

13 北海道産ナキウサギのツツガムシおよびノミについて

13 Studies on trombiculid mites and fleas from a Pika, *Ochotona hyperborea yesoensis*, in Hokkaido, Japan

北海道立衛生研究所 (所 長 中 村 豊)
技 師 大 野 善 右 衛 門

ま え が き

ナキウサギ *Ochotona hyperborea yesoensis* は兎目ナキウサギ科に属する小哺乳動物で、わが国では北海道にのみ棲息する。本種の棲息地は高山の岩石地帯や人里離れた森林地帯などの交通不便な場所に限られており、またきわめて特殊な動物であるだけに^{1)~8)}、その吸血性外部寄生虫に関する調査はまだはなはだ不十分で、僅かに断片的な資料が^{2, 3⁵⁾, 9), 10)}みられるにすぎない。

著者は北海道大学農学部動物学教室芳賀良一氏、森斐須氏および京都大学理学部動物学教室和田一雄氏の御好意によつて、道産ナキウサギに寄生するツツガムシおよびノミを調査する好機を恵まれた。以下に調査成績の概要を記録し、北海道における小哺乳動物の吸血性外部寄生虫類研究資料の一端に供する。

稿を進めるに先立ち、常に懇篤なる指導を賜るエゾ熱調査研究委員会委員長、本研究所周長中村豊博士並びに北海道大学農学部動物学教室大飼哲夫教授に深謝の意を表す。また貴重なる資料を賜つた上記3氏に対し厚く御礼申し上げる。

調 査 材 料

今回の調査材料はすべて道内各地において生捕したナキウサギより、採集者各位が現地において分離蒐集せられ、

アルコールまたはホルマリン液漬標本として著者におくられたものであり、採集地、採集期日および採集者は表1の如くである。

表1 ナキウサギのツツガムシおよびノミの採集記録

採 集 地	採 集 期	採 集 者	備 考
十勝、然別湖畔	1955-IX-26	森 斐須氏	ツツガムシ
大雪山、トムラウシ岳	1956-VIII	芳賀良一氏	ツツガムシ ノミ
北見、ルベシベ	1957-X-20	芳賀良一氏	ノミ
日高山脈、幌尻岳	1958-VIII-2	和田一雄氏	ツツガムシ ノミ
十勝、然別湖畔	1958-IX-2	和田一雄氏	ツツガムシ

調 査 結 果

以上の資料を検鏡した結果、ツツガムシ科Trombiculidaeとしては、ダイセツツガムシ *T. (Neotrombicula) microti* (845 匹)、ホツコクツツガムシ *T. (Neotrombicula) pomeranzevi (pomeranzevitype)* (368 匹)、ナガヨツツガムシ *T. (Neotrombicula) nagayoi* (1 匹)、オオウツツガムシ *T. (Leptotrombidium) owensis* (1 匹) および *T. (Leptotrombidium) sp.* (アラトツツガムシ *intermedia*?) (1 匹) の 2 亜属 5 種、ノミ Siphonaptera としては *Ctenophyllus armatus* (3♂♂, 5♀♀) が 1 種みいだされた。各種の地域別採集状況は表2に示した。

表2 ナキウサギのツツガムシおよびノミの地域別採集状況

採 集 地	採 集 期	ツ ツ ガ ム シ						ノ ミ
		<i>microti</i>	<i>pomer</i>	<i>nagayoi</i>	<i>owensis</i>	<i>int?</i>	?*	
然 別	1955-IX	89	2	0	0	0	0	0
〃	1958-IX	685	48	1	1	1	12	0
大 雪	1956-VIII	0	314	0	0	0	10	2♂3♀
ルベシベ	1957-X	0	0	0	0	0	0	1♂1♀
幌 尻	1958-VIII	71	40	0	0	0	6	1♀
合 計		845	368	1	1	1	28	3♂♂5♀♀

* 標本不良のため同定不能

これまでに本道のナキウサギのツツガムシとしてはダイセツツガムシとホツコクツツガムシ (いずれも *Neotrombicula* 亜属) の 2 種が記録されている^{9), 10), 11)}。今回の資料においても、これらの 2 種は表2にも示したよう

に圧倒的に優勢であつた。したがつて本道のナキウサギに最も普通に寄生するツツガムシは、すくなくとも 8, 9 月の頃においてはダイセツツガムシ、ホツコクツツガムシの 2 種と考えてよさそうである。

ナガヨツツガムシ、オオウツツガムシおよびアラトツツガムシ?の3種は、それぞれ1匹ずつ検出されたにすぎなかったが、ともかく、これらの種類は道産ナキウサギからはこれまで報告のなかったツツガムシである。またオオウツツガムシとアラトツツガムシ?の2種は従来ナキウサギからは報告のなかった亜属 *Leptotrombidium* に属するという点で注目される。

さて以上5種のツツガムシは、北海道においては野鼠類に普通にみられる種類であり、本道におけるナキウサギの主要棲息地である十勝、北見および日高地方においても野鼠類、特にエゾヤチネズミ *Clethrionomys rufocanus bedfordiae* からすべて検出されておる(多くの未発表の資料による)。したがって本道におけるナキウサギと野鼠類との間にはツツガムシを通じてかなり密接な関連が存するものと考えられる。

ノミは *Ctenophyllus armatus* 1種が検出された。本種はナキウサギ類 *Ochotona spp* を宿主として極東シベリヤ、外蒙に分布する本邦未記録種である。

北海道の野鼠類から現在16種のノミが記録されているが¹²⁾、そのなかに *armatus* はふくまれていない。元来、*Ctenophyllus* 属に属するノミは *Ochotona flea* として著明であり、既知の約7種はすべてナキウサギ類を宿主としており、野鼠を好む種類は全く知られていない。したがって今回ナキウサギから検出された *armatus* が将来本道の野鼠類から多数採集される可能性はないものと考えられる。とにかく、本道におけるナキウサギと野鼠類との間には、ツツガムシにおけるとは全く対象的にノミを通じての関連ははなはだすくないものと考えてよいであろう。ちなみに本道のリス類 *Sciuroidea*^{13), 14), 15), 16)} やトガリネズミ類 *Sorex spp*^{12), 17)} からはそれぞれ数種のノミが知られているが、これらのなかにも *Ctenophyllus* 属は全くふくまれていない。

分類学的検討

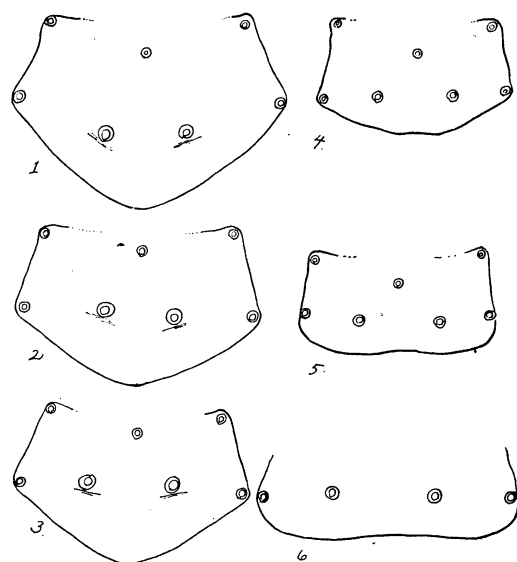
I ツツガムシ科 Trombiculidae

1) ダイセツツツガムシ *Trombicula (Neotrombicula) microti*

形態：触角の第2節と第3節の背面毛は単条。背甲板は図1の2に示した。SBはPLの線より少しく上方にあり、感覚毛は多くの小枝をもつ。胴背毛は2-6-6-6-4で、変異はほとんどみとめられない。第3脚の第4節と第6節に1本ずつ、第7節に2本の単条長毛がある。

附記：本種は1952年に佐々⁹⁾によつて大雪山のエゾイタチ、エゾシマリス、ナキウサギおよびエゾリスから最初に記録されたが、後に¹¹⁾中標津(根室支庁)、礼文島のエゾヤチネズミからも報告された。本種は北米に広く分布しており分布上興味深い種とされているが、近年は極東シベリヤにも分布することが明らかになった。本道において

図1 北海道産ナキウサギ寄生ツツガムシ各種の背甲板
(ただし5はエゾヤチネズミ寄生)



- 1, 2, 3 *Neotrombicula* 亜属 1 ホツコクツツガムシ 2 ダイセツツツガムシ 3 ナガヨツツガムシ
4, 5, 6 *Leptotrombidium* 亜属 4 アラトツツガムシ変形 5 アラトツツガムシ 6 オオウツツガムシ

はさらに野幌(石狩支庁)、留寿都(後志支庁)、アポイ山(日高支庁)、東中(上川支庁)、釧路、虹別、中チヤンナイ(釧路支庁)等にみだされ(以上すべて新記録)、ほぼ全道的に発生するもののようであるが、現在のところ札幌低地帯以東に多く採集されている。宿主はエゾヤチネズミの場合が多い。本州の青森県にも分布するとの記述がみとめられる(Sosa et Jameson, 1954, p. 247 など)が、本州における確実な採集記録はまだないようである。

2) ホツコクツツガムシ *Trombicula (Neotrombicula) pomeranzevi*

形態：触角の第2節と第3節の背面毛は分枝をもつ。背甲板は図1の1に示した。SBはPLの線より明らかに下方にあり、感覚毛はほとんど単条。胴背毛数は変異に富む。胴背毛第2列(道産 *pomeranzevi* においては、通常の第2列と第3列の中間にかなり不規則に並ぶ少数の剛毛をもつ個体が多い。これらの剛毛は特にDS-II'として扱われてきたが、第2列DS-IIに数うべきか、DS-II'として数うべきか判断に迷う剛毛をもつ個体もみられるから、これからは従来のDS-IIとDS-II'をひと纏めにして第2列DS-II剛毛数として扱うことにする)。剛毛数は大雪山産で12~17、平均約14本、然別産で12~17、平均約14本で等しいが、幌尻産は10~16、平均約13本と多少すくなくなっている。各脚基節の剛毛は1本。第3脚の単条長毛の数および位置は前種にひとしい。

附記：道産 *pomeranzevi* は歩脚剛毛数の組合せによ

表 3 北海道産 *T. pomeranzevi* DS-II 剛毛数の変更

地 域	調 査 数	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
大 雪 然 別 幌 尻	100 36 35 171 %	- - - - -	- - - - -	- - 1 1 0.6	- - 5 5 2.9	7 3 7 17 9.0	23 8 5 36 21.1	30 10 11 51 29.8	25 8 5 38 22.2	9 6 1 16 9.4	6 1 - 7 4.1	- - - - -	- - - - -
〔ナ キ ウ サ ギ〕													
上 武 佐 中 標 津 標 茶	100 81 101 282 %	- - - - -	- - - - -	1 1 4 6 2.1	1 2 2 5 1.8	15 4 14 33 11.8	31 21 30 82 29.1	27 32 28 87 30.8	13 16 16 45 16.0	10 3 5 18 6.4	1 0 2 3 1.1	1 1 - 2 0.7	- 1 - 1 0.3
〔釧 路 地 方〕													
ア ボ イ	100 100 %	- - -	- - -	2 2 2.0	3 3 3.0	23 23 23.0	30 30 30.0	28 28 28.0	1 1 1.0	2 2 2.0	1 1 1.0	- - -	- - -
〔日 高 地 方〕													
※ 釧 路, 上 武 佐	50	-	-	4	3	14	15	9	5	-	-	-	-
※ 釧 路, 庶 路	41	-	-	1	5	5	11	9	8	2	-	-	-
※ 上 川, 赤 平	50	-	-	7	9	20	12	2	-	-	-	-	-
※ 十 勝, 音 調 津	110	-	1	9	20	43	24	10	3	-	-	-	-
※ 日 高, ア ボ イ	100	-	-	7	20	33	25	9	5	1	-	-	-
※ 日 高, 浦 河	100	-	2	6	21	37	23	8	2	1	-	-	-
〔bibai-type〕	451 %	- -	3 0.7	34 7.5	78 17.3	152 33.7	110 24.4	47 10.4	23 5.1	4 0.9	- -	- -	- -
漢 岩 円 山 月 寒 上 野 幌 島 松	210 75 38 100 70 493 %	1 5 1 2 6 15 3.0	17 8 3 9 7 44 8.9	51 32 22 44 29 178 36.1	41 23 10 26 15 115 23.8	22 3 2 17 10 54 10.9	17 2 - 1 1 21 4.2	34 2 - 1 0 37 7.5	11 - - - 2 13 2.6	8 - - - - 8 1.6	5 - - - - 5 1.0	3 - - - - 5 1.0	3 - - - - 5 1.0
〔石 狩 地 方〕													
湯 の 岱 湯 の 里 恵 山	50 72 20 142 %	- 1 - 1 0.9	3 2 - 5 2.5	13 17 9 49 34.5	20 18 8 46 32.4	11 18 2 31 21.8	3 4 1 8 5.6	- 1 - 1 0.9	- 1 - 1 0.9	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
〔渡 島, 松 山 地 方〕													

※ bibai-type, ほかはすべて *pomeranzevi*-type

宿主は大雪, 然別, 幌尻産を除けばすべてエゾヤチネズミ

つて *pomeranzevi*-type と *bibai*-type の 2 型に分けられる^{18), 19)}。ナキウサギからえられたものはすべて *pomeranzevi*-type であった。

またナキウサギより検出されて *pomeranzevi*-type とみとめられたものは前記のように DS-II 剛毛数が従来の成書に示された *pomeranzevi* のそれに比べると明らかに多く, かなり異った感じをうけ, あるいはナキウサギには特殊な形質をもつ集団が寄生するのではないかとの疑問もわいてくる。そこで道産 *pomeranzevi* の DS-II 剛毛数 (広

義) の変異を新しい資料を加えてしらべなおしてみると表 3, 図 2 の如き結果がえられた。この結果からみると, ナキウサギに寄生する集団を何か特異なものとするよりは, *pomeranzevi* 内における地理 (地域) 的変異のひとつのあらわれと解釈するのが妥当のようである。

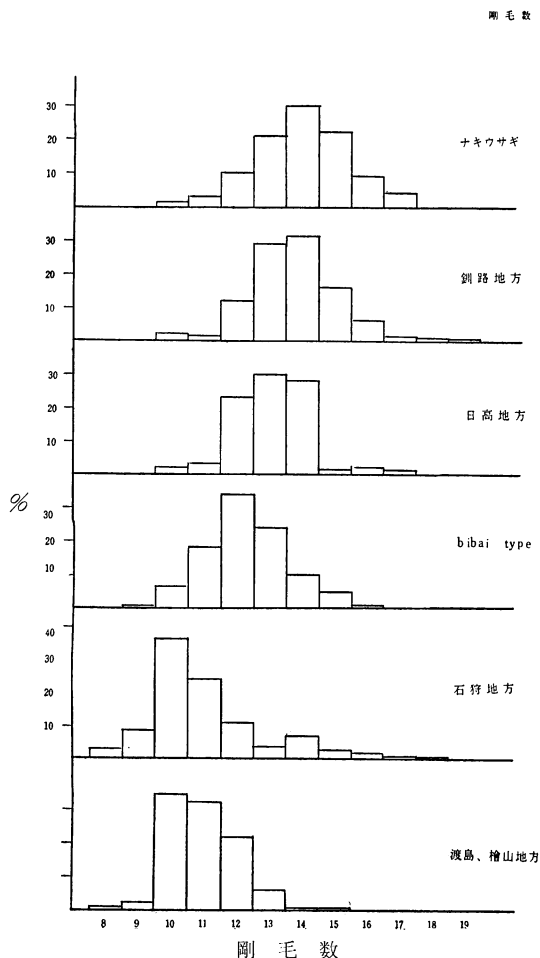
3) ナガヨツツガムシ *Trombicula* (*Neotrombicula*) *nagayoi*

形 態: 触角第 2 節と第 3 節の背面毛は分枝をもつ。背甲板は図 1 の 3 に示した。SB は PL の線より少しく

図2 北海道産 *T. pomeranzevi* DS-II

(広義) 剛毛数の変異

(柱の高さは各集団における全
個体数に対する百分率を示す)



上方にあり、感覚毛は多くの分枝をもつ。胴背毛式は 2, 8, 8, 8。第 3 脚の第 7 節に 1 本の単条長毛をもつ。

附記：上記の形態をもつ個体が、然別湖畔のナキウサギからただ 1 匹検出された。胴背毛式が本州の *nagayoi* の 2, 10-8, 10, 8 とかなり異っているが、種名は *nagayoi* とするのがよい(詳細は著者の報告²⁰⁾を参照)。

4) オオウツツガムシ *Trombicula* (*Leptotrombicula*) *owensis*

形態：触角第 2 節と第 3 節の背面毛は単条。背甲板は図 1 の 6 に示した。SB は PL の線とほぼ同一線上にある。感覚毛は多くの分枝をもつ。胴背毛式は 2, 15, 12…。第 3 脚の各節に単条長毛を欠く。

附記：上記の形態をもつものが然別湖畔のナキウサギからただ 1 匹採集された。明らかに *Leptotrombidium* 亜属の *owensis* と同定される。

5) *Trombicula* (*Leptotrombicula*) *intermedia*?

形態：触角第 2 節と第 3 節の背面毛は単条。背甲板

は図 1 の 4 に示したようで、後隅角は後側毛基根でかなり急に屈曲する。AP は PS の線とほぼ同一線上にある。胴背毛式は第 2, 10, 8, 8…。第 3 脚各節に単条長毛を欠く。

附記：然別湖畔のナキウサギからただ 1 匹検出された。上述の形態からみて、*Leptotrombidium* 亜属のアカムシ群²¹⁾に属することは明らかである。胴背毛式において本群のアラトツツガムシ(アラト亜群²¹⁾)に一致するが、背甲板の形態はアラトツツガムシのそれとはかなり異なり、むしろタテツツガムシ(アカムシ亜群²¹⁾)に近いように思われる。アカムシ亜群は邦産ツツガムシのなかでは疫学上最も重要な種類(アカツツガムシ、タテツツガムシ)をふくむ分類グループであるが、北海道においては数年来かなり広範囲なツツガムシ調査がおこなわれているにも拘らず全くその存在が知られていない。したがって本標本が確実にアカムシ亜群に属するものであれば、採集数がわずか 1 匹であつても疫学上注目すべき発見といわねばならない。

ただし多数のアラトツツガムシをしらべてみると背甲板の形にも多少とも変異がみとめられ、また標本のでき具合によつては本標本の背甲板に近い(アカムシ亜群のそれに類似した)形をとる場合も時として観察される。したがってわずか一つの標本から、本道にはまだ発生知られていないアカムシ亜群に属するものと判断することは早計にすぎよう。おそらくは、本道に最も普通なアラトツツガムシ *Trombicula* (*Neotrombicula*) *intermedia* の多少変形したものではあるまいか？。

II ノミ目 Siphonaptera

Ctenophyllus armatus

Ceranophyllus armatus Wagner, 1900, P. 172²²⁾

Ctenophyllus armatus Wagner, 1927, P. 108²³⁾

Ctenophyllus armatus Ioff et Skalon, 1954, P. 89²⁴⁾

調査標本：2♂♂, 3♀♀。大雪山トモラウシ岳, 1956-VIII, 芳賀良一氏採集。1♂, 1♀, 北見国ルベシベ, 1957-X-20, 芳賀良一氏採集。1♀, 日高山脈幌尻岳, 1958-VIII-2, 和田一雄氏採集。

北海道産 *Ctenophyllus armatus* の記載

雄：頭部は図 3 の 1 に示した。額突起は小さいが顕著。眼はやや小さく、表面は淡色で泡状を呈するが底部は濃く着色。眼剛毛は 3 本の長大な剛毛からなり、眼剛毛は眼のはるかに上方、触角溝前線に近接して位する。前頭線にほぼ平行して約 8 本の剛棘状剛毛がある。触角溝前縁にはこの剛毛列の最上(後)剛毛と眼剛毛との中間に 2 本の長剛毛がある。後頭の剛毛列はみな発達する。触角溝後線には多数の小剛毛がある。顔面には顕著な arch of tentorium がみとめられる。触角第 2 節線毛は短少。下唇鬚は 5 節、その先端は前脚基節先端に達しない。

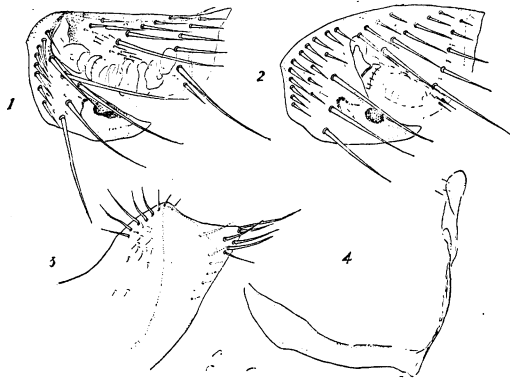
前胸剛棘櫛は約 20 剛棘からなる。前脚腿節外表面に多数の小剛毛がある。後脚基節内表面下半部はかなり多くの

剛毛があるが、これらはみな剛棘状ではない。各脚脛節の外縁毛は長大。後脚脛節の外毛縁はいちじるしく長大。各脚第5跗節に5対の膝側剛毛がある。第1膝側剛毛対はいちじるしく膝面に移行しているが、第2膝側剛毛対の中間に位することはない。

腹節背板の小齒棘数は少く体の各側においてつぎの如くである。I-1, II-1, III-1, IV-0, …。

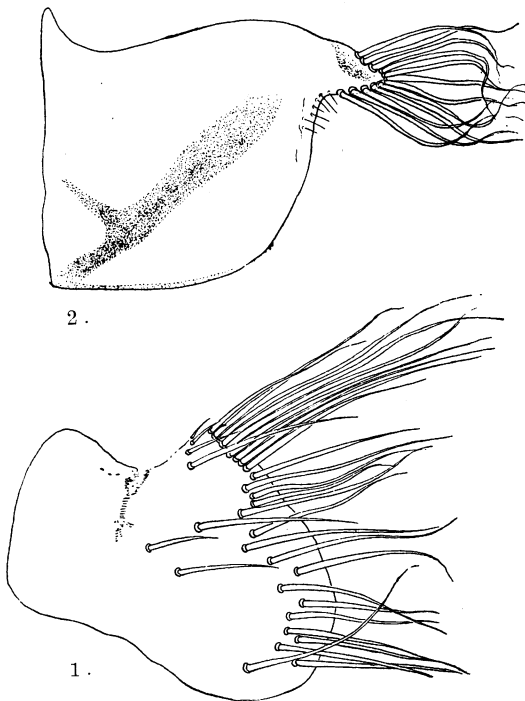
尾剛毛は3本、第2剛毛長大、第1剛毛は第2剛毛の約1/2長、第3毛は微小。第8腹節背板は多数の長剛毛をそなえ、その内表面に area spiculosa をみとめない。

図3 北海道産 *Ctenophyllus armatus*



1 ♂, 頭部 2 ♀, 頭部 3 ♂, 把握器不動指および可動指 (F) 4 ♂, 第8腹節腹板

図4 北海道産 *Ctenophyllus armatus*

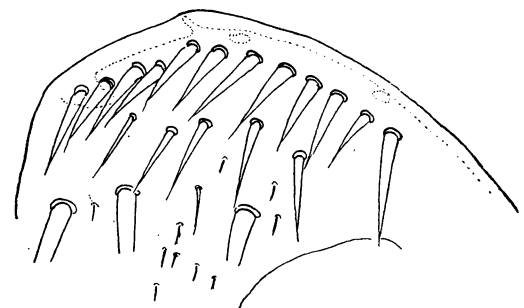
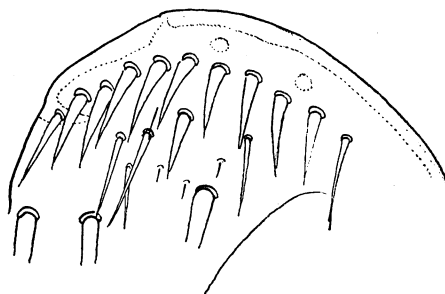
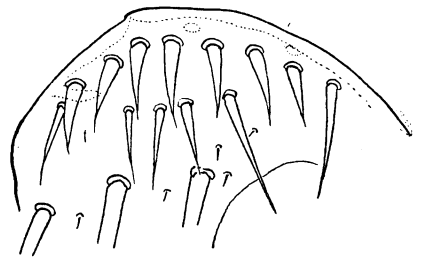


1 ♂, 第8腹節背板 2 ♀, 第8腹節腹板

第8腹節腹板はきわめて大きく、その背角は後方に突出しここに12~15本の先端は波状にねじれる長剛毛がある。第8腹節腹板の内部にきわめて顕著なY字状の肥厚部がある(図4)。把握器不動指(把握器後上角)はほとんど全く可動指をおおう(図3の3)。関節剛毛はみとめられない。第9腹節腹板の後枝は細くほぼ直線状を呈する(図3の4)。陰茎発条の廻転は1/2以下。

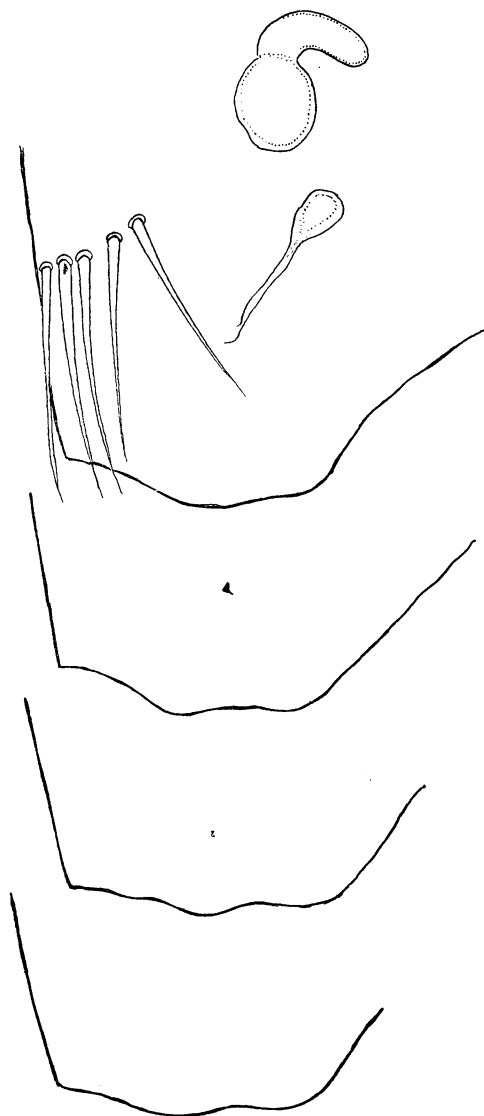
雌: 頭部は図3の2に示した。前頭縁に並ぶ剛毛は雄のそれに比べてより太く短い。この剛毛列と眼剛毛列との中間に4~5本の剛毛があるが、これら剛毛の太さや排列にはかなりの変異がみられる(図5)。触角第2節線毛は微小。腹節背板の小齒棘数は体の各側においてI-1, II-1, III-1, IV-0, …。尾剛毛は3本、第2剛毛最長、第1剛毛は第2剛毛の約1/3長、第3剛毛は第2剛毛の約4/5長。第7腹節腹板および受精囊は図6に示した。

図5 北海道産 *Ctenophyllus armatus*



♀, 前頭部剛毛の変異

図6 北海道産 *Ctenophyllus armatus*



♀, 第7腹節腹板の変異

附記: *Ctenophyllus* 属は *Amphalius* 属とともにナキウサギ *Ochotona* spp. に特有なノミの属であるが、現在のところ、旧北区 (Palearctic region)²⁴⁾ から6種 (*armatus*, *subarmatus*, *hirticrus*, *conothoe*, *rigidus*, *tarasovi*)、新北区 (Nearctic region) から1種²⁵⁾ (*terribilis*)、計7種が知られている。本道のナキウサギから検出された *Ctenophyllus* 属のノミは既知種のなかでは *armatus*, *rigidus* の両種によく似ており、ほぼ両種の中間的形質を具えている。

さて *terribilis* は *Ochotona hyperborea*, *Ochotona alpina* を宿主として極東シベリヤ、外蒙にひろく分布する種類であり、*rigidus* は北朝鮮の山岳地帯の *Ochotona hyperborea* より近年 (1949) 記載された種類である。両種の種差としてあげられたものはかなり微妙であるが、Ioff et Sealon

(1954) はつぎのような Key を示した。

把握器 (不動指) 後上角はかなりいちじるしく突出する。第9腹節腹板の後枝は下方に彎曲し、かつ中央部は少しく幅広くなる。……………*C. rigidus*

把握器 (不動指) 後上角は突出しない。第9腹節腹板の後枝は細く、直線状を呈する。……………*C. armatus*

本道の標本は把握器の形態において、Ioff et Sealon の附図から判断すると両種のほぼ中間的であるが、第9腹節腹板後枝はほぼ直線的で *armatus* のそれに一致する。したがって本道の標本は *rigidus* より *armatus* により近いものと思われる。ただし記載から判断すると、必ずしも *armatus* とはいき難い点もあり、あるいは *armatus* の亜種として扱うのがよいかも知れない。もつとも新亜種をつくるためには *armatus* の標本を入手したうえで充分比較検討することが望ましく、標本をもたない現在の段階では本道産は以上のふくみをもたせて *armatus* として扱うのが最も妥当であると考えられる。

いずれにせよ極東ペリヤ、外蒙の *Ochotona* に寄生する *Ctenophyllus armatus* (あるいはその類似種) が本道のナキウサギ *Ochotona hypiboerbo yesoensis* にみいだされたことは動物分布上の貴重な資料となる。

摘 要

北海道産ナキウサギ *Ochotona hyperborea yesoensis* のツツガムシ (1,244 匹) およびノミ (8 匹) を調査してつぎの結果をえた。

- 1) ツツガムシとしては、ダイセツツガムシ *Trombicula* (*Neotrombicula*) *microti*, ホツコクツツガムシ *Trombicula* (*Neotrombicula*) *pomeranzovi* (*pomeranzovi*-type), ナガヨツツガムシ *Trombicula* (*Neotrombicula*) *nagayoi*, オオウツツガムシ *Trombicula* (*Leptotrombidium*) *owensis* および アラトツツガムシ *Trombicula* (*Leptotrombidium*) *intermedia*? の2亜属5種が同定された。
- 2) ダイセツツガムシおよびホツコクツツガムシの両種が圧倒的に多く、他種はわずか1匹づつ検出されたにすぎない。*Leptotrombidium* 亜属ツツガムシは従来ナキウサギよりの検出記録がなく、この意味で本亜属に属するオオウツツガムシおよびアラトツツガムシ? の検出は注目される。
- 3) ナキウサギより検出されたツツガムシ5種は本道産野鼠類に最も普通な種類である。したがってツツガムシを通じてナキウサギと野鼠類とは密接な関連を有するものと思われる。
- 4) ノミとしては本邦未記録種 *Ctenophyllus armatus* がみいだされた。本種は道産野鼠類からは全く採集されていない。したがってナキウサギと野鼠類とは、ノミを通じての関連は甚だ薄いことが推察される。

文 献

- 1) Inukai, T et Shmiakura, K : Tans. Sapporo Nat. Hist. Soc., **11**, 115 (1930)
- 2) Inukai, T : Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc., **11**, 210 (1931)
- 3) Inukai, T : Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc., **12**, 6 (1931)
- 4) Inukai, T : Proc. Imp. Acad., **8**, 255 (1932)
- 5) 徳田 : 日本動物地理, 東京 (1941)
- 6) 芳賀 : 北方林業, **104**, 1 (1954)
- 7) 坂上, 森, 菊地 : 応用動物学雑誌, **21**, 1 (1956)
- 8) 芳賀 : 実験動物, **7**, 69 (1958)
- 9) 佐々 : 衛生動物, **3**, 80 (1952)
- 10) Sasa, M et Ogata, K : Japan. J. Exp. Med., **23**, 333 (1953)
- 11) 佐々, 他 : 日本医事新報, 1,611, 1,238 (1955)
- 12) 大野 : 本誌, **10**, 166 (1958)
- 13) 大野 : 本誌, **9**, 173 (1958)
- 14) 大野 : 医学と生物学, **46**, 56 (1958)
- 15) 大野 : 医学と生物学, **48**, 174 (1958)
- 16) 大野 : 医学と生物学, **49**, 147 (1958)
- 17) 大野 : 医学と生物学, **49**, 195 (1958)
- 18) 林, 田中 : 日新医学, **43**, 217 (1956)
- 19) 大野 : 本誌, **9**, 154 (1958)
- 20) 大野 : 本誌, **10**, 152 (1958)
- 21) 佐々 : 東京医事新誌, **71**, 457 (1954)
- 22) Wagner, J : Horae Soc. Entom. Rossicae. **35**. 17 (1900)
- 23) Wagner, J : Konowia. **6**, 108 (1927)
- 24) Ioff. I, et Skalon : Bestimmungsbuch der Flöhe Sibiriens' des Fernen Ostens iund der angrenzenden Gebiete. Moskau. (1954) (russisch)
- 25) Ewing, H. et Fox, I : The fleas of North America. Washington (1943)