

埼玉県一農村における鉤虫の疫学的調査とその考察

鈴木 了 司

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和 33 年 11 月 2 日)

疾病は多くの原因的条件が総合的に作用して病状の発現が生ずるものであるが、寄生虫体に基ずく疾病にあつても寄生虫体側の条件(侵入数, 侵入門戸, 毒性の強弱)と人体側の条件(抵抗力, 栄養状態, 疲労の程度, その侵入を容易ならしめる状態の存在)とが考慮され, これらの諸条件の組み合わせ如何により, 比較的少数の虫体の侵入によつて発症する場合もあり, その反対の場合にあつても発症に至らないこともある。そしてこれら諸条件の内, 人体側の条件はその体質的な条件を除いては現実の人間にあつては主として社会的な諸条件により左右されていることが多いようである。しかも社会的な要因は単に人体側の条件ばかりでなく, その寄生虫体の存在, 集散及びその人体への侵入条件それ自体をも極めて優々規制するものですらある。

そこで著者は, 本邦各地の農村の職業性疾患とも称せられる鉤虫症の疫学的研究に当つて, かゝる社会的要因との関連において考察を行つてきた(鈴木, 1956 a, c, 1959)。

その結果, 著者の調査した宮城県一農村の場合にも, 東京都一農村の場合にも, いずれも鉤虫感染の成立が, 鉤虫仔虫による汚染の場, つまり感染の場とそれに立ち入る頻度により説明し得るということを明らかにし得た。

そこで著者は異なつた別の地区においても, 感染の場とその立ち入り頻度によつて鉤虫感染が同様に説明し得るか否かを, 更に確かめるとともに, その立ち入る感染の場とは如何に準備され, 且, 感染の場として如何に成立しているかの解明を試み, 併せて鉤虫感染の時期に關しての調査を今回実施した。

調査地の概要及び調査方法

この調査は埼玉県大里郡妻沼町の 4 部落, 98 戸, 約 570 名を対象とした。この地区は関東平野の北西に位置

NORIKI SUZUKI: Epidemiological studies on hookworm in a village of Saitama Prefecture (Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

する農村で, 田 393 町歩, 畑 386 町歩, 桑畑 116 町歩を有し, 比較的経済状態も良好と思われる。また, 東京方面への重要な蔬菜の出荷地であり, 葱, 大和薯は特に収穫が多い。

1957 年 3 月に全住民に対し, 飽和食塩水浮游法 2 枚値と直接塗抹法 6 枚値による検便を実施した。以降, 翌年 4 月に至るまで, 全住民の検便を毎月行つた。但し, 一部の部落は同時に行つた殺卵剤による感染抑制効果の試験地としたため, 年間の感染消長の対象地区はこれら一部の部落を除外して論じた。

この地区の鉤虫感染者総数は 264 名で, 全調査人員 550 名の 48.0% に当り, かなりの濃厚感染を思はしめる。また, ほぼ同時期に行つたこの地区及び周辺の鉤虫保有者の駆虫成績(杉山・荻野, 未発表)によると, 駆虫人員 23 名より, アメリカ鉤虫 93 隻, ツビニ鉤虫 1 隻の排虫を得, 松崎ら(1958) は同郡内でアメリカ鉤虫保有者 334 名, ツビニ鉤虫保有者 7 名, 混合感染者 12 名を得ていることから, この地区では, 著者が前に報告した宮城県, 東京都の農村と同じくアメリカ鉤虫が優占分布しているものと推定される。

なお, 鉤虫の感染経路に關しては多くの研究がなされつゝあるが, アメリカ鉤虫では生物学的にも, 生態学的にもその感染主道は経皮であらうとする説はほぼ確定視されている。従つてこの地区での鉤虫感染は, 経皮を主として行われているものと推定することも亦, 可能であらう。

年齢, 性および感染の場への立ち入り頻度と鉤虫感染との關係

1) 年齢別による感染状況

年齢と感染の關係を求めると, 年齢の増加とともに感染率は上昇し, 成年層に至つて最も高いことは, いずれの調査地とも同様である。これら年齢を前報においても試みたように, 生活活動を想定し, その活動の型の類似していると思われる年齢群を集め, 20 歳以上の成年層は便宜的に 10 歳毎に区分してそれぞれの感染率を求めると(第

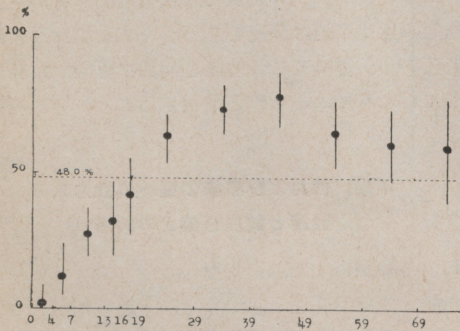
1 図), 20歳から急激に感染率は増加し, 感染率の面から全体を次の3群に分けることが出来る。即ち, 第1群は学令期以前の年齢層(6.6%), 第2群は19歳まで(31.8%), 第3群は上記20歳以上の成年層(68.2%)である。そしてこれら年齢層の感染率の上昇は, 40~49歳のそれを頂上として再び下降の傾向を示す。第1群は鉤虫仔虫による汚染の場, つまり感染の場への立ち入り頻度は, 他の2群に比して少ない。第2群は学令期に属する年齢層であり, 第1群に属する年齢層よりも行動範囲は広く, 従つて感染の場に立ち入る頻度も多いが, 第3群に比して常時農耕に従事する年齢層は殆んど含まれず, 当然第3群より感染率が低いものと解釈される。年齢別による立ち入り頻度と鉤虫の感染の間の関係を, 更に解明するために, 各年齢層の農耕従事者と非従事者の感染率をそれぞれ求めた(第2図)。図によると, 農耕従事者(平均75.6%)は非従事者(平均50.8%)よりも高く, ($\chi^2 = 22.0 > \chi^2_{0.01}$) また年齢の増加とともに上昇し, 40~49歳では実に84.6%の高率に達する。一方, 非従事者は17~19歳で34.8%で少ないが, 20歳以上は52.0%~58.3%の間にすべての感染率が含まれ, 一定しているのが観察される。このことは宮城県一農村における報告にも述べたように, 農耕に非従事の成年層はその年齢層と感染率は無関係であることを示す。従つて農村の鉤虫感染率を論ずる時, 非従事者の占める割合により, 感染率が異なってくるのではないかということ推定せしめると同時に, 農耕への従事と鉤虫感染とが密接な関係にあることを示すものであろう。

このことに関連し, 著者は東京都一農村の場合に, そ

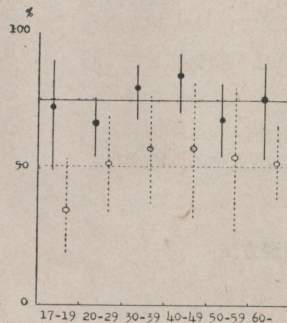
の対象となる地区の立地的条件, 社会的条件を含めた農業経営の形態により, 各年齢層の感染状況は, その地区の性格を或る程度示すものではないかと考えた。つまりある年齢層の感染の場への立ち入り頻度は, その年齢層の感染を或る程度左右することを意味する。その意味で17~19歳の年齢層と老年層の感染率は地域により興味深い値を示すようである。何故ならば, 前者は学校を卒業して実際に農耕に従事し始める年齢層であり, 後者は実際に農耕から手を引き家庭内で過すようになる年齢層であるからである。

この地区の17~19歳の年齢層は上記の年齢区分の上から, 学令期のそれに分類し得た。この年齢層(感染率約42%)に属するもの、農業従事状況(感染の場に立ち入る頻度の一応の尺度として用いた)は, 約40%が農耕に従事し, 残り約60%は高校に進学, または農家内にあつても俸給生活者であり, 農耕に従事することは少ない。一方, 実際の働き手である20歳以上(感染率約71%)では約70%が農耕に従事していることから, 両年齢層の構成それ自身に差異があり, この地区では17~19歳の年齢層を成人層の群に区分することが困難であることは自ら明らかであろう。

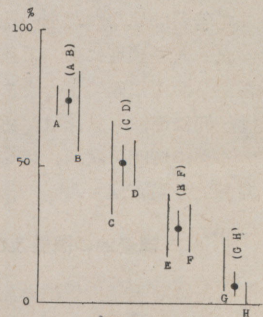
著者はさきに宮城県一農村において種々な疫学的解析を行つたが(鈴木, 1956 a), その感染率は50.6%で本調査地と近似的な値を有しているので, この二地区を比較すると, 宮城では17~19歳(鉤虫感染率70.9%)の農業従事率は約80%(感染率79.1%)で, この調査地の約2倍であり, 且, この値は成人層(感染率78.0%)の農業従事率(約84%)とほぼ同様である。即ち, 宮城の17~



第1図 年齢別鉤虫感染状況
縦線は90%の信頼限界幅を示す
平均鉤虫感染率は48.0%



第2図 成年層における農耕従事者と非従事者の年齢別鉤虫感染状況
● 農耕従事者 平均75.6%
○ 農耕非従事者 平均50.8%



第3図 農耕従事状況による鉤虫感染状況
各縦線は90%の信頼限界幅を示す

第 1 表 感染率と農業従事状況

調 査 地	全村 平均 感染 率 (%)	年 齢 別 平 均 感 染 率 (%)			
		17~19(歳) { 農耕従事者 非従事者	20~49 (歳)	50~59 (歳)	60~ (歳)
妻沼 (1959)	48.0	41.7 { 73.3 34.8 (39.2)	71.1 (71.6)	65.2 (80.4)	60.7 (48.8)
金ヶ瀬 (1956)	50.6	70.9 { 79.1 37.5 (58.4)	78.0 (83.9)	64.2 (71.1)	58.9 (27.4)

() : 農業従事者率 (%)

19歳の年齢層は、その大部分が直ちに農耕に従事する訳で、従つてその感染率も本地区に比較して高いということが説明出来るのではあるまいか。これら両地の立地的、社会的条件をみると、宮城のそれは所謂東北の純農村であるのに反し、本調査地は農家内にあつても他の職業を有するものが多く、また近くに消費地を控え、野菜の供給地として経済的にも恵まれていることなどから、その構成員の感染の場への立ち入り頻度が、ある年齢層(こゝでは17~19歳)では異なり、それが感染率に影響をもたらしたものと推定出来よう。

同様な推定は老人層でも云えることではあるが(宮城では60歳以上の年齢層の大半は農耕に従事しなくなるが、本調査地区では約半数が依然として従事するのが認められた)、こゝではその感染率には差異がなかつた。これは農耕に従事しなくなつてからの期間が一様でなく、且、鉤虫の人体内存存期間を考慮する時、また、これら年齢層は幼年層と異なり、非従事者でも行動範囲は広く、汚染の場との接触も完全に断ち切れないことなどを考慮する時、この老年層では必ずしも判然と差異を示し得なかつたものであろう。が、農耕に従事する割合に応じて、その年齢層の感染率が増減するということは当然考えられるところであろう。

なお、柳沢(1957)は16~20歳の年齢層の感染率はアメリカ鉤虫分布地区では全村の平均感染率に一致し(5カ所の調査)、ツビは鉤虫分布地区でも相当良く一致すると報じているが、上記のようにこの年齢層が学令層と成人層の間にあり、農耕に従事するという感染の場への立ち入り頻度も学令層と成人層の中間にあつて、その生活形態は両者の移行形態を示している。従つてその鉤虫感染率は、平均感染率より低い学令層の感染率より高く、平均感染率より高い成人層のそれより低い中間の感染率

を、一般的には示すものと推定されるところであるが、地区の農業経営形態その他から、或る場合には、成人層に近い値を示すこともあろうし、或る場合には、学令層のそれに近いこともあろう。で、著者が今までに調査したアメリカ鉤虫優占分布地区についてその比をみると、1.33(宮城県金ヶ瀬)、0.61(群馬県館林地方) 0.81(本調査地)、(以上鉤虫感染率40%以上)、0.64(宮城県岩沼)、1.26(東京都忠生)を示して一定していないことから、この16~20歳の年齢層の鉤虫感染率が、全村の平均感染率に概括的には近似した値をとるかも知れないが、必ずしも一致するとは限らないのであるまいか。

2) 性別による感染状況

この地区の女子 273名中50.6%、男子 277名中45.5%に鉤虫感染者を得たが、その間に有意差は認められない($\chi^2=1.14 < \chi^2_{0.05}$)。また、各年齢区分別によつても、後記の農耕従事状況別によつても性差を検討したが、いずれも差(有意水準5%で検定)を認め得なかつた。これは前報(東京都一農村)におけると同様、この地区では男女間に作業内容の差異がないことを示唆せしめるものであろう。

小宮山(1954)は川崎市の農村で、農家内では男子が一般に高い感染率を示し、20歳以上では男子60.5%、女子40.8%でその間に有意差($\chi^2=10.21 > \chi^2_{0.05}$)を認めたことを報じている。氏はこの地区の男女間の作業内容には全く触れていないが、同地が果樹園地でもあり、その下肥は畑のみでなく、田及び梨園にも施肥されていることから、その農業形態は著者が行つた農村のそれとは異なつていることが推定される。氏の数字における鉤虫感染の男女間の差は、恐らくかゝる男女間の作業内容に相異があつたことに基づくものではないだろうか。

3) 農耕従事程度と感染状況

1) において学令層より成人層に感染率が高いこと、農耕非従事者は成人層において感染率は年齢に拘らず一様であること、農耕従事者では年齢により差異を示し、特に40~49歳の年齢層では約85%の高率であることなどから、農耕に従事するということが鉤虫感染と密接な関係にあることを本地区でもほぼ認めることが出来た。そこで著者は農耕に従事するということ、つまり感染の場への立ち入り頻度が鉤虫感染に影響をもたらすことを更に確めるべく次のような解析を試みた。即ち、鉤虫感染の場への立ち入り頻度を表示するものとして、農耕に従事する程度を尺度にとり、その鉤虫感染状況を調べた。

著者が先に報告したと同じく、常時農耕に従事する階

層(A), 時折農耕に従事する階層(B), 稀に従事する階層(C), 全く従事しない階層(D)と成人層を4区分し, 年少者については, 年齢別感染の項と重複するが学生(E), 学童(F), 幼児(G), 乳幼児(H)とにわけてその各々の鉤虫感染率を調べた。その結果は A: 74.6%, B: 72.4%, C: 50.0%, D: 52.0%で成人層の高いことは言うまでもないが, 年少者に至るに従い, 成人層に比して急激な減少がみられ, E: 27.3%, F: 27.0%, G: 12.8%, H: 2.0%という感染率を示すことが認められた。いま比較的その生活型の類似したもの同士を併せ(第3図), (A+B), (C+D), (E+F), (G+H)として各々の感染率をみると, A→Hになるに従って感染率も有意差を以て低下しているのが観察された。以上の成績は, 全生活中農耕に従事する比重, 従つてまた同時に感染の場に立ち入る比重, 具体的にはその頻度が, 鉤虫の感染と密接な関係にあることを示している。云い換えれば, 農村における鉤虫感染率の大小は, その感染の場への立ち入り頻度の多少と, ほぼ比例していることをこの地区の事例でも立証していることになる。

即ち, 著者はこの地区を含めて3ヶ所の異なった地区の調査の結果, 農民の感染の場への立ち入り頻度が, その鉤虫感染に主因的に働くものであるという事実を認めた訳であるが, 思うにかような鉤虫感染とその感染の場への立ち入りの頻度との関係は, 広く一般にアメリカ鉤虫優占分布地区において, 等しく妥当とするところのものであると考えることが出来る。

鉤虫感染の時期に関する調査

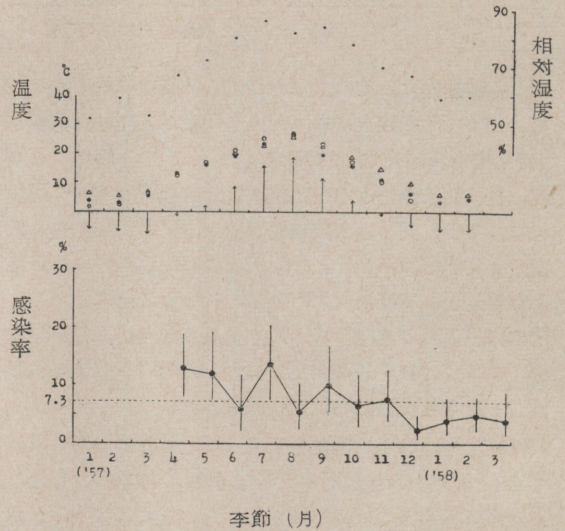
鉤虫の感染時期を知ることは, 今まで5~10月とか, 初夏の候とか漠然と考えられていた時期を判然と規定するばかりでなく, それによりその時期前後に下肥を施す作物や, その間屢々立ち入る必要のある作物を推定する手がかりともなるかもしれない。

そこで毎月, 検便を実施して(実際には対象人員の7~8割が受検), その新, 再感染者を求めた。これら成績の内, 前月及び前々月の2回の検便が陰性であったものを真の陰性者と考え, これら陰性者が3回目の検便時ほどの程度陽転するかを各月毎に集計した後, 感染から虫卵排出までの期間を一応2ヶ月として, すべての成績を2ヶ月づゝ繰り上げて論じた(第4図下)。なお, 随時駆虫を行い, 陰性者の数を増加せしめたことは前報と同様である。しかし, この場合の随時駆虫は一部の希望者にとどめえたこと(毎回保卵者の約2割程度, 但し第一

回は約4割)により, その後の排出虫卵の激減に基因する感染の場の条件攪乱は, かなりな程度防ぎ得たと考えている。

ところで, 図によると年間の新, 再感染率(7.3%)より高いのは, 4, 5月と7月であり, 12月には低いことが観察された。

この時期に関しては前報の東京都一農村の場合とほぼ同様な傾向を示すもので, 感染の時期は概ね6月を除いた4~7月の期間であると見做して良いようである。



第4図 年間の気象(上)と鉤虫の年間感染状況(下)
 (上) ●平均気温(百葉箱内における)
 ○地下10cmにおける平均気温
 △ // 20cm //
 •相対湿度
 ↓各月における最低気温の極
 (下) 縦線は90%の信頼限界幅で示す

比較的6月に感染の少ないことについては, 1957年当時の温度, 湿度等の鉤虫仔虫の棲息環境, 下肥撒布状況及び鉤虫仔虫の生存期間等からすれば, この月においても鉤虫感染の場は準備されていたと見られる。特に感染に重大なる関係がある感染の場の水分量に関しては, 6月の降水量 185.1mm(本調査期間中の平均月雨量 91.2mm)で9月について多い月である一方, 日照時間は 152時間(本調査期間中の月平均日照時間 185時間)で, 10, 7, 9月について少ないことから感染の場が乾燥していたということは否定出来る。にも拘らず, 6月には新, 再感染が4~7月の内で少ないことに関しては, 鉤虫感染が感染の場とそれへの立ち入る頻度によつて説明せざ

るを得ない以上、後者の立ち入る頻度にその理由を求めることが妥当のようである。

而して、6月に感染の少ないことは、恐らく次のような本地区の特殊性によるものであらうと考えられる。即ち、この地区では麦—田—麦の二毛作地帯であり、麦から田への転換が行われるのは丁度この時期に当てている。例えば、この調査の行われた年には6月初旬春蚕が終了し、中旬(14, 5日頃)より麦刈りに従事、22日には全村一斉に田に水を通し、23日より数日に亘つて、田植え協同作業が行われた。従つてこの時期の農民の作業内容は後記するように、感染の場たらざる麦畑と水田及びそれに附随する作業に限定されて、それ以外の場処に立ち入る機会は殆んどないものと考えられるからである。

12月を中心に冬期に感染の低いことについては、鉤虫仔虫の性質上冬期には新、再感染は起りにくいと考えられる。何故ならば、鉤虫卵及びその感染仔虫、とりわけアメリカ鉤虫のそれは寒冷に比較的弱く、-5℃連続曝露の場合は3時間後で、+5℃のそれでは80時間後には完全に死滅するからである(小林・鈴木, 未発表)。しかし、ここで注意すべきは本調査の結果によると、冬期にも新、再感染の存在を示唆するが如きデータが見られていることである。本調査地に近い熊谷測候所における調査時の平均気温は、12月に6.6℃、57年1月に3.5℃、2月に4.6℃を、最低気温の極は-4.6℃、-6.3℃、-6.2℃を示しており、また地下10cmの平均気温(秩父測候所)は12月に4.7℃となつている。とすれば、前記鉤虫仔虫の寒冷に対する抵抗性から云つて、感染は生じにくいと考えられる。一方、人間の冬期における衣服、履物と云つた防護状態から考えても感染は極めて困難であらうことが推定される。このことに関して、(1)鉤虫卵排出までの時間を単に2ヶ月間機械的に繰り上げたということに問題が存するものか、(2)検査の信頼性という問題に存するものか、(3)或は冬期においても何らかの他の方法(例えば堆肥との接触等)で感染が事実存していたものかは、目下のところ不明であり、更に検討を要する。

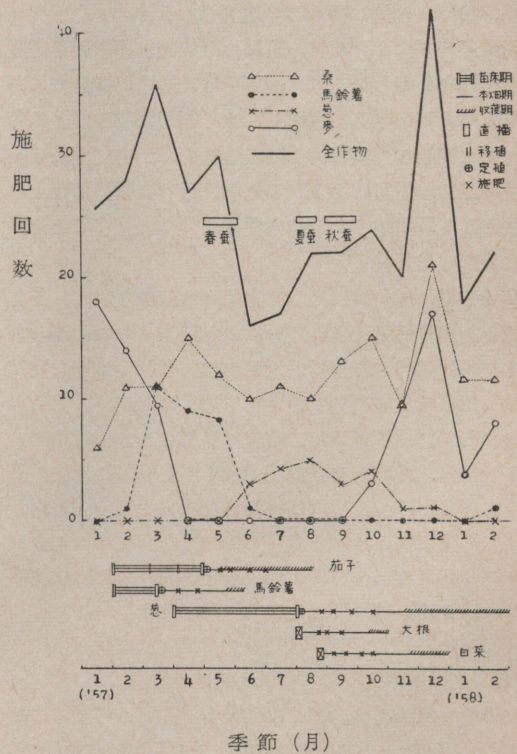
鉤虫感染の場

以上で鉤虫感染の成立上、最も主因的に働くものはその感染の場への立ち入り頻度であるということが、ほぼ立証された訳であるが、それでは感染の場は如何にして準備され、且、成立するのであらうかを考えてみる。

1) 施肥状態に関する調査—感染の場の準備

鉤虫感染の場は、抽象的には第一に鉤虫仔虫が或る程度濃厚な密度において存在する土地でなければならぬ訳であるが、そのためにはその土地に予め鉤虫仔虫を成生せしむべき鉤虫卵が撒布されていなければならない。

そこでこの直接的な要因となる下肥の撒布状況を年間に亘り調査した。このため、月二回、特定の農家の便槽をみて廻り、汲み出しのあつたものは、その時期と撒布先を記録した。この方法は各農家の経営規模、構成家族数、便槽の大小などの面を考慮する時、必ずしも良い方法とは云えないが、一応の下肥撒布の指標とすることは出来よう。また、二、三農民より、感染の場として考え得る主な蔬菜の、この地区での一般的な栽培方式をきき、併せて図示した(第5図)。図によると、下肥の撒布は早春と12月に多いようである。早春に多いのは、各種作物の苗床の用意及び定植のための元肥である。12月に多いのは便槽を空にして正月を迎え、正月早々に汲み出すことのないようにという単なる農習慣がその主な要因で、麦への施肥と桑畑への施肥と廃棄がその大部分



第5図 下肥の撒布状況と主な作物の栽培方式

を占める。

一方、6月と7月に少ないことについては、この時期には、特に6月では前記のように農繁期に属し、施肥作業にまで労力が及ばないこと、同時にこの時期は麦の収穫作業（麦刈り、麦干し、脱穀、調整）を始め、薬剤撒布や除草等の作業が主となり、撒布の必要性も減少していること等によるものと解釈される。

次にこれらの撒布状況を各作物毎に分け、その内撒布回数の多い作物を図示すると、年間を通じて桑、麦畑が最も撒布回数が多く、馬鈴薯、葱畑がそれに続く。また、短期間であり、撒布回数は上記の畑に比して比較的少ないが、茄子、稲、大根、白菜畑に認められた。

桑は年間を通じて、比較的平均に、且、多量に撒布されている一方、桑畑が下肥の廃棄場処になっていることは否定出来ない。早春、特に春蚕期前と、10月、12月に多い。

麦は播種前後の10月から、冬期にかけて撒布され、3月一杯で麦への施肥は終る。即ち、元肥として、播種前に充分量施肥され、普通2～3回に亘つて追肥する。最後の追肥は、茎葉の徒長を招き、病害の発生を助長するため、彼岸より前に行うのが通例である。

馬鈴薯畑では2月初旬、腐熟した堆肥、草木灰を下肥とともに充分施した苗床に種薯を植え込み、3月中旬乃至下旬に元肥を与えて定植し、4月初旬に萌芽後、本葉が地上に展開した頃に第1回の追肥を、ついで茎長5～6寸に達した下旬に第2回の追肥を行う。特に増産上の秘訣として蓄の出来た頃に人糞尿を薄めて施すことも多くの農家でなされている。

葱は、桑、馬鈴薯に比して施肥回数は少ないが、5月初旬から10月迄施肥されているのが観察された。即ち、春季苗床に播種され、夏季元肥を与えられて本畑に定植され、以降秋まで追肥がなされる。

次に茄子は、1月下旬、苗床に播種され、4月中旬乃至5月初旬、堆肥と有機質肥料の半々を混じた元肥を施した本畑に定植し、後、15～20日目に第1回の追肥を、二、三番花の咲き始める頃、第1回目より多めに第2回を、第2回から15～20日たつて果実の發育した頃に第3回を、第4回以降は液肥として随時与える。

稲は寒肥として1月下旬乃至2月上旬に人糞尿が撒布され、一部は田植え前の苗代にも施肥されるようである。

大根は本地区では、多くは秋大根として8月下旬に播種され、施肥は8～10月に行われ、白菜も8月中旬に播種され、その施肥期は大根と同じく8～10月である。

さて、これらの作物は下肥（鉤虫卵を含む）が苗床なり、本畑なりに撒布されることによつて、その時期にその作物の畑に鉤虫卵が存在することになる。しかし、鉤虫卵が感染仔虫となるためには表土の湿気とともに一定の温度条件（9℃以上、内藤、1928）が必要であるので、概括的には気温の低い12月～3月は、かゝる仔虫の孵化は行われ得ないと推定させる。従つて感染の場の準備は、以上の検討をも加えて、この地区では4月以降10月（おそくとも11月）までに、桑、葱、茄子、馬鈴薯、大根、白菜等の作種の畑においてそれが一般に成立していると認めることが出来る。勿論、特定の農家が、特殊の作物を栽培し、それに下肥を施すことにより、感染の場を準備していることもあり得る。が、この点についてはこゝでは省略することとする。

2) 準備された感染の場の証明のための一つの調査

準備された感染の場の直接的な突きとめは、そこから鉤虫の感染仔虫をどの位証明し得たかということによつて行われる。本調査では感染仔虫の検出はなされなかつたが、それに代るものとして土壤中の蛔虫卵の有無を、年間に亘り13ヶ所（後1ヶ所追加）で行つた。これは毎月5gの土壤を採取し、小林（1954）の用いた方法により検出したものであるが（第2表）、かゝる場合蛔虫卵の存在は、また同時に鉤虫卵の混在し得ることを示す間接指標として役立つ。同表によれば、虫卵はNo. 4, 5, 9の桑畑には年間を通じて比較的多く検出され、またNo. 13は麦から葱に転換した後に検出されている。また、最も多く認められたのはNo. 3（非農家の自家菜園）で、続いてNo. 6（大豆—青菜）に多かつた。

以上のことから、本地区では蛔虫卵が多く認められた馬鈴薯、葱、桑、大豆、白菜等の畑が主として最も高度に準備された鉤虫感染の場であると云えよう。

3) 鉤虫感染の成立に関する考察

1) と2) において、本地区の下肥撒布状況を調査し、或る時期には、或る作種についてどのように鉤虫感染の場が準備されているかを知つた。

しかし、こゝで注意を要することは、下肥の撒布が直ちに感染の場の準備にはならないことである。即ち、下肥撒布場処の条件が、鉤虫卵の孵化及び鉤虫仔虫の存在にとつて不利であれば、それは準備されたことにならない。例えば、冬季に下肥が撒布された時には、この地区の気温その他から鉤虫卵の孵化や鉤虫仔虫の生存は不可能であり、感染の場は準備されない。その意味で冬期の麦畑では、鉤虫感染の場の準備は成立し得ないであろう。また

第 2 表 土壤中の蛔虫卵の調査 (土壌 5g 中の検出個数)

調査地	季節(月)												作物名
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
No. 1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	—	0	0	茄子→蓬蓮草
2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	馬鈴薯→白菜
3	0	0	1	58	7	5	0	0	0	0	1	0	不断草→油菜
4	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	桑
5	0	0	1	18	0	1	0	0	1	3	1	0	桑
6	0	0	0	6	1	14	2	0	3	2	1	0	大豆→青菜
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	麦 桑
8	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	1	0	玉葱→白菜
9	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	桑
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	桑
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	馬鈴薯→胡瓜
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	麦 → 陸稲
13	0	0	0	9	6	3	0	0	5	1	—	0	麦 → 葱
14	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	0	0	稲の後(苗代用水田)

| : 畑作々物の転換を示す

|| : 途中より調査場所の変更を示す

水田では同様な理由から、冬期に感染は成立せず、異なつた理由(南崎, 1928)のもとに初夏での感染も生じ得ない。

一方、桑畑は年間多量に施肥されるが、それによつてその感染の場は、4月より11月に至る間は絶えず準備されている。一方、その立ち入り頻度も5月の始めより6月初めまでの春蚕、8月初旬より約20日間の夏蚕、9月初旬より約1ヶ月間の秋蚕の各期には連日、特に朝に採葉のために立ち入りが行われるのを常とする。

葱畑は、桑、馬鈴薯に比して施肥回数は少ないが、4月初旬から8月初旬までの苗床期、定植後、除草、追肥、土寄せの作業のある発育期、秋から翌年までの収穫期とその栽培期間は長く、従つて、その場への立ち入り頻度も桑に続いて大である。

茄子畑は、その収穫期には毎日のように畑に立ち入る。また苗床期間中には3月初旬と4月上旬の2回の移植、5月上～中旬の定植と立ち入り頻度、特に土壤に接触する機会が多い。

馬鈴薯畑は苗床にて育苗後、3月中旬乃至下旬に定植し、後に中耕と除草を兼ねて施肥がなされる。収穫期には薯自身とともに下肥の附着している土壤に直接手足、特に手で触れる作業を含んでいることは、他の作物以上である。

白菜と大根は8月下旬に播種し、秋から冬期にかけて収穫される。施肥期間、つまり感染の場の準備期間は短かく、概ね、8～11月であるが、その間におけるその立

ち入り頻度もまた、上記の作物に比して少ない。

なお、白菜と大根は個々の農家によつてその作種が異なり、従つて栽培方式も若干異なる。

以上の考察から準備された感染の場への立ち入り頻度は桑、葱、茄子、馬鈴薯畑という順に多く、本地区にあつては、ほゞ以上の順序において鉤虫感染が成立するものと考えられる。

4) 鉤虫性皮膚炎の調査

鉤虫性皮膚炎に関して、近くは永井(1954)が鉤虫仔虫の皮膚侵入の際に起ることを実験的に試験した結果について報じ、著者ら(1956b)も宮城県一農村で鉤虫寄生数の多いものに鉤虫性皮膚炎の発症の多いことについて報じたが、著者は前報の東京都一農村で、鉤虫性皮膚炎の発症を1例も認めることが出来ず、この場合には感染の場を推定する一助とは為し得なかつた。そしてその原因を該地区が低感染地区のため、例えあつても感染時における虫体数が僅少となり、発症の形成が気付かれなためであらうとした。

この調査地において、ほゞ全員に対して、昭和32年度を含めて過去3ヶ年における鉤虫性皮膚炎の発症の有無を検したところ、27名にこれを認めた。この内、9名は発症場処を失念、または不明と答えたが、桑畑で9名、野菜畑(作物名不明)で5名、葱畑で3名、麦畑で1名という結果を得た。鉤虫性皮膚炎の発症というこの調査は、問診であるため、或る程度の誤差を招くことが出来

ないが、直接にその発症場処を確め得る利点を有しており、この地区では少数例ではあるが、桑畑と葱畑が主な発症場処であることを確め得た。

総括的考察

鉤虫の感染が成立するためには、まず、感染の場が準備されることと感染の場への立ち入ることの二つの要約が重なることが必要である。つまり、このような感染の場は、早春から秋にかけて何回か、下肥が施されるような畑作種を栽培することで準備される。そこでこの地区の下肥の施肥状況を調査したところ、一部を桑畑その他に廃棄はしているが、直接、または堆肥にかけて年間多量に用いられているのが観察された。その主なる施肥の畑を著者の調査の結果から、撒布回数の多い順に挙げると、桑（年間）、麦（10～3月）、馬鈴薯（2～6月）、葱（6～12月）、更に撒布回数は減少するが、茄子（3～8月）、稲（2～5月）大根（8～10月）、白菜（8～10、1月）等である。以上の内、麦に対する下肥撒布は冬期であるので、一応これを除外してその他の作種に下肥が撒布されることにより、その各時期に、これらの畑に感染の場が準備されていることは疑い得ない。このことは、土壤中の鉤虫仔虫の証明の代りに用いた蛔虫卵の検出において、桑、葱、白菜畑にこれらの期間にそれを見出すことによつても実証された。

かように準備された感染の場への立ち入り頻度に関しては、これら作物の栽培方式その他を考慮する時は、年間を通じて桑畑には立ち入る機会が最も多く存するものと思われる。このことは比較的栽培期間の長い葱畑についても云える。茄子畑と馬鈴薯畑は短期間に、集中的に特に茄子畑は収穫のために毎日のように入ることから無視し得ない。白菜畑と大根畑は、施肥期間の短いこと、立ち入り頻度の少ないこと、特に追肥として尿のみを用いる白菜については、上記作物に比して鉤虫感染の場として考えることは困難のようである。

一方、著者は感染の場を具体的に知る一つの手がかりとして、鉤虫性皮膚炎の発症場処を調べたところ、27名中9名に桑畑、3名に葱畑という結果を得た。このことは、鉤虫感染の場の準備と、それとの立ち入り頻度によつて間接的に推定した成績と全く同一の結果を得た訳で、この地区の主なる鉤虫感染の場は桑畑であり、ついで葱畑ではあるまいかということ推定せしめる根拠となる。そして、桑畑は早春から秋まで、葱畑は初夏から秋までが、その感染の場として準備され、感染が成立している

こととなる。茄子畑と馬鈴薯畑には、本調査においては鉤虫性皮膚炎の発症患者はみられなかつたが、感染の場の準備と、それへの立ち入り頻度の面から茄子畑は早春から夏にかけて、馬鈴薯畑は早春から初夏にかけて、それぞれ感染の場になり得るといふ推定も可能であろう。

なお、自家菜園(非農家)については調査する機会を得なかつたが、農家における自給自家菜園を含めて、自家消費用の小面積の蔬菜畑は下肥を施し、また採取に頻繁に立ち入ることから、或は鉤虫感染の共通の場として存在し得るかも知れない。しかし、この報告ではこれら非営業用蔬菜畑について、調査し得なかつたことを附記しておく。

要 約

1957年3月以降、1958年4月に至る一年間に埼玉県一農村において鉤虫の感染状況を調査し、その疫学的な考察を試みた。その結果は次のごとくである。

- 1) この地区の鉤虫感染率は48.0%で、かなりの濃厚感染地区であることを思わしめた。
- 2) 性別、年齢別感染率は基本的にその感染の場へ立ち入る頻度によつて決定されることを示唆するデータが得られた。
- 3) 年間の新、再感染は6月を除いた4月から7月までの間に多く、冬期には少ないことが観察された。
- 4) 下肥撒布状況、作物栽培方式、鉤虫性皮膚炎の発症場所などを、感染の時期と考え併せる時、この地区では桑畑と葱畑がその主なる感染の場であり、馬鈴薯畑、茄子畑など二、三の野菜畑が少数ではあるが感染の場として存在することを推定せしめた。
- 5) なお、如上の結果との関係において、当該地区における鉤虫感染の場の準備と感染そのもの、成立との関係が論ぜられた。

稿を終るに当り、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜りました予研寄生虫部部長小宮義孝博士に深甚な謝意を表します。

またこの調査に当り、技術的援助を福島健氏に、場処の選定、駆虫その他に熊谷保健所杉山太幹予防課長、本庄保健所荻野淑郎所長に御協力頂いたことを感謝いたします。

なお、この調査は伊吹正化学工業株式会社の殺卵剤効果試験に附随して行つたもので、同社及び小財勳氏に種々な御援助を得たことを特記する。

文 献

- 1) Chang, K. *et al.* (1942): The epidemiology and importance of hookworm disease in Szechwan province. *Chinese, Med. J.*, 1-9. —2) Cort, W. W., *et al.* (1926): Researches on hookworm in China, *Am. J. Hyg., Monog. Ser.* 7. —3) 林滋生ら (1957): 埼玉県の一モデル衛生村, 静村における蠕虫感染の疫学的研究, 第1報, 検便により見出された蠕虫感染についての解析, *順天堂医誌*, 3 (2), 112-122. —4) 磯田好康 (1958): 長野県1農村における全村駆虫に関する研究, 第1篇, 鉤虫の予防撲滅対策について, *通信医学*, 10 (3), 197-208. —5) 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. —6) 小林昭夫 (1954): 群馬県地方における蛔虫自然感染様式に関する研究, 第2報, 特に土壌内蛔虫卵の浮游検査方法について, *北関東医学*, 4 (2), 1-3. —7) 小宮義孝 (1958): 鉤虫と鉤虫症, 93頁, 續文堂出版株式会社, 東京. —8) 小宮義孝ら (1953): 冬期集団駆虫を繰り返すことによる駆虫撲滅に関する野外モデル試験, *寄生虫誌*, 2 (2), 157-163. —9) 国井喜草 (1954): 農民の蛔虫感染—その生態学的考察—, *生物科学*, 6 (4), 166-169. —10) Sadun, E. H. (1955): Studies on the distribution and epidemiology of hookworm, ascaris and trichuris in Thailand, *Am. J. Hyg.*, 62, 116-155. —11) 佐藤淳夫 (1957): 富山県に於ける鉤虫症の疫学的研究, *京府医大誌*, 62 (2), 185-216. —12) 鈴木了司 (1956 a): 宮城県一農村における鉤虫の疫学的調査とその考察, *日生態会誌*, 6 (1), 20-24. —13) 鈴木了司ら (1956 b): 宮城県一農村の鉤虫感染者の症状並びに血液所見, *臨床の日本*, 2 (11), 830-836. —14) 鈴木了司ら (1956 c): ツビニ鉤虫の分布している宮城県一農村における寄生虫の疫学的調査, *日公衛誌*, 3 (11), 538-541. —15) 鈴木了司 (1959): 東京都一農村における鉤虫の疫学的調査とその考察, *寄生虫誌*, 8 (1), 50-56. —16) 内田昭夫 (1958): 農村における鉤虫および蛔虫の予防, 撲滅に関する研究, 第1報, 群馬県一農村部における鉤虫撲滅の野外試験, *日衛生誌*, 13 (4),

- 499-509. —17) 柳沢利喜雄 (1957) 公衆衛生よりみたる鉤虫問題, *寄生虫誌*, 6 (3, 4), 237-256. —18) 柳沢利喜雄ら (1958): 農村の寄生虫症—特に鉤虫症について—, *農村医学*, 7 (1), 29-44. —19) 吉田幸雄 (1956): 鉤虫の疫学と治療に関する研究, 第1篇, 疫学に関する研究, *京府医大誌*, 59 (2), 1-14. —20) 松崎義周ら (1958): 埼玉県下の鉤虫の種類別分布, *東日寄記*, 18, 22-23. —21) 南崎雄七 (1928): 自然界における十二指腸虫の感染経路に関する研究, *慶応医学*, 8, 7. —22) 内藤和行 (1928): 十二指腸虫 *Ancylostoma duodenale* Dubini 卵の発育に及ぼす寒冷の影響について その1 (承前), *東京医事新誌*, 2580, 1-4. —23) 永井隆吉 (1956): 鉤虫仔虫皮膚炎の研究, *皮膚科誌*, 66 (1), 1-13.

Summary

In a village of Saitama Prefecture epidemiological studies on the hookworm were carried out from 1957 to 1958.

Five hundred and thirty-two samples in total were examined. The incidence of infection amounted to 48.0 per cent, where *Necator americanus* was predominant.

An analysis of the hookworm infection by age and sex groups revealed that the incidence of infection was found higher in percentage among residents working in fields and lower among those having no/or seldom chance such a work.

The seasonal fluctuation of the infection throughout one year was investigated, results of which showed the hookworm infection was higher in April, May and July. In Winter, infection occurred very lower.

The mulberry and stone-leek field considered to offer the most dangerous area for its infection among all fields in this district. Potato and eggplant field seemed to offer a less dangerous one.

Concerning the realisation of hookworm infection the relation between fertilizing fields with night-soil and the frequency of exposure to such fields were discussed.