

平成 19 年 2 月 26 日

氏名 水越 厚史



21 世紀 COE プログラム

拠点：大学院工学系研究科

応用化学専攻、化学システム工学専攻、

化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成 18 年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	みずこし あつし 水越 厚史	生 年 月 日
所 属 機 関 名	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 環境システム学専攻	
所 在 地	〒277-8563 千葉県柏市柏の葉 5-1-5 環境棟 461 号室	
申請時点での 学 年	博士課程 3 年	
研 究 題 目	化学物質過敏症患者における化学物質曝露と生体影響のリアルタイムモニタリング	
指導教員の所属・氏名	新領域創成科学研究科 環境システム学専攻 柳沢 幸雄	

I 研究の成果 (1000 字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

【背景と目的】

化学物質過敏症は、揮発性有機化合物(VOC)等の化学物質を低用量で反復曝露することにより発症し、ごく微量の化学物質に対して頭痛やめまいなどの様々な非特異的症状を発現する病気とされる。しかし、病態には未解明な部分も多く、診断や対策のためには化学物質曝露と症状の因果関係を客観的に明らかにすることが重要な課題となっている。

既往の疫学研究によると、患者の症状は曝露後数時間以内に出現することがわかっている。従って、曝露と症状の関係を把握するには、時間分解能の高い評価方法を選定する必要がある。そこで本研究では、VOC モニタとホルター心電計を用いて Total VOC 曝露濃度と自律神経機能を調査することにより、リアルタイムでの曝露と症状の関係を明らかにすることを目的とした。

【調査概要】

被験者として患者と健常者それぞれ 20 名を予定している。被験者は 1 日の間(午前 8 時開始)、VOC モニタ(ppbRAE, RAESystems 社製)を携帯し、ホルター心電計(FM-150, フクダ電子社製)を装着し、曝露濃度及び心拍数を記録した。同時に行動・症状記録表へその間の行動、自覚症状の記録をした。得られた 5 分間隔でのデータから、曝露の指標として、TVOC 濃度、濃度変化(最大値と最小値の差)を求め、症状の指標として、心電図の RR 間隔の時系列データを wavelet 解析して心拍変動を求め、HF のパワー(副交感神経機能の指標)及び LF/HF(交感神経機能の指標)を求めた。

【結果と考察】

患者と健常者各 1 名ずつについて解析を行った。まず、患者の自覚症状出現時と安静時の TVOC 濃度と心拍変動(LF, HF, LF/HF)の比較を行った(Table1)。その結果、症状出現時に TVOC 濃度変化量が大きく、HF の値が有意に低かった。そこで、TVOC と心拍変動の相関をみると、患者の TVOC 濃度変化量と HF は負の相関を示した(Table2)。よって、患者は、TVOC の濃度変化が大きいと、副交感神経機能が抑制される可能性が示唆された。

Table1 自覚症状時の比較

	症状出現時(n=27)	安静時(n=150)	
	平均値	平均値	p ^a
TVOC濃度(μg/m ³)	20±13	33±33	0.33
TVOC濃度変化量 (μg/m ³ /5min)	130±194	59±71	0.05 [*]
LF/HF	6.4±5.1	5.0±2.7	0.32
LF(msec ²)	2317±2053	2689±1717	0.15
HF(msec ²)	379±169	558±243	0.00 ^{***}

a: Mann-Whitney 検定

*** p < 0.01, * p < 0.05

Table2 TVOC と心拍変動の関係

Spearman の順位相関係数

		LF	HF	LF/HF
TVOC平均値	患者	0.01	-0.12	0.07
	健常者	-0.09	0.09	-0.19 [*]
TVOC濃度変化量	患者	-0.21 ^{***}	-0.21 ^{***}	0.01
	健常者	0.05	0.12	0.05

*** p < 0.01

* p < 0.05

氏 名 水越 厚史

Ⅱ（１） 学術雑誌等に発表した論文A（掲載を決定されたものを含む.）

共著の場合、申請者の役割を記載すること.

（著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入）

- ・ 水越厚史、熊谷一清、松井孝子、坂部 貢、宮田幹夫、石川 哲、土本寛二、柳沢幸雄、
化学物質不耐症患者の呼気中化学物質調査、臨床環境医学、2006、15、58-63
- ・ Atsushi Mizukoshi, Atsushi Iizuka, Naohide Shinohara, Naomichi Yamamoto,
Minoru Fujii, Akihiro Yamasaki, Yukio Yanagisawa, Environment-dependent
personal exposure assessment for VOCs to reduce their exposures by avoiding
responsible microenvironments, Journal of Exposure Science and Environmental
Epidemiology (in prep)

氏 名 水越 厚史

Ⅱ（２）学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

（共同研究者（全員の氏名）、題名、発表した学会名、場所、年月を記載）

- ・ 水越厚史、野口美由貴、熊谷一清、柳沢幸雄新築移転による VOC 類曝露濃度と呼気濃度の変化に関する調査、第 15 回臨床環境医学会総会、仙台、2006
- ・ 倪悦勇、水越厚史、熊谷一清、野口美由貴、柳沢幸雄、大学新校舎における化学物質の室内汚染状況に関する調査、室内環境学会総会、東京、2006