

(1) 報 文

- 1) 大分県におけるマダニの分布状況及びマダニからのリケッチアの検出 (第1報) …… 19
- 2) 河川水中のダイオキシン類濃度特性について (第2報) …………… 24

大分県におけるマダニの分布状況及びマダニからのリケッチアの検出 (第1報)

小河正雄, 加藤聖紀, 人見徹, 本田顕子

The Distribution of Ticks in Oita
Prefecture and Detection of Rickettsiae from the Ticks (I)

Masao Ogawa, Miki Kato, Toru Hitomi, Akiko Honda

Key word : 日本紅斑熱 Japanese spotted fever,
リケッチア ジャポニカ Rickettsia japonica, マダニ tick

要 旨

2008年5月から2009年9月にかけて臼杵市, 津久見市, 佐伯市で旗振り法により3属4種161個体のマダニを採取した。4種は, フタトゲチマダニ, タカサゴチマダニ, タカサゴキララマダニ, ヤマトマダニであり, 優先種はフタトゲチマダニとタカサゴチマダニであった。マダニ63個体についてリケッチア遺伝子を検索したところ, フタトゲチマダニから高率(29/51個体)にLONタイプの遺伝子が検出された。タカサゴキララマダニ1個体中1個体から*Rickettsia tamurae*の遺伝子が検出された。*Rickettsia japonica*は検出されなかった。

は じ め に

我が国で紅斑熱群リケッチア症の患者が最初に発見されたのは1984年, 馬原らによってであり, 日本紅斑熱と命名された¹⁾²⁾。その病原体は*Rickettsia japonica*(以下, *R. japonica*)であり, マダニが保有し, ヒトを刺咬することによって感染する。症状は発熱, 発疹, 刺し口であり, つつが虫病と類似する。その後, マダニ類からは*R. helvetica*, *R. tamurae*などのリケッチアが検出されており, ヒトへの病原性が疑われている。

日本紅斑熱患者は関東以西で増加傾向であり, 九州でも近年, 鹿児島県, 宮崎県, 熊本県, 長崎県で毎年報告されている(図1, 図2)。大分県では2004年に患者が1名報告されているが, その後報告は無く, 病原体の分布は不明である。

我々は, 日本紅斑熱の感染予防に資するため県内のマダニの種類, 及び分布, リケッチアの保有状況を調査したので報告する。

1 材料及び方法:

1.1 調査期間と調査地区

2008年は, 5月9日と10月25日に津久見市釜戸で調査した。

また, 2009年は6月22日, 7月23日, 8月20日, 及び9月25日に, 臼杵市佐志生, 津久見市釜戸, 佐伯市蒲戸崎の3ヶ所で調査を行った(図3)。

1.2 マダニの採取法

70cm×70cmの白いフランネル布と約1mの棒で旗を作成し, 植生上のマダニを採取する旗振り法(旗ずり法)でマダニを採取した。成虫, 若虫と一部の幼虫をピンセットで旗から回収し, 小試験管に入れて研究室に持ち帰った。マダニは, 70%エチルアルコールで保存し, 実体顕微鏡で同定を行った。

1.3 PCR検査

マダニからのDNA抽出は, QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN)を用いた。リケッチア遺伝子の検出は, マダニのクエン酸合成酵素A(giltA)遺伝子を標的としたStenosらのプライマー及びプローブを用い, リアルタイムPCR法で行った³⁾。リケッチアの遺伝子が検出された検体について, Hiraokaらの方法でgiltAを標的としたPCRを実施し⁴⁾, そのPCR産物をダイレクトシーケンス法で遺伝子解析し, 分子系統樹解析でリケッチアの同定を行った。

2 結果

2.1採取地別のマダニ相

臼杵市佐志生で2009年に採取したマダニは2属3種42個体であった(表1)。フタトゲチマダニが28個体で最も多く、ついでタカサゴチマダニが13個体、ヤマトマダニが1個体であった。

津久見市釜戸で2008年と2009年に採取したマダニは2属3種63個体であった(表2)。タカサゴチマダニが48個体で最も多く、ついでフタトゲチマダニが11個体、タカサゴキララマダニが4個体採取された。

佐伯市上浦町蒲戸崎で2009年に採取したマダニは2属2種56個体であった(表3)。フタトゲチマダニが51個体で最も多く、ついでタカサゴチマダニが5個体採取された。

2.2 マダニの保有するリケッチア

フタトゲチマダニ51個体中29個体からリケッチアが検出された。シーケンズ結果からこれらはすべてLONタイプと呼ばれるリケッチアであった。LONタイプの検出率は、臼杵市が0%, 津久見市が50%, 佐伯市が67.5%であった。

タカサゴチマダニ10個体及びヤマトマダニ1個体からリケッチアは検出されなかった。タカサゴキララマダニ1個体から*R. tamurae*が検出された。

3 考察

大分県でのマダニの分布調査例は少ない。中尾らが1991年から1995年にかけて九重山, 祖母山, 由布岳で旗振り法によりキチマダニ, フタトゲチマダニ, ヒゲナガチマダニ, ヤマトマダニ, シュルツエマダニ, ヒトツトゲマダニ, タネガタマダニの2属7種を採取したことを報告している⁵⁾。これらの地域は比較的標高の高い地点の記録であり, 日本紅斑熱患者の患者が多いとされている標高の低い海岸に近接した地域の調査報告は無い。今回我々は, 2004年に大分県で初めて届け出られた患者が行動した地点の1つである津久見市を中心とした大分県南部の海岸についてマダニの分布調査を行った。3属4種のマダニが採取された。採取されたマダニの97.4%はフタトゲチマダニ, タカサゴチマダニなどのチマダニ属であった。九州や広島県, 愛媛県での日本紅斑熱の主要媒介種と推定されるヤマアラシチマダニは採取されなかった⁶⁾⁷⁾⁸⁾。しかし,

日本紅斑熱リケッチアが検出された記録のあるフタトゲチマダニやタカサゴチマダニは多数採取された。

採取したマダニの161個体中63個体についてリアルタイムPCR法で紅斑熱群リケッチアの遺伝子を検索したところ30個体(47.6%)から検出され, 高率に保有していることがわかった。保有リケッチア種及びその保有率は, マダニの種類によって異なった。フタトゲチマダニはLONタイプのリケッチアを保有し, その保有率は, 佐伯市68%, 津久見市50%の順に多く, 臼杵市は0%であった。LONタイプは, *R. japonica* と近縁種であるが, 病原性のある記録は無い。1個体採取されたタカサゴキララマダニから*R. tamurae*が検出された。*R. tamurae*はタカサゴキララマダニの特異的保有種と考えられている⁹⁾。病原性は不明である。*R. japonica*は検出されなかった。大分県の県南地域のフタトゲチマダニやタカサゴチマダニは, *R. japonica*を保有していないようである。

大分県で日本紅斑熱患者の届出は過去に1例しかない。今回の調査で県南地域において, 有力な媒介種であるヤマアラシチマダニは採取されず, *R. japonica*を保有するマダニも採取されなかったことは, この地域で日本紅斑熱患者が発生する可能性は極めて低いと考えられる。今後は, リケッチア未検査のマダニについて検査をすすめると共に, 他の地域についてマダニ相及びマダニのリケッチア保有状況について調査を進めたい。

5. 参考文献 :

- 1) 馬原文彦, 古賀敬一, 沢田誠三, 谷口哲三, 重見文雄, 須藤恒久, 坪井義昌, 大谷明, 小山一, 内山恒夫, 内田孝宏: わが国初の紅斑熱リケッチア感染症, 感染症学雑誌, 59, 1165-1172 (1985)
- 2) Uchida T., Uchiyama T., Kumano K., Walker D.H.: *Rickettsia japonica* sp. nov., the etiological agent of spotted fever group rickettsiosis in Japan. Int. J. Syst. Bacteriol., 42, 303-305 (1992)
- 3) Stenos, J., Graves, R.S. and Unsworth, B. N. : A highly sensitive and specific real-time PCR assay for the detection of spotted fever and typhus group rickettsiae., Am. J. Trop. Med. Hyg., 73(6), 1083-1085 (2005)

- 4) Hiraoka,H., Shimada,Y., Sakata,Y., Watanabe,M., Itamoto,K., Okuda,M. and Inokuma,H. : Detection of rickettsial DNA in Ixodid tick recovered from dogs and cats in Japan, J.Vet.Med.Sci. 67(12), 1217-1222 (2005)
- 5) 中尾昌弘, 高田伸弘 : 九州本土域におけるマダニ相の調査, Med.Entomol.Zool. 48(1), 39-44 (1997)
- 6) 山本正悟, 平野学, 山口顕徳, 松尾繁, 八尋俊輔 他 : 九州地域におけるリケッチア感染症の実態調査 - 日本紅斑熱の患者発生状況および宮崎県, 長崎県, 熊本県の患者発生地における媒介マダニの調査, 厚生労働省科学研究費補助金 新興・再興感染症研究事業 - リケッチア感染症の国内実態調査及び早期診断体制の確立による早期警

- 鐘システムの構築-平成19年度総括・分担研究報告書, p99-103 (2008)
- 7) 稲荷公一, 大瀬戸光明, 近藤玲子, 山下育孝, 豊嶋千俊, 井上博雄 : 愛媛県におけるマダニの分布状況及びマダニからのRickettsia japonicaの検出 : 愛媛県衛生環境研究所年報 7, 5 -12 (2004)
- 8) 高尾伸一 : 広島県における日本紅斑熱の現状について, 広島県立総合技術研究所保健環境センター業績発表会要旨集 16 (2008)
- 9) SADI組織委員会編 : 「ダニと新興再興感染症」, p129-139 (2007), (株)全国農村教育協会

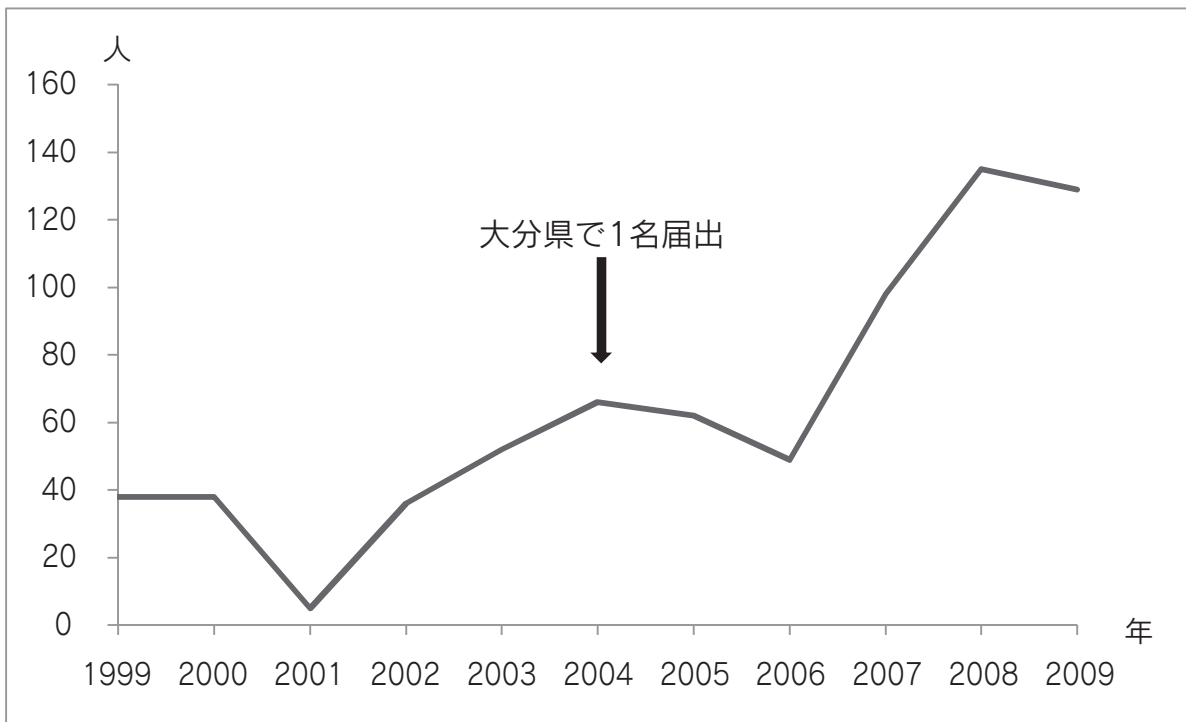


図1 日本紅斑熱患者の年別届出状況

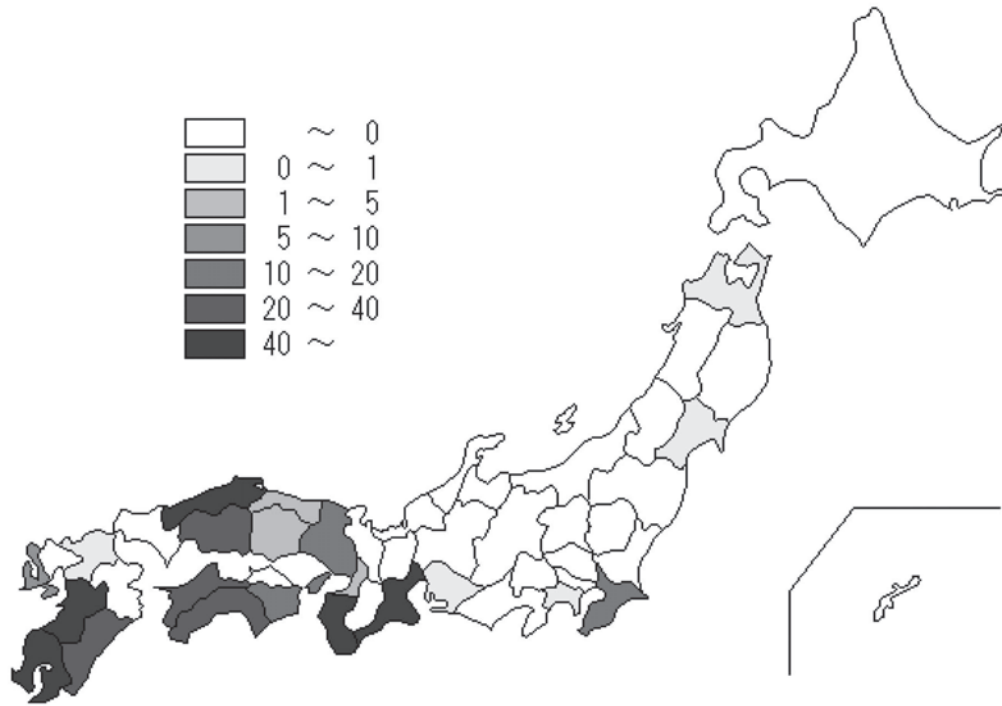


図2 日本紅斑熱患者の都道府県別届出状況(2005-2009年)



図3 マダニの採取地点

表1 臼杵市佐志生におけるマダニの採取状況

種 別	2009年				合計	
	6/22	7/23	8/20	9/25		
<i>Haemaphysalis longicornis</i> フタトゲチマダニ	雄	2	5	8	15	
	雌	4	3	2	9	
	若虫	1	1	2	4	
<i>Haemaphysalis formosensis</i> タカサゴチマダニ	雄		1	6	2	9
	雌			2	2	4
<i>Ixodes ovatus</i> ヤマトマダニ	雄	1				1

表2 津久見市釜戸におけるマダニの採取状況

種 別	2008年		2009年				合計	
	5/9	10/25	6/22	7/23	8/20	9/25		
<i>Haemaphysalis longicornis</i> フタトゲチマダニ	雄			1		1	2	
	雌			1		1	2	
	若虫			3	1		1	5
	幼虫				2			2
<i>Haemaphysalis formosensis</i> タカサゴチマダニ	雄	2	4	4	7	11	28	
	雌		2	6	4	1	4	17
	若虫	2					1	3
<i>Amblyomma testudinarium</i> タカサゴキララマダニ	雌					1		1
	若虫	1					2	3

表3 佐伯市上浦町蒲戸崎におけるマダニの採取状況

種 別	2009年				合計	
	6/22	7/23	8/20	9/25		
<i>Haemaphysalis longicornis</i> フタトゲチマダニ	雄	1	1	1		3
	雌	1	3	5	1	10
	若虫	17	15		4	36
	幼虫		2			2
<i>Haemaphysalis formosensis</i> タカサゴチマダニ	雄		1		1	2
	雌			1	2	3

表4 マダニからの紅斑熱群リケッチア検出状況

マダニの種類	採取地	検査数	PCR 陽性数	(%)	リケッチアの種類
フタトゲチマダニ	臼杵市	7	0	(0)	
	津久見市	4	2	(50)	LON
	佐伯市	40	27	(68)	LON
タカサゴチマダニ	津久見市	10	0	(0)	
タカサゴキララマダニ	津久見市	1	1	(100)	<i>Rickettsia tamurae</i>
ヤマトマダニ	臼杵市	1	0	(0)	
合計		63	30		

河川水中のダイオキシン類濃度特性について (第2報)

上田精一郎, 長野真紀, 二村哲男*

Characteristics of Dioxins in River Waters(II)

Seiichiro Ueda, Maki Nagano, Tetsuo Futamura

Key words : ダイオキシン類 dioxins, 毒性等量 toxicity equivalency quantity,
河川水 river water

要 旨

2008年度に引き続き2009年度に調査した4河川においても、田植え時期に河川水中のダイオキシン類濃度が一時的に上昇傾向を示すことが認められ、同族体組成比パターンは、水田農薬由来のパターンに類似していることが認められた。また、毒性等量の最高値は0.45pg-TEQ/Lと2003~2004年度に調査した犬丸川に比べて非常に低い値であった。

はじめに

河川水中のダイオキシン類濃度の田植えによる一時的な上昇、または過去に使われた除草剤に不純物として含まれていたダイオキシン類が河川水のダイオキシン類濃度に寄与しているという報告は、以前からいくつもなされている。¹⁻³⁾

当センター年報においても犬丸川において田植え時期に、河川水中のダイオキシン類濃度が一時的に上昇傾向を示すことを報告した。⁴⁾

2008年度以降は、他の河川において田植え時期に河川水中のダイオキシン類濃度がどのように変動するか、その特性を明らかにすることにより、行政施策を講ずるうえでの参考資料を得ることを目的として調査を行うこととし、2009年度は4河川において調査を行った。

方 法

1 調査地点及び調査頻度

表1に示すように4河川において感潮域直上流の地点を各河川1地点ずつ選定し、2009年4月から10月の7か月間に毎月1回、河川水を採取した。な

お、朝見川についてはダイオキシン類濃度を示す極大時期を確認するために、翌年2月及び3月の調査を追加した。調査地点は図1に、調査河川の概要を表1に示した。

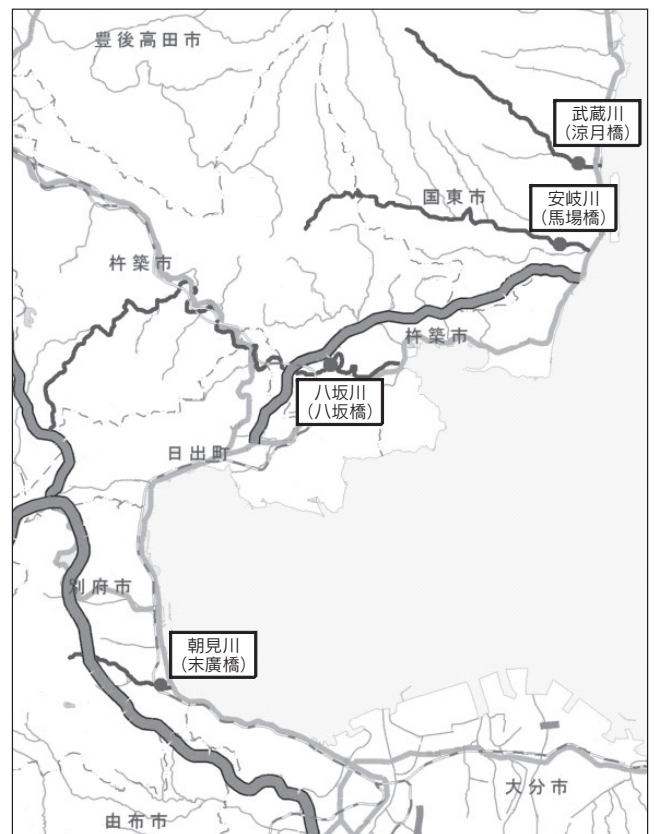


図1 調査地点図

*大分県衛生環境研究センター嘱託職員

表1 調査河川の概要

河川名	河川延長 (m)	流域面積 (km ²)
武蔵川	12,001	34.0
安岐川	21,165	98.3
八坂川	29,784	147.4
朝見川	5,030	19.2

備考1 平成7年度河川海岸表(大分県)による。

備考2 流域面積は支川を含む。

2 分析方法

ダイオキシン類は、「工業用水・工場排水中のダイオキシン類及びコプラナーPCBの測定方法」

(JIS K 0312)に定める方法により分析測定し、ダイオキシン類を定量解析した。また、併せてpH、SS、電気伝導率を測定した。

結 果

1 毒性等量及びSSとの相関

調査した4河川における毒性等量の最高値は、八

坂川(八坂橋)の0.45pg-TEQ/L(7月)と環境基準値以下であった。調査期間中における河川別の最高値及び最低値は、それぞれ八坂川(八坂橋)は0.45pg-TEQ/L(7月)、0.17pg-TEQ/L(10月)、武蔵川(涼月橋)は0.26pg-TEQ/L(7月)、0.094pg-TEQ/L(10月)、安岐川(馬場橋)は0.27pg-TEQ/L(6月)、0.10pg-TEQ/L(4月、10月)及び朝見川(末廣橋)は0.20pg-TEQ/L(7月)、0.045pg-TEQ/L(2月)であった。(表2、表3、図2)なお、毒性等量とSSについては、安岐川において強い相関関係が認められた。(図3)採取時期のSS変動は6月又は7月に極大を示したが、八坂川だけは期間を通して大きな変動はなかった。(図4)各調査地点近傍の気象観測所における採取前3日間、7日間及び10日間の雨量を見ると、7月は各地点とも10日間雨量が300mm程度記録しているが、3日間雨量はいずれの地点とも30mm以下だった。(図5)

表2 調査結果概要

調査地点	調査月日	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	2月	3月
		2009.4.8	2009.5.11	2009.6.17	2009.7.9	2009.8.17	2009.9.10	2009.10.14	2010.2.3	2010.3.4
武蔵川 (涼月橋)	毒性等量 (pg-TEQ/L)	0.13	0.24	0.25	0.26	0.10	0.13	0.094	—	—
	SS(mg/L)	4.3	14.2	18.8	2.8	1.3	6.0	4.4	—	—
	pH	9.2	9.0	9.4	7.7	8.4	9.0	8.2	—	—
	EC(μ S/cm)	158.5	167.8	196.2	137.4	153.0	202.0	165.2	—	—
安岐川 (馬場橋)	毒性等量 (pg-TEQ/L)	0.10	0.16	0.27	0.21	0.18	0.11	0.10	—	—
	SS(mg/L)	2.5	6.1	15.6	6.0	3.2	4.5	1.7	—	—
	pH	8.0	7.8	8.4	7.6	7.4	8.1	7.9	—	—
	EC(μ S/cm)	124.1	130.7	169.2	116.4	127.6	164.9	144.4	—	—
八坂川 (八坂橋)	毒性等量 (pg-TEQ/L)	0.22	0.31	0.33	0.45	0.24	0.18	0.17	—	—
	SS(mg/L)	4.5	4.2	1.7	2.7	3.4	4.4	2.7	—	—
	pH	8.2	8.2	8.8	7.8	7.9	8.0	8.0	—	—
	EC(μ S/cm)	205	215	272	159.8	167.5	261	224	—	—
朝見川 (末廣橋)	毒性等量 (pg-TEQ/L)	0.16	0.18	0.13	0.20	0.072	0.13	0.10	0.045	0.097
	SS(mg/L)	5.1	5.1	5.8	15.9	4.3	8.2	2.1	2.4	5.9
	pH	7.9	8.5	8.4	8.0	8.6	8.4	8.1	8.0	7.9
	EC(μ S/cm)	201	449	409	346	340	346	424	223	203

表3 同族体別毒性等量

単位: pg-TEQ/L

調査地点	調査月日	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	2月	3月
武蔵川 (涼月橋)	PCDDs	0.10	0.20	0.20	0.22	0.081	0.11	0.070	—	—
	PCDFs	0.022	0.036	0.038	0.037	0.016	0.012	0.019	—	—
	コプラナー PCBs	0.0057	0.0068	0.0089	0.0037	0.0057	0.0067	0.0057	—	—
	ダイオキシン類	0.13	0.24	0.25	0.26	0.10	0.13	0.094	—	—
安岐川 (馬場橋)	PCDDs	0.078	0.12	0.21	0.17	0.15	0.081	0.083	—	—
	PCDFs	0.020	0.025	0.052	0.038	0.025	0.022	0.018	—	—
	コプラナー PCBs	0.0036	0.0070	0.011	0.0069	0.0049	0.0069	0.0027	—	—
	ダイオキシン類	0.10	0.16	0.27	0.21	0.18	0.11	0.10	—	—
八坂川 (八坂橋)	PCDDs	0.17	0.26	0.26	0.39	0.19	0.14	0.13	—	—
	PCDFs	0.047	0.044	0.056	0.062	0.043	0.036	0.030	—	—
	コプラナー PCBs	0.0045	0.0046	0.0086	0.0036	0.0036	0.0015	0.0035	—	—
	ダイオキシン類	0.22	0.31	0.33	0.45	0.24	0.18	0.17	—	—
朝見川 (末廣橋)	PCDDs	0.11	0.13	0.078	0.13	0.053	0.093	0.062	0.034	0.066
	PCDFs	0.038	0.039	0.039	0.045	0.012	0.029	0.024	0.0093	0.029
	コプラナー PCBs	0.0057	0.010	0.0099	0.029	0.0079	0.012	0.016	0.0017	0.0018
	ダイオキシン類	0.16	0.18	0.13	0.20	0.072	0.13	0.10	0.045	0.097

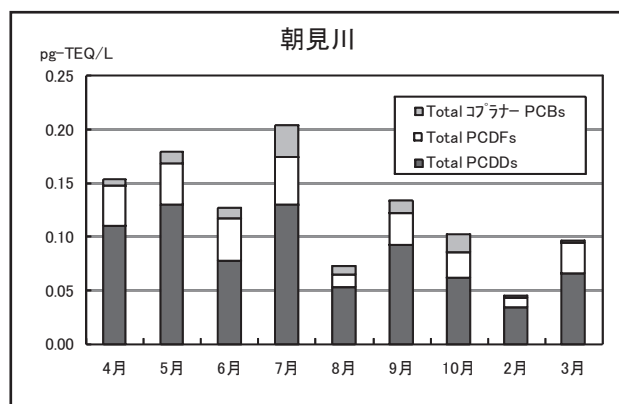
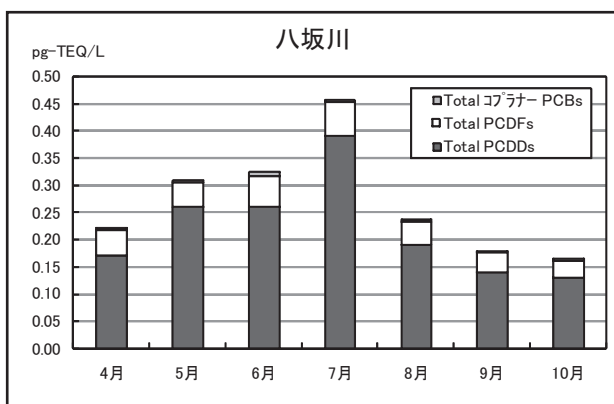
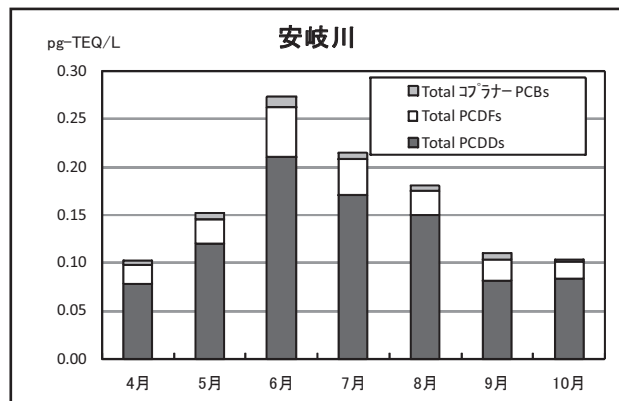
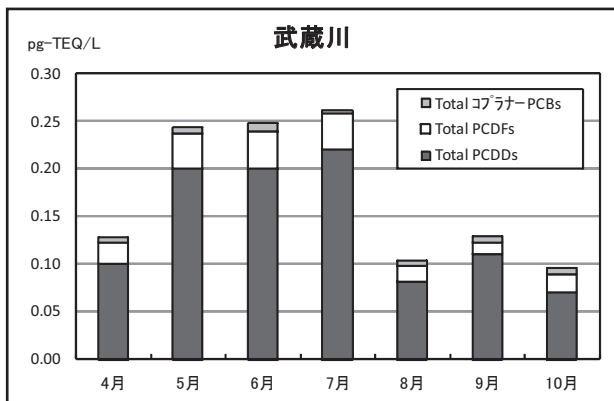


図2 毒性等量

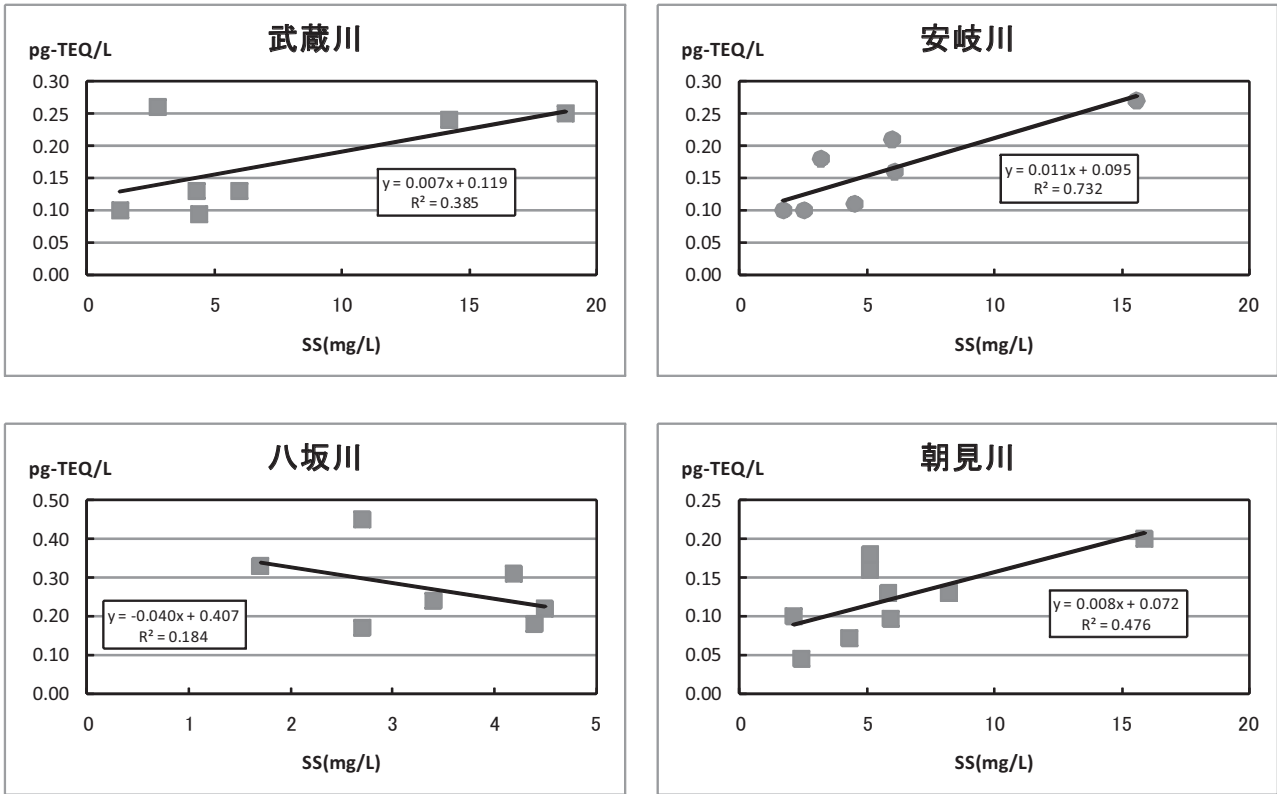


図3 毒性等量とSSの相関

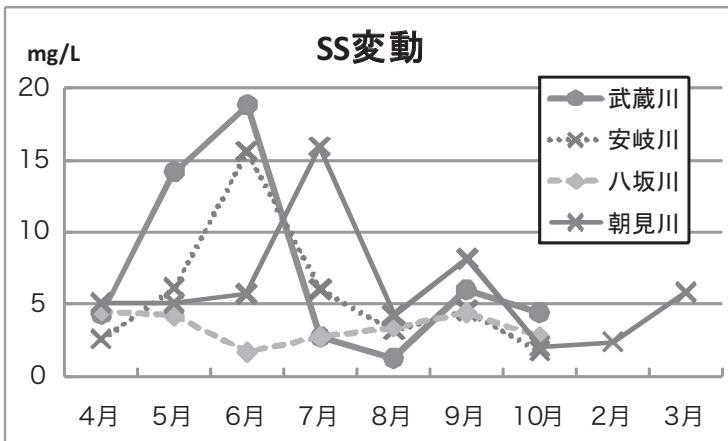


図4 SS変動

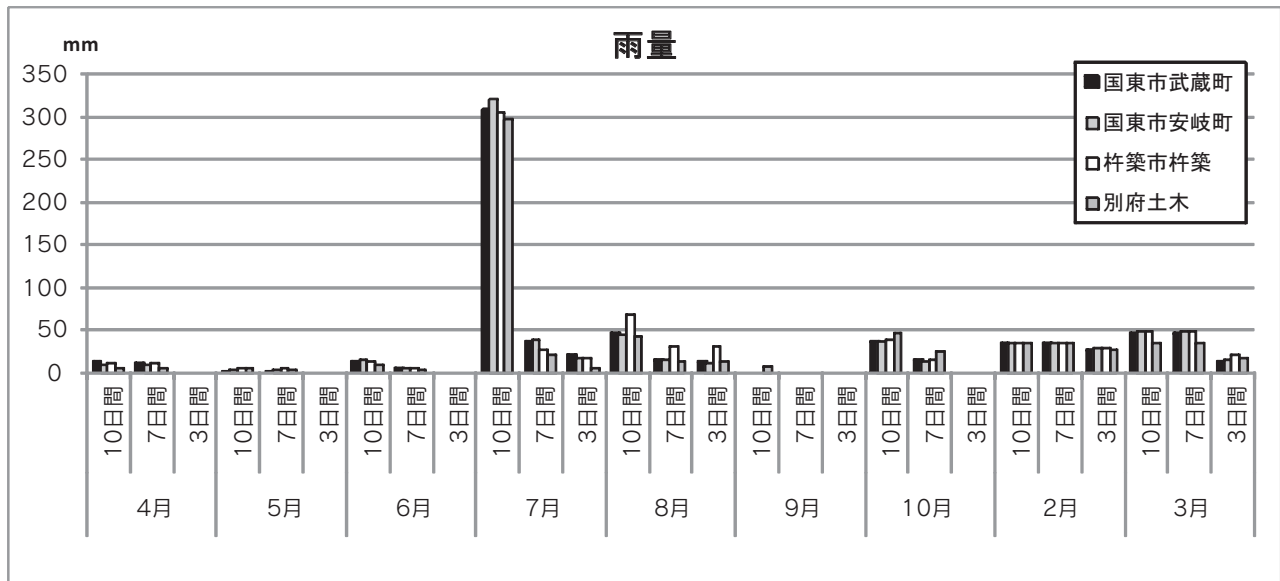


図5 雨量

2 濃度

ダイオキシン類濃度 (Total PCDDs+Total PCDFs+Total Co-PCBs) の最高値は、八坂川の408pg/L (7月)であった。調査期間中における河川別の最高値及び最低値は、それぞれ武蔵川は245pg/L (7月), 69pg/L (10月), 安岐川は249pg/L (6月), 59pg/L (10月), 八坂川は

408pg/L (4月), 102pg/L (9月)及び朝見川は132pg/L (7月), 40pg/L (2月)であった。(表4, 表5, 図6)

同族体別の濃度は、ダイオキシン類濃度の最高値を示した月において朝見川を除く3河川ともOCDDの濃度上昇が顕著だった。(図7)

表4 同族体別濃度(1)

単位: pg/L

調査地点	調査月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	2月	3月
武蔵川 (涼月橋)	PCDDs	78	170	180	230	85	77	58	—	—
	PCDFs	3.2	5.8	6.2	8.2	4.2	2.4	2.0	—	—
	コブラナーPCBs	8.0	11	13	7.1	7.4	7.7	8.6	—	—
	合計	89	187	199	245	97	87	69	—	—
安岐川 (馬場橋)	PCDDs	54	99	210	160	150	58	49	—	—
	PCDFs	2.8	5.0	9.4	7.0	5.6	2.8	2.5	—	—
	コブラナーPCBs	4.8	19	30	13	15	14	7.3	—	—
	合計	62	123	249	179	171	75	59	—	—
八坂川 (八坂橋)	PCDDs	140	200	240	390	190	96	130	—	—
	PCDFs	6.0	7.1	9.8	14	7.1	3.7	4.8	—	—
	コブラナーPCBs	2.6	2.9	5.7	3.6	3.3	2.4	2.2	—	—
	合計	149	210	256	408	200	102	137	—	—
朝見川 (末廣橋)	PCDDs	93	100	86	86	41	37	42	29	54
	PCDFs	7.5	7.8	6.3	6.5	3.4	3.6	3.4	2.8	5.1
	コブラナーPCBs	6.8	15	15	39	13	14	17	8.0	10
	合計	107	124	107	132	58	54	63	40	69

表5 同族体別濃度(2)

単位: pg/L

調査地点	調査月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	2月	3月
武蔵川 (涼月橋)	TeCDDs	31	63	73	68	34	35	27	—	—
	PeCDDs	4.5	8.8	7.9	11	4.6	3.8	3.1	—	—
	HxCDDs	1.4	2.9	3.1	2.9	1.2	1.5	0.96	—	—
	HpCDDs	5.8	12	12	13	5.0	5.9	3.8	—	—
	OCDD	36	88	82	140	41	32	23	—	—
	TeCDFs	1.4	2.3	2.8	2.8	1.5	1.1	1.0	—	—
	PeCDFs	0.55	0.94	1.0	1.1	0.61	0.37	0.26	—	—
	HxCDFs	0.38	0.77	0.71	1.0	0.54	0.27	0.26	—	—
	HpCDFs	0.47	0.99	0.90	1.7	0.82	0.31	0.26	—	—
	OCDF	0.39	0.82	0.78	1.6	0.73	0.30	0.21	—	—
合計	82	181	184	243	90	81	60	—	—	
安岐川 (馬場橋)	TeCDDs	21	37	70	54	55	23	19	—	—
	PeCDDs	2.9	5.1	10	7.5	8.0	2.9	2.4	—	—
	HxCDDs	0.77	1.6	3.2	1.9	1.9	1.0	0.69	—	—
	HpCDDs	3.4	6.4	15	8.6	8.9	4.2	3.0	—	—
	OCDD	26	49	110	86	73	27	24	—	—
	TeCDFs	1.1	1.9	3.2	2.4	2.1	1.2	0.98	—	—
	PeCDFs	0.39	0.69	1.4	0.86	0.90	0.45	0.36	—	—
	HxCDFs	0.38	0.70	1.3	0.91	0.67	0.39	0.30	—	—
	HpCDFs	0.51	0.92	1.9	1.4	0.92	0.44	0.46	—	—
	OCDF	0.41	0.79	1.6	1.4	1.0	0.38	0.43	—	—
合計	57	104	218	165	152	61	52	—	—	
八坂川 (八坂橋)	TeCDDs	34	44	57	80	50	28	34	—	—
	PeCDDs	5.0	6.0	8.1	14	6.0	3.1	4.3	—	—
	HxCDDs	1.8	2.7	3.3	4.1	2.1	1.2	1.6	—	—
	HpCDDs	10	15	18	23	11	6.8	8.9	—	—
	OCDD	85	140	150	270	120	57	80	—	—
	TeCDFs	1.7	1.9	2.1	3.4	2.1	1.1	1.4	—	—
	PeCDFs	0.90	0.86	1.0	1.5	0.88	0.49	0.53	—	—
	HxCDFs	0.90	1.1	1.4	1.9	1.0	0.52	0.70	—	—
	HpCDFs	1.3	1.7	2.6	3.9	1.7	0.81	1.1	—	—
	OCDF	1.2	1.5	2.6	3.7	1.5	0.79	1.1	—	—
合計	142	215	246	406	196	100	134	—	—	
朝見川 (末廣橋)	TeCDDs	15	34	35	30	14	15	20	12	20
	PeCDDs	2.1	4.7	4.5	4.3	1.9	1.9	2.5	1.4	2.6
	HxCDDs	0.98	1.2	1.2	1.3	0.61	0.65	0.58	0.36	0.76
	HpCDDs	6.6	6.5	5.4	4.2	3.0	2.4	2.0	1.4	2.7
	OCDD	68	54	39	46	22	17	17	14	28
	TeCDFs	0.97	1.9	1.8	2.2	1.1	1.1	1.2	0.82	1.3
	PeCDFs	0.44	0.71	0.73	1.1	0.47	0.50	0.51	0.32	0.61
	HxCDFs	1.0	0.93	0.79	0.95	0.42	0.54	0.44	0.34	0.72
	HpCDFs	2.4	2.2	1.5	1.2	0.69	0.76	0.63	0.64	1.2
	OCDF	2.6	2.1	1.5	1.1	0.71	0.76	0.66	0.63	1.2
合計	100	108	91	92	45	41	46	32	59	

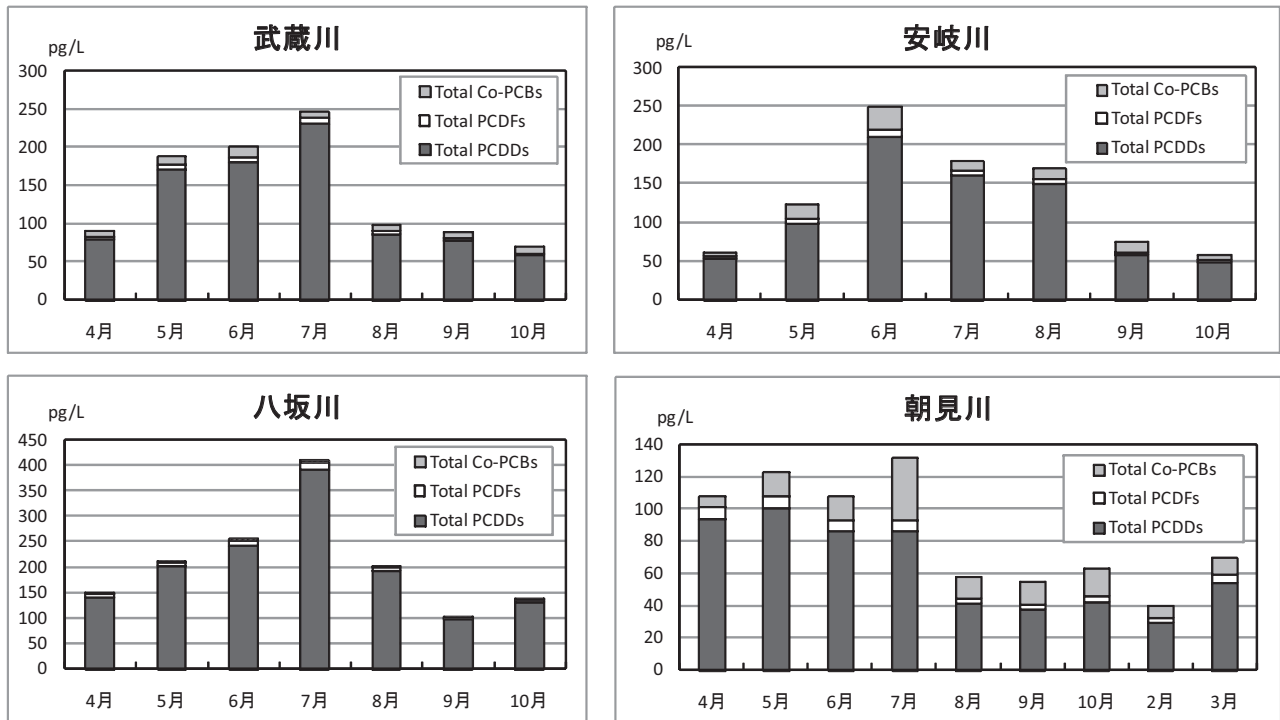


図6 ダイオキシン類濃度

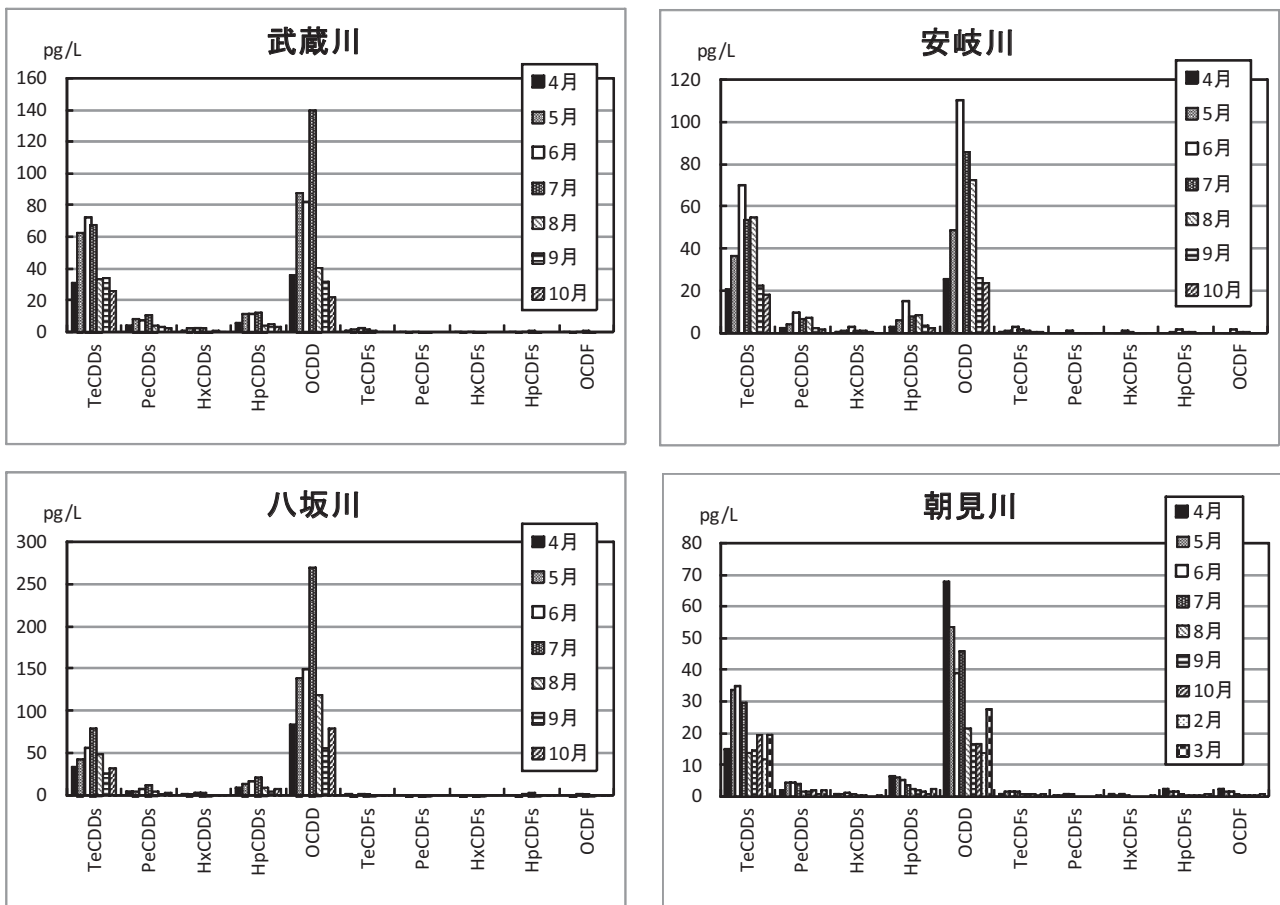


図7 同族体別 PCDDs,PCDFs 濃度

3 同族体組成

同族体組成比は、安岐川と八坂川の2河川は月ごとの顕著な変動はほとんど認められず、OCDDが安岐川で50%程度、八坂川で60%程度と最も比率が高く、次いでTeCDDsが安岐川で30~40%、八坂川で20~30%と高かった。一方、7月にOCDDが60%と突出した月を示した武蔵川は、突出した月を

除けばOCDDが40~50%と最も比率が高く、次いでTeCDDsが20~30%と高かった。また、4月にOCDDが70%と突出した月を示した朝見川は、突出した月を除けばOCDDが40~50%と最も比率が高く、次いでTeCDDsが30~40%と高かった。

(図8)

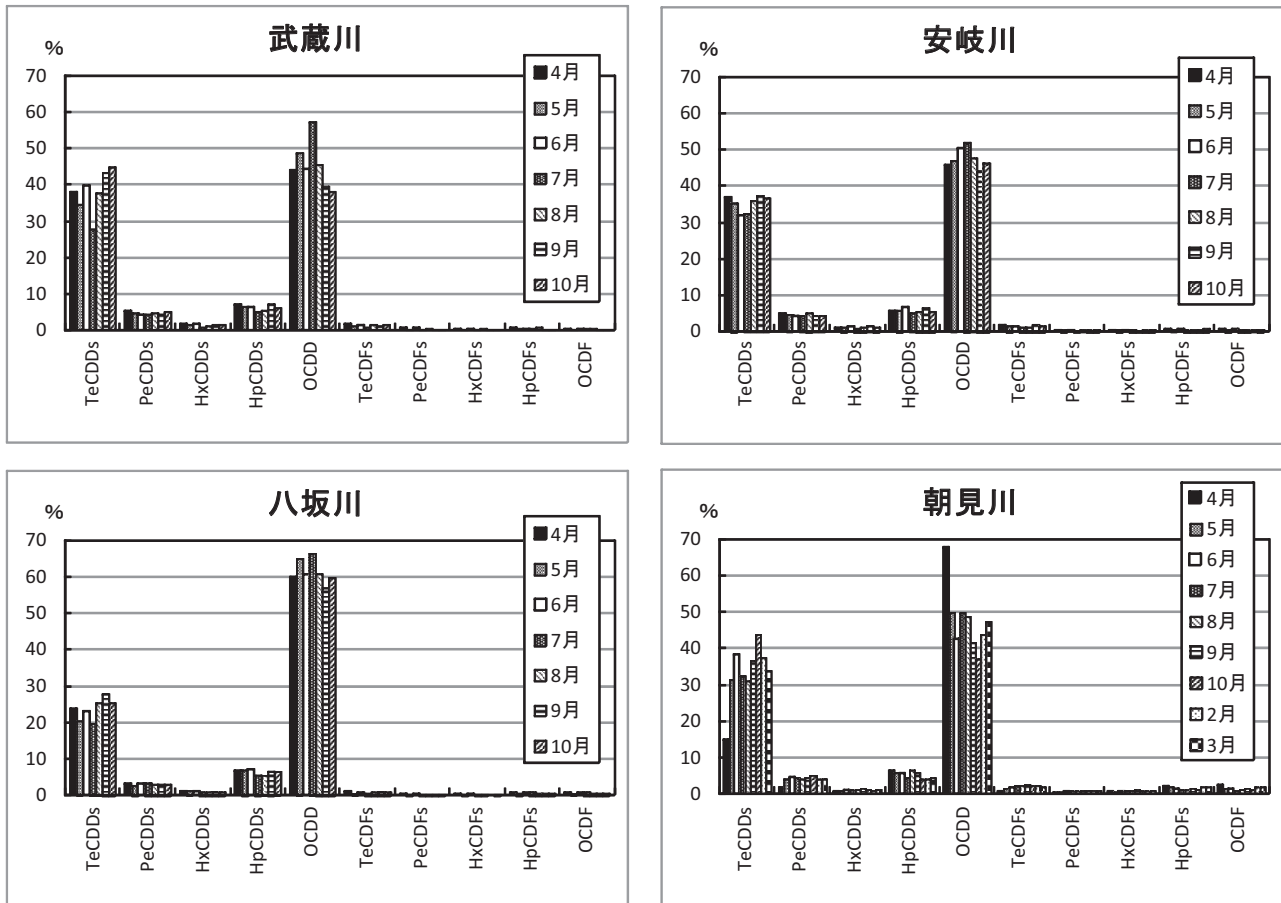


図8 同族体組成比パターン

考 察

毒性等量及びダイオキシン類濃度は、朝見川を除いた3河川とも田植え時期に一時的に上昇傾向を示した。一方、朝見川は4月~7月の間は際だった極大を示さなかったものの他の月に比べて高濃度で推移しているのが特徴的だった。(図2, 6, 7)

また、PCDDs及びPCDFs同族体別濃度を比較すると、4河川とも田植え時期にOCDDの濃度上昇が顕著に見られた。(図7)

毒性等量とSSの相関については、安岐川において強い相関関係が認められた。(図3)

同族体組成比パターンは環境省が2001年度に実

施した田植え時期の水田排水調査の同族体組成比パターンと類似しており⁵⁾、組成比は調査期間を通して顕著な変動が見られなかった。(図8)ただ、武蔵川においては7月にOCDDの比率が上昇するとともにTeCDDsが下降し、朝見川においては4月にOCDDの比率が他の月より上昇するとともにTeCDDsが下降する特徴が見られた。

4河川における同族体組成比の特徴については、杵築市を主な流域とする八坂川の組成比パターンは、OCDDは60%程度、TeCDDsは20~25%程度を占めていた。一方、国東市武蔵町を主な流域とする武蔵川、国東市安岐町を主な流域とする安岐川及び別府市の南部を主な流域とする朝見川はいずれも組

成比パターンが類似しており、OCDDは50%程度、TeCDDsは30~40%程度を占め、八坂川と武蔵川では地域差があることを示唆している。(図8)

以上のことから、2003~2004年度にかけて犬丸川で行った調査結果と同様に、過去に使用された水田除草剤に不純物として含まれていたダイオキシン類が、田植え時期に土壤中から流出し、河川水中ダイオキシン類濃度の極大を示す原因となっている示唆を得た。

参 考 文 献

- 1) 飯田勝彦, 加藤陽一 : 水田土壤中のダイオキシン類の河川水への影響, 神奈川県環境科学センター業務報告, 67-69(2004)
- 2) 吉澤正ら : 千葉県公共用水域ダイオキシン類常時監視結果の特徴と問題点, 千葉県環境研究センター年報, 3, 171-175(2003)
- 3) 安田裕, 村瀬秀也, 大平武俊 : 岐阜県内河川環境中のダイオキシン類, 岐阜県保健環境研究所報, 11, 9-14(2003)
- 4) 上田精一郎, 二村哲男, 久枝和生, 佐々木清 : 大分県衛生環境研究センター年報, 河川水中のダイオキシン類濃度について, 19-22(2004)
- 5) 環境省環境管理局水環境部土壤環境課農薬環境管理室 : 水田等農用地を中心としたダイオキシン類の排出実態調査結果について(2002)