

鎌倉市に生息するタイワンリス (*Callosciurus erythraeus taiwanensis*) 有害駆除個体の胃内容物分析

塚本拓也* 須田知樹*

キーワード：タイワンリス、食性、鎌倉市、外来種、胃内容物分析、妊娠状態

はじめに

タイワンリスは学名を *Callosciurus erythraeus taiwanensis* といい、和名ではクリハラリスと呼ばれる種の1亜種である。タイワンリスはインド西部、中国南部、マレー半島、台湾と分布が広く、日本には台湾南部の亜種が導入され定着したとされている。1935年に伊豆大島で飼育個体が逃げたのが日本における最初の出現記録となっている。その後、神奈川県東南部、静岡県熱海市、浜松市、岐阜県金華山、大阪城、和歌山県友ヶ島、和歌山城、姫山城などの観光地や都市公園に導入され、各地に定着している。また、現在も国内で分布を拡大中であり、鎌倉市では人家の戸袋を削る行為や電話線を齧る行為などが見られる(田村 2002)。

鎌倉市は神奈川県東南部に位置し、横浜市・藤沢市・逗子市に囲まれ、住宅地などが大半を占めているが、三方を山に囲まれていることから周辺地域に比べて緑が多い。タイワンリスは1950年頃から神奈川県鎌倉市の山林で散見され始め(小野 2001)、現在では横須賀市、逗子市、三浦郡、藤沢市、横浜市などの県東南部で比較的広く分布している(園田・田村 2003)。本種が鎌倉市に侵入した起源は2説あり、1つは、植物園で飼育中にケージが壊れ逃げ出し鎌倉に棲みついたというもので、もう1つは戦前、鎌倉が別荘地として成り立っていた時期に別荘の住民に飼われていたものが逃げ出したか手放したというものであるが、真偽は不明である(鎌倉市HP)。1998年頃からタイワンリスの食害等の被害が多く寄せられ、1999年には鎌倉市の条例で餌付けが禁止された。しかし、依然として一部の住民や観光客からの餌付けが行われており、樹皮や果実、農作物への被害が報告されている。このような中、鎌倉市は2009年から2016年まで、被害を減らすために鎌倉市クリハラリス(タイワンリス)

防除実施計画を施行している。タイワンリスは現在も分布を拡大しており、在来種との競合や在来種の絶滅が危惧されている。そのため、特定外来生物であるタイワンリスの有害捕獲や対策が急務となっている。

本研究では本種による食害が多く報告されている鎌倉市において、個体の食性を把握して、食害の起こりやすい農作物や果実、人工物(電話線・店先の商品・家屋)などの特定と、食害を起こさないための対策、また、今回の調査から選好する餌の種類・選好する環境の特定ができると考え、有害捕獲効果を向上させるため胃内容物分析を行った。

捕獲個体および方法

分析個体の捕獲場所は神奈川県鎌倉市全域で、鎌倉市による有害駆除個体が分析対象である。捕獲期間は2009年7月を除く、2009年5月~10月で、分析個体数は102個体である。その内訳はオスが59個体、メスが43個体である(表1)。個体は分析開始まで冷凍保存した。

外部計測は体重・前肢長・後肢長・耳長・頭長・体長・全長を記録(付表1)し、その後、胃を取出し、胃のみの重さと、胃内容物重を記録後、胃内容物は70%エタノールで保存した。捕獲に関しては毎年出産するメスの個体で、今後の出産予定の個体を一度で有害捕獲が行えると考えれば妊娠している個体を捕獲することが望ましいので、有害捕獲効率をさらに上げるため、妊娠中の個体も記録し、繁殖時期の特定も行った。解剖と同時にメスの個体で妊娠している場合は、その胎児の数を記録した。食性分析に際しては、1個体の胃内容物を少量ずつ3つに分けて、それぞれ、メチレンブルー染色法、ヨード・ヨードカリ反応(蒸留水50ml, ヨウ素1g, ヨウ化カリウム2g)、フロログリシン塩酸呈色反応(フロログリシノー

* 立正大学地球環境科学部

ル 1 g, エタノール50cc, 濃塩酸25cc) の3種類の染色法によりそれぞれの胃内容物を染色し、動物質に関しては染色せずに分析した。1個体からの分析項目は植物質・デンプン質・リグニン・動物質の合計4項目の試料に分類した。メチレンブルーは植物細胞の核・細胞膜あるいは細胞質、フロログリシンは樹木のリグニンに反応し、ヨード・ヨードカリはデンプン質に反応する。染色後、項目毎に1mmの格子点付きのシャーレ上に移し、双眼実体顕微鏡を用いて格子点を数え、各項目数の全体数に対する割合を出した(朝日・渡辺1967, 園田ほか2001)。

結果

胃内容物から見られた項目は柑橘類・ブドウのような果実・葉・タネ・幼虫・昆虫の外骨格・体毛などである(表2)。また、全体の27%にあたる28個体(オス17個体・メス11個体)は胃内部が空であった。

次に5~10月まで間の胃内容物に各項目が占める割合を示した図では、特に植物質とデンプン質の割合が多いことがわかり、リグニンと動物質の出現は少なかった(図1, 2)。また、月別の各項目の割合を月間で検定したがいずれも有意差は認められなかった(Kruskal-wallis 検

定 $P>0.05$)。植物質について、オスの場合、5月の割合が高く、メスの場合は、6月の割合が高かった。デンプン質についてはオスの場合、夏と秋の利用が多く、メスについては春と秋に多く利用され、オスとは異なるところがあった。リグニンについては、オスの場合、5~9月の値はほぼ変わらないが、10月の値が比較的低い値を示している。逆にメスの場合、10月の値は他の月に比べて一番高かった。動物質については、オス、メスともに5月の値が一番低く、初夏から夏季にかけて、高い値を示した。また、妊娠個体に関しては2009年8月以外の2009年5、6、9、10月に妊娠しているメスを確認することができた(表3)。メスの成獣個体数に対して、妊娠中の個体の出現率が高かったのは5月と10月である。妊娠個体の胎児の数は個体当たり1~3個体であり、妊娠個体6個体中4個体が2個体の胎児を妊娠していた。

表1 2009年5-10月に神奈川県鎌倉市で捕獲されたタイワンリスの月別捕獲個体数 n=102

	5月	6月	8月	9月	10月	合計
オス	7	8	13	14	17	59
メス	5	10	10	8	10	43
合計	12	18	23	22	27	102

表2 2009年5-10月に神奈川県鎌倉市で捕獲されたタイワンリスの胃内容物から確認された出現物

植物	葉	緑色植物 落葉樹葉
	堅果	松ぼっくり ドングリ
	果実	夏みかん
	幹	樹皮
動物	昆虫	幼虫 甲虫
	タイワンリス	毛
その他	人工物	繊維

表3 2009年5-10月に神奈川県鎌倉市で捕獲されたタイワンリスのメスの成獣個体数と妊娠中の個体数 n=27

	5月	6月	8月	9月	10月
メスの成獣個体数	3	7	6	5	6
妊娠中の個体数	1	2	0	1	2

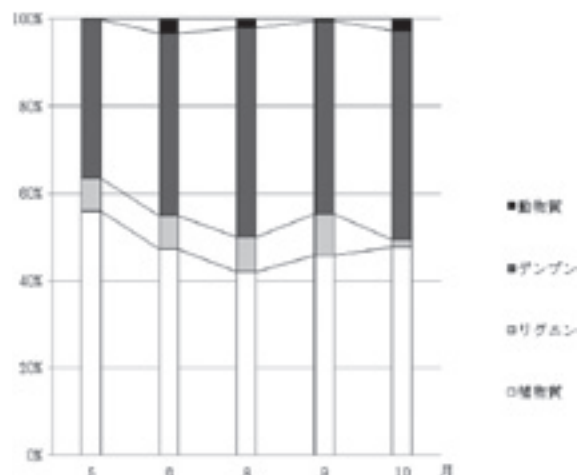


図1 2009年5-10月に神奈川県鎌倉市で捕獲されたタイワンリスのオスの胃内容物に各項目が月毎に占める割合 n=42 *ただし胃の内部が空のものを除く

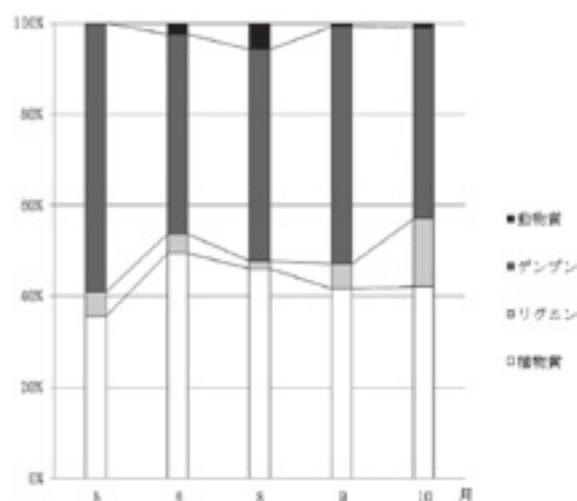


図2 2009年5-10月に神奈川県鎌倉市で捕獲されたタイワンリスのメスの胃内容物に各項目が月毎に占める割合 n=32 *ただし胃の内部が空のものを除く

考 察

植物質について、オスの場合、5月の割合が高く、新芽を好んでいるようにみえる。メスの場合は、6月の割合が高く、オス、メスどちらもある程度、葉が生い茂る時期に植物を採食している。また、植物質についてはデンプン質と並んで検出頻度が高かった。尾崎（1986）では横浜市において、冬期のタイワンリスの食物は70%が常緑広葉樹とあることから、鎌倉市においても冬期には常緑樹の葉を採食している可能性があり、1年中安定して植物質を得ていると考えられる。この調査結果から、常緑広葉樹林の環境を選好している可能性があり、理由の1つが餌を得るためだといえる。デンプン質についてはデンプンを多く含む農作物を採食しているか、観光時期（例えば夏休み期間である8月）である場合、デンプン質を含むイモ・豆等を使った菓子を餌として、与えられた可能性がある。オスの場合、夏と秋の検出が多く、メスについては春と秋に多く検出され、オスとは異なるところがあるが、観光時期以外であっても住民からの餌付けや農作物からデンプン質を得たとも考えられる。植物質同様にデンプン質に関しては農作物が減少する時期を除いて1年中、安定して得られるということになる。動物質については梅雨から夏にかけて多く検出されていることからノミなどが活発になりグルーミングで胃に混入したか、たまたま、夏に昆虫が多く出現するために混食したかである。リグニンについて、園田ほか（2001）ではスギやシュロの樹皮は巣材として利用し、タブノキは樹皮を落とすのみとある。鎌倉市では樹皮剥ぎが大きな問題となっているが、採食はせず、巣材などに利用していると考えられる。今回の分析の結果から特に植物質、デンプン質が主に検出された。その中でリグニンの検出は少量であったが、スギ・ヒノキ等の針葉樹やスダジイ等の常緑広葉樹の内樹皮を巣材にする傾向があることが大久保ほか（2005）などの研究から明らかになっている。また、鮎川ほか（2005）から剥皮被害は内樹皮まで剥ぎ取られ木部が露出する場合と、内樹皮の外側を薄く剥がれる場合があるという。樹液目的の行為のほかに樹皮下の形成層が重要なエサ資源となっている可能性もあり、樹皮剥ぎは巣材集めや形成層が目的で行われ、外樹皮はタイワンリスにとって餌としての利用価値は無いものと考えられる。

動物の3大栄養の1つであるタンパク質は生体の重要な構成物質である。今回の食性をみるとタンパク質となる昆虫類の頻度が低いことが分かる。表2からわかるよ

うにメスに関しては、5～10月の間に妊娠個体が確認され、タンパク質が最も必要であると考えられる。そのため昆虫や形成層（糖質やタンパク質）の摂取がみられても良いはずだが、検出されなかったのは、タンパク質が消化されやすい物質だからだろう。これは、少量しか検出されなかった動物質（幼虫）についても説明できる。分析中にみられた動物質は小さい幼虫と昆虫の外骨格であった。消化の良いタンパク質を選んでいるとしたら、幼虫のような昆虫を好んでいる可能性がある。その場合、消化されやすいということで、分析では少量しか検出されなかったと考えられる。巣材としての内樹皮の利用、採食のための形成層の利用が頻繁であれば、もう少し樹皮被害が拡大してもおかしくない。樹皮の剥皮の目的が巣材、形成層のどちらか一方に傾いている可能性があり、例えば、巣材を得るために内樹皮を得て、そのついでに形成層を食べているとも考えられる。

タイワンリスにとっても重要と言えるタンパク質の供給源が形成層、幼虫、鳥の卵、観光客が与えている餌・残飯のどれかは、この分析方法ではわからない。しかし、消化の良い高タンパク質の餌には個体が寄ってくる可能性があるため、有害捕獲の際には有効であると考えられる。また、妊娠中の期間・授乳の期間などタンパク質が必要となる期間が少なくとも5月から10月を通してあることが、表2から考えられる。妊娠時におけるタンパク質栄養の影響についての研究（例えば水上1992）があるように妊娠個体は特に高タンパク質の餌を重要視していると考えられるので、妊娠個体を中心に捕獲することで効率さはさらに上がるだろう。さらにタンパク質や検出が高頻度だったデンプン質の供給源をなくし、有害捕獲用に高タンパク質の餌を仕掛ければ、捕獲率の向上は多いに期待できるが、そのためには、タンパク質、デンプン質の供給源を明らかにしなければならず、解明するための時間や供給源を絶たせるための費用など今後の課題は多い。

謝 辞

本研究に際して、鎌倉市環境保全課の職員の方々には検体の提供にご協力いただきました。ここに記して、謝意を表します。

引用文献

- 朝日稔・渡辺節子（1967）：友ヶ島のタイワンリス IV 胃の内容容. 哺乳学誌 3, 152-157.
鮎川かおり・前田一・久林高市（2005）：タイワンリスによる

- 森林被害と対策. 森林防疫 54, 115-121.
- タイワンリスによる被害. 鎌倉市 (2011年9月現在). http://www.city.kamakura.kanagawa.jp/kan-hozen/higai_taiwan-risu2.html
- 水上戴子・堀川蘭子 (1992): 妊娠時の植物性タンパク質栄養が出生子の発育に及ぼす影響とその栄養効果の改善. 日本家政学会誌 43, 617-627.
- 小野衛 (2001): 鎌倉のタイワンリス. かながわの自然 63, 12-13.
- 尾崎研一 (1986). タイワンリスの食物と採食行動. 哺乳学誌 11, 165-172.
- 大久保未来・田村典子・勝木俊雄 (2005): 神奈川県における外来種クリハラリスの巣場所選択と巣材. 森林野生動物研究会誌, 31, 5-10.
- 園田陽一・木崎卓平・倉本宣・田村典子 (2001): 伊豆大島におけるタイワンリス (*Callosciurus erythraeus taiwanensis*) の食性について. 明治大学農学部研究報告 129・130, 31-38.
- 園田陽一・田村典子 (2003): 神奈川県における土地利用とリス3類の環境選択性. 神奈川自然環境保全センター自然情報, 第2号 13-18.
- 田村典子 (2002): タイワンリス 日本生態学会 (編) 外来種ハンドブック 地人書館 東京都新宿区 pp.66

付表1 2009年5-10月に神奈川県鎌倉市で捕獲されたタイワンリスの外部計測結果 n=102

捕獲月	後足長 (mm)	前肢長 (mm)	頭長 (mm)	耳長 (mm)	尾長 (mm)	体長 (mm)	全長 (mm)	体重 (g)	性別
5月	45	21.5	70	16.85	150	250	400	363.8	オス
	46.25	23.9	70	19.25	200	245	445	304.7	オス
	44.55	19.1	60	17.2	180	220	400	254.8	オス
	47.35	20.4	65	18.3	160	255	415	337.8	オス
	46.25	20.7	65	20.55	150	250	400	318.9	オス
	48.4	21.3	65	19	170	240	410	328.6	オス
	47.45	23.2	55	18.9	170	235	405	348.4	オス
	44.5	22.1	70	16.25	170	250	420	345.2	メス
	49	22.35	70	13.95	175	250	425	357	メス
	45.95	21.3	65	18.15	150	250	400	338.77	メス
	44.2	21.3	70	18.95	170	230	400	294.3	メス
	47.65	22.8	75	19.75	130	250	280	308.8	メス
6月	48.4	23.15	65	20.55	170	260	430	312.5	オス
	46.55	23.55	60	16.8	175	235	410	295.6	オス
	48.95	22.75	65	21	180	230	410	328.4	オス
	46.7	27.55	65	11.7	175	270	445	359.5	オス
	45.65	29.45	60	13.45	135	250	385	337.7	オス
	48.9	28.55	65	11	155	275	430	362.8	オス
	46.55	16.5	60	16.55	170	230	400	268.7	オス
	46.2	20.15	65	16.05	160	230	390	331.7	オス
	44.15	27.05	65	18	150	240	390	274.5	メス
	46.4	25.95	70	17.35	170	250	420	290.3	メス
	46.85	26.35	60	13.2	170	285	455	371.8	メス
	41.1	21.3	70	18.15	140	260	400	362.9	メス
	47.5	26.05	60	18.2	100	230	330	256.5	メス
	42.95	23.9	60	18.1	160	215	375	196.6	メス
	46.5	26.6	65	18.65	190	250	440	301.9	メス
	50.75	25.65	65	15	110	265	375	367.3	メス
	48.8	30	65	11.95	170	275	445	388.5	メス
	43	22.45	65	17	170	230	400	252.4	メス
	8月	41.1	20.4	60	16.55	170	215	385	303.59
48.8		20.55	55	15.2	155	240	395	333.46	オス
45.55		20.15	60	18.7	170	240	410	280.99	オス
42		23.2	60	16.7	180	230	410	304.07	オス
26.75		18.25	65	13.8	165	235	400	296.97	オス
39.5		15.2	65	17.95	145	245	390	349.43	オス
45		20.95	65	12.3	165	250	415	359.87	オス
42.2		22.05	55	17.15	160	250	410	361.22	オス
43.15		19.95	60	18.05	175	225	400	313.41	オス
45.2		22.3	65	15	165	225	390	266.55	オス
42.5		20.25	70	19.55	140	230	370	329.23	オス
47		22.75	65	20.45	170	230	400	310.76	オス
40.2		22.5	65	13.7	155	240	395	344.4	オス
41.05		24.6	65	16.25	180	230	410	267.34	メス
41.5		18.55	60	16	150	220	370	261.04	メス
48.55		22.85	65	18.65	155	230	385	282.7	メス
42.25		16.5	65	18.8	180	230	410	262.47	メス
22.9		23.4	55	15.65	170	200	370	261.77	メス
45		16.25	65	16.15	150	240	390	414.73	メス
41		20	65	13.1	180	240	420	316.52	メス
42		17.8	65	17.8	130	240	370	364.16	メス
42.8		18.6	65	17.85	160	220	380	278.25	メス
42.5		21.7	65	13.55	130	240	370	341.4	メス

付表 1 (2) 2009年5-10月に神奈川県鎌倉市で捕獲されたタイワンリスの外部計測結果 n=102

捕獲月	後足長 (mm)	前肢長 (mm)	頭長 (mm)	耳長 (mm)	尾長 (mm)	体長 (mm)	全長 (mm)	体重 (g)	性別
9月	40	21.05	60	15.2	155	235	390	323.98	オス
	39.9	22.65	65	17.25	110	240	350	333	オス
	44.05	20.95	60	19.3	160	230	390	355.83	オス
	38.55	17.7	65	14.4	170	245	315	357.87	オス
	50.7	21.1	65	18.6	185	230	415	340.86	オス
	41.65	20.95	65	15	170	230	400	331.36	オス
	46.55	23	70	16.3	155	240	395	333.67	オス
	43.85	25.5	60	18.5	145	250	395	355.3	オス
	47.45	21.9	65	18.95	180	240	420	318.55	オス
	43.2	18.15	65	14.25	140	240	380	259.83	オス
	45.95	21.15	65	22.3	170	235	405	318.25	オス
	47.85	21.1	65	19.5	170	240	410	366.9	オス
	43.2	19.3	60	17.5	175	220	395	262.59	オス
	44.5	24.5	60	15.7	160	235	395	311.36	オス
	41.75	18.85	65	18.7	180	245	425	360.13	メス
	40	19.05	60	17.85	165	200	365	266.9	メス
	44.9	22.3	70	16.7	170	240	410	356.35	メス
	41.6	23.3	65	13.1	165	255	420	370	メス
	48.4	20.3	65	17.35	155	235	390	308.45	メス
	48.55	19.15	60	15.7	165	230	395	326.71	メス
42.55	24.7	60	16.8	170	225	395	320.41	メス	
41.05	21.35	65	10.65	180	240	420	322.41	メス	
10月	45.1	23.7	60	17.95	165	225	390	313.22	オス
	46	20.95	60	14.55	150	230	380	380.06	オス
	41.35	23.2	65	17.7	145	240	385	354.29	オス
	44.15	23.9	65	16.75	165	240	405	325.98	オス
	35.6	19.9	65	12.8	165	250	415	329.46	オス
	49	23.8	60	16.9	180	230	410	336.5	オス
	46.1	22.75	65	13.9	165	230	395	299.51	オス
	43.35	22.45	60	17.15	165	240	405	362.41	オス
	49.75	22.2	65	17.7	160	250	410	398.63	オス
	41.3	21.2	60	16.3	170	230	400	349.71	オス
	45.25	23.3	60	14.7	135	235	370	336.52	オス
	41.5	19.15	65	19.5	145	230	375	317.69	オス
	48.15	16.15	65	17.8	175	240	415	325.49	オス
	43.75	23.3	65	15.15	155	230	385	327.65	オス
	45.75	21.75	60	19.3	165	240	405	323.3	オス
	44.8	18.35	65	19.65	160	240	400	349.65	オス
	46.2	22.85	70	17.7	155	235	390	298.41	オス
	47.75	23.4	55	15.4	160	235	395	376.23	メス
	45.7	18.4	65	18.9	175	225	400	319.25	メス
	44.65	17.75	60	15.65	160	230	390	306.84	メス
	45	21.45	65	17.5	120	240	360	323.82	メス
	45.7	16.85	60	13.75	175	235	410	364.19	メス
	46.55	17.87	60	14.6	170	230	400	323.22	メス
	46.9	16.4	65	15.2	170	235	405	392.12	メス
	43.55	14.6	60	15	160	215	375	214.8	メス
	44.4	21.85	60	11.9	170	220	390	253.09	メス
	41.95	24.25	60	14.1	160	235	395	341.25	メス

Stomach content analysis of Formosan squirrels collected from the harm control in Kamakura city

TSUKAMOTO Takuya *, SUDA Kazuki *

*Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University

Keywords: Formosan squirrel, Food habit, Kamakura city, Exotic species,
Stomach content analysis, Pregnancy

