

## 奈良公園ニホンジカの初期死亡率の推定

鳥居春己・石川 周

奈良教育大学・(財)奈良の鹿愛護会

### The Estimation of a Preliminary Mortality of Deer in Nara Park, Central Japan

Harumi TORII<sup>1)</sup> and Shu ISHIKAWA<sup>2)</sup><sup>1)</sup>Center for Natural Environment Education, Nara University of Education<sup>2)</sup>Foundation for the protection of Deer in Nara Park

#### I. はじめに

奈良公園とその周辺に棲息するニホンジカ (*Cervus nippon*; 以後シカと呼ぶ) は春日大社の神鹿として1000年を越えて保護されてきた。その間、江戸幕府から明治政府への体制変換期や第二次世界大戦後には数十頭に激減した時代もあった (Torii & Tatsuzawa, 2009)。しかし、1957年に天然記念物に指定されたことなどから、その後は急激に個体数を増加させ、1990年に公園平坦部における個体数調査で1000頭を越えた。その後は1000頭から1200頭前後で推移している。しかし、2007年からは若干ではあるが減少しているようにも見える (奈良の鹿愛護会HP, 2011)。その一方、1979年には農業被害から訴訟も起き、1985年には地域を定めて捕獲が認められ和解が成立した。しかし、その後も捕獲は実施されずに20年以上経過している。その間、奈良市農耕地の被害防除のため、1987年から1999年に22kmの防鹿柵を設置し、今後も40kmにまで防鹿柵の設置を計画している (この間の経緯は、渡邊, 2001, ; 2007に詳しい)。今後、奈良公園のシカと農業の共存のためには、個体数変動を予測する必要がある。そのためには初産年齢や齢別妊娠率、死亡率など多くのパラメーターを明らかにする必要がある。

本報告では、奈良の鹿愛護会 (以後、愛護会と呼ぶ) が継続的に残している記録を用いて、0歳~1歳の死亡率の推定を試みた。その推定には多くのことを仮定としていることから課題が多いものであるが、今後の調査の指針として報告する。

#### II. 調査方法

愛護会では奈良公園を訪れる観光客とシカに関わる事故を防ぐため、3月中下旬から妊娠していると見られる雌を捕獲し、愛護会の飼育施設内 (以後、鹿苑と呼ぶ) で出産させ、7月中旬に開放するまで飼育している。妊娠時の捕獲時には体重計測やその他の外部計測を実施し、それらを記録している。また、出生後開放されるまでに死亡した新生子についても頭数と性別を記録している。

一方、捕獲されることなく鹿苑外で出産している妊娠メスも相当いるものと推測される。愛護会は、鹿苑内の出産した雌成獣と新生子を外に放逐する前に、奈良公園平坦部から若草山西麓に棲息するシカの個体数調査を実施し、成獣の雌雄と新生子の数を記録している。

また、愛護会資料によると、奈良公園とその周辺地域では毎年およそ200頭のシカが交通事故等で死亡している。愛護会はそれら死亡個体を回収し、性別、体重、各種の外部計測値、歯の萌出状況による大まかな齢査定の結果、および死亡原因などを1999年から記録に残している。さらに、一部の個体では切歯から齢査定を実施している。

以上に挙げられた鹿苑内外での出産後の死亡個体，個体数調査と公園とその周辺での死亡個体などの資料をもとに，奈良公園平坦部に棲息するシカの0歳と1歳の死亡率を推定した。その推定には次のような仮定を基にしている。

- 1) 春先に捕獲した個体のすべてが妊娠しており，鹿苑内飼育中に出産している。
- 2) 1産は1子，胎児及び出生時の性比（オス：メス）は1：1である。
- 3) 鹿苑内外において出生後の新生子死亡率には差がない。
- 4) 個体数調査において見落としはない。

### Ⅲ. 結果と考察

初期死亡率の推定結果を表-1に示した。なお，表中の年度は6月1日から翌年5月31日である。なお，出産期はこの年度をまたぐ5月中などの出産であっても年度内の出産とした。また，鹿苑内での出産や交通事故個体なども同様に集計した。

平成12年度を例に推定方法を説明する。同年3月下旬頃から妊娠雌の捕獲が始まり，期間中に捕獲された個体は195頭であったため，新生子は195頭とされる。それらのうち7月中旬までに雄19頭，雌19頭の死亡が確認されたことから，この間の生存率は80.5%である。また，平成12年度の個体数調査において確認された新生子は53頭であったが，その53頭に，鹿苑内のそれまでの生存率を適用すると，鹿苑外で出産した新生子は66頭と推定される。それを鹿苑内の新生子数に加えた個体数261頭が平成12年度に生まれた新生子数とみなされた。

さらに，翌年の出産期までに新生子は雄16頭，雌22頭が交通事故や野犬などにより死亡し，回収された。また，鹿苑外での推定新生子数と個体数調査の差は回収されなかった死亡個体とみなした。そのため，新生子の生存個体は172頭になり，新生子死亡率（以後，0歳子死亡率と呼ぶ）は34.1%となった。残った生存個体（1歳子）は翌13年度に雄24頭，雌10頭の死亡が確認されたことから，平成12年度に生まれた個体の1歳での死亡率は20.1%となり，1歳末までの生存率は52.9%となった。同様に，平成13年度の出生個体の0歳子死亡率は23.0%，1歳子死亡率は16.2%であった。8年間の0歳子死亡率は平均39.8%，7年間の1歳子平均死亡率は21.4%となった。また，出生から1歳末までの平均死亡率は51.9%であった。これらのことから，奈良公園シカは1歳末までにほぼ半数が死亡すると推定された。

表-1 奈良公園シカの初期死亡率の推定

年度	性	12	13	14	15	16	17	18	19
妊娠雌飼育数		195	192	196	220	231	211	227	203
鹿苑内新生子死亡数	オス	19	10	19	6	27	15	34	30
	メス	19	8	21	6	26	15	12	16
	不明	0	0	0	0	3	10	3	2
	鹿苑内新生子生存率	0.805	0.906	0.796	0.945	0.758	0.810	0.784	0.764
一斉調査時の柵外新生子数		53	59	74	50	67	32	64	46
柵内生存率からの推定柵外新生子数		66	65	93	53	88	39	82	60
推定新生子数		261	257	289	273	319	250	309	263
次の出産期までの新生子死亡数	オス	16	15	36	38	32	25	37	31
	メス	22	20	23	29	33	27	45	22
	不明	0	0	0	7	4	9	16	5
0歳子生存数		172	198	171	184	173	142	144	143
0歳子死亡率		0.341	0.230	0.408	0.326	0.458	0.432	0.534	0.456
1歳子死亡数	オス	24	17	19	27	19	29	23	
	メス	10	15	15	9	13	12	16	
1歳子生存数		138	166	137	148	141	101	105	
1歳子死亡率		0.198	0.162	0.199	0.196	0.185	0.289	0.271	
出生から1歳末までの死亡率		0.471	0.354	0.526	0.458	0.559	0.596	0.660	

さらに、雌雄別に死亡率を算出した。雌雄別の死亡率の推定では、鹿苑内で飼育している期間中に、鹿苑外で死亡したと推定された個体や性別不明で回収された個体は除き、残りの新生子数は雌雄同数とみなした。その結果、0歳オスでは8年間に19.9%から52.2%、平均37.7%、メスでは22.3%から41.9%、平均33.3%と、ほぼ同じような死亡率であった。しかし、1歳ではオスは7年間で17.2%から40.9%、平均は27.4%、メスでは9.8%から22.2%、平均15.5%であった。1歳オスの死亡率はメスのその約2倍となった。

表-2 奈良公園シカ雌雄別初期死亡率の推定

	推定新生子数	261	257	289	273	319	250	309	263
性不明	鹿苑内死亡数	0	0	0	0	3	10	3	2
	開放後翌年までの性不明死亡数	0	0	0	7	4	9	16	5
	飼育期間鹿苑外推定死亡数	13	6	19	3	21	7	18	14
	死亡数合計	13	6	19	10	28	26	37	21
	雌雄新生子数（性不明を除く）	248	251	270	263	291	224	272	242
	雌雄各個体数（性比1:1とする）	124	125.5	135	131.5	145.5	112	136	121
0歳子オス	鹿苑内死亡数	19	10	19	6	27	15	34	30
	開放後翌年までの死亡数	16	15	36	38	32	25	37	31
	死亡数合計	35	25	55	44	59	40	71	61
	死亡率	0.282	0.199	0.407	0.335	0.406	0.357	0.522	0.504
0歳子メス	鹿苑内死亡数	19	8	21	6	26	15	12	16
	開放後翌年までの死亡数	22	20	23	29	33	27	45	22
	死亡数合計	41	28	44	35	59	42	57	38
	死亡率	0.331	0.223	0.326	0.266	0.406	0.375	0.419	0.314
	0歳末生存数	172	198	171	184	173	142	144	143
	オスメス各個体数（性比1:1とする）	86	99	85.5	92	86.5	71	72	
1歳子オス	死亡数	24	17	19	27	19	29	23	
	死亡率	0.279	0.172	0.222	0.293	0.220	0.408	0.319	
1歳子メス	死亡数	10	15	15	9	13	12	16	
	死亡率	0.116	0.152	0.175	0.098	0.150	0.169	0.222	

大泰司（1976）は奈良公園とその周辺で死亡した個体の第1切歯を用いて齢査定した。それをもとに生命表を作成したが、その時の0歳子の死亡率はオス41.8%、メス55.0%であった。これから作成された生命表によると、1歳までの死亡率はメスが高かったが、2歳以降はオスの死亡率が高くなり、オスは急激に減少し、メスは緩やかに減少した。また、大泰司他（1977）はオスの個体群構成から、1975年生まれの0歳オスの死亡率は50%程度、1976年は33%と推定し、奈良公園のシカ個体群の安定期における0歳死亡率は、30~50%の年変動があると予測した。今回の推定では、0歳死亡率は大泰司（1976）および大泰司（1977）の推定・予測範囲とおおむね同様の傾向を示した。しかし、オスの死亡率が1歳の段階でメスより高くなったことはこれらの先行研究とは異なる結果であった。

高槻（1992）は岩手県五葉山における捕獲個体から生命表を作成した。それによると、メスの0歳死亡率は67.9%と高く、1歳までに2/3が死亡することになった。一方、オスはさらに高い死亡率で82.2%であった。今回の推定はそれと比べ遙かに低い死亡率と言える。

今回の推定にはいくつかの仮定をおいているが、それらについて検討する。

- 1) 春先に捕獲した個体のすべてが妊娠しており、飼育期間中に鹿苑内で出産していると仮定している。これに関して、奈良公園では5月初旬頃から出産が始まり、6月に出産のピークがあると見られるが、狭い飼育場に200頭を超える雌成獣と、そこから生まれた新生子が集中する状況では、出産初期を除くと新生子の個体数を把握することは困難である。実際には、飼育した個体のすべては出産してはいない可能性が高い。そのため、年間の推定出産個体数は過大評価となっている可能性がある。また、筆者らは若草山ドライブウエーで2008年10月に、2009年11月には国立博物館において出産直後とみられる新生子を確認している。それら

の例は、奈良公園では遅れた出産のあることを示している。遅れて出産した場合でも、その妊娠雌がその年度内に鹿苑で飼育されていれば、今回の算出方法では遅れて生まれた新生子も推定出産数に含まれることになる。しかし、遅い出産の観察例は飼育されていなかった可能性が高いため、推定出産数に含まれないことになり、過小評価につながると考えられる。

- 2) 1産は1子とみなされているが、奈良公園では胎児の性別が記録されている1999年から2006年までの妊娠個体141例では、双子は1例しか確認されていない。発生率はわずか0.7%にすぎないことから、1産1子に関しては問題ないと考えられる。また、胎児の性比は年によりオスが多いこともあったが、全期間に確認された胎児の性比は1:1であった。
- 3) 春に出産が始まり、鹿苑内の飼育個体が放逐されるまでの期間の新生子死亡率は鹿苑内外で差がないとしているが、これに関しては言及する資料がない。
- 4) 個体数調査において見落としはないとみなされているが、藪に隠れている新生子の見落としの可能性も否定できない。また、新生子が死亡した場合、短時間で白骨化し、回収されない個体があることも考えられる。

以上のように、いくつかの点において初期死亡率の推定に課題が残されている。これに加え、奈良公園では難産や死産が確認されている。1999年から2007年の間に難産による母親の死亡が17例あり（5例は鹿苑外）、胎子もすべて死亡した。そのうちの2頭は愛護会により胎子が摘出された例であったが、死亡していた。その他、難産のため胎子が摘出され、胎子摘出後に死亡したものの、母親は生き残った例が2例あった。また、死産も2例あり、その母親は生き残った。

愛護会では初期死亡率の推定や、他の地域で確認が困難な死産等まで記録されている。奈良公園のシカの保全のため今後も資料の蓄積が求められる。

#### IV. 謝辞

本報告をまとめるにあたり、資料の使用に（財）奈良の鹿愛護会の全面的な協力を得た。また、岐阜大学安藤昌規博士には貴重な助言をいただいた。これらの方々にお礼申し上げます。

#### 引用文献

- 大泰司紀之（1976）奈良公園のシカの生命表とその特異性，昭和50年度天然記念物「奈良のシカ」調査報告，春日顕彰会：83-95.
- 大泰司紀之・向田韶雄・宝川範久（1977）奈良公園のシカの個体群構成，昭和51年度天然記念物「奈良のシカ」調査報告，春日顕彰会：89-105.
- 高槻成紀（1992）北に生きるシカたち，どうぶつ社，東京，262pp.
- Torii, H. & Tatsuzawa S. (2009) Sika Deer in Nara park: Unique Human-Wildlife Relations, Sika Deer (ed. by D. R. MaCulough, S. Takatsuki and K. Kaji) : 347-263 Springer, Tokyo.
- 渡邊伸一（2001）奈良のシカにおける農業被害対策の問題点，関西自然保護機構会誌23(2)：141-149.
- 渡邊伸一（2007）「奈良のシカ」による農業被害対策の理念と現実－奈良公園周辺農家へのアンケート調査をふまえて－，奈良教育大学自然環境教育センター紀要(8)：23-41.