

本邦における日本住血吸虫病の 医学地理学的研究 I

——御勅使川扇状地におけるミヤイリガイ生息環境に関する詳察——

二 瓶 直 子

I はじめに

日本に現存するいわゆる風土病の内、世界的分布を示し、かつ地域社会に経済・政治的に重大な影響をおよぼす疾病の1つに、日本住血吸虫病があげられる。本症に関する既往の医学地理学的論文としては、堀口論文(1953)①があるが、それは本症の病理的因子とその複合状態の概括的考察に止まるものである。筆者は、その後の本症の医学・寄生虫学・生物学等の進歩により得られた情報を参考にし、更に本症成立と地域との詳細な関連性を追求する為、お茶の水女子大学大学院在学当時より、本症の医学地理学的研究を試みてきた。本症は、人間・日本住血吸虫・ミヤイリガイ②の3病理的因子からなるが、特に日本に於いて疾病成立地域を規定する最大の要因はミヤイリガイであると考えられるので、研究の第1段階としてミヤイリガイの分布状態と分布地域の概要を考察し、その中からそれを規定する要因について、特に分布地域の土壌・地形学的研究を試みた後、第2段階として、生息地域の1ヶ所を選び分布要因の詳細な考察を行った。本稿では第1段階については簡単な記述にとどめ、主として第2段階について述べることにする。

II ミヤイリガイ生息環境に関する総説的考察

(1) 現在ミヤイリガイの生息が認められている地域は、山梨県甲府盆地一帯、中でも西北部の富士川・御勅使川合流点付近(行政的には、甲府市、龍王町、八田村、昭和村、白根町、玉穂村、田富村、石和町、その他)と福岡・佐賀両県にまたがる筑後川中流域(久留米市、甘木市、鳥栖市、その他)で、今はほとんど認められなくなったが、元棲息地として広島県東部芦田川流域の神辺盆地(神辺町・福山市、駅家町)静岡県愛鷹山麓南部の沿岸低地(沼津市から富士川町)、利根川・荒川流域の一部(幸手町、東京都旧豊島郡赤塚村及び志村その他)があげられる。

(2) これらの地域は $33.4^{\circ}\text{N} \sim 35.9^{\circ}\text{N}$ にあり、年平均気温は $13.4 \sim 15.4^{\circ}\text{C}$ ④であるが、月別平均気温が産卵好適温度とされている 20°C を越える期間は6~7ヶ月に及ぶ。その土地条件は低湿

な沖積地が主で、海拔高度も甲府を除いて低く0～30mとなっている。農家率は約60%。農業を主とする農家が51～76%、水田率60～98%の稲作中心の農業地域である。筑後川中流域を除いて、病理的複合を助長する乳用牛・肉用牛の飼養は一般に少なくなり、耕耘機に見る機械化は急速に進んでいる。ミヤイリガイ撲滅対策としてのコンクリート溝渠の築工はS42年度現在に於いて計画のはば90%を完成していると言われ、殺菌剤散布も年1～2回実施されている。外国における本症中間宿主の分布地域⑤と比較すると、地形・土壤条件は極めて類似するが、気温は日本での最暖の佐賀と外国での最寒の中国本土とがほぼ同温で、ミヤイリガイの生息の為の好適温度条件から見て、気温が日本国内での分布地域を局限する要因となっている事が推測される。又日本の棲息地は緯度及び海拔高度が例外的に高い所があって、そのような例は外国では認めがたい。また何れも、アジア的水稻中心の集約的自給農業地域であるが、日本の場合、農業の機械化が顕著で、現在では役牛飼育はほとんど見られない。以上、本症中間宿主分布地域をわが国内外で比較し、日本におけるその共通性・特殊性を明らかにしたが、特殊性とは、本症の病理的複合度を弱める要因に過ぎない。そこで次に内外の共通的事象の中から、農業的土地利用形態として水田耕作に密接な関連のある自然条件——地形、土壤——を取り上げて考察した。

(3) 棲息地は、海拔高度の低い沖積地に限られるので、洪水時の湛水と関係があるのではないかとの観点から、地形的に次の3型に大別することができる。

(A) 洪水時に湛水し、しかも湛水深が深く、湛水期間の長い低所であって、比較的細粒質物質（シルト・泥質）の堆積する停滞型洪水発生地。地形面としては三角州低位面と識別されるところで、これには筑後川中流域の大部分、神辺盆地及び利根川・荒川流域の棲息地等大部分の生息地が含まれる。

(B) 異常の洪水時には冠水するが、比較的排水良好な扇状地面。筑後川中流域の一部及び甲府盆地の大部分が含まれる。

(C) 以上の(A)、(B)に含まれぬ例外的な場合として、有史時代に洪水氾濫のあったことは認められるが、河川改修により現在では全く氾濫を見ない所。例として御勅使川扇状地があげられる。

(4) 生息地の土壤はグライ性土壤・灰褐色土壤からなり、土性は地域的なちがいは認められるが、主として中粒質である事がわかった。更にわが国において最も高密度分布を示す甲府盆地における同貝の現生息地、元生息地・非生息地から採集した土壤を、ASK土壤淘汰分析法により砂、微砂、粘土に分け（主として1%NaOHで分散させ）、夫々の粒径で同貝の飼育実験を試みた結果、粘土は3地点とも産卵・発育に良いが、生存に悪い。砂は何れも生存には良いが、発育には不適で、産卵は全く不可能。微砂は採集地点によりかなりの差異はあるが、概して両者の中間的性質を示す事がわかった。この事実より甲府盆地では土性としては壤土が生息に最適であり、砂壤土・埴土はやや劣り、砂土・埴土は棲息には最も不適である事が推定される。次に上記3土壤と神辺盆地の生息地土壤（何れも水田土壤）及び、お茶の水女子大学構内の関東ローム表土・同下層土・栃木県宇都宮市宝積寺の鹿沼土・奄美大島本島の赤色土・珊瑚起原の砂等（非水田土壤）の原土で同様の飼育実験を試みた結果、従来の実験に指摘

されている通り⑥，水田 土壤では一応棲息可能であったが，更に詳細に見ると成長・生存に関しては現生息地土壤が最適である事がわかった。又非水田土壤としては，土性のいかに拘らず，関東ローム表土を除き，関東ローム下層土・赤色土・珊瑚起原の砂・鹿沼土等では，生存・産卵不能である事がわかった。以上の事実より，土壤の諸性質は，明らかにミヤイリガイの生息を規定すると考えられる。

Ⅲ 御勅使川扇状地における詳察

Ⅲ－Ⅰ 目的及び方法

ところで，以上の基礎実験を含む生息地全域にわたる地形・土壌学的考察をつうじて感じられたことは，分布を規定する要因が，地形，土壌，あるいはその中の土性，という風に単一の事象ではなく，更に自然的・人文的要素を含めた機能的複合事象として考察する必要があるということである。本稿では，日本のミヤイリガイ生息地中，現在最も高密度分布を示す甲府盆地において，特にその中でも地形的に特殊な地域（前記生息地地形分類の（C）型）と考えられる盆地西部，御勅使川扇状地を選び，分布の微細な特徴とその要因について多面的考察を試みた。

その方法として，山梨県衛生研究所が盆地内各保健所の資料を集収し作成したミヤイリガイ密度分布図をもとに，既往資料・実態調査及び室内実験により，ミヤイリガイ生息に関連ある事象，具体的には土地利用・利水現況（灌漑溝渠の現況も含む）・地下水・地形・土壌等を図化し，比較対照し，分布の特徴を考察した。（分布を第1図に示す）

本扇状地の御勅使川左岸地域では，ミヤイリガイは極端な高密度を示さぬが，扇頂から扇端にかけて，ほぼ全域に分布する。一方右岸に於ては，それと全く異なり分布地域は著しく限定されている。すなわち分布は，扇頂から扇端にかけての御勅使川に比較的近接する部分に限られ，しかも中でも扇頂部は1 m^2 当り 21 匹以上の高密度分布地域となっている。そこで右岸地域に於ける，分布地域と非分布地域の間に認められる明瞭な境界に着眼しながら，諸条件の相違ひについては分布規定要因を考察する。

Ⅲ－Ⅱ 要因に関する考察

（1）土地利用

日本に於けるミヤイリガイ生息場所は，沖積低地に広がる水田及びその溝渠，又は河川・沼沢周辺の湿地に限定される。従って本扇状地に於いても，そのような場所を調査する必要がある。そこで，土地利用の変遷及び現況を，土地利用図⑦及び既往資料⑧により概観する事とする（第2図参照）。

御勅使川右岸の本川氾濫原地帯（すなわち百田・御影・源・飯野・在家塚・西野・今諏訪・豊・桃園等）は，鎌倉時代以前は不毛の原野であったが，鎌倉時代に，"八田御牧"として発達し，その後の開拓により"八田荘"を起したが，従来扇状地礫層からなる為，水利悪く乾瘠の地であった。一方御勅使川左岸も鎌倉時代に余戸郷を形成し更に，後に甘利荘を起したが，本川の頻発する氾濫の為に，生産性の低い経済力の貧弱な地帯となっていた。江戸時代寛文年間に，扇頂部に徳島堰が引かれ，左岸では広く

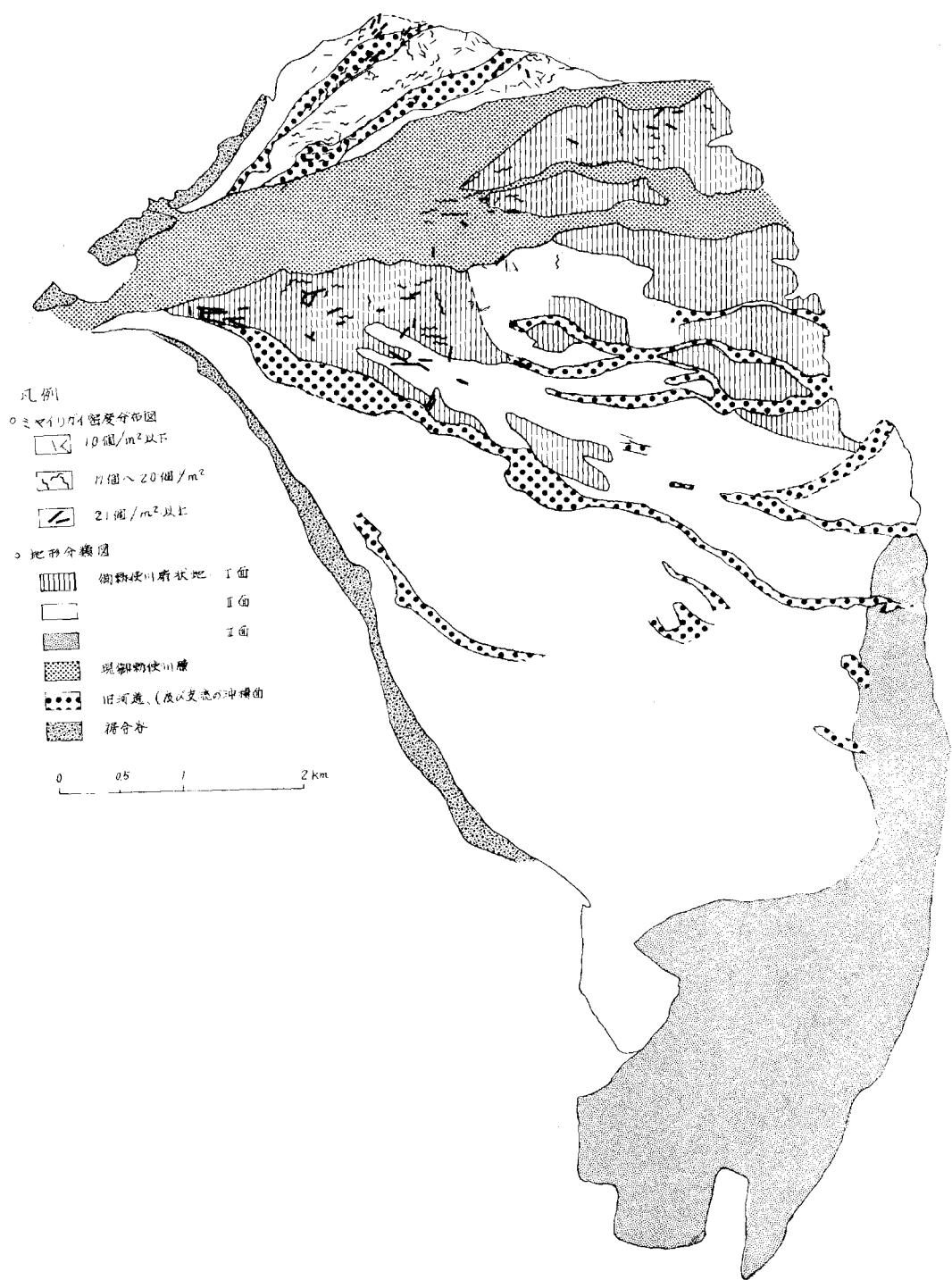


図-1 ミヤイリガイ密度分布図及び地形分類図

開田されるに到ったが、右岸地域は明治時代になっても大部分桑園で、水田は扇頂部全域と扇中部に放射状に分布するに過ぎなかった。その後、桑園地域に桃等の果樹が導入されたが、水田面積は昭和39年現在でもほとんど拡大していないばかりか、むしろ僅かながら、水田の樹園化等により減少傾向にあるといえる。以上の本扇状地開発概況から、他の多くの古期開田地域（条理制施行地域）であるミヤイリガイ生息地、就中甲府盆地中央部の低地と比較して、本地域は特異な条件下にあること、又生息地が古来より小面積の水田及びその隣接地に限定されて来た事を推察しうる。

尚、1967年現在のミヤイリガイ密度分布図（第1図）と、1968年1:5,000の土地利用図を比較すると、同具は、本川に近接する水田、あるいは一部の桑園に生息し、特に扇頂部で明らかなように、生息の認められる水田に隣接していながら全く貝の発見されない土地もあることが理解できる。

では何故に同じ水田でありながら、分布上に差異が生じたのであろうか。更に下記の如く考察を試みる。

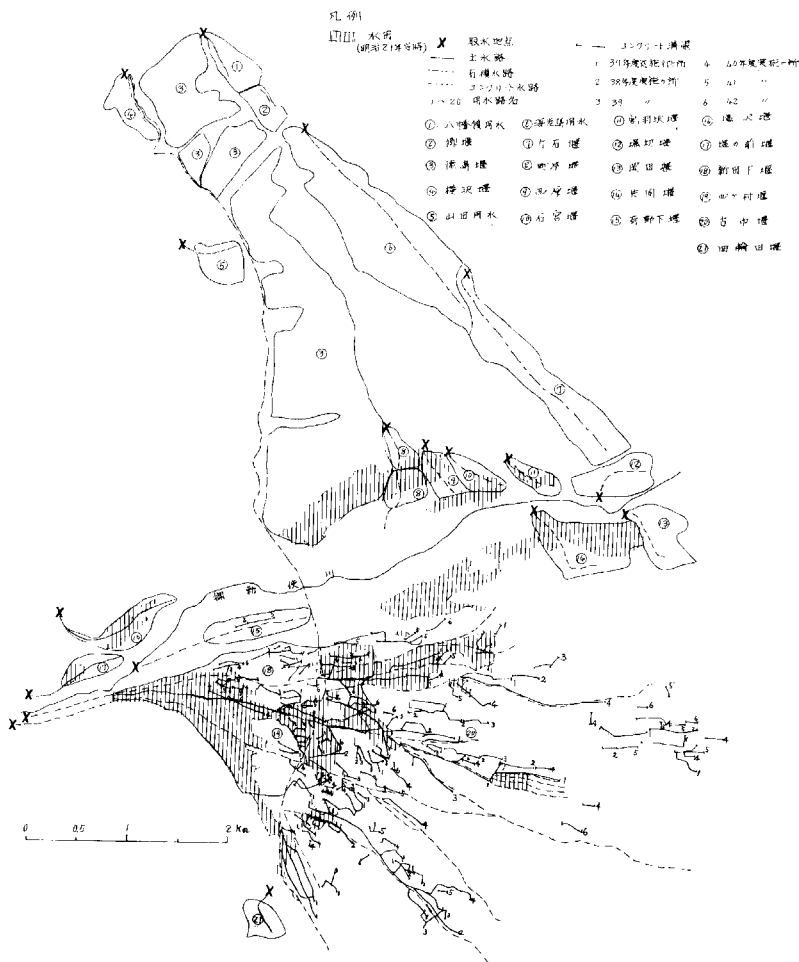


図-2 御勅使川周辺の水田分布及び利水現況図
御勅使川右岸自根町におけるコンクリート溝渠分布図

(2) 利 水 現 況

連続する水田で同貝の分布上の差異をもたらすような因子の一つとして、"水"があげられる。これは同貝の稚貝は水棲である事、水の量や溶解化学成分により生長にかなりの差異が生じる事から容易に察せられる。

山梨県の利水現況調査資料及び御勅使川扇状地周辺の利水現況図⑩（一部聞き込みにより作成）（第2図）に依ると、何れの灌漑水源も河川水であって、地下水の利用は認められない。同右岸の扇頂部には、御勅使川から取水した新田下堰及び四ヶ村堰があり、扇中央部には徳島堰がある。聞き込みによると、徳島堰による受益水域に生息が密に認められると言われたが、必ずしもその一致は見られなかった許りでなく、御勅使川からのみ取水している扇頂部においても、その中で分布上の差異が認められた。同左岸では、参考の為本扇状地以北も考察に入ると、徳島堰及び、割羽沢・塩沢・甘利沢川・釜無川等から取水する用水路が分布している右岸においても、ミヤイリガイの棲息は特定水系に限定されていない。又以上の各用水路では、水利権は何れも慣行によっている、取水期間は5～9月、取水方法及び設備は自然取入・床上堰堤・頭首工等多岐にわたるし、取水開始の時期も一様でなく、生息地の特異性は認められない。以上の事実より灌漑用水路の工法上のちがひ、灌漑水の水質あるいは灌漑方法等の差異は、ミヤイリガイ分布を規定する直接的要因となっているとは考えられない。

(3) 灌漑溝渠のコンクリート化

ミヤイリガイが水田あるいは桑園に生息すると言っても、実際の生息場所は灌漑用溝渠あるいはこれに近接する水田、とくに水田の畦畔に附着する場合が多い。そこでミヤイリガイ撲滅対策の一環として、1950年以来、生息地溝渠のコンクリート舗装が実施されている。その実施地区選定基準は、①上流から、②ミヤイリガイ生息密度の大きい所、③殺貝実施困難な場所、④耕地整理等の実施計画のない所……等となっている。それ故、もしもこの計画が成功しているとすれば、コンクリート溝渠地区は非溝渠地区に比し、又先に溝渠された地区は後の実施地区に比し、ミヤイリガイの生息数が減少していると想像出来る。そこで特に、貝の分布を考察する場合、利水現況の中でも灌漑溝渠の状態を取り上げる事は必須と考えられる。コンクリート溝渠の年代別溝渠状況を聞き込み、及び役場資料⑪より作製する（第2図）と、実施地区は各部落に分散し相互に連絡がとれていないことがわかった。すなわち一連溝渠の中途の一部のみが舗装されていたり、非生息場所の溝渠をも舗装している等で、必ずしもこの（実施）基準が厳守されていないばかりでなく、既設の溝渠の破壊、泥土の堆積等溝渠の管理が悪い為、コンクリート溝渠にもミヤイリガイが生息する所さえ現われた。その為コンクリート溝と生息場所との関係は明確にできなかった。尙本論からはずれぬが、これは医学地理学乃至疫学上、疾病予防に関して後の重要な課題を残している。

(4) 地 下 水

先に記した如く、日本におけるミヤイリガイ生息地は概して地下水位が高く、時には地表まで常時湿

潤状態の所が多い。しかるに本地域は土地利用その他農業開発の状況からもわかるように、一般の扇状地の地形環境と同様、地下水位の低い高燥な地域とみられるが、更に詳細に地下水の性状を考察してみよう。

そこで、地下水面の深さ、地下水位の季節変動等を原真（1952）^⑫や山梨県農業試験場（1962）^⑬等の資料により検討してみた（第3図）。ここでは紙面の都合上、農業水利に最大の影響を及ぼすと思われる要素として、地下水面の深さについてのみ考察する。御勅使川左岸では、一般に地下水位は浅く1～5m、所によっては1m以下となっている。これは扇端部に位置する八ヶ嶽泥流からなる竜岡丘陵によって地下水が堰止められる為で、丘陵との接触部では湧出し、地表流となり釜無川に注いでいる。右岸では扇頂部に深く10～15mで、漸次減じて扇央部では7～8m程度の部分が広く分布する。南部の扇端部では1m以下で湧泉帯となっている。但し扇央部には、扇頂から扇端に向って3本の10～15mの地下水面の深い帯があり、このうち北2本の間には1～5mの宙水賦存地域がある。従ってミヤイリガイ生息地の地下水面の深さは、左岸では5m以下、右岸では1～20mで、場所による差異が著しい。一方非生息地は概して10～15mである。これより左岸及び右岸の本河川寄りの部分を除いて、地下水と耕種（水田か畑作か）との関係はみられないと言って良い。すなわち、地下水面の深さは、左岸では分布規定要因の1つとなっているが、右岸では分布上の差を説明することはできない。

（5） 地 形

約1：25,000及び約1：40,000の空中写真・現地調査・ボーリング資料その他^⑭により地形区分すると下記の如くである（第1図）。

1. 御勅使川扇状地Ⅰ面

2. " Ⅱ面

3. 御勅使川扇状地Ⅲ面

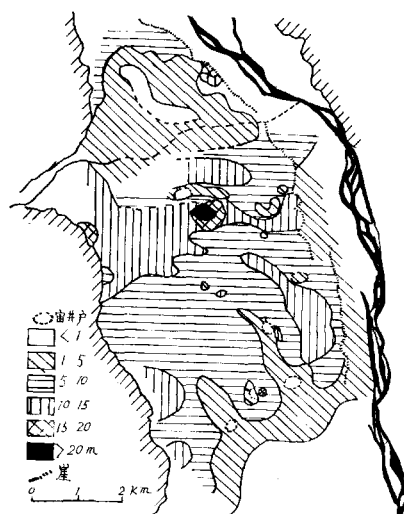
4. 旧河道

5. 現御勅使川河床面

6. 裾合谷低地

本稿では紙面の都合上、各地形区に関する詳細な地形学的説明は省略し、ミヤイリガイ分布と地形との関係を述べる。

1. 御勅使川扇状地Ⅰ面 御勅使川右岸の御勅使川近接地域に、扇頂から扇端にかけて分布する。同Ⅱ面とは、部分的に0.5～1mの段差があるが、一般には崖等の明瞭な境界は認められない。本面の表層物質は、礫含量に乏しく、シルト質埴土・埴土・壤土等の土性をもつ細～中粒堆積物である。このようなシルト層の有無によってⅡ面との境界線が引ける。又本面は、同Ⅱ面に比し、かつての河道



第3図 地下水面の地表よりの深さ

と思われる凹地を初めゆるい起伏に富む。土地利用は主として桑園その他の樹園だが、表層のシルト層は、保水力が大きく灌漑水利の良い所では開田されている。又四囲をコンクリート構築せぬ溜池が分布する。ミヤイリガイは、水田・溜池・灌漑溝渠及びそれらに近接する樹園地に分布する。

2. 御勅使川扇状地Ⅱ面 最も広汎に分布する。御勅使川左岸では、旧河道と共に放射状に、同右岸では扇頂よりⅠ面と接してその南側に分布する。表層物質は5～10cmの円礫・亜円礫が無管理に、あるいはわずかに淘汰を受けた堆積状態を示す。礫含量はⅠ面よりもはるかに多く25～50%、時に50%以上で、ハンドボーラーによるボーリングはほとんど不能である。土地利用は扇頂部にⅠ面の表土あるいは背後山地からの細粒土壌を客土している水田がある他は、大部分桑・果樹園で、樹園地に蔬菜等を栽培するが、Ⅰ面に比し旱害を受け易い。ミヤイリガイは概して生息せぬが、例外的に、徳島堰の分水路沿いの土手にかなりの密度で生息する。

3. 御勅使川扇状地Ⅲ面 本面は湧泉帯下部、すなわち自由地下水面より低位置にあり、表層は常時湿潤でグライ化作用を受け、灰褐色の埴土～壤土からなる。表土は瓦焼き粘土の原料として利用される。土地利用は水田で、ミヤイリガイはかつて低密度に生息したが、現在ではほとんど見られない。

4. 旧河道 扇頂より扇端にかけて放射状に分布し、扇状地内部の地下水路と一致する。表層礫は御勅使川扇状地Ⅱ面より更に多く50%以上で、粘土含量が少ない。扇頂から扇央にかけては周囲よりやや高まりを呈しているが、扇端部では、同Ⅰ面・Ⅱ面を切って浅い谷形として示される。土地利用は大部分荒地で一部桑園となっているが、同Ⅱ面よりさらに旱害を受け易く、桑園においてはスプリンクラーによる散水実施地区が見られる。ミヤイリガイは、御勅使川左岸では地下水位が比較的高い為、桑園・荒地に生息するが、同右岸では全く生息しない。

5. 現御勅使川河床面 現在の河原と六科を経て真東に出る河原跡及びその周辺の、比較的新しく洪水を受けた地帯を示す。定常流は、河原の幅に比し狭く、ほとんど伏流している。地表には、一面に礫が散乱し、網状流趾があり、礫堆が乱雑に配列している。六科を経る流趾は、釜無川氾濫原に出る崖下に二次的小扇状地を形成する。大部分が不毛の地で、一部水田が分散する他は荒地となっている。ミヤイリガイ生息地は本面の中でも水田に限定されている。

以上地形区分をミヤイリガイ分布に関して要約すると、ミヤイリガイは、地形区分上御勅使川扇状地Ⅰ面の水田及び一部の樹園・同Ⅱ面の徳島堰分水路の堤・御勅使川左岸の水田、現御勅使川河床面の水田にのみ生息する。すなわち左岸では地表水（主に灌漑水）が豊富で地下水位の高い事が、又右岸では地表水があり水持ちの良いと言われているシルト層の存在が、ミヤイリガイ分布を規定していると解釈される。

尙御勅使川扇状地Ⅰ面とⅡ面の形成時代の差の有無、及び、それに関連してⅠ面のシルト層の起原を明らかにする為、粘土鉱物の示差熱分析を実施した。供試土壌は、同Ⅰ面3点、同Ⅱ面4点の他、参考として同Ⅲ面1点、旧河道2点、計10点である。

自記記録計によって得られたDTA曲線を見ると、どの地形面の表土も顕著な吸熱・発熱ピークがなく、特に900～1000℃の発熱ピークが認められぬ事から、主として比較的未風化の、沖積物質のイライト系粘土鉱物からなり、カオリナイト・アロフェン等は含有せぬと解釈される。この実験結果より、御勅使川扇状地Ⅰ・Ⅱ面の間には風化段階のちがいにあらわれるほどの形成時代の差異は認められないので、粒度の差は主として背後の山地からの供給物質の違いに由来すると考えられる。

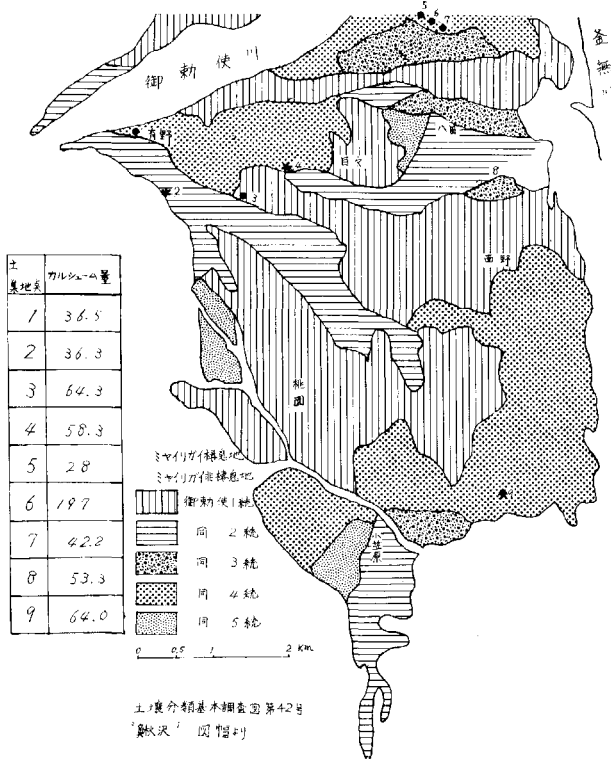
(6) 土 壤

国土調査「鯉沢」図幅(1:50,000)の土壤図及び同説明書に依ると、御勅使川右岸地域の土壤は、御勅使1統(Mi-1)から同5統(Mi-5)に区分される(第4図)。

Mi-1は全層礫質で、旧河道を中心として扇頂部では狭く、扇中央部に広く分布する。土地利用は桃・リンゴ・ブドウ・桑等で水田は少ない。早害を常習的に受け、桑・梅等の幼木では落葉もしばしば現われる。ミヤイリガイの生息と最も関係のある表土(第1層)は15～20cmで、色は黒褐色(2.5Y4/2)及び灰黄褐色(10.0YR4/3)で、礫含量が多く(中でも細小円礫が多い)、土性は中粒質～細粒質である。Mi-2は、表層は細粒質、下層は礫質で、Mi-1に挟まれ接続し、扇状地中央部に扇頂

より扇端にかけて細長く分布する。土地利用は主として桑園で、一部水田もある。表層は20～30cmで、黒褐色(7.5YR3/2)及び灰黄褐色(10.0YR4/3)、小礫に富む所が多いが、場所によって大礫も出現し、土性は細～粗粒質と一定でない。

Mi-3は全層細粒質で、扇状地北部にMi-1及びMi-2に接して分布する。一部は扇状地北東部及び南部の扇端に小島状に点在する。土地利用は桑園が主で一部ブドウ・桃等が植栽され、田は僅かである。本土壤統には、作土下の3～5mまでの深さの下層土が、水田客土用あるいは瓦土として採土されている場所がある。第1層は16～24cmで色は黒褐色(7.5YR2/2又は10.0YR2/2)、細小円礫を多少含有するが一般に礫含量の少ない細粒質土壤である。



第4図 御勅使川右岸の土壤区分図

Mi-4は、全層中粒質で、扇状地北部及び東南より南部に亘って分布する。土地利用は桃・ブドウ・桜桃が多く水田も分布する。第1層は18~25cmで、色は黒褐色~暗褐色(10.0YR2/3~3/4)及び暗褐色(7.5YR3/4)が多く、細小礫を含み土性は中粒質である。

Mi-5は表層中粒質、下層礫質で、扇状部にMi-1、Mi-2、Mi-3に挟まれて僅かに分布するに過ぎない。土地利用としては桑園が多い。第1層は15~20cm、色は黒褐色(10YR3/2)が主で細小円礫に富み土性は粗粒質である。

以上の各土壌統中、ミヤイリガイの生息の認められるのは、主として中粒質のMi-4で、僅かに細粒質のMi-3も含まれる。これは上述した土壌実験結果からの予想とはほぼ一致する。

ところで、山梨県農業試験場報文(1963)⑩によると、「本扇状地の桑園土壌では、透水性・保水力共に、土性と正の相関が認められる。換言すれば土性の相違が水循環の良否を大きく支配しているものと考えられる」と言う。この事を考えに入ると、ミヤイリガイの生息を規定するのは、扇状地という地形の特殊性から地表水(主に灌漑水利)の有無と保水性に関係のある土性であると解釈される。後者については、本地域では広汎に分布する扇状地礫層の粗粒土壌に比べて、シルト質母材からなる細粒土壌が生息に有利な条件となっているといえる。

ところで、既往室内実験より、一定濃度の珪藻類培養液やCa、フラ等はミヤイリガイの生長を促進させる事が明らかである⑩。又ミヤイリガイは無作為的に土壌を摂取し、その中、有用成分のみを吸収消化するといわれている。そこで更に同資料より各土壌統の化学分析成績を参照し、Mi-4と、貝の生息しない他の土壌統、特に水田の比較的広汎に分布するMi-2を比較した。ここでは表面の都合上Mi-4とMi-2の値のみを第1表に示した。

第1表 土壌分析成績

土壌統 層位	層位cm	pH		Y ₁	腐植 %	全窒素 %	塩基置 換容量 me	置 換 性		吸 収 係 数	
		H ₂ O	Kcl					石灰 me	若土 me	N	P ₂ O ₅
Mi-2	1 0~16	6.9	5.0	1.0	1.5	0.05	7.4	6.9	1.3	168	398
	2 16~32	4.6	3.6	17.5	1.4	0.07	9.1	1.9	3.8	217	313
Mi-4	1 0~20	6.8	5.8	0.6	1.9	0.1	16.5	9.5	7.9	154	272
	2 20~65	6.0	4.7	0.6	0.9	0.06	17.0	8.9	1.9	168	214

これよりMi-4は、Mi-2に比しわずかに中性に近く、Y₁・N・P₂O₅吸収係数は小値を示し、塩基置換容量及び置換性石灰は高値を示す。その他の値はほとんど差が認められない。ところでここで注目すべきは、ミヤイリガイの成長に重大な因子となっているCa-置換性石灰-の値が大きい事であるが、御勅使川扇状地のその他の土壌統に比しては然りではない。又これらはいずれも桑園(一部果樹園)土壌の分析結果で水田土壌では幾分異なると考えられる。そこでCaについて次の実験を試みた。
○土壌水のCa含量に関する実験

〔目的〕：土壌中のCaの内、各世代を通じてミヤイリガイが容易に摂取し得ると推定される水溶性Caを推定し、非生息地と生息地の差異の有無を明らかにしようと考えた。

〔供試土壌〕 1968年11月採取した御勅使川扇状地の土壌9点。その内訳は生息地5点、非生息地4点である。

〔方法〕 1採水方法：105℃の恒温乾燥器で水分を放出した土30gを50mlポリエチレン遠沈管に入れ、蒸留水を45ml注加し内容物をガラス棒で良く攪拌する。これを1供試土壌につき2本作り、2000～3000rpmで10～15分遠沈する。これによって得られた上澄液を分離し、試水とする。2分析方法：試水10mlに8N KOH 1.5ml加え、時々攪拌しながら3～5分放置する。次にNN指示薬希釈粉末を約50mg加え、0.001M EDTA標準溶液で滴定し、赤から青に変化し復色しない点を終点とする。

〔結果及び考察〕 土壌水1ℓ中のCa含量(mg/ℓ)は第3図に記入した。生息地のCa値は28～197mg/ℓで平均値は73.6mg/ℓ、非生息地は36.3～64mg/ℓで平均値52.9mg/ℓであった。

今回の実験では両者の間に統計的に有意な差を認めなかった。特に生息地土壌においては、かなり幅の広い差異が認められる事から、更に採土地点を増やして測定する必要がある。又土壌水中のCaは当然耕作との関係において季節変動があると考えられるので、年間を通じて測定する必要がある。又ミヤイリガイは土壌をも摂取する事から、非水溶性Caの測定も必要であろう。

Ⅳ 要約—おわりに

ミヤイリガイの分布要因を明らかにする為、御勅使川扇状地を例としてミヤイリガイの精密な密度分布図を参照し、その地理的諸事象の分析を行った。

a) 本地域の土地開発概況を見るに、同貝の生息適地は、水田及びその周辺以外には認められないが、連続する水田でも生息地・非生息地がはっきりと分れる事から、土地利用以外の分布規定要因があると考えられる。

b) 水田地域内で明瞭な差をもたらす要因として、第1に利水現況を調査したが、生息地の特殊性は発見できなかった。

c) 更に利水現況の中でも、ミヤイリガイ撲滅対策の一環として実施した、灌漑溝渠のコンクリート化を年代別に考察したが、コンクリート化が同時に土地整備を意味する為に、実施ヶ所が分散し、かつ溝築してもその後の管理が不十分の為、撲滅の効果をあげていない。従って分布との関連性はつかめない。

d) 同貝の生息に適した常時湿潤状態を作る重要な因子の1つとして、地下水の在り方があげられるが、地下水位の浅い御勅使川扇状地左岸では、水田分布の規定要因となっているが、同右岸では現河床

面を除いて地下水面は深く、水田化との関係は見られない。

e) 本地域の地形面は、御勅使川扇状地Ⅰ面・同Ⅱ面・同Ⅲ面・旧河道・現御勅使川河床面に分類される。このうち同Ⅰ面の生息は、扇状地礫層の薄いあるいは全く認められぬシルト層堆積面である御勅使川扇状地Ⅰ面のうち、水利の良い地域に限定されている。

f) 国土調査「鰍沢」図幅の土壤図では御勅使川扇状地をMi-1からMi-5に区分している。その内、同Ⅰは主として中粒質土壤のMi-4に生息し、一部細粒質のMi-3にも見られる。又、同調査資料のうち、このMi-4の表土と、水田分布が比較的広くて而も貝の生息しないMi-2の表土について、化学分析結果を比較検討すると、Mi-4にCaの含有量が高い事が推察された。そこで、同Ⅰの最も摂取容易な土壤中の水溶性Caを測定した結果、やはり平均値としては生息地のものが高い値を示している。しかし個々の値にはかなりの開きがあるので、更に今後検体を増やして、同様の考察をすすめて行きたい。又、土壤中の非水溶性Caについても、分布との関係を考察する必要がある。

以上、今後は土壤と水の化学分析による考察を進めて行く一方、同時にこれらの地形・土壤条件を反映した農業特に農業慣行等の人文現象から、棲息環境を温存させている事情についても究明して行きたい。

又、今回は御勅使川扇状地のように洪水地形的に他の生息地と全く異なる地域を考察する事により、むしろ洪水以外の分布規定要因を明らかにしようと考えたが、実際には、御勅使川扇状地における特殊な生息環境の一端を解明するに止まった。そこで、今後、洪水地形的に(A)乃至(B)型に属する地域を取り上げて、分布の特徴を考察すると同時に、更に疾病成立機序、及び地域に及ぼす疾病の影響について究明して行きたい。

最後に、本研究に関して、終始温かくご指導下さった渡辺光教授、浅井辰郎教授、浅海重夫教授を始め、現地調査の際特にお世話になった山梨県衛生研究所の方々、そして化学分析法についてご親切にご助言を賜った名古屋大学小山忠四郎教授に心から感謝を申し上げます。

* (注)

- ① 堀口友一(1953)「日本に於ける風土病の疾病地理学的研究(第2報)―日本住血吸虫病について―」地理評26(10)p440~451
- ② *Oncornelania Nosophora*
- ③ 本稿では、水・気温等の個々の生理的環境因子の記載は省略する。
- ④ 貝と温度の関係:生存の爲の制限温度は35°C以上、及び-5°C以下行動の爲のそれは、30°C以上、10°C以下。産卵・生長を含めて最適温度は、15~25°Cと見なされる。
- ⑤ 外国の日本住血吸虫分布地域と主な中間宿主との関係 台湾(*O. formosana*) 中国本土:楊子江沿岸の平坦部(*O. hupensis*) 福州(*O. tangi*) 江西省中部(*O. yaoi*)、雲南(*O. robertsoni*) フィリピン(*O. guadsasi*)

- ⑥ 例えば、津田桑造(1952)(昭和27年)「日本住血吸虫中間宿主宮入貝の撲滅に関する研究(6)神奈川県、埼玉、東京土壤上に於ける宮入貝の産卵増殖に就て」
- ⑦ ①明治21年発行1:25,000"蘆崎"小笠原"図幅地形図"②明治43年発行1:50,000"蘆崎"鵜沢"図幅地形図
- ⑧ 山梨県(1936)(昭和11):総合郷土研究 p1~5, p36~45 山梨県立巨摩高等女学校編(1940)(昭和15)西郡地方誌・又新社p1-132
- ⑨ ③昭和39年1:3,000 釜無川右岸畑地かんがい地区平面図1~8
- ⑩ 山梨県(1962)(昭和37):山梨県利水現況図・水シリーズ6
同 :水系別水利現況調査書
同 :水資源と利用の現況(用水施設簿・深井戸資料)
- ⑪ 白根町地方病科資料等
- ⑫ 原真(1952)(昭和27):「甲州御勅使川扇状地の地下水について」内田寛一先生還歴記念・地理学論文集・下巻・p337-352
- ⑬ 山梨県農業試験場(1962)(昭和37):「農業生産の立場から見た山梨県の立地及び土壤条件の地域性に関する調査研究」
山梨県農業試験場報告・第6巻・p後68-後71
- ⑭ 経済企画庁(1964)(昭和39):国土分類基本調査
地形・土壌調査 鵜沢(1:50,000)等
- ⑮ 山梨県農業試験場(1963)(昭和38):「低位生産地改良調査事業成績書」p27-38
- ⑯ 東京大学医科学研究所「寄生虫部実験結果(学会発表)」より

* 参 考 文 献

- 1) 堀口友一(1953、昭和28):「日本に於ける風土病の疾病地理学的研究(第2報):一日本住血吸虫病について一」『地理評』26(10)・p440~451
- 2) 飯島利彦(1965、昭和40):「ミヤイリガイ」(山梨県寄生虫予防会)p12-66
- 3) 山梨県(1953、昭和28):「山梨県に於ける日本住血吸虫病(山梨地方病)の概観」