

## 食品の微生物学的検査成績について (2019年度)

佐々木 麻里、溝腰 朗人、神田 由子\*、岡崎 嘉彦、成松 浩志

### Microbiological Examination of Foods, 2019

Mari Sasaki, Akito Mizokoshi, Yoshiko Kanda, Yoshihiko Okazaki, Hiroshi Narimatsu

Key words : 微生物学的検査 microbiological examination、食品 food

#### はじめに

大分県では、食中毒の発生防止対策、流通食品の汚染状況の把握および汚染食品の排除を目的とし、大分県食品衛生監視指導計画に基づき、市販食品の取去検査を実施している。2019年度は、県産・国産・輸入食肉、加工食肉、県産鶏卵、県産ミネラルウォーター、県産養殖魚介類、輸入養殖魚介類および二枚貝の計105検体について、食中毒起因菌や汚染指標細菌、残留抗生物質、ノロウイルスなどの項目について検査を実施した。

#### 材料および方法

##### 1 材料

2019年4月から2020年3月にかけて、県下5ブロックの食品衛生監視機動班が取去・搬入した県産・国産食肉29検体、輸入食肉11検体、加工食肉10検体、県産鶏卵10検体、県産ミネラルウォーター10検体、県産養殖魚介類10検体、輸入養殖魚介類15検体および二枚貝10検体について検査した(表1)。

##### 2 検査項目

検査項目は、食中毒起因菌(病原大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター)、汚染指標細菌(一般細菌数、大腸菌群・大腸菌)、抗生物質およびノロウイルスについて検査を行った。

##### 3 検査方法

各項目の検査方法は、規格基準の定められた食品は公定法(食品衛生法および関連法規)に従って実施し、それ以外の食品については、大分県検査実施標準作業書に基づいて実施した。

検査法の詳細は既報のとおり<sup>4,10)</sup>である。

#### 結 果

105検体中19検体(18%)から、食中毒起因菌等が検出された(表1)。

県産・国産食肉29検体中12検体から食中毒起因菌が検出された。12検体中11検体は鶏肉で、内訳は、8検体から黄色ブドウ球菌、3検体からサルモネラ属菌、4検体からカンピロバクターが検出された(重複検出4検体)。豚肉1検体から黄色ブドウ球菌が検出された。

輸入食肉については、11検体中鶏肉1検体から黄色ブドウ球菌が検出された。

なお、抗生物質はいずれの食肉からも不検出であった。

加工食肉10検体中4検体(鶏ミンチ3検体、豚ミンチ1検体)から食中毒起因菌が検出され、内訳は3検体から黄色ブドウ球菌、2検体からカンピロバクター、1検体からサルモネラ属菌が検出された(重複検出2検体)。

県産鶏卵10検体からサルモネラ属菌および抗生物質は不検出であった。

県産ミネラルウォーター10検体では、大腸菌群は不検出であった。一般細菌数検査については、食品衛生法のミネラルウォーターの製造基準で原水の基準となっている一般細菌数 $10^2$ /mlを超える検体が2検体あり、内訳は $10^2$ オーダー、 $10^3$ オーダーが各1検体であった。

県産養殖魚介類10検体および輸入養殖魚介類15検体からは、抗生物質は検出されなかった。

二枚貝(生カキ)10検体からは、ノロウイルス遺伝子は検出されなかった。生食用殻付きカキ2検体は全て食品衛生法の成分規格に適合していた。

\*大分県東部保健所

## 考 察

これまでの成績<sup>1-13)</sup>と同様に今回の調査においても、鶏肉から黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、カンピロバクターが検出され、79% (11/14) の検体は何らかの食中毒起因菌に汚染されており、複数種の菌が検出された検体も4検体あった。これは鶏肉の生食や不十分な加熱に食中毒のリスクが高いことを示唆する。実際に、大分県内では、カンピロバクターによる食中毒事件が2018年に4件、2019年に1件、2020年9月までに2件発生し<sup>19)</sup>、その全ての事例で生または生に近い状態の鶏肉が提供されていた。食肉を取り扱う営業者や消費者に対し、十分な加熱の必要性を啓発すべきである。また、県産鶏肉から分離されたサルモネの血清型Schwarzengrund (O4 : d : 1,7) は、大分県の散発下痢症からもよく検出される血清型で<sup>14-18)</sup>、2018年に4件、2019年に6件検出されており、注意を要する。

ミネラルウォーターについては、食品衛生法の規格基準には製品の一般細菌数の基準はないものの、原水の基準 (10<sup>2</sup>/ml以下) を超えることは、製造工程上の殺菌不良等の可能性がある。これまでの成績<sup>1-13)</sup>によると原水の基準を超えた細菌数が認められたミネラルウォーターは、2007年度以降20%前後で存在し、2013年度に35% (7/20) まで増加したものの、2014年度からは減少に転じ、2016年度および2017年度は原水の基準を超える検体はなかった。しかしながら、2018年度に2検体、2019年度にも2検体が原水の基準を超えていた。県内の清涼飲料水製造業者に対して、より一層の指導が望まれる。

以上のように、流通する食品の微生物汚染を早期に探知することで、食中毒の未然防止や食品の安全確保が図られ、衛生行政に貢献できると考える。

## 参 考 文 献

- 1) 緒方喜久代 他：食品の微生物学的検査成績について (2006年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 34, 65-69, (2006)
- 2) 若松正人 他：食品の微生物学的検査成績について (2007年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 35, 47-78 (2007)
- 3) 若松正人 他：食品の微生物学的検査成績について (2008年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 36, 61-65 (2008)
- 4) 若松正人 他：食品の微生物学的検査成績について (2009年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 37, 55-59 (2009)
- 5) 成松浩志 他：食品の微生物学的検査成績について (2010年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 38, 92-94 (2010)
- 6) 佐々木麻里 他：食品の微生物学的検査成績について (2011年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 39, 124-126 (2011)
- 7) 佐々木麻里 他：食品の微生物学的検査成績について (2012年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 40, 88-90 (2012)
- 8) 佐々木麻里 他：食品の微生物学的検査成績について (2013年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 41, 79-81 (2013)
- 9) 佐々木麻里 他：食品の微生物学的検査成績について (2014年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 42, 52-54 (2014)
- 10) 佐々木麻里 他：食品の微生物学的検査成績について (2015年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 43, 79-82 (2015)
- 11) 佐々木麻里 他：食品の微生物学的検査成績について (2016年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 44, 73-75 (2016)
- 12) 佐々木麻里 他：食品の微生物学的検査成績について (2017年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 45, 84-86 (2017)
- 13) 佐々木麻里 他：食品の微生物学的検査成績について (2018年度), 大分県衛生環境研究センター年報, 46, 58-60 (2018)
- 14) 一ノ瀬和也 他：大分県における細菌性下痢症サーベイランスの動向 (2012-2014年), 大分県衛生環境研究センター年報, 42, 62-66 (2014)
- 15) 一ノ瀬和也 他：大分県における細菌性下痢症サーベイランスの動向 (2015年), 大分県衛生環境研究センター年報, 43, 75-78 (2015)
- 16) 後藤高志 他：大分県における細菌性下痢症サーベイランスの動向 (2016年), 大分県衛生環境研究センター年報, 44, 68-72 (2016)
- 17) 後藤高志 他、成松浩志：大分県における細菌性下痢症サーベイランスの動向 (2017年), 大分県衛生環境研究センター年報, 45, 79-83 (2017)
- 18) 溝腰朗人 他：大分県における細菌性下痢症サーベイランスの動向 (2018年), 大分県衛生環境研究センター年報, 46, 53-57 (2018)
- 19) 大分県：食中毒発生状況,  
<http://www.pref.oita.jp/site/suishin/jokyo.html>

表1 食品の微生物学的検査成績

検査検体名	検 体 数	陽 性 検 体 数	検査項目及び検出件数								
			病 原 大 腸 菌	黄 色 ブ ド ウ 球 菌	サ ル モ ネ ラ 属 菌	カン ピ ロ バ ク タ 1	一 般 細 菌 数	大 腸 菌・ 大腸菌群	抗 生 物 質	ノ ロ ウ イ ル ス	
県産・国産食肉	29	12	0	9 注1)	3 注2)	4				0	
(内訳)											
鶏肉	14	11	0/4	8	3	4				0	
豚肉	15	1	0	1	0	0				0	
輸入食肉	11	1	0	1 注1)	0	0				0	
(内訳)											
鶏肉	5	1	0	1	0	0				0	
豚肉	5	0	0	0	0	0				0	
牛肉	1	0	0	0	0	0				0	
加工食肉（ミンチ・成型肉）	10	4	0	3 注1)	1 注2)	2					
県産鶏卵	10	0			0					0	
県産ミネラルウォーター	10	2					2 注3)	0			
県産養殖魚介類	10	0								0	
輸入養殖魚介類	15	0								0	
生食用・加熱用二枚貝	10	0						0/2	0/2		0
合計	105	19	0	13	4	6	2	0	0	0	0

注1) コアグラージェ型とエンテロトキシン産生性の分布は表2に示す。

注2) S. Schwarzengrund (O4:d:1,7)

注3) 食品衛生法によるミネラルウォーターの原水の基準（100/ml以下）を超えたものを検出件数としている。

表2 黄色ブドウ球菌のコアグラージェ型とエンテロトキシン産生性

エンテロ トキシン型	n	コアグラージェ型				
		II	IV	V	VI	VII
B	2				加工1	県国産1
D	1	県国産1				
A-D非産生	10	県国産6	輸入1	加工1	加工1	加工1
計	13	8	1	1	1	2

注) 県国産：県産・国産食肉由来， 輸入：輸入食肉由来， 加工：加工食肉由来

## 感染症発生動向調査からみたウイルスの流行状況 (2019年)

岡崎 嘉彦、池田 稔、林 徹、成松 浩志、加藤 聖紀

### The Epidemiological Surveillance of Viral Infections in Oita Prefecture, 2019

Yoshihiko Okazaki, Minoru Ikeda, Toru Hayashi, Hiroshi Narimatsu, Miki Kato

Key words : 感染症発生動向調査 surveillance、ウイルス virus

#### はじめに

大分県では、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に基づく感染症発生動向調査事業で、ウイルスの検索及びその動態について調査を行っている。2019年の調査結果について報告する。

#### 検査方法

ウイルス検索の材料は、大分県内の病原体定点等の医療機関から提出された鼻腔・咽頭ぬぐい液、糞便、髄液、血液、尿及び皮膚病巣を対象とした。

ライノウイルス、パレコウイルス、パラインフルエンザウイルス、ムンプスウイルス、アデノウイルス、ヘルペスウイルス属及び一部のエンテロウイルス属については、臨床診断名をもとに臨床検体から直接、核酸を抽出して、推定される各ウイルス遺伝子を標的としたPCR法<sup>1), 2), 3)</sup>で遺伝子を増幅し、得られた増幅産物の塩基配列をダイレクトシーケンス法で決定した後、DNA Data Bank of Japan (DDBJ) のBasic Local Alignment Search Tool (BLAST) を用いて既知のデータベースの中から相同性検索を実施し、ハイスコアを示した配列のウイルスをもって同定した。ノロウイルス及びインフルエンザウイルスの検出には、リアルタイムPCR法を用いた。ノロウイルスの遺伝子型については、RT-PCR法及びダイレクトシーケンス法で同定した。

ウイルス分離にはHEp-2、RD-18s、Caco-2、RD-A、Vero9013、VeroE6、MDCK、LLC-MK2の8種の細胞を使用し、細胞変性効果を指標に3代まで継代培養を行った。分離ウイルスの同定には、抗血清のあるものについては中和試験を実施し、抗血清のないものについては、培養上清を臨床検体と同様にPCR法及びダイレクトシーケンス法で遺伝子配

列を決定した後、BLASTにて相同性検索を行った。

ウイルス遺伝子の塩基配列の分子系統樹の作成は、近隣結合法を用いた。

A群ロタウイルスの検出にはラピッドテスト ロタ・アデノII (積水メディカル株式会社) を使用した。

#### 結果及び考察

2019年は県内の8医療機関から27疾病340検体の検査依頼があった。疾患別にみると急性脳炎・脳症が58検体と最も多く、次いでインフルエンザ様疾患が45検体、手足口病が42検体、発疹症が37検体、上気道炎が34検体、無菌性髄膜炎が19検体であった。

検出した病原体は、152検体から158件(1検体につき複数検出した6件を含む)、検出率は44.7%(152/340)であった。検出数が多かったのは、コクサッキーウイルスA6型が21件、インフルエンザウイルスAH1pdmが19件、ライノウイルスが16件、パレコウイルス3型が14件、インフルエンザウイルスAH3及びヒトヘルペスウイルス6型(HHV-6)が13件であった(表1)。

2018年に流行したエコーウイルス6型、11型は検出されず、エコーウイルス30型、18型及びアデノウイルス3型が検出された。

インフルエンザ様疾患では、45検体からインフルエンザウイルスが33件検出された。型別に見ると、AH1pdm09は1月に7件、2月、3月、4月にそれぞれ1件、9月に5件、10月に1件、11月に2件検出された。AH3は1月に9件、2月に2件、3月に2件検出された。B型は5月と10月に各1件検出され、ともにビクトリア系統であった。これらとは別に、1月に急性脳炎・脳症患者の咽頭ぬぐい液からインフルエンザウイルスAH1pdmが1件検出された。

感染性胃腸炎では18検体中4検体から3種4件のウイルスが検出された。アデノウイルス2型が2件、次いでノロウイルスGⅡ.4(2012変異株)及びロタウイルスが各1件であった。

手足口病では、42検体中25検体からウイルスが25件検出された。その内訳は、コクサッキーウイルスA6型が最も多く16件、次いでエコーウイルス18型が4件、他にライノウイルスが2件、コクサッキーウイルスA16型、パレコウイルス3型及びヘルペスウイルス1型が各1件であった。

ヘルパンギーナでは、9検体中8検体からウイルスが8件検出され、パレコウイルス3型が5件、コクサッキーウイルスA6型が2件、コクサッキーウイルスA5型が1件検出された。

無菌性髄膜炎では、19検体中9検体から4種9件のウイルスが検出された。8月から10月にかけてエコーウイルス30型が4件、同じくコクサッキーウイルスB5型が3件検出されている。他にエコーウイルス18型、ライノウイルスが各1件検出された(表2)。

大分県では2017年にムンプスウイルスの流行があり、7検体から検出された。2018年に5検、2019

年にも3件検出されており、検出された時期は、1月、3月、4月に各1検体であった。検体種別は、咽頭ぬぐい液3検体であった。臨床診断別では、流行性耳下腺炎が2名、上気道炎が1名であった(1~10歳代)。ムンプスウイルスは、2008年以降2016年までには1件から検出されたのみで、そのほかには検出がなく、2017年以降の検出数の増加について、今後その動向を注視していくことが必要と考える。

#### 参 考 文 献

- 1) 国立感染症研究所, 地方衛生研究所全国協議会編: 病原体検査マニュアル <https://www.niid.go.jp/niid/ja/labo-manual.html>
- 2) D. R. VanDEVANTER et al.: Detection and Analysis of Diverse Herpesviral Species by Consensus Primer PCR. *J. Clin. Microbiol.*, 34(7), 1666-1671(1996)
- 3) Ishiko H. et al.: Novel Human Adenovirus Causing Nosocomial Epidemic Keratoconjunctivitis. *J. Clin. Microbiol.*, 46(6), 2002-2008(2008)

表1 2019年 ウイルス・リケッチアの月別検出状況

検出病原体	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
Coxsackievirus A5						1			1		1		3
Coxsackievirus A6				7	2	4	7		1				21
Coxsackievirus A16									1				1
Coxsackievirus B5							3	3	2	1			9
Echovirus 18									3		1	1	5
Echovirus 30								1		3	2	2	8
Parechovirus 1											1		1
Parechovirus 3					1	4	4	5					14
Rhinovirus	1		3	1	1	1	1	2	2	2	1	1	16
Influenza virus A H1 pdm	8	1	1	1					5	1	2		19
Influenza virus A H3 N unknown	9	2	2										13
Influenza virus B					1					1			2
Parainfluenza virus 2		1											1
Parainfluenza virus 3						1							1
Respiratory syncytial virus (RSV)		1											1
Mumps virus	1		1	1									3
Rotavirus group A			1										1
Norovirus genogroup II					1								1
Adenovirus 1	1					1							2
Adenovirus 2	1				1		1				2	1	6
Adenovirus 3	1	1	2	1	1		1				2	1	10
Herpes simplex virus 1								2					2
Cytomegalovirus (CMV)	1												1
Human herpes virus 6 (HHV 6)	1				1	1	2	2	1	1	4		13
Human herpes virus 7 (HHV 7)				1						1			2
Human Parvovirus B19					1			1					2
合 計	24	6	10	12	10	13	19	16	16	10	16	6	158

(複数検出を含む)

表2 2019年 臨床診断名別ウイルス・リケッチア検出状況

臨床診断名	病原体名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
脳炎	Coxsackievirus B5							3						3
	Cytomegalovirus (CMV)	1												1
(急性) 脳症	Coxsackievirus A5											1		1
	Echovirus 30										2	1		3
	Parechovirus 1											1		1
	Rhinovirus				1							1		2
	Influenza virus A H1 pdm	1												1
	Adenovirus 2											1		1
	Adenovirus 3											2		2
	Human herpes virus 6 (HHV 6)	1							2		1	4		8
咽頭結膜熱	Rhinovirus			1							1			2
	Adenovirus 1	1												1
	Adenovirus 3	1		1										2
感染性胃腸炎	Rotavirus group A			1										1
	Norovirus genogroup II					1								1
	Adenovirus 2	1						1						2
手足口病	Coxsackievirus A6				4	2	4	6						16
	Coxsackievirus A16										1			1
	Echovirus 18									3		1		4
	Parechovirus 3							1						1
	Rhinovirus	1							1					2
	Herpes simplex virus 1								1					1
伝染性紅斑	Human Parvovirus B19					1								1
突発性発疹	Human herpes virus 6 (HHV 6)								1					1
ヘルパンギーナ	Coxsackievirus A5										1			1
	Coxsackievirus A6				1			1						2
	Parechovirus 3						3	2						5
流行性耳下腺炎	Mumps virus			1	1									2
無菌性髄膜炎	Coxsackievirus B5								2		1			3
	Echovirus 18											1		1
	Echovirus 30								1		3			4
	Rhinovirus												1	1
マイコプラズマ肺炎	Adenovirus 2												1	1
インフルエンザ様疾患	Rhinovirus			1										1
	Influenza virus A H1 pdm	7	1	1	1					5	1	2		18
	Influenza virus A H3 N unknown	9	2	2										13
	Influenza virus B					1						1		2
	Respiratory syncytial virus (RSV)		1											1
	Adenovirus 3		1											1
上気道炎	Rhinovirus			1				1		1				3
	Mumps virus	1												1
	Adenovirus 2											1		1
	Adenovirus 3			1				1					1	3
	Herpes simplex virus 1								1					1
	Human herpes virus 6 (HHV 6)							1	1					2
	Human herpes virus 7 (HHV 7)				1							1		2

臨床診断名	病原体名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
熱性けいれん	Adenovirus 3				1									1
敗血症	Parechovirus 3						1							1
	Rhinovirus								1					1
不明熱	Adenovirus 1						1							1
	Adenovirus 2					1								1
	Human herpes virus 6 (HHV 6)					1								1
発疹症	Coxsackievirus A5						1							1
	Coxsackievirus A6				2					1				3
	Echovirus 30											1		1
	Parechovirus 3							1	1					2
	Rhinovirus					1	1			1				3
	Parainfluenza virus 3			1										1
	Adenovirus 3					1								1
	Human Parvovirus B19								1					1
リンパ節炎	Human herpes virus 6 (HHV 6)										1			1
肺炎	Parainfluenza virus 3						1							1
その他	Coxsackievirus B5								1	2				3
	Parechovirus 3					1			4					5
	Rhinovirus										1			1



## 感染症流行予測調査について (2019年度)

林 徹、岡崎 嘉彦、池田 稔、成松 浩志、加藤 聖紀

### Surveillance of Vaccine-preventable Diseases, 2019

Toru Hayashi, Yoshihiko Okazaki, Minoru Ikeda, Hiroshi Narimatsu, Miki Kato

Key words : 流行予測調査 Surveillance of Vaccine-preventable Diseases,  
日本脳炎 Japanese encephalitis

#### はじめに

2019年度の厚生労働省委託による感染症流行予測事業として、大分県内の日本脳炎感染源調査を行ったので、その概要を報告する。

#### 材料及び方法

2019年度感染症流行予測調査実施要領に従い、国東市で飼育され、と畜場へ出荷されたブタの血液を採取し、検査材料とした。検査方法は「感染症流行予測調査事業検査術式（厚生労働省健康局結核感染症課、国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会/2002年6月）」に従った。

#### 結果及び考察

2019年7月上旬から9月下旬まで約10日毎に10頭ずつ、計80頭の日本脳炎HI抗体を測定した（表1）。最初にHI抗体保有ブタが確認されたのは8月7日で、最近10年間の平均（7月29日）より9日遅かった。また、日本脳炎汚染地区の判定基準であるHI抗体保有率50%以上を超えたのも8月7日で、50%を超えなかった2010年、2018年を除く最近10年間の平均（8月17日）より10日早かった。採取した

血液からVero9013細胞を用いて日本脳炎ウイルスの分離を試みたところ、7月24日採取分から3株が分離された。

日本脳炎ウイルスの感染初期であることを示すと考えられる2ME感受性抗体保有率については、8月7日に20%となり、以後は検査終了時期まで保有が確認されなかった。このことから、7月下旬から8月上旬にかけてブタの間で感染が拡大したと推察される。

県内の気候は7月下旬の梅雨明け後、8月上旬には台風等により大雨となった日もあったが、晴れる日が多かった。日本脳炎ウイルスを媒介するコガタアカイエカの生育に適する高温少雨の気候となったことで、HI抗体保有率が上昇したものと考えられる。

2019年度は県内で日本脳炎の患者の届出はないものの、本調査においてブタの血液から抗体が検出されていることから、県内でも蚊を介した日本脳炎ウイルスへの感染の可能性がある。特に日本脳炎の予防接種を受けていない乳幼児や高齢者は蚊に刺されないようにするなどの注意が必要である。

表1 と畜場出荷豚の日本脳炎HI抗体保有状況

採血月日	検査頭数	HI抗体価								抗体陽性率 (%)	2ME感受性抗体保有率 (%)
		<10	10	20	40	80	160	320	640≤		
7月 3日	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
7月17日	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
7月24日	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
8月 7日	10	4	0	0	0	0	4	1	1	60.0	20.0
8月21日	10	0	0	0	0	2	3	4	1	100.0	0.0
9月 4日	10	0	0	0	2	5	2	1	0	100.0	0.0
9月11日	10	0	0	0	0	2	3	5	0	100.0	0.0
9月25日	10	0	0	0	0	2	2	6	0	100.0	0.0

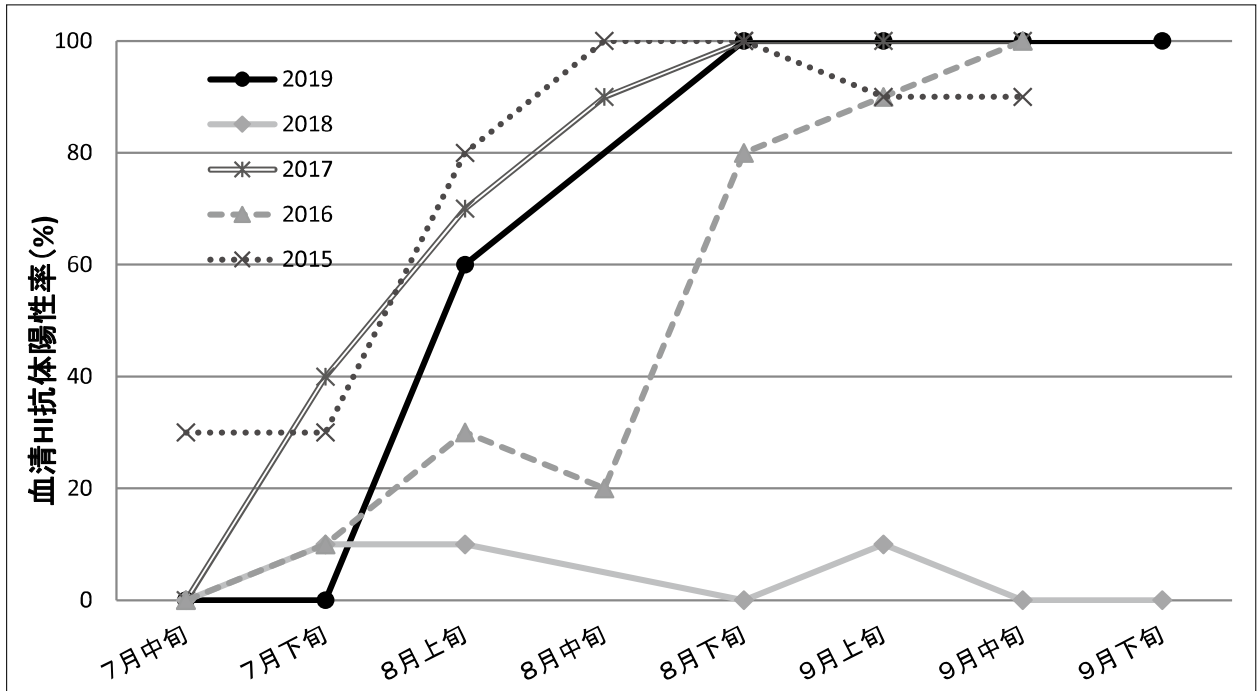


図1 各年の豚血清中HI抗体陽性率の推移 (2015年~2019年)

## 大分県における環境放射能調査 (2018年度)

伊東 矢顕、河野 建人\*<sup>1</sup>、松田 貴志\*<sup>2</sup>、大森 由紀\*<sup>3</sup>、後藤 郁夫

### Environmental Radioactivity Level in Oita Prefecture, 2018

Naoaki Ito, Kento Kawano\*<sup>1</sup>, Takashi Matsuda\*<sup>2</sup>, Yuki Oomori\*<sup>3</sup>, Ikuo Goto

Key words : 環境放射能 : Environmental Radioactivity Level,  
セシウム137 : Cesium 137

#### はじめに

当センターでは、国の委託事業として環境放射能水準調査を1988年度から継続して行っている。それらの結果は2011年度までは、環境放射能調査研究成果論文妙録集<sup>1)</sup>において報告されているので、昨年度までに2012~2017年度の結果を報告した<sup>2,3,4,5)</sup>。今年度も2018年度の結果について報告する。

#### 調査方法

##### 1 調査期間

2018年4月1日~2019年3月31日

##### 2 調査の概要

###### 2.1 調査対象

- ① 全ベータ放射能  
降水(定時降水)
- ② 核種分析 (<sup>137</sup>Cs, <sup>134</sup>Cs, <sup>131</sup>I)  
大気浮遊じん、降水物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳
- ③ 空間放射線量率  
モニタリングポストによる連続測定及びサーベイメータによる測定

###### 2.2 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し、実施した。

###### 2.3 測定装置

- ① 全ベータ線放射能  
ベータ線自動測定装置：  
アロカ JDC-3201B, JDC-5200

###### ② 核種分析

ゲルマニウム半導体検出器：  
キャンベラ GC3018

###### ③ 空間放射線量率

- ア) モニタリングポスト：  
アロカ MAR-22
- イ) サーベイメータ：  
アロカ TCS-171

#### 調査結果

##### 1 全ベータ放射能

2018年度における定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。2018年度は90試料中22試料から全ベータ線が検出されたが、その放射能濃度は過去3年間の範囲内にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

##### 2 核種分析

2018年度における各種環境試料中の核種分析結果をそれぞれ表2に示した。

2018年度は、定時降水物、上水(蛇口水)、降水物、精米及び牛乳からは人工放射性核種は検出されなかった。

土壌及び野菜から<sup>137</sup>Csが検出されたが、過去3年間の測定結果と比較して近い値であった。

##### 3 空間放射線量率

モニタリングポストは1988年から衛生環境研究センターの屋上に1台設置していたが2011年の東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて、2012年3月末に大分市(佐賀関大気測定局)、日田市(日田総合庁舎)、佐伯市(佐伯豊南高校〔旧鶴岡高校〕)、国東市(国東高校)の4か所にモニタリングポスト

\* 1 大分県環境保全課 \* 2 大分県産業科学技術センター  
\* 3 大分県立病院

を増設した。なお、2013年12月に大分市佐賀関大気測定局から佐賀関小学校に移設した。

2018年度の結果をそれぞれ表3に示した。これらのモニタリングポストによる空間放射線量率はこれまでの結果とほぼ同じレベルであり、異常値は認められなかった。

また、衛生環境研究センター敷地内において、1か月に1度サーベイメータを用いて地上1mの空間放射線量率を測定している。2018年度の結果をそれぞれ表4に示した。これらの結果、空間放射線量率はこれまでの結果とほぼ同じレベルであり、異常値は認められなかった。

### 結 語

2018年度の定時降水中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果、モニタリングポスト及びサーベイメータによる空間放射線量率は、これまでの結果とほぼ同じ放射線レベルにあり、異常値は認められなかった。

### 参 考 文 献

- 1) 環境放射能調査研究成果発表会 ([http://www.kankyo-hoshano.go.jp/08/08\\_0.html](http://www.kankyo-hoshano.go.jp/08/08_0.html))
- 2) 河野公亮 他：「大分県における環境放射能調査(2012-2014年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 43,108-113 (2015)
- 3) 河野建人 他：「大分県における環境放射能調査(2015年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 44,83-86 (2016)
- 4) 河野健人 他：「大分県における環境放射能調査(2016年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 45,94-96 (2017)
- 5) 伊東矢頭 他：「大分県における環境放射能調査(2017年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 46,68-71 (2018)

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果 (2018年度)

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取 (定時降水)			
		放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km <sup>2</sup> )
		測定数	最低値	最高値	
2018年 4月	44.0	6	N.D	1.7	11
5月	105.0	10	N.D	1.8	49
6月	328.5	9	N.D	0.88	64
7月	306.5	9	N.D	N.D	N.D
8月	76.0	7	N.D	N.D	N.D
9月	536.0	9	N.D	1.1	3.8
10月	104.5	7	N.D	2.0	86
11月	56.5	5	N.D	2.1	40
12月	48.5	10	N.D	1.4	7.7
2019年 1月	35.0	2	N.D	N.D	N.D
2月	98.5	8	N.D	0.82	63
3月	181.0	8	N.D	1.3	54
年間値	1,920.0	90	N.D	2.1	378
前年度までの過去3年間の値		255	N.D	4.2	N.D ~77

1) N.Dは、計数値がその計数誤差の3倍以下のものを示す。

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果 (2018年度)

試料名	採取場所	採取年月	検体数	<sup>134</sup> Cs		<sup>137</sup> Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	大分市	2018. 4~2019. 3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m <sup>3</sup>
降下物	大分市	2018. 4~2019. 3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km <sup>2</sup>
陸水	上水・蛇口水	大分市	2018. 6	1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	竹田市	2018. 8	1	N.D	37	38	48	なし	Bq/kg乾土	
				1	N.D	650	650	700	なし	MBq/km <sup>2</sup>	
	5-20cm	竹田市	2018. 8	1	N.D	8.9	9.8	12	なし	Bq/kg乾土	
				1	N.D	430	450	510	なし	MBq/km <sup>2</sup>	
精米	宇佐市	2018.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg精米		
野菜	大根	宇佐市	2018.12	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg生	
	ハウレン草	宇佐市	2018.12	1	N.D	0.03	N.D	N.D	なし		
	牛乳	竹田市	2018. 8	1	N.D	N.D	N.D	0.063	なし		Bq/L

1) N.Dは、計数値がその計数誤差の3倍以下のものを示す。

表3 モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果 (2018年度) (単位：nGy/h)

測定年月	(所在地：大分市)			(所在地：佐賀県)			(所在地：日田市)			(所在地：国東市)			(所在地：佐伯市)		
	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
2018年 4月	48	66	50	43	68	46	35	53	38	35	57	38	47	59	51
5月	48	77	51	43	91	46	34	69	38	35	69	39	46	82	51
6月	48	78	51	42	81	46	34	62	38	35	68	38	45	88	50
7月	48	79	51	41	74	46	34	68	38	34	59	38	44	69	49
8月	48	55	50	42	51	45	34	46	38	36	43	38	45	57	49
9月	48	80	52	42	86	46	34	62	38	35	65	39	45	71	50
10月	48	70	51	42	67	45	34	49	37	35	54	38	44	63	50
11月	49	72	51	42	89	46	35	60	38	35	72	38	46	80	51
12月	48	68	51	43	75	46	34	55	38	36	65	38	46	76	50
2019年 1月	48	82	51	44	103	46	35	85	38	36	78	38	47	79	50
2月	49	84	52	43	93	47	34	71	38	35	80	39	46	87	50
3月	49	69	51	43	76	46	34	60	38	35	70	39	46	73	50
年間値	48	84	51	41	103	46	34	85	38	34	80	38	44	88	50
前年度までの過去3年間の値	48	83	51	34	165	44	34	93	38	33	99	38	41	97	51

表4 サーベイメータによる空間放射線量率測定結果 (2018年度)

測定年月日	天候	nGy/h
2018年 4月11日	晴	47
2018年 5月 9日	晴	45
2018年 6月 6日	雨	51
2018年 7月11日	晴	43
2018年 8月 8日	晴	55
2018年 9月 5日	晴	43
2018年10月10日	曇	47
2018年11月 7日	晴	49
2018年12月 5日	曇	41
2019年 1月 9日	晴	45
2019年 2月 6日	曇	47
2019年 3月 6日	雨	55
年間平均値		48
前年度までの過去3年間の値		49

# 大分県における湿性沈着中の成分調査 (2019年度)

伊東 矢顕、大森 由紀\*<sup>1</sup>、後藤 郁夫

## Investigation of components in Wet Deposition in Oita Prefecture (2019)

Naoaki Ito, Yuki Oomori\*<sup>1</sup>, Ikuo Goto

Key words : 湿性沈着 : wet deposition, 酸性降下物 : acid deposition, 水素イオン濃度 : pH

### はじめに

当センターでは、雨水の化学的性状を把握し酸性雨発生機構解明の基礎資料を得るため、全国環境研協議会の第6次酸性雨全国調査に参加し、雨水成分調査を行っている。昨年度は2013~2018年度の調査のうち湿性沈着に係る調査結果について報告した<sup>1)</sup>。今年度も2019年度の降水量、pH、イオン成分濃度および沈着量の状況とそれらの推移などを報告する。

### 調査方法

#### 1 調査期間

2019年度 2019年4月1日~2020年3月30日

#### 2 調査地点

大分県衛生環境研究センター屋上

大分市高江西2丁目8番

北緯33°09' 東経131°36' 標高約90m

大分市は、約47万人の人口を抱える県下随一の都市である。北部には臨海工業地帯(当センターから北北東に約14km)があり、鉄鋼や石油化学等の工場が立地している。

当センターは、市の中心から南約10kmに位置している。周囲は閑静な住宅地域である。

#### 3 試料採取方法および分析方法

試料の採取は、降水時開放型捕集装置により原則月曜日に1週間ごとの雨水を採取する方法を用いた。

試料の分析は、湿性沈着モニタリング手引き書(第2版)<sup>2)</sup>に準じて、次のとおり行った。

測定項目のうち、pH及び電気伝導率は、pH計及

び電気伝導率計により測定した。

降水試料中のイオン成分濃度については、イオンクロマトグラフ装置により測定した。

測定したイオン成分は、塩化物イオン(以下「Cl<sup>-</sup>」という)、硝酸イオン(以下「NO<sub>3</sub><sup>-</sup>」という)、硫酸イオン(以下「SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>」という)、アンモニウムイオン(以下「NH<sub>4</sub><sup>+</sup>」という)、ナトリウムイオン(以下「Na<sup>+</sup>」という)、カリウムイオン(以下「K<sup>+</sup>」という)、カルシウムイオン(以下「Ca<sup>2+</sup>」という)及びマグネシウムイオン(以下「Mg<sup>2+</sup>」という)の8成分である。

### 調査結果

以下に、2019年度の状況を示す。

pH及びイオン成分濃度の月平均値及び年平均値は、降水量加重平均値とした。降水量加重平均値とは、測定値を単純に平均したものではなく、降水量で重み付けした平均値のことであり、以下の計算式により算出した<sup>3)</sup>。

降水量加重平均値 (pH)

$$= -\log \left\{ \sum (10^{\text{pH}} \times \text{Qi}) \right\} / \sum \text{Qi}$$

$$= -\log (\text{合計 H}^+ \text{量}) / \text{合計降水量}$$

pHi : 各測定時のpH、Qi : 各測定時の降水量

降水量加重平均値 (成分濃度)

$$= \left\{ \sum (\text{Ci} \times \text{Qi}) \right\} / \sum \text{Qi}$$

$$= \text{合計成分量} / \text{合計降水量}$$

Ci : 各測定時の成分濃度、Qi : 各測定時の降水量

#### 1 降水量について

降水量は捕集試料量 (mL) と捕集面積 (cm<sup>2</sup>) により算出した値を基本とし、オーバーフローが認められた試料については、屋上に設置してある雨量計による測定結果を用いた。

\* 1 大分県立病院

降水量および成分濃度を表1に示す。年間降水量は2088.7mmであり、前年度における年間降水量2107.7mmと同程度であった。

## 2 pHおよびECについて

表1よりpHの年平均値は4.64であり、前年度の年平均4.67と同程度であった。

2019年度における1週間降水の測定値によるpH分布を図1に示す。pH=4.2~4.4の範囲の降水試料が最も多く、pHが低い側に偏りがみられる頻度分布であった。

表1より、電気伝導率 (mS/m) の年平均値は1.65であり、前年度年平均値の1.56よりも高い値であった。

## 3 イオン成分濃度

イオン成分濃度について、表1、図3-1~3-3に各成分濃度ごとの経月変化、図2に降水試料中の各イオン成分濃度組成の割合を示す。なお、表及び図中の“nss-”とは非海塩性 (nss:non sea salt) を、“ss-”は海塩性 (ss:sea salt) を表している。非海塩性は各成分の測定値から海塩性イオンを差し引いた値である。雨水中には、海水中の $\text{SO}_4^{2-}$ や $\text{Ca}^{2+}$ などが含まれるため、ここでは $\text{Na}^+$ をすべて海塩性イオンとして、次式によりnss- $\text{SO}_4^{2-}$ 、nss- $\text{Ca}^{2+}$ を算出した<sup>45)</sup>。

$$\begin{aligned} [\text{nss-SO}_4^{2-}] &= [\text{SO}_4^{2-}] - [\text{ss-SO}_4^{2-}] \\ &= [\text{SO}_4^{2-}] - 0.06028 \times [\text{Na}^+] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [\text{nss-Ca}^{2+}] &= [\text{Ca}^{2+}] - [\text{ss-Ca}^{2+}] \\ &= [\text{Ca}^{2+}] - 0.02161 \times [\text{Na}^+] \end{aligned}$$

(海水中の濃度を $\text{Na}^+$ :468.3mmol/L、 $\text{SO}_4^{2-}$ :28.23mmol/L、 $\text{Ca}^{2+}$ :10.12mmol/Lとする。)

上記式を用いて算出した2019年度降水試料中の非海塩性イオン成分の割合は、nss- $\text{SO}_4^{2-}$ が92.0%、nss- $\text{Ca}^{2+}$ が79.8%であった。

本項では、湿性沈着の汚染状況を把握するのに重要なイオン成分として $\text{H}^+$ 、降水の酸性成分であるnss- $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、降水の塩基性成分である $\text{NH}_4^+$ 、nss- $\text{Ca}^{2+}$ に着目した<sup>3,6,7,8)</sup>。

まず酸性成分であるnss- $\text{SO}_4^{2-}$ 加重平均濃度は12.5 $\mu\text{mol/L}$ であった。

$\text{NO}_3^-$ については10.1 $\mu\text{mol/L}$ であった。

次に塩基性成分である $\text{NH}_4^+$ については、8.6 $\mu\text{mol/L}$ であった。

nss- $\text{Ca}^{2+}$ については、1.5 $\mu\text{mol/L}$ であった。

また、 $\text{H}^+$ については23.0  $\mu\text{mol/L}$ であった。

降水試料中の各イオン成分濃度組成の割合について、図2から酸性成分であるnss- $\text{SO}_4^{2-}$ および $\text{NO}_3^-$ 割合の合計は21.9%であった。塩基性成分である $\text{NH}_4^+$ およびnss- $\text{Ca}^{2+}$ 割合の合計は9.8%であった。また、 $\text{H}^+$ の割合は22.3%であった。

イオン成分濃度の経月変化について、図3-1~3-3に示すとおり多くのイオン成分において、夏季(6~8月)を中心に低濃度となり、秋期(9~11月)から冬季(12~2月)にかけて高濃度となる季節変動が見られた。

## 4 イオン成分湿性沈着量

各年度におけるイオン成分沈着量を表2に示す。なお、イオン成分沈着量 (mmol/m<sup>2</sup>) はイオン成分濃度 ( $\mu\text{mol/L}$ ) に降水量 (mm) を掛け合わせることににより算出した。

nss- $\text{SO}_4^{2-}$ 年間沈着量は26.10mmol/m<sup>2</sup>/yであった。

$\text{NO}_3^-$ の年間沈着量は21.15mmol/m<sup>2</sup>/yであった。

$\text{NH}_4^+$ の年間沈着量は17.87mmol/m<sup>2</sup>/yであった。

nss- $\text{Ca}^{2+}$ 年間沈着量は3.22mmol/m<sup>2</sup>/yであった。

$\text{H}^+$ の年間沈着量は48.13 mmol/m<sup>2</sup>/yであった。

## 5 pH, イオン成分湿性沈着量の経年変化

図4に2013~2019年度におけるpHの経年変化、表3、図5に2015~2019年度におけるイオン成分沈着量の経年変化を示す。

pHは2017年度が最も高い値であったが、2013~2019年度間の増減傾向は横ばいで推移していた。

イオン成分沈着量について、2019年度の総沈着量は215.35mmol/m<sup>2</sup>/yであった。また阿蘇山の爆発的噴火の影響を受けたと推察される<sup>1)</sup>2016年度が307.36mmol/m<sup>2</sup>/yで最大値を示す結果であったが、2013~2019年度間の増減傾向は横ばいで推移していた。

## 参 考 文 献

- 1) 伊東矢顕 他:「大分県における湿性沈着中の成分調査(2013~2018年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 46,72-84 (2018)
- 2) 環境省地球環境局環境保全対策課, 酸性雨研究センター:「湿性沈着モニタリング手引き書(第2版)」, 2001
- 3) 全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究

- 部会；第5次酸性雨全国調査報告書（平成25年度），全国環境研会誌，40(3)，98-142，2015，(<http://db.cger.nies.go.jp/dataset/acidrain/ja/05/>)
- 4) 酸性雨調査法研究会編集：「酸性雨調査法」，(株)ぎょうせい，263-264，267-268
- 5) 気象庁編：海洋観測指針，第1部，財団法人気象業務支援センター，33（1999）
- 6) 全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会；第5次酸性雨全国調査報告書（平成26年度），全国環境研会誌，41(3)，2-37，2016，(<http://db.cger.nies.go.jp/dataset/acidrain/ja/05/>)
- 7) 全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会；第5次酸性雨全国調査報告書（平成27年度），全国環境研会誌，42(3)，2-45，2017，(<http://db.cger.nies.go.jp/dataset/acidrain/ja/05/>)
- 8) 全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会；第6次酸性雨全国調査報告書（平成28年度），全国環境研会誌，43(3)，2-42，2018，([http://tenbou.nies.go.jp/science/institute/region/journal/JELA\\_4303002\\_2018.pdf](http://tenbou.nies.go.jp/science/institute/region/journal/JELA_4303002_2018.pdf))



表1 2019年度月平均濃度

月	捕集期間		降水量 mm	成分濃度 μ mol/L														非海塩成分割合 %		
	開始日	終了日		pH	電気伝導率 mS/m	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	nss-Ca <sup>2+</sup>	ss-Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	nss-Ca <sup>2+</sup> /Ca <sup>2+</sup>
4月	4月1日	4月26日	61.8	4.51	2.17	17.5	16.5	1.0	1.98	28.3	19.6	17.3	1.2	6.2	5.8	0.4	2.9	31.2	94.0	94.0
5月	4月26日	5月27日	129.7	4.61	2.00	15.4	13.1	2.3	10.7	46.6	9.9	38.7	0.9	2.8	2.0	0.8	4.7	24.3	84.9	70.2
6月	5月27日	6月24日	168.1	4.82	1.10	10.9	10.6	0.4	9.9	8.2	11.8	6.1	0.2	1.5	1.4	0.1	1.0	15.1	96.6	91.2
7月	6月24日	8月5日	568.4	4.73	1.10	10.6	10.4	0.2	6.4	6.2	6.0	2.9	0.1	0.9	0.8	0.1	0.4	18.5	98.3	92.5
8月	8月5日	9月2日	495.9	4.83	1.27	10.3	9.1	1.2	6.4	25.1	5.7	19.8	0.5	1.2	0.8	0.4	2.3	14.6	88.4	63.7
9月	9月2日	9月30日	138.9	5.00	1.40	9.9	7.3	2.5	7.9	49.2	6.4	41.9	0.9	1.6	0.7	0.9	4.7	10.0	74.4	44.5
10月	9月30日	10月28日	103.7	4.39	2.46	19.9	19.0	0.8	19.2	21.6	9.2	13.9	0.2	1.9	1.6	0.3	1.7	40.6	95.8	84.4
11月	10月28日	11月25日	18.3	4.10	4.38	29.5	28.9	0.6	18.9	44.2	6.0	9.8	0.0	4.5	4.3	0.2	2.3	79.3	98.0	95.3
12月	11月25日	1月6日	115.9	4.36	2.93	21.8	20.0	1.8	19.9	44.3	14.6	29.8	1.2	3.6	3.0	0.6	3.8	43.3	91.7	82.2
1月	1月6日	2月3日	105.7	4.48	2.87	20.3	16.5	3.9	16.1	77.8	10.7	63.9	1.6	3.9	2.5	1.4	7.9	33.0	81.0	64.4
2月	2月3日	3月2日	91.5	4.28	3.11	22.4	22.0	0.4	14.7	26.5	12.3	6.8	0.7	3.1	3.0	0.1	1.1	52.7	98.2	95.3
3月	3月2日	3月30日	90.7	4.59	1.75	17.6	16.9	0.6	14.1	14.9	13.9	10.4	0.5	3.9	3.6	0.2	1.6	25.8	96.4	94.2
年間値	4月1日	3月30日	2088.7	4.64	1.65	13.6	12.5	1.1	10.1	25.0	8.6	18.1	0.5	1.9	1.5	0.4	2.3	23.0	92.0	79.8

表2 2019年度月沈着量

月	捕集期間		降水量 mm	成分沈着量 mmol/m <sup>2</sup>														非海塩成分割合 %		
	開始日	終了日		pH	電気伝導率 mS/m	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	nss-Ca <sup>2+</sup>	ss-Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	nss-Ca <sup>2+</sup> /Ca <sup>2+</sup>
4月	4月1日	4月26日	61.8	4.51	2.17	1.08	1.02	0.06	1.22	1.75	1.21	1.07	0.07	0.38	0.36	0.02	0.18	1.93	94.05	94.00
5月	4月26日	5月27日	129.7	4.61	2.00	2.00	1.70	0.30	1.39	6.05	1.29	5.02	0.12	0.36	0.26	0.11	0.61	3.15	84.90	70.16
6月	5月27日	6月24日	168.1	4.82	1.10	1.84	1.78	0.06	1.67	1.38	1.98	1.02	0.03	0.25	0.23	0.02	0.16	2.53	96.65	91.17
7月	6月24日	8月5日	568.4	4.73	1.10	6.04	5.94	0.10	3.61	3.51	3.41	1.68	0.04	0.48	0.45	0.04	0.24	10.53	98.33	92.52
8月	8月5日	9月2日	495.9	4.83	1.27	5.12	4.53	0.59	3.19	12.47	2.83	9.81	0.23	0.58	0.37	0.21	1.13	7.26	88.45	63.71
9月	9月2日	9月30日	138.9	5.00	1.40	1.37	1.02	0.35	1.10	6.83	0.89	5.83	0.12	0.23	0.10	0.13	0.65	1.39	74.38	44.50
10月	9月30日	10月28日	103.7	4.39	2.46	2.06	1.97	0.09	1.99	2.24	0.95	1.45	0.02	0.20	0.17	0.03	0.18	4.21	95.77	84.36
11月	10月28日	11月25日	18.3	4.10	4.38	0.54	0.53	0.01	0.35	0.81	0.11	0.18	0.00	0.08	0.08	0.00	0.04	1.45	98.00	95.31
12月	11月25日	1月6日	115.9	4.36	2.93	2.52	2.32	0.21	2.31	5.13	1.69	3.46	0.13	0.42	0.35	0.07	0.44	5.02	91.75	82.23
1月	1月6日	2月3日	105.7	4.48	2.87	2.15	1.74	0.41	1.70	8.23	1.13	6.76	0.17	0.41	0.26	0.15	0.83	3.48	81.04	64.39
2月	2月3日	3月2日	91.5	4.28	3.11	2.05	2.01	0.04	1.34	2.43	1.12	0.62	0.06	0.29	0.27	0.01	0.10	4.82	98.18	95.31
3月	3月2日	3月30日	90.7	4.59	1.75	1.59	1.54	0.06	1.28	1.35	1.27	0.94	0.05	0.35	0.33	0.02	0.14	2.34	96.43	94.17
年間値	4月1日	3月30日	2088.7	4.64	1.65	28.38	26.10	2.28	21.15	52.18	17.87	37.83	1.06	4.04	3.22	0.82	4.71	48.13	91.96	79.78

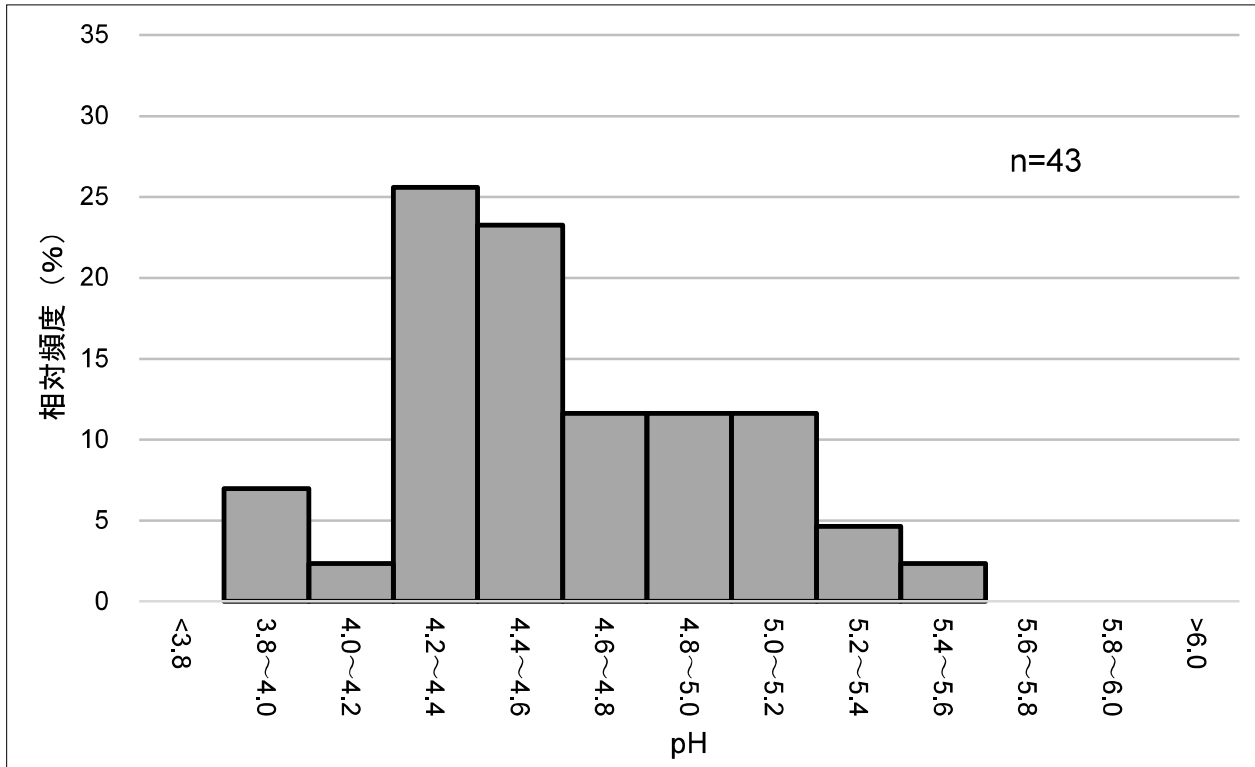


図1 雨水のpH分布 (2019年度)

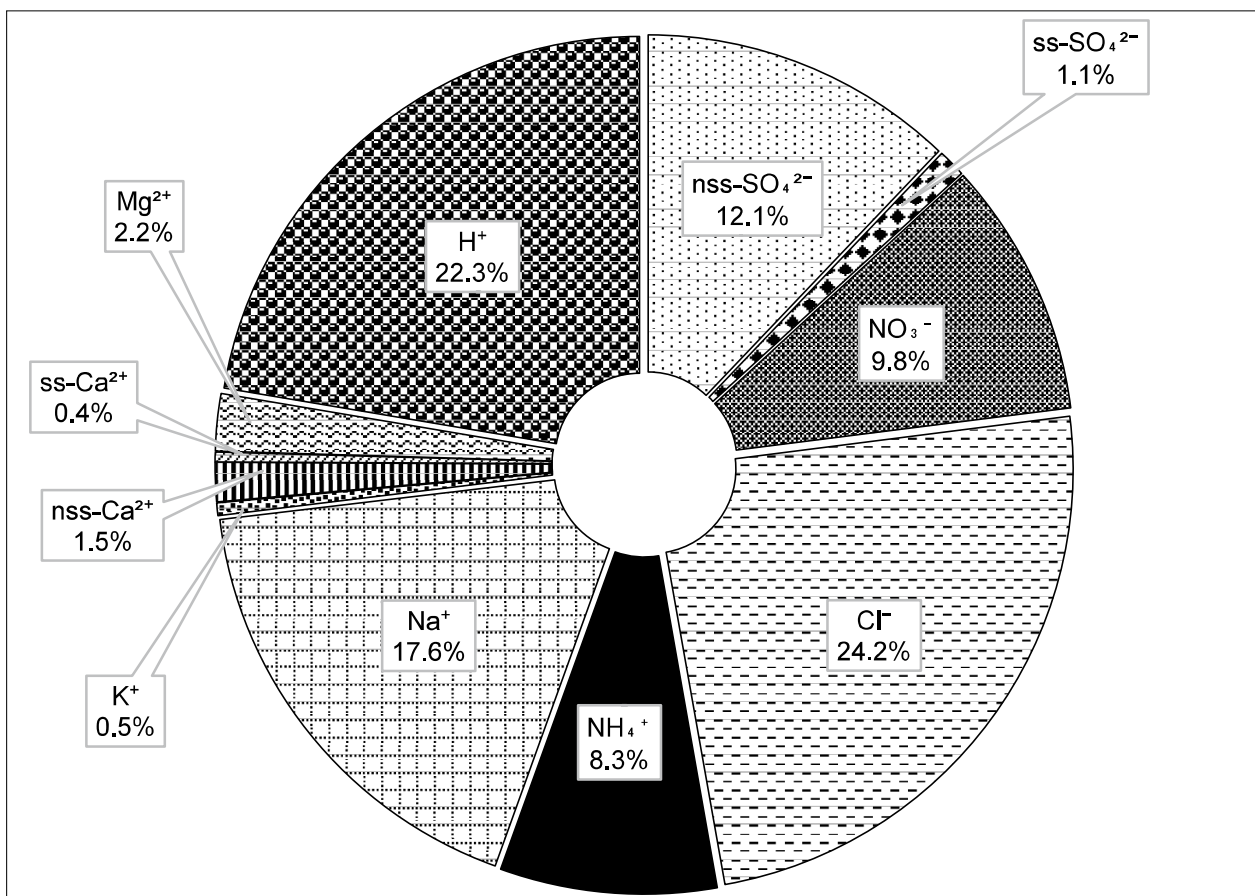


図2 イオン成分濃度組成割合 (2019年度)

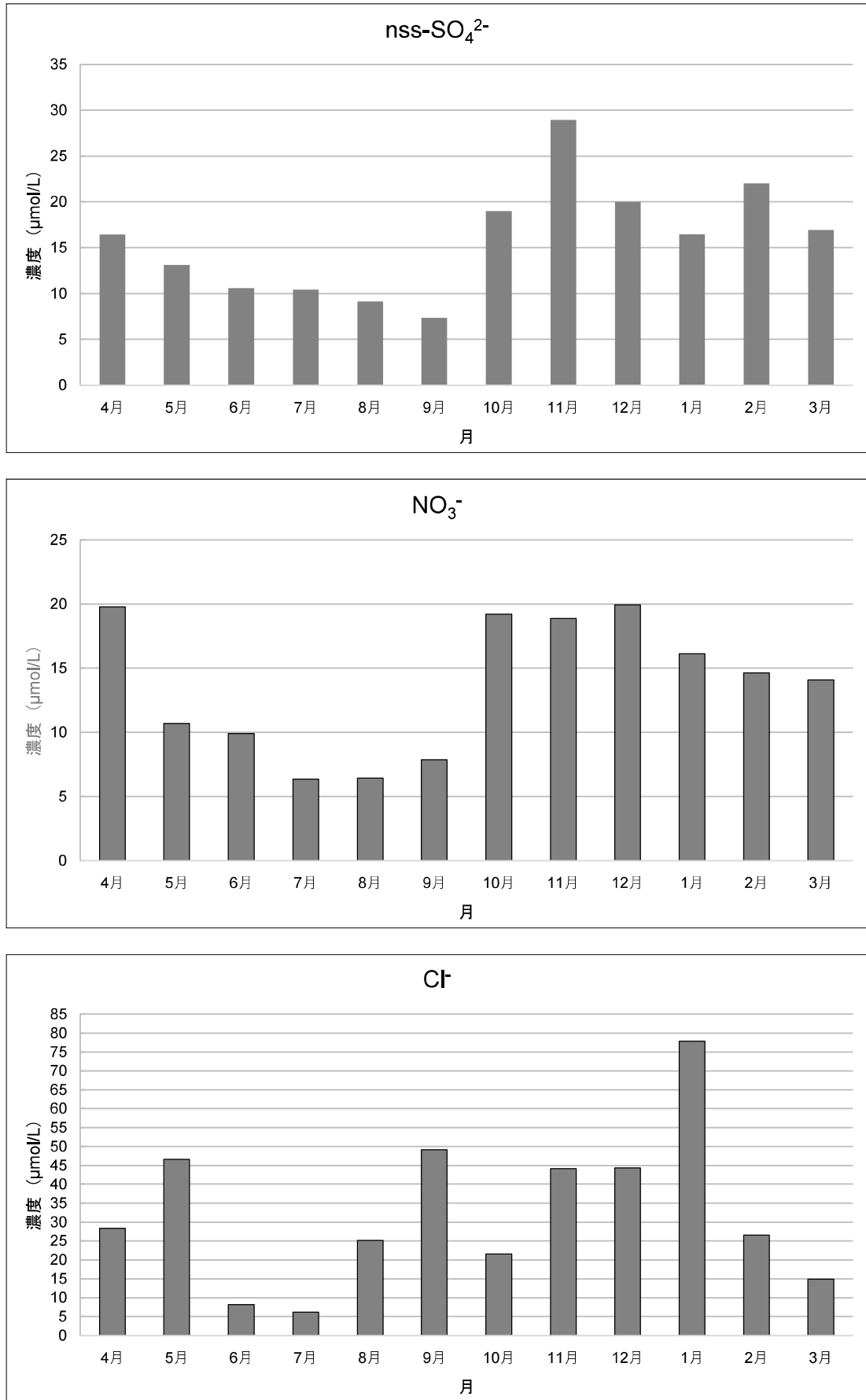


図3-1 各イオン成分濃度の経月変化 (2019年度)

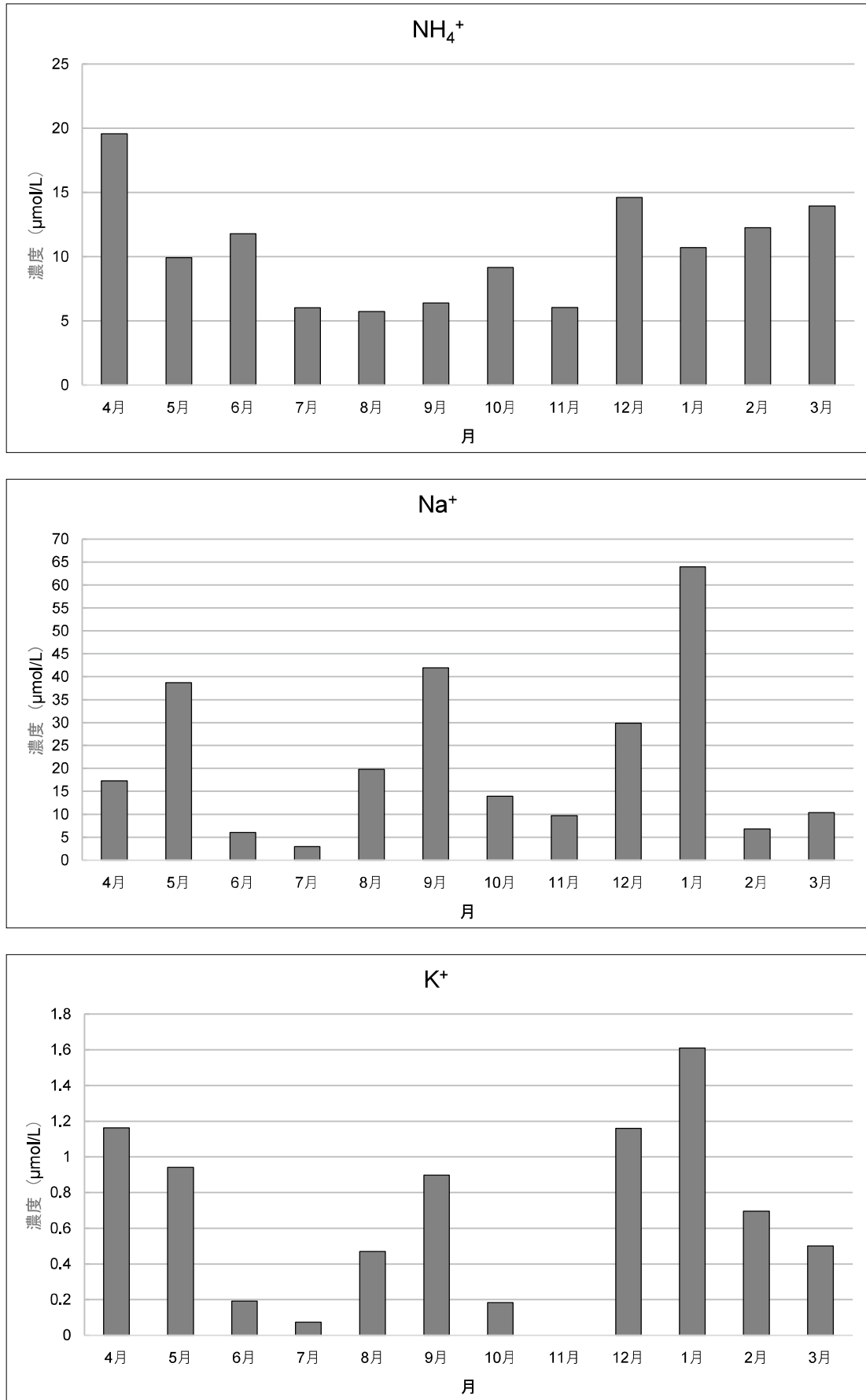


図3-2 各イオン成分濃度の経月変化 (2019年度)

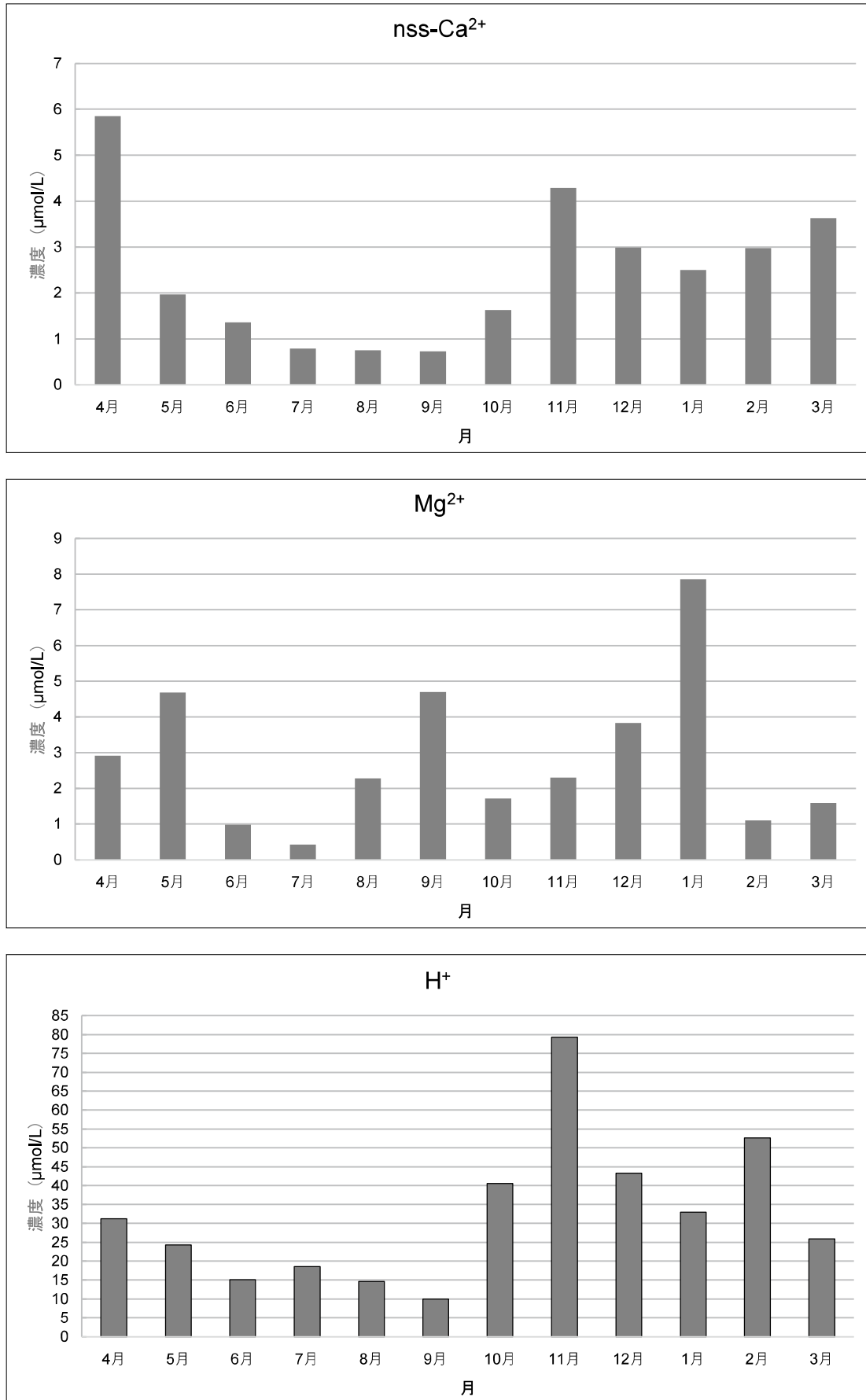


図3-3 各イオン成分濃度の経月変化 (2019年度)

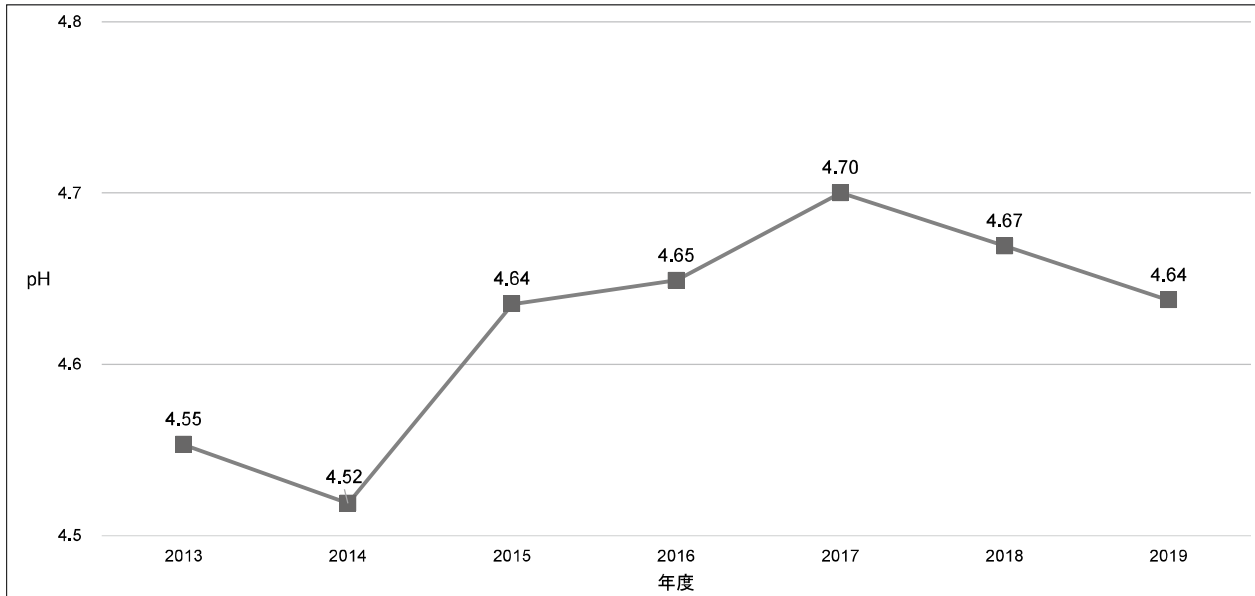


図4 pHの経年変化 (2013~2019年度)

表3 イオン成分沈着量の経年変化 (2015~2019年度)

年度	成分沈着量											総沈着量 mmol/m <sup>2</sup> /y
	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	nss-Ca <sup>2+</sup>	ss-Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	
	mmol/m <sup>2</sup>											
2015年度	25.74	1.09	25.13	24.29	19.47	18.16	1.14	3.57	0.39	2.68	42.64	164.30
2016年度	81.96	1.70	26.54	45.05	23.38	28.28	1.71	35.55	0.61	8.18	54.38	307.36
2017年度	30.44	2.92	26.74	57.18	25.66	48.47	1.55	4.91	1.05	5.99	47.78	252.70
2018年度	29.18	1.70	26.28	35.88	20.09	28.14	1.16	6.34	0.61	3.85	45.16	198.39
2019年度	26.10	2.28	21.15	52.18	17.87	37.83	1.06	3.22	0.82	4.71	48.13	215.35

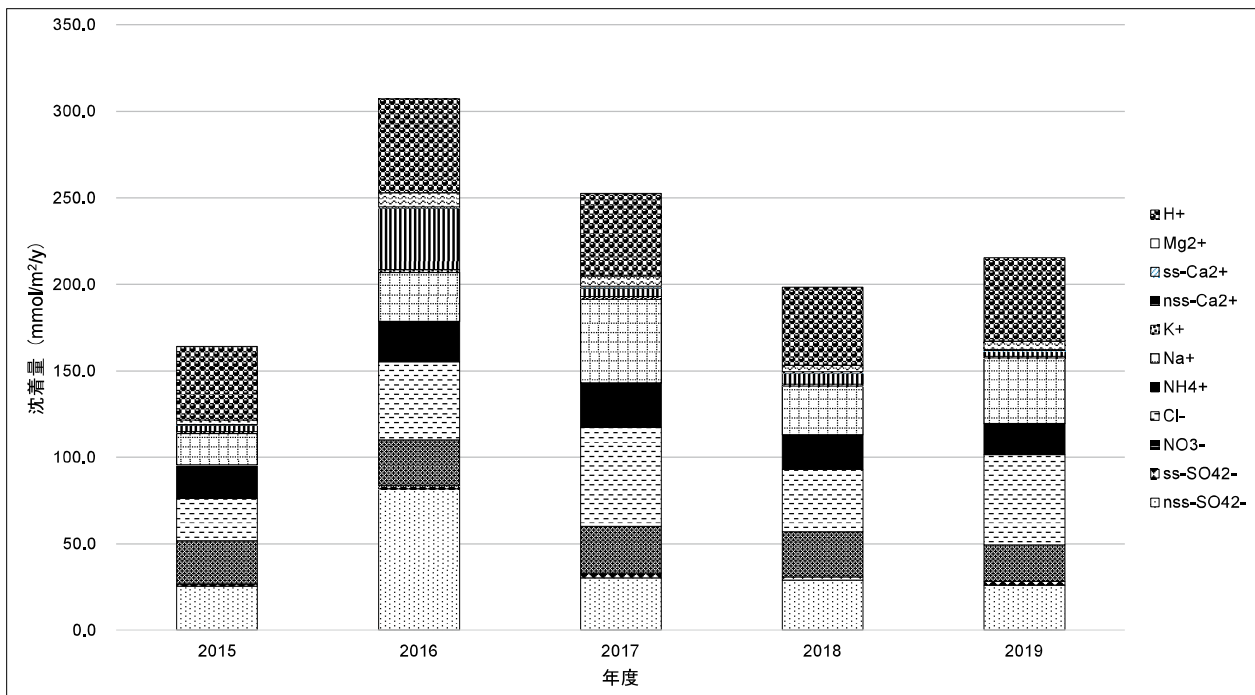


図5 イオン成分沈着量の経年変化 (2015~2019年度)

## (1) 他誌等掲載論文

表 題	著 者	学会誌名	巻 (No), ページ, 年
福祉施設における腸管出血性大腸菌 O121 による集団感染事例 - 大分県	大分県衛生環境研究センター 佐々木麻里 神田由子 後藤高志 成松浩志 大分県福祉保健部 古河美由紀 田代潔子 鳴海有紀子 藤原清美 檜山浩士 大神貴史	病原微生物検出情報 (IASR)	40(5), 80-81, 2019
Epidemiological Aspects of <i>Escherichia albertii</i> Outbreaks in Japan and Genetic Characteristics of the Causative Pathogen	Kanako Masuda, Tadasuke Ooka, Hiroko Akita, Takahiro Hiratsuka, Shinichi Takao, Mami Fukada, Kaori Inoue, Mikiko Honda, Junko Toda, Wakana Sugitani, Hiroshi Narimatsu, Taisei Ishioka, Shinichiro Hirai, Tsuyoshi Sekizuka, Makoto Kuroda, Yukio Morita, Tetsuya Hayashi, Hirokazu Kimura, Kazunori Oishi, Makoto Ohnishi, Shuji Fujimoto, and Koichi Murakami	FOODBORNE PATHOGENS AND DISEASE	17(2), 144-150, 2020
Differential dynamics and impacts of prophages and plasmids on the pangenome and virulence factor repertoires of Shiga toxin-producing <i>Escherichia coli</i> O145:H28	Keiji Nakamura, Kazunori Murase, Mitsuhiko P. Sato, Atsushi Toyoda, Takehiko Itoh, Jacques Georges Mainil, Denis Piérard, Shuji Yoshino, Keiko Kimata, Junko Isobe, Kazuko Seto, Yoshiki Etoh, Hiroshi Narimatsu, Shioko Saito, Jun Yatsuyanagi, Kenichi Lee, Sunao Iyoda, Makoto Ohnishi, Tadasuke Ooka, Yasuhiro Gotoh, Yoshitoshi Ogura and Tetsuya Hayashi	Microbial Genomics	6(1), January 2020, e000323, <a href="https://doi.org/10.1099/mgen.0.000323">https://doi.org/10.1099/mgen.0.000323</a>
<i>Escherichia coli</i> O8:H8 carrying a novel variant of the heat-labile enterotoxin LT2 gene caused outbreaks of diarrhea	Kai Ishimaru, Mari Sasaki, Hiroshi Narimatsu, Yoko Arimizu, Yasuhiro Gotoh, Keiji Nakamura, Hayashi Tetsuya and Yoshitoshi Ogura	Open Forum Infectious Diseases	7(1), January 2020, ofaa021, <a href="https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa021">https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa021</a>

(2) 学会等発表演題

表 題	発 表 者	学 会 名	会 期	会 場
既知の病原因子不検出の大腸菌O8が分離された二つの集団下痢症事例	○佐々木麻里、成松浩志	第72回日本細菌学会九州支部総会	2019. 9.13 ～ 9.14	熊本市
福祉施設における腸管出血性大腸菌O121による集団感染事例	○溝腰朗人、佐々木麻里 神田由子、成松浩志	第45回九州衛生環境技術協議会	2019.10. 3 ～10. 4	長崎市
既知の病原因子不検出の大腸菌O8が分離された二つの集団下痢症事例	○佐々木麻里、成松浩志	第23回腸管出血性大腸菌感染症研究会	2019.11.14 ～11.15	松山市
パッシブサンプラーを利用した常時監視局未設置地域におけるオゾン等の実態調査	伊東 矢顕	令和元年度環境衛生監視員等事例発表会	2020. 2. 7	大分市

(3) 講師派遣の状況

課 題	主 催	年 月 日	派遣職員	場 所	参加者数
レジオネラ実技研修会	関東化学㈱福岡支店	2019. 4. 5	佐々木 麻里	北九州生活科学センター (北九州市)	16
レジオネラ属菌行政検査等に関すること	食品安全・衛生課	2019. 6. 4	佐々木 麻里	大分県庁	18
青少年のための科学の祭典大分大会2019 「アサガオで空気の汚れを見てみよう」 「水の汚れはどのくらい」	科学の祭典大分大会実行委員会	2019. 8.18	大森 由紀 末松 久枝 久保崎 範行	くにさき総合文化センター (アストくにさき)	60
			後藤 郁夫		50
全国環境衛生・廃棄物関係課長会プログラム講演会 「地下水の利活用と衛生対策」 演題3「大分県内にあるキャンプ場の湧水を原因とした集団食中毒事件」	全国環境衛生・廃棄物関係課長会	2019.10.28	溝腰 朗人	熊本城ホール (熊本市)	60
食品添加物について	大分市大在西小学校 PTA 会長、学校長	2019.11. 2	武田 亮 御手洗 広子 鷺野 美希 森 智貴	大分市立大在西小学校	78



大分県衛生環境研究センター年報

第47号

---

令和2年12月18日発行

編集・発行者 大分県衛生環境研究センター

〒870-1117 大分市高江西2丁目8番

TEL (097)554-8980

FAX (097)554-8987

---

印刷所 小野高速印刷株式会社

〒870-0913 大分市松原町2丁目1番6号

TEL (097)558-3444

FAX (097)552-2301

---