

## 恙虫病非流行域にあたる松本市域の恙虫類

内川 公人<sup>1)</sup>・熊田 信夫<sup>2)</sup>

Chiggers Distributed in Matsumoto, a Nonendemic Area of tsutsugamushi Disease

Kimito UCHIKAWA<sup>1)</sup> and Nobuo KUMADA<sup>2)</sup>

**ABSTRACT** : Although the reoccurrence of tsutsugamushi disease broke out in Nagano Prefecture in 1981, a case diagnosed retrospectively occurred in the year before. Since that time on, the geographical distribution of patients has a partiality for some regions, and several densely populated areas have been left out of the endemic. The authors carried out a survey of chiggers in the municipal area of Matsumoto, one of the typical nonendemic areas. Rodents were captured to examine chiggers on them at sunny grassy sites expected on the basis of former observations to be suitable habitats for the vector chigger, *Leptotrombidium pallidum*. *L. pallidum* and other chiggers occurred abundantly on *Apodemus speciosus* and *Microtus montebelli* taken on the western slope of Mt. Hachibuse, while chiggers were sparse and no *L. pallidum* was found on the mice and voles trapped on the gentle southern slope at Okada. As to seasonal prevalence of *L. pallidum* and some other species of chiggers on rodents, two peaks of occurrence were observed, one in spring and the other in autumn, on sites at more than 670 m above the sea level. Thus, it is proved that the continued existence of nonendemic area in Matsumoto City is not attributable to lack of the vector chigger. Incidence of pathogenic rickettsiae in the chigger and other problems are to be analyzed.

### 1 はじめに

現在、わが国では大多数の都府県に恙虫病の発生がみられ、年々患者数の増加する傾向が認められる。しかし、患者数の分布には、地域差が大きく、例えば1983年の統計によると(川村, 1984)、全国の患者718名は鹿児島県に363名、東京都下伊豆諸島に86名、以下群馬県65名、秋田県46名と分布し、患者数0の県を数県残している。長野県は、1981年(正確には1980年、斉木ら, 1982)から流行圏に入ったが、当初から患者の地理的分布に偏りが認められ(内川ら, 1984 a)、それが現在まで続いている。すなわち、これまで県の南北両端あるいは東西県境部から患者を出しているが、その間にあって松本市をはじめ幾つもの都市部では、殆んどあるいは全く患者を出していない。

恙虫病の疫学上、基礎をなす資料として、媒介恙虫に関する情報の収集が求められ、これまで全国各地で調査

がおこなわれてきた。この場合に、ともすると患者発生地域のデータ集めに急になりがちであり、著者らもまず推定罹患地を含む地域の恙虫を調べることからはじめている(内川ら, 1983, 1984 a, b)。しかし、前述のような流行圏の中に存在する非流行域からの情報も併せて集めていくことも、疫学上重要であろう。非流行域が、(1)媒介恙虫が分布しない、(2)分布があっても病原体による汚染を欠く、(3)汚染恙虫がいてもなお患者を出さないこと等の何れの状況下で生じているかが明らかになれば、予防や流行予測につながるからである。

著者らは、恙虫病の非流行域にあたる松本市域で、1982年以後断続的に恙虫の生息調査をおこなってきた。当初、本県における媒介恙虫と考えられるフトゲツツガムシ *Leptotrombidium pallidum* の多発地を認めなかったが(内川ら, 1984 b)、その後の調査で市域にもこの恙虫の濃厚生息地があることを確めた。すなわち、非流行域が前述(1)の状況下で生じているのではないことになり、さらに進めて恙虫病リケッチャ汚染の有無を調べ

1) 信州大学医学部 Shinshu Univ. School Med.

2) 名古屋大学医学部 Nagoya Univ. School Med.

るべき段階に至ったので、これを機会にこれまでの調査結果をまとめておきたいと思う。

## 2 調査法と調査地

フトゲツツガムシの発生地を探すことに重点をおいたので、前年までの北安曇郡美麻村における調査成績（内川ら，1984 b）を考慮に入れ、日当りのよい草地を選んでシャーマン・トラップによる野鼠の捕獲をおこない、寄生する恙虫類を調べることにした。1983年3月には、緩やかな南斜面に広がる松本市岡田地区塩倉から東区にかけての畑地で、畦畔や休耕畑などにトラップをかけた。恙虫類の多発期に当たる同年4～5月と11～12月に、前記塩倉と市の南東部に位置する鉢伏山西斜面の中山地区、内田地区～崖の湯の一带で、各様の草地を調査地とした。

1984年には、前年までの調査成績に基づいて、3～6月の期間に毎月1回、崖の湯下方の畑地上限附近から赤木山南裾にかけての地域で標高別に7地点の草地を選び、後の調査のための定点の選定を兼ねて調査をおこなった。ただし、牛伏寺川沿いの中山地区坪山の調査地（標高660 m）は、ニセアカシア、スギ、クルミの林に3方を囲まれる荒廃桑園周縁の小さな草地であった。

1984年10、11月と1985年4、5月には、前記の7地点から標高920 mのススキ草地（耕地跡）、850 mの道路両側のススキ草地（荒廃桑園）と雑草地、750 mの畑と道路に挟まれるススキを混じえる草地、670 mの休耕田に生じたススキ草地の4地点を選び、同様な調査を繰り返した。

## 3 調査成績

1983年3月の岡田地区塩倉～東区の調査では、ハタネズミ *Microtus montebelli* 2、アカネズミ *Apodemus speciosus* 1の合計3個体の野鼠を採集したが、恙虫類の寄生をまったく認めなかった。1983年4～5月と11～12月の調査結果は、すでに佐藤（1984）の資料の一部として収録されている。それを要約すると、塩倉では恙虫類の野鼠への寄生が少なく、ことにフトゲツツガムシ（以下ツツガムシを省略）はハタネズミ4個体とアカネズミ14個体から春、秋両期にわたってまったく採集されなかったこと、これに対して中山地区や崖の湯以下の鉢伏山西斜面の鼠にはフトゲがよく寄生していること、標高750 m～920 mの間に恙虫類の季節的発生消長の型が年1峰性から2峰性に移行する地点があるとみられること、などが記録されている。

1984年以後は、フトゲの多発地を確認することと前記の発生消長型の高度による交代の有無を調べる調査にな

ったが、1984年3～6年の予備的な調査の結果はTable 1に示すとおりである。この表には6地点の成績が示されているにすぎず、他の1地点は標高700 mの内田地区の村落内にあった耕作を放棄された桑園内外の草地で、ここでは4月に3晩にわたって延べ60ケのワナを使って採集を試みたがハタネズミ1個体を得たのみであったので、以後の調査を打ち切った。なお、この個体にはサダスク *Gahrlepiea saduski* 4匹が寄生していただけであった。

Table 1からわかるように、ワナかけを小範囲内でおこなったこともあって、各点での捕鼠数は少ないものであった。そして、660 m地点を除く全地点で、アカネズミを主体として少数のハタネズミを含む鼠相が記録された。恙虫指数chigger index（恙虫数/調査鼠数）は、ハタネズミにおいて著しく大きく、どの地点でもアラト *Leptotrombidium intermedium* を主体とする多数の恙虫が寄生していた。アカネズミには、このように1種の恙虫が偏って寄生する現象は認められず、優占種が調査月と調査地点によって交代した。この宿主についてみると、800 m以上の3地点ではフトゲ、アラト、ヒゲ *Leptotrombidium palpale*、フジ *Leptotrombidium fuji* が主要種であり、600 m台の2地点ではフジを優占種とする恙虫が生息することが判明したが、750 m地点の特徴はとらえ難い。ただし、750 m地点のハタネズミ寄生恙虫を併せて考えると、アラト、ヒゲ、フトゲと続く恙虫類の生息が予想される。

Table 1に月別の恙虫指数の推移をみると、6月には寄生恙虫数が著しく減少することが明かである。3月には3地点で調査を実施しているだけであるが、そのうちの2地点では4月の恙虫指数より小さな指数が記録された。920 m地点のヒゲ185という異常に高い値は、3個体のアカネズミに本種がそれぞれ0、1、554匹寄生していたことによる。例外的多数寄生例は、しばしば種々の種類で観察されるが、それを除外すると、3月にこの地点に恙虫の大発生があったとは思われない。

1984年10、11月と1985年4、5月に4地点でおこなった調査の成績は、Table 2に示したとおりである。捕獲された鼠の種構成は1984年春季のそれと同様であったが、殊にアカネズミの恙虫指数は前年に比べて著しく大きかった。4地点で何れかの月にフトゲ指数が50を超えていたので、全地点が本種の多発地であるとみなした。このようにフトゲは各点で多数寄生が認められたが、調査地によって優占順位が異なり、920 m地点ではフジが、850 m地点ではフジ、ヒゲ、アラト、750 m地点ではヒゲが、それぞれ高い比率を占める月があり、670 m地点ではフジが調査期間を通して最優占種であった。

Table 1. Chigger indices for *Apodemus speciosus* and, asterisked ones, for *Microtus montebelli* captured at grassy sites on the western slope of Mt. Hachibuse, Matsumoto City, in 1984

Chigger species	Site and date				Miscanthus grassland on abandoned fields, alt. 920 m				Grasslands along a road, alt. 850 m				Grassland at the side of a road, alt. 800 m			
	MAR	APR	MAY	JUN	MAR	APR	MAY	JUN	MAR	APR	MAY	JUN				
<i>L. pallidum</i>	9 (3)	4.7 (3) 5 (2)*	47 (2)	1 (1) 74 (1)*	0.3 (4)	14 (8) 3.7 (3)*	9.3 (3) 8 (2)*	0.3 (3)	NE	113.5 (2)	26 (1) 124 (1)*	1.3 (3)				
<i>L. intermedium</i>	5 (3)	0.3 (3) 911.5 (2)*	31.5 (2)	1 (1) 2052 (1)*	6 (4)	6.1 (8) 444.3 (3)*	12.3 (3) 269 (2)*	2.3 (3)		8 (2)	24 (1) 682 (1)*	2 (3)				
<i>L. palpale</i>	185 (3)	0.3 (3) 0 (3)*	11 (2)	—	26.8 (4)	19.9 (8) 0 (3)*	0.7 (3) 0.5 (2)*	—		54.5 (2)	3 (1) 37 (1)*	0.3 (3)				
<i>L. fuji</i>	15.7 (3)	23.3 (3) 0 (2)*	17.5 (2)	1 (1) 0 (1)*	6.3 (4)	6.9 (8) 2.3 (3)*	9.7 (3) 0.5 (2)*	7.3 (3)		15.5 (2)	12 (1) 0 (1)*	0.7 (3)				
<i>L. kitasatoi</i>	—	1 (3) 0 (2)*	3.5 (2)	0 (1) 1 (1)*	—	0.1 (8) 0. (3)*	6.7 (3) 2 (2)*	0.3 (3)		0.5 (2)	1 (1) 26 (1)*	7.7 (3)				
<i>L. miyajimai</i>	—	—	—	—	—	0.1 (8) 0 (3)*	—	—		1.5 (2)	—	—				
<i>G. saduski</i>	7.3 (3)	5.3 (3) 63 (2)*	4.5 (2)	—	1.5 (4)	3 (8) 7.3 (3)*	0 (3) 2 (2)*	2 (3)		9 (2)	2 (1) 523 (1)*	6.3 (3)				
Total	222 (3)	35 (3) 979.5 (2)*	115 (2)	3 (1) 2127 (1)*	40.8 (4)	50.4 (8) 458 (3)*	38.7 (3) 282 (2)*	12.3 (3)		202.5 (2)	68 (1) 1392 (1)*	18.3 (3)				

  

Chigger species	Site and date				Grassland on abandoned fields, alt. 750 m				Miscanthus grassland on abandoned Paddies, alt. 670 m				Woods at the side of a river, alt. 660 m			
	MAR	APR	MAY	JUN	MAR	APR	MAY	JUN	MAR	APR	MAY	JUN				
<i>L. pallidum</i>	NE	2.3 (3)	—	—	—	2.5 (8)	0.5 (4)	—	NE	1.2 (6)	1.7 (3)	—				
<i>L. intermedium</i>		5 (3)	11.7 (3)*	2 (1)	0 (1)	0.8 (8)	5.3 (4)	—		0.3 (6)	—	0.7 (3)				
<i>L. palpale</i>		12 (3)	76 (3)*	0 (1) 1 (1)*	0 (1)	0.1 (8)	—	—		0.8 (6)	—	—				
<i>L. fuji</i>		—	—	5 (1) 0 (1)*	8 (1)	91.8 (8)	134.8 (4)	6.5 (2)		33.7 (6)	42 (3)	4 (3)				
<i>L. kitasatoi</i>		—	—	1 (1) 0 (1)*	—	—	0.3 (4)	—		0.5 (6)	—	1 (3)				
<i>L. miyajimai</i>		—	—	—	—	0.3 (8)	—	—		—	—	—				
<i>G. saduski</i>		5.3 (3)	—	0 (1) 171.7 (3)*	0 (1) 14 (1)*	7.3 (8) 3.3 (3)*	6.8 (4)	6.5 (2)		5.5 (6)	26 (3)	3.7 (3)				
Total		24.7 (3)	—	8 (1) 1429 (3)*	8 (1) 82 (1)*	102.6 (8) 91 (3)*	147.5 (4)	13 (2)		42.2 (6)	69.7 (3)	9.4 (3)				

NE: Not examined. Figures in parentheses show numbers of hosts examined.

秋と翌春の恙虫指数をデータの揃っている3地点の成績と比較すると、春、殊に4月にその増大があった。そして、4月の指数は、Table 1に示される前年春期のものと比較しても相当大きな値である。このような秋期と翌春との指数の開きは、920 m地点ではフジの減少があったにもかかわらず、フトゲとキタサトの増加によってもたらされたものであり、850 m地点でも減少するフジを補うかたちでフトゲ、アラト、ヒゲ、キタサトの多数寄生によって生じている。これとは逆に、670 m地点では、フトゲやアラトの増加よりも、多数のフジによって大きな指数が得られたことになる。

季節的発生消長における2型は、フトゲ、アラト、ヒゲ、フジなどの恙虫について、春期に著明な寄生数の増

加があるか否かによって分けられる。Table 2の4月の各種の指数を前年秋期のそれと比較すると、全地点で春期に秋期よりも大きな値が記録されており、標高差は認められない。すなわち、670 m以上で秋と春に寄生数の山をもつ2峰型が予想されたことになる。Table 1に示した1984年春期の指数は、Table 2の同年秋のそれと比較するとやや小さな値をとるものの、750 m~920 mの間で春の寄生数が変わることを示してはいない。

#### 4 考 察

これまでの調査によって、日照量の多い草地在がフトゲ多発地の特徴であり、これを出現する野鼠を指標にする とハタネズミの専住域ではなくアカネズミを主体として

Table 2. Chigger indices for *Apodemus speciosus* and, asterisked ones, for *Microtus montebelli* captured at grassy sites on the western slope of Mt. Hachibuse, Matsumoto City

Site Chigger species	Miscanthus grassland on abandoned fields, alt. 920 m				Grasslands along a road alt. 850 m				Grassland at the side of a road, alt. 750 m			Miscanthus grassland on abandoned paddies, alt. 670 m				
	1984		1985		1984		1985		1984		1985		1984		1985	
	OCT	NOV	APR	MAY	OCT	NOV	APR	MAY	OCT, NOV	APR	MAY	OCT	NOV	APR	MAY	
<i>L. pallidum</i>	21 (4) 74 (1)*	74.3 (8) 145 (1)*	121.2 (6)	49 (3)	2 (3)	22.7 (3) 60 (3)*	100.7 (3)	14 (2)			51.5 (2) 53 (1)*	4.4 (5)	52.4 (5)	50.2 (6)	63 (4) 19 (1)*	2.3 (4)
<i>L. intermedium</i>	0.5 (4) 1186 (1)*	3.9 (8) 1158 (1)*	8.3 (6)	60.7 (3)	—	5.3 (3) 580 (3)*	25.7 (3)	9 (2)	NE		14 (2) 1588 (1)*	10 (5)	0.6 (5)	1 (6)	10.5 (4) 2549 (1)*	7.8 (4)
<i>L. palpale</i>	0.3(4) 0 (1)	4.1 (8) 6 (1)*	16 (6)	0.3 (3)	—	3 (3) 2.3(3)*	58.3 (3)	1 (2)			342 (2) 200 (1)*	7.4 (5)	—	—	0.3 (4) 0 (1)*	—
<i>L. fuji</i>	37 (4) 0 (1)*	108.9 (8) 2 (1)*	72.3 (6)	29 (3)	60.3 (3)	45 (3) 4.3 (3)*	38.7 (3)	3.5 (2)			15 (2) 0 (1)*	6.4 (5)	52.4 (5)	66 (6)	357.3 (4) 0 (1)*	18.8 (4)
<i>L. hitasatoi</i>	0.3 (4) 0 (1)*	0.4 (8) 1 (1)*	16 (6)	2.7 (3)	0.7 (3)	0.3 (3) 0 (3)*	87 (3)	4.5 (2)			0 (2) 6 (1)*	—	—	—	0.7 (4) 3 (1)*	1 (4)
<i>N. japonica</i>	48.5 (4) 133 (1)*	4.9 (8) 19 (1)*	—	—	15.3 (3)	2.3 (3) 7.7 (3)*	—	—			—	—	6.6 (5)	28.5 (6)	—	—
<i>N. ichikawai</i>	0.3 (4) 0 (1)*	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	0 (4) 1 (1)*	—
<i>H. miyogawai</i>	—	—	—	—	0.7 (3)	—	—	—			—	—	—	0.2 (6)	—	—
<i>G. sadushi</i>	24.5 (4) 155 (1)*	21.9 (8) 123 (1)*	9.2 (6)	2.7 (3)	10.7 (3)	16.7 (3) 12 (3)*	23.7 (3)	1.5 (2)			6 (2) 283 (1)*	19.4 (5)	26 (5)	65.2 (6)	9.8 (4) 17 (1)*	1.5 (4)
Total	132.3 (4) 1548 (1)*	218.3 (8) 1454 (1)*	243 (6)	144.3 (3)	89.7 (3)	95.3 (3) 666.3 (3)*	334 (3)	33.5 (2)			428.5 (2) 2130 (1)*	47.6 (5)	138 (5)	211 (6)	441.5 (4) 2589 (1)*	31.3 (4)

NE: Not examined.

少数のハタネズミが捕獲される場所であろうとみてきた(内川ら, 1983, 1984b)。現在, 恙虫病の非流行域となっている松本市域でフトゲ多発の有無を調べるに当り, 地形的には緩やかな南斜面に位置する岡田地区塩倉から東区にかけての地域が条件に叶うとみられた。実際に調べてみると, 出現する鼠類は確かに前述の種構成を示したが, 恙虫類の寄生が少なく, フトゲは特に少ないと考えられた。これに対して, 同様に日当りのよい鉢伏山西斜面一帯には, 本種が広く分布し, 多発地も見付かった。このようなちがいがなぜ生ずるのかは未だ定かではないが, フトゲの少ない岡田地区の調査地では耕地が整っていて規模の大きな耕作放棄畑や草地がなく, リンゴを主とする果樹園が畑地に散在している。これに対して, 鉢伏山西斜面の調査地は, 広い耕地が放置後相当の年月を経てススキ草地と化し, すでに木本の生育がはじまっている場所から選ばれている。両地のこのような環境条件の差が, フトゲをはじめとする恙虫類の野鼠への寄生数に大きな差をもたらしている可能性もあり, 今後さらに比較検討されなくてはならない課題となってきた。

今回の調査のように, 狭い範囲内で野鼠を捕獲しようとすると, 労力の割りに得られる例数が少なくなりがちである。それでも, ワナかけの範囲を広げたり, 捕獲しやすい特殊な場所を選んで, 雑多な条件下の宿主をまとめて資料を集めるよりも, 少数例からいくつかの傾向をとらえようとするの方が, 環境依存性の高い恙虫類の調査としては望ましい。Table 1と2には, 1~2個体の鼠から記録された指数とその大きな変動がそのまま示されている。このような数値からも, フトゲが調査地一帯

に分布すること, ハタネズミへの多数寄生例からアラトも広く高密度で分布することが明らかである。また, Table 2の4地点には, フトゲ指数が50を超える月があったことをもって, 本種が多発するとした。これは, 飯田市や美麻村の調査で多発地とした地点でも, フトゲ指数が50以上になるのは多発期に2ヶ月間程度あっただけだったので, この数値を一つのめどにして寄生恙虫数の多少をみていこうと考えたからである。調査地点間に優占種や主要種の構成比に差を生じたが, これも単に調査宿主数が少ないことからくる変動だけによるとは言い難い。

これまで, フトゲとフジは生息地を分けるものと見做してきた(内川ら, 1983, 1984b)。920m, 850mの両地点ではこの2種が多数とれている。しかし, 両種が指数の比で示される割合で各宿主上に認められたのではなく, 宿主体上では一方が他方より著しく多いという傾向は明確であり, 前述の生息地の分離する傾向と矛盾しない。一方, 立地条件がフトゲの多発を予測させるススキ草地化した670m地点の休耕田では, フトゲの多発をみながらなお多数のフジの寄生を認めた。フジは, 鼠類の坑道の最優占種であることが示されており(鈴木, 1972), このことから幼虫期に湿度への依存度が高いことが十分に考えられる。前記の休耕田一帯では, 湧水が各所にみられ, 地下水位が高いことが明白であったことから, このススキ草地の地中湿度は通常同様な形態の草地のそれより著しく高いものと思われる。このことが, フジの多発と関連をもつ可能性が大きい。

1983年春期の調査で, 標高750m以上の地帯に恙虫の季節的発生消長の型が年1峰性から2峰性に移行する高

度があることを予測させる資料が得られた(佐藤, 1984)。前述のように, 今回の調査では 670 m 以上の地点で春・秋に寄生個体数が増大することが確かめられたので, 前記の予測は否定されたことになる。季節的発生消長を定める春期の恙虫寄生状況には, 年ごとに大きな変動がみられている。920 m と 670 m 地点では, 1983 年以後 3 年にわたって 4, 5 月の野鼠寄生恙虫を調べ, 2 年分はそれぞれ Table 1 と 2 に示した通りである。佐藤 (1984) に収録されている 1983 年 4, 5 月の両地点における成績によると, 920 m 地点の 4, 5 月のフトゲおよびフジの指数は, それぞれ 23.5, 19 と 15.3, 1 であり, 670 m 地点のそれは, 0.3, 0 と 23.9, 105.3 である。したがって, 1983, 1984 両年の指数と比較して, Table 2 に示されている 1985 年 4 月のそれは両地において著しく大きかったことになる。春期の個体数がなかった 1983 年のデータに基づいて季節的発生消長型を論じたことは不利であったと思われるが, このように大きな春期の寄生数の変動がなぜ生ずるのかについて, なお検討を要する。

## 5 ま と め

恙虫病の非流行域にあたる松本市域で, 長野県下の主要媒介種と目されるフトゲツツガムシの発生状況を, 地形, 植生上本種の好発地とみられる草地で捕獲される野鼠を調べる方法によって, 1983 年以後調査してきた。本報では, 主に 1984, 1985 年の調査成績を記録した。

フトゲツツガムシをはじめとする恙虫類の野鼠への寄生数は, 松本市岡田地区の緩やかな南斜面一帯では極めて少なかったのに対し, 鉢伏山西斜面の崖の湯~赤木山

南裾にかけての地域では相当多かった。そして, 後地域の各所に, フトゲツツガムシの多発地もみつかった。このことから, 非流行域が媒介恙虫が分布しないことによって生じているのではないと言えるであろう。

フトゲツツガムシをはじめとする幾種類もの恙虫が, 少なくとも 670 m 以上の地域では, 春と秋の年 2 回に寄生数が高まることを確かめた。そして, 春期の寄生数には, 大きな年変動のあることを観察した。

## 文 献

川村明義(1984): つつが虫病の流行の変遷と現状. 臨床とウイルス, 12: 258-264.

齊木 実, ほか(1982): 長野県下の恙虫病について一特に 1981 年の初発 2 症例. 信州医誌, 30: 245-252.

佐藤 潔(1984): 長野県におけるツツガムシ類の分布と生態. 44 pp., 信大・理・生物学科卒業論文.

鈴木 博(1972): 富士山麓の恙虫. 4. 狭い地域内での定量定期採集による未吸着幼虫の季節消長. 衛生動物, 22: 285.

内川公人, 山田喜紹, 熊田信夫(1983): フトゲツツガムシ *Leptotrombidium pallidum* の棲息環境に関する一知見. 信大環境科学論集, 5: 72-77.

内川公人, 山田喜紹, 熊田信夫(1984 a): 長野県における恙虫病の発生と媒介ツツガムシ類に関する調査の現状. 同上, 6: 63-70.

内川公人, 山田喜紹, 佐藤 潔, 熊田信夫(1984 b): 長野県の恙虫類に関する基礎調査. 衛生動物, 35: 233-243.