

を認識する発達の過程で眼球運動に異常があるため、十分な図形認識の経験を積んでいない可能性が示唆された。

C-7 WISC-III検査結果と毛髪中重金属の関係

水銀、鉛などの重金属類は小児の神経発達を障害すると考えられている。また、アルミニウムはアルツハイマーやパーキンソン病との関連が疑われている。カドミウムは多くの酵素や栄養素の働きを障害する。今回の11例のPIQとこれらの金属類との関係では、カドミウムは相関係数： -0.798 ($p<0.05$) (図13)、アルミニウムは相関係数： -0.888 ($p<0.01$) (図14)、鉛は相関係数： -0.798 ($p<0.05$) (図15)の関係が見られた。

D. 考察

我々の今までの調査結果では、室内化学物質が免疫学的な影響を及ぼすことや知覚神経を介する影響を及ぼす可能性が示唆されたが^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)}、室内化学物質の影響はこれらに限定されず、子供たちの発達にさらにさまざまな影響を与える可能性が考えられた。今回の調査研究では、室内化学物質はWISC-IIIによって測定されたPIQに影響する可能性が示唆された。この中でも、特に、視知覚認知に関わる項目に落ち込みがみられた。VIQが正常に保たれPIQが低下する傾向はADHD(注意欠陥/多動性障害)の症例でもみられるという報告もあるが¹¹⁾、今回のシックハウス症候群例では短時間でWISC-III検査も実施されており、観察上著明な多動はみられなかった。

PIQはパラジクロロベンゼン、ホルムア

ルデヒド、脂肪族炭化水素(ベンゼン、トルエン、エチルベンゼンなど)と有意の逆相関関係があり、TVOCとは逆相関の傾向があった。

PIQの低下の原因のひとつとして、絵画完成検査における「オレンジ」の図版の読み取りに注目した。「オレンジ」の図版の誤答例はPIQが低く、図形識別の困難さが、PIQ低値と関係している可能性が示唆された。こうした識別課題に対する困難さは、学習面での、漢字、スペル、地図の認知など、図形や図版を見分ける課題を不得手とする傾向と関連する可能性が示唆される。また、「オレンジ」の図版の誤答例は室内パラジクロロベンゼン濃度が高い例が多かった。

パラジクロロベンゼンは経口投与で100%、吸入量の60%が吸収される脂溶性の有機塩素化合物である。脂肪組織に蓄積する。フェノール体に代謝されグルクロン酸、または、硫酸抱合体として排泄される。急性・亜急性毒性として知覚過敏、興奮、筋肉のけいれん、ふるえ、腎機能障害、肝機能障害などが、亜慢性・慢性毒性として肝臓、脾臓、胸腺に影響し、発ガン性(マウス肝臓、雄ラット腎臓の腫瘍発生)が疑われている¹²⁾。また、アレルギー悪化作用を有する¹³⁾。しかし、神経系への作用機序の最近の報告は少なく、室内で大量のパラジクロロベンゼンを使用しAtaxiaを起こした症例の報告があるのみである¹⁴⁾。

DDTを中心とする有機塩素系殺虫剤は神経細胞膜に存在するNaチャンネル機能を障害し、Naの細胞内流入を持続させ神経興奮を持続させる¹⁵⁾(図15)。他の有機塩素系殺虫剤の詳細な研究は少ないが作用機序

は同様と考えられている。パラジクロロベンゼンもベンゼン環に塩素が結合した脂溶性化学物質であり、同様な作用機序を有していると思われる^{16, 17)}。また、有機塩素系殺虫剤はGABA受容体に2峰性の影響(初期は興奮を後に抑制を生じる)を起こす¹⁸⁾。また、有機塩素系殺虫剤のNaチャンネル障害はピレスロイド系殺虫剤(ピレスロイド系殺虫剤は臭いのしない防虫剤として衣類や電気掃除機紙パック、床下白蟻駆除剤などに使用されている)でも起こる。ピレスロイド系殺虫剤はエステラーゼで分解されるため、エステラーゼを障害する有機リン系殺虫剤の存在によって、作用が増強する可能性がある。対象の23症例中、1例のみが衣類にピレスロイド系殺虫剤を使用していた(知的障害が疑われた症例でVIP、PIQともに低下していた)が、今回検討し11例中に使用者はいなかった。

PIQに及ぼす有機リン系化合物の影響を赤血球コリンエステラーゼ値によって推測したが、過敏性に個人差がある可能性が示唆された。遺伝子解析を併用して、代謝・解毒酵素の遺伝的多形性を確認する必要性がある。

図形を認識するためには、正確に図形をスキャンできる視覚器とそれらを調節できる神経系の発達が必要である。パラジクロロベンゼンがNaチャンネル、GABA受容体を障害すること、「オレンジ」の図版の読み取りの障害があること、滑動性眼球運動の異常がPIQと逆相関していることから考察すると、パラジクロロベンゼンなどの化学物質が眼球運動の異常を引き起こし、視覚機能を攪乱し、視覚系の発達を阻害している可能性が考えられた。ホルムアルデヒド

などのアルデヒド類やトルエンをはじめとする脂肪族炭化水素も知覚神経を介して神経系の障害をもたらすと考えられる。

DDT、アルドリン、クロルデンなどの有機塩素系殺虫剤は、魚、卵、牛乳、獣肉油脂などにも汚染が続いており、空気中からの影響と同時に食品からも影響を受けている可能性がある。これらの有機塩素系殺虫剤はヒトの臍帯から検出されており、子供たちは胎児期から影響を受けている¹⁹⁾。

毛髪中のカドミウム(タイヤの粉塵、自動車排気ガス、タバコ煙、飲料水、缶詰、石油、魚介類、下水などが汚染源)、アルミニウム(調理器具、食器、アルミ缶、タバコ煙、殺虫剤、制酸剤、消化剤、大気汚染、酸化土壌などから)、鉛(水道鉛管、缶詰、毛染め、印刷、鉛筆、タバコ煙、自動車排気ガス、塗料、大気汚染、汚染された土壌などが汚染源：ら・べるびい発刊のミネラルガイドより)がPIQと逆相関関係を有していたが、これらの金属類は、シックハウス症候群発病以前(胎児期)からのリスク因子として存在していると思われた。

E. 結論

シックハウス症候群11例において、WISC-IIIを実施した。統計学的な有意差をもってVIPに比べてPIQが低下していた。PIQ低下の一因として、動作性下位検査である絵画完成の「オレンジ」図版に注目したところ、図形の中から一定の図形を見つけ出す能力(視覚器機能)が低下している可能性が分かった。「オレンジ」図版に正答できない症例は、室内空気中パラジクロロベンゼン濃度が高値であった。PIQは室内空気中パラジクロロベンゼン、

ホルムアルデヒド、脂肪族炭化水素と逆相関していた。PIQ 値は滑動性眼球運動の異常と逆の相関関係があり、眼球運動の異常が視覚系の発達を阻害している可能性が示唆された。

シックハウス症候群発病前からの PIQ 低下のリスク因子として、アルミニウム、鉛、カドミウム汚染が考えられた。

今後、症例を重ねると同時に、眼球運動などを検査して視覚器の障害の部位を特定する必要がある。さらに機能低下を生じた状態を回復させるための方法（室内空気質を改善させることによって回復が望めるか、低下した能力を改善させるための訓練的な発達支援方法の開発など）を模索していく必要がある。

今後の研究の方向

現在、7 例の K-ABC 心理教育アセスメントバッテリーと 3 例の新版 K 式発達検査を実施し、今後、症例数を増やしていく予定である。

K-ABC 心理教育アセスメントバッテリー検査の導入

K-ABC は子どもの知的活動を総合的に評価し、教育・指導に直結させることができ、子どもの知的活動を、認知処理過程と知識・技能の習得度の両方面から詳しく分析することが出来る（図 17）。下位検査の内容を詳しくみることで、視覚系の異常の原因を解明できる可能性がある。現在、26 例中 7 例で実施し、知的障害がある 1 例、妊娠中の異常がある 1 例を除いて 5 例で検討した。習得度は特に問題がなかったが（図 18）、K-ABC 下位検査では、絵の統合、視覚類推、位置探しなど

同時処理の一部が低い例が見られた（図 19）。今後、症例を増やすことで、さらに検討を加えていく。

新版 K 式発達検査の導入

乳幼児期への発達の状況を調べるために、新版 K 式発達検査の導入を試みた。この検査は 1983 年に日本で開発され、2001 年には対象年齢を成人に拡大し、項目の整理を行った改訂版が出された。

新版 K 式発達検査は、発達指数 (developmental quotient: DQ) を求める。下位検査項目として、姿勢・運動 (postural-motor area: P-M)、認知・適応 (cognitive-adaptive area)、言語・社会 (language-social area: L-S) の 3 領域があり、各領域の得点とその合計を求め、換算表を用いて発達年齢に置き換え、(発達年齢 ÷ 生活年齢) × 100 の変換手続きによって発達指数を求める。

IQ テスト実施時のような厳密さを求めないため、臨床経験が豊富な心理士であれば子どもの興味関心を引くように施行の順番を変えることが可能であるため、座業での集中力に欠ける乳児期の子どもでも検査が可能である。

新版 K 式発達検査は、日本で標準化されたものであるため、わが国の子どもたちの発達水準からの偏差をみることに優れているが、一方で、世界標準ではないため、国際的な比較という条件を満たすことはできない。しかし、岡らは、アメリカで開発された乳幼児用の Bayley Scales of Infant Development (BSID) 第 2 版と新版 K 式との相関が 0.6 を超えるレベルで認められたことを報告している²⁰⁾。言語領域の問題は、文化的要因が大きいいため相関係数は低くな

ったが、認知・適応領域の項目の相関は0.779と高かったとしている。

現在までに、新版 K 式を実施したのは、上述の26例に新たに加わった乳幼児3名である。これらの例では、特に図版のコントラストの弁別が困難である可能性が得られている。

Guilletteら²¹⁾は、メキシコのヤクイ溪谷一帯の就学前児を対象に、農場に近い所に居住する殺虫剤曝露群と、農場から離れて居住する群の発達調査を行った結果、曝露群で、描画や視覚記憶において劣ることを明らかにした。

今回調査した3ケースにおいても、全体的な発達では遅滞という範疇ではないものの、ある特定の視覚弁別課題において年齢よりも低い能力を示していた。

シックハウス症候群の学齢期に達した子どもたちは、学業において学習障害のような著しい遅れを示すというほどのレベルではないにしても、期待される能力に比して、漢字や地図の読み取りなど、視覚弁別を要求される領域の学習において劣ることを報告したが、今回、乳幼児の発達を調査し、1歳代の早期から、発達の初期に弁別能力の問題を示したケースがみられた。こうした子どもたちが、今後、どのような経過をたどるか、特に、学齢期に達した場合、特定領域での学習に対する苦手さにつながっていくのかどうか、今後も発達の調査を継続する必要がある。

文献

- 1) 角田和彦、その他：新築・リフォームに伴って室内で使用された化学物質が小児のアレルギー性疾患の病態に及ぼす影響. 平成12年度～14年度厚生労働科学研究費補助金健康科学総合研究事業-シックハウス症候群の病態解明、診断治療法に関する研究-総括・分担研究報告書（主任研究者石川哲）：119-141、2003
- 2) 角田和彦、吉野博、天野健太郎、松本麻里、北條祥子、石川哲：新築・リフォームに伴って室内で使用された化学物質が小児のアレルギー疾患の病態に及ぼす影響. 臨床環境医学 13:36-34、2004
- 3) 角田和彦：シックハウス症候群とシックスクール症候群：小児科の見地から. アレルギー・免疫 10 巻：1595-1604. 2003
- 4) 角田和彦、吉野博、天野健太郎、松本麻里、北條祥子、石川哲：子供のシックハウス症候群. 臨床環境医学 13：85-92、2004
- 5) 角田和彦、他：近赤外線脳内酸素モニターによるシックハウス症候群の診断. 臨床環境医学 12：15-26、2003
- 6) 角田和彦、その他：シックハウス症候群の診断と経過観察-クリーンルームでない一般検査室で実施した近赤外線脳内酸素モニターによるガス吸入負荷試験（ポリ袋を使った簡易吸入法）と起立試験の有用性の研究. 平成12年度～14年度厚生労働科学研究費補助金健康科学総合研究事業-シックハウス症候群の病態解明、診

- 断治療法に関する研究-総括・分担研究報告書（主任研究者石川哲）：142-183、2003
- 7) 角田和彦、北條祥子、吉野博、石川哲：アレルギー児が思春期に受ける化学物質の影響. 神経眼科 19-2 : 176-187、2002
- 8) 飯田望、吉野博、天野健太郎、角田和彦、北條祥子、石川哲：シックハウスにおける居住環境の実態と健康に関する調査研究. 臨床環境医学 11 : 77-87、2002
- 9) MacQueen J et al : Manual Colormetric Methods for Pseudocholinesterase and Red Cell (True) Cholinesterase. Clinical Chemistry 17 : 481-485, 1971
- 10) 坂部貢、宮田幹夫、鈴木幸男：シックハウス症候群の補助診断法としての眼球運動検査と重心動揺検査の臨床的意義、平成15年度厚生労働科学研究費補助金がん予防等健康科学総合研究事業-微量化学物質によるシックハウス症候群の病態解明、診断治療法に関する研究-分担研究報告書(主任研究者石川哲) : 161-179、2004
- 11) 小山智典、立森久照、長田洋和、戸張美佳、石田博美、栗田広：WISC-IIIによる高機能広汎性発達障害と注意欠陥/多動性障害の認知プロフィールの比較、精神医学 45 : 809-815、2003
- 12) 泉邦彦：衣料用防虫剤の毒性と環境影響. 社会薬学 13 : 11-20、1994
- 13) Li G、宮田幹夫、石川哲、花井義道：環境中有機塩素化合物の実験的アレルギー性結膜炎への影響 クロロホルムおよびp-ジクロロベンゼンについて、日本眼科紀要 45 : 475-480、1994
- 14) Miyai I, Hirono N et al: Reversible ataxia following chronic exposure to paradichlorobenzene. J Neurol Neurosurg Psychiatry 51:453-454, 1988
- 15) Henk PM, Vijverberg JM, van der Zalm & Joep van den Bercken: Similar mode of action of pyrethroids and DDT on sodium channel gating in myelinated nerves. Nature 295:601-603, 1982
- 16) Coats JR: Mechanisms of toxic action and structure-activity relationships for organochlorine and synthetic pyrethroid insecticides. Environ Health Perspect 87:255-262, 1990
- 17) Narahashi T: Nerve membrane Na⁺ channels as targets of insecticides. Trends Pharmacol Sci. 13:236-241, 1992
- 18) Narahashi T: Neuronal ion channels as the target sites of insecticides. Pharmacol Toxicol 79:1-14, 1996
- 19) 小宮山政敏、森千里：胎児複合暴露の影響評価、医学のあゆみ 201 : 137-142、2002
- 20) 岡知子、鈴木啓太、仲井邦彦、細川徹、佐藤洋：Bayley式乳幼児発達検

査第2版の日本国内での実施の試み.
医学のあゆみ Vol.212、259-263、2005

- 2 1) Guillette E.A, Meza M.M,
Aquilar M.G, Garcia I.E.:An
anthropological approach to the
evaluation of preschool children
exposed to pesticides in Mexico.
Environmental Health
Perspectives.106(6):347-53, 1998.

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

角田和彦、吉野博、天野健太郎、松本麻里、
北條祥子、石川哲：子供のシックハウス症
候群. 臨床環境医学 13：85-92、2004

2. 学会発表

2004/7/2/-3 第13回日本臨床環境医学会
総会 シンポジウム 子供と環境-子供の
シックハウス症候群 角田和彦

2005/3/27 厚生労働科学研究費健康科学
総合研究事業成果発表会一般向けフォーラ
ム日常生活と健康「シックハウス症候群と
化学物質過敏症最近の研究成果」 小児
のSHS・MCSの長期追跡調査(アレルギーを
含んで)

かくたこども&アレルギークリニック

角田和彦

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を
含む)

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

表1 シックハウス症候群・化学物質過敏症診断基準

シックハウス症候群・シックスクール症候群、及び化学物質過敏症診断基準 (かくたこども&アレルギークリニック)	
1) 以下の状態であり、かつ、他の慢性疾患が除外されていること	
①発病前に、繰り返し化学物質に曝露された、または、短期間に大量の化学物質に曝露された経験がある (新築家屋・改築後家屋への転居、新しい家具の購入後、仕事や趣味での化学物質使用など)	
②その場を離れる、または、原因化学物質の曝露がなければ症状は一定改善される	
③その場に行く、または、原因化学物質を曝露されると症状は再燃する	
④いったん発病すると、他の場所や他の化学物質でも症状が誘発される	
⑤症状は全身の臓器に広がり、多種の症状に進展していく	
⑥症状は慢性的に経過する	
2) 症状(以下のようなものを中心にあらゆる症状が起こる)	
①末梢神経・中枢神経系の症状:頭痛、吐き気、立ちくらみ、視力低下、 精神的な不安定、不眠、全身疲労感など	
②アレルギー性疾患の悪化、または、発病:気管支喘息、アトピー性皮膚炎、 じんましん、アレルギー性鼻炎、アレルギー性結膜炎など	
③粘膜刺激症状:目のちかちか、目の痛み、鼻水、鼻閉、鼻粘膜の痛み、 喉の痛み、咳、痰など	
3) 上記に加えて、以下で所見があれば確実	
①症状出現場所では、環境中化学物質測定で化学物質濃度が高値である (シックハウス症候群・シックスクール症候群)	
②近赤外線脳内酸素モニターNIRO300による化学物質吸入負荷試験で陽性 (化学物質吸入負荷試験、起立試験)	
4) 以下で所見があれば疑いが濃厚	
①QEESI問診票で化学物質過敏症の疑いが持たれる	
②滑動性眼球運動、瞳孔反応に異常がある	
③赤血球コリンエステラーゼが低値(1.7単位未満)など	
5) 以上の状態が	
①新築家屋・改築後家屋に関連して起きた場合はシックハウス症候群・シックスクール症候群とする	
②極微量の化学物質(指針値以下の微量)でも症状が誘発され、末梢神経・中枢神経系の症状を伴う場合は化学物質過敏症とする	

表2 WISC-IIIを実施する発達相談室の室内化学物質濃度は低値であった。

測定箇所		発達相談室	診療室	待合室	スタッフルーム	外気	室内濃度指針値(両単位の換算は、25°の場合による)
測定時平均温度	°C	24.5	23.2	24.8	26.1	19.3	
測定時平均湿度	%RH	58.8	60.3	57.6	53.1	82.1	
濃度							
2-エチルヘキサール	μg/m ³	1.3	12.8	24	36.3	0.2未満	
トルエン	μg/m ³	1.3	8.5	9.3	17	1.3	260 μg/m ³ (0.07ppm)
キシレン	μg/m ³	0.7	8.4	4.8	9.9	0.8未満	870 μg/m ³ (0.20ppm)
エチルベンゼン	μg/m ³	0.6	3.4	2.8	9.5	0.4	3800 μg/m ³ (0.88ppm)
スチレン	μg/m ³	0.2未満	0.2未満	0.2未満	0.2未満	0.2未満	220 μg/m ³ (0.05ppm)
1,4-ジクロロベンゼン	μg/m ³	0.3	0.9	1.6	1.2	3	240 μg/m ³ (0.04ppm)
テトラドカン	μg/m ³	1.1	22.6	20.5	29.1	0.3未満	330 μg/m ³ (0.04ppm)
ノナール	μg/m ³	1.4	5	4	7.7	3.8	41 μg/m ³ (7.0ppb)(情報量が乏しいことから暫定)
ホルムアルデヒド	μg/m ³	9.4	19.1	31.7	45.9	2.7	100 μg/m ³
	ppm	0.008	0.015	0.026	0.037	0.002	0.08ppm
アセトアルデヒド	μg/m ³	0.0	14.2	15.7	25.7	1.5	48 μg/m ³
	ppm	0.000	0.009	0.010	0.016	0.001	0.03ppm

ロスナイ換気扇 換気扇停止中 換気扇停止中 換気扇停止中
機動中

図1

2000-2002年度 測定方法

	アルデヒド類	揮発性有機化合物 (VOC)
捕集方法	DNPHカートリッジ (Waters社製) 使用 24時間アクティブサンプリング (通気量: 100ml/min)	粒状活性炭チューブ (柴田化学社製) 使用 24時間アクティブサンプリング (通気量: 300ml/min)
分析方法	アセトニトリル (4ml) を溶媒として抽出 高速液体クロマトグラフ (HPLC) に導入	二硫化炭素 (2ml) を溶媒として抽出 ガスクロマトグラフに導入
分析条件	国立保健医療科学院建築衛生部にて分析 分析機器: HPLC (HEWLETT PACKARD)	東スリーエス (株) 研究開発分析室にて分析 分析機器: GC/MS (島津製作所 (株) QP-5050型)

2003年度 測定方法

	アルデヒド類	揮発性有機化合物 (VOC)
捕集方法	DNPHカートリッジ (Waters社製) 使用 24時間パッシブサンプリング	粒状活性炭チューブ (柴田化学社製) 使用 24時間アクティブサンプリング (通気量: 500ml/min)
分析方法	アセトニトリル (4ml) を溶媒として抽出 高速液体クロマトグラフ (HPLC) に導入	二硫化炭素 (2ml) を溶媒として抽出 ガスクロマトグラフに導入
分析条件	国立公衆衛生院建築衛生学部にて分析 分析機器: HPLC (高速液体クロマトグラフ) 検出器: DAD (Diode Array Detector) カラム: Eclipse XDBカラム (ポアサイズ80, 5 μm × 250mm) 移動相: 水:アセトニトリル=35:65 移動相の流速: 1.0ml/min カラム温度: 35°C 検出波長: 365nm (Ref. 600nm) 輸送圧力: 78~81bar	東北文化学園大学環境計画工学科にて分析 分析機器: GC (ガスクロマトグラフ) 検出器: FID、FID感度10 (水素炎イオン化検出器) カラム: CP-Sil8cb (100m × 530 μm × 5.0 μm) 移動相: 窒素 移動相の流速: 18ml/min カラム温度: 40°C-320°C DET: 280°C インジェクション: 280°C

表3 言語性IQ、動作性IQと苦手科目（苦手項目）、得意科目

年齢	性	言語性IQ	動作性IQ	全IQ	苦手科目	苦手項目	得意科目
5	男	101	66	83			
6	男	110	79	95		文字を読まない	
15	男	103	83	93	社会・英語	地図・スペル	数学・国
7	女	104	86	95	音楽		算数
11	女	95	87	90	算数		国語
9	男	123	97	112	体育		理科
15	女	106	100	104	体育		数学・英語
9	男	109	104	108	国語	漢字	数学
13	男	114	106	111	国語	漢字	数学・英語
14	女	109	110	110	英語	スペル	数学
11	男	106	110	109	社会	漢字	理科

図2 WISC-III 言語性IQ、動作性IQ、全検査IQと4種類の群指数
VIQとPIQは統計学的な有意差があった（t検定： $p < 0.01$ ）

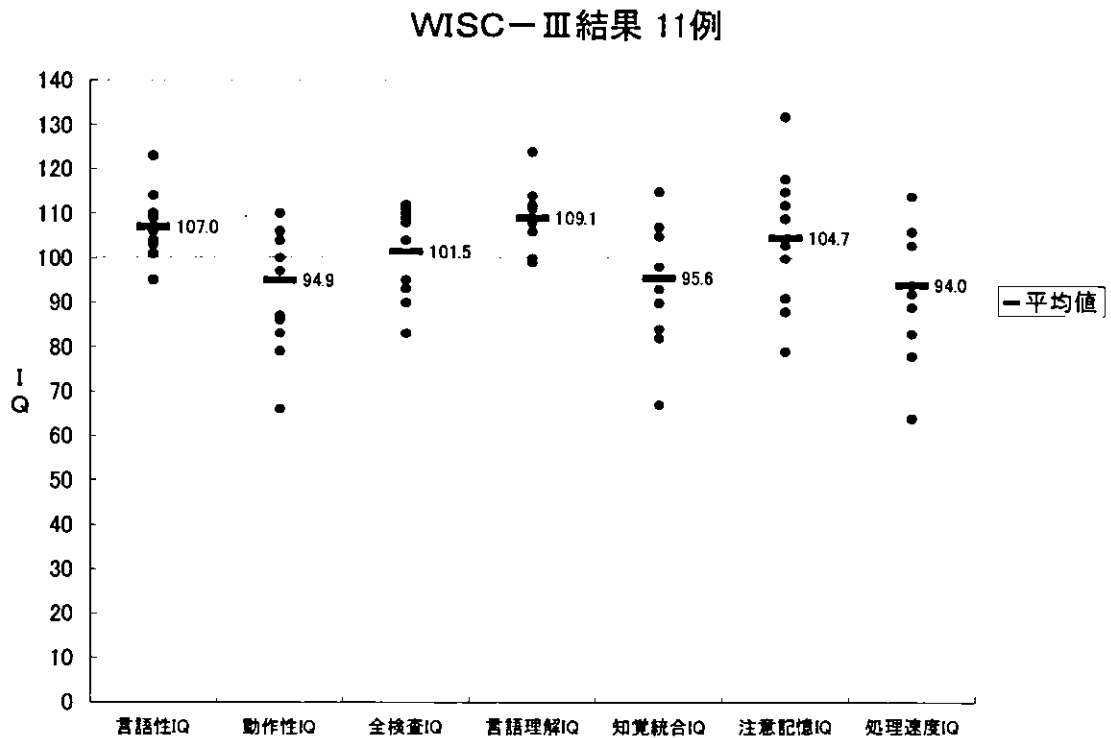


図3 WISC-III 下位検査評価点数

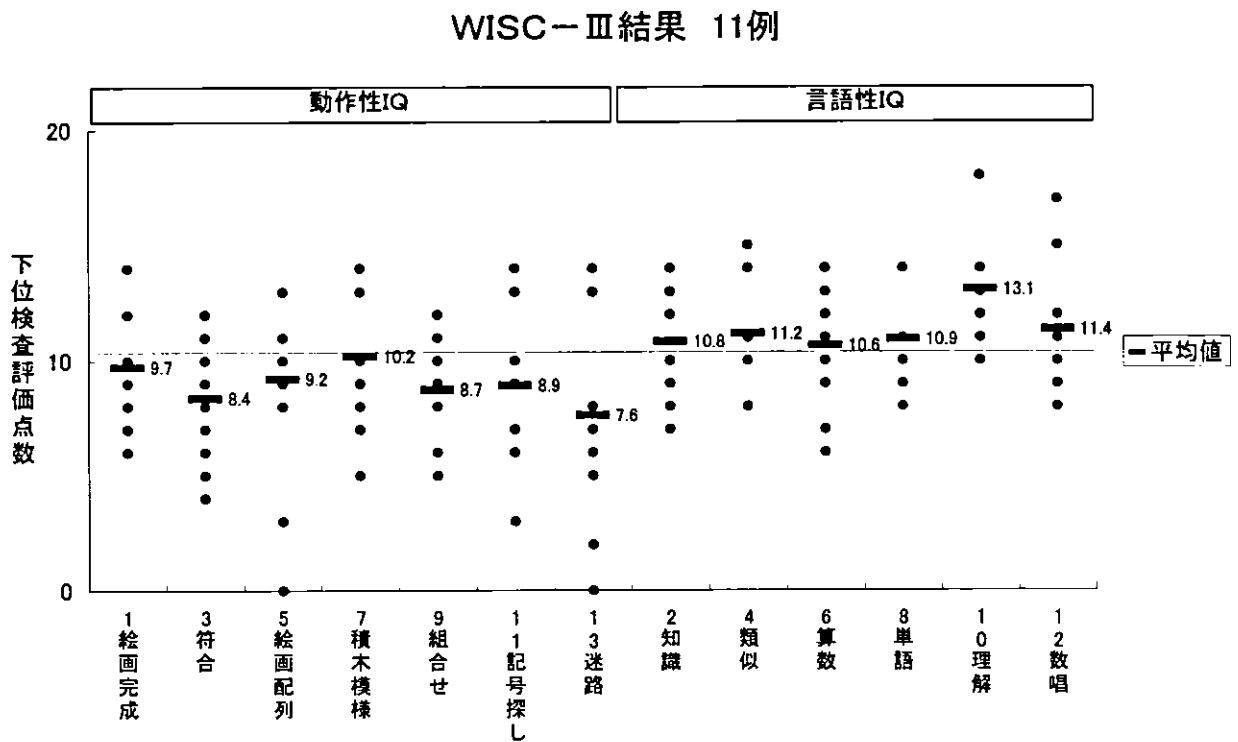


表3 「オレンジ」、「格子」図版と記号探し点数

「オレンジ」の図に正答できた例：○・正答できなかった例：×	記号探し点数	「格子」の図に正答できた例：○・正答できなかった例：×
×	3	×
×	6	○
×	6	×
×	7	未実施 (実施レベルまで検査が到達しなかった)
×	7	未実施 (実施レベルまで検査が到達しなかった)
×	7	未実施 (実施レベルまで検査が到達しなかった)
×	10	○
×	13	×
○	9	○
○	13	○
○	14	○

図4 「オレンジ」の図の回答と記号探し点数

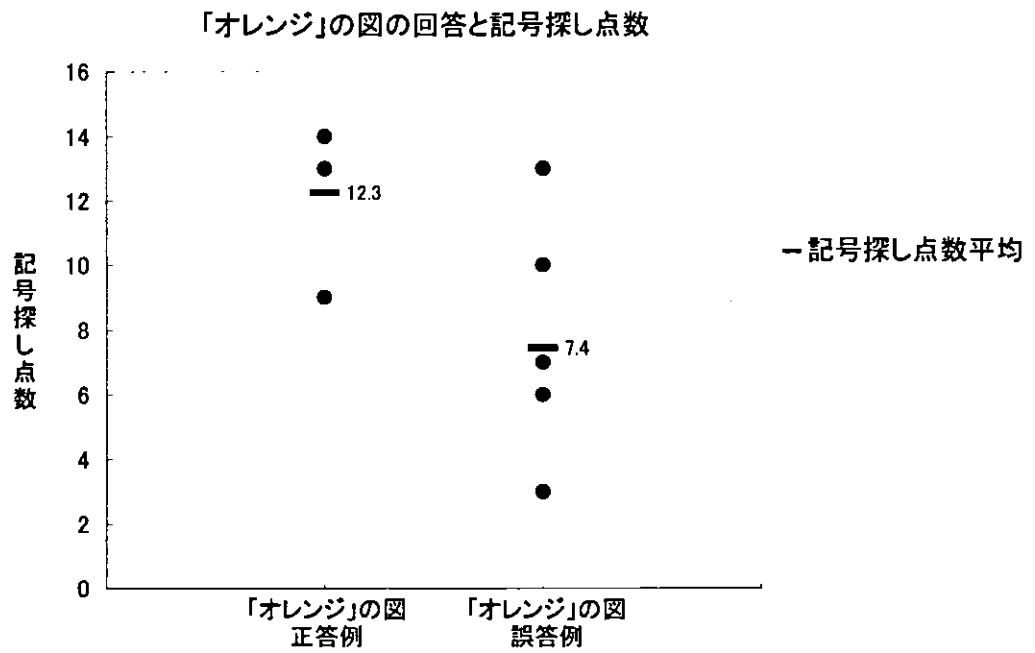


図5 「オレンジ」の図の回答と動作性IQ(PIQ)

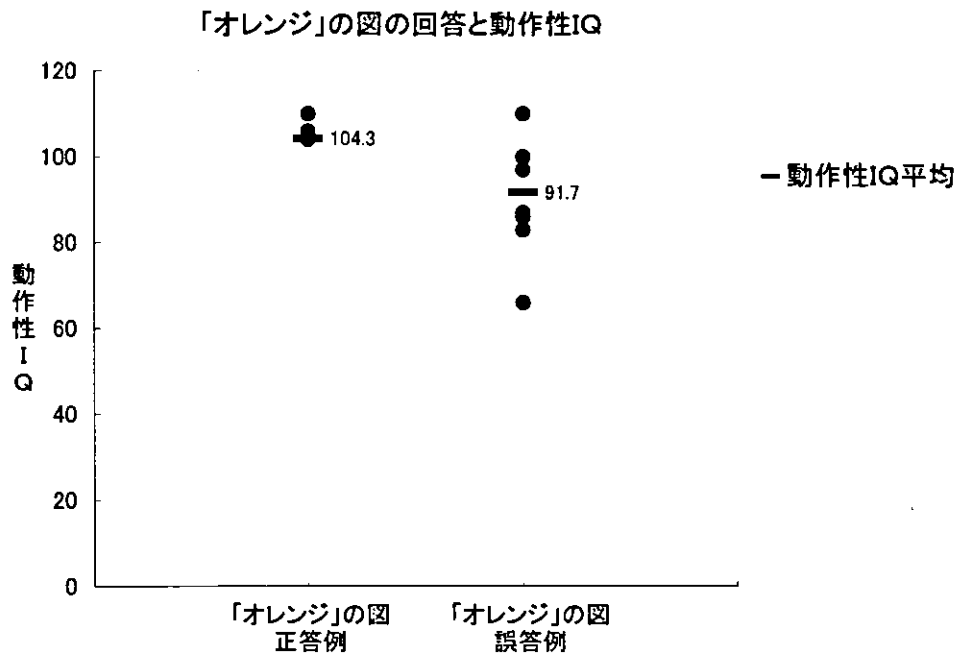


図6 「オレンジ」の図の回答と室内パラジクロロベンゼン濃度

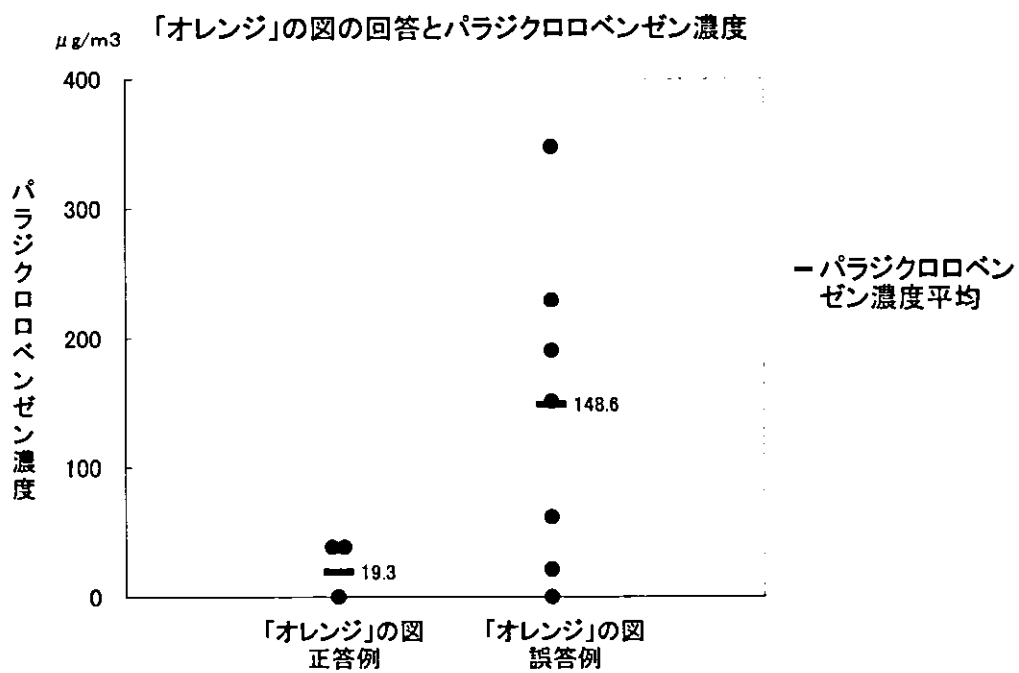


図7 PIQとパラジクロロベンゼン濃度

相関係数： -0.655 ($p < 0.05$) の関係があった。

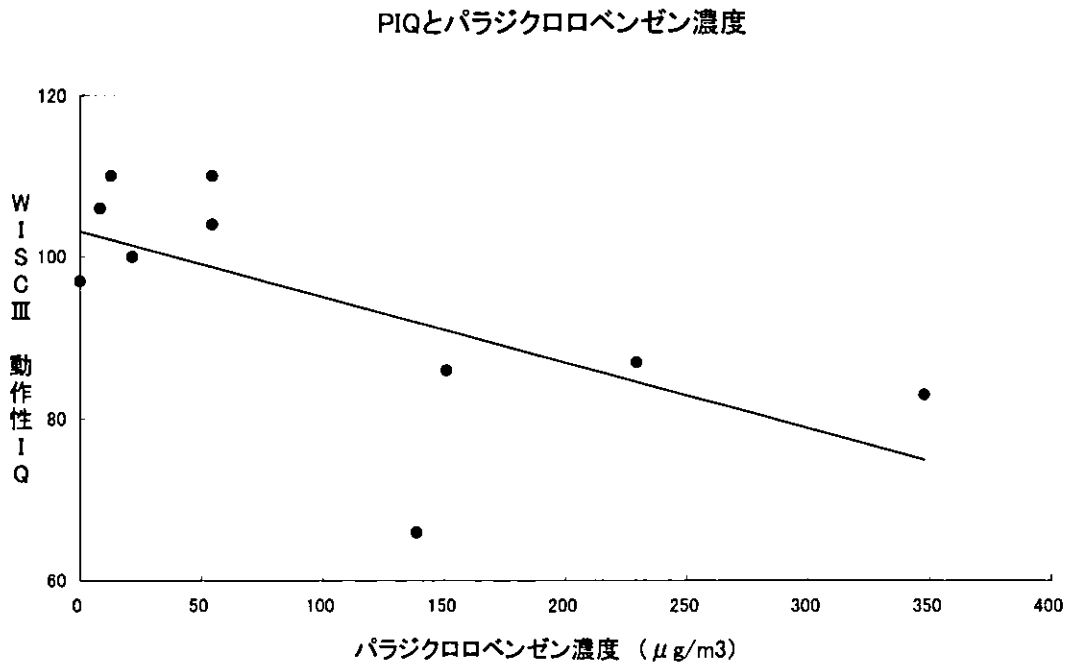


図8 PIQとホルムアルデヒド濃度

相関係数： -0.719 ($p < 0.05$) の関係があった。

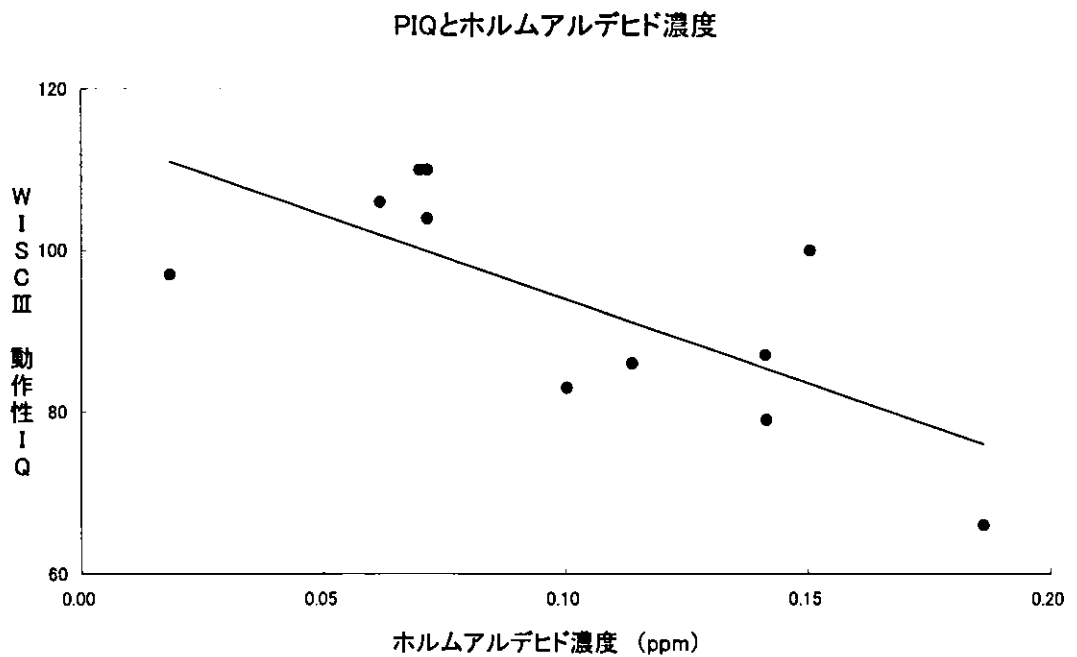


図9 PIQと脂肪族炭化水素合計濃度
 相関係数：-0.606 (p<0.05) の関係があった。

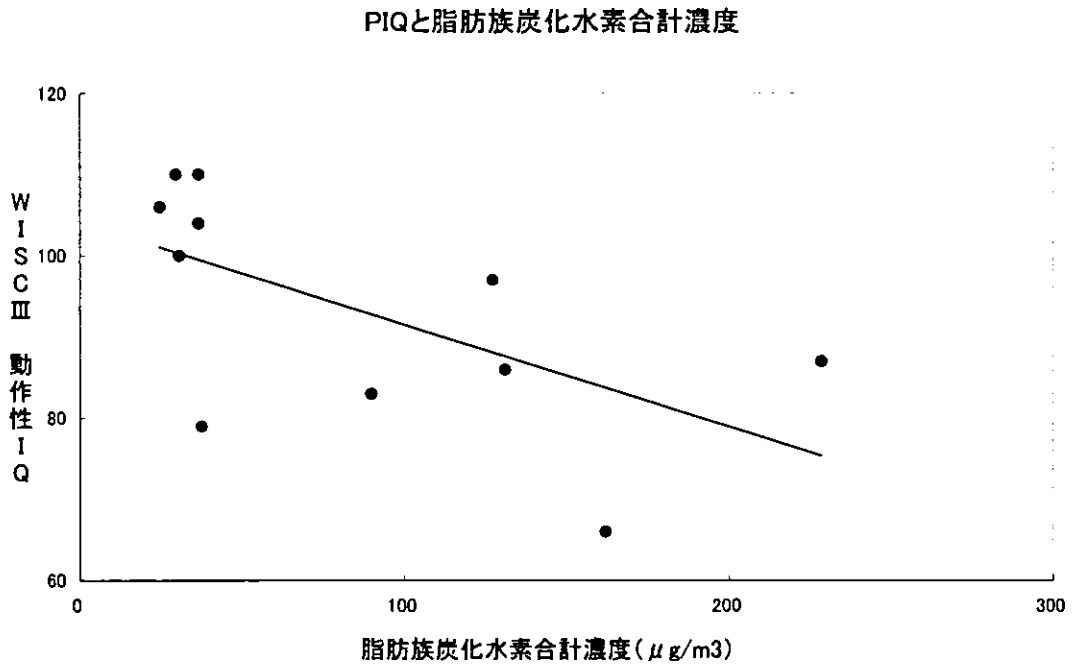


図10 PIQとTVOC濃度
 相関係数：-0.600 (p=0.051)
 TVOCが高いほどPIQが低くなる傾向があった。

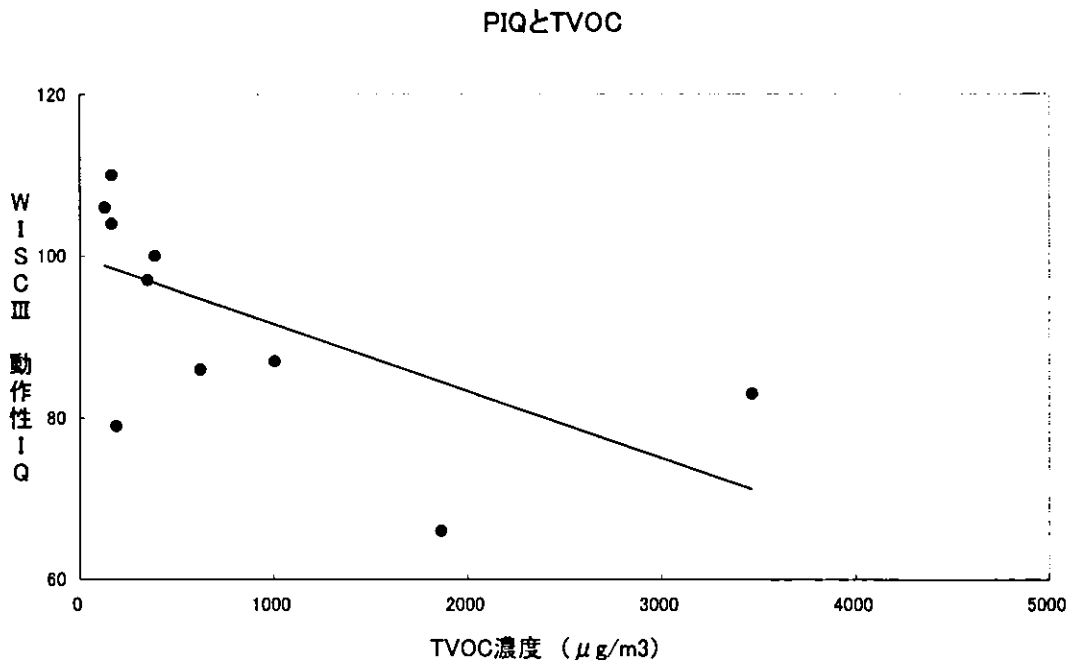


図 1 1 PIQ と赤血球コリンエステラーゼ

赤血球コリンエステラーゼと PIQ が正の相関をする症例群と、赤血球コリンエステラーゼと PIQ の関係がみられない症例群が存在した。

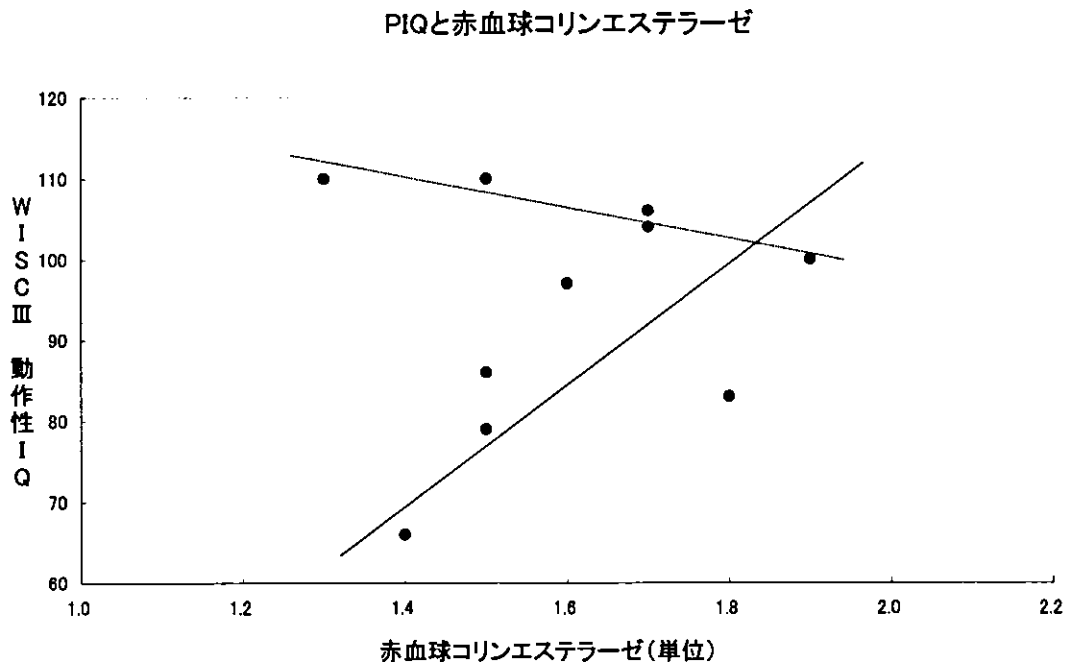


図 1 2 PIQ と滑動性眼球運動

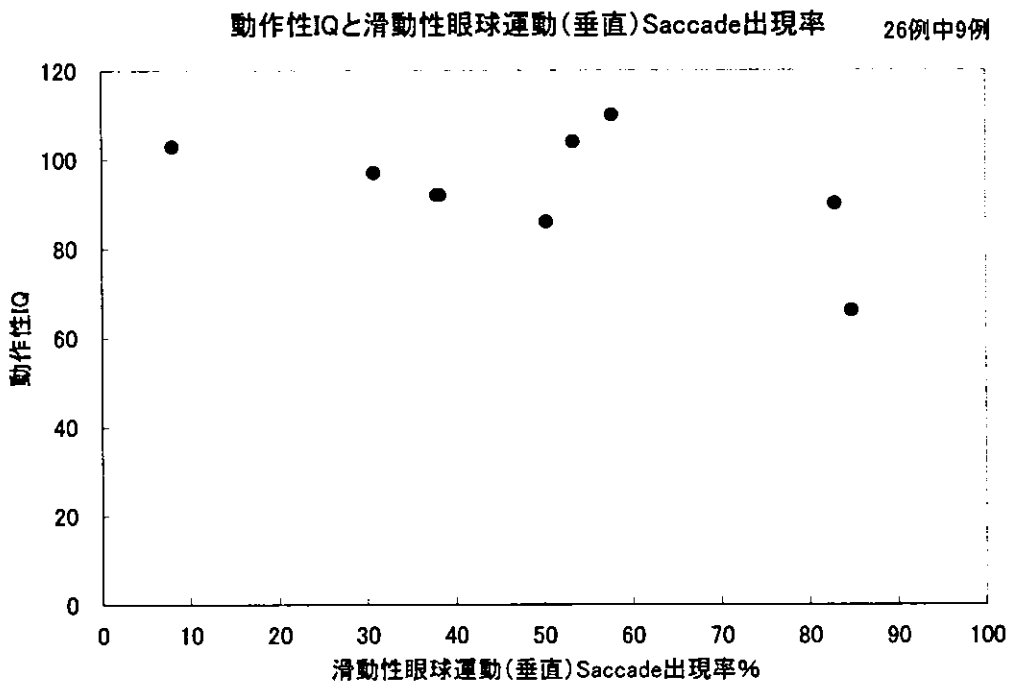
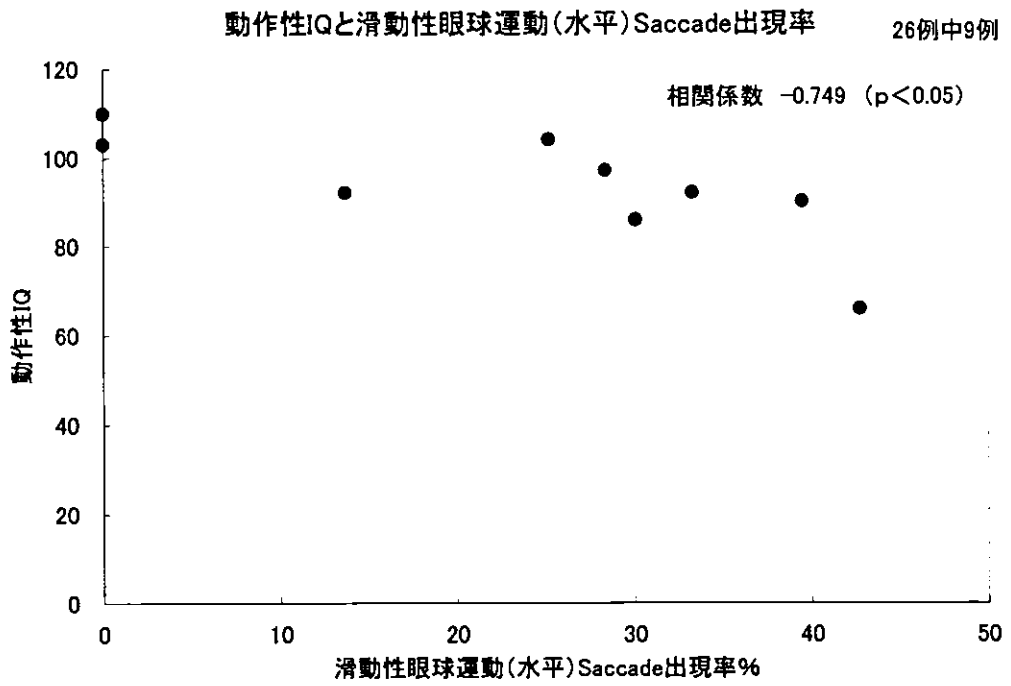


図13 PIQと毛髪中カドミウム濃度
 相関係数：-0.798 (p<0.05) の関係があった。

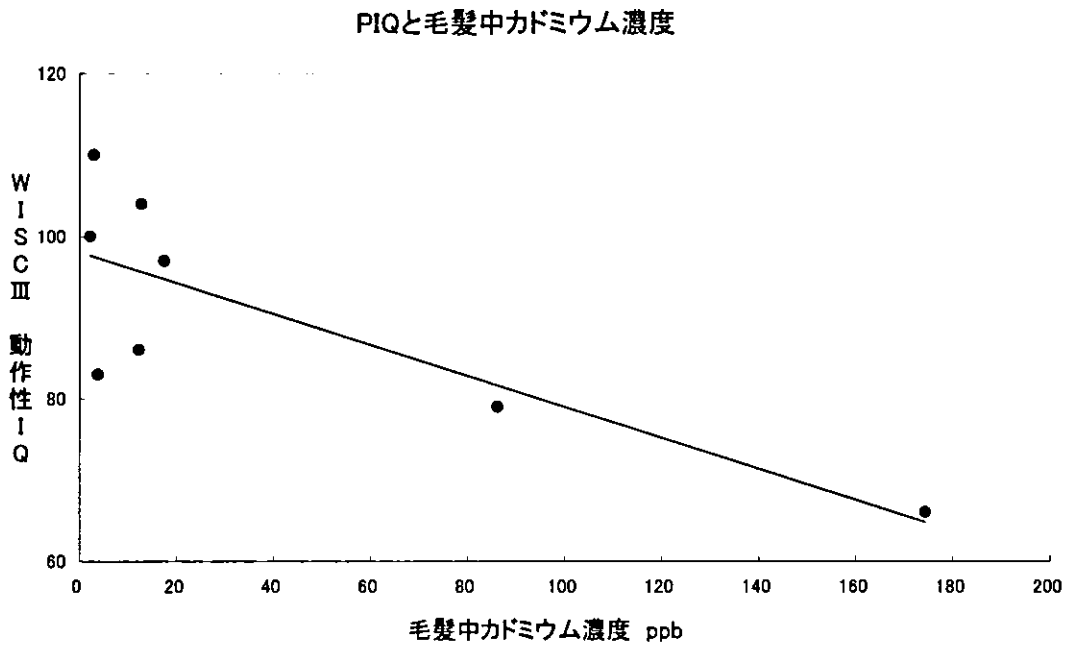


図14 PIQと毛髪中アルミニウム濃度
 相関係数：-0.888 (p<0.01) の関係があった。

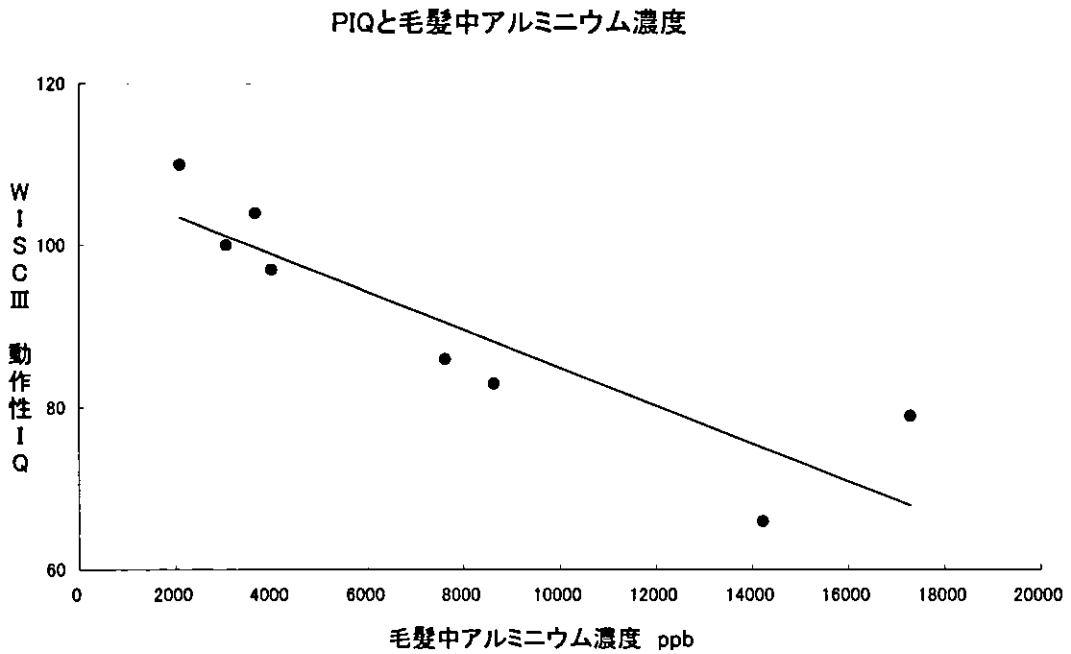


図15 PIQと毛髪中鉛濃度

相関係数：-0.798 (p<0.05) の関係があった。

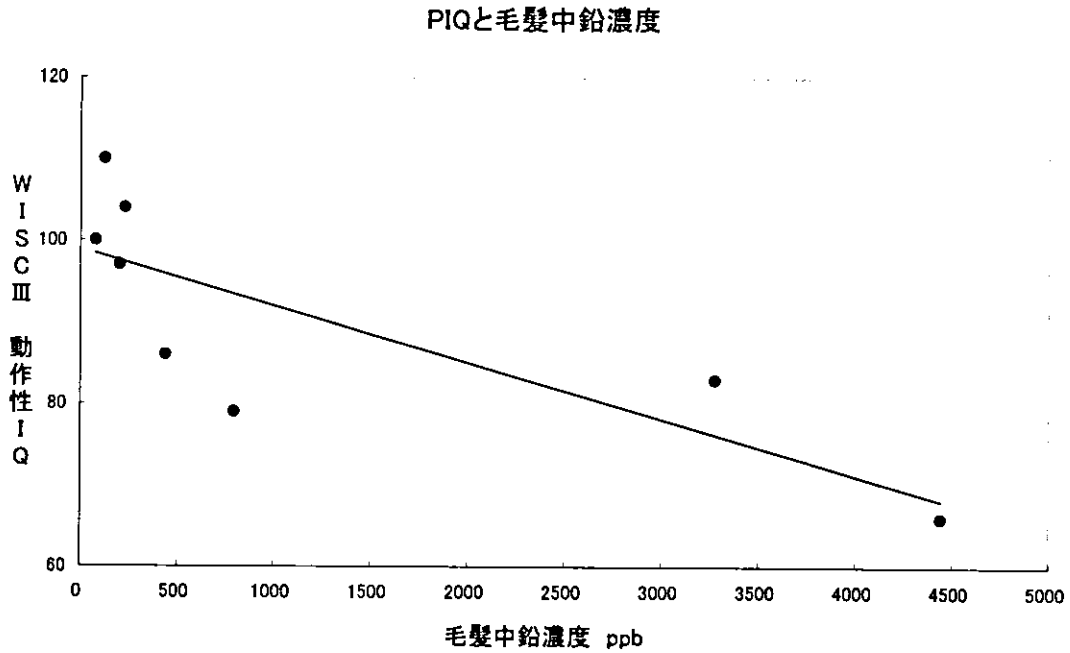


図16 化学物質による神経興奮伝達の障害

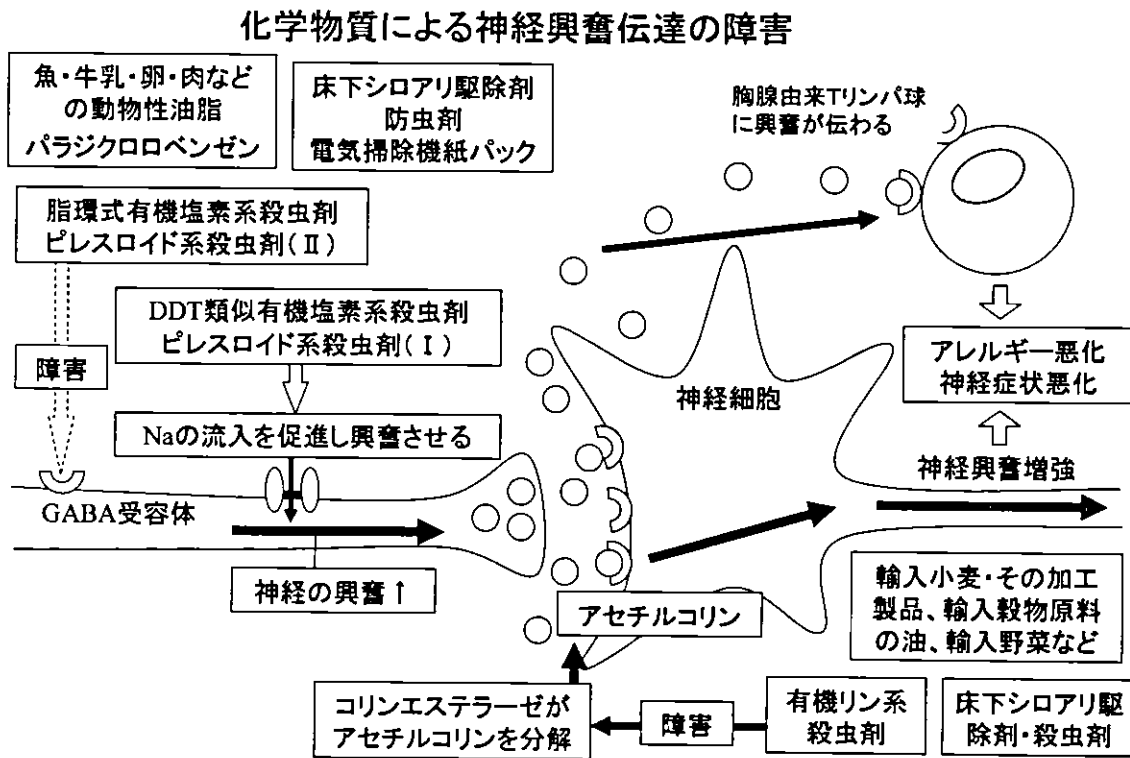


図 1 7 K-ABC 発達検査

・ 対象年齢: 2歳6ヶ月 - 12歳11ヶ月

継次処理 尺度	同時処理 尺度	認知処理過程 尺度	習得度 尺度	非言語性 尺度
情報を一度に1つずつ時間的な順序で連続的に分析処理する過程	もっとも効果的に問題を解決するために刺激の全体的な統合(多くは空間的統合)をする過程	継次処理尺度と同時処理尺度を統合したもの	学校場面や環境に対する関心などを通して得られる事実に対する知識や技能	ジェスチャーによって実施。動作によって反応できる検査で構成される

図 1 8 K-ABC 習得度

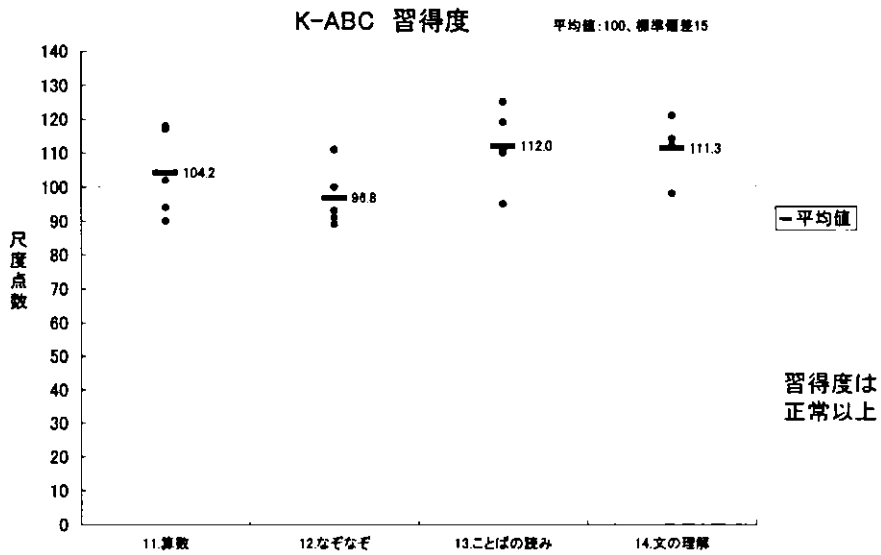
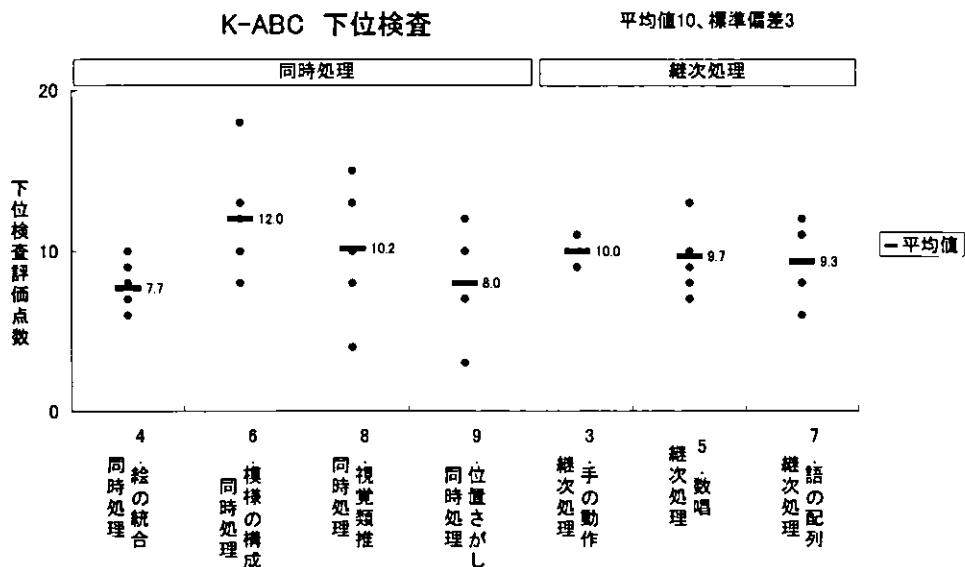


図 1 9 K-ABC 下位検査

絵の統合、視覚類推、位置探しなど同時処理の一部が低い例が見られた。



V. シックハウス症候群に関する

遺伝要因に関する研究

東海大学医学部基礎医学系

木村 穰

松坂 恭成

猪子 英俊

津田 道雄

大久保 朋一

北里研究所病院臨床環境医学センター

石川 哲

北里大学薬学部公衆衛生学

坂部 貢

青山内科小児科医院

青山 美子

宮城厚生協会坂総合病院小児科

角田 和彦

かくたこども&アレルギークリニック