

人獣共通感染症について

1 人獣共通感染症とは

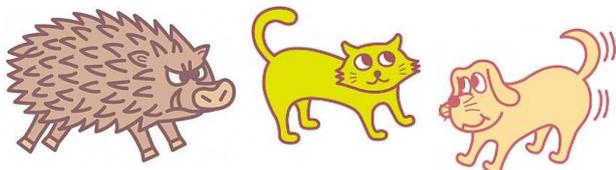
人獣共通感染症は、世界保健機関（WHO）により「脊椎動物と人の間で自然に移行するすべての病気または感染」と定義されています。別の呼び方では、「動物由来感染症」、「Zoonosis（ズーノシス）」、「人と動物の共通感染症」等があります。国内では「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（感染症法）」により、感染症をリスクの高い順に一類感染症～五類感染症に分類されていますが、この中で人獣共通感染症に該当する主なものに以下のようなものがあります。一類では、エボラ出血熱、マールブルグ病等、二類は、重症急性呼吸器症候群（SARS）、中東呼吸器症候群（MERS）、鳥インフルエンザ等、三類は細菌性赤痢、腸管出血性大腸菌感染症等があります。四類は主に動物等を介して人に感染するものが定められており、エキノコックス症、オウム病等があります。感染症法に規定される疾患以外にも、猫ひっかき病、パストツレラ症、皮膚糸状菌症、コリネバクテリウム・ウルセランス感染症、カプノサイトファーガ感染症等の感染症があります。また、2019年に発生した新型コロナウイルス感染症や2022年に世界的に感染拡大が懸念されているサル痘も人獣共通感染症です。

～感染症法に分類される人獣共通感染症～

- 一類** エボラ出血熱、マールブルグ病等
- 二類** 重症急性呼吸器症候群（SARS）、中東呼吸器症候群（MERS）、鳥インフルエンザ
- 三類** 細菌性赤痢、腸管出血性大腸菌感染症
- 四類** エキノコックス症、オウム病、回帰熱、狂犬病、サル痘、重症熱性血小板減少症候群（SFTS）、ダニ媒介脳炎、チクングニア熱、つつがむし病、デング熱、日本紅斑熱、日本脳炎、マラリア、レプトスピラ症、ジカウイルス感染症、E型肝炎等

感染症法に規定される疾患以外

猫ひっかき病、パストツレラ症、皮膚糸状菌症、コリネバクテリウム・ウルセランス感染症、カプノサイトファーガ感染症等



2 国内における人獣共通感染症の発生状況

主な人獣共通感染症の過去5年間の国内の報告数（括弧内は福岡県の報告数）を表1に示しています。報告数には輸入症例（海外で感染し、国内に持ち込まれた症例）も含まれています。狂犬病、デング熱、チクングニア熱、マラリアは、現在は国内には存在せず、ほぼ輸入症例と考えられる疾病です。また、エキノコックス症やダニ媒介脳炎、ライム病は、国内でも主に北海道（ライム病は北海道と本州の一部等）で報告されています。福岡県の報告数を見ると、ダニ媒介性感染症である日本紅斑熱、つつがむし病、重症熱性血小板減少症候群（SFTS）、蚊媒介性感染症であるデング熱等が比較的多く報告されています。

表1 過去5年間の人獣共通感染症の報告数 *

年	2016	2017	2018	2019	2020
エキノコックス症	27 (0)	30 (0)	19 (0)	28 (0)	24 (0)
オウム病	6 (0)	13 (0)	6 (1)	13 (0)	7 (0)
回帰熱	7 (0)	8 (0)	6 (0)	7 (0)	15 (0)
狂犬病	0	0	0 (0)	0 (0)	1 (0)
SFTS	60 (3)	90 (1)	77 (1)	101 (6)	78 (2)
ダニ媒介脳炎	1 (0)	2 (0)	1 (0)	0	0
チクングニア熱	14 (1)	5 (0)	4 (0)	49 (2)	3 (0)
つつがむし病	505 (4)	447 (4)	456 (4)	404 (5)	538 (4)
デング熱	342 (6)	245 (2)	201 (1)	461 (16)	45 (1)
日本脳炎	11 (0)	3 (0)	0	9 (0)	5 (0)
マラリア	54 (3)	61 (1)	50 (1)	57 (2)	21 (2)
日本紅斑熱	277 (6)	337 (11)	305 (4)	318 (6)	422 (0)
ライム病	8 (0)	19 (1)	13 (0)	17 (2)	27 (0)
レプトスピラ症	76 (0)	46 (1)	32 (0)	32 (0)	17 (0)
E型肝炎	356 (3)	305 (5)	446 (7)	493 (8)	454 (4)

* 国立感染症研究所 感染症発生動向調査事業年報より集計
括弧内は福岡県内の報告数

3 蚊が媒介する感染症について

蚊が媒介する感染症は、デング熱、日本脳炎、マラリア、ジカウイルス感染症等が知られています。特に、2014年の東京都代々木公園を中心として発生したデング熱の国内感染、2016年の中南米等におけるジカウイルス感染症の流行は社会的に大きく取り上げられました。デング熱、チクングニア熱は、近年国内での輸入症例が増加傾向でしたが、2020年は新型コロナウイルスの流行で海外渡航が減少したため激減しています。デング熱、チクングニア熱、ジカウイルス感染症は国内に広く分布しているヒトスジシマカが媒介蚊であることから、今後、国際的な人の往来再開に備えて、国内での媒介蚊の防除対策が必要と思われます。

4 ダニが媒介する感染症について

ダニが媒介する感染症の主な疾病にはつつがむし病、日本紅斑熱、SFTS 等があります。つつがむし病と日本紅斑熱はリケッチアによる感染症で、国内で毎年 300 例以上報告されています。両疾患とも発熱、発疹に加え、皮膚に特徴的なダニの刺し口が見られることがあります。SFTS はウイルスによる感染症で、国内では 2013 年に初めて報告され、それ以降毎年報告されています。発熱、消化器症状等の症状、血小板減少、白血球減少等の検査所見が見られます。つつがむし病はダニの一種であるツツガムシ(写真 1)が、日本紅斑熱と SFTS はマダニ(写真 2)が媒介する感染症です。つつがむし病は 4 月～12 月頃、日本紅斑熱は 4 月頃～11 月頃、SFTS は 5 月～8 月頃に多く発生しています。蚊の防除対策にも共通しますが、野外での作業時は、長袖、長ズボン、長靴の着用等により肌の露出を少なくすること、忌避剤の使用により咬傷を防ぐ対策が重要です。



写真 1. タテツツガムシ



写真 2. フタトゲチマダニ

5 その他、動物から感染する疾病について

1) レプトスピラ症

レプトスピラ症は病原性レプトスピラという細菌によって引き起こされる感染症です。ネズミ等のげっ歯類や家畜、愛玩動物(犬、猫)が保菌しており、尿中に排泄されます。そのため、保菌動物の尿で汚染された水や土壌から人が感染することがあります。急性熱性疾患の症状を示し、風邪症状等の軽症な場合と黄疸、出血、腎障害等の重症の場合があります。近年では衛生環境の向上により国内の患者数は減少していますが、毎年 10 例以上の感染事例が発生しています。国外では中南米や東南アジアで流行がみられるため、海外での感染にも注意する必要があります。

2) コリネバクテリウム・ウルセランス感染症

ウルセランス菌はジフテリア菌の近縁種で、主に家畜等の動物に常在しています。ウルセランス菌はジフテリア毒

素を産生することがあり、人に感染した場合、咽頭や喉頭に病変がみられるジフテリア(二類感染症)に似た症状を引き起こします。人、犬、猫、牛のほか、様々な動物において感染事例が報告されている人獣共通感染症であり、最近では、ウルセランス菌に感染した犬や猫から人に感染したと考えられる症例が報告されています²⁾。2016 年、福岡県でも感染事例(死亡例)が報告されています。

3) カプノサイトファーガ感染症

カプノサイトファーガ属菌は、犬や猫の口腔内に常在する細菌であり、犬や猫からの咬傷や引っ掻き傷等により人に感染します。症状としては発熱、倦怠感、頭痛、吐き気等が認められ、重症化した場合は、敗血症や髄膜炎を引き起こし、敗血症性ショック及び多臓器不全に進行し死に至ることがあります。国内の人へのカプノサイトファーガ感染事例は、1993 年から 2017 年末までに計 93 例(うち死亡 19 例)が確認されています。福岡県が調査した犬及び猫からのカプノサイトファーガ・カニモルサスの病原体遺伝子の検出率はそれぞれ 72.3%及び 55.3%と犬及び猫の保有率が高いことから³⁾、これらの動物との濃厚な接触は避け、咬傷や引っ掻き傷を受傷した場合には、傷口を流水で洗浄後、消毒を行う等の感染症予防策が大切です。

6 人獣共通感染症の対策・今後の取り組みについて

福岡県では 2021 年に「福岡県ワンヘルス推進基本条例」が制定されました。「ワンヘルス」とは、人と動物の健康と環境の健全性は一つと捉える理念です。本条例では、ワンヘルスを推進するための柱の一つとして「人獣共通感染症対策」を掲げています。今後、人、動物及び環境の各分野の専門家等の連携による研究の推進、基本的な感染予防対策や動物との適切な関わり等についての知識の普及啓発、人と動物における感染症の原因となる病原体の保有状況や発生動向の注視等を行うことで、より一層、人獣共通感染症に関する課題に取り組んでいきます。

参考文献

- 1) 国立感染症研究所：レプトスピラとは、<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/531-leptospirosis.html>
- 2) 厚生労働省：コリネバクテリウム・ウルセランス感染症について、<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000146031.html>
- 3) 福岡県：平成 29 年度から平成 30 年度福岡県共通感染症発生状況等調査に係る分析及び評価、<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/attachment/56752.pdf>

環境 DNA を用いた魚類調査について

1 はじめに

環境中に放出された生物に由来する DNA (環境 DNA) を解析する技術が急速に発展し、水、土壌、大気などの環境試料を調査することで、そこに生息する生物の情報を獲得できるようになってきました。環境 DNA による調査では、環境試料の採取のみで現場作業が完了するため、従来から実施されている採捕による調査と比べて少ない労力で多くの地点を調査することや、回数を増やして調査することが比較的容易になります。また、DNA 配列で同定するため、生物の形態に関する専門的な知識がなくても調査が可能といった利点があります。特に魚類を対象とした調査技術の進展は極めて速く、学術的な研究のみならず行政的な施策においても国土交通省が実施する河川水辺の国勢調査への検討や環境省において希少種や外来種の検出に向けた手引きが作成されるなど、その利用用途が広がり始めています。

環境 DNA 分析の実験手法の一つに多様な種の DNA を網羅的に検出することが可能な環境 DNA メタバーコーディング法という手法があります。この手法による生物調査の流れを図 1 に示します。魚類を対象とした調査の場合、現場作業としては調査地点の水を 1 リットル程度採取するのみであり、以降は実験室内でその水に含まれる DNA を抽出・分析することで多種の情報を一度に獲得することができます。本トピックスでは、福岡県における環境 DNA メタバーコーディング法を用いた生物調査の取り組みについて、魚類を対象とした事例を紹介いたします。

2 指標魚種の分布調査への適用検討

人の健康を保護し、生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい基準として、公共用水域の水質については水質汚濁に係る環境基準が定められています。このうち生活環境の保全に関する環境基準の中には、水生生物及びその生息又は生育環境を保全する観点から水生生物の保全に係る水質環境基準(水生生物保全環境基準)が設けられており、水生生物の生息状況の適応性によって政府又は都道府県知事が類型を指定することになっています。福岡県では、2014 年から福岡県内の河川において採捕による生物の生息状況調査を実施し、類型指定を行ってきました。この調査では、類型指定の指標となる魚類の生息状況を把握することが重要になります。採捕調査は、現場で生物を捕獲して同定することから確実性が高いものの、生物の同定に係る専門知識が必要であることや、そもそも採捕が困難な魚類も存在するため、採捕調査には熟練した技術が求められます。また、採捕には人員と時間を必要とすることから、一度に調査可能な地点が限られてしまうといった課題がありました。

そこで、採水のみで魚類相調査が可能な環境 DNA メタバーコーディング法の活用の可能性を検討するため、筑後川水系 7 河川(桂川、山ノ井川、花宗川、隈上川、高良川、小石原川、金丸川)で実施した採捕調査と環境 DNA による検出状況を比較し、類型指定の指標となる魚種をどの程度検出できるのかを調査しました。

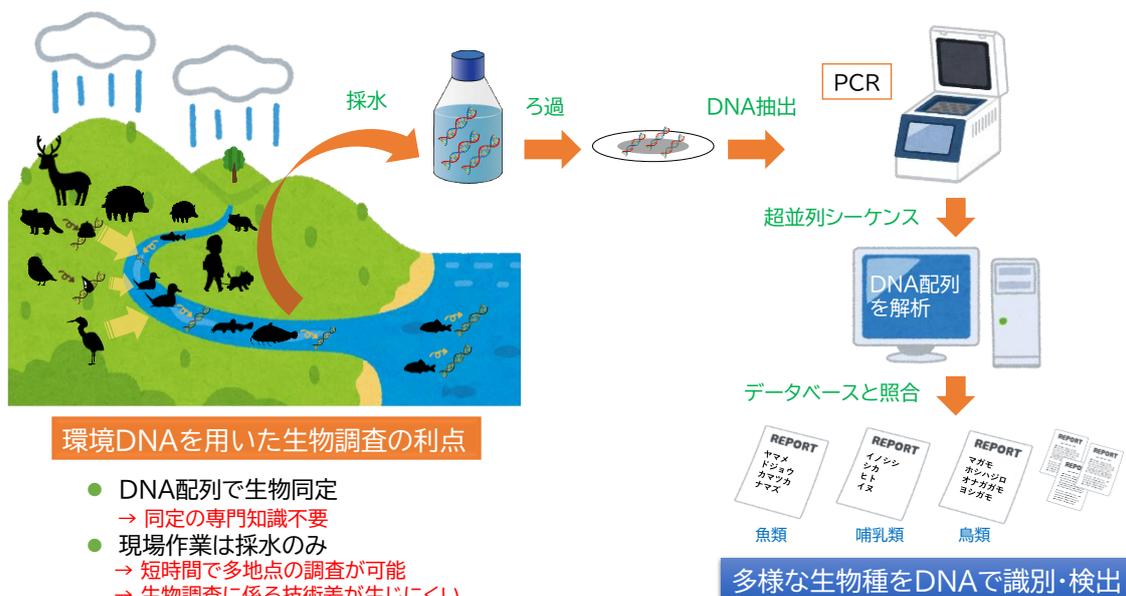


図 1 環境 DNA メタバーコーディング法を用いた生物調査のフロー図

表 1 環境 DNA 分析と採捕調査で検出された類型指定の指標となる魚種の一覧

種名	桂川		山ノ井川		花宗川		隈上川		高良川		小石原川		金丸川	
	環境DNA	採捕												
ゲンゴロウブナ*	○		○	□	○	□			□		□		□	
フナ属(ゲンブナ)*	○	□	○	□	○	□	□		○	□	□		○	□
コイ*	○	□	○	□	○	□			□		□		□	
オイカワ*	○	□	○	□	○	□			○	□	□		○	□
ウグイ*	□		○	□	○	□	○	□	○	□	□		○	□
ドジョウ*	○	□	○	□	○	□					□		□	
ナマズ*	○	□	○	□	○	□					□		□	
ヤマメ**	□						○	□	○	□	□		○	□
カジカ**			○	□	○	□			○	□	□		○	□
ヨシノボリ属(トウヨシノボリ*)	○	□	○	□	○	□	○	□	○	□	□		○	□

○ 環境DNA調査(夏季) □ 環境DNA調査(冬季) * 温水性指標魚類
 ● 採捕調査(夏季) ■ 採捕調査(冬季) ** 冷水性指標魚類

調査は夏季(2018年6月から7月)及び冬季(2018年12月から2019年1月)に実施し、環境基準の水域類型の指標となる魚介類のうち、筑後川水系の採捕調査及び環境DNAで確認された指標魚種(冷水性魚類:ヤマメ(サクラマス)、カジカ、温水性魚類:コイ、オイカワ、ウグイ、ドジョウ、ナマズ、フナ類、回遊性ヨシノボリ類)を比較対象としました。なお、金丸川は冬季の調査のみ実施しました。

指標魚種の検出状況の一覧を表1に示します。フナ属(ゲンゴロウブナ除く)及びヨシノボリ属については、環境DNAメタバーコーディング法によって複数種示されましたが、解析対象としたDNA領域の類似度が属内で高く、種の識別が困難でした。そのため、環境DNA分析の結果はフナ属とヨシノボリ属としてまとめて表記し、採捕調査では同定されているため種名を記載しました。採捕調査と環境DNA分析の検出魚種を比較した結果、類型指定の指標となる冷水性・温水性の魚種は、採捕確認された全ての地点で環境DNA分析でも検出されていました。また、温水性の指標魚種であるゲンゴロウブナとドジョウは、採捕確認された地点はなかったものの環境DNA分析でのみ検出され、その生息の可能性が示唆されました。このように、環境DNAを用いて指標魚種を高感度に検出できることが確認され、類型指定における重要地点のスクリーニングに環境DNAを活用できる可能性が示唆されました。一方、ヨシノボリについては、類型指定の指標魚種が回遊性ヨシノボリ類となっているものの、環境DNA分析では回遊性と非回遊性のヨシノボリを区別することが困難であるため、類型指定の指標としては環境DNA分析の結果の取り扱いに注意が必要と考えられます。

3 外来種の侵入検知の可能性

過去複数年の採捕調査の記録がある福岡県内の大佐野川において、環境DNAメタバーコーディング法による環境DNA分析を実施しました。その結果、2014年から2020年までの期間に実施した計7回の採捕調査で確認された11種全ての魚種を一度の環境DNA分析で検出することができました。さらに、

環境DNA分析では、これまでの採捕調査で一度も確認されていないオオクチバスも検出されました。オオクチバスは、特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律において特定外来生物に指定されており、福岡県においても福岡県侵略的外来種リスト2018で重点対策外来種(影響・被害は甚大で対策の必要性が高く、対策の実行可能性・実効性が見込めるため、積極的な防除が必要な外来種)として区分されている種であるため、生態系保全の観点からその侵入の有無を把握することは重要です。

河川における環境DNA分析では、調査地点の上流に生息している生物のDNAが検出される可能性があります。そこで、調査地点上流のため池及びダムにおいて目視による追加調査を行いました。その結果、ため池では魚影を確認できませんでしたが、ダムにおいてオオクチバスの生息を目視確認することができました(図2)。このように、環境DNA分析は外来種の侵入を検知する手段としても活用できる可能性があり、速やかな環境保全対策を講じる手立てになり得ると考えられます。

4 今後の展望



図2 目視調査の様子

環境DNAメタバーコーディング法は、生態系を把握するための網羅的な情報を獲得できる有用な手法と考えられます。現在、DNA情報に基づく同定精度を向上させるため、個体標本に紐づいた精度の高いDNAデータベースの構築に取り組んでおり、これまでに九州地方に生息する純淡水魚全42種と外来魚19種について12S rRNA領域の解読が完了しています。また、魚類については、福岡県内への南方系魚類の侵入状況の調査に活用し、気候変動による生態系影響の把握を試みています。さらに、魚類以外にも哺乳類や鳥類といった他の分類群について環境DNAメタバーコーディング法の適用の検討を進めています。環境DNAを用いた生態系の「見える化」を通して、人・動物・環境を一体的に捉えた施策に寄与していきたいと考えています。