所あった。そこで、潜水業務を実施していると回答した 92 事業所を対象に分析を行った（有効回答率：82.1%）。

3-1. 単純集計結果

潜水業務に従事する潜水作業者は 5 人以下と回答した事業所は全体の 63%と最も多かったが、21 人以上の潜水作業者を擁する事業所も 5.4%あった。潜水業務における潜水パターンは、矩形（箱型）と楕型（yo-yo 型）が多く、両方を併用しているとの回答もあった。主な潜水パターンは矩形が 43.7%、yo-yo 型（変形 yo-yo 型含む）が 44.8%とほぼ同程度であった。

養殖場における潜水業務の主な目的は斃死魚の回収であり、水温が上昇する 6 月頃から 10 月頃までの間に斃死魚が多く発生するため、潜水業務繁忙期となっている。繁忙期の業務日数は 16-20 日との回答が最も多く（19.6%）、次いで 6-10 日が多かった（17.4%）。ほぼ毎日に相当する 26 日以上との回答も 12%あった。潜水業務時間は、1 時間以上 2 時間未満が最も多く（27.2%）、次いで 1 時間未満が多かった（20.7%）。5 時間以上との回答も 7.6%あった。

通常時の業務日数として最も多かったのは 5 日以下（29.3%）で、次いで 6-10 日が多かった（18.5%）。26 日以上は 3.3%であった。潜水業務時間は、1 時間以下が最も多く（29.3%）、次いで 1 時間以上 2 時間未満が多かった（28.3%）。5 時間以上との回答は少なかった（1.1%）。

潜水業務に対する安全配慮に関しては、「特に何もしていない」との回答が最も多く（回答数：41）、次に、「潜水作業から要望のあったときに意見交換を行い、問題点と対策を協議している」（回答数：32）が多かった。潜水作業への能動的な安全配慮は少なく、潜水業務の安全に対してはあまり積極的ではない傾向が示唆された。

今後実施を予定している養殖現場での現地調査への協力の可否については、「調査に協力できる」（28.3%）並びに「もう少し詳しい話を聞きたい」（6.5%）の好意的な回答が約 35%あった。また、「検討のうえ回答したい」との中立的な回答は 36%と最多であった。一方、「調査に協力することは難しい」との否定的な回答は約 14%であった。

3-2. クロス集計結果

養殖場で行われている yo-yo 潜水の背景を知るために、yo-yo 潜水実施の有無と他の変数との関連性についてクロス集計を行い、その結果について検討した。

yo-yo 潜水は、従事する潜水作業者が 6 名以上、潜水業務日数が 1 か月あたり 11 日以上、1 日の潜水業務時間が 1 時間以上の事業所で行われている割合が高い。これらのことから、yo-yo 潜水は小規模な養殖場ではあまり行われず、中～大規模の養殖場で利用されている可能性が高いことが分かった。潜水業務日数・時間共に繁忙期でその利用が増加する傾向にあった。

潜水業務に対して何らかの安全配慮を行っている事業所は、yo-yo 潜水を実施していない事業所よりも実施している事業所で割合が高かった。安全配慮としては、定期的に安全大会を開催、専門家による講習会の実施、潜水作業との安全対策協議を実施している割合が高かった。yo-yo 潜水を実施していない事業所では、安全配慮を特に行っていない割合が高かった（57.5%）が、yo-yo 潜水を実施している事業所でも、安全配慮を行っていない事業所が 33%あった。

4. 考 察

厚生労働省が公表する労働死亡災害データベース (<https://anzeninfo@mhlw.go.jp>) によれば、潜水業務による死亡災害は平成 24 年から令和 3 年までの 10 年間で 35 件あり、内訳は、水産漁業関連が 16 件、工事作業関連が 16 件、その他が 3 件となっている。水産漁業関連の内、養殖に係るものは 6 件であった。一方、工事作業関連で代表的な港湾整備工事におけるそれは 4 件であった。これらは、養殖業における潜水業務には何らかのリスクが潜在することを示唆している。我々は令和 4 年に実施した予備的調査で、養殖場での潜水業務で yo-yo 潜水が行われていることを確認している。yo-yo 潜水は特殊な潜水方式であり、それを常用する海士や潜水漁業者に重篤な減圧障害の発症例が報告されている。このようなことから、養殖場での潜水業務において、yo-yo 潜水がどの程度行われているのか等を知る必要がある。

今回のアンケート調査結果から、養殖場の多くでは潜水業務が行われており、約半数の事業所（50.5%）で yo-yo 潜水が行われていることが分かった。一般的な潜水では矩形（箱型）潜水パターンが用いられており、減圧浮上方法などの安全基準もこの潜水パターンを前提としたものが多い。yo-yo 潜水は、矩形潜水とは異なる点が多いことから、それを用いて行われる潜水業務でのリスク評価と安全対策を検討する必要がある。

5. 今後の予定

調査研究に協力できる旨回答のあった養殖事業所に対して、潜水プロフィールの記録や潜水作業者との面談など、フォローアップ調査を進める。また、実際に yo-yo 潜水を行う養殖現場を訪問し、潜水作業員から唾液、尿、血液などの検体を採取し、それらを解析することで、yo-yo 潜水に潜在するリスクを確認する。現地調査は、潜水条件の異なる複数の養殖場を対象として実施し、繰り返し潜水回数、潜水深度、潜水時間、潜降浮上速度などの影響についても比較を行い、yo-yo 潜水における安全潜水基準について検討する。