鉤虫経口感染を裏付ける一機会の実験的研究

日本医科大学内科教室 (主任 赤木勝雄教授)
元公立酒田病院

桜 井 啓 介
Keisuke Sakurai

I. 緒 言

最近我が国に於ける鉤虫感染は、農村に於て尚相当の感染者あり、特に都市に於ては鉤虫症としての著しい症状を現わすものは少ないが、鉤虫寄生の少ない無自覚性の鉤虫キャリアーは集団的検便の際には尚時々発見される。かかる鉤虫キャリアーでも、肝機能障碍は軽度認められ¹⁾、又身体計測及体力測定にも健康者に比し劣ること²⁾は証明されて居り看過し得ない事である。

鉤虫はヅビニ鉤虫もアメリカ鉤虫も経皮及経口感染共に可能であるが、最近は何種により経皮感染を主とし又は経口感染を主とするものであるとの研究³⁾結果が出ている。東北地方に於ては始めて若菜病を昭和23年岸田氏⁴⁾により報告されたが、本症は経口感染の代表的な場合であり、全く菜園に出入せず、農業に従事する事のない人に鉤虫感染のある事より、少なからず経口感染のある事を考えねばならない。且最近農村に於ては人糞肥料の使用は著しく減少するとは云え、現今では経済的な面等より清浄栽培は尚未だしの感があり、畑作には大部分人糞肥料の使用を余儀なくされているのが現状である。

茲に於て冬期間長く積雪持続する山形県の酒田に於て、鉤幼虫の野菜に登攀附着する状態⁵⁾⁶⁾と外界に於てその生存し得る限度⁷⁾及その鉤幼虫の附着せる野菜より実際に台所に於て感染し得る機会是如何かを実験した。

尚若菜病の如く経口感染の代表的なものは9月～10月に多いとされているため実験期間を8月より12月までの間を選んだ。又若菜病は殊にヅビニ鉤虫と密接な関係のあること⁸⁾が証明されているためヅビニ種を実験材料に選んだ。且実験は出来得る限り人為を加えず自然の状態にて観察する様に努めた。

II. 実験方法及成績

第1項 鉤幼虫の発育と生存就中野菜登攀に就いて
(第22回日本寄生虫学会にて発表)

1. 実験方法：材料は駆虫によりヅビニ種のみを寄

生と確認した者の糞便を用いた。糞便全体の量の1g中の虫卵数を Stoll 氏法によつて計算し、全体にて虫卵数約50万個を含有する様にし、それを水にて約10倍に稀釈したものを下肥にして大根を栽培した。

この方法で 2/Ⅷ, 25/Ⅷ, 10/X の3回、各々異なる場所に於て実験を行つた。

長さ約5cm～25cm迄の大根間引菜を3～5本任意に採り、根は切捨て、下部より3cm迄と3cmより上部との二群に分け、夫々を大型シャレ内にて水道水にて良く洗う。此の際完全を期するために葉及茎の表裏を歯ブラシを使用して水洗した。水洗後の洗水を数ヶの尖底コップに入れ30分以上放置し、上層液を捨て残りを鑑検した。

この実験は10/Ⅷより同年25/Ⅺまで8月7回、9月9回、10月8回、11月7回、12月5回、計36回行つた。

又土壌中に生存せる鉤幼虫に就いてはバールマン氏の装置を使用して検査を行つた。砂土は地下5cmより40cm迄のものを対象とし、重量300gに就いて検査した。この検査は22/Xより同年30/Ⅺまで10月5回、11月3回、12月8回、計16回行つた。尚本検査に就いては他の自活小線虫とは嚴重に区別した。

2. 実験成績：鉤幼虫の野菜に登攀する時期と生存期間に就いて詳細に検査すると、第一表(A)の如く、2/Ⅷ大根播種及鉤虫卵含有便施肥発芽後の幼虫登攀数を調べると、午後3時乃至午後4時の間に於ては死幼虫が多く、(10/Ⅷ～29/Ⅷ)、更に第一表(B)の如く25/Ⅷ播種及施肥後の登攀数を10/Ⅸより調べると、午後3時に於ては18/Ⅸまでは死幼虫が生幼虫より多く22/Ⅸ以降生幼虫の方が増加する。更に26/Ⅸ午前2時では生幼虫多く翌27/Ⅸ午後3時にも生死夫々半数を示す。特に第一表(C)の如く1/X午前2時の検査では77隻中死幼虫は僅かに9隻であつた。17/X以降次第に幼虫の登攀数は減少した。

更に第一表(D)(E)(F)の如く、10/X播種及施肥

第一表(A) 2/Ⅷ 大根播種及鈎虫卵含有便施肥后鈎虫幼虫登攀数

		10/Ⅷ	15/Ⅷ	20/Ⅷ	22/Ⅷ	25/Ⅷ	27/Ⅷ	29/Ⅷ
気温	最高～最低	26.9°C～22.5	28.8°C～17.7	27.3°C～23.1	23.0°C～18.5	27.1°C～22.9	27.1°C～20.9	27.0°C～18.5
地温	地表	27.3°C	27.3°C	29.4°C	29.8°C	24.5°C	27.8°C	27.4°C
	地下10cm	26.7°C	26.7°C	26.0°C	25.7°C	24.1°C	25.9°C	25°C
天候		晴	晴	晴	晴	雨	晴	曇
検査時 気温		pm 3 26.0°C	pm 3 28.0°C	pm 3 26.4°C	pm 4 22.2°C	pm 4 26.0°C	pm 4 26.8°C	pm 4 26.2°C
葉の長さ		2 cm	5 cm	15 cm	15 cm	18 cm	20 cm	22 cm
地表 3 cm まで	幼虫数	15 隻 内(死 11)	15 隻 内(死 12)	3 隻 内(死 3)	6 隻 内(死 5)	28 隻 内(死 20)	10 隻 内(死 9)	10 隻 内(死 8)
地表 3 cm 以上	幼虫数	0	5 隻 内(死 4)	0	0	2 隻 内(死 1)	1 隻 内(死 1)	0
備考		10本水洗	3本	"	"	"	"	"

第一表(B) 25/Ⅷ 大根播種及鈎虫卵含有便施肥后鈎虫幼虫登攀数

		10/IX	15/Ⅷ	18/Ⅷ	22/Ⅷ	25/Ⅷ	26/Ⅷ	27/Ⅷ	28/Ⅷ	30/Ⅷ
気温	最高～最低	25°C ～13.2	22.4°C ～17.2	22.7°C ～15.7	22.5°C ～14.0	26.5°C ～14.5	20.7°C ～16.1	22.3°C ～14.3	23.3°C ～13.9	20.7°C ～11.0
地温	地表	22.5°C	20.9°C	20.4°C	21.2°C	20.4°C	19.1°C	19.8°C	19.2°C	17.5°C
	地上10cm	22.8°C	21.2°C	21.8°C	20.4°C	19.7°C	19.7°C	20.2°C	19.2°C	18.4°C
天候		晴	曇	晴	晴	曇後雨	曇	晴	晴後曇	晴
検査時 気温		pm 3 24.1°C	pm 3 21.4°C	pm 3 21.8°C	pm 3 21.4°C	pm 3 26.0°C	am 2 19.8°C	pm 3 21.7°C	am 2 14.5°C	pm 3 20.2°C
葉の長さ		12 cm	16 cm	18 cm	18 cm	20 cm	20 cm	22 cm	22 cm	23 cm
地表 3 cm まで	幼虫数	7 隻 内(死 4)	10 隻 内(死 5)	13 隻 内(死 8)	7 隻 内(死 2)	16 隻 内(死 6)	10 隻 内(死 2)	22 隻 内(死 11)	10 隻 内(死 3)	3 隻 内(死 1)
地表 3 cm 以上	幼虫数	0	2 隻 内(死 2)	0	5 隻 内(死 3)	0	0	6 隻 内(死 1)	2 隻 内(死 1)	0
備考		3本水洗	"	"	"	"	"	"	"	"

第一表(C) 25/Ⅷ 播種及施肥後鈎虫幼虫登攀数(続き)

		1/X	17/Ⅷ	18/Ⅷ	18/Ⅷ	19/Ⅷ	20/Ⅷ	21/Ⅷ	21/Ⅷ
気温	最高～最低	20.6°C ～11	18.2°C ～11.1	17.6°C ～6.9	17.6°C ～6.9	20.1°C ～6.0	19.7°C ～8.6	20.8°C ～7.9	20.8°C ～7.9
地温	地表	15.7°C	16.0°C	14.4°C	14.4°C	14.3°C	14.5°C	14.8°C	14.8°C
	地下10cm	16.8°C	16.3°C	15.5°C	15.5°C	14.4°C	14.9°C	14.8°C	14.8°C
天候		晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
検査時 気温		am 2 11.3°C	pm 3 17.4°C	am 2 11.4°C	pm 3 15.9°C	am 2 6.5°C	pm 3 18.4°C	am 2 8.9°C	pm 3 17.5°C
葉の長さ		23 cm	24 cm	24 cm	25 cm	25 cm	25 cm	25 cm	25 cm
地表 3 cm まで	幼虫数	77 隻 内(死 9)	2 隻 内(死 1)	0	2 隻 内(死 2)	5 隻 内(死 3)	0	7 隻 内(死 5)	9 隻 内(死 6)
地表 3 cm 以上	幼虫数	5 隻 内(死 2)	0	0	0	0	0	2 隻 内(死 1)	0

備 考	3 本水洗	"	"	"	"	"	"	"
-----	-------	---	---	---	---	---	---	---

第一表(D) 10/X 播種及施肥後の鉤幼虫登攀数と 25/Ⅷ 施肥の畑の砂土中鉤幼虫

		22/X	23/Ⅱ	25/Ⅱ	27/Ⅱ	29/Ⅱ	11/XI	12/Ⅱ	13/Ⅱ
気温 最高～最低		16.7°C ～10.7	12.2°C ～8.0	15.0°C ～7.6	13.8°C ～4.7	18.0°C ～6.6	17.8°C ～6.8	14.9°C ～5.4	6.6°C ～1.1
地 温	地 表	13.0°C	9.6°C	10.5°C	10.4°C	12.9°C	11.0°C	8.6°C	2.4°C
	地 10 cm	14.0°C	12.1°C	13.1°C	10.7°C	13.7°C	10.8°C	10.9°C	7.3°C
	20 cm	15.3°C	13.9°C	13.9°C	11.9°C	13.9°C	11.3°C	11.1°C	9.4°C
	下 50 cm	16.6°C	16.3°C	15.4°C	14.4°C	14.4°C	12.7°C	12.7°C	11.8°C
天 候		雨	雨後晴	晴後曇	晴	曇	雨	雨	雨
検 査 時 間		am 11 15.1°C	am 9 11.2°C	am 10 13.0°C	am 9 8.6°C	am 10 16.9°C	pm 1 14.1°C	pm 1 9.9°C	pm 1 4.7°C
葉 の 長 さ							6 cm	6 cm	7 cm (4 本)
幼 虫 数							0	0	27 隻 内(死 4)
砂土 300 g	地 下	5 cm	5 cm	10 cm	20 cm	10 cm			20 cm
	幼 虫 数	0	2 隻 (生)	0	1 隻 (生)	0			1 隻 (生)
備 考									

第一表(E) 10/X 播種及施肥後の鉤幼虫登攀数と 25/Ⅷ 施肥の畑の砂土中鉤幼虫

		14/XI	15/Ⅱ	17/Ⅱ	19/Ⅱ	23/Ⅱ	1/XII	2/Ⅱ	6/Ⅱ
気温 最高～最低		7.8°C ～2.8	11.4°C ～2.2	14.7°C ～6.3	7.4°C ～1.8	10.8°C ～1.9	7.2°C ～2.1	11.3°C ～1.5	7.0°C ～3.1
地 温	地 表	5.8°C	6.4°C	8.6°C	4.4°C	6.3°C	5.2°C	5.8°C	1.9°C
	地 10 cm	6.7°C	7.3°C	8.7°C	6.1°C	7.4°C	7.4°C	6.4°C	3.0°C
	20 cm	8.2°C	8.5°C	9.2°C	7.8°C	8.4°C	8.5°C	7.5°C	4.6°C
	下 50 cm	11.5°C	11.4°C	10.2°C	10.5°C	10.2°C	9.9°C	9.5°C	7.5°C
天 候		曇	雨	雨	小 雨	晴	小 雨	雨	雪
検 査 時 間		pm 1 7.6°C	am 9.30 10.7°C	pm 2 10.1°C	pm 2 2.4°C	pm 1 9.4°C	pm 2 5.1°C	am 9.30 5.6°C	am 9 -0.2°C
葉 の 長 さ		7 cm (4 本)		7 cm (4 本)	8 cm (3 本)	8 cm (3 本)	8 cm (3 本)		
幼 虫 数		4 隻 内(死2)		3 隻 (生)	6 隻 (生)	2 隻 (生)	2 隻 (生)		
砂土 300 g	地 下		20 cm	20 cm				10 cm	20 cm
	幼 虫 数		0	0				0	13 隻 (生)
備 考									

第一表(F) 10/X 播種及施肥及施肥後の鉤幼虫登攀数と 25/Ⅷ 施肥の畑の砂中鉤幼虫

		7/XII	19/Ⅱ	20/Ⅱ	23/Ⅱ	25/Ⅱ	27/Ⅱ	29/Ⅱ	30/Ⅱ
気温 最高～最低		6.3°C ～1.6	6.4°C ～1.7	0.9°C ～3.7	2.0°C ～1.8	2.6°C ～1.4	1.5°C ～1.7	0.7°C ～2.9	7.3°C ～2.0
地 温	地 表	2.4°C	3.4°C	1.5°C	0.6°C	0.7°C	0.8°C	0.7°C	1.5°C
	地 10 cm	3.7°C	3.7°C	3.0°C	1.8°C	1.7°C	1.7°C	1.5°C	1.6°C
	20 cm	4.7°C	4.8°C	4.6°C	3.2°C	2.9°C	2.8°C	2.6°C	2.7°C
	下 50 cm	7.2°C	7.3°C	6.7°C	5.7°C	5.2°C	4.8°C	4.5°C	4.5°C

天 候	晴後雨	曇	雪	晴	雪	雪	雪	雪
検 査 時 気 温	am 9 0.4°C	pm 2 1.4°C	pm 2 -0.5°C	am 9 0.4°C	am 9 0.4°C	am 9.30 -1.9°C	am 9 -1.1°C	am 9 0.4°C
葉 の 長 さ		6 cm (3 本)	6 cm (3 本)	6 cm (2 本)	6 cm (3 本)			
幼 虫 数		1 隻 (死)	0	0	0			
砂土 300 g	地 下 20 cm			20 cm	(3°C) 30 cm	(3°C) 30 cm	(4°C) 40 cm	(4°C) 40 cm
	幼 虫 数	0		0	0	0	0	0
備 考			積雪 10 cm	雪なし	積雪 10 cm	積雪 15 cm	積雪 20 cm	積雪 20 cm

後の登攀幼虫を見るに 13/XI 27 隻, その後次第に減少し 1/XII 2 隻, 19/XII 1 隻認められ, 1/XII が生幼虫検出の最後である。

第二表 鉤幼虫の登攀部位

検 査 月		8 月	9 月	10 月	計	
検 査 回 数		7	9	8		
幼 虫 数	地表 3 cm まで	生	19 隻	56 隻	76 隻	151 隻
		死	68 隻	42 隻	26 隻	136 隻
		計	87 隻	98 隻	102 隻	287 隻
	地表 3 cm 以上	生	2 隻	7 隻	4 隻	13 隻
		死	6 隻	8 隻	3 隻	17 隻
		計	8 隻	15 隻	7 隻	30 隻

又砂土中の幼虫は 6/XII 地下 20 cm にて 13 隻の生幼虫を証明したのが最後である。

以上の第一表 (A)~(F) を総括して次の如き結果を得た。

(1) 鉤幼虫の登攀部位

第二表の如く, 大根の間引菜に就いて地表 3 cm 迄 (下部) と 3 cm 以上 (上部) との二群に分けて観察するに, 8 月は検査回数 7 回にて上部 8 隻, 下部 87 隻, 9 月は検査回数 9 回にて上部 15 隻, 下部 98 隻, 10 月は検査回数 8 回にて上部 7 隻, 下部 102 隻となり総計上部 30 隻, 下部 287 隻となり何れの月も地表より 3 cm 迄の下部に圧倒的に多い。

(2) 昼間及夜間の鉤幼虫登攀状態

第三表の如く, 時間的關係に就いては, 9 月及 10 月

第三表 昼間及夜間の鉤幼虫登攀状態

検 査 月 日		25/IX	27/IX	30/IX	17/X	18/X	20/X	計	
検 査 時 気 温		26°C	21.7°C	20.2°C	17.4°C	15.9°C	18.4°C		
昼間 (午三時後)	幼虫数	生	10 隻	15 隻	2 隻	1 隻	0	28 隻	
		死	6 隻	13 隻	1 隻	1 隻	2 隻	0	23 隻
		計	16 隻	28 隻	3 隻	2 隻	2 隻	0	51 隻
検 査 月 日		26/IX	28/IX	1/X	18/X	19/X	21/X	計	
検 査 時 気 温		19.8°C	14.5°C	11.3°C	11.4°C	6.5°C	8.9°C		
夜間 (午前二時前)	幼虫数	生	8 隻	8 隻	71 隻	0	2 隻	3 隻	92 隻
		死	2 隻	4 隻	11 隻	0	3 隻	6 隻	26 隻
		計	10 隻	12 隻	82 隻	0	5 隻	9 隻	118 隻

第四表 晴天及雨天に於ける鉤幼虫登攀状態

検 査 月 日		22/Ⅷ	25/Ⅷ	27/Ⅷ	22/Ⅸ	25/Ⅸ	26/Ⅸ	12/Ⅺ	13/Ⅸ	14/Ⅸ
天 候		晴	雨	晴	晴	雨	晴	曇	雨	曇
検査時気温		22.2℃	26.0℃	26.8℃	22.4℃	26.0℃	19.8℃	9.9℃	4.7℃	7.6℃
幼 虫 数	生	1 隻	8 隻	1 隻	7 隻	10 隻	8 隻	0	23 隻	2 隻
	死	5 隻	20 隻	10 隻	5 隻	6 隻	2 隻	0	4 隻	2 隻
	計	6 隻	28 隻	11 隻	12 隻	16 隻	10 隻	0	27 隻	4 隻

の6回の検査の比較では夜間(午前2時)118隻、昼間(午後3時)51隻となり夜間に多く認められる。且同様に下部に多く、生存鉤幼虫数は夜間92隻、昼間28隻となり夜間に多い。検査に当つては午後3時と翌日の午前2時を選んだ。

(3) 晴雨天に於ける鉤幼虫登攀状態

第四表の如く、天候に関しては8月、9月及11月の検査では、登攀幼虫数は25/Ⅷ雨天にては28隻、その前後の晴天にては6隻及11隻。25/Ⅸ雨天にては16隻、その前後の晴天にては12隻及10隻。13/Ⅹ雨天にては27隻、その前後の曇天にては0隻及4隻となり、何れも雨天の場合はその前後の晴天及曇天の日に比較し鉤幼虫の登攀数が多い。

(4) 気温と鉤幼虫登攀状態

第五表の如く、気温との関係に就いて見るに登攀鉤

第五表 気温と鉤幼虫登攀状態

検査月		8月	9月	10月	11月	12月
気 温	最 高	23.0°C ~28.8	20.7°C ~26.5	17.6°C ~20.8	7.4°C ~17.8	0.9°C ~11.3
	最 低	17.7°C ~22.9	11.0°C ~17.2	6.0°C ~11.0	1.1°C ~6.8	-3.7°C ~2.1
幼 虫 数	生	21隻	63隻	80隻	36隻	2隻
	死	74隻	50隻	29隻	6隻	1隻
	計	95隻	113隻	109隻	42隻	3隻
検査回数		7回	9回	8回	7回	5回
平均検出数		13.5隻	12.5隻	13.6隻	6.0隻	0.6隻
生存率		22.1%	55.7%	73.4%	85.7%	

幼虫は8月平均検出数13.5隻、9月12.5隻、10月13.6隻、11月6隻、12月0.6隻となる。此の間の鉤幼虫を検出せる検査日の最高気温は15/Ⅷ、28.8°Cで最低気温は13/Ⅹ、1.1°Cである。11月中の毎日の最低気温は4°C~1.1°Cで此の間の平均検出数は6隻となり8、9及10月の約半数に減少し、更に12月は最低気温は殆んど毎日氷点下となり、20/Ⅹより積雪あり、以後は全く生存幼虫を検出し得なかつた。

且登攀鉤幼虫の生存せるものと死滅せるものとを比較するに、8月21隻(生)対74隻(死)、その生存率は22.1%。9月63隻(生)対50隻(死)、その生存率は55.7%。10月80隻(生)対29隻(死)、その生存率は73.4%。11月36隻(生)対6隻(死)、その生存率は85.7%。12月2隻(生)対1隻(死)となる。最も気温の高い8月では〔生<死〕の関係となり、漸次気温が下降し9月では〔生=死〕となり、更に10月及11月の適温にては〔生>死〕の関係と

なる。

(5) 検出鉤幼虫の大きさ

第六表の如く、登攀せるものの内、生存幼虫は全部

第六表 登攀及土中の鉤幼虫の大きさ

		幼虫数	最大~最小	平均値(mm)
生 存 総 数		219隻	0.88 mm~0.5	0.6788
生 存	葉のみ	202隻	0.88 mm~0.5	0.6772
	土中のみ	17隻	0.77 mm~0.63	0.6982
死 総 数		160隻	0.82 mm~0.5	0.6129
生 死 合 計		379隻	0.88 mm~0.5	0.6510

被囊フィラリヤ型である。葉及土中の生存せる総数219隻の内、最大0.88 mm、最小0.5 mmで、その平均値は0.6788 mmである。その内葉に登攀せるものは202隻にて、最大0.88 mm、最小0.5 mm、その平均値は0.6772 mm。又砂土中より検出されたもの17隻は最大0.77 mm、最小0.63 mmで、その平均値は0.6982 mmであつた。尚砂土中より検出されたものの内、検査時の刺激により被囊を脱し、即ち第二回目の脱皮をなしているものを数例認めた。

砂土中よりは第一表(E)及(F)の如く、6/Ⅹ最低気温-3.1°C、地下20 cmの温度4.6°Cで、此の深さの砂土300 g中生存鉤幼虫13隻を証明したのが最後である。その後10 cm、30 cm及40 cmの砂土各々300 gに就いて7/Ⅹより30/Ⅹまで6回バールマン氏の装置により検査したが幼虫を証明出来なかつた。

尚翌春4/Ⅲ雪解け後、前年10/X播種及施肥した畑の10 cm、20 cm及40 cmの深さの砂土に就いて5/Ⅲより24/Ⅲまで、各々3~5回バールマン氏の装置で幼虫を検査するも検出出来ない。又同じ場所に人肥なしに24/Ⅲ播種し、その大根葉に就いて12/Ⅳより18/Ⅳまで4回検査するに鉤幼虫を検出出来なかつた。以上より鉤幼虫は少くとも東北地方の積雪地方では越冬は不可能と考えられる。

第2項 野菜に附着せる鉤幼虫の台所に於ける経口感染の一機会

第1項にて夏の終から秋に鉤幼虫の登攀の多いことを知り、次の如き実験を行つた。

予備実験：人肥を使用せず、清浄栽培せる大根若葉を用いた。畑より採りたての大根若葉を根は切捨て水道流水にて良く洗い水を切る。大鉤幼虫数100~500隻を、予め用意した3ccの水に浮遊せしめ、その浮遊液をピペットで大根葉に散布し、約30分放置する。

次に約 5 l の容器の貯水で若葉を洗う。それを竹製の「ザル」に入れ水を切る。ついで「マナイタ」(40×20 cm) の上で切り、切った若葉を他の容器に移す。「ザル」を水道流水にて強く洗滌し、洗滌液を容器に入れ 30 分以上放置する。上層液を捨て数個の約 250 cc の尖底コップに移す。同様に上層液を捨て、小シヤーレに移し鏡検する。「マナイタ」は大根若葉を取

第七表 貯水にて大根若葉を洗滌した場合の鉤幼虫の行方

No.	大根若葉		使用大 鉤 幼 虫 数	発 見 幼 虫 数			
	量 g	数 本		ザル	マナイタ		若葉
					洗滌前	洗滌後	
1	60	10	100隻	0	0	0	0
2	60	10	500隻	0	0	0	0
3	80	10	500隻	0	3	0	5
4	80	10	500隻	0	3	0	7
5	80	10	500隻	1	2	0	12
6	80	10	500隻	0	0	0	8
7	100	10	500隻	0	1	0	3
8	120	10	500隻	0	0	0	5

備考：大根若葉は人肥を使用せず、清浄栽培のもの

除いた直後即ち「マナイタ」を洗滌する前と、洗滌後との 2 回の洗滌水に就いて「ザル」の場合と同様の方法で鏡検する。大根葉は他の容器に入れ歯ブラシでその表裏を洗った水を同様の方法で鏡検した。

その結果第七表の如き結果を得た。

「ザル」には 0~1 隻、「マナイタ」には洗滌前は 1~3 隻、洗滌後は 0。若葉には 0~12 隻の幼虫を検出した。以上の事を知り次の実験を行つた。

1. 実験方法：第 1 項と同様の方法にて人鉤虫卵含有便を施肥して栽培せる大根の若葉を材料として実験を行つた。畑より採りたての大根若葉の根を切捨て、約 5 l の容器で洗う。以下予備実験と同様の方法にて実験を行つた。

2. 実験成績：第八表の如く、150 g の大根若葉を貯水にて洗い、水を取換えない場合には、第一回目は「ザル」に 3 隻、「マナイタ」に 2 隻、若葉に 144 隻、且洗滌水には 153 隻検出された。第二回目は「ザル」に 1 隻、「マナイタ」に 2 隻、若葉に 41 隻、洗滌水には 42 隻発見された。

同様に 5 回水を取換えて洗滌した場合は「ザル」に 1 隻、「マナイタ」に 1 隻、若葉に 64 隻、5 回目の最後の洗滌水には 5 隻のみ検出された。

水道流水の状態にて充分に洗滌した場合は第一回目

第八表 台所に於て大根若葉を洗滌した場合の鉤幼虫の行方

No.	検日 査時	検気 査時温		大根間引菜		発 見 鉤 幼 虫 数				備 考 (予備検査)
				量 g	数 本	ザル	マナイタ	野 菜	洗滌水	
1	15/IX pm 2	28.6°C	貯水にて洗い水を取換えない場合	150	50	3	2	114	153	3 本の間引菜に附着せる鉤幼虫 22 隻
2	21/IX pm 2	21.4°C	同 上	150	30	1	2	41	62	同 上 14 隻
3	15/IX pm 2	28.6°C	貯水にて洗い洗滌毎に水を 5 回取換えた場合	150	50	1	1	64	最後の洗滌水 5 隻	
4	16/IX pm 2	25.6°C	水道流水にて水を取換えながら 10 分間洗つた場合	150	50	0	2	88		同 上 22 隻
5	21/IX pm 2	21.4°C	同 上	150	30	0	0	28	最後の洗滌水 4 隻	同 上 14 隻

備考：31/Ⅷ 大根播種及鉤虫卵含有便施肥

は「ザル」に 0、「マナイタ」に 1 隻、若葉に 88 隻検出された。第二回目は「ザル」に 0、「マナイタ」に 0、若葉に 28 隻、最後の洗滌液には 4 隻検出された。

即ち普通の洗滌方法にては若葉に附着せる鉤幼虫は如何なる方法をとるも、かなりの数が残る。

III. 総括及考按

1. 鉤虫卵含有の糞便を下肥にして大根を栽培し、その大根若葉に登撃せる幼虫を検査し、地表 3 cm 迄と 3 cm 以上とに分けて観察するに何れも下部に多い。

2. 昼間(午後 3 時)夜間(午前 2 時)の鉤幼虫の登撃比較では圧倒的に夜間に多い。特に真夜に登撃状況を調べたものなく興味ある成績を得た。

3. 天候に関しては雨天の場合はその前後の晴天及曇天の日に比較し雨天の場合は登撃数が多い。山崎氏⁷⁾は雨水による露滴には少ないとされているが、余は特に露滴に限らず全体を調べたために雨天に多い結果となつたものと考ええる。又日中太陽が天に上ると幼虫は若葉に証明されないと言われているが、地下に下り得ず途中で死滅せざるを得ない運命にあるものがある事、又気温によつては生存するものもあり得ると云える成績を得た。

4. 気温に関しては 11 月以降気温の低下と共に著明に減少し、12 月は更に減少する。尚鉤幼虫は最低気温 1.1°C まで検出された。生存せるものでは 1/XII が最後で、その後 20/XII 積雪後は全く検出出来なかつた。最も気温の高い 8 月では生存率は 22.1% で低く気温の低下と共に漸生存率は高くなり、適温の 10 月では 73.4% となる。

5. 登撃せる鉤幼虫は全部被囊フィラリヤ型なること、及その大きさは生存せるものでは最大 0.88 mm, 最小 0.5 mm, 平均 0.6772 mm であつた。

6. 砂土中よりは 6/XII 最低気温 -3°C, 地下 20 cm の温度 4.6°C で幼虫を検出したのが最後である。此の点埼玉県大宮に於ける南崎氏¹²⁾の畑地実験では 2/I に尚土壌内に証明されている。又三谷氏¹³⁾は富山で土壌内鉤幼虫の検出は 1 月でもツビニ鉤幼虫を少数証明されるが、アメリカ鉤虫は見られず、ツビニも 2 月 3 月には土壌内に証明されないとされているが、気候及土壌、特に土と砂との相違を物語ると云える。

7. 翌春の検査にて鉤幼虫の越冬は不能なることが分つた。

8. 従来鉤幼虫に就いて台所に於て調理操作中の状況を詳細に調べられた報告がないが、野菜を水洗する場合、刷毛を使用する以外は通常の方法にては如何にしても野菜にかなり多くの幼虫が残る。又使用した「ザル」及「マナイタ」にも少数ながら鉤幼虫を検出し得る。

IV. 結 語

鉤幼虫の若葉に登撃する状態は第 1 項の如く、若葉の下部に多いこと、夜間に多いこと、雨天の場合に多いこと、及気温には密接な関係のあることを知つた。且 9 月～10 月には鉤幼虫は登撃数も著しく増加するのみならず、登撃せるものの中でも生存せる幼虫数が著しく増加する。

又実際に台所に於て薬液を使用せずに若葉を水洗する場合、刷毛を使用して野菜の表裏を水洗する以外は、通常の家庭に於ける水洗方法にては、如何にしても野菜にはかなり多くの鉤幼虫が残る。且その際使用した「ザル」及「マナイタ」にも少数ながら幼虫を検出し得る。

以上より農業に従事せず、菜園に出入する事のない者でも不知不知のうちに於ける野菜又は他の食品に附着した鉤幼虫を摂取する機会の案外多いことより、経口的に感染し、又若菜病の如き代表的な経口感染は 9 月～10 月に多いことが明らかにされたと考える。

拙筆するに当り御指導並びに御校閲を賜つた恩師赤木教授、種々御指導を賜つた講師岸田隆博士に深く感謝の意を表する。

文 献

- 1) 岩田繁雄, 中村逸郎: 寄生虫学雑誌, 3, (1), 67 (1954)
- 2) 玉井太郎, 藤波 浩: 寄生虫学雑誌, 2, (1) 85 (1953)
- 3) 美甘正文, 鎌田義男, 志波 剛: 寄生虫学雑誌, 3, (1) 77 (1954)
- 4) 平川 勇, 水野哲夫, 柳沢利喜雄: 寄生虫学雑誌, 7, (3), 207 (1958)
- 5) 岸田 隆: 日医大誌, 17, (1), (1948)
- 6) 山崎幹夫: 実験医学雑誌, 19, (5), 582 (1935)
- 7) " : 医家叢書, 17, (1951)
- 8) 桜井啓介: 寄生虫学雑誌, 2, (1) 361 (1953)
- 9) 岸田 隆: 東京医事新誌, 76, (6), 19 (1959)
- 10) 岸田 隆, 桑名達: 日本寄生虫学会記事, 第20年 (1951)
- 11) 光井庄太郎: 寄生虫学雑誌, 3, (1), 66 (1954)
- 12) 南崎雄七: 慶応医学, 8, (7), 1271 (1928)
- 13) 三谷和合: 寄生虫学雑誌, 3, (1), 75 (1954)