

千葉県におけるニホンジカの個体数推定 (2008 年度)

浅 田 正 彦

千葉県生物多様性センター

摘 要 千葉県に生息するニホンジカ (*Cervus nippon*) の個体数推定を行うために、糞粒 - 区画法における方法論的検討および鴨川市および君津市における糞粒調査を実施した。方法論的検討の結果、糞粒数からの新たな密度推定式を算出した。また年増加率を 34.2% と推定し、2009 年 3 月末時点生息頭数は鴨川市が 1,125 頭、君津市が 2,029 頭と推定した。この結果と 2007 年度の調査結果に基づくと、2009 年 3 月末の房総全体の個体数は 5,395 頭となった。この結果と、第 2 次特定鳥獣保護管理計画 (ニホンジカ) の管理目標密度に基づく管理目標案を提示した。

はじめに

千葉県房総半島には古来よりニホンジカ (*Cervus nippon*) が生息しており、1960 年代には分布が縮小していたが、1980 年代以降、個体数を増加させており、それに伴い、農作物被害も多く発生している (2008 年度被害金額 1488 万円)。千葉県では第 2 次特定鳥獣保護管理計画 (ニホンジカ) を 2008 年度に策定し、シカ保護管理のための個体数や生息密度などの動向を把握するモニタリング調査の必要性が明記されている。

そこで、これまでの区画法と糞粒法を用いた推定方法 (糞粒 - 区画法、浅田・落合 2007) の方法論的検討を行い、新たに算出したパラメータを用いた個体数推定を行った。

調査方法

1 糞粒 - 区画法における各種パラメータの再計算

(1) 区画法推定密度と糞粒調査結果の回帰分析

これまで房総半島のニホンジカについては、区画法 (仲真ほか 1980; Maruyama and Furubayashi 1983; Maruyama and Nakama 1983) による生息密度推定値と、同時に実施した糞粒調査での発見糞粒数との対応関係によって、密度の算出を行って

きた (浅田・落合 2007)。しかし、両者の回帰式の算出は、1998 年にそれまでのデータに基づき行われたものである (千葉県・房総のシカ調査会 1998)。そこで、この推定から 10 年以上経過した今回、さらに蓄積したデータに基づく精度の高い回帰式を再算出した。

また、千葉県のシカ個体群の年増加率は、2001 年に推定されており、「30%代前半」であることが示唆されており (千葉県・房総のシカ調査会 2001)、毎年の捕獲目標の算出における増加数を 28.1% ~ 35.4% と推定されてきた (千葉県・房総のシカ調査会 (2002) ~ (2008) および浅田・落合 (2007) 参照)。この推定から 8 年が経過し、糞粒調査結果の蓄積もあることから、より精度の高い年増加率の再検討を行った。年増加率推定は次の 2 つの方法をとった。

(2) 構成比率の再検討による出生増加数の推定

野外に生息するシカ個体群において、繁殖の母体となる 1 才以上のメス個体数の構成比率を捕獲個体の年齢構成から推定した。

これまで千葉県では、市町などが実施する有害捕獲の全捕獲個体数に占める 1 才メスと 2 才以上の成獣メスの個体数が用いられてきたが、今回は 1993 ~ 2005 年に実施された野生鹿調査及び生息数調整

のための捕獲事業（「調査捕獲」とする）の捕獲結果を用いて再計算した。

これは、市町が実施する有害捕獲は、分布の前線部のオス個体の比率が多い地域においても捕獲が行われるため、全体の繁殖メスの数が過小評価される可能性があったことによる。

（3）糞粒－区画法による推定値と出生数－捕獲数法の推定値の比較

糞粒－区画法で推定した年度当初の全推定個体数から、ある増加率で増加させて、年捕獲数の実績を加味した場合の年度末個体数（出生数－捕獲数法）と、同時期に実施した糞粒－区画法による推定値を比較し、両方法での推定値が一致するような最適な年増加率を計算した。

2 個体数推定と管理目標計算

各地域のニホンジカの個体数は糞粒－区画法を用いて行った。これは、個体密度と相関のある野外の糞粒密度を地域ごとにサンプリング調査で把握し、あらかじめ算出されている区画法による個体密度と糞粒密度の関係から、その地域の個体密度を算出する方法である（浅田・落合 2007）。

糞粒調査は以下の方法によって行った。調査対象とするユニット毎にユニット面積に応じた1～3本の調査ライン（以下、ラインとする）を稜線上に設定し、そのライン上に5mおきに設置した1m×1mの調査プロット内の糞粒数を、リター層を排除しながら全て数え上げた。ラインの距離は1.0kmとし、1ラインにつき200プロット設置した。この方法は、1)1日1頭当たりの排糞数は一定で、2)どの地域においても稜線上の糞粒数は地域全体の糞

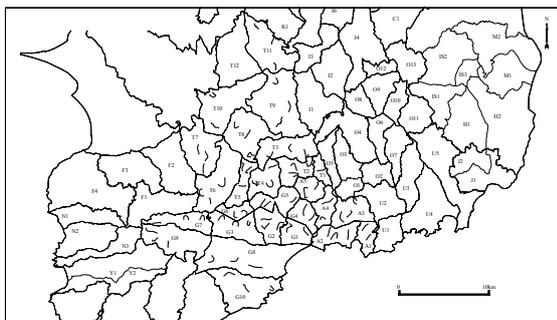


図1. 糞粒法による調査を実施したラインの位置. 図中の線分はラインの位置を、英数字はユニット番号を示す。

粒数に比例し、3)糞の消失率には地域差がなく、4)糞の発見率は場所や調査員によって左右されないと仮定したときに、稜線上に設置した調査区画内の糞粒数と個体数は比例するという考え方に基づいた調査方法である（千葉県・房総のシカ調査会 1998、浅田・落合 2007）。

調査地域は分布地域のうち、鴨川市および君津市内の各ユニットにおいて2008年12月～2009年1月に実施した。調査を行ったユニット数（ライン数）は鴨川市15ユニット（39ライン）、君津市12ユニット（32ライン）であった（図1）。

今回、新たに算出した区画法による推定生息密度と糞粒法による出現糞粒数の回帰式から生息数を推定した。

現地調査は、株式会社野生動物保護管理事務所に委託し、実施した。

この調査結果と2007年度に実施された他市町の結果（千葉県・房総のシカ調査会 2008）を合わせて、分布構造を検討した。

さらに、今回新たに推定した年増加率を用いて、2008年度の個体数増加数の推定と、捕獲数の管理目標について計算した。

結果と考察

1 糞粒－区画法における各種パラメータの再計算

（1）区画法推定密度と糞粒調査結果の回帰分析

区画法による推定生息密度（頭/km²）と、同時期に同場所で実施した糞粒法による発見糞粒数（個）との関係をみると（図2）、両者には下記の関係があることがわかった。

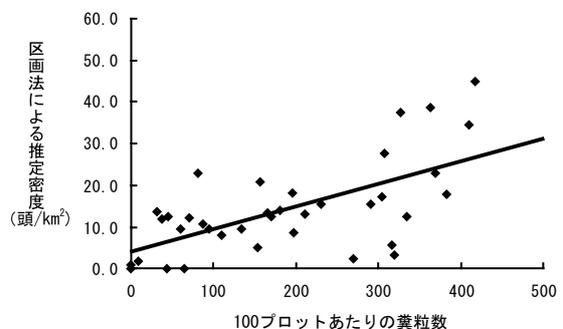


図2. 区画法による推定密度と糞粒法による100プロットあたりの糞粒数の回帰分析. 区画法および糞粒法調査を同時期に同地域で実施したデータに基づく（千葉県・房総のシカ調査会 1996,1997,1998,1999,2000,2001,2003,2005,2007より）。図中の実線は回帰直線を示す。

表 1. メスの構成比率および妊娠率（再検討結果）

年齢項目	平均	最小	最大	95% 信頼区間	
				下限	上限
1 才メスの構成比率 (a)	0.0797	0.0490	0.1037	0.0692	0.0902
1 才メスの妊娠率 (b)	0.3820	0.0000	1.0000	0.2533	0.4727
a × b	0.0304	0.0000	0.1037	0.0175	0.0426
2 才以上メスの構成比率 (c)	0.3829	0.3185	0.4510	0.3509	0.4149
2 才以上メスの妊娠率 (d)	0.8125	0.7450	0.9260	0.7799	0.8450
c × d	0.3111	0.2373	0.4176	0.2737	0.3506
a × b+c × d	0.3416	0.2373	0.5213	0.2912	0.3932

構成比率および妊娠率は 1993 ～ 2005 年の調査捕獲個体の年毎の値を集計した。

表 2. これまで採用した構成比率および妊娠率（千葉県・房総のシカ調査会 2001）

年齢項目	平均	最小	最大	95% 信頼区間	
				下限	上限
1 才メスの構成比率 (a)	0.0730	0.0580	0.0970	0.0641	0.0819
1 才メスの妊娠率 (b)	0.3820	0.0000	1.0000	0.2533	0.4727
a × b	0.0279	0.0000	0.0970	0.0162	0.0387
2 才以上メスの構成比率 (c)	0.3360	0.3200	0.3800	0.3195	0.3525
2 才以上メスの妊娠率 (d)	0.8620	0.6540	1.0000	0.8292	0.8948
c × d	0.2896	0.2093	0.3800	0.2650	0.3154
a × b+c × d	0.3175	0.2093	0.4770	0.2812	0.3541

構成比率は年間の有害捕獲個体の年毎の値を集計し、妊娠率は調査捕獲の市町毎の値を集計した。妊娠率は各年、各地域で 10 頭以上捕獲されたものについて集計した。すべてのデータは 1993 年～2001 年までの値を用いた。

$$y = 0.055x + 3.946 \quad (n=39, R^2=0.4097, p<.001)$$

ただし、x は 100 プロットあたりの発見糞粒数、y は区画法による推定生息密度を示す。また、この傾きと y 切片について、95% 信頼区間を求めると、傾きが 0.032 ～ 0.077、y 切片が -1.180 ～ 9.063 であった。

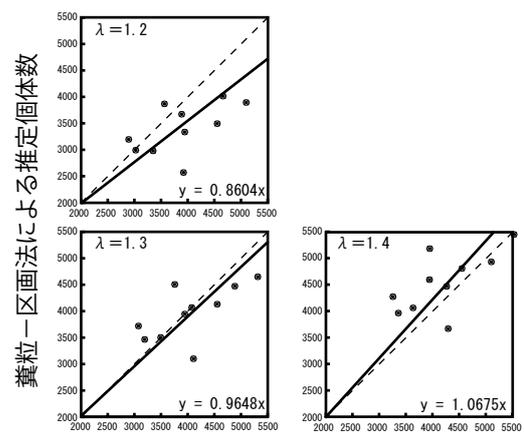
両者の回帰式は 1998 年に算出されており、 $y = 0.079x + 0.76$ とされてきた。これと比較すると、傾きが少ない傾向にあり、y 切片は範囲内に収まっていた。

(2) 構成比率の再検討による出生増加数の推定

これまで年増加率の推定の際に根拠としてきた全捕獲数ではなく、調査捕獲に限った捕獲数で構成比率を算出すると、1 才メスで平均 0.0797 (95% 信頼区間 0.0692 ～ 0.0902)、成獣メスで 0.3829 (0.3509 ～ 0.4149) となり (表 1)、1 才と成獣をあわせた繁殖メスの構成比率が 0.4626 となった。2001 年までの有害駆除数での算出では 0.4090 となっており、繁殖メスの比率が高く推定された。

また、妊娠率の再検討においては、平均値で 1 才メスが 0.3820、成獣メスで 0.8125 となった。こ

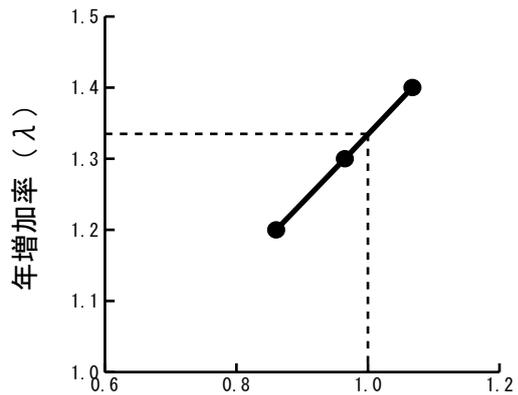
れにより、出生による増加率は平均 0.3416 (95% 信頼区間 0.2912 ～ 0.3932) と算出された。したがって出生による増加率は平均 1.3416 と推定された (表 2)。2001 年推定値では平均 1.3175 (同上 0.281 ～ 0.354) であり (千葉県・房総のシカ調査会 2001)、やや高い値となった。



出生数－捕獲数法による推定個体数

図 3. 最適な増加率を探索するための 2 つの推定方法による推定個体数の関係

推定方法は本文参照。図中実線は原点をゼロとした回帰直線を、破線は $y=x$ を示す。図中に年増加率 (λ) と回帰式を示した。



2つの推定方法の回帰直線の傾き

図4. 2つの推定方法による推定個体数の回帰直線. 推定方法は本文参照. 図中の直線は両者の関係を示す $y = 0.9737x + 0.3614$ を示す. 回帰直線の傾きが1となる年増加率は1.3351である.

(3) 糞粒-区画法による推定値と出生数-捕獲数法の推定値の比較

年度当初の全推定個体数から、出生数-捕獲数法を用いて推定した年度末個体数と、同時期に実施した糞粒-区画法による推定値を比較すると(図3)年増加率(λ)が1.2や1.3の場合、糞粒-区画法による推定値よりも過小に評価され、1.4では過大に評価されることがわかった。

そこで、最適な(λ)を探索するために、2つの推定方法の回帰直線の傾きと年増加率(λ)の関係をみると(図4)、傾きが1、すなわち両推定値が一致する傾向が最も高い年増加率は1.3351と算出された。この値は(1)の方法で推定した平均値1.3416とほぼ一致した。

以上の2つの推定方法から、現在の急増傾向にあるシカ個体群の管理施策として短期的に採用する年増加率としては1.342が適切と考えられた。しかし、この推定値は多くの仮定があり、地域の変異が考慮されていない問題点があることに注意する必要がある。今後、個体群が減少に転じ、特定保護管理計画の目標個体数(保全調整地域620頭、農業優先地域565頭の計1185頭)に近づいてくるきざしが見えた場合、地域的な絶滅を回避するため、順応的管理の原則に基づき、この年増加率の再度検討を行い、必要に応じて下方修正すべきものとする。

表3. 2008年12月～2009年1月に実施した糞粒法の結果
調査方法などは千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会(1998)参照。

	ユニット	100プロット当たりの出現糞粒数			平均
		ライン1	ライン2	ライン3	
鴨川市	A1	438.5	427.5	-	433.0
	A2	7.5	293.5	83.5	128.2
	A3	46.0	245.5	184.0	158.5
	A4	216.5	81.5	-	149.0
	A5	115.5	51.0	-	83.3
	G1	141.5	155.5	-	148.5
	G2	113.0	273.5	148.5	178.3
	G3	360.0	495.5	445.5	433.7
	G4	8.5	243.0	-	125.8
	G5	29.0	42.0	58.5	43.2
君津市	G6	111.0	246.5	-	178.8
	G7	105.0	101.5	309.5	172.0
	G8	33.5	1.5	162.5	65.8
	G9	0.0	34.5	64.0	32.8
	G10	0.0	0.0	0.0	0.0
	T1	1355.5	-	-	1355.5
	T2	251.0	534.0	452.0	412.3
	T3	320.5	227.5	87.5	211.8
	T4	241.5	58.5	251.5	183.8
	T5	190.0	170.5	417.0	259.2
	T6	153.5	176.5	29.5	119.8
	T7	0.0	26.5	16.0	14.2
T8	110.5	47.0	156.5	104.7	
T9	71.0	72.5	41.0	61.5	
T10	348.0	322.0	-	335.0	
T11	6.5	0.0	239.5	82.0	
T12	0.0	88.0	-	44.0	

2 個体数推定と管理目標計算

(1) 生息密度の分布構造と生息数推定

糞粒調査の結果を過去の資料と比較するため、100プロット当たりの出現糞粒数に換算してまとめた(表3)。100プロット当たりの平均出現粒数は最小が0、最大が1355.5(T1)であった(T1の値については、周辺ラインの値から、はずれ値と判断して、以後の計算には用いなかった)。

出現粒数の分布構造を明らかにするために、昨年度実施した他市町の調査結果(千葉県・房総のシカ調査会 2008)もあわせて図示した(図5)。これによると、出現粒数の多かったラインは鴨川市西部、君津市南部と、勝浦市北部～大多喜町南部地域に集中していることがわかった。また、地域的に連続しているかどうかは今後の検討課題だが、君津市のT10およびT11ユニットで密度の高い場所が出現した。

糞粒法による出現糞粒数と、区画法による推定生息密度との回帰式に基づき、今年度調査した地域において、ユニット別に生息密度を推定した(表4)。さらにユニット内の林野部を生息可能としたときの

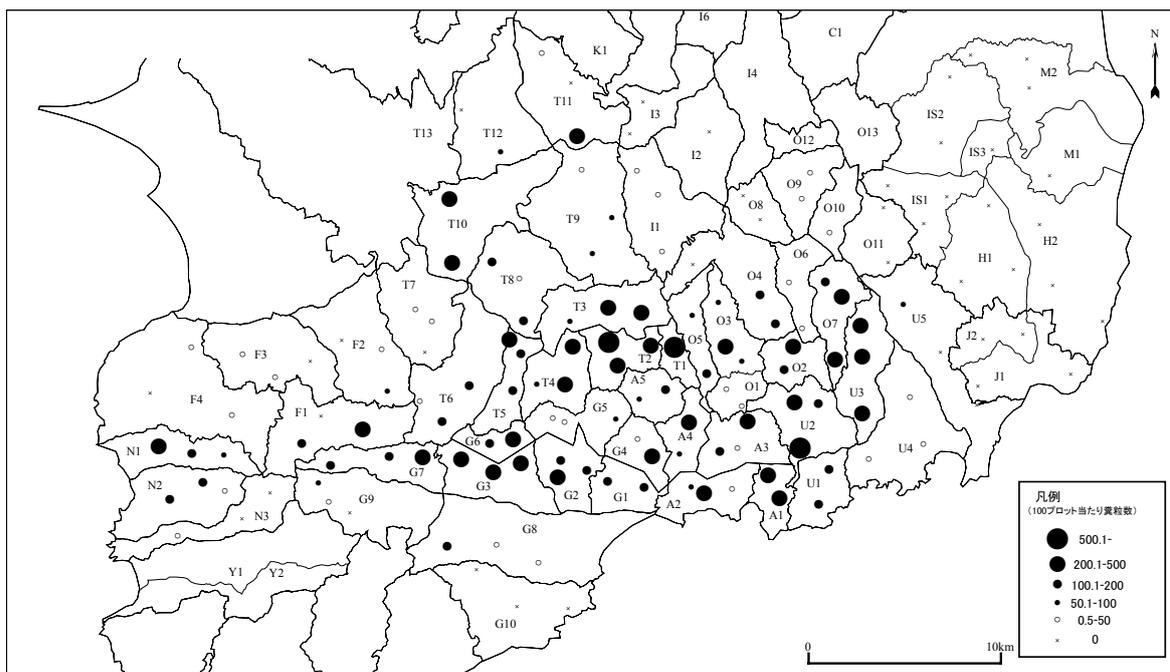


図5. 糞粒法による調査結果. 鴨川市(A, G)、君津市(T)において2008年12月～2009年1月に行った調査結果に、2007年12月～2008年1月に実施した大多喜町(O)、勝浦市(U)、御宿町(J)、富津市(F)、市原市(I)、鋸南町(N)、いすみ市(M, H, IS)、南房総市(Y)における結果(千葉県・房総のシカ調査会 2008)を合わせて表示した。各ユニット(英数字)の位置を模式的に示した。1ライン毎に100プロット当たりの出現糞粒数をランク別に示した(凡例参照)。

表4. 糞粒法による糞粒数と、区画法による生息密度の相関関係に基づく生息頭数推定

2009年1月下旬(糞粒法実施)時点から2～3月の捕獲数を引いて2009年3月末時点の推定頭数を示した。2001年の推定分布域(千葉県・房総のシカ調査会 2002)に位置するユニットのうち、糞粒が発見できなかったユニットは生息密度を3.9頭/km²として生息頭数を示した。

	ユニット	100プロット当たり 平均粒数	推定密度 (頭/km ²)	生息可能 面積(km ²)	2009年1月下旬 推定頭数	2～3月 捕獲頭数	2009年3月末 推定頭数
鴨川市	A1	433.0	27.8	3.9	109	7	102
	A2	128.2	11.0	7.1	78	44	34
	A3	158.5	12.7	11.6	147	6	141
	A4	149.0	12.1	7.2	87	11	76
	A5	83.3	8.5	6.1	52	12	40
	G1	148.5	12.1	4.6	56	21	35
	G2	178.3	13.8	7.3	100	8	92
	G3	433.7	27.8	6.3	176	21	155
	G4	125.8	10.9	6.9	75	0	75
	G5	43.2	6.3	9.6	60	0	60
君津市	T1	-	15.7 ¹⁾	3.9	61	0	61
	T2	412.3	26.6	9.4	250	0	250
	T3	211.8	15.6	11.1	173	5	168
	T4	183.8	14.1	11.4	160	0	160
	T5	259.2	18.2	7.3	132	0	132
	T6	119.8	10.5	19.2	202	0	202
	T7	14.2	4.7	14.8	70	0	70
	T8	104.7	9.7	14.2	138	0	138
	T9	61.5	7.3	24.0	176	7	169
	T10	335.0	22.4	18.6	417	0	417
	T11	82.0	8.5	14.1	119	0	119
	T12	44.0	6.4	11.4	73	0	73
	T13	-	3.9 ²⁾	18.0	70	0	70

1)T1の糞粒結果については、はずれ値として不採用とし、周辺ユニットの平均推定密度を採用した。

2)T13ユニットについては、糞粒調査を行っていないが、今年度捕獲された個体があるので、糞粒が発見されなかったものとして扱い、2002年の推定分布域に含まれていないが、分布域内として扱った。

ユニット内生息可能面積（千葉県 2004a）から推定生息頭数を算出した（小数点以下四捨五入）。また、糞粒法調査後に有害鳥獣捕獲が実施されたので、各ユニット内の捕獲数を引いた 2009 年 3 月末時点での推定個体数もあわせて示した。これによると、2009 年 3 月末時点で鴨川市 1,125 頭、君津市 2,029 頭と推定された。

2007 年度の調査結果をふまえ、2009 年 3 月末時点における総個体数を次のような方法で推定した。2008 年度調査した市町については上記の結果を用い、調査を行わなかった他市町については 2008 年 3 月時点の市町別推定個体数（千葉県・房総のシカ調査会 2008）から、2008 年 4 月から 5 月の有害獣捕獲による捕獲数を減し、(2) で検討した推定出生数として全体の 34.2% を加え、2008 年 6 月から 2009 年 3 月までの有害獣捕獲および狩猟による捕獲数を減したものを採用した。これによると 2009 年度末の総個体数は房総全体で 5,395 頭と推定された。

(2) 分布構造と推定個体数の年変化

糞粒調査は 1997 年より実施しており、これまでの調査結果（千葉県・房総のシカ調査会 1997～2007）と比較すると、T2、A1、G3 において増加傾向にあることがわかった（図 6）。

これまで、房総半島では 1980 年度以降、ニホンジカの総個体数の推定が行われてきた（飯村・千葉県 1981、千葉県 1987、千葉県・日本野生生物研究センター 1991、千葉県・房総のシカ調査会 1993、1995、2002、2003、2004、2005、2006、2007、2008）。今回、年増加率を新たに 1.342 と修正したため、1998 年度に遡って個体数を推定した。2008 年度の推定値をこれらと比較すると（図 7）、総個体数は 1980 年代に増加し始め、1990 年代前半に一旦増加は少なくなったものの、2000 年度以降、2002 年度までに再び急激に増加し、2003 年度には減少したものの、個体数増加が継続していることがわかった。

(3) 個体数管理目標案

毎年のシカ個体数の管理目標は、個体数の増減数の推定と各管理ユニットにおける目標密度によって立案されるものである。そこで、各市町における個体数推定に基づく管理目標案を提示する（表 5）。

今回、個体数増加率は 34.2% と推定されたので、

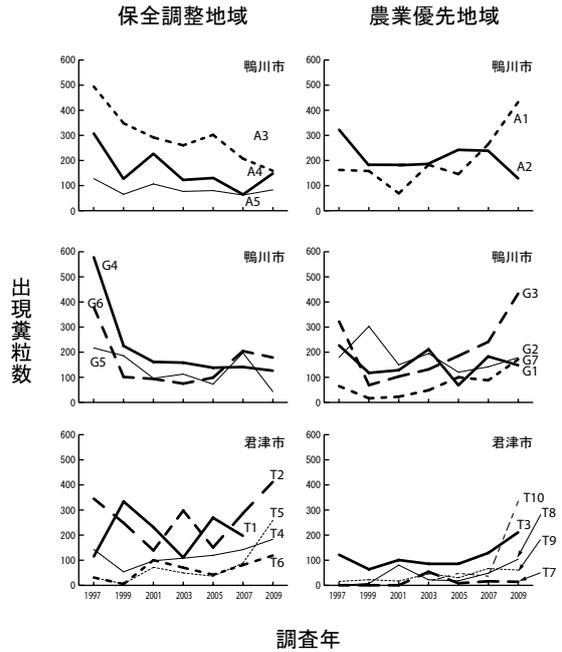


図 6. ユニット別の出現粒数の年推移。各調査年における 100 プロットあたりの出現粒数を示した。昨年までのデータは千葉県・房総のシカ調査会（1997、1999、2001、2003、2005、2007）より引用。

2009 年 3 月末時点におけるユニット別の推定個体数を元に、2009 年初夏の出生後推定個体数を計算した（小数点以下四捨五入）。

一方、「千葉県特定鳥獣保護管理計画（ニホンジカ）」では、保全調整地域と農業優先地域の生息密度の管理目標として、保全調整地域 3～7 頭/km²、農業優先地域 0～3 頭/km² が提示されている（千葉県 2004b）。そこで、それぞれの平均値（5 頭/km² および 1.5 頭/km²）を用い、生息可能面積から各ユニットの目標生息頭数を計算した。

これらの 2009 年初夏推定個体数から目標生息頭数を引くと、捕獲目標数は鴨川市 1,126 頭、君津市 2,132 頭と算出された。また、県全体では、5,395 頭いる個体群から出生すると推定される 1845 頭以上を年間で捕獲しないと、減少傾向に転じることができない。

ちなみに、この数値は各市町において、もし来年度 1 年間のみで目標を達成させようとした時の捕獲頭数であるが、短期間での大量捕獲は危険性を伴い、さらにはこの推定法は多くの仮定と推定幅のあるデータに基づくものである。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、千葉県立中央博物館

ニホンジカの個体数推定

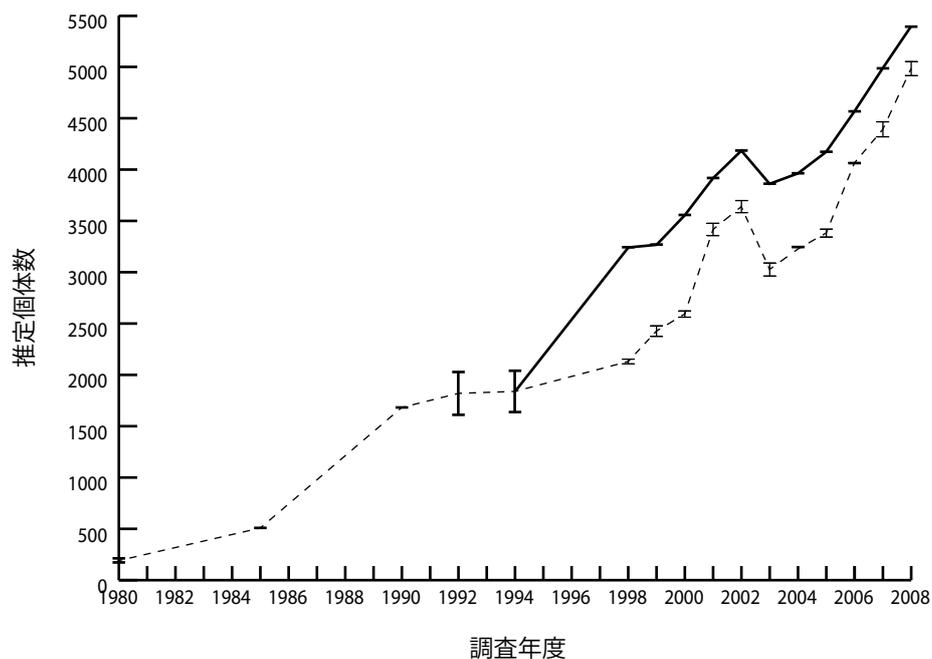


図7. 房総半島におけるニホンジカ個体群の推定個体数の年推移 (再検討結果). 増加率などについて再検討をおこった結果について、1998年度に遡って再計算した推定個体数を示す。実線は再検討結果を、点線は昨年度までの計算方法での結果を示す。1980年度は飯村・千葉県(1981)を、1985年度は千葉県(1987)を、1990年度は千葉県・日本野生生物研究センター(1991)を参照した。1992年度以降、昨年度までの推定方法での結果は千葉県・房総のシカ調査会(1993、1995、1999、2000、2001、2002、2003、2004、2005、2006、2007、2008)を参照した。

表5. 年度個体数推定値と個体数管理目標案

	推定頭数		個体数管理目標案				捕獲目標	
	2009年3月 (頭)	2009年初夏 (頭)	目標密度 (頭/km ²)	生息可能 面積(km ²)	頭数換算 (頭)			
鴨川市	A1	102	137	農業優先地域	1.5	3.9	6	131
	A2	34	46	農業優先地域	1.5	7.1	11	35
	A3	141	189	保全調整地域	5.0	11.6	58	131
	A4	76	102	保全調整地域	5.0	7.2	36	66
	A5	40	54	保全調整地域	5.0	6.1	31	23
	G1	35	47	農業優先地域	1.5	4.6	7	40
	G2	92	123	農業優先地域	1.5	7.3	11	112
	G3	155	208	農業優先地域	1.5	6.3	9	199
	G4	75	101	保全調整地域	5.0	6.9	35	66
	G5	60	81	保全調整地域	5.0	9.6	48	33
	G6	62	83	保全調整地域	5.0	4.5	23	60
	G7	70	94	農業優先地域	1.5	5.8	9	85
	G8	76	102	農業優先地域	1.5	10.1	15	87
	G9	54	72	農業優先地域	1.5	9.6	14	58
	G10	53	71	農業優先地域	1.5	13.5	20	0*
	計	1,125	1,510				333	1,126
君津市	T1	61	82	保全調整地域	5.0	3.9	19	63
	T2	250	336	保全調整地域	5.0	9.4	47	289
	T3	168	225	農業優先地域	1.5	11.1	17	208
	T4	160	215	保全調整地域	5.0	11.4	57	158
	T5	132	177	保全調整地域	5.0	7.3	36	141
	T6	202	271	保全調整地域	5.0	19.2	96	175
	T7	70	94	農業優先地域	1.5	14.8	22	72
	T8	138	185	農業優先地域	1.5	14.2	21	164
	T9	169	227	農業優先地域	1.5	24.0	36	191
	T10	417	560	農業優先地域	1.5	18.6	28	532
	T11	119	160	農業優先地域	1.5	14.1	21	139
	T12	73	98	農業優先地域	1.5	11.4	17	0*
	T13	70	94	農業優先地域	1.5	18.0	27	0*
	計	2,029	2,724				444	2,132

*) ユニットの推定頭数が個体数管理目標値案よりも少ない場合は捕獲を行わないと想定した。

の落合啓二博士には校閲をお願いし、適切なお指摘をいただいた。ここに深く感謝申し上げる。

引用文献

- 浅田正彦・落合啓二 2007. 千葉県房総半島のニホンジカの個体数推定法と将来予測. 哺乳類科学 47: 45-53.
 千葉県環境部自然保護課 1987. 千葉県ニホンジカ生息状況調査報告書. 40pp.
 千葉県環境部自然保護課・財団法人日本野生生物研究センター 1991. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書. 129pp.
 千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会 1993. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 1. 48pp.
 千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会 1994. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 2. 59pp.
 千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会 1995. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 3. 90pp.
 千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会 1998. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 6. 89pp.
 千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会 1999. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 7. 71pp.
 千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会 2000. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 8. 61pp.
 千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会 2001. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 9. 97pp.
 千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会 2002. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 10. 84pp.
 千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会 2003. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 11. 78pp.
 千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会 2004. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 12. 63pp.
 千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会 2005. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 13. 44pp.
 千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会 2006. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 14. 44pp.
 千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会 2007. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 15. 44pp.
 千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会 2008. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 16. 42pp.
 飯村 武・千葉県環境部自然保護課 1981. 房総丘陵東部におけるシカ個体群とその管理. 22pp.
 小金沢正昭・片井信之・丸山直樹 1976. 房総丘陵東部におけるシカの分布. 雑誌にほんざら(2): 115-121.
 Maruyama, N. and K. Furubayashi 1983. Preliminary examination of block count method for estimating numbers of sika deer in Fudakake. J. Mamm. Soc. Japan 9: 274-278.
 Maruyama, N. and S. Nakama 1983. Block count method for estimating serow populations. Jpn. J. Ecol. 33: 243-251.
 仲真 悟・丸山直樹・花輪伸一・森 治 1980. 青森県脇野沢村におけるニホンカモシカの直接観察にもとづく個体数推定. 哺乳学誌 8: 59-69.

著者：浅田正彦 〒260-0852 千葉市中央区青葉町 955-2 千葉県立中央博物館内 千葉県環境生活部自然保護課生物多様性戦略推進室生物多様性センター asada@chiba-muse.or.jp
 "Population estimation for sika deer in 2008 in Chiba Prefecture, Japan." M. Asada, Chiba Biodiversity Center, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-0852, Japan. E-mail: asada@chiba-muse.or.jp