

長崎県における環境放射能水準調査 (2024年度)

椿 隆幸, 前田 卓磨, 堤 清香

Environmental Radioactivity Level Surveys
in Nagasaki Prefecture (2024)

Takayuki TSUBAKI, Takuma MAEDA, Kiyoka TSUTSUMI

キーワード：放射能、フォールアウト、全 β 放射能、空間線量率、 γ 線スペクトロメータ
Key words: radioactivity, fall-out, total beta activity, air dose rate, γ -ray spectrometer

はじめに

2024年度に本県で実施した環境放射能水準調査結果を報告する。なお、本調査は原子力規制庁の委託で実施したものである。

調査方法

1 調査内容

調査内容について表1に示す。

表1 調査内容(2024年度)

測定区分	試料名	試料数	採取場所
全 β 放射能測定	定時降水	96	大村市
	大気浮遊じん	4	大村市
	降下物	12	大村市
γ 線 核種分析	蛇口水	1	佐世保市
	土壌	2	佐世保市
	精米	1	佐世保市
	野菜	2	佐世保市
	牛乳	1	佐世保市
	水産生物	3	諫早市、長崎市、島原市

2 試料の調製及び測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は文部科学省及び原子力規制庁編の「放射能測定シリーズ」¹⁾に基づいて行った。

測定条件

1 全 β 放射能測定

β 線自動測定装置により測定

- ・CANBERRA製 S5XLB
- ・放射能比較試料： U_3O_8 500 dps
- ・試料測定時間：20分

2 γ 線核種分析

ゲルマニウム半導体検出器により測定

- ・CANBERRA製 3520-7500SLC/CC-VD
- ・多重波高分析装置：CANBERRA製 DSA1000
- ・遮蔽体：鉛ブロック製 検出部 100 mm
- ・分解能：FWHM=1.76 keV (1.33 MeV)
- ・試料測定時間：70,000s

3 空間放射線量率測定

モニタリングポストにより測定

- ・ALOKA製 MAR-22
- ・検出器：NaI (TI) シンチレータ
- ・基準線源：Cs-137
- ・測定地点：環境保健研究センター、県北保健所、県南保健所、壱岐保健所、西彼保健所、松浦市役所

調査結果

1 全 β 放射能測定

定時降水の全 β 放射能調査結果を表2に示す。なお、降水量は採取量から算出した。96件中すべての試料で検出されたが、過去10年間²⁾の値と比較して異常値は認められなかった。

2 γ 線核種分析

ゲルマニウム半導体検出器による γ 線核種分析結果を表3に示す。環境及び食品の25試料について実施した。このうち、水産生物(アマダイ)から ^{137}Cs が検出(0.10Bq/kg生)されたが、過去10年間の値(0.049Bq/Kg生～0.19Bq/Kg生)と比較して特に異常な値は認められず、他の人工放射性核種(^{131}I 、 ^{134}Cs)については検出されなかった。

表2 定時降水試料中 (採取量50 mL 以上) の全 β 放射能測定結果 (2024年度)
(上: 月別測定結果 中: 過去10年間の値 下: 年間値)

採取年月	降水量(mm)	測定数	降下量 (Bq/L)		降下量 (MBq/km ²)	
			最大値	平均値	最大値	平均値
2024.4	175.4	10	3.0	1.8	67	28
5	214.2	6	1.6	1.5	95	51
6	333.9	11	2.0	1.5	110	40
7	412.2	10	2.4	1.7	280	65
8	189.1	5	2.2	1.8	190	68
9	65.1	3	1.6	1.4	57	28
10	116.0	10	2.3	1.7	71	18
11	140.8	8	2.6	1.8	98	27
12	10.9	5	2.4	2.1	7.3	3.9
2025.1	39.5	9	3.8	2.4	26	6.4
2	73.0	9	4.0	2.1	60	16
3	118.1	10	8.1	2.9	100	29

過去10年間の値	採取期間	降下量 (Bq/L)		降下量 (MBq/km ²)	
		最大値	平均値	最大値	平均値
	2014.4～2024.3	9.4	1.5	440	26.3

年間降水量 (mm)	年間検体数	年間最大降下量		年平均降下量	
		(Bq/L)	(MBq/km ²)	(Bq/L)	(MBq/km ²)
1888.2	96	8.1	276	1.9	32

表3 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果 (2024年度)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs測定値	¹³⁷ Cs過去10年間の値		単位
					最低値	最高値	
大気浮遊じん	大村市	2024.4 ～2025.3	4	N.D	N.D	N.D	mBq/m ³
降下物	大村市	2024.4 ～2025.3	12	N.D	N.D	N.D	MBq/km ²
陸水	蛇口水	佐世保市	2024.6	1	N.D	N.D	mBq/L
土壌	0～5 cm	佐世保市	2024.7	1	N.D	16	Bq/kg乾土
					N.D	1100	MBq/km ²
	5～20 cm			1	N.D	5.1	Bq/kg乾土
					N.D	1100	MBq/km ²
農作物	精米	佐世保市	2025.2	1	N.D	N.D	Bq/kg生
	大根	佐世保市	2025.2	1	N.D	N.D	
	ほうれん草	佐世保市	2025.2	1	N.D	0.082	
	牛乳	佐世保市	2024.9	1	N.D	N.D	Bq/L
水産生物	アサリ	諫早市	2024.4	1	N.D	N.D	Bq/kg生
	アマダイ	長崎市	2024.11	1	0.10	0.049	
	ワカメ	島原市	2025.3	1	N.D	N.D	

N.D.: 測定値が測定誤差の3倍未満

3 空間放射線量率

測定結果 (1時間値) を表4に、月平均値の推移を図1に示す。全6地点の空間放射線量率の最大値は98 nGy/h (西彼保健所5月)、年間平均値は30 ~56 nGy/hで平年並みであった。西彼保健所で98 nGy/h

を記録した5月12日には1日で約70mmの降水量を記録している。このことから、降雨により大気中の自然放射性核種が一時的に地表面に集中したことによる影響で空間放射線量率が上昇したものと考えられる。

表4 モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果 (2024年度)

	平均 最小 最大		
	4月	5月	6月
環境保健研究センター	30	28	49
	30	28	64
	30	28	50
	29	27	55
	30	28	41
	29	28	31
	30	28	44
	30	28	51
	29	28	43
	30	28	39
	30	28	53
	30	28	47
壱岐保健所	30	27	64
	56	54	77
	56	54	79
	56	54	81
	55	54	71
	56	54	65
	56	54	64
	56	54	75
	56	54	78
	56	55	72
	56	55	67
	56	55	76
西彼保健所	56	54	74
	56	54	81
	44	41	65
	43	40	65
	43	40	71
	42	40	72
	42	40	57
	42	40	52
	43	39	63
	44	41	80
	42	40	63
	43	41	54
県北保健所	43	40	89
	44	41	68
	43	39	89
	39	36	65
	39	36	98
	39	36	70
	38	36	64
	38	37	72
	38	37	44
	38	37	52
	39	37	64
	38	37	53
県南保健所	38	37	51
	39	37	70
	39	37	60
	39	36	98
	44	41	74
	44	41	73
	44	41	67
	44	41	73
	45	42	91
	44	42	52
	43	40	56
	44	41	65
松浦市役所	44	41	53
	44	42	68
	44	41	70
	45	41	66
	44	40	91
	44	41	72
	44	41	72
	44	40	73
	43	40	78
	45	42	58
	44	42	55
	44	42	77
松浦市役所	45	42	94
	43	42	64
	44	42	64
	44	42	96
	44	42	78
	44	40	96

単位 : nGy/h

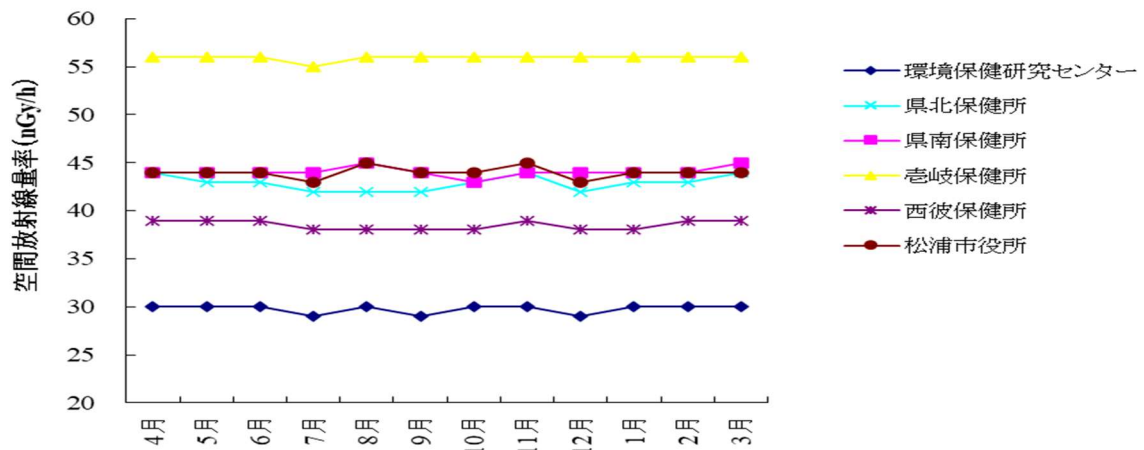


図1 空間放射線量率の平均値の推移 (2024年度)

ま と め

2024年度に実施した環境放射能水準調査の結果、一部の環境試料から極微量の¹³⁷Cs が検出されたが、

その濃度は過去の測定値と同程度であった。また、空間放射線量率測定においても異常値は観測されなかった。

参 考 文 献

- 1) 公益財団法人日本分析センター 放射能測定法シリーズ
<https://www.jcac.or.jp/site/library/series.html>
(2025年8月6日アクセス)
- 2) 長崎県: 長崎県環境保健研究センター所報
<https://www.pref.nagasaki.jp/bunrui/kenseijoho/ko/ho/info/kanhoshoho/>
(2025年8月6日アクセス)

長崎県地域防災計画に係る環境放射能調査 (2024 年度)

堤 清香, 椿 隆幸

Environmental Radioactivity Survey on Nagasaki Prefectural Disaster Prevention Plan (2024)

Kiyoka TSUTSUMI, Takayuki TSUBAKI

キーワード：環境放射能、放射線量率、核種分析

Key words: environmental radiation, radiation dose rate, nuclides analysis

はじめに

当センターでは「長崎県地域防災計画(原子力災害対策編)」(2001 年 5 月策定、2024 年 11 月修正)に係る「長崎県環境放射線モニタリング方針」に基づき、九州電力(株)玄海原子力発電所(以下、「玄海原発」という)からの放射性物質又は放射線の放出による周辺環境への影響評価に資する観点から、玄海原発半径 10 km 圏内を「防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲(Emergency Planning Zone)」として定め、2001 年度から平常時の環境放射線(能)モニタリング調査(以下、「モニタリング調査」という)を実施してきた。

原子力規制委員会は、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故後に原子力災害対策指針(2012 年 10 月 31 日)を制定し、原発から半径 30 km 圏内を緊急防護措置準備区域(Urgent Protective Action Planning Zone(以下、「UPZ」という))と定め、平常時レベルの把握および緊急時の体制整備などを目的とした平常時モニタリング調査を実施する必要があるとしている。



図 1 モニタリング調査エリア全体図

このため、長崎県においても 2013 年度から調査範囲を UPZ に拡大してモニタリング調査を実施しているところである(図 1)。

本報では、2024 年度の調査結果について報告する。なお、本調査は原子力規制庁の放射線監視等交付金事業で実施したものである。

調査項目

調査項目を表 1 に、調査地点のうち、走行サーベイのルート図を図 2~6 に、環境試料採取地点を図 7~11 に示す。

調査方法

1 空間放射線量率測定(走行サーベイ)

(a) 使用機器

- ・NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ
(日立アロカメディカル製 TCS-171B)
- ・緊急時放射線モニタリング情報共有・公表システム(RAMISES)

(b) 測定方法

- ・各ルート(4 ルート)において、車両を用いての連続測定(30 秒間隔)

2 ガンマ線スペクトロメリーによる核種分析

(a) 使用機器

- ・多重波高分析装置
(SEIKO EG&G 製 MCA-7a)
- ・ゲルマニウム半導体検出器
(ORTEC 製 GEM 35-76)

(b) 測定方法

- ・分析対象核種 : ^{60}Co 、 ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs
- ・測定時間 : 80,000 秒

(c) 環境試料採取および前処理方法

放射能測定法シリーズ(文部科学省編)¹⁾
^{2),3)}に準拠して以下のとおり実施した。

・大気浮遊じん

松浦市役所鷹島支所にてハイボリュームエアサンプラーを設置し、積算流量約 1440 m³をろ紙(HE-40T)で採取した。採取後のろ紙をポンチ(58 mm φ)で打ち抜き、U-8 容器に集塵面を下に向けて充填し測定した。

・陸水

各採取地点にて約 20 L を採取した。それぞれを蒸発濃縮後、U-8 容器に充填し測定した。

・海水

各採取地点にて約 20 L を採取し、リンモリブデン酸アンモニウム-二酸化マンガン吸着捕集法を行い、U-8 容器に充填し測定した。

・土壌

各採取地点にて表層(0~5 cm)を採取し、105°C で 24 時間乾燥後、2 mm 篩で分級し、U-8 容器に充填し測定した。

・海底土

日比水道にて採泥器を用い、約 3 kg を採取した。105°C で 24 時間乾燥後、2 mm 篩で分級し、U-8 容器に充填し測定した。

・精米、ブロッコリー

道の駅「鷹ら島」にて各々約 3 kg を購入し、灰化後、U-8 容器に充填し測定に供した。

・トラフグ、イカ、ヒジキ

新松浦漁業協同組合にて各々約 3 kg を購入し、可食部を灰化处理した後、U-8 容器に充填し測定した。

・松葉、ヨモギ

各採取地点にて各々約 2 kg を採取し、24 時間灰化处理した後、U-8 容器に充填し測定した。

3 放射化学分析による放射能測定

(1) 放射性ストロンチウム分析

(a) 使用機器

- ・低バックグラウンド 2π ガスフローカウンタ

(CANBERRA 製 LB4200)

(b) 測定方法

- ・分析対象核種 : ^{90}Sr
- ・測定時間 : 100 分

(c) 環境試料採取及び前処理方法

放射能測定法シリーズ(文部科学省編)^{1),4)}に準拠して、実施した。

なお、以下のとおり、試料採取後、前処理及び測定は、一般財団法人九州環境管理協会へ委託した。

・陸水

各採取地点にて約 100 L を採取した。

・土壌

各採取地点にて表層(0~5 cm)を採取し、105°C で 24 時間乾燥後、2 mm 篩で分級した。

・ブロッコリー

道の駅「鷹ら島」にて約 3 kg を購入した。

・トラフグ、イカ、ヒジキ

新松浦漁業協同組合にて約 3 kg を購入した。

(2) 放射性プルトニウム分析

(a) 使用機器

- ・シリコン半導体検出器

(CANBERRA 製 Alpha Analyst)

(b) 測定方法

- ・分析対象核種 : ^{238}Pu 、 $^{239+240}\text{Pu}$
- ・測定時間 : 80,000 秒以上

(c) 環境試料採取及び前処理方法

放射能測定法シリーズ(文部科学省編)^{1),5)}に準拠して、以下のとおり実施した。

なお、以下のとおり、試料採取後、前処理及び測定は、一般財団法人九州環境管理協会へ委託した。

・土壌

各採取地点にて表層(0~5 cm)を採取し、105°C で 24 時間乾燥後、2 mm 篩で分級した。

(3) トリチウム分析

(a) 使用機器

- ・低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置
(日立アロカメディカル製 LSC-LB7)

(b) 測定方法

- ・分析対象核種 : ^3H

・測定時間 : 20 分×55 回

(c) 環境試料採取および前処理方法

放射能測定法シリーズ(文部科学省編)^{1),6)}に準拠して以下のとおり実施した。

・陸水及び海水

各採取地点にて約 2 L を採取した。試料水 200 ml に Na_2O_2 及び KMnO_4 を各 0.2 g 添加後、減圧蒸留を行った。得られた溶液と乳化シンチレータを混合し測定に供した。

表 1 調査項目

項 目	試 料 名	地点数	試料数	調査地点
空間放射線量率 (走行サーベイ)	—	4	8	4ルート、年2回実施
ガンマ線核種分析	大気浮遊じん	1	2	松浦市鷹島町の各地点
	陸水	1	1	
	海水	1	1	
	土壌	1	1	
	海底土	1	1	
	精米	1	1	
	ブロッコリー	1	1	松浦市、平戸市、佐世保市、壱岐市の各地点
	トラフグ	1	1	
	イカ	1	1	
	ヒジキ	1	1	
	陸水	5	5	
	海水	2	2	
	土壌	4	4	
	松葉	2	2	
	ヨモギ	2	2	
放射性ストロンチウム分析	陸水	6	6	松浦市、平戸市、佐世保市、壱岐市の各地点
	土壌	5	5	松浦市、平戸市、壱岐市の各地点
	ブロッコリー	1	1	松浦市鷹島町の各地点
	トラフグ	1	1	
	イカ	1	1	
放射性プルトニウム分析	ヒジキ	1	1	松浦市、平戸市、壱岐市の各地点
	土壌	4	4	
トリチウム分析	陸水	6	6	松浦市、平戸市、佐世保市、壱岐市の各地点
	海水	3	3	松浦市、平戸市、壱岐市の各地点
合 計		57	62	

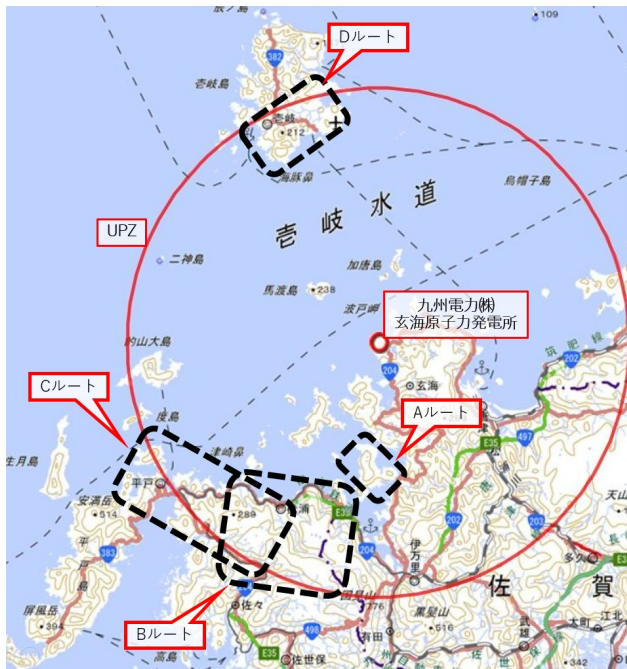


図2 走行サーベイルート配置

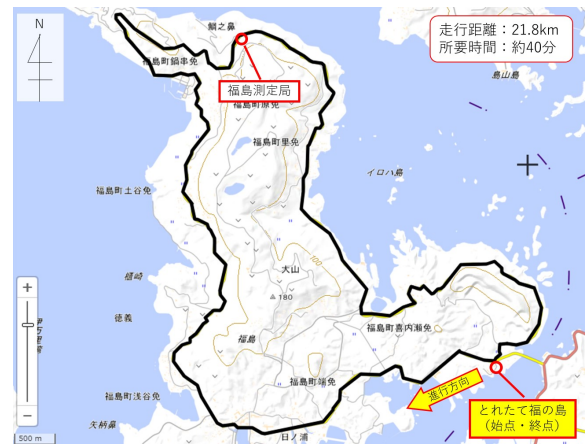


図3 Aルート(松浦市福島町)

A ルート

ルート概要

松浦市福島島内を一周

走行距離 21.8 km

所要時間 約 40 分

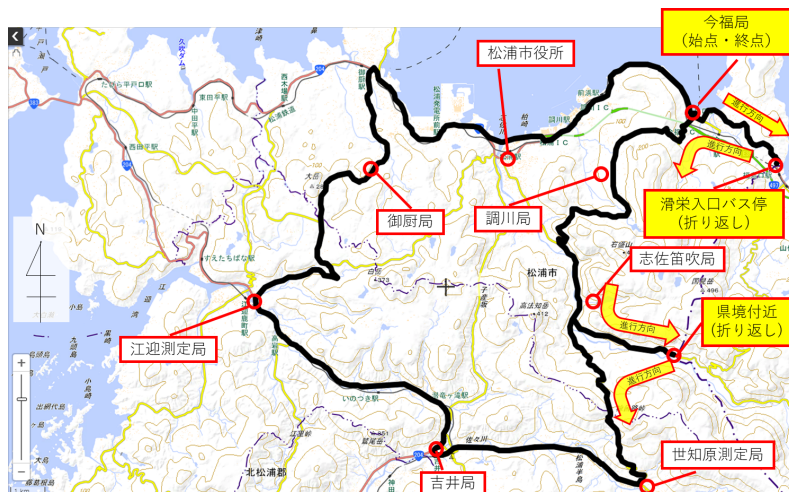


図4 Bルート(松浦市・佐世保市)

B ルート

ルート概要

松浦市(今福地区)→
滑栄入口バス停(折り返し)→
県境付近(折り返し)→
佐世保市(世知原・吉井・江迎地区)→

松浦市(御厨地区、今福地区)

走行距離 72.0 km

所要時間 約 130 分

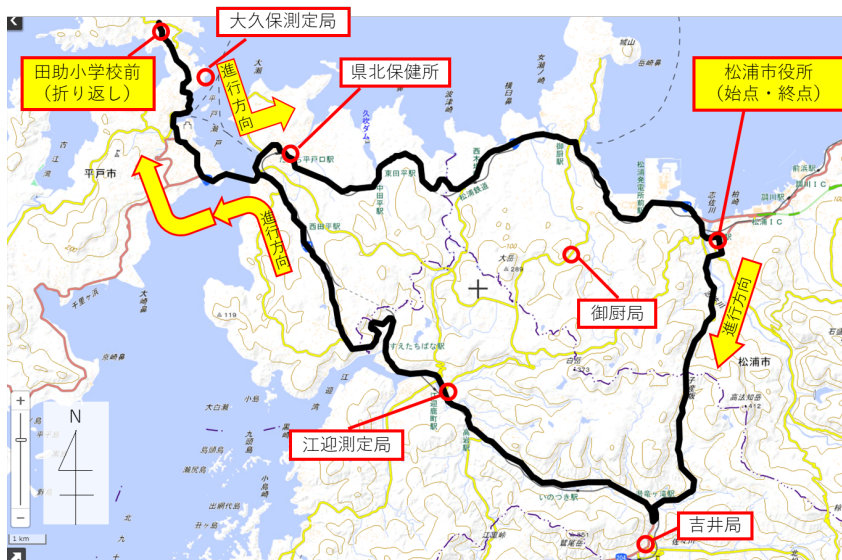


図5 Cルート(松浦市・佐世保市・平戸市)

C ルート

ルート概要

松浦市(志佐(市役所)地区)→
佐世保市(吉井・江迎地区)→
平戸市(田平地区、平戸本島)→
松浦市(志佐(市役所)地区)

走行距離 58.2 km

所要時間 約 120 分



図6 Dルート(壱岐市)

D ルート

ルート概要

壱岐市(島)内の UPZ 圏内を一周

走行距離 36.2 km

所要時間 約 90 分



図7 調査地点詳細 松浦市鷹島

● モニタリングステーション

A. 鷹島局

環境試料採取地点

●【大気浮遊じん】

1. 松浦市鷹島支所

◆【陸水】

1. 床浪川

◆【海水】

1. 日比漁港

◆【土壌】

1. 鷹島局

◆【海底土】

1. 日比水道

◆【農水産生物】

1. 精米(道の駅「鷹ら島」)
2. ブロッコリー (道の駅「鷹ら島」)
3. トラフグ(新松浦漁業協同組合)
4. イカ(新松浦漁業協同組合)
5. ヒジキ(新松浦漁業協同組合)



図8 調査地点詳細 松浦市福島

● モニタリングステーション

B. 福島局

環境試料採取地点

◆【陸水】

2. 福島浄水場(着水井)



図9 調査地点詳細 松浦市、平戸市、佐世保市

●モニタリングステーション及びモニタリングポスト

C. 江迎局 D. 世知原局 E. 大久保局

環境試料採取地点

◆【陸水】

3. 志佐川 4. 久吹ダム 5. 嘉例川

◆【土壌】

2. 今福局 3. 青島局 4. 大久保局

◆【指標生物】

1. 海のふるさと館(松葉) 4. ポットホール公園(ヨモギ)



図10 調査地点詳細 平戸市の山太島

●モニタリングステーション

F. 大島局

環境試料採取地点

◆【海水】

2. 神浦港

◆【指標生物】

3. 平の辻農村公園



図 11 調査地点詳細 壱岐市

調査結果

2024 年度の調査結果を以下に示す(表 2~5)。

1 空間放射線量率(走行サーベイ)

結果は表 2 のとおり(平均 28~40 nGy/h)であり、前年度までの測定値(平均 30~61 nGy/h)と同水準であった。

2 ガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析 (対象核種 : ^{60}Co 、 ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs)

各試料の測定結果を表 3 に示す。全地点で人工放射性核種は検出されなかった。

3 放射化学分析による放射能測定

(1) 放射性ストロンチウム分析

各試料の測定結果を表 4 に示す。前年度までの測定値(陸水 0.00034~0.0016 Bq/L、土壌 N.D(不検出)~0.88 Bq/kg 乾土、農水産物 N.D~0.18 Bq/kg 生)と同水準であった。

(2) 放射性プルトニウム分析

各試料の測定結果を表 5 に示す。前年度までの測定値(^{238}Pu N.D.、 $^{239+240}\text{Pu}$ N.D~0.098 Bq/kg 乾土)と同水準であった。

(3) トリチウム分析

各試料の測定結果を表 6 に示す。前年度までの測定値(陸水 N.D.~1.4 Bq/L)と同水準であった。

まとめ

空間放射線量率測定(走行サーベイ、4 ルート 8 測定)の結果、全ての測定において前年度までと同水準であった。また、環境試料中のガンマ線核種分析(25 種 26 試料)、ストロンチウム分析(15 種 15 試料)、プルトニウム分析(4 種 4 試料)及びトリチウム分析(9 種 9 試料)の結果、いずれも前年度までと同水準であった。

参考文献

- 1) 文部科学省. 放射能測定法シリーズ 16:環境試料採取法. (財)日本分析センター, 千葉, 1992
- 2) 文部科学省. 放射能測定法シリーズ 13:ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法. (財)日本分析センター, 千葉, 2000
- 3) 文部科学省. 放射能測定法シリーズ 7:ゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトロメトリー. (財)日本分析センター, 千葉, 2020
- 4) 文部科学省. 放射能測定法シリーズ 2:放射性スト

ロンチウム分析法. (財)日本分析センター, 千葉,
2003

- 5) 文部科学省. 放射能測定法シリーズ 12: プルトニウム分析法. (財)日本分析センター, 千葉, 1990
- 6) 文部科学省. 放射能測定法シリーズ 9: トリチウム分析法. (財)日本分析センター, 千葉, 2023

表 2 走行サーベイ結果(計測間隔は全て 30 秒)

走行ルート	測定日時		天候	測定値(単位:nGy/h)		
				最小	最大	平均
Aルート (松浦市福島町)	2024年5月15日	14:03～14:47	晴れ	18	38	29
	2024年10月24日	17:01～17:38	晴れ	20	42	34
Bルート (松浦市・佐世保市)	2024年5月14日	13:52～16:29	晴れ	18	44	28
	2024年10月25日	10:33～12:24	晴れ	22	51	37
Cルート (松浦市・佐世保市・平戸市)	2024年5月14日	16:45～18:22	晴れ	13	42	29
	2024年10月25日	8:01～10:18	晴れ	23	51	37
Dルート (壱岐市)	2024年8月27日	15:06～16:13	晴れ	16	46	27
	2025年1月20日	12:30～13:47	晴れ	26	58	40

表3 ガンマ線スペクトロメリーによる核種分析結果

試料名	調査エリア	採取地点	採取年月日	測定対象核種				濃度単位
				⁶⁰ Co	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	
大気浮遊じん	松浦市 鷹島町	松浦市役所 鷹島支所	2024年5月14日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	mBq/m ³
			2024年10月24日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
陸 水	松浦市 鷹島町	床浪川	2024年10月24日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/L
	松浦市	福島浄水場	2024年10月24日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	松浦市	志佐川	2024年7月22日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	平戸市	久吹ダム	2024年7月22日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	佐世保市	嘉例川	2024年5月14日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	壱岐市	大山貯水池	2024年8月27日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	松浦市 鷹島町	日比漁港	2024年10月24日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
海 水	平戸市	神浦港	2024年5月15日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg乾土
	壱岐市	印通寺港	2024年8月27日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	松浦市 鷹島町	鷹島局	2024年10月25日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
土 壌	松浦市	今福局	2024年7月22日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg乾土
	松浦市	青島局	2024年7月22日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	平戸市	大久保局	2024年10月25日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	壱岐市	原島局	2024年11月1日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	松浦市 鷹島町	日比水道 (鷹島沖)	2024年10月24日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
海底土	松浦市 鷹島町	道の駅「鷹ら島」	2024年7月22日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生
松 葉	壱岐市	筒城浜海水浴場	2024年8月27日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	佐世保市	ポットホール公園	2024年5月14日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
ヨモギ	平戸市	平の辻農村公園	2024年5月15日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	松浦市 鷹島町	道の駅「鷹ら島」	2024年10月23日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
精 米	松浦市 鷹島町	道の駅「鷹ら島」	2024年12月24日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Bq/kg生
ブロッコリー	松浦市 鷹島町	新松浦漁業 協同組合	2024年12月18日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
トラフグ	松浦市 鷹島町	新松浦漁業 協同組合	2024年5月18日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
イカ	松浦市 鷹島町	新松浦漁業 協同組合	2024年5月18日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
ヒジキ	松浦市 鷹島町	新松浦漁業 協同組合	2024年5月18日	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	

N.D.不検出

表 4 放射性ストロンチウム分析結果

試料名	調査エリア	採取地点	採取年月日	測定対象核種	濃度単位
				^{90}Sr	
陸 水	松浦市 鷹島町	床浪川	2024年10月24日	0.00055	Bq/L
	松浦市	福島浄水場	2024年10月24日	0.00050	
	松浦市	志佐川	2024年7月22日	0.00051	
	平戸市	久吹ダム	2024年7月22日	0.00047	
	佐世保市	嘉例川	2024年5月14日	0.00051	
	壱岐市	大山貯水池	2024年8月27日	0.00072	
土 壌	松浦市 鷹島町	鷹島局	2024年10月25日	0.32	Bq/kg乾土
	松浦市	今福局	2024年7月22日	N.D.	
	松浦市	青島局	2024年7月22日	0.15	
	平戸市	大久保局	2024年10月25日	0.35	
	壱岐市	原島局	2024年11月1日	N.D.	
ブロッコリー	松浦市 鷹島町	道の駅「鷹ら島」	2024年12月24日	0.046	Bq/kg生
トラフグ	松浦市 鷹島町	新松浦漁業 協同組合	2024年12月18日	N.D.	
イカ	松浦市 鷹島町	新松浦漁業 協同組合	2024年5月18日	N.D.	
ヒジキ	松浦市 鷹島町	新松浦漁業 協同組合	2024年5月18日	0.020	

N.D.不検出

表 5 放射性プルトニウム分析結果

試料名	調査エリア	採取地点	採取年月日	測定対象核種		濃度単位
				^{238}Pu	$^{239+240}\text{Pu}$	
土 壤	松浦市	今福局	2024年7月22日	N.D.	N.D.	Bq/kg乾土
	松浦市	青島局	2024年7月22日	N.D.	0.052	
	平戸市	大久保局	2024年10月25日	N.D.	0.047	
	壱岐市	原島局	2024年11月1日	N.D.	N.D.	

N.D.不検出

表 6 トリチウム分析結果

試料名	調査エリア	採取地点	採取年月日	測定対象核種	濃度単位
				^3H	
陸 水	松浦市 鷹島町	床浪川	2024年10月24日	N.D.	Bq/L
	松浦市	福島浄水場	2024年10月24日	N.D.	
	松浦市	志佐川	2024年7月22日	0.31	
	平戸市	久吹ダム	2024年7月22日	0.30	
	佐世保市	嘉例川	2024年5月14日	0.41	
	壱岐市	大山貯水池	2024年8月27日	N.D.	
海 水	松浦市 鷹島町	日比漁港	2024年10月24日	N.D.	Bq/L
	平戸市	神浦港	2024年5月15日	N.D.	
	壱岐市	印通寺港	2024年8月27日	N.D.	

N.D.不検出

ツシマヤマネコの糞等のDNA分析(2024年度)

斎藤 佳子, 松尾 進

Fecal and Tissue DNA Analysis of Tsushima leopard cats (2024)

Yoshiko SAITO and Susumu MATSUO

キーワード: ツシマヤマネコ、糞のDNA分析、動物種と雌雄の判別

Key words: Tsushima leopard cats, fecal DNA analysis, identification of species and sex

はじめに

ツシマヤマネコは、対馬にのみ生息する野生のネコで、その生息数は減少傾向にあり、1994年に「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」に基づき「国内希少野生動植物種」に指定された。1995年には「ツシマヤマネコ保護増殖事業計画」が策定され、ツシマヤマネコが自然状態で安定的に存続できる状態になることを目指し、様々な取組が行われている。当センターでは、2006年度から環境省からの委託を受けて、痕跡調査で採取された糞等のDNA分析を行っている。

本稿では、2024年度分として分析依頼を受けた検体のうち2025年3月末までの判定結果を報告する。

分析方法

各分析は、Kurose *et al.*の方法¹⁾とMenotti-Raymond & O'Brienの方法²⁾に基づく吉川他³⁾の方法³⁾に準じて行った。

1 動物種の判別

痕跡調査において、ツシマヤマネコのものである可能性が高いとして採取された糞のうち、125検体を用いた。

これらの検体について、Kurose *et al.*の方法¹⁾と吉川他³⁾の方法³⁾に従い、ミトコンドリアDNAのcytochrome b 遺伝子をターゲットとした primer sets を用い、*Prionailurus bengalensis* (ツシマヤマネコ)、*Martes melampus* (テン)、*Mustela sibirica* (イタチ)、*Felis catus* (イエネコ)、*Canis lupus* (イヌ)の5種の特異的遺伝子をPCRで増幅させ、電気泳動を行い、5種を判別した。

2 雌雄の判別

動物種の判別を実施した検体のうち、ツシマヤマネコのDNAが検出された糞(動物種の判別に使用したDNA)96検体を被検材料とした。

これらの検体について、吉川他³⁾の方法³⁾に従い、核DNAをターゲットとしたprimer setsによりX染色体およびY染色体の特異的DNA領域をSemi-Nested PCRで増幅させ、電気泳動を行い、雌雄を判別した。

また、一部の検体については、吉川他³⁾の方法³⁾に従い、シークエンサーを用いて、増幅産物の塩基配列を決定した後、BLAST検索によりX染色体およびY染色体上のDNAであることを確認し、雌雄を判別した。

分析結果

1 動物種の判別結果

動物種の判別結果を表1に示す。125検体を分析した結果、123検体について動物種を判別することができた(判別率約98%)。その内訳は、ツシマヤマネコが91検体、ツシマヤマネコとテン両方が検出されたものが5検体、イエネコが17検体、イエネコとテン両方が検出されたものが1検体、テンが8検体、イタチが1検体、不明が2検体であった。

表1 動物種の判別結果 (2024年度)

動物種	検体数
ツシマヤマネコ	91
ツシマヤマネコとテン	5
イエネコ	17
イエネコとテン	1
テン	8
イタチ	1
不明	2
計	125

(2025年3月末判定分まで)

2 雌雄の判別結果

雌雄の判別結果を表2に示す。96検体を分析した結果、25検体について雌雄を判別することができた(判別率約26%)。その内訳は雄が8検体、雌が17検体であった。

表2 雌雄の判別結果 (2024年度)

性別	検体数
雄	8
雌	17
不明	71
計	96

(2025年3月末判定分まで)

参考文献

- 1) Kurose N., R. Masuda & M. Tatara: Fecal DNA analysis for identifying species and sex of sympatric carnivores: a noninvasive method for conservation on the Tsushima Islands, Japan, *Journal of Heredity*, **96**(6), 688–697(2005).
- 2) Menotti-Raymond, M. A. & S. J. O'Brien: Evolutionary conservation of ten microsatellite loci in four species of Felidae, *Journal of Heredity*, **86**(4), 319–322(1995).
- 3) 吉川 亮, 他: ツシマヤマネコの糞等のDNA分析 (2005-2015), 長崎県環境保健研究センター所報, **62**, 133–138(2017).

大村湾における底質の状況

橋本京太郎¹, 粕谷智之

Survey on the bottom environment in Omura Bay

Kyotaro HASHIMOTO and Tomoyuki KASUYA

キーワード：大村湾、閉鎖性水域、水質、硫化物

Key words: Omura Bay, closed water area, water quality, Sulfide

はじめに

長崎県本土のほぼ中央に位置する大村湾は、閉鎖性の強い湾であるため、湾内に汚濁物質が溜まりやすい、すなわち、水質が悪化しやすい特徴を持つ。化学的酸素要求量(COD)の75%値の平均値は、かつては基準値の2.0 mg/Lを大きく超過した状況が続いていたが、汚水処理人口普及率の増加などにより、近年では基準値付近を推移している¹⁾。一方で、ナマコなどの底生魚介類の漁獲量は減少傾向にあり、底質の悪化が懸念される²⁾。本資料では、令和6(2024)年度に実施した大村湾の底質調査の結果を報告する。

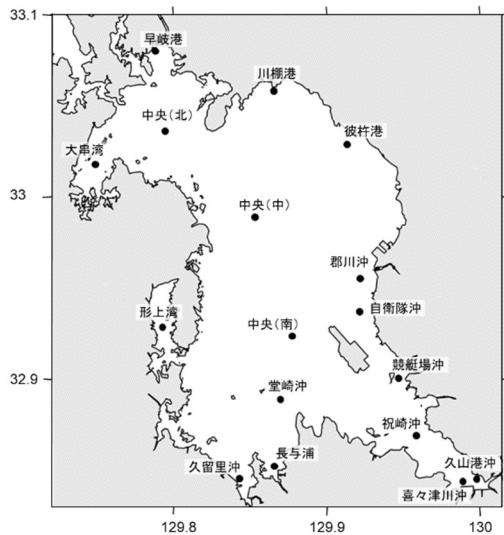


図1 調査地点位置図

調査方法

調査は図1に示す調査地点で年4回行った。実施日は、1回目は令和6(2024)年6月19日、2回目

表1 分析手法

項目	分析方法
DL	底質調査方法 II-4.1
IL	底質調査方法 II-4.2
ORP	ポータブル分析計
T-S	底質調査方法 II-4.6
底質COD	底質調査方法 II-4.7
T-N	底質調査方法 II-4.8.1
T-P	底質調査方法 II-4.9.1

は8月7, 9日、3回目は11月12, 14日、4回目は令和7(2025)年2月25日である。

底質サンプルはエクマンバージ採泥器を用いて、1地点当たり複数採取した。一つの底質サンプルについては、バットに移した後、直ちにポータブル分析計(東亜DKK製 WM-32EP)のセンサーを深さ1 cm程度まで差し込んで、酸化還元電位(ORP)を測定した。他の底質サンプルについては、バットに移し、ヘラを使って全体を良く混合した後、一部は薬さじを用いて100 mL広口プラスチックボトルに入れ、亜鉛アンミン溶液を加えて硫化物測定用の試料とし、残りは必要量をプラスチック製広口ボトルに移し入れ、乾燥減量(DL)、強熱減量(IL)、底質COD、硫化物態硫黄(T-S)、全窒素(T-N)、全リン(T-P)の分析用の試料とした。サンプルは実験室に持ち帰り、公定法³⁾に従って分析した(表1)。

硫化物の濃度分布図については、Golden Software製の作図ソフト「Surfer」を用いて、作成した。

結果と考察

分析結果を表2に示す。DLは24~70%、ILは5.0~18.6%、ORPは-367~-39 mV、T-Sは0.03~0.59 mg/g、底質CODは4.8~41.6 mg/g、T-Nは0.01~

1 現所属：長崎県県民生活環境部

表2 分析結果

T-Sおよび底質CODの網掛けは水産用水基準を超過していることを表す。

地点名	DL(%)				IL(%)				ORP(mV)			
	6月	8月	11月	2月	6月	8月	11月	2月	6月	8月	11月	2月
中央(北)	32	31	32	33	8.7	9.5	11.1	8.5	—	-84	-99	-40
中央(中)	58	57	57	54	16.1	17.4	15.0	15.1	—	-203	-160	-143
中央(南)	69	67	70	69	18.4	18.6	16.8	17.8	—	-289	-224	-295
早岐港	40	28	26	27	9.4	5.5	5.1	5.0	—	-104	-136	-99
川棚港	32	37	34	39	7.3	10.6	8.4	9.5	—	-157	-205	-170
彼杵港	27	26	28	27	7.4	9.0	7.5	6.9	—	-148	-101	-48
郡川沖	31	26	24	28	6.8	8.1	8.7	5.0	—	-84	-107	-39
自衛隊沖	24	24	26	31	5.7	6.1	8.0	6.7	—	-169	-102	-79
競艇場沖	39	56	56	45	8.6	15.8	14.4	10.8	—	-331	-353	-275
喜々津川沖	50	49	47	50	11.9	14.0	12.0	12.6	—	-267	-218	-158
祝崎沖	61	62	59	64	14.4	17.5	14.7	15.9	—	-367	-309	-293
長与浦	47	45	45	48	11.6	12.8	11.7	12.6	—	-244	-188	-125
久留里沖	40	39	35	38	8.4	9.3	7.9	7.8	—	-316	-161	-66
形上湾	59	58	57	59	15.4	16.2	14.3	15.1	—	-313	-309	-210
大串湾	49	48	41	46	13.9	16.4	15.0	13.4	—	-167	-145	-126
久山港沖	48	47	45	50	11.3	13.0	10.8	12.3	—	-264	-261	-137
堂崎沖	64	65	65	65	15.6	18.2	16.4	16.6	—	-344	-315	-277
平均値	45	45	43	45	11.2	12.8	11.6	11.2	—	-227	-199	-151

地点名	T-S(mg/g)				底質COD(mg/g)				T-N(mg/g)				T-P(mg/g)			
	6月	8月	11月	2月	6月	8月	11月	2月	6月	8月	11月	2月	6月	8月	11月	2月
中央(北)	0.05	0.10	0.10	0.03	12.6	7.1	5.9	5.5	0.35	0.73	1.06	0.74	0.35	0.40	0.27	0.57
中央(中)	0.25	0.32	0.35	0.26	26.1	23.3	22.2	22.4	0.57	3.01	3.72	2.80	0.59	0.66	0.38	0.61
中央(南)	0.26	0.29	0.17	0.18	35.8	29.1	31.4	29.0	0.70	4.28	6.45	4.02	0.59	0.58	0.40	0.74
早岐港	0.23	0.17	0.18	0.12	17.0	10.5	10.1	10.2	0.34	0.74	1.21	0.88	0.41	0.25	0.19	0.25
川棚港	0.14	0.24	0.34	0.24	18.5	31.3	22.8	23.6	0.22	2.27	2.53	1.66	0.33	0.41	0.26	0.45
彼杵港	0.05	0.12	0.14	0.08	6.9	7.7	10.7	8.9	0.06	0.66	1.04	0.70	1.06	0.36	0.46	0.69
郡川沖	0.18	0.08	0.05	0.09	8.1	6.1	5.0	6.9	0.04	0.61	0.76	0.75	0.57	0.70	0.60	0.60
自衛隊沖	0.19	0.06	0.07	0.05	5.5	5.3	4.8	5.9	0.01	0.22	0.64	0.77	0.64	0.50	0.35	0.63
競艇場沖	0.25	0.59	0.26	0.40	17.7	24.2	40.4	19.5	0.32	3.30	4.42	1.96	0.53	0.76	0.53	0.62
喜々津川沖	0.31	0.43	0.20	0.36	26.3	23.4	26.9	27.6	0.03	2.45	3.76	2.67	0.55	0.61	0.39	0.60
祝崎沖	0.28	0.34	0.26	0.32	24.5	29.4	23.2	31.3	0.96	4.52	4.30	3.02	0.61	0.69	0.40	0.68
長与浦	0.21	0.25	0.29	0.29	23.3	19.8	21.6	26.7	0.76	2.60	1.37	2.14	0.46	0.51	0.40	0.52
久留里沖	0.20	0.20	0.22	0.26	17.6	12.1	14.0	15.4	0.46	1.71	1.89	1.46	0.36	0.36	0.26	0.38
形上湾	0.28	0.41	0.53	0.26	32.3	28.5	27.5	27.9	0.99	4.23	4.27	2.78	0.67	0.67	0.46	0.68
大串湾	0.13	0.18	0.16	0.16	17.2	15.3	14.7	19.0	0.32	2.67	2.41	1.79	0.63	0.63	0.38	0.62
久山港沖	0.23	0.31	0.23	0.35	23.4	18.7	19.1	26.6	0.55	2.42	2.91	2.40	0.52	0.58	0.34	0.61
堂崎沖	0.26	0.32	0.33	0.27	30.7	27.3	32.2	41.6	0.63	3.52	3.98	3.55	0.58	0.66	0.41	0.64
平均値	0.20	0.25	0.22	0.21	20.2	18.7	19.5	20.4	0.43	2.34	2.74	2.00	0.55	0.54	0.38	0.58

6.45 mg/g、T-Pは0.19～1.06 mg/gの範囲であった。調査月間の比較では、T-Nの6月データとT-Pの11月データが他の調査月のデータと差が見られたが(Steel-Dwass検定、 $p<0.05$)、他の項目では差は見られなかった。

調査項目中、T-Sと底質CODについては、水産用水基準はそれぞれ0.2 mg/gおよび20 mg/gであり、これに照らし合わせると、湾中央部および湾奥部にある調査地点で超過傾向が見られた。大村湾では湾奥部の水質は環境基準を達成しておらず¹⁾、底質についても同様に、湾奥部で汚濁が進みやすい状況にあると考えられる

海洋政策研究財団が実施した「海の健康診断」によって、大村湾は生態系の安定性を示す項目である「生息空間」や「生息環境」、物質循環の円滑さを示す項目の一つである「堆積・分解」で問題が指摘さ

れ、要精密検査と判定された⁴⁾。海の健康診断では、「堆積・分解」の判定基準は、硫化物量(mg/g)の最大値が、0.2未満はA(良好)、0.2以上1未満は要注意(B)、1以上は要精密検査(C)である。本調査結果のT-Sの最大値は0.59 mg/gであることから、健康診断の基準ではB判定に相当する。上記の健康診断結果は、平成20(2008)年度に取りまとめられたことから、長崎県総合水産試験場によって測定された平成19(2007)年から平成29(2017)年までのデータ⁵⁾を用いて、硫化物の濃度分布を経年比較した(図2)。

平成19(2007)年以降、硫化物量が1 mg/gを超える地点は見られないものの、0.2 mg/g以上の地点は湾口部を除き広範囲で確認された。また、0.4 mg/g以上の地点は湾の南半分の海域に多い傾向が見られた。平成19(2007)～平成29(2017)年と令和6(2024)年とでは調査地点が異なるため、濃度分布

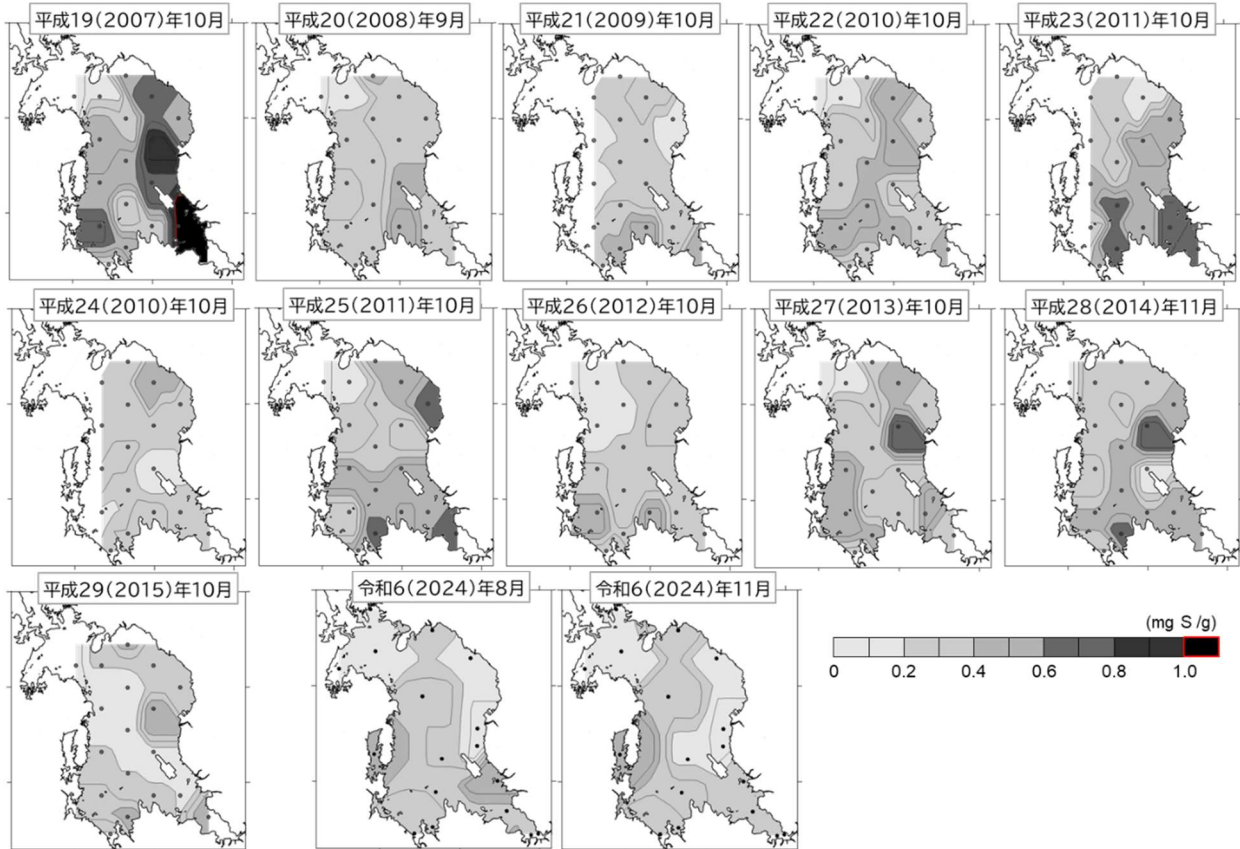


図2 底質中の硫化物の分布

平成19(2007))から平成29(2017)年までの図は総合水産試験場「有害赤潮報告書」のデータから作図。総合水産試験場の調査地点と本研究の調査地点とは位置が異なることに注意。

の直接的な比較は難しいが、令和6(2024)年も湾南部の地点で高い値が見られることから、過去と比較して底質環境に大きな変化はないと考えられる。

近年、公共用水域調査の30年間分のデータを用いた長期変動解析によって、表層のCOD75%値やT-N、T-Pは減少している可能性がある(藤岡 私信)。底質については、長崎県水産試験場が平成19(2007)年から平成29(2017)年にかけて、10月から11月を中心に年1回調査した結果が、ホームページに公開されている⁵⁾。しかし、季節ごとに長期に渡って調査した事例は少なく、大村湾の底質環境をより詳しく把握するために、継続的な調査が必要である。

参考文献

- 1) 長崎県: 第4期大村湾環境保全・活性化行動計画, (2019年3月)。

- 2) 海洋政策研究財団, 他: 平成22年度「海の健康診断」を活用した大村湾の環境評価に関する調査研究報告書 海の健康診断 大村湾モデル, (2011)。
- 3) 環境省 水・大気環境局: 底質調査法, (2012)。
- 4) 海洋政策研究財団: 平成20年度 全国閉鎖性海域の海の健康診断[®]調査報告書 全国71閉鎖性海域の海の健康診断[®] 一次診断カルテ, (2009)。
- 5) 長崎県総合水産試験場: 平成19年度～平成29年度 有害赤潮報告書, <https://www.pref.nagasaki.jp/bunrui/shigoto-sangyo/suisangho/suisan-shiken-suishi-nu-su/suisan-shiken-suishi-nu-su-yugaiakashiohokoku>, 長崎県総合水産試験場ホームページ(2025年6月20日アクセス)。

有明川（諫早市/雲仙市）の水質調査結果（2024年度）

山本達也，橋本京太郎¹，毎原将一¹，藤岡幸歩，松尾 進，粕谷智之

Water Quality of the Ariake River Basin (Isahaya City and Unzen City) in 2024

Tatsuya YAMAMOTO, Kyotaro HASHIMOTO, Shouichi MAIBARA, Yukiho FUJIOKA,
Susumu MATSUO, Tomoyuki KASUYA

キーワード：諫早湾干拓、調整池、環境基準、COD

Key words: Isahaya Bay land reclamation, regulating reservoir, environmental quality standard, COD

はじめに

有明川は1級河川本明川水系に属し、諫早市（森山町杉谷）と雲仙市（愛野町字山王）の市境を上流端とし、延長は4.794 km、流域面積は9.90 km²である（図1）。有明川流域では農業が盛んに行われているが、有明川と交差する国道57号線沿いなどには飲食店や小売販売業者などの各種事業場も多い。

本調査は、令和6（2024）年度に長崎県が九州農政局の委託事業を受けて実施したもので、全7回行った有明川の水質調査結果を報告する。

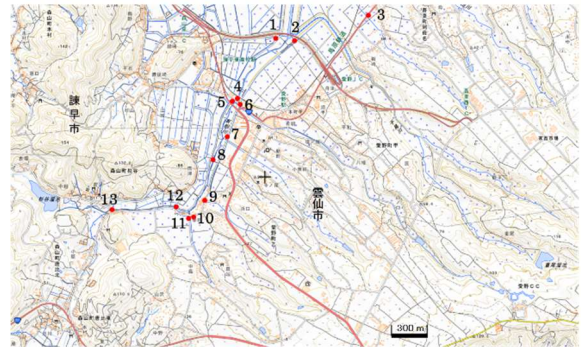


図1 有明川水質調査地点

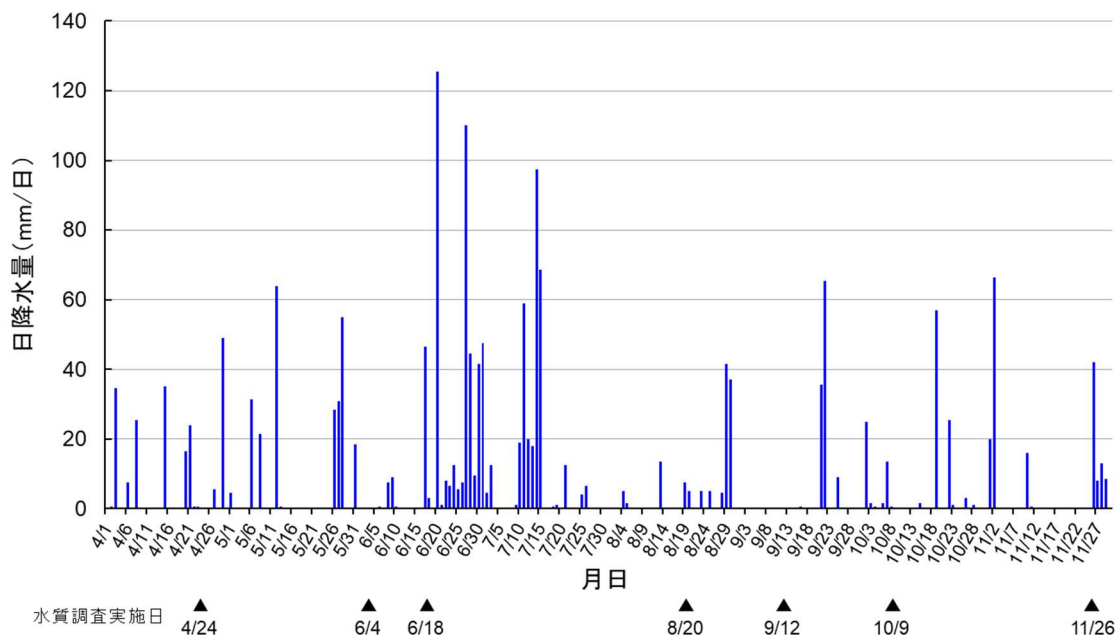


図2 調査実施日(▲)および日降水量

¹ 現所属：長崎県県民生活環境部

調査方法

1 調査地点および調査実施日

水質調査地点を図1に示す。有明川では平成31(2019)年度に水質調査(以降、前回調査)を実施しており¹⁾、過去の調査結果と比較するため、調査地点は前回調査と同じとし、地点のグループについても同様に、上流域(地点10～13)、中流域(地点7～9)、下流域(地点4～6)および最下流域(地点1～3)とした。

調査は流域の水田で代かきを実施していた時期や、降雨時(後)といった河川への負荷流出が予想される時および平常時に実施した(図2)。日降水量データは気象官署「諫早」のデータを使用している²⁾。

2 調査項目

水質調査で測定した項目は、化学的酸素要求量(COD)、全窒素(T-N)、全リン(T-P)であり、全て公定法により分析した。

結果と考察

CODは、各地点のCOD75%値は5.3～13 mg/Lの範囲であり、全ての地点において調整池の水質保全目標値(5 mg/L)より高く(図3)、前回調査の結果(4.2～14 mg/L)と比較すると、13地点中8地点で上回り、概ね同程度かそれよりも高い傾向が見られた。

T-Nは、各地点の平均値は0.79～7.7 mg/Lの範囲であり、地点1および地点5を除く地点において調整

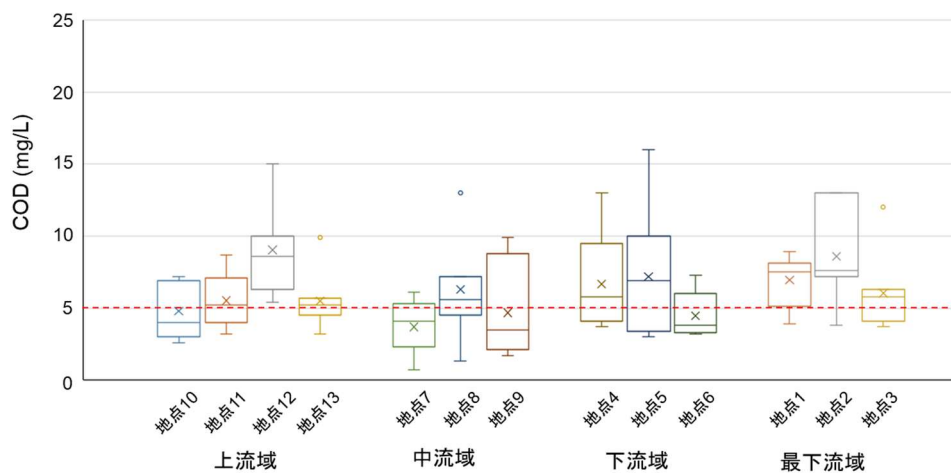


図3 各地点のCOD

箱の中央、および上下の線はそれぞれ中央値(50%)、第3四分位(75%)、第1四分位(25%)を表す。箱の上下のひげは外れ値を除いた最大値および最小値、○は外れ値、×は平均値を表し、赤破線は水質保全目標値(5 mg/L)である。

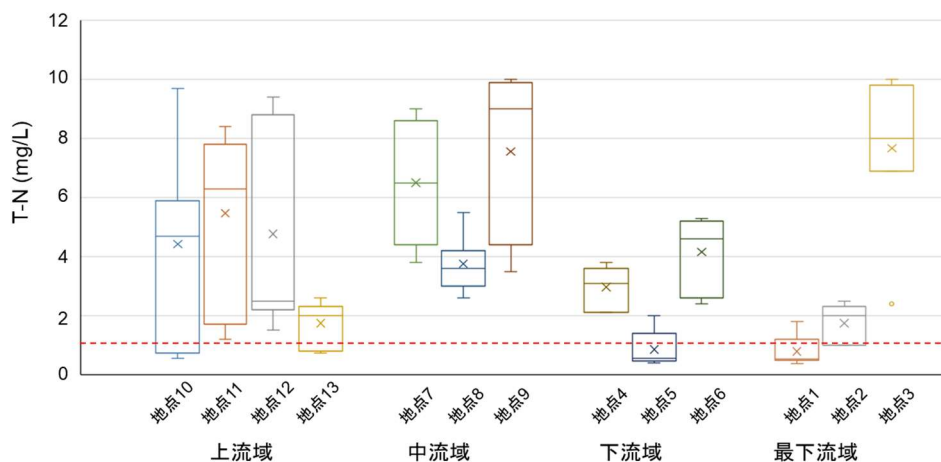


図4 各地点のT-N

箱の中央、および上下の線はそれぞれ中央値(50%)、第3四分位(75%)、第1四分位(25%)を表す。箱の上下のひげは外れ値を除いた最大値および最小値、○は外れ値、×は平均値を表し、赤破線は水質保全目標値(1 mg/L)である。

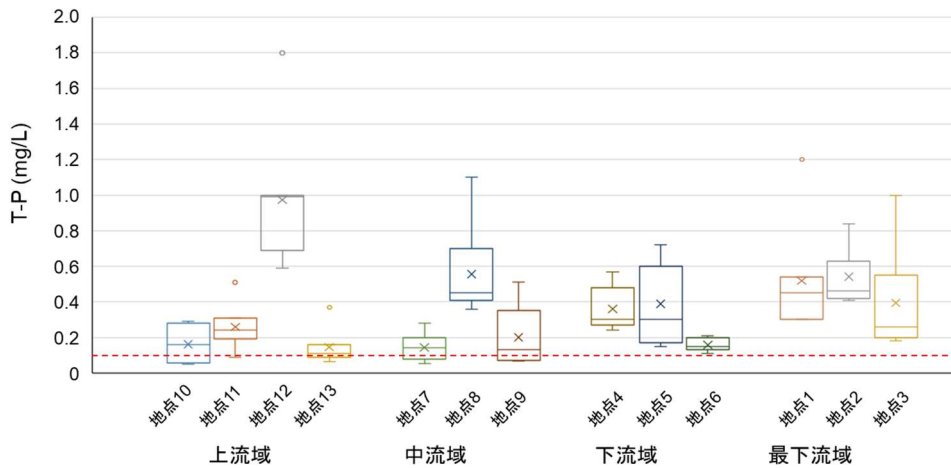


図5 各地点のT-P

箱の中央、および上下の線はそれぞれ中央値(50%)、第3四分位(75%)、第1四分位(25%)を表す。箱の上下のひげは外れ値を除いた最大値および最小値、○は外れ値、×は平均値を表し、赤破線は水質保全目標値(0.1 mg/L)である。

池の水質保全目標値(1 mg/L)より高かった(図4)。前回調査の結果(1.6～8.8 mg/L)と比較すると、13地点中12地点で下回り、概ね同程度かそれよりも低い傾向が見られた。

T-Pは、平均値は0.14～0.97 mg/Lの範囲であり、全ての地点において調整池の水質保全目標値(0.1 mg/L)より高かった(図5)。前回調査の結果(0.11～0.9 mg/L)と比較すると、13測点中7測点で下回り、概ね同程度かそれよりも低い傾向が見られた。

有明川流域においては、面源負荷削減対策や生活排水対策、事業場排水対策など、様々な水質保全対策が行われている³⁾。前回調査結果と比較してT-N、T-Pは低い傾向が見られたことから、これらの対策が寄与している可能性がある。一方で、CODは

前回調査よりも同程度か、それよりも高い傾向が見られたことから、引き続き負荷削減対策を進めるとともに、難分解性有機物の割合や起源などについて調査する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 浦 伸孝、前田祐加、森 淳子: 諫早湾干拓調整池に流入する有明川の水質調査結果, 長崎県環境保健研究センター所報, 65, 31-42, (2019)。
- 2) 気象庁: 過去の気象データ検索, <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2025年4月17日アクセス)。
- 3) 長崎県: 第3期 諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画, (2019)。

大村市におけるアメリカザリガニの分布と水生昆虫（甲虫目・半翅目）の若干の記録

松尾 進, 吉川 尚利¹, 粕谷 智之, 毎原 将一², 橋本 京太郎³,
寺崎 敬太, 藤岡 幸歩, 山本 達也, 村川 明日香

- 1 長崎県 県央保健所 衛生環境課,
- 2 同県 県民生活環境部 県民生活環境課,
- 3 同県 同部 地域環境課

Distribution of the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* and some records of aquatic insects (Coleoptera and Hemiptera) in Omura City, Nagasaki Pref., Japan

Susumu MATSUO, Nobutoshi YOSHIKAWA¹, Tomoyuki KASUYA,
Shoichi MAIBARA², Kyotaro HASHIMOTO³, Keita TERASAKI,
Yukiho FUJIOKA, Tatsuya YAMAMOTO and Asuka MURAKAWA

- 1 Sanitation and Environment Division, Ken-o Health Center, Nagasaki Prefecture
- 2 Prefectural Citizens' Living Environment Division, Prefectural Citizens' Living Environment Department, same as above
- 3 Regional Environment Division, same as above, same as above

キーワード：アメリカザリガニ、条件付特定外来生物、分布、水生昆虫、甲虫目、半翅目
Key words: *Procambarus clarkii*, Conditionally Designated Invasive Alien Species, distribution, aquatic insect, Coleoptera, Hemiptera

はじめに

アメリカザリガニ(*Procambarus clarkii*)は、北米原産の外来生物で¹⁾、池等に浸入すると、その強い雑食性²⁾、水草の切断³⁾、掘削等の習性により⁴⁾、環境を大きく改変し⁵⁾、水生昆虫類をはじめとする希少な在来生物を激減させることが知られており⁷⁾、国内では2023年6月1日から「条件付特定外来生物」として規制されている(令和5年政令第16号)。長崎県内における本種の具体的な生息地点の情報としては、それぞれ単発的な記録^{9)~14)}のほか、長崎県自然環境課が2020年10月2日～同年11月30日にかけて県民から本種の情報を収集して作成した「水辺のいきものSOSマップ」がHP上で公開されているが¹⁵⁾、県内における本種の詳細な分布域は明らかとなっていない。

筆者らは、2023～2024年に、本種の生息情報がある地点を含む本県大村市の5地点において、本種の

捕獲調査を実施したので、その結果を報告する。また、アメリカザリガニの調査で同時に確認された水生昆虫(甲虫目と半翅目)についても、各水域における動物相の基礎情報の1つとして、併せてここに記録する。

材料と方法

アメリカザリガニの調査として大村市内で2種類の調査を実施した。1つはアメリカザリガニの記録のあるため池において、本種の捕獲方法の比較のためにたも網と3種の罟を用いた調査で、併せてため池の周辺においても本種の生息状況の確認のためにたも網での調査を実施したもの、もう1つは河川的环境学習のイベントにおいて、イベント参加者の協力を得て、たも網等で捕獲調査を実施したものである。これら2種類の調査の調査地点名、基準地域メッシュコード(3次メッシュコ

ード)、調査日、調査方法、調査者はそれぞれ次のとおりで、調査地点の位置関係は図1のとおりである。

表1. 2023年に実施した池田湖における各捕獲方法の実施期間

試験区分	調査箇所数	たも網	アナゴカゴ	ペットボトルトラップ	養殖海苔網を用いたしば漬け
事前調査	10	7月19日, 7月21日※ ¹ (1日)	—	—	—
1	5※ ²	8月22日 (1日)	8月21日~8月22日 (1日間)	8月21日~8月22日 (1日間)	8月21日~9月12日 (22日間)
2	5※ ²	9月12日 (1日)	9月12日~9月13日 (1日間)	9月12日~9月13日 (1日間)	9月12日~10月24日 (42日間)

※1: 全10箇所のうち、4箇所を7月19日に調査し、残り6箇所を7月21日に調査。
※2: 全10箇所のうち、水深が1.5 m以上ある箇所や植生がほとんどない箇所等、アメリカザリガニの生息が見込まれない箇所を除く5箇所を調査。

1 アメリカザリガニの記録のあるため池及びその周辺での調査

(1) 池田湖
メッシュコード: 4929-3717
調査日: 2023年7月19日～同年10月24日(表1)
調査方法: 2023年7月19日と同年7月21日に、池の淵を取り囲むように設定した10箇所において、たも網による事前調査を実施した(表1)。次に同年8月21日～10月24日にかけて、事前調査を実施した10箇所のうち、水深が1.5 m以上ある箇所や植生がほとんどない箇所等アメリカザリガニの生息が見込まれないと考えられた5箇所を除く各箇所において、本種の捕獲方法の比較を目的として、たも網と各種罟による捕獲を同時に実施した(表1)。なお、たも網と各種罟は、環境省の「アメリカザリガニ対策の手引き」¹⁶⁾を参考にそれぞれ準備し、アナゴカゴとペットボトルトラップについては、ベイトにコイ餌を用いた。
調査者: 松尾、吉川

(2) 池田貯水池
メッシュコード: 4929-3728、4929-3718
調査日: 2023年10月24日
調査方法: 池田湖周辺での本種の生息状況の確認を目的としたたも網による捕獲調査
調査者: 松尾、吉川

2 河川的环境学習での調査

(1) 郡川
メッシュコード: 4930-3040
調査日: 2023年7月26日^{a)}、2024年7月31日^{b)}
調査方法: たも網等による捕獲、見つけ獲り

調査者: イベント参加者のほか、a) 松尾、粕谷、b) 松尾、寺崎、藤岡

(2) 大上戸川
メッシュコード: 4929-2796
調査日と調査者: 2023年7月28日
調査方法: たも網等による捕獲、見つけ獲り
調査者: イベント参加者のほか、松尾、毎原

(3) 鈴田川
メッシュコード: 4929-2769
調査日: 2023年8月8日^{c)}、2024年8月6日^{d)}
調査方法: たも網等による捕獲、見つけ獲り
調査者: イベント参加者のほか、c) 松尾、橋本、d) 松尾、山本

上記のアメリカザリガニの調査と併せて、各調査地点で水生昆虫(甲虫目と半翅目)についても生息状況の確認を行い、これらのうち属レベル以下まで同定できたものを記録した。

なお、アメリカザリガニと記録した水生昆虫は、エタノールの液浸又は乾燥標本として長崎県環境保健研究センターに保管している。

結果

アメリカザリガニについては、鈴田川の調査地点で、河川の淵の植物の生い茂った場所からイベント参加者によって2個体が捕獲された。本調査で確認されたアメリカザリガニはこの2個体のみで、これまで記録のあった池田湖をはじめ、ほかの調査地点では確認されなかった(図1)。



図1. 大村市におけるアメリカザリガニの調査地点

赤丸: アメリカザリガニ確認された調査地点、青丸: アメリカザリガニが確認されなかった調査地点
出展: 地理院地図(標準地図)に上記凡例を追記して作成

また、各調査地点で確認された水生昆虫(甲虫目と半翅目)は、それぞれ次のとおりである。

1 アメリカザリガニの記録のあるため池及びその周辺での調査で確認された水生昆虫(甲虫目と半翅目)

(1) 池田湖

甲虫目 Coleoptera

コツブゲンゴロウ科 Noteridae

コツブゲンゴロウ *Noterus japonicus* Sharp, 1873

1 adult, 19.VII.2023, using a D-framed net.

ガムシ科 Hydrophilidae

セマルガムシ属の一種 *Coelostoma* sp.

22 adults, 19.VII.2023, using a D-framed net; 6 adults, 21.VII.2023, ditto; 2 adults, 22.VIII.2023, ditto; 1 adult, ditto, using a conger eel trap; 1 adult, 12.IX.2023, using a D-framed net.

ハムシ科 Chrysomelidae

ジュンサイハムシ

Galerucella (*Galerucella*) *nipponensis* (Laboissière, 1922)

1 adult, 22.VIII.2023, using a D-framed net.

半翅目 Hemiptera

コオイムシ科 Belostomatidae

コオイムシ *Appasus japonicus* Vuillefroy, 1864

1 larva, 22.VIII.2023, using a D-framed net.

マツモムシ科 Notonectidae

コマツモムシ属の一種 *Anisops* sp.

1 larva, 22.VIII.2023, using a D-framed net.

ミズカメムシ科 Mesoveliidae

ミズカメムシ *Mesovelia vittigera* Horváth, 1895

1 ♀ (adult), 22.VII.2023, using a D-framed net.

アメンボ科 Gerridae

アメンボ(ナミアメンボ) *Aquarius paludum paludum* (Fabricius, 1794)

1 ♂ (adult), 2 ♀♀ (all adults), 22.VIII.2023, using a D-framed net; 1 ♂ (adult), 12.IX.2023, ditto.

ハネナシアメンボ *Gerris nepalensis* Distant, 1910

1 ♀ (adult), 21.VII.2023, using a D-framed net.

(2) 池田貯水池

半翅目 Hemiptera

マツモムシ科 Notonectidae

コマツモムシ属の一種 *Anisops* sp.

26 adults, 13 larvae.

2 河川の環境学習での調査で確認された水生昆虫
(甲虫目と半翅目)

(1) 郡川

半翅目 Hemiptera

コオイムシ科 Belostomatidae

コオイムシ *Appasus japonicus* Vuillefroy, 1864

1 ex., 26.VII.2023.

(2) 大上戸川

甲虫目 Coleoptera

ガムシ科 Hydrophilidae

シジミガムシ属ヒメシジミガムシ亜属の一種
Laccobius (*Microlaccobius*) sp.

7 exs.

(3) 鈴田川

甲虫目 Coleoptera

ガムシ科 Hydrophilidae

ヒメガムシ *Sternolophus rufipes* (Fabricius, 1792)

1 adult, 8.VIII.2023.

考 察

これまでアメリカザリガニの記録のあった池田湖については、湖岸の10箇所でも網による捕獲調査を行い、うち5箇所では罟による捕獲も試みたが、1個体も得られなかった。県内のほかの地点では、同時期にこれらの捕獲方法で本種が多数得られていることから、捕獲方法に問題があったとは考えにくい。また、池田湖では、たも網で掬った際にほとんどの箇所で湖底の石組みに当たり、底質は本種が好む泥や土ではないことが多かった。これらのことから、池田湖では侵入した個体が一時的に確認されたものの、生息には適さない環境で、本調査時にはすでにいなくなっていたか極めて低密度になっていたものと考えられる。なお、確認のため、池田湖の湖岸だけでなく周辺にも本種の生息場所がないか探索し、流れ込みも考慮して上流に位置する池田貯水池においてもたも網による調査をおこなったが、周辺にも生息場所と考えられる場所がなく、池田貯水池においても本種は得られなかった。本調査の結果か

ら、池田湖での本種の対策の必要性は低いと考えられる。

河川の環境学習での調査では、鈴田川の地点からのみ本種が確認された。本種は池や湿地といった止水のほか流れの緩やかな河川にも生息するとされるが¹⁶⁾、同地点は比較的流れがあること、さらに捕獲個体数も2個体と少なかったことから、捕獲された個体は周辺の水田等から流入してきた可能性が考えられる。同地点では、水生昆虫についても、水田等に多いとされるヒメガムシ¹⁷⁾が確認されていることから、そのことが示唆される。今後、同地点や周辺地域でモニタリングおこなっていくことが重要であると考えられる。また、同地点では、イベント参加者によって本種が捕獲された。地域住民や子どもたちが自然とふれあう環境学習の機会を通じて、地域の在来種に対する関心が高まり、外来種による影響についての理解も進むことで、生物多様性の保全への意識向上につながることを期待される。

参 考 文 献

- 1) 一般財団法人自然環境研究センター編：最新日本の外来生物, 591 pp., 平凡社, 東京(2019).
- 2) 岡田彌一郎：アメリカザリガニに就いて, *動物學雑誌*, **57**(9), 133–136(1947).
- 3) Nishijima, S., *et al.*: Habitat modification by invasive crayfish can facilitate its growth through enhanced food accessibility, *BMC Ecology*, **17**, 37(2017).
- 4) 若杉晃介：アメリカザリガニによる水田漏水の実態と対策, *農業および園芸*, **88**(8), 795–806(2013).
- 5) Rodríguez, C., *et al.*: Shift from clear to turbid phase in Lake Chozas (NW Spain) due to the introduction of American red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*), *Hydrobiologia*, **506**, 421–426(2003).
- 6) Matsuzaki, S., *et al.*: Contrasting impacts of invasive engineers on freshwater ecosystems: an experiment and meta-analysis, *Oecologia*, **158**: 673–686(2009).
- 7) 苅部治紀・西原昇吾：アメリカザリガニによる生態系の影響とその駆除手法, pp. 315–328, 川井唯史・中田和義編著：エビ・カニ・ザリガニ淡水甲殻類の保全と生物学, 生物研究社, 東京(2011).
- 8) Watanabe, R. and S. Ohba: Comparison of the community composition of aquatic insects between wetlands with and without the presence of *Procambarus clarkii*: a case study from Japanese wetlands, *Biological Invasions*, **24**, 1033–1047(2022).
- 9) 近藤義昭：白土湖の生物 (I) 島原のアメリカザリガニについて, *長崎県生物学会誌*, (14), 27–29(1977).

- 10) 大串俊太郎: 黒崎永田湿地自然公園における動物群集, *長崎県生物学会誌*, (75), 24–31(2014).
- 11) 深川元太郎・小原良典: 長崎県における若干の水生動物の記録, *長崎県生物学会誌*, (76), 81–83(2015).
- 12) 上田浩一: 五島列島福江島の溶岩トンネル「井坑(いあな)」に侵入したアメリカザリガニ駆除の試み, *長崎県生物学会誌*, (81), 18–27(2017).
- 13) 大庭伸也, 他: 福江島・五島市三井楽町におけるアメリカザリガニの駆除の現状と課題, *環動昆*, **29**(1), 21–26(2018).
- 14) 長崎市環境政策課: 長崎市外来種リスト(2022), <https://www.city.nagasaki.lg.jp/uploaded/attachment/8618.pdf>(2023.5.8アクセス)
- 15) 長崎県自然環境課: 水辺のいきものSOSマップ(2021), <https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2021/07/1626677366.pdf>(2023.5.8アクセス)
- 16) 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室: アメリカザリガニ対策の手引き(令和4年(2022年)4

- 月作成)(令和5年(2023年)4月改訂)(2023), <https://www.env.go.jp/content/000127434.pdf>(2023.5.8アクセス)
- 17) 中島淳, 他: ネイチャーガイド日本の水生昆虫, 352 pp., 文一総合出版, 東京(2020).

謝 辞

調査に先立ち、本県におけるアメリカザリガニの記録についてご教示いただいた長崎大学の大庭伸也准教授に厚く御礼申し上げます。また、池田湖での調査では、大村市河川公園課と同市上下水道局浄水課から、池田貯水池での調査では、同市上下水道局浄水課から、それぞれご承諾いただいた。また、河川の環境学習については、イベントを主催する同市環境保全課から、アメリカザリガニの問題について周知する機会をいただき、参加者の調査によって新たな生息場所の確認に繋がった。大村市関係各課と環境学習の参加者に対し、厚く御礼申し上げます。