

矢作川中流における外来二枚貝カワヒバリガイの成長と寿命

Shell growth and longevity of the golden mussel, *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), in the middle-reach of the Yahagi River

白金晶子

Akiko SHIRAGANE

要 約

矢作川中流におけるカワヒバリガイの生態を把握するため、2008年6月から2010年11月の期間、カワヒバリガイの成長を調べ、寿命を推定した。カワヒバリガイは概ね5月から10月まで成長し、11月から翌4月まではほとんど成長しなかった。成長が確認されたのは総じて水温10℃以上の時期と重なっていた。矢作川中流のカワヒバリガイは1年で10 mm 前後成長し、寿命は2年程で、稀に3年を迎える貝があると推測された。また、浮遊幼生の発生量と川底への定着量を比較したところ、2007年、2008年は多く、2009年、2010年は少ないという同様の傾向が見られた。

キーワード：カワヒバリガイ、成長、寿命、矢作川、外来生物

はじめに

カワヒバリガイ *Limnoperna fortunei* は中国、東南アジア原産の二枚貝で、1960年代以降、香港、韓国などに侵入し、1991年に南米でも確認された（小島、1982；Morton, 1975；Darrigran and Pastorino, 1995）。日本では1990年代に木曾三川や琵琶湖・淀川水系で見つかり、2004年秋に矢作川で確認された（木村、1994；中井、2001；白金、2004）。翌2005年には群馬県の大塩湖、茨城県南部の霞ヶ浦でも発見され（片山ほか、2005；須能、2006）、関東、東海、関西地方の広い範囲で分布が確認された。カワヒバリガイは足糸を分泌し、層状に高密度で固着するため、利水施設内の水路の壁面やパイプ内において、通水障害を引き起すなど甚大な被害を及ぼす（Morton, 1975；Magara et al., 2001）。また、カワヒバリガイは在来の造網性トビケラなどの生息場および餌資源と競合するため、矢作川においても在来の造網性トビケラの生息を脅かしている可能性が指摘されている（内田ほか、2007）。このため、カワヒバリガイは2006年に特定外来生物に指定された。

日本を始め、アジア、南米大陸において様々な被害を及ぼしているカワヒバリガイについて、その生態を明ら

かにすることはカワヒバリガイの被害を軽減するための一助となる。そこで本稿では矢作川中流域に定着したカワヒバリガイの生態を把握するため、日本でのカワヒバリガイの寿命とされる2年を超える期間について、成長を調べ、寿命を推定した。加えて、カワヒバリガイの川底への定着と浮遊幼生の発生量との比較を行った。

調査方法

調査は愛知県豊田市の矢作川中流（河口から約44 km、北緯35°6'50"、東経137°11'32"）において、2008年6月から2010年11月まで毎月行った。カワヒバリガイの分布はパッチ状であり、方形枠を用いての定量採集は適切でない（Iwasaki and Uryu, 1998）ため、川底から無作為に石を引き上げ、付着したカワヒバリガイすべてを網目内径0.8 mmの手網に受け採集した。個体数は毎月400を超えるよう採集し、現場で10%ホルマリン液により固定した。室内において殻長をデジタルノギスにより0.1 mmの精度で計測した。殻長組成が混合正規分布モデルに従うと仮定し、各年級群の混合割合、各年級群の平均殻長を、MS-Excelのワークシート上でSolverを用いた²最小化法により推定した（相澤・滝口、

1999). また現地の水温も測定した.

結果

カワヒバリガイは2008年6月に殻長7mm前後の貝を中心に、大きく一山(集団A)の分布であったが、30mm近い殻長の個体もわずかに採集された(図1-1). 9月には2mm前後の新規着底個体が多数加入し(集団B), 13mm前後の集団Aと合わせて二山の分布となった. 両集団とも10月までは成長が見られたが、11月から2009年4月まではほとんど成長が見られなかった. 2009年4月には集団Aに比べ、集団Bの個体数の割合が高くなった. 5月から両集団とも再び成長し始め、10月頃まで成長が見られた. この期間、集団Bに比べ、集団Aの成長量は低かった. また、2009年秋には2mm前後の新規着底個体の加入がほとんど認められなかった. 2009年10月以降、2008年同様に両集団ともほとんど成長しなかった. この頃から集団Aは徐々にその個体数を減らし、12月には両集団のピークが見分けにくくなった(図1-2). 2010年6月には集団Aのピークが消滅し、集団Bのみの一山の分布となった. 2010年5月から集団Bは再び成長し始めたが、成長量は2009年の成長期に比べ低かった. 2010年秋も2009年同様に新規着底個体の加入は認められなかった. カワヒバリガイの成長が確認されたのは概ね水温10℃以上の時期と重なっていた(図2上).

調査期間を通して最大のカワヒバリガイは殻長が36.0mmで、最小は0.8mmであった. 殻長25mm以上の貝は採集個体全体の2.3%, 30mm以上の貝は0.1%を占めるのみであった. 本調査で採集されたカワヒバリガイの殻長をMS-ExcelのSolverを用いた x^2 最小化法により推定した結果、2つの年級群に識別された(図2下).

考察

矢作川中流におけるカワヒバリガイの成長と寿命

カワヒバリガイは日本国内では夏期に繁殖し(Iwasaki and Uryu, 1998), 受精後、1-3週の浮遊期間を経て(小島, 1982; Cataldo et al., 2005), 川底の石の裏や橋脚、水路の壁面などの固い基盤に固着する. 2008年9月に平均殻長が2mm程であった年級群はこの時期に多数の新規個体が加入していることから、2008年夏に産卵され、浮遊幼生となった個体が着底したと考えられた. 2008年夏産まれと推定された年級群を概観すると、2008年秋に

2-3mmであった稚貝が2009年秋に12-13mmに成長し、2010年秋には20mm程に成長した. 従って、矢作川中流のカワヒバリガイは1年で10mm前後成長することが分かった. 矢作川中流で行われた内田ほか(2007)の調査からも、1年に約10mm成長すると推測されている. また、調査開始当初から採集されていた年級群(集団A)は2008年秋に平均殻長が15mm前後であったことから、2007年夏産まれと推定された. 本調査では殻長が25mmを超える大型個体の割合が非常に小さく、産卵されてから丸2年を超えた秋に多くの個体が死滅したことから、矢作川中流のカワヒバリガイの寿命は2年程で、稀に3年を迎える貝がいると推測された.

宇治川で行われた調査では1年で20mm成長し、寿命は2年(Iwasaki and Uryu, 1998), 南米のラ・プラタ川の調査では1年目で約15mm成長し、寿命は3.2年と推定された(Marónas et al., 2003). また、香港のPlover Cove貯水池では1年で約20mm成長し、寿命は3年(Morton, 1977), 韓国の漢江ではカワヒバリガイの寿命は4-5年であった(中井, 1995). 矢作川中流のカワヒバリガイは比較的、成長が遅く、寿命が短いことが分かった. 一方、群馬県の大塩湖では1年で平均9.8mmの成長が認められ、成長量が低い要因として低水温が挙げられている(Nakano et al., 2011). 本調査では水温が約10℃以上で成長が認められたが、Nakano et al. (2011)でも5-10℃が成長限界としておりほぼ一致している. また、亜熱帯地域に生息するカワヒバリガイで行われた室内飼育実験においても、水温が10℃以上でカワヒバリガイは活動的になり、生残率も高かった(Oliveira et al., 2010)ことから、南米や香港など亜熱帯地域のカワヒバリガイと比べ、成長が遅い要因として低水温が示唆された. しかし、宇治川や漢江など温帯地域の河川と比較しても、矢作川中流のカワヒバリガイは成長が遅く、寿命が短いことから、低水温以外に、餌不足、不安定な物理環境などの要因が考えられた.

浮遊幼生の発生量と川底への定着量との比較

カワヒバリガイの浮遊幼生の発生量から、その後の川底や利水施設への定着量が予測できれば、今後、カワヒバリガイの大量発生を事前に予知・予防する手法の一つとなる(内田, 2011). そこで、本調査とほぼ同一地点および約2km上流において、2007年から2009年に行われた浮遊幼生の発生量調査(内田, 2011; 濱田, 2011)と本調査における稚貝の定着量との比較を行った. 浮遊幼生の発生量は2007年および2008年のピーク時に

河川水 1 m³ 個体あたり 10³ 個体のオーダーで出現したが、2009 年は 10² 個体のオーダーであった。年によって調査回数が違うため、単純に比較することはできないが、2007 年、2008 年と比較し、2009 年の浮遊幼生の発生量は減少していた。同様に 2010 年においても浮遊幼生の発生量は少なかった（内田、未発表）。一方、川底における稚貝の定着は 2008 年秋に新規加入個体が多数確認されたが、2009 年、2010 年はほとんど確認されなかった。さらに、調査当初に採集された年級群は 2007 年夏生まれと推測されたことから、2007 年秋には多数の稚貝が新規に加入したと考えられる。以上のことから、浮遊幼生の発生量および稚貝の定着量は 2007 年、2008 年は多く、2009 年、2010 年は少ないという同様の傾向が見られた。従って、カワヒバリガイの定着量を予測する上で、浮遊幼生の発生量は一つの指標となると考えられた。

謝辞

試料の採集、分析において西口千尋氏（豊田市在住）、矢作川天然アユ調査会の中根耕造氏、永島由加里氏にご協力頂いた。豊田市矢作川研究所 内田朝子研究員には多くの助言を頂いた。ここに深く感謝いたします。

引用文献

相澤 康・滝口直之 (1999) MS-Excel を用いたサイズ度数分布から年齢組成を推定する方法の検討. 水産海洋研究, 63 : 205-214.

Cataldo, D., D. Boltovskoy, J. Hermosa and C. Canzi (2005) Temperature-dependent rates of larval development in *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857). Journal of Molluscan Studies, 71 : 41-46.

Darrigran, G. and G. Pastorino (1995) The recent introduction of a freshwater Asiatic bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America. The Veliger, 38 : 171-175.

濱田 稔 (2011) 矢作川におけるカワヒバリガイ浮遊幼生の出現および付着時期と水温との関係. 矢作川研究, 15 : 45-54.

Iwasaki, K. and Y. Uryu (1998) Life cycle of a freshwater mytilid mussel, *Limnoperna fortunei*, in Uji River, Kyoto. Venus (Japanese Journal of Malacology), 57 : 105-113.

片山満秋・清水良治・松本 寛 (2005) 群馬県からカワヒバリガイを記録する. Field Biologist, 14 : 35-40.

木村妙子 (1994) 日本におけるカワヒバリガイの最も早期の採集記録. ちりばたん, 25 : 34-35.

小島貞男 (1982) 淡水イガイ (*Limnoperna fortunei*) による障害とその対策. 日本水処理生物学会誌, 18 (2) : 29-33.

Magara, Y., Y. Matsui, Y. Goto and A. Yuasa (2001) Invasion of the non-indigenous nuisance mussel, *Limnoperna fortunei*, into water supply facilities in Japan. Journal of Water Supply : AQUA, 50 : 113-124.

Maroñas, M.E., G. A. Darrigran, E. D. Sendra and G. Breckon (2003) Shell growth of the golden mussel, *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), in the Rio de la Plata, Argentina. Hydrobiologia, 495 : 41-45.

Morton, B. S. (1975) The colonisation of Hong Kong's raw water supply system by *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) (Bivalvia : Mytilacea) from China. Malacological Review, 8 : 91-105.

Morton, B. (1977) The population dynamics of *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) (Bivalvia : Mytilacea) in Plover Cove Reservoir, Hong Kong. Malacologia, 16 : 165-182.

中井克樹 (1995) 日本に侵入したカワヒバリガイ, 発見の経緯とその素性. 関西自然保護機構会報, 17 : 49-56.

中井克樹 (2001) カワヒバリガイの日本への侵入. 黒装束の侵入者 - 外来付着性二枚貝の最新学, 日本付着生物学会 (編) : 71-85. 恒星社厚生閣, 東京.

Nakano, D., T. Kobayashi, N. Endo and I. Sakaguchi (2011) Growth rate and settlement of *Limnoperna fortunei* in a temperate reservoir. Journal of Molluscan Studies, 77(2) : 142-148.

Oliveira, M.D., S.K. Hamilton and C.M. Jacobi (2010) Forecasting the expansion of the invasive golden mussel *Limnoperna fortunei* in Brazilian and North American rivers based on its occurrence in the Paraguay River and Pantanal wetland of Brazil. Aquatic Invasions, 5 (1) : 59-73.

白金晶子 (2004) 見つけてしまった・・・カワヒバリガイ. 豊田市矢作川研究所月報 Rio, 80/81 : 4.

須能紀之 (2006) 霞ヶ浦で発見されたカワヒバリガイ *Limnoperna fortunei*. 茨城県内水面水産試験場研究報告, 40 : 79.

内田朝子 (2011) 矢作川におけるカワヒバリガイの浮遊幼生などの発生状況 (2007~2009 年). 矢作川研究, 15 : 65-70.

内田臣一・白金晶子・内田朝子・田中良樹・土井幸二・松浦陽介 (2007) 矢作川におけるカワヒバリガイの大量発生後の大量死. 矢作川研究, 11 : 35-46.

(豊田市矢作川研究所 : 〒 471-0025 愛知県豊田市西町 2-19)

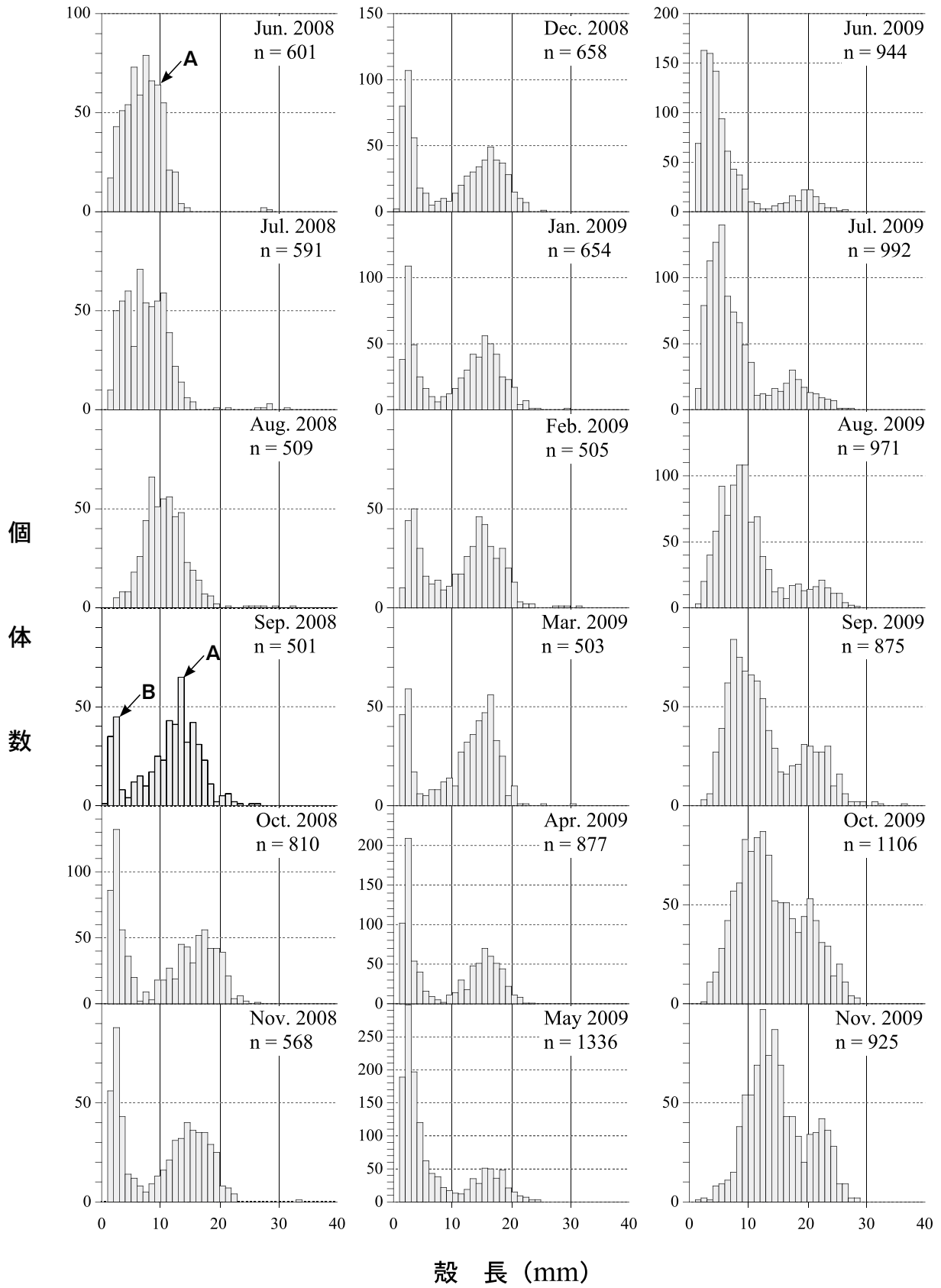


図 1-1 矢作川中流におけるカワヒバリガイの殻長組成 (2008 年 6 月～2009 年 11 月).

矢作川中流における外来二枚貝カワヒバリガイの成長と寿命

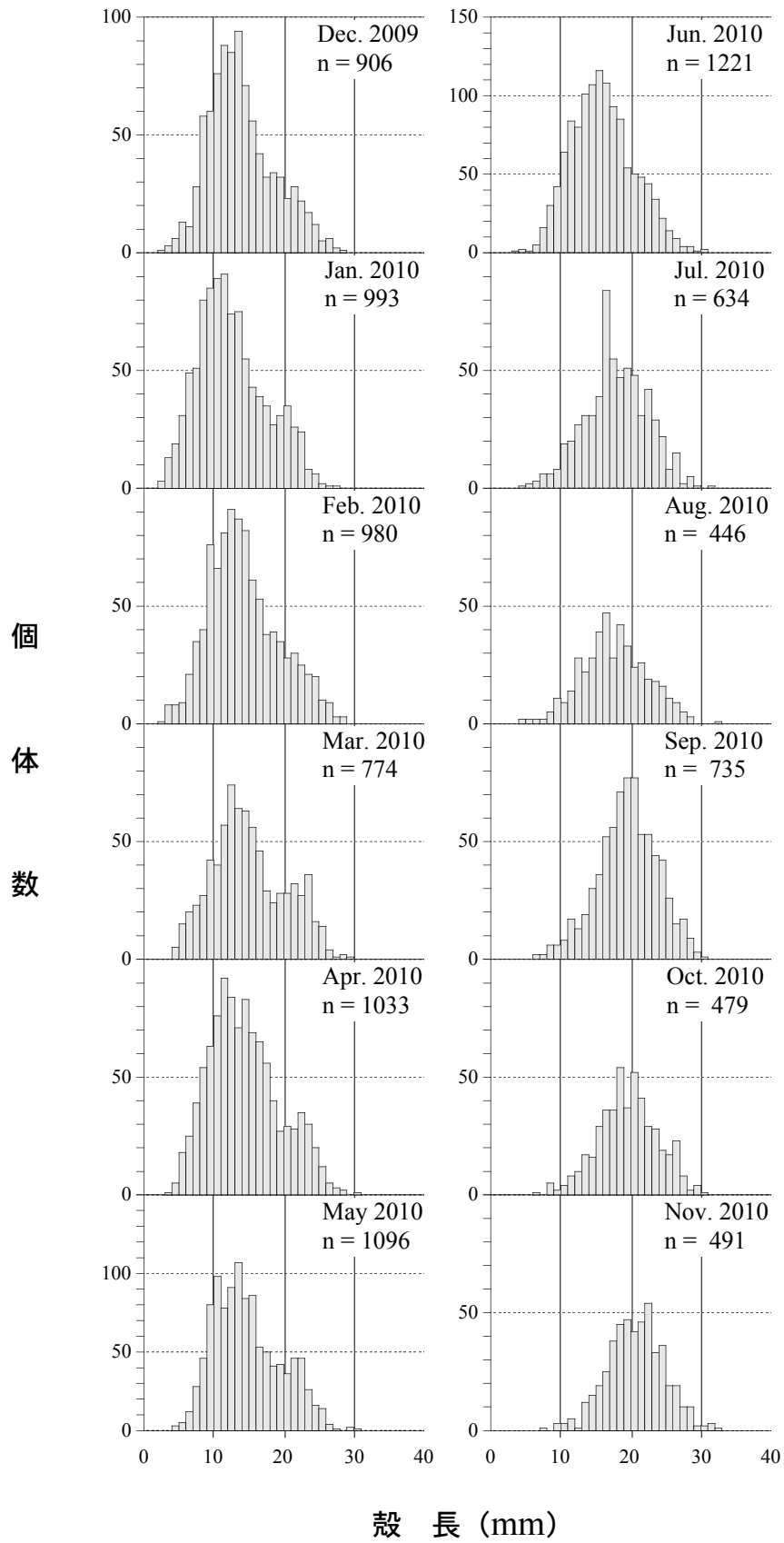


図 1-2 矢作川中流におけるカワヒバリガイの殻長組成 (2009 年 12 月～2010 年 11 月).

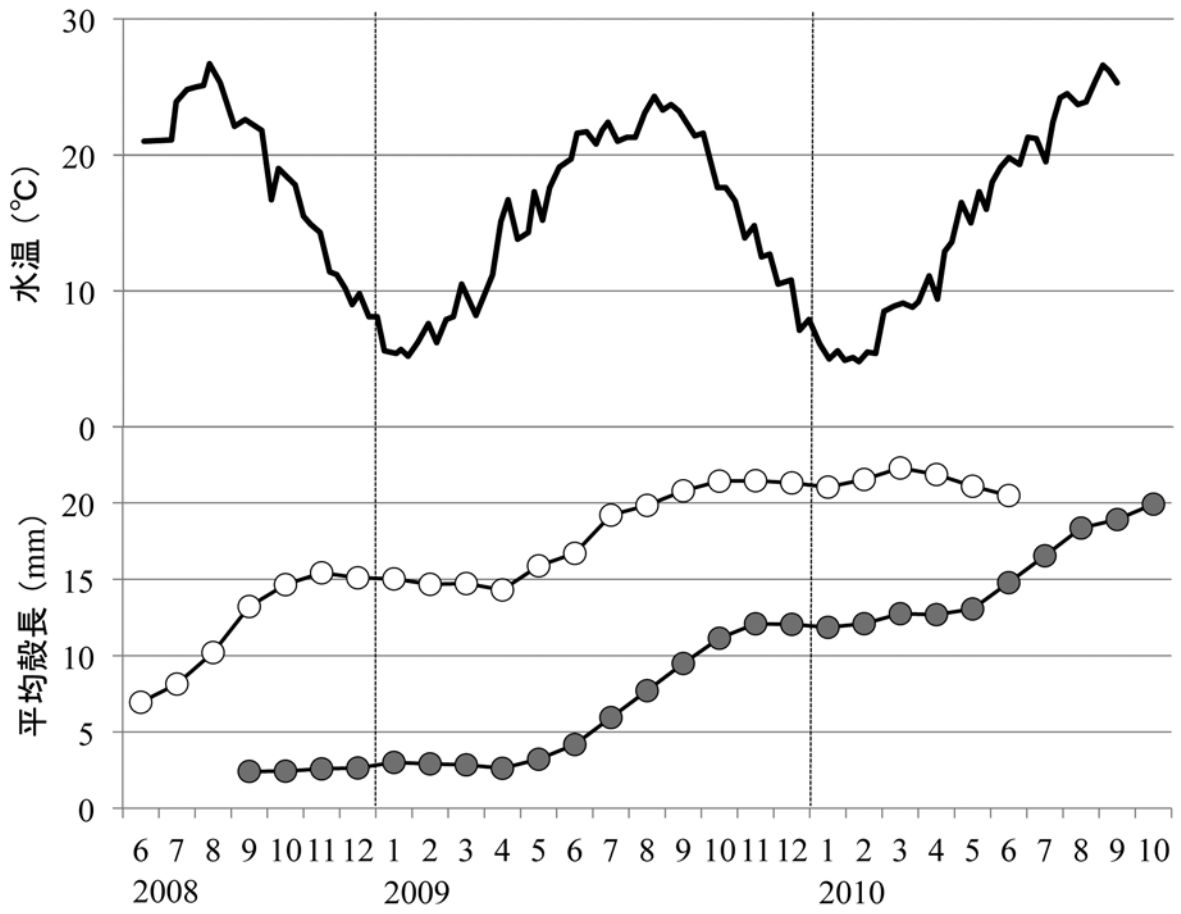


図2 矢作川中流における水温の季節変化（上），MS-Excel の Solver を用いた x^2 最小化法により推定されたカワヒバリガイの各年級群の3ヶ月移動平均殻長（下）。（○）は2007年産，（●）は2008年産と推定。