
千葉県生物多様性センター研究報告

Report of the Chiba Biodiversity Center

第1号

2009年10月

千葉県生物多様性センター

目 次

調 査 報 告

浅田正彦：

千葉県におけるニホンジカの個体数推定（2008年度）・・・・・・・・・・1

浅田正彦：

千葉県におけるニホンジカの捕獲状況および栄養状態モニタリング（2008年度）・・・9

浅田正彦：

千葉県におけるキョンの分布状況と個体数推定（2008年度）・・・・・・・・・・21

浅田正彦：

千葉県におけるキョンの栄養状態モニタリング（2008年度）・・・・・・・・・・27

浅田正彦・篠原栄里子：

千葉県におけるアライグマの個体数試算（2009年）・・・・・・・・・・30

浅田正彦・林 薫・林 浩二：

千葉県の県管轄河川における特定外来生物緊急調査・・・・・・・・・・41

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、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

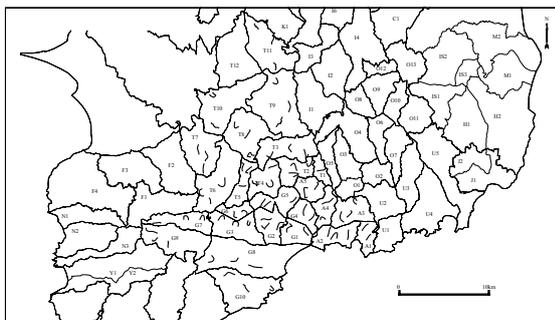


図1. 糞粒法による調査を実施したラインの位置。図中の線分はラインの位置を、英数字はユニット番号を示す。

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。

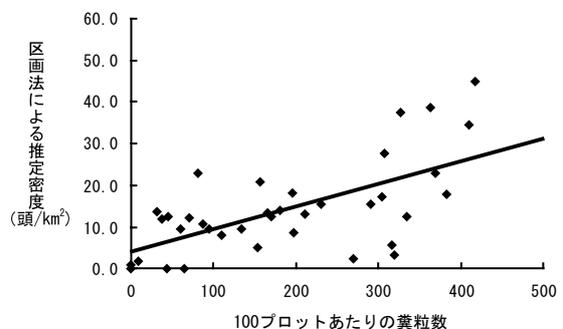


図2. 区画法による推定密度と糞粒法による100プロットあたりの糞粒数の回帰分析。区画法および糞粒法調査を同時期に同地域で実施したデータに基づく（千葉県・房総のシカ調査会 1996,1997,1998,1999,2000,2001,2003,2005,2007より）。図中の実線は回帰直線を示す。

表 1. メスの構成比率および妊娠率（再検討結果）

齢別項目	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）

齢別項目	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。

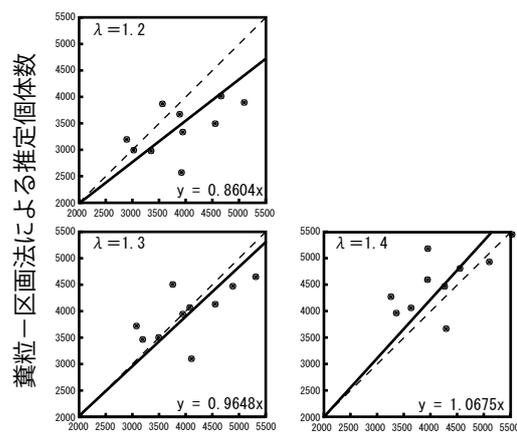
両者の回帰式は 1998 年に算出されており、 $y = 0.079x + 0.76$ とされてきた。これと比較すると、傾きが少ない傾向にあり、y 切片は範囲内に収まっていた。

(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

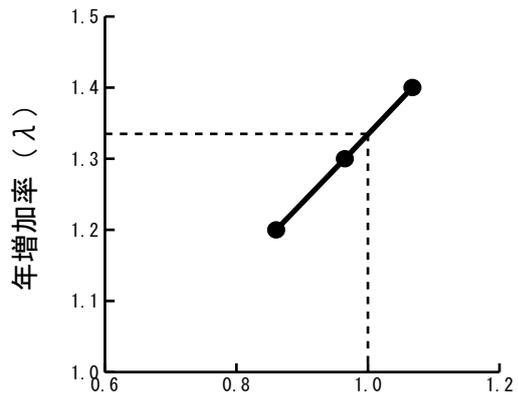
れにより、出生による増加率は平均 0.3416 (95% 信頼区間 0.2912 ～ 0.3932) と算出された。したがって出生による増加率は平均 1.3416 と推定された (表 2)。2001 年推定値では平均 1.3175 (同上 0.281 ～ 0.354) であり (千葉県・房総のシカ調査会 2001)、やや高い値となった。



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

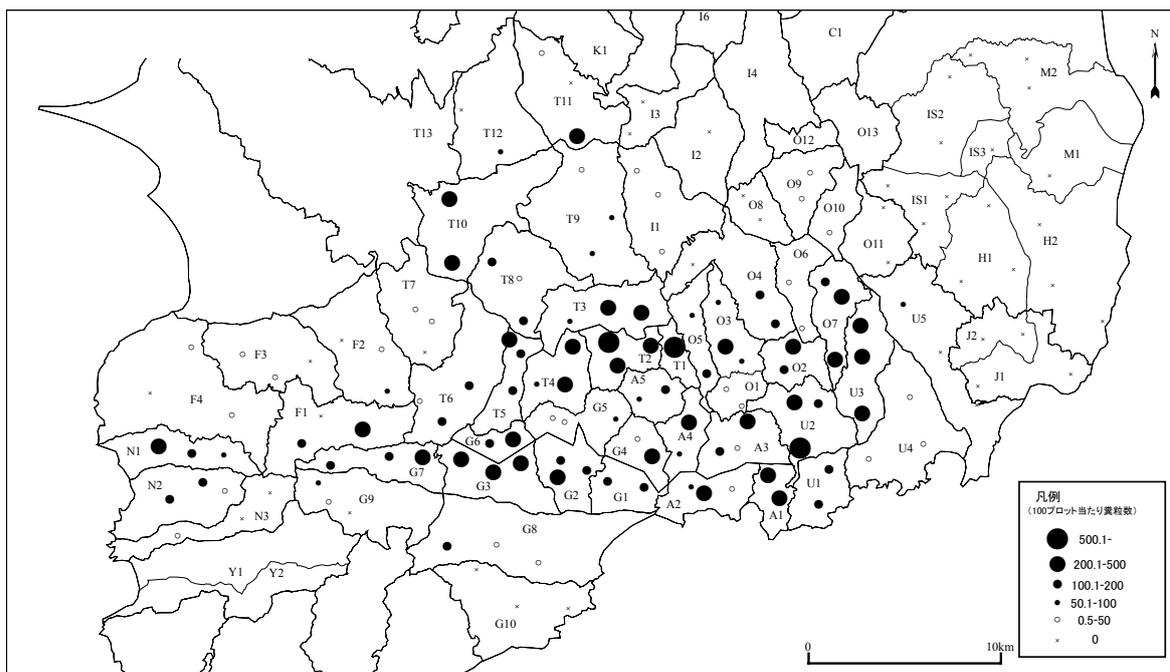


図5. 糞粒法による調査結果. 鴨川市(A, G)、君津市(T)において2008年12月～2009年1月に行った調査結果に、2007年12月～2008年1月に実施した大多喜町(O)、勝浦市(U)、御宿町(J)、富津市(F)、市原市(I)、鋸南町(N)、いすみ市(M, H, IS)、南房総市(Y)における結果(千葉県・房総のシカ調査会 2008)を合わせて表示した。各ユニット(英数字)の位置を模式的に示した。1ライン毎に100プロット当たりの出現糞粒数をランク別に示した(凡例参照)。

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、

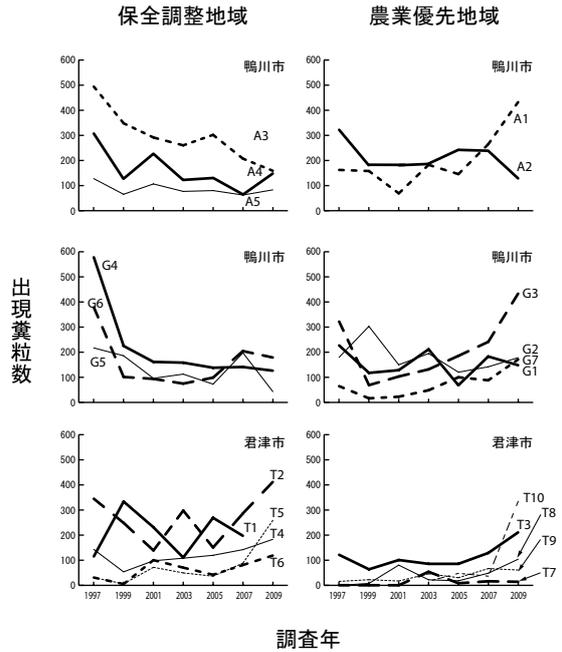


図 6. ユニット別の出現粒数の年推移。各調査年における 100 プロットあたりの出現粒数を示した。昨年までのデータは千葉県・房総のシカ調査会（1997、1999、2001、2003、2005、2007）より引用。

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

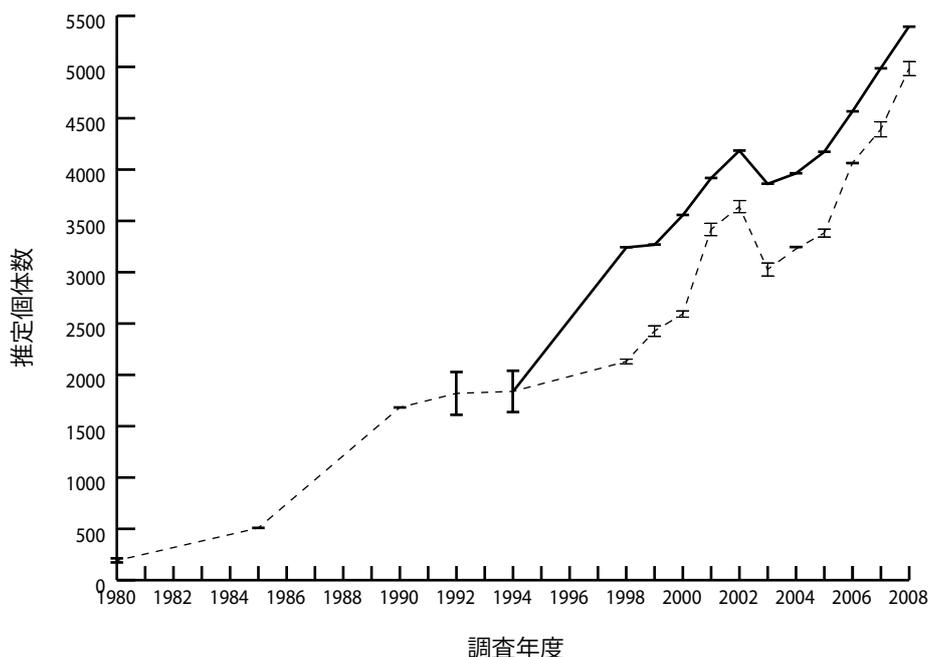


図7. 房総半島におけるニホンジカ個体群の推定個体数の年推移 (再検討結果). 増加率などについて再検討をおこった結果について、1998年度に遡って再計算した推定個体数を示す。実線は再検討結果を、点線は昨年度までの計算方法での結果を示す。1980年度は飯村・千葉県(1981)を、1985年度は千葉県(1987)を、1990年度は千葉県・日本野生生物研究センター(1991)を参照した。1992年度以降、昨年度までの推定方法での結果は千葉県・房総のシカ調査会(1993、1995、1999、2000、2001、2002、2003、2004、2005、2006、2007、2008)を参照した。

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

千葉県におけるニホンジカの捕獲状況および 栄養状態モニタリング (2008 年度)

浅 田 正 彦

千葉県生物多様性センター

摘 要:千葉県におけるニホンジカ (*Cervus nippon*) の捕獲状況と体重、脂肪蓄積状態、繁殖率などの栄養状態のモニタリング調査を行った。2008 年度の捕獲頭数は 1,725 頭であった。捕獲地域は拡大しており、分布前線部においては、オスが多く捕獲されていた。食性について堅果出現率が 21.9% であり、堅果豊作年と考えられた。体重と脂肪蓄積状態は地域による大きな違いはみとめられなかった。成獣妊娠率は県全体で 84.0% であり、2004 年以降増加傾向にあった。食物の質の指標となる糞中窒素含有率は分布域の辺縁部で高く、地域により 2005 年以降横ばい傾向か、増加傾向にあることがわかった。このほか、市町毎の年変化について解析した。

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 1,488 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、「できる限り経年的に行う調査」として、「捕獲実態の把握 (ユニット別・雌雄別の捕獲状況)」および「捕獲個体の解析 (栄養状態・繁殖状態、食性の把握)」が明記されている。そこで、2008 年度の捕獲状況についてとりまとめるとともに、「ニホンジカ・キョンの生態調査に係る試料回収事業」による捕獲個体の解析を行ったので、報告する。

調査方法

1 捕獲試料の回収方法

「ニホンジカ・キョンの生態調査に係る試料回収事業」として、同時期に市町村が実施している有害獣捕獲事業において、サンプル回収の協力依頼をすることにより試料の回収を行った。これは捕獲従事者が解体し、調査サンプルを採取した後、

市原市にある千葉県射撃場へ運搬し、委託業者である株式会社野生動物保護管理事務所が分析を行った。回収されたサンプルは下顎もしくは頭骨、第 1 胃内容物、腎臓および周囲の脂肪、そしてメスの場合は子宮 (胎児も含めて) であった。事業開始に際し、捕獲従事者の希望者に対する試料回収研修会を実施した (2008 年 2 月 22 日、会場: 千葉県射撃場)。

2 捕獲個体の分析方法

回収した個体は各地域別に以下のような計測・分析を行った。脂肪蓄積量を把握するために、腎臓の周囲に付着している脂肪の量を測定した。測定値はライニー式腎脂肪指数 (RKFI, Riney 1955) をとった。これは腎臓の両端で周囲の脂肪を切断して、腎臓の湿重量を 100 としたときの周囲脂肪の重量である。地域毎の状況を検討するために、メス成獣 (2 歳以上) の体重と脂肪蓄積状態と幼獣 (0 才) の体重について検討した。メス成獣は定住性が高く、行動圏を季節的に大きく移動させないため (千葉県・房総のシカ調査会 1995)、その地域の生息地の状態をよく反映するものと考えられる。また、幼獣のサイズはその個体が成長過程で採食した食物の栄養価に大きく左右されるために、その地域の食物条件をよく反映

する。このため、各地域のモニタリングの際にはメス成獣と幼獣に着目して行った。

食性を明らかにするために、第1胃の内容物についてポイント砕法による定量的分析を行った。ポイント砕法とは胃内容物中の各植物片の表面積比から構成比率を推定する方法である (Leader-Williams *et al.* 1981; Asada and Ochiai 1996)。植物片を5mmメッシュの入ったシャーレに展開して、各植物片が覆っているメッシュの交点を400点以上計測し、その比率を全体の構成比とした。各植物片は種まで同定できないものもあるもので下記の項目に分類した。

- グラミノイド (非同化部、ササ、ササ以外、不明)
- 木本 (常緑広葉、落葉広葉、針葉、枯葉、樹枝、樹皮、繊維)
- 種実 (果実、種子、堅果)
- その他 (草本、シダ)
- 不明

年齢は下顎骨を用いて査定した。6月1日生まれと仮定して (大泰司 1980)、満12カ月齢までを0才、満24カ月齢までを1才、以降満齢で示した。査定方法は2才までを乳歯から永久歯への交換状態で判定して行い (大泰司 1980)、0才と1才を若齢、2才以上を成獣として扱った。

各地域の繁殖率の指標とするため、捕獲個体の成獣妊娠率を計算した。

3 糞の窒素含有率

各ユニットのシカの食物の栄養状態を把握するため、食物のタンパク質含有率の指標となる糞の窒素含有率を測定した (Asada and Ochiai 1999)。

2008年12月～2009年2月に実施した糞粒法調査 (浅田 2009) の際に、各ラインにつき新鮮な10糞塊より1粒ずつ採取した。調査は鴨川市および君津市において実施した。採取した糞は、70℃で48時間乾燥し、ライン毎に10粒あわせて粉碎し、NCアナライザー (住友ケミカル社) により窒素含有率を測定した。測定は同一試料について2回以上繰り返し行い、平均値を採用した。

表1. 2008年度ニホンジカ市町・ユニット別捕獲数

市町名	ユニット名	有害獣捕獲	狩猟	2008年度計	
鴨川市	A1	30	4	34	
	A2	192	11	203	
	A3	45	0	45	
	A4	51	0	51	
	A5	61	0	61	
	G1	73	6	79	
	G2	52	6	58	
	G3	104	2	106	
	G4	1	0	1	
	G5	1	2	3	
	G6	0	0	0	
勝浦市	U1	14	0	14	
	U2	124	8	132	
	U3	95	0	95	
	U4	39	15	54	
	U5	21	0	21	
	計	293	23	316	
	大多喜町	O1	0	0	0
		O2	3	6	9
		O3	15	0	15
		O4	29	4	33
		O5	6	5	11
O6		20	2	22	
O7		53	3	56	
O8		0	2	2	
O9		0	0	0	
O10		2	1	3	
不明計		2	7	9	
君津市	T1	6	0	6	
	T2	1	0	1	
	T3	47	11	58	
	T4	3	1	4	
	T5	8	0	8	
	T6	78	0	78	
	T7	22	0	22	
	T8	36	5	41	
	T9	43	20	63	
	T10	20	0	20	
	T11	1	1	2	
	T12	5	0	5	
	T13	6	0	6	
	不明計	5	1	6	
市原市	I1	0	2	2	
	I2	1	0	1	
	不明計	3	5	8	
	計	4	7	11	
木更津市	不明計	9	0	9	
	計	9	0	9	
南房総市	不明計	3	0	3	
	計	3	0	3	
鋸南町	N1	42	2	44	
	N2	37	8	45	
	N3	6	0	6	
	不明計	0	1	1	
	計	85	11	96	
富津市	F1	17	4	21	
	F2	6	0	6	
	F3	12	4	16	
	F4	24	3	27	
	不明計	2	3	5	
	計	61	14	75	
総計		1560	165	1725	

結果と考察

1 捕獲の実施状況

2008年度の捕獲頭数は、有害捕獲が1,560頭、狩猟が165頭、計1,725頭であった(表1, 2)。2008年度の有害捕獲は、2007年度実施した鴨川市、勝浦市、大多喜町、君津市、鋸南町、市原市、富津市に加え、南房総市と木更津市においても実施された。これは、シカの生息分布域の拡大に伴い農林業被害が広域になっていることを示している。

市町村毎の年間捕獲個体について、性比(メス1頭あたりのオスの数)の年推移をみると(図1)、捕獲が開始された当初はオスが多く捕獲される傾向にあり、8~10年程度経過すると、メスの捕獲頭数が増えて、性比が1に近づくことがわかる。このことから、シカの分布拡大時の前線部においては、オスが多く生息し、8~10年程度経過するとメスの分散、定着が行われてくることが推測される。個体数増加が定着したメスから行われることを考えると、分布前線部においては、生息が確認されてから8~10年までの間に、分散源となる地域で大きく個体数を減少させ、メスの分散を抑制することが、将来の個体数増加の抑止につながると推測される。

2008年度に捕獲された個体の捕獲方法についてまとめてみると(表3)、市町村実施の有害獣捕獲では全体の67.9%がくりりワナなどのワナによる捕獲で、銃器による捕獲は31.7%だった。狩猟では79.4%の個体が銃による捕獲であった。2002~2003年度には全体の40~52%がワナによる捕獲であったことから(千葉県、2004)、ワナによる捕獲割合が大きくなってきていることがわかった。近年、狩猟者人口の減少に拍車がかかっているため、今後もさらにこの傾向が大きくなると思われる。

ワナによる捕獲は、シカ以外の野生動物を錯誤捕獲する可能性や人などが負傷する危険性といった問題点もある一方、銃よりも免許が取りやすく、架設が安価で短時間でできるため、捕獲規模維持のためには適切な手段と考えられるが(千葉県、2004)、問題点を解消するためにも管理のしやすい箱ワナの推進や、設置の研修会の開催や、県や市町村などによる捕獲管理を実施するべきであろう。また、ワナ捕獲に際しては、捕獲効率(単位

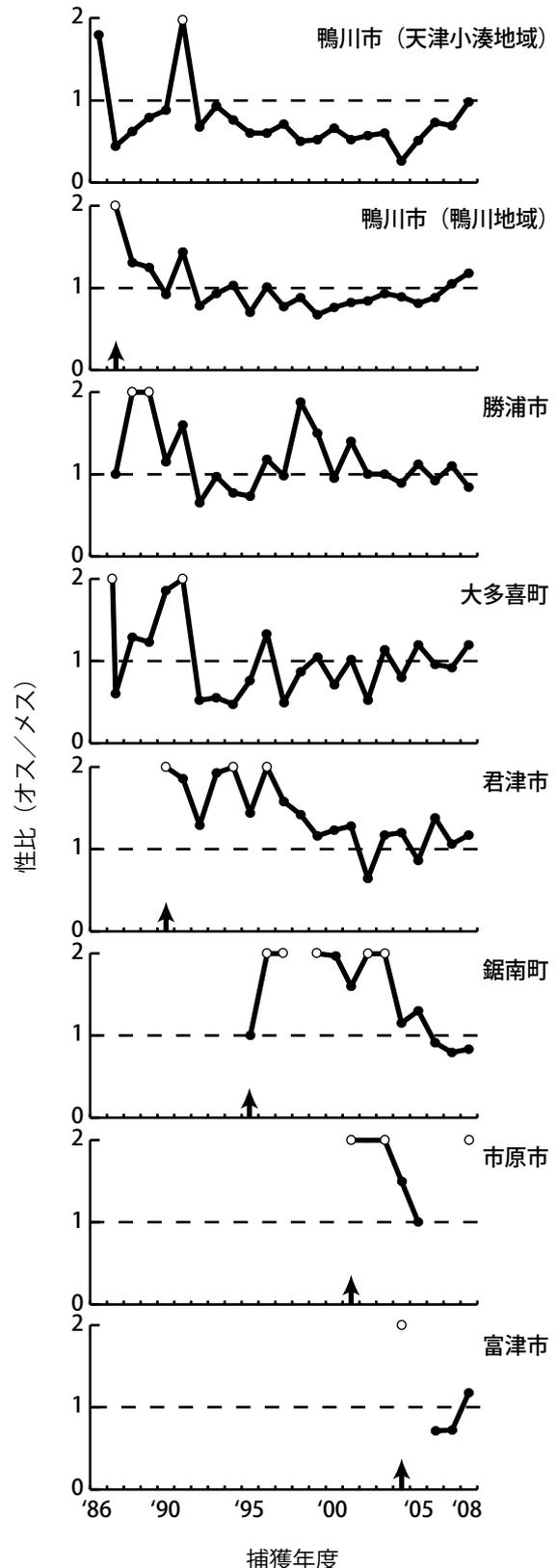


図1. 千葉県におけるニホンジカの捕獲個体の性比(オス/メス)の年推移. 有害捕獲および狩猟による捕獲個体について示した。性比が2以上の場合、○で示した。図中の矢印は捕獲を開始した年度を示す。捕獲が片方の性のみの場合には示していない。

表2. 千葉県におけるニホンジカの有害獣捕獲および狩猟による捕獲数の年推移

実施年度		旧天津小湊町			旧鴨川市			勝浦市			大多喜町			君津市			鋸南町			市原市			富津市			南房総市			木更津市			合計		
		♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計			
1986	秋	9	5	14	-	-	-	2	0	2	6	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	6	23		
1987	秋	4	9	13	6	1	7	3	3	6	6	10	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	23	42			
1988	春	2	1	3	3	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	8				
	秋	6	12	18	14	11	25	7	3	10	9	7	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	33	69				
1989	春	3	13	16	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	15	20				
	秋	16	11	27	28	22	50	15	5	20	16	13	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	51	126				
1990	夏	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	8				
	秋	21	24	45	23	25	48	15	13	28	13	7	20	2	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	69	143				
	冬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2				
1991	秋	32	24	56	24	39	63	22	15	37	19	15	34	13	7	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	100	210				
	(狩猟)	98	-	98	32	-	32	2	-	2	21	-	21	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153	-	153				
1992	秋	21	23	44	42	48	90	18	22	40	14	18	32	10	9	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	120	225				
	(調査)	22	40	64*	18	29	47	8	18	26	8	24	32	8	5	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	116	182*				
1993	夏	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	15				
	(調査)	5	5	10	4	7	11	2	0	2	0	1	1	0	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	15	26				
	秋	26	21	47	36	33	69	20	20	40	16	22	38	10	4	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	100	208				
	(調査)	22	31	53	14	18	32	10	13	23	6	17	23	8	5	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	84	144				
1994	秋	27	33	60	49	31	80	15	19	34	17	23	40	4	3	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	109	221				
	(調査)	29	41	70	15	31	46	12	16	28	5	24	29	12	4	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	116	189				
1995	春	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	10				
	秋	18	11	29	43	47	90	18	32	50	25	25	50	9	6	15	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	114	122	236				
	(調査)	23	57	80	19	41	60	20	20	40	7	17	24	10	9	20*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	144	224*				
1996	(有害)	25	41	66	44	45	89	31	24	55	29	21	50	28	7	35	4	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	161	139	300				
	(調査)	31	53	84	31	29	60	15	15	30	27	21	48	9	10	19	6	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	119	129	248				
1997	(有害)	28	27	55	44	46	90	29	26	55	20	40	60	21	8	29	5	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	147	148	295				
	(調査)	37	64	101	41	65	106	11	15	26	6	13	19	17	16	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	173	285				
1998	(有害)	15	33	48	48	49	97	29	10	39	33	42	75	13	8	21	5	0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	143	142	285				
	(調査)	38	73	111	59	72	131	16	14	30	19	18	37	31	23	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	163	200	363				
1999	(有害)	19	32	51	55	76	131	35	20	55	55	45	100	19	10	29	6	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	189	184	373				
	(調査)	34	70	104	42	69	111	13	12	25	10	17	27	17	21	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116	189	305				
2000	(有害)	33	56	89	54	67	121	28	32	60	41	40	81	22	18	40	8	2	10	-	-	-	-	-	-	-	-	186	215	401				
	(調査)	19	23	42	25	37	62	25	24	49	17	42	59	21	17	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	143	250				
2001	(有害)	46	89	135	63	72	135	39	19	58	61	54	115	17	16	33	8	5	13	-	-	-	-	-	-	-	-	234	255	489				
	(調査)	17	32	49	49	65	114	35	34	69	27	32	59	20	13	33	-	-	-	9	3	12	-	-	-	-	-	157	179	336				
2002	(有害)	79	138	217	54	57	111	42	48	93*	71	51	122	19	28	48*	20	8	28	-	-	-	-	-	-	-	-	285	330	619*				
	(調査)	-	-	-	35	49	84	36	36	72	24	46	70	17	28	45	-	-	-	8	3	11	-	-	-	-	-	120	162	282				
2003	(有害)	96	159	255	88	82	170	50	46	96	65	56	121	26	24	50	8	3	11	-	-	-	-	-	-	-	-	333	370	703				
	(調査)	-	-	-	17	31	48	4	8	12	7	7	14	22	17	39	-	-	-	15	7	22	-	-	-	-	-	65	70	135				
2004	(有害)	52	202	254	102	111	213	51	57	108	37	41	78	55	42	97	15	13	28	-	-	-	6	3	9	-	-	318	469	787				
	(調査)	-	-	-	14	20	34	-	-	-	20	30	50	28	27	55	-	-	-	9	6	15	-	-	-	-	-	71	83	154				
2005	(有害)	106	206	312	103	126	229	74	57	131	63	58	121	56	70	126	26	20	46	-	-	-	10	6	16	1	0	1	439	543	982			
	(狩猟)	-	-	-	0	1	1	1	1	2	-	-	-	2	6	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8	11				
	(調査)	-	-	-	-	-	-	7	15	22	16	8	24	13	7	20	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	37	31	68				
2006	(有害)	148	203	351	148	166	314	79	83	162	47	48	95	91	62	153	20	22	42	-	-	-	12	17	29	-	-	545	601	1146				
	(狩猟)	-	-	-	1	3	4	1	4	5	4	5	9	0	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	16	22			
2007	(有害)	163	246	409	151	143	294	78	72	150	61	68	129	110	106	217	19	31	50	2	0	2	38	53	91	-	-	622	719	1342*				
	(狩猟)	10	6	16	5	6	23	11	9	20	9	8	19	10	7	17	7	2	9	-	-	-	-	-	-	-	-	53	39	112*				
2008	(有害)	187	192	379	170	145	315	137	156	293	67	63	132	152	121	281*	35	50	85	3	1	4	30	31	61	3	0	3	7	2	9	791	761	1560*
	(狩猟)	8	7	15	11	8	26*	7	16	23	17	7	30*	16	22	39*	8	2	11*	2	0	7*	10	3	14*	-	-	79	65	165*				

注) 実施時期に示した(調査)は県実施の調査及び生息数調整のための捕獲を、(狩猟)は狩猟を示す。

また、実施季節または(有害)は市町等実施の有害獣捕獲による捕獲を示す。

*) 性別不明個体を含む。

表 3. 2008 年度の各市町によるニホンジカ捕獲方法

		ワナ					ワナ合計 (%)	不明	合計
		銃器	くくりワナ	箱ワナ	罠いワナ	ワナ不明			
有害獣 捕獲	鴨川市	207	442	42	3	0	487 (70.2)	0	694
	勝浦市	4	0	0	0	286	286 (97.6)	3	293
	大多喜町	130	0	0	0	0	0 (0.0)	0	130
	君津市	112	20	41	3	104	168 (59.8)	1	281
	木更津市	0	9	0	0	0	9 (100.0)	0	9
	市原市	3	0	1	0	0	1 (25.0)	0	4
	鋸南町	22	62	0	0	0	62 (72.9)	1	85
	富津市	15	0	46	0	0	46 (75.4)	0	61
	南房総市	2	1	0	0	0	1 (33.3)	0	3
	計	495	534	130	6	390	1060 (67.9)	5	1560
狩猟	鴨川市	31	0	0	0	10	10 (24.4)	0	41
	勝浦市	21	0	0	0	2	2 (8.7)	0	23
	大多喜町	18	0	0	0	12	12 (40.0)	0	30
	君津市	38	0	0	0	1	1 (2.6)	0	39
	木更津市	0	0	0	0	0	0 (-)	0	0
	市原市	2	0	0	0	5	5 (71.4)	0	7
	鋸南町	10	0	0	0	1	1 (9.1)	0	11
	富津市	11	0	0	0	3	3 (21.4)	0	14
	南房総市	0	0	0	0	0	0 (-)	0	0
	計	131	0	0	0	34	34 (20.6)	0	165
計	鴨川市	238	442	42	3	10	497 (67.6)	0	735
	勝浦市	25	0	0	0	288	288 (91.1)	3	316
	大多喜町	148	0	0	0	12	12 (7.5)	0	160
	君津市	150	20	41	3	105	169 (52.8)	1	320
	木更津市	0	9	0	0	0	9 (100.0)	0	9
	市原市	5	0	1	0	5	6 (25)	0	4
	鋸南町	32	62	0	0	1	63 (65.6)	1	96
	富津市	26	0	46	0	3	49 (65.3)	0	75
	南房総市	2	1	0	0	0	1 (33.3)	0	3
	計	626	534	130	6	424	1094 (63.4)	5	1725

ワナ日数あたりの捕獲数、CPUE という) が生息密度の指標となりうるため、統計資料として有害捕獲や狩猟の際のワナ日数を収集するべきである。

2 生息地域全体の傾向

まず、全体の傾向をとらえるために今年度の試料について食性、体サイズ、脂肪蓄積状態、妊娠率、糞中空素含有率の地域間の違いについて検討する。

(1) 食性

2～3月に回収された胃内容物の分析結果を表4に、そのうちのメス成獣の集計を表5に示した。今年度モニタリングできた個体数が少なく、各市町で傾向が大きく異なるが、全体としては、胃内容物中を常緑樹の葉やスゲ類などのグラミノイド

と堅果が占めていた。また、秋から冬季の堅果の採食割合は1993年からの調査で、多く採食される年があり、豊作年と考えられた。これまでに分析した試料のうち、1998年と2001年に全ての市町で堅果が採食されていた。今年度はオスメス合わせた集計で、構成比率で3.3%であり(表4)、出現率では114個体中、25個体から検出され、21.9%であり、豊作年と考えられた。シカの堅果の採食量は妊娠率と相関することがわかっており(Asada and Ochiai 2009)、堅果の豊作はさらなる個体数増加につながる現象であり注意を要する。

(2) 妊娠率

繁殖率の地域による違いを検討するために、2009年2・3月の捕獲個体の成獣妊娠率について

表 4. 房総半島のニホンジカの食性 (2009 年)
2009 年 2～3 月に実施した有害獣捕獲の試料回収個体の分析結果を示す。
数値はポイント砕法による構成比率 (%) を示す。

試料数	鴨川市		君津市	勝浦市	大多喜町	市原市	合計
	天津小湊地域	鴨川地域					
	N=21 平均 SD	N=14 平均 SD					
グラミノイド	38.5 29.8	27.6 22.7	53.6 23.9	48.5 26.1	42.2 21.6	34.5 14.3	41.9 25.5
非同化部	7.1 14.7	8.2 13.6	5.1 5.4	7.0 9.0	6.9 12.5	1.6 0.5	6.9 11.9
ササ	5.6 17.0	0.8 1.6	4.3 5.5	3.9 7.6	2.9 6.3	0.0 0.0	3.4 9.3
ササ以外	25.8 26.3	15.9 15.9	44.1 26.8	33.6 26.6	32.4 24.5	32.9 13.8	30.1 25.4
不明	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0
木本	42.7 29.2	67.1 23.0	38.2 27.1	49.1 27.1	51.6 21.8	63.6 14.0	50.8 26.2
常広	21.9 23.1	41.1 19.7	32.2 24.3	39.7 23.4	41.4 19.3	61.3 13.9	37.2 22.8
落広	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	2.0 11.0	0.4 2.6	0.0 0.0	0.7 5.9
針葉	1.9 4.6	1.5 2.2	0.5 0.9	0.5 1.0	1.6 3.2	0.0 0.0	1.3 3.0
枯葉	1.3 1.6	7.9 7.6	2.1 1.6	1.5 1.5	3.7 5.6	0.6 0.1	3.1 4.9
樹枝	13.1 24.8	16.4 19.9	2.8 2.8	4.7 7.5	4.2 4.1	1.8 0.0	7.4 14.4
樹皮	0.0 0.2	0.1 0.2	0.2 0.4	0.0 0.0	0.1 0.7	0.0 0.0	0.1 0.4
繊維	2.3 10.1	0.0 0.0	0.0 0.1	0.5 1.5	0.1 0.5	0.0 0.0	0.6 4.5
種実	16.1 16.6	1.1 3.1	5.1 7.5	0.6 2.0	0.4 1.3	1.7 0.3	3.7 9.6
果実	0.3 0.9	0.0 0.0	0.0 0.0	0.4 1.8	0.2 1.0	0.0 0.0	0.2 1.2
種子	0.7 2.9	0.0 0.2	0.0 0.1	0.0 0.1	0.0 0.2	1.7 0.3	0.2 1.3
堅果	15.2 16.8	1.0 3.0	5.0 7.5	0.2 0.9	0.2 0.9	0.0 0.0	3.3 9.5
その他	4.3 5.3	6.1 10.6	2.2 1.7	3.2 3.6	5.5 7.8	0.2 0.0	4.5 6.8
草本	0.3 1.1	0.4 1.1	0.9 1.9	0.5 1.4	1.1 4.6	0.0 0.0	0.7 3.0
シダ	3.9 5.2	4.8 9.4	1.0 0.9	2.6 3.6	3.6 4.5	0.1 0.1	3.3 5.2
不明	0.5 1.2	0.1 0.2	1.0 2.0	0.2 0.6	0.3 1.0	0.0 0.0	0.3 1.0

表 5. 房総半島のニホンジカのメス成獣の食性 (2009 年)
2009 年 2～3 月に実施した有害獣捕獲の試料回収個体のうちメス成獣の分析結果を示す。
数値はポイント砕法による構成比率 (%) を示す。

試料数	鴨川市		君津市	勝浦市	大多喜町	市原市
	天津小湊地域	鴨川地域				
	N=8 平均 SD	N=4 平均 SD				
グラミノイド	36.8 30.6	22.1 22.4	78.3	61.2 13.4	50.8 14.4	48.8
非同化部	5.7 8.1	2.8 3.0	4.8	8.2 14.6	2.4 2.0	2.0
ササ	0.0 0.0	1.1 1.8	9.2	1.7 2.7	7.0 12.2	0.0
ササ以外	31.0 26.5	18.2 18.8	64.3	37.0 24.3	41.3 25.0	46.7
不明	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
木本	50.8 29.6	75.4 21.4	18.8	45.3 24.4	41.4 11.3	49.7
常広	30.1 26.3	53.3 12.8	12.9	36.7 14.3	32.2 5.4	47.4
落広	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
針葉	2.0 5.0	2.0 3.5	2.4	0.5 0.6	1.0 0.6	0.0
枯葉	1.5 1.7	9.4 8.6	2.6	0.8 1.1	1.8 1.5	0.5
樹枝	17.1 25.6	10.5 9.5	0.9	6.8 11.9	6.5 4.8	1.8
樹皮	0.1 0.2	0.2 0.3	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
繊維	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
種実	7.3 9.9	0.0 0.0	0.0	0.0 0.1	0.0 0.0	1.4
果実	0.4 1.2	0.0 0.0	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
種子	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0	0.0 0.1	0.0 0.0	1.4
堅果	6.8 10.1	0.0 0.0	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
その他	4.6 6.7	2.4 1.1	2.4	2.2 1.5	7.8 7.6	0.2
草本	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0	0.3 0.6	0.0 0.0	0.0
シダ	4.6 6.7	1.7 0.9	2.4	1.9 1.7	7.8 7.6	0.0
不明	0.6 0.9	0.2 0.3	0.4	0.1 0.3	0.0 0.0	0.0

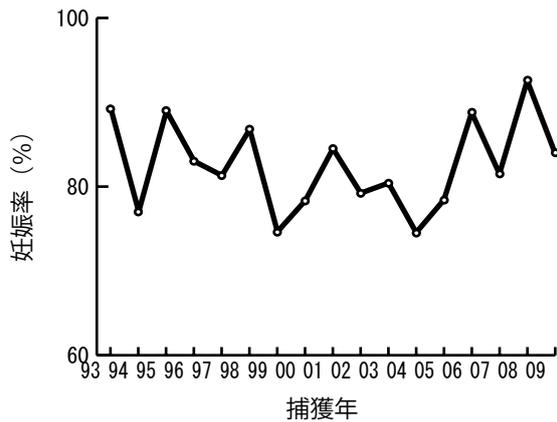


図2. 千葉県の子ホンジカの成獣妊娠率 (%) の年変化
県内全地域の合算を示す。

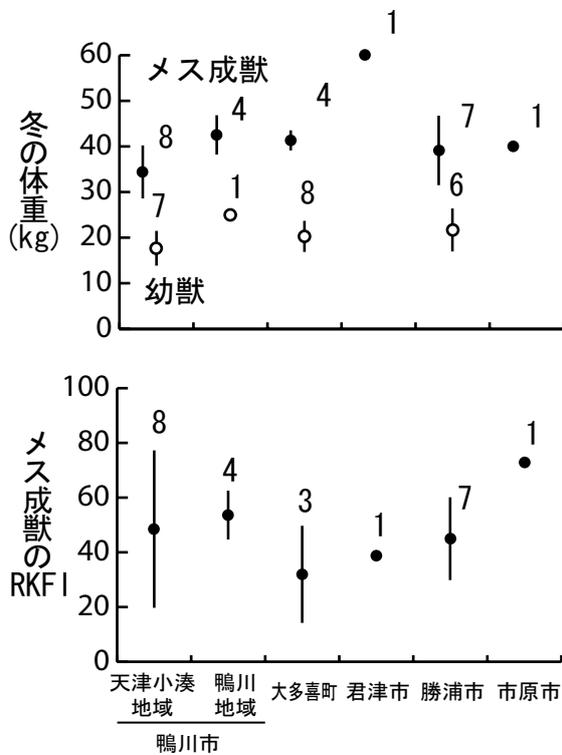


図3. 2009年2・3月のメス成獣・幼獣の体重およびメス成獣のRKF I。平均値と標準偏差および試料数を示した。

集計すると、天津小湊地域が62.5%(N=8)、鴨川地域が100.0%(N=4)、君津市が100.0%(N=1)、大多喜町が100.0%(N=4)、市原市が100.0%(N=1)で、全体の合計が84.0%(N=25)だった。1993年からの成獣妊娠率の年変化をみると、80%前後で年変動があるものの、2004年まではゆるやかな減少傾向にあり、それ以降、増加傾向が読み取れる(図2)。

(3) 体サイズと脂肪蓄積状態

冬のメス成獣の体重と脂肪蓄積状態を示すRKF I、

および幼獣の体重を市町別に比較した(図3)。これによると、試料数が少ない市町もあり検討ができないが、全体としては、鴨川市の天津小湊地域のメス成獣が低いほかは地域による違いはみとめられなかった(Kruskal-Wallis検定: 成獣体重 $\chi^2=11.356$, df=4, P=.023, 幼獣体重 $\chi^2=4.096$, df=3, P=.251; 成獣RKF I, $\chi^2=3.792$, df=4, P=.435)。

(4) 糞中窒素含有率

今回調査したライン毎に採集した糞の窒素含有率を、2007年度に調査した富津市、市原市、大多喜町、勝浦市の値(千葉県ほか 2008)とともにみていると、窒素含有率の高いラインはシカの生息分布域の辺縁部にあたる市原市や君津市から富津市、鋸南町にかけてと、鴨川市の中部(嶺岡山系)、大多喜町の北東部などにみられ、一方、分布の歴史の長い旧天津小湊町や旧鴨川市の東部、勝浦市西部、大多喜町南部では2.10%以下の低い値となっていた(図4)。

千葉県では1999年以降地域を分けて1~2年に一度、同様の調査を実施しており(千葉県・房総のシカ調査会 1999・2000・2001・2002・2003・2004・2005・2006・2007・2008)、今回の結果と比較できる(図5)。これによると、どの市町においても、とくに2005年以降、横ばい傾向か、増加傾向にあることがわかった。

生息密度と糞の窒素含有率は相関があり、密度増加に伴い、タンパク質含有率が高く嗜好性の高い植物が採食によって消失することによって、食物中のタンパク質含有率が減と考えられている(Asada and Ochiai 1999)。生息密度が20頭/km²を上回る高密度の地域では、食物条件の悪化により、糞中窒素含有率が2.0%を下回っていた(Asada and Ochiai 1999)。ちなみに、窒素含有率の低い堅果類を多く採食している場合、糞中窒素含有率が低下することも考えられ、解釈には注意を要する。

3 各市町の状況

次に今年度試料回収を実施した市町別に食性、体サイズ、脂肪蓄積状態、繁殖率について、過去の調査結果との比較を通じて、各地域の状況を検討する。

鴨川市

(1) 食性

鴨川市（天津小湊地域および鴨川地域）においては、シカの分布域の南部に広面積のマテバシ植林地が存在し、その堅果は秋から冬にかけての重要な食物となっている（Asada and Ochiai, 1996）。鴨川市では1993年以降、冬の捕獲個体の食性モニタリングを行っており、堅果などの採食割合の年変動が明らかになっている（図6）。今年度、天津小湊地域で捕獲された35個体（オスメス込み）のうち、17個体（48.6%）で堅果の採食は

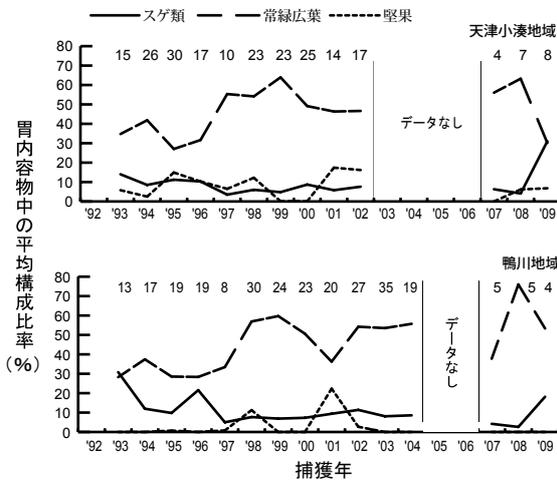


図6. 鴨川市（上：天津小湊地域、下：鴨川地域）における食性の年変化。2～3月のメス成獣における胃内容物中の平均構成比率を示す。図上の数字は試料数を示す。

みられた。この地域での堅果の採食は1993年以降では、1995～1998、2001～2002年および2008年でみられ、とくに1998年、2001年には鴨川地域においても大量に採食され、堅果の豊作年と考えられており、今年も同様と考えられる。

(2) 妊娠率

捕獲個体の成獣メス妊娠率をみると（図7）。これによると、天津小湊地域では8個体中5個体が妊娠しており、鴨川地域では4個体全てが妊娠していた。

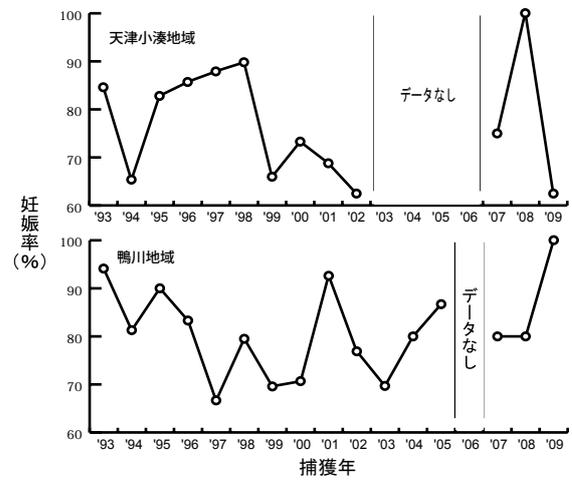


図7. 鴨川市（上：天津小湊地域、下：鴨川地域）における成獣妊娠率(%). 2～3月の捕獲個体（調査捕獲などによる）から算出した。

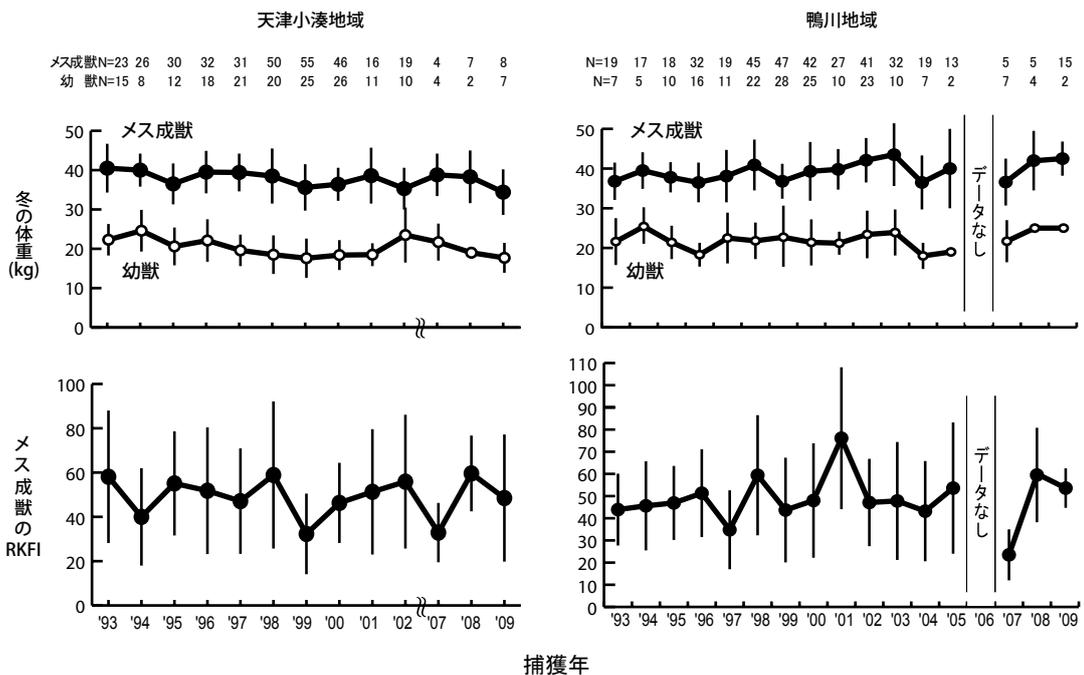


図8. 鴨川市（左：天津小湊地域、右：鴨川地域）における冬のメス成獣・幼獣の体重（上図）およびメス成獣のRKFI（下図）の年変化。2～3月の捕獲個体（調査捕獲などによる）における平均値と標準偏差（縦線）を示した。図上の数字は試料数を示す。

(3) 体サイズと脂肪蓄積状態

天津小湊地域では、やや低い体重の個体が捕獲されていたが、鴨川地域は平年並の個体が捕獲されていた(図8)。また、メス成獣のRKFIでは両地域とも平年並みとなった。

(4) まとめ

鴨川市では堅果の採食も認められたが、栄養状態は平年並となっていた。妊娠率は天津小湊地域では平年より低かったが、鴨川地域では100%と高かった。

大多喜町

(1) 食性

常緑広葉の採食比率が1993年から2007年にかけて増加傾向であったが、2008年から2009年にかけて、比較的低い比率となり、反対にスゲ類の比率が増加していた(図9)。捕獲した41個体中4個体(9.8%)で堅果の採食が確認された。

(2) 妊娠率

妊娠率の年変化では、2004年以降は増加傾向にあり、2007年以降、全ての成獣メスの捕獲個体が妊娠していた(図10)。3) 体サイズと脂肪蓄積状態 幼獣の体重において、1999年や2004年、2007年で小さな個体が捕獲されていたが、2009

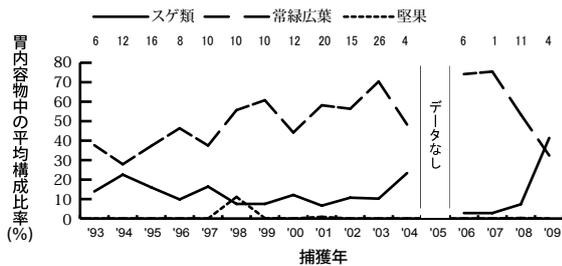


図9. 大多喜町における食性の年変化. 2~3月のメス成獣における胃内容物中の平均構成比率を示す。図上の数字は試料数を示す。

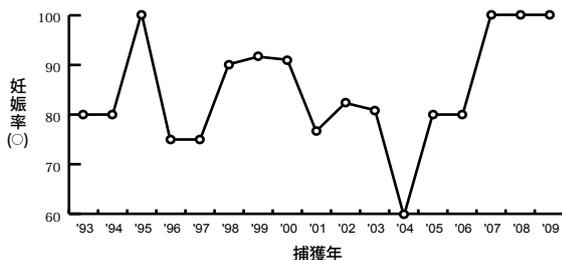


図10. 大多喜町における成獣妊娠率(%). 2~3月の捕獲個体(調査捕獲などによる)から算出した。

年は大きな変化はみられなかった(図11)が、成獣のRKFIでは1994年、1999年、2007年と同様、比較的低い値であった。

(3) 体サイズと脂肪蓄積状態

メス成獣の体重、脂肪蓄積状態、幼獣の体重とも、平年並の個体が回収されていた(図11)。

(4) まとめ

堅果の採食がみられた大多喜町において、捕獲個体の妊娠率が高くなっていった。また、シカの分布周辺部において窒素含有率がやや高くなっていったことから、新たな生息地へ分布拡大してきた結果、採食圧の比較的low、良好な食物条件の下、個体数増加が高い割合で行われることが予想できた。

君津市

(1) 食性

君津市では1993年以降(2005年を除く)毎年、冬のメス成獣の食性をモニタリングしており、比較的常緑広葉の採食割合が高い地域であることがわかっている(図12)。2006年以降は分析試料数が少なく、変動が不明であったが、回収したオスメス込みの6個体の内2個体が堅果を採食していた。

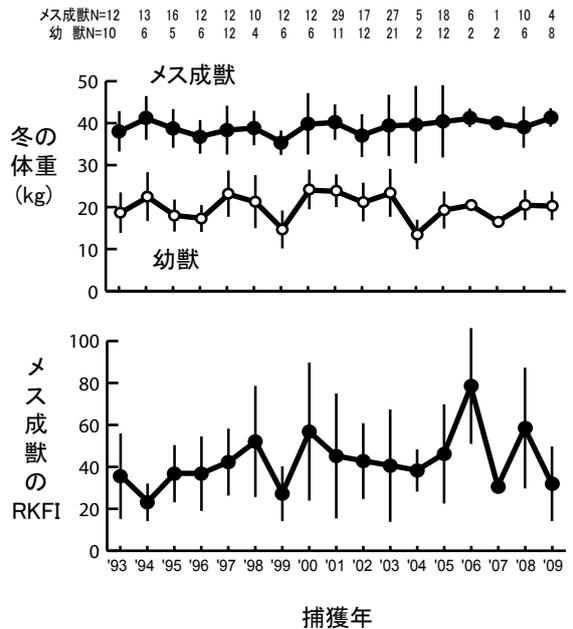


図11. 大多喜町における冬のメス成獣・幼獣の体重(上図)およびメス成獣のRKFI(下図)の年変化. 2~3月の捕獲個体(調査捕獲などによる)における平均値と標準偏差(縦線)を示した。図上の数字は試料数を示す。

(2) 妊娠率

君津市では1993年に調査が開始してから2000年まで、妊娠率が100%であり、2001年から2005年にかけては低下傾向にあった。しかし、2006年に再び100%となり、2008年に一度低くなったが、2009年、再び100%となっていた(図13)。

(3) 体サイズと脂肪蓄積状態

この地域で捕獲されたメス成獣と幼獣の体重は、2000年頃までは増減をくりかえしていたが(図14)、2001年以降はやや減少傾向がみられた。2009年の調査期間に捕獲回収されたメス成獣は1頭であったので、傾向が不明であった。

(4) まとめ

君津市では、捕獲回収されたメス成獣は1頭で、傾向は不明であった。

勝浦市

(1) 食性

勝浦市では1999年以降高い割合で常緑広葉が採食されてきたが、2009年は低くなり、平均値でスゲ類とほぼ同量採食されていた(図15)。堅果の採食はオスメス込みで30頭の捕獲回収個体のうち2個体で確認された。

(2) 妊娠率

成獣メスの妊娠率は85.7%であり、ここ17年間の全体の平均値(82.5%)に近かった(図16)。

(3) 体サイズと脂肪蓄積状態

メス成獣の体重、脂肪蓄積状態、幼獣の体重とも、平年よりもやや低い値の個体が回収されていた(図17)。

(4) まとめ

勝浦市では、堅果の採食は認められたものの、体サイズや脂肪蓄積状態、成獣妊娠率に個体数増加を促進するような数値は得られなかった。

以上、地域毎に食性、体サイズ、脂肪蓄積、繁殖率、糞中窒素含有率における現状とこれまでの変化について検討してきた。今後も各指標のモニ

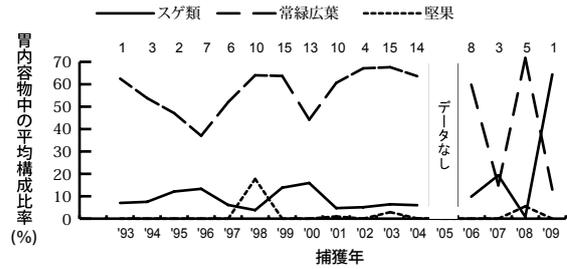


図12. 君津市における食性の年変化. 2~3月のメス成獣における胃内容物中の平均構成比率を示す。図上の数字は試料数を示す。

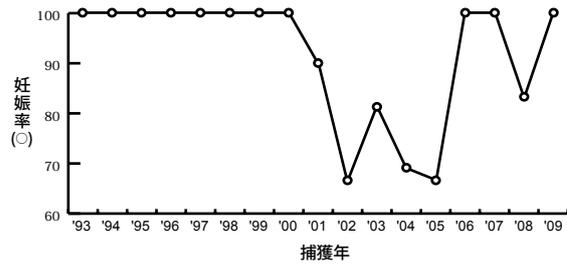


図13. 君津市における成獣妊娠率(%). 2~3月の捕獲個体(調査捕獲などによる)から算出した。

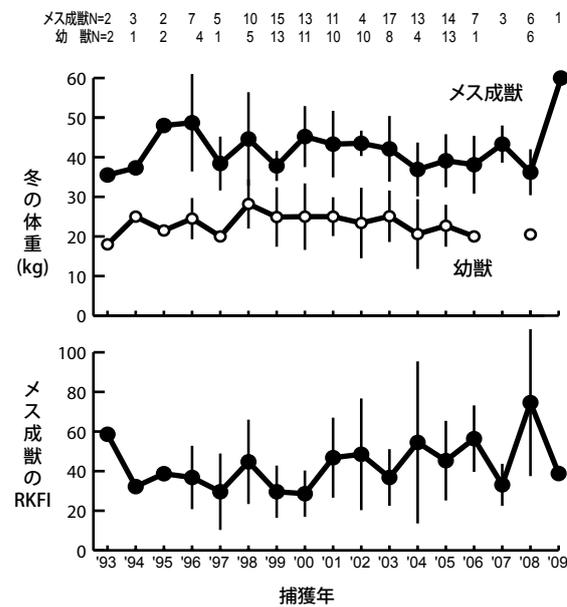


図14. 君津市における冬のメス成獣・幼獣の体重(上図)およびメス成獣のRKFI(下図)の年変化. 2~3月の捕獲個体(調査捕獲などによる)における平均値と標準偏差(縦線)を示した。図上の数字は試料数を示す。

タリングを継続していき、各地の個体の状態を把握し、適切な管理施策へ応用していくべきである。

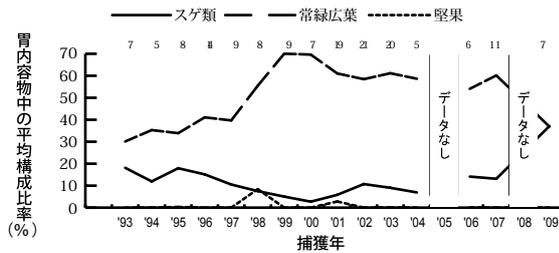


図 15. 勝浦市における食性の年変化. 2~3月のメス成獣における胃内容物中の平均構成比率を示す. 図上の数字は試料数を示す.

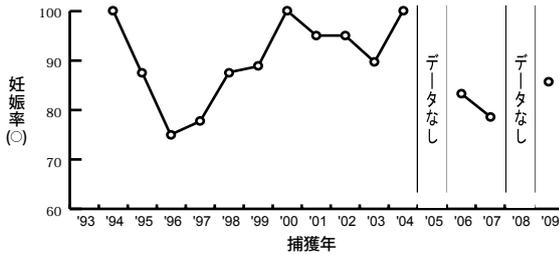


図 16. 勝浦市における成獣妊娠率 (%). 2~3月の捕獲個体 (調査捕獲などによる) から算出した.

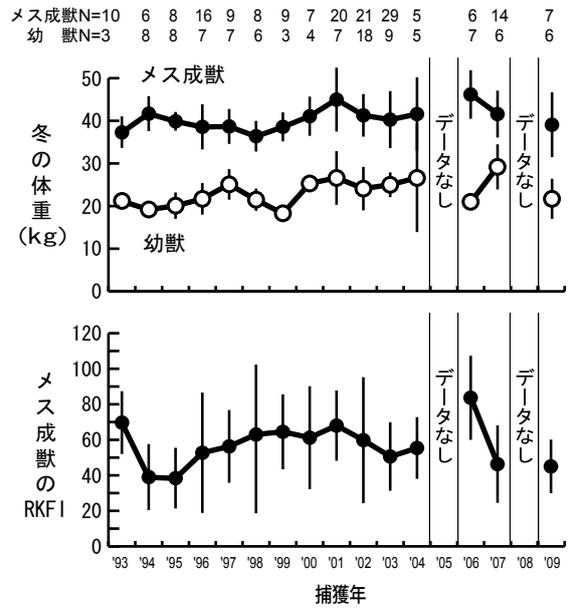


図 17. 勝浦市における冬のメス成獣・幼獣の体重 (上図) およびメス成獣の RKF (下図) の年変化. 2~3月の捕獲個体 (調査捕獲などによる) における平均値と標準偏差 (縦線) を示した. 図上の数字は試料数を示す.

引用文献

Asada, M. and K. Ochiai 1996. Food habits of sika deer on the Boso peninsula, central Japan. *Ecol. Res.* 11: 89-95.

Asada, M. and K. Ochiai 1999. Nitrogen contents in feces and the diet of sika deer on the Boso Peninsula, central Japan. *Ecol. Res.* 14: 249-253.

Asada, M. and K. Ochiai 2009. Sika deer in an evergreen broad-leaved forest zone on the Boso Peninsula, Japan. In: *Sika Deer: Biology and Management of Native and Introduced Populations*, D. R. McCullough, S. Takatsuki, K. Kaji (eds). p.385-404, Springer.

浅田正彦 2009. 千葉県におけるニホンジカの個体数推定 (2009年). 千葉県生物多様性センター研究報告 1:1-8.

千葉県 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 (総合版: 1992~2003年度). 134pp.

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.

Leader-Williams, N., T. A. Scott and R. M. Pratt 1981. Forage selection by introduced reindeer on South Georgia, and its consequences for the flora. *J. Appl. Ecol.* 18: 83-106.

大泰司紀之 1980. 遺跡出土ニホンジカの下顎骨による性別・年齢・死亡季節 査定法. *考古学と自然科学* 13: 51-74.

Riney, T. 1955. Evaluating condition of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*), with special reference to New Zealand. *J. Sci. & Tech., Sect B.* 36: 429-463.

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
 "Current status of hunting and nutritional conditions 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

千葉県におけるキョンの分布状況と個体数推定（2008年度）

浅田 正彦

千葉県生物多様性センター

摘要：千葉県に生息するキョン (*Muntiacus reevesi*) の分布状況と個体数を推定するため、鴨川市と君津市において糞粒調査を実施した結果、2009年3月末時点で鴨川市1,227～4,411頭、君津市561～1,994頭と推定された。2007年度の調査結果からの推定値も含めると、2009年3月末時点における総個体数は県全体で3,680～14,022頭と推定された。千葉県キョン防除実施計画における集中防除区域での2009（平成21）年度の捕獲目標を算出してみると、4,284～4,475頭となり、2008年度の10倍近い捕獲圧が必要と計算された。

はじめに

シカ科の小型の草食獣であるキョン (*Muntiacus reevesi*) は、中国南東部および台湾に自然分布するシカの仲間である。この種は千葉県房総半島と東京都伊豆大島で野生化している外来生物で、近年、両地域において個体数増加と分布拡大に伴う農作物被害が増加している（浅田ら 2000、浅田 2002）。また、自然生態系へも影響を及ぼすことから、キョンは外来生物法により、特定外来生物に指定されており、千葉県では2008（平成20）年に千葉県キョン防除実施計画を策定し、早急な防除を実施している。この計画の中で、生息状況のモニタリングを実施し、防除の効果検証をおこなうとともに、その結果を防除事業に適切に反映していくこととしている。そこで、2009年時点での生息密度の地域的な高低の状況を把握するために糞粒調査を実施し、分布域全域における密度構造の状況について明らかにし、市町村および全県の個体数を推定したので、ここに報告する。

調査方法

糞粒調査を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。

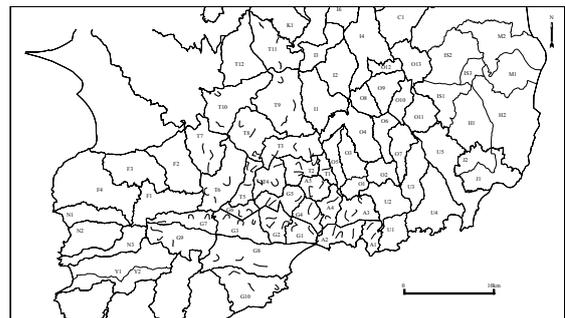


図1. 糞粒法による調査を実施したラインの位置。図中の線分はラインの位置を、英数字はユニット番号を示す。

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）。

調査方法は房総半島で実施しているニホンジカの糞粒調査（浅田・落合 2007）と同様である。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)。同所的に生息しているニホンジカとキヨンの糞の判別については、糞の短径が7mm以下のものをキヨンの糞と判定した(千葉県環境部自然保護課・房総のシカ調査会 2000)。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(千葉県ほか 2008)を合わせて、分布構造を検討した。

今年度に糞粒調査を実施した地域について、区画法(密度補正後)と糞粒法による糞粒数による回帰式(千葉県・房総のシカ調査会 2007)に基づき、ユニット単位の生息密度を推定した。回帰式は次のとおりである。

1) 最小補正值(1.1)を用いた場合

$$y = 0.151x - 0.464 (R^2 = 0.876, n = 37, P < 0.001)$$

2) 中間補正值(2.5)を用いた場合

$$y = 0.344x - 1.041 (R^2 = 0.876, n = 37, P < 0.001)$$

3) 最大補正值(3.9)を用いた場合

$$y = 0.536x - 1.634 (R^2 = 0.876, n = 37, P < 0.001)$$

ただし、yは推定密度(頭/km²)を、xは糞粒調査における100プロット当たりの出現糞粒数を示す。なお、上記の3式においては、糞粒数がごく少ない場合(x ≤ 3.1のとき)に生息密度がマイナス値として表されるが、この場合は便宜的に生息密度を0.0頭/km²として生息頭数を求めた。

さらに、2007年度調査を実施した他の市町について、2007年度末時点での推定個体数から、キヨンで推定されている年増加率と、2008年度の市町別の年間捕獲数から2008年度末時点での個体数を推定し、市町毎および全県のキヨン個体数を推定した。

そして、この個体数から千葉県キヨン防除実施計画にもとづく管理目標案を算出した。

結果と考察

1 糞粒調査結果と生息分布構造

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

表1. キヨンの糞粒調査結果
2008年12月～2009年1月に実施した調査の結果。

市名	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	220	328.5	-	274.3
	A2	82.5	84.5	36.5	67.8
	A3	18.5	31	1.5	17.0
	A4	8	91.0	-	49.5
	A5	47.5	16.5	-	32.0
	G1	50	551.5	-	300.8
	G2	48.5	560.5	232	280.3
	G3	0	35	161.5	65.5
	G4	165	10.5	-	87.8
	G5	4	9	2	5.0
G6	17	20.5	-	18.8	
G7	0	9.5	73.5	27.7	
G8	119	29	76	74.7	
G9	0	0	0	0.0	
G10	10	128	39.5	59.2	
君津市	T1	0	-	-	0.0
	T2	218.5	271	33.5	174.3
	T3	27.5	123.5	73	74.7
	T4	9	2.5	0	3.8
	T5	0	78.5	43.5	40.7
	T6	0	0	7.5	2.5
	T7	0	0	0	0.0
	T8	144.5	0	0	48.2
	T9	35	23	0	19.3
	T10	1.5	0	-	0.8
	T11	0	0	0	0.0
	T12	0	0	-	0.0

めた(表1)。100プロット当たりの平均出現粒数は最小が0、最大が300.8(G1)であった。

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(千葉県ほか 2008)もあわせて図示した(図2)。これによると、出現粒数の多かったラインは、旧天津小湊町東部から勝浦市西部にかけての地域(A1, U1, U2)、鴨川市中部の長狭街道北側の地域(G1, G2)、君津市南部の東京大学千葉演習林郷台周辺(T2)、御宿町南西部(J1)、いすみ市西部(H2)に分布しており、それぞれの間にも生息しているラインが連続的に分布するものの、生息密度が高い場所が局所的に散在していることがわかった。これらの地域は2001～2002年度に実施した調査(千葉県・房総のシカ調査会 2002)においても密度の高い場所であり、以前より生息していた場所で密度が減少していないことがわかった。

分布前線部の様子を検討するため、2006年度

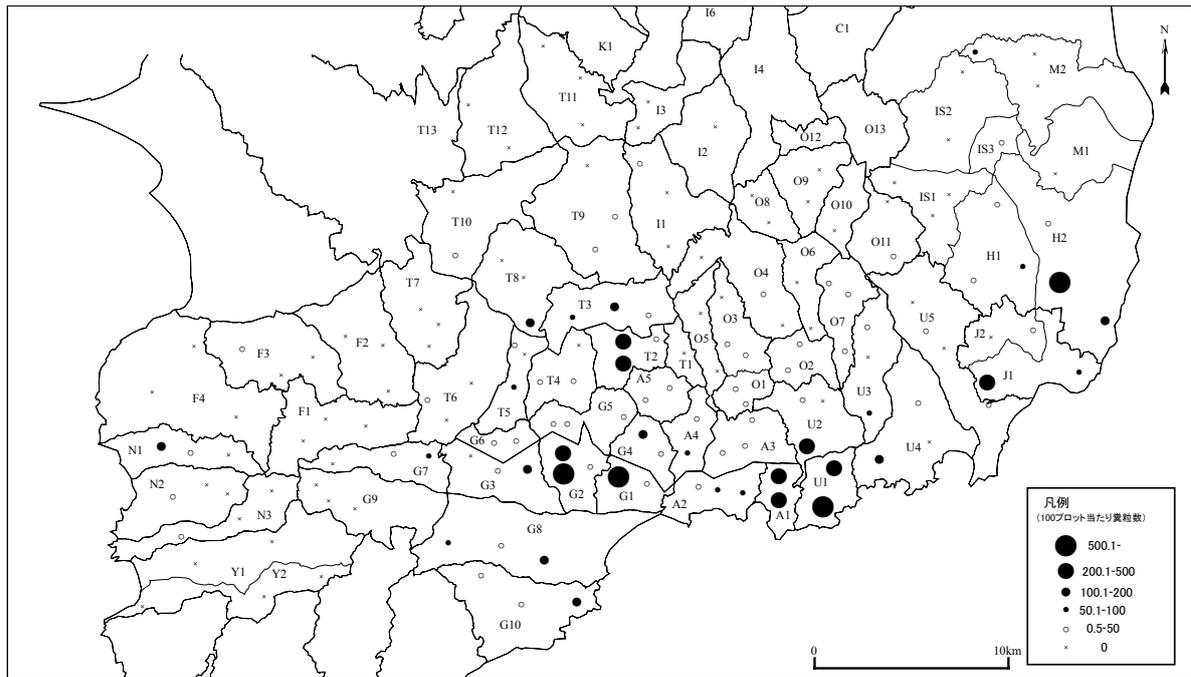


図2. キョンの糞粒法による調査結果. 鴨川市(A, G)、君津市(T)において2008年12月～2009年1月に行った調査結果に、2007年12月～2008年1月に実施した大多喜町(O)、勝浦市(U)、御宿町(J)、富津市(F)、市原市(I)、鋸南町(N)、いすみ市(M, H, IS)、南房総市(Y)における結果(千葉県ほか 2008)を合わせて表示した。各ユニット(英数字)の位置を模式的に示した。1ライン毎に100プロット当たりの出現糞粒数をランク別に表示した(凡例参照)。

表2. 糞粒数-生息密度の回帰式に基づくユニット別の生息頭数推定

2009年1月(糞粒法調査実施)時点から2-3月の捕獲頭数を減じて2009年3月末時点の推定生息頭数を算出した。生息頭数の算出方法は本文を参照。

市名	ユニット	100プロット 当たりの 平均 糞粒数	回帰式による推定密度			生息 可能 面積 (km ²)	2009年 1月			2009年 3月末			
			補正最小 生息密度 (頭/km ²)	補正中間 生息密度 (頭/km ²)	補正最大 生息密度 (頭/km ²)		最小 推定頭数	中間 推定頭数	最大 推定頭数	最小 推定頭数	中間 推定頭数	最大 推定頭数	
鴨川市	A1	274.3	40.9	93.3	145.4	3.9	161	367	571	1	160	366	570
	A2	67.8	9.8	22.3	34.7	7.1	69	158	246	5	64	153	241
	A3	17.0	2.1	4.8	7.5	11.6	24	56	87	2	22	54	85
	A4	49.5	7.0	16.0	24.9	7.2	50	115	179	0	50	115	179
	A5	32.0	4.4	10.0	15.5	6.1	27	61	95	0	27	61	95
	G1	300.8	44.9	102.4	159.6	4.6	207	471	734	2	205	469	732
	G2	280.3	41.9	95.4	148.6	7.3	304	693	1079	9	295	684	1070
	G3	65.5	9.4	21.5	33.5	6.3	60	136	212	2	58	134	210
	G4	87.8	12.8	29.1	45.4	6.9	88	202	314	0	88	202	314
	G5	5.0	0.3	0.7	1.0	9.6	3	6	10	0	3	6	10
G6	18.8	2.4	5.4	8.4	4.5	11	24	38	0	11	24	38	
G7	27.7	3.7	8.5	13.2	5.8	21	49	76	0	21	49	76	
G8	74.7	10.8	24.6	38.4	10.1	109	249	387	0	109	249	387	
G9	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	0	0	0	0	0	0	0	
G10	59.2	8.5	19.3	30.1	13.5	114	260	405	0	114	260	405	
君津市	T1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0	0	0	0	0	0	0
	T2	174.3	25.9	58.9	91.8	9.4	243	554	863	0	243	554	863
	T3	74.7	10.8	24.6	38.4	11.1	120	274	426	0	120	274	426
	T4	3.8	0.1	0.3	0.4	11.4	1	3	5	0	1	3	5
	T5	40.7	5.7	12.9	20.2	7.3	41	94	146	0	41	94	146
	T6	2.5	0.0	0.0	0.0	19.2	0	0	0	0	0	0	0
	T7	0.0	0.0	0.0	0.0	14.8	0	0	0	0	0	0	0
	T8	48.2	6.8	15.5	24.2	14.2	97	221	344	0	97	221	344
	T9	19.3	2.5	5.6	8.7	24.0	59	135	209	0	59	135	209
	T10	0.8	0.0	0.0	0.0	18.6	0	0	0	0	0	0	0
	T11	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1	0	0	0	0	0	0	0
	T12	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	0	0	0	0	0	0	0

に実施した全域調査（千葉県・房総のシカ調査会 2007）と比較すると、糞粒が確認された地域が拡大しており、1）いすみ市北部（IS3, M2）、2）君津市西部から市原市南部にかけての地域（T9, I1）、3）君津市のT10ユニット、4）富津市のF3ユニット、5）鴨川市の長狭街道の南側（G8, G10）において、分布拡大していることが示唆された。これらの地域の地理的な条件を検討するために、航空写真上に図2を表示してみると、上述

の連続した分布地域との間には住宅地や河川、水田地帯など、物理的障壁がみられる場所が多く（図3）、ここ1～2年のうちに新たな生息場所に分散個体に移入し、定着した新しい生息地とみることができる。これらの新しい生息地は、今後、ここが核となりさらなる分布域の拡大が促進される可能性がある注意の要する地域で、早急に重点的な捕獲が必要と考えられた。

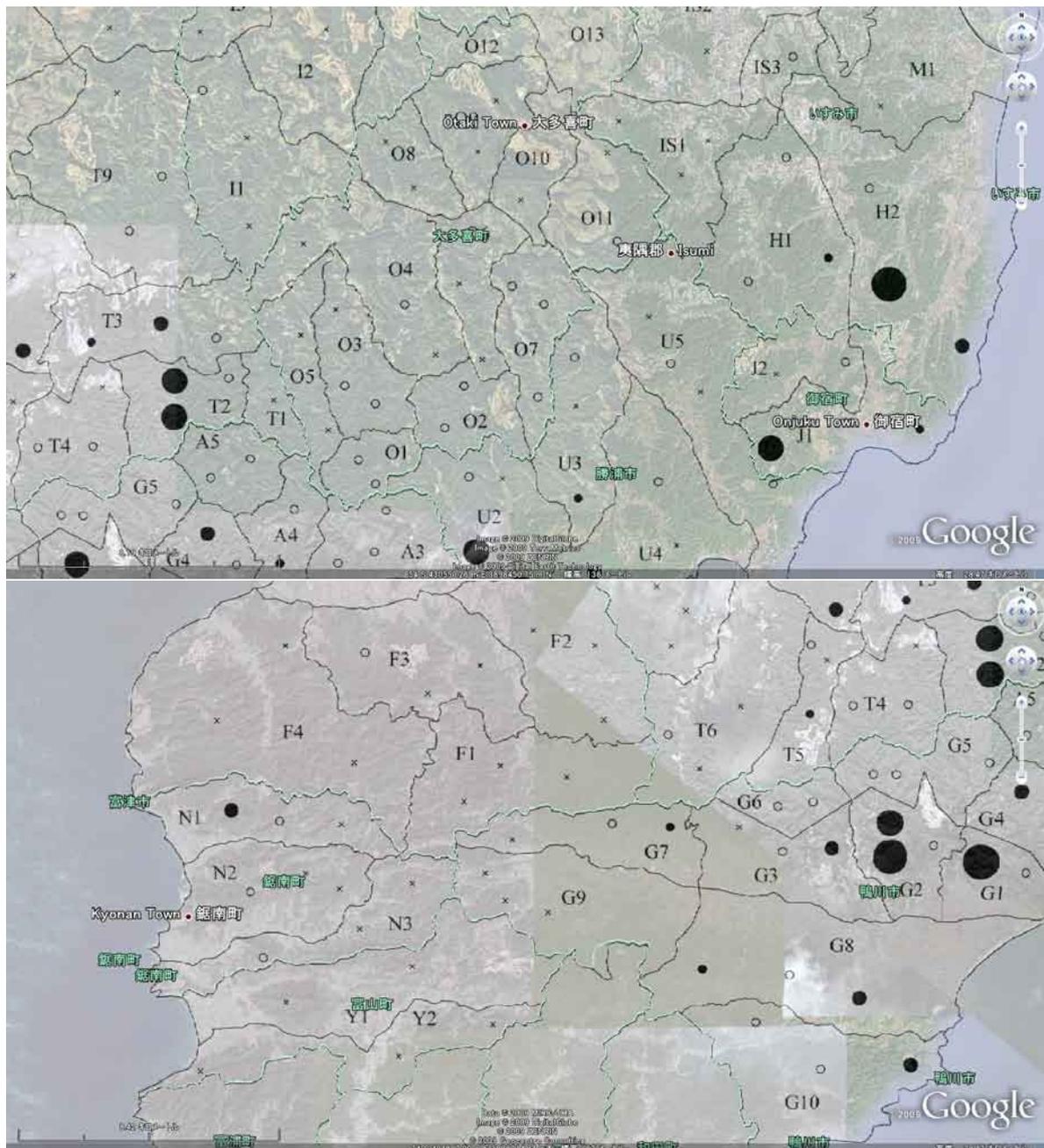


図3. キョンの糞粒調査結果と航空写真の重ね合わせ．航空写真は Google Earth をもちいた。キョンの糞粒調査結果は表2の部分再掲載である。

表3. 千葉県の子の個体数推定 (2009年3月末時点)

	2008年3月末時点			2008年出生による増加			年間捕獲頭数	2009年3月末時点					
	最小値	中間値	最大値	増加率35.6%での増加				増加率47.0%での増加					
				最小値	中間値	最大値		最小値	中間値	最大値			
鴨川市	—	—	—	—	—	—	212	1,227	2,824	4,411	1,227	2,824	4,411
君津市	—	—	—	—	—	—	0	561	1,280	1,994	561	1,280	1,994
大多喜町	38	87	135	52	118	183	199	0	0	0	0	0	0
勝浦市	650	1,496	2,338	881	2,029	3,170	42	839	1,987	3,128	914	2,157	3,395
御宿町	133	303	471	180	411	639	0	180	411	639	196	445	692
富津市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
市原市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鋸南町	48	109	170	65	148	231	0	65	148	231	71	160	250
いすみ市	624	1,443	2,258	846	1,957	3,062	39	807	1,918	3,023	878	2,082	3,280
南房総市	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
計	1,493	3,438	5,372					3,680	8,567	13,425	3,846	8,949	14,022

2 生息頭数の推定

糞粒法による出現糞粒数と、区画法による補正済み推定生息密度との回帰式(千葉県・房総のシカ調査会 2007)に基づき、2008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2)。さらにユニット内の林野部を生息可能としたときのユニット内生息可能面積(千葉県2004)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1,227～4,411(中間値2,824)頭、君津市561～1,994(中間値1,280)頭と推定された。

2008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(表3)。すなわち、今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(千葉県ほか2008)に、キョンの増加率として推定されている35.6%および47.0%(千葉県ほか2008)を加え、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2008年度末の総個体数は県全体で3,680～14,022頭(増加率35.6%の時の最小値～47.0%の時の最大値)と推定された。中間値を採用すると、8,000頭代後半～9,000頭となる。

3 個体数管理目標案

2008(平成20)年に策定した千葉県キヨン防除実施計画において、生息が恒常的に確認されているいすみ市、勝浦市、鴨川市、君津市、大多喜町、鋸南町、御宿町を集中防除区域として防除を行い、県内の野外から完全排除することを最終目標としている。また、集中防除区域では、前年度末にお

ける推定生息頭数(推定幅の中間値)の50%の頭数を捕獲目標としている。

そこで、集中防除区域での2009(平成21)年度の捕獲目標を算出してみると、集中防除区域の2009年3月末時点の生息頭数は中間値で8,567～8,949頭であるので(表3)、4,284～4,475頭となった。2007年度の捕獲実績(497頭)から考えると、少なくとも10倍近い捕獲圧が必要となる。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、千葉県立中央博物館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. 2002. キヨン. In 外来種ハンドブック(日本生態学会編), p.79. 地人書館, 東京.
- 浅田正彦・落合啓二・長谷川雅美. 2000. 房総半島及び伊豆大島におけるキョンの帰化・定着状況. 千葉中央博自然誌研究報告6: 87-94.
- 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・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. 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. 2002. 千葉県イノシシ・キヨン管理対策調査報告書2. 97pp.
- 千葉県. 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(総合版: 1992～2003年度). 134pp.
- 千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会. 2007. 平成18年度外来種緊急特別対策事業(キョンの生息状況等調査)報告書. 88pp.
- 千葉県環境生活部自然保護課・千葉県立中央博物館・房総のシカ調査会. 2008. 平成19年度外来種緊急特別対策事業(キョンの生息状況等調査)報告書. 73pp.

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

"Distribution and population estimation for Reeves' s muntjac 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

千葉県におけるキョンの栄養状態モニタリング (2008 年度)

浅 田 正 彦

千葉県生物多様性センター

摘 要：房総半島に生息するキョン (*Muntiacus reevesi*) の有害獣駆除による捕獲個体の一部を回収分析することで、体サイズ、食性、繁殖状況、栄養状態をモニタリングした。0 才の体重は 2kg、1 才の体重が 9.0 ± 2.1 (平均±標準偏差)、2 才以上は 9.5 ± 0.6 kg であり、今年度はやや小型の個体が回収されていた。脂肪蓄積量 (RKFI) は 1 才が 16.5 ± 2.0 だったが、2 才以上が 11.9 ± 3.0 とやや少なかった。食性では、約 50% を常緑広葉樹の葉などの木本が占めており、スゲ類などのグラミノイドや堅果などの種実類、草本類がそれぞれ 15% 程度を占めていた。

はじめに

シカ科の小型の草食獣であるキョン (*Muntiacus reevesi*) は、中国南東部および台湾に自然分布するシカの仲間である。この種は千葉県房総半島と東京都伊豆大島で野生化している外来生物で、近年、両地域において個体数増加と分布拡大に伴う農作物被害が増加している (浅田ら 2000、浅田 2002)。また、自然生態系へも影響を及ぼすことから、キョンは外来生物法により、特定外来生物に指定されており、千葉県では 2008 (平成 20) 年に千葉県キョン防除実施計画を策定し、早急な防除を実施している。この計画の中で、捕獲個体の体サイズ、食性、繁殖状況、栄養状態、年齢構成等のデータを収集・分析し、野外での生息状況や自然環境への影響等の実態を把握し、防除事業に適切に反映させることとしている。そこで、2008 年度に有害獣駆除で捕獲した個体の一部を「ニホンジカ・キョンの生態調査に係る試料回収事業」として試料回収し、分析したので、ここに報告する。

調査方法

1 捕獲試料の回収方法

「ニホンジカ・キョンの生態調査に係る試料回収事業」として、同時期に市町村が実施している有

害獣捕獲事業において、サンプル回収の協力依頼をすることにより試料の回収を行った。捕獲従事者が捕獲後、市原市にある千葉県射撃場へ運搬し、委託業者である株式会社野生動物保護管理事務所が解剖、分析を行った。

2 捕獲個体の分析方法

回収した個体は以下のように、栄養状態の指標となる体重、脂肪蓄積量、食性について計測・分析を行った。

体重は 100 g 単位のパネばかりで計測した。

脂肪蓄積量を把握するために、腎臓の周囲に付着している脂肪の量を測定した。測定値はライニー式腎脂肪指数 (RKFI, Riney 1955) をとった。これは腎臓の両端で周囲の脂肪を切断して、腎臓の湿重量を 100 としたときの周囲脂肪の重量である。

食性を明かにするために、第 1 胃の内容物についてポイント枠法による定量的分析を行った。ポイント枠法とは胃内容物中の各植物片の表面積比から構成比率を推定する方法で、シカ類の定量的食性分析として多く用いられている (Leader-Williams *et al.* 1981; Asada and Ochiai 1996)。植物片を 5mm メッシュの入ったシャーレに展開して、各植物片が覆っているメッシュの交点を 400

点以上計測し、その比率を全体の構成比とした。各植物片は種まで同定できないものもあるので下記の項目に分類した。

- グラミノイド (非同化部、ササ、ササ以外、不明)
- 木本 (常緑広葉、落葉広葉、針葉、枯葉、樹枝、樹皮、繊維)
- 種実 (果実、種子、堅果)
- その他 (草本、シダ)
- 不明

週齢・年齢は、頭骨を用いて、Chapman *et al.* (1985)、盛 (1992) に従い、歯の萌出・磨耗状態で判定した。

各地域の繁殖率の指標とするため、捕獲個体の成獣妊娠率を計算した。

結果と考察

2008年度「ニホンジカ・キョンの生態調査に係る試料回収事業」として回収分析したキョンは鴨川市、大多喜町、勝浦市のオス8個体で、このほか、2008年の9月に市原市で緊急捕獲したオス1個体も含めて分析した。

1 体重と脂肪蓄積状態

回収分析を行った個体は全てオスであり、0才が1頭、1才が4頭、2才以上が3頭であった(表1)。0才の体重は2kgで、1才の体重が9.0 ± 2.1 (平均±標準偏差、以下同様)、2才以上は9.5 ± 0.6 kgであった(1才と2才の値の差は統計学的に有意でない。Mann-WhitneyのU検定でU=5.0, p=0.724)。1992～2006年度に計測された房総のキョンの体重は、1才オスが平均8.5 ± 1.0 kg、

2才以上が10.0 ± 1.4kgであり、2008年度はやや小型の個体が回収されていた。

体内に蓄積された脂肪量の指標として計測したRKFIは1才が16.5 ± 2.0で、2才以上が11.9 ± 3.0だった。このように1才と2才以上では、1才の方がやや蓄積量が多く(1才と2才の値の差はMann-WhitneyのU検定でU=1.0, p=0.074)、1997～2006年度の調査でも同様の傾向が見られている(千葉県・房総のシカ調査会2007)。この要因として、1才オスは繁殖に参加しないなどの繁殖行動との関連が可能性として考えられる。

9月に捕獲された個体のRKFIは21.9と高い値であった(表1)。キョンの脂肪蓄積量はオスで季節変動があり、秋から冬にかけて減少することが知られており、交尾行動との関係が指摘されている(千葉県・房総のシカ調査会2007)。

2 食性

回収された個体の胃内容物中の構成比率をみると、2～3月に捕獲されたオス8個体では、約50%を常緑広葉樹の葉などの木本が占めており、スゲ類などのグラミノイドや堅果などの種実類、草本類がそれぞれ15%程度を占めていた(表2)。堅果は鴨川市で捕獲された2頭から検出された。

キョンの食性については、これまで同所的に生息するニホンジカとの比較において、木本や種実類などの良質の食物を多く採食することが明らかになっている(千葉県・房総のシカ調査会2007、落合・浅田2007)。2008年度の同地域において同時期に捕獲されたニホンジカの食性(浅田2009)をみると、比較的グラミノイドの比率が高く(オスメス込みの値で平均41.9%)、堅果などの種実類(3.7%)と、草本類などのその他(4.5%)

表1. 房総半島のキョンの試料回収個体(2008年度)。

個体番号	捕獲日	捕獲市町	性別	体重(kg)	角の尖数	年齢	週齢	RKFI
M090218G3-1	2009/2/18	鴨川市	♂	2.0	0	0	21週以下	0.0
M090308A3-1	2009/3/8	鴨川市	♂	6.0	0	1	69	13.6
M09022804-1	2009/2/28	大多喜町	♂	9.2	1	1	69～78	17.3
M09021807-1	2009/2/18	大多喜町	♂	11.0	1	1	74～80	17.6
M09022106-1	2009/2/21	大多喜町	♂	9.6	1	1	74～80	17.6
M090307U1-1	2009/3/7	勝浦市	♂	8.8	2	2	—	11.5
M090305A2-1	2009/3/5	鴨川市	♂	9.8	0	3	—	9.1
M090305G1-1	2009/3/5	鴨川市	♂	10.0	1	6	—	15.0
M080910IX-X	2008/9/10	市原市	♂	7.2	0	1	53～69	21.9

表 2. 2008 年度の房総半島におけるキョンの胃内容物分析結果。
有害獣捕獲の試料回収個体の分析結果を示す。試料は全てオスである。
数値はポイント枠法による構成比率 (%) を示す。

	2008 年 9 月		2009 年 2 ~ 3 月					
	市原市	鴨川市 (天津小湊地域)	鴨川市 (鴨川地域)	勝浦市	大多喜町	合計		
試料数	N=1 平均	N=2 平均	N=2 平均	N=1 平均	N=3 平均	SD	N=8 平均	SD
ケミ/ト	10.5	10.1	21.4	21.1	13.5	9.2	15.6	10.7
非同化部	3.6	1.3	0.2	3.6	2.6	2.6	1.8	2.1
ササ	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ササ以外	1.1	8.8	21.2	17.5	11.0	7.5	13.8	10.3
不明	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
木本	48.3	53.5	38.2	77.4	50.4	19.2	51.5	24.4
常広	41.4	48.7	37.1	68.9	35.9	20.2	43.5	24.6
落広	4.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5
針葉	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
枯葉	0.0	0.7	0.6	7.3	10.9	5.3	5.3	5.8
樹枝	2.7	2.1	0.6	1.2	3.7	2.7	2.2	2.2
樹皮	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
繊維	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9
種実	22.5	31.6	1.2	0.0	19.0	20.6	15.3	22.5
果実	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
種子	4.5	2.4	0.0	0.0	19.0	20.6	7.7	15.4
堅果	5.1	29.3	1.2	0.0	0.0	0.0	7.6	19.3
その他	18.7	2.4	38.6	1.5	14.1	10.2	15.7	24.6
草本	18.0	1.7	38.0	0.0	0.0	0.0	9.9	25.0
シダ	0.7	0.0	0.2	0.0	7.6	4.4	2.9	4.5
不明	0.0	2.4	0.6	0.0	3.0	4.2	1.9	3.1

の割合が低く、これまでの調査結果と同様の傾向を示していた。

引用文献

Asada, M. and K. Ochiai 1996. Food habits of sika deer on the Boso peninsula, central Japan. *Ecol. Res.* 11: 89-95.

浅田正彦. 2002. キョン. In 外来種ハンドブック (日本生態学会 編), p.79. 地人書館, 東京.

浅田正彦. 2009. 千葉県におけるニホンジカの捕獲状況および栄養状態モニタリング (2009 年). 千葉県生物多様性センター研究報告 1:25-37.

浅田正彦・落合啓二・長谷川雅美. 2000. 房総半島及び伊豆大島におけるキョンの帰化・定着状況. 千葉中央博自然誌研究報告 6: 87-94.

Chapman, D. I., N. G. Chapman and C. M. Colles. 1985. Tooth eruption in Reeves' muntjac (*Muntiacus reevesi*) and its use as a method of age estimation (Mammalia: Cervidae). *J. Zool., Lond. (A)* 205: 205-221.

千葉県環境生活部自然保護課・房総のシカ調査会 2007. 平成 18 年度外来種緊急特別対策事業 (キョンの生息状況等調査) 報告書. 88pp.

Leader-Williams, N., T. A. Scott and R. M. Pratt. 1981. Forage selection by introduced reindeer on South Georgia, and its consequences for the flora. *J. Appl. Ecol.* 18: 83-106.

Riney, T. 1955. Evaluating condition of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*), with special reference to New Zealand. *J. Sci. & Tech., Sect B.* 36: 429-463.

盛 和林. 1992. 黄鹿. In 中国鹿類動物 (盛 和林 編), pp. 126-144. East China normal University Press, 上海.

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

"Current status of nutritional conditions in 2008 for Reeves' s muntjac 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

千葉県におけるアライグマの個体数試算（2009年）

浅田正彦¹・篠原栄里子²

1 千葉県生物多様性センター

2 千葉県環境生活部自然保護課

摘 要：千葉県内に生息するアライグマ (*Procyon lotor*) について、捕獲効率 (CPUE) の分析や、寺社建造物における痕跡調査、過去の調査結果から生息密度構造を明らかにし、全県の個体数を試算した。その結果、市町村毎の生息密度は最大がいすみ市の 11.0 頭 /km²、平均が 2.8 頭 /km² だった。また、全県の頭数は 9,653 頭となり、県全体での個体数増加が推測された。また、千葉県アライグマ防除実施計画の防除目標を達成するため、確率論的シミュレーションを用いて、捕獲規模を分析したところ、長生・夷隅地域において、今後年間で 2,000 ~ 2,500 頭捕獲すべきと考えられた。

はじめに

アライグマ (*Procyon lotor*) は北米原産の中型哺乳類で、国内では 1962 年に愛知県で野生化が確認された以降、全国で飼育個体の放逐がみられ、現在、全都道府県で生息が確認されている外来生物である (池田 2006、金城・谷地森 2007)。千葉県においては、1990 年代に飼育個体由来の個体目撃情報が複数あり、1996 年の御宿町での繁殖事例をかわきりに、野外で定着し、分布が拡大していった (落合ほか 2002)。これに伴い、2003 年頃からは農作物被害が発生し、有害獣捕獲が開始され、2008 年度は狩猟と有害獣捕獲あわせて 874 頭が捕獲された。

本種の在来種への影響について、北海道のアオサギの繁殖コロニーを営巣放棄させた報告 (池田 1999) や、神奈川県において希少種のトウキョウサンショウウオを捕食する報告 (金田 2008) がされている。千葉県においても、在来の希少種であるニホンイシガメを捕食し、大きなインパクトを与えている可能性が指摘されており (NPO カメネットワークジャパン私信)、実態調査を開始している。このようにアライグマは自然生態系へも影響を及ぼすことから、外来生物法により、特

定外来生物に指定されており、千葉県では 2008 (平成 20) 年に千葉県アライグマ防除実施計画を策定し、早急な防除を実施している。この計画の中で、生息状況のモニタリングを実施し、防除の効果検証を行うとともに、その結果を防除事業に適切に反映していくこととしている。そこで、2009 年時点での生息密度の地域的な高低の状況を把握するために県や市町村が実施した捕獲事業における捕獲効率や、寺社建造物における痕跡調査などを分析し、県内の密度構造の状況について明らかにするとともに、全県の個体数を試算したので、ここに報告する。

調査方法

1 CPUE による生息密度推定

2006 年および 2007 年の 7 ~ 8 月に、いすみ市、印西市、御宿町、酒々井町において生息密度推定のための除去法調査が実施された (千葉県・セレス 2006、千葉県・自然環境研究センター 2008)。この捕獲事業における捕獲効率 (100 ワナ日あたりの捕獲頭数) と、除去法による推定生息密度の関係を回帰分析した。千葉県・セレス (2006) と千葉県・自然環境研究センター (2008) における除去法の分析結果については、一部に計

算方法に誤りがあったので、捕獲結果に基づき修正した値を用いた。

県内のアライグマの捕獲事業（外来生物法による防除と鳥獣保護法による有害捕獲）に際し、実施主体である各市町村から月ごとに捕獲に要したワナ日数が県自然保護課に報告されている。そこで、2007年度と2008年度の捕獲効率の季節変動を検討するとともに、6～8月に捕獲が実施された市町におけるワナ日データのうち、3ヶ月間に100ワナ日の捕獲を実施した市町の捕獲効率（以下、夏CPUEとする）から、上記の回帰式を用いて生息密度を推定した。

2 生息頭数の推定

全県各市町村の生息頭数を下記のデータの信頼度の異なる4つの調査方法による推定密度と、生息可能面積（2000年農林業センサスによる林野面積と農林水産省平成16年度作物統計調査による耕地面積の合計とした）から試算した。

まず、1で算出した夏CPUEが算出できる市町については、上記の値を用いた。この方法は4つの推定方法のうち、最もデータの信頼度の高いものである（信頼度Iとする）。

次に6月から3月までに実施された年間の捕獲効率（以下、年CPUEとする）と、夏CPUEによる推定生息密度の関係を回帰分析し、その回帰式を用いて密度を推定した。年間のワナ日データが提出されている市町のうち、年間100ワナ日の捕獲を実施した市町村について算出し、夏CPUEによる密度推定ができなかった市町について補完した。この方法は4つの推定方法のうち、夏CPUEに次いでデータの信頼度の高いものである（信頼度IIとする）。

3つめの方法として、2008～2009年にいくつかの市町村において実施してきた管内の寺社建造物の柱などにある爪痕、足跡などの痕跡調査に基づき、調査寺社のうち痕跡が確認された寺社の割合（以下、寺社痕跡確認率とする）と年CPUEとの関係を求め、夏CPUEへの変換式から密度を試算した。回帰分析の独立変数は寺社痕跡確認率を逆正弦変換した値を用いた。この方法はさらに上記2つの方法よりも信頼度が低い（信頼度IIIとする）もので、信頼度IやIIで推定できなかった市町村について痕跡調査が行われた市町について補完する意味で計算した。

最後に、上記の3つの方法でも密度を推定できなかった市町村については、2006年度および2007年度に実施された県内各市町村の担当者や関係機関、鳥獣保護員、自然保護指導員、自治会長などへのアンケート調査（千葉県・セレス2006、千葉県・自然環境研究センター2008）による生息情報を用い、生息の回答が得られた市町村について、仮の生息密度を設定することで、市町村密度を補完して全県の個体数を試算した。採用した密度は、これらの市町では本格的に防除のための捕獲事業が実施されていないほど低密度であると想定されることから、年間捕獲ワナ日が100以下の市町村における寺社痕跡確認率による推定密度の平均値である2.7頭/km²を用いた。この方法の推定値は今回検討した4つの推定方法のうち最も精度の低いものである（信頼度VIとする）。

3 防除目標のための捕獲数

千葉県アライグマ防除実施計画において、アライグマの定着が推定されている市町のうち、特に重点的に対応すべき市町村を重点対応地域として、いすみ市、御宿町、長南町、大多喜町、勝浦市、長柄町の6市町を設定しており、その管理目標として、捕獲により、「おおむね10年以内で、地域での野外からの排除を目指す」としている。

そこで、今年度の分布拡大の状態を考慮し、これら重点対応地域を含む長生、夷隅地域（上記市町に加え、茂原市、一宮町、睦沢町、長生村、白子町）における推定個体数に基づく捕獲目標について検討するために、レスリー行列を用いた確率論的シミュレーション(Akçakaya et al., 1999)を行い、今後捕獲を行う際にどのように個体数が変動する可能性があり、この管理目標を達成させるためにはどのように捕獲すればよいかを検討した。

この長生・夷隅地域の個体数は主に6～8月に行われた夏CPUEに基づき推定しており、出生時期が4月（千葉県・セレス2009）であることから、繁殖後個体数調査(post-breeding census)にもとづくものとした。このモデルではメスのみを対象として扱う。繁殖後個体数調査のレスリー行列は、

$$\begin{bmatrix} N_0(t+1) \\ N_1(t+1) \\ N_{2+}(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_0 & F_1 & F_{2+} \\ S_0 & 0 & 0 \\ 0 & S_1 & S_{2+} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} N_0(t) \\ N_1(t) \\ N_{2+}(t) \end{bmatrix}$$

表1. 千葉県長生・夷隅地域のアライグマの確率論的個体数変動予測に用いたパラメータ値

	参考にした調査結果		パラメータ			
	構成比率	産子率	Sx		Fx	
			モデル1	モデル2*	モデル1	モデル2
♂ 0才	0.311					
1才	0.151					
2才以上	0.032					
♀ 0才	0.311	0.00	1.00	0.42	0.00	0.00
1才	0.114	2.60	1.00	0.72	1.30	0.94
2才以上	0.082	3.07	1.00	0.84	1.53	1.29
計	1.000					

*)Gehrt and Fritzell(1999) より

表2. 千葉県のアライグマの捕獲効率と除去法による密度推定

7～8月に調査が実施されたものについてしめた。酒々井町では捕獲はされなかったため、生息密度を0と推定した。値はいすみ市、印西市が千葉県・(株)セレス(2006)から、御宿町と酒々井町が千葉県・(財)自然環境研究センター(2008)から引用した。

市町名	捕獲時期	捕獲効率 (頭/100ワナ日)	除去法による生息密度推定			生息頭数 (頭)	ワナ面積 (km ²)	生息密度 (頭/km ²)
			回帰直線 回帰式	有意確率				
いすみ市	2006年7～8月	3.17	y = -0.0673x + 1.4054 *	ns.	26.6	3.02	8.82	
印西市	2006年8月	0.60	y = -0.1552x + 0.4914	p<.05	3.2	2.34	1.35	
御宿町	2007年7～8月	1.98	y = -0.1279x + 1.3778 *	p<.01	10.8	2.57	4.19	
酒々井町	2007年8月	0.00	—	—	—	—	0.00	

*) 各報告書の捕獲状況のデータをもとに、除去法の分析方法の誤りを訂正した値。

であり、 $N_x(t)$ は x 歳の t 時の個体数 (これを初期個体数とする)、 F_x は x 歳の1個体が生み、 $t+1$ 時まで生き延びる個体数 (これを繁殖率とする)、 S_x は x 歳の個体のうち $t+1$ 時まで生き延びてカウントされる個体数の割合 (これを生存率とする) をしめす。また、生存率を算出する際の死亡要因は自然死亡が想定されており、捕獲によるものは含まれない。

用いた行列要素として、1) 2009年を開始年 ($t=1$) とし、2006～2009年度の捕獲個体の性・年齢構成から長生・夷隅地域の推定個体数を基に配分して年齢別初期個体数 ($N_x(2009)$) とした。2) 年齢構成は、2才以上を一括して結合年齢階級として扱った (N_{2+} 、 S_{2+} 、 F_{2+}) 3) 繁殖率 (F_x) については2006～2009年度の捕獲個体の年齢別産子率に0.5を乗じたものと下記の期間生存率 (S_x) から求めた。また、産子率や生存率に関する環境変動はないものと仮定した。4) アライグマの生存率に関する研究はほとんどなく、アメリカ南部のテキサス州の報

告 (Gehrt and Fritzell 1999) が見られるのみである。この報告は、ワニやコヨーテなどの捕食者が存在している環境下での調査である。そこで、今回は自然死亡が全くないと仮定したときのモデル (モデル1) と、テキサス州データについてシミュレーションを行った (表1)。

作成したレスリー行列について、コンピュータソフト RAMAS Ecolab (Akçakaya *et al.*, 1999) を用いて、10年間、一定の捕獲を行った際の個体数変動シミュレーションを行った。反復は1,000回行った。各年の捕獲規模として、長生・夷隅地域での2008年度の捕獲実績がオス、メス含めて632頭であることから、同規模の632頭を捕獲した時 (モデル1および2) と、1,000頭、2,000頭、2,500頭の時 (モデル1) の変動をもとめた (実際の計算はメスのみについて行った)。各年齢における捕獲個体数は2006～2009年度の捕獲個体の年齢構成に応じて配分した。

結果と考察

1 CPUEによる生息密度推定

これまで調査された千葉県内の除去法による生息密度は、2006年のいすみ市、印西市（千葉県・セレス 2006）と2007年の御宿町、酒々井町（千葉県・自然環境研究センター 2008）である（表2）。除去法による推定方法では、累積捕獲数と日ごとの捕獲数の関係から個体数を求めるもので、両者の回帰式が統計的に有意になっていなければならないが、いすみ市においては有意でなく、酒々井町では捕獲そのものができなかった。しかし、千葉県において他に精度の高い密度推定に利用できるデータがない現時点では、この除去法による数値を基に算出し、個体数管理を実施しなければならない。そこで、除去法による推定密度と、その捕獲の際の100ワナ日あたりの捕獲効率（夏CPUE）の関係をみると（図1）、有意に相関しており（ $p < 0.02$, $n=4$ ）、回帰式は

$$y = 2.702x - 0.296 \quad (R^2=0.975) \dots \dots \dots (1)$$

であった。ただし、 x は夏CPUE（頭/100ワナ日）、 y は除去法による生息密度（頭/km²）を示す。

これまで、市町村が実施する捕獲事業（外来生物法による防除と鳥獣法の有害捕獲とも含める）では、設置したワナ日データが月ごとに集計されており、2008および2007年度の全県での捕獲効率の季節変化をみると（図2）、6～8月に高く、

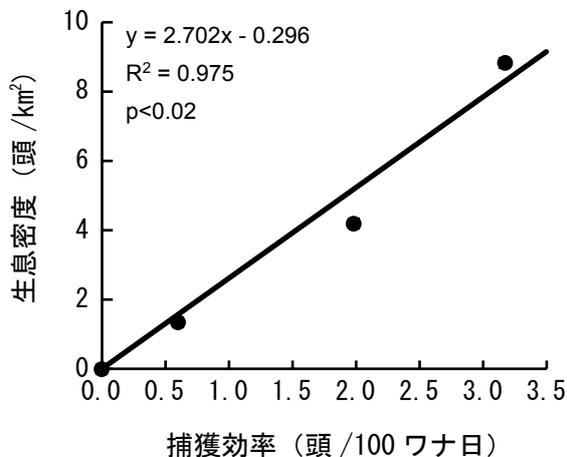


図1. 千葉県におけるアライグマの捕獲効率と生息密度の関係. 除去法調査の際の捕獲効率（頭/100ワナ日）と除去法による推定生息密度（頭/km²）の関係について示した。図中の式は回帰直線と回帰係数、有意確率を示す。値は表2を参照。

11～12月にかけて減少し、1～5月にかけて再び増加傾向にあることがわかった。6～8月に捕獲がしやすくなっていることに関し、4月に出生した個体が県外へ移動したり、新しい生息地をもとめて分散する個体が捕獲されている可能性が考えられた。

6～8月に十分な捕獲（3ヶ月間に100ワナ日以上）を実施した市町村について、(1)式を用いて、夏時点での生息密度を推定した（表3）。推定できた市町村は2007年度が7市町、2008年度は10市町である。これによると、最も密度が高かった市町村は2008年のいすみ市で11.0頭/km²であった。アライグマの生息密度は環境によって大きく変わり、森林や郊外で広く、都市部で狭い傾向がある（池田2008）。日本では神奈川県三浦半島で13.8頭/km²であり（株式会社野生動物保護管理事務所2008）、北海道ではおおむね5.0頭/km²以下であり、4.1頭/km²以上を「超高密度地域」として扱っている。今回のいすみ市の値はこれらと比較すると、全国的にみても高い密度で生息しているといえる。

2 生息頭数の推定

夏CPUE

夏CPUEによる密度推定ができた市町村について、生息面積（2000年農林業センサスによる林野面積と農林水産省平成16年度作物統計調査による耕地面積の合計とした）を用いて生息頭数を推定すると、表3のようになり、最も高密度のいすみ

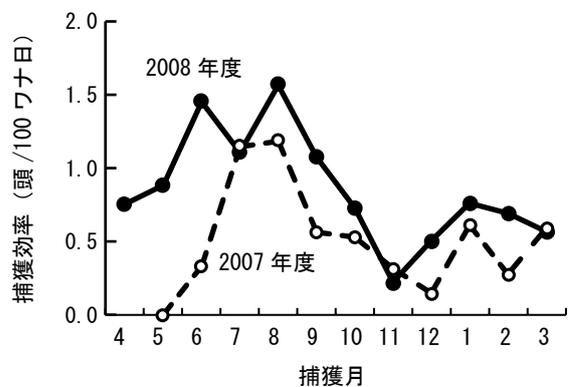


図2. 千葉県のアライグマの月別捕獲効率（頭/100ワナ日）の季節変化. 2007(平成19)年度（---○---）と2008(平成20)年度（—●—）の県全体の捕獲効率について示した。

表3. 千葉県におけるアライグマの推定生息密度 (2007年および2008年の9月時点)
 6～8月の捕獲実績の内、100ワナ日/月以上のものについて計算した。
 密度推定に用いた回帰式は本文参照のこと。

	ワナ日 (a)	捕獲数 (b)	捕獲効率 (b/a*100)	推定生息密度 (頭/km ²)	生息面積 ¹⁾ (km ²)	推定頭数 (頭)
2007年 市原市	696	8	1.1	2.8	203.1	571
匝瑳市	104	0	0.0	0.0*	72.6	0
長南町	372	8	2.2	5.5	47.9	264
長柄町	123	1	0.8	1.9	32.4	62
富津市	310	2	0.6	1.4	151.8	220
睦沢町	271	3	1.1	2.7	23.1	62
木更津市	920	7	0.8	1.8	74.2	131
2008年 いすみ市	720	30	4.2	11.0	105.8	1160
一宮町	192	4	2.1	5.3	12.7	68
市川市	124	0	0.0	0.0*	7.2	0
袖ヶ浦市	888	16	1.8	4.6	46.9	215
長南町	535	9	1.7	4.3	47.9	204
長柄町	1406	12	0.9	2.0	32.4	65
富津市	1840	17	0.9	2.2	151.8	334
睦沢町	1179	13	1.1	2.7	23.1	62
茂原市	355	7	2.0	5.0	53.3	268
木更津市	1660	17	1.0	2.5	74.2	183

*) 推定の回帰式では負の値になるが、0頭とした。

1) 生息面積は、2000年農林業センサスによる林野面積と、農林水産省「平成16年作物統計調査」による耕地面積の計とした。

市で1160頭生息すると算出された。また、2007と2008年の両年で推定できた市町村では、富津市や木更津市で増加傾向にあり、長柄町や睦沢町では大きな増加はみられなかった。また、長南町では推定頭数が減少傾向にあることがわかった。

年 CPUE

上述したように捕獲効率には季節変動があるが、年間を通じての捕獲効率(年 CPUE)と夏の捕獲効率(夏 CPUE)は相関していることが考えられたため、両者の回帰分析(夏 CPUEについては(1)式を用いて密度換算したものを使用)を行うと(図3)、両者は有意な相関関係(p<0.005)にあり、

$$y = 2.991x + 1.666 \quad (R^2=0.709) \dots (2)$$

であった。ただし、xは年 CPUE (頭/100ワナ日)、yは夏 CPUE による推定生息密度(頭/km²)を示す。この年 CPUE による生息頭数の推定を十分な捕獲(1年間で100ワナ日以上)を行った市町村について行くと、表4のように、21市町村について推定することができた。これらの推定方法は、除去

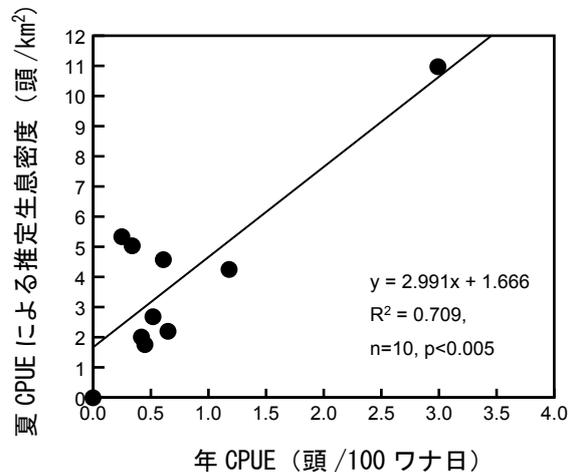


図3. 千葉県におけるアライグマの年 CPUE と夏 CPUE による推定生息密度の関係. 2008年6月～2009年3月の捕獲効率(年 CPUE)と2008年6～8月の捕獲効率(夏 CPUE)から換算した推定生息密度の関係を示した。各捕獲効率は100ワナ日以上実施した市町村について示した。

法による推定密度から夏 CPUE へ変換して、さらに年 CPUE へ変換したもので、方法で述べたようにデータの信頼度は夏 CPUE による推定よりも劣るが、夏に十分な捕獲事業を実施できなかった市町村においても推定をすることが可能となった。

表 4. 千葉県のアライグマの生息頭数試算 (2009)

調査は2008～2009年に実施した。各調査の詳細や信頼度については本文参照。トーンは採用した調査方法の推定密度を示す。

地域	市町村名	夏CPUUE		年CPUUE		寺社痕跡確認率		06～07アンケート		生息 仮定密度 (頭/km ²)	採用した 推定密度 (頭/km ²)	生息可 能面積 (km ²)	推定生息頭数 (頭) (信頼度)
		日	捕獲数	CPUUE (b/a*100) (頭/km ²)	推定密度 (頭/km ²)	ワナ日	捕獲数	CPUUE (d/c*100) (頭/km ²)	推定密度 (頭/km ²)				
千葉	千葉市	-	-	-	-	148	0	0	1.7	-	-	95.22	159
	習志野市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.52	0
	八千代市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.51	45
	市原市	-	-	-	-	2577	1	0	1.8	-	-	203.08	362
	市川市	-	-	-	-	124	0	0	1.7	-	-	7.16	0
	船橋市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.78	50
	松戸市	-	-	-	-	695	0	0	1.7	-	-	10.24	17
	野田市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.81	69
	柏市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.99	75
	流山市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.77	18
印旛	我孫子市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.97	40
	鎌ヶ谷市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.42	4
	浦安市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	成田市	-	-	-	-	1843	0	0	1.7	-	-	119.56	199
	佐倉市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.86	152
	四街道市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.15	41
	八街市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49.96	135
	印西市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	2.7
	白井市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	2.7
	富里市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	2.2
香取	酒々井町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.15	38
	印旛村	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.2	106
	本荘村	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.27	28
	栄町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.97	76
	香取市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.9	38
	神崎町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.23	0
	多古町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170.18	459
	東庄町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.06	0
	銚子市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.81	140
	旭市	-	-	-	-	171	1	1	3.4	-	-	27.06	92
海匝	匝瑳市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	3.4
	東金市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	5.5
	大網白里町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.6	239
	九十九里町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82.83	174
	山武市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	3.1
	横芝光町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72.61	222
	芝山町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.7
	茂原市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.66	58
	一宮町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.29	21
	睦沢町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105.32	284
長生	長生村	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.68	24
	白子町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	2.7
	長南町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0
	勝浦市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	5.3
	大多喜町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.13	62
	御宿町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.77	65
	鶴山市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.12	25
	鴨川市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.38	65
	南房総市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.89	204
	君津市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69.09	139
安房	袖ヶ浦市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101.15	169
	御宿町	-	-	-	-	6990	209	3	10.6	-	-	105.79	1,160
	鴨川市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.12	46
	南房総市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	4.5
	館山市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.86	305
	南房総市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	143.36	387
	木更津市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	163.7	442
	君津市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.15	87
	富津市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74.21	183
	袖ヶ浦市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	244.38	1,843
合計	合計	-	-	-	-	888	16	1.8	4.6	-	-	151.84	334
	合計	-	-	-	-	1840	17	0.9	2.2	-	-	46.93	215
	合計	-	-	-	-	3950	24	1	3.5	-	-	46.93	215
	合計	-	-	-	-	3765	17	0	3.0	-	-	7.5	7.5
	合計	-	-	-	-	6990	209	3	10.6	-	-	2.2	2.2
	合計	-	-	-	-	630	0	0	1.7	-	-	0.564	3.1
	合計	-	-	-	-	995	9	1	4.4	-	-	0.5	0.5
	合計	-	-	-	-	4270	22	1	3.2	-	-	0.5	0.5
	合計	-	-	-	-	3604	15	0	2.9	-	-	3.2	3.2
	合計	-	-	-	-	4410	5	0	2.0	-	-	3.1	3.1
合計	-	-	-	-	1184	14	1	5.2	-	-	0.5	0.5	
合計	-	-	-	-	1179	13	1.1	2.7	-	-	0.5	0.5	
合計	-	-	-	-	192	4	2.1	5.3	-	-	0.5	0.5	
合計	-	-	-	-	355	7	2.0	5.0	-	-	0.5	0.5	

*) 印旛村においては2006～2007年のアンケートでは情報が得られていないが、生息情報(金田正人氏私信)が得られていることから生息ありとして扱った。

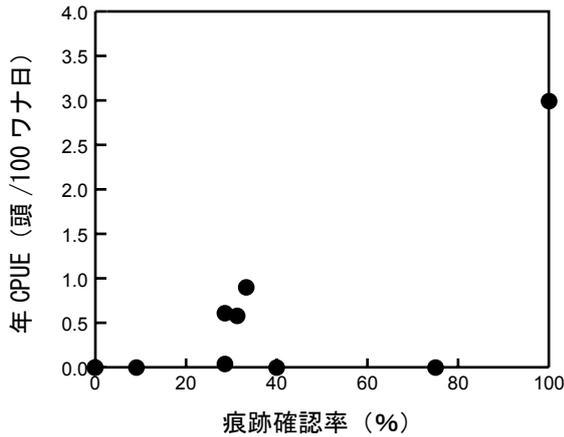


図4. 千葉県におけるアライグマの痕跡がみられた寺社の割合と捕獲効率の関係。2008年～2009年に実施した市町村毎の寺社建造物にみられた痕跡確認率(%)と2008年6月～2009年3月の捕獲効率について関係を示した。捕獲効率は100ワナ日以上実施した市町村について示した。

寺社痕跡確認率

上述の方法を用いて密度推定できなかった市町村について、生息密度の概略を把握するために、市町村ごとに実施した寺社建造物の痕跡確認率をまとめた(表4)。アライグマは、繁殖場所やねぐらとして寺社建造物等の屋根裏などを利用する際、柱や壁などに力強い爪痕や足跡等の痕跡を残すことから、市町村域を網羅する寺社の痕跡を調査することにより、生息密度の概略を把握できる。寺社調査を行った市町村は30市町村で、この内、夏CPUE、年CPUEのどちらの推定もできなかった市町村(すなわち、十分な捕獲事業が行われなかった市町村)は、19市町村であった。この痕跡確認率と、年CPUEとの関係を調べると、有意に相関しており、回帰式は

$$y = 1.489x - 0.374$$

$$(R^2=0.554, n=10, p<0.02) \dots \dots \dots (3)$$

となった(図4は逆正弦変換する前の痕跡確認率について示した。)。ただし、xは痕跡確認率を逆正弦変換した値を、yは年CPUE(頭/100ワナ日)を示す。この(3)式と(2)式から、痕跡確認率から生息密度への変換式を作り、調査市町村の密度を推定すると、最大でいすみ市が7.5頭/km²と推定された(表4)。また夏CPUE、年CPUEどちらの推定もできなかった19市町村の平均は2.7頭/km²であった。

全県個体数推定

全県の推定個体数を試算するために、上記の夏CPUE、年CPUE、寺社痕跡確認率のいずれの調査でも密度が推定できなかった市町村(16市町村)のうち、2006～2007年に実施されたアンケート調査(千葉県・セレス 2006、千葉県・自然環境研究センター 2008)において生息回答が得られた市町村およびその後生息情報が得られた印旛村について、2.7頭/km²と仮定して、市町村別生息頭数を推定した(表4、採用した密度はトーンで表示し、最右列に採用した推定方法に応じたデータ信頼度を示した)。これによると、全県の56市町村の内、アライグマの生息が確認されていない習志野市、栄町、神崎町の3市町村を除くと、平均2.8頭/km²(標準偏差1.8)であった。市川市については、寺社の痕跡が確認されているが、より精度の高いCPUEの0頭/km²を採用した。

これらの推定密度(仮定密度を含む)の分布状態をみると(図5)、いすみ市を中心として長生・夷隅地域から君津市、袖ヶ浦市にかけての房総半島の中部に密度の高い地域が集中しており、北総地域では比較的低密度地域が広く分布している状態が明らかになった。

この生息密度と、生息可能面積から各市町村の生息頭数を試算すると、最大は君津市の1,843頭で、平均172頭(標準偏差290頭)となった。また、千葉県全体の2009年におけるアライグマの生息頭数は9,653頭と試算され、約1万頭のアライグマが生息することがわかった。2007年度にはアンケート調査の回答率に基づき、約1,000～7,000頭と推定されていることから、県内全体での個体数増加が推測された。ただし、今回試算した推定値は多くの仮定と、大きな推定誤差を含むものであり、今後、順応的管理の考え方に従い、推定方法の方法論的検討により、修正されるべきものであることに注意を要する。

3 防除目標のための捕獲数

このように、全県の推定頭数(9,653頭)については多くの推定誤差が含まれているものの、信頼度IやIIの推定値については一定の信頼性のあるデータである。これらの信頼性の比較的高い推定値が得られて、千葉県アライグマ防除実施計画の重点対応地域を含む長生・夷隅地域について、今後の個体数推定をシミュレーションした。

アライグマの個体数試算

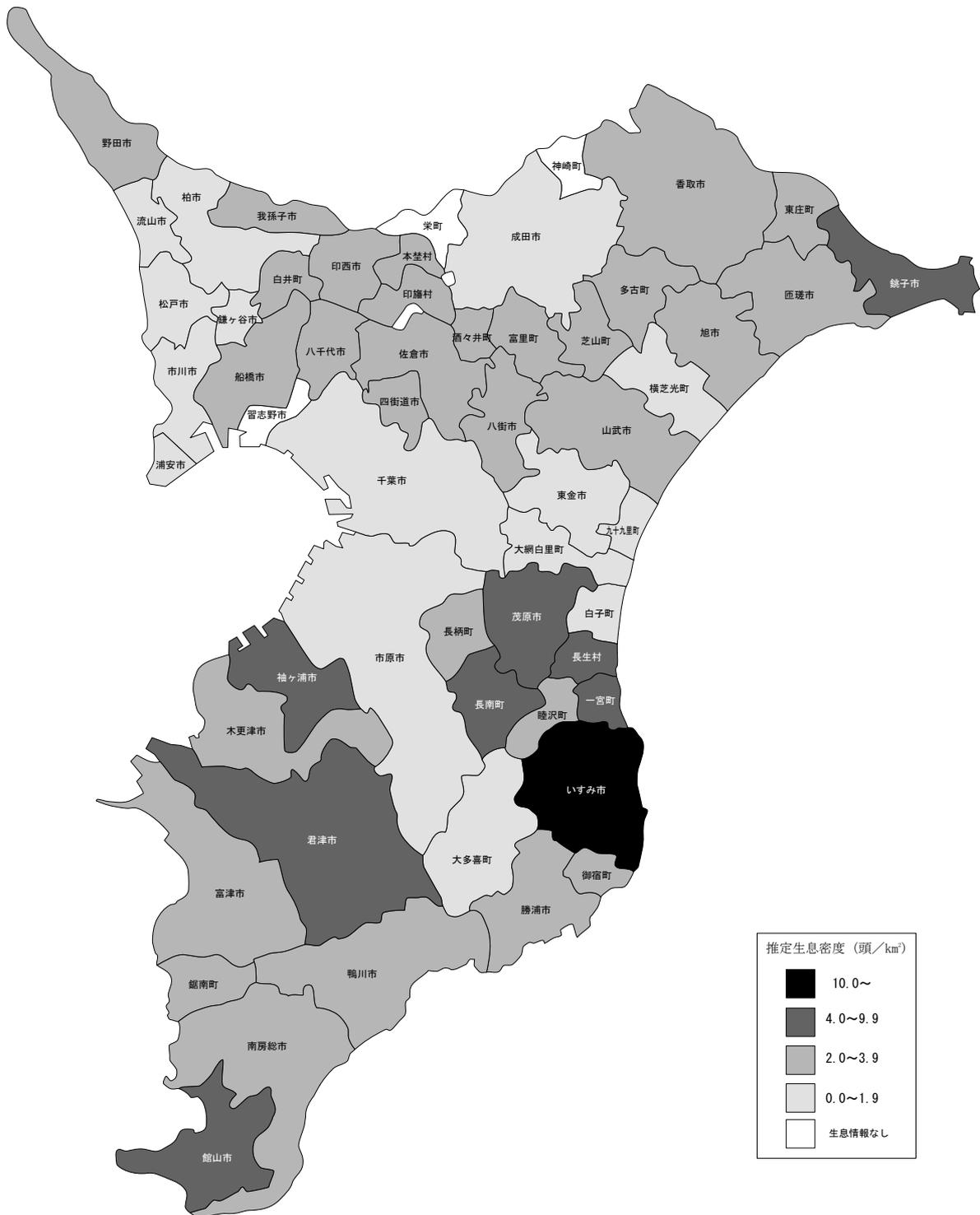


図5. 千葉県におけるアライグマの推定生息密度分布図(2009年). 全県の個体数推定と分布構造の分析のために、市町毎の推定生息密度を示した。推定方法は市町村によって異なるため、データの信頼度の異なるものが含まれていることに注意。トーンのない市町は生息確認がされていない市町である。

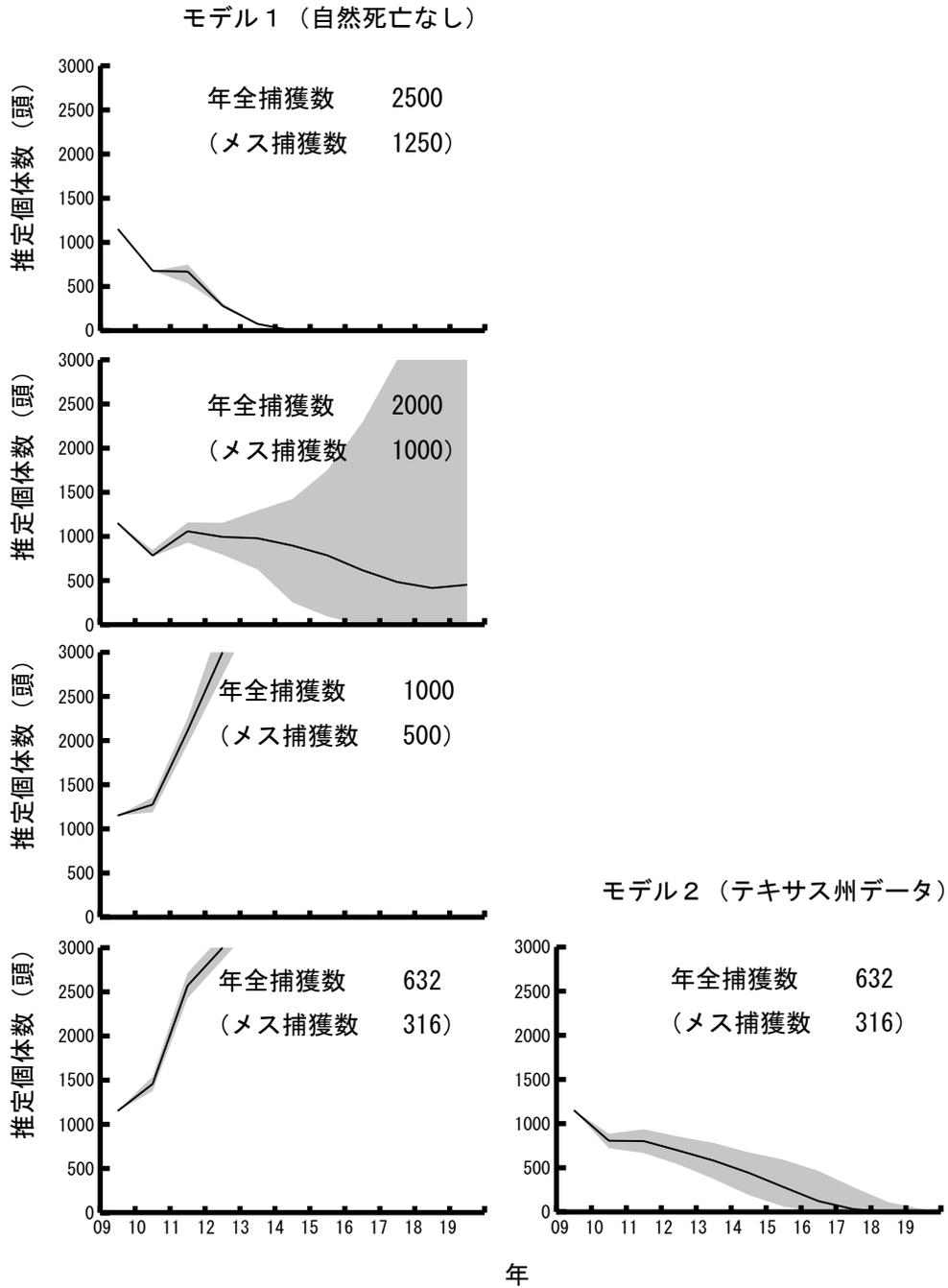


図6. 長生・夷隅地域におけるアライグマ個体数の将来予測. 2009年のメスの推定個体数を1151頭とした場合、自然死亡がないと仮定したモデル(モデル1、左図)で、年捕獲数を変化させた場合(632~2500頭)と、テキサス州における生存率(Gehrt and Fritzell 1999)を仮定して、年捕獲数が632頭の場合(モデル2、右図)について、シミュレーションした。計算方法は本文参照。実線が平均値を、トーンの領域が範囲(最大値~最小値)を示す。

シミュレーションで採用したパラメータ（表1）からレスリー行列の最大固有値（パラメータが変化しないで安定齢構成に達したときに実現される期間増加率 λ に等しい）を計算すると、自然死亡なしのモデル1が1.80、テキサス州データのモデル2が1.21となる。これは、自然死亡なしと仮定して今回採用したパラメータが一定ならば、計算上、年間8割ずつ増加することになる値である。

シミュレーションの結果（図6）、自然死亡なしのモデル1では、2008年度の捕獲規模（632頭）を今後も継続しても、増加傾向はまったく止めることができず、年間オスメス込みで2000頭捕獲することで、おおよそ10年で減少傾向に導ける可能性がでてくることがわかった。しかし、2000頭の場合、増加する可能性もあり、年2500頭捕獲の場合は5年程度で（他地域からの移入はないとして）野外から排除することができる。また、テキサス州のパラメータを用いて計算すると（モデル2）、2008年度の捕獲規模を維持しても、10年で排除できる計算となる。しかし、テキサス州がアライグマの巣穴が地面に多く、かつ、ワニやコヨーテといった捕食者がいる環境でのパラメータであることを考慮すると、現実の千葉県はモデル1に近いと考えられる。さらに、外来種防除の管理目標が「野外からの排除」にあることを考えると、精度の高い利用可能な生存率データがない以上、生存率が過大評価ぎみのモデル1の状況を仮定して個体数管理を進めていくことが適切である。したがって、重点対応地域を含む長生・夷隅地域では、今後、年間で2,000～2,500頭の捕獲規模を実施すべきと考えられた。

この捕獲規模を達成するために必要とするワナ日数を概算するために、(1)式を1頭の捕獲に要したワナ日について解くと、

$$y = 270.2 / (x + 0.296) \dots \dots \dots (4)$$

となった。ただし、 x は生息密度（頭/km²）を、 y は1頭捕獲するために必要なワナ日をしめす。この関係を図示すると（図7）、生息密度が4頭/km²以上の高密度の場合、1頭に必要なワナ日は約60ワナ日以下で捕獲されているが、2頭/km²以下の低密度になると、急速に必要なワナ日が増加することがわかった。

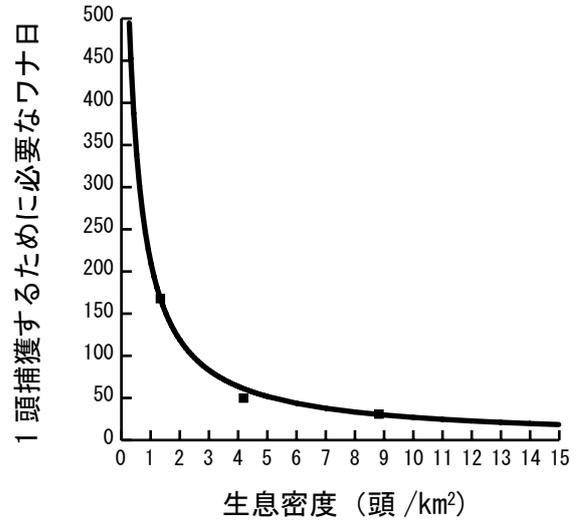


図7. アライグマの生息密度と1頭捕獲するために必要なワナ日の関係。 図中実線は除去法調査時の推定密度と1頭を捕獲するために必要なワナ日の関係式（4）式を、図中の点は実測値を示す。

また、もととなったデータが限られているために、詳細について検討できないが、この図は、現行の箱ワナによる方法では、高密度をある程度抑止することはできて、低密度の場所では捕獲努力が膨大なものになる可能性を示している。

長生・夷隅地域において年間2,000～2,500頭の捕獲規模を維持するためには、当面12～15万ワナ日必要となり、2008年度の捕獲実績は同地域で約2.7万ワナ日であったので、ほぼ現在の4～6倍の捕獲努力が管理目標達成のために必要と考えられた。しかし、捕獲をすすめ密度が低下してきた際には、捕獲努力の増大や（あるいは）、他の捕獲方法の採用を検討する必要がある。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、千葉県立中央博物館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

Akcakaya, H. R., M.A. Burgman and L. R. Ginzburg. 1999. Applied Population Ecology: Principles and Computer Exercises using RAMAS EcoLab 2.0. Sinauer Associates, Inc., New York. 邦訳: アクチャカヤ H.R./M.A. バーグマン /L.R. ギンズバーグ共著(楠田尚史・小野山敬一・紺野康夫訳, 2002) コンピュ

- ータで学ぶ応用個体群生態学 - 希少生物の保全をめざして、文一総合出版、東京、325pp.
- 千葉県環境生活部自然保護課・株式会社セレス (2006) 平成 18 年度外来種緊急特別対策事 (アライグマ) 生息状況調査業務委託報告書 . 37pp.
- 千葉県環境生活部自然保護課・株式会社セレス (2009) 平成 21 年度外来種緊急特別対策事 (アライグマ) モニタリング調査業務委託報告書 . 16pp.
- 千葉県環境生活部自然保護課・財団法人自然環境研究センター(2008)平成 19 年度外来種緊急特別対策事業(アライグマ) 生息状況調査業務委託報告書 .60pp.
- Gehrt, S. D. and E. K. Fritzell. (1999) Survivorship of a nonharvested raccoon population in south Texas. J. Wildl. Manage. 63: 889-894.
- 池田透 . (1999) 野幌森林公園におけるアライグマ問題について . 森林保護、272:28-29.
- 池田透 . (2006) アライグマ対策の課題 . 哺乳類科学 46:95-97.
- 池田透 . (2008) 外来種問題 アライグマを中心に . 日本の哺乳類学 2 中大型哺乳類・霊長類 . 高槻成紀・山極寿一 (編), p.369-400. 東京大学出版会, 東京 .
- 金田正人 (2008) 資料 2 . 外来生物アライグマ (*Procyon lotor*) がトウキョウサンショウウオ (*Hinobius tokyoensis*) 等に与える影響 . 平成 19 年度関東地域アライグマ防除モデル事業調査報告書 . p.85-94、株式会社野生動物保護管理事務所 .
- 金城芳典・谷地森秀二 . (2007) 愛媛県松山市で捕獲されたアライグマ *Procyon lotor*. 四国自然史科学研究 4:27-29.
- 落合啓二・石井睦弘・布留川毅 . (2002) 千葉県におけるアライグマの移入・定着 . 千葉中央博自然誌研究報告 7:21-27.
- 株式会社野生動物保護管理事務所 . (2008) 平成 19 年度関東地域アライグマ防除モデル事業調査報告書 . 123pp., 株式会社野生動物保護管理事務所 .

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、篠原栄里子 〒 260-8667 千葉市中央区市場町 1-1 千葉県環境生活部自然保護課 e.shnhr@mb.pref.chiba.lg.jp

“Trial calculation of the population estimation for raccoon in 2009 in Chiba Prefecture, Japan.”

M. Asada¹ and E. Shinohara^{2,1} Chiba Biodiversity Center, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-0852, Japan. E-mail: asada@chiba-muse.or.jp,² Nature Conservation Division, Environmental and Community Affairs Department, Chiba Prefecture, 1-1-1 Ichiba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8667, Japan. E-mail: e.shnhr@mb.pref.chiba.lg.jp

千葉県の県管轄河川における特定外来生物緊急調査

浅田正彦¹・林 薫²・林 浩二³

1 千葉県生物多様性センター

2 千葉県県土整備部河川環境課

3 千葉県立中央博物館

摘 要: 千葉県管轄の河川において、ナガエツルノゲイトウ (*Alternanthera philoxeroides*)、オオフサモ (*Myriophyllum aquaticum*)、ミズヒマワリ (*Gymnocoronis spilanthoides*)、カワヒバリガイ (*Limnoperna fortunei*) の4種の生育・生息状況を調査した。その結果、ナガエツルノゲイトウは印旛沼水系で9地点、オオフサモは県内ほぼ全域の32地点、ミズヒマワリは栗山川で48地点、カワヒバリガイは手賀沼、黒部川で3地点確認された。この結果をもとに、今後の対策の提言を行った。

はじめに

特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(外来生物法)に基づく特定外来生物は96種類(2008年1月1日施行分まで)指定されているが、千葉県内にはそのうち23種が生育・生息している。このうち、河川の水中に生育・生息する水生生物については、全国各地で分布を拡大し、水流を阻害したり、水面を多い尽くしたりすることで、在来種との競合や、農作物や水利などの人間生活への影響を与えている(外来種影響・対策研究会2008)。中でも、ナガエツルノゲイトウ (*Alternanthera philoxeroides*)、オオフサモ (*Myriophyllum aquaticum*)、ミズヒマワリ (*Gymnocoronis spilanthoides*) の3種の植物と、淡水産二枚貝のカワヒバリガイ (*Limnoperna fortunei*) の4種については、近年、千葉県内で野外への侵入が確認され、今後の爆発的な増加によって生態系や人への影響が大きくなることが予測されることから、特に対応の緊急性の高い特定外来生物であると考えられる。

ナガエツルノゲイトウ(写真1)はヒユ科の抽水性の多年生草本で、茎の断片からも再生して、生長することができる。また、水生植物にもかかわらず、長期間の乾燥に耐える。これまで千葉県

内では、1990年に印旛沼で発見されて以降(笠井1994)、印旛沼から農業用水路経由で手賀沼流域まで分布が拡大していることが明らかになっている(林ほか2009)。この他、印旛沼流域の新川においても生育が確認されている(千葉市環境局・自然環境研究センター2008)。

オオフサモ(写真2)はアリノトウグサ科の抽水性の多年生草本で、葉茎・根茎の断片からも再生し、生長することができる。耐寒性はあるが、日本には雌株のみ生育しているので種子繁殖はしない。オオフサモは、大正時代に日本への侵入が行われ(日本生態学会2002)、千葉県内でも、近年各地の水路や池に繁殖しているのがみられるようになってきた(千葉県史料研究財団2003, p.405)。

ミズヒマワリ(写真3)はキク科の抽水性の多年生草本で、種子繁殖の力も高いが、葉の断片からも再生し、生長することができる。このため、河川の上流部でのかく乱などにより植物体破片が流れ出すことにより、分散している可能性が報告されている(大阪府立芥川高校生物部2008)。千葉県内では、これまでに市川市と香取市(旧佐原市)の岩崎(利根川水系)でみつかったが(千葉県史料研究財団2003, p.591)、2008年になって、館山市洲宮および神余の休耕田(2008年9月、



写真 3. ミズハマフリ, 千葉県栗山川にて 2008 年 11 月 27 日撮影.



写真 4. カワヒバリガイ, 千葉県立中央博物館収蔵標本 (CBM-ZM162354) より撮影.



写真 1. ナガエツルノゲイトウ, 千葉県印旛沼にて 2006 年 7 月 20 日撮影.



写真 2. オオフサモ, 千葉県内谷川にて 2009 年 5 月 20 日撮影.

千葉県立中央博物館重点研究事業による調査ボランティア諏訪文二氏ほか調査データ）と、横芝光町の栗山川（水草研究会第30回全国集会のエキスカッション時に藤井伸二氏が目視により発見）で、あいついで生育パッチが発見された。

カワヒバリガイ（写真4）は流水域および止水域に生息する淡水性二枚貝であり、水中へ放卵・放精し、受精後発生したプランクトン幼生が着底し、幼貝から成貝へ成長する。石や木杭等の固いものに、足糸（そくし）と呼ばれる強い繊維質の糸で付着する。カワヒバリガイは、1990年に国内で発見され（木村1994）、千葉県内では手賀沼（2007年、伊藤2008）や長門川の印旛機場（2008年、（独法）水資源機構 未発表資料より）でも発見されている。また、千葉県外来種対策（動物）検討委員会・千葉県環境生活部自然保護課（2007）による外来動物リストにおいて、防除の緊急度ランクがAランクに分類されている。

これら4種を含む侵略的外来生物の防除については、早期対策（駆除）が必須であり、対策の優先順位や方法を検討する必要がある。そこで、4種の全県の生育・生息状況を明らかにするために、県管轄河川において緊急調査を実施したので、ここに報告する。

調査方法

2009年2月2日～3月31日に千葉県管轄河川全域におけるナガエツルノゲイトウ、オオフサモ、ミズヒマワリ、カワヒバリガイの生育・生息の有無について調査した。調査は、管轄の各地域整備センター担当者などによって行い、著者らが取りまとめた。

植物3種に関しては、河川の作業用道路などを利用して連続的に目視確認をし、生育地域を地図上で記録した。カワヒバリガイについては、すでに生息がわかっている場所も含めて、200～300mおきにコンクリート護岸などへの付着の有無を岸から目視確認した。

調査の際に、現場写真（葉の形態が分かるクローズアップと、分布の範囲がわかる遠景）を撮影し、記録表に記載した。植物の生育の範囲について、着岸している距離と、最大幅を1メートル単位で目測により記録した。

調査に先立ち、調査方法と同定方法についての

説明会を実施した（2009年1月28日、河川海岸管理担当者会議）。種の同定が必要な場合は、千葉県生物多様性センターへ写真もしくは試料を送付後、植物については林浩二が同定を行った。カワヒバリガイについては同定が容易であるので、実施しなかった。

結果と考察

調査が実施された河川は、県内44河川・湖沼であり、県北部や東部の九十九里平野の河川で主に実施された。調査対象河川・湖沼名と4種の生育・生息が確認された結果を図1に示した。

ナガエツルノゲイトウは、千葉県北部の印旛沼水系である新川のみで9地点生育していた。本種はこれまで印旛沼（笠井1994）や手賀沼水系（林ほか2009）で生育が発見されている。林ほか（2009）によると、本種は、先に生育していた印旛沼から農業用水路を経由して、手賀沼水系である亀成川へ侵入し、手賀沼水系の多くの場所に分布を拡大させてきた。今回、生育を確認した新川は印旛沼に流入する河川であるが、沼の洪水時などには、逆流させて、大和田排水機場を介して、東京湾へ流入する花見川へと排水される。千葉市環境局・自然環境研究センター（2008）によると、花見川での生育は確認されていないが、排水機のスクリーン（ゴミを除去するためのフィルター）に、本種の植物体が引っかかっており、除去をしているとのことで、今後の侵入の可能性は高い。

オオフサモは高滝湖や作田川など、千葉県のほぼ全域の32地点で生育が確認された（図1）。確認地点を見てみると、それぞれの水系が隔離している河川においても発見されており、これは侵入源が複数あることを示している。オオフサモは、外来生物法施行以前には、観賞用の水草（アクアリウム・プランツ）として家庭などにも広く販売・栽培されており、それら栽培個体の逸出と考えられた。

ミズヒマワリは九十九里に流域をもつ栗山川のみで48地点の生育を確認した（図1）。生育の最上流地点は多古町船越の篠本堰下流部であり、最下流地点は横芝光町長塚で、約9.7kmの範囲に生育していた。確認生育パッチ数は69パッチで、各パッチの推定面積は平均23.4㎡（標準偏差51.5）、最大で350㎡、合計面積1,613㎡だった。それぞ

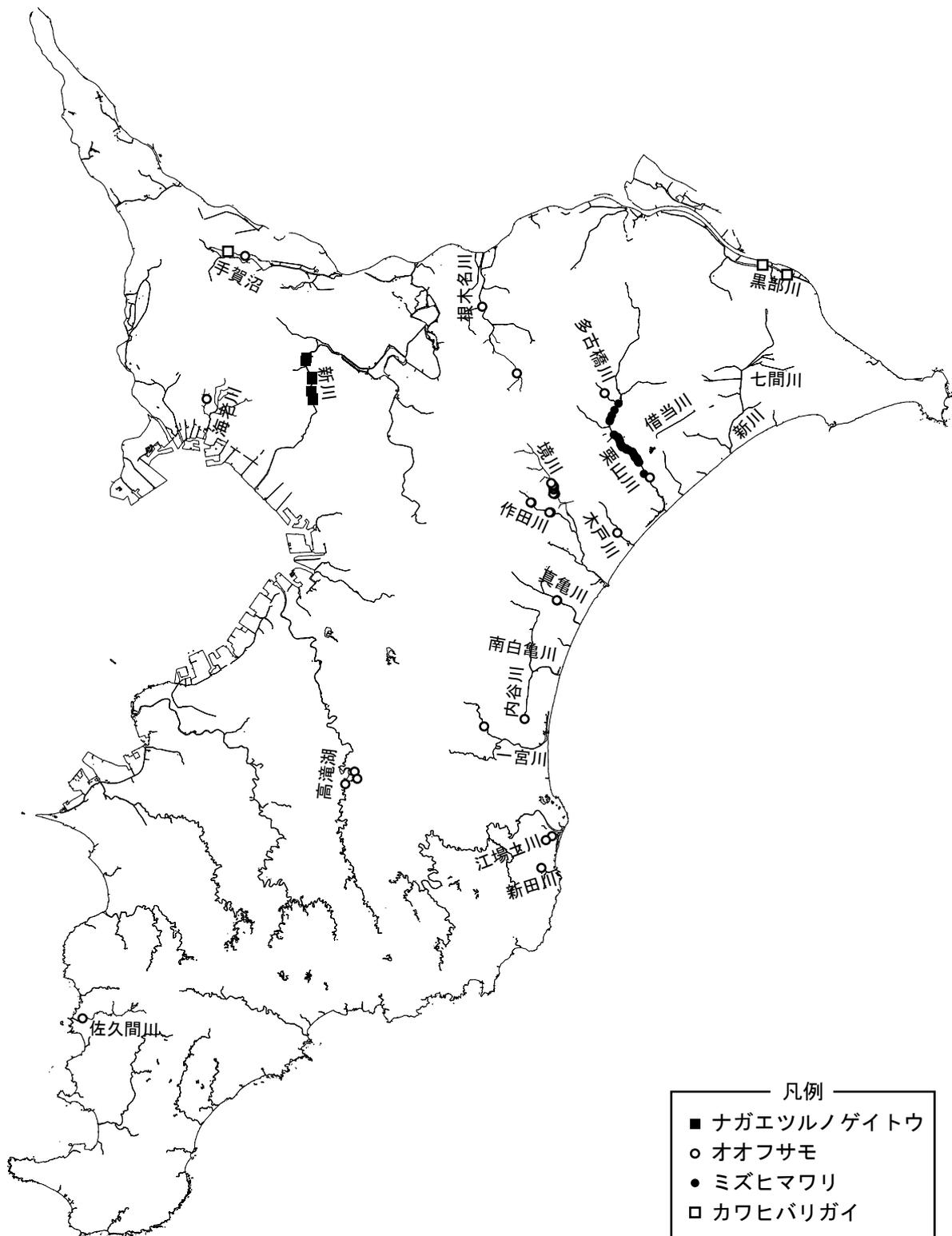


図1. 県管轄河川における特定外来生物に関する緊急調査結果。
 2009年2～3月に各地域整備センター等により調査された特定外来生物4種の生育・生息地点を示す。調査実施河川は河川名を示した。

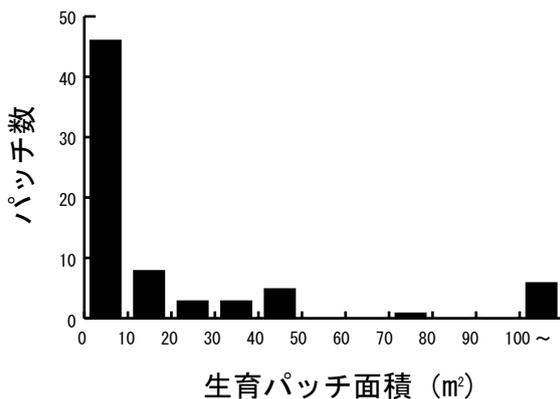


図2. 千葉県栗山川におけるミズヒマワリの生育パッチ面積の頻度分布. 2009年2月2日～3月31日に、護岸の作業用道路などから目視により調査した。生育パッチ面積は着岸距離と最大幅を1m単位で計測した値の積を示す。

このパッチ面積をみると、10 m²以下のものが46パッチ（全体の66%）と多かった（図2）。

栗山川は両総用水の一部分ともなっている。この両総用水は香取市佐原で利根川から取水した水を、導水路（パイプラインと水路）を使い、途中で栗山川、東金ダム、長柄ダム、大多喜ダムを利用し、南房総地域などの上水や農業用水に供するものである。それゆえ、両総用水がミズヒマワリの分布拡大に及ぼす影響を注視する必要がある。もし、利根川の生育個体が両総用水第1導水路を経由して、栗山川に侵入・定着したのであれば、これら経路の水域には上流域から広くミズヒマワリが分布すると予想される。しかし、本調査に先立ち実施した予備調査（2008年11月27日、著者のうち浅田と林浩二が実施）では、本調査と同様の分布を確認していたが、今回生育確認をおこなった栗山川の最上流地点よりも上流においては、水草が定着できる物理的条件をそろえているにもかかわらず生育を確認できなかった。このことから、栗山川のミズヒマワリの侵入源については、今回確認できた最上流部付近での逸出（投棄）によるものである可能性が示唆される。もし、上流にあたる利根川からの侵入である場合、栗山川において駆除作業が行われても、侵入源からの再度の流入を阻止できなければ、継続的に駆除経費がかさんでいくことになる。

また、一方で、ミズヒマワリが両総用水を経由して栗山川から下流側に流出すれば、より南部の河川やダムに分布を拡大させる可能性は高く、早急に除去するか、さらなる分布の拡大を阻止させる方策が必要である。現在、横芝光町寺方の第2

揚水機場取水地点においても、生育パッチが確認されているので分布拡大の恐れは差し迫った問題と言える。

カワヒバリガイは手賀沼、黒部川で3地点生息が確認された（図1）。本種については、侵入した国内各地で導水管などへの付着により深刻な通水障害を引き起こし、コイ科魚類に寄生するブケファルス科吸虫の中間宿主となっていることが知られている（総説として伊藤 2009）。これまで千葉県内での生息状況として、利根川と印旛沼をつなぐ長門川（水資源機構から千葉県河川課への情報提供資料、伊藤 2008、）、手賀沼（我孫子市手賀沼課からの千葉県自然保護課への情報提供資料、伊藤 2008）、印旛沼（伊藤 2008）、江戸川（伊藤 2008）で確認されていた。今回、既に報告のある手賀沼の他、利根川の支川である黒部川でも発見され、分布が拡大していることが推測された。

内谷川におけるオオフサモ除草事例

今回の調査後に、内谷川（長生郡長生村）において長生地域整備センターによるオオフサモの除草作業が実施された。2009年5月20日に、著者のうち浅田と林浩二が除草作業の現地視察を行った（写真5）。

内谷川は主に農業用水として利用されている河川で、水田地域に直線的に流れている。ここでは、約600メートルにわたって2008年夏頃からオオフサモが河川の水面全体を覆っていることが観察されていた。特に大きな問題となっていなかったが、農業用水としての利用の終わった2008年秋に、堰を開放して、オオフサモを下流に流したところ、河口付近の海岸でノリヒビが倒されてしまったと



写真5. 千葉県内谷川で実施されたオオフサモの除草作業. 2009年5月20日撮影.

いう苦情が寄せられた。これにより、今年度、除草作業が実施された。

除草は河川護岸からの重機（パワーショベル）による除草と、小型舟からの鎌を使った除草を合わせて実施された。現地視察を行った日は作業の2日目であったが、ほとんどのオオフサモが陸揚げされていた。岸での陸揚げ後、その場で天日乾燥により枯死させる手順をとった。パワーショベル作業については、河川の幅をカバーできるように、アームを延長するアタッチメントをつけるとともに、すくったときに水分が流れるような網状のバケット（スケルトンバケット）を装着して実施していた。除草業者への委託費は約20万円であった（重機作業員1名、現場監督1名）。

今後の対策の提言

外来種対策の基本は「早期発見、早期対策」であるが、今回とくに緊急性の高い種としてあげた外来植物の3種は、植物体の破片からでも再生して生長するなど、強い繁殖力を持つものであり、1年でも早い対応が望まれる。そこで、本結果をもとに、各種の影響の強さ、今後の分布拡大の速度、作業の効果や容易性、予算などを総合的に勘案し、優先順位を考慮して、対策をとる必要がある。

ミズヒマワリに関して、生育地点が栗山川に限定している点、上流に生育しない場所がある点、栗山川から両総用水が取水されており、南房総方面へ供給される点を考慮すると、優先的に除草すべきものと考えられた。ちなみに、琵琶湖のミズヒマワリの調査と駆除作業を分析した藤井ほか(2008)によると、初年度なら約94万円で除草できるものが、翌年まで放置すると約3,700万円かかり、さらに3年後には約2億3200万円で除草コストがふくれあがるとしている。また、対策を実施する順序としては、河川が一方へ流れることを考えると、（上流から繰り返し侵入するのでないのであれば）生育確認地点の最上流部から作業を開始し、段階的に生育面積を縮小させる必要がある。

オオフサモに関しては、今回の調査で、全県的な分布が確認されており、現時点で、全県的な排除の実現性は低いと考えられる。しかし、生育場所における影響の大きさを考慮すると、内谷川で実施されたように、局所的な防除対策が必要であ

る。

カワヒバリガイについては、現在の分布が限定的である点、導水管につまってしまう影響の大きさを考慮すると、発見地点での下記のような集中的な対策が必要と考えられた。

各種の具体的手法の要点をまとめると、下記の対策が推奨される。

<外来水生植物対策>

1. 生育地点の最上流部から、冬期（1～2月頃の水上の植物体が枯死した時期）に重機などで根こそぎ除草し、陸揚げする。除草作業中、飛散防止のため、ちぎれた断片を網ですくいとともに、重機作業後に、舟の上などから鎌で取り残しを除草する。陸揚げした植物体は除草剤を利用するなど、完全に枯死させる。ただし、除草時期については、農業用水として利用されている河川では、冬期では水位が低くなり、除草作業が困難な場合がある。
2. 1～2か月後、再生した植物体を1と同様に処理し、同様の処置を行う。
3. 植物体の再生が見られなくなるまで、2の作業を繰り返し行う。
4. 翌年、再度調査を行う。
5. 翌年に確認できなかった場合も、数年間は監視する。
6. 作業時間の許す限り、周辺の逃げ出しの有無を徹底的に調べる。

<カワヒバリガイ対策>

1. 可能な限り、石等からはがして、除去する。除去個体は、貝が再度水に入る可能性がなければ、陸上で踏みつぶして放置すれば駆除できる。
2. 特に春先の繁殖期直前には、殻も比較的大きく目につきやすいので、確認時期としては適期と考えられる。
3. 可能な場合は水位を下げて、カワヒバリガイ集中域を干上らせて乾燥による駆除をはかる（3～6日で死滅する）。
4. 翌年、再度調査を行う。
5. 翌年に確認できなかった場合も、数年間は監視する。
6. 作業時間の許す限り、周辺の逃げ出しの有無を徹底的に調べる。

今回、緊急性の高い侵略的外来生物として4種を対象に調査を実施したが、千葉県内ではこれまでに外来動物が243種(千葉県外来種対策(動物)検討委員会・千葉県環境生活部自然保護課2007)、外来植物が938種(千葉県外来種対策(植物)検討委員会2009)確認されており、特に緊急な対応が必要な種として動物がアライグマやイノシシなど26種(生態系又は人に対する影響度または防除の緊急度ランクがAのもの)、植物がオオカワヂシャやオオキンケイギク、アメリカオオアカウキクサなど26種(委員会検討中で、今後修正の可能性あり)がリスト化されており、今回同様の緊急調査とそれに基づく早期の対策が必要である。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、千葉県立中央博物館の黒住耐二上席研究員および千葉県生物多様性センターの齋木健一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ます。

引用文献

千葉県外来種対策(動物)検討委員会・千葉県環境生活部自然保護課2007.(平成16・17年度)外来種(動物)の現状等に関する報告書.71pp.千葉県環境生活部自然保護課,千葉市.

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、林 薫 〒260-8667 千葉市中央区市場町1-1 千葉県県土整備部河川環境課 k.hysh13@mc.pref.chiba.lg.jp、林 浩二 〒260-8682 千葉市中央区青葉町955-2 千葉県立中央博物館 kozi@pb3.so-net.ne.jp

"Emergency research on the invasive alien species in prefectural rivers in Chiba Prefecture, Japan." M. Asada¹, Kaoru Hayashi² and Kozi Hayashi³, ¹ Chiba Biodiversity Center, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-0852, Japan., E-mail: asada@chiba-muse.or.jp, ² River Environment Division, Land Development Department, Chiba Prefecture, 1-1-1 Ichiba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8667, Japan. E-mail: k.hysh13@mc.pref.chiba.lg.jp, ³ Natural History Museum and Institute, Chiba, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682, Japan. E-mail: kozi@pb3.so-net.ne.jp

千葉県外来種対策(植物)検討委員会2009.第5回千葉県外来種対策(植物)検討委員会配布資料資料2千葉県外来種リスト(ver.7) <http://www.bdcchiba.jp/alien/gairaisyu/090619iinkai/2alienplantlistv7.pdf>
千葉県史料研究財団(編)2003.千葉県の自然誌 別編4 千葉県植物誌. 県史シリーズ51.千葉県.
千葉市環境局・自然環境研究センター2008.平成19年度貴重な動植物保護事業に伴う外来生物生息状況調査委託報告書.137pp.千葉市.
藤井伸二・志賀隆・金子有子・栗林実・野間直彦2008.琵琶湖におけるミズヒマワリ(キク科)の侵入とその現状および駆除に関するノート.水草研会誌89:9-21.
外来種影響・対策研究会(編)2008.河川における外来種対策の考え方とその事例[改訂版]—主な侵略的外来種の影響と対策—.313pp.,財団法人リバーフロンテ整備センター.
林紀男・横林庸介・竹中真里子2009.手賀沼流域におけるナガエツルノゲイトウ繁茂域の変遷.水草研会誌91:6-10.
伊藤健二2008.利根川水系におけるカワヒバリガイ *Limnoperna fortunei* の分布状況.日本ベントス学会誌63:30-34.
伊藤健二2009.特定外来生物カワヒバリガイの日本における分布拡大と被害の現状.農業技術64:217-222.
笠井貞夫1994.ナガエツルノゲイトウの出現.印旛沼-自然と文化 創刊号39-40.
木村妙子1994.日本におけるカワヒバリガイの最も早期の採集記録.ちりばたん25:34-35.
日本生態学会(編)2002.外来種ハンドブック.390pp. 地人書館,東京.
大阪府立芥川高校生物部2008.芥川水系におけるミズヒマワリの侵入とその影響. Nature Study 54:14-16.

千葉県生物多様性センター研究報告投稿規定

1. 「千葉県生物多様性センター研究報告」は、千葉県および関連した地域の生物多様性に関連する分野の原著論文、総説、調査報告、研究ノート、資料紹介、書評、資料目録などを掲載する。
2. 投稿者は千葉県生物多様性センターの職員や連携する研究者などの関係者とする。ただし、それ以外の者でも千葉県環境生活部自然保護課が適当と認めた者は、投稿者となることができる。
3. 原稿の採否は千葉県環境生活部自然保護課が決定する。審査に当たっては、千葉県生物多様性センターが当該分野の研究者に査読を依頼する。論文の内容および体裁に問題があると判断された場合、投稿者に修正または再考を求める場合がある。
4. 上記以外の事柄については千葉県生物多様性センターが決定する。

千葉県生物多様性センター研究報告 第1号

発行日 2009年10月23日

発行者 千葉県環境生活部自然保護課

編集者 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

〒260-0852 千葉市中央区青葉町955-2 千葉県立中央博物館内

電話 043-265-3601 / ファックス 043-265-3615

URL <http://www.bdcchiba.jp/>

本誌掲載内容の無断転載は固くお断りします。
