

図6 TVOC計の検量線

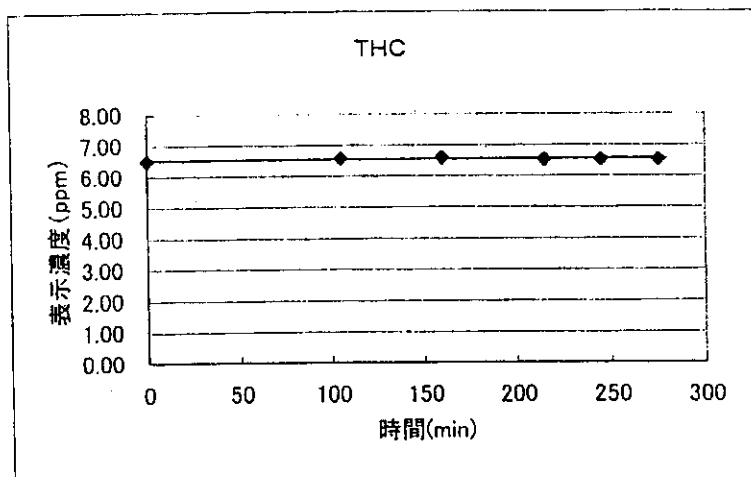
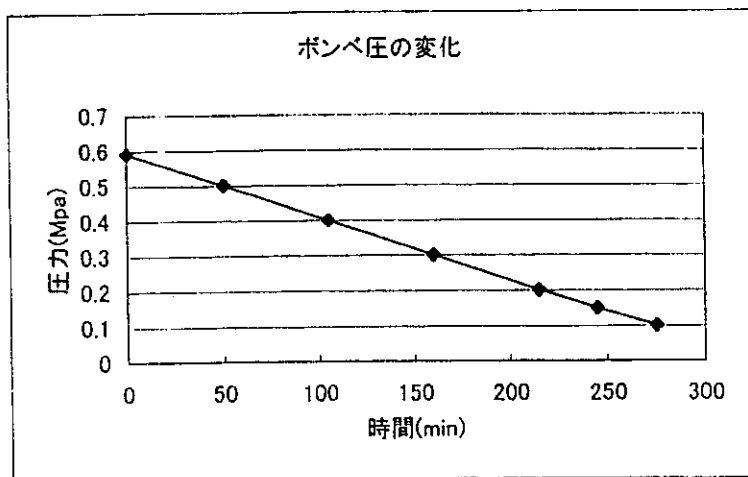


図7 ポンベ圧力の指示値に及ぼす影響

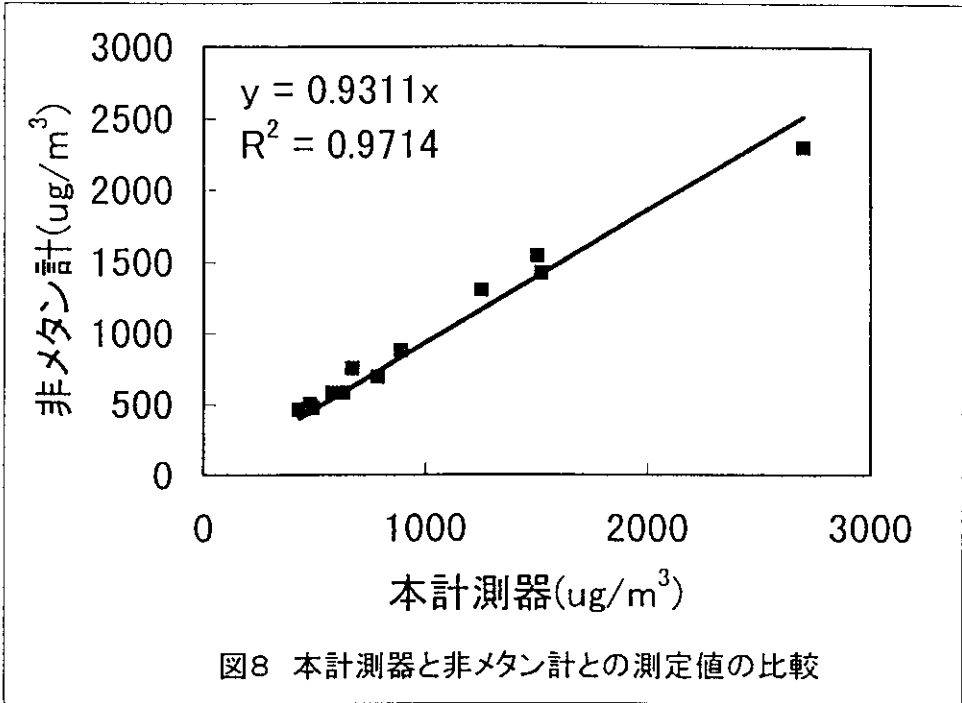


表1 居住環境内のTVOC濃度の実測結果

建物	採取日	TVOC濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
集合住宅(中古)	2001.2.20	550
戸建て住宅(中古)	2001.2.25	655
戸建て住宅(中古)	2001.3.1	470
戸建て住宅(中古)	2001.3.3	550
戸建て住宅(新築)	2001.3.5	2500
オフィス(既築)	2001.3.10	650
戸建て(新築)	2001.3.15	3700

VI. 公衆衛生学的立場から見た 化学物質過敏症についての研究

国立公衆衛生院労働衛生学部

内山 巖雄

公衆衛生学的立場から見た化学物質過敏症について

内山 巖雄 国立公衆衛生院労働衛生学部 部長
村山留美子 国立公衆衛生院労働衛生学部 研究員

研究趣旨

公衆衛生学的見地から化学物質過敏症（以下CSと略）への対応を考える場合に、現在のどの程度CS様症状を経験した人がいるかについて把握することが必要である。そこで実際にCSやシックハウス症候群と診断されている人がどのくらいいるのかを調査すると共に、Millerら¹⁾の調査票を石川ら²⁾が翻訳したものに若干の改良を加えて質問票を作成し、全国の20才以上の男女4000人を対象に面接調査を行い、2851人から回答を得た。その結果、実際にCSと診断されたことがあると回答した人は回答者の約0.8%であり、シックハウス症候群と診断されたことがある人は約0.5%であった。また、Millerらの設定したカットオフ値(Symptoms \geq 40, Chemical Exposures \geq 40, Other Exposures \geq 25)を満たし、化学物質に対する高感受性を持つと考えら得る人は全体の約0.7%であった。

A. 研究目的

公衆衛生学的見地から化学物質過敏症（以下CSと略）への対応を考える場合に、現在のどの程度CS様症状を経験した人がいるかについて把握することが必要である。そこで我々はMillerら¹⁾の調査票を石川ら²⁾が翻訳したものに若干の改良を加えて質問票を作成し、全国の20才以上の男女4,000人を対象に面接調査を行い、CS様症状を持つ者の出現頻度を調査し、行政的対応の資料を得ることを目的とした。

B. 研究方法

1) 調査期間

平成12年7月7～10日

2) 調査対象者

全国から層化2段無作為抽出した満20才以上の男女4000人を対象とした。

3) 調査内容及び調査方法

CSの特徴に関する項目はMillerらが作成した「Quick Environmental Exposure AND Sensitivity Inventory (QEESI)[®]」(資料1)を石川ら²⁾が日本向けに翻訳した質問票(資料2)を元に作成した。QEESI[®]はCSのスクリ

ーニングのための調査票としてMillerらによって開発されたものであり(資料3)、調査票は"Chemical Exposures", "Other Exposures", "Symptoms", "Masking Index", "Impact of Sensitivities"の5項目、各10問から成っている(石川らの翻訳版ではそれぞれ、「化学物質曝露による反応」、「その他の化学物質曝露による反応」、「症状」「マスキング(症状の偽装・化学物質曝露に対する1つの適応)に対する質問です」、「日常生活の障害の程度の質問です」の5項目、各10問)。今回は我々はこれらの全5項目計50問の質問を全て行うことが予算面で不可能であったため、この5問から、1999年にMillerら¹⁾が、カットオフ値を設定することで化学物質に感受性の高い人や対照群となる人を設定しようと報告した、「Chemical Exposures», "Other Exposures", "Symptoms" (石川らの翻訳版ではそれぞれ「化学物質曝露による反応」、「その他の化学物質曝露による反応」、「症状」)の3項目計30問について、石川らが翻訳したものに若干の変更を加えて調査票に使用した。調査結果は3項目の10問それぞれについて0-10の段階で回答してもらい、各項目ごとの合計を0-100のスコアとして算出した。

またこの他にCSやシックハウス症候群の診断を受けたことがあるか、最近5年間に家の新築やリフォーム、転居を経験したかどうかを質問した。調査は一定の訓練を受けた調査員が調査対象者宅を訪問し、全項目について面接聞き取り調査を行った。調査は社団法人中央調査社に委託し、同社が毎月行っている個人オムニバスサーベイにて行った。

4) 回収率

回答数は2851で(男性1271 女性1581)であった。回答率は71.3%であった。

C. 研究結果及び考察

a) 化学物質過敏症やシックハウス症候群の診断の有無

実際にCSと診断されたことがあると回答した人は2851人中28人(0.8%)であり、シックハウス症候群と診断されたことがある人は15人(0.5%)であった。また、このうちCSとシックハウス症候群の両方の診断を受けている人は5人であった。また、アレルギーとの診断を受けたことのある人は17.1%であった。

カリフォルニアで4046世帯を対象としてKruetzerら¹³⁾が行った電話調査によれば6.3%の人が「environmental illness、或いは多種化学物質過敏症」と医師に言われたことがあり、また15.9%の人が自分を「アレルギー体質であるか、或いは日常の化学物質に過敏である」と回答している。これに対し、本調査ではアレルギーと回答した人が17%とカリフォルニアの例より多いのに対し、CSと回答した人は1%以下と非常に少なく、CS様症状を持つ人は現段階では日本の方が低い可能性があった。しかし、CSについての理解が比較的一般的である米国と比べると日本では未だ医療機関での認識も低く、症状があってもCSと診断されていない場合も考えられる。

2) CSの特徴に関する項目

a) 症状

Fig. 1にMillerら¹⁴⁾が行った調査の結果及び、吉野ら¹⁵⁾による大学生及び専門学校生徒を対象とした同様の調査の結果と共に、今回の調査における度数分布を示した。

Millerらは、対照群(control)、症状を引き起こす物質が明らかでないCS患者(MCS-No Event)、症状を引き起こす物質が明らかなCS患者(MCS-Exposure Event)、インプラント(人工品の体への埋め込み)のある人(Implant)、湾岸戦争の退役軍人(Gulf Veterans)の5群について調査を行っているが、対象群では0-15のスコアを示した人が多く、10-15という回答が最も多かった。また日本の学生を対象とした吉野らの調査では分布の幅が広く、0-50程度のスコアまで広がっていた。これと比較すると、我々が調査した20歳以上の日本人では、0-5のスコアを示した人が55.1%と半数以上を占め、CS様症状を持つ人は多くなかった。また、全くCS様症状がないと回答した人(スコア0)は全体の34.6%であった。

b) 化学物質曝露による反応

Fig. 2に化学物質曝露による反応についてのスコアの分布を示した。a)と同様にMillerらによる調査結果、吉野らによる調査結果を共に示す。Millerらの調査では対象群では0-15のスコアを示す人が多かった。また吉野らの学生を対象とした調査では、0-45の間で分布が広がっており、日本の学生の方が反応する割合が高いようであった。しかし我々の研究では、同様の分布で0-5と回答した人が63.2%と非常に多く、全体の52.2%と半数以上の人々が化学物質曝露による反応が全くない(スコア0)と回答した。

c) その他の化学物質曝露による反応

Fig. 3にその他の化学物質曝露による反応についてのスコアの分布を示した。化学物質曝露による反応と同様に、スコアが0-5である人が全体の78.1%と最も多かった。「全くない」と回答した人(スコア0)は59.5%であった。Millerらが行った調査では、対象群

でもスコアが 0-5 であった人は 25 %以下であったが、日本の学生の調査では、本調査と同様にスコアが 0-5 となった人が最も多く、水道のカルキ臭や食品等の化学物質については、日本人はアメリカ人より反応性が低い可能性があると考えられた。ただし、同質問項目には対象者から質問があった場合に調査者が挙げる参考事例の中にピザやコーラなどのアメリカ的な食が示されており、これらが日本人の生活と相容れず、回答しにくかったことが影響している可能性もある。

d) カットオフ値によるスクリーニング

Miller らは、本調査に用いた Symptoms, Chemical Exposures, Other Exposures の 3 項目を用いて、各項目ごとの合計スコアについてそれぞれ、 ≥ 40 , ≥ 40 , ≥ 25 を high cutoff point (以下、カットオフ値とする) に設定し、このカットオフ値を満たした人を化学物質に対する感受性の高い群としてスクリーニングし得るとし、実際の Miller らの調査ではコントロール群の 6.6 %が 3つのカットオフ値を、15.8 %が 2つのカットオフ値を満たしていた¹⁾。これに対して、我々の調査では、この基準の 3つを満たしていたのは回答者全体の約 0.74 %であり、2つを満たしていたのは 2.1 %と、Miller らの調査結果に比較して低くなった。先に述べたように、実際に CS と診断された人も 1 %と以下と非常に少ないことを考えると、日本では今のところ化学物質に対して高感受性を持つ人は少ないとも考えられる。ただし、今回のカットオフ値は米国の例であり、日本の患者、あるいは化学物質に対する高感受性をもつ人ではスコアの分布が異なる可能性もあるために、今後日本の患者についての適切なカットオフ値の設定が行われる必要があると考えられる。

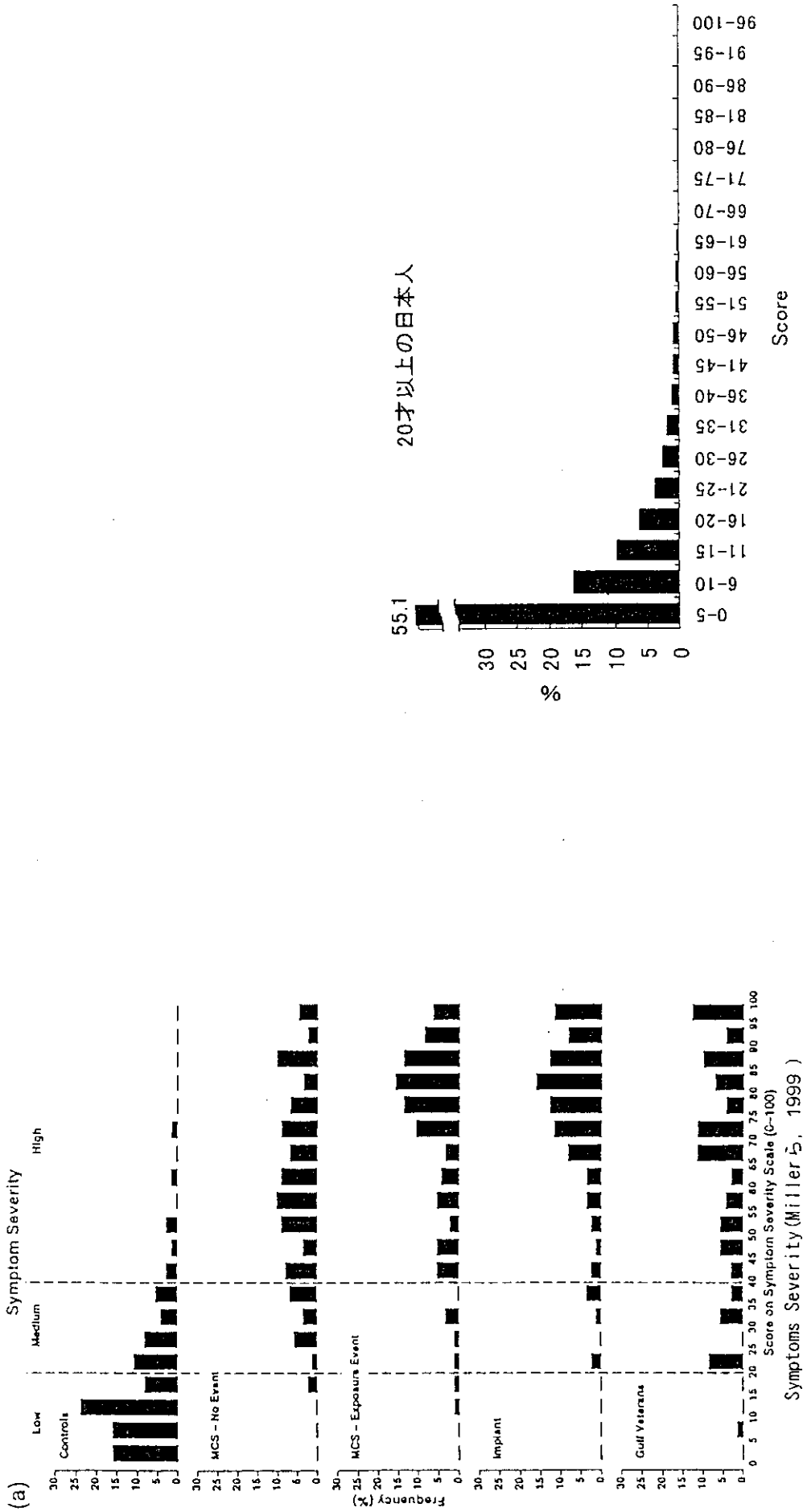
また、実際に化学物質過敏症と診断されたことがあると回答した 28 人のスコアをみると、3項目についてカットオフ値を満たしていた 1人 (3.6 %)のみであり、3項目のうち 2項目についてカットオフ値を満たしていたのは 7人 (25 %)であった。

D. まとめ

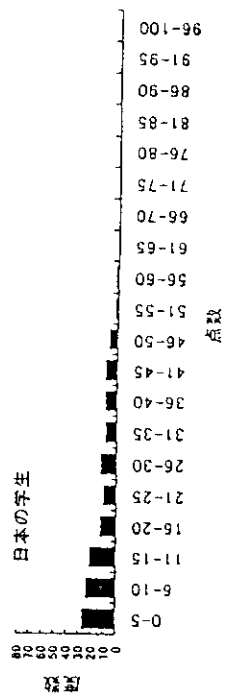
20 歳以上の日本人 2851 人について、Miller らの調査票及び同調査票を石川らが翻訳したものをを用い、CS についての調査を行った。その結果、実際に化学物質過敏症と診断されたことのある人は全体の約 0.8 %であった。また、Miller らの設定したカットオフ値 (Symptom ≥ 40 , Chemical Exposures ≥ 40 , Other Exposures ≥ 25) を満たし、化学物質に対する高感受性を持つと考えら得る人は全体の 0.7 %であった。ただし、このカットオフ値は米国における調査によるものであり、この値で日本人の高感受性群を適切にスクリーニングし得るかを検討すると共に、日本における適切なカットオフ値の設定を行う必要があると思われる。

E. 参考文献

- 1) Miller C., Prihoda T. The environmental exposure and sensitivity inventory (EESI): a standardized approach for measuring chemical intolerances for research and clinical applications. *Toxicol. Ind. Health* 1999;15(3-4):370-385
- 2) 石川哲, 宮田幹夫 化学物質過敏症—診断基準・診断に必要な検査法—、アレルギー・免疫、1999; 6(7): 34-42
- 3) Kreutzer R., Neutra R. and Lashuay N. The prevalence of people reporting sensitivities to chemicals in a population-based survey. *Am. J. Epidemiology* 1999; 150(1):1-12
- 4) 吉野博 室内空気中の化学物質に関する調査研究、平成 11 年度厚生化学研究費補助金生活安全総合研究事業 室内空気中の化学物質に関する調査研究、平成 12 年 80-105

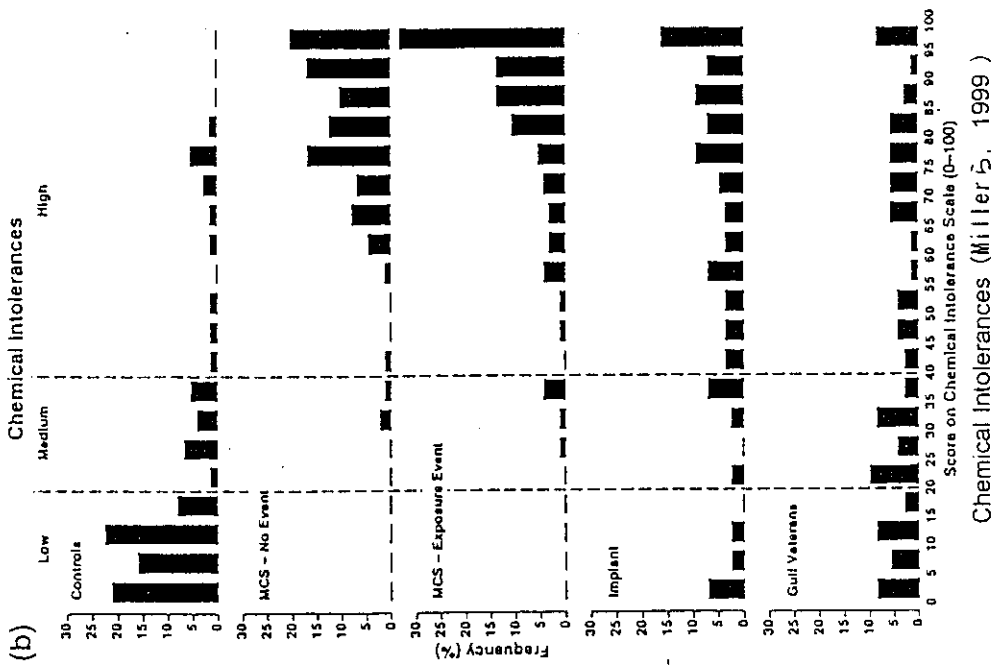


症状について(2000.7)

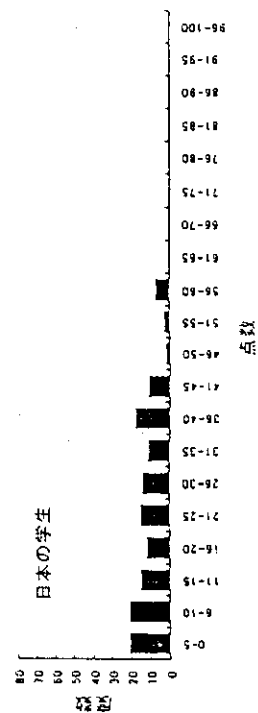


症状について (吉野, 2000)

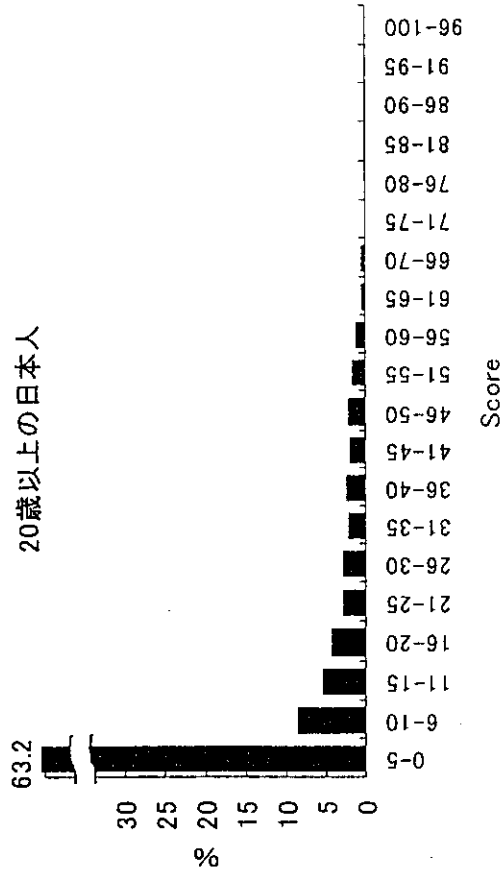
Fig.1 症状について (Symptom Severity)



Chemical Intolerances (Millerら, 1999)

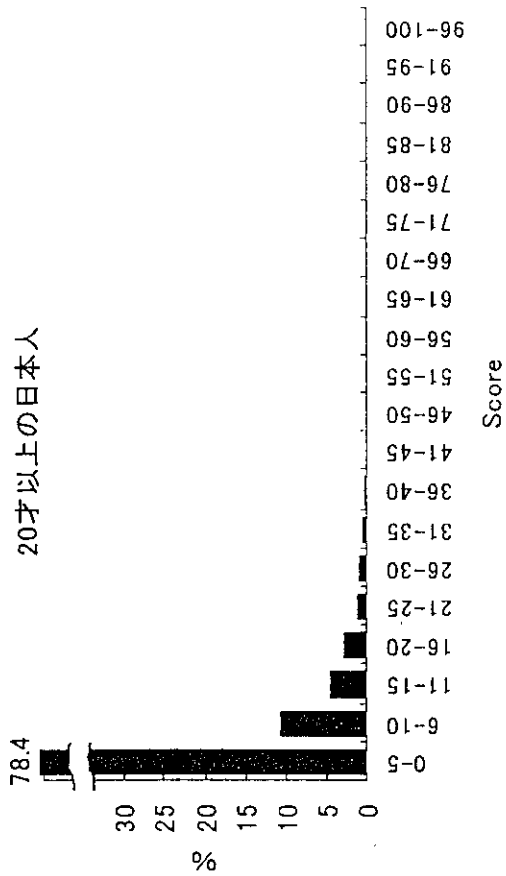
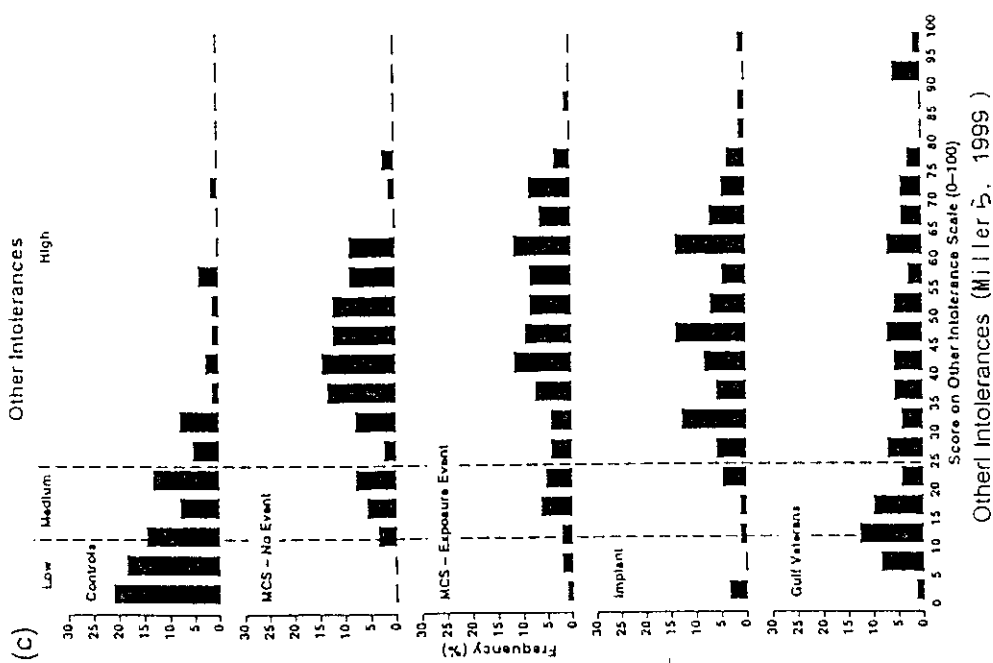


化学物質曝露による反応について (吉野, 2000)

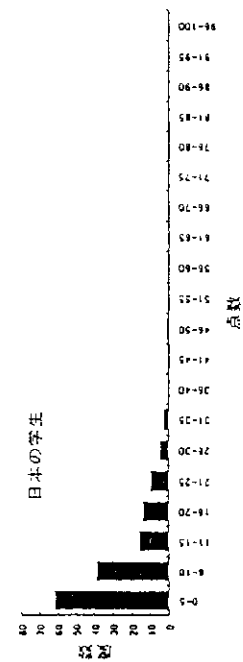


化学物質曝露による反応について(2000.7)

Fig.2 化学物質曝露による反応について (Chemical Intolerances)



その他の化学物質曝露による反応について(2000.7)



その他の化学物質曝露による反応について (吉野, 2000)

Fig.3 その他の化学物質曝露による反応について (Other Intolerances)

MASKING INDEX

The following items refer to ongoing exposures you may be having. Circle "0" if the answer is NO, or if you don't know whether you have the exposure. Circle "1" if the answer is YES, you do have the exposure. Do not leave any items blank.

Circle "0" or "1" only:

1. Do you smoke or dip tobacco once a week or more often?	NO=0 YES=1
2. Do you drink any alcoholic beverages, beer, or wine once a week or more often?	NO=0 YES=1
3. Do you consume any caffeinated beverages once a week or more often?	NO=0 YES=1
4. Do you routinely (once a week or more) use perfume, hairspray, or other scented personal care products?	NO=0 YES=1
5. Has either your home or your workplace been sprayed for insects or fumigated in the past year?	NO=0 YES=1
6. In your current job or hobby, are you routinely (once a week or more) exposed to any chemicals, smoke or fumes?	NO=0 YES=1
7. Other than yourself, does anyone routinely smoke inside your home?	NO=0 YES=1
8. Is either a gas or propane stove used for cooking in your home?	NO=0 YES=1
9. Is a scented fabric softener (liquid or dryer sheet) routinely used in laundering your clothes or bedding?	NO=0 YES=1
10. Do you routinely (once a week or more) take any of the following: steroid pills, such as prednisone; pain medications requiring a prescription; medications for depression, anxiety, or mood disorders; medications for sleep; or recreational or street drugs?	NO=0 YES=1

Masking Index (0-10):
(Total number of YES answers)

IMPACT OF SENSITIVITIES

If you are sensitive to certain chemicals or foods, on a scale of 0-10 rate the degree to which your sensitivities have affected various aspects of your life. If you are not sensitive or if your sensitivities do not affect these aspects of your life, answer "0." Do not leave any items blank.

How much have your sensitivities affected:
 0 = not at all
 5 = moderately
 10 = severely

1. Your diet	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2. Your ability to work or go to school	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3. How you furnish your home	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4. Your choice of clothing	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5. Your ability to travel to other cities or drive a car	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6. Your choice of personal care products, such as deodorants or makeup	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7. Your ability to be around others and enjoy social activities, for example, going to meetings, church, restaurants, etc.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8. Your choice of hobbies or recreation	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9. Your relationship with your spouse or family	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10. Your ability to clean your home, iron, mow the lawn, or perform other routine chores	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Total Life Impact Score (0-100):

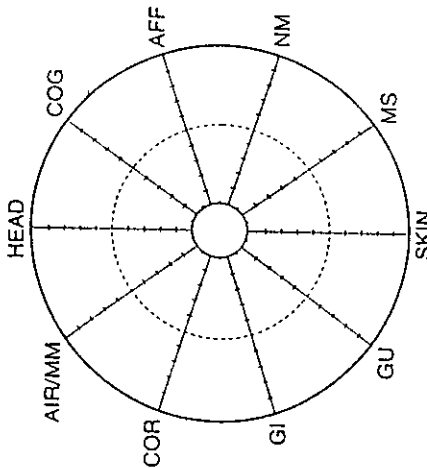
For additional copies of the QEESI, call 210-567-7760. For more information about this questionnaire, refer to *Chemical Exposures: Low Levels and High Stakes* (2nd Edition) by Nicholas A. Ashford and Claudia S. Miller, John Wiley & Sons, Inc., 1998. To order, call toll-free 1-800-225-5945.

UTHSCSA © 1998
288001-11-14-97

QUICK ENVIRONMENTAL EXPOSURE AND SENSITIVITY INVENTORY V-1 (QEESI)®

The purpose of this questionnaire is to help identify health problems you may be having and to understand your responses to various exposures. If your health problems began suddenly or became much worse after a particular exposure event, such as a pesticide exposure or moving to a new home or office building, complete pages 1-3 describing how you are now, then go back through these same questions a second time, and identify how you were before the exposure event. After you have completed all of the items on pages 1-5, fill in the "target" diagram below.

SYMPTOM STAR



Instructions: After completing pages 1 through 5, unfold page 3 so that it lies just to the right of this page. Place a small dot on the corresponding spoke for each symptom item on page 3. Connect these points. For "before and after" scores (described above), use two different colors.

CHEMICAL EXPOSURES

The following items ask about your responses to various odors or chemical exposures. Please indicate whether or not these odors or exposures would make you feel sick, for example, you would get a headache, have difficulty thinking, feel weak, have trouble breathing, get an upset stomach, feel dizzy, or something like that. For any exposure that makes you feel sick, on a 0-10 scale rate the severity of your symptoms with that exposure. For exposures that do not bother you, answer "0." Do not leave any items blank.

0 = not at all a problem
5 = moderate symptoms
10 = disabling symptoms

For each item, circle one number only:

1. Diesel or gas engine exhaust	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2. Tobacco smoke	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3. Insecticide	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4. Gasoline, for example at a service station while filling the gas tank	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5. Paint or paint thinner	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6. Cleaning products such as disinfectants, bleach, bathroom cleansers or floor cleaners	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7. Certain perfumes, air fresheners or other fragrances	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8. Fresh tar or asphalt	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9. Nailpolish, nailpolish remover, or hairspray	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10. New furnishings such as new carpeting, a new soft plastic shower curtain or the interior of a new car	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Total Chemical Intolerance Score (0-100):

Name any additional chemical exposures that make you feel ill and score them from 0 to 10:

OTHER EXPOSURES

The following items ask about your responses to a variety of other exposures. As before, please indicate whether these exposures would make you feel sick. Rate the severity of your symptoms on a 0-10 scale. Do not leave any items blank.

0 = not at all a problem
5 = moderate symptoms
10 = disabling symptoms

For each item, circle one number only:

1. Chlorinated tap water	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2. Particular foods, such as candy, pizza, milk, fatty foods, meats, barbecue, onions, garlic, spicy foods, or food additives such as MSG	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3. Unusual cravings, or eating any foods as though you were addicted to them; or feeling ill if you miss a meal	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4. Feeling ill after meals	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5. Caffeine, such as coffee, tea, Snapple, cola drinks, Big Red, Dr. Pepper or Mountain Dew, or chocolate	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6. Feeling ill if you drink or eat less than your usual amount of coffee, tea, caffeinated soda or chocolate, or miss it altogether	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7. Alcoholic beverages in small amounts such as one beer or a glass of wine	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8. Fabrics, metal jewelry, creams, cosmetics, or other items that touch your skin	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9. Being unable to tolerate or having adverse or allergic reactions to any drugs or medications (such as antibiotics, anesthetics, pain relievers, x-ray contrast dye, vaccines or birth control pills), or to an implant, prosthesis, contraceptive chemical or device, or other medical, surgical or dental material or procedure	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10. Problems with any classical allergic reactions (asthma, nasal symptoms, hives, anaphylaxis or eczema) when exposed to allergens such as: tree, grass or weed pollen, dust, mold, animal dander, insect stings or particular foods	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Total Other Intolerance Score (0-100):

SYMPTOMS

The following questions ask about symptoms you may have experienced commonly. Rate the severity of your symptoms on a 0-10 scale. Do not leave any items blank.

0 = not at all a problem
5 = moderate symptoms
10 = disabling symptoms

For each item, circle one number only:

1. Problems with your muscles or joints, such as pain, aching, cramping, stiffness or weakness?	MS 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2. Problems with burning or irritation of your eyes, or problems with your airway or breathing, such as feeling short of breath, coughing, or having a lot of mucus, post-nasal drainage, or respiratory infections?	AIRWAY 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3. Problems with your heart or chest, such as a fast or irregular heart rate, skipped beats, your heart pounding, or chest discomfort?	COR 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4. Problems with your stomach or digestive tract, such as abdominal pain or cramping, abdominal swelling or bloating, nausea, diarrhea, or constipation?	GI 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5. Problems with your ability to think, such as difficulty concentrating or remembering things, feeling spaced, or having trouble making decisions?	COG 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6. Problems with your mood, such as feeling tense or nervous, irritable, depressed, having spells of crying or rage, or loss of motivation to do things that used to interest you?	AFF 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7. Problems with balance or coordination, with numbness or tingling in your extremities, or with focusing your eyes?	NM 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8. Problems with your head, such as headaches or a feeling of pressure or fullness in your face or head?	HEAD 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9. Problems with your skin, such as a rash, hives or dry skin?	SKIN 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10. Problems with your urinary tract or genitals, such as pelvic pain or frequent or urgent urination? (For women: or discomfort or other problems with your menstrual period?)	GU 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Total Symptom Score (0-100):

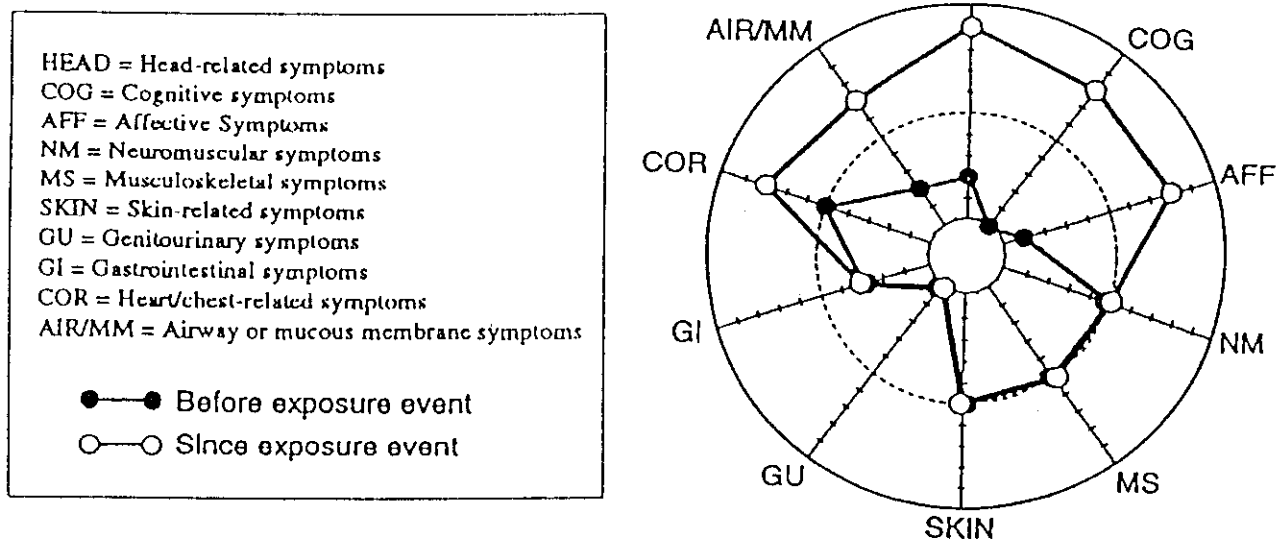
The QEESI[®]

The Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (QEESI[®]) was developed as a screening questionnaire for multiple chemical intolerances (MCI). The instrument has four scales: Symptom Severity, Chemical Intolerances, Other Intolerances, and Life Impact. Each scale contains 10 items, scored from 0 = "not a problem" to 10 = "severe or disabling problem." A 10-item Masking Index gauges ongoing exposures that may affect individuals' awareness of their intolerances as well as the intensity of their responses to environmental exposures. Potential uses for the QEESI[®] include:

- (1) Research—to characterize and compare study populations, and to select subjects and controls.
- (2) Clinical evaluations—to obtain a profile of patients' self-reported symptoms and intolerances. The QEESI[®] can be administered at intervals to follow symptoms over time or to document responses to treatment or exposure avoidance.
- (3) Workplace or community investigations—to identify and assist those who may be more chemically susceptible or who report new intolerances. Affected individuals should have the option of discussing results with investigators or their personal physicians.

Individuals whose symptoms began or intensified following a particular exposure event can fill out the QEESI[®] using two different ink colors, one showing how they were before the event, and the second how they have been since the event. On the cover of the QEESI[®] is a "Symptom Star" (Figure 1) which provides a graphical representation of patients' responses on the Symptom Severity Scale.

Figure 1. QEESI Symptom Star illustrating symptom severity in an individual before and after an exposure event (e.g., pesticide application, indoor air contaminants, chemical spill)



For additional copies of the QEESI[®], contact Claudia S. Miller, M.D., M.S., University of Texas Health Science Center at San Antonio, Department of Family Practice BCT 150, 7703 Floyd Curl Drive, San Antonio, Texas 78229-3900. Phone: (210) 567-7760; fax: (210) 567-7764; email: millercs@uthscsa.edu. For further information see *Chemical Exposures: Low Levels and High Stakes* by Nicholas A. Ashford and Claudia S. Miller, John Wiley & Sons, 1998 (1-800-225-5945).