

## (2) 調査・事例

- 1) 食品中に含まれるアレルギー物質（特定原材料）の検査結果について（第2報）…………… 33
- 2) 固定発生源周辺における大気中の1,2-ジクロロエタンに係る指針値超過事例について …… 37

# 食品中に含まれるアレルギー物質(特定原材料)の検査結果について(第2報)

衛藤 加奈子、二宮 健<sup>1</sup>、高橋 尚敬、橋口 祥子、今村 洋貴、長谷川 昭生

## The Survey of Allergic Substances in Foods

Kanako Eto, Takeshi Ninomiya, Naotaka Takahashi, Shoko Hashiguchi,  
Hirotaka Imamura, Akio Hasegawa

Key words : 食物アレルギー food allergy, 特定原材料 allergic substance,  
酵素免疫測定法 ELISA method

### 要 旨

2010年度から2014年度に収去検査で搬入された137検体について、ELISA法を用いて特定原材料のスクリーニング検査を行った。そのうち、12検体について基準とされる $10\mu\text{g/g}$ を超える特定原材料由来のタンパク質が検出され、陽性となった。

### は じ め に

アレルギー物質を含む食品については、特定のアレルギー体質をもつ消費者の健康危害の発生を未然に防止するため、2002年4月から加工食品における表示が義務化された<sup>1)2)</sup>。

また、2010年には食品衛生法に基づく表示の所管が厚生労働省から消費者庁に移管され<sup>3)</sup>、2015年4月1日からは食品表示法第4条第1項の規定に基づく食品表示基準が施行された<sup>4)</sup>。これにより、アレルギーを含む食品に関する表示についても特定加工食品及びその拡大表記の廃止や、原則として個別表示とするなど消費者にとってより分かりやすいものへ見直しが行われている。

特に、発症数、重篤度から勘案して表示する必要性の高いもの7品目(卵、乳、小麦、落花生、えび、そば、かに)については表示が義務づけられている。

また、その他にも、特定原材料に準ずるものとして20品目(いくら、キウイフルーツ、くるみ、大豆、バナナ、やまいも、カシューナッツ、もも、ごま、さば、さけ、いか、鶏肉、リンゴ、まつたけ、あわび、オレンジ、牛肉、ゼラチン、豚肉)については、表示が奨励されている。

さらに、原材料として特定原材料を使用していない食品を製造等する場合であっても、製造工程上の問題等によりコンタミネーションが発生することがある。他の製品の特定原材料等が製造ライン上で混入しないよう十分に洗浄するなどの対策の実施を徹底することが原則だが、これらの対策の徹底をはかってもなおコンタミネーションの可能性が排除できない場合については、注意喚起についての表記が推奨されている。

第1報では、2003年度から2009年度に収去検査で搬入された加工食品150検体について、検査結果を報告した。

今回は第2報として、2010年度から2014年度に収去検査を行った加工食品137検体の検査結果について報告する。

### 材料及び方法

#### 1 材料

##### 1.1 試料

2010年度から2014年度に大分県内で収去し検査した加工食品137検体について表1に示す。そのうち、注意喚起表示のあった検体は10検体あった。

##### 1.2 試薬

卵・乳・小麦・落花生・そばについては、日本ハム(株)製FASTKIT<sup>TM</sup>・エライザVer. II(～2013年

<sup>1</sup> 大分県立病院薬剤部

度)及びこの製品と同等と確認されている同社製 FASTKIT™・エライザVer.III (2014年度) (以下、「FASTKIT」)、(株)森永生化学研究所製モリナガ FASPEK特定原材料測定キット (~2013年度) 及びこの製品と同等と確認されている同社製モリナガ FASPEKエライザII (2014年度) (以下、「FASPEK」)のELISAキットを用いた<sup>5)</sup>。

また、えび・かにはについては、日水製薬(株)製FAテストEIA-甲殻類「ニッスイ」(以下、「ニッスイ」)及び(株)マルハニチロ食品製甲殻類キット「マルハ」(以下、「マルハ」)のELISAキットを用いた。

### 1.3 装置

粉砕器: Panasonic MK-K81、振とう機: KMshaker、遠心機: (株)コクサン製冷却卓上遠心機H-103NR、マイクロプレートリーダー: BIO-RAD Model 680

## 2 方法

### 2.1 試料の調製及び測定法

厚生労働省通知試験法に準じた大分県衛生環境研究センター検査実施標準書(検査-化学-026)の方法を用いてスクリーニング試験(ELISA法)を行った。

粉砕した試料1gに抽出液19mLを加え一晩振とう後、遠心分離・ろ過し、試料溶液を調製した。測定

溶液及び各キット付属標準溶液を96ウェルのプレートに1試料につき3ウェル、各100μL添加し、サンドイッチELISA法により発色させ、マイクロプレートリーダーで測定した。

### 2.2 定量方法

8段階濃度の標準液の測定値に4係数logistic曲線を適用して得られた検量線から、各ウェルの特定原材料等由来のタンパク質濃度を算出し、希釈倍率を乗じて、食品採取重量あたりの特定原材料等由来のタンパク質量を算出した。

### 2.3 判定

スクリーニング試験の判定方法は、通知法に従い検査特性の異なる2キットを組み合わせて実施した際に、1つ以上のキットで特定原材料由来タンパク質を10μg/g以上検出したものを陽性と判定した。ただし、えび・かにはの場合は、これらを区別できず、甲殻類としてまとめて検出される。

## 結 果

検査キット別の結果を表2に、食品別の結果を表3に、検査項目ごとの陽性率を表4にそれぞれ示す。

表1 検体内訳

検査項目	検体数	食品の種類(内訳)					
		粉類	めん類	パン・調理パン類	菓子類	魚肉ねり製品	そうざい・調味料
甲殻類	10	0	0	0	1	7	2
小麦	42(3)	19(1)	1(1)	0	16(1)	5	1
そば	30(4)	3	9(4)	2	14	0	2
卵	10(3)	0	0	4	4(2)	0	2(1)
乳	10	0	0	0	7	0	3
落花生	35	0	0	11	19	0	5
合計	137(10)	22	10	17	61	12	15

※( )内は注意喚起表示のあった検体数

表2 検査キット別結果

検査項目	検体数	陽性数	キット別検出数			
			ニッスイ	マルハ	FATKIT	FASPEK
甲殻類	10	2	2	2	—	—
小麦	42	7	—	—	7	6
そば	30	1	—	—	1	0
卵	10	1	—	—	1	1
乳	10	0	—	—	0	0
落花生	35	1	—	—	1	0
合計	137	12	2	2	12	9

表3 食品別結果

検査項目	粉類			めん類			パン・調理パン類		
	検体数	陽性数	陽性率(%)	検体数	陽性数	陽性率(%)	検体数	陽性数	陽性率(%)
甲殻類	0	—	—	0	—	—	0	—	—
小麦	19(1)	2(1)	10.5	1(1)	0	0.0	0	—	—
そば	3	1	33.3	9(4)	0	0.0	2	0	0.0
卵	0	—	—	0	—	—	4	1	25.0
乳	0	—	—	0	—	—	0	—	—
落花生	0	—	—	0	—	—	11	1	9.1

検査項目	菓子類			魚肉ねり製品			そうざい・調味料		
	検体数	陽性数	陽性率(%)	検体数	陽性数	陽性率(%)	検体数	陽性数	陽性率(%)
甲殻類	1	0	0.0	7	2	28.6	2	0	0.0
小麦	16(1)	3	18.8	5	2	40.0	1	0	0.0
そば	14	0	0.0	0	—	—	2	0	0.0
卵	4(2)	0	0.0	0	—	—	2(1)	0	0.0
乳	7	0	0.0	0	—	—	3	0	0.0
落花生	19	0	0.0	0	—	—	5	0	0.0

※( )内は注意喚起表示のあった検体数

表4 検査項目別陽性率

検査項目	検体数	陽性数	陽性率(%)
甲殻類	10	2	20.0
小麦	42	7	16.7
そば	30	1	3.3
卵	10	1	10.0
乳	10	0	0.0
落花生	35	1	2.9

### 1 えび・かに（甲殻類）

10検体中2検体（20.0%）から10μgを超えるえび・かに由来のタンパク質が検出され陽性となった。陽性となったのは、魚肉ねり製品7検体のうちの2検体（28.6%）で、使用及び注意喚起表示は記載されていないかった。その他の菓子類及びそうざい・調味料の検体はすべて陰性であった。

### 2 小麦

42検体中7検体（16.7%）から10μgを超える小麦由来のタンパク質が検出され陽性となった。

食品別では、表3のとおり魚肉ねり製品が5検体中2件（40.0%）、菓子類が16検体中3件（18.8%）、粉類は19検体中2件（10.5%）が陽性となった。陽性となった粉類の検体については、同じ製造所で小麦を使った製品を製造している旨の注意喚起表示が記載されていた。

### 3 そば

30検体中1検体（3.3%）から10μgを超えるそば由来のタンパク質が検出され陽性となった。

陽性となったのは、粉類3検体のうちの1検体（33.3%）で、使用及び注意喚起表示は記載されていないかった。その他のめん類、パン・調理パン類、菓子類及びそうざい・調味料の検体は全て陰性であった。

### 4 卵

10検体中1検体（10.0%）から10μgを超える卵由来のタンパク質が検出され陽性となった。

陽性となったのは、パン・調理パン類4検体のうちの1検体（25.0%）で、使用及び注意喚起表示は記載されていないかった。その他の菓子類及びそうざい・調味料の検体は全て陰性であった。

### 5 乳

検査した10検体は、いずれも乳由来のタンパク質が10μg未満であり、全て陰性であった。

なお、全ての検体において使用及び注意喚起表示は記載されていないかった。

### 6 落花生

35検体中1検体（2.9%）から10μgを超える落花生由来のタンパク質が検出され陽性となった。

陽性となったのは、パン・調理パン類11検体のう

ちの1検体で、使用及び注意喚起表示は記載されていなかった。その他の菓子類及びそうざい・調味料の検体は全て陰性であった。

## 考 察

検査キット別の検出数について、「ニッスイ」、「マルハ」間では差はなかったが、「FASTKIT」及び「FASPEK」間では若干の差が見られた。

検査項目ごとにおける陽性率は、えび・かに（甲殻類）が20.0%、小麦においては、16.7%と高かった。

また、食品の種類としては、魚肉ねり製品や粉類で陽性となる傾向が高かった。特に魚肉ねり製品では、えびやかになどの甲殻類を補食する魚類を原材料のすり身として使用していることが多く、加工工程で消化管内容物が流出し、それらがすり身に混入したと考えられている<sup>6)</sup>。

さらに、注意喚起表示を行っていたのは、137検体中10検体で、そのうち粉類の1検体から10 $\mu$ gを超える小麦由来のタンパク質が検出され陽性となった。

粉類では、同一の製造所内で複数の製品を製造していると、粉が飛散してコンタミネーションが起こることが知られており、特に米粉製品による小麦アレルギーについて消費者庁も注意を呼びかけている<sup>7)</sup>。

また、器具を十分に洗浄せずに共用したことによるコンタミネーションの事例も報告されていることから<sup>8)</sup>、同一製造所内での特定原材料を含む製造については、十分な防止対策を講じる必要がある。

陽性となった検体の中には、原材料の確認不足による特定原材料の記入漏れが原因となっているものもあった。食物アレルギーは人によってはごく微量でもアナフィラキシー症状を誘発するなど、重篤な症状となることがあるため、原材料の使用の有無にかかわらず当該原材料を含む旨を表示する必要がある。

また、十分な対策を行ってもなおコンタミネーションの可能性が排除できない場合は、注意喚起表示などを行って、注意を促す必要がある。

この注意喚起についての表示は推奨とされ、製造者が判断して記載しているものであるが、アレルギー患者にとっては重要な情報源であるため、健康被害を防止するために適切に表示されていることが必要である。

しかし、表示が必要かの最終判断は、この検査結果のみをもってされるものではない。保健所食品衛生監視員が製造所への立ち入り検査を行う際などに、原材料や製造記録の確認等の情報も併せたいうえで表示について必要な助言を行い、製造者によって総合的に判断されることが望ましい。

アレルギー物質を含む食品の表示制度については、製造者、消費者ともに制度が浸透してきたと思われるが、未だに食物アレルギーによる事故は後を絶たない。食品衛生監視員によるアレルギー表示の監視指導が適切に行われるよう、今後も引き続き検査を行っていきたい。

## 参 考 文 献

- 1) 厚生労働省医薬局食品保健部長通知：食発第79号，食品衛生法施行規則及び乳及び乳製品の成分規格等に関する省令等の施行について，平成13年3月15日（2001）
- 2) 厚生労働省医薬局食品保健部企画課・監視安全課長連名通知：食企発第2号・食監発第46号，アレルギー物質を含む食品に関する表示について，平成13年3月21日（2001）
- 3) 消費者庁食品表示課長通知：消食表第3号，アレルギー物質を含む食品の表示の徹底について，平成21年9月4日（2009）
- 4) 消費者庁次長通知：消食表第139号，食品表示基準について，平成27年3月30日（2015）
- 5) 酒井信夫，安達玲子，穂山 浩，最上（西巻）知子：「アレルギー物質を含む食品の検査方法の改良法の評価に関するガイドライン」に基づく新・旧特定原材料ELISAキットの同等性評価，第51回全国衛生化学技術協議会年会講演集，184-185（2014）
- 6) 酒井信夫，安達玲子，芝原裕亮，岡 道弘，阿部晃久，清木興介，織田浩司，吉岡久史，塩見一雄，宇理須厚雄，穂山 浩，手島玲子：食品原材料中に含まれる「えび」、「かに」等の甲殻類タンパク質の実態調査，日本食品化学学会誌，15（1），12-17（2008）
- 7) 消費者庁ホームページ：「米粉製品による小麦アレルギーに気をつけましょう!!」，<http://www.caa.go.jp/foods/pdf/syokuhin1460.pdf>
- 8) 消費者庁パンフレット：アレルギー物質を含む加工食品の表示ハンドブック（平成26年3月改訂）

# 固定発生源周辺における大気中の 1,2-ジクロロエタンに係る指針値超過事例について

松田貴志、伊東達也

## Case of Concentration of 1,2-Dichloroethane in the Atmosphere around a Stationary Source was over the Guideline Value

Takashi Matsuda, Tatsuya Ito

Key Words: 有害大気汚染物質 Hazardous Air Pollutants,  
1,2-ジクロロエタン 1,2-Dichloroethane,  
固定発生源 Stationary source

### 要 旨

2011年度から有害大気汚染物質調査において、県内の固定発生源周辺地点（以下「A地点」という。）で揮発性有機化合物（VOCs）に係る優先取組物質の測定を開始したところ、2011年度、2012年度及び2013年度と連続して年平均値が指針値を大幅に超過する事例が発生した。

2011年度から2013年度までの有害大気汚染物質調査の結果を使用して、A地点における1,2-ジクロロエタンの経年的な変化や他の調査地点との比較等の解析を行った。

A地点における各測定物質間の相関解析、各測定物質に対する各測定地点間の相関解析、沿道のVOCs/ベンゼン濃度比を基準とした固定発生源のVOCsの影響評価から、A地点の1,2-ジクロロエタンの濃度が、他の測定物質や測定地点と異なる挙動を示していることがわかり、近隣の固定発生源から排出される1,2-ジクロロエタンの影響が疑われた。

### はじめに

化学物質排出移動量届出制度（PRTR）の届出に基づく1,2-ジクロロエタンの大気中への排出量が多い事業所の周辺において、大気環境中のVOCsの濃度の実態把握を目的として、2011年度から当該固定発生源周辺のA地点において大気汚染防止法に基づく有害大気汚染物質調査を開始した。調査対象物質は、VOCsのうち優先取組物質に該当するアクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、塩化メチル、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、トルエン、1,3-ブタジエン、ベンゼンの11物質である。A地点における1,2-ジクロロエタンの年平均値は、2011年度は $2.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2012年度は $4.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2013年度は $6.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ といずれの年度も指針値である $1.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ を大きく上回った。A地点におけるその他の調査

対象物質は、環境基準値及び指針値を超えたものはなかった。

今般、A地点において調査を開始してから、3年連続で大気中の1,2-ジクロロエタンが指針値を超過したことに對して、現段階で測定値が確定している2013年度までのデータを使用して、経年的な変化や他の調査地点との比較等の解析を行った結果を報告する。

### 調 査 方 法

#### 1 調査地点

固定発生源周辺であるA地点のほか、一般環境、沿道を含む県下全4地点で調査を実施した。A地点の周辺にある事業所（以下「A事業所」という。）は、1,2-ジクロロエタンを使用するものの大気汚染防止

法に基づく届け出対象施設には該当していない。A事業所は、A地点から約500m西南西の方位に位置する。

なお、調査地点の場所等の概要については表1のとおりである。

## 2 調査期間

2011年4月から2014年3月にかけて、毎月1回、原則として各地点で同一日に年間12回実施した。

## 3 試料の採取及び分析方法

有害大気汚染物質測定マニュアル<sup>1)</sup>に基づく容器採取ーガスクロマトグラフ質量分析法とした。

試料の採取は、溶融シリカを薄膜塗布されたステンレス製のキャニスターを用いて、24時間かけて実施した。試料は、窒素ガスで約2倍に加圧希釈した後、自動濃縮装置（Entech社製:Entech7100A）により測定対象成分を濃縮し、ガスクロマトグラフ質量分析計（Agilent社製:Agilent5975C MSD）によるSIM法で定量した。

## 4 低煙源工場拡散モデル(METI-LIS)による解析

本計算には、経済産業省で開発されたMETI-LISプログラムを使用した<sup>2)</sup>。

METI-LISは、大気汚染物質の拡散予測モデルであり、当該モデルにより、固定発生源からの排出量、また、風向、日射量等の気象条件をモデルに入力して、固定発生源から発生する大気汚染物質の大気中への拡散予測を行うことで、固定発生源周辺における大気汚染物質濃度の計算値を求めることができる。

## 5 METI-LISによる計算条件

A事業所からの年間排出量は、2011年度から2013年度までのPRTR届出排出量を用いた。年間稼働率は、通年で100%に仮定し、建屋の高さ及び実煙突高は5mと仮定した。

気象条件としては、A地点に近い気象庁の気象観測所（A地点から直線距離で約9km）と大分地方気象台（大分市長浜町）の2011年度から2013年度の気象データを用いた。A地点に近い気象観測所については、風向、風速及び気温、大分地方気象台については、日照率及び日射量の項目について採用した。

計算点のグリッド幅は、東西方向が153.46m、南

北方向が88.11mで、グリッド数は東西方向、南北方向ともに50とした。

季節の区分は、各年度の4月から6月を第一期、7月から9月を第二期、10月から12月を第三期、1月から3月を第四期とした。

また、時間帯の区分は、0:00から6:00までを第一時間、6:00から12:00までを第二時間、12:00から18:00までを第三時間、18:00から24:00までを第四時間とした。

## 結果と考察

### 1 濃度の経月変化について

各調査地点における2011年度から2013年度までの調査対象物質の月ごとの測定値の一覧を表2に示した。表中のZZZは欠測、-は未測定を表す。

また、A地点における1,2-ジクロロエタンの月ごとの濃度の変化を図1に示した。

1,2-ジクロロエタンの濃度が最大となったのは2013年6月の26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小となったのは2012年8月の0.025 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

### 2 月別の平均濃度及び指針値超過率について

A地点における1,2-ジクロロエタンの月別の指針値超過率を図2、平均濃度を図3に示した。

また、季節ごとの指針値超過率を図4、平均濃度を図5に示した。

8月、9月は指針値を超過した事例はなく、季節別にも7月から9月の第二期が最も超過率が低くなった。

### 3 各測定物質間の相関について

A地点における各測定物質間の相関関係を表3に示した。一般的に相関の高い物質は、近隣に発生源がないか、近隣で同一の発生源があると考えられる。一方で、相関の低い物質は、どちらかの物質の発生源が近隣に存在する可能性がある。

A地点における1,2-ジクロロエタンと他の測定物質の相関係数は低く、1%の有意水準では有意となるものはなかった(n=34)。

このことから、A事業所から排出される1,2-ジクロロエタンの濃度の寄与により、他の測定物質との相関係数が低くなっている可能性がある。

なお、その他の相関係数では、ベンゼンとトルエ

ンが0.77、ジクロロメタンとテトラクロロエチレンが0.71と高くなった。

#### 4 各調査地点の相関関係について

各測定物質に対する各調査地点間における相関関係を表4に示した。

1,2-ジクロロエタンについては、A地点と他のすべての調査地点との相関係数が0.075~0.37と低くなった。

その他の調査物質については、おおむねA地点と他のいずれかの調査地点との相関係数が高くなった。

このことから、上記3と同様にA地点においては、A事業所からの排出の影響を受けているため、1,2-ジクロロエタンについて他の調査地点との相関が低くなったものと思われる。

#### 5 沿道のVOCs/ベンゼン濃度比を基準とした固定発生源周辺のVOCs濃度の評価について

ベンゼンの多くは自動車等の移動発生源から多く排出されると推測されている<sup>3)</sup>。また、ベンゼンは、大気中での反応が起こりにくいことから、大気中のベンゼンの濃度は固定発生源から排出されるVOCsの濃度変動の影響を受けにくいと考えられる。よって、沿道におけるVOCs濃度とベンゼンの濃度の比を基準として、固定発生源周辺のVOCs濃度とベンゼンの濃度の比を比較することで、固定発生源周辺のVOCs濃度に対する移動発生源、固定発生源等の寄与の割合を評価した。この解析手法については、他の研究機関等においてすでに報告されているものを参考とした<sup>4,5)</sup>。

各測定物質とベンゼンの濃度比について、沿道の調査地点である別府の濃度比を基準として、他の測定地点の濃度比を図6に示した。

グラフ上の直線は、沿道である別府の濃度比と一対一の濃度比を示している。対象物質が移動発生源のみの影響を受け、固定発生源の影響を受けていないとすれば、各プロットは当該直線上に分布すると考えられる。

図6から1,2-ジクロロエタンについては、A地点のみが他の地点よりも直線を大きく外れるプロットが多くなった。このことから、A地点周辺のA事業所からの1,2-ジクロロエタンの排出の影響を受けていることが示唆された。

#### 6 VOCs濃度と風速の相関関係について

A地点におけるVOCs濃度とサンプリング期間中の平均風速の相関関係について図7に示した。

塩化ビニルモノマーについては相関係数が0.50と正の相関が認められたが、その他の物質は相関が認められなかった。

A事業所からの1,2-ジクロロエタンの排出の影響があれば、風速とのA地点の濃度の相関が認められることが予想される。しかし、今回は、解析に用いたデータ数が少ないこと、A地点から気象の観測所まで約9 km離れているために調査地点での風速の状況を反映できていないこと等から、このような結果になったものと思われる。

また、リスクコミュニケーションのための化学物質ファクトシート<sup>3)</sup>によれば、大気中へ排出された1,2-ジクロロエタンは、化学反応によって分解され、約1~2ヵ月で半分の濃度になるとされている。このことから、A事業所から排出された1,2-ジクロロエタンのうち未分解のものがA地点の付近の大気に残留しているものと推察され、1,2-ジクロロエタンの濃度と風速の相関関係に影響を与えた可能性が考えられる。

#### 7 平均濃度と平均風速の風配図について

A地点でのサンプリング期間中の最頻風向方位における1,2-ジクロロエタンの平均濃度と平均風速の風配図を図8に示した。平均風速は西から北北西にかけて高くなり、平均濃度も風向が西の方位で高くなっていた。このことは、A地点の西南西にA事業所が位置するという位置関係と近くなった。一方で、北東や南南東の方位においても頻度は少ないものの、1,2-ジクロロエタンが高濃度となっていることがあった。

#### 8 METI-LISを使用したA地点における大気濃度予測について

METI-LISから計算したA地点における年平均値は、2011年度が $0.30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2012年度が $0.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2013年度が $0.55\mu\text{g}/\text{m}^3$ となった。

図9にA地点における実測値とMETI-LISによる計算値を示す。計算値に対する実測値の比は、2011年度が9、2012年度が12、2013年度が11となり、実測値と計算値は、大きく解離する結果となった。

このことについては、次のような原因が考えられ

る。

- ・発生源の建屋の高さ、稼働率等の仮定が実情と異なっている。
- ・気象観測所とA地点は約10km、大分地方気象台とA地点は約40kmの距離があるため、気象条件として採用した値が、当該地域における実情を反映していない。
- ・A事業所以外の発生源の寄与がある。

また、今回の計算においては、バックグラウンド濃度を評価していないため、定量的な解析のためには調査地点を追加すること等による当該地域のバックグラウンド濃度の把握が必要と思われる。

METI-LISによる計算値の相対的な変化を評価するため、図10に計算値の季節ごとの変化、図11に計算値の時間帯ごとの変化を示した。

季節ごとの変化としては、10月から12月にかけての第三期の計算値が高くなった。この結果は、図5に示す実測値の季節的な変化とは一致しなかった。

また、時間帯ごとの変化は、夜間・早朝である第一時間と第四時間で計算値が高くなった。

## ま と め

2011年4月から2014年3月にかけて調査した結果を解析したところ、実測濃度の経月変化から、8月、9月に濃度が低下する傾向がみられた。また、A地点における各測定物質間の相関解析、各測定物質に対する各測定地点間の相関解析、沿道のVOCs/ベンゼン濃度比を基準とした固定発生源のVOCsの影響評価から、A地点の1,2-ジクロロエタンの濃度が、他の測定物質や測定地点と異なる挙動を示していることがわかり、A事業所からの排出の影響が疑われた。

また、一方でVOCs濃度と風速の相関関係では、A地点の1,2-ジクロロエタンの濃度に対するA事業所

からの排出の影響は認められず、METI-LISを使用した解析では、実測値と計算値が大きく乖離する結果となった。

よって、今後、より正確にA地点におけるA事業所からの1,2-ジクロロエタンの寄与を評価するためには、A地点により近い地点での気象データの入手、他の発生源から排出等を含むバックグラウンド濃度の推定等が求められる。

## お わ り に

本調査の実施にあたり御協力をいただいた環境保全課、西部保健所及び北部保健所の関係職員の皆様に深謝いたします。

## 参 考 文 献

- 1) 環境省 水・大気環境局 大気環境課：有害大気汚染物質測定マニュアル
- 2) 経済産業省－低煙源工場拡散モデル(Ministry of Economy, Trade and Industry Low rise Industrial Source dispersion Model) METI-LIS モデル ver.3.02 <http://www.jemai.or.jp/tech/medi-lis/download.html>
- 3) 環境省：リスクコミュニケーションのための化学物質ファクトシート <http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>
- 4) 大越士生：愛知県内における大気中VOCの濃度変動要因とその発生源の推定、愛知県環境調査センター所報 36、7-12(2008)
- 5) 星純也、天野冴子、大橋毅、佐々木裕子、芳住登紀子：大気中VOCモニタリングデータを用いた排出源及びオゾン生成能の評価、東京都環境科学研究所年報、93-101(2005)

表1 調査地点の一覧

調査地点名	所在地	区分
A 地点	大分県内某所	固定発生源
日 田	日田市田島 2 - 2 - 5	一般環境
中 津	中津市中央町 1 - 5 - 16	一般環境
別 府	別府市北浜 1 丁目818-386	沿道

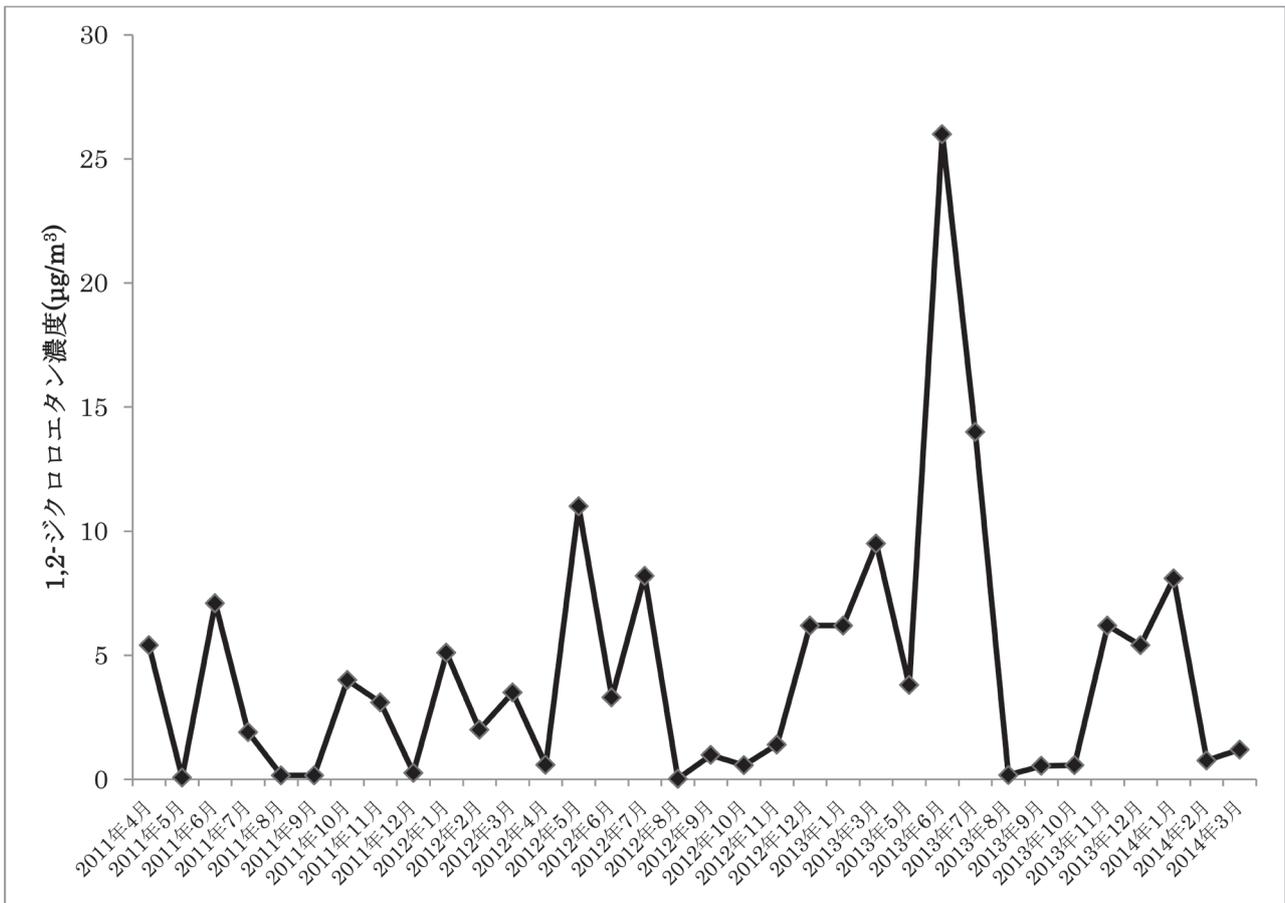


図1 A 地点における1,2-ジクロロエタンの経月変化

表2 各調査地点における調査対象物質濃度の一覧(2011年度から2013年度)

A地点

年 度	月	調査対象物質濃度(μg/m <sup>3</sup> )										
		アクリロニトリル	塩ビモノマー	クロロホルム	1,2-ジクロロエタン	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	塩化メチル	トルエン
2011	4月	0.017	0.015	0.13	5.4	0.33	0.038	0.010	0.015	0.90	1.9	0.87
2011	5月	0.0017	0.013	0.080	0.073	0.26	0.0065	0.079	3.3	0.48	1.7	1.3
2011	6月	0.021	0.0028	0.15	7.1	0.61	0.024	0.0037	0.057	0.80	1.9	3.5
2011	7月	0.027	0.028	0.18	1.9	0.66	0.048	0.028	0.017	0.66	1.8	1.2
2011	8月	0.021	0.0055	0.13	0.16	0.47	0.0085	0.0080	0.012	0.38	1.7	1.0
2011	9月	0.027	0.037	0.12	0.16	0.44	0.032	0.039	0.029	0.37	1.4	1.4
2011	10月	0.0038	0.016	0.11	4.0	0.21	0.0085	0.0055	0.025	0.35	1.2	0.80
2011	11月	0.0081	0.0050	0.14	3.1	0.51	0.071	0.032	0.048	0.93	1.5	1.8
2011	12月	0.0072	0.0090	0.14	0.26	0.55	0.032	0.015	0.0034	0.57	1.4	1.2
2011	1月	0.053	0.20	0.18	5.1	0.80	0.081	0.092	0.036	2.1	1.7	3.6
2011	2月	0.023	0.15	0.11	2.0	0.33	0.059	0.065	0.041	1.2	1.5	1.5
2011	3月	0.058	0.070	0.19	3.5	1.1	0.15	0.13	0.13	2.5	1.9	8.1
2012	4月	0.0050	0.0050	0.089	0.58	0.34	0.015	0.012	0.043	0.78	1.1	2.0
2012	5月	0.027	0.0040	0.29	11	1.1	0.079	0.0095	0.0040	1.6	1.2	2.0
2012	6月	0.0075	0.0095	0.11	3.3	0.39	0.025	0.015	0.024	0.46	1.2	1.4
2012	7月	0.0025	0.0080	0.11	8.2	0.57	0.029	0.0040	0.14	1.6	1.0	2.4
2012	8月	0.012	0.0070	0.050	0.025	0.23	0.030	0.020	0.0050	0.10	0.90	0.43
2012	9月	0.0075	0.0065	0.14	0.98	0.47	0.025	0.015	0.069	2.3	1.6	3.3
2012	10月	0.0040	0.028	0.11	0.57	0.34	0.020	0.015	0.0045	0.35	1.3	0.82
2012	11月	0.038	0.035	0.13	1.4	0.56	0.020	0.020	0.0045	0.88	1.3	1.9
2012	12月	0.027	0.051	0.13	6.2	0.51	0.020	0.020	0.045	1.7	1.5	2.6
2012	1月	0.037	0.052	0.078	6.2	0.53	0.025	0.098	0.016	1.3	1.2	3.6
2012	2月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	3月	0.15	0.096	0.17	9.5	1.1	0.066	0.012	0.026	2.0	2.8	2.4
2013	4月	0.022	0.0055	0.10	zzz	zzz	0.071	0.015	0.014	1.7	3.8	1.7
2013	5月	0.012	0.011	0.0085	3.8	0.89	0.020	0.020	0.029	0.73	2.3	2.5
2013	6月	0.0075	0.0060	0.21	26	0.97	0.12	0.053	0.012	1.8	2.0	4.2
2013	7月	0.0065	0.0080	0.0075	14	0.27	0.031	0.013	0.012	0.45	1.7	1.8
2013	8月	0.0096	0.0040	0.011	0.17	0.32	0.0050	0.0070	0.039	0.42	1.8	1.1
2013	9月	0.024	0.0035	0.20	0.54	0.66	0.068	0.011	0.017	0.66	1.9	1.0
2013	10月	0.0055	0.010	0.20	0.57	0.47	0.034	0.011	0.16	0.66	2.1	2.9
2013	11月	0.0070	0.022	0.12	6.2	0.37	0.047	0.024	0.014	0.58	1.6	0.97
2013	12月	0.022	0.059	0.13	5.4	0.44	0.047	0.022	0.015	1.1	1.7	1.6
2013	1月	0.021	0.0075	0.11	8.1	0.31	0.037	0.012	0.018	0.57	2.2	1.2
2013	2月	0.015	0.0040	0.055	0.76	0.26	0.010	0.025	0.0045	0.38	1.3	0.61
2013	3月	0.014	0.015	0.11	1.2	0.33	0.039	0.014	0.015	0.76	1.5	1.4

日田

年 度	月	調査対象物質濃度(μg/m <sup>3</sup> )										
		アクリロニトリル	塩ビモノマー	クロロホルム	1,2-ジクロロエタン	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	塩化メチル	トルエン
2011	4月	0.017	0.0075	0.12	0.12	1.2	0.060	0.010	0.076	0.68	1.7	7.0
2011	5月	0.0035	0.0055	0.22	0.42	1.9	0.091	0.028	0.059	1.4	1.7	5.9
2011	6月	0.0039	0.0070	0.17	0.24	1.1	0.052	0.0094	0.067	0.72	1.8	5.6
2011	7月	0.037	0.0099	0.19	0.49	1.7	0.064	0.021	zzz	0.69	2.0	zzz
2011	8月	0.0065	0.0055	0.10	0.094	1.2	0.0085	0.0080	0.042	0.83	1.4	2.9
2011	9月	0.038	0.033	0.12	0.14	0.71	0.064	0.061	0.075	0.55	1.5	6.8
2011	10月	0.0038	0.011	0.12	0.092	0.61	0.022	0.0055	0.048	0.54	1.2	1.6
2011	11月	0.0047	0.0050	0.14	0.12	1.1	0.062	0.024	0.062	0.96	1.2	4.4
2011	12月	0.029	0.022	0.13	0.16	0.75	0.043	0.020	0.036	0.66	1.4	1.4
2011	1月	0.074	0.036	0.20	0.49	2.6	0.11	0.090	0.21	3.9	1.4	14
2011	2月	0.031	0.14	0.080	0.17	1.9	0.065	0.023	0.063	1.2	1.3	4.6
2011	3月	0.042	0.037	0.18	0.26	9.1	0.39	0.085	0.28	3.4	1.6	27
2012	4月	0.028	0.0050	0.13	zzz	4.4	0.090	0.012	0.086	1.6	zzz	22
2012	5月	0.0030	0.0040	0.046	0.088	1.2	0.013	0.0095	0.016	0.52	0.66	6.2
2012	6月	0.013	0.0095	0.12	0.16	0.46	0.048	0.015	0.028	0.52	1.2	6.6
2012	7月	0.026	0.0040	zzz	0.28	zzz	0.046	0.016	0.064	1.0	1.1	7.6
2012	8月	0.028	0.0070	0.12	0.11	0.56	0.030	0.040	0.018	0.28	1.5	1.0
2012	9月	0.017	0.0065	0.16	0.16	1.2	0.025	0.015	0.038	0.79	1.4	4.2
2012	10月	0.035	0.0055	0.14	0.16	1.0	0.020	0.015	0.037	0.86	1.2	zzz
2012	11月	0.043	0.035	0.16	0.20	3.3	0.064	0.060	0.070	1.4	1.3	6.4
2012	12月	0.029	0.059	0.12	0.22	3.8	0.070	0.020	0.098	1.9	1.4	5.0
2012	1月	0.026	0.10	0.078	0.18	2.0	0.068	0.11	0.070	2.4	1.1	9.2
2012	2月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	3月	0.18	0.084	0.18	0.46	4.1	0.093	0.012	-0.074	2.2	4.0	5.2
2013	4月	0.014	0.0055	0.11	0.23	zzz	0.066	0.015	0.050	0.74	3.0	2.2
2013	5月	0.026	0.011	0.0085	0.82	4.0	0.16	0.070	0.028	1.6	2.6	6.4
2013	6月	0.0075	0.0060	0.14	0.21	2.1	0.11	0.042	0.047	0.86	1.8	9.8
2013	7月	0.0065	0.0080	zzz	0.050	2.6	0.029	0.022	0.026	0.32	1.8	5.5
2013	8月	0.0083	0.0040	zzz	0.096	0.59	0.016	0.0070	0.020	0.22	1.3	3.4
2013	9月	0.012	0.0084	0.19	0.22	1.6	0.054	0.0030	0.020	0.61	1.3	4.2
2013	10月	0.018	0.010	0.16	0.12	3.4	0.072	0.018	0.099	1.0	1.6	4.8
2013	11月	0.011	0.027	0.12	0.14	2.2	0.064	0.027	0.031	0.72	1.5	4.1
2013	12月	0.025	0.041	0.13	0.18	2.5	0.066	0.019	0.080	1.7	1.4	6.9
2013	1月	0.018	0.0075	0.11	0.12	2.7	0.037	0.012	0.10	1.1	1.2	4.1
2013	2月	0.022	0.025	0.093	0.12	1.6	0.049	0.032	0.041	0.73	1.7	2.4
2013	3月	0.018	0.0050	0.10	0.12	2.1	0.044	0.022	0.042	0.96	1.3	4.3

中津

年度	月	調査対象物質濃度(μg/m <sup>3</sup> )										
		アクリロニトリル	塩ビモノマー	クロロホルム	1,2-ジクロロエタン	ジクロロメタン	テトラクロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	塩化メチル	トルエン
2011	4月	0.017	0.0075	0.15	0.14	0.73	0.063	0.010	0.051	0.89	1.7	3.6
2011	5月	0.0017	0.0055	0.060	0.051	0.32	0.13	0.0037	0.072	0.50	1.1	6.1
2011	6月	0.032	0.0028	0.20	0.29	2.0	0.056	0.011	0.080	1.2	1.9	7.8
2011	7月	0.029	0.031	0.21	0.55	1.4	0.042	0.0080	0.038	0.74	2.3	2.6
2011	8月	0.016	0.0055	0.14	0.19	0.80	0.038	0.0080	0.037	2.1	1.6	3.0
2011	9月	0.028	0.0065	0.11	0.075	0.58	0.015	0.011	0.036	0.38	1.4	1.8
2011	10月	0.0038	0.0071	0.14	0.082	0.31	0.017	0.0055	0.042	0.49	1.3	1.7
2011	11月	0.015	0.0050	0.15	0.13	0.61	0.094	0.028	0.057	1.1	1.4	3.9
2011	12月	0.011	0.044	0.15	0.23	0.68	0.060	0.018	0.053	0.92	1.5	2.7
2011	1月	0.044	0.22	0.19	0.35	0.82	0.069	0.10	0.064	2.3	1.6	5.6
2011	2月	0.0088	0.13	0.080	0.14	0.23	0.030	0.034	0.016	0.85	1.3	1.9
2011	3月	0.10	0.15	0.25	0.27	5.0	0.21	0.10	0.076	1.9	2.2	13
2012	4月	0.025	0.018	0.14	0.29	0.98	0.24	0.012	0.042	1.5	1.2	8.8
2012	5月	0.045	0.010	0.39	1.2	1.6	0.12	0.021	0.014	1.9	1.5	5.1
2012	6月	0.0075	0.0095	0.12	0.16	0.67	0.12	0.015	0.046	0.96	1.3	5.7
2012	7月	0.011	0.0025	0.092	0.17	0.37	0.052	0.0040	0.026	0.59	0.84	5.6
2012	8月	0.012	0.0070	0.050	0.025	0.34	0.23	0.020	0.0050	0.25	0.93	2.3
2012	9月	0.0075	0.017	0.12	0.22	0.69	0.025	0.015	0.0065	0.89	1.6	3.6
2012	10月	0.024	0.0055	0.14	0.12	0.37	0.020	0.015	0.0045	0.49	1.4	2.2
2012	11月	0.058	0.050	0.16	0.20	0.62	0.050	0.090	0.019	0.88	1.3	2.4
2012	12月	0.029	0.063	0.15	0.29	0.77	0.080	0.020	0.052	1.8	1.6	4.5
2012	1月	0.051	0.058	0.080	0.19	0.66	0.090	0.12	0.026	1.3	1.3	5.4
2012	2月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	3月	0.16	0.069	0.18	0.56	1.3	0.068	0.012	0.021	2.1	2.8	2.8
2013	4月	0.062	0.0055	0.13	0.26	zzz	0.11	0.015	0.024	1.0	4.7	5.6
2013	5月	0.046	0.025	0.0085	0.78	2.6	0.10	0.040	0.0070	1.3	2.5	3.6
2013	6月	0.086	0.0060	0.23	0.30	2.5	0.16	0.048	0.023	2.9	2.9	7.4
2013	7月	0.0065	0.0080	0.0075	0.065	0.38	0.031	0.013	0.028	0.43	1.5	3.9
2013	8月	0.0060	0.0040	0.052	0.12	0.51	0.034	0.0070	0.017	0.31	1.9	2.0
2013	9月	0.012	0.0035	0.22	0.23	0.81	0.098	0.0030	0.014	0.60	1.5	3.6
2013	10月	0.021	0.010	0.21	0.19	0.95	0.054	0.011	0.041	0.85	2.0	7.1
2013	11月	0.0030	0.020	0.090	0.098	0.26	0.025	0.013	0.012	0.40	1.2	1.1
2013	12月	0.019	0.037	0.12	0.16	0.40	0.040	0.018	0.018	0.94	1.4	2.0
2013	1月	0.025	0.0075	0.11	0.11	0.33	0.033	0.012	0.045	0.74	1.3	2.9
2013	2月	0.020	0.035	0.077	0.11	0.40	0.068	0.030	0.027	0.67	1.4	3.4
2013	3月	0.022	0.016	0.12	0.13	0.44	0.037	0.025	0.020	0.78	1.9	1.9

別府

年度	月	調査対象物質濃度(μg/m <sup>3</sup> )										
		アクリロニトリル	塩ビモノマー	クロロホルム	1,2-ジクロロエタン	ジクロロメタン	テトラクロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	塩化メチル	トルエン
2011	4月	0.017	0.020	0.15	0.15	0.65	0.069	0.010	0.087	1.4	1.7	3.8
2011	5月	0.0085	0.012	0.12	0.10	0.29	0.013	0.0037	3.4	1.2	1.4	3.3
2011	6月	0.032	0.0028	0.18	0.27	0.65	0.024	0.0037	0.072	1.2	1.9	4.3
2011	7月	0.031	0.018	0.28	0.51	0.73	0.039	0.0080	0.34	1.5	1.8	4.1
2011	8月	0.017	0.0055	0.14	0.13	0.34	0.0085	0.0080	0.052	0.75	1.4	3.1
2011	9月	0.030	0.028	0.16	0.15	0.53	0.044	0.051	0.049	0.79	1.5	2.4
2011	10月	0.0038	0.016	0.15	0.094	0.25	0.017	0.0055	0.055	0.65	1.2	2.8
2011	11月	0.0070	0.0050	0.13	0.12	0.47	0.050	0.020	0.051	1.2	1.2	3.2
2011	12月	0.014	0.0036	0.14	0.12	0.86	0.027	0.012	0.064	0.85	1.2	2.8
2011	1月	0.039	0.21	0.17	0.31	0.71	0.032	0.087	0.069	2.2	1.5	5.3
2011	2月	0.010	0.11	0.080	0.15	0.22	0.034	0.013	0.038	1.1	1.2	2.4
2011	3月	0.074	0.070	0.17	0.19	0.86	0.12	0.10	0.22	2.6	1.4	9.9
2012	4月	0.0050	0.0050	0.11	0.16	0.40	0.060	0.012	0.045	1.2	0.96	4.4
2012	5月	0.051	0.010	0.52	1.6	2.1	0.16	0.030	0.028	2.8	1.7	6.0
2012	6月	0.0075	0.0095	0.14	0.17	0.42	0.025	0.015	0.060	0.98	1.4	4.8
2012	7月	0.0025	0.0025	0.17	0.32	0.59	0.065	0.0040	0.13	1.8	0.89	4.8
2012	8月	0.012	0.0070	0.11	0.090	0.28	0.030	0.020	0.080	1.6	1.2	6.6
2012	9月	0.0075	0.0065	0.18	0.21	0.54	0.025	0.015	0.099	2.7	1.5	8.3
2012	10月	0.0040	0.0055	0.063	0.11	0.20	0.020	0.015	0.0045	0.29	0.73	1.1
2012	11月	0.027	0.035	0.11	0.16	0.49	0.020	0.020	0.057	1.3	1.2	4.1
2012	12月	0.028	0.067	0.15	0.27	0.60	0.070	0.020	0.17	2.8	1.5	7.2
2012	1月	0.024	0.081	0.075	0.17	0.55	0.050	0.10	0.032	1.5	1.2	4.6
2012	2月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	3月	0.15	0.083	0.20	0.45	0.97	0.063	0.012	0.053	2.1	1.5	3.8
2013	4月	0.076	0.0055	0.13	0.28	zzz	0.082	0.015	0.079	2.4	4.9	4.2
2013	5月	0.21	0.011	0.0085	0.34	1.1	0.050	0.020	0.071	2.2	2.5	4.0
2013	6月	0.0075	0.0060	0.23	0.24	1.1	0.16	0.060	0.012	2.2	1.7	5.2
2013	7月	0.0065	0.0080	0.0075	0.098	0.36	0.026	0.013	0.035	0.82	1.7	4.8
2013	8月	0.0071	0.0040	0.62	0.10	0.33	0.036	0.0070	0.033	0.46	1.3	3.5
2013	9月	0.023	0.0035	0.20	0.21	0.77	0.083	0.018	0.034	1.2	1.7	5.6
2013	10月	0.017	0.010	0.22	0.15	0.49	0.031	0.011	0.037	1.0	1.8	6.7
2013	11月	0.0030	0.024	0.12	0.12	0.33	0.038	0.019	0.030	0.54	1.3	1.8
2013	12月	0.028	0.074	0.16	0.21	0.54	0.047	0.025	0.092	1.5	1.6	5.2
2013	1月	0.028	0.0075	0.13	0.12	0.32	0.038	0.012	0.073	0.82	1.3	4.4
2013	2月	0.019	0.011	0.075	0.078	0.35	0.022	0.031	0.029	0.62	1.3	2.3
2013	3月	0.023	0.016	0.10	0.14	0.44	0.043	0.030	0.055	1.2	1.4	4.6

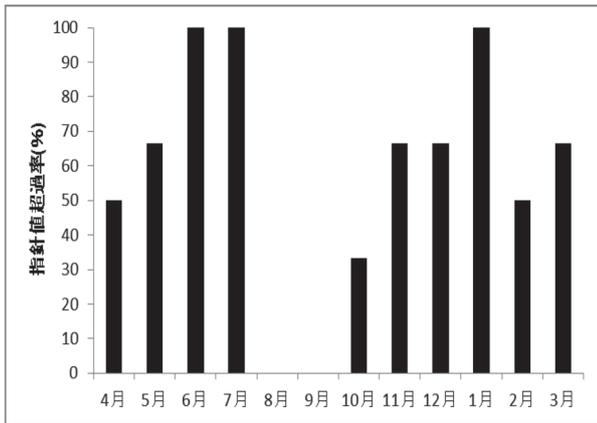


図2 A地点における月別の指針値超過率

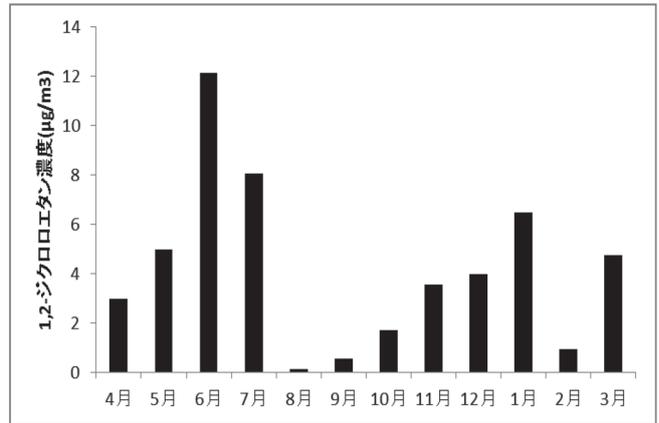


図3 A地点における1,2-ジクロロエタンの月別の平均濃度

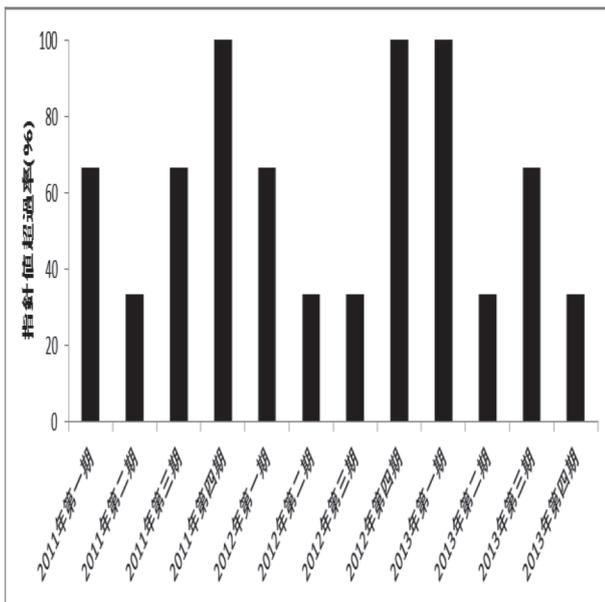


図4 A地点における季節別の指針値超過率

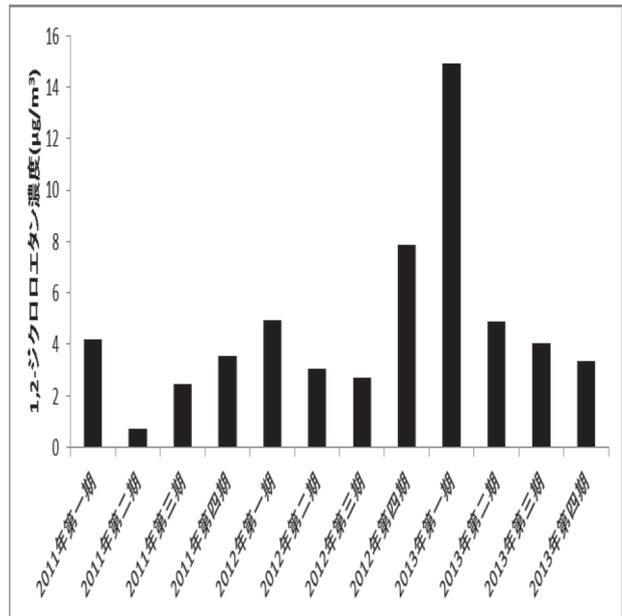


図5 A地点における1,2-ジクロロエタンの季節別の平均濃度

表3 A地点における測定物質間の相関関係(n=34)

	アクリロニトリル	塩ビモノマー	クロロホルム	1,2-ジクロロエタン	ジクロロメタン	テトラクロロエチレン	トリクロロエチレン	1,3-ブタジエン	ベンゼン	塩化メチル	トルエン
アクリロニトリル	1										
塩ビモノマー	0.55	1									
クロロホルム	0.30	0.17	1								
1,2-ジクロロエタン	0.14	0.010	0.26	1							
ジクロロメタン	0.59	0.27	0.62	0.44	1						
テトラクロロエチレン	0.38	0.37	0.63	0.47	0.71	1					
トリクロロエチレン	0.24	0.57	0.11	0.059	0.30	0.54	1				
1,3-ブタジエン	-0.13	-0.063	-0.12	-0.15	-0.17	-0.17	0.31	1			
ベンゼン	0.50	0.49	0.50	0.40	0.69	0.64	0.46	-0.10	1		
塩化メチル	0.51	0.16	0.17	0.27	0.44	0.30	0.026	0.047	0.24	1	
トルエン	0.32	0.30	0.35	0.33	0.65	0.66	0.64	-0.05	0.77	0.26	1

表4 各測定物質に対する調査地点間の相関関係(n=28)

アクリロニトリル

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.76	1		
別 府	0.54	0.61	1	
A 地 点	0.93	0.85	0.54	1

トリクロロエチレン

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.88	1		
別 府	0.85	0.84	1	
A 地 点	0.76	0.74	0.80	1

塩化ビニルモノマー

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.57	1		
別 府	0.65	0.91	1	
A 地 点	0.69	0.91	0.97	1

1,3-ブタジエン

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.58	1		
別 府	0.011	0.36	1	
A 地 点	0.00027	0.35	1.00	1

クロロホルム

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.22	1		
別 府	0.075	0.89	1	
A 地 点	0.32	0.96	0.87	1

ベンゼン

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.51	1		
別 府	0.48	0.62	1	
A 地 点	0.66	0.69	0.83	1

1,2-ジクロロエタン

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.41	1		
別 府	0.063	0.90	1	
A 地 点	0.075	0.37	0.35	1

塩化メチル

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.67	1		
別 府	0.37	0.59	1	
A 地 点	0.73	0.74	0.55	1

ジクロロメタン

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.72	1		
別 府	0.18	0.52	1	
A 地 点	0.54	0.76	0.83	1

トルエン

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.77	1		
別 府	0.53	0.61	1	
A 地 点	0.87	0.84	0.66	1

テトラクロロエチレン

	日 田	中 津	別 府	A 地 点
日 田	1			
中 津	0.50	1		
別 府	0.38	0.48	1	
A 地 点	0.65	0.47	0.77	1

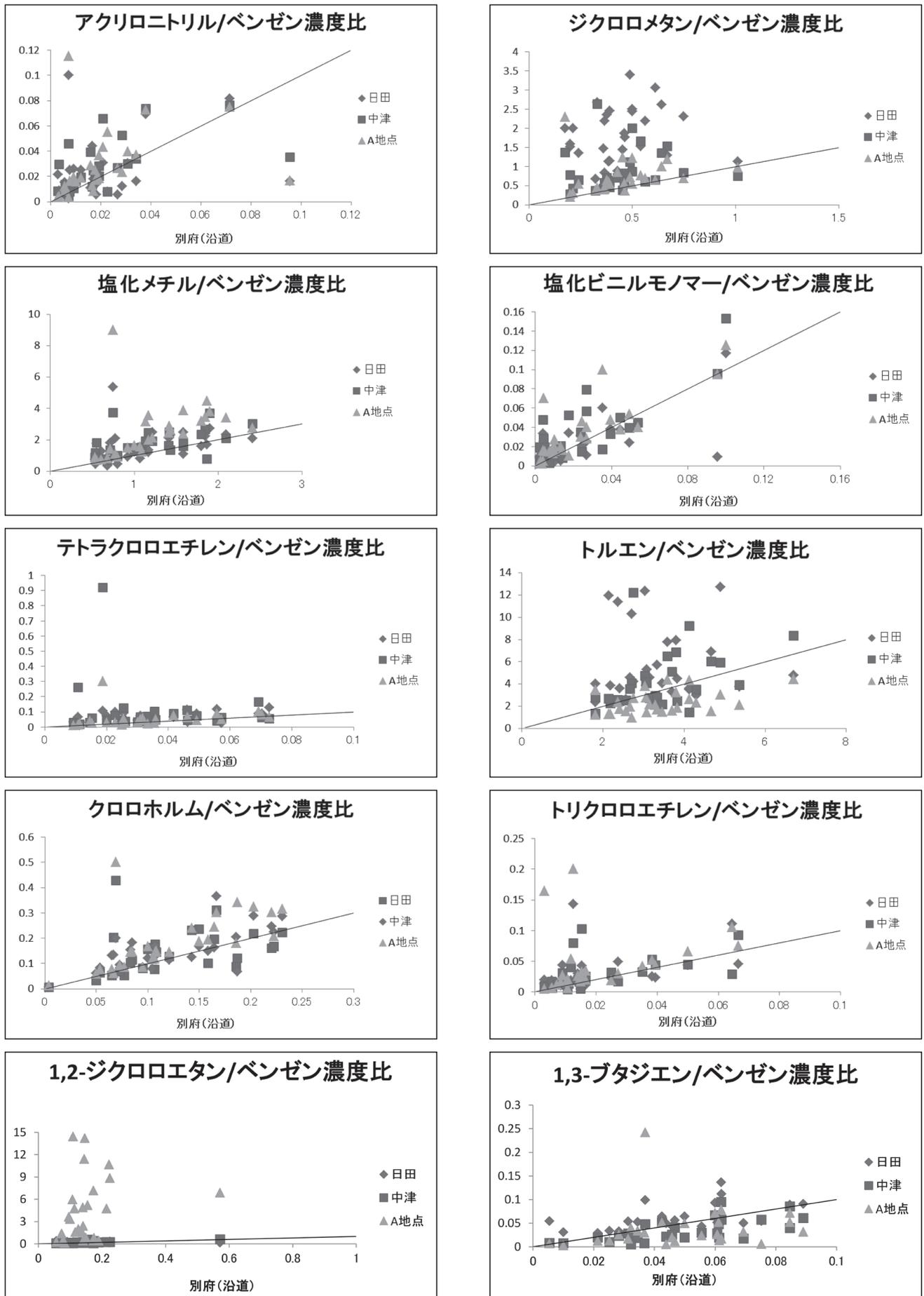


図6 沿道(別府)におけるVOCs/ベンゼン濃度比に対する各調査地点におけるVOCs/ベンゼン濃度比

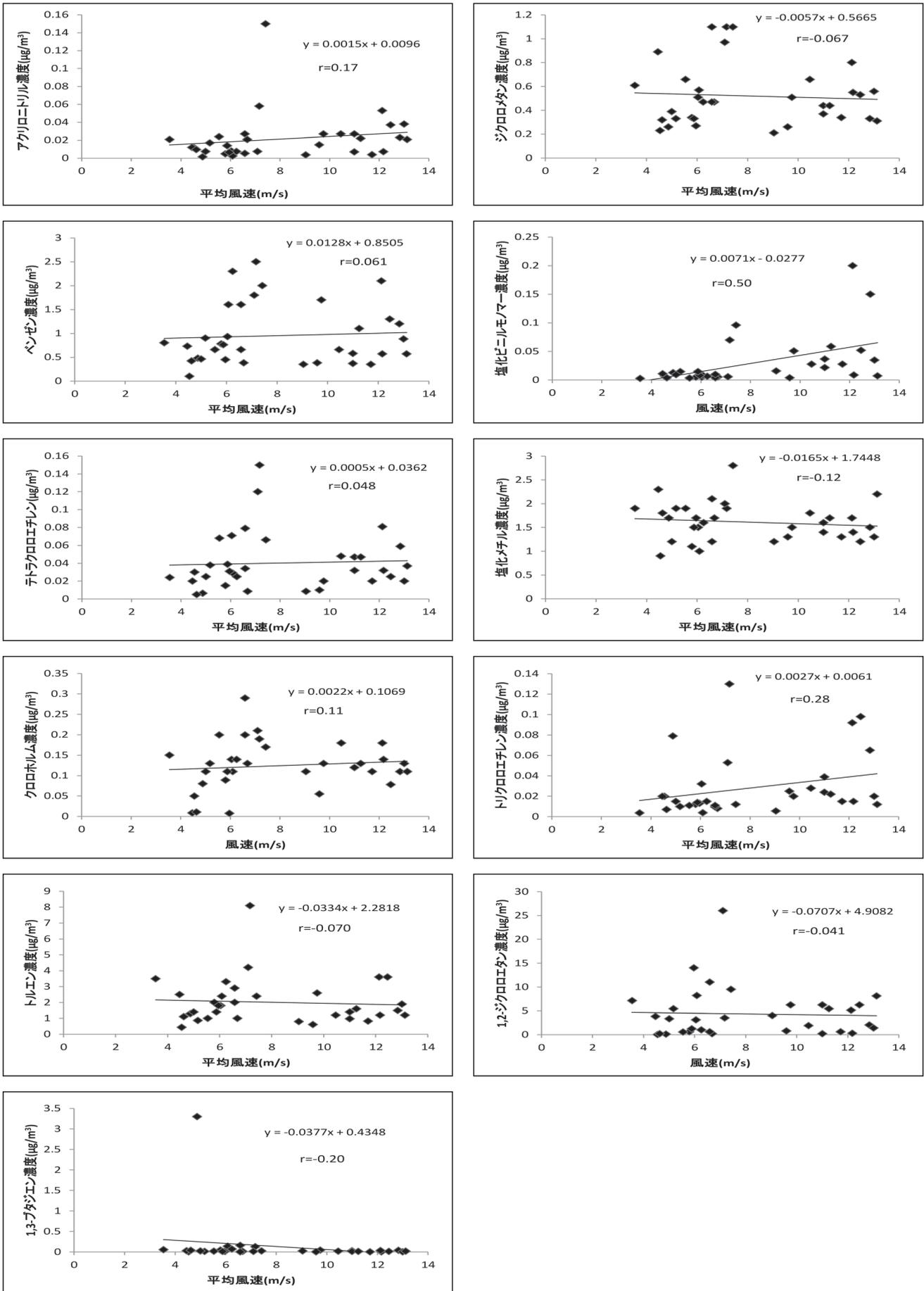


図7 A地点におけるVOCs濃度とサンプリング期間中の平均風速の相関関係

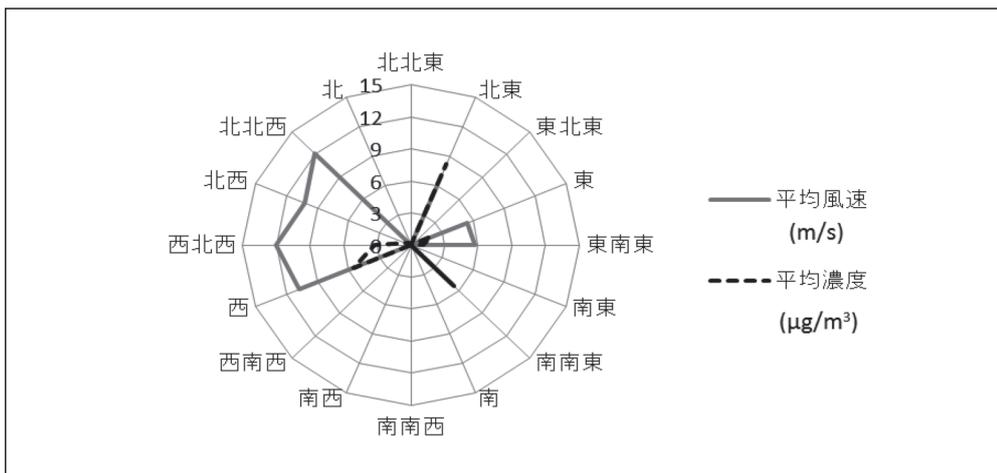


図8 A地点でのサンプリング期間中の最頻風向方位における1,2-ジクロロエタンの平均濃度と平均風速の風配図

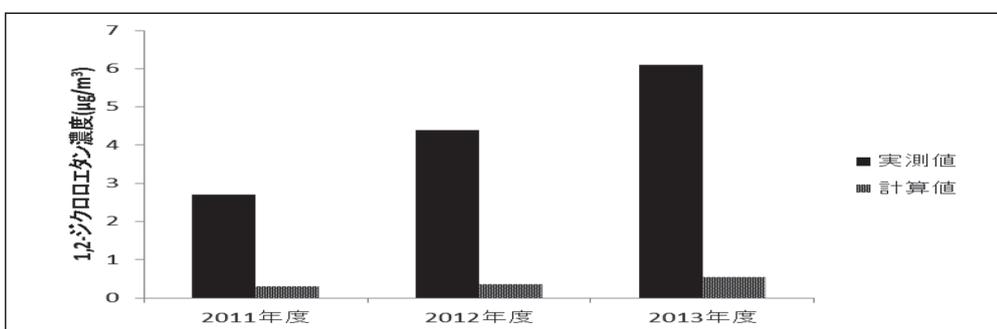


図9 A地点における実測値とMETI-LISによる計算値

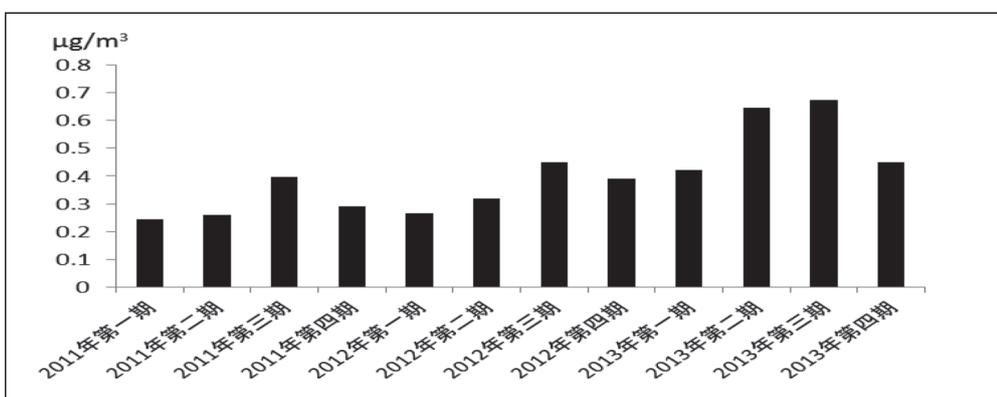


図10 METI-LISによる計算値の季節ごとの変化

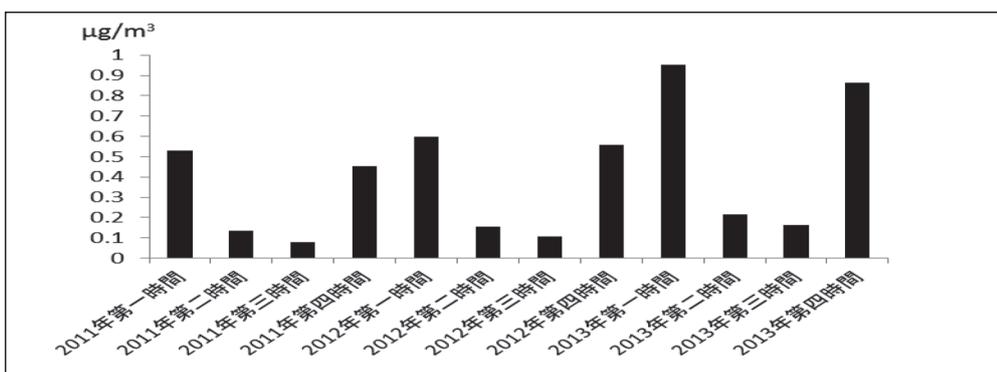


図11 METI-LISによる計算値の時間帯ごとの変化