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。

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

MiFishで
識別困難な淡水魚類の判定基準

類似度の高い配列の系統樹の作成(1)

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

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)

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

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。

1. rRNA-Vai genes, complete sequence, and 16S ribosomal RNA gene, partial sequence; mitochondrial
1,149 bp linear DNA
Accession: KY798483.1 GI: 1352192315
Taxonomy
GenBank FASTA Graphics

2. Carassius carassius 12S ribosomal RNA gene, partial sequence; mitochondrial
389 bp linear DNA
Accession: HQ615467.1 GI: 328550440
Taxonomy
GenBank FASTA Graphics PopSet

3. PREDICTED Carassius auratus Era lik - 12S mitochondrial rRNA chaperone 1 (era1f), mRNA
3,143 bp linear mRNA
Accession: XM_026211290.1 GI: 1469119659
BioProject Protein Taxonomy
GenBank FASTA Graphics

4. Carassius auratus langsdorfii mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence, specimen_voucher: CBM:ZF:16604
173 bp linear DNA
Accession: LC193299.1 GI: 1096114333
Taxonomy
GenBank FASTA Graphics

150~200bp linear DNA

【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

NCBI Resources How To Sign in to NCBI

Nucleotide Nucleotide Search

Advanced Help

The Nucleotide database will include EST and GSS sequences in early 2019. Read more.

GenBank - Send to - Change region shown Customize view Analyze this sequence Run BLAST Pick Primers Highlight Sequence Features Find in this Sequence Related information Taxonomy BioCollections Recent activity

GenBank: LC193299.1
FASTA Graphics

Go to: [ ]

LOCUS LC193299 173 bp DNA linear VRT 01-NOV-2016
DEFINITION Carassius auratus langsdorfii mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence, specimen_voucher: CBM:ZF:16604.
ACCESSION LC193299
VERSION LC193299.1
KEYWORDS -
SOURCE Mitochondrion Carassius auratus langsdorfii (Japanese silver crucian carp)
ORGANISM Carassius auratus langsdorfii
Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi; Actinopterygii; Neopterygii; Teleostei; Ostariophysi; Cypriniformes; Cyprinidae; Carassius.
REFERENCE 1
AUTHORS Miya, M. and Sado, T.
TITLE Reference data of mitochondrial 12S ribosomal RNA gene, partial

【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)

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

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。

Nucleotide BLAST: Search nucleotide databases using a nucleotide query - Mozilla Firefox
https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE=Nucleotides&PROGRAM=...
U.S. National Library of Medicine | NCBI National Center for Biotechnology Information | Sign in to NCBI

BLAST >> blastn suite

Standard Nucleotide BLAST

blastn | blasto | blastx | tblastn | tblastx

Enter Query Sequence

Enter accession number(s), gi(s), or FASTA sequence(s) Clear Query subrange From: To:

Or, upload file ファイルが選択されていません。

Job Title

Align two or more sequences

Choose Search Set

Database Human genomic + transcript Mouse genomic + transcript Others (nr etc.):
Nucleotide collection (nr/nt)

Organism Optional   exclude
Enter organism common name, binomial, or tax id. Only 20 top taxa will be shown

Exclude Optional Models (XM/XP) Uncultured/environmental sample sequences

Limit to Optional Sequences from type material

Entrez Query Optional [YouTube](#) [Create custom database](#)

Program Selection

Optimize for Highly similar sequences (megablast)
 More dissimilar sequences (discontiguous megablast)
 Somewhat similar sequences (blastn)
Choose a BLAST algorithm

BLAST Search database Nucleotide collection (nr) using Megablast (Optimize for highly similar sequences)
 Show results in a new window

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)

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

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。

U.S. National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

BLAST » blastn suite » results for RID: X99GSFGG014

Job Title: dbj|LC193299.1
RID: X99GSFGG014
Program: BLASTN
Database: nt
Query ID: LC193299.1
Description: Carassius auratus langsdorffii mitochondrial gene for 12S rRNA...
Molecule type: nucleic acid
Query Length: 173

Filter Results

Organism: only top 20 will appear [exclude]

Type common name, binomial, taxid or group name

+ Add organism

Percent Identity: [ ] to [ ]
E value: [ ] to [ ]
Query Coverage: [ ] to [ ]

Filter Reset

Descriptions | Graphic Summary | Alignments | Taxonomy

Sequences producing significant alignments

select all 100 sequences selected

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
Carassius auratus grandoculis CBM.ZF.19260 mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence	320	320	100%	1e-83	100.00%	LC468871.1
Carassius auratus buergeri mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence, specimen voucher: CBM.ZF.12369	320	320	100%	1e-83	100.00%	LC069404.1

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

Descriptions | Graphic Summary | Alignments | Taxonomy

Sequences producing significant alignments

select all 100 sequences selected

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
Carassius auratus grandoculis CBM.ZF.19260 mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence	320	320	100%	1e-83	100.00%	LC468871.1
Carassius auratus buergeri mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence, specimen voucher: CBM.ZF.12369	320	320	100%	1e-83	100.00%	LC069404.1
Carassius sp. HUMZ.222861 mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence	320	320	100%	1e-83	100.00%	LC020956.1
Carassius auratus langsdorffii mitochondrial DNA, complete sequence	320	320	100%	1e-83	100.00%	AB006953.1
Cyprinus carpio mitochondrion, complete genome	315	315	100%	5e-82	99.42%	MK088487.1
Carassius cuvieri CBM.ZF.19317 mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence	315	315	100%	5e-82	99.42%	LC468872.1
Carassius auratus buergeri CBM.ZF.19327 mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence	315	315	100%	5e-82	99.42%	LC468870.1
Cyprinus carpio CBM.ZF.19572 mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence	315	315	100%	5e-82	99.42%	LC468869.1
Cyprinus carpio CBM.ZF.19257 mitochondrial gene for 12S rRNA, partial sequence	315	315	100%	5e-82	99.42%	LC468867.1
Cyprinus carpio mitochondrion, complete genome	315	315	100%	5e-82	99.42%	MH202953.1
Cyprinus carpio isolate CC_EVO1 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence, mitochondrion	315	315	100%	5e-82	99.42%	MH918124.1

【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)

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

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。

0.03

Lampetra tridentata(LC091546.1) ミツバヤツメ
 Lampetra ayresii(LC091547.1) L.ayresii
 Lampetra tridentata(LC091546.1) ミツバヤツメ
 Lampetra tridentata(LC091545.1) ミツバヤツメ

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(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

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、スポットテッドガー

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

同一配列内に複数種が存在する。

エツ

C.brachygnathus

エツ

C.brachygnathus

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

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

0.003

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

- Tribolodon hakonensis(LC468886.1)
- Tribolodon hakonensis(LC468885.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340318.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340317.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340316.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340315.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340314.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340313.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340312.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340311.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340310.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340309.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340308.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340307.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340306.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340305.1)
- Tribolodon hakonensis(LC340304.1)
- Tribolodon hakonensis(LC193313.1)
- Tribolodon hakonensis(LC193161.1)
- Tribolodon hakonensis(LC069443.1)
- Tribolodon hakonensis(LC069442.1)
- Tribolodon hakonensis(AB626855.1)

0.01

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。

マルタ

ジュウサンウグイ

ジュウサンウグイ

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(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

0.03

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

イシカリワカサギ

ワカサギ

ワカサギ

イシカリワカサギ

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

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)

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。

Oncorhynchus nerka(LC091630.1) ヒメマス
Oncorhynchus keta(LC091629.1) サケ

同一配列内に複数種が存在する。

0.01

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

0.04

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

ネットアイソイワシ

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

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。

同一配列内に複数種が存在する。

0.04

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

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

Periophthalmus cantonensis(AF265395.1)	P.cantonensis
Periophthalmus modestus(LC474253.1)	トビハゼ
Periophthalmus modestus(KM030444.1)	トビハゼ
Periophthalmus argentilineatus(KT821095.1)	P.argentilineatus
Periophthalmus modestus(LC474253.1)	トビハゼ
Periophthalmus modestus(AP019358.1)	トビハゼ
Periophthalmus modestus(LC049806.1)	トビハゼ

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(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

台湾キンギョ、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

台湾ドジョウ

② 識別困難な種

カムルチー

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

0.01

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

0.01

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

98.5%以上一致する配列に別種がある

イチモンジタナゴ

0.03

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

0.01

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

アブラヒガイ
ビワヒガイ
カワヒガイ

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(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)

カマツカ

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(57)

③識別信頼性が低い種 **ツチフキ**

同種内に遺伝的に
分かれた群がある

ツチフキ(日本在来型)

ツチフキ(大陸型)

0.02

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**

0.03

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

チャン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

シシヤモ

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**

0.04

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**

0.009

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

0.03

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

0.03

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**

0.01

97%以上一致する配列に別種がある

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

0.007

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(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

同種内に遺伝的に
分かれた群がある

0.04

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

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

97%以上一致する配列に別種がある

ウキゴリ