

論文題目

Title: Studies on age, growth, reproduction and recruitment of two silver biddies,
Gerres oyena and *G. shima* on Okinawa Island, Japan.

沖縄島におけるミナミクロサギとシマクロサギの年齢, 成長, 成熟

および加入に関する研究

Monthly samples of two silver biddies, *Gerres oyena* and *G. shima* were collected between November 2002 and November 2005 on Okinawa Island of southern Japan. Of the 408 *G. oyena* ranging in size from 58.5 to 196.5 mm; whereas, a total of 518 *G. shima* were collected ranging in size from 36.0 to 147.1 mm standard length (SL). Opaque rings were formed once a year during April to August for *G. oyena* and April to July for *G. shima*. Females age was estimated up to 8+ years and males reached 6+ years for *G. oyena*; where as, females were 5+ years and males were 4+ years for *G. shima*, estimated by transverse sectioned sagittal otoliths. The standard length (SL; mm) - body weight (BW; g) relationships were described as $BW = (5.0 \times 10^{-5}) SL^{2.87}$ and $BW = (4.3 \times 10^{-5}) SL^{2.89}$ for females and males, respectively for *G. oyena*; in contrast, the female *G. shima* showed as $BW = (3.3 \times 10^{-5}) SL^{2.97}$ and males represented as $BW = (3.1 \times 10^{-5}) SL^{2.98}$. The relationships of standard length at ages were described by von Bertalanffy growth curve (VBGC) equation as $L_t = 214.6 (1 - e^{-0.17(t+2.90)})$ and $L_t = 208.1 (1 - e^{-0.13 [t+4.34]})$ for females and males *G. oyena*, respectively. Whereas, the VBGC equations for *G. shima* were: $L_t = 137.1 (1 - e^{-0.80(t+0.80)})$ for females and $L_t = 127.3 (1 - e^{-0.82(t+0.93)})$ for males. The instantaneous rate of total mortality for both sexes of *G. oyena* and *G. shima* were 0.43 and 0.9, respectively. Monthly changes of gonadosomatic index and histological observation found that the development of the ovaries of *G. oyena* took place from March to September; whereas, testes development occurred between March and August. The ovaries of *G. shima* developed between March and August; where as, testes did so during February to July. The lipid was preferentially used for reproduction for both species in both sexes. The minimum and 50% length at sexual maturity of females were 89.7 and 104 mm; and 78.6 and 90 mm SL for *G. oyena* and *G. shima*, respectively. In males, 81.4 and 92 mm, and 75.3 and 81.9 mm SL for *G. oyena* and *G. shima*, respectively. The minimum age at sexual maturity was 1+ for both sexes of both species. The 50% sexual maturity ages were 1.6 and 1.4 years for female and male *G. oyena*, respectively; where as, female *G. shima* showed 1.2 and 1.1 years found for males. The power relationships of batch fecundity (BF) versus SL are expressed as $BF = 46.7 e^{1.64SL}$ and $BF = (2.05 \times 10^{-6}) e^{5.07SL}$ for female *G. oyena* and *G. shima*, respectively. A total of 18,773 individuals, comprising 75 species in 45 families were collected from surfzone. In terms of number of species per family Gobiidae (6 species) was the most diverse, followed by Clupeidae and Mullidae (5 species each). The maximum species richness and abundances occurred during the warmer months (April to October). At surf zone, *Gerres* spp. was appeared during May to December with a peak in August.

Name Kanak Md. Khaled

2007年8月8日

琉球大学大学院
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名

上原 剛

副査 氏名

須田 彰一郎

副査 氏名

池田 謙

副査 氏名

立原 一憲



学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 海洋環境学 氏名 Kanak Md Khaled 学籍番号 048575G		
指導教員名	上原 剛		
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格	最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格	
論文題目	Studies on age, growth, reproduction and recruitment of two silver biddies, <i>Geress oyena</i> and <i>G. shima</i> on Okinawa Island, Japan. 沖縄島におけるミナミクロサギとシマクロサギの年齢, 成長, 成熟および加入に関する研究		
審査要旨 (2000字以内) 本論文は、沖縄島におけるミナミクロサギ <i>Geress oyena</i> とシマクロサギ <i>G. shima</i> の生活史の全体像を詳細に明らかにしたものである。両種は沖縄では、総称してアマイユと呼ばれ、小型定置網や刺し網漁など沿岸漁業の対象種のひとつとなっている。クロサギ属の魚類は、熱帯・亜熱帯海域に広く分布し、水産上の重要種を数多く含んでいる。しかし、魚類資源の持続的利用を行う場合に必須である正確な年齢査定と成長様式、成熟と仔稚魚の加入動態についての情報は、ほとんど無いのが現状である。そこで本研究では、2002年-			

審査要旨

2005年に沖縄島でミナミクロサギとシマクロサギを投網と釣りにより採集するとともに、2カ所の市場で両種のサンプルを購入し、解析を行った。その結果、ミナミクロサギ408個体（標準体長58.5-196.5 mm）とシマクロサギ518個体（36.0-147.1 mm）を得た。これらは、いずれも冷蔵で研究室に持ち帰り、耳石による年齢査定、生殖腺の重量測定と組織学的観察を行った。

解析の結果、ミナミクロサギでは4-7月、シマクロサギでは4-8月に耳石に不透明帯が1本形成されること、寿命は前種が雌8歳・雄6歳、後種が雌5歳・雄4歳であることが明らかとなり、各々の成長は次式で示された。

ミナミクロサギ雌： $L_t=214.6(1-e^{-0.17[t+2.90]})$ 、雄： $L_t=208.1(1-e^{-0.13[t+4.34]})$

シマクロサギ雌： $L_t=137.1(1-e^{-0.80[t+0.80]})$ 、雄： $L_t=127.3(1-e^{-0.82[t+0.93]})$

生殖腺の周年変化と組織学的観察から、ミナミクロサギの産卵期は5-9月、シマクロサギは5-8月であると推定された。また、個体群の50%が成熟する体長は、ミナミクロサギが雌104.0 mm、雄90.0 mm、シマクロサギが雌92.0 mm、雄81.9 mmで、両種の雌雄ともに1歳のうちに成熟することが明らかとなった。

また、2002年12月-2003年12月に中城湾2カ所、金武湾2カ所の碎波帯で小型曳き網を用いて本種の加入期の稚魚を採集し、稚魚の耳石の輪紋から加入までの期間を推定した。その結果、クロサギ属の稚魚は計698個体（8.2-39.7 mm）採集された。得られた標本の一部は、DNAを用いてシマクロサギの稚魚であることを確認した。クロサギ属の稚魚は5-12月に波打ち際に出現し、耳石の輪紋から推定された碎波帯に出現する最短日齢は41であることが明らかとなった。

申請学位論文の一部は、すでに2編の論文（英文）で、いずれも申請者が第一著者となって査読付学術誌に公表済みである。これは「琉球大学大学院理工学研究科博士後期課程の学位授与に関する申し合わせ」を満たすものである。また、学位論文の内容は、これまで研究が進んでいなかったクロサギ属魚類の生活史に関する研究分野の魁となるものであり、本属魚類の資源保護と持続的有効利用のために重要な知見を提供し、今後、熱帯・亜熱帯の国々で広く活用されることが期待される。

申請学位論文を各審査員が校閲した後、平成19年5月8日午後2時40分から3時40分に理学部棟413教室で予備審査委員会を、その後、平成19年7月23日午後5時30分から6時30分に理学部棟413教室で学位論文審査会を開いて内容を検討した。その結果、審査会の全会一致で、本論文は琉球大学理工学研究科の博士論文として十分その価値があると判断した。

平成19年8月8日午後1時から2時に理学部複合棟102号教室で主査・副査同席のもと、公開の最終試験を行った。40分間の口頭発表の内容は明瞭であり、それに続く20分間の質疑応答に対しても、申請者の対応は適切かつ十分なものであった。さらに同日午後5時から6時に、理学部棟413室で論文審査委員会を開き、学位論文の成績、最終試験の成績について総合的に検討し、論文審査会は全会一致で申請学位（博士）論文を合格と判定した。