

日哺学 第4号
2013年11月6日

環境大臣 石原伸晃 殿
東京都知事 猪瀬直樹 殿
埼玉県知事 上田清司 殿

日本哺乳類学会理事長
梶 光一
(東京農工大学 教授)



**狭山丘陵に野生化した特定外来生物キタリス (*Sciurus vulgaris*)
根絶のための緊急対策についての要望書**

拝啓

日頃より日本哺乳類学会の活動に対し、ご理解ご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

さて現在、狭山丘陵に特定外来生物キタリス *Sciurus vulgaris* が定着していることが明らかになっており、このまま放置すれば、分布が周辺に拡大し、在来種ニホンリスとの交雑が起きる事態が危惧されます。狭山丘陵は孤立した緑地であるため、現在のところ分布拡大が抑えられていることから、現段階で根絶できれば、在来種との交雑という取り返しの付かない事態は回避できます。当学会は、この問題を解決するために協力を惜しまぬ所存です。

つきましては、本要望書をご査収の上、早急に適切な対策とそのための予算措置等をご検討いただきたく、お願い申し上げます。

敬具

連絡先

- ・ 梶 光一 (日本哺乳類学会理事長) 〒183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8 東京農工大学 大学院農学研究院 (Tel. 042-367-5738)
- ・ 山田文雄 (日本哺乳類学会哺乳類保護管理専門委員会委員長) 〒305-8687 茨城県つくば市松の里 独立行政法人森林総合研究所 (Tel. 029-829-8376)
- ・ 池田 透 (日本哺乳類学会外来動物対策作業部会長) 〒060-0810 札幌市北区北 10 条西 7 北海道大学大学院文学研究科 (Tel.011-706-4163)
- ・ 田村 (林) 典子 (現地コーディネーター) 〒193-0843 東京都八王子市廿里町 1833 独立行政法人森林総合研究所多摩森林科学園 (Tel. 042-661-1121)
- ・ 日本哺乳類学会公式 HP: <http://www.mammalogy.jp/japanese/index.html>

2013年11月6日

狭山丘陵に野生化した特定外来生物キタリス (*Sciurus vulgaris*)
根絶のための緊急対策についての要望書

日本哺乳類学会

キタリス (*Sciurus vulgaris*) は、「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)」により特定外来生物に指定されているリス科の動物です。イギリス、アイルランドを含むヨーロッパ、ロシア、中国、韓国、および北海道に分布し、北海道に分布するものは固有亜種 エゾリス (*S. v. orientis*) とされています。キタリスはニホンリス (*Sciurus lis*) とは別種とされますが、遺伝学的には非常に近縁で、ニホンリスと交雑する可能性が高いことから特定外来生物に指定されています。

東京都と埼玉県にまたがる狭山丘陵では、1980年代からリスが目撃されるようになり、1998年にDNA解析が行われた結果、これがキタリスであることが判明しました。そして現在でもキタリスが多数生息していることが昨年度(2012年度)の調査で明らかになっています(別添資料を参照してください)。

狭山丘陵は、周囲を市街地等に囲まれた広さ3,500haの孤立した緑地であるため、現在のところ分布拡大は抑制されています。しかし、西方に直線距離で約5kmの近隣には、在来種ニホンリスが生息する加治丘陵や草花丘陵があり、それらは連続した森林として関東山地に連なっています。キタリスが個体数の増加等に伴って分布を拡大し、周囲の山林に侵入した場合、在来のニホンリスと交雑する可能性が考えられます。ひとたび交雑してしまうと、外見的な識別は難しく、また生息地域も広がり、交雑個体を取り除くことは非常に困難になってしまいます。そうなれば、日本固有種であるニホンリスの遺伝的な特異性は失われ、日本の生物多様性保全の観点から大きな損失となります。したがって、狭山丘陵の孤立した緑地にとどまっている現段階で、キタリスを早急に除去し、周囲の山林に分布を広げることが防ぎ必要があります。

一般に外来種管理では、できるだけ早期に徹底した対策を取ることが重要です。対策の遅れは繁殖の機会を増やし、個体数増大、分布拡大、そして本件の場合は最悪の事態として在来種ニホンリスの遺伝的攪乱が考えられます。そのような段階での対策、とくに根絶には多大な労力と予算が必要となることは千葉県のアカゲザルとニホンザルの交雑事例を見ても明らかです。

都市部から近く、豊かな自然を多くの人々が享受できる当地域において、在来生態系を守ることの意義は大きく、東京都および埼玉県がそれぞれ策定した

「生物多様性地域戦略」、「生物多様性保全県戦略」の適用事例となると考えられます。

以上のことから、緊急に狭山丘陵のキタリスを根絶するため、下記の対策を進めていただくことを強く要望いたします。

1. 野外からの排除の早急な着手

これまでの調査では、狭山丘陵西部を中心にキタリスが目撃されています。こうした目撃地点において、捕獲作業を一刻も早く開始することが先決です。キタリスの分布は現在のところ限定的と考えられ、この段階で早期根絶を目指した取り組みを行うことが極めて有効です。そのために、土地所有者・管理者に理解を求め、各種許可書類など法的な手続きを速やかに整える必要があります。また、公園として一般市民が利用する地域であるため、キタリスの捕獲の意味を理解してもらうための普及啓発も早急に必要です。

2. 生息分布の確認

これまでの調査は、狭山丘陵の外周にある公園部分のみが対象とされてきました。しかし、狭山丘陵の中心部にある水源保安林や丘陵周辺に点在する個人所有者の緑地では、生息分布は調査されていません。狭山丘陵全域および周辺緑地でキタリスの生息数や生息範囲を明らかにすることが緊急に必要で、それによって今後の捕獲スケジュール等を具体的に決めていくことができます。

3. 共同防除体制の確立と専門家の協力

防除作業を効率的に進めるには、環境省、東京都および埼玉県が連携し、関連機関・団体が協働する防除体制を確立することが急務と考えられます。また、生息状況の実態把握、キタリスの捕獲作業には専門家の協力が必要となります。さらに、捕獲個体については、在来種ニホンリスとの交雑がすでに生じていないかどうかを検査するために、遺伝学的な解析を行うことも必要です。

当学会会員を中心に、リス類の専門家たちによる調査、捕獲、遺伝子解析、および普及啓発の実施について、いつでも協力できる用意があることを申し添えます。

以上

狭山丘陵に野生化した特定外来生物キタリス (*Sciurus vulgaris*) 根絶のための緊急対策に関する資料

日本哺乳類学会, 独立行政法人森林総合研究所多摩森林科学園

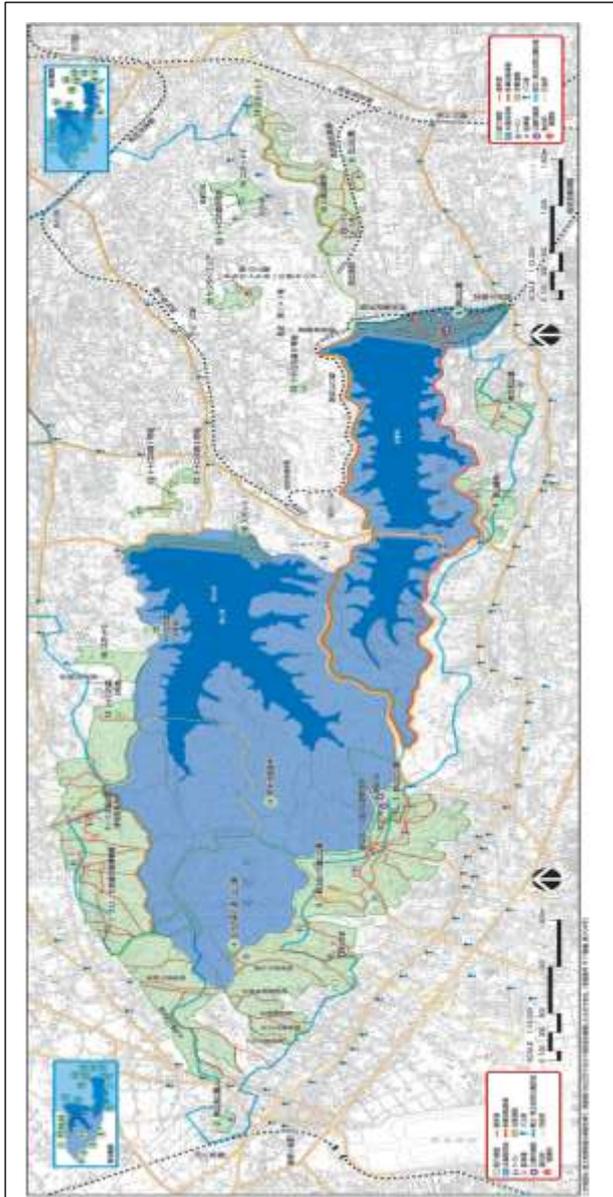
田村 (林) 典子

1. 対象地

狭山丘陵は東京都と埼玉県の境界に位置する。東西約 11km、南北約 4km、面積は約 3500ha である。東京都側は東村山市、東大和市、武蔵村山市、瑞穂町に、埼玉県側は所沢市、入間市の 5 市 1 町にまたがる。山地に接続せず、武蔵野台地に孤立している最大標高 194m の丘陵である。連続山地である加治丘陵までは直線距離で北へ約 4.5km、草花丘陵までは西へ約 5.1km である。1927年に荒川水系柳瀬川の源流をせき止め、村山貯水池が完成、1934年に山口貯水池が完成した。東京都水道局の管理する 710ha は水源保安林に指定され、立ち入り禁止区となっている。狭山丘陵は自然公園法により 1951 年に狭山自然公園に指定され、鳥獣保護法により 1951 年に丘陵地のほぼ全域が鳥獣保護区に指定された。

樹林面積は 1295ha であり、このうち水源保安林は自然の遷移に任せられ、モミ・アラカシ群落へ移行しつつある。それ以外の大部分は、かつて薪炭林として萌芽更新されてきたコナラ林が放置された二次林によって占められている。かつて多かったアカマツは、1980 年代からのマツ枯れに伴い減少した。





水色部分は水道局管理区域
(東京都建設局作成地図)

2. キタリス

キタリス (*Sciurus vulgaris*) は、イギリス、アイルランドを含むヨーロッパ、ロシア、中国、韓国、北海道に分布する。北海道に分布するものは固有亜種 (*S. v. orientis*) エゾリスと呼ばれる。ニホンリスとは種は異なるが、遺伝学的には非常に近縁である (Oshida & Masuda 2000)。ニホンリスとの形態的な違いは、キタリスの体重は 300-500g で、ニホンリス (200-400g) より大きい。また、一般的に毛が多く長く、特に冬季に生える耳の房毛は 3cm に達し、ニホンリスよりも長くて多い。ニホンリスよりも、体毛のコントラストがはっきりしていて、腹部が白く、背部は黒、赤茶色など個体差がある。ニホンリスでは夏に脇や腕の付け根が赤褐色になるが、キタリスではこうした部分的な体色変化は認められない。また、ニホンリスでは目の周りに白いリングがあるが、キタリスにはそれが無い (下図写真参照)。

キタリスはペットとして古くから飼育され、それが野生化する事例が報告されている。そのもっとも有名な事例は、ヨーロッパからイギリスにペットとして持ち込まれたり、あるいは減少した個体数復元のためとして持ち込まれて野生化したものである (Lowe & Gardiner 1983)。もともとイギリスには、固有亜種のキタリス (*S. v. leucourus*) が生息していたと考えられているが、近年の遺伝的な解析によって、その特異性は、交雑によって失われてしまったことが判明した (Barratt et al. 1999)。日本でも 1980~2010 頃までペットショップで販売されていて、個人で飼育することもそれほど珍しいことではなかった (柳川 2000)。本種が野生化し、日本固有のニホンリスと交雑する可能性は十分注意しなくてはならない。



ニホンリス冬毛



キタリス冬毛 (北海道)



ニホンリス夏毛



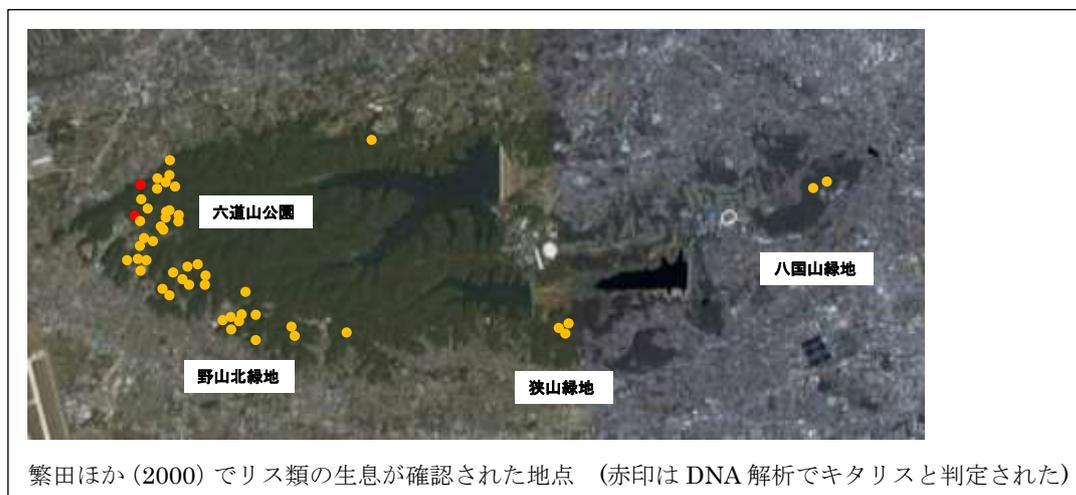
キタリス夏毛 (狭山丘陵)

3. これまでの経緯

狭山丘陵において日本固有のニホンリス (*Sciurus lis*) の生息について、情報が混乱しているものの確実な記録はないとされている(重昆 2011)。種類は不明であるがリス類の目撃事例が 1980 年代に報告されるようになり((財)日本野生生物研究センター1986)、1990年代に入って目撃件数は増加傾向を示した(繁田ほか 2000)。ただし、ニホンリスとキタリスの違いは、野外で識別するのは困難であるうえ、クリハラリスやシマリスなど他種の日撃情報も混在していることから、正確なことは不明である。

繁田ほか(2000)は1998年7月および9月に瑞穂町高根の道路上で拾得した交通事故死体を回収し、DNA解析を行ったところ、キタリスであったことを報告している。また、相澤(2002)は捕獲した個体の頭骨計測およびDNA解析によって、キタリスであること、さらに北海道の亜種(エゾリス)ではなく、大陸のキタリスと同じ系統であることを明らかにした。これらの報告を機に、日本で初めての事例であるキタリスの野生化が狭山丘陵で起こっていることが認識された。

繁田ほか(2000)によると、1986年から1999年にリス類の日撃情報は50件あり、このうち、台湾リスとシマリスを除いた46件の確認地点は、野山北公園、六道山公園、狭山緑地、八国山緑地である(繁田ほか2000,下図)。これらのうち、DNA解析がされた2地点(下図赤印)以外については、ニホンリスの可能性も考慮し、リス類としてまとめられている。しかし、狭山丘陵ではこれまでニホンリスが確認されていないことから、これがすべてキタリスであったと仮定すると、すでに丘陵の西部、中央部南側、東部にそれぞれ分布していることになる。中澤(2001)はその後2000年に、狭山丘陵の水源保安林を除く全域での目撃及び痕跡調査を行った。その結果、北東部を除く全域に分布していることが明らかになった。また、八国山緑地や武蔵村山市エケ入などで餌付けが行われていることも報告している。繁田ほか(2000)および中澤(2001)は、この時点ですでに、キタリスが丘陵から分布を拡大し、周辺の関東山地へ広がる恐れを警告し、早急な駆除の必要性を強調している。しかし、現在に至る10年以上、何の対策も行われず、キタリスの生息状況も追跡調査されずに置かれている。



4. 生態系への影響

狭山丘陵に近接する加治丘陵および草花丘陵では、固有種ニホンリスの生息が確認されている。ニホンリスは森林の断片化に脆弱な種であることが知られており、これらの地域は、都市域におけるニホンリスの分布最前線となっている。こうした都市近郊の緑地におけるニホンリスは、森林の小面積化、孤立化、質の劣化などの影響で、その生息数は極めて少なく、分布前線は後退傾向にある (Kataoka & Tamura 2005; 田村 2011)。したがって、ここにキタリスが侵入すると、体の大きなキタリスによってニホンリスが直接的に排除される可能性も考えられる。

しかし、さらに深刻なのは、交雑によって遺伝的な浸食が始まる可能性が高いことである。狭山丘陵から加治丘陵や草花丘陵までの直線距離はわずか4~5kmである。ヨーロッパのキタリスの行動圏は、オスでは平均3-9ha、メスでは平均2-5haと報告されている (Wauters & Dhondt 1992)。一方、北海道のエゾリスでは環境によって大きく異なり、1-4haという事例やメスで11ha、オスでは72haというものもある (Lee 1999; 宝川 1996)。ニホンリスと同様、森林の断片化や質が生息に影響するため、一般的には10ha以上の広さの森林が必要であり、トウヒ類、マツ類などの針葉樹林あるいは針広混交林を好んで利用する (Wauters 1997)。しかし、イタリア、オランダ、スウェーデンの森林距離が短い環境では、わずか2haの森林でも移動しながら生息することが確認されている (Celada et al. 1994; Delin & Andren 1999; Verboon & van Apeldorn et al. 1990)。キタリスの一日の移動距離は80~135mと報告されているが (Wauters et al. 1994)、環境によってはメスで680m、オスで2800mも移動することが知られている (Andren & Delin 1994)。狭山丘陵のキタリスは飼育されていたペットが野生化したものと考えられ、目撃者の情報によると、人を恐れず慣れた行動をとることが報告されている (相澤 2002)。したがって、野生の個体では通過しない人為的な環境も、移動路として利用することも考えられる。狭山丘陵周辺的环境は市街化が進み、キタリスが日常的に移動する環境ではないが、人なれした分散個体が人為的な環境を移動して分散する可能性もある。

リス類の絶滅に関わる要因として、感染症の伝搬が考えられる。*Sciurus*属リスの感染症として、皮膚疥癬症、パラポックスウイルス感染症、コクシジウム症、狂犬病などが知られている (Laidler 1980)。リス類は種あるいは地域個体群ごとに特異的に抗体をもつ感染症を保持している可能性がある。そのため、もともとの地域では発症しなかった感染症が、導入先の別種あるいは別の地域個体群に伝わると致命的な症状を引き起こすことが知られている。たとえば、イギリスではアメリカ大陸から導入されたハイイロリスが保有していたパラポックスウイルスに対して、抗体を持たない在来種キタリスが感染し、それが伝搬したことによって、キタリスの大量絶滅がおこったと報告されている (Sainsbury & Gurnell 1995)。狭山丘陵におけるキタリスの感染症についてはまだ調査されていない。キタリスの感染症がニホンリスに伝染し、壊滅的な事態を引き起こす可能性もありうる。

5. 防除計画案

外来種の防除のために以下の調査が必要になる。

- ① 分布調査：キタリスの生息範囲を調査する
- ② 捕獲調査：キタリスを捕獲する
- ③ 繁殖状況調査：捕獲した個体の生殖器の精査を行う
- ④ 感染症、寄生虫調査：捕獲した個体の病理検査を行う
- ⑤ 遺伝学的解析：捕獲した個体の筋肉から DNA 解析を行う

*本件の場合、対象区域が広く、①が終了してから②を始めるというのでは遅くなるため、ある程度おおざっぱな分布が分かった状況で捕獲作業の準備を開始する。つまり①②を同時進行で行う。さらに捕獲サンプルが得られたものから順次③～⑤の解析に進む。この手法は、埼玉県入間市におけるクリハラリスの初期防除において試行し、有効であると考えられた（重昆ほか 2012）。

(1) 事前準備

以上の調査に先立ち、一般の立ち入りが禁止されている水源保安林への立ち入りおよび捕獲調査の許可を得る必要がある。また、公園緑地での捕獲調査あるいは民有地への立ち入りと捕獲調査のための許可も得る必要がある。以上より、なるべく森林区域の全域を調査できるように努める。学術調査のための捕獲許可証を埼玉県および東京都から得る必要がある。さらに、周辺住民や狭山丘陵を訪れる人たちに、本件の目的と意味を伝え、理解を求める必要がある。そのために、市や町の広報誌、緑地周辺の掲示板などに、調査の目的、方法などを掲載する。

(2) 第一期調査（大雑把な分布調査）

生息範囲を見極めるための踏査が中心である。その際、キタリスの生息の根拠として、オニグルミ、アカマツ球果の独特の食痕を探索することがもっとも確実である（写真参照）。オニグルミ、アカマツの位置を地図上にプロットし、そこで食痕があるかどうか探索を行っていく。すでに、水源保安林以外については、2000年に行った調査があるため、その位置を参考に踏査する。水源保安林については、踏査ルート沿いにオニグルミとアカマツを探索し、地図上にプロットし、食痕があるかどうかの調査を行う。食痕の有無は、リスがこれらの種子を食べ始める秋に行うと、新鮮な食痕があって分かりやすい。しかし、今回初めて調査する水源保安林では、オニグルミの花穂が目立つ4月～5月、あるいは常緑のアカマツが目立つ落葉期に事前に位置を調べておくと、秋に効率よく食痕調査ができる。オニグルミやアカマツの位置をプロットしたときに、全域を均等に網羅できていない場合、情報が不足する地域では、給餌かご（ワナが閉じないように固定して、使用しても良い）を樹上に設置し、オニグルミ（一度冷凍処理して、給餌先で発芽しないように処置したもの）を入れて、人工的な餌場を作って調査する。約3週間ごとに給餌かごを確認し、中身

が無くなるようになったら、自動撮影カメラを設置して、キタリスが持ち去っているかどうか確認する（写真参照）。このようにして、まずは大雑把でも、未調査地点が残らないように、全体に渡って情報が得られるように、給餌かごを配置していく。



(3) 第二期調査（捕獲の開始と分布調査の継続）

すでに先行調査からキタリスが分布していることが分かっている六道山公園など西部の地域では、リスの痕跡が多い地点を中心に捕獲用ワナを設置し、プリベイト（ワナに馴染ませて餌付しておく）を開始する。捕獲はハコワナ（捕獲器 SS 型 38KR-1；栄工業）を用い、一般の人の目につかない位置で、樹上 2m 以上の横枝や倒木などの移動ルートに設置する。アカネズミの混獲を避けるために、太めの木の横枝を選び、ササなど下層が繁茂している環境は避ける。餌としてオニグルミ 10 個程度（一度冷凍処理して、給餌先で発芽しないように処置したもの）を入れ、ワナのフタが閉まらないように針金で固定し、自由にリスが食べられるように放置しておく。3 週間ほど放置して、オニグルミが無くなっているようであれば、ワナを仕掛ける。9 週間置いてもリスが訪れない場合、ワナの位置を変える。リス類は早朝と夕方に活動のピークがあるため、昼前と日没前の一泊 2 回見回り、捕獲されていた場合、速やかに回収する。捕獲作業は 3 日間程度連続して行うと効率が良い。捕獲作業が終わったら、針金でワナのフタが閉まらないように固定し、オニグルミを入れて再びプリベイトしておく。オニグルミが無くなくなったら、ワナの位置を移動する。こうした作業を西部地域から開始し、その後、水源保安林内など新たに分布が確認された地点でも順次行っていく。

捕獲された個体はその場で、外部寄生虫の有無を概観し、外部生殖器の状態から性別と成熟状態などを判別し、体重を測定する。黒い布袋に入れて落ち着かせ、安全な場所で炭酸ガスによって安楽殺処分を行う。捕殺した個体は、それぞれ DNA 解析用の皮膚サンプルを耳介から採取し 99.9%エタノールで保存する。その後、 -20°C の冷凍庫で一度保存する。

なお、狭山丘陵にはキタリスのほか、ペット由来のクリハラリスやチョウセンシマリスの生息が確認されたこともある（繁田ほか 2000）。現在の生息状況は不明であるが、捕獲作

業中にこうした外来種のリス類が捕獲された場合には、キタリス同様の手順で、捕殺処分を行う。したがって、捕獲許可証の申請時に、キタリスのほか、クリハラリスとチョウセンシマリスを捕獲する種類としてあげておく必要がある。

(4) 第三期調査（捕獲個体の精査と捕獲調査の継続）

捕獲個体がある程度集まったら、解剖による繁殖状況の調査を開始する。メスについては、妊娠の有無、胎児数、胎盤痕の有無、卵巣サイズなどを精査し、捕獲時期による妊娠率の変化、未成熟個体の出現期なども明らかにする。一方、オスについては、精巣のサイズを測定し、未成熟個体の出現期、繁殖に参加する個体の割合などを推定する。以上より、狭山丘陵におけるキタリスの繁殖パラメーターを推定し、増加率を算出するための資料とする。

捕獲個体の消化器官、腎臓、肝臓などの内臓については、それぞれ個体ごと、部分ごとに整理し、寄生虫検査を目視および顕微鏡下で行う。また、パラポックスウイルス感染の有無については、皮膚の精査を目視で行い、異常が認められた場合、組織切片を作成して顕微鏡下で確認する。さらに DNA 解析によって、ポックスウイルスの同定を行う。その他の病理検査については、状況によって加える。

ミトコンドリア DNA チトクローム b およびマイクロサテライト遺伝子解析によって、捕獲個体の遺伝的特性を解析する。狭山丘陵のキタリスは、すでに北海道由来ではなく欧州の系統に近いことが明らかになっているが（相澤 2002）、全て同一の系統かどうかを確認する。また、ニホンリスとすでに交雑している可能性は無いかどうか、交雑した場合に区別することができるかどうかなどの知見を得るために、現状の遺伝的なデータベースを取っておく。近接する草花丘陵および加治丘陵においても、在来のニホンリスを捕獲し、遺伝的な浸食が起こっていないかどうかを検査する。

(5) 第四期調査（結果整理と今後の計画策定）

生息分布がある程度分かり、生息する地点では捕獲を継続し、捕獲した個体の生理的、遺伝的な解析が進むと、狭山丘陵のキタリスの現状がここでようやく判明してくることが予想される。ここまでに最短でもおよそ 5 年は必要と考えられる。

そのあとは、得られた成果を市民などに公表し、目撃情報を募ることによって、調査が行きわたっていない部分が無いかどうか、狭山丘陵以外の周囲の緑地で生息していないかどうかなどの確認作業に入る。リス類は一般に、捕獲によってある程度駆除することはできるが、全個体を捕獲しつくすことが難しい。捕獲できたつもりでも、まだ潜伏している個体がいることも多い。また、周囲の緑地への拡散は予想がつかない。周辺住民や狭山丘陵を訪れる一般に協力を要請することによって、今後長期にわたって、多くの目でモニタリングするシステムを作っていくことが次の課題である。

6. 引用文献

- 相澤妙子. 2002. 狭山丘陵におけるリス類の分布・生態・種の解明について. 東京農業大学農学部畜産学科平成13年度卒業論文. 20pp.
- Andren H. & Delin A. 1994. Habitat selection in the Eurasian red squirrel, *Sciurus vulgaris*, in relation to forest fragmentation. *Oikos* 70:43-48.
- Barrat, E. M., Gurnell J., Malarky G., Deaville R. & Bruford M. W. 1999. Genetic structure of fragmented populations of red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in the UK. *Molecular Ecology* 8: 55-63.
- Celada C., Bogliani G., Gariboldi A. & Maracci A. (1994) Occupancy of isolated woodlots by the red squirrel *Sciurus vulgaris* L. in Italy. *Biological Conservation* 69:177-183.
- Delin A. E. & Andren H. 1999. Effects of habitat fragmentation on Eurasian red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in a forest landscape. *Landscape Ecology* 14:67-72.
- 重昆達也. 2011. 狭山丘陵の哺乳類. トトロふるさと財団自然環境調査報告書. Pp.20-72.
- 重昆達也・御手洗望・金田正人・山崎文晶・森崎将輝・中武朋香・小野晋・繁田真由美・繁田祐輔・長谷川奈美・和栗誠・田村典子 2012. 埼玉県入間市における外来種クリハラリスの初期防除の試み. 日本哺乳類学会 2012 年度大会講演要旨集 100p
- Kataoka T. & Tamura N. 2005. Effects of habitat fragmentation on the presence of Japanese squirrel, *Sciurus lis*, in suburban forests. *Mammal Study* 30:131-137.
- Laidler K. 1980. *Squirrels in Britain*. David & Charles Inc. North Pomfret Vermont, 192pp.
- Lee T.H. 1999. Habitat use, food habits and mating ecology of the Eurasian red squirrel (*Sciurus vulgaris* L.). Ph.D. thesis, Hokkaido University, Sapporo 72pp.
- Lowe V. P. W. & Gardiner A. S. 1983. Is the British squirrel (*Sciurus vulgaris leucourus* Kerr) British? *Mammal Review* 13:57-67.
- 中澤美和. 2001. 狭山丘陵におけるリス類の分布について. リスとムササビ No.9:12-14.
- Oshida T. & Masuda R. 2000. Phylogeny and zoogeography of six squirrel species of the genus *Sciurus* (Mammalia, Rodentia), inferred from cytochrome b gene sequences. *Zoological Science* 17: 405-409.
- Sainsbury A. W. & Gurnell J. 1995. An investigation into the health and welfare of red squirrels, *Sciurus vulgaris*, involved in reintroduction studies. *Veterinary Records* 137:367-370.
- 繁田真由美・押田龍夫・岡崎弘幸. 2000. 狭山丘陵で発見されたキタリスについて. リスとムササビ No.7:6-9.

- 宝川範久. 1996. エゾリス. 日本動物百科1 哺乳類 (川道武男編) 平凡社 pp.68-69.
- 田村 典子. 2011. リスの生態学. 東京大学出版会 211pp.
- Verboom B. & van Apeldoorn R. 1990. Effects of habitat fragmentation on the red squirrel, *Sciurus vulgaris* L.. In: (Gurnell J. & Lurz P. eds.) The conservation of red squirrels, *Sciurus vulgaris* L. pp.133-143. People's Trust for Endangered Species, London.
- Wauters L. 1997. The ecology of red squirrels (*Sciurus vulgaris*) in fragmented habitats: a review. In: (Gurnell J. & Lurz P. eds.) The conservation of red squirrels, *Sciurus vulgaris* L. pp.5-12, People's Trust for Endangered Species, London.
- Wauters L., Casale P. & Dhondt A. A. 1994. Space use and dispersal of red squirrels in fragmented habitats. *Oikos* 69:140-146.
- Wauters L. & Dhondt A. A. 1992. Spacing behavior of red squirrels, *Sciurus vulgaris*: variation between habitats and the sexes. *Animal Behaviour* 43: 297-311.
- 柳川久. 2000. ペットとして日本に持ち込まれている外国産リス類. リスとムササビ. No.7:2-3.
- (財)日本野生生物研究センター 埼玉県. 1986. 県立自然公園保全活用計画策定基礎調査—県立狭山自然公園.