

蛔虫卵の経気道感染に関する研究

(4) 風塵としての蛔虫卵の吸入およびそれによる 経気道感染成立の有無について

中山クニ子

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和33年10月2日受領)

まえがき

いわゆる風塵によつて蛔虫卵の経気道感染が成立するかどうか、という問題を追求するために、私(1956)は手初めとして、蛔虫卵が気膠質としての性質をもつことを、その水中沈降速度の面から論じたが、これを簡単にいえば、蛔虫卵は物理的に塵埃のような存在になりうるということである。

この蛔虫卵を含む糞便が耕地に肥料として撒布された場合には、蛔虫卵の土壤粒子に対する附着の有無が問題となつてくる。よつて私(1958 a, b)は、蛔虫卵がどの程度に土壤粒子と附着するものかを実験的に観察してみた結果、この附着が非常によく行われること、そしてそれは蛔虫卵自身の附着力によるものであることを明らかにし、併せてその附着力を測定して、まだ仔虫形成能力を失うに至らないほどの乾燥状態にある蛔虫卵は、100~200ダイン/cm²の剪断力でその50~60%が飛散される程度の、かなりの附着力をもっていることを報告しておいた。

この耕地土壤粒子に附着した蛔虫卵が、風塵として土壤粒子とともに飛散するものかどうか、そして吸気によつて人の気道に侵入する可能性があるかどうか、もしあるとすれば気道のどの部位までに達するであろうか、またそれによつて感染発症がおこりうるものかどうか。これらの問題に対し、こゝに各種の資料および私自身の実験結果を併せて検討し、いさゝかの考察を加えてみたい。

KUNIKO NAKAYAMA: Studies on experimental ascaris infection through respiratory tract (4) Possibilities of developing ascaris infection through respiratory tract by the inhalation of aerosolized ascaris eggs (Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

土壤に附着した蛔虫卵の飛散について

単独の蛔虫卵が風塵になりうる性質をもっていることは、既に述べたところであるが、それが土壤粒子に附着している場合にはどうであろうか。一般に直接風にさらされる土壤粒子は風速がある値以下のときは静止しているが、それ以上になると動き始める。このときの風速を限界風速という。河村(1951)によれば、ある風速の風が吹いてこの粒子が動き始めるときの限界摩擦速度を V_r とすると、

$$V_r = \left(\frac{\pi}{6} \right)^{\frac{1}{6}} \lambda (\tan \varphi_0)^{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{\sigma - \rho}{\rho} g d} \dots \dots (1)$$

こゝに σ は粒子の密度、 d はその粒径、 λ は容積率、 ρ は空気密度、 φ_0 は静摩擦角。

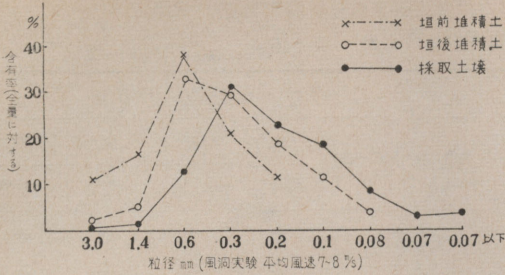
このときの地面からの高さ(Z)における風速を $V(z)$ とすると、

$$V(z) = 5.75 \rho V_r \log_{10} \frac{30Z}{k} \dots \dots (2)$$

こゝに k は面の粗度を表わすもので、面に存在する凹凸に係る長さの次元をもつ量である。平坦な土壤面の場合には大体土壤粒子と同程度の大きさをもつと考えられる。

即ち、土壤粒子の粒径と密度およびその容積率を測定することにより、(1)、(2)式から一定粒径の土壤粒子の飛散を始める限界風速を知ることができる。この値が通常に経験される程度の風速範囲のものであれば、その土壤粒子は容易に風塵となるであろう。このようにして、さきに私(1956, 1958a, b)が諸実験で使用した蛔虫卵および土壤粒子について、その各値を上述の理論式に入れて計算を試み、それらが風塵になりうることを力学的に裏付けするものも、十分に可能なわけである。

しかしそのように単に理論の面からだけではなく、こ



第1図 防風垣前後に堆積した土壤の粒径分布
土壤水分含有率 12—18% (田中ら, 1954 による)

はもつと実際的な資料に基づいて論を進めていきたい。耕地の土壤は一般に種々の粒径のものから成つておるが、その例としてわが国の代表的耕地の飛土粒径分布を、第1図に示してみた。この成績からも判るように、粒径 0.1~0.3 mm のものの含有率が非常に高い。私 (1958 a) が蛔虫卵の附着実験に使用した土壤粒子の粒径と、この事実とがよく一致している点に留意して頂ければ幸いである。これら各粒径の土壤粒子から成る実地の耕作地土壤につき、その飛散と風速との関係を実際に観察した結果が、第1表に示されている。これによると風速 6 m/sec を越えれば耕地土壤粒子の飛散が多くなることが判る。この程度の風速は、わが国ではよく経験されるものである。

第1表 飛土と風速との関係

風 速		風 土 の 状 態
風洞内地上 1.0cm	小麦畦間 地上3.0cm	
4.7m/s	4.0~4.5m/s	Surface creep である
5.5	4.5~4.8	僅かに飛土
6.2	5.1~5.3	飛土断続的
6.6	5.5~6.0	飛土稍々目立つ
7.7	6.5~7.1	飛土多い
9.5	8.2~8.8	飛土激しい

(乱れ 35~38%, 土壤水分両者共 12~18% 田中ら, 1954 による)

では蛔虫卵が附着した土壤粒子ではどうであろうか、私 (1958 a) の実験によれば、粒径 0.1~0.3 mm の土壤粒子 1 個に附着する蛔虫卵数は、多くの場合に 1 個であり 2~3 個以上附着しているのはずっと少なくなってくる。そしてこの蛔虫卵の大きさが、未乾燥のときでも長径約 62 ミクロン、短径約 50 ミクロンと、土壤粒子に較

べてはるかに小さいもので、実際には乾燥によつてもつと縮小しているとみてよい (乾燥率 47% のときには長径 56 ミクロン、短径約 42 ミクロンとなつてゐる)。この蛔虫卵の附着数と大きさを、土壤粒子の大きさと対比して考慮してみるときは、蛔虫卵の附着が土壤粒子の限界風速に及ぼす影響は、さほどのものではないということが出来よう。以上のことからみて、蛔虫卵附着土壤粒子は、耕地の含水量が低いときには、容易に風塵たりうるわけである。

そしてひとたび舞い立つた蛔虫卵風塵は、気流状態の如何によつてはさらに高く吸いあげられ、遠方に運ばれ、かなり広い範囲に撒布されることとなる。事実上においても、西村 (1952)、今園 (1953)、小林 (1955) ら多くの人は、塵埃中に蛔虫卵を証明し、その汚染源は耕地土壤によるもので、これが風塵として運ばれてきた可能性を指摘している。

つぎに、このいわゆる風塵蛔虫卵が果して感染力をもつていのかどうか問題となつてくるが、越智 (1936)、角 (1955) らによれば、耕地に撒布された蛔虫卵は相当長期間生存するもので、ことに秋に耕地に播かれたものは、悠々と冬を越して春乃至夏になるまで依然として仔虫形成能力を失わない。また風塵として飛散中にその乾燥度が進み、日光の影響も受ける可能性があるかもしれないが、私 (1958 a) によれば、乾燥度 60% を越えてもまだ仔虫形成力を失わないものがあるし、高崎 (1931) によれば、冬期の直射日光下で 80 時間照射されて感染力を失わないというから、風塵として運ばれた蛔虫卵のあるものは、なお感染力を保つていると見做さなければならぬ。

風塵としての蛔虫卵の気道侵入について

前述したように蛔虫卵が、それ単独でも土壤粒子に附着していてもいづれにしても、容易に風塵となりうるとすれば、この風塵を呼吸作用により吸入することによつて、蛔虫卵が気道内に達することも、充分に考えられるところであろう。このことを明らかにするために、私はつぎのような実験を行つてみた。

(a) 予備実験としての気道内蛔虫卵の検出法

風塵としての蛔虫卵が気道に吸入されたと仮定しても、この蛔虫卵をどうして見出すか問題になり、この点をさきに解決しておかねばならない。蛔虫卵の検索手段には、比重法によるもの、染色法によるものなど、目的に応じて諸家の方法があるが、粘膜面からの検出にはい

第2表 予備実験としての気道内蛔虫卵の検索法—蛋白分解酵素処理による気道粘膜及び蛔虫卵の融解の有無

浸漬時間	浸漬液 浸漬物	0.3% HCl-pepsin 溶液 (pH 1.8)				1% Trypsin 溶液 (pH 8.0)					
		モルモットの気道粘膜				モルモットの気道粘膜					
		蛔虫卵	鼻腔	咽頭	喉頭	気管	蛔虫卵	鼻腔	咽頭	喉頭	気管
6時間		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
24時間		+	±	±	±	±	+	±	±	±	
48時間		+	—	—	—	—	+	—	—	—	
		蛋白膜膨化はじむ								軟骨のみ残存す	
72時間		+	—	—	—	—	+	—	—	—	
		蛋白膜膨化融解をはじむ、半数は2細胞期								軟骨も圧迫すれば容易に崩壊する状態	
96時間		+	—	—	—	—	+	—	—	—	
		蛋白膜膨化、一部に取去られたものあり、4細胞期出現								軟骨も圧迫すれば容易に崩壊する状態	
10日		+	—	—	—	—	+	—	—	—	
		蛋白膜は殆んど取去られる、大部分は4細胞期	(かびの発生を認む)								(かびの発生を認む)
2週		+	—	—	—	—	+	—	—	—	
		蛋白膜除去される、4細胞期で変性卵なし	(かびの発生著明)								(かびの発生著明)
3週		+	—	—	—	—	+	—	—	—	
		蛋白膜認めず、4,8細胞期混在変性卵なし	(かびの発生著明)								(かびの発生著明)

註 + は融解がみとめられぬもの、± 融解はじめたもの、— は融解したもの

ずれも適当ではない。

よつて私は、粘膜などの組織成分を融解するが蛔虫卵には影響を与えないものとして、蛋白分解酵素の使用を思いついた。これは組織から細菌例えば癩菌などを集菌するのに行われている方法である。この予備実験について少しく説明してみたい。モルモットの各気道部分、即ち鼻腔、咽頭(上咽頭、中咽頭、下咽頭)の粘膜を鋭匙にてすべて掻きとり、できるだけ細かく刻む。喉頭、気管はそのまゝとり出して細かく刻む。これらの材料および蛔虫卵を、それぞれ 0.3% HCl-pepsin 溶液 (pH 1.8) と、1% Trypsin 溶液 (pH 8.0) に別々に浸漬し 37°C に一定時間保つたのち、その融解有無を検査する。蛔虫卵には、私 (1958 c) の方法によつて豚蛔虫子宮内卵の蛋白膜を緊縮させ糞便中の人蛔虫卵に酷似させたものを

使用した。

その結果については、第2表に示した成績に見られるように、両液ともに48時間を経過すれば軟骨を除いた組織成分は融解するが、蛔虫卵の融解は起らない。たゞ Pepsin 液では時間の経過とともに次第に蛔虫卵蛋白膜の膨化が始まり、10日を経過するとほとんど蛋白膜は融解除去される。これに対して Trypsin 液では、3週を越えても蛋白膜に依然として変化が起らず、鏡検の際に都合がよい。

それゆえに本実験には、1% Trypsin 液を使用することにした。この方法によれば極めて簡単な操作で、全気道から鋭敏に蛔虫卵を検出することができ、私の実験の目的とするところに甚だ好適なわけである。

(b) 風塵としての蛔虫卵の吸入実験

実験動物には、体重 200～300g 以上のモルモットを使用した。

吸入材料は、土壌粒子附着蛔虫卵、蛔虫卵単独、土壌粒子単独、の三群に区別した。蛔虫卵は、私 (1958c) の方法による前記の実験用蛔虫卵を用い、単独の場合には 30°C の孵卵器内で 5～7 日間乾燥させたもの (使用蛔虫卵数 10,000 個)、土壌粒子に附着させたものとしては 3g の土壌粒子 (六原 B₂ 0.01～0.02mm 粒径) に 20,000 個/cc の蛔虫卵を含む浮游液 2cc を混合し、室温で 5～7 日自然乾燥させたものの 1/4 量を用いた。なお対照として単独で使用した土壌粒子は、附着材料のものと同じであることはことわるまでもない。

吸入方法としては、直径約 26cm、高さ 10cm のプラスチック製の透明円筒器 (蓋付) を用い、これにモルモット一匹を入れておく。吸入材料を容器底面に接して側面にあけた小さな窓の前におき、この小窓から二連球をさし入れて空気を送りこみ、吸入材料を吹きとばして容器内に絶えず風塵を作り、この風塵をモルモットが呼吸により自然に吸入するようにする。

吸入時間は 10 分間とした。

モルモットの蛔虫卵想定吸入量は、この実験条件から直ちに算出できる。即ち風塵の全容量は、プラスチック容器体積からモルモットの体積を差し引いて凡そ 5000cc であり、この中に 10,000 個の蛔虫卵を入れるわけ

であるから、容器内の風塵が均一であるとするならば、大体 2 個/cc、の割に蛔虫卵を含むことになる。一方モルモットの 1 分間の呼吸は Guyton (1947) によれば、呼吸数約 90、呼吸量約 155cc であるから、10 分間では約 1,550 cc となる。この割でいくと、モルモットは容器内で 10 分間に約 3,000 個に近い蛔虫卵を吸入する計算となる。実際には容器内風塵を均一にすることが気流の動き方によって非常に困難であり、モルモットが蛔虫卵を吸入する機会はこの計算値を相当に下廻ると思われるが、それを考慮に入れても、とにかくこの条件下で行えば、モルモットが十分に蛔虫卵を吸入する機会をもつことは、疑いもないところである。こうして一度吸入された蛔虫卵の大部分は呼吸によって再び排出されるが、一部は気道内壁に附着して残存するかもしれない。この可能性の有無を調べるために本実験が行われたわけである。

(c) 気道各部位よりの吸入蛔虫卵の検出

吸入実験が終ったモルモットは、直ちに取り出して軽度のエーテル麻酔のち、心臓穿刺にて失血死させ皮を頭から頸部まで剥ぎとり、各気道を解剖によってとり出す。気道の繊毛上皮作用は動物の死後でも存在するので、解剖および解剖後の組織摘出に際しては、できる限り短時間に行うように努めたが、心臓穿刺後各組織の摘出が終るまでに約 30 分を要した。なお解剖のときには、

第 3 表 風塵としての蛔虫卵及び土壌粒子の吸入実験成績

実験群	実験動物			被検索物	気道に於ける蛔虫卵及び土壌粒子の検索部位			
	番号	体重	気管直径		鼻腔	咽頭	喉頭	気管
A 土壌粒子附着 蛔虫卵吸入群	No. 1	290g	2.3mm	{土壌粒子 蛔虫卵	108個 18	74個 11	0個 0	0個 0
	No. 2	275	2.2	{土壌粒子 蛔虫卵	142 15	81 10	0 0	0 0
	No. 3	280	2.2	{土壌粒子 蛔虫卵	120 16	79 9	0 0	0 0
	No. 4	1,140	3.2	{土壌粒子 蛔虫卵	156 29	85 10	0 0	0 0
	No. 5	265	2.1	{土壌粒子 蛔虫卵	85 7	23 2	0 0	0 0
B 単独蛔虫卵吸入群	No. 6	270	2.0	蛔虫卵	37	9	0	0
	No. 7	275	2.1	蛔虫卵	25	10	0	0
	No. 8	280	2.2	蛔虫卵	25	6	蛔虫卵らしきもの 1個認む判定つかず	0
C 単独土壌粒子吸入群	No. 9	280	2.1	土壌粒子	103	58	0	0

気道内径の計測も併せて行つてその結果を記載した。分離した各気道部分は、予備実験の項で述べたように処理して、それぞれ1% Trypsin 溶液 (pH 8.0) に浸漬し、37°Cに5~7日間保つて組織成分の融解をまち、遠心して全沈渣を鏡検した。

この成績については第3表に示した通りで、鼻腔、咽頭の粘膜にはそれぞれの吸入材料につき、蛔虫卵、土壤粒子ともに証明することができたが、喉頭、気管からは検出することができなかった。

考 按

以上に述べたところによつて、風塵としての蛔虫卵および土壤粒子は、呼吸により吸入されて鼻腔、咽頭までには達しうが、喉頭入口部を通過することはできないことが知られた。モルモットの気管は、内径が大体2~3mmで蛔虫卵が通過しうる大きさはあるわけであるがそれにもかゝらず気管に蛔虫卵が認められないのは、気道絨毛上皮などによる濾過能によるもので、とくに喉頭入口部は通過しにくいからであろうと思われる。

私の実験結果はモルモットについてであったが、つぎに人の場合について考察してみなければならぬ。今園(1951)が埼玉県下の学童1085名の中12名のものゝ鼻汁に蛔虫卵を発見し、強風の吹くころにはこれが多くなると述べているところを、私の実験結果と考え併せてみると、蛔虫卵風塵を人が呼吸により吸入することは充分にありうる筈である。人の場合に、この吸入された蛔虫卵が気道のどの部位にまで達するであろうか。

高本(1951)は、粉塵として大部分の粒径が1~5ミクロンの MgO 粒子を2064個/ccの割合に浮游したものを使用して、人の鼻腔の粉塵濾過能に関して研究を行い、健康者では吸入粉塵の約60%が後鼻孔に達するまでに濾過されることを明らかにし、萎縮性鼻炎などではこの濾過能が10~30%までに低下することを示した。この成績から風塵蛔虫卵の吸入の場合について推測すると、その大きさからみて蛔虫卵が後鼻孔に達するまでに、その相当数が鼻腔内にとゞめられてしまうと思われる。そして鼻腔粘膜に附着したのも、多くは生理的清浄作用で間もなく鼻汁とともに排出されるか、後鼻孔から咽頭を経て食道に流入するであろう。松岡・稻留(1925)はモルモットの両側固有鼻腔に蛔虫卵を3000~4000個直接に送入し、時間の経過によつてどのようになるかを観察した結果、1~6時間までには下鼻道、後鼻孔附近に多数みられた蛔虫卵が、時間がたつとともに次第に減少し、48~72時

間後では鼻腔、咽頭のいずれの部位にも殆んど蛔虫卵を認めることができず、鼻汁の流動とともに排出ないしは後鼻孔より咽頭を経て食道に流入したと述べている。

もし鼻腔の濾過装置の影響をまぬがれて、仮に蛔虫卵が喉頭にまで入つたとしても、気管までには達することは困難であろう。このことは、私の実験結果だけでなく Findeisen (1935) による第4表に示した呼吸によつて気管に入りうる粒子と気管各部との関係をみれば、うなづけるところであろう。このような考察から、蛔虫卵が自然吸入により人の気管乃至肺にまで至ることは、まず起りにくいことゝして差しかえあるまい。しかし何らかの理由で急激な吸気運動が行われたり、気道の濾過能が病気などでひどく低下しているときには例外のことゝなる。

第4表 塵埃粒子の大きさとその深達性
(Findeisen, 1935)

粒子の大きさ (ミクロン)	粒子の達し得る部位
30	脊位では気管まで達する。分岐部以上は深達せず
10	Bronchioli terminales 迄達する
3	Ductuli alveolarii 迄達する
1	Ductuli alveolarii 及び Saculi alveolarii で大部分沈着 (2.6%再呼出)
0.3	Saculi alveolarii で大部分沈着 (65%再呼出)
0.1	同上
0.03	Ductuli alveolarii 及び Saculi alveolarii で大部分沈着 (34%再呼出)

この場合にも、やがては喀痰などとともに排出されるのが普通であろうが、それさえも行われにくい条件があるときには、気管乃至肺に蛔虫卵が附着することになる。この場合の証明は甚だ困難で、病理解剖の際などに偶然発見されるほかはないと考えられるが、そのような例は殆んど見当らぬようである。

以上のように、私は風塵による蛔虫卵の経気道感染の問題を、主として蛔虫卵の気道侵入の可能性の面から論じてきた。そしてこの結果、風塵としての蛔虫卵はとにかく後鼻孔までには達し、それから咽頭を経て食道に至るという非経口の消化器感染は起りうるが、気管乃至肺までは容易に達せず、真の意味での気道感染は起りにくいという結論に至つた。

しかし感染の問題は、たゞ病原体の侵入のみでは論じ去ることはできない。一般に微生物学では感染というこ

とは、病原体の侵入だけでなく、その増殖という問題と切り離せないものである。単に侵入という場合にも、それは侵入すれば増殖するという前提のもとにいわれている。これと同じような概念を蛔虫卵の感染にも適用してみると、蛔虫の感染ということは、虫卵の侵入および成長、さらに寄生部位の撰択(体内移動)と生殖細胞の形成(生活環の一巡)ということになる。病原体の宿主内での態度を決めるものは、せんじつめればいわゆる *Host-parasite relationship* ということになり、感染経過の如何はこれによつて左右され、免疫現象とも不可分の関係になつてくる。

蛔虫卵の気道感染という題目を掲げたからには、単に侵入のことだけでなく、蛔虫卵にとっては気道という特殊場所において、この面からの検討をも加えておかなければならない筈である。このことはしかし、蛔虫卵の孵化の問題など、現在なお未解決の事柄に関連してきて、そして例えば蛔虫卵の蛋白膜融解の問題に限つても、私(1957)が以前に報告したように、簡単には解決されそうにもない。従つてこの面からの論及は現段階では一応避けて、こゝにはたゞ侵入の難易の面のみから蛔虫卵の気道感染という問題を検討してみた次第である。

結 論

風塵としての蛔虫卵は、呼吸によつてともかく後鼻孔に達し、それから咽頭を経て食道に至る非経口的消化器感染は起しうるが、喉頭、気管、乃至肺までは容易に達せず、従つて真の意味での経気道感染は起りにくい。

稿を終るにあたり、終始御懇篤な御指導と御校閲を頂きました予研寄生虫部長小宮義孝博士に心からの感謝を捧げますと共に、種々御助言及び御協力を頂いた予研寄生虫部先輩各位に厚く謝意を表します。

文 献

- 1) Findeisen, W. (1935): Über das Absetzen kleiner in der Luftsuspendierter Teilchen in der Menschlichen Lunge bei der Atmung. Pflügers Archiv f. d. g. Physiologie 236, Band 3 Heft.
- 2) Guyton, A. C. (1949): Measurement of the

- respiratory volumes of laboratory animals. Amer. J. physiol., 150, 70-77. —3) 今園義盛(1951): 学童鼻汁よりの蛔虫卵の検出, 日本寄生虫学会記事, 第20年, 72. —4) 今園義盛(1953): 蛔虫感染経路に関する研究, 最新医学, 8(6), 86-97. —5) 河村竜馬(1951): 飛砂の研究, 東京大学理工学研究所報告, 5(3, 4), 95-112. —6) 小林昭夫(1955): 群馬県地方に於ける蛔虫自然感染様式に関する研究, 第5報 特に農耕地風塵内蛔虫卵数の季節的消長, 北関東医学, 5(2), 50-56. —7) 中山クニ子(1956): 蛔虫卵の経気道感染に関する研究(1), 蛔虫卵の気膠質としての性状—特に水中沈降速度について. 寄生虫誌, 5(1), 84-87. —8) 中山クニ子(1957): 豚蛔虫卵蛋白膜に対する豚胆汁及び細菌の影響について, 寄生虫誌, 6(5), 22-24. —9) 中山クニ子(1958a): 蛔虫卵の経気道感染に関する研究(2) 蛔虫卵と土壤との関係について, 寄生虫誌, 7(5), 473-476. —10) 中山クニ子(1958b): 蛔虫卵の経気道感染に関する研究(3), 蛔虫卵の附着力の測定について, 寄生虫誌, 7(6), 605-608. —11) 中山クニ子(1958c): 豚蛔虫卵蛋白膜を糞便中の人蛔虫卵蛋白膜に近似した形態とするための処理法について, 寄生虫誌, 7(4), 53-55. —12) 西村 猛(1952): 自然界に於ける蛔虫卵の分布に関する研究, 第1報, 各季節の耕作地土壤に見られる蛔虫卵の調査とこれが发育経過に関する実験的観察, 大阪大学医学雑誌, 4(2, 3), 125-132. —13) 越智シゲル(1936): 自然界における蛔虫卵子の发育及びその感染経路に関する実験的研究, 日新医学, 21(5), 733-784. —14) 角 博道(1953)自然界における蛔虫卵の发育および生存期間に関する実験的研究, 地表に散布された蛔虫卵の運命, 日新医学, 40(9), 514-518. —15) 高崎秀市(1931): 乾燥人蛔虫卵(成熟)の動物感染に関する実験的研究, 実験医学, 19(5), 608-692. —16) 田中貞雄・谷沢恒夫・小寺新二(1954): 耕地の風蝕について(I), 農業気象, 9(3, 4), 45-46. —17) 高本高安(1951): 鼻腔の粉塵濾過能に関する研究, 医学研究, 21(4), 429-439.

Summary

Ascariasis through alimentary tract can be caused by the nasal inhalation of aerosolized ascaris eggs. For the eggs, however, it is extremely difficult to attain as far as larynx or trachea, and therefore it is concluded that ascariasis through respiratory tract is hard to take place.