

沖縄県内の市町村が運用するハブ捕り器の捕獲成績 3 —市町村ごと及び具志川市（現うるま市）における 1台ごとのハブとアカマタの捕獲結果—

西村昌彦

Results of Snake Trapping by the Local Governments in Okinawa Prefecture 3 — Captures of *Protothrops flavoviridis* (Viperidae) and *Dinodon semicarinatum* (Colubridae) by Traps in Each Local Government and by Each Trap in Gushikawa —

Masahiko NISHIMURA

要旨： 1985–2006年の間に住民の要望に応じて沖縄島内の13市町村が運用した、マウスをベイトとしたハブ捕り器によるハブとアカマタの捕獲結果を分析した。ハブ捕り器の総数は4348台、地点あたりの平均台数は2.26台、平均運用期間は5.00ヶ月、のべの有効運用量は1662台×年であった。十分な資料が得られた市町村の総計では、捕獲数と捕獲率（個体/台/年）と捕獲地点率（/総地点数）は、ハブが1930個体と1.16と0.40、アカマタが1171個体と0.70と0.32であった。調査した数年間において、ハブとアカマタとも捕獲率の増減傾向は認められず、捕獲率の変動幅は小さかった。ハブとアカマタの捕獲数は正の相関関係を示し、アカマタの捕獲率はハブの0.607倍であった。ハブの捕獲数が多かった6市町村において、ハブの捕獲率はハブ咬症率の10年間の平均値と正の相関を示した。1地点で1台のハブ捕り器を運用した具志川市において、8地区群の5年分の結果から算出した、ハブとアカマタの捕獲数（/2.86ヶ月）の平均値と平均こみあい度との回帰式の傾きは、ハブで1.07、アカマタで1.98で、それぞれの分布様式はランダムと集中と推定された。既報と合わせると、平均捕獲率が1の場合に、標準誤差/平均値を0.5にするために必要な運用量（台×年）は、ハブで約5と算出された。これらの結果から、住民の要望に応じた市町村によるハブ捕り器の運用においても、その量と慣れが十分であれば、ハブの捕獲率はハブの相対密度、さらに住民の咬症危険度を示すと推測された。

Key words: ハブ捕り器, 捕獲率のばらつき, ハブ, アカマタ, 具志川市, 沖縄島内市町村, Trapping rate, Habu, *Protothrops flavoviridis*, Okinawa

I はじめに

沖縄・奄美諸島に分布し、有害な毒ヘビであるクサリヘビ科のハブ (*Protothrops flavoviridis*) は、人の生活圏において駆除の対象となっている。沖縄県では、おもに各市町村により、ハブ捕獲用のトラップ（ハブ捕り器）を用いた駆除が行われている。これらのハブ捕り器の運用結果は、捕獲率等の計算を通して、ハブの相対密度^{1,2)}や分布様式³⁾の推定に用いることができるが、一部の会議資料などで紹介されたのみで未発表のものが多い。ここでは、沖縄島内の市町村が運用したハブ捕り器による、ハブ、ならびにハブと同程度の捕獲数があったナミヘビ科のアカマタ (*Dinodon semicarinatum*) の各年の捕獲結果を示すとともに、1地点で1台のハブ捕り器を運用した具志川市（現うるま市）における捕獲数の分布様式について分析した結果を報告する。

II 方法

1. 資料

今回用いた資料は、1985–2006年の間に沖縄島内の13市町村（1985年当時の行政区分で、具志川市は現うるま市の一部）が運用したハブ捕り器によるハブとアカマタの捕獲結果である。捕獲におもに用いたハブ捕り器は、1991年までは4側面にスリット状の入り口がある4面型、1992年には一部がロート状の入り口1、2個を持つ金穴型、1997年より前からはほとんどが金穴型で、いずれの型もベイトであるマウスを中で飼育し、ハブを生け捕る装置である。

ハブ捕り器の設置と管理は、住民が要望した地点において、市町村役場の職員、または委託業者が行った。設置地点は、住民がハブを目撃した住居地域や施設周辺が大部分で、山林内部など人の活動がまれな地域における設置は無かった。通常は、設置開始が各年度が始まる4月以降で、設置期間は地点によって異なったが、12月までに設置を終了した。設置期間が1ヶ月未満の地点は、扱いから除外した。ハブ捕り器による捕獲数は、設置初期に多いため⁴⁾、冬期を通して設置を継続した少数例に

については、2年目の資料は用いなかった。1地点における設置台数は、具志川市の1台を除いて、多くは複数台であった。

見回りは1、2週間間隔で、マウスやハブ捕り器の状況と捕獲ヘビの種と個体数の記録を行った。捕獲率の計算にあたっては、有効に運用したハブ捕り器の量(台数×期間)を分母に用い、ハブ捕り器が壊れていた期間は零、マウスが死亡していた(死亡直後は除く)期間は2分の1とした。各市町村による記録は、各地点の結果で、具志川市以外では複数台の結果を合わせたものである。本報では、これらを集計し、各市町村の資料の多くについて各年の結果を求めた。

一部の市町村の資料では、ヘビの捕獲があった場合のみの記録に留まったため、過大評価の捕獲率を参考値として示した。また、具志川市の1999年の資料においては、運用期間が不明であったが、担当者の情報から1998年の平均運用期間と同じと仮定して、捕獲率を推定した。各市町村の結果の一部は、既報^{1,2)}と同じである。

ハブ捕り器によるハブの捕獲率と比較するため、市町村ごとのハブの平均咬症率を求めた。まず、ハブ咬症についての10年分の資料⁵⁻⁷⁾から、各市町村の捕獲の資料がある数年間の前後を含む10年分の咬症資料を選び、それを元に人口1万人あたりの平均の咬症率を求めた。人口は、大部分の市町村の対象期間の中間に近い2000年の値を用いたが、対象を1985-1991年に限定した具志川市は、1989年の値を用いた。

2. 具志川市における1台ごとの結果の集計

具志川市の1987-1991年間の記録では、番号を付した各ハブ捕り器について、見回り日ごとの結果が得られた⁸⁻¹²⁾。これらをもとに、ハブ捕り器1台ごとに捕獲されるヘビ数の変異を調べるため、設置した地区(自治体等)ごとに5年分の資料を集計した。ハブ捕り器によるハブの捕獲数は、設置から1または2ヶ月間に捕獲率が高いことから⁴⁾、運用期間をそろえる必要がある。ここでは、対象を設置から3ヶ月までの運用結果に限定し、3ヶ月未満の運用の場合には、2ヶ月以上運用した場合を用いた。各ハブ捕り器での捕獲ヘビ数は、対象となった全ハブ捕り器の平均運用期間2.86ヶ月分に換算してから用いた。資料が少なかった地区は、環境が類似すると推測された隣接の地区と統合した地区群として扱った。これらの地区(群)ごとに、平均値と平均こみあい度¹³⁾を算出し、これら2変数の回帰式から、ヘビの捕獲数の分布様式を推定した。

II 結果

1. 各市町村によるハブ捕り器の運用結果

(1) 運用と捕獲の総数

捕獲率の算出に十分な資料が得られた市町村の総計では、ハブ捕り器はのべで4348台、地点あたりの平均台数は2.26台、平均運用期間は5.00ヶ月、のべの有効運用量は1662台×年であった(表1)。これらによる捕獲数と捕獲率(個体/台/年)と捕獲地点率(/総地点数)は、ハブが1930個体と1.16と0.40、アカマタが1171個体と0.70と0.32であった。市町村あたりの最大捕獲数は、2004年の浦添市におけるハブの110個体であった。

(2) 捕獲率の年変動

表1の上から5つの市村の資料では、仮定を伴わない捕獲率の推定が5-9年間可能であったが、それらのいずれにおいても、ハブとアカマタの両種とも捕獲率の増減傾向は認められなかった。これら5市村のなかで、浦添市は最長の9年間の資料を有したが、その捕獲率の変動幅は、ハブで1.05-1.76、アカマタで0.48-1.17と小さかった。なお、運用期間などに仮定を伴ったが、宜野湾市の4年間の資料から得られた捕獲率の変動幅も、ハブで1.12-1.27、アカマタで0.44-0.98と小さかった。また、那覇市と1985-1991年間の具志川市の捕獲率も、小さい1年を除くと、ハブとアカマタともにおいて、最高/最低の比率が2-3倍の間におさまった。これら4市の捕獲率の変動が小さめであった期間のいずれにおいても、ハブ捕り器の年間有効運用量は15台×年以上であった。

(3) ハブとアカマタの捕獲数

ハブとアカマタの捕獲数がいずれも10個体以上であった各市町村の各年の結果において、両種の捕獲数は正の相関関係を示した(図1)。ハブよりもアカマタが少ない場合が多く、平均では両種のなかでのハブの割合は0.622(表1)、アカマタの捕獲率はハブの0.607倍であった。

(4) 市町村ごとのハブの捕獲率と咬症率

資料が得られた期間が4年以上で、ハブの捕獲数が多く(39個体以上)、かつ仮定を伴わない捕獲率の推定が可能であった6市町村(表1の上から6つ)において、捕獲結果の計におけるハブの捕獲率(表1、ただし具志川市は1985-1991年)に対して、ハブ咬症率の10年間の平均値は正の相関を示した(図2)。この傾向は、資料の年数が1、2年間であった南風原町と金武町、ならびに捕獲率の推定に仮定を伴った宜野湾市を加えても同様であった。回帰式のX切片が約1であったことは、

表1. 沖縄島内の市町村によるハブ捕り器の運用結果. 運用期間が1ヶ月未満の設置地点の結果は含まず. 有効運用量: 運用期間に、ハブ捕り器が破損の場合は0, マウスが死亡し腐敗の場合は0.5を掛けたものの計; *: 捕獲があった場合の資料のみ.

市町村	年	捕獲器						捕獲ハブ				捕獲アカマタ				ハブの割合
		地点s	のべ数	台数/ 地点	平均 運用 期間 月	運用 量 台×年	有効 運用 量a 台×年	個体 数	率		個体 数	率				
									/a	/s		/a	/s			
浦添市	1998	34	76	2.24	6.97	44.1	37.3	65	1.74	14	0.41	18	0.48	12	0.35	0.783
	1999	35	76	2.17	6.13	38.8	36.6	44	1.20	20	0.57	23	0.63	11	0.31	0.657
	2000	34	64	1.88	6.96	37.1	32.5	35	1.08	16	0.47	38	1.17	10	0.29	0.479
	2001	40	73	1.83	7.31	44.5	40.5	51	1.26	15	0.38	41	1.01	16	0.40	0.554
	2002	40	70	1.75	6.44	37.6	35.9	63	1.76	21	0.53	40	1.11	16	0.40	0.612
	2003	50	99	1.98	6.86	56.6	56.6	84	1.48	22	0.44	50	0.88	20	0.40	0.627
	2004	60	126	2.10	7.22	75.8	75.8	110	1.45	29	0.48	89	1.17	26	0.43	0.553
	2005	60	135	2.25	7.10	79.9	79.9	84	1.05	28	0.47	52	0.65	24	0.40	0.618
	2006	63	138	2.19	7.11	81.7	81.7	106	1.30	34	0.54	55	0.67	26	0.41	0.658
計		416	857	2.06	6.95	496.1	476.7	642	1.35	199	0.48	406	0.85	161	0.39	0.613
那覇市	1998	91	441	4.85	4.13	151.9	132.8	77	0.58	35	0.38	36	0.27	23	0.25	0.681
	1999	67	294	4.39	4.04	99.0	93.5	50	0.53	23	0.34	49	0.52	21	0.31	0.505
	2000	51	223	4.37	3.86	71.8	67.2	62	0.92	22	0.43	26	0.39	18	0.35	0.705
	2001	53	207	3.91	3.75	64.7	61.3	51	0.83	15	0.28	28	0.46	18	0.34	0.646
	2002	58	199	3.43	4.68	77.5	72.0	63	0.88	27	0.47	35	0.49	20	0.34	0.643
	2003	73	221	3.03	5.93	109.3	104.0	102	0.98	—	—	50	0.48	—	—	0.671
	2004	67	174	2.60	5.16	74.8	74.8	90	1.20	—	—	19	0.25	—	—	0.826
	2005	65	166	2.55	6.42	88.8	88.8	43	0.48	—	—	4	0.05	—	—	0.915
計 (一部<2003)		525	1925	3.67	4.60	737.6	694.3	538	0.77	122	0.38	247	0.40 ¹⁾	100	0.31	0.671 ¹⁾
具志川市	1985	37	37	1.00	3.91	12.1	12.1	11	0.91	8	0.22	3	0.25	3	0.08	0.786
	1986	46	46	1.00	4.37	16.7	16.7	26	1.55	19	0.41	28	1.67	22	0.48	0.481
	1987	53	53	1.00	4.04	17.8	17.8	54	3.03	25	0.47	26	1.46	15	0.28	0.675
	1988	43	43	1.00	4.25	15.2	15.2	43	2.82	22	0.51	46	3.02	19	0.44	0.483
	1989	62	62	1.00	3.28	16.9	16.9	42	2.48	26	0.42	33	1.95	17	0.27	0.560
	1990	77	77	1.00	3.06	19.7	19.7	36	1.83	24	0.31	41	2.08	23	0.30	0.468
	1991	70	70	1.00	2.84	16.6	16.6	56	3.38	32	0.46	31	1.87	20	0.29	0.644
	1998	116	116	1.00	5.22	50.4	50.4	50	0.99	39	0.34	38	0.75	29	0.25	0.568
	1999 ³⁾	104	104	1.00	5.20	45.1	45.1	31	0.69	23	0.22	46	1.02	31	0.30	0.403
	計		608	608	1.00	4.16	210.5	210.5	349	1.66	218	0.36	292	1.39	179	0.29
北中城村	1998	19	36	1.89	7.28	21.8	14.8	45	3.05	19	1.00	17	1.15	14	0.74	0.726
	1999	44	174	3.95	4.93	71.5	60.3	62	1.03	27	0.61	37	0.61	15	0.34	0.626
	2000	20	34	1.70	2.04	5.8	5.7	20	3.48	12	0.60	21	3.66	12	0.60	0.488
	2001	25	31	1.24	4.02	10.4	7.9	14	1.76	8	0.32	27	3.40	8	0.32	0.341
	2002	30	43	1.43	4.52	16.2	16.2	15	0.93	9	0.30	12	0.74	7	0.23	0.556
	計		138	318	2.30	4.74	125.7	105.0	156	1.49	75	0.54	114	1.09	56	0.41
中城村	1998	10	32	3.20	6.31	16.8	15.5	36	2.32	10	1.00	22	1.42	9	0.90	0.621
	1999	13	27	2.08	3.74	8.4	6.3	13	2.06	6	0.46	10	1.58	7	0.54	0.565
	2000	10	22	2.20	7.27	13.3	9.8	35	3.57	3	0.30	19	1.94	5	0.50	0.648
	2001	22	55	2.50	7.56	34.7	19.7	21	1.07	8	0.36	17	0.86	8	0.36	0.553
	2002	6	17	2.83	5.68	8.0	6.4	2	0.31	2	0.33	1	0.16	1	0.17	0.667
計		61	153	2.51	6.38	81.3	57.7	107	1.85	29	0.48	69	1.20	30	0.49	0.608
西原町	1996	14	25	1.79	1.36	2.8	1.4	5	3.53	3	0.21	0	0.00	0	0.00	1.000
	1997	20	50	2.50	3.91	16.3	11.4	15	1.32	3	0.15	1	0.09	1	0.05	0.938
	1998	17	59	3.47	3.91	19.2	14.1	19	1.35	5	0.29	7	0.50	3	0.18	0.731
	1999	13	25	1.92	3.26	6.8	3.4	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	—
計		64	159	2.48	3.41	45.1	30.2	39	1.29	11	0.17	8	0.26	4	0.06	0.830
糸満市	1999	10	20	2.00	4.93	8.2	6.8	1	0.15	1	0.10	4	0.59	1	0.10	0.200
	2000	21	36	1.71	5.96	17.9	17.9	2	0.11	2	0.10	1	0.06	1	0.05	0.667
	2001	22	46	2.09	5.90	22.6	12.0	2	0.17	2	0.09	1	0.08	1	0.05	0.667
計		53	102	1.92	5.73	48.7	36.6	5	0.14	5	0.09	6	0.16	3	0.06	0.455

表1. (つづき)

市町村	年	捕獲器					捕獲ハブ				捕獲アカマタ				ハブの割合	
		地点の数		平均運用期間	運用量	有効運用量a	個体数	率		個体数	率		ハブの割合			
		s	台数					/a	/s		/a	/s				
宜野湾市	1998*	—	—	—	—	—	35	—	—	—	14	—	—	—	0.714	
	1999 ²⁾	52	264	5.08	2.00	44.0	44.0	56	1.27	43	0.83	43	0.98	36	0.69	0.566
	2000 ²⁾	46	174	3.78	2.00	29.0	29.0	33	1.14	16	0.35	27	0.93	15	0.33	0.550
	2001 ²⁾	54	204	3.78	2.00	34.0	34.0	40	1.18	21	0.39	21	0.62	15	0.28	0.656
	2002 ²⁾	54	220	4.07	2.00	36.7	36.7	41	1.12	25	0.46	16	0.44	11	0.20	0.719
	計1999-2002	206	862	4.18	2.00	143.7	143.7	170	1.18	105	0.51	107	0.74	77	0.37	0.614
南風原町	1998	20	70	3.50	6.34	37.0	30.5	47	1.54	12	0.60	17	0.56	8	0.40	0.734
金武町	1997, 1998	11	91	8.27	2.58	19.6	13.7	40	2.91	5	0.45	7	0.51	3	0.27	0.851
宜野座村	1998, 1999	22	55	2.50	1.52	7.0	4.5	4	0.89	4	0.18	4	0.89	4	0.18	0.500
豊見城村	1998	10	10	1.00	2.80	2.3	2.0	3	1.52	2	0.20	1	0.51	1	0.10	0.750
	1999*	2	4	2.00	3.00	1.0	1.0	4	4.00	4	2.00	0	0.00	0	0.00	1.000
	2000*	5	5	1.00	1.60	0.7	0.7	4	6.00	4	0.80	4	6.00	2	0.40	0.500
玉城村	1998*	4	23	5.75	4.91	9.4	9.4	9	0.96	4	1.00	0	0.00	0	0.00	1.000
総計 (*, ²⁾ 除く)		1928	4348	2.26	5.00	1811	1662	1930	1.16	682	0.40	1171	0.70	549	0.32	0.622

¹⁾ 2005年の資料を除く。

²⁾ 運用者の情報から、各地点2ヶ月間運用、かつ資料は捕獲地点のみで総地点はその2倍と想定。

³⁾ 運用者の情報から、1998年の平均運用期間と同じと仮定して推定した。

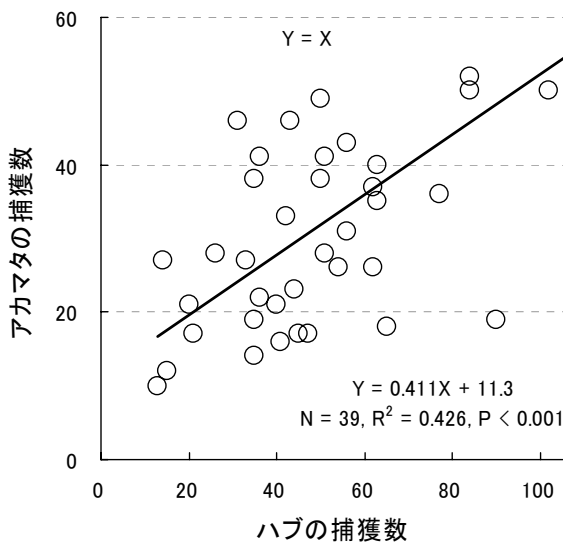


図1. 沖縄島の各市町村が運用したハブ捕り器で各年に捕獲されたハブとアカマタの個体数. いずれの種も10個体以上の捕獲があった場合に限定した.

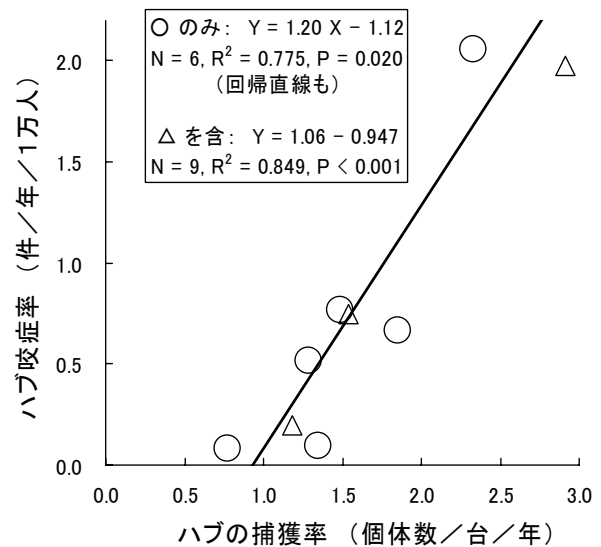


図2. 沖縄島内の市町村ごとのハブ捕り器によるハブの捕獲率(表1の計)と、捕獲の資料がある数年間の前後を含む10年間のハブ咬症率の平均値. 対象としたのは、捕獲率の推定が可能で、ハブの総捕獲数が39個体以上の9市町村で、資料の年数が1, 2年間であった南風原と金武、ならびに捕獲率の推定に仮定を用いた宜野湾市は、△で示した. 咬症率の分母の人口は、2000年のものを用いた. ただし、具志川市は、対象を1985-1991年に限定し、人口は1989年のものを用いた.

表2. 具志川市（現うるま市）の各地区群における，1987年—1991年間のハブ捕り器によるハブとアカマタの捕獲結果．地区群は，隣接し環境が類似すると推測された地区をまとめた．ハブ捕り器は1地点に1台を設置し，集計には各年における運用開始から2—3ヶ月間の捕獲結果を用いた．ハブ捕り器は，約10日間隔で見回り，破損やマウスの死亡により有効でなかった期間はわずかであったため，全期間を有効であったとした．平均値，標準偏差，平均こみあい度は，各ハブ捕り器の捕獲数を，平均運用月数の平均である2.86ヶ月分に換算した後で求めた．

環境	地区群 Areas	ハブ捕り器		ハブ				アカマタ			
		のべ台数 N	平均運用月数 mo	捕獲数 N	平均値 m	標準偏差 SD	平均こみあい度 * m	捕獲数 N	平均値 m	標準偏差 SD	平均こみあい度 * m
農村											
	宇堅	32	2.89	38	1.153	1.172	1.344	15	0.472	0.895	1.167
	西原，兼箇段	10	2.73	4	0.429	0.571	0.188	7	0.695	1.204	1.780
	塩屋，高江洲，豊原，川田	16	2.80	8	0.521	0.647	0.325	8	0.495	0.793	0.767
郊外											
	昆布，栄野比，天願，川崎	27	2.84	14	0.517	0.688	0.432	14	0.552	0.791	0.685
	安慶名，平良川，喜屋武	27	2.87	22	0.789	0.882	0.776	16	0.574	0.931	1.084
	赤野，田場	19	2.83	18	0.963	1.136	1.303	17	0.933	1.280	1.690
	具志川	21	2.83	9	0.466	0.824	0.922	20	0.908	1.364	1.958
	仲嶺，上江洲，大田	31	2.95	34	1.061	0.947	0.906	22	0.694	0.898	0.857
計		183	2.86	147	0.797	0.943	0.912	119	0.649	1.000	1.189

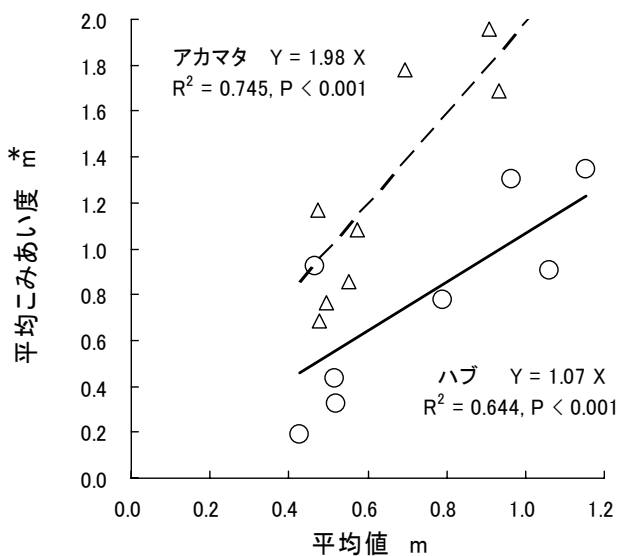


図3. 具志川市の各地区群（表）において 1987—1991年の間にハブ捕り器1台あたりに捕獲されたハブとアカマタの捕獲数の平均値と平均こみあい度．ハブ捕り器の運用期間は，2—3ヶ月に限定した．平均値は平均運用期間の2.86ヶ月分に換算したものの．いずれの回帰式の切片も，0と有意差が無かったため（いずれも $P > 0.5$ ），原点を通る式を示した．

咬症率が零の地域においても，ハブ捕り器を1台×年運用すると，ハブが1個体捕獲されることを示す．

2. 具志川市における1台ごとの結果

具志川市の8つの地区群における5年分の結果から算出した，ハブ捕り器1台を2.86ヶ月運用した場合のハブとアカマタの捕獲数の，平均値と平均こみあい度を表2に示した．平均値にたいする平均こみあい度の回帰式において，切片はハブ，アカマタの両者とも0と有意差が無く，傾き（95%信頼限界）はハブで1.07（0.79—1.34），アカマタで1.98（1.66—2.30）であった（図3）．これらから推定される捕獲数の分布様式は，ハブではランダム，アカマタでは集中であった．

IV 考察

1. 捕獲率の年変動

捕獲率に影響を及ぼすと推測されるハブ捕り器の設置や運用の作業の習熟の程度などには，市町村のハブ対策担当者の間で個人差が大きい．担当者が，通常は約3年間で交代することを考慮すると，ハブの密度や住民からの設置の要望に大きい変化が無い場合でも，捕獲率の変動は大きいと推測される．実際に，同一市町村の連続し

た年の間においても、捕獲率が異常に低い年が見受けられたが、これらを除外すると、年間有効運用量が15台×年以上の場合は、各市町村における捕獲率の年変動は、3倍以内であった。そして、変動幅が1.66倍と小さかった浦添市では、ハブ捕り器運用業務を委託しており、仮定を伴った変動幅が1.14倍と小さかった宜野湾では、対象期間中における担当者の交代が無かった。したがって、ハブ捕り器の運用の質が同様で、運用量が十分である場合には、捕獲率の年変動は少ないと推定される。

今回の結果には、運用期間が1ヶ月未満など少数のハブ捕り器による捕獲数は含まないが、市町村あたりのハブの年間捕獲数は、最大で110個体に達し、運用量が10台×年以上であった市町村では数年間の間、数10個体を維持した。これらの市町村においても、捕獲率の低下が認められなかったことから、この程度の捕獲成果によっては、ハブの密度低下をもたらすことができないと推測される。

なお、密度の低下の達成にかかわらず、ハブの脅威を感じハブ捕り器の設置を依頼した住民にとっては、ハブ捕獲の実績が重要である。この観点を示す指標は、捕獲地点あたりのハブの捕獲率で、今回の総計からは、平均で2.26台を5.0ヶ月間運用した結果、捕獲地点の率は0.40であり、要請の半数以上に対して、捕獲の実績は伴っていないことになる。

2. ハブとアカマタの捕獲数

ハブに対するアカマタの相対捕獲数0.607倍は、浦添市のみの結果の0.57倍³⁾に近かった。この数値は両種の絶対密度の差に直結しない³⁾。各年の各市町村における両種の捕獲数に正の相関があったことは、浦添市内の各地域の結果³⁾と同様であり、ハブの捕獲が多い市町村ではアカマタの捕獲も多い傾向がある。

3. 市町村ごとのハブの捕獲率と咬症率

6または9の市町村において、ハブの捕獲率と咬症率が正の相関を示したことは、住民の要望を元に設置されたハブ捕り器の運用結果が、住民の咬症危険性の高低を示すことを意味する。さらに、咬症率が零の地域においてもハブの捕獲が予測されたことは、咬症被害が零に近い市町村においても、ハブの目撃などによる住民からのハブ対策の要望があり、かつハブの捕獲実績が得られるという推測につながる。

この咬症率との正の相関関係の成立は、前記で示した各市町村におけるばらつきが少ない捕獲率を、市町村間の比較にも用いることができることを示唆する。つまり、捕獲率の差異は、市町村間のハブ生息密度の差異の推測

に用いることができる可能性がある。なお、ハブの捕獲率はハブ捕り器の設置から1または2ヶ月間に高いため⁴⁾、厳密な比較のためには、運用期間をそろえた資料を用いた比較が必要である。一方、咬症率との回帰式と過去の約10年分の咬症率の資料を用いると、市町村においてハブ捕り器を運用したさいのハブ捕獲数を予測することができる。試算すると、1万人あたりの咬症率が、0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0の場合のハブ捕獲率は、それぞれ、1.0, 1.0, 1.1, 1.4, 1.8, 2.6となる。

4. 捕獲率の空間的ばらつき

具志川市におけるハブ捕り器1台ごとの捕獲結果から推定された分布様式は、ハブがランダム、アカマタが集中であった。既報³⁾で論じたように、小さい地域におけるハブの捕獲密度の分布様式は、均一かランダム分布^{14,15)}と集中分布^{16,17)}という結果があり、市町村単位のハブ目撃頻度は集中分布した¹⁸⁾。そして、多様な環境がモザイク状に配置された市街部の周辺などの地域では、ハブは集中分布する可能性がある³⁾と推測された。浦添市における分析では、平均で2.1台のハブ捕り器を運用した地点を1から複数地点含む、のべ2台×年を単位とした捕獲数の平均値と平均こみあい度から、ハブとアカマタの両種とも集中分布であると推測された³⁾。具志川市におけるハブ捕り器1台ごとの密度は、浦添市におけるより広い地域における平均の密度に比べると、その分布様式はより集中的になると予想された。平均値と平均こみあい度の回帰式の傾きは、アカマタでは具志川市の1.98ほうが浦添市の1.79よりやや大きく、この予測どおりであったが、ハブでは逆であった。両市の間におけるハブの結果の差異をもたらした一因としては、都市化が進んだ浦添市よりも具志川市のほうが、環境のばらつきが小さかったことが考えられる。その傍証として、浦添市の地区ごとの捕獲率の差異は、具志川市の地区ごとの差異よりも小さかったことがあげられる。ただし、この論理はアカマタにはあてはまらない。

浦添市の結果³⁾に用いた $((1/m + b - 1)/N)^{1/2}$ (bは平均値にたいする平均こみあい度の回帰式における傾き)を用いて、今回の結果における捕獲率の平均値の信頼度を推定した。捕獲数を集計するさいの単位が、具志川市では2.86台×月(0.24台×年)、浦添市では2台×年と異なったため、両市の平均値と標本数を1台×年に換算してから、計算した(表3)。両市の結果から推定した2通りの信頼度は、平均値が大きい部分を除いては、近かった。これらから、平均捕獲率が1の場合に、0.5の平均値の信頼度(標準誤差/平均値)を得るために必要な有

表3. ハブ捕り器の捕獲率の平均値 (m) と運用量 (N, 台×年) のそれぞれについて、数とおりの組み合わせを設定し、それらと具志川市と浦添市³⁾におけるb (平均値にたいする平均こみあい度の回帰式における傾き、それぞれ1.07と1.306) を、 $((1/m + b \cdot 1) / N)^{1/2}$ に代入して計算したハブ捕獲率の平均値の信頼度 (標準誤差/平均) . 捕獲率の分母を1台×年に統一すると、具志川市と浦添市の平均値と標本数は、それぞれの市の捕獲率の分母である2.86台×月 (0.24台×年) と2台×年から換算した下の数字となり、これらの値とそれぞれのbを用いて平均値の信頼度を計算した.

標本数 N			平均値の信頼度 (標準誤差/平均)						SE / m			
統一	具志川市	浦添市	m = 0.2		m = 0.5		m = 1		m = 2		m = 5	
			具志川市	浦添市	具志川市	浦添市	具志川市	浦添市	具志川市	浦添市	具志川市	浦添市
単位	単位	単位	0.048	0.4	0.12	1	0.24	2	0.48	4	1.2	10
1 yr	0.24 yr	2 yr										
1	4.2	0.5	2.24	2.37	1.42	1.62	1.01	1.27	0.72	1.05	0.47	0.90
2	8.4	1	1.58	1.68	1.00	1.14	0.71	0.90	0.51	0.75	0.33	0.64
5	21	2.5	1.00	1.06	0.64	0.72	0.45	0.57	0.32	0.47	0.21	0.40
10	42	5	0.71	0.75	0.45	0.51	0.32	0.40	0.23	0.33	0.15	0.28
20	84	10	0.50	0.53	0.32	0.36	0.23	0.28	0.16	0.24	0.10	0.20
50	210	25	0.32	0.34	0.20	0.23	0.14	0.18	0.10	0.15	0.07	0.13

効運用量 (台×年) は、ハブでは約5、つまり5台を1年間、または20台を3ヶ月間と推定される。

なお、具志川市においてハブよりもアカマタのほうが集中分布的であったことは、浦添市の結果³⁾と同様であった。したがって、この傾向は、少なくとも沖縄島内の郊外や農村においてあてはまる可能性がある。

<謝辞>

ハブ捕り器の運用を担当し、データを提供していただいた具志川市の安慶名則政、照屋寛致、幸地良明、安慶名武夫、山田常夫、徳森一、金城保の各氏、宜野湾市の松村久男氏、浦添市の宮里剛氏、那覇市の儀間隆氏をはじめとする市町村のハブ対策担当の多くの方々と、データ入力を手伝っていただいた当研究所の大城司、大城透、池宮城麻衣子、上原梓、漢那宗士、安井美和、我喜屋奈々の各氏らの多くの方々に、感謝する。

V 参考文献

1) 西村昌彦 (1999) 沖縄県内の市町村が運用するヘビ捕り器の捕獲成績 1—1998年の資料を中心とした予報. 沖縄県衛生環境研究所報, 33: 133—138.
 2) 勝連盛輝 (2007) 1998年から2005年間的那覇市によるハブの捕獲成績. 沖縄県衛生環境研究所報, 41: 159—165.
 3) 西村昌彦・宮里剛・寺田考紀 (2008) 沖縄県内の市町村が運用するハブ捕り器の捕獲成績 2—浦添市において捕獲されたハブとアカマタの平均捕獲率の精度と

地域変異の推定. 沖縄県衛生環境研究所報, 42: 73—78.

4) 西村昌彦 (1992) ハブ捕獲器によるハブとアカマタの捕獲数—既存の資料の分析—. 沖縄生物学会誌, 30: 15—23.
 5) 新城安哲・富原靖博 (1988) 沖縄県における昭和62年のハブ咬症について. 昭和62年度抗毒素研究報告書, 沖縄県, 那覇, pp. 33—44.
 6) 勝連盛輝・野崎真敏 (1997) 沖縄県における平成8年の毒蛇咬症. 平成8年度抗毒素研究報告書, 沖縄県, 那覇, pp. 25—46.
 7) 松田聖子・寺田考紀・西村昌彦 (2007) 沖縄県における平成18年の毒蛇咬傷. 平成18年度抗毒素研究報告書, 沖縄県, pp. 25—39.
 8) 西村昌彦・城間侔・香村昂男・幸地良明・高平兼司・平岩篤 (1988) ハブ捕獲器による捕獲結果—おもに1987年の成績—. 沖縄特殊有害動物駆除対策基本調査報告書 (11), 沖縄県, pp. 45—57.
 9) 西村昌彦・香村昂男・幸地良明・赤嶺博行・高平兼司 (1989) ハブ捕獲器による捕獲結果—おもに1988年の成績—. 沖縄特殊有害動物駆除対策基本調査報告書 (12), 沖縄県, pp. 85—89.
 10) 西村昌彦・香村昂男・徳森一・高平兼司 (1990) ハブ捕獲器による捕獲結果—1989年の成績—. 沖縄特殊有害動物駆除対策基本調査報告書 (13), 沖縄県, pp. 99—104.
 11) 西村昌彦・香村昂男・徳森一 (1991) ハブ捕獲器に

- よる捕獲結果—1990年の成績—。沖縄特殊有害動物駆除対策基本調査報告書(14), pp.105-110.
- 12) 西村昌彦・香村昂男・徳森一(1992) ハブ捕獲器による捕獲結果—1991年の成績—。沖縄特殊有害動物駆除対策基本調査報告書(15), 沖縄県, pp.69-74.
- 13) Kuno, E. (1969) A new method of sequential sampling to obtain the population estimates with a fixed level of precision. *Res. Popul. Ecol.*, 11: 127-136.
- 14) 城間侔・新城安哲(1986) 沖縄本島の林における捕獲器を用いたハブ *Trimeresurus flavoviridis* の密度推定。沖生誌, 24: 43-48.
- 15) 勝連盛輝・武田弘・吉田朝啓(1979) 水納島ハブ駆除実験。沖縄特殊有害動物駆除対策基本調査報告書(II), 沖縄県, pp. 136-137.
- 16) Shiroma, H. (1989) On the population estimate of the habu, *Trimeresurus flavoviridis*, by removal method with traps. in Matsui, M. et al. eds. *Current Herpetology in East Asia*, Herpetol. Soc. Japan, Kyoto, pp.384-392.
- 17) 林良博・田中寛(1980) トラップ法によるハブの個体数調査に関する研究。昭和54年度ハブ駆除対策調査研究報告書, 奄美ハブ駆除対策研究会, 鹿児島県, pp.74-78.
- 18) 西村昌彦・赤嶺博行・高平兼司・平岩篤・奥土晴夫(1988) 沖縄県における住民によるハブ (*Trimeresurus flavoviridis*) の目撃頻度—調査法ならびに市町村ごとのハブの相対密度について。Snake, 20: 121-132.