

原 著

シックハウス症候群と診断された子どもたちの 発達傾向の検討

上 山 真知子¹⁾ 角 田 和 彦²⁾ 石 川 哲³⁾

1) 山形大学地域教育文化学部

2) かくたこども&アレルギークリニック

3) 北里大学 (名誉教授)

An analysis of the developmental tendencies of children diagnosed as having sick house syndrome

Machiko Kamiyama¹⁾ Kazuhiko Kakuta²⁾
Satoshi Ishikawa³⁾

1) Department of Education, Art and Science, Yamagata University

2) Kakuta Child & Allergy Clinic

3) Kitasato University

要約

本研究は、シックハウス症候群 (SHS) と診断された5~16歳の17名の子どもを対象にウエクスラー式児童用知能検査第3版 (WISC-III) 日本版を実施し、生育歴、現在の生活状況についての親からの聞き取りによる質問紙調査の結果を加えて、発達傾向を明らかにした。症状の改善差がみられないと判断されたA群と改善が良好と判断されたB群を比較した結果、A群は、全検査IQ (Full Scale Intelligence Quotient: FIQ)、言語性IQ (Verbal intelligence Quotient: VIQ) 動作性IQ (Performance Intelligence Quotient: PIQ)、すべてでB群より低かった。A群では、PIQがVIQに対して有意に低かった。A群の就学者7名のうち3名が学習面では視覚認知能力が影響する漢字の書き取りなどを苦手とし、4名が不登校であった。一方、B群ではVIQとPIQの結果に有意差はなく、不登校ケースはなかった。SHSの症状に改善がみられない場合には、身体的な健康のみならず、視覚認知能力の発達での問題や不登校など、心理学的にもハイリスクになる可能性があることを示した。

(臨床環境19: 23~31, 2010)

《キーワード》シックハウス症候群、子ども、発達

受付: 平成21年11月24日 採用: 平成22年6月14日

別刷請求宛先: 上山真知子

〒990-8560 山形市小白川町1-4-12 山形大学地域教育文化学部

Received: November 24, 2009 Accepted: June 14, 2010

Reprint Requests to Machiko Kamiyama, Department of Education, Art and Science, Yamagata University, 1-4-12 Koshirakacho Yamagata-shi, Yamagata 990-8560, Japan

Abstract

The object of this study was to investigate the tendency of the development of children (from 5-16 years old: n=17) who were diagnosed as having sick house syndrome (SHS). The children were examined by the IQ test, Japanese version of Wechsler Intelligence Scale for Children - Third Edition (WISC-III), and their developmental history and the quality of their daily life were assessed by a questionnaire answered by their parents. The subjects were divided into 2 groups depending on the level of improvement of their condition of SHS symptom indication. Comparing the two groups, the result of WISC-III of the group rated unimproved was significantly lower than the improved group; in particular their PIQ was remarkably lower. According to the result of the questionnaire, the children of unimproved group tended to be poor at the visual tasks reflected to the PIQ. Furthermore, a half of the unimproved group stopped going to school, and reported unidentified complaints. The results suggested that the children with SHS might be in high risk not only physically, but also psychologically.

(Jpn J Clin Ecol 19 : 23~31, 2010)

《Key words》 sick house syndrome, children, development

I. はじめに

神経系に及ぼす化学物質の影響については、成人の労働環境との関連で検討が行われており、視覚機能系のみならず、脳波異常、小脳性運動失調、末梢神経障害、精神機能の異常なども報告されている^{1~4)}。従来、化学物質過敏症 (multiple chemical sensitivity: MCS) の研究は成人の罹患の報告が中心であったが、近年、子どもの発達についても報告されるようになった⁵⁾。

子どもへの影響に関する先行研究の結果は、環境化学物質が神経系および身体全般の発達に負の影響を及ぼす可能性を示唆している^{6,7)}。Gilletteら⁶⁾は、メキシコにおいて、化学物質が多用される農場に近接する地域に居住する子どもと、農薬を使用しない旧来の農法を使用する地域で育った子どもを比較対象として調査を行った。その結果、前者の地域の子どもの心身の発達は後者に比べて遅れる傾向を認め、農薬が子どもの心身の発達を障害する可能性を示唆している。一方、都市部に居住する子どもへの化学物質の影響に関しては、Rauhら⁷⁾の報告がある。米国では、2001年12月31日をもって、居住内での使用を目的とした chlorpyrifos の販売が禁止されたことから、禁止以前とそれ以降に生まれた子どもを持つニューヨーク市内のアフリカ系とドミニカ系の家庭を対象に、化学物質の曝露レベルと胎生期から生後3年まで

の子どもの発達に関する調査が行われた。その結果、居住内使用で高レベルの chlorpyrifos に曝露された可能性のある群の3歳児において、精神運動発達指数及び知能発達指数の遅れ、注意障害、注意欠陥多動性障害 (ADHD)、広汎性発達障害 (PDD) の兆候を有する例が有意に多かったことが報告されている。家庭内で使用されるレベルであっても chlorpyrifos の継続的な使用が、都市部の子どもの発達の遅れに影響を及ぼす可能性を示唆した。これら疫学調査の結果は、今後の研究に対して、居住空間で曝露する微量化学物質の、子どもの発達に及ぼす影響を明らかにするために、より精度の高い調査を行う必要性を求めている。日本においても化学物質の曝露の心身に対する影響が重視されており、平成12年度より17年度まで、厚生労働科学研究費補助金 (健康科学総合研究事業) 「微量化学物質による病態解明、診断、治療対策に関する研究」 (主任研究者石川哲) により、大規模な調査が行われた。

本研究は、上記研究班での調査開始以前に、新築、転居等により室内の化学物質により体調不良を来たし、専門医によりシックハウス症候群 (sick house syndrome : 以下 SHS) と診断された5歳以上17歳未満の居住者を対象に、検診と調査 (診察、臨床検査、発達調査、環境調査) を行いその結果をまとめたものである。なお、臨床心

理士による発達調査は平成15年から実施した^{8~11)}。住宅内での微量化学物質の曝露が、子どもの発達に及ぼす影響について検討した結果の報告である。

II. 対象・方法

1. 対象

対象者は、医療機関小児科を、アレルギー疾患を主訴に受診していた。全員、家屋の新築、改築のエピソードを持ち、諸検査の結果からSHSの発症を疑われた17歳未満の児童・生徒である。対象者が居住する家屋は、24時間アクティブサンプリング法により、化学物質の測定が行なわれた。SHSの診断は、表1に示した基準に基づいて行った。この診断基準は、北里研究所病院臨床環境医

学センターで作成・使用されていたものを基本にして、小児のSHS診断を行っている小児科医の修正意見を取り入れ本研究の診断基準として作成されたものである¹²⁾。診断は、本症を専門の一つとする小児科医師と、神経眼科医が行った。

初期調査の対象者は、医療機関小児科を、アレルギー発症を主訴に受診した27名である。この27名は、SHSあるいはSHS疑いの診断を受けていた。主治医から研究への協力を打診され、本研究の趣旨を理解して研究への参加を、本人及び保護者が申し出たケースである。なお、本研究では、①IQ80以下（知的障害の可能性の排除）：2名、②胎生期にトラブル（前期出血、切迫早産）があったケース：2名、③脳波異常所見のあるケース：

表1 シックハウス症候群の診断基準

<p>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</p> <p>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）</p> <p>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改善される</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>⑥ 症状は慢性的に経過する</p> <p>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）</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>3) 上記に加えて、以下で所見があれば確実</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>4) 以下で所見があれば疑いが濃厚</p> <p>① QEESI 問診票で化学物質過敏症の疑いが持たれる</p> <p>② 滑動性眼球運動、瞳孔反応に異常がある</p> <p>③ 赤血球コリンエステラーゼが低値（1.7単位未満）など</p> <p>5) 以上の状態が</p> <p>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</p> <p>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</p>
--

3名、④重度のアトピー性疾患：2名、⑤初回の検査時の年齢が後述の知能評価の対象外（対象年齢は5歳から16歳11ヵ月）：1名、の計10名を分析対象から除外した。対象者17名の内訳は、男11名、女6名で、平均年齢は11歳9ヵ月（±45.4ヵ月）であった。

対象者は、全員、調査開始から3年目までに研究班の検診に参加し、SHSに詳しい小児科医、及び神経眼科医による診察を受けた。同時に、居住室内の化学物質濃度の測定調査を受けた。検診では、対象者は、活動性追従眼球運動検査（水平および垂直方向）、神経眼科医による診察（診断1）、主治医である小児科医による診察（診断2）を受け、SHSの症状に関する総合診断を受けた。SHS症状の経過の改善程度は、診断1と診断2を担当した2名の医師が、総合的に判断した。

2. 室内化学物質測定方法

自宅の室内化学物質測定は、調査開始から5年間にわたり試行された。室内空気中の化学物質サンプリングは、部屋の中央床上約1.2mの高さで行なった。アルデヒド類については、調査開始から2年目にかけてはサンプラーに2,4-dinitrophenylhydrazine (DNPH) カートリッジ (Waters社製、Sep-Pak XPoSure Aldehyde Sampler) を用いて100 ml/minの通気量で24時間アクティブサンプリング、調査開始後3年目以降はサンプラーにDNPHカートリッジ (Waters社製、Sep-pak DNPH-Silica cartridge) を用いて24時間パッシブサンプリングし、アセトニトリルで抽出後、高速液体クロマトグラフにより定性・定量分析を行った。VOCは粒状活性炭チューブ (柴田化学機械工業株式会社製、Charcoal Tube Jumbo) にポンプを用いて、調査開始後2年までは300 ml/min、調査開始後3年目以降は500 ml/minの通気量で24時間アクティブサンプリングし、二硫化炭素溶媒に抽出後、ガスクロマトグラフにより定性・定量分析を行った。測定した約40種類のVOC濃度の総和を総揮発性有機化合物 (以下TVOC) とした。

測定は各家屋2～3室で行い、最高値をその家庭の代表値として統計解析に使用した。複数回測

定した場合は、生活調査及び知能検査実施に一番近い時期に測定したデータを使用した。化学物質測定から知能検査実施までは、最短で6ヵ月、最長で2年6ヵ月を経ていた。

3. 生育歴および現状の生活調査

胎生期からの生育歴と生活状況に関しては、表2に示した項目に従って、保護者からの聞き取りによる調査を実施した。

4. 知能評価

知能評価には、ウエクスラー式児童用知能検査第3版：Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition (WISC-III) に基づき標準化された日本文化科学社製日本版WISC-III知能検査を用いた。WISC-IIIは5歳0ヵ月～16歳11ヵ月の児童・生徒を対象とした知能検査で、全検査IQ (Full Scale Intelligence Quotient: FIQ)、言語性検査によって求められる言語性IQ (Verbal Intelligence Quotient: VIQ)、動作性検査によって求められる動作性IQ (Performance Intelligence Quotient: PIQ) で構成される。さらに、WISC-IIIでは、因子分析によって特定された以下のような4つの群指数、言語理解 (Verbal Comprehension: VC)、知覚統合 (Perceptual Organization: PO)、注意記憶 (Freedom from Distractibility: FD)、処理速度 (Processing Speed: PS) を加え、検査の構成としている。言語性検査は、①知識、②類似、③算数、④単語、⑤理解、⑥数唱、の6つの下位検査項目で構成される。ただし、「数唱」は、通過することができなかった項目がある場合に実施する補助検査項目であり、基本検査を通過した場合にはIQ算出には用いない。通過した5つの検査の評価点合計よりVIQを求める。動作性検査は、①絵画完成、②符号、③絵画配列、④積木模様、⑤組合せ、⑥記号探し、⑦迷路、の7つの下位検査項目で構成される。ただし、「記号探し」は「符号」の代替検査、「迷路課題」は、言語性検査または動作性検査の代替検査項目であり、基本検査を通過した場合には、IQの算出には用いない。通過した5つの検査の評価点合計からPIQを求める。群指数については、図1に示した下位

表2 生活聞き取り調査の項目

① 胎生期、周産期の経過
② 乳児期の発達傾向
・ 運動発達：定額、寝返り、腹這いの開始、始歩
・ 1語文獲得の時期
・ 人見知りの有無と時期
・ 夜泣きの有無
・ 乳児健診での指導の有無など
③ 幼児期の発達傾向
・ 2語文獲得の時期
・ 会話の成立
・ 好んだ遊び
・ 社会性の発達
・ 発熱時けいれんの有無などの既往について
・ 多動の有無
・ 3歳児健診での指導の有無など
④ 学童期以降の発達傾向
・ 文字を覚えた時期
・ 利き手
・ 学習での得意科目及び苦手な科目（なお、この項目に関しては、WISC-III終了後に、対象者自身から得意科目と苦手な科目の聞き取りを行った）
・ 学校での集団生活の様子：教師による問題指摘の有無、交友関係
・ 運動能力（粗大運動および微細運動）の発達の様子
・ 音過敏の有無
・ 生活リズム（就寝と起床の時間）
・ テレビ視聴とゲーム時間の傾向
・ 育てにくさを感じる可能性があるかの有無など
⑤ 家族の理解と対応について
・ 自由記述（父母、同胞、祖父母の、症状に対する理解と受容の程度や、具体的な対応について）

項目の分類に従い算出し、求める。

点数は標準化されており、その年齢の各IQの平均は100、標準偏差は15になるように作られている。所要時間は、60～70分である。知的発達の状態を評価点プロフィールで表示することで、「個人内差」という観点から子どもの発達を分析的に診断する資料となる¹³⁾。

検査は、シニアレベルの臨床心理士が行った。知能検査開始時点で、被験者の疾患に関する情報は、臨床心理士には知らされなかった。また、検査中の様子を評価するため、被験者および保護者の了承を得た上で、VTRに記録した。

対象者の発達傾向を分析するにあたり、前述した診断1と診断2の結果に基づき、SHS症状の

改善がすまないと診断された群（A群：8名）、良好と診断された群（B群：9名）として比較した。なお、居住内のTVOCの値は、SHSの症状の経過についての判断には含めなかった。

WISC-IIIを実施するに先立ち知能検査実施室の室内化学物質濃度を調査し、厚生労働省指針値より低値であることを確認した。

以上の調査、及び検査内容は、事前に対象者本人、または家族に詳しく説明し、承諾書に署名を得た後で実施された。本研究は、山形大学地域教育文化学部倫理委員会の審査承認を得ている。

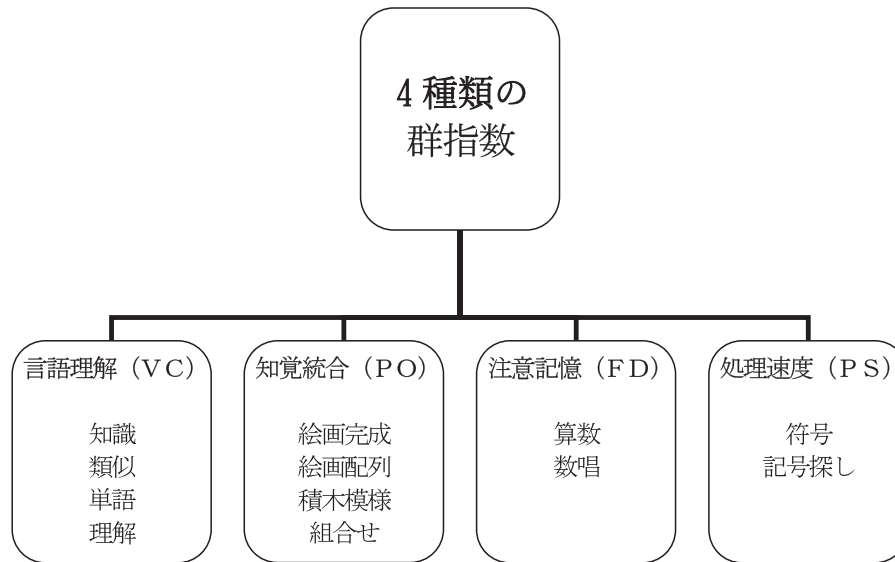


図1 群指数の構成

Ⅲ. 結果

1. 生育歴と日常生活の状況

今回の対象者は、全員、胎生期、周産期、乳幼児期に、激しい夜泣きや極端な人見知りなどの問題はなく、乳幼児期の健診等で運動発達や一語文獲得の時期などで、発達上の問題が指摘されたことはなかった。就学者は、普通学級に在籍していた。どの対象者にも、就寝、起床時間共に極端な逸脱はなかった。

学習傾向については、就学者16名のうち、半数の8名が最も苦手な学習として、書字に関する事項を回答した。学校での適応については、A群の対象者8名のうち4名は完全な不登校、あるいは保健室登校などの不登校傾向にあった。一方B群では不登校ケースはなかった。

2. WISC-Ⅲの分析結果

表3にA群B群の結果、表4に全対象者個々のプロフィール、表5に群指数の結果を示した。全対象者の検査は、70分以内に終了した。

A群、B群ともに、FIQは標準範囲にあるものの、両群を比較すると、A群はB群に対し、FIQ ($P<0.01$)、VIQ ($P<0.05$)、PIQ ($P<0.01$)の値がすべて有意に低かった。

A、B群ごとに群内比較を行った結果、A群の

PIQの値はVIQに対して15ポイント近い低さで、その差は有意であった ($P<0.01$)。B群のFIQ、VIQ、PIQはいずれも100を超えており、PIQとVIQの差もなかった (P 値: 0.132)。

群指数の結果を、表5に示した。A群は、POが81.6と年齢の80%のレベルであった。他の指数については、B群同様、90%以上のレベルであった。両群間で比較すると、VC ($P<0.01$)、PO ($P<0.01$)、FD ($P<0.05$)で有意な差がみられた。

3. 居住のTVOC濃度

A群の平均値は $1003.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と厚生労働省のTVOC指針値 ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$)を大幅に超えていた。一方、B群の平均値は $374.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、指針値を下回っていた (表3)。

Ⅳ. 考察

今回の対象者は、調査開始前に小児科医からSHSまたはその疑いと診断されて、通院による治療を受けていた。本研究では、SHSまたは疑いのある対象者において、SHS関連症状の経過の観察と、発達傾向を明らかにすることを目的とした。

A群とB群とを比較した結果、A群のFIQ、

表3 A群B群のFIQ、VIQ、PIQおよびTVOCの比較

	全検査IQ (FIQ)	言語性IQ (VIQ)	動作性IQ (PIQ)	TVOC $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A群	89.2*	97.5**	82.6*	1003.03
±SD	5.3	9.0	7.8	
B群	105.5	109.0	101.0	374.02
±SD	9.3	9.1	12.0	

* : p<0.01 (A群FIQ<B群FIQ, A群PIQ<B群PIQ) ** : p<0.05 (A群VIQ<B群VIQ)

表4 分析対象者のプロフィール

	入居年齢	TVOC($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1. FIQ	2. VIQ	3. PIQ	不得意科目	その他
A群							
性別(年齢)							
1. 男(5歳10ヵ月)	0歳	1863.1	83	101	66	(未就学)	
2. 男(16歳5ヵ月)	13歳	1005.0	92	103	82	化学	不登校
3. 男(6歳5ヵ月)	2歳	186.3	95	110	79	漢字	
4. 男(9歳7ヵ月)	6歳	1271.7	89	95	85	漢字	不登校
5. 男(16歳1ヵ月)	8歳	799.0	90	91	93	漢字	不登校
6. 女(7歳3ヵ月)	0歳	622.5	95	104	86	音楽	
7. 女(11歳7ヵ月)	8歳	1005.0	90	95	87	数学	
8. 女(14歳4ヵ月)	14歳	1271.7	80	81	83	特になし	不登校
B群							
性別(年齢)							
1. 男(9歳11ヵ月)	0歳	164.1	108	109	104	漢字	
2. 男(16歳6ヵ月)	10歳	164.1	115	119	108	特になし	
3. 男(9歳3ヵ月)	3歳	347.5	112	123	97	算数	
4. 男(15歳8ヵ月)	8歳	1257.4	95	92	103	漢字・英語スペリング	
5. 男(13歳11ヵ月)	7歳	129.0	111	114	106	漢字	
6. 男(11歳1ヵ月)	5歳	165.0	109	106	110	漢字	
7. 女(7歳4ヵ月)	5歳	588.0	86	103	71	特になし	
8. 女(14歳4ヵ月)	3歳	164.1	110	109	110	英語スペリング	
9. 女(15歳7ヵ月)	4歳	387.1	104	106	100	体育	

表5 A群B群の群指数の結果の比較

	言語理解 (VC)	知覚統合 (PO)	注意記憶 (FD)	処理速度 (PS)
A群	97.5*	81.6*	93.6**	90.2
±SD	9.1	6.5	12.3	9.1
B群	109.3	102.0	106.3	96.2
±SD	9.1	12.6	15.9	9.9

* : p<0.01 ** : p<0.05

VIQ、PIQは、B群より優位に低かった。さらに、A群のPIQは、VIQに対して有意に低く、群指数内で見ると、POの結果は標準の80%であり、学習障害の原因となりうるレベルの低さであった。

POは、「絵画完成」、「絵画配列」、「積木模様」、「組合せ」を下位検査項目としている。これらの項目で測定されるのは、視覚弁別、分析、統合に関する能力であり、低成績は視知覚能力の発達での欠陥を予想させる^{14,15)}。奥村ら¹⁶⁾は、読み困難 (reading disorder) を主訴にした学習障害児に衝動性眼球運動回数の増加があり、注視維持能力に問題がある可能性を指摘している。本研究の対象者は、学習障害のような深刻な読みの困難の症状はなかった。しかし、注視維持能力、視覚弁別、視覚記憶、模写といった視覚認知能力の発達が障害され、FIQが正常範囲にあるものの、正確な書字に必要な能力が低下している可能性がある。この結果、学習全般の基礎となる漢字やスペリングなどの書字能力の発達に影響し、学習障害での書字表出障害のような状態になった可能性がある¹⁵⁾。

書字の不具合は学習全般に影響する。就学者16名のうち、漢字の書き取りテストが苦手と答えたケースは、教育現場で日常的に行われている漢字学習の達成成果をクラス内に張り出すといった慣習に対して、いつまでもクラス内で下位の成績者として貼り出されていることが「つらい」と回答した。他の学習領域では問題がないことから、期待される学習成果が得られないことで、努力が足りないと評価され、達成感の不全と低い自己評価につながった可能性がある。発達途上の子どもたちにとっては情緒的に深刻な問題となりうる。

事実A群では、不登校ケースが就学者の半数を占めていた。体調不良に加え、漢字書き取りなどの学習上の問題が心理的なストレスとなり、不登校傾向に陥る要因になった可能性も考えられる。子どもの場合、化学物質の曝露は体調全般に影響するだけでなく、知的・精神的発達全般に影響する危険性がある。いじめや家庭内の問題などの理由がないにもかかわらず、不定愁訴によって登校

を渋るケースに、今回みられたようなSHSの発症が関与している可能性があることを指摘したい。

一方、今回経過良好と診断された子どもたちは、各IQの結果は標準内で、VIQとPIQの間に偏差はなかった。就学者9名中5名が苦手な学習として書字に関する事項を回答したが、不登校にいたることはなく、それぞれ学習生活場面での適応も良好だった。SHSと診断されても、主治医の指導のもとに症状が改善された場合には、発達経過は順調だった。

今回、本研究では、Rauhら⁷⁾が指摘したような注意欠陥多動性障害や広汎性発達障害タイプの発達障害のハイリスク条件を有するケースは除外して検討した。今後、発達障害との関連についても検討する必要がある。

本研究で明らかになったSHSの子どもたちの問題に対して、本来の能力の発達を促すための支援を視野に入れた対応について検討することが、今後の課題である。

文献

- 1) Dementi B: Ocular effects of organophosphates; a historical perspective of Saku disease. *J Applied Toxicology* 14: 119-29, 1994
- 2) Dick RB, Steenland K, et al: Evaluation of acute sensory-motor effects and test sensitivity using termiticide workers exposed to chlorpyrifos. *Neurotoxicology & Teratology* 23: 381-93, 2001
- 3) 石川哲: 環境汚染物質などによる眼症 — 特に有機燐剤の視覚毒性について — . *日眼会誌*100: 417-32, 1996
- 4) 石川哲、宮田幹夫、他: 慢性有機リン中毒 — 神経感覚器毒性を中心に — . *あたらしい眼科*25: 479-90, 2008
- 5) Woolf A: A 4-year-old girl with manifestations of multiple chemical sensitivities. *Environmental Health Perspectives* 108: 1219-1223, 2000
- 6) Guillette EA, Meza MM, et al: An anthropological approach to the evaluation of

- preschool children exposed to pesticides in Mexico. *Environmental Health Perspectives* 106: 347-53, 1998
- 7) Rauh VA, Garfinkel R, et al: Impact of prenatal Chlorpyrifos exposure on neurodevelopment in the first 3 years of life among inner-city children. *Pediatrics* 118: 1845-1859, 2006
 - 8) 角田和彦、上山真知子、他：室内化学物質が知能・認知能力、行動に及ぼす影響の心身の発達に関する調査研究（平成15年度）. 平成15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）：pp 101-120, 2004
 - 9) 角田和彦、上山真知子、他：室内化学物質が知能・認知能力、行動に及ぼす影響の心身の発達に関する調査研究（平成16年度中間報告）. 平成16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）：pp 105-128, 2005
 - 10) 上山真知子、角田和彦、他：室内化学物質が知能・認知能力、行動に及ぼす影響の心身の発達に関する調査研究（平成17年度報告）. 平成17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）：pp 157-169, 2006
 - 11) 上山真知子、角田和彦、他：室内化学物質が知能・認知能力、行動に及ぼす影響の心身の発達に関する調査研究. 平成15～17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・総合研究報告書（主任研究者 石川哲）：pp137-161, 2006
 - 12) 石川哲：シックハウス症候群・化学物質過敏症の診断に関する合意事項. *臨床環境医学*12：96-100, 2003
 - 13) 日本版 WISC-III 刊行委員会訳編著：日本版 WISC-III 知能検査法 1 理論編. 日本文化科学社、2002
 - 14) Glasser AJ, Zimmerman IL: Clinical interpretation of the Wechsler Intelligence Scale for children. (宮本茂雄訳：WISC の臨床的解釈). 日本文化科学社、1978
 - 15) Kaplan HD, Sadock BJ, et al: Synopsis of psychiatry. (井上令一他監訳：臨床精神医学テキスト). メディカル・サイエンス・インターナショナル、1996
 - 16) 奥山智人、若宮英司、他：Reading disorder 児における衝動性眼球運動の検討. *脳と発達* 38：347-352, 2006