DA
4037
2005
HG

注意欠陥／多動性障害児のプランニングに関する研究

－Crack-the-Code を用いた検討－

A study on planning in children with Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder: investigations from the Crack-the-Code

筑波大学大学院　人間総合科学研究科

別府　さおり

寄贈
別府さおり氏

06006593

目　次

第１部　序論

第１章　はじめに　1

第２章　注意欠陥／多動性障害（ADHD）について　1

第１節　注意欠陥／多動性障害の歴史と概念　1

第２節　ADHD の医学的診断　2

第３節　ADHD 児の示す日常的な問題と予後　4

第４節　ADHD 児の認知機能における問題　5

第３章　プランニングの概念　6

第１節　PASS 理論　6

第２節　プランニングとは　9

第３節　プランニングと知能　13

第４節　プランニングの構成要素　13

第５節　プランニングを評価する課題　16

第６節　Crack-the-Code とは　18

第７節　プランニングを評価する課題を用いた研究　20

第８節　プランニングの発達　23

第９節　ADHD 児のプランニングの評価に関する研究　27

第４章　本研究の目的　30

第２部　本論

第１章　健常児者におけるプランニングの特徴とその発達的変化
-コンピュータ上の記録を用いた分析-　33

第１節　Crack-the-Code の各問題の特徴（研究１）　33

１．目的　33

２．方法　33

３．結果　48

４．考察　59

第２節　健常児者におけるプランニングの発達的変化（研究２）　71

１．目的　71

２．方法　71
３．結果　71
４．考察　96
第２章　ADHD 児のプランニングの特徴の検討　102
第１節　健常児との比較を通した ADHD 児のプランニングの特徴
-コンピュータ上の記録を用いた分析-（研究３）　103
１．目的　103
２．方法　103
３．結果　103
４．考察　119
第２節　ADHD児のプランニングの発達的変化
-コンピュータ上の記録を用いた分析-（研究４）　124
１．目的　124
２．方法　124
３．結果　124
４．考察　148
第３節　健常児との比較を通したADHD児のプランニングの
特徴の検討-言語的指標を用いた分析-（研究５）　149
１．目的　149
２．方法　149
３．結果と考察　154
第４節　ADHD児および健常児の課題遂行における
フィードバックの効果の検討（研究６）　171
１．目的　171
２．方法　171
３．結果　171
４．考察　185
第５節　ADHD児におけるプランニングとその関連要因の検討
-知的機能および行動抑制との関連-　189
第１項　ADHD児におけるプランニングとWISC-IIIによる
知的機能との関連（研究７－１）　189
１．目的　189

２．方法　189
３．結果　189
４．考察　195
第２項　ADHD児におけるプランニングと行動抑制との関連
-CPT を用いて-（研究７-２）　195
１．目的　195
２．方法　196
３．結果　196
４．考察　200
第３項　第５節のまとめ　201

第３部　結論
第１章　総合考察　202
第１節　各研究の概要　202
第２節　コンピュータ上の記録と言語的指標の対応　204
第３節　Crack-the-Code の有用性　206
第４節　PASS 理論におけるプランニングからみた ADHD　207
第５節　プランニングの特徴を踏まえたADHD児に対する支援の方向性
209
第６節　結論　210
第２章　今後の課題　211

文献
謝辞

第 1 部

序　論

第１章　はじめに

我々は、日常生活において、これから何をするか、何をしたいかをイメージする。そしてそれを目標とし、どうしたらその目標に到達できるか、様々な方略を考え、その結果を予測する。さらに、実際の行動に移し、その結果を得る。上手くいかなかった場合は特に、目標や、方略、予測した結果を検討し直す。これらのことを、意識する、しないに関わらず、我々は繰り返しているのである。

この一連の過程において、困難を示す子ども達がいる。その中の一部が、注意欠陥／多動性障害があるとされる子ども達である。彼らは、「見通しが持てない」「計画性がない」ような行動を示すことがある。また、大人になってもこのような特徴を示すことがあり、時折生活の中で支障が生じることがある。

本研究では、注意欠陥／多動性障害のある子どもが示すこのような特徴を実験的課題を用いて検討し、問題解決における強みあるいは得意な側面と、困難を示す苦手な側面を明らかにすることを目的とする。

第２章　注意欠陥／多動性障害（ADHD）について

第１節　注意欠陥／多動性障害の歴史と概念

注意欠陥／多動性障害（Attention Deficit Hyperactivity Disorders；以下ADHD）は、我が国では1990年代後半になって社会的に注目されるようになり、これに関連する問題で医療機関や相談機関を訪れる子どもが急速に増えている(上林，2003)。米国では、学童において３～7%の有病率（男女比４～９：1）が報告され、児童精神医学領域では有病率が高い障害の１つである(栗田，2002)。

現在のADHD概念は、1902年にStillが多動で集中困難で、学習障害を有し、行為の問題を示し、器質的および環境的要因の双方に関与があるという子どもについて報告したのが始まりである(栗田，2002)。第一次世界大戦後には、インフルエンザ大流行によりエコノモ脳炎に罹患した子どもの中には、後遺症として強迫症状を含む問題行動を呈する例があったことから、子どもの行動障害と脳障害の関係についての研究が進展した。1944年には、Straussが周産期や生後に神経系に損傷を受けた子ども達には多動、情緒不安定などが多いことを見いだし、微細脳損傷症候群(minimal brain damage syndrome)の概念を提唱した。しかし、そのような子どもに脳損傷が存在する証拠は明確でなく、その後、Clements and Peters(1962)に

より微細脳機能障害(minimal brain disfunction; MBD)の概念が提唱された。だが、MBDの概念は幅広く(Wender, 1971)、その妥当性には疑問が投げ掛けられた(栗田 , 2002)。

第2節　ADHDの医学的診断

前述のような子ども達についての研究成果は、アメリカ精神医学会(American Psychiatric Association; APA)、世界保健機関(World health Organization; WHO)の国際的診断基準体系における診断基準に取り入れられていった。

1968年に出版された、APAによる精神疾患の診断・統計マニュアル(Diagnostic and Statistical Manual of mental Disorders; DSM)第2版(DSM-II)においては、多動、落ち着きのなさ、転導性亢進、短い注意持続を主症状とする多動性反応(hyperkinetic reaction)が定義された。1980年の同マニュアル第3版(DSM-III)では、不注意症状を主とする注意欠陥障害(Attention-deficit disorder; ADD)とその3つの下位類型（多動を伴う、多動を伴わない、残遺型）が提唱され、不注意、衝動性、多動性の3つの基本症状群が診断基準とされた。しかし、“多動を伴わないADD”の妥当性に関しては議論が続き、1987年の改訂版(DSM-III-R)では、注意障害と多動の双方が重視され、注意欠陥・多動障害に変更された。また、ADHDは行為障害、反抗・挑戦性障害と並んで“破壊的行動障害”のグループにまとめられた(栗田 , 2002)。1994年のマニュアル第4版(DSM-IV)では、注意欠陥／多動性障害(ADHD)とされ、行為障害、反抗・挑戦性障害、特定不能の破壊的行動障害とともに“注意欠陥および破壊的行動障害”のグループにまとめられた。ADHDは、精神年齢に比して不適当な多動性、衝動性、注意力障害を示す、とされており（APA, 1994)、診断基準として“不注意”と“多動性・衝動性”が設けられた。また、不注意症状のみの「不注意優勢型」、多動性・衝動性のみの「多動－衝動性優勢型」、不注意と多動性・衝動性の両方を症状として認める「混合型」の3タイプが下位類型として定義された。DSM-IVにおける診断基準を、Table 1-2-2-1に示した。

1977年に出版されたWHOによる国際疾病分類(International Classification of Diseases; ICD)第9版(ICD-9)では、小児期の多動症候群(hyperkinetic syndrome in childhood)の概念を採用し、5つの単位障害（①活動性と注意の単純性障害②発達遅滞を伴う多動症③多動性行為障害④その他⑤特定不能）を定義した。同第10版(ICD-10)(WHO, 1993)では、多動性障害(hyperkinetic disorders)として定義され、4つの単位障害（①活動性と注意の障害②多動性行為障害③他の多動性障害④特定不能の多動性障害）に分けられた。ICD-10には、この一群の障害は早期の発症、著しい不注意と持続した課題の遂行ができないことをともなった調節不良な多動、そしてこのような行動特徴がさまざまな状況でも、いつま

Table 1-2-2-1　DSM- Ⅳにおける注意欠陥／多動性障害の診断基準

A. （1）（2）のどちらか：

（1）以下の不注意の症状のうち６つ（またはそれ以上）が少なくとも６ヵ月以上続いたことがあり，その程度は不適応的で，発達の水準に相応しないもの：

不注意

(a) 学業，仕事，またはその他の活動において，しばしば綿密に注意することができない，または不注意な過ちをおかす.

(b) 課題または遊びの活動で注意を持続することがしばしば困難である.

(c) 直接話しかけられた時にしばしば聞いていないように見える.

(d) しばしば指示に従えず，学業，用事，または職場での義務をやり遂げることが出来ない（反抗的な行動または指示を理解できないためではなく）.

(e) 課題や活動を順序立てることがしばしば困難である.

(f) （学業や宿題のような）精神的努力の持続を要する課題に従事することをしばしば避ける，嫌う，またはいやいや行う.

(g) （例えばおもちゃ，学校の宿題，鉛筆，本，道具など）課題や活動に必要なものをしばしばなくす.

(h) しばしば外からの刺激によって容易に注意をそらされる.

(i) しばしば毎日の活動を忘れてしまう.

（2）以下の多動性－衝動性の症状のうち６つ（またはそれ以上）が少なくとも６ヵ月以上持続したことがあり，その程度は不適応的で，発達水準に相応しないもの：

多動性

(a) しばしば手足をそわそわと動かし，またはいすの上でもじもじする.

(b) しばしば教室や，その他，座っていることを要求される状況で席を離れる.

(c) しばしば，不適切な状況で，余計に走り回ったり高いところへ上ったりする（青年または成人では落ち着かない感じの自覚のみに限られるかも知れない）.

(d) しばしば静かに遊んだり余暇活動につくことができない.

(e) しばしば “じっとしていない” またはまるで “エンジンで動かされるように” 行動する.

衝動性

(g) しばしば質問が終わる前にだし抜けに答えてしまう.

(h) しばしば順番を待つことが困難である.

(i) しばしば他人を妨害し，邪魔する（例えば，会話やゲームに干渉する）.

B. 多動性－衝動性または不注意の症状のいくつかが７歳未満に存在し，障害を引き起こしている.

C. これらの症状による障害が２つ以上の状況において（例えば，学校［または仕事］と家庭）存在する.

D. 社会的，学業的または職業的機能において，臨床的に著しい障害が存在するという明確な証拠が存在しなければならない.

E. その症状は広汎性発達障害，精神分裂病，またはその他の精神病性障害の経過中にのみ起こるものではなく，他の精神疾患（例えば，気分障害，不安障害，解離性障害，または人格障害）ではうまく説明されない.

●病型に基づいてコード番号をつけること：

314.01　注意欠陥／多動性障害，混合型：過去６ヵ月間 A1 と A2 の基準をともに満たしている場合.

314.00　注意欠陥／多動性障害，不注意優勢型：過去６ヵ月間，基準 A1 を満たすが基準 A2 を満たさない場合.

314.01　注意欠陥／多動性障害，多動性－衝動性優勢型：過去６ヵ月間，基準 A2 を満たすが基準 A1 を満たさない場合.

コード番号をつける上での注意　（特に青年および成人で）現在，基準を完全に満たさない症状を持つものには “部分寛解” と特定しておくべきである.

（APA,1994;高橋ら ,1995 より）

でも持続していることによって特徴づけられる、との記述がある。多動性障害はDSM-IVのADHDと同じ診断基準項目をもつが、その下位分類と適用法が異なる(栗田, 2002)。

以上のように、ADHDの記述は様々な変遷をたどってきたが、まとめると、不注意、多動性、衝動性を主とした発達の早期に生じる障害であると考えられる。

第3節　ADHD児の示す日常的な問題と予後

ADHD児の主症状である不注意、多動性－衝動性のうち、多動性は10歳を過ぎる頃までにある程度落ち着くことが多い。大きく動き回る多動性（hyperkinesis）は、8歳くらいまでに落ち着くことが多く、多活動性（hyperactivity）は、10～11歳くらいである程度安定する。しかし、衝動性と注意力障害の2つは、残存することが多い(宮本, 1997)。また、社会的行動問題や自尊心の低下などの心理特性といった二次的症状、適応障害などの合併症が、基本症状と環境要因に基づいて起こりやすい（宮本, 1997)。ADHDへの併存障害は、行為障害、反抗・挑戦性障害、学習障害、言語遅滞、精神遅滞（軽度)、気分障害、強迫性障害などの不安障害、トゥレット障害などが挙げられる(栗田, 2002)。社会的行動問題には、集団行動困難、対人関係形成・維持困難などがあり、心理特性としては、自尊心低下、自信喪失、敏感性、対人緊張などがある。一般的に、ADHD児は低い自尊心を持つことが知られている(Slomkowski, Klein & Mannuzza, 1995 ; Frankel, Cantwell, Myatt & Feinberg, 1999)。注意や認知は行動の遂行を支える基礎的な機能を司っているので、人生の早期に発症するADHDは、学習や社会的技能の習得にハンディキャップを背負っている。さらに、この障害は学校などの集団の場でさらに顕著になるため、ADHDの理解がないと単に授業を妨害する行儀の悪い子とみなされてしまい、子どもの自尊心や対人関係、情緒の発達において二次的なハンディキャップを負うことになる（榎戸, 1999)。

ADHDを持つ子どもの日常的な問題について、Munden and Arcelus(1999)は以下のようにまとめている。

> 衝動性や多動性のある子どもは集団の中で「浮き上がって」しまうので、そのことに目がいってしまいがちである。しかし注意がすぐに散ってしまうことによって経験する様々な困難は、子どもの将来に大きな影響を与える可能性がある。彼らにとって、学習することは非常に困難である。注意不足は学業に限らず、日常生活のさまざまなスキルの習得、運動スキルの習得にも影響するほか、集団行動や会話の基本となる言語の習得においても影響を与えることは重要である。
>
> 学業や社会的スキルなどにおいて現れてくるADHD児の「能力障害」の多くは、何を学ぶべきかを理解してそれを記憶するまでの間、注意力が持続しないことに起因してい

る。子どもにはこれらのことを学ぶ能力は備わっている場合が多いが、集中力を持続させる手助けを十分にしてあげなければ、学習能力自体がないと誤解されてしまう。集中力が続かないことは弊害をもたらし、学校の勉強や成績だけでなく、家族や友達と普通に楽しくやっていくことにおいても重要な問題となる(Munden & Arcelus, 1999)。

ADHDの治療においては、心理社会的治療と薬物療法の両方が用いられる(山田・上林, 2003)。まずは環境調整を行い、改善が見られない場合に薬物療法を用いる。薬物療法の目的は、主に基本症状である多動性を押さえることであり、中枢神経刺激剤、主にメチルフェニデート(以下　リタリン)が使用される。Frankenberger and Cannon(1999)は、薬物療法を行なう理由として、学業課題に対する注意力を増加させ、衝動性を低減させる介入を行なうことで、より効果的に学習する機会を得ることができ、それゆえに時間内に遂行できる割合も改善されること、自分自身と他の子どもの学習を妨害するような不適応的な行動を減らす治療は有効であろうこと、を述べている。Barkley(1998)は、刺激剤による薬物療法は、教育的、心理的治療（行動療法や個別指導など）を同時に行った時に最大限の効果をあげる、としている。心理社会的治療としては、ペアレントトレーニング、ソーシャルスキルトレーニングなどが挙げられる(山田・上林, 2003)。

第4節　ADHD児の認知機能における問題

ADHDについての研究が進むにつれ、不注意、多動性、衝動性の主症状以外に、実行機能(executive function)の障害があること（e.g., Barkley, 1998; 岡崎・川久保・細川・前川, 2000; 岡崎, 2002)、問題解決やプランニングといった認知機能において困難を示すこと(e.g., Whalen; 1989; Naglieri, 1999)が明らかになってきた。

DSM-IVの診断基準項目においては、「課題や行動を順序立てることがしばしば困難である」ことが示されている（APA, 1994)。

Barkley(1997)は、ADHD児の主たる問題は行動抑制にあるとし、前頭葉の抑制機能の障害を仮定した。行動抑制とは、Barkleyの定義によると、生起しやすい、あるいは継続している行動を抑制し、これを維持する能力である(岡崎, 2002)。ADHD児は過去の経験を現在の問題解決に活かすことや、内言によるセルフコントロールが苦手であること、すぐ手に入る報酬のためには行動するが、後に得られる大きな報酬は強化となりにくく、そのために、ゴールに向かった行動や未来志向的な行動の遂行に困難を示す(Barkley, 1998)。また、Barkley(1998)は、ADHD児が示すこのような問題の原因の大部分を行動の抑制力の欠如であるとした。未来の計画を立て、目標を設定し、その計画と目標に合わせて行動するとき、人はルール

によって制御された行動をとる。ADHD児は、反応を抑制できないため、セルフコントロールのために自分に話しかける能力の発達が阻害される。そのためさらに、衝動の抑制、セルフコントロール、行動の指針となる計画や目標を立てる能力などの発達が阻害されていく(Barkley, 1998)。

ADHD児の認知的プロセスにおける問題として、Whalen(1989)は、持続的注意、衝動性の他に、課題分析や方略的プランニングといった“実行機能”に困難があり、方略的手続きに気づき、それを実行し、評価することがよくできず、方略をリハーサルせず、自分の用いる問題解決の方略に気づかない、と報告した。

これらが成人期にまで続くことを示した研究がある。Riccio, Wolfe, Davis, Romine, George, and Lee(2005)は、ADHDのある成人を対象として、面接、セルフレポート、神経心理学的検査を実施した。その結果、締め切りを守れないこと、課題を完了できないこと、前もったプランニングを行わないこと、時間感覚が乏しいことが示された。

これらのことから、多動や衝動性が治まっても、不注意や認知機能の問題が残存する場合が多いと考えられる。また、それらによりADHDのある人に起こりうる生活上の支障に対する配慮、低年齢であれば教育的対応が必要であると考える。

本研究では、認知機能の中でもプランニングに焦点を当て、ADHD児のプランニングの特性を明らかにする。次章で、プランニングの概念と、プランニングを評価する課題について述べる。また、ADHD児の課題遂行における特徴についても合わせてまとめる。

第3章　プランニングの概念

第1節　PASS理論

心理学における知能の分野で、知能のアセスメントは1920年代から大きく変化している(Das, Naglieri, & Kirby, 1994)。1927年にSpearmanが提唱した“g”あるいは一般的知能は、今日まで知的機能や個人のもつ能力の理解や査定の基盤となってきた。この“g”は、ある課題が「どのくらいできたか」という量的な概念に基づいており、達成できた量が少ないと、知能が「特異的」あるいは「限られた」とされる(Das et al., 1994)。

これに対しDasらは、Luriaの神経心理学的研究を基盤とし、認知的プロセスと理論に基づいた新たな知能観を提唱した(Das et al., 1994)。Naglieri and Das(1990)は、知能は認知的プロセスである、と述べている。以下に、Luriaの知見とDasらが提唱したPASS理論について概観する。

Luria(1973)は、神経心理学的研究に基づいて、脳の３つの機能的単位の枠組みを用いて人間の認知的プロセスを記述している(Luria, 1973)。

第１の機能的単位である注意・覚醒システムは、主に脳幹、皮質の中心部に位置している。この単位は皮質の覚醒と注意の調整を担っており、覚醒や皮質の興奮・抑制状態の適切な水準の調整、選択的注意、反応の抑制、重要な次元への注意の分配を行っている。

第２の機能的単位は、感覚受容器を通した外的・内的環境からの情報の評価、符号化、貯蔵を担っており、脳の後頭－頭頂部と関連した同時処理、前頭－側頭部と関連した継次処理を用いた情報の符号化が行われる。

第３の機能的単位は前頭前野に位置しており、外界の情報を統合し、個体の行動を調整する役割を担っている。この単位で生起するプランニングプロセスは、活動のプログラミング、調整、制御、問題解決、セルフモニタリングといった行動を担っている。

Luria(1973)の述べた認知的プロセスを基に、Das ら(1994)はPASS 理論を提唱した。PASS 理論において、プランニング(Planning)、注意(Attention)、同時処理(Simultaneous)および継次処理(Successive)の４つの認知的プロセスは、人間の知的機能の基盤と考えられる(Naglieri, 1999; Fig. 1-3-1-1)。

まず、情報は受容器を通して継次的、あるいは同時的に入力される。この形式のいずれに関わらず、４つの認知的プロセスと背景的知識を通して、情報の処理が行われる。

プランニングとは、目標となる行動を生み出すために、内的、外的情報を統合し、自分の行動や思考を調整していくプロセスである(Das et al., 1994)。これは、Luria の述べた第３の機能的単位に依拠する。注意のプロセスは、競合する刺激に対する反応を抑制しつつ、特定の刺激に選択的に注意を向ける心的活動であり(Naglieri & Das, 1997)、第１の機能的単位と関係する。同時処理、継次処理のプロセスは情報操作の二つの形式であり、情報の要素を関連づけ、知覚的あるいは概念的に統合する同時処理と、情報を順序をもった系列として統合する継次処理とにわけられる(Naglieri & Das, 1997)。これらは、第２の機能的単位と関係する。

PASS 理論における背景知識はPASS モデルの統合的な構成要素であり、各処理過程はいつもこの要素に組み込まれている(Das, Kar, & Parrila, 1996)。背景的知識は、個人がその文化的、教育的、社会的状況から得た全ての情報を表しており、個人により行われる心的活動の形態を決定している(Das et al., 1996)。情報は受け取られ処理され、アウトプットは背景的知識によってプログラムされる。全てのプロセスは知識の文脈の中で行われるため、この背景的知識は全ての認知的プロセスと運動プログラムに影響する(Das et al., 1994)。

Das ら(1994)によると、３つの機能的単位はそれぞれの機能をもって独立を保持したまま、関連しあっている。また、これらは背景的知識に依拠し、また影響している。しかし、日常生

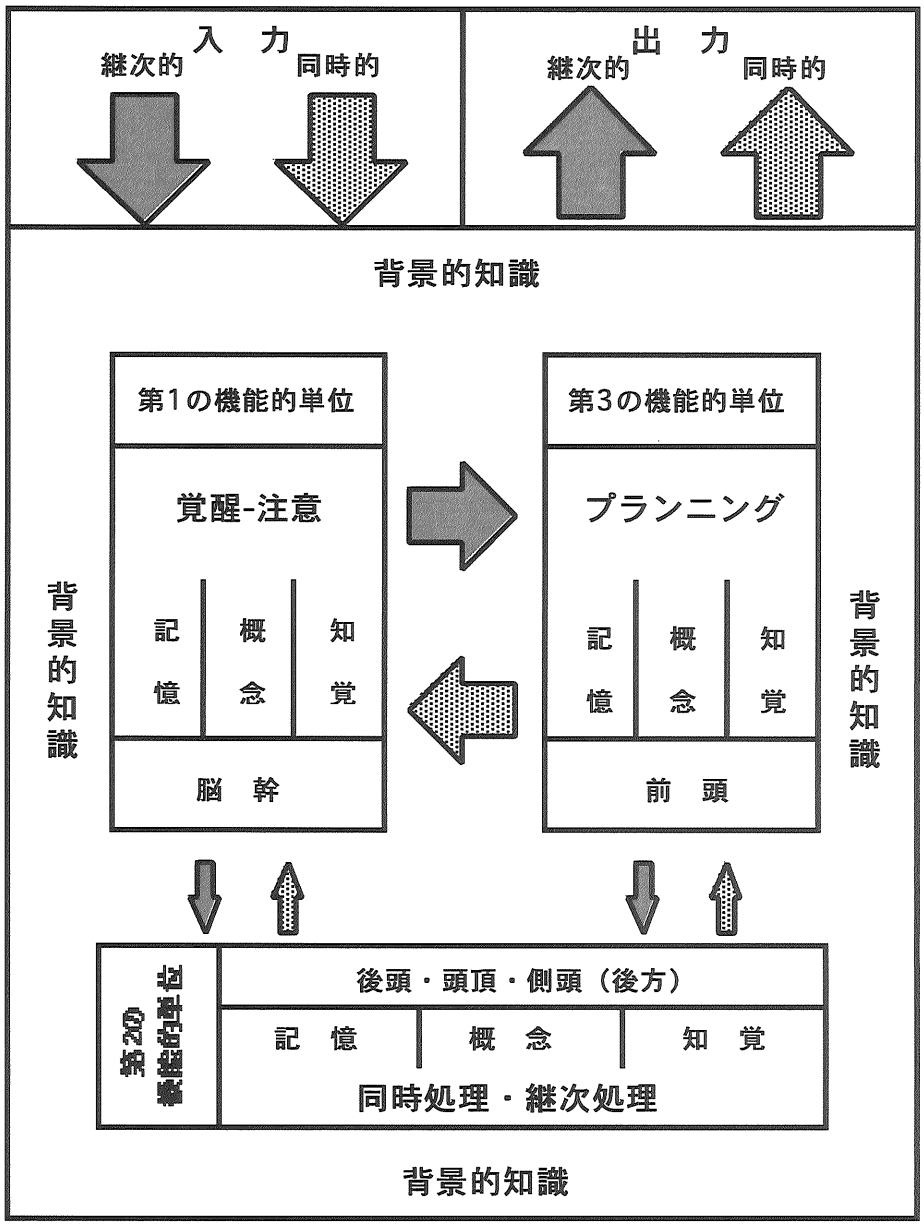


Fig. 1-3-1-1　知的機能の PASS モデル(Das et al., 1994)

活の中で、全ての処理過程が機能しているが、全てが等しく関連するとは限らない。例えば、効率的なプランニングのためには適切な覚醒状態が必要である。また、選択的に覚醒状態を抑制あるいは促進することは、第３の機能的単位の一つの役割である。また、プランニングと注意の関連は理論的、解剖学的に強いことが示されている(Luria, 1980)。同様に、符号化とプランニングの関連も示されている。どのように情報を処理するか、といったことや、同時処理と継次処理、あるいはそのどちらかを用いるかの選択は第３の機能的単位によるだろう。また、様々な活動をし知識を獲得するために符号化とプランニングは関連しあうが、同時にこれらの高次機能は、学習の機会を提供するための適切な覚醒状態に依拠している(Das et al., 1994)。

情報の出力は、課題に合わせて行われることが望まれるため、複雑な機能である。例えば、同時処理が課題の解決に寄与していたとしても、それを書いて表出することが求められれば、運動のプログラミングが必要になるであろう。

PASS 理論に基づき、認知機能の評価を行うために作成されたのがDN-CAS(Das Naglieri Cognitive Assessment System; Naglieri & Das, 1997)であり、プランニング、注意、同時処理、継次処理の４つの尺度を用いて評価を行う。DN-CAS は、教科学習に困難のある子どもの認知面での弱さと学習上の問題との関連を明らかにする(Naglieri, 1999)など、臨床、指導場面でも成果を挙げている。

第２節　プランニングとは

Luria(1973)の述べた第３の機能的単位は、行為のプランの形成、それらの実行、プランの効果の評価の確認を司る。また、第１、第２の機能的単位の働きを必須とし、その上で個人は行為のプランを生み出し、遂行と行為の調節を確認できる(Luria, 1973)。また、衝動のコントロール、自発的行為の調整、無意識のスピーチのような言語的機能をも司り(Luria, 1980)、人間の行動の最も複雑な側面であり、人格と意識を含んでいる(Das, 1980)。

プランニングは様々な要素を含んだ複雑な概念であり、その定義も様々である。Luria(1980)は、神経心理学に基づき前頭前部の機能を踏まえた上で、プランニングは行動のプログラミング、調整、確認からなるとした。Scholnick, Friedman, and Cocking(1987)は、心理学の文献を基に、プランニングの定義を以下の３つに分け、まとめている。(a)方略的、問題解決的行動の実行的コントロールのための全体的モデル(Hayes-Roth & Hayes-Roth, 1979; Miller, Galanter, & Pribram; 1960)(b)問題解決の構成要素の一つ(e.g., Newell & Simon; 1972)(c)ゴール指向的行動の理解のためのシェマ(e.g., Schank & Abelson, 1977)

である。また、プランニングのモデルや概念をまとめると、プランニングは問題解決の一部である、という立場と、問題解決の系列全体である、という立場に分かれるという。これらを厳密に定義し、どちらかに決めることは難しい(Scholnick et al., 1987)。

これらの研究や様々な知見を踏まえ、Das は、プランニングは個人が問題を解決しゴールに到達するために採用し調整する、一連の決定あるいは方略であり(Das, 1980)、新しい問題を求め、問題を解決し、セルフモニタリングをする、人間の知能の基礎である(Das, 1984)とした。さらに、Das ら(1994)は、プランニングとは、目標となる行動を生み出すために、内的、外的情報を統合し、自分の行動や思考を調整していくプロセスである、と定義した。

プランニングは問題解決のための活動の系列の予測だけでなく、未来志向的であり、問題の創造と選択を含んでいる(Das et al., 1996)。また、階層的で一次元的なプロセスではなく、非一次元的で修正可能なものとして実在し、プランの組み立てと実行は同時的に起こりうる。プランニングは内省的なプロセスであり、それには動機づけとメタ認知的スキルが必要とされる。

また、実験的プランニング課題は明確な目標と問題の状態があり、可能な解決策の数が限られている。対照的に、実生活のプランニング課題は「不完全に構成されている」(プランニングプロセスの間に何回も変わる目標の状態、解決策が示されていないといったことであると考えられる)(Das et al., 1996)。

DN-CAS の中のプランニングの下位検査では、行為のプランを工夫し、方法の価値を評価し、その効果をモニタリングし、課題の要求が変化したときには前のプランを修正あるいは却下し、衝動をコントロールすることが子どもに要求される(Naglieri & Das, 1997)。Naglieri (1999)はプランニングを以下のようにまとめている。

1　問題を解決するために、方略や計画を開発し、用いる
2　どのようにして問題が解決されうるかを全般的に統合する
3　どのようにして問題や課題が解決されうるかを決定するための環境を評価する
4　問題を解決するために、情報を選択し用いる
5　個人が持つ知識の基盤から、計画を評価し選択する
6　どのようにして物事を行うかを決定する
7　行動、衝動性、心的活動をコントロールする
8　計画や方略の効率性を評価する
9　計画や方略を選択する
10　より効率的になるように、計画や方略を調整する

11　どのようにしたら計画がうまく働くかについての情報を効率的に用いる

12　課題がいつ完了するかを決定する

13　セルフコントロールと自己調整の努力をする

14　問題を解決する（課題の完了）ために、問題を決定し（計画のために必要）、計画を選択し、計画を適用する

プランニングには、プランの統合、選択、調整の、３つの大きな側面がある。よくできたプランニングとは、典型的にFig. 1-3-2-1にあるような様々な構成要素の一連の実行的行為を含んでいる。まず最初に課題が提示され、どのように解決するかを決定する。簡単だったり難しかったりするし、同時処理、継次処理、注意のプロセスを含むこともあるであろうが、最も重要なのはどうやって問題を解決するかを決定することである。次に、プランの必要性を決定し、体系的なアプローチが必要な場合、背景的知識から探す。背景的知識になければ、行為の最初のプランを生み出し、利用可能かどうかが試される。適用可能ならばそれは実行され、そうでなければ新しいプランが生み出される。プランが実行されたら、アプローチが効果的かどうかを評価し、プランを適用し、問題解決のために最も効率的なアプローチの実行を調整し、あるいは別のものと統合する。最後のステップは、問題が解決するまで続けられる(Das et al., 1994)。

プランニングは、同時処理、継次処理、注意のプロセスとは区別される。なぜなら、プランニングは効率的あるいは体系的な問題解決のアプローチが求められるときに必要だからである。つまり、プランニングは同時処理、継次処理、注意のプロセスの適用を通して効率的な問題解決の方法を決定し使用することを促す(Das et al., 1994)。プランニングプロセスは、個人がどのように問題を解決するか、つまり、アプローチの実行、注意、同時処理、継次処理の過程の活性化、アプローチの効果のモニター、必要に応じたアプローチの調整をする、といったときに必要とされる。このプロセスにより、目標達成のために活動を導きだし、背景知識のみならず注意、同時処理、継次処理過程を利用することができる(Das et al., 1996)。また、プランニングは、子どもの発達における他者との心理学的相互作用の過程から派生したものであり、プランニングは社会的起源を持つ(Das et al., 1996)。さらに、プランニングの個人差や、ある状況ではプランし、別の状況ではしないということは、社会的基準とその文脈内でのプランニングの適否についての蓄積された知識を反映している(Das et al., 1996)。

前述したように、プランニングや実行機能といった前頭葉が担う活動については、用語、定

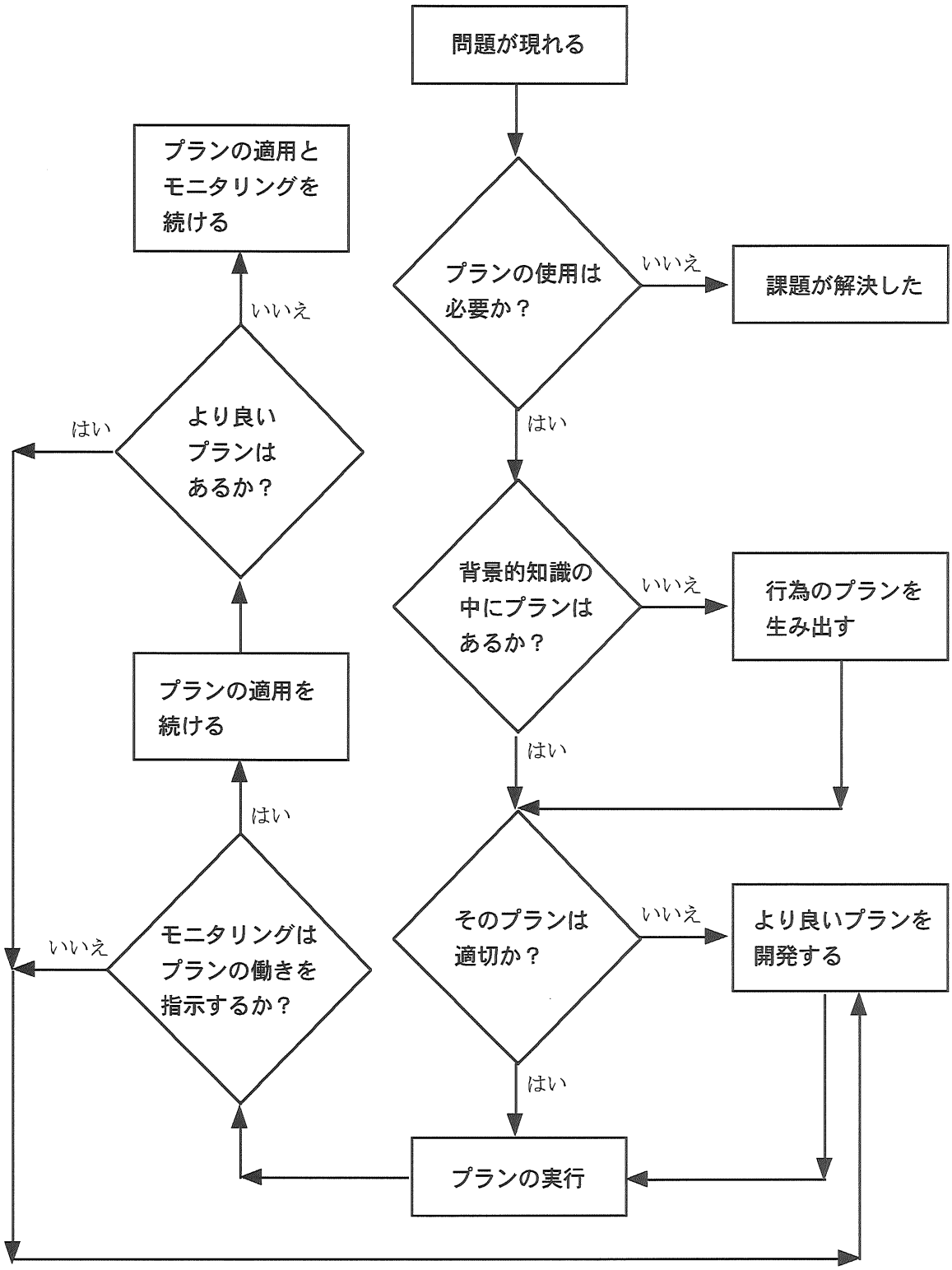


Fig. 1-3-2-1　プランニングプロセスのパスダイヤグラム(Das et al., 1994)

義が様々である。このうち、本研究で扱うPASS理論におけるプランニングと、実行機能の違いについて触れておく。

Barkley(1997)は、ADHDは行動抑制の困難が中心にある障害だと考え、実行機能のハイブリッドモデルを提唱した。このモデルにおいて、行動抑制(behavioral inhibition)、4つの実行機能(executive function)、運動制御－流暢性－統語(motor control / fluency / syntax)の3つが構成要素となる。このうちの実行機能は、ワーキングメモリ、覚醒と動機づけの自己調整、内言化、行動の再構築の4つの構成要素を含む。これに対しGoldberg and Das(2000)は、Barkleyのモデルには、同時処理、継次処理を含んだ基本的な情報処理過程が抜けていると指摘した。また、BarkleyがADHDの中核になるのは自己調整と衝動性のコントロールの困難だとしたのに対し、GoldbergとDasはプランニングの困難が主要な欠陥だとした。

第3節　プランニングと知能

第1節でも述べたように、PASS理論におけるプランニングは“g”あるいは一般的知能とは異なる新たな知能観として提唱されてきた(Das et al., 1994)。Naglieri and Das(1990)は、“g”とプランニングとの関連について、伝統的な知能検査はプランニングプロセスにおける個人差に敏感でないため、IQと前頭葉機能を測定する指標との関連は強くない、と示唆している。しかし、プランニングや実行機能とWISC-III（ウェクスラー式知能検査第3版）等により評価される知能との関連を検討した研究では、プランニングあるいは実行機能とIQ値との関連があることが示されている(Arffa, Lovell, Podell, & Goldberg, 1998; Mahone, Hagelthorn, Cutting, Schuerholz, Pelletier, Rawlins, Singer, & Denckla, 2002)。Arffaら(1998)は、9～14歳のWISC-IIIのFIQが110～129および130以上の子どもを対象とし、いずれも基準値と比べてWisconsin Card Sorting Test（後述）の成績が良いことを示した。また、Mahoneら(2002)は、実行機能を評価する課題の成績とIQとは中程度の相関があること、平均的なIQの場合、健常児はADHD児より実行機能を評価する課題の成績が高いことを示した。“g”とプランニングとは、概念的に異なる枠組みを持つものであると考えられるが、どちらも問題解決あるいは課題解決といったことが関係していることを考えると、実際には課題の成績とIQ値の関連が認められうると考えられる。

第4節　プランニングの構成要素

プランニングは様々な構成要素を含んだ概念である。

Pea and Hawkins(1987)は、プランニングの4つの構成要素を(a)問題とゴールを含んだプ

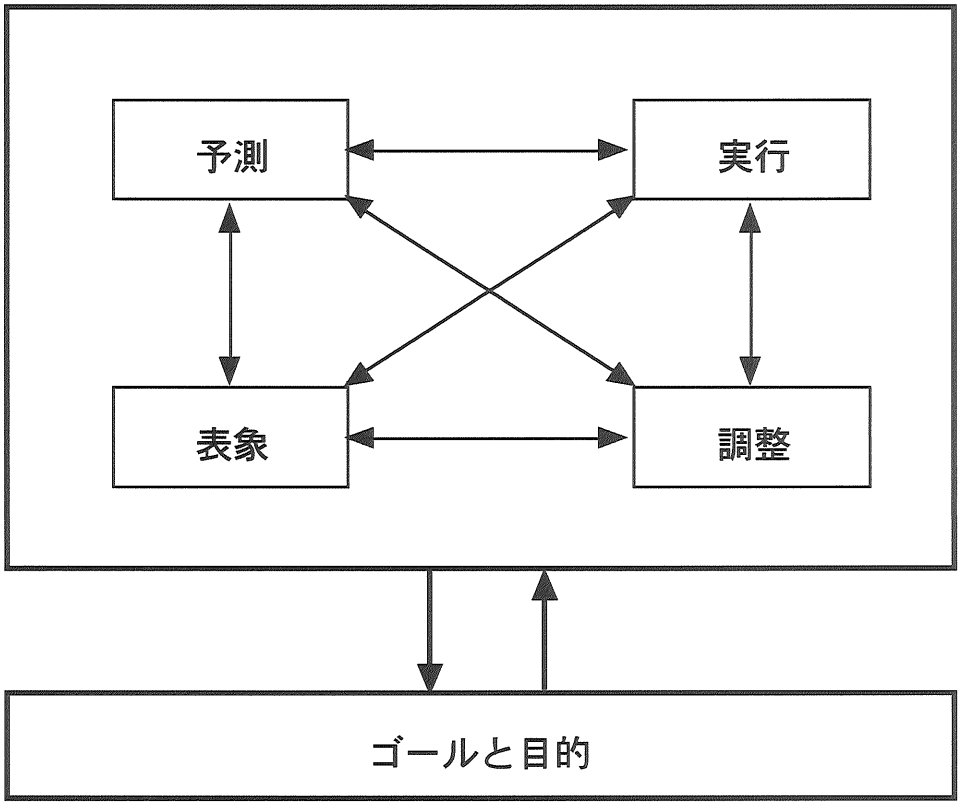


Fig. 1-3-3-1　プランニングの主要な構成要素(Das et al., 1996)

ランニングの状況の表象を構成する(b)ゴールを達成するためのプランを構成する(c)プランの実行(d)プランニングプロセスを思いだす、としている。Scholnick and Friedman(1987)は、表象（現実の全体的なプラン、現実の特定的なプラン、個人に特有の特定的なプラン、個人に特有の全体的なプランを含む)、ゴールの選択（決定、モニタリング、評価、選択)、プランのための決定（プランニングの信念、いつプランするかを知る事、プランの利用可能性、セルフコントロール)、プランの形式化（予測的なプラン、日和見的なプランニング)、プランの実行とモニタリング（モニタリング、欠陥を取り除く)、プランから学習する、という６つの構成要素に分けている。

Das らは、上記の研究を含めた様々な知見を総合した。Das らの考えでは、プランニングは、表象(representation)、予測(anticipation)、実行(execution)、調整(regulation)の４つの構成要素を含んでおり(Das et al., 1996)、この４つが相互に関連し、ゴールや目的に向かうために作用している(Fig. 1-3-3-1)。表象は、３つの関連した領域に分けられる。まず、最初の課題の状態を理解すること、つまり「課題の明確化」と呼ばれる課題の空間的、因果関係的構造を内的表象に統合することである(Scholnick & Friedman, 1987)。次に、必要な探索方法あるいは方略を統合すること、つまり解決のための新しい方法を生み出したり知識の基盤の中からすでに持つ方法を取り入れたりすることである。最後に、最終的な状態あるいはゴールを理解すること、つまり、目標の状態とそこにいつ到達できるかについて理解することである。予測は、プランの結果あるいはそれらを実行する前の部分的なプランを予測する能力である。これには、表象により構築されたプランの目に見えない試行も含まれうる。実行は環境におけるプランの適用であり、行為しながらのプランニングと、現実の実行とは分離したプランニングの２種類がある。そして調整はプランによる行動のモニタリングとコントロール、そしてプランと、実行されたあるいは実行中のプランの適切さの評価を含んでいる。

Das ら(1996)によると、この分類は、神経学レベルで確証するための研究を必要としている、つまり、これらの構成要素は確証されたものではない。しかし、Parrila, Das, and Dash (1996)によれば、Fig. 1-1-1-3 に示されたプランニングの構成要素は、Stuss and Benson による前頭葉機能としてのプランニングの神経心理学的記述である(Stuss & Benson, 1986)。

Miller ら(1960)によると、Polya(1945)は著書『問題の解き方(How to Solve It)』の中で、数学の問題解決を例に挙げ、プランの発見的過程の４つの段階を区別している、と述べた。まず第１に、問題をよく理解する必要がある。すなわち、どんな資料があるか、課せられている条件は何か、探索している未知のものは何かが、はっきりと理解されなければならない。第２に、解に導き、資料を未知のものに結びつけるプランを工夫しなければならない。第３に、解

決のためのプランを遂行し、その進行に応じて各ステップをチェックしなければならない。第４に、完成した解を再吟味する必要がある。つまり、それを再検査し、照合し、検討し、場合によっては改善しなければならないこともあろう(Miller et al., 1960)。

Stuss and Benson(1986)は、Lhermitte, Derouesne, and Signoret(1972)の知見を紹介し、複雑な行動に４つの段階があるとした。すなわち、（１）情報の分析、（２）計画や予定の設定、（３）計画の実行（これに続く自発性と、段階の選択や同時に進行する監視や制御が含まれる)、（４）最終結果と最初の目標の比較、である(Stuss & Benson, 1986)。Lezak (1982)は、神経学的、心理学的研究に基づき、実行機能を４つの構成要素、すなわちゴールの形成、プランニング、活動の実行、効率的な遂行を挙げている。

上記の研究において、プランニングには構成要素がある、と示しているものと、プランニングには段階がある、と示しているものとがある。Das ら(1996)が述べたように、プランニングは非一次元的である。また、Pea and Hawkins (1987)はプランニングの４つの構成要素を記述したうえで、これらの構成要素が一連の系列のように思われるが、プランニングの特徴として、どの構成要素もプランの構成と実行のプロセスにおけるいかなる場合でも、考えられ、用いられ、調整される、と述べている。また、プランニングの段階として記述しているものでも、必要であればそれらの段階を繰り返すこともある、としている。これらのことから、プランニングにはいくつかの構成要素があり、それらは相互に関係しあい機能する、と考えるのは妥当であろう。

第５節　プランニングを評価する課題

プランニングあるいはそれに類する概念への関心は高く、今日まで様々な課題を用いて、プランニングの評価が試みられてきた。ここでは、主要な課題について概観する。なお、研究によっては実行機能、前頭葉機能、あるいは問題解決行動を評価する、と示されているが、いずれもプランニングに類する概念と捉え、まとめて示すこととした。

Table 1-1-1-2 に、代表的なプランニングを評価する課題を示した。

DN-CAS のプランニングの下位検査でも用いられているのは、Matching Numbers(同じ行の６つの数列の中から、２つの同じ数列を見つけて下線を引く; Naglieri & Das, 1987; Parrila et al., 1996; Parrila, Äystö, & Das, 1994)、Planned Code(文字を指定された記号に置き換える)、Planned Connection（数字や文字が書かれた四角を正しい順番に結ぶ; Reardon & Naglieri, 1992; Naglieri, Braden, & Gottling, 1993; Parrila et al., 1994)である。また、これらを用いた研究において複数の課題の一つとしてよく用いられたのが、Visual

Table 1-1-1-2　プランニングを評価する主要な課題

課　題	内　容	先行研究の例	指標・分析項目
Visual Search	妨害刺激を含んだ探索空間の中からターゲットを見つける	Naglieri and Das(1987)	遂行時間
Planned Search	妨害刺激を含んだ探索空間の中からターゲットを見つける	Parrila, Das, and Dash(1996)	遂行時間
Trail Making	数字や文字が書かれた四角を正しい順番に結ぶ	Naglieri and Das(1988)	遂行時間
Planned Connection	数字や文字が書かれた四角を正しい順番に結ぶ	Naglieri, Braden, and Gottling(1993)	遂行時間
Matching Numbers	同じ行の６つの数列から、２つの同じ数列を探す	Parrila, Das, and Dash(1996)	遂行時間
Planned Code	文字を指定された記号に置き換える	Naglieri and Das(1997)	遂行時間、正答数
ハノイの塔	大きさの違うディスクを特定された最初のディスク配置から目標となるディスク配置になるように動かす	渡邉・若松・梅谷(2001)	解決成功率、解決開始までに要した時間、誤りの分析
ロンドン塔	色の違うビーズ玉を特定された最初の玉の配置から目標となる玉の配置になるように動かす	Unterrainer, Rahm, Leonhart, Ruff, and Halsband(2003)	最少移動回数で解決できた問題数、前プランニング時間、移動の実行時間、全移動回数
Wisconsin Card Sorting Test	色、形、数の3属性が描かれたカードを一定の基準によって分類する	Welsh, Penington, and Groisser(1991)	カテゴリーシフトのエラー
Mastermind	問題提示者がペグを配列し、回答者はその色と位置を提示者からのフィードバックに基づいて当てる	Laughlin, Lange, and Adamopoulos(1982)	正答数、最初の配列、方略
Crack-the-Code	コンピュータに手がかりとなる情報が提示され、色のついたチップを操作し、解答ラインが正答になるように配列する	Papadopoulos, Parrila, and Das(2001)	正答数、エラー率、修正率、遂行時間、言語的指標

Search(Naglieri & Das, 1987; Das & Heemsbergen, 1983)あるいはPlanned Search (Parrila et al., 1996; Parrila et al., 1994)(ターゲット刺激と同じカテゴリーにある妨害刺激を含んだ探索空間の中から、ターゲット刺激を見つける)、Trail-Making（後のPlanned Connection)(Naglieri & Das, 1987; Das & Heemsbergen, 1983)である。これらの課題では、必要な情報が直接的に与えられているため、意識された複数のステップのプランニングは必要とされず、個人が持つ方略のレパートリーを選択することにより解決できる(Parrila et al.,1996)。

問題解決行動を評価する課題として最もよく用いられる課題の一つに、ハノイの塔(Tower of Hanoi)がある。ハノイの塔は、大きさの違うディスクを特定された最初のディスク配置から目標となるディスク配置になるように動かす課題である。この課題では、特定された最初のディスク配置と目標となるディスク配置の差と制約条件から下位目標を把握し、それを達成することで目標となるディスク配置に近づこうとする方略を用いる必要がある(Scholnick & Friedman,1993)。近藤(1989)によると、ハノイの塔は初期状態、目標状態、そして制約条件がいずれも明確で、「構造化された問題」といえる。

Shallice(1982)により作られたロンドン塔(Tower of London)は、色の違うビーズ玉を特定された最初の玉の配置から目標となる玉の配置になるように動かす課題である。このロンドン塔においても、初期状態と目標状態、および制約条件が明確に示されており（渡邉 , 2000)、回答者は最初の位置から各玉を目標の位置まで持っていくための順序をあらかじめプログラムし、それに基づいた組織的反応が求められる（渡邊 , 2000)。

Wisconsin Card Sorting Test（以下WCST）は、色、形、数の3属性が描かれたカードを一定の基準によって分類する課題である。この課題では、フィードバックを用いて問題解決を行う能力や、情報を一時的に保持し、必要に応じてそれを変換・更新すること、心理的構えを変換し、不適切反応を抑制した思考の柔軟性や、適切な刺激への選択的注意などが必要とされる（五十嵐・加藤 , 2000)。

Dasら(1994)によると、プランニングを測定する課題には、簡単なもの（例：Trail-Making、Visual Search）から難しいもの（例：作文、演繹的推論課題）まで様々であるが、因子分析により簡単な課題と難しい課題はそれぞれ共通の因子に負荷することが示されている。プランニングを評価する課題はいずれも、効果的、効率的なやり方で課題を解決するためのいくつかの方法を生み出すことが求められる(Das et al., 1994)。

第6節　Crack-the-Codeとは

Crack-the-CodeはMastermindというゲームを改変した課題である。Mastermindでは、

問題提示者が回答者には見えないように６色のペグの中から最大４色を選んで配列し、回答者はその色と位置を、提示者からのフィードバックに基づいて当てていく。回答者は各試行において４色のペグを配列し、提示者はその配列に対して色、位置ともに正しい場合は黒いペグ、色は正しいが位置が誤っている場合は白いペグにより、それぞれの個数をフィードバックする。回答者は、自分の行った配列と提示者からの手がかりとの関係を基に課題を進めていく必要がある(Das & Heemsbergen, 1983)。Crack-the-Code を用いた初期の研究では、Mastermind と類似した手続きが用いられている(Das, Mensink, & Janzen, 1990)。

本研究で用いる Crack-the-Code は、コンピュータの画面上に手がかりとなる情報が提示され、色のついたチップを操作して、解答ラインが正答になるように配列する課題である（詳細については第２部で図説する）。Parrila ら(1996)は、Crack-the-Code がプランニングの因子に負荷すること、なかでもより高次なプランニングの因子であることを示している。

Crack-the-Code の特徴として、解決のための段階や方法が複数あること、プランニングの４つの構成要素である表象、予測、実行、調整が継続して用いられることが挙げられる(Parrila et al., 1996)。また、目標状態を自分で設定することが必要である。また、Mastermind では１試行ごとにフィードバックが与えられるのに対し、Crack-the-Code ではあらかじめ提示された情報のみを手がかりに解決することが求められる。このため、Mastermind に比べより個人の問題解決過程そのものを検討できる課題であると考えられる。

Crack-the-Code における表象は、問題の初期状態である配列と条件を理解した上で最終的なゴールの配列の状態を設定することである。ハノイの塔やロンドン塔の研究から、最初の移動の潜時と全移動数の増加は表象の指標となりうると考えられる。最初の移動の潜時の延長はより充分な表象を示すこと、最少移動数に対する全移動数の比率が高いほど必要最少限の移動数より多く動かしている、つまり、表象ができておらず、エラーや修正が多くなるため、表象の不充分さを示すことが考えられる。また、Das and Heemsbergen(1983)は、Visual Search の成績が良い者は Mastermind を少ない行数で解決できることを示唆している。このことからも、Crack-the-Code における全移動数は Crack-the-Code の成績と関係することが考えられる。実行は実際にチップを動かすことである。予測は、チップを動かした結果を予測することで、正しい予測は誤移動数の減少つまりエラー数の比率（全エラー数÷最少移動数）の低下により示されると考えられる。調整の中の評価は、動かしたチップや解答などについての実行中あるいは実行したプランを評価することであり、評価の重要な機能は目標に達した時に決定することである(Papadopoulos, Parrila, & Das, 2001)。近藤(1989)によると、修正行動は、現在の状態を何らかの基準に照合して不適合であると判断された内的過程を表している。また、自らを課題に従事させ、ゴールに近づくための行動をとること（調整）が必要と

される。以上のように、各構成要素に対応した指標を用いることで、Crack-the-Codeは他の課題より詳細にプランニングを検討できると考えられる。

第7節　プランニングを評価する課題を用いた研究

プランニングを評価する課題を用い、発達的研究、臨床群と統制群の比較研究など様々な研究が行われてきた。ここでは、複数の課題を用いて因子分析を行ったDasやNaglieriの研究と、発達的研究を中心に、各課題でどのような指標が用いられているかについても言及する。

DasやNaglieriは、プランニング、注意、同時処理、継次処理を評価すると考えられた複数の課題を実施して因子分析を行い、各課題がプランニング、注意、同時処理、継次処理それぞれの因子に負荷することを明らかにした。

プランニングを評価する課題に限局すると、Visual Search（およびPlanned Search）、Trail-Makingは遂行時間が指標となり、多くの研究でプランニングの因子であることが明らかになっている(Ashman & Das, 1980; Das & Heemsbergen, 1983; Das & Dash, 1983; Naglieri & Das, 1988; Das et al., 1990; Naglieri et al., 1993; Parrila et al., 1996)。また、DN-CASの下位検査でもあるMatching Numbers（正答数が指標）やPlanned Connections（遂行時間が指標）についても、プランニングの因子であることが示されている(Naglieri & Das, 1988; Das et al., 1990; Naglieri et al., 1993; Parrila et al., 1996)。Planned Compositionは、あらかじめ決められた評価基準により得点化されるが、Ashman and Das(1980)はプランニングの因子であるとしているのに対し、Das and Heemsbergen(1983)はプランニングおよび継次処理に負荷することを示し、作文はプランニングだけで行うわけはないと考えた。Crack-the-Codeについては、Dasら(1990)はMastermindと同様の手続きを用いて実施し、プランニングおよび継次処理に負荷することを示した。Parrilaら(1996)は、8～10歳くらいの年少の被験者ではプランニングの因子であることがはっきりと示されなかったが、13～16歳くらいの年長の被験者ではPlanned Searchと同じ因子に負荷することを示している。

これらの課題を用いた発達的検討、臨床群と統制群との比較など、様々な研究が行われている。

Naglieri and Das(1987)は2、6、10年生を対象とし、Visual SearchおよびTrail-Makingの成績は発達に伴い上昇することを示した。Naglieriら(1993)は2、4、11年生を対象とし、Number Matching、Planned Connections、Planned Searchの成績は発達に伴い上昇することを示した。Parrilaら(1994)によると、Number Matching、Planned

Connections、Planned Search(Controlled; ターゲットと妨害刺激が同じカテゴリー)の遂行時間は2、4、11年生と学年が上がるにつれ短縮し、Number Matchingの正答数は学年が上がるにつれ上昇した。また、Planned Search(Automatic; ターゲットと妨害刺激のカテゴリーが異なる)の反応時間は2年生より4、11年生の方が短かった。Parrilaら(1996)は、Matching Numbersにおいて5、7年生は3年生より、9、11年生は他の全ての学年群より遂行時間が短く、Planned Searchは3、5、7年生は学年が上がるにつれ短縮し、9、11年生は他の全ての学年群より遂行時間が短いことを示した。

次に、ハノイの塔、ロンドン塔、WCSTを用いた課題について述べる。

Klahr and Robinson(1981)は、4、5、6歳児を対象にハノイの塔を実施し、年齢が上がるほど成績が上昇することを示した。Welshら(1991)はハノイの塔を用い、最少移動数が3回のものは6歳で成人レベルに達するが、4回のものは12歳でも成人レベルに到達しないとした。また、WCSTはセットの保持の因子であるとされ、10歳で成人レベルに達するとした。Karat(1982)、中澤(1987)はハノイの塔を用いて、解決開始までに要した時間は、健常児群では適切な問題解決行動に関連するとした。しかし、Spitz, Minsky, and Bessellieu(1985)は、知的障害児では解決開始までに要した時間は問題解決行動に影響しないとした。渡邉ら(2001)は、解決成功率、解決開始までに要した時間、誤りの分析を指標とした。その結果、知的障害児、6歳児、9歳児において、解決開始までに要した時間は1試行目が2試行目以降より有意に長く、より慎重に方略のプランニングを行なったことを示唆した。しかし2試行目以降でも知的障害児は正答に至らなかったことから、解決開始までに要した時間が問題解決行動に影響しない可能性も示唆した。また、9歳児は誤りの修正ができることを示した。渡邉・梅谷(2001)は、下位目標把握課題の正誤、解決開始までに要した時間、誤反応（移動中の誤反応およびゴールの誤り）を指標とし、また方略のタイプを3つ（手段目標分析を不適切に使用する者〈I型：下位目標を把握していない者、II型：把握している者〉、III型：手段目標分析を適切に使用でき下位目標を把握している者）に分類した。その結果、知的障害児と6歳児ではIII型が少なく、9歳児では多いことが示された。また、下位目標を把握しようとしたII、III型は解決開始までに要した時間が長く、下位目標達成のための手段を考えていたであろうのに対し、下位目標を把握していないI型は早く移動しようとしたことを示唆した。Noyes and Garland(2003)は、ハノイの塔を用いて、コンピュータによるモデルは短時間での解決を促進するが移動回数が多くなり、頭の中での表象は時間はかかるが効率的な問題解決に寄与すると報告した。

Shallice(1982)は、ロンドン塔を用いて、左前頭葉損傷患者は右前頭葉、左後頭葉、右後頭

葉損傷患者、統制群に比べ有意に成績が低いことを示した。Levin, Chulhane, Hartmann, Evankovich, Mattson, Harward, Ringholz, Ewing-Cobbs, and Fletcher(1991)は7・8歳群、9～12歳群、13～15歳群を対象にロンドン塔を実施し、9～12歳群と13～15歳群の間で最も成績の上昇が認められることを示した。Ward and Allport(1997)は、移動開始までのプランニングに長い時間を費やす被験者ほどエラーが少ないことを示した。Unterrainerら(2003)は、最少移動回数で解決できた問題数、前プランニング時間（問題の提示から最初の球に触れるまでの時間)、移動の実行時間、全移動回数の分析を行ない、より長い、あるいはより精緻化された前プランニングは課題のよりよい成績につながること、移動開始前にプランニングをするように言われた群は全移動回数が少なく、前プランニングの時間を効果的に使ったことを示唆した。

小林・小林・金谷・吉川(1999)はWCSTを用いて、4、5歳から8、9歳にかけて成績が上昇することを示している。Levinら(1991)は、WCSTは7・8歳群と9～12歳群の間で最も成績が上昇するとした。Chelune and Bear(1986)は、カテゴリー達成数、保続性のエラー、概念を失ったことによる誤反応において10歳までに成人と同等の数値に達したとしている。Welshら(1991)も、WCSTの成績は10歳で成人レベルに達するとした。一方、新修正WCSTを用いて、永田・五十嵐(1992)は、児童は成人と比べて成績が低く、13～18歳で発達変化が見られると推察している。

Das and Heemsbergen(1983)は大学生を対象にし、Visual Searchの解決時間が速い人はMastermindの正答に至るまでに必要とする行が少ないこと、Visual Searchの解決時間が遅い人とでは、Mastermindの解決時間には差がないことを示した。さらに、Visual Searchの解決時間が速い人は理由づけが明確で、解決時間が遅い人はフィードバックの利用、効果的なモニタリングとチェックの方略が不充分で、体系的な方略に欠けていた。行動の効率的な系列は、仮説を立て、代替手段を拡大し、フィードバックをモニタリングし、仮説を検証することであるとした。Laughlinら(1982)は、大学生を対象にMastermindを実施し、焦点をあてる方略(focusing strategy; いくつかの側面について仮説を立て、それら全ての関係から推測し、可能性を狭めていく)や戦略的方略(tactical strategy; 予測されるフィードバックについての仮説を立て、最初から可能性を絞り込む)を用いた人の方が成績が良いことを示した。

Crack-the-Codeを用い、健常児を対象にした検討(Parrila et al., 1994)では、練習問題を含めた13問からなるCrack-the-Codeにおいて、正答数を指標とし、11年生は2、4年生より正しく解決できた問題が有意に多いことが示されている。Parrilaら(1994)は、2、4年生は複雑な問題を解決するための適切な方略を持っていなかったであろうこと、Crack-the-

Codeによる幼い子どものプランの測定は難しいこと、2行×3チップの問題は試行錯誤でも解決可能だが、4行×4チップの問題は試行錯誤での解決は難しいであろうことを考察している。また、8問（3～5個のチップ×2～5行の手がかり）をそれぞれ3分の制限時間内に行うよう実施したところ、9、11年生は3、5、7年生より有意に正しく解決できた問題が多いことが示されている(Parrila et al., 1996)。考察として、先行研究では関連する刺激に選択的に注意を向け、探索空間を体系的に制限することによってよりよい仮説を立て、複数のプランを形成し思いだす能力は、青年期に発達するプランニングの構成要素であることをあげ、Crack-the-Codeにおける成功はこれらの構成要素全てを必要とすると述べている。別府・岡崎・前川・二上(2003)は、練習問題を含む7題からなるCrack-the-Codeを実施し、中学1年生から2年生にかけて正答率が上昇したことを示した。

あわせて、Crack-the-Codeにおいては、課題遂行中の発言を記録し、言語的指標を用いた分析もなされている。Parrila(1996)は、4、6、8年生を対象としてコンピュータ上の記録と言語的指標を用い、最終的な配列に至るまでの過程を検討した。言語的指標の分析から、4年生が言語化した課題の明確化は、単純で情報の積極的な精緻化はほとんど認められなかったこと、8年生でも未来の行動を最大限制約するであろう「理想的な」課題の定義をする者は殆どいなかったことを示唆している。また、Parrila(1996)は、4、6年生は言語化された課題の明確化を含む遂行も言語化されなかった場合と同様、正しい答えを生み出さない傾向にあったが、8年生では、言語化された課題の明確化を含む遂行はそうでない遂行より幾分正しい最初の移動を生み出す傾向にあったことを示した。

第8節　プランニングの発達

プランニングを評価する課題において見られる発達は、前節で述べた。このような神経心理学的研究以外にも、プランニングの発達を検討した研究がいくつかある。

Fabricius(1988)は4、5歳の子どもを対象に、広い空間内で目的のものを探す、という探索課題を行った。その結果、5歳児は可能なルートの表象、引き返すルートの評価、必要なら別のルートで探す、ということができているのに対し、4歳児は既に探したところへまた引き返すようなより未熟な探索であった。Fabricius(1988)はこのことを、探索能力と引き返すのは嫌だという気持ち、別のルートを考えること、間違いの自己修正を続ける能力の発達的変化と考えた。Haake, Somerville, and Wellman(1980)は、3～6歳児40名を対象に、馴染みのあるグラウンドでなくしたものを探す探索課題を行った。その結果、子どもはなくなったものを見た最後の場所やなくなったことに気づいた最初の場所を手がかりに論理的に考え、探索するべき空間を推論することができていた。Gauvain and Rogoff(1989)は、5歳、9歳児を対

象にし、おつかいをさせられたときに店の中をいかに効率的に回るかを検討した。その結果、9歳児はより前もってプランニングができるようになり、効率的なルートを通った。5歳児は、大人あるいは仲間と協同し自分もプランに責任を負った方が効率的なルートを通ることができ、また協同の後の一人でのプランニングは前もって行われ、効率的なものになることを報告した。

このように、特に年少児では探索課題など馴染みの深い課題を用いた検討が行われている。これらを概観すると、年少児でも簡単なプランを立てて実行することは可能であり、この時期にもプランニングのいくつかの側面は発達すると考えられる。Luriaによると、人間の大脳皮質の最も複雑な前頭前部は、個体発生の後期段階（4～8歳）になって成熟するとしており(Luria, 1973)、幼児期にもプランニングの発達があること、さらに続く学齢期にも発達が続くと考えられる。

青年や成人を対象とした研究では、より複雑で多彩な研究が行われている。Pitt(1983)は平均年齢15歳、20歳の学生に化学の問題を解かせ、15歳群は問題の明確化が不充分で、不正確な仮説を統合し、情報の利用や操作の能力に限界があるとしたのに対し、20歳の学生は、化学の教授とほぼ同様だったことを示した。Dreher and Oerter(1987)は、11歳、14歳、18～20歳、20～24歳の児童生徒、学生を対象として、旅行の計画を立てる実験を行った。ここでは、地図と交通手段、それぞれにかかる時間を記した紙を参考に、話しながら計画を立てるように教示された。その結果、年齢が高いほど時間を効率的に使った計画を立てていた。Parrilaら(1996)も述べているように、より複雑な課題、特に長いプロセスのものについてはプランニングは青年期およびそれ以降まで発達すると考えられる。

言語発達とプランニングに関する研究も、いくつか挙げられる。Luriaによると、言語活動はコミュニケーションと思考の手段であるだけでなく、行動を調整する手段でもある(Luria, 1960)。言語行為は人間行動の最も本質的な調節手段の一つである、つまり、言語行為は個々の不随意的反応を複雑な随意的行為のレベルにまで高め、人間の高次の意識的活動形態の流れをコントロールする(Luria, 1970)。Vygotsky(1956)によると、言葉の最初の機能はコミュニケーション・社会的結合の機能であり、大人の側からにせよ子どもの側からにせよ、まわりのものに働きかける機能である。その後の成長の過程でのみ、多様な機能を持った子どもの社会的言葉は、いくつかの機能の分化という原則にしたがって発達し、ある一定の年齢で、自己中心的言葉とコミュニケーションの言葉とにはっきり分化するようなる(Vygotsky, 1956)。子どもに見られる、以前に社会的行動形式であったものを自分自身に適用しようとする傾向は、子どもが前に他人と話していたのと全く同じような仕方で自分自身と話し始めるとき、子ども

が自分自身と話しながら、状況がそれを彼に要求するところで、声を出して考えるときに起こる(Vygotsky, 1956)。その後、自己中心的言葉は、子どもの活動に単に随行するということのほかに、極めて容易に本来の意味における思考の手段となる、すなわち行動の中で生じた問題解決のプランを形成するという機能を遂行し始める(Vygotsky, 1956)。Luria(1970)によると、Vygotsky(1956)は、子どもははじめは大人の助けを借りて、大人の指示に従って行為するが、後には自分自身の言語行為に基づいて、自ら行為し始める、ということを指摘している(Luria, 1970)。

藤永(1970)は、1961年にLuriaにより発表された研究を紹介し、ボタン押し課題を用いて、5～6歳児は自分で言語化した「2度押せ」「押すな」などの発話に正しく反応し、ボタン押しが正しくできるようになること、これらの発話は次第に内言化していくことを示した。また、Luriaは、1958年にHomskayaが発表した実験を例に挙げ、呈示された信号に対して正しくボタン押しをすることができなかった脳衰弱シンドロームの子どもに対し、言語的反応を付随させたところ、彼らの誤りが激減することから、子ども自身の言語行為の保持された調節機能が挿入されることにより、直接的な運動的応答の破壊された神経ダイナミックスが保障されたことを示した(Luria, 1970)。Luria自身のまとめたところによると、前頭葉に大きな損傷をもつ患者を観察した際、患者の言語行為の音声的、論理－文法的側面は保持されていたが、コントロール的役割、調節的役割を失い、選択性や目的指向性といった人間に特有の徴候を失ったとしている。また、Luriaは左前頭葉損傷患者では言語の調整的機能の欠陥が認められたことを挙げ、言語機能とプランニングの困難との関連を示した。

プランニングは、スピーチや言語との密接な関係を伴った機能であり、計画者が自分自身のプランにより行動を調整できることを示唆している。この能力は、児童期に徐々に発達していく(Parrila et al., 1996)。子ども達は、様々な「もし－ならば」という可能性（目に見えるものもそうでないものも）を考え、高次の認知的単位、例えば階層的な概念や知識の領域の構造の助けを借りて、情報をより効率的に統合することができるようになる(Parrila et al.,1994)。また、子どもはスピーチの助けを借りて、未来の行為の表象、例えば、重要な部分に焦点を当てたり、今すぐにではない問題解決過程の要素を用いたりすることができる(Parrila et al., 1996)。

プランニングは象徴的システムにより媒介される高次認知機能であり、主に言語により調整されている。言語は環境と行動を媒介するが、外言が内言化するにつれセルフコントロールが発達し、変化する状況内で自分自身の行動をプランし、ガイドし、モニターする能力に基づいた自己調整が発達する。そして、自分自身のプランにより行動を調整し、言語的プランにより準備した後に行動することができるようになる(Parrila, 1996)。行動の調整のために内言を用

いることは、スピーチの自己調整的役割が発達していない4、5歳前の幼児ではできないため、プランニングは生じないと考えられる(Das et al., 1994)。

Scholnick ら(1987)は、プランニングの発達および“何が発達するのか？”についてまとめている。Kreitler and Kreitler(1987)は、5～11歳の子どもは、プランニングの頻度や目的、結果、プランニングプロセスに伴う感覚、プランニングの重要性、プランニングにおいて直面する困難やプランニングタスクの容易さと同様に、何がプランされるべきか、いつプランするか、誰がよくプランするかを知っているとした。Cocking and Copple(1987)や、McGillicuddy-De Lisi, De Lisi, Flaugher, and Sigel(1987)は、幼児においてもプランニング行動が観察されることを示している。学齢期にかけても、Oppenheimar(1987)や Kreitler and Kreitler(1987)、Pea and Hawkins(1987)がプランニングや問題解決の効率的な方法を用いること、予測的な思考ができることを示している。Scholnick ら(1987)によると、プランニングの発達モデルは大きく分けて2種類ある。一つ目は全ての人はプランニングの構成要素を持っているが、経験が増えるにつれそれらが精緻化され、より効率的で柔軟に実行できるようになる、というモデルである。二つ目は、古典的発達モデルで、小さいうちはいくつかの構成要素が欠けており、プランニングに従事する前にそれらを集めなければならない、というものである。Scholnick ら(1987)編著の『Brueprints for thinking』の中では、ほとんどの研究が前者のモデルを支持するものであり、発達につれ抽象的な思考によるプランができるようになり、一連の行為の選択の前に一つ以上のプランがある、としている。

Kreitler and Kreitler(1987)は、5～11歳の子どもを対象にし、プランニングとは何かを説明させ、またプランニングに関する詳細な質問に答えてもらった。その結果、年齢が小さいほど、プランニングは日常生活のルーチン的な行為に、直ちに適用される個人的な利益のための単純な行為と捉えていること、年齢が上がるにつれ、様々な状況下で適用できる複雑な（記憶、情報収集などを必要とする）認知的活動で、遠い将来も考慮し、個人のためだけでなく社会的、人間的利益も含めてプランニングを捉えるようになることが示された。また、いくつかのプランニングが必要な状況下での子ども達の反応を分析したところ、下位プランが増え、問題を精緻化し、代替的プランやプランの異なった部分を統合したりできるようになることが示された。

近藤(1989)は、4歳以降のプランニングの発達について、以下のようにまとめている。

まず、4～7歳は草創期とされる。5、6歳になると他児と共同して遊ぶようになり、遊びの開始前に役割などが話し合われることや行為の順序などの規則が問題になってくることがみら

れる。この時期の役割遊びは、個々人の衝動を抑え、共通する１つの目的のために子どもたちが各々の役割を分担するところに意味がある。また、４歳頃から「きのう」「きょう」「あした」などの言葉を正確に使えるようになり、過去と現在と未来がしっかりとつながるようになってくるが、５歳児でもまだ、主観的な印象にとらわれたものである。

７～９歳頃は発展期で、時間と空間の系列化が発達し、筋道を立てて物事を考えたり、今後起こりそうな事態を見通したりできるようになる。また、ある思考操作を行なったら、次は逆にして出発点へさかのぼってみることができるようになる。

９～12歳頃は、成熟期であり、９歳頃を境として初歩的な論理的思考ができるようになり、眼前にはない場面について抽象的な思考をすることが可能になり始める。また、考えてから行動する傾向が強まる。課題に取り掛かる前にあらかじめ全体のプランを考え、そしてプランの個々の部分を順次実行していく。

12歳以降は完成期とされ、現実場面や実際の経験が大前提ではなく、論理的な形式に基づいて考えていった場合「もっと別の世界や生活がありうる」と考えられるようになる。初めに立てた仮説が間違っていたら、次に立てる仮説はもっと真実に近いものになり、そのような繰り返しによって認識が深まっていく。仮説は、論理的思考を進めるうえでプランの働きをすると考えられる。

青年期は、本格的なプランニング能力ができあがる。特徴としては、現実にとらわれず未来の可能性や理想を持つことができる、自己に対する内省が深まり、自分自身を対象化してみられるようになる、問題を論理的に解決しようとすることが挙げられる。行為のプランを形成するときのみならず行為した結果についての評価をするときに言語的に行なうことがますます可能になる。言語的な働きがプランに関与することは、その行為を一貫性の高い水準で遂行することを可能にする。

また、近藤(1989)は、プランの発達には２つの局面があるとした。１つ目は４歳から６歳にかけての、課題の制約条件を見出し、その制約条件に基づいて操作をするようになるという変化であり、その結果試行錯誤的な行動が出現する。２つ目は、６歳以降、操作の一部がプランに基づくものとなり、行為した結果に対しても当初の目的と比較して判断がなされるようになる変化である。この段階では、予期的な行動が増加する。

第９節　ADHD児のプランニングの評価に関する研究

ADHD児の示す、ゴールに向かった行動や問題解決における困難を、課題を用いて評価した研究がいくつかある。

問題解決やプランニングなど前頭葉機能を評価する課題を用いた検討において、ADHD児

は健常児に比べ低い成績を示すことが明らかになっている(Grodzinsky & Diamond, 1992; Reardon & Naglieri, 1992; Aman, Roberts, & Pennington, 1998)。Reardon and Naglieri(1992)は、Planned Connectionsを用いて、ADHD児群は健常児群より有意に遂行時間が延長するとした。Naglieri(1999)は、ADHD児を対象としてDN-CASを実施した結果、プランニングおよび注意の下位検査の成績が低いことを報告し、PASS理論の下では、ADHD児はプランニングの問題があると述べた(Naglieri, 1999)。また、Van Luit, Kroesbergen, and Naglieri(2005)は、ADHD児群と健常児群を対象にDN-CASを実施し、ADHD児群は同時処理、継次処理の得点は平均的であったがプランニングと注意の得点は平均より低かったことを明らかにした。Naglieri, Goldstein, Iseman, and Schwebach(2003)は、ADHD児群、不安・抑うつ群を対象にDN-CASおよびWISC-III(Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition; Wechsler, 1991)を実施し、ADHD児群は不安・抑うつ群に比べプランニングの得点が有意に低いが、WISC-IIIにおける差は認められなかったことを明らかにした。

ハノイの塔を用いた研究では、ADHD児は健常児より成績が低いことが示されている(Weyandt & Willis, 1994; Aman et al., 1998)。また、ADHD児は反応する前にプランを初めから終わりまで考えることができなかったり、衝動的に反応したりすることが示されている(Aman et al., 1998)。

WCSTを用いた研究では、Chelune, Ferguson, Koon, and Dickey (1986)は、ADHD児はフィードバックを受けている間、持続的注意、認知的柔軟性、ゴール志向的な活動の調整に困難があること、ルールが代わっても前のルールから反応セットを移行できないことを報告した。ADHD児のセットの切り替えの困難は、Grodzinsky and Diamond (1992)やBoucugnani and Jones(1989)によっても報告されている。Shue and Douglas(1992)は、ADHD児は健常児より成績が低く、仮説を形成し確かめ、反応を調整して導くためにフィードバックを用いることが苦手であると示唆した。Tsuchiya, Oki, Yahara, and Fujieda (2005)は、高機能自閉症、ADHD、健常児の3群の成績の比較を行った。その結果、高機能自閉症児群とADHD児群はともに、健常児群に比べ達成数が少なくエラーが多いことが示された。また、ADHD児群は高機能自閉症児群よりMilner型の保続性のエラー（カテゴリー達成後、分類カテゴリーが変更されたにも関わらず以前のカテゴリーで分類を行う）が多いことが示された。

ADHD児の実行機能およびそれに関連した行動抑制についての報告も多くなされている。Barkley(1997)によると、ADHD混合型の児は実行機能に困難を示すが、不注意優勢型の児にはそれは認められないとしている。Nigg, Blanskey, Huang-Pollock, and Rappley

(2002)によると、ADHD混合型の児は不注意優勢型の児より抑制ができないとしている。行動抑制を評価する課題として、連続遂行課題（Continuous Performance Test; 以下CPT）が用いられる場合が多い。CPTは、持続的注意を必要とするヴィジランス課題の一つであり、特定の標的刺激、あるいは標的が出現することを知らせる刺激（警告刺激）の直後に出現する刺激（標的刺激）を、時系列で呈示される刺激から検出し、反応させる課題である(岡崎，2001)。CPTにはいくつかのタイプがあるが、CPT-AXと呼ばれるタイプ（標的刺激の出現を知らせる特定の警告刺激(A)の直後の標的刺激(X)に対して反応を求める）は、先行する警告刺激によって引き起こされる衝動的な誤り、つまり警告刺激そのもの、あるいは警告刺激の後の刺激が反応を求められる刺激以外の刺激であった場合の反応抑制を評価しうる課題である(岡崎，2002)。CPTを用いた研究では、岡崎ら(2000)はCPT-AXにおいてADHD児は同年齢の健常児より成績が低く、より年齢の低い健常児の成績に類似したことを報告している。CPT以外の課題を用いた研究では、Geurts, Verté, Oosterlaan, Roeyers, and Sergeant(2005)は、ADHDの下位類型により実行機能の様相は異なるかを調べるため、Change Task、円を描く課題、Opposite Worlds of the Test of Everyday Attention for Children、Self-Ordered Pointing Task、ロンドン塔、WCST、言語の流暢性の7つの課題を実施した。ロンドン塔では、最少移動数で解決できた問題数、解決開始までの時間、実行にかかった時間を指標とした。その結果、ADHD混合型の児は健常児群より抑制ができないことが示されたが、その他の指標および群間では有意差が認められなかった。Gawrilow(2005)は、妨害刺激への抵抗や報酬を待つことに必要なセルフコントロール、行動のコントロール、自己調整は全て自分が自分を導くゴール指向的な行動と関係しているとし、プランが妨害刺激への抵抗や報酬を待つことを助けることを示している。Gawrilow(2005)は、go/no-go課題を用いて、ADHD児は単にゴールを言語化するより遂行の意図(implemental intention; if-then plan)を言語化した方が自己調整がよくできたこと、服薬と遂行の意図の言語化を組み合わせた場合が最も高い効果があったことを明らかにした。これはADHD児の行動抑制における言語化の効果に関する研究であったが、ADHD児の問題解決行動においても言語化の効果があることが期待される。

上記の研究とは対照的に、WCSTやTrail-Making、Visual Searchにおいて、健常児と差がないという報告もある(Loge, Staton, & Beatty, 1989; Fischer, Barkley, Edelbrock, & Smallish, 1990; Weyandt & Willis, 1994; Grodzinsky & Diamond, 1992)。

ADHD児を対象としたCrack-the-Codeを用いた研究もいくつか報告されており、3～4つのチップを配列する課題を実施したところ、ADHD児群は健常児群より有意に成績が低い

ことが示された(Reardon & Naglieri, 1992)。しかし、ADHD児でも通常服用している量のリタリンを服用した状態では、正答率と遂行時間は健常児群と差がないことが示された(Papadopoulos et al., 2001)。Papadopoulosら(2001)は、言語的指標の量的比較および言語化の内容と実際の移動との対応についての分析も行った。その結果、健常児群、ADHD児群ともに、認知的に負荷がかかる複数の段階のプランよりも、比較的短い、1から2段階のプランを好むことを示唆した。しかし、健常児群は問題の構成要素に注意することを含んだことを言語化しており、より思慮深いやり方で課題に取り組んでいたが、ADHD児は次の行動を述べるだけのものが大部分だったことを示した。また、ADHD児は行為しながらのプランニング(planning-in action approach)を、健常児は段階的に進めるプランニング(local advance planning approach)を用いることが示された(Papadopoulos et al., 2001)。それにも関わらず、健常児群とADHD児群では遂行成績に差が認められなかった理由として、前もって行われるプランニングは遂行成績と関連しないこと、健常児群のアプローチはADHD児群より思慮深いものであったが、Crack-the-Codeをうまく解決するにはまだ充分ではないこと、単にADHD児の言語化に問題があり注意を向けた情報が少なかったことを考察している。

以上のことから、ADHD児が示すプランニングや実行機能における問題あるいは特性について、課題を用いて評価するという手法の研究では、一貫した傾向は示されていないといえる。しかし、行動観察的研究から、ADHD児が問題解決において困難を示す場合があり(e.g. Whalen, 1989)、観察や実験的研究において、それらを評価し介入方法を検討していくことが必要だと考えられる。ADHD児はプランニングを評価する課題において、健常児群より低い成績を示す、あるいは同程度の成績であることが明らかである。しかし、Papadopoulosら(2001)の研究にあるように、成績は健常児群と差がなくても、プランニングプロセスにおいてはADHDの特徴が示されている。このことから、ADHD児の示すゴール指向的な行動や問題解決の困難の背景には、プランニングプロセスにおける特異的な認知処理がなされていると推察する。そこで、本研究では、Crack-the-Codeの成績とともに、Dasら(1996)の述べたプランニングの構成要素に着目し、ADHD児におけるプランニングの特徴を検討する。

第4章　本研究の目的

本研究の目的は、Crack-the-Codeを用いてADHD児のプランニングの特徴を検討すること、およびプランニングを評価する課題としてのCrack-the-Codeの有用性を検討すること

である。

Crack-the-Codeを用いた研究では、成人を対象としたものは見当たらない。プランニングの発達的変化（前章参照）を考えると、Crack-the-Codeで評価されるような高次なプランニングは、児童期を過ぎても発達すると考えられる。Crack-the-Codeにおいて、成人はどの程度のレベルまで達するのかを検討する必要があると考えられることから、成人を対象とした検討も含めて行うことを目的とする。

また、既存のCrack-the-Code(e.g., Parrila et al., 1994; Parrila et al., 1996)は、年少児のプランニングの発達を評価するには難しいと考えられる(Parrila et al., 1994)。そのため、年少児のプランの発達を評価できうるものか検討することも必要であると考えられる。また、ADHD児のプランニングを検討するにあたっても、年少の健常児のプランニングタスクにおける遂行レベルを明らかにしておくことは必要であると考える。そこで、新たに問題を追加し、年少児も含めてプランニングの評価を行うことを目的とする。

以上を踏まえ、研究1では、追加した問題も含めて各問題の特徴を明らかにすることを目的とする。これは、チップ数や手がかりの数などが成績に影響するかどうかをあらかじめ検討しておくためである。続く研究2では、健常児者における発達的変化を検討する。課題の遂行経過を記録したコンピュータ記録から得られる指標を用いた分析により、プランニングの4つの構成要素（表象・予測・実行・調整）のうち、表象、予測、調整の中の評価に焦点を当て、発達的視点からの横断的研究を行うことを目的とする。

次に、研究3では、ADHD児のプランニングの特徴を検討することを目的とし、ADHD児と対応する年齢の健常児との比較検討を行う。ここでは、コンピュータ記録から得られる指標を用いた分析により、プランニングの4つの構成要素（表象・予測・実行・調整）のうち、表象、予測、調整の中の評価に焦点を当て、検討を行う。

研究4では、ADHD児のプランニングについて発達的視点からの横断的研究を行うことを目的とする。コンピュータ記録から得られる指標を用いた分析により、プランニングの4つの構成要素（表象・予測・実行・調整）のうち、表象、予測、調整の中の評価に焦点を当て、検討を行う。

研究5では、言語的指標を用いた分析を行う。Kray, Eber, and Lindenberger(2004)は、課題の切り替えを行う二重課題で、高齢者は先に言語化した方がうまくできたのに対し、児童や青年はこの効果が認められなかったことを示した。また、Gawrilow(2005)は、go/no-go課題においてADHD児は単にゴールを言語化するより遂行の意図(implemental intention; if-then plan)を言語化した方が自己調整がよくできたことを明らかにした。これはADHD児の行動抑制における言語化の効果に関する研究であったが、ADHD児の問題解決行動におい

ても言語化の効果があることが期待される。また、言語とプランニングとは密接な関係があるとされ、言語的指標を用いることでよりプランニングについて明らかにできると考えられる。そこで、Crack-the-Code 遂行中の発話を分析し、ADHD 児と健常児の比較検討を行う。

研究 6 では、フィードバックの効果を検討する。同じパターンの問題 4 題を遂行する中で、回答者にフィードバックを与えることによる成績の変化を検討する。ここでは、コンピュータ記録から得られる指標のうち、通過率、最初の潜時［表象］、エラー数の比率［予測］に着目した検討を行う。

研究 7 では、ADHD 児のプランニングに関連するであろう要因について検討する。まず、知的機能とプランニングとの関連を検討するため、WISC-III と Crack-the-Code の遂行成績との関連について検討を行う。Crack-the-Code で評価されるプランニングと WISC-III のような一般的知能との関連を検討した研究は、行われていない。次に、行動抑制とプランニングとの関連を検討するため、CPT-AX と Crack-the-Code の遂行成績との関連について検討を行う。プランニングに必要な行動の自己調整には衝動的な反応の抑制が含まれており (Goldberg & Das, 2000)、プランニングと行動抑制とは関連すると考えられることから、本研究では CPT を用いて ADHD 児の行動抑制とプランニングの関連について検討する。

以上を踏まえ、総合考察では、Crack-the-Code と年少児から成人まで、また ADHD 児のプランニングとの関係について検討する。また、ADHD 児のプランニングの特徴についてまとめ、どうしたら問題解決がよりスムーズにできるのかを考察する。

第 2 部

本　　論

第１章　健常児者におけるプランニングの特徴とその発達的変化
－コンピュータ上の記録を用いた分析－

第１部の文献的検討から、Crack-the-Code で測定される高次なプランニングは、児童期を過ぎても発達することが示され、成人の遂行レベルを明らかにすることが必要と考えられた。また、既存の Crack-the-Code は年少児のプランニングの発達を評価するには難しいと考えられるため、新たに問題を追加し、年少児のプランの発達を評価しうる検査について検討する。そこで、第１章では健常児者を対象とし、課題の遂行経過を記録したコンピュータ記録から得られる指標を用いた分析により、プランニングの４つの構成要素のうち、特に表象、予測、調整の中の評価に着目した検討を行う。また、追加した新しい問題の難易度を明らかにすることが必要であることから、第１節では、問題の違いによるプランニングの特徴とそれぞれの問題の特徴について検討する。続く第２節では、年少児や成人を含め、健常児者におけるプランニングの発達的変化について検討する。

第１節　Crack-the-Code の各問題の特徴（研究１）

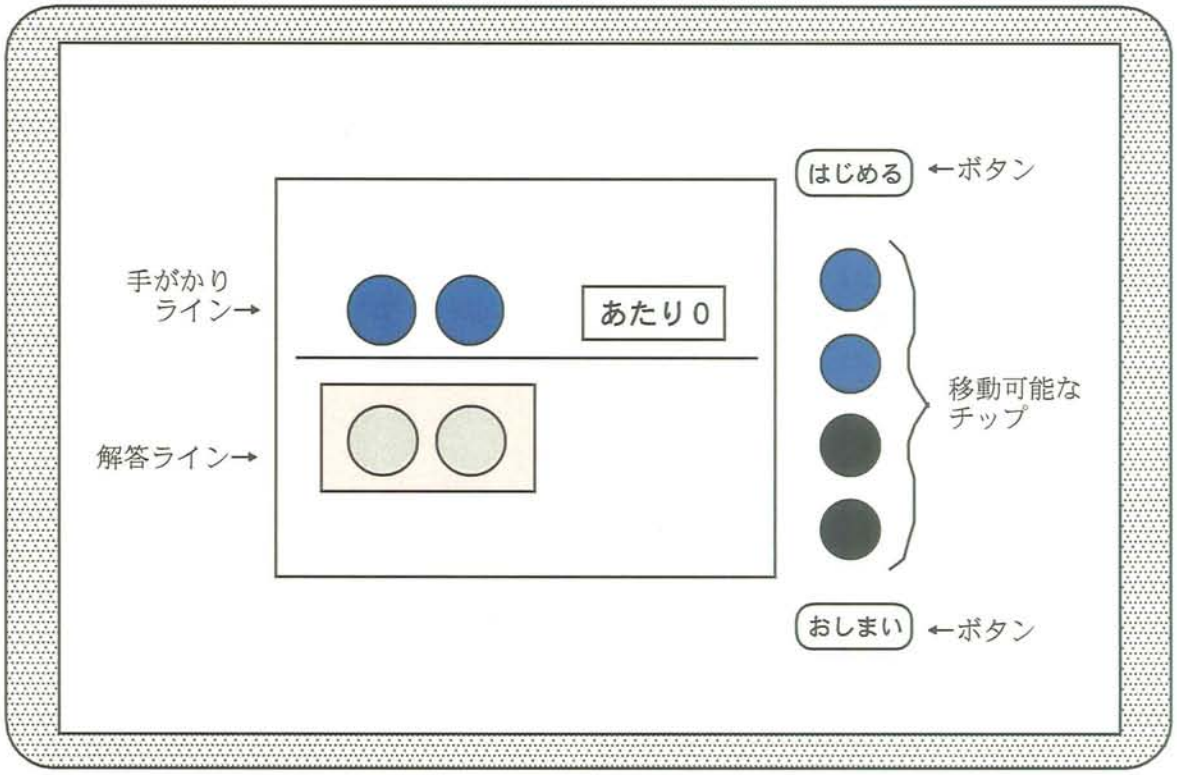
１．目的

健常児を対象とし、Crack-the-Code 遂行中のコンピュータ上の記録の分析を行い、問題の違いと実行中の特徴を明らかにする。

２．方法

（１）対象児：小学校の通常学級に在籍し、注意および行動上の問題のない 37 名（平均 CA10:6 ± 14.5 ケ月、8:6 ～ 12:6、m=21、f=16）であった。本人と保護者の承諾を得たうえで実験を実施した。

（２）手続き：まず、マウスを使う練習と、考えていることを話しながら課題を遂行する練習のために迷路を行った。その後、課題の説明と教示をし、30 分～１時間程度で課題を実施した。本研究で用いた Crack-the-Code は、パソコンの画面上で移動可能なチップを動かし、解答ラインが正答になるように配列する課題であった(Fig. 2-1-1-1)。問題には２～５個のチップと２～５行の手がかりラインが用いられ、同じパターンの４題を１ブロックとした 10 ブロック計 40 題で構成された(Table 2-1-1-1 および Fig. 2-1-1-2 ～ 2-1-1-11)。最初の 20 題は問題のパターンが変わるごとに新しいルールが出現したことから、正誤のフィードバック

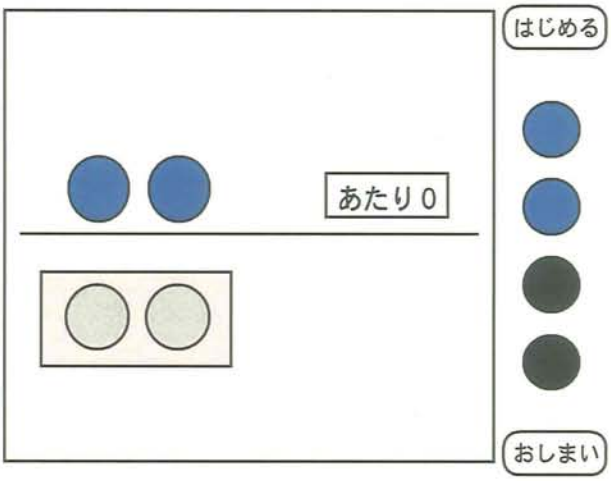


1．コンピュータの画面上に「はじめる」ボタンが提示され、これを押すと問題が提示される
2．画面の右側の移動可能なチップはマウスで動かすことができ、解答ラインの灰色の円の中に入れると解答ラインに配置したことになる。また、チップはそれ以外の場所にも置くことができる
3．「おしまい」ボタンを押すと次の問題に移行する

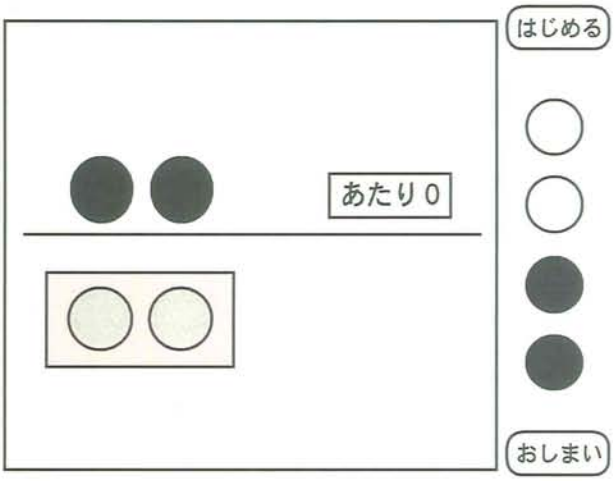
Fig. 2-1-1-1　Crack-the-Code の例（問題 1）

Table 2-1-1-1　Crack-the-Codeの問題の構成

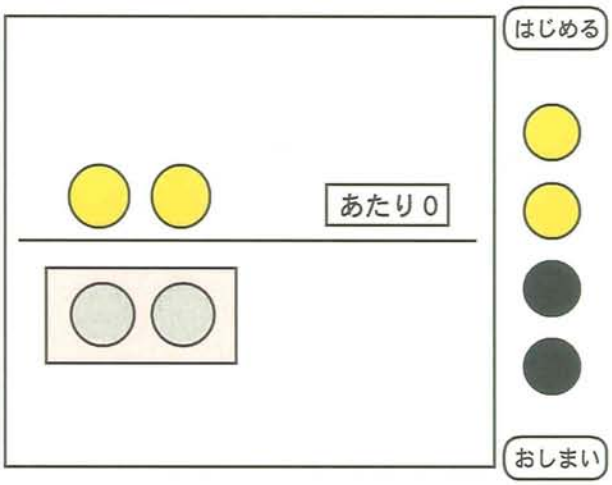
ブロック	問題	移動可能なチップ数	解答ラインのチップ数	手がかりライン数	手がかり	フィードバック	中止条件
1	1-4	4	2	1	当たり0	有り	―
2	5-8	2	2	1	当たり0	有り	―
3	9-12	3	2	1	当たり1	有り	―
4	13-16	3	2	2	当たり0／当たり0	有り	―
5	17-20	3	2	2	当たり0／当たり1	有り	―
6	21-24	3	3	2	当たり0／当たり0	無し	適用
7	25-28	3	3	2	当たり0／当たり1	無し	適用
8	29-32	4	4	4	当たり0×2／当たり1／当たり2	無し	適用
9	33-36	4	4	3	当たり0／当たり0／当たり1	無し	適用
10	37,38 39,40	5	5	5	当たり0×3／当たり3×2 当たり0×2／当たり1×2/当たり3×1	無し	適用



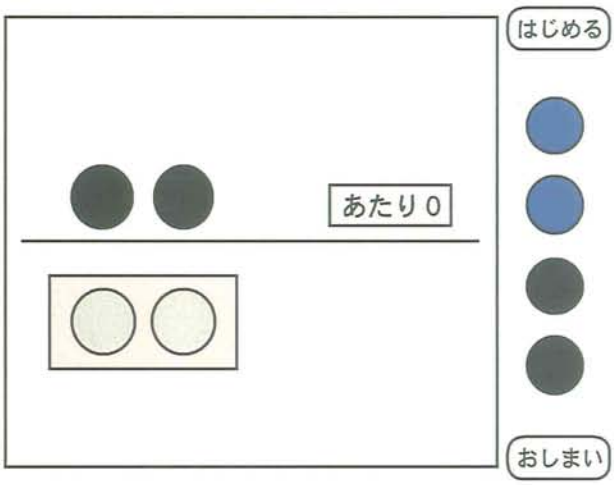
問題1



問題2

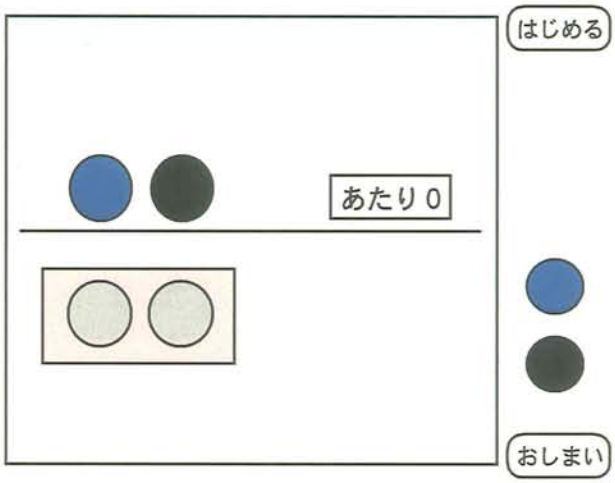


問題3

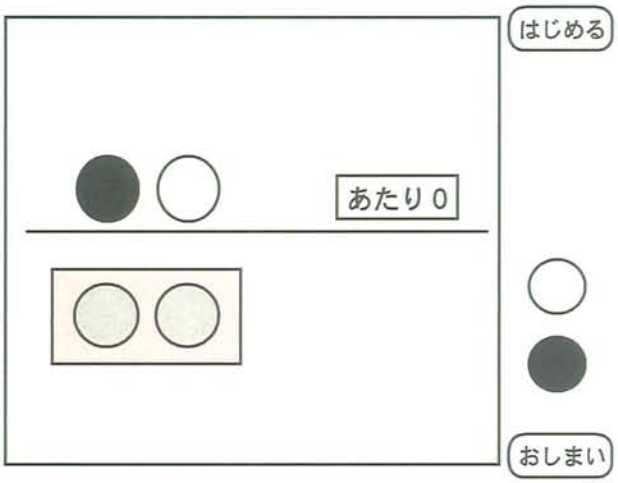


問題4

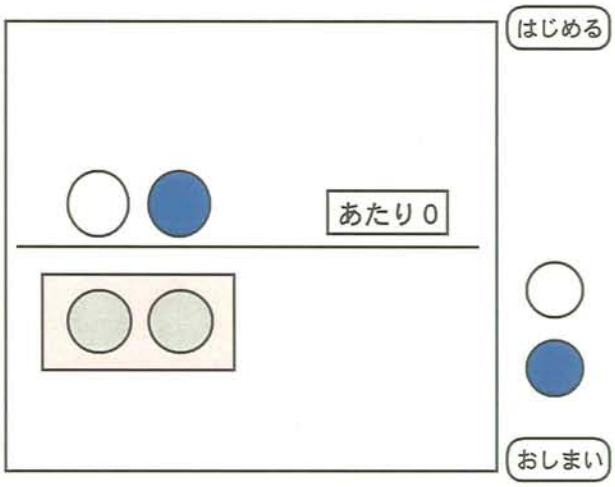
Fig. 2-1-1-2　Crack-the-Code 問題 1 ～ 4（ブロック 1）



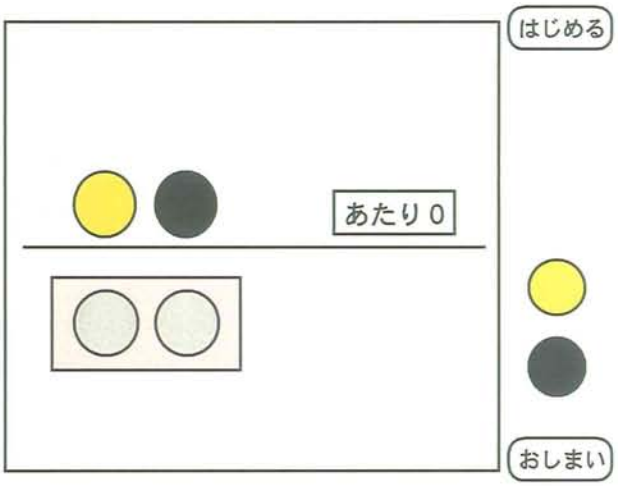
問題5



問題6

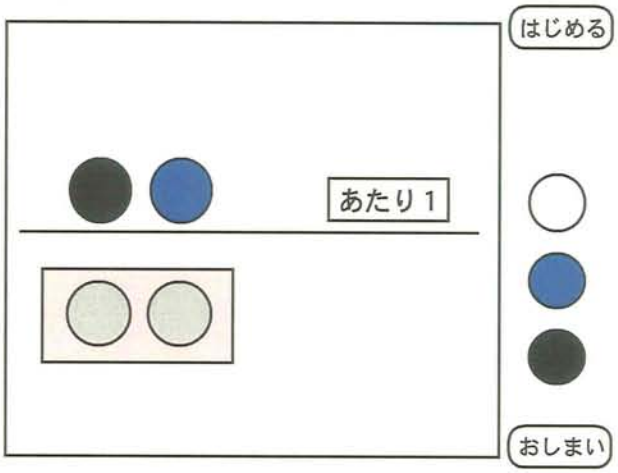


問題7

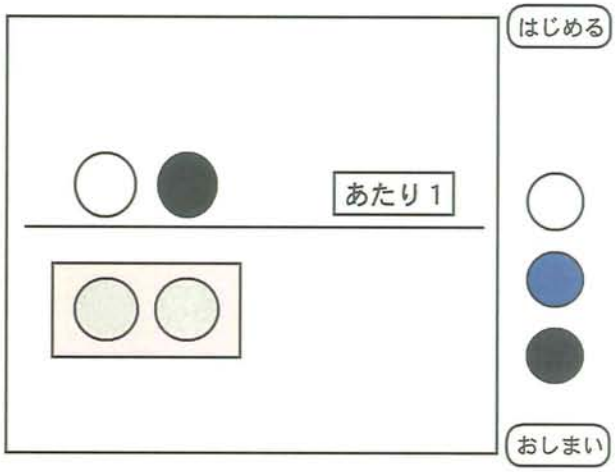


問題8

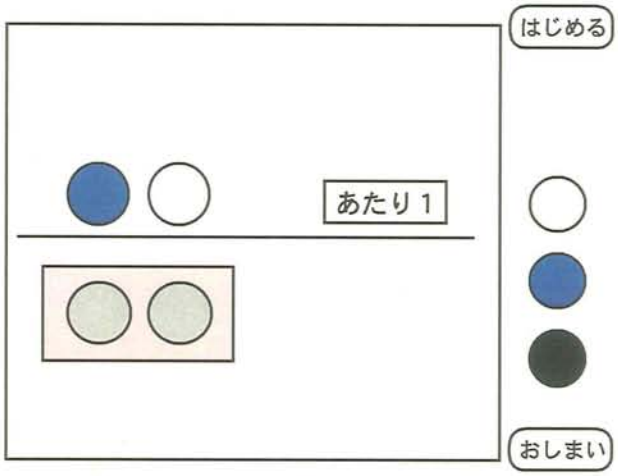
Fig. 2-1-1-3　Crack-the-Code 問題 5 ～ 8（ブロック 2）



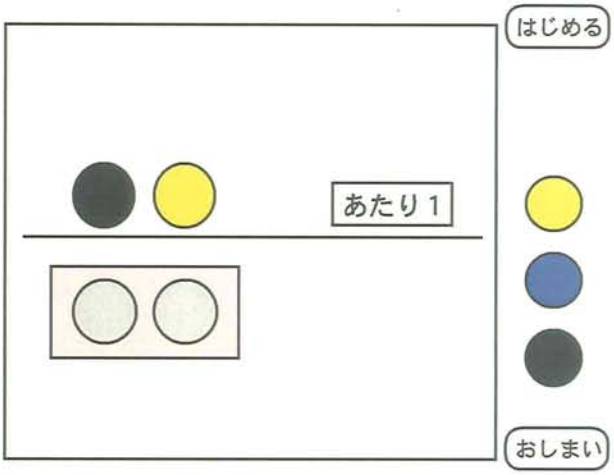
問題9



問題10

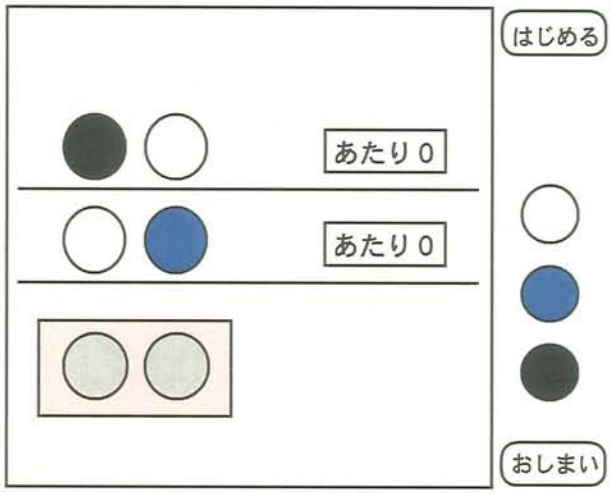


問題11

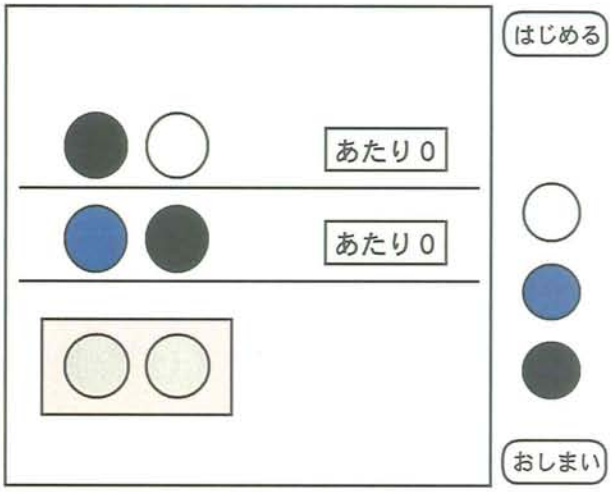


問題12

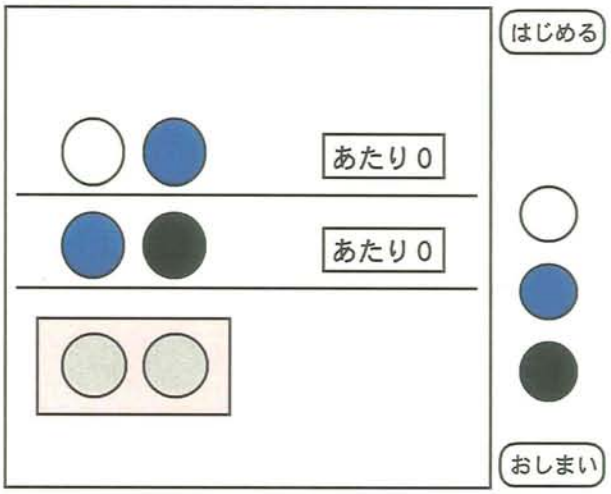
Fig. 2-1-1-4　Crack-the-Code 問題 9 ～ 12（ブロック 3）



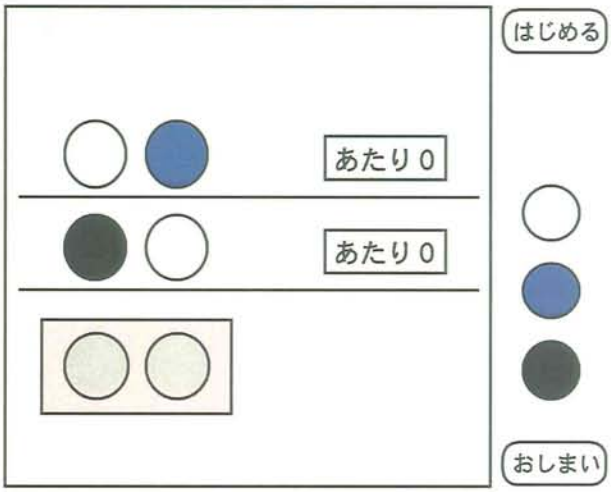
問題13



問題14

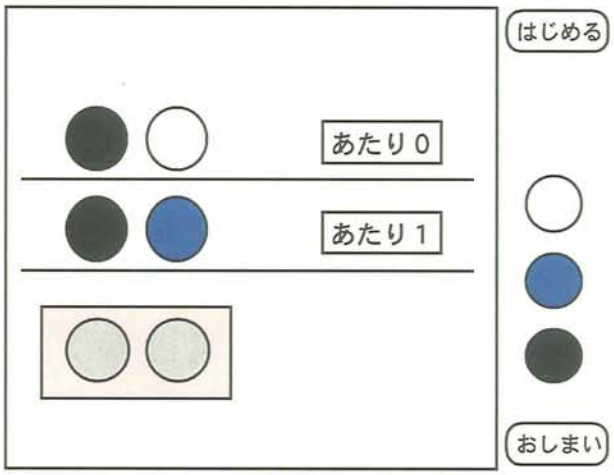


問題15

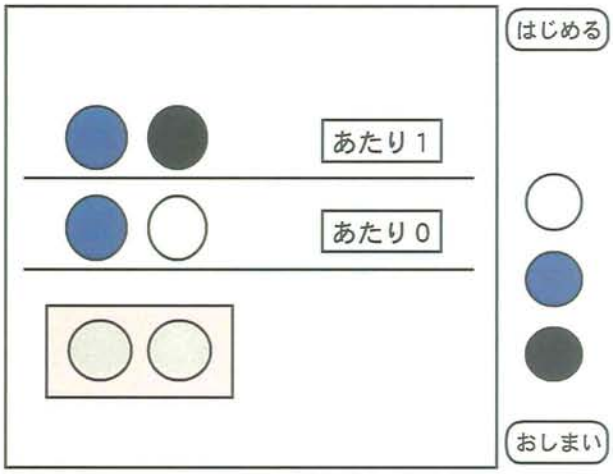


問題16

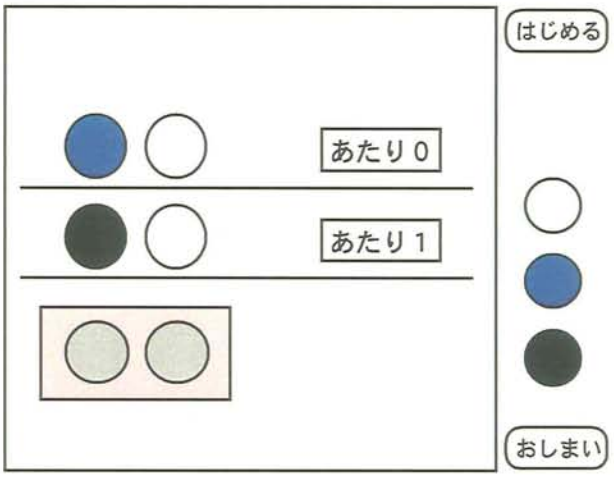
Fig. 2-1-1-5　Crack-the-Code 問題 13 ～ 17（ブロック 4）



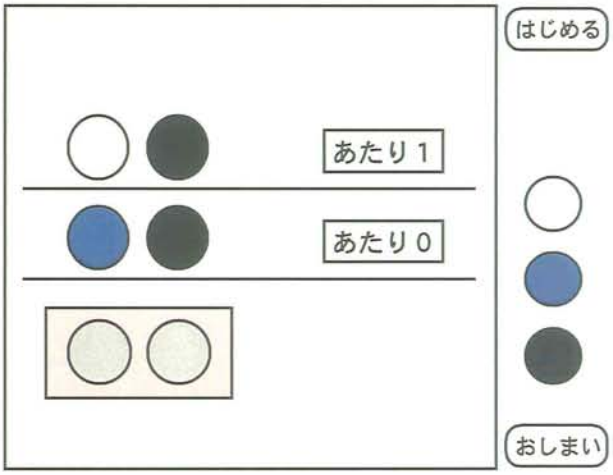
問題17



問題18

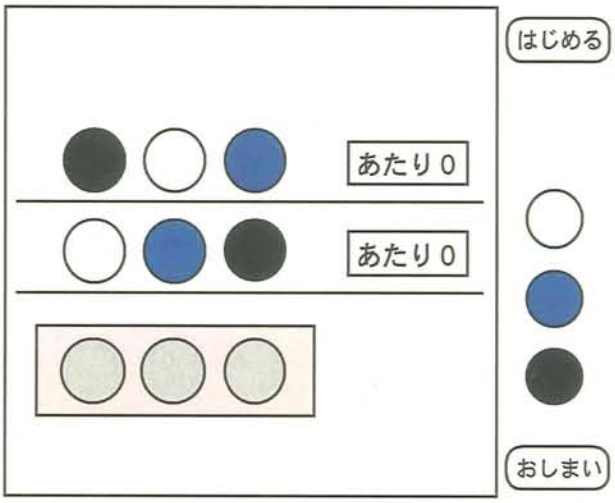


問題19

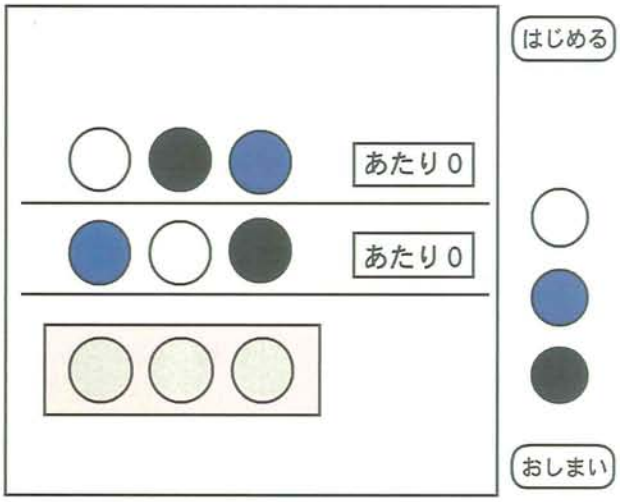


問題20

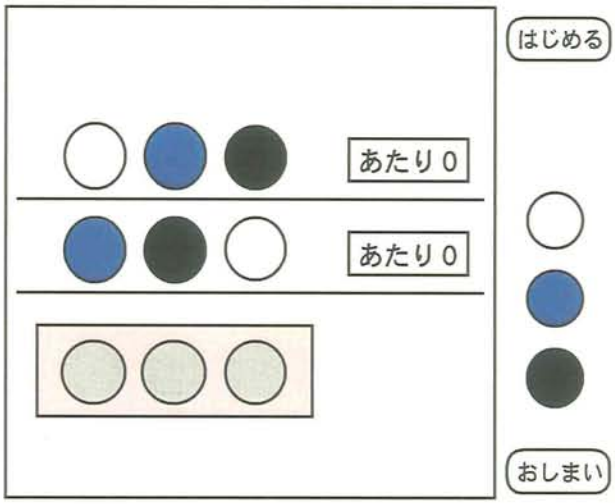
Fig. 2-1-1-6　Crack-the-Code 問題 17 ～ 20（ブロック 5）



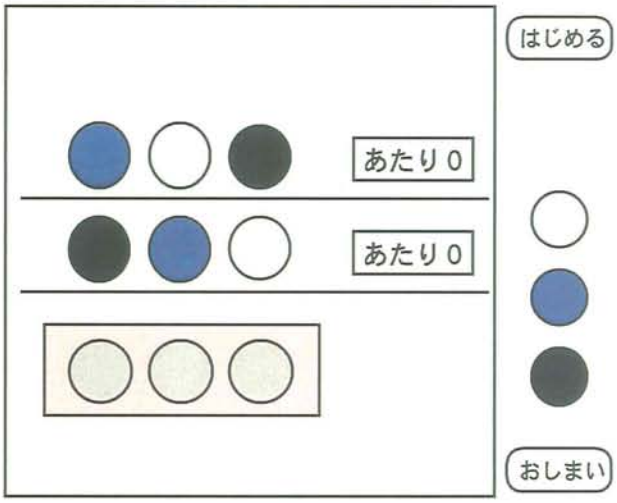
問題21



問題22

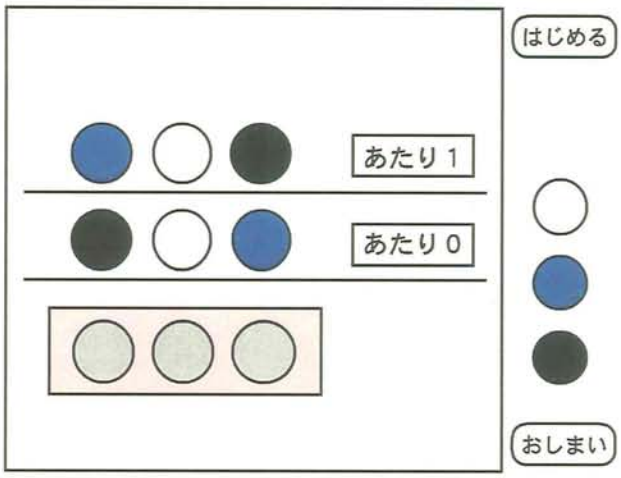


問題23

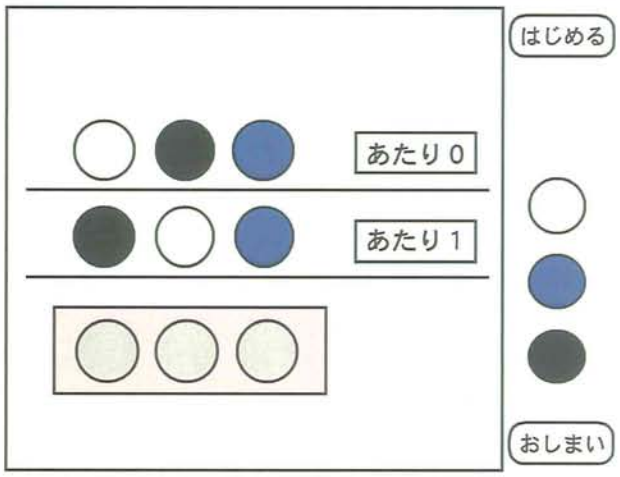


問題24

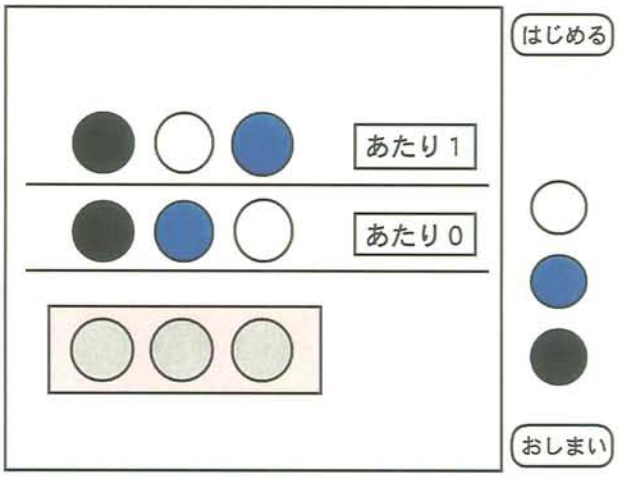
Fig. 2-1-1-7　Crack-the-Code 問題 21 ～ 24（ブロック 6）



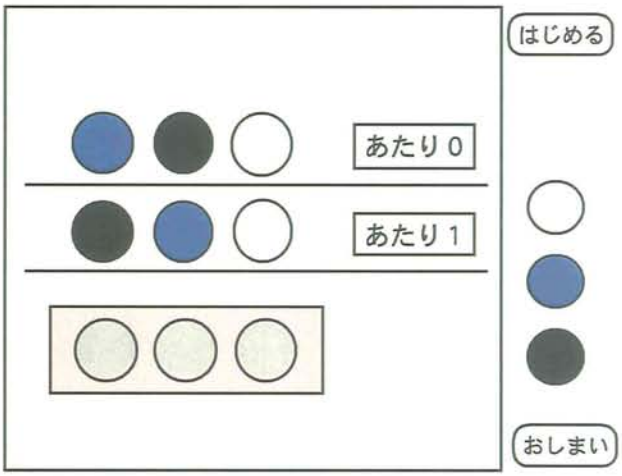
問題25



問題26

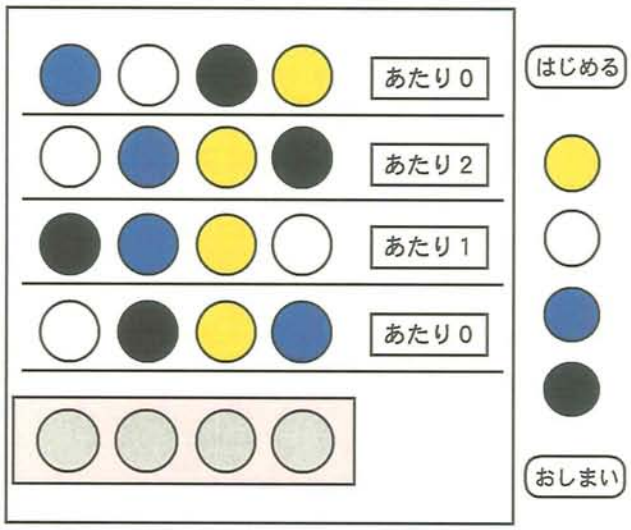


問題27

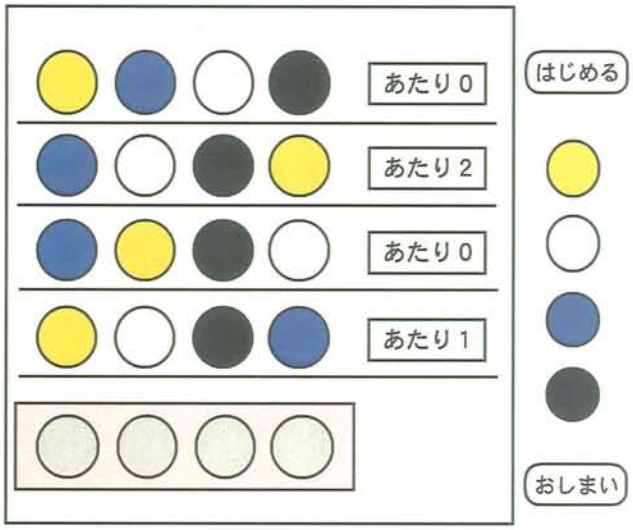


問題28

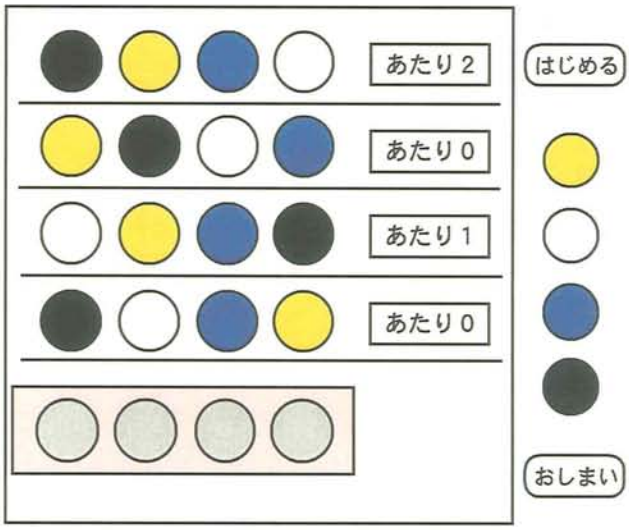
Fig. 2-1-1-8　Crack-the-Code 問題 25 ～ 28（ブロック 7）



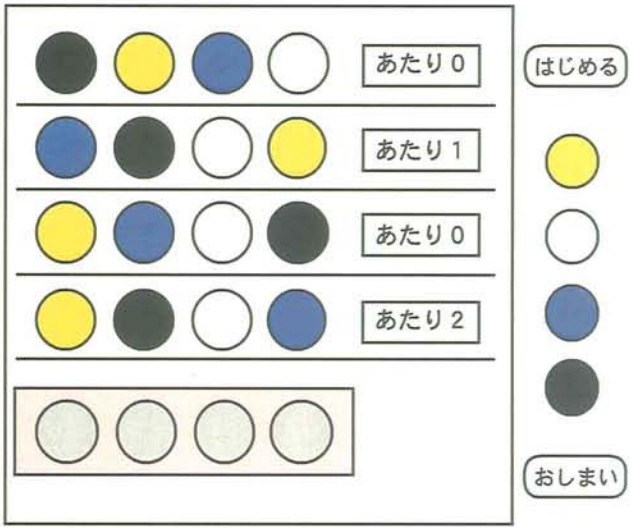
問題29



問題30

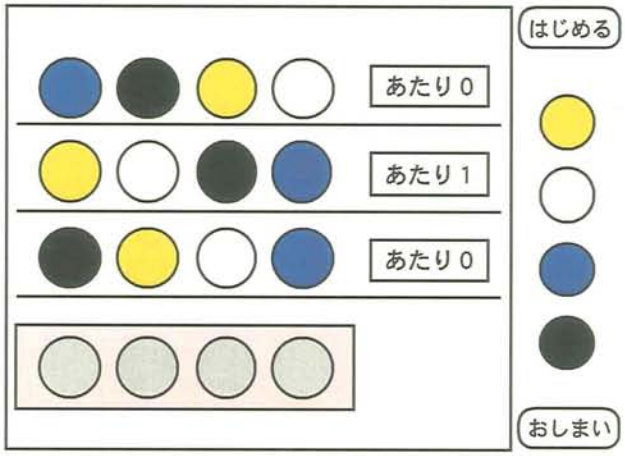


問題31

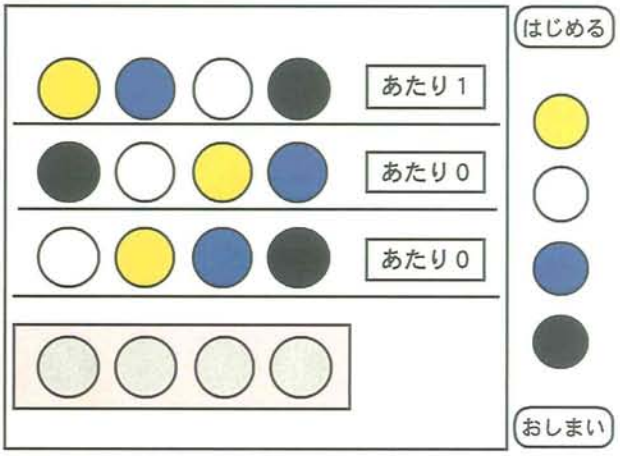


問題32

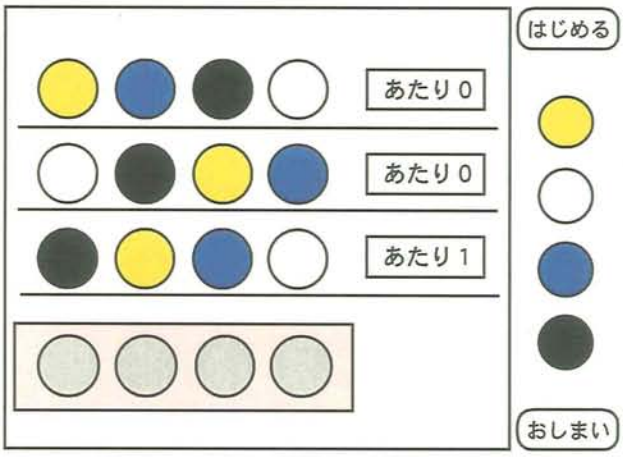
Fig. 2-1-1-9　Crack-the-Code 問題 29 ～ 32（ブロック 8）



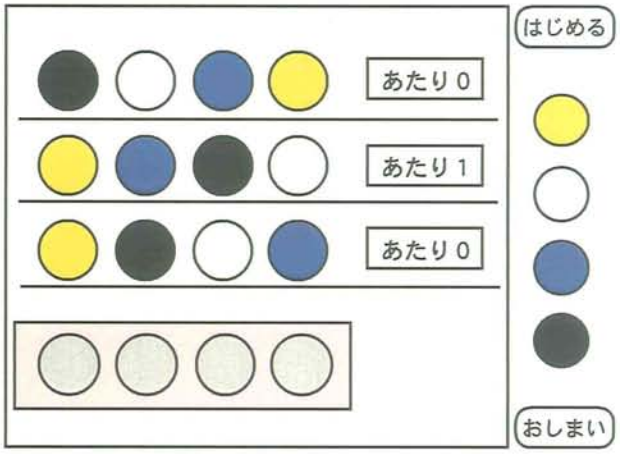
問題33



問題34

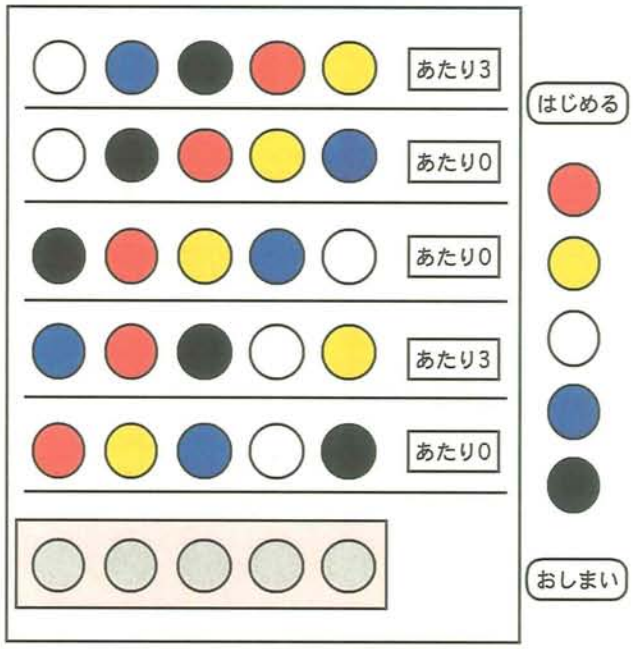


問題35

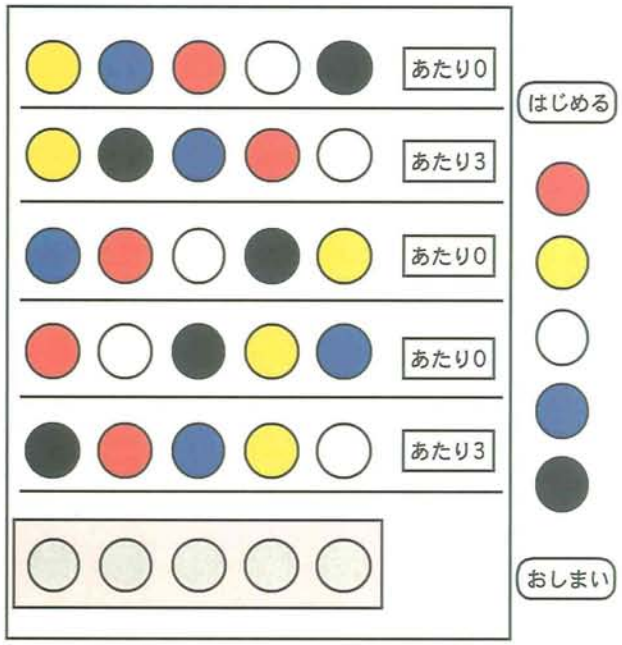


問題36

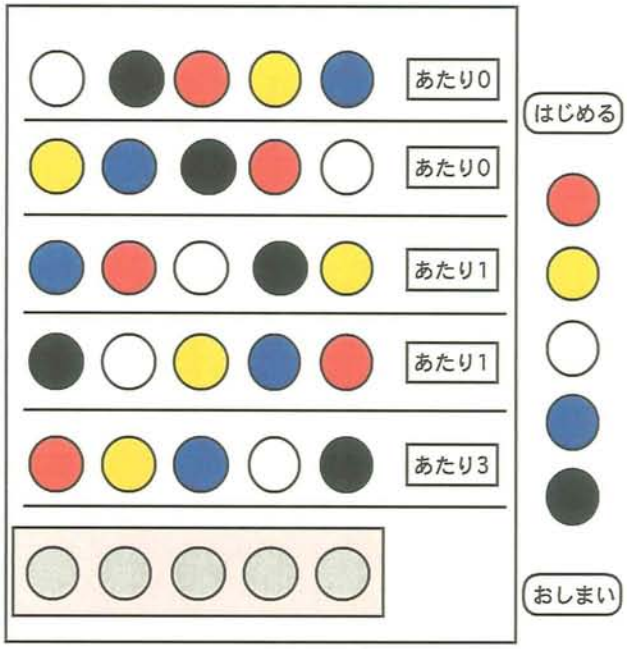
Fig. 2-1-1-10　Crack-the-Code 問題 33 ～ 36（ブロック 9）



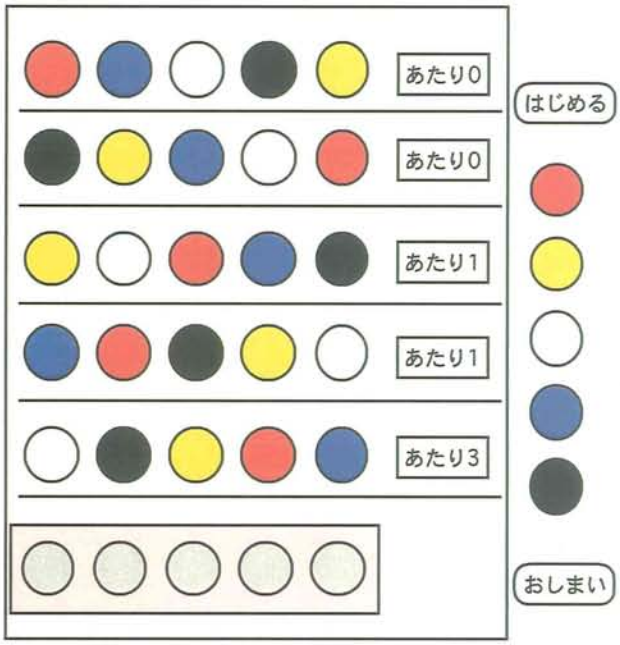
問題37



問題38



問題39



問題40

Fig. 2-1-1-11　Crack-the-Code 問題 37 ～ 40（ブロック 10）

を行い、誤答の場合は実験者がルールや手がかりの意味を説明した。1ブロック4題全てが誤答だった場合は課題を中止した。なお、ブロック10では、問題37、38と問題39、40では問題が異なっている。これは、ブロック10の問題の負荷が高いと予想されたため、対象児者の負担を軽減するよう問題数を減らしたことによる。本研究では、各ブロックの1題目について分析を行うため、以下に述べる「ブロック10の1題目」は、問題37を指すことになる。

（3）記録と分析：プランニングの4つの構成要素について、Parrila(1996)に基づき、1)解答ラインの最終的な配列の正誤、2)最初の移動の潜時（以下　最初の潜時）［表象］、3)最少移動数に対する全移動数の比率（以下　全移動数の比率；全移動数÷最少移動数）［表象］、4)エラー数の比率（エラー数÷最少移動数）［予測］、5)修正数の比率（修正数÷最少移動数）［調整における評価］を記録した。

第1部第3章でも述べたように、最初の潜時の延長はより充分な表象を示すことが考えられる。また、全移動数の比率が高いほど必要最少限の移動数より多く動かしている、つまり、表象ができておらず、エラーや修正が多くなるため、表象の不充分さを示すことが考えられる。正しい予測は誤移動数の減少つまりエラー数の比率の低下により示されると考えられる。修正数の比率については、エラー数の比率との関係で議論される。つまり、エラー数の比率が高い場合に修正数の比率が高いと、生じた誤移動を評価し修正できていると考えられるが、エラー数の比率が高く修正数の比率が低いと、生じた誤移動を修正できていないと考えられる。また、エラー数の比率が低い場合には誤移動そのものが少なく、修正の必要があまりないと考えられ、修正数の比率が低いと生じたエラーを修正できなかった、修正数の比率が高いと少ないエラーを修正できた、と考えられる。なお、ここで述べるエラーは、解答ラインの正しい位置に配置できた場合以外、つまり、解答ラインの誤った位置に配置した場合と解答ライン以外の場所に置いた場合とした。正答が2通りある問題では、誤った位置に配置していなければ正しい配置とした。エラーを解答ラインの正しい位置に配置できた場合以外と設定した理由として、最も効率的な解決においては、最少移動数で正しい位置に配置できると考えられる。それ以外の移動が生じたということは、何らかの誤りが生じたということである、と考えたため、上記のように設定した。

（4）分析方法：フィードバックを与えられていない状況での問題解決過程を検討するため、各ブロックの1題目について、配列の正誤に関わらず問題を実施した者を対象として分析を行った。なお、対象児者が回答する前に、問題提示者がヒントになると考えられる発言をした問題については、分析の対象から除外した。各ブロックの1題目における分析対象人数を、Table 2-1-1-2に示した。1)解答ラインの最終的な配列の正誤について、各ブロックの1題目における正答者の人数を比較するためにCochranのQ検定を用い、有意差が認められた場合

Table 2-1-1-2　各ブロックの１題目における分析対象人数

ブロック	問題番号	分析対象人数（人）
1	1	31
2	5	37
3	9	34
4	13	37
5	17	36
6	21	37
7	25	37
8	29	34
9	33	19
10	37	13

は下位検定としてMcNemarの検定を用いた。ここでの誤答者には、問題を実施し配列が誤答だった者と、中止条件により問題を実施しなかった者を誤答とみなし、その両者を含めた。通過率は、正答者の人数÷全対象児数、正答率は、正答者の人数÷問題を実施した人数として算出した。正答率については、後半のブロックで実施人数が少なかったことから(Table 2-1-1-3参照)、統計処理は行わなかった。2)最初の潜時、全移動数の比率、エラー数の比率および修正数の比率についてブロック間の差を検討するため、Kruskal-Wallisの検定を用いた。有意差が認められた場合は、下位検定としてWilcoxonの符号付順位検定を用いた。ここでのデータは全て、問題を実施した児のみのものであった。

3．結果

各ブロックの1題目の正答者と誤答者の人数、通過率、正答率、最初の潜時の平均値とSD、全移動数の比率の平均値とSD、エラー数の比率の平均値とSD、修正数の比率の平均値とSDをTable 2-1-1-3に示した。

（1）各ブロックにおける正答者の人数の比較

正答者の人数について、ブロック間に有意差が認められた($Q=159.81$, $df=9$, $p<.01$)(Table 2-1-1-3)。下位検定の結果、ブロック1とブロック2、4、6、7の間(順に$\chi=27.03$, $\chi=16.60$, $\chi=28.03$, $\chi=18.58$, $p<.01$)、ブロック2とブロック3、5、8、9、10の間(順に$\chi=28.03$, $\chi=23.04$, $\chi=22.04$, $\chi=22.04$, $\chi=26.04$, $p<.01$)、ブロック3とブロック4、6、7の間(順に$\chi=20.35$, $\chi=29.03$, $\chi=22.32$, $p<.01$)、ブロック4とブロック5、8、9、10の間(順に$\chi=12.04$, $\chi=12.19$, $\chi=11.13$, $\chi=15.75$, $p<.01$)、ブロック5とブロック6、7の間(順に$\chi=24.04$, $\chi=16.00$, $p<.01$)、ブロック6とブロック8、9、10の間(順に$\chi=22.04$, $\chi=23.04$, $\chi=28.03$, $p<.01$)、ブロック7とブロック8、9、10の間(順に$\chi=19.05$, $\chi=18.05$, $\chi=22.04$, $p<.01$)に有意差が認められた。

ブロック1は、ブロック2、4、6、7より有意に正答者の人数が少なかった。ブロック2は、ブロック1、3、5、8、9、10より有意に正答者の人数が多かった。ブロック3は、ブロック2、4、6、7より有意に正答者の人数が少なかった。ブロック4は、ブロック1、3、5、8、9、10より有意に正答者の人数が多かった。ブロック5は、ブロック2、4、6、7より有意に正答者の人数が少なかった。ブロック6は、ブロック1、3、5、8、9、10より有意に正答者の人数が多かった。ブロック7は、ブロック1、3、5、8、9、10より有意に正答者の人数が多かった。ブロック8は、ブロック2、4、6、7より有意に正答者の人数が少なかった。ブロック9は、ブロック2、4、6、7より有意に正答者の人数が少なかった。ブロック10は、ブ

Table 2-1-1-3　各ブロック１題目の正答者と誤答者の人数、通過率、正答率、最初の潜時、全移動数の比率、エラー数の比率、修正数の比率

ブロック	正答者の人数(人)	誤答者の人数(人)	通過率(%)	正答率(%)	最初の潜時(秒) 平均値	± SD	全移動数の比率 平均値	± SD	エラー数の比率 平均値	± SD	修正数の比率 平均値	± SD
1	6	25	19.35	19.35	37.34	± 12.31	1.13	± 0.46	0.63	± 0.45	0.03	± 0.12
2	35	2	94.59	94.59	6.47	± 4.13	1.19	± 0.46	0.20	± 0.45	0.12	± 0.30
3	5	29	14.71	14.71	11.51	± 10.74	1.16	± 0.46	0.65	± 0.42	0.03	± 0.12
4	28	9	75.68	75.68	13.24	± 8.12	1.24	± 0.54	0.47	± 0.83	0.01	± 0.08
5	10	26	27.78	27.78	10.40	± 13.08	1.71	± 1.06	1.21	± 1.04	0.14	± 0.28
6	36	1	97.30	97.30	9.35	± 6.13	1.12	± 0.39	0.08	± 0.24	0.06	± 0.19
7	31	6	83.78	83.78	10.31	± 8.07	1.65	± 0.93	0.50	± 0.63	0.36	± 0.51
8	12	22	33.33	35.29	26.21	± 27.59	2.26	± 1.31	1.45	± 0.96	0.38	± 0.48
9	11	8	29.73	57.89	13.70	± 8.16	2.43	± 2.34	1.58	± 2.14	0.33	± 0.46
10	7	6	19.44	53.85	12.72	± 7.00	2.55	± 1.83	1.50	± 1.59	0.43	± 0.53

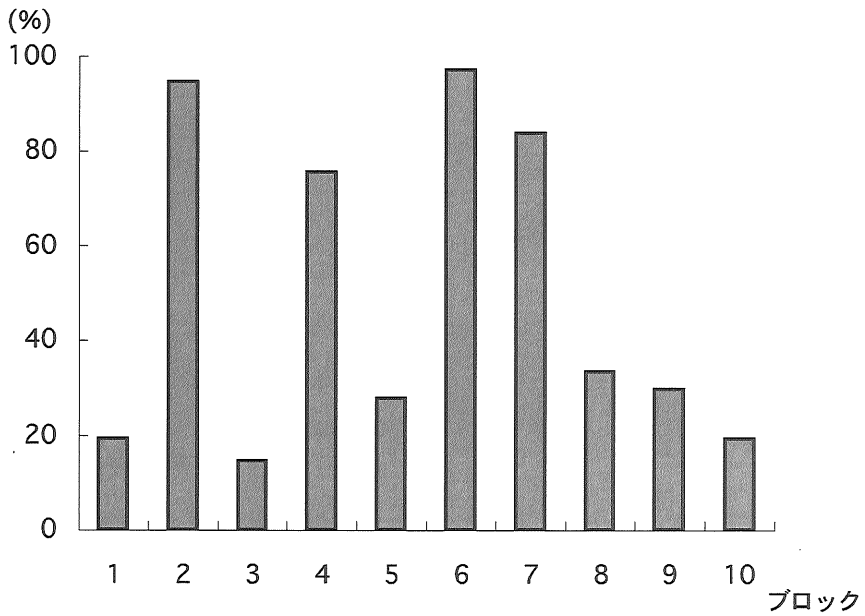


Fig. 2-1-1-13　各ブロック１題目の通過率

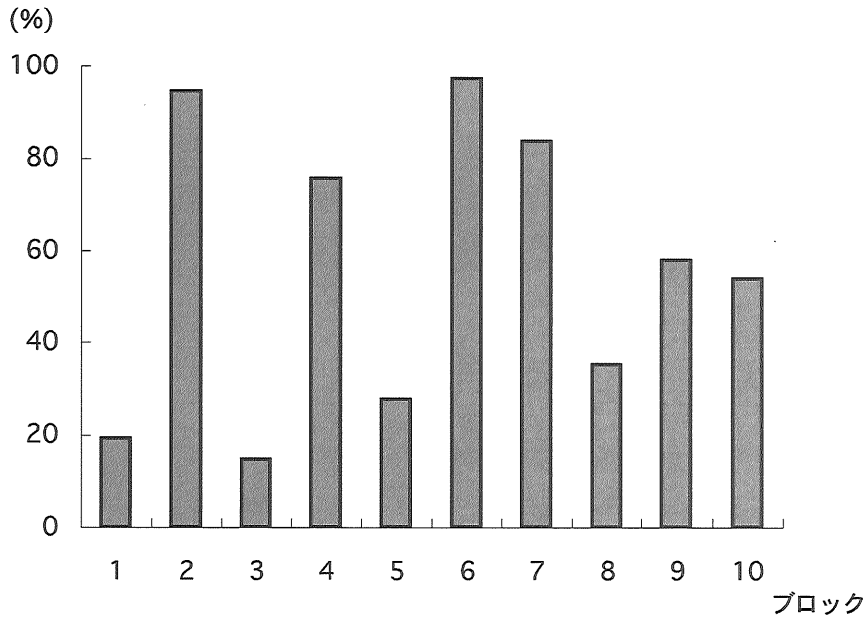


Fig. 2-1-1-14　各ブロック１題目の正答率

ロック2、4、6、7より有意に正答者の人数が少なかった。

各ブロックの1題目における通過率をFig. 2-1-1-13に、正答率をFig. 2-1-1-14に示した。

（2）各ブロックにおける最初の潜時の比較

各ブロックの1題目における最初の潜時をFig. 2-1-1-15に示した。

最初の潜時について、ブロック間に有意差が認められた(H=107.47, df=9, p<.01)(Table 2-1-1-3およびFig. 2-1-1-15)。下位検定の結果、ブロック1とブロック2、3、4、5、6、7、8、9、10の間(順にz=−4.86, z=−4.60, z=−4.84, z=−4.35, z=−4.86, z=−4.80, z=−3.10, z=−3.41, z=−2.67, p<.01)、ブロック2とブロック3、4、5、6、7、8、9、10の間(順にz=−2.92, p<.01; z=−4.37, p<.01; z=−1.71, p<.10; z=−2.63, p<.01; z=−2.32, p<.05; z=−4.57, p<.01; z=−3.02, p<.01; z=−2.75, p<.01)、ブロック3とブロック8の間(z=−3.65, p<.01)、ブロック4とブロック5、6、7、8の間(順にz=−2.95; p<.01, z=−3.18; p<.01, z=−2.01; p<.05, z=−3.00; p<.01)、ブロック5とブロック8、9の間(順にz=−4.48; p<.01, z=−2.25; p<.05)、ブロック6とブロック8、9、10の間(順にz=−3.92, p<.01; z=−2.70, p<.01; z=−1.80, p<.10)、ブロック7とブロック8の間(z=−4.20; p<.01)、ブロック8とブロック10の間(z=−1.73; p<.10)に有意差（有意傾向を含む）が認められた。

ブロック1は、ブロック2、3、4、5、6、7、8、9、10より有意に最初の潜時が長かった。ブロック2は、ブロック1、3、4、5、6、7、8、9、10より有意に最初の潜時が短かった。ブロック3は、ブロック1、8より有意に最初の潜時が短く、ブロック2より有意に最初の潜時が長かった。ブロック4は、ブロック1、8より有意に最初の潜時が短く、ブロック2、5、6、7より有意に最初の潜時が長かった。ブロック5は、ブロック1、4、8、9より有意に最初の潜時が短く、ブロック2より有意に最初の潜時が長かった。ブロック6は、ブロック1、4、8、9、10より有意に最初の潜時が短く、ブロック2より有意に最初の潜時が長かった。ブロック7は、ブロック1、4、8より有意に最初の潜時が短く、ブロック2より有意に最初の潜時が長かった。ブロック8は、ブロック1より有意に最初の潜時が短く、ブロック2、3、4、5、6、7、10より有意に最初の潜時が長かった。ブロック9はブロック1より有意に最初の潜時が短く、ブロック2、5、6より有意に最初の潜時が長かった。ブロック10はブロック1より有意に最初の潜時が短く、ブロック2、6、8より有意に最初の潜時が長かった。

（3）各ブロックにおける全移動数の比率の比較

各ブロックの1題目における全移動数の比率をFig. 2-1-1-16に示した。

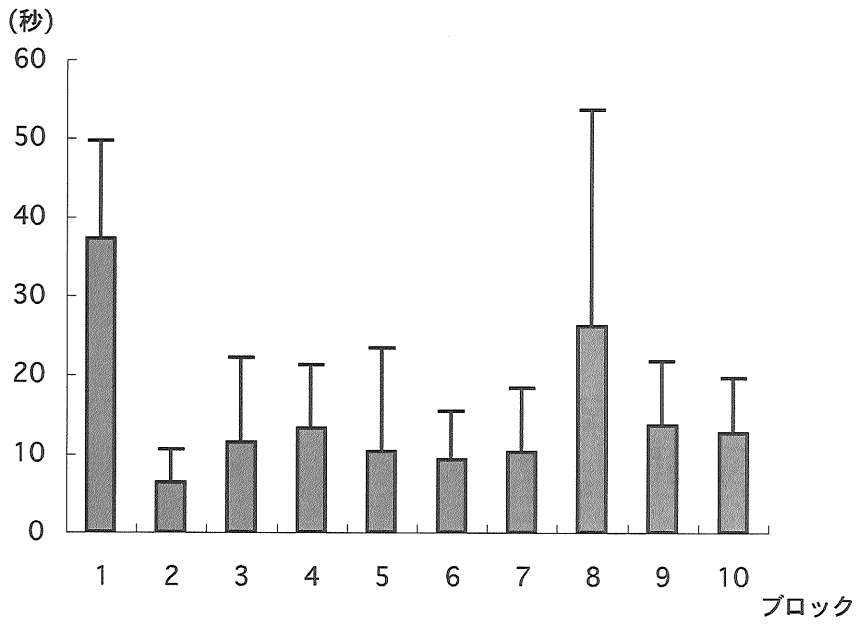


Fig. 2-1-1-15　各ブロック１題目の最初の潜時

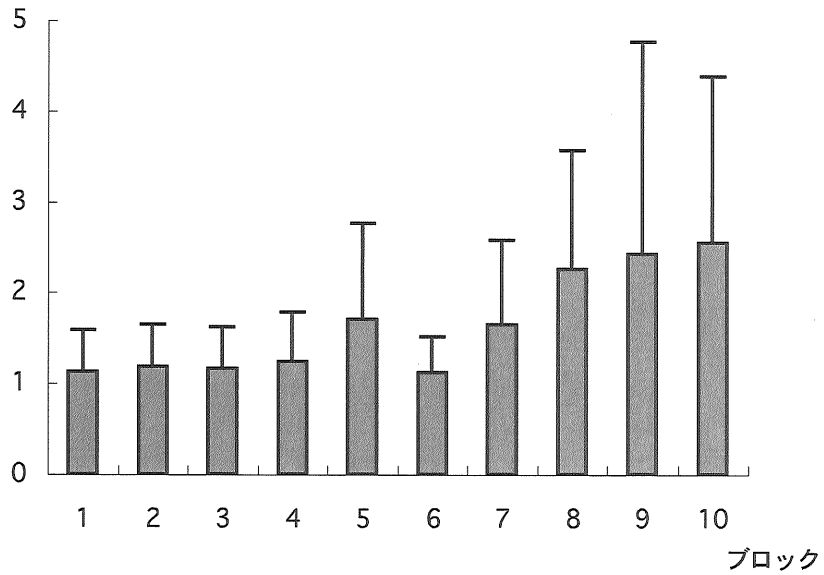


Fig. 2-1-1-16　各ブロック１題目の全移動数の比率

全移動数の比率ではブロック間に有意差が認められた(H=66.45, df=9, p<.01)(Table 2-1-1-3 および Fig. 2-1-1-16)。下位検定の結果、ブロック1とブロック5、7、8、9、10の間(順に z=−2.69, p<.01; z=−3.06, p<.01; z=−3.41, p<.01; z=−1.96, p<.05; z=−2.37, p<.05)、ブロック2とブロック5、7、8、9、10の間(順に z=−2.41, p<.05; z=−2.40, p<.05; z=−3.67, p<.01; z=−2.24, p<.05; z=−2.07, p<.05)、ブロック3とブロック5、7、8、10の間(順に z=−2.43, p<.05; z=−2.54, p<.05; z=−3.43, p<.01; z=−2.38, p<.05)、ブロック4とブロック5、7、8、9の間(順に z=−1.87, p<.10; z=−2.16, p<.05; z=−3.36, p<.01; z=−1.75, p<.10)、ブロック5とブロック6、10の間(順に z=−3.17, p<.01; z=−2.19, p<.05)、ブロック6とブロック7、8、9、10の間(順に z=−2.80, p<.01; z=−4.23, p<.01; z=−1.96, p<.05; z=−2.67, p<.01)、ブロック7とブロック8、10の間(順に z=−1.75, z=−1.68, p<.10)に有意差（有意傾向を含む）が認められた。

ブロック1は、ブロック5、7、8、9、10より有意に全移動数の比率が低かった。ブロック2は、ブロック5、7、8、9、10より有意に全移動数の比率が低かった。ブロック3は、ブロック5、7、8、10より有意に全移動数の比率が低かった。ブロック4は、ブロック5、7、8、9より有意に全移動数の比率が低かった。ブロック5は、ブロック1、2、3、4、6より有意に全移動数の比率が高く、ブロック10より有意に全移動数の比率が低かった。ブロック6は、ブロック5、7、8、9、10より有意に全移動数の比率が低かった。ブロック7は、ブロック1、2、3、4、6より有意に全移動数の比率が高く、ブロック8、10より有意に全移動数の比率が低かった。ブロック8は、ブロック1、2、3、4、6、7より有意に全移動数の比率が高かった。ブロック9は、ブロック1、2、3、4、6より有意に全移動数の比率が高かった。ブロック10は、ブロック1、2、3、4、5、6、7より有意に全移動数の比率が高かった。

（4）各ブロックにおけるエラー数の比率の比較

各ブロックの1題目におけるエラー数の比率を Fig. 2-1-1-17 に示した。

エラー数の比率では、ブロック間に有意差が認められた(H=99.75, df=9, p<.01)(Table 2-1-1-3 および Fig. 2-1-1-17)。下位検定の結果、ブロック1とブロック2、5、6、8の間(順に z=−3.13, z=−2.84, z=−3.88, z=−3, p<.01)、ブロック2とブロック3、4、5、6、7、8、9、10の間(順に z=−3.20, p<.01; z=−1.86, p<.10; z=−4.28, p<.01; z=−1.87, p<.10; z=−2.08, p<.05; z=−4.59, p<.01; z=−2.96, p<.01; z=−2.67, p<.01)、ブロック3とブロック5、6、8の間(順に z=−2.60, z=−4.39, z=−3.14, p<.01)、ブロック4とブロックブロック5、6、8、9の間(順に z=−2.68, p<.01; z=−2.95, p<.01; z=−3.62, p<.01; z=−2, p<.05)、ブロック5とブロック6、7の間(順に z=−4.72, z=−3.08, p<.01)、ブロック6とブロック7、8、9、10の間(順に

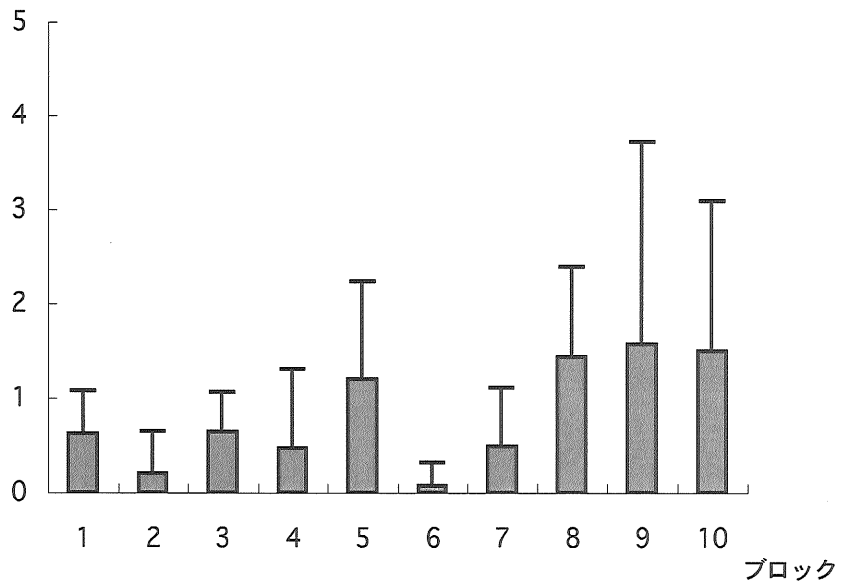


Fig. 2-1-1-17　各ブロック１題目のエラー数の比率

z=−3.20, z=−4.83, z=−3.26, z=−2.67, p<.01)、ブロック7とブロック8、9の間(順にz=−4.08, p<.01; z=−2.73, p<.01; z=−1.82, p<.10)に有意差（有意傾向を含む）が認められた。

ブロック1は、ブロック2、6より有意にエラー数の比率が高く、ブロック5、8より有意にエラー数の比率が低かった。ブロック2は、ブロック6より有意にエラー数の比率が高く、ブロック1、3、4、5、7、8、9、10より有意にエラー数の比率が低かった。ブロック3は、ブロック2、6より有意にエラー数の比率が高く、ブロック5、8より有意にエラー数の比率が低かった。ブロック4は、ブロック2、6より有意にエラー数の比率が高く、ブロック5、8、9より有意にエラー数の比率が低かった。ブロック5は、ブロック1、2、3、4、6、7より有意にエラー数の比率が高かった。ブロック6は、ブロック1、2、3、4、5、7、8、9、10より有意にエラー数の比率が低かった。ブロック7は、ブロック2、6より有意にエラー数の比率が高く、ブロック5、8、9より有意にエラー数の比率が低かった。ブロック8は、ブロック1、2、3、4、6、7より有意にエラー数の比率が高かった。ブロック9は、ブロック2、4、6、7より有意にエラー数の比率が高かった。ブロック10は、ブロック2、6より有意にエラー数の比率が高かった。

（5）各ブロックにおける修正数の比率の比較

各ブロックの1題目における修正数の比率をFig. 2-1-1-18に示した。

修正数の比率では、ブロック間に有意差が認められた(H=66.49, df=9, p<.01)(Table 2-1-1-3およびFig. 2-1-1-18)。下位検定の結果、ブロック1とブロック2、5、7、8、9、10の間(順にz=−1.73, p<.10; z=−1.81, p<.10; z=−3.65, p<.01; z=−3.09, p<.01; z=−2.20, p<.05; z=−2.03, p<.05)、ブロック2とブロック3、4、7、8、9、10の間(順にz=−1.73, p<.10; z=−2.27, p<.05; z=−2.21, p<.05; z=−2.60, p<.01; z=−1.82, p<.10; z=−2.37, p<.05)、ブロック3とブロック7、8、9、10の間(順にz=−3.31, p<.01; z=−3.04, p<.01; z=−2.04, p<.05; z=−2.37, p<.05)、ブロック4とブロック5、6、7、8、9、10の間(順にz=−2.31, p<.05; z=−1.79, p<.10; z=−3.61, p<.01; z=−3.49, p<.01; z=−2.38, p<.05; z=−2.37, p<.05)、ブロック5とブロック7、8、9、10の間(順にz=−2.09, p<.05; z=−2.21, p<.05; z=−1.66, p<.10; z=−1.96, p<.05)、ブロック6とブロック7、8、9、10の間(順にz=−3.01, p<.01; z=−3.26, p<.01; z=−1.73, p<.10; z=−2.37, p<.05)に有意差（有意傾向を含む）が認められた。

ブロック1は、ブロック2、5、7、8、9、10より有意に修正数の比率が低かった。ブロック2は、ブロック7、8、9、10より有意に修正数の比率が低く、ブロック1、3、4より有意に修正数の比率が高かった。ブロック3は、ブロック2、7、8、9、10より有意に修正数の比率が低かった。ブロック4は、ブロック2、5、6、7、8、9、10より有意に修正数の比率が低

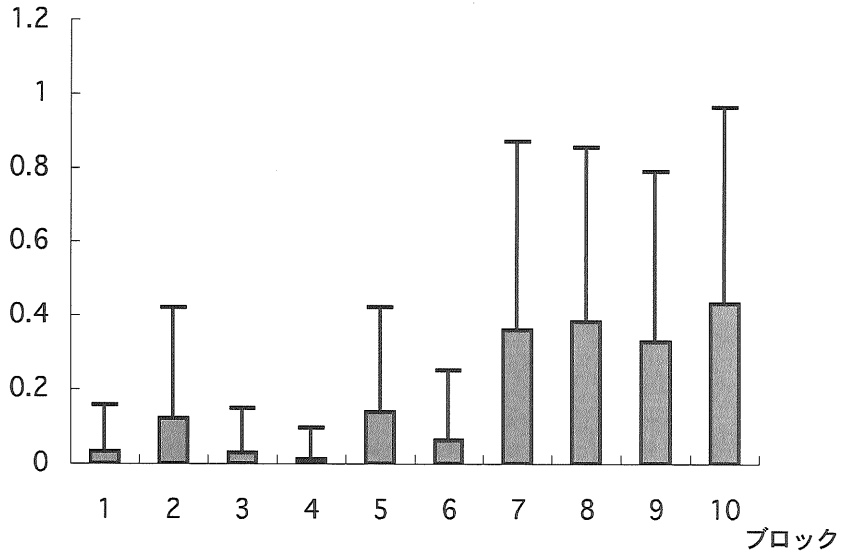


Fig. 2-1-1-18　各ブロック１題目の修正数の比率

かった。ブロック5は、ブロック7、8、9、10より有意に修正数の比率が低く、ブロック1、4より有意に修正数の比率が高かった。ブロック6は、ブロック7、8、9、10より有意に修正数の比率が低く、ブロック4より有意に修正数の比率が高かった。ブロック7は、ブロック1、2、3、4、5、6より有意に修正数の比率が高かった。ブロック8は、ブロック1、2、3、4、5、6より有意に修正数の比率が高かった。ブロック9は、ブロック1、2、3、4、5、6より有意に修正数の比率が高かった。ブロック10は、ブロック1、2、3、4、5、6より有意に修正数の比率が高かった。

4．考察

本研究では、各指標についてブロック間の差を検討することで、各問題の特徴を明らかにすることが目的であった。

本研究では、概ねチップや手がかりライン、移動可能なチップ数の増加の順で困難度が上昇することを仮定していた。しかし、上記の結果から、問題の困難度はチップ数などの増加だけによるものではないことが示された。以下に、各群における結果をまとめ、各ブロックの問題がどのような特徴を持つものであったかを考察する。

（1）ブロック1

ブロック1はブロック2、4、6、7より正答者数が少なかった。ブロック1は初めて実施する問題であったため、課題のルールの理解や「あたり0」の手がかりの理解に困難を示したと考えられる。後述するが、「当てはまらない色を置く」ことを学習し、その方略を用いることができるブロック2、4、6や、手がかりが「あたり1」と「あたり0」の場合にどうすればいいか学習した後に行うブロック7に比べ、ブロック1は解決が難しかったと考えられる。ブロック1は、ブロック2、6よりエラー数の比率が高く、ブロック5、8よりエラー数の比率が低かった。「当てはまらない色を置く」ことを学習し、その方略を用いることができるブロック2、6に比べ、ブロック1では初めて実施する問題の課題のルールの理解や手がかりの理解ができず、「あるチップをどの位置に入れたら正しいのか、あるいは間違っているのか」という結果の予測も正しくできなかったと考えられる。しかし、手がかりが複雑になったブロック5、8よりはエラーが少なかった。また、ブロック1は、ブロック2、5、7、8、9、10より有意に修正数の比率が低かった。評価も正しくできなかったため修正数の比率が低く、正答者数の少なさにつながったと考えられる。ブロック1はブロック5、7、8、9、10より全移動数の比率が低かった。後述するが、ブロック5、7、8、9、10は手がかりからすぐには正しい配列が特定できない問題であった。これらに比べ全移動数の比率が低いことを、正答者数、エラー

数の比率、修正数の比率を踏まえて考えると、ブロック１では表象が正しくできていたというよりは、評価が正しくできなかったため修正が行われなかったことを示すと考えられる。ブロック１はブロック２～10より有意に最初の潜時が長かった。これは、ブロック１の最初の潜時には教示の時間も含まれたためであった。

まとめると、ブロック１は初めて取り組む問題であり、多くの対象児は手がかりやルールの理解、ゴールの設定、結果の予測や評価が正しくできなかったと考えられる。

（２）ブロック２

ブロック２はブロック1、3、5、8、9、10より正答者数が多かった。また、ブロック1、3、4、5、6、7、8、9、10より最初の潜時が短かった。ブロック２はブロック5、7、8、9、10より全移動数の比率が低く、ブロック1、3、4、5、7、8、9、10よりエラー数の比率が低く、ブロック7、8、9、10より修正数の比率が低かった。ブロック２は手がかりが「あたり0」の１行のみであり、解答ラインに入れるべきチップ数と移動可能なチップ数が２個である。この問題では、手がかりラインの配置と違う色を置く、つまり、「当てはまらない色を置く」という方略が利用でき、ブロック１で理解した方法を活かして解決できる。このため、表象の負荷が少なく、問題の初期状態や条件の理解において情報の精緻化を必要とせず解決できたことが最初の潜時が短かった要因と考えられる。また、初めての手がかりが出現した問題や、手がかりからすぐには正しい配列が特定できない問題に比べ結果予測も正しくでき、修正の必要が生じなかったため、修正数の比率が低かったと考えられる。しかし、ブロック２はブロック6よりエラー数の比率が高く、「当てはまらない色を置く」ことで解決できる問題を繰り返した後のブロック６よりはエラーが多かったことが示された。また、ブロック1、3、４より修正数の比率が高く、手がかりの意味を理解できなかったブロック1、３や、初めて手がかりラインが２行になったブロック４に比べ生じたエラーを修正することができたことが示された。

まとめると、ブロック２は手がかりが「あたり０」のみで構成され、「当てはまらない色を置く」という、ブロック１で理解した方略を用いることで解決できる。表象の負荷が少なく、問題の初期状態や条件の理解、ゴールの設定が速い時間で正しくできること、予測、評価が正しく行われたことが推察される。

（３）ブロック３

ブロック３はブロック2、4、6、7より正答者数が少なかった。ここでは、初めて出現した「あたり1」という手がかりの理解が困難であったため、正答者数が少なかったと考えられる。ブロック３の場合、「あたり1」の手がかりラインの２つのチップのうち、どちらか片方を当

たりとして決めなければならない。ブロック２までと違い、正しい配列が２通りあり、そのどちらでも正答になる。つまり、正答になる可能性も高くなるが、どちらを当たりにするかは自分で決めなければならず、これもブロック２までとは違う難しさの要因と考えられる。「当てはまらない色を置く」ことを学習し、その方略を用いることができるブロック２、４、６、手がかりが「あたり１」と「あたり０」の場合にどうすればいいか学習した後に行うブロック７より、解決が難しかったと考えられる。ブロック３はブロック２より最初の潜時が長く、ブロック２、６よりエラー数の比率が高く、ブロック２より修正数の比率が低かった。「当てはまらない色を置く」方略を用いることができるブロックより表象に時間がかかり結果予測が難しかったと考えられる。また、あまり修正の必要がなかったブロック２より修正数の比率が低かったことから、評価も正しくできなかったため修正数の比率が低く、正答者数の少なさにつながったと考えられる。ブロック３は、ブロック８より最初の潜時が短かった。また、ブロック５、７、８、10より全移動数の比率が低く、ブロック５、８よりエラー数の比率が低く、ブロック７、８、９、10より修正数の比率が低かった。チップや手がかりラインの多い複雑な問題、手がかりからすぐには正しい配列が特定できない問題よりは表象に時間がかからず、エラーも少なかった。しかし、評価が正しくできず、エラーが修正されない場合が多かったと考えられる。

まとめると、ブロック３は初めて提示された「あたり１」という手がかりの理解が困難であったと考えられた。また、「あたり１」の手がかりラインの２つのチップのうち、どちらを当たりにするかは自分で決めなければならない。日常におけるプランニングと異なり、実験的なプランニング課題では、初期状態や目標状態が明確であることが多い。しかし、本実験における状況で、この「自分で決める」過程が存在したことにより、目標状態を定めにくくなり、その結果として正答者数が少なかったのではないかと考える。

（４）ブロック４

ブロック４はブロック１、３、５、８、９、10より正答者数が多かった。初めて行う問題や新しい手がかりが提示された問題、チップや手がかりラインの数が多く手がかりからすぐには正しい配列が特定できない問題より、正しく解決できた児が多かったと考えられる。ブロック４は、ブロック２、５、６、７より最初の潜時が長く、ブロック２、６よりエラー数の比率が高く修正数の比率が低かった。ブロック４は初めて手がかりが２行になったため、問題の条件の理解やゴールの設定に時間がかかり、最初の潜時がやや長くなったこと、他の「当てはまらない色を置く」ことで解決できる問題（ブロック２、６）より結果予測が難しく、さらに評価が正しくできなった児がいたことが推察された。ブロック４はブロック８より最初の潜時が短く、ブロック５、７、８、９より全移動数の比率が低く、ブロック５、８、９よりエラー数の比率が低

く、ブロック5、7、8、9、10より修正数の比率が低かった。チップや手がかりラインの多い複雑な問題、手がかりからすぐには正しい配列が特定できない問題よりは、表象の形成や結果予測が正しくでき、余分な移動やエラーが少なく、修正の必要なく解決できたと考えられる。

まとめると、ブロック4は、ブロック2で用いた「当てはまらない色を置く」という方略を2行に適用することで解決できる。手がかりラインが2行になったことで問題の初期状態の理解、ゴールの設定に時間がかかったこと、結果予測がやや難しくなったことが考えられる。また、解答ラインに配置した結果や解答ラインの配列が正しいのか間違っているのかの評価も正しくできない場合もあったと考えられる。

（5）ブロック5

ブロック5はブロック2、6、7より正答者数が少なかった。また、ブロック5はブロック2より最初の潜時が長く、ブロック1、2、3、4、6より全移動数の比率が高く、ブロック1、2、3、4、6、7よりエラー数の比率が高く、ブロック1、4より修正数の比率が高かった。ブロック5では手がかりが「あたり1」と「あたり0」で構成され、「あたり1」のチップの位置を特定するために「あたり0」のラインを参照する必要がある。手がかりラインからすぐにはゴールの状態が設定できず、「当てはまらない色を置く」という方略のみでは解決できないことが、表象や結果予測を困難にし、修正が多く必要になったと考えられる。ブロック5はブロック1、4、8、9より有意に最初の潜時が短かった。新しい手がかりが提示された問題や、チップ数や手がかりラインが多く複雑な問題に比べると、表象の負荷は低かったと考えられる。また、ブロック4から5は、手がかりの内容は変化するが見た目はほぼ変わりがない。そのため、前のブロックと同様の方法で解決しようとした児は、あまり表象に時間をかけなかったと推察される。ブロック5はブロック10より全移動数の比率が低く、またブロック7、8、9、10より修正数の比率が低かった。チップ数や手がかりラインが多い問題に比べると、余分な移動や修正は必要ではなかったこと、あるいは試行錯誤していなかったことが考えられる。

まとめると、ブロック5では手がかりからすぐにはゴールの状態が設定できず、複数の段階を必要とする。「当てはまらない色を置く」という方略のみで解決できる問題に比べ表象の負荷が高く、問題の初期状態の理解、ゴールの設定に時間がかかったこと、結果予測がやや難しくなり、正答を導くことも難しくなったことが示唆された。修正数の比率は、ブロック4より高く、一つひとつの移動の評価は正しく行えた場合があったことが推察されたが、最終的な正答には結びつきにくかった。

（6）ブロック6

ブロック6はブロック1、3、5、8、9、10より正答者数が多かった。また、ブロック6はブロック1、4、8、9、10より最初の潜時が短かった。ブロック6はブロック5、7、8、9、10より全移動数の比率が低かった。ブロック6はブロック1、2、3、4、5、7、8、9、10よりエラー数の比率が低かった。ブロック6は、ブロック7、8、9、10より修正数の比率が低く、ブロック4より修正数の比率が高かった。ブロック6では、ブロック4と同様に2行に「当てはまらない色を置く」という方略を適用することで解決できる。ブロック4で手がかりラインが2行になったときにどうすればいいかを学習していたため表象の負荷が低く、最初の潜時が短かったこと、正答者数が他のブロックより多かったことが伺える。さらに結果予測も正しくでき、修正の必要もあまりなかったと考えられる。新しい手がかりが提示された問題や、チップ数、手がかりラインの数が増え手がかりからすぐには正しい配列を導き出せない問題より、表象、結果予測が正しくできたことが示された。

まとめると、ブロック6は手がかりが「あたり0」のみで構成され、「当てはまらない色を置く」方略で解決することができ、さらに2行になったときの解決方法をブロック4で学習しているため、表象の負荷が少なく、問題の初期状態や条件の理解、ゴールの設定が速い時間で正しくできることが考えられた。結果の予測も正しくでき、修正の必要もあまりなかったと考えられる。

（7）ブロック7

ブロック7はブロック1、3、5、8、9、10より正答者数が多かった。ブロック7では「あたり1」の位置が「あたり0」の制限により2ヶ所に絞られ、さらにそこからどちらか片方を当たりとして決めなければならないが、初めて行う問題や新しい手がかりが提示された問題、チップ数や手がかりラインの数が増え手がかりからすぐには正しい配列を導き出せない問題に比べ、正しく解決できた児が多かった。ブロック7はブロック2より最初の潜時が長く、ブロック1、4、8より最初の潜時が短かった。ブロック2では「当てはまらない色を置く」という方略を用いることができるため表象の負荷が少なく最初の潜時が短かったと考えられるが、これに比べて「あたり1」の位置を絞り込み、その後2ヶ所のうちから決定することが必要となるブロック7ではゴールの設定に時間がかかったと考えられる。しかし、初めて手がかりラインが複数になったブロック4、チップ数や手がかりラインが増えたブロック8よりは最初の潜時が短く、これに比べれば初期状態の理解やゴールの設定には時間がかからなかったと考えられる。ブロック7はブロック1、2、3、4、6より全移動数の比率が高く、ブロック2、6よりエラー数の比率が高く、ブロック1、2、3、4、5、6より修正数の比率が高かった。ブロッ

ク７では、表象、特にゴールの設定が正しくできていなかったため余分な移動が多く生じたと考えられる。「当てはまらない色を置く」という方略を用いることができ、結果予測が正しくできたブロック２、６に比べると、「あたり１」の位置を絞り込み、その後２ヶ所のうちから決定する必要があるブロック７では結果予測が難しかったと考えられる。ブロック７の正しい配列は２通りあるため、１回の移動がエラーになる確率は他のブロックの問題より低く、修正になる確率は他のブロックより高い。しかし、それだけでなく、正しい評価が難しかったブロック１、３、５、修正の必要がほとんどなかったブロック２、４、６に比べると、エラーを評価し修正したこと、修正により最終的な正しい配列に結びつけることができたことが推察される。ブロック７はブロック８、10より全移動数の比率が低く、チップ数や手がかりラインの数が増えたこれらのブロックに比べれば余分な移動が生じなかったことが考えられる。ブロック５、８、９よりエラー数の比率が低かった。初めて複数の段階を踏んで正しい配列を同定しなければならなくなったブロック５、チップ数や手がかりラインが増えたブロック８、９よりは結果予測が正しくできたと考えられる。

まとめると、ブロック７は「あたり１」の位置を「あたり０」の制限により２ヶ所に絞り、さらにそこからどちらか片方を当たりとして決める必要がある。「当てはまらない色を置く」という方略を用いることができるブロック２、６に比べ、初期状態の理解とともにゴールの設定が難しくなり最初の潜時が長くなったこと、予測が難しかったことが考えられる。しかし、正答者数が多く修正数の比率が比較的高いことから、試行錯誤で解決できる問題であったと考えられる。

（８）ブロック８

ブロック８はブロック２、４、６、７より正答者数が少なかった。ブロック８はブロック１より最初の潜時が短く、ブロック２、３、４、５、６、７、10より最初の潜時が長かった。ブロック８はブロック１、２、３、４、６、７より全移動数の比率が高かった。ブロック８はブロック１、２、３、４、６、７よりエラー数の比率が高かった。ブロック８はブロック１、２、３、４、５、６より修正数の比率が高かった。ブロック８では手がかりラインが４行になり、１行のチップ数も４つに増えた。このため、他のブロックより初期状態や手がかりの理解に時間を要したと考えられる。この問題では、まず「あたり２」と「あたり１」の手がかりラインの同じ位置に同じ色が置かれているのに着目し、「あたり２」の片方と「あたり１」を特定することができると、スムーズに解決できる。「あたり２」のもう片方は、「あたり０」の制約にかからないように置き、残りは排他で置いていく。全移動数の比率、エラー数の比率、修正数の比率が高いことから、正しい表象が形成されず余分な移動が生じ、結果予測もできなかったが、一つの移動が

誤っているという評価はできていたと考えられる。しかし、正答者数が少ないことから、試行錯誤したものの正しい配列にはできなかったと考えられる。

まとめると、ブロック８では手がかりライン、チップ数ともに多く、解決に複数の段階を必要とする。このような複雑な問題で、初期状態や手がかりの理解には時間をかけることが必要であったこと、正しい表象の形成や結果予測が難しかったことが伺われる。また、修正数の比率が高いことから一つひとつの移動は修正が可能だったものの、正答者数は少なく、試行錯誤により正答を導くことが難しかったことが示唆された。

（９）ブロック９

ブロック９はブロック２、４、６、７より正答者数が少なかった。ブロック９では、「あたり１」の位置を仮に決めたうえで他のチップの配置を考える必要がある。このため、ブロック８より手がかりラインは少ないが難しくなっているが、正答者の人数に有意差は認められなかった。ブロック９は、ブロック１より最初の潜時が短く、ブロック２、５、６より最初の潜時が長かった。また、ブロック１、２、３、４、６より全移動数の比率が高く、ブロック２、４、６、７よりエラー数の比率が高く、ブロック１、２、３、４、５、６より修正数の比率が高かった。チップ数や手がかりラインの数が少ない問題より表象の負荷が高く最初の潜時が長かったこと、正しい表象の形成が難しく余分な移動が生じたこと、結果予測が難しくエラーが多く生じたことが考えられる。また、修正数の比率が高く、評価を正しく行いエラーを修正することも多かったと考えられるが、正答者数の少なさを合わせて考えると、一つひとつのチップの修正をしながら試行錯誤的に取り組んだものの、最終的な解答ラインの配列の評価が正しくできなかったため、正答には結びつきにくかったと考えられる。また、ブロック９の正答率はブロック１、３、５、８より高かった。このことから、正答した児は試行錯誤で解決したと考えられる。

まとめると、ブロック９では、「あたり１」の位置を仮に決めたうえで他のチップの配置を考える必要があり、ブロック８より手がかりラインは少ないが難しくなっている。ブロック８と同様に、初期状態や手がかりの理解には時間をかけることが必要であったこと、正しい表象の形成や結果予測が難しかったことが伺われる。また、修正数の比率が高いことから一つひとつの移動は修正が可能だったものの、正答者数は少なく、試行錯誤により正答を導くことが難しかったことが示唆された。

(10) ブロック10

ブロック10はブロック２、４、６、７より正答者数が少なかった。ブロック10は、ブロック１より最初の潜時が短く、ブロック２、６、８より最初の潜時が長かった。ブロック10はブ

ロック1、2、3、4、5、6、7より全移動数の比率が高かった。ブロック10はブロック2、6よりエラー数の比率が高かった。ブロック10は、ブロック1、2、3、4、5、6より有意に修正数の比率が高かった。この問題は、手がかりラインが5行、1行のチップ数が5つになる。このブロックでは、「あたり3」の2行の同じ位置にある同じ色を当たりとし、残りは「あたり0」の制約にかからないように置いていくことで解決できる（問題37、38に限る）。ブロック2、6、8に比べ最初の潜時が長く、ブロック1、2、3、4、5、6、7より全移動数の比率が高かったことから、チップ数や手がかりラインの数が少ない、より表象の負荷が少ないブロックに比べ、初期状態の理解やゴールの設定に時間がかかったが、表象の形成が正しくできなかったと考えられる。また、エラー数の比率も高く、結果予測もできなかったことが考えられる。また、修正数の比率が高く、評価を正しく行いエラーを修正することも多かったと考えられるが、正答者数の少なさを合わせて考えると、一つひとつのチップの修正をしながら試行錯誤的に取り組んだものの、最終的な解答ラインの配列の評価が正しくできなかったため、正答には結びつきにくかったと考えられる。

まとめると、ブロック10では手がかりライン、チップ数ともに多く、解決に複数の段階を必要とする。ブロック8、9と同様に、初期状態や手がかりの理解には時間をかけることが必要であったこと、正しい表象の形成や結果予測が難しかったことが伺われる。また、修正数の比率が高いことから一つひとつの移動は修正が可能だったものの、正答者数は少なく、試行錯誤により正答を導くことが難しかったことが示唆された。

以上のように、本研究では、各問題の特徴が明らかになった。上記で述べた、ブロック1～10の最も効率的であると考えられる解決のプロセスをTable 2-1-1-4(1)、(2)に、各問題の考察と特徴をTable 2-1-1-5にまとめた。

本研究では、当初、最初の潜時が長いほど充分に表象を行っているであろう、という仮説を立てていた。このことについて、最初の潜時の延長が表象にかける時間の延長を示すであろうことが考察された。しかし、問題によっては、表象に長い時間をかける必要がないであろうと考えられた。例えば、ブロック2では最初の潜時が短いことが示されたが、問題を構成する要素（チップ数、手がかりライン、手がかりの内容）と効率的な解決のプロセスを考えると、長い時間をかける必要はないことが推察された。他のブロックや指標についても、同様のことが言えることから、問題を構成する要素と効率的な解決のプロセスを考慮したうえでの解釈が必要であると考えられた。

Table 2-1-1-4(1)　各問題の最も効率的と考えられる解決のプロセス（ブロック１～５）

ブロック	問題	段階	解決の過程
1	問題1（問題2～4は問題1に準ずる）	1	「あたり0」の意味（当たりが一つもない、つまり、手がかりラインに置かれているチップは全てハズレということ。同じ位置に同じ色のチップを置いてはいけない）を理解する
		2	異なる色のチップを置く
2	問題5（問題6～8は問題5に準ずる）	1	「あたり0」の意味を思いだす
		2	それぞれのチップの下に、異なる色のチップを置く
3	問題9（問題10～12は問題9に準ずる）	1	「あたり1」の意味（手がかりラインの2個のチップのうち、どちらか1個が当たっている。当たっている方のチップの下には、同じ色のチップを置かなければならない）を理解する。さらに、もう片方の当たっていないチップの下には、同じ色を置いてはいけないことに気づく
		2	（答は2通りあるので）どちらを当たっているチップにするか決める
		3	当たっている方のチップの下に同じ色のチップを、当たっていない方のチップの下に異なる色のチップを置く
4	問題13（問題14～16は問題13に準ずる）	1	「あたり0」の意味を思いだす
		2	手がかりラインが2行の場合にどうしたらいいか考える。手がかりラインが複数でも「あたり0」の場合はハズレのものと同じ位置に同じ色のチップを置いてはいけない。また、2行の手がかりライン両方に従う必要があり、上下の手がかりラインにない色を置かなければならない
		3	手がかりラインとは異なる色のチップを置く
5	問題17（問題18～20は問題17に準ずる）	1	「あたり0」「あたり1」の意味を思いだす
		2	手がかりラインが2行で「あたり0」「あたり1」の場合にどうしたらいいか考える。どちらの手がかりラインも同じ側に同じ色のチップが配置されている。片方の手がかりラインには「あたり0」があるため、その色はその位置に置くことはできない。また、このチップは「あたり1」の当たりに該当しないことが分かる。ここから、「あたり1」の行のもう一方のチップが当たりだと分かる
		3	当たりのチップの下に同じ色のチップを、当たりでない方には上下の手がかりラインと異なる色のチップを置く

Table 2-1-1-4(2)　各問題の最も効率的と考えられる解決のプロセス（ブロック６～10）

ブロック	問題	段階	解決の過程
6	問題21（問題22～24は問題21に準ずる）	1	「あたり0」の意味を思いだす
		2	手がかりラインが2行の場合にどうしたらいいか思いだす
		3	手がかりラインとは異なる色のチップを置く
7	問題25（問題26～28は問題25に準ずる）	1	「あたり0」「あたり1」の意味を思いだす
		2	手がかりラインが2行で「あたり0」「あたり1」の場合にどうしたらいいか思いだす。どちらの手がかりラインも、同じ位置に同じ色のチップが配置されている所が1か所ある。片方の手がかりラインには「あたり0」があるため、その色はその位置に置くことはできない。また、このチップは「あたり1」の当たりに該当しないことが分かる
		3	（答は2通りあるので）どちらを当たっているチップにするか決める
		4	残った2個のチップは、「あたり0」と重ならないように配置する
8	問題29（問題30～32は問題29に準ずる）	1	「あたり2」とはどういうことか考える。「その行の4個のチップのうち、どれか2個が当たっている。当たっているチップの下には、同じ色のチップを置かなければならない」ことを意味すると理解する
		2	「あたり0」「あたり1」の意味を思いだす
		3	まず、「あたり2」と「あたり1」の両方で同じ色が同じ位置にあることに気づく。この重なっているチップが、1つ目の当たりである。もう一つは、「あたり2」と2行の「あたり0」を見比べ、外れているチップを除外する。すると、もう一つの当たりがわかる。あとは、「あたり0」に基づいてチップを配置すればよい
		4	チップを配置する
9	問題33（問題34～36は問題33に準ずる）	1	「あたり0」「あたり1」の意味を思いだす
		2	まず、「あたり0」のうち1行と「あたり1」の両方で同じ色が同じ位置にあることに気づく。この色は当たりではないことがわかる。この段階では、「あたり1」の中の3個のチップのどれもが当たりである可能性がある。順番に、「この色が当たりだったら」と仮定し、他のチップは2行の「あたり0」にひっかからないように配置できるかどうかを検証する
		3	チップを配置する
10	問題37（問題38は問題37に準ずる）	1	「あたり3」とはどういうことか考える。「あたり3」は「その行の5個のチップのうち、どれか3個が当たっている。当たっているチップの下には、同じ色のチップを置かなければならない」ことを意味すると理解する
		2	「あたり0」の意味を思いだす
		3	まず、2行の「あたり3」で両方で同じ色が同じ位置にあることに気づく。これらのチップが、2個の当たりである。もう1個の当たりは、「あたり0」と重ならないチップである。あとは、「あたり0」に基づいてチップを配置すればよい
		4	チップを配置する

Table 2-1-1-5　各問題の特徴

ブロック	問題の構成要素や解決のプロセス	研究１の結果から考えられること	プランニングの構成要素についての考察
1	初めて取り組む問題である。手がかりの理解が必要	手がかりの理解が難しかった	表象、予測、評価が難しかった
2	ブロック1で学んだ「当てはまらない色を置く」方略を用いることができる	「当てはまらない色を置く」方略を用いることができた	表象の負荷が低く、予測、評価もできていた
3	「あたり1」の手がかりの理解、当たりのチップを自分で決めることが必要	手がかりの理解が難しかった	表象、予測、評価が難しかった
4	初めて2行になった。2行に「当てはまらない色を置く」ことで解決できる	2行に「当てはまらない色を置く」ことで解決できた	ブロック2、6に比べると表象、予測、評価がやや難しかった
5	「あたり1」の位置を特定するために「あたり0」を参照する必要がある	複数の段階を踏まえることが難しかった	表象、予測が難しかった。一つの移動の評価はできても、最終的な正答には至らなかった
6	2行に「当てはまらない色を置く」ことで解決できる	2行に「当てはまらない色を置く」ことで解決できた	表象の負荷が低く、予測、評価もできていた
7	「あたり1」の位置を2カ所に絞った上で特定する必要がある	試行錯誤で解決した	ブロック2、6に比べると表象、予測、評価がやや難しかった。評価を行うことができた
8	チップ数、手がかりライン数が多い。2行以上の手がかりを参照にチップの位置を特定する必要がある	複数の段階を踏まえることが難しかった	表象、予測が難しかった。一つの移動の評価はできても、最終的な正答には至らなかった
9	チップ数、手がかりライン数が多い。「あたり1」の位置を仮に決めた上で他のチップの位置を特定する必要がある	複数の段階を踏まえることが難しかった	表象、予測が難しかった。一つの移動の評価はできても、最終的な正答には至らなかった
10	チップ数、手がかりライン数が多い。2行以上の手がかりを参照にチップの位置を特定する必要がある	複数の段階を踏まえることが難しかった	表象、予測が難しかった。一つの移動の評価はできても、最終的な正答には至らなかった

研究１から、各問題の特徴が明らかになった。次節からの研究では、これらの問題の特徴を基に論を進めることとする。

第２節　健常児者におけるプランニングの発達的変化（研究２）

１．目的

Crack-the-Code を用いたコンピュータ上の記録を用いた分析を行い、健常児者におけるプランニングの発達的変化について検討する。

２．方法

（１）対象児者：全対象児者が実施した問題の最終的な配列の正誤の散布図を作成し、以下の５群を設定した。７歳群 15 名（平均 CA7:6 ± 6.4 ケ月、6:7 ～ 8:5、m=4、f=11）、９歳群 19 名（平均 CA9:5 ± 7.1 ケ月、8:6 ～ 10:4、m=10、f=9）、11 歳群 18 名（平均 CA11:5 ± 8.9 ケ月、10:6 ～ 12:6、m=11、f=7）、14 歳群 16 名（平均 CA14:2 ± 11.1 ケ月、13:1 ～ 15:6、m=4、f=12）、成人群 22 名（平均 CA23:7 ± 23.4 ケ月、20:3 ～ 27:3、m=12、f=10）。児童および生徒は、小中学校の通常学級に在籍し、注意および行動上の問題のない者であった。成人は本人の、児童および生徒は本人と保護者の承諾を得たうえで実験を実施した。対象児者の平均年齢と人数を Table 2-1-2-1 に示した。（２）手続き（３）記録と分析：研究１と同一。（４）分析方法：各ブロックの１題目を分析対象とした。各ブロックの１題目における分析対象人数を Table 2-1-2-2 に示した。1)各ブロックの１題目における正答者の人数について、５群間の比較を行うためカイ二乗検定を行い、有意差が認められた場合は下位検定として残差分析を行った。2)各ブロックの１題目における最初の潜時、全移動数の比率、エラー数の比率および修正数の比率について、５群間の比較を行うため確率化テスト（5% 水準）を用いた。

３．結果

（１）各群における正答者の人数の比較

各群における各ブロックの１題目の正答者と誤答者の人数を Table 2-1-2-3 に、通過率を Table 2-1-2-4 および Fig. 2-1-2-1(1)、(2)に示した。

ブロック 1(χ^2=2.64, df=4, p<.01)、ブロック 3(χ^2=26.69, df=4, p<.01)、ブロック 4 (χ^2=11.55, df=4, p<.05)、ブロック 5(χ^2=32.09, df=4, p<.01)、ブロック 7(χ^2=18.20, df=4, p<.01)、ブロック 8(χ^2=34.49, df=4, p<.01)、ブロック 9(χ^2=31.41, df=4, p<.01)、ブロック 10(χ^2=42.26, df=4, p<.01)において人数の偏りが有意であった。

下位検定の結果、ブロック１では９歳群(z=−2.65, p<.01)、11 歳群（z=−1.92, p<.10）において有意に正答者の人数が少なく、14 歳群(z=3.41, p<.01)、成人群(z=2.30, p<.05)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-3)。ブロック３では７歳群(z=−2.25, p<.05)、９

Table 2-1-2-1　対象児者の平均年齢と人数（人）

群	平均年齢±1SD （年齢幅）	男	女	計
7歳	7歳6ヶ月±6.4ヶ月 （6歳7ヶ月～8歳5ヶ月）	4	11	15
9歳	9歳5ヶ月±7.1ヶ月 （8歳6ヶ月～10歳4ヶ月）	10	9	19
11歳	11歳5ヶ月±8.9ヶ月 （10歳6ヶ月～12歳6ヶ月）	11	7	18
14歳	14歳2ヶ月±11.1ヶ月 （13歳1ヶ月～15歳6ヶ月）	4	12	16
成人	23歳7ヶ月±23.4ヶ月 （20歳3ヶ月～27歳3ヶ月）	12	10	22
計		41	49	90

Table 2-1-2-2　各年齢群における各ブロックの１題目の分析対象人数（人）

ブロック	7歳群	9歳群	11歳群	14歳群	成人群	計
1	12	14	17	10	15	68
2	14	19	18	13	21	85
3	14	18	16	10	18	76
4	12	19	18	15	22	86
5	14	18	18	13	21	84
6	15	19	18	15	22	89
7	15	19	18	14	22	88
8	14	17	17	15	22	85
9	6	9	10	11	22	58
10	3	6	7	10	22	48

Table 2-1-2-3　各年齢群における正答者と誤答者の人数（人）

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群		成人群	
ブロック	正答	誤答	正答	誤答	正答	誤答	正答	誤答	正答	誤答
1	3	9	2	12	4	13	10	0	10	5
2	12	2	18	1	17	1	12	1	21	0
3	1	13	1	17	4	12	6	4	13	5
4	5	7	13	6	15	3	12	3	20	2
5	3	11	6	12	4	14	11	2	19	2
6	14	1	18	1	18	0	15	0	22	0
7	7	8	15	4	16	2	12	2	22	0
8	1	13	6	11	6	11	10	5	21	1
9	1	5	6	3	5	5	8	3	20	2
10	1	2	3	3	4	3	9	1	21	1

Table 2-1-2-4　各年齢群における各ブロック１題目の通過率(%)

ブロック	7歳群	9歳群	11歳群	14歳群	成人群
1	25.00	14.29	23.53	100.00	66.67
2	85.71	94.74	94.44	92.31	100.00
3	7.14	5.56	25.00	60.00	72.22
4	41.67	68.42	83.33	80.00	90.91
5	21.43	33.33	22.22	84.62	90.48
6	93.33	94.74	100.00	100.00	100.00
7	46.67	78.95	88.89	85.71	100.00
8	7.14	35.29	35.29	66.67	95.45
9	16.67	66.67	50.00	72.73	90.91
10	33.33	50.00	57.14	90.00	95.45

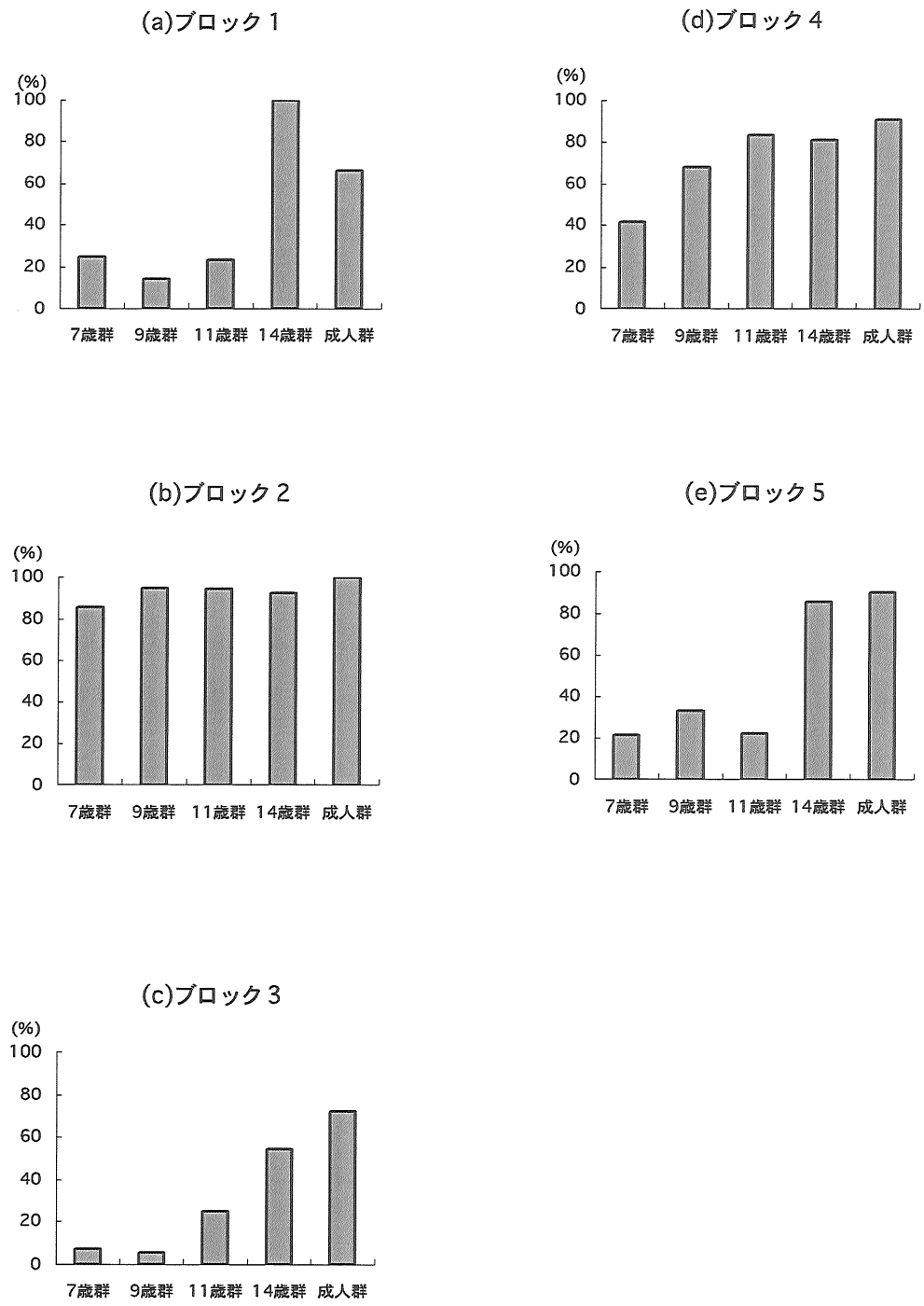


Fig. 2-1-2-1(1)　各ブロックにおける各年齢群の通過率（ブロック１～5）

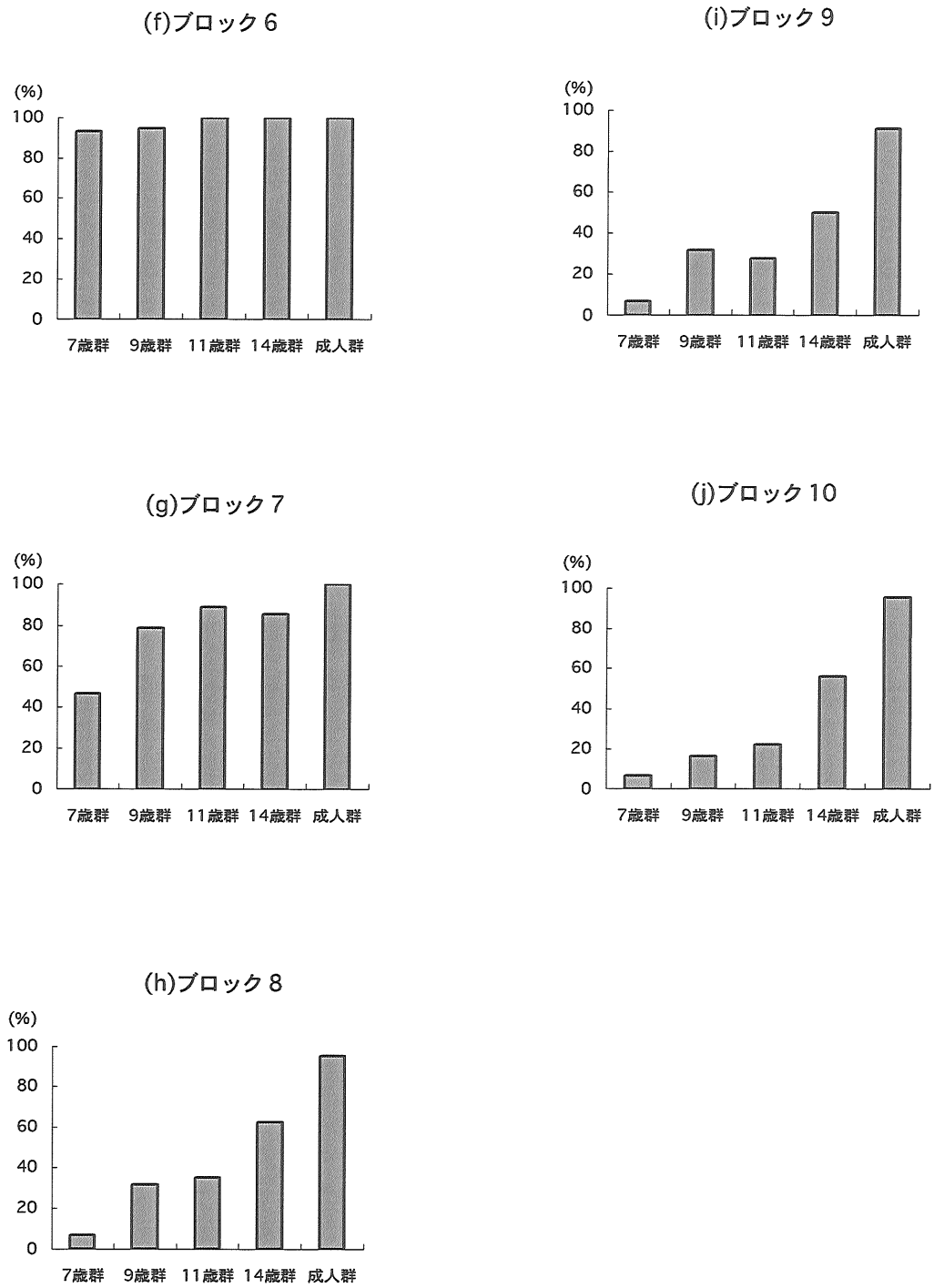


Fig. 2-1-2-1(2)　各ブロックにおける各年齢群の通過率（ブロック6～10）

歳群（z=−2.80, p<.01）において有意に正答者の人数が少なく、14歳群(z=1.69, p<.10)、成人群(z=4.14, p<.01)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-3)。ブロック4では7歳群(z=−2.97, p<.01)において有意に正答者の人数が少なく、14歳群(z=−1.69, p<.10)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-3)。ブロック5では7歳群(z=−2.54, p<.05)、9歳群（z=−1.85, p<.10)、11歳群（z=−2.89, p<.01）において有意に正答者の人数が少なく、14歳群(z=2.05, p<.05)、成人群(z=3.99, p<.01)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-3)。ブロック7では7歳群(z=−3.87, p<.01)において有意に正答者の人数が少なく、成人群(z=2.55, p<.05)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-3)。ブロック8では7歳群(z=−3.63, p<.01)、9歳群（z=−1.75, p<.10）において有意に正答者の人数が少なく、成人群(z=4.97, p<.01)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-3)。ブロック9では7歳群(z=−3.23, p<.01)において有意に正答者の人数が少なく、成人群(z=5.04, p<.01)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-3)。ブロック10では7歳群(z=−3.07, p<.01)、9歳群（z=−2.62, p<.01)、11歳群（z=−1.93, p<.10）において有意に正答者の人数が少なく、成人群(z=5.85, p<.01)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-3)。

（2）各群における正答率の比較

各群における各ブロックの1題目の正答率をTable 2-1-2-5およびFig. 2-1-2-2(1)、(2)に示した。

ブロック1からブロック7までは、問題の実施人数が通過率算出の時と変わらない、つまり、統計的には（1）の結果と同一になるため、ここではブロック8、9、10のみに言及する。

ブロック8(χ^2=34.90, df=4, p<.01)、ブロック9(χ^2=14.39, df=4, p<.01)、ブロック10(χ^2=13.23, df=4, p<.05)において人数の偏りが有意であった。

下位検定の結果、ブロック8では7歳群(z=−3.74, p<.01)、9歳群（z=−1.78, p<.10）において有意に正答者の人数が少なく、14歳群(z=−2.19, p<.05)、成人群(z=5.13, p<.01)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-5)。ブロック9では7歳群(z=−4.16, p<.01)、9歳群(z=−3.05, p<.01)、11歳群(z=−2.09, p<.05)において有意に正答者の人数が少なく、14歳群(z=−2.64, p<.01)、成人群(z=7.45, p<.01)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-5)。ブロック10では7歳群(z=−4.79, p<.01)、9歳群（z=−4.15, p<.01)、11歳群（z=−3.10, p<.01）において有意に正答者の人数が少なく、14歳群（z=2.12, p<.05)、成人群(z=11.44, p<.01)において有意に正答者の人数が多かった(Table 2-1-2-5)。

Table 2-1-2-5　各年齢群における各ブロック１題目の正答率(%)

ブロック	7歳群	9歳群	11歳群	14歳群	成人群
1	25.00	14.29	23.53	100.00	66.67
2	85.71	94.74	94.44	92.31	100.00
3	7.14	5.56	25.00	60.00	72.22
4	41.67	68.42	83.33	80.00	90.91
5	21.43	33.33	22.22	84.62	90.48
6	93.33	94.74	100.00	100.00	100.00
7	46.67	78.95	88.89	85.71	100.00
8	6.67	31.58	35.29	62.50	95.45
9	6.67	31.58	27.78	50.00	90.91
10	6.67	16.67	22.22	56.25	95.45

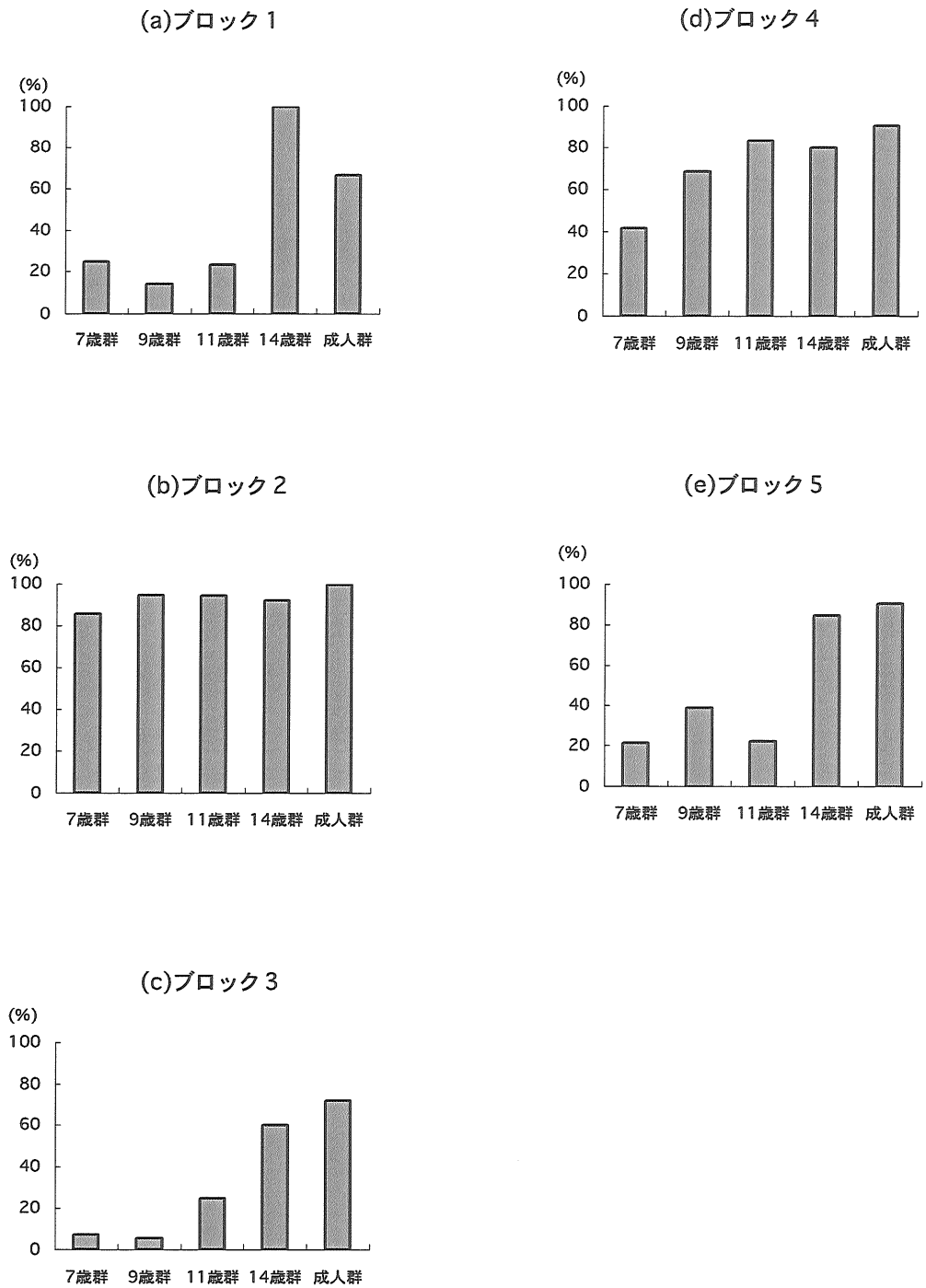
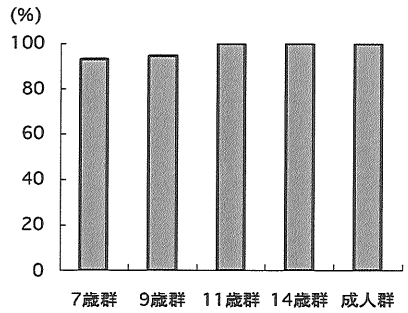
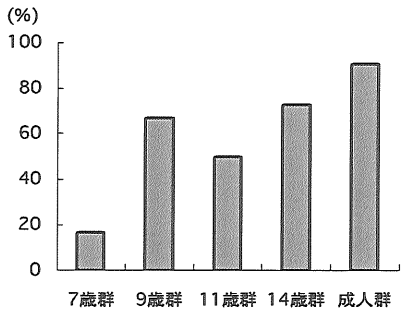


Fig. 2-1-2-2(1)　各ブロックにおける各年齢群の正答率（ブロック１～５）

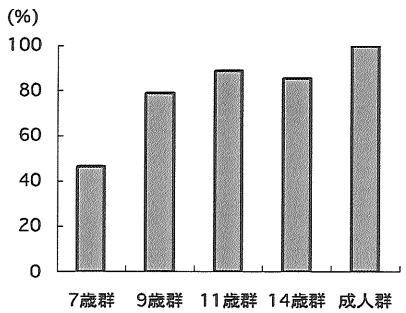
(f)ブロック 6



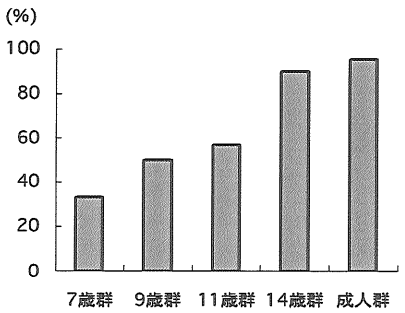
(i)ブロック 9



(g)ブロック 7



(j)ブロック 10



(h)ブロック 8

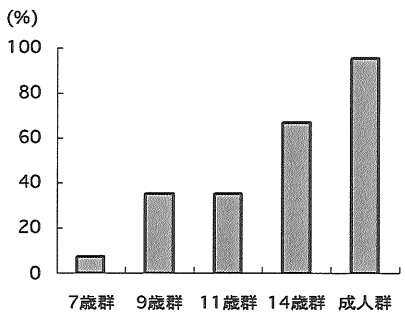


Fig. 2-1-2-2(2)　各ブロックにおける各年齢群の正答率（ブロック 6 ～ 10）

（3）各群における最初の潜時の比較

各群における各ブロックの1題目の最初の潜時をTable 2-1-2-6およびFig. 2-1-2-3(1)、(2)に示した。

ブロック2、3、7(p<.01)、8、9(p<.05)において有意差が認められた。下位検定の結果、ブロック2において14歳群は7歳群、9歳群、11歳群、成人群に比べて有意に最初の潜時が長かった(p<.01)。また、11歳群は成人群に比べて有意に最初の潜時が短かった(p<.10)(Table 2-1-2-6およびFig. 2-1-2-3(1)(b))。ブロック3において14歳群は7歳群、9歳群、11歳群に比べ(p<.01)、成人群は7歳群、11歳群に比べて(p<.05)有意に最初の潜時が長かった。また、成人群は9歳群より最初の潜時が有意に長かった(p<.10)(Table 2-1-2-6およびFig. 2-1-2-3(1)(c))。ブロック7において14歳群および成人群は7歳群、9歳群、11歳群に比べ、有意に最初の潜時が長かった(p<.01)(Table 2-1-2-6およびFig. 2-1-2-3(2)(g))。ブロック8において14歳群は7歳群、9歳群、11歳群に比べ(p<.05)、成人群は7歳群、9歳群、11歳群に比べて(p<.01)有意に最初の潜時が長かった(Table 2-1-2-6およびFig. 2-1-2-3(2)(h))。ブロック9において14歳群および成人群は7歳群、9歳群、11歳群に比べ、有意に最初の潜時が長かった(p<.01)(Table 2-1-2-6およびFig. 2-1-2-3(2)(i))。

（4）各群における全移動数の比率の比較

各群における各ブロックの1題目の全移動数の比率をTable 2-1-2-7およびFig. 2-1-2-4(1)、(2)に示した。

ブロック3において群間に有意差が認められた(p<.05)。下位検定の結果、7歳群は11歳群(p<.10)、成人群(p<.05)に比べ、全移動数の比率が高かった。また、14歳群は9歳群(p<.10)、11歳群、成人群(p<.01)に比べ、全移動数の比率が高かった(Table 2-1-2-7およびFig. 2-1-2-4(1)(c))。

（5）各群におけるエラー数の比率の比較

各群における各ブロックの1題目のエラー数の比率をTable 2-1-2-8およびFig. 2-1-2-5(1)、(2)に示した。

ブロック1(p<.01)、2(p<.10)、5(p<.01)、6(p<.05)において群間に有意差（有意傾向を含む）が認められた。下位検定の結果、ブロック1において14歳群は7歳群、9歳群、成人群(p<.01)、11歳群(p<.05)よりエラー数の比率が低かった。また、11歳群は成人群よりエラー数の比率が低かった(p<.05)(Table 2-1-2-8およびFig. 2-1-2-5(1)(a))。ブロック2において7歳群、9歳群は14歳群、成人群よりエラー数の比率が高かった(p<.05)(Table 2-1-2-8

Table 2-1-2-6　各年齢群における各ブロック１題目の最初の潜時の平均とSD(秒)

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群		成人群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
1	43.84	± 13.26	39.88	± 15.76	35.25	± 8.48	30.99	± 17.02	35.43	± 14.17
2	6.61	± 4.82	7.39	± 4.86	5.51	± 3.03	16.53	± 16.00	9.04	± 5.44
3	10.99	± 9.41	12.25	± 9.78	10.67	± 11.99	25.99	± 13.41	19.26	± 16.13
4	15.08	± 13.51	14.85	± 9.00	11.54	± 6.92	18.95	± 15.70	15.81	± 12.02
5	11.26	± 8.47	10.68	± 16.75	10.12	± 8.45	18.20	± 13.22	17.83	± 9.46
6	10.99	± 4.50	10.55	± 7.06	8.08	± 4.84	11.23	± 5.53	11.54	± 6.88
7	7.40	± 4.39	8.65	± 6.16	12.07	± 9.55	42.35	± 48.30	40.58	± 34.59
8	16.38	± 13.08	23.59	± 15.52	28.83	± 36.25	61.54	± 64.78	68.64	± 75.59
9	11.01	± 6.23	12.72	± 6.10	14.59	± 9.91	69.03	± 50.84	53.75	± 62.64
10	16.93	± 10.20	13.16	± 6.88	12.27	± 7.74	57.16	± 47.12	48.74	± 45.19

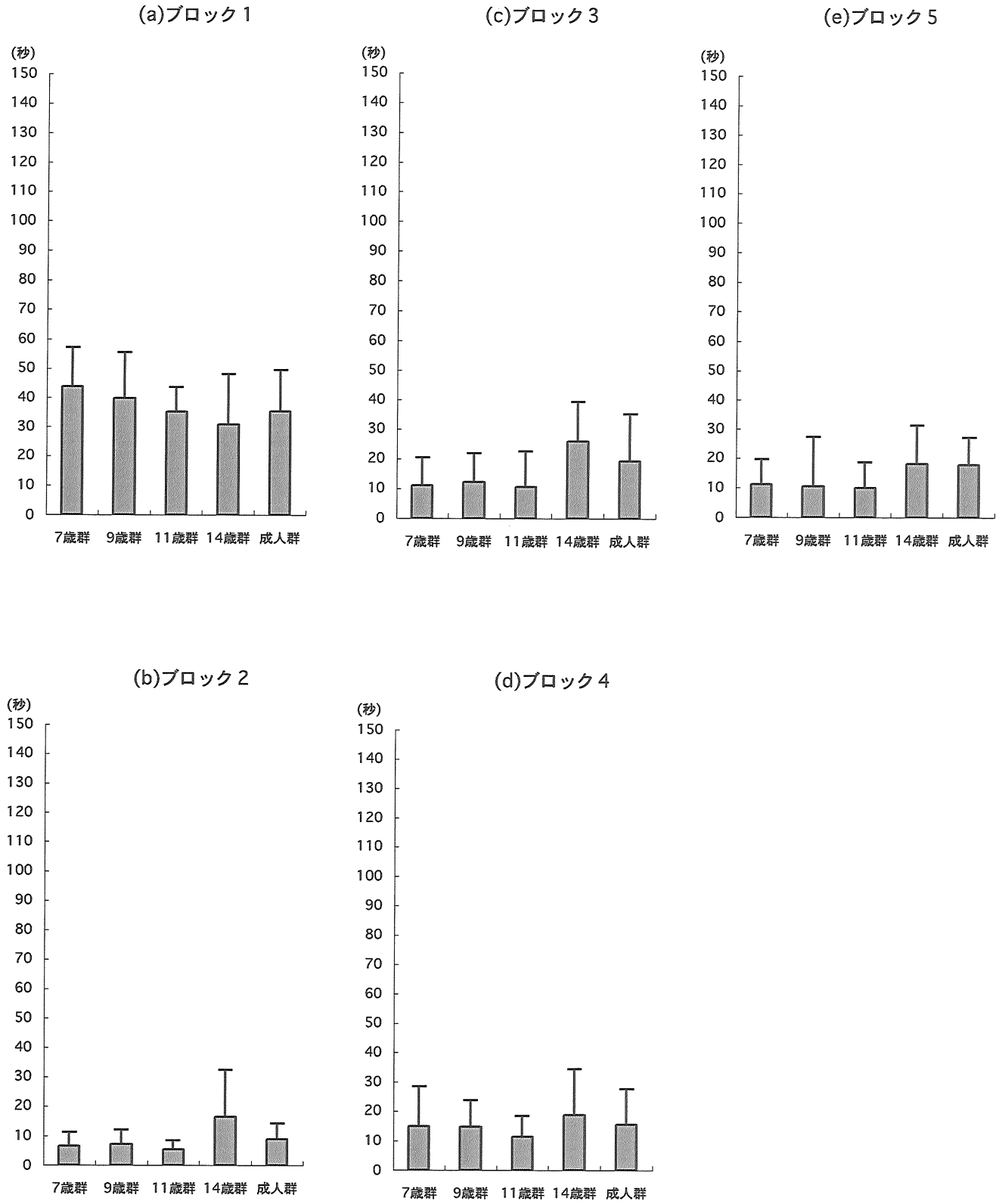


Fig. 2-1-2-3(1)　各ブロックにおける各年齢群の最初の潜時の平均値とSD
（ブロック１～５）

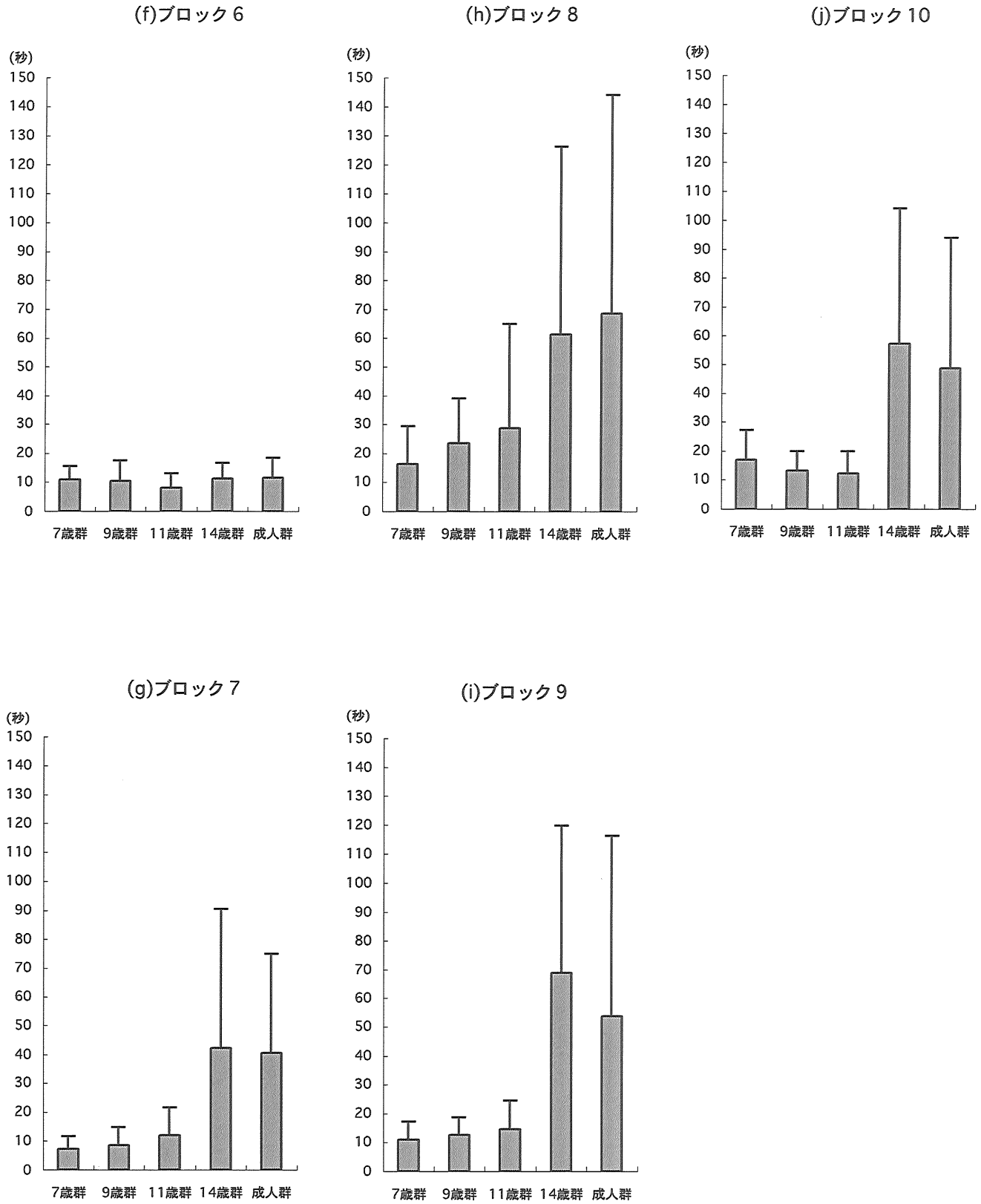


Fig. 2-1-2-3(2)　各ブロックにおける各年齢群の最初の潜時の平均値とSD
（ブロック6～10）

Table 2-1-2-7　各年齢群における各ブロック１題目の全移動数の比率の平均とSD

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群		成人群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
1	1.29	± 0.86	1.21	± 0.67	1.06	± 0.17	1.00	± 0.00	1.22	± 0.45
2	1.21	± 0.54	1.18	± 0.51	1.19	± 0.42	1.04	± 0.14	1.00	± 0.00
3	1.39	± 0.63	1.25	± 0.60	1.06	± 0.17	1.60	± 1.07	1.03	± 0.12
4	1.17	± 0.33	1.18	± 0.34	1.31	± 0.69	1.00	± 0.00	1.07	± 0.23
5	1.61	± 0.74	1.64	± 1.12	1.78	± 1.02	1.31	± 0.52	1.21	± 0.37
6	1.16	± 0.28	1.21	± 0.54	1.02	± 0.08	1.02	± 0.09	1.05	± 0.12
7	1.38	± 0.71	1.91	± 1.13	1.37	± 0.57	1.71	± 1.47	1.26	± 0.57
8	1.58	± 0.66	2.36	± 1.34	2.16	± 1.31	1.98	± 1.96	1.61	± 1.16
9	1.75	± 0.95	1.42	± 0.52	3.44	± 3.00	3.25	± 3.58	2.83	± 1.50
10	1.73	± 0.81	3.17	± 1.88	1.93	± 1.71	2.76	± 4.11	1.84	± 1.43

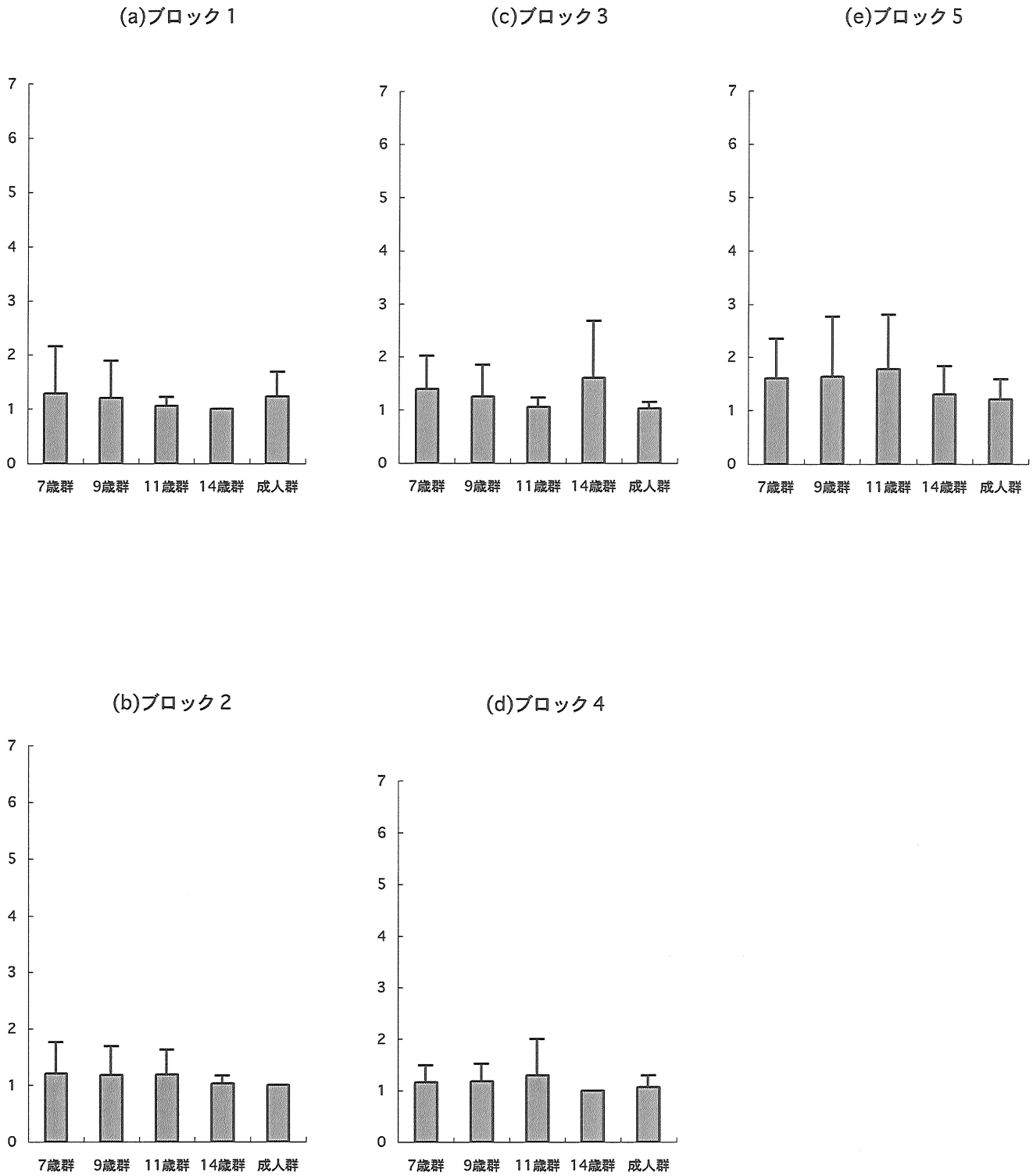


Fig. 2-1-2-4(1)　各ブロックにおける各年齢群の全移動数の比率の平均値と SD
（ブロック１～５）

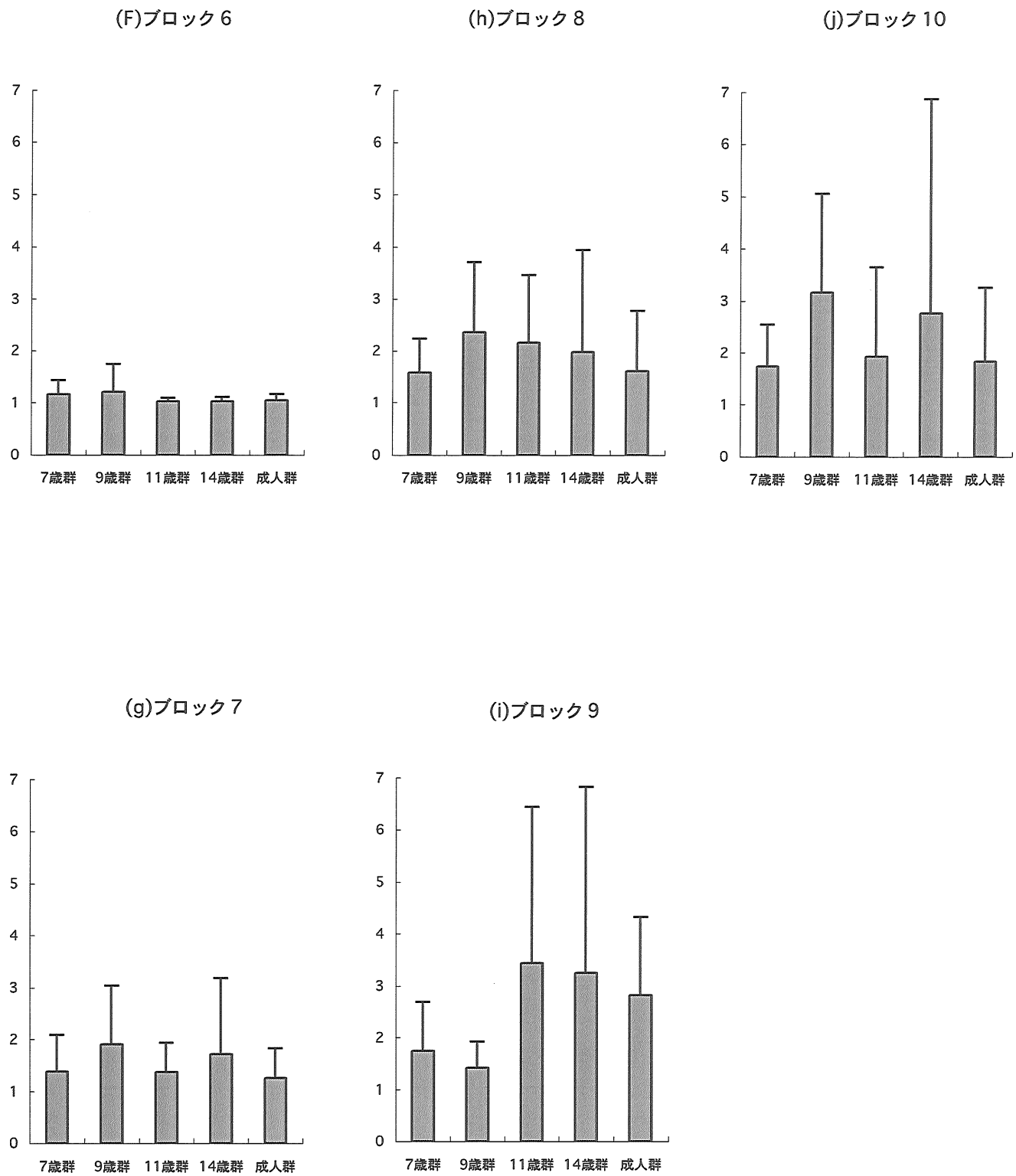
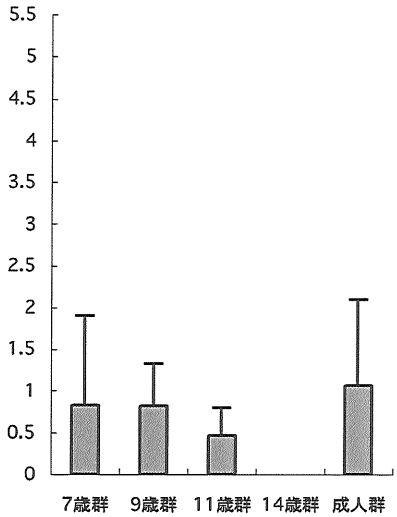


Fig. 2-1-2-4(2)　各ブロックにおける各年齢群の全移動数の比率の平均値と SD
（ブロック 6 ～ 10）

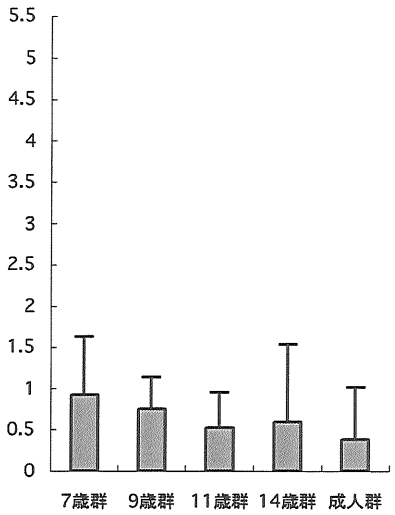
Table 2-1-2-8　各年齢群における各ブロック１題目のエラー数の比率の平均とSD

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群		成人群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
1	0.83	± 1.07	0.82	± 0.50	0.47	± 0.33	0.00	± 0.00	1.07	± 1.03
2	0.29	± 0.64	0.24	± 0.54	0.17	± 0.34	0.00	± 0.00	0.00	± 0.00
3	0.93	± 0.70	0.75	± 0.39	0.53	± 0.43	0.60	± 0.94	0.39	± 0.63
4	0.71	± 0.62	0.47	± 0.72	0.47	± 0.96	0.17	± 0.36	0.23	± 0.55
5	1.11	± 0.79	1.08	± 1.06	1.33	± 1.03	0.38	± 0.55	0.31	± 0.54
6	0.18	± 0.28	0.14	± 0.32	0.02	± 0.08	0.00	± 0.00	0.05	± 0.12
7	0.38	± 0.45	0.63	± 0.72	0.35	± 0.49	0.62	± 1.19	0.11	± 0.24
8	1.36	± 0.51	1.55	± 0.91	1.34	± 1.02	1.15	± 1.77	0.64	± 1.17
9	1.25	± 0.88	0.61	± 0.55	2.56	± 2.71	2.02	± 3.03	1.66	± 1.32
10	1.30	± 0.44	2.07	± 1.71	0.93	± 1.36	1.40	± 3.07	0.77	± 1.24

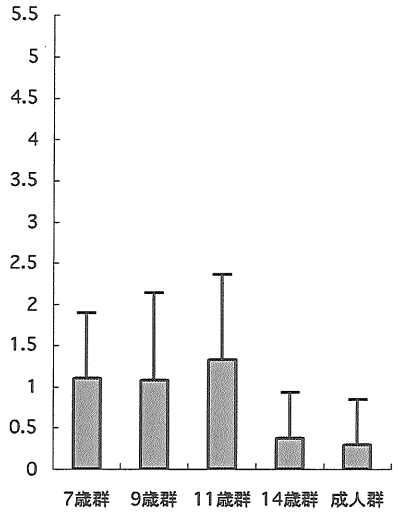
(a)ブロック１



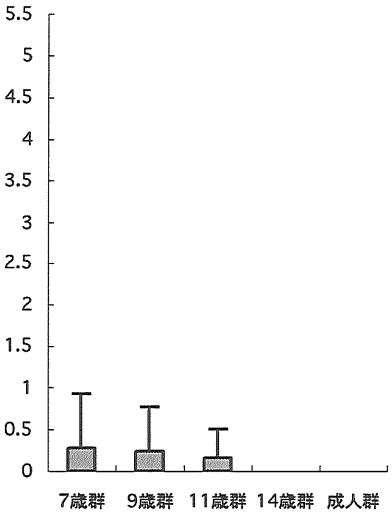
(c)ブロック３



(e)ブロック５



(b)ブロック２



(d)ブロック４

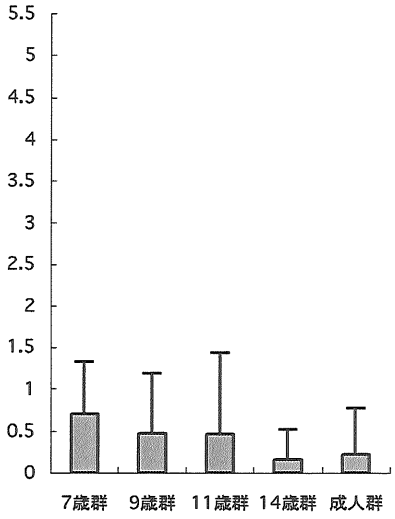
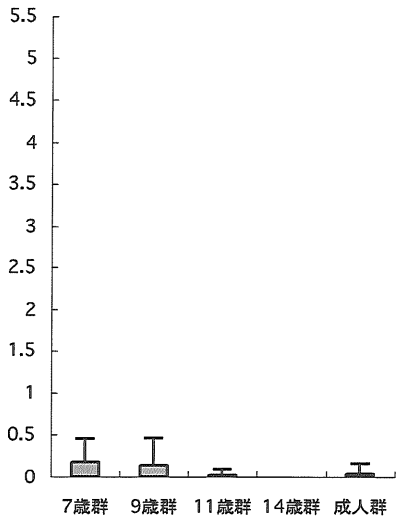
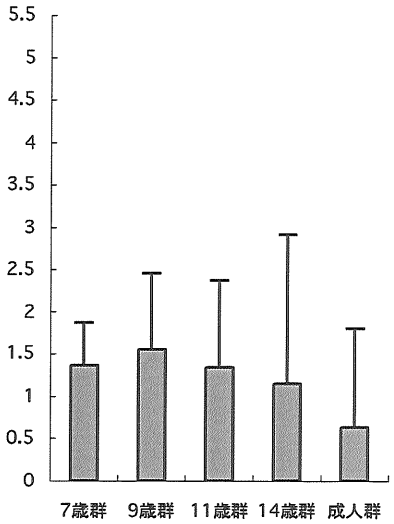


Fig. 2-1-2-5(1)　各ブロックにおける各年齢群のエラー数の比率の平均値と SD
（ブロック１～５）

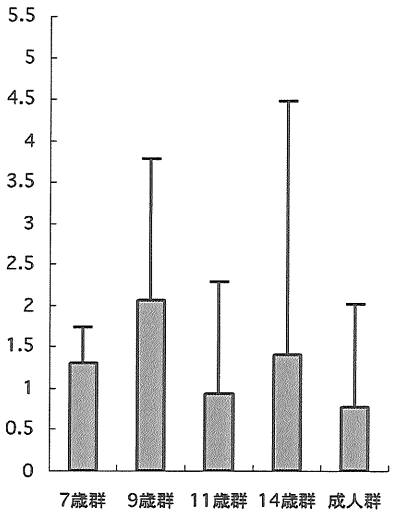
(f)ブロック6



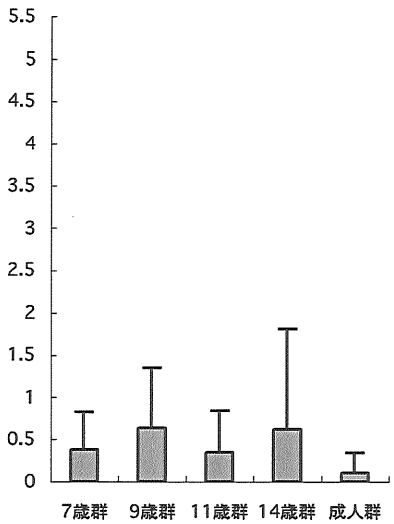
(h)ブロック8



(j)ブロック10



(g)ブロック7



(i)ブロック9

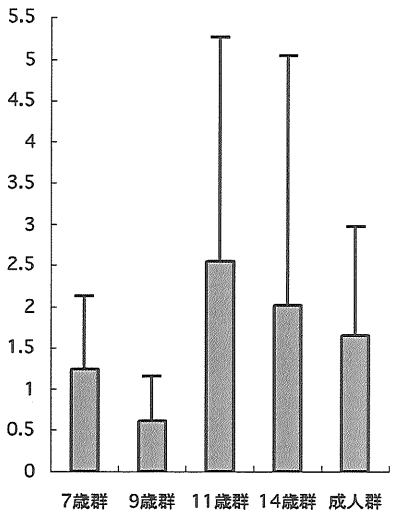


Fig. 2-1-2-5(2)　各ブロックにおける各年齢群のエラー数の比率の平均値とSD
（ブロック6～10）

およびFig. 2-1-2-5(1)(b))。ブロック5において7歳群は14歳群(p<.05)、成人群(p<.01)より、9歳群は14歳群(p<.05)、成人群(p<.01)より、11歳群は14歳群(p<.01)、成人群(p<.01)より、エラー数の比率が高かった(Table 2-1-2-8およびFig. 2-1-2-5(1)(e))。ブロック6において7歳群は11歳群、14歳群、成人群(p<.05)より、9歳群は11歳群、14歳群(p<.05)、成人群(p<.10)より、エラー数の比率が高かった(Table 2-1-2-8およびFig. 2-1-2-5(2)(f))。

(6) 各群における修正数の比率の比較

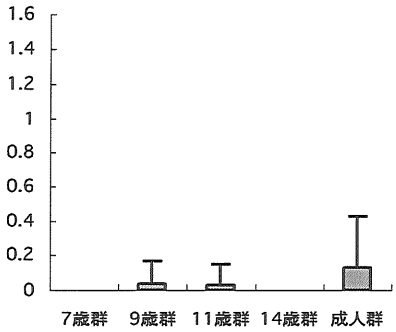
各群における各ブロックの1題目の修正数の比率をTable 2-1-2-9およびFig. 2-1-2-6(1)、(2)に示した。

ブロック9において群間に有意差が認められた(p<.05)。下位検定の結果、7歳群、9歳群は14歳群(p<.05)、成人群(p<.01)より修正数の比率が低かった(Table 2-1-2-9およびFig. 2-1-2-6(2)(i))。

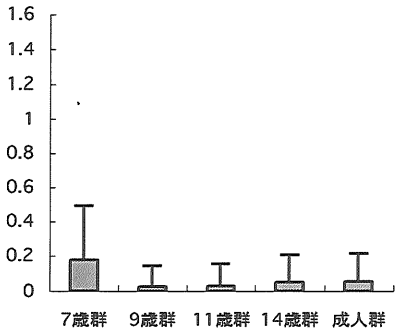
Table 2-1-2-9　各年齢群における各ブロック１題目の修正数の比率の平均とSD

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群		成人群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
1	0.00	± 0.04	0.04	± 0.13	0.13	± 0.00	0.13	± 0.12	0.00	± 0.30
2	0.11	± 0.13	0.13	± 0.33	0.00	± 0.29	0.33	± 0.27	0.00	± 0.00
3	0.18	± 0.03	0.03	± 0.12	0.06	± 0.32	0.12	± 0.13	0.16	± 0.16
4	0.04	± 0.03	0.03	± 0.11	0.00	± 0.14	0.11	± 0.00	0.00	± 0.00
5	0.11	± 0.11	0.11	± 0.27	0.07	± 0.21	0.27	± 0.30	0.22	± 0.18
6	0.09	± 0.11	0.11	± 0.25	0.05	± 0.15	0.25	± 0.08	0.09	± 0.12
7	0.22	± 0.47	0.47	± 0.62	0.09	± 0.51	0.62	± 0.34	0.58	± 0.23
8	0.13	± 0.41	0.44	± 0.53	0.26	± 0.24	0.52	± 0.43	0.43	± 0.37
9	0.08	± 0.22	0.22	± 0.26	0.76	± 0.13	0.26	± 0.59	0.83	± 0.49
10	0.40	± 0.50	0.50	± 0.47	0.37	± 0.53	0.47	± 0.63	0.94	± 0.49

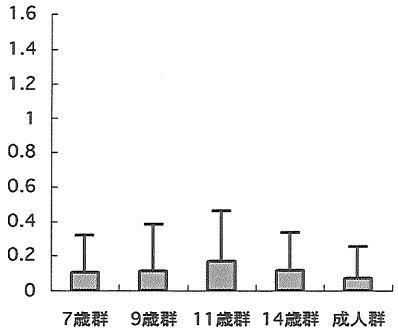
(a)ブロック１



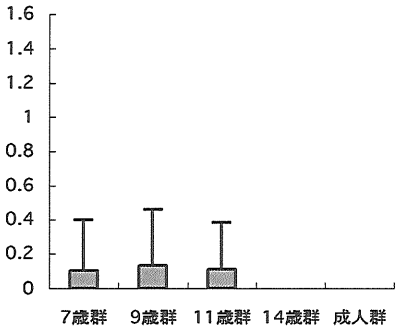
(c)ブロック３



(e)ブロック５



(b)ブロック２



(d)ブロック４

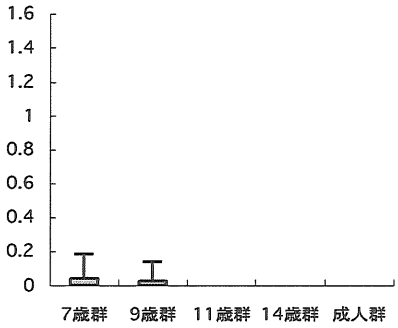
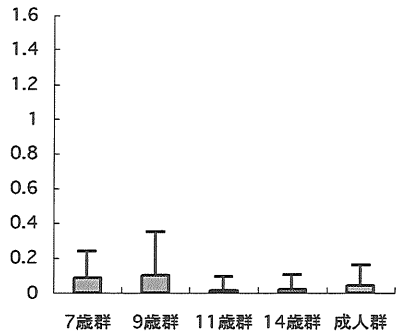
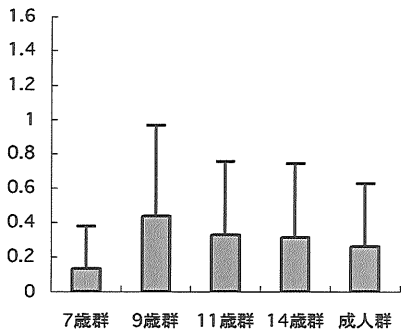


Fig. 2-1-2-6(1)　各ブロックにおける各年齢群の修正数の比率の平均値と SD
（ブロック１～５）

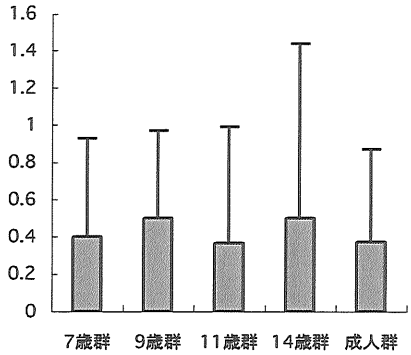
(f)ブロック 6



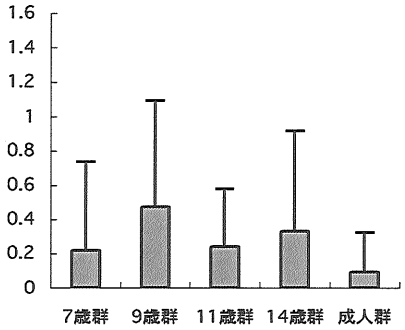
(h)ブロック 8



(j)ブロック 10



(g)ブロック 7



(i)ブロック 9

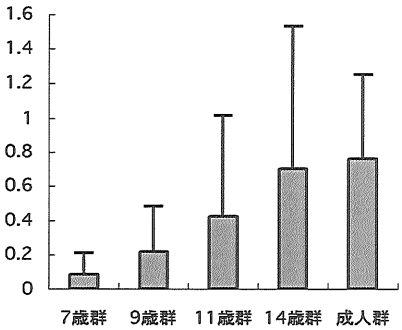


Fig. 2-1-2-6(2)　各ブロックにおける各年齢群の修正数の比率の平均値と SD
（ブロック 6 ～ 10）

４．考察

研究１で示された各問題の特徴に基づき、それぞれの問題における発達的変化について考察する。

（1）ブロック１

研究１から、ブロック１は初めて取り組む問題であり、誤答の対象児者が多く、ルールや手がかりの理解が困難であり、正しい表象を形成し、予測や評価を正しく行うことが難しい問題であったと考えられた。しかし、本研究（研究２）では、正答者の人数は９歳群、11歳群で少なく、14歳群、成人群では多かった。このことから、初めての問題であっても年齢が上がると正しく解決できるようになることが示され、特に11歳から14歳にかけて解決できるようになることが示唆された。この問題ができるようになった理由として、低年齢の児に比べると手がかりやルールの理解ができる、つまり表象ができるようになることが考えられた。また、14歳群は正答者の割合が高く、他の年齢群よりエラー数の比率が低く、予測が正しくできたことが伺われた。しかし、成人群は他の年齢群に比べエラー数の比率が高く、ブロック１では発達に伴い予測が正しくできるようになるわけではないと考えられた。14歳の対象者のように結果予測を正しく行う場合もあれば、成人のように誤りながらも正答を導くこともあったと考えられる。

（2）ブロック２

研究１から、ブロック２は手がかりが「あたり０」のみで構成され、ブロック１で理解した「当てはまらない色を置く」という方略で解決できる問題であることが示された。本研究（研究２）では、ほとんどの対象児者が正しく解決でき、正答者の人数および正答率に群間差は認められなかった。しかし、14歳群は他の群に比べ最初の潜時が長かった。また、７歳群、９歳群は14歳群、成人群よりエラー数の比率が高かった。このことから、７歳児、９歳児は14歳の対象者に比べると表象に時間はかけておらずエラーが多く、結果予測が正しくできなかった児がいたことが推察される。これに対し14歳の対象者は、表象に時間をかけ予測を正しく行い、エラーなく解決できたと考えられる。このような発達の経過をたどり、成人では表象に時間をかけず誤りもなく解決できるようになると考えられた。

（3）ブロック３

ブロック３では、正答者の人数が７歳群、９歳群では少なく、14歳群、成人群では多かった。また、14歳群、成人群は７歳群、９歳群、11歳群に比べ最初の潜時が長かった。７歳群

は11歳群、成人群に比べ全移動数の比率が高く、14歳群は9歳群、11歳群、成人群に比べ全移動数の比率が高かった。研究1から、ブロック3は、初めて「あたり1」の手がかりが提示され、手がかりの理解が難しい問題であること、「あたり1」の手がかりラインのうちどちらか一つのチップを、自分で「当たりとする」と決めなければならないことが難しくなった要因であることが考えられた。この問題において、7歳児、9歳児では最初の潜時が短く全移動数の比率が高いことから、正しい表象の形成がなされず、さらに余分な移動が生じ正答を導くことができなかったと考えられる。14歳の対象者では、最初の潜時が長く表象に時間をかけたと考えられるが、全移動数の比率が高かったことから、正しい表象の形成がなされず、余分な移動が生じたと考えられる。しかし、正答者の人数が多く正答率が高かったことから、試行錯誤しながら正答を導いたことが推察される。成人では、表象に時間をかけ、さらに他の群に比べると正しい表象を形成できたため、余分な移動が少なくなったと考えられる。また、「あたり1」を自分で決めることについても、年齢が上がるにつれできるようになったと考えられる。

（4）ブロック4

ブロック4では、正答者の人数が7歳群において少なく、14歳群において多かった。ブロック4は、手がかりラインが2行になって初めての問題であった。有意差が認められた他の指標はなかったが、ブロック2で用いた「当てはまらない色を置く」という方略が2行に適用できたか、複数の情報に基づいて解決することができたか、ということが正答を導けたかどうかに結びついたと考えられる。つまり、解決の方略の選定にあたり、以前用いた方略を応用し、新しいプランを生み出すことができるようになる、という発達的変化があったことが示唆された。

（5）ブロック5

ブロック5では、正答者の人数が7歳群、9歳群、11歳群において少なく、14歳群、成人群において多かった。また、エラー数の比率は7歳群、9歳群、11歳群は高く、14歳群と成人群は低いことが示された。研究1から、ブロック5は手がかりが「あたり1」と「あたり0」で構成され、「あたり1」のチップの位置を特定するために「あたり0」のラインを参照する必要があり、手がかりラインからすぐにはゴールの状態が設定できない問題であることが示された。このように複数の段階がある問題において、発達に伴い、特に11歳から14歳にかけて結果予測が正しくできるようになることが伺われた。

（6）ブロック6

ブロック6においては、7歳群、9歳群は11歳群、14歳群、成人群よりエラー数の比率が高かった。群間差は認められなかったが、11歳群、14歳群、成人群は全員が正しく解決できたのに対し、7歳群、9歳群には誤答だった児がいたことから、7歳児、9歳児の中には結果予測ができずに誤答だった児がいたことが推察された。年齢の上昇に伴い、特に9歳から11歳にかけて、結果予測が発達することが考えられた。

（7）ブロック7

ブロック7では正答者の人数が7歳群において少なく、成人群において多かった。また、14歳群および成人群は7歳群、9歳群、11歳群に比べ、有意に最初の潜時が長かった。研究1から、ブロック7では「あたり1」の当たっているチップの位置を「あたり0」の制限により2ヶ所に絞り、さらにそこからどちらか一方を当たりとして決めることが必要であり、ゴールの設定が難しい問題ではないかと考えられた。年齢の上昇に伴い、特に11歳から14歳にかけて最初の潜時が延長し、表象、なかでもゴールの設定に時間をかけるようになったことが推察された。また、7歳群では正答者の人数が少なかったことから、正しい表象が形成されないうちに移動を開始したと考えられる。

（8）ブロック8

ブロック8では正答者の人数が7歳群、9歳群において少なく、成人群において多かった。さらに、正答率は7歳群、9歳群において低く、14歳群、成人群において高いことが示された。また、14歳群、成人群は7歳群、9歳群、11歳群に比べ最初の潜時が長かった。ブロック8では、手がかりラインが4行になり、1行のチップ数も4つに増える。手がかりが複雑になったこの問題では、発達に伴い初期状態の理解やゴールの設定に時間をかけるようになることが示された。しかし、どの群でも全移動数の比率、エラー数の比率が高いことから、表象に時間をかけても正しい表象が形成されたわけではなく、年齢が高い群でも試行錯誤しながら解決したと考えられる。14歳群、成人群では、試行錯誤により正答を導くことができたため、正答者数が多かったと考えられる。

（9）ブロック9

ブロック9では正答者の人数が7歳群において少なく、成人群において多かった。さらに、正答率は7歳群、9歳群、11歳群において低く、14歳群、成人群では高かった。また、14歳群および成人群は7歳群、9歳群、11歳群に比べ、最初の潜時が長く、14歳群、成人群は7

歳群、9歳群より修正数の比率が高かった。ブロック9では、「あたり1」の位置を仮に決めたうえで他のチップの配置を考える必要がある。年齢が上昇し、特に14歳頃から表象に時間をかけるようになったが、正しい表象が形成されたわけではなく、年齢が高い群でも試行錯誤しながら解決したと考えられる。

(10) ブロック10

ブロック10では正答者の人数が7歳群、9歳群、11歳群において少なく、成人群において多かった。また、正答率は7歳群、9歳群、11歳群において低く、14歳群、成人群において高かった。ブロック10では、手がかりラインが5行、1行のチップが5つになる。他の指標について有意差は認められなかったが、ブロック8、9と同じように手がかりが複雑であることを考えると、年齢が高い群でも正しい表象が形成されたわけではなく、試行錯誤しながら解決したと考えられる。

以上のことから、各問題の特徴に応じて表象、予測、評価のそれぞれの発達的変化が示された。手がかりが複雑で、手がかりからすぐには正しい配置を特定できないブロック5、8、9、10においては、14歳頃の表象、予測、評価の発達が伺われた。14歳群、成人群は他の3群より最初の潜時が長いブロックが多かった。移動開始前に、以前の問題で得た知識を用いた解決方法の産出、初期状態の理解や目標状態の設定に時間をかけたと考えられ、14歳頃の表象の発達を示していると推察される。正答者数が多いことと最初の潜時が長いことから、充分な表象が最終的な正答に結びついたと考えられ、ハノイの塔における最初の潜時が問題解決に影響するとした研究(中澤, 1987; 渡邉・梅谷, 2001; 渡邉ら, 2001)の結果を支持するとも考えられた。しかし、特にチップ数や手がかりラインの数が多い問題でエラー数の比率や全移動数の比率が高かったことからは、必ずしも正しい表象が形成されていたわけではなく、試行錯誤で解決した場合もあったと考えられる。このとき、14歳群、成人群は試行錯誤しながらもチップの配置や最終的な解答ラインを正しく評価し、修正しながら正答を導いたと考えられる。

これに対し、7歳群、9歳群、11歳群は、表象に時間をかけないこと、特に難しい問題では正しい表象が形成されず、正しい評価もできなかったことが伺われた。特に7歳群では、手がかりが2行以上の問題では正答者が少なく、表象、予測、評価が正しくできなかったと考えられる。

これらのことから、いずれの指標からも発達的変化が示され、特に7歳から9歳にかけてと、11歳から14歳にかけての間に大きな発達的変化があることが推察された。また、14歳から成人にかけても、発達が続くことが示唆された。

以上の結果および考察をまとめ、Table 2-1-2-10 に示した。

Table 2-1-2-10　結果のまとめと考察

ブロック	通過率	正答率	最初の潜時	全移動数の比率	エラー数の比率	修正数の比率	まとめ
1	9･11歳低い、14歳･成人高い	b)	a)	a)	14歳＜7･9･11歳･成人	a)	
2	a)	b)	7･9･11歳･成人＜14歳	a)	14歳･成人＜7･9歳	a)	11歳頃の発達
3	7･9歳低い、14歳･成人高い	b)	7･9･11歳＜14歳･成人	9･11歳･成人＜7･14歳	a)	a)	11～14歳頃の発達
4	7歳低い、14歳高い	b)	a)	a)	a)	a)	
5	a)	b)	a)	a)	14歳･成人＜7･9･11歳	a)	11～14歳頃の予測の発達
6	a)	b)	a)	a)	11･14歳･成人＜7･9歳	a)	9～11歳頃の予測の発達
7	7歳低い、成人高い	b)	7･9･11歳＜14歳･成人	a)	a)	a)	11～14歳頃の表象の発達
8	7･9歳低い、成人高い	7･9歳低い、14歳･成人高い	7･9･11歳＜14歳･成人	a)	a)	a)	11～14歳頃の表象の発達
9	7歳低い、成人高い	7･9･11歳低い、14歳･成人高い	7･9･11歳＜14歳･成人	a)	a)	7･9歳＜14歳･成人	11～14歳頃の表象、評価の発達
10	7･9･11歳低い、成人高い	7･9･11歳低い、14歳･成人高い	a)	a)	a)	a)	11～14歳頃の発達
まとめ	7歳は低い、成人は高い	11～14歳頃の発達	11～14歳頃の表象の発達		9～14歳頃の予測の発達	11歳頃の評価の発達	

a)有意差は認められなかった
b)通過率と同じであるため、記載を省いた

第２章　ADHD 児のプランニングの特徴の検討

第１部の文献的検討から、ADHD 児は日常生活においてプランニングの困難を示すことがあり、また問題解決やプランニングなど前頭葉機能を評価する課題において、健常児より低い成績を示す場合があることが明らかになった。Crack-the-Code を用いた研究では、ADHD 児群は健常児群より有意に成績が低いこと(Reardon & Naglieri, 1992)、通常量のリタリンを服用した状態では、正答率と遂行時間ともに健常児群と差がないが、ADHD 児の発話の大部分は次の行動を述べるだけのものであり、行為しながらのプランニング(planning-in action approach)を用いること、健常児はより思慮深いやり方で課題に取り組み、段階的に進めるプランニング(local advance planning approach)を用いることが示されている(Papadopoulos et al., 2001)。Crack-the-Code は他の課題より詳細にプランニングを検討できると考えられることから、Crack-the-Code を用いることにより、ADHD 児がプランニングの各構成要素のどこに困難を示すかをより特定的に把握できると考える。

第２部第２章では、ADHD 児を対象とし、Crack-the-Code を用いて ADHD 児のプランニングの特徴をより詳細に検討することを目的とする。まず第１節では、コンピュータ上の記録の分析を行い、対応する年齢の統制群と比較検討することで ADHD 児のプランニングの特徴を検討する。第２節からは、ADHD 児のプランニングの特徴をその関連要因から明らかにすることを目的とする。第２節では、ADHD 児のプランニングにおける発達的変化について検討する。第３節では、最初の潜時における発話の分析から、統制群と ADHD 群との比較検討を行う。第４節においては、統制群と ADHD 群における Crack-the-Code 遂行時のフィードバックの効果について検討する。第５節では、ADHD 児における知的機能および行動抑制とプランニングとの関連を検討するため、WISC-III と Crack-the-Code、CPT と Crack-the-Code との関連について検討する。

なお、統制群との比較検討においては、ADHD 群、統制群ともに９歳群を対象とした。これは、ADHD 児の多動が落ち着きつつある年齢であり(宮本 , 1997)、不注意その他の認知面における問題がより明らかになってくる時期であると考えたためである。

第１節　健常児との比較を通したADHD児のプランニングの特徴
－コンピュータ上の記録を用いた分析－（研究３）

１．目的

Crack-the-Codeを用いたコンピュータ上の記録を用いた分析を行い、対応する年齢の統制群と比較検討することで、ADHD児の持つプランニングの特徴を明らかにすることを目的とする。

２．方法

（１）対象児：ADHD群；医療機関（1名は児童相談所）において、小児科医あるいは児童精神科医により、DSM-IVのADHD混合型（あるいはその疑い）と診断された11名（平均CA9:2 ± 5.3ケ月、8:6 ～ 9:11、m=9、f=2）であった。広汎性発達障害、学習障害の診断をされた児はいなかった。WISC-IIIの平均FIQは98.6だった。薬物治療を受けている児については、本人と保護者の承諾を得たうえで、医師の管理下で24時間以上服薬を停止した状態で実施した。ADHD児のプロフィールを、Table 2-2-1-1に示した。統制群；研究２の９歳群と同一であった。（２）手続き（３）記録と分析：研究１と同一。（４）分析方法：各ブロックの１題目を分析対象とした。各ブロックの１題目における分析対象人数をTable 2-2-1-2に示した。1)各ブロックの１題目における正答者の人数について、ADHD群と統制群の差を検討するため、カイ二乗検定を行った。2)各ブロックの１題目における最初の潜時、全移動数の比率、エラー数の比率および修正数の比率について、２群間の比較を行うため、マン・ホイットニーのＵ検定を用いた。

３．結果

正答者の割合は、ブロック１ではADHD群の方が統制群より有意に高く（χ^2=2.97, df=1, p<.10）、ブロック4（χ^2=4.74, df=1, p<.05）においては統制群の方が有意に高かった(Table 2-2-1-3 ～ 5およびFig. 2-2-1-1、2)。最初の潜時は、ブロック1(z=−2.41, p<.05)、2(z=−2.09, p<.05)、3(z=−2.61, p<.01)、4(z=−1.87, p<.10)、5(z=−1.98, p<.05)、6(z=−2.48, p<.05)、7(z=−2.43, p<.05)、8(z=−1.69, p<.10)においてADHD群の方が統制群より有意に短かった(Table 2-2-1-6およびFig. 2-2-1-3)。全移動数の比率は、ブロック1(z=−1.90, p<.10)、4(z=−1.95, p<.10)、5(z=−2.11, p<.05)、10(z=−1.84, p<.10)においてADHD群の方が統制群より有意に高かった(Table 2-2-1-7およびFig. 2-2-1-4)。エラー数の比率はブロック4(z=−2.01, p<.05)、6(z=−1.70, p<.10)においてADHD群の方が統制群より有意に高

Table 2-2-1-1　9歳群のADHD児のプロフィール

対象児	検査時 CA	性別	診断時 CA	WISC-Ⅲの結果 CA	VIQ	PIQ	FIQ	VC	PO	FD	PS	プランニングに関係する情報（保護者からの聞き取りあるいは観察）
F	8:6	男	7:6	7:5	100	103	101	97	103	106	97	
G	8:7	男	6:11	6:11	92	79	85	89	82	103	83	
H	8:9	男	7:0	8:6	100	100	101	99	98	110	108	計画は難しい。同じ失敗を繰り返す。やりたいと思ったら行動が先で衝動的。
I	8:10	女	7:0	7:0	95	78	85	94	82	91	83	
J	9:1	男	8:1	8:0	105	90	98	103	89	97	100	計画は難しい。
K	9:2	男	8:1	8:2	103	83	93	105	87	94	92	
L	9:4	男	8:1	8:9	109	96	103	112	98	94	97	
M	9:5	女	7:4	7:5	109	86	98	118	85	85	100	考えずにすぐ行動に移す。計画は苦手。長期の目標をたてるのは難しい。
N	9:5	男	8:6	10:5	106	78	92	108	85	91	66	
O	9:7	男	6:7	7:5	110	99	105	108	103	100	94	
P	9:11	男	7:10	7:10	130	113	124	130	105	112	128	

Table 2-2-1-2　各群における各ブロックの１題目の分析対象人数（人）

ブロック	統制群	ADHD群
1	14	11
2	19	11
3	18	11
4	19	11
5	18	11
6	19	11
7	19	11
8	17	9
9	9	4
10	6	3

Table 2-2-1-3　各群における正答者と誤答者の人数（人）

	統制群		ADHD群	
ブロック	正答	誤答	正答	誤答
1	2	12	5	6
2	18	1	10	1
3	1	17	1	10
4	13	6	3	8
5	6	12	3	8
6	18	1	10	1
7	15	4	6	5
8	6	11	3	6
9	6	3	1	3
10	3	3	0	3

Table 2-2-1-4　各群における各ブロック１題目の通過率(%)

ブロック	統制群	ADHD群
1	14.29	45.45
2	94.74	90.91
3	5.56	9.09
4	68.42	27.27
5	33.33	27.27
6	94.74	90.91
7	78.95	54.55
8	31.58	27.27
9	31.58	9.09
10	16.67	0.00

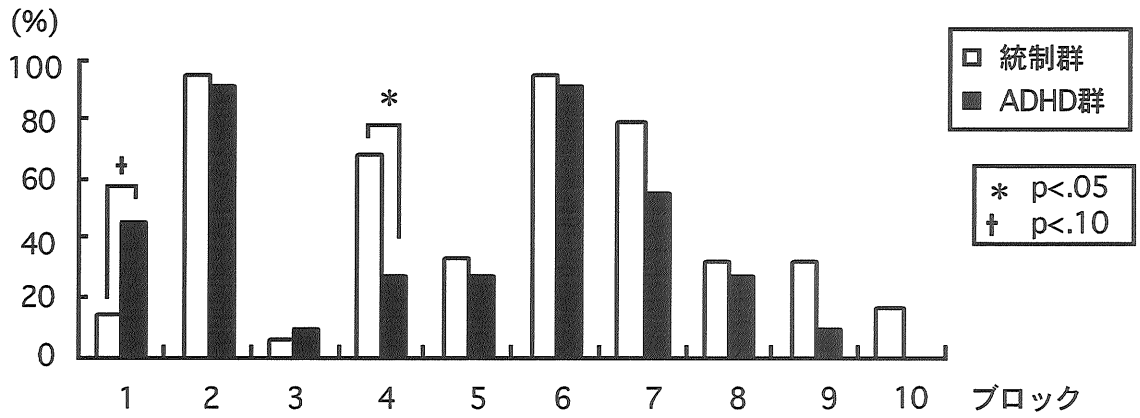


Fig. 2-2-1-1　各群における通過率

Table 2-2-1-5　各群における各ブロック１題目の正答率(%)

ブロック	統制群	ADHD群
1	14.29	45.45
2	94.74	90.91
3	5.56	9.09
4	68.42	27.27
5	33.33	27.27
6	94.74	90.91
7	78.95	54.55
8	35.29	33.33
9	66.67	25.00
10	50.00	0.00

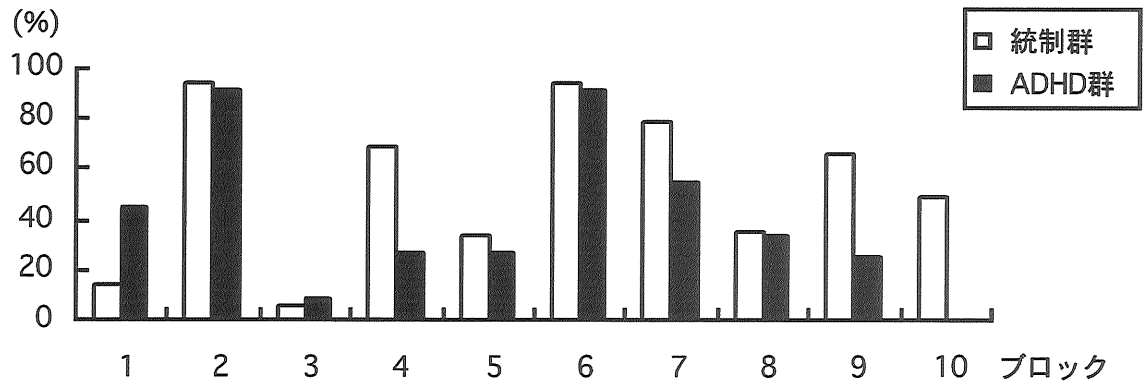


Fig. 2-2-1-2　各群における正答率

Table 2-2-1-6　各群における最初の潜時の平均値とSD（秒）

	統制群		ADHD群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD
1	39.88	± 15.76	22.88	± 15.94
2	7.39	± 4.86	5.27	± 7.49
3	12.25	± 9.78	5.12	± 3.95
4	14.85	± 9.00	9.07	± 5.44
5	10.68	± 16.75	3.97	± 2.63
6	10.55	± 7.06	5.60	± 4.57
7	8.65	± 6.16	4.97	± 5.71
8	23.59	± 15.52	14.55	± 14.96
9	12.72	± 6.10	5.98	± 6.62
10	13.16	± 6.88	11.03	± 12.08

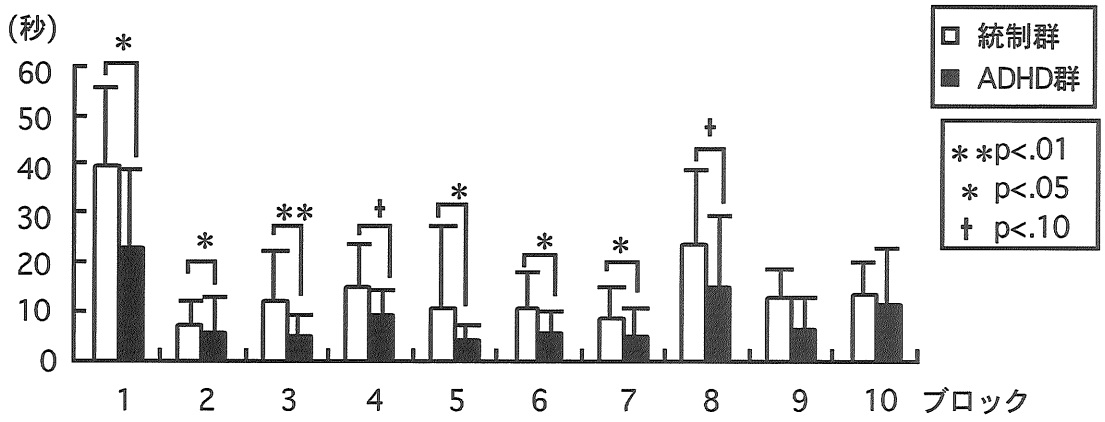


Fig. 2-2-1-3　各群における最初の潜時の平均値と SD

Table 2-2-1-7　各群における各ブロック１題目の全移動数の比率の平均と SD

	統制群		ADHD群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD
1	1.21	± 0.67	1.36	± 0.17
2	1.18	± 0.51	1.32	± 0.42
3	1.25	± 0.60	1.23	± 0.17
4	1.18	± 0.34	1.95	± 0.69
5	1.64	± 1.12	2.23	± 1.02
6	1.21	± 0.54	1.24	± 0.08
7	1.91	± 1.13	1.27	± 0.57
8	2.36	± 1.34	2.32	± 1.31
9	1.42	± 0.52	1.81	± 3.00
10	3.17	± 1.88	1.20	± 1.71

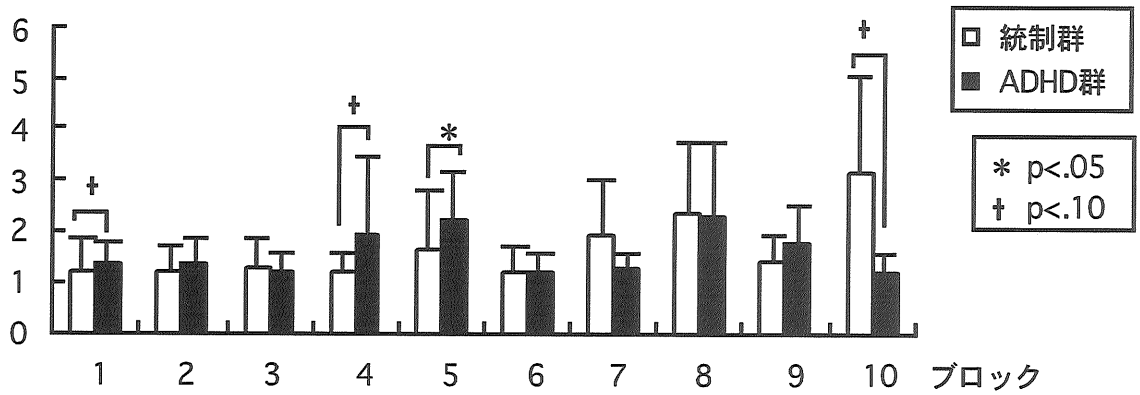


Fig. 2-2-1-4　各群における全移動数の比率の平均値と SD

Table 2-2-1-8　各群における各ブロック１題目のエラー数の比率の平均と SD

	統制群		ADHD群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD
1	0.82	± 0.50	0.68	± 0.40
2	0.24	± 0.54	0.41	± 0.53
3	0.75	± 0.39	0.91	± 0.49
4	0.47	± 0.72	1.41	± 1.62
5	1.08	± 1.06	1.64	± 1.15
6	0.14	± 0.32	0.30	± 0.34
7	0.63	± 0.72	0.36	± 0.41
8	1.55	± 0.91	1.31	± 1.72
9	0.61	± 0.55	1.25	± 1.04
10	2.07	± 1.71	0.80	± 2.51

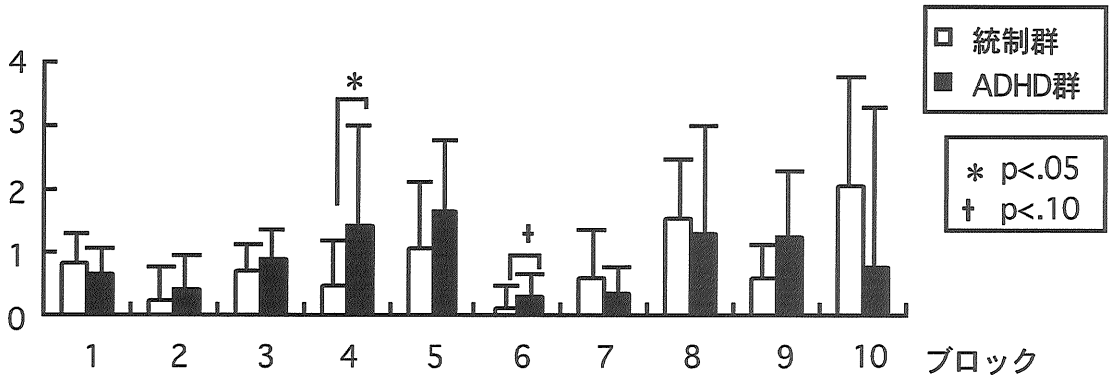


Fig. 2-2-1-5　各群におけるエラー数の比率の平均値と SD

Table 2-2-1-9　各群における各ブロック１題目の修正数の比率の平均と SD

	統制群		ADHD群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD
1	0.04	± 0.13	0.09	± 0.20
2	0.13	± 0.33	0.23	± 0.34
3	0.03	± 0.12	0.05	± 0.15
4	0.03	± 0.11	0.00	± 0.00
5	0.11	± 0.27	0.23	± 0.26
6	0.11	± 0.25	0.18	± 0.23
7	0.47	± 0.62	0.12	± 0.17
8	0.44	± 0.53	0.50	± 0.57
9	0.22	± 0.26	0.13	± 0.14
10	0.50	± 0.47	0.07	± 0.12

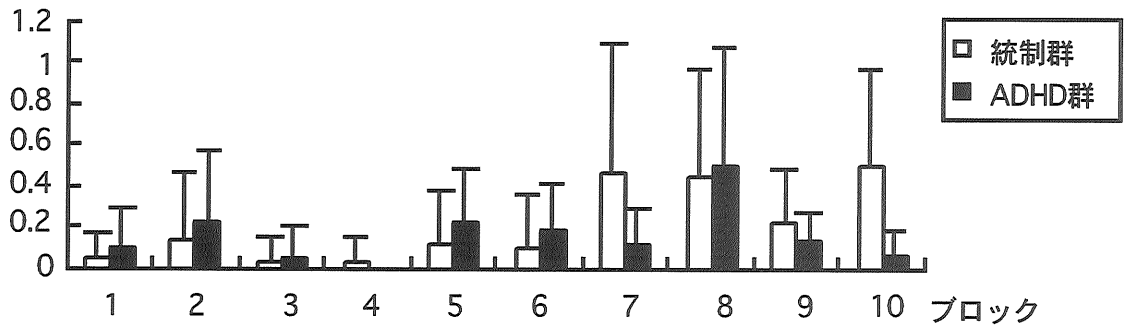


Fig. 2-2-1-6　各群における修正数の比率の平均値と SD

かった(Table 2-2-1-8 およびFig. 2-2-1-5)。修正数の比率については、全てのブロックにおいて有意差は認められなかった(Table 2-2-1-9 およびFig. 2-2-1-6)。

4．考察

ブロック１においてADHD群は統制群より正答者の割合が高く最初の潜時が短く、全移動数の比率が高かった。研究１から、ブロック１は正答者数が少なく、初めて取り組む問題であり手がかりやルールの理解、結果予測に困難を示した対象児が多かったことが推察されている。本研究（研究３）でも、健常児は初めての問題に対しルールの理解に困難を示したと考えられる。ADHD群は最初の潜時が短かったことから、表象に長い時間をかけることが必要ではなかった、あるいは表象にかける時間が不充分だったことが推察される。しかし、統制群に比べ通過率および全移動数の比率が高かったことを合わせて考えると、表象にかける時間が短く正しい表象が形成される前に移動を開始したために余分な移動が生じたが、素早くあまり考えずにチップを配置したことが正答に結びついたと考えられ、手がかりが少なく同時的に把握できる問題の解決は比較的得意であることが推察された。

ブロック２は、手がかりが「あたり０」のみで構成され、研究１、２からどの年齢群でも正しく解決できる問題であることが示されている。ADHD群、統制群ともに正答者の割合が高く、ブロック１で学んだ「当てはまらない色を置く」という方略を用いて解決できたと考えられる。ADHD群は統制群に比べ最初の潜時が短く、表象に長い時間をかけることが必要ではなかった、あるいは表象にかける時間が不充分だったことが推察されたが、通過率が高かったことから、短時間で同時的に情報を把握し解決できたと考えられる。

ブロック３は、研究１から、初めて提示された「あたり１」の手がかりの理解が難しい問題であり、また「どちらか片方のチップが当たりである」と自分で決めなければならないことも難しい要因であることが示唆された。この問題では、ADHD群、統制群とも正答者の割合が低く、多くの対象児にとって「あたり１」の手がかりの理解が難しかったと考えられる。ADHD群は最初の潜時が統制群より短く、短時間で初期状態を把握していた可能性も考えられたが、通過率が低かったことから、手がかりの意味は理解できていなかったと考えられる。

ブロック４では、ADHD群は統制群より正答者の割合が低く最初の潜時が短く、全移動数の比率およびエラー数の比率が高かった。ブロック４では手がかりラインが１行から２行に増えたが、「当てはまらない色を置く」という方略を２行に適用することで解決できる。健常児は、手がかりが「あたり０」のみであることを利用し、ブロック２で用いた方法を２行に応用させ、正答を導き出したと考えられる。これに対しADHD児は、表象に時間をかけず、正しい表象が形成されておらず余分な移動が生じ、また結果予測も正しくできていなかったことが

示された。ADHD児は、複数の情報に基づいて解決しなければならないこの問題において、表象や結果予測が困難であったと考えられる。

ブロック５では、ADHD群は統制群より最初の潜時が短く全移動数の比率が高かった。研究１、２から、ブロック５は手がかりが「あたり1」と「あたり0」で構成され、「あたり1」のチップの位置を特定するために「あたり0」のラインを参照する必要があり、手がかりラインからすぐにはゴールの状態が設定できず、特に低年齢の群にとっては表象、予測が難しい問題であることが示されている。この問題において、ADHD児は表象に時間をかけず、正しい表象が形成できていないまま移動を開始したため、余分な移動が生じたと考えられる。複数の情報に基づいて、当たりのチップを特定しなければならないこの問題において、ADHD児は表象が困難であったと考えられる。しかし、正答者の割合、エラー数の比率、修正数の比率には統制群との有意差が認められなかった。研究１、２から統制群の９歳児には、ブロック５を正しく解決することはやや難しいことが明らかになっている。このことから、統制群も、時間をかけても正しい表象を形成できず、結果的にADHD群との差がなかったことが考えられる。

ブロック６は、手がかりが「あたり0」のみで構成され、ブロック2、４で用いた「当てはまらない色を置く」という方略で解決できる。ADHD群、統制群ともに正答者の割合が高かったことから、両群の対象児ともブロック2、４での解決方法を活かすことができたと考えられる。しかしADHD群は、統制群より最初の潜時が短くエラー数の比率が高かった。表象に時間をかけず、結果予測ができていないまま移動を開始したため、エラーが生じたと考えられる。

ブロック７は、「あたり1」のチップの位置を「あたり0」の制限により2ヶ所に絞り、さらにそこからどちらか片方を当たりとして決める必要があり、研究１、２から、年齢が高い群でも試行錯誤で解決したことが示されている。本研究（研究３）では、有意差は認められなかったものの、正答者の割合、全移動数の比率、エラー数の比率、修正数の比率ともに統制群の方が高く、統制群は試行錯誤しながら正答を導いた可能性が考えられた。ADHD群は最初の潜時が短く、表象に時間をかけていなかったことが考えられた。また、正答者の割合が低く、ADHD児にとっては複数のステップを頭の中で考えてから実行することが難しかったと推察された。

ブロック８は、チップ数や手がかりラインの数が増え、手がかりからすぐには正しい配列が特定できない。研究１、２から、成人でも全移動数の比率やエラー数の比率が高く、試行錯誤で解決したことが示されている。この問題においてもADHD群は最初の潜時が短く、表象に時間をかけなかったことが推察された。しかし、統制群においても通過率が低く全移動数の比率が高かったことから、健常児は表象に時間をかけても正しい表象が形成されなかったことが

考えられる。この問題では、ADHD群、統制群ともに表象、予測、評価が困難になり、正答を導くことが難しかったことが推察された。

ブロック9においても、ADHD群、統制群ともに表象、予測、評価が困難になり、正答を導くことが難しかったことが推察された。しかし、有意差は認められなかったが、ブロック9ではADHD群の方が統制群より正答者の割合が低かった。ブロック9では、「あたり1がどれか」を仮に決めておく必要があるが、ADHD児にとっては難しい問題であった可能性が考えられた。

ブロック10では、統制群はADHD群より全移動数の比率が高かった。ブロック10では、手がかりラインが5行、1行のチップ数が5つになる。研究1、2から、この問題は成人でも試行錯誤で解決したことが明らかになった。この複雑な問題では、統制群の児は正しい表象を形成することができず、試行錯誤したと考えられる。正答者の割合にADHD群との有意差は認められなかったが、ADHD群では正答者がいなかったのに対し、統制群では3名が正答であったことから、統制群は試行錯誤で正答を導いたと考えられる。

以上のことから、ADHD児は、ブロック1、2のようなチップ数や手がかりライン、つまり初期状態の情報量が少なく、その状態を同時的に把握できる問題では、エラーをしながらも最終的な正答に至ることができると考えられた。しかし、チップ数や手がかりラインの数が増え、複数の情報を基に解決しなければならない問題や、手がかりからすぐには正しい配置が断定できず、複数の段階が必要な問題、あるチップの位置を仮に決めておくことが必要な問題（ブロック4～10）では、表象や予測が正しくできていないことが推察された。また、ADHD児は統制群に比べ最初の潜時が短く、問題が提示されるとすぐにチップの移動を開始したことが示された。また、全移動数の比率が高い問題もいくつか認められた。初期状態の理解や目標状態の設定、以前の問題から得た知識を用いて解決の方法を生み出すことを、移動開始前に充分に行わないまま移動を開始していたことが伺われる。エラーが多い問題が認められたことからは、結果予測が正しくできていなかった場合があることが考えられた。修正率には統制群との間に有意差は認められなかったが、正答者の割合には統制群と差がないブロックも多かった。ADHD児は表象を充分に行わずに移動を開始し、結果予測も正しくできていないことがあっても、エラーを修正し正答に至る場合があるのではないかと推察される。各ブロックの結果と考察をまとめ、Table 2-2-1-10に示した。

ADHD児は、Crack-the-Codeの解決過程において表象や予測が不充分であり、エラーを修正しながら正答に至ると考えられた。このことから、ADHD児のプランニングの特徴として、健常児に比べ試行錯誤的な場合が多いことが推察された。これは、ADHD児は行為しな

Table 2-2-1-10　各ブロックごとの結果と考察

ブロック	結果 統制群	結果 ADHD群	考察
1	通過率14.29%、最初の潜時39.88秒、全移動数の比率1.21、エラー数の比率0.82、修正数の比率0.04	通過率45.45%、最初の潜時22.88秒、全移動数の比率1.36、エラー数の比率0.68、修正数の比率0.09	・統制群は手がかりの理解が困難であった　・ADHD群は手がかりを同時的に把握しあまり考えずに実行した
2	通過率94.74%、最初の潜時7.39秒、全移動数の比率1.18、エラー数の比率0.24、修正数の比率0.13	通過率90.91%、最初の潜時5.27秒、全移動数の比率1.32、エラー数の比率0.41、修正数の比率0.23	・両群とも「当てはまらない色を置く」ことで解決できた
3	通過率5.56%、最初の潜時12.25秒、全移動数の比率1.25、エラー数の比率0.75、修正数の比率0.03	通過率9.09%、最初の潜時5.12秒、全移動数の比率1.23、エラー数の比率0.91、修正数の比率0.05	・両群とも手がかりの理解が困難であった
4	通過率68.42%、最初の潜時14.85秒、全移動数の比率1.18、エラー数の比率0.47、修正数の比率0.03	通過率27.27%、最初の潜時9.07秒、全移動数の比率1.95、エラー数の比率1.41、修正数の比率0.00	・統制群は2行に「当てはまらない色を置く」ことで解決できた　・ADHD群は複数の情報に基づいて解決することが難しかった
5	通過率33.33%、最初の潜時10.68秒、全移動数の比率1.64、エラー数の比率1.08、修正数の比率0.11	通過率27.27%、最初の潜時3.97秒、全移動数の比率2.23、エラー数の比率1.64、修正数の比率0.23	・複数の段階が必要な課題で、両群とも解決が難しかった　・ADHD群は表象に時間をかけず余分な移動が生じた
6	通過率94.74%、最初の潜時10.55秒、全移動数の比率1.21、エラー数の比率0.14、修正数の比率0.11	通過率90.91%、最初の潜時5.60秒、全移動数の比率1.24、エラー数の比率0.30、修正数の比率0.18	・両群とも2行に「当てはまらない色を置く」ことで解決できた　・ADHD群は表象に時間をかけず、結果予測ができていないまま移動を開始した
7	通過率78.95%、最初の潜時8.65秒、全移動数の比率1.91、エラー数の比率0.63、修正数の比率0.47	通過率54.55%、最初の潜時4.97秒、全移動数の比率1.27、エラー数の比率0.36、修正数の比率0.12	・統制群は試行錯誤で解決した可能性　・ADHD群は複数の段階を踏まえた解決が難しかった
8	通過率31.58%、正答率35.29%、最初の潜時23.59秒、全移動数の比率2.36、エラー数の比率1.55、修正数の比率0.44	通過率27.27%、正答率35.29%、最初の潜時14.55秒、全移動数の比率2.32、エラー数の比率1.31、修正数の比率0.43	・解決のために複数の段階が必要で、両群とも解決が難しかった
9	通過率31.58%、正答率66.67%、最初の潜時12.72秒、全移動数の比率1.42、エラー数の比率0.61、修正数の比率0.22	通過率9.09%、正答率25.00%、最初の潜時6.74秒、全移動数の比率1.81、エラー数の比率1.25、修正数の比率0.13	・複数の段階が必要な課題で、両群とも解決が難しかった　・ADHD群は「あたり1」を仮に決めたうえで他のチップの配置を考えることが難しかった可能性
10	通過率16.67%、正答率50.00%、最初の潜時13.16秒、全移動数の比率3.17、エラー数の比率2.07、修正数の比率0.50	通過率0.00%、正答率0.00%、最初の潜時11.03秒、全移動数の比率1.20、エラー数の比率0.80、修正数の比率0.07	・統制群は試行錯誤で解決した

注）表中下線部は、群間の有意差が認められた指標であった

がらのプランニング(planning-in action approach)を用いるとしたPapadopoulosら(2001)の結果を支持すると考えられた。

ADHD児は最初の潜時が短いことが多いという結果は、ハノイの塔やロンドン塔において課題解決開始までの時間が問題解決に影響するとした研究の結果(e.g. 中澤, 1987)を支持するようにも思われる。課題解決開始までの時間が短いと表象が不充分である可能性が高く、問題解決の完了あるいは正答に結びつきにくいかもしれない。しかし、それのみが問題解決に直接的に影響するというわけではなく、予測や修正ができたか、といったことが、問題解決の完了あるいは正答に結びついてくるのではないかと考えられる。このことから、プランニングにおいては表象のみならず、予測、評価という構成要素も重要であることが考えられた。

第２節　ADHD 児のプランニングの発達的変化
－コンピュータ上の記録を用いた分析－（研究４）

１．目的

Crack-the-Code を用いたコンピュータ上の記録を用いた分析を行い、ADHD 児におけるプランニングの発達的変化について検討することを目的とする。

２．方法

（１）対象児：医療機関（1 名は児童相談所）において、小児科医あるいは児童精神科医により、DSM-IV の ADHD 混合型（あるいはその疑い）と診断された、7 歳群 5 名（平均 CA7:5 ± 6.5 ケ月、6:7 ～ 8:0、m=5、平均 FIQ=110.3)、9 歳群 11 名（研究 3 と同一)、11 歳群 6 名（11:7 ± 7.8 ケ月、10:10 ～ 12:8、m=5、f=1、平均 FIQ=95.5)、14 歳群 3 名（14:0 ± 3.0 ケ月、13:6 ～ 14:10、m=3、平均 FIQ=112.7）であった。薬物治療を受けている児については、本人と保護者の承諾を得たうえで、医師の管理下で 24 時間以上服薬を停止した状態で実施した。対象児の平均年齢と人数を Table 2-2-2-1 に、7 歳群、11 歳群、14 歳群の ADHD 児のプロフィールを Table 2-2-2-2 に示した。（２）手続き（３）記録と分析：研究 1 と同一。（４）分析方法：各ブロックの 1 題目を分析対象とした。各ブロックの 1 題目における各群の分析対象人数を、Table 2-2-2-3 に示した。1)各ブロックの 1 題目における正答者の人数について、4 群間の比較を行うためカイ二乗検定を行い、有意差が認められた場合は下位検定として残差分析を行った。2)各ブロックの 1 題目における最初の潜時、全移動数の比率、エラー数の比率および修正数の比率について、4 群間の比較を行うため確率化テスト（5% 水準）を用いた。なお、ブロック 9、10 については、7 歳群で問題を実施した児が 1 名のみであったため、それ以外の 3 群間の比較を行った。

３．結果

（１）各群における正答者の人数の比較

各群における各ブロックの 1 題目の正答者と誤答者の人数を Table 2-2-2-4 に、通過率を Table 2-2-2-5 および Fig. 2-2-2-1(1)、(2)に示した。各ブロックにおいて、群間に有意差は認められなかった。

Table 2-2-2-1　対象児の平均年齢と人数（人）

群	平均年齢±1SD （年齢幅）	男	女	計
7歳	7歳5ヶ月±6.5ヶ月 （6歳7ヶ月～8歳0ヶ月）	5	0	5
9歳	9歳2ヶ月±5.3ヶ月 （8歳6ヶ月～9歳11ヶ月）	9	2	11
11歳	11歳7ヶ月±7.8ヶ月 （10歳10ヶ月～12歳8ヶ月）	5	1	6
14歳	14歳0ヶ月±3.0ヶ月 （13歳6ヶ月～14歳10ヶ月）	3	0	3
計		22	3	25

Table 2-2-2-2　7歳群、11歳群、14歳群のADHD児のプロフィール

対象児	検査時 CA	性別	診断時 CA	WISC-Ⅲの結果 CA	VIQ	PIQ	FIQ	VC	PO	FD	PS	プランニングに関係する情報（保護者からの聞き取りあるいは観察）
A	6:7	男	5:9	5:0頃	110	113	112	106	113	112	114	予測や見通しが難しい。
B	7:6	男	6:3	7:5	106	92	99	106	95	106	86	
C	7:8	男	6:6	6:5	111	104	109	115	108	94	100	予定表使用でうまくいく。後先考えず手を出してしまう。時間の感覚がないようで、待てない。
D	7:9	男	7:0									
E	8:0	男	7:1	7:2	123	115	121	120	116	109	108	
Q	10:10	男	8:10	10:0 [1)]	89	92	89	88	92	91	92	見直しをしない。
R	11:5	女	7:4	7:5	109	86	98	118	85	85	100	
S	11:6	男	8:11	8:10	111	106	110	108	107	121	103	
T	11:9	男	8:4	8:1	87	85	85					
U	12:3	男	9:6	8:6	108	93	101	109	97	91	100	プランの生成が苦手。
				11:9	96	94	95	92	97	106	89	
V	12:9	男	10:9	10:8	104	89	96	102	95	103	83	
W	13:6	男	8:11	8:10	111	106	110	108	107	121	103	
X	13:9	男	9:3	10:5	104	86	95	108	92	85	80	
Y	14:10	男	7:11	8:0 [2)]	141	118	133					

[1)]服薬時に実施した結果であった。
[2)]WISC-Rの結果であった。

Table 2-2-2-3　各年齢群における各ブロックの１題目の分析対象人数（人）

ブロック	7歳群	9歳群	11歳群	14歳群	計
1	4	11	5	3	23
2	5	11	5	3	24
3	4	11	5	3	23
4	5	11	6	3	25
5	5	11	6	3	25
6	5	11	6	3	25
7	5	11	6	3	25
8	2	9	5	3	19
9	2	4	2	2	10
10	1	3	2	2	8

Table 2-2-2-4　各年齢群における正答者と誤答者の人数（人）

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群	
ブロック	正答	誤答	正答	誤答	正答	誤答	正答	誤答
1	1	3	5	6	2	3	2	1
2	5	0	10	1	5	0	3	0
3	1	3	1	10	0	5	1	2
4	3	2	3	8	4	2	3	0
5	1	4	3	8	2	4	2	1
6	4	1	10	1	4	2	3	0
7	2	3	6	5	5	1	2	1
8	0	2	3	6	2	3	2	1
9	0	2	1	3	1	1	1	1
10	0	1	0	3	2	0	1	1

Table 2-2-2-5　各年齢群における各ブロック１題目の通過率(%)

ブロック	7歳群	9歳群	11歳群	14歳群
1	25.00	45.45	40.00	66.67
2	100.00	90.91	100.00	100.00
3	25.00	9.09	0.00	33.33
4	60.00	27.27	66.67	100.00
5	20.00	27.27	33.33	66.67
6	80.00	90.91	66.67	100.00
7	40.00	54.55	83.33	66.67
8	0.00	27.27	33.33	66.67
9	0.00	9.09	16.67	33.33
10	0.00	0.00	33.33	33.33

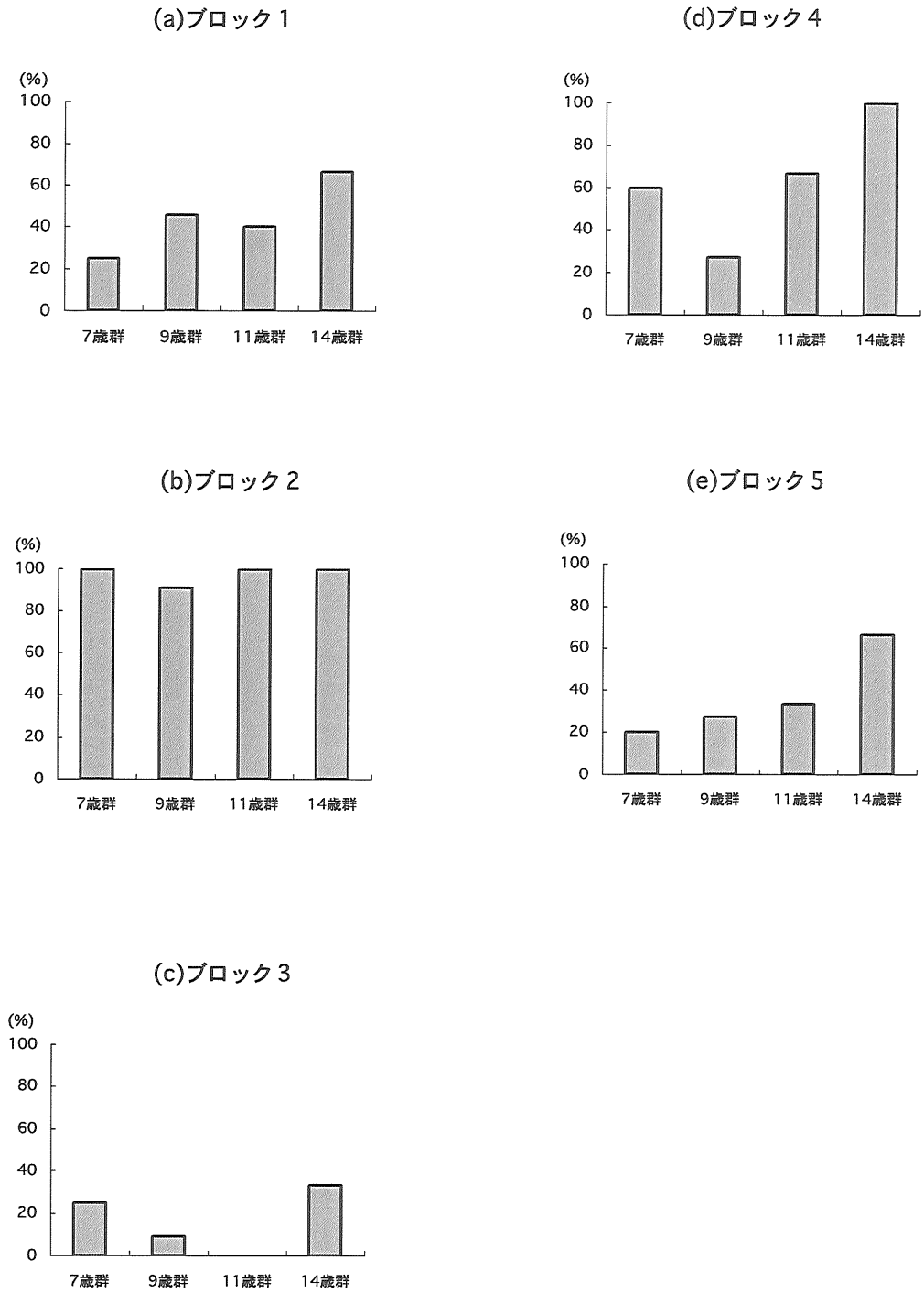


Fig. 2-2-2-1(1)　各ブロックにおける各年齢群の通過率（ブロック１～５）

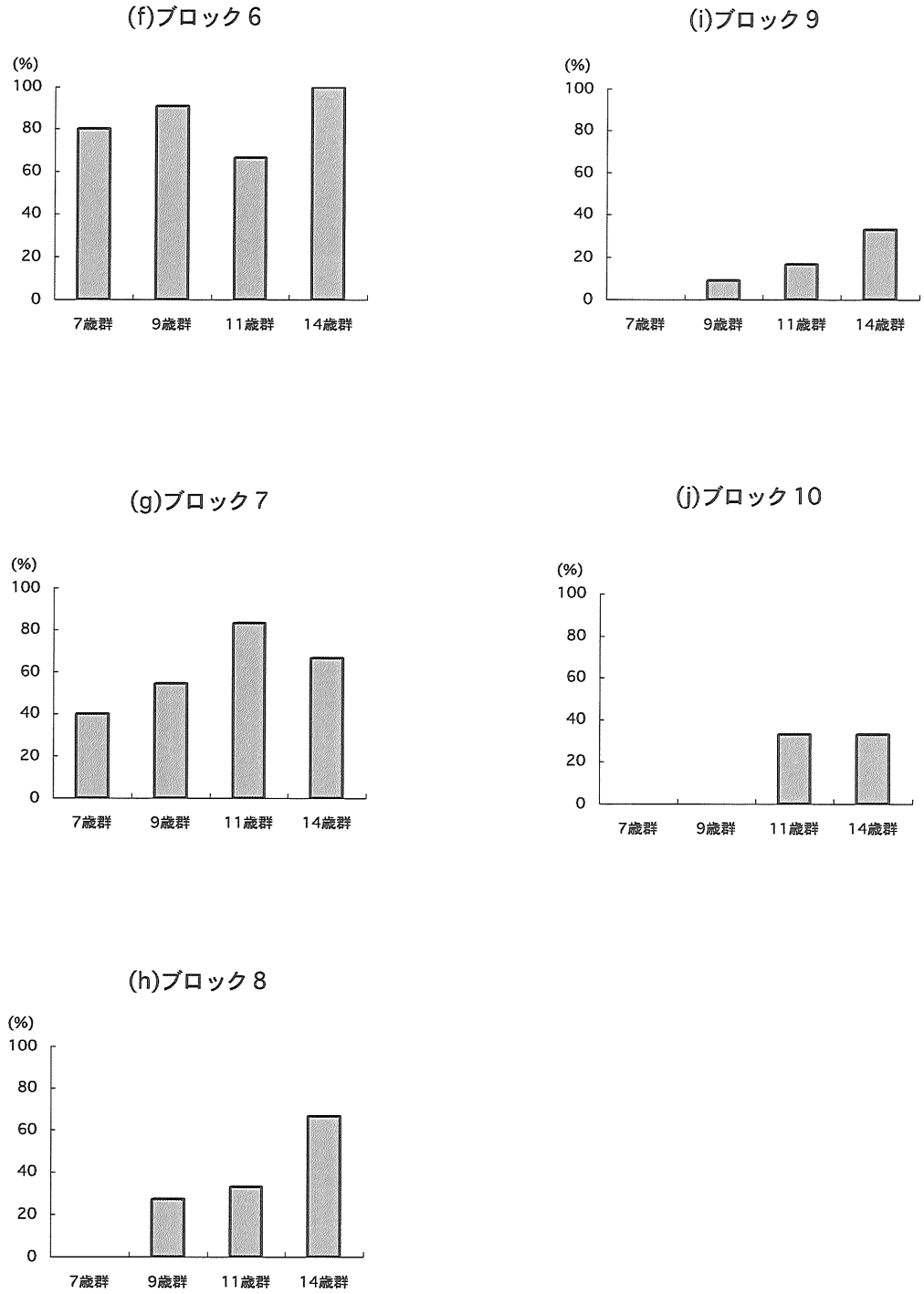


Fig. 2-2-2-1(2)　各ブロックにおける各年齢群の通過率（ブロック 6 ～ 10）

（2）各群における正答率の比較

各群における各ブロックの1題目の正答者と誤答者の人数をTable 2-2-2-6およびFig. 2-2-2-2(1)、(2)に示した。ブロック1からブロック7までは、問題の実施人数が通過率算出の時と変わらない、つまり統計的には（1）の結果と同一になること、ブロック8、9、10では実施人数が少なかったことから、統計処理は行わなかった。ブロック10では、11歳群で問題を実施した児は2名とも正答だった。

（3）各群における最初の潜時の比較

各群における各ブロックの1題目の最初の潜時の平均とSDをTable 2-2-2-7およびFig. 2-2-2-3(1)、(2)に示した。各ブロックにおいて、群間に有意差は認められなかった。

（4）各群における全移動数の比率の比較

各群における各ブロックの1題目の全移動数の比率の平均とSDをTable 2-2-2-8およびFig. 2-2-2-4(1)、(2)に示した。ブロック7において、14歳群は、7歳群、9歳群、11歳群より有意に全移動数の比率が高かった($p<.05$)(Table 2-2-2-8およびFig. 2-2-2-4(2)(g))。ブロック10において、14歳群は9歳群($p<.05$)、11歳群($p<.10$)より有意に全移動数の比率が高かった(Table 2-2-2-8およびFig. 2-2-2-4(2)(j))。

（5）各群におけるエラー数の比率の比較

各群における各ブロックの1題目のエラー数の比率の平均とSDをTable 2-2-2-9およびFig. 2-2-2-5(1)、(2)に示した。各ブロックにおいて、群間に有意差は認められなかった。

（6）各群における修正数の比率の比較

各群における各ブロックの1題目の修正数の比率の平均とSDをTable 2-2-2-10およびFig. 2-2-2-6(1)、(2)に示した。ブロック10において、14歳群は9歳群、11歳群($p<.05$)より有意に修正数の比率が高かった(Table 2-2-2-10およびFig. 2-2-2-6(2)(j))。

Table 2-2-2-6　各年齢群における各ブロック１題目の正答率(%)

ブロック	7歳群	9歳群	11歳群	14歳群
1	25.00	45.45	40.00	66.67
2	100.00	90.91	100.00	100.00
3	25.00	9.09	0.00	33.33
4	60.00	27.27	66.67	100.00
5	20.00	27.27	33.33	66.67
6	80.00	90.91	66.67	100.00
7	40.00	54.55	83.33	66.67
8	0.00	33.33	40.00	66.67
9	0.00	25.00	50.00	50.00
10	0.00	0.00	100.00	50.00

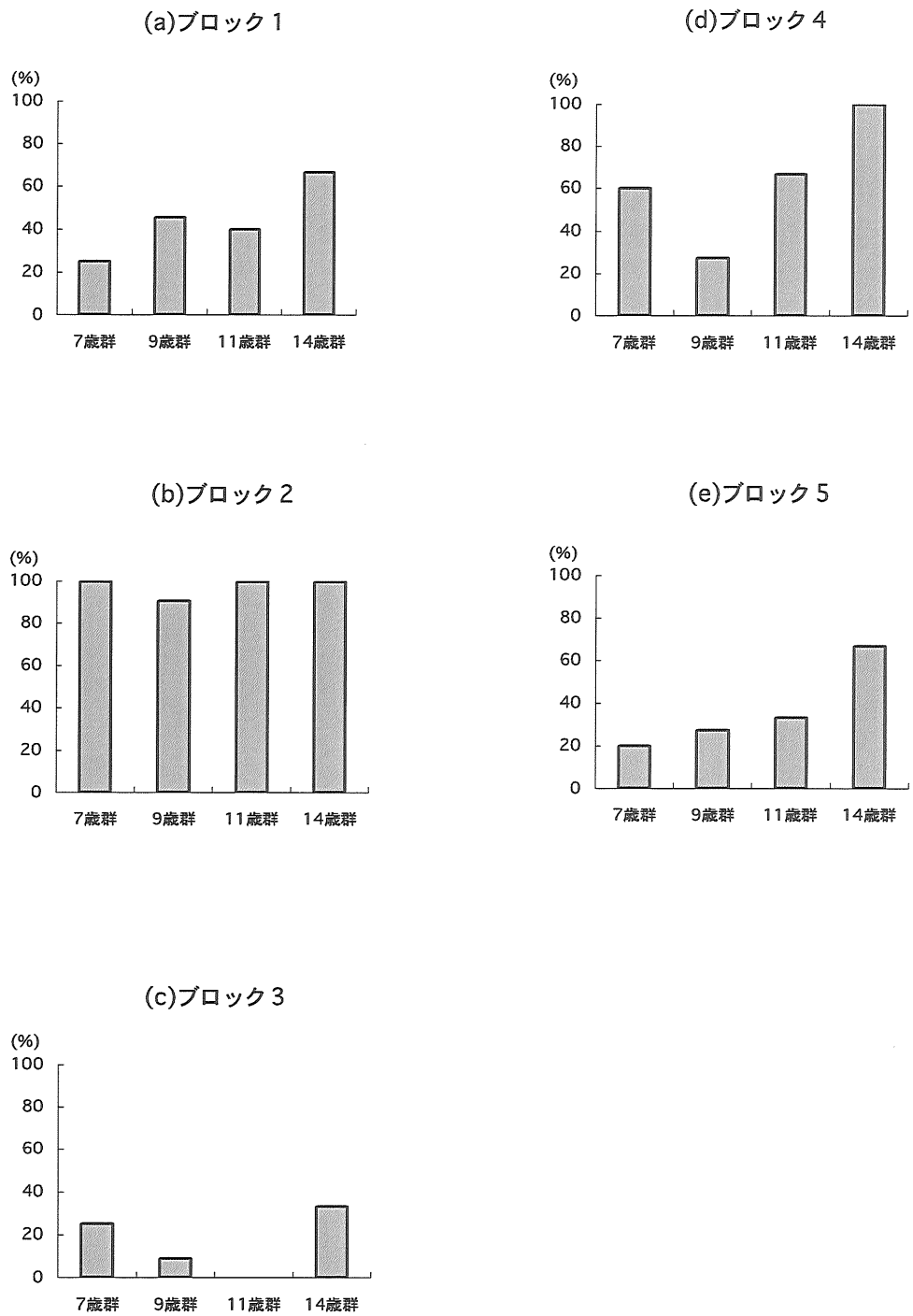


Fig. 2-2-2-2(1)　各ブロックにおける各年齢群の正答率（ブロック１～５）

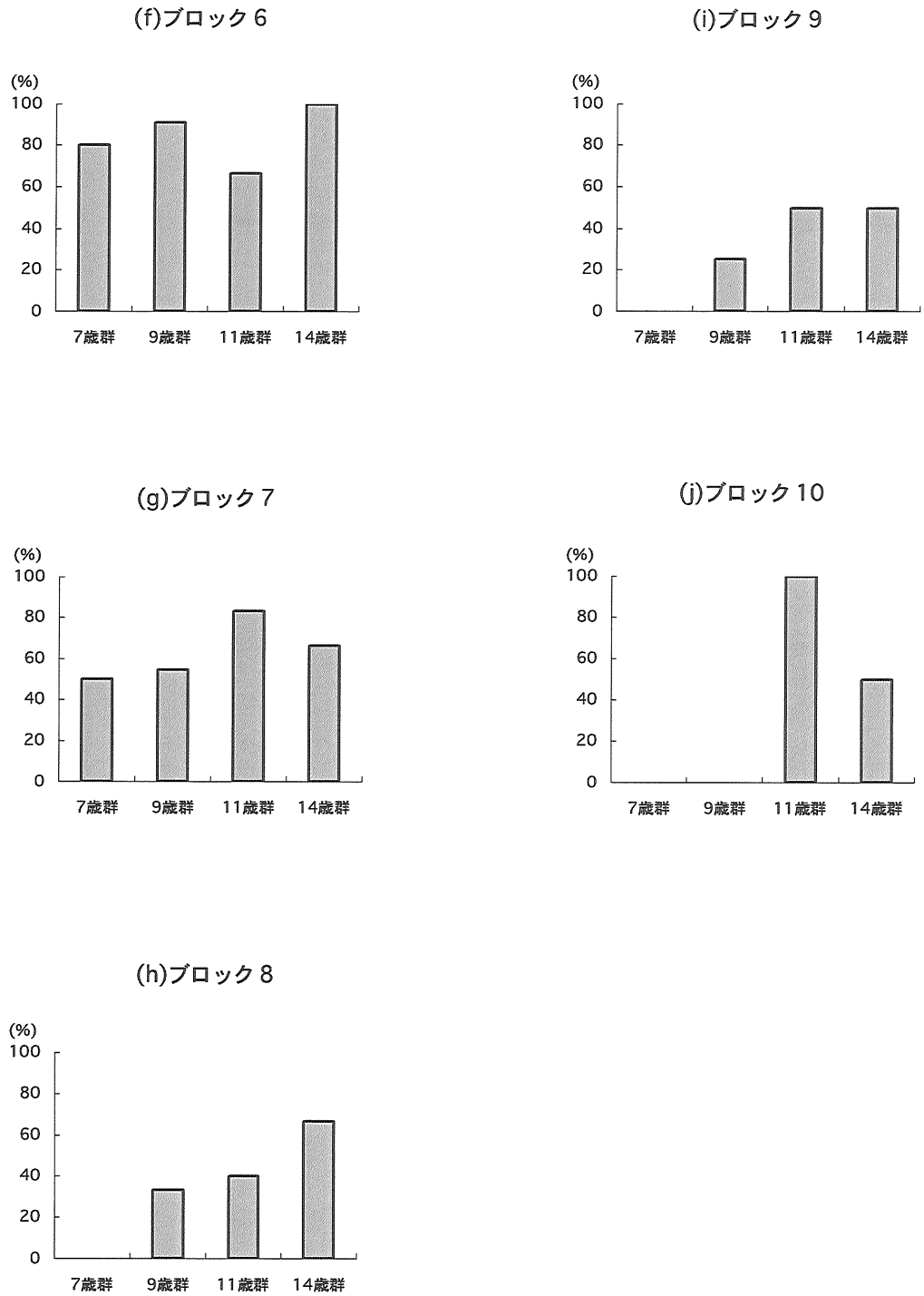


Fig. 2-2-2-2(2)　各ブロックにおける各年齢群の正答率（ブロック 6 ～ 10）

Table 2-2-2-7　各年齢群における各ブロック１題目の最初の潜時の平均値とSD（秒）

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
1	28.07	± 9.02	22.88	± 15.94	24.88	± 6.35	15.67	± 10.31
2	9.30	± 8.83	5.27	± 7.49	3.32	± 1.65	1.59	± 0.47
3	5.49	± 2.88	5.12	± 3.95	4.35	± 2.45	4.06	± 3.35
4	16.85	± 20.82	9.07	± 5.44	8.65	± 6.28	4.39	± 3.97
5	3.52	± 1.42	3.97	± 2.63	5.61	± 5.41	2.65	± 2.51
6	12.55	± 12.14	5.60	± 4.57	7.30	± 4.20	4.32	± 3.16
7	13.74	± 18.30	4.97	± 5.71	5.40	± 3.64	5.36	± 6.07
8	8.75	± 4.37	14.55	± 14.96	26.32	± 40.18	17.06	± 6.16
9	9.42 [1)]		6.74	± 7.38	19.55	± 23.87	10.95	± 9.75
10	16.54 [2)]		11.03	± 12.08	21.22	± 25.87	11.87	± 13.45

[1), 2)] 1 名のみの結果であった。

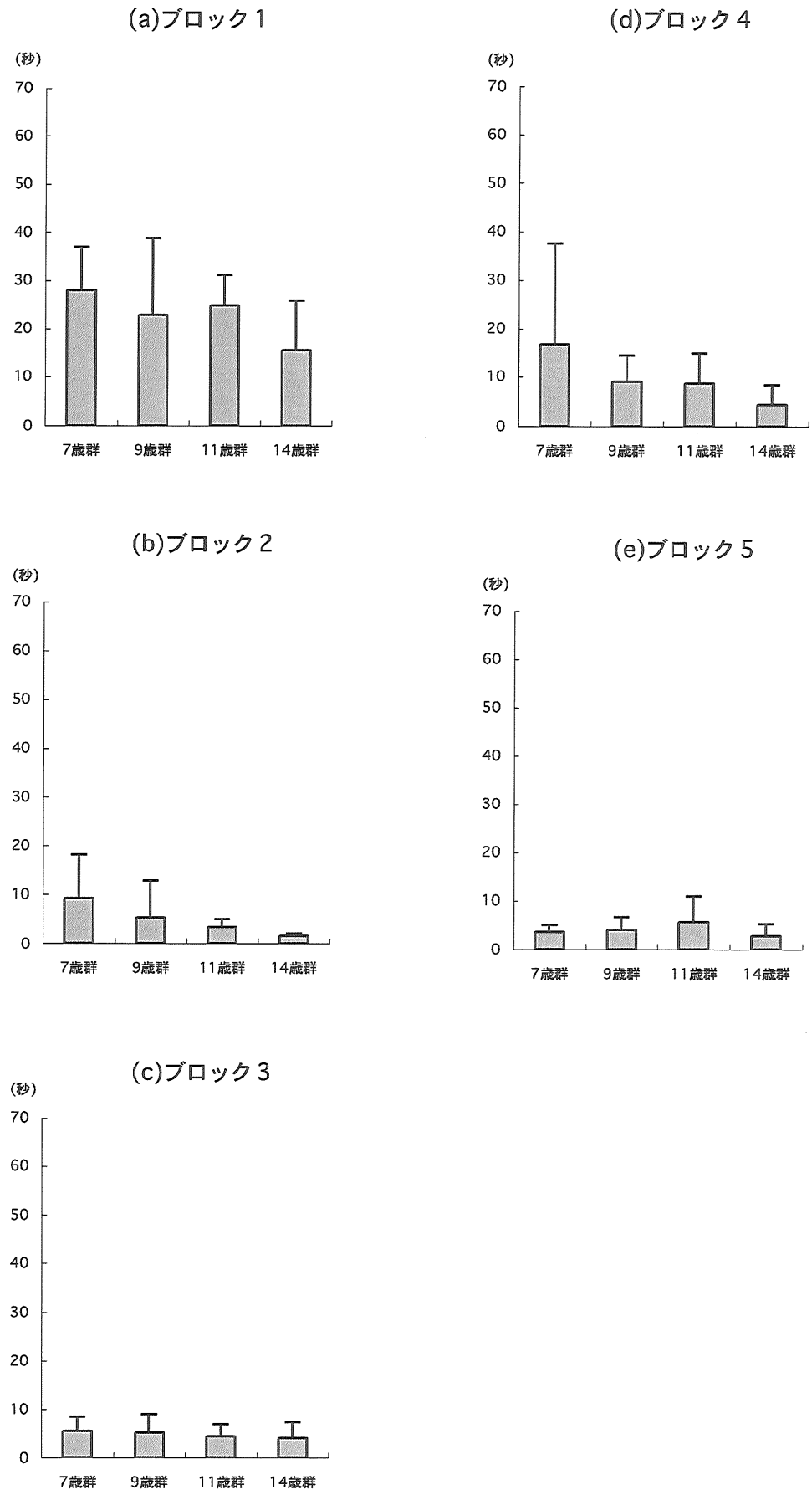


Fig. 2-2-2-3(1)　各ブロックにおける各年齢群の最初の潜時の平均値とSD
（ブロック１～５）

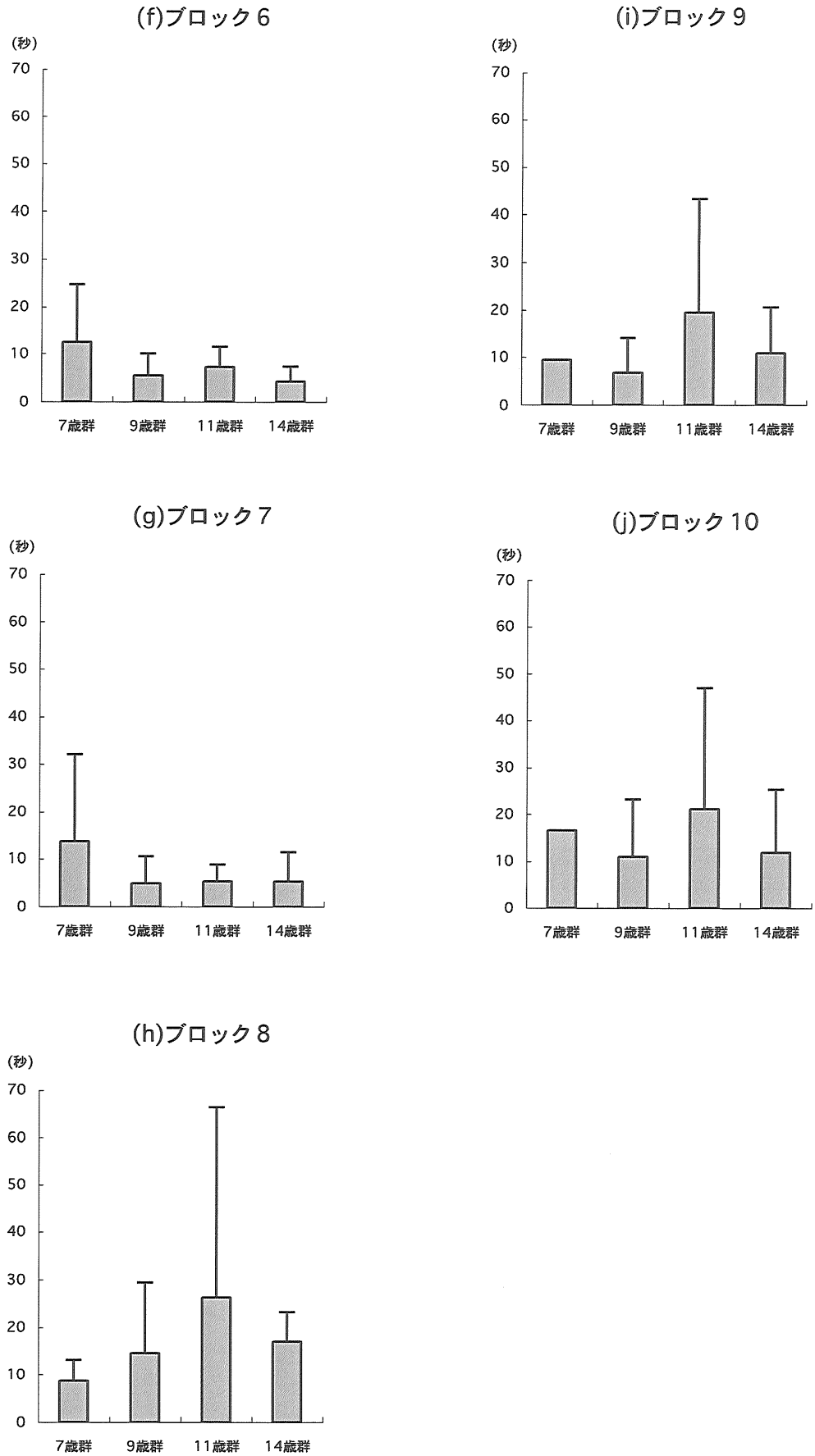


Fig. 2-2-2-3(2)　各ブロックにおける各年齢群の最初の潜時の平均値とSD
（ブロック6～10）

Table 2-2-2-8　各年齢群における各ブロック１題目の全移動数の比率の平均と SD

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
1	1.80	± 1.25	1.36	± 0.45	1.10	± 0.22	1.00	± 0.00
2	1.00	± 0.00	1.32	± 0.51	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
3	1.10	± 0.22	1.23	± 0.34	1.10	± 0.22	1.33	± 0.58
4	1.30	± 0.67	1.95	± 1.47	1.08	± 0.20	1.50	± 0.50
5	3.30	± 4.32	2.23	± 0.90	1.58	± 0.80	1.67	± 0.58
6	1.13	± 0.18	1.24	± 0.34	1.06	± 0.14	1.33	± 0.00
7	1.25	± 0.50	1.27	± 0.33	1.22	± 0.27	1.78	± 0.51
8	1.00	± 0.00	2.32	± 1.42	1.65	± 0.45	2.67	± 2.24
9	2.00 [1)]		1.81	± 0.72	1.25	± 0.35	1.75	± 0.35
10	1.00 [2)]		1.20	± 0.35	1.40	± 0.57	3.20	± 1.41

[1), 2)] 1 名のみの結果であった。

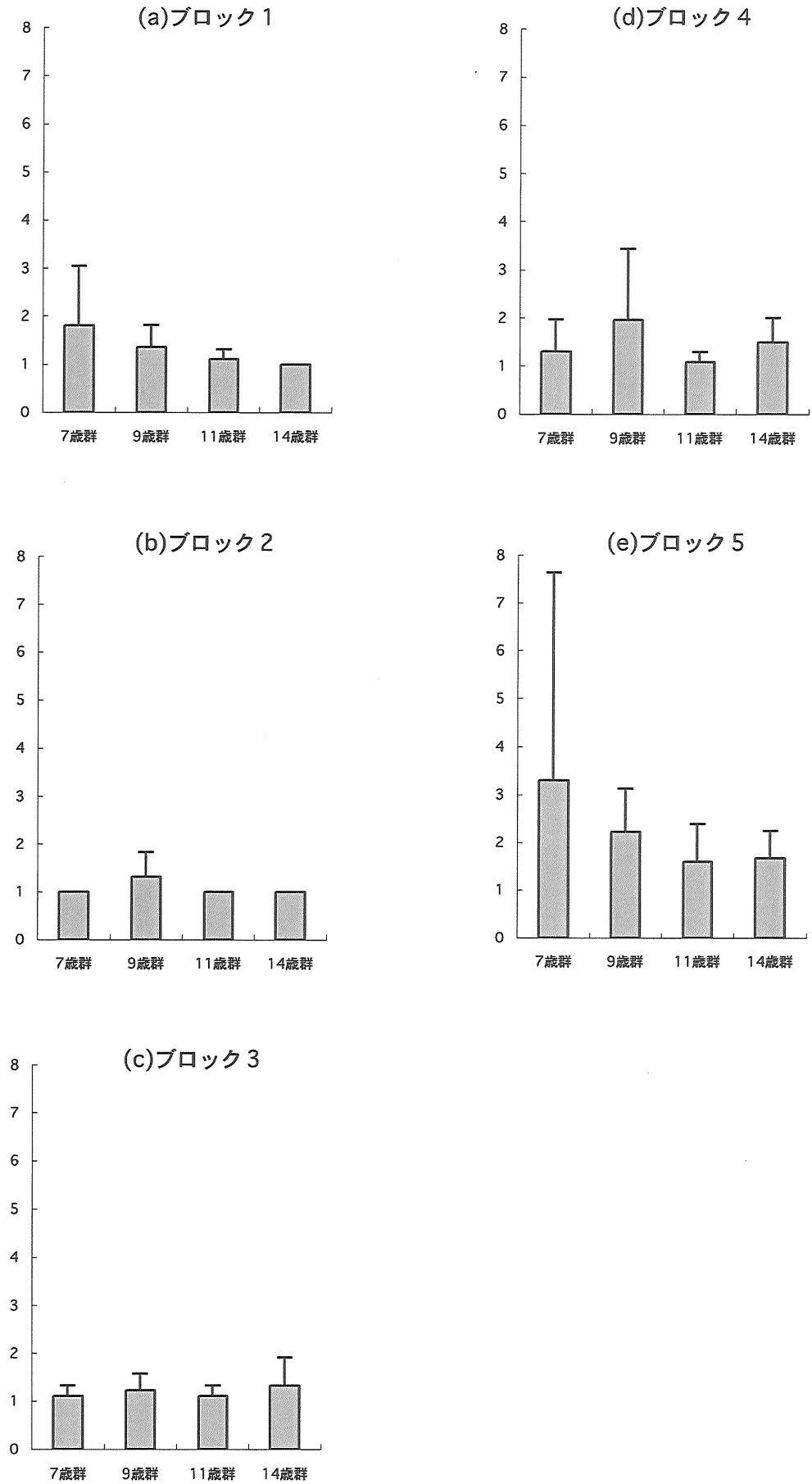
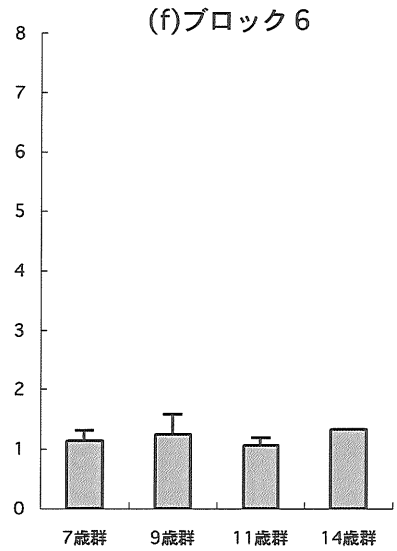
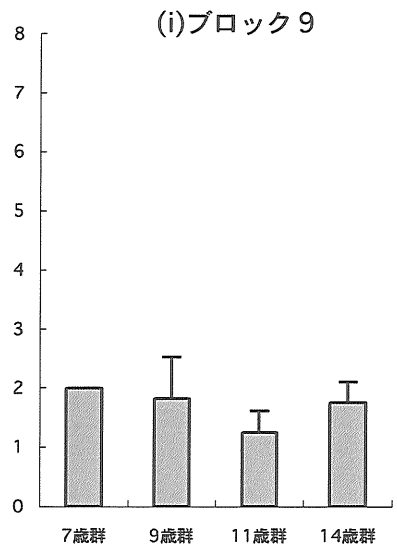
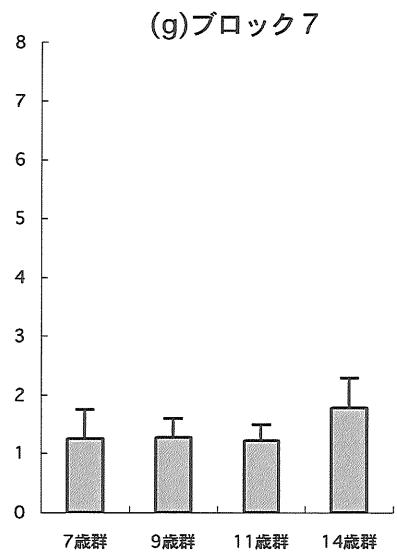
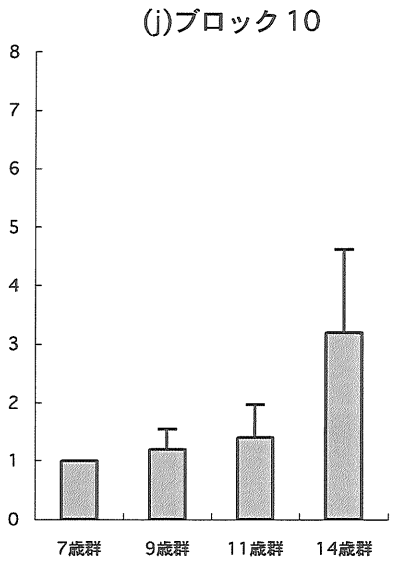


Fig. 2-2-2-4(1)　各ブロックにおける各年齢群の全移動数の比率の平均値と SD
（ブロック１～５）









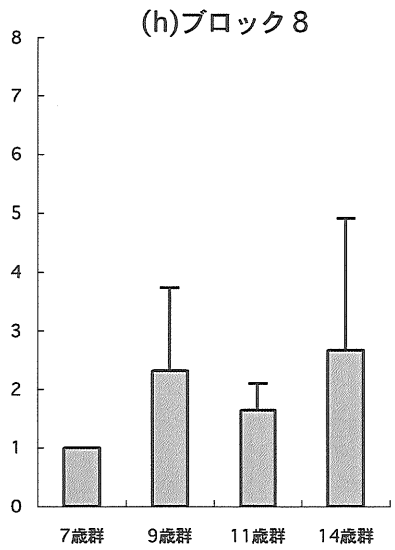


Fig. 2-2-2-4(2)　各ブロックにおける各年齢群の全移動数の比率の平均値とSD
(ブロック6～10)

Table 2-2-2-9　各年齢群における各ブロック１題目のエラー数の比率の平均と SD

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
1	1.00	± 0.91	0.68	± 0.40	0.40	± 0.42	0.33	± 0.58
2	0.00	± 0.00	0.41	± 0.53	0.00	± 0.00	0.00	± 0.00
3	0.63	± 0.48	0.91	± 0.49	0.70	± 0.45	0.67	± 0.76
4	0.60	± 0.89	1.41	± 1.62	0.42	± 0.49	0.50	± 0.50
5	2.50	± 3.95	1.64	± 1.15	1.00	± 1.00	1.00	± 1.00
6	0.33	± 0.41	0.30	± 0.34	0.33	± 0.52	0.22	± 0.19
7	0.33	± 0.47	0.36	± 0.41	0.22	± 0.27	0.67	± 0.00
8	0.75	± 0.35	1.50	± 1.70	0.95	± 0.48	2.00	± 2.82
9	1.50 [1)]		1.25	± 1.04	0.75	± 1.06	0.88	± 0.53
10	1.00 [2)]		0.80	± 2.51	0.40	± 0.57	2.40	± 1.13

[1), 2)] 1 名のみの結果であった。

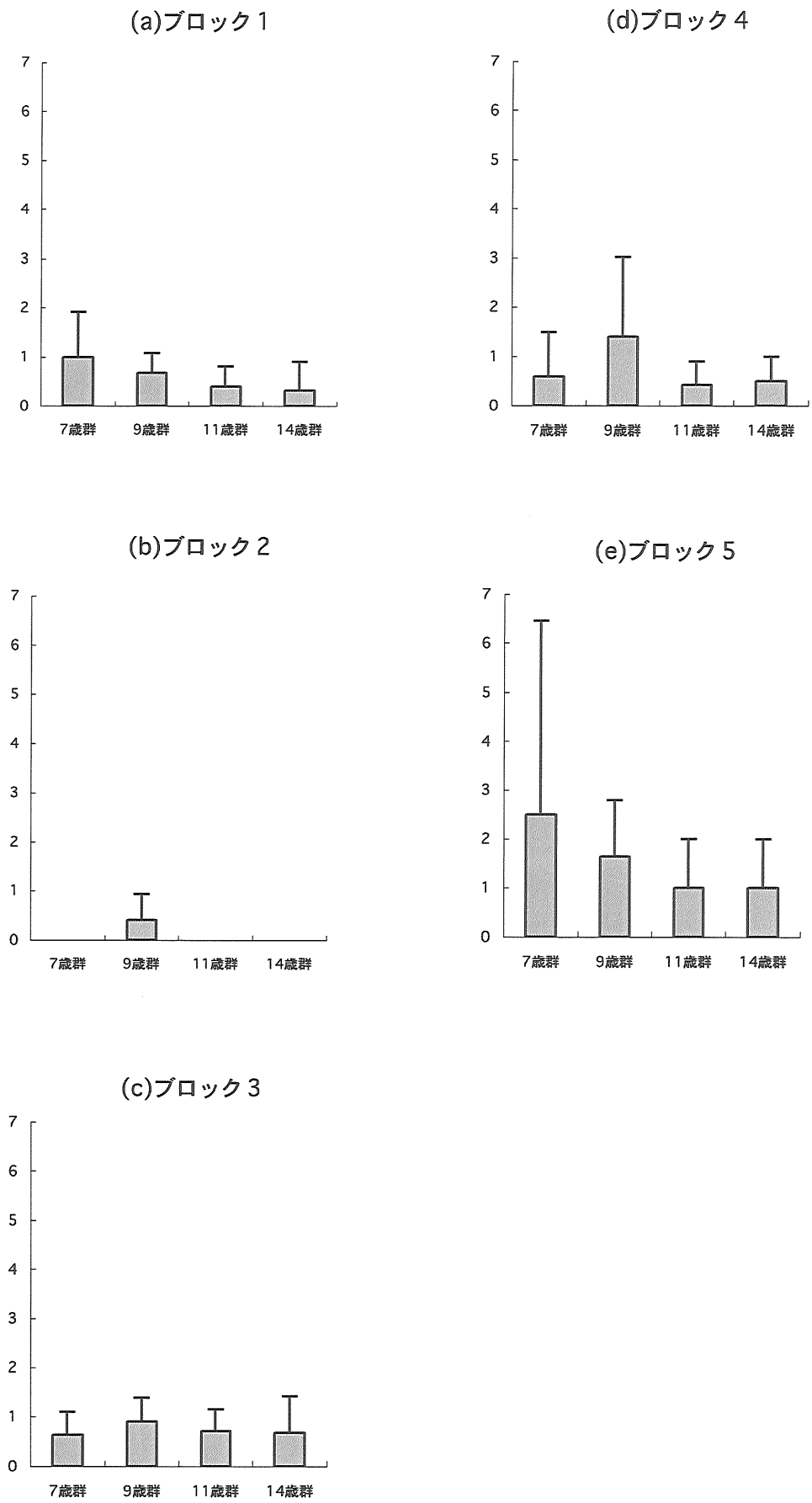


Fig. 2-2-2-5(1)　各ブロックにおける各年齢群のエラー数の比率の平均値と SD
（ブロック１～５）

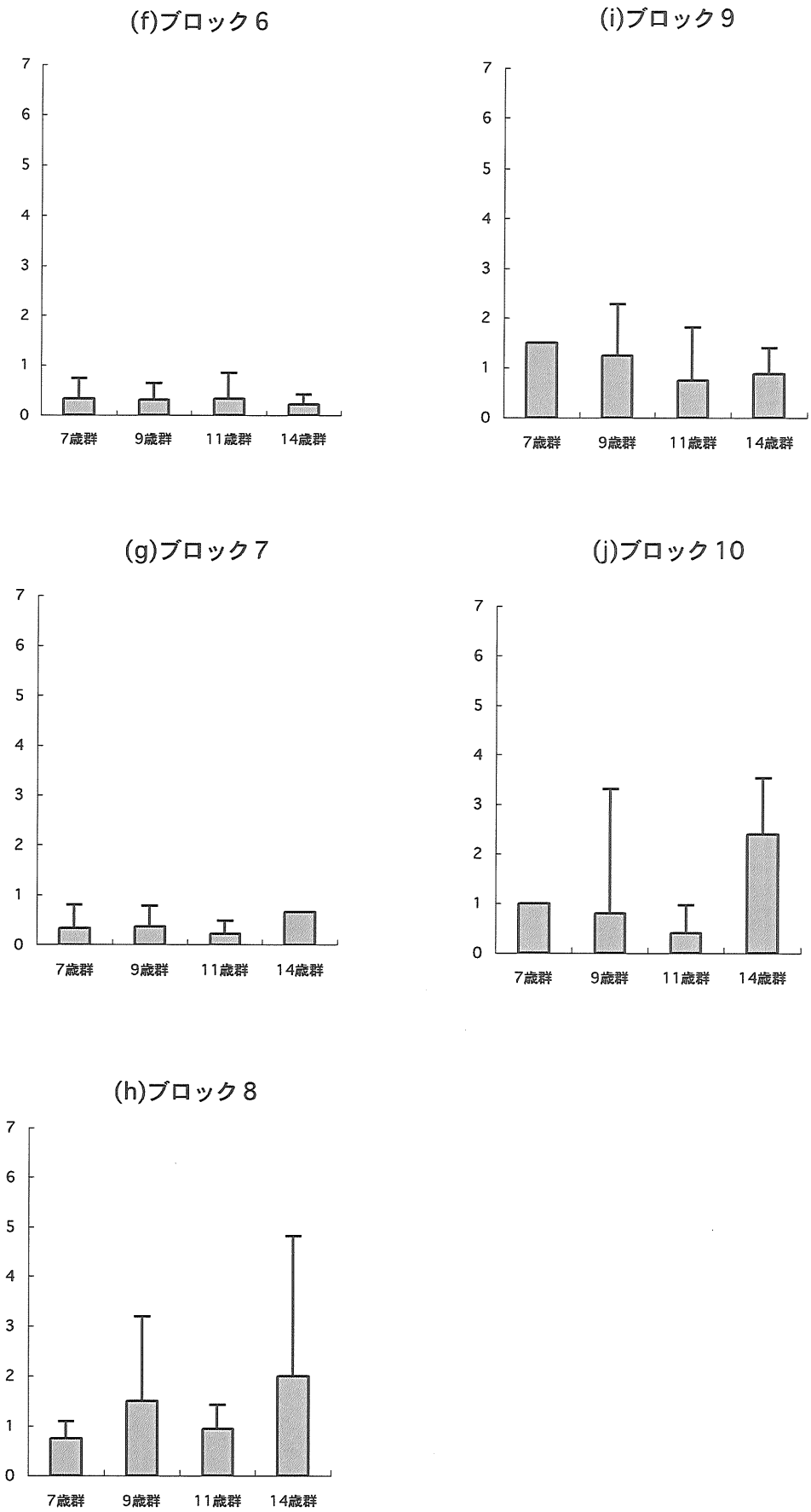


Fig. 2-2-2-5(2)　各ブロックにおける各年齢群のエラー数の比率の平均値と SD
（ブロック 6 ～ 10）

Table 2-2-2-10　各年齢群における各ブロック１題目の修正数の比率の平均と SD

	7歳群		9歳群		11歳群		14歳群	
ブロック	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
1	0.00	± 0.00	0.09	± 0.20	0.10	± 0.22	0.00	± 0.00
2	0.00	± 0.00	0.23	± 0.34	0.00	± 0.00	0.00	± 0.00
3	0.00	± 0.00	0.05	± 0.15	0.00	± 0.00	0.00	± 0.00
4	0.00	± 0.00	0.00	± 0.00	0.00	± 0.00	0.17	± 0.29
5	0.40	± 0.65	0.23	± 0.26	0.25	± 0.42	0.17	± 0.29
6	0.13	± 0.18	0.18	± 0.23	0.06	± 0.14	0.22	± 0.19
7	0.00	± 0.00	0.12	± 0.17	0.06	± 0.14	0.44	± 0.38
8	0.00	± 0.00	0.43	± 0.55	0.30	± 0.27	0.17	± 0.14
9	0.25 [1)]		0.13	± 0.14	0.00	± 0.00	0.25	± 0.35
10	0.00 [2)]		0.07	± 0.12	0.20	± 0.28	0.40	± 0.28

[1), 2)] 1 名のみの結果であった。

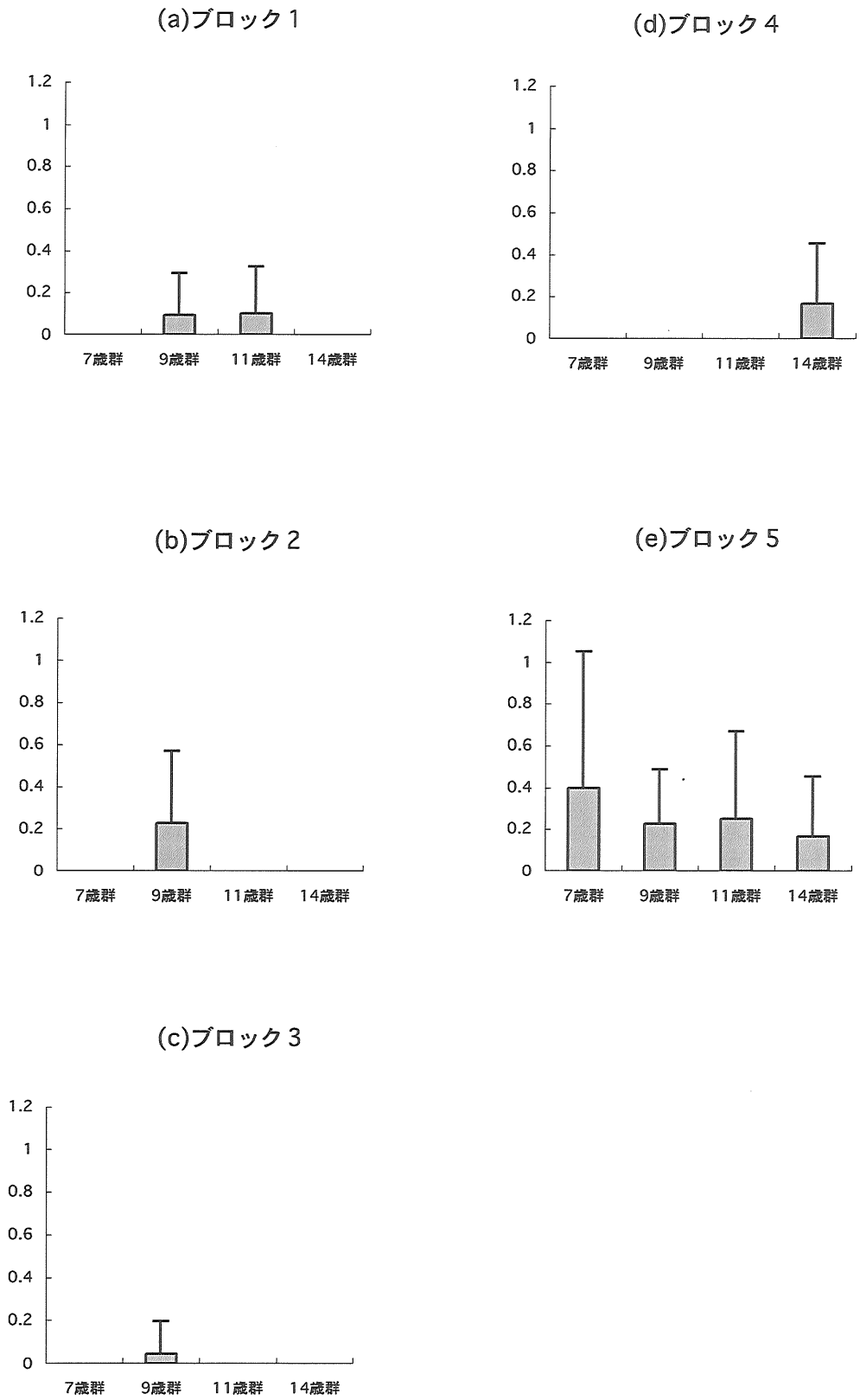
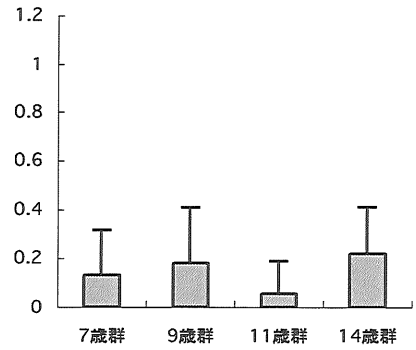
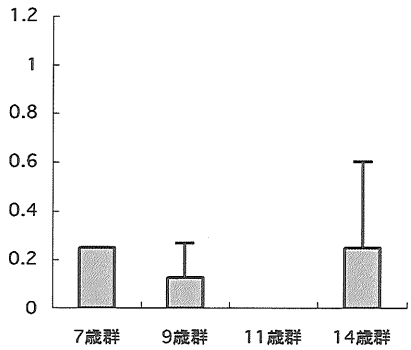


Fig. 2-2-2-6(1)　各ブロックにおける各年齢群の修正数の比率の平均値とSD
（ブロック１～５）

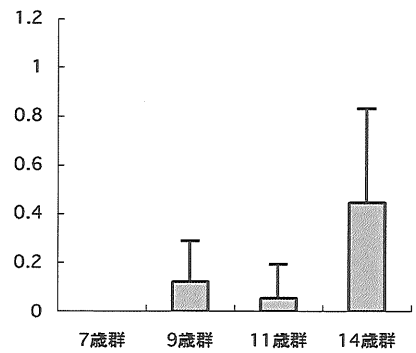
(f)ブロック6



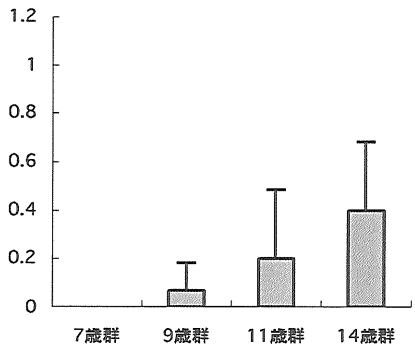
(i)ブロック9



(g)ブロック7



(j)ブロック10



(h)ブロック8

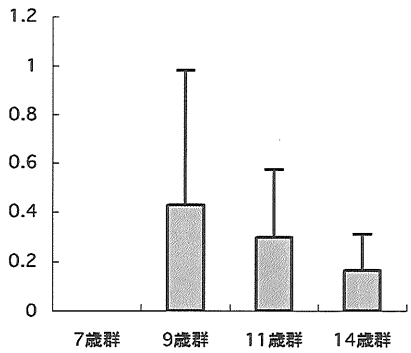


Fig. 2-2-2-6(2)　各ブロックにおける各年齢群の修正数の比率の平均値とSD
（ブロック6～10）

4．考察

群間差が認められたブロックは、ほとんどなかった。この理由として、一つには個人差が大きかったことが考えられる。

ブロック7では、14歳群は他の群より全移動数の比率が高かった。ブロック7は、「あたり1」の当たっているチップの位置が「あたり0」の制限により2ヶ所に絞られ、さらにそこからどちらか片方を当たりとして決めなければならない。研究1、2から、初期状態の理解のみならず、ゴールの設定が難しく、成人でも試行錯誤しながら正答を導いたことが示されている。ADHD児においても、ゴールの設定が正しくできておらず、余分な移動が生じ全移動数の比率が高くなったと考えられ、14歳群ではやや試行錯誤的に解決したことが推察された。また、ブロック10では、14歳群は9歳群、11歳群より全移動数の比率および修正数の比率が高かった。ブロック10は、手がかりラインが5行、1行のチップ数が5つになり、成人でも試行錯誤で解決したことが研究1、2から示されている。ADHD児においても、14歳の対象者は試行錯誤で解決したことが示唆された。

最初の潜時については明確な発達的変化が示されず、移動を開始する前に問題の状態を理解し、ゴールの設定をすることにADHD児はあまり時間をかけず、最初の潜時が発達的に延長しないことが考えられた。エラー数の比率についても発達的変化が認められず、発達に伴い結果予測ができるようになるとは言えなかった。全移動数の比率は年齢の上昇に伴い高くなった。正答者の割合やエラー数の比率に発達的変化が認められなかったことを考えると、正しい表象の形成ができるようになるというよりは、試行錯誤で解決するようになり、余分な移動が生じたと考えられた。これらのことと、正答者の割合および正答率に発達的変化が認められなかったことを合わせて考えると、表象、予測が発達に伴い正しくできるようになるわけではないこと、年齢の上昇により問題を正しく解決できるようになるとは言えないことが示された。しかし、修正数の比率は、ブロック10において14歳群が高く、誤った移動を正しく評価し、修正ができるようになることが示唆された。

以上のことから、ADHD児のプランニングにおける発達的変化において、評価ができるようになることが示された。それ以外のプランニングの構成要素については、健常児者に見られたような発達的変化はほとんど認められなかった。しかし、有意差は認められなかったものの、ブロックによっては、年齢の変化に伴う変化の様相を示した指標もいくつかあり（例；ブロック5の全移動数の比率およびエラー数の比率の低下；Fig. 2-2-2-4(1)(e)、Fig. 2-2-2-5(1)(e))、今後は対象児を増やして検討することが必要であると考えられた。

第３節　健常児との比較を通したADHD児のプランニングの特徴の検討
－言語的指標を用いた分析－（研究５）

１．目的

ADHD児および健常児が最初の潜時において言語化した内容の分析を行い、ADHD児の表象の特徴を明らかにする。

２．方法

（１）対象児：研究３と同一。（２）手続き：研究１と同一。話しながら課題を行うよう、教示した。（３）記録と分析：課題遂行中の発言を記録するため、ビデオ撮影を行った。各ブロックの１題目における最初の潜時において、発話があった児を抽出した。ビデオ撮影により記録した発話内容をPapadopoulosら(2001)に基づいたカテゴリー(Table 2-2-3-1)により評定した。カテゴリーの検討は、心身障害学を専攻する大学院生３名（筆者含む）と大学教員１名の協議により行われた。評定の対象は移動開始前に限られたため、完了した移動についてのカテゴリーである「予測」と「評価」は用いられなかった。「新しい情報」のカテゴリーは、２行以上の手がかりラインに注目していることが必要であるため、ブロック４以降に適用された。統制群およびADHD群における分析対象人数をTable 2-2-3-2に、発話があった人数をTable 2-2-3-3に、問題実施者全員の人数に対する発話があった人数の割合をTable 2-2-3-4に示した。評定の信頼性を検討するため、本研究の仮説を知らない独立した１名（心身障害学を専攻する学類生で、ビデオ分析の経験を持っていた）が評定を行った。練習として10場面の評定を行った後、発話があった場面の約25%にあたる44場面について評定を行った。評定の対象となった場面は、発話があった場面全てのうち、統制群とADHD群の割合、各ブロックの割合を考慮したうえで場面数を決定し、その上でランダムに選定した。カッパ係数による評定者間の一致度は0.68であった。Rietveld and van Hout(1993)によると、カッパ係数が0.61以上0.80未満である場合、評定者間の一致度は実質的に充分な値である(Eugenio, 2000)。評定が不一致だった発話については、話し合いにより解決した。（４）分析方法：(1)最初の潜時における発話があった児となかった児で、配列の正誤に差があるかを検討した。(2)最初の潜時における発話があった児について、発話内容の検討を行った。各ブロックの１題目について、各群における各カテゴリーの割合を算出した。なお、ブロック9、10は実施人数が少なかったため、詳細な検討からは除いた。

Table 2-2-3-1　言語的指標のカテゴリー

カテゴリー	下位カテゴリー（内容と例）
課題の明確化［表象］ （移動開始前の発言）	既存の情報（問題が表示されたとき、直ちに利用可能な情報「『あたり1』と『あたり0』だ」「青、黒だ」）
	整理した情報（指標を加える、試みをする「これが当たり1だとしてみよう」、既存の情報の解釈「『あたり0』だからこれらのいずれもありえない」「この3色の中から決めるんだから」「『あたり1』ってどういう意味？」）＊検査者にやり方を問いかけたものも含める。＊ブロック1から3で「青、黒が入る」など、入るチップを特定したものを含める
	新しい情報（別の移動を制限するような、他の手がかりラインの既存の情報を結びつけることで探索空間を制限する。2行以上の情報を組み合わせ、新しい情報を生み出す。「2行目は『あたり2』だが、黄色ではない」「上も下も当たり0ということは、これは違う」「こっちの青と白のところには、ない色を入れればいいのかな」）＊ブロック1から3は該当しない
移動の決定［実行］ （移動の試みや完了に伴う発言）	データなし（決定のもとになる情報が具体的に挙がっていない場合「青はここだ」）
	データあり（全ての関連する情報ではない場合「この行で当たりなので青はここに置ける」）
	全データあり（全ての関連する情報が含まれる場合「ここは青でも黄色でも黒でもないので白が置けるはずだ」）
予測［予測］	予測（推測（移動は行われなかったが移動の可能な結果を評価した場合）や、移動の試み）
評価 ［調整の中の評価］ （プランやプランの一部が間違っていないか確証しようとする発言）	１つの移動の評価 （1か所の完了した移動の妥当性の査定）
	複数の移動の評価 （複数の完了した移動の妥当性の査定）
	解答ラインの評価 （完了した解答ラインの妥当性の査定）
多方面にわたる発言［調整］	調整（行動の言語的調整と思われる発言「ええと」「考えてみよう」「ということは」「ここから見ていこう」）
	感想（進めるのが困難ということを含んだ発言「わからない」、課題に対する印象「難しい」「簡単」「何、これ？」「えー？」「やったー」）
無関係	無関係（課題に関係ない発話、課題解決に直接関係ない発話「こういうの出ると思った」）

Table 2-2-3-2　統制群とADHD群の各ブロック1題目における分析対象人数（人）

ブロック	統制群	ADHD群
1	14	11
2	19	11
3	18	11
4	19	11
5	18	11
6	19	11
7	19	11
8	17	8
9	9	4
10	8	3

Table 2-2-3-3　統制群とADHD群の各ブロック1題目における発話があった人数（人）

ブロック	統制群	ADHD群	合計
1	10	5	15
2	13	8	21
3	13	7	20
4	16	8	24
5	10	6	16
6	15	8	23
7	13	5	18
8	13	7	20
9	5	2	7
10	4	2	6
合計	112	58	170

Table 2-2-3-4　統制群とADHD群の各ブロック1題目における発話があった人数の割合(%)

ブロック	統制群	ADHD群
1	71.43	45.45
2	68.42	72.73
3	72.22	63.64
4	84.21	72.73
5	55.56	54.55
6	78.95	72.73
7	68.42	45.45
8	76.47	87.50
9	55.56	50.00
10	50.00	66.67

3．結果と考察

（1）最初の潜時における発話の有無による最終的な配列の正誤

各ブロック１題目の最初の潜時における発話の有無による最終的な配列の正誤について、統制群の正答者と誤答者の人数はTable 2-2-3-5とFig. 2-2-3-1に、ADHD群の正答者と誤答者の人数はTable 2-2-3-6とFig. 2-2-3-2に示した。

1）ブロック１

ブロック１について、統制群では言語化をした児のうち２名が正答だったが８名は誤答であり、言語化しなかった児は５名全員誤答であった(Table 2-2-3-5およびFig. 2-2-3-1)。ADHD群では、言語化をした児で正答だったのは３名であり、誤答の２名を上回った。言語化をしなかった児は、誤答の４名が正答の２名を上回った(Table 2-2-3-6およびFig. 2-2-3-2)。研究１、２から、ブロック１は初めて実施する問題であるため、手がかりの理解が難しく正答者数が少ない問題であることが示されている。このことから、統制群では言語化の有無に関わらず手がかりの理解ができたかどうかが最終的な配列の正誤に関わっていたと考えられる。研究３からは、ブロック１の正答者の割合はADHD群の方が有意に高いことが示された。しかし、発話の有無による正答者と誤答者の割合に差があったとは言い難い。研究３と同様、ADHD児が素早くあまり考えずにチップを配置したことが正答に結びついたと考えられる。

2）ブロック２

ブロック２では、ほとんどの対象児が正答だった(Table 2-2-3-5、6およびFig. 2-2-3-1、2)。研究１、２から、ブロック２は「当てはまらない色を置く」という、ブロック１で学んだ方略で解決できるため表象の負荷が低いことが考察された。このことから、統制群、ADHD群ともにほとんどの児が言語化の有無に関わらず正しく解決できたと考えられる。

3）ブロック３

ブロック３では、ほとんどの対象児が誤答だった(Table 2-2-3-5、6およびFig. 2-2-3-1、2)。研究１、２から、ブロック３は初めて「あたり１」の手がかりが提示され、その理解が難しいために正答者数が少ない問題であることが示された。統制群、ADHD群ともにほとんどの児が言語化の有無に関わらず誤答であったと考えられる。

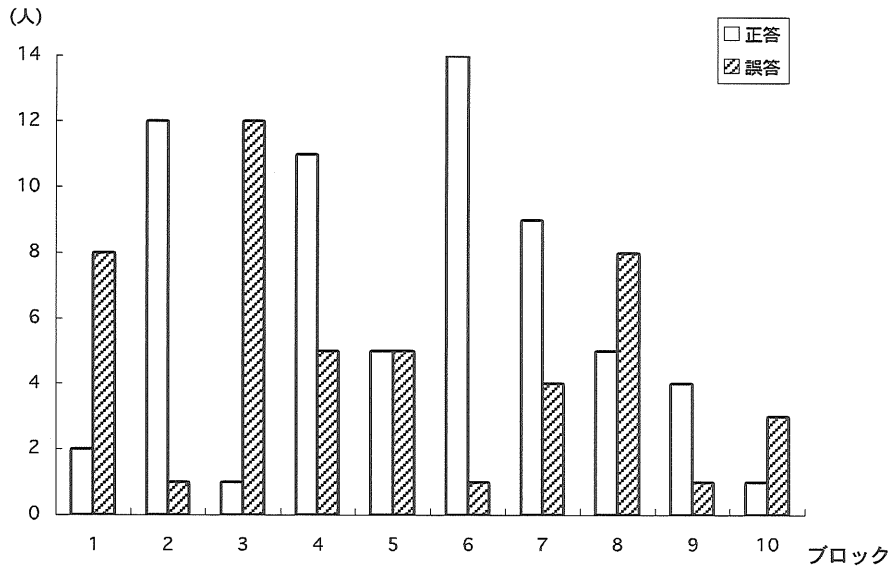
4）ブロック４

ブロック４について、統制群で言語化をした児は正答が11名、誤答が５名であり、言語化

Table 2-2-3-5　統制群における各ブロック１題目の言語化の有無による正答者と誤答者の人数（人）

	言語化 あり		言語化 なし	
ブロック	正答	誤答	正答	誤答
1	2	8	0	5
2	12	1	6	0
3	1	12	0	5
4	11	5	2	1
5	5	5	1	7
6	14	1	4	0
7	9	4	6	0
8	5	8	1	3
9	4	1	2	2
10	1	3	2	0

言語化あり



言語化なし

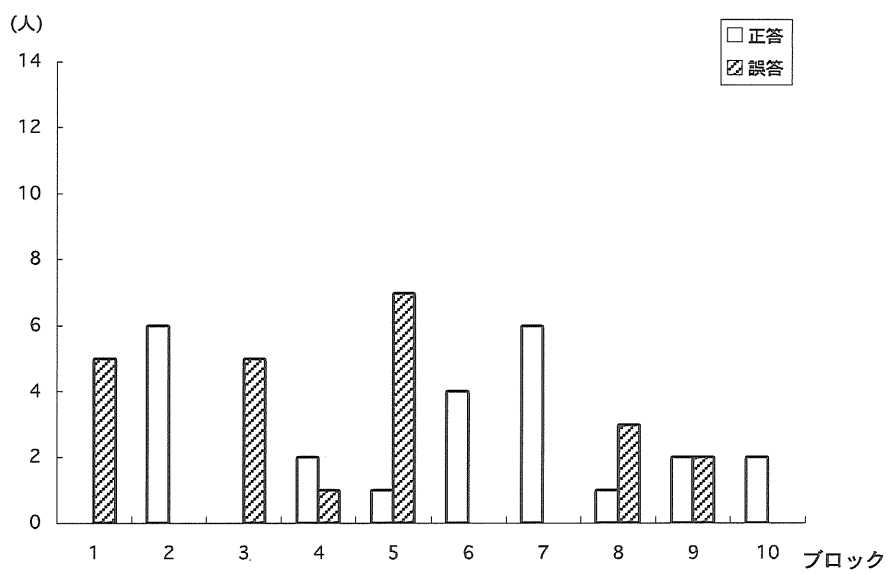
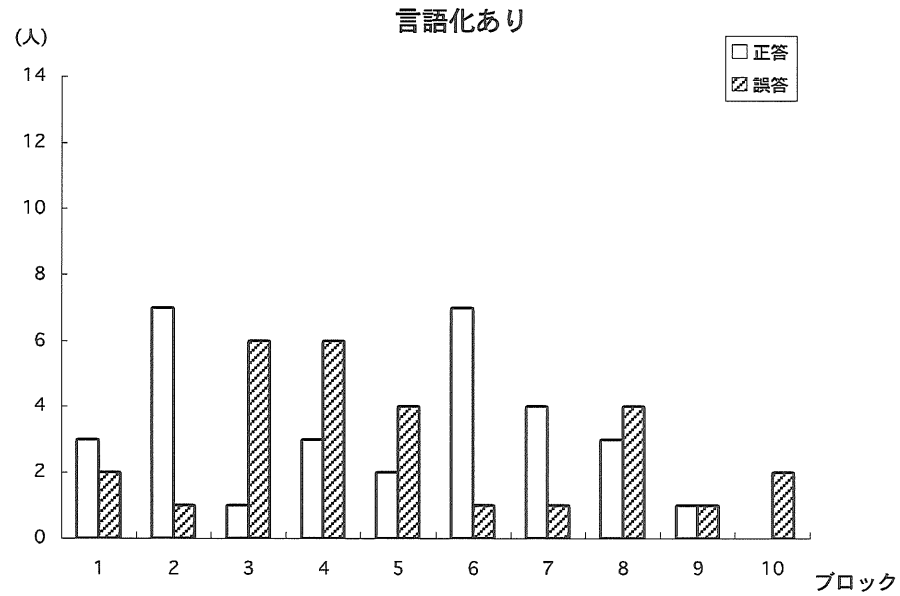


Fig. 2-2-3-1　統制群における各ブロック１題目の言語化の有無による正答者と誤答者の人数

Table 2-2-3-6　ADHD 群における各ブロック 1 題目の言語化の有無による正答者と誤答者の人数（人）

	言語化 あり		言語化 なし	
ブロック	正答	誤答	正答	誤答
1	3	2	2	4
2	7	1	3	0
3	1	6	0	4
4	3	6	0	2
5	2	4	1	4
6	7	1	3	0
7	4	1	2	4
8	3	4	0	1
9	1	1	0	2
10	0	2	0	1



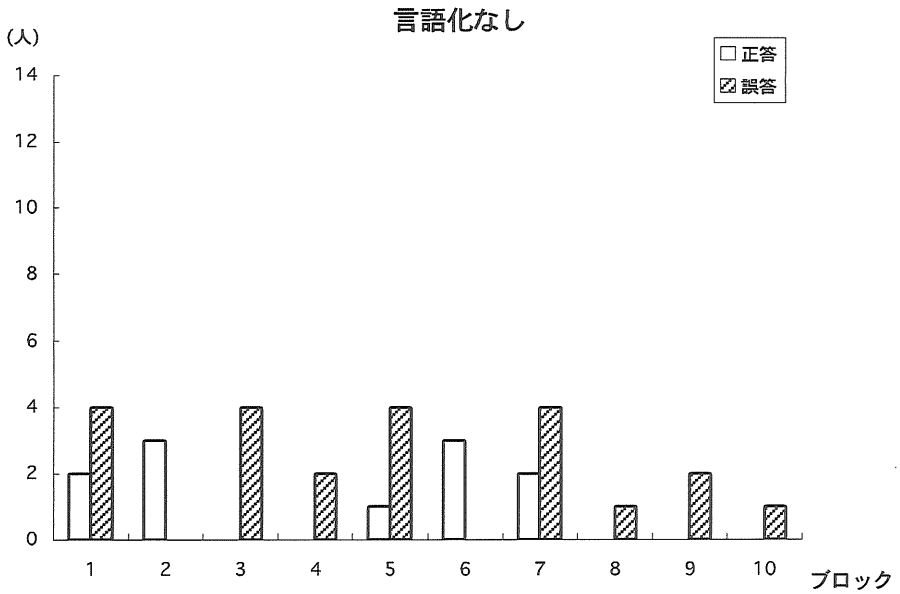


Fig. 2-2-3-2　ADHD 群における各ブロック 1 題目の言語化の有無による正答者と誤答者の人数

がなかった児では正答が２名、誤答が１名であった(Table 2-2-3-5 およびFig. 2-2-3-1)。正答者と誤答者の割合は言語化の有無により差はないが、言語化した児に正答者が多かった。研究１、２から、ブロック４は手がかりラインが２行になって初めての問題であるが、「当てはまらない色を置く」という方法を２行に適用することで解決できることが示唆されている。このため、初期状態の把握や解決方略の生成を行うことにより、正答に結びつきやすくなることが考えられる。このことから、最初の潜時において表象の形成に寄与すると考えられる発話があることが正答に結びついた可能性があると推察される。ADHD群では、言語化をした児では正答が３名、誤答が６名、言語化がなかった児では２名とも誤答であった(Table 2-2-3-6 およびFig. 2-2-3-2)。言語化をした児でも誤答者の割合が高かったが、言語化をした児にのみ正答者がいたことから、言語化の有無と配列の正誤が関係している可能性があると考えられた。

５）ブロック５

ブロック５について、統制群の言語化をした児では正答と誤答が同数の５名ずつ、言語化がなかった児では正答は１名、誤答は７名であった(Table 2-2-3-5 およびFig. 2-2-3-1)。ADHD群では、言語化があった児は正答が２名、誤答が４名、言語化がなかった児は正答が１名、誤答は４名であった(Table 2-2-3-6 およびFig. 2-2-3-2)。研究１、２から、ブロック５は手がかりが「あたり1」と「あたり0」で構成され、「あたり1」のチップの位置を特定するために「あたり0」のラインを参照する必要があり、手がかりラインからすぐにはゴールの状態が特定できず、特に低年齢の群にとっては難しい問題であったことが示唆された。しかし本研究では、統制群では言語化をした児では正答者の割合が高かったことから、言語化の有無と配列の正誤が関係している可能性があると考えられた。

６）ブロック６

ブロック６では、ほとんどの対象児が正答だった(Table 2-2-3-5、6 およびFig. 2-2-3-1、2)。研究１、２から、ブロック６は２行について「当てはまらない色を置く」という、ブロック４で学んだ方略を用いて解決できるため表象の負荷が低いことが考察された。このことから、統制群、ADHD群ともにほとんどの児が言語化の有無に関わらず正しく解決できたと考えられる。

７）ブロック７

ブロック７では、統制群において言語化があった児は９名が正答、４名が誤答であり、言語

化がなかった児では6名が正答であった(Table 2-2-3-5 およびFig. 2-2-3-1)。ADHD群では、言語化があった児では4名が正答、1名が誤答、言語化がなかった児では2名が正答、4名が誤答であった(Table 2-2-3-6 およびFig. 2-2-3-2)。統制群では、誤答は言語化があった児のみに認められ、言語化が正答に結びつかないことも推察されたが、言語化があった児にも正答者は9名と多く認められたことから、言語化とブロック7の解答の正誤の関係は明らかにならなかった。ADHD群では言語化をした児の方が正答者の割合が高く、言語化の有無と配列の正誤が関係している可能性があると考えられた。

8）ブロック8

ブロック8では、統制群において言語化があった児は5名が正答、8名が誤答であり、言語化がなかった児では1名が正答、3名が誤答であった(Table 2-2-3-5 およびFig. 2-2-3-1)。ADHD群では、言語化があった児は3名が正答、4名が誤答、言語化がなかった児では2名が誤答であった(Table 2-2-3-6 およびFig. 2-2-3-2)。ブロック8は、チップ数や手がかりラインが増え、9歳児では正答者数が少ないこと、成人でも試行錯誤で解決する問題であることが研究1、2から示されている。統制群では、言語化の有無に関わらず解決が難しい児が多かったことが推察された。これに対しADHD群では、言語化をした児の方が正答者の割合が高く、言語化の有無と配列の正誤が関係している可能性があると考えられた。

以上のことから、ブロック2、3、6では、言語化の有無に関わらず問題の特性が正誤に関係していることが示された。統制群ではブロック4、5において、ADHD群においてはブロック4、5、7、8において、最初の潜時における発話の有無が最終的な配列の正誤に関係していることが示唆された。このことから、ADHD児の中でも初期状態を把握することや思考や行動を言語により調整することができている方が、正答を導くことができるのではないかと推察された。

（2）最初の潜時における発話内容の分析

各群の各ブロックにおける発話のカテゴリーの割合をTable 2-2-3-7、Fig. 2-2-3-3(1)(2)に示した。

1）ブロック1

ブロック1における表象に属する発話の割合は統制群が52.63%、ADHD群が70.00%、そのうち整理した情報の割合は統制群が47.37%、ADHD群が60.00%であった(Table 2-2-3-

Table 2-2-3-7　統制群およびADHD群における各ブロック1題目の最初の潜時に認められた発話の各カテゴリーの割合（%）

	ブロック1		ブロック2		ブロック3		ブロック4		ブロック5		ブロック6		ブロック7		ブロック8		ブロック9		ブロック10	
カテゴリー	NC	ADHD	NC	ADHD	NC	ADHD	NC	ADHD	NC	ADHD	NC	ADHD	NC	ADHD	NC	ADHD	NC	ADHD	NC	ADHD
既存の情報	5.26	10.00	13.64	13.33	23.08	28.57	34.38	20.00	26.32	16.67	39.39	25.00	33.33	16.67	23.68	27.78	35.71	20.00	33.33	40.00
整理した情報	47.37	60.00	9.09	13.33	23.08	7.14	3.13	5.00	15.79	8.33	6.06	12.50	0.00	8.33	10.53	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00
新しい情報	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.26	0.00	3.03	0.00	9.52	8.33	5.26	5.56	0.00	0.00	8.33	20.00
移動決定（デ無）	0.00	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	5.26	25.00	3.03	6.25	4.76	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00
移動決定（デ有）	0.00	0.00	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
調整	31.58	20.00	36.36	20.00	38.46	28.57	34.38	35.00	21.05	33.33	15.15	6.25	19.05	25.00	26.32	5.56	28.57	40.00	0.00	0.00
感想	15.79	10.00	18.18	40.00	15.38	28.57	25.00	40.00	15.79	16.67	30.30	37.50	14.29	0.00	34.21	38.89	28.57	20.00	50.00	40.00
無関係	0.00	0.00	13.64	13.33	0.00	7.14	0.00	0.00	10.53	0.00	3.03	12.50	19.05	33.33	0.00	5.56	7.14	20.00	0.00	0.00

※NCは統制群を、ADHDはADHD群を示す。
移動決定（デ無）は移動の決定（データ無し）を、移動決定（デ有）は移動の決定（データあり）を示す。

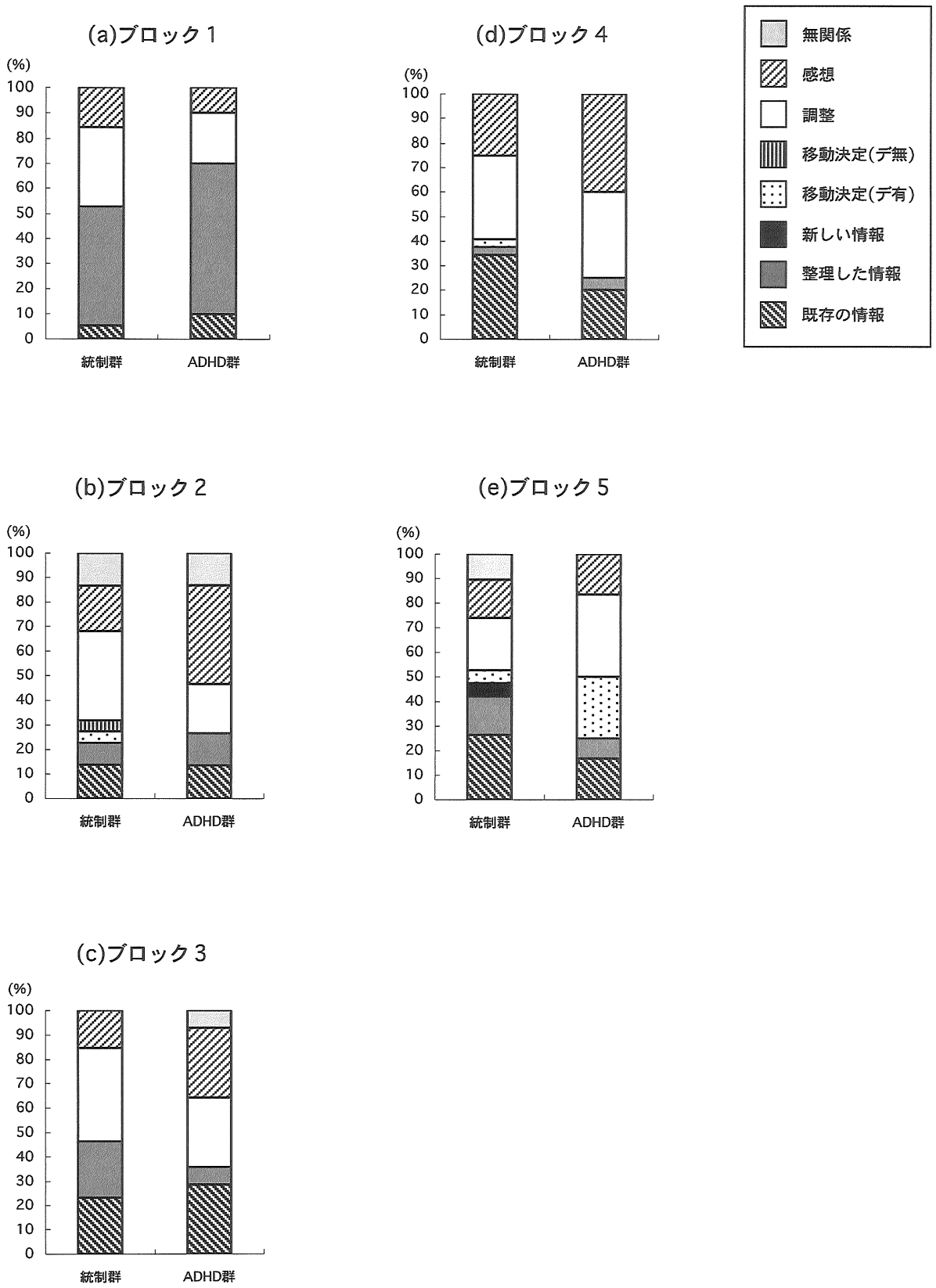


Fig. 2-2-3-3(1)　統制群およびADHD群における各ブロック１題目の最初の潜時に認められた発話の各カテゴリーの割合（ブロック１～５）

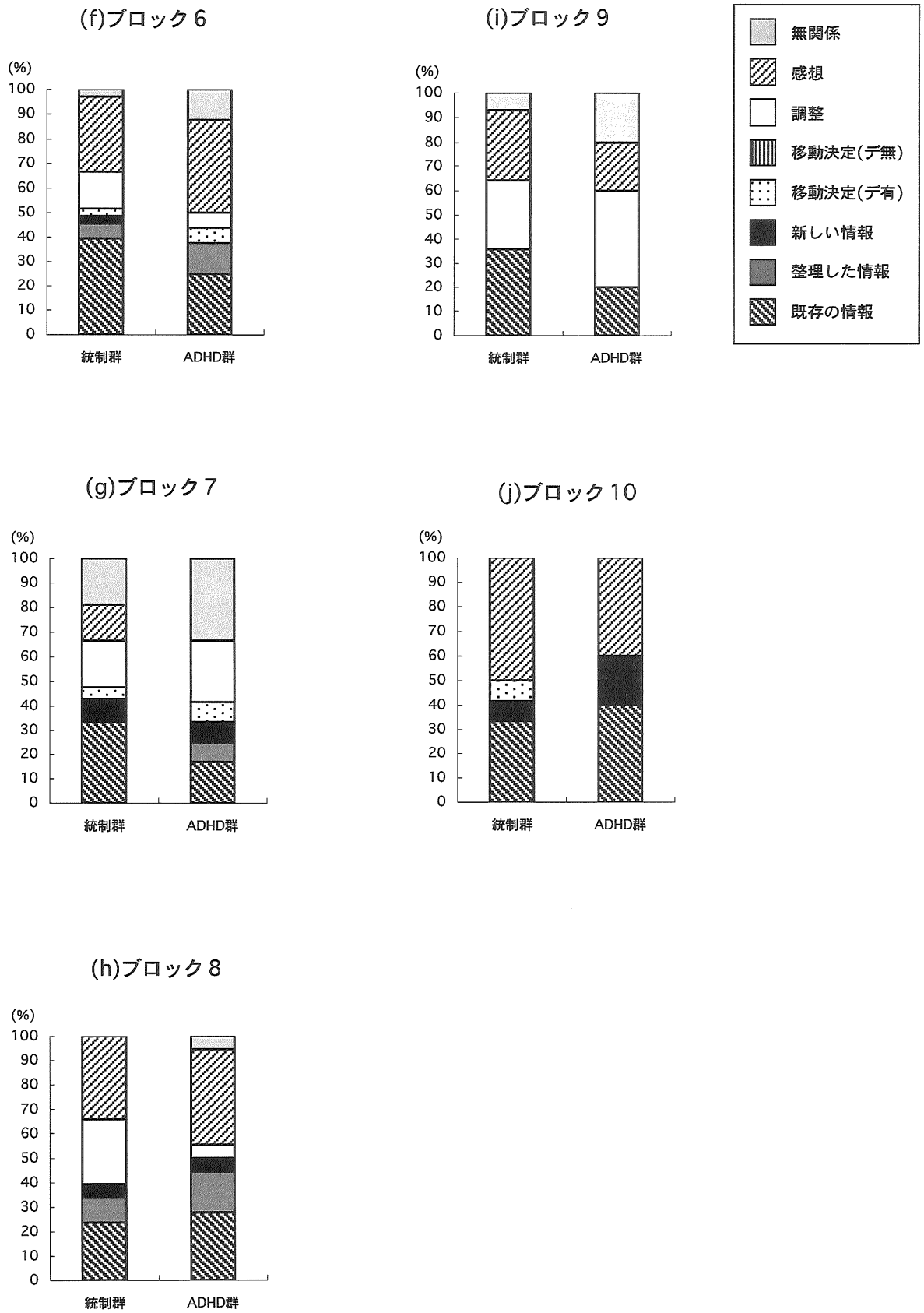


Fig. 2-2-3-3(2)　統制群およびADHD群における各ブロック1題目の最初の潜時に認められた発話の各カテゴリーの割合（ブロック6～10）

7)。ブロック1では他のブロックに比べ、統制群、ADHD群ともに表象に属する発話、特に整理した情報に関する発話の割合が高かった(Fig. 2-2-3-3(1)(a))。これは、教示の影響であると考えられる。つまり、検査者が教示の時点で問題の初期状態について言及したことで既存の状態についての発話が少なくなり、「どの色が入ると思うか」を述べたり、「どうやるのか」を検査者に聞いてきたりしたため、整理した情報に関する発話の割合が高くなったと考えられる。統制群はADHD群より、調整、感想の発話の割合が高かった（調整；統制群31.58%、ADHD群20.00%、感想；統制群15.79%、ADHD群10.00%)(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(1)(a))。統制群は自分の行動を調整しようとしていたこと、初めての問題に対する感想や混乱があったことが伺われた。これに対しADHD群は、混乱したり感想を述べたりすることが少なく、すぐにチップの配置について言及をしていたことが推察され、このことがADHD群の正答者が多かったことに関係することが示唆された。

2）ブロック2

ブロック2における表象に属する発話の割合は統制群が22.73%、ADHD群が26.66%であった(Table 2-2-3-7)。ブロック2では、両群ともブロック1に比べ表象に該当する発話が少なくなった(Fig. 2-2-3-3(1)(b))。これは、ブロック2が「当てはまらない色を置く」という、ブロック1で学んだ方略で解決できるため、表象の負荷が低かったことによると考えられる。調整の発話の割合は、統制群が36.36%でADHD群の20.00%に比べ高く、感想の発話の割合は、ADHD群が40.00%で統制群の18.18%に比べ高かった(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(1)(b))。統制群は、行動を調整しながら課題を遂行していたと考えられる。これに対しADHD群は、「簡単」と感想を述べたりすることが多く、行動を調整する機能を持つと考えられる発話は統制群より少なかった。

3）ブロック3

ブロック3では、調整の発話の割合は統制群が38.46%でADHD群の28.57%に比べ高く、感想の発話の割合はADHD群が28.57%で統制群の15.38%に比べ高かった。(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(1)(c))。統制群は、行動を調整しながら課題を遂行していたと考えられる。これに対しADHD群は、「簡単」と感想を述べたりすることが多く、行動を調整する機能を持つと考えられる発話は統制群より少なかった。また、統制群の方が表象に属する発話の割合が高かった（統制群46.16%、ADHD群35.71%)。なかでも、統制群は整理した情報についての発話の割合が高く（統制群23.08%、ADHD群7.14%)、手がかりの解釈をしようとした発話が認められた(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(1)(c))。ADHD群は統制群より既存の

情報についての発話の割合がやや高く（統制群23.08%、ADHD群28.57%）、内容は「あたり1」に気づいた児がそのことを言語化したものであった(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(1)(c))。

4）ブロック4

ブロック4では、ADHD群は統制群より感想の発話の割合が高かった（統制群25.00%、ADHD群40.00%)(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(1)(d))。また、統制群の方が表象に属する発話が多く（統制群37.51%、ADHD群25.00%)、特に既存の情報についての発話の割合が高かった（統制群34.38%、ADHD群20.00%)(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(1)(d))。ブロック4は手がかりラインが2行になって初めての問題であった。このため、ADHD児は初期状態の見た目が前のブロックから変化したことに反応し、感想に属する発話が多くなったと考えられる。これに対し統制群では、ADHD児と同様、初期状態の見た目の変化に反応したものの、単なる感想ではなく初期状態を言語化することが多かった。これらのことから、この問題では初期状態を把握することが重要であったと考えられる。しかし、研究1、2、3から、「当てはまらない色を置く」という方略を2行に適用できるかどうかが正誤に関わっていることが推察されている。この、過去に学んだ方略を応用し新しい場面に適用できる、ということは、9歳児におけるブロック4の発話の分析からは明らかにならなかった。

5）ブロック5

ブロック5における表象に属する発話の割合は、統制群が47.37%、ADHD群が25.0%であり、そのうち既存の情報の割合は統制群が26.32%、ADHD群が16.67%、整理した情報の割合は統制群が15.79%、ADHD群が8.33%、新しい情報の割合は統制群が5.26%、ADHD群が0%であった(Table 2-2-3-7)。ブロック5では、統制群はADHD群より表象に属する発話の割合が高く、既存の情報、整理した情報、新しい情報のいずれも高い割合で示された(Fig. 2-2-3-3(1)(e))。ADHD群は統制群より移動の決定に属する発話の割合が高く、それらの全てがデータなしのカテゴリーに属するものであった（移動の決定（データなし）；統制群5.26%、ADHD群25.0%)(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(1)(e))。調整に属する発話は、ADHD群が33.33%で統制群の21.05%に比べ高いことが示された(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(1)(e))。ブロック5は、手がかりが「あたり1」と「あたり0」で構成されるが、見た目はブロック4とあまり変わらない。ADHD児は行動を調整しようとしたものの、手がかりの変化に気づかずにすぐに移動の決定をして移動を開始した場合が多く、不注意あるいは衝動的な反応をしたことが推察された。これに対し統制群は、初期状態を把握し、情報を整理

し、さらに新しい情報を生み出す場合も認められ、このようなことが正答と関係した可能性があると考えられた。

6）ブロック6

ブロック6では、調整に属する発話の割合は統制群の15.15%がADHD群の6.25%に比べ高く、感想に属する発話はADHD群が37.50%と、統制群の30.30%に比べ高い割合で認められた(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(2)(f))。このことから、統制群は行動を調整しながら課題を遂行していたと考えられる。これに対しADHD群は、「簡単」と感想を述べたりすることが多く、行動を調整する機能を持つと考えられる発話は統制群より少なかったことが推察される。表象に属する発話は統制群が48.48%でADHD群の37.50%に比べ高く、特に既存の情報に属する発話の割合は、統制群が39.39%と、ADHD群の25.00%に比べ高かった(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(2)(f))。ADHD群は統制群よりに整理した情報に関する発話が多かった（統制群6.06%、ADHD群12.50%)(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(2)(f))。統制群は、初期状態を把握した上ですぐに移動を開始し、正答を導く場合が多かったと考えられる。ADHD群は、初期状態の把握に加えて情報を整理し、そこから移動を開始し正答を導いたと考えられる。

7）ブロック7

ブロック7では、調整に属する発話の割合はADHD群の25.00%が統制群の19.05%に比べ高く、感想に属する発話は統制群にのみ認められた（統制群14.29%、ADHD群0.00%)(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(2)(g))。このことから、ADHD群は、行動を調整しながら課題を遂行していたと考えられる。ブロック7は「あたり1」の位置が「あたり0」の制限により2ヶ所に絞られ、さらにそこからどちらか片方を当たりとして決めなければならない。このため、初期状態の理解のみならずゴールの設定にも難しさがあることが研究1から推察された。また、研究2、3から、統制群は試行錯誤でこの問題を解決したことが示唆されている。これらのことから、統制群の中に進めるのが難しいと感じた児がおり、そのため感想の発話の割合が高かったと推察される。表象に属する発話は統制群が42.85%でADHD群の33.33%に比べ高く、特に既存の情報に属する発話の割合は、統制群が33.33%と、ADHD群の16.67%に比べ高かった(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(2)(g))。また、両群において、新しい情報に属する発話も認められ（統制群9.52%、ADHD群8.33%)、ADHD群においては統制群では認められなかった整理した情報に属する発話が認められた（統制群0.00%、ADHD群8.33%)(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(2)(g))。このことから、ADHD児の

中にも、既存の情報を把握し、情報を整理し、また新しい情報を生み出していた児がいたことが示された。あわせて、両群で、ブロック７においては無関係な発話が多かった（統制群19.05%、ADHD群33.33%）。発話の内容としては、「やっぱり」「さっきと同じ」といった、前のブロックと比較してはいるが、ブロック７の課題そのものについての情報には触れられていないものが多かった。ADHD群にのみ、全く関係ない発話が認められた。

８）ブロック８

ブロック８では、調整に属する発話の割合は統制群の26.32%がADHD群の5.56%に比べ高く、感想に属する発話はADHD群が38.89%と、統制群の34.21%に比べやや高い割合で認められた(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(2)(h))。両群において、手がかりが増えたことに驚いた発話や進めるのが難しいという発話が目立って多かったことから、特にADHD群で感想の発話の割合が高く、統制群でも他のブロックより感想の発話の割合が高かったと考えられる。統制群では、行動を調整し自らを課題に従事させようとする発話が多く認められたが、ADHD群ではその割合は低かった。表象に属する発話はADHD群が50.01%で統制群の49.47%に比べ高く、既存の情報の割合は統制群が23.68%、ADHD群が27.78%、整理した情報の割合は統制群が10.53%、ADHD群が16.67%と、いずれもADHD群の方が高いことが示された(Table 2-2-3-7およびFig. 2-2-3-3(2)(g))。また、両群において、新しい情報に属する発話が認められた（統制群5.26%、ADHD群5.56%)(Fig. 2-2-3-3(2)(h))。ブロック８は表象の負荷が高い問題であることが研究１、２から示されている。しかし、ADHD群、統制群ともに、このような難しい問題でも初期状態を把握し情報を整理し、新しい情報を生み出した児がいたことが示された。

以上のことから、最初の潜時における発話内容が必ずしも配列の正誤を決定するわけではないことが示唆された。このことは、統制群はADHD群より課題の明確化において情報を整理したり新しい情報を生み出したりすることが多いにも関わらず、ADHD群と正答率に差がなかったことを示したPapadopoulosら(2001)の研究を支持すると考えられる。

ブロックにより多少の違いはあるものの、統制群はADHD群に比べ、既存の情報に関する発話が多かった。このことから、統制群の児は初期状態を言語化しながら確認していたこと、初期状態を踏まえた上で情報を整理したり新しい情報を生み出す、あるいは移動を決定しようとしていたことが推察された。これに対しADHD群では既存の情報に関する発話がやや少なく、初期状態を把握する前に移動を開始する場合が統制群に比べ多かったことが示された。

また、ブロックにより違いはあるものの、整理した情報、新しい情報に該当する発話は両群

で認められ、これらの割合には2群間でほとんど差がなかった。Parrila(1996)は、Crack-the-Code遂行中の発話の分析を行い、4年生が言語化した課題の明確化は単純で、情報の積極的な精緻化はほとんど認められなかったことを示した。本研究で対象とした9歳児（統制群の平均年齢9歳5ヶ月）は、Parrila(1996)の4年生（平均年齢9歳3ヶ月）に最も近い。本研究では、最初の潜時における発話のみ評定を行ったため、問題の開始から終了までの評定を行ったParrila(1996)の研究とは多少違いがある、つまりParrilaの研究では移動の決定に評定された発話が本研究では課題の明確化の発話に評定された可能性があることが考えられる。しかし、9歳児であっても既存の情報のみならず整理した情報や新しい情報を言語化ができる児は存在した。つまり、初期状態を把握するだけでなく情報を精緻化し、複数の情報を組み合わせて新しい情報を生み出すことが9歳の段階で少しずつ可能になることが示された。

また、これもブロックにより違いはあるが、ADHD群は統制群より感想に属する発話が多く、統制群はADHD群より調整に属する発話が多いことが示された。ADHD児は、「簡単、やったー」「何、これ？」「えー？難しい」などの発言を、見たもの（初期状態）からすぐに言語化することが多かった。これに対し統制群は、「えーと」「ということは」などの、自分の思考や行動を調整するとされる発話が多かった。このことから、ADHD児は健常児に比べ言語により思考や行動を統制すると考えられる発話の表出が少なく、見たままに反応しやすいことが推察された。

これらのことから、言語化およびその内容が直接正答に結びつくとは言えないが、最初の潜時において言語化をすることは、初期状態の把握や情報の整理、新しい情報を生み出す時間をとれることにつながる可能性があると推察された。また、言語化をすることは、言語的プランにより準備した後に行動する(Parrila, 1996)ことに結びつく可能性も示唆された。

（3）まとめ

本研究のまとめを、Table 2-2-3-8に示した。本研究では、最初の潜時における発話の内容および配列の正誤との関係についての分析を行った。その結果、最初の潜時において、表象に属する発話が生じていたことが明らかになった。研究3では、ADHD児は最初の潜時が短く、表象の機能が不充分なのではないか、ということが考察された。本研究（研究5）では、全体的にはADHD群の方が表象に属する発話の割合が低く、統制群に比べADHD児は表象が形成されにくいのではないかと考えられた。これは、ADHD児の発話が少なかったからではない、ということは、感想や無関係な発話の多さから裏付けられる。

本研究では、9歳児においても初期状態の把握や情報の整理をし、新しい情報を生み出す場合があることが示された。しかし、その内容は全てのチップの配置を規定するものではなかっ

Table 2-2-3-8　研究５のまとめ

ブロック	研究1、2、3から得られた問題の特徴および（１）の考察	（２）の結果 統制群	（２）の結果 ADHD群	（２）の考察
1	・統制群は手がかりの理解が困難であった　・ADHD群は手がかりを同時的に把握しあまり考えずに実行した	・整理した情報多い ・調整多い ・感想多い	・整理した情報多い	・教示との関係で整理した情報が多かった　・統制群は行動を調整しようとした。感想や混乱も多かった
2	・両群とも「当てはまらない色を置く」ことで解決できた	・調整多い	・感想多い	・統制群は行動の調整をしていた　・ADHD児は感想が多かった
3	・両群とも手がかりの理解が困難であった	・整理した情報多い ・調整多い	・既存の情報多い ・感想多い	・統制群は行動を調整していた。手がかりの解釈をしようとした　・ADHD児は「簡単」と感想を述べることが多かった
4	・統制群は2行に「当てはまらない色を置く」ことで解決できた ・ADHD群は複数の情報に基づいて解決することが難しかった　・言語化したほうが正答に結びつく可能性	・既存の情報多い	・感想多い	・統制群は初期状態の把握をしていた　・ADHD児は見た目の変化に反応し感想が多くなった
5	・複数の段階が必要な課題で、両群とも解決が難しかった　・ADHD群は表象に時間をかけず余分な移動が生じた　・言語化したほうが正答に結びつく可能性	・既存の情報多い ・整理した情報多い	・調整多い	・統制群は表象を行っていた　・ADHD児は行動を調整していた。表象に該当する発話は少なかった
6	・両群とも2行に「当てはまらない色を置く」ことで解決できた ・ADHD群は表象に時間をかけず、結果予測ができていないまま移動を開始した	・既存の情報多い ・調整多い	・整理した情報多い ・感想多い	・統制群は行動を調整していた。初期状態の把握をしていた　・ADHD児は感想を述べることが多かった。初期状態の把握や情報の整理をしていた
7	・統制群は試行錯誤で解決した ・ADHD群は複数の段階を踏まえた解決が難しかった　・言語化したほうが正答に結びつく可能性(ADHD群のみ)	・既存の情報多い ・感想多い ・無関係な発話多い	・調整多い ・無関係な発話多い	・統制群には進めるのが難しいと感じた児がいた可能性　・ADHD児は行動を調整していた
8	・複数の段階が必要な課題で、両群とも解決が難しかった　・言語化したほうが正答に結びつく可能性(ADHD群のみ)	・調整多い ・感想多い	・感想多い	・手がかりが増え、難しいという発話が多かった

た。このことは、ADHD群、統制群とも、ワーキングメモリの負荷が低く結果予測の能力をあまり必要としない、1から2段階のプランニングを用いることを示したPapadopoulosら(2001)の研究を支持するものとなった。

発話の内容と配列の正誤との関連は、明確には示されなかった。このことは、Parrila(1996)、Papadopoulosら(2001)、Krayら(2004)の研究結果を支持する。しかし本研究では、ブロックによりやや異なる傾向が示され、例えばブロック5のように複数のステップがある課題で、移動を開始する前に段階を踏んで押さえておくことが、正答に結びつく可能性もあることが示唆された。

以上のことから、ADHD児においても健常児と同様、既存の情報を整理し、新しい情報を生み出すことが示された。しかし、ADHD児は既存の情報の言語化が少なく、初期状態の把握をしないまますぐに移動を開始し、衝動的な反応をする場合も多いことが示された。また、統制群は思考や行動を調整すると考えられる発話が多かったのに対し、ADHD児は感想や無関係な発話が多く、見たままの状態に反応しやすいことが示唆された。

第４節　ADHD 児および健常児の課題遂行におけるフィードバックの効果の検討（研究６）

１．目的

Crack-the-Code を用いたコンピュータ上の記録を用いた分析を行い、ADHD 児および健常児の Crack-the-Code 遂行時におけるフィードバックの効果を検討する。フィードバックの効果は、誤答だった場合にフィードバックを与えたときの、各ブロック内４題の各指標の値の変化により示す。

２．方法

（１）対象児：研究３と同一。（２）手続き：研究１と同一。最初の 20 題（ブロック１～５；問題１～20）は問題のパターンが変わるごとに新しいルールが出現したことから、正誤のフィードバックを行い、誤答の場合は実験者がルールや手がかりの意味を説明した。フィードバックはあらかじめ段階を決めておき(Table 2-2-4-1)、基本的にはそれに沿って行ったが、対象児の理解や誤りの様子によって、その都度変更を加えた(Table 2-2-4-2)。（３）記録と分析：研究１と同一。（４）分析方法：フィードバックを行ったブロック１～５（問題１～20）を対象にした。各群において、通過率、最初の潜時［表象］、エラー数の比率［予測］の各ブロック内４題の値を示した。また、誤った配列をした児のみ、実際に行われたフィードバックを整理した。なお、ブロック２は誤答の例数が少なかったため、この分析は行なわなかった。

３．結果

（１）ブロック１

ブロック１における各群の通過率、最初の潜時、エラー数の比率を Fig. 2-2-4-1(a～c)に示した。ブロック１の通過率は、統制群では問題１が 14.29%、問題２が 88.24%、ADHD 群では問題１が 45.45%、問題２が 100.00% と、１題目から２題目にかけて上昇した。統制群は３、４題目で、ADHD 群は２題目と４題目で通過率が 100% に達した。また、最初の潜時は、統制群では問題１が 47.64 秒、問題２が 7.42 秒、ADHD 群では問題１が 22.83 秒、問題２が 3.69 秒と、１題目から２題目にかけて短縮した。統制群ではエラー数の比率が１題目から２題目にかけて低下した（問題１；0.82、問題２；0.12）。ADHD 群でも同様にエラー数の比率の低下が認められたが、問題３、４では上昇した（問題１；0.68、問題２；0.18、問題３；0.41、問題４；0.30）。

Table 2-2-4-1　あらかじめ設定しておいたフィードバックの内容と段階

ブロック	問題	段階	フィードバックの内容 ＊
1	問題1（問題2～4は問題1に準ずる）	1	「『あたり０』とあるのは、ここに青、青と並べると、当たりが一つもないということです。」
		2	「つまり、この青はどちらも外れということです。」
		3	「青がはずれならどれが入りますか？」
2	問題5（問題6～8は問題5に準ずる）	1	「今度も『あたり０』です。」
		2	「ということは、どちらもはずれということです。」
		3	「青ははずれなので、左側に置くことはできません。黒ははずれなので右側に置くことはできません。」
3	問題9（問題10～12は問題9に準ずる）	1	「今度は『あたり1』です。」
		2	「『あたり1』とあるのは、黒か青のどちらか一つが当たりということです。」
		3	「『あたり1』の場合は、当たりが一つできるように置かなくてはいけません。」
		4	「ということは、黒か青どちらか一つは同じ位置（下）に置かなくてはいけません。
		5	「まず、黒を当たりとしてみましょう。黒が当たりなので、黒の下には黒を置きます。もう片方は何になりますか？」
		6	「青を置いてしまうと、当たりが２になってしまいます。だから、青の下には白を置きます。」
4	問題13（問題14～16は問題13に準ずる）	1	「今度は上も下も『あたり０』です。」
		2	「『あたり０』のヒントに合うようになっていますか？」
		3	「『あたり０』の時は同じにおいてもいいのかな？」［『あたり０』の意味がわかっていない場合の説明は、問題1に準ずる］
5	問題17（問題18～20は問題17に準ずる）		［『あたり０』および『あたり1』の条件の満たしているかを、適宜指摘。一方を満たすともう一方が満たされなくなる場合もなるので、その都度誤答の箇所を指摘］
		1	［『あたり０』について］「『あたり０』のヒントに合うようになっていますか？」
		2	「『あたり０』の時は同じにおいてもいいのかな？」
		1'	［『あたり1』について］「『あたり1』のヒントに合うようになっていますか？」
		2'	「当たりが1個になっていますか？」［『あたり1』の意味がわかっていない場合の説明は、問題9に準ずる］

＊　正しい配列になるまで、誤答の箇所を指さしながら誤ったところに入れていることを指摘する。対象児および誤り方により、多少表現を変える。

Table 2-2-4-2　実際に行ったフィードバックの内容と段階

ブロック	問題	種類	フィードバックの内容 *
1	問題1	1-A	「『あたり０』とあるのは、ここに青、青と並べると、当たりが一つもないということです。」
	（問題2～4は	1-B	「つまり、この青はどちらもハズレということです。」
	問題1に準ずる）	1-C	「青はここに置いてはいけません、青はここに置いてはいけません。」「ハズレのものの下に同じ色を置くと間違いになってしまいます。」
		1-D	「青がはずれならどれが入りますか？」
2	問題5	2-A	「今度も『あたり０』です。」
	（問題6～8は	2-B	「ここに青、黒と置くと、ハズレになってしまいます。」
	問題5に準ずる）	2-C	「青はここに置いてはいけません、黒はここに置いてはいけません。」「ハズレのものの下に同じ色を置くと間違いになってしまいます。」【ブロック1-Cに準ずる】
3	問題9	3-A	「今度は『あたり1』です。」
	（問題10～12は	3-B	「『あたり1』とあるのは、黒か青のどちらか一つが当たりということです。」
	問題9に準ずる）	3-C	「『あたり1』の場合は、当たりが一つできるように置かなくてはいけません。」
		3-D	「ということは、黒か青どちらか一つは同じ位置（下）に置かなくてはいけません。」
		3-E	「黒（青）を当たりにするなら、この真下に置かないといけません。」
		3-F	「当たりが二つになってしまいました。」
		3-G	「当たりが一つになっていますか？」
		3-H	「どちらが当たりだと思いますか？」
		3-I	「まず、黒（青）を当たりとしてみましょう。」
4	問題13	4-A	「今度は上も下も『あたり０』です。」
	（問題14～16は	4-B	「『あたり０』の時は同じにおいてもいいですか？」「『あたり０』と同じにおいていませんか？」
	問題13に準ずる）	4-C	「（1行目）ここの黒はハズレ、ここの白もハズレです。」【ブロック1-Bに準ずる】
		4-D	「（2行目）ここの白はハズレ、ここの青もハズレです。」【ブロック1-Bに準ずる】
		4-E	「黒（白）はここに置いてはいけません、白（青）はここに置いてはいけません。」「ハズレのものの下に同じ色を置くと間違いになってしまいます。」【ブロック1-Cに準ずる】
5	問題17	5-A	「今度は上が『あたり０』、下が『あたり１』です。」
	（問題18～20は	5-B	「『あたり０』の時は同じにおいてもいいですか？」「『あたり０』と同じにおいていませんか？」【ブロック4-Bに準ずる】
	問題17に準ずる）	5-C	「つまり、ここに黒、ここに白と置くと、ハズレになってしまいます。」【ブロック1-Bに準ずる】
		5-D	「黒はここに置いてはいけません、白はここに置いてはいけません。」「ハズレのものの下に同じ色を置くと間違いになってしまいます。」【ブロック1-Cに準ずる】
		5-F	「『あたり1』だから、黒か青のどちらか一つが当たりということです。」【ブロック3-Bに準ずる】
		5-G	「『あたり1』の場合は、当たりが一つできるように置かなくてはいけません。」【ブロック3-Cに準ずる】
		5-H	「当たっているときは、どこに置いたらいいですか？」
		5-I	「黒か青、どちらか一つは同じ位置（下）に置かなくてはいけません。」【ブロック3-Dに準ずる】
		5-J	「黒（青）を当たりにするなら、この真下に置かないといけません。」【ブロック3-Eに準ずる】
		5-K	「当たりが二つになってしまいました。」【ブロック3-Fに準ずる】
		5-L	「当たりが一つになっていますか？」【ブロック3-Gに準ずる】
		5-M	「青を置いてしまうと、当たりが二つになってしまいます。」【ブロック3-Iに準ずる】
		5-N	「どちらが当たりだと思いますか？」
		5-O	「『あたり０』と『あたり1』になっていますか？」
		5-P	「黒は『あたり０』にもありますね。」「白が当たっているとすると、『あたり０』とかぶってしまうから当たりになりませんね。」 ［『あたり０』および『あたり1』の条件の満たしているかを、適宜指摘。一方を満たすともう一方が満たされなくなる場合もなるので、その都度誤答の箇所を指摘］
	その他	Z	「あっていると思いますか？」「両方の行を見ないといけません。」

* 正しい配列になるまで、誤答の箇所を指摘した。
対象児および配列により、多少表現を変えた。

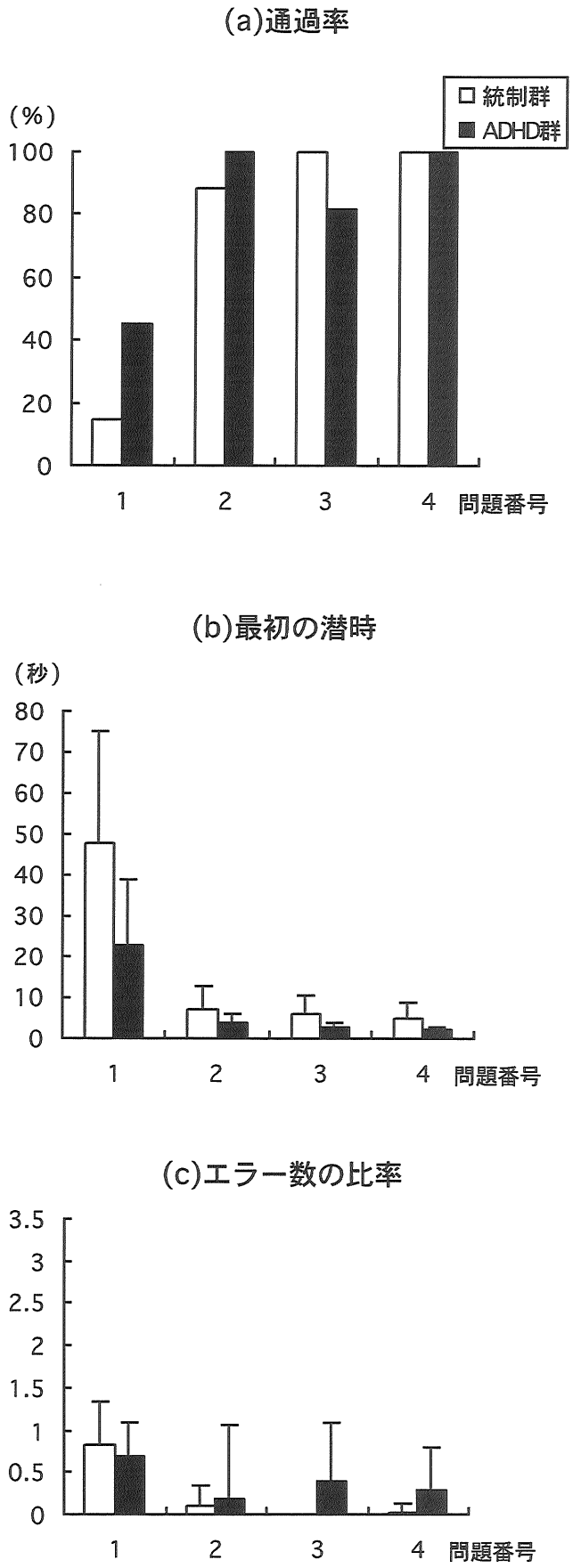


Fig. 2-2-4-1　各群におけるブロック１の通過率、最初の潜時、エラー数の比率

Table 2-2-4-3　ブロック１におけるフィードバックの内容と流れ

対象児	問題	フィードバックの流れ			
C16	1	1-B	1-B	1-C	
C19	1	1-B			
C20	1	1-B	1-C		
C21	1	1-B	1-B	1-C	
C22	1	1-B	1-C		
C23	1	1-C	1-C		
C24	1	1-B	1-C		
C25	1	1-B	1-C	1-C	1-C
C27	1	1-A			
C28	1	1-B	1-C		
	2	1-B	1-B		
C29	1	1-B	1-C		
C32	1	1-A			
G	1	1-B	1-D		
	3	1-C			
H	3	1-B	1-C		
K	1	1-B	1-C		
L	1	1-C	1-D	1-B	
M	3	Z	終		
O	1	1-A	1-B	1-B	
P	1	1-B	1-C		

※対象児について、９歳の統制群は便宜的にC16～C34とした。
ADHD児については、研究３のTable 2-2-1-1を参照のこと。
問題は、ブロック１の問題番号１～４であった。
フィードバックの内容は、Table 2-2-4-2を参照のこと。
「終」は、フィードバックを聞かずに「おしまい」ボタンを押して
課題を終了してしまったことを示す。

フィードバックが行われた問題数は、問題1～4の合計が統制群で13題、ADHD群で8題であった。両群とも、問題1が最も多かった（統制群11題、ADHD群5題）。フィードバックは統制群で計27回、ADHD群で計16回行われた。そのうち、手がかりの意味を説明するもの（1-B、1-C；Table 2-2-4-2）が、統制群で計25回（フィードバック総計の92.59%）、ADHD群で計12回（同75.00%）行われた(Table 2-2-4-3)。

（2）ブロック2

ブロック2における各群の通過率、最初の潜時、エラー数の比率をFig. 2-2-4-2(a～c)に示した。ブロック2では、統制群は2、4題目で、ADHD群は3題目以降で通過率が100%に達した。また、最初の潜時は、統制群では問題5が7.39秒、問題6が4.77秒、ADHD群では問題5が5.27秒、問題6が2.98秒と、1題目から2題目にかけて短縮した。エラー数の比率は、統制群では問題5が0.24、問題6が0.11、ADHD群では問題5が0.41、問題6が0.27と、1題目から2題目にかけて低下した。

（3）ブロック3

ブロック3における各群の通過率、最初の潜時、エラー数の比率をFig. 2-2-4-3(a～c)に示した。ブロック3の通過率は、統制群では問題9が5.56%、問題10が78.95%、ADHD群では問題9が9.09%、問題10が72.73%と、1題目から2題目にかけて上昇した。また、統制群では問題11が94.44%、問題12が100.00%と3、4題目でも上昇が認められ、ADHD群は問題11、12ともに81.82%で2題目から3題目にかけても上昇が認められた。最初の潜時は、統制群では問題9が12.25秒、問題10が5.84秒、ADHD群では問題9が5.12秒、問題10が3.87秒と、1題目から2題目にかけて短縮した。エラー数の比率は、統制群では問題9が0.75、問題10が0.29、ADHD群では問題9が0.91、問題10が0.45と、1題目から2題目にかけて低下した。

フィードバックが行われた問題数は、問題9～12の合計が統制群で22題、ADHD群で17題であった。両群とも、問題9が最も多く（統制群17題、ADHD群9題）、次いで問題10が続いた（統制群4題、ADHD群4題）(Table 2-2-4-4)。フィードバックは統制群で計58回、ADHD群で計35回行われた。そのうち、手がかりが前のブロック（ブロック2）から変わったということを伝える3-A(Table 2-2-4-2)が統制群で計3回（フィードバック総計の5.17%）、ADHD群で計5回（同14.29%）、手がかりの意味を説明するもの（3-B～3-E；Table 2-2-4-2）が統制群で計42回（同72.41%）、ADHD群で計20回（同57.14%）、配列の誤りに気づかせるもの（3-F～3-H；Table 2-2-4-2）が統制群で計12回（同20.69の

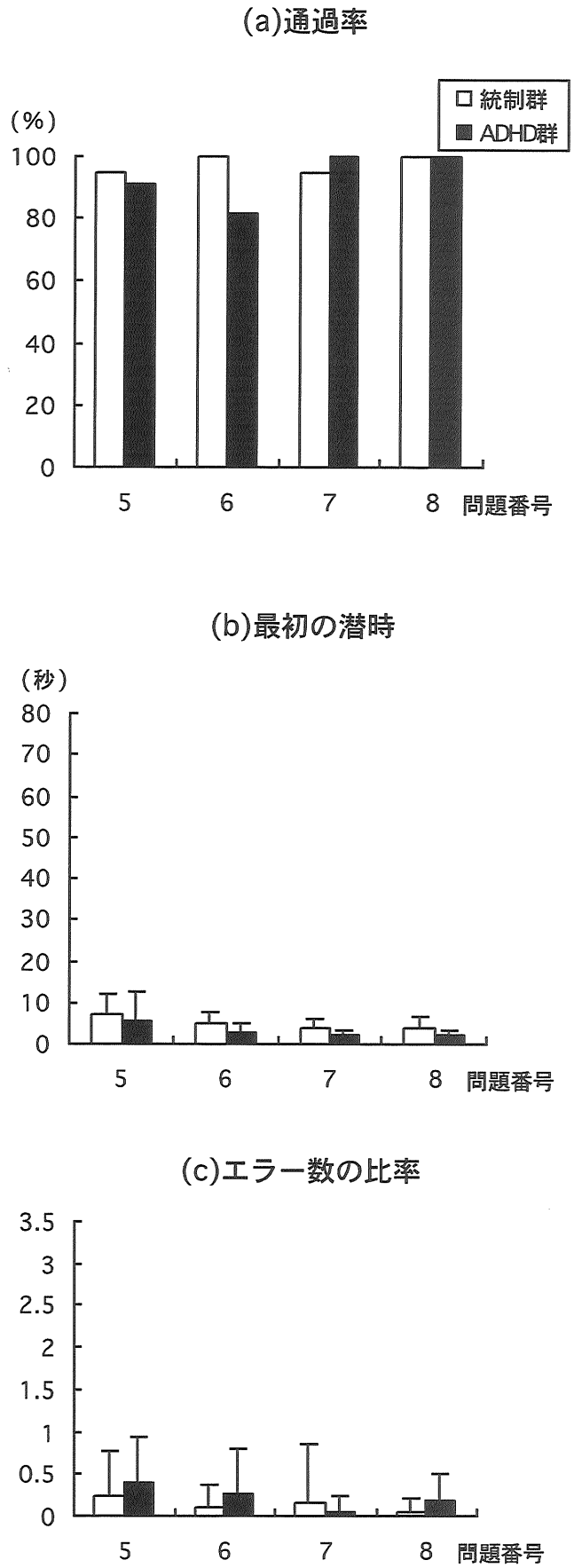


Fig. 2-2-4-2　各群におけるブロック２の通過率、最初の潜時、エラー数の比率

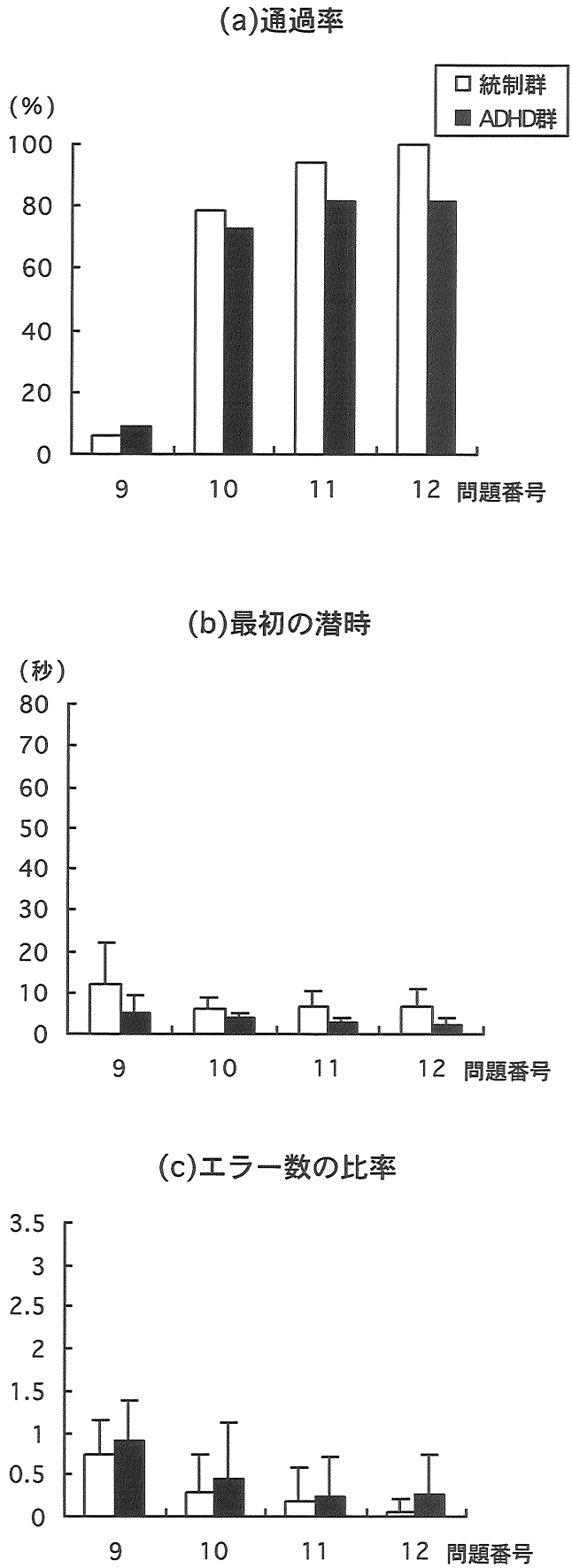


Fig. 2-2-4-3　各群におけるブロック３の通過率、最初の潜時、エラー数の比率

Table 2-2-4-4　ブロック３におけるフィードバックの内容と流れ

対象児	問題	フィードバックの流れ						
C16	9	3-A	3-B	3-C	3-C	3-I	3-F	3-C
C17	9	3-B	3-C	3-F	3-F			
C19	9	3-G	終					
	10	3-B						
C20	9	終						
	10	3-B	3-D	3-B	3-F	3-B		
C21	9	3-B	3-B	3-E				
C22	9	3-B	3-D	3-C				
C23	9	3-B	3-E					
	10	3-G						
C24	9	3-B	3-E					
C25	9	3-B	3-C	3-D	3-F			
	11	3-G						
C26	9	3-A						
C27	9	3-B						
C29	9	3-A	終					
	10	3-B	3-D	3-D	3-B	3-F		
C30	9	3-B	3-D	3-F	3-G			
C31	9	3-B	3-C	3-D				
C32	9	3-B	3-C					
C33	9	3-B	3-C	3-H	3-B	3-D		
C34	9	3-B	3-D					
F	9	3-B	3-D	3-G	3-E	3-F	3-F	
G	9	3-A	3-B					
	10	3-B						
	11	3-G	3-E					
H	9	3-B						
I	9	3-A	3-B	3-F				
	10	3-B						
J	9	3-B	3-C					
K	9	3-B	3-C	3-D	3-F			
L	9	3-A	3-E					
M	10	3-A	3-C	3-F				
	12	終						
N	9	終						
	10	3-A	3-B	3-D	3-I			
	11	3-F						
	12	終						
O	9	3-B	3-E	Z				

※問題は、ブロック３の問題番号９～12であった。

%)、ADHD 群で計 7 回（同 20.00%）回であった。

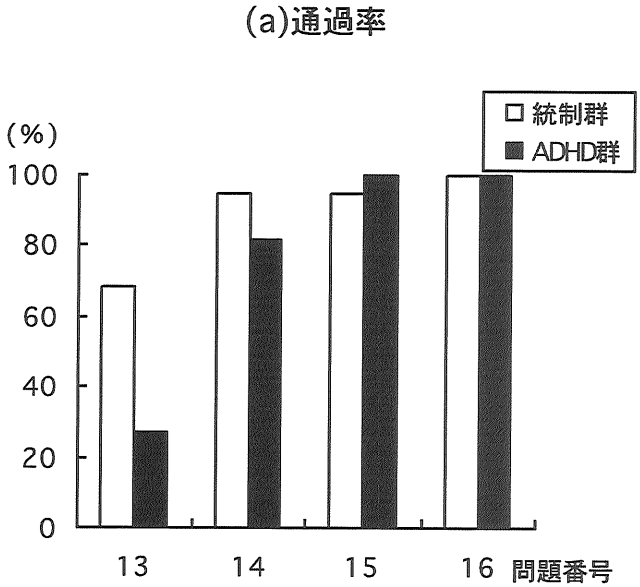
（4）ブロック 4

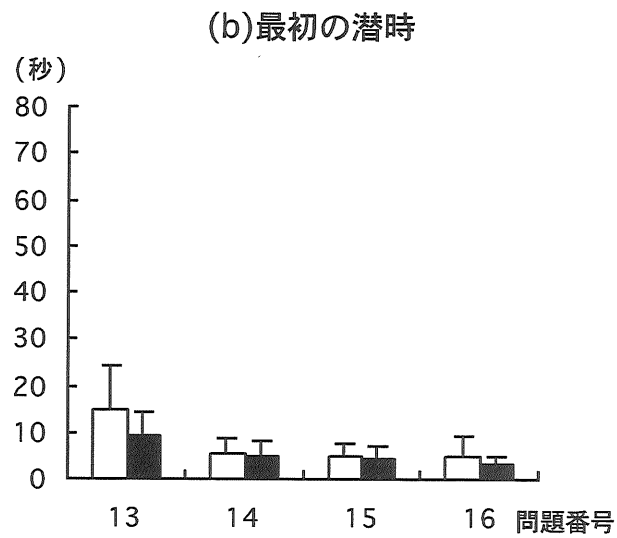
ブロック 4 における各群の通過率、最初の潜時、エラー数の比率を Fig. 2-2-4-4(a ～ c)に示した。ブロック 4 の通過率は、統制群では問題 13 が 68.42%、問題 14 が 94.74%、ADHD 群では問題 13 が 27.27%、問題 14 が 81.82% と、1 題目から 2 題目にかけて上昇した。また、統制群では問題 15 が 94.74%、問題 12 が 100.00% と 3 題目から 4 題目にかけて上昇が認められ、ADHD 群は問題 15、16 ともに通過率が 100.00% に達した。最初の潜時は、統制群では問題 13 が 14.85 秒、問題 14 が 5.70 秒、ADHD 群では問題 13 が 9.07 秒、問題 14 が 5.21 秒と、1 題目から 2 題目にかけて短縮した。エラー数の比率は、統制群では問題 13 が 0.47、問題 14 が 0.34、ADHD 群では問題 13 が 1.41、問題 14 が 0.18 と、1 題目から 2 題目にかけて低下した。しかし、ADHD 群では、問題 16 のエラー数の比率が 0.55 と、再び上昇した。

フィードバックが行われた問題数は、問題 13 ～ 16 の合計が統制群で 8 題、ADHD 群で 10 題であった。両群とも、問題 13 が最も多かった（統制群 6 題、ADHD 群 8 題)(Table 2-2-4-5)。フィードバックは統制群で計 20 回、ADHD 群で計 28 回行われた。そのうち、手がかりの意味を説明するもの（4-C ～ 4-E ; Table 2-2-4-2）が統制群で計 9 回（フィードバック総計の 45.00%)、ADHD 群で計 15 回（同 53.57%)、配列の誤りに気づかせるもの（4-B ; Table 2-2-4-2）が統制群で計 8 回（同 40.00%)、ADHD 群で計 10 回（同 35.71%）であった。

（5）ブロック 5

ブロック 5 における各群の通過率、最初の潜時、エラー数の比率を Fig. 2-2-4-5(a ～ c)に示した。ブロック 5 の通過率は、統制群では問題 17 が 33.33%、問題 18 が 72.22%、問題 19 が 77.78%、ADHD 群では問題 17 が 27.27%、問題 18 が 45.45%、問題 19 が 54.55% と、1 題目から 3 題目にかけて上昇した。しかし、両群とも 4 題目の問題 20 では低下した（統制群 63.16%、ADHD 群 45.45%)。最初の潜時は、統制群では問題 17 が 10.68 秒、問題 18 が 12.63 秒、問題 19 が 9.23 秒、問題 20 が 12.28 秒と、一旦短縮したものの再び延長した。ADHD 群では、問題 17 が 3.97 秒、問題 18 が 6.82 秒、問題 19 が 5.28 秒、問題 20 が 4.93 秒と、1 題目から 2 題目にかけて延長し、3、4 題目で短縮した。エラー数の比率は、統制群では問題 17 が 1.08、問題 18 が 0.50、問題 19 が 1.06、問題 20 が 0.47 と、1 題目から 2 題目にかけて低下したものの 3 題目で再び上昇した。ADHD 群では問題 17 が 1.64、問題 18 が 1.00、問題 19 が 1.00、問題 20 が 1.23 と、1 題目から 2 題目にかけて低下したが 4 題目で再





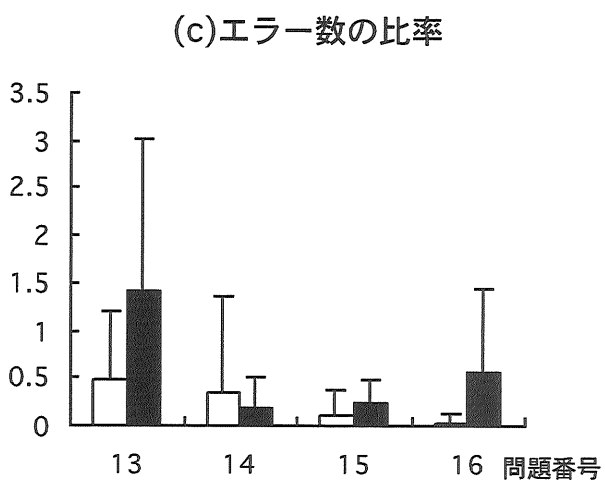


Fig. 2-2-4-4　各群におけるブロック４の通過率、最初の潜時、エラー数の比率

Table 2-2-4-5　ブロック４におけるフィードバックの内容と流れ

対象児	問題	フィードバックの流れ						
C17	13	4-B	4-C	4-D	4-B	4-A		
C19	13	4-B	4-C	4-D	4-C	4-D	4-B	
	14	4-B	4-B					
C20	13	4-C	4-D	4-C				
C21	13	4-A						
C30	13	4-A	4-B					
	15	終						
C32	13	4-B						
G	14	4-C						
H	13	4-A	4-C	4-D	4-E			
I	13	4-C	4-D	4-E				
K	13	4-E	4-B	4-B	4-B	4-B	4-B	4-C
L	13	4-C	4-D	4-B				
M	13	4-A						
N	13	4-B						
	14	4-C	4-D					
O	13	4-B	4-C	4-D	4-B			
P	13	4-B	Z					

※問題は、ブロック４の問題番号 13 ～ 16 であった。
フィードバック 4-B ～ 4-D はブロック１に準じて手がかりの意味を説明するものであり、
□ で塗られた。

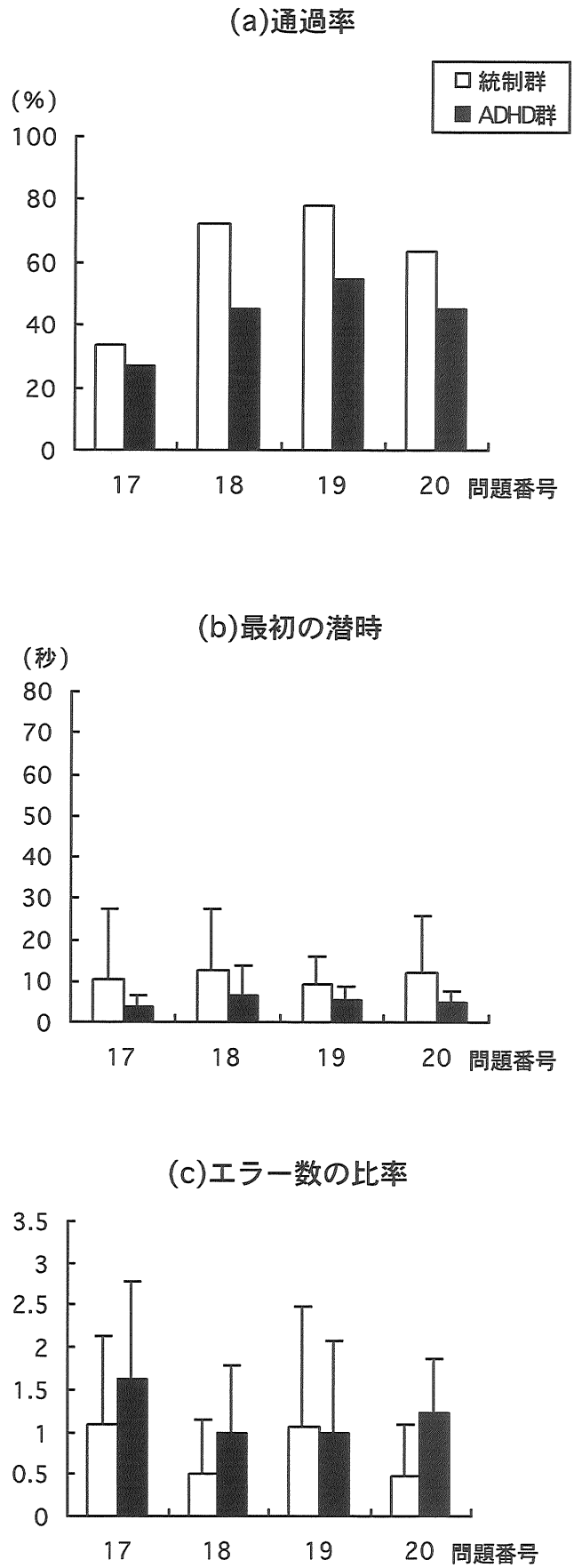


Fig. 2-2-4-5　各群におけるブロック５の通過率、最初の潜時、エラー数の比率

Table 2-2-4-6　ブロック５におけるフィードバックの内容と流れ

対象児	問題	フィードバックの流れ								
C16	17	5-G								
	18	5-L	5-B	5-A						
	20	5-L	5-F							
C17	17	5-D	5-F	5-B						
	20	5-A								
C19	17	5-A	5-A							
	18	5-L								
	19	5-L	5-L							
C21	17	5-B	5-P							
C22	17	5-L	5-B	5-C	5-D	5-F	5-L			
C23	18	5-B								
C24	17	5-A	5-P							
C25	17	5-L	5-B	5-C	5-F	5-P				
	19	5-L								
C26	17	終								
C27	19	5-F	5-G	5-G	5-P					
C29	17	5-L	5-A	5-G						
	20	5-L								
C30	19	5-B	5-C	5-F						
	20	終								
C31	17	5-A								
	18	5-L	5-A							
C32	17	5-L	終							
	20	5-L	5-B	5-B	5-L					
C33	17	5-A	5-L							
C34	18	5-L	終							
	20	5-L	終							
F	17	終								
	20	終								
G	17	5-D	5-F	5-J						
	18	5-F	5-G	5-F	5-H	5-J	5-D			
	19	5-F	5-P	5-F						
	20	5-N	5-P	5-H	5-H	5-I	5-D			
H	18	5-F	5-G							
	19	5-B	5-C	5-D	5-F					
	20	5-L	5-P	5-I	5-L	5-L	5-J	5-L	5-N	
I	18	終								
J	17	Z	5-A	5-B	5-L	5-K	5-B	5-I	5-P	5-N
K	17	5-F	5-L	5-B	5-L	5-K	5-G	5-D	5-N	5-P
	18	5-L	終							
	20	5-B	5-L	5-B	5-I	5-P	5-P	5-F	5-P	
L	17	5-N								
M	17	5-A	5-B	5-F	5-G	5-N	5-P	5-P	5-G	
	18	Z	終							
	19	Z	終							
	20	5-F	5-B	5-C	Z					
N	17	終								
	18	終								
	19	5-F	5-N							
O	17	5-A								
	19	5-J								
	20	5-P								

※問題は、ブロック５の問題番号１７～２０であった。
フィードバック 5-C、5-D はブロック１に準じて手がかりの意味を説明するものであり、□で塗られた。
フィードバック 5-F、5-L はブロック３に準じて手がかりの意味を説明したり配列の誤りを指摘するものであり、太字で書かれた。

び上昇した。

フィードバックが行われた問題数は、問題17～20の合計が統制群で27題、ADHD群で25題であった。両群とも、問題17が最も多かった（統制群12題、ADHD群8題）。問題18では統制群5題、ADHD群6題、問題19では統制群4題、ADHD群5題、問題20では統制群6題、ADHD群6題と、問題数はほぼ同じであった(Table 2-2-4-6)。フィードバックは統制群で計55回、ADHD群で計79回行われた。そのうち、手がかりが前のブロック（ブロック4）から変わったということを伝える5-A(Table 2-2-4-2)が統制群で計9回（フィードバック総計の16.36%)、ADHD群で計3回（同3.80%)、「あたり0」に対する誤りに気づかせるもの（5-B；Table 2-2-4-2）が統制群で計9回（同16.36%)、ADHD群で計8回（同10.13%)、「あたり0」の手がかりの意味を説明するもの（5-C、5-D；Table 2-2-4-2）が統制群で計5回（同9.09%)、ADHD群で計7回（同8.86%)、「あたり1」に対する誤りに気づかせるもの（5-K～M；Table 2-2-4-2）が統制群で計18回（同32.73%)、ADHD群で計11回（同13.92%)、「あたり1」の手がかりの意味を説明するもの（5-F～J；Table 2-2-4-2）が統制群で計10回（同18.18%)、ADHD群で計27回（同34.18%)、2行の手がかりラインを組み合わせた上で正しい配列を示唆するもの（5-P；Table 2-2-4-2）が統制群で計4回（同7.27%)、ADHD群で計11回（同13.92%）であった。

4．考察

ブロック1では、誤答が生じフィードバックが行われた問題は、統制群、ADHD群ともに問題1が最も多く、フィードバックの内容のほとんどは手がかりの意味を説明するものであった。研究1から、ブロック1は初めて取り組む問題であり、手がかりやルールの理解ができていなかったことが示されている。統制群、ADHD群において、1題目から2題目にかけて通過率が上昇した。誤答だった児の多くが2題目から正答になったことから、手がかりが意味すること、つまり初期状態や条件が理解できればブロック1の問題は解決できるようになると考えられ、手がかりの意味を説明するフィードバックは適切であったことが示唆された。さらに、最初の潜時が短縮したことから、フィードバックにより表象の負荷が低減されたと考えられる。また、エラー数の比率が低下し、2題目以降は結果予測ができるようになったと考えられる。しかし、ADHD群では問題3、4でエラー数の比率が上昇したことから、ADHD児は手がかりの理解ができても、誤ってチップを移動させてしまうことがあると考えられた。

ブロック2では、統制群、ADHD群ともに誤答はほとんど生じなかった。研究1から、ブロック2は手がかりが「あたり0」の1行のみで構成され、ブロック1で理解した「当てはまらない色を置く」という方略を用いて解決することができることが示された。本研究の結果

は、このことを裏付けるものであり、ブロック２はブロック１の延長で解決できることが示唆された。しかし、統制群、ADHD 群ともにブロック２の１題目から２題目にかけて最初の潜時の短縮やエラー数の比率の低下が認められたことから、１題目では手がかりがブロック１から変わることにより、初期状態や条件の理解、ゴールの設定といった、表象に時間をかけることが必要になったこと、結果予測において誤りが生じることが推察された。また、２題目での最初の潜時とエラー数の比率の低下は、フィードバックにより表象や結果予測の負荷が低減されたことを示すと考えられた。

ブロック３では、このブロックの最初の問題である問題９で、統制群、ADHD 群ともにほとんどの児が誤答であり、フィードバックの内容は、手がかりが前のブロックから変わったことを伝えるもの、手がかりの意味を説明するもの、配列の誤りに気づかせるものであった。手がかりが「あたり１」に変わったことを見落としていた対象児には、それに気づかせること、つまり初期状態の把握を促すこともヒントになったと考えられる。また、手がかりの意味を説明する内容のフィードバックが最も多かったことから、問題９では初期状態や条件の理解に困難を示していたことが伺える。さらに、配列の誤りに気づかせるフィードバックも行われたことが示され、手がかりの意味を説明されただけでは正しい配列にすることができなかった児もいたことが示された。誤答だった児の多くは２題目から正答になり、通過率の上昇、最初の潜時の短縮、エラー数の比率の低下が認められた。この問題では、初期状態や条件の把握と理解を促すという表象の負荷の軽減に加え、ゴールの設定（表象）の誤りにより引き起こされた誤答に対し、「誤った配列である」ことを評価するフィードバックも必要だったと考えられる。これらにより、結果予測も正しくできるようになったことが考えられる。多くの児は２題目から正答になったが、問題 10 以降での誤答も認められ、手がかりの意味の説明を２～３回要した対象児もいた。

研究１から、ブロック３は「あたり１」の手がかりが初めて提示され、手がかりの理解が困難であったこと、どちらか片方のチップを「当たりとする」と自分で決めなければならないことが難しかった要因となり、成人でも通過率の低い問題であったことが示された。このことからも、手がかりの意味を説明するフィードバックは適切であったと考えられる。また、９歳群の対象児が「あたり１」の手がかりにおいて求められることを理解していなかったことが裏付けられた。ブロック２では「当てはまらない色を置く」という方略で解決できた。これに対し、ブロック３では、「どちらか１つは当たっているので、同じ位置に置く」ことが求められる。このとき、９歳児にとっては「『あたり０』のときはどちらも違ったけれど、『あたり１』になったから一つは当たりとして残す」という思考の移行ができなかったと考えられる。研究１からは、成人群でも通過率が６割程度であったことが示されている。この手がかりの変化に

対応し「一つだけ残す」ことに考え至るのは簡単なことではなかったのであろう。

ブロック４では、統制群、ADHD群ともに最初の問題である問題13で最も多く誤答が生じ、フィードバックが行われた。フィードバックの内容は、ブロック１に準じた手がかりの意味を説明するものと、配列の誤りに気づかせるものであった。手がかりの意味を説明するものの中では、各行のチップについて「はずれている」ということを伝えることが多かった。これと、誤りの配列に気づかせる声かけにより、多くの対象児が正しい配列を導くことができた。つまり、「2行になったからこうする」という直接的な方略を伝えるフィードバックは必要なかったといえる。初期状態や条件の理解を促すことが表象の負荷を軽減し、通過率の上昇や最初の潜時の短縮につながったと考えられる。統制群では、エラー数の比率は２題目から３題目にかけて低下した。２題目ではまだ結果予測が正しくできない児がいたことが伺われたが、誤った配列に気づかせることで結果予測が正しくできるようになったと考えられる。ADHD群では、２題目でエラー数の比率が低下したものの、４題目では再び上昇した。フィードバックの効果は認められたが、結果予測が正しくできる前にチップを動かしてしまったためにエラーが生じたのではないかと考えられる。

ブロック５では、統制群、ADHD群とも１題目の問題17で最も誤答が多かったが、それ以降の問題でも誤答が多く認められた。さらに、最初の潜時の変化が小さく、エラー数の比率も、問題が進むにつれ低下したとはいえない結果だった。つまり、フィードバックにより表象や結果予測が正しくできるようになっていなかったといえる。

フィードバックの内容は、手がかりが前のブロックから変わったことを伝えるもの、手がかりの意味を説明するもの、ブロック１および４に準じて「あたり0」の手がかりの意味を説明したり配列の誤りに気づかせたりするもの、ブロック３に準じて「あたり1」の手がかりの意味を説明したり配列の誤りに気づかせたりするものであった。統制群では「あたり1」に対する誤りに気づかせるフィードバックが最も多く、ADHD群では「あたり1」の手がかりの意味を説明するフィードバックが最も多かった。手がかりが「あたり0」と「あたり1」に変わったことを見落としていた対象児には、それに気づかせること、つまり初期状態の把握を促すことも必要であった。しかし、これだけで正答を導き、このブロックの残り３題も正答する、というのは難しいようであった。また、「あたり0」「あたり1」の各手がかりについて、誤りを指摘したりそれぞれの意味を説明したりすることでは、正答に結びつけることが難しかったと考えられる。筆者は、子ども達が自分で気づくだろう、また、子ども達に自分で気づいてほしいと思い、上記のフィードバックを与えていた。しかし、それだけで９歳児が正答に至るのは難しかったようである。「2行の手がかりを合わせるとどういうことになるのか」を説明すれば、表象の形成を促進できたのではないだろうか。ブロック５は、手がかりが「あたり1」と

「あたり0」で構成され、「あたり1」のチップの位置を特定するためには「あたり0」のラインを参照する必要があり、手がかりラインからすぐにはゴールの状態が設定できない。この問題の効率的と考えられる解決のプロセスは、「どちらの手がかりラインも同じ側に同じ色のチップが配置されている。片方の手がかりラインには『あたり0』があるため、その色はその位置に置くことはできない。また、このチップは『あたり1』の当たりに該当しないことが分かる。ここから、『あたり1』の行のもう一方のチップが当たりだと分かる。当たりでない方には、重なっているチップと異なる色のチップを置く」ことである。このような段階を踏まえたフィードバックが必要だったと考える。

以上のことから、統制群、ADHD群ともに、ブロック1～4において通過率の上昇、最初の潜時の短縮、エラー数の比率の低下が認められ、フィードバックの効果があったことが推察された。特に、手がかりの意味を伝えることは表象における初期状態と条件の理解を促進すると考えられた。また、このことが表象の負荷を低減し、最初の潜時の短縮に結びついたことが推察される。さらに、誤った配列に気づかせるフィードバックは、誤ったゴールの設定から導かれた誤った配列に対して誤っていることを伝える評価の役割を果たしたと考えられる。これらのことが、2題目以降の結果予測を正しく行えることにつながると考えられる。しかし、ADHD群では、一旦低下したエラー数の比率が若干ではあるが再び上昇したブロックも認められ、結果予測ができる前にチップを動かしてしまうことがあると考えられた。ブロック5では、各指標とも変化がない、あるいは安定せず、9歳児にとってはフィードバックの内容が的確でなかったため、正答に結びつきにくかったと考えられる。効率的な解決のプロセスを踏まえた上でのフィードバックが必要と考えられた。

本研究では、ADHD児の反応に対する即時的フィードバックの効果があったことが示された。また、初期状態や条件の理解を促すこと、誤りに気づかせることにより、正しいゴールの設定や結果予測が促されることが推察された。しかし、解決の段階が増え複雑になった問題では、それらを踏まえたフィードバックが必要であることが示唆された。

第５節　ADHD 児におけるプランニングとその関連要因の検討
－知的機能および行動抑制との関連－

第１項　ADHD 児におけるプランニングと WISC-III による知的機能との関連
（研究７－１）

１．目的

ADHD 児におけるプランニングと、WISC-III により評価される知的機能との関連を検討することを目的とする。

２．方法

（１）対象児：研究３、４で対象となったADHD 児のうち、医療機関、児童相談所、大学の教育相談のいずれかにおいてWISC-III を実施した児23 名を対象とした。１名は、言語性IQ、動作性IQ、全検査IQ のデータのみ得られた。（２）手続き（３）記録と分析：研究１と同一。（４）分析方法：各児において、Crack-the-Code の 40 題のうち正答だった問題の割合を算出し、これを各児の Crack-the-Code の達成率とした。達成率と、WISC-III の言語性IQ、動作性IQ、全検査IQ、および４つの群指数の値と関連について検討するため、Spearman の順位相関係数を算出した。

３．結果

WISC-III の結果と Crack-the-Code の達成率を、Table 2-2-5-1 に示した。また、散布図を Fig. 2-2-5-1(a ～ c)、2-2-5-2(a ～ d)に示した。

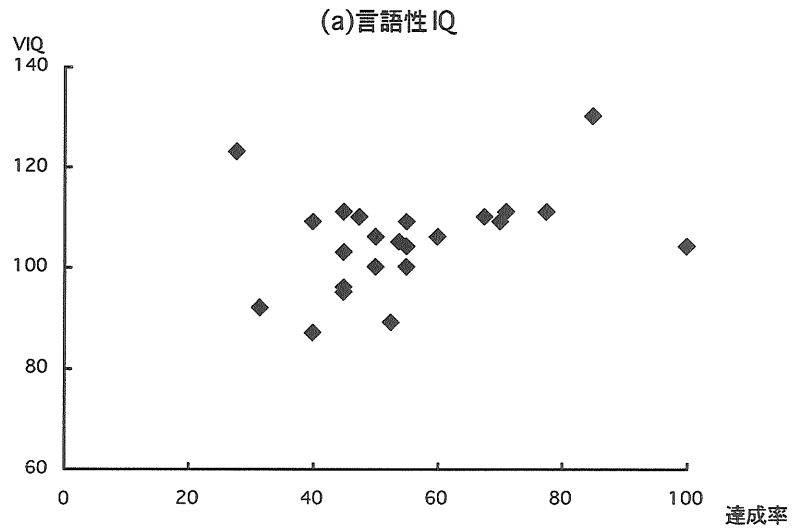
Crack-the-Code の達成率と言語性IQ との相関係数は r=.36、動作性 IQ とは r=.31、全検査IQ とは r=.38、言語理解とは r=.17、知覚統合とは r=.27、注意記憶とは r=.29、処理速度とは r=.16 であった。このうち、達成率と言語性IQ、達成率と全検査IQ の間にのみ有意傾向(p<.10)が認められ、達成率と言語性IQ、達成率と全検査IQ の間に弱い相関があることが示された。

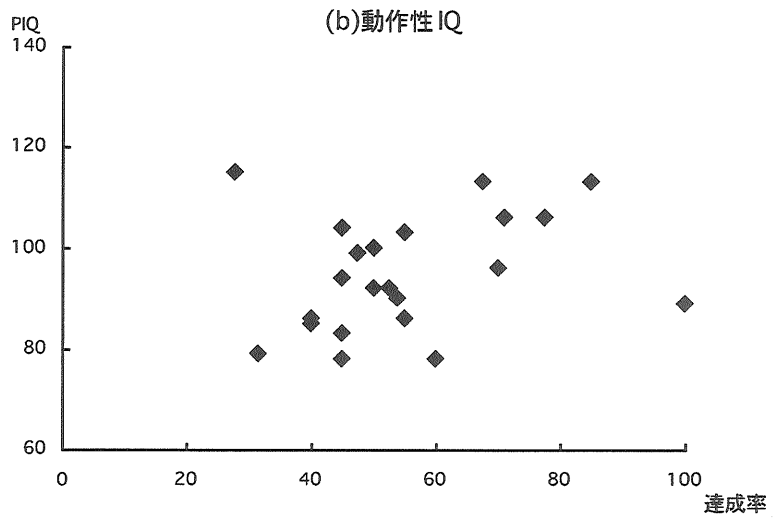
対象児ＥおよびＶ(Table 2-2-5-1)は、他の対象児と傾向がやや異なると考えられた。そこで、この２名を分析対象から除外した。散布図を Fig. 2-2-5-3(a ～ c)、2-2-5-4(a ～ d)に示した。Crack-the-Code の達成率と言語性IQ との相関係数は r=.60(p<.01)、動作性IQ とは r=.57(p<.05)、全検査IQ とは r=.64(p<.01)、言語理解とは r=.40(p<.10)、知覚統合とは r=.51(p<.05)、注意記憶とは r=.39(p<.10)、処理速度とは r=.44(p<.10)であった。達成率と言

Table 2-2-5-1　ADHD 児の WISC-III の結果および Crack-the-Code の達成率

対象児	検査時 CA	性別	WISC-III の結果 CA	VIQ	PIQ	FIQ	VC	PO	FD	PS	Crack-the-Code の達成率
A	6:7	男	5:0頃	110	113	112	106	113	112	114	67.57
B	7:6	男	7:5	106	92	99	106	95	106	86	50
C	7:8	男	6:5	111	104	109	115	108	94	100	45
E	8:0	男	7:2	123	115	121	120	116	109	108	27.28
F	8:6	男	7:5	100	103	101	97	103	106	97	55
G	8:7	男	6:11	92	79	85	89	82	103	83	31.58
H	8:9	男	8:6	100	100	101	99	98	110	108	50
I	8:10	女	7:0	95	78	85	94	82	91	83	45
J	9:1	男	8:0	105	90	98	103	89	97	100	53.85
K	9:2	男	8:2	103	83	93	105	87	94	92	45
L	9:4	男	8:9	109	96	103	112	98	94	97	70
M	9:5	女	7:5	109	86	98	118	85	85	100	55
N	9:5	男	10:5	106	78	92	108	85	91	66	60
O	9:7	男	7:5	110	99	105	108	103	100	94	47.5
P	9:11	男	7:10	130	113	124	130	105	112	128	85
Q	10:10	男	10:0＊	89	92	89	88	92	91	92	52.5
R	11:5	女	7:5	109	86	98	118	85	85	100	40
S	11:6	男	8:10	111	106	110	108	107	121	103	71.05
T	11:9	男	8:1	87	85	85					40
U	12:3	男	11:9	96	94	95	92	97	106	89	45
V	12:9	男	10:8	104	89	96	102	95	103	83	100
W	13:6	男	8:10	111	106	110	108	107	121	103	77.5
X	13:9	男	10:5	104	86	95	108	92	85	80	55

＊は、服薬時のデータであった。





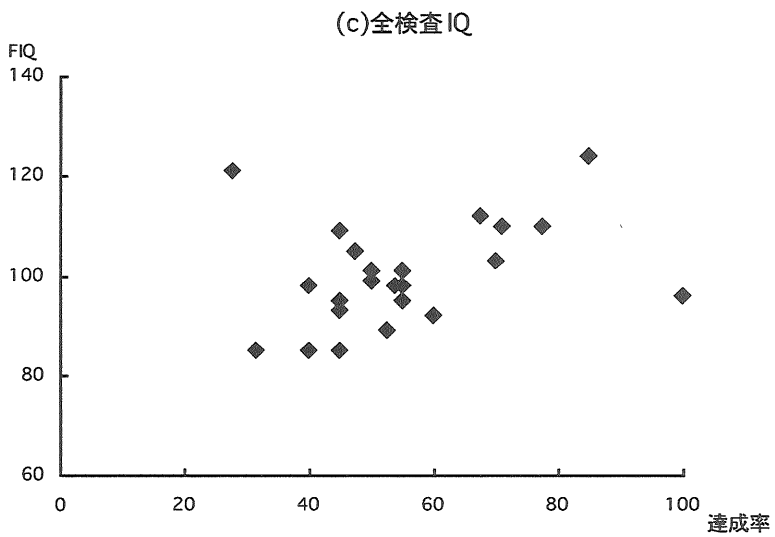


Fig. 2-2-5-1　全検査 IQ、言語性 IQ、動作性 IQ と Crac-the-Code の達成率

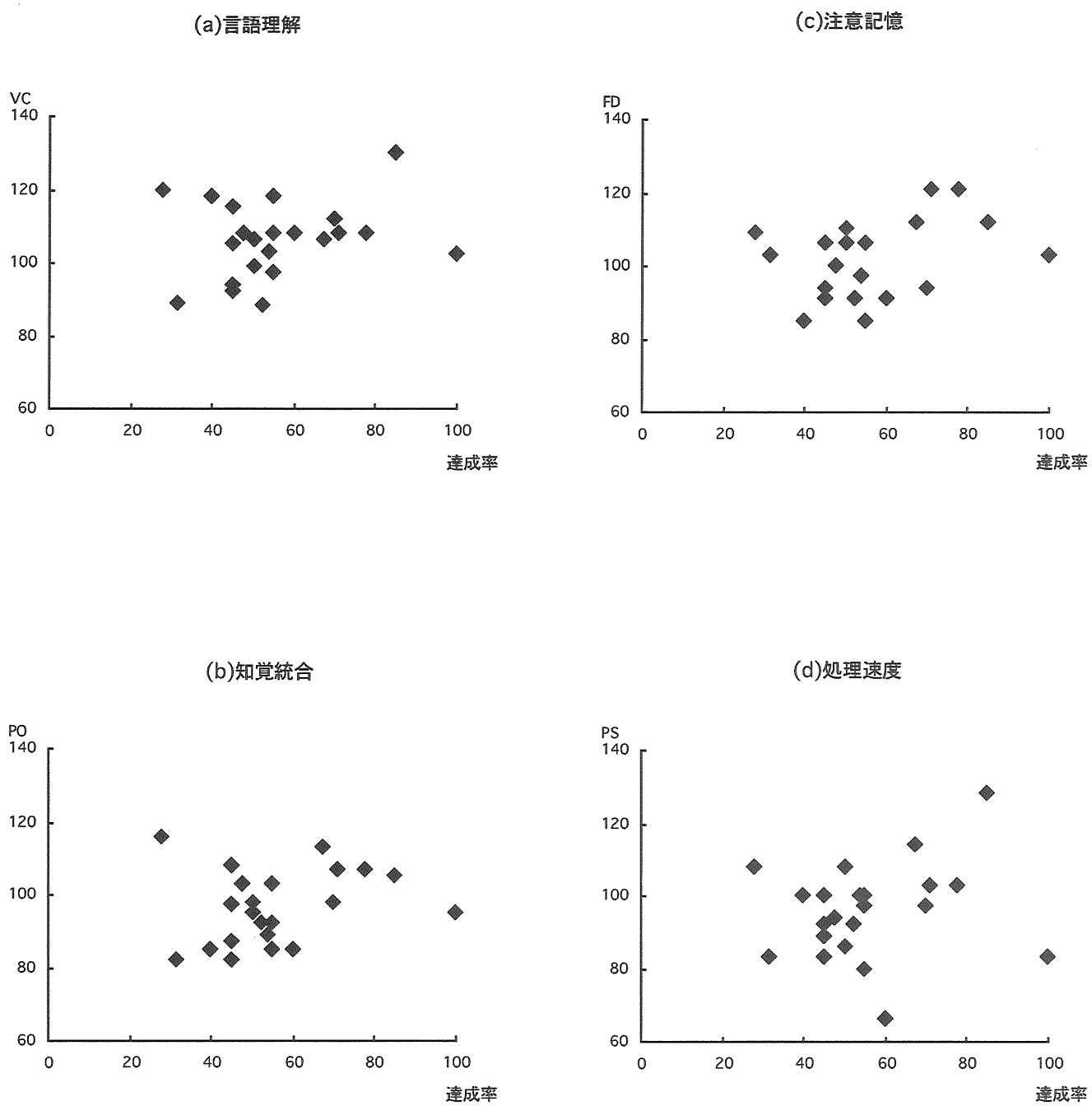


Fig. 2-2-5-2　群指数と Crack-the-Code の達成率

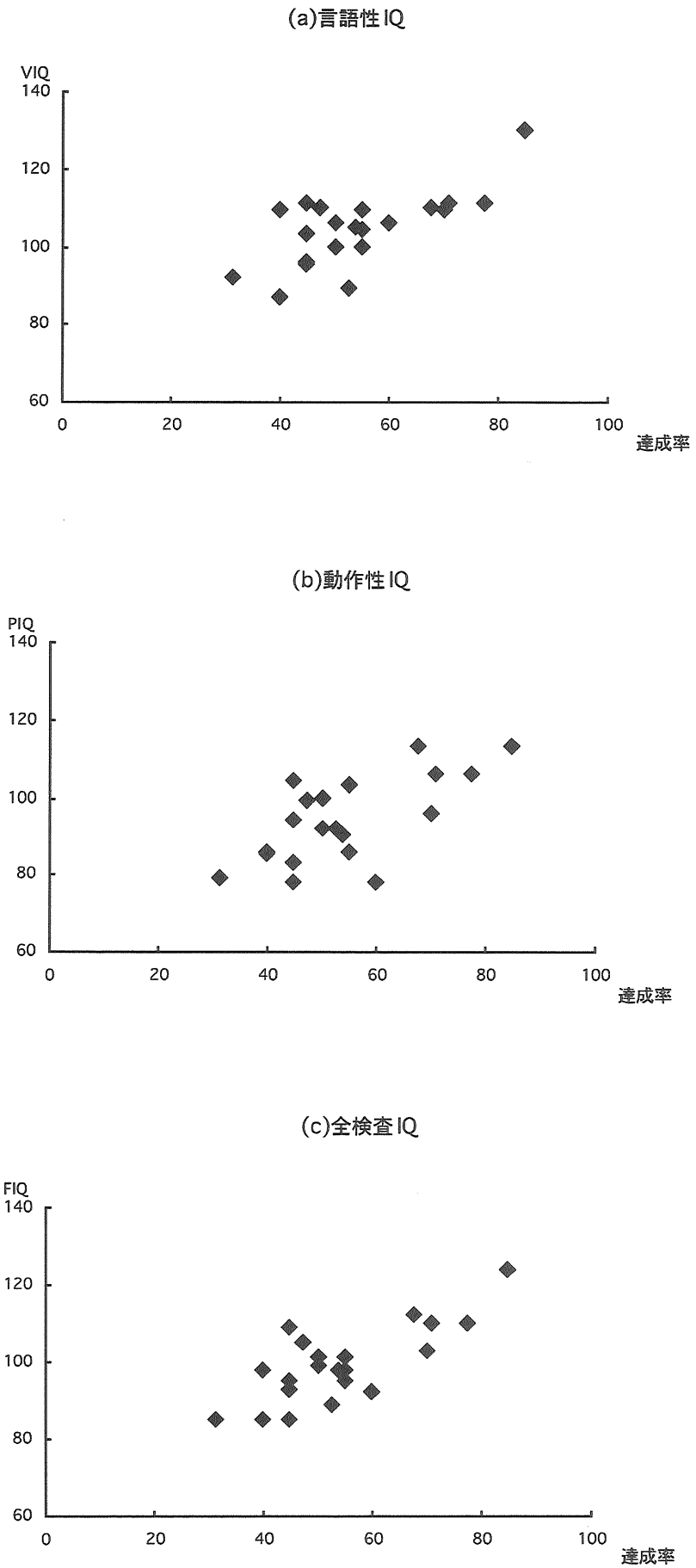


Fig. 2-2-5-3　全検査IQ、言語性IQ、動作性IQとCrac-the-Codeの達成率
（2名を除外した場合）

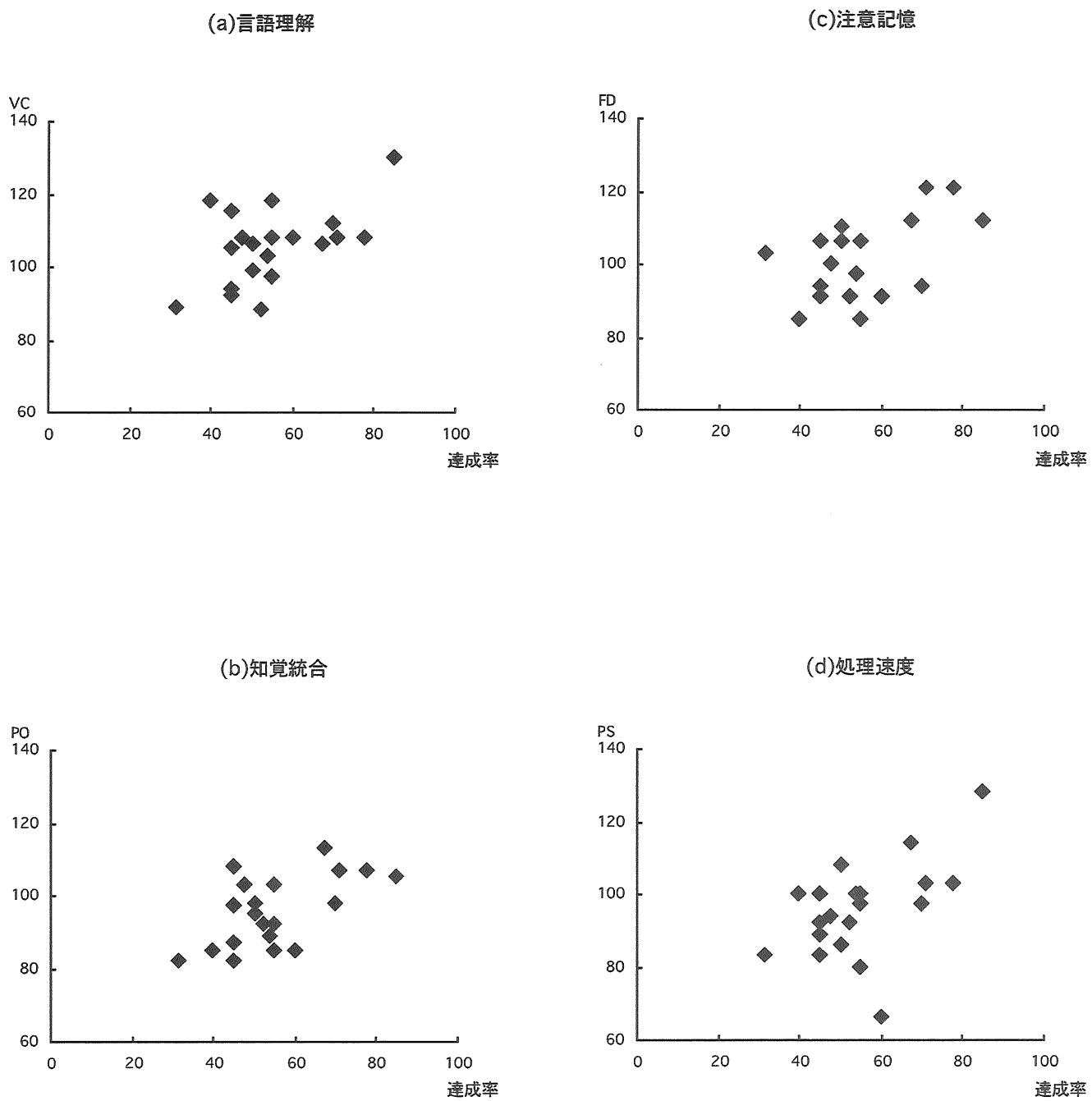


Fig. 2-2-5-4　群指数と Crack-the-Code の達成率（2 名を除外した場合）

語性IQ、動作性IQ、全検査IQ、言語理解、知覚統合、処理速度との間に中程度の相関が、達成率と注意記憶の間に弱い相関があることが示された。

4．考察

本研究では、統制群を対象とした分析は行われておらず、またADHD群の対象人数も少なかったことから、結論付けは慎重に行わなければならないと考える。このことを考慮したうえで、考察を以下にまとめる。

23名全員を対象とした分析では、Crack-the-Codeの達成率とWISC-IIIの言語性IQおよび全検査IQの間に弱い相関があることが示された。また、2名を分析の対象から除外すると、達成率とIQおよび群指数との間に中程度、あるいは弱い相関があることが示された。このことから、ADHD児において、WISC-IIIによる知的機能とCrack-the-Codeにより評価されるプランニングとが、ある程度関連していることが示唆された。この結果は、実行機能とIQの相関を示したAffraら(1998)、Mahoneら(2002)の研究結果を支持するものであると考えられる。

Spitzら(1982)は、知的障害児を対象にしてハノイの塔を実施し、知的障害児がディスクを移動する前に見通すことができるのは1ステップであることを指摘した。Crack-the-Codeは「構造化された問題」であるハノイの塔(近藤，1989)に比べ、解決のための段階や方法が複数あり、構造化の程度は低いと考えられる。このため、Crack-the-Codeの解決にはある程度の知的水準を必要とする課題であると考えられる。また、WISC-IIIによる知的機能にもプランニングにも、問題解決あるいは課題解決といったことが関係している。これらのことから、本研究の結果は支持されうると考えられる。

WISC-IIIとCrack-the-Codeの関連が示唆されたことは、プランニングを評価する課題であるCrack-the-Codeと一般的知能を評価する検査との妥当性がある可能性を伺わせるものであり、今後のCrack-the-Codeの開発に向けての有意義な示唆であったと考えられる。

第2項　ADHD児におけるプランニングと行動抑制との関連
-CPTを用いて-（研究7－2）

1．目的

ADHD児におけるプランニングと行動抑制との関連を、CPTを用いて検討することを目的とする。

2．方法

（1）対象児：研究3、4で対象となったADHD児のうち、CPTを実施した児9名を対象とした。対象児のプロフィールは、研究3、4を参照されたい。（2）手続き：Crack-the-Codeの実施手続きについては、研究1と同様であった。本研究では、CPT-AX(岡崎，2002)を用いた。警告刺激“1”とこれに後続する刺激の刺激間隔を800msec、1500msec、3000msecのいずれかとし、刺激間隔をランダムに変化させた。対象児には、“1”の直後の“9”のみに反応（ボタン押し）することを求めた。（3）記録と分析：研究1と同一。（4）分析方法：各児において、Crack-the-Codeの40題のうち実施した問題の最初の潜時の平均を算出した。衝動的な反応の抑制について検討するため、CPTのフォールス・アラーム（以下FA）の生起数を算出した。FAは、次の4タイプに分けられた。1 not 9エラーは警告刺激“1”の直後の“9”以外の刺激に対して反応した場合、1 onlyエラーは警告刺激“1”そのものに対して反応した場合、9 onlyエラーは直前に“1”のない“9”に対して反応した場合、ランダムエラーは直前の刺激が“1”以外であり、反応した刺激が“9”以外である場合であった。各児におけるCrack-the-Codeの達成率および最初の潜時の平均と、CPTのFA（1 not 9エラーの総数、1 onlyエラーの総数、9 onlyエラーの総数、ランダムエラーの総数、エラーの総数）について、それぞれSpearmanの順位相関係数を算出した。

3．結果

CPTの結果とCrack-the-Codeの達成率および最初の潜時の平均を、Table 2-2-5-2に示した。また、散布図をFig. 2-2-5-5(a～e)、Fig. 2-2-5-6(a～e)に示した。

Crack-the-Codeの達成率と1 not 9エラーの総数との相関係数はr=-.43、1 onlyエラーの総数とはr=-.27、9 onlyエラーの総数とはr=-.24、ランダムエラーの総数とはr=-.36、FAの総数とはr=-.46であった。いずれの相関係数も有意ではなかった。

Crack-the-Codeの最初の潜時の平均と1 not 9エラーの総数との相関係数はr=.09、1 onlyエラーの総数とはr=-.20、9 onlyエラーの総数とはr=-.34、ランダムエラーの総数とはr=-.44、FAの総数とはr=-.19であった。いずれの相関係数も有意ではなかった。

4．考察

Crack-the-Codeの達成率とCPTの1 not 9エラーの総数およびFAの総数との間には中程度の相関が示されたが、統計的に有意ではなかった。また、それ以外のFAの各タイプとの間には弱い相関が示されたが、いずれも統計的に有意ではなかった。また、最初の潜時とCPTの9 onlyエラーの総数の間には弱い相関が、ランダムエラーの総数との間には中程度の

Table 2-2-5-2　ADHD 児の CPT の結果および Crack-the-Code の達成率

	CPT	ヒット率			反応時間			エラー 生起数											Crack-the-Code	
対象児	実施時 CA	Short HR	Medium HR	Long HR	Short RT	Medium RT	Long RT	Short 1not9	Medium 1not9	Long 1not9	合計 1not9	Short 1only	Medium 1only	Long 1only	合計 1only	合計 9only	合計 ランダム	合計 エラー	達成率	最初の 潜時平均
A	5:11	77.5	58.7	61.5	0.54	0.55	0.49	22	15	19	56	16	34	40	90	53	24	223	67.57	13.58
G	8:7	92.5	90	97.5	0.61	0.52	0.47	4	20	18	42	4	7	11	22	17	45	126	31.58	5.09
H	8:2	97.5	97.6	92.5	0.49	0.43	0.45	1	3	2	6	0	1	0	1	0	0	7	50	7.37
I	8:10	97.5	92.5	92.5	0.62	0.64	0.59	1	0	2	3	0	1	2	3	5	3	14	45	4.04
K	8:7	95	95	92.5	0.47	0.45	0.44	10	12	4	26	10	6	12	28	45	25	124	45	2.93
Q	9:3	92.5	78	82	0.61	0.57	0.48	0	2	0	2	0	0	1	1	4	1	8	52.5	4.86
U	10:10	90	92.5	100	0.50	0.45	0.41	1	3	7	11	0	2	0	2	1	0	14	45	5.48
X	13:1	97.5	100	97.4	0.50	0.42	0.45	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2	55	6.68
Y	13:7	95	70	80	0.44	0.37	0.39	0	2	0	2	0	2	0	2	1	1	6	95	6.61

※ HR はヒット率を、RT は反応時間を示す。
分析は、表中下線部のデータについて行った。

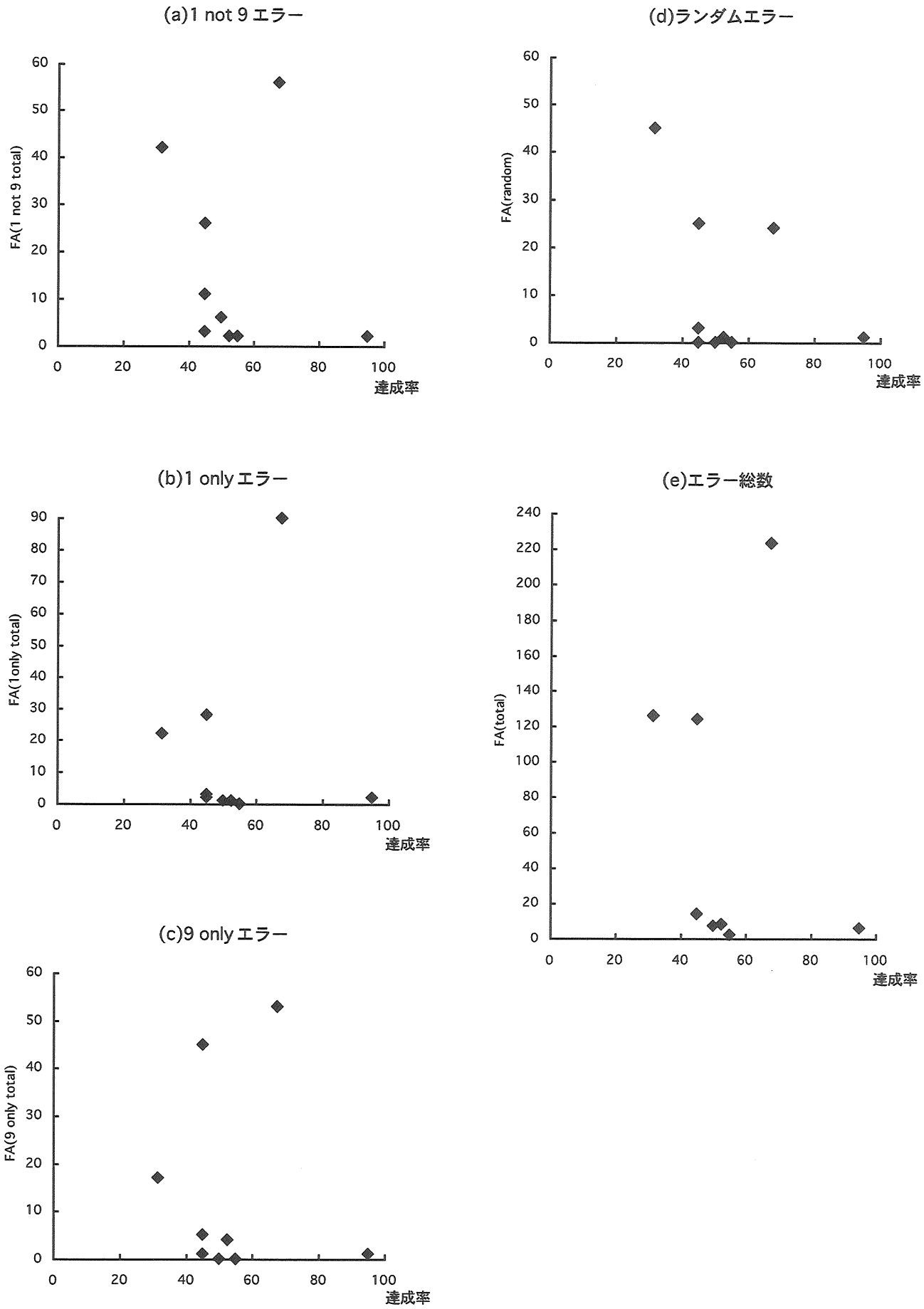


Fig. 2-2-5-3　CPT における FA と Crack-the-Code の達成率

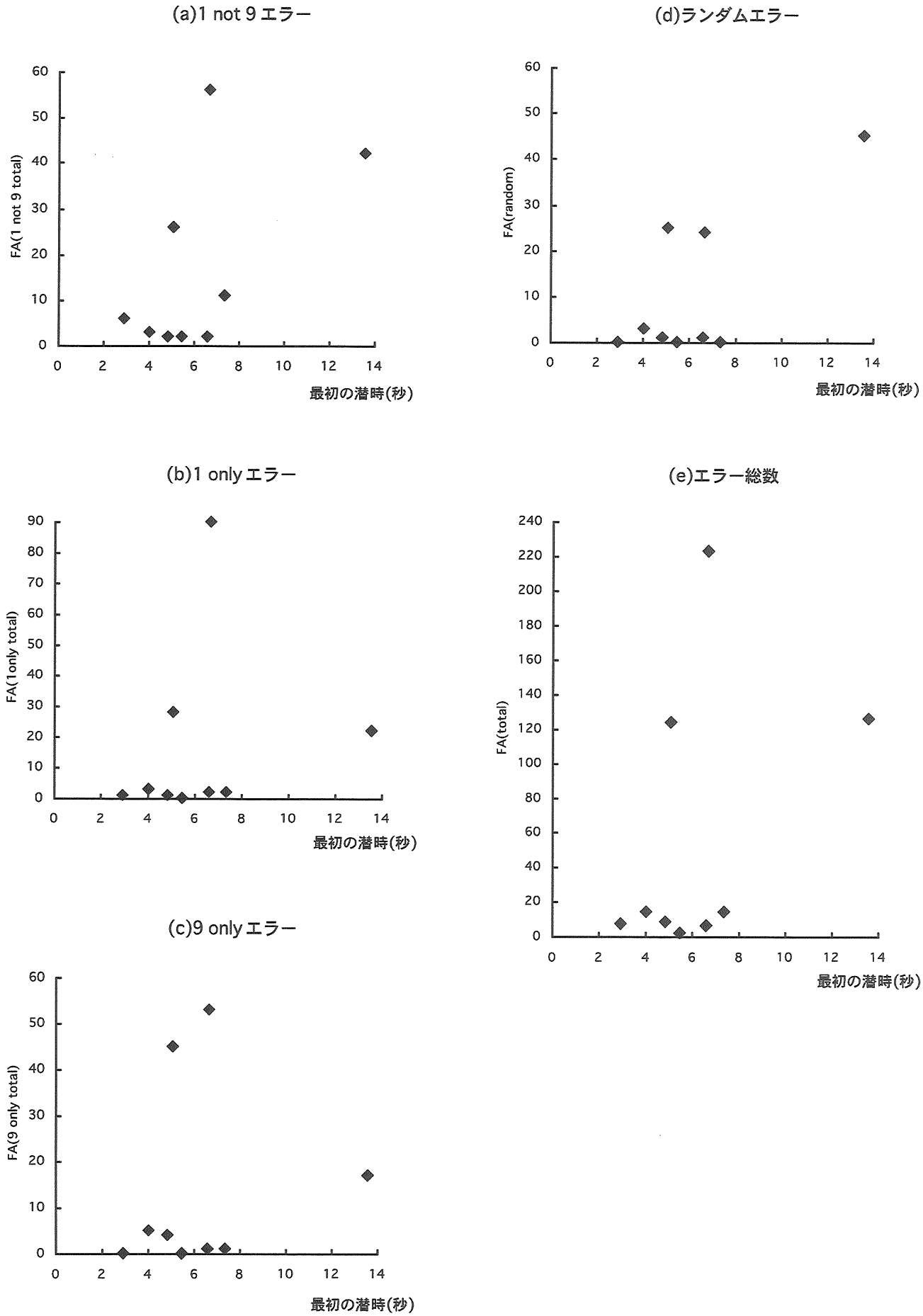


Fig. 2-2-5-3　CPT における FA と Crack-the-Code の最初の潜時

相関が示されたが、いずれも統計的に有意ではなかった。

Goldberg and Das(2000)は、プランニングに必要とされる行動の自己調整は、衝動的な行動の抑制を含んでいる、としている。また、自己調整あるいはセルフコントロールの失敗は、全てプランニングの要素を含んでいる(Das et al., 1994)。しかし、プランニングと行動抑制との明確な関連は、本研究においては示されなかった。本研究では、対象児が9名と少なく、年齢幅も広かったことが一因と考えられる。また、Crack-the-Codeの達成率は、全体としてどの程度問題が解決できたかを見ている指標であるのに対し、FAは衝動的な反応の抑制を見ている指標であり、内容が異なるもの同士を検討していたため、関連が認められなかったことが推察される。また、最初の潜時の平均とFAの各タイプとの明確な関連も認められなかった。Crack-the-Codeにおける最初の潜時は、初期状態の把握やゴールの設定に費やされる時間として考えられる。これに対し、CPTのFAは衝動的な反応の抑制について検討できる指標ではあるものの、より速い時間での反応を見ているため、問題解決における衝動的な反応とはやや質の異なるものであったことが考えられる。

Naglieri, Goldstein, Delauder, and Schwebach(2005)は、ADHD児を対象としてWISC-III、ConnersのCPT、DN-CAS(Basic Battery)、Connersの親評定および教師評定を実施し、それらの相関を検討した。その結果、注意深さ（Attentiveness; targetとnon-targetを弁別できていたか）とDN-CASのプランニングの間に弱い負の相関が認められたが、それ以外のCPTの指標とプランニングの関連は示されなかったとしている。Naglieriら(2005)によると、ADHDを特徴づけるのは、自己調整と行動抑制、報酬の遅延に対する反応である。自己調整の失敗は、衝動的な反応と問題解決の代替手段を考えないことにつながる。また、ゴールの達成のために、可能性のある選択肢の評価や最もよい反応の選択をしない。さらに、ゴールの達成ができなかった場合、新しい情報が目の前にあるときでさえ反応を変えることができない。Naglieriら(2005)は、このタイプのセルフコントロールの問題は、認知処理の理論に適合するだろう、と述べている。このように、ADHDの行動特徴、プランニングや行動抑制といった概念からは、プランニングと行動抑制の関連はあるであろう、という示唆が得られている。しかし、調査および実験研究では仮説と一致しない結果が示されている。Naglieriら(2005)が述べているように、プランニングの理論的概念が様々であることが問題である可能性もある。しかし、それだけではなく、行動抑制の定義の不一致(e.g., Goldberg & Das, 2000; Barkley, 1998)も一因であると考えられる。プランニングと行動抑制の関連は、その理論的枠組みや概念の整理とともに、今後も追究されるべきであろう。また、これにはADHD概念の再検討も関わってくると考えられる。

第３項　第５節のまとめ

本章では、ADHD 児のプランニングに関連する可能性のある要因として、知的機能および行動抑制を取り上げ、相関分析を行うことで検討した。その結果、ADHD 児において、WISC-III により評価される知的機能と、Crack-the-Code により評価されるプランニングとは関連がある可能性が示唆された。CPT により評価される行動抑制とプランニングとの間には、明確な関連は示されなかった。特に、ADHD の中核とされる行動抑制の困難は、プランニングとの関連がさらに追究されるべき領域であると考えられ、今後の検討が期待される。

第 3 部

結　論

第１章　総合考察

本研究では、Crack-the-Codeを用いてADHD児のプランニングの特徴を検討してきた。本章では、まず各研究の概要をまとめた後、Crack-the-Codeにおけるコンピュータ上の記録と言語的指標の対応およびCrack-the-Codeの有用性について考察する。次に、PASS理論におけるプランニングからみたADHDと、その特徴を踏まえたADHD支援の方法について考察する。最後に、本研究の結論を示す。

第１節　各研究の概要

第２部第１章では、健常児者を対象としてCrack-the-Codeの各問題が持つ特徴を明らかにすること、健常児者におけるプランニングの発達的変化を明らかにすることを目的とし、コンピュータ記録から得られる指標を用い、プランニングの４つの構成要素（表象・予測・実行・調整）の中の表象、予測、調整の中の評価に焦点を当てて分析を行った。その結果、Crack-the-Codeにおける問題の困難度は、チップや手がかりライン、移動可能なチップ数の増加だけによるものではないことが示された。まず、研究１から、初めて取り組む問題や新しい手がかりが提示された問題は、手がかりの理解が困難で表象の負荷が高いこと、結果予測が難しくエラーの修正もなされにくいことが示された。また、チップ数や手がかりラインの数が多くなり、手がかりからすぐにはゴールの状態が設定できない問題では、最初の潜時が延長しても正しい表象を形成できず、結果予測もできなかったため移動回数が多くなり、試行錯誤で解決したことが示された。これらの問題は、表象、予測、評価ともに難しい問題であったと考えられる。これに対し、手がかりが「あたり０」のみで構成され「当てはまらない色を置く」という方略により解決できる問題では、最初の潜時が短く、全移動数の比率、エラー数の比率、修正数の比率が低かった。このことから、表象の負荷が少なく、問題の初期状態や条件の理解、ゴールの設定が速い時間で正しくできること、予測、評価が正しく行われたことが推察された。

これらを踏まえた上で、研究２において健常児者のプランニングの発達的変化について検討したところ、各問題の特徴に応じて表象、予測、評価のいずれの指標からも発達的変化が示された。特に７歳から９歳の間と、11歳から14歳の間に大きな発達的変化があることが推察され、また、14歳から成人にかけてもプランニングの発達が続くことが示唆された。特に手がかりが２行以上の問題では７歳から９歳にかけて、表象、予測、評価の発達的変化が認められた。また、手がかりが複雑で、手がかりからすぐには正しい配置を特定できない問題において

は、14歳頃の表象、予測、評価の発達が伺われた。

以上のことから、Crack-the-Codeを用い、プランニングの構成要素それぞれに対応した指標を用いることで、プランニングの詳細な検討ができることが示された。

第2部第2章では、ADHD児のプランニングの特徴を明らかにすることを目的とした。

まず、研究3では、ADHD児と対応する年齢の健常児との比較検討を行った。その結果、ADHD児は、Crack-the-Codeの解決過程において表象や予測が不充分であり、エラーを修正しながら正答に至ることが示唆された。ADHD児は、初期状態の情報量が少なく同時的に把握できる問題では最終的な正答に至ることができるが、情報が複雑になり解決に複数の段階が必要な問題では、表象や予測が正しくできていないことが推察された。また、ADHD児は初期状態の理解や目標状態の設定、以前の問題から得た知識を用いて解決の方法を生み出すことを充分に行わないまま移動を開始したこと、結果予測が正しくできていなかった場合があることが示された。しかし、正答者の割合には統制群と差がない問題も多く、ADHD児はエラーを修正し正答に至ることが推察された。以上のことから、ADHD児のプランニングの特徴として、健常児に比べ試行錯誤的な場合が多いことが推察された。これは、ADHD児は行為しながらのプランニング(planning-in action approach)を用いるとしたPapadopoulosら(2001)の結果を支持すると考えられた。

研究4では、ADHD児のプランニングの発達的変化について検討した。その結果、最初の潜時は発達的に延長せず、ADHD児は表象にあまり時間をかけないことが示された。また、正答者の割合および正答率に発達的変化は認められず、年齢の上昇により問題を正しく解決できるようになるとは言えないことが示された。しかし、全移動数の比率および修正数の比率は年齢の上昇に伴い高くなり、エラーを評価し修正ができるようになること、試行錯誤で解決するようになることが示唆された。健常児者に見られたような発達的変化はほとんど認められなかった。

研究5では、最初の潜時における発話内容の分析を行い、ADHD児のプランニングにおける表象の特徴を検討した。その結果、ADHD児は表象に属する発話の割合が低く、表象を充分に行っていないことが示唆された。なかでも、ADHD児は既存の情報の言語化が少なく、初期状態の把握をしないまますぐに移動を開始するという、衝動的な反応をする場合が多いことが示された。また、ADHD児は感想や無関係な発話が多く、健常児に比べ調整に該当する発話が少ないことが示された。ADHD児においても健常児においても、9歳の段階で初期状態の把握や情報の整理、新しい情報を生み出す場合があったが、その内容は全てのチップの配置を規定するものではなく、ADHD群、統制群とも1から2段階のプランニングを用いること

を示したPapadopoulosら(2001)の研究を支持するものとなった。

発話の内容と配列の正誤との関連は明確には示されず、Parrila(1996)、Papadopoulosら(2001)、Krayら(2004)の研究結果が支持された。しかし本研究では、問題によりやや異なる傾向が示され、例えばブロック5のように複数のステップがある問題では、移動を開始する前にそれぞれのステップを言語化して押さえておくことが正答に結びつく可能性もある、ということが示唆された。

研究3、4、5から、ADHD児のプランニングの特徴として、最初の潜時が短く表象を充分に行わず移動を開始すること、エラーを修正しながら正答を導く、試行錯誤的な問題解決をすることが示唆された。

研究6では、Crack-the-Code遂行時に与えるフィードバックの効果を検討した。その結果、ADHD児の衝動的な反応に対する即時的フィードバックの効果があったことが示された。また、初期状態や条件の理解を促すこと、完了した移動や解答ラインの誤りに気づかせることにより、正しいゴールの設定や結果予測が促されることが推察された。特に、手がかりの意味を伝えることは表象における初期状態と条件の理解を促進し、表象の負荷を低減したことが推察された。しかし、解決の段階が増え複雑になった問題では、そのことを踏まえたフィードバックが必要であることが示唆された。

研究7では、ADHD児のプランニングと知的機能および行動抑制との関連について検討した。その結果、ADHD児においてWISC-IIIにより評価される知的機能と、Crack-the-Codeにより評価されるプランニングとは関連がある可能性が示唆された。CPTにより評価される行動抑制とプランニングとの間には、明確な関連は示されなかった。

以上のことから、本研究では健常児者におけるプランニングの発達が示され、年少児から成人まで、Crack-the-Codeを用いたプランニングの評価を行うことができることが示唆された。また、ADHD児のプランニングの特徴が明らかになり、健常児に比べ試行錯誤的な場合が多いことが示された。

第2節　コンピュータ上の記録と言語的指標の対応

本研究では、Crack-the-Codeにおけるコンピュータ上の記録と言語的指標とを用いた分析を行い、これらの両側面からADHD児のプランニングについて明らかにすることを試みた。ここでは、主に研究3と研究5の結果を総合して、ADHD児のプランニングについて考察する。

まず、研究3のコンピュータ上の記録の分析から、ADHD児のプランニングの特徴が明ら

かにされた。ADHD児は健常児に比べ最初の潜時が短く全移動数の比率が高く、初期状態の理解や目標状態の設定、以前の問題から得た知識を用いて解決の方法を生み出すことを充分に行わないまま、問題が提示されるとすぐにチップの移動を開始したことが示唆された。このことから、ADHD児においては、課題の状態を理解し、必要な探索方法あるいは方略を統合し、最終的な状態あるいはゴールを理解するという、表象の機能が不充分であることが推察された。また、このことと関連し、プランニングにおける実行では、ADHD児は健常児より早く実行に取り掛かることが示唆された。また、ADHD児においてエラーが多い問題が認められたことから、健常児に比べ結果予測の難しさがあることが伺われた。しかし、正答者の割合には統制群と差がないブロックも多かった。修正数の比率には統制群との間に有意差は認められなかったものの、評価を行いエラーを修正し正答に至る場合があること、試行錯誤的な解決をする場合が多いことが示唆された。

次に、研究5の最初の潜時における言語的指標の分析から、ADHD児のプランニングにおける表象の特徴が明らかになった。ADHD児は表象に属する発話の割合が低く、統制群に比べ移動開始前に正しい表象が形成されていない場合が多いことが示唆された。また、ADHD児は既存の情報の言語化が少なく、初期状態の把握ができていないまますぐに移動を開始し、衝動的な反応をする場合も多いことが示された。これらは、研究3で示唆されたADHD児の表象の機能の不充分さを支持する結果であった。さらに、ADHD児は感想や無関係な発話が多く、健常児に比べ調整に該当する発話が少なかったことが示された。発話の内容と配列の正誤との関連は、明確には示されなかった。しかし、問題によりやや異なる傾向が示され、複数のステップがある問題では移動を開始する前にそれらのステップを押さえておくことが正答に結びつく可能性もあることが示唆された。

以上のことから、コンピュータ上の記録と言語的指標から得られた知見は一致すること、これらの指標を用いてプランニングの評価を行うことができることが示された。また、ADHD児のプランニングの特徴として、初期状態の把握を充分に行わないまま実行を開始し、試行錯誤的な問題解決を行うことが示唆された。

研究3において、ADHD児は表象の機能が不充分であるが、その後修正を行うことで正答に至ることができる、という知見が得られた。このことから、表象のみがプランニングにおける重要な構成要素ではないことが考察された。Parrila(1996)は、前もって完全なプランを構築することは可能であるが、実行で失敗することもある、と述べている。このことを明らかにするためには、表象以外の構成要素についても言語的指標を用いた分析を行う必要があったと考えられる。

第３節　Crack-the-Code の有用性

プランニングには、表象、予測、実行、調整の４つの構成要素があり、これらが相互に関連しゴールや目的に向かうために作用することが示されている(Das et al., 1996)。本研究では、Crack-the-Code を用い、これらの構成要素に対応した指標からプランニングの評価を行った。コンピュータ上の記録では、表象に対応した指標として、最初の潜時と最少移動数に対する全移動数の比率が用いられた。先行研究から、最初の潜時が長いほど表象を充分に行い、そのことが正答に結びつきやすい、ということが示唆されており(e.g. 中澤 , 1987)、本研究においても同様の仮定のもとで分析を行った。健常児者のプランニングにおける発達的変化の検討（研究２）において、14 歳群、成人群は７歳群、９歳群、11 歳群より最初の潜時が長い問題が多く、移動開始前に、初期状態の理解や目標状態の設定、以前の問題で得た知識を用いた解決方法の産出に時間をかけたと考えられた。14 歳群、成人群は正答者の割合が高いことと最初の潜時が長いことから、充分な表象が最終的な正答に結びついたと考えられ、ハノイの塔における最初の潜時が問題解決に影響するとした研究(中澤 , 1987; 渡邉・梅谷 , 2001; 渡邉ら , 2001)の結果を支持すると考えられた。また、ADHD 児は最初の潜時が短く、正答者の割合が健常児より低い問題があったことから、課題解決開始までの時間が短いと表象が不充分である可能性が高く、問題解決の完了あるいは正答に結びつきにくいことが考えられた。しかし、健常児者、特に 14 歳群、成人群では、チップ数や手がかりラインの数が多い問題でエラー数の比率や全移動数の比率が高く、最初の潜時が長くても必ずしも正しい表象が形成されていたわけではないことが推察された。

全移動数の比率については、値が大きいほど必要最小限の移動数より多く動かしている、つまり、正しい表象が形成できておらずエラーや修正という余分な移動が生じたことを示すと仮定された。研究１、２から、特にチップ数や手がかりラインの数が多い問題で全移動数の比率が高く、表象の負荷が高いことが示唆された。また、年齢の上昇に伴い、これらの問題の正答者の割合が高くなったことから、試行錯誤で正答を導いたことが考えられた。これらのことは、当初の仮定と一致する知見であった。しかし、特に低年齢の群ではチップ数や手がかりラインの数が多い問題の全移動数の比率は他の問題とほとんど差がなく、低年齢の児にとっては試行錯誤で解決することすら難しい問題であったと考えられる。正しい表象が形成されなかったことに変わりはないと考えられるが、全移動数の比率が高くない場合もあることが示された。

正しい予測は、エラー数の減少つまりエラー数の比率の低下により示されると仮定された。研究１～４において、手がかりが「あたり０」のみで構成され、「当てはまらない色を置く」という方略で解決できる問題ではエラー数の比率が低く、結果予測が正しくできていたことが

示唆された。これに対し、初めて取り組む問題や新しい手がかりが提示された問題、チップ数や手がかりラインの数が増え、手がかりからすぐには配列が特定できない問題では、エラー数の比率が高く、結果予測の難しさが伺われた。

修正数の比率は、エラー数の比率との関係で議論される。つまり、エラー数の比率が高い場合に修正数の比率が高いと、生じたエラーを評価し修正できていると考えられるが、エラー数の比率が高く修正数の比率が低いと、生じたエラーを修正できていないと考えられる。また、エラー数の比率が低い場合にはエラーそのものが少なく、修正の必要があまりないと考えられ、修正数の比率が低いと生じたエラーを修正できなかった、修正数の比率が高いと少ないエラーを修正できた、と考えられる。研究１～４から、手がかりが「あたり０」のみで構成され、「当てはまらない色を置く」という方略で解決できる問題ではエラー数の比率が低く、修正の必要がほとんどなかったことから修正数の比率は低いことが示された。チップ数や手がかりラインの数が多い問題、手がかりからすぐには配列が特定できない問題では、特に年齢が高い群でエラー数の比率、修正数の比率ともに高く、評価を行い修正をしたことが示された。また、このことと正答者の割合および正答率を合わせて考えると、正答者の割合および正答率が高かった場合は修正をすることで最終的な正答に至ることができたと考えられ、逆に正答者の割合や正答率が低かった場合は、一つひとつの移動の修正はしていたが最終的な正答には結びつかなかったことが明らかになった。

以上のように、Crack-the-Code を用い、プランニングの各構成要素に対応した指標を用いることで、プランニングの評価を行うことができることが明らかになった。また、これらの構成要素は、独立した機能を持つが、必ずしもその一つの機能だけで問題解決ができるというわけではないと考えられ、相互に関連しあっていることが示唆された。このことから、PASS 理論におけるプランニングの構成要素は相互に関連しあい、ゴールや目的に向かうために作用する、という Das ら(1996)の知見を裏付ける示唆が得られたと考えられる。

第４節　PASS 理論におけるプランニングからみた ADHD

ADHD は、不注意、多動性、衝動性を主症状とする障害である。また、近年では、ADHD は行動抑制の障害である(Barkley, 1998)、という考え方が主流になりつつある。これらについて、PASS 理論におけるプランニングの枠組みから考察する。

本研究では、ADHD 児のプランニングの特徴として、最初の潜時が短く、表象を充分に行わずに移動を開始することが示された。プランニングプロセスのパスダイヤグラム(Fig. 3-1-4-1)をもとに考えると、ADHD 児は問題が現れてからプランを実行するまでの構成要素において、やや弱さが認められると言えるだろう。プランの必要性を決定し、背景知識から体系的

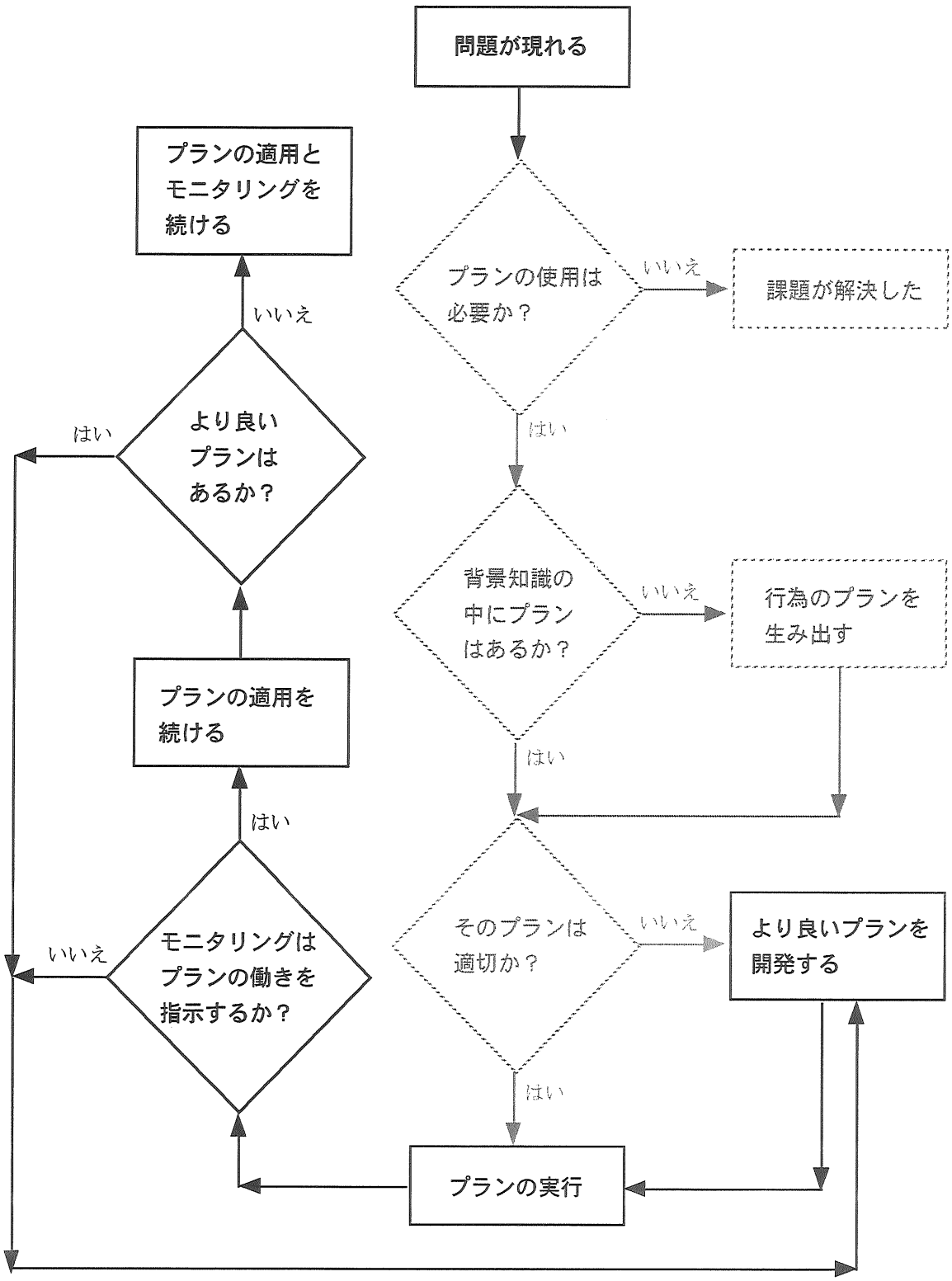


Fig. 3-1-4-1　プランニングプロセスのパスダイヤグラム(Das et al., 1994)
から考えたADHD児のプランニング

なアプローチを探し、行為の最初のプランを生み出し、利用可能かどうかを試す、という、プランの実行までに行われるプロセスを行わなかったり、不充分なまま実行を開始したりすることが考えられる（第１部第３章参照）。

本研究の対象となったADHD児全員ではないが、保護者からの報告や観察により、日常的なプランニングの苦手さがあるという情報を得た。ADHDの主症状や行動抑制の問題と、プランニングの苦手さについて、ADHDの主症状があるためにプランニングの発達が阻害されているのか、それとも、主症状があるために、やろうと思っているのにプランニングがうまく機能しないのだろうか。具体的には、いつも衝動的に行動しているため、意識的にプランニングを行うことを考えつかない、あるいは学習していない。もしくは、今現在の目の前の出来事に気を取られているため、先のことを考えようとしない。あるいは、意図的にプランニングを行おうとしても、不注意による見落としや条件を忘れてしまったり、衝動的な行動を止められなかったりすることから、表象や実行で失敗する、などのことが推察される。この、主症状とプランニングの問題との関係などは、本研究では明らかにされなかったが、ADHDの主症状あるいは行動抑制の問題は、PASS理論におけるプランニングの問題と密接につながる問題であると考えられた。

第５節　プランニングの特徴を踏まえたADHD児に対する支援の方向性

本研究では、ADHD児のプランニングの特徴として、最初の潜時が短く、初期状態の理解や情報の整理、目標状態の設定、以前の問題から得た知識を用いた解決の方法の産出といった、表象を充分に行っていないこと、そのため正しい表象が形成されにくいことが示された。また、結果予測ができない場合もあることが示され、生じたエラーを修正しながら試行錯誤で解決することが示唆された。さらに、課題遂行中は目に入ったものについて感想を述べることや無関係な発話をすることが目立ち、言語により自分の思考や行動を調整し、自己を課題に従事させる機能が健常児に比べ弱いことが示唆された。

以下に、プランニングにおいてこのような特徴を示すADHD児に対する支援の方法について考察する。

本研究から示された上記の結果を日常におけるプランニングに関連した行動にあてはめると、要素が多い複雑な場面での状況把握の弱さ、ゴールや目標を設定することができないこと、計画性のなさ、見通しを持たずに行動すること、問題解決方略の選定が不充分なこと、思考や行動を制御し、自分で自分を課題や活動に従事させるようにコントロールすることの困難などに該当すると思われる。

本研究では、課題あるいは活動を開始する前の時間をとること、その中で初期状態を捉える

こと、言語により自らを課題に従事させプランを精緻化させていくことにより、正答を導くことができる可能性があることが示唆された。このことから、提示する情報の整理、物事を始める前に計画を立てさせる、「こうしたらその結果どうなるのか」を予測させる、といったことが有効ではないかと考えられる。また、ADHD 児は、手がかりが少なく同時的に把握できるときはスムーズに問題解決をすることが示された。このことから、下位目標を設定し、それらを少しずつ達成できるようにすることも支援の一つとして考えられる。また、本研究の結果から、ADHD は修正をしながら問題解決をする、つまり評価はできている場合が多いことが示唆された。このことから、計画や行動した結果を評価するよう促すことも必要ではないかと考えられた。さらに、問題解決におけるフィードバックの効果があったことが示されたことから、初期状態の理解を促すこと、結果に対する評価をすることも有効であると考えられた。その際、段階の多い課題においては、一つひとつの段階を踏まえて伝えることが必要であることが示唆された。

第 6 節　結論

本研究の目的は、Crack-the-Code を用いて ADHD 児のプランニングの特徴を明らかにすること、およびプランニングを評価する課題としての Crack-the-Code の有用性を検討することであった。健常児との比較検討を通して、ADHD 児のプランニングの特徴が明らかになった。まず、ADHD 児は Crack-the-Code の解決過程において最初の潜時が短く、初期状態の理解や情報の整理、目標状態の設定、以前の問題から得た知識を用いた解決の方法の産出といった、表象を充分に行っていないこと、そのため正しい表象が形成されにくいことが示された。また、結果予測ができないこともあり、生じたエラーを修正しながら解決すること、健常児に比べ試行錯誤的であることが示唆された。さらに、課題遂行中に刺激の見た目そのものに反応しやすいこと、無関係な発話をすることが示された。

健常児者については、プランニングの発達的変化が示された。特に 7 歳から 9 歳にかけてと、11 歳から 14 歳にかけての二期に、表象、予測、評価について大きな発達的変化があることが推察された。さらに、14 歳から成人にかけてもプランニングの発達が続くことが示唆された。

以上を踏まえて、本研究で用いた Crack-the-Code は、年少児から成人まで、また知的発達の遅れのない ADHD のような障害のある子ども達のプランニングの評価に用いることができる可能性が示唆された。PASS 理論におけるプランニングとは、目標となる行動を生み出すために、内的、外的情報を統合し、自分の行動や思考を調整していくプロセスである(Das et al., 1994)。Crack-the-Code を用い、プランニングの各構成要素に対応した指標を用いた分

析を行うことで、情報を活用し、ゴールを設定し、解決方略を生み出し、自分で自分の行動や思考を調整していくプロセスを評価できることが示された。見通しが持てない、ゴール指向的な行動が苦手である、といった子どもの評価および介入への示唆において、本課題の実施が一助となろう。

第２章　今後の課題

本章では、本研究では明らかにすることができなかった、今後検討されるべき課題について考察する。

まず、本研究では、表象に関する発話に焦点を当て言語的指標を用いた分析を行い、その有用性を示した。しかし、コンピュータ上の記録の分析から、プランニングの各構成要素が相互に関連していることが示唆された。また、プランニングの４つの構成要素と言語的指標との関係は、まだ明らかにされていない部分が多い。これらのことを考えると、全ての構成要素について発話の分析を行うことが望ましいであろう。

次に、Crack-the-Code の応用可能性が考えられる。本研究では、Crack-the-Code をプランニングの評価のために用いた。これを、様々な条件を加えて用いることができないだろうか。例えば、あらかじめヒント（本研究でのフィードバックに類する）を与えた場合、Crack-the-Code の各指標の値は変化するだろうか。解答ラインの配列を完了させた後、最後に言語化させたら、対象児者はどのように説明するだろうか。最初に移動をさせず、考える時間を取るようにしたら、その後の解決過程はどのように変化するだろうか。このように、条件を変えることで、それぞれの状況におけるプランニングの特徴が明らかになるかもしれない。プランニングの評価とともに、問題解決における手がかりの有効性や利用の仕方を明らかにできる可能性を持つと考える。

本研究では、実験および観察的手法により、ADHD 児のプランニングの特徴を明らかにし、また、それに基づいた支援の方向性を考察した。これらのことを、日常生活においてプランニングの困難を示す児に対し、具体的にはどのように適用することができるか、どうすればより個人の充実した生活につながるだろうか。このことを、臨床研究として明らかにしていくことが急務であろう。

また、個人差の検討が今後の課題として挙げられる。前川・岡崎・鈴木(2005)は、ADHD 児を対象として日本版 DN-CAS を実施し、個人内差としてプランニングと注意の得点が低い児が多かったこと、中にはプランニングや注意の得点は高いが同時処理や継次処理に落ち込み

が見られる児がいたことを明らかにし、ADHD児の個人内差の程度は一定ではないことを示唆した。ADHDという特性のある一集団としての認知機能の特徴を明らかにするだけでなく、各個人に焦点を当てた検討が必要であることが考えられる。本研究では、Crack-the-Codeを用いて4つの構成要素に対応した指標から、ADHDのある子ども達のプランニングの特徴について明らかにした。この検討を各個人について行うことで、その個人のプランニングにおける弱みや強みが明らかにできる可能性がある。また、このような個人差の検討が、個人の持つ特性に応じた支援の基盤になることが望まれる。

文　　献

Aman, C. J., Roberts, R. J., & Pennington,B. F. (1998) A neuropsychological examination of underlying deficit in Attention Deficit Hyperactivity Disorders: Frontal lobe versus right parietal lobe theories. Developmental Psychology, 34(5), 959-969.

American Psychiatric Association (1994) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4 th). American Psychiatric Association, 高橋三郎・大野裕・染矢俊幸訳 (1995) DSM-IV 精神疾患の分類と診断の手引き. 医学書院.

Arffa, S., Lovell, M., Podell, K., & Goldberg, E. (1998) Wisconsin Card Sorting Test performance in above average and superior school children: relationship to intelligence and age. Archives of Clinical Neuropsychology, 13(8), 713-720.

Ashman, A. F. & Das, J. P. (1980) Relation between planning and simultaneous-successive processing. Perceptual and Motor Skills, 51, 371-382.

Barkley, R. A. (1997) Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. Psychological Bulletin, 121(1), 65-94.

Barkley, R. A. (1998) Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A handbook for diagnosis and treatment. Guilford, New York/London.

別府さおり・岡崎慎治・前川久男・二上哲志 (2003) Crack-the-Code を用いた注意欠陥/多動性障害児のプランニングの検討. 心身障害学研究, 27, 19-29.

Boucugnani, L. L. & Jones, R. W. (1989) Behaviors analogous to frontal lobe dysfunction in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Archives of Clinical Neuropsychology, 4, 161-173.

Chelune, G. J. & Bear, R. A. (1986) Developmental norms for the Wisconsin Card Sorting Test. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 8, 219-228.

Chelune, G. J., Ferguson, W., Koon, R., & Dickey, T. O. (1986) Frontal lobe disinhibition in Attention Deficit Disorder. Child Psychiatry and Human Development, 16(4), 221-234.

Clements, S. D. & Peters, J. E. (1962) Minimal brain dysfunction in the school age child. Archives of General Psychiatry, 6, 185-197.

Cocking, R. R. & Copple, C. E. (1987) Social influences on representational awareness: plans for representing and plans as representation. In S. L. Friedman, E. K. Scholnick, & R. Cocking (Eds.), Brueprints for thinking. Cambridge University Press, New York, 428-465.

Das, J. P. (1980) Planning: theoretical considerations and empirical evidence. Psychological Report, 41, 141-151.

Das, J. P. (1984) Simultaneous and successive processes and K-ABC. The Journal of Special Education, 18(3), 229-238.

Das, J. P. & Dash, U. N. (1983) Hierarchical factor solution of coding and planning processes: any new insights? Intelligence, 7, 27-37.

Das, J. P. & Heemsbergen, D. B. (1983) Planning as a factor in the assessment of cognitive process. Journal of Psychoeducational Assessment, 1, 1-15.

Das, J. P., Kar, B. C., & Parrila, R. K. (1996) Cognitive planning: The psychological basis of intelligent behavior. Sage Publications, New Delhi/ Thousand Oak/ London.

Das, J. P., Mensink, D., & Janzen, H. (1990) The K-ABC, coding, and planning: An investigation of cognitive processes. Journal of School Psychology, 28, 1-11.

Das, J. P., Naglieri, J. A., & Kirby, J. R. (1994) Assessment of cognitive process. Allyn & Bacon, Massachusetts.

Dreher, M. & Oerter, R. (1987) Action planning competencies during adolescence and early adulthood. In S. L. Friedman, E. K. Scholnick, & R. Cocking (Eds.), Brueprints for thinking. Cambridge University Press, New York, 321-355.

榎戸芙佐子 (1999) 注意欠陥多動障害（ADHD）の臨床的研究, I ―臨床症状と長期経過における適応性―. 児童精神医学とその近接領域, 40(4), 369-385.

Eugenio, B. D. (2000) On the usage of Kappa to evaluate agreement on coding tasks. The Second International Conference on Language Resources and Evaluation.

Fabricius, W. V. (1988) The development of forward search planning in preschoolers. Child Development, 59, 1473-1488.

Fischer, M., Barkley, R. A., Edelbrock, C. S., & Smallish, L. (1990) The adolescent outcome of hyperactive children diagnosed by research criteria: II. Academic, attentional, and neuropsychological status. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 58(5), 580-588.

Frankel, F., Cantwell, D. P., Myatt, R., & Feinberg, D. T. (1999) Do stimulants improve self-esteem in children with ADHD and peer problems? Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology, 9(3), 185-194.

Frankenberger, W. & Cannon, C. (1999) Effects of ritalin on academic achievements from first to fifth grade. International Journal of Disability, Development, and Education, 46, 199-221.

藤永保 (1970) 言語と思考. 八木冕(監修), 東洋(編), 講座心理学(第 8 巻) 思考と言語. 東京大学出版会, 237-269.

Gauvain, M. & Rogoff, B. (1989) Collaborative problem solving and children's planning

skills. Developmental psychology, 25(1), 139-151.

Gawrilow, C. (2005) Action control in ADHD children: do implementation intentions improve self-regulation? University of Konstanz, Germany.

Geurts, H. M., Verté, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H., & Sergeant, J. A. (2005) ADHD subtypes: do they differ in their executive functioning profile? Clinical Neuropsychology, 20, 457-477.

Goldberg, J. & Das, J. P. (2000) Book review: ADHD and the nature of self-control. Developmental Disabilities Bulletin, 28(1), 89-99.

Grodzinsky, G. M. & Diamond, R. (1992) Frontal lobe functioning in boys with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. Developmental Neuropsychology, 8(4), 427-445.

Haake, R. J., Somerville, S. C., & Wellman, H. M. (1980) Logical ability of young children in searching a large-scale environment. Child Development, 51, 1299-1302.

Hayes-Roth, B. & Hayes-Roth, F. (1979) A cognitive model of planning. Cognitive Science, 3, 275-310.

五十嵐一枝・加藤元一郎 (2000) ワーキングメモリの発達. 苧阪直行(編著), 脳とワーキングメモリ. 京都大学学術出版会, 299-308.

上林靖子 (2003) 注意欠陥/多動性障害(AD/HD)とは？ 上林靖子・齋藤万比古・北道子(編著), 注意欠陥/多動性障害-AD/HD-の診断・治療ガイドライン. じほう, 3-7.

Karat, J. (1982) A model of problem solving with incomplete constraint knowledge. Cognitive Psychology, 14, 538-559.

Klahr, D. & Robinson, M. (1981) Formal assessment of problem-solving and planning processes in preschool children. Cognitive Psychology, 13, 113-148.

小林久男・小林寛子・金谷彰子・吉川千絵 (1999) 神経心理学的検査からみた注意・認知過程・プランニングの発達. 埼玉大学紀要 教育学部（教育科学）, 48(2), 103-116.

近藤文里 (1989) プランする子ども. 青木書店.

Kray, J., Eber, J., & Lindenberger, U. (2004) Age differences in executive functioning across the lifespan: the role of verbalization in task preparation. Acta Psychologica, 115, 143-165 .

Kreitler, S. & Kreitler, H. (1987) Conception and processes of planning: the developmental perspective. In S. L. Friedman, E. K. Scholnick, & R. Cocking (Eds.), Brueprints for thinking. Cambridge University Press, New York, 205-272.

栗田広 (2002) 注意欠陥/多動性障害（ADHD）の歴史と概念. 児童青年精神医学とその近接領域, 43(2), 131-138.

Laughlin, P. R., Lange, R., & Adamopoulos, J. (1982) Selection strategies for "Mastermind" problems. Journal of Experimental Psychology, 8(5), 475-483.

Levin, H. S., Chulhane, K. A., Hartmann, J., Evankovich, K., Mattson, A. J., Harward, H., Ringholz, G., Ewing-Cobbs, L., & Fletcher, J. M. (1991) Developmental changes in performance on test of purported frontal lobe functioning. Developmental Neuropsychology, 7, 377-395.

Lezak, M. D. (1982) The problem of assessing executive functions. International Journal of Psychology, 17, 281-297.

Lhermitte, F., Derouesne, J., & Signoret, J. L. (1972) Analyse neuropsychologique du syndrome frontal. Revue Neurologique, 127, 415-440.

Loge, D. V., Staton, R. D., & Beatty, W. W. (1989) Performance of children with ADHD on tests sensitive to frontal lobe dysfunction. Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 29(4), 540-545.

Luria, A. R. (1960) The mentally retarded child. Essays based on a study of the peculiarities of the higher nervous functioning of child-oligophrenics. Academy of Pedagogical Sciences of the Russian Socialist Federative Soviet Republic, New York. 山口薫・斎藤義夫・松野豊・小林茂(共訳) (1962) 精神薄弱児―その高次神経活動の特質―. 三一書房.

Luria, A. R. (1970). Traumatic Aphasia. The Hague, Mouton. 松野豊(訳) (1976) 人間の脳と心理過程. 金子書房.

Luria, A. R. (1973) The working brain. Basic Books, New York. 保崎秀夫(監修) 鹿島晴雄(訳) (1978) 神経心理学の基礎―脳のはたらき―. 医学書院.

Luria, A. R. (1980) Higher cortical functions in man (2nd ed.). Basic Books, New York.

前川久男・岡崎慎治・鈴木美枝子 (2005) 注意欠陥多動性障害の診断評価に果たす心理検査の意義について―WISC-III・K-ABC から DN-CAS へ―. 厚生労働省「精神・神経疾患研究委託費」14 指-8 注意欠陥／多動性障害の総合的評価と臨床的実証研究. 平成 14 年度-16 年度研究報告書, 71-77.

Mahone, E. M., Hagelthorn, K., M., Cutting, L. E., Schuerholz, L. J., Pelletier, S. F., Rawlins, C., Singer, H. S., & Denckla, M. B. (2002) Effects of IQ on executive function measures in children with ADHD. Child Neuropsychology, 8(1), 52-65.

McGillicuddy-De Lisi, A. V., De Lisi, R., Flaugher, J., & Sigel, I. E. (1987) Familial influences on planning. In S. L. Friedman, E. K. Scholnick, & R. Cocking (Eds.), Brueprints for thinking. Cambridge University Press, New York, 395-427.

Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. H. (1960) Plans and the structure of behavior.

Holt, Rinehart and Winston. 十島雍蔵・佐久間章・黒田輝彦・江頭幸晴(訳) (1980) プランと行動の構造. 誠信書房.

宮本信也 (1997) こころのクリニック. 安田生命社会事業団.

Munden, A. & Arcelus, J. (1999) The ADHD Handbook: A guide for parents and professionals on Attention Deficit / Hyperactivity Disorder. Jessica Kingsley Publishers Ltd., U. K. 市川宏伸・佐藤泰三(監訳) 紅葉誠一 (訳) (2000) ADHD 注意欠陥・多動性障害　親と専門家のためのガイドブック. 東京書籍.

永田陽子・五十嵐一枝 (1992) 小児における新修正 Wisconsin Card Sorting Test の検討-その1 一小学生健常児の結果について一. 小児の精神と神経, 32(2), 123-131.

Naglieri, J. A. (1999) Essentials of CAS assessment. Wiley, New York.

Naglieri, J. A., Braden, J. P., & Gottling, S. H. (1993) Confirmatory factor analysis of the planning, attention, simultaneous, successive (PASS) cognitive processing model for a kindergarten sample. Journal of Psychoeducational Assessment, 11, 259-269.

Naglieri, J. A. & Das, J. P. (1987) Construct and criterion-related validity of planning, simultaneous, and successive cognitive processing tasks. Journal of Psychoeducational Assessment, 4, 353-363.

Naglieri, J. A. & Das, J. P. (1988) Planning-Arousal-Simultaneous-Successive (PASS): a model for assessment. Journal of School Psychology, 26, 35-48.

Naglieri, J. A. & Das, J. P. (1990) Planning, attention, simultaneous, and successive (PASS) cognitive processes as a model for intelligence. Journal of Psychoeducational Assessment, 8, 303-337.

Naglieri, J. A. & Das, J. P. (1997) Cognitive assessment system. Riverside Publishing, Illinois.

Naglieri, J. A., Goldstein, S., Delauder, B. Y., & Schwebach, A. (2005) Relationship between the WISC-III and the Cognitive Assessment System with Conners' rating scales and continuous performance tests. Archives of Clinical Neuropsychology, 20, 385-401.

Naglieri, J. A., Goldstein, S., Iseman, J. S., & Schwebach, A. (2003) Performance of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder and anxiety / depression on the WISC-III and Cognitive Assessment System (CAS). Journal of Psychoeducational Assessment, 21, 32-42.

中澤潤 (1987) 認知的熟慮性-衝動性とメタ認知的行動. 千葉大学教育学部研究紀要, 36, 199-208.

Newell, A. & Simon, H. (1972) Human problem solving. Englewood Cliffs, New Jersey.

Nigg, J. T., Blanskey, L. G., Huang-Pollock, C. L., & Rappley, M. D.(2002) Neuropsychological executive functions and DSM-Ⅳ ADHD subtypes. Journal of the American Academy Child Adolescent Psychiatry, 41(1), 59-66.

Noyes, J. M. & Garland, K. J. (2003) Solving Tower of Hanoi: does mode of presentation matter? Computers in Human Behavior, 19, 579-592.

岡崎慎治 (2002) 注意欠陥/多動性障害(ADHD)児の認知機能に関する評価をめぐって. 特殊教育学研究, 40(4), 435-440.

岡崎慎治 (2001) 注意欠陥／多動性障害児の連続遂行課題における行動抑制とその発達の生理心理学的研究. 筑波大学博士論文.

岡崎慎治・川久保友紀・細川美由紀・前川久男 (2000) 注意欠陥多動性障害児における反応の実行ならびに抑制制御の検討―連続遂行課題の遂行成績から―. 特殊教育学研究, 38(4), 1-10.

Oppenheimer, L. (1987) Cognitive and social variables in the plan of action. In S. L. Friedman, E. K. Scholnick, & R. Cocking (Eds.), Brueprints for thinking. Cambridge University Press, New York, 356-392.

Papadopoulos, T. C., Parrila, R. K., & Das, J. P. (2001) Methylphenidate and problem solving in children with ADHD: Does equal outcome mean equal process? The Korean Journal of Thinking & Problem Solving, 11(1), 51-72.

Parrila, R. K. (1996) The development of planning skills in children. University of Alberta, Edmonton, Alberta.

Parrila, R. K., Äystö, S., & Das, J. P. (1994) Development of planning in relation to age, attention, simultaneous, & successive processing. Journal of Psychoeducational Assessment, 12, 212-227.

Parrila, R. K., Das, J. P., & Dash, U.N. (1996) Development of planning and its relation to other cognitive processes. Journal of Applied Developmental Psychology, 17, 597-624.

Pea, R. D. & Hawkins, J. (1987) Planning in a chore-scheduling task. In S. L. Friedman, E. K. Scholnick, & R. Cocking (Eds.), Brueprints for thinking. Cambridge University Press, New York, 273-302.

Pitt, R. B. (1983) Development of a general problem-solving schema in adolescence and early adulthood. Journal of Experimental Psychology: General, 112(4), 547-584.

Polya, G. (1945) How to solve it. Princeton University Press. Princeton.

Reardon, S. M. & Naglieri, J. A. (1992) PASS cognitive processing characteristics of normal and ADHD males. Journal of School Psychology, 30, 151-163.

Riccio, C. A., Wolfe, M., Davis, B., Romine, C., George, C., & Lee, D. (2005) Attention Deficit Hyperactivity Disorder: manifestation in adulthood. Archives of Clinical Neuropsychology, 20, 249-269.

Rietveld, T. & van Hout, R. (1993) Statistical techniques for the study of language and language behavior. Mouton de Gruyter, Berlin.

Schank, R. C. & Abelson, R. (1977) Scripts, plans, goals and understanding. Hillsdale, New Jersey.

Scholnick, E. K. & Friedman, S. L. (1987) The planning construct in the psychological literature. In S. L. Friedman, E. K. Scholnick, & R. Cocking (Eds.), Brueprints for thinking. Cambridge University Press, New York, 3-38.

Scholnick, E. K. & Friedman, S. L. (1993) Planning in context: developmental and situational considerations. International Journal of Behavioral Development, 16(2), 145-167.

Scholnick, E. K., Friedman, S. L., & Cocking, R. R. (1987) Reflections on reflections: what planning is and how it develops. In S. L. Friedman, E. K. Scholnick, & R. Cocking (Eds.), Brueprints for thinking. Cambridge University Press, New York, 515-534.

Shallice, T. (1982) Specific impairments of planning. Philosophical Transactions of Royal Society of London (B), 298, 199-209.

Shue, K. L. & Douglas, V. I. (1992) Attention Deficit Hyperactivity Disorder and the frontal lobe syndrome. Brain and Cognition, 20, 104-124.

Slomkowski, C., Klein, R., & Mannuzza, S. (1995) Is self-esteem an important outcome in hyperactive children? Journal of Abnormal Child Psychology, 23, 303-315.

Spitz, H. H., Minsky, S. K., & Bessellieu, C. L. (1985) Influence of planning time and first-move strategy on Tower of Hanoi problem-solving performance of mentally retarded young adults and nonretarded children. American Journal of Mental Deficiency, 90(1), 46-56.

Stuss, D. T. & Benson, D. F. (1986) The frontal lobes. Raven Press, New York. 融道男・本橋伸高 (訳) (1990) 前頭葉. 共立出版.

Tsuchiya, E., Oki, J., Yahara, N., & Fujieda, K. (2005) Computerized version of the Wisconsin card sorting test in children with high-functioning autistic disorder or attention-deficit/hyperactivity disorder. Brain & Development, 27, 233-236.

Unterrainer, J. M., Rahm, B., Leonhart, R., Ruff, C. C., & Halsband, U. (2003) The Tower of London: the impact of instructions, cueing, and learning on planning abilities.

Cognitive Brain Research, 17, 675-683.

Van Luit, J. E. H., Kroesbergen, E. H., & Naglieri, J. A. (2005) Utility of the PASS theory and cognitive assessment system for Dutch children with and without ADHD. Journal of Learning Disabilities, 38(5), 434-439.

Vygotsky, L. S. (1956) Thinking and speech. Sotsekgiz, Moscow. 柴田義松 (訳) (2001) 思考と言語. 新読書社.

Ward, G. & Allport, A. (1997) Planning and problem-solving using the Five-disk Tower of London Task. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 50A(1), 49-78.

渡邊正孝 (2000) ワーキングメモリと前頭連合野. 苧阪直行 (編著), 脳とワーキングメモリ. 京都大学学術出版会, 51-71.

渡邉雅俊 (2000) 精神遅滞者の問題解決における下位目標提示形態の影響. 特殊教育学研究, 38(1), 33-40.

渡邉雅俊・若松唯晃・梅谷忠男 (2001) 知的障害児の問題解決行動の特徴に関する研究―変換課題による健常児との比較検討―. 千葉大学教育学部研究紀要, 49, 145-150.

渡邉雅俊・梅谷忠男 (2001) 知的障害児の問題解決における方略使用の特徴に関する研究―ハノイの塔課題による手段目的分析の使用に及ぼす要因の検討―. 特殊教育学研究, 39(3), 1-10.

Wechsler, D. (1991) Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition. Psychological Corporation, U. S. A. 日本版 WISC-III 刊行委員会 (1998) ウェクスラー式児童用知能検査第 3 版. 日本文化科学社.

Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991) A normative-developmental study of executive function: a window on prefrontal function in children. Developmental Neuropsychology, 7(2), 131-149.

Wender, P. H. (1971) Minimal brain dysfunction in children. Wiley-Interscience, New York.

Weyandt, L. L. & Willis, W. G. (1994) Executive functions in school-aged children: potential efficacy of tasks in discriminating clinical groups. Developmental Neuropsychology, 10(1), 27-38.

Whalen, C. K. (1989) Attention Deficit and Hyperactivity Disorder. In H. Michel & T. H. Ollendick (Eds.), Handbook of child psychopathology. Plenum Press, New York, 131-169.

World Health Organization (1993) The ICD-10 Classification of Mental and Behavioral Disorders: Diagnostic criteria for research (DCR). World Health Organization. 中根允文・岡崎祐士・藤原妙子(訳) (1994) ICD-10 精神および行動の障害―DCR 研究用診断基準

一. 医学書院.

山田佐登留・上林靖子 (2003) AD/HD の治療の目標. 上林靖子・齋藤万比古・北道子(編著),注意欠陥/多動性障害-AD/HD-の診断・治療ガイドライン. じほう, 151-154.

謝　辞

本論文の作成にあたり、指導教官である前川久男先生には貴重なお時間をいただき、多大なるご指導を賜りました。前川先生の的確なご指摘、先見の明を持ったご指導と、寛容で温かいお人柄のおかげで、本論文の執筆に至ることができました。心より感謝申し上げます。

また、副指導教官である四日市章先生には、研究に関して無知な私に、鋭いご指摘と丁寧なご指導をいただきました。同じく副指導教官である宮本信也先生には、ADHD はじめ軽度発達障害について貴重なご意見をいただき、またわかりやすく教えていただきました。本当にありがとうございました。

伊豆医療福祉センターの二上哲志先生、市川正嗣先生、小曽根和子先生、山中志のぶさん、日本大学板橋病院の立川和子先生には多大なるご協力を賜りました。至らぬ点が多く、ご迷惑をおかけしてばかりでした。お子さんや保護者の方に接する先生方の温かさと真摯なお姿を垣間みられたことは、私のかけがえのない財産になりました。心より感謝いたします。

長時間にわたる実験を近隣の小中学校で実施させていただくことができたのは、吉岡昭正先生、鈴木裕子先生、竹内あさ子先生が労を取って下さったおかげです。ここに記し、深謝いたします。

大分大学の佐藤晋治先生は、小学校との調整をして下さいました。また、会うたびに激励のことばをいただきました。岡崎慎治先生のところには、何度も伺いご迷惑をおかけしました。毎回の丁寧なご指導で、捨てかけたデータから光が見える、ということを目の当たりにし、学び多き時を過ごすことができました。本当にありがとうございました。

課題作成にあたっては、増南太志くん、前川研究室 OG の今中美和子さん、光林美穂さんにご協力いただきました。皆さんがいなければ、現 Crack-the-Code は存在しませんでした。また、ビデオ分析のお手伝いを、岡崎研究室の大村理乃さんが快く引き受けて下さいました。本当にありがとうございました。坂尻千恵さんは、実験、データの検討をはじめ様々な面で私を助けて下さり、本当に心強い存在でした。実験や論文作成全般にわたり、前川研究室の諸先輩方、同輩、後輩の皆さんに、多大なるご協力をいただきました。心よりお礼申し上げます。

人間総合科学研究科の同輩の皆さんには、研究のことから日常のことまで、大変お世話になりました。また、先輩方、友人、家族と、私を支えて下さった多くの方々に感謝いたします。

5 年間、たくさんの方に支えられながら過ごしたことと、今ここにある感謝の気持ちを、この先も忘れずにいたいと思います。

最後になりましたが、実験に参加して下さった皆さん、本当にありがとうございました。皆さんのおかげで、この論文を書くことができました。特に、ADHD のあるお子さんと実験や指導で関わらせていただくことができたことは、とても楽しく、貴重な経験になりました。非力ながら、今後とも、何らかの形でお力になれれば幸いです。

平成 18 年 3 月

別府 さおり