恙虫幼虫の人体吸着実験

Human infesting experiments on the
larva of *Trombicula akamushi*小 畑 義 男¹⁾
Yoshio Obata青 木 忠 夫²⁾
Tadao Aoki

恙虫病発生地帯の一部、例えば新潟県の信濃川・阿賀野川の各流域では、その住民達の中に次の如き古くからの口伝がある。即ち、恙虫病を媒介しない無毒の恙虫が吸着した場合は、著明にイライラする所謂「イラ感」を局所に感ずるが、恙虫病を媒介する有毒の恙虫に刺螫された場合、極めて稀な少数例を除く他は、此の「イラ感」を感じない。かかる現象から単純に住民達は無毒の恙虫と有毒の恙虫（つまり *Rickettsia tsutsugamushi* を有するもの）とを全く別種のダニと考えており、阿賀野川流域の新関村では前者をオ、ギムシ、後者をツ、ガムシ（又はツ、ガネムシ）と呼称しているが如き例¹⁾もあるが、学術的には両者とも *Trombicula akamushi* の幼虫であり、人体から栄養を摂取する為に寄生したものに他ならない。

併し、かかる単純な現象論的観察に矛盾するわけであるが、住民達の間では *T. akamushi* に刺螫された場合、それが口伝によれば無毒の恙虫の徴候である筈の「イラ感」があつても、その局所皮膚の一部を切り採れば恙虫病の発病を防止し得るといふ所謂「切り採り療法」なるものが施行されている。それでは果して「イラ感」の有無と恙虫病の発病との間には関連性があるのだろうか？或は「切り採り療法」は恙虫病の発病防止に有意義の療法であるのだろうか？我々は恙虫が寄生せる宿主の皮膚組織内から見出される所謂 Hypopharynx²⁾ 或は Stylostome³⁾ の形成の問題究明にいさゝか努力しているものであるが⁴⁾⁵⁾、それと関連して上記の問題を臨床的に検討し、その一部を解明し得たと思うのでここに報告したい。但し、此の報告は上記諸問題を解決する第一歩であ

る事は云うまでもない。

I. 実験材料及び方法

1956 年 9 月 15 日信濃川上流長岡市上川西の左岸有毒地より数匹の *Microtus montebelli montebelli* (Milne Edwards) を捕獲し、之等の一宿主より採集せる *Trombicula akamushi* (Brumpt, 1910) の満腹幼虫 128 匹を伊藤・小畑・大野氏法⁶⁾ に依り飼育して得た次代の未吸着幼虫を使用した。

吸着方法は、被験者の上肢前膊又は上膊の屈側に少量の唾液を塗布した後良く拭きとり、室温 16~20°C に保ちつつ上記幼虫を数匹ずつ附着せしめ、その中の一部が吸着するまで佐々等の飼育ビン⁷⁾ 類似の内径 35 mm、高さ 8 mm のプラスチック製の蓋で幼虫が逃げ出さないように一定部位内に留めておく（その範囲を附着面とする）。かくして幼虫が被験者の皮膚面に這行するのを止めて、腹部を附着面に 45°~90° に立てゝ刺螫する姿勢をとる事をルーペで確認してからプラスチック製の蓋を除去し、後述の観察を行つた。但し、「イラ感」の有無は幼虫の吸着部位の周囲皮膚を動かすか、或は毛筆で軽く虫体を動かして、イライラする感じを局所に自覚するか否かに依つて確認した。

被試験者は著者等自身及び横山芳郎学士、大橋トヨ婦長の 4 名で、各人に 1~3 回吸着せしめ、計 9 例の成績を得た。

尚、切り採つた吸着部位の組織切片は、パラフィン包埋で 7 μ の切片とし、染色は P. Mayer の Hämat-oxylin-Eosin 重染色によつた。

II. 成 績

本実験で得た総括的な成績は表に示す如くである。以下各項目に亘つて少しく説明してみたい。

1) 吸着率及び吸着に要する時間

コロモンラミの吸着実験の際に観察される如く、唾液を塗布した皮膚面には、よく吸着する傾向があり、幼虫が附着面以外に這い出して吸着せる小畑の第 I 例、大橋

1) 新潟大学医学部医動物学教室（主任：大鶴正満教授）

Department of Medical Zoology, Niigata University School of Medicine. (Chief.: Prof. Masamitsu Otsuru)

2) 新潟大学医学部桂内科教室（指導：桂重鴻教授）
Department of Medicine, Niigata University School of Medicine (Director: Prof. Shigehiro Katsura)

実 験 成 績 一 覧 表

被 験 者 実 験 番 号 検 索 事 項	青木	小 畑	青 木	横 山		大 橋			青 木	平 均
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
吸着率(吸着数/附着数)	1/2	1/5	1/3	1/2	5/10	2/5	1/2	1/2	2/4	3/7
附着後, 吸着に要する時間(分)	55	(不明)	30	10	30	35	(不明)		47	35
吸着後, イラ感発生迄の時間(時間)	(自然分離)	16	19	12	11	18	16 1/2		13	15
吸着継続時間(時間)		55 1/2	56	44	45	47	46 1/2		(切採 ヨリ)	49
イラ感継続期間(日)		14	20	7	10	10	17			13
発赤の最大径(mm)		182×160	6×4	4×4	12×6	1×1	25×2		2×1	29.9×25.4
搔 痒 感	(一)	(+)	(+)	(+)	(+)	(一)	(一)		(一)	

の第 VII 及び第 VIII 例の 3 例以外はすべて唾液塗布面に吸着した。而も附着面以外に這い出した例では各部に一匹ずつ吸着せるに反し、附着面内に吸着せる例では数匹ずつかたまつて同一箇所へ吸着する例が割合多く、横山の第 V 例では 5 匹、大橋の第 VI 例及び青木の第 IX 例では 2 匹が同一部位に並んで吸着した。尚、全例に於て幼虫は皮膚に吸着した。

これらの人体に吸着せしめた幼虫が、実際に吸着した率は 20~50%, 平均 42.9% であった。又、幼虫の附着後吸着する迄に要する時間は 10~55 分、平均 35 分であった。

2) 吸着時間

幼虫が吸着してから自然に分離する迄の時間は 44~56 時間、平均 49 時間であった。吸着中幼虫は腹部を吸着皮膚面に 45°~90° の傾斜を保ちつつ空中に立て、顎体部を埋没する如くに逆さになった姿勢で強く吸着し(写真 1), その強さは衣服・毛筆で虫体を擦つても離れない程であった。又、吸着中に脱糞する一例を観察し得た。その糞は白い泥状物であった。尚、吸着中幼虫は 6 本の脚を静止しているが、自然に離れる場合には盛んに脚を動かす。故に脚を盛んに動かし始めたら、一応分離する事を予想して観察をすべきである。

3) 「イラ感」に関する観察

前述した如く、所謂「イラ感」として表現されるイライラする感じは、虫体を外力によつて動かすか或は吸着部位の周囲皮膚を動かす等の刺激を加えない限り感ぜられない。但し、「イラ感」が激しくなると幼虫に吸着されている上肢の筋肉運動によつても生ずるようになる。

a) 「イラ感」発生時期並びに継続期間 幼虫が吸着してから自覚的に「イラ感」を感じる迄の時間は被検者によつて幾分感じ方は異なるが、8 例に於て 11~19 時間、平均 15 時間を要した。又、「イラ感」発生後自然分離迄の時間は 29~39.5 時間であり、且つ「イラ感」は虫体分離後も著明に存続し、その継続期間は 7 例に於て 7~20

日間、平均 13 日間であつた。此の虫体分離後の「イラ感」継続期間中、吸着部位に直径約 0.2~0.3 mm の透明な円柱状の所謂硝子様体或は Stylostome (Hypopharynx) の断端が見出された。而も青木の第 IX 例で左上膊部内側に幼虫を 2 匹吸着せしめて後 13 時間目に「イラ感」発生し、その後 3 時間経過してから切り採つた皮膚組織の組織学的所見では、所謂硝子様体が二本(長さ約 90 μ) 虫体口部と夫々連続して完成されている像が認められた(写真 II, III)。

なお、此の「イラ感」とは別種の搔痒感 scrub itch は上記の諸刺激が何ら加えられなくとも感ぜられ、今回の実験では 4 例に一過性に生じた。此の搔痒感は個人差はあるが一般に軽度で、発赤の強い場合に感ぜられる傾向がある。又、これの発生時期は一定せず、大体虫体分離前後から分離後 2~3 日間で、その継続期間は 1~3 日に亘っている。

b) 「イラ感」と硝子様体或は Stylostome との関係

第 IX 例青木の左上膊部内側に幼虫を吸着せしめて後 13 時間目に「イラ感」発生し、その後 3 時間経過してから、その部皮膚を切り採つた際、その組織学的所見に於て所謂硝子様体が 2 本完全に形成されている像が得られた事は前述の通りである。此の硝子様体の本態については他に小畑⁴⁾、青木⁵⁾ が述べたので、本論文では省略するが、「イラ感」発生の一原因として大きな役割を果している事は次の如き所見からも明らかであろう。

即ち、虫体自然分離後も吸着部位に同心円的に層状をなした円柱状の硝子様体が残存する限り此の「イラ感」が継続している。又、「イラ感」発生迄の時間は、硝子様体形成過程の検索から推測して大体硝子様体が完成される頃に一致している。

他方、各種 *Trombicula* 属幼虫の食物に就いて色々論ぜられているが、Jones⁹⁾ の *Trombicula autumnalis* の幼虫は宿主の表皮組織のみを溶解し、吸収するという主張に対し、我々の得た組織標本では真皮組織迄溶解・吸

写真 I. 人体皮膚に吸着中の *T. akamushi* (2匹), 皮膚切り採り後撮影 125×

写真 II. 同上, パラフィン切片標本, H-E 染色, 弱拡大, 120×

写真 III. 同上, 強拡大, 350×

収している像が認められた。之は微生物保有幼虫が野兎の耳殻窩に吸着した場合、そこに形成される硝子様体は短く宿主の表皮組織のみを溶解している事実を徴すると、或は此の硝子様体の長さ乃至は到達する深さに関係して「イラ感」の有無が生じ、それが短い場合には「イラ感」が感ぜられないのではないかと推測される。併し

硝子様体が宿主皮膚のどの深さに達した場合に「イラ感」が感ぜられるか、或は有毒幼虫の場合には果して「イラ感」が無いのか、又その原因は何か等の問題解決の為に、更に有毒幼虫の人体吸着実験を行う必要がある事は勿論である。

これらと関連して、硝子様体周囲の組織像の変化は次

の如くであつた。即ち、広範囲な組織溶解像が認められ、特に表皮層では原形質に富むマルピギー氏細胞層は液化壊死に陥り、硝子様体先端近くの真皮層に於ては結締組織繊維が疎解している。その間に淋巴球、多核白血球及び小数の肥満細胞の浸潤が認められた。

4) 発赤

幼虫吸着部位を中心として吸着後 6~10 時間目頃から発赤が出現し、漸次大きさを増し最大径 1 mm から 182 mm に達する非常に個人差の大なる発赤が生じた(但し、丘疹とはならなかつた)。特に小畑の例では 182×160 mm の大きさに迄なり、他の例の数十倍から百数十倍近くを示した。これについては、小畑が前歴に恙虫病に罹患し、且つその他に発症はなかつたが 23 回に亘つて *T. akamushi* の幼虫に刺螫され Trombiculiasis の経験を有している事は注目し得る。即ち、数回乃至数十回幼虫に吸着されている野鼠でも、硝子様体周囲に浸潤している細胞中にエオジン嗜好性白血球が多い点よりして、多分アレルギー性反応が生ずる為でなからうかと推測されるからである。又、此の発赤は「イラ感」消失前になる。

なお、全例とも恙虫病の発症はなく、淋巴腺腫脹さえも認められなかつた。

III. 総括並に考按

Trombicula 属幼虫の人体吸着実験は既に 2・3 試みられており、大島¹⁰⁾の *T. akamushi*(?), Ewing¹¹⁾の *T. alfreddugèsi*, 北岡等¹²⁾の *T. scutellaris*, *T. fuji*, *T. pallida*, *T. kitasatoi* 及び佐々等⁵⁾の *T. scutellaris* の各幼虫による実験がある。併し、今回の如き「イラ感」の有無等に注目して為された実験が、臨床的に有意義であることは序で述べた如くである。即ち、恙虫病を発症しない無毒の *T. akamushi* 幼虫に吸着された場合、殆んど必ず「イラ感」が発生し、その原因としては硝子様体の形成と大いに関係があるものと推測される。但し、逆に「イラ感」が発生する場合には必ず発症しないとは云い得ない。「イラ感」を生じ且つ発症した例は、川村¹³⁾の報告に一例みられるからである。併し乍ら、従来の多くの報告では、発症せる場合は殆んど「イラ感」を潜伏期には感じていない点からみれば、発症の有無を「イラ感」の有無から推定し得る可能性が大きいと云えるのではなからうか。これを前提とすれば、従来の所謂「切り採り療法」なるものは、恙虫病発症予防の意義少いこととなる。林¹⁴⁾、加藤¹⁵⁾が「幼虫刺螫部位切除例に於ける恙虫

病発症率は、切除しなかつた場合の発症率に比較すると、かなり感染防禦に役立つ」と述べているが、果してどうであらうか。今後更に此の問題に就いて検討を加えてみたいと思うものである。

IV. 結 論

1) 恙虫病の媒介種である *T. akamushi* の未吸着幼虫を用い、人体吸着実験を試みた。

2) 該幼虫が吸着してからイラ感を自覚する迄に要した時間は、11~19 時間であり、此のイラ感の発生には硝子様体の形成が大きな役割を果すものと考えられる所見を得た。

3) 該幼虫によつて溶解された皮膚組織の範囲は、真皮迄及んだ。

終りに臨み終始御懇篤なる御指導・御校閲を賜つた桂重鴻教授並びに種々御便宜を与えられた大鶴教授に対し、衷心より謝意を表すると共に、進んで危険な被試験者となつて御協力頂いた桂内科教室横山芳郎学士及び大橋トヨ婦長に深謝するものである。

引用文献

- 1) 桂他：現地調査資料に基づく(未発表), 1956.—2) Notthafft, E.: Münch. med. Wschr. **16**: 848, 1908.—3) Jourdain, S.: Arch. Parasit., **2**: 28, 1899.—4) 小畑：新潟医会誌. **71**(1): 1, 1957.—5) Aoki, T.: Acta medica et biologica., **5**: 103, 1957.—6) 伊藤他：衛生動物. **7**: 148, 1956.—7) 佐々他：七島熱の研究. 第 2 編(東京都), 1953.—8) 黒須・沓掛：衛生動物. **1**: 4, 1950.—9) Jones, B. M.: Parasit., **40**: 247, 1933.—10) 大島：愛知医学会雑誌. **99**: 25, 1922.—11) Ewing, H. E.: J. Parasit., **30**: 339, 1944.—12) 北岡他：七島熱の研究. 第 2 編(東京都), 1953.—13) 川村：恙虫病之研究. 南江堂, 大正 14.—14) 林：中央医学会雑誌. **25**: 313, 1918.—15) 加藤：病理学紀要. **11**: 101, 1936.

Summary

1) Experimental infestation of the unengorged larvae of *Trombicula akamushi*, the vector species of the Tsutsugamushi disease, to human skin is presented.

2) The interval from the attachment of these larvae to the happening of prickly feeling was between 11 and 19 hours. And the formation of hyaline-like substance (or stylostome) may affect the rôle of the happening prickly feeling.

3) The extent of the resolved tissue in the skin by these larvae reached to the cutis.