

## 裸足の習慣と鉤虫感染率に就て

石崎 達\* 久津見晴彦\* 安田 澄子\* 荻野 淑郎\*

国立予防衛生研究所寄生虫部

小野 田 孝 義\*\*

東京都町田保健所

(昭和32年7月1日受領)

## 緒言及び文献考察

経皮感染に関する我国の文献を見るに「こえがせ」即ち田畑で作業をして起る皮膚炎と鉤虫感染との関係を論じた伊地知(1908)の報告を最初に、土屋及び宮川(1912)、奥田(1914)等の動物感染実験報告がある。

その後、横川・大磯(1925)の研究によつてツビ=鉤虫は経口主道、アメリカ鉤虫は経皮主道であると主張され、宮川(1925)も大体この説と同じ立場をとつている。更に横川等はこの問題について追加報告(横川及び蒲池, 1942; 蒲池, 1943)をしている。

戦後疫学的研究の進歩に伴い流行地集団検査等が行われ、その統計的処理によつて感染経路の再検討が盛んに行われる。

小宮等(1953)は埼玉県のアメリカ鉤虫優占地区モデル部落の反復集団駆虫による全住民の鉤虫感染率低下の研究を行った際、小中学年令層(6~15才)の感染率に対する成年層(21~60才)のその比率が漸次増大する事を認めた。この解釈に経皮感染を想定し、「感染の場」の感染危険の濃淡と両年令層の人の「感染の場」に立入る機会の多少の組合せによると考えた。後この推論は小宮山(1954)、鈴木(1956)によつて裏書きされ、更に鈴木等(1956)によつてツビ=鉤虫優占地区では別な関係が認められた。

そこでついに、小宮・鈴木(1956)はアメリカ鉤虫とツビ=鉤虫では現実の場面における感染主道(アメリカ鉤虫は経皮、ツビ=鉤虫は経口)が異なることを統計的な

立場から推論するに到つた。

牟田口(1956)はツビ=鉤虫優占地区でも畑が「感染の場」になることをのべており、同じツビ=鉤虫経皮感染の研究として水野(1956)、柳沢(1957)の研究がある。

畑作の種類の詳細な研究は小宮(1956)、柳沢(1957)の報告があり種々な要因が検討されている。

更に永井(1956)は鉤虫性皮膚炎の研究でツビ=鉤虫、アメリカ鉤虫、犬鉤虫の三種につき犬及び人体実験を行い、疫学調査「こえかぶれ」の実態をしらべて、いずれの場合にも皮膚炎が成立することを詳細にしらべている。

以上述べた様に経皮感染に関して既に種々の研究が出ているのであるが、これに関連して経皮感染は主として裸足になることが前提であり、戦前の我国の農民は殆ど裸足で畑作業をしたのに対し、戦後は生活様式の変化により畑作業に地下足袋を使用するものが散見されるようになったので、私達は裸足の習慣とアメリカ鉤虫感染率の関係をとりあげてみた。

裸足の習慣といつても莫然としているので仮に問診の都合上次の様に条件づけた。即ち終戦前とはわなないで専ら終戦後の10ヶ年間に、晩春から初夏の候に、畑作業のときはいつでも裸足か、地下足袋等の履物を履くか、両者半々ぐらいであるかを尋ねた。そして実際に集計に当つては殆ど裸足にならないで地下足袋を履くものを裸足の習慣のないものと規定し、他を、裸足の習慣のあるものと規定した。

## 調査対象及び調査方法

調査対象は次の2地区の農民である。この地区は殆ど純粋にアメリカ鉤虫(*Necator americanus*) 淫浸地区である(培養及び駆虫された排虫検査による)。

山形県酒田市北平田：米の単作地帯で純農村。昭和30年8月に労働科学研究所が農民の集団検診を行った

\* TATSUSHI ISHIZAKI, \* HARUHIKO KUTSUMI,  
\* SUMIKO YASUDA, \* YOSHIO OGINO & \*\* TAKAYOSHI ONODA: A survey on the correlation between the incidence of hookworm infection among farmers and their bare foot custom during the work. (\* Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo.  
\*\* Machida Health Center, Tokyo.)

際に之に参加して調査した。対象は20才以上70才未満の農業に専ら従事する男性、一家族から1人まれに2人受診するように計画された。従つて調査に當つて感染の家族集積性の問題は一応除外されている。調査人員は男性335名、年齢構成は20才台49名、30才台55名、40才台100名、50才台94名、60才台37名である。

東京都南多摩郡忠生村：米、麦、野菜を作る都市周辺農村の一つである。同村民20才以上60才以下約100名を抽出検査した。この場合も受診者の家族集積性は少い。調査人員男女合計84名(統計の対象たり得た人数)、年齢構成は20才台25名、30才台28名、40才台13名、50才台18名である。両地区共に調査対象抽出が先で、検便は後で行つた。従つて寄生状態の調査に関しては母集団無作為抽出標本である。

次に問診による調査項目をあげると、

a. 裸足の習慣の有無 終戦後10年間に晩春から夏にかけて畑作業に際して裸足になつたか、地下足袋を使用して裸足にならなかつたか、或はその両方が半々か、というように質問した。判定は地下足袋をつねに使用する人を裸足にならぬ群に入れ、他の2者は裸足になる群とした。

b. 就農年限 農業に主として従事するようになってからの年数(忠生村)。

c. 検便 使用した検査法は直接塗抹3枚法と飽和食塩水浮游法である。これによつて鉤虫寄生者と非寄生者を区別した。

寄生虫種を鑑別する目的で北平田地区では原田氏濾紙培養法を用いた。又忠生村では集団駆虫法としてテトレン15球頓服、硫マ20瓦服用法を或者は2回、他は1回施行して、排出糞便を濾便し虫体を採集した。後検便により駆虫者42名中31名(74%)が完全陰転したことを知つ

た。後述の感染濃度の項にはこの31名の排出虫数を分類し使用した。

両地区共にアメリカ鉤虫絶対優占地区である。

調査成績

a. 裸足の習慣と鉤虫感染率

北平田、忠生両地区共に年齢別(10才間隔に分類\*)に裸足の習慣の有無による鉤虫感染率の差を比べると第1表に示したようになった。

\*かかる場合における間隔分類は人体内における鉤虫の生存期間を考慮に入れれば、あるいはもつと短く、例えば5歳間隔が適当であるかも知れない。しかし私たちの場合においては資料の例数不足もあるので、とりあえず10歳間隔に之を分けてみた。

北平田では50才以下(40才台まで)の人達では裸足の習慣のある群(裸足+群)が裸足の習慣のない群(裸足-群)より感染率が高い。これは50才以下では両群間の差を $\chi^2$ テストでしらべて1%以下の危険率で有意である。50才以上の人達では裸足+群と裸足-群間の差は接近して小さくなり有意でなくなつた。

忠生村の例数は少く推計学的検定は無理であるので北平田と同じ傾向を外見上認めるだけである。

又この表をみると50才以下の各年齢階級間では相互に裸足+群でも裸足-群と似た感染率を示した。

b. 地域別感染率と裸足の習慣との比較(北平田)

調査の対象を居住地域別(各部落)に分類して、その地域での鉤虫感染率と裸足の習慣のある人の比率を比べたのが第2表である。

これを見ると地域により感染率にかなりの差がある。又裸足の習慣に於ても同様に差がある。そこで裸足の習慣の変動と感染率の変動が密接な相関関係があるかどうか

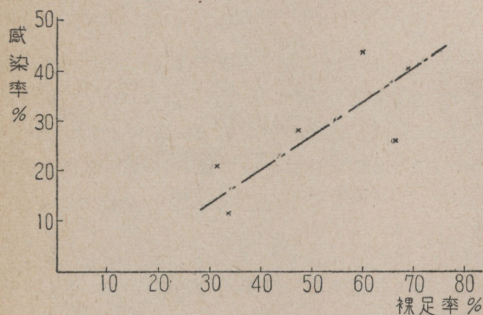
第1表 裸足の習慣と鉤虫感染率

山形県酒田市北平田							東京都 忠生村			
年	年齢	20~	30~	40~	50~	60~	20~	30~	40~	50~
裸足	人数	27	29	52	38	14	9	15	10	16
	鉤虫(+)	10	9	16	18	4	4	7	6	13
	感染率	38%	31%	31%	48%	29%	45%	47%	60%	81%
否	人数	22	26	48	56	23	16	13	3	2
	鉤虫(+)	3	5	9	17	8	6	4	0	2
	感染率	14%	19%	19%	31%	35%	38%	31%		

註：北平田は男性のみ、忠生村は男女合計

第2表 地域別感染率と裸足率の比較 (北平田)

	漆曾根	牧曾根	中野曾根	円能寺	青渡	布目
調査人員	128	42	39	27	45	27
鉤虫感染率	28.2%	26.2%	20.5%	11.1%	44.4%	40.7%
裸足率	47%	67%	31%	33%	60%	68%



第1図 地域別感染率と裸足率の相関関係

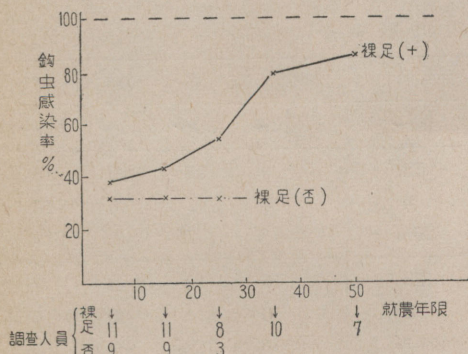
か相関係数検定法(増山, 1947)でしらべてみた。

横軸に裸足の人の比率, 縦軸に対応する感染率をとって作図すると第1図のようになった。これは相関係数  $r = +0.762$ ,  $n = 6$ ,  $t_0 = 3.637$ ,  $t(0.05) = 2.776$ , 故に  $\alpha < 0.05$  でこの相関係数の有意性の危険率は5%以下である。

c. 就農年限と鉤虫感染率(忠生村)

裸足の習慣の有無が感染率に影響を及ぼすので就農年限と感染率の関係を純粹にしらべるためには裸足+群と裸足-群に分けてその各々について調べねばならない。

この点を考慮して横軸に就農年限, 縦軸に感染率をとって相関図を作ると第2図のようになった。但し集計は



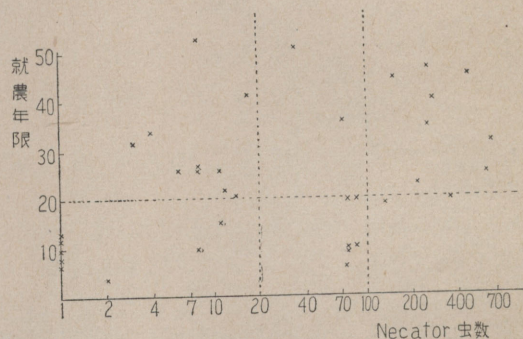
第2図 就農年限と鉤虫感染率(忠生村)

主として10年単位とした(40年以上は20年単位)。

この図をみると裸足-群は例数が少なくて検定出来ないが就農年限と感染率の間に相関関係がみつめられないようである。これに反して裸足+群は就農年限が長い程感染率が上昇している。即ち両者間に密接な関係がある。

d. 就農年限と鉤虫感染虫数(忠生村)

上記裸足の習慣のある人達だけで就農年限と感染濃度即ち駆虫により排出された虫数(アメリカ鉤虫)との宿関図を作ってみると第3図のようになる。横軸が虫数で



第3図 就農年限と鉤虫感染虫数(忠生村)  
—裸足群だけ—

縦軸が就農年限である。但しこの場合完全駆虫者31名だけ対象とし, 検便で非陰転者は除いた。

これをみると実測点が分散している。單純に相関関係は得られない。そこで分布をよくみた上で就農年限20年に境界線を引いてみる。次に排虫数では100匹のところ(10:2)に境界線を引いてみる。このようにすると就農20年以下では大部分が100匹以下(10:2)であるに反し, 20年以上では100匹以下11例に対し100以上が8例で濃厚感染者の出現が見立つ。即ち就農年限の多い群に濃厚感染出現率が高い。この差は無相関検定法(佐藤, 1946)で検定して1%以下の危険率で有意である。

附記: 虫数20匹のところの境界線は直接塗抹3枚で発見される最低限界である。

## 考 按

私達の対象としたのはアメリカ鉤虫絶対優占地区である。既出文献によるとアメリカ鉤虫は経皮感染が主道であると推論されている。かかる地区での裸足の習慣と感染率の関係は一応調査する価値がある。

この様な観点から私達の成績をみると10才間隔で分類した各年令階級に於て裸足十群が裸足一群より高い感染率を示している。第1表をよくみると20才台, 30才台, 40才台は全く同じ様な感染率の変動を記録している。これは興味ある事実であつて、仮に推論するならば一つにはこの年代の人達が本格的に農業をやり出したのは終戦後である(兵役服務を考慮に入れねばならない)為に問診内容と実態が一致して裸足の習慣の有無が判然と出て来るし又その感染率が同様なのではなからうか。

これに反し50才以上の人達は兵役にも服さないし終戦前の就農経歴が長期間にわたることが関係して問診内容と実態が一致しない。その他沢山の要因があるが年限だけ出た差異であるので、この様な関係があるのではなからうか。

しかし青壮年者で上記の差異を認めたことは一応経皮感染の内裸足の習慣の有無の果す役割が大きいことを裏書きするものと思う。

地域別感染率と裸足の習慣の比率の間の相関関係も高い有意差があるので上記の推論の裏書きとなるものであろう。

就農年限では裸足一群では例数少いが感染率が上昇しないように見え、裸足十群でだけ明らかに年限の増加と正比例して感染率が上昇した。これは感染機会の増加が考えられ、又別に未解決の問題であるが鉤虫感染期間がある程度長いとすれば感染の累積とも考えられようか。

就農年限と感染濃度(完全排虫数)の関係から得られた成績は矢張り年限の増加につれて感染機会の増加、又上記の意味で感染累積が原因ではなからうか。

## 要 約

鉤虫経皮感染に最も関係の深いと思われる裸足で畑作業を行う習慣を中心に感染率との関係を種々の角度から追求した。

対象はアメリカ鉤虫絶対優占地区の農民で山形県酒田市北平田の男性 335名(20~70才)、東京都忠生村男女合計84名(20~60才)である。

調査成績をまとめてみると、50才以下の人達では裸足十群の感染率が裸足一群のそれより明らかに高率であつて、裸足になるか否かが感染率を大きく左右する。但し

50才以上の人達ではこの関係は不明瞭となる。

50才以下の人達の統計では地域別に分けてしらべた感染率と裸足の人の比率は正相関があつて、裸足の人の多い程感染率が上昇する。

就農年限と感染率も裸足十群では正比例的に上昇する。就農年限と感染濃度(完全排虫数)も年限の長い群に濃厚感染者の出現率が高くなることを示す。

上記の成績からアメリカ鉤虫感染では裸足の習慣の有無が大きな影響力をもつことを疫学的に確認しようと思う。

稿を終るにあたり御指導を賜つた部長小宮義孝博士に深謝すると共に研究機会を与えて下さつた労研楠、大島、佐野の博士、忠生村佐藤村長以下衛生主任、衛生協力会の方々に謝意を表します。

## 文 献

- 1) 蒲池勇三(1943): アメリカ鉤虫の白鼠に於ける実験的経皮感染, 熱帯医学, 1(3-4), 379, アメリカ鉤虫の経皮感染, 熱帯医学, 1(3-4), 422, アメリカ鉤虫の仔虫における実験的経口感染, 熱帯医学, 1(5-6) 483. —2) 伊地知愛之助(1908): 十二指腸虫の伝染経路に就て. 附こやしまけとの関係, 鹿児島医学雑誌, 7巻(医学中央雑誌6巻より引用). —3) 小宮義孝・相崎徳治郎・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, 寄生虫誌, 2(2), 157-163. —4) 小宮義孝(1959): 鉤虫と鉤虫症, 寄生虫誌, 5(2), 116-143. —5) 小宮義孝・鈴木了司(1956): 幼少年層鉤虫感染率に対する青壮年層のその比率の存在様式について アメリカ鉤虫優占地区とツビニ鉤虫優占地区の比率の相異, 寄生虫誌, 5(3), 338-341. —6) 小宮山新一(1954): 川崎市登戸地区における鉤虫感染について, 1, 鉤虫卵保有状況と鉤虫の種別について, 寄生虫誌, 3(3), 197-204. —7) Leichtenstern, O. M. L.(1889): Fütterungs Versuche mit Ankylostomen larven, Eine neue Rhabditisart in den Focoes von Ziegelerarbeitern, Central P. f. Klin. Med., Bd. 7. (水野哲夫氏論文より引用). —8) Looss, A.(1911): The anatomy and life history of Agcylostoma duodenale Dub., Record of the School of Med. Cairo, 4. (永井隆吉氏論文より). —9) 増山元三郎(1947): 少数例の纏め方と実験計画の立て方, 58-62, 河出書房, 東京. —10) 宮川米次(1925) 医学博士横川定・大磯友明著 十二指腸虫の感染経路及びストロングロイデスの發育史に関する研究(第一報告) 十二指腸虫の感染経路に就てと題する著を読み、東京医事新誌, (2424), 10-17. —11) 水野哲夫(1956): 鉤虫の感染経路に関する研究, その推測的考察に就て, 北関東医誌, 6(3), 235-244. —12) 牟田口利幸(1956): 鉤虫感染の疫学的研究, 公衆衛生,

18(4), 39-45. —13) 永井隆吉 (1956) : 鉤虫仔虫皮膚炎の研究, 皮膚科性病科誌, 66 (1), 1-31. —14) 奥田耕平 (1914) : 十二指腸虫の感染経路並びに感染後の運命及び予防方針に就て, 日本消化機病学会誌, 13(3), 183-191. —15) 佐藤良一郎 (1946) : 無相関検定法, 14, 中文館書店. —16) 鈴木了司 (1956) : 宮城県一農村における鉤虫の疫学的調査とその考察, 日本生態学会誌, 6(1), 20-24. —17) 鈴木了司・青木大輔・田代暢子 (1956) : ツビニ鉤虫の分布する宮城県一農村の寄生虫の疫学的調査, 日本公衆衛生雑誌, 3(11), 538-541. —18) 土屋岩保・宮川米次 (1912) : 十二指腸虫皮膚感染に関する小実験, 日本消化機病学会誌, 11(4-5), 27. —19) 柳沢利喜雄 (1957) : 公衆衛生より見たる鉤虫問題, 寄生虫誌, 6(3-4), 237-256. —20) 横川定・大磯友明 (1925) : 十二指腸虫及びストロングロイデスステルコラーリスの発育史に関する研究(第一報告) 十二指腸虫の感染経路に就て, 東京医事新誌, (2418), 7-13, (第二報告) 十二指腸虫の経口感染に就て, 東京医事新誌, (2425), 4-8. —21) 横川定・蒲池勇三 (1942) : 鉤虫類感染経路に関する実験的研究, 日本寄生虫学会記事, 14年, 100.

### Summary

To find the correlation between the incidence of hookworm infection among farmers and their bare foot custom statistically the following survey was undertaken on people in two farm-villages: the one village was located in the suburbs of Tokyo and the other was in Yamagata-Prefecture. The number were 85 of both sexes in Tokyo and 335 male in Yamagata, their ages being ranged between 20 and 70.

As a result of the larval cultivation and the collection of worms in the feces excreted after the anthelmintic treatment (Ethylene tetra-chloride) those in two districts were found almost exclusively infected with *Necator americanus*.

The results thus obtained were as follows: a) The objects were divided into 5 classes of age of every ten years, and those were moreover divided each into two groups according to whether they had the bare foot custom or not.

Thus, the ratio of infection among the age-classes of 20 to 50 years were 31-38 % in the bare foot custom group and 14-19 % in the rest and this difference is significant statistically. The ratio of infection among the age-classes over 50 years were 30-50 % in the bare foot custom group and 30-35 % in the other. This difference was not significant statistically.

b) The infection of peoples in various districts were closely connected with the ratio of the bare foot custom in those district, and the coefficient of correlation  $r$  is equal to +0.762 and its significance is warranted statistically.

c) The ratio of infection in the bare foot group was higher in accordance with the increasingly longer time of farming: they were divided according to the length of time of farming.

b) The number of persons harbouring many hookworms was larger in the group of farming for a longer time than in the group of farming for a shorter time.