

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：82708

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K15315

研究課題名（和文）水産魚種の成長に伴う経済的価値上昇を考慮した最適な漁獲制限体長の推定

研究課題名（英文）Estimation of the optimal regulation size in fishery target fish considering value increase with fish growth

研究代表者

下瀬 環（Shimose, Tamaki）

国立研究開発法人水産研究・教育機構・西海区水産研究所・主任研究員

研究者番号：70524792

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,500,000円

研究成果の概要（和文）：水産上重要な魚種の生活史特性（成長・成熟体長・死亡率・寿命）に加えて、個体の成長に伴う経済的価値の上昇も考慮し、経済的に最適な漁獲制限体長を推定した。沖縄県における多くの沿岸魚種で、未成熟期の成長に伴うセリ値（kg単価）の急上昇が確認された。小型魚の漁獲を控え、十分に成長させた後に漁獲することは、個体重量の増加だけでなく、重量単価を上昇させるため、相乗効果が得られる。これらの情報を用い、沖縄県における主要水産魚種15種について、適切な漁獲制限体長を推定した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

水産魚種の漁獲制限体長について、資源量を回復させる目的のみでなく、その経済的な情報も考慮して検討した研究はこれまでにほとんど例がなく、資源管理に活かす際に、利害関係者の理解を得るための重要な考え方になることが期待される。本研究成果は、資源管理に活かすための試算結果そのものであり、関係者の理解を得るのに有益かつ必要な情報となる。

研究成果の概要（英文）：Optimal regulation sizes in fishery target fishes were estimated considering increase of values (unit price per kg) with fish growth. Price of many fish species in Okinawa region showed increasing trend in their immature stage. Size regulation increases not only fish body weight by growth but also increase other values, and they will function synergistic effect. Using these information, optimal regulation sizes for 15 fish species were estimated.

研究分野：水産資源学

キーワード：体長制限 資源管理 ブダイ科 ハタ科 フェフキダイ科 ベラ科 沖縄

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 沖縄県八重山地方では、1990年代以降、沿岸魚類資源の減少が続いている。そのため八重山漁協では、水産魚種の資源管理のために、産卵親魚保護のための禁漁区・禁漁期の設定、未成魚保護のための漁獲制限体長の設定、の2つを実施している。は、産卵集団の大量漁獲を減らし、産卵親魚の資源量維持と過剰供給による価格低下の防止に効果が現れている。一方では、漁獲制限体長が行政と漁業者の話し合いによって決められているが、実質的に漁獲がほとんどない小型魚しか漁獲制限されていない。行政は漁獲制限体長の引き上げを提案しているが、漁業者らの理解・賛同を得るための根拠が十分でなかった。

(2) 漁獲制限体長の設定は、大きく成長させて漁獲することで漁獲重量を増やすことと、成熟して産卵できる成魚を増やすことが主な目的であり、制限体長は一般に、成長速度、成熟体長、自然死亡や寿命などをもとに設定される。小型魚の漁獲が十分な売り上げにつながらないことも漁獲制限の理由に挙げられるが、その経済的価値が定量的に評価されることはほとんどなかった。魚の成長に伴う経済的価値の増加は、水産資源を考えるうえで無視できないほど重要であるにも関わらず、通常の資源管理ではあまり考慮されてこなかったと言える。漁業者が漁業制限体長引き上げの提案を受け入れるには、その後に増大すると期待される利益を、金額ベースで提示することが効果的であると推測される。そのため、漁獲制限体長は、個体の成長に伴う経済的価値の増加をも考慮して推定され、設定されるべきである。

2. 研究の目的

(1) 本研究の目的は、魚類の成長に伴う個体の経済的価値の増加を考慮して、最適な漁獲制限体長を推定することである。魚の成長に伴う経済的価値の増加には、「売りやすい大きさ」や「身質(脂の乗り具合など)」が影響する。本研究では、まず、八重山漁協に水揚げされてセリにかけられる水産重要魚種をいくつか選定し、成長に伴うセリ値の変化について明らかにする。また、試算に必要な、年齢、成長、死亡率、寿命などの情報がない魚種については、それらを明らかにする。これらの情報をもとに、漁獲制限する体長の値を変化させたときに見積もられる、将来の利益の増減分を試算する。結果として、経済的に最適な漁獲制限体長が各魚種で推定され、より効果的な資源管理方を提言することが可能となる。

(2) 本研究ではさらに、同一魚種内で、個体差に起因する市場価値の変化についても検討する。漁獲時の状況や個体の身質に関わると考えられる様々な情報を収集し、市場価値に影響する要因を検出する。また、近年普及している簡易的な体脂肪率測定器を用いて脂の乗り具合を推定し、成長に伴う身質変化の根拠についても検討する。

3. 研究の方法

(1) 沖縄県八重山漁協において市場調査を実施し、水産上重要な15魚種程度を選定して、「漁獲物の体サイズ組成」と「体サイズとセリ値の関係」を調べた。水産上重要魚種であるにもかかわらず生活史情報のない大型フエキダイ属2種については、標本調査も実施し、年齢や成長についても調べた。こうして得られた、「現在の小型魚の漁獲量」、「獲り控え後の自然死亡率と漁獲死亡率」、「成長速度」、「体サイズごとの価格」を用い、ある体長未満の魚を獲り控えたときに、将来増加すると予測される利益を算出し、それが最大になる時の体長を推定した。

(2) 簡易測定器を用い、対象魚種の体脂肪率を測定した。また、市場価値に影響しうる情報をできる限り収集し、その影響と度合いについても調べた。

4. 研究成果

(1) ほとんどの水産重要魚種で、成長に伴う市場価値(kgあたり単価)の変化を明らかにした。特に、ブダイ科魚類で詳細に検討し、kg単価は成長に伴って上昇するが、大きすぎる個体は逆に低くなることが分かった(図1)。例えば、八重山で最も多く漁獲されるナンヨウブダイでは、1.0~2.5kg程度の個体が最もkg単価が高かった。

(2) 大型フエキダイ類2種の年齢・成長について明らかにした。どちらも、寿命が20年前後と長いこと、非機能的な性転換をする可能性が高いことが示された。これで、既知の情報と合わせて、沿岸性水産重要魚種の生活史特性に関する情報が揃った。これら情報は、最適な漁獲制限尾叉長を計算するのに用いられる。

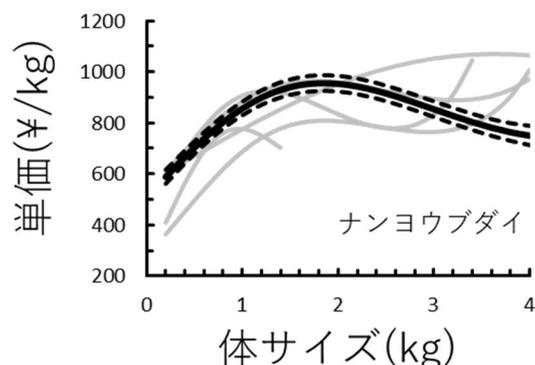


図1. ナンヨウブダイの成長に伴う単価の変化
破線は95%信頼区間
灰色は、他のブダイ類5種の値
成長に伴い、体重1.5kg程度までは単価が上昇する
(Shimose et al. 2019を改変)

(3) 上述の情報を用いて、経済的に最適な漁獲制限尾叉長を試算したところ、ナンヨウブダイでは、漁獲制限尾叉長を 33cm にした時に将来の水揚げ金額が最大になり、現状より約 10% 増加することが分かった(図2)。一方で、将来の漁獲重量は、制限尾叉長を 31cm にしたときに最大になり、現状より約 5% 増加するという結果が得られた。このことから、水揚げ重量と水揚げ金額での試算結果は異なっており、金額を基にした試算の方が、漁業者の将来の利益を大きく表すことができると考えられた。同様に、現在漁獲制限サイズが設定されている魚種のうち、オジロバラハタを除く全魚種で、制限サイズの引き上げが、資源の有効利用に貢献することが明らかになった(表1)。これらの値は、漁業者との意見交換の場で提示しており、今後、漁業者の考えや、数字の分かりやすさなども考慮して資源管理に役立てていく予定である。

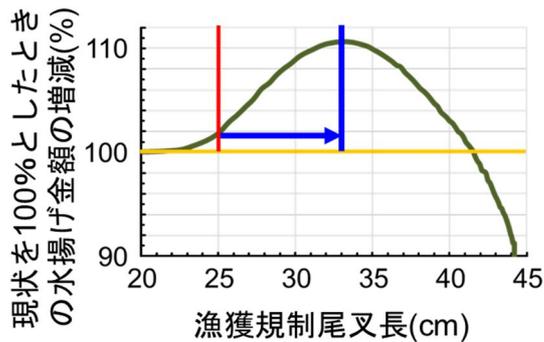


図2. ナンヨウブダイの漁獲制限尾叉長を25cmから大きくした場合に見積もられる将来の水揚げ金額の変化。33cmで水揚げ金額は最大となり、現状から約10%増加する。現状でもわずかに25cm未満の個体の水揚げがある。

表1. 本研究による試算で得られた沿岸性水産重要魚種の最適な漁獲制限尾叉長

科名	種名	尾叉長 (cm)		
		現在の漁獲制限	計算上最適値	最大値
ハタ科	スジアラ	35	44	71
	コクハンアラ	35	53	100
	バラハタ	25	45	57
	オジロバラハタ	25	25	42
	マダラハタ	25	31	62
	ヒトミハタ	25	27	56
	ヒレグロハタ	—	25	46
	ナミハタ	20	23	39
ベラ科	シロクラベラ	30	44	77
ブダイ科	ナンヨウブダイ	25	33	60
	ヒブダイ	25	36	62
	ナガブダイ	—	36	57
フエフキダイ科	ハマフエフキ	20	41	65
	キツネフエフキ	—	45	77
	ムネアカクチビ	—	39	65

(4) 最後に、市場価格に影響していると考えられる、個体の身質に関連する情報について検討した。八重山周辺海域で漁獲され、本州・九州に出荷されるクロマグロでは、魚体の大きさに加え、脂の乗りや漁獲時の生死が身質に影響し、市場価格に反映されることが明らかになった。同様に、八重山における沿岸性主要水産魚種であるスジアラを対象に、体脂肪率簡易測定器 (Fish Analyzer™, 大和製衡) で体脂肪率測定を試みたところ、現在の沖縄のセリ場の状況下では、魚の体脂肪率はうまく測定出来ないと考えられた。これは、水揚げ時の魚体の冷却具合にばらつきが生じていることと、気温が高い沖縄の環境で、魚体の温度が変化しやすいためであると推測された。ブダイ科魚類では、漁法、漁具による魚体への傷、体表の寄生虫の有無が、セリ価格に影響していることが明らかになった。スジアラでは、体色も価格に影響し、鮮やかな赤色をした個体が高値で取引されていることなどが明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Shimose Tamaki, Kanaiwa Minoru, Tanabe Toshiyuki	4. 巻 204
2. 論文標題 Influence of the fat content on the auction price of Pacific bluefin tuna <i>Thunnus orientalis</i> at Japanese fish markets	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Fisheries Research	6. 最初と最後の頁 224 ~ 230
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.03.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shimose Tamaki, Kanaiwa Minoru, Nanami Atsushi	4. 巻 25
2. 論文標題 Influence of the flesh quality and body size on the auction price of parrotfishes (Scaridae) at tropical island, southern Japan: Implications for fisheries management	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Regional Studies in Marine Science	6. 最初と最後の頁 100489 ~ 100489
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.rsma.2018.100489	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Shimose Tamaki, Katahira Hirotaka, Kanaiwa Minoru	4. 巻 -
2. 論文標題 Interspecific variation of prevalence by <i>Scaphanocephalus</i> (Platyhelminthes: Trematoda: Heterophyidae) metacercariae in parrotfishes (Labridae: Scarini) from an Okinawan coral reef	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife	6. 最初と最後の頁 1 ~ 6
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2020.05.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 下瀬 環、西村美桜、立原一憲
2. 発表標題 パラハタ属2種の成長に伴うセリ値の変化と適正な漁獲制限尾叉長の検討
3. 学会等名 平成31年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 下瀬 環、金岩 稔
2. 発表標題 沖縄県沿岸魚類の非破壊での身質評価の検討
3. 学会等名 平成31年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 下瀬 環、金岩 稔
2. 発表標題 吸虫の寄生とブダイ科魚類の性転換の関係
3. 学会等名 日本魚類学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 下瀬 環、金岩 稔
2. 発表標題 沖縄県八重山地域におけるスジアラ属魚類の体サイズと体色によるセリ価格の変化
3. 学会等名 日本水産学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 下瀬 環、金岩 稔、海老沢 明彦
2. 発表標題 沖縄県におけるナンヨウブダイの最適な漁獲制限尾叉長推定
3. 学会等名 日本水産学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 下瀬 環、今井秀行、岩槻幸雄
2. 発表標題 沖縄県石垣島に水揚げされるハマダイ属4 種とその水産的価値
3. 学会等名 日本魚類学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 下瀬 環
2. 発表標題 沖縄県八重山海域における大型フエキダイ属2種の年齢，成長と性構造
3. 学会等名 日本魚類学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 下瀬 環、金岩 稔
2. 発表標題 沖縄県八重山海域の大型フエキダイ属2種における経済的に適正な漁獲開始尾叉長の推定
3. 学会等名 令和2年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

西海区水産研究所主要研究成果集第2 2号（平成29年度）
<http://snf.fra.affrc.go.jp/seika/seikano.22.pdf>

西海区水産研究所主要研究成果集第2 4号（令和元年度）
<http://snf.fra.affrc.go.jp/seika/seikano.24.pdf>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----