

## 当院を受診した注意欠如・多動症患者の環境因子の検討

倉持 由 大河原一郎 西澤 和倫

静岡赤十字病院 小児科

**要旨：** 静岡赤十字病院小児科で2015年1月から12月までWechsler Intelligence Scale for Children Fourth Edition検査を行った注意欠如・多動症患者144例（平均9歳2ヶ月，男児119例，女児25例）を対象とし診療録を後方視的に検討した。症例を不注意優勢型・自閉スペクトラム症（-）群，不注意優勢型・自閉スペクトラム症（+）群，混合型・自閉スペクトラム症（-）群，混合型・自閉スペクトラム症（+）群の4群に分け，誕生月（年度前半と年度後半），在胎週数出生体重などの環境要因との関係を検討した。

年度後半出生者に注意欠如・多動症の多い傾向と当科初診時の学年が高い傾向とを認め，混合型・自閉スペクトラム症（-）群では有意に年度後半出生者が多く，混合型・自閉スペクトラム症（+）群では有意に初診時の学年が高かった。静岡市教育委員会が行う巡回相談対象者や特別支援学級のうち自閉情緒学級への通学者も年度後半出生者に多い傾向があり，医療教育の現場で相対年齢効果が認められる。相対的若年者に対する神経発達症の過剰診断と，相対年齢効果による発達傾向に伴う問題の顕在化双方に注意する必要がある。

**Key words：** 注意欠如・多動症，環境因子，相対年齢効果

### I. 緒言

注意欠如・多動症（attention-deficit/hyperactivity disorder: ADHD）は多動性，衝動性，注意力の欠如を特徴とする幼児期発症の疾患で，小児における行動の障害の中で最も一般的なものであり，かつ現在増加傾向にあるため，注目されている疾患である。Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders fifth edition (DSM-5) では神経発達症（Neurodevelopmental Disorders）を大分類として，その下位分類としてADHDを自閉スペクトラム症（Autistic spectrum disorder: ASD）などと並べており，従来発達障害といわれていた疾患群の一部と分類されるようになりASDと合併することがあると考えるようになった。発症頻度は約3～10%と高い疾患である<sup>1, 2)</sup>。男女比は4～6:1で男児に多い。同胞や親が同様な症状を示すことも多い。一方で，小児期を対象とした研究と成人期の患者を対象とした研究で相違点があるものの，一貫して種々の環境要因が発

症にかかわることが示唆されている。すなわち多くの精神・神経疾患と同様に，神経発達症の一種であるADHDの発症には遺伝的背景と環境因子とが複雑に関与していることが推測されているが，詳細なメカニズムは明らかになっていない。ASDがそれらのなかで最も遺伝的な要因の影響が大きいといわれてきたが，近年の双子研究などからは必ずしも遺伝性に関与は大きくないことが示唆されてきている。ADHDにおける環境因子として，胎児期の環境因子との関連を報告するものが中心に報告されている。出生以後の社会的，経済的，教育的環境がどの程度発症にかかわるかの詳細は不明な点を多く残しているが，これらについても報告が増えている。また遺伝因子と環境因子との相互作用についての考察も進んでいる。

今回，当院受診者の資料をもとにADHDの危険因子となりうる環境因子の影響を検討した。

相対年齢効果（Relative age effect: RAE）とは集団における相対年齢の違いが与える影響のこ

とを指す。具体的には同一年齢の集団であるいわゆる学年のなかでも年度初め近くに出生したものと年度終わり近くに出生したものとでは実年齢は異なっている。学校教育法では満6歳を迎える誕生日以後の最初の4月1日から小学校に入学させることとなっており、日本の法律では誕生日の前日の終了をもって年齢が加算されることになっているので、4月1日に出生した児は6歳になった翌日に小学校への就学を始める。その一方で4月2日に出生した児は小学校に就学した翌日には満7歳を迎える。したがって同じ学年の中に、実年齢でおおよそ1歳の違いが生じることとなる。低学年の児にとって約1年の差異は神経発達上の大きな差異となるのが容易に想像されるが、この差は考慮されず競争的な視点を含む学校教育の中で過ごすことになる。この事実は教育学の領域では学力差に重大なハンディキャップを生み出すことが指摘されてきた。体格、体面からもスポーツのパフォーマンスに大きな差異を生み出すことが知られている。さらにこのハンディキャップが後々まで強固に保存されることが示唆されている。たとえば、2010年時点で我が国の野球・サッカーのプロスポーツ選手は4～6月出生の選手の方が1～3月出生の選手よりもそれぞれ約2.1倍、1.9倍近く多く、幼少期からのRAEが職業選択にまで関与した例と考えられる。ADHDにおけるRAEを中心に過去の報告の知見を組み合わせ考察を加えたい。

## II. 対象と方法

2015年1月から12月までの期間に静岡赤十字病院小児科を受診しADHDと診断され、Wechsler Intelligence Scale for Children Fourth Edition (WISC-IV) 検査を行った患者192例を対象とした(年齢は平均9歳3ヶ月で、男児が160例、女児が32例だった)。

診療録の記載を後方視的に検討した。ADHDのサブタイプ(混合型と不注意優勢型、多動衝動性優勢型)と自閉スペクトラム症(ASD)合併の有無で分類した。多動衝動性優勢型はおらず、

不注意優勢型・ASD(-)群、不注意優勢型・ASD(+ )群、混合型・ASD(-)群、混合型・ASD(+ )群の4群に分類された。

誕生日(年度前半出生と年度後半出生)、在胎週数、出生体重、および住所などの環境要因の影響を検討した。本研究においては誕生日に関しては年度前半を4月2日から9月30日までの182日と定義、年度後半を10月1日から4月1日の183日と定義した。

静岡市において学校で発達障害を疑われて教育委員会の行う巡回相談を受けた児童の誕生日、特別支援学級に通う小学生の誕生日も併せて調査した。t検定、 $\chi^2$ 検定で統計的検討を行った。統計処理にはStatMateIV(株式会社アトムス)を用いた。

## III. 結果

### 1. ADHDのタイプおよびASD合併の有無ごとの人数の違い

ADHDのタイプおよびASD合併の有無とRAEを調べるため、それぞれの群を年度前半出生者と年度前半出生者の2群に分けた。年度前半である4月2日から9月30日までの182日と、年度後半である10月1日から4月1日までの183日とに割り付け、それぞれ的人数を調べた。不注意優勢型・ASD(-)群は年度前半37例、年度後半49例、不注意優勢型・ASD(+ )群は年度前半11例、年度後半21例、混合型・ASD(-)群は年度前半11例、年度後半29例、混合型・ASD(+ )群は年度前半14例、年度後半21例だった。すべての群で年度後半に多い傾向が認められたが、 $\chi^2$ 検定で有意

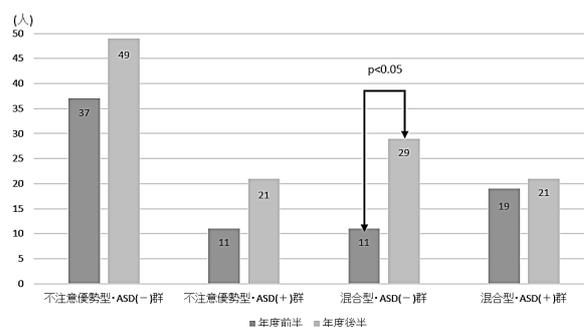


図1 ADHDのタイプおよびASD合併の有無ごとの人数の違い

差 ( $p<0.05$ ) を認めたのは混合型・ASD (-) 群のみだった (図1)。

### 2. ADHDのタイプおよびASD合併の有無ごとの初診時学年の違い

初診時学年の平均はそれぞれ、不注意優勢型・ASD (-) 群は年度前半4.1年、年度後半4.2年、不注意優勢型・ASD (+) 群は年度前半3.2年、年度後半4.0年、混合型・ASD (-) 群は年度前半2.5年、年度後半2.7年、混合型・ASD (+) 群は年度前半1.7年、年度後半2.5年だった。当科初診時の学年はすべての群年度後半出生者の方が高い傾向を認められたが、t検定で有意差 ( $p<0.05$ ) を認めたのは混合型・ASD (+) 群のみだった (図2)。

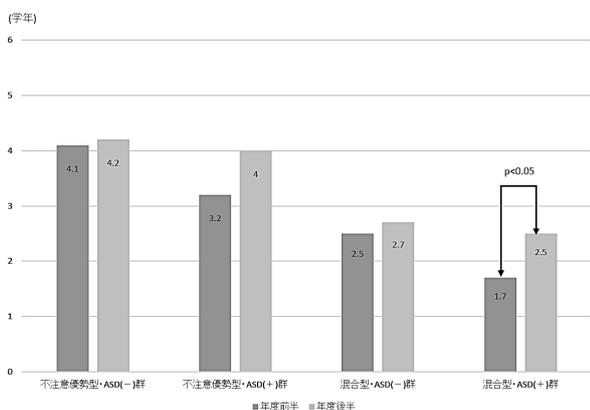


図2 ADHDのタイプおよびASD合併の有無ごとの初診時学年の違い

### 3. ADHDのタイプおよびASD合併の有無ごとの知能指数の違い

知能指数 (Intelligence Quotient : IQ) の平均は、不注意優勢型・ASD (-) 群では、年度前

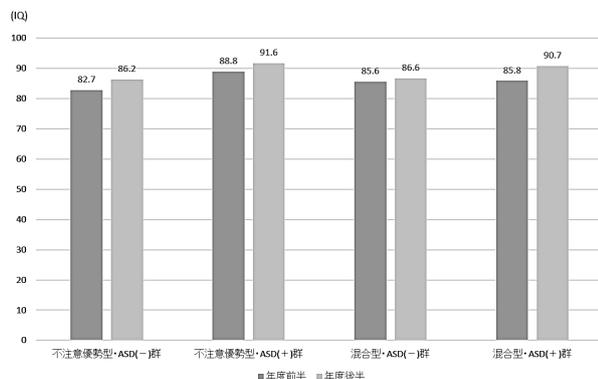


図3 ADHDのタイプおよびASD合併の有無ごとの知能指数の違い

半82.7, 年度後半86.2, 不注意優勢型・ASD (+) 群では、年度前半88.8, 年度後半91.6, 混合型・ASD (-) 群では、年度前半85.6, 年度後半86.6, 混合型・ASD (+) 群では年度前半85.8, 年度後半90.7だった。すべての群で年度後半にIQの高い傾向が認められたが、t検定で有意差 ( $p<0.05$ ) を認めなかった (図3)。

### 4. ADHDのタイプおよびASD合併の有無ごとの早産児および低出生体重児の割合

症例のうち出生時体重と在胎週数の記録を得られた186例を群ごとに分析した。在胎週数37週未満の早産児が16例、出生体重2500g未満の低出生体重児が25例含まれていた。早産児の割合、低出生体重児の割合はそれぞれ、不注意優勢型・ASD (-) 群では、早産児9.8% (全81例中早産児8例)、低出生体重児14.8% (全81例中低出生体重児12例)、不注意優勢型・ASD (+) 群では、早産児15.6% (全32例中早産児5例)、低出生体重児18.8% (全32例中低出生体重児6例)、混合型・ASD (-) 群では、早産児7.7% (全39例中早産児3例)、低出生体重児15.4% (全39例中低出生体重児6例)、混合型・ASD (+) 群では、早産児0% (全34例中早産児0例)、低出生体重児2.9% (全34例中低出生体重児1例) だった。混合型よりも不注意優勢型が37週未満の早産児や出生体重2500g未満の低出生体重児の多い傾向を認めた。

人口動態統計のうち本症例の平均した出生時期に近い2005年のデータでは日本人全体において1,062,530人出生し、そのうち早産児5.7%, 低出生体重児9.5%である。これと我々の患者群のデー

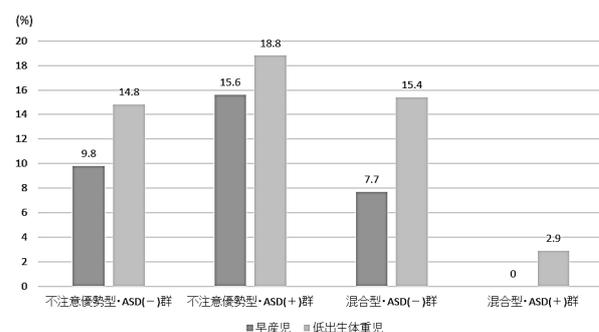


図4 ADHDのタイプおよびASD合併の有無ごとの早産児および低出生体重児の割合

タを比較し、 $\chi^2$ 検定で全体では早産児は有意に多く ( $p<0.05$ )、低出生体重児は多い傾向にあったが有意でなかった。不注意優勢型・ASD (+) 群では、早産児が日本人全体よりも有意に多く ( $p<0.05$ )、ほかは有意差を認めなかった。

5. 誕生月ごとの巡回相談対象者

静岡市において教育委員会の行う巡回相談を受ける小学生は年度前半出生者67例、年度後半出生者119例だった。小学生においては年度後半出生者の方が $\chi^2$ 検定で有意に多かった ( $p<0.01$ )。中学生は年度前半出生者14例、年度後半出生者12例だった。中学生においては有意差を認めなかった。

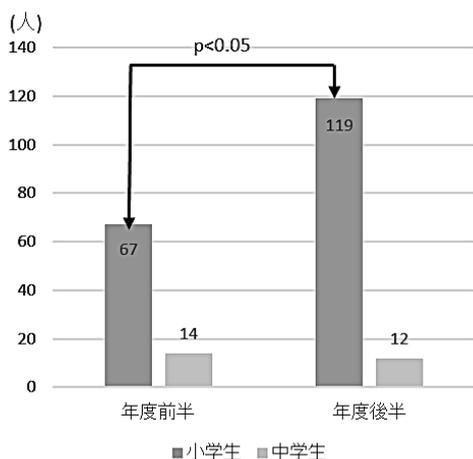


図5 誕生月ごとの巡回相談対象者

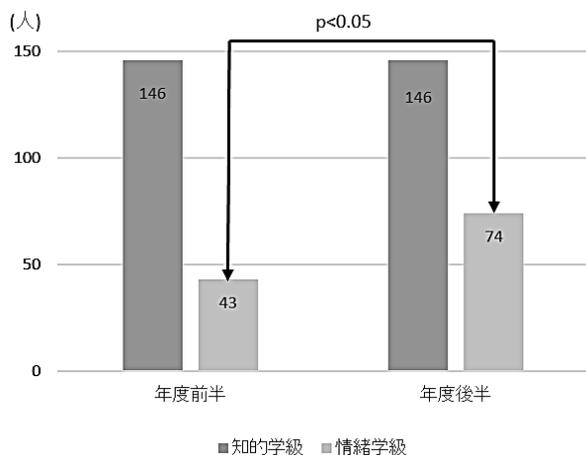


図6 誕生月ごとの特別支援学級通学者

6. 誕生月ごとの特別支援学級通学者

静岡市において知的学級に通学する小学生は年度前半出生者146例、年度後半出生者146例と有意差を認めなかった。自閉情緒学級に通学する小学生は年度前半出生者43例、年度後半出生者74例だった。 $\chi^2$ 検定で年度後半出生者が有意に多かった ( $p<0.01$ )。

IV. 考察

1. 神経発達障害の発症要因

ADHDなどの神経発達症は遺伝的な要因と環境要因の相互作用で発症すると考えられており、それぞれの疾患で様々な危険因子が検討されてきた。神経発達症のなかでASDは最も遺伝的な要因の影響を強く反映するといわれてきた。一卵性双生児では60~92%で、二卵性双生児では0~28%でASDを発症するという報告に基づいていた<sup>3)</sup>。しかしすぐに、二卵性双生児における発症リスクがもっと高いことが報告され一卵性双生児の遺伝性を十分に説明できなくなった<sup>4)</sup>。それによると遺伝の関与する症例は37%程度で、環境要因の占める割合が55%程度と増加傾向である。一方、親子の遺伝率の報告でもASDは低くとも40%程度、高いものでは70~90%に至ると報告されている。

疾患関連因子と考えられる候補遺伝子としては200以上が報告され、発生段階から神経系に発現し、発生分化に重要な役割を担うと考えられているものが多い。

ADHDにおいては一卵性双生児では50~80%、二卵性双生児では30~40%の発症一致率といわれており、ASDの古典的な報告ほどではないが、遺伝的な要因の影響は大きいものと考えられている。関与する遺伝子としてはドパミン受容体D2, D4, D5 (*DRD2*, *DRD4*, *DRD5*) やセロトニントランスポーター (*SLC6A3*, *SLC6A4*)、セロトニン1B受容体 (*HT1B*)、ドパミンβ水酸化酵素 (*DBH*) などがよく知られている。

一方で、報告によっては環境要因も大きいことが示唆されており、種々の危険因子が報告されてきた。よく知られた環境因子の例としては妊婦の

喫煙は胎児が出生後にADHDを罹患する危険因子として挙げられる5)。

早産および低出生体重がADHDのリスクとなることから胎内環境とADHDの発症との関連が示唆されており、胎児期の神経発生分化への影響がADHDのリスクとなると考えられている。早産や低出生体重は我が国で増加傾向が指摘されてきたが、ADHD増加の原因の一端を担うものと考えられる。

当院のデータでは在胎週数や出生体重においては、不注意優勢型に特に早産児や低出生体重児の多い傾向を認めた。胎児環境がADHDの発症に影響を与える可能性を支持している。また混合型・ASD (+) 群においては早産児や低出生体重児は認められなかった。サンプル数が少ないことによる限界もあるが、相対的にこのタイプは遺伝要因が強い可能性が示唆された。

妊婦のアルコール曝露も関連が指摘されている。なお自閉症に関しては早産や妊婦喫煙とは関連する一方で、妊婦のアルコール曝露や低出生体重とは関連がないという報告があり、神経発達症でもその発症機序や環境因子の寄与度に差異あるものと考えられる。

さらに後天的な因子として、食事の影響が考えられる。食事因子では食品添加物(人工着色料、香料、保存料)や糖の過剰との関連、必須脂肪酸、鉄、亜鉛などの欠乏との関連が指摘されているが結論は出ていない。

もともと頭部外傷後、多動傾向を認めた児の報告から、ADHDと頭部外傷との関連もよく検討されてきた。幼少期の頭部外傷が後々のADHD発症の危険因子となるという報告もある。

以上のように神経発達症には先天性の要因と後天性の要因とが関与することが知られており、さらにこれらが複雑に関連していることが示唆されている。神経発達症の領域においても環境の遺伝子発現パターンへの影響として注目されているエピジェネティックについての知見や、腸内マイクロビオータ研究からの乳幼児の腸内マイクロビオータ変化と神経発達症の発症との関連の知見が集積さ

れている。エピジェネティックの具体例としてはADHDと関連する妊婦の喫煙習慣と出生した児のAHRR領域のDNAメチル化の低下などが報告されている<sup>6)</sup>。

養育環境の影響は神経発達症と関連があるが、これが先天的なものに由来するのか、後天的なものに由来するのかを峻別することは重要である。しかし一般的に家庭環境においては、児は実母に育てられるため遺伝の影響なのか育児環境の影響なのか区別することは困難である。これを区別するために、出生と同時に里子に出され、遺伝的には無関係な母親に育てられた症例を集積して分析する方法が利用される。6歳の時の児のADHDと関わりを持つ因子として、生母と養母のADHD、養母の負の養育性、児の4歳時の衝動的活動性などの関連性を検討し、生母のADHDは4歳時の衝動的活動性に影響を与え、それが6歳時のADHDに関連し、また養母のADHDと養母の負の養育性はお互いに関連し合っただけで児のADHDに関与し、養母と児のADHDも相互に関連し合うという関係を示した、すなわち児のADHDには遺伝も環境も相互に関連し合っているという報告がある<sup>7)</sup>。

## 2. ADHDとRAE

RAEは種々の疾患と関連する環境因子である。従来、誕生月や季節とADHDやASDなどの神経発達症の発症との関連には様々な原因が推測されてきた。例えば、神経発生上重要な時期に妊婦が特定のウイルス疾患に罹患し胎内感染するリスクが高まる時期があるという仮説である。インフルエンザの検討などがなされている。また、他の精神疾患領域では妊婦の日光曝露やビタミンD摂取と胎児の出生後の統合失調症発症リスクの関係を検討した報告もある。

しかしRAEは日本では4月をはじめ、米国では9月をはじめというように年度開始時期が異なる地域でも観察される事象であることから、感染流行や日照時間などよりも、その主な成因が濃密に同学年の児との相互作用であることが想定される。

ADHDの発症とRAEの関係に関する報告では、

その結果は必ずしも一致していない。

2014年カナダからの報告では成人ADHDとRAEや誕生月の季節の影響とを検討している。ここでは成人においてはRAEや季節とADHDとの関連が見いだされなかったと結論している<sup>8)</sup>。

2006年の米国の小学生を対象としたADHDの背景を解析した報告によると、ADHD患児の出生月を冬(12, 1, 2月)出生の児を基準として夏(6, 7, 8月)出生の児はADHD罹患のOdds比が約1.69倍(95%信頼区間1.10~2.61)であった。有意差はないものの秋(9, 10, 11月)出生の児はOdds比が0.93倍(95%信頼区間0.591~1.48)であり、筆者らはこれらが米国の年度が9月から始まることとの関連について考慮すべきだと指摘している<sup>9)</sup>。

2012年のカナダの報告ではブリティッシュコロンビア州の1997年12月1日から2008年11月30日の間で6~12歳である児937,943人の大規模コホートから出生月毎ADHDの診断、治療をうけている児の割合を評価している。ブリティッシュコロンビア州では年度は1月から始まるが、結果として1月に出生した男児に比べ12月に出生した男児はADHDの診断を受ける相対危険度が1.30(95%信頼区間1.23~1.37)であった。1月に出生した女児に比べ12月に出生した女児はADHDの診断を受ける相対危険度が1.70(95%信頼区間1.53~1.88)であった。さらに1月に出生した男児に比べ12月に出生した男児はADHD治療薬を処方される相対危険度が1.41(95%信頼区間1.33~1.41)、1月に出生した女児に比べ12月に出生した女児はADHD治療薬を処方される相対危険度が1.77(95%信頼区間1.57~2.00)だった<sup>10)</sup>。

アジアからの報告では台湾からの2016年の報告がある。1997年9月1日から2011年8月31日までの間に4~17歳である児378,881人の大規模コホートを台湾国民健康保険研究データベースより抽出し出生月毎ADHDの診断、治療をうけている児の割合を評価している。台湾では年度は9月から始まるが、結果として9月に出生した男児に比べ8月に出生した男児はADHDの診断を受ける相対危険度が1.63(95%信頼区間1.45~1.84)であっ

た。9月に出生した女児に比べ8月に出生した女児はADHDの診断を受ける相対危険度が1.71(95%信頼区間1.36~2.15)であった。さらに9月に出生した男児に比べ8月に出生した男児はADHD治療薬を処方される相対危険度が1.76(95%信頼区間1.53~2.02)、9月に出生した女児に比べ8月に出生した女児はADHD治療薬を処方される相対危険度が1.65(95%信頼区間1.26~2.18)だった<sup>11)</sup>。

すなわち、これらの報告では明確に年度に関与したRAEが認められると解釈できる。それぞれの研究者は年度末に出生した児が過大な診断や不適切な治療介入に伴う薬剤の副作用といった不利益が生じないように慎重に対応すべきであることを指摘している。

RAEにおける我が国の研究では、川口らによる報告がある<sup>12)</sup>。国際数学・理科教育動向調査(Trends in Mathematics and Science Study: TIMSS)を用いて解析した場合、小学3・4年生と中学2年生の学業成績に関して分析したところ算数・数学と理科において、4月2日出生児は4月1日出生児と比してTIMSSテストスコアの偏差値にして2~3高かった。RAEの大きさを成績分布の位置ごとに調べた結果、一貫した結果は得られなかったが、男子算数・数学のテストスコアに関しては小中高ともに成績上位層でRAEが見いだされなかった。相対年齢は国私立中学校への進学行動にも影響を与え、4月2日出生児は4月1日出生者よりも、約2.5%ポイント国私立中学校への在籍率が高かった。なお、サンプルの国私立中学校在籍率が5.5%であり、その影響が非常に大きいものと考えられた。最終学歴への影響は2002年の時点で25歳から60歳の人を対象に分析を行ったところ、4月2日出生のものが4月1日出生のものより男性で0.17年、女性で0.07年教育年数が長かった。平均教育年数が12.75年と12.41年であり、REAの寄与は大きいものと考えられた。具体的に4年制大学卒業率を比較すると4月2日出生のものが4月1日出生のものより男性に関しては2%ポイント、女性に関しては1%ポイント4大卒業率が高かった。なおサンプル平均の4大卒業率は男性

27%, 女性9%だった。

ADHDの診断において、「症状が社会・学業・職業機能を損ねている」ことが要件になることから、診断されうるADHDは様々な環境要因の影響を受けると考えられる。我が国において、学業成績などの社会的活動に関するRAEが示されていることから、我が国においてもADHDの診断にRAEが関与している可能性があると考えられる。ADHDと診断され治療介入をうけようとしている児が、必ずしも真にADHDの患者ではないという可能性を慎重に検討すべきである。

年度後半出生者では同学年のものと比較して発達が未熟なため機能障害をきたしているようにみられ過剰に診断されている可能性がある。

当院のデータでは年度後半出生者はADHDと診断される児が多く、医療機関に紹介される学年やIQは相対的に高い傾向にあった。

障害特性の強い児は年度前半・後半に関わりなく早期に問題が出現するために早期の医療機関受診に至りやすく、障害特性の弱い児は、低学年のうちには適応を保っていて、学年が上がるにつれて問題が生じ、医療機関受診に至るといふ仮説が考えられる。またIQ高値で代償して社会適応を果たしていた児で、学年が上がり、発達していくなかで不適応に至ることがありうる。年度後半の児は障害特性が比較的弱くても、不適応を起こしやすい可能性が考えられる。また、逆に発達特性の強い児について、RAEの関与を考慮し、確定診断や医療機関受診の保留がなされ診断が遅れている可能性もあり、さらに症例数を増し、その個々の特性を詳細に分析することが求められる。

小学生における巡回相談の対象者や情緒学級に通学する学童においても有意に年度後半出生者が多いということは、このような相対的に若年の児童がADHDをはじめとする発達特性の偏りがある、ないしは社会的に不適応を起こす傾向にあることを示している。さらに知的学級への通学者においては年度前半出生者と年度後半出生者とに差がないことは、もともと出生時点で季節に依存した能力差があるわけではないことを示す傍証と考

えられる。

保育・教育を学年単位で行う現状では、相対的に未熟な段階にある年度後半の児は不利な状況で保育や教育を受けることになる。年度後半出生者は社会的スキルや学習の習得が十分に達成できないリスクが年度前半出生者に比べ相対的に大きいと考えられる。スキルや学習の習得が十分でない周囲とのトラブルが発生しやすくなり、更なる悪循環に陥ってしまう可能性がある。このようなリスクを認識し、早期の対応を考えていく必要がある。また、低年齢層においては、年度後半の児に対して、現状よりも手厚い支援を行う必要があると考えられる。

## V. 結 語

我々は当院に受診したADHDの患者の診療録をもとに環境因子について検討した。結果、当院周辺の住民においてもADHDの発症に関して、従来からいわれてきたように早産児や低出生体重児が発症リスクになるのみならず、RAEがあることが示唆された。とくに混合型・ASD(-)群では有意にRAEが認められ、不注意優勢型の児、ASDを合併する児とは異なる病態の可能性が示唆された。これは我が国に一般化されうる知見であり、さらなる研究を進める必要があるものと考えられた。またこのようなRAEを意識して学校や就学全教育の現場での年度後半出生者に対する対応や、神経発達症を疑う児を診察する際の対応をより良くしていくことが求められる。

## 文 献

- 1) Scahill L, Schwab-Stone M. Epidemiology of ADHD in school-age children. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 2000; 9 (3) : 541-55.
- 2) Swanson JM, Sergeant JA, Taylor E, et al. Attention-deficit hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder. *Lancet* 1998; 351 (9100) : 429-33.
- 3) Kaufman L, Ayub M, Vincent JB. The genetic basis of non-syndromic intellectual

- disability: a review. *J Neurodev Disord* 2010 ; 2 (4) : 182-209.
- 4) Hallmayer J, Cleveland S, Torres A, et al. Genetic heritability and shared environmental factors among twin pairs with autism. *Arch Gen Psychiatry* 2011 ; 68 (11) : 1095-102.
- 5) Milberger S, Biederman J, Faraone SV, et al. Is maternal smoking during pregnancy a risk factor for attention deficit hyperactivity disorder in children? *Am J Psychiatry* 1996 ; 153 (9) : 1138-42.
- 6) Joubert BR, Håberg SE, Nilsen RM, et al. 450K epigenome-wide scan identifies differential DNA methylation in newborns related to maternal smoking during pregnancy. *Environ Health Perspect* 2012 ; 120 (10) : 1425-31.
- 7) Harold GT, Leve LD, Barrett D, et al. Biological and rearing mother influences on child ADHD symptoms: revisiting the developmental interface between nature and nurture. *J Child Psychol Psychiatry* 2013 ; 54 (10) : 1038-46.
- 8) Kowalyk TV, Davis C, Wattie N, Baker J. No link between date of birth and ADHD symptoms in adults. *J Atten Disord* 2014 ; 18(1) : 73-81.
- 9) Schneider H, Eisenberg D. Who receives a diagnosis of attention-deficit/ hyperactivity disorder in the United States elementary school population? *Pediatrics* 2006 ; 117 (4) : e601-9.
- 10) Morrow RL, Garland EJ, Wright JM, et al. Influence of relative age on diagnosis and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *CMAJ* 2012 ; 184 (7) : 755-62.
- 11) Chen MH, Lan WH, Bai YM, et al. Influence of Relative Age on Diagnosis and Treatment of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder in Taiwanese Children. *J Pediatr* 2016 ; 172 : 162-7.e1.
- 12) 川口大司, 森啓明. 誕生日と学業成績・最終学歴. *日本労働研究雑誌* 2007 ; 49 (12) : 29-42.

## Investigation of Environmental Factor in Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder

Yuu Kuramochi, Ichiro Ookawara, Kazumichi Nishizawa

Department of Pediatrics, Japanese Red Cross Shizuoka Hospital

**Abstract** : To determine environmental factors in attention-deficit/hyperactivity disorder, we investigate the children who has been diagnosed with attention-deficit/hyperactivity disorder and were examined Wechsler Intelligence Scale for Children Fourth Edition at Japanese Red Cross Shizuoka Hospital in the period from January to December 2015. The cases were stratified into 4 groups; predominantly inattentive type without autistic spectrum disorder, predominantly inattentive type with autistic spectrum disorder, combination type without autistic spectrum disorder and combination type with autistic spectrum disorder. No predominantly hyperactive-impulsive type was contained in the cases. We investigated about birth month (first half of term and second half of term), birth weight and gestational age. In the group of combination type without autistic spectrum disorder, the population of the second half of the birth's term was significantly high risk of attention-deficit/hyperactivity disorder. In the group of combination type with autistic spectrum disorder, the population of the second half of the birth's term was significantly higher age at time of the first medical examination.

It is necessary to pay attention to the manifestation both of overdiagnosis of neurodevelopmental disorder on the relative young people and the problems associated with the development trend due to the relative age effect.

**Key words** : attention-deficit/hyperactivity disorder, environmental factor, relative age effect