

種々な温度に於ける鉤仔虫の組織侵入性に関する研究

(2) 土壤相に於ける *A. duodenale* 及び *A. caninum* 仔虫についての観察

西 村 猛

大阪大学微生物病研究所寄生虫原虫学部 (部長 森下 薫教授)

(昭和 33 年 10 月 17 日受領)

私はさき (1958) に、種々な温度の水中での、ツビ=鉤虫 *A. duodenale* 及び犬鉤虫 *A. caninum* 仔虫の運動能を、組織侵入性という面を通じて観察し、その結果を報告した。即ち水中における、これ等の仔虫の組織侵入性は、温度の変化にともなうて変動し、しかもそれは 24°C 乃至 27°C 及び 36°C 乃至 39°C の二つの温度領域に於いて高まり、又兩種間にいろいろと差があることも知った。前報でも述べた様に、鉤仔虫のこうした組織侵入性の問題は、人体に於ける仔虫の経皮的侵入の機序解明に関連して、重要な意味をもつものであり興味深い、この様な意味からすれば、土壤内の仔虫の態度の追及は、より必要な処ではなからうかと考えられた。

私はこの様な考えから、今回は土壤内の両仔虫の運動能について、前回と略々同様の方法をとつて、その組織侵入性の温度変化による変動を追及し、若干の知見を得ることが出来た。

実験方法及び材料

実験方法の凡そは、第 1 報に於いて述べたと略々同様である。ただ前回と異り、組成の複雑な土壤という因子が加わるため、実験を可及的単純な条件のもとで行う必要にせまれ、その理由から土壤は砂土を使用することとした。砂土は 2 mm 目の「ふるい」をとうして得た一定の粒子のものである。先ず前回と同様の操作で算定した鉤仔虫を実験容器に投入、水道水 20 cc を加えた後、上記の砂土 92 g を徐々に加える。即ち、この様にすると土壤の厚さは 0.8 cm となり、その表層は一樣に湿潤した状態となる。その後これを所定の温度の孵卵器内に 2 時

間保ち、後その表層中央部に型通りの人血清入り家兔小腸を置き、仔虫と 2 時間接触せしめ、これを取り出して水洗したのちに、組織内及び血清内への侵入仔虫の有無を確かめた。仔虫の侵入を認めた場合には全てその実数を算えた。実験した温度域は、水中の場合と同様に、15°C より 42°C の間で、温度間隔を 3°C として一つの温度について 10 回宛試みた。尚 1 回の実験に使用した仔虫の数は、ツビ=鉤仔虫 500~800 隻、犬鉤仔虫 1000~2000 隻であり、仔虫はすべて、培養後 6 乃至 8 日の感染型被鞘仔虫である。

実験結果

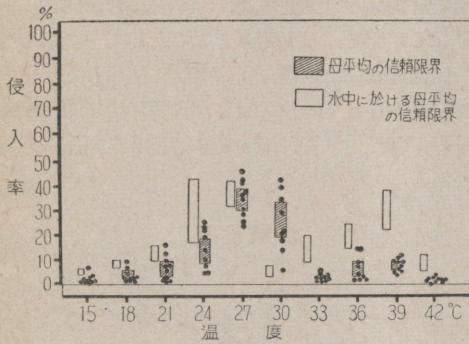
1. ツビ=鉤仔虫について

第 1 表に示すように、本仔虫の組織内及び血清内への侵入率は、水中に於いて観察されたと略々同様に、温度変化にともなう変動がみられる。即ち、凡そ 15°C より 27°C に至る間では、温度の上昇するに従つて、その率は漸次高くなる傾向がみられ、侵入率の最高は 27°C の場合の 45.3%、最低は 42°C の場合の 0.1% となっている。そして各実験を通じた平均よりすれば、27°C の 34.1% を最高とし、42°C の 1.3% を最低としている。ただ水中に於ける場合と異つて、実験温度域の最低最高の両極の温度に於いて、夫々 1 回宛仔虫の侵入が認められない場合が起り、且つ、水中の場合に低率であつた 30°C に於いて、侵入率が高く、又 36°C、39°C の高温域に於ける再度の侵入率の上昇が、左程顕著でない結果となっている。即ち、これらの点を通覧すれば、温度の変動にともなうて起る仔虫の組織侵入性の変化は、概ね水中の場合と同様の傾向にあるが、土壤内の場合には、実験温度域の全般に亘つて、その侵入率が水中の場合に比して低く、水中に於ける最高侵入率 68.0% に対して 45.3%、最低率 1.4% に対しては 0.1% となっていることが注目されるところといひ得る。

TAKESHI NISHIMURA: Studies on the tissue-invading habit of hookworm larvae under various temperatures (2) Observations in soil with larvae of *Ancylostoma duodenale* and *A. caninum* (Department of Parasitology, Research Institute for Microbial Diseases, Osaka University, Osaka)

第1表 ツビニ鉤仔虫の侵入率

温度	No.										\bar{x}	u^2	母平均の信頼限界 (信頼度95%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
15°C	0	0.6	1.2	1.3	1.4	1.6	2.4	2.4	3.0	7.6	2.2	4.2	$3.3 \geq m \geq 1.1$
18	0.8	1.0	1.2	2.4	3.0	3.2	3.2	5.1	7.0	10.1	3.7	9.4	$5.4 \geq m \geq 2.0$
21	0.3	1.3	1.5	2.5	6.0	7.2	7.4	9.8	12.8	16.0	6.5	27.3	$9.4 \geq m \geq 3.6$
24	4.8	4.8	7.1	8.8	10.3	14.0	19.0	22.1	23.1	25.0	13.9	61.3	$18.3 \geq m \geq 9.5$
27	24.0	25.0	28.2	30.0	34.0	35.6	36.4	40.5	41.7	45.3	34.1	49.7	$38.0 \geq m \geq 30.2$
30	5.8	13.6	17.6	20.6	21.3	29.0	34.4	38.9	38.9	42.1	26.2	151.6	$33.1 \geq m \geq 19.3$
33	0.6	1.0	1.0	1.2	2.6	2.6	2.8	3.1	3.6	5.3	2.4	1.9	$3.2 \geq m \geq 1.6$
36	1.3	1.4	1.6	2.8	3.4	6.3	7.2	8.1	14.3	14.7	6.1	25.6	$9.0 \geq m \geq 3.2$
39	3.9	4.6	4.7	5.7	6.9	7.6	7.9	8.1	10.0	10.7	7.0	5.4	$8.3 \geq m \geq 5.7$
42	0	0.1	0.5	0.6	1.4	1.4	1.8	1.9	2.0	3.5	1.3	1.2	$2.2 \geq m \geq 1.0$



第1図 A. duodenale

次にこれを図示すると、第1図となる。即ち、15°Cより漸次上昇した侵入率は、27°Cをピークとして、30°C、33°Cと低くなるが、再び36°C乃至39°Cで若干の上昇を示し42°Cで最も低くなる事が明瞭に判る。以上に述べた如の、各温度間に於ける侵入率の差異を、検定した結果に基づいて検討すると、5%以下の危険率で、有意差の認められたのは、21°Cと24°C、24°Cと27°C、21°Cと27°C、18°Cと39°C、27°Cと36°C、24°Cと30°C、24°Cと36°C、33°Cと39°Cの各温度間で、その他の温度間では有意差が認められない。但し30°Cの場合のみは、侵入率は高いが、その分散比が大きいため、この実験方法或は例数では、他の温度との比較は出来なかつた。即ち、これらの結果から見ると、15°C、18°C、21°Cと漸次その侵入率は、温度の上昇にともなつて高くなるものの、余り顕著ではないが24°Cに至つて、それが極めて明らかになり、27°Cで最高に達するものといひ得る様である。又33°Cと42°Cの間には有意差が認められないのに、33°Cと39°Cの間で有意差の認められることは、著明ではないにしても、36°C乃至

39°Cに於いて、侵入率の再度の上昇があることは疑いない。尚興味のあることは、図にも示した通り、24°C及び30°Cに於ける侵入率が、水中の場合と些かその様相を異にしているに拘らず、27°Cの場合には殆ど変りなく、母平均の信頼もよく一致していることである。

2. 犬鉤仔虫について

犬鉤仔虫の侵入率が、ツビニ鉤仔虫のそれに較べて、極めて低いことは、前報でも述べた如であつたが、本実験に於いても、その傾向が一層顕著に認められた。

第2表に示す通り、15°C、33°C、42°Cの温度では、全試験を通じて仔虫の侵入が認められず、他の温度に於いても、かろうじて若干の侵入が認められたに過ぎない。即ち、最高侵入率も27°Cの場合に於ける4.22% (棄却検定の結果棄却した) に過ぎず、平均侵入率からしても、その最高は27°Cの0.28%である。次にこれを図示すると第2図となる。即ち、図によれば、24°C、27°Cに於いて侵入率が少々高くなつている点、及び36°C、39°Cにおいて僅か乍ら仔虫の侵入が認められる点は、強いていへば、水中の場合と相似しているともいえるが、本実験の結果では、ツビニ鉤仔虫に比較してその侵入率が極めて低く且つ、水中における場合よりも著明に侵入率が低くなるといひ得る程度である。ちなみに、18°Cと21°C、18°Cと24°C、21°Cと36°Cとの各温度間について、有意差の検定を行つたが差は認められなかつた。

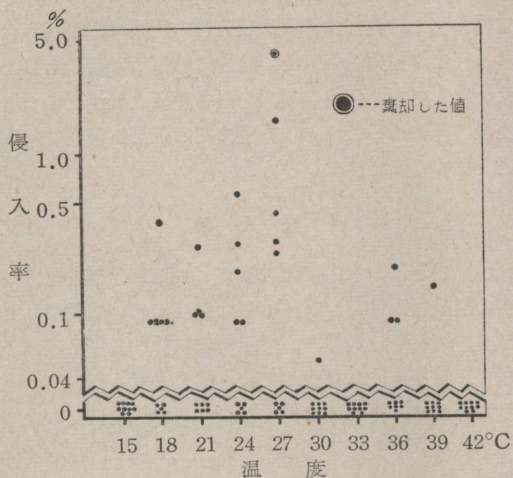
3. 本実験の意義の検討

第1報に於いて述べた様に、従来からの諸家の報告を総合して考えても、鉤仔虫の経膈的侵入を決定する上に極めて重要なものは、仔虫の活動性を亢進する温度刺激であるといひ得る。この意味からいへば、これらの実験

第 2 表 犬 鉤 仔 虫 の 侵 入 率

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	u^2	母平均の信頼限界 (信頼度95%)
15°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
18	0	0	0	0	0	0.09	0.09	0.09	0.09	0.39	0.075	0.014	0.10 $\geq m \geq 0.06$
21	0	0	0	0	0	0	0.10	0.10	0.11	0.26	0.057	0.007	0.106 $\geq m \geq 0.008$
24	0	0	0	0	0.09	0.09	0.18	0.27	0.28	0.56	0.147	0.033	0.249 $\geq m \geq 0.045$
27	0	0	0	0	0	0.24	0.28	0.42	1.60	4.22*	0.282	0.269	0.598 $\geq m \geq 0$
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.005	—	—
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
36	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0.09	0.19	0.037	0.004	0.073 $\geq m \geq 0.001$
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14	0.014	—	—
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—

* 棄却検定の結果棄却した



第 2 図 A. caninum

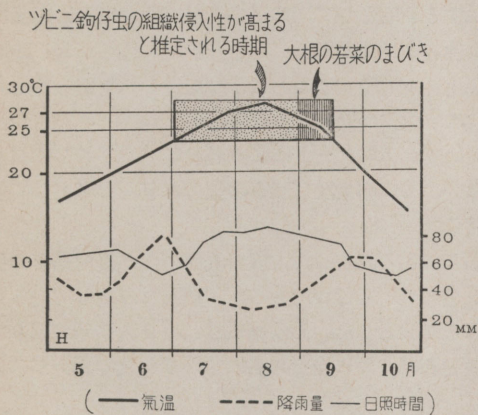
に於いて観察された、水中及び土壤内に於けるツビニ鉤仔虫の、温度変化にともなつた組織侵入性の変動は、人体における感染と、いろいろな面に於いて関連性が認められてよいはずだと考えられる。即ち、私はこれを明らかにする手段として、鉤仔虫の経皮的な侵入に起因する鉤虫性皮膚炎(かぶれ)をとりあげ、それが起る時期との関連性を追及することによつて、これを知ろうと考えた。この点について、私は大阪府下のツビニ鉤虫優占区に於いて、アンケートによる農民の“かぶれ”の調査を行ない、この結果及び諸家の報告などを参考として検討を試みた。

即ち、私の調査は、大阪府箕面市の一農村部落の住民 112 名について行つたもので、農業に専従しているもののみを対象とした。その結果は、第 3 表に示す通りで、対象者の 35.7% に当る 40 名に“かぶれ”の訴えがみられ

第 3 表 鉤虫感染者の「かぶれ」調査 (大阪府下)

例数	有訴者	月別	感染の場														
			水					畑									
			時		期			時		期							
112	40	40	5		6			7		8		9		10		12	
			5		5			1		1		5		3		3	
			11		11			10		1		1		1		1	
			1		5			5		2		3		13		3	
			1		1			1		1		2		2		1	

その内、水田と畑地とに於ける“かぶれ”は、水田では6月(草とり)、畑地では9月(草とり、特に大根の若菜の間引き)に於いて最も多く、夫々有訴者の27.5%、32.5%を占めている。併し乍ら、この調査で認められた“かぶれ”の全部が、鉤虫性皮膚炎だとすることは、水田に於いては、棕鳥住血吸虫 *Gigantobilharzia sturniae* などのケルカリアの侵入による“かぶれ”が考慮に入れられなければならない、疑念があるが、少なくとも畑地に於けるそれは、鉤仔虫の侵入による皮膚炎だとして差支えないものと考えられる。この事は、永井(1956)、柳沢(1957)等の、広範な「肥がせ」或は“かぶれ”の調査によつても明らかな如く、確実な根拠に基づいて、それが鉤虫性皮膚炎だとされており、氏等は、この基礎の上にたつて感染の場や、その季節的消長などに言及していることから誤りはなからう。以上に述べたところから、私は畑地に於ける“かぶれ”に重点をおいて、第4表の調査資料を基に、これ等の“かぶれ”の起る時期を検討してみた。第3図は、大阪府下の平坦地に於ける平年気象を基



第3図 大阪府下平坦地の平年気象と「かぶれ」

として、これを示したもので、組織侵入性の高まりを認めた温度域を、自然界の気温にあてはめてみると、7月上旬より9月中旬までがこれに当ることとなる。即ち図によつて明らかな様に、農作業の内でも、最も“かぶれ”が多いとされている大根の若菜のまびきが行われる季節(9月上中旬)は、気温が24°C乃至27°Cの間であり上記の温度域内に含まれているのである。このことは、本実験に於いて観察し得たところの、組織侵入性が24°C乃至30°Cの間で最も高まるという結果と、よく一致していることを示しているものであり、私のこの観察が、少なくとも鉤虫性皮膚炎と温度上の関連性に於いて、些か

も矛盾がないことが知り得られる。

尚鉤虫感染の時期については、小宮等(1953)は、人体に於ける鉤虫の再感染の調査を行つて検討しているがそれによると、その再感染は6月乃至9月の間にあるとよい得る。即ち、侵入性の高まる温度が24°C乃至30°Cという結果は、前述の通り、7月上旬より9月中旬に至る時期の気温に当り、上記の小宮等の得た結果と大きな相違はない。勿論この感染時期ということには、経口的な侵入も考慮に入れられねばならないし、又私の得た結果は、ツビニ鉤仔虫についてのもので、経皮的感染が主道とされているアメリカ鉤虫 *Necator americanus* については、何等触れることが出来ないから、この成績とそれとを結びつけることは、早計の惧れがあることを承知している。

以上これらの諸点から考えて、斯様な実験方法によつて得られた、鉤仔虫の組織侵入性の観察は、自然界に於ける仔虫の経皮的侵入と、直ちに結びつけることは出来ないにしても、仔虫の侵入と最も重要な関連をもつ温度上の条件について、ある程度までの推測が可能であることを示すものではなからうか。

ま と め

私はさきに、水中に於けるツビニ鉤虫及び犬鉤虫の仔虫の組織侵入性を、いろいろな温度について観察した。即ち、これ等の観察は、自然環境に於ける仔虫の経皮的侵入の機序解明に役立つものと信じられるが、この意味から今回は、土壌内に於けるこれらの点を追及したものであった。即ち、その結果では、土壌内に於ける仔虫の組織侵入率は、水中に於けるそれよりも一般的に低いとその温度変化にともなつた侵入率の変動傾向は、兩種仔虫を通じて相似していることを知つた。先ず、ツビニ鉤仔虫の組織侵入性については、その侵入率は、15°Cより温度の上昇にともない漸次高くなり、24°Cに至つてその傾向が顕著になつて、27°Cに於いて最高の侵入率を示すに至つてゐる。この結果が、水中の場合に得たそれと異つている点は、土壌内では30°Cの場合の侵入率が相当に高い値を示していること及び水中の場合には、その侵入率が36°C、39°Cに於いて再度高くなつたが、それが顕著に認められず、検定の結果に於いて辛うじて33°C、42°Cの場合よりも高いことが知り得られる程度であることなどである。この様な諸点のうち特に注目されることは1) 27°Cに於ける侵入率が、水中と土壌内という条件差があるに拘らずよく一致して最高の値を示し、且つその分

散比が小さいこと、2) 高温域に於ける侵入率の上昇が水中の場合の様に顕著でないこと、の二点である。即ち前者の事実から、ツビ=鉤仔虫の組織侵入性は、水中であると土壤内であるとを問わず、凡そ24°C—30°Cの温度域に於いて高まるが、その領域内でも27°Cの運動能は、組織侵入性という面で最も安定しているといえる様である。又後者の事実については、水中の場合にみられた高温域に於ける侵入率の再度の上昇の理由が解明出来ない現在、これを推察することは早計といわなければならないが、水中と土壤内とでそれが異つてゐることは、24°C—30°Cに於ける侵入率の高まりと、些か違つた因子を含むものではないかとも考えられる。

次に犬鉤仔虫については、水中の場合に低率だつた侵入率は、土壤内ではより低く、18, 21, 24, 27, 30, 36, 39°Cの各温度において、僅か乍ら侵入を認め得たに過ぎない。即ちこの結果からいうと、土壤内での犬鉤仔虫の運動は極度に制限されるもの様である。そしてこの様な土壤内や水中に於ける実験の結果を併せ考えるとき、本種とツビ=鉤仔虫の運動能が、判然と違つてゐることを明確に知り得るものである。以上の様に、ツビ=鉤仔虫と犬鉤仔虫は、種的な差は別として、共にその侵入率が水中に於けるよりも土壤内では低い。このことは土壤内という条件が、仔虫の運動にはそれ程好適にはたらくものではなく、寧ろ運動能の発揮をある程度阻止することに原因してゐるのではないかと考へてゐる。そしてこの様な解釈からすれば、27°Cの温度下に於けるツビ=鉤仔虫の、水中、土壤内を通じての変らない高い侵入性は、その温度がこの仔虫の運動能の発揮に最も好適であることを示すものではなからうか。又この様な事実に関して興味深く感じられるところは、鉤虫卵の發育或は孵化が25—30°Cを適温とし、就中27°C前後の温度が最適とされていること、及び原田等によれば、仔虫の移動性或は植物登はん性が、27°C前後の温度に於いて高まる事実である。即ち、これらのことは、本実験によつて観察された組織侵入性の問題にも直接的な絡がりをもつものであり、27°C前後の温度に於いて、鉤仔虫の運動能が最もよく発揮されることを裏書きするものと解釈される。以上の私の得た実験結果のうち、ツビ=鉤仔虫の組織侵入性の変動を招来する温度要因は、自然界に於ける本種の人体に対する経皮的侵入に必ず何等かの関係があるものとの推察から、鉤虫性皮膚炎をとりあげて、それとの温度上の関連性を検討してみた。即ち、それによると、組織侵入性の高まる温度領域と、鉤虫性皮膚炎の頻発する季

節の温度との間には相互の関連性が認められ、矛盾のないことを知り得た。このことは、自然界に於けるツビ=鉤仔虫の経皮的な感染に、仔虫の運動能が密接な関係をもつ事実を実験的に証し得たものであり、換言すれば、この様な方法による組織侵入性の観察によつて、仔虫の経皮的侵入の要因としての温度条件を、ある程度まで解明し得たのではないかと考へてゐる。

む す び

1. 土壤内に於けるツビ=鉤仔虫及び犬鉤仔虫の組織侵入性は、水中の場合と略々同様に、温度変化にともなつて変動する。但しその侵入率は、水中の場合に比して一般的に低く、特に犬鉤仔虫についてはそれが著明である。

2. 水中に於けるよりも土壤内に於ける侵入率の低かつた原因は、土壤内という条件が、必ずしも仔虫の運動に最も好適なものでないことを示してゐるようである。

3. 水中に於ける場合と異つてゐる点は、ツビ=鉤仔虫では30°Cに於ける侵入率が高いこと、及び36°C, 39°Cの高温域での侵入率の上昇が顕著でないことなどである。

4. ツビ=鉤仔虫の侵入性は、24°C—30°Cに於いて最もよく発揮されるもの様で、特に水中土壤内を通じての観察から、27°C前後が最も適当した温度域ではないかと思はされる。

5. ツビ=鉤仔虫についてのこれらの結果は、人体の鉤虫性皮膚炎と深い結びつきがあるであろうとの推定から、これを検討した処、温度上の関連性がみられた。

6. 土壤内に於ける犬鉤仔虫の侵入率は極めて低かつたが、15°C, 33°C, 42°Cを除く各温度に於いてなお若干の侵入が認められ、その傾向は水中の場合と概ね似てゐる。

7. 5の事実から、組織侵入性という面を通じて観察し得た、斯様な鉤仔虫の運動能の発揚或は抑制は、仔虫の経皮的侵入と密接な関係をもつものと推定される。

終りに本研究に終始懇篤な御指導を賜つた森下教授並びに御助言を頂いた伏見博士、御助力を頂いた荒賀秋子氏、大阪府池田保健所井田博士らに衷心から感謝致します。

文 献

- 1) 江口季雄 (1922) : 十二指腸虫に関する研究 (第1報告) 十二指腸虫仔虫の異種動物組織内侵入並び

に侵入仔虫の運動に就て, 愛知医学会雑誌, 29, 160-165, 727-745. —2) 江口季雄 (1923): 十二指腸虫に関する研究補遺, 日本病理学会雑誌, 13, 115-119. —3) 江口季雄・北山博 (1935): 鉤虫 (十二指腸虫) 仔虫の向性と血清の種族特異性及び免疫との関係に就て, 日本病理学会誌, 25, 158-162. —4) Fülleborn, F. (1924): Über "taxis" bei Strongyloides und Ankylostomenlarven. Arch. f. Schiffs-u. Trop. Hyg., 28, 144-165. —5) Fülleborn, F. (1932): Über die Taxen und das sonstige Verhalten der infektiösfähigen Larven von Strongyloides und Ankylostoma. II. Mitteilung. Zbl. Bakt., 126, 161-189. —6) Harada, F. (1952) Investigation of hookworm larvae. I. On the phototropism of infective larvae of *Ancylostoma caninum*. Yokohama Med. Bull., 3, 34-38. —7) Harada, F. (1953): Investigation of hookworm larvae II. On the lateral migration of infective larvae. Yokohama Med. Bull., 4, 288-293. —8) 原田文雄 (1954): 鉤虫仔虫に関する研究 IV. 植物体を登はんする仔虫について, 寄生虫学雑誌, 3(1), 64-65. —9) 平井成就 (1929): 十二指腸虫被包仔虫の向性に就ての研究並びに其の他の生物学的知見補遺, 慶応医学, 9(2), 281-328. —10) 北山博 (1935): 十二指腸虫 (鉤虫) の向性に関する実験的研究, 第一編, 鉤虫の向性一般就中向化性並びに其れと固有宿主血清との関係, 大阪高等医学専門学校雑誌, 3(2), 5-32. —11) 小宮義孝・相崎徳治郎・大竹吾吾・塚越邦二 (1953): 冬期集団駆虫を繰返すことによる鉤虫撲滅に関する野外モデル試験, 寄生虫学雑誌, 2(2), 157-163. —12) Kosuge, I. (1924): Wie weit wirken bei dem Eindringen von Strongyloides-larven und anderen parasitischen Nematoden in das Gewebe spezifische Reize? Arch. f. Schiffs u. Trop. Hyg., 28, 179-187. —13) 三谷和合 (1955): 鉤虫仔虫の生態学的研究, 第一編流行地に於ける土壌内鉤虫の季節的消長, 京都府立医大雑誌, 3(1), 29-38. —14) 永井隆吉 (1956): 鉤虫仔虫皮膚炎の研究, 皮膚科学雑誌, 66(1), 1-31. —15) 西村猛 (1956): 鉤虫仔虫の鑑別及び分離に関する二・三の方法に就て, 寄生虫学雑誌, 5(3), 70-76. —16) 西村猛 (1958): 種々な温度に於ける鉤虫仔虫の組織侵入性に関する研究 (1) 水相に於ける *A. duodenale* 及び *A. caninum* 仔虫についての観察, 寄生虫学雑誌 7(2), 46-50. —17) 鈴木憲二 (1925): 十二指腸虫病に関する実験的研究, 先天性免疫に関する知見補遺, (1) 十二指腸虫仔虫の皮膚侵入に就て, 京都医学雑誌, 22(11), 1591-1627. —18) 分島 整 (1933): 鉤虫科 *Ancylostomidae* 成熟仔虫の趨向性 Tropism に関する実験的研究, 第1報鉤虫科 *Ancylostomidae* 成熟仔虫の向触性 Tigmotropism に就て台湾医学会雑誌, 32(8), 37-60. —19) 分島 整 (1933): 第2報鉤虫科 *Ancylostomidae* 成熟仔虫の向

水性 Hydrotropism に就て, 台湾医学会雑誌, 32(9), 100-116. —20) 分島 整 (1933): 第3報鉤虫科 *Ancylostomidae* 成熟仔虫の向化性 Chemotropism に就て, 台湾医学会雑誌, 32(10), 43-69. —21) 山口 操 (1930): 十二指腸虫症に関する実験的研究, 新潟医科大学病理学教室研究報告, 12, 1-106. —22) 柳沢利喜雄 (1957): 公衆衛生よりみたる鉤虫問題, 寄生虫学雑誌, 6(3・4), 13-32. —23) 安羅岡一男 (1955): 鉤虫仔虫の行動に関する研究 1. 犬鉤虫 *Ancylostoma caninum* 感染仔虫の温度に対する動性 Kinesis について, 寄生虫学雑誌, 4(1), 74-77.

Summary

In the previous paper (Report I), the author reported the results of the experiment on the tissue-invading activity of hookworm larvae immersed in water of various temperatures, stating that the invading rates rise at temperatures from 24°C to 27°C and again at 37°C for *A. duodenale*, and at those ranging from 21°C to 24°C and again at 36°C for *A. caninum*.

The present paper deals with the results of a similar experiment, using soil instead water as medium. As in previous experiment, tubular pieces of rabbit intestine containing human serum were applied, in the mode that they are placed on the moist sandy soil with hookworm larvae of known number, and kept at various temperatures ranging from 15°C to 42°C. Two hours after each procedure the number of larvae which penetrated into tissue, was calculated. From these results the following conclusions are derived.

1) As to the tissue-invading activity, the larvae of *A. duodenale* and *A. caninum* in soil showed almost similar tendencies to those seen in water, although the invading rates are generally lower than those observed in the latter, and especially it was the case for *A. caninum*.

2) For *A. duodenale*, the notable differences from previous results are that the tissue-invading rate at 30°C is higher, while the rise of the rates at 36°C and 39°C is not prominent.

3) The tissue-invading activity of this species is most remarkable at temperatures ranging from 24°C to 30°C, having 27°C as optimum.

4) In the connection with this fact, it is very interesting to find that the occurrence of dermatitis among farmers working in kitchen gardens is most common in September, at least in Osaka Prefecture, when the temperatures are within range of those suitable for activity of the larvae of *A. duodenale*.

5) For *A. canium*, the larvae which penetrated the tissue were observed only at temperatures 18°C, 21°C, 24°C, 27°C 30°C 36°C and 39°C. Furthermore, even in these cases the invading rates were very low, being 0.005-0.282%.

6) The facts mentioned above seem to reveal,

with the results of previous experiment, that the invading activity of hookworm larvae may be stimulated by the temperature, and 27°C may be optimal for *A. duodenale* not only in soil but also in water as previously observed.