

島根県産水生昆虫類（トビケラ目）の DNA バーコード*

林 成多¹⁾・相馬 理央²⁾・吉成 暁²⁾・鳥居 高明²⁾

¹⁾ ホシザキグリーン財団, 〒691-0076 島根県出雲市園町 1664-2 ホシザキ野生生物研究所

²⁾ いであ株式会社 環境創造研究所, 〒421-0212 静岡県焼津市利右衛門 1334-5

DNA Barcodes of Trichoptera of Shimane Prefecture, Japan

Masakazu HAYASHI¹⁾, Rio SOUMA²⁾, Gyo YOSHINARI²⁾ and Takaaki TORII²⁾

¹⁾ Hoshizaki Green Foundation, Sono 1664-2, Izumo, Shimane Pref., 691-0076
Japan

²⁾ Institute of Environmental Ecology, IDEA Consultants, Inc., 1334-5, Riemon,
Yaizu, Shizuoka Pref., 421-0212 Japan

Abstract DNA barcodes of Trichoptera were studied based on the sequence data of the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I that collected from Shimane Prefecture, Japan. We obtained the sequences from 88 specimens and registered them with DNA Data Bank of Japan (DDBJ), the accession number is LC735740 to LC735827.

Key words : aquatic insects, barcode region, caddisflies, COI gene, pond, river
キーワード : 水生昆虫, バーコード領域, トビケラ, COI 遺伝子, 池, 河川

はじめに

DNA の特定の塩基配列による生物の同定は, DNA バーコード (Hebert *et al.*, 2003) と呼ばれる。比較対象となる配列のライブラリーが充実している事が前提であり, 該当する塩基配列が登録されていないならば, 既知種の塩基配列を収集することから始めなければならない。筆者らは, 島根県の河川に生息する水生昆虫 (いわゆる川虫) について, ミトコンドリア COI 遺伝子の DNA バーコード領域の解明を目的として, カゲロウ目・カワゲラ目・トビケラ目の分析を行い, データベース登録を行っている。林ほか (2022) では, 187 個体の配列を報告し, 登録を行った (付表 1)。解明された種は, 島根県に産する種のごく一部で

あり, さらに種内の配列の変異を解明するには, より多くの個体の分析が必要である。

本報告では, 2022 年に追加で分析を行った 17 科 42 種 (科止め, 属止めの種類を含む) のトビケラ目 88 個体について配列を取得し, データベースへの登録, および得られた配列と既存の公開データから系統樹の作成を行ったので報告する。

材料と方法

サンプリング

島根県内の主として河川において, 幼虫および成虫を採集し, 無水エタノールで固定した。これらのサンプルはホシザキ野生生物研究所の大型冷蔵庫にて冷蔵保存したものである。ここから, 1 個体ずつ分け, ID とラベル付けをしてバイアル瓶の無水エタノールで保存した。

*ホシザキグリーン財団研究業績 第 344 号

同定

トビケラ 88 検体（個体）について形態による同定を行った。同定作業は、基本的に川合・谷田 (2018) を参考としたが、当該文献に情報が無い種については、丸山ほか (2016)、Nozaki (2019)、Katsuma (2021) も参考とした。なお、同定時に交尾器の詳細な観察が必要な一部の種については、腹節を 10% 水酸化カリウム (KOH) 水溶液に浸漬した後、観察を行った。

DNA 分析方法

標本から市販の抽出キットを用いて DNA を抽出した。抽出した DNA は、PCR 法によりミトコンドリア DNA の COI 遺伝子領域の一部約 658 ~ 815bp を増幅した後、DNA シーケンサーを用いて塩基配列を取得した。

1) DNA 抽出

標本からの DNA 抽出は、DNeasy blood & tissue Kit (QIAGEN 社) を用いて実施した。提供された各標本は、超純水で固定用のエタノールを洗い流した後、清浄なプラスチック製シャーレ上に移し、組織片をピンセットで採取した。組織片を採取する際は、脚部又は胸部から筋肉組織のみを取り出すか、個体のサイズが小さい場合は、切り取った脚部をそのまま使用した。採取した組織は、DNA 抽出キットに添付されている ATL 緩衝液 180 μ L を予め分注しておいたプラスチック製マイクロチューブに入れ、それを DNA 抽出用サンプルとした。以降の操作は、キット付属の取扱説明書に従って作業を行ったが、最終的な DNA 溶出のための AE バッファーの量は、DNA を濃縮するために 50 μ L に変更した。

抽出した DNA サンプルは、 -30°C に設定された冷凍庫内で保管した。凍結融解の繰り返しによる DNA の劣化を避けるため、遺伝子解析を実施している期間のみ、 4°C に設定された冷蔵庫内で一時的に保管した。

2) PCR 条件

解析対象領域は、昆虫等動物の標準的なバーコード領域として用いられるミトコンドリア DNA の COI 遺伝子領域の一部とした。COI 遺伝子の増幅には、LCO1490 及び HCO2198 (Folmer *et al.*, 1994) のプライマーセットと、リバース側プライマーとして HCOoutout (Yano *et al.*, 2020) を使用した。

PCR 増幅に使用したプライマーの情報を表 1 に示した。本分析で使用したプライマーは、塩基配列の一部が異なる複数のプライマーを混合した縮退プライマーである。縮退プライマーは、PCR 増幅の際、プライマー結合部分の塩基配列がわずかに異なるさまざまな生物の DNA の増幅が可能になるなど、プライマーの汎用性が向上する一方で、ダイレクトシーケンス法におけるサイクルシーケンス反応には適さない。そのため、PCR 増幅用のプライマーには、各プライマーの 5' 末端側に、サイクルシーケンス反応の際に使用する M13 プライマー配列を付加したものを使用した。PCR 増幅は、事前の検討実験において、増幅産物を得られ易かった「LCO1490, HCOoutout」のプライマーセットを用いて実施し、目的とする COI 遺伝子の増幅産物を得られなかったサンプルについては、「LCO1490, HCO2198」のセットに変更して再度 PCR を実施した。

DNA ポリメラーゼには Takara Ex Taq Hot Start

表 1 解析に使用したプライマーセット。Folmer *et al.* (1994) (文献 1) および Yano *et al.* (2020) (文献 2) を使用した。

対象分類群	領域	プライマー名	プライマーの塩基配列 (5' 末端 \rightarrow 3' 末端)	文献	増幅断片長
真核生物	COI	M13F_LCO1490	(M13F) GGTCACAAATCATAAAGATATTGG	1	815bp 又は 658bp
		M13R_HCOoutout	(M13R) GTAAATATATGRTGDGCTC	2	
		M13R_HCO2198	(M13R) TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA	1	

注) 各プライマーの 5' 末端側には、それぞれ以下の配列を付加した。

M13F: TGTAACGACGGCCAGT

M13R: CAGGAAACAGCTATGAC

Version（タカラバイオ社）を使用した。PCR 反応液の組成は、ポリメラーゼに添付された製品マニュアルに記載された標準的なプロトコルに従い、総量 20 μ L スケールで調整した。PCR の温度条件は、熱変性ステップが 98°C 10 秒、アニーリングステップが 50°C 30 秒、伸長ステップが 72°C 30 秒を 1 サイクルとして 35 回繰り返した。温度の制御を行うサーマルサイクラーには Applied Biosystems 社製 Veriti サーマルサイクラーを使用した。

3) 塩基配列の決定

得られた PCR 産物は、磁気ビーズ精製試薬 SPRIselect（ベックマン・コールター社）により精製し、それを鋳型として DNA シークエンス反応キット BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit（Applied Biosystems 社）によりサイクルシークエンス反応を行った。シークエンス反応時のプライマーには、それぞれ M13F、M13R を使用した。反応終了後、DNA シークエンサー SeqStudio（Applied Biosystems 社）により塩基配列を決定した。

4) 分子系統樹の作成

取得した塩基配列について、先行研究において国際塩基配列データベースに登録された鳥根県産トビケラ目の塩基配列（アクセス番号：LC644500～LC644538, LC644540～LC644554）や、その他データベース上に登録されている既存の塩基配列と共に分子系統樹を作成した。分子系統樹は科ごとに作成し、推定法は最尤法（Maximum Likelihood 法）を採用した。系統樹作成の際、ブートストラップ解析の反復回数は 1000 回とした。形態による分類で、科あるいは属止めの分類に留まった個体については、作成した系統樹から同定結果の再検討を試みた。

5) 日本 DNA データバンク（DDBJ）への配列情報の登録

本業務で取得した塩基配列は、日本 DNA データバンク（DDBJ）に登録申請を行い、アクセス番号を取得した。申請を行う際に登録する

登録者情報、論文情報、各塩基配列に対する学名や採集地等の情報について、登録作業を実施した。

結果と考察

形態による水生昆虫類の同定結果

形態による水生昆虫類の同定は、種の並び順、学名は河川水辺の国勢調査のための生物リスト（令和 3 年度生物リスト）に準拠した。同定の結果、17 科 42 種（科止め、属止めの種類を含む）が確認された。

DNA 分析結果

DNA 分析結果を表 2 に示した。分析の結果、全てのサンプルから COI 領域の塩基配列の取得が取得できた。

日本 DNA データバンク（DDBJ）の登録時に各サンプルに対して登録した情報及び各サンプルのアクセス番号についても同表に併記した。DDBJ から発行されたアクセス番号は、LC735740～LC735827 である。登録の際、種の学名が DDBJ で採用されている学名と異なる場合は、DDBJ で採用されている学名に変更した。なお、申請時の学名は、任意の補足情報が記載可能な note 欄に「synonym: 申請時の学名」として記載し、申請時の学名で検索を行った場合にも、検索結果にリストアップされるように配慮した。形態分類による同定結果が科止めまたは属止めのサンプルについては、識別子として「HOWP-2022」を付加して登録した。

科毎にまとめて作成した分子系統樹を図 1～図 17 に示した。また、表 2 に示す通り、形態分類による同定結果が科止めまたは属止めとなったサンプルについては、分子系統樹を基に同定結果の再検討を行った。その結果、下記に記述する通り、一部のサンプルは種レベルで同定することができた。

1) 分析番号 T205, T208, T236

T205, T208, T236 の 3 個体はいずれも雌であり、ナガレトビケラ属 *Rhyacophila* sp. の雌の多くは未知であることから、形態による分類では属止めとなった。DNA 分析の結果、これら 3

表2 同定結果およびDDBJへの登録情報

番号	科名	学名	同定結果 (形態+DNA)	和名	organism	country	collection date	lat_Lon	collected by	Accession No.	備考
T201	エグリトビケラ科	<i>Nothopsyché yamagataensis</i>	ヤマガタトビケラ	ヤマガタトビケラ	<i>Nothopsyché yamagataensis</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735740	
T202	カクツツトビケラ科	<i>Lepidostoma crassiorne</i>	オオカクツツトビケラ	オオカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma crassiorne</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735741	
T203	エグリトビケラ科	<i>Nothopsyché yamagataensis</i>	ヤマガタトビケラ	ヤマガタトビケラ	<i>Nothopsyché yamagataensis</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735742	
T204	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila yositana</i>	ヨシタニガレトビケラ	ヨシタニガレトビケラ	<i>Rhyacophila yositana</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735743	
T205	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila transquilla</i>	トランスクワイラナガレトビケラ	トランスクワイラナガレトビケラ	<i>Rhyacophila transquilla</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735744	
T206	ヤマトビケラ科	<i>Eletragaetis barrens</i>	ケリコハクヤマトビケラ	ケリコハクヤマトビケラ	<i>Eletragaetis barrens</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735745	
T207	ナガレトビケラ科	<i>Wormaldia rara</i>	ミジカオタニガレトビケラ	ミジカオタニガレトビケラ	<i>Wormaldia rara</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735746	
T208	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila transquilla</i>	トランスクワイラナガレトビケラ	トランスクワイラナガレトビケラ	<i>Rhyacophila transquilla</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735747	
T209	ナガレトビケラ科	<i>Kisaura tsudai</i>	ツタニガレトビケラ	ツタニガレトビケラ	<i>Kisaura tsudai</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735748	
T210	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila clemens</i>	クレメンズナガレトビケラ	クレメンズナガレトビケラ	<i>Rhyacophila clemens</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735749	
T211	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila kuoyamai</i>	クワヤマナガレトビケラ	クワヤマナガレトビケラ	<i>Rhyacophila kuoyamai</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735750	
T212	カクツツトビケラ科	<i>Lepidostoma saoi</i>	サトウカクツツトビケラ	サトウカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma saoi</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735751	
T213	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila transquilla</i>	トランスクワイラナガレトビケラ	トランスクワイラナガレトビケラ	<i>Rhyacophila transquilla</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735752	
T214	ナガレトビケラ科	<i>Wormaldia rara</i>	ミジカオタニガレトビケラ	ミジカオタニガレトビケラ	<i>Wormaldia rara</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735753	
T215	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila yositana</i>	ヨシタニガレトビケラ	ヨシタニガレトビケラ	<i>Rhyacophila yositana</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735754	
T216	シマトビケラ科	<i>Homoptera</i> sp.	ニセミヤマシマトビケラ	ニセミヤマシマトビケラ	<i>Homoptera</i> sp. HOWP-2022	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735755	識別子を追加
T217	ヤマトビケラ科	<i>Glossosoma ussuricum</i>	イノアスヤマトビケラ	イノアスヤマトビケラ	<i>Glossosoma ussuricum</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735756	
T218	ナガレトビケラ科	<i>Dolophiodes japonica</i>	タニガレトビケラ	タニガレトビケラ	<i>Dolophiodes japonica</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735757	
T219	シマトビケラ科	<i>Homoptera</i> sp.	ニセミヤマシマトビケラ	ニセミヤマシマトビケラ	<i>Homoptera</i> sp. HOWP-2022	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735758	識別子を追加
T220	カワトビケラ科	<i>Chimarra tsudai</i>	ツタコタニガレトビケラ	ツタコタニガレトビケラ	<i>Chimarra tsudai</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-05-08	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735759	
T221	カワトビケラ科	<i>Chimarra tsudai</i>	ツタコタニガレトビケラ	ツタコタニガレトビケラ	<i>Chimarra tsudai</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-05-08	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735760	
T222	キブネクダガレトビケラ科	<i>Melanotrichia kibaneana</i>	キブネクダガレトビケラ	キブネクダガレトビケラ	<i>Melanotrichia kibaneana</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-05-08	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735761	
T223	ヤマトビケラ科	<i>Agapetus komanus</i>	コマコヤマトビケラ	コマコヤマトビケラ	<i>Agapetus komanus</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-05-08	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735762	
T224	ナガレトビケラ科	<i>Chimarra tsudai</i>	ツタコタニガレトビケラ	ツタコタニガレトビケラ	<i>Chimarra tsudai</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-05-08	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735763	
T225	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila tezei</i>	レゼイナガレトビケラ	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila tezei</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-05-08	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735764	
T226	キブネクダガレトビケラ科	<i>Melanotrichia kibaneana</i>	キブネクダガレトビケラ	キブネクダガレトビケラ	<i>Melanotrichia kibaneana</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-05-08	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735765	
T227	カクツツトビケラ科	<i>Lepidostoma japonicum</i>	ヨカクツツトビケラ	ヨカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma japonicum</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-05-08	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735766	
T229	シマトビケラ科	<i>Hydropsyche orientalis</i>	ウルマーシマトビケラ	ウルマーシマトビケラ	<i>Ceratopsyche orientalis</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.100 N 132.870 E	Masakazu Hayashi	LC735767	<i>Hydropsyche orientalis</i> はシノニムとして登録
T230	カクツツトビケラ科	<i>Lepidostoma crassiorne</i>	オオカクツツトビケラ	オオカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma crassiorne</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.100 N 132.870 E	Masakazu Hayashi	LC735768	
T231	コエグリトビケラ科	<i>Apantia aberrans</i>	ヒサタコエグリトビケラ	ヒサタコエグリトビケラ	<i>Apantia aberrans</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.100 N 132.870 E	Masakazu Hayashi	LC735769	
T232	シマトビケラ科	<i>Hydropsyche orientalis</i>	ウルマーシマトビケラ	ウルマーシマトビケラ	<i>Ceratopsyche orientalis</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.100 N 132.870 E	Masakazu Hayashi	LC735770	<i>Hydropsyche orientalis</i> はシノニムとして登録
T233	ニシキョウトビケラ科	<i>Gera japonica</i>	ニシキョウトビケラ	ニシキョウトビケラ	<i>Gera japonica</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.100 N 132.870 E	Masakazu Hayashi	LC735771	
T234	ヒナナガレトビケラ科	<i>Ceraclea complicata</i>	ナガツノヒナナガレトビケラ	ナガツノヒナナガレトビケラ	<i>Ceraclea complicata</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.100 N 132.870 E	Masakazu Hayashi	LC735772	
T235	ヒナナガレトビケラ科	<i>Ceraclea complicata</i>	ナガツノヒナナガレトビケラ	ナガツノヒナナガレトビケラ	<i>Ceraclea complicata</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.100 N 132.870 E	Masakazu Hayashi	LC735773	
T236	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila transquilla</i>	トランスクワイラナガレトビケラ	トランスクワイラナガレトビケラ	<i>Rhyacophila transquilla</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.100 N 132.870 E	Masakazu Hayashi	LC735774	
T237	エグリトビケラ科	<i>Limnephilus nipponicus</i>	ニッポンウスバキトビケラ	ニッポンウスバキトビケラ	<i>Limnephilus nipponicus</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-05-06	35.100 N 132.870 E	Masakazu Hayashi	LC735775	
T238	シマトビケラ科	<i>Hydropsyche sp.</i>	ヒメトビケラ	ヒメトビケラ	<i>Hydropsyche sp. HOWP-2022</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-04-27	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735776	識別子を追加
T239	ヤマトビケラ科	<i>Agapetus komanus</i>	コマコヤマトビケラ	コマコヤマトビケラ	<i>Agapetus komanus</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-04-27	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735777	
T240	カクツツトビケラ科	<i>Lepidostoma japonicum</i>	ヨカクツツトビケラ	ヨカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma japonicum</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-04-27	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735778	
T241	ナガレトビケラ科	<i>Chimarra tsudai</i>	ツタコタニガレトビケラ	ツタコタニガレトビケラ	<i>Chimarra tsudai</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-04-27	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735779	
T242	ヒメトビケラ科	<i>Hydropsyche sp.</i>	ヒメトビケラ	ヒメトビケラ	<i>Hydropsyche sp. HOWP-2022</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-04-27	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735780	識別子を追加
T243	カワトビケラ科	<i>Chimarra tsudai</i>	ツタコタニガレトビケラ	ツタコタニガレトビケラ	<i>Chimarra tsudai</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021-04-27	35.412 N 132.768 E	Masakazu Hayashi	LC735781	
T244	カワトビケラ科	<i>Wormaldia rara</i>	ミジカオタニガレトビケラ	ミジカオタニガレトビケラ	<i>Wormaldia rara</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-04-19	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735782	
T245	マルバネトビケラ科	<i>Phryganopsyche latipennis</i>	マルバネトビケラ	マルバネトビケラ	<i>Phryganopsyche latipennis</i>	Japan: Shimane, Umann, Yoshida	2021-04-19	35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi	LC735783	

鳥根県産水生昆虫類（トビケラ目）のDNAバーコード

表2 (続き)

番号	科名	同定結果 (形態+DNA)		DBJへの登録情報	備考
		学名	和名		
T246	コエグレットビケラ科	<i>Apatania aberrans</i>	ヒラコエグレットビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-04-19 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735784
T247	カクツツビケラ科	<i>Lepidostoma bokurikuense</i>	ホジカクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-04-19 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735785
T248	カクツツビケラ科	<i>Wormaldia bokurikuense</i>	ミジカクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-04-19 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735786
T249	マルハネトビケラ科	<i>Phryganopsycha latipennis</i>	マルハネトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-04-19 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735787
T250	ヒゲナガトビケラ科	<i>Triplectides misakitanus</i>	ミサキツツビケラ	Japan: Shimane, Izumo, Hikawa 2021-04-06 35.372 N 132.838 E	Masakazu Hayashi LC735788
T251	ヒゲナガトビケラ科	<i>Triplectides misakitanus</i>	ミサキツツビケラ	Japan: Shimane, Izumo, Hikawa 2021-04-06 35.372 N 132.838 E	Masakazu Hayashi LC735789
T252	エグレットビケラ科	<i>Nothopsycha pallipes</i>	トビエグレットビケラ	Japan: Shimane, Izumo, Hikawa 2021-04-06 35.372 N 132.838 E	Masakazu Hayashi LC735790
T253	エグレットビケラ科	<i>Nothopsycha pallipes</i>	トビエグレットビケラ	Japan: Shimane, Izumo, Hikawa 2021-04-06 35.372 N 132.838 E	Masakazu Hayashi LC735791
T254	エグレットビケラ科	<i>Nothopsycha ruficalis</i>	ホタルトビケラ	Japan: Shimane, Izumo, Hikawa 2021-04-06 35.372 N 132.838 E	Masakazu Hayashi LC735792
T255	エグレットビケラ科	<i>Nothopsycha ruficalis</i>	ホタルトビケラ	Japan: Shimane, Izumo, Hikawa 2021-04-06 35.372 N 132.838 E	Masakazu Hayashi LC735793
T256	カクツツビケラ科	<i>Lepidostoma japonicum</i>	コカクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735794
T257	カクツツビケラ科	<i>Wormaldia rara</i>	ミジカクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735795
T258	ナガレトビケラ科	<i>Dolophilodes tateyi</i>	レゼイナガレトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735796
T259	カクツツビケラ科	<i>Dolophilodes japonica</i>	タニガクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735797
T260	ヤマトビケラ科	<i>Agapetus</i> sp.	コヤマトビケラ属	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735798
T261	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila tateyi</i>	レゼイナガレトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735799
T262	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila tateyi</i>	レゼイナガレトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735800
T263	カクツツビケラ科	<i>Lepidostoma japonicum</i>	コカクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735801
T264	カクツツビケラ科	<i>Dolophilodes japonica</i>	タニガクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735802
T265	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila etonensis</i>	クレメンスナガレトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735803
T266	カクツツビケラ科	<i>Wormaldia rara</i>	ミジカクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735804
T267	エグレットビケラ科	<i>Nematotillus admosus</i>	エグレットビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Kisoji 2021-05-14 35.318 N 132.912 E	Masakazu Hayashi LC735805
T268	エグレットビケラ科	<i>Nematotillus admosus</i>	エグレットビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Kisoji 2021-05-14 35.318 N 132.912 E	Masakazu Hayashi LC735806
T269	カクツツビケラ科	<i>Dolophilodes japonica</i>	タニガクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735807
T270	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila tateyi</i>	レゼイナガレトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735808
T271	フトヒゲトビケラ科	<i>Perissoneura paradoxa</i>	ヨツメトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735809
T272	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila tateyi</i>	レゼイナガレトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735810
T273	カクツツビケラ科	<i>Dolophilodes japonica</i>	タニガクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735811
T274	ナガレトビケラ科	<i>Rhyacophila etonensis</i>	クレメンスナガレトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735812
T275	キブネクダトビケラ科	<i>Melanotrichia kibunecana</i>	キブネクダトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735813
T276	カクツツビケラ科	<i>Lepidostoma japonicum</i>	コカクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735814
T277	カクツツビケラ科	<i>Lepidostoma japonicum</i>	コカクツツビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-06-22 35.107 N 132.860 E	Masakazu Hayashi LC735815
T278	カタガミトビケラ科	<i>Limnocoentropus insulitius</i>	カタガミトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-04-19 35.123 N 132.865 E	Masakazu Hayashi LC735816
T279	カタガミトビケラ科	<i>Limnocoentropus insulitius</i>	カタガミトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Yoshida 2021-04-19 35.123 N 132.865 E	Masakazu Hayashi LC735817
T280	シマトビケラ科	<i>Hydropsyche</i> sp. HOWP-2022	シマトビケラ属	Japan: Shimane, Izumo, Hirata 2021-04-10 35.449 N 132.777 E	Masakazu Hayashi LC735818
T281	ニンギョウトビケラ科	<i>Gaera japonica</i>	ニンギョウトビケラ	Japan: Shimane, Izumo 2021-04-10 35.449 N 132.777 E	Masakazu Hayashi LC735819
T282	ヤマトビケラ科	<i>Agapetus komanus</i>	コヤマトビケラ	Japan: Shimane, Izumo 2021-05-08 35.340 N 132.768 E	Masakazu Hayashi LC735820
T283	ヒゲナガトビケラ科	<i>Setodes argenteatus</i>	キンホシツツビケラ	Japan: Shimane, Izumo 2021-07-20 35.340 N 132.816 E	Masakazu Hayashi LC735821
T284	ホソバトビケラ科	<i>Molanna moesta</i>	ホソバトビケラ	Japan: Shimane, Izumo 2021-07-20 35.340 N 132.816 E	Masakazu Hayashi LC735822
T285	ホソバトビケラ科	<i>Setodes minutus</i>	チビセトビケラ	Japan: Shimane, Izumo 2021-07-20 35.340 N 132.816 E	Masakazu Hayashi LC735823
T286	カクツツビケラ科	<i>Lepidostoma orientale</i>	トウヨウカクツツビケラ	Japan: Shimane, Izumo 2022-01-08 35.307 N 132.739 E	Masakazu Hayashi LC735824
T287	ホソバトビケラ科	<i>Molanna moesta</i>	ホソバトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Daito 2021-05-04 35.371 N 133.013 E	Masakazu Hayashi LC735825
T288	アンエグレットビケラ科	<i>Anisocentropus pallidus</i>	カスイロコバントビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Daito 2021-05-04 35.371 N 133.013 E	Masakazu Hayashi LC735826
T289	トビケラ科	<i>Physcentra japonica</i>	ツマクダトビケラ	Japan: Shimane, Unnan, Hirata 2021-09-24 35.447 N 132.866 E	Masakazu Hayashi LC735827

個体はいずれもトランスキラナガレトビケラ *Rhyacophila transquilla* のクレードに含まれたことから、本種に同定した。

2) 分析番号 T209

T209 は雌の個体であり、タニガワトビケラ属 *Dolophilodes* sp. 以外のカワトビケラ科 Philopotamidae の雌は、形態による属までの同定が困難であることから、形態による分類では科止めとなった。DNA 分析の結果、データベース上のツダタニガワトビケラ *Kisaura tsudai* の配列と一致したことから、本種に同定した。

3) 分析番号 T223

T223 は、形態による分類ではコヤマトビケラ属となったが、コマコヤマトビケラ *Agapetus komanus* と同定された分析番号 T282 と同じ配列が得られたため、本種に同定した。

4) 分析番号 T240

T240 は、形態による分類ではカクツツトビケラ属となったが、コカクツツトビケラ *Lepidostoma japonicum* と同定された分析番号 T263 と同じ配列が得られたため、本種に同定した。

5) 分析番号 T238, T242, T260, T280

分析番号 T238 及び T242 の 2 個体については、互いに非常に近い配列を持つことから同種と考えられるものの、データベース上に高い一致率を示す配列は登録されておらず、種を同定することができなかったため、ヒメトビケラ属とした。また、T260 コヤマトビケラ属及び T280 シマトビケラ属についても、他のサンプルから取得した配列及びデータベース上の登録配列に高い一致率を示すものはみられなかったことから、共に属止めのままとした。

以上の結果から、本研究の分析サンプルから確認されたトビケラ目は、17 科 40 種（属止めの種類を含む）となった。サンプル毎の形態による同定結果、形態と DNA を合わせた同定結果、DDBJ 登録情報の一覧については、表 2 に示した。

謝 辞

島根県産水生昆虫の収集にあたっては、NPO 法人隠岐しぜんむらの福田貴之氏にご協力をいただいている。記して感謝を申し上げます。

文 献

- Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R. and Vriegenhoek R. (1994) DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, **3**: 294–299.
- 林 成多・相馬 理央・吉成 暁・鳥居 高明 (2022) 島根県産水生昆虫類（カゲロウ目・カワゲラ目・トビケラ目）の DNA バーコード。ホシザキグリーン財団研究報告特別号，(30): 29–58.
- Hebert, P. D. N., Cywinska, A., Ball S. L. and Waard R. (2003) Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London Series B*, **270**: 313–321.
- Katsuma, N. (2021) The genus *Setodes* Rambur (Trichoptera, Leptoceridae) in Japan. *Zootaxa*, **4407**(2): 191–212.
- 川合禎次・谷田一三共編 (2018) 「日本産水生昆虫 第二版－科・属・種への検索」. 東海大学出版部.
- 丸山博紀・花田聡子 (2016) 「原色川虫図鑑成虫編」. 全国農村教育協会, 東京, 482p.
- Nozaki, T. (2019) Descriptions of five new species of *Homoplectra* Ross (Trichoptera, Hydropsychidae) from Japan with reassignment of *Homoplectra tohokuensis* (Kobayashi). *Zootaxa*, **4608**(2): 329–344.
- Yano, K., Takenaka, M., Mitamura, T. and Tojo, K. (2020) Identifying a “pseudogene” for the mitochondrial DNA COI region of the corixid aquatic insect, *Hesperocorixa distanti* (Heteroptera, Corixidae). *Limnology*, **21** (3): 319–325.
- 河川水辺の国勢調査のための生物リスト（令和 3 年度生物リスト）. 国土交通省国土技術政策総合研究所. <https://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/system/seibutsuListfile.htm>

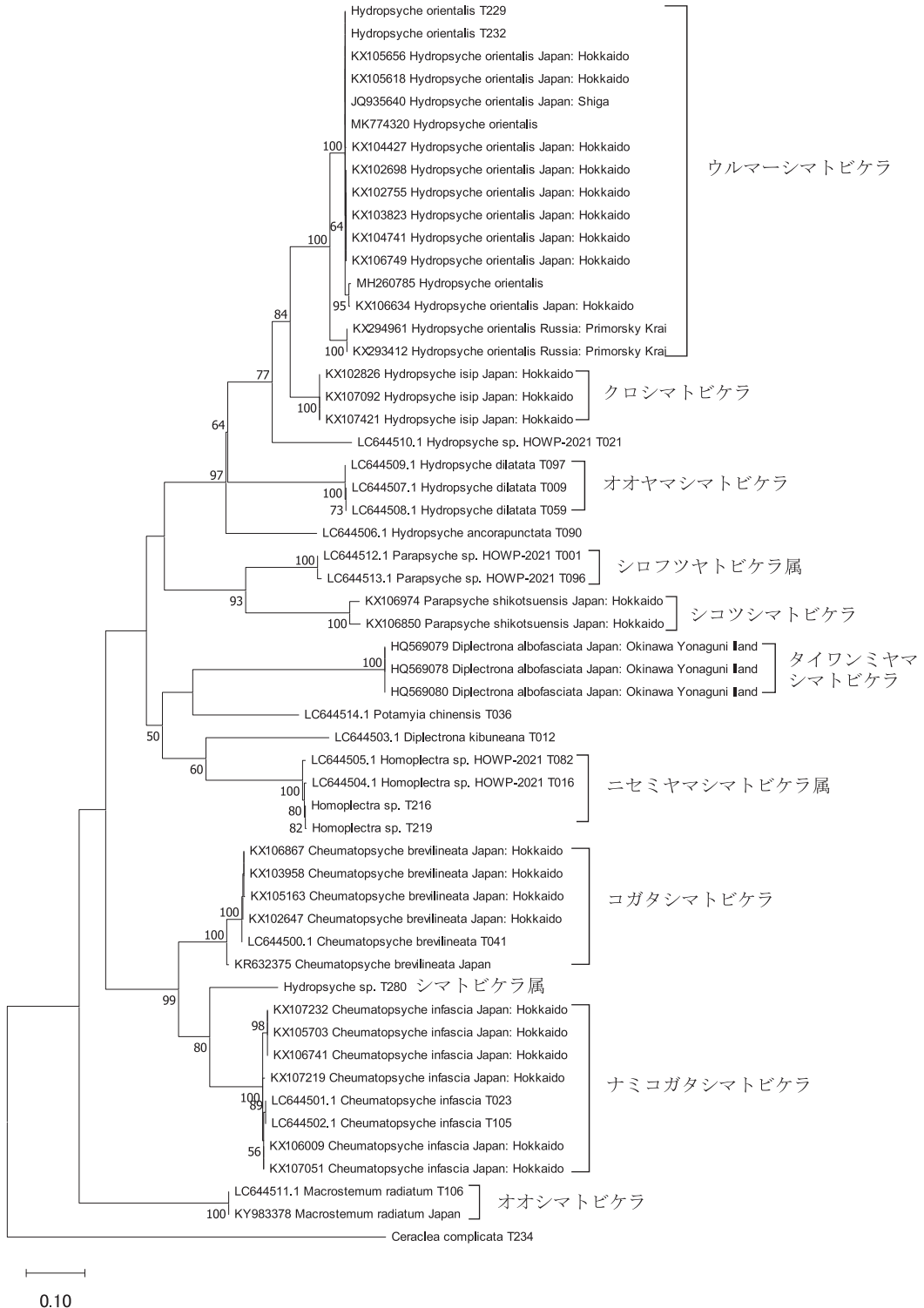
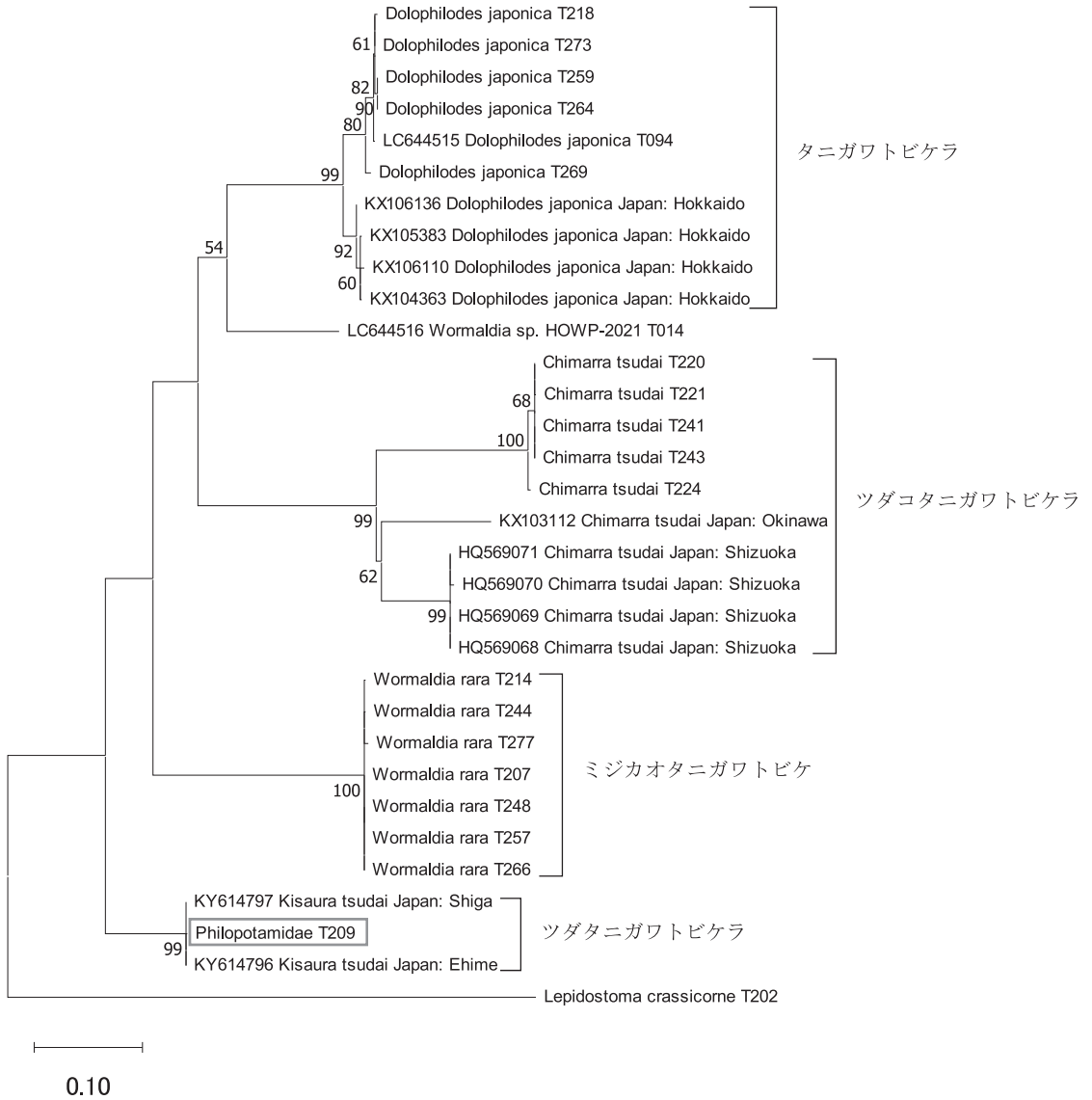
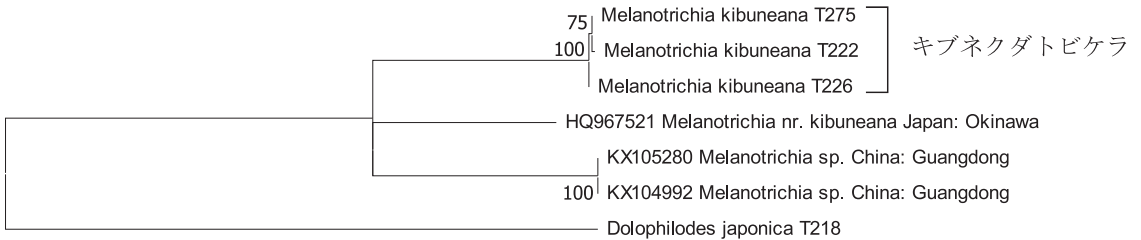


図1 シマトビケラ科の分子系統樹。国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。



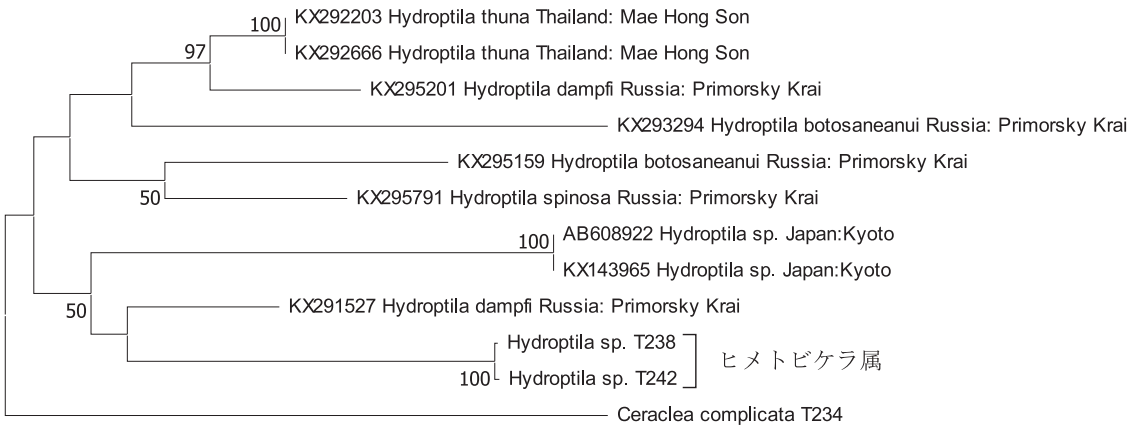
□ T209 : ツダタニガワトビケラ (*Kisaura tsudai*) に同定

図2 カワトビケラ科の分子系統樹. 国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては, アクセッション番号, 学名, 個体番号を記載した.



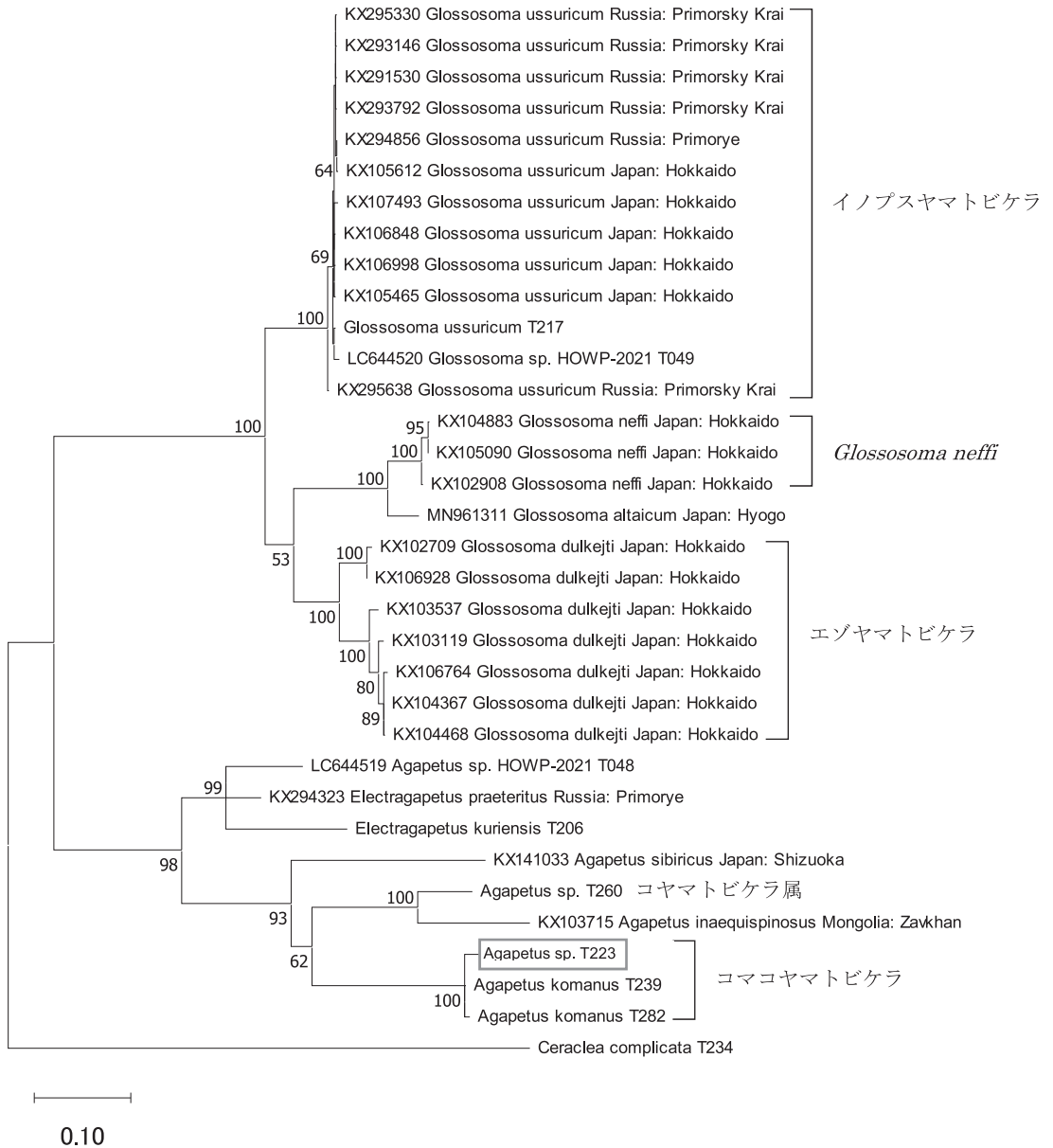
0.050

図3 キブネクダトビケラ科の分子系統樹. 国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号, 学名, 個体番号を記載した.



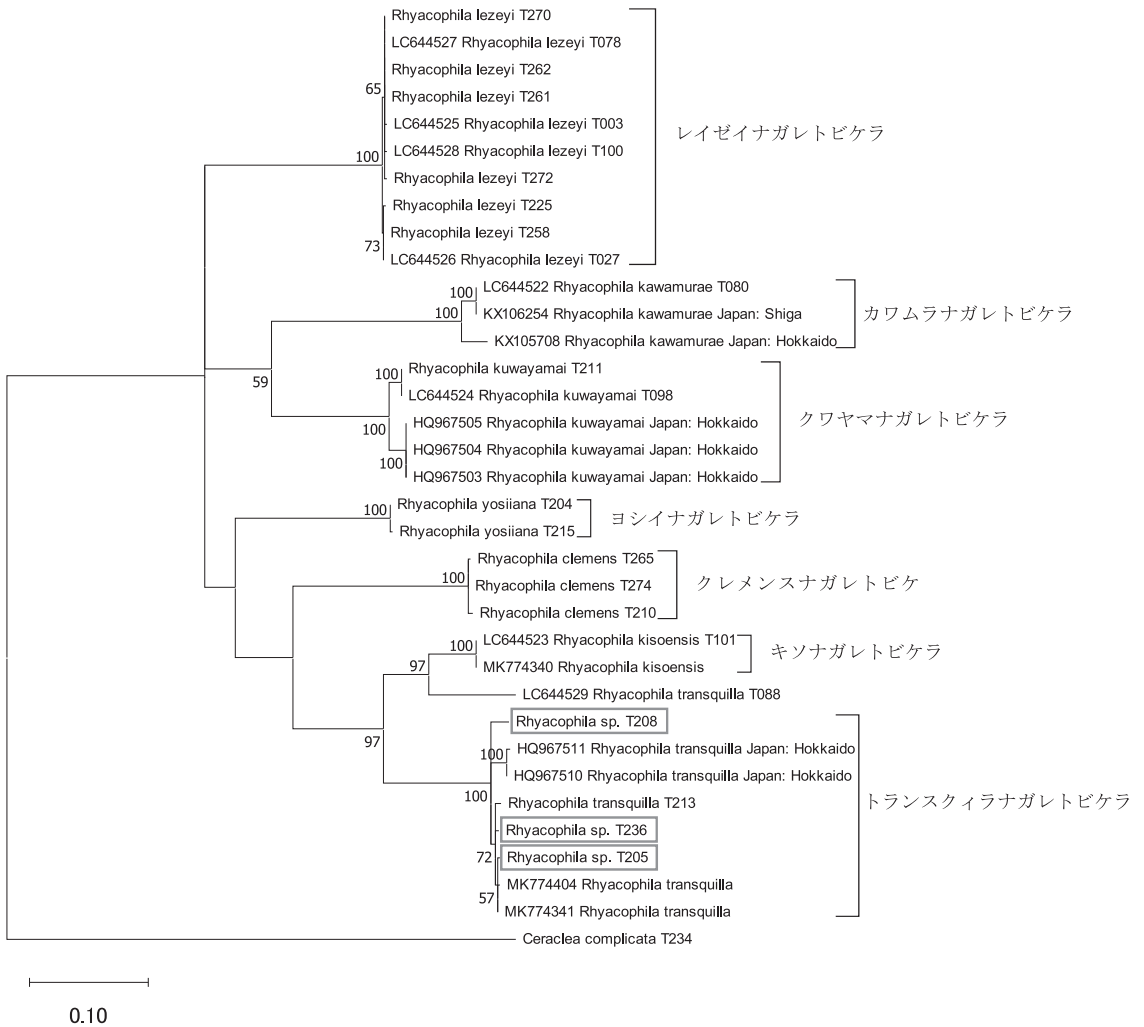
0.10

図4 ヒメトビケラ科の分子系統樹. 国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号, 学名, 個体番号を記載した.



□ T223 : コマコヤマトビケラ (*Agapetus komanus*) に同定

図5 ヤマトビケラ科の分子系統樹. 国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。



□ T205, T208, T236 : トランスキリラナガレトビケラ (*Rhyacophila transquilla*) に同定

図6 ナガレトビケラ科の分子系統樹. 国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。

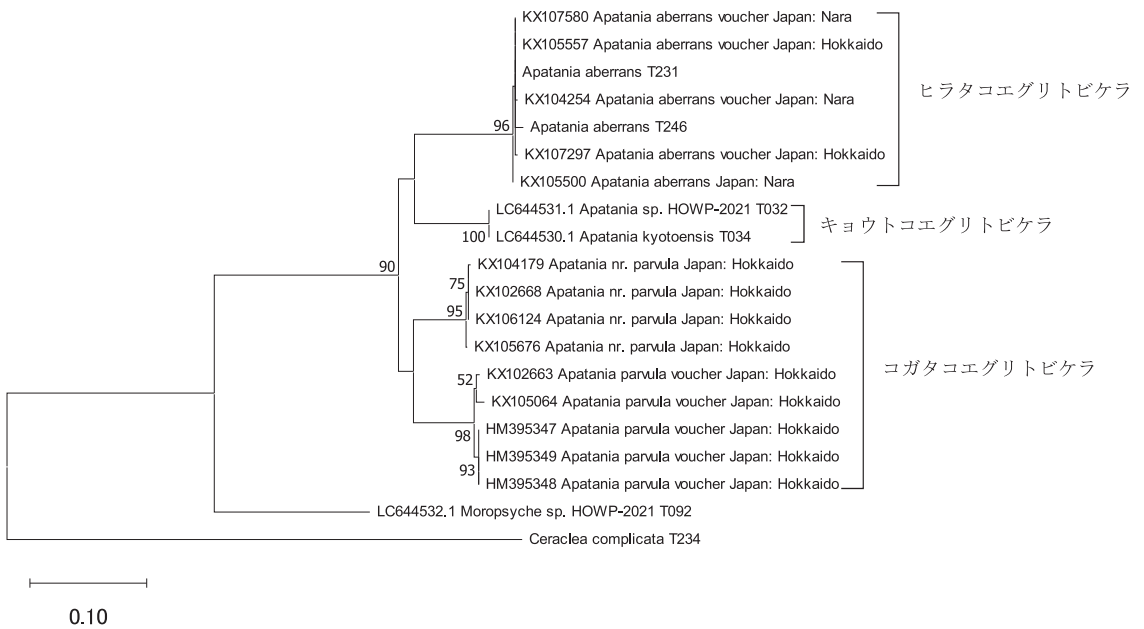


図7 コエグリトビケラ科の分子系統樹。国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。

島根県産水生昆虫類（トビケラ目）の DNA バーコード

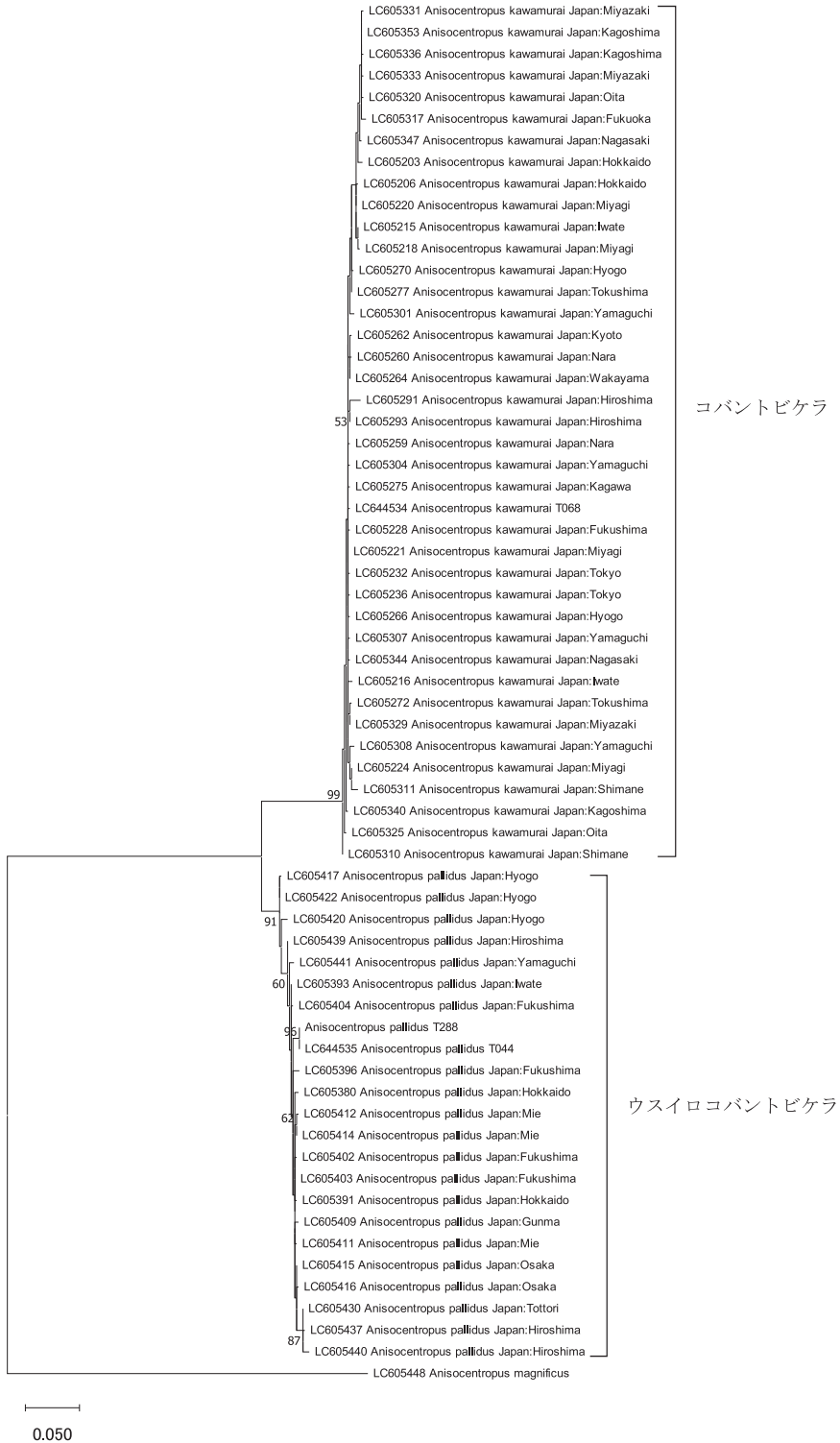


図8 アシエダトビケラ科の分子系統樹。国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。

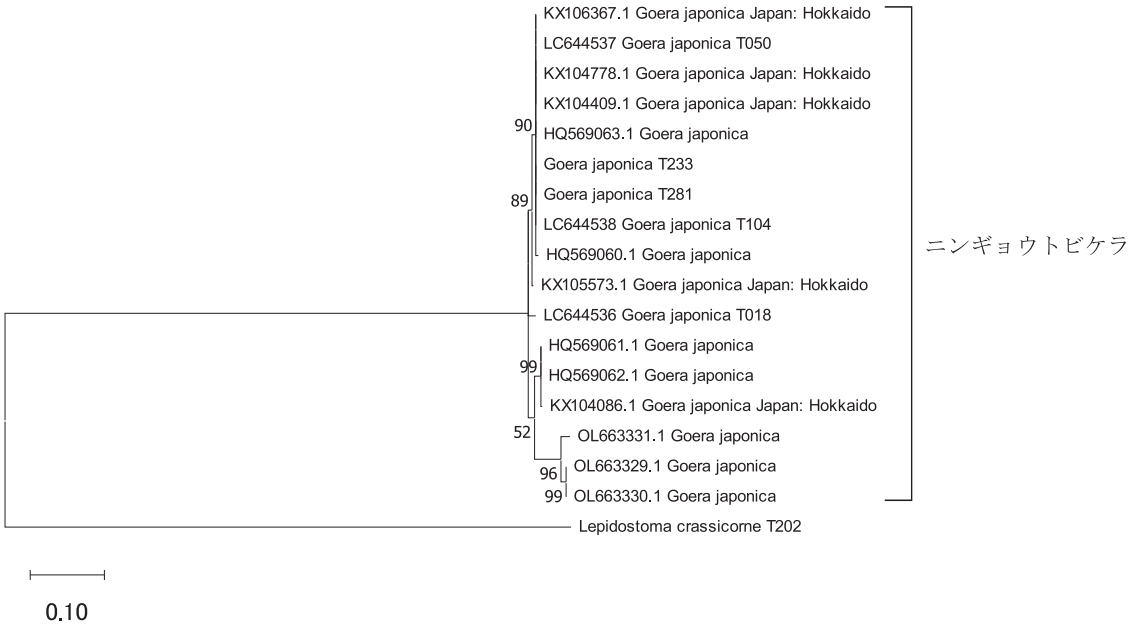
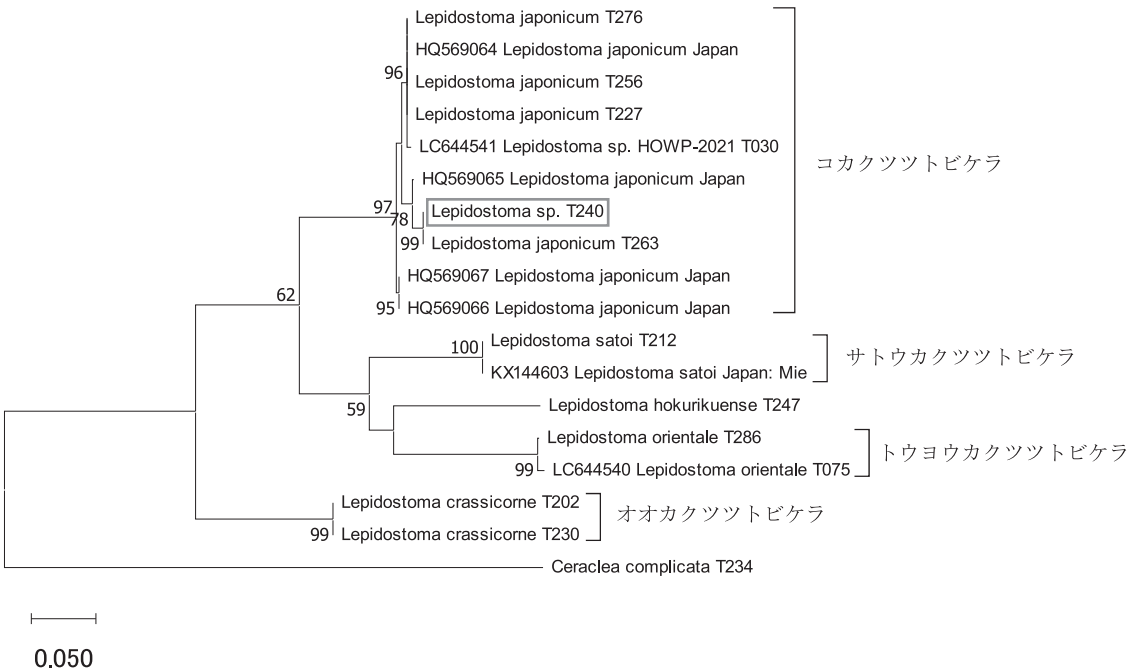


図9 ニンギョウトビケラ科の分子系統樹。国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。



□ T240 : コカクツツトビケラ (*Lepidostoma japonicum*) に同定

図10 カクツツトビケラ科の分子系統樹。国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。

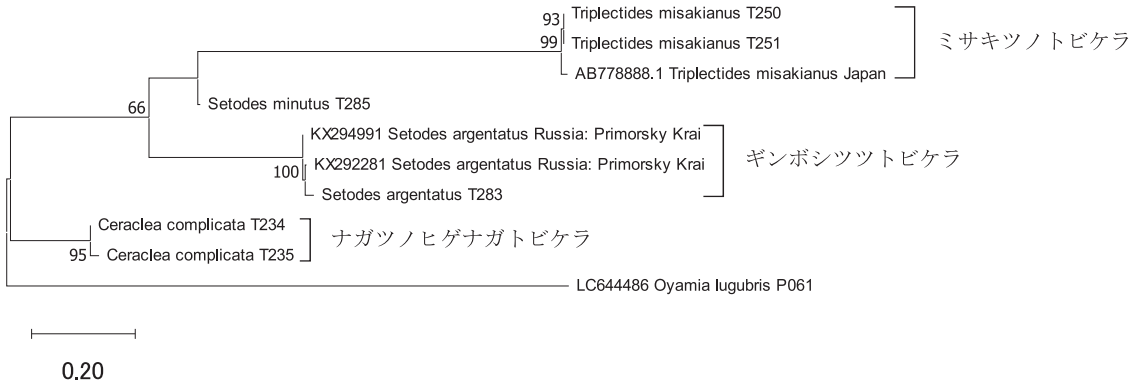


図 11 ヒゲナガトビケラ科の分子系統樹. 国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号, 学名, 個体番号を記載した.

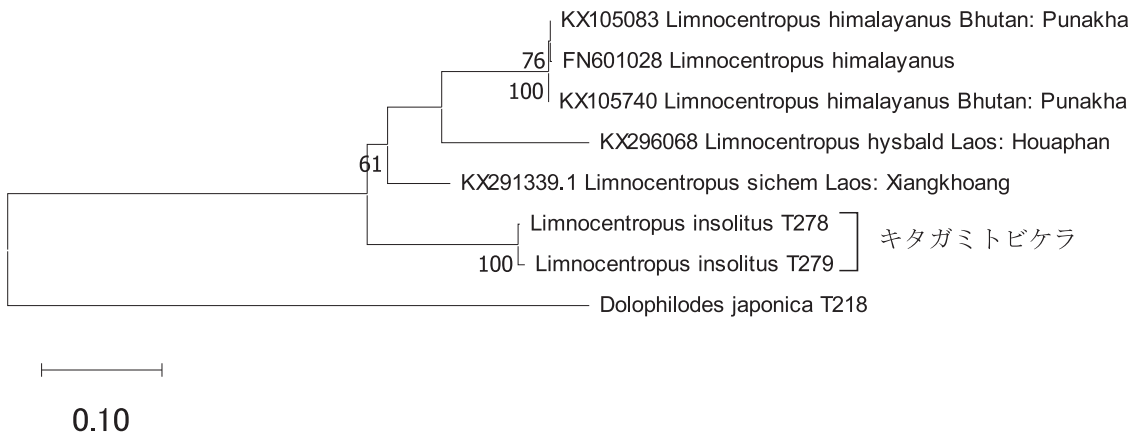


図 12 キタガミトビケラ科の分子系統樹. 国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号, 学名, 個体番号を記載した.

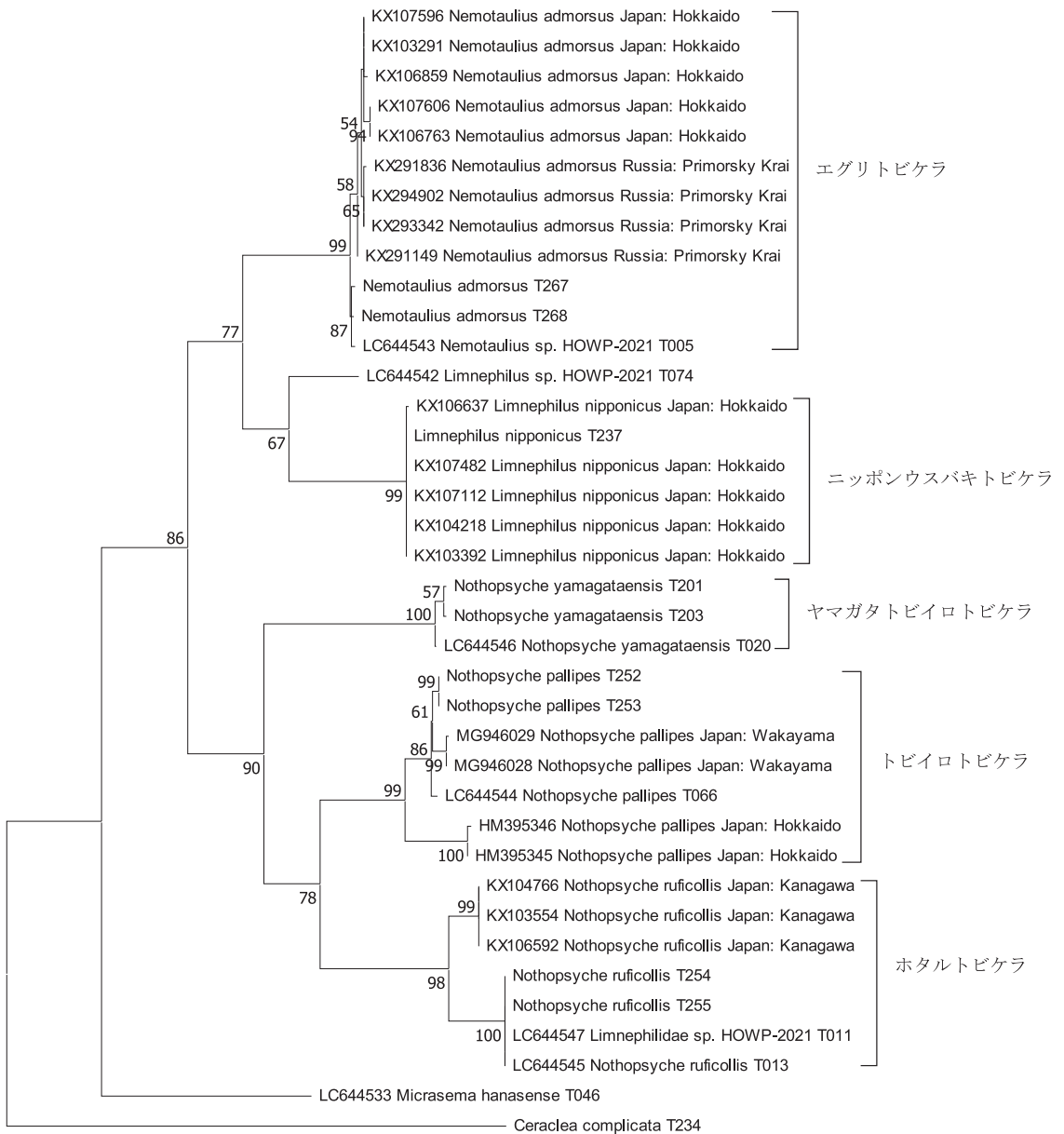


図 13 エグリトビケラ科の分子系統樹。国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。

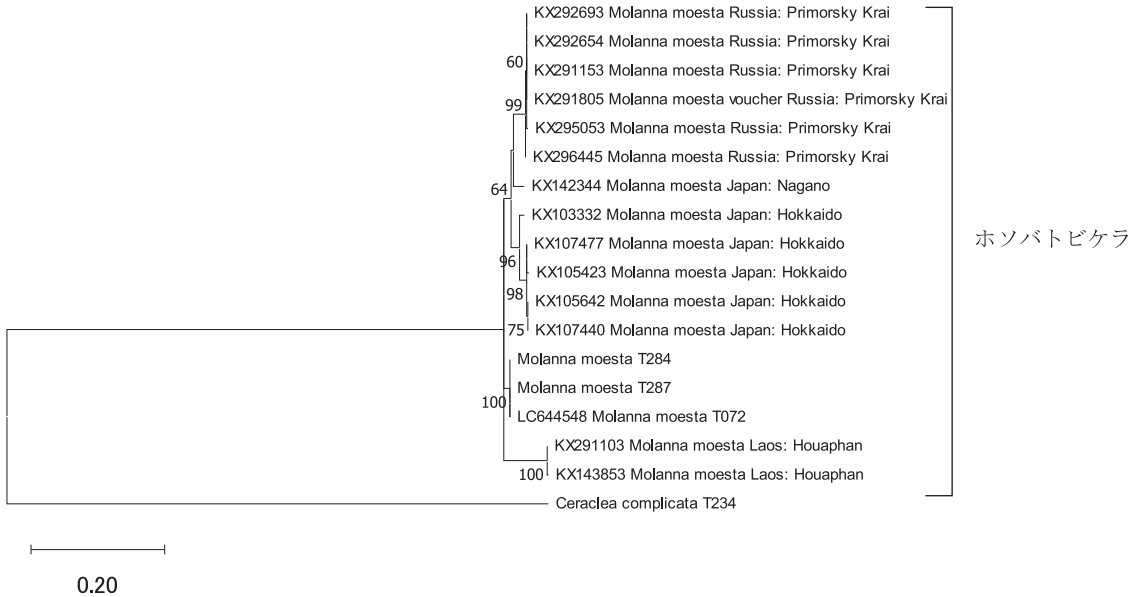


図 14 ホソバトビケラ科の分子系統樹. 国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。

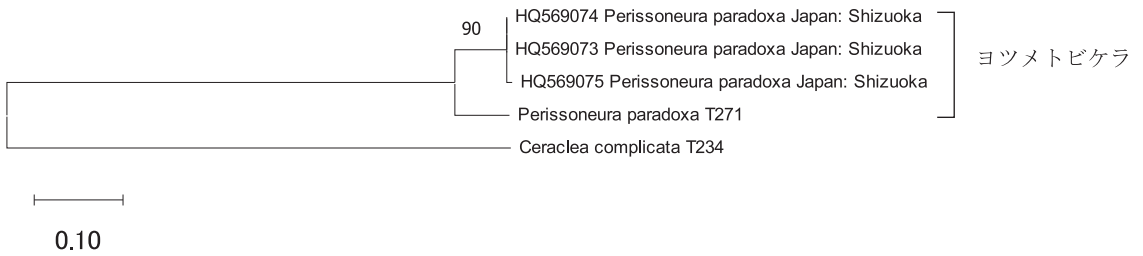
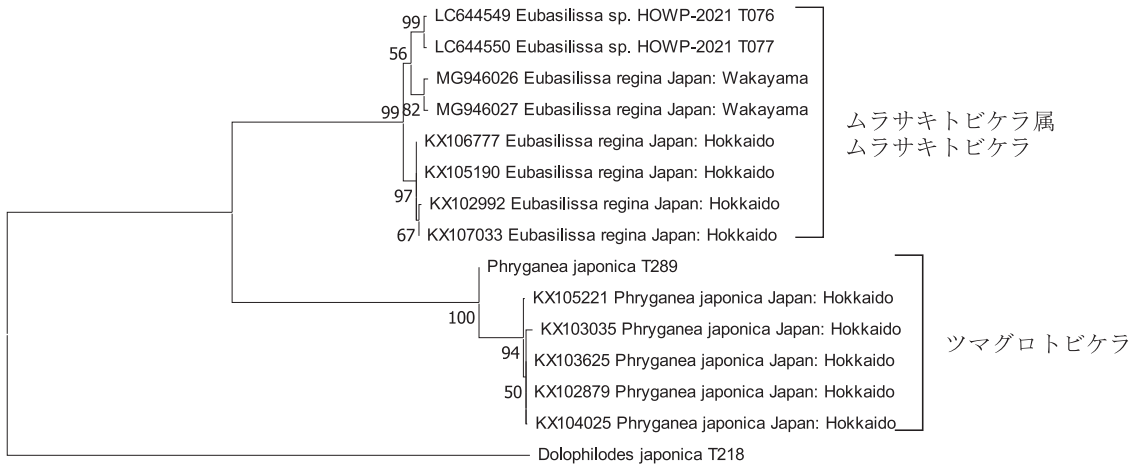
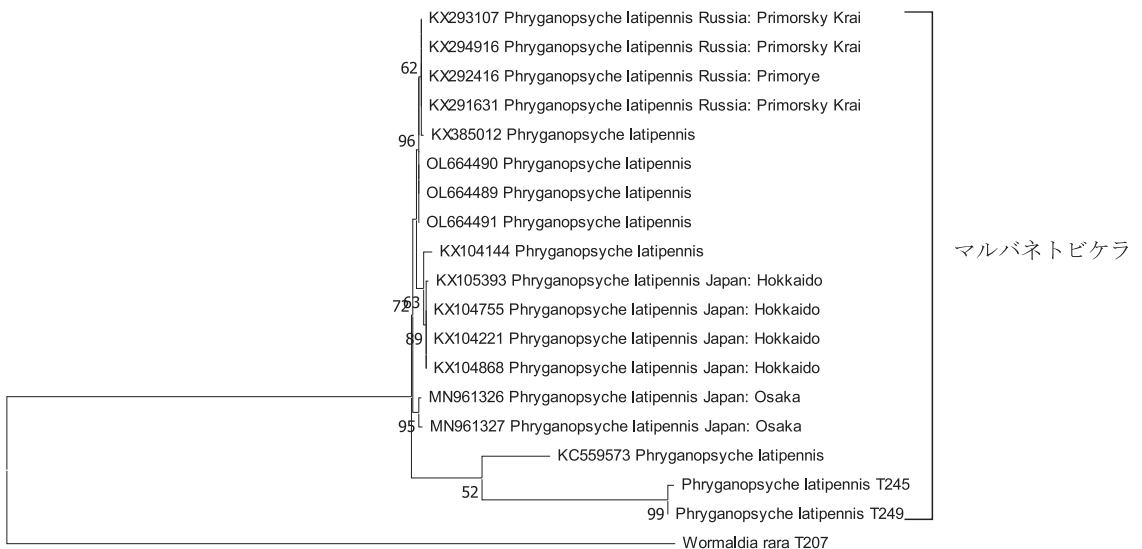


図 15 フトヒゲトビケラ科の分子系統樹. 国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。



0.10

図 16 トビケラ科の分子系統樹。国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。



0.10

図 17 マルバネトビケラ科の分子系統樹。国際塩基配列データベースからダウンロードしたデータについては、アクセッション番号、学名、個体番号を記載した。

島根県産水生昆虫類（トビケラ目）のDNAバーコード

付表1 林ほか（2022）によって報告された島根県産トビケラ目の配列情報

番号	学名	和名	DDBJ への登録情報				
			organism	country	collection_date	collected_by	Accession No.
P084	<i>Larcaria akagiae</i>	コブニンギョウトビケラ	<i>Larcaria akagiae</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/3/14	Masakazu Hayashi	LC644539
T001	<i>Parapsyche</i> sp.	シロフツヤトビケラ属	<i>Parapsyche</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Oda	2019/3/19	Masakazu Hayashi	LC644512
T003	<i>Rhyacophila lezeyi</i>	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezeyi</i>	Japan: Shimane, Oda	2019/3/19	Masakazu Hayashi	LC644525
T005	<i>Nemotaulius</i> sp.	スジトビケラ属	<i>Nemotaulius</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Unnan	2020/12/29	Masakazu Hayashi	LC644543
T007	<i>Gumaga orientalis</i>	トウヨウグマガトビケラ	<i>Gumaga orientalis</i>	Japan: Shimane, Unnan	2020/12/29	Masakazu Hayashi	LC644551
T009	<i>Hydropsyche dilatata</i>	オオヤマシマトビケラ	<i>Hydropsyche dilatata</i>	Japan: Shimane, Izumo	2020/12/26	Masakazu Hayashi	LC644507
T011	<i>Limnephilidae</i>	エグリトビケラ科	<i>Limnephilidae</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Unnan	2020/3/18	Masakazu Hayashi	LC644547
T012	<i>Diptlectrona kibuneana</i>	キブネミヤマシマトビケラ	<i>Diptlectrona kibuneana</i>	Japan: Shimane, Izumo	2019/1/18	Masakazu Hayashi	LC644503
T013	<i>Nothopsyche ruficollis</i>	ホタルトビケラ	<i>Nothopsyche ruficollis</i>	Japan: Shimane, Unnan	2020/3/18	Masakazu Hayashi	LC644545
T014	<i>Wormaldia</i> sp.	ヒメタニガフトビケラ属	<i>Wormaldia</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Unnan	2019/5/24	Masakazu Hayashi	LC644516
T016	<i>Homoptera</i> sp.	ニセミヤマシマトビケラ属	<i>Homoptera</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Unnan	2019/5/24	Masakazu Hayashi	LC644504
T018	<i>Goera japonica</i>	ニンギョウトビケラ	<i>Goera japonica</i>	Japan: Shimane, Okinoshima	2019/10/9	Masakazu Hayashi	LC644536
T020	<i>Nothopsyche yamagataensis</i>	ヤマガタトビロトビケラ	<i>Nothopsyche yamagataensis</i>	Japan: Shimane, Unnan	2019/5/24	Masakazu Hayashi	LC644546
T021	<i>Hydropsyche</i> sp.	シマトビケラ属	<i>Hydropsyche</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Okuizumo	2019/5/21	Masakazu Hayashi	LC644510
T023	<i>Cheumatopsyche infascia</i>	ナミコガタシマトビケラ	<i>Cheumatopsyche infascia</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/1/26	Masakazu Hayashi	LC644501
T027	<i>Rhyacophila lezeyi</i>	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezeyi</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/2/6	Masakazu Hayashi	LC644526
T028	<i>Apsilochorema sutshanum</i>	ツメナガナガレトビケラ	<i>Apsilochorema sutshanum</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/2/6	Masakazu Hayashi	LC644521
T030	<i>Lepidostoma</i> sp.	カクツトビケラ属	<i>Lepidostoma</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Izumo	2021/2/6	Masakazu Hayashi	LC644541
T032	<i>Apatania</i> sp.	コエグリトビケラ属	<i>Apatania</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Izumo	2021/2/9	Masakazu Hayashi	LC644531
T034	<i>Apatania kyotoensis</i>	キョウトコエグリトビケラ	<i>Apatania kyotoensis</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/2/9	Masakazu Hayashi	LC644530
T036	<i>Potamyia chinensis</i>	エチゴシマトビケラ	<i>Potamyia chinensis</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/2/14	Masakazu Hayashi	LC644514
T038	<i>Stenopsyche marmorata</i>	ヒゲナガカフトビケラ	<i>Stenopsyche marmorata</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/2/14	Masakazu Hayashi	LC644518
T041	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	コガタシマトビケラ	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/2/24	Masakazu Hayashi	LC644500
T044	<i>Anisocentropus pallidus</i>	ウスイロコバントビケラ	<i>Anisocentropus pallidus</i>	Japan: Shimane, Unnan	2021/2/21	Masakazu Hayashi	LC644535
T045	<i>Uenoa tokunagai</i>	クロツツトビケラ	<i>Uenoa tokunagai</i>	Japan: Shimane, Izumo	2020/3/24	Masakazu Hayashi	LC644554
T046	<i>Micrasema hanasense</i>	ハナセマルツツトビケラ	<i>Micrasema hanasense</i>	Japan: Shimane, Izumo	2020/3/24	Masakazu Hayashi	LC644533
T048	<i>Agapetus</i> sp.	コヤマトビケラ属	<i>Agapetus</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Izumo	2021/3/1	Masakazu Hayashi	LC644519
T049	<i>Glossosoma</i> sp.	ヤマトビケラ属	<i>Glossosoma</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Izumo	2021/3/1	Masakazu Hayashi	LC644520
T050	<i>Goera japonica</i>	ニンギョウトビケラ	<i>Goera japonica</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/3/1	Masakazu Hayashi	LC644537
T059	<i>Hydropsyche dilatata</i>	オオヤマシマトビケラ	<i>Hydropsyche dilatata</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/2/23	Masakazu Hayashi	LC644508
T066	<i>Nothopsyche pallipes</i>	トビロトビケラ	<i>Nothopsyche pallipes</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/3/4	Masakazu Hayashi	LC644544
T068	<i>Anisocentropus kawamura</i>	コバントビケラ	<i>Anisocentropus kawamura</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/3/14	Masakazu Hayashi	LC644534
T072	<i>Molanna moesta</i>	ホソバトビケラ	<i>Molanna moesta</i>	Japan: Shimane, Unnan	2021/3/8	Masakazu Hayashi	LC644548
T074	<i>Limnephilus</i> sp.	キリバナトビケラ属	<i>Limnephilus</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Unnan	2021/3/8	Masakazu Hayashi	LC644542
T075	<i>Lepidostoma orientale</i>	トウヨウカクツトビケラ	<i>Lepidostoma orientale</i>	Japan: Shimane, Unnan	2021/3/8	Masakazu Hayashi	LC644540
T076	<i>Eubasilissa</i> sp.	ムラサキトビケラ属	<i>Eubasilissa</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Unnan	2021/3/11	Masakazu Hayashi	LC644549
T077	<i>Eubasilissa</i> sp.	ムラサキトビケラ属	<i>Eubasilissa</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Unnan	2021/3/11	Masakazu Hayashi	LC644550
T078	<i>Rhyacophila lezeyi</i>	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezeyi</i>	Japan: Shimane, Unnan	2021/3/11	Masakazu Hayashi	LC644527
T080	<i>Rhyacophila kawamurae</i>	カワムラナガレトビケラ	<i>Rhyacophila kawamurae</i>	Japan: Shimane, Unnan	2021/3/11	Masakazu Hayashi	LC644522
T081	<i>Gumaga orientalis</i>	トウヨウグマガトビケラ	<i>Gumaga orientalis</i>	Japan: Shimane, Izumo	2021/3/14	Masakazu Hayashi	LC644552
T082	<i>Homoptera</i> sp.	ニセミヤマシマトビケラ属	<i>Homoptera</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Izumo	2021/3/14	Masakazu Hayashi	LC644505
T087	<i>Neophylax</i> sp.	アツバエグリトビケラ属	<i>Neophylax</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644533
T088	<i>Rhyacophila transquilla</i>	トランスクイラナガレトビケラ	<i>Rhyacophila transquilla</i>	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644529
T089	<i>Nyctiophylax kisoensis</i>	キソイワトビケラ	<i>Nyctiophylax kisoensis</i>	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644517
T090	<i>Hydropsyche ancorapunctata</i>	イカリシマトビケラ	<i>Hydropsyche ancorapunctata</i>	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644506
T092	<i>Moropsyche</i> sp.	クロバナトビケラ属	<i>Moropsyche</i> sp. HOWP-2021	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644532
T094	<i>Dolophilodes japonica</i>	タニガフトビケラ	<i>Dolophilodes japonica</i>	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644515
T096	<i>Parapsyche</i> sp.	シロフツヤトビケラ属	<i>Parapsyche</i>	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644513
T097	<i>Hydropsyche dilatata</i>	オオヤマシマトビケラ	<i>Hydropsyche dilatata</i>	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644509
T098	<i>Rhyacophila kuwayamai</i>	クワヤマナガレトビケラ	<i>Rhyacophila kuwayamai</i>	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644524
T100	<i>Rhyacophila lezeyi</i>	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezeyi</i>	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644528
T101	<i>Rhyacophila kisoensis</i>	キソナガレトビケラ	<i>Rhyacophila kisoensis</i>	Japan: Shimane, Okuizumo	2021/3/18	Masakazu Hayashi	LC644523
T104	<i>Goera japonica</i>	ニンギョウトビケラ	<i>Goera japonica</i>	Japan: Shimane, Unnan	2021/3/8	Masakazu Hayashi	LC644538
T105	<i>Cheumatopsyche infascia</i>	ナミコガタシマトビケラ	<i>Cheumatopsyche infascia</i>	Japan: Shimane, Nishinoshima	2021/3/23	Takayuki Fukuda	LC644502
T106	<i>Macrostemum radiatum</i>	オオシマトビケラ	<i>Macrostemum radiatum</i>	Japan: Shimane, Unnan	2021/3/27	Masakazu Hayashi	LC644511

