

韓國産 *Paramphistomum explanatum*(Creplin, 1849)의 핵型分析

全北大學校 獸醫寄生蟲學教室

李宰求·姜昌源·李浩一

緒 論

冷血動物, 哺乳動物 및 反芻動物에 寄生하는 雙口吸蟲은 廣宿主性 寄生蟲이며, 그 中에서도 소, 물소, 羊, 山羊 및 駱駝 등에서 흔히 發見되며, 많은 種이 存在하는 것으로 알려졌다.

Fukui(1922)에 의하여 最初로 雙口吸蟲이 體系的으로 分類된 이후 1923年 Maplestone, 1929年 Fukui, 1934年 Travossos, 1936年 Dawer, 1944年 Price 및 McIntosh 등의 調査研究가 報告된 바 있으며(石井, 1979), 특히 Näsmark(1937)는 各種 雙口吸蟲의 口吸盤, 生殖洞 등의 組織學的 調査를 시도함으로써 系統分類學的인 觀點에서 새로운 境地를 開拓하였다.

最近에 이르러 Yamaguti(1971)는 哺乳類에 寄生하는 3科 4屬 150種의 雙口吸蟲을 分類 發表한 바 있으며, 우리나라에 있어서 朱(1972)는 韓牛에 寄生하는 2科 3屬 6種의 雙口吸蟲을 調査 報告하였다.

過去에 있어서 寄生蟲의 同定은 蟲體와 內部器官의 모양이나 크기의 차이와 組織學的 所見을 土臺로 하였기 때문에 많은 論難이 거듭되어 왔는데 最近에 이르러 種의 類緣關係를 糾明하는 데 있어서 細胞學의 研究方法가 導入되어 큰 脚光을 받고 있다. 즉, 雙口吸蟲의 核型分析이 Willmott(1950 a, b)에 의하여 最初로 시도된 이후 Willey 및 Godman(1951), Dhingra(1955 a, b)에 의한 核型分析結果가 報告되었다. 그 후 매우 最近에 이르러 Kusano 및 Sakaguchi(1979), Moriyama(1979 a, b), Mutafova(1984)도 雙口吸蟲의 細胞學的 研究를 수행하였다.

著者 등은 韓國産 雙口吸蟲의 系統分類를 하기 위한 一環으로 韓牛의 第一 및 二胃에 寄生하는 雙口吸蟲을 채집하여 形態學的으로 分類한 다음, 우선 優占種인 *Paramphistomum explanatum*의 精巢細胞에 대한 細胞學的 研究를 시도하게 되었다.

材料 및 方法

1984年 7月에서 1985年 9月 사이에 全州屠畜場에서 屠殺되는 170마리의 韓牛(2~3歲의 수컷)의 第一 및 二胃에 寄生하는 28,900마리의 雙口吸蟲을 채집, 0.9%

生理食鹽水에 넣어 實驗室로 운반하여 Fukui(1929) 및 Näsmark(1937)의 形態學的 分類 方法으로 種을 同定하였다.

韓牛에서 가장 빈번히 發見되는 *P. explanatum*의 精巢部位를 切取하여 Imai *et al.*(1977)의 方法에 準하여 TC 199(Gibco)속에 넣어 37°C에서 2時間 colchicine을 處理(0.2mg/ml), 培養하였다. 精巢部位를 충분히 細切한 다음 0.075 M KCl로서 10~15分間 低處理를 하고 Karnoy液(acetic acid/methyl alcohol; 1/3, v/v)으로 세번 固定시켜 細胞浮遊液을 約 70cm 높이에서 슬라이드그라스위에 落下, 擴散, 自然乾燥시켰다. 그 다음 5% Giemsa染色을 실시하여 染色體를 觀察하였다.

動物體 位置에 의한 染色體의 分類는 Levan *et al.*(1964)의 方法을 適用하였으며, 그리고, 染色體의 動物體部位에 局所적으로 存在하는 構成的 異質染色體(Constitutive Heterochromatin)을 特異적으로 染色하는 分染法(C-Banding)도 실시하였다. C-Band의 檢出은 細胞浮遊液을 附着시킨 슬라이드그라스를 4~5日間 自然乾燥시킨 다음 0.2 N HCl에 20~30分間 處理하고 60°C로 加溫한 5% 水酸化바륨으로 處理하여 60°C로 加溫한 2xSSC(0.03 M 枸橼酸소듐을 함유한 0.3 M 食鹽液)로 30~40分間 染色하는 Sumner(1972)의 方法을 適用하였다.

結 果

雙口吸蟲의 形態學的 分類 및 感染率

170頭의 韓牛에서 檢出된 5種 雙口吸蟲의 크기 및 內部臟器의 平均測定値는 Table 1에 表示한 바와 같으며, 各種 雙口吸蟲의 形態學的 特徵은 다음과 같다.

Paramphistomum explanatum: 蟲體의 形態는 圓錐形이고 背面은 볼록하고 腹面은 오목하며 彎曲되어 있다. 頭端은 鈍圓이고 後端은 膨大되어 있다. 蟲體의 平均 크기는 $7.93 \pm 1.21 \times 4.79 \pm 0.70$ mm이고 色調는 淡紅色이다. 精巢는 다소 비스듬이 前後에 놓여 있으며 蟲卵의 平均 크기는 $128.86 \pm 10.85 \times 67.00 \pm 6.60$ μ m이다. Laurer氏管 開口部는 排泄孔의 前方에 位置하며, Laurer氏管과 排泄囊은 서로 交叉한다.

Paramphistomum cervi: 蟲體의 形態는 圓錐形이고 頭端과 後端은 鈍圓이며 蟲體의 平均 크기는 $5.11 \pm$

Table 1. Measurements of various organ of paramphistomes obtained from Korean cattle

Species	Body length (mm)	Body width (mm)	Oral sucker (mm)	Posterior sucker (mm)	Esophagus length (mm)	Egg size (μm)	Posterior sucker diameter : Body length
<i>Paramphistomum explanatum</i>	7.93 ±1.21	4.79 ±0.70	0.97 ±0.19	2.08 ±0.39	0.55 ±0.07	128.86 × 67.00 ±10.85 × ±6.60	1 : 2.72— 1 : 5.40
<i>Fischoederius cobboldi</i>	9.79 ±1.12	4.21 ±0.69	1.25 ±0.45	2.21 ±0.35	0.70 ±0.04	120.12 × 67.86 ±9.09 × ±8.60	1 : 3.40— 1 : 5.86
<i>Paramphistomum cervi</i>	5.11 ±0.59	1.95 ±0.24	0.24 ±0.05	0.59 ±0.16	0.31 ±0.09	135.86 × 72.21 ±9.01 × ±5.19	1 : 6.02— 1 : 15.57
<i>Orthocoelium orthocoelium</i>	4.67 ±1.21	2.33 ±0.52	0.52 ±0.30	1.02 ±0.26	1.10 ±0.27	120.50 × 67.00 ±8.04 × ±6.42	1 : 2.70— 1 : 7.73
<i>Cotylophoron cotylophorum</i>	5.00 ±0.50	2.67 ±0.58	0.23 ±0.09	0.80 ±0.20	0.53 ±0.05	118.67 × 53.00 ±3.22 × ±5.59	1 : 4.50— 1 : 9.16

Each value represents the mean of 40 determinations with the standard deviations.

0.59 × 1.95 ± 0.24 mm이다. 특히 口吸盤과 後吸盤周圍에서 더욱 鮮명한 紅色을 觀察할 수 있으며 分葉된 精巢는 後體部の 前後에 놓여 있다. 濾胞狀 卵黃巢의 分布는 中等度이다. 生殖孔은 腸管의 分岐部位의 背面 後方에 위치한다. 排泄孔은 Laurer氏管 開口部 前方에 開口하며 Laurer氏管과 排泄囊은 서로 交叉한다. 蟲卵의 平均 크기는 135.86 ± 9.01 × 72.21 ± 5.19 μm이다.

Fischoederius cobboldi: 蟲體의 形態는 紡錘形으로서 頭端은 鈍圓이며 色調는 暗赤色이다. 蟲體의 平均 크기는 9.79 ± 1.12 × 4.21 ± 0.69 mm이다. 後吸盤의 內側은 絨緞狀이며, 腸管은 精巢 後方까지 뻗어 있으며, Laurer氏管은 排泄孔 前方에 位置하며 Laurer氏管은 排泄囊과 서로 交叉하지 않는다. 蟲卵의 平均 크기는 120.12 ± 9.09 × 67.86 ± 8.60 μm이다.

Orthocoelium orthocoelium: 蟲體의 形態는 長圓錐形이며 腹側으로 현저하게 彎曲되어 있다. 色調는 淡紅色이며 蟲體의 平均 크기는 4.67 ± 1.21 × 2.33 ± 0.52 mm이다. 腸管의 幅이 현저하게 크며, 生殖孔이 腸管의 分岐部位 上方에 있다. 食道의 길이도 길며 卵黃巢도 高度로 發達되어 있다. 後吸盤은 비교적 작으며 精巢는 2分葉 以上이다. Laurer氏管은 排泄孔의 前方에 開口하며 排泄囊과 서로 交叉하지 않으며, 蟲卵의 平均 크기는 120.50 ± 8.04 × 67.00 ± 6.42 μm이다.

Cotylophoron cotylophorum: 蟲體의 形態는 *P. cervi*와 비슷하며 蟲體의 平均 크기는 5.00 ± 0.50 × 2.67 ± 0.58 mm이다. 腹側으로 현저하게 彎曲되어 있으며 生殖孔 周圍에는 두꺼운 生殖吸盤이 있다. 蟲卵의 平均 크기는 118.67 ± 3.22 × 53.00 ± 5.59 μm이다.

本 調査結果, 全州屠畜場에서 屠殺되고 있는 거의 모든 韓牛에는 雙口吸蟲이 感染되어 있는 것을 確認하였으며, 이에 感染된 韓牛 170마리로부터 5種 28,900個體의 雙口吸蟲을 形態學的으로 分類하여 出現頻度を 調査한 結果는 Table 2에 表示한 바와 같다. 즉, *P. explanatum*이 49.74%로서 優占種이며, *P. cervi* 48.08%, *O. orthocoelium* 0.98%, *F. cobboldi* 0.89%, *C. cotylophorum* 0.14%의 순이다.

Table 2. Appearance rates of various paramphistomes obtained from 170 Korean cattle

Species	No. of individuals detected	Appearance rate(%)
<i>Paramphistomum explanatum</i>	14,401	49.74
<i>Paramphistomum cervi</i>	13,920	48.08
<i>Orthocoelium orthocoelium</i>	283	0.98
<i>Fischoederius cobboldi</i>	258	0.89
<i>Cotylophoron cotylophorum</i>	40	0.14
Total	28,900	∞100

그리고, 頭當 感染蟲體數를 조사한 結果, 170頭의 韓牛에서 2~784(平均 170)個體의 雙口吸蟲이 발견되었는데 55마리(32.35%)의 韓牛에서 2~100個體, 65마리(38.24%)에서 101~200個體가 발견됨으로써 170마리의 韓牛 中에서 120마리(70.59%)로부터 2~200個體의 蟲體가 檢出된 셈이다. 한편, 201~784個體의 蟲體 檢出頻度는 나머지 50마리(29.41)의 韓牛에 고루 分布하고 있다(Table 3).

*Paramphistomum explanatum*의 細胞學的 所見

Table 3. Worm burden of paramphistomes in 170 Korean cattle

No. of worms	No. of cattle detected	Detected rate(%)
2~10	55	32.35
101~200	65	38.24
201~300	12	7.06
301~400	7	4.11
401~500	18	10.58
501~600	9	5.29
601~700	2	1.18
701~784	2	1.18
Total	170	∞100

일반적으로 *P. explanatum*의 精巢細胞는 8, 16, 32 細胞群으로 되어 있으며, 이는 primary 및 secondary spermatocyte와 spermatid이다. 이중에서 32細胞群은 다른 群에 비하여 현저하게 많이 分布하며 細胞內에서는 많은 絲狀體를 確認할 수 있다.

620個體의 *P. explanatum*에 대하여 精巢細胞의 染色體數를 觀察한 바 1,420個의 半數體性 中期染色體(haploid)와 38個의 二倍體性 中期染色體(diploid)를 確認할 수 있다. 이들의 細胞를 세밀하게 觀察하여 綜合 分析 檢討한 結果 染色體數는 $n=9$, $2n=18$ 이다 (Fig. 1 및 2). 減數分裂像($n=9$)에 있어서 接合期(zygotene), 太絲期(pachytene), 複絲期(diplotene), 移動期(diakinesis), 中期Ⅱ 및 後期(anaphase)를 볼 수 있으며, 精巢細胞의 體細胞分裂에서 볼 수 있는 $2n=$

18인 中期染色體도 認定할 수 있다.

二倍體性 中期染色體에 있어서 大型染色體는 確認되지 않았으나, 5雙의 中型染色體와 4雙의 小型染色體를 確認할 수 있다(Fig. 3). 한편, 半數體性 中期染色體는 5個의 中型染色體와 4個의 小型染色體로 되어 있다.

그리고, 紡錘絲의 附着部位에 따라 染色體를 分類하는 Levan *et al.*(1964)의 方法을 適用하여 二倍體性 中期染色體를 크기의 順으로 No.1에서 9까지 番號를 붙이면 No.1, 5는 中部着絲染色體(median region), No. 3, 4, 7, 8, 9는 亞中部着絲染色體(submedian region), No. 2, 6은 亞末端部着絲染色體(subtelocentric region)이다. 그리고 動原體指數(centromeric index)는 No.5 染色體가 48.21%로서 9個 中에서 動原體가 染色體의 가장

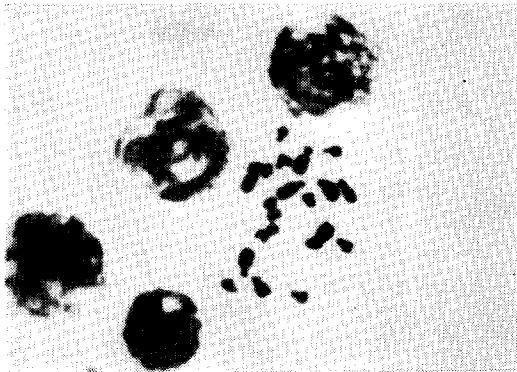


Fig. 1. The mitotic chromosomes(18) in cultured testis cells of *Paramphistomum explanatum* prepared by modified air dry method.



Fig. 2. The meiotic chromosomes(9) in cultured testis cells of *Paramphistomum explanatum* prepared by modified air dry method.



Fig. 3. The karyotype plate made from the mitotic metaphase of *Paramphistomum explanatum*.

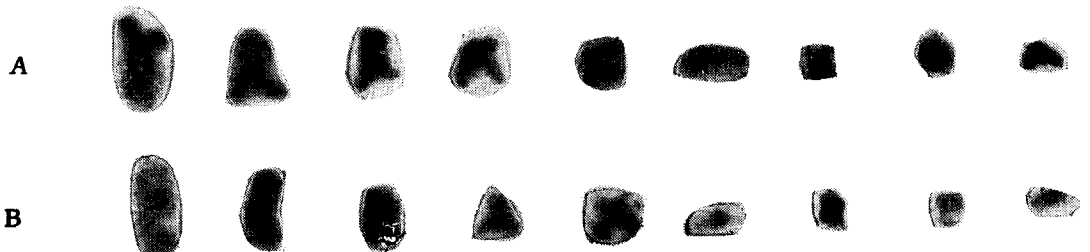


Fig. 4. The meiotic chromosomes(haploid) of *Paramphistomum explanatum*. A: Conventional karyotype of testis cell B: C-banded karyotype of testis cell.

Table 4. Chromosome measurements and their classification of *Paramphistomum explanatum*

No. of chromosome pair	Relative length*	Arm ratio**	Centromeric index ⁺	Centromere position ⁺⁺
1	16.02±1.51	1.34±0.25	42.86	m
2	14.87±1.50	3.38±0.21	23.08	st
3	13.73±1.21	2.02±0.51	33.33	sm
4	13.70±1.03	2.32±0.59	30.00	sm
5	13.60±1.01	1.09±0.10	48.21	m
6	9.15±0.79	3.25±0.24	25.21	st
7	8.47±0.84	2.72±0.19	27.03	sm
8	8.01±0.90	2.50±0.49	28.57	sm
9	6.86±0.51	2.10±0.12	33.34	sm

Each value represents the means of 38 determinations with the standard deviations. *Length of each chromosome divided by total length of whole chromosomes. **Length of long arm divided by short arm. ⁺Length of short arm×100 divided by total length of each chromosomes. ⁺⁺Centromere position according to the quantitation definition of Levan *et al.* (1964).

中央部位에 위치하며, No. 1 染色體는 42.86%, No. 9 染色體는 33.34%, No. 3 染色體는 33.33%, No. 4 染色體는 30.00%, No. 8 染色體는 28.57%, No. 7 染色體는 27.03%, No. 6 染色體는 25.21%, No. 2 染色體는 23.08%의 순이다(Table 4). 精巢細胞가 體細胞分裂할 때 中期에 出現하는 染色體는 倍數體性相同染色體이다.

分染法(C-Banding)에 의한 精巢細胞의 半數體性 染色體는 核型을 구성하는 異染色質이 거의 모든 染色體의 動原體 部位에 存在하지만 No. 5 染色體는 染色體의 尖端에 眞性 染色體보다 DNA形態가 더욱 安定된 異染色質이 濃染되어 있으며, No. 3, 7 染色體의 異染色質은 크고 진하게 認定된다(Fig. 4).

考 察

冷血動物, 哺乳動物, 反芻動物에 寄生하는 廣宿主性 寄生蟲인 雙口吸蟲은 哺乳動物에 寄生하는 것만 해도 150餘種으로 알려져 있으며(Näsmark, 1937), 이들의 病原性은 未成熟蟲에 한해서 인정되며 成蟲은 거의 없는 것으로 알려졌다. 일찌기 小林 및 佐藤(1915)에 의해서 우리나라 원숭이의 腸內에 寄生하는 *Pseudodiscus macaci*가 발견된 이래, Fukui(1922)는 日本, 滿洲, 臺灣, 韓國 等地的 소와 물소 등으로 부터 수집한 蟲體를 면밀하게 調査 檢討하여 *Gastrothylax*, *Paramphistoma*, *Homalogaster*, *Pfenderius*, *Diplodiscus*, *Tagumae* 등 8屬 16種을 同定 報告한 바 있다. 그 후 朱 등(1965)은 韓國産 참깨구리(*Rana nigromaculata*)의 腸管에서 *Diplodiscus subclavatus*를 發見 報告하였으며, 朱(1972)는 釜山屠畜場에서 屠殺되는 1,540頭の 韓牛 중에서 951頭로부터 6種의 雙口吸蟲을 檢出한 바 있는데 *P. cervi*, *P. explanatum*, *P. orthocoelium*, *Gastrothylax elongatus* 등은 흔하지만 *G. cobboldi*, *P. gotoi*는 희귀

하다고 하였다.

著者 등은 全州屠畜場에서 屠殺되는 거의 모든 韓牛에서 頭當 2~784(平均 170)個體(感染程度가 심하지 않아서 全體 韓牛의 70.59%로부터 2~200個體의 蟲體가 檢出되었다)의 雙口吸蟲이 感染되어 있는 것을 確認하였다. 이에 感染된 韓牛 170마리부터 5種 28,900個體의 雙口吸蟲을 檢出하여 形態學的으로 分類하여 그 出現頻度を 조사한 바 *P. explanatum* 49.74%, *P. cervi* 48.08%, *O. orthocoelium* 0.98%, *F. cobboldi* 0.89%, *C. cotylophorum* 0.14%이었다. 朱(1972)의 報告와 本 調査結果를 比較檢討하면 *P. cervi*와 *P. explanatum*은 出現率이 거의 비슷하며, 朱(1972)가 발견한 *P. gotoi*는 本 調査에서는 발견되지 않은데 반하여 朱(1972)가 발견하지 못한 *C. cotylophorum*이 本 調査에서 발견되었으며, 朱(1972)가 흔히 발견된다고 한 *P. orthocoelium*은 本 調査에서는 희귀하였다. 雙口吸蟲의 形態學的 分類에 있어서 *G. elongatus*는 腹囊이 있고, 그리고 生殖吸盤에 있어서 *P. gotoi*는 *Gracile*型이지만 *C. cotylophorum*은 *Cotylophoron*型으로서 두터워서 이들 種은 確實히 同定할 수 있으므로 이러한 差異가 생긴것은 分類上的 착오는 아닌 것 같다.

雙口吸蟲은 蟲體와 內部器官의 모양이나 크기, 組織學的 所見 등을 基本으로 하여 分類하고 있는데 지구상에 存在하는 雙口吸蟲은 그 數가 極히 많기 때문에 애매한 점이 너무나도 많다. 그러므로, 最近에 이르러 種의 類緣關係를 叫明하기 위하여 細胞學的 研究方法이 도입, 시도되고 있는 것이다.

일찌기, Willmott(1950 a, b)는 *Gigantotyle bathoetyle*의 染色體數는 $n=6$, *P. scotiae*는 $n=8$ 이라고 하였으며, Willey 및 Godman(1951)은 *Zygocotyle lumata*는 $n=7$, Dhingra(1955 a, b)는 *C. elongatum*은 $n=8$, *G. crumenifer*는 $n=7$ 이라고 하였다. 그 후 Sey(1971)는 *P. microbothrium*은 $n=7$ $2n=14$, Subramanyam 및

Venkat-Reddy(1977)는 *Gigantocotyle explanatum*은 $n=9$, Kusano 및 Sakaguchi(1979)는 *Gastrothylax elongatus*는 $n=9$ $2n=18$, *P. gotoi*는 $n=9$ $2n=18$, *Ceylonocotyle streptocoerium*은 $n=9$ $2n=18$, *Gigantocotyle explanatum*은 $n=9$ $2n=18$ 이라고 하였다.

또한, Kusano 및 Sakaguchi(1979)는 *Gigantocotyle explanatum*의 染色體를 Levan et al.(1964)의 分類方法으로 分類하던 中型次中部着絲型 2雙, 中型次中部次端部着絲型 1雙, 中型次端部着絲型 2雙, 小型中部着絲型 1雙, 小型次中部着絲型 2雙 및 小型次端部着絲型 1雙으로 되어 있다고 하였다. 그리고, Moriyama et al.(1979 a)은 *Calicophoron calicophorum*은 $n=9$ $2n=18$, Moriyama et al.(1979 b)은 *Orthocoelium streptocoelium*은 $n=7$, $2n=14$ 이라고 하였다. 最近에 이르러 Mutafova(1984)는 *Paramphistomum microbothrium*은 $n=9$, $2n=18$ 이라고 하였다.

*Gigantocotyle explanatum*과 *Paramphistomum explanatum*은 synonym이기 때문에 Subramanyam 및 Venkat-Reddy(1977)와 Kusano 및 Sakaguchi(1979)의 研究結果와 本 調査結果를 比較檢討하여 보면 染色體數는 $n=9$, $2n=18$ 로서 同一하였으나 Levan et al.(1964)의 分類法에 의한 核型의 차이는 認定할 수 있다. 즉, 日本産 *Gigantocotyle explanatum*에서는 韓國産 *Paramphistomum explanatum*에서 認定할 수 없는 小型中部着絲染色體 1雙이 確認되었다. 한편 韓國産 *P. explanatum*의 精巢細胞에서 半數體性 染色體가 二倍體性 染色體보다 월등하게 많은 頻度로 出現하였는데 이는 Subramanyam 및 Venkat-Reddy(1977)의 所見과 一致한다.

Sey(1970)는 *Zygocotyle lunata*, Willey 및 Godman(1951)은 *Paramphistomum microbothrium*의 精巢細胞에서 8, 16, 32 細胞群을 確認하였다고 報告하였는데 本 調査研究에서 觀察한 *P. explanatum*의 所見도 先人들의 것과 一致하였다.

*Paramphistomum explanatum*의 染色體에 대하여 分染法에 의한 核型分析은 지금까지 시도된 바가 없는 것으로 알고 있으며, 著者 등은 Sumner(1972)의 方法으로 染色體 分染法을 시도한 結果 半數體性 中期染色體에서 大部分이 動原體部位에 眞性染色質보다 DNA形態가 安定된 異染色質이 濃染되어있다. 그러나, No. 5 染色體는 染色體 尖端이 濃染되었으며 No. 3, 7 染色體의 異染色質은 크고 진하게 認定되었다. 이 點에 대해서는 앞으로 外國産 種과 比較檢討하여야 할 것으로 생각된다.

結 論

韓國産 雙口吸蟲의 系統分類를 하기 위한 一環으로 韓牛로부터 이들 蟲體를 채집하여 形態學적으로 分類한 다음 우선 出現頻度가 가장 높은 *Paramphistomum explanatum*의 精巢部位를 colchicine(0.2 mg/ml)으로

短期間 處理, 培養하는 Imai et al.(1977)의 自然乾燥法을 變形, 適用하여 核型을 分析하였다. 그 結果들을 要約하면 다음과 같다.

1. 1984年 7月에서 1985年 9月 사이에 全州屠畜場에서 屠殺되는 170마리의 韓牛(2~3歲의 숫컷)의 第一 및 二胃에서 5種 28,900마리의 雙口吸蟲을 채집하여 形態學적으로 分類한 바 各種 雙口吸蟲의 出現率은 *P. explanatum* 49.74%, *P. cervi* 48.08%, *Orthocoelium orthocoelium* 0.98%, *Fiscoederius cobboldi* 0.89%, *Cotylophoron cotylophorum* 0.14%의 順이다. 그리고 170마리의 韓牛에서 頭當 2~784(平均 170) 個體의 雙口吸蟲이 發見되었는데 120마리(70.59%)의 韓牛로부터 2~200個體의 蟲體가 檢出되었다.

2. 620個體의 *P. explanatum* 精巢細胞의 染色體數를 調査한 바 $n=9$, $2n=18$ 이며, 1,420細胞의 半數體性 中期染色體, 38細胞의 二倍體性 中期染色體를 確認하였다. 그리고, 二倍體性 中期染色體는 中型 5雙과 小型 4雙으로 構成되어 있으며 Levan et al.(1964)의 分類法에 의하면 St(中型 1雙 小型 1雙), Sm(中型 2雙, 小型 3雙), m(中型 2雙)이며, 染色體는 倍數體性 相同染色體이다. 半數體性 染色體는 中型 5雙과 小型 4雙으로 構成되어 있다.

3. 分染法에 의한 精巢細胞의 半數體性 染色體는 核型을 構成하는 異染色質이 거의 모든 染色體의 動原體部位에 存在하지만, No. 5 染色體는 染色體 尖端에 異染色質이 濃染되어 있으며, No. 3, 7 染色體의 異染色質은 크고 진하게 認定된다.

引 用 文 獻

朱鼎均(1972) 韓國産 黃牛에 寄生하는 雙口吸蟲에 관한 研究. 寄生蟲학잡지, 10(1):34-43.

Dhingra, O.P.(1955 a) Spermatogenesis of a digenetic trematode *Cotylophoron elongatum*. Res. Bull. Panjab Univ. Zool., 64:1-10.

Dhingra, O.P.(1955 b) Spermatogenesis of a digenetic trematode *Gastrothylax crumenifer*. Res. Bull. Panjab Univ. Zool., 65:11-17.

Fukui, T.(1922) Amphistomes of Japanese Cattle(1, 2, 3, 4, 5, 6). Jpn. J. Zool., 34: 19-27, 70-74, 229-233, 588-596, 646-655, 748-755.

Fukui, T.(1929) Studies on Japanese amphistous parasites with revision of the group. Jpn. J. Zool., 2: 119-351.

Imai, H.T., Crozier, R.H. and Taylor, R.W. (1977) Karyotype evolution in Australian ants. Chromosoma(Berl.), 59:341-393.

石井進(1979) 獸醫臨床寄生蟲學, 140-151, 文永堂, 東京.

小林晴次郎, 佐藤次郎吉(1915) 원숭이에 寄生하는

- Watsonius*에 대하여, 細菌學雜誌, 232:347-348.
- Kusano, M. and Sakaguchi, Y. (1979) Studies on chromosome of helminths(16) Chromosomes of four stomach flukes, *G. elongatus*, *P. gotoi*, *C. streptocoerium*, *G. explanatum*. *Jpn. J. Parasit.*, 28 (Suppl.): 107.
- Levan, A., Fredga, K. and Sandberg, A.A. (1964) Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220.
- Moriyama, N., Tinone, C. and Seto, T. (1979 a) Chromosomes of paramphistomes(1) The karyotype of *Calicophoron calicophorum*. *Jpn. J. Parasit.*, 28(2):17.
- Moriyama, N., Tinone, C. and Seto, T. (1979 b) Chromosomes of paramphistomes(2) The karyotype of *Orthocoelium streptocoelium*. *Jpn. J. Parasit.*, 28(Suppl.):107.
- Mutafova, T. (1984) Studies on the karyotype of *Paramphistomum microbothrium*, *Khelmitologiya*, 16:37-41.
- Näsmark, K.E. (1937) Revision of the Trematode Family Paramphistomidae. *Zool. Bidrag Uppsala*, 16:301-565.
- Sey, O. (1971) Gametogenesis in *Paramphistomum microbothrium* Fiscoeder, 1901. *Acta Vet. Acad. Sci. Hung*, 21:93-106.
- Subramanyam, S. and Venkat-Reddy, P. (1977) A flame drying technique for mitotic and meiotic chromosomes of the digenetic trematode, *Gigantocotyle explanatum*. *Egypt J. Genet. Cytol.*, 6(1):173-177.
- Sumner, A.T. (1972) A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. *Exp. Cell Res.*, 75(2):304-306.
- Willey, C.H. and Godman, G.C. (1951) Gametogenesis, fertilization and cleavage in the trematode, *Zygocotyle lunata* (Paramphistomidae). *J. Parasit.*, 37(3):283-296.
- Willmott, S. (1950 a) Gametogenesis, and early development in *Gigantocotyle bathycotyle* (Fiscoeder, 1901) Näsmark, 1937. *J. Helminth.*, 14(1,2):1-14.
- Willmott, S. (1950 b) On the species of *Paramphistomum* Fiscoeder, 1901 occurring in Britain and Ireland with notes on some material from the Netherlands and France. *J. Helminth.*, 14(4):155-170.
- Yamaguti, S. (1971) Synopsis of digenetic trematode of vertebrates. Vol. 1, Keigaku Publ. Co., Tokyo.

=Abstract=

**The Karyotype of *Paramphistomum explanatum* (Creplin, 1849)
Obtained from Korean Cattle**

Jae Ku Rhee, Chang Won Kang and Ho Il Lee

Department of Veterinary Parasitology, Jeonbug National University, Korea

As a series of systematic classification of paramphistomes, in the first step, paramphistomes in the rumen and reticulum were collected on 170 Korean cattles (2~3 years age, male) slaughtered at Jeonju abattoir from July, 1984 to September, 1985 and were classified by means of morphology of the worms.

Afterwards, the karyotype of *Paramphistomum explanatum* (Creplin, 1849) which is the common in Korean cattle was detected by means of modified air-drying method from testis cells of the worm.

The following is a brief summary of the leading facts gained through the experiment.

1. Most of the cattle slaughtered at the abattoir were infected with paramphistomes. The 5 species of the worms were detected on 170 Korean cattle and the worm burden per head was from 2 to 784 (on the average 170) worms, 120(70.59%) heads out of them involving 2~100 worms. In 28,900 individuals of paramphistomes obtained on 170 Korean cattle, appearance rates of various worms were as follows : 49.74% in *P. explanatum*, 48.08% in *P. cervi*, 0.98% in *Orthocoelium orthocoelium*, 0.89% in *Fischoederius cobboldi* and 0.14% in *Cotylophoron cotylophorum*.

2. The chromosome number of 620 *P. explanatum* in the haploid and diploid cells was $n=9$ and $2n=18$, and abundant cells in meiotic division were observed; 1,420 haploid and 38 diploid cells were reliable. Nine pairs of mitotic chromosomes were homologous and the chromosomes were composed of five medium-sized metacentrics(m), subtelocentrics(st) or submetacentrics(sm) and four small-sized subtelocentrics(st) or submetacentrics(sm), while meiotic metaphase chromosomes were composed of five medium and four small-sized.

3. The haploid of the testis cells showed C-band in the centromeric region from 8 of them, whereas the remaining chromosome No. 5 included heterochromatin on the tip region, and chromosomes No. 3 and No. 7 showed a remarkable C-band distinguished from other chromosomes.