

## 牛寄生 *Thelazia* 感染幼虫の形態について

宮本 健司 田中 寛\* 加納 六郎

東京医科歯科大学医動物学教室

(1967年9月23日 受領)

### はじめに

牛眼結膜囊および瞬膜下に寄生する牛眼虫(*Thelazia*)は広く世界に分布し、その種類は *T. rhodesi* (Desmarest, 1827), *T. skrjabini* Erschow, 1928 および *T. gulosa* (Railliet et Henry, 1910) の3種が認められている。近年わが国にもこれら3種の眼虫が分布する事が明らかとなった(大越・北野, 1964, 1966 a, b, 1967; 宮本ら, 1965; 宮本, 1965; 宮本ら, 1966)。

この眼虫の生活環は牛眼中で成熟雌虫が涙液中に幼虫を産出し、これが媒介昆虫により摂取され、その体内で感染幼虫にまで発育した後、宿主へ感染する。わが国の媒介昆虫は宮本ら(1965)、宮本(1965)、宮本ら(1966)によりクロイエバエ *Musca convexifrons* Thomson, 1868の雌およびノイエバエ *Musca hervei* Villeneuve, 1922の雌である事が明らかとなった。ソ連における媒介昆虫は、わが国と同様イエバエ科の *Musca autumnalis*, *M. amica*, *M. convexifrons*, *M. larvipara* などと報告されている。Klesov(1949)は *T. rhodesi* の幼虫が媒介昆虫体内で感染幼虫に発育する過程を調べてその発育過程を3期に分けている。また Krastin(1950, 1952, 1958)は3種の *Thelazia* 幼虫を牛眼に人工感染させその形態変化を観察した。

本研究では、わが国の媒介昆虫、クロイエバエ(北海道、三宅島)ならびにノイエバエ(青梅)を野外で採集し、その体内より検出した *Thelazia* 幼虫の形態を調べ、種の差異を比較観察した。その結果、発育過程が進んだ感染直前の幼虫は各々成虫と同様の形態的特徴を備え、ハエ体内の幼虫で種の同定が可能である事が明らかになった。

### 方 法

野外で牛体に飛来するハエを採集し、エーテルで麻醉

後、種別、雌雄別に実体顕微鏡下で頭、胸、腹の各部分に分けて解剖、体内保有の *Thelazia* 幼虫を検出した。*Thelazia* 幼虫はラクトフェノールで透徹するか、またはラクトフェノール入り PVA(ポリビニール・アルコール)で封入して観察し、各部を計測した。

実験地はほとんど *T. rhodesi* のみの侵淫地である北海道新冠種畜牧場と東京都三宅島ならびに *T. rhodesi* と *T. skrjabini* が同率に見出される東京都青梅市であった。これらの3地区を比較する事により、*Thelazia* 2種幼虫の形態的特徴を観察した。

#### 1. ハエ体内 *Thelazia* 幼虫の形態

牛眼中で *Thelazia* 成虫雌より産出された幼虫がクロイエバエ、ノイエバエの体内に摂取されてから感染幼虫に発育するまでの各期の形態的变化を調べ、幼虫での種の同定が可能であるかどうかを検討した。

現在までの実験地では、牛眼より *T. rhodesi* および *T. skrjabini* の2種が得られ、本研究ではこの2種類間の鑑別を試みた。

北海道のクロイエバエより得られた *Thelazia* 幼虫のうち、体長が 3.00 mm 以上のものをとると、下記のような一定した形態的特徴が認められた。

角皮は厚く、横条線は明瞭、口腔は狭く深く、食道は円筒形で神経環は食道の中央部より後方にある(Fig. A)。これらの特徴は牛眼からの *T. rhodesi* の成虫および幼若虫の形態と連続していた(Figs. B, C)。さらに後記の計測値の検討の結果、上記形態をもったハエ体内の *Thelazia* 幼虫を *T. rhodesi* の幼虫と同定し得た。

東京都青梅市の牛眼からは *T. rhodesi* と *T. skrjabini* の2種がほぼ同率に得られた。宮本ら(1966)の研究により、同地での媒介はノイエバエ1種のみによって行なわれていることが明らかにされている。ノイエバエからの *Thelazia* 幼虫を観察すると上記 *T. rhodesi* とともに、*T. rhodesi* とは形態的に明らかに鑑別出来る

\* 現住所：東京大学医科学研究所寄生虫部

*Thelazia* 幼虫が認められた。その幼虫は下記の形態的特徴を備えていた (Fig. D)。角皮は薄く、横条線は不明瞭、口腔は浅く広く、食道は末端部でやや膨隆、神経環は食道中央部に位置する。この形態は牛眼からの *T. skrjabini* の成虫および幼若虫の形態と連続的に移行している (Figs. E, F)。本幼虫は形態的に成虫と連続性のあることが後記計測値の検討によって判明したので *T. skrjabini* の幼虫と考えた。ノイエバエ体内の幼虫のうち、体長 2.00 mm 以上のものではこの特徴が明らかになり、*T. rhodesi* と鑑別可能であった。これ以前の時期のものは Klesov (1949) のいう第 2 期幼虫で、Fig. G に示した。本標本は青梅市のノイエバエからの幼虫であるが、横条線は明瞭で、その他の部分は *T. skrjabini* に似ていて、この時期では確実な同定はできなかった。

東京都三宅島では宮本 (1965) の調査で、北海道と同様クロイエバエ雌により媒介が行われ、牛眼からは大部分が *T. rhodesi* で、少数の *T. skrjabini* も検出された。クロイエバエよりの幼虫および牛眼からの幼若虫の大部分は前記 *T. rhodesi* の形態的特徴を備え、*T. rhodesi* と同定された。このうち幼虫、幼若虫各々 1 匹が *T. skrjabini* の特徴を備えており、*T. skrjabini* と同定された。

## 2. ハエ体内 *Thelazia* 幼虫の計測値

北海道ではクロイエバエ雌 3,183 匹中 65 匹から 169 匹の *Thelazia* 幼虫が得られ、東京都三宅島でも同種ハエ雌 1,310 匹中 7 匹から 幼虫 16 匹、東京都青梅市では

ノイエバエ雌 2,003 匹中 8 匹から 16 匹の幼虫が検出された。

北海道でクロイエバエより検出された幼虫の体長は 0.34~7.36 mm であり、腹部で発見されたものが 152 匹と大部分で、次いで頭部 13、吻 3、胸 1 の順であった。これらのうち体長 6.00 mm 以下の幼虫は腹部において被囊しているものが多い。また被囊は球形で直径 1.00 mm 前後のものも多く、2.00 mm をこすものはなかった。

北海道の *Thelazia* 幼虫の体長を 1.00 mm 単位に集計し Table 1 に示した。1.00 mm 以下では口腔、食道、腸管が微かに判別出来た。体長が 1.00 mm 以上に発育すると口腔、食道、腸管の各構造が見られる。また尾部において肛門は不明であった。尾部は膨隆し気胞状の構造が見られるが、内部に特別な構造はなく、圧を加えると消失する。体長 4.00 mm 以上に発育した幼虫は牛眼中より検出される幼若虫と全く同一の形態を示し、更に一層の特徴を備える。体表の角皮層に見られる横条線は未発育の幼虫では微かに見られるが、体長の増加と共に明瞭になる。生殖器は幼虫、幼若虫共に認められない。一方牛眼からは体長 4.44~10.71 mm の幼若 *Thelazia* が得られた。次に食道長および神経環の位置について検討した。体長に対する食道長の比率は体長が短い時期では 14.9% であるが、発育が進むにつれてその比率は小さくなり、幼虫の最大 7.36 mm の例では 4.9% となっている。更にこの比は牛眼中の感染幼若虫になると一層低くなる。一方食道長に対する神経環の位置は 64.5~

Table 1 Measurement of larvae and juveniles of *Thelazia rhodesi* in Hokkaido

	Body length	No. of samples	A	B	B/A	C	C/B
♂ from <i>Musca convexifrons</i>	<1.00 mm	12	0.67 mm	—	—	—	—
	1.00—1.99	38	1.42	217 $\mu$	14.9%	140 $\mu$	64.5%
	2.00—2.99	39	2.37	239	9.9	192	80.3
	3.00—3.99	23	3.55	245	7.4	180	73.5
	4.00—4.99	28	4.50	355	7.5	260	73.2
	5.00—5.99	21	5.41	356	6.9	296	83.1
	6.00—6.99	2	6.16	342	5.6	301	88.0
	7.00<	1	7.36	360	4.9	294	81.7
from eyes of cattle	4.00—4.99	3	4.76	359	7.5	255	71.0
	5.00—5.99	9	5.51	375	6.9	256	67.5
	6.00—6.99	10	6.37	399	6.3	270	67.7
	7.00—7.99	11	7.53	398	6.2	310	77.9
	8.00—8.99	3	8.55	392	4.5	345	88.0
	10.00<	1	10.71	510	4.8	398	78.0

A : Mean of body length

B : Mean of length of oesophagus

C : Mean of distance from anterior end to nerve ring



Table 2 Measurement of thelazian larvae and juveniles on Miyake island

	Body length	No. of samples	A	B	B/A	C	C/B
from <i>Musca hervei</i> ♀	1.00—1.99 mm	1	1.17 mm	102 $\mu$	8.7%	—	—
	2.00—2.99	0	—	—	—	—	—
	3.00—3.99	3	3.55	287	8.1	251 $\mu$	87.4%
		*1	3.47	273	7.9	166	60.1
	4.00—4.99	4	4.38	335	7.7	260	77.6
	5.00—5.99	1	5.66	383	6.8	247	64.5
	6.00—6.99	1	6.32	364	5.8	256	70.3
from eyes of cattle	4.00—4.99	2	4.61	324	7.2	267	84.1
	5.00—5.99	2	5.83	383	6.6	285	79.2
	6.00—6.99	11	6.40	384	6.0	327	84.2
	7.00—7.99	13	7.64	413	5.5	318	83.7
		* 1	7.50	384	5.1	144	37.5
	8.00—8.99	15	8.51	423	5.1	358	83.7
	9.00—9.99	4	9.59	493	5.1	443	89.9
	10.00<	4	10.45	491	4.7	414	84.4

Species detected were mostly *Thelazia rhodesi* except two individuals which were identified as *Thelazia skrjabini*.

\* *T. skrjabini*

88.0%と、発育とは関係なく一定の範囲内の値を示す。これは牛眼に感染した幼若虫でも同様の事がいえる。北海道と同様クロイエバエにより媒介が行なわれる三宅島でもほぼ同様の結果であった (Table 2)。唯幼虫および幼若虫各1匹において食道長に対する神経環の位置がそれぞれ37.5, 60.1%と *T. rhodesi* の幼虫が示す値と異なり、その他の形態的特徴も *T. skrjabini* と一致するものが認められた。同島の牛眼中に *T. skrjabini* 成虫が僅かながら寄生している事もあわせて *T. skrjabini* の幼虫と同定した。

青梅市でノイエバエ雌から検出された *Thelazia* 幼虫の体長は1.03~3.23 mmであった。幼虫は16匹と少ないがクロイエバエより検出された幼虫より体長は短く、また2.5 mm以下の幼虫が腹部で被囊しているのが3例あった。これら幼虫の体長をTable 3に示した。体長1.00 mmでは口腔が微かに認められ尾部が膨隆する。食道、腸管および肛門は不明であった。体長2.00 mm以上に発育すると大部分の虫体で口腔、食道、腸管および肛門は認められた。これら幼虫の横条線は兩種共発育の途中では一様に微細な線として認められるが、感染直前の幼虫になると横条線の有無の差が明らかとなる。更にこれら幼虫を前記同様各部計測値を検討してみると体長に対する食道長の比率で2種 *Thelazia* 間の差は認められなかった。一方食道長に対する神経環の位置の比率は80%を中心とするものと、60%を中心とするものと2群に分けられ60%を中心とするものでの形態を見

Table 3 Measurement of larvae and juveniles of *Thelazia rhodesi* and *T. skrjabini* in Oume city

	A	B	B/A	C	C/B
from <i>Musca convexifrons</i> ♀	1.03 mm	83 $\mu$	8.1%	—	—
	1.88	—	—	—	—
	2.10	—	—	—	—
	2.17	218	10.0	173 $\mu$	79.4%
	2.45	256	10.4	205	80.1
	2.50	262	10.5	204	77.9
	2.52	211	8.4	—	—
	2.53	256	10.1	205	80.1
	2.60	205	7.9	179	87.3
	2.65	218	8.2	192	88.1
	2.99	256	8.6	205	80.1
	*2.60	230	8.8	154	67.0
	*2.70	307	11.4	192	62.5
	*2.84	256	9.0	141	55.1
*2.87	243	8.2	140	57.6	
3.23	243	7.5	205	84.4	
from eyes of cattle	2.18	224	10.3	192	85.7
	2.57	237	9.2	218	92.0
	2.80	211	7.5	—	—
	2.85	269	9.4	211	78.4
	*2.33	312	13.4	154	49.4
	*2.60	256	9.8	128	50.0
	*2.65	230	8.7	128	55.7
	*2.94	269	9.1	128	47.6
	*2.99	243	8.1	141	58.0
	3.04	256	8.4	179	69.9
	3.26	207	6.3	186	89.9
	3.29	243	7.4	—	—
	3.43	262	7.6	218	83.2
3.53	246	7.0	192	78.0	
*3.41	256	7.5	141	55.1	

\* *T. skrjabini*

A : Body length

B : Length of oesophagus

C : Distance from anterior end to nerve ring

ると *T. skrjabini* の特徴を持つ幼虫であった。この事は牛眼中の幼若虫についても同様の結果を示した。

## 考 察

*Thelazia* 雌成虫より産出された幼虫は細長い糸状で体表は角皮で被われ、頭端部はやや膨隆するが尾部に向かって細くなる。ハエ体内より検出される最小の幼虫でも発育が進み体巾が増し、口腔および食道が微かに判明出来る程度になっていた。クロイエバエにより媒介される幼虫は体長が 4.00 mm 以上になってから牛眼に感染する。Klesov (1949) は *T. rhodesi* のハエ体内幼虫形態を 3 期に分けている。我々の観察で体長が 1.00 mm 以上に発育し、尾部が膨隆する時期の幼虫が Klesov のいう第 2 期幼虫に相当するものと考えられる。またハエ体内幼虫の体長は 2.7~5.12 mm としており、我々の成績と一致した。Krastin (1950, 1952, 1958) はこれらハエ体内幼虫では同定せずに実験的感染により成虫に発育させてから種の同定を行っている。実験地区が北海道の様に *T. rhodesi* 1 種のみが寄生していた場所での成虫、幼若虫および幼虫と連続的にその形態の移行を検討し、その結果を基にして青梅市の様に牛眼中に *T. rhodesi* および *T. skrjabini* がほぼ同率に寄生している場所のハエ体内幼虫を観察すると、Klesov (1949) のいう第 3 期幼虫、即ち感染直前の幼虫ではそれぞれ成虫の形態的特徴を備えていた。これら各々の形態的特徴から、ハエ体内の幼虫の種が同定可能と考えられる。これら幼虫および幼若虫では生殖器の発育は認められなかったが、Krastin (1958) によると幼虫は牛眼に感染後一昼夜にして性の区別が可能となり、交接刺は 14~17 日で明瞭に認められるという。

永田 (1960) は *T. callipaeda* 幼虫を媒介昆虫である *Amiota variegata*, *Amiota magna* の雌雄から検出し、Vilagiová (1962) は *T. gulosa* 幼虫を *M. autumnalis* の雌雄から検出している。現在までの我々の成績および Krastin (1950) の研究では媒介昆虫の雄からは *Thelazia* 幼虫が検出されていない。

## ま と め

1. 北海道及び三宅島のクロイエバエ雌から得られた *Thelazia* 幼虫は体長 0.34~7.36 mm で、このうち 6.00 mm 以下の幼虫は腹部で被囊しているものが多い。横条線は発育が進むにつれて明瞭となる。体長が 3.00 mm 以上の幼虫では *T. rhodesi* 成虫の形態的特徴を備

え、特に頭部において口腔が狭く深く、食道は円筒形、神経環は食道の後端部約 80% に存在、角皮層が厚い事等により種の同定が可能であると考ええる。

2. 青梅市のノイエバエ雌より得られた *Thelazia* 幼虫は体長 1.03~3.23 mm で、このうち 2.5 mm 以下の幼虫が被囊している事が多い。これら幼虫の形態は 2 群に分けられ、1 つは *T. rhodesi* の幼虫と一致する。他は *T. skrjabini* の成虫の特徴と一致し、角皮は薄く、横条線は不明瞭、口腔は浅く広く、食道は末端部で膨隆、神経環は食道中央部約 60% に存在する。

3. 各ハエ体内より検出される感染直前の幼虫と牛眼より得られる幼若虫とは形態的に良く一致し、更に体長の発育した幼虫では各形態的特徴が明瞭となる。

本稿を終るにあたり御協力をいただいた農林省新冠種畜牧場、東京都種畜場三宅分場、東京都畜産試験場の職員各位に深謝する。

## 参考文献

- 1) Klesov, M. D. (1949): The biology of the nematode *Thelazia rhodesi* (Desmarest, 1827) Dok. Akad. Nauk S.S.S.R., 66, 309-317.
- 2) Krastin, N. I. (1950): The decipherment of the cycle of development of the nematode *Thelazia gulosa* (Railliet et Henry, 1910) a parasite of the eyes of cattle. Dok. Akad. Nauk. S.S.S.R., 70, 549-551.
- 3) Krastin, N. I. (1952): The decipherment of the cycle of the nematode *Thelazia skrjabini* Erschow, 1928 a parasite of the eyes of cattle. Dok. Akad. Nauk S.S.S.R., 82, 829-831.
- 4) Krastin, N. I. (1958): Development of *Thelazia rhodesi* (Desmarest, 1827) in definitive hosts. Collection of Helminthological Studies Kazakstan national publishing office.
- 5) 宮本健司・加納六郎・金子清俊・清水信政・赤松俊昌・長島朝吉・長岡正二・海老名六郎・萩野克・森田邦治(1965): 眼虫の中間宿主に関する研究, I. 北海道新冠種畜牧場における調査。衛生動物, 16, 194-200.
- 6) 宮本健司(1965): 眼虫の中間宿主に関する研究, II. 東京都三宅島における調査。衛生動物, 16, 270-273.
- 7) 宮本健司・田中寛・加納六郎(1966): ノイエバエ *Musca hervei* Villeneuve, 1922 の牛眼虫媒介について。衛生動物, 17, 183.
- 8) 宮本健司・田中寛・加納六郎(1967): 眼虫の中間宿主に関する研究, III. 北海道、関東地区の総合



- 的検討. 衛生動物, 225-259.
- 9) 永田良胤(1960): 眼虫 *Thelazia callipaeda* Railliet et Henry, 1910 のわが国における発見とその分布について, IX. *Amiota magna* Okada, 1960 も亦中間宿主である. 日獣誌, 22 (Suppl.), 475.
- 10) 大越伸・北野訓敏(1964): 牛の眼虫症に関する研究. 第2報東京都下に発生した牛の眼虫の本邦における末報告種 *Thelazia skrjabini* Erschow, 1928 について. 日獣会誌, 17 (Suppl.), 211.
- 11) Okoshi, S. and Kitano, N. (1966a): Studies on thelaziasis of cattle I. *Thelazia skrjabini* Erschow, 1928 found in Japan Jap. J. Vet. Sci., 28, 11-16.
- 12) Okoshi, S. and Kitano, N. (1966 b): Studies on thelaziasis of cattle. II. *Thelazia gulosa* Railliet et Henry, 1910 found in Japan. Jap. J. Vet. Sci., 28, 57-61.
- 13) Okoshi, S. and Kitano, N. (1967) Studies on thelaziasis of cattle III. *Thelazia rhodesi* (Desmarest, 1827) Railliet et Henry, 1910 in Japan. Jap. J. Vet. Sci., 29, 1-10.
- 14) Vilagiová, I. (1962): Doplnky k doterajším poznatkům o vyvinovom cykle *Thelazia gulosa* Railliet et Henry, 1910 Zoologické Listy, Brno. 11, 332-334. (English Summary).

## Abstract

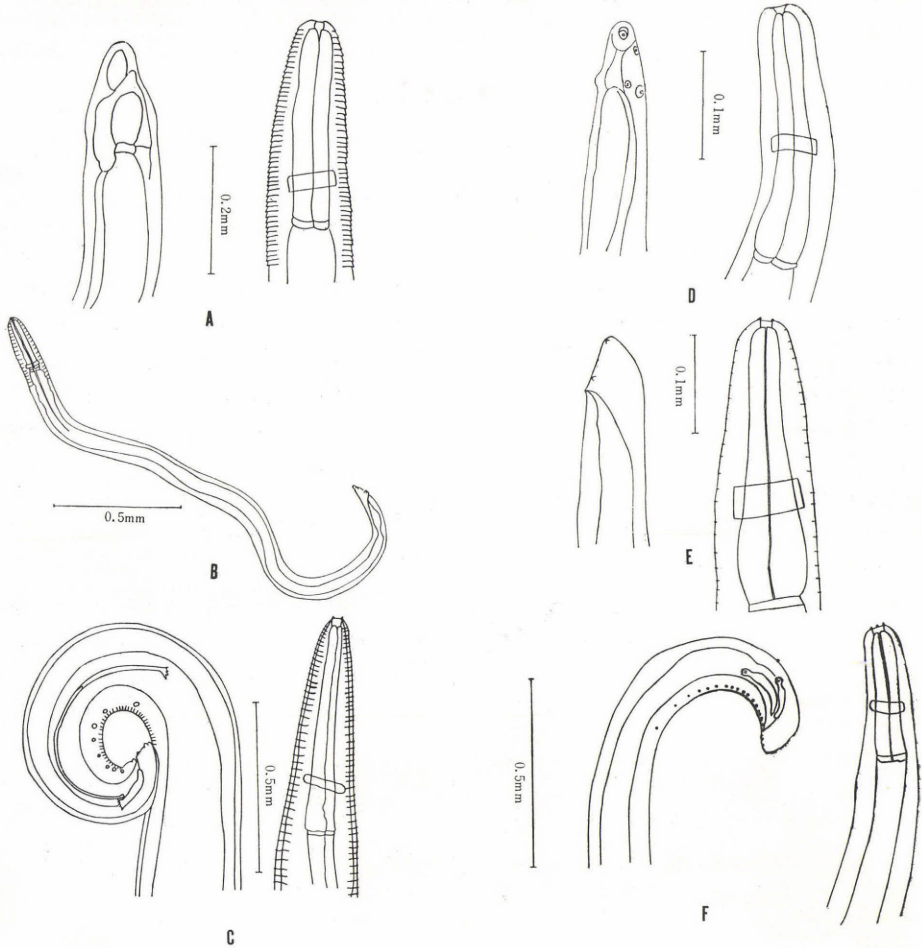
### MORPHOLOGICAL STUDIES ON LARVAE OF BOVINE THELAZIA

KENJI MIYAMOTO, HIROSHI TANAKA and ROKURO KANO

(Department of Medical Zoology, School of Medicine, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan)

1) Thelazian larvae collected from females of *Musca convexifrons* were 0.34-7.36 mm in body length. The larvae which were shorter than 6.00 mm were almost all in cysts in abdomens of the vectors. Transverse striation of the larvae become clear with more developing stage. The larvae which were longer than 3.00 mm showed morphological similarity to the adult of *Thelazia rhodesi*. The features are as follow: Buccal cavity narrow and deep; oesophagus cylindrical; nerve ring located at one-fifth of oesophagus from the posterior end; the cuticle thick. By the above features these larvae were identified as *T. rhodesi*.

2) Thelazian larvae collected from females of *Musca hervei* were 1.03-3.23 mm in body length. Of these, the larvae which were shorter than 2.5 mm were almost all in cysts in abdomens of the vectors. These larvae were divided into two groups morphologically; one was *T. rhodesi* mentioned above, and another had features of *T. skrjabini*. The features of *T. skrjabini* are as follow: Buccal cavity wide and shallow; the posterior end of oesophagus swollen; nerve ring located at the two-fifth of oesophagus from the posterior end; the cuticle thin; transverse striation fine and inconspicuous.



#### Explanat'on of the figures

- A. Larvae of *Thelazia rhodesi* obtained from *Musca convexifrons*  
 B. Juvenile of *T. rhodesi* from eyes of cattle  
 C. Male of *T. skyrjabini* from eyes of cattle  
 D. Larvae of *Thelazia skyrjabini* obtained from *Musca hervei*  
 E. Juvenile of *T. skyrjabini* from eyes of cattle  
 F. Male of *T. skyrjabini* from eyes of cattle  
 G. The second stage larva (Klesov, 1949) obtained from *Musca hervei*, identified as *T. skyrjabini*

