

長野県下の恙虫病の再流行・診断・予防に関する考察 ——媒介恙虫の調査成績に基づいて——

内川 公人*, 熊田 信夫**

1 はじめに

恙虫病は古くからわが国の一部の地域に局限する風土病と考えられ、1870年代以後わが国の研究者の手によって浸淫地、臨床・病理所見、病原体、媒介者等が次々と解明された。その後、第二次大戦中には、従来の恙虫病とはやゝ異なる軽症恙虫病が広く東南アジア一円に存在することが判明した。戦後、この発見の延長として、日本国内にも新しいタイプの恙虫病のあることが判ってきた。加えて、特効的な抗生物質の登場によって、治療法も確立された。その後、1970年代初頭まで、患者発生は減少の一途をたどり、やがて恙虫病の発生は終息するものと予測された。ところが、1975年頃から再び増加し、1984年には約1,000名の届出患者をみるに至り、流行地も北海道を除く国内のほぼ全域に広がった。長野県下でも、1981年から再流行期に入っている(斉木ら, 1982)。

現在の恙虫病再流行は、一般に軽症に経過する非アカツガムシ媒介性恙虫病の急増によるものであって、古来わが国の風土病として恐れられてきた東北3県のアカツガムシ媒介性恙虫病は逆に激減している。ここでいう“非アカツガムシ媒介性恙虫病”は、主としてタテツガムシやフトゲツガムシに媒介される恙虫病を意味するが、前述のようにその再流行を予測し得なかったことは媒介種などに関する基礎的データが不足していたことを示している。したがって、今時の恙虫病の再流行に対処するに当って、一世紀余に及ぶ研究によって蓄積された莫大な知見を補い、さらに新たな資料を提供することが要求される。

一方、急増する患者に正確な診断を下し、有効な化学療法を施すならば、短期間のうちに苦痛を除き、完全治癒に導くことができる。しかしながら、現実には恙虫病による死者(長野県下では1984年の1例)をみることもあり、従来の研究成果が十分に活かされているとは云い難い。医療先進国の一つである米国でも、マダニによって媒介されるロッキー山紅斑熱について同様な現象があり、“この病気が正しく診断され、早期に治療されていれば簡単に直ったはずであるとして、抗生物質登場前後の死亡統計を比較して説明してみても、何の救いにもならない”(Hoogstraal, 1978)と、高名なダニ研究者を嘆か

せている。患者数の激減に伴って薄れかけていた恙虫病や紅斑熱に対する警戒心を、機に臨んでとり戻して適切な対策をとることの難しさを示すものであり、時宜を得た知識の普及が望まれる所以である。

著者らは、媒介恙虫に関するこれまでの知識を改めて検討し、さらに新たな観点から知見を加えて、再流行の機序の解明、今後の流行予測と予防対策の樹立に資することが当面の急務であると考え、1981年来調査をおこなってきた。これまでの一連の調査の目的と調査結果については、本誌と衛生動物誌に逐次報告し、また1985年10月までの知見を“恙虫病の再流行と恙虫”^{D)}と題して総括した(内川, 1986)。こゝでは、前記の総説を要約し、これに1985年11月以後に得られた資料を加えて、長野県下における恙虫病の再流行と本症の診断、予防などについて考察を試みたい。他分野の恙虫病研究者、臨床家、公衆衛生関係者諸賢の御参考になれば幸いである。

2 “恙虫病の再流行と恙虫”の要約

近年における全国的な恙虫病の多発は、既知の節足動物由来感染症が現在の諸状況下でも大きな再流行を惹き起こすことを示す例として捉えられなくてはならない。したがって、他の感染症の再流行に対しても適用できるような総合的な調査・研究体制を整えて、恙虫病の再流行に対応することが望ましい。それには、公衆衛生学の立場から病原体、宿主、環境の3分野に属する研究者を集め、これを組織化していくことが待望される。この体制の不十分な現時点では、各分野からの情報の提供が待たれている。われわれは、衛生動物学の立場から、自然界に病原体を存続させ、それを人を含む哺乳動物に伝播する恙虫に関する調査資料を提出する。

長野県における媒介恙虫類の調査開始に当り、文献的考証に基づいて、恙虫類は一般に環境依存性が著しく強いためにその生息域が限局的であり、生存時の体色が生息環境と相関性をもつという生態特性に注目した。これらの点に再検討を加えながら適切な場所を選んで調査をおこなえば、主要媒介種の決定とその好発環境の特定が可能となり、好発環境が判れば、そのような環境の近年における増減傾向から、再流行をもたらす原因を解明し、さらに今後の流行予測にも寄与するものと考えた。ま

D) 病理と臨床, 1986, 4(6): 671-675.

* 信州大学医学部 Shinshu Univ. Sch. Med.
** 名古屋大学医学部 Nagoya Univ. Sch. Med.

た、従来の知見によると、日本国内の恙虫病はアカツツガムシ、タテツツガムシ、フトゲツツガムシ（以下“ツツガムシ”を省略）の3種のいずれかによって媒介されるものであり、アカの発見されていない長野県下では他の2種のいずれかまたは両種が媒介するものと考えられた。そこで、タテとフトゲの2種に的を絞り、両種がともに橙赤色系の体色をもつことから陽地性の種類であろうと想定して、重点的な調査地として草地を取り上げることにした。患者発生地点を含む広範な地域において野鼠に寄生する恙虫類を調べた結果、フトゲは多数採集されるにもかかわらず、タテは全く見つからなかった。

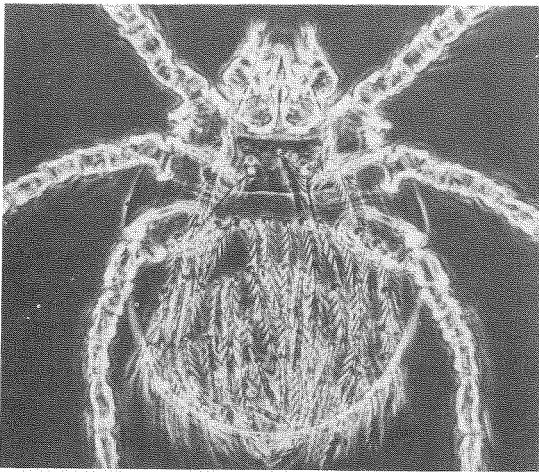


写真1：フトゲツツガムシ（幼虫）

このことから、フトゲ（写真1）を長野県における主要な恙虫病媒介種とみなした。本種が日照量の多い草地に多発するのと対照的に、日照量の少ない草地、木本の侵入している草地、疎林、林内等では、フトゲが激減して優占種がフジと交代することが判った。また、フトゲが県南部では秋から冬にかけて年1回、県の中・北部では秋と春の年2回、アカネズミ、ハタネズミ等の野鼠類に多数寄生することを明らかにした。さらに、野鼠上にみられるフトゲの季節消長は、患者の発生消長と関連性があり、恙虫病の発生予測に役立つことを認めた。フトゲが特定の地域内で移動・分散する際に、移動力の大きい鳥類（キジ）を媒体として利用していることを指摘し、併せてキジの生息域に含まれる水田畔にもフトゲが生息することを示した。この媒介種の予想外な生息環境からの発見を期に、従来の野鼠調査法で調べられていない環境下におけるフトゲの生息状況を調査するために、土壌から直接恙虫類を抽出する Tullgren法を取り入れることにした。この方法によって各種の草地を調べた結果、耕地の周辺、路傍、山裾の雑草地、ススキ草地などには、

生息密度に差こそあれ、かなり普遍的に本種が生息していることを確かめた。フトゲをはじめとする恙虫類が、比較的新しい畑地跡の草地に最も多い事実に基づいて、社会・経済状況の変化による耕作地の草地化に伴ってフトゲの多発域がさらに拡大していくものと予測し、草地化現象の著しい過疎地域では、恙虫病を環境問題の一つとして取り上げ、何等かの対策を講ずる必要のあることを述べた。

3 1985年11月以後に追加された知見

まず、土壌中から恙虫類を抽出する Tullgren 漏斗に改良を加え（写真2）、一定量の土壌サンプルを採取する用具（スチール製20cm×20cm×5cm枠）を作製して、多用に適う効率的な調査法を確立した。この方法によると、

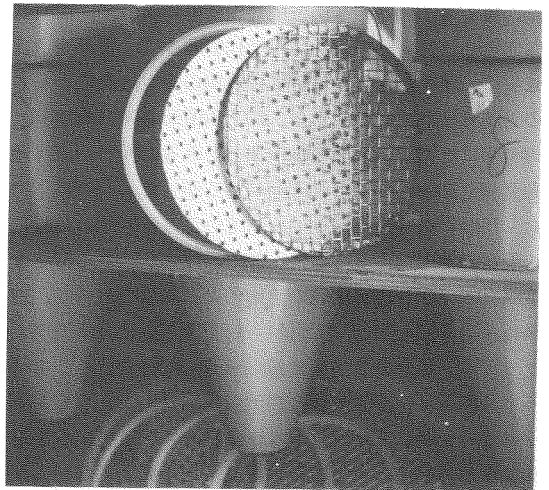


写真2：内川ら(1985)に従って作製したアダプター（スチール製の篩とビニール管ループ）(上)と作動中のツルグレン装置(下)

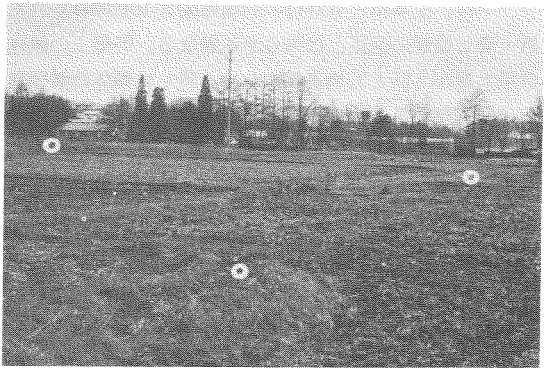
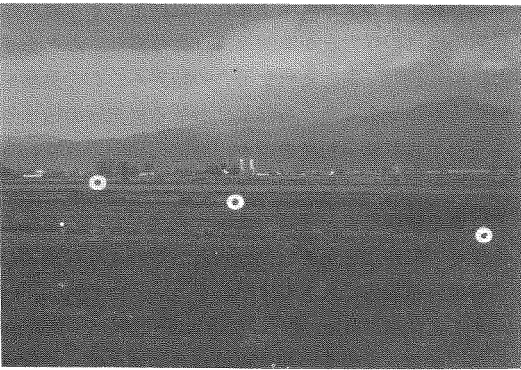
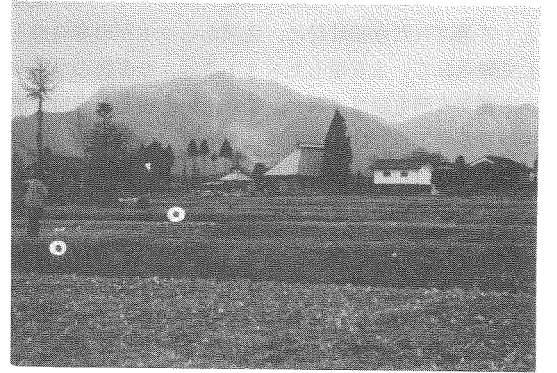
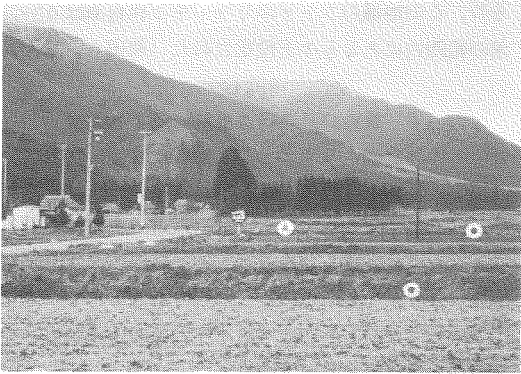
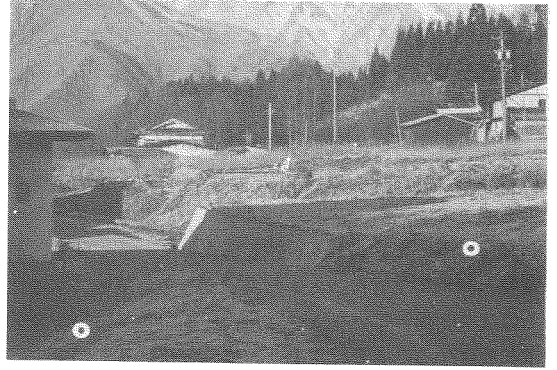
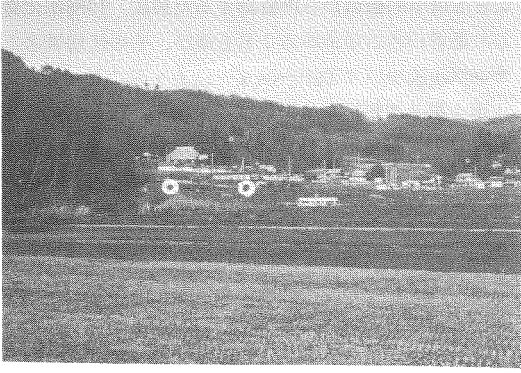


写真3：フトゲツツガムシ生息地の景観（○印は本種幼虫採集地点）

フトゲ、アラト、ヒゲなどの *Leptotrombidium* 属の恙虫が良く抽出されることを確かめた。これまで調査の及ばなかった環境を対象としてフトゲの生息状況を調べた結果、本種が村落内の耕作地やそれに接する住民の日常生活域内にも分布していることを認めた。したがって、住居周辺地域でも恙虫病に罹患する可能性があるものとみられた(内川ら, 1986)。

環境条件を異にする定点数箇所を松本市と北安曇郡美麻村に設けて、Tullgren 法による調査を1年間続行し、最も発生量の多かった2定点では、引き続き約半年間にわたって調査を延長して資料を補充した。その結果、放棄畑と礫地に生じたススキおよびヨモギの草地(草地化して2~3年)に、フトゲを含む数種類の恙虫類が高密度に発生することを確認した。放棄畑にはヒゲが多く、礫地にはフトゲが多かったことから、草地の形態の他に土壌の性状と恙虫発生量との間には、種によって異なる何等かの関係があるものと考えた。粘土質の水田の跡地に生じたススキ草地で、フトゲ、アラト、ヒゲの発生数が少なかったことも、前述の想定を裏付けている。定点として選ばれた水田畦畔に、従来からフトゲの多発地として知られている安定したススキ草地より多数のフトゲが出現する例も観察された。また、松本市と美麻村の恙虫類最多発地点では、次の年に発生量が激減し、かつ優占種が交代する現象が認められた(内川、熊田、投稿中)。

地表部におけるフトゲの季節的消長を観察したところ、6~7月に個体数が非常に少なく、8月に増加傾向が現われて早くも9月にピークに達し、10月に減少を示した後、春まで相当レベルの個体数を保ち、4~5月に急激に減少する年間1峰性の消長を示した。したがって、初秋に大発生するフトゲの幼虫は1~2ヶ月間盛んに宿主に移行・寄生し、やがて外気温の低下によって活動が妨げられて寄生できなかった個体が春の外気温の上昇に伴って再び活動するものと理解される。この季節消長のパターンは、松本市と美麻村の野鼠寄生フトゲにみられた秋・春2峰性の消長とは明らかに異なる。野鼠上の個体数増大期が2回とも地表部における著しい個体数減少期とは一致することから、宿主上の秋のピークが幼虫の大量発生に引き続いて現われるのに対して、春にみられる野鼠寄生フトゲのピークは地表部に残存生息する個体の移行・寄生によって生じるものと解釈される。野鼠上で春期のフトゲ指数(平均寄生数)が秋期の指数と同等かそれ以上になることがあり、春期の恙虫病患者数は一般的に秋期の患者数を上回るが、前述の事実からみて、春期のフトゲ幼虫個体群は前年の秋期の個体群より小さいことになる(内川、熊田、投稿中)。

恙虫病媒介性のフトゲが日常生活域にも生息している

ことを疫学的観点から再確認するために、1986年に発症した患者19名のなかから7名を選び、その住居域の土壌サンプルについてTullgren法で調査をおこなった。

1市1町2ヶ村におよぶ患家の宅地内、宅地周囲の水田畦畔および雑草地(写真3)の土壌から、高い頻度でフトゲが検出された。いずれの地域においても、患家とその周辺の環境条件には特殊な点が認められなかったことから、このようなフトゲの分布様式は各流行地でかなり普遍的に認められる可能性があるものと推測した(内川ら、投稿中)。

フトゲを長野県下の恙虫病の主要媒介種とみなしてきたが、この恙虫の病原体保有状況は最近まで不明であった。1985年11月に、飯田市下久堅地区のアカネズミに寄生していたフトゲ400匹を20プールに分けてリケッチア分離に供したところ、Karp型に属する分離株4株が得られ、この地域のフトゲのリケッチア保有率は0.3~4.0%の範囲内にあるものと推定された(熊田ら, 1986)。

4 恙虫病再流行の原因に関する考察

従来の調査によってタテが2個体だけ記録されている(丹下, 1959)ために、長野県は本種の分布域とされている(Tamiya, 1962)。しかし、最近の度重なる調査によってもタテは全く発見されていないので、フトゲを従前通り長野県下の恙虫病の主要媒介種とみなすべきであろう。最近のフトゲからの病原体分離陽性成績も、その妥当性を裏付けるものである。

1985年10月までの一連の調査結果から、前述のように過疎地域内の休耕地、特に畑地の放棄に伴う草地化がフトゲをはじめとする恙虫類を多発させる原因となることが示され、このような環境変化の進行とフトゲ媒介性恙虫病の流行の拡大とが無関係ではあり得ないことを述べた。引き続いて実施された調査の結果も、この見解を支持するものであった。長野県における再流行の始まりとみられる1981年の初発患者が、過疎化傾向のみられる山村の住民であり、その推定罹患地を含む山間部で1981年来調査を継続して、前述の推論に到達したことになる。休耕地の草地化を重視した理由は、このような地域が恙虫病流行地域内で大きな広がりを持ち、かつ拡大傾向を示すことにあったが、類似の環境条件の変化は住宅造成、道路の敷設、災害その他広義の自然破壊に伴って容易に生じうる点に注意すべきであろう。

最近の患者発生地は山間部にとどまらず、平坦な水田地帯にも拡大してきた。患家周辺を調べると、宅地内や隣接する水田畦畔からフトゲが高頻度で見付かり、流行地では住民の日常生活環境下にも本種が生息するものと推察される。過疎地とは異って、平坦な水田地帯では、

宅地の内外や水田畦畔の環境条件が近年になって、見掛け上特に変ってはいない。水田間に散在する草地化休耕田の多くは最近になって出現したものであるが、これが水田地帯に広くフトゲを散布する源になるとは考えにくい。一方、農薬が以前ほど大量に使用されなくなり、自然の回復に伴ってトンボやホタルとともに恙虫が戻ってきたという見解（信濃毎日新聞、1985年6月12日、“斜面”も示されている。しかし、生物季節上の指標生物として永年にわたる観察記録が残されているトンボやホタルとは異って、恙虫については長期間の継続的観察がほとんど見当らず、前記の見解を積極的に支持する資料を欠いている。したがって、水田地帯で人家の周辺および耕作田の畦畔に生息するフトゲの由来を明らかにすることは、今後に残された課題の一つである。

ともあれ、水田地帯にも恙虫病媒介種のフトゲが広く分布していることは新たに判明した事実であり、最近数年間にわたって広範な地域に患者発生があったことからみて、予想外に広い地域にフトゲとその保有する病原リケッチアの汚染があるものと考えなくてはならない。そして、このような状況が近い将来に簡単に変わる見通しは今のところないので、水田地帯においても小規模の流行が続くものと思われる。

5 恙虫病の診断・予防に関する考察

恙虫病を早期に診断して適切な治療をおこなうことがいかに大切であるかを冒頭で述べたが、これは第一線の臨床家が直面する課題である。一方、広範な地域的分布を示す媒介恙虫とその自然宿主である野鼠類の個体密度を短期間に抑圧する有効な手段は乏しく、予防接種の実用化が困難な恙虫病の場合には、罹患の予防は個人的な対策に期待するところが大きい。

診断と予防の両面において注意すべきことは、媒介種のフトゲが住居周辺の身近な場所にも生息している点である。これらの場所に生息するフトゲが病原リケッチアをもっているとは限らないが、無毒であるという保証もない。今後、病原体保有の有無について調査をおこなう必要はあるものの、その結果を待つまでもなく、用心をするに越したことはない。媒介種の生息・分布を恙虫病流行地の必要条件に挙げた（内川ら、投稿中）のも、このような考えからである。従来の報告のなかにも、流行地では宅地内をはじめとする居住地域の周辺に有毒恙虫の幼虫が生息していたために罹患したと思われる症例や調査結果が記録されている。例えば、八丈島では半身不随の老人が病床に臥したまゝ発症し（Tamiya, 1962）、秋田県下では1ヶ月余りも入院していた褥婦に、産褥13日目に高熱と発疹が現われて恙虫病と診断されている

（中村ら、1981）。また、氏家（1983）は、犬猫の抗恙虫病リケッチア抗体保有状況を調べたところ、対照地域に比べて流行地域の犬と猫の抗体保有率がかなり高かったという。これまで、罹患地を山野の特殊な場所のなかに特定しようとする慣習的な傾向があったが、上記のような事例は意外に身近な場所にも目を向ける必要のあることを教えている。

以上は、恙虫病患者の発生が認められたことのある流行地について言うことである。しかし、それ以外の地域のなかにも、野鼠とフトゲの双方から高率に病原体を分離した場所（熊田ら、1986）のように、流行地と距離的に近くかつ類似の環境条件をもつ地域があり、これらの地域を含める相当広い範囲を要警戒地域とみなすことも必要であろう。これまでの患者の地理的分布をみると、都市部で罹患した例はないが、その周縁部の流行地のなかには観光地や季節的な行楽地も含まれているので、これらの場所を訪れる都市部の住民または旅行者が罹患する危険性についても考慮することが大切である。

恙虫病の発生には、季節的な変動のあることを心得ておくことも必要である。それぞれの流行地で、野鼠に寄生するフトゲの数が著しく増大して寄生活動が活発になる時期に一致して罹患患者が増える。長野県下では、下伊那地方で11～12月に、その他の地方では10～11月と4～5月の年間2回、野鼠に寄生するフトゲの数がピークを示し、それに伴って患者が発生している。秋～冬と春の2期に患者発生をみる地域では、春の発症例数が秋期のそれを大きく上まわる傾向がある。前述のように地表部のフトゲの個体群は春より秋に大きいのが、これらの時期に発生する患者数の多少は逆の関係を示している。その理由の一つとして、寒冷期における住民の野外活動量の減少に伴う媒介恙虫幼虫との接触頻度の低下が考えられている（熊田ら、1986）が、例えば、畦畔に高密度のフトゲが生息する水田地帯では、本種の多発期間中に稲刈りがおこなわれ、残存個体群の存在する早春には田植準備がはじまって相当の野外作業がおこなわれることを考えると、さらに他の要因についても検討を加える必要がある。なお、少数のフトゲが年間を通じて野鼠と土壌中から見付かること、標高差や僅かな微気象の違いによって地表部におけるフトゲの季節的消長に1ヶ月程度のずれを生じ易いことなどからみて、前記の時期以外にも油断は禁物である。以上が臨床診断と予防対策に関する媒介恙虫側からみた基礎的資料である。

第一線の臨床家が、頭痛、発熱、眼結膜の充血、刺し口の存在、その所属または全身リンパ節の腫脹、発疹などの所見を、恙虫病の診断に当て重視すべきことはいうまでもない。このうち、高熱、刺し口、発疹は、恙虫病

の三大主徴であり、特に刺し口は本症に特有である。刺し口は常に定型的であるとは限らない。陰部、鼠径部などにみられる例も少なくないので、腫脹リンパ節の部位等を参考にして発見することが大切である。臨床所見、発症地、発症時期などから恙虫病が疑われ、緊急を要する場合には、テトラサイクリン系抗生物質の投与によって短期間で治癒に向かうので、症例によっては治療的診断も可能である。

先に、恙虫病の予防は個人衛生に待つところが大きいことを述べた。したがって、適切な衛生教育によって、媒介恙虫の生態と恙虫病の初期症状等に関する知識を普及することが急務であり、以上の記述が衛生教育用資料として役立つものと信じている。とはいえ、「流行地の宅地内またはその周辺部に媒介種が生息しているので、恙虫病にかゝる危険性が高い」ことを強調する余りに、住民の不安感を駆り立てることのないように注意すべきであろう。そのためには、補足的な説明が幾つか必要である。まず、フトゲに媒介される恙虫病の発生頻度は、フトゲの発生数の割には相当小さなもので、“運の悪い人”が発症するにすぎないようである。例えば、フトゲが水田畦畔から高頻度で見付かる地域では、1983年にそこを訪れた他県の観光客1名に発症例をみて以来1986年の春になって地域の住民1名に発症をみるまで、届出患者は途絶えていた。また、1981年以来の継続調査によって、住宅地内に高密度のフトゲの発生が確認された村落では、現在までに中学生の発症者1例を1982年にみただけである。統計的にも、同一地域から同時期に患者が多数続発した例はない。恐らく、フトゲが他の媒介種に比べて活動が不活発で人体寄生性が低いために、発症頻度も低く抑えられているものと推定される。このような推測を裏付ける資料として、アカ、タテおよび東南アジア産の恙虫病媒介種が生息地の地表面で集塊 cluster を形成し、植物上を一定の高さまで登って待機行動をとり (Grenry *et al.*, 1963), 調査の目的で地表面に置いた黒色板上にも多数登ってくるのに対して、フトゲでは飼育実験中に集塊形成が認められた (角坂ら, 1985) 以外には、黒色板法による例外的な採集記録があるにすぎず、本種の運動性が小さいことを示唆している。

野外でフトゲの行動様式を直接観察することが困難なために、身近に生息する本種幼虫から身を守る方法を具体的に提案することは難しい。たゞ、これまでに得られた調査結果に基づいて、以下のように考えることができる。フトゲの個体数の多い秋期に発生する患者数が、より少数の残存越冬個体の寄生によって発症する春期の患者数より少ないこと、秋～冬期に流行期を迎える下伊那地方には高度の病原リケッチアの汚染がある (熊田ら,

1986) にもかゝらず予想外に患者数が少ないことの2点から、秋期の人側の行動または生活様式のなかに春期と異なったものがあり、それによって媒介恙虫との接触が抑えられている可能性が大きい。寒冷期における住民の野外活動量の減少に一因を求めたが (熊田ら, 1986), さらに衣服の量的な差にも注目したい。夏の終わりから急激に外気温の低下する長野県下では、寒気に慣れるまでの期間厚着をする傾向があり、この時期の衣服着用量は厳しい寒さを凌いで迎える4～5月の開放的な衣服の着用量とは相当差があるものとみられる。この差が物理的にフトゲの寄生を防ぐ効果をもたらすことも考えられるので、農耕その他の野外作業の折には作業衣をきちんと着用することを励行したい。たゞし、衣服の表面にフトゲが付着することもありうるので、屋内に入る前には作業衣を取り替えることも必要である。また、フトゲが他の近縁媒介種と同様に植物体上に登って待機行動をとる可能性もあるので、みだりに野外の草木等を室内に持ち込むことは好ましくない。その他、野外作業の能率化によるフトゲ生息域での滞在時間の短縮、安全な休息場所の選定などについても、前述のフトゲ多発の時期と場所に関する項を参考にして工夫をしていただきたい。さらに、従来から用いられている忌避剤 (虫よけスプレーなど) を作業衣の外側や手足の露出部に塗布すると、塗布後2時間程度にわたってフトゲ幼虫の吸着を予防できることを附記する。

6 おわりに

環境条件に強い依存性を示す媒介恙虫の好発環境を特定することができれば、そのような環境下におかれる地域の増減を指標として恙虫病の流行要因を探り、予防対策に関する媒介恙虫側からの提言が可能となるものと考えて、1981年以来調査活動を続けてきた。山間部の過疎地域に増加傾向の著しい耕作放棄畑には、1～2年で新しい草が生じ、これらの草地の地表面には媒介種のフトゲツガムシが一時的に多発すること、日照量の多い草地には本種が相当高い密度で生息していることなどを確認し、近年における耕作地等の草地化が恙虫病再流行の一因になるものと考えた。ところが、最近の調査によって、ここ十数年来少くとも見掛け上著しく変化したとは思われない平坦地の水田地帯でも、住居の周辺部、水田畦畔などにフトゲツガムシの生息することが判ってきた。このような環境下の恙虫類に関する継続的な調査成績が乏しいために、水田地帯でいつ頃からこのような生息状況が続いているのかは明らかでなく、またそれをもたらした原因も定かではない。流行の有無や規模にとらわれない基礎的な調査研究資料が不十分なままに、流行が起こ

ってから俄かにおこなった調査結果に基づいて、実態の把握および原因の究明をおこなうことが困難なことを痛感する。しかし、患者の発生は散発的であるにせよ徐々に広い範囲に及んできているのは事実であり、媒介恙虫の生息範囲が近年になって拡大していることを推察させる。今後は、さらに広範な流行地に監視の目を向ける必要があると思われるので、早期診断および個人的な罹患予防対策と関連性をもつ媒介恙虫について、現在までに蓄えられた資料を提出して解説を加えた。主として長野県下で得られた知見に基づく考察であるが、フトゲツガムシ媒介性恙虫病の流行が認められる県外の他地域についても、かなりの共通性があるものと考え。

文 献

- Gentry, J. M., Cheng S. Yuen and Phang O. Wan (1963) : Preliminary observations on *Leptotrombidium* (*Leptotrombidium*) *akamushi* and *Leptotrombidium* (*Leptotrombidium*) *deliensis* in their natural habitat in Malaya (Acarina : Trombiculidae). *Am. J. Hyg.*, **78**:181-190.
- Hoogstraal, H. (1978) : Tickborne diseases of humans - a history of environmental and epidemiological changes. *Medical Entomology Gentenary, Symp. Proc.* pp. 48-55, Royal Soc. Trop. Med. Hyg., London.
- 角坂照貴, 金子清俊, 塩飽邦憲 (1985) : 岐阜県下で得たツツガムシの飼育の試み. *衛生動物*, **36**:140.
- 熊田信夫, Sher Afzal Reka, 水野サホ子, 藤岡 寿, 内川公人 (1986) : 長野県飯田市産野鼠およびフトゲツガムシ幼虫からの恙虫病リケッチア分離陽性成績. *信大環境科学論集*, **8**:6-11.
- 中村幸夫, 竹内 泉, 浅野真彦, 河田康一, 高階一男, 門馬 孝, 成田憲一 (1981) : 入院中の褥瘡に見られた感染経路不明のツツガムシ病の1症例. *総合臨床*, **30**:767-769.
- 齊木 実, 芝本利春, 百瀬邦夫, 北原 修, 遠藤優子, 花村 潔, 山田喜紹, 内川公人, 小島荘明 (1982) : 長野県下の恙虫病について一特に1981年の初発2症例. *信州医誌*, **30**:245-252.
- Tamiya T. (ed.) (1962) : *Recent Advances in Studies of Tsutsugamushi Disease in Japan*. 308pp., Med. Cult. Inc., Tokyo.
- 丹下 仁 (1959) : 長野県下伊那地方における医動物学的研究, 第1報. 恙虫とその宿主の分布, 季節的消長並びにリケッチア分離. *お茶の水医誌*, **7**:2802-2813.
- 内川公人 (1986) : 恙虫病の再流行と恙虫. *病理と臨床*, **4**:671-675.
- 内川公人, 服部 功, 小林浩一, 広沢毅一 (1985) : 鈴木のツルグレン装置の改良と地表部における恙虫類幼虫の分布状況. *信大環境科学論集*, **7**:71-75.
- 内川公人, 熊田信夫, 田口敦史, 中塚龍也, 福田 晃 (1986) : ツルグレン法による恙虫類の生息調査. 1. 調査法の検討と日常生活域におけるフトゲツガムシの分布. *衛生動物*, **37**:363-370.
- 内川公人, 熊田信夫 : ツルグレン法による恙虫類の生息調査. 2. 恙虫類の環境依存性と季節的発生消長. *衛生動物*, 投稿中.
- 内川公人, 熊田信夫, 山田喜紹 : ツルグレン法による恙虫類の生息調査. 3. 恙虫病の患者周辺におけるフトゲツガムシの発生. *衛生動物*, 投稿中.
- 氏家淳雄 (1983) : 恙虫病の疫学調査における問題点. *臨床と細菌*, **10**:192-198.