

## 〈原著〉

## 信州大学志賀自然教育園周辺における自動撮影カメラによる 中・大型哺乳類相調査：2019年調査の結果

水谷 瑞希

**Survey of large and medium-sized mammals using camera traps around the Institute of Nature Education in Shiga Heights, Shinshu University : result of 2019 survey.** Mizuki MIZUTANI (Institute of Nature Education in Shiga Heights, Faculty of Education, Shinshu University, Shigakogen, Yamanouchi-machi, Nagano 381-0401, Japan. E-mail : mmizuki@shinshu-u.ac.jp) *Bulletin of the Institute of Nature Education in Shiga Heights, Shinshu University* 58 : 9-17 (2021).

The large and medium-sized mammal fauna around the Institute of Nature Education in Shiga Heights, Shinshu University, in the northern part of Nagano Prefecture, Japan was surveyed using camera traps from July to December 2019. Sixteen cameras were set up within two plots and a total of 2304 days were spent camera-trapping. Twenty species of large and medium-sized mammals were recorded by the cameras : *Macaca fuscata*, *Sciurus lis*, *Lepus brachyurus*, *Vulpes vulpes*, *Nyctereutes procyonoides*, *Ursus thibetanus*, *Mustela itatsi*, *Martes melampus*, *Paguma larvata*, *Cervus nippon*, *Sus scrofa* and *Capricornis crispus*.

**Keywords :** camera trap, Japanese serow, Masked palm civet, Sika deer, Wild boar

## はじめに

信州大学附属志賀自然教育研究施設（以下、自然教育園）が位置する志賀山周辺地域は、亜高山帯針葉樹原生林が広い範囲で残っている自然保護上重要な地域であり、上信越高原国立公園の特別保護地区や志賀高原ユネスコエコパーク（以下、志賀高原BR）の核心地域にも指定されている。

近年、日本各地で哺乳類の生息状況の変化が報告されているが、とくにニホンジカ *Cervus nippon* の分布拡大と生息密度の増加は、森林生態系に及ぼすその影響の大きさから注視されている。志賀高原においても、2015年冬期から2016年春期にかけて実施された自動撮影カメラを用いた哺乳類相調査により、これまでニホンジカの記録がなかった自然教育園周辺でその生息が確認されたことから（水谷 2017）、今後のニホンジカの定着・個体数増加と、それに伴う亜高山帯針葉樹原生林への影響が懸念されている。

そこで今後の志賀高原における野生動物管理の検討に必要な基礎的知見を得る事を目的として、信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設では当該地域でニホンジカを含む中・大型哺乳類の生息状況のモニタリング調査を継続して実施している（水谷

2017, 2018, 2019, 2020)。本報告では2019年の調査結果について報告する。

## 調査地と調査方法

## 調査地

調査は自然教育園周辺の2調査区（おたの申す区、長池区）で実施した（図1）。この地域の年平均気温は4.0℃、降水量は1575.3mmである（気象庁メッシュ平年値2010）。11月から5月ないし6月まで積雪があり、最大積雪深は2～3mに達する。おたの申す区は、「おたの申す平」の台地上に設定した調査区で、標高は1700～1750mである。周囲の主要な植生はコマツガ *Tsuga diversifolia*、オオシラビソ *Abies mariesii*、クロベ *Thuja standishii* などが優占する亜高山帯針葉樹原生林であるが（Ida 2015）、小面積の湿地も含まれる。長池区は、長池（標高1580m）および三角池の周辺に設定した調査区である。長池区の主要な植生はダケカンバ *Betula ermanii* およびシラカンバ *B. platyphylla* が優占する二次林であるが、おたの申す区と同様の亜高山帯針葉樹原生林も一部、含まれる。これら2つの地域に、100m四方のメッシュを10区画設定し、調査区とした（図1）。なお、いずれの調査区も上信越高原国立公園の特別保護地区であることから、自動撮影カメラの設置は、自然公園法の規定に基づき環境省の許可を得て実施した。

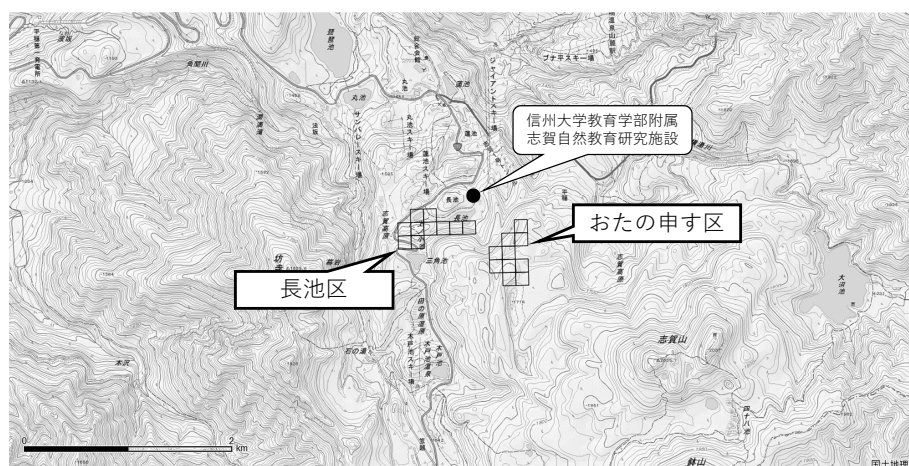


図1 調査地の位置



写真1 自動撮影カメラの設置状況

### 調査方法

調査は2019年7月から12月までの期間に実施した。本調査で使用した自動撮影カメラは、ハイクカム SP108-J（株式会社ハイク、旭川市）および BTC-7A（Browning, Morgan, UT, USA）である。いずれも夜間撮影時の補助光として940nm 赤外線を照射するノーグロータイプの自動撮影カメラである。本調査では、静止画（3枚連続撮影）により対象を記録した。自動撮影カメラは、各調査区8メッシュにおいて各1台ずつ、地上高1～1.5mの高さで、ツリーマウントを介してナイロンベルトを用いて立木の樹幹に固定した（写真1）。撮影する角度は、カメラから2～4mの範囲の地面が写るように調整した。

表1 自動撮影カメラの設置状況と有効撮影回数

調査区	開始日	終了日	設置台数	延べ撮影日数 (日)	総撮影回数 (回)	有効撮影回数 (回)
おたの申す区	2019/7/16	2019/12/3	8	1120	714	124
長池区	2019/7/16	2019/12/11	8	1184	1442	114
合計				2304	2156	238

自動撮影カメラの設置状況を表1に示す。長池区では調査期間中に1回、記録メディアと電池の交換を行った。おたの申す区では調査期間中に自動撮影カメラのメンテナンスはおこななかった。

自動撮影カメラによって撮影された映像から、野生動物の種を判別して記録を整理した。このとき、5分以内に同一種が撮影された画像は、重複イベントとみなして解析から除外した。また一度に複数の個体が撮影された場合は、撮影回数を個体数分カウントした。撮影された野生の哺乳類の種名は、「The Wild mammals of Japan」(Ohdachi et al. 2009)に従って整理した。相対的な撮影頻度を比較するため、1台の自動撮影カメラを100日間作動させた場合の撮影回数である撮影頻度指数 (RAI: Relative Abundance Index) を次式により算出した (O'Brien et al. 2003)。

撮影頻度指数 RAI =

$$(\text{撮影回数 [回]} / \text{カメラ稼働日数 [日]}) \times 100 \text{ [日]}$$

### 結果

調査期間中の有効撮影日数は計2304カメラ日で、おたの申す区が1120カメラ日、長池区が1184カメラ日であった（表1）。総撮影回数は2156回で、おたの申す区が714回、長池区が1442回であった。重複記録を除く有効撮影回数は238回で、おたの申す区が124回（17.4%）、長池区が114回（7.9%）であっ

表2 種ごとの撮影回数と撮影頻度指数 (RAI)

種名	おたの申す区			長池区			合計		
	回数	(%)	RAI	回数	(%)	RAI	回数	(%)	RAI
中・大型哺乳類 Large and medium-sized mammals									
ニホンザル <i>Macaca fuscata</i>				1	(0.9)	0.1	1	(0.4)	0.0
ニホンリス <i>Sciurus lis</i>	12	(9.3)	1.1	14	(12.2)	1.2	26	(10.7)	1.1
ニホンノウサギ <i>Lepus brachyurus</i>	11	(8.5)	1.0	13	(11.3)	1.1	24	(9.8)	1.0
アカギツネ <i>Vulpes vulpes</i>	9	(7.0)	0.8	1	(0.9)	0.1	10	(4.1)	0.4
タヌキ <i>Nyctereutes procyonoides</i>				3	(2.6)	0.3	3	(1.2)	0.1
ツキノワグマ <i>Ursus thibetanus</i>	15	(11.6)	1.3	12	(10.4)	1.0	27	(11.1)	1.2
ニホンイタチ <i>Mustela itatsi</i>				3	(2.6)	0.3	3	(1.2)	0.1
ニホンテン <i>Martes melampus</i>	3	(2.3)	0.3	5	(4.3)	0.4	8	(3.3)	0.3
ハクビシン <i>Paguma larvata</i>	1	(0.8)	0.1	5	(4.3)	0.4	6	(2.5)	0.3
ニホンジカ <i>Cervus nippon</i>	3	(2.3)	0.3	2	(1.7)	0.2	5	(2.0)	0.2
イノシシ <i>Sus scrofa</i>				2	(1.7)	0.2	2	(0.8)	0.1
ニホンカモシカ <i>Capricornis crispus</i>	66	(51.2)	5.9	48	(41.7)	4.1	114	(46.7)	4.9
種不明 Unknown	5	(3.9)	0.4	5	(4.3)	0.4	10	(4.1)	0.4
その他 Others									
コウモリ類 Chiroptera sp.	1	(0.8)	0.1	1	(0.9)	0.1	2	(0.8)	0.1
小型齧歯類 Rodentia sp.	3	(2.3)	0.3				3	(1.2)	0.1
合計	129	(100.0)	11.5	115	(100.0)	9.7	244	(100.0)	10.6

た。

本調査では、12種の中・大型哺乳類が確認された(表2)。多く出現した種は、ニホンカモシカ *Capricornis crispus* (写真2)、ツキノワグマ *Ursus thibetanus* (写真3)、ニホンリス *Sciurus lis* (写真4) およびニホンノウサギ *Lepus brachyurus* (写真5) で、いずれの調査区でも同じ傾向であった。おたの申す区ではこのほかにアカギツネ *Vulpes vulpes* (写真6)、ニホンテン *Martes melampus* (写真7)、ハクビシン *Paguma larvata* (写真8) およびニホンジカ (写真9) が記録され、確認された中・大型哺乳類は8種であった。長池区ではこれに加えて、ニホンザル *Macaca fuscata*、タヌキ *Nyctereutes procyonoides*、ニホンイタチ *Mustela itatsi* およびイノシシ *Sus scrofa* (写真10) が記録され、確認された中・

大型哺乳類は12種であった。また中・大型哺乳類が写っているものの映像が不鮮明であるために種の判別ができない記録が10件あった。このほか、コウモリ類および小型齧歯類が出現した。

中・大型哺乳類の確認種数を月別に比較すると、おたの申す区では7月、8月、10月にもっとも多い6種の哺乳類が確認され、9月の5種がこれに続いた(表3)。全体のRAIは7月、8月および11月に高く、9月、10月に低い傾向があった。おたの申す区で撮影回数が多かったニホンカモシカは全ての月で確認された。また注目すべき種としては、ハクビシンが10月に、ニホンジカが8月と10月に確認された。長池区では、中・大型哺乳類の確認種数は7月から10月に多く、11月に少なくなった(表4)。長池区で撮影回数が多かったニホンカモシカは全ての



写真2 ニホンカモシカ *Capricornis crispus*  
(2019年10月18日, 長池区)



写真3 ツキノワグマ *Ursus thibetanus*  
(2019年8月27日, 長池区)



写真4 ニホンリス *Sciurus lis*  
(2019年9月3日, おたの申す区)



写真6 アカギツネ *Vulpes vulpes*  
(2019年7月23日, 長池区)



写真8 ハクビシン *Paguma larvata*  
(2019年8月9日, 長池区)



写真10 イノシシ *Sus scrofa*  
(2019年10月30日, 長池区)



写真5 ニホンノウサギ *Lepus brachyurus*  
(2019年8月6日, 長池区)



写真7 ニホンテン *Martes melampus*  
(2019年8月10日, 長池区)



写真9 ニホンジカ *Cervus nippon*  
(2019年8月10日, おたの申す区)

表3 おたの申す区における撮影回数と撮影頻度指数 (RAI) の月別集計

種名	7月		8月		9月		10月		11月		12月		合計	
	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)
中・大型哺乳類 Large and medium-sized mammals														
ニホンザル <i>Macaca fuscata</i>														
ニホンリス <i>Sciurus lis</i>	3	(14.3)	4	(11.4)	1	(5.0)	4	(21.1)					12	(9.3)
ニホンノウサギ <i>Lepus brachyurus</i>	2	(9.5)	1.6		1	(5.0)	0.4		5	(16.7)	2.1	3	(75.0)	11
アカギツネ <i>Vulpes vulpes</i>	1	(4.8)	0.8	(17.1)	2.4		0.4	(5.3)					9	(7.0)
タヌキ <i>Nyctereutes procyonoides</i>														
ツキノワグマ <i>Ursus thibetanus</i>	6	(28.6)	4.7	(8.6)	1.2	(10.0)	0.8	(5.3)	0.4	3	(10.0)	1.3	15	(11.6)
ニホンイタチ <i>Mustela itasi</i>														
ニホンテン <i>Martes melampus</i>	1	(4.8)	0.8	(2.9)	0.4				1	(3.3)	0.4		3	(2.3)
ハクビシン <i>Paguma larvata</i>									1	(5.3)	0.4		1	(0.8)
ニホンジカ <i>Cervus nippon</i>			2	(5.7)	0.8				1	(5.3)	0.4		3	(2.3)
イノシシ <i>Sus scrofa</i>														
ニホンカモシカ <i>Capricornis crispus</i>	6	(28.6)	4.7	(51.4)	7.3	(60.0)	5.0	(57.9)	4.4	18	(60.0)	7.5	1	(25.0)
種不明 Unknown	1	(4.8)	0.8	(2.9)	0.4				3	(10.0)	1.3		5	(3.9)
その他 Others														
コウモリ類 Chiroptera sp.	1	(4.8)	0.8										1	(0.8)
小型齧歯類 Rodentia sp.													3	(2.3)
合計	21	(100.0)	16.4	(100.0)	14.1	(100.0)	8.3	(100.0)	7.7	30	(100.0)	12.5	4	(100.0)
延べ撮影日数 (日)	128		248		240		248		240		240		16	1120

\* 延べ撮影日数が少ないため算出しません。

表 4 長池区における撮影回数と撮影頻度指数 (RAI) の月別集計

種名	7月		8月		9月		10月		11月		12月		合計					
	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)	回数	RAI (%)				
中・大型哺乳類 Large and medium-sized mammals																		
ニホンザル <i>Macaca fuscata</i>							1	(3.1)	0.4				1	(0.9)	0.1			
ニホンリス <i>Sciurus lis</i>	2	(15.4)	1.6		7	(31.8)	2.9	5	(15.6)	2.0			14	(12.2)	1.2			
ニホンノウサギ <i>Lepus brachyurus</i>	1	(7.7)	0.8	5	(22.7)	2.0		4	(12.5)	1.6		3	(60.0)	3.8	1.1			
アカギツネ <i>Vulpes vulpes</i>	1	(7.7)	0.8										1	(0.9)	0.1			
タヌキ <i>Nyctereutes procyonoides</i>							3	(9.4)	1.2				3	(2.6)	0.3			
ツキノワグマ <i>Ursus hibetanus</i>	2	(15.4)	1.6	5	(22.7)	2.0	3	(6.3)	0.8				12	(10.4)	1.0			
ニホンイタチ <i>Mustela itasi</i>				1	(4.5)	0.4		2	(3.1)	0.4	3	(15.0)	1.3	(2.6)	0.3			
ニホンテン <i>Martes melampus</i>	1	(7.7)	0.8	2	(9.1)	0.8		1	(3.1)	0.4	3	(15.0)	1.3	(4.3)	0.4			
ハクビシン <i>Paguma larvata</i>				2	(9.1)	0.8							5	(4.3)	0.4			
ニホンジカ <i>Cervus nippon</i>													2	(1.7)	0.2			
イノシシ <i>Sus scrofa</i>								1	(3.1)	0.4			2	(1.7)	0.2			
ニホンカモシカ <i>Capricornis crispus</i>	4	(30.8)	3.1	5	(22.7)	2.0	7	(50.0)	6.5	14	(70.0)	5.8	2	(40.0)	2.5	4.1		
種不明 Unknown	2	(15.4)	1.6	1	(4.5)	0.4	2	(9.1)	0.8				5	(4.3)	0.4			
その他 Others																		
コウモリ類 Chiroptera sp.				1	(4.5)	0.4							1	(0.9)	0.1			
小型齧歯類 Rodentia sp.													0	(0.0)	0.0			
合計	13	(100.0)	10.2	22	(100.0)	8.9	22	(100.0)	13.3	20	(100.0)	8.3	5	(100.0)	6.3	115	(100.0)	9.7
延べ撮影日数 (日)	128			248		240	248		240		240		80			1184		

月で確認された。また注目すべき種としては、ハクビシンが7月、8月、9月に、ニホンジカが8月に、イノシシが9月と10月に、それぞれ確認された。

### 考察

2018年に自然教育園周辺で実施した調査(水谷2020)と比較すると、中・大型哺乳類の確認種数は同数で、2018年に記録された獣種のうちニホンアナグマ *Meles anakuma* が記録されなかったものの、2018年には記録されなかったニホンイタチが確認された。いずれも撮影頻度割合は1~2%程度と撮影頻度が少ない獣種であることから、2019年調査の中・大型哺乳類相は2018年調査とほぼ同様であったといえる。撮影頻度は2018年調査と比較して2倍程度と多かった。撮影頻度が多かった4種はいずれも2019年調査で多く記録され、とくにニホンカモシカは2019年の撮影回数は2018年の3.7倍であった。このうちニホンカモシカとツキノワグマでは、複数個体が同時に撮影されたり、幼獣が撮影されたりしていたことから、当該種が調査区域周辺で繁殖したために、当該環境の利用頻度が増加した可能性が考えられる。

本調査によって確認された野生の中・大型哺乳類と、既往の報告との比較を表5に示す。2007年に発行された志賀高原BRの生物目録(岩槻・鈴木2007)掲載種のうち、自然教育園における一連の調査(水谷2017, 2018, 2019, 2020および本調査)で確認されなかった種は、ムササビ、ニホンモモンガおよびオコジョの3種である。このうちムササビとニホンモモンガはもっぱら樹上で活動することから、地表を対象に設置した自動撮影カメラでは記録されにくいと考えられる。またオコジョは体サイズが比較的小型であり、動きも素早いので、現在の自動撮影カメラの設置方法では、確認が困難と考えられる。このように撮影が困難な種の生息確認を目的とする場合、誘引餌(ベイト)を用いる方法もあるが、一方で野生個体の行動に影響を及ぼし、生息密度の評価も困難になるため、その導入は慎重に検討する必要がある。

注目すべき種として、ハクビシンとニホンジカの生息が両調査区で、イノシシの生息が長池区で、それぞれ確認された。自然教育園におけるこれらの種の確認頻度はまだ低いものの、初確認年以降はいずれも連年確認されていることから(表5)、今後の生息動向を注視する必要がある。このうちハクビシンは日本では移入動物と考えられており、2014年に

公表された「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト」(環境省・農林水産省)において重点対策外来種に指定されている。ただしハクビシンの指定理由は生態系被害よりもむしろ、人体被害や経済・産業被害を重視したものであり(環境省2015)、本種の生息が森林生態系に及ぼす影響はいまだ明らかになっていないが、その生息動向は注視する必要があるだろう。一方、ニホンジカは個体数密度の増加にともなって森林生態系に大きな影響を及ぼすことが知られており、攪乱に脆弱な原生林を維持している志賀高原においてはとくに注意を払う必要がある。

### 謝辞

本調査の実施にあたって、環境省志賀高原自然保護官事務所および(一財)和合会には、様々なご助言、ご配慮をいただいた。本調査は令和元年度山ノ内町委託研究「志賀高原ユネスコエコパークの保全とそれを活用した持続可能な地域社会の構築に関する研究」により実施した。厚くお礼申し上げる。

### 引用文献

- Ida, H. (2015) Tree census data for a subalpine coniferous stand on a 1-ha permanent plot for the Monitoring Sites 1000 Project in Otanomosu-daira in the Core Area of the Shiga Highland Biosphere Reserve, Central Japan. Bulletin of the Institute of Nature Education in Shiga Heights, Shinshu University **52**: 11-14
- 岩槻邦男・鈴木邦雄(編)(2007)日本のユネスコ/MAB生物圏保存地域カタログ version II, 2007. 生物圏保存地域カタログ編集委員会, 横浜
- 環境省(2015)我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト 掲載種の付加情報(根拠情報)〈動物(哺乳類)〉. (最終閲覧日2019年2月15日) [https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/fuka\\_animal.pdf](https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/fuka_animal.pdf)
- 水谷瑞希(2017)自動撮影カメラによる志賀高原における冬期中・大型哺乳類相調査. 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績 **54**: 15-19
- 水谷瑞希(2018)信州大学志賀自然教育園周辺における自動撮影カメラによる中・大型哺乳類相調査: 2016年調査の結果. 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績 **55**: 5-12
- 水谷瑞希(2019)信州大学志賀自然教育園周辺における自動撮影カメラによる中・大型哺乳類相調査: 2017年調査の結果. 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績 **56**: 7-14
- 水谷瑞希(2020)信州大学志賀自然教育園周辺におけ

表5 志賀高原で生息が確認された中・大型哺乳類

目	科	和名	学名	目録*	2015年度 <sup>a</sup>	2016年 <sup>b</sup>	2017年 <sup>c</sup>	2018年 <sup>d</sup>	2019年 <sup>e</sup>
サル目 ネズミ目	オナガザル科	ニホンザル	<i>Macaca fuscata</i>	○	○	○	○	○	○
	リス科	ニホンリス	<i>Sciurus lis</i>	○	○	○	○	○	○
ウサギ目	ウサギ科	ムササビ	<i>Petaurista leucogenys</i>	○					
		ニホンモモンガ	<i>Pteromys momonga</i>	○					
食肉目 (ネコ目)	ウサギ科	ニホンノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>	○	○	○	○	○	○
		アカギツネ	<i>Vulpes vulpes</i>	○	○	○	○	○	○
	イヌ科	タヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	○	○	○	○	○	○
		ツキノワグマ	<i>Ursus thibetanus</i>	○		○	○	○	○
クマ科	ニホンイタチ	<i>Mustela itatsi</i>	○					○	
イタチ科	オコジヨ	<i>Mustela erminea</i>	○						
偶蹄目 (ウシ目)	ジャコウネコ科	ニホンテン	<i>Martes melampus</i>	○	○	○	○	○	○
		ニホンアナグマ	<i>Meles anakuma</i>	○		○	○	○	○
	シカ科	ハクビシ	<i>Paguma larvata</i>	-					
		ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	-	○	○	○	○	○
	ウシ科	イノシシ	<i>Sus scrofa</i>	-		○	○	○	○
		ニホンカモシカ	<i>Capricornis crispus</i>	○	○	○	○	○	○
合計種数			13種	7種	10種	10種	12種	12種	

※岩槻・鈴木 (編) (2007), a 水谷 (2017), b 水谷 (2018), c 水谷 (2019), d 水谷 (2020), e 本調査  
 グレーは自動撮影カメラを用いた調査で未確認の種類。



- る自動撮影カメラによる中・大型哺乳類相調査：  
2018年調査の結果. 信州大学教育学部附属志賀自  
然教育研究施設研究業績 **57** : 9-14
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F., Wibisono, H. T. (2003)  
Crouching tigers, hidden prey : Sumatran tiger and prey  
populations in a tropical forest landscape. *Animal  
Conservation* **6** : 131-139
- Ohdachi, S. D., Ishibashi, Y., Iwasa, M. A., Fukui, D. Saitoh, T.  
(2009) *The Wild Mammals in Japan*. Shoukadoh, Kyoto,  
544 pp.