

血統登録から分析した日本国内のチーター *Acinonyx jubatus* の繁殖傾向と生存状況

井門彩織*[†]・伊藤 修**・安藤元一*・佐々木剛*・小川 博*

(平成 26 年 5 月 22 日受付/平成 26 年 9 月 9 日受理)

要約：日本国内で 1931 年～2012 年までに飼育されたチーター *Acinonyx jubatus* の繁殖傾向と生存状況を調査するために、国際血統登録「International Cheetah Studbook 2012」とチーター国内血統登録を用いて分析を行った。16 施設（現在飼育施設 9 施設）で 548 頭が飼育され、そのうち 314 頭は、雄 36 頭、雌 42 頭から生まれた。これらの繁殖個体の繁殖時の年齢について、野生個体、海外個体、国内個体間で統計的な有意差が確認された ($p < 0.05$)。雌は海外個体が野生個体、国内個体に比べ高齢であり、雄は国内個体が野生個体、海外個体に比べ低年齢であった。国内の繁殖において、出産した雌の頭数は導入総数と雄の途中導入数で、繁殖例数は雄の導入数、導入個体の由来数及び雄の途中導入数で説明され、共に雄の新規個体の導入数が大きく関係していた。また、繁殖可能個体が同時期に同一施設で飼育されている場合、5 例中 4 例で繁殖に優位な個体が確認された。これらのことから、雄の新規個体導入により多くの雌雄が良いパートナーとペアになる機会を増やすことが重要であり、複数頭の繁殖可能な雌が同じ施設にいる場合、繁殖に優位な雌の特定又は、雌間の関係を考慮した繁殖計画が必要だと考えられた。

キーワード：チーター, *Acinonyx jubatus*, 血統登録, 繁殖, 日本国内

1. 序 論

チーター *Acinonyx jubatus* は、アフリカ大陸サハラ以南とイランの一部の地域に生息する大型ネコ科動物である。1900 年には全世界に 10 万頭いたと推定されているが、毛皮目的の乱獲や農地拡大による生息地の減少、餌資源の減少により、現在は 1 万頭を下回っていると推定されている¹⁾。アフリカでは 20 世紀の間に生息数の 90% 以上も激減し、アジアでは生息数がわずか 76 頭と絶滅寸前の状態である¹⁾。今後も個体数が減少していくと予測されることから、国際自然保護連合 (IUCN) のレッドリストにより絶滅危惧 II 類に指定されている²⁾。

チーターは 2012 年現在、世界の 250 施設で 1,661 頭が飼育されており、日本でも 9 施設で 106 頭が飼育されている³⁾。これらの飼育下個体は、種の保存のために重要な役割を担っている。また、過去の個体数減少の結果、他の自由交配するネコ科動物より 90~99% 少ない遺伝的変異を示すとされ、遺伝的にも計画的な繁殖が必要である⁴⁾。飼育下チーターは、国際血統登録「International Cheetah Studbook」において、1950 年代以降の世界 44 ヶ国で飼育されてきた個体が血統登録されている。主に、個体の原産国（野生捕獲された場所又は、産まれた場所）や出生年・移動年・死亡年・出産歴などが記録されている。また、日本国内においても日本動物園水族館協会が取りまとめる

「チーター国内血統登録」に日本国内にて飼育されてきた個体の登録が行われている。

これらの記録は、国内におけるチーターの繁殖傾向や生存状況を探るためには重要な資料である。本研究では、2012 年までの血統登録から日本国内での繁殖傾向と生存状況を探ることを目的とした。

2. 方 法

日本国内で飼育されたチーターが登録されている、国際血統登録「International Cheetah Studbook 2012」と日本動物園水族館が所蔵する「チーター国内血統登録」を使用し、分析を行った。①日本国内で飼育されたチーターの由来、② 1931 年～2012 年までの個体数、死亡数、海外からの導入数、出産例数の変化、③繁殖（繁殖頭数、1 頭当たりの繁殖回数、一腹の出産数、1 頭当たりの総出産数、繁殖年齢、初回と最終の繁殖年齢）④死亡年齢、⑤飼育施設ごとの生存状況と繁殖傾向、及び雌チーター 2 頭を同居させたところ下位の雌の発情が抑制された⁵⁾ の報告から⑥複数雌が同時期に繁殖に用いられていた期間の傾向、の 6 項目について解析を行った。

また、飼育されたチーターを由来ごとに、野生下で生まれ捕獲された個体である「野生個体」、海外施設で生まれ日本に導入された個体である「海外個体」、国内施設で産まれた個体「国内個体」の 3 群に分類し、1 頭当たりの繁

* 東京農業大学大学院農学研究科バイオセラピー学専攻

** アドベンチャーワールド

[†] Corresponding author (E-mail : caracal_2525@yahoo.co.jp)

表 1 国内飼育頭数の内訳

	野生個体	海外個体	国内個体	全個体数
雄	72	36	157	265
雌	91	35	144	270
性別不明	0	0	13	13
全頭数	163	71	314	548

殖回数、一腹の出産数、1頭当たりの総出産数、繁殖年齢、初回と最終の繁殖年齢、死亡年齢の7項目についてKruskal-Wallis検定を行った。繁殖傾向の解析については、雌の繁殖頭数、繁殖例数の2項目を目的変数とし、2項目それぞれに繁殖が報告される以前3年以内の導入個体（導入）の総数及び雌雄数、導入された個体の由来数（野生、海外施設、国内施設の数）、繁殖例が報告されている間の新規個体の導入（途中導入）の総数、雌雄数の7項目を説明変数とし、重回帰分析を行った。変数選択は、ステップワイズ法を使用した。

3. 結 果

(1) 国内で飼育されてきた個体の構成

日本国内では、1931年～2012年までに16施設（現在飼育施設9施設）で548頭が飼育されてきた（表1）。1931年～1997年の間に野生下から163頭（雄72頭、雌91頭）が導入された（表1）。内訳はナミビア144頭、タンザニア2頭、ソマリア1頭、南アフリカ2頭、原産国不明14頭であった。野生下からの導入時の平均年齢は1.63歳（範囲0-17歳）であり、雄1.84歳（範囲0-17歳）、雌1.45歳（範囲0-3歳）であった。また、1990年以降野生個体の導入から海外施設からの導入へ移り変わり、現在までに71頭（雄36頭、雌35頭）が導入されている（表1）。71頭中62頭が南アフリカの5施設からの導入個体であり、その他の9頭については上海から2頭、所在地不明が7頭であった。これらの海外施設からの導入時の平均年齢は2.64歳（範囲0-8歳）であり、雄2.61歳（範囲0-8歳）、雌2.68歳（範囲0-6歳）であった。また、国内個体は合計314頭（雄157頭、雌144頭、性別不明13頭）で、全て国内繁殖個体であった（表1）。2012年までに98例の出産報告が示されていた。

(2) 1931年～2012年までの個体数変動

1931年に野生個体が最初に導入されて以降、1970年までに18頭が4施設で飼育されてきたが、その間には一度も繁殖には至らなかった。1970年代後半の1977年～1979年の3年間には野生個体80頭（雄37頭、雌43頭）が3施設で導入された（図2）。その後、1996年までの64例の出産と定期的な野生個体の導入により個体数が増加したが、1993年～1997年の間に112頭が死亡し、1985年の94頭、1992年の88頭から1997年～2005年の間50頭前後まで個体数が減少した（図1、2）。2004年以降には海外施設から50頭を導入し、その後の23例の出産により個体数が増加し、2012年現在9施設で106頭（雄54頭、雌52頭）

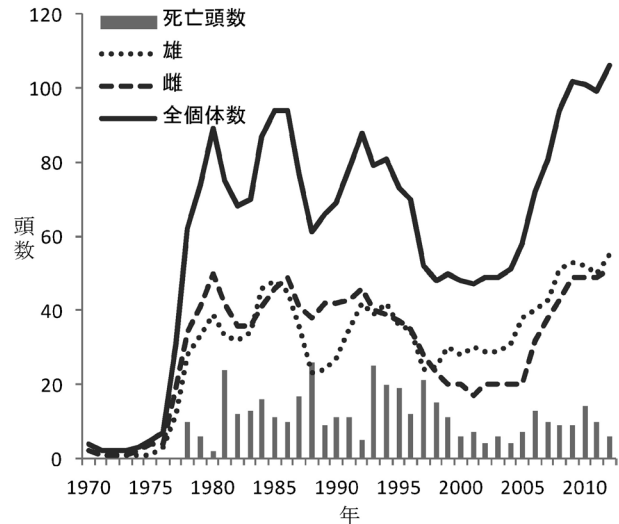


図 1 1970年～2012年の個体数と死亡頭数の変化

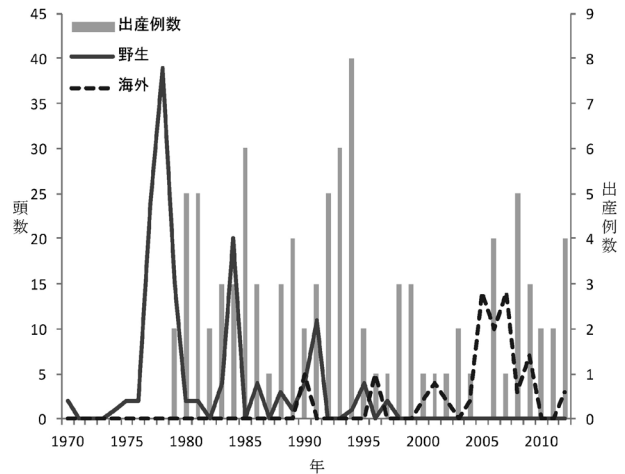


図 2 1970年～2012年の出産例数、野生個体と海外個体の導入数の変化

が飼育されている（図1、2）。

(3) 繁殖

国内での繁殖は、1979年に最初の繁殖が報告されて以降、2013年3月までに8施設から98例が報告されており、314頭（雄157頭、雌144頭、性別不明13頭）が産まれた（表1）。1979年以降、毎年繁殖例が報告され、1994年には最も多い8例が報告された（図2）。しかし、1997年以降個体数の減少と共に繁殖例も減少し、2005年には繁殖例が0になった（図2）。その後の海外施設からの導入による、個体数の増加と共に、繁殖例数も増加した（図2）。この98例の繁殖は、雄36頭、雌42頭によってもたらされた（表2、3）。これらは、繁殖可能年齢（ ≥ 2 歳）に達した個体の雄19%、雌20%に相当していた。雌雄共に約半数の個体が2回以上の繁殖に至っており、平均繁殖回数は雄2.11回（範囲1-7回）、雌2.28回（範囲1-8回）で

表2 雌の繁殖頭数、複数回繁殖頭数と、繁殖回数、総出産頭数、一腹の出産頭数、総繁殖時年齢、初回の繁殖年齢、最終の繁殖年齢の平均値

	全頭数	複数回繁殖頭数	平均繁殖回数	一腹の出産頭数	総出産頭数	総繁殖年齢	初回の繁殖年齢	最終の繁殖年齢
野生個体	16	9	2.64 (1-8)	2.68 (1-5)	7.37 (1-19)	5.31 (2-9)	3.76 (2-7)	5.62 (2-9)
海外個体	12	8	2.18 (1-5)	3.57 (1-7)	7.75 (1-18)	6.37 (2-10)	5.09 (2-7)	6.81 (3-10)
国内個体	14	7	1.92 (1-4)	3.66 (1-6)	7.64 (1-25)	4.96 (2-9)	3.78 (2-5)	5.28 (2-9)
全繁殖個体	42	24	2.28 (1-8)	3.2 (1-7)	7.57 (1-25)	5.49 (2-10)	4.11 (2-7)	5.81 (2-10)

カッコ内は範囲を示す。

表3 雄の繁殖頭数、複数回繁殖頭数と、繁殖回数、総出産頭数、一腹の出産頭数、総繁殖時年齢、初回の繁殖年齢、最終の繁殖年齢の平均値

	全頭数	複数回繁殖頭数	平均繁殖回数	一腹の出産頭数	総出産頭数	総繁殖年齢	初回の繁殖年齢	最終の繁殖年齢
野生個体	10	6	2.8 (1-7)	3.1 (1-5)	8.6 (2-19)	5.71 (2-13)	5.1 (2-9)	6.8 (3-11)
海外個体	13	6	1.75 (1-5)	3.77 (1-7)	6.38 (2-13)	5.72 (2-11)	4.91 (3-10)	5.5 (3-11)
国内個体	13	7	1.92 (1-7)	3.38 (1-5)	7.38 (4-18)	3.7 (1-9)	3.0 (1-9)	4.15 (3-9)
全繁殖個体	36	19	2.11 (1-7)	3.2 (1-7)	7.36 (2-19)	5.03 (2-13)	4.45 (1-10)	6.42 (3-11)

カッコ内は範囲を示す。

あった(表2, 3)。また、繁殖個体を野生個体、海外個体、国内個体の3群に分け、各々の繁殖可能年齢に達した個体中の割合をみた結果、雌雄共に約30%と海外個体の割合が最も多かった。

一腹の出産数は平均3.2頭(範囲1-7頭)であり、1頭当たりの平均総繁殖数は雄7.36頭(範囲2-19頭)、雌7.5頭(範囲1-25頭)であった(表2, 3)。雌において一腹当たりの出産数は野生個体で 2.68 ± 0.18 (標準誤差)頭、海外個体は 3.57 ± 0.27 頭、国内個体は 3.66 ± 0.22 頭であり、由来による有意な差が認められた($p=0.0038$)。

繁殖時の平均年齢は、雄5.47歳(範囲21ヵ月-13歳)、雌5.03歳(範囲2-9歳)であった(表2, 3)。繁殖成功年齢は、雄は2~13歳の間に、雌は2~10歳の間にあった。総繁殖年齢は、雌において野生個体 5.31 ± 0.30 歳、海外個体 6.37 ± 0.37 歳、国内個体 4.96 ± 0.35 歳であり、由来による有意な差が認められた($p=0.037$)。また、雄においても野生個体 5.71 ± 0.56 歳、海外個体 5.72 ± 0.59 歳、国内個体 3.7 ± 0.36 歳であり、由来による有意な差が認められた($p=0.0081$)。

初回の繁殖の平均年齢は、雄4.45歳(範囲21ヵ月~10歳)、雌4.11歳(範囲2-7歳)であった(表2, 3)。最終の繁殖の平均年齢は、雄6.42歳(範囲3-13歳)、雌5.81歳(範囲2-9歳)であった(表2, 3)。検定の結果、初回の繁殖年齢においては雌雄で、最終の繁殖年齢において雄で、有意な差が認められた($p<0.05$)。初回の繁殖年齢は、雌において野生個体 3.76 ± 0.34 歳、海外個体 5.09 ± 0.42 歳、国内個体 3.78 ± 0.29 歳であり、由来による有意な差が認められた($p=0.0386$)。また、雄においても野生個体 5.1 ± 0.78 歳、海外個体 4.91 ± 0.68 歳、国内個体 3.0 ± 0.51 歳であり、由来による有意な差が認められた($p=0.0133$)。雄の最終の繁殖年齢において、野生個体 6.8 ± 0.93 歳、海外個体5.5

± 0.71 歳、国内個体 4.15 ± 0.58 歳であり、由来による有意な差が認められた($p=0.0121$)。

その他の1頭当たりの繁殖回数、1頭当たりの総出産数の2項目では、統計的な有意差は認められなかった($p>0.05$)。

(4) 死亡数

1935年~2012年までに431頭が死亡した。そのうち、114頭が1歳に至らず死亡した国内繁殖個体であった(表4)。98例の繁殖例のうち、25例では産まれた仔全てが、26例では一部が1歳未満で死亡した。また、1歳までに死亡した仔の65%(75頭)が生後1ヵ月以内に死亡しており、最も死亡率が高かった(表4)。1980年代、1990年代、2000年代に分け、死亡数を比較したところ、2000年代に向かって死亡数は減少していた(図3)。特に、生後2ヵ月~12ヵ月の間の死亡数が減少しており、生後1ヵ月以内の死亡数は、全ての年代で高い割合を示した(図3)。

1歳未満で死亡した個体を除く、平均死亡年齢を算出した。野生個体は推測の生存年を起点とし、海外個体及び国内個体は出生年月日を起点とし算出した。その結果、全ての個体の死亡平均年齢は6.95歳であった。野生個体 8.14 ± 0.34 歳、海外個体 8.53 ± 0.55 歳、国内個体 5.18 ± 0.30 歳であり、由来による有意な差が認められた($p<0.0001$)。

(5) 飼育施設ごとの生存状況と繁殖傾向

2012年までに3例以上の成功出産例が報告された6施設において、チーターが飼育され始めてから2012年までの頭数及び新規個体の導入数、出産個体数の経年変化の解析を行った(図4)。施設a-f共に、新規個体の導入の3年以内に繁殖例が報告されていた。導入後の繁殖は、12例が確認された(図4)。これらの12例の要因を探るために、

表 4 出産個体の1歳未満の死亡数内訳

		雄	雌	不明	合計
死亡	～1カ月	31	31	13	75
	1～3カ月	8	3	0	11
	4～6カ月	7	7	0	14
	7～12カ月	8	6	0	14
	総数	54	47	13	114
生存		103	97	0	200
誕生合計		157	144	13	314

雌の繁殖頭数、繁殖例数の2項目について重回帰分析を行った。それぞれの重相関係数 R^2 は、雌の繁殖頭数 0.88、繁殖例数 0.96 と適合度はよく、この2項目を目的変数とした重回帰式は説明されたと判断した(表5)。繁殖頭数は、導入総数 ($F=12.24, p=0.0067$) 及び雄の途中導入頭数 ($F=60.33, p<0.0001$) の2項目で説明された(表5)。また、繁殖例数は雄の導入頭数 ($F=67.61, p<0.0001$)、導入された個体の由来数 ($F=9.68, p=0.0144$) 及び、雄の途中導入頭数 ($F=115.72, p<0.0001$) の3項目で説明された(表5)。雌の繁殖頭数、繁殖例数共に雄の新規個体の導入頭数で説明され、雌の新規個体の導入頭数では説明されなかった。

(6) 複数雌が同時に繁殖に用いられていた期間の傾向

2頭以上の個体が同時期に同一施設で繁殖していた期間が5例確認された(表6)。これらの期間中、ある個体が交尾した時に他の繁殖個体が妊娠又は育子中であったかどうかについて調査した。その結果、他個体が妊娠又は育子中でない時期にも交尾に至った個体と、一定の個体が妊娠又は育子している時にのみ交尾に至った個体に分けることができた(表6)。他個体が妊娠又は育子中でない時期に交尾に至った7頭を繁殖に優位な個体とした時、例1, 2では優位な個体の交代が確認された。例1では#1884(1984年3月～1989年3月)、#1849(1989年4月～1992年4月)が、例2では#1664(1992年1月～1993年10月)、#3274(1997年11月～2000年8月)が優位であった(表6)。しかし、例1の1992年5月以降と例2の1993年11月～1996年10月の期間では、複数雌が入れ替わり交尾しており、優位雌の交代は確認できたが、特定することはできなかった(表6)。例4では、1981年12月以降は#965が優位であったが、それ以前では#965、#966のどちらが優位であるか特定できなかった(表6)。例5では、全期間中#5711が優位であった(表6)。例3においては、各個体が1回ずつ繁殖しており優位な雌を特定することはできなかった(表6)。

4. 考 察

野生個体、海外個体、国内個体間の統計的な差は、一腹の出産数では雌、総繁殖年齢と初回の繁殖年齢では雌雄、最終の繁殖年齢では雄で確認された。

雌の一腹の出産数において、野生個体より海外個体及び

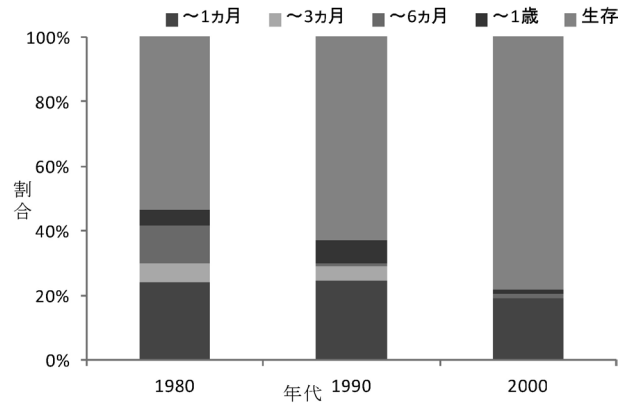


図 3 年代別死亡数内訳

国内個体が多く、野生下個体と飼育下個体の間で有意差が認められた。MARKER⁶⁾では、1829年～1994年において野生下と飼育下の一腹の出産数に違いが認められなかったとされており、異なる結果となった。これは、野生個体の繁殖例が主に1979年～1990年にかけてであり、海外個体と国内個体の繁殖例が1991年以降であることから、飼育技術の向上による差異である可能性が考えられた。

総繁殖年齢、初回の繁殖年齢共に、雌において野生個体及び国内個体より海外個体が高齢であった。雌は、2.5-3歳時に繁殖し始め、6歳時に最大の生殖能力に達し⁷⁾、10歳までが繁殖適齢期とされている⁶⁾。これらのことから、輸入時の年齢が野生個体平均1.45歳(範囲0-3歳)、海外個体が平均2.68歳(範囲0-6歳)と1歳以上の差があり、海外個体は繁殖可能年齢に達してからの導入が多かったことが、高齢となった理由であると推察された。これに対し、雄においては、総繁殖年齢、初回の繁殖年齢共に野生個体及び海外個体より国内個体が高齢であった。また、最終の繁殖年齢は、国内個体が野生個体、海外個体に比べ低年齢であった。総繁殖年齢、初回と最終の繁殖年齢の3項目全てが、国内個体では野生個体、海外個体に比べ低年齢であるという結果となった。雄は4.5歳より高齢な個体が繁殖に適しており、雌は6歳でピークに達し⁷⁾、10歳までが適齢期である⁶⁾のに対し、雄は繁殖能力を11～12歳まで維持していると報告されている⁷⁾。このことから、雄は高齢でも繁殖に至ることができると考えられる。しかし、国内個体の死亡平均年齢は5.18歳と低く、高齢で繁殖に至った個体が少なかったと考えられた。そのため、国内個体の繁殖年齢が低年齢化したと考えられる。

国内で産まれた314頭は、繁殖可能年齢(≥2歳)に達した個体の雄19%、雌20%によってもたらされていた(表1-3)。WILDT *et al.*⁸⁾では、繁殖の機会が与えられた43頭の雌のチーターの約67%が非繁殖個体であったと報告しており、日本国内の非繁殖個体数と似た値を示していた。非繁殖個体が生じる要因は、PAULA *et al.* (2006)ではチーターにおいて繁殖成功に影響を与える重要な要因は、パートナーにあると報告している⁹⁾。また、アカゲザル(*Macaca mulatta*)においても、雌に交配機会を与えた時の繁殖活

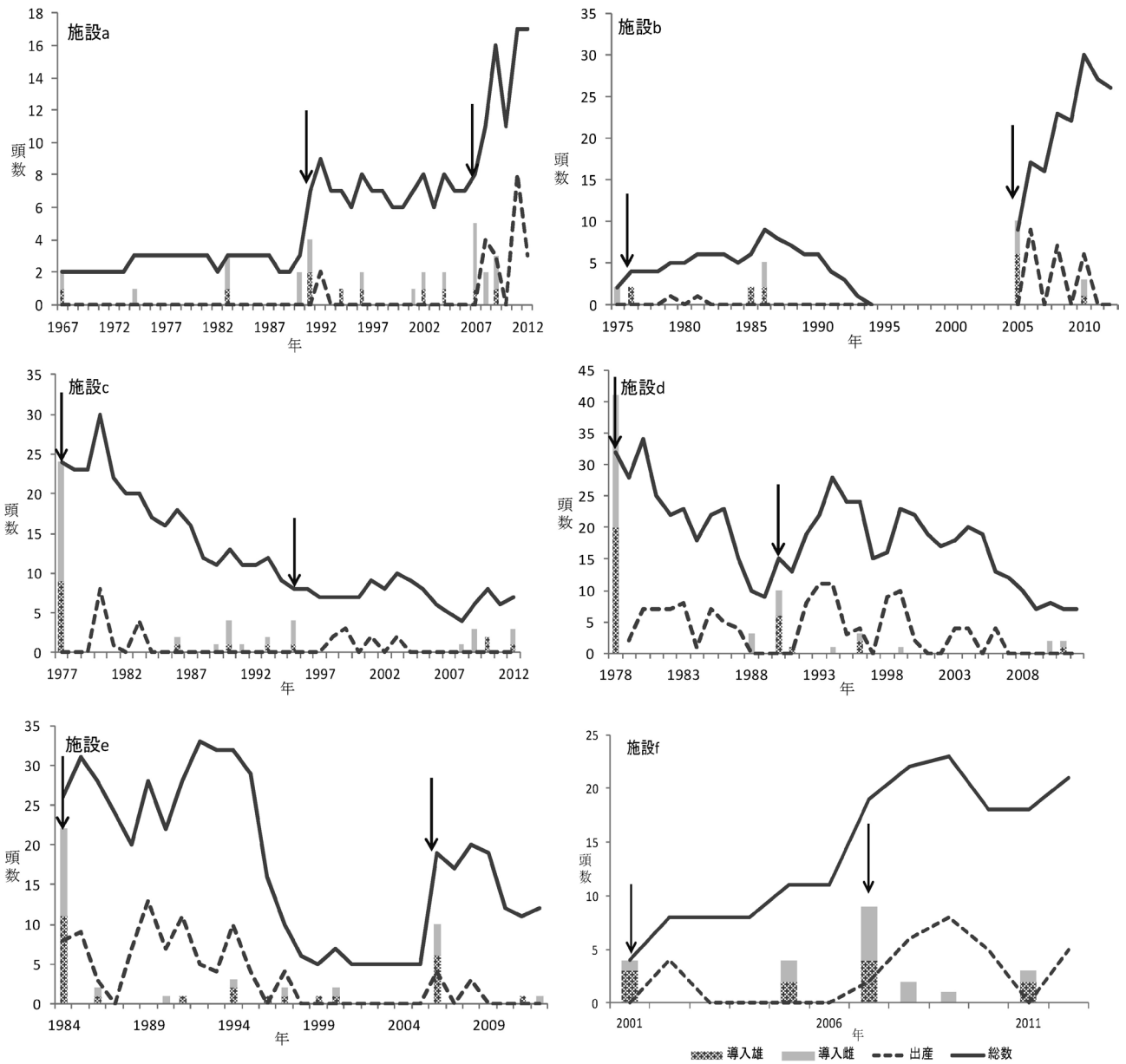


図 4 6 施設の総数，出産数，雌雄の導入数の経年変化
↓は，繁殖が報告される前の導入を示す。

表 5 繁殖頭数と繁殖例数の重回帰分析結果

	偏回帰係数	標準誤差	標準 偏回帰係数	F値	P値	95%CI		R ²	
						下限値	上限値		
繁殖頭数	導入総数	0.09	0.03	0.37	12.24	0.0067 **	0.03	0.15	0.88
	雄の途中導入数	1.47	0.19	0.82	60.33	<0.0001 **	1.04	1.90	
	定数項	0.88	0.45		3.73	0.0856	-0.15	1.90	
繁殖例数	雄の導入数	0.84	0.10	0.55	67.61	<0.0001 **	0.60	1.07	0.96
	由来数	2.60	0.84	0.21	9.68	0.0144 *	0.67	4.53	
	雄の途中導入数	2.92	0.27	0.69	115.73	<0.0001 **	2.29	3.54	
	定数項	-4.31	1.65		6.79	0.0314 *	-8.12	-0.49	

* : p<0.05 , ** : p<0.001

表 6 2頭以上の雌が同時期に同施設で繁殖していた期間の個体の状況

例1																																																	
	84				85				86				87				88				89				90				91				92				93				94				96				
	3	4	11	6	8	5	10	2	4	7	8	9	1	6	10	11	8	5	2	1	4	7	10	11	3	4	11	6	8	5	10	2	4	7	8	9	1	6	10	11	8	5	2	1	4	7	10	11	
#1844	*	○	○	○	*	*	*	*	●	●	*	●	*	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
#1846	●	*	○	*	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
#1837	●	●	*	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
#1849	●	●	○	○	○	○	○	○	*	*	○	○	○	*	*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
#1856	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	*	*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
#2009	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	*	*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
#2174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
#2139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

例2												例3																								
	92				93				94				95				96				97				98				99				00			
	1	6	7	10	10	1	2	6	11	1	3	5	9	4	11	1	3	6	8		06	07	08	09	10	12		10	11	5	10	11	3	8		
#1664	*	*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	#6691	*	●	●	●	●	●	●	#6690	-	*	○	○	○	○	○
#2169	●	●	*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	*	●	●	●	●	#6454	-	●	*	○	○	○	○	#5722	-	-	-	*	-	-	-
#1682	●	●	○	*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	#6355	-	●	●	●	*	○	○	#6218	-	-	-	-	●	*	●
#1607	●	●	●	●	*	○	*	○	○	○	○	○	*	*	○	-	-	-	-	-	#7098	-	-	-	-	-	-	*								
#1634	●	●	●	●	●	*	○	*	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-																
#3274	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	*	○	*	○	*																	
#2872	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	*	○	*	○																

例4												例5																								
	79				80				81				82				83				84				85				86				87			
	9	7	9	12	8	12	9	12	2	9	11	1	7	8	8	12		07	09	11	12		12	6	1	3	7	10								
#965	*	●	*	○	○	*	○	*	○	*	○	*	*	*	○	●	#5711	*	*	*	○	*	○	#5722	●	-	●	*	●	*						
#966	●	*	○	*	○	*	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-																				
#967	●	●	●	●	*	●	○	●	*	●	*	○	○	●	●	●																				
#1257	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	*	○																				
#1256	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	*																				

#番号は「international Cheetah Studbook」に記録された個体番号，上辺の番号は交尾した年度(1段目)と月(2段目)を示す。*は交尾，○は妊娠又は育子中，●は繁殖無しを示す。例1, 2の点線は，優位な雌の交代を示す。-は，未成熟又は施設に存在していないことを示す。

動の違いはパートナーから生じるものであり，性欲の欠如や行動上の問題ではないとされている¹⁰⁾。

また，国内の繁殖傾向として，繁殖に関わった雌の頭数は導入総数と雄の途中導入数で，繁殖例数は雄の導入数，導入された個体の由来数及び，雄の途中導入数で説明された(表5)。繁殖雌の頭数，繁殖例数共に，雄の新規個体の導入数が大きく関係していた。これは，チーターの繁殖成功は雌雄の断続的接触により引き起こされ，雌雄を共に飼育していると互いに慣れが生じ，繁殖相手として認識できなくなる¹¹⁾や，雌を3~5頭の雄と見合わせることで繁殖計画を首尾よく進めることができる⁷⁾などから，施設間の導入，搬出により雄を移動させることで，新規の雌雄同士を見合わせる機会を増やすことが重要だと考えられる。

繁殖可能個体が同時期に同一施設で飼育されている場合，5例中4例(例3を除く)で繁殖個体間にそれぞれ繁殖に優位な個体が確認された。雌チーター2頭を同居させたところ下位の雌の発情が抑制されたこと⁵⁾や，飼育舎の環境や同一施設での複数頭飼育がエストロゲン値や交尾の成功に影響している可能性がある¹²⁾などの報告から雌間の関係が繁殖に影響を及ぼしていると考えられる。しかし，優位個体が特定できない例や期間も確認された(表6)。

単独生活を主な様式とするイエネコでは，複数頭で飼育すると相対的な順位が発生し，さらに過密化におかれると絶対的な順位が発生すると報告されている¹³⁾。このことから，野生下で単独生活する雌チーターを同一施設内で複数頭飼育することにより，相対的な順位が発生したのではないかと考えられる。

以上のことから，雄の新規個体導入により多くの雌雄が良いパートナーとペアになる機会を増やすことが重要であり，複数頭の繁殖可能な雌が同施設にいる場合，繁殖に優位な雌の特定又は，雌間の関係を考慮した繁殖計画が必要だと考えられる。

謝辞：本研究を行うにあたりご協力いただきました公益財団法人日本動物園水族館協会及び，公益財団法人東京動物園協会多摩動物公園の寺田光宏氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) ROFF, S. (2012) CHEETAHS ON THE EDGE. *National Geographic* 222 (5): 110-122.
- 2) The IUCN Red list of Threatened Species <<http://www.iucnredlist.org/>> (最終アクセス 2014年5月5日)

- 3) MARKER, L. (2013) 2012 International cheetah (*Acinonyx jubatus*) studbook. Cheetah Conservation fund, Otjiwarongo, Namibia.
- 4) MENOTT-RAYMOND, M. and O'BRIEN, S.J. (1992) Dating the genetic bottleneck of the African cheetah. *Genetics* **90** : 3172-3176.
- 5) WIELEBNOWSKI, N.C., ZIEGLER, K., WILDT, D.E., LUKAS, J. and BROWN, J.L. (2002) Impact of social management on reproductive, adrenal and behavioural activity in the cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Animal Conservation* **5** : 291-301.
- 6) MARKER, L. (1997) History of the Cheetah *Acinonyx jubatus* in zoos 1829-1994. *International Zoo Year book* **35** : 27-43.
- 7) BERTSCHINGER, H.J., MELTZER, D.G.A. and VAN DYK, A. (2008) Captive breeding of cheetahs in South Africa -30 years of data from the de Wildt cheetah and wildlife center. *Reprod Dom Anim* **43** : 66-73.
- 8) WILDT, D.E., BROWN, J.L., BUSH M., BARONE M.A., Cooper J, GIRSHAM J., HOWARD J.G. (1993). Reproductive status of cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in North American zoos : the benefits of physiological surveys for strategic planning. *Zoo Biology* **12** : 45-80.
- 9) PAULA, A., KELLY, C., NATALIE, T., RANDY, R. and FRED, B. (2006) Reproductive Life History of South African Cheetahs (*Acynonyx jubatus jubatus*) at the San Diego Zoo Wild Animal Park, 1970-2005. *Zoo Biology* **25** : 383-390.
- 10) GOY, R.W. (1979) Sexual compatibility in rhesus monkeys : predicting sexual performance of opposite sexed pairs of adults. In : Ciba Foundation Symposium. Sex, hormones, and behavior. Excerpta Medica. Amsterdam. pp. 227-55.
- 11) MELTZER, D.G.A. (1999) Medical management of a cheetah breeding facility in South Africa. In (M.E. Flower and R.E. Miller, eds.) *Zoo and Wild Animal Medicine*. Philadelphia, pp. 415-435.
- 12) KINOSHITA, K., OHAZAMAB, M., ISHIDA, R., KUSUNOKI, H. (2011) Daily fecal sex steroid hormonal changes and mating success in captive female cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in Japan. *Animal Reproduction Science* **125** : 204-210.
- 13) PAUL, L. and BATRBARA A.T. (1979) "Territorial Behavior and Rank" *Cat Behavior : The Predatory and Social Behavior of Domestic and Wild Cats* (Garland series in ethology) . Garland Publishing, Dayton, pp. 217-226.

Survivorship and Reproductive Trend in Cheetah, *Acinonyx jubatus*, Analyzed from the Studbook in Japan

By

Saori IMON^{*†}, Shu ITO^{**}, Motokazu ANDO^{*}, Takeshi SASAKI^{*}
and Hiroshi OGAWA^{*}

(Received May 22, 2014/Accepted September 9, 2014)

Summary : We investigated the reproductive trend and survival of cheetah *Acinonyx jubatus*, reared between 1931 and 2012 in Japan. We analyzed the “International Cheetah Studbook 2012” and the “Cheetah Internal Studbook” for the history of cheetahs reared in Japan, population movement, breeding changes, age at death, rearing and breeding results at each animal-breeding facility, and breeding results when females were reared at the same place and for the same period.

A total of 548 animals were bred in 16 facilities (9 facilities at present), and 314 of them were produced in Japan. The offspring were born from 36 males and 42 females. A significant difference ($p < 0.05$) was found in the age of sires and dams at mating among imported wild cheetahs (wild), imported captive-bred cheetahs from foreign zoos (foreign-bred), and captive-bred cheetahs in Japan (domestic). The average age of mating in foreign-bred female cheetahs was higher than those of wild and domestic in females, and the average age of mating in domestic males was lower than those of wild and domestic in males. The number of females that produced offspring and the number of births were explained by the total number of introductions, the number of origins of the introduced individual and the number of halfway introductions of males, and the total number of male introductions and the number of halfway introduction of males, respectively. The number of halfway introductions of males concerned both of the above items. Reproductive predominance individual was observed among females in 4 of 5 cases when mature females were reared in the same place and for the same period. Above all, it is important to increase the opportunities for mating by introducing new males to improve breeding success. Moreover, it become clear that when mature females are reared at the same place and for the same period, a breeding program in consideration of specification of a predominance female or the relation between females is required for breeding.

Key words : cheetah, *Acinonyx jubatus*, Studbook, reproductive, Japan

^{*} Department of Human and Animal-Plant Relationships, Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

^{**} Adventure World

[†] Corresponding author (E-mail : caracal_2525@yahoo.co.jp)