

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：32701
 研究種目：基盤研究（C）一般
 研究期間：2010 ～ 2012
 課題番号：22570030
 研究課題名（和文） 個体識別・長期継続調査による大型哺乳類の適応度に与える要因の解明
 研究課題名（英文） Investigation of factors affecting fitness based on long-term study
 for individually recognized large mammals.
 研究代表者
 南 正人（MINAMI MASATO）
 麻布大学・獣医学部・講師
 研究者番号：10548043

研究成果の概要（和文）：どのような個体が多くの子供を残せるのかを調べることは、適応と進化を論じるうえで重要である。長期に観察が続けられている個体識別されたニホンジカ（*Cervus nippon*）を対象に、繁殖成功とそれに影響を与える要因を分析した。なわばり雄の交尾数が多く、これらの雄の体重は重かった。しかし、劣位雄の一部も子供を残していた。雌の生涯繁殖成功率のばらつきは 0-6 で、体重と生存期間が影響していた。

研究成果の概要（英文）：Investigation for factors affecting fitness of individuals is very important to discuss evolution and adaptation. I studied factors affecting reproductive success of Sika deer (*Cervus nippon*) which were individually recognized and traced for about 20 years. Territorial males copulated many females and were heavier than other classes of males, and subordinate males also left a few fawns. Lifetime reproductive success of females varied from 0 to 6, and weight and lifetime of females affected the variation.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
2012 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学、生態・環境

キーワード：行動生態

1. 研究開始当初の背景

(1) 同一個体群の中の適応度の個体差とそれに与える要因を解明することは、その生物の個体群に対する自然選択圧と適応を解明することであり、進化現象の理解にとって極めて重要な情報である。しかし、このような研究は観察個体の生涯にわたる長期間の個

体識別の継続や、出産・死亡の確認が必要となり、寿命の長い大型哺乳類で非常に困難である。そのため、このような研究は、高等脊椎動物、特に長寿命な大型哺乳類では、アカシカ *Cervus elaphus* (Clutton-Brock *et al.*, 1982) やゾウアザラシ *Mirounga angustirostris* (Le Boeuf and Reiter, 1988)、

ソイシープ *Ovis aries* (Clutton-Brock and Pemberton, 2004) を除いて世界的にもほとんど例がない。

(2) 研究代表者らは、1989 年から離島に生息するニホンジカを対象に、継続して群れの全個体の識別と生死の確認、発情期の社会的地位と交尾と出産の確認、繁殖期の行動の観察、栄養状態を反映する体重の計量を継続してきた。そこで、これらの結果を分析することで、適応度（ここでは繁殖成功度）の変異とそれに影響を与える要因を解明することができる。

2. 研究の目的

(1) 性的二型の発達した動物で、一夫多妻的な配偶関係を持つ動物では、雄の間での雌との交尾をめぐる激しい闘争が見られ、その結果として、雄間での生涯繁殖成功度に大きな差がみられることが予想される。また、雌も、特に貧栄養下では、栄養状態に差が生じ、生涯繁殖成功度に差がみられることが予想される。そこで、雌雄とも、生涯繁殖成功度の変異について明らかにする。

(2) このような繁殖成功度の変異は、何によって影響されるのだろうか。この調査地では、乱婚的交尾関係がみられ、雌が複数の雄と交尾するので、産まれた子供が誰の子であるかは、行動観察だけではあきらかにすることができない。そこで、過去に行った一部の個体に遺伝的な父子判定を整理し、交尾成功と真の子供の関係を整理し、行動観察による繁殖成功の調査の妥当性を検討する。

(3) 雌雄の繁殖成功に与える影響を、体重、年齢（生涯の長さ）、出産率などから検討し、それぞれの性でどのような要因が繁殖成功に影響を与えているかを検討する。さらに、なわばりをもつ雄が高い繁殖成功度を上げるためには、そのなわばりの質が問題になる。そこで、繁殖資源である雌の分布を過去データから調べる。

(4) 雌雄ともに、繁殖を行うためには、さまざまなコストがかかっている。雄では、雌をめぐる闘いが激しく、そのために交尾期間中には体重が減少する。また、雌では妊娠や育児にかかる負担が大きく、妊娠から育児までの間に体重を減少させる。この調査地では食物環境が悪いので、体重減少を回復することにより長い時間がかかる。また、このような体重回復力は、年齢や社会的地位に影響されている可能性が高い。そこで、このような繁殖に関するコストについて検討する。

3. 研究の方法

(1) これまでに識別し追跡調査を行った約 700 個体の情報をデータベース化した。個体ごとに、生年、体格の変化、体重の変化、社会的地位の変遷、交尾数、角の大きさと重さ、出産数、出産個体の初期死亡と生存年数、死亡年と季節、可能な場合は死因、遺伝的サンプルの有無などを整理した。

(2) 両性の繁殖成績と体重・年齢の関係を調べた。出生時から死亡するまでの体重の変化や、生存期間など、生涯繁殖成功度の個体差とそれに与える影響についての関係を解析した。

(3) 両性の繁殖のコストは、体重と死亡率に反映すると考えられるので、雌については出産と体重変化や死亡率を年齢との関係で調べた。雄については発情期の活動と体重変化について調べた。また、雌の育児コストとして授乳があるが、子供の成長に伴う授乳時間や母親からの授乳拒否の変化を調べた。

(4) 雄の繁殖成功は雌の存在様式や密度に関係するので、地図上の雌の位置を整理した。これらとそこに行動圏をもつ雄の繁殖成功との関係を調べた。

4. 研究成果

(1) 雌の生涯繁殖成功度には、0 から 6 ま

でのばらつきがあった。このばらつきには栄養状態とともに生存期間が関係していた。この島では、短命で連続的に出産・育児し、生涯繁殖成功度の高い個体は存在しなかった。

(2) 行動観察で見られた雄の社会的地位ごとの交尾雌数と遺伝的な子供の数はほぼ相関していたので、行動観察は交尾関係の確認の手法として妥当であることがわかった。なわばり雄が多くの交尾を独占し、交尾回数は年間で 0-70 程度の差があった。しかし、劣位個体も子供を残していた。体重の重い壮年期の個体がなわばりをもつことができた。

(3) 雌の発情確率は栄養蓄積に依存していた。8 才以上の生残率は繁殖雌で有意に低かった。雌の繁殖コストは 3 才から 9 才までは加齢ともに増加したが、10 才以上では栄養状態が良い個体が生き残っているためかコストの増加は見られなかった。

(4) 母親は出産直後には子供へ十分な授乳をしていたが、成長につれて授乳時間は減少し、子供からの授乳継続の催促に対して拒否するようになった。これは、子供への投資のコントロールと考えられた。

(5) なわばり雄や非なわばり優位雄は劣位雄や亜成獣に比べて発情期に体重が減少したので、発情期のコストはより大きいと考えられるが、その期間のライバル雄数の数や発情雌数との直接的相関は見られなかった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

Minami, M., N. Oonishi, N. Higuchi, A. Okada & S. Takatsuki, Costs of parturition and rearing for female sika deer (*Cervus nippon*). *Zoological Science* 査読有、29巻、2012、147-150

[学会発表] (計 6 件)

南 正人、大西信正、樋口尚子、岡田あゆみ、高槻成紀、金華山におけるニホンジカの雌の妊娠育児コスト、第 16 回野生生物保護学会・日本哺乳類学会 2010 年度合同大会、岐阜大学。

樋口尚子、大西信正、南正人、ニホンジカの雌の定住性についての定量的研究、第 16 回野生生物保護学会・日本哺乳類学会 2010 年度合同大会、岐阜大学。

南 正人、大西信正、樋口尚子、岡田あゆみ、高槻成紀、ニホンジカの雄の発情コストと生涯繁殖戦略、日本哺乳類学会 2011 年度大会、宮崎大学。

南 正人、大西信正、樋口尚子、ニホンジカの出生率における密度効果、日本哺乳類学会 2012 年度大会、麻布大学。

樋口尚子、南 正人、大西信正、ニホンジカの雌における年齢別繁殖コスト、日本哺乳類学会 2012 年度大会、麻布大学。

安田慧美、南 正人、樋口尚子、大西信正、仔ジカの授乳時間と催促行動の成長に伴う変化、日本哺乳類学会 2012 年度大会、麻布大学。

[図書] (計 1 件)

高槻成紀、南 正人、野生動物への 2 つの視点、2010。ちくまプリマー新書。

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 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 0 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〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

南 正人 (MINAMI MASATO)
麻布大学・獣医学部・講師
研究者番号：10548043

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：