

しまね

保環研だより

CONTENTS

2023年1月
No.171

- 斐伊川のリン負荷量調査…………… 1～3
- 食肉のカンピロバクター汚染と
食中毒対策について…………… 4～7
- 令和4年9～12月の研究業績…………… 7～8



斐伊川のリン負荷量調査



はじめに

近年、ゲリラ豪雨と呼ばれる局地的集中豪雨をよく耳にしたり目にしたりします。これらの豪雨は河川の氾濫や土砂災害など、各地で大きな被害をもたらしています。

大雨が降ると「濁水」が流れます。濁水にはリンや窒素などの栄養塩が高濃度で含まれることがわかっています。栄養塩を多く含んだ濁水は河川に流出し、湖などにた

どりつきます。湖などで栄養塩が増加すると、植物プランクトンが増える要因となり、藻類の増殖によるアオコの発生など、宍道湖の景観の悪化に繋がっていきます。

そのため、大雨等の濁水発生時にリン・窒素などの栄養塩がどのように宍道湖に入ってきて、どのように動くのかを把握することが重要になります。

宍道湖に流入する懸濁態リン

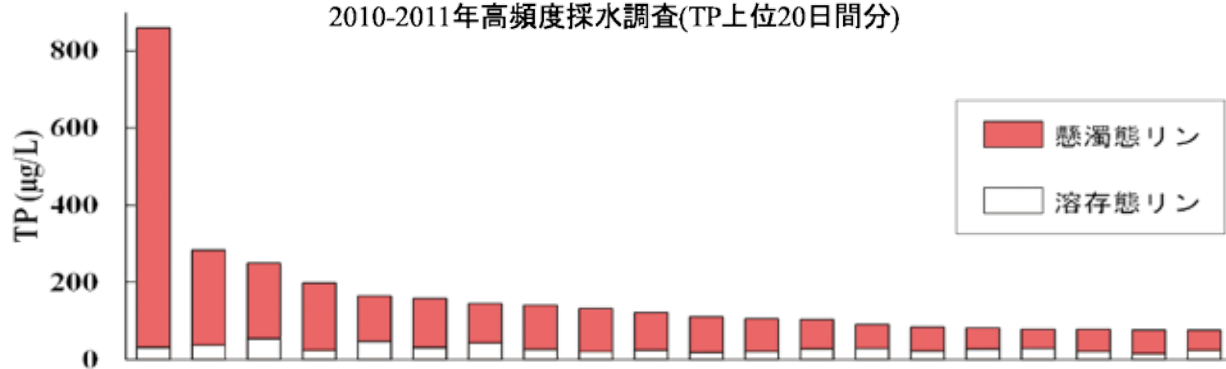
これまで当所が行ってきた研究で、濁水発生時にはリン濃度が高く、流量も大きいため、リン負荷が大変大きいことや、そのリン負荷の多くが懸濁態リンの形で流入することがわかっています。宍道湖に流入した懸濁態リンは湖内で沈降します。湖底に堆積した懸濁態リンは、貧酸素などの特定の条件下でリン酸

として湖水に溶出されます。このリン酸が藻類などの植物プランクトンの増殖を引き起こす要因となります。

河川から流入する懸濁態リンには、植物プランクトンやバクテリアとそれらの分解産物を中心とした有機物に含まれるリンと、鉄、アルミニウム、カルシウムなど、金属酸化物等の無機物に結びついたリンがあります。

斐伊川濁水中の全リンの内訳

2010-2011年高頻度採水調査(TP上位20日間分)

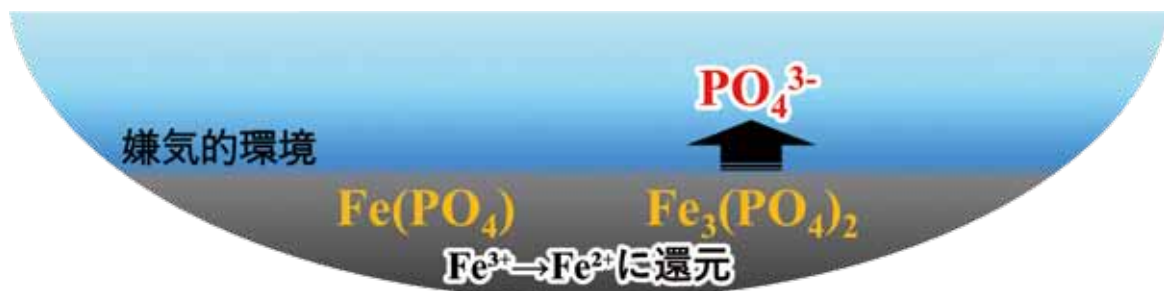


懸濁態リンの中でも、アルミニウム型リンはpH4以下あるいはpH10以上の条件下で、カルシウム型リンについては、pH4以下の酸性条件下でリン酸が溶出することが知られています。

鉄型リンについては、通常の水環境中のpH(6~8)にあっても、嫌気的環境下でリン酸が溶出します。また、宍道湖は日本海からの海水が入り交じった汽水湖であるた

め、夏場を中心に発生する、酸素の少ない嫌気的環境下においては、海水由来の硫酸イオンから硫化水素が生成されます。この硫化水素が鉄型リンと反応してリン酸を溶出させます。

これらのことから、金属酸化物に結びついたリンの中でも、宍道湖内で溶出しやすい鉄型リンに注目し、濁水発生時の鉄型リンの挙動を把握することが重要であると言えます。



斐伊川のリン負荷調査

当所では、令和4年度から5年度にかけて、島根大学の協力を仰ぎ、斐伊川でリン負荷量調査を行っています。大雨等の濁水発生時に懸濁態リンがどのように宍道湖に流れ込むかを把握するため、濁水発生時に高頻度で48時間以上にわたって採水し、鉄型リンを含めた形態別の懸濁態リンやその他の水質項目の分析を行っています。あわせて、濁水発生時に斐伊川から流入した懸濁物を宍道湖内で

捕集、分析等し、沈降した懸濁物からリンが湖内でどのように、どれだけ溶出するか、溶出特性を把握することとしています。

また、年間を通して週に1回、定期的に斐伊川で採水し、水質分析結果と流量から、宍道湖への年間の汚濁負荷量を算出します。汚濁負荷の高い濁水発生時における高頻度調査の水質分析結果等とあわせることにより、より高精度に汚濁負荷量を算出することができると考えます。



期待される効果

温暖化などの気候変動により、今後さらに大雨の発生が増加していくことが予想されます。大雨の発生回数が増えると、汚濁負荷の高い濁水の発生も多くなります。このような濁水発生時に、鉄型リンがどのように宍道湖に入ってくるか、また、湖内でどのように動くのかを把握することや、宍道湖に流入するリンの現在の負荷量を精度よく算出することにより、宍道湖の汚濁メカニズムの解明の一助となることが期待されます。汚濁メカニズムの解明が進むことで、今後、より効果的で具体的なリンの負荷削減対策に繋げていくことも可能になると考えます。

調査にあたって

この斐伊川のリン負荷調査では大雨等の濁水発生時に高頻度で採水することとしています。近年、天気予報の精度が上がっているとはいえ、「採水を始めたのに予報ほど降らなかった。」ということも考えられます。濁水発生をうまくとらえることができるかは、まさに「お天道様のみぞ知る」といったところ。また、大雨といっても、ゲリラ豪雨のようなものから数日続くようなものまで、様々なパターンがあります。そのため、できるだけ多くの濁水発生の機会にデータを取ることができるよう、準備を怠らず、天気予報を注視して調査に望みたいと思います。

(水環境科 福田 俊治)

食肉のカンピロバクター汚染と食中毒対策について

カンピロバクターという細菌をご存じですか？カンピロバクターは食中毒の原因となる細菌の一つです。国内で最も多く発生する細菌性食中毒として問題となっており、当所でも本菌による食中毒の低減に繋がるよう調査研究を行っています。今回は、カンピロバクター食中毒の感染経路やリスク、家庭でできる予防方法、当所の調査研究結果について紹介したいと思います。

1. カンピロバクターとは

カンピロバクターは、鶏や牛などの家畜をはじめ、犬や猫などのペット、野生動物など多くの動物の腸管内に生息している細菌です（図1）。大きさは $1.5 \sim 5.0 \times 0.2 \sim 0.5 \mu\text{m}$ （ μm は1,000分の1mm）で、らせん状にねじれた形態をしており、肉眼では見えません。カンピロバクターが増殖しやすい条件は、 $30 \sim 46^\circ\text{C}$ の温度帯、酸素濃度は5～15%という特殊な環境であり、通常の大気環境下では増殖することはできません。常温よりも低温のほうが生き残りやすく、冷蔵庫内の温度である $1 \sim 10^\circ\text{C}$ で生存可能時間は延長すると言わ

図1 カンピロバクターの電子顕微鏡像
（東京都健康安全研究センター）



れています。カンピロバクターを数百個程度、人が摂取することで感染すると言われており、比較的感染力の強い細菌といえます。

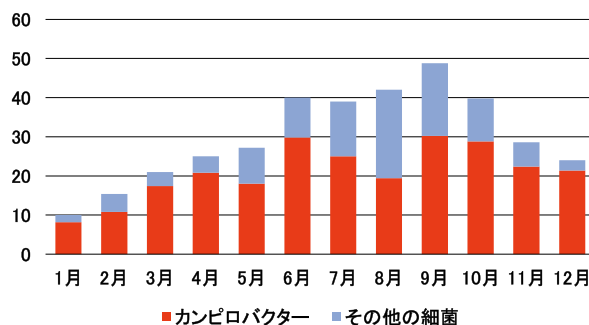
2. カンピロバクター食中毒の症状

カンピロバクターで汚染された食品を喫食してから、およそ2～7日後に下痢、腹痛、発熱、嘔吐などの症状が見られます。また、これらの症状が出た1～3週間後に、手足の麻痺や呼吸困難を引き起こす「ギラン・バレー症候群」を発症することもあります。ギラン・バレー症候群は、数週間から数ヶ月にわたって症状が続くほか、重傷の場合は歩行困難となったり、人工呼吸管理が必要となったりする場合もあり、特に注意が必要です。

3. 国内・県内のカンピロバクター食中毒の発生状況

まず、国内の細菌性食中毒の事件数を月別に見ると、暑くなる6月から10月にかけて多くなっていることが分かります（図2）。カンピロバクターについても夏季に多い傾向にあり、冬季には細菌性食中毒の大部分を占めるようになります。

図2 細菌性食中毒の月別事件数
（全国、平成29年～令和3年平均値）



次に、島根県内では、直近10年間（平成24年12月～令和4年11月）でカンピロバクターを原因とする食中毒が17件発生しており、その患者数は118人にのぼります（表1）。こ

のうち11件の事例で鶏肉を喫食した記録があり、カンピロバクター食中毒と鶏肉の関与が疑われます。

表1 島根県内で発生したカンピロバクター食中毒（平成24年12月～令和4年11月）

発生日	患者数	発生場所	原因施設	原因食品
H25.6.28	15	隠岐郡	集団給食施設	集団給食施設の食事
H25.10.14	20	出雲市	集団給食施設	集団給食施設の食事
H25.11.3	7	浜田市	飲食店	飲食店の食事
H26.6.14	5	浜田市	飲食店	飲食店の食事
H27.5.30	7	出雲市	集団給食施設	集団給食施設の食事
H27.7.26	5	松江市	不明	不明
H28.10.24	4	不明	不明	不明
H28.11.25	3	出雲市	不明	不明
H29.7.17	1	江津市	不明	不明
H29.10.1	13	出雲市	飲食店	飲食店の食事
H29.10.15	10	大田市	学校	バーベキュー
H29.11.23	3	隠岐郡	不明	不明
H30.6.16	3	出雲市	飲食店	飲食店の食事
R元.8.24	6	出雲市	飲食店	飲食店の食事
R元.11.23	7	大田市	学校	バーベキュー
R3.6.9	1	出雲市	家庭	不明
R4.6.27	8	江津市	飲食店	飲食店の食事

4. カンピロバクター食中毒の原因

カンピロバクター食中毒の主な原因としては、先ほど述べたように、十分に加熱されていない鶏肉の喫食が考えられています。鶏の腸管内にカンピロバクターが定着していても、鶏自体が下痢等を呈することはまれで、生産段階で問題になることはほとんどありません。しかし、鶏を解体・加工する工程で、腸管内に生息するカンピロバクターによって食肉部分が汚染されることがあります。また、鶏レバーは、腸管に繋がっている臓器であり、カンピロバクターが元々存在しています。「新鮮＝安全」というイメージがあるかもしれませ

んが、乾燥に弱いという特徴を持つカンピロバクターは、新鮮な食肉ほど多く存在している可能性があり、十分な加熱調理が必要です。

鶏肉以外にも、牛の生レバーの喫食*などが原因と考えられる事例も報告されています。原因食品が判明した島根県内の事例では、飲食店の食事のほかにバーベキューが原因となった事例もありました。

*現在、牛のレバーを生食用として販売・提供することは法律で禁止されています。

そのほかに、汚染された食肉を扱った手や調理器具で他の食品を汚染してしまう「二次汚染」も原因の一つとなっています（図3）。

図3 カンピロバクターの感染経路（概略図）



5. 鶏肉の汚染状況

当所では、県内に流通する市販鶏肉がどのくらいカンピロバクターで汚染されているかを調査しています。令和2年度からの調査では、全体の3分の1以上の鶏肉にカンピロバクターが存在していることがわかりました（表2）。四半期ごとのカンピロバクター検出率を見ると、1～3月に検出率が低下してい

る傾向が見られますが、その他の時期では3割を超える検出率となっています。

カンピロバクターの汚染菌量については、食肉100グラムあたり5～7500個ほど確認されています。鶏肉の皮部分と筋肉部分のカンピロバクター菌量を比較すると、皮部分に多く存在することが明らかになっており、皮部分は食中毒リスクが高いと言えます。

表2 島根県内の市販鶏肉のカンピロバクター検出状況（令和2年4月～令和4年11月累計）

	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	計
検体数	23	58	41	42	164
カンピロバクター陽性数	5	21	15	16	57
検出率	21.7%	36.2%	36.6%	38.1%	34.8%

6. カンピロバクター食中毒を予防するには

現在の食鳥処理技術では、カンピロバクターが全く存在しない鶏肉を生産することは難しいため、鶏肉等の食肉を喫食する際には、十分な加熱を行ってから喫食することが重要です。カンピロバクターを含む食中毒菌の多くは、中心温度（食材の表面ではなく中心部の温度）が75℃で1分以上となるように加熱

することで死滅するとされていますので、これを目安に加熱を行うようにしましょう。

二次汚染を防止するためには、生の食肉を取り扱う際に、他の食品と調理器具・容器を分けるなどすると効果的です。家庭で包丁やまな板を使い回す場合でも、先に野菜や加熱済みの食品を切り、最後に生の食肉を切るようにするなど、汚染を持ち越さないように順

番を意識して調理するとよいでしょう。

また、調理の際に、鶏肉を洗うことはあるでしょうか？ 米国の疾病予防管理センター（CDC）は、鶏肉を洗った際の水しぶきが周囲を汚染し、食中毒を引き起こす可能性があるため、鶏肉を洗わないよう注意喚起しています。

最後に、基本的なことではありますが、生の食肉を扱った調理器具の洗浄・殺菌を行うことや、手洗いをしっかり行うこともとても重要です。これらの対策は、カンピロバクター食中毒だけでなく、ノロウイルスや他の細菌性食中毒を防ぐ対策にもなりますので、ぜひ実践してみてください。

（細菌科 林 宏樹）

●参考資料

厚生労働省 カンピロバクター食中毒予防について（Q&A）
(<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000126281.html>)

厚生労働省 食中毒資料統計
(https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html)

食品安全委員会 ファクトシート
(https://www.fsc.go.jp/factsheets/index.data/factsheets_campylobacter.pdf)

食品安全委員会 食品健康影響評価のためのリスクプロファイル
～鶏肉等における *Campylobacter jejuni* / *coli* ～
(https://www.fsc.go.jp/risk_profile/index.data/210622CampylobacterRiskprofile.pdf)

島根県 食中毒情報
(https://www.pref.shimane.lg.jp/bousai_info/syoku/anken/chuudoku/)

慶應義塾大学病院 医療・健康情報サイト KOMPAS ギラン・バレー症候群
(<https://kompas.hosp.keio.ac.jp/contents/000322.html>)

米国疾病予防管理センター（CDC；Centers for Disease Control and Prevention）Food Safety
(<https://www.cdc.gov/foodsafety/ten-dangerous-mistakes.html>)

保環研だより（1月号）執筆者、タイトル

1) 水環境科 福田 俊治：斐伊川のリン負荷量調査

2) 細菌科 林 宏樹：食肉のカンピロバクター汚染と食中毒対策について

令和4年9～12月の研究業績

学会・研究会・研修会等の口頭発表

令和4年9月3日～4日 令和4年度獣医学術中国地区学会（山口県山口市）

細菌科

川瀬 遵：「島根県で初めて確認されたカルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌の全ゲノムシーケンス解析」

令和4年度獣医学術中国地区学会長賞 受賞

令和4年11月11日～13日 第40回日本獣医師会獣医学術学会年次大会（福岡県福岡市）

細菌科 川瀬 遵：「IMI型カルバペネマーゼ遺伝子の新規バリエーションを保有する *Enterobacter cloacae* complexの全ゲノム解析」

細菌科 川瀬 遵：「EvaGreenリアルタイムPCRによるジフテリア毒素産生 *Corynebacterium ulcerans*の迅速同定法の開発」

令和4年12月6日～7日

2022年度福島県への支援取り組み及び放射線マッピング研究会（京都府京都市（ハイブリッド開催））

原子力環境センター 田中 孝典：「拡散計算結果を用いた放出条件によらないモニタリング結果の面的評価とツールの開発など島根県の取り組みについて」

令和4年12月11日

令和4年日本医師会生涯教育講座（松江市（ハイブリッド開催））

細菌科 川瀬 遵：「動物由来の細菌感染症と薬剤耐性について」

ウイルス科 藤澤 直輝：「日本紅斑熱及び重症熱性血小板減少症候群（SFTS）患者の増加と発生地域の拡大について」

学会・研究会・研修会等のポスター発表

令和4年9月14日～16日 第63回大気環境学会（大阪府堺市）

大気環境科 江角 敏明：「島根県における光化学オキシダント生成に関わるVOCs及びアルデヒド類調査」

令和4年9月29日～30日 第43回日本食品微生物学会総会（東京都江戸川区）

細菌科 野村 亮二：「*seh*遺伝子単独保有の黄色ブドウ球菌による食中毒事例」

細菌科 林 宏樹：「鶏肉及び牛胆汁由来の *Campylobacter jejuni*分離株と人由来株の分子疫学解析」

編集発行：島根県保健環境科学研究所

発行日：2023年3月

松江市西浜佐陀町582-1（〒690-0122）

TEL 0852-36-8181 FAX 0852-36-8171

E-Mail hokanken@pref.shimane.lg.jp

Homepage

<https://www.pref.shimane.lg.jp/admin/pref/chosa/hokanken/>

