茨城県中・南部地域でのセタリア属 糸状虫媒介蚊の調査

萩原 成之* 鈴木 美保*
白坂 昭治* 栗原 毅**

* 茨城大学農学部生物生産学科家畜保健学教室 (〒300-03 茨城県稲敷郡阿見町)

** 帝京大学医学部医動物学教室 (〒173 東京都板橋区加賀 2-11-1)

(受領: 1992年3月31日)

A survey of the vector mosquitoes of *Setaria digitata* in
Ibaraki Prefecture, Central Japan

Shigeyuki HAGIWARA,* Miho SUZUKI,*
Shoji SHIRASAKA* and Takeshi KURIHARA**

* Department of Animal Science, Faculty of Agriculture,
Ibaraki University, Ami-machi,
Ibaraki 300-03, Japan

** Department of Medical Zoology, Teikyo University School of Medicine,
Itabashi-ku, Tokyo 173, Japan

Key words: *Setaria*, vector mosquitoes, Cerebrospinal setariosis, light trap.

はじめに

本邦の牛に寄生するセタリア属糸状虫の中で指状糸状虫 *Setaria digitata* は、その子虫すなわちマイクロフィラリアが、蚊によって媒介される。その際牛から他の家畜とくに羊・山羊および馬に侵入感染した場合は、その幼虫が脳脊髄に迷入して、いわゆる腰麻痺(脳脊髄糸状虫症)を発生させることが知られている。本病は茨城県中・南部地域においても毎年夏から秋にかけて散発して家畜の廃用をともなう被害が発生し、これらの家畜を飼養する農場ではきわめて重要な疾病となっている。

われわれは当地方における被害の実態把握とその治療や予防法の開発を意図して本症の疫学調査を続けている(白坂ら, 1988, 1992)。その一環として1989・1990年はセタリアの媒介蚊についての調査を実施した。感染牛から子虫を摂取した蚊が、羊および山羊などに子虫を感染させる過程を調査し、さらにその伝播を断つことは、本症の根本的な予防法であるが、茨城県ではこうした調

査を従来行っていないからである。今回は、牛舎および羊舎内にライトトラップを設置し飛来する蚊相とその季節別消長を調査し、それらの子虫保有の率の検討を行ったので、その結果を報告する。

調査場所と方法

牛舎および羊舎に飛来する蚊の採集場所と調査期間

定期的な蚊の採集場所として1989年には次の4カ所の畜舎を設定した。

A牛舎: 茨城県友部町, 約100頭を舎飼

B牛舎: 茨城県美浦町, 30頭を舎飼

C羊舎: 茨城県美浦町, 約500頭を舎飼

D羊舎: 茨城県阿見町, 羊13頭, 山羊11頭を舎飼および放牧

1990年にはさらに次のE~Hの4カ所を加えて調査を実施した。

E牛舎: 茨城県茨城町, 2000頭を舎飼

F牛舎: 茨城県内原町, 150頭を舎飼

G羊舎：茨城県阿見町，15頭を舎飼

H羊舎：茨城県内原町，30頭を舎飼

これら畜舎の所在地は Fig. 1 に示すとおりで，茨城県中・南部に位置している．A～Hの各畜舎の所在地はいずれも周辺が，混在する畑，水田，雑木林に囲まれ，住宅も多い農村地帯である．採集は1989年は5月から10月まではほぼ等間隔に毎月2回実施し，1990年はE～Hの4カ所を加えたため月1回の採集を行った．

採集方法

蚊成虫の採集にはライトトラップ（東芝捕虫機 FLM-601 G）を用いた．トラップは各畜舎内の地上1.8 m の位置に固定し，蛍光灯の側面には大型昆虫の進入を防ぐ金網を張りめぐらした．点灯時間は午後5時から翌朝8時までの間とし，消灯とともに回収した蚊はただちに研究室に持ち帰り，クロロホルムで殺してから蚊種を同定し，雌雄個体数と吸血蚊数を記録した．

採集蚊からの子虫検出

1990年の採集蚊の中で回収時に生存していた個体については，その一部を解剖に供した．これらは採集場所別にその日のうちに剖検した．個々の虫体は，頭部・胸部・腹部に分離し，それぞれ双眼実体顕微鏡のもとで0.85%の生理的食塩水を添加して剖検した．検出された子虫は Omori and Eshita (1978) の鑑別法に従いその種と発育期を同定し，蚊種ごとに記録した．

成 績

1. 月別，場所別の採集蚊の構成

1989年および1990年の間のライトトラップによって採集した蚊は，シナハマダラカ *Anopheles sinensis*，キンイロヤブカ *Aedes vexans nipponii*，ヤマトヤブカ *Ae. japonicus*，ハトリヤブカ *Ae. hatorii*，ヒトスジシマカ *Ae. albopictus*，オオクロヤブカ *Armigeres subalbatus*，アカイエカ *Culex pipiens pallens*，コガタアカイエカ *Cx. tritaeniorhynchus*，ハマダライエカ *Cx. orientalis* の計9種であった．

これらの9種の雌蚊の採集総数は，牛・羊舎別に吸血蚊数と共に，Table 1 に示した．多数採集できた種は兩年一様ではなかった．1989年は牛羊舎共にアカイエカが最も多く，牛舎ではシナハマダラカ，コガタアカイエカがこれに次いだが，羊舎では逆にコガタアカイエカ，シナハマダラカの順であった．1990年では牛・羊舎共にコガタアカイエカ，シナハマダラカ，アカイエカの順に多くの個体が採集されていた．

吸血蚊の占める比率は，どの蚊種でも兩年ともに，牛舎のほうが高率であった．キンイロヤブカとシナハマダ

Fig. 1 Ibaraki Prefecture, showing the locations of light traps (A-H) mentioned in the text.

ラカの牛舎での吸血率はとくに高率で50%以上であった．また羊舎でのアカイエカとコガタアカイエカは吸血蚊の率がとくに低く30%以下であった．なおヤマトヤブカ，ハトリヤブカ，ヒトスジシマカ，ハマダライエカの4種は採集数が他の5種よりも著しく少なくまた吸血率も低いため，今回の検討から除外した．

個体数の多い5種の蚊の増減の月別動向については，牛舎での採集と羊舎での採集成績をそれぞれ一括して，おのおの各月1トラップあたりの平均採集数を Fig. 2 に示した．この中でキンイロヤブカとオオクロヤブカの採集数は少なく，また月別の変化に乏しく，その消長は明確ではない．しかしシナハマダラカとコガタアカイエカの出現は顕著な一峰性を示した．シナハマダラカは例外なく6月から増え，7月にピークに達し以後急速に減少した．5～10月の間に採集された本種の総数の半数以上が7月に採集されている．またこれに対してコガタアカイエカの出現ピークは8月または9月で，とくに9月は全採集蚊の中の60～93%を占めて最優占種となっていた．アカイエカについては，1989年は8月に年間の出現ピークをみたのだが，1990年には著しく減少した．

2. 子虫の検出成績

Table 2 は，シナハマダラカ，キンイロヤブカ，オオクロヤブカ，アカイエカ，コガタアカイエカの5種の，各牛・羊舎での採集蚊の剖検成績である．総計787匹の蚊を検査したが，牛舎から回収された蚊からのみ糸状虫が見出され，それらはすべて *S. digitata* の幼虫であつ

Table 1 Number of female mosquitoes collected by light traps.

Species	1989		1990	
	Cattle sheds	Sheep sheds	Cattle sheds	Sheep sheds
<i>An. sinensis</i>	17,752(13,814)	4,556 (2,213)	7,776 (4,116)	11,865 (3,988)
<i>Ae. vexans nipponii</i>	970 (828)	182 (85)	506 (372)	456 (242)
<i>Ae. japonicus</i>	142 (15)	7 (1)	0	0
<i>Ae. hatorii</i>	3 (1)	1 (0)	0	0
<i>Ae. albopictus</i>	0	3 (1)	0	0
<i>Ar. subalbatus</i>	1,374 (382)	32 (3)	166 (56)	337 (112)
<i>Cx. pipiens pallens</i>	38,326(14,673)	7,395 (2,192)	1,071 (136)	2,219 (25)
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	16,468 (8,469)	6,873 (1,315)	17,300 (5,684)	33,187 (6,686)
<i>Cx. orientalis</i>	3 (1)	0	0	0

Numbers in parentheses indicate the mosquitoes engorged.

た。発育ステージはいずれも3期の感染期子虫であった。また蚊種はシナハマダラカが牛舎での130匹中4匹で、他にコガタアカイエカからは105匹中1匹から検出された。

考 察

羊、山羊および馬の飼育に携わる当事者にとって腰麻痺は今も重要な問題である。われわれの調査では茨城県下での乳牛982頭のうち19.8%からはセタリアの子虫が認められたし、県内の屠場で牛43頭中39頭からは*S. digitata*成虫を検出した。また県南2カ所の調査では14.3%の山羊に症状が認められた(白坂ら, 1988, 1992)。腰麻痺は牛のセタリアが蚊を介して羊や山羊に感染することにより発生するため、その媒介蚊種と感染経路などの十分な知見が求められるところだ。

今回の調査成績から、本調査地域での腰麻痺の主要媒介蚊はシナハマダラカである可能性が大きいと推測される。その理由の一つは今回の蚊の解剖成績で、シナハマダラカからの*S. digitata*の検出が最も高率であったことによる。またシナハマダラカ発生の季節的消長も腰麻痺発生の時期と矛盾しない。腰麻痺は本糸状虫の感染から数週間で発症にいたり、そしてその発病が8~10月に集中している(石原, 1979)。6~7月に多数の発生をみるシナハマダラカが主媒介者であれば、病気の消長がよく説明できる。

本症の媒介蚊種についてはすでに新美・板垣(1942)が韓国でシナハマダラカ、オオクロヤブカなどであることを報告した。その後Omori and Eshita(1978)は、長崎県でこの2種に加えてトウゴウヤブカも実験感染により感受性が高いことを確認した。また、野外での感染率についても検討し、これらのほかにエセシナハマダラカとキンイロヤブカも媒介をする可能性を指摘した。そ

してこれらの中ではシナハマダラカが発生数も多く重要な媒介蚊であるとしている。今回の成績とよく一致している。

今回採集された蚊種の中でシナハマダラカ以外に媒介可能性の高いものはオオクロヤブカとキンイロヤブカの2種であるが、これらはいずれも今回の調査成績ではその採集数も少なく、子虫感染蚊を得られなかった。オオクロヤブカについてはその主発生源である家畜舎周辺の汚水溜めなどが近年の環境整備により著しく減少して、発生数も極限させられている状況であった。ちなみにアカイエカの飛来が1990年に激減したのも、汚水溜め整備が進行して好適発生源を失いつつある、という理由によると思われる。キンイロヤブカの減少も野壺の減少など同様の理由によるものだろう。

ただコガタアカイエカ1匹からだけは子虫を検出できた。Omori and Eshita(1978)の報告では、コガタアカイエカからは自然感染をした2期の種不明のセタリア子虫を検出しているにすぎないので、おそらく感受性が低く3期幼虫に達することが少ないとされている。われわれは本種の膨大なポピュレーションの存在が気にかかるので、今後その感受性に再検討を加えたいと考えている。

結局目下最も重要な媒介蚊はシナハマダラカであると考えられるのだが、本種の発生数の推移は今後のセタリア症の増減と関連して重要な問題である。1950年から継続的に調査された岡山県南部地区では、過去40年間に都市化が進行し、それとともにシナハマダラカが1950年代より一貫して減少し、1970年代には採集数がゼロになったという(原田ら, 1987)。しかし都市化がそれほど進行してはいない本県中南部のような地帯では、水田面積の減少や耕地利用形態の変化で蚊の発生状況などにかなりの変化が予想されるものの、岡山に

Fig. 2 Seasonal prevalence of mosquitoes collected by light traps at cattle sheds and sheep sheds in Ibaraki Prefecture, 1989 and 1990.

○ *An. sinensis*; ● *Cx. tritaeniorhynchus*; □ *Cx. pipiens pallens*;
△ *Ae. vexans nipponii*; ■ *Ar. subalbatus*.

Table 2 Natural infection of mosquitoes with *Setaria digitata* in 1990.

Species	Cattle sheds		Sheep sheds	
	No.	No. exd. infected	No.	No. exd. infected
<i>An. sinensis</i>	130	4	182	0
<i>Ae. vexans nipponii</i>	38	0	8	0
<i>Ar. subalbatus</i>	3	0	6	0
<i>Cx. pipiens pallens</i>	11	0	1	0
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	105	1	303	0

おけるような極端な減少はなさそうだ。今回も1晩に1トラップ2,000を越す採集数をえているし、同じ県中南部の玉里村や美浦町では1970年代に同じように多数の採集数をえている(池内, 1980; 山本ら, 1980)。今回の調査地から50 kmへだてた埼玉県大宮地区での報告(彭城ら, 1975)などをみても、70年代以降の急激な減少はみられていない。

シナハマダラカは現在も多数採集され、さらにその発生源が顕著に減りつつあるといった傾向は目下のところ、なさそうだ。したがって腰麻痺感染の危険も消滅をたどっているとは思えない。有効な対策を講じなければ

今後とも本症伝播が継続される可能性は高いと思われる。

本調査の実施にあたってトラップ設置などのご協力をいただいた各農場の担当者の方々に厚くお礼申しあげ。また埼玉県衛生研究所浦辺研一博士、獨協医大小林睦生博士の文献についてのご援助を感謝する。

引用文献

原田正和, 村主節雄, 板野一男, 頓宮廉正, 安治敏樹, 王 炳楠, 稲臣成一 (1987): 岡山県の市街地におけるライトトラップによる捕集蚊数の年次変化. 衛生動物, 38: 197-202.

池内まき子 (1980): 農村における蚊の発生動態に関する研究. 農技研報, 53: 91-158.

石原忠雄 (1979): めん羊, 山羊の腰麻痺. 獣医臨床寄生虫学, pp. 218-221, 文永堂, 東京.

新美大四郎, 板垣四郎 (1942): 緬羊腰麻痺調査会第4回報告.

Omori, N. and Y. Eshita (1978): The role of mosquitoes in the transmission of *Setaria digitata* and *S. marshalli* in Japan. In: *Recent Advances in Researches on Filariasis and Schistosomiasis in Japan*, Vol. 3, pp. 151-172, Bunka Shoin, Tokyo.

彭城衆一, 岡田正治郎, 彭城郁子, 武井伸一, 会田忠治郎, 藤本義典 (1975): 埼玉県における日本脳炎に関する調査. 埼玉県衛生研究所報, 9: 52-63.

白坂昭治, 遠藤悟郎, 小蘭井玲子, 内田達也, 水上範子, 中井 裕, 松沢安夫 (1988): 乳用牛のセタリア属寄生虫の寄生状況. 106 回日本獣医学会

講演要旨, 139.

白坂昭治, 水上範子, 松沢安夫, 吉川昭雄, 平詔亨 (1992): 茨城県南部のめん羊と馬における脳脊髄糸状虫症の発生および牛における血中 Mf の調査. 家畜衛生研究会報, 35: 19-23.

山本 久, 磯 律子, 小林陸生, 小倉信夫, 熊埜御堂毅, 田中義郎 (1980): ウマのゲタウイルス感染症に関する研究, ライトトラップによる採集蚊の季節的消長. 衛生動物, 31: 124.

Summary

Cerebrospinal setariosis, or lumbar paralysis, caused by infection with *Setaria digitata* to sheep and goats results in serious economic loss for stock farmers in Ibaraki Prefecture, Central Japan. Seasonal fluctuations of vector mosquitoes were studied using light traps from May to October during 1989 and 1990. The traps were set in the evening in cattle sheds and sheep sheds. A total of 168,970 female mosquitoes belonging to 9 species were collected by light traps. *Culex tritaeniorhynchus* was the most abundant species followed by *Cx. pipiens pallens* and *Anopheles sinensis*. However, *An. sinensis* was the most abundant mosquito during the *Setaria* transmission season of June and July. One out of 408 *Cx. tritaeniorhynchus* and four out of 312 *An. sinensis* dissected were found to carry third-stage larvae of *Setaria digitata*. It is thus suspected that *An. sinensis* plays an important role in transmitting the larvae from cattle to sheep or goats in this area.