

症状

あなたの症状についての質問です。要領は前と同じです。

0 = まったくなし

5 = 中等度の症状

10 = 動けなくなるほどの症状

1. 筋肉、関節の痛み、けいれん、こわばり、力が抜ける (筋)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
2. 眼の刺激、やける感じ、しみる感じ。息切れ、咳のような気管や呼吸症状。たん、鼻汁がのどの奥の方に流れる感じ。風邪にかかりやすい (気管粘膜)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
3. どうき、脈のけったい、胸の不安感などの心臓や胸の症状 (心・循環)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
4. お腹の痛み、胃けいれん、膨満感、吐き気、下痢、便秘のような消化器症状 (胃腸)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
5. 集中力、記憶力、決断力低下、無気力などを含めた思考力低下 (認識)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
6. 緊張し過ぎ、上がりやすい、刺激されやすい、うつ、泣きなくなったり激情的になったりする。以前興味があったものに興味が持てないなどの気分の変調 (情緒)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
7. めまい、立ちくらみなど平衡感覚の不調、手足の協調運動の不調、手足のしびれ、手足のチクチク感、目のピントが合わない。 (神経・末梢神経)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
8. 頭痛、頭の圧迫感、一杯に詰まった感じなどの頭部症状 (頭部)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
9. 発疹、じんま疹、アトピー、皮膚の乾燥感 (皮膚)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
10. 外陰部のかゆみ、または痛み、トイレが近い、尿失禁、排尿困難などの泌尿・生殖器症状 (女性の場合には：生理時の不快感、苦痛、などの症状)
(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10) (泌尿・生殖器)

合計 (0-100)

マスクング（症状の偽装・化学物質曝露による1つの適応） に対する質問です

以下の項目はあなたが現在被っている曝露に関する質問です。

はい、いいえ、に 丸 を付けて下さい。

1. 週に1回以上タバコを吸ったりしますか
いいえ=0 はい=1
2. アルコールの入った飲料、ビール、ワインを週1回以上飲みますか。
いいえ=0 はい=1
3. コーヒー系の飲み物を週1回以上飲みますか
いいえ=0 はい=1
4. 香水、ヘアスプレー、香料入りの化粧品を週1回以上使用しますか。
いいえ=0 はい=1
5. 過去数年内に殺虫剤、防かび剤処理を家や職場で使用しましたか。
いいえ=0 はい=1
6. 最近仕事や趣味で週1回以上よく化学物質やガス、煙にさらされましたか。
いいえ=0 はい=1
7. あなたでなくてもいつもタバコを吸う家族や同居人はいますか
いいえ=0 はい=1
8. 家庭で燃焼したガスが部屋の中に出るガストーブや石油ストーブを使いますか。
いいえ=0 はい=1
9. 繊維類を柔らかくする薬をよく使いますか。
いいえ=0 はい=1
10. ステロイド剤、鎮痛剤、抗うつ剤、精神安定剤、睡眠剤などをよく使いますか。
いいえ=0 はい=1

* 「はい」 の数を御記入下さい。合計 (0-10)

日常生活の障害の程度の質問です

前のページと同じ要領で丸を付けて下さい。空欄は残さないよう、全問印を付けて下さい。

0 = まったく障害なし

5 = 中等度の障害あり

10 = まったくダメである

1. あなたの食事は普通に取っていますか

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

2. 仕事は十分に出来ますか。または学校へ通えていますか (学生)

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

3. 新しい家具・調度品に耐えられますか

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

4. 衣類の使用に問題はないですか

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

5. 旅行や車のドライブは大丈夫ですか

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

6. 化粧品や防臭剤などは使えますか

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

7. 集会、レストランなどへ外出するなど、一般の社会的活動に参加できますか

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

8. 趣味やレクリエーションは行えますか

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

9. 配偶者など家族とうまく行っていますか

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

10. 料理・家の掃除、アイロンがけ、庭の手入れなどの仕事は、普通に出来ていますか

(0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)

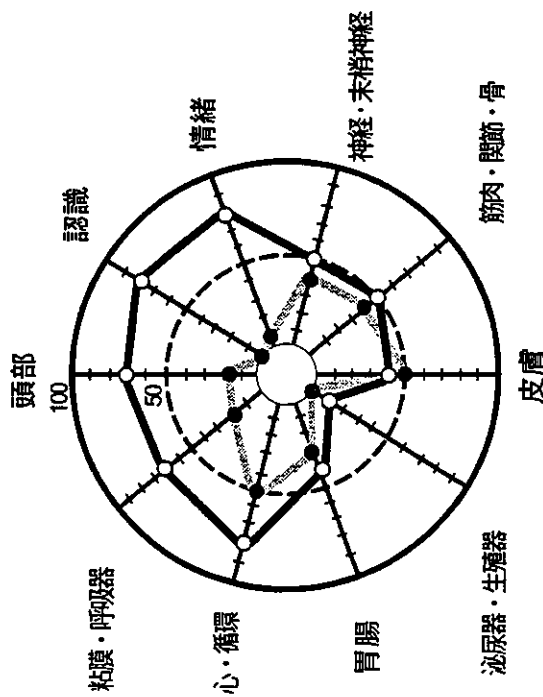
合計 (0-100)

以上アンケート 翻訳権：北里研究所病院臨床環境医学センター

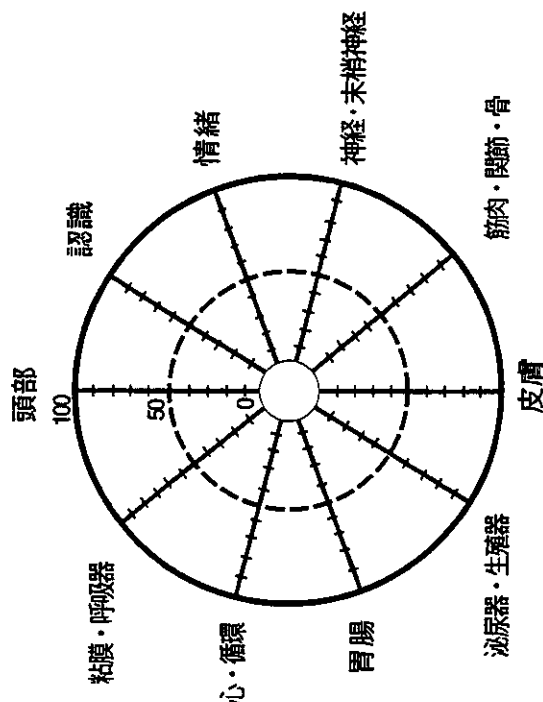
石川 哲 宮田幹夫

まとめの図

一例



あなたの所見



黒い線：今回のデータ
 灰色の線：過去健康時

2. 研究の主たる目的

今年度は室内環境による化学物質過敏症を中心に研究した。室内空気汚染から引き起こされてくる健康障害は大別すると化学物質過敏症とアレルギー疾患である。

化学物質過敏症患者の診療に従事していて、発症原因を推定していると非常に家屋の新築、改装により引き起こされてくる患者が多い印象を受けている。そのために患者の集計を試み、化学物質過敏症患者の発症の基盤を明らかにする。また患者から客観的な検査所見を得て、これら患者の多彩な症状が決して精神・心理的なものでないことを明らかにする。検査法としては鋭敏な検査法である神経眼科学的検査法を利用していく。すなわち瞳孔の光による縮瞳を調べて自律神経機能を判断できる電子瞳孔計検査、眼球の目標物追従運動検査、鋭敏な視覚検査方である空間周波数特性のコントラスト感度検査、調節機能検査、瞳孔の近見反応検査、脳血流量のための single photon emission CT 検査などである。必要に応じて一般臨床病理学的な血液・免疫検査も付随して検討を加えていく。しかしルーチンに行われる一般検査ではとくに化学物質過敏症患者は陽性にならない。

化学物質過敏性反応と近縁関係にあるアレルギーと空気汚染も大きな問題である。モルモットを利用した実験的花粉症におよぼす微量環境化学物質アレルギー性反応との関係を究明した。

3. 方法

(1) 化学物質過敏症患者の臨床的研究

a) 化学物質過敏症の患者の傾向調査

化学物質過敏症患者の診断は問診からほぼ可能である。ただし詳細な問診が必要であり、前頁の如き問診票を事前に患者によく考えて記入してもらっている。化学物質過敏症の症状は極めて多彩である。その訴えは非常に多く、従来の患者診療での問診ですぐ済むような、主訴、随伴症状というように数種類の訴えでは済まないのも大きな特徴であった。北里大学化学物質過敏症 (chemical sensitivity) 外来を訪れた1996. 10. 15より1997. 5. 20までの144名の患者の性別と年齢をダラス environmental health center の患者構成と比較した。また受診患者の問診より、発症の推定原因を調査した。さらにそれら患者の年齢構成を男女別に検討した。また経験的に受診患者にアレルギー疾患が多い傾向を感じていたために、初診時の問診から患者のアレルギーも極めて詳しく聞き出すことに努めた。

b) 化学物質過敏症患者の臨床検査所見

患者の診断は詳細な問診から可能であるとはいえ、患者の訴えが単なる精神的な症状でないことを証明するためには、出来るだけ客観的な検査所見が得なければならない。患者には以下の検査を行った。なおそのため、被験者の数はa) の144名以上の患者対象から完了している検査結果を抽出した結果となっている。以下の検査項目は特に事前に一定の基準を設けて設定したのではなく、必要に応じて適宜行ったものである。

i) 電子瞳孔計検査 (光に対する瞳孔の縮瞳運動検査)

a) 対光反応テスト

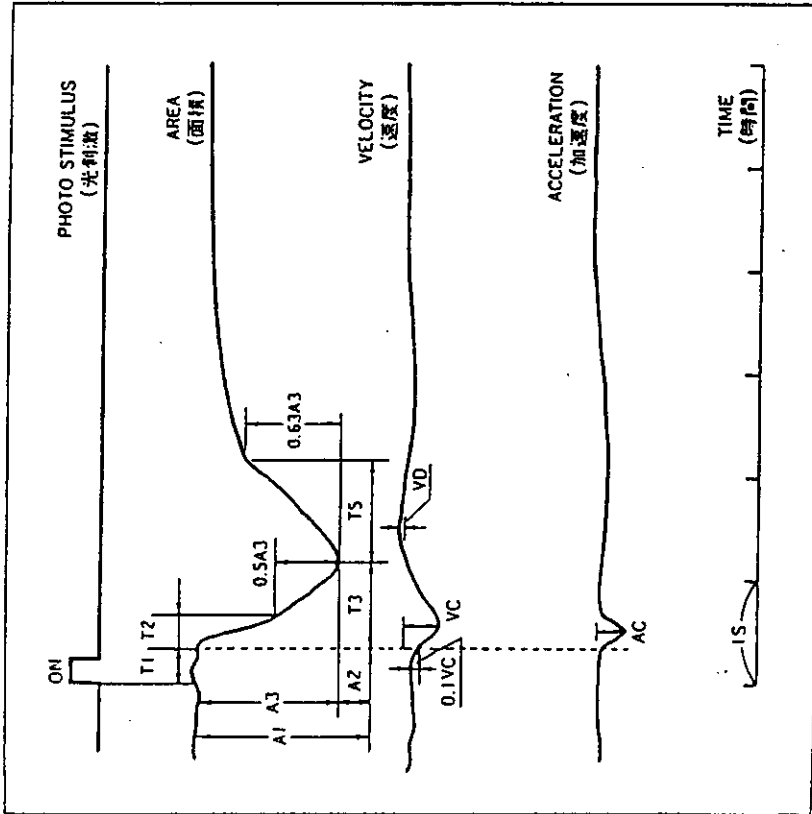
ヒト瞳孔は暗室内では拡がっている(5-6mm)。その瞳に光を入れると縮む。対光反応と言う。その時の縮む動きを赤外線カメラを利用して測定するのが電子瞳孔計検査である。瞳に入れる光は極めて弱い赤外線である。縮瞳は副交感神経支配、散瞳は交感神経支配であるが、両者のバランスから瞳孔の運動は維持されている。その瞳孔の対光反応の結果から、図1の様な12のパラメーターを設置して、その値から自律神経の状態を判定することが可能である。各パラメーターの値は、性別および年齢により異なるために、得られた患者の各パラメータ値は健常者の各正常値と比較して判定している。この図では横軸に時間ととってある。最上段が光の刺激、2段目は瞳孔の面積、3段目はその微分波形で瞳孔運動の速度、4段目がさらに微分した加速度である。

自律神経作動薬の瞳孔への点眼試験の結果から自律神経の状態が電子瞳孔計のパラメーターの値の変化から判定し得ることが知られている。その判定基準を図2に示す¹⁰⁾。上段の表記のA1、CR、T2、VC、AC、T5、VDは図5で示したパラメーターである。下向きの矢印は正常対照者の測定値にくらべて、値の減少、上向きは値の増加、横向きは値が不変を表している。それらのパラメーターの値の傾向から、左側に示したように4種類の自律神経の異常状態、すなわち副交感神経刺激型、副交感神経麻痺型、交感神経刺激型、交感神経麻痺型に内海らは分類した。今回集計の対象となった電子瞳孔計の対光反応検査を行った患者は98名であった。

b) 瞳孔・片手冷水負荷試験

この方法は全く新しいもので石川が考案したものである。新方式の赤外線電子瞳孔計(C-7364)を用いて自律神経とくに交感神経系の機能を調査することに用いられた。健康な男女13名、平均年齢31.8才を用い片手の手関節までを摂氏4℃冷水に10秒入れて冷やしその時に見られる散瞳反応を計測した。この方法は石川・富岡らにより、1999年日本眼科学会で報告された。全く新しい極めて再現性の良い方法である。検査中対光反応テストを最低2回施行しこれを calibration とした。その結果全ての被験者で寒冷刺激負荷により、瞳孔は7%以上散瞳し、その潜時は1.2秒であった。瞳孔散瞳のみならず散瞳時の63%時間も短縮した。このことは冷水負荷により交感神経の緊張が齎されたことが明らかである。この方法を前述した化学物質過敏症患者の21例(年齢 38 ± 6.0 、女子15、男子6)に施行した。

12の計測ファクタ



- A1 : 初期状態の瞳孔面積値 (mm²)
- A2 : 光刺激後の最小縮瞳面積値 (mm²)
- A3 : 光刺激後の変化瞳孔面積値 (mm²)
- CR : 縮瞳率 A3/A1
- D1 : 初期状態での瞳孔直径① (mm)
- T1 : 光刺激から縮瞳開始までの時間② (msec)
- T2 : 変化面積の1/2まで変化するのに要した時間 (msec)
- T3 : 瞳孔が最小になるまでに要した時間 (msec)
- T5 : 瞳孔が最小から散瞳して、最小値の63%まで回復するのに要した時間 (msec)
- VC : 縮瞳速度の最高値 (mm²/sec)
- VD : 散瞳速度の最高値 (mm²/sec)
- AC : 縮瞳の加速度最高値 (mm²/sec²)

図1 : 電子瞳孔計測定 of 体光反応の各パラメーター

典型的な自律神経異常パターン

	A1	T2	VC	AC	T5	VD
副交感神経刺激型	↓	↓	↓↓	↓↓	→	↓↓
副交感神経抑制型	↑	↓	↓	↓	↓	↓
交感神経刺激型	↑	↑	→	↓	↓↓	↑↑
交感神経抑制型	↓	↓	→	→	↑↑	↓↓

- ↑↑ : 対照者平均に対し30%以上の変化
- ↑ : 対照者平均に対して20~30%の変化
- ↑ : 対照者平均に対して10~30%の変化
- : 対照者平均に対して10%以内の変化

図2 : 電子瞳孔計による自律神経分類

i i) 眼球運動検査 (Electroculography EOG)

眼球の運動を測定する方法として、1) 眼球が電位を持っており、双極子として動くために、その眼球運動に伴う電位の変化を記録して眼球運動を表す法。各眼球の左、右、上、下に電極を貼付して、眼球の動きにつれて変動する眼球周囲の電位変化を記録する方法である。水平方向の眼球運動を記録するためには目の左右に添付してある電極間の電位変化を拾えば記録でき、垂直方向の眼球運動を記録するためには目の上下の電極間の電位変化を拾えば記録することが出来る。電極を貼付する時には皮膚抵抗を減らす目的で酒精綿で拭いてから貼付する。またはゴーグルを装用するだけで測定可能な photoelectric EOG つまり、2) 角膜の反射から眼球運動を記録する方法の2つがある。

我々は両者を利用している。疑わしい所見が得られたときは両者を用いて確認をとる場合もあるが、1つ気をつけなければならないことは、患者の中には酒精やキシレンなどの刺激と臭いに耐えれず、電極を消毒する、皮膚を拭くのに問題を有する患者がいた。これらの人には拭かずに貼付せざるを得ない。眼球の追従運動の検査方法には、目標物の緩徐な動きを追従しようとする眼球運動すなわち滑動性追従運動検査と、目標物の急速な動きに追従していこうとする衝動性眼球運動検査がある。化学物質過敏症患者の検査ではこのうちの滑動性追従運動検査が極めて有用である。通常目標物(視標)を0.3 Hz、0.5 Hz、0.7 Hzで水平方向および垂直方向へ振り子のように動かして、水平方向、および垂直方向への眼球運動を検査した。この眼球運動検査は眼球運動中枢の異常の有無を検出するのに非常に有用な方法である。なお検査対象とした患者は79名であった。

i i i) コントラスト感度検査

視力検査には最小視認閾、最小分離閾、副尺視力などの測定法があるが、一般に用いられている検査法は白と黒とのコントラストの明瞭な目標物の最小分離閾を測定する方法である。一方コントラスト感度検査は鋭敏な視覚検査法の一つで、かつ視覚中枢の機能を反映しやすい空間周波数特性検査である。白黒の濃淡が正弦波形になっており、その濃淡の差、すなわち振幅がどの程度で識別可能かを判別する。またその際にその周波数、すなわち縞の幅毎に測定する検査法である。

図3はそれを模式図的に示したものである。左から右へ周波数が高くなっている。そこでこのコントラストは正常人では中間周波数領域で最も見やすい。それらの評価が下段の図である。患者検査ではこの様な各周波数についての感度の曲線が得られ、その値を健常者の平均値と照らし合わせて感度を判定する。患者91名について本検査を行った。

なお測定に際しては、数回の予備検査で患者を訓練してから検査を行った。また対象患者は矯正視力1.0以上の患者であり、眼科的検査で器質的疾患のない患者に限って行った。

CONTRAST SENSITIVITY TEST

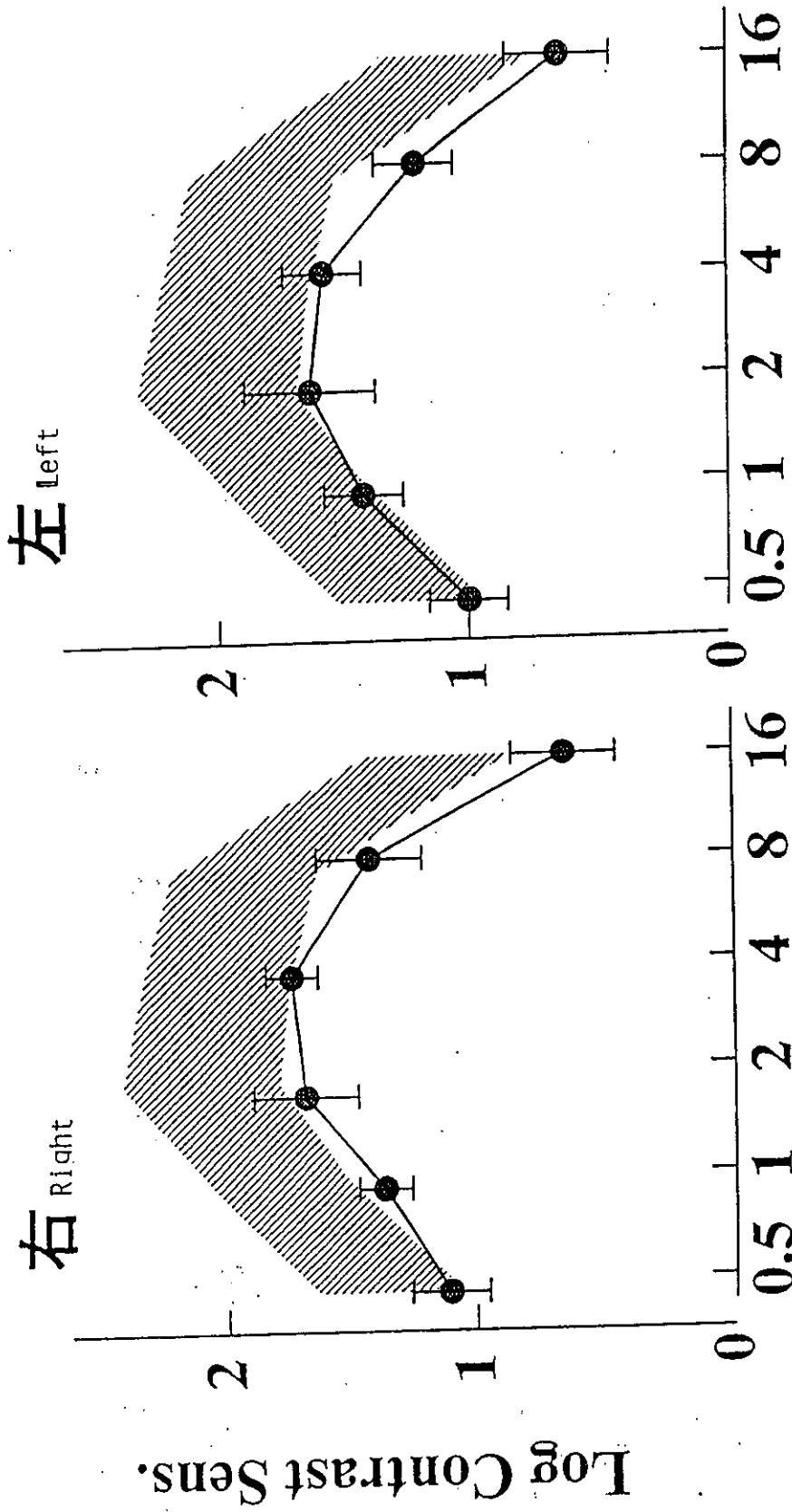


図3: コントラスト感度の模式図

i v) 調節検査

老眼の起こっていない若い患者には調節検査が可能である。眼の調節は毛様筋で行われ、これは副交感神経支配である。調節検査とは近方の目標物にピントを合わせる機能を調べる検査である。自動屈折計を利用して、調節の負荷量とそれに反応した調節の緊張量を測定することが出来る。般に横軸が調節負荷の量、縦軸がその時の眼の調節の反応量である。横軸、縦軸とも単位はディオプトリーである。ディオプトリーとはレンズの焦点距離をメートルで測り、その逆数をとったものである。すなわちディオプトリーの数値が大きいほどそのレンズの屈折度は強いことになる。原点0より左側は安静時の調節で、多少変動を示す被験者もいるが、概ね安定した横這いである。調節負荷とその除去により、その反応は45度の傾き線に沿って動き、調節の限界点でその鎖線より離れてまたもとにもどるのが正常者である。この検査を23名の若年者の化学物質過敏症患者に行った。

v) 調節に伴う瞳孔の縮小の検査

近くを見れば瞳孔は縮む。近方視の際の瞳孔の近見反応である。しかし化学物質過敏症の患者の中にはこの縮み（縮瞳）がうまくいかない患者がある。その検査のために前述の自動屈折計に瞳孔の動きを記録する装置を組み込んで記録する。横軸は時間で、右側縦軸は調節の値でディオプトリーである。調節の負荷は山形の直線で示してあり、眼の調節はそれに沿って動き、よく調節している。縦軸は調節に伴って動く瞳孔の面積で mm^2 である。正常ではよく縮み元にもどることが分かっている。つまり調節に伴う瞳孔の動きである。

v i) SPECT検査

single photon emission CTの略である。放射性同位元素を投与して脳の血流を検査する方法である。化学物質過敏症患者のSPECTでは脳の異常血流低下や、異常増加部位が、またcold and hot fociと呼ばれる血流の増加と低下部位とが混在していることが既に報告されている¹¹⁾。われわれも12名の化学物質過敏症患者について測定を行ってみた。

v i) 血液検査

全身状態を検査する目的で一般血液検査も行うが、その他に化学物質過敏症患者にしばしば報告されてきている血液成分の分析を試みた。主な特殊検査項目としては亜鉛、マグネシウム、CD4、CD8、抗ホルムアルデヒド抗体検査を行った結果を紹介する。

(2) 実験的アレルギー性結膜炎と微量化学物質

アレルギーも室内空気汚染の大きな課題である。一般的にアレルギーと呼ばれるものは即時型アレルギーを指すことが多く、その中には花粉症、喘息、じんま疹、アトピー性皮膚炎などが含まれている。今回は実験的スギ花粉症をpassive cutaneous anaphylaxisを利用してモルモット結膜に引き起こし、その結膜炎に対するホルムアルデヒドの影響を検討した。実験系は既報の難波の方法に従った¹²⁾。実験にはすべて8週齢のハトレイ系雄モルモットを用いた。

a) 抗血清の作製

まず始めに以後の実験に使用するための抗スギ花粉血清を作製した。石崎¹³⁾、竹内等¹⁴⁾方法に準じて行った。すなわち腹腔内に一匹あたり水酸化アルミニウムゲル10mgと蛋白質量として3 μ gのスギ花粉を生理的食塩水1mlとホモジネイトし、一週間間隔で8回反復投与した。スギ花粉 (*Cryptomeria japonica* D. Don.) は関東近隣にてその年の春に採取したものを使用した。最終投与1週間後にネンブタル50mg/kg投与の深麻酔下で心腔内より全採血を行った。採取血液はしばらく室温放置後、遠心分離により血清を分離した。

b) 抗血清の抗体価確認

実験1にて作製した抗血清の抗体価を測定した。Ovaryの法¹⁵⁾に準じて抗血清の希釈系列を作製し、各血清をハトレイ系雄モルモットの背部皮内に0.1mlずつ注射した。48時間後、蛋白質量として10 μ g相当量のスギ花粉と0.5% Evans blueを含んだ生理的食塩水ホモジネイト1mlを静脈内に投与した。20分後背部の皮内注射部のPCA (passive cutaneous anaphylaxie) 反応を確認した。色素漏出した青色斑の直径が8mm以上のものを陽性とした。抗体価160倍以上の血清を混合し、抗体価を平均化して以下の実験に使用した。

c) 実験的アレルギー性結膜炎におよぼす化学物質の影響

投与化学物質にはホルムアルデヒドガスとした。ホルムアルデヒド投与設備は新菱冷熱製の全ステンレス製動物飼育室で、重装備の活性炭を通した空気汚染物質除去の飼育室とした。ハトレイ系雄モルモットに実験b)で作製した抗血清1mlを静脈注射し、スギ花粉に対する受動免疫を与えた。受動免疫8日目からホルムアルデヒドに曝露した。投与量はホルムアルデヒド0.08ppmとし、定量的注入装置から注入して飼育室のホルムアルデヒド濃度を一定に保った。モルモット4匹ずつ、8眼を1群として行った。化学物質投与48時間後、すなわち受動免疫後10日目に1% Evans blue生理的食塩水溶液1mlを静脈注射した。静脈注射後直ちに蛋白質量で0.7 μ g/ml含むスギ花粉生理的食塩水ホモジネイトを0.05mlずつ両眼に点眼した。30分後ネンブタル(50mg/kg)投与の深麻酔下で心臓より放血、致死せしめ、その後球結膜と瞼結膜を剖出した。剖出結膜は1眼ずつ0.5%硫酸ナトリウム水溶液とアセトン混合液(3:7)1mlで48時間暗所、室温に浸漬してEvans blueを抽出した。抽出色素量は波長620nmで吸光度を測定し、その吸光度をそのアレルギー性結膜炎の強度とした。なお対照として、スギ花粉点眼は行ったが、化学物質の投与をしなかったもの4匹8眼を測定した。

4. 結果

(1) 化学物質過敏症患者の臨床的研究結果

a) 化学物質過敏症の患者の傾向調査結果

北里大学化学物質過敏症 (chemical sensitivity) 外来を訪れた1996. 10. 15より、1997. 5. 20までの144名の患者の性別と年齢を1994. 1より1995.

1 までにダラス environmental health center を訪れた患者構成と比較した。年齢分布では日本とダラスの患者間ではほとんど差がない。小児から老人まで含まれている。性比では日本では女性が75.4%、ダラスでは73.4%と、何れも圧倒的に女性が多い結果が得られている。この傾向は諸外国でも共通である。

まだ化学物質フリーの患者検査室を持っていないので challenge test が施行出来ないので発症原因は推定するしか方法がないが、問診および、一部は環境化学物質測定結果からその患者の発症推定主要原因を追求した。患者144名中原因が推定出来た患者は95名であった。室内空気汚染が72名で、中でもリフォーム・新築・防蟻・防ダニ剤と一般家庭の室内空気汚染が57名と、圧倒的に多かった。さらにその他の室内空気汚染と大気汚染を含めると90名となり、発症原因を推定出来る患者はほとんど空気の汚染が原因となって始まっていると思われる。何れにしろ室内空気汚染がその主要原因であることは疑いを入れない。成人女性ではほぼ同じ30-50才の年齢の多くの患者数を示すが、多少更年期の女性に多い傾向が認められているが絶対的ではない。低年齢層には患者が少ないが、これは患者自身が症状を具体的に提示し得ないに過ぎないためと思われた。また高齢者でも患者数は少ないが、高齢者層の受診人口が少ないこと、また高齢者は過敏性の反応を示すだけの体力が無いこと等も原因になっていると思われた。一方男性患者では20歳台、30歳台で患者が若干多い傾向が認められている。これは、丁度最初の就職時期に合致しており、就職時に職場環境に耐えられなければ、他へ転職し、徐々に自分の耐えうる職場へ定着していく傾向を示しているものと考えられた。

次ぎにアレルギー歴を正確に問診してある患者78名について集計した。化学物質過敏症患者の約7割にアレルギー歴があり、一般社会でのアレルギー有病率より高い値を示していた。その点化学物質過敏症とアレルギーとが重複した部分を持っているように思われた。アレルギーは免疫系を中心とした過敏反応であり、化学物質過敏症は主に神経系を中心とした身体の過敏反応である点が若干異なっているが、自律神経系と免疫系はさらにストレスと免疫系は連動しており、この結果は当然とも考えられた。

b) 化学物質過敏症患者の臨床検査結果

i) 電子瞳孔計検査

a) (光に対する瞳孔の運動検査) 結果

化学物質過敏症患者で瞳孔検査を行ってある患者98名の検査結果を図4Aに示す。副交感神経刺激型と交感神経抑制型を合わせた53名が結局交感神経よりも副交感神経優位を示している。それに比べると、交感神経刺激型と副交感神経抑制型の両者を合わせた交感神経優位は合わせて18例とやや少ない。何れにしろ、98名中正常者は22名に過ぎず、76名がなんらかの異常を示していた。本検査法は極めて客観性が高く、患者の意志や学習効果が混入することも無い検査法である。得られた結果は患者の自律神経のバランスの異常を如実に示していると言えた。

b) 瞳孔・片手冷水負荷試験結果：その結果は次の通りであった。図4B参照

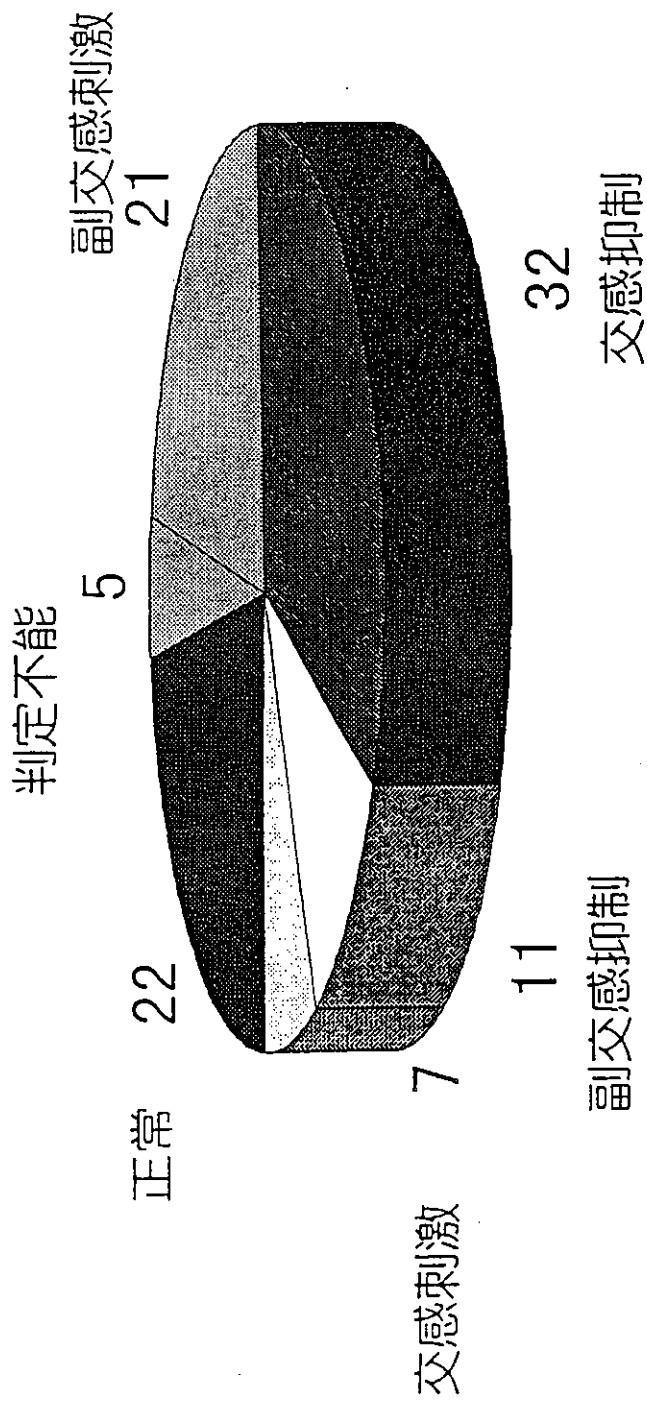


図 4A：瞳孔の対光反応による自律神経パターン (N=98)

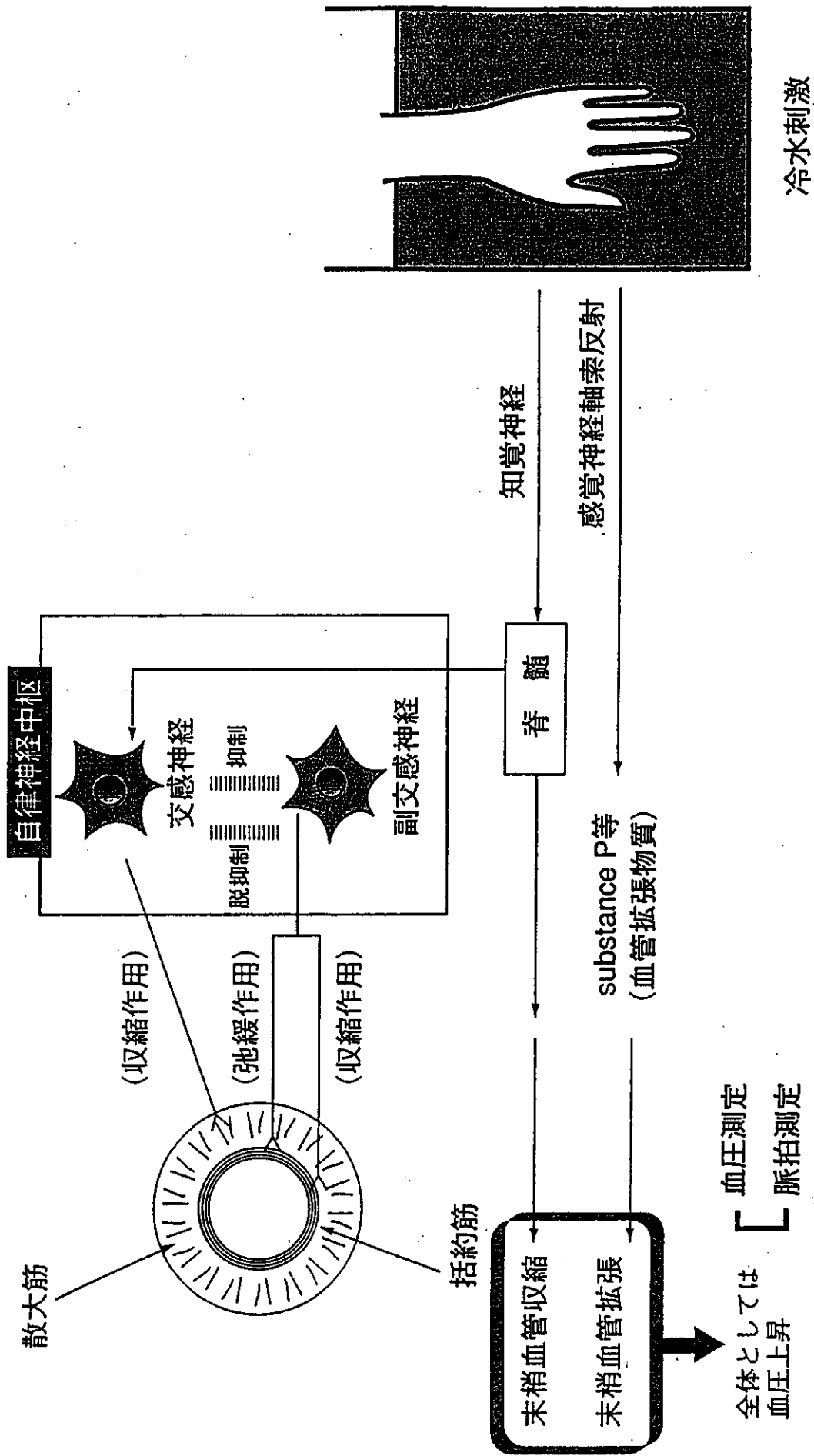


図 4B：冷水刺激テスト

瞳孔・片手冷水負荷試験結果

(化学物質過敏症患者)

判 定

1. 正常散瞳反応	8 (38 %)	正常
2. 3 回繰り返すにより、正常反応となる	6 (29 %)	軽度異常
3. Hippus(pupil noise)が強く判定困難だが反応なし	3 (14 %)	やや異常
4. 全く反応せず	4 (19 %)	異常

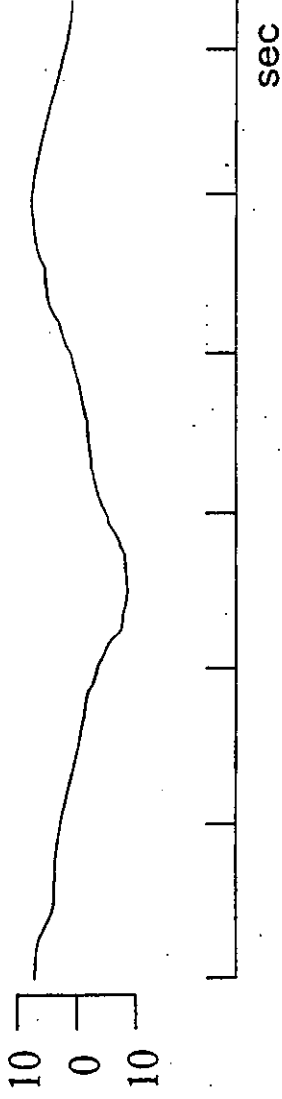
以上の結果は、化学物質過敏症患者の自律神経とくに交感神経系は異常者が、62%に見られたことである。対光反応では交感神経の緊張は catch しにくいがこの方法によればそれが可能となった。

i i) 眼球運動検査 (Electroculography EOG) 結果

ドイツの Kornhuber はすでに 1964 年に barbital 服用中の患者の眼球の追従運動障害を報告した。そして薬物中毒等の応用の必要性を説いた。さて、今回の化学物質過敏症患者の眼球の追従運動の実際を図 5 に示す。垂直方向への滑動性追従眼球運動を記録してある。横軸には時間がとってある。0.2Hz というゆっくりした眼球の上下の滑動性追従運動の記録である。右眼の記録であり、臨床症状が軽度、重症の症例の一例である。最下段は指標の動きである。本来スムーズであるべき滑動性追従運動が階段状の異常つまり Saccades substitution が認められている。健常者では指標カーブと同じきれいなカーブが描かれる。垂直運動となるとその階段状の波形の出現がさらに顕著である。一般的に患者では垂直方向に強く異常が認められやすい。これらの眼球運動の異常は核下病変ではなく中枢神経での異常から引き起こされている。つまり左右の眼球の異常な動きはまったく同じ comitancy の傾向を示している。これを簡単に定量するには、smooth gain を求めてそれが何% saccades で置換されているかにより知ることが出来る。

この眼球運動検査を行った患者 79 名の検査結果を図 6 に示す。水平、垂直ともに異常を示す例が 71 例と大変多いのが分かる。水平は正常であっても垂直のみは異常を示した例が 7 例であった。正常に追従出来る患者は、検査対象の 79 名中、わずかに 1 名にしか過ぎなかった。なお室内空気汚染で発症したと思われる症例がこのような異常を呈するのは当然としても、なんら身体の不調を訴えていないその配偶者の眼球運動検査を行うと同様な異常を検出することもしばしば認められた。なおこの滑動性追従運動異常は化学物質では、石川らが有機燐殺虫剤、トルエンで著明に障害されることをすでに報告している。さらに重要なことは治療による患者の症状改善と比例して、この滑動性追従運動障害が明らかに改善されることである。

比較的軽度の異常
deg



重度の異常
deg



指標の動き
deg

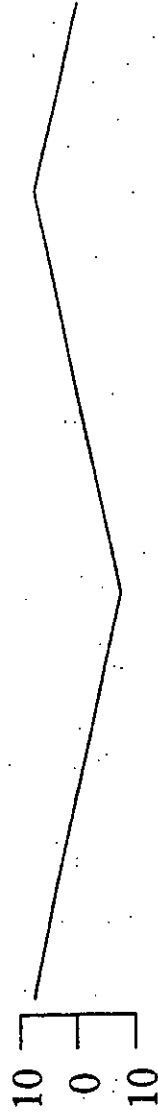
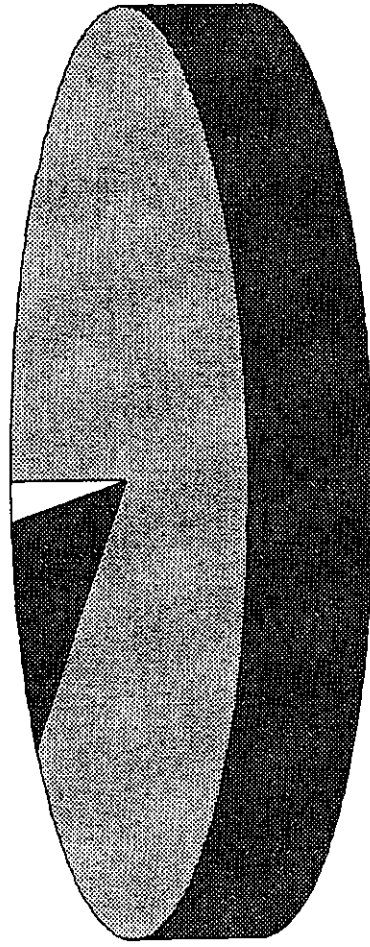


図5：眼球運動、滑動性追従運動波形

正常

垂直のみ 7 1



71

水平・垂直とも

図 6 : 滑動性追従運動に現れる異常階段状波形の出現頻度 (N = 79)

i i i) コントラスト感度検査結果

患者での測定結果を図 7 に示す。91 名中 57 名に感度の低下が認められている。全周波領域で感度低下を認めるものが一番多いが、低周波領域よりも高周波領域で感度の低下が認められやすい傾向があった。正常者 91 名中 34 名であった。本検査法の学習効果は極めて少ない。なお本検査は患者の回復過程で一番最初に改善傾向が認められる傾向にあった。

i v) 調節検査結果

患者では調節が衰弱し調節麻痺が発生したり、輻輳けいれんや、輻輳麻痺が化学物質過敏症患者で認めることがある。今回の 23 名検索では調節痙攣型 6 名、調節麻痺型 9 名で、正常者は 8 名に過ぎなかった。

v) 調節に伴う瞳孔の縮小の検査結果

近くを見れば瞳孔は縮む。瞳孔の近見反応である。しかし化学物質過敏症の患者の中にはこの縮み（縮瞳つまり、焦点深度を深くする機能）がうまくいかない患者がある。正常者では先に述べたように、ピントを合わせれば瞳孔の縮小を示すものである。一部の患者ではピント合わせと、絞り作用がうまく連動していないのである。自律神経のうちの副交感神経の異常が考えられる。

v i) SPECT 検査結果

測定した患者 12 名の評価結果では血流増加は 1 名であり、低下は 6 名に認められた。5 名には変化が認められなかった。ガラスでの多数例の SPECT 検査でも約半数に異常が検出されている。さらに、なお米国サンアントニオ大学の Leon 教授達は Doppler 効果を利用して、脳の Arteria Cerebri Media の直径を測定し、MCS 患者には血管の狭細化を認め、治療により、症状の改善とともに血管の狭細化の改善を見たとしている。

v i) 血液検査結果

血液中の亜鉛値では、時に低値を示す患者がいるが、全体を平均すると正常者と差が無かった。マグネシウムに関しては低値を示す患者はほとんど認められなかった。CD4、CD8 については特に異常値は検出されなかった。室内空気汚染が原因で発症してくる患者 26 名について、抗ホルムアルデヒド抗体を測定したが、すべて測定限界以下で、異常値は認められなかった。これらの検査は感度が良くないかもしれない。

(2) 実験アレルギー性結膜炎と微量化学物質の実験結果

測定結果の値を図 8 A:方法、B:結果を示す。横軸に吸光度、すなわちアレルギー強度の相対値を示している。0.08 ppm のホルムアルデヒド濃度で実験的アレルギー性結膜炎は対照群にくらべてやや増悪傾向を示している。しかし、有意差は認められなかった。なお今回の実験で、全体に吸光度値がやや従来値より低い傾向が認められた。抗血清作製よりやや時間が経過していたために titer が低下していた可能性も考えられた。

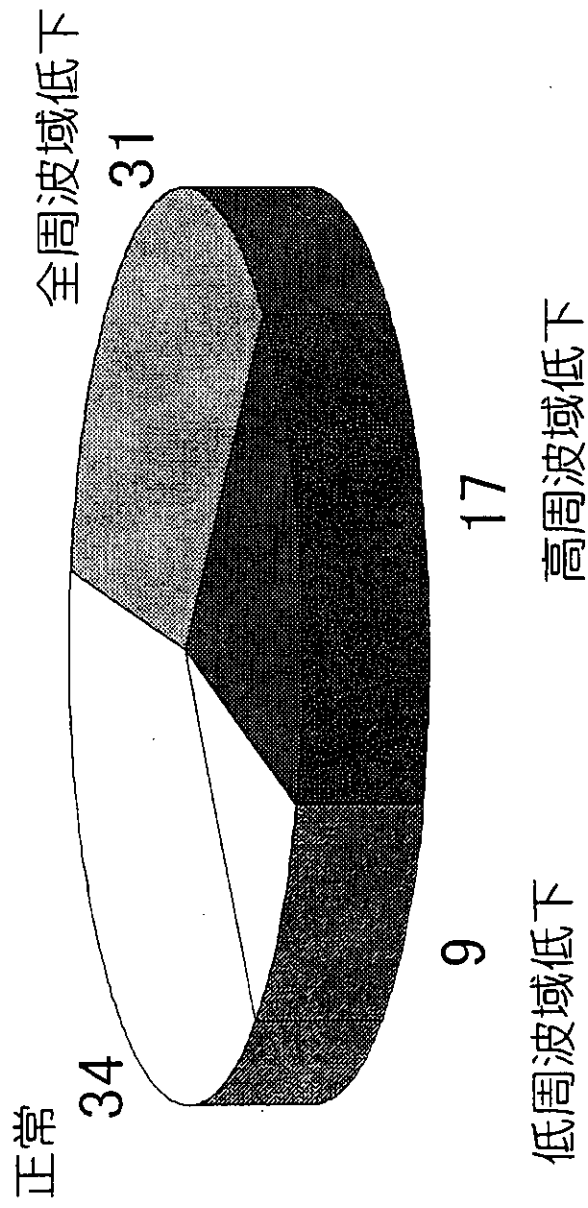


図7: コントラスト感度の感度低下の出現頻度 (N=91)