

## 牛寄生脬蛭 *Eurytrema* の核型と その表現型

森山 信子\* 辻 守康\* 瀬戸 武司†

(昭和54年11月6日 受領)

### 緒 言

*Eurytrema* 属の吸虫は Dicrocoeliidae 科に属する小吸虫でウシ、ヒツジ、ヤギ、サル、ウサギなどの主として草食獣の脬管又は胆管に寄生する。そのうちの一種、*E. pancreaticum* は香港および日本で人体寄生例が報告されており (Faust, 1949; 石井ら, 1977)、その他にヒトの糞便から虫卵が見いされている (浅田ら, 1966; 斉藤ら, 1973)。渡辺 (1960) によると、ウシなどの寄生例での主徴は高度な栄養障害、貧血、糞便異常 (便秘) などの症状を呈し、組織学的には脬管は著明に肥厚し、その内膜に腺腫様の増殖があり、好酸球、リンパ球などの細胞浸潤や間質結合織の増殖などの炎症性病変があり、腺細胞やランゲルハンス島の圧迫萎縮、破壊が認められることが知られている。

*Eurytrema* 属の分類に関しては Looss (1907)、栗栖 (1931)、渡辺 (1960)、Pryadko (1962)、Kimura (1965)、野坂ら (1970)、Chinone and Itagaki (1976) などの研究があるが、いまなお種の形態学的な特徴が明確でなく、相互の識別、種の同定が容易でないのが実情である。現在のところ *Eurytrema* に属する種として、*E. pancreaticum*、*E. coelomaticum*、*E. rebelle*、*E. satoi*、*E. tonkinense* などが記載されている。しかし、*E. coelomaticum* を *E. pancreaticum* の Synonym 的な取扱いをしている報告もあり (Pryadko, 1962)、別種とみなすことにも不明確さが残されている。従つて、これまでの形態学および生態学的な知見に基づく *Eurytrema* 属吸虫の分類に細胞学的な観点からの検討も必要

である。現在までのところ *Eurytrema* 属の核学的研究は Cho and Sasada (1978) が *E. pancreaticum* について行なっているにすぎない。

日本では通常 *E. pancreaticum* と *E. coelomaticum* の2種が牛に寄生しているといわれているが、上述のようにこれらの種は形態学的に類別が容易ではない。そこで著者らは牛に寄生する *Eurytrema* 属吸虫の染色体分析を行なつた。更に、その結果明らかになつた核型に対比させて表現型の差異を検討するために、*Eurytrema* 属の分類上今まで用いられている形態学的な特徴、すなわち虫体の大きさ (体長と体幅)、口・腹吸盤の直径比、虫卵の大きさ (長径と短径) などを比較計測した。そして *E. pancreaticum* と *E. coelomaticum* の両者の種としての独自性の有無を検索しようとした。

### 材料と方法

材料としては1978年から1979年にかけて広島市食肉検査所、福岡市食肉検査所および東京都芝浦食肉検査所で7頭の牛から採取した脬臓寄生 *Eurytrema* 287個体の生殖腺を用いた。取り出した虫体は0.9%生理食塩水中に入れたまま研究室に持ち帰り、直ちに染色体標本を作製した。その方法はおもに Imai *et al.* (1977) の空気乾燥法に準じ、低調処理までの前処理は別報 (森山ら, 1979) に詳述した通りである。低調処理後60%酢酸アルコール液 (酢酸3:メチルアルコール3:水4) で軽く固定した。スライドガラス上で固定材料を細切し、その上に酢酸アルコール液 (酢酸1:メチルアルコール1) を滴下して細胞を拡散させ乾く前に酢酸を滴下してから自然乾燥した。染色はキムザ液で行なつた。観察した体細胞染色体の類別は Levan *et al.* (1964) の方法に準じ

\* 広島大学医学部寄生虫学教室

† 島根大学教育学部生物学教室

Table 1 Quantitative characteristics of *Eurytrema* karyotypes (two types) based on measurements of fifty metaphasic cells

Chromosome pair No.	Relative* length		Arm ratio†		Centromere‡ position	
	Type I	Type II	Type I	Type II	Type I	Type II
1	21.60	20.70	1.31	1.29	m	m
2	9.22	9.91	3.00	3.40	st	st
3	9.16	8.88	3.72	3.74	st	st
4	8.15	8.09	3.81	3.98	st	st
5	7.77	7.80	3.34	13.42	st	t
6	5.93	7.37	4.05	3.17	st	st
7	6.80	6.03	7.13	2.02	t	sm
8	5.62	5.71	1.35	1.38	m	m
9	5.59	5.53	3.82	3.29	sm	sm
10	5.31	5.14	1.36	1.52	m	m
11	5.15	5.13	1.24	1.22	m	m
12	5.08	5.10	3.25	7.50	st	t
13	4.96	4.57	1.24	1.31	m	m

\* Relative length=length of each chromosome/total length of whole chromosomes.

† Arm ratio=length of long arm/length of short arm.

‡ Centromere position according to the quantitative definitions of Levan *et al.* (1964).

て行なった。

分染法は染色体の動原体部位に局在する構成的異質染色質 Constitutive heterochromatin を特異的に染色するいわゆる C-染色法 (Sumner, 1972) を用いた。

また虫卵の大きさの計測は核型別に分けた虫体の総数 220 個体と 67 個体から得られた子宮内成熟卵の中からランダムに 100 個あて選び出し計測したものである。子宮内成熟卵とは卵殻が黄褐色で、内部にミラシジウムを形成するものとした。虫体の計測には二枚のスライドグラスで圧平固定した後アルムカルミン染色した標本を用いた。

## 成 績

### 1. 日本産牛寄生蜻蛉の核型

今回観察した牛寄生 *Eurytrema* の体細胞および生殖細胞の分裂像から染色体数は  $2n=26$ ,  $n=13$  であることが確認された。また体細胞分裂中期の細胞によつてなされた核型分析の結果は Photo. 1 に示す通りである。核型を構成する 13 対の相同染色体対 (No. 1-No. 13)のうち、一見して識別しうる顕著な大きさの中部着糸型 (m) 染色体の 1 対 (No. 1) を除いて、12 対の中型ないし小型染色体 (No. 2-No. 13) の相対的な長さは互いに類似

している。

しかしながら、個々の相同対を長さの順に配列してみると一部の染色体の形態が異なる 2 種類の核型が存在することが認められた。Photo. 1 に示したこれらの核型の相違によつて便宜的に I 型、II 型とすると、両者の違いは 2 対の染色体を比較することによつて明瞭となる。すなわち、No. 5 染色体は I 型では次端着糸型 (st) であるのに対し、II 型では端着糸型 (t) 染色体である。また比較的小型の染色体群に属する No. 7 は I 型では端着糸型であるのに対し、II 型では次中部着糸型 (sm) である。この違いを数的にあらわしたのが Table 1 である。2 型の核型を構成するそれぞれの染色体の相対長および染色体腕の比を計測し、これらの数値から Levan *et al.* (1964) に準じて染色体の形態を類別すると、両型の違いが一層明瞭になる。また僅かな違いではあるが上記の他に No. 12 染色体にも I 型、II 型の間で差異のあることが指摘できる。

### 2. C-染色法による核型の比較

先に述べた I 型と II 型の核型を構成する染色体間の形態的な差異を更に詳細に検討するために、構成的異質染色質を特異的に染色する C-染色法を用いてその分染パ

ターンを比較した (Photos. 2, 3). その結果いずれの染色体にも程度の差はあるが、動原体部位に C-band が現われた。しかしながら、Photos. 2, 3 であきらかなように C-band の現われ方から見て両型の間に注目すべき特徴が見られた。すなわち、I 型では No. 3 の次端部着糸型染色体にきわだつて強いスポットが現われた。この場合 No. 3 の相同対の両方に同等のスポットが見られる同型性の染色体対と、片方の染色体だけにスポットが現われる異型バンドの出現がみられ、変異性のあることが明らかとなつた。また II 型の細胞では No. 3 に相当する染色体にはこのような濃染スポットが出現せず、No. 8 の相同染色体の片方だけに顕著な強いスポットが現われるものがあつた。これに対応する I 型の No. 8 には他の染色体と同等の薄いスポットしか認められない。この結果からみて通常のギムザ染色によつて観察された No. 5, No. 7 染色体の形態的な違いの他に、同一形態を示す No. 3, No. 8 の染色体でありながら、C-染色法によつて I 型と II 型の間で C-band の出現様式に差異があることが明らかになつた。この C-スポットの出現様式の違いが単なる人工産物でないことは、いくつかの核板において高い再現性があること、および Photos. 2, 3 に見られるように精母細胞の第 1 分裂中期において Type I の No. 3 染色体および Type II の No. 8 染色体に相当するそれぞれの 2 価染色体に同一様式の C-スポット

が出現したことからみて、これらの染色体に固有の特徴であると認めることができる。

### 3. 核型別表現型の比較

以上述べた I, II 両型の核型に対応して、表現型の違い、すなわち外部形態上の差異を検討した。Photo. 4 に示したのは両型の違いを示す圧平標本による全体像である。従来 *Eurytrema* の分類の指標となる形態的要素としては虫体の大きさ(体長・体幅)、口・腹吸盤直径比、精巣・卵巣の形、虫卵の大きさ(長径、短径)などが取りあげられてきた。これらの形態のうち本研究では虫体の大きさ(体長・体幅)、口・腹吸盤の直径比、虫卵の大きさ(長径、短径)を表現型を調べる形質として選んだ (Table 2)。まず虫卵の大きさは Fig. 1 に示す通り I 型グループでは 100 個の長径平均  $43.77 \pm 2.06 \mu\text{m}$ 、短径平均  $30.41 \pm 1.09 \mu\text{m}$ 、短径に対する長径の比は  $1.45 \pm 0.08$  であつた。また II 型では同数の長径平均  $46.97 \pm 2.07 \mu\text{m}$ 、短径平均  $31.26 \pm 1.50 \mu\text{m}$ 、短径に対する長径の比は  $1.50 \pm 0.08$  であり、I 型は II 型に対して小さめでやや丸型の虫卵であつた。これらの値は、Table 3 の各研究者の測定値と比較すると、I 型は *E. coelomaticum* に II 型は *E. pancreaticum* の値に近いと思われる。また口・腹吸盤直径比は各 50 個体ずつ計測したところ、I 型では平均  $0.93 \pm 0.02$ 、II 型では平均  $0.77 \pm 0.07$  で、I 型は

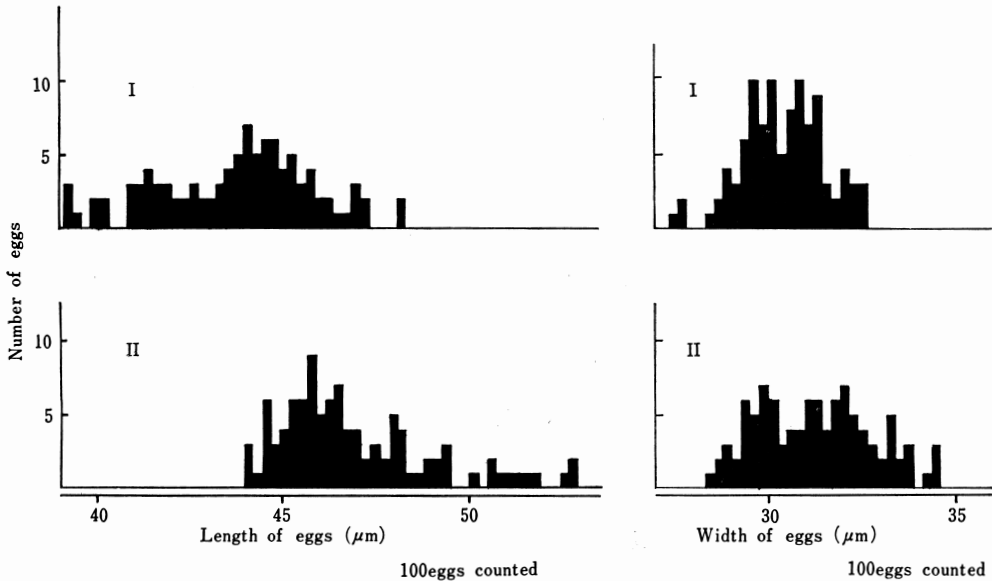


Fig. 1 Comparative size of eggs among two types of *Eurytrema* sp. left=length. right=width.

Table 2 Summarized data of comparative characteristics between Type I and Type II

	Egg size		Body size		Ventral sucker /Oral sucker
	Length	Width	Length	Width	
Type I	39.3—48.2 $\mu$ m (43.77 $\pm$ 2.06)	27.5—32.5 $\mu$ m (30.41 $\pm$ 1.09)	10.2—12.2 $^{mm}$ (11.39 $\pm$ 0.55)	3.5—6.4 $^{mm}$ (5.03 $\pm$ 0.76)	0.93 $\pm$ 0.02 (os $\approx$ vs)
Type II	44.1—52.8 (46.97 $\pm$ 2.07)	28.4—34.5 (31.26 $\pm$ 1.50)	16.0—20.3 (18.44 $\pm$ 1.33)	7.1—8.4 (7.61 $\pm$ 0.47)	0.77 $\pm$ 0.07 (os $>$ vs)

Table 3 Summary of published data on comparative characteristics between *E. coelomaticum* and *E. pancreaticum*

	<i>E. Pancreaticum</i>					<i>E. coelomaticum</i>				
	Egg size		Body size		v.s./o.s.	Egg size		Body size		v.s./o.s.
	Length	Width	Length	Width		Length	Width	Length	Width	
	$\mu$ m	$\mu$ m	mm	mm		$\mu$ m	$\mu$ m	mm	mm	
Looss(1907)	50	34	9.5-16.0	5.5-8.5	os $>$ vs	42-46	23-27	7.5-10.0	3.5-5.5	os $\approx$ vs
Kurisu(1931)	50-75	34-38	8.5-14.5	3.0-4.6	os $>$ vs	—	—	—	—	—
Watanabe(1960)	41-55	28-38	9.5-16.0	5.5-8.5	os $>$ vs	42-46	23-27	5.0- 8.0	3.0-5.0	os $\approx$ vs
Itagaki(1965)	50-80	34-40	8.0-23.0	4.5-9.0	os $>$ vs	42-53	23-38	5.0- 8.0	3.0-5.0	os $\approx$ vs
Kifune & Takao (1971)	—	—	—	—	0.66	—	—	—	—	0.98
Saito <i>et al.</i> (1973)	43.1- 68.8	27.5- 35.0	—	—	—	39.4- 47.5	26.3- 31.3	—	—	—

v. s. = ventral sucker  
o. s. = oral sucker

Table 4 Frequency of two types of *Eurytrema* appeared in different host animals. Total 287 flukes were examined from 7 host animals

Serial No. of Host Bovines	Place of Collection	Type I	Type II
1	Hiroshima		29
2	Hiroshima	98	
3	Hiroshima		25
4	Hiroshima	93	
5	Shibaura	29	
6	Fukuoka		11
7	Fukuoka		2
Total		220 (76.7%)	67 (23.3%)

*E. coelomaticum* に、II型は *E. pancreaticum* の値に近いと考えられた。虫体の大きさは、適度に圧平した固定標本ではI型は平均体長 11.39 $\pm$ 0.55mm, 平均体幅 5.03 $\pm$ 0.76mm であり、II型は平均体長 18.44 $\pm$ 1.33 mm, 平均体幅7.61 $\pm$ 0.47であり、I型はII型より小型

なタイプであつた。またこれら2型の宿主別出現頻度を表わしたものが Table 4 であるが、この表から総虫体数 287個体中 I型は220個体(76.7%), II型は67個体(23.3%)であつた。またこの2型は同一宿主内での共存は今までのところ認めていない。

考 察

*Eurytrema* 属吸虫の分類に関して古くには Giard and Billet (1892), Looss(1907) などの研究があり、牛寄生の膀胱として *E. pancreaticum* と *E. coelomaticum* の種名が記載されている。近年の研究では、渡辺(1960) は本邦産の牛に寄生する膀胱には上記の2種があると報告している。しかし、両者は虫体の大小、体形ならびに口・腹吸盤の直径比などで区別可能であるが、その形態は互いに類似しており、明確な判別は困難であると述べている。野坂ら (1970) もこれとほぼ同様の見解を報告している。これに対して Pryadko (1962) は多数の膀胱虫体を計測比較した結果、*E. media* および *E. coelomaticum* と呼んでいたものは *E. pancreaticum* と同一種であると断定した。また Chinone and Itagaki

(1976) は膀胱の感染実験により終宿主内での発育過程を追ってゆき、*E. coelomaticum* といわれるものには *E. pancreaticum* のある発育段階のものも含まれている可能性を示した。

このように種々の形態学的特徴に基く牛寄生 *Eurytrema* 吸虫の分類に関しては今なお疑問な点が残されているにもかかわらず、細胞遺伝学的な知見ははなはだ乏しい。これまでに Cho and Sasada (1978) が *Eurytrema* 属吸虫の卵原細胞および精母細胞の染色体観察から  $2n=26$ ,  $n=13$  の染色体数と簡単な核型分析の結果を報告しているにすぎない。

今回の研究結果は Cho and Sasada (1978) の行なった *E. pancreaticum* の染色体観察の結果と類似しているが、著者らの観察では日本における牛寄生 *Eurytrema* 属には核型の異なる2つのタイプの吸虫が存在することを明らかにした。この核型の相違は2対の染色体 (No. 5, No. 7) の形態において明示することができる。更に、C-染色法を用いて行なった2型の核型の分染パターンを比較検討した結果、形態的な差異のない染色体対 (No. 3, No. 8) においても両型の間でC-スポットの出現様式の違いのあることが明らかになった。以上のことから2型の核型が存在することは明瞭で、邦産牛寄生膀胱の分類学上の疑問点、すなわち1種に限られるか否かを解決するための重要な事実といえよう。

次に、核型から推察される2型の吸虫に対比する形態的要素 (表現型) の差異との関連性を考察する。*Eurytrema* 属の分類指標として最も重視される形質の一つは口吸盤に対する腹吸盤の比であるが、これまでの研究 (Looss, 1907; 渡辺, 1960; 板垣, 1965; 野坂ら, 1970; 木船・高尾, 1971) では、*E. pancreaticum* と *E. coelomaticum* の間には有意の差があり、その比は後者は前者より大きいことが示されている。また虫卵の大きさに関して、上記の研究者達は *E. pancreaticum* は *E. coelomaticum* より大型であると述べており、波部 (未発表) もまた日本産の *Eurytrema* には虫卵の大きさの異なる2つのタイプがあり、両者は同一宿主には共存せず、寄生状況も互いに異なるという知見を得ている。

今回の表現型に関する研究では口吸盤に対する腹吸盤の比、虫体の大きさおよび虫卵の大きさの上で有意の差がみとめられた。これらの結果から見ても表現型に2型のあることが明瞭であり、Table 3 に各研究者の *E. pancreaticum* と *E. coelomaticum* の形態的な測定値を示したが、Looss (1907), 渡辺 (1960) らの示した形態的な特徴に基づく種別の範囲から考えるとI型は *E.*

*coelomaticum* に、II型は *E. pancreaticum* の値に近似していることが明らかとなった。

このように核型および表現型が相異なる2つのタイプの *Eurytrema* 属の吸虫はこれまでのところ同一宿主内には認められないこと、および指標となる形態的特徴の差異からみて、両タイプは別種であり、I型は *E. coelomaticum*、II型は *E. pancreaticum* とみなすことが妥当であると考えられる。

また *Eurytrema* 属吸虫の人体症例の報告例のうち石井ら (1977) は原発性胃噴門部癌による死亡患者の膀胱より多数の虫体を認め、染色標本および虫卵測定により *E. pancreaticum* と同定した。また Faust (1949), 浅田ら (1966), 齊藤 (1973) の報告は、いずれの場合も人体より寄生虫体を取り出し同定されたものではなく、糞便内の虫卵の大きさおよび形、ミランジウム (Miranzium) の形態などより *E. pancreaticum* と推定された症例である。これらの報告では1種しか記載されていないが、今回の研究結果から考えてなお検討の余地があるとみられ、分類学上はもちろん医学上からも両種の鑑別が望まれることである。

## 要 約

1. 日本産牛寄生膀胱 *Eurytrema* 属の体細胞および生殖細胞を用いて染色体を観察し、詳細な核型分析を行なった。その結果、染色体数はこれまで *E. pancreaticum* として報告された通り  $2n=26$  であるが、この吸虫にはゲノムを構成する一部の染色体に形態を異にする2種類の核型が見い出され、核型から考えて少なくとも2型 (I型およびII型) があることを明らかにした。

2. これらの核型をより詳細に比較するためC-染色法によつて得られたC-バンドの出現様式を検討した結果、染色体の形態 (相対的な長さ) と動原体の位置に差異の現われなかった両型の相同染色体対の間でも分染パターンの互いに異なる2対の染色体の存在がみとめられた。

3. 上記2型の吸虫の出現頻度は総数287個体のうちI型が76.7%であるのに対してII型が23.3%であり、両型は同一宿主内では認められていないが地理的隔離の有無については不明である。

4. 核型に見られる変異に併せて、分類上の重要な指標となる形質、すなわち虫体の大きさ、口・腹吸盤の直径比および虫卵の大きさについて測定した。その結果、I型・II型の間でこれらの表現型についても有意の差がみられ、これまで形態学的に検討されてきた知見に基づい

て種の類別をすると、I型は *E. coelomaticum* であり、II型は *E. pancreaticum* に相当すると考えるのが妥当である。以上のことから、牛寄生膝蛭には核型および表現型の差異から考えて、少なくとも2種あることが確認された。

稿を終るにあたり、貴重なる助言をいただき材料を御提供下さった麻布獣医科大学寄生虫学教室茅根士郎助教および福岡大学寄生虫学教室波部重久博士に深い感謝の意を表すると共に、材料採集に御協力いただいた広島市食肉検査所職員の方々および研究に御協力いただいた広島大学理学部四回生須谷昌之氏および教室員各位に厚く御礼申し上げます。

本稿の要旨は第30回染色体学会 (1979) で発表した。

#### 文 献

- 1) 浅田順一・岡橋 清・土肥素子・西田時子・笠原勝次・岩本貞子 (1966) : 本邦において初めて人体より膝吸虫の持続的排卵を確認した観察所見. 寄生虫誌, 15, 302.
- 2) Chinone, S. and Itagaki, H. (1976) : Development of *Eurytrema pancreaticum* (Trematoda). II. Development in definitive hosts, Bull. Azabu Vet. Coll., 1(2), 73-81.
- 3) Cho, H. and Sasada, K. (1978) : Chromosomes of pancreatic fluke, *Eurytrema pancreaticum* (Trematoda: Digenea: Dicrocoeliidae). Chromosome Information Service, 24, 18-19.
- 4) Faust, E. C. (1949) : Human Helminthology. Lea and Febiger, Philadelphia, 206.
- 5) Giard, A. and Billet, A. (1892) : Sur quelques trématodes parasites des boeufs du Tonkin. C. R. Soc. Biol., 94, 9, 4(25), 613-615.
- 6) Imai, H. T., Crozier, R. H. and Taylor, R. W. (1977) : Karyotype evolution in Australian ants. Chromosome, 59, 341-393.
- 7) 石井洋一・藤野隆博・波部重久・古賀正崇・岡一成・斉藤 奨 (1977) : 膝蛭の人体寄生例. 寄生虫誌, 26, 6(補), 58.
- 8) 木船悌嗣・高尾善則 (1971) : 九州産の膝蛭について. 寄生虫誌, 20, 304.
- 9) Kimura, S. (1965) : Über *Eurytrema* aus dem Gelbvieh von Thailand. Jap. J. Parasit., 15, 189-191.
- 10) 栗栖吉夫 (1931) : 日本産野兎並ニ家兎ニ於ケル内臓寄生虫ノ研究. 熊本医学, 7, 982-1014.
- 11) Levan, A., Fredga, K. and Sandberg, A. A. (1964) : Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas, 52, 201-220.
- 12) Looss, A. (1970) : On some parasites in the museum of the school of tropical medicine, Liverpool. Ann. Trop. Med. Parasit., 1, 128-134.
- 13) 森山信子・辻 守康・瀬戸武司 (1979) : 日本産肝蛭 (*Fasciola* sp.) の核型とその表現型. 寄生虫誌, 28, 9-19.
- 14) 野坂 大・芦沢広三・永田良胤 (1970) : 畜牛膝蛭症に関する病理学的研究, 第6報 九州牛から採集した膝蛭虫体の計測値. 宮大農報, 17, 320-333.
- 15) Pryadko, E. I. (1962) : On the identification of various species of *Eurytrema*. Trudy Inst Zool., Alma-Ata., 16, 52-56.
- 16) 斉藤 奨・辻 守康・青木秀信・大田健曹・栗木博子 (1973) : 膝吸虫様虫卵を長期に亘り排出せる1人体寄生例について. 広島医学誌, 21, 3・4, 99-103.
- 17) Sumner, A. T. (1972) : A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. Exp. Cell Res., 75, 304-306.
- 18) 渡辺昇蔵 (1960) : 家畜の寄生虫病とその諸問題 (6). 畜産の研究, 14, 979-984.

**Abstract**

KARYOLOGICAL STUDIES OF BOVINE PANCREATIC FLUKES  
(*EURYTREMA* sp.) AND THEIR PHENOTYPES

NOBUKO MORIYAMA, MORIYASU TSUJI  
(*Department of Parasitology, School of Medicine,*  
*University of Hiroshima, Hiroshima*)

AND

TAKESHI SETO  
(*Department of Biology, Faculty of Education,*  
*Shimane University, Matsue, Japan*)

Chromosomes of bovine pancreatic flukes were examined with gonadal tissues by the air-drying technique. Detailed karyological analyses on somatic cells having 26 chromosomes demonstrated the existence of two different karyotypes in the flukes parasitized in bovine pancreas. Two chromosome pairs (Nos. 5 and 7) out of 13 homologues showed significant variance of chromosome morphology between type I and type II.

Additional feature of the difference occurring in other two pairs of homologues was demonstrated by means of the C-staining method. Appearance of C-staining pattern in Nos. 3 and 8 was not identical between two types, which indicates the different distribution of constitutive heterochromatin on the chromosomes.

Ratio of two types of flukes, so far examined with 7 host cattle, appeared as 76.7 % for type I and 23.3 % for type II.

The obvious phenotypic variance between type I and type II was detected in important taxonomical characters such as the body size, the comparative size of the ventral sucker to the oral one, and the egg size. Considering the speciality of both types from the statistical data on these characters and comparable published data, it seems proper that "Type I" will be regarded as *E. coelomaticum* and "Type II" as *E. pancreaticum*; that is *Eurytrema* parasitized in Japanese cattles have at least two species.

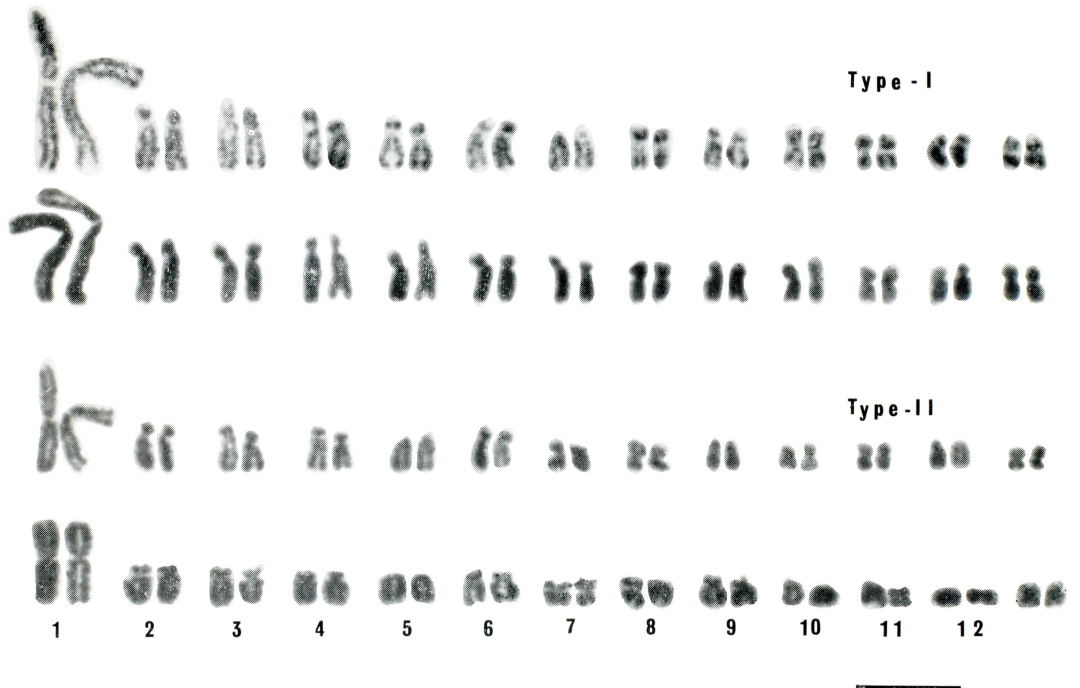
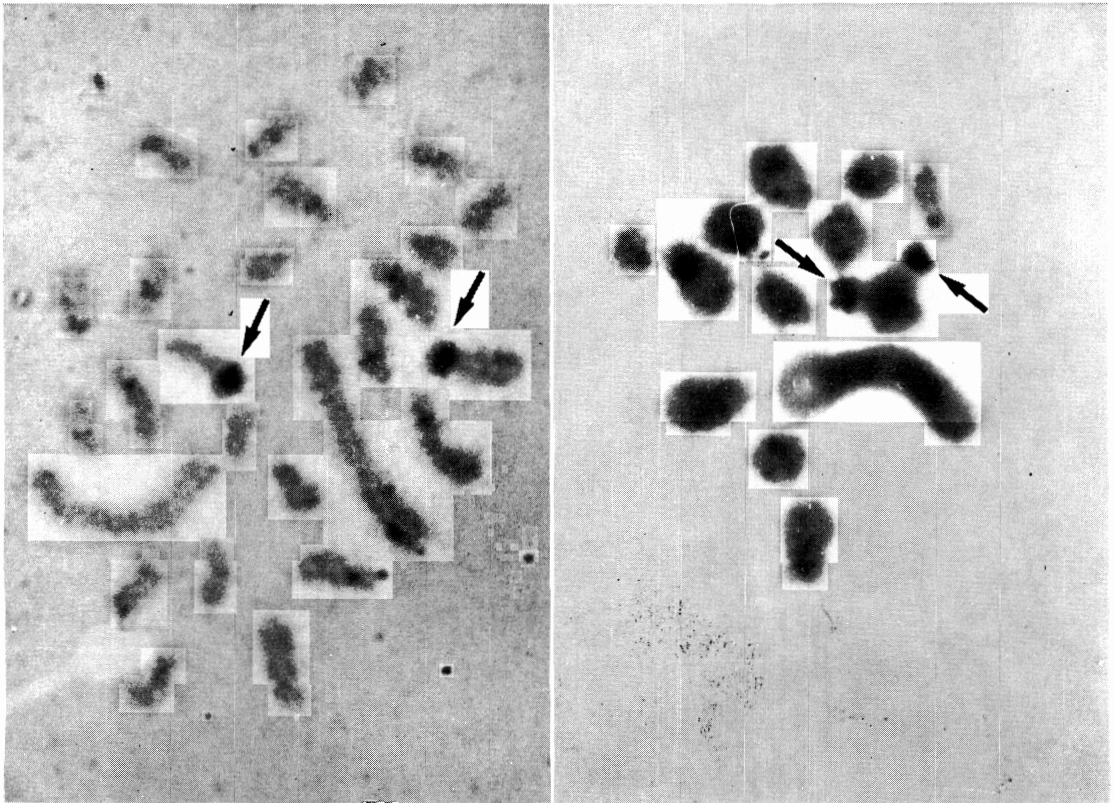


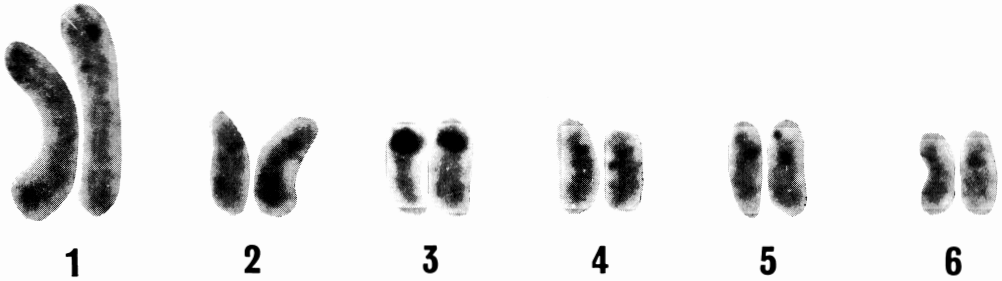
Photo. 1 Two different karyotypes seen in bovine pancreatic flukes as revealed by the air-drying method with gonadal cells. The scale indicates 10 micra.





A

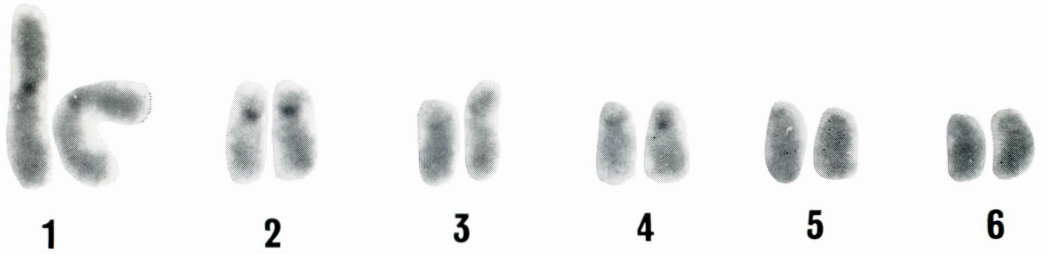
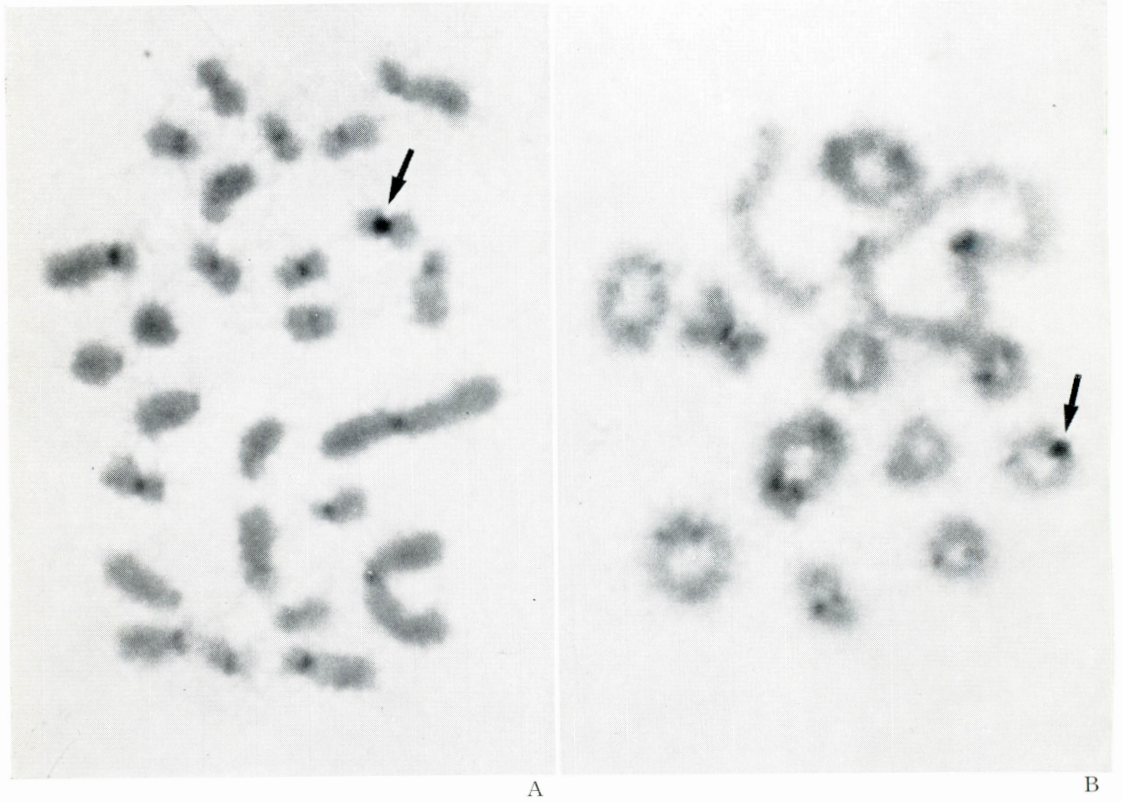
B



C



Photo. 2 Metaphase figures from type I after C-staining method. The scale indicates 10 micra.  
 A : mitotic metaphase, B : meiotic metaphase, C : karyotype of the cells shown in A.



C



Photo. 3 Metaphase figures from type II after C-staining method. The scale indicates 10 micra. A : mitotic metaphase, B : meiotic metaphase, C : karyotype of the cells shown in A.

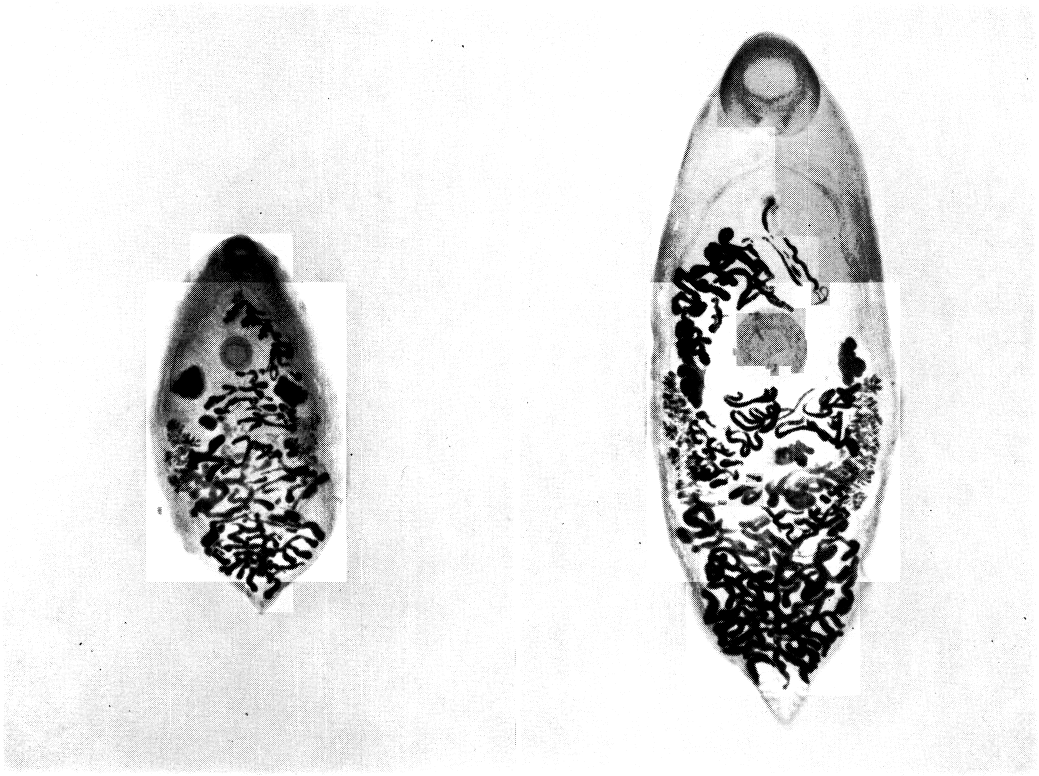


Photo. 4 Morphological variance of type I and type II in adult *Eurytrema* sp. The scale indicates 1 centimeter. left: Type I, right: Type II.