

## 蛔虫感染家族の畑地における土壌内蛔虫卵の消長

伊藤 二郎

静岡大学教育学部保健教室

中島 哲

静岡農業高等学校

(昭和36年5月8日受領)

回虫症の疫学的研究の中で、下肥をまかれた耕土内の回虫卵の分布状態の研究はその重要なものの一つであることは論をまたない。その点について古くから安部(1926)、越智(1932)、松林(1949)、笛木(1952)、西村(1952)、小林(1954)その他多くの研究者によつて各地においていろいろな見地から調査が行われてきた。しかしながら、下肥を自給自足している農家において、家族の回虫保有者の状況と耕作地における回虫卵の分布状態との関係についてはいまだ充分な資料をみない。回虫保有者の皆無である農家の耕地内に回虫卵が極めて少ないとすれば、回虫の撲滅は個人衛生的見地から出発して充分であり、また下肥を用いても清浄野菜を栽培できる可能性もあろうし、さらには回虫の家族集積性についても再考されなければならない。若しそれが回虫保有農家の耕地内のそれと大差なければ、風塵、雨水そのたによつて回虫卵が均一に散布される比率が大きいということになり回虫の撲滅はまったく公衆衛生的見地に立たなければならない。

回虫の感染時期については関東地方(笛木, 1952; 矢島, 1949; 小林, 1954)、あるいは北陸地方(松崎, 1950)などにおいてそれぞれ特有な時期が報告されているが、東海地方ではいまだその資料をみない。静岡の各月の平均気温は4°C(2月)から27°C(8月)の範囲にあつて、冬期でも殆んど降雪をみず、風速もある地区を除いては一般に弱く、比較的風の強い季節は1月から5月である(後述)。すなわち蔬菜類は年間殆んど一様である(後述)。このような地域における回虫感染時期の検討は当地方として重要な問題の一つであり、その原因と考えられる土壌内回虫卵の季節的消長を追求することは極めて興味のある所である。

以上の見地にたつて筆者らは、静岡市郊外において、回虫を種々の程度に保有する農家を選び、その耕地の土

壌内回虫卵の消長を観察した。以下にその結果を報告する。

### 検査対象

静岡市郊外の農家約30世帯の全員を検便し、その中から種々の程度に回虫を保有し、しかも下肥を完全に自給自足している農家5世帯をえらんだ。その概況は第1表のごとく、回虫を保有する農家4世帯(A, B, C, D)、全く保有しない家族1世帯(E)である。5世帯のおののについて野菜畑3地区づつ選定し、合計15地区から毎月1度づつ採土して中に含まれている回虫卵を検出算定した。その調査期間は1957年10月から1958年10月迄で、その間の作物の種類を参考に第1表に併記した。主なるものは大根、ネギ、ホーレン草、シャクシ菜などで、その他11種に及んだ。

### 土壌中の回虫卵検査方法

検査に用いた土壌は上述15地区のうね部の地表3cm以内から採取した。これは小林(1954)により、回虫卵の比較的多い部分としてすでに証明された所である。採土は直ちに清潔な大型シャーレにうつして充分乾燥せしめた後、約0.5mmの金網でふるい、濾過された細土10gを1回の試験に供した。この細土を大型の遠沈管に入れ、50%アンチフォルミン液約30ccを添加して充分に強く振盪、そののち遠沈器にかけて毎分2,000回転、2分間遠沈し、上層のアンチフォルミン液を除去した。これをさらに100ccの三角コルベンに入れかえ、予め用意した比重1.260の硫酸液を入れて軽く攪拌し、液を追加後約1時間~40分間の間に検査した。デッキグラスは24×32mm1枚としたので発見虫卵数は実際よりやや下廻ると考えられる。

### 実験成績

以上の方法によつて1957年10月から1958年9月までの検出回虫卵数を第2表に示した。AからD迄の回虫保有の4農家の耕地からは殆んど毎月多くの虫卵が検出



第 1 表 静岡市郊外の五農家の概略

番号	A			B			C			D			E		
氏名	小 ○ 健 ○			杉 ○ 和 ○			杉 ○ 一 ○			石 ○ 忠 ○			大 ○ 正 ○		
部落名	高 松			高 松			高 松			古 宿			中 島		
家族数	8名			8名			8名			6名			4名		
蛔虫* 保有者	6~5名			3~2名			3~1名			3~2名			0~0名		
月別	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
畑 の 作 物	10 大	11 大	12 ホウレン草	1 ネ	2 ナ	3 大	1 ネ	2 ナ	3 大	1 ネギ	2 ホウレン草	3 ナ	1 ナ	2 ネ	3 ホウレン草
	根	根				根			根	ホウレン草			ギ	ギ	
	3 タマネギ		ナ	ギ	ジャガイモ	ナ	ギ	キャベツ	根	ピーマン	大根	ビーマン	ナ	ナ	ナ
		インゲン豆				大根	インゲン豆	里芋	インゲン豆	ネギ		大豆	大豆	インゲン豆	
			トマト	インゲン豆							ネギ	ネギ	大豆		里芋
					南瓜							ナ			
	9 ナ	大根	大根	キク			ゴイチ	芋	大根	キク	ナ				大根

\* 調査開始前～調査終了後を示す。

第 2 表 農家の畑地における 10g 土壌内回虫卵数

番号	A				B				C				D				E				合計
月別	1	2	3	計	1	2	3	計	1	2	3	計	1	2	3	計	1	2	3	計	
10	7	0	0	7	2	0	3	5	6	2	2	10	4	0	1	5	0	0	1	1	28
11	20	7	2	29	6	0	0	6	7	0	5	12	3	5	0	8	1	1	0	2	57
12	18	22	1	41	9	0	2	11	11	3	12	26	2	3	4	9	0	0	0	0	87
1	7	16	3	26	14	1	2	17	18	0	22	40	1	3	3	7	0	1	1	2	92
2	5	8	0	13	9	1	0	10	18	11	0	29	11	0	0	11	0	0	0	0	63
3	23	6	3	32	0	2	0	2	6	2	21	29	2	6	3	11	0	0	2	2	77
4	14	3	1	18	11	1	1	13	19	11	30	60	0	10	0	10	0	2	0	2	103
5	2	108	1	111	15	6	1	22	4	4	9	17	1	10	1	12	2	0	1	3	167
6	3	11	0	14	0	0	2	2	3	4	11	18	0	0	2	2	0	0	0	0	36
7	1	4	5	9	13	7	4	24	10	3	14	27	0	3	0	3	0	2	2	4	67
8	0	1	0	1	2	0	0	2	5	2	4	11	0	0	0	0	0	0	0	0	14
9	3	0	2	5	1	0	2	3	18	0	5	23	0	2	0	2	0	0	1	1	34
合計	96	191	19	306	82	18	17	117	125	42	135	302	24	42	14	80	3	6	8	17	822

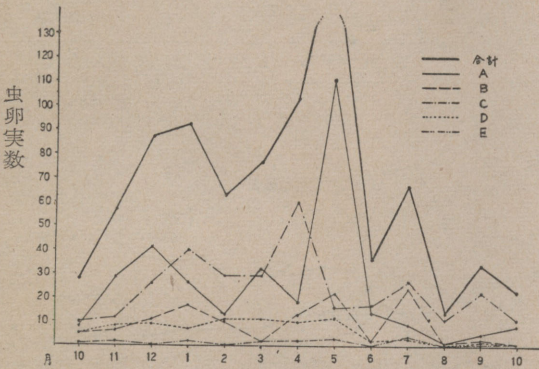
され、ある場合には乾燥土壌量 10g 中に 108 の虫卵が発見された。発見された総虫卵数は以上の 4 農家では 805 コであつたので毎回 10g 中の平均虫卵数は 5.6 コとなり、小林(1954)の群馬地方の場合より少なく、西村

(1952)の大阪地方の場合とほぼ等しい汚染度であつた。以上の結果を月別にまとめて第1図に示してみると、各地区ともほぼ一様の傾向を示して12月から5月迄の比較的寒期に回虫卵が多く(10g 当り 8.0 コ)、6月から



第 3 表 畑地の土壌内回虫卵の發育状況 (農家別)

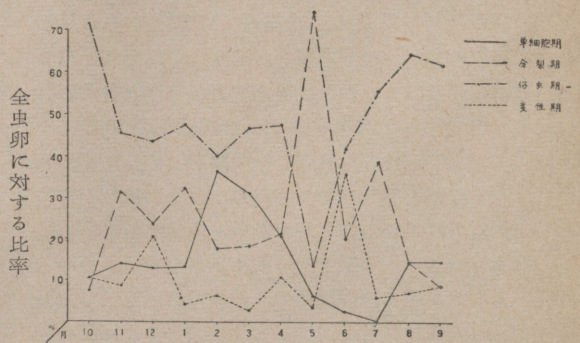
農家別 發育狀況 月別	A				B				C				D				E			
	単細胞期	分裂期	仔虫期	変性期	単細胞期	分裂期	仔虫期	変性期	単細胞期	分裂期	仔虫期	変性期	単細胞期	分裂期	仔虫期	変性期	単細胞期	分裂期	仔虫期	変性期
10	0	2	5	0	1	0	3	1	1	0	9	0	1	0	3	1	0	0	0	1
11	8	12	8	1	0	4	2	0	0	1	10	1	0	1	5	2	0	0	1	1
12	6	13	8	14	3	4	1	3	1	1	23	1	1	2	6	0	0	0	0	
1	1	19	4	2	10	6	1	0	0	6	34	0	0	1	4	2	1	0	1	
2	7	1	5	0	4	6	0	0	3	3	9	4	9	1	1	0	0	0	0	
3	14	10	8	0	0	2	0	0	3	2	22	2	5	0	6	0	2	0	0	
4	6	1	9	2	7	3	0	3	7	8	39	6	0	9	1	0	1	1	0	
5	7	95	7	2	3	16	1	2	0	6	11	0	0	9	2	1	0	1	1	
6	1	0	1	12	0	0	2	0	0	6	12	0	0	1	0	1	0	0	0	
7	0	5	2	2	0	16	7	1	0	1	26	0	0	1	2	0	0	3	0	
8	0	0	1	0	1	0	0	1	1	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	1	3	1	1	1	0	1	1	1	18	3	2	0	0	0	1	0	0	
合計	50	159	61	36	30	58	17	12	17	37	231	17	18	25	30	7	5	5	3	4
比率 (%)	16	52	20	12	25	50	15	10	6	12	76	6	23	31	37	9	29	29	18	24



第 1 図 農家の畑地における 10g 土壌内回虫卵数 (第 2 表参照)

第 4 表 畑地の土壌内回虫卵の發育状況 (総計)

月	虫卵総数	単細胞期比率 (%)	分裂期比率 (%)	仔虫期比率 (%)	変性期比率 (%)
10月	28	3(10.7)	2(7.1)	20(11.5)	3(10.7)
11月	57	8(14.0)	18(31.6)	26(45.6)	5(8.8)
12月	87	11(12.6)	20(23.0)	38(43.7)	18(20.7)
1月	92	12(13.0)	32(34.8)	44(47.9)	4(4.3)
2月	63	23(36.5)	11(17.5)	25(39.6)	4(6.4)
3月	77	24(31.4)	14(18.2)	36(46.8)	2(2.6)
4月	103	21(20.4)	22(21.4)	49(47.5)	11(10.7)
5月	167	10(6.0)	127(76.1)	22(13.4)	6(3.6)
6月	36	1(2.8)	7(19.4)	15(41.7)	13(36.1)
7月	67	0(0)	26(38.8)	37(55.2)	4(6.0)
8月	14	2(14.3)	2(14.4)	9(64.2)	1(7.1)
9月	34	5(14.7)	3(8.8)	21(61.8)	5(14.7)
合計	822	120(14.6)	284(34.5)	342(41.6)	76(9.3)



第 2 図 畑地の土壌内回虫卵の發育状況 (総計) のグラフ (第 4 表参照)

11月迄の夏秋の候には回虫卵が少ない (10g 当り 3.2 コ) 傾向がみられた。小林(1954)による群馬地方での 10~1月と 6月に多いとする結果といささか異なり、むしろ西村(1952)による大阪地方の冬期 1g 中 0.82 コ、春夏期 0.65 コに比較的近似した結果であった。

一方、回虫を全く保有しない E 農家の耕地では回虫卵は著しく少なく、稀に見られた場合でもその虫卵数は 1 ないし 2 コが普通であった。12 カ月間 3 カ所ずつの検査による発見虫卵総数は 17 コであり、10g の乾燥土壌に換算してみると 0.47 コであった。これを前掲の回虫保有農家の場合と比較するとその汚染度はほぼ  $\frac{1}{12}$  であった。なお E 農家の耕地内回虫卵の月別の消長は明らかでなかった。

次に回虫卵の發育状況を各農家毎に比較してみると第



3表のごとく、各農家毎に多少の差が認められ、特にC農家の耕地では仔虫包蔵卵の比率が76%を示した。他の農家のそれが20%前後であるのと比較すると甚だ高率であつたが、その理由は現在の所明らかでない。各農家のそれらを総べて合計してみると第4表にみるごとく単細胞期14.6%、分裂期34.5%、仔虫包蔵期41.6%、変性卵9.3%となり、仔虫期卵が最も多く、変成卵が最も少なかつた。

虫卵の發育状況を月別に第2図に示すと、単細胞期卵は2~4月に多く、仔虫包蔵卵は7~10月に多く、笛木(1952)の東京地方における結果とほぼ一致した成績であつた。

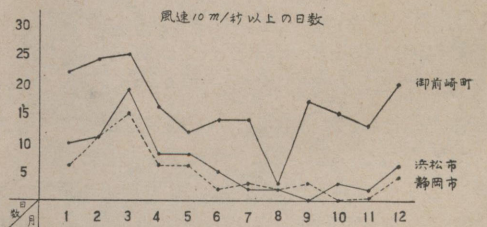
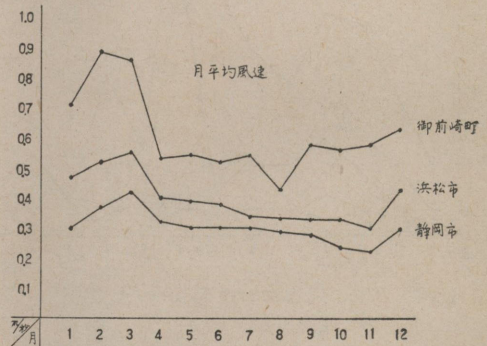
考 察

土壌内の回虫卵を完全に検出することは至難ではあるが、今回筆者らの用いた検出方法は、すでに小林(1954)によつてその精確さが種々検討され、それによるとほぼ7割程度の検出力であつたと報告されている。すなわち今回の実験成績は実態の7割程度と想像される。それにしても回虫保有農家の耕地には土壌の乾燥量10g当り平均5.6コも回虫卵が検出されたことは回虫症の疫学上、甚だ寒心にたえない。若し土の深さ3cm、比重3として換算してみると一坪につき約16万コの回虫卵になりその約半数が仔虫包蔵卵であるから極めて危険といわなければならない。以上が回虫保有農家の場合であるが、回虫皆無の農家の耕地内にも約1/12、すなわち坪あたり1万コ以上の回虫卵が発見されたことは、それが風塵、流水などによつて近隣から汚染されたものと考えられる。すなわちその場合も感染の機会にさらされるのであるが、その危険性はそれだけは少なくなつたと考えてよからう。

回虫卵の月別の消長は、総体的には12月から5月にかけて比較的多かつたが、個々の地区別にはそれ程顕著な特徴が認められないのは、静岡地方の気候と農業形態によるものであろう。第5表に、静岡近郊の28農家について下肥の利用状況を調査した成績をしめしたが、それによると年間を通じて殆んど毎月、多くの種類の野菜に下肥が施されていることがわかる。換言すれば、下肥中の回虫卵は連続的に耕土内に散布されていると想像される。また第3図には静岡県の3地域の風速を示したが静岡市近郊の風速は月によつてそれ程大きな差は認め難い。回虫卵の抵抗性については吉田(1920)、大場(1923)、小島(1924)その他多くの研究者によつて、温度、乾燥、直射日光などの影響が明らかにされているが、これを静

第5表 静岡市郊外30世帯の農家における下肥利用状況

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
作物名	稲		13	10	5			1						1
	根								1	14	9	2	2	48
	セ							1						1
	ね		3	5	9	4			1	6	8	8	4	27
	芋						7	9	9	6				31
	馬			8	24	20								52
	鈴				1						4	3		8
	ほ										2	5	1	3
	か					5	8	3						16
	マ					1								1
	ち					1	7	8	15	13	4			48
	な					1	1							2
	豆								1	1				2
	ゆ													2
	う													2
	カ					3	8	14						25
	ポ								1	1				2
	ち								1	1	1			3
	い													3
	か													3
	し										3	5		17
	茶	1	3	2	3									17
	ト				4									4
	マ													4
	苗								1	1				2
	他													2
計		17	26	45	38	31	39	28	23	33	30	22	13	



第3図 静岡県三カ所の毎月の風速(静岡測候所, 1957)

岡の気候と合わせ考えると次のごとくになると考えられる。すなわち夏季は比較的気温が高く、また日照時間も長く、雨量もそれ程多くないために、回虫卵はむしろ死



減するものが多いのに対し、冬期は全く降雪をみず、比較的温暖であるので回虫卵の死滅が少ないであろう。その結果、土壌中の回虫卵は12月から5月にかけて割合に多数存在するのではなかろうか。小林(1954)の群馬地方における結果と比較して興味ある点と考えられる。

仔虫包蔵卵数の全虫卵数に対する比率は、諸家の成績がまちまちで、冬期に高率とするものに大阪地方における西村、(1952)京都地方の藤井(1955)があり、6月に高率とするものに群馬地方の小林(1954)があるが、東京地方で笛木(1952)が7~10月に高率とした結果が、今回の筆者らの成績と一致するのみである。夏季の高温によって虫卵の発育が促進され、その結果、如上の成績になったものと考えたが、諸家の反対の成績をみると、そう簡単に結論づけることがむずかしく、その点さらに将来の検討を要するものごとくである。

### 要 約

1957年から1958年にわたり、静岡市郊外における回虫保有農家4世帯と、回虫皆無の農家1世家の各々3地区づつの畑を選定し、その土壌内回虫の消長を月毎に観察した。成績の概要は次のごとくであった。

1. 回虫保有農家の耕作地では乾燥量 10g の土壌に平均 5.6 コの回虫卵を認め、回虫皆無農家のそれは 0.5 コであった。
2. 年間を通じて回虫卵の多い月は12月から翌年5月までであった。
3. 虫卵の発育状況は一般に仔虫包蔵卵が最も多く、変性卵が最も少なかった。また仔虫包蔵卵は7月から10

月にかけて比較的高率であった。

4. 以上の成績を、文献と比較しながら考察を加えた。

### 文 献

- 1) 安保寿(1926)：土壌及び野菜の寄生虫卵検査。東京医事新誌(2453), 180-186.
- 2) 大場辰之允(1923)：蛔虫卵子の抵抗に就て。台湾医学会誌, (227), 106-122.
- 3) 藤井満(1955)：京都府下一農村に於ける寄生虫問題。第4報、土壌中蛔虫卵の消長について。寄生虫学雑誌, 4(2), 219.
- 4) 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法検査法について。北関東医学, 4(2), 1-3.
- 5) 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3報、特に耕作地土壌内蛔虫卵数の季節的消長に就て。北関東医学, 4(3), 54-66.
- 6) 松林久吉(1949)：蛔虫感染源の所在について。日本臨床, 7(4), 228-231.
- 7) 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。大阪大学医学雑誌, 4(2, 3), 125-132.
- 8) 西村猛(1952)：自然界に於ける蛔虫卵の分布に関する研究、第2報。大阪大学医学雑誌, 4(4), 283-289.
- 9) 小泉誠治(1924)：余の蛔虫卵撲滅法に就て(1-3報)。大阪医学会雑誌, 23(9), 969-996; 23(12), 1373-1418; 24(2), 93-118.
- 10) 矢島敏夫(1949)：蛔虫駆虫より再感染迄の観察。公衆衛生学雑誌, 5(6), 318.
- 11) Yoshida, S. (1920): On the resistance of Ascaris eggs. Jour. Parasitol., 6(3).



ON THE MODE OF DISTRIBUTION OF ASCARIS EGG IN THE SOIL  
OF VEGETABLE-GARDEN CONTAMINATED WITH THE  
NIGHT-SOIL FERTILIZER

JIRO ITO

*(Hygiene Laboratory, Faculty of Education, Shizuoka University, Japan)*

&

TETSU NAKAJIMA

*(Shizuoka Agricultural High School, Shizuoka, Japan)*

As pointed out by Fueki (1952), Nishimura (1952), Kobayashi (1954) etc., the soil of Japanese vegetable garden is contaminated with a large number of ascaris eggs, because the night-soil is customarily used as an important fertilizer. According to the density and the seasonal fluctuation of the number of such eggs may be influenced with the climate, the condition of night-soil, or the mode of fertilization of night-soil.

The present authors re-examined the number of ascaris eggs in the soil of fifteen places of vegetable garden at the suburbs of Shizuoka City, Japan, in every month from 1957 to 1958. A floatation method by  $MgSO_4$ -solution was employed for the recovery of eggs from the soil.

Among five farmer families examined, four families held the member infected with ascaris, and one family contained no such member. Between such two groups the comparison was carried on the density of ascaris egg number, under the condition of self-supporting night-soil fertilizer. In the soil of garden of the former group, the average number of contaminated eggs was 5.9 per 10 gr. of dried soil, whereas in that of the latter, it was 0.5.

As the seasonal fluctuation, comparatively large number of eggs was found in winter and spring. This aspect may be caused by the characteristic climate of Shizuoka, namely, the weather of such season in Shizuoka is considered to be suitable for ascaris eggs in the soil.

Though the discovered eggs from the soil were in the various developmental stages, 41.6% out of all eggs was in the well-developed infective condition, 9.3% of it was the dead or denaturated one, and the remainder was in the stage of monocellular or cleavage.