

(3) 資 料

1) 食品の理化学的検査結果について（2012年度）	73
2) 九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型の推移と薬剤感受性について（2012年）	75
3) 感染症発生動向調査からみたウイルスの流行状況（2012年）	83
4) 感染症流行予測調査について（2012年度）	86
5) 食品の微生物学的検査成績について（2012年度）	88
6) 大分県における雨水成分調査（2012年度）	91
7) 大分県内における大気中の水銀及びその化合物の濃度について（1998～2012年度）	105

食品の理化学的検査結果について (2012年度)

高橋 尚敬、橋口 祥子、林 由美、衛藤 加奈子、長谷川 昭生

Chemical Examination of Distribution Foods in Oita Prefecture, 2012

Naotaka Takahashi, Shoko Hashiguchi, Yumi Hayashi, Kanako Eto and Akio Hasegawa

Key word : 化学的検査 chemical examination, 収去食品 distribution foods

はじめに

2012年度に県下5ブロックの食品衛生監視機動班が、「平成24年度食品衛生監視指導計画」に基づいて収去した食品の理化学的検査結果（以下「収去検査」という。）について報告する。

材料及び方法

2012年4月から2013年3月の間に収去した食品240検体について、食品衛生法に定められた試験法に準拠した大分県検査実施標準作業書に基づき検査を実施した。

結 果

食品の理化学的検査結果を表1に示す。

1 動物用医薬品

収去検査において、県産鶏卵、県産・輸入食肉、魚介類及び魚介類加工品110検体について検査を実施した結果、県産養殖魚2検体からオキシテトラサイクリンが、1検体からオルメトプリムが検出されたが、すべて基準値未満であった。

2 残留農薬

収去検査において、県産・輸入野菜および果実30検体について検査を実施した結果、県産野菜・果実4検体からイミダクロプリドやクロルフェナピル等が検出されたが、すべて基準値未満であった。また、輸入野菜・果実・加工食品9検体からイマザリルやチアベンダゾール等が検出されたが、すべて基準値未満であった。

3 漂白剤、保存料、甘味料、発色剤

収去検査において、野菜等加工食品15検体について漂白剤を、魚肉ねり製品、あん、漬物、輸入加工食品及び食肉製品の合計55検体について保存料及び甘味料の検査をそれぞれ実施した。野菜等加工食品6検体から漂白剤が検出されたが、すべて基準値未満であった。魚肉ねり製品2検体、漬物7検体、輸入加工食品2検体、食肉製品3検体からソルビン酸が検出されたが、すべて基準値未満であった。また、漬物4検体からサッカリンNaが検出されたが、すべて基準値未満であった。食肉製品については発色剤の検査も実施したところ、使用表示がある14検体から亜硝酸根が検出されたが、すべて基準値未満であった。

4 特定原材料（アレルギー物質）

収去検査において、菓子・パン等加工食品10検体について特定原材料（乳）を、菓子・めん類等加工食品10検体について特定原材料（そば）を、菓子等加工食品10検体について特定原材料（落花生）の検査を、それぞれ市販キットを用いELISA法で実施した。そばの検査において注意喚起表示等のない1検体で陽性となったが、調査の結果、当該製品がそば粉を製造している製造所と同一の製造所で作られていたことによりコンタミネーションが起きたものであると管轄保健所が判断した。¹⁾

参 考 文 献

- 1) 溝腰朗人、本田顕子、長田忠、川元悦夫：菓子製造業におけるアレルギー物質混入について、大分県食品衛生監視員・と畜食鳥検査員・狂犬病予防員研究発表会（2007）

表1 食品の理化学検査結果

検査項目	検体名	検体数	項目数	基準超過数	結果の概要
動物用医薬品	収去検査				
	県産鶏卵	10	96	0	すべて検出せず
	県産鶏肉	14	91	0	すべて検出せず
	輸入鶏肉	6	89	0	すべて検出せず
	県産食肉	25	82	0	すべて検出せず
	国産食肉	1	76	0	すべて検出せず
	輸入食肉	14	81	0	すべて検出せず
	県産養殖魚	10	78	0	2検体からオキシテトラサイクリンが、1検体からオルメトプリムが検出されたが、すべて基準値未満
	輸入養殖エビ	16	92	0	すべて検出せず
	輸入養殖魚介類	4	98	0	すべて検出せず
輸入魚介類加工品	10	91	0	すべて検出せず	
残留農薬	収去検査				
	県産野菜・果実	20	214	0	4検体からイミダクロプリドやクロルフェナピル等が検出されたが、すべて基準値未満
	輸入野菜・果実及び加工食品	10	223	0	9検体からイマザリルやチアベンダゾール等が検出されたが、すべて基準値未満
漂白剤	収去検査				
	野菜等加工食品	15	1	0	6検体から二酸化硫黄が検出されたが、すべて基準値未満、表示も適正
保存料 甘味料	収去検査				
	魚肉ねり製品	6	5	0	2検体からソルビン酸が検出されたが、すべて基準値未満、表示も適正
	あん	8	5	0	すべて検出せず
	漬物	17	5	0	7検体からソルビン酸が、4検体からサッカリン Na が検出されたが、すべて基準値未満、表示も適正
	食肉製品 ^{注1}	15	5	0	3検体からソルビン酸が検出されたが、基準値未満、表示も適正
	輸入加工食品	9	5	0	2検体からソルビン酸が検出されたが、すべて基準値未満、表示も適正
発色剤	収去検査				
	食肉製品 ^{注1}	15	1	0	14検体から亜硝酸根が検出されたがすべて基準値未満、表示も適正
特定原材料 (乳)	収去検査				
	菓子・パン等加工食品	10	1	0	すべて検出せず
特定原材料 (そば)	収去検査				
	菓子・めん類等加工食品	10	1	1	1検体で陽性
特定原材料 (落花生)	収去検査				
	菓子等加工食品	10	1	0	すべて検出せず

*注1は同一検体である

九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型の推移と薬剤感受性について (2012年)

緒方 喜久代、諸石 早苗^{*1}、久高 潤^{*2}、奥野 ルミ^{*3}

Serotype and Drug Susceptibility of Group A Hemolytic Streptococci Isolated in Kyushu Area, 2012

Kikuyo Ogata, Sanae Mroishi^{*1}, Jun Kudaka^{*2}, Rumi Okuno^{*3}

Key words : A 群溶レン菌 Group A Streptococci, 血清型別 Sero-typing,
九州地方 Kyushu area, 薬剤感受性 Drug Susceptibility

はじめに

1991年度以来、九州地区では地方衛生研究所のレファレンス業務の一環として「九州ブロック溶レン菌感染症共同調査要領¹⁾」に基づき、共同でA群溶血性レンサ球菌感染症の調査^{2,12)}を実施しており、前報に引き続き、2012年の血清型の動向について報告する。

併せて、1990年代後半からマクロライド系薬剤耐性A群溶血性レンサ球菌が検出され、その動向が問題となっているため、大分県において分離されたA群溶血性レンサ球菌について薬剤感受性試験を実施し、その傾向について検討したので報告する。

材料及び方法

1 材料

2012年に大分県、佐賀県及び沖縄県の各医療機関定点で採取された臨床材料から、各地方衛生研究所で分離または群・型別したA群溶血性レンサ球菌210株について集計を行った。その内訳は大分県が164株、佐賀県が21株、沖縄県が25株であった。

2 同定、群別及びT型別

ウマ血液寒天培地上でβ溶血を示した菌株について常法に従い同定¹²⁾、ストレプトLA(デンカ生研)を用いて群別を行った。T蛋白による型別は、市販のT型別用免疫血清(デンカ生研)を用いてスライド凝集反応により実施した。血清凝集反応で型別

不能となった菌株については、ピロリドニルアリルアミダーゼ活性試験¹³⁾(以下、PYR試験)でA群溶血性レンサ球菌であることの確認を行った。

3 薬剤感受性試験

ドライプレート(栄研化学)を用いた微量液体希釈法により実施し、LA-20(栄研化学)により判定した。供試薬剤は、アンピシリン(ABPC)、セフジニール(CFDN)、セファレキシン(CEX)、セフトレン(CDTR)、テトラサイクリン(TC)、クロラムフェニコール(CP)、エリスロマイシン(EM)、クラリスロマイシン(CAM)、クリンダマイシン(CLDM)、リンコマイシン(LCM)の10剤である。

結果及び考察

1 九州地方におけるA群溶血性レンサ球菌のT型分布の年次推移

九州地方におけるA群溶血性レンサ球菌のT型分布および年次菌型推移を図1、表1に示した。2012年に九州地区で分離された血清型は9種類で、分離頻度の高かった順にT1型(30%)、T4型(28%)、T12型(14%)、TB3264(13%)の順であった。県別に主な流行菌型を見ると、大分県では9種類の血清型が分離され、T4型が36%と最も多く、T1型が33%、T12型が11%で、この3種類の血清型で分離株の80%以上を占めた(図2、表2)。佐賀県では5種類の血清型が分離され、T1型が38%と最も多かった(図3、表3)。沖縄県では8種類の血清型が分離され、TB3264型が56%と最も多かった(図4、表4)。

次に、T型別の経年変化(1992~2012年)を図1、表5に示した。昨年同様、T1型、T12型が、加えて

^{*1} 佐賀県衛生薬業センター、^{*2} 沖縄県衛生環境研究所、

^{*3} 東京都健康安全研究センター

T4型が血清型の主流を占めた。T4型の流行は、大分県の流行の影響を大きく受けた結果となった。

2 劇症型溶血性レンサ球菌感染症報告

2012年に九州地区各県より報告のあった劇症型溶血性レンサ球菌感染症について表6に示した。九州地区においては、例年、年間4~5症例の同患者発生報告であったが、2011年以降、福岡県、熊本県を中心に劇症型溶血性レンサ球菌感染症の報告数が激増傾向にある。現在、大分県においては、同感染症の患者報告数は少ないものの、A群溶血性レンサ球菌感染症の患者報告数が増加傾向にあること、劇症型溶血性レンサ球菌感染症患者から良く分離されるT1型が増加傾向にあることから、その動向に注視する必要があると考える。

3 薬剤感受性試験

薬剤感受性試験の結果、 β -ラクタム系薬剤であるABPC、CFDN、CEX、CDTRの4剤およびCPについては、いずれも良好な抗菌力を示した。一方、その他の5薬剤ではすべての薬剤に対して耐性株が見られた。耐性パターンをみると、TC ($\geq 8\mu\text{g}/\text{ml}$)の単独耐性が6株(3%)、EM ($\geq 1\mu\text{g}/\text{ml}$)およびCAM ($\geq 1\mu\text{g}/\text{ml}$)の2剤耐性が52株(29%)、TC、EMおよびCAMの3剤耐性が28株(16%)、TC、EM、CAM、CLDMおよびLCMの5剤耐性が21株(12%)、EM、CAM、CLDMおよびLCMの4剤耐性が4株(2%)であった。このうち、EM $> 64\mu\text{g}/\text{ml}$ の高度耐性株はEM耐性株105株中22株(21%)で、全国平均の21%と同等であった。

謝 辞

検体採取に御協力頂きました医療機関の先生方、並びに検査関係者の皆様に深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 帆足喜久雄：第17回九州衛生公害技術協議会講演要旨集，p120 (1991)
- 2) 瀧 祐一、出 美規子、中曾根民男、古賀由恵、帆足喜久雄：九州地方におけるA群溶血レンサ球菌の血清型と薬剤感受性について(1991~1992年)，大分県衛生環境研究センター年報，20，74-80 (1992)

- 3) 瀧 祐一、角 典子、久高 潤、古賀由恵、加野成明、帆足喜久雄：九州地方におけるA群溶血レンサ球菌の血清型と薬剤感受性について(第2報)(1993~1994年)，大分県衛生環境研究センター年報，22，41-46 (1994)
- 4) 瀧 祐一、角 典子、久高 潤、加野成明、帆足喜久雄：九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型別について(1995年)(第3報)，大分県衛生環境研究センター年報，23，50-52 (1995)
- 5) 瀧 祐一、諸石早苗、久高 潤、加野成明、帆足喜久雄：九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型別について(1996~1997年)(第4報)，大分県衛生環境研究センター年報，25，81-86 (1997)
- 6) 阿部義昭、諸石早苗、久高 潤、加野成明、高野美千代、緒方喜久代、瀧 祐一、帆足喜久雄：九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型別について(1998~1999年)(第5報)，大分県衛生環境研究センター年報，27，93-97 (1999)
- 7) 緒方喜久代、鷺見悦子、成松浩志、増本喜美子、久高潤：九州地方において1993~2002年の10年間に分離された臨床由来A群溶血レンサ球菌の菌型推移，大分県衛生環境研究センター年報，30，67-71 (2004)
- 8) 緒方喜久代、岸川恭子、久高潤：九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型別の動向(2006年)，大分県衛生環境研究センター年報，34，70-77 (2006)
- 9) 緒方喜久代、諸石早苗、久高潤：九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型別の動向(2008年)，大分県衛生環境研究センター年報，36，70-77 (2008)
- 10) 緒方喜久代、諸石早苗、久高潤、奥野ルミ：九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型の推移と薬剤感受性について(2009年)，大分県衛生環境研究センター年報，37，64-71 (2009)
- 11) 緒方喜久代、諸石早苗、久高潤、奥野ルミ：九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型の推移と薬剤感受性について(2010年)，大分県衛生環境研究センター年報，38，100-107 (2010)
- 12) 緒方喜久代、諸石早苗、久高潤、奥野ルミ：九州地方における臨床由来溶血レンサ球菌の血清型の推移と薬剤感受性について(2011年)，大分県衛生環境研究センター年報，39，108-115 (2011)
- 13) 厚生省監修：微生物検査必携 細菌・真菌検査 第3版 F28，日本公衆衛生協会
- 14) A群溶血レンサ球菌 (*Streptococcus pyogenes*) 検査マニュアル，p9

表1 九州地区：A群溶レン菌のT型別分布（2012年）

群・T型別	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	%	
A群	T-1	11	15	5	2	9	7	4	2		1	5	3	64	30.5
	T-2													0	0.0
	T-3						1							1	0.5
	T-4	9	9	5	3	5	4	1	3	4	5	3	8	59	28.1
	T-6													0	0.0
	T-8													0	0.0
	T-9													0	0.0
	T-11	1						1						2	1.0
	T-12	6	6	3	5	3	2	1	2	1		1		30	14.3
	T-13		1	1							1		1	4	1.9
	T-14/49													0	0.0
	T-22													0	0.0
	T-23													0	0.0
	T-25							1		1			1	3	1.4
	T-28					3		1	1		5	1	1	12	5.7
	T-B3264	1	3	2	4	3	2	2	2	4	2	2	1	28	13.3
	T-5/27/44													0	0.0
型別不能		2		1		1		1			1	1	7	3.3	
T型別の計	28	36	16	15	23	17	11	11	10	14	13	16	210		
(%)	13.3	17.1	7.6	7.1	11.0	8.1	5.2	5.2	4.8	6.7	6.2	7.6		100.0	
B群													0		
C群			1	1		1	1					2	6		
G群		1	2	1								1	5		
合計	28	37	19	17	23	18	12	11	10	14	13	19	221		

注) 九州地区：佐賀県+大分県+沖縄県

表2 大分県：溶レン菌分離株の群・A群T型別分布（2012年）

群・T型別	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	%	
A群	T-1	9	14	5	1	7	6	4	1		1	4	3	55	33.5
	T-2													0	0.0
	T-3													0	0.0
	T-4	9	9	5	3	5	4	1	3	4	5	3	8	59	36.0
	T-6													0	0.0
	T-8													0	0.0
	T-9													0	0.0
	T-11	1												1	0.6
	T-12	6	3		3	2	1	1	1	1		1		19	11.6
	T-13												1	1	0.6
	T-22													0	0.0
	T-23													0	0.0
	T-25							1		1				2	1.2
	T-28					3		1	1		5	1	1	12	7.3
	T-B3264	1			1	2	2	1			1	2	1	11	6.7
	T-5/27/44													0	0.0
	型別不能		1				1					1	1	4	2.4
T型別の計	26	27	10	8	19	14	9	6	6	12	12	15	164		
(%)	15.9	16.5	6.1	4.9	11.6	8.5	5.5	3.7	3.7	7.3	7.3	9.1		100.0	
B群													0		
C群						1	1					2	4		
G群			1										1		
合計	26	27	11	8	19	15	10	6	6	12	12	17	169		

表3 佐賀県：溶レン菌の群・A群T型別分布（2012年）

群・T型別	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	%
A群	T-1	2	1		1	2	1		1				8	38.1
	T-2												0	0.0
	T-3												0	0.0
	T-4												0	0.0
	T-6												0	0.0
	T-8												0	0.0
	T-9												0	0.0
	T-11												0	0.0
	T-12		2	2	1	1							6	28.6
	T-13			1							1		2	9.5
	T-14/49												0	0.0
	T-22												0	0.0
	T-23												0	0.0
	T-25												0	0.0
	T-28												0	0.0
	T-B3264		1					1		1			3	14.3
	T-5/27/44												0	0.0
型別不能		1						1				2	9.5	
T型別の計	2	5	3	2	3	1	1	2	1	1	0	0	21	
(%)	9.5	23.8	14.3	9.5	14.3	4.8	4.8	9.5	4.8	4.8	0.0	0.0		100.0
B群													0	
C群													0	
G群													0	
合計	2	5	3	2	3	1	1	2	1	1	0	0	21	

表4 沖縄県：溶レン菌の群・A群T型別分布（2012年）

群・T型別	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	%
A群	T-1										1		1	4.0
	T-2												0	0.0
	T-3						1						1	4.0
	T-4												0	0.0
	T-6												0	0.0
	T-8												0	0.0
	T-9												0	0.0
	T-11							1					1	4.0
	T-12		1	1	1		1		1				5	20.0
	T-13		1										1	4.0
	T-14/49												0	0.0
	T-22												0	0.0
	T-23												0	0.0
	T-25												1	4.0
	T-28												0	0.0
	T-B3264		2	2	3	1			2	3	1		14	56.0
	型別不能				1								1	4.0
T型別の計	0	4	3	5	1	2	1	3	3	1	1	1	25	
(%)	0.0	16.0	12.0	20.0	4.0	8.0	4.0	12.0	12.0	4.0	4.0	4.0		100.0
B群													0	
C群			1	1									2	
G群		1	1	1								1	4	
合計	0	5	4	6	1	2	1	3	3	1	1	2	31	

九州地区経年集計結果

表5 九州地区の推移 (1992年～2012年)

群・T型別	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	計
T-1	213	86	45	22	39	142	156	48	95	52	73	31	16	22	97	42	11	34	20	72	64	1316
T-2					8	58	133	135	37	15	4	2		1	1		1	3	1			399
T-3		2	76	39	122	46	8	2				1			1	6	7	1	1		1	312
T-4	149	147	197	92	66	81	110	73	39	39	73	178	106	37	13	25	34	28	14	28	59	1529
T-6			10	8	21	68	64	22	3	2	3	1	3	8	2	3	2	11	12			243
T-11	4	10	26	23	9	14	7	8	8	6	4	6	5	10	5	9		1		3	2	158
T-12	46	47	148	194	145	150	122	51	159	127	103	32	122	135	28	31	139	60	15	63	30	1917
T-22	11	13	22	43	29	16	8	5	19	12	5	9	1		4	6	3	2	3			211
T-28	39	34	49	34	77	97	58	34	34	26	27	24	35	15	17	22	19	9	17	4	12	671
T-B3264	60	40	56	29	8	11	10	13	38	36	33	27	25	21	6	7	4	14	37	19	28	494
その他のT型	3	4		12	14	28	36	23	46	41	26	36	12	13	8	6	19	6	10	6	7	349
型別不能	37	15	13	5	3	13	14	23	19	24	27	45	16	12	27	11	11	15	16	8	7	354
T型別の計	562	398	642	501	541	724	726	437	497	380	378	392	341	274	209	168	250	184	146	203	210	7953

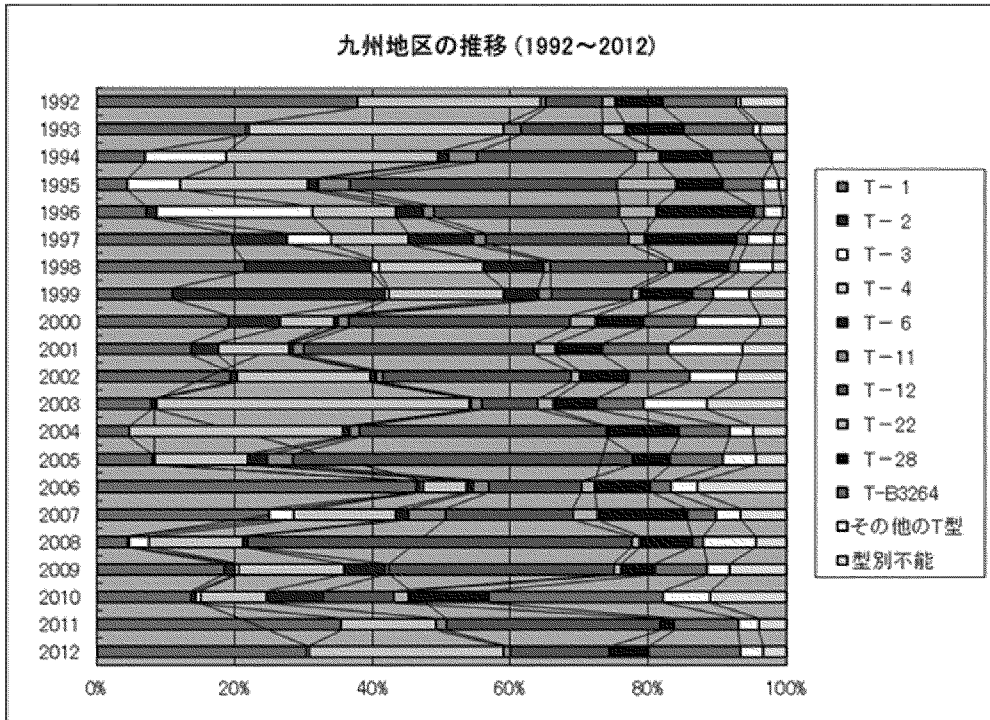


図1 九州地区の推移 (1992～2012)

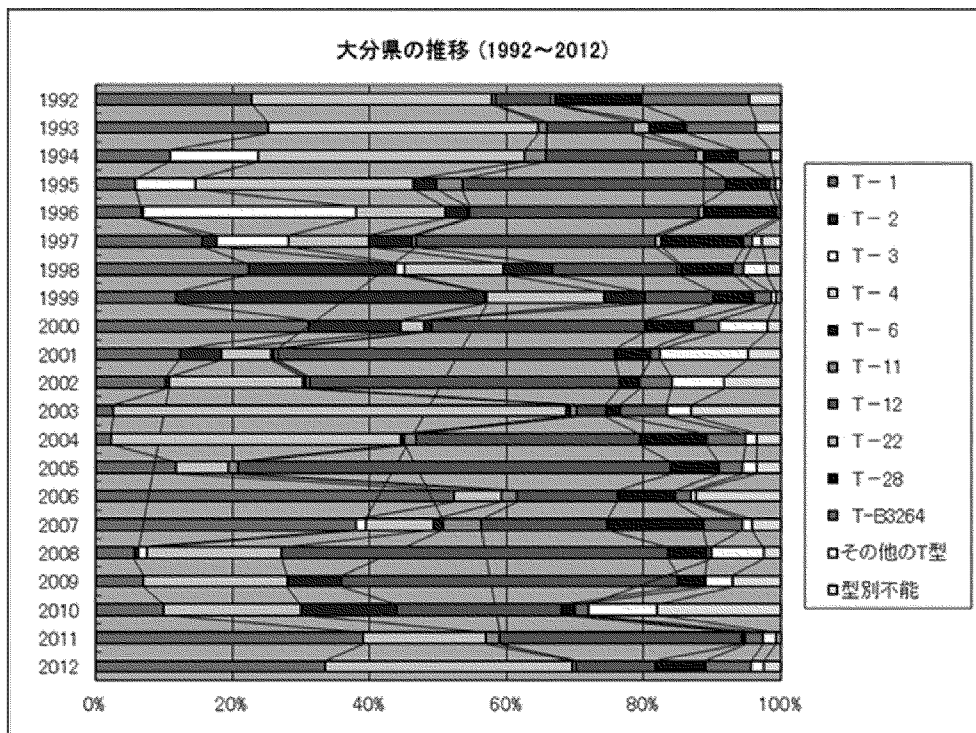


図2 大分県の推移 (1992～2012)

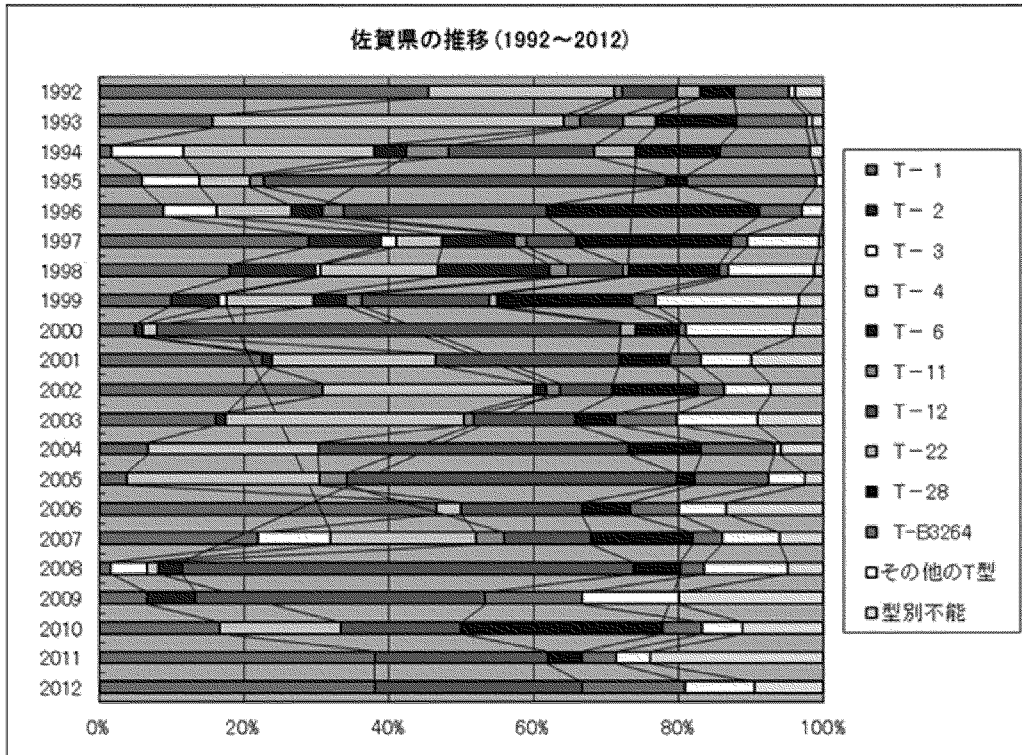


図3 佐賀県の推移 (1992～2012)

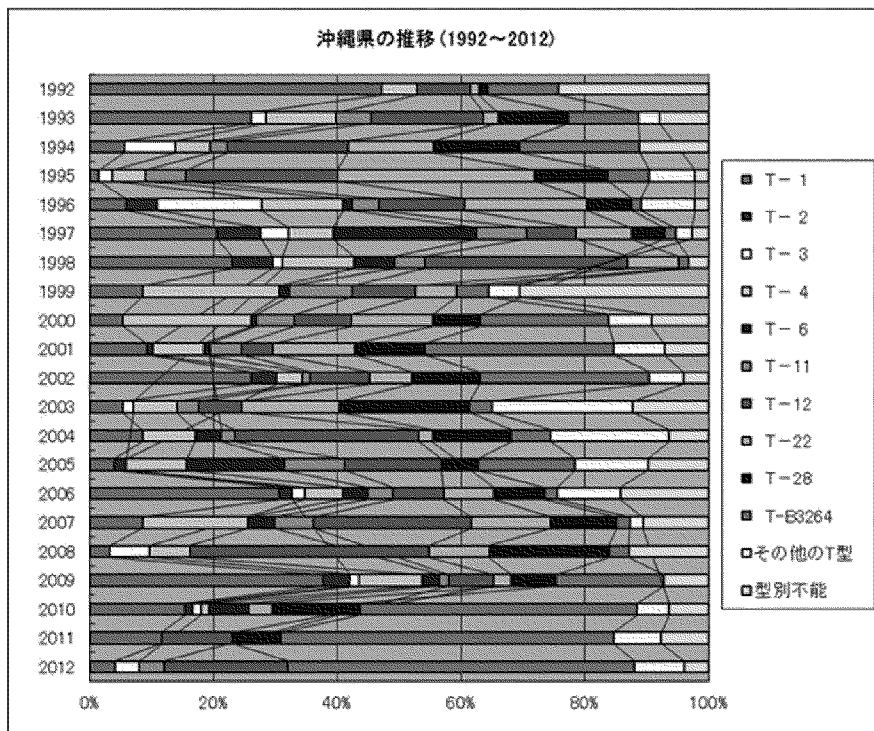


図4 沖縄県の推移 (1992～2012)

表6 劇症型溶血性レンサ球菌感染症例 (2012年)

NIH 症例番号	発生県名	年齢	性別	発症 年月日	群別	T 型別	EMM	<i>emm</i>	<i>spe</i> 型	転帰
797	福岡県	46	女	2012. 1. 5	G		STG2078.0	<i>stG2078.0</i>		死亡
801	宮崎県	60	男	2012. 2.15	A	TB3264	EMM89.0	<i>emm89.0</i>	B,C,F	治療中
809	福岡県	69	女	2012. 2. 2	A	TB3264	EMM89.0	<i>emm89.0</i>	B,C,F	軽快
810	福岡県	69	男	2012. 2.18	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	死亡
821	熊本県	79	男	2012. 2.18	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	死亡
822	熊本県	62	男	2012. 2.23	A	TB3264	EMM89.0	<i>emm89.0</i>	B,C,F	軽快
823	熊本県	68	女	2012. 3. 7	G		STG485.0	<i>stG485.0</i>		治療中
824	熊本県	61	男	2012. 2. 5	B	V				軽快
825	福岡県	80	女	2012.	A	TB3264	EMM89.0	<i>emm89.0</i>	B,F	軽快
826	福岡県	84	男	2012. 3. 9	A	TB3264	EMM89.0	<i>emm89.0</i>	B,C,F	
858	福岡県	82	男	2012. 4.10	A	TB3264	EMM89.0	<i>emm89.0</i>	B,F	軽快
859	熊本県	71	男	2012. 4.17	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	治療中
860	鹿児島県	44	男	2012. 5.12	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	治療中
866	沖縄県	88	女	2012. 4. 1	A	T22	EMM22.13	<i>emm22.13</i>	B,C,F	治癒
872	熊本県	62	男	2012. 5. 4	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	軽快
873	福岡県	82	女	2012. 6	G		STG2078.0	<i>stG2078.0</i>		治療中
887	福岡県	70	男	2012. 7.12	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	軽快
888	熊本県	89	女	2012. 7. 6	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	死亡
889	熊本県	37	男	2012. 7.23	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	死亡
891	佐賀県	56	女	2012. 8.18	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	軽快
935	沖縄県	61	女	2012.10. 5	A	TB3264	EMM89.0	<i>emm89.0</i>	B,C,F	治療中
936	熊本県	46	男	2012. 9.27	G		STC36.0	<i>stC36.0</i>		死亡
942	熊本県	3	男	2012.11.14	A	T1	EMM1.0	<i>emm1.0</i>	A,B,F	軽快
964	福岡県	30	女	2012.12.24	A	T28	EMM87.0	<i>emm87.0</i>	B,F	軽快

感染症発生動向調査からみたウイルスの流行状況 (2012年)

加藤 聖紀、本田 顕子、田中 幸代、小河 正雄

Report on Isolation of Viruses in Oita Prefecture, 2012

Miki Kato, Akiko Honda, Sachiyo Tanaka, Masao Ogawa

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

はじめに

私たちは、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係る感染症発生動向調査事業に基づき、ウイルスの検索及びその動態について、大分県内の調査を行っている。2012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、大分県内の医療機関より提出された鼻腔・咽頭ぬぐい液、髄液、糞便、尿、皮膚病巣及び血液を対象とした。

ウイルス分離にはHEp-2、RD-18s、Caco-2、MARC145、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は、抗血清のあるものについては中和試験を行い、それ以外の分離株については、PCR法で遺伝子を増幅し、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。

また臨床検体から直接にPCR及びダイレクトシーケンスを実施し、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、RSウイルス、ヒトメタニューモウイルス、ヘルペスウイルス属及び一部のエンテロウイルス属の検出を行った。ノロウイルス及びサポウイルスの検出には、リアルタイムPCR法を行って検出したのち、RT-PCR法及びダイレクトシーケンス法で遺伝子型を同定した。

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 (積水メディカル株式会社) を使用した。

結果及び考察

2012年は県内の13医療機関から409件の検査依頼があり、検出した病原体は、1検体につき複数検出したものを含んで248件、検出率は57.9%であった(表1)。多く検出されたウイルスは、インフルエンザウイルスAH3・B、ノロウイルス及びライノウイルスであった。

インフルエンザ様疾患では、AH3型が1月から3月にかけて88件及び12月に11件検出された。B型は2月から4月にかけて16件検出された。またライノウイルスも1件検出された。

感染性胃腸炎では、ノロウイルスGⅡが最も多く19件検出された。ウイルスの遺伝子型はGⅡ/4が最も多く13件で特に11月以降は2012年変異株が9件検出された。次いでGⅡ/13が4件、GⅡ/not typedが2件検出された。A群ロタウイルスは2月から4月にかけて9件検出された。その他ではサポウイルスが3件(GⅠ・GⅡ・GⅣ各1件)、アデノウイルスが4件(1型3件・6型1件)検出された。

手足口病では、コクサッキーウイルスA6型が8月から9月にかけて5件、12月に1件検出された。

ヘルパンギーナでは、コクサッキーウイルスA4型、A5型及びA6型が7月から9月にかけて各1件検出された。

無菌性髄膜炎では、エコーウイルス18型が6月に2件、コクサッキーウイルスA9型が8月に1件検出された。

ここ数年の特徴でもあるが、呼吸器系疾患の検体が88件と増えており、インフルエンザの122件に次いで多く搬入され、かぜ症候群が41件、気管支炎が23件、肺炎が24件であった。最も検出数の多かったウイルスはいずれもライノウイルスで、かぜ症候群で3件、気管支炎で6件、肺炎で3件、合計12件

であった。次いでRSウイルスが多く、かぜ症候群
で2件、気管支炎で5件、肺炎で2件、合計9件であつた（表2）。

ウイルス検出状況

表1 平成24年 ウイルスの月別検出状況

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 A2		1				1	4	1					7
Coxsackievirus A4							1						1
Coxsackievirus A5									1				1
Coxsackievirus A6	1	1				1	1	3	2			1	10
Coxsackievirus A9							1	7	1	2			11
Coxsackievirus B4							1						1
Coxsackievirus B5										2			2
Echovirus6			1										1
Echovirus9							2	1					3
Echovirus18						2							2
Echovirus25						1							1
Parechovirus 1							1			3		1	5
Parechovirus 6											1		1
Rhinovirus	1	1	2	1		3	1	1	2	2	3	1	18
Influenza virus A H3 N unknown	40	40	8									11	99
Influenza virus B		5	10	1									16
Parainfluenza virus1				1									1
Parainfluenza virus2		2											2
Parainfluenza virus3	1						1						2
Parainfluenza virus4	1												1
Respiratory syncytial virus (RSV)	1	1	2					1	1	2		1	9
Rotavirus group A		3	3	3									9
Norovirus genogroup II	2	2				1		1			6	7	19
Sapovirus				1		1	1						3
Adenovirus 1		1	1								1		3
Adenovirus 5					1								1
Adenovirus 6					1	2							3
Herpes simplex virus1 (HHV-1)												1	1
Cytomegalovirus (HHV-5)	1	1	1			1			1		1		6
Human herpes virus6 (HHV-6)		1		1		2	2					1	7
Epstein-Barr virus (EBV)							1						1
Mycoplasma pneumoniae											1		1
合 計	48	59	28	8	2	15	17	15	8	11	13	24	248

(複数検出を含む)

表2 平成24年 臨床診断名別ウイルス・クラミジア検出状況

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
感染性胃腸炎	Echovirus9								2					2
	Echovirus25						1							1
	Parechovirus 1											1		1
	Parechovirus 6											1		1
	Rotavirus group A		3	3	3									9
	Norovirus genogroup II	2	2				1		1			6	7	19
	Sapovirus				1		1	1						3
	Adenovirus 1		1	1								1		3
	Adenovirus 6						1							1
Cytomegalovirus (HHV-5)												1		1
手足口病	Coxsackievirus A6								3	2			1	6
	Rhinovirus								1					1
ヘルパンギーナ	Coxsackievirus A4							1						1
	Coxsackievirus A5									1				1
	Coxsackievirus A6							1						1
インフルエンザ様疾患	Rhinovirus	1												1
	Influenza virus A H3 N unknown	40	40	8									11	99
	Influenza virus B		5	10	1									16
無菌性髄膜炎	Coxsackievirus A9								1					1
	Echovirus18						2							2
(急性) 脳症	Coxsackievirus B5										2			2
	Adenovirus 6						1							1
不明熱	Coxsackievirus A2							1						1
	Coxsackievirus A6		1											1
	Coxsackievirus A9							1	1	1				3
	Echovirus9								1					1
	Parechovirus 1										1			1
	Rhinovirus							1						1
	Cytomegalovirus (HHV-5)										1			1
かぜ症候群	Coxsackievirus A2		1					1	1					3
	Coxsackievirus A9								2					2
	Coxsackievirus B4							1						1
	Rhinovirus				1						1	1		3
	Parainfluenza virus4	1												1
	Respiratory syncytial virus (RSV)	1									1			2
	Adenovirus 5						1							1
	Human herpes virus6 (HHV-6)							1	2					3
気管支炎	Coxsackievirus A2						1							1
	Coxsackievirus A6						1							1
	Rhinovirus						3			2			1	6
	Parainfluenza virus1				1									1
	Respiratory syncytial virus (RSV)			2						1	1		1	5
肺炎	Rhinovirus		1									2		3
	Parainfluenza virus2			2										2
	Parainfluenza virus3	1						1						2
	Respiratory syncytial virus (RSV)		1						1					2
	Mycoplasma pneumoniae											1		1
発疹病	Coxsackievirus A6	1												1
	Coxsackievirus A9								1		1			2
	Echovirus6			1										1
	Parechovirus 1							1			1			2
	Rhinovirus										1			1
	Cytomegalovirus (HHV-5)	1	1				1							3
	Human herpes virus6 (HHV-6)		1		1									2
	Epstein-Barr virus (EBV)								1					1
腸重積症	Coxsackievirus A9										1			1
	Parechovirus 1										1			1
熱性けいれん	Coxsackievirus A2							2						2
	Coxsackievirus A9								2					2
	Rhinovirus			2										2
	Adenovirus 6						1							1
	Cytomegalovirus (HHV-5)			1										1
	Human herpes virus6 (HHV-6)							1					1	2
ヘルペス口内炎	Herpes simplex virus1 (HHV-1)												1	1

(複数検出を含む)

感染症流行予測調査について (2012年度)

田中 幸代、加藤 聖紀、本田 顕子、小河 正雄

Surveillance of Vaccine-preventable Diseases, 2012

Sachiyo Tanaka, Miki Kato, Akiko Honda, Masao Ogawa

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

はじめに

2012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

検査材料は2012年度感染症流行予測調査実施要領に従って採取を行い、国東市で飼育されたと畜場出荷豚の血液を用いた。検査方法は感染症流行予測調査検査術式(2002年6月)に従って行った。

結果及び考察

2012年7月上旬から9月中旬まで約10日毎に20頭ずつ、計160頭の日本脳炎HI抗体を測定した(表1)。最初にHI抗体保有豚が検出されたのは7月2日で、前年より9日早く、最近10年間の平均(7月

13日)より11日早かった(図1)。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%を超えたのは8月22日で、50%を超えなかった2010年を除く最近10年間の平均(8月18日)より4日遅かった。100%に達したのは9月3日であった。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、8月1日の血清から2株、8月10日の血清から1株分離した。

県内の気候は、7月上旬から中旬に北部及び西部を中心とした記録的大雨が降るなど、雨の日が続いた。7月下旬は梅雨が明けて気温が上昇したことから、コガタアカイエカの発生しやすい気候となり、8月下旬にHI抗体保有率が50%を超えたと考えられた。

2012年度も県内で患者の届出は無かった。しかし、本調査で豚の血清から抗体が検出されたことから、県内で日本脳炎ウイルスに感染する可能性があり、ワクチン接種や蚊に刺されないように注意することが必要である。

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 2日	20	19		1						5.0	0.0
7月 13日	20	19	1							5.0	0.0
7月 23日	20	17	1			1		1		15.0	0.0
8月 1日	20	18	2							10.0	0.0
8月 10日	20	14	3	1					2	30.0	100.0
8月 22日	20	3						4	13	85.0	71.0
9月 3日	20			1			3	11	5	100.0	37.0
9月 14日	20						3	12	5	100.0	0.0

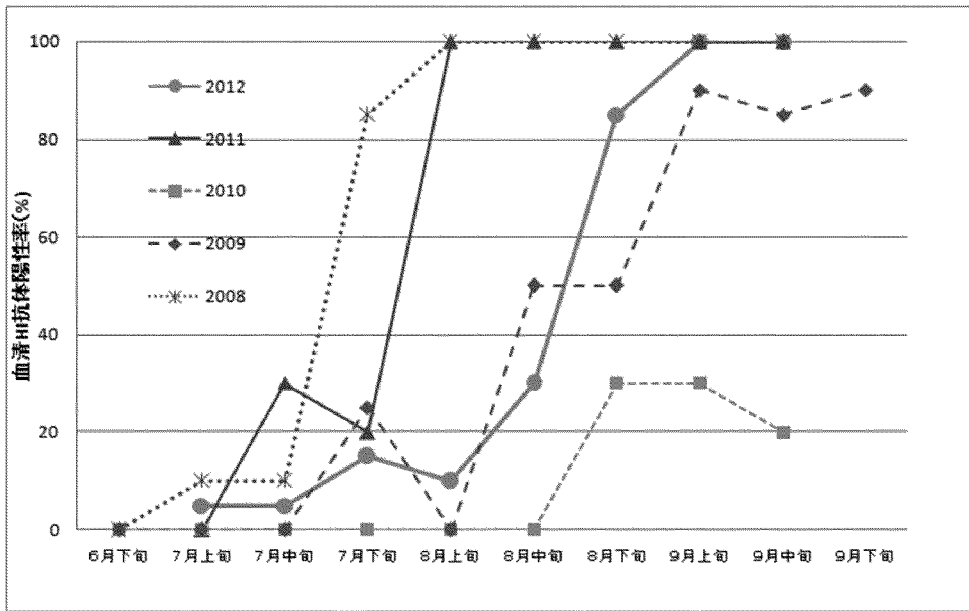


図1 各年の豚血清中H1抗体陽性率の推移(2008～2012年)

食品の微生物学的検査成績について (2012年度)

佐々木 麻里、成松 浩志、緒方 喜久代、本田 顕子、田中 幸代、加藤 聖紀、小河 正雄

Microbiological Examination of Foods, 2012

Mari Sasaki, Hiroshi Narimatsu, Kikuyo Ogata, Akiko Honda, Sachiyo Tanaka, Miki Kato, Masao Ogawa

Key words : 微生物学的検査 microbiological examination、収去検査 distribution foods

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、市販食品の収去検査を実施している。2012年度は、県産・輸入食肉、加工食肉、非加熱食肉製品、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、ヒラメ、カット野菜（生食用野菜・生野菜サラダ）および加熱用二枚貝の計160件について、食中毒起因菌や汚染指標細菌、残留抗生物質、クドア・セブテンpunkタータ、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

2012年4月から2013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収去・搬入した県産及び国産食肉40検体、輸入食肉20検体、加工食肉10検体、非加熱食肉製品5検体、県産鶏卵10検体、県産ミネラルウォーター20検体、県産養殖魚介類10検体、輸入養殖魚介類10検体、カット野菜15検体、加熱用二枚貝10検体およびヒラメ10検体について検査した（表1）。

2 検査項目

検査項目は、食中毒起因細菌（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、リステリア（リステリア・モノサイトゲネスに限る）、レジオネラ属菌、汚染指標細菌（一般細菌数、大腸菌群・大腸菌）、抗生物質、ノロウイルスおよびクドア・セブテンpunkタータ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³⁾。

結 果

160検体中35検体（22%）について、食中毒起因菌等の検出や汚染指標菌が示す不良な衛生状態が認められた（表1）。

県産及び国産食肉40検体中9検体から食中毒起因菌が検出され、その内訳は鶏肉4検体及び豚肉2検体から黄色ブドウ球菌、鶏肉2検体からサルモネラ属菌、鶏肉1検体からカンピロバクターが検出された。

輸入食肉20検体中鶏肉2検体、豚肉1検体、牛肉1検体から黄色ブドウ球菌が検出され、そのうち鶏肉1検体からはサルモネラ属菌も検出された。病原大腸菌、カンピロバクターは検出されなかった。

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検体については、1検体（豚ミンチ）からベロ毒素産生性大腸菌（O8:HNM, VT1・VT2）が、1検体（鶏ミンチ）から黄色ブドウ球菌が検出された。

非加熱食肉製品5検体中1検体からリステリアが検出された。

県産鶏卵10検体からサルモネラ属菌及び抗生物質は不検出であったが、1検体から *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter cloacae*, *Aeromonas hydrophila* が検出された。

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	カンピロバクター	モノサイトゲネス・リス・テリア・	レジオネラ属菌	一般細菌数	大腸菌・大腸菌群	抗生物質	ノロウイルス	クドア・セブテン ブリンクタータ	
県産・国産食肉	40	9	0	6 ^{注1)}	2 ^{注2)}	1 ^{注3)}						0		
(内訳)														
鶏肉	14	7	0	4	2	1						0		
豚肉	18	2	0	2	0	0						0		
牛肉	8	0	0	0	0	0						0		
輸入食肉	20	4	0	4 ^{注1)}	1 ^{注4)}	0						0		
(内訳)														
鶏肉	6	2	0	2	1	0						0		
豚肉	7	1	0	1	0	0						0		
牛肉	7	1	0	1	0	0						0		
加工食肉(ミンチ・成型肉)	10	2	1 ^{注5)}	1 ^{注1)}	1 ^{注6)}	0								
非加熱食肉製品	5	1		0	0		1				0		0	
県産鶏卵	10	0			0 ^{注7)}							0		
県産ミネラルウォーター	20	6						0	6 ^{注8)}	0				
県産養殖魚介類	10	0										0		
輸入養殖魚介類	10	0										0		
カット野菜	15	10 ^{注9)}	0						5 ^{注9)}	10 ^{注9)}				
加熱用二枚貝	10	3											3 ^{注10)}	
ヒラメ	10	0												0
合計	160	35	1	11	4	1	1	0	11	10	0	3	0	0

- 注1) コアグララーゼ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) 1件, S.Infantis (O7:r:1,5) 1件
- 注3) *Campylobacter jejuni*
- 注4) S.Minnesota (O21:b:e,n,x)
- 注5) ペロ毒素産生性大腸菌 (VTEC O8:HNM (VT1・VT2))
- 注6) S.Rissen (O7:f,g:-)
- 注7) 1検体から *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter cloacae*, *Aeromonas hydrophila* を検出
- 注8) 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
- 注9) 大分県食品衛生指導基準で不良ランクに該当するものを計上
- 注10) ノロウイルスG I及びG II 1件, ノロウイルスG II 2件

表2 黄色ブドウ球菌のコアグララーゼ型とエンテロトキシン産生性

エンテロトキシン型	n	コアグララーゼ型				
		II	III	V	VII	VIII
A	1		1			
C	1			1		
A-D 非産生	9	3 (2)	2	1	2 (2)	/
	11	3	3	2	2	1

() 内は、輸入食肉分再掲、斜字は加工食肉由来

県産ミネラルウォーター20検体については、大腸菌群、レジオネラ属菌はともに検出されなかった。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を超えるものが6検体あり、内訳は 10^4 オーダーが1検体、 10^3 オーダーが3検体、 10^2 オーダーが2検体であった。

県産養殖魚介類10検体及び輸入養殖魚介類10検

体からは、抗生物質は検出されなかった。

カット野菜については、15検体中5検体から大分県食品衛生指導基準 (未加熱そうざい) で「不良」と判定されるレベルの 10^6 /gを超える一般細菌が検出され、また10検体から同基準の 10^3 /gを超える大腸菌群が検出された。病原大腸菌は検出されなかった。

生食用二枚貝10検体中3検体のカキからノロウイ

ルスG II 遺伝子が検出された。

ヒラメ10検体について、2011年6月から食中毒起因物質として取り扱われることになったクドア・セブテンpunkタータは全検体陰性であった。

考 察

既報¹⁻⁶⁾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、県産品、輸入品あわせて45% (9/20) の検体がいずれか若しくは複数の細菌に汚染されていた。豚肉、牛肉からも黄色ブドウ球菌が検出された。牛肉については2011年10月に生食用食肉の規格基準が施行されたが、鶏肉、豚肉に関しては法的な規制はない。しかし、調査結果を見る限り、生又は加熱不十分な状態で肉を食べることは食中毒のリスクが高いことが示唆される。また、ミンチ等の加工食肉から食中毒起因菌が検出されていることから、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和二次汚染への注意を払うことを啓発すべきと考える。

リステリアが検出された非加熱食肉製品（生ハム）については、製造者を管轄する保健所から食品衛生法第54条に基づく回収命令が発出された。食肉の生食だけでなく、生に近い未加熱の食肉製品についても食中毒のリスクがあることを、特に体力の弱い子どもや高齢者、妊婦などに対して啓発していく必要があると考える。

鶏卵については、サルモネラ属菌は検出されなかったものの、1検体から複数種の細菌が検出された。検査においては破卵を供試しないよう目視で除いているが、卵殻についた判別できない程の小さな傷から細菌が卵内に侵入したものと考えられる。卵を傷つけないよう取扱は慎重に行い、生食期限内であっても場合によっては加熱する等の対応が必要であると考える。

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一般細菌数の基準はないものの、原水の基準（ 10^2 /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ため、製造業者に対する指導が必要と考える。既報¹⁻⁵⁾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年度以降概ね20%前後で推移していたが、2012年度は30%（6/20）であり、菌数のオーダーも高い検体があった。県内の清涼飲料水製造業

許可数は漸増しており、より一層の指導が必要と考える。

カット野菜について、大分県食品衛生指導基準（未加熱そうざい）で「不良」と判定されるものが66.7%（10/15）あった。これは、植物・環境由来の常在菌を検出してしまい、必ずしも糞便汚染を反映しているものではないと考えられる。現在、未加熱そうざい類（生野菜サラダ）の食品衛生指導基準見直しに向けて取り組みが進んでいるところである。

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) 佐々木麻里、成松浩志、緒方喜久代、田中幸代、加藤聖紀、小河正雄：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）
- 2) 成松浩志、若松正人、緒方喜久代、小河正雄：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）
- 3) 若松正人、成松浩志、緒方喜久代、小河正雄：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）
- 4) 若松正人、成松浩志、緒方喜久代、小河正雄：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）
- 5) 若松正人、成松浩志、緒方喜久代、長岡健朗、小河正雄：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）
- 6) 緒方喜久代、小河正雄、長岡健朗、長谷川昭生：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）

大分県における雨水成分調査 (2012年度)

安東 大悟、酒盛 早美^{*1}、鈴木 龍一、入江 久生

Ion Components of Rainwater in Oita Prefecture, 2012

Daigo Ando, Hayami Sakamori, Ryuichi Suzuki, Hisao Irie

Key words : 雨水 Rainwater, 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、1985年度から継続して雨水成分調査を行っている^{1)~26)}。今回は、県内の3箇所で行っているろ過式採取法による調査について、2012年度の降水量、pH、イオン成分濃度及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

2012年4月2日～2013年4月1日

2 調査地点

①大分市：大分市高江西2-8

大分県衛生環境研究センター

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。

②日田市：日田市大字有田字佐寺原

大分県農林水産研究指導センター

林業研究部

北緯33°20′ 東経130°57′ 標高約159m

日田市は、周囲を標高1,000m級の山々に囲まれた盆地に開けた都市である。市の北西約50kmに福岡

市があり、南南東約50kmには阿蘇山が座している。

当試験場は、市の中心から2kmほど離れた山間部に位置している。周囲は山林に囲まれ、大きなばい煙の発生源はない。

③久住町：竹田市久住町大字久住平木

国設大分久住酸性雨測定所

北緯33°02′ 東経131°15′ 標高約560m

久住町は、九州のほぼ中央部に位置し、北部一帯は久住山を中心とするくじゅう火山群が占め、南に久住高原が広がっている。久住山の北西斜面には硫黄山があり、少量の火山性ガスを噴出している。

当測定所は久住山の南麓にあり、周囲には牧草地帯が広がり、キャンプ場などの保養施設がある。約30m南方に国道442号が通っているが、交通量はあまり多くない。

3 試料採取方法及び分析方法

試料の採取は、ろ過式採取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。ただし、久住町では2週間ごとに採取した。

試料の分析は、湿性沈着モニタリング手引き書²⁷⁾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。雨水中のイオン成分濃度については、イオンクロマトグラフにより測定した。測定したイオン成分は、塩化物イオン（以下「Cl⁻」という。）、硝酸イオン（以下「NO₃⁻」という。）、硫酸イオン（以下「SO₄²⁻」という。）、アンモニウムイオン（以下「NH₄⁺」という。）、ナトリウムイオン（以下「Na⁺」という。）、カリウムイオン（以下「K⁺」という。）、カルシウムイオン（以下「Ca²⁺」という。）及びマグネシウムイオン（以下「Mg²⁺」という。）の8成分である。

^{*1} 生活環境部環境保全課

調 査 結 果

以下に、2012年度の状況を示す。

pH及びイオン成分当量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²⁷⁾。

$$\begin{aligned} \text{降水量加重平均値 (pH)} &= -\log \{ \sum (10^{\text{pHi}} \times \text{Qi}) \} / \sum \text{Qi} \\ &= -\log (\text{合計 H}^+ \text{量}) / \text{合計降水量} \end{aligned}$$

pHi：各測定時のpH、Qi：各測定時の降水量

$$\begin{aligned} \text{降水量加重平均値 (成分濃度)} &= \{ \sum (\text{Ci} \times \text{Qi}) \} / \sum \text{Qi} \\ &= \text{合計成分量} / \text{合計降水量} \end{aligned}$$

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 (mm) は、捕集試料量 (ml) と捕集面積 (cm²) により算出した。

2012年度の降水量は、それぞれ、大分市2,151mm、日田市2,361mm、久住町2,675mmであった。また、1989～2012年度の年平均降水量は、大分市1,707mm、日田市1,649mm、久住町1,913mm (1994～2012年度) であった (表1-1～3)。

前年度と比較して、大分市では281mm減少し、日田市で48mm、久住町で57mm増加していた。年平均降水量と比較すると、大分市で400mm、日田市及び久住町で700mm程度多かった。

2 pHについて

2012年度のpHの年平均値は、それぞれ、大分市pH4.58、日田市pH4.75、久住町pH4.59であった。また、1989～2012年度における降水量加重平均値は、大分市4.60、日田市4.71、久住町4.71 (1994～2012年度) であった (表1-1～3)。

大分市では、前年度とほぼ同程度であり、2007年度以降低下傾向にあったが、わずかに上昇した。日田市及び久住町では、横ばいまたは、減少傾向であり、今年度もわずかに減少した。

1週間降雨 (久住町は2週間) の測定値によるpHの分布状況を図1に示す。

大分市では、pHが4.4～4.6の範囲の雨水が最も多く、前年度と比較すると4.4～4.6を中心に3.8～6.0までの比較的広い分布となったが、pH3.8以下の雨水があった。

日田市では、pHが4.6～4.8の範囲の雨水が最も多く、4.4～4.8を中心に比較的狭い分布となった。pH3.8以下の雨水及び5.8以上の雨水はなかった。

久住町では、pHが4.6～4.8の範囲の雨水が最も多く、前年度 (pH4.0～5.6) と比較し3.8～6.0と広い範囲に分布を示した。また、pH6.0以上の雨水があった。

3 イオン成分当量濃度について

地点別のイオン成分当量濃度を表2に示す。

表2及び表3における非海塩成分 (nss-: non-sea-salt) とは、各成分の測定値から海塩由来成分量を差し引いた値である。海塩由来成分は、雨水に含まれるNa⁺をすべて海塩由来であるとし、かつ海塩由来の成分濃度の比率は海洋→大気 (雲) →雨水中で変化しないと仮定して、Na⁺を基準に算出する²⁷⁾。雨水中には、海水中のSO₄²⁻やCa²⁺などが含まれるため、人為的起源による沈着量を把握するには、海塩成分を考慮する必要がある。

雨水中の酸性成分として、SO₄²⁻及びNO₃⁻が挙げられる。

年間平均 SO₄²⁻当量濃度は、それぞれ、大分市30.4 μeq/l、日田市30.3 μeq/l、久住町35.3 μeq/lであった。

年間平均 NO₃⁻当量濃度は、それぞれ、大分市10.0 μeq/l、日田市12.9 μeq/l、久住町8.6 μeq/lであり、酸性成分は久住町でもっとも高濃度であった。

雨水中の塩基性成分としては、NH₄⁺及びCa²⁺が挙げられる。

年間平均 NH₄⁺当量濃度は、それぞれ、大分市5.3 μeq/l、日田市13.3 μeq/l、久住町13.6 μeq/lであった。

年間平均 Ca²⁺当量濃度は、それぞれ、大分市10.3 μeq/l、日田市9.7 μeq/l、久住町8.9 μeq/lであり、塩基性成分は日田市でもっとも高濃度であった。

イオン成分当量濃度の季節変動を図2に示す。

降水量は例年と同様に、初夏に多く、冬期に少なかった。降水量が少ない期間は多い期間と比較して、イオン成分が高濃度になりやすいため、各成分ともおおむね冬季に高い傾向にあった。

4 イオン成分沈着量について

地点別のイオン成分沈着量を表3及び図3に示す。

沈着量 (meq/m²) は、イオン成分濃度 (μeq/l) と降水量 (mm) により算出した。

年間のSO₄²⁻沈着量は、それぞれ、大分市76.0meq/m²、日田市63.8meq/m²、久住町74.5meq/m²であり、大分市で最大であった。

年間のNO₃⁻沈着量は、それぞれ、大分市25.0meq/m²、日田市27.2 meq/m²、久住町18.2meq/m²であり、日田市で最大であった。

年間のNH₄⁺沈着量は、それぞれ、大分市13.2 meq/m²、日田市28.0meq/m²、久住町28.7 meq/m²であり、久住町で最大だった。

年間のCa²⁺沈着量は、それぞれ大分市25.7meq/m²、日田市20.4meq/m²、久住町18.7meq/m²であり、塩基性成分は大分市で最大であった。

年間の総沈着量は、前年度と比較して大分市は、わずかに減少し、日田市、久住町では、わずかに増加した(図4)。

5 イオン成分沈着量の経年変動について

イオン成分の沈着量の経年変動を図5に示す。

前年度と比較して、大分市ではSO₄²⁻やNO₃⁻など酸性成分の沈着量が減少したため、H⁺も同様に減少した。

イオン成分の沈着量は、沈着量=成分濃度×降水量として計算されるため、沈着量の増減は降水量に影響される。そのため、沈着量のみで降水中の大気成分の経年変動を評価することは難しい。そこで、降水量の変動を加味した沈着量の年変化率(%・year⁻¹)について検討した^{29), 30)}。

まず、SO₄²⁻、NO₃⁻、NH₄⁺、Ca²⁺及びH⁺の2004年から2012年度の9年分の月間集計値を、4~6月を春季、7~9月を夏季、10~12月を秋季、1月~3月を冬季に分類した。季節ごとに、年度をx軸、各イオン成分の沈着量をy軸とする回帰直線を作成し、「(回帰直線の傾き/9年間の平均値)×100」として、沈着量の年変化率を求めた。降水量についても同様の操作を行い、沈着量の変化率から降水量の変化率を差し引いたものを「降水量の変動を加味した沈着量の年変化率」とした(表4、図6)。

大分市では、酸性成分であるSO₄²⁻が減少傾向を示し、降水量は増加傾向を示したため、降水量の変動を加味した沈着量の年変化率は、減少傾向を示した。また、酸性成分であるNO₃⁻もSO₄²⁻と同様に減少傾向を示したが、H⁺は増加傾向を示した。しかし、黄砂の影響が大きいとされる春季は全成分で減

少傾向にあった。

日田市では、SO₄²⁻が増加傾向を示し、また降水量が減少傾向を示したため、降水量の変動を加味した沈着量の年変化率は、減少した。酸性成分であるSO₄²⁻が増加傾向にあったため、H⁺も増加傾向を示した。塩基性成分であるNH₄⁺がわずかに減少傾向にあった。

久住町では、SO₄²⁻が減少傾向を示したが、降水量も減少傾向を示したため、降水量の変動を加味した沈着量の年変化率は、わずかに増加傾向を示した。秋季にNH₄⁺の減少傾向が見られた。

おわりに

本調査の実施にあたり、試料採取並びにpH及びECの測定にご協力いただいた大分県農林水産研究指導センター林業研究部の職員に深謝致します。

参考文献

- 1) 都甲伊知郎 他:「大分における初期雨水の酸性化について」, 大分県公害衛生センター年報, 13, 92-97 (1985)
- 2) 足立和治 他:「大分地域における雨水の性状調査について」, 大分県公害衛生センター年報, 14, 78-82 (1986)
- 3) 足立和治 他:「大分地域における雨水の性状調査について」, 大分県公害衛生センター年報, 15, 83-92 (1987)
- 4) 森崎澄江 他:「大分地域における雨水成分調査について」, 大分県公害衛生センター年報, 16, 91-93 (1988)
- 5) 森崎澄江 他:「大分地域における雨水成分調査」, 大分県公害衛生センター年報, 17, 84-87 (1989)
- 6) 森崎澄江 他:「大分地域における雨水成分調査(第6報)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 18, 36-41 (1990)
- 7) 森崎澄江 他:「大分地域における雨水成分調査(第7報)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 19, 71-78 (1991)
- 8) 森崎澄江 他:「大分地域における雨水成分調査(第8報)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 20, 133-138 (1992)
- 9) 森崎澄江 他:「大分地域における雨水成分調査(第9報)」, 大分県衛生環境研究センター年報,

- 21, 63-69 (1993)
- 10) 森崎澄江 他：「大分地域における雨水成分調査 (第10報)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 22, 73-78 (1994)
- 11) 森崎澄江 他：「大分地域における雨水成分調査 (第11報)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 23, 66-71 (1995)
- 12) 森崎澄江 他：「大分地域における雨水成分調査 (第12報)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 24, 79-84 (1996)
- 13) 藤原信子 他：「大分地域における雨水成分調査 (第13報)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 25, 91-96 (1997)
- 14) 藤原信子 他：「大分地域における雨水成分調査 (第14報)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 26, 84-89 (1998)
- 15) 恵良雅彰 他：「大分県における雨水成分調査 (第15報)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 27, 101-106 (1999)
- 16) 仲摩聡 他：「大分県における雨水成分調査 (2000年度及び2001年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 29, 75-81 (2001)
- 17) 仲摩聡 他：「大分県における雨水成分調査 (2002年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 30, 72-80 (2002)
- 18) 恵良雅彰 他：「大分県における雨水成分調査 (2003年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 31, 56-63 (2003)
- 19) 恵良雅彰：「大分県における雨水成分調査 (2004年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 32, 57-64 (2004)
- 20) 恵良雅彰：「大分県における雨水成分調査 (2005年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 33, 50-57 (2005)
- 21) 松原輝博：「大分県における雨水成分調査 (2006年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 34, 78-85 (2006)
- 22) 松原輝博：「大分県における雨水成分調査 (2007年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 35, 68-75 (2007)
- 23) 小野由加里 他：「大分県における雨水成分調査 (2008年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 36, 78-87 (2008)
- 24) 小野由加里 他：「大分県における雨水成分調査 (2009年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 37, 85-99 (2009)
- 25) 小野由加里 他：「大分県における雨水成分調査 (2010年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 38, 108-122 (2010)
- 26) 酒盛早美 他：「大分県における雨水成分調査 (2011年度)」, 大分県衛生環境研究センター年報, 39, 127-140 (2011)
- 27) 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)
- 28) 大喜多敏一 監修：「新版 酸性雨－複合作用と生態系に与える影響－」, 博友社, p55-59
- 29) 九州衛生環境技術協議会大気分科会／山口県環境保健センター：「九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究 第Ⅱ期調査報告書」, p8, p11-12 (2011)
- 30) 全国環境研協議会編集委員会：「第4次酸性雨全国調査報告書 (平成20年度) (1)」, 全国環境研会誌, VOL.35, p132-133 (2010)

表1-1 雨水pHの経年変化(大分市)

地点	年度	雨水 pH			試料数	降雨量 mm	備考
		平均値 ^{注)}	最大値	最小値			
大分市	1989	4.50	6.17	3.94	31	(1543)	11、12月採取不可
	1990	4.57	6.56	4.08	38	1505	
	1991	4.42	6.31	3.92	42	2096	
	1992	4.57	6.42	3.80	38	1208	
	1993	4.75	5.81	3.94	41	2842	
	1994	4.47	6.20	3.68	34	1152	
	1995	4.68	7.59	4.15	33	1251	
	1996	4.59	6.11	3.84	37	1217	
	1997	4.81	6.81	4.16	43	1807	
	1998	4.64	6.84	4.01	37	1451	
	1999	4.72	6.98	3.44	38	1833	
	2000	4.60	7.10	4.11	37	1313	
	2001	4.55	6.91	4.00	40	1404	
	2002	4.60	6.16	3.90	33	1144	
	2003	4.53	6.95	3.99	43	2125	
	2004	4.63	6.37	3.96	40	2325	
	2005	4.68	6.44	3.72	35	1662	
	2006	4.58	6.51	3.92	40	1969	
	2007	4.65	6.40	4.12	36	2126	
	2008	4.54	6.13	3.95	40	1778	
2009	4.49	6.38	4.06	38	1419		
2010	4.58	5.92	3.89	38	1220		
2011	4.57	6.16	3.82	40	(2432)	9/20 - 9/26 採取不可	
2012	4.58	5.85	3.72	49	2506		

注) 降水量加重年平均値

表1-2 雨水pHの経年変化(日田市)

地点	年度	雨水 pH			試料数	降雨量 mm	備考	
		平均値 ^{注)}	最大値	最小値				
日田市	1989	4.45	4.98	3.90	41	(1131)	5月から開始	
	1990	4.55	6.01	3.75	45	1156		
	1991	4.59	7.04	4.00	44	1881		
	1992	4.51	5.99	3.95	39	1170		
	1993	5.06	6.84	3.69	42	2400		
	1994	4.76	7.06	4.03	34	900		
	1995	4.76	8.24	3.97	39	1805		
	1996	4.59	5.75	4.33	42	1512		
	1997	4.90	6.70	4.01	33	1906		
	1998	4.68	6.28	4.10	41	1461		
	1999	4.81	6.58	3.96	37	(1813)		2、3月採取不可
	2000	4.82	7.08	4.00	43	1875		
	2001	4.67	7.30	3.53	44	1822		
	2002	4.61	5.89	4.04	34	1159		
	2003	4.68	6.54	3.77	44	1988		
	2004	4.73	6.88	3.88	48	2143		
	2005	4.67	6.62	3.97	39	1328		
	2006	4.66	6.14	3.82	45	1717		
	2007	4.80	7.50	4.09	38	1114		
	2008	4.74	6.77	4.16	45	1428		
2009	4.77	6.70	4.20	33	1565			
2010	4.75	5.73	4.05	43	1629	4/7 ~ 7/14 水曜採取		
2011	4.83	6.20	3.57	42	2313			
2012	4.75	5.40	3.92	48	2107			

注) 降水量加重年平均値

表1-3 雨水pHの経年変化(久住町)

地点	年度	雨水 pH			試料数	降雨量 mm	備考	
		平均値 ^{注)}	最大値	最小値				
久住町	1994	4.51	5.61	3.91	18	(664)	5月から開始	
	1995	4.73	6.24	4.15	24	2000		
	1996	4.83	6.93	4.33	25	1799		
	1997	5.00	7.63	4.05	26	2518		
	1998	4.85	6.27	4.10	23	1632		
	1999	4.81	7.21	3.93	25	2032		
	2000	4.77	7.16	4.29	23	1852		
	2001	4.70	6.58	4.07	26	1818		
	2002	4.67	6.71	4.19	25	1647		
	2003	4.56	6.24	4.17	24	2460		
	2004	4.65	6.21	4.12	26	1667		
	2005	4.63	5.93	3.85	24	1478		
	2006	4.73	5.91	4.25	24	2096		
	2007	4.84	6.62	4.05	26	(1522)		7/18 ~ 8/14 採取不可
	2008	4.68	5.91	4.17	25	2647		
	2009	4.64	5.45	3.93	19	(1423)		6/22 ~ 7/21 採取不可
	2010	4.62	6.04	4.00	23	1796		
	2011	4.67	5.48	4.02	25	2618		
	2012	4.59	6.26	4.19	27	2110		

注) 降水量加重年平均値

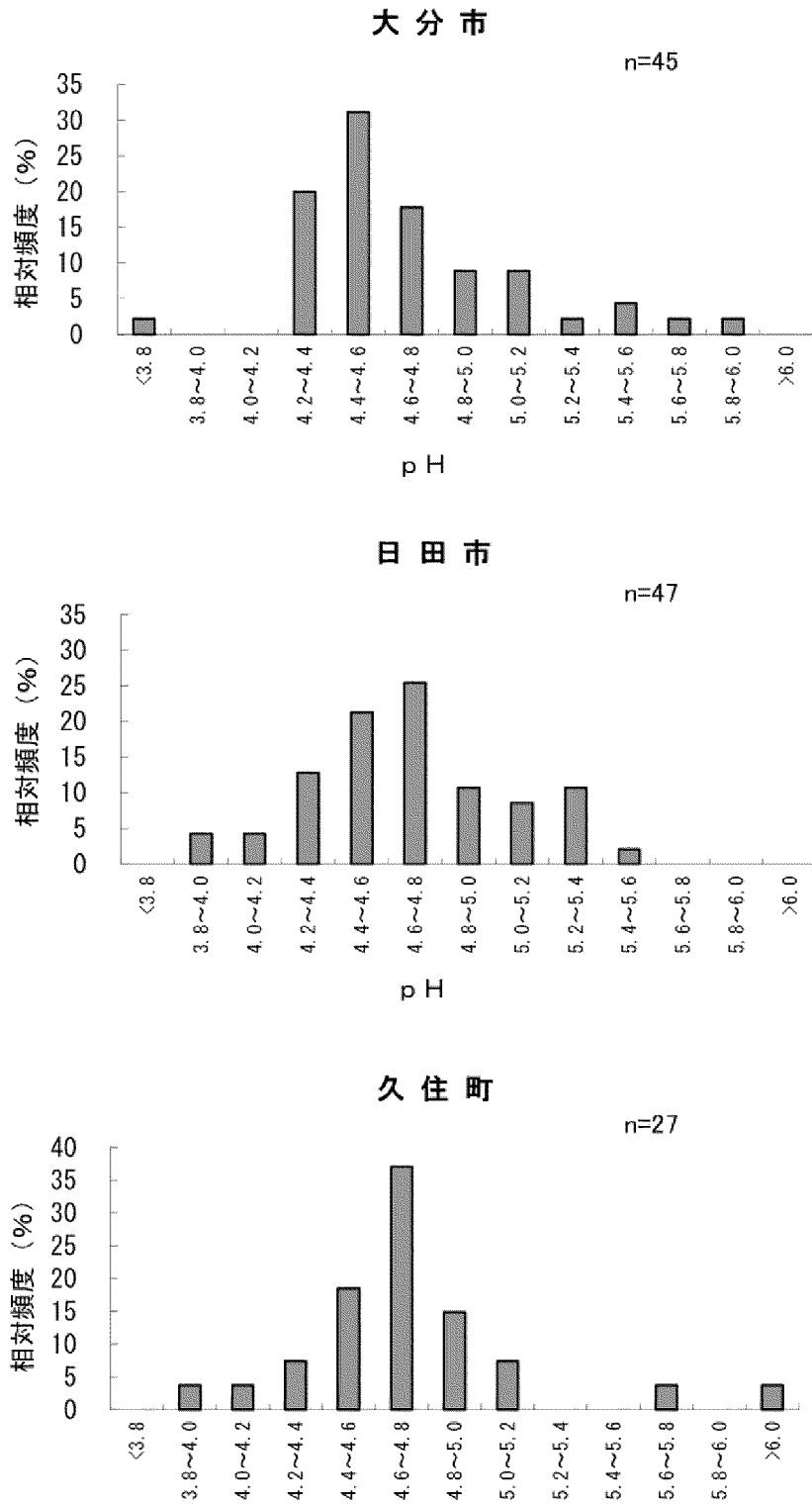


図1 2012年度 雨水の pH 分布

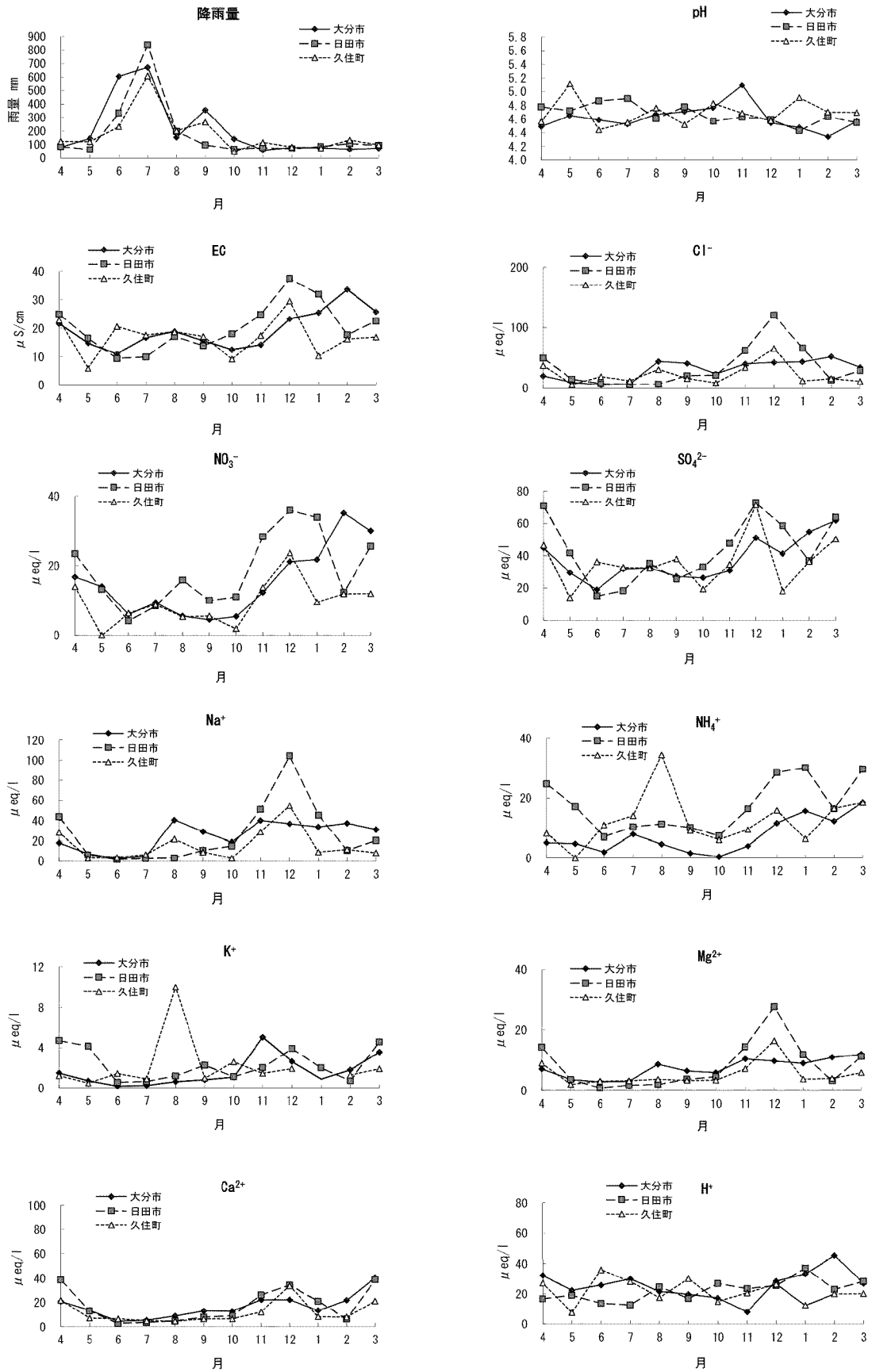
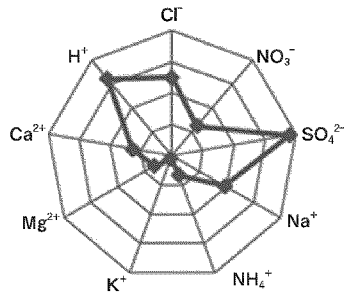


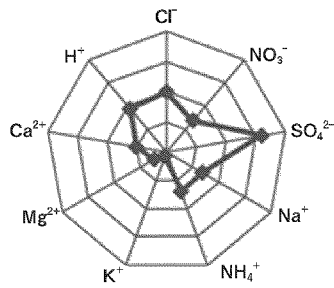
図2 イオン成分濃度の季節変動 (成分別)

大分市



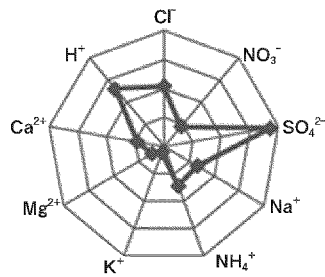
最外円沈着量80meq/m²

日田市



最外円沈着量80meq/m²

久住町



最外円沈着量80meq/m²

図3 2012年度 年間イオン成分沈着量 (地点別)

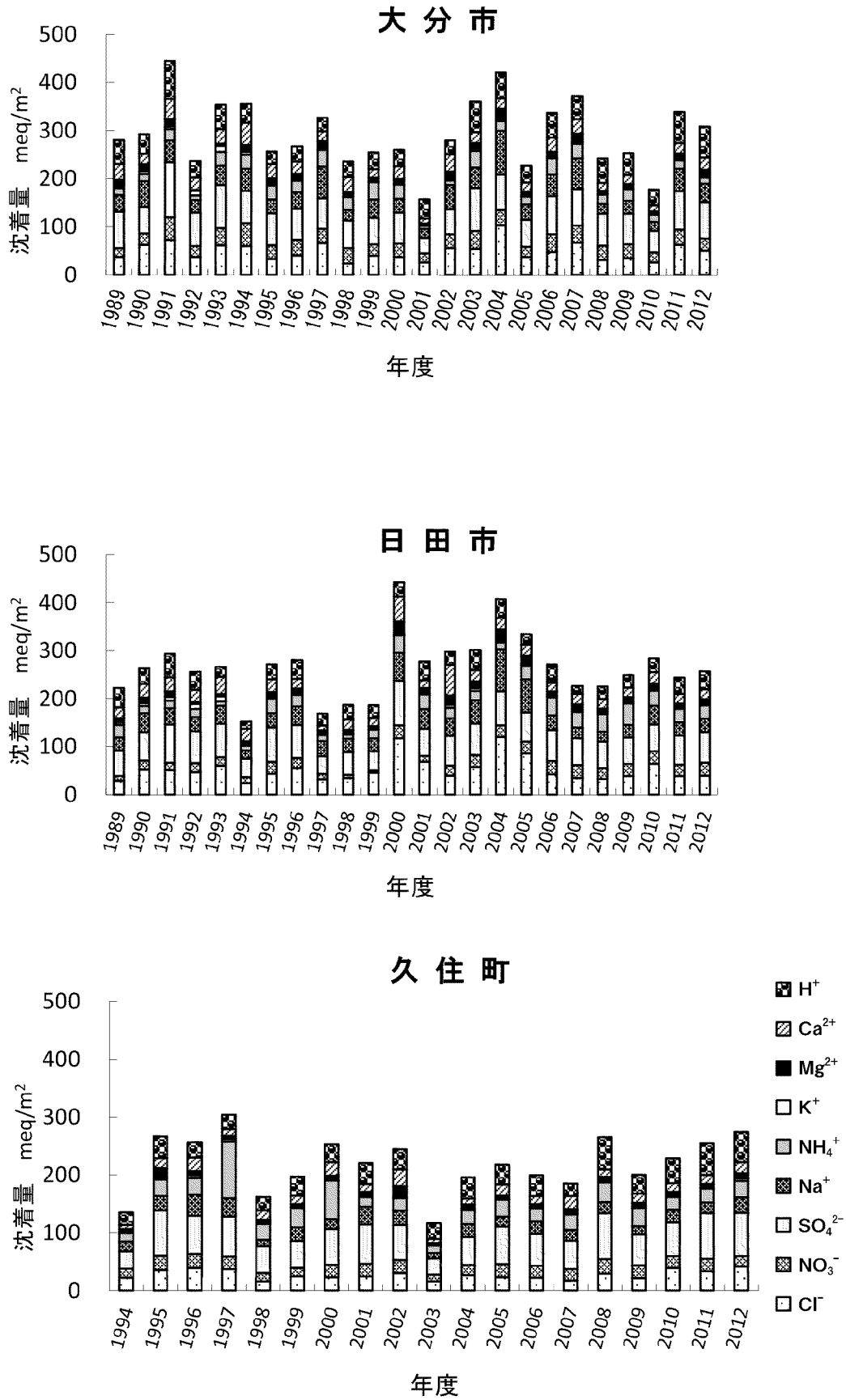


図4 イオン成分沈着量の経年変化（地点別）

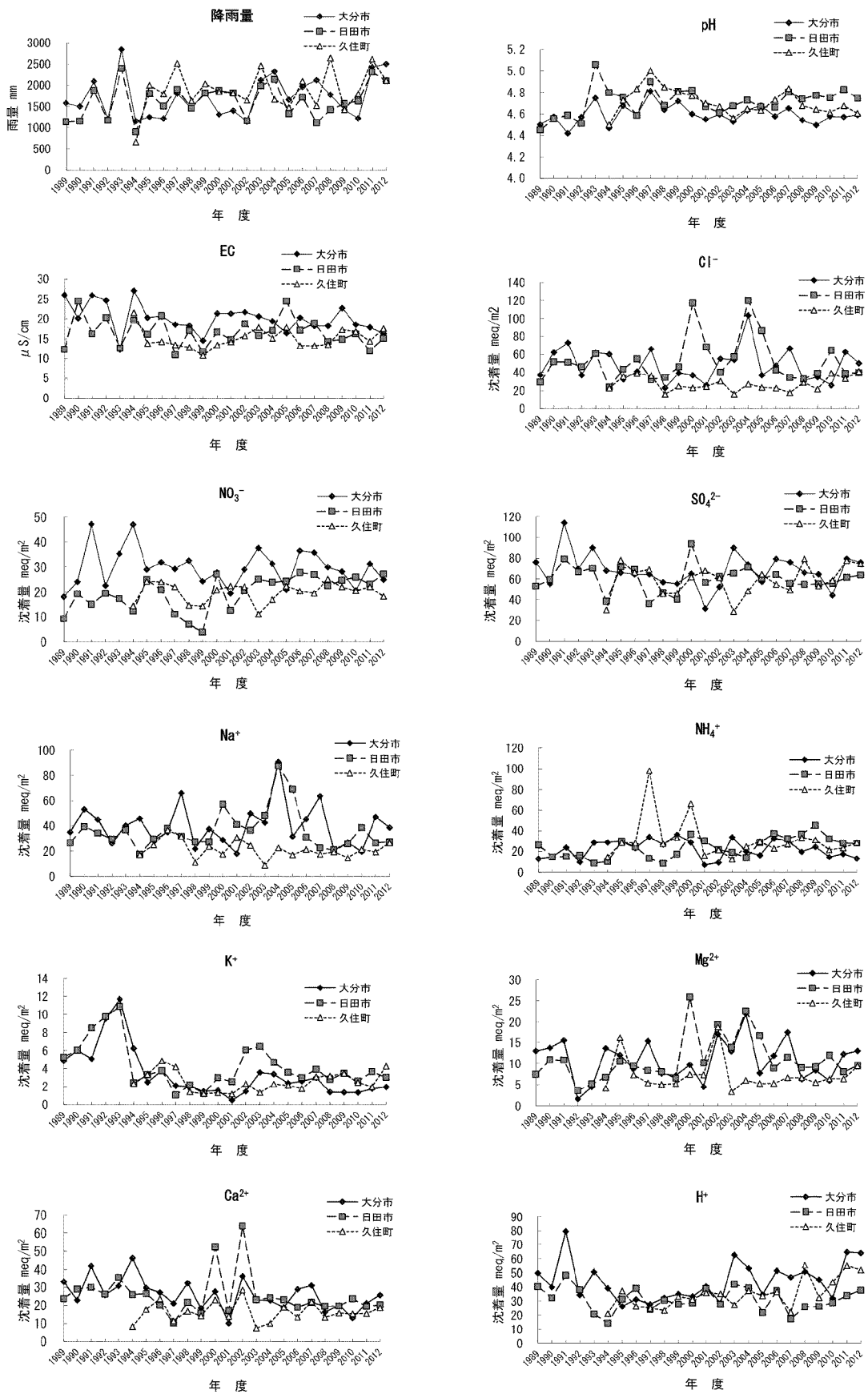


図5 イオン成分沈着量の経年変動 (成分別)

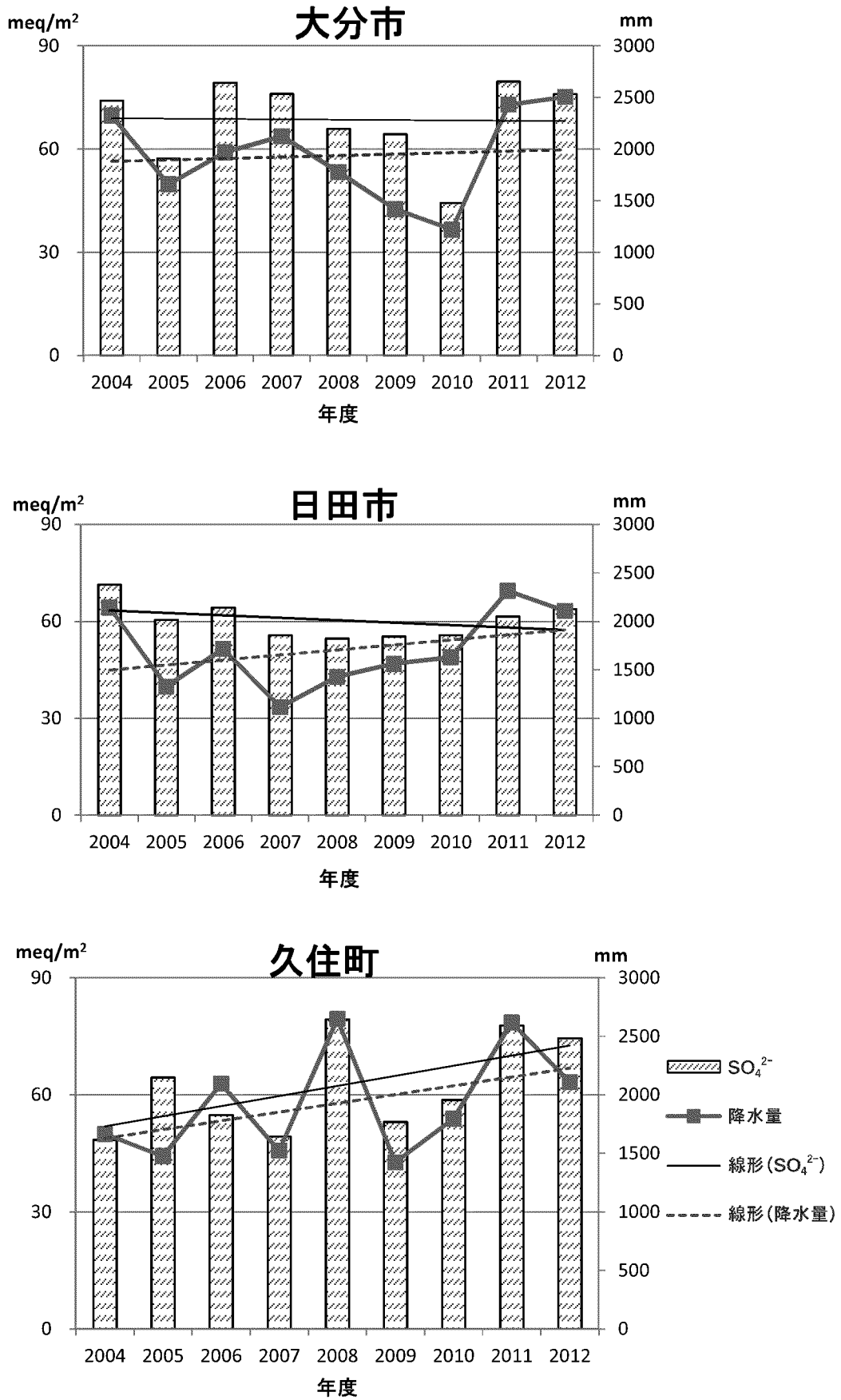


図6 SO₄²⁻の年間沈着量と降水量の経年変化

表2 2012年度月平均当量濃度

大分市

	測定期間		測定 日数	降雨量 mm	成分濃度											非海塩成分量			
	開始	終了			pH	EC μ S/cm	Cl ⁻ μ eq/l	NO ₃ ⁻ μ eq/l	SO ₄ ²⁻ μ eq/l	Na μ eq/l	NH ₄ ⁺ μ eq/l	K ⁺ μ eq/l	Mg ²⁺ μ eq/l	Ca ²⁺ μ eq/l	H ⁺ μ eq/l	SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺	
																μ eq/l	%	μ eq/l	%
4月	4月2日	4月23日	21	80	4.49	21.6	20.4	16.8	44.9	18.1	5.1	1.5	7.1	20.7	32.2	42.7	95	20.0	96
5月	4月23日	5月28日	35	146	4.65	14.8	9.4	14.0	29.4	7.2	4.7	0.7	3.7	13.4	22.3	28.6	97	13.1	98
6月	5月28日	6月25日	28	605	4.59	11.0	5.5	6.0	19.0	2.8	1.9	0.2	2.9	4.3	25.8	18.6	98	4.2	97
7月	6月25日	7月30日	35	672	4.53	16.8	6.4	9.4	31.8	4.5	7.8	0.2	3.1	5.2	29.8	31.2	98	5.0	96
8月	7月30日	8月27日	28	153	4.67	18.9	44.5	5.5	32.4	40.6	4.6	0.6	8.7	8.7	21.5	27.6	85	6.9	80
9月	8月27日	9月24日	28	354	4.71	15.6	41.3	4.5	27.2	28.9	1.6	0.8	6.5	12.8	19.6	23.7	87	11.5	90
10月	9月24日	10月29日	35	143	4.76	12.5	23.4	5.4	26.4	18.8	0.4	1.1	5.9	12.6	17.2	24.1	91	11.8	94
11月	10月29日	11月26日	28	58	5.09	14.2	40.3	12.3	30.8	40.0	4.0	5.0	10.5	22.2	8.0	25.9	84	20.4	92
12月	11月26日	12月31日	35	78	4.55	23.4	42.8	21.2	51.0	36.7	11.5	2.6	9.8	22.2	28.5	46.6	91	20.6	93
1月	12月31日	1月28日	28	77	4.48	25.4	43.6	21.8	41.2	33.5	15.6	0.9	9.0	13.2	33.1	37.2	90	11.7	89
2月	1月28日	2月25日	28	66	4.34	33.7	52.2	35.2	54.8	37.1	12.1	1.8	11.0	21.6	45.3	50.3	92	20.0	93
3月	2月25日	4月1日	35	73	4.57	25.8	34.5	30.1	61.8	31.0	18.6	3.5	12.0	40.5	26.9	58.1	94	39.2	97
年間値	4月2日	4月1日	364	2,506	4.59	16.3	20.1	10.0	30.4	15.5	5.3	0.8	5.2	10.3	25.7	28.5	94	9.6	93

日田市

	測定期間		測定 日数	降雨量 mm	成分濃度											非海塩成分量			
	開始	終了			pH	EC μ S/cm	Cl ⁻ μ eq/l	NO ₃ ⁻ μ eq/l	SO ₄ ²⁻ μ eq/l	Na μ eq/l	NH ₄ ⁺ μ eq/l	K ⁺ μ eq/l	Mg ²⁺ μ eq/l	Ca ²⁺ μ eq/l	H ⁺ μ eq/l	SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺	
																μ eq/l	%	μ eq/l	%
4月	3月26日	4月23日	28	84	4.78	25.0	49.8	23.5	70.9	43.8	24.8	4.7	14.4	38.7	16.7	65.6	93	36.8	95
5月	4月23日	5月28日	35	63	4.72	16.5	14.7	13.1	41.6	6.2	17.1	4.1	3.7	12.9	19.0	40.9	98	12.7	98
6月	5月28日	6月25日	28	333	4.86	9.4	7.2	4.2	15.0	1.7	7.0	0.5	0.9	2.7	13.7	14.8	99	2.6	97
7月	6月25日	7月30日	35	838	4.90	9.9	5.8	8.4	18.2	2.7	10.2	0.6	1.7	3.4	12.6	17.9	98	3.3	97
8月	7月30日	8月27日	28	197	4.61	17.2	6.6	15.8	35.1	3.2	11.2	1.2	2.0	4.6	24.7	34.8	99	4.4	97
9月	8月27日	10月1日	35	97	4.78	13.9	20.8	10.0	25.4	10.8	10.0	2.2	3.7	7.7	16.7	24.1	95	7.3	94
10月	10月1日	10月29日	28	66	4.57	18.0	21.6	11.0	33.0	15.1	7.3	1.1	4.6	9.0	27.0	31.1	95	8.3	93
11月	10月29日	12月3日	35	75	4.63	24.8	62.3	28.3	47.6	51.2	16.3	2.0	14.4	26.0	23.4	41.4	87	23.7	91
12月	12月3日	12月28日	25	68	4.59	37.5	120.8	35.9	72.6	104.4	28.6	3.9	27.7	34.4	25.5	60.1	83	29.8	87
1月	12月28日	1月28日	31	84	4.43	32.0	66.5	33.8	58.6	45.1	30.1	2.0	11.9	21.0	37.0	53.2	91	19.0	91
2月	1月28日	2月25日	28	108	4.64	17.7	13.7	12.3	36.7	10.8	16.3	0.7	3.2	6.3	23.0	35.4	96	5.8	93
3月	2月25日	3月25日	28	94	4.55	22.6	29.5	25.5	63.9	20.4	29.7	4.6	11.3	38.8	28.3	61.4	96	37.9	98
年間値	3月26日	3月25日	364	2,107	4.75	15.0	18.9	12.9	30.3	13.0	13.3	1.4	4.6	9.7	17.9	28.7	95	9.1	94

久住町

	測定期間		測定 日数	降雨量 mm	成分濃度											非海塩成分量			
	開始	終了			pH	EC μ S/cm	Cl ⁻ μ eq/l	NO ₃ ⁻ μ eq/l	SO ₄ ²⁻ μ eq/l	Na μ eq/l	NH ₄ ⁺ μ eq/l	K ⁺ μ eq/l	Mg ²⁺ μ eq/l	Ca ²⁺ μ eq/l	H ⁺ μ eq/l	SO ₄ ²⁻		Ca ²⁺	
																μ eq/l	%	μ eq/l	%
4月	3月26日	4月23日	28	124	4.57	22.9	37.4	13.9	46.5	28.2	8.2	1.2	9.0	21.7	27.2	43.1	93	20.4	94
5月	4月23日	5月22日	29	121	5.12	5.9	5.7	0.0	14.0	3.3	0.0	0.5	2.0	6.9	7.7	13.6	97	6.8	98
6月	5月22日	6月18日	27	232	4.44	20.6	19.1	6.4	36.1	3.6	10.9	1.4	3.1	6.4	35.9	35.7	99	6.3	98
7月	6月18日	7月30日	42	609	4.55	17.7	12.1	8.8	32.9	6.4	14.0	0.9	3.2	4.7	28.2	32.1	98	4.5	94
8月	7月30日	8月27日	28	203	4.76	18.8	31.1	5.3	32.2	22.0	34.4	10.0	3.7	4.4	17.4	29.6	92	3.4	78
9月	8月27日	9月24日	28	266	4.52	17.2	15.9	5.5	37.9	9.1	9.2	1.0	3.4	6.5	30.2	36.8	97	6.1	94
10月	9月24日	10月22日	28	50	4.83	9.3	8.4	1.9	19.3	2.9	6.0	2.6	3.4	6.4	14.8	19.0	98	6.2	98
11月	10月22日	11月19日	28	116	4.69	17.4	34.0	13.7	34.6	28.7	9.4	1.4	7.2	12.2	20.5	31.2	90	10.9	90
12月	11月19日	12月25日	36	81	4.58	29.6	66.0	23.7	71.4	54.8	15.8	1.9	16.5	33.7	26.4	64.8	91	31.3	93
1月	12月25日	1月21日	27	74	4.91	10.2	11.9	9.5	18.0	9.0	6.3	0.9	3.8	8.0	12.3	16.9	94	7.6	95
2月	1月21日	2月25日	35	135	4.70	16.2	15.6	11.9	36.4	11.6	16.5	1.3	4.0	7.9	19.9	35.0	96	7.4	94
3月	2月25日	3月25日	28	99	4.70	16.9	11.2	11.9	50.2	8.3	18.5	1.9	5.9	21.1	20.1	49.2	98	20.7	98
年間値	3月26日	3月25日	364	2,110	4.61	17.5	19.7	8.6	35.3	12.6	13.6	2.0	4.5	8.9	24.8	33.8	96	8.3	94

注) 降雨量加重平均値

表3 2012年度月沈着量

大分市

	測定期間		測定日数	降雨量 mm	成分沈着量												非海塩成分量			
	開始	終了			pH	EC μ S/cm	Cl ⁻ meq/m ²	NO ₃ ⁻ meq/m ²	SO ₄ ²⁻ meq/m ²	Na meq/m ²	NH ₄ ⁺ meq/m ²	K ⁺ meq/m ²	Mg ²⁺ meq/m ²	Ca ²⁺ meq/m ²	H ⁺ meq/m ²	nss-SO ₄ ²⁻		nss-Ca ²⁺		
																meq/m ²	%	meq/m ²	%	
4月	4月2日	4月23日	21	80	4.49	21.6	1.6	1.3	3.6	1.4	0.4	0.1	0.6	1.7	2.6	3.4	95	1.6	96	
5月	4月23日	5月28日	35	146	4.65	14.8	1.4	2.1	4.3	1.0	0.7	0.1	0.5	2.0	3.3	4.2	97	1.9	98	
6月	5月28日	6月25日	28	605	4.59	11.0	3.3	3.6	11.4	1.7	1.1	0.1	1.7	2.6	15.5	11.2	98	2.5	97	
7月	6月25日	7月30日	35	672	4.53	16.8	4.3	6.3	21.4	3.0	5.3	0.2	2.1	3.5	20.0	21.0	98	3.4	96	
8月	7月30日	8月27日	28	153	4.67	18.9	6.8	0.8	5.0	6.2	0.7	0.1	1.3	1.3	3.3	4.2	85	1.1	80	
9月	8月27日	9月24日	28	354	4.71	15.6	14.6	1.6	9.6	10.2	0.6	0.3	2.3	4.5	6.9	8.4	87	4.1	90	
10月	9月24日	10月29日	35	143	4.76	12.5	3.3	0.8	3.8	2.7	0.1	0.2	0.8	1.8	2.4	3.4	91	1.7	94	
11月	10月29日	11月26日	28	58	5.09	14.2	2.3	0.7	1.8	2.3	0.2	0.3	0.6	1.3	0.5	1.5	84	1.2	92	
12月	11月26日	12月31日	35	78	4.55	23.4	3.3	1.7	4.0	2.9	0.9	0.2	0.8	1.7	2.2	3.6	91	1.6	93	
1月	12月31日	1月28日	28	77	4.48	25.4	3.3	1.6	3.1	2.5	1.2	0.1	0.7	1.0	2.5	2.8	90	0.9	89	
2月	1月28日	2月25日	28	66	4.34	33.7	3.4	2.3	3.6	2.4	0.8	0.1	0.7	1.4	3.0	3.3	92	1.3	93	
3月	2月25日	4月1日	35	73	4.57	25.8	2.5	2.2	4.5	2.2	1.3	0.3	0.9	2.9	1.9	4.2	94	2.8	97	
年間値	4月2日	4月1日	364	2,506	4.59	16.3	50.3	25.0	76.0	38.7	13.2	1.9	13.0	25.7	64.2	71.4	94	24.0	93	

日田市

	測定期間		測定日数	降雨量 mm	成分沈着量												非海塩成分量			
	開始	終了			pH	EC μ S/cm	Cl ⁻ meq/m ²	NO ₃ ⁻ meq/m ²	SO ₄ ²⁻ meq/m ²	Na meq/m ²	NH ₄ ⁺ meq/m ²	K ⁺ meq/m ²	Mg ²⁺ meq/m ²	Ca ²⁺ meq/m ²	H ⁺ meq/m ²	nss-SO ₄ ²⁻		nss-Ca ²⁺		
																meq/m ²	%	meq/m ²	%	
4月	3月26日	4月23日	28	84	4.78	25.0	4.2	2.0	6.0	3.7	2.1	0.4	1.2	3.3	1.4	5.5	93	3.1	95	
5月	4月23日	5月28日	35	63	4.72	16.5	0.9	0.8	2.6	0.4	1.1	0.3	0.2	0.8	1.2	2.6	98	0.8	98	
6月	5月28日	6月25日	28	333	4.86	9.4	2.4	1.4	5.0	0.6	2.3	0.2	0.3	0.9	4.5	4.9	99	0.9	97	
7月	6月25日	7月30日	35	838	4.90	9.9	4.9	7.1	15.3	2.3	8.6	0.5	1.5	2.8	10.6	15.0	98	2.7	97	
8月	7月30日	8月27日	28	197	4.61	17.2	1.3	3.1	6.9	0.6	2.2	0.2	0.4	0.9	4.9	6.9	99	0.9	97	
9月	8月27日	10月1日	35	97	4.78	13.9	2.0	1.0	2.5	1.1	1.0	0.2	0.4	0.8	1.6	2.3	95	0.7	94	
10月	10月1日	10月29日	28	66	4.57	18.0	1.4	0.7	2.2	1.0	0.5	0.1	0.3	0.6	1.8	2.0	95	0.5	93	
11月	10月29日	12月3日	35	75	4.63	24.8	4.7	2.1	3.6	3.8	1.2	0.2	1.1	2.0	1.8	3.1	87	1.8	91	
12月	12月3日	12月28日	25	68	4.59	37.5	8.3	2.5	5.0	7.1	2.0	0.3	1.9	2.3	1.7	4.1	83	2.0	87	
1月	12月28日	1月28日	31	84	4.43	32.0	5.6	2.8	4.9	3.8	2.5	0.2	1.0	1.8	3.1	4.5	91	1.6	91	
2月	1月28日	2月25日	28	108	4.64	17.7	1.5	1.3	4.0	1.2	1.8	0.1	0.4	0.7	2.5	3.8	96	0.6	93	
3月	2月25日	3月25日	28	94	4.55	22.6	2.8	2.4	6.0	1.9	2.8	0.4	1.1	3.6	2.7	5.8	96	3.6	98	
年間値	3月26日	3月25日	364	2,107	4.75	15.0	39.9	27.2	63.8	27.4	28.0	3.0	9.6	20.4	37.7	60.5	95	19.2	94	

久住町

	測定期間		測定日数	降雨量 mm	成分沈着量												非海塩成分量			
	開始	終了			pH	EC μ S/cm	Cl ⁻ meq/m ²	NO ₃ ⁻ meq/m ²	SO ₄ ²⁻ meq/m ²	Na meq/m ²	NH ₄ ⁺ meq/m ²	K ⁺ meq/m ²	Mg ²⁺ meq/m ²	Ca ²⁺ meq/m ²	H ⁺ meq/m ²	nss-SO ₄ ²⁻		nss-Ca ²⁺		
																meq/m ²	%	meq/m ²	%	
4月	3月26日	4月23日	28	124	4.57	22.9	4.6	1.7	5.8	3.5	1.0	0.1	1.1	2.7	3.4	5.3	93	2.5	94	
5月	4月23日	5月22日	29	121	5.12	5.9	0.7	0.0	1.7	0.4	0.0	0.1	0.2	0.8	0.9	1.7	97	0.8	98	
6月	5月22日	6月18日	27	232	4.44	20.6	4.4	1.5	8.4	0.8	2.5	0.3	0.7	1.5	8.3	8.3	99	1.5	98	
7月	6月18日	7月30日	42	609	4.55	17.7	7.4	5.4	20.0	3.9	8.5	0.5	2.0	2.9	17.2	19.5	98	2.7	94	
8月	7月30日	8月27日	28	203	4.76	18.8	6.3	1.1	6.5	4.5	7.0	2.0	0.7	0.9	3.5	6.0	92	0.7	78	
9月	8月27日	9月24日	28	266	4.52	17.2	4.2	1.5	10.1	2.4	2.4	0.3	0.9	1.7	8.0	9.8	97	1.6	94	
10月	9月24日	10月22日	28	50	4.83	9.3	0.4	0.1	1.0	0.1	0.3	0.1	0.2	0.3	0.7	0.9	98	0.3	98	
11月	10月22日	11月19日	28	116	4.69	17.4	4.0	1.6	4.0	3.3	1.1	0.2	0.8	1.4	2.4	3.6	90	1.3	90	
12月	11月19日	12月25日	36	81	4.58	29.6	5.4	1.9	5.8	4.5	1.3	0.2	1.3	2.7	2.1	5.3	91	2.6	93	
1月	12月25日	1月21日	27	74	4.91	10.2	0.9	0.7	1.3	0.7	0.5	0.1	0.3	0.6	0.9	1.2	94	0.6	95	
2月	1月21日	2月25日	35	135	4.70	16.2	2.1	1.6	4.9	1.6	2.2	0.2	0.5	1.1	2.7	4.7	96	1.0	94	
3月	2月25日	3月25日	28	99	4.70	16.9	1.1	1.2	5.0	0.8	1.8	0.2	0.6	2.1	2.0	4.9	98	2.1	98	
年間値	3月26日	3月25日	364	2,110	4.61	17.5	41.5	18.2	74.5	26.5	28.7	4.2	9.4	18.7	52.2	71.3	96	17.6	94	

表4 イオン成分沈着量年変化率 (2004～2012年度)

大分市 (％・year⁻¹)

	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	H ⁺
春季	-6.3	-7.7	-13.8	-13.7	0.2
夏季	1.0	-2.3	-3.1	3.8	3.0
秋季	0.7	-2.2	-8.6	4.6	-0.4
冬季	1.4	1.6	1.0	-2.5	6.5
年間	-0.9	-2.7	-5.8	-2.6	2.4

日田市

	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	H ⁺
春季	-2.7	-4.9	-1.8	-5.2	2.3
夏季	-2.5	3.1	2.3	-2.0	-5.1
秋季	-1.1	0.6	4.3	0.4	5.9
冬季	-7.3	-6.1	-1.9	-5.2	-5.1
年間	-4.3	-2.8	0.0	-4.6	-1.8

久住町

	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	H ⁺
春季	-0.4	-2.2	-9.6	2.5	2.0
夏季	2.7	-0.6	3.5	8.4	1.3
秋季	3.2	-3.0	-11.2	2.6	3.1
冬季	-4.5	-8.1	-4.8	-10.5	2.8
年間	0.3	-3.4	-4.0	-1.7	2.1

大分県内における大気中の水銀及びその化合物の濃度について (1998～2012年度)

入江 久生

The Mercury Concentration of Air in Oita Prefecture, 1998～2012

Hisao Irie

Key words : 水銀 mercury

はじめに

1997年度から全国で行われている有害大気汚染物質モニタリング項目のひとつに「水銀及びその化合物」が指定されており、大分県においても1998年度から県下4カ所（一般環境2カ所、固定発生源1カ所、沿道1カ所）で測定が始まった。2012年度現在、県が3地点（一般環境2カ所、固定発生源1カ所）、大分市が1地点（一般環境1カ所）測定を行っている。

今年（2013年）、10月に水俣市で開催された水銀に関する外交会議において水俣条約が採択され、注目が集まっている。

今回、県内において1998年度以降、県及び大分市が測定を行った地点（一般環境5地点、固定発生源周辺3地点）について、まとめたので報告する。

1 調査方法

1.1 調査地点（図1）及び対象期間

1.1.1 一般環境

日田市（西部保健所）	1998年度～2012年度
中津市（県北部振興局中津事務所）	2008年度～2012年度
宇佐市（旧・宇佐保健所）	1998年度～2007年度
大分市（王子中学校）	1998年度～2012年度
大分市（旧・佐賀岡町役場）	1998年度～2003年度

1.1.2 固定発生源周辺

大分市（三佐小学校）	1998年度～2000年度
津久見市（津久見市役所）	2003年度～2012年度
佐伯市（八幡小学校）	2004年度～2007年度

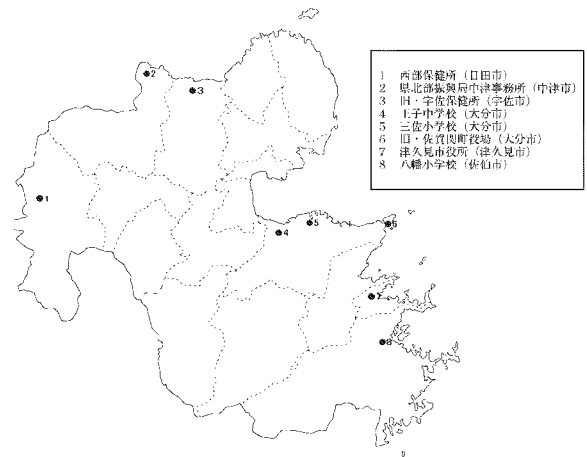


図1 調査地点

1.2 測定方法

毎月1回、ポンプを用い、0.1L/分の流量で24時間大気を吸引し、金アマルガム捕集管に大気中の水銀を捕集した。そして、捕集管を加熱して水銀蒸気が発生させ、253.7nmにおける吸光を測定した。¹⁾

2 結果

2.1 最高濃度

調査地点ごとの年最高濃度は、表1-1、1-2であり、経年変化は図2-1、2-2のとおり。

一般環境では、日田市では、2002年度の0.0059 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、中津市では、2008年度の0.010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、宇佐市では、1999年度、2007年度の0.010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、大分市（王子中学校）では、1998年度の0.014 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、大分市（佐賀岡）では、2002年度の0.0042 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

固定発生源周辺では、大分市（三佐小学校）では、2000年度の0.0057 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、津久見市では2007年度の0.015 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、佐伯市では、2005年度の0.019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

表1-1 水銀及びその化合物の年最高濃度（一般環境）

単位：μg/m³

年度	日田市	中津市	宇佐市	大分市 (王子中)	佐賀関
1998	0.0024	—	0.0025	0.014	0.0018
1999	0.0055	—	0.010	0.0043	0.0026
2000	0.0042	—	0.0035	0.0037	0.0040
2001	0.0024	—	0.0028	0.0026	0.0029
2002	0.0059	—	0.0026	0.0037	0.0042
2003	0.0033	—	0.0031	0.0035	0.0037
2004	0.0026	—	0.0030	0.0032	—
2005	0.0023	—	0.0034	0.0053	—
2006	0.0025	—	0.0035	0.0034	—
2007	0.0025	—	0.010	0.0037	—
2008	0.0035	0.010	—	0.0050	—
2009	0.0031	0.0033	—	0.0038	—
2010	0.0034	0.0027	—	0.0013	—
2011	0.0030	0.0034	—	0.0027	—
2012	0.0031	0.0036	—	0.0031	—

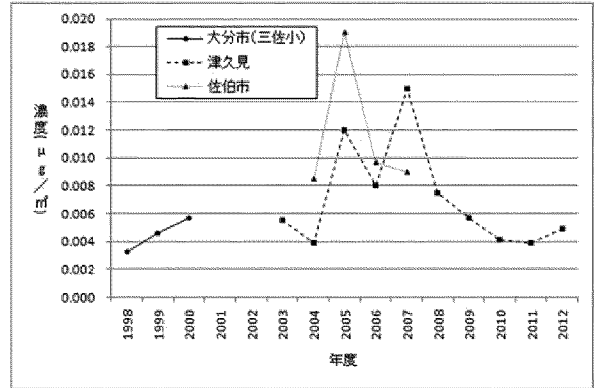


図2-2 水銀及びその化合物の年最大濃度の経年変化（固定発生源周辺）

表1-2 水銀及びその化合物の年最高濃度（固定発生源周辺）

単位：μg/m³

年度	大分市 (三佐小)	津久見	佐伯市
1998	0.0033	—	—
1999	0.0046	—	—
2000	0.0057	—	—
2001	—	—	—
2002	—	—	—
2003	—	0.0055	—
2004	—	0.0039	0.0085
2005	—	0.012	0.019
2006	—	0.008	0.0097
2007	—	0.015	0.009
2008	—	0.0075	—
2009	—	0.0057	—
2010	—	0.0041	—
2011	—	0.0039	—
2012	—	0.0049	—

2.2 最低濃度

調査地点ごとの年間最低値は、表2-1、2-2であり、経年変化は図3-1、3-2のとおり。

一般環境では、日田市では、2001年度、2002年度の0.0001μg/m³未満であり、中津市では、2008年度0.00096μg/m³、宇佐市では、1998年度の0.00035μg/m³、大分市（王子中学校）では1999年度、2007年度の0.0001μg/m³未満、大分市（佐賀関）では、1998年度の0.00035μg/m³であった。

固定発生源周辺では、大分市（三佐小学校）では、1999年度の0.00051μg/m³、津久見市では2008年度の0.00080μg/m³、佐伯市では、2006年度の0.00031μg/m³であった。

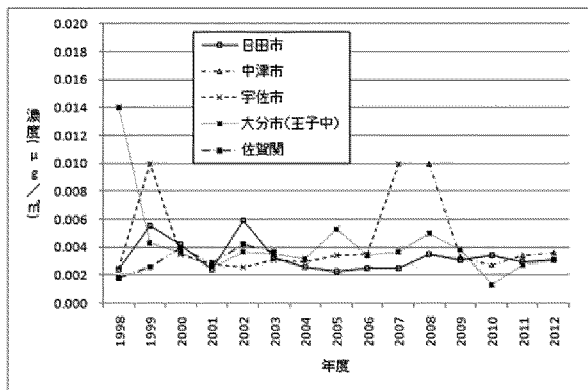


図2-1 水銀及びその化合物の年最大濃度の経年変化（一般環境）

表2-1 水銀及びその化合物の年最低濃度（一般環境）

単位：μg/m³

年度	日田市	中津市	宇佐市	大分市 (王子中)	佐賀関
1998	0.00035	—	0.00035	0.002	0.00035
1999	0.0016	—	0.0017	<0.0001	0.00038
2000	0.0015	—	0.0012	0.00064	0.00098
2001	<0.0001	—	0.00089	0.0015	0.00142
2002	<0.0001	—	0.0015	0.0018	0.00136
2003	0.0017	—	0.0014	0.0017	0.0013
2004	0.0015	—	0.0014	0.0014	—
2005	0.0016	—	0.0017	0.0018	—
2006	0.0014	—	0.0015	0.0016	—
2007	0.0015	—	0.0017	<0.0001	—
2008	0.00076	0.00096	—	0.0017	—
2009	0.0008	0.0017	—	0.00095	—
2010	0.0016	0.0018	—	0.00032	—
2011	0.0017	0.0016	—	0.00071	—
2012	0.0016	0.0016	—	0.00061	—

表2-2 水銀及びその化合物の年最低濃度(固定発生源周辺)

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	大分市 (三佐小)	津久見	佐伯市
1998	0.0018	-	-
1999	0.00051	-	-
2000	0.0015	-	-
2001	-	-	-
2002	-	-	-
2003	-	0.0018	-
2004	-	0.0020	0.0020
2005	-	0.0018	0.0021
2006	-	0.0017	0.00031
2007	-	0.0020	0.0022
2008	-	0.0008	-
2009	-	0.0021	-
2010	-	0.0014	-
2011	-	0.0010	-
2012	-	0.0018	-

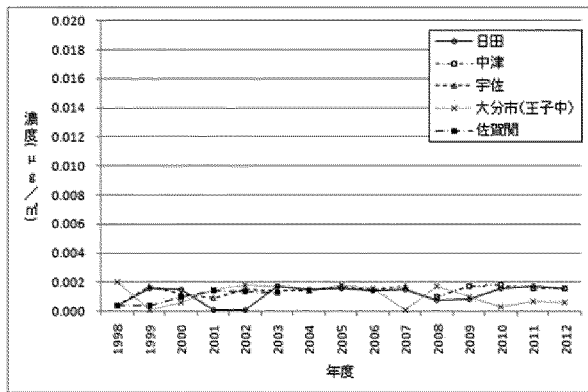


図3-1 水銀及びその化合物の年最低濃度の経年変化 (一般環境)

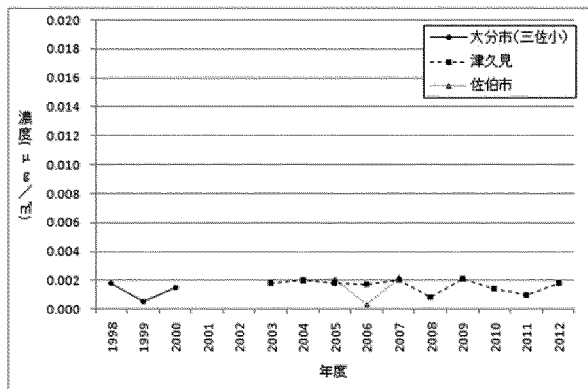


図3-2 水銀及びその化合物の年最低濃度の経年変化 (固定発生源周辺)

一般環境では、日田市では、 $0.0011\sim 0.0030\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、中津市では、 $0.0021\sim 0.0032\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、宇佐市では、 $0.0014\sim 0.0036\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、大分市(王子中学校)では、 $0.0010\sim 0.0034\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、大分市(佐賀関)では、 $0.00074\sim 0.0027\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

固定発生源周辺では、大分市(三佐小学校)では、 $0.0020\sim 0.0028\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、津久見市では $0.0019\sim 0.0052\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、佐伯市では、 $0.0033\sim 0.0053\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

表3-1 水銀及びその化合物の年平均値濃度(一般環境)

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	日田市	中津市	宇佐市	大分市 (王子中)	佐賀関
1998	0.0011	-	0.0014	0.0034	0.00074
1999	0.0030	-	0.0036	0.0018	0.0012
2000	0.0023	-	0.0024	0.0024	0.0027
2001	0.0015	-	0.0018	0.0020	0.0019
2002	0.0019	-	0.0024	0.0025	0.0021
2003	0.0020	-	0.0021	0.0024	0.0023
2004	0.0021	-	0.0022	0.0021	-
2005	0.0019	-	0.0023	0.0033	-
2006	0.0018	-	0.0021	0.0023	-
2007	0.0018	-	0.0029	0.0019	-
2008	0.0017	0.0032	-	0.0026	-
2009	0.0022	0.0027	-	0.0017	-
2010	0.0020	0.0021	-	0.0010	-
2011	0.0021	0.0024	-	0.0011	-
2012	0.0023	0.0024	-	0.0014	-

表3-2 水銀及びその化合物の年平均値濃度(固定発生源周辺)

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年度	大分市 (三佐小)	津久見	佐伯市
1998	0.0025	-	-
1999	0.0020	-	-
2000	0.0028	-	-
2001	-	-	-
2002	-	-	-
2003	-	0.0029	-
2004	-	0.0031	0.0033
2005	-	0.0039	0.0053
2006	-	0.0036	0.0034
2007	-	0.0052	0.0046
2008	-	0.0032	-
2009	-	0.0033	-
2010	-	0.0022	-
2011	-	0.0019	-
2012	-	0.0028	-

2.3 年平均値の推移

年間の数値の算術平均を平均値とした。調査地点ごとの年平均濃度は、表3-1、3-2であり、経年変化は図4-1、4-2のとおり。

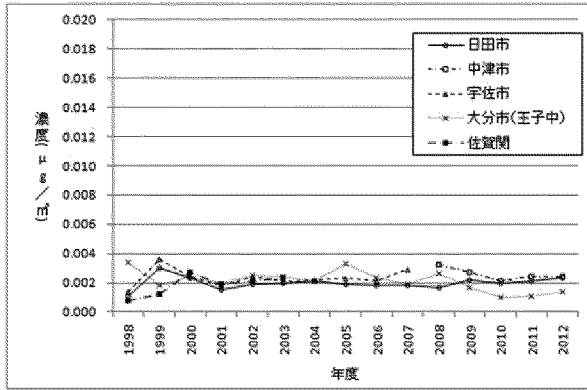


図4-1 水銀及びその化合物の年平均濃度の経年変化 (一般環境)

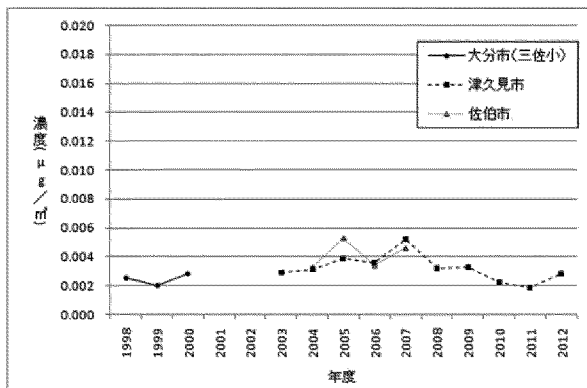


図4-2 水銀及びその化合物の年平均濃度の経年変化 (固定発生源周辺)

3 まとめ

一般環境、固定発生源周辺のいずれの地点も指針値（年平均値）の0.040 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を常に下回っており、その濃度も低い数値（指針値のほぼ6分の1以下）であった。

謝 辞

今回の報告をまとめるにあたり、資料提供いただいた大分市環境対策課に深謝いたします。

文 献

- 1) 環境庁 大気保全局大気規制課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル（平成10年3月30日環大規第65号、平成23年4月1日最終改正）