資料 3

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業の手順と判定作業に用いた樹形図

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業の手順

類似度の高い配列の系統樹の作成

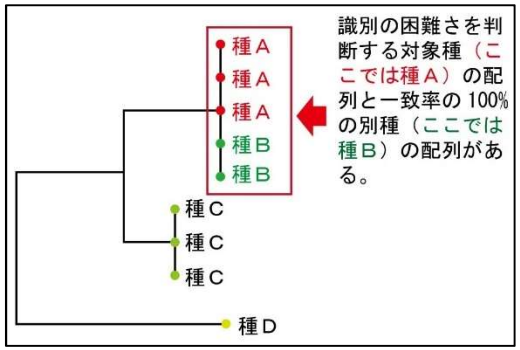
ステップ①
・NCBIのBLASTを用いて、MiFishで用いる12S領域の塩基配列を抽出する。

ステップ②
・ステップ①で抽出した判定対象種を1つ選択し、BLASTを用いて、樹形図を作成する。

MiFishで識別困難な淡水魚類の判定基準

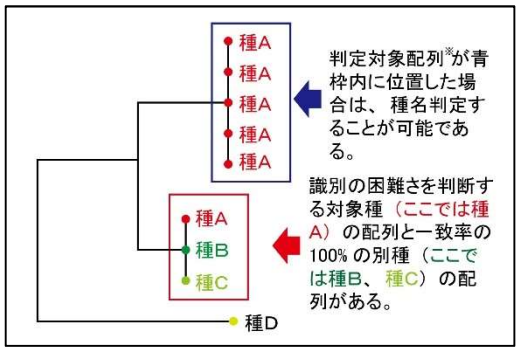
①識別困難な種

＜判定結果＞
下図の場合は、「種Aと種Bは識別困難」と判断した。



②識別困難な種

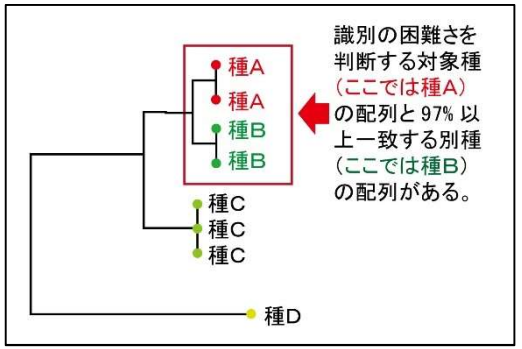
＜判定結果＞
下図の場合は、「種Aと種Bと種Cは識別困難」と判断した。
なお、判定対象配列※が100%一致する種が1種の場合（青枠内）は、種Aと判断することが可能である。



※MiFishによって判定したい配列

③識別の信頼性が低い種

＜判定結果＞
下図の場合は、97%以上の一致率で別々の種である種Aと種Bの配列が存在するため、「識別できる場合もあるが、識別の信頼性は低い」と判断した。
なお、判定対象配列※が信頼性が低い種と判定された場合、配列検索及び系統樹作成による確認が必要である。



※MiFishによって判定したい配列

類似度の高い配列の系統樹の作成（1）

ステップ①

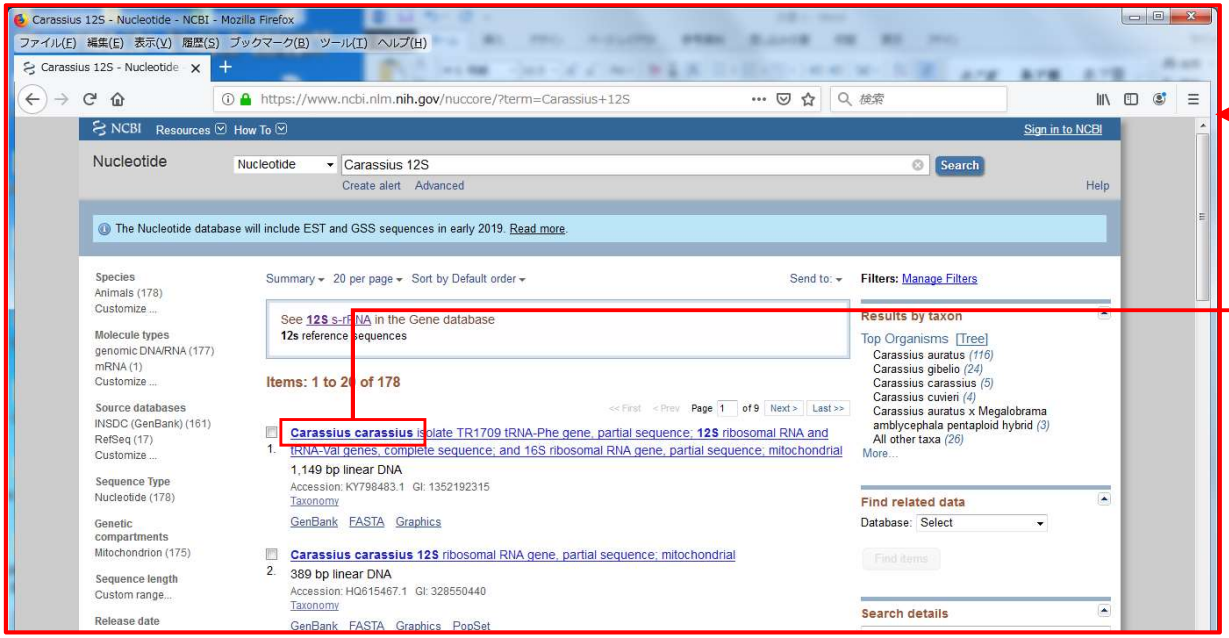
・NCBIのBLASTを用いて、MiFishで用いる12S領域の塩基配列を抽出する。

【手順①】
NCBIサイトを検索します。
https://www.ncbi.nlm.nih.gov

【手順②】
ドロップダウンで「Nucleotide」を選択する

【手順③】
「学名」と「 (半角スペース)」と「 12S」を入力し、「Search」をクリックし、検索する。

検索結果が表示

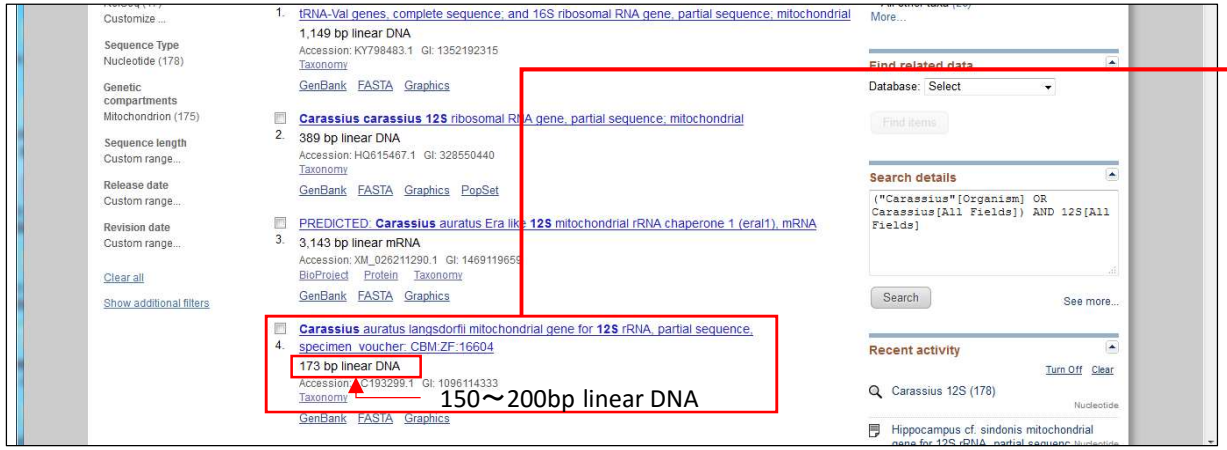


【手順④】
検索結果に検索した学名が表記されたか確認する。

類似度の高い配列の系統樹の作成（2）

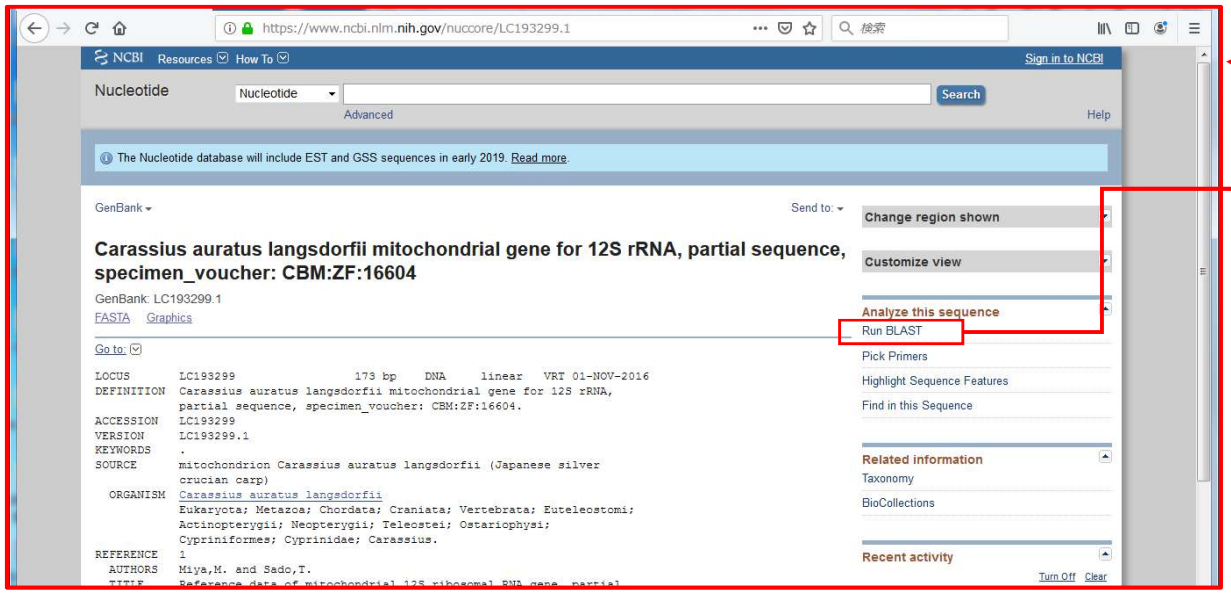
ステップ②

・ステップ①で抽出した判定対象種を1つ選択し、
BLASTを用いて、樹形図を作成する。



【手順⑤】
手順④の検索により抽出された塩基配列のうち、150～200bp linear DNAの範囲にあるItem（以下、選択した塩基配列）を選択し、クリックする。

検索結果が表示

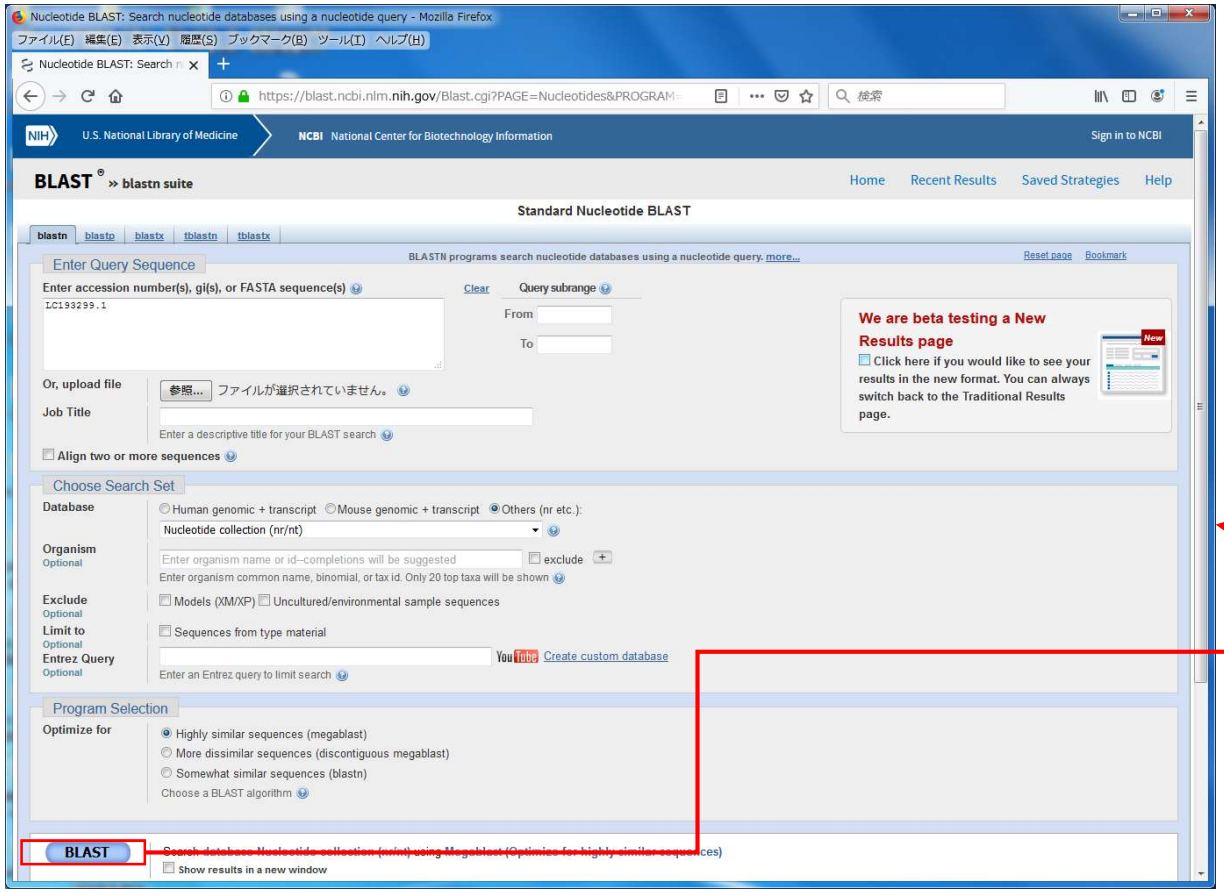


【手順⑥】
「RunBLAST」をクリックする。

類似度の高い配列の系統樹の作成（3）

ステップ②

・ステップ①で抽出した判定対象種を1つ選択し、
BLASTを用いて、樹形図を作成する。



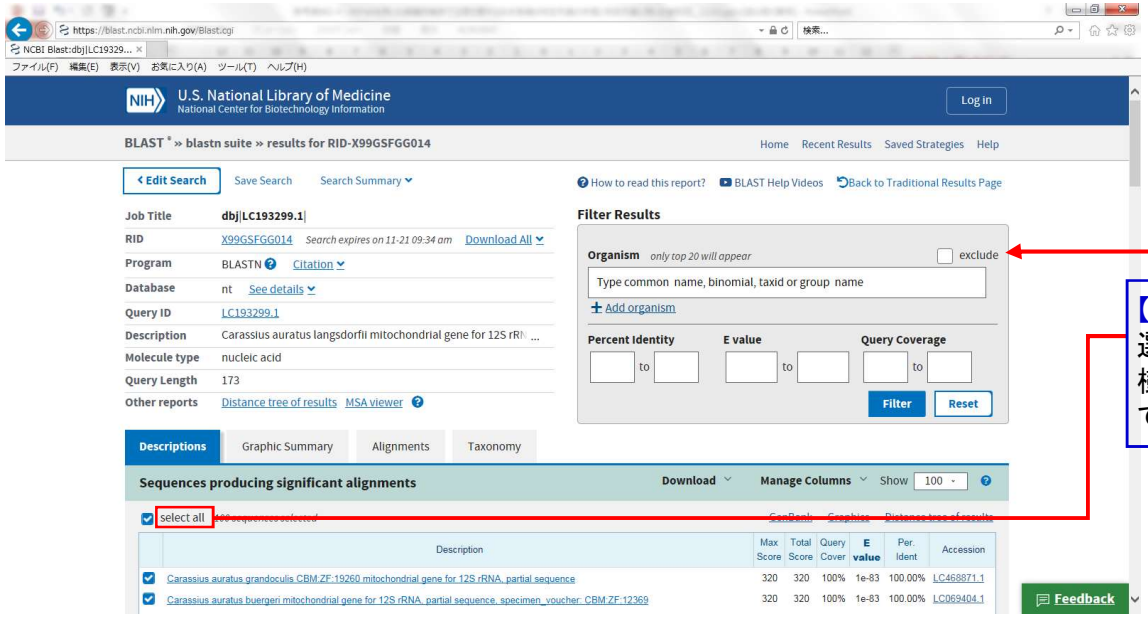
手順⑥による
検索結果が表示

【手順⑦】
「BLAST」をクリックする。

類似度の高い配列の系統樹の作成（4）

ステップ②

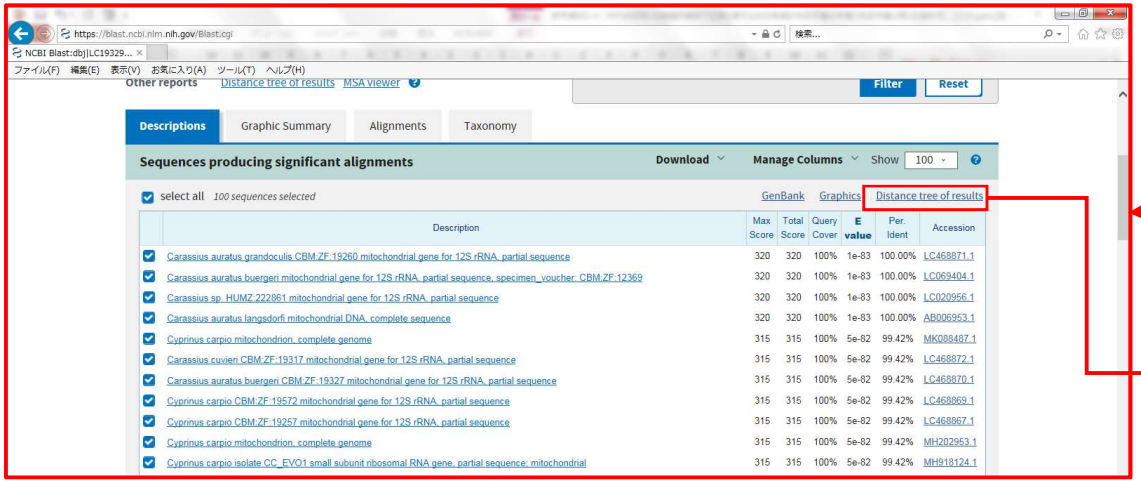
・ステップ①で抽出した判定対象種を1つ選択し、
BLASTを用いて、樹形図を作成する。



手順⑦による
検索結果が表示

【手順⑧】
選択した塩基配列に類似度が高い塩基配列による樹形図を作成するために、「ALL」をクリックし、すべての塩基配列を選択する。

手順⑧により
画面の表示が変わる

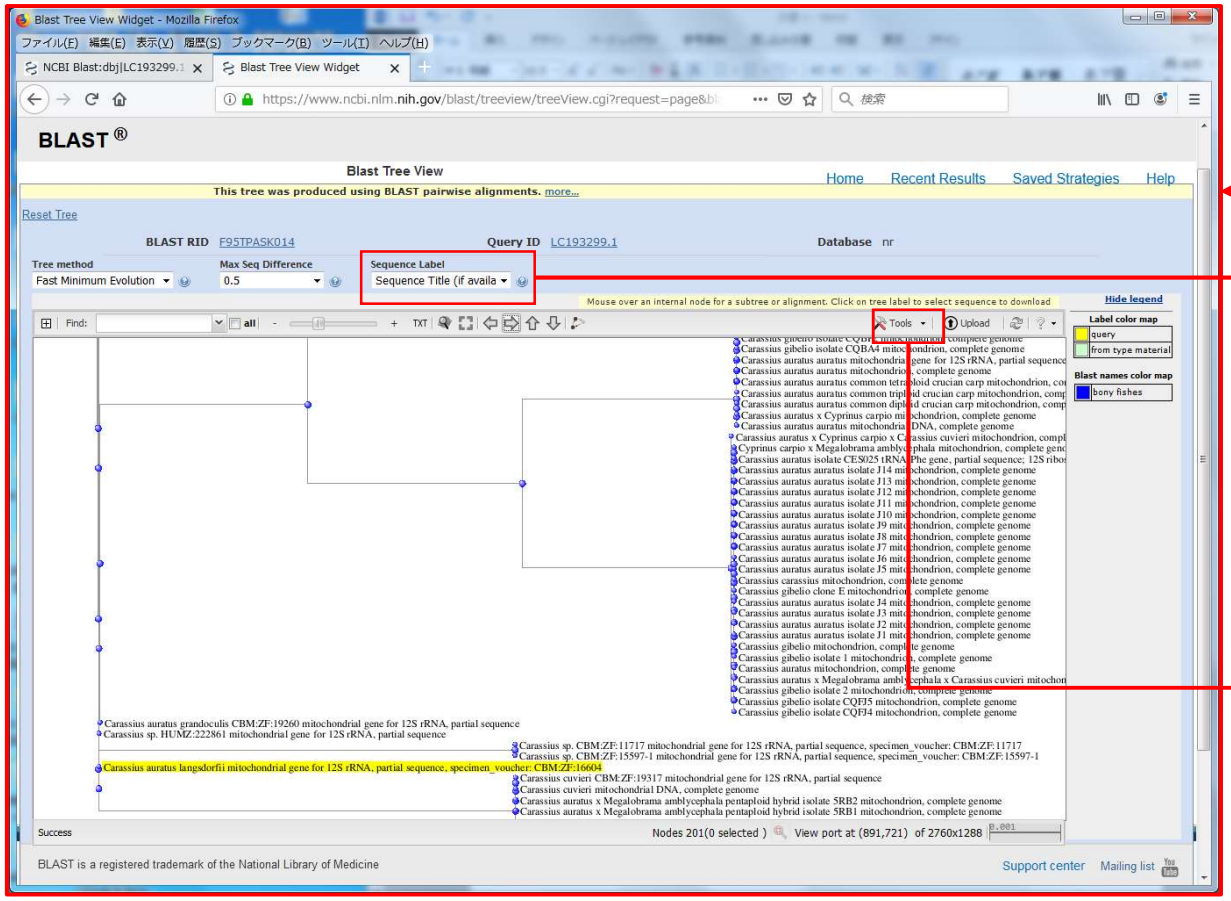


【手順⑨】
「Distance tree of results」をクリックし、樹形図を作成する。

類似度の高い配列の系統樹の作成（5）

ステップ②

・ステップ①で抽出した判定対象種を1つ選択し、
BLASTを用いて、樹形図を作成する。



手順⑨により
樹形図が表示

【手順⑩】
Sequence Labelのドロップダウンで「Taxonomic Name（Sequence ID)」を選択し、樹形図を作成する。次に、樹形図画面を右クリックし、「Expand All」を選択する。

【手順⑪】
「Tools」のドロップダウンで「PDF」を選択し、PDFファイルを作成する。

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図

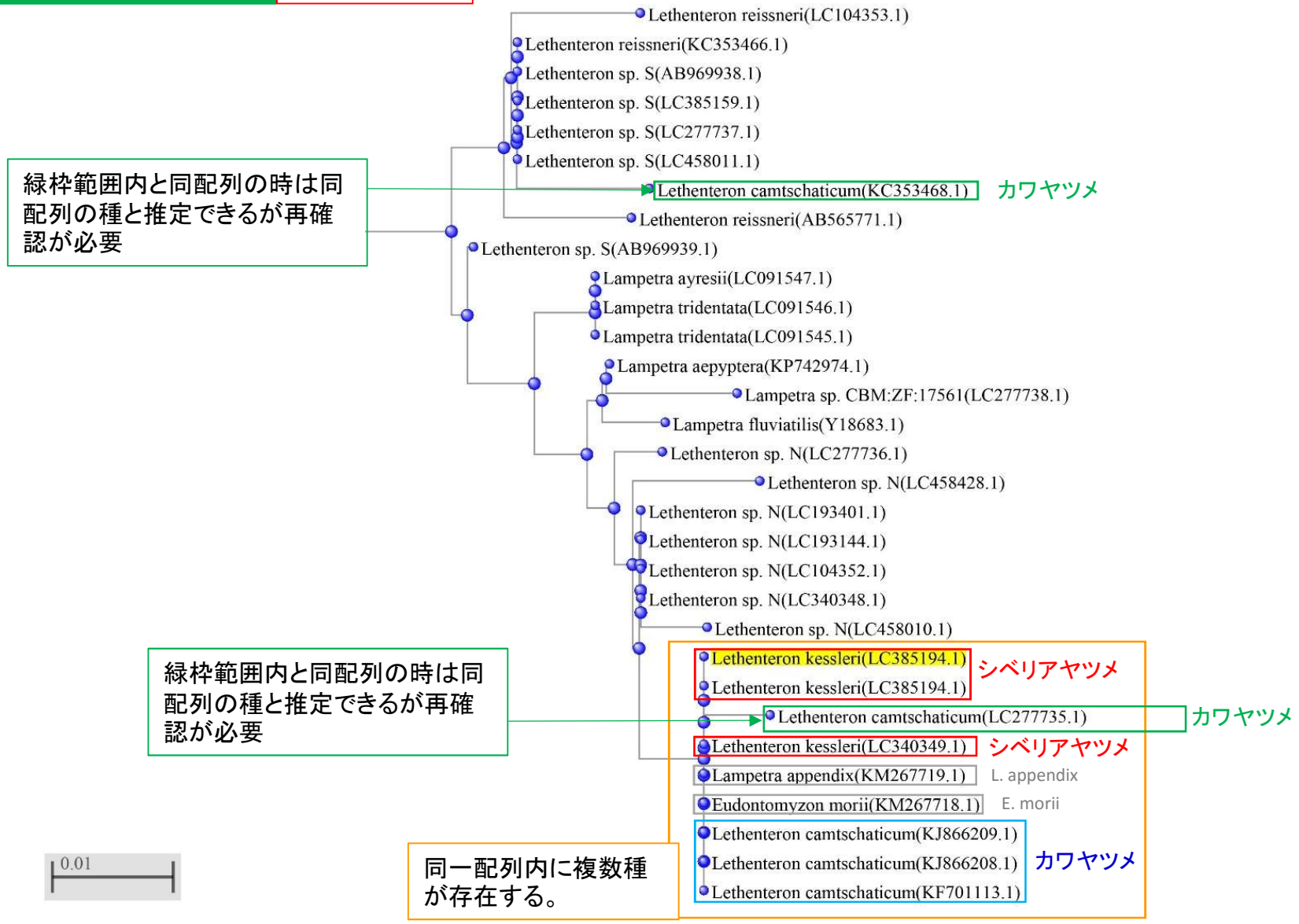
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（1）

①識別困難な種　ミツバヤツメ

同一配列内に複数種が存在する。

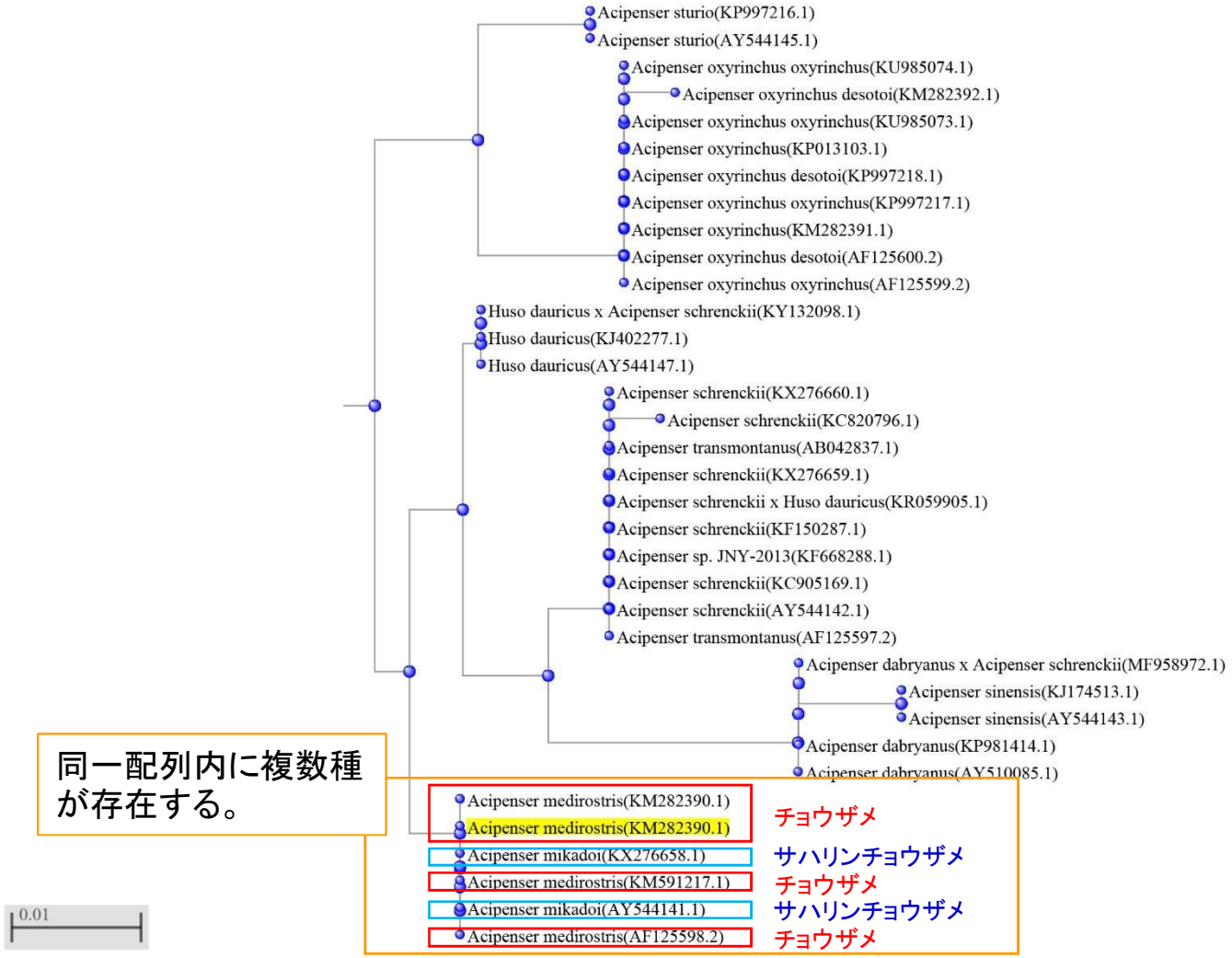
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（2）

①識別困難な種	シベリアヤツメ
②識別困難な種	カワヤツメ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（3）

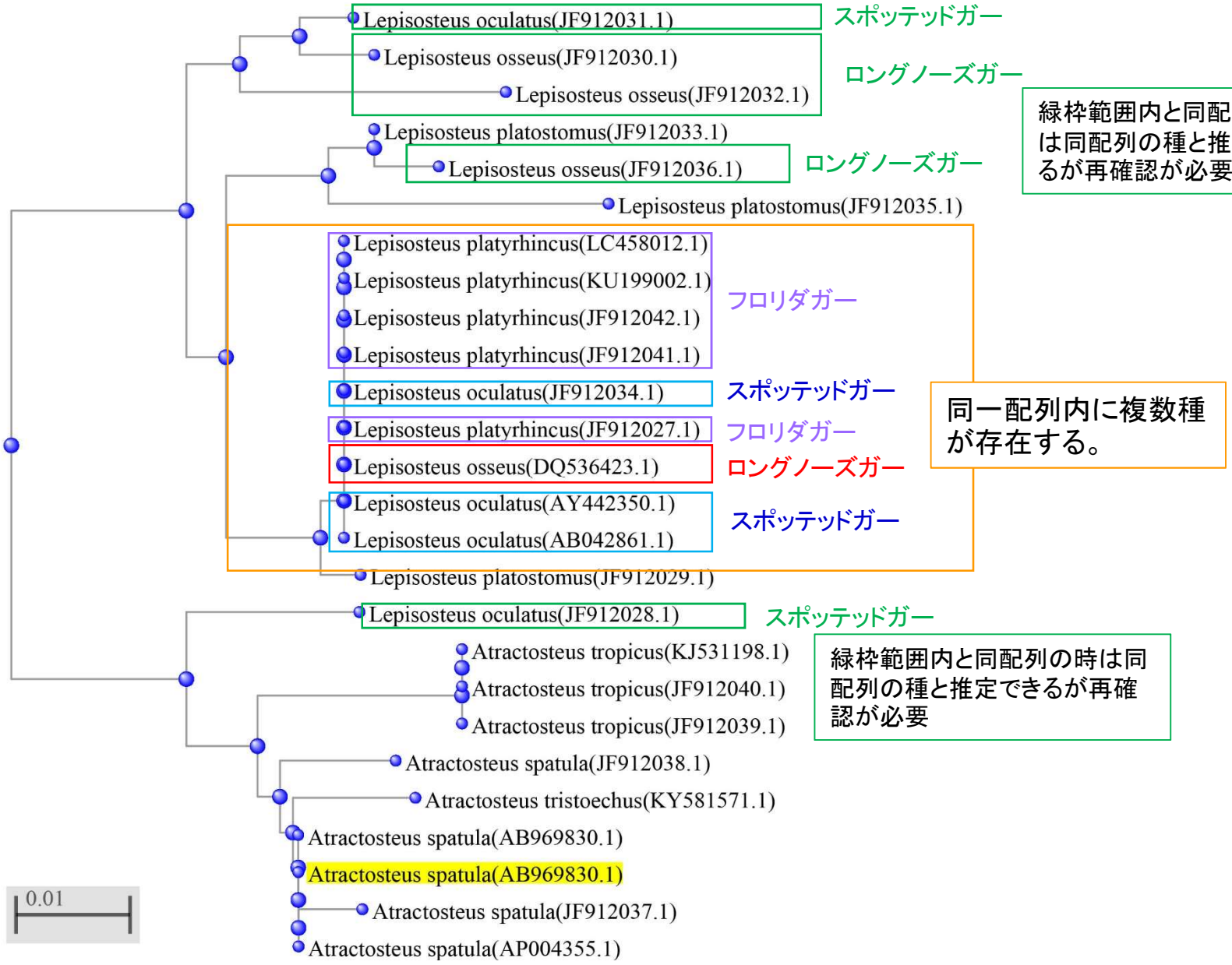
①識別困難な種　チョウザメ



同一配列内に複数種が存在する。

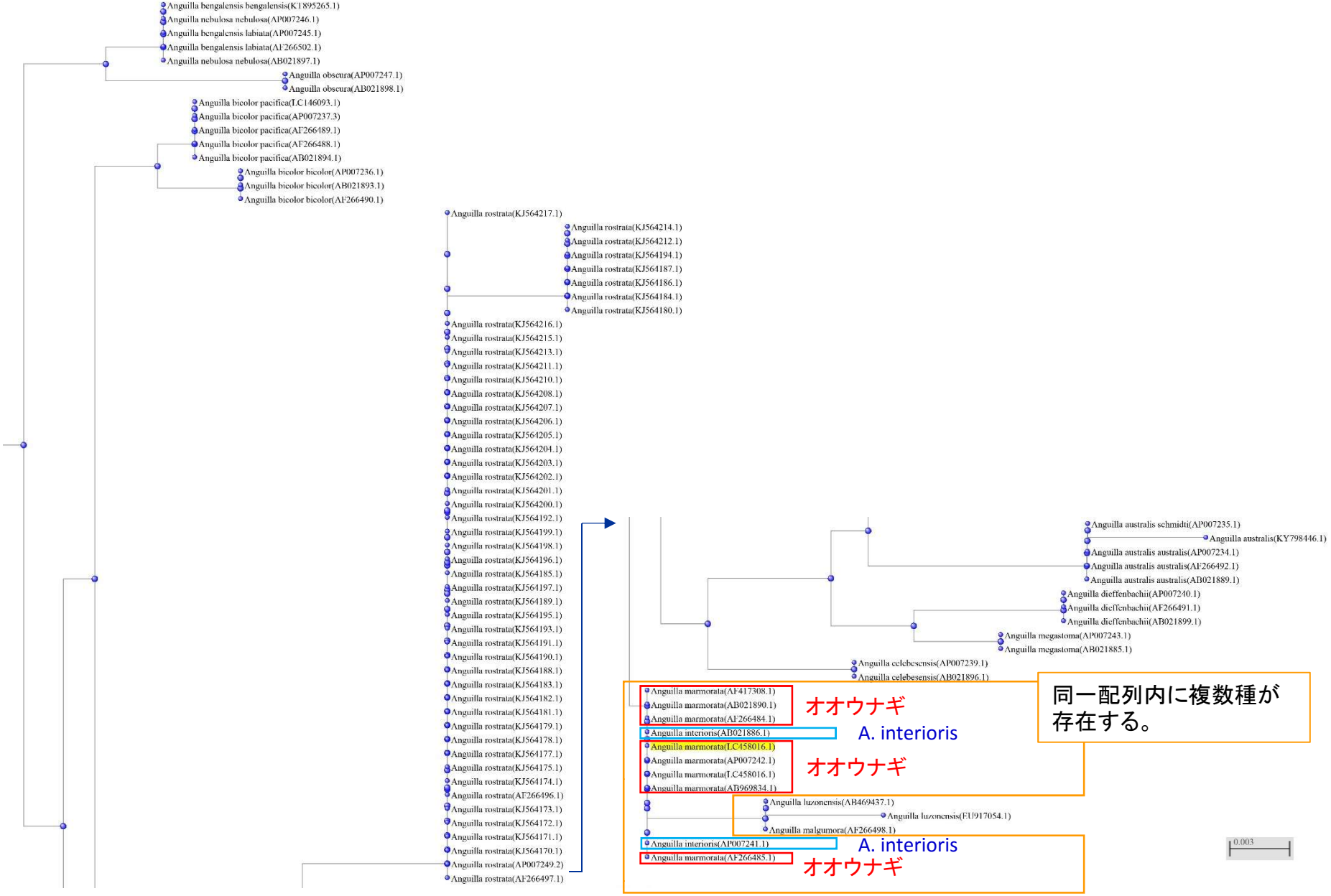
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（4）

②識別困難な種　ロングノーズガー、スポッテッドガー



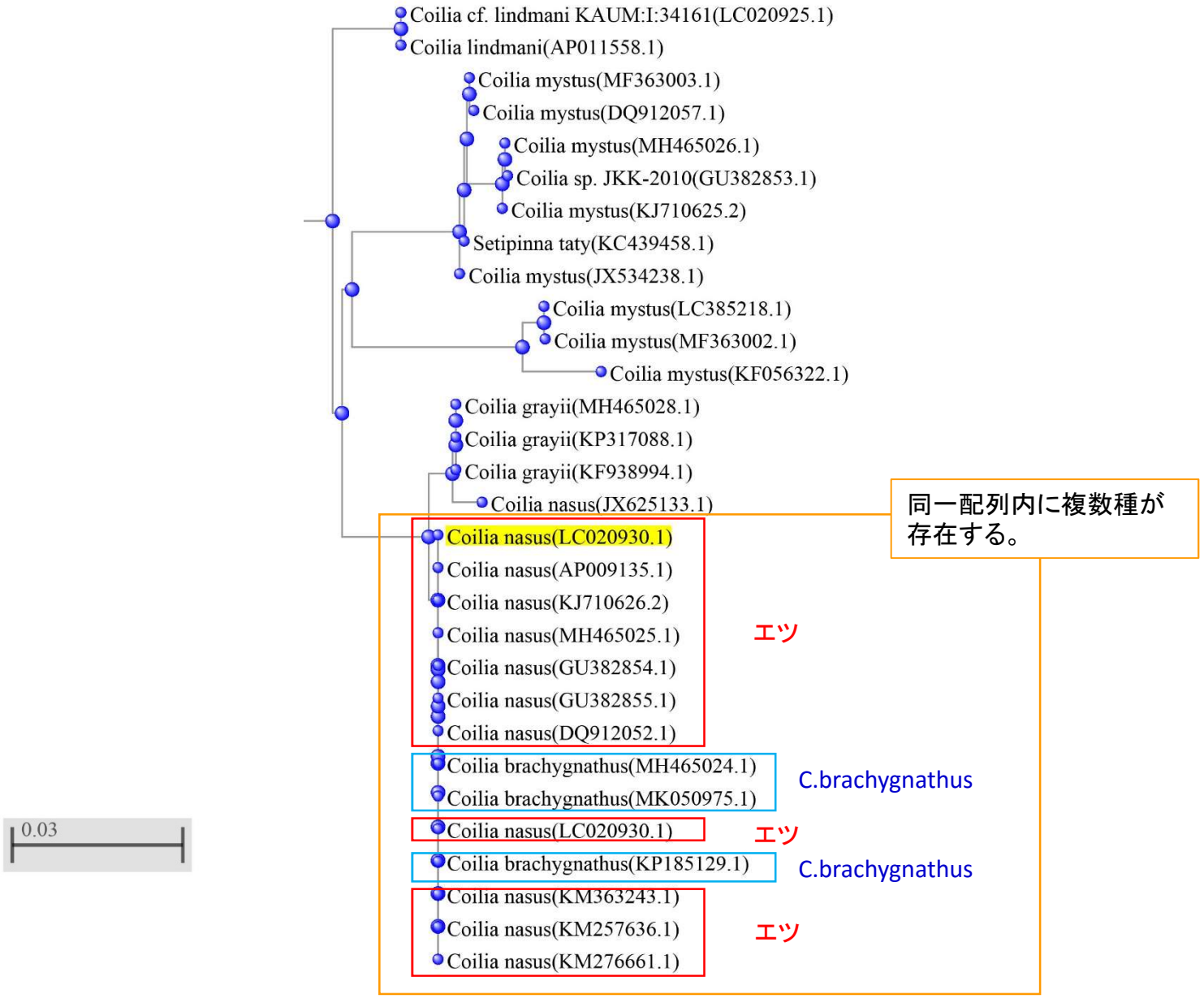
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（5）

①識別困難な種　オオウナギ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（6）

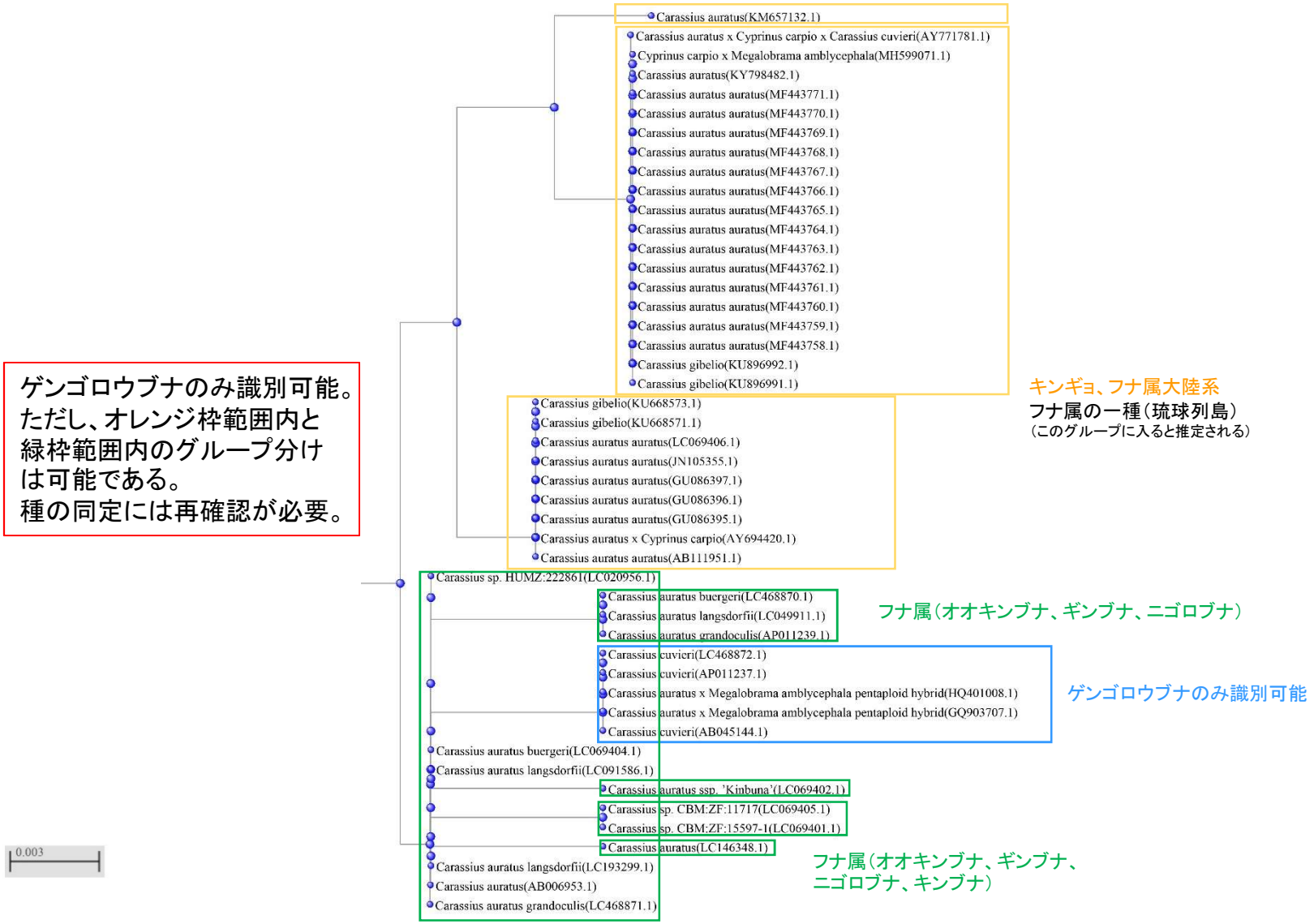
①識別困難な種　エツ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（7）

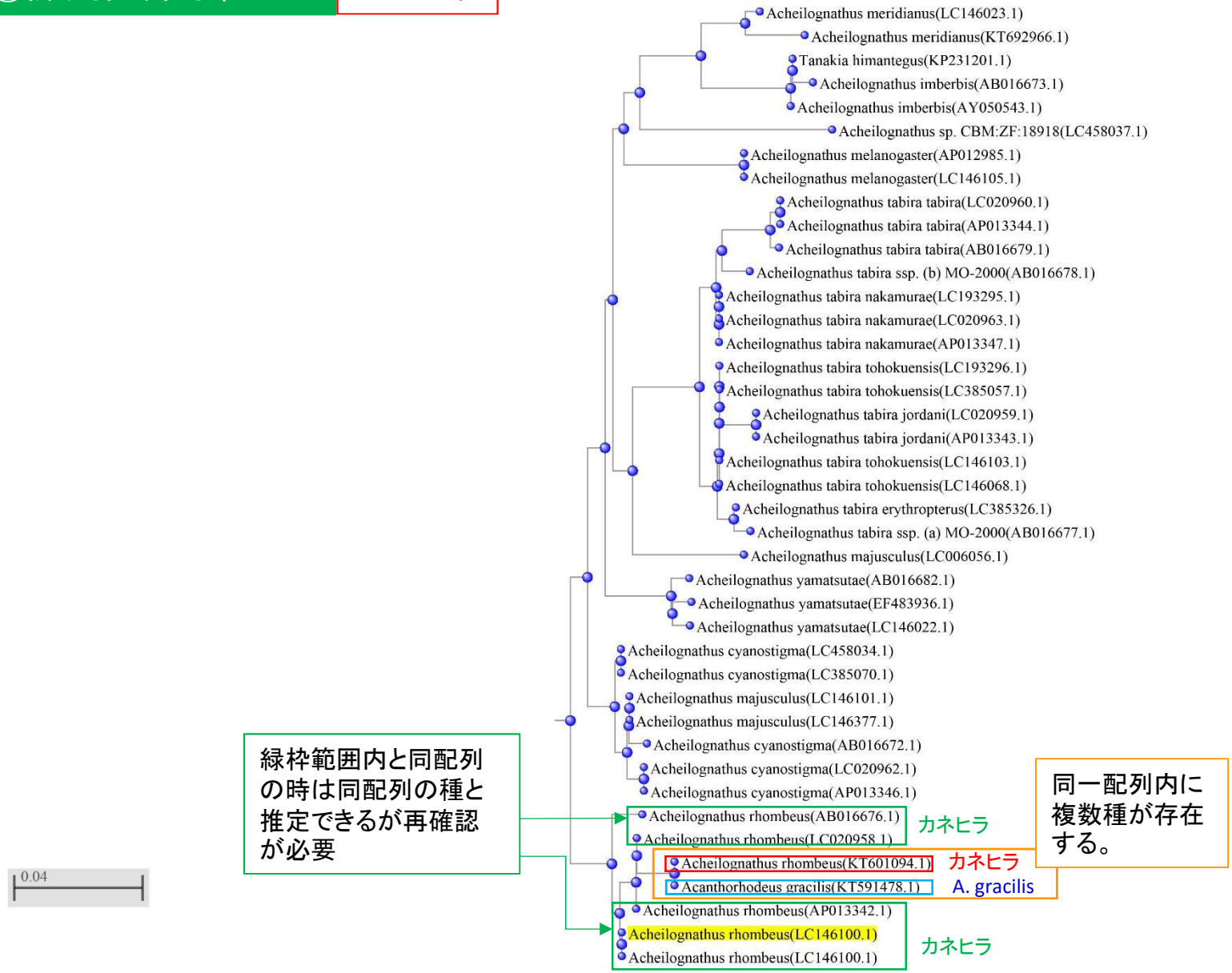
②識別困難な種　キンギョ、ニゴロブナ、キンブナ、オオキンブナ、ギンブナ

ゲンゴロウブナのみ識別可能。
ただし、オレンジ枠範囲内と
緑枠範囲内のグループ分け
は可能である。
種の同定には再確認が必要。



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（8）

②識別困難な種　カネヒラ



緑枠範囲内と同配列の時は同配列の種と推定できるが再確認が必要

カネヒラ

カネヒラ

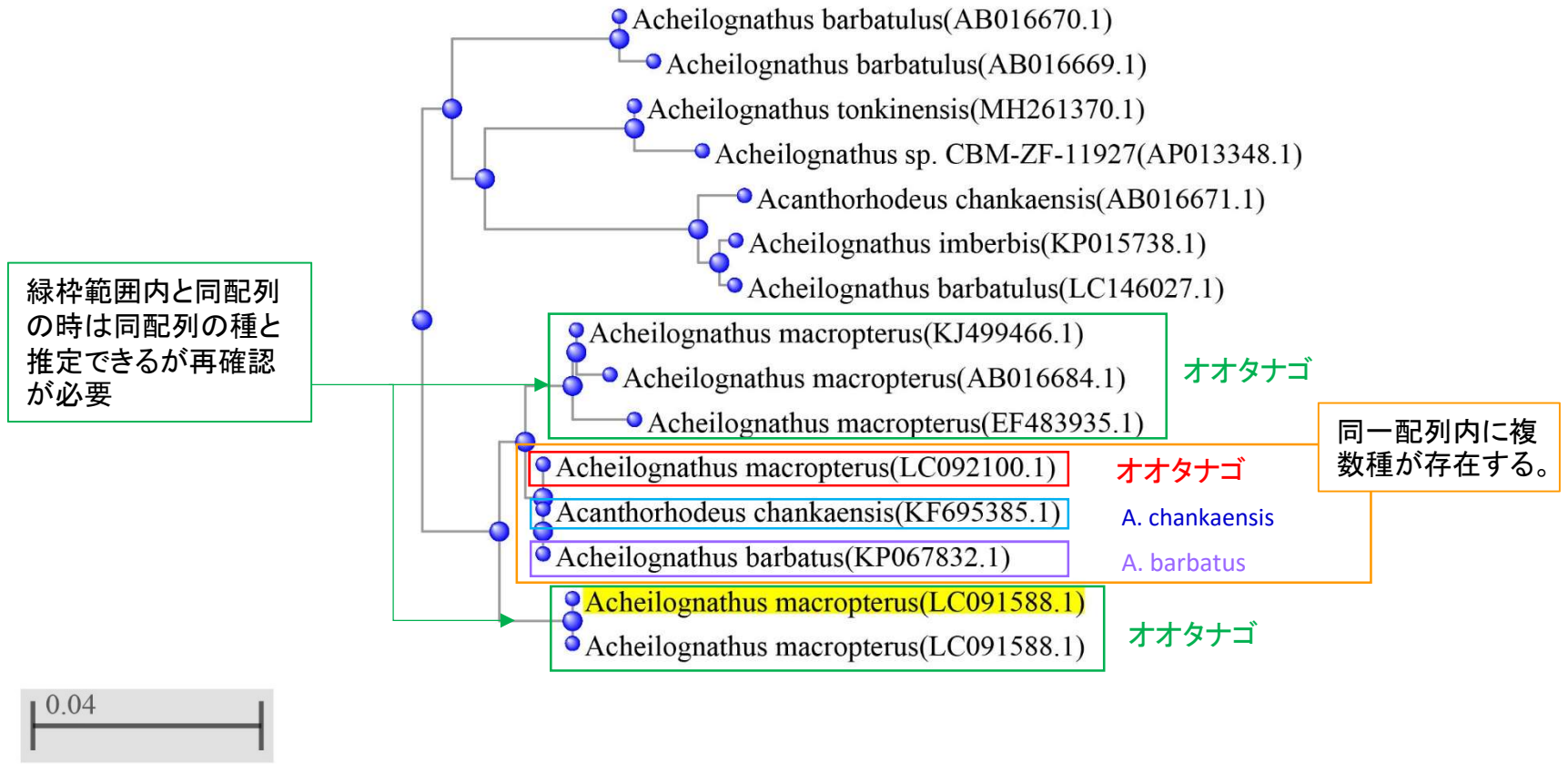
A. gracilis

カネヒラ

同一配列内に複数種が存在する。

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（9）

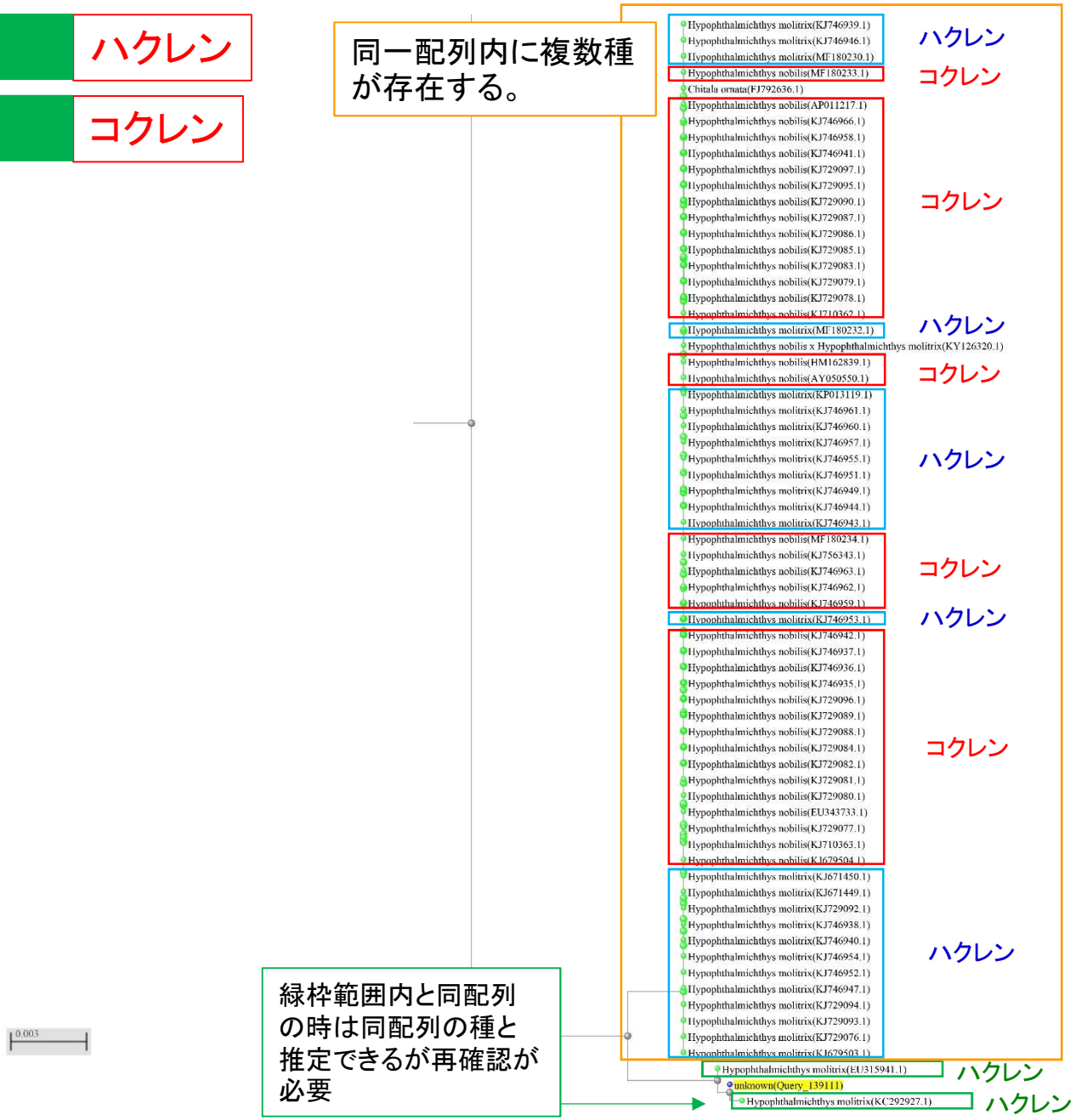
②識別困難な種　オオタナゴ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（10）

②識別困難な種	ハクレン
①識別困難な種	コクレン

同一配列内に複数種が存在する。

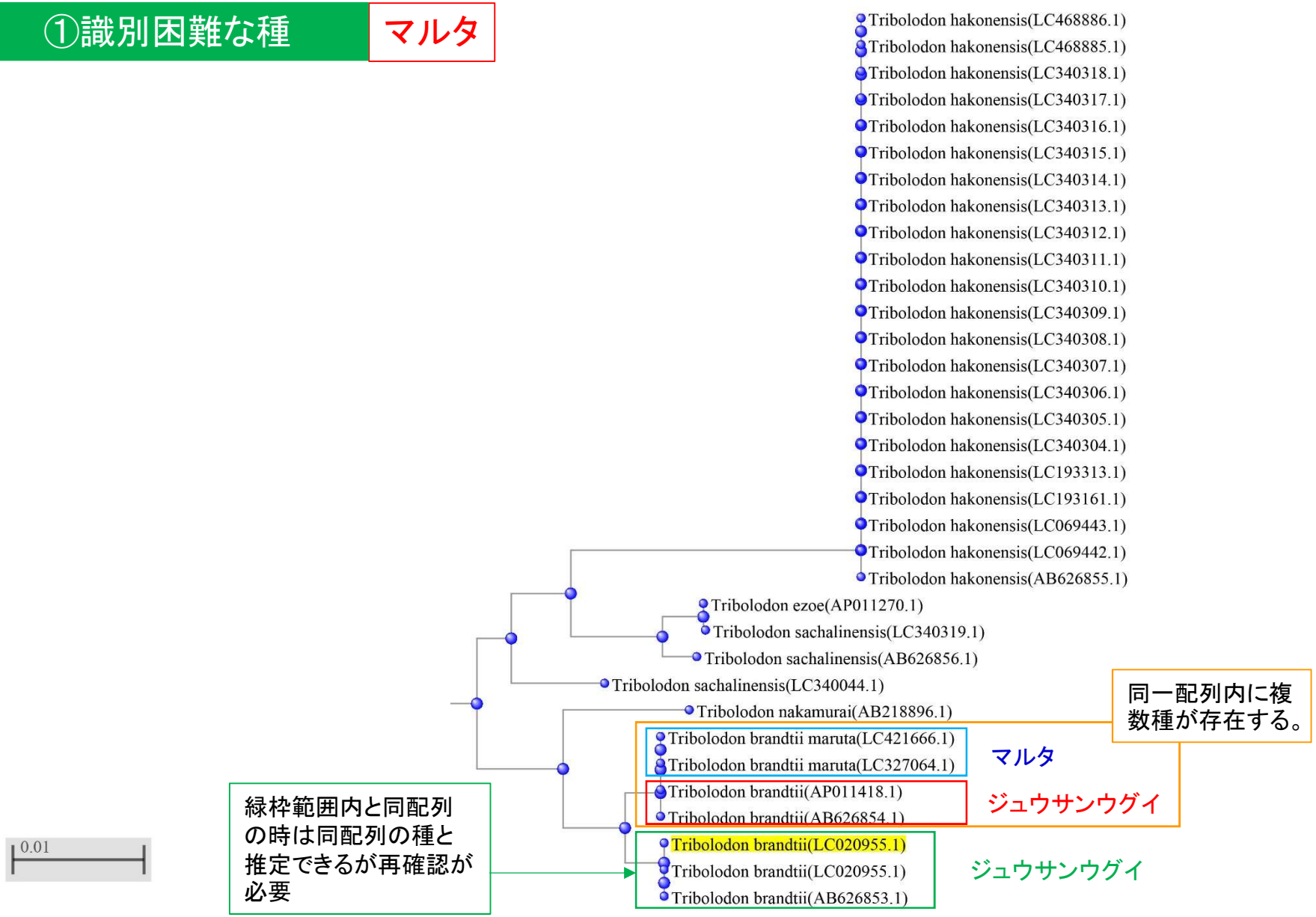


緑枠範囲内と同配列の時は同配列の種と推定できるが再確認が必要

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（11）

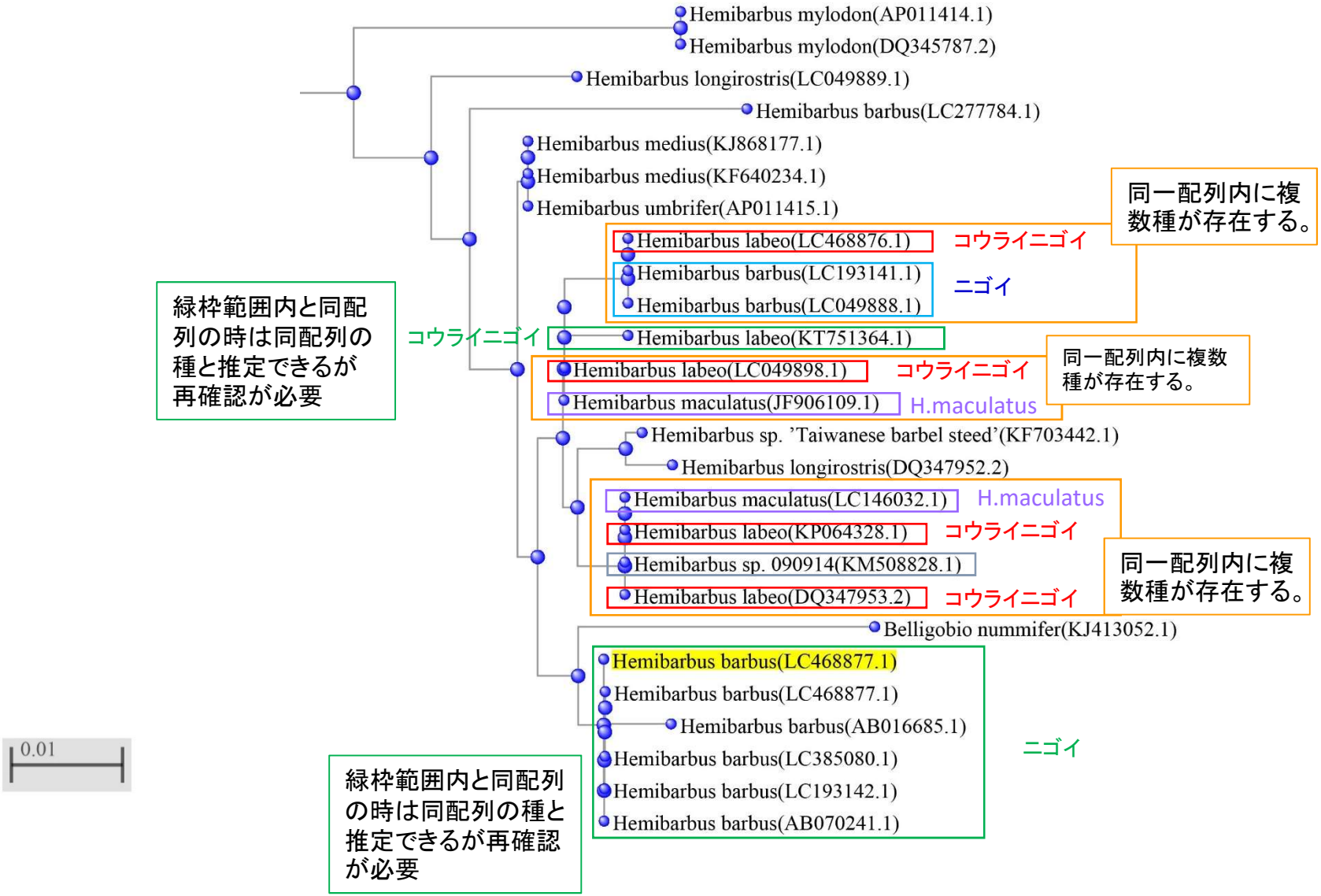
②識別困難な種　ジュウサンウグイ

①識別困難な種　マルタ



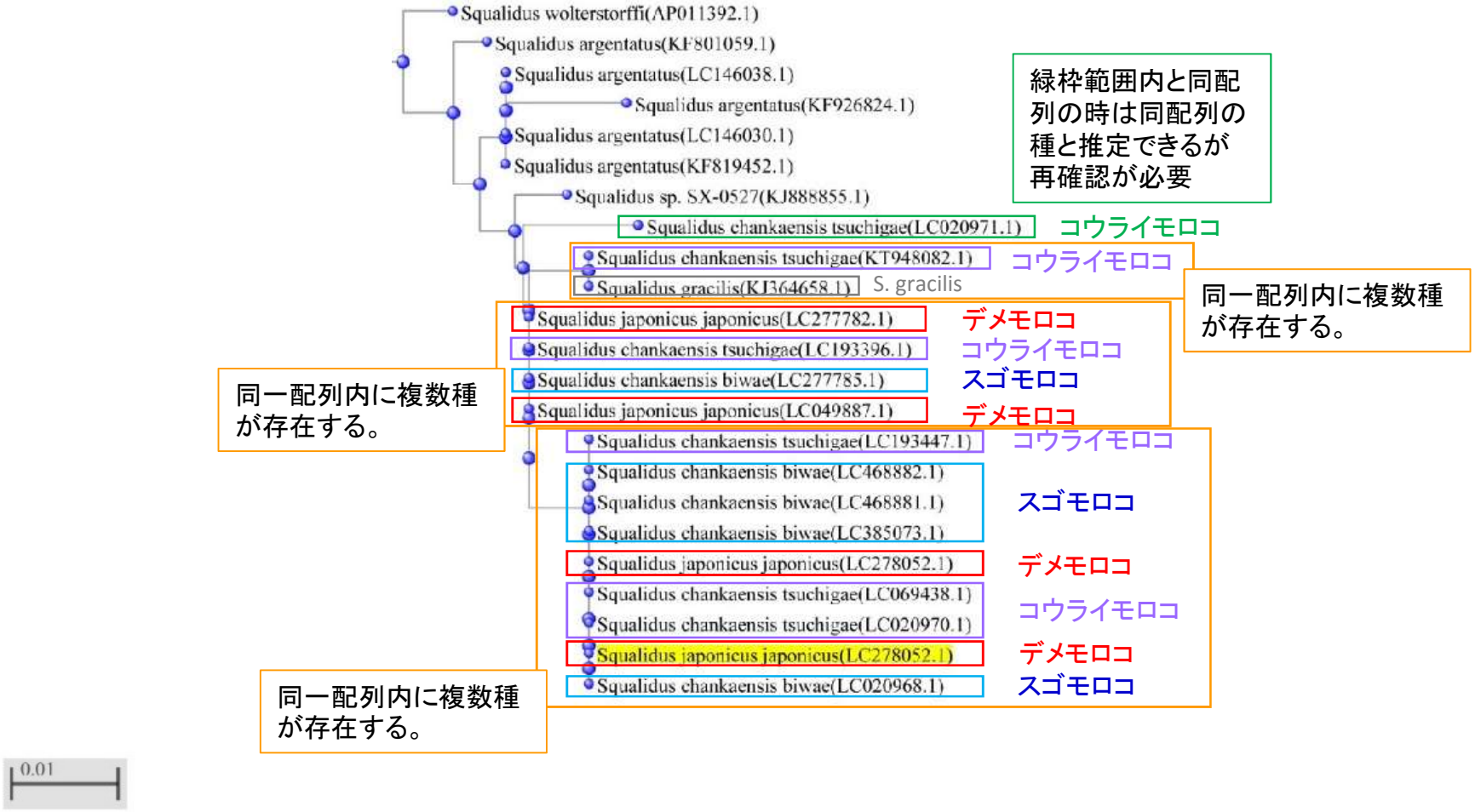
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（12）

②識別困難な種　コウライニゴイ、ニゴイ



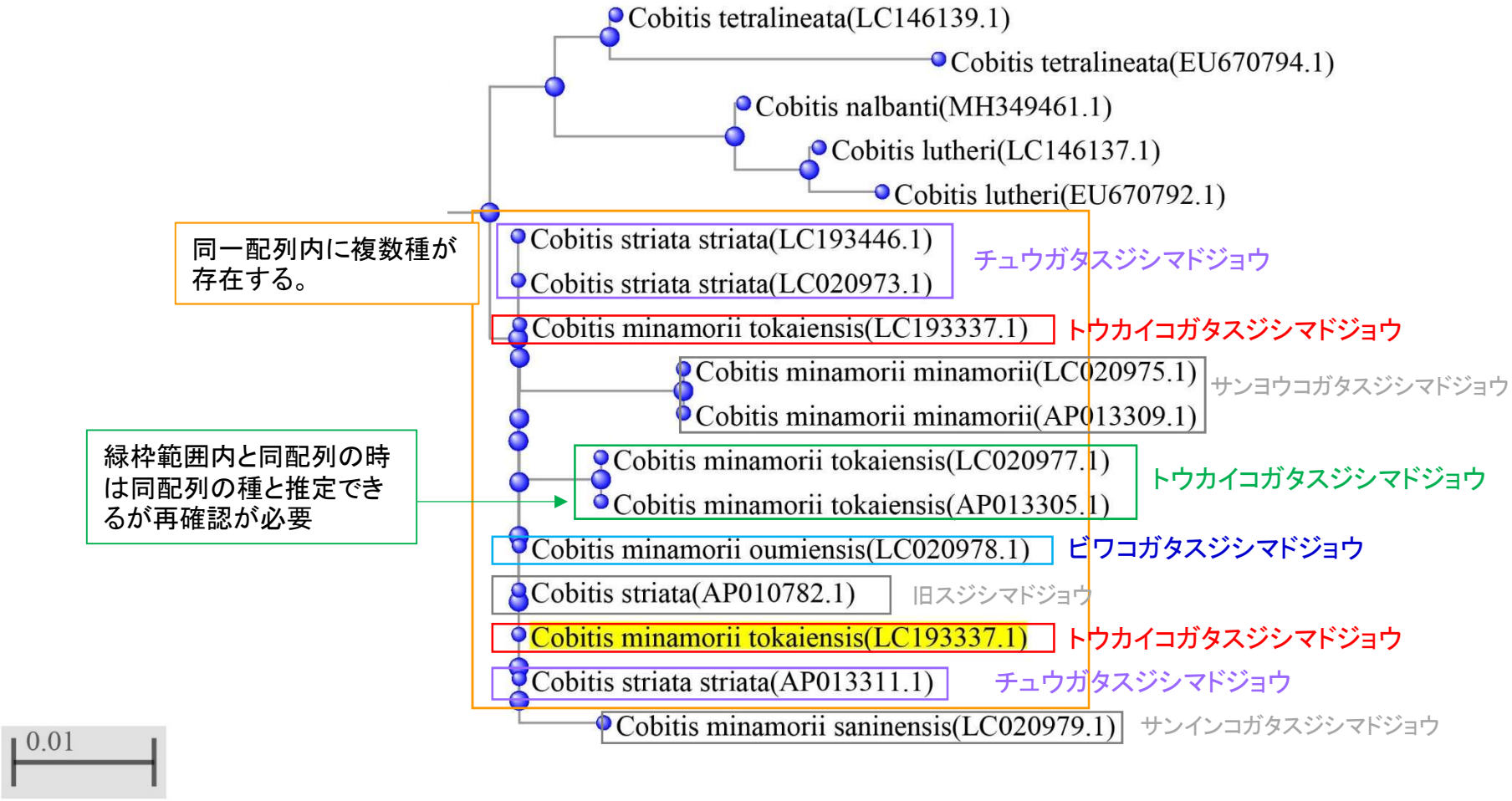
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（13）

①識別困難な種	デメモロコ、スゴモロコ
②識別困難な種	コウライモロコ



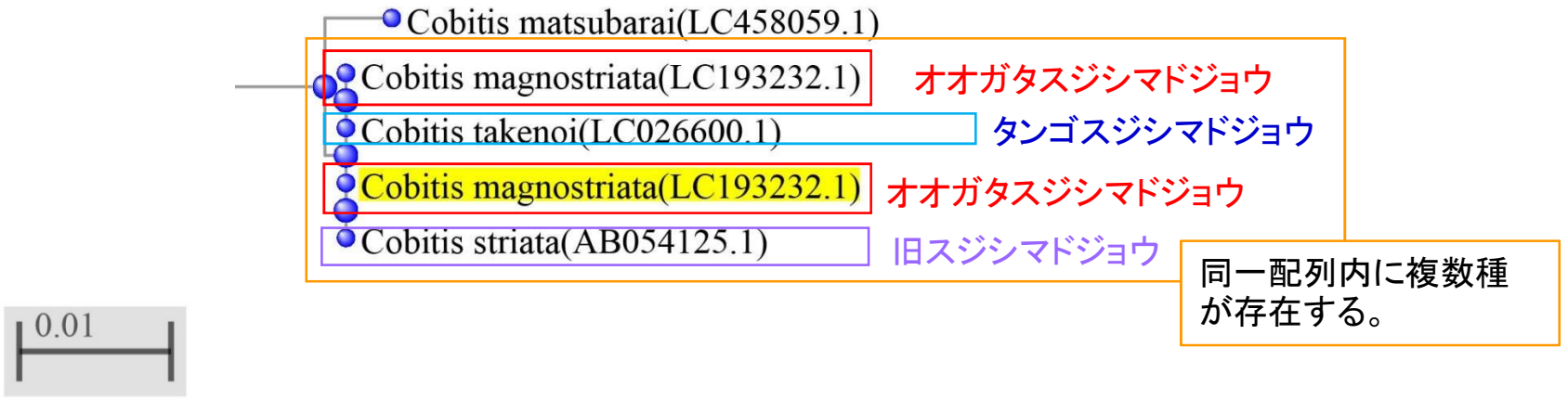
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（14）

②識別困難な種	トウカイコガタスジシマドジョウ
①識別困難な種	ビワコガタスジシマドジョウ、チュウガタスジシマドジョウ



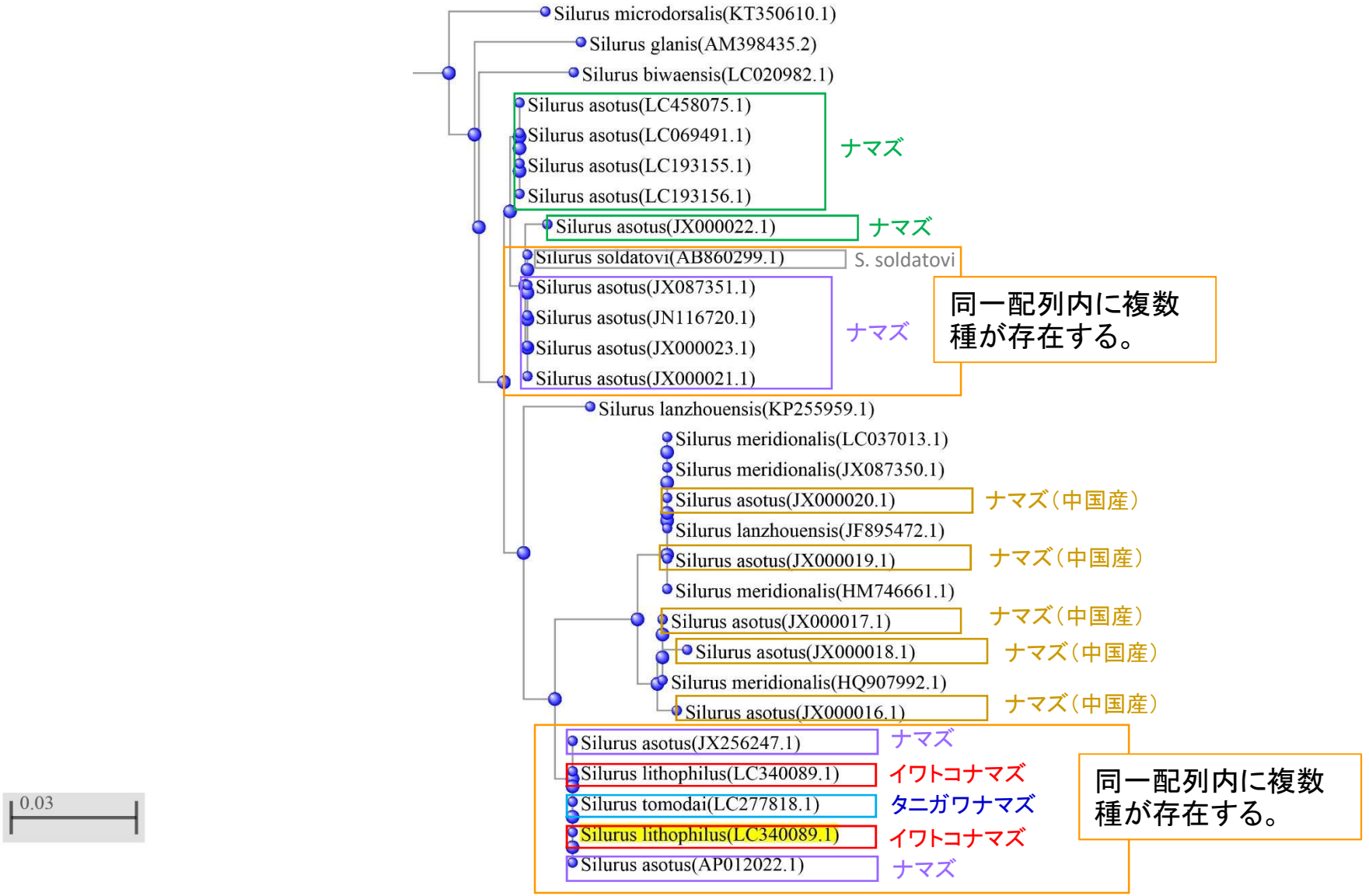
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（15）

①識別困難な種　オオガタスジシマドジョウ、タンゴスジシマドジョウ



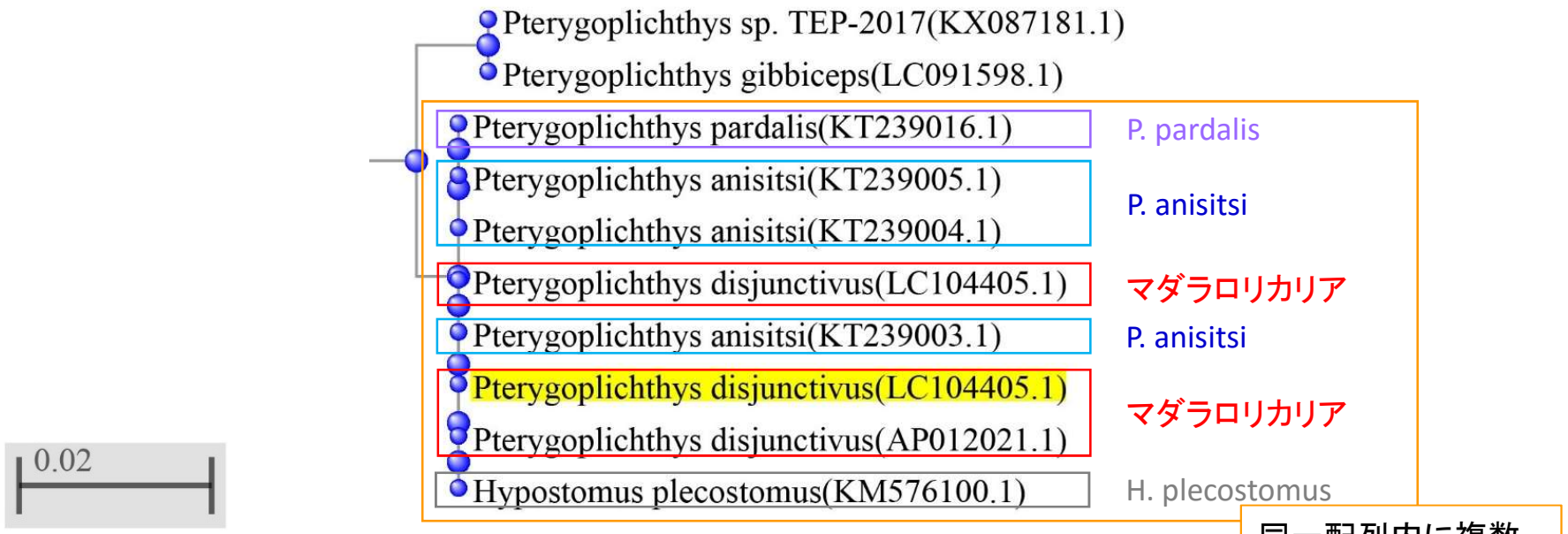
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（16）

①識別困難な種	イワトコナマズ、タニガワナマズ
②識別困難な種	ナマズ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（17）

①識別困難な種　マダラロリカリア

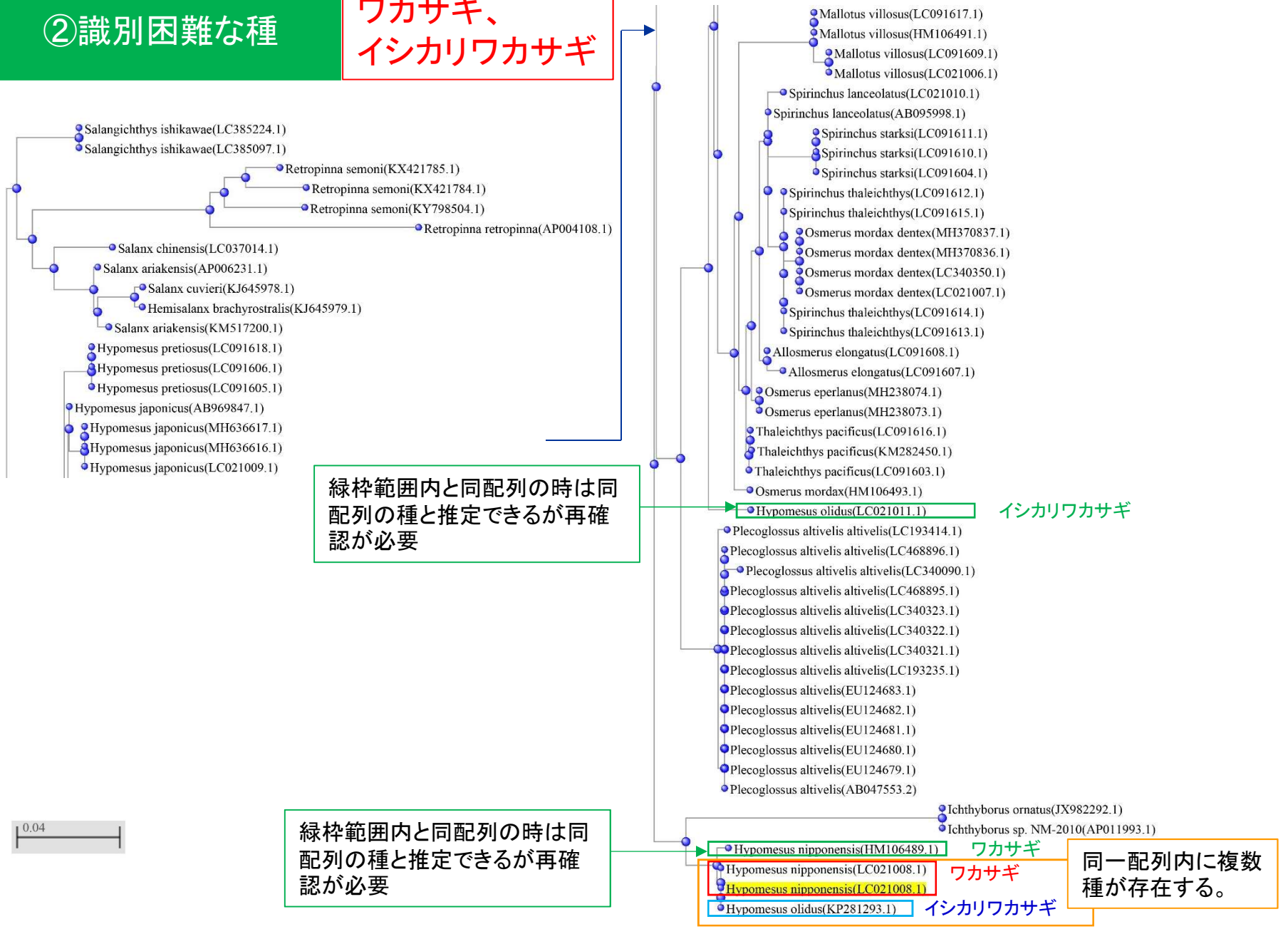


同一配列内に複数種が存在する。

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（18）

②識別困難な種

ワカサギ、
イシカリワカサギ



緑枠範囲内と同配列の時は同配列の種と推定できるが再確認が必要

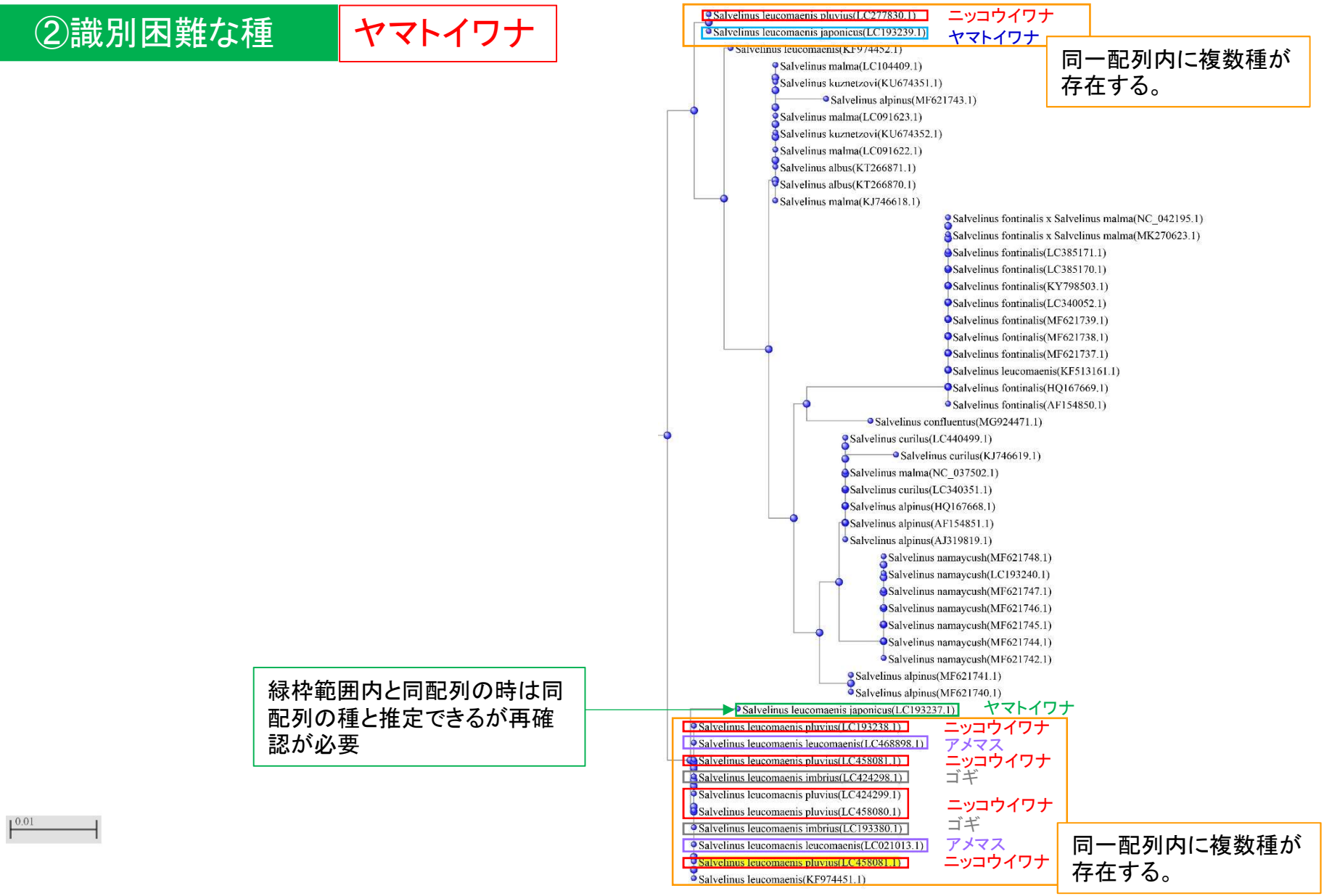
緑枠範囲内と同配列の時は同配列の種と推定できるが再確認が必要

同一配列内に複数種が存在する。

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（19）

①識別困難な種　アメマス、ニッコウイワナ、ゴギ

②識別困難な種　ヤマトイワナ



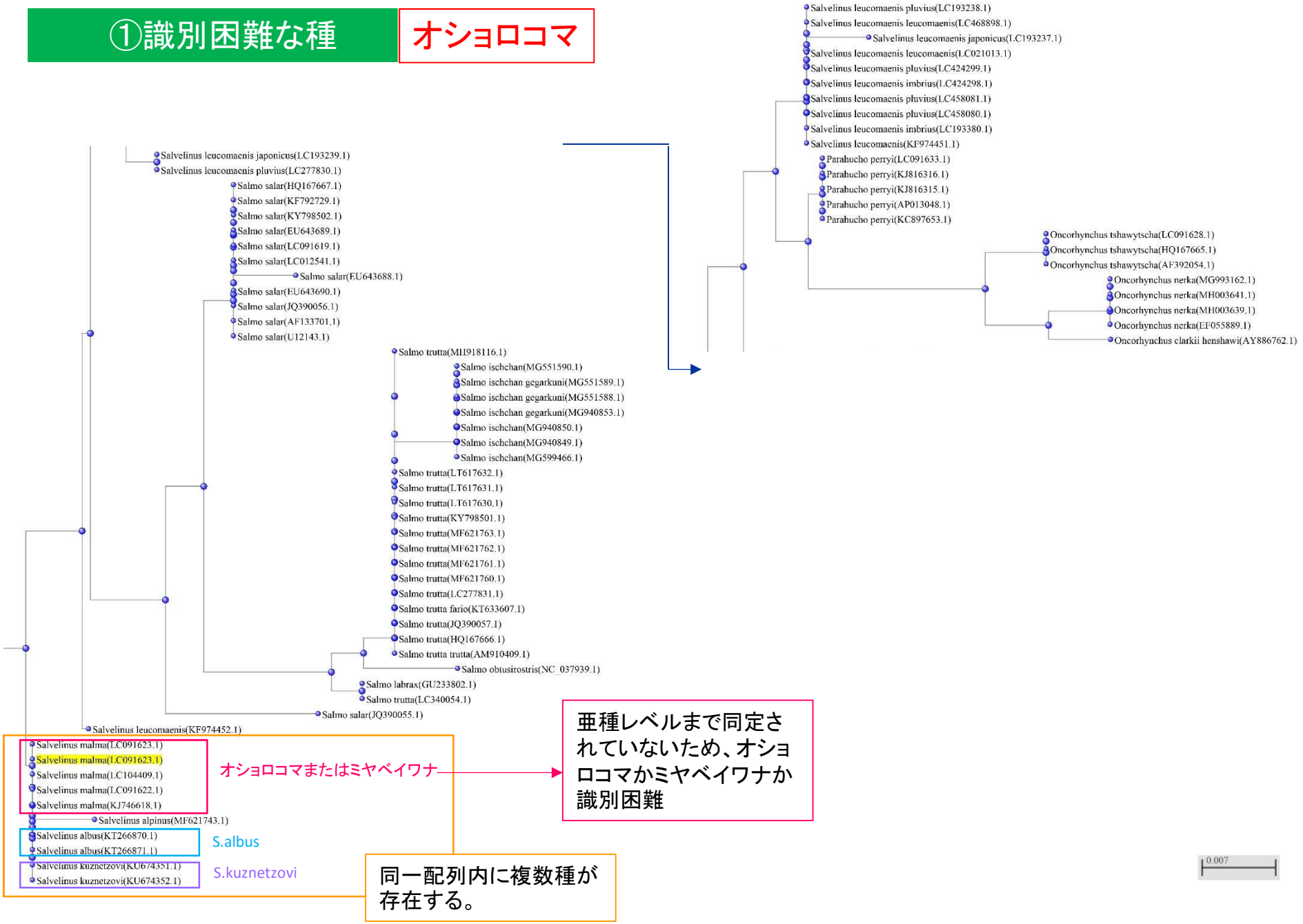
同一配列内に複数種が存在する。

緑枠範囲内と同配列の時は同配列の種と推定できるが再確認が必要

同一配列内に複数種が存在する。

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（20）

①識別困難な種　オショロコマ



オショロコマまたはミヤベイワナ

S.albus

S.kuznetzovi

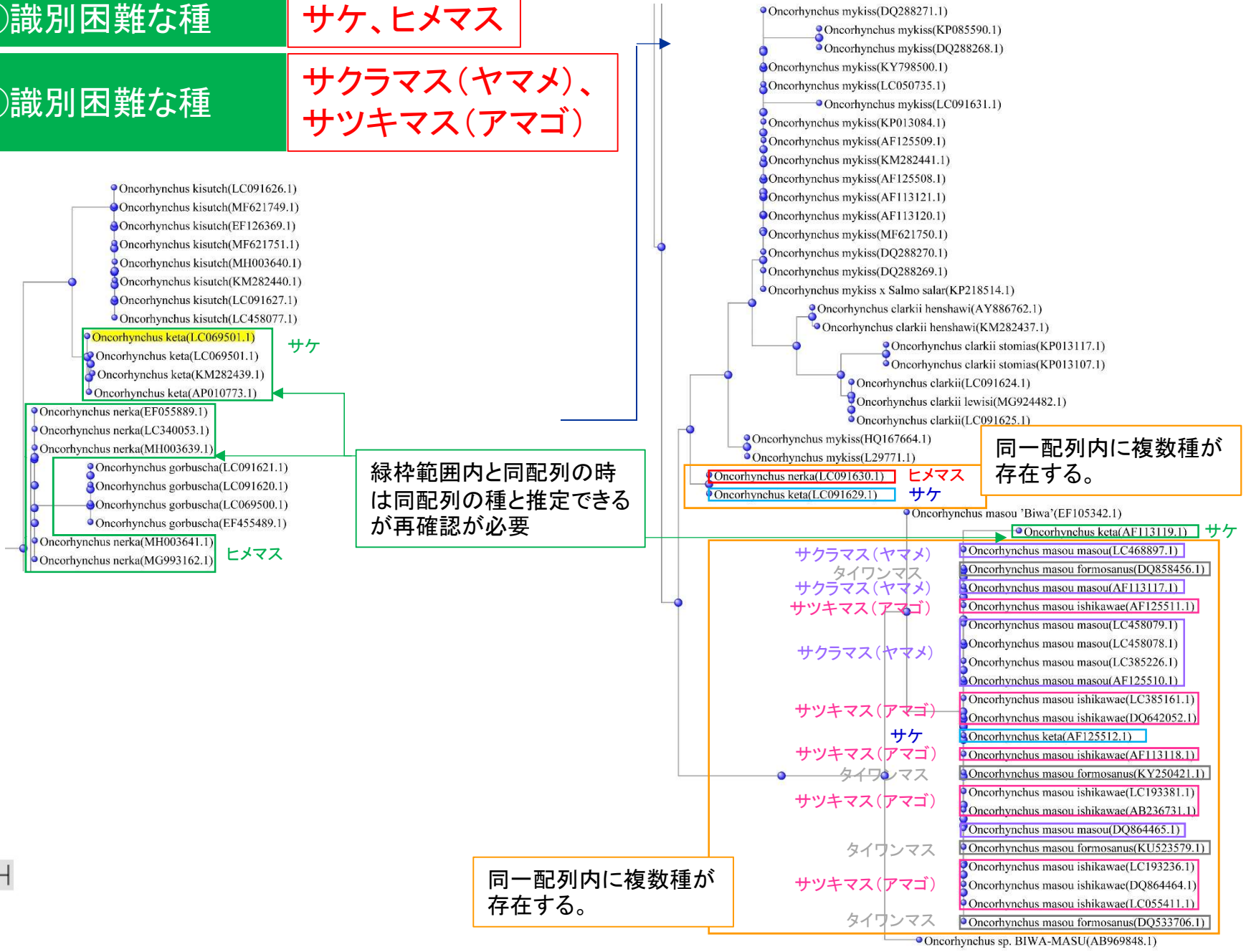
亜種レベルまで同定されていないため、オショロコマかミヤベイワナか識別困難

同一配列内に複数種が存在する。

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（21）

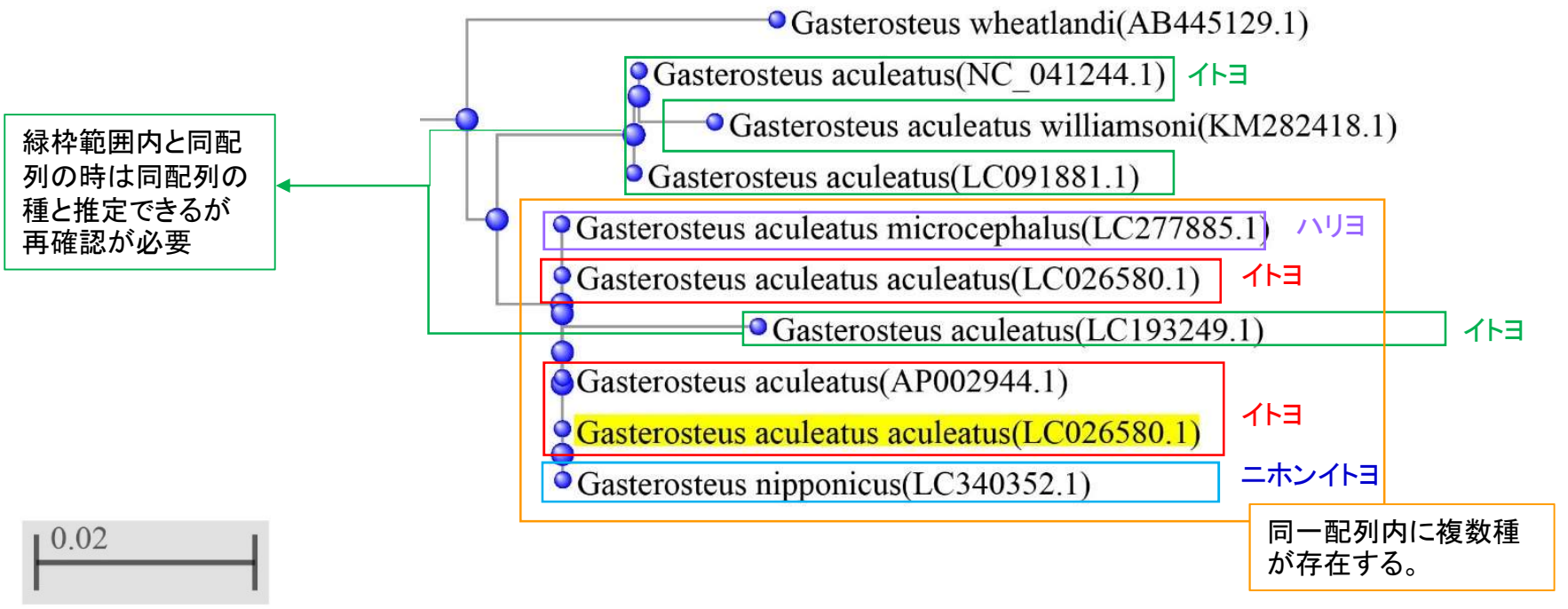
②識別困難な種　サケ、ヒメマス

①識別困難な種　サクラマス（ヤマメ）、サツキマス（アマゴ）



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（22）

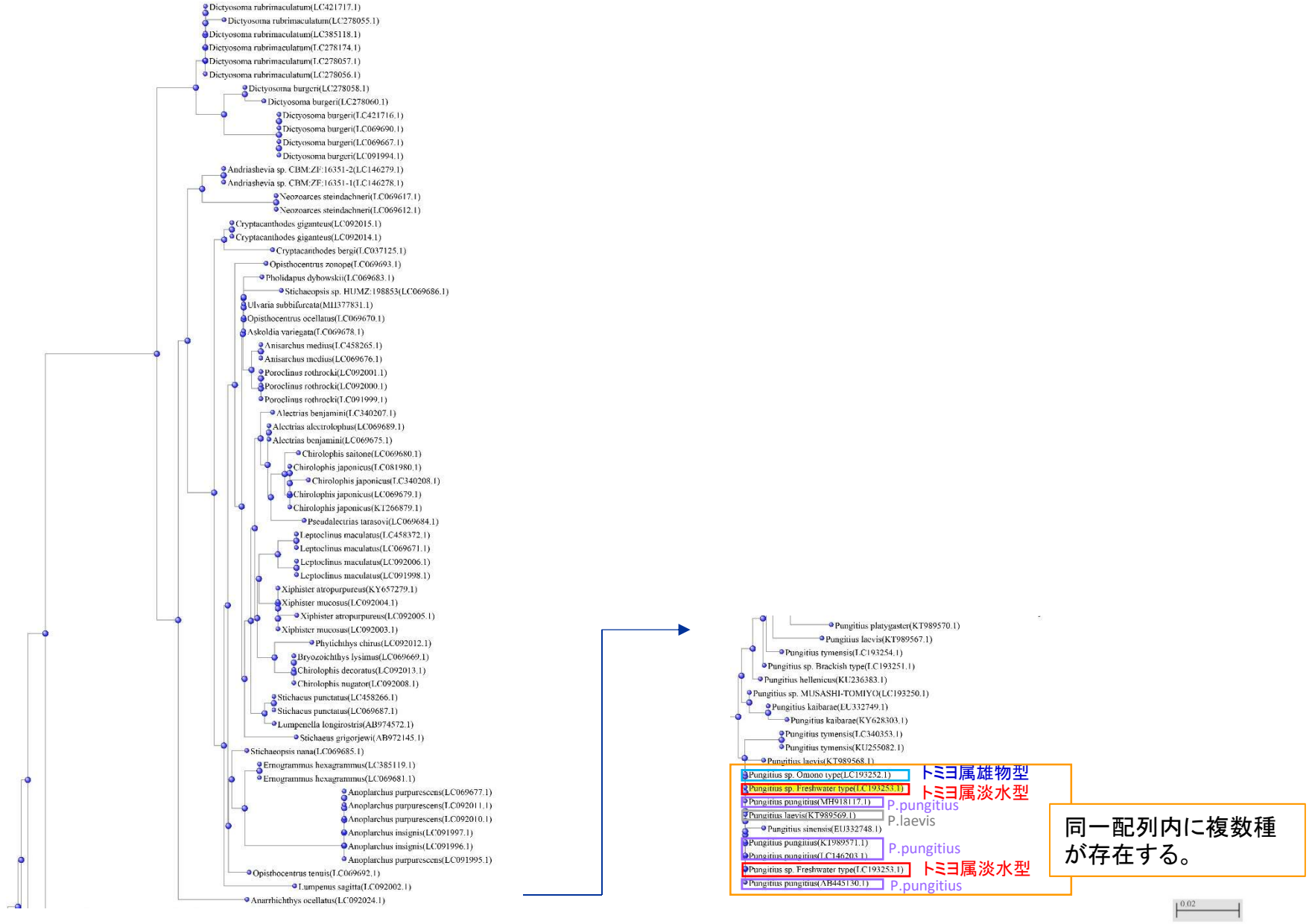
②識別困難な種	イトヨ
①識別困難な種	ハリヨ、ニホンイトヨ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（23）

①識別困難な種

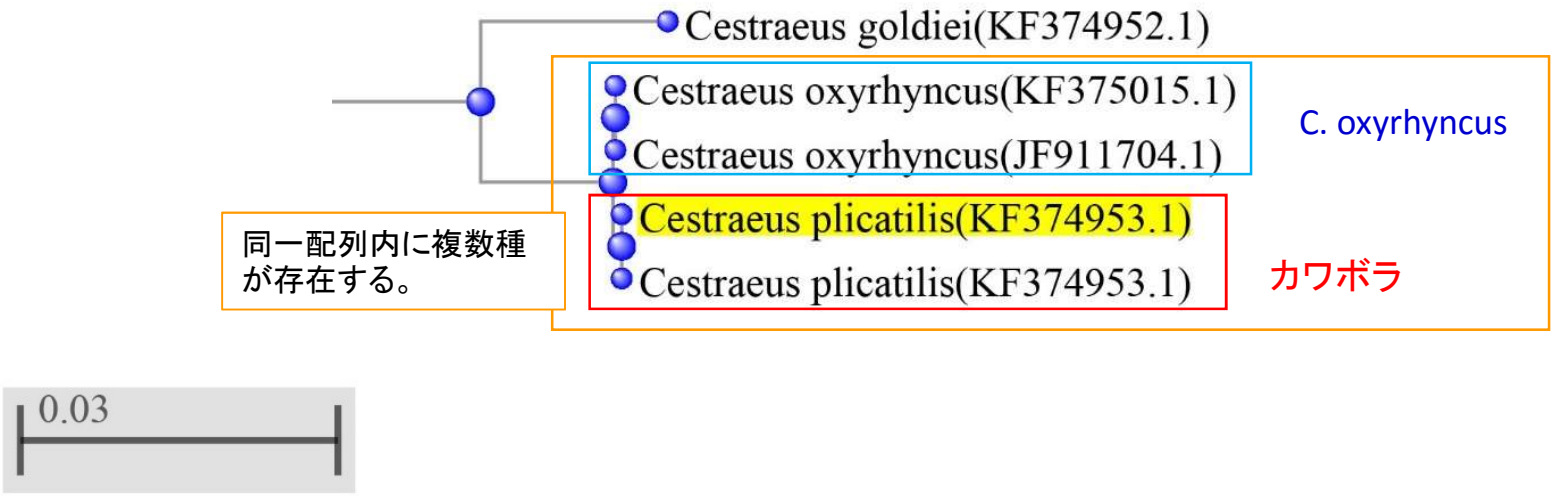
トミヨ属雄物型、トミヨ属淡水型



同一配列内に複数種が存在する。

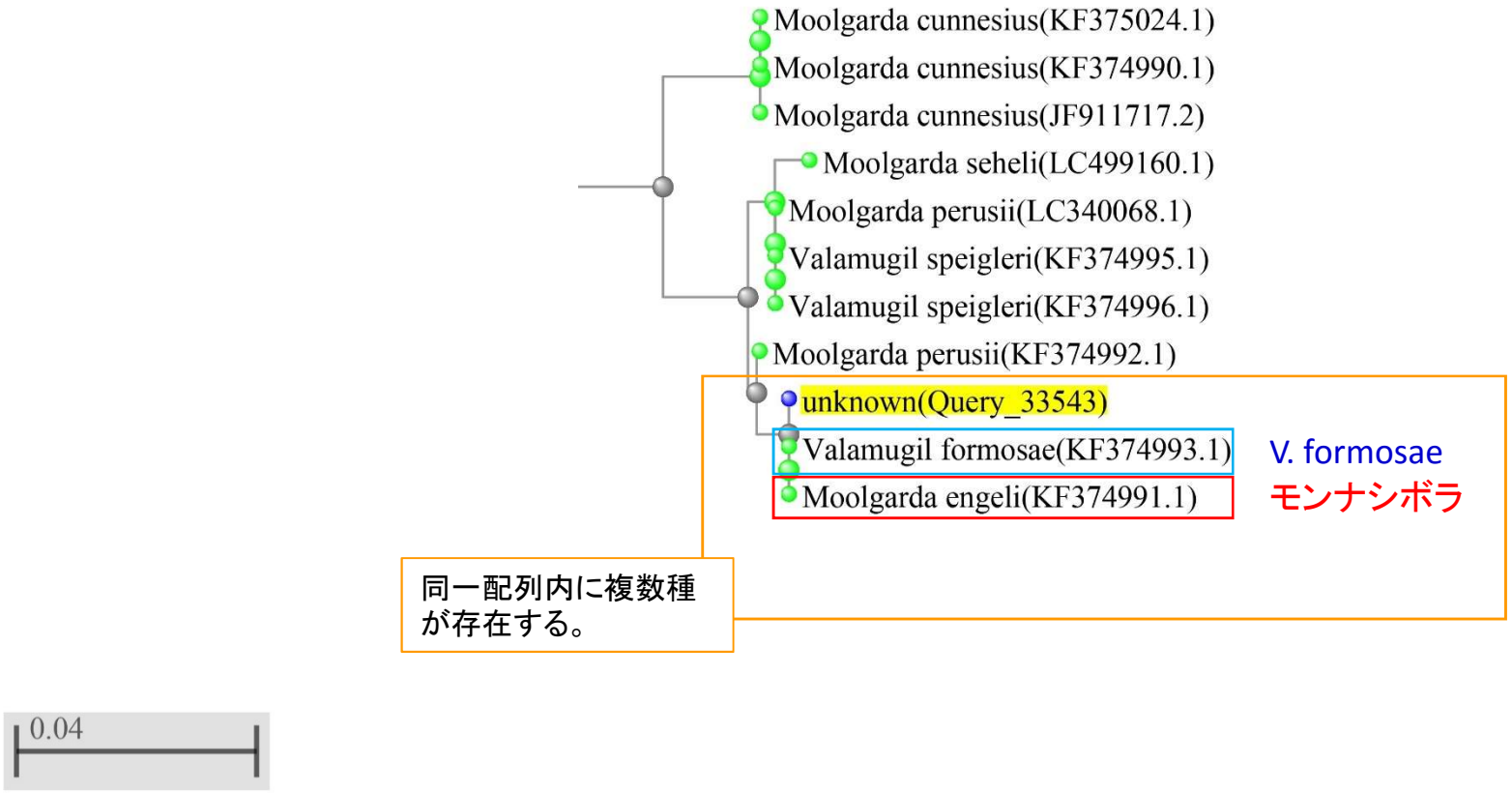
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（24）

①識別困難な種　カワボラ



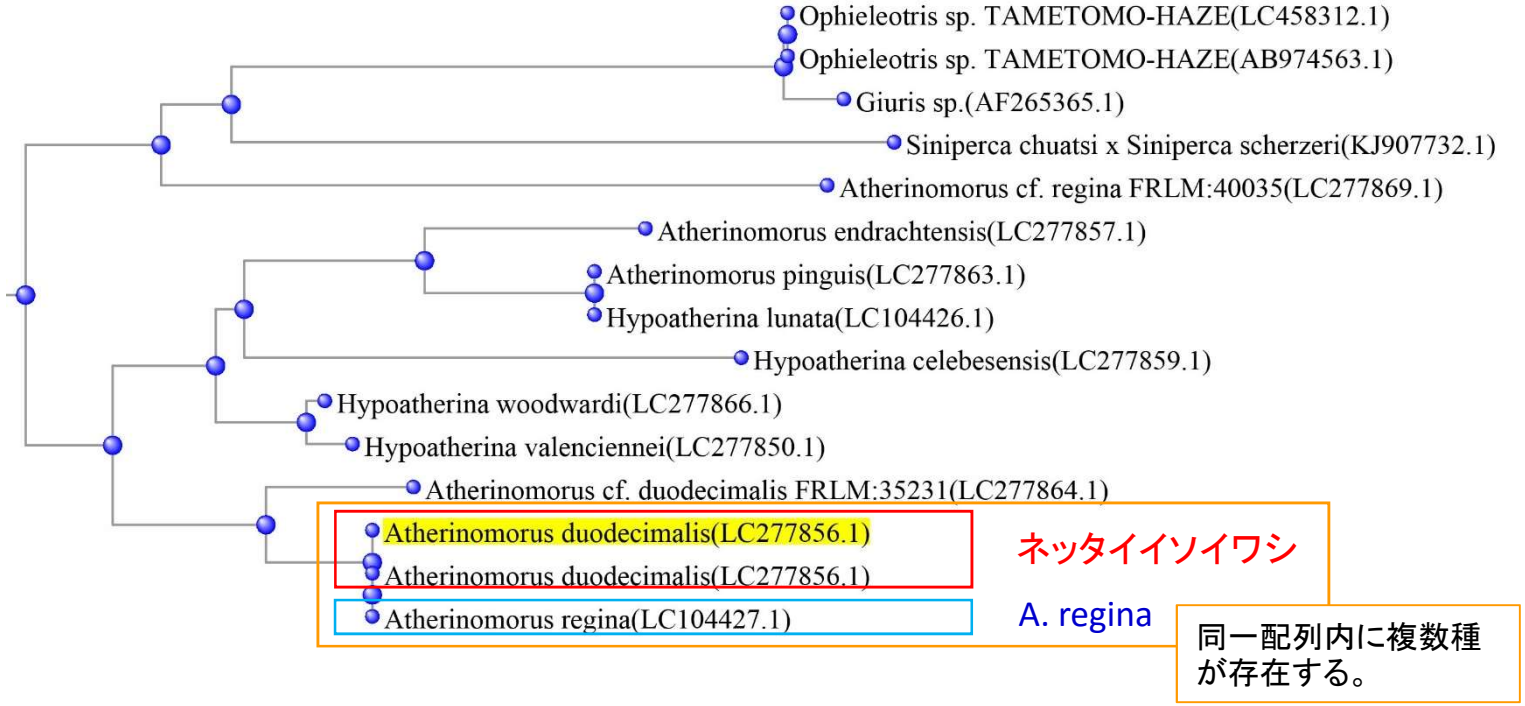
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（25）

①識別困難な種　モンナシボラ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（26）

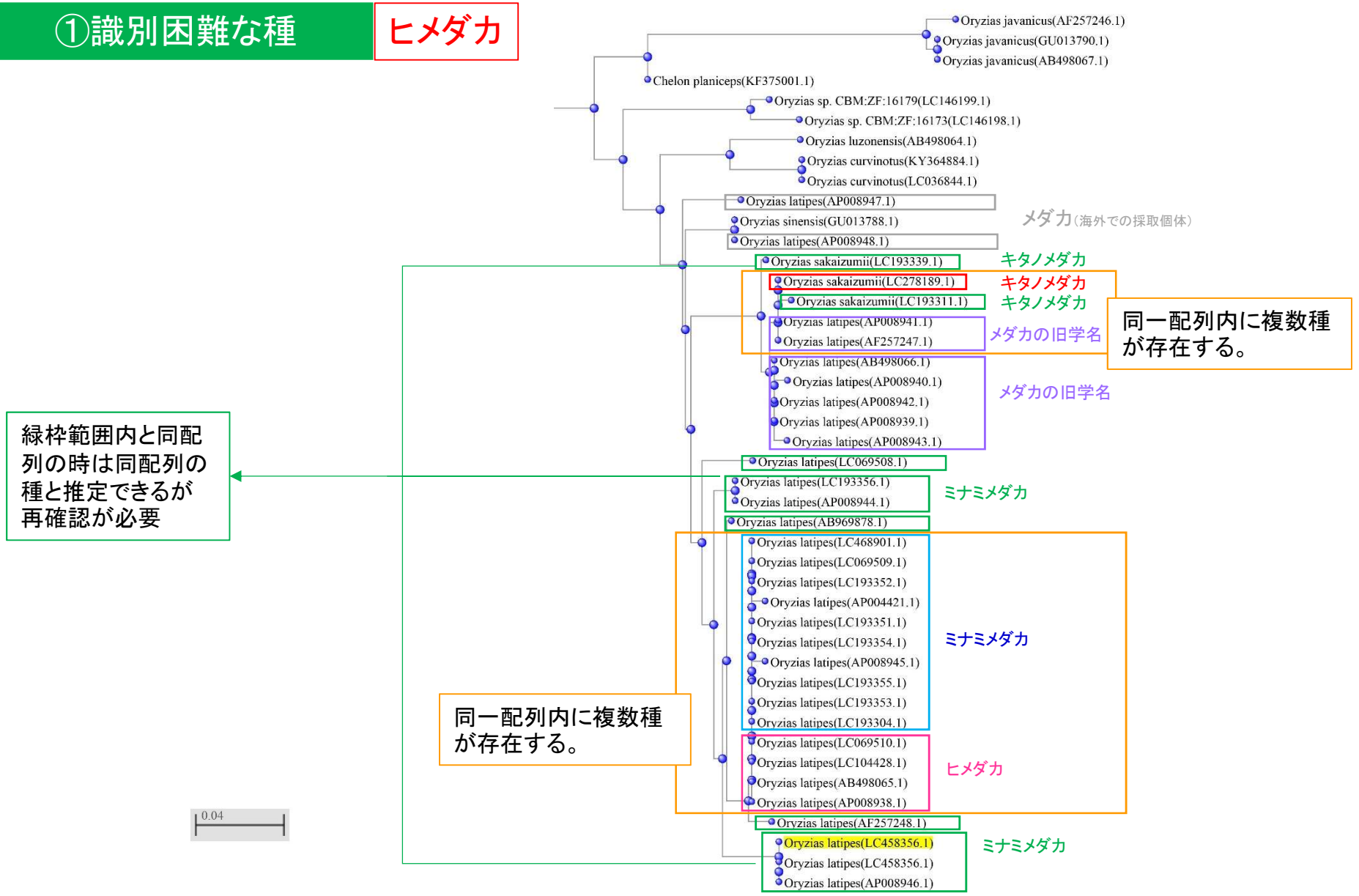
①識別困難な種　ネッタイイソイワシ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（27）

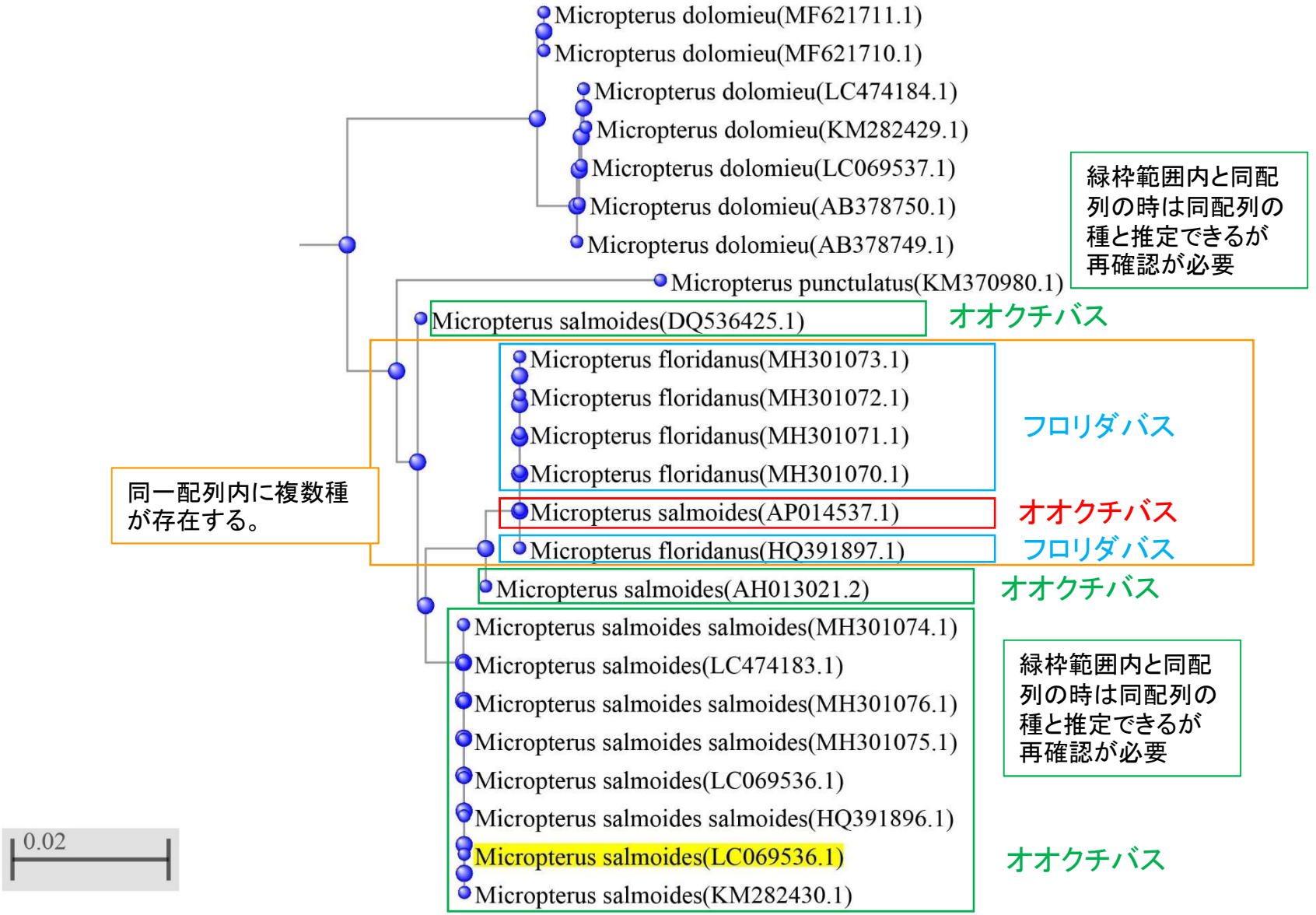
②識別困難な種　ミナミメダカ、キタノメダカ

①識別困難な種　ヒメダカ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（28）

②識別困難な種　オオクチバス



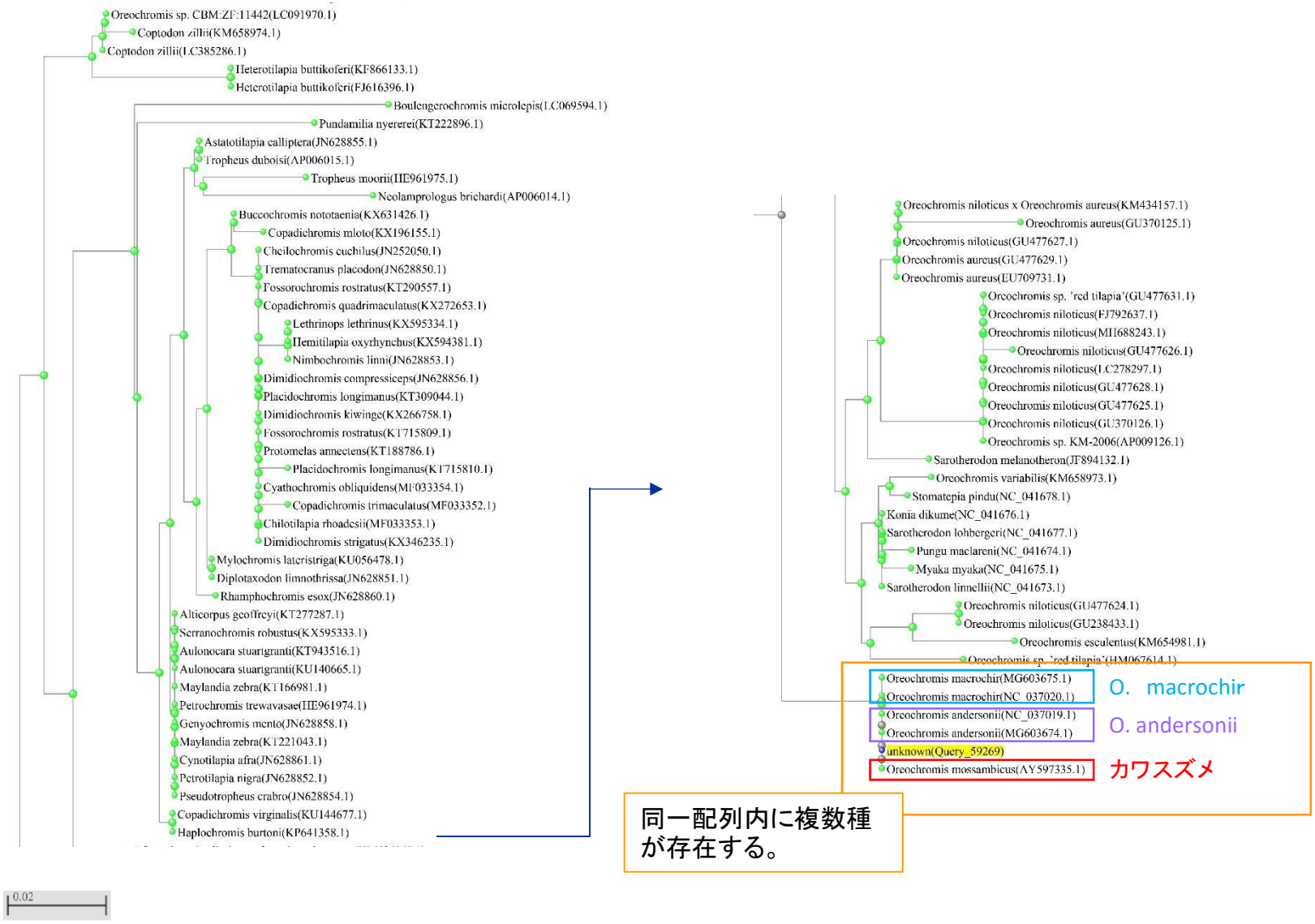
緑枠範囲内と同配列の時は同配列の種と推定できるが再確認が必要

同一配列内に複数種が存在する。

緑枠範囲内と同配列の時は同配列の種と推定できるが再確認が必要

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（29）

①識別困難な種　カワスズメ

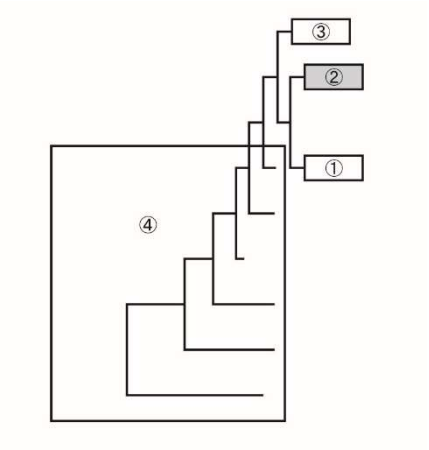


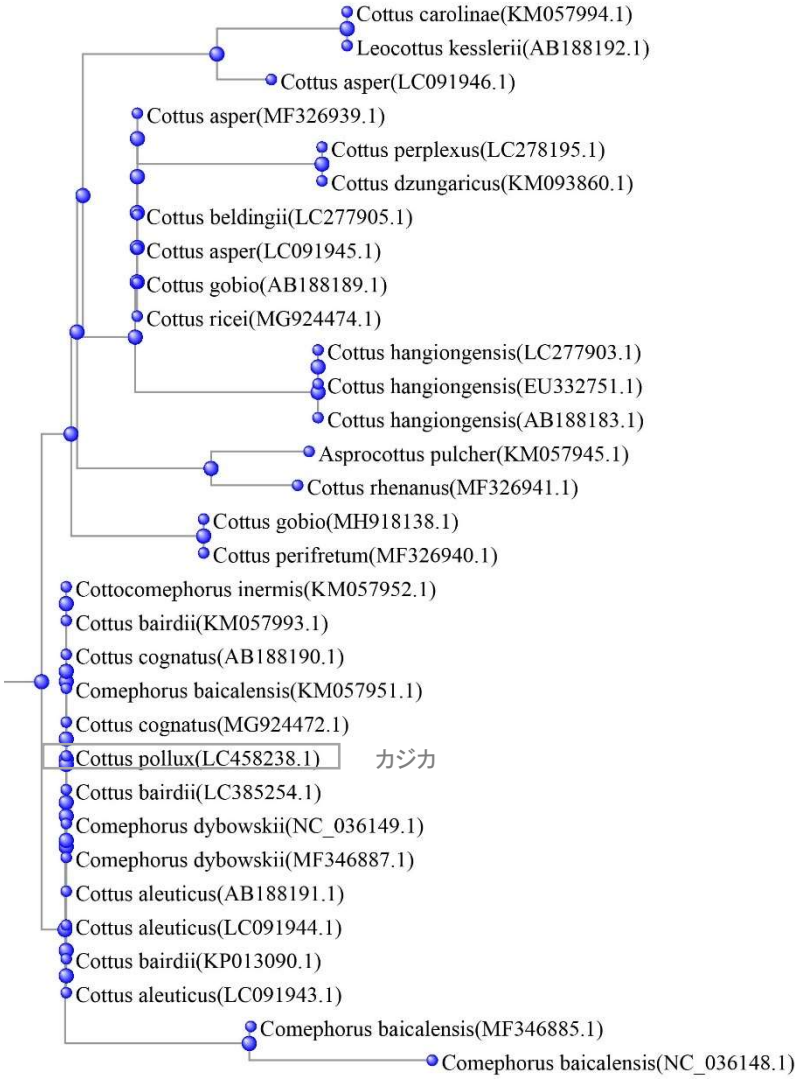
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（30）

①識別困難な種	カジカ中卵型（1/3）
②識別困難な種	カジカ、カジカ小卵型、ウツセミカジカ（琵琶湖型）、ウツセミカジカ（回遊型）（1/3）

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（31）

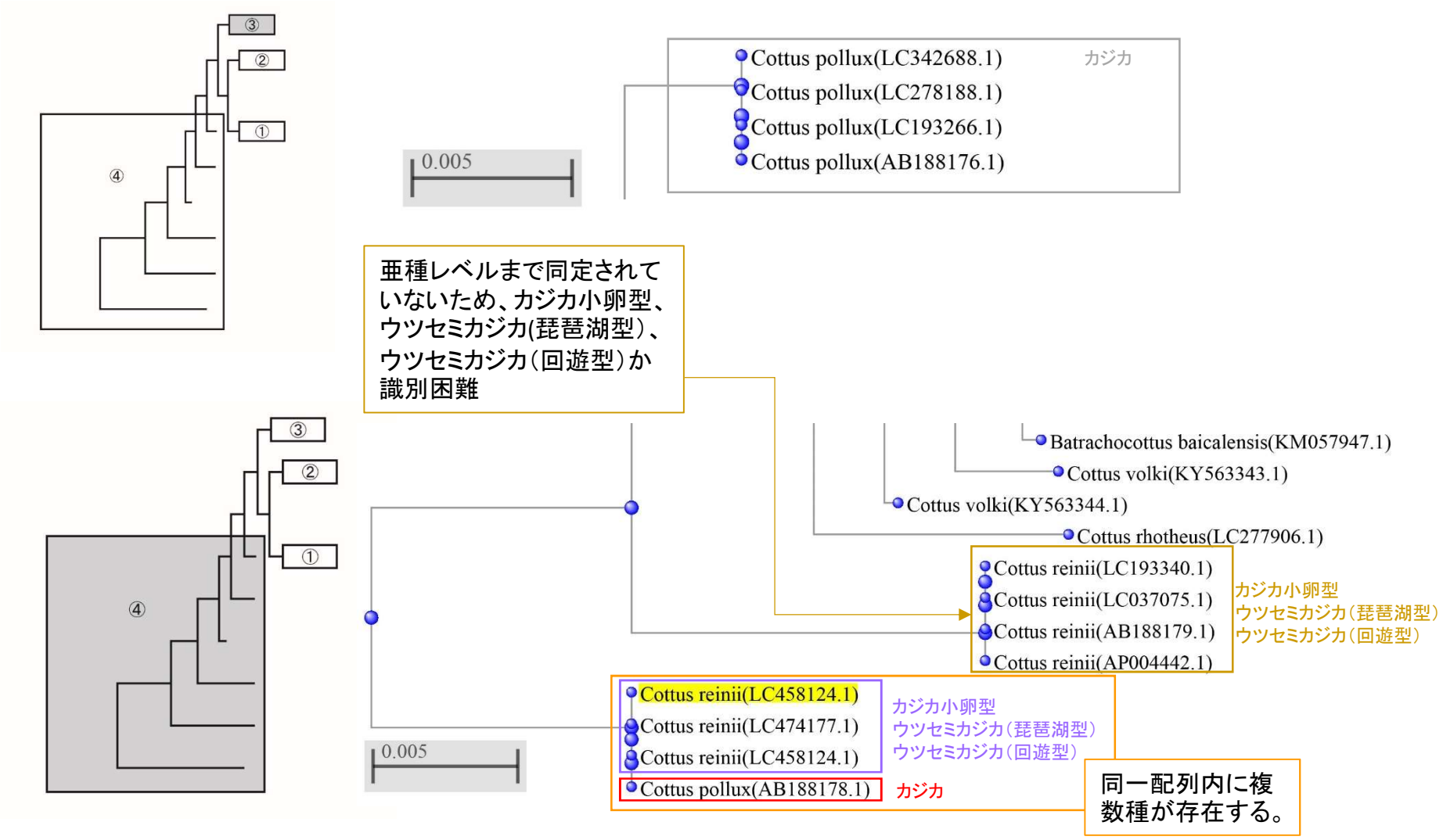
①識別困難な種	カジカ中卵型（2/3）
②識別困難な種	カジカ、カジカ小卵型、ウツセミカジカ（琵琶湖型）、ウツセミカジカ（回遊型）（2/3）





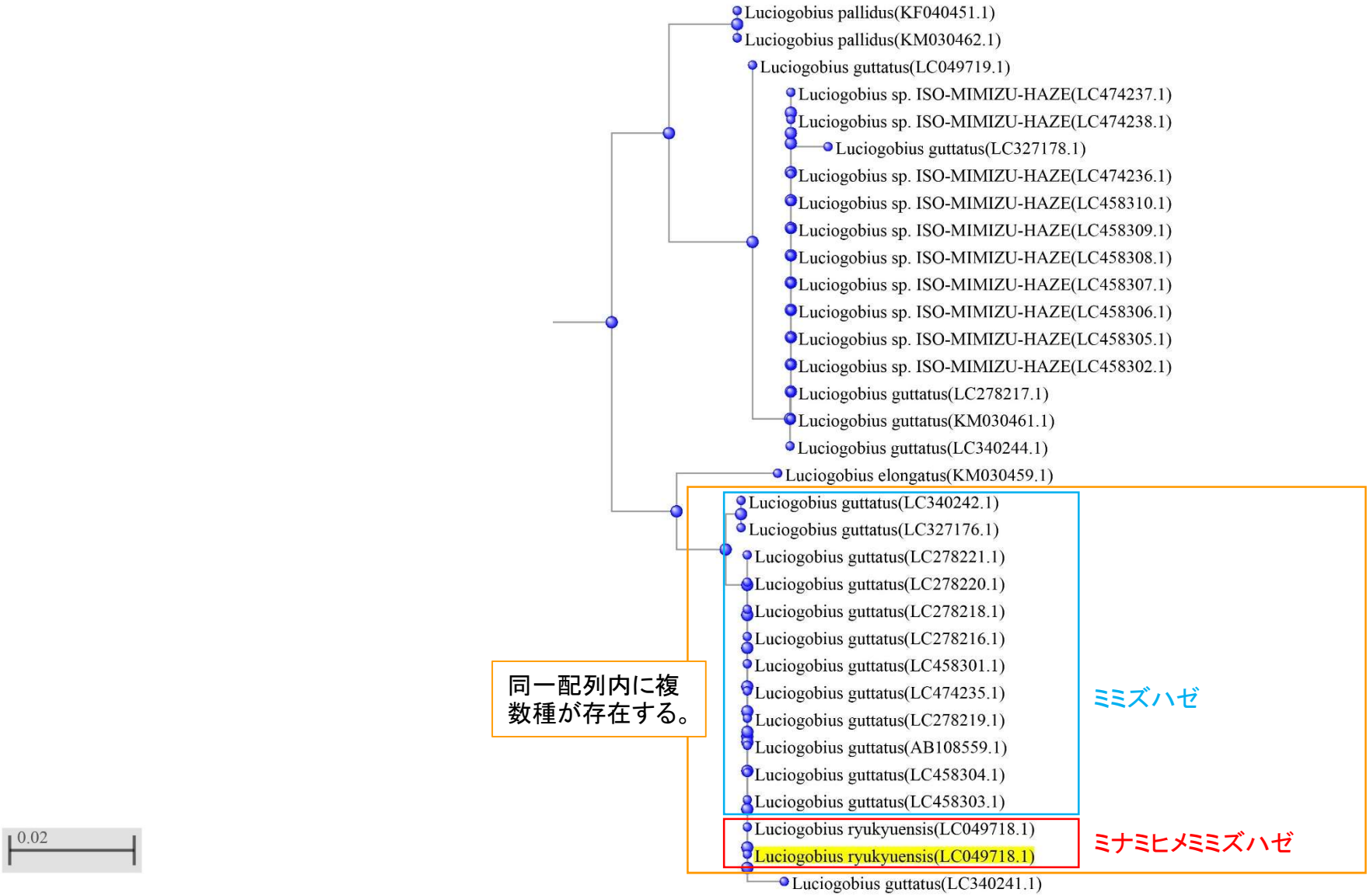
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（32）

①識別困難な種	カジカ中卵型（3/3）
②識別困難な種	カジカ、カジカ小卵型、ウツセミカジカ（琵琶湖型）、ウツセミカジカ（回遊型）（3/3）



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（33）

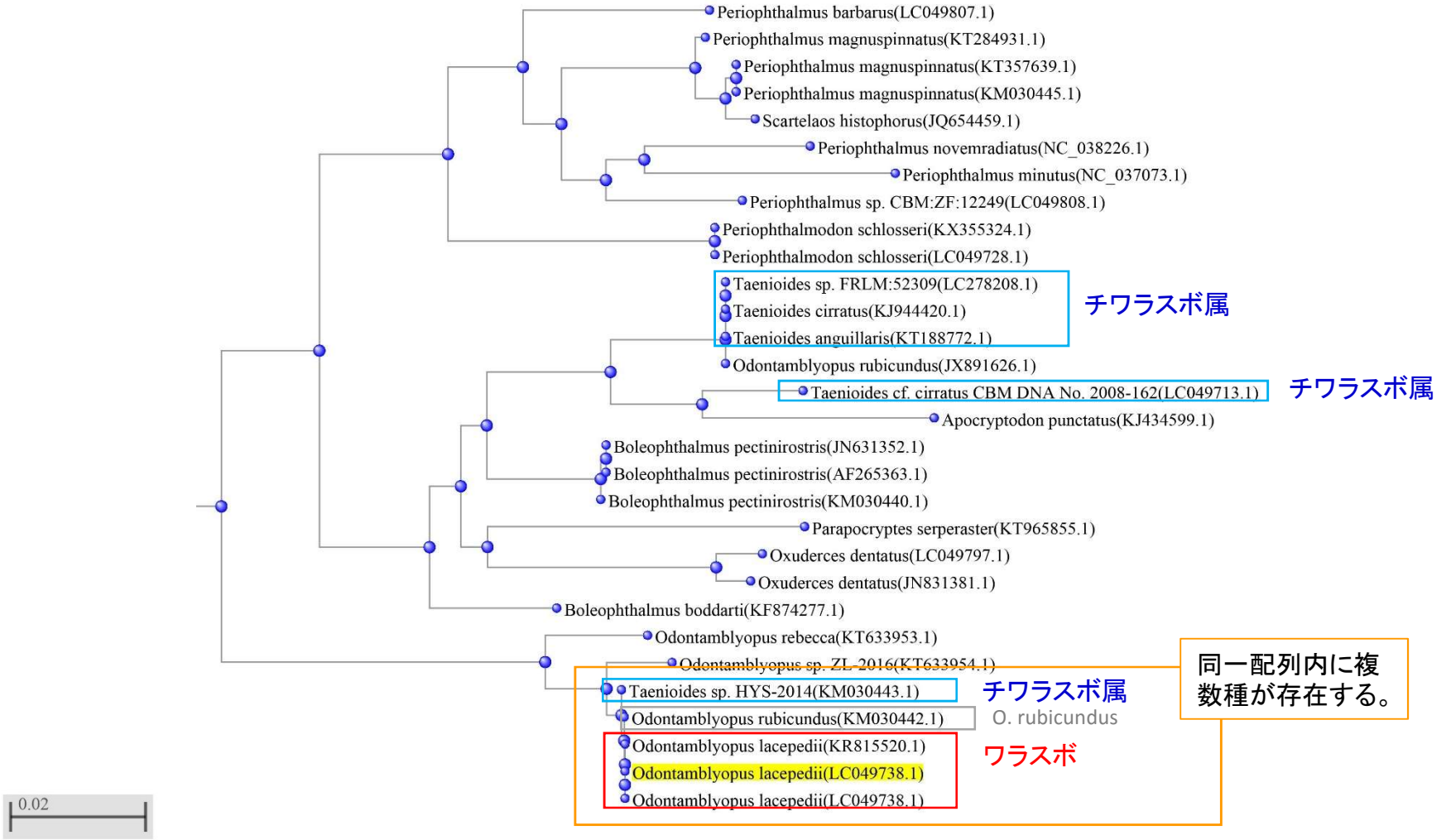
①識別困難な種　ミナミヒメミミズハゼ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（34）

①識別困難な種　ワラスボ

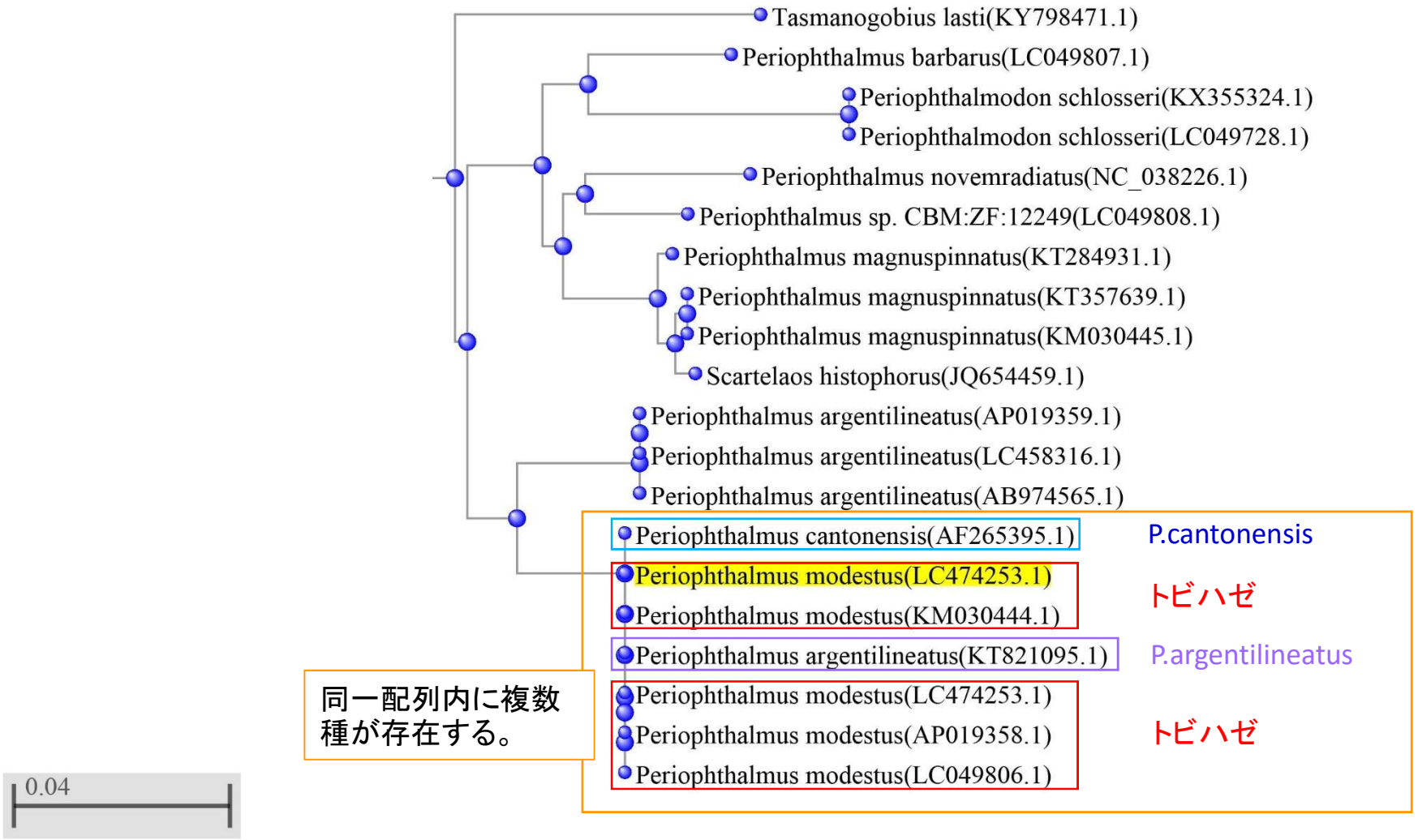
②識別困難な種　チワラスボ



※チワラスボには隠蔽種が認められている(Kurita and Yoshino,2012)ため、チワラスボ属の塩基配列を対象とした。

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（35）

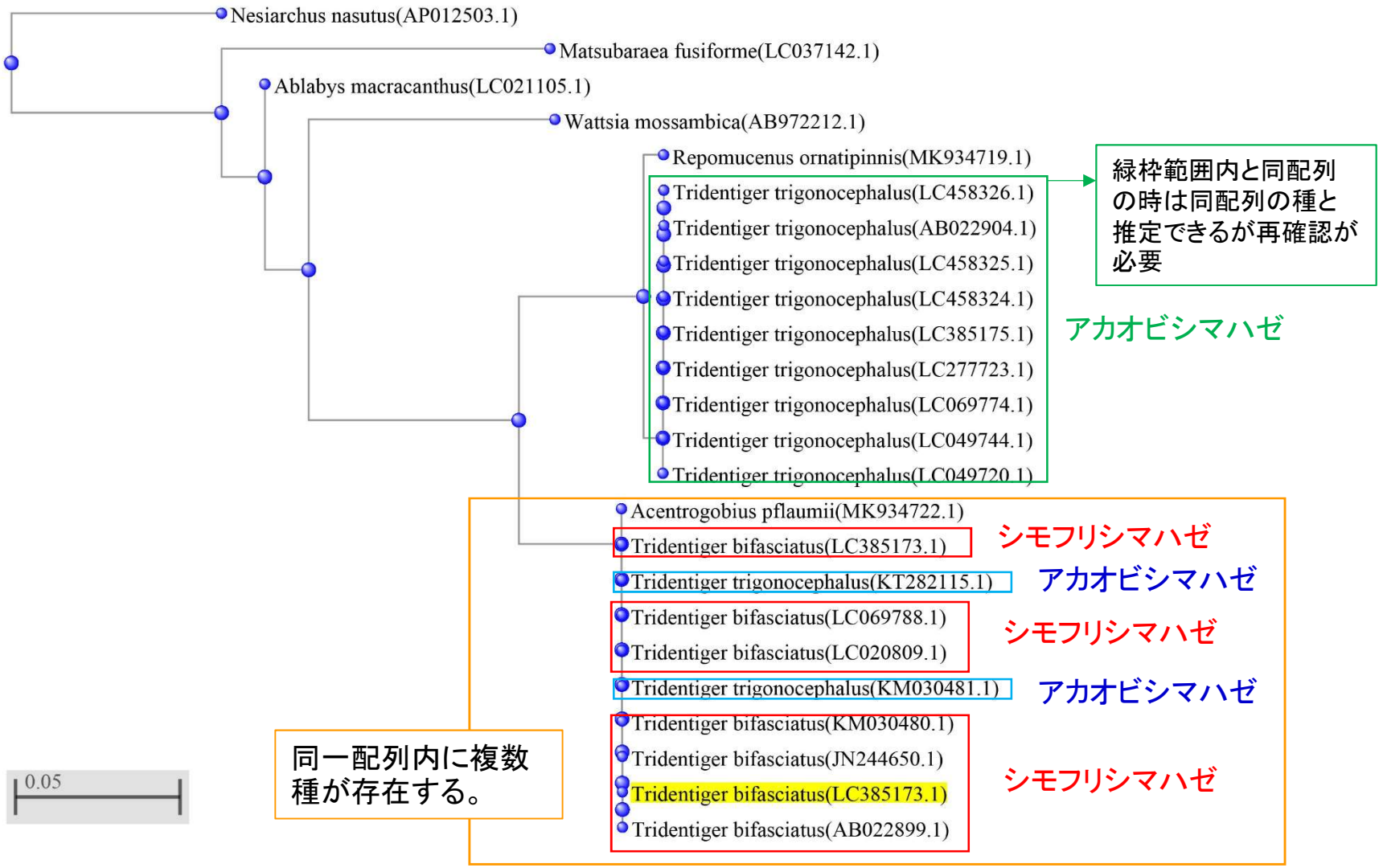
①識別困難な種　トビハゼ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（36）

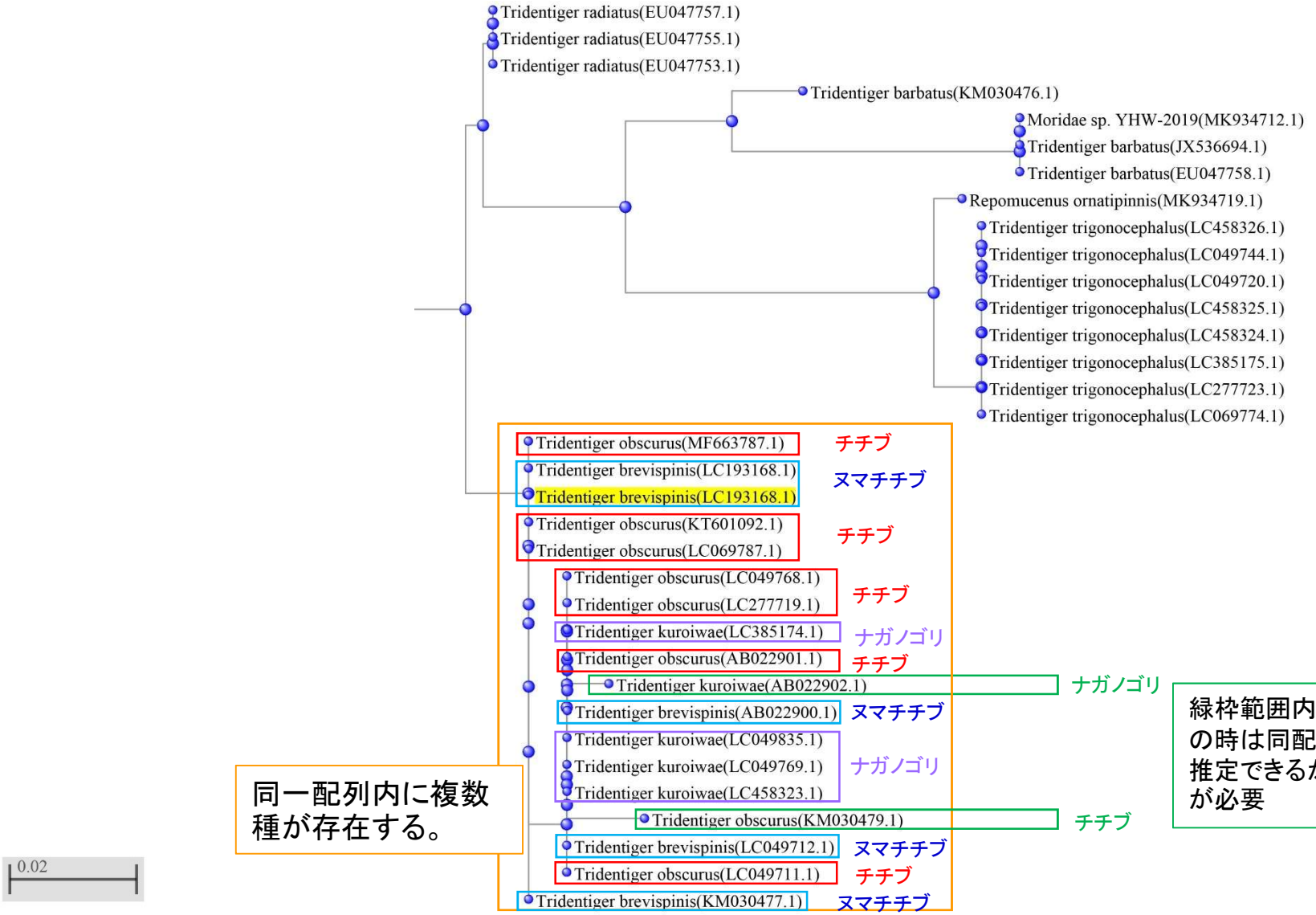
②識別困難な種　アカオビシマハゼ

①識別困難な種　シモフリシマハゼ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（37）

①識別困難な種	ヌマチチブ
②識別困難な種	チチブ、ナガノゴリ



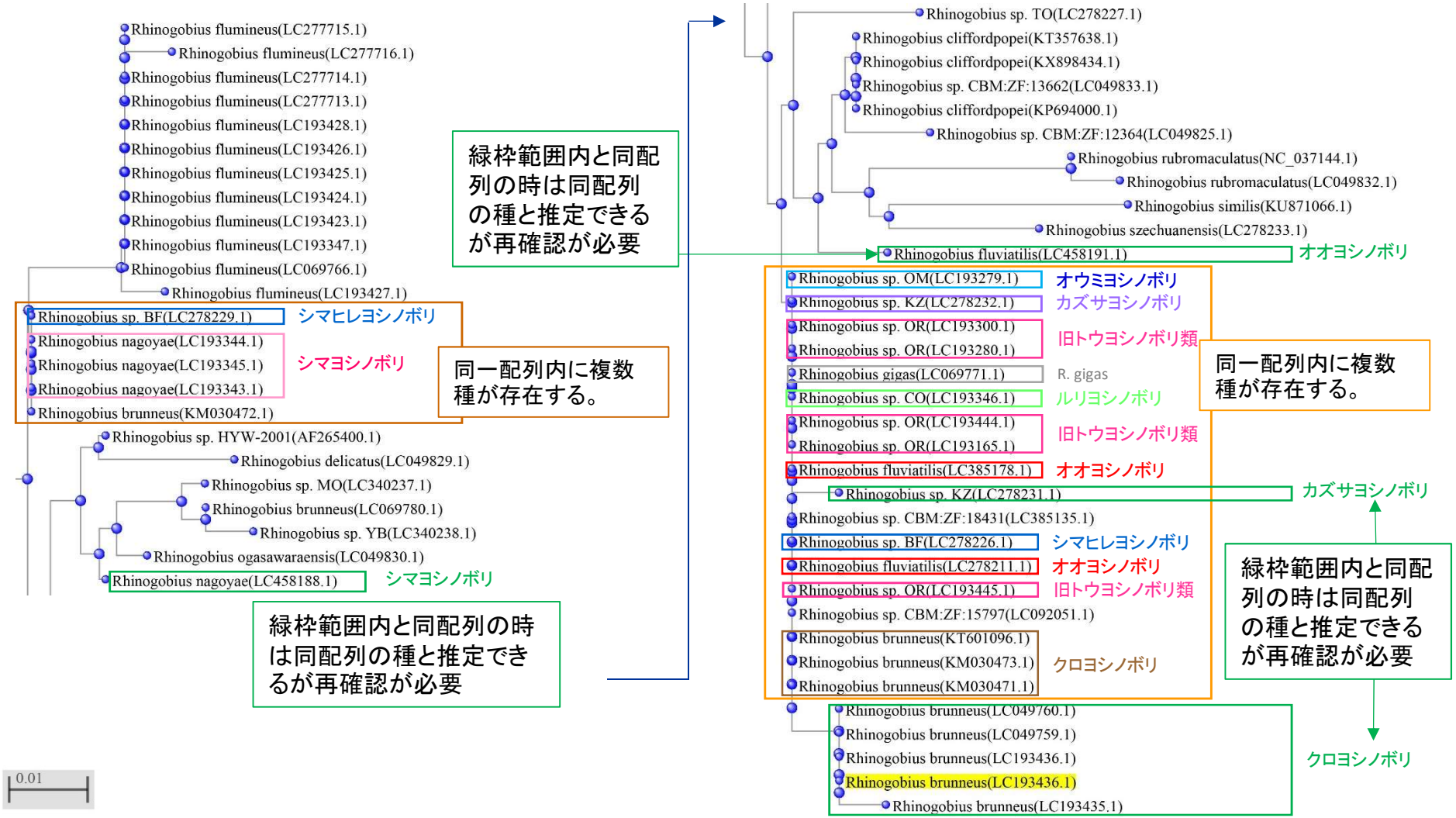
同一配列内に複数種が存在する。

緑枠範囲内と同配列の時は同配列の種と推定できるが再確認が必要

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（38）

①識別困難な種　シマヒレヨシノボリ、ルリヨシノボリ、オウミヨシノボリ、旧トウヨシノボリ類

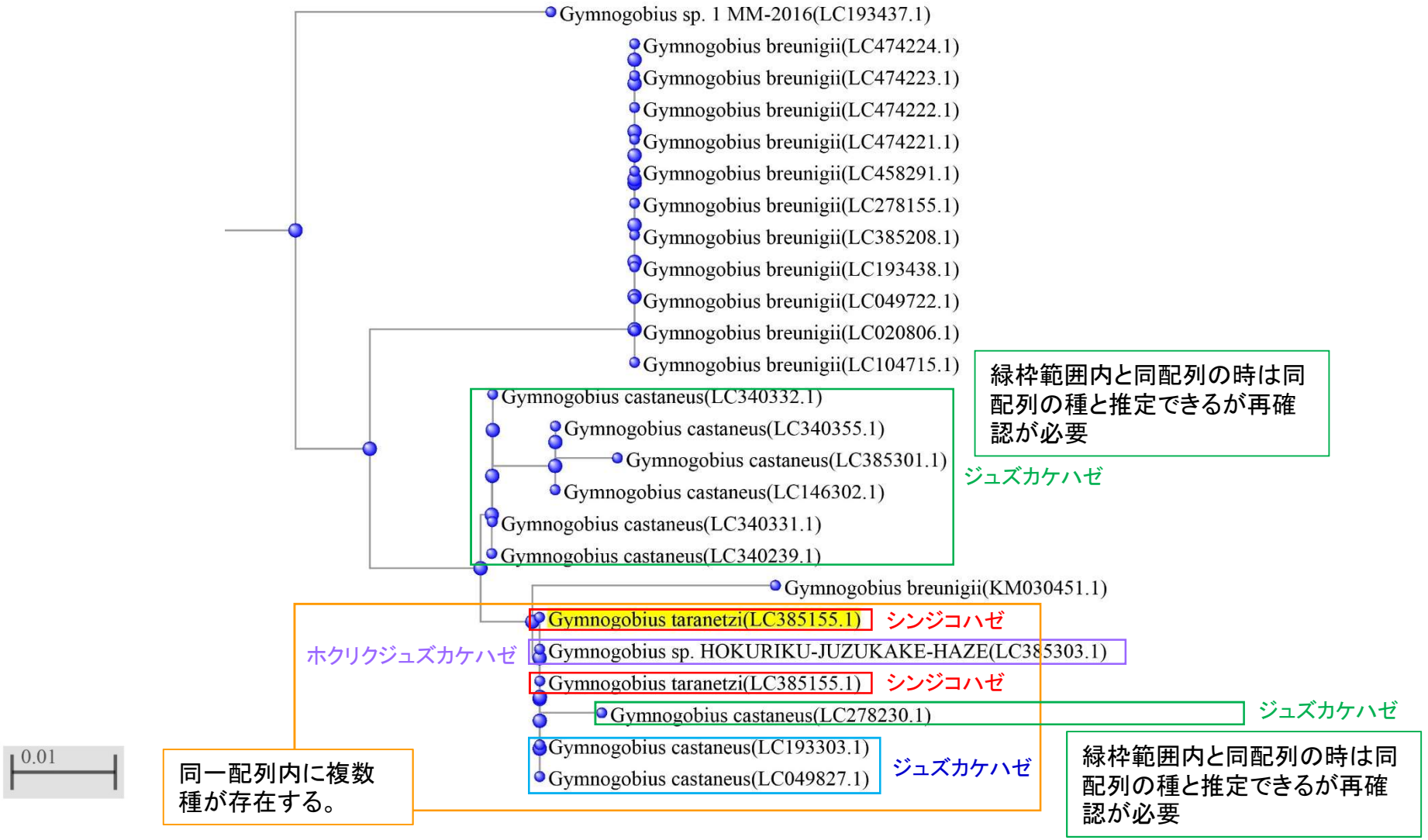
②識別困難な種　シマヨシノボリ、オオヨシノボリ、クロヨシノボリ、カズサヨシノボリ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（39）

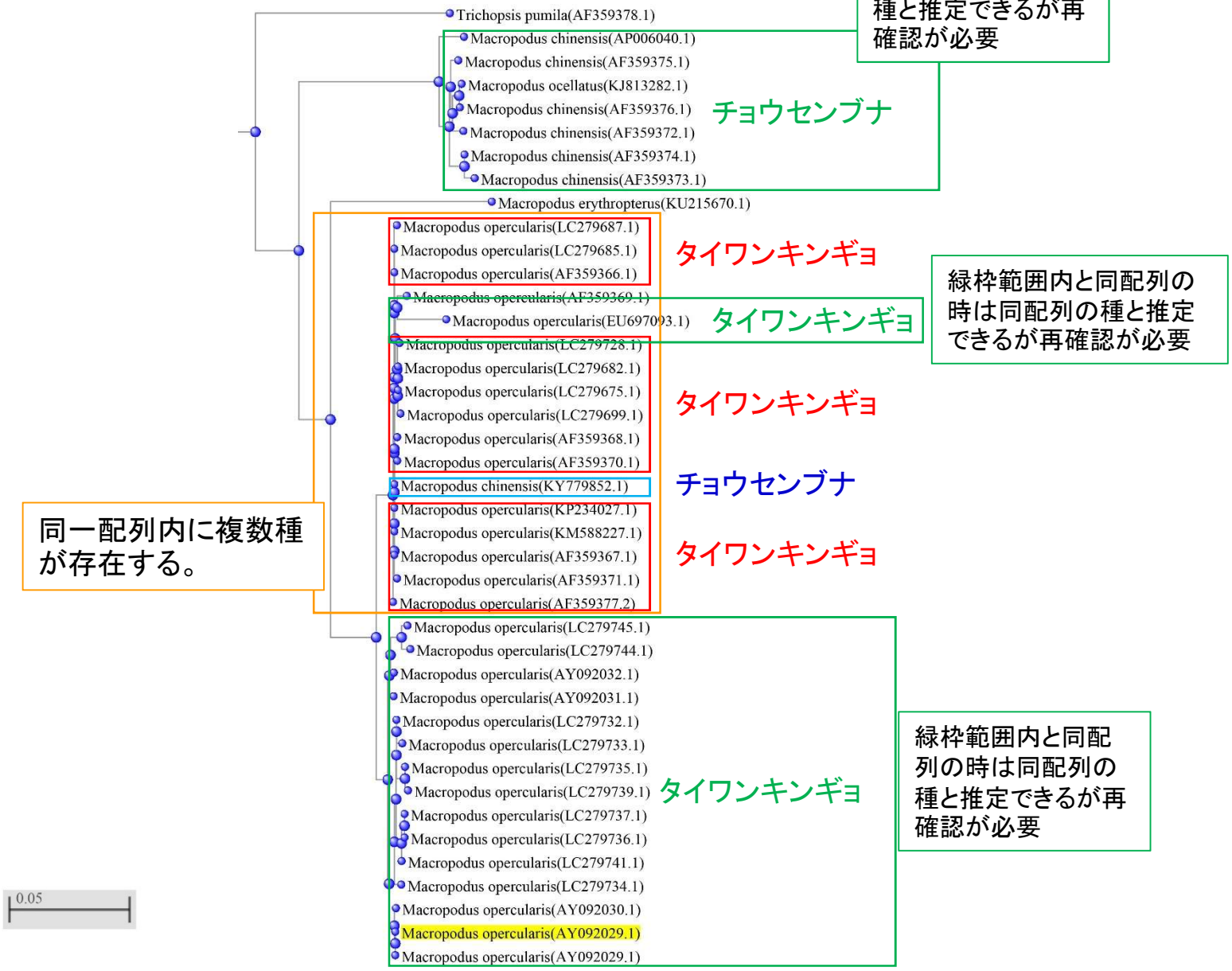
①識別困難な種 シンジコハゼ、ホクリクジュズカケハゼ

②識別困難な種 ジュズカケハゼ



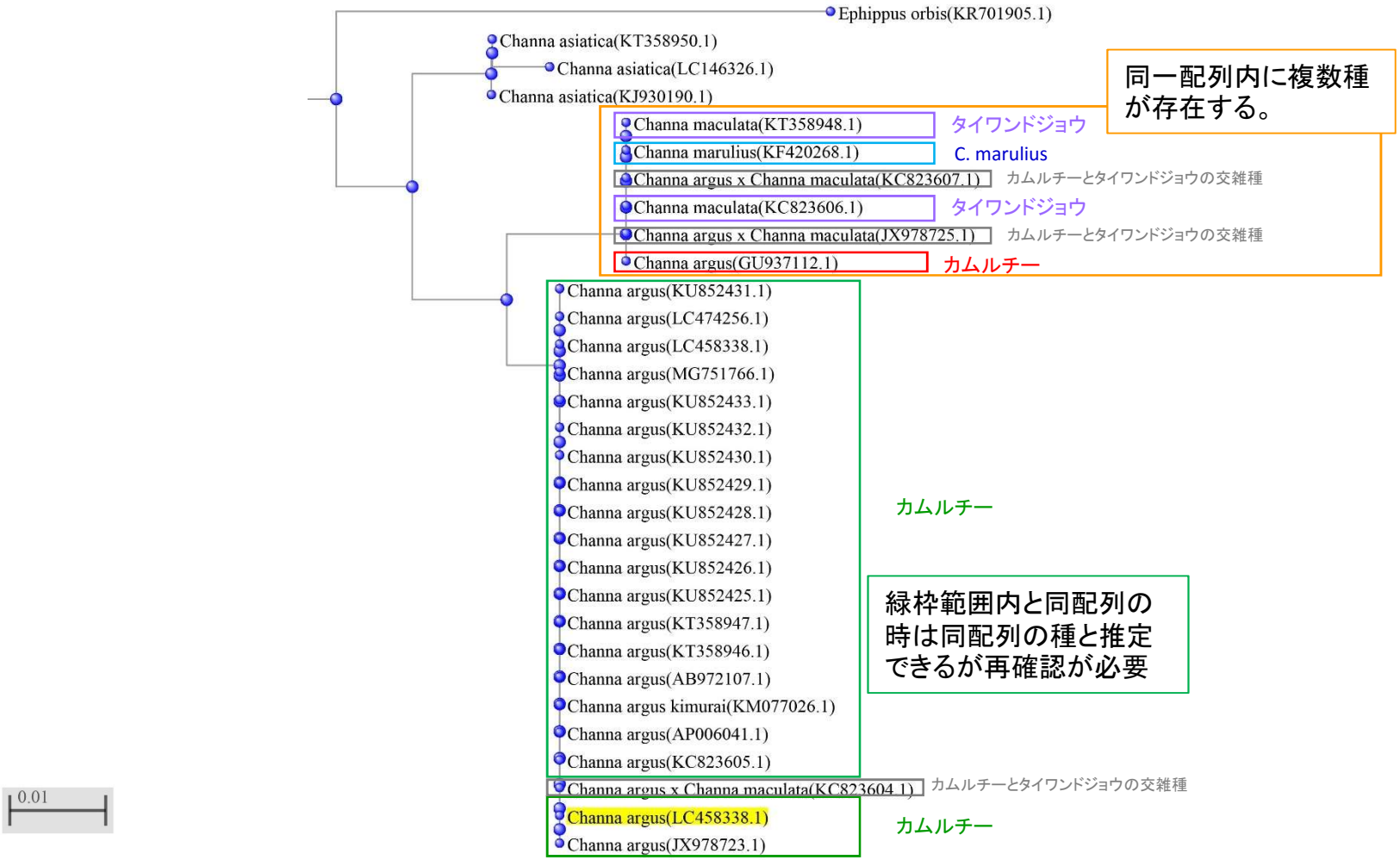
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（40）

②識別困難な種　タイワンキンギョ、チョウセンブナ



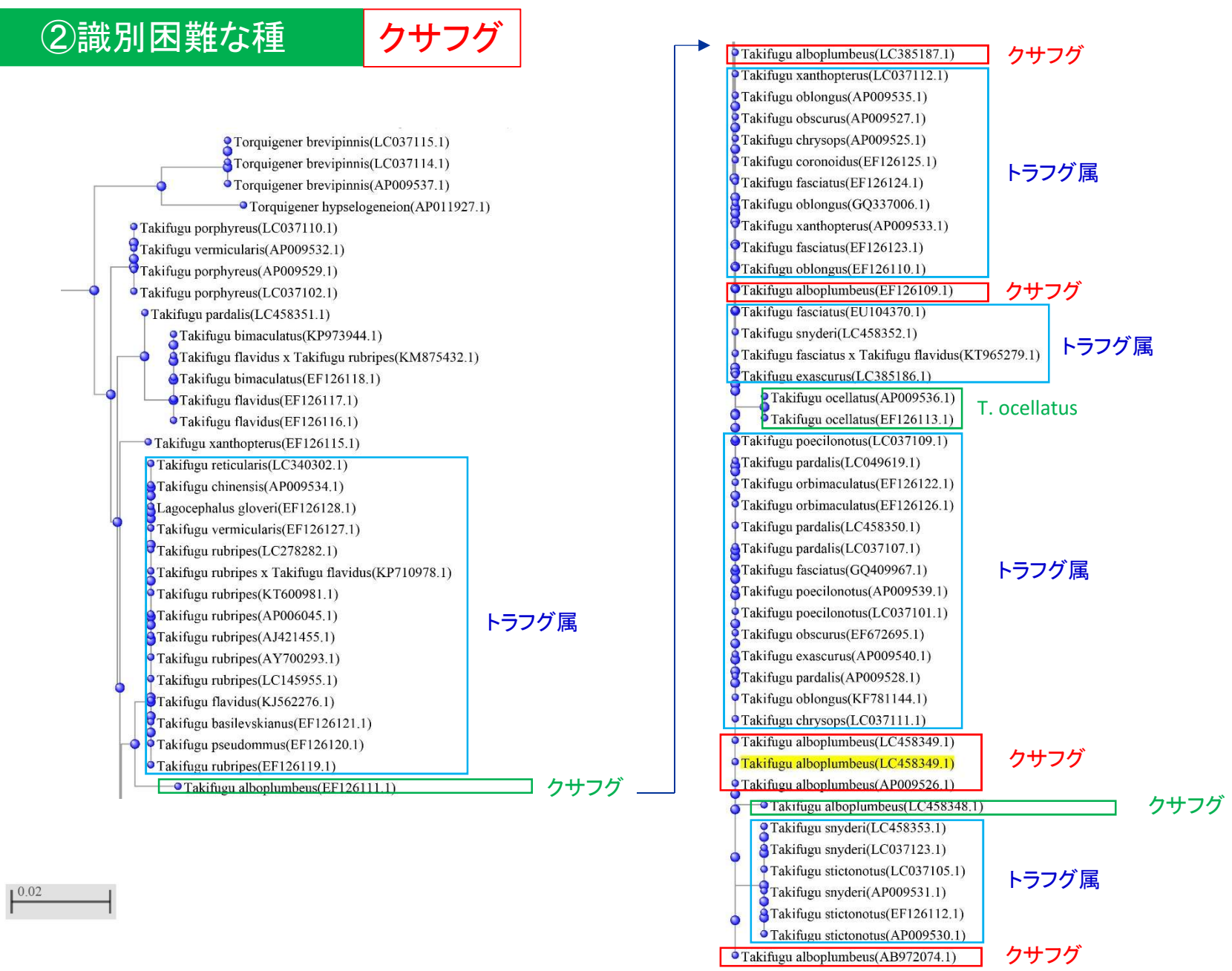
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（41）

①識別困難な種	タイワンドジョウ
②識別困難な種	カムルチー



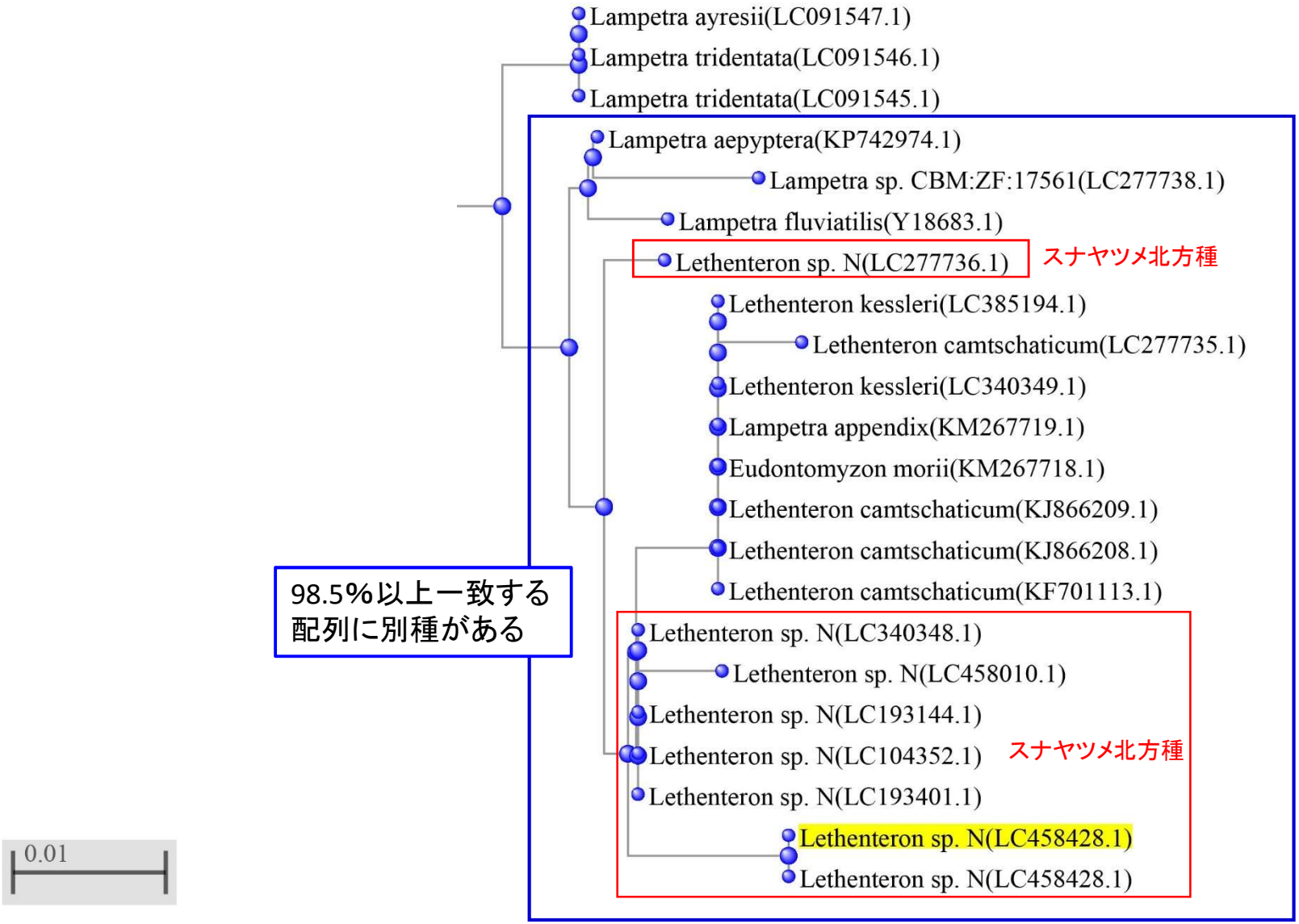
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（42）

②識別困難な種　クサフグ



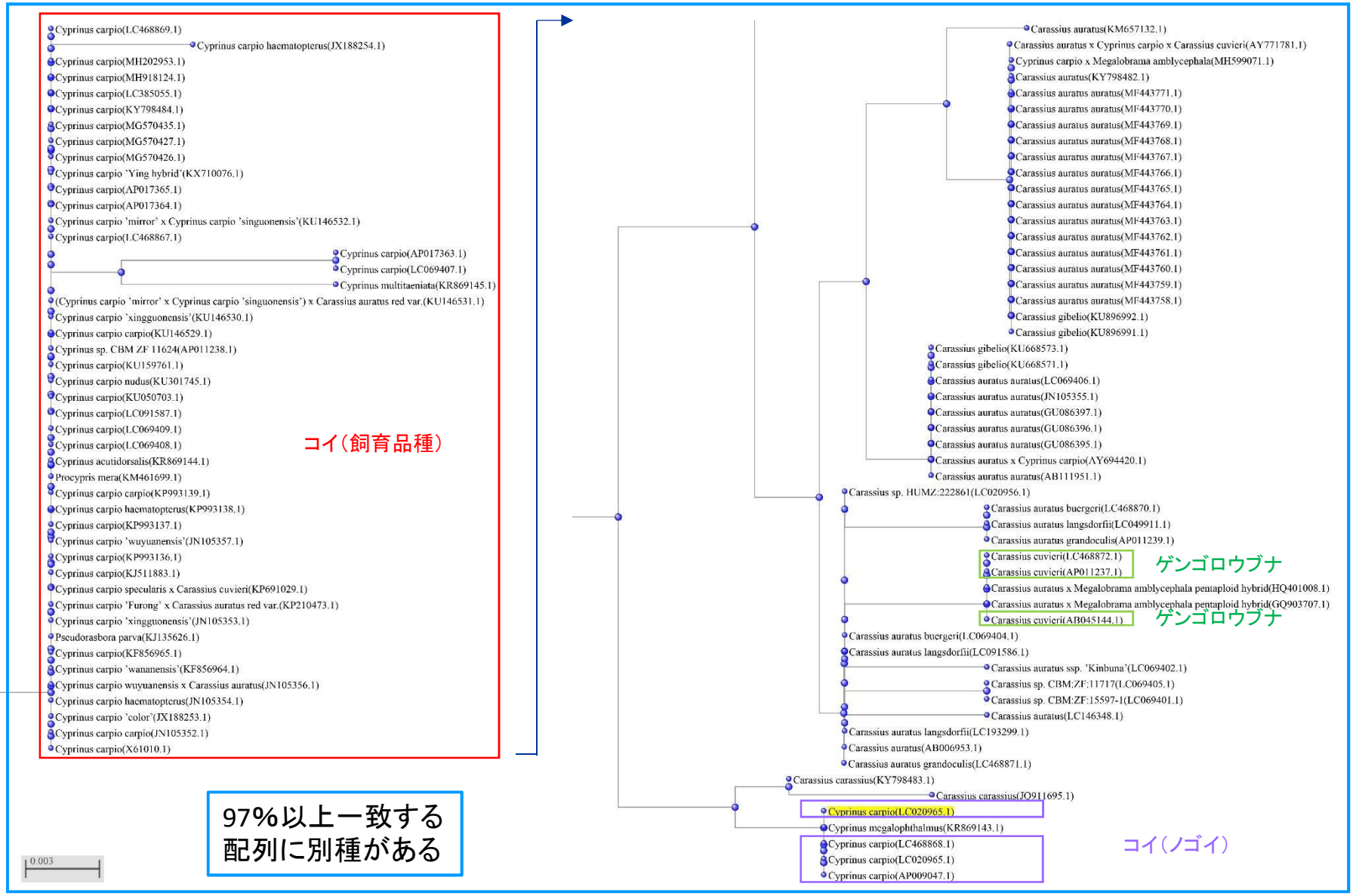
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（43）

③識別信頼性が低い種　スナヤツメ北方種



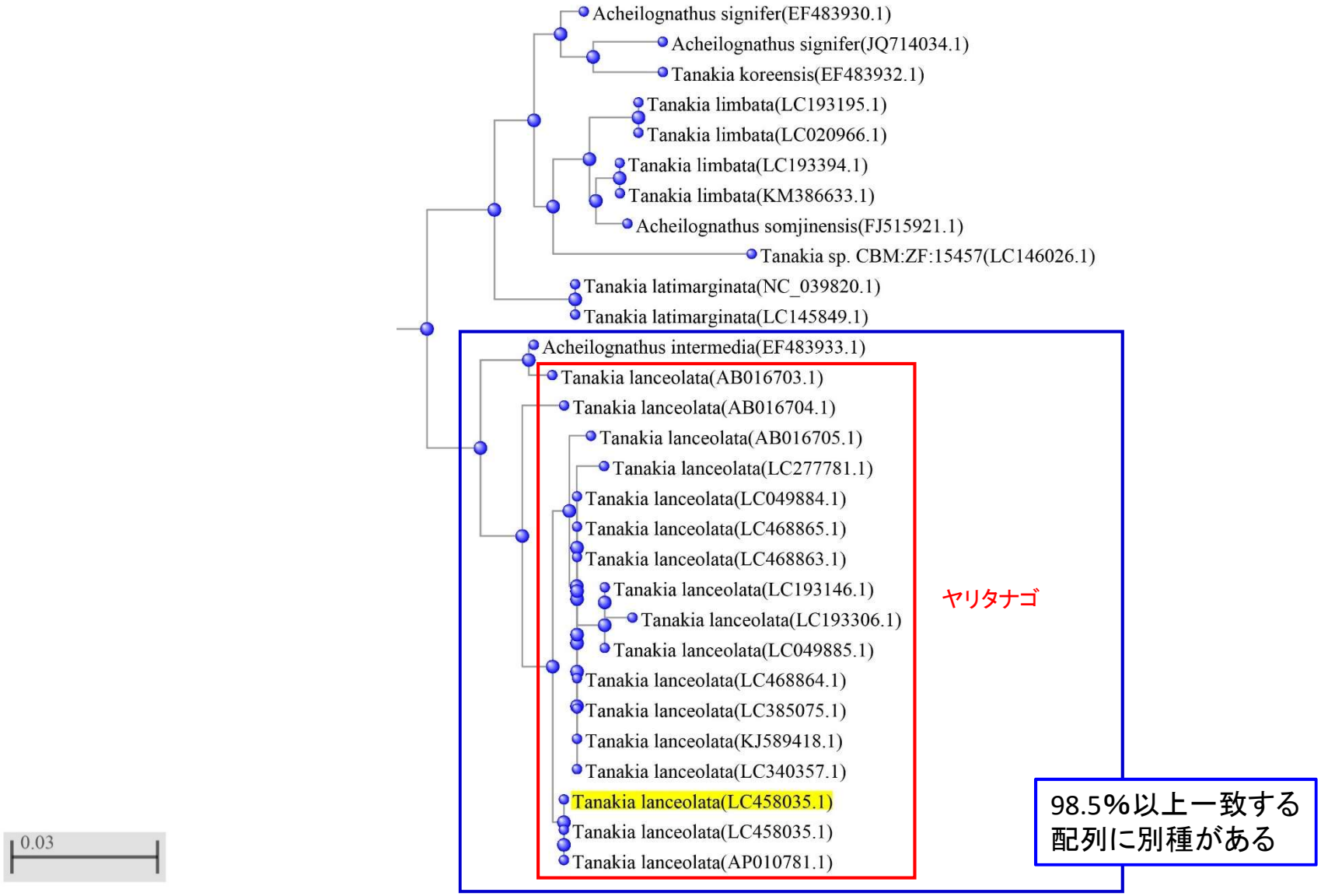
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（44）

③識別信頼性が低い種　コイ（飼育品種）、コイ（ノゴイ）、ゲンゴロウブナ



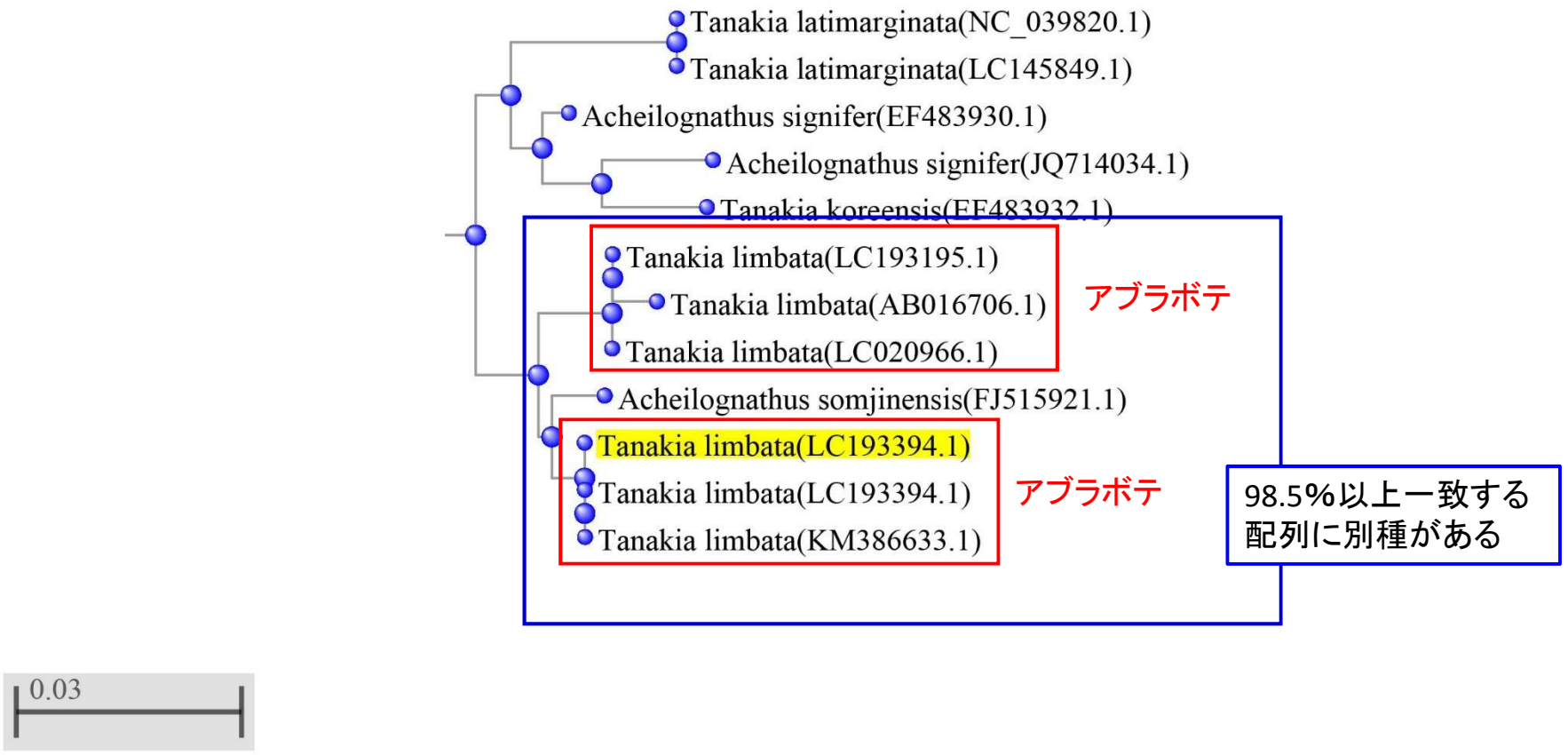
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（45）

③識別信頼性が低い種　ヤリタナゴ



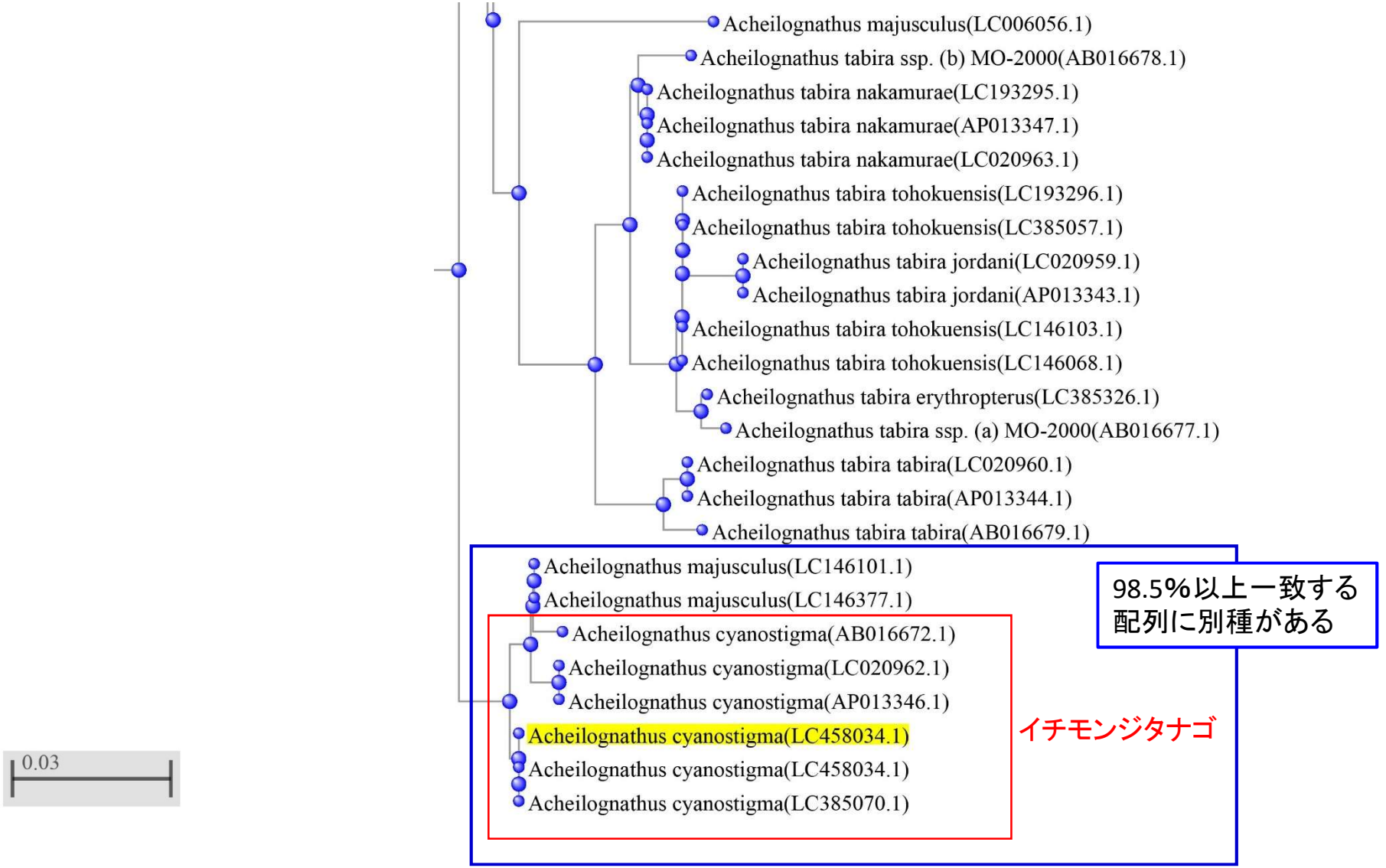
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（46）

③識別信頼性が低い種　アブラボテ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（47）

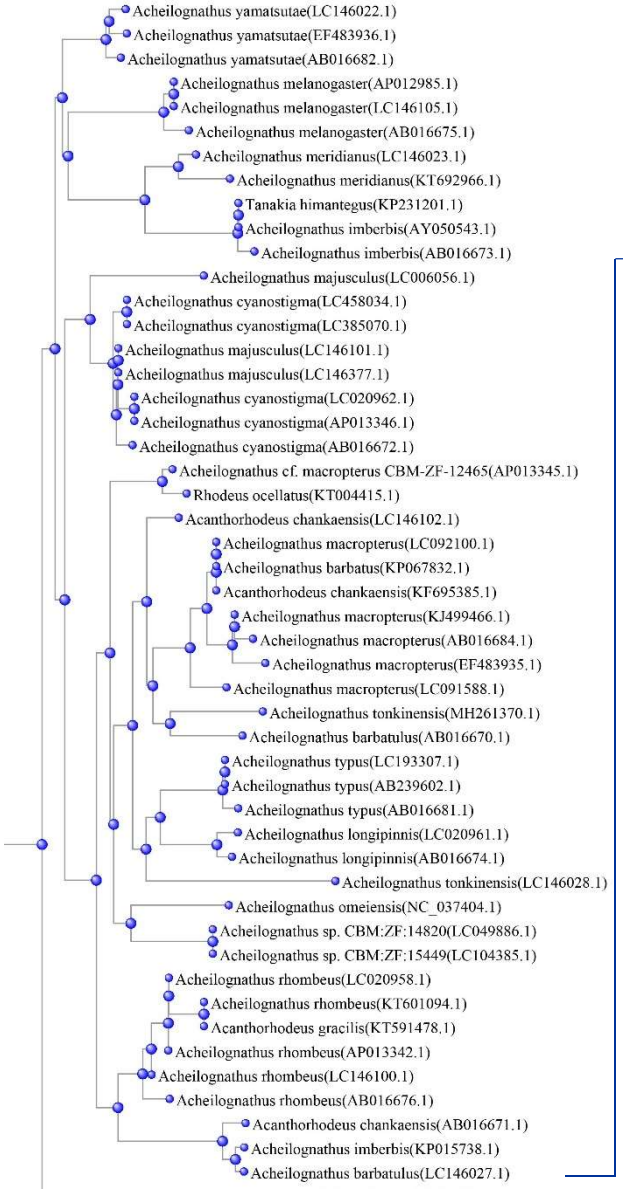
③識別信頼性が低い種　イチモンジタナゴ

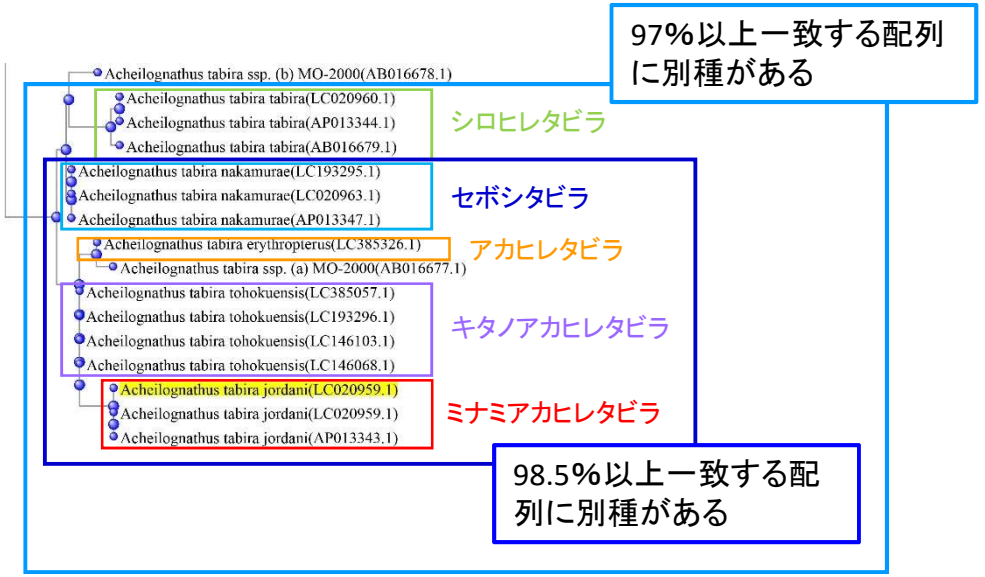


MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（48）

③識別信頼性が低い種

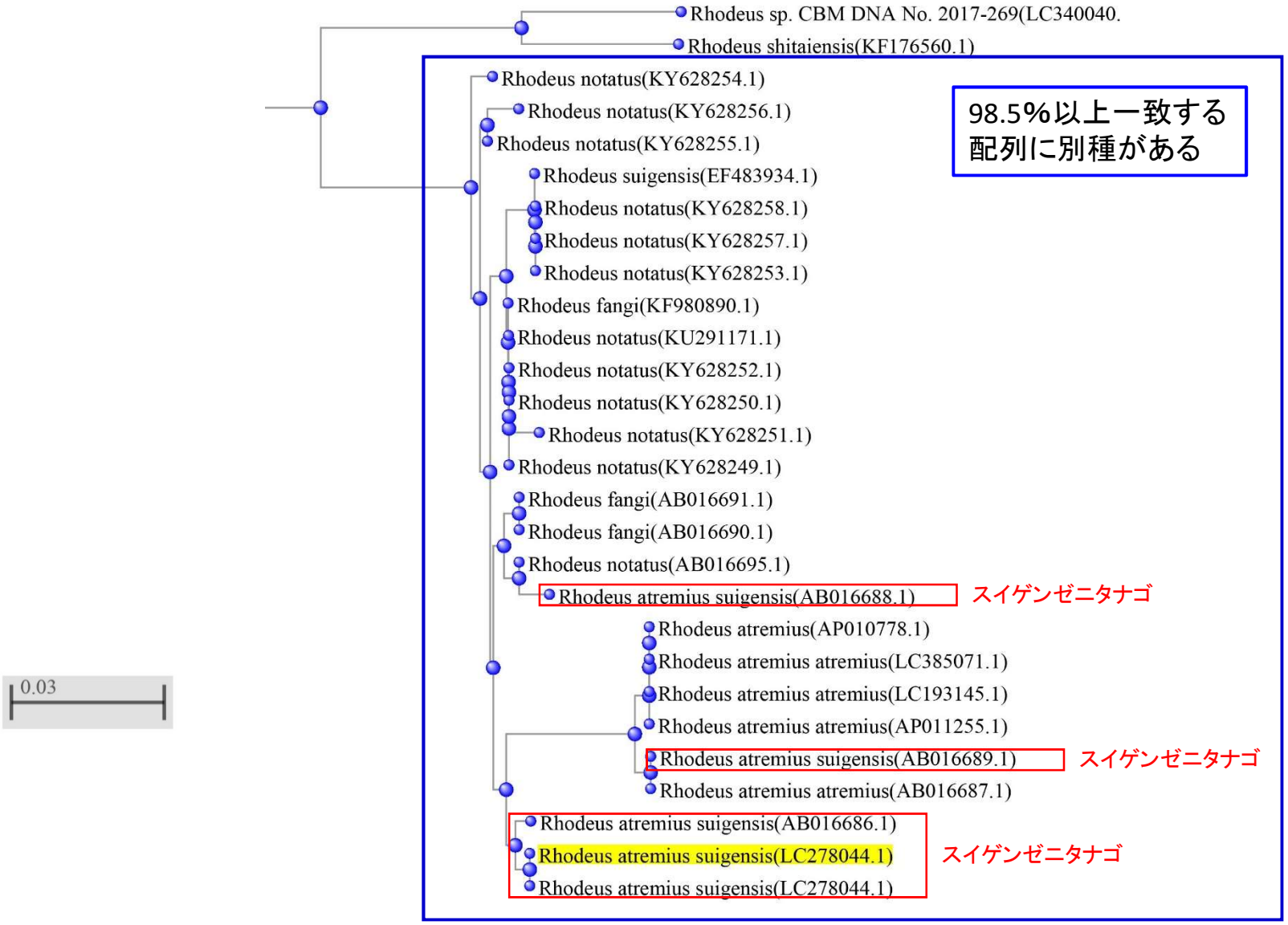
ミナミアカヒレタビラ、セボシタビラ、シロヒレタビラ、
アカヒレタビラ、キタノアカヒレタビラ





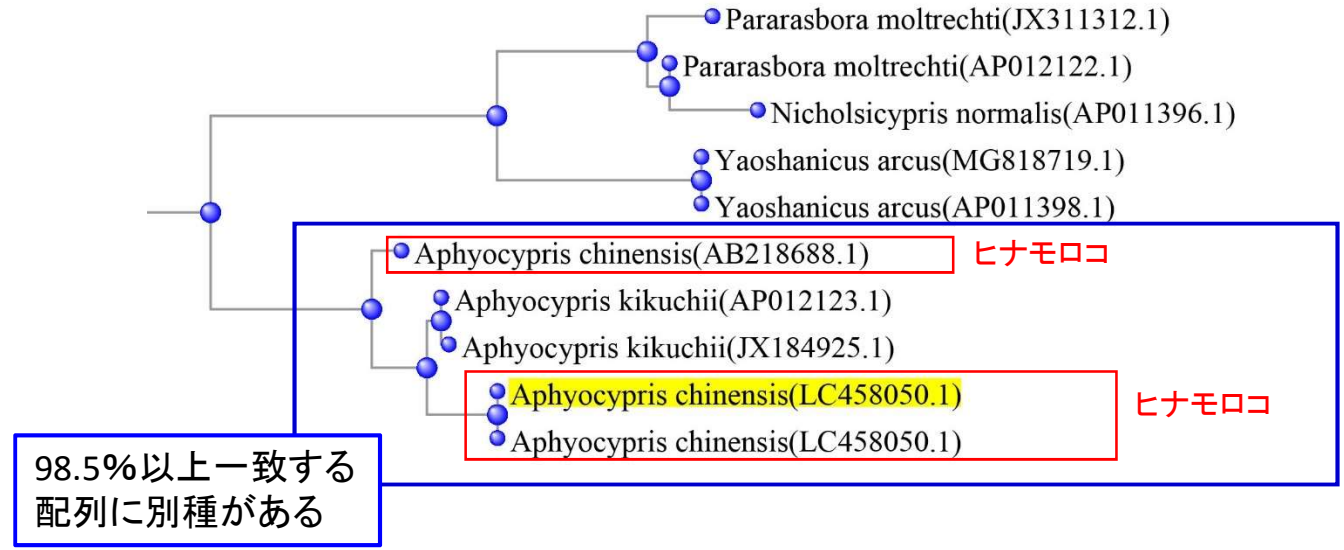
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（49）

③識別信頼性が低い種　スイゲンゼニタナゴ



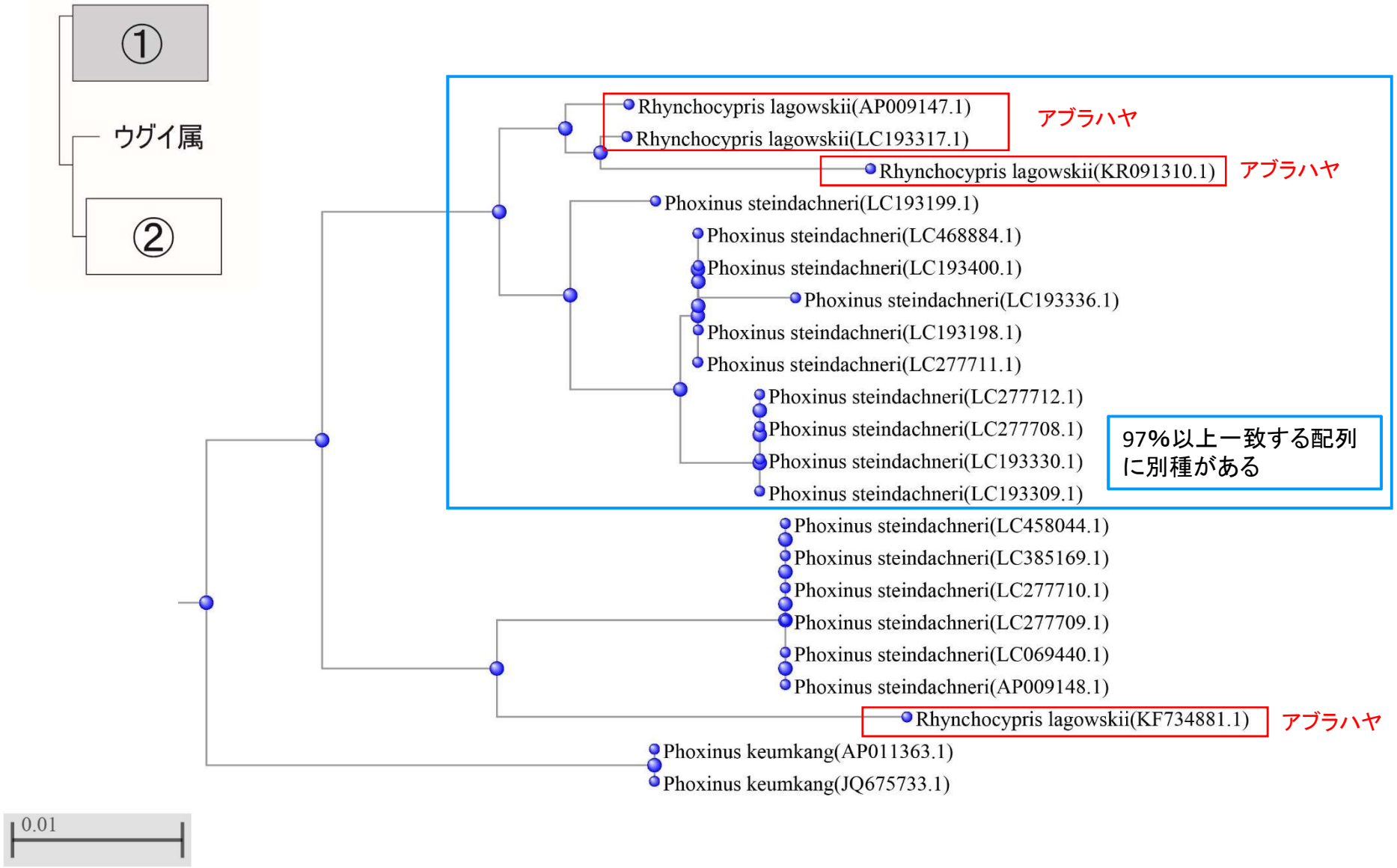
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（50）

③識別信頼性が低い種　ヒナモロコ



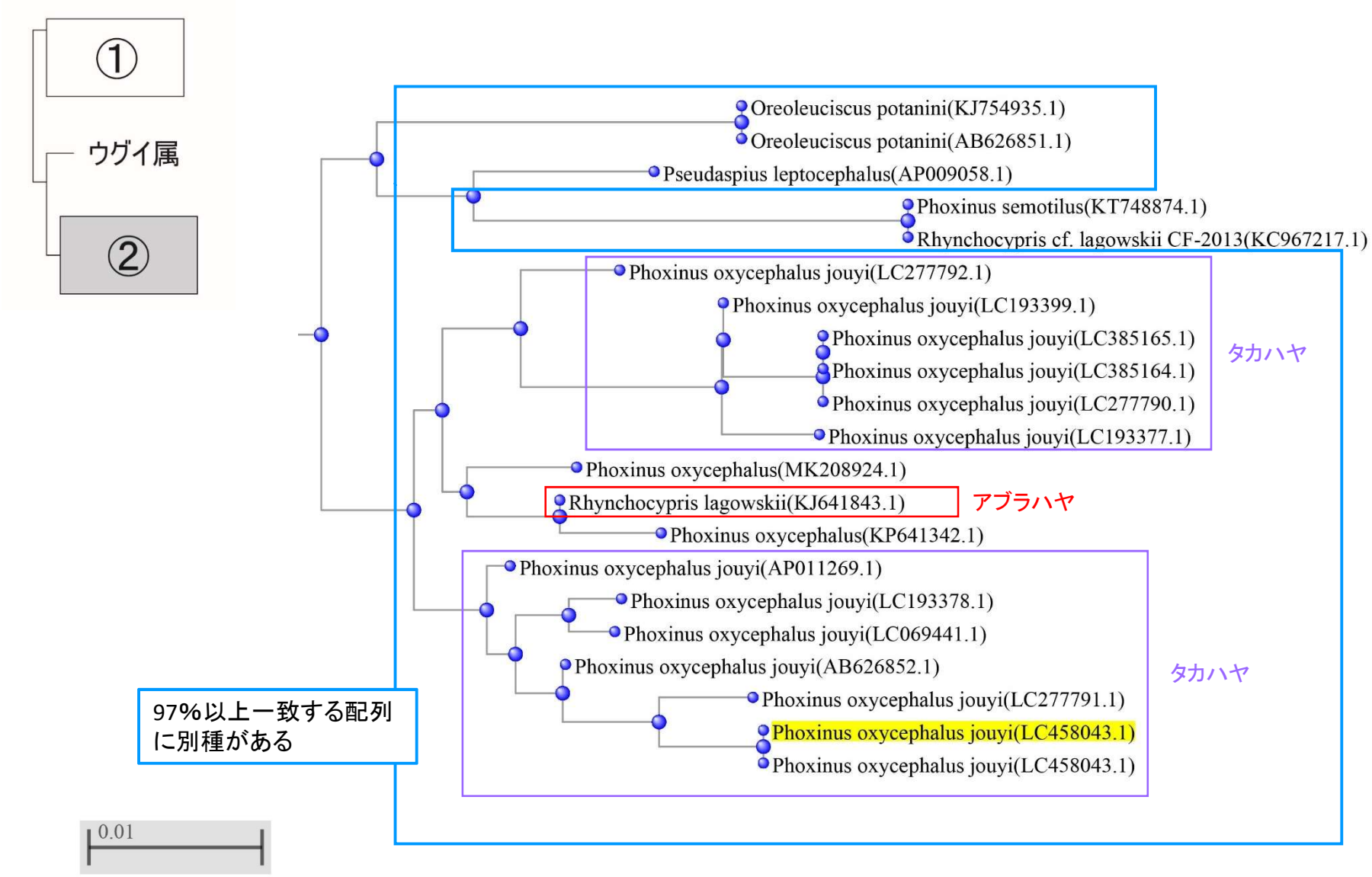
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（51）

③識別信頼性が低い種　アブラハヤ、タカハヤ（1/2）



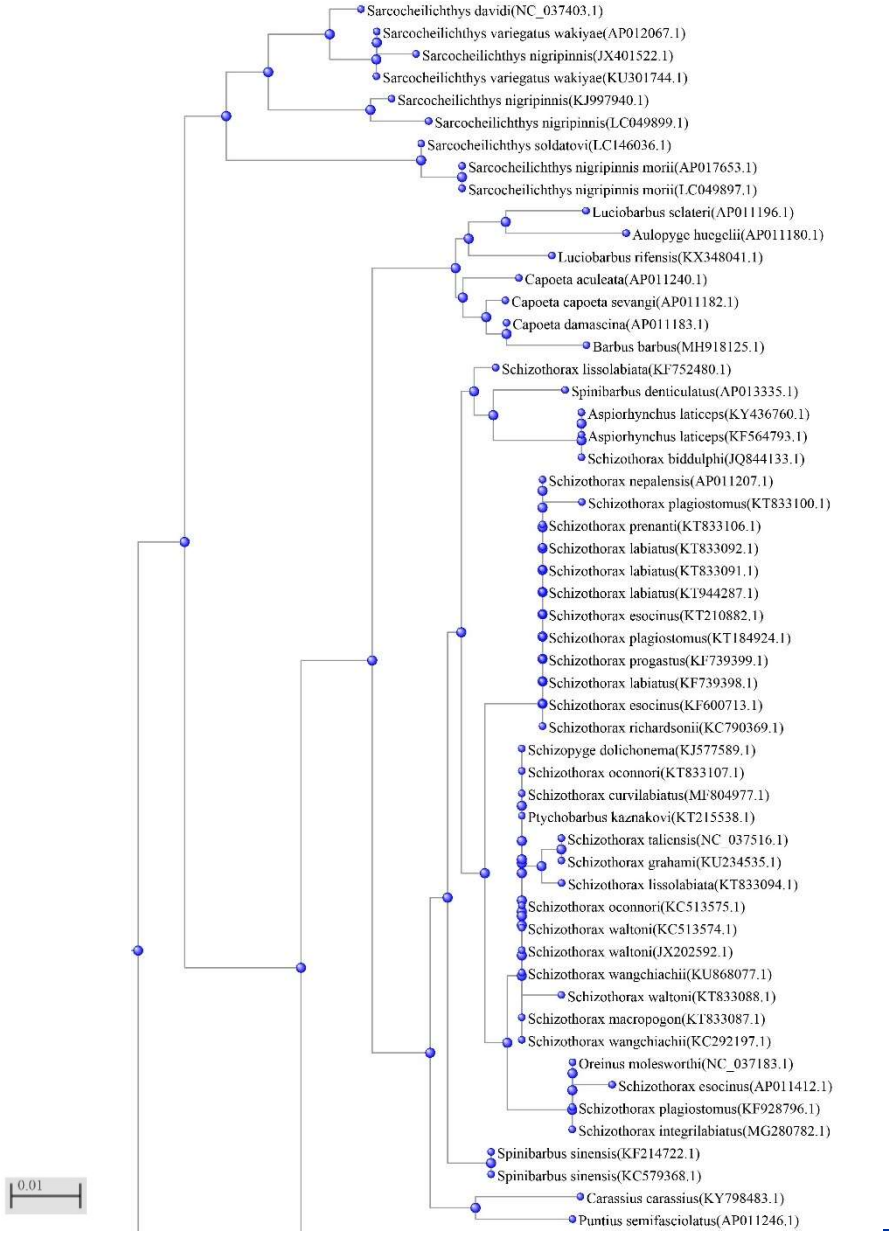
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（52）

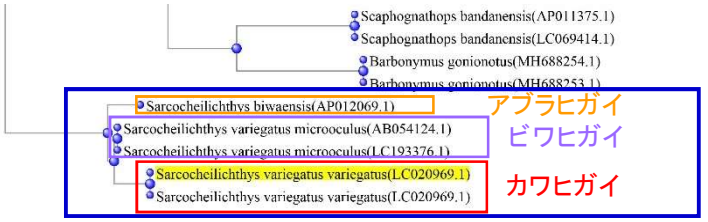
③識別信頼性が低い種　アブラハヤ、タカハヤ（2/2）



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（53）

③識別信頼性が低い種　アブラヒガイ、カワヒガイ、ビワヒガイ

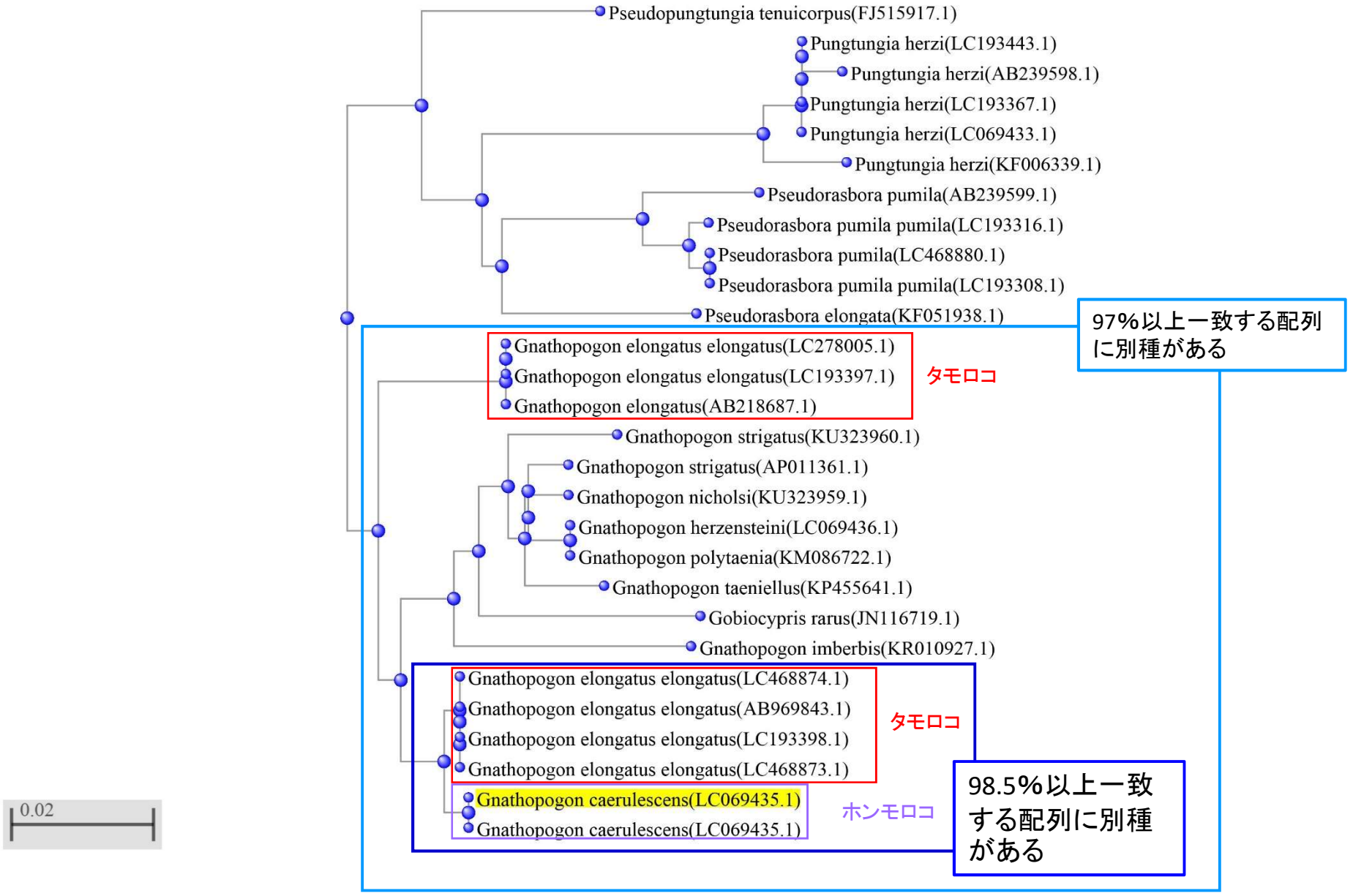




98.5%以上一致する
配列に別種がある

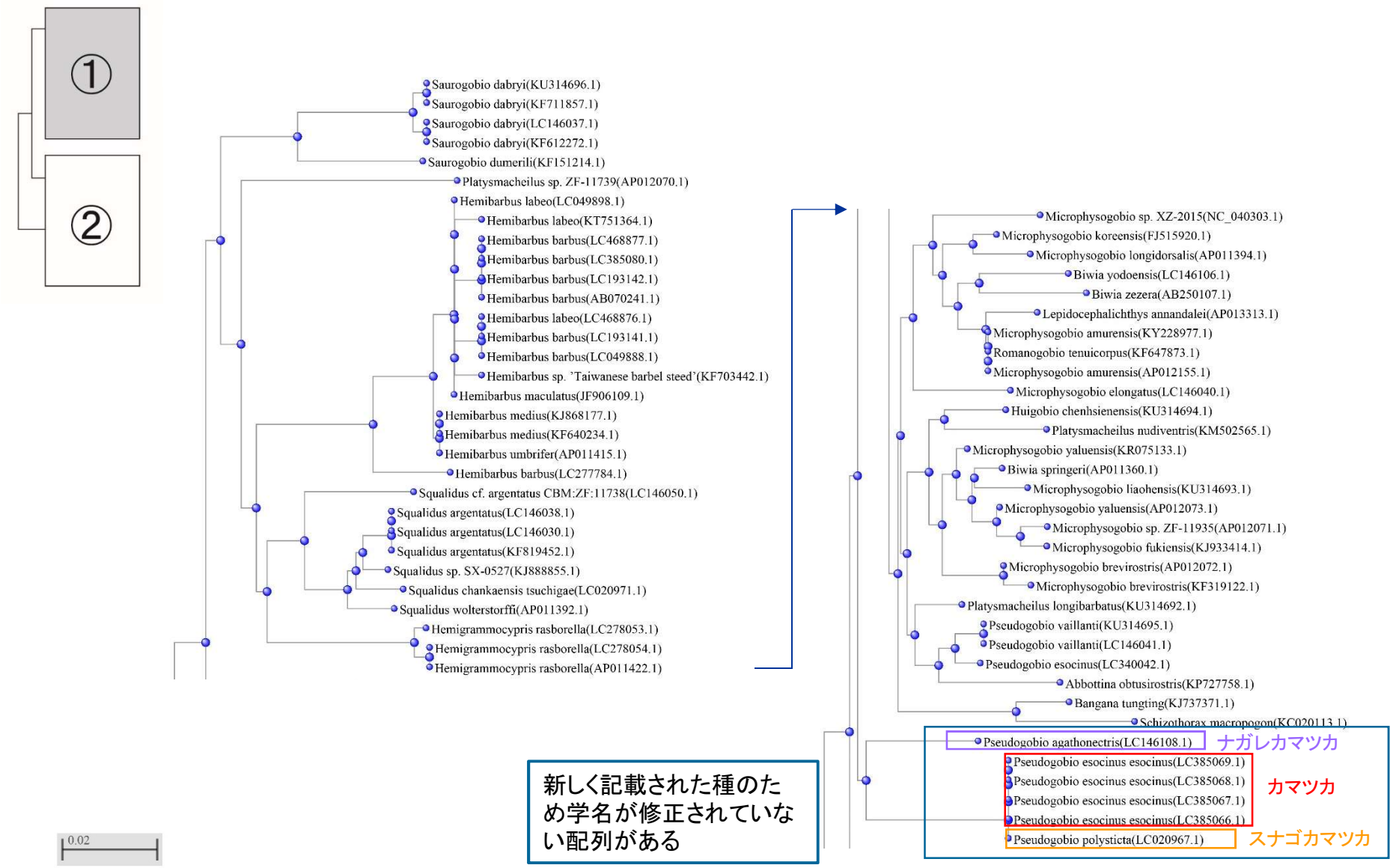
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（54）

③識別信頼性が低い種　タモロコ、ホンモロコ



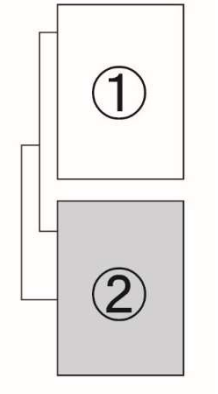
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（55）

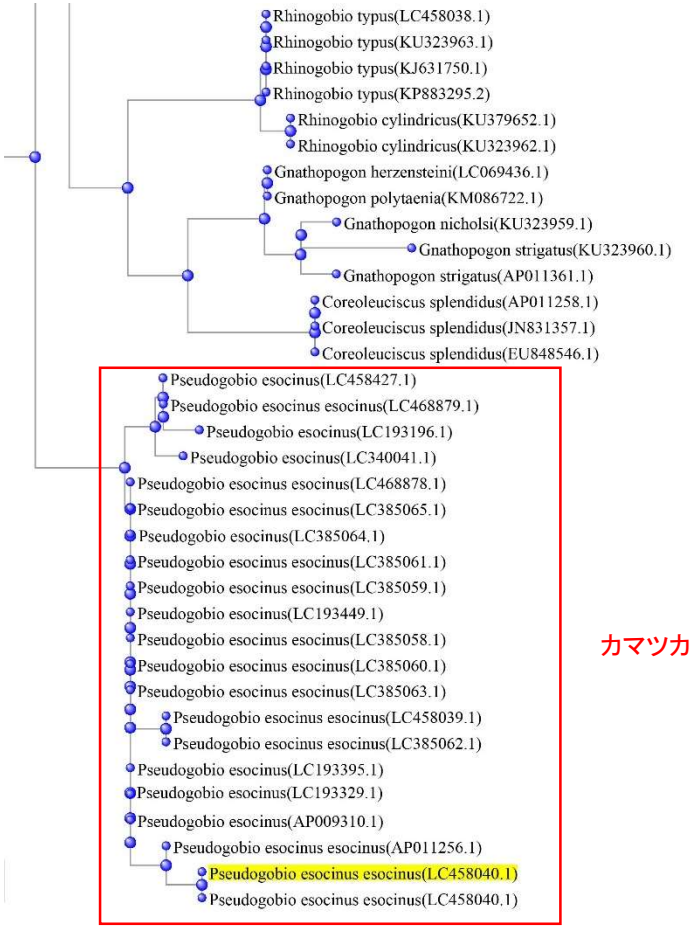
③識別信頼性が低い種　カマツカ、ナガレカマツカ、スナゴカマツカ（1/2）



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（56）

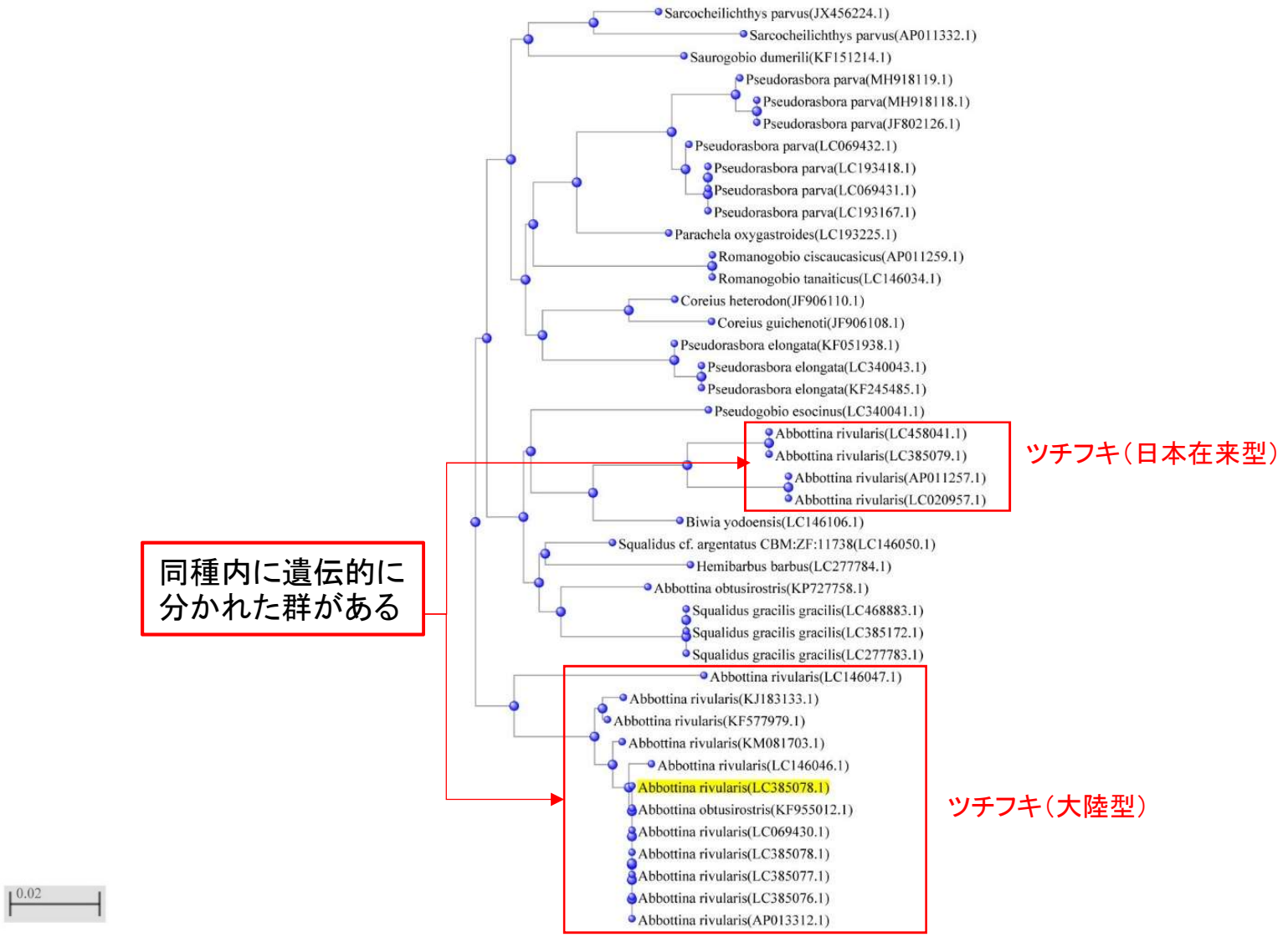
③識別信頼性が低い種　カマツカ、ナガレカマツカ、スナゴカマツカ（2/2）





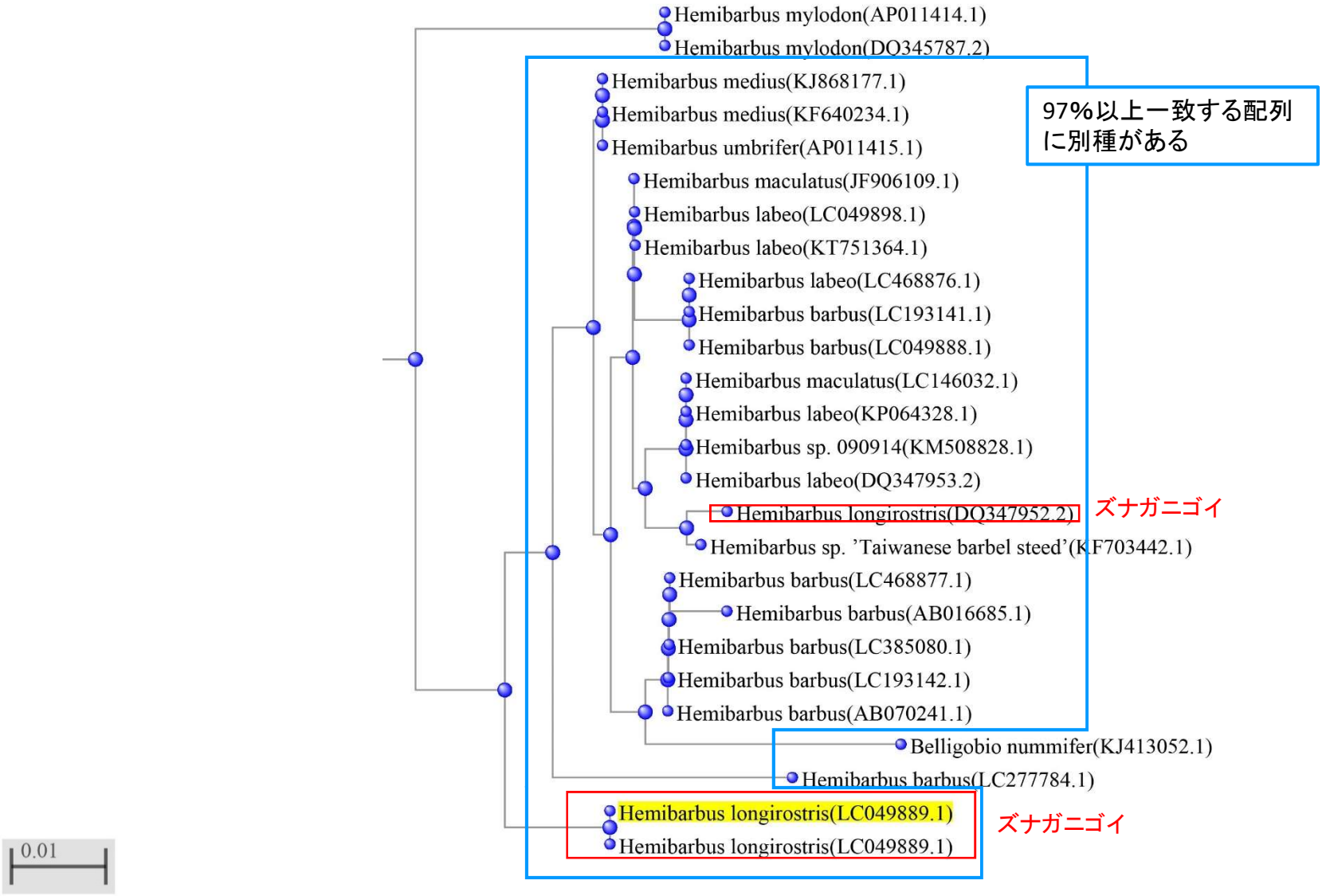
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（57）

③識別信頼性が低い種　ツチフキ



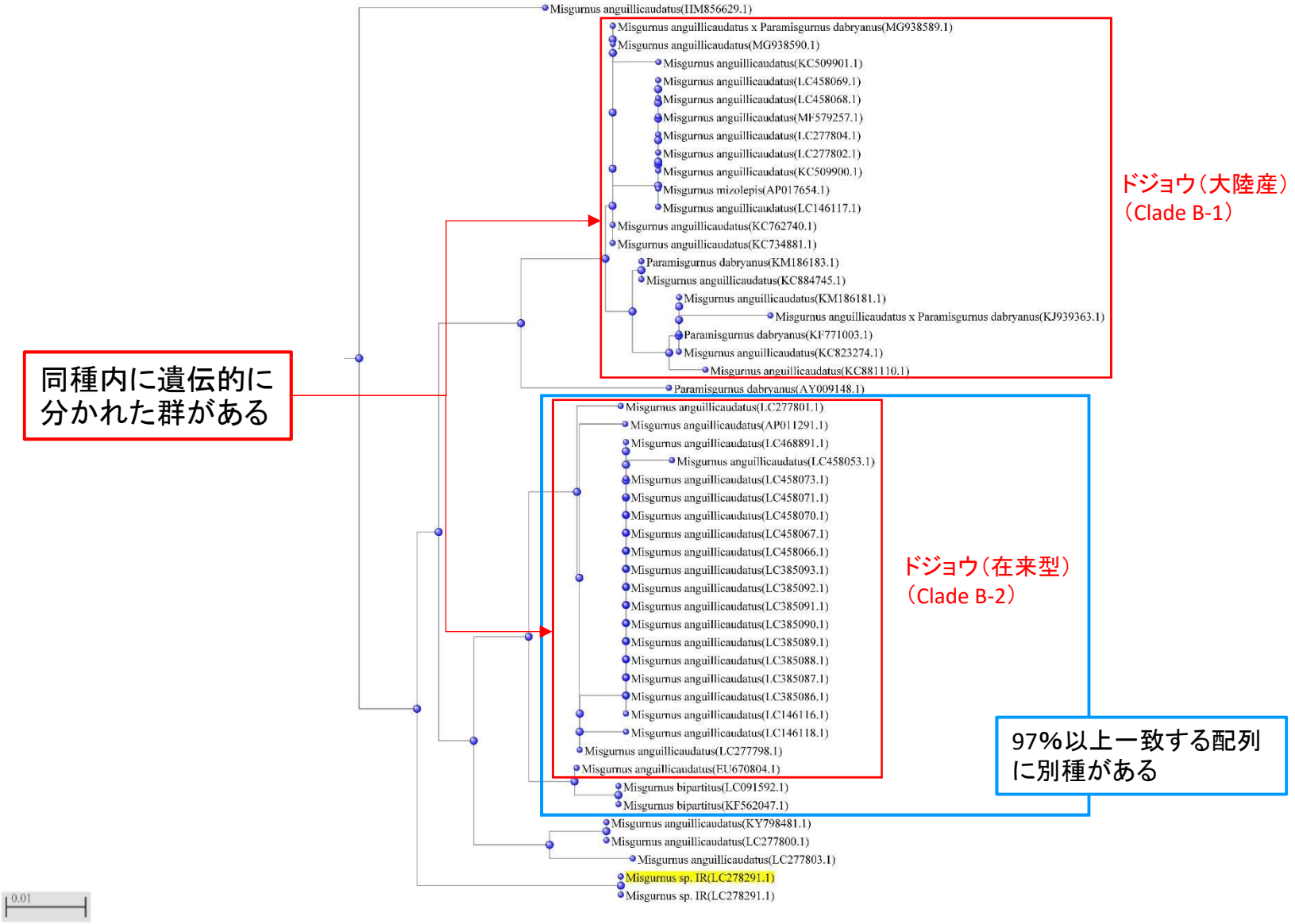
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（58）

③識別信頼性が低い種　ズナガニゴイ



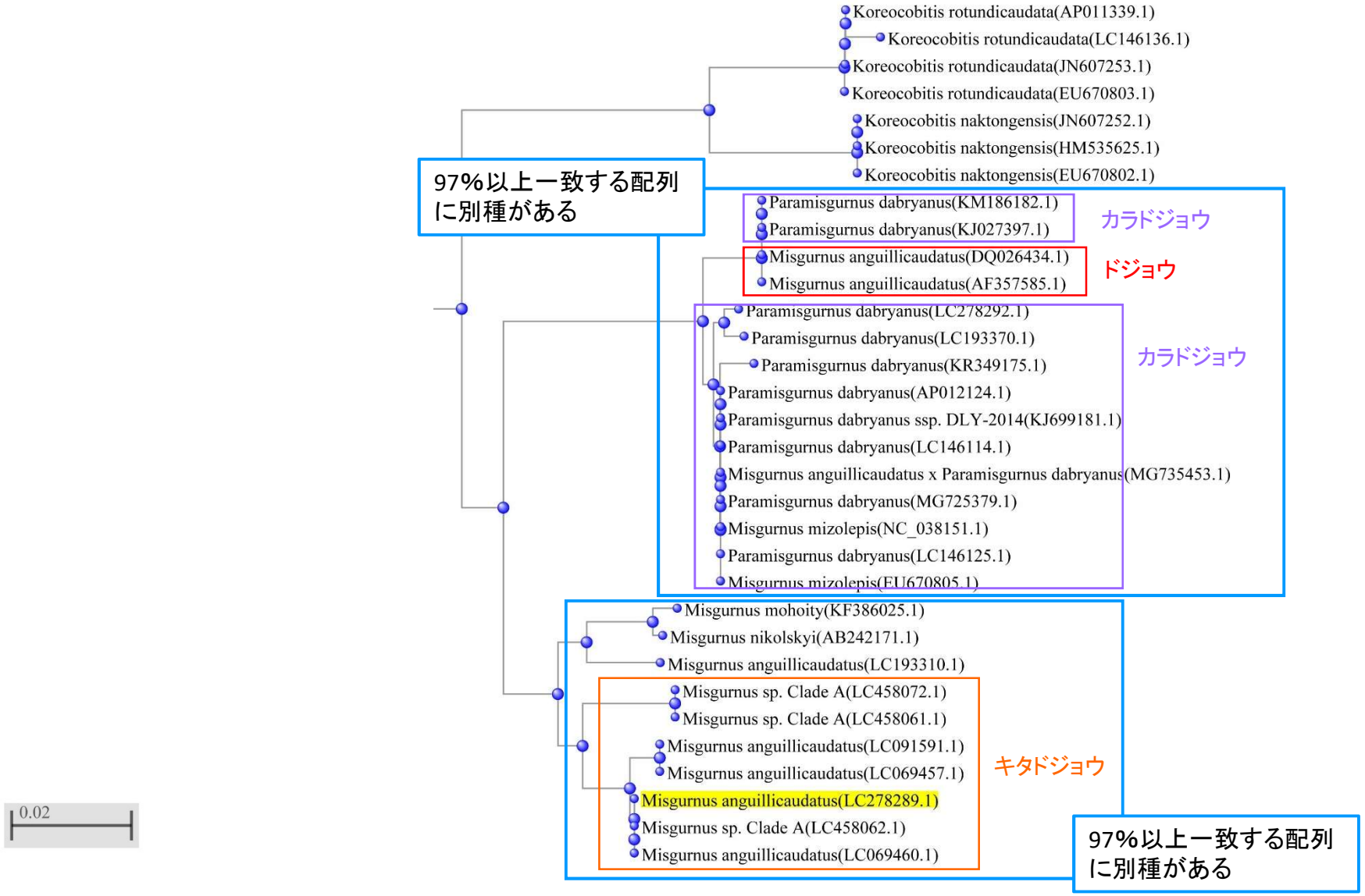
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（59）

③識別信頼性が低い種　ドジョウ、キタドジョウ、ドジョウ（大陸産）、カラドジョウ（1/2）



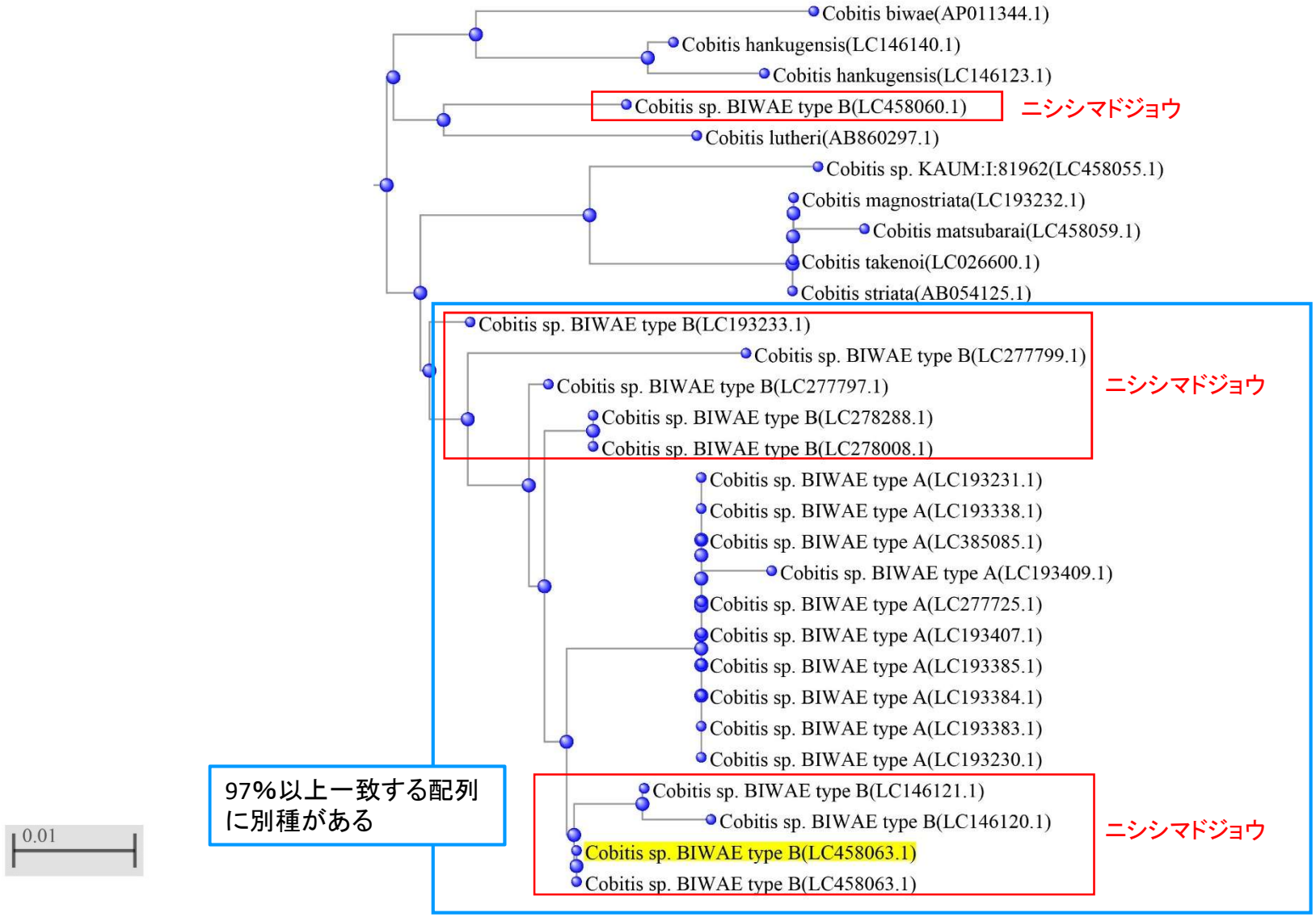
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（60）

③識別信頼性が低い種　ドジョウ、キタドジョウ、ドジョウ（大陸産）、カラドジョウ（2/2）



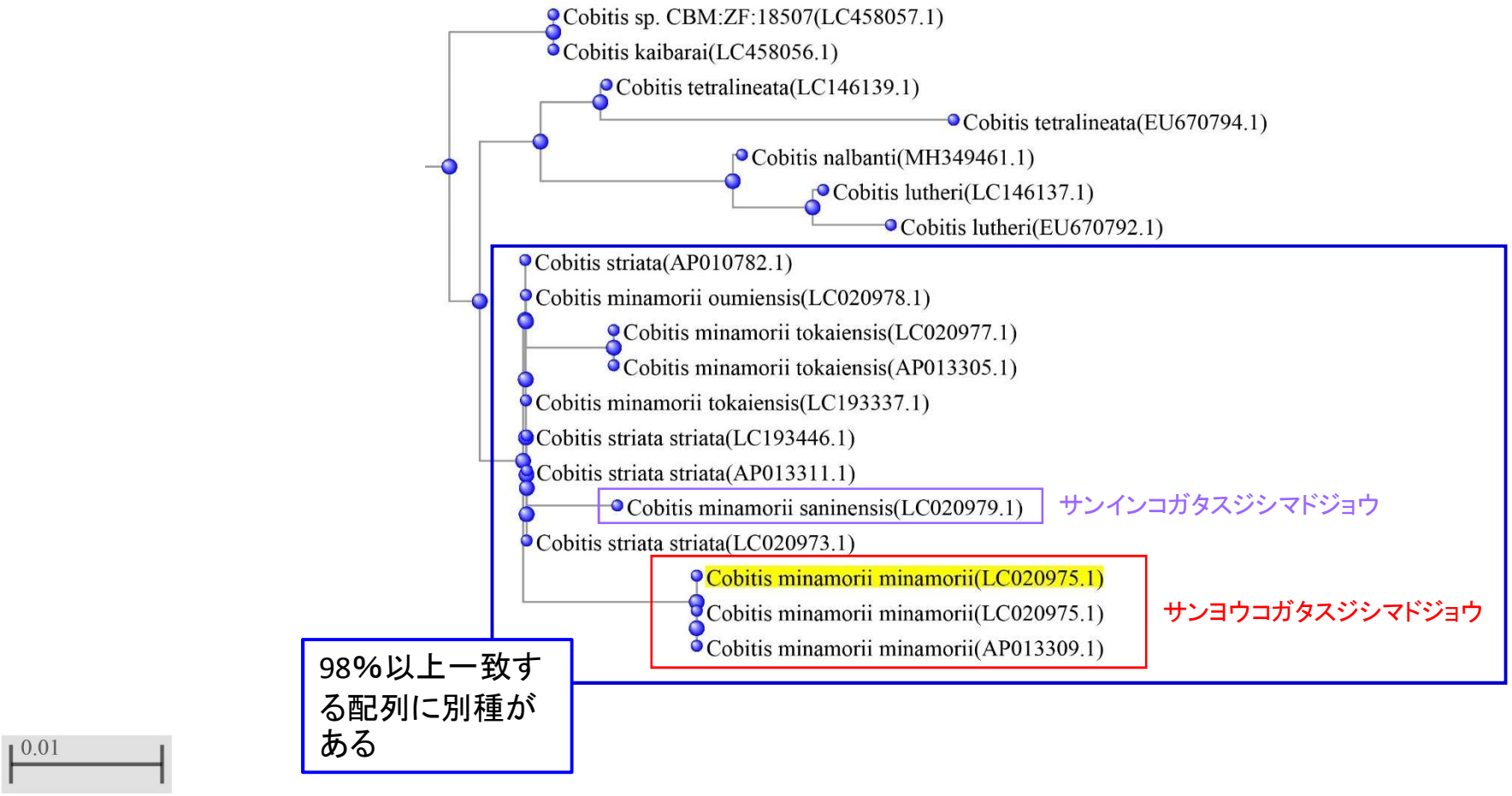
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（61）

③識別信頼性が低い種　ニシシマドジョウ



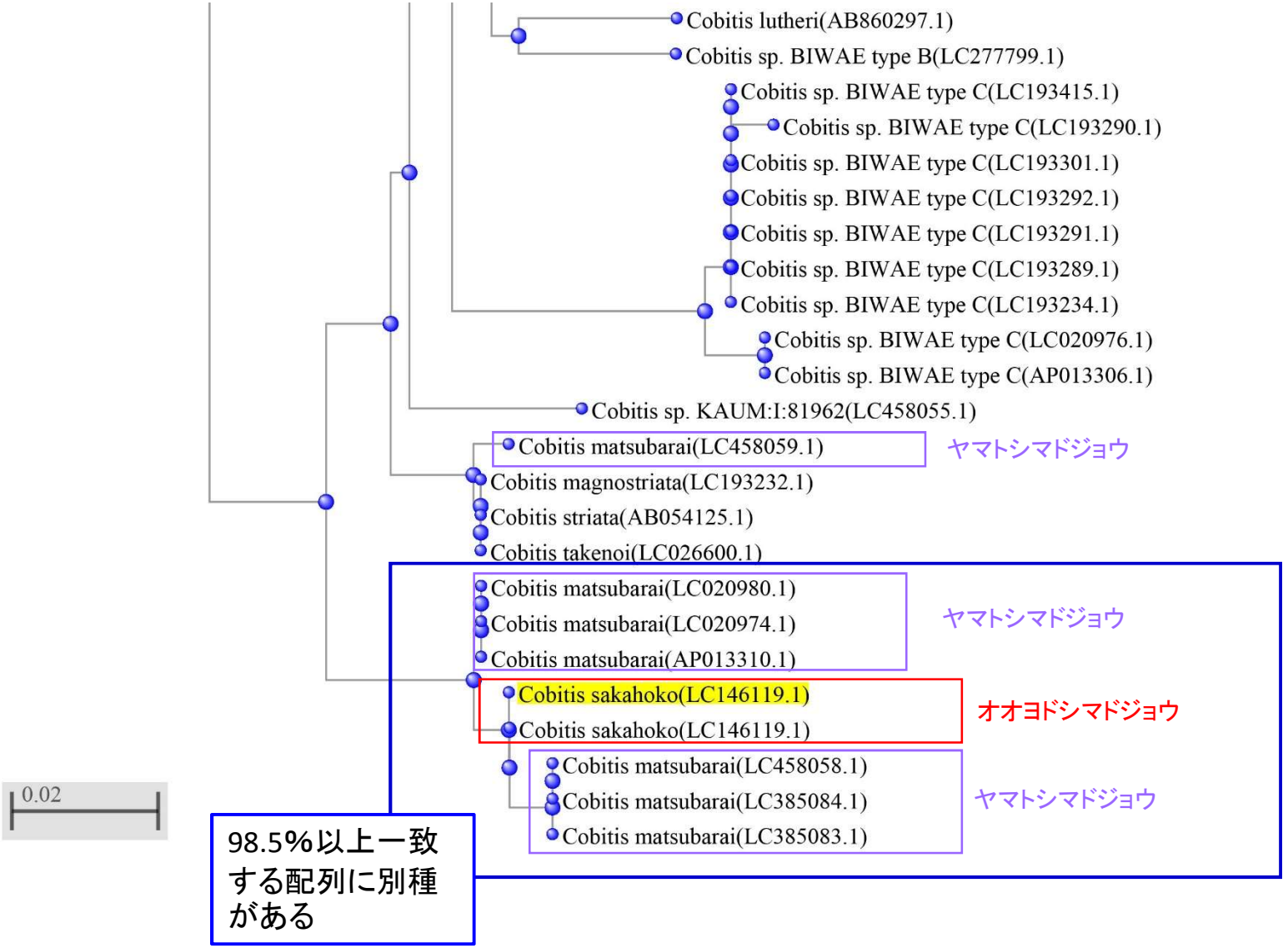
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（62）

③識別信頼性が低い種　サンヨウコガタスジシマドジョウ、サンインコガタスジシマドジョウ



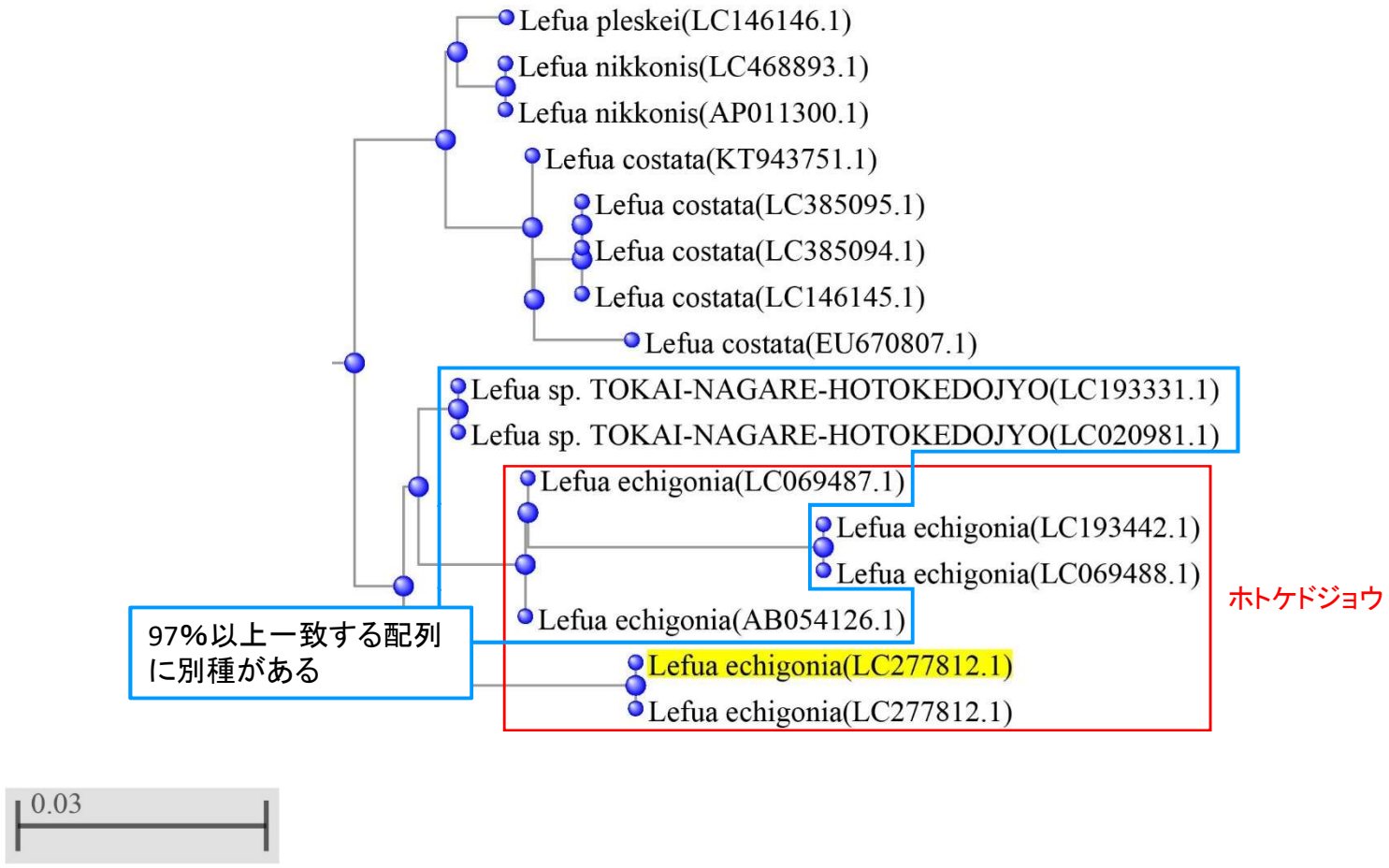
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（63）

③識別信頼性が低い種　ヤマトシマドジョウ、オオヨドシマドジョウ



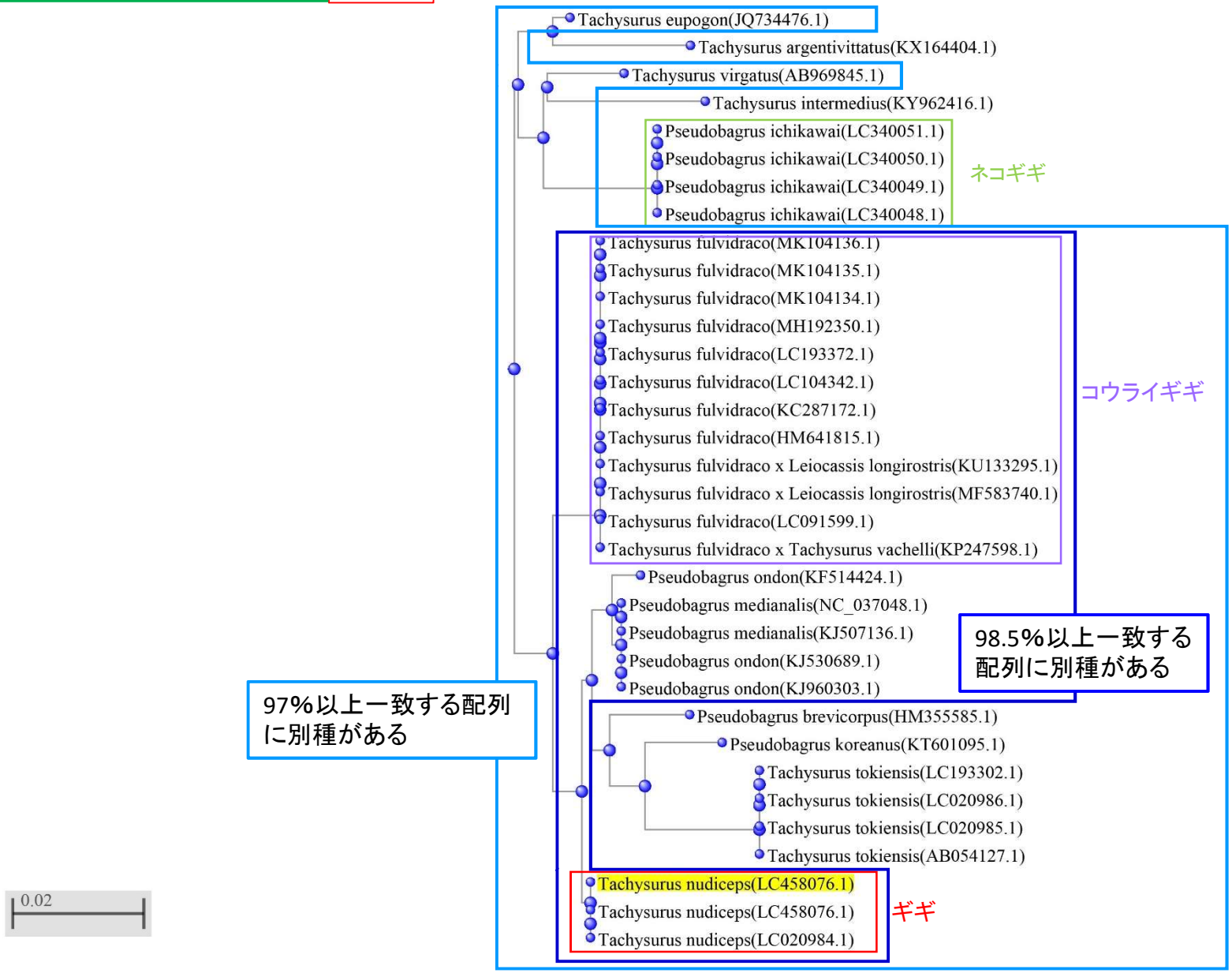
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（64）

③識別信頼性が低い種　ホトケドジョウ



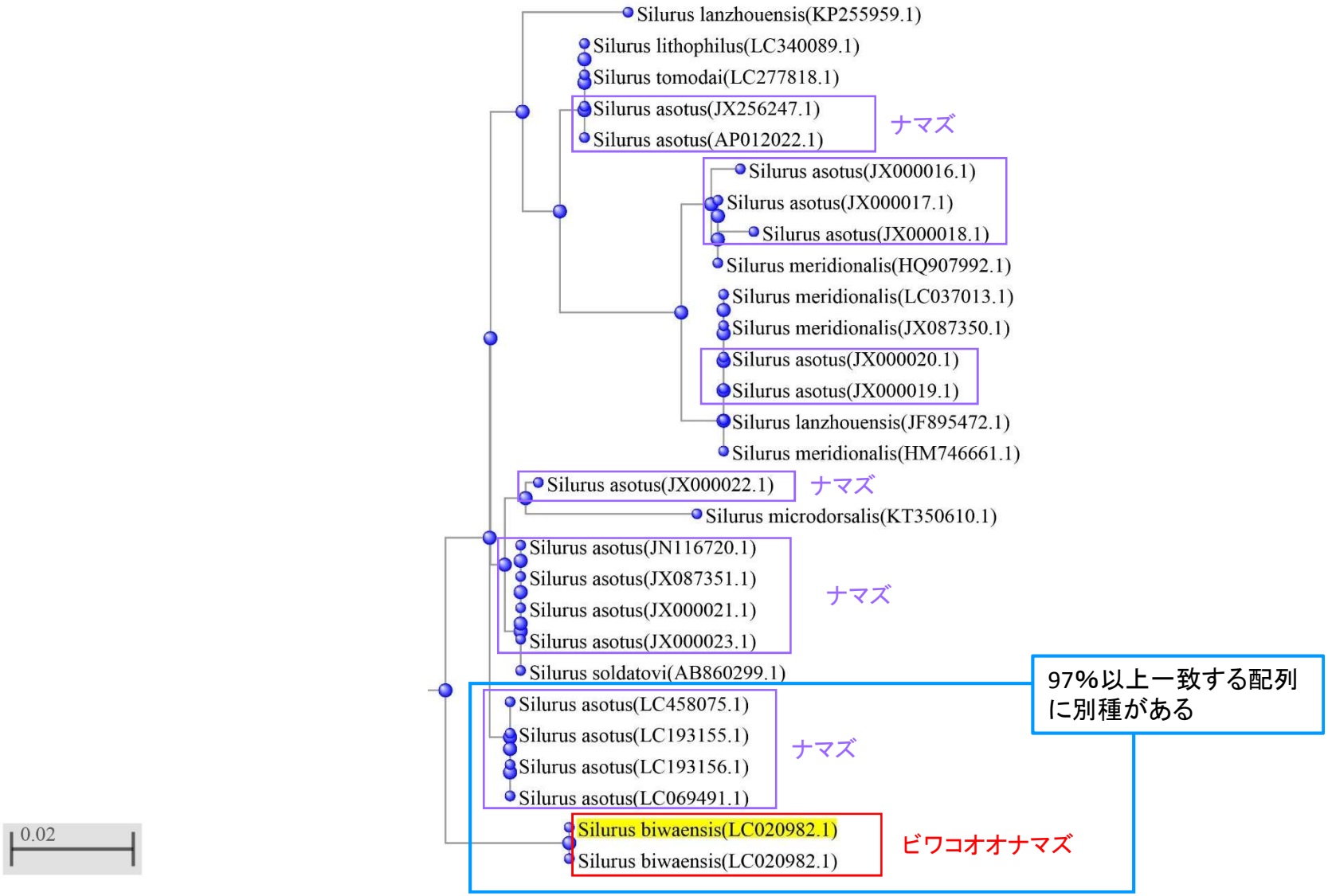
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（65）

③識別信頼性が低い種　ギギ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（66）

③識別信頼性が低い種　ビワコオオナマズ

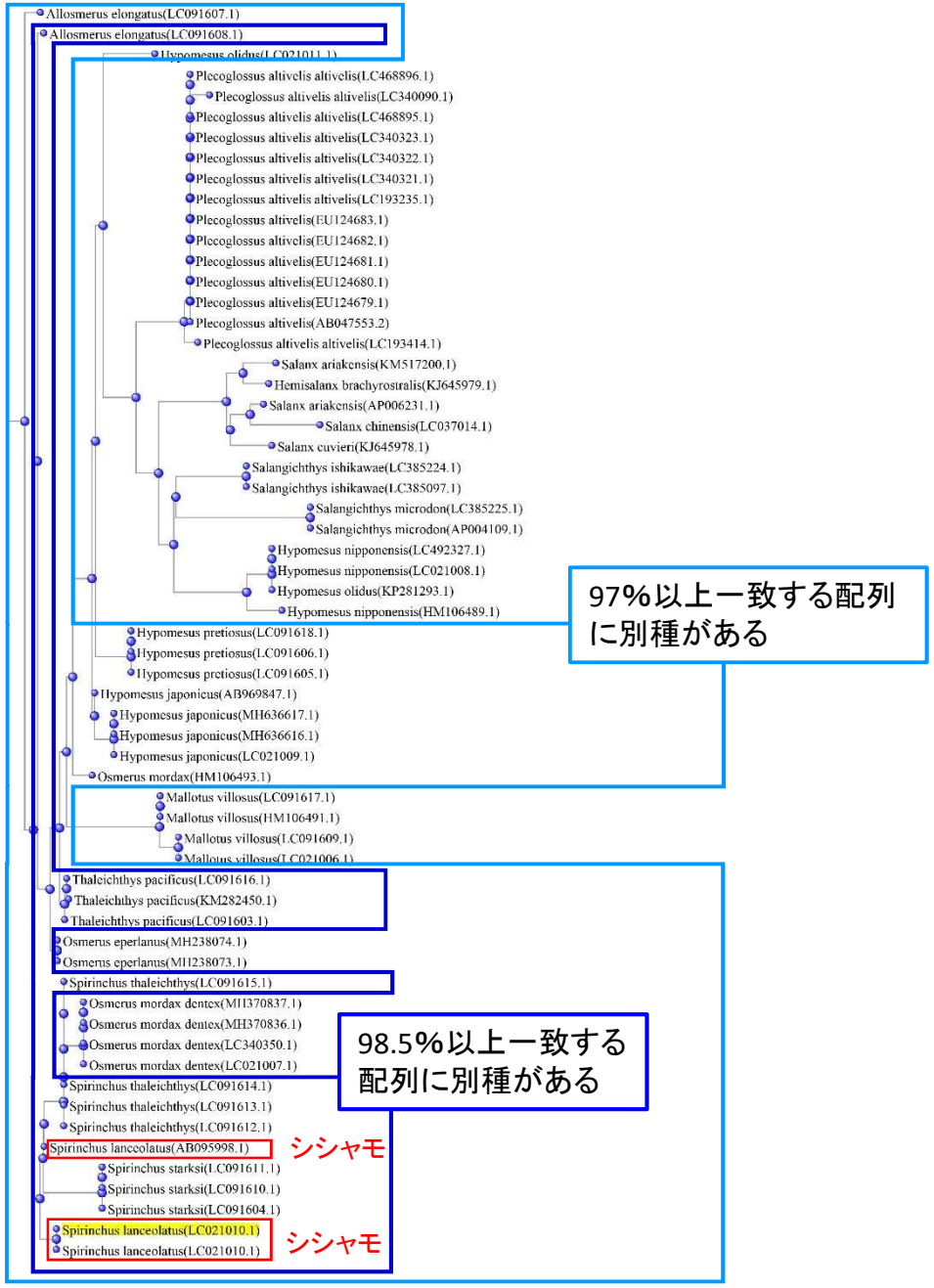


MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（67）

③識別信頼性が低い種　チャネルキャットフィッシュ

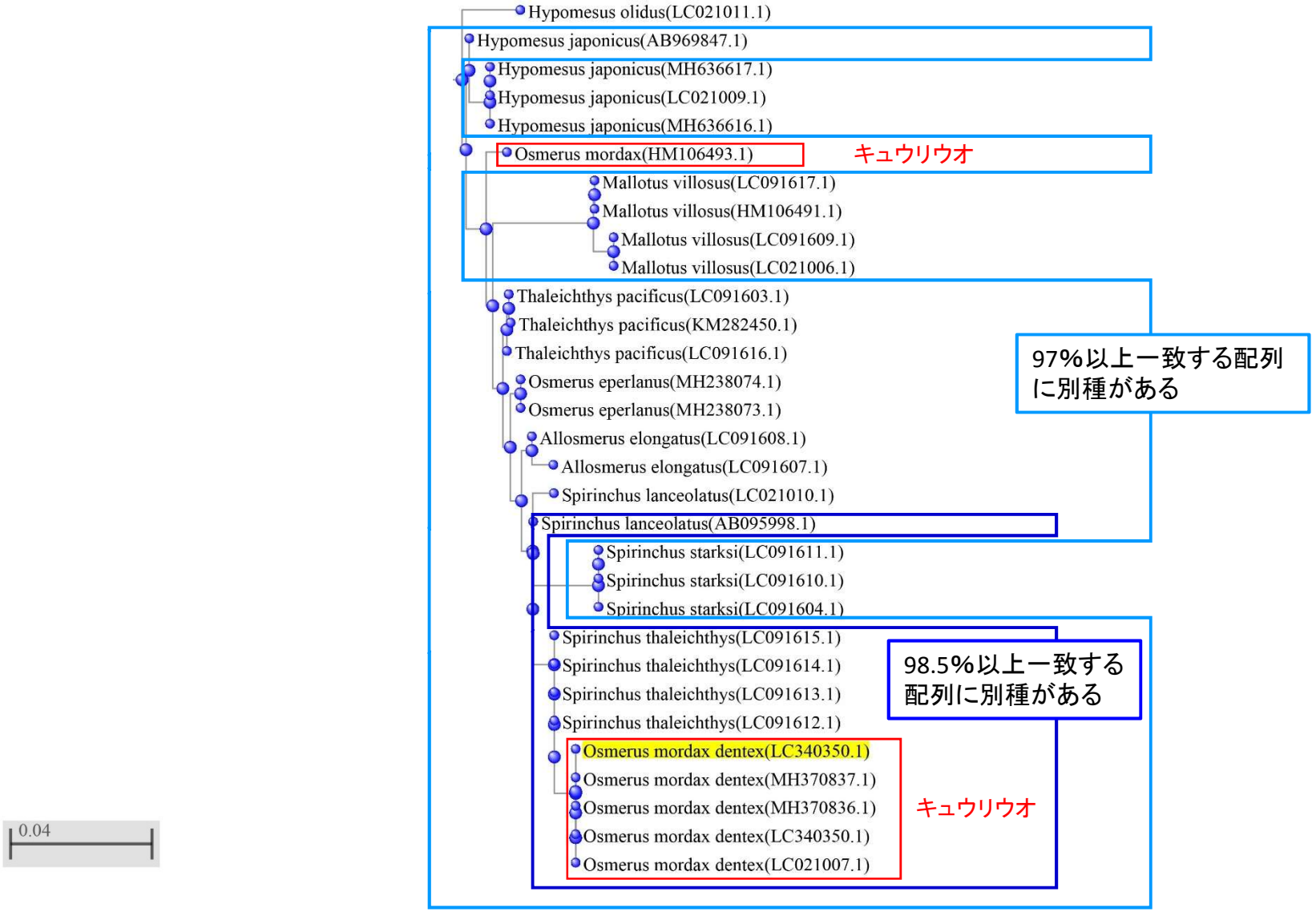
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（68）

③識別信頼性が低い種　シシャモ



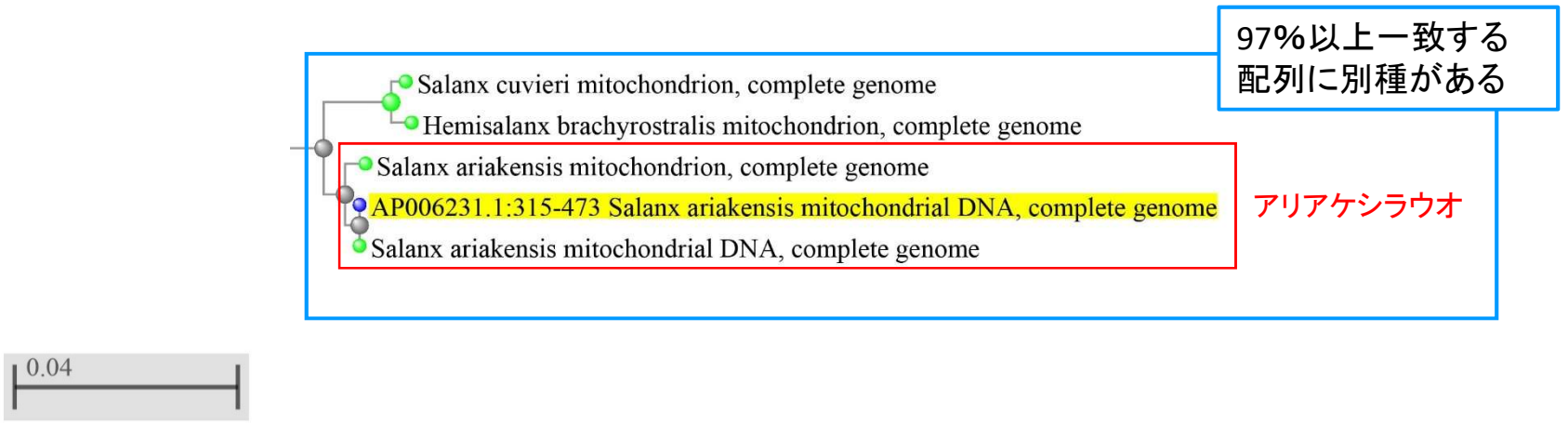
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（69）

③識別信頼性が低い種　キュウリウオ



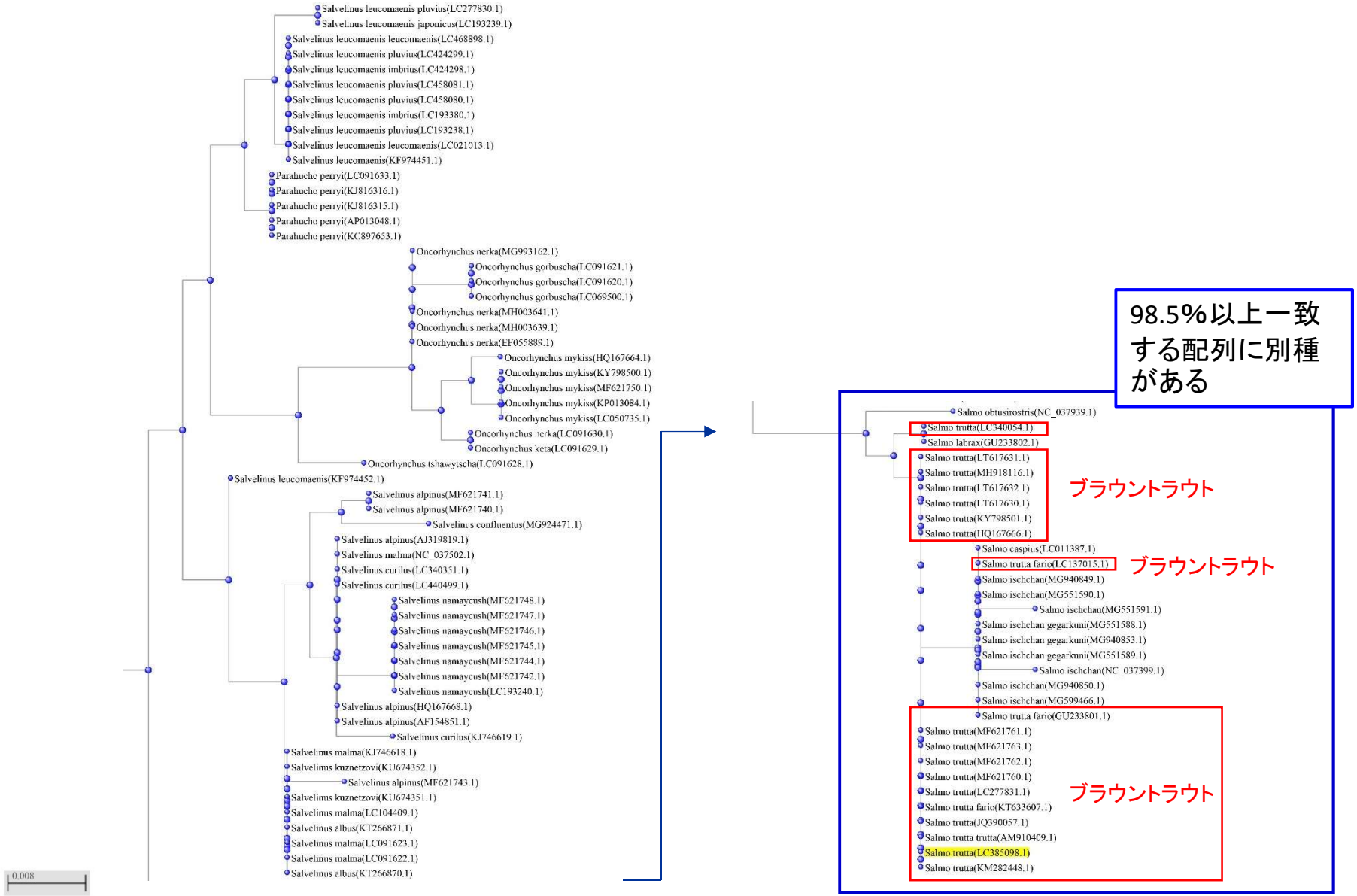
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（70）

③識別信頼性が低い種　アリアケシラウオ



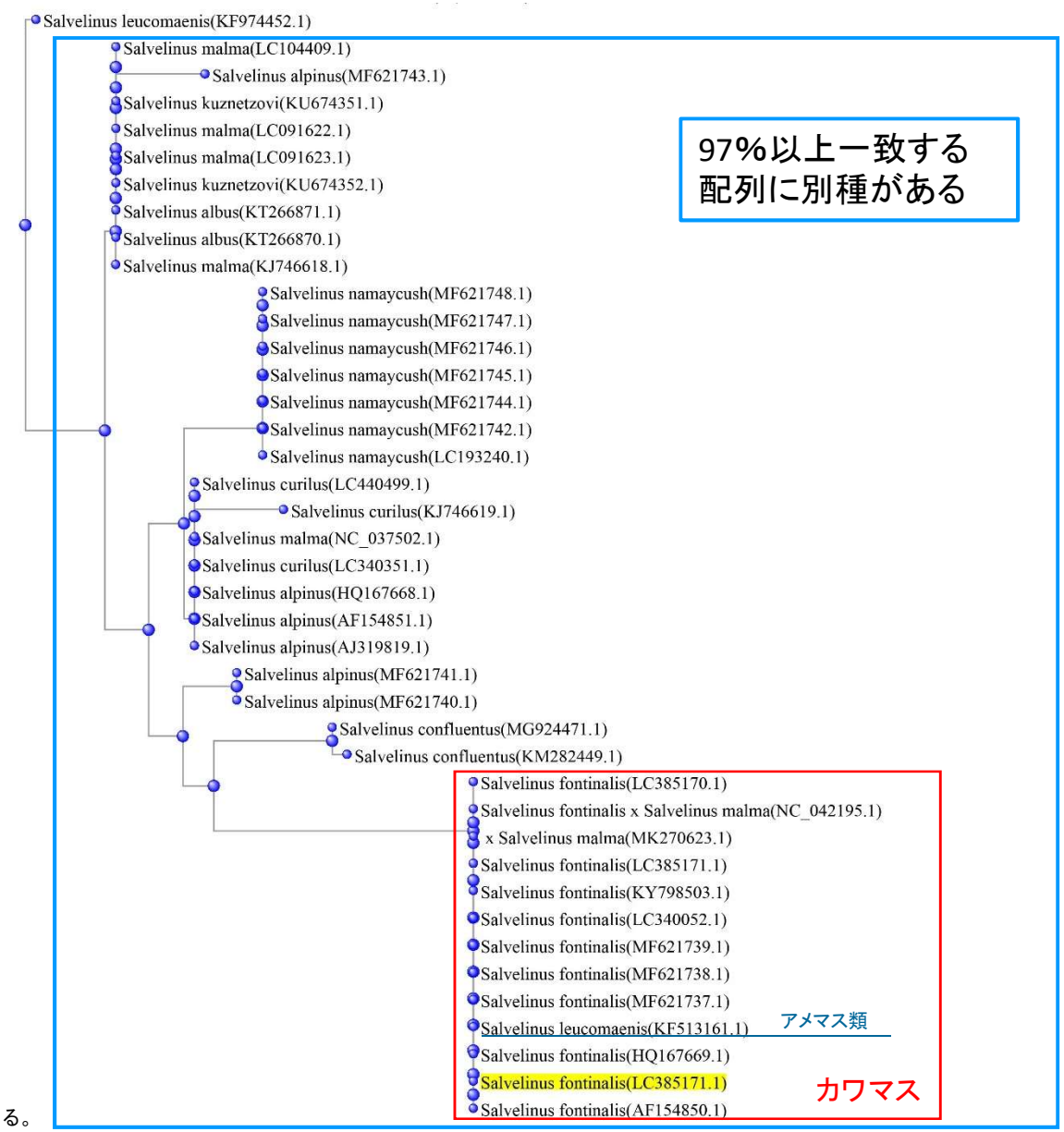
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（71）

③識別信頼性が低い種　ブラウントラウト



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（72）

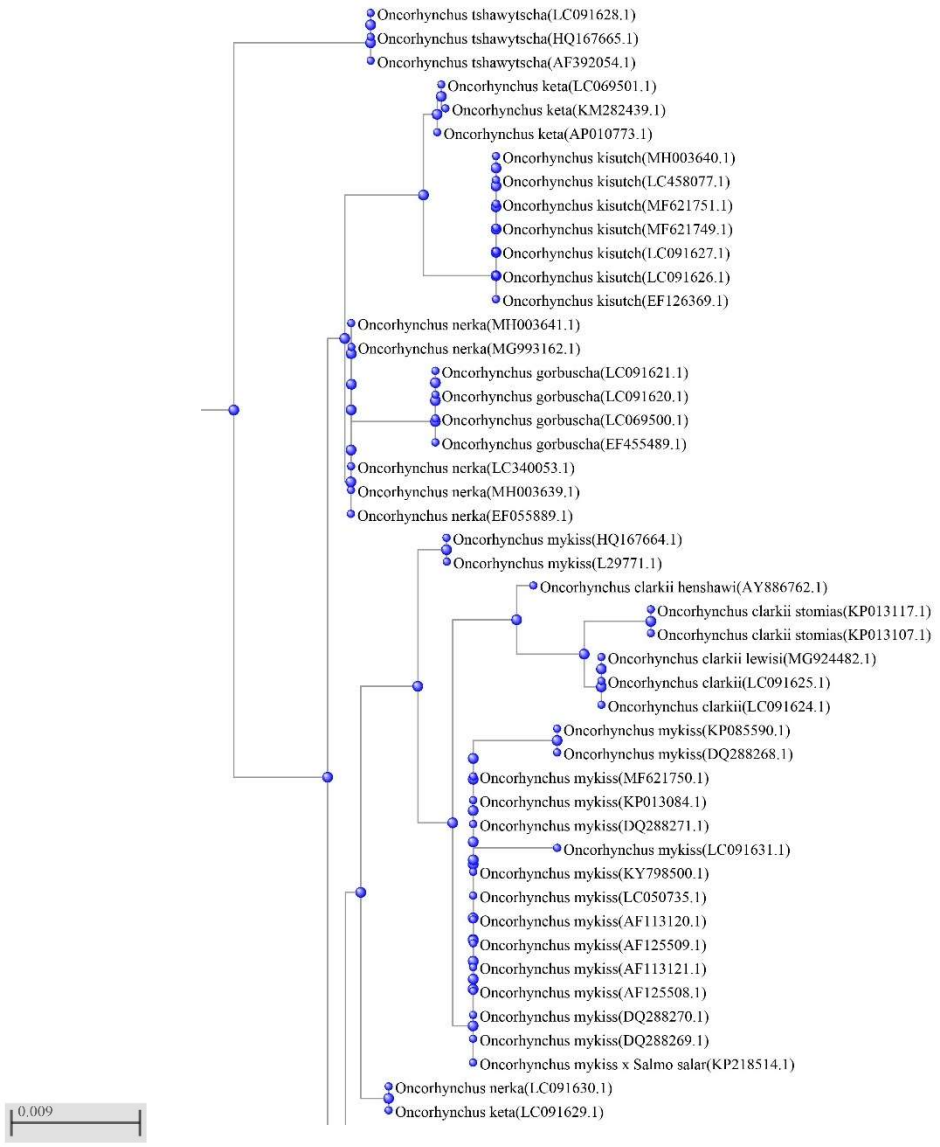
③識別信頼性が低い種　カワマス

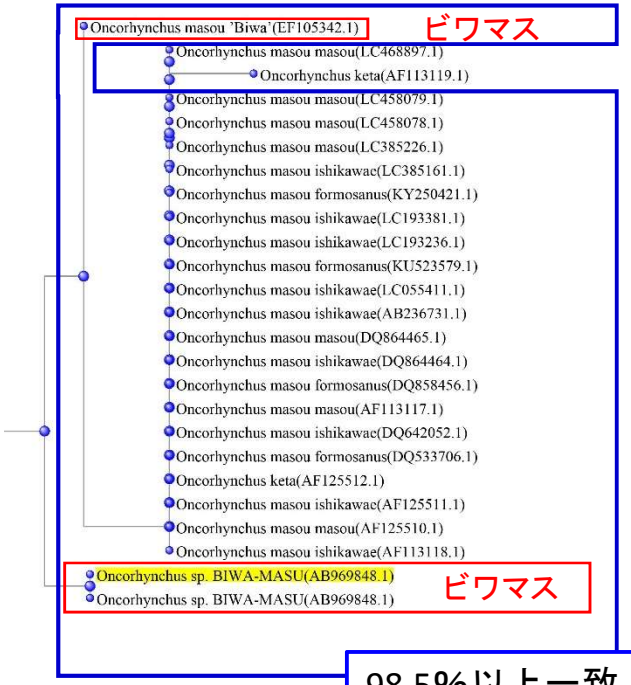


※複数の亜種や未記載種を含む種類を示す場合に「類」を使用している。

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（73）

③識別信頼性が低い種　ビワマス

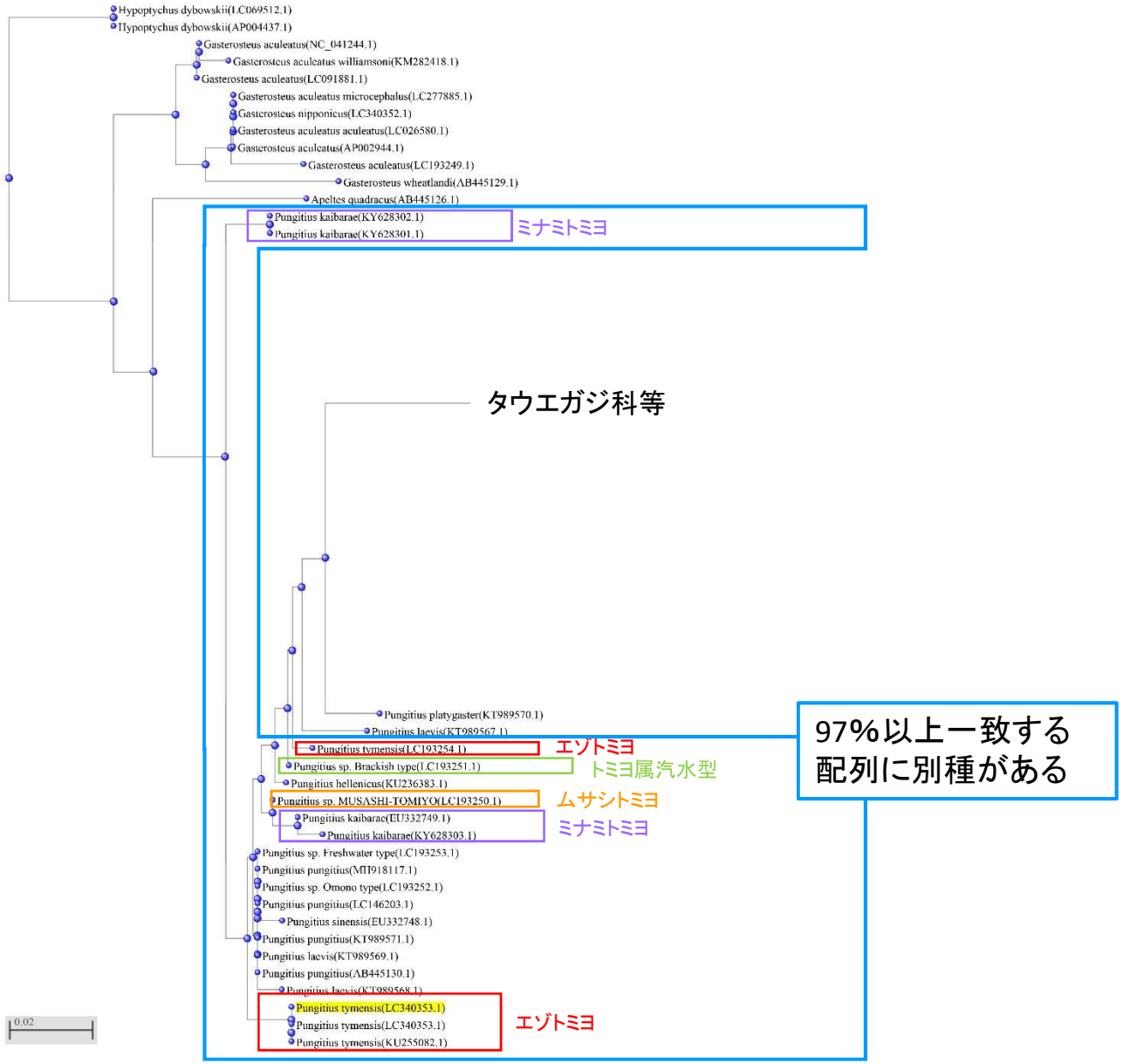




98.5%以上一致する配列に別種がある

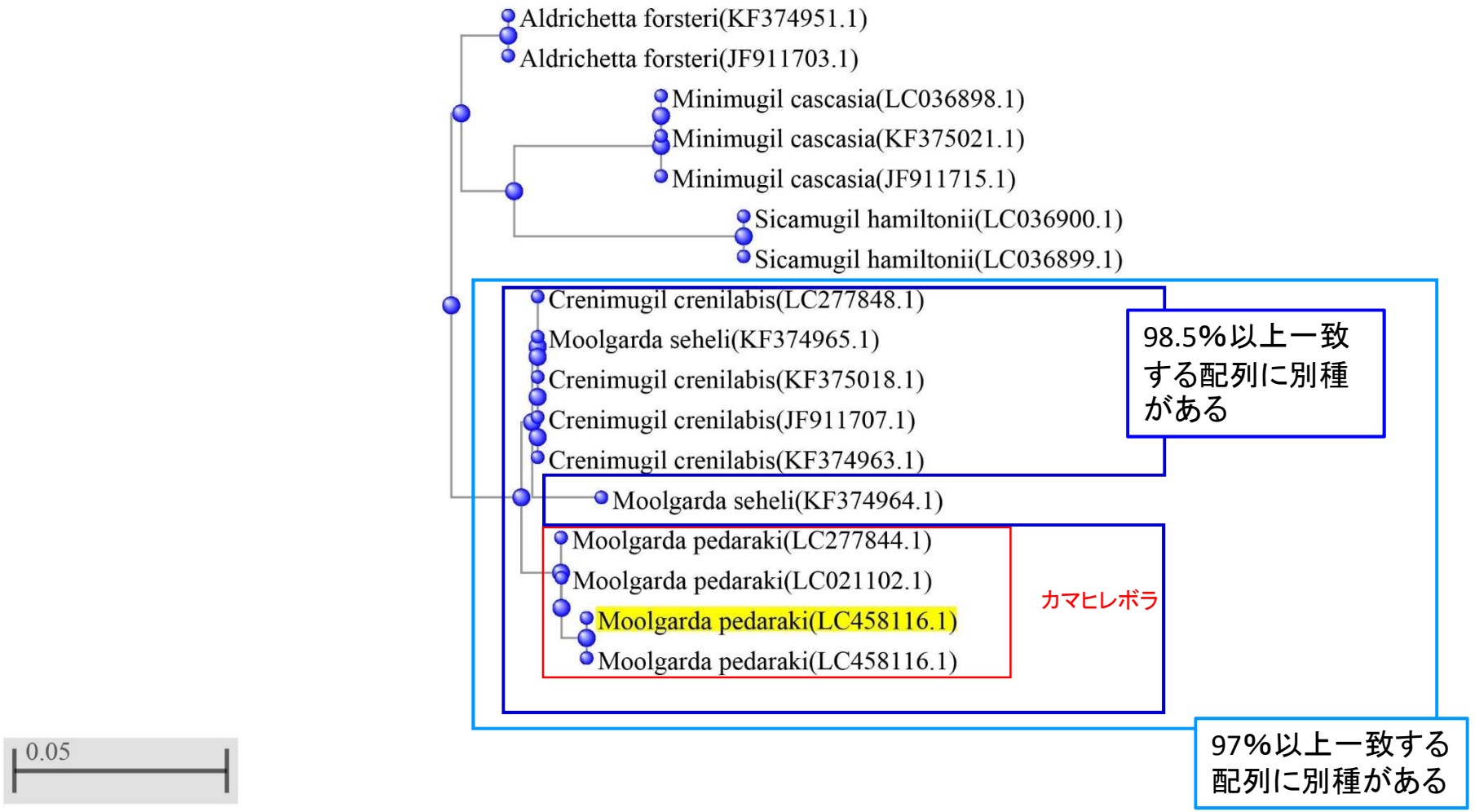
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（74）

③識別信頼性が低い種　エゾトミヨ、ミナミトミヨ、トミヨ属汽水型、ムサシトミヨ



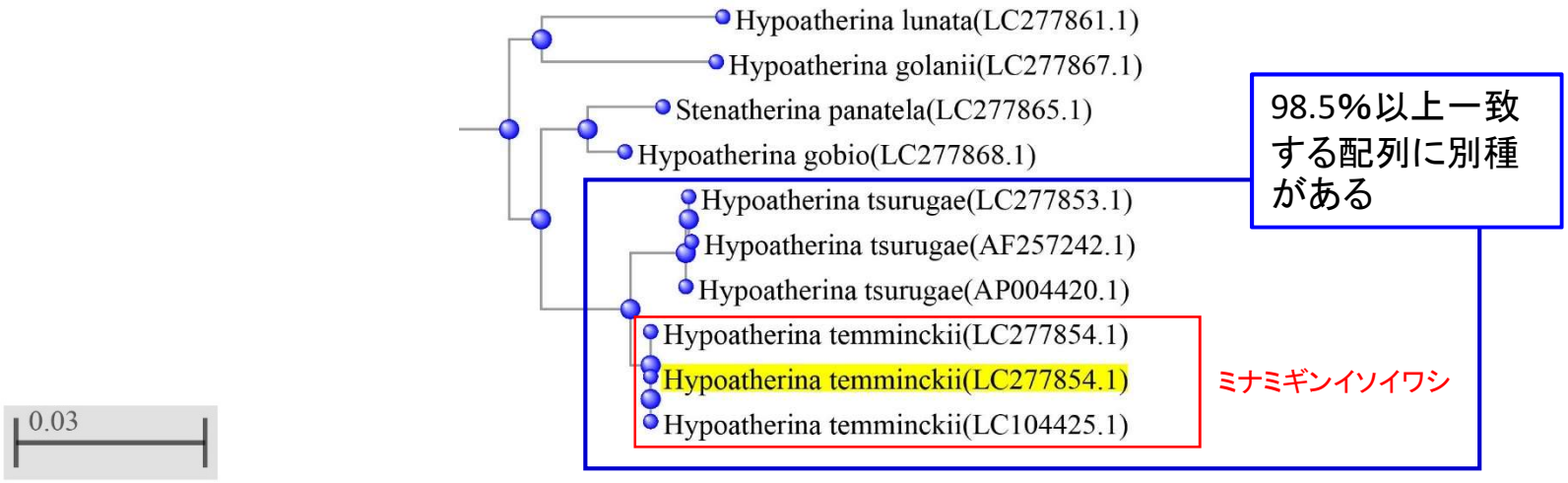
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（75）

③識別信頼性が低い種　カマヒレボラ



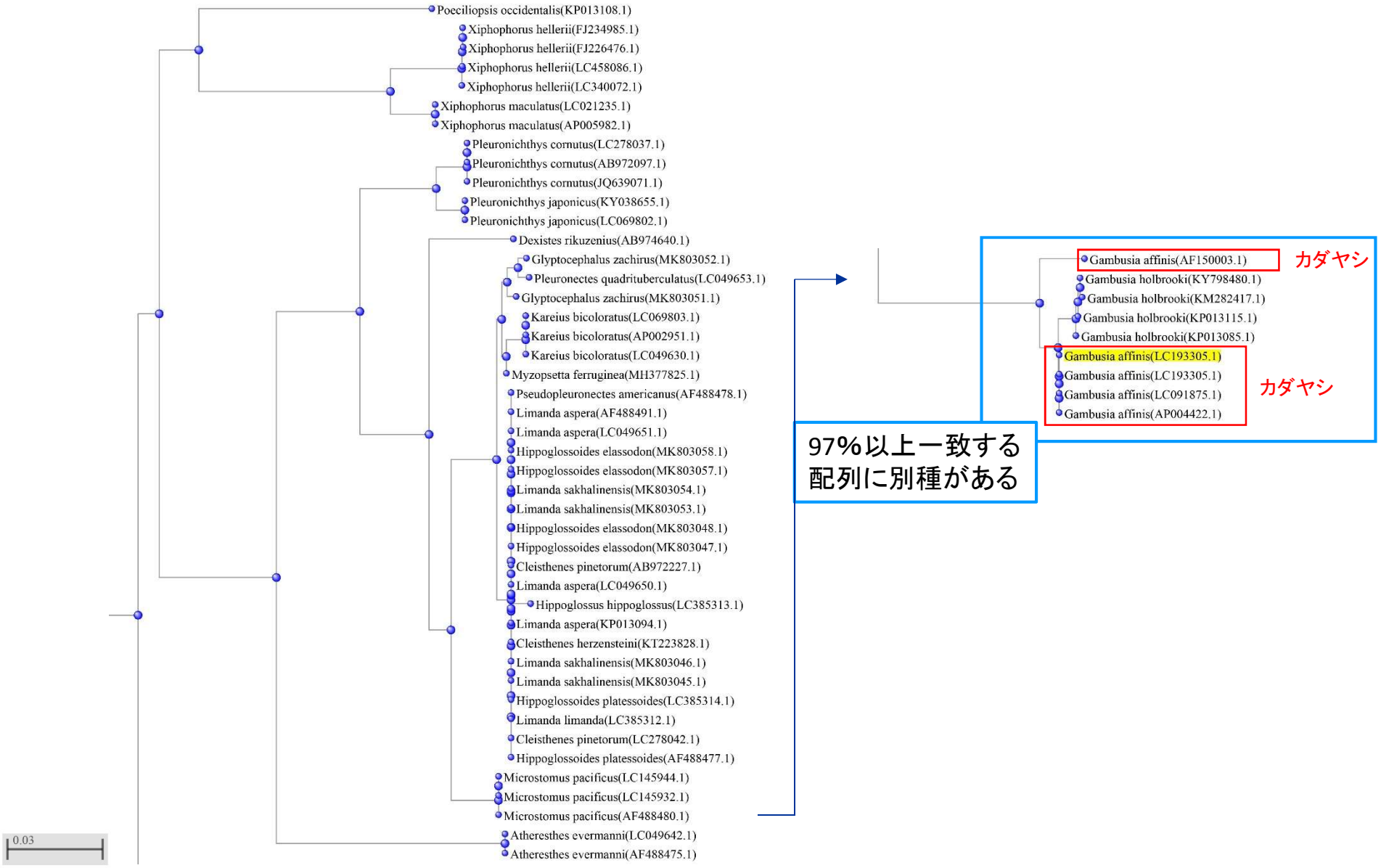
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（76）

③識別信頼性が低い種　ミナミギンイソイワシ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（77）

③識別信頼性が低い種　カダヤシ

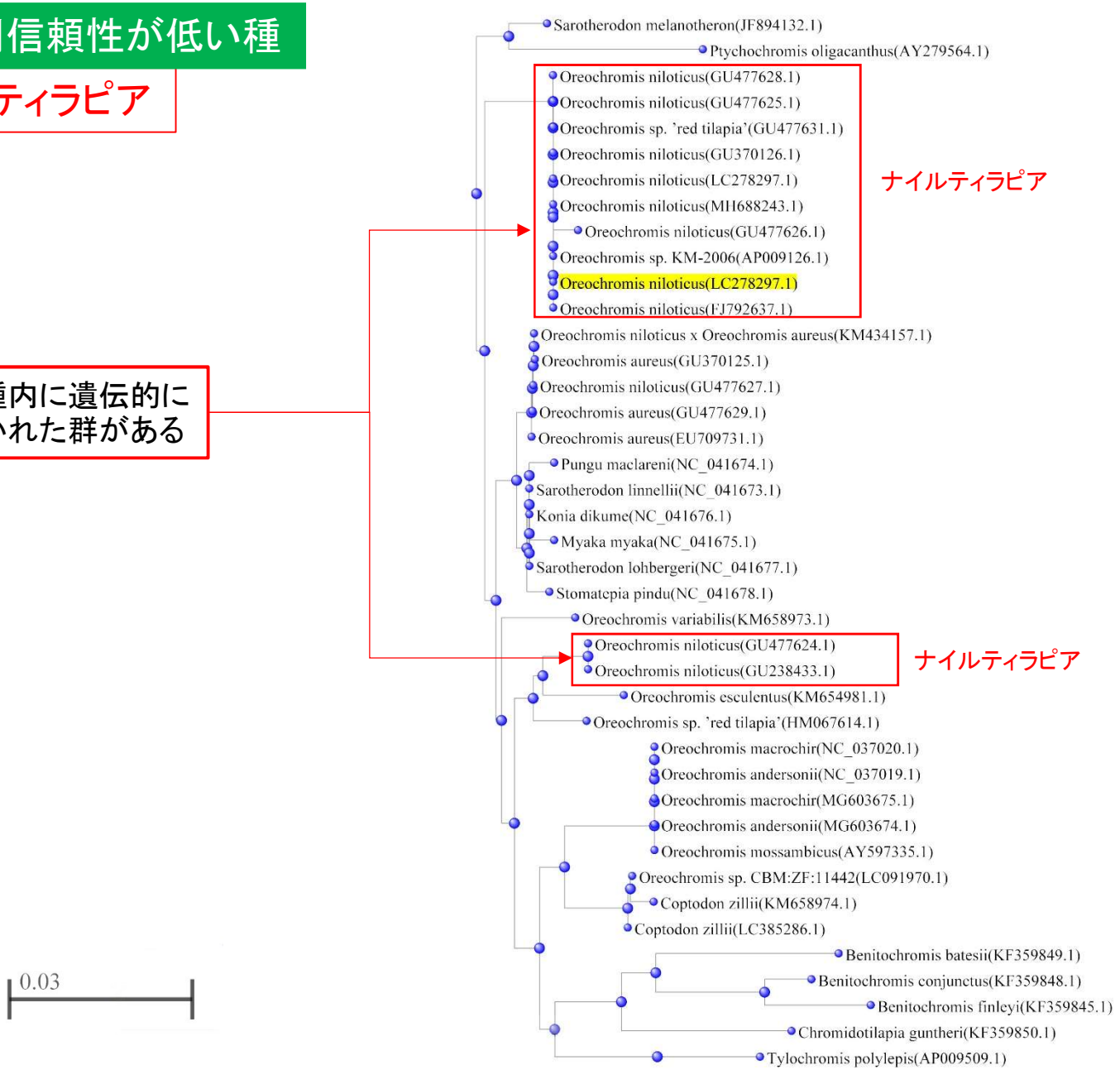


MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（78）

③識別信頼性が低い種

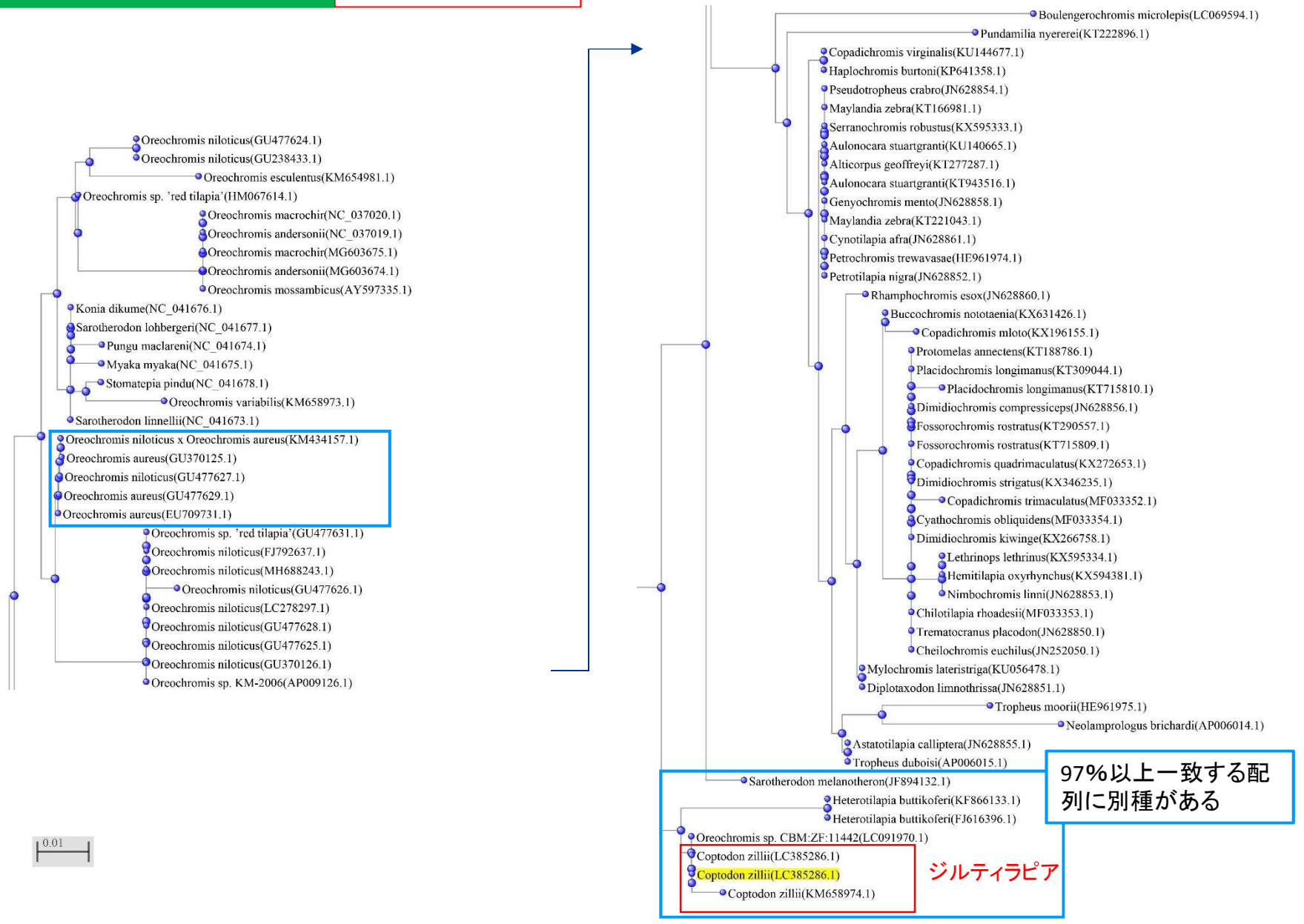
ナイルティラピア

同種内に遺伝的に分かれた群がある



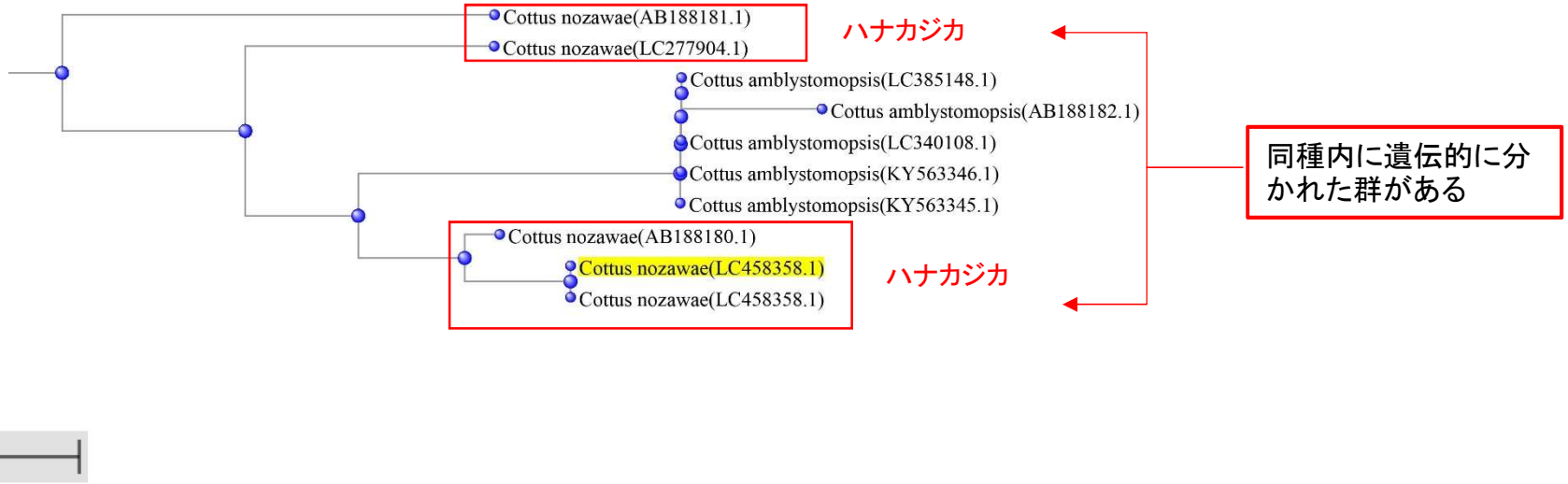
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（79）

③識別信頼性が低い種　ジルティラピア



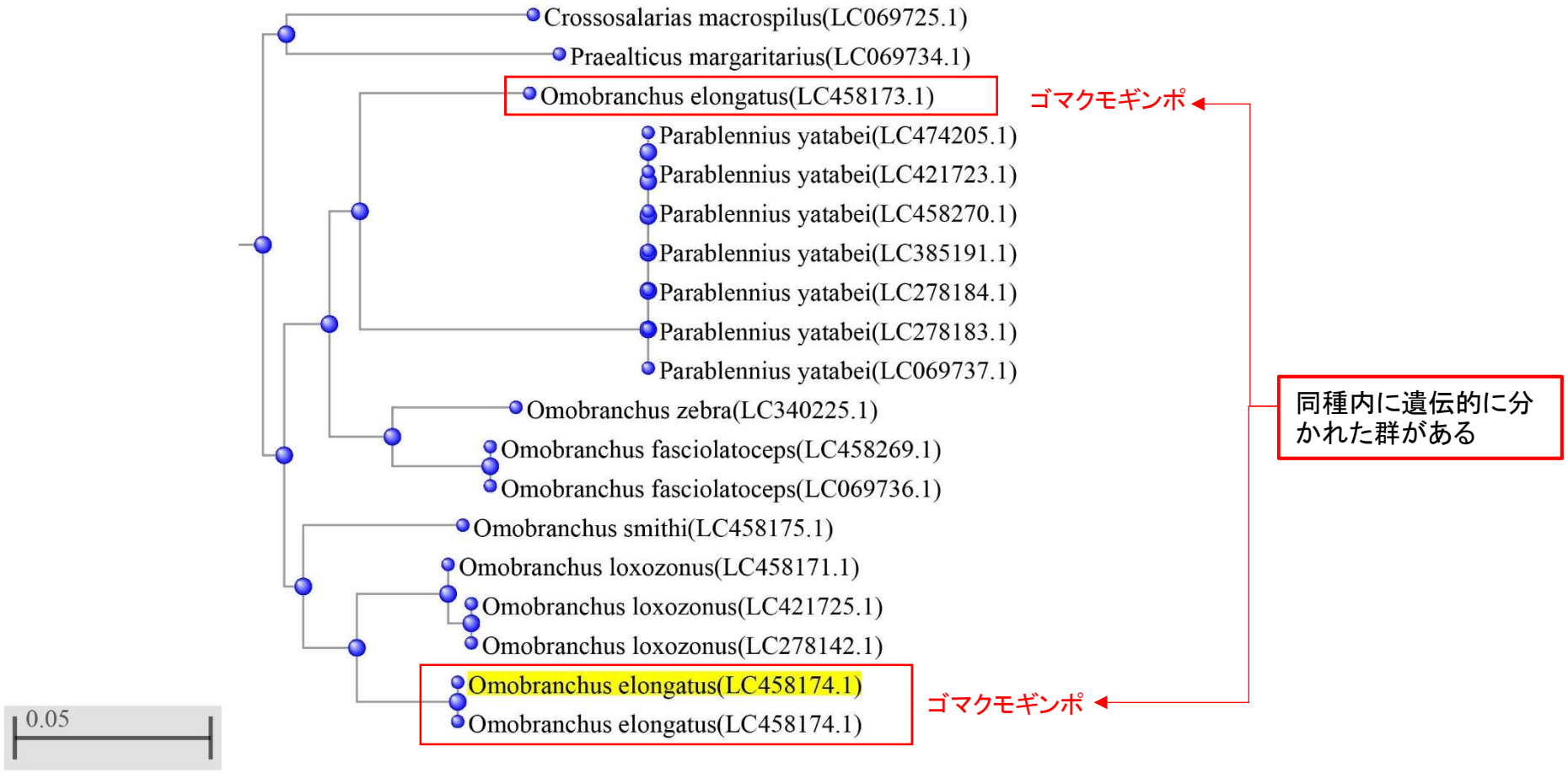
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（80）

③識別信頼性が低い種　ハナカジカ



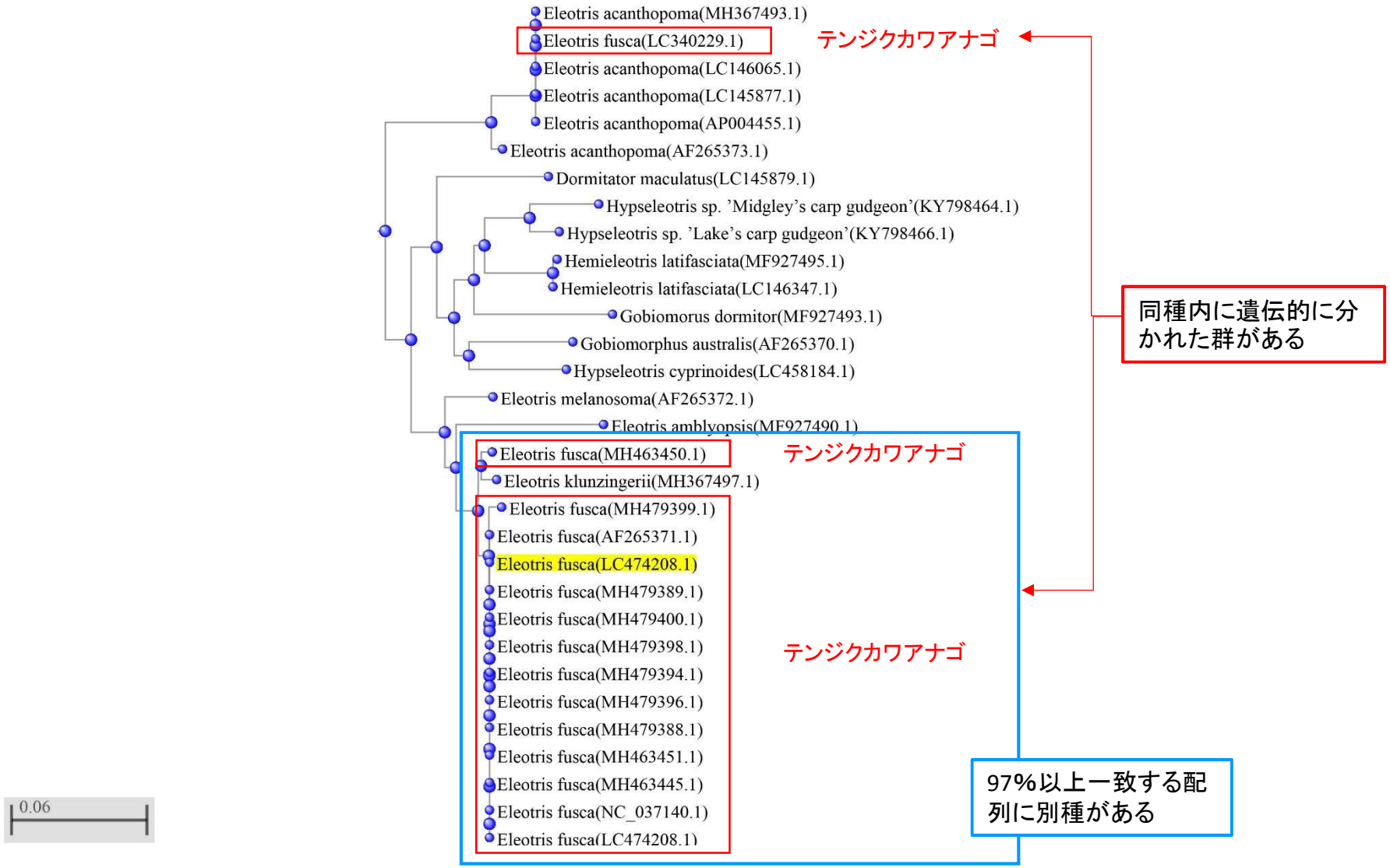
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（81）

③識別信頼性が低い種　ゴマクモギンポ



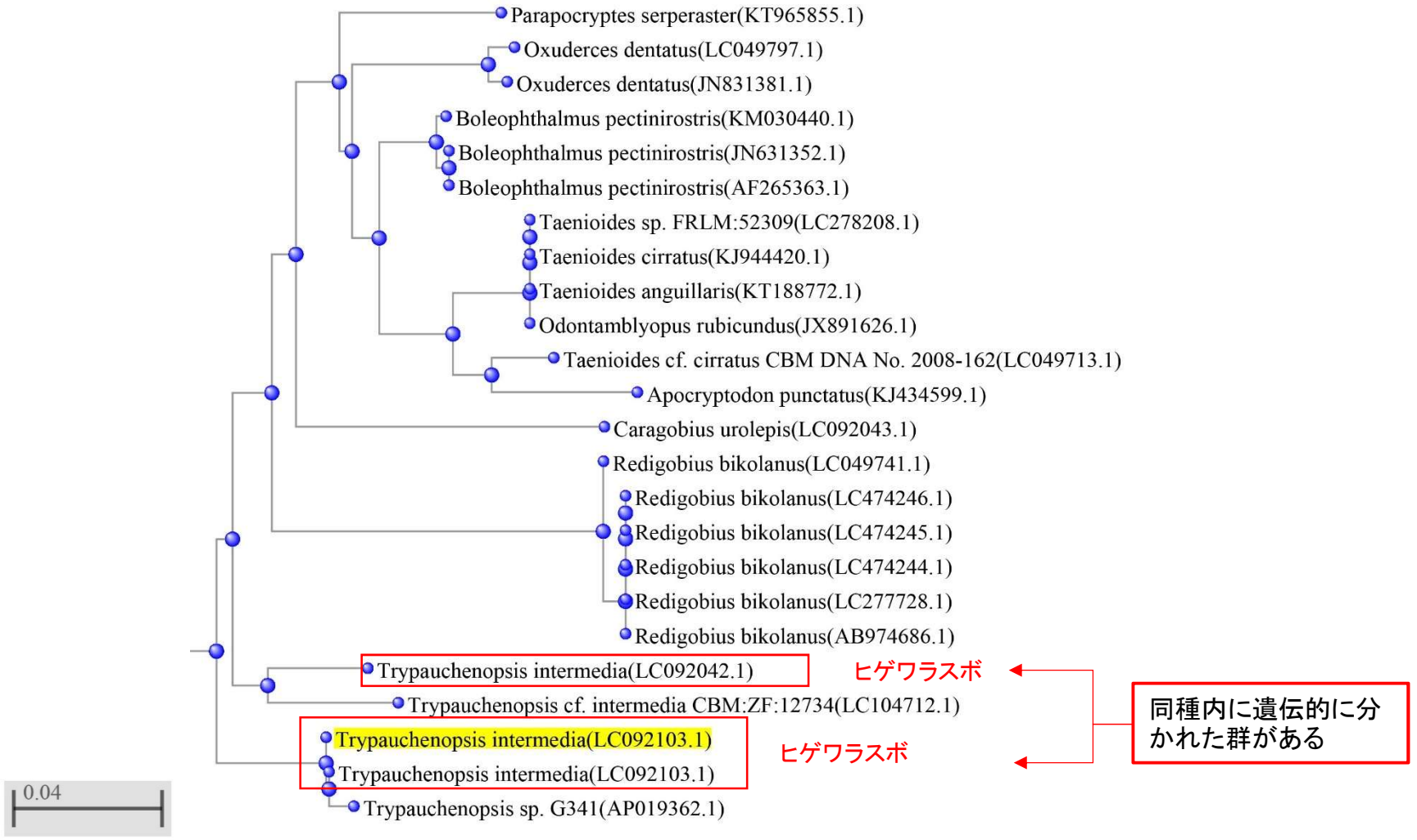
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（82）

③識別信頼性が低い種　テンジクカワアナゴ



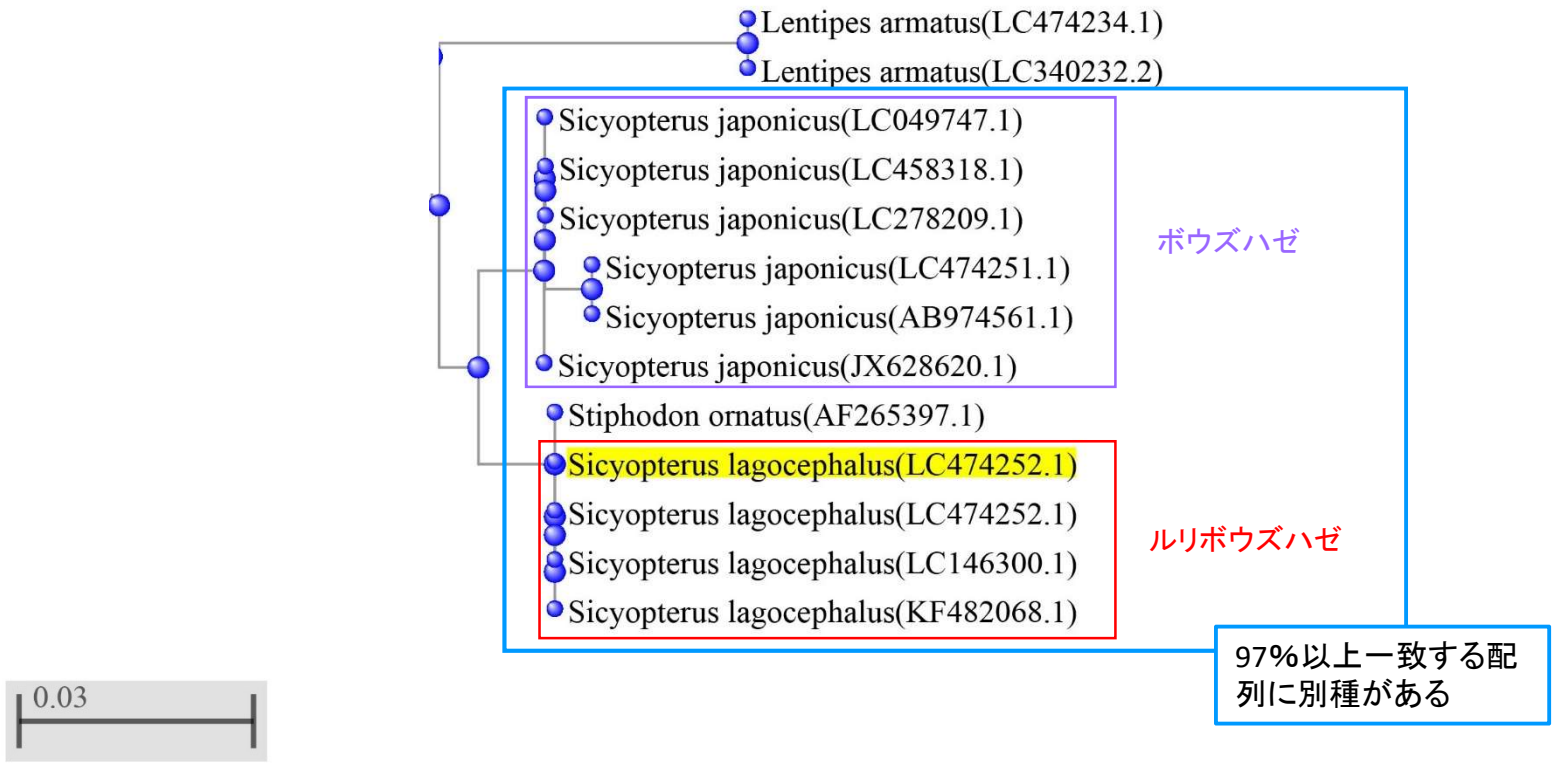
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（83）

③識別信頼性が低い種　ヒゲワラスボ



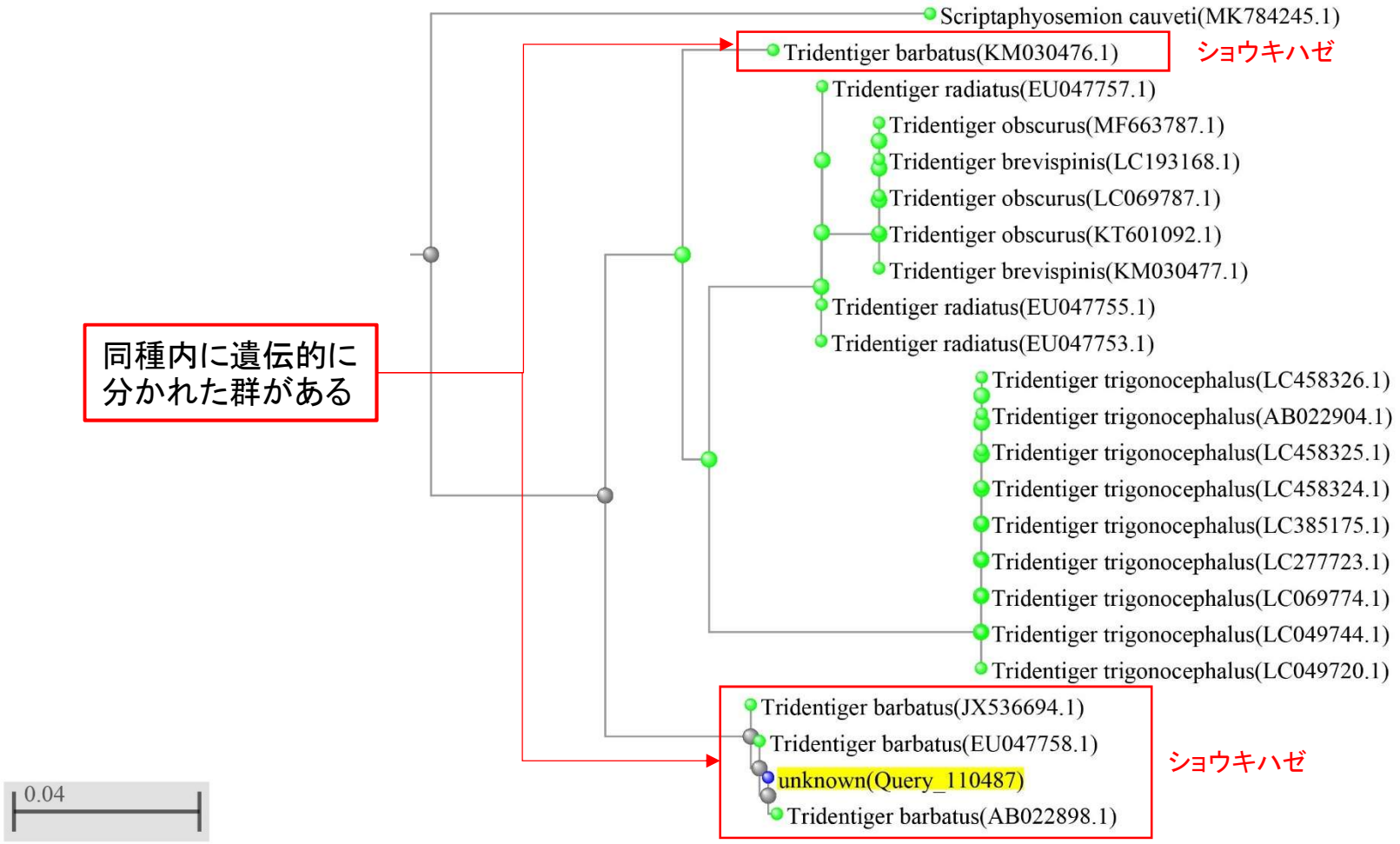
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（84）

③識別信頼性が低い種　ルリボウズハゼ、ボウズハゼ



MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（85）

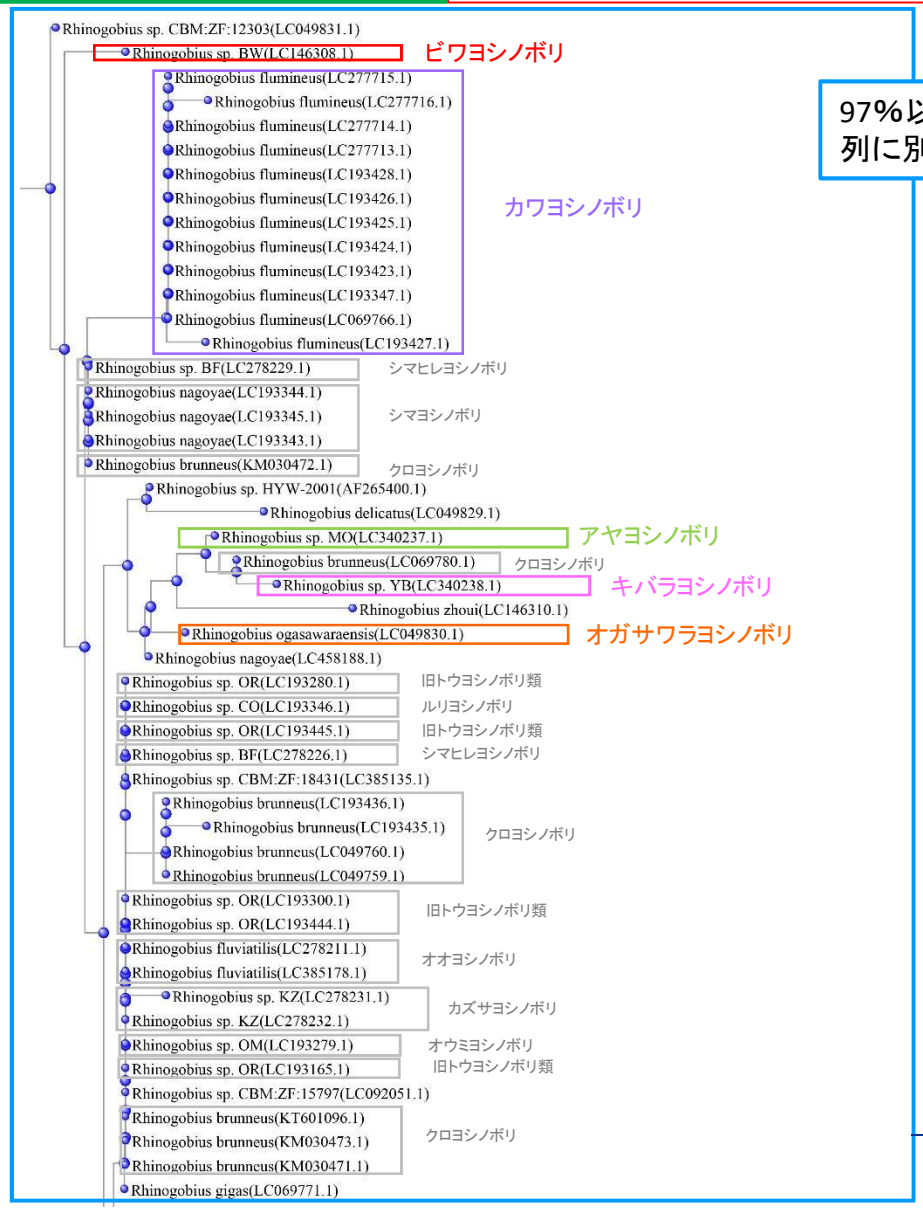
③識別信頼性が低い種　ショウキハゼ



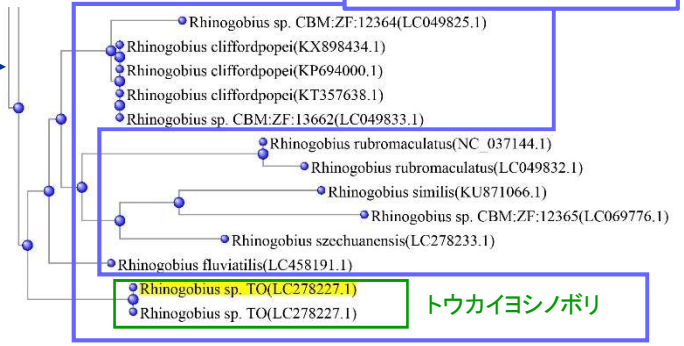
MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（86）

③識別信頼性が低い種

カワヨシノボリ、アヤヨシノボリ、オガサワラヨシノボリ、
トウカイヨシノボリ、キバラヨシノボリ、ビワヨシノボリ



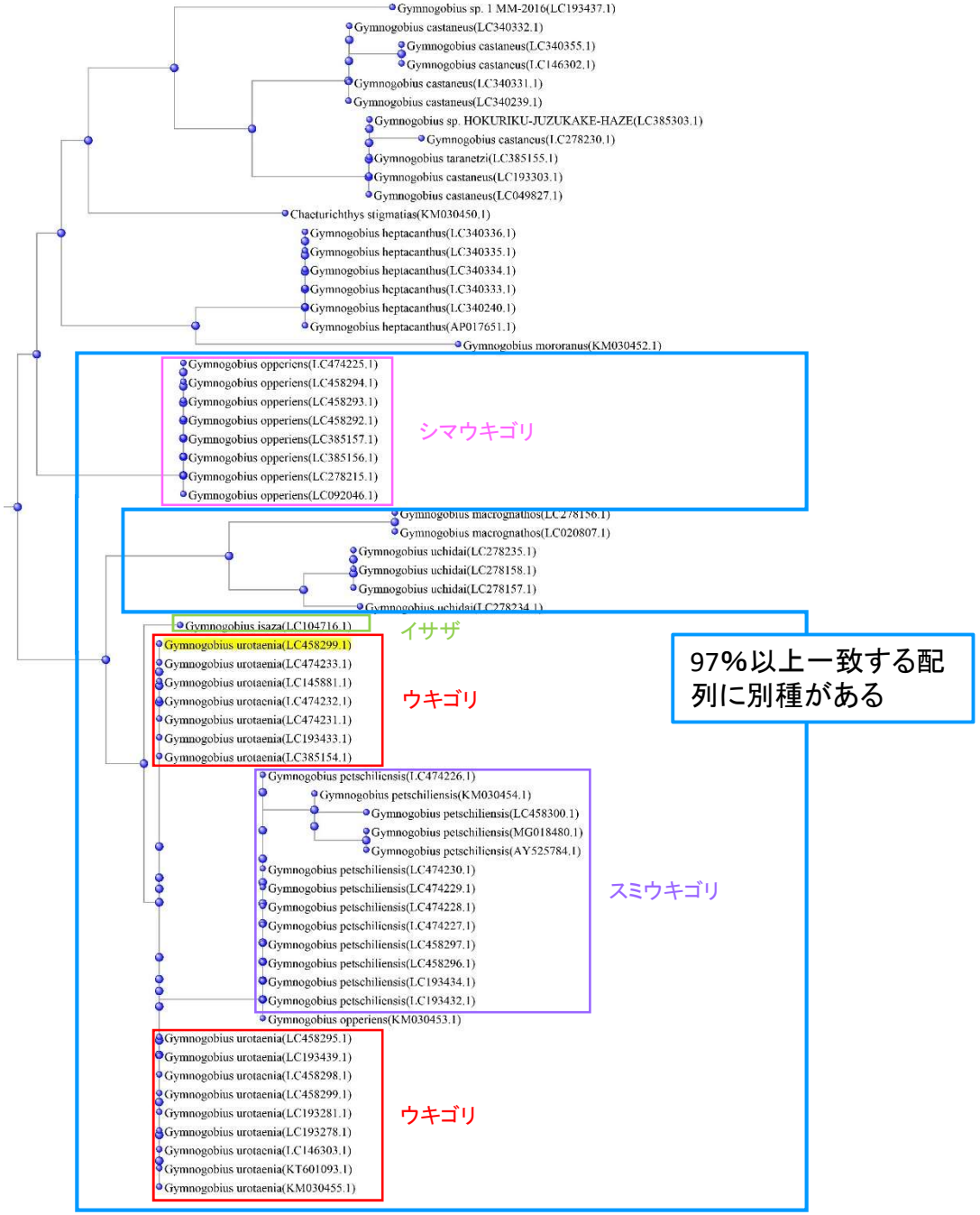
97%以上一致する配列に別種がある



97%以上一致する配列に別種がある

※複数の亜種や未記載種を含む種類を示す場合に「類」を使用している。

MiFishによる種の識別に注意を要する淡水魚類の判定作業に用いた樹形図（87）

③識別信頼性が低い種

イサザ、スミウキゴリ、
ウキゴリ、シマウキゴリ