

富山県の水田における大型鰓脚類の分布 *

吉岡 翼

富山市科学博物館

939-8084 富山市西中野町一丁目8-31

Distribution of large branchiopods of rice paddies in Toyama Prefecture, central Japan

Tasuku Yoshioka

Toyama Science Museum

1-8-31 Nishinakano-machi, Toyama-shi, Toyama 939-8084, Japan

Distribution of large branchiopods inhabited rice paddies were investigated in Toyama Prefecture, Japan. Four species were found: *Caenestheriella gifuensis* (Ishikawa), *Eulimnadia packardiana* Ishikawa, *Lynceus bififormis* (Ishikawa) and *Branchinella kugenumaensis* (Ishikawa). Of these three inhabit at the center of Joganji-gawa alluvial fan, and *C. gifuensis* inhabits in many paddies at the toe and center of Kurobe-gawa alluvial fan. Thus the paddies of alluvial fans are important habitat for large branchiopods in this area, but the population of the Echigo Plain is low or not distributed at the alluvial fans. The difference should be mainly due to the differences in the land-use history.

Key words : paddy fields, distribution, large branchiopods, Spinicaudata, Laevicaudata, Anostraca

キーワード : 水田, 分布, 大型鰓脚類, カイエビ類, タマカイエビ類, 無甲類

はじめに

水田環境は農業生産の場というだけでなく、多様な生物の棲みかでもあり、生物多様性保全の観点から注目されている(守山, 1997; 日鷹, 1998; Washitani, 2007). 水田生物のうちカイエビ類やホウネンエビ類(無甲類)を含む大型鰓脚類は、博物館を核とした市民参加型の調査によって生息分布の情報が集積されつつある(井口, 1998, 1999a, b, 2003; 楠岡, 2000; Grygier *et al.*, 2002; 池澤・早瀬 2003; 池澤, 2003, 2005; Grygier, 2005; 大阪市立自然史博物館, 2007).

富山県においてはGrygier *et al.*, (2002), 布村 (2006, 2010), 吉岡 (2014, 2015) によって4種の生息が知られているが、その詳細な分布状況は明らかにされていない。

著者は2013年から2015年にかけて、富山県内の平野部の水田において大型鰓脚類の分布状況の把握を目的とした調査を行ったのでその結果を報告する。

調査方法

後に示す各地点(ないし区画; 以下特に区別しない場合は地点と呼ぶ)30筆の水田において、それぞれ畔から目視で大型鰓脚類の有無を確認し、確認できた水田では生息密度を定性的に4段階(A, C, O, R)で評価した。評価の基準は吉岡(2016)が新潟で行った調査に従った。生息を確認した水田の割合を「生息率」とする。大型鰓脚類は適宜目開き1 mm(ステンレス網)または100 μ m(13XX)のハンドネットで採取し、4%ホルマリンで固定後持ち帰り鏡下で同定した。

調査地点と調査事項の詳細は年によって異なるため、以下調査年ごとに分けて記述する。

1 2013年

当初からカイエビ*Caenestheriella gifuensis*の生息情報があつた富山市関を中心として、常願寺川左岸の平野部で市街地を避けて直行する2本の線を地図上に引き、30筆の水田が確保できるよう1 km四方を1調査区とする2本のベルトランセクトを設定した(図1の0, N1-

* 富山市科学博物館研究業績第493号

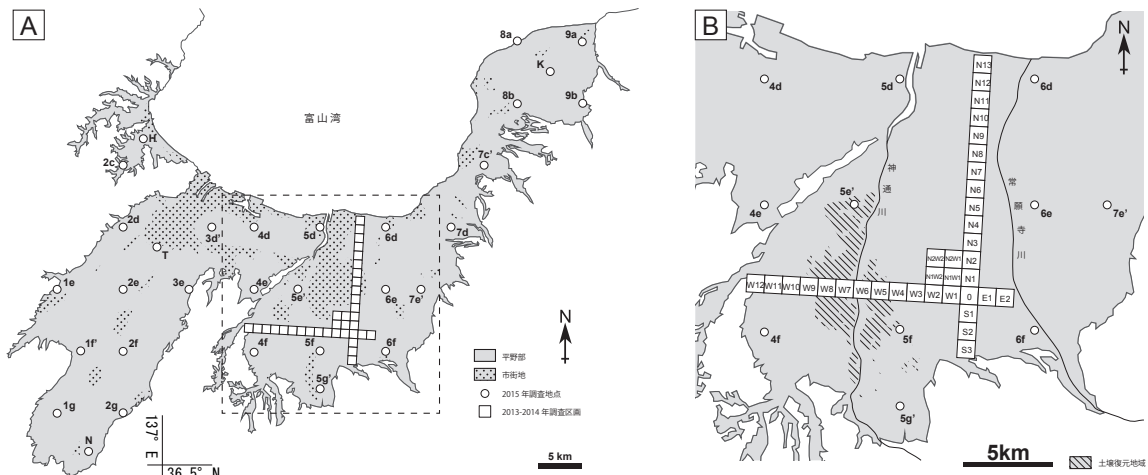


図1 調査地点

BはAの破線部分の拡大。地点Tは吉岡（2015）がハウネンエビを報告した場所。



図2 富山県内における大型鰓脚類の分布

円は2015年調査，四角は2013～2014年調査で，大きさは調査した水田30筆のうち生息を確認できた筆数を表す。

表1 富山県内における大型鰓脚類の共存関係 左下は共存筆／地点数。列と行が同種の枠はその種の生息筆／地点数。右上は ϕ 係数で，有意な相関をアスタリスクで示す（* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ ）。種名略記は以下の通り：Ca カイエビ，Eu ムスジヒメカイエビ，Ly タマカイエビ，Br ハウネンエビ。

	水田 ($N = 1980$)				地点または区画 ($N = 66$)			
	Ca	Eu	Ly	Br	Ca	Eu	Ly	Br
Ca	224	0.036	-0.015	0.019	28	0.269*	-0.228	0.027
Eu	4	17	-0.019	-0.004	9	13	0.084	-0.088
Ly	7	0	78	0.075**	7	6	25	0.044
Br	1	0	1	4	1	0	1	2

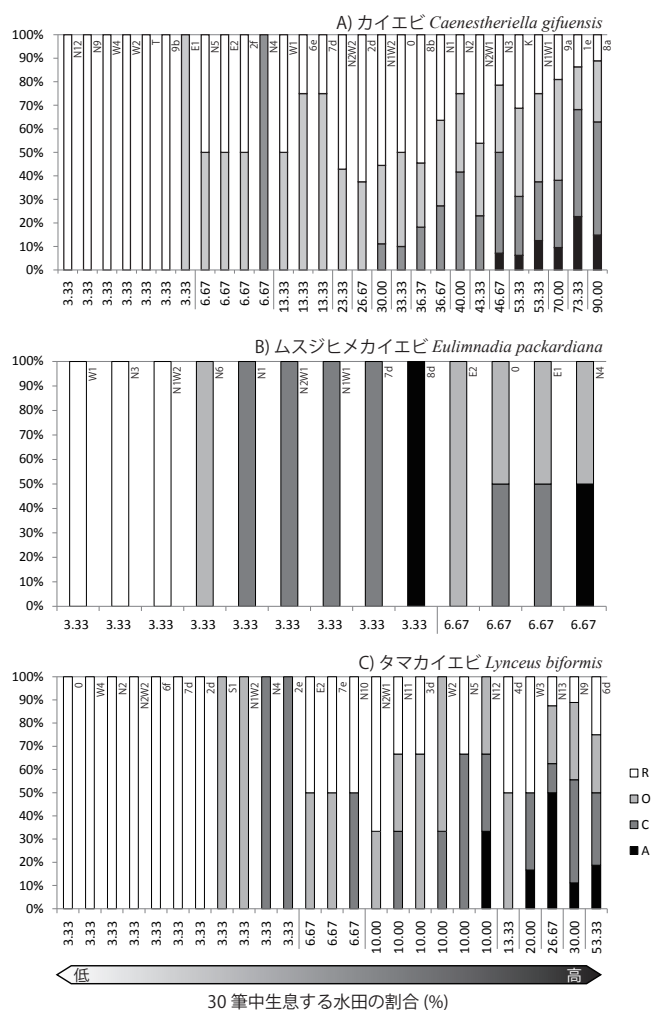


図3 生息地点における生息筆数と生息密度の関係
横軸は生息率順に並べた地点で、縦軸は生息密度区分の構成を表す。

N13, W1-W12, S1-S3, E1, E2)。調査区画は計31区画である。いずれのトランセクトも常願寺川扇状地の扇央から扇端までを横切っており、さらに南北トランセクトは常願寺川に沿って沿岸部まで延び、東西トランセクトは神通川を越えて丘陵地に達す。このうち神通川周辺はカドミウム汚染があった地域で、1979～2012年にかけて客土による圃場の復元が行われている。

調査田は、住宅地図と衛星画像をもとに、区画内の偏りが無いように地図上で30筆ずつ候補を設定した。湛水している休耕田を除き、調査時に水田として利用されていなかった場合は隣接する水田から調査田を再設定した。調査は5月29日～6月12日に行った。なお、本地域の慣行田における田植えは5月上旬で、6月中旬には中干しが行われるため、目視での調査は5月中旬から6月中旬に限られる。

2 2014年

2013年に設定したライン交点の北西側に1 km四方の4区画を新たに追加し（図1のN1W1, N1W2, N2W1, N2W2）、上記と同様の方法で6月2～4日に調査した。

3 2015年

富山県内の平野部に格子を描き交点を調査地点とした。市街地等で水田がない地点は格子上で移動させたほか、調査地点が平野の隅になる場所では補点を加え、全体で30地点となるよう配置した（図1）。各地点で隣接する30筆の水田（湛水した休耕田を含む）を調査対象田とし、6月1～7日に調査を行った。また、大型鰓脚類以外の生物についても目立つものについて可能な範囲で記録をつけた。短期間で調査を行う必要から記録できる種数や分類精度は限られるが、離れた場所からでも容易に見つけることのできるタニシ類と水面に群れて動く黒い点として認識しやすいアオムキミジンコ類については必ず記録するようにした。なお、田面に見られるタニシ類の大半はマルタニシ *Cipangopaludina chinensis laeta* であるが、離れた場所から判断することも多く、ここではタニシ類として一括する。

このほか、吉岡（2015）がハウネンエビ *Branchinella kugenumaensis* を報告した地点（図1のT）においても再訪し大型鰓脚類の有無と生息密度を記録した。

結果

全66地点1980筆の調査水田のうち、40地点310筆で大型鰓脚類の生息を確認できた。確認できた大型鰓脚類はカイエビ、ムスジヒメカイエビ *Eulimnadia packardiana*、タマカイエビ *Lynceus bififormis*、ハウネンエビの4種である（図2）。生息が確認された水田のうち297筆は1種のみであり、13筆で2種の共存を確認した（表1）。3種以上の共存は確認されなかった。地理的分布の様相はそれぞれ異なるが、常願寺川扇状地の扇央部では3種が見つかり多様性が高い地域となっている。

1 カイエビ

県内で最も普通に見つかる大型鰓脚類であり、砺波平野西部、常願寺川扇状地の扇央部、黒部川扇状地の扇央から扇端で多くの水田から確認された。特に多かった黒部川扇状地扇端の地点8aでは27筆（90%）で生息を確認した。生息率の高い地点では生息密度の高い水田の割合が多い（図3A）。簡単のために生息田における生息密度A+Cの割合と生息筆数とで順位相関を調べると、正の相関が認められる（Spearman's $\rho = 0.791$, $P = 0.000$ ）。また、聞き取りによると、富山市の市街地近辺において豊富に生息していたという30年以上前の目撃例があった。

2 ムスジヒメカイエビ

何れも生息率は低いものの県東部の山よりの平野部で確認され、特に常願寺川左岸扇央で多く確認された。県西部からは見つからなかった。生息率が低い地点の水田でも高密度に生息していることがあり（図3B）、カイエ

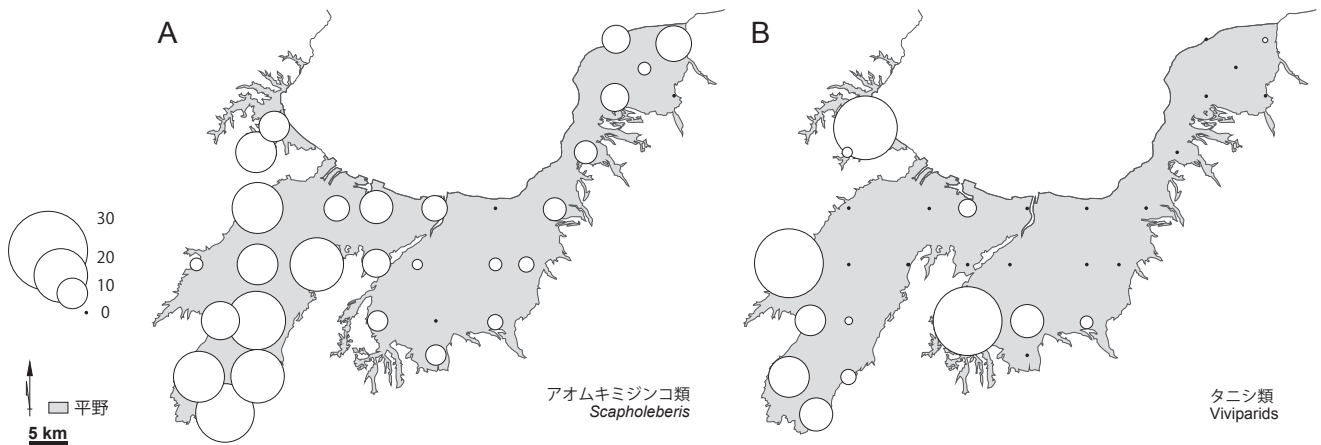


図4 富山県内におけるアオムキジンコ類 (A) とタニシ類 (B) の分布

円の大きさは調査した水田30筆のうち生息を確認できた筆数を表す。

ビと同様に順位相関をとっても相関は認められない ($\rho = -0.190$, $P = 0.534$)。カイエビと同じ水田に共存することは少ないが、生息する地域は似た傾向があり、地点における共存には弱い正の相関が認められた (表1)。

3 タマカイエビ

常願寺川扇状地の扇頂から扇央の多くの地点で確認されたほか、常願寺川河口周辺など沿岸部で生息率が高い。砺波平野南部や黒部川扇状地からは見つからなかった。カイエビよりは弱いが生息率と生息密度に正の相関が認められた ($\rho = 0.413$, $P = 0.040$)。

4 ホウネンエビ

吉岡 (2015) が報告した高岡市木津のほか、高岡市戸出竹でも生息を確認できた。吉岡 (2015) では認められなかった緑色個体も2015年調査では確認された。県東部からは見つからなかった。

5 そのほかの水田生物

アオムキジンコ類は平野部のほぼ全域から確認されたが、常願寺川流域で生息率が低く、県西部では1eが周囲より生息率が低くなる (図4A)。これはカイエビとは対照的であるが、共存関係に有意な相関は認められなかった (水田: $\phi = 0.002$, $P = 0.956$; 地点: $\phi = -0.094$, $P = 0.605$)。常願寺川河口に近い6dは6月1日に調査し、最終日 (同7日) にも再訪したが、枝角類全般が確認できなかった。また、常願寺川扇状地では扇頂に近い6fを除き枝角類が確認できる水田が少なかった。

タニシ類は富山平野南西部や砺波平野南西部の山地に近い地域と氷見平野で高い生息率を示し、県東部の扇状地や沿岸部の低平地では稀である (図4B)。2013年の調査でも、常願寺川から西に向かうにしたがってタニシ類がよく確認された。

考察

新潟ではカイエビが扇状地を避けるような分布を示すのに対し富山では扇央部に多く生息している。大型鰓脚類は乾田に生息しやすいとされることから (楠見, 1961; 片山・高橋, 1980)、水はけのよい扇状地における生息は理解しやすい。しかし、扇状地は灌漑が困難であるため歴史的に水田が立地しづらく、扇央部に至るまで水田が普及するのは灌漑技術の進歩や新田開発が興隆した近世以降のことである。さらに圃場の改良は近代以降も繰り返され、現在のような水田が整備されたのは戦後のことである。カイエビは個体群を維持できる程度のエッグバンクの形成に時間がかかり、生息に適した環境が存在しても移入・定着に時間がかかると考えられる (吉岡, 2016)。そのため、水田におけるカイエビの分布は耕作地としての歴史的経緯に左右され、新潟と富山の違いはそれぞれの土地の履歴を反映したものと考えられる。

扇状地でカイエビ類の生息率が高くなる地点の水田にタニシ類を確認することは稀だが、砺波平野でカイエビの生息率が高い1eは周囲の地点に比べタニシ類が多く確認された。田面に見られるタニシ類の大半はマルタニシでありほかのタニシ類より乾燥に強いが、長期の乾燥には耐えられず、乾田化により生息数を減らしている (布村, 1994; 増田・内山, 2004)。このことから、1eでは水田の土壌が比較的湿っていると考えられる。カイエビは従来乾田に生息しやすいと考えられたが (楠見, 1961)、このように比較的湿った水田にも生息していることが分かる。

タマカイエビはカイエビと同じく常願寺川扇状地扇央部に生息田があるが、常願寺川下流域から射水平野に至る沿岸の低平地にも生息する。これは越後平野における分布とよく似ている。越後平野ではかつて深田の広がっていた旧亀田郷などで、主たる生息域から離れて散在的

に生息が確認され、乾田化後に移入・定着したことが示唆されている（吉岡，2016）。射水平野はかつて存在した放生津潟を中心に、戦後の乾田化事業を待つまでその周囲には深田が広がっていた（助重，2007）。カイエビ類やタマカイエビ類は定常的水域に生息することは例外的であり、湛水状態が続く深田に生息していたとは考えにくい。そのため、射水平野のタマカイエビは乾田化後に移入したものと考えられる。

謝辞

株式会社タイワ精機の高井芳樹氏および里至博氏にはカイエビの生息情報を寄せていただいた。土地改良区の方々や農耕者には調査に協力いただいたほか、当館ボランティアや市民の方々からも情報提供いただいた。ここに記して感謝申し上げる。

文献

- Grygier, M.J., 2005. 大和川集水域におけるカブトエビ・カイエビ類の分布と生態. 自然史研究, 3(4) : 51-54.
- Grygier, M.J., Y. Kusuoka, M. Ida and Lake Biwa Museum Field Reporters (2002) Distributional survey of large branchiopods of rice paddies in Shiga Prefecture, Japan: a Lake Biwa Museum project based on lay amateur participation. *Hydrobiol.*, 486 : 133-146.
- 日鷹一雅, 1998. 水田における生物多様性保全と環境修復型農法. 日本生態学会誌, 48(2) : 167-178.
- 井口 巖, 1998. カブトエビー神出鬼没な草とり虫一. 埼玉県立自然史博物館 自然史だより, (35) : 6.
- 井口 巖, 1999. カブトエビー神出鬼没な草取り虫 その2一. 埼玉県立自然史博物館 自然史だより, (38) : 5.
- 井口 巖, 1999. カブトエビー神出鬼没な草取り虫 その3一. 埼玉県立自然史博物館 自然史だより, (40) : 5.
- 井口 巖, 2003. 埼玉県に生息するカブトエビ類の分布. 埼玉県立自然史博物館研究報告, (20/21) : 49-52.
- 池澤広美, 2003. 「田んぼのエビ」見つけた！一茨城県の大鰓脚類の生息調査一. ア・ミュージアム, 35 : 3.
- 池澤広美, 2005. 市民参加による茨城県産大鰓脚類の生息調査Ⅱ. 茨城県自然博物館研究報告, (8) : 29-32.
- 池澤広美・早瀬長利, 2003. 市民参加による茨城県産大鰓脚類の生息調査Ⅰ. 茨城県自然博物館研究報告, (6) : 37-44.
- 片山寛之・高橋史樹, 1980. カブトエビー日本への侵入と生態. 川合禎次・川那部浩哉・水野寿彦(編), 日本の淡水生物. 194+26 pp., 東海大学出版会, 東京 : 133-146.
- 楠見 久, 1961. 化石カイエビ類の研究, 特に現生カイエビ類を考慮して. 広島大学地学研究報告, (7) : 1-88.
- 楠岡 泰, 2000. 田んぼをのぞいてみようーフィールドレポーターによる生き物調査. うみんど, (14) : 6-7.
- 大高明史・M.J. Grygier・市田忠夫・斉藤仁志・川瀬莉奈, 2008. カイエビ(甲殻綱, 鰓脚亜綱, カイエビ目, カイエビ科)の青森県と宮城県からの初記録. 青森自然誌研究, (13) : 47-50.
- 大阪市立自然史博物館(編), 2007. 大和川の自然. 132pp., 東海大学出版会, 秦野.
- 増田 修・内山りゅう, 2004. 日本産淡水貝類図鑑(2) 汽水域を含む全国の淡水貝類. 240 p., ピーシーズ, 東京.
- 守山 弘, 1997. 水田を守るとはどういうことか. 205p., 生物相の観点から. 農文協, 東京.
- 布村 昇, 1994. 富山市科学文化センター収蔵目録 第7号, 富山市の貝. 95pp., 富山市科学文化センター, 富山.
- 布村 昇, 2006. 昆虫を除く無脊椎動物部門(底生動物). 富山県魚津農地森務事務所・富山県水生生物研究会・水土里ネット富山(編), 黒部川合口流域地区生態系調査報告書(平成16年度, 17年度調査). 341 pp., 富山県魚津農地林務事務所, 魚津 : 140-188.
- 布村 昇, 2010. 富山市科学博物館収蔵目録 第23号, 甲殻類Ⅰ(等脚類を除く全甲殻類). 84 pp., 富山市科学博物館, 富山.
- 篠川貴司, 1999. カブトエビの分布を調べてみよう!. 遺伝, 53(7) : 102-105.
- 助重雄久, 2007. 射水平野の乾田化と営農環境の変化. 藤田佳久・田林 明, 日本の地誌 7. 中部圏. 672 pp., 朝倉書店, 東京 : 512-516.
- Washitani, I., 2007. Restoration of biologically-diverse floodplain wetlands including paddy fields. *Global Environ. Res.*, 11 : 135-140.
- 吉岡 翼, 2014. カイエビー田んぼのエビから恐竜時代に思いを馳せて一. とやまと自然, 37(1) : 5-8.
- 吉岡 翼, 2015. 富山県におけるホウネンエビの初記録. 富山市科学博物館研究報告, 39 : 91-92.
- 吉岡 翼, 2016. 新潟県の水田における大鰓脚類の分布. 富山市科学博物館研究報告, 40 : 37-44.