

愛知県に棲息するキセルガイ類

川瀬 基弘⁽¹⁾ 横山 悠理⁽²⁾ 松原 和純⁽³⁾ 市原 俊⁽⁴⁾
 松原 美恵子⁽²⁾ 横井 敦史⁽¹⁾ 森山 昭彦⁽³⁾

⁽¹⁾ 愛知県みずほ大学人間科学部 〒467-0867 愛知県名古屋市瑞穂区春鼓町2-13

⁽²⁾ 名古屋市立大学大学院理学研究科生物多様性研究センター 〒467-8501 愛知県名古屋市瑞穂区瑞穂町山の畑 1

⁽³⁾ 中部大学応用生物学部環境生物科学科 〒487-8501 愛知県春日井市松本町1200番地

⁽⁴⁾ 名古屋文理大学短期大学部 〒451-0077 愛知県名古屋市西区笹塚町2-1

The Land Snail Family Clausiliidae in Aichi Prefecture

Motohiro KAWASE⁽¹⁾ Yuri YOKOYAMA⁽²⁾ Kazumi MATSUBARA⁽³⁾
 Takashi ICHIHARA⁽⁴⁾ Mieko SUZUKI-MATSUBARA⁽²⁾
 Atsushi YOKOI⁽¹⁾ Akihiko MORIYAMA⁽³⁾

⁽¹⁾ Department of Human Science, Aichi Mizuho College, 2-13 Shunko-cho, Mizuho-ku, Nagoya, Aichi 467-0867, Japan.

⁽²⁾ Research Center for Biological Diversity, Graduate School of Science, Nagoya City University, 1 Yamanohata, Mizuho-cho, Mizuho-ku, Nagoya, Aichi 467-8501, Japan.

⁽³⁾ Department of Environmental Biology College of Bioscience and Biotechnology, Chubu University, 1200 Matsumoto-cho, Kasugai, Aichi 487-8501, Japan.

⁽⁴⁾ College of Nagoya Bunri University, 2-1 Sasatsuka-cho, Nishi-ku, Nagoya, Aichi 451-0077, Japan.

Correspondence:

Motohiro KAWASE E-mail: kawase@mizuho-c.ac.jp

要旨

愛知県に棲息するキセルガイ類の棲息確認調査と主に2010年以降の文献記録調査を実施した。その結果、現在愛知県には20種のキセルガイ類が棲息していることが明らかになり、このうち16種の生体を現地確認した。また、遺伝子分析によりツムガタギセルとツムガタモドキギセルを別種に位置づけた。

序文

愛知県に棲息するキセルガイ類は、野々部ほか(1984)により22種(ヒカリギセル, ツムガタギセル, ツムガタモドキギセル, ハゲギセル, クビナガギセル, チビギセル, ホソヤカギセル, シリボソギセル, ハチノコギセル, ウスベニギセル, エルベルギセル, トノサマギセル, オクガタギセル, オオギセル, コンボウギセル, ミカワギセル, ホウライジギセル, ナミギセル, ヒクギセル, ナミコギセル, シバタヒロクチコギセル, ヒロクチコギセル)が記録されている。その後、多くの研究者により、愛知県の陸産貝類に関する調査が進み、県内のキセルガイ類に

ついて多くの報告がなされている。これらの報告により、野々部ほか(1984)が記録した22種において、県内に棲息しない3種(ヒカリギセル, ハゲギセル, シリボソギセル)の誤認記録が含まれていることが明らかにされている。また、2種(ホソヒメギセル, シリボソギセル[国内移入種])の県内での棲息が新たに報告されている。

本研究では最近の主要な県内のキセルガイ類の文献記録を整理するとともに、代表的な棲息地における現地調査を実施し、可能な限り生態写真を撮影した。また、ツムガタギセルとツムガタモドキギセルの種または亜種としての取り扱いには、研究者毎に見解の相違があるため

ミトコンドリアDNAを分析し同定を補完した。

材料および方法

愛知県のキセルガイ類の最近10年程度の棲息状況を把握するため、主に2010年以降の主要な文献記録からキセルガイ類の情報を抽出してまとめた。県内のキセルガイ類の記録が多く掲載されている「かきつばた（名古屋貝類談話会機関誌）」については、2010年以降の全号を閲覧し、キセルガイ類の記録を抽出した。これら以外にも2010年以降にキセルガイ類の記述のある主要な出版物の記録を確認し、抽出した記録を種毎にまとめた。筆者らが実施した最近の現地調査による各種の確認記録もあわせて示した。

生態写真については各種の代表的な分布域を調査し、各種個体の発見に努めるとともに可能な限り現地において生態写真を撮影した。

ツムガタギセルとツムガタモドキギセルおよび比較のための複数種の遺伝子分析については次のとおり実施した。遺伝子分析に用いたサンプルは、おもに名古屋市立大学理学研究科生物多様性研究センターの標本庫に登録されているものを用いた。ツムガタギセルとツムガタモドキギセルについては追加採集を実施した。標本の採取許可が必要な場合は各自治体の許可を得て調査および採取を行った。各種1～5個体の遺伝子分析を行った。煮沸して殻部から取り出した軟体部の腹足の一部（数mg）を切り取り、Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit (FAVORGEN, PingTung) で全ゲノムDNAを抽出し、そこからポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) によりCOI遺伝子の一部 (655bp) を増幅した。PCRには、LifeECO ver2.0 (Bioer Technology, Hangzhou) を用い、PCR酵素にはSpeedSTAR HS DNA Polymerase (タカラバイオ株式会社, 滋賀) を使用した。遺伝子領域の増幅には、ユニバーサルプライマーであるLCO1490とHCO2198 (Folmer et al., 1994) を用いた。反応条件は、94℃ 1分の加熱後、98℃ 5秒/50℃ 15秒/72℃ 10秒を30サイクル、72℃ 30秒で行った。PCR産物をExoSAP-IT (Affymetrix, CA) で処理した後、BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Thermo Fisher Scientific, MA) を用いて蛍光ラベルし、Applied Biosystems 3500xL Genetic Analyzer (Thermo Fisher Scientific, MA) により塩基

配列の解読を行った。

証拠標本（エタノール漬けの軟体部と抽出DNA）は、SDNCU (the Specimen Depository of the Graduate School of Sciences, Nagoya City University: 名古屋市立大学大学院理学研究科標本庫) に収蔵されている。殻標本については、筆者の川瀬が所蔵している。

分子系統解析は、MEGA X (Kumar et al., 2018) を用いて、最尤法により行なった。本研究用にサンプリングした18個体のキセルガイ類のCOI遺伝子データにより分子系統樹を作成した。また、距離モデルにはKimura 2-parameter modelを使用し、各ノードにおける系統関係の信頼性を評価するため、1,000回の試行によるブートストラップ確率を求めた。外群には愛知県豊田市稲武町井山川で採集したキセルガイモドキ *Mirus reinianus* (Kobelt, 1875) を使用した。

結果

文献調査の結果、現在、愛知県には20種（ツムガタギセル、ツムガタモドキギセル、クビナガギセル、チビギセル、シリオレギセル、ホソヒメギセル、ホソヤカギセル（エンシュウギセル）、ハチノコギセル、ウスベニギセル、トノサマギセル、オクガタギセル、オオギセル、コンボウギセル、ミカワギセル、ホウライジギセル、ナミギセル、ヒクギセル、ナミコギセル、トカラコギセル、ヒロクチコギセル）のキセルガイ類が棲息することが明らかになった。なお、かつて県内から記録されたヒカリギセルは、ツムガタギセルの矮小個体の誤同定であり、もともと県内に分布しない可能性が高い（岩田ほか, 2017）。天野（1966）が報告したシリボソギセルはチビギセルの誤同定であり、県内にシリボソギセルは分布しない（早瀬, 2010）。ハゲギセルは、野々部ほか（1984）において「1965中根目録では除去」の記述があり、現在県内には分布していない。エルベリギセル（エルベルギセル）は、ウスベニギセルの亜種としてウスベニギセルに統一して扱った。

ツムガタギセルとツムガタモドキギセルについては、愛知県内の代表的なキセルガイ類の分子系統樹（図1、表1）に示されたとおりクレードAとクレードBに分かれた。クレードAとクレードBにおけるツムガタギセルとツムガタモドキギセルの塩基配列の最小差異（12ツ

ムガタモドキギセル-14ツムガタギセル間) 35.7%は、例えば、別種である3ヒクギセル-4ナミギセル間の33.6%, 3ヒクギセル-6ミカワギセル間の36.9%, 4ナミギセル-6ミカワギセル間の22.6%, 7ホウライジギセル-8オクガタギセル間の33.7%の塩基配列の差異と比較しても、同じ程度かそれより大きかった。

また、主に2019年~2020年の愛知県内の調査において

16種(ツムガタギセル, ツムガタモドキギセル, クビナガギセル, チビギセル, シリオレギセル, ホソヤカギセル, ハチノコギセル, ウスベニギセル, オクガタギセル, オオギセル, コンボウギセル, ミカワギセル, ホウライジギセル, ナミギセル, ヒクギセル, ナミコギセル)のキセルガイ類を発見し生態写真を撮影した(図2, 3)。ホソヒメギセル(死殻のみ発見), トノサマギセル, ト

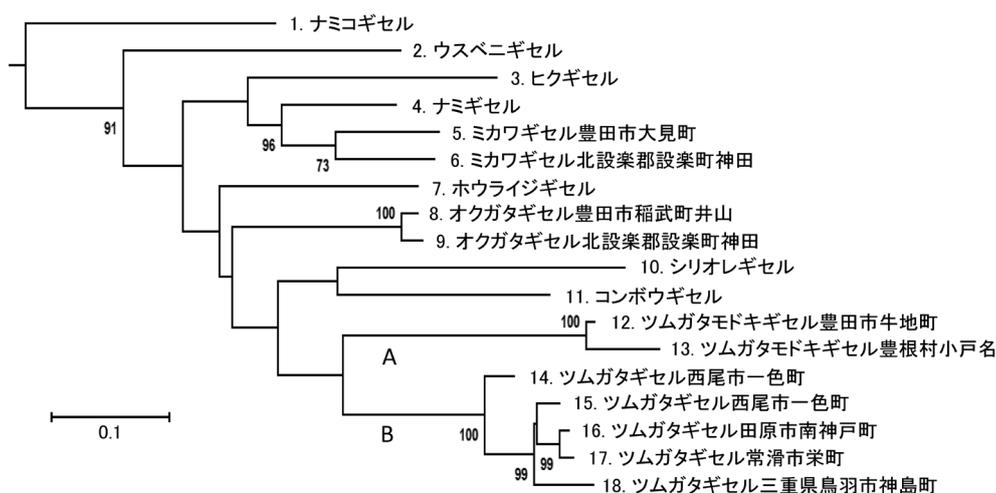


図1. COI遺伝子塩基配列を用いて作成したキセルガイ類の最尤系統樹
各結節点に示した数字は、ブートストラップ確率を示す。外群にはキセルガイモドキを用い、外群の枝は切断して表示した。

表1. 遺伝子分析に用いた標本の採集地と登録番号

No.	和名	採集場所	登録番号
外群	キセルガイモドキ	愛知県豊田市稲武町井山川	MW260006
1	ナミコギセル	愛知県名古屋市熱田区神宮(熱田神宮)	MW260005
2	ウスベニギセル	愛知県豊田市月原町	MW260008
3	ヒクギセル	愛知県名古屋市熱田区旗屋(断夫山古墳)	MW260014
4	ナミギセル	愛知県名古屋市東区矢田町寺畑	LC333961
5	ミカワギセル	愛知県豊田市大見町(八柱神社)	MW259997
6	ミカワギセル	愛知県北設楽郡設楽町神田	MW260010
7	ホウライジギセル	愛知県新城市門谷鳳来寺(鳳来寺山, 山頂付近)	MW260013
8	オクガタギセル	愛知県豊田市稲武町井山(面ノ木峠)	MW259999
9	オクガタギセル	愛知県北設楽郡設楽町神田	MW259998
10	シリオレギセル	愛知県名古屋市熱田区神宮(熱田神宮)	MW260009
11	コンボウギセル	愛知県北設楽郡豊根村小戸名(茶白山, 中腹付近)	MW260001
12	ツムガタモドキギセル	愛知県豊田市牛地町駒山(小馬廃寺)	MW260012
13	ツムガタモドキギセル	愛知県北設楽郡豊根村小戸名(茶白山, 中腹付近)	MW260004
14	ツムガタギセル	愛知県西尾市一色町佐久島東屋敷(佐久島, 東港付近)	MW260007
15	ツムガタギセル	愛知県西尾市一色町佐久島東屋敷(佐久島, 東港付近)	MW260011
16	ツムガタギセル	愛知県田原市南神戸町宮腰	MW260002
17	ツムガタギセル	愛知県常滑市栄町(神明社)	MW260003
18	ツムガタギセル	三重県鳥羽市神島町(神島, カルスト地形付近)	MW260000

登録番号はINSD (International Nucleotide Sequence Database) のアクセス番号を示す。

カラコギセルとヒロクチコギセルの4種については、今回の調査において県内で生貝を発見することができなかった。愛知県内で生体を発見できなかったホソヒメギセルとトノサマガセルについては、それぞれ岐阜県恵那市上矢作町(萩原)と岐阜県揖斐郡揖斐川町春日川合の生体を撮影した。愛知県で発見できなかった4種については、個人コレクション、博物館収蔵標本、県外で採集された標本を用いて、愛知県に棲息するキセルガイ類全20種の標本を図示した(図4, 5)。

最後に、現地調査および代表的な文献調査により得られた主に2010年以降の各種の記録を以下に示す。引用文献を示さずに年月日を記してあるものは筆者らの現地調査によるものである。

1. ツムガタギセル

Megalophaedusa platydera (Martens, 1876)

(図2-1, 図4-1 A, B)

次種とは亜種 *M. pinguis platydera* の関係にあるとされることがあるが、分子系統樹(図1)から別種とした。次種に対して下軸板が現れることが多く、相対的に太く巻数が少ないことで形態的にも概ね区別できる。知多半島、西三河、渥美半島から数多くの報告があり、最近では西尾市沖島(大貫ほか, 2015)、西尾市佐久島(岩田ほか, 2017)、蒲郡市竹島(2020/7/8, 15)、田原市吉胡町中新町(2020/6/17)、西尾市吉良町宮迫(2016/3/22)、蒲郡市西浦町倉舞(2015/12/22)、岡崎市茅原町荒井・茅原神明社(2016/5/29)、田原市南神戸町宮腰(2015/11/29)、常滑市栄町・神明社(2015/12/13)で発見されている。

2. ツムガタモドキギセル

Megalophaedusa platyauchen (Martens, 1877)

(図2-2, 図4-2)

前種とは亜種 *M. pinguis platyauchen* の関係にあるとされることがあるが、分子系統樹(図1)から別種とした。前種に対して下軸板が現れないことが多く、相対的に細長く巻数が多いことで形態的にも概ね区別できる。ただし前種との中間的な形態を示す個体も稀に存在することから、筆者の1人である川瀬は前種と本種を区別しないで同一種として扱っていた(川瀬, 2012a)。し

かし、分子系統樹(図1)から両種を別種として区別できる可能性が高まったことから、本報告では極めて中間的な個体以外は別種として区別した。前種に比べて本種は、豊田市東部から奥三河にかけてから数多くの報告があり、最近では鳳来寺山・行者越(川瀬, 2014; ツムガタギセルとして報告)、稲武地区面ノ木峠、同地区押山、旭地区牛地町小馬寺、同地区川手町松ヶ瀬(豊田市生物調査報告書作成委員会, 2016)、豊根村小戸名・茶白山(2020/5/20)、新城市庭野八名井田・桜淵公園(2019/9/12)、設楽町神田・仏坂峠(2020/7/8)で発見されている。

3. クビナガギセル

Megalophaedusa kubinaga (Kuroda, 1936)

(図2-3, 図4-3 A, B)

豊橋市石巻町南山(石巻山)の固有種(特産種)である。2019年10月30日に山頂付近のカルストの落葉上で活動状態の多数の個体を確認した。県では絶滅危惧Ⅱ類に選定されている(愛知県環境調査センター, 2020)。

4. チビギセル

Megalophaedusa expansilabris (Bottger, 1877)

(図2-4, 図4-4)

豊田市から奥三河にかけて多くの記録がある。最近では、新城市鳳来町門谷(川瀬, 2014)、豊田市松平地区大内町・大給城跡(2010/11/23)、豊田市旭地区小田町(2013/3/21)、豊田市高橋地区大見町・八柱神社(2011/11/16)、豊田市稲武町井山・面ノ木峠(2020/4/30)で発見されている。

5. シリオレギセル

Megalophaedusa bilabrata (E. A. Smith, 1876)

(図2-5, 図4-5)

2011年9月12日に県内(名古屋市熱田区神宮[熱田神宮])で初めて発見された国内移入種である(川瀬, 2012b)。2020年2月28日の調査では、熱田神宮内において2011年の発見当時よりも本種の個体数が増えて分布を拡げているのを確認した。

6. ホソヒメギセル

Megalophaedusa gracilispira (Mollendorff, 1882)

(図2-6, 図4-6)

1998年10月の猿投山山頂での発見が愛知県初記録である(原田, 2002)。その後, 2003年10月に足助町菅生と足助町月原から発見されているが, 個体数はそれぞれ3ヶと1ヶで極めて少ない(守谷, 2004)。これらの2点の報告以外に県内での発見記録はなく, 県では絶滅危惧Ⅱ類に選定されている(愛知県環境調査センター, 2020)。筆者らの調査では2008年10月3日に猿投町猿投神社付近で死殻を1個体発見できたのみであり, その後も10年以上豊田市の調査を継続しているが生貝の発見には至らなかった。

7. ホソヤカギセル (エンシュウギセル)

Megalophaedusa hosayaka (Pilsbry, 1905)

(図2-7, 図4-7)

豊田市, 岡崎市, 豊橋市, 奥三河に分布する。豊田市, 岡崎市, 新城市, 設楽町, 豊根村から数多くの報告があり, 最近では, 豊田市松平地区大内町(2010/11/23), 豊田市藤岡地区上川口町(2011/3/30), 豊田市石野地区東広瀬町(2011/4/13), 豊田市足助地区籠林町(2011/5/5), 豊田市猿投地区御船町(2011/5/9), 豊田市小原地区上中町(2013/3/9), 豊田市旭地区下切町(2013/3/25), 豊田市稲武地区稲武町(2011/9/17), 新城市作手地区田原(2020/5/13), 北設楽郡設楽町田峯裏谷(2019/10/12), 豊田市岩倉町(2016/6/30)で発見されている。

8. ハチノコギセル

Megalophaedusa kawasakii (Kuroda, 1936)

(図2-8, 図4-8 A, B)

三河東部に分布し, 豊田市東部, 設楽町, 新城市から多くの記録があり, 最近では, 新城市庭野八名井田(2012/5/26), 新城市門谷鳳来寺山(2016/6/15), 新城市副川大石入(2012/6/23), 新城市下吉田ハダナシ(2012/8/11), 新城市作手地区田原(2012/6/23), 豊田市足助地区田振町(2010/6/17), 豊田市旭地区小渡町(2011/3/9), 豊田市稲武地区稲武町(2020/4/30), 北設楽郡設楽町神田(2020/5/13), 豊田市旭地区牛地町駒山(2020/5/20), 豊橋市石巻町南山・石巻山(2019/10/30)

で発見されている。

9. ウスベニギセル

Megalophaedusa aurantiaca (Böttger, 1877)

(図2-9, 図4-9)

愛知県は国内分布のほぼ東限に位置し, 奥三河まで広く分布する。亜種エルベリギセル *Megalophaedusa aurantiaca moellendorffi* (H. Nordsieck, 2003) は本種と区別しないで扱った。最近では, 西尾市沖島(大貫ほか, 2015), 蒲郡市竹島(2020/7/8, 15), 新城市下吉田ハダナシ(2012/8/11), 豊田市旭地区有間町(2010/4/28), 豊田市足助地区則定町(2010/6/17), 豊田市小原地区樽俣町(2011/3/9), 豊田市稲武地区川手町(2011/6/26), 豊田市矢並町法沢(2016/3/8), 豊橋市石巻町南山・石巻山(2019/10/30)で発見されている。

10. トノサマギセル

Megalophaedusa ducalis (Kobelt, 1876)

(図3-10, 図4-10)

県内の分布は国内の分布の南限にあたり(湊, 1994), 豊田市面ノ木峠と豊根村茶臼山だけで発見されている(愛知県環境調査センター, 2020)。1991年の面ノ木峠での発見(木村・中根, 1996)以来, 県内からは確認されていない。2009年以降10年間実施した年1回の面ノ木峠の陸貝調査および2020年5月20日と6月3日の陸貝調査では本種を発見できなかった。県では絶滅危惧Ⅱ類に選定されている(愛知県環境調査センター, 2020)。

11. オクガタギセル

Megalophaedusa dorcas (Pilsbry, 1902)

(図3-11, 図4-11)

県内の分布は国内分布の南限にあたり, 豊田市稲武地区から奥三河にかけて分布する(愛知県環境調査センター, 2020)。2009年以降10年間実施した年1回の面ノ木峠の陸貝調査では, 2019年10月16日に初めて老成した極めて保存の悪い生貝(図1-8: 豊田市稲武町井山・面ノ木峠)を発見したが, これらの調査において, 木村・中根(1996)が発見した稲武地区の複数の地点において, 面ノ木峠以外では本種を見つけることができなかった。その後, 2020年5月27日に北設楽郡設楽町神田(仏坂峠

付近) で多くの生貝を発見した。

12. オオギセル

Megalophaedusa martensi (Martens, 1860)

(図 3-12, 図 4-12)

三河山間部に広く分布し、県内からは多くの報告がある。最近では、豊田市稲武地区大野瀬町 (2011/7/26)、豊田市小原地区下切町 (2013/3/9)、豊田市旭地区牛地町 (2011/9/17)、新城市下吉田ハダナシ (2012/6/23)、豊田市稲武町井山・面ノ木峠 (2019/10/16, 2020/7/15)、豊根村小戸名・茶白山 (2020/6/3)、北設楽郡設楽町田峯裏谷 (2019/10/2)、設楽町神田・仏坂峠 (2020/5/13) 新城市門谷・鳳来寺山 (2016/6/15) で発見されている。

13. コンボウギセル

Stereophaedusa hickonis (Böttger, 1877)

(図 3-13, 図 5-13A, B)

次種に比べて大きく成長脈が粗くならないことで区別できる。次種を本種の型 (forma) とする見解があるが (湊, 1994)、遺伝子分析の結果 (図 1-5, 6, 11) より別種とした。県内の棲息地は極めて少なく、最近では新城市門谷・鳳来寺山 (2020/4/15)、豊根村小戸名・茶白山 (2020/5/20) で発見されている。

14. ミカワギセル

Stereophaedusa mikawa (Pilsbry, 1905)

(図 3-14, 図 5-14A~D)

前種に比べて一回り小さく、成長脈が粗く縦肋となることで区別できる。前種の亜種とする見解もあるが (愛知県環境調査センター, 2020)、遺伝子分析の結果 (図 1-5, 6, 11) より別種とした。渥美半島、豊田市、岡崎市、西尾市とこれより東部に広く分布し、県内からの報告はとても多い。最近では、新城市門谷鳳来寺 (2016/6/15)、新城市黄柳野新谷 (2016/1/4)、岡崎市八ツ木町 (2015/6/28)、岡崎市福岡町 (2016/3/22)、岡崎市宮石町 (2016/5/29)、岡崎市中伊町 (2016/5/14)、豊田市東広瀬町 (2015/8/7)、豊田市荒井町 (2015/8/7)、豊田市平芝町 (2016/6/29)、豊田市旭八幡町 (2016/6/27)、豊田市稲武町 (2016/10/19)、豊田市平戸

橋町 (2016/4/6)、田原市南神戸町 (2015/11/5)、田原市高松町 (2015/11/29)、豊橋市嵩山町 (2015/11/28)、蒲郡市形原町 (2016/2/22)、蒲郡市西浦町倉舞 (2015/12/22)、蒲郡市金平町 (2016/3/15)、額田郡幸田町 (2016/3/15)、西尾市東幡豆町 (2016/2/22)、西尾市花蔵寺町 (2015/7/26)、設楽町神田・仏坂峠 (2020/5/13) ほか多くの地点で発見されている。

15. ホウライジギセル

Stereophaedusa ikenoi (Minato, 1980)

(図 3-15, 図 5-15A, B)

県内では鳳来寺山山頂付近 (新城市門谷鳳来寺) にしか棲息しておらず、絶滅危惧 I A 類に選定されている (愛知県環境調査センター, 2020)。最近では2020年4月15日に鳳来寺山奥の院付近 (山頂付近) で生体を確認した。

16. ナミギセル

Stereophaedusa japonica (Crosse, 1871)

(図 3-16, 図 5-16A, B)

県内の棲息地は少なく、最近では名古屋市東区と瑞穂区 (川瀬ほか, 2018)、豊田市西中山町 (2019/7/2)、豊田市旭地区牛地町 (2020/5/20) で発見されている。

17. ヒクギセル

Stereophaedusa gouldi (A. Adams, 1868)

(図 3-17, 図 5-17)

県内の分布 (名古屋市熱田区のみ) は国内分布の西限であるが (肥後・後藤, 1993)、在来個体群か移入個体群であるかは不明である。2019年10月23日に熱田区旗屋 (断夫山古墳) で多量の生体を確認した。

18. ナミコギセル

Tauphaedusa tau (Böttger, 1877)

(図 3-18, 図 5-18A, B)

乾燥に強く、県内では、市街地の神社、公園、民家を含む平地から丘陵地にかけて広く分布する。県内では最も普通にみられるキセルガイ類で各地の個体数も多い。最近では、名古屋市各地 (川瀬, 2013)、西尾市沖島 (大貫ほか, 2015)、西尾市佐久島 (岩田ほか, 2017)、南知

多町日間賀島(早瀬・木村, 2019), 南知多町篠島(西ほか, 2020)からの報告がある。また, 筆者らの最近5年以内の調査では, 名古屋市, 一宮市, 豊田市, 新城市, 西尾市の各地から本種を確認しているが各市の地点数が極めて多数に上るため詳細は割愛した。

19. トカラコギセル

Reinia ashizuriensis M. Azuma, 1968

(図5-19)

県内では竹島(蒲郡市)と沖島(西尾市)の2ヶ所の離島のみ棲息する。2014年7月に沖島で2個体のみを確認されているが絶滅寸前と判断され(大貫ほか, 2015), 県では絶滅危惧ⅠA類に選定されている(愛知県環境調査センター, 2020)。2020年7月8日と7月15日に竹島の, 2015年7月4日と2020年7月29日に沖島の調査を実施したが, ともに本種を発見することが出来なかった。いずれの調査も降雨時または降雨直後の湿度, 気温の高い活動期に実施した。各調査日にはツムガタギセルやナミコギセルが多量に這いまわっていたが, トカラコギセルについては死殻すら発見できなかった。

20. ヒロクチコギセル

Reinia variegata (A. Adams, 1868)

(図5-20)

現在, 県内で本種が棲息する可能性があるのは渥美半島先端付近だけであるが, 1976年4月の発見(野々部ほか, 1977)や野々部ほか(1984)の記録以降, 近年は全く発見されておらず, 県では絶滅危惧ⅠA類に選定されている(愛知県環境調査センター, 2020)。筆者らは2015年と2020年に渥美半島先端付近で複数回の調査を実施したが本種を発見できず, 2016年10月の田原市伊良湖町古山の調査(早瀬ほか, 2017)でも発見されていない。

考察

愛知県に棲息する20種のキセルガイのうち, 本調査で生貝を発見できなかったホソヒメギセル(死殻のみ発見), トノサマガセル, トカラコギセルとヒロクチコギセルの4種については, いずれも県の絶滅危惧Ⅰ類またはⅡ類に選定されており(愛知県環境調査センター, 2020), 個体数が激減しているか, 或いは発見当時から

個体数が少ないと考えられる。しかし, 棲息地は限定されるが, 調査対象の広範囲を完全に調査することは困難であり, 今後の継続調査が必要である。

ツムガタギセルとツムガタモドキギセルについては, 亜種として扱われたり(野々部ほか, 1984), 同種として扱われたり(川瀬, 2012a)研究者毎に見解が異なる。しかし, 本研究における遺伝子分析の結果(図1)からは次のように別種であることが強く示唆された。ツムガタギセルとツムガタモドキギセルの遺伝的距離(A-B間)の最小値が35.7%(12と14の差異)であるのに対し, ツムガタギセルとツムガタモドキギセルを除く9種のキセルガイ類の種間の遺伝的変異の最小値22.6%(4と6の差異)より大きく, 別種であることを示している。この時, ツムガタギセルとツムガタモドキギセルそれぞれの種内遺伝的距離の最大値は, 12と13の6.8%, 14と18の11.7%となり, 本研究内で調べた残り9種のキセルガイ類の中での種内遺伝的変異の最大値ミカワギセル(5と6の差異)の17.2%より小さくなり, 当然, 種間の遺伝的変異の最小値22.6%(4と6の差異)より小さくなる。逆に, ツムガタギセルとツムガタモドキギセルを同種と仮定すると, 種内遺伝的変異の最大値(13と18の差異)が48.1%となり, 種間の遺伝的変異の最小値22.6%(4と6の差異)を大きく上回ることになる。したがって, 種内多様性の大きさから判断しても, ツムガタギセルとツムガタモドキギセル(AとB)を同種とすることには無理がある。なお, 種内遺伝的変異の最大値を求めるのに用いたミカワギセルは標本数が少ないが, サンプル数の多いナミギセルやキセルガイモドキの種内遺伝的変異の最大値は, それぞれ約12%(川瀬ほか(2018)の分子系統樹から算出)と約15%(川瀬ほか(2016)の分子系統樹から算出)であり, 本研究で求められたミカワギセルの種内遺伝的変異の最大値より小さい。これにより, 分析したサンプル数がやや少ないものの, 主に知多半島, 西三河, 渥美半島に分布するツムガタギセルと主に豊田市東部から奥三河にかけて分布するツムガタモドキギセルとは, (一部の中間的な形態をもつ例外的な個体を除き)形態的にも遺伝的にも区別できることが明らかになった。また, 分布域についても県内においては大まかな違いがあると考えられる。ただし, 今回は愛知県内における限られた分析個体数の結果であり, 実際にはツム

ガタギセルは静岡県（御殿場）以西，東海地方，近畿地方一円，四国（徳島県）に，ツムガタモドキギセルは奥羽地方以南，関東地方一円，山梨県に広く分布しているので（肥後・後藤，1993），これらの分布域各地から広くサンプリングを行い，遺伝子分析を実施するとともに殻形態との対応関係を検討する必要があると考える。さらに，和歌山県南部に分布する基亜種のキイツムガタギセル *Megalophaedusa pinguis pinguis* (A. Adams, 1868) についてもこれらとあわせた分析が必要であろう。

謝辞

本報をまとめるにあたり，名古屋市立大学大学院理学研究科生物多様性研究センターの熊澤慶伯教授には分子系統樹の塩基配列の差異について御教示いただいた。なごや貝類談話会の川辺訓受氏にはホソヒメギセルを愛知県で初確認された当時の調査について御教示いただいた。名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科生物多様性研究センターの村瀬幸雄氏（2015年退職）には，PCR ならびにDNA 塩基配列を決定するにあたり在職中に大変お世話になった。また，本研究は，名古屋市立大学共用機器センターのDNAシーケンサー（3500 Genetic Analyzer）を用いて行った。トカラコギセルの図については鳳来寺山自然科学博物館所蔵の標本を，ヒロクチコギセルの図についてはIFF東海の西尾和久氏の標本をそれぞれ撮影させていただいた。木村修司氏，緒方清人氏，西部めぐみ氏には愛知県のキセルガイ類に関する多くの情報をいただいた。以上の方々および機関にこの場を借りてお礼申し上げる。

引用文献

愛知県環境調査センター. 2020. 愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブックあいち2020—動物編一. 愛知県環境局環境製作部自然環境課，名古屋. 768 pp.

天野景従. 1966. 愛知県の陸貝相. 東海高等学校研究紀要 第4集，東海高等学校教育文化研究所，69-82+ 2 pls.

Folmer, O., M. Black, W. Hoeh, R. Lutz, and R. Vrijenhoek. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology*

and *Biotechnology*, 3 (5): 294-299.

原田一夫. 2002. ホソヒメギセル. 愛知県環境部自然環境課. 愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブックあいち2002—動物編一, p. 487. 愛知県環境部自然環境課, 名古屋.

早瀬善正. 2010. 天野景従コレクションにみられる興味深い愛知県産陸産貝類標本. かきつばた, 35: 33-36.

早瀬善正・木村昭一. 2019. 日間賀島の陸・淡水産貝類相. かきつばた, 44: 16-19.

早瀬善正・西 浩孝・河辺訓受・木村昭一・矢橋 真・大貫 貴清・岩田明久・仲田彰男. 2017. 伊良湖岬の陸産貝類. かきつばた, 42: 1-5.

肥後俊一・後藤芳央. 1993. 日本及び周辺地域産軟体動物 総目録. エル貝類出版局, 八尾. 693 pp.

岩田明久・早瀬善正・木村昭一・西 浩孝・川瀬基弘・河辺訓受・矢橋 真・林 誠司・守谷茂樹・仲田彰男. 2017. 佐久島で確認された陸・淡水産貝類. かきつばた, 42: 30-33.

川瀬基弘. 2012a. 愛知県豊田市に生息する陸棲軟体動物. 豊田市史研究, 3: 57-80.

川瀬基弘. 2012b. 名古屋市内で確認されたシリオレギセルとヒルゲンドルフマイマイ. かきつばた, 37: 52.

川瀬基弘. 2013. なごやで探そう！カタツムリ，なごや生きもの一斉調査・2012 陸貝編 報告書. 名古屋生物多様性保全活動協議会. 29 pp.

川瀬基弘. 2014. 新城市の軟体動物. 加藤貞亨・大平仁夫・水谷英夫・山田由乃・時野芳子・夏目佳子・内藤朱乃（編）. 新城市の自然誌—昆虫・動物編—, pp. 1-24. 新城市立鳳来寺山自然科学博物館, 新城.

川瀬基弘・西尾和久・松原美恵子・市原 俊・森山昭彦・熊澤慶伯. 2018. 遺伝子解析に基づく中部・西日本産ナミギセル *Stereophaedusa japonica* 個体群の種内多様性と名古屋市の個体群の系統的位置づけ. なごやの生物多様性, 5: 11-22.

川瀬基弘・西尾和久・松原美恵子・森山昭彦・市原 俊. 2016. キセルガイモドキ属の特徴とCO I 遺伝子からみた分子系統関係. 瀬木学園紀要, 10: 24-32.

木村昭一・中根吉夫. 1996. 第5章 軟体動物. 稲武町教育委員会（編）. 稲武町史—自然—資料編, pp. 119-126. 稲武町, 北設楽.

- Kumar, S., G. Stecher, M. Li, C. Knyaz, and K. Tamura. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35: 1547-1549.
- 湊 宏. 1994. 日本産キセルガイ科貝類の分類と分布に関する研究. *Venus (Supplement 2)*: 1-212, 6 tabs., 74 pls.
- 守谷茂樹. 2004. 足助町でホソヒメギセルを確認. *かきつばた*, 29: 42-43.
- 西 浩孝・早瀬善正・木村昭一・河辺訓受・守谷茂樹・岩田明久・浅田 要. 2020. 篠島（愛知県南知多町）の陸産貝類. *かきつばた*, 45: 1-4.
- 野々部良一・後藤常明・山崎芳江. 1977. 伊良湖の貝類分布調査（Ⅱ陸貝）. *かきつばた*, 2: 7.
- 野々部良一・高桑 弘・原田一夫. 1984. 陸産貝類. 佐藤正孝・安藤 尚（編）. *愛知の動物*, pp.23-40. 愛知県郷土資料刊行会, 名古屋.
- 大貫貴清・佐藤拓也・木村昭一・早瀬善正・吉川 尚. 2015. 沖島と前島（愛知県西尾市東幡豆町）の陸産貝類. *かきつばた*, 40: 39-42.
- 豊田市生物調査報告書作成委員会. 2016. 豊田市生物調査報告書〈分冊その1〉. 豊田市環境部環境政策課, 豊田. 401 pp.



1. ツムガタギセル
Megalophaedusa platydera
(Martens, 1876)
愛知県西尾市一色町佐久島
東屋敷 (佐久島, 東港付近)
撮影: 2020年1月29日



2. ツムガタモドキギセル
Megalophaedusa platyauchen
(Martens, 1877)
愛知県豊田市稲武町井山
(面ノ木峠)
撮影: 2019年10月16日



3. クビナガギセル
Megalophaedusa kubinaga
(Kuroda, 1936)
愛知県豊橋市石巻町南山
(石巻山)
撮影: 2019年10月30日



4. チビギセル
Megalophaedusa expansilabris
(Bottger, 1877)
愛知県豊田市稲武町井山
(面ノ木峠)
撮影: 2019年10月16日



5. シリオレギセル
Megalophaedusa bilabrata
(E. A. Smith, 1876)
愛知県名古屋市中熱田区神宮
(熱田神宮)
撮影: 2020年2月28日



6. ホソヒメギセル
Megalophaedusa gracilispira
(Mollendorff, 1882)
岐阜県恵那市上矢作町 (萩原)
撮影: 2020年6月10日



7. ホソヤカギセル
Megalophaedusa hosayaka
(Pilsbry, 1905)
愛知県豊橋市石巻町南山
(石巻山)
撮影: 2019年10月30日



8. ハチノコギセル
Megalophaedusa kawasaki
(Kuroda, 1936)
愛知県新城市門谷鳳来寺
(鳳来寺山, 行者越)
撮影: 2019年5月15日



9. ウスベニギセル
Megalophaedusa aurantiaca
(Böttger, 1877)
愛知県豊橋市石巻町南山
(石巻山)
撮影: 2019年10月30日

図2. 愛知県に棲息するキセルガイ類の生態写真



10. トノサマガセル
Megalophaedusa ducalis
(Kobelt, 1876)
岐阜県揖斐郡揖斐川町
春日川合
撮影：2019年11月6日



11. オクガタギセル
Megalophaedusa dorcas
(Pilsbry, 1902)
愛知県北設楽郡設楽町神田
(仏坂峠付近)
撮影：2020年5月27日



12. オオギセル
Megalophaedusa martensi
(Martens, 1860)
愛知県北設楽郡設楽町田峯裏谷
撮影：2019年10月2日



13. コンボウギセル
Stereophaedusa hickonis
(Böttger, 1877)
愛知県新城市門谷鳳来寺
(鳳来寺山, 行者越)
撮影：2019年5月15日



14. ミカワギセル
Stereophaedusa mikawa
(Pilsbry, 1905)
愛知県蒲郡市金平町牛転
(三ヶ根山山麓)
撮影：2019年12月25日



15. ホウライジギセル
Stereophaedusa ikenoi
(Minato, 1980)
愛知県新城市門谷鳳来寺
(鳳来寺山, 山頂付近)
撮影：2018年5月9日



16. ナミギセル
Stereophaedusa japonica
(Crosse, 1871)
愛知県名古屋市瑞穂区松園町
(山崎川左岸)
撮影：2019年10月23日



17. ヒクギセル
Stereophaedusa gouldi
(A. Adams, 1868)
愛知県名古屋市熱田区旗屋
(断夫山古墳)
撮影：2019年10月23日



18. ナミコギセル
Tauphaedusa tau
(Böttger, 1877)
愛知県名古屋市熱田区神宮
(熱田神宮)
撮影：2020年2月28日

図3. 愛知県に棲息するキセルガイ類の生態写真 (続き)

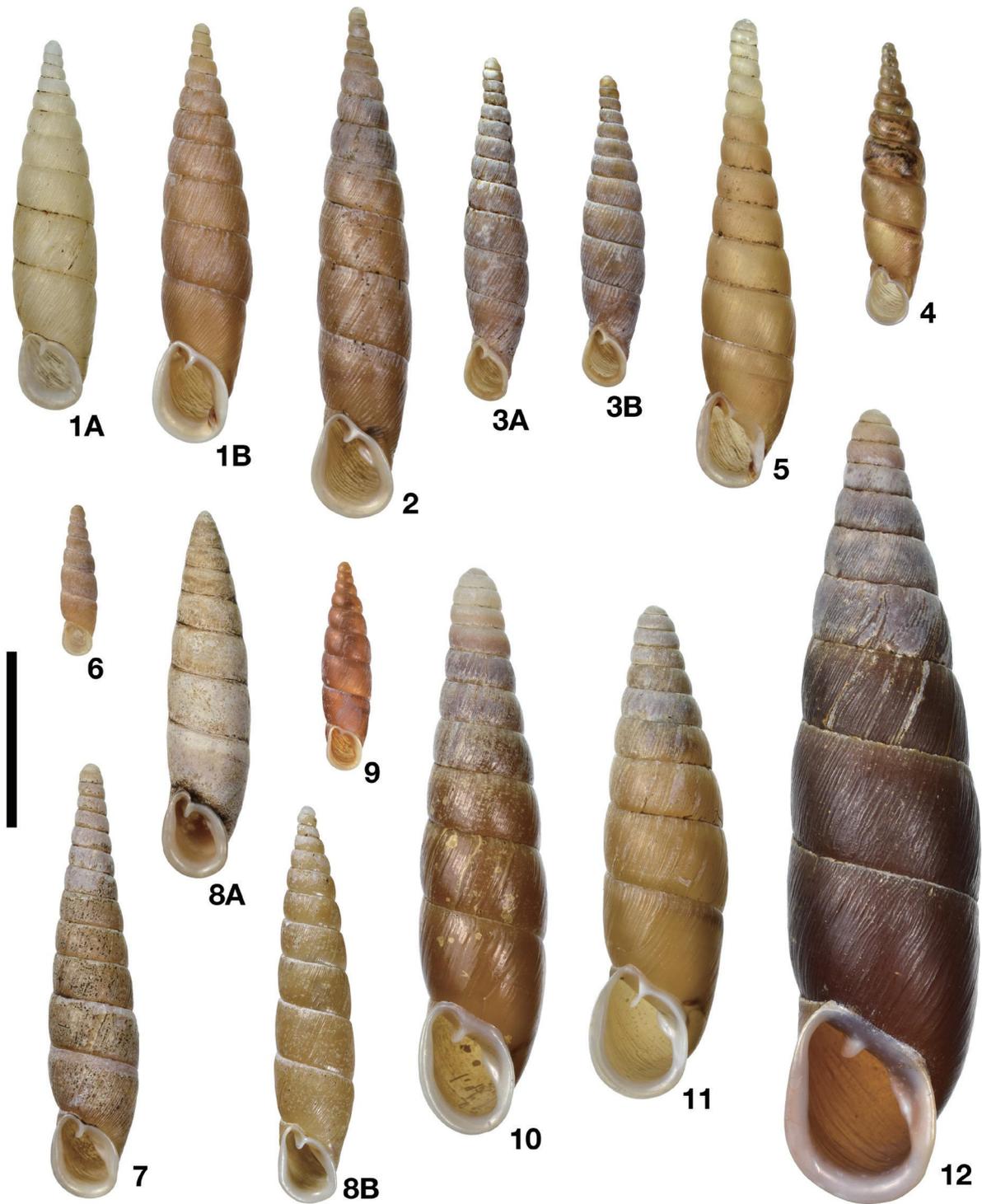


図4. 愛知県に棲息するキセルガイ類の標本写真 スケールバー：10 mm

1. ツムガタギセル (A: 西尾市 佐久島, B: 豊橋市 石巻山), 2. ツムガタモドキギセル (豊田市 面ノ木峠), 3. クビナガギセル (A, B: 豊橋市 石巻山), 4. チビギセル (豊田市 面ノ木峠), 5. シリオレギセル (名古屋市 熱田神宮), 6. ホソヒメギセル (豊田市 猿投山), 7. ホソヤカギセル (設楽町田峯裏谷), 8. ハチノコギセル (A, B: 新城市 鳳来寺山), 9. ウスベニギセル (豊橋市 石巻山), 10. トノサマギセル (岐阜県揖斐郡揖斐川町春日川合), 11. オクガタギセル (設楽町神田), 12. オオギセル (設楽町田峯裏谷)

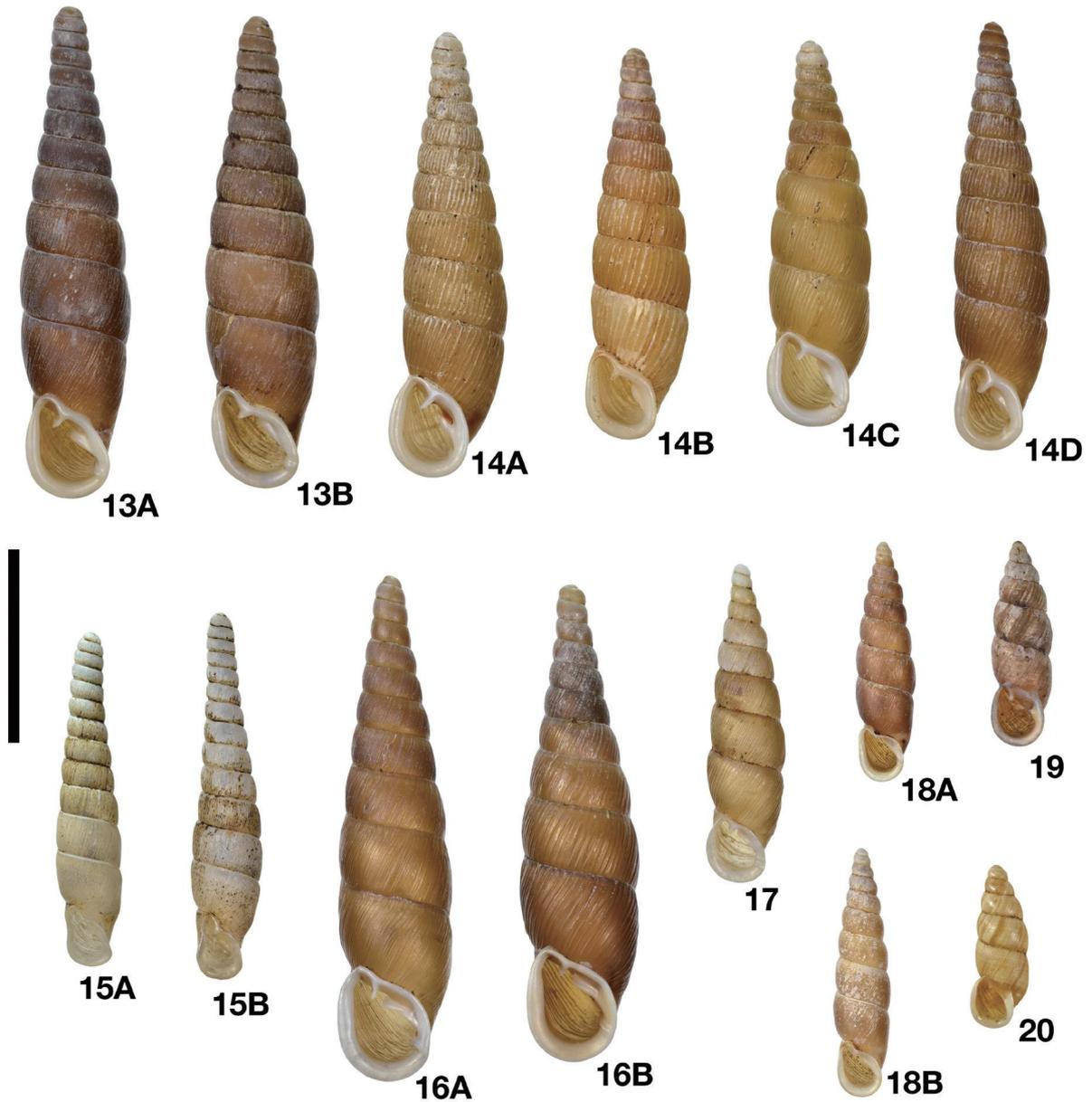


図5. 愛知県に棲息するキセルガイ類の標本写真 (続き) スケールバー: 10 mm

13. コンボウギセル (A, B: 新城市 鳳来寺山), 14. ミカワギセル (A: 幸田町坂崎の場, B: 豊橋市嵩山町, C: 田原市田原町 椿沢, D: 新城市庭野八名井田), 15. ホウライジギセル (A, B: 新城市 鳳来寺山), 16. ナミギセル (A: 名古屋市瑞穂区松園町, B: 豊田市西中山町猿田), 17. ヒクギセル (名古屋市熱田区旗屋), 18. ナミコギセル (A, B: 名古屋市 熱田神宮), 19. トカラコギセル (西尾市 沖島 [鳳来寺山自然科学博物館 所蔵]), 20. ヒロクチコギセル (山口県萩市堀内 [西尾和久氏 所蔵])