

農村學童에 感染된 *Rhabditis* sp.에 對하여

延世大學校 原州醫科大學 寄生蟲學教室

安 泳 謙

延世大學校 醫科大學 寄生蟲學教室

鄭 坪 林·李 根 泰

緒 論

우리나라에 있어서 土壤線蟲(桿線蟲, 糞線蟲包含)의 人體感染 症例報告는 아주 稀少하다. 糞線蟲感染例 報告로는 蘇(1958)의 腹水를 同伴한 症例와 趙等(1977)이 入院患者의 檢便에서 幼蟲을 觀察하였다. *Rhabditis* 屬 線蟲의 感染報告로는 中田(1936)가 最初로 서울의 專賣廳(當時京城專賣局) 從業員 約 800名 調査때 男子의 便內에서 種屬不明의 蟲卵를 檢出하고 이를 培養하여 얻은 예이다. 그後 近來에 와서 李等(1978)이 學生集團 檢便時 觀察된 *Rhabditis elongata*感染 2例를 報告하였고 裴等(1983)은 慶南 山淸郡에서 肝吸蟲感染調査時 1例(826名中)를 檢出하였다. 이와같이 紙面을 통한 報告例는 極少數이나 集團檢便時 便內 幼蟲(鈎蟲 또는 東洋毛樣線蟲의 孵化幼蟲이 아닌)의 觀察을 종종 經驗할 수 있다.

今般 著者들은 忠南 牙山郡 湯井面所在 2個 國民學校 全校生을 對象으로 寄生蟲感染率 調査를 위한 糞便檢査時 *Rhabditis*屬 線蟲類感染 3例(1980年 6月)를 檢出하였고(同年 10月, 第22回 大韓寄生蟲學會에 紙上發表) 또 1983年 9월에 江原道 寧越郡 山東邑 禾院里所在 國

民學童의 糞便檢査時 同一種 2例를 檢出할 수 있었기에 前例와 合하여 *Rhabditis* sp.感染 5例를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

檢査를 위한 糞便蒐集에는 비닐探便封套를 利用하였고 檢査方法은 直接塗抹法(Kato's cellophane thick smear)과 formalin-ether法을 兼用하였으며 幼蟲이 檢出되었던 예는 다시 探便하여 濾過紙法으로 培養(20~25°C室溫)하였다. 그리고 陽性者에 對하여는 一週間隔을 두고 2, 3次 再檢하여 偽寄生性與否를 觀察하였다.

蟲體의 計測 및 顯微鏡寫眞은 5% formalin液에 固定된 것을 使用하였으며 3日以內에 測定하였다.

結 果

1. 感染率

總 925名(牙山郡 湯井面 葛山里 591名 및 新里 247名, 寧越郡 山東邑 禾院里 87名) 檢査中 5名(0.54%)에서 *Rhabditis* 幼蟲이 檢出되었다. 糞便內 幼蟲檢出數는 例 1(男, 8歲)에서 110, 例 2(男, 9歲)에서 35, 例

Table 1. Rural school children infected with *Rhabditis* sp.

Locality(Primary School)	No. of exam.	<i>Rhabditis</i> cases(%)	Case No.	No. of larvae in feces/0.1gm	Sex & age
Ahsan-Gun,					
Tangjeong-Myon,					
Galsan-ri	591	1(0.17)	1	110	(♂, 8 ys)
Shin-ri	247	2(0.81)	2	35	(♂, 9 ys)
			3	130	(♀, 12 ys)
Yeongwol-Gun,					
Sandong-Eup,					
Hwaweon-ri	87	2(2.30)	4	86	(♀, 10 ys)
			5	62	(♀, 10 ys)
Total	925	5(0.54)		425 (average 85)	

Table 2. Measurements of adult worms of *Rhabditis* sp. obtained from Ahsan-Gun*

Sex	Measured worms	Length (range)	Width (range)	Buccal cavity	Esophagus	Mouth to Vulva	Anus to Tail	Spicule
Female	20	1,357.0 (1,175.6 ~1,419.3)	80.4 (78.9 ~81.6)	32.5 (30.2 ~35.4)	273.0 (258.2 ~290.7)	789.0 (771.2 ~802.3)	75.7 (70.2 ~87.0)	
Male	8	1,006.2 (890.0 ~1,147.6)	48.9 (48.2 ~49.4)	21.2 (19.7 ~21.8)	192.4 (176.8 ~209.2)			75.0 (73.0 ~76.4)

* Unit in micron

3(女, 12歲)에서 130, 例 4(女, 10歲)에서 86 및 例 5(女, 10歲)에서 62 larvae/0.1gm였다(Table 1). 그리고 陽性者의 家族에서는 檢出되지 않았다.

2. 幼蟲

糞便檢査時의 幼蟲은 平均 197.1 μ m(173.3~350.9)이 있었으며 室溫培養(20~25°C)에서 成蟲까지의 發育期間은 12~15일이 所要되었다. 培養途中 觀察되는 幼蟲期의 크기는 173.0~884.0 μ m 사이로 多樣하였으며 成熟幼蟲은 平均 884.0 $\times$ 25.9 μ m이다. 脫殼하여 成長하는 幼蟲은 絲狀幼蟲狀態로 發育하는 것은 볼 수 없었고 全例가 自由生活成蟲으로 發育하였다.

3. 成蟲의 形態 및 計測

a) 雌蟲: 길이는 1,357 μ m(1,176~1,419), 蟲體中央部의 幅은 80 μ m(79~82)이다. 低倍率의 顯微鏡으로 볼 때 外形上 體表는 彈力性이 있다. 頭部에서 尾部까지의 幅은 體前端 및 後端으로 갈수록 약간 좁아지고 있으나 큰 差를 나타내지 않아 棍棒狀으로 보이며 尾部는 肛門附近부터 圓錐形으로 狹小해 졌고 鞭毛와 같은 細長의 꼬리는 없다.

口部의 先端에는 작게 膨大된 口唇이 있으며 管狀의 口腔(buccal cavity)은 33 μ m(30~35)이다. 筋肉性의 食道는 273 μ m(258~291)으로 中央部에 中食道球(midesophageal bulb)가 長橢圓形으로 있으며 그 直後에 神經環(nerve ring), 다음 腸과 連結되는 部位에 後食道球(cardiac bulb)로 되어 있다. 이와같이 食道는 定型的인 *Rhabditis*型을 갖은 前狹部, 中食道球, 後狹部 및 後食道球로 區分되며 다음 腸管始部의 特異層을 거쳐 二分枝된 腸管으로 연결된다. 食道의 길이는 全體長의 約 5分之1에 該當된다. 排泄口는 後食道球에서 약간 前方에 開口(口部에서 約 235 μ m)한다.

腔口(vulva)는 體中央部에서 약간 後方(口部에서 58%)에 開口되었고 口部에서 789 μ m(771~802)의 位置이며 肛門은 尾部끝에서 76 μ m(70~87) 前方에 있다. 子宮은 腔口의 前後端으로 約 300~400 μ m程度의 길이로 全體長의 約 4分之1로 짧은 便이며 包藏卵(66.0 $\times$ 56.0 μ m)은 卵圓形으로 幼蟲形成은 되어있지 않고 20個未滿이 觀察되었다(Table 2, Fig. 1).

成蟲에서 產出된 蟲卵은 볼 수 없고 孵化幼蟲(rhabditoid larva)만 觀察되는 것으로 보아 卵胎生(ovovivi-

parity)인 듯하다.

b) 雄蟲: 길이는 1,006 μ m(890~1,148), 幅은 49 μ m(48~49)으로 外形으로는 雌蟲보다 작다. 口腔의 길이는 21 μ m(20~22), 食道는 192 μ m(177~209)으로 雌蟲의 3分之2 程度로 짧다. 肛門과 같이 있는 交接刺는 75 μ m으로 5% formalin固定液內에서는 外部로 突出된 것을 볼 수 있다. 交接刺를 中心으로 翼狀으로 벌려진 交接囊이 形成되어 있다(Table 2, Fig. 5).

4. 人體에의 適應度

牙山郡湯井面의 3例에서는 1週後 1, 3例에서만 再檢에서 檢出할 수 있었고 3週後에는 3例모두에서 檢出되지 않았다. 寧越郡山東邑의 2例에서는 6日後에 再檢出이 되었으나 3週後에는 역시 檢出할 수 없었다. 即 人體에의 感染은 一時通過性인 僞寄生性線蟲(pseudoparasitic nematode)으로 寄生期間으로 본다면 隨意寄生蟲(facultative parasite)에 屬함을 알 수 있었다.

考 察

*Rhabditis*屬은 大部分이 自由生活하는 線蟲類로서 厩, 田園, 堆肥積載周邊, 野菜耕作地等 砂壤土質속 有機物質이 많은 곳에 산다. 또한 그 種類도 多樣하고 世界的으로 널리 分布되어 있으며 人體, 鼠類, 昆蟲, 軟體動物 및 環形動物等에서도 發見된다. 人體의 糞便속에서 檢出되는 種으로 흔히 알려진 것은 *Rhabditis hominis* Kobayashi, 1914, *R. elongata* Schneider, 1886 [Levine(1963)은 *Rhabditis axei* Dougherty, 1955의 synonym이라 記載] 및 *R. usuii* Watanabe, 1927等을 들 수 있고 種同定되지 않은 狀態即 *Rhabditis* sp.로 報告되는 例도 많다. 比較的 人體感染 頻度가 낮고 自然界에서도 分離할 수 있어 以上の 種에 對하여는 實驗室에서 繼代培養하여 形態, 生物學의 特性, 生殖, 抵抗, 感染實驗 등이 研究되어 왔다(大橋, 1957; 篠原, 1960; Sekiya, 1966; 篠田, 1969). 또한 葛西(1958)는 種은 分類치 않았으나 日本産 土壤線蟲의 分布 및 形態에 對하여 詳細히 觀察하였고, Little(1966)은 土壤線蟲으로서 *Strongyloides*屬에 對하여 形態學적으로 6種을 比較觀察하였고 또 새로이 7種을 記錄하였다. 이와같이 土壤線蟲으로서 形態學적으로 究明된 記錄種과 著者들

Table 3. Comparison of morphological characteristics of the *Rhabditis* sp. from human feces

Reporters	<i>R. elongata</i> Schneider, 1866		<i>R. hominis</i> Kobayashi, 1914		<i>R. usuii</i>	<i>Rhabditis</i> sp.
	Schneider(1866) ^{a)}	Lee et al. (1978) ^{b)}	Kobayashi(1914) ^{c)}	Ohhashi(1957) ^{d)}	Watanabe, 1927 Shinobara(1960) ^{e)}	Authors
Length(female)	800~2,900*	1,141(972~1,599)	1,500~2,000	1,276(1,053~1,676)	1,790(1,400~1,900)	1,357(1,176~1,419)
Width		47 (38~54)		44 (32~64)	79 (61~82)	80 (79~82)
Buccal cavity	30~40(23~45)		20~40	22 (20~24)	21 (14~25)	33 (30~35)
Esophagus	240~320	206(190~225)	170~200	194(176~251)	230(150~270)	273(258~291)
Vulva	Anterior to middle of body	Middle of body	Middle of body	Posterior to middle of body	Anterior to middle of body	Posterior to middle of body
Eggs(larvae) in uterus	About 100	4~14	10~50 (48×30)**	15~30	30~50 (51×21)**	Under 20 (66×56)**
Length of tail	230~670	Anus to tail 353(210~425)	Anus to tail 170~240	238(186~314)	380(300~410)	Anus to tail 76(filiform; absent)
Spicule(male)	40~50	38 (34~40)	35~40		40 (38~48)	75(73~76)

* Dimension: in micra

** Size of ova in uterus

이 檢出한 것과 比較하였고 그中 人體感染報告例가 많은 數種에 對하여 形態學的으로, 또는 生殖에 關하여 比較考察을 다음과 같이 해 본다.

小林(1914)가 學童檢便時 數回 同一種의 線蟲類를 發見하고 外界에서 雌雄의 成蟲으로 發成育長함을 觀察, 一新種으로 命名한 *Rhabditis hominis*(Table 3-c)와 大橋(1957)가 學童 集團檢便에서 얻은 人糞蟲(*Rhabditis hominis*) (Table 3-d)을 分離培養하며 觀察된 形態學的 特徵들과 이번檢出된 것과 比較하여 볼 때 部分的으로 計測數值等의 差는 認定되나 特異하게 다른 點은 이번것은 體幅이 寬고 棍棒狀이라는것, 肛門後部는 圓錐形으로 純化되고 鞭毛樣의 꼬리(尾長)가 없다는 點等으로 人體檢出이 흔한 *R. hominis*種과는 別種임을 알 수 있다.

또 Schneider(1866)가 처음 發見하고 命名한 *Rhabditis elongata*(Table 3-a) [韓國에서는 李等(1978)^{b)}이 慶南陝川에서 集團檢便時 檢出報告]와 比較하여 特異하게 差異를 나타내는 것은 *R. elongata*는 雌蟲 陰門이 體中央前方(口部에서 44%)이거나 中央(李等, 1978)에 位置하는데 이번것은 體中央後方(口部에서 58%)에 位置하는것, 體幅, 尾長(*R. elongata*는 길다) 등으로 역시 別種임을 알 수 있었다.

그外 篠原(1960)가 集團檢便時 檢出하고 分離培養하여 計測한 *Rhabditis usuii*(Table 3-e)와는 子宮內 卵子の 크기, 尾長の 有無가 큰 差를 나타내고 있으며 *Rhabditis foecalis* Watanabe, 1922와 比較하면 이번것은 自然界에서 雄蟲의 存在(雌:雄=5:1程度), 鞭毛樣의 尾長이 없는것이 差異點이다. 한가지 遺憾스러운 것은 雄蟲交接囊의 肋條(costa)의 對數 및 乳頭數 등의 正確한 觀察比較를 못한 點이나 本論文 結果의 形態에서 記述한바와 같이 他 *Rhabditis*種과 外形上 特異하게 다른 것은 成蟲體가 棍棒狀이고 細長의 꼬리가 없다는 點等이 特異하여 區別이 되는것이다.

한편 *Rhabditis*屬의 產卵은 大部分이 卵胎生인 것이 많다. 母蟲으로부터 產卵에 있어 *R. hominis*는 大橋(1957)가 培養實驗을 通하여 觀察된 바로는 若成蟲에 있어서의 初期形成卵은 卵子狀態로 體外로 排出되나 完熟成蟲에 있어서는 子宮內에서 孵化한다고 하였다. 即 *R. hominis*는 卵胎生이라 하였다.

*R. elongata*의 產卵에 對하여는 Sekiya(1966)가 역시 實驗室 培養을 通하여 卵胎生을 觀察하고 溫度와 關聯性이 있음을 알았다. 即 15°C의 低溫下에서는 母蟲子宮內 滯留時間이 길어 卵殼內에서 發育하여 胎生後 幼蟲狀態로 產出되는 數가 많으나 30°C의 高溫下에서의 卵子是 母蟲子宮內의 滯留時間이 짧아 卵子로 產出後 外界에서 發育하여 孵化幼蟲이되는 것이 많은 點 등을 들어 溫度와 關聯性이 있다고 하였다. 이번 例에서는 產出된 蟲卵은 볼 수 없었다. 이는 若成蟲의 觀察인 때문인지는 몰라도 母蟲子宮內 形成卵은 볼 수 있었고 周圍에서 Rhabditoid幼蟲만이 觀察되는 것으로 보아 역

시 卵胎生(ovoviviparity)인 것 같다.

이번 檢出된 *Rhabditis* sp.는 이미 報告된 桿線蟲과는 別種인 것 같아 成蟲의 形態, 幼蟲의 發育, 生殖, 人體에의 適應度等을 結果로 記載하고 『*Rhabditis* sp. 人體感染例』로 報告하며 追後 機會가 주어지면 繼代培養을 實施하여 種究明이 試圖되야 할 것으로 믿는다.

*Rhabditis*屬線蟲의 人體感染 症例報告는 적으나 實際로 感染될 機會는 많을 것으로 믿어진다. Yokouchi (1954)는 *R. hominis*는 適應溫度가 25~37°C이나 40°C에서도 運動性이며 60°C와 零下 10°C에서 運動이 停止된다 하였다. 그리고 사람의 胃液이나 十二指腸液에 對해서도 抵抗이 強함을 觀察하고 人體感染은 經口가 될 것이라 하였다. Sekiya(1966)는 成蟲이 人體에 感染되었다 해도 子宮內 形成된 卵殼內幼蟲은 胃液에도 抵抗을 갖어 48時間 生存하는것으로 보아 感染後 產生되는 幼蟲도 小腸內에서 增殖할 수 있을 것이라 하였다. 이와같이 *Rhabditis*屬線蟲은 土壤內에서 零下의 溫度에도 生存 가능한 것으로 보아 人體의 感染機會는 많을 것이며 一時 通過性인 偽寄生性으로 本蟲에 의한 夏期 兒童의 下痢症도 상당수 있을 것으로 본다.

結 論

農村學童들의 腸內寄生蟲 感染率 調査時 *Rhabditis* 屬線蟲感染 5例를 觀察할수 있었기에 報告하는 바이다.

1. 感染率: 總 925名 檢査에서 5名(0.54%)이 檢出되었다. 糞便內 幼蟲檢出數는 例 1에서 110, 例 2에서 35, 例 3에서 130, 例 4에서 86 및 例 5에서 62 larvae / 0.1gm이었다.

2. 幼蟲: 檢出되는 糞便內幼蟲은 平均 197.1 μ m(173.3~350.9)이었고 培養에 依한 成蟲까지의 發育期間은 12~15일이 所要되었다. 成熟幼蟲期는 平均 884.0 $\times$ 25.9 μ m였다. 即 幼蟲期는 173.0~884.0 μ m 사이로 크기가 多樣하였다.

3. 成蟲: 棍棒狀의 雌成蟲의 長이는 1,357 μ m(1,176~1,419), 幅은 80 μ m(79~82)이다. 口部에는 口唇이 있고 口腔은 33 μ m, *Rhabditis*의 特徵을 갖은 食道(273 μ m) 中央에 長橢圓形의 中食道球가 있다. 陰門은 體中央에서 後方(口部에서 58%位置)에 開口되었다. 雄成蟲은 長이 1,006 μ m(890~1,148), 幅 49 μ m이고 翼狀의 交接囊 中央에 交接刺(75 μ m)가 突出되어 있다.

4. 卵子: 雌蟲 子宮內包藏卵자의 크기는 平均 66 $\times$ 56 μ m이며 成蟲에서 產卵된 蟲卵은 볼 수 없는 것으로 보아 卵胎生인 것 같다.

5. 人體에의 適應

5例中 1週後에 再次檢便에서는 4例가 檢出되었다. 다시 3週後의 再檢에서는 全例에서 檢出되지 않았다. 即 人體에의 感染은 一時通過性인 偽寄生性으로 寄生期間으로보면 隨意寄生蟲에 屬함을 알 수 있다.

《本調査를 위해 2,3次 材料蒐集等 勞苦와 여러면으로 協助하여 주신 牙山郡 湯井面 梅谷基督醫院 李炳甲 先生님께 感謝를 드립니다.》

參 考 文 獻

- 裴敬焄·安泳謙·蘇鎮瑋·H. Tsutsumi (1983) 南江流域肝吸蟲感染의 疫學的 調查研究. 寄生蟲학잡지, 21(2):167-186.
- Bütschli, O. (1876) "Untersuchungen über freilebende nematoden." *Z. f. wiss. Zool., Bd., 26*:366-367(cited from Nakada, 1936).
- 趙昇烈·蔡鍾一·梁龍石·徐丙禹(1977) 糞線蟲感染의 一例. 寄生蟲학잡지, 15(2):163-164.
- 小林晴治郎(1914) 人體寄生線蟲類の一新種. 東京醫事新誌, 1899:2571-2573.
- 小林晴治郎(1915) 人腸中に見出さるる「*Rhabditis*」に就て. 細菌學雜誌, 232:107-117.
- Kobayashi, H. (1920) On a new Species of Rhabditoid worms found in the human intestines. *J. Parasit., 6*:148-152.
- 葛西米市(1958) 土壤線蟲に關する研究. I. 日本産 各種 土壤線蟲の形態と分布について. 岐阜醫大紀要, 6(3):419-432.
- 葛西米市(1958) 土壤線蟲に關する研究. II. 日本産 各種 土壤線蟲の形態と分布について. 岐阜醫大紀要, 6(3):433-450.
- Levine, N.D. (1963) *Rhabditis axei*, a pseudoparasitic nematode of the dog. *Am. Veterinary Med. Assoc., 142*(12):1404-1406.
- 李元求·崔源永·李玉蘭(1978) 人體寄生桿線蟲(*Rhabditis elongata* Schneider, 1866)의 2例. 寄生蟲학잡지, 16(2):113-116.
- Little, M.D. (1966) Comparative morphology of six species of *Strongyloides* (Nematoda) and redefinition of the genus. *J. Parasit., 52*(1):69-84.
- Little, M.D. (1966) Seven new species of *Strongyloides* (Nematoda) from Louisiana. *J. Parasit., 52*(1):85.
- 中田 薫(1935) 人體寄生蟲としての *Rhabditis* に就て. 朝鮮醫學會雜誌, 25(3):308-319.
- 中田 薫(1936) 人體寄生蟲トシテノ *Rhabditis* ニ就テ(抄録) 朝鮮醫學會雜誌, 26:1125.
- 岡部浩洋·樋口正徳(1954) 流産患者の 胎盤 より得た *Rhabditis* sp. に就て. 衛生動物, 4:75-78.
- 大橋政彦(1957) *Rhabditis hominis* に 關する研究 I. 形態學的研究. 岐阜醫大紀要, 5(4):386-402.
- Reiter, M. (1928) Zur systematik und oekologie der zweigeschlechtlichen rabditiden. *Zoolog. Institut. d. Universität Innsbruck, 3*(4) (cited from Nakada, 1936).

- 蘇鎮卓(1954) *Strongyloides stercoralis*에 의한 腹水 1
例. 대한의 학회지. 2(1):91.
- Sekiya, R. (1966) Studies on *Rhabditis elongata* II.
Jap. J. Parasit., 15(1):30-43.
- 篠原恒男(1960) *Rhabditis*에 關する 研究. 久留米醫學誌,
23(7):2777-2819.
- 篠田 寛(1969) *Rhabditis elongata*의 研究(1). 寄生蟲學
雜誌, 18(1):87-92.
- Yokouchi, K. (1954) Studies on *Rhabditis hominis*.
Jap. J. Parasit., 3(1):61-62.

= Abstract =

***Rhabditis* sp. infected cases in rural school children**

Yung-Kyum Ahn

Department of Parasitology, Wonju Medical College, Yonsei University

Pyung-Rim Chung and Keun-Tae Lee

Department of Parasitology, Medical College, Yonsei University

Five cases infected with *Rhabditis* sp. were detected in a survey to examine the stool specimens from rural primary school children. A large number of the larvae of *Rhabditis* sp. detected by the direct cellophane thick smear were cultured by the filter paper method. The examination was carried out in April through June, 1980 in Tangeong-Myon, Ahsan-Gun, and in September 1983 in Sandong-Eup, Yeongwol-Gun. The results obtained in this study were as follows:

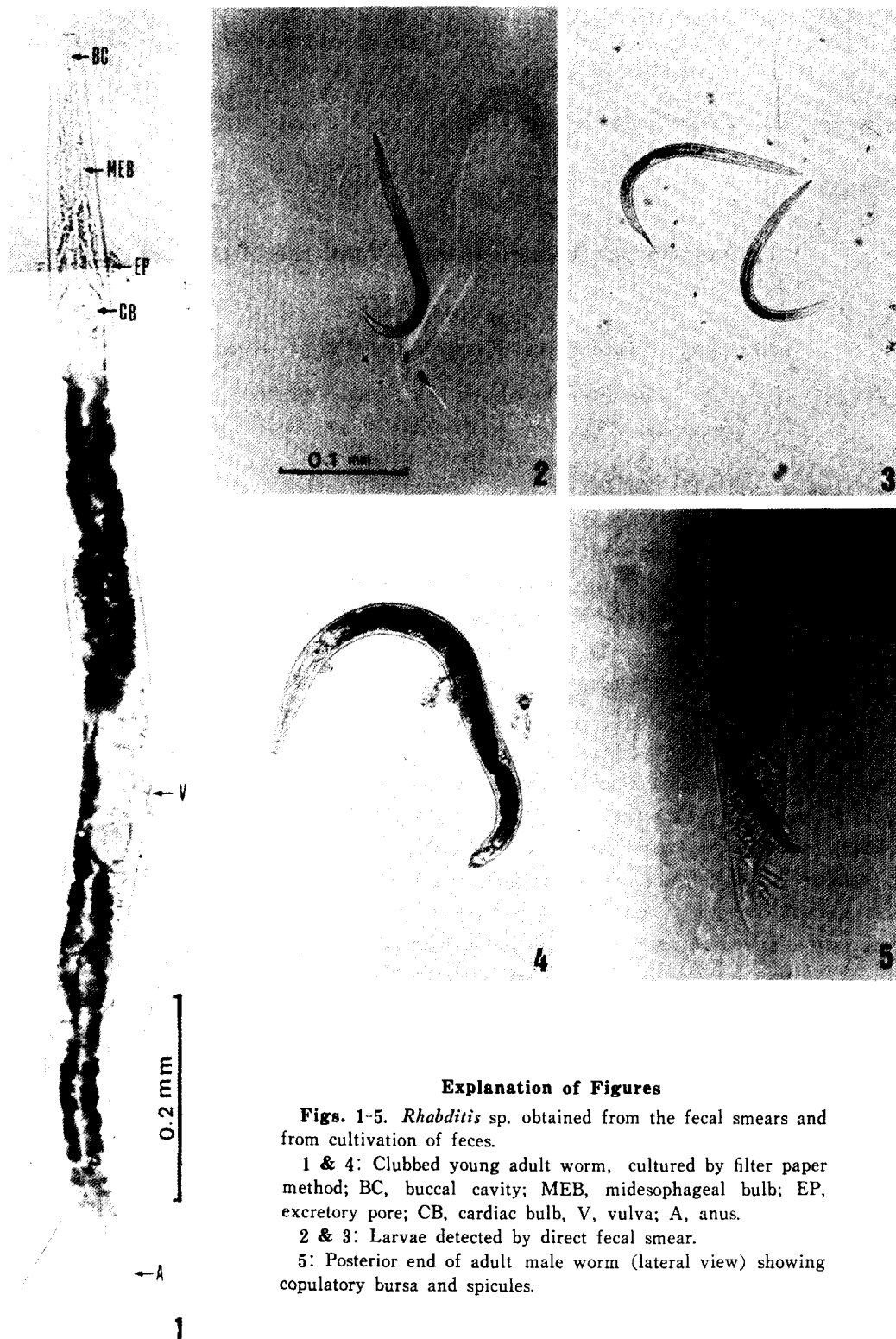
1. Prevalence: Out of 925 children, 5(0.54%) children were found to be positive. The number of the detected larvae was 110/0.1gm of feces in case 1, 35 in case 2, 130 in case 3, 86 in case 4 and 62 in case 5.

2. Larvae: The larvae were prepared by means of the direct fecal smear and measured by a micrometer equipped in the microscope. Twelve(12) through 15-day old larvae in culture were 197.1 μ m long in average, and the maximum size of the matured stage larvae was 884.0 $\times$ 25.9 μ m. However, the length variation was ranged as 173.0 to 884.0 μ m.

3. Adults: The size of clubbed adult female was 1,357 μ m(1,176~1,419) in length and 80 μ m(79~82) in width. Length of buccal cavity was 33 μ m. A long cylindrical esophagus(273 μ m) of the worms with a valved posterior cardiac bulb and with median bulbar swelling was morphologically indicated. Distance from mouth to vulva was occupied 58% of body length. Male worm was 1,006 μ m(890~1,148) in length and 49 μ m(48~49) wide. Caudal alae of bursa and spicules(75 μ m in length) were well developed.

4. Eggs: The oval shaped eggs in the female uterus, when cultured, were 66 $\times$ 56 μ m in size, and the eggs laid by the adult could not be detected. So, reproduction might be thought to be ovoviviparity.

5. The five cases were re-examined during the period from the 1st to the 3rd week after stool examinations, but *Rhabditis* sp. were detected again in 4 cases in 1st week. When they were examined in 3rd week, larvae could not be detected. So, it was thought that the infection of *Rhabditis* sp. to humans was facultative.



Explanation of Figures

Figs. 1-5. *Rhabditis* sp. obtained from the fecal smears and from cultivation of feces.

1 & 4: Clubbed young adult worm, cultured by filter paper method; BC, buccal cavity; MEB, midesophageal bulb; EP, excretory pore; CB, cardiac bulb, V, vulva; A, anus.

2 & 3: Larvae detected by direct fecal smear.

5: Posterior end of adult male worm (lateral view) showing copulatory bursa and spicules.