

つつがむし病について

昭和40年代の全国のつつがむし病患者は年間数例から10数例の発生にとどまっていたが、昭和50年代に入り逐次その数は上昇し、昭和51年は31例、52年39例、53年48例、54年96例となり、また、患者発生地域も増加している。

昭和31年から33年には田宮猛雄東大名誉教授のグループでつつがむし病の全国調査が行われたが、従来、つつがむし病発生地域は新潟県、福島県、山形県など、かぎられた地域と考えられていたものが、実は全国に分布していることが明らかにされた。愛知県では東加茂において捕獲された野鼠からつつがむしリケツチャが分離されたことがこの調査によって報告されている。一方、愛知県衛生年報には昭和41年と46年に各一名の患者が集計されており、今日状況からみて、当県も今後つつがむし病について考えて行くべき時が来ている様に思われる。

1. つつがむし病(恙虫病)

つつがむし病はつつがむしリケツチャ(*Rickettsia tsutsugamushi*以下Rt)の感染によって起きるもので、Rtはつつがむし(ダニ)の共生微生物で、Rt保有のつつがむしの幼虫が脊椎動物を刺す結果ヒトなどに感染が成立するものである。しかし、ヒトからヒトへ、動物から動物へ、動物からヒトへの感染はなく、脊椎動物が終末宿主である。

本症は夏期に発生する古典的つつがむし病(アカムシ媒介恙虫病)と秋から冬にかけて発生する新型つつがむし病(非アカムシ媒介恙虫病)とに区別される。前者は新潟県、秋田県、山形県などで発生する地方病として古くから知られており、致命率は20~50%である。新型は昭和23年に明らかにされたもので全国的に分布し、不全型ないし不顕性感染の患者が、かなり存在する比較的軽症のつつがむし病である。

つつがむし病の一般的特徴は、潜伏期はほぼ10日、つつがむしの刺口は腋窩及びその附近、鼠蹊部、陰部及びその附近によく見られ、直径約数ミリの潰瘍を作る。普通は1個(少数例に2~7個)認められ、これが壊死に陥つて黒色の痂皮を形成する。この局所変化とともに所属または全身リンパ節が腫脹し、発症4日前後から丘疹状の発疹が現われ、数日後に肝、脾の肥大を認める。Rtは刺口の上皮細胞で増殖し、ここから毛細血管に入り血管内細胞で再び増殖し、毛細血管は血栓状態となる。この様な変化が心臓、脳で起った場合には患者は心筋炎や脳血栓で死亡することがある。

2. 疫学

つつがむしの種類は多く、わが国では73種の存在が知られ、そのうちRtを保有すると立証されたつつがむしの種類はアカツツガムシ(*Trombicula akamushi*)、タテツツガムシ(*T. scutellaris*)、フトゲツツガムシ(*T. pallida*)、フジツツガムシ(*T. fuji*)、ヒゲツツガムシ(*T. palpalis*)、トサツツガムシ(*T. tosa*)の6種にすぎない。つつがむしを地方別にみると、関東、中部地方は種類が多く、中部地方の優勢種を上位からみると、フトゲツツガムシ、フジツツガムシ、アカツツガムシの順である。

アカツツガムシの自然界における発育環は、卵の期間が21日、ふ化後幼虫としての生存期間は約30日であるが、幼虫は自らの生長のために脊椎動物に寄生し吸血する。しかし30時間から60時間で宿主から離脱し、5日後には蛹に、その3週後に成虫となり、成虫は1年半生存する。つつがむしの発育環は280日から330日間で、幼虫期以外は泥の中で生活している。つつがむしは種類によって季節消長が異なる。すなわち、幼虫の時期はつつがむしの種類によって異なり、アカツツガムシは夏

期(6月~10月)、非アカムシは秋から冬期(10月~4月)であり、ヒトの患者発生はこの幼虫の時期と一致する。また、この時期に捕獲された野鼠からは、かなりの率にRtが分離される。

つつがむしの宿主は種類により宿主選択性が異なり、広範囲にわたるもの、厳密な選択性をもつもの、その中間に位するものがある。アカツツガムシ、フトゲツツガムシ、フジツツガムシ等は哺乳類から鳥類と、広範囲のものに寄生する。

Rtのヒトへの伝播はRtを保有するつつがむしの幼虫にヒトが刺されることによって成立するが、つつがむしはRtをいかに保有するかについては明確でなく、Rt汚染地域の野鼠からはRtが高率に分離され、野鼠が無毒つつがむしへのRtの供給者と考えられていた。しかし、実験結果からRt保有野鼠からは無毒つつがむしへRtの移行は認められず、野鼠もまたつつがむしの被害者であり、感染源の可能性は非常に少ない。現在は実験的につつがむしの中でRtが卵性遺伝することが確認されており、Rt保有種とされているつつがむしの中の1部の系につつがむしとRtが共生し、累代継代されているという考え方が有力であるが、累代継代については証明されていない。自然界で捕獲された野鼠以外の哺乳動物(ノウサギ、イタチ、タイワンリス、カモシカ、イノシシ、ニホンザル)、野鳥(カワガラス、コジコケイ、キシバト、ヒバリ、キジ他15種)と家畜(イヌ、ネコ、仔牛、ブタ、山羊)からRtが分離された例は大島と八丈島で飼育されていたブタと山羊のみで、他の哺乳動物や鳥類は陰性であり、移動動物とRtの間に関係があるか否かはわからない。

野鼠のRt感染調査から全国のRt汚染地域が判明している。しかし、つつがむし病患者の発生が特定の地域に限られ、その他の地域からの患者発生はほとんどない。その理由としては弱毒株で感染しても軽症で必ずしも医師を訪れない、医師がつつがむし病に関心を持たない等の可能性があげられる。また、過去に患者の多発生のあった地域において患者発生がとだえ、何年か後に再発生がみられることや過去に一度も患者発生がなかった地域に突然発生がみられることがある。これはつつがむしの系の消長及びRtの毒力の変異などが一つの周期をもっているのではないかと考えられる。

3. つつがむし病の検査

Rtは生物事故(バイオハザード)の危険度分類

が3bにランクされている。これは病原体を取扱う上でつつがむしリケツチャに感染した場合、重症になることがあり、後遺症を残す場合もあるため、取扱い者の危険防止対策として、吸引フィルターによる排気と濾過装置をもった陰圧のキャビネットを使用するよう指針が定められている。

Rtの分離：患者からのRt分離材料は発病1週以内の血液が用いられる。野鼠は脾を材料とする。つつがむしは捕獲した野鼠の耳の内側から採る。つつがむしは単一の種類に分けその各々を材料とする。材料はいずれも乳剤にしてマウスの腹腔内に接種するが、無胸腺のヌードマウスを用いることによって普通のマウスでは分離できないRtの分離や継代ができる。Rt陽性の場合マウスは数日にして腹水が貯留し、立毛、元気がなくうずくまるようになる。この時、腹水を取りギムザカライト染色をすると細胞質内にリケツチャをみることができる。

同定及び型別は補体結合反応または免疫蛍光法によって判定する。新潟県や秋田県のアカムシ媒介つつがむし病患者から分離されるRt株はGilliam型とKato型であり、その他の地域で分離されるRt株はKarp型である。

血清診断：血清診断にはプロテウスOXXK菌を抗原としたWeil-Felix反応が常用されている。しかしこの菌は継代中に変異することがあるため、使用する株によってはつつがむし病患者の血清と反応しないものもある。また、抗原は製造する会社によって被凝集価に著しい差があるといわれている。その他、Rtを抗原とした補体結合反応および免疫蛍光法は型特異性を示し、有効な診断手段であるが、抗原は市販品がなく、自家製造をしなければならない。

参考文献

- 寺田正中他：シンポジウム「リケツチャ」。日本細菌学雑誌。8 (2) 135 - 168、1953
- 田宮猛雄他：日本における恙虫病研究の最近の進歩。第15回医学会総会記録。II 467-524、1959
- Tamiya T. et. al. : Recent Advances in Studies of Tsutsugamushi Disease in Japan. Medical Culture inco, 1962
- 細菌学実習提要。第5版、東京大学医科学研究所学友会。1976
- Kawamura A. : Fluorescent antibody Te-

chniques and their application. 2nd Ed.
University of Tokyo Press and University
Park Press. 1977

氏家淳雄：最近の恙虫病に関して、病原微生物
検出情報。4 1-2、1980

愛知県衛生年報。愛知県衛生部。1962～1980

村田道里他：伊豆七島における恙虫病の研究。

感染症雑誌

54 (5) 235 - 249. 1980

54 (6) 279 - 290. 1980

村田道里他：富士山麓における恙虫病。感染症
雑誌。54 (6) 291 - 298. 1980

(ウイルス部 石原佑式)

水の主成分を中心とした水質の考え方

まえがき

我々水質検査担当者は日頃水道水としての利用
の立場から河川水、地下水を扱っている。然し、
その検査項目は水道水として有害なものを含んで
いないかどうかを見ることに目的が置かれており、
水の主成分を測定していないため、その水がどん
な性質の水であるかが解らない。

水は“方円の器に従う”と云う言葉があるが、
これは一般には水の形状のみを意味して使われて
いる。然し、環境中における水を見ていると水質
の面でもこの言葉はぴったりであり、水の水質は
常にその置かれている環境を表わしている。

従って水質から逆にその水の置かれていた環境即
ち水の経歴を推定することができる。

水の性質を知っておくことは、水道源水の維持
管理の上で大いに役立つことである。例えば、地
下水を利用している水源の場合、その水が地表か
ら地下に浸透してすぐの水であるか、或いは数10
年もかかって地下を流れて来た水であるかによっ
て、自ずと維持管理の上では注意すべき点に差が
あるであろう。

この様な観点から、衛生研究所では環境衛生課
と共に、ほぼ全県下の水道水源について、水の主
成分にウエイトをおいて地下水調査を行なって来
た。以下に、その考え方について述べる。

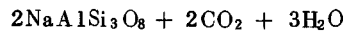
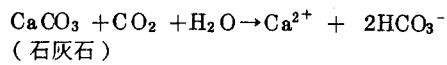
水の循環

環境中の水を、水の循環から見ると、雨水
→河川水→地下水→海水→の流れの中で、人々が
飲料水等として利用しているのは主に河川水、地
下水である。その利用している水の水質は循環の
位置によって、それぞれ当然異なってくる。

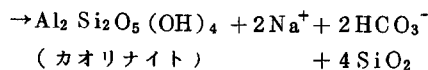
ここでは地下水について考えてみることにする。

地下水の流れに伴う水質の変化

(1) 溶出 雨水は風送塩などを含んでいると
は云え、殆んど蒸留水に近い薄い水である。この
雨水が地表に到達し地下に浸透すると、まず、土
壌中の有機物に由来するCO₂が水に与えられる。
その結果、水と接している地質成分を溶解させ、
水の塩類濃度が上がることになる。その反応の例
としては次のものが挙げられる。



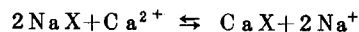
(曹長石)



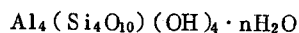
岩石の主要成分はO、Si、Al、Fe、Mg、Ca、
Na、Kであるが、その溶かし易さはCa>Na>Mg
>K>Siの順であり、その結果、水の成分として
はCa²⁺、Na⁺などが増えてくると同時にHCO₃⁻
が増えてくる。

(2) 還元 一方、地表水であった時は溶存酸素
を十分に含んで酸化性であった水も、地下を流れ
る間に、地中の有機物の分解などに酸素を使われ
て還元性となる。地質中のFeはFe²⁺となって水
に溶出して来る。SO₄²⁻はH₂Sとなり、H₂S+
Fe²⁺→FeSによって地中へ固定される。NO₃⁻は
NH₄⁺、N₂となる。

(3) イオン交換 地下水が更に流れて行くと、
水質成分と地質の粘土鉱物との間に、次式のよう
なイオン交換反応が行なわれる。



X：例、モンモリロナイト



その際、粘土による保持のされ易さはCa>Mg>K>Naの順であり、その結果、水と地質との接触時間が増すにつれて、水質成分中のNa⁺の割合が大きくなっていく。その為、最終的に進化した水では、その主成分はNaHCO₃型となってくる。

この様にして、地下に浸透した地下水は流れが進むにつれて色々な反応を起しつつ水質組成が変化して、水質的に進化していく。従って、水の主成分の組成をみることによって、その地下水がどのような進化の過程にあるかを推察することができる。

水質の組成

水質の組成を解り易く表わす組成図の例を図-1に示す。

これは水質の主成分について、総陽イオン中に占めるNa⁺+K⁺、Ca²⁺+Mg²⁺の割合、総陰イオン中に占めるHCO₃⁻、Cl⁻+SO₄²⁻+NO₃⁻の割合をそれぞれ当量比の%でプロットした位置によって、その組成が解るようになっていく。図中、Iの位置に入るものはCa(HCO₃)₂型の水で、比較的浅い進化していない地下水であり、IIはNaHCO₃型の水で、比較的深い進化した地下水である。IIIはNaCl型の水であり、海水、化石化水などであり、IVはCaCl₂型の水で、火山性、鉱山性水あるいは汚染を受けた水である。

今ここに、例を示すと、表-1は江南保健所管内の多数の水道源水の水質の平均値である。陽イ

オンの総当量(1.748)と陰イオンの総当量(1.733)は測定誤差の範囲内でよく一致している。この表に基づいて計算すると、総陽イオン中に占めるNa⁺+K⁺の割合は30.1%、Ca²⁺+Mg²⁺は69.9%であり、総陰イオン中に占めるHCO₃⁻の割合は46.4%、Cl⁻+SO₄²⁻+NO₃⁻は53.6%である。

表-1 江南保健所管内の水道源水の水質の平均値

陽イオン	mg/l	meq/l
K ⁺	1.7	0.043
Na ⁺	11.1	0.483
Ca ²⁺	17.9	0.893
Mg ²⁺	4.0	0.329
計		1.748

陰イオン	mg/l	meq/l
NO ₃ ⁻ (-N)	4.1	0.293
Cl ⁻	10.5	0.296
HCO ₃ ⁻	49.1	0.805
SO ₄ ²⁻	16.3	0.339
計		1.733

その組成を図-2にプロットすると、●(江南)の位置となる。同様に、一宮、稲沢、津島保健所管内の平均値についても図-2に示した。また、図には、海水、木曾川の水質の位置も示した。なお、地下水の水質の進化の方向は→で示した。江南→一宮→稲沢と地下水が流れるに伴って、

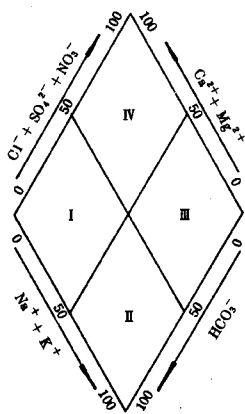


図-1 鍵座標による水質組成図

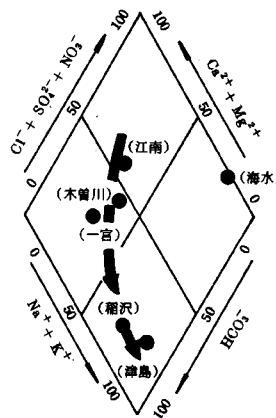


図-2 尾張部の地下水の水質組成

その水質が進化して行く状態がよく見られる。

むすび

進化した地下水は相対的に長期間地下を流れて来た安定した水であり、その水質は殆んど不変であると云える。従って、地表水に於いて如何なる汚染が起っても、相当長い期間に亘って安心して飲める飲料水源である。不時の汚染に備えて、このような水源は大切に保護されることが望まれる。一方、進化していない地下水は比較的短期間しか地下を流れて来ておらず、その水質は不安定であ

るので、水道源水として利用する場合は、その維持管理の上で注意が必要である。さらには、組成図の上でⅣの位置にプロットされるような水質の場合は何らかの人為的な汚染を受けていると思われるので、水道源水として好ましくないということが云える。

本稿は昭和55年度保健所試験検査担当職員技術研修会(55.7.4)の講義内容を要約したものである。

(生活環境部 茶谷邦男)

有機塩素系農薬の硝酸銀—アルミナカラムクロマトグラフィーによる精製について

現在、食品中の残留農薬基準は、56品目、25農薬にわたって、設定されています。その中で有機塩素系農薬を分析するにあたり、ガスクロマトグラム上に妨害物質が現れ、煩雑なクリーンアップをしなければならない検体として、米、キャベツ、だいこん等があります。さらに将来、有機塩素系農薬の残留基準が設定されそうなものの中に、ワケギ、ニンニク、玉ネギ、ネギ等があります。これらは、通常の分析法では、ガスクロマトグラムをはば完全にマスクしてしまうほどの妨害物質が現れ、数値化は不可能に近い状態です。これらの妨害物質は、通常カロチン、有機イオウ化合物等^{文献(1)}と考えられており、その除去方法は、Suzuki^{文献(1)}が硝酸銀—フロリジルカラムクロマトグラフィーを用いて、米、肉等に適用し、Holmes^{文献(2)}が硝酸銀アルミナカラムクロマトグラフィーを用いて、玉ネギ、ニンジンに適用し、それぞれ良好な結果を報告しています。また、我々がHolmes^{文献(2)}の方法の追試を行なったところ、玉ネギ、ニンニク、ネギ、米、キャベツ、だいこん等で良好な結果を得たので紹介いたします。

〔硝酸銀—アルミナカラムの調製〕^{注(1)}

エタノールより再結晶した硝酸銀0.75gを0.7mlの精製水に溶解し、残留農薬分析用アセトン8mlを加えて混和し、10gの中性アルミナ(Merck製、活性度I)を加えてエバポレーターでアセトンを留去する。

内径1.2cm、長さ25cmのカラムの下部に、無水硫酸ナトリウムを少量つめ、その上に前述の硝酸銀—アルミナ2g^{注(2)}をn-ヘキサンを用いて湿式

充てんする。さらにその上に少量の無水硫酸ナトリウムを層積し、n-ヘキサン20mlを用いてカラムを洗浄する。

〔操作法〕

常法によって得られたガスクロマトグラフィー用検液のうち検体10g相当量(液量3ml以内)を前述のカラム上端にのせ、n-ヘキサン100mlで溶出し、溶出液を濃縮してECD—ガスクロマトグラフィーに供する。

注(1) 硝酸銀が光に不安定なため用時調製とする。

注(2) ワケギ、玉ネギ等は、1~2gで十分クリーンアップできるが、ニンニクでは、5g位必要である。その必要量は、カラム上端から黒化してゆくので、黒化が半分位まででカラムクロマトグラフィーが終るようにする。その際のn-ヘキサンの必要量は、目安として硝酸銀—アルミナ1gに対してn-ヘキサン50mlである。

〔文献〕

(1) T. Suzuki et. al. : J. Assoc. off. Anal. Chem. 62 (3) 689, 1979

(2) Holmes and Wood : J. Chromatogr. 67 173, 1972

(食品薬品部 岡 尚男)

Salmonella naestved による食中毒例

Salmonella naestved(以下S.naestved)は、わが国では牛のチフス症の起原菌として報告(1978年、滋賀県)されているが、1979年6月、愛知県東海市において、国内ではじめてと思われるS.naestvedによる食中毒が発生したので、その発生概要及び検査結果を紹介する。

発生概要：6月16日19時30分から東海市内の焼肉店で、親戚の3家族15名が焼肉を主体とした牛肉料理を摂食し、うち12名が翌17日に発病した。潜伏時間は7～25時間、多発時間は7～12時間であり、主要症状は下痢、発熱、嘔吐、腹痛、頭痛である。下痢は水様性で、排便回数は2～20回、嘔吐は1～6回、発熱は多くが39℃台の高熱であった。

摂食した食品は、焼肉料理(牛ホルモン、ロース、カルビ、タン、イカ)、ゴマダレに入れた生食用の牛ユッケ、酢みそあえの牛センマイ、サラダ、キムチである。各食品のうち牛肉類は、岐阜県下のと畜場で解体されたものであり、イカとサ

ラダ、キムチ用の野菜は、東海市内のスーパーで購入されたものである。

細菌学的検査：菌検索の結果、患者6名中5名の大便、患者1名の吐物、食べ残しの焼肉1件、原材料6件中4件(ホルモン、ロース、タン、ユッケ)、キムチ、調理台・包丁からS.naestved(1,9,12 :g,p,s)が分離された。分離株は、いずれも同一の生化学的性状及び耐性パターン(CP,TC耐性)を示した。

本食中毒は、食べ残しの焼肉や生食用のユッケからS.naestvedが検出されたことから、加熱の不十分な焼肉や生食品の摂食により発生したものと推定された。

本事例の原因食肉の汚染経路は不明であった。ただ、わが国では、これまでにヒト、食品、環境等からのS.naestvedの分離例はないし、当該と畜場が滋賀県に極めて近い位置にあることから、最初に述べた牛チフス症のかかわりも否定できないと考えられる。(細菌部 中村 章)

海外情報

スウェーデン Västerås における在郷軍人病(レジオネラ症)の発生

昨年8月から9月にかけて、スウェーデン Västerås において在郷軍人病の集団発生があり、米国以外で記録された最大規模のものとなった。

この期間、人口10万のこの都市における66人の居住者と1人の訪問者が高熱を伴う肺炎にかかり、血清学的に在郷軍人病であることが実証された。多くの患者は頭痛、腹部症状、そして意識障害があり、1名は腎機能障害で死亡した。間接免疫蛍光法による抗体検査、バイオプシによる切除肺からの菌分離によって、L.pneumophila serogroup 1による感染であることがわかった。(GLCによる菌体脂肪酸検査も実施)

しかし、この集発における菌分散のみならずと拡散様態についてははっきりせず、ただ大部分の患者は発症の2～10日前にある屋内ショッピングセンターをおとずれていることと、患者の2名はこの店員である事実が知られている。しかし、このショッピングセンターは大変人の出入りが多く、

健康居住者よりなる対照者群がここをおとずれている頻度などもしらべていないので、このショッピングセンターがただちに感染のおこった環境とするわけにはゆかない。建物の屋根の濃縮水からL.Legionella serogroup 1が分離されたがこうしたことはよくあることで、これもさめ手とするわけにはゆかない。

(MMWR, 29, 206, 1980)

ロース・リバー熱

昨年8月から10月、Ross river virus (Alphavirus、アルボウイルスA群)による熱性疾患がポリネシアに流行し、本年度にも患者が出ているらしい。熱、発熱、関節痛が主症状で4～6日続く、死亡はない。目下のところ本症はサモア、フィジー、オーストラリアの熱帯地方にみられ、アメリカ人観光客が罹患した例もある。この方面への日本人観光客も少なくないので、今後テング熱などと共に念頭におく必要があるかもしれない。

(WHO, No.12,3/21)