

鉤虫仔虫の生態学的研究

第 4 報 京都府北桑田郡弓削村筒江部落に於ける冬期 駆虫による鉤虫防遏について

三 谷 和 合

京都府立医科大学医動物学教室 (主任 小林晴治郎講師)

(昭和 31 年 10 月 2 日受領)

緒 言

鉤虫の撲滅は蛔虫及び蟯虫の撲滅と共に、現在もつとも大きな社会的課題である。私は鉤虫撲滅の一過程として、特に鉤虫仔虫の生態について種々調査を行つて来た。即ち自然界に於ける土壤内鉤虫仔虫の季節的消長 (1955) 鉤虫仔虫に及ぼす温・湿度の影響 (1955)、更に堆肥処理中に於ける鉤虫仔虫の運命 (1956) 等に関してその結果、消長の山は勿論各地域によつて異なるも、大体 5 月、6 月及び 10 月に土壤内鉤虫仔虫数及び陽性土壤地数共に特に高くなり、この時期に感染の起り易い事を暗示している。なお吉田 (1956) 小宮 (1956) によれば、この時期に鉤虫感染率が增加する事実を認めている。而も冬期に於ては、鉤虫仔虫が土中より一時消失する事が示されている。(たゞし香川県財田村に於ては、1953 年 3 月及び 1954 年 1 月、3 月に少数のツビ=鉤虫仔虫が検出された例もあるが) こうした因子の解明として鉤虫卵が完全に孵化發育する最低温度は $14^{\circ}\text{C}\sim 16^{\circ}\text{C}$ であり、 $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ を適温とし、而も湿度は 100% に近い事を必要とする。それ以下の温度では直ちに死滅しないにしても孵化發育は不可能である。又 $4^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$ に於ける場合に於て、1 カ月を経過しても約 5% が發育し得るとしても、 5°C に封入した場合には 1 週間を経過すれば全て死滅する。以上の事実から、冬期積雪があり、寒冷なる地域に於ては、或る人の説く如く、この時期のみ完全駆虫を行う事によつて完全に鉤虫を撲滅し得るのではないか、との推定のもとに以下の実験を行つた。

Wago Mitani: Ecological studies of hookworm larvae. Report 4. Control of hookworm by means of mass treatment in winter. (Department of Medical Zoology, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto).

調査対象

対象にえらんだ土地は京都府下北桑田郡弓削村中で特に寄生虫防禦に深い関心をよせている筒江部落である。部落は海拔 300 米、戸数 39 戸、人口約 360 人、四周山で囲まれているため耕地は溪間にあり、日照時間少く、2 毛作は不可能で米を主とするが漸く自家用を充たす程度である。野壺はなく、畑は自宅周囲のごく少部分に作られているに過ぎない。なおこの地区面積の 80% 以上は森林地帯であるため、林業は盛んである。対象は部落民全般について調査を行つた。

調査方法

毎月濃厚塗抹法、飽和食塩水浮遊液法及び瓦培養を併用して検便を行い、鉤虫卵陽性者に対しては四塩化エチレン $4.5\text{g}\sim 5.0\text{g}$ 頓用投与による集団駆虫を 1955 年 11 月より毎月 3 月まで行つた。なお私は鉤虫感染は蛔虫感染に比して家族的に起り易いのではないかと、この推定をたて、鉤虫卵陽性者を含む家族 9 家族、53 人のみ特に毎月検便を行い、他の部落民全般に対しては 9 月、4 月、8 月の計 3 回のみ検査した。

調査成績

全部落民の検便成績は第 1 表の如く、蛔虫 59.0%、鞭虫 46.0% に比し、鉤虫は 18.1% である。鉤虫感染を性別、年齢別に見ると、男女間に殆んど差違なきも、成人層に鉤虫感染が著明であり、年少者には少い。なお毎月定期的に糞便検査を行つた 9 家族 53 人については第 2 表の如き推移をたどる。即ちこの対象に於ては、鉤虫感染率は 9 月 53.2%、11 月 56.9%、が 12 月 21.3%、1 月 11.6%、2 月 16.3%、3 月 5.0% となり、5 月及び 6 月には完全に陰性となつた。即ち冬期の完全駆虫によつて殆んど完全に陰性化し得た。たゞし 8 月には再び 1 名の陽性者を認めた。(なおこの陽性者の虫卵数はごく少数であり、集卵法によつてたゞ 2 ケの鉤虫卵を認めたに過ぎな

第1表 年齢別寄生虫感染率

検査人員		蛔虫卵陽性者 %	鞭虫卵陽性者 %	鉤虫卵陽性者 %
男	60歳以上	6 5 83.3	4 66.7	3 50.0
	59~15歳	40 24 60.0	20 50.0	7 17.5
	14~8歳	11 5 45.5	5 45.5	0 0
	7歳以下	11 4 36.5	3 27.3	1 9.1
子	小計	68 38 55.9	32 47.1	11 16.2
女	60歳以上	6 5 83.9	6 100.0	1 16.7
	59~15歳	36 24 66.7	18 50.0	9 25.0
	14~8歳	12 4 33.3	3 25.0	1 8.3
	7歳以下	11 8 72.7	4 36.4	2 18.2
子	小計	65 41 63.1	31 47.7	13 20.0
男・女子計	60以上	12 10 83.3	10 83.3	4 33.3
	59~15歳	76 48 63.2	38 50.0	16 21.1
	14~8歳	23 9 39.1	8 34.8	1 4.3
	7歳以下	22 12 54.4	7 31.8	3 13.6
	合計	133 79 59.4	63 46.8	24 18.1

第2表 感染率の推移

月	検査人員	蛔虫卵陽性者	鞭虫卵陽性者	鉤虫卵陽性者
IX	45	30 66.7	15 33.3	24 53.2
XI	44	30 68.1	19 43.2	25 56.7
XII	47	34 72.5	25 53.3	10 21.3
I	36	18 50.9	22 61.1	4 11.6
II	37	21 56.8	16 43.2	6 16.3
III	40	25 62.5	20 50.0	2 5.0
V	38	24 63.2	25 65.8	0 0
VI	28	20 71.3	20 71.3	0 0
VIII	47	31 65.0	30 63.8	1 2.1

い。)又鉤虫の再感染は、9月から11月にかけて2名陽転したのみで、以後6月まで認められず、この地方では冬期に鉤虫感染の起らぬ事を示している。又この対象以外の他の部落民の9月、4月及び8月に行つた検便成績は第3表の如く1名の鉤虫陽性者も認められない。即ち私の推定の如く、家族内に鉤虫感染者のなき場合は、鉤虫感染は蛔虫感染に比し特に可能性の少い事を示している。(なお8月の成績に於て新しく2名の鉤虫卵陽性者を含むが、之は他部落より最近移住した家族である。)

次に9家族の畑土より、毎月約15カ所、夫々3合の土壤を採取し、(深さは表面より10cm位まで)ペールマン

第3表 感染率の推移

月	検査人員	蛔虫卵陽性者	鞭虫卵陽性者	鉤虫卵陽性者
IX	88	46 55.7	46 52.2	0 0
IV	38	21 55.2	17 44.9	0 0
VIII	71	44 62.0	29 40.8	2 2.8

第4表 土壤内鉤虫仔虫検出成績

月	検査カ所数	陽性地数	%	ツビニ鉤虫	アメリカ鉤虫	平均隻数
VIII	13	1	7.7	32	0	32.0
IX	15	4	26.6	38	0	9.5
X	17	5	29.6	35	0	7.0
XI	17	2	11.8	7	0	3.5
XIII	18	0	0	0	0	0
I	15	0	0	0	0	0
II	15	0	0	0	0	0
III	15	0	0	0	0	0
IV	15	0	0	0	0	0
V	15	0	0	0	0	0
VI	16	0	0	0	0	0
VII	15	0	0	0	0	0
VIII	15	0	0	0	0	0

氏分離装置で鉤虫仔虫を分離した成績は第4表の如く、鉤虫陽性地数、検出隻数、共に11月には減少し、1955年12月より現在まですべて陰性である。

なお駆虫後の採取虫体、糞便の瓦培養及び土壤中より分離し得た鉤虫仔虫は、すべてツビニ鉤虫のみにして、アメリカ鉤虫は1隻も見出さなかつた。

考 察

既に序論に於て述べたるが如く、富山県、兵庫県、及び香川県の各鉤虫流行地に於ける土壤内鉤虫仔虫の消長を調査した場合(1955)自然界に於ける鉤虫仔虫が夏期及び冬期に可成減少し、特に冬期に於ては殆んど一時消失する事が観察された。なお実験的にも(1955)既に南崎(1928)松崎(1931)古山(1933)若松(1951)の云う如く、鉤虫卵及び鉤虫仔虫が低温に対して可成抵抗力の弱い事が実証され、集団駆虫を厳冬期に行う事が、鉤虫撲滅並びに予防対策としてもつとも効果的である事が考えられる。既に冬期集団駆虫に関しては小宮(1952)柳沢、内田(1954)吉田(1955)等の仕事があり、年間5~6回の集団駆虫(特に冬期)を行う事によつて、鉤

虫感染率を著しく低下せしめる事が報告されている。而しながら駆虫を特に冬期にのみ限定して行い、その後の経過を糞便検査と平行して感染源たる土壌内鉤虫仔虫の検出を行つた例はない。

私の検査地筒江部落の耕地は、弓削川の支流に沿つた溪間で、而も畠は各自宅附近に限定された小区劃の段々畠のみで、他の畠と直接つながる事は殆んどない。又鉤虫仔虫の水平移動距離は、原田 (1953) の報告によれば 5 cm 以内のものが大部分であり、最長 36 cm に過ぎない。又垂直分布に就ても原田 (1952) 若松 (1951) によれば大部分が地表に近い場所に生存している。未発表であるが、私の仕事では、9 月の室温に於て大部分が 5 cm 以内に位置を占め (80% 以上)、ごく少数は 20 cm の深さに移動するも、25 cm をこえる事はない。たゞし蛔虫卵の場合と異り、地上に生活する事は当然考えられない。従つて風塵による感染は殆んど否定され得よう。又鉤虫感染率と年齢別の関係に於て、鉤虫感染率が成人層に於てはるかに高い事は、蛔虫感染と異り鉤虫感染の主体が経皮的である事が多いのを想像させられる。

以上の考え方より、私は蛔虫の場合に比して鉤虫感染は同一家族に於て特に易いであろうとの推定をたて、之を検討する考へて以上の調査を行つて来たのである。

結果は一応推定した如く、他の家族に於て鉤虫新感染者は認められず、又鉤虫保有者の家族に於ても駆虫により、一応鉤虫撲滅に成功し得たと考えられる。

なお蛔虫感染に対しても、定期的糞便検査と平行して土壌内蛔虫卵の調査を行つて来たわけであるが、仔虫形成卵は常に 60~70% 内外であり、変性卵は各時期を通じて大体 5% 以内である事から、新 (再) 感染の機会、及び感染虫卵数の多い事から、毎月集団駆虫を実施しても撲滅し難い事が推察される。たゞしここでは対称を鉤虫撲滅に関して観察したため、蛔虫撲滅の問題は更に調査をつづけて結論を出したい。

結 語

自然界に於ける鉤虫仔虫の生態より考へて、冬期集団駆虫のみを完全に行う事によつて、鉤虫撲滅をなし得るのではないか、の推定のもとに観察を行つた。

対象は京都府北桑田郡弓削村筒江部落、人口約 360 人であり、調査は 1955 年 9 月より 1956 年 8 月まで毎月行つた。成績は 1955 年 9 月には鉤虫保有者 24 名 (18.1%) が 1956 年 8 月には 3 名 (2.5%) となる。而も中、2 名の鉤虫卵陽性者は他部落より移住した家族である。駆虫は 1955 年 11 月より 1956 年 3 月まで、毎月計 5 回行つた。な

お土壌内鉤虫仔虫は、1955 年 12 月以後陰性である。

従つて推定した如く、冬期のみ完全駆虫を行う事によつて、一村より鉤虫を撲滅する事が可能である事を示す。

最後に御指導御校閲賜つた小林晴治郎先生並びに種々御世話になつた本学胃腸科横田穰先生に厚く御礼を申し上げます。

主要文献

- 1) 原田文雄, 三宅巖, 大垣昇一, 森久保茂 (1951): 蛔虫及び鉤虫卵保有率調査並びに其の集団駆虫成績に就て, 横浜医学, 2 (3~4), 14~20. —2) 稲垣元博 (1954): 初島に於ける鉤虫の疫学的考察, 寄生虫学雑誌, 3 (1), 62~63. —3) 小宮義孝, 相崎徳次郎 (1952): 埼玉県に於ける鉤虫の蔓延について, 公衆衛生, 11 (3), 33~36. —4) 小宮義孝, 相崎徳次郎, 大竹省吾, 塚越邦二 (1953): 冬期集団駆虫を繰り返すことによる鉤虫撲滅に関する野外モデル試験, 寄生虫学雑誌, 2 (2), 157~163. —5) 小宮義孝 (1956), 鉤虫と鉤虫症, 寄生虫学雑誌, 5 (2), 116~143. —6) 小林晴治郎 (1955): 蛔虫, 鉤虫及び蟯虫の流行現況, 並びにそれらの撲滅法について, 京都医学会雑誌, 6 (7), 221~225. —7) 川本脩二 (1954): 蛔虫の感染並びに集団駆虫に関する研究, 京都医学会雑誌, 5 (1), 25~30. —8) 栗林海男 (1955): 鉤虫症の研究—兵庫県南部に於ける観察, 京都府立医科大学雑誌, 57 (5), 535~585. —9) 松崎義周 (1931). アンキロストーマ種並びにネカトール種十二指腸虫卵に対する自然力の影響, 慶応医学, 11 (10), 2157~2215. —10) 松林久吉 (1954): 蛔虫感染の径路と季節的消長, 日本医師会雑誌, 31 (3), 143~146. —11) 三谷和合 (1955): 鉤虫仔虫の生態学的研究, 第一報, 流行地に於ける土壌内鉤虫仔虫の季節的消長, 京都府立医科大学雑誌, 58 (1), 29~38. —12) 三谷和合 (1955): 鉤虫仔虫の生態学的研究, 第二報, 鉤虫卵及び鉤虫仔虫に対する温度及び湿度の影響に就て, 京都府立医科大学雑誌, 58 (6), 1050~1058. —13) 南崎雄七 (1928): 自然界に於ける十二指腸虫感染径路に関する研究 (1) 土壌及び水中に於ける十二指腸虫の發育及び仔虫の生存期間に就ての実験, 慶応医学, 8 (7), 1379~1427. —14) 内藤和行 (1928): 十二指腸虫の發育に及ぼす寒冷の影響に就て, 東京医事新誌, 2578 号, 2580 号, 1527~1520. —15) 佐藤淳夫 (1952~1953): 鉤虫流行地報告 (富山県) 日本寄生虫学会総会並びに近畿支部例会報告. —16) 鈴木了司 (1956): 宮城県一農村の鉤虫の疫学的調査とその考察, 日本生態学雑誌, 6 (1), 20~24. —17) 外山寛樹, 浜田彪, 森正三 (1955): 松江市周辺 4 カ所に於ける鉤虫を主とする寄生虫の調査, 米子医学雑誌, 6 (2), 108~113. —18) 柳沢利喜雄 (1954): 公衆衛生学上

より観たる鉤虫 Carrier の問題, 千葉医学会雑誌, 30 (4), 329~346. —19) 吉田幸雄 (1956): 鉤虫症の疫学と治療に関する研究, 第一篇, 疫学に関する研究, 京都府立医科大学雑誌, 59 (2): 278~288. —20) Auguctine, D. L. (1922): Investigations on the control of hookworm disease. X. Experiments on the length of life of infective hookworm larvae in soils. Amer. J. Hyg. 2, 162~171. —21) Augustine, D. L. (1922) Investigations on the control of hookworm disease. XXIII. Experiments on the factors determining the length of life of infective hookworm larvae. Amer. J. Hyg. 3, 420~443. —22) Augustine, D. L. (1925): Studies and observations on soil infestation with hookworm in southern Alabama from October 1923 to September 1924. Amer. J. Hyg. 6, 63~79. —23) Beaver P. C. (1953): Persistence of hookworm larvae in soil. Amer. J. trop. Med. Hyg. 2, 102~108. —24) Cort, W. W., Payne, G. L. Riley, W. A. (1923): Investigation on the control of hookworm disease. XVIII. A study of heavily infested group of people on a suger and coffee estate in Porto-Rico before and after treatment. Amer. J. Hyg. 3, 85~110. —25) China-Tung Pan, Ritchie, L. S. & Hunter, G. W. (1954): Reinfection and seasonal fluctuation of *Ascaris lumbricoides* among a group of children in an area where nightsoil is used. J. Parasit. 40 (5), 603~608.

Summary

Considering the habit of hookworm larvae in the soil, hookworm control may be accomplished most effectively by means of mass treatment in winter. From this point of view, observations were made monthly upon the new infections of worm in the inhabitants and larval examination in the soil at Tsutsue, Yuge village, Kyoto Prefecture, after the inhabitants of this district were treated for hookworm.

In September 1955, the beginning of this research, the numbers of hookworm carriers were 24(18.1%) out of 133 inhabitants. After treatment, which was carried from November 1955 to March 1956, new infections were not found and hookworm larvae in soil decreased and the larvae completely disappeared after December 1955. At the end of this research, August, 1956, the numbers of carriers were reduced to only three men, two of them being immigrants from other village.

These data seems to show that the control of hookworm can be attained by the mass treatment executed at winter season.