

地方病（日本住血吸虫病）流行終息後における ミヤイリガイの動態

梶原 徳昭 沢 登 勲* 相川 秀 樹*

A Change of the Distribution and the Density of Oncomelania Snails
after the Closing of the Prevalence of Schistosomiasis in Yamanashi Prefecture

Noriaki KAJIHARA, Isao SAWANOBORI and Hideki AIKAWA

山梨県は、知事の諮問機関である山梨県地方病撲滅対策促進委員会の答申に基づき、1996年2月「本県における地方病は、現時点では既に流行は終息しており安全と考えられる」と地方病流行終息を宣言した。

山梨県地方病撲滅対策促進委員会は、学識経験者で構成される専門部会において、1985年以降毎年実施されてきた地方病実態調査結果を審査し、地方病（日本住血吸虫病）の流行指標（虫卵陽性者、感染貝、感染動物）の全てが陰性のまま推移していること、各指標は最終発見時から18年が経過していることを確認した。また、ミヤイリガイの生息地域は、長期間にわたって実施されてきた各種対策により、1955年当初の最大面積19,600haから1995年には1/10以下の1,288ha（生息小字面積の合計）にまで縮小したが、依然として甲府盆地北西部を中心に残存していることから、答申書は今後の対応として「地域住民の不安を解消するために、今後数年間は宮入貝の定期的な生息調査等を実施することが望まれる」ことを付記している。

流行終息の公表に先立って各地で開催された地方病の現状説明会等において、地方病に対する住民の不安感の多くが残存するミヤイリガイに起因していることが明らかとなった。県はこのことを踏まえ、答申に沿って2000年までの5カ年間ミヤイリガイ生息調査、感染状況調査を継続実施することとした。

地方病に対する住民の様々な不安感は、前報のアンケート調査結果¹⁾からも窺うことができる。

従来のミヤイリガイ生息調査と感染状況調査は、耕作者自身による自耕地の貝採取→撲滅推進員による取りまとめ→市町村による集計と搬送→衛生公害研究所による検査と補足調査という流れを原則として実施されてきた。このような1筆調査は、作業のマンネリ化や耕作

者の高齢化など様々な要因により地域によっては今後の調査継続が困難な状況にある。

そこで終息宣言を契機に、従来の調査に加え、生息地域全体のミヤイリガイの動態を効率的に把握するため定点調査法を導入し、5カ年間の調査を実施したので報告する。

調 査 方 法

1. 調査定点は、1993～95年の1筆調査を基準に、釜無川流域を（Ⅰ）生息地域、（Ⅱ）近年（1985～92）までの生息地域、（Ⅲ）非生息地域に3区分し、それぞれの地域の水田および休耕田を対象に計120カ所に設定した。（図1）
2. 定点の設定は、当該市町村にあらかじめ対象小字および設定数を提示し、住民との協議を経た後、立ち入り了解を得て決定した。
3. 設定にあたっては、小字内の生息密度の高い場所、近年まで生息していた場所、過去に生息していた場所を基準とすること、また、複数の定点設定が必要な小字においては、水系に沿って出来るだけ距離をとるよう指示した。
4. ミヤイリガイ採取は、定点内の2箇所（入出水口付近）に25×25cmの木枠を設置し、木枠内の全数を採取する方法によった。
5. 採取した貝は、水道水を入れた9cmシャーレ中に放置して生死を判別し、生貝は実体顕微鏡下で日本住血吸虫感染の有無を検査した。
6. 生息密度は、定点内の調査地点2カ所の平均値をA：>50匹/25cm²、B：>10～50匹/25cm²、C：1～10匹/25cm²、D：<1匹/25cm²、E：=0匹/25cm²の5段階としてその推移を検討した。
7. さらに効率的監視方法を検討するため、1/25,000地図上で対象地域を1kmに区画し、区画内の定点の値を平均して地図上に図化するメッシュ法により全域

の推移を検討した。

8. ミヤイリガイ採取は、委託業者の担当職員に対し事前に趣旨説明と現地での採取法の実習を行い、採取員を衛生公害研究所に搬送するよう指導した。

結果および考察

1. 調査結果の概要

調査定点 120 カ所の設置場所を図 1 に示した。図の左下は富士川と早川の合流点である。縦横の線は、経緯度に基づいて 1 km 間隔で引かれている。

定点調査によるミヤイリガイ生息状況の推移を全域についてまとめたものが表 1 である。表に見られるように、生息を確認した定点数は調査当初の 38 カ所から 5 年後の 2000 年には 62 カ所に増加し、生息率は 31.7% から 51.7% に上昇した。採取生貝数は 1999 年までは大きな増減は見られなかったが、2000 年には 2,542 匹と当初の 2 倍以上に急激に増加している。ミヤイリガイ生息定点における平均生息密度は、1997 年以降上昇傾向が見られ、2000 年には $20.5/25\text{cm}^2$ となった。

後述のように、各定点におけるミヤイリガイ動態の経年推移は極めて多様であり、各項目の増加傾向は一定したものではないが、感染率以外全てに増加傾向が認められた。

表 1 定点調査によるミヤイリガイ生息状況の推移
(1996～2000 年 秋期調査)

項目\調査年	1996	1997	1998	1999	2000
生息定点数	38	43	50	44	62
生息率 (%)	31.7	35.8	41.7	36.7	51.7
採取生貝数	1009	705	906	914	2542
生息密度	13.8	8.2	9.1	10.4	20.5
感染率 (%)	0	0	0	0	0

(注) 生息率：生息定点数/調査定点 (120)

(注) 生息密度：採取生貝数/(生息定点数×2)

(注) 採取生貝数：1 定点の 2 カ所から採集した生貝数の合計

2. 各定点の状況

各定点の状況を詳細に見るため、図 2 に平均生息密度の推移を示した。平均生息密度は、定点内 2 カ所の採取生貝数を平均した。

左列の No. は、定点の通し番号であり、斜線は調査開始時 (1993～95 年) における定点設定地域 (小字) 内の貝の生息状況 (I) ～ (III) を表している。また、平均生息密度は A： > 50 匹/ 25cm^2 、B： $> 10 \sim 50$ 匹/ 25cm^2 、C： $1 \sim 10$ 匹/ 25cm^2 、D： < 1 匹/ 25cm^2 、E： $= 0$ 匹/ 25cm^2 の 5 段階で表記した。

生息地域 (I) 内に設定した 82 カ所における生息密度の推移を見ると、全ての定点で一定した増加傾向が認

められる訳ではなく、ほぼ同密度で推移する定点、増減の激しい定点、暫時増加を示す定点など密度推移のパターンは極めて多様であった。このうち調査期間中に高密度 A、B いずれかを記録した定点は 52.4% (43/82) であり、C あるいは D の密度に止まった定点は 35.4% (29/82) であった。期間を通じて貝が採取されなかった定点は 12.2% (10/82) 存在した。

高中密度 A、B を記録した定点数の推移を見ると、1996～99 年までは 12～14 カ所であったが、2000 年には 36 カ所に急増している。低密度 C、D であった定点数は、1998 年の 36 カ所が最も多く調査期間を通じて 26～36 カ所と大きな変動はみられなかった。

2000 年に高密度 A を記録した定点は、No.1 の韭崎市神山町鍋山西畑 ($122.5/25\text{cm}^2$)、No.48 の同市旭町山寺中河原 ($74.5/25\text{cm}^2$)、No.37 の同市大草町西ノ割割間 ($72.0/25\text{cm}^2$)、No.61 の白根町有野北新田 ($74.0/25\text{cm}^2$)、No.117 の中富町飯富前田北割 ($67.5/25\text{cm}^2$)、No.61 の八田村野牛島三ノ割 ($50.5/25\text{cm}^2$) の 6 カ所であった。No.47 の韭崎市旭町山寺東川は 1996 年に $100.5/25\text{cm}^2$ の高密度を記録した。

一方、図 2 の下段に示した近年 (1985～92) まで貝の生息が認められた地域 (II) 内に設定した定点 33 カ所および非生息地域 (III) 内の 5 定点では全期間を通じて貝は発見されなかった。

以上のように、ミヤイリガイの生息が認められた定点は、基準とした 1993～95 年の生息地域内に全て含まれていることから、表 1 に見られる生息率 (貝生息定点数/調査定点数) の上昇は、生息範囲の拡大を示すものではなく、残存していた少数の貝が対策の終了により増殖

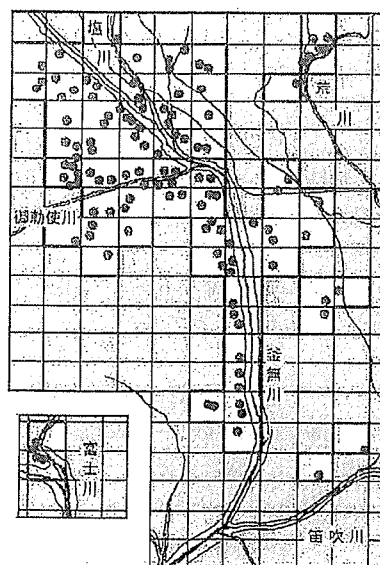


図 1 定点設定位置と 1 km メッシュ区画

した結果と考えられる。

また、定点ごとの生息密度（採取生貝数/貝生息定点×2）の経年推移は様々なパターンを示すが、全体的には調査期間後半に高中密度への移行や復帰の傾向が顕著であった。

生息区分の（Ⅱ）、（Ⅲ）のみならず（Ⅰ）内であっても調査期間を通じて貝の生息が認められなかった定点が存在することは、主としてミヤイリガイの生息分布が集中型分布であること^{2,3)}によるが、密度推移パターンの多様性は、農作業による生息環境の人為的攪乱が影響しているためと考えられる。

3. 地域別の状況

市町村別の定点調査結果を地域別にまとめたのが表2である。

図1、表2に見られるように、最も広い生息地域を持つ斐崎市には42箇所の定点が設定された。従来からの1筆調査によって斐崎市内で採取されるミヤイリガイは、全県下の貝の70～80%を占めており、その殆どは御勅使川扇状地域から採取されている。この地域においても、近年、大型道路開設、宅地化、工場進出などによる生息地の分断が目立つようになったが、生息地周辺は水田地帯として維持され、他地域に比して周辺環境は比較的安

定していると考えられる。

調査期間を通じて、斐崎市における生息率の変動は緩やかであったが2000年には69.0%に上昇した。生息密度にもあまり大きな変動は見られないが、2000年には19.0/25cm²となった。また高中密度定点であるA（>50/25cm²）が3カ所7.1%、B（>10～50/25cm²）が10カ所23.8%となった。

環境が類似している八田村、白根町、若草町の釜無川西岸3町村には、総計39カ所の定点が設定された。この地域は果樹栽培の進展だけでなく道路の新設や拡張、工場誘致などにより水田面積は近年著しく減少している。しかし一部地域には比較的まとまった水田地帯が残され、果樹園に挟まれた水田などにも貝の残存が認められる。表2に見られるように、3町村の生息率は1996年の35.9%から毎年上昇し2000年には66.7%となった。各定点の生息密度の推移にバラツキはあるが、全体としては調査期間を通じて明らかな増加傾向が見られ、2000年には22.3/25cm²と急激に増加し、現在最も高密度な生息地域となっている。

山間地を抱える敷島町と双葉町の環境は全体的には類似していると言えるが、各定点の周辺環境が異なるため

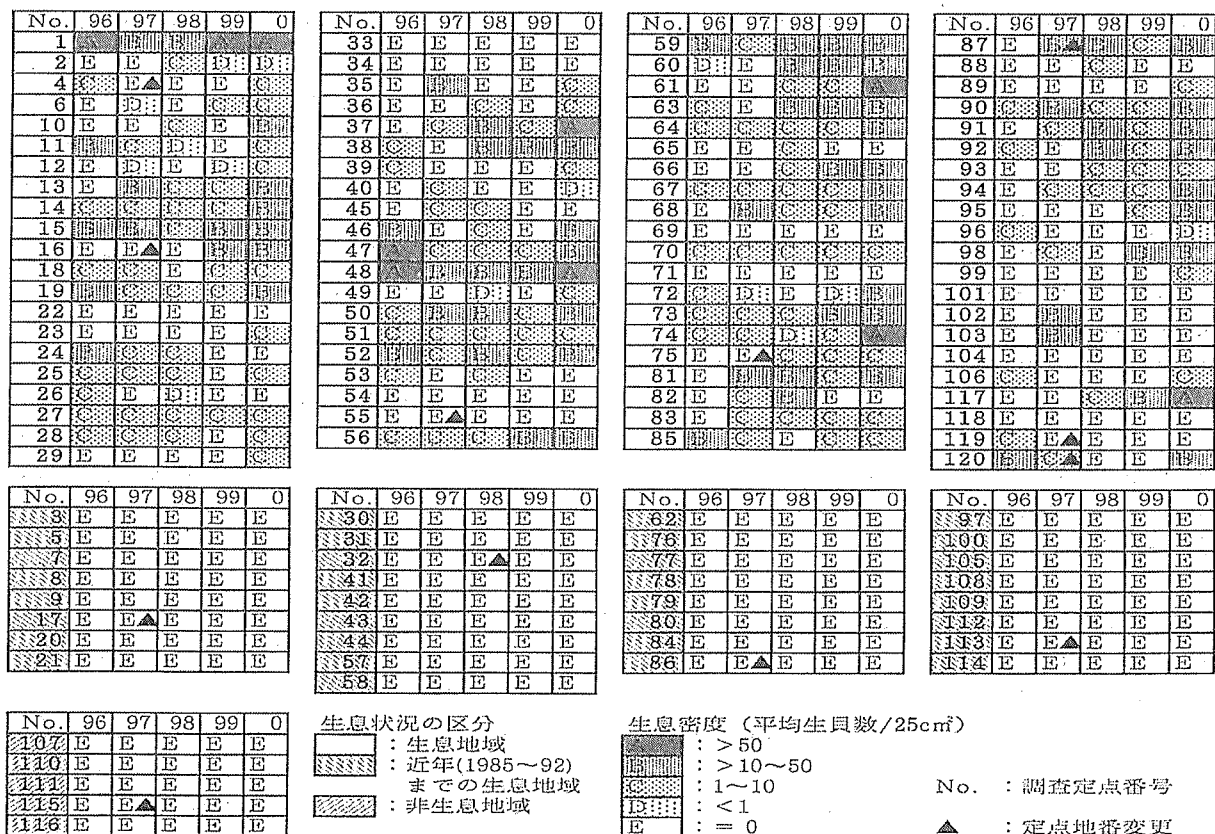


図2 各調査定点におけるミヤイリガイ生息密度の推移

表2 定点調査によるミヤイリガイ生息状況の地域別推移

地域区分	大字数	小字数	定点数	1996		1997		1998		1999		2000	
				生息率	生息密度	生息率	生息密度	生息率	生息密度	生息率	生息密度	生息率	生息密度
稚島	18	37	42	50.0	19.4	50.0	8.7	59.5	8.2	40.5	11.0	69.0	19.0
白・八・若	12	37	39	35.9	5.9	43.6	7.6	61.5	10.3	61.5	9.3	66.7	22.3
双・敷	9	22	23	0	0	17.4	9.0	0	0	8.7	18.3	17.4	13.4
竜・昭・田・玉	9	11	12	8.3	2.0	0	0	0	0	0	0	8.3	4.0
中富	1	4	4	50.0	7.0	25.0	4.5	25.0	2.0	25.0	11.5	50.0	42.0

一括して検討することは困難である。双葉町においては町南部の平坦地と一部の沢筋に、敷島町においては山脚部の沢筋に生息地が残存しており、両町ともに生息地が小規模限局化されている現状（従来の生息調査結果）を反映した結果と考えられた。

生息地が著しく偏在していることから、両町におけるミヤイリガイの生息現況を把握するためには定点設定場所の再検討が必要と考えられる。

盆地中央部に位置する竜王、昭和、田富、玉穂の4町のうち、竜王町と昭和町は部分的な生息地の存在が知られていたが、田富町と玉穂町は1985年以降貝の生息は確認されていない非生息地域（III）である。

4町ともに市街化が著しく、水田から宅地への転換だけでなく園芸作物や蔬菜類などの畑作化によって水田面積の減少とともに水田地帯の分断化傾向が続いている。今回の定点調査においても、竜王町の一カ所（No.106）を除き貝の生息は確認されなかった。

しかし、住民による2001年の生息調査によって、竜王町西八幡地区の市街化され孤立化した1休耕田（この休耕田の周囲に水田および耕地はなく長期間調査されていなかったという）から多数の貝が発見されている。

この地区は、前記の生息区分（II）の近年（1985～92）までの生息地域に相当するため新たな生息地の発見ではないが、部分的孤立的な生息地に対する今後の監視の必要性を示唆している。

小範囲ながら高密度の生息地を抱える中富町では、国道沿いの宅地化とともに富士川沿いの水田地帯に終末処理場の建設工事が進められており、周辺環境の変化が著しい。しかし、工事の影響を受けていない飯富地区前田北割（No.117）の生息密度は、1996、69年の0/25cm²から1998年には2.0/25cm²、99年には11.5/25cm²、2000年には67.5/25cm²となり明らかな増加が認められた。

調査期間を通じて見られた生息率の上昇と生息密度の増加は、梶原ら³⁾が報告したように、少数の貝の残存により殺貝を停止した3～4年後には明らかな増加が認められる現象と一致している。

ミヤイリガイの成長及び繁殖に重要な4月から9月の気象状況を見ると、月平均気温が平年より1℃以上高かった月は、調査開始時の1996年は7月が、1997年は4月が1回該当するだけであるが、1998年は6月以外5ヶ月全てが該当し、1999年には7、8、9月の3回、2000年も5月と6月が平年を1℃を上回る気温を記録している。また、月間降水量の平年比を見ると、平年以上の降水量を示した月数は1996年は2回、1997年は1回であるのに対し、1998年は5回、1999年は6回、2000年は4回であり³⁾、月平均気温と同様な傾向を示している。ミヤイリガイの生息地点の殆どは水田畦畔であるため、気温の影響に比して降水量の直接的影響は少ないものと考えられるが、殺貝終了後の経年的な増殖に加えて貝の繁殖成長期である4～9月の高温多雨は、1998年以降の生息密度の上昇に影響していると考えられた。

4. メッシュ法による検討

全域の生息状況把握と監視の効率化を検討するため、1/25,000地図の経緯度に従って対象地域を1kmで区画し、区画内の定点調査結果を平均して図化することを試みた。

図1の太線で囲った部分が定点を設定したメッシュである。前項2.に記したように、各定点における生息密度の経年推移は多様なパターンを示すため、これらを平均化しても、メッシュ内の状況を逐年的に把握するのは困難であるばかりか大きな誤差を伴うと考えられる。

図3は、5年間の調査を元に、ミヤイリガイ生息状況をメッシュ情報として整理し図化したものである。各メッシュの密度段階は、定点調査同様（採取生貝数/メッシュ内定点数×2）で現し、A～Eの5段階とした。各段階にスコア（A=5、B=4、C=3、D=1、E=0）

を割り当て、5年間の総スコアによりこれらを5段階に再区分した。総スコア ≥ 16 を高密度生息メッシュとし、11~15を中密度メッシュ、6~10を低密度メッシュとした。総スコア1~5は、密度段階Dが5年間継続している訳ではなく、E、D、Cが断続的に現れているメッシュであることから低密度断続生息メッシュに区分した。

図のように、調査定点を含む62メッシュのうち高密度メッシュは10(16.1%)、中密度メッシュ15(24.2%)、低密度メッシュ10(16.1%)、低密度断続メッシュ5(8.1%)、非生息メッシュ22(35.5%)であった。高密度と中密度メッシュは、従来の生息調査結果⁶⁾とよく一致した結果が得られた。一方、低密度メッシュ、低密度断続メッシュ、非生息メッシュの一部(No.2, 13, 16, 40, 49)では、従来の生息調査と異なる結果となっており、設定点数と設定位置が結果に影響していると考えられた。

メッシュ法の適用は、ミヤイリガイ生息地全域の現状を機械的視覚的に把握する方法として有効であると考えられる。

この結果は、各定点の設定が、従来のミヤイリガイ生息調査結果に基づいて全域的な把握を効率的に実施するために設定されたものであり、各々のメッシュに含まれる定点の平均値が全域の現状把握に有効であろうという予想に合致するものであった。

しかし、メッシュ内の地理的環境は一様でなく、メッシュ内の代表的環境を選定することは極めて困難である。さらに、生息地域(小字)内であっても非生息水田が希ではないことなどミヤイリガイの生態的特徴は、過去の調査結果に依存しないランダムな定点設定を困難にしている。また、河川等により貝の相互移動が不可能な地域が同一メッシュ内に含まれる場合の評価方法などメッシュ法の適用に当たって考慮すべき問題点も多い。

今後は、複数の定点設定と周辺部の調査を並行して実施し、メッシュ内の生息状況を的確に把握する方法を検討すると同時に、他分野のメッシュ情報とリンクさせることによって、ミヤイリガイの残存条件や今後の動向の予測などへのメッシュ法の活用を検討していきたい。

ま と め

1. ミヤイリガイ生息地域及びその周辺に120カ所の定点を設け、地方病流行終息宣言以降の5年間(1996~2000)その動態を調査した。
2. 終息宣言前(1993~95)の生息地域内においては、殺貝対策の終了にともない、ミヤイリガイ生息密度の上昇が認められた。

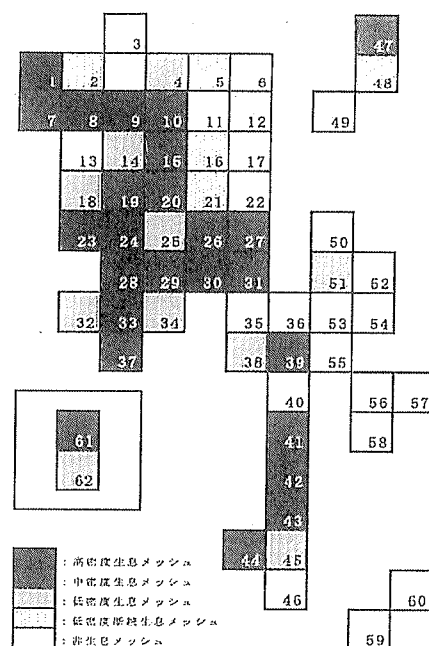


図3 メッシュ法の適用による生息密度分布

3. 終息宣言前(1985~95)の非生息地域内および近年まで(1985~92)の生息地域内においてはミヤイリガイの生息は確認されておらず、生息範囲の拡大は認められなかった。
4. 各定点の生息密度の経年推移は様々なパターンを示し、農作業等による生息環境の攪乱が影響しているものと推察された。
5. メッシュ法の適用は、生息地全域の概要を機械的視覚的に把握する方法としては有効と考えられるが、適用に当たっては多くの検討事項が残されている。
6. 感染貝は検出されなかった。

謝 辞

調査定点への立ち入りを快諾戴いた所有者の方々、定点の決定と関係者の調整に尽力戴いた市町村担当の方々に深謝します。

引 用 文 献

- 1) 梶原徳昭：山梨衛公研年報，44，18~24 (2001)
- 2) 真喜屋 清：寄生虫誌，29，293~304 (1980)
- 3) 梶原徳昭，岸本里香：山梨衛公研年報，38，20~26 (1995)
- 4) 梶原徳昭：山梨衛公研年報，38，27~32 (1995)
- 5) 日本気象協会：山梨県気象月報，(1996~2000)
- 6) 山梨衛公研未発表資料綴り，(1985~2000)