

機関番号：82708

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20710184

研究課題名 (和文) オスの体サイズ依存的な繁殖能力に基づくヤシガニの資源管理手法の検討

研究課題名 (英文) Coconut crab resource management based on male size-dependent reproductive potentials

研究代表者 佐藤 琢 ((独) 水産総合研究センター西海区水産研究所石垣支所 技術開発員)

研究者番号：20455504

研究成果の概要 (和文)：

絶滅危惧種ヤシガニでは大型雄が選択的に利用されており、利用対象個体群では雄の小型化と性比の雌への偏りが生じていた。そのため、小さな雄が多く繁殖を担うと予想される。しかし、室内実験の結果、小型雄の繁殖能力は低く、大きな雄に代わって資源の繁殖を担えないことが明らかになった。そのため、本種資源量の維持には高い繁殖能力を有する大きな雄の保護が必要であると考えられ、今後の資源管理方法としてslot size limitsが適切であると考えられた。

研究成果の概要 (英文)：

The harvesting pattern for coconut crab resource was sex- and body size-biased, in which larger males (>40 mm thoracic length) were exclusively taken. Sex ratio was skewed significantly toward females and mean male size decreased in the harvested population. Thus, small males that are left are likely to experience more matings than in non-harvested populations. However, coconut crab male reproductive potentials (e.g. ability to mate with female and/or to fertilize female ova) are definitively body size dependent. Therefore, females would suffer from insufficient sperm supply to fertilize all their eggs and decrease in probability of encountering potential mates (larger males) in the harvested population, resulting in the reproductive rate of the harvested population is likely to decrease. Therefore, we recommend male-only harvesting with slot size limits as an effective management measure for coconut crabs.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：

科研費の分科・細目：資源保全学・資源保全学

キーワード：ヤシガニ、繁殖生態、資源管理、体サイズ依存的な繁殖能力、射精量、絶滅危惧種、大型雄選択的利用、slot size limits

1. 研究開始当初の背景

(1) 生物資源を持続的に利用するためには、その資源の個体群増殖率の維持が最低限必要である。一般に広く行われている雌の保護だけではなく同時に雄の小型化による個体群増殖率への悪影響を考慮しなければ、効果的な資源管理は達成できない。近年、雄の小型化による個体群増殖率への悪影響についても明らかになってきた。

(2) 近年、ヤシガニは世界的に減少しており、地域によっては絶滅が報告されている。日本においても乱獲により資源量が低迷している。ヤシガニでは乱獲による単なる数的減少に加えて、乱獲による雌雄それぞれの小型化によっても個体群増殖率が低下し、相乗的に本種の資源量が減少していることが懸念される。

(3) ヤシガニの生態研究には50年以上の歴史があるが、繁殖生態のほとんどが解明されていないため、科学的知見に基づいた適切な資源管理策は世界的に見られない。

2. 研究の目的

(1) 本研究では持続的な本種資源の利活用の実現を目指し、本種の交接や産卵・抱卵行動の詳細とオスの体サイズ依存的な繁殖能力について明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 交接と産卵の行われる条件を把握するため、繁殖期を中心に月齢に合わせて野外調査を行った。

(2) 市場調査によって利用されている個体の性別と体サイズについて調べ、次にその利用パターンによる個体群構造への影響を野外調査によって調べた。

(3) 飼育下において様々な体サイズの雄を雌とペアリングさせ、雄の体サイズと繁殖能力の関係（雄の体サイズと①交接能力や②射精能力（受精率）、③交接可能回数との関係等）について調べた。

4. 研究成果

(1) 交接や産卵の撮影に世界で初めて成功した。交接は海岸近くの陸上で行われ、また産卵は海岸近くの陸上の穴の中で主に新月から上弦の月の頃に行われることが明らかになった。これらの観察に基づき、産卵環境を模した飼育容器内で繁殖の再現試験を行った結果、交接から産卵までの一連の繁殖の再現に世界で初めて成功した。飼育下で交接

から産卵を再現させる技術の確立は、雌雄の体サイズを操作した交接試験の実施を可能とし、本種の繁殖生態の解明および資源管理策（例えば利用規制サイズの設定など）に大きく貢献した。

(2) ヤシガニでは大型雄が選択的に捕獲・利用されており、利用対象個体群では雄の体サイズの小型化と性比の雌への偏りが生じていることがわかった。このような本種の利用パターンとそれによる個体群構造の変化について調べた報告例は世界で初めてである。

(3) 飼育下において様々な体サイズの雄を雌とペアリングさせた結果、①雄は自身と比べて同サイズもしくは小さな雌としか交接できないことや②大きな雄ほど交接あたりの射精量が多く、大きな雄と交接した雌はほぼ100%の受精率を示すのに対して、小さな雄と交接した雌の受精率は精子制限に起因して低くなること、③大きな雄ほど多くの交接を行うことができること、④どのサイズの雄でも交接回数の増加に伴い射精精子数は減少するが、大きな雄ほど常に多くの精子を雌に提供すること等が明らかになった。

(4) 以上の結果から、現行の大型雄選択的利用がもたらす雄の小型化や雄の交接回数の増加は、①雌が精子不足に陥る危険性の増加や②雌が繁殖期中に好適な体サイズの配偶者と出会える可能性の低下を引き起こすことによって、ヤシガニ資源の個体群増殖率の低下を招いていることが懸念された。本種資源量の維持には高い繁殖能力を有する大きな雄の保護が必要であると考えられ、今後の資源管理方法として slot size limits が適切であると考えられた。本成果はヤシガニ資源の枯渇がみられる世界の各地域において資源管理策を策定する際に有用な情報となる。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計4件)

Taku Sato, Kenzo Yoseda, Koichi Okuzawa, and Nobuaki Suzuki. Sperm limitation: Possible impacts of large male-selective harvesting on reproduction of the coconut crab *Birgus latro*. *Aquatic Biology* (査読有り) 10巻, 2010年, 23-32頁

Taku Sato and Kenzo Yoseda. Influence of size- and sex-biased harvesting on reproduction of the coconut crab *Birgus latro*. *Marine Ecology Progress Series* (査読有り) 402巻, 171-178頁

Taku Sato and Kenzo Yoseda. Prediction of timing of mating and egg extrusion in coconut crab *Birgus latro* in judged from female. Fisheries Science(査読有り) 75 巻, 2009 年, 641-648 頁

Taku Sato and Kenzo Yoseda. Egg extrusion site of coconut crab *Birgus latro*: direct observation of terrestrial egg extrusion. Marine Biodiversity Records(査読有り) 2 巻, 2009 年, e37 頁

〔学会発表〕(計 8 件)

佐藤 琢, 與世田兼三. ヤシガニにおける腹部膨満度と交接成功の関係と交接・産卵の月周期性. 日本甲殻類学会第 46 回大会. 2008 年 11 月 16 日. 鹿児島大学.

Taku Sato. Possible impacts of size- and sex-biased catching on mating system of coconut crab. The Crustacean Society Summer Meeting. 2009 年 9 月 21 日. 東京海洋大学

Taku Sato. Sperm allocations in anomuran crabs. Crustacean Society Summer Meeting. 2009 年 9 月 23 日. 東京海洋大学

佐藤 琢, 與世田兼三. ヤシガニにおける大型雄選択的利用とその繁殖への影響. 平成 22 年度日本水産学会春季大会. 2010 年 3 月 29 日. 日本大学生物資源学部

佐藤 琢, 與世田 兼三, 奥澤公一, 鈴木伸明. 精子制限: 大型雄選択的利用がヤシガニの繁殖に与える影響. 平成 22 年度日本水産学会秋季大会. 2010 年 9 月 23 日. 京都大学.

佐藤 琢, 與世田 兼三, 奥澤公一, 鈴木伸明. 精子制限: 大型雄の選択的な利用がヤシガニ資源に与える影響. 2010 年度日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会. 2010 年 10 月 9 日. 東大海洋研.

佐藤 琢, 與世田 兼三, 奥澤公一, 鈴木伸明. ヤシガニにおける大型雄選択的利用は精子制限を招いているのか?. 日本甲殻類学会第 48 回大会. 2010 年 10 月 12 日. 琉球大学.

佐藤 琢. ヤシガニの資源管理: 繁殖生態からのアプローチ. 日本甲殻類学会第 48 回大会. 2010 年 10 月 14 日. 琉球大学.

〔図書〕(計 1 件)
與世田兼三・佐藤 琢. 財団法人日本自然保護協会. 自然保護. 2009 年. 1 頁

〔産業財産権〕
○出願状況 (計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

○取得状況 (計◇件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

(1) プレスリリース
平成 20 年 7 月 31 日
独立行政法人水産総合研究センター
『世界初! 飼育条件下でヤシガニの交接から産卵に至る一連の繁殖に成功
~次々に明らかとなる秘められたヤシガニの繁殖生態~』

<http://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr20/200731-1/>

(2) プレスリリース
平成 20 年 12 月 18 日
独立行政法人水産総合研究センター
『世界初! ヤシガニの産卵場所を特定
~ヤシガニは陸上で産卵・抱卵する~』

<http://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr20/201218/>

(3) 講演会開催
主催: 西海区水産研究所
共催: NPO 法人海の自然史研究所
講演会名: 『ヤシガニ講演会 ヤシガニ資源とその文化を次世代に ~今、私たちは何をすべきか?~』

第1回講演 平成22年11月27日
開催地：沖縄県那覇市

第2回講演 平成22年12月9日
開催地：沖縄県宮古島市

第3回講演 平成23年1月20日
開催地：宮古郡多良間村

http://snf.fra.affrc.go.jp/event/yashigani/yashigani_1.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 琢（独）水産総合研究センター西
海区水産研究所石垣支所 技術開発員）

研究者番号：20455504

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：