

作業を用いた直接刺激法による注意機能向上の効果と汎化

— 注意障害に対する作業療法における基礎的研究 —

2016年3月

聖隷クリストファー大学大学院

リハビリテーション科学研究科博士後期課程

中島ともみ

2015年 度聖隷クリストファー大学大学院
リハビリテーション科学研究科 博士論文

作業を用いた直接刺激法による注意機能向上の効果と汎化
— 注意障害に対する作業療法における基礎的研究 —

聖隷クリストファー大学 リハビリテーション科学研究科
博士課程後期 作業行動開発学

学籍番号：11DR04 氏名：中島ともみ

目次

I. はじめに	1
1. 研究の背景	1
2. 研究の目的	2
3. 研究の意義	3
4. 用語の定義	3
• 注意	3
• 認知機能 cognitive function.....	3
• 高次脳機能障害	4
• 認知リハビリテーション cognitive rehabilitation.....	4
• 直接刺激法 stimulation therapy.....	4
• 汎化 generalization.....	5
• オキシヘモグロビンとデオキシヘモグロビン	5
II. 文献レビュー	6
1. 注意の定義と、その障害.....	6
(1) 注意の定義.....	6
(2) 注意障害とその原因.....	7
1) 注意の能動的制御 Supervisory Attentional System モデル.....	7
2) 注意機能とその障害.....	8
2. 注意障害と脳.....	10
(1) 注意の機能と脳の機能解剖	10
(2) 注意機能と前頭葉	12
3. 注意障害に対するリハビリテーションアプローチ.....	13
(1) 注意障害に対するリハビリテーションアプローチの4大別と直接刺激法.....	13
(2) 注意障害の作業療法、事例報告の検討を通して	14
(3) 直接刺激法の汎化 実験的手法による検証報告	22
4. 機能的近赤外線分光法による脳活動の測定.....	23

5. 直接刺激法としての課題設定.....	23
(1) open task と closed task.....	23
(2) errorful learning と errorless learning.....	24
(3) 課題の特性と注意についてまとめ.....	25
6. 研究の概念枠組み	25
III. 予備研究	
注意障害事例の行動の特徴と機能評価との関連性	
—観察記録のテキストマイニングによる分析と Trail Making Test の検討より—	
1. 目的.....	27
2. 対象の抽出	27
3. 分析方法.....	29
(1) 注意の機能評価の特徴—Trail Making Test—	29
(2) TMT-A・Bの完遂所要時間による分類	31
(3) 行動観察の記録のテキストマイニングによる分析.....	31
(4) 統計解析.....	32
4. 結果.....	33
(1) テキストマイニングによる分析結果.....	33
(2) TMT とカテゴリ間の解析結果.....	38
(3) TMT と行動の特徴の関連付け.....	42
5. まとめ	44
6. 考察 — 予備研究 —.....	44
7. 研究の限界 — 予備研究 —	45
IV. 研究1	
注意障害に対する作業療法アプローチ	
— 注意機能への直接アプローチ、直接刺激法に着目して —	
1. 目的.....	46

2. 対象の抽出	46
3. 分析方法.....	46
(1) 注意障害の作業療法アプローチの特徴.....	46
(2) 注意障害の作業療法の効果について	47
4. 結果.....	47
(1) 注意障害の作業療法アプローチ	47
(2) 介入期、介入期間ごとの作業療法アプローチ	49
(3) 介入期ごとのアプローチ内容の傾向	52
(4) 単一アプローチの効果	53
(5) 注意機能への直接アプローチによる効果.....	54
5. まとめ	55
(1) 注意障害への作業療法アプローチの包括的振り返り	55
(2) 単独アプローチの効果、複数アプローチ併用の効果	56
6. 考察 — 研究1 —	56
7. 研究の限界 — 研究1 —	58
V. 研究2	
注意機能に対する直接刺激法の効果と汎化.....	59
1. 目的.....	59
2. 方法.....	59
(1) 対象者	59
(2) データ収集方法.....	62
1) 実験課題.....	62
① closed task.....	62
② open task.....	63
2) 課題実施の手順.....	65
① closed task.....	65
② open task.....	66

3) 実験実施の手順.....	68
4) 脳血流動態の測定方法.....	69
① fNIRS 機器の設定.....	69
② fNIRS プローブ位置と脳解剖.....	70
5) パフォーマンスの測定.....	70
(3) 解析方法.....	73
1) パフォーマンスの解析.....	73
2) fNIRS データの解析.....	74
① 1 課題毎の波形の解析対象.....	74
② fNIRS 測定の課題.....	75
③ エラー数と関心領域における Oxy-Hb 値の関連性の解析方法.....	76
3. 結果.....	78
(1) パフォーマンスの変化 —エラー数の比較から—.....	78
1) Pre -closed task における対照群と実験群の総エラーの比較.....	78
2) 実験群の Pre -closed task(介入前)と Post -closed task(介入後)の総エラー数の比較.....	79
3) Post -closed task における対照群と実験群の総エラー数の比較.....	80
4) 対照群の Pre -closed task, Inter-closed task, Post -closed task のエラー数の比較.....	81
5) 対照群の Inter-closed task と実験群の Post-closed task との総エラー数の比較.....	82
6) task 内のエラー数の変化に注目して.....	83
7) パフォーマンスの結果についてまとめ.....	85
(2) 直接刺激法による脳血流動態の変化.....	86
1) タスク時の Oxy-Hb 値、全対象者データ.....	86
2) タスク時 Oxy-Hb 値 (対照群 1 例と実験群 1 例の経過).....	88
3) エラー数 (タイプミス) と関心領域における Oxy-Hb 値との関連性.....	91
① Pre-closed task エラー数と Oxy-Hb 値の関連性.....	93
② Post-closed task エラー数と Oxy-Hb 値の関連性.....	96
③ エラー数 (タイプミス) と Oxy-Hb 値との関連性についてまとめ.....	99
4) Pre-closed task (課題 3) における実験群と対照群の脳血流動態.....	100
5) Post-closed task (課題 3) における実験群と対照群の脳血流動態.....	102

6) fNIRS の結果のまとめ.....	102
4. 考察 — 研究 2 —	103
(1) パフォーマンスの比較における、直接刺激法の効果とその汎化.....	103
(2) エラー数の低減と脳の活動領域	104
① 前頭前野の機能分化.....	104
② タッチタイプにおけるエラーの低減と、脳の機能局在の関連性	105
(3) 直接刺激法による効果の汎化—fNIRS による分析—.....	106
5. 研究の限界 — 研究 2 —	108
VI. 研究のまとめ.....	110
(1) 作業療法における直接刺激法とその効果の検証	110
(2) 作業療法への応用	111
(3) 研究の限界と今後の展望.....	112
VII. 謝辞	113
VIII. 文献.....	114
IX. 資料.....	123
1. 研究協力の公募案内	123
2. 資料 2 : 研究協力のお願い	124
3. 資料 3 同意書	127

図 一 覧

図 II-1	The Norman-Shallice model of attention.	8
図 II-2	The three-component working memory model.....	9
図 II-3	課題遂行とワーキングメモリーを構成する要素過程の関係模式図.....	10
図 II-4	Jin ら(2007) Figur3 を一部抜粋.....	11
図 II-5	Brodmann の脳地図 (University of Michigan, n.d.).....	12
図 II-6	color-word Stroop 課題.....	22
図 II-7	Change in variability of movement.....	24
図 II-8	研究の概念枠組み.....	26
図 III-1	Trail Making Test -A (日本語版) (高岡 尾崎, 2009)	29
図 III-2	Trail Making Test -B (日本語版) (高岡 尾崎, 2009)	30
図 III-3	「ADL」と他のカテゴリとの関連性.....	35
図 III-4	「APDL/IADL」と他のカテゴリとの関連性.....	35
図 III-5	「職業復帰」と他のカテゴリとの関連性.....	36
図 III-6	TMT の成績と行動の観察記録のクラスタ分類.....	41
図 IV-1	注意障害に対する作業療法アプローチ 31 症例のまとめ.....	48
図 IV-2	注意障害事例におけるクラスタ	50
図 IV-3	クラスタ 1 : 急性期～回復期・短期介入群.....	52
図 IV-4	注意機能への直接アプローチなし群と注意機能への 直接アプローチあり群の治療効果の比較-TMT の変化-	55
図 V-1	PASAT の正答率 (%) の平均値グラフ 対照群と実験群	60
図 V-2	タッチキー入力の方法入力指定文字の提示と入力画面.....	63
図 V-3	描画課題の実施方法.....	64
図 V-4	closed task 課題提示の手順.....	65
図 V-5	上下左右反転傾斜付き描画課題の提示の順番.....	66
図 V-6	上下左右反転傾斜付き矩形描画課題の描画例.....	67
図 V-7	実験の流れ	68
図 V-8	プローブの配置.....	69
図 V-9	fNIRS の ch 配置と脳の解剖のレイアウト.....	71
図 V-10	バーチャルストレージ法による Ch と脳表面のマッチング	72
図 V-11	バーチャルレジストレーションの模式図 (Tsuzuki ら, 2007 ; Dan, 2015)	72
図 V-12	実験 task の流れ 参考図 (簡易版)	73
図 V-13	fNIRS による測定値の解析対象範囲.....	74

図 V-14	closed task の課題内容	75
図 V-15	分析対象としたデータ	76
図 V-16	Pre-closed task のエラー数の比較.....	78
図 V-17	Pre-closed task 対照群・実験群のエラー数の比較 (平均値±標準偏差)	79
図 V-18	Post-closed taskn における対象群と実験群の総エラー数の比較.....	80
図 V-19	対照群の closed task 総エラー数の変化 (平均値±標準偏差).....	81
図 V-20	対照群 Inter-closedtask と実験群の Post-closed task とのエラー数の比較	82
図 V-21	closed task の構成と注目した課題	83
図 V-22	Post-closed task 内でのパフォーマンスの変化.....	84
図 V-23	脳血流動態の比較 (介入前後の closed task 課題 3)	86
図 V-24	【対照群】 Pre-closed task 課題 3, Inter-closed task 課題 3, Post-closed task 課題 3 (対照群 B-6)	89
図 V-25	【実験群】 Pre-closed task 課題 3, open task 課題 3, Post-closed task 課題 3 (実験群 A-9)	90
図 V-26	分析対象としたデータ	91
図 V-27	Pre-closed task 内の課題 3 (赤枠内) について	93
図 V-28	Pre-closed task 遂行時のエラー数と関心領域 Oxy-Hb 値による重回帰式.....	94
図 V-29	Pre-closed task 重回帰式の残差 散布図	95
図 V-30	Pre-closed task 課題 3 のエラー数に関する	95
図 V-31	Post-closed task 内の課題 3 (赤枠内) について	96
図 V-32	Post-closed task 遂行時のエラー数と関心領域 Oxy-Hb 値による重回帰式.....	97
図 V-33	Post-closed task 重回帰式の残差 散布図	98
図 V-34	Post-closed task 課題 3 のエラー数に関する.....	98
図 V-35	介入前後の各 ROI (関心領域) の Oxy-Hb の変化	101
図 V-36	Change in variability of movement	105

表 一覧

表 II-1	注意障害のリハビリテーション (原ら,2005)	13
表 II-2	1999年～2012年 注意障害における作業療法 31事例の報告	16
表 III-1	TMTと行動観察の検討 対象とした報告例の一覧	28
表 III-2	Trail Making Testの年代別標準地 (豊倉, 1996)	30
表 III-3	テキストマイニングによるカテゴリカル分析の結果.....	34
表 III-4	TMTの成績とクラスタ, カテゴリー一覧	37
表 III-5	TMTとテキストマイニングによるカテゴリカルとの相関性.....	39
表 III-6	標準化された正準判別関数係数	40
表 III-7	各クラスタのグループ統計量.....	40
表 III-8	TMTの成績と行動の特徴.....	43
表 IV-1	注意障害事例におけるクラスタの判別分析結果.....	50
表 IV-2	注意障害 31事例の OTアプローチとその効果 -クラスタ分析結果-	51
表 V-1	対照群と実験群の PASAT 正答率 (%) 平均値と標準偏差.....	61
表 V-2	介入前後 closed task 課題 3 Oxy-Hb 加算平均値と課題 3 のエラー数	77
表 V-3	介入前後の closed task エラー数 (タイプミス) の変化.....	78
表 V-4	Post-closed task における対照群と実験群のエラー数の変化.....	84
表 V-5	fNIRS 被験者 全データ	87
表 V-6	介入前後 closed task 課題 3 Oxy-Hb 加算平均値と課題 3 のエラー数	92
表 V-7	Pre-closed task における脳血流動態とエラー数の関連性.....	94
表 V-8	Pre-closed task における重回帰分析結果	94
表 V-9	Pre-closed task 重回帰式 分散分析結果.....	94
表 V-10	Post-closed task における脳血流動態とエラー数の関連性	97
表 V-11	Post-closed task における重回帰分析結果	97
表 V-12	Post-closed task 重回帰式 分散分析結果.....	98
表 V-13	Pre-closed task 対照群と実験群の各関心領域における Oxy-Hb 平均値.....	100
表 V-14	Post-closed task 対照群と実験群間の各関心領域の Oxy-Hb 平均値.....	102

I. はじめに

1. 研究の背景

注意障害は高次脳機能障害の症状の一つであり、作業療法の臨床において作業療法士が最も高頻度に経験する症状の一つであるとされる（白石, 伊藤, 小林, 灘村, 川田, 2006）。高次脳機能障害とは「器質的病因に伴い、失語・失行・失認に代表される比較的明確な大脳の巣症状、注意障害や記憶障害などの欠落症状、判断・遂行・問題解決能力の障害、社会的異常行動などを呈する状態像」（加藤, 2006）であり、認知機能障害の総称（原, 並木, 水野, 貝梅, 村山, 2005）である。

高次脳機能障害情報・支援センターによれば全国の高次脳機能障害者数は27万人（中島, 2006）とされており、また、2008年の東京都で実施された調査（渡邊, 山口, 橋本他, 2008）によれば、東京都内の高次脳機能障害者数は49,508人とされ、したがって全国の高次脳機能障害者数は約50万人となると推定されている。

一方、作業療法白書2010（日本作業療法士協会, 2012）によれば、作業療法の対象者として高次脳機能障害（注意・遂行機能・記憶の障害など）は上位にあり、医療領域（身体障害65歳未満）では、脳血管障害、骨折に次いで3位（56.9%）と高い割合で対象となっている。また、保健・福祉領域でも高次脳機能障害（注意・遂行機能・記憶の障害など）の対象者は多く、脳血管障害、パーキンソン病について3位であり、61.6%の施設で対象としている。

高次脳機能障害の内、特に注意障害を呈すると、日常生活に与える影響は大きく、日常生活の自立の障害となりやすい。これは、注意機能はヒトの認知機能の重要な要素の一つであり、また、脳が活動を行う為に、必要不可欠なものであるとされるためである（Parasuraman, 2000）。例えば、注意に障害を生じると、ひとつのことに注意を向けることが困難となり、簡単な内容の口頭指示にも集中できず、学習や記憶が難しくなる。また、反復練習により動作の学習ができたとしても、注意を行為そのものや、正確に安全に行うために必要な、多くの重要な刺激に同時にうまく向けられないことにより間違いを侵しやすい。そのため、危険回避の行動を正しくとれない事もあり、常に介助者の見守りが必要になるなど、日常生活に大きな影響をもたらす。

我が国における高次脳機能障害のリハビリテーションの歴史は浅く、2001年になってようやく公的な取り組みが始められるようになったこともあり、一般的なガイドライン（厚労省, 2008）はあるが介入方法とその効果についての詳細な研究は見られない。注意障害の作業療法アプローチについても、リハビリテーションの一手法としての方法を述べ

たものはあるが、作業療法に特化した包括的かつ詳細に研究したものは見られない。「注意障害」&「作業療法」をキーワードに検索したところ、医学中央雑誌では1999年～2012年の間に86件の原著論文があり、PubMedでは198件原著論文があった。このうち注意障害に対して具体的介入を行い効果について述べているものは症例報告に限られているが31件検索されたため、これらを注意障害に対する作業療法の介入とその効果として系統的にレビューし、これを「予備研究」及び「研究1」として、注意障害の作業療法の本質を明らかにすることとした。

一方、注意障害のリハビリテーションの方法としては、EFNS (European Federation of Neurological Societies) が認知リハビリテーションのガイドラインとして提示している、注意機能の改善をめざしたコンピューターによる注意力訓練や、机上の課題の実施などが効果的方法として示されている (Capp.a SF, et al., 2005)。これらの手法は「直接的刺激法」と呼ばれ、作業療法でもよく用いられている。しかし、The American Congress of Rehabilitation による2003年から2008年の5年間の文献レビューによる根拠あるリハビリテーションの提言では、注意障害に対するリハビリテーションは、代償手段の獲得や日常生活への汎化を促すために行われるべきであるが、直接刺激法が自然回復や他の一般的な介入と区別できる効果の独自性についてエビデンスが充分には示されていないとしている (Keith, Donna, Cynthia, James, & Kathleen, 2011)。

直接刺激法についてはこのように見解が分かれるところではあるが、筆者はこれまで注意障害患者に対してコンピューターや紙媒体を用いて直接刺激法を行い、効果を実感していた。症例報告を見ても、これまで直接刺激法の効果は、課題の遂行度のみで評価され、実際に脳に変化が起きるか、どのような変化が起きるかについては研究されてこなかった。「研究2」では、機能的近赤外線分光法を用い、直接刺激法の脳への影響を注意機能の中核とされる前頭連合野の血流動態を調べることにより明らかにすることとした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、注意機能障害に対してこれまで行われてきた作業療法の内容とその本質を明らかにすること、更に、脳の注意機能の改善を目指す直接刺激法の効果と汎化を、機能的近赤外線分光法を用いて明らかにすることであった。上記の目的を達成するため、具体的には次の予備研究及び2つの研究を行うこととした。

予備研究：作業療法における注意障害の症例報告のうち、行動特徴の観察及び共通の評価法を用いていた17症例34セットのデータをテキストマイニングによりカテゴリー化し、評価結果と注意障害による行動特徴との関連性を明らかにすること。

研究1：注意障害を呈する31件の症例報告について、作業療法の介入法、介入時期、評価結果、効果についてまとめ、要素間の関係を見るためクラスタ分析を行い、予備研究で得られた評価と行動特徴の関連づけの段階を用いて効果の比較検討を行うこと。

研究2：注意障害の治療法として用いられている直接刺激法の効果と汎化について、持続的注意を必要とする上下左右反転矩形描画課題を非利き手で行うことを直接刺激とした場合の、前頭連合野の脳血流動態を、機能的近赤外線分光法を用い分析すること。

3. 研究の意義

本研究の意義は次の2点である。

(1) これまで作業療法の対象として高頻度に取り上げられ症例報告が行われてきた注意障害の多数の症例報告を系統的に分析することを通して、評価結果（障害レベル）と機能の関係を明らかにすることにより、注意障害の理解が進むと共に、作業療法への指針を示すことが出来る。

(2) これまで直接刺激法については課題遂行への効果はある程度示されてきたが、直接刺激法により脳にどのような反応が起きるのか、脳に対する効果は示されていなかった。本研究により、直接刺激法の脳への効果を確認することが出来れば、確かなエビデンスのもとに注意障害への作業療法を行うことが出来る。

4. 用語の定義

● 注意

本研究で対象とする注意とは、汎性注意 *generalized attention*（山鳥,1985）であり、即ち、意識水準を一定に保つ機能を持ち、Luria（1978）の述べる精神過程の選択性という特性をもつ認知機能を言う。

● 認知機能 *cognitive function*

様々な刺激を情報として知覚し、それを認識（情報の受容・分析・貯蔵等の機能を云う）して活動に生かすための機能（原ら, 2005）。

● 高次脳機能障害

認知機能障害の総称（原ら, 2005）。「大脳の器質的病因に伴い、失語・失行・失認に代表される比較的明確な大脳の巣症状、注意障害や記憶障害などの欠落症状、判断・遂行・問題解決能力の障害、社会的異常行動などを呈する状態像（加藤, 2006）」とされている。本研究では、この定義に沿って用語を定義する。

なお、行政においては、「（失語症を除く）記憶障害、注意障害、遂行機能障害、社会的行動障害などの認知障害を主たる要因として、日常生活及び社会生活への適応に困難を有する一群」を指す。平成 13 年度に開始された、行政調査である高次脳機能障害支援モデル事業において集積された脳損傷者のデータを慎重に分析した結果、失語症を除いたこの一群については、診断、リハビリテーション、生活支援等の手法が確立しておらず早急な検討が必要なことが明らかとなったためである。（国立身体障害者リハビリテーションセンター,http://www.rehab.go.jp/brain_fukyu/qa/?_layoutmode=on#ct7-q01）。

なお、失語症は、脳の器質的損傷による認知機能の障害ではあるが、上記調査の時点で身体障害手帳給付の対象となっていた為に、行政における高次脳機能障害の定義から外された。

● 認知リハビリテーション cognitive rehabilitation

脳損傷者における知覚、記憶、および言語機能の障害を治療ないしは救済する（remediate）ために考案されたサービスであり（Gianutsos,1980）、その対象は「注意・覚醒および記憶などのより高次の行動」の障害も加えられ（Trexler,1982）、さらに遂行機能などの障害に広がりつつある（鹿島,1999）。

● 直接刺激法 stimulation therapy

注意に関する認知リハビリテーションを施行する場合には、日常生活上の行動を反復練習にて学習させる方法と、行動の基盤をなす注意という認知機能に焦点をあて、これを訓練する事で日常生活上の行動の改善を目指す方法の大きく二つのやり方で行われている。注意障害の認知リハビリテーションでは、後者の方が効果的であるとされることが多いとされ、直接刺激法は、後者に属する。

直接刺激法では、注意障害は脳構造への直接刺激により改善されると言う前提のもとに、反復刺激、練習の繰り返し及びフィードバックが行われる。specific attention training とも言われることがある（鹿島ら, 1999）。

- 汎化 **generalization**

般化とも表記される。心理学用語では、ある特定の刺激と結びついた反応が、類似した別の刺激に対しても生ずる現象。また、同一の刺激に対して、類似した種々の反応が生じる場合もいう。

- オキシヘモグロビンとデオキシヘモグロビン

酸素と結合したヘモグロビンを、オキシヘモグロビン（酸素化ヘモグロビン：**oxyhemoglobin** 以下 **Oxy-Hb**）、酸素と結合していないヘモグロビンはデオキシヘモグロビン（還元ヘモグロビン：**deoxyhemoglobin** 以下 **Deoxy-Hb**）と呼ばれている。

II. 文献レビュー

本章では、この研究にテーマに関する項目として、注意障害とその原因、注意障害と脳の関連部位、注意障害による行動障害、注意障害にたいして行われている作業療法を含むリハビリテーション的アプローチ、練習による汎化についてレビューした。また、この研究ではデータの収集方法として機能的近赤外線分光法を用い、実験に用いる課題として open task, closed task を errorful learning で学習することを設定した。そこで、これらの方法についてレビューした。

1. 注意の定義と、その障害

本節では、注意の定義と、注意が人の行動に及ぼす影響について、現在広く一般的に提唱されているモデルを提示して述べる。また、注意の機能を担う脳領域について言及する。

(1) 注意の定義

人は、様々な刺激を知覚として認知し、その情報を脳という人の認知の中枢で処理している。この情報を知覚し、それを認識（情報の受容・分析・貯蔵等の機能を云う）して活動に生かすための機能を認知機能 cognitive function とし、この認知機能障害を高次脳機能障害と総称している。そして、注意障害は、この高次脳機能障害の一つであり、高次脳機能はこの注意の機能が正常に作動している事が必須と言われ、その存在により多くの認知機能の側面が影響を受ける（原ら, 2005）。

このように人の認知機能に多くの影響を与える注意の障害であるが、注意そのものの定義は、未だ普遍的な結論には至っていない。Luria (1978)は、「われわれの意識に流入してくる感覚、運動および記憶痕跡の範囲は、著しく狭められており、その出現の蓋然性は等しくなく、選択的である。つまりそれらのあらゆるもの（重要であるかまたは新しいもの）は優位となり、ほかのもの（重要でないかまたは周知のもの）は抑制されているとされ、この精神過程の選択性を、心理学では通常、注意と名づけている。」と述べている。そして、この注意は、精神活動にとって本質的な要素を選び出す事を保証している要因、および精神活動の正確で組織立った遂行のための調整を維持している過程として理解されているとされた(A.R.Luria, 1978)。

また、山鳥(1985)は「注意には空間の一定方向への偏位を持つと考えられる方向性注意 directed attention と意識水準を一定に保つ汎性注意 generalized attention とが考えられ、注意障害とは後者の障害である。」と述べている。これは近年、半側視空間無視の原因が方向性の注意の障害であると提唱されている事から、純粋な注意障害を区別して述べたものと考えられる。そしてこの注意が障害されると「不必要な刺激に注意が向けられ、同時に必要な刺激への注意が失われる。注意の持続性が失われるために、思考や行為の連続性が障害される。」状態となるとしている。本研究で研究の対象とする注意とは、山鳥の言う意識の水準を保つ汎性注意であり、Luria の述べた、精神過程の選択性という特性をもつ認知機能を言う。

この注意という認知機能は、他の認知機能の基盤となる機能であるとされており「ある特定の認知機能が適切に機能するためには、注意の適切かつ効率的な動員が必要である。(先崎,2004)」と述べられている。また、先崎は他にも「注意機能は、広く社会的生活を営むために様々な行動に介在し、これらを統合する役割を持つ。行動上の問題と見えても、その背景に注意障害が改善されることで認知機能が改善し、ひいては行動障害に回復がみられることがある。」とも言われ、注意障害があらゆる認知機能に及ぼす影響について示唆し、その回復の重要性を指摘している。

(2) 注意障害とその原因

1) 注意の能動的制御 Supervisory Attentional System モデル

Norman&Shallice (1989)は、Atkinson&Shiffrin の二重貯蔵モデルをもとに、行動制御のメカニズムのモデルである、注意の能動的制御 Supervisory Attentional System (以下 SAS) を提唱した。このモデルによると、注意の制御機能とされる SAS が、適切な行動を選択できるよう制御しているとされている。この SAS が適切に機能しないと、誤った行動が選択されてしまう結果となる (図 II-1)。

Shallice (1994)によると、良く学習された行動や日常の習慣的な行為、環境に対する単純な反応様式は、スキーマとして記憶に貯蔵されている。これらは競合スケジューリングというシステムによりほぼ無意識に選択され実行されている。しかし、競合スケジューリングで対応しきれないと判断されれば、適切な行動を遂行することができるよう、注意の制御システムである SAS が機能し、スキーマの選択に影響を与えている (図 II-1)。SAS の機能が動員されるのは、①未習熟な行為や新奇性の高い行為の実行、②行為自体が危険である・難易度の高い行為と判断された場合、③エラーの修正や解決、④習慣性の

高い行為や衝動性の制御が必要とされる時 (Shallice,1994) ⑤行為の企画や決定が求められる時 (Gazzniga et al,2009) の5つがあげられている。即ち、注意の制御機能である SAS の機能が障害された場合では、これらの状況下で、行為の選択に誤りが生じる可能性があると考えられる。

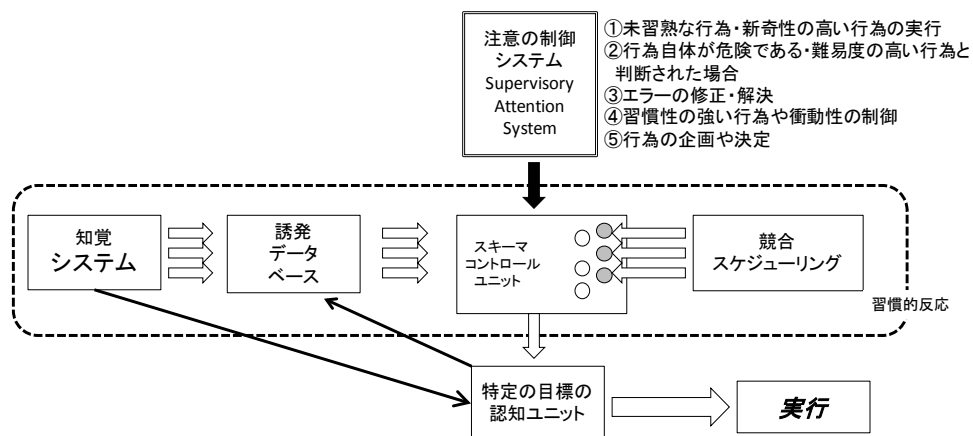


図 II-1 The Norman-Shallice model of attention.
(Norman&Schallice T, 1989) 一部改変

2) 注意機能とその障害

注意機能と人の遂行機能との関係については、Baddeley (1986) がワーキングメモリーとの関連性で説明している。Baddeley は、入力されてきた情報が時間経過とともに次々に消滅してゆくような記憶貯蔵様式を passive memory、これに対して、リハーサルや注意などにより入力された情報のある期間そのままの形で保持し続ける貯蔵様式を active memory と呼んで区別し、ワーキングメモリーとは後者のような能動的なプロセスにより情報が保持される機能であるとしている。

このワーキングメモリーは、注意制御システムである、中央実行系 (Central executive) に2つの従属貯蔵システムである音韻ループ (Phonological loop) と視空間スケッチパッド (Visuospatial sketchpad) を備えているとされる (Baddeley&Hichi, 1974 : 図 II-2)。Baddeley は、この中央実行系の概念において Norman&Shallice の注

意システムのモデルを基盤として受け入れることを提唱しており（Baddeley,1986）、中央実行系が注意機能の制御機能を持つことを示唆している。

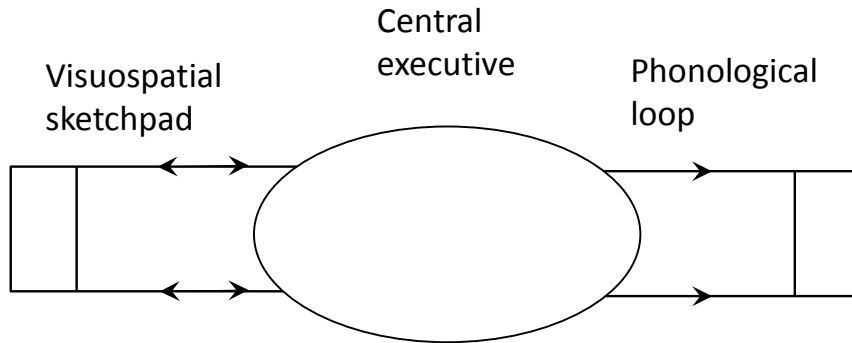


図 II-2 The three-component working memory model
proposed by Baddeley and Hitch(1974)

また、舟橋（1995）は、ワーキングメモリーを能動的な情報の保持機構を含むいくつかの要素過程から構成されるダイナミックな神経機構であるとし、情報の能動的な保持機構、情報の収集や選択、情報の提供、情報の消失・変換・置換・関連づけなどの操作をも含む、一つのシステムとして捉えるべきであると述べている（図II-3）。このワーキングメモリーが適切に働くためには、環境からの情報へ、適切に注意を向けることと共に、記憶から情報を引き出す注意の集中がなされることが必要とされる。さらにワーキングメモリーが情報の操作を行うには、適切な注意のコントロールが必須であることを示唆し、注意機能とワーキングメモリーが人の遂行機能に影響を与えることを呈示した。

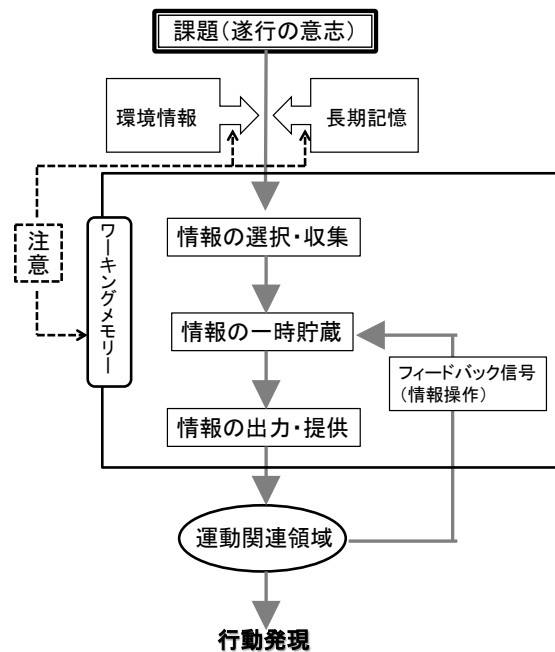


図 II-3 課題遂行とワーキングメモリーを構成する要素過程の関係模式図
(舟橋,1995 より一部改編)

先に述べた Norman&Shallice (1989)の提案する注意の能動的制御 (SAS) のモデルも、Baddeley と舟橋の提案するワーキングメモリーのモデルでも「情報を収集し、監視・管理して望ましくない行動を抑制しながら行動修正を行い、適切な行動を実施する」場合に、注意の高度な機能が必要としている点が共通点である。注意機能が低下すれば、監視・行動の抑制・修正・実施という複雑な作業の遂行に障害が生じることになる。その結果、間違いを犯しやすく、危険回避の行動を正しくとることが出来ない状況になると考えられる。

2. 注意障害と脳

(1) 注意の機能と脳の機能解剖

注意の機能には基本的なコンポーネントとして「覚醒(alertness), 選択(selection), 制御(control)」があり、Posner&Petersen(1990)、Jin ら(2007)によって、解剖学的な脳の構造と関連付けて、注意の神経ネットワークのモデルが提唱されている (図 II-4)。このモデルでは、「覚醒ネットワーク (alerting network)、後方注意ネットワーク

(orienting network)、前方注意ネットワーク (executive control network) 」の3つのネットワークが構成されるとしている。

Posner らは、脳幹部の青班核から大脳皮質に投射している「覚醒ネットワーク」は、覚醒水準の維持に関与しており、「後方注意ネットワーク」は、頭頂葉・視床からなり、空間的注意の移動や集中に関与しているとした。そして「前方注意ネットワーク」は、前頭前野外側部・帯状回・補足運動野から形成され、思考や運動の実行・制御に関与しているとした。

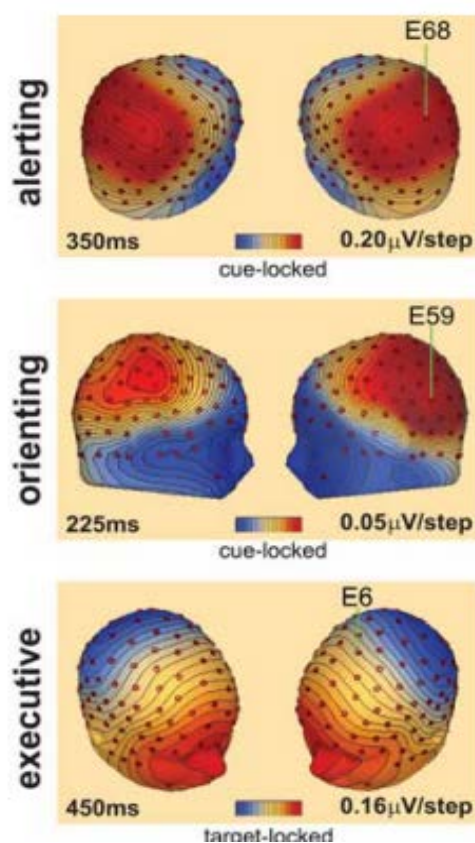


図 II-4 Jin ら(2007) Figur3 を一部抜粋
事象関連電位 (ERP) の topologicalmap

(2) 注意機能と前頭葉

前頭前野は、背外側部にあたる背外側前頭前野（dorsolateral prefrontal cortex、以下 DLPFC：Brodmann の主に 9,46 野）、前頭極（anterior frontal cortex、以下 AFC：Brodmann の主に 10 野）、腹内側部（主に 11 野）に区分することができる（図 II-5）。

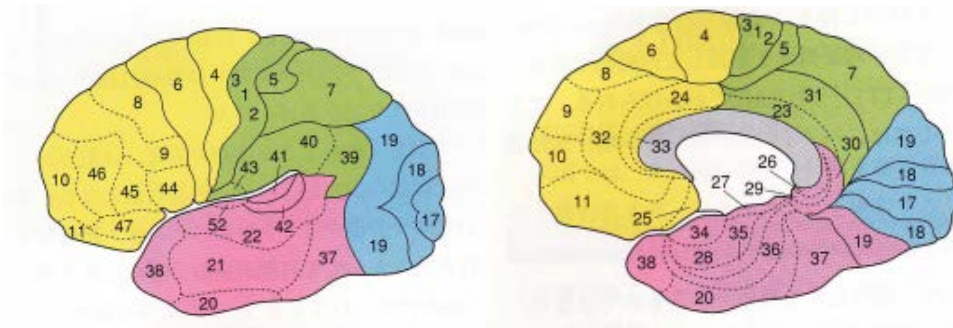


図 II-5 Brodmann の脳地図 (University of Michigan, n.d.)

特に DLPFC は、Shallice (1994) の提唱する「注意の能動的制御 Supervisory Attentional System」と関連しているといわれており、また、丹治(1999) も DLPFC に含まれる 46 野を「ある活動に必要な情報を利用する目的で一時的に能動的に保持する」記憶であるワーキングメモリーの機能を担う領域で、ここが障害されると外部事象の情報だけでなく、自分がどのような行動を行ったかという情報をモニターし、組織化して次の行動選択に役立てるといった行動制御の側面に関して障害が生じると述べている。三村 (2006) は、DLPFC は、問題解決・遂行機能にかかわる認知的側面の基盤であり、検索された記憶痕跡が保持されながら、より複雑なモニタリングや操作を行うと述べている。

また、Fletcher PC&Henson RN (2001) は DLPFC だけでなく、AFC についてもワーキングメモリーの働きと関与しているとし、以下のように述べている。作業のプロセスの操作や調整、記憶からの情報に基づいた遂行では DLPFC が関与する一方で、AFC は、他の作業を実行しながら、作業の方向性や目的、課題の成果を調整することを必要とするような複雑な過程において関与するとしている。

以上のように、AFC・DLPFC を含む前頭前野は前部帯状回とともに、注意の前方ネットワークとして、ヒトの行動の制御を行う (Posner&Petersen, 1990 : Jin ら,2007) と述べられていることから、AFC・DLPFC を含む前頭前野の活動を、間接的に脳の皮質の活動を示すと言われる脳血流動態を指標として測定することで、高度な注意機能を担う脳領域の活動の変化をとらえることが可能なのではないかと考えた。

3. 注意障害に対するリハビリテーションアプローチ

本節では、前節で述べた人の遂行機能における注意の役割を踏まえ、一般的に行われている注意障害のリハビリテーションについて、その手法と問題点を述べる。

(1) 注意障害に対するリハビリテーションアプローチの4大別と直接刺激法

原ら（2005）は、注意障害のリハビリテーションは大きく、直接刺激法、行動条件付け法、戦略的置換法、全般的運動刺激による注意・覚醒の向上の4つに大別されていると述べている（表Ⅱ-1）。直接的刺激法とは、注意にかかわる脳領域を反復刺激訓練によって直接的に刺激する方法で、注意機能を用いるとされる数字や図形の抹消課題やマッチング課題などの机上課題であったり、パソコンを用いた課題で、課題を実施することで注意機能を担う脳領域の活動が賦活するとされている。行動条件付け法は、見落とし、やり忘れ危険認知の不十分さなどの具体的な問題行為について「〇〇したときは△△する」といった行動条件を反復的に指示し、入力していく訓練方法である。戦略的置換法とは、行動の成功パターンを言語化し反復的に取り組む。例えば、手順書を読みあげながら行うことがある。全般的運動刺激とは全身運動や注意を維持しなければできにくい運動を行うことで、注意覚醒状態を改善する方法である。このうち、直接刺激法と全般的運動刺激は、注意の機能そのものの改善を目的とした注意機能への直接アプローチであり、行動条件付け法・戦略的置換法は、特定の行動を獲得するための練習方法である。

表Ⅱ-1 注意障害のリハビリテーション（原ら,2005）

直接刺激法 :stimulation therapy	注意機能に関わる脳領域を反復訓練によって直接的に刺激する方法 障害程度に応じた難易度を設定した机上訓練課題を中心としている
行動条件付け法 :behavioral conditioning	「××した時は、必ず〇〇する」といった行動条件を反復的に指示し入力して行く トークンの利用の行動療法 ADL上、よく見落とす部分、注意が散漫になりがちな場面への工夫めだたせる手がかりや、逆に注意が向かないように刺激の撤去する事を同時に行うと効果的
戦略的置換法 :strategy substitution	不注意による問題行動の修正 言語、文章等を用いて正しい手順・行動を毎回同じように繰り返し入力する 例)自己教示法
全般的運動刺激による注意・覚醒の向上 :general stimulating approach	全身運動にて、注意覚醒レベルを賦活させていく

本邦においては、厚生労働省が高次脳機能障害者に対する支援施策を進めるために、2000年度から5年間にわたり「高次脳機能障害支援モデル事業」を実施し、障害の内容や支援ニーズ等の実態を把握し、診断基準を整理して、標準的リハビリテーションプログラムの作成、地域生活を支援する手法を呈示している。この標準的プログラムでは、医学的リハビリテーションプログラム、生活訓練プログラム、職能訓練プログラムから構成さ

れており、各々その内容が示され、また他職種による高次脳機能障害者への包括的リハビリテーションプログラムの推奨を提言している（中島,2006）。

もっとも、これらのとりまとめられたプログラムは、調査時に実施されていた各々の施設で実施されていたプログラムで、比較的对象者の行動に変化があり、効果があるとされたプログラムを集約したものであり、その有効性に関する科学的根拠は明確ではないとの指摘もある（本田,2007）。

いずれにせよ、対象者のパフォーマンスの変化だけを指標にする効果測定では、自然回復によるものなのか、課題に対応した注意機能の回復によるものなのかを証明する事は難しいと考える。

（2）注意障害の作業療法、事例報告の検討を通して

前節では、一般的に効果があるといわれる注意障害に対するリハビリテーションアプローチの現状と問題点を述べた。本節では、注意障害に対する作業療法では、どのようなアプローチがなされ、どのような効果を得ているのかを検討するため行った事例報告の文献レビューのまとめについて述べる。

事例報告の対象の抽出は、日本における医学論文情報のインターネット検索サービスである医中誌 WEB に最近十数年間に登録された文献のうち、“作業療法”と、“注意障害”をキーワードとして検索（2013年5月検索）した。その結果31例の作業療法士が報告する症例を得られた（表Ⅱ-2）これら31例について、対象、報告の目的、診断名、介入時期、介入期間、評価、介入内容、結果と考察の各項目についてまとめた（表Ⅱ-2）。

次に、事例報告の検討から明らかとなったことを以下に述べる。作業療法の介入時期は、3年以内が主ではあったが発症翌日から発症後16年後まで、介入期間は最長2年2ヶ月となっており、自然回復の期間を超えて、慢性期まで長期にわたる作業療法の関わりとその効果が報告されていた。注意障害に対する作業療法アプローチ内容では、大きく分けて5つのアプローチが用いられていることがわかった。対象者本人に対して、注意機能そのものの改善を目指す①注意機能への直接アプローチ、②特定の活動知識の獲得、意味ある作業を用いることや、賞賛や承認によってモチベーションや自己効力感を高める③精神的アプローチが行われ、また、対象者以外への働きかけとして、④家族指導や⑤職種間連携によって生活の支援体制が取られていた。これら、5つのアプローチは介入時期、介入期間によって違いはあるが、同時に複数のアプローチが用いられていた。しかし、注意機能への直接アプローチである直接刺激法を併用したグループの方が、併用しないグ

ループよりも、日常生活の改善度が高い傾向が認められた。つまり、作業療法のアプローチにとって、直接刺激法は重要な手法の一つであることが分かった。

なお、これら 31 例の内、注意機能の機能評価について TMT を用いていた 17 例について詳細な分析を行った結果、機能評価結果のレベルと行動障害の特性の関連性を明らかにできると考えられたためこれを予備研究としてまとめ、後述する。

表Ⅱ-2 1999～2012年 注意障害における作業療法 31例の報告

case-No.	筆者	対象	目的	介入時期	介入期間	評価(ADL評価と認知機能の評価のみ抜粋)	介入内容	結果と考察
case-1	中山一平ら(2011)	50歳代男性、神経症の診断で入院。MRI上右前頭側頭葉、下位場に著明な萎縮あり。20歳代に頭部外傷、外傷性脳出血の手術歴あり。外傷性正中神経腫手術歴あり。	在宅復帰に向けメモリーノートの活用携帯電話アラームを利用した服薬管理、行政職員・介護事業所職員とのチームカンファレンスを実施し、安定した在宅生活の継続している症例を報告する。	7病日	2週間	<p>ADL評価・IADL等評価評価: STEF右56点左73点、右手正中神経麻痺で巧緻性低下。脊柱管狭窄症に伴う歩行障害。向精神薬の調整を目的に入院したが、理解に乏しかった。病棟内で迷う、歩行でふらつく、数分前に服薬した事を思い出せない、錠剤包装シートから薬を取り出せない、キャッシュカードの暗証番号を忘れてしまう、自宅住所電話番号を思い出せない、書類に自署できない。</p> <p>認知機能評価: WAIS-ⅢはVIQ66・PIQ58・FIQ57。WMS-Rは一般記憶指数50未満・言語性記憶指数70・視覚性記憶指数50未満・注意/集中力指数62・遅延再生50未満。RBMT標準プロフィール5点・スクリーニング1点。三宅式記憶力検査有関係1-2-3・無関係0-中止。TMT-A605秒・TMT-B実施困難。PASAT実施困難。KWCSST達成カテゴリ0/0・ネルソンの保続9/9・セット維持困難5/5。BADS総プロフィール8点(年齢標準48点)</p>	<p>注意機能への直接アプローチ: キャンセレーションでの探索課題(情報処理速度の改善、注意障害の改善目的)、2桁足算引き算の暗算、書字書き取り。</p> <p>特定の知識・活動の獲得: メモリーノート(書字が遅いため、チェックのみで利用→自書に変更)を使用して、終わった予定行動からチェックを入れる。フィードバックは視覚情報より言語情報が記憶し易い事から情報は徹底して音読させる。展望記憶課題(時間までに机上課題を終わらせる、訓練時間の待ち合わせ等)。服薬は、複数の薬剤を一包化し、カレンダーメモ・服薬忘れの携帯アラームを利用。</p> <p>精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携: 服薬は、複数の薬剤を一包化し、カレンダーメモ・服薬忘れの携帯アラームを利用し、更に看護師の見守りで行う。</p>	<p>RBMT標準プロフィール9・スクリーニング2。三宅式記憶力検査夕関係2-6-8・無関係0-1-2。TMT-A254秒・TMT-B631秒。PASAT21。KWCSST達成カテゴリ0/2・ネルソンの保続11/7・セット困難4/1。BADS総プロフィール11・年齢標準化得点63。</p> <p>誤字脱字は依然多かったが、ひらがなで食事メニューや日記も記載できるようになる。リハビリに意欲的に取り組む。枠組みのある病棟生活は自立。服薬忘れは2週間に1回認める。調理は時間をかければ可能であるが実用性に乏しい。暗証番号は思い出せず、ATM利用できない。記憶・注意・遂行機能等の認知機能低下が生活障害にどの様に結びついているかを評価し、代償動作の獲得が一部できた。獲得が難しい動作は福祉サービス環境整備で対応。訪問看護ヘルパーの導入で社会的交流も成り立ち精神的な安定が得られた。精神保健福祉手帳の申請で、行政的支援も得られ経済負担も軽減した。</p>
case-2	横田由希ら(2012)	60歳代女性、頭部外傷、受傷後80病日CTIにて正常圧水頭症認めV-Pシャント術112病日実施。術後に脳室縮小。両側前頭葉内側面・眼窩部・左側頭葉前方に脳挫傷・急性硬膜下血腫・外傷性クモ膜下血腫。	規則的な生活環境を提供する事で、その枠組みに沿って能動的行動を促す事が、自発性の向上につながることを期待し認知リハビリテーションと病棟の環境調整、枠組み設定をした外泊訓練を課重ねた。ADLと決められた日課や家事は自発的に出来るまで改善を認めた。	3ヶ月	10ヶ月(60病日～280病日)	<p>ADL・IADL等評価: 右上下肢に軽度運動麻痺。失調なし。初期>人格礼節は保たれていた。作話なし。ADLは全て指示必要。配膳されても食べない。尿意便意とも訴えない。促しなければ臥床したまま、促し後も動作開始までに時間を要す。著しい自発欠如。移動は車椅子介助レベル、駆動に時間を要す。リスク管理できず転倒もある。中期>病棟ではADL項目ごとにポイントを尋ね、気付きと行動修正を促す。排泄は、尿意便意を問いかけてYES/NOを表明可能。食事整容は声かけなくとも動作開始可能。自発的な化粧・TV観賞可能。院内で定められた規則的な生活スケジュールを自ら遂行可能だが、他者とのかわり表面的、エピソード記憶・展望記憶の障害あり、自発的な生活遂行(計画立案)問題解決・リスク管理・自ら考え予測する事が障害。困難な場面に直面した際援助を求められない。家事は、部分的に家族の手伝いができる程度。1時間の留守番可能だがその間に依頼した掃除は行えない。</p> <p>認知機能評価: 初期>MMSE5/30。FAB5/18。コース立方体組み合わせテストIQ48。TMT-A300秒で9まで・TMT-B実施困難。中期>MMSE21/30。FAB9。コース立方体組み合わせテストIQ87。TMT-A230秒・TMT-B実施困難。CAT: Digit Span順唱6逆唱4・SDMT達成率27%・Memory Updating3span88%・4span25%・PASAT2秒正答率0%・Position Stroop78%。WMS-Rでは言語性記憶56%・視覚性記憶102%・一般的記憶67%・注意/集中73・遅延再生50%未満。WAIS-ⅢVIQ69・PIQ91・FIQ77。BADS年齢補正得点48。</p>	<p>注意機能への直接アプローチ: 初期では、選択性注意持続性注意改善の課題。中期ではDualタスク(二重課題)を用いて、ワーキングメモリーの改善を目指す。</p> <p>特定の知識・活動の獲得: 初期では、OTでは模擬的環境で、失敗しやすいポイントを指摘修正しながら反復学習。病棟では、決められた時間に決められた事を行うよう習慣づけの促し。中期では遂行機能訓練は自宅生活を想定した計画立案のシミュレーションを反復実施。練習過程は、初期では誤りなし学習(EL)で実施、次に失敗しやすいポイント毎に考える機会を与え、失敗の予測と対応方法を考えながら実施。メモリーノートの活用は、代償手段として獲得した。</p> <p>精神的アプローチ 家族指導: 職種間連携:</p>	<p>MMSE27/30。FAB16。コース立方体組み合わせテストIQ103。TMT-A174秒・TMT-B239秒。CATではDigit Span順唱5逆唱4・SDMT達成率38%・Memory Updating3span88%・4span50%・PASAT2秒正答率0%・Position Stroop100%。WMS-Rでは言語性記憶77%・視覚性記憶117%・一般的記憶88%・注意/集中114・遅延再生92%未満。WAIS-ⅢVIQ85・PIQ99・FIQ96。BADS年齢補正得点93。切り替えと計画性を必要とする机上課題で点数向上が見られた。退院後は週6回の精神科ケア、4時からヘルパーとともに夕食の支度という日課から、デイケアを週3回に減らしデイケアの無い日は日中一人で調理洗濯掃除など決まった事を行っている。しかし、献立が決まらないなど遂行機能障害意思決定障害残存している。</p> <p>注意機能などの認知機能訓練に加え、訓練室内でのADL項目訓練、病棟内でのADL訓練、自宅シミュレーションによる訓練、外泊を利用した自宅での生活指導を実施した。スケジュールに沿って自らは行動できるが、枠組み外の自発性障害は残存。今後は偶発的事態への対応方法や意志決定に対する対策を検討したい。</p>
case-3	谷岡 祐実ら(2012)	70歳代男性、左頭頂後頭葉に皮質下出血。	病識の低下が阻害因子となった症例を経験した。誤りの起こりうる環境下で学習を進めるErrorful learningを取り入れた訓練を導入する事で僅かながら病識の改善がみられた。	10病日	1ヶ月	<p>ADL評価・IADL等評価: FIM103/126点、物品使用障害・右側の見落としが著明。</p> <p>認知機能評価: MMSE13/30。TMT-A実施困難、コース立方体テストIQ44、左右障害、二重課題困難、手指失認あり。観念運動失行ではI-ⅢIVring、I-Vリング模倣困難。</p>	<p>注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 環境設定、Errorless learningで病棟ADL動作を学習させた。調理活動実施、Errorful learning</p> <p>精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携:</p>	<p>MMSE20/30、TMT-A235秒・TMT-B実施困難。SLTAは書記書き取り19/35。計算9/20、コース立方体IQ61。ADLにおいて右側への物品の見落としが残存した。</p> <p>症例の病識低下は、自己の能力に関する情報入手地解釈の障害と考えた。環境設定、Errorless learningで病棟ADL動作は自立し、自信につながったが、依然として症状を認識できない状態であった。(直接刺激法で)机上課題で誤りは徐々に減少したが、病識低下や自己認識の低下は依然として残っていた。調理遂行をErrorful learningで、危機管理における自己能力の低さを自覚できた。</p>
case-4	井上理恵ら(2012)	75歳男性、右視床出血	脳血管疾患によって重度の注意障害を呈し、日常生活に支障をきたしていた慢性期の事例に対し、注意機能に焦点を当てた館にな認知リハを2週間実施した結果、日常生活に変化がみられた。	1年	2週間	<p>ADL・IADL等評価評価: Br-stageⅣ左上下肢。FIM51/126。食事はセッティングすれば自立。その他のADLは一部介助～全介助。起居移乗動作やトイレ動作は動作が性急で、状況に合わせて動作や指示に注意を向けにくい。動作中に注意がそれやすい。頻回な指示や促しが必要。下位着脱中に注意がそれて手摺から手を離すバランスを崩しても気にしない。動作の対象に視線が向いていない。車椅子駆動では、右患側の車椅子や身体が当たっても気にしない。多弁、脱抑制、会話が持続しない。難しそうだと感じる課題に対しては拒否的反応。口頭指示は注意向かず、接触を伴った強い刺激が必要。</p> <p>認知機能評価: HDS-R9/30。Ponsford&Kinsella's Attentional Rating Scale38点。BIT→線分二等分線では偏位なし・線分抹消36/36・文字抹消課題18/40・星印抹消課題28/54・左に見落としが見られた。TMT-Aは11まで7分18秒・TMT-B実施困難。かな拾い実施不可。立方体模写左で1辺が抜け落ち。時計模写課題左の数字全ての欠落。Pacingの障害。</p>	<p>注意機能への直接アプローチ: 図形抹消課題改訂版(横浜コミュニケーション障害研究会)使用。一日1枚2週間。時間は10分程度。正答率50%の課題、気付きに至るようにフィードバックを行う。課題の結果は毎回確認。</p> <p>特定の知識・活動の獲得: 精神的アプローチ: 課題の結果は毎回確認。賞賛する事で動機付けを行った。 家族指導: 職種間連携:</p>	<p>他の不要な情報を抑制して、必要な情報に注意を向ける、指示を受けて自己修正ができればADLが変化すると考えた。注意機能の選択性を改善する事で、ADLへ汎化すると思った。</p> <p>BIT→文字抹消27/40・星印抹消42/54。TMT-A13まで到達17分29秒・TMT-B実施困難。かな拾いテスト実施困難。数唱5桁逆唱4桁。</p> <p>FIM57/126。適切なタイミングで動作可能。性急さが軽減。急に立ち上がる事が減った。注意がそれる事が減った。動作が中断する事が減った。指示に注意が向きやすくなった。トイレ動作では、手摺を離すこと少なくなった。立位を保つことに注意が持続。バランスの崩れに修正ができる。会話では周囲の刺激に影響されることが減った。場と内容に合った返答が返ってくる。</p> <p>訓練課題を通して不要な情報を抑制、必要な情報を選択して注意を向ける、自分の行動の結果に気付く機能を高めた。ADLの変化でも対象に注意を向ける。適切なタイミングで行動でき、行動を修正しようとする事ができるようになった。ADLの変化は訓練課題の変化と類似している。したがって認知リハがADLに汎化した可能性が高い。</p>

表 II-2 1999~2012年 注意障害における作業療法 31例の報告

case-No.	筆者	対象	目的	介入時期	介入期間	評価(ADL評価と認知機能の評価のみ抜粋)	介入内容	結果と考察
case-5	内山和希ら(2010)	90代女性、うつ血性心不全、認知症	高い注意集中、持続機能を必要とする音読を食事前に注意機能の強化刺激として用いた事が、直後の食事においても有効に作用したと示唆される。	10年	1週間	ADL評価・IADL等評価評価: CDR, GBSスケール, NMスケール全て重度。食事では、促せばスプーンを持って口に運ぶことができるが、注意散漫、周囲の環境へ視線をおくり食事接種の手を止めるため、食事時間内での摂取量が減ってしまう。その他のADL介助は全介助。CDR・GBSスケール・NMスケールすべて重度。 認知機能評価: JCS>I-3。MMSE測定不能、理解力・判断力の低下、失見当識の出現等、重度認知症だが、文章を見つけると自発的に音読し始める。文章に対する関心がとても高く、音読に集中する行為を示す。ただし、文には理解していない様子であった。	注意機能への直接アプローチ: 音読(選択制注意の持続) 特定の知識・活動の獲得:	関心を示す音読後は、体動の減少、座位安定が音読終了後も続いた。注意散漫回数は、音読ありで平均18.71回・無しで平均25.28回。食事所要時間は、音読ありで平均15.57分・音読なしで平均26.85分。ムセの回数は、音読ありで0.85回・音読なしで平均1.57。注意散漫回数・触所要時間・ムセの回数の平均すべて音読ありで数値が小さくなった。音読により注意の集中、持続が喚起され、続く食事行為の遂行持続に寄与、視覚的注意における転導性の抑制、食事の取り組み・咀嚼・嚥下などの運動系の安定にも効果を示した。
case-6	西則彦ら(2012)	40歳代男性、右被殻出血による片麻痺。	右半球損傷により自身の高次脳機能障害に対する「気づき」が深まりにくい症例に対し、「気づき」の深まりを目的としてノートを用いたアプローチを作業療法の中に取り入れ試行したところ、一定の成果を得た。	3ヶ月	4ヶ月	ADL評価: Br-Stage上肢Ⅲ手指Ⅲ歌詞Ⅳ。屋内移動は車いすで自立(歩行の力は通動可能レベルまで回復可能と予測できるレベル)、その他のADLは入浴以外は自立。文章に入力を行わせると、ミスが非常に多く、即時の見直しでもミスに気づく事はなかった。指摘され、ミスに対してショックを受けた様子であったが、数日後にはミスをしたと言う記憶はあっても楽観視していた。BITの結果から左半側空間無視があっても、就労に影響する事を予測する事は無かった。 認知機能評価: WAIS-R>VIQ111・PIQ95・FIQ105。三宅式記憶力検査有関係7-10・無関係5-9-10。Reyの複雑図形テスト模写34/36・即時再生26/36。かな拾いテスト(物語)正答率34(ss8)見落とし27、ミス率44.3%。BIT通常検査136/146。BADS19/24。PASAT2条件件21/60。TMT実施せず。	注意機能への直接アプローチ: 注意・遂行機能を要する、正誤が明確に分かる、難解すぎないを基準に、文章題での計算・ワープロ入力、文章作成。段階づけとして、扱う情報量を増やす、制限時間を設ける、干渉刺激を加える等の変化をつけた。課題→遂行→正答提示→見直し→ミス原因・予防策の分析の手順で、ノートに記録した。気づきの評価では、自分自身の障害を明確に捉える発言があるが、代償手段を自発的に実施できるか、フィードバックに対する真摯さを特定の知識・活動の獲得: 精神的アプローチ: 直接刺激で用いた課題は、職務復帰に必要な課題とした。課題の難易度は、仕事より簡単である事を事前に確認した。なお、症例がその日に他に気になっていることや希望する事があれば、そちらを優先した。自らミスを発見できた時、原因を分析できた時は賞賛の態度を示し強化因子とした。しかし、楽観視しないよう継続の必要性も伝えた。 家族指導: 職種間連携:	WAIS-R>VIQ116・PIQ110・FIQ115。Reyの複雑図形テスト模写34/36・即時再生28/36。かな拾いテスト(物語)正答率37(ss9)見落とし7、ミス率15.9%。TMT-A111秒・TMT-B144秒。BIT通常検査142/146。 課題中のミスが減少(10ヶ所→1ヶ所)、遂行後の見直しと、遂行前の代償手段の定着。単独でミスの発見が単独でできるようになった、ミスの原因予防策の記載が単独で可能となった。 ノート利用の工夫点として、見開きで遂行と結果、原因分析と予防策が捉えられるようにしたこと、ミスの原因を赤ペン・予防策を青ペンにしたことが情報の構造化となり、注意障害を呈する症例にとって、視覚的に理解しやすくなった。また、ノートには情報が蓄積できる特徴もある。ミスを繰り返す事実を自身で認識し、問題の旧通性に直面する事を可能とした。エンジニアとして復職。 業務に関連した課題を通じた自己分析が体験的な気づきにつながった。 難易度を調整し、精神的防衛機制(「この問題が悪い」という合理化)を起さないよう、難易度を確認し、合理化を回避した。ミスの結果と原因のつながりを自己分析させる事で帰納的推論を獲得する一助となった。
case-7	澤村大輔ら(2011)	60歳代男性、右被殻出血、右大脳基底核部を中心として放線冠、前頭葉白質まで広範な更新合意気が認められた。	脳血管障害により注意障害を呈した症例の移乗動作、特に車椅子から対象物へ委譲する際の車椅子移乗準備動作(ブレーキ操作、フットレスト操作、足の位置確認)に焦点を当て、行動療法(自己指示法、オペラント法)の効果を検討した。	2ヵ月	8週	ADL評価・IADL等評価評価: Br-stage上肢Ⅱ・手指Ⅱ・下肢Ⅲ、FIM>83/126点(運動49/91・認知24/35)。移乗動作では、車椅子移乗準備動作をまったく行わないで移乗しようとする。一つの動作を完了させる前に、次の動作に移行しようとする。動作の忘れやエラーが毎回観察された。注意喚起指示を与えれば遂行可能。動作多弁・多動、衝動性、妨害刺激に対しての易反応、5分程度の作業継続困難、安全配慮に欠ける等の全般性注意の障害。問題行動への自己認識乏しい。楽観的。 認知機能評価: MMSE21/31。数順唱7桁・数逆唱4桁。TMT-A692秒・TMT-B困難。Stroop test150秒(誤り35回)。かな拾い正答12・誤答8・意味把握不可。BIT>通常検査134・行動検査70。FAB7/9。WCST達成Category2。三宅式記憶力検査有関係7-8-9・無関係0-0-0。RBMT標準プロフィール16/24・スクリーニング6/12。レーヴン色彩マトリックス検査24/36。コース立方体組み合わせテストIQ64。Ponsfordの注意スケール37/56。転換性・配分性の注意機能の低下が著しいが、数唱・三宅式記憶力検査の有関係は良好である事から、妨害刺激を排除した状況下で短時間の持続性注意の機能は保たれている。軽度の左半側視空間無視あり、反応抑制・セットの転換障害がある。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: オペラント法を(自己指示法と併用)実施。 動作を細分化し、自己指示を段階ごとに行い実施。10秒以内に自己指示できない場合は、口頭指示。口頭指示後10秒以内にできなければ、介助。 標的動作生起のための手掛かり刺激を呈示。 自己の状態への自己意識促進目的に、モデリング・口頭指示のフィードバックとエラーへのフィードバックを導入。フィードバックはフィードバックはストレス増大を生んだため中止 精神的アプローチ: 標的動作の成功ごとに、褒め認めの言語刺激と握手を強化因子とした。 家族指導: 職種間連携:	自己指示法では、徐々にエラーは減り、自己認識改善された。フィードバックは、フィードバックは、ストレスを生み出し拒否傾向となる為、中止となる。その後、自己指示法は継続し、賞賛を強化因子としたオペラント条件付け法を併用した。その後さらに標的課題の成功率が徐々に上がった。自己指示法へのセルフエフィカシーも向上した。併用が大きな効果をもたらした。 MMSE24/30、数順唱7桁、数逆唱6桁、TMT-A535秒・TMT-B688秒、Stroop test94秒(誤り13回)、かな拾い正答18・誤答9・意味把握不十分。BIT通常検査137・行動検査72、FAB16/18、WCST達成Category4、三宅式記憶力検査有関係9-10・無関係1-3-3、RBMT標準プロフィール21/24・スクリーニング9/12、レーヴン色彩マトリックス検査28/36、コース立方体組み合わせテストIQ76、Ponsfordの注意スケール12/56。神経心理学的な変化よりも、行動面の評価が著しく改善。危険行動は認められなくなり、多弁・妨害刺激に対する易反応も軽減。ADLはFIM99(運動71/91、認知28/35)、車椅子移乗準備動作には声かけが必要であることが残存した。
case-8	西則彦ら(2011)	40歳代男性、くも膜下出血、左片麻痺	高次脳機能障害者への就労支援における、模擬場面の活用で、一定の効果を得たので報告する	1年10ヶ月	6回	ADL評価・IADL等評価評価: 概ね自立、復職をリハビリテーションゴールとした。独歩可能、左手は廃用手レベル。 認知機能評価: TMT-A1分54秒、TMT-B4分39秒。照合課題や事務課題でミスが多数みられた。ミスのフィードで自発的に見直すようになったが、一部減少したが残存した。また、ミスに対して楽観的。注意障害への認識の低下。教員に戻ることに問題を感じていない。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 障害認識を深め、授業の遂行場面でミスが起こりやすいことを自覚し、予防手段としての代償手段を獲得することを目的に、職務に近い模擬授業を実施。ミスは、すぐにその場でマイナスのフィードバック。ビデオ撮影もしてフィードバック。ミスがあるたびにそれによっていかと確認させた。 精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携:	模擬授業では、違うプリントを配る、指導案が見当たらなくなり混乱する様子があった。テスト作成のミス、採点でのミスがあった。最終回の授業では、指導案の保管場所を決めるなど代償手段が獲得された。テスト作成上のミスは著明に減少。職場復帰となる。 マイナスのフィードバックが「気づき」を促した。
case-9	大竹雅子ら Masako O (2011)	61歳男性、右視床出血	発症後3年経過した失語症および高次脳機能障害を呈する症例に対して、通所のための電車利用訓練(妻の希望)を行い自立に至ったので報告する。	3年	2ヶ月	ADL評価・IADL等評価評価: 右片麻痺は実用手レベル。屋内外とも独歩可能で自宅内ADL・近隣の散歩は自立。定例の日課は定着、しかし行事などの変更があった場合はスタッフの誘導が必要。新規の手芸を行う際は道具の準備忘れあり、スタッフの介助により反復する事で学習。 認知機能評価: WAIS-R>VIQ52・PIQ80・FIQ63。レーヴン色彩マトリックス検査23/36保続反応あり。TMT-A240秒・TMT-B実施困難で注意の配分性の低下あり。RAYの図形即時再生1/36で記憶低下あり。失行失認なし。SLTA重度~中等度失語症、文脈や状況手掛かりない場面では理解低下。複数の情報処理・統合困難、保続出現。文脈ある情報理解は可能。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 改札口でのIC利用では誤りがあった場合は直後に修正正しい操作方法を呈示し、反復練習。 精神的アプローチ: 家族指導: 改札口でのIC利用では、妻と情報共有。 職種間連携: 改札口でのIC利用では、センタースタッフと情報共有。	IC操作に誤りがあるとゲートが開かない状況は動作の誤りに気付く明確なフィードバックであった。模倣や実際の場面での誤りのフィードバックは症例にとって分かりやすい手掛かりとなる。妻・支援者との情報共有がし易かった事も適した環境であった。 3回目で誤りに自ら気づき正しく操作ができた。4・5回目は見守りのみ、最終的に症例は電車利用が可能になり活動センターへの通所が自立した。

表 II-2 1999~2012年 注意障害における作業療法 31例の報告

case-No.	筆者	対象	目的	介入時期	介入期間	評価(ADL評価と認知機能の評価のみ抜粋)	介入内容	結果と考察
case-10	廣瀬 正敏ら (2011)	50歳代男性、左被殻出血右片麻痺	注意機能に着目したアプローチを実施、ADL動作への汎化に至った症例を報告。高次脳機能障害者に対する早期介入の重要性について認識できたので報告する。	2病日	6週後	ADL評価: Br-stageすべてV。FIM56点、傾眠、声かけに対して反応乏しい、注意散漫、疲れやすい、歩行時のふらつき・障害物にぶつかる等の問題から、四肢体幹良く生態使用。ADLではほぼすべてで介助を要する。排泄はベッド上おむつ使用。 認知機能評価: MMSE21/30。TMT-A143秒・TMT-B実施困難。レーヴン色彩マトリックス25/36点。コース立方体テスト35点IQ68.2。Ponsfordの注意スケール54/56点。	注意機能への直接アプローチ: Visual Cancellation test, position Stroop test, TMT-Bを流用。 特定の知識・活動の獲得: トイレ動作を3時間ごとの反復練習。歩行・トランスファーの誤りなし学習。 精神的アプローチ: トイレ動作を3時間ごとの反復練習、成功時の賞賛。 家族指導: 職種間連携:	TMT-A185秒・TMT-B335秒。レーヴン色彩マトリックス検査28/36。コース立方体57点IQ79.6。注意機能において全般的な改善を認めた。Ponsfordの注意スケール27/57。声かけへの反応向上、傾眠の改善、注意の転導なく机上課題に20分間注意を持続可能。FIM82/126で、ほぼすべてのADL動作に関して見守りレベルとなる。自発的なトイレ誘導の申し出が可能となる。 ADL訓練の準備段階として、認知の基盤となる全般的な注意機能の強化を図ることが重要である。
case-11	十河 彩子ら (2011)	21歳女性、5歳時に交通事故により頭部外傷、MRI上では寛窄嘔萎縮所見は見られず、FDG-PETにて側頭葉内側面で代謝の低下が若干あり	香川県高次脳機能障害支援普及事業が始まって2年経過、香川大学医学部付属病院高次脳機能障害外来受信者のうち、最も多かった交通事故による頭部外傷の事例、1事例を呈示する。	16年	?記載なし	ADL評価・IADL等評価評価: 小学校では普通学級卒業するも、中学高校は卒業ぎりぎりの成績。保育資格取得目的に専門学校入学するが資格取得は不可能。飲食店でのアルバイト解雇。 認知機能評価: WAIS-IIIはVIQ65・PIQ56、BADS総プロフィール得点12点、WMS-Rは言語性記憶79点・視覚性記憶64点、一般的記憶70、注意・集中力86点遅延再生67点、CATIほぼ正常範囲。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 精神的アプローチ: 障害受容・自己認識修正のため経験を踏まえたボランティア活動を取り入れジョブコーチを導入、精神的なフォローのため、心理士によるカウンセリング導入。 家族指導: 職種間連携:	本人の障害受容と障害の理解が乏しいため、リハセンターでの就労移行支援事業を拒否している。その後、アルバイトの解雇を経験し、ボランティア活動を通して自己認識の修正をジョブコーチの指導のもと行った。精神的な不安定さも示し、心理士によるカウンセリングを導入した。後天性脳損傷に対する特殊教育の支援が無かった。小児の後天性脳損傷者における復学と社会生活への適応は困難呈する事が多い。
case-12	篠原 智哉ら (2011)	72歳女性、左視床出血	注意障害へのアプローチは、注意障害への意識付けと感情の安定化に目を向けること重要。注意障害を呈した患者にタイセいて両側面瓦かかわりを試みたので報告する。	1ヶ月(35病日)	?記載なし	ADL評価・IADL等評価評価: Br-stage上肢V・手指V・下肢V。ADLは見守りレベル、独歩では、転倒しそうな気がするがふりなく、見守り必要。APDLは介助量大、自宅退院独居は不可能。FIM105点、Berthel Index85点。動作時、足元や周囲に適切に注意が配分できず、動作を性急に行ってしまうことで、姿勢を崩しやすい。屋外移動時は車や信号、段差など周囲からの視覚刺激に適切に反応できず、足元の確認をせず歩行する。 認知機能評価: MMSE21/30。三宅色記銘検査10-20-30(有関係)。TMT-A5分59秒(2分で③まで)。線分抹消22/40。注意の持続・洗濯・配分の低下。転導性の亢進。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 屋外歩行時の注意点を実施後にノートに記載して、反復して読み返す。環境調整として自宅内の整理整頓。 精神的アプローチ: 成功体験を重ねストレスの解消目的に、意欲の高い団子作りを実施 家族指導: 家族へのリスク管理、安全の確認要請、外泊時の注意点の助言。 職種間連携:	団子作りでは、作業に集中し、成功体験を重ねることでストレス解消が図れた。MMSE27/30。三宅色記銘検査>有関係30-40-60。TMT-A3分21秒(2分経過、⑤まで)。線分抹消40/40、FIM114、Berthel Index90/100。独歩屋内自立レベル。病識が改善され、独居の問題点が自覚できるようになった。家族の障害理解が進み、協力的になった。ADL面では、家屋移動に関して自立レベルに至ったが、整理整頓・屋外移動に関しては注意障害目立ち、介助が必要。自宅退院ではなく、施設利用となった。
case-13	佐尾山 諭ら (2010)	69歳男性、脳梗塞	高次脳機能障害・重度の感覚障害を呈する症例に対し、在宅復帰における作業療法士の役割を報告する。	6ヶ月	1日	ADL評価・IADL等評価評価: 感覚は表在深部ともに重度鈍麻、Br-stage上肢II・手指II・下肢III。移動は車椅子。注意障害・半側視空間無視により見守り声かけ必要。 認知機能評価: MMSE22点。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 精神的アプローチ: 家族指導: 退院前に踏み台・手摺・ベストポジションバーの提案、退院後に環境調整(入院前の家具配置の提案と違う家具配置となっていた)、他症例と主介護者との関係把握が有用。入院生活と在宅の違いに対する支援。 職種間連携: 職種との連携(レンタル車椅子が身体に適合していないことをケアマネージャーへ依頼)。	Br-stage下肢のみIII→IVへ改善(その他IIレベルのまま)、感覚変化なし、左半側視空間失認改善、ADL介助量軽減。移動は車椅子・四点杖併用、移動時は手すりなど使用、家族関係も良好。MMSE変化なし。車椅子は不適合であった。
case-14	峯浦達雄ら (2010)	68歳男性、MRI画像では、両側視床傍正中中部梗塞像、右後頭葉陳旧性脳梗塞。	両側視床に病変を認めるのは虚血性脳血管障害のうち0.6%と希である。我々の経験した、両側視床傍正中中部梗塞症候群の一例を作業療法の観点から報告する。	2ヶ月(33病日)	3ヶ月(33病日)~125病日)	ADL評価・IADL等評価評価: 運動麻痺なし、失調なし。FIM52/126点。動作開始に促しが必要、開始した動作が途中で止まる。車椅子のブレーキ操作・フットブレーキ忘れ、手摺のつかみ損ねによる転倒の危険あり。自室のベッドサイドで転倒して発見された事数回あり。妻やスタッフへ興奮し暴力行為があった。表情乏しく、小聲症。左右瞳孔不・全対光反射糧食で消失・垂直方向への量眼球運動制限にて複視あり。歩行は失調で不安定。 認知機能評価: MMSE18/30。BIT総合点35/145全ての項目でカットオフ以下だが半側空間無視・半盲を疑う傾向は無かった。三宅式有関係対話1-3-1著明に低下。WAIS>VIQ72・PIQ施行困難。前向き健忘、注意低下、発動性低下、精神運動興奮、感情の平坦化抑うつ等の性格変化、作話、妄想を認めた。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 食事・食後の歯磨き・更衣・トイレの流れが終了後、訓練室へ来るパターンで生活習慣を学習。標的動作の学習も、食事から歯磨きと一連の流れに沿って順番で学習。誤りを繰り返す点・修得が困難だった点は記録を事後に自己分析させてフィードバックする。1日のタイムスケジュールを視覚化し、時間を意識させた。 ベッドサイドでの転倒予防のため、ベッドの高さ、柵の設置をし、環境整備を行った。妻やスタッフへの興奮しての暴力行為について、自己分析を繰り返し行った。 遂行できなかった事に対し、動作を繰り返す事とともに自己分析を行わせた。 精神的アプローチ: 単純作業から、複数工程の作業、他の患者と号令をかけ合う社会性を促す作業を想定、少しでも、意欲的に取り組める作業を優先して繰り返す。 家族指導: 職種間連携:	FIM110/126(動作項目89/91・認知項目21/35)MMSE23点、WAIS>VIQ83・PIQ10学習標的行為の遂行後は、自己分析を繰り返し行った。遂行できなかった事に対し、動作を繰り返す事とともに自己分析を行なった。次第に行動に対して意識付けができ、自己修正も可能となった。また、過去の失敗を記憶し、自己修正が可能となって行った。タイムスケジュールに意識が行き習慣的に整容を行う、入浴時間になると自主的に風呂へ行く事も出来るようになった。しかし、「隣の人が飲みたいと言った」と言い、突然花瓶の水を飲もうとするなど異常行動を取る子もあつたため、見守りは外せなかった。 症例のADLの自立度の回復は高いがどの程度特異的であるかは、自然回復もある。しかし、発動性障害には頻回な声かけによる促しで誘導が可能であった事、記憶障害・注意障害も動作の繰り返しと自己分析が効果的であったという印象を受けた。
case-15	石川 哲也ら (2010)	60歳代男性、脳挫傷、MRI(FLAIR)では挫傷局在はなく両側深部白質の多発する小さなHIAを認めたのみ	脳挫傷により注意障害・記憶障害となった事例に、机上課題に加え生活に即した要件課題が有効であったので報告する	2週	2ヶ月(2週目~10週目)	ADL評価・IADL等評価評価: Br-stage左上・下肢IV。意識はぼんやり、問いかけには鈍い反応。複雑な話題になると辻つま合わない。動作の性急さはないが、病識に乏しい。左下肢軽度麻痺で、排泄移動において見守り~軽介助。食事整容などの身辺処理自立。 認知機能評価: HDS-R14/30。WAIS-RではVIQ84・PIQ63・FIQ71。TMT-A450秒・TMT-B実施困難。	注意機能への直接アプローチ: APT、処理速度を要求する視覚走査訓練、パソコンでの文字入力、PQRST法。 特定の知識・活動の獲得: 生活に即した要件(留守番>洗濯物干し、お湯を沸かしながら食器洗い、買い物、電話の相手や来訪者のからの伝言)の繰り返し反復練習(間隔伸長法)。 精神的アプローチ: 家族指導: 家族への作業療法中の様子をオリエンテーション。 職種間連携:	HDS-R28/30。WAIS-III>VIQ116・PIQ91FIQ106。TMT-A149秒・TMT-B157秒。RBMT19/24。WM-R>言語性記憶85・視覚性記憶73・一般的記憶79・注意集中力113・遅延再生80。 注意機能・記憶機能が向上したのはAPT・PQRST法の机上課題が有効であった。要件課題は実際の場面に合わせた状況での提示。外泊も練習し家族指導も行って受け入れ態勢が整い自宅退院となった。

表 II-2 1999~2012年 注意障害における作業療法 31例の報告

case-No.	筆者	対象	目的	介入時期	介入期間	評価(ADL評価と認知機能の評価のみ抜粋)	介入内容	結果と考察
case-16	佐藤貴士 (2010)	10歳代後半男性、びまん性脳損傷、痙性麻痺、廃用症候群	受傷より1年経過した、若年脳外傷の1年経過の現状と課題を報告する。	4ヶ月	8ヶ月	<p>ADL評価・IADL等評価評価:運動Br-stage IIレベル、Berthel Index0点全介助、胃瘻、移乗二人介助。座位保持困難。覚醒が上がると、筋緊張亢進。コミュニケーションは、話しかけてもほとんど反応ない、時々追視。覚醒上がると筋緊張亢進。体幹同様・伸展パターン強くADLでの実用歩行困難。</p> <p>認知機能評価:初期>JCIはI-3。認知機能検査は反応乏しく検査不能。介入半年後>BIT>通常143/146、MMSE28/30。コース立方体組み合わせテストIQ78。注意持続性・記憶力・遂行機能低下。病識欠如。衝動的で優先順位をつけ作業する事が困難。OTの促し・修正が必要。</p>	<p>注意機能への直接アプローチ:紙面課題、パソコン入力</p> <p>特定の知識・活動の獲得:初期>関節可動域訓練、ポジショニング、座位訓練、覚醒向上。介入半年後>基本動作訓練、トイレ動作訓練、上肢機能訓練。</p> <p>精神的アプローチ: 家族指導:家族への介助指導 職種間連携:</p>	<p>Br-stage上肢手指下肢両側ともIV~Vレベル。MFS右91%・左72%。MMSE27/30。コースIQ80。WAIS-IV>VIQ95・PIQ58・FIQ74。RBMT4/27。 Berthel Index45点。起居監視レベル・起立は前方手すり使用で監視レベル。移乗は軽介助、トイレは手すりなど利用して監視下で可能。機能面では変化しないが、ADL面では改善。残存機能の予備力が、早期のADL獲得につながる。 残存する高次脳機能障害によりADL自立度の改善滞る可能性がある。病識欠如・問題解決能力・現実検討能力低下している。何故病院にいるのかを認識しておらず、基本動作ADL訓練に対する意欲低い。気付きの促し必要。代償手段の獲得必要。</p>
case-17	山口 加代子 (2010)	72歳男性、右中大脳動脈領域に広範な梗塞、右前頭葉、左基底核、左被殻	右半球損傷により生じた、神経心理学的症状・生活上の支障を明らかにし、右半球損傷を有する方と家族への支援のあり方を検討する。	4ヶ月	9ヶ月	<p>ADL評価・IADL等評価評価:水の出しっぱなし、電灯テレビの消し忘れ、衣服を上下前後ろを間違える。外出時間までにしたくできない。屋外歩行時に右に偏倚していつてしまう。血圧・血糖値の測定が手順を守れない為に、自分で測定出来ない。糖尿病でも飲酒を要求する。注意されることの不快感、注意する側も、本人に変化が無いので不信感が生じる。→行動抑制の欠如、家族関係の悪化</p> <p>認知機能評価:MMSE26/30、WAIS-R(知識16、数唱13、完成8、配列6、積木7)では言語性IQに比べて動作性IQの低下がみられた。TMT-A7分44秒(6と7間違い)。かな拾い無意味19/36見落とし率47%。有意味16/36見落とし率56%、見落としは左が多い。RBMT15/24中等度記憶障害 →注意障害、左半側空間失認、記憶障害</p>	<p>注意機能への直接アプローチ:線つなぎ、図形模写、シークワース、スケルトン、クロスワードといった、paper puzzleを行った。間違いの理由をフィードバックして、自己意識性にも介入した。</p> <p>特定の知識・活動の獲得:注意書き(リマインダー)を作成して行為を行う場所に掲示、注意喚起とした。屋外歩行&その後失敗のフィードバックを行った。</p> <p>精神的アプローチ:カウンセリングは、発症後に在宅生活単独外出できず、指示と禁止でしか関わらない妻に不満であったことや、発病後は何をやってもうまくいかない自分への不全感解消のため実施。 家族指導:高次脳機能障害への指示方法を家族指導。 職種間連携:</p>	<p>ADL上の不注意なくなった。TMT-A 4分49秒(初期から3分短縮)、かな拾い無意味14/36見落とし率61%。机上検査では、大きな変化はないが、行の読み飛ばしがある為が読めないと言っていたが、認知リハビリテーション2か月後から本が読めるようになった。 本人の障害に対する気づきを深める、心理教育を行うことで渉外への対応方法を学習させる、家族へのカウンセリングをおこなった。本人のみでなく、ともに暮らし家族への介入を同時に行うことで、日常生活上の支障が軽減できた。</p>
case-18	桑田 哲人ら (2010)	40歳代女性、くも膜下出血、脳梗塞(右前頭葉、左前頭葉、左基底核、左被殻)	本症例の家庭におけるIT独居時の家事能力を評価するために、家庭の喪儀場面を設定した生活実習(以下、模擬生活実習)を中心とした評価・訓練を施設内で行ったので報告する。	5ヵ月	2ヶ月	<p>ADL評価:Br-stage上肢VI手指VI下肢VI。FIM114/126、ADLは自立、コミュニケーションと社会的認知面の低下。病棟内で、無目的に徘徊、暴言を言う、時間が守れないなど抑制困難な状態であった。 調理訓練では、机上では注意障害を認めても、調理では同時並行作業も可能。</p> <p>認知機能評価:WAIS-R>VIQ54、PIQ53、FIQ48。MMSE26/30点。かな拾いテスト(正答数/差行数、正答率)は無意味17/30点、57%で物語文18/39、46%。三宅式記憶力検査は有関係9-9-10・無関係0-1-1。Rey複雑図形再生課題は模写35/36・再生26/36。RBMT(年齢別カットオフ値)は標準プロフィール点21/24点(16/17)。机上検査では、注意障害・知的低下を認めた。</p>	<p>注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得:調理訓練。模擬生活実習(日中独居を想定)を行い実習終了後には振り返りを行う。 精神的アプローチ:余暇活動を想定して、ネット手芸、ゲーム。 家族指導: 職種間連携:</p>	<p>模擬実習では、スケジュールに沿った自発的生活可能。家事動作も買い物含め抑制的に可能であった。振り返りでも、適切な行動を選択する内容が語られた。 病棟場面では、余暇活動の時間は長く、自由度の高いこの時間で、抑制困難な様子が見られた。模擬実習ではあらかじめ設定された作業課題がありスケジュールがあかない、他患との交流がない。時間の持てあましと他患との自由な交流と行った環境誘因が抑制困難を招いていた。</p>
case-19	是枝晋也ら (2009)	中年男性、両側前頭葉・左側頭葉前部に脳挫傷の跡(MRI上)	脳挫傷により軽度の注意障害・遂行機能障害・社会的行動障害が重なり職場復帰が困難であったが、その障害特性を踏まえたリハビリテーションや就労支援を実施し職場復帰を果たした。	1年1ヶ月	1年3ヶ月(1年1ヶ月~2年4ヶ月後)	<p>ADL評価・IADL等評価評価:Br-stage上肢VI・手指VI・下肢VI。身の回り動作全て自立。</p> <p>認知機能評価:TMT-A42.6秒・TMT-B96.6正常範囲。CAT>数唱順唱5桁・逆唱4桁、タッピングスパンForward7桁・Backward4桁、視覚性抹消(図形①100%②100%③100%IV93%)、聴覚性検出課題正答率100%・的中率100%、Symbol Digit Modalities Test45%、PASAT2秒33%・1秒32%、上中下検査100%。WAIS-R>VIQ86・PIQ86・FIQ85、Rayの複雑図形>模写36点・即時22点・遅延再生25点。BADS78。CAS5.7。→注意の転換・分配・要領の低下。計画実行転換の低下、意欲低下。</p>	<p>注意機能への直接アプローチ:計画的思考訓練>トランプ分類課題(所要時間を短縮する為の計画を立てて口頭で説明してから再び実行)。STにて、ATPの一部聴覚的注意訓練を実施。単語の危機書き取り。電話チェック課題。これらは外来リハにて実施</p> <p>特定の知識・活動の獲得:注意の転換の低下しており、間違いに固執しやすいため、課題の学習には、誤りなし学習rorless learningで</p> <p>精神的アプローチ:心理療法>職務内容・現実生活を確認、物事の計画・判断を促し、指示的対応をしつつ発想の転換を促す。精神保健手帳の取得。リハ医師と職場上司との面談にて情報共有。リハ(機能回復訓練)に固執することなく復職に向け計画するよう指導。 家族指導: 職種間連携:</p>	<p>精神保健福祉手帳2級を取得。 リハ出勤となるが、注意の転換・配分・容量の改善、間違いに固執することなく作業の柔軟性出てくる。 職場復帰後は、職場環境になじみ辛い、有給を取りながら折り合いをつける。電話対応に不安、新しい仕事を任せられることへの不安、他者からの評価にたいして不安があり、仕事を辞めたい等意欲自発性の低下が残存。 作業遂行に問題はなくとも、復職の決断ができず、医師の指示を待つようであった。自己判断できるよう手助けが必要。</p>
case-20	狩長弘親ら (2008)	40歳代男性くも膜下出血、SPECTでは、右側優位に両側の前頭葉を中心に著名な血流低下を認めた	前脳基底部健忘例に対し、外的補助手段の利用や誤りなし学習だけでなく、家族などの人的環境や自宅の物理的環境に対するアプローチを実施。環境調整を加えた様々な治療戦略を併用することで、機能面にとまらない、個別の生活技能の獲得を導いた。	7ヵ月	9ヶ月	<p>ADL評価・IADL等評価評価:FIM111/126認知項目で理解4、表出4、社会交流5、問題解決3、記憶2.ADLの動作自体は可能だが、日常の出来事の想起障害、記憶痕跡の混乱あり。会話の中で作話・記憶錯誤が著明。</p> <p>認知機能評価:WAIS-IIIはVIQ122・PIQ109・FIQ108(知的機能も保たれている)。WMS-Rでは、言語性記憶63・視覚性記憶75・一般的記憶62・注意・集中76・遅延再生50未満。RBMTでは、SPS4/24・SS1/12。Reyの複雑図形検査では、3分後再生6/36。順唱6・逆唱4、Tapping Spanでは、順4・逆5。Auditory Detection Test正答率90%、的中率80%。Symbol Digit Modalities Test90秒到達数35、達成度31.8%。Memory Updating Task3スパン正答率68%・4スパン正答率25%。PASAT2秒条件21.6%・1秒条件20%。TMT-A63秒・TMT-B83秒。かな拾いテスト物語30/60。FAB14/18。BADS総プロフィール18/24・年齢補正98・全体区分平均。 注意検査では聴覚性低下、特にワーキングメモリーを要する課題で低下。記憶検査では、言語性記憶・視覚性ともに成績低下、遅延再生では手がかりなければ想起できない。Reyの聴覚性言語学習検査(RAVLT)では再認課題で干渉刺激に対して誤り再認を多く認めた。</p>	<p>注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得:誤りが多いので、誤りなし学習で携帯電話操作手順の学習、日付の記憶を間隔伸長法・手がかり漸減法を複合的に行った。病識の改善、自己認識を促すことを目的に、症状の繰り返しの説明・ビデオ録画での振り返りを行った。メモリーノートの活用。 置いたものを忘れるは、一定の場所に置くように設定し、貼紙にて注意喚起もした。外出の携帯品はひとまとめに、リスト作成。服薬管理の活用。 精神的アプローチ: 家族指導:家族へ、本人への対応方法の説明を行った。 職種間連携:日中活動をデイケアにて行い、スタッフ間での情報共有(代償手段の共有)、職種間連携を行った。</p>	<p>WAIS-IIIはVIQ117・PIQ115・FIQ113(知的機能も保たれている)。WMS-Rでは、言語性記憶74・視覚性記憶81・一般的記憶73・注意/集中74・遅延再生50未満。Reyの複雑図形検査では、3分後再生7.5/36。順唱6・逆唱3、Tapping Spanでは、順7・逆7。Auditory Detection Test正答率100%、的中率98%。Symbol Digit Modalities Test90秒到達数48、達成度43.6%。Memory Updating Task3スパン正答率75%・4スパン正答率56.3%。PASAT2秒条件56.7%・1秒条件36.7%。TMT-A54秒・TMT-B55秒。かな拾いテスト物語39/60。FAB16/18。BADS総プロフィール18/24・年齢補正98・全体区分平均。 神経心理学的検査において記憶での改善は見られなかった。生活障害においては外的補助手段を活用する事で軽減を認めた。潜在記憶による代償的な行動形成。環境調整・誤りなし学習・間隔伸長法・外的補助手段の活用・利用がある。記憶指数が60以下であってもFIQが80以上であれば、メモリーノートの活用が可能であり、本症例も、知的機能は保たれている。記憶での改善は見られなかった。生活障害においては外的補助手段を活用する事で軽減を認めた。病識の改善。見当識は、携帯電話利用(代償手段)で改善。記憶は自発想起困難でも、再認は可能。メモリーノートを見て再認可能だが、メモリーノートに書き忘れる事も。前頭前野の機能は一側性で自発性低下社会的行動障害はなかった事も重要。自宅でも、家族を含め統一した対応継続的な支援が生活障害の軽減に重要。</p>

表 II-2 1999～2012年 注意障害における作業療法 31例の報告

case-No.	筆者	対象	目的	介入時期	介入期間	評価(ADL評価と認知機能の評価のみ抜粋)	介入内容	結果と考察
case-21	島田康司ら (2008)	78歳女性、急性硬膜下血腫。MRI左前頭葉外側面、ない側面、底面に小さな更新合意気が描出、明らかな委縮・浮腫は認めない。	注意障害を呈した事例に対し、刺激の調整と自己指示法を基盤とするアプローチを試みたところ、注意機能やADL・IADLに改善が得られた。	5週	7週	ADL評価IADL等評価評価: 明らかな運動麻痺認めない。FIM94/126(注意障害の為、軽介助～監視レベル)。Pnosfordの注意スケール25/56。 認知機能評価: HDS-R26/30。数字の順唱6桁・逆唱4桁。連続7減酸93以下の計算不可。TMT-A319秒・TMT-B実施困難。かな拾いテスト>無意味22%正答率。Self awareness低下、効率的実行能力低下。臥位空間刺激に対して、容易に注意が転導してしまう。	注意機能への直接アプローチ: 視覚性抹消課題(特定図形の抹消)。トランプ分類課題(図形と数字の組み合わせ)を、自己指示法との組み合わせで実行。実行。 特定の知識・活動の獲得: 標的ADL・IADL活動について、注意点を紙面で確認し、自己指示にて実行。ADL・IADL活動学習時、注意点は、1つずつ呈示し、クリアごとに1つ呈示。注意点を複数同時に与えない。→誤りなし学習。 精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携:	机上課題では、外空間の刺激に対し、注意の転導性高く、集中できず、見落としも多いため、遂行中の環境を調整する必要があった。また、自己指示も言語化が持続できず促しが必要であった。一次第に減少していった。また、課題終了時などに、効果的に自己指示を用いる場面が観察された。カード分類では、複数の標的指示でもミスなく可能、環境調整も言語化も必要なくなっていた。 ADL・IADLの活動では、自己指示の頻度減少しなかったが活動中のミス減少、活動終了後の確認と、自己修正が増えた。病棟場面でも自己指示しながら活動する事が観察された。FIM110/126点。 HDS-R28/30。数字の順唱6桁・逆唱4桁。TMT-A・TMT-B迅速に可能。Ponsfordの注意スケール15/56。かな拾い>無意味つづり28%正答率。 直接刺激法(机上課題)を自己指示法で行わせた。視覚抹消は注意の持続性・選択性に働きかけた。トランプ分類は、配分性に働きかけた。また、自己指示で行わせる事で、注意の能動的制御を有効に機能させた可能性がある。 また、標的注意ポイントを1つ1つ増加していったことは誤りなし学習となった。
case-22	山縣美和子 (2008)	39歳男性、右視床出血左片麻痺	職業リハビリテーションとの連携が重要。病院から一歩踏み出す支援が作業療法士として必要である。	10ヶ月	2年2ヶ月	ADL評価・IADL等評価評価: ADLほぼ自立、就労支援が必要なレベル。Barthel Index90/100点、左Br-stage上肢Ⅲ手指Ⅲ下肢ⅣⅢ、坐位は健側荷重で立ち直り反応乏しい、平衡反応の低下により右方への傾きがあると、バランス崩す。健側上肢の巧緻性低下(STEF89/100点)間違いを人から指摘されると怒りだしたり、身体機能の練習ばかり指示を超えて行う。できるADLも促されないと行わない。健側上肢の作業スピード・量・効率も悪かった。左患側手の回復に拘る。現職復帰(製造業)復帰に拘る。 認知機能評価: WAIS-RではVIQ70・PIQ70・IQ67、TMT-A144秒・TMT-B191秒で注意の選択性・転換性に低下あり。BITでは通常検査145/146点・行動検査79/81点。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 職業センター・ハローワーク・作業所利用にて、職業リハビリテーションとして、軽作業・パソコンデータ入力・電卓操作を実施。 精神的アプローチ: 廃用手へのこだわりから、就労への意識付けを行う。 家族指導: 職種間連携:	Br-Stage IVで上肢を机上に保持する事ができる。TMT-A170秒、TMT-B119秒で、注意の転換に改善あり。職種間連携が重要。
case-23	西岡佐希子ら (2007)	70歳代男性、脳幹出血左失調片麻痺、右外転神経麻痺	注意障害、病識の低さから危険な動作が多く、転倒の危険も大きい。在宅復帰のため動作方法や環境設定に工夫が必要であった。	2週間	6か月	ADL評価・IADL等評価評価: 車椅子操作監視～介助、排泄はバルン留置。移乗は中等度介助、立位からの移乗は危険。起き上がりには、時間を要し、ふらつきが大きい(特に夜間)、麻痺側から起き上がる際に麻痺側上肢に痛みを訴える。 認知機能評価: HDS-R23点、注意障害・病識低下。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 手すりなど環境を調整し、手順は繰り返し練習で学習。 精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携:	HDS-R28点、注意障害・病識低下は改善はあったが残存。移乗では健側誘導であれば自立。患側誘導なら、監視～口頭指示。車椅子操作自立。排泄はナース(座面とベッドが同じ高さになる介助用ポータブルトイレ)で自立。退院後、確認して見ると、セラピスト側の提案と違う方法を行っていた。転倒もあった。提案と違った理由は、注意障害により、手順が守られなかった、患者の望む方法で無かった事があげられる。患者の性格・行動パターンを十分把握し、実用的な動作・設定を考えることは大切である。
case-24	小倉郁子ら (2007)	40歳女性、右視床出血、脳動脈奇形、MRI-T1にて視床後外側に脳動脈奇形と思われるまだらな底信号域、側頭・頭頂葉皮質下・脳室内に高信号域が認められた。	高次脳障害を呈する症例に対し、退院前1か月に実施した調理訓練が障害の気付きを促し、現実的な調理参加を導くことに有用だったと思われる。	1ヶ月	6ヶ月	ADL評価・IADL等評価評価: 日常生活では左麻痺側上肢は補助手として使用(Br-stage 上肢Ⅲ手指Ⅳ下肢Ⅴ)。礼節保たれ、協力的だが、多弁。日常生活での出来事・食事をしたかどうかを忘れる。作業に集中可能な時間短い。すぐにしゃべり始める。最後まで作業を完結できない。左側にある食べ物に気付かないなど、半側視空間無視も認められた。 食事・整容は自立、その他は見守りが必要。入浴動作では危険動作(立ちまがき)あり、トイレ扉の閉め忘れ。洗濯物たたみ・食器洗いは可能であるが雑で助言見守りが必要。調理動作では、模範的な設定では、自らの動作の危険(包丁使用時、左手で抑える事を忘れる)が、他者の指摘があっても自覚できなかった。 認知機能評価: MMSE15/30。コース立方体組み合わせテストIQ44。RBMT標準プロフィール8/24。TMT-A実施困難。線分抹消検査8/36。星印抹消検査12/54。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 調理訓練(調理場面での困難に気付き、現実的な参加方法を検討する)では、誤りに気付くために試行錯誤でおこなわせ、誤りを認識させ、現実的な調理参加を決めた。 精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携:	MMSE29/30。コース立方体組み合わせテストIQ58。RBT標準プロフィール18/24。WMS-R>言語性67・視覚性50未満・一般性50・注意集中87・遅延再生50未満。TMT-A3分46秒。訓練を行う上で、対象者の障害に対する気付きは重要である。健忘症候群において謝りなし学習の有効性を報告しているが、記憶障害に加え気付きに乏しい場合、謝りなし学習を展開する事は難しい。症例の気付きを得たのは、誤りの負の体験であった。調理場面の困難に直面したことが症例の気付きにつながった。
case-25	福本倫之ら (2006)	51歳男性、右利き、左尾状核～左被殻、右放線冠に脳梗塞を認めた。	脳梗塞により注意障害を呈した事例に対し、「誤りなし学習」を基盤とした方略で認知リハを試みた。結果、誤りの減少、自己修正能力や効率的な実行能力及び計画正答を再学習させる事ができた。	3週	3ヶ月	ADL評価・IADL等評価評価: STEF右89左92。FIM114/126認知項目で低下。売店での買い物では、目的物品のカテゴリーは見つけられても、目的の品をカテゴリーの棚から探し出すことに時間を要する。復職への不安からうつ傾向。 認知機能評価: 聴覚理解は日常生活上大きな支障のない範囲。軽度の失語・音声機能的な問題で言語的コミュニケーションは多少の援助を要した。レーヴン色彩マトリックス正答率27/36。コース立方体検査IQ88。WAIS-R>PIQ90。立方体透視図模写ライン一部逸脱。数字の逆唱4ケタ。TMT-A遂行可能・TMT-B実施困難。かな拾い・迷路課題・紙面推理課題では誤りに自ら気付く修正する事は困難。課題の後半に誤りの頻度増加と、イライラとするなどから注意の持続性の低さうかがえた。	注意機能への直接アプローチ: 電卓操作(注意の分配、処理速度)、パソコンによる文章入力図表の完成は、電卓操作の応用。作成した文章や図形の誤りは終了後に指摘修正させる。後半のミス増加には、定期的な休憩と、休憩時間の漸減を行った(注意の持続)。 特定の知識・活動の獲得: 計画書を確認しながらの陶芸は、自己フィードバックを促す効率的な手段。自己指示法で行う。 精神的アプローチ: 復職不安には、職業上不可欠な計算を含む電卓操作を選択(親和性の高い作業、目標とする作業)し、技能訓練要素を入れたので、復職に向けて自信ができた。陶芸は、作品完成による達成感。 家族指導: 職種間連携: 他部門と協力、カンファレンスを通して情報交換し、援助方法の統一化を図ってチームアプローチを行った。	FIM121/126点、院内売店で目的とした対象物を比較的スムーズに探し出せる。構音の改善聞き取りやすくなる。レーヴン色彩マトリックス検査で28/36点、コース立方体IQ94。WAIS-R動作性IQ90。立方体模写正確に可能。TMT-A・Bは迅速に可能。数字の逆唱6ケタ。迷路課題・かな拾い、紙面推理課題で自己修正能力効率的な実行能力、プランニング能力向上。注意の持続性高まり、課題場面のイライラはなくなった。復職への不安が減少、言語コミュニケーション能力向上。うつ傾向は消失。 事例自ら誤りに気づき修正させる設定、できる誤りを繰り返させない誤りなし学習(EL)にて学習。自然回復は否めないが、知的機能の検査結果が著明な変化ないが、行動の変化が見られ、FIMでの問題解決、記憶表出に改善が見られている。自ら計画したオリジナル作品を効率よく完成させる事が可能。形のゆがみに気付き、その修正を行う事ができた。
case-26	西中須淳子ら Junko N (2006)	70歳代男性、右視床出血、	自宅復帰に必要なトイレ動作の自立(家族の希望)を目標に、注意障害に対する配慮として、一連の動作を各要素に分け、獲得する動作目標を段階的に設定した結果、動作自立に至ったので報告する。	1ヶ月	2ヶ月半	ADL評価・IADL等評価評価: Br-stage上肢Ⅳ・手指Ⅴ・下肢Ⅳ。Barthel Index 25点食事のみ自立、動作時の麻痺側上下肢管理の不十分さや性急さがみられ、監視や促しを要する。トイレ動作では、立ち上がり時に健側上肢支持で立ち上がるが会話に夢中になりバランスを崩す。立位保持でも、周囲に気がそれるとバランスを崩す。下衣操作では気になったことから動作を始めてしまったために動作手順にバラツキあり、動作の各々の段階で動作の遂行が不十分。姿勢や下衣操作など複数の対象に注意を配分できない注意の配分性の障害。 認知機能評価: 線分抹消(BITより抜粋)見落とし0/36、星抹消課題(BITより抜粋)見落とし1/54。TMT-A458秒・TMT-B実施困難。検査中にしゃべり、刺激が増えると促しても遂行困難。注意の集中と配分性の障害あり。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 集中性・配分性に対する負荷を減らすために、トイレ動作を分割し、干渉刺激を排除、繰り返し練習を実施。意識する動作のみ実施こと、目標とする動作以外は介助すること、本人の目で見て確認を徹底することを共通認識とした。 精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携: 動作指導方法の統一、病棟スタッフへの申し送り(職種間連携)。	Barthel Index80点、ADL全般に動作の性急さは存在している。階段昇降、更衣、移動(T時杖)は監視。トイレは昼間はトイレ使用で自立、夜間は尿器仕様で自立。認知機能評価では、線分抹消課題見落とし0/36、星抹消課題見落とし0/54、文字抹消課題見落とし5/54。TMT-A289秒、TMT-B実施困難。促さなくても課題集中可能。繰り返し練習した動作では確実に実行できる。 注意障害を、覚度・集中性・配分性・持続性の4因子で評価する事で、アプローチ方法を明確にする事ができた。

表 II-2 1999~2012年 注意障害における作業療法 31例の報告

case-No.	筆者	対象	目的	介入時期	介入期間	評価(ADL評価と認知機能の評価のみ抜粋)	介入内容	結果と考察
case-27	青木正枝ら (2006)	62歳 女性 くも膜下出血	前頭葉損傷により記憶障害および病識の低下がみられた症例に対し、メモリーノートの活用を試みたが、病識低下が大きく、大小手段の自主的な活動には至らなかった。	2ヶ月	3ヶ月	ADL評価・IADL等評価: 作話あり、ADLは自立、APDL家事動作介助。前日に工程を確認したが忘れていた。メモを作成しても忘れる、ビデオで自分の行動を振り返って見ても記憶になく、ビデオの存在も否認していた。 認知機能評価: コース立方体IQ65(60歳代平均IQ58±13.9)、レーヴン色彩マトリックス31/36(平均29.2)、Benton正答数3誤答数11(平均正答6誤答6)、三宅色記銘力検査-有関係5-5(平均8.5-9.8-10)・無関係1-0(平均4.5-7.6-8.5)、WMS-R言語性記憶62・視覚性記憶59・一般的記憶55・注意集中度90。記憶障害・注意障害・病識の低下を問題点とした。	注意機能への直接アプローチ: 注意の配分が必要とされる調理動作を実施。 特定の知識・活動の獲得: メモリーノート活用練習。家族指導として1日の感想を書くなど、訓練場面以外でのノートの活用を促した。見当識障害に対して、日付・場所・時間の確認を行った。病識に対してビデオ・ノートなどの代償手段を用いて自覚を促す。 精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携:	自身がメモリーノートに記入したということそのものを忘れてしまうこと改善されなかったため、自主的な日常生活場面での活用に至らなかった。ノートの内容に対する否認はなくなり、OTRや家族の声かけによって記入・検索はできるようになった。注意配分は、Cancellation-testで16個→5個で改善がみられた。しかし記憶障害・見当識障害は改善されず、メモリーノート活用場面以外での病識に変化なく、否認する発言は続いた。夫の指導のもとメモリーノートの活用と習慣化はされている。
case-28	窪田正大ら (2006)	50歳代男性、急性硬膜下血腫、CTでは右前頭葉から側頭葉を中心に脳挫傷と思われる低吸収域	閉鎖性頭部外傷の前頭葉症候群に対して、認知リハビリテーションを系統立てて行い比較的良好な結果を得た。	8ヶ月	19ヶ月	ADL評価・IADL等評価: Barthel Index100/100点。院内生活自立。表情乏しい、臥床傾向強い。注意・集中度持続しにくい、表現能力が乏しく会話が成立しない、消極的な対人関係、記憶の障害、物事を順序立てて実行する事が困難。Ponsfordの注意スケール24/56。 認知機能評価: HDS-R17/30。コース立方体組み合わせテストIQ62。レーヴン色彩マトリックス検査30/36。かな拾いテスト(物語)正16誤24意味不可。三宅式記銘力テスト有関係2-4-4無関係0-0-0。順唱5桁・逆唱4桁。キャンセレーション"6"抹消1分31秒・"1"抹消4分51秒・"6・9"1分45秒。TMT-A1分27秒・TMT-B5分38秒。Spelling Backwards6文字。Substraction Serial Svends(連続7減算)5/15・1分25秒。意欲自発性検査W-Sスケール17/20。SLTA健忘失語。	注意機能への直接アプローチ: 注意障害に対して>トランプ分類課題(Attention Process Training)。7並べ。神経衰弱。情景画の比較と間違い探し。野菜・果物・動物・日常物品等をあげ、1つ違うものを探す。 特定の知識・活動の獲得: 記憶障害に対して、領域特異的知識の獲得として、代償的手段の利用(スタッフの名前・顔・職種)の記した写真付ネームプレート)、メモリーノートの利用。病前のエピソード記憶の想起と見当識湯訓練。 問題解決訓練(Von Cramonら、1990)の実施(①情報検索と分析②問題解決のための発見と推理③評価と判定を実施)。 STIにより、言語認知訓練(語想起・連想しりとり、動物絵カードの説明等) 精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携:	HDS-R27/30。コース立方体組み合わせテストIQ106。レーヴン色彩マトリックス検査31/36。かな拾いテスト(物語)正26誤9意味不可。三宅式記銘力テスト有関係8-9-9無関係0-4-6。順唱5桁・逆唱4桁。キャンセレーション"6"抹消1分21秒・"1"抹消2分・"5・9"3分5秒。TMT-A40秒・TMT-B2分10秒。Spelling Backwards5文字。Substraction Serial Svends(連続7減算)8/15・1分10秒。意欲自発性検査W-Sスケール20/20。SLTA健忘失語。 表情豊か、ベッドで絵を描く(臥床傾向なし)、日常生活場面・会議・宿題を集中して行える。昨日の出来事・疑問点の質問等表現能力向上、他患者との交流が見られる。 Ponsfordの注意スケール0/56。 注意障害・記憶障害・遂行機能障害は未だ残存し、社会復帰は困難。Supervisory Attentional Systemと、注意・記憶に問題があった。まず、基盤となる注意に対して認知訓練し、記憶には領域特異的知識に限定して代償手段も用いて獲得させた。学習効果が上がった事を確認して、遂行機能障害に対して認知訓練を行った。その結果、Supervisory Attentional Systemが活性化され、他患者との交流が良く見られるようになる等の社会性が向上した。
case-29	吉村京子ら (2004)	53歳男性、CTより両側大脳半球のびまん性萎縮、右前頭葉に梗塞巣	脳血管性痴呆患者で、注意の持続が続き、また集中力も低下していたので通常の生活に支障をきたしていた症例に対し、注意障害に対する認知訓練を試みたところ、注意障害の改善に加えて、病棟内生活の高揚や情動の改善も見られたので報告する。	5ヵ月	8週	ADL評価: Br-stage上肢Ⅲ・手指Ⅳ・下肢Ⅲ。Barthel Index20/100。易怒的・依存心強い・意欲低下・何事にも拒否が強い。注意散漫のため会話やレクリエーションが続かない。暴言・粗暴行為がみられた。Ponsfordの注意のスケール37/56。 認知機能評価: MMSE19/30。かな拾いテスト施行不可。レーヴン色彩マトリックス検査0。三宅式記銘力検査有関係2-6-7・無関係1-2-1。WCST達成カテゴリー0。左半側視空間無視・左半側身体無視。AMM正答率90%・的中率97.8%。キャンセレーションテスト施行困難。Counting Forwards(1→20)5秒・backwards(20→1)12秒。PASAT1秒正答数4/60・2秒正答数4/60。	注意機能への直接アプローチ: TMT-A、トランプのマークと数字の同時分類、注意の持続性・配分性・転換性を中心とした課題を選択。(Modified Attention Process Trainingより抜粋) 特定の知識・活動の獲得: 座位・立位・車椅子駆動等の標的動作の学習時に、注意・集中を促す声かけとフィードバックを行う。 精神的アプローチ: 直接刺激法の課題は興味を持って継続可能である課題を選択。 家族指導: 職種間連携:	ADLでは、よそ見が減少、訓練に集中できるようになった。左に注意が向く、課題の正確性が増した。車椅子駆動時に左側へぶつかる事が減り、介助量軽減。スタッフなどとの会話が持続するようになった。自発性の向上(レクリエーションなどに参加)。拒食・拒薬消失。暴言粗暴行為が減少。 MMSE22/30。かな拾いテスト施行不可。レーヴン色彩マトリックス検査0。三宅式記銘力検査有関係6-6-7・無関係0-1-0。WCST達成カテゴリー1。左半側空間無視・左半側身体無視軽減。AMM正答率100%・的中率100%。キャンセレーションテスト6抹消2分16秒・正答率24%・的中率10/60。Counting Forwards(1→20)4秒・backwards(20→1)7秒。PASAT1秒正答数9/60・2秒正答数10/60。 注意の持続・配分の改善。知的な改善はなかった。
case-30	大松慶子ら (1999)	88歳男性、軽度～肘頭度の脳萎縮、脳室周囲の寝具白質の多発梗塞、右前頭～頭頂葉領域の脳梗塞病変(今回の病変)	注意障害を主とした痴呆状態を呈した高齢脳梗塞患者に対して、簡潔な言語的指導でADL訓練を、看護、理学療法と連携して行った。注意障害の改善とともにADL自立度の著な改善をみた。	1ヶ月	2ヶ月	ADL評価・IADL等評価: Br-stage上肢Ⅴ・手指Ⅴ・下肢Ⅲ。IFIM19/126点。環境刺激に反応して落ち着きなく右側周囲を見渡す。「私は頭が狂っています」と一方的に繰り返す。作業療法士の質問・指示に対する聴覚的理解は極めて低下。頭部右向き微傾。起居動作全て全介助。端座位では左後方へ傾き全介助。食事は右から食べ始め1～2口で終了してしまう。ADL全介助。 認知機能評価: HDS-R2/30。MMSE6/30。線分二等分課題。実施不可能左上肢の麻痺はごく軽度(Brs-StageⅤ)・感覚障害なくとも、左手の不常用傾向がある。数唱順唱3桁が一度だけ。塗り絵課題はでもデモンストレーションで示した部分のみで終了。	注意機能への直接アプローチ: 特定の知識・活動の獲得: 注意転導性の制御、左側への注意の促し、指示の簡潔化、これらの指示助言の繰り返しと必要であれば介助を行う。 精神的アプローチ: 賞賛を行動強化因子とした。 家族指導: 職種間連携:	Br-stage上肢Ⅴ・手指Ⅴ・下肢Ⅲ。FIM71/126点。起居動作自立、車椅子操作病院内自立。食事自立、排泄日中自立で夜間要介助。行為は上位自立・下位要介助。HDS-R12/30。MMSE15/30。数の順唱5桁。TMT実施不可。二等分線右偏倚率48%。 繰り返しの言語的指導により注意の持続性の改善がなされ、ADL自立度の改善へとつながった。各職種が担当制をとり、「なじみの人間関係」の中で、簡潔で分かりやすい言葉の使用と、賞賛が症例の情報処理能力に合ったフィードバックになった。また、担当看護師が担当作業療法士の情報を共有、スタッフ間の情報提供と実践の共有がなされた事が重要であった。 高齢であり汎化能力に限界があると判断し、言語指示による行動改善の可能性を考えた。机上作業は困難。食事排泄の自立が自宅復帰の条件、医療保険制度上長期入院が困難である事が、方針決定の要因とし
case-31	甲斐寛未ら (1999)	65歳男性、右利き右前頭葉を中心、一部側頭葉頭頂葉に広がる広範な出血性梗塞	注意障害を呈する症例を経験し、鎌倉式高次脳機能評価及び認知リハビリテーションを実施した	2ヶ月(8週)	2ヶ月以上(正確な期間は無記載)	ADL評価・IADL等評価: Br-Stage全てⅥ。Barthel Index100点。髭剃りそり残しあり、襟・ボタンの掛け間違いあり、細部まで注意出来ない。服薬犬の散歩などの日課は可能。新たな予定は盾に書き込み自己管理。妻の留守中は食事後片づけ、掃除は可能。マンション経営・管理では契約上のミスなどあるが、妻が行っていた。外出一人で可能だが気が無い。 認知機能評価: 鎌倉式高次脳機能検査では注意障害・記憶障害・時間経過の感覚障害・方向の弁別障害・作治・構成失行・思考力低下。WMS-Rの数値7/16点。MMSE三段階命令2.5/3点。Stroop Test は、part I 22秒・part II 27秒、Ⅲ68秒(エラー5)、TMT-A207秒、TMT-B実施困難	注意機能への直接アプローチ: 文章要約=注意の選択性・転換性への働き掛け、口頭説明は思考力への働き掛け。算数の文章問題は、電卓による計算問題。 特定の知識・活動の獲得: 精神的アプローチ: 家族指導: 職種間連携:	新聞内容が理解できるようになった。集金して領収書を切る仕事ができるようになった。

(3) 直接刺激法の汎化 実験的手法による検証報告

前節では、作業療法における直接刺激法の効果を事例報告の検討から述べた。本節では、実験的手法で脳の注意機能領域の賦活から、パフォーマンスの変化を報告について述べる。

実験的手法では Byun ら (2014)が、マイルドな運動で左 DLPFC の活動が増加し、その結果認知課題の処理速度が短縮されることを報告している。Byun らの報告は、DLPFC を含む前頭前野は運動に反応しやすい部位であるとの先行研究より、介入課題として比較的軽度な運動である、最大酸素摂取量の 30%程度 of 軽度のペダリング運動を用いて DLPFC の活動や遂行機能に変化を与えているか否かを検証している。

実験では、介入課題として最大酸素摂取量の 30% (心拍数 100 程度) の軽度な運動であるペダリング課題を用いており、その前後で color-word Stroop 課題 (図 II-7) を実施し、その処理速度とエラー率を比較している。また、ペダリング課題前後に行った color-word Stroop 課題実施時に、fNIRS にて前頭葉の活動を測定し実験群と対照群とでどのような差異があるか検討している。

Byun らの報告では、color-word Stroop 課題実施中の fNIRS の測定から、マイルドな運動を行った後の実験群のストロープ課題施行時に、脳活動は、特に左の DLPFC で脳活動が高まっていたと述べられている。また、パフォーマンスの変化では、マイルドな運動を行わなかった群より、行った群で処理速度の有意な短縮が認められたとされ、マイルドな運動が認知課題の成績に汎化することを報告している。ただし、この報告の中でエラー率の減少と DLPFC の活動の増加と有意な関係は認められなかったとされ、単純な運動課題であるペダリングでは「行動を抑制しながら行動修正を行い、適切な行動を実施する」ことは促せないことがわかる。また、DLPFC のみの活動では「抑制と修正、適切な行動の実施」を行う注意の能動的制御の働きは引き出せなかったとも言えた。

Neutral	Congruent	Incongruent
XXXX あお (BLUE)	あか (RED) あお (BLUE)	みどり (GREEN) あお (BLUE)
XXXX あお (BLUE)	あお (BLUE) あお (BLUE)	あか (RED) あお (BLUE)

図 II-6 color-word Stroop 課題

画面の上に表示された文字の”色”と、下に表示された色名文字の”意味”の一致・不一致を判断させる。”

4. 機能的近赤外線分光法による脳活動の測定

機能的近赤外線分光法 (functional near-infrared spectroscopy、以下 fNIRS) による脳活動の測定では、あるタスクに伴った脳代謝の亢進をそれに伴う脳内血流におけるヘモグロビン変化として、検出するものである。つまり、ヘモグロビンのトポグラフにより、賦活化された脳の領域を視覚化することが可能であるとされ、臨床的应用では精神科領域で、統合失調症とうつ病患者の診断で利用されている (福田ら,2009)。Sasai ら (2012) は、fNIRS と fMRI のデータを比較し、タスク中の脳血流における酸素化ヘモグロビンの変化が、タスク実行時の脳の賦活領域と同期することを述べている。

一方で、検出までの光路長は計測できないため、得られるデータは、ヘモグロビンの絶対値ではなく、相対的な濃度変化である (山下,牧,山本,小泉,2000) ことを考慮に入れる必要がある。また、皮膚血流量の影響も検討材料となっていたが、舟根らが、fNIRS で得られるデータが、脳のヘモグロビン変化と非常に関連性が高いことを報告している (Hirasawa,et al.,2015)。

本研究では、Tsuzuki らの報告するバーチャルレジストレーション法 (Tsuzuki,et al.,2007) を用いて、測定に用いる fNIRS 測定装置のチャンネル位置と、脳の機能局在を特定した上で、測定結果を検討した。

5. 直接刺激法としての課題設定

(1) open task と closed task

スキル課題には、人と環境要因が相互に作用し、常に変化する課題で、環境の変化を予測する必要のある課題である「open task」と、固定的で変動性のない課題「closed task」がある (Gentile, 1975)。

open task とは、人と環境要因が相互に作用し、常に変化する課題で、環境の変化を予測する必要のある課題 (例：キャッチボール テニスの試合 動く乳幼児を抱きかかえる) である。open task は、予測が不可能で多様な環境における学習となる為、対応性・柔軟性のある多様な運動パターンを発達させる事を教える。環境を監視し、適応的に遂行を調整する必要がある (図 II-7)。Gentile (2000) によると「状態が一定していないような課題では、多様な状況に対応できるように、常に環境を監視する必要があり、注意資源は情報の経過と運動の企画に分配される。変化に富む環境での行動は、管理と制御が常に行われるような特性がある」とされ能動的な注意の制御が必要となる課題である。

closed task とは、固定的で変動性のない課題であり、例として Gentile (1975) は、歯磨き、体重計に乗るなどをあげ、Schmidt (1991) は、体操、アーチェリー、タイプライターを打つ（タッチタイプ）などをあげている。作業の環境が安定し予測できる為、遂行者は前もって環境の状態を評価し運動を組織化してから、運動を開始すると修正を要しないで実行できる（図 II-7）。したがって、注意の能動的なコントロールなどの高度な注意機能への依存は低い課題と言える。

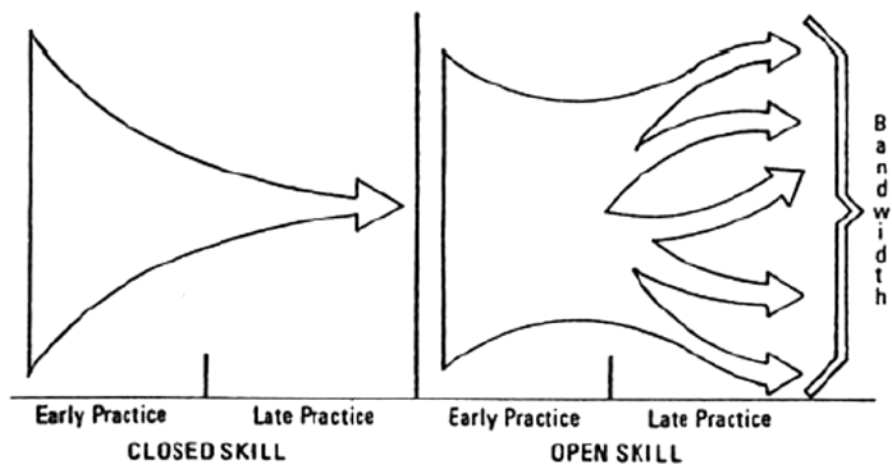


図 II-7 Change in variability of movement

during practice of Open and Closed tasks. (Higgins Spaeth, 1972)

*closed task (図中では closed skill) では、学習が進むにつれて運動はワンパターン化し、注意機能への依存は低くなる。

*open task (図中では open skill) では、学習が進むと、多様な運動パターンを学習し発達させていくことになり、常に、最適な運動は何かに気を配り、運動を修正するダブルタスクの状態となり、注意機能への依存が常に高い状態が保たれる課題とである。

(2) errorful learning と errorless learning

errorful learning(EF) とは、学習過程で誤りが起こりうる学習、即ち、試行錯誤(trial&error)による学習である。言語化されたルールを収集し、二重課題(dual task)の状況で行為を遂行する。つまり、過去に起こした失敗とその原因分析に注意しながら、現在の遂行を企画調整するような遂行であると言え、ワーキングメモリーの働きの依存する(Maxwell JP, Masters RS, Kerr E and Weedon E, 2001)とされ、注意機能への依存度が高い。

errorless learning(EL) とは誤りをさせない学習法で、この方法は、環境からの手がかりを最初に設定するもので、誤りをできるだけさせないように手がかりを設定した状態から、徐々に手

がかりを減らしてゆく方法、潜在記憶を利用した学習で、注意機能の依存は少ないとされる (Baddeley A and Wilson BA, 1994)。

(3) 課題の特性と注意についてまとめ

以上、課題特性と学習方法の違いによる注意機能の利用の差について述べた。これらのことから、open task と closed task、EF と EL の組み合わせで注意機能の利用に差が生じることが考えられる。

修士論文での報告では、描画課題である open task と EF の組み合わせでは、高度な注意機能の担う脳領域である DLPFC と AFC の課題遂行中の酸素化ヘモグロビン濃度は学習が進むにつれ上昇し、open task と EL では下降することを明らかにした (中島,宮前, 2010 ; 中島,宮前, 2011)。パソコンでの文字入力である closed task では EF、EL のどちらでも課題遂行中の酸素化ヘモグロビン濃度は、学習が進むにつれ下降傾向が認められた (中島,2013)。これは、open task と closed task、EF と EL の組み合わせで、注意機能を担うこの領域で何らかの活動の差が生じている可能性を示していると考えられた。

6. 研究の概念枠組み

本研究の目的は、注意障害に対してこれまで行われてきた作業療法の本質・特性を明らかにし、更に注意障害の治療法でしばしば用いられる「直接刺激法」の効果と汎化を機能的近赤外線分光法 (fNIRS) 用いて明らかにすることであった。この目的達成のため、予備研究「注意障害事例の行動の特徴と機能評価との関連性 —観察記録のテキストマイニングによる分析と Trail Making Test の検討より—」、研究 1「注意障害に対する作業療法アプローチ—注意機能への直接アプローチ、直接刺激法に着目して—」、研究 2「注意機能に対する直接刺激法の効果と汎化」を実施した。

予備研究では、症例報告を対象とした文献による探索的研究により、作業療法士による注意障害の 17 例の症例研究を分析し、行動の特徴と機能評価 (trail making test:TMT) の結果の関連性を明らかにして、段階付けした。研究 2 では、作業療法士による注意障害の症例報告の文献研究で、注意障害の作業療法の介入法、介入時期、評価、効果についてまとめ、予備研究の段階付けを利用し介入方法と効果を比較検討した。研究 2 では、研究 1 での直接刺激の臨床での効果を仮説とした仮説検的研究を行い、直接刺激法の効果と汎化を検討した。本研究の概念図を、図 II-8 に示す。

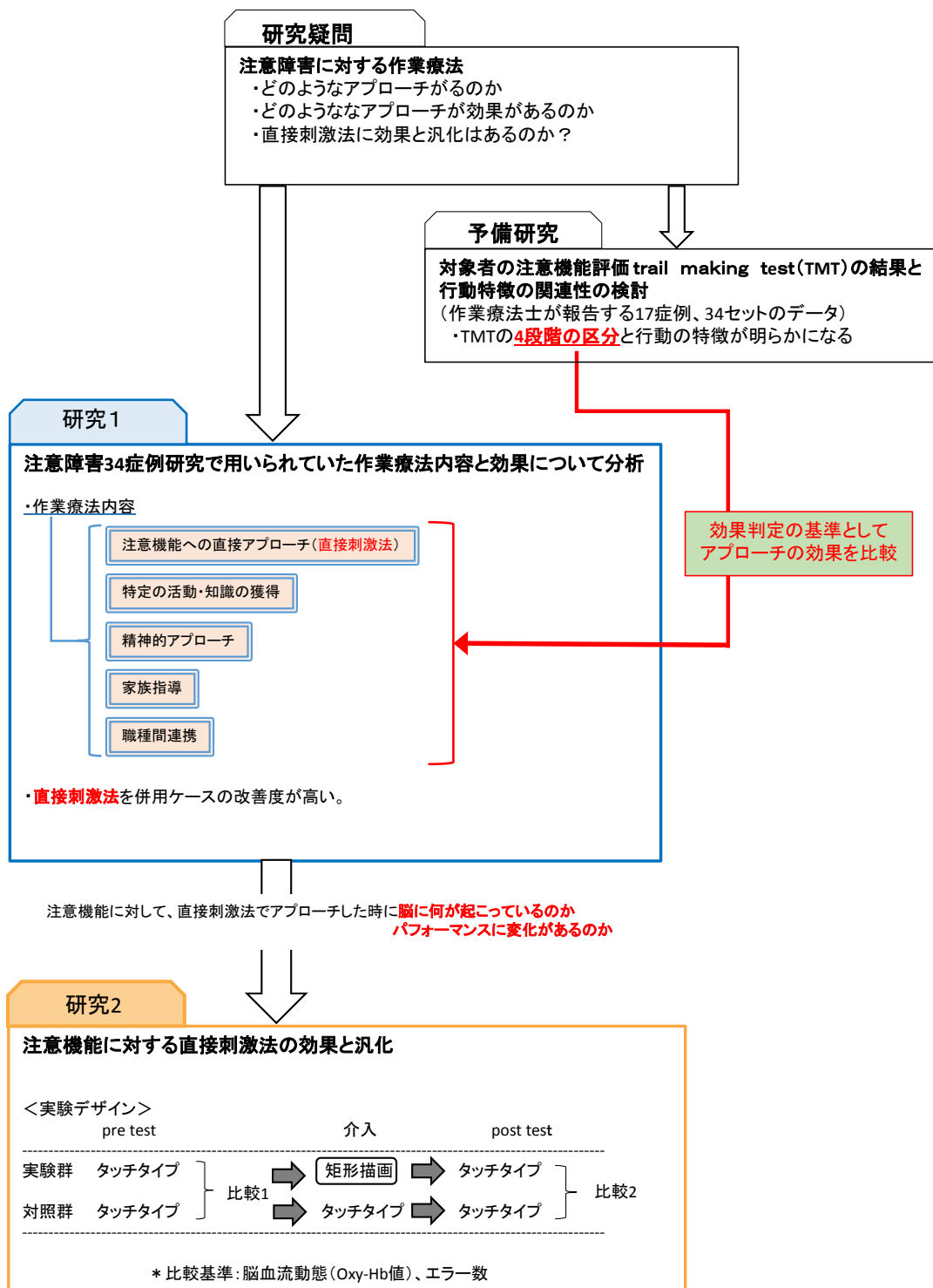


図 II-8 研究の概念枠組み

研究1では文献による探索的研究により、作業療法の臨床で行われている注意障害へのアプローチの内容と、効果を明らかにした。

研究2では、効果的であったとする直接刺激法の効果と汎化を脳活動の視点から明らかにする。

III. 予備研究

注意障害事例の行動の特徴と機能評価との関連性

—観察記録のテキストマイニングによる分析と Trail Making Test の検討より—

注意機能の評価に関する先行研究では、健常人の標準値を基準とした機能評価は散見されても、注意機能の評価結果と日常生活の状態との関連性を示す報告は少ない。そのため、注意機能の低下を数値的に捉え、標準から外れているか否かの診断はできても、対象者の生活への注意障害の影響を、具体的に評価結果から推測することは難しいのが現状であった。

1. 目的

注意機能の機能評価として、最も広く一般的に行われている Trail Making Test の遂行時間の数値的データと日常の行動の特徴をテキストマイニング手法により検討して照らし合わせ、注意障害の重度から軽度までの機能評価と行動特徴の関連性を明らかにすることを目的とした。

2. 対象の抽出

対象症例は、医中誌（2013年5月検索）にて、1999年～2012年までの13年間に登録された文献を、「作業療法・注意障害」をキーワードとして検索した。その結果31例の作業療法士が報告する症例を得たが、これら31例のすべての症例で共通して評価されている注意の機能評価は無かった。しかし、31例うち半数以上の17症例で評価指標として Trail Making Test（以下、TMT）が用いられており、最もよく用いられていた標準化された評価であった。そこで、「作業療法・注意障害」をキーワードとして検索したて得られた31症例の内、TMTを評価として用いていた17症例の作業療法士が報告する原著論文（表III-1）を対象症例とした。

対象症例17例の報告から日常における行動の特徴の観察記録を抽出し、同時期に評価されたTMT-AとTMT-Bの結果を合わせて1組とした評価結果を抽出した。1症例で複数評価したデータにおいては、各々1組のデータとして取り扱った（例：1症例で、開始時の評価1組と、作業療法介入後の評価1組を抽出し、2組のデータを得る）。その結果、17症例より34組のデータが得られた。なお、身体機能の影響で日常の生活動作に影響が出ることが予測された症例が無い事を、各々の報告の記載より確認をした。

表 III-1 TMT と行動観察の検討 対象とした報告例の一覧

ID	筆者	表題	対象	掲載誌
1	横田 由希ら (2012)	両側前頭葉内側および外側面の損傷により自覚性低下を呈した一症例に対する作業療法の試み	60歳代女性、頭部外傷、受傷後80病日CTにて正常圧水頭症認めV-Pシャント術112病日実施。術後に脳室縮小。両側前頭葉内側面・眼窩部・左側頭葉前方に脳挫傷・急性硬膜下血腫・外傷性クモ膜下血腫。	認知リハビリテーション17巻1号 Page35-41(2012.09)
2	谷岡 祐実ら (2012)	脳出血により多彩な高次脳機能障害を呈した症例 病識低下に対するErrorful learningの取り組み	70歳代男性、左頭頂後頭葉に皮質下出血。	回生病院医学雑誌(0918-1660)18巻 Page21-22(2012.03)
3	井上 理恵ら (2012)	注意障害に対する簡易な認知リハビリテーションで変化がみられた1例	75歳男性、右視床出血	作業療法(0289-4920)31巻2号 Page210-216(2012.04)
4	西 則彦ら (2012)	高次脳機能障害に対する「気づき」へのアプローチ ノードにより、「気づき」が深まった一症例から	40歳代男性、右被殻出血による片麻痺。	作業療法ジャーナル(0915-1354)46巻2号 Page188-193(2012.02)
5	中山 一平ら (2011)	在宅復帰に向けた認知リハビリテーションと地域福祉との連携	50歳代男性、神経症の診断で入院。MRI上右前頭頭葉、下位場に著明な萎縮あり。20歳代に頭部外傷、外傷性脳出血の手術歴あり。外傷性正中神経腫手術歴あり。	長野県作業療法士会学術誌(0917-3617)29巻 Page39-42(2011.09)
6	澤村 大輔ら (2011)	脳血管障害後注意障害例の車椅子移乗前準備動作における行動療法の効果	60歳代男性、右被殻出血、右大脳基底核部を中心として放線冠、前頭葉白質まで広範な更新合意気が認められた。	北海道作業療法(1349-4317)28巻2号 Page55-63(2011.10)
7	廣瀬 正敏ら (2011)	間接的ADLアプローチとしての注意機能訓練の実践	50歳代男性、左被殻出血右片麻痺	香川県作業療法士会学術部学術誌(2185-2596)平成22年度 Page29-31(2011.01)
8	篠原 智哉 (2011)	注意障害を呈した症例の独居を目指して	72歳女性、左視床出血	注意障害を呈した症例の独居を目指して
9	石川 哲也ら (2010)	生活に即した用件課題により留守番が可能となった記憶障害の一例	60歳代男性、脳挫傷、MRI(FLAIR)では挫傷局在はなく両側深部白質の多発する小さなHIAを認めたのみ	共済医報(0454-7586)59巻3号 Page248-251(2010.08)
10	山口 加代子 (2010)	高次脳機能障害者への支援 右脳症状への対応 Psychological support for client with higher brain dysfunction:Addressing right hemisphere damage deficits	72歳男性、右中大脳脈領域に広範な梗塞巣、右前頭葉に梗塞巣	リハビリテーション研究紀要(1340-749X)19号 Page83-87(2010.03)
11	狩長 弘頼ら (2008)	外的補助手段の活用により生活障害の改善がみられた前脳基底部健忘の一症例	40歳代男性くも膜下出血、SPECTでは、右側優位に両側の前頭葉を中心に著明な血流低下を認めた	作業療法おかやま 2008.18巻pp74-82
12	島田 康司ら (2008)	注意障害例に対する認知リハビリテーションの試み	78歳女性、急性硬膜下血腫、MRI左前頭葉外側面、ない側面、底面に小さな更新合意気が描出、明らかな萎縮・浮腫は認めない。	土佐リハビリテーションジャーナル(1347-9261)7号 Page33-39(2008.12)
13	山縣 美和子 (2008)	他機関の利用により就労意欲に向上が見られた一症例 就労困難事例における他機関との連携	39歳男性、右視床出血左片麻痺	ぐんま作業療法研究(1344-4344)11巻 Page24-31(2008.12)
14	小倉 郁子ら (2007)	高次脳機能障害を持つ患者に対する調理訓練の経験 Cooking training for a patient Higher brain dysfunction	40歳女性、右視床出血、脳動脈奇形、MRI・T1にて視床後外側に脳動脈奇形と思われるまだらな底信号域、側頭・頭頂葉皮質下・脳室内に高信号域が認められた。	認知リハビリテーション2007巻 Page40-45(2007.09)
15	福本 倫之ら (2006)	注意障害例に対する認知リハビリテーション- 誤りなし学習に配慮して- Cognitive rehabilitation approach in patients with attention disorder - with consideration given to errorless learning-	51歳男性、右利き、左尾状核～左被殻、右放線冠に脳梗塞を認めた。	土佐リハビリテーションジャーナル(1347-9261)5号 Page21-27(2006.12)
16	中西 須淳子ら (2006)	注意障害に配慮した作業療法の工夫 -トイレ動作の自立を目標として- Training on a patient with attention disorder for independence of toilet activity	70歳代男性、右視床出血、	埼玉圏央リハビリテーション研究会雑誌(1346-7638)6巻1号 Page32-35(2006.09)
17	窪田 正大ら (2006)	閉鎖性頭部外傷の前頭葉症候群に対する認知リハビリテーション 症例報告	50歳代男性、急性硬膜下血腫、CTでは右前頭葉から側頭葉を中心に脳挫傷と思われる低吸収域	作業療法ジャーナル(0915-1354)40巻3号 Page279-282(2006.03)

3. 分析方法

(1) 注意の機能評価の特徴—Trail Making Test—

本研究で分析の対象とした Trail Making Test PartA・PartB（以下 TMT-A・TMT-B）とは、注意の機能と視覚探索・視覚運動協調性などを調べる検査で、前頭葉損傷患者に鋭敏な検査』で『「パート B」では注意や概念の変換能力が必要とされる為、遂行機能検査としてよく利用される。

TMT-A は、1～25 までの数字を結ぶ検査で、注意の選択性や覚醒度を評価する（図 III-1）。TMT-B は、数字とひらがなを「1→あ→2→い・・・」のように交互に結ぶ検査（図 III-2）で、同時に 2 つ以上の刺激に注意を払い、他の情報を意識しながら別の情報を処理する能力が必要で、注意の能動的制御の機能をよく反映する（Orrin & Mark（2001）。日本語版 TMT の健常成人の標準値について、豊倉ら（1966）による報告がある（表 III-2）

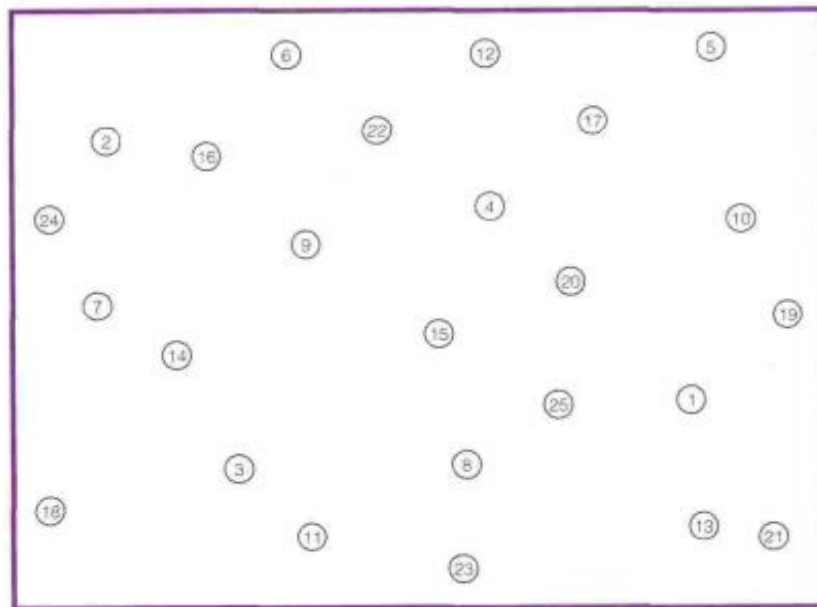


図 III-1 Trail Making Test -A（日本語版）（高岡 尾崎, 2009）

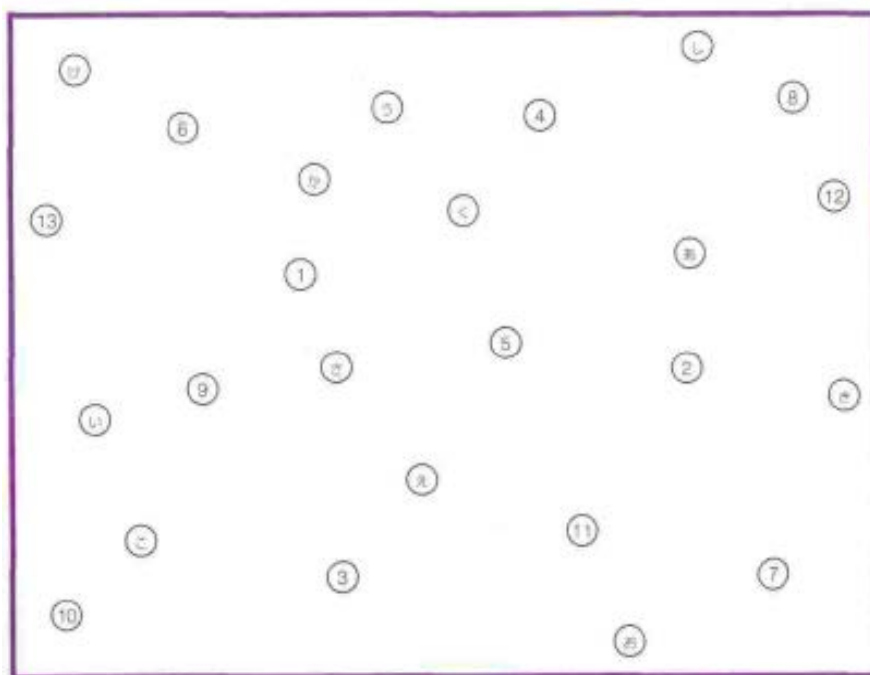


図 III-2 Trail Making Test -B (日本語版) (高岡 尾崎, 2009)

表 III-2 Trail Making Test の年代別標準地 (豊倉, 1996)

年代群	人数	TMT-A		TMT-B	
		平均 (標準偏差)	有意差検定	平均 (標準偏差)	有意差検定
20歳代	91	66.9 (15.4)	NS	83.9 (23.7)	NS
30歳代	58	70.9 (18.5)		90.1 (25.3)	
40歳代	48	87.2 (27.9)		121.2 (48.6)	
50歳代	45	109.3 (35.6)		150.2 (51.3)	
60歳代	41	157.6 (65.8)		216.2 (84.7)	

有意差検定の項には、有意差を認めなかった組み合わせのみ示した。したがって他の項(隣接しない年代群も含めて)には有意差を認めた(p<0.05)

(2) TMT-A・Bの完遂所要時間による分類

TMT-A・Bの測定結果を実施可能と困難の2段階に区分し、可能であれば完遂までの所要時間の長さに着目して、次のように段階づけた。

TMT-Aは、実施可能と困難の2段階とした。TMT-Bは、実施可能と困難の2段階の基準に加え、実施可能な場合は完遂までに300秒以上と300秒未満で分割した。一般的に就労年限を迎えるとされる60歳代の平均完遂所要時間は、 216.2 ± 84.7 秒であり（表Ⅲ-2、豊倉ら,1996）、平均値+1標準偏差内である300秒以内で60歳代までの健常成人約68%が完遂可能であること（豊倉ら,1996）を考慮し、300秒を基準に分割した。TMT-Bと高次脳機能障害者の重症度と就労率には有意な関係があると丸石、近藤、上野（2008）らの報告にあり、一般的な就労年限の60歳代を基準に分割した。

これらの結果より、TMT-Bの段階を実施困難、完遂所要時間300秒以上、完遂所要時間300秒未満の3段階のグループに段階づけた（表Ⅲ-4）。

以上の検討よりTMT-A・Bの完遂の可否と所要時間の分類は、A・B実施困難（以下、A・B困難群）、A可能B実施困難（以下、B困難群）、A可能・B300秒以上（以下、B300秒以上群）、A可能・B300秒未満群（以下、B300秒未満群）の4段階の段階に段階づけた（表Ⅲ-4）。

(3) 行動観察の記録のテキストマイニングによる分析

日常生活の行動観察の記録をテキストマイニング手法により分析し検討した。テキストマイニングソフトを用いて、係り受け解析にてキーワードを抽出、キーワード群を意味のあるまとまりのカテゴリに分類した。なお、テキストマイニングソフトには、IBM SPSS Text Analytics for Surveys（以下、TAFS）16.0.1ver.を用いた。

解析は、係り受け解析にて実施した。係り受け解析を用いたキーワードの抽出では、テキストデータを「人名」「地名」「組織名」「名刺」「形容動詞」「形容詞」「動詞」「その他」以上の8つの品詞に分類し、同じ1文内に出現しているだけでなく、「係る語」と「受ける語」の関係が成り立っている時にキーワードとして抽出をする。抽出された係り受け関係のある語句群を、“似たような”意味を持つグループに分類することがカテゴリ分類である（内田、川嶋、磯崎,2012）。

(4) 統計解析

テキストマイニングにより抽出されたカテゴリから、「ADL」「APDL/IADL」「職業復帰」の3個の注目カテゴリと、それらと抽出キーワードの重複が多いことで関連性が深いと考えられるカテゴリを、TAFSを用いて視覚化し特定した。

分析の結果得られた特定カテゴリについて、データごとにそのカテゴリの観察記録の中にキーワードが含まれていたかどうかの2値データを求め、TMTとの相関性についてSpearmanの順位相関係数にて統計的な検討を行った。その後、多変量解析（主成分分析、クラスタ分析、判別分析）を行い、A・B困難群、B困難群、B300秒以上群、可能・B300秒未満群の4段階の行動の特徴の違いを考察した。

4. 結果

(1) テキストマイニングによる分析結果

係り受け解析によるキーワード抽出とカテゴリ分析の結果、44個のカテゴリを得た。表Ⅲ-3に44個のカテゴリの一覧と、カテゴリ毎のキーワードを含む記述文のデータ数を、キーワード例と共に示した。得られた44個のカテゴリのうち、注目カテゴリである

「ADL」「APDL/IADL」「職業復帰」の3個のカテゴリと、その関連カテゴリの抽出キーワードの重複の状態を、TAFSを用いて視覚化した(図Ⅲ-1, 図Ⅲ-2, 図Ⅲ-3)。

その結果, 「ADL」(図Ⅲ-1)では、「FIM」「注意」「記憶」「遂行機能」「抑制の不良・性急さ」「自己知覚」「adl/adl全般の記録・自立度」「adl/排泄・トイレ」「adl/食事・摂食」「コミュニケーション」「指示・助言・見守り・監視」のカテゴリで、キーワードの重複が8個以上認められた。「APDL/IADL」(図Ⅲ-2)では、「FIM」

「ADL」「adl/adl全般の記録・自立度」「院内生活」「自己知覚」「注意」のカテゴリで、5個以上の重複が認められた。「職業復帰」(図Ⅲ-3)では、「ADL」「adl/adl全般の記録・自立度」「注意」「遂行機能」「自己修正/自己修正(プラス)」「心理状態(マイナス)」のカテゴリで3個以上の重複が認められた。

以上より、44個のカテゴリから、「ADL」「APDL/IADL」「職業復帰」の注目カテゴリと、その関連カテゴリである14のカテゴリ、合わせて17のカテゴリを分析対象として選択した。対象の17症例について、行動観察から係り受け解析の結果抽出されたキーワードを、17のカテゴリに分類し、TMTの4段階の分類と合わせてまとめて表Ⅲ-4に示す。

表 III-3 テキストマイニングによるカテゴリカル分析の結果

カテゴリ			
大カテゴリ	中カテゴリ	キーワード例	データ数
barthel		[barthe+.]	7
FIM		[fim+.]	16
FIM運動項目		[問題ない+ fim運動項目]	4
ADL		[adl+.]&[介助+.]	27
	adl/adl全般の記録・自立度	[adl+.]&[要する+ 介助][自立度+ adl]	17
	adl/基本動作(起居・移乗・立ち上がり)	[注意する+.]&[姿勢+.][準備動作+ 車椅子移乗時]	5
	adl/排泄・トイレ	[訴える+ 尿意便意]	8
	adl/食事・摂食	[食べ物+ ある][気付く+ 食べ物]	8
	adl/更衣	[間違える+ 衣服][更衣+ <名詞>]	3
	adl/整容動作	[化粧+ 自発的だ]	1
	adl/屋外移動	[偏倚する+ 屋外歩行時]	3
	adl/屋内移動	[監視+ 移動][監視+ t杖]	7
	adl/adl+病棟	[病棟adl動作+.]	4
	adl/服薬関連	[服薬+ <名詞>][思い出す+ 服薬]	2
院内生活		[自立+ 病棟生活][自立+ 病棟adl動作][院内売店+.]	8
APDL/IADL		[携帯電話利用+.][家事+.][掃除+ <名詞>]	12
趣味的活動		[描く+ 絵][本+.]	2
枠組みのある行為		[決まった事+ 日][決まった事+ 日中][決まった事+ 一人]	2
コミュニケーション		[言語コミュニケーション能力向上+ 不安][乏しい+ 表現能力]	12
自己知覚		[本人+.]&[気付く+ 障害]&[障害+ 本人][病識低下+.]	16
注意		[障害+ 注意する][脱抑制+ <名詞>][多い+ 見落とし]	19
遂行機能		[遂行機能+.][立てる+ 順序][時間+.]&[要する+ 時間]	20
記憶		[ある+ 書き忘れる事][記憶障害+ 作話][忘れる+ 動作]	10
抑制の不良・性急さ		[性急さ+ 動作][多弁+.][会話+ 脱抑制][妨害刺激+ 衝動性]	10
半側視空間無視		[偏倚する+ 右][半側視空間無視+ 気付く]	4
発動性		[残存する+ 自発性障害][自発性欠如+ <形容詞>]	6
問いかけへの反応(意識レベル)		[反応+ 意識][傾眠+.]	6
理解力		[乏しい+ 理解]	1
リスク管理		[欠ける+ 安全配慮][リスク管理+ 生活遂行]	5
姿勢		[崩す+ 姿勢]	2
心理状態(プラス)		[つながる+ 自信]	2
心理状態(マイナス)		[うつ傾向+.][イライラ+ 課題遂行]	4
指示・助言・見守り・監視		[与える+ 指示][促す+ 監視][軽介助+ 見守る]	12
介助・援助		[介助+ adl][介助+ 一部][援助+.][必要だ+ 手助け]	11
代償手段		[用いる+ リマインダー][活用+ 外的補助手段]	4
自己修正・自己教示		[行動修正+ 気付き]-	7
	自己修正/自己修正(プラス)	[増える+ 自己修正]	5
	自己修正/自己修正(マイナス)	[困難だ+ 修正][促す+ 行動修正]	4
職業復帰		[社会復帰+.][不安+ 復職]&[復職+.]	6
自宅退院・独居		[不可能+ 独居][不可能+ iad/apdl]	3
家族関係		[整う+ 受け入れ態勢][障害理解+ 家族]	3
環境調整		[環境調整+.]	2
拘り		[拘る+ 回復]	1
礼節		[保つ+ 礼節]	1

注) データ数とは、係り受け解析の結果、カテゴリに分類されたキーワード数。

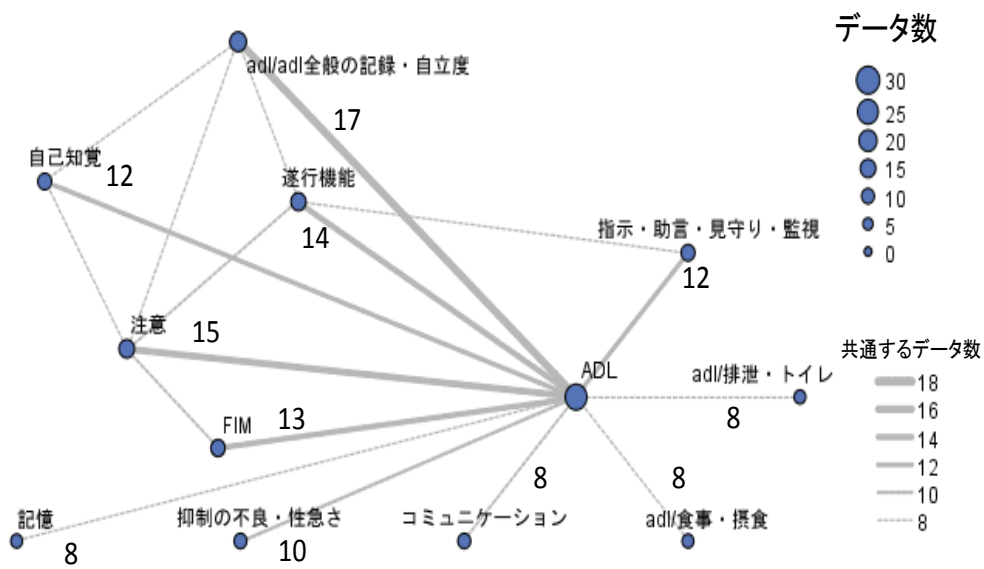


図 III-3 「ADL」と他のカテゴリとの関連性

注) 数字は、重複するキーワードの数を示す

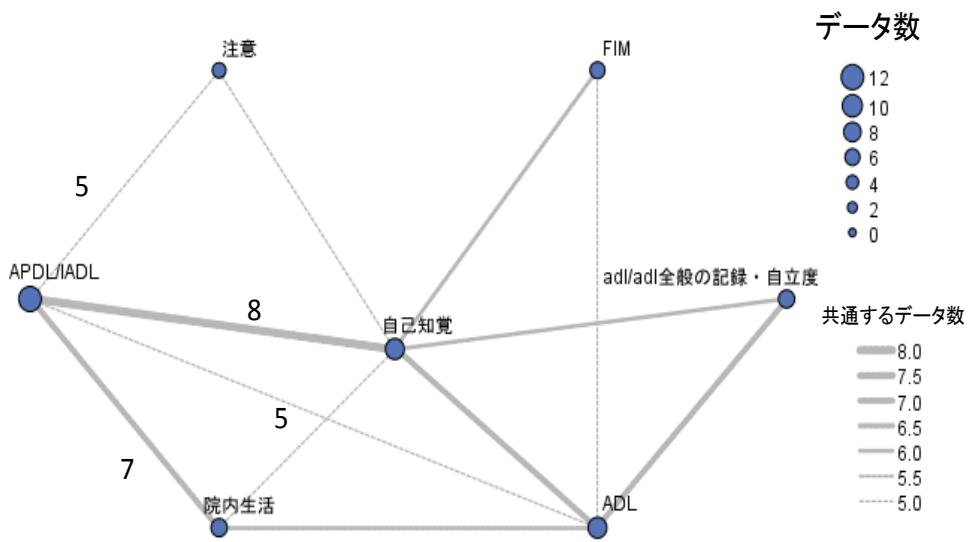


図 III-4 「APDL/IADL」と他のカテゴリとの関連性

注) 数字は、重複するキーワードの数を示す

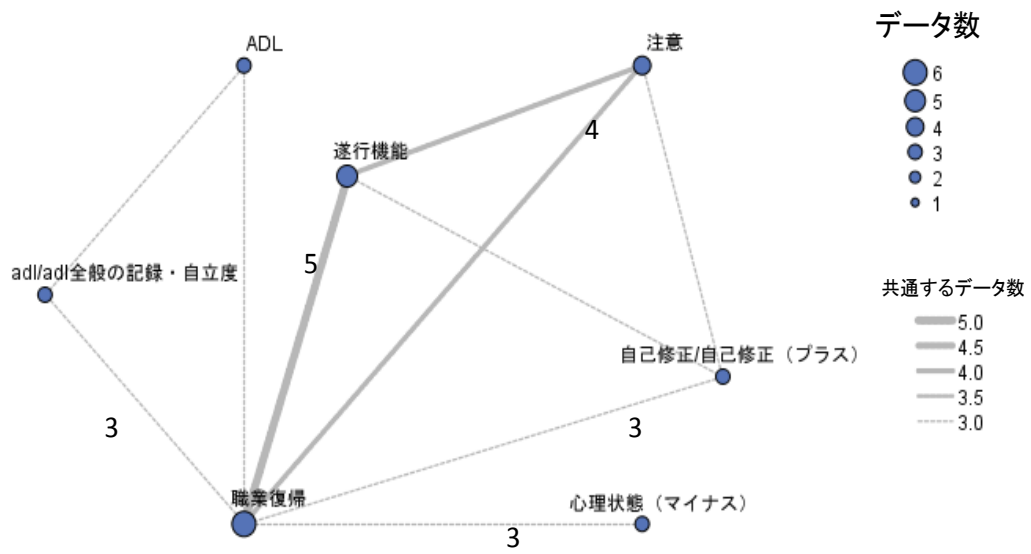


図 III-5 「職業復帰」と他のカテゴリとの関連性

注) 数字は、重複するキーワードの数を示す

表 III-4 TMT の成績とクラスタ, カテゴリー一覧

ID	TMT-A	TMT-B	クラスタ	FIM	ADL	APDL /IADL	職業 復帰	注意	記憶	遂行 機能	抑制の不良 ・性急さ	自己知覚	自己修正 /自己修正 (プラス)	心理状態 (マイナス)	adl/ adl全般の 記録 ・自立度	指示・ 助言・ 見守り・ 監視	院内 生活	adl/ 排泄 ・トイレ	adl/ 食事・摂食	コミュニケー ション
1	可能	300秒未満	3	●	●	●						●	●		●		●			
2	可能	300秒未満	3	●			●	●		●			●	●			●			●
3	可能	300秒未満	3	●	●	●			●			●		●	●					●
4	可能	300秒未満	3	●	●				●						●					●
5	可能	300秒未満	3		●				●					●	●					●
6	可能	300秒未満	3		●		●	●	●	●					●					●
7	可能	300秒未満	3				●	●		●		●								●
8	可能	300秒未満	3		●	●				●					●		●			●
9	可能	300秒未満	3		●		●			●					●	●				●
10	可能	300秒未満	3			●				●										●
11	可能	300秒以上	3					●	●	●										●
12	可能	300秒以上	3	●	●											●				●
13	可能	300秒以上	1		●	●		●	●	●		●			●		●		●	●
14	可能	300秒以上	3	●	●					●	●					●				●
15	可能	実施困難	2	●	●			●							●	●		●		●
16	可能	実施困難	1	●	●	●		●				●			●					●
17	可能	実施困難	1			●						●								●
18	可能	実施困難	1		●	●			●	●		●			●	●	●	●	●	●
19	可能	実施困難	1	●	●	●		●				●			●		●		●	●
20	可能	実施困難	1		●			●				●			●	●				●
21	可能	実施困難	2		●				●	●					●			●		●
22	可能	実施困難	1	●	●			●		●		●			●					●
23	可能	実施困難	1	●	●	●		●		●	●	●			●					●
24	可能	実施困難	2		●				●	●	●	●				●		●	●	●
25	可能	実施困難	2		●			●		●	●	●				●		●	●	●
26	可能	実施困難	1		●			●		●	●	●				●				●
27	可能	実施困難	1		●	●			●	●	●	●					●			●
28	可能	実施困難	2	●	●			●	●	●	●	●				●				●
29	可能	実施困難	1	●		●	●	●		●	●	●	●	●			●			●
30	実施困難	実施困難	2	●	●			●		●	●	●				●		●	●	●
31	実施困難	実施困難	2	●	●			●		●	●	●		●		●		●	●	●
32	実施困難	実施困難	2		●				●	●	●	●			●	●		●	●	●
33	実施困難	実施困難	1	●				●		●	●	●				●				●
34	実施困難	実施困難	2		●			●	●	●	●	●			●					●

注1) 「●」は、事例の観察記録において、各カテゴリにあてはまるキーワードが含まれていたことを示す。

例) ID1では、ID1の行動の観察記録に記述されていたキーワード群が「FIM」「ADL」「APDL/IADL」「自己知覚」

「自己修正/自己修正(プラス)」「adl/adl全体の記述・自立度」「院内生活」以上の7個のカテゴリに分類されたことを示す。

注2) 灰色の帯は、speamanの順位相関を求めた結果、TMTと有意な相関を認めたカテゴリ(参照表4)なおFIMは統計解析より除外されている。

注3) 対象N=34 ** 相関係数は1%水準で有意(片側) * 相関係数は1%水準で有意(両側)

(2) TMT とカテゴリ間の解析結果

関連カテゴリとしてあげられた 17 のカテゴリの内 FIM については、テキストマイニングの性質上、FIM の記載の有無のみを取り上げたデータであり、評価結果の点数を段階づけたデータとして取り扱っていない。したがって、TMT の成績の段階づけに関連しないと判断し、統計解析より除外して、統計解析の対象カテゴリを 16 とした (表Ⅲ-5)。

テキストマイニングにより抽出された合計 16 のカテゴリと TMT との相関性について Spearman の順位相関係数の結果を表Ⅵ-3 に示す。

TMT-A は、「遂行機能」 ($p < 0.05, \rho = 0.35$)、「adl/排泄・トイレ」 ($p < 0.05, \rho = 0.36$)、「adl/食事・摂食」 ($p < 0.05, \rho = 0.36$) で有意な相関が認められた。TMT-A が実施困難であった A・B 困難群では、食事や摂食、トイレ動作などの基本的な ADL のレベルで遂行機能に問題を生じている群であると言えるのではないかと考えられた。

TMT-B では「職業復帰」 ($p < 0.01 > p, \rho = -0.48$)、「抑制の不良・性急さ」 ($p < 0.05, \rho = 0.43$)、「adl/排泄・トイレ」 ($p < 0.01, \rho = 0.45$)、「adl/食事・摂食」 ($p < 0.05, \rho = 0.43$) で有意な相関が認められた。TMT-A との違いは、「職業復帰」と、「抑制の不良・性急さ」で相関が認められたことと、「遂行機能」では、相関が認められなかったことであった。TMT-B と「職業復帰」で相関が認められたのは、TMT-B が注意の転換性と配分性を反映しており (高岡ら,2009)、注意の能動的制御を必要とする課題であるため、TMT-B の成績が良いほど、同じように注意の能動的制御が求められる「職業復帰」の可能性を検討する記述が増えると考えられた。

また、「抑制の不良・性急さ」との相関性は、TMT-B の成績が悪いほど、注意の能動的制御の能力は低く、対象者自身による行動や感情の抑制が不良となるためと考えられた。一方で、遂行機能で有意な相関が認められなかったのは、遂行機能の障害の記述が、TMT-B の成績の上位群と下位群の二相性の分布 (表Ⅲ-4) で認められたためであった。

TMT-A・B の組み合わせの 4 段階では、TMT-B と同項目で有意な相関が認められていた。また、「抑制の不良・性急さ」 ($p < 0.01, \rho = 0.45$) では、TMT-B の結果のみと比べて、有意水準が高いことが挙げられた。TMT-A・B の成績が良くなるほど「抑制の不良・性急さ」を問題とする記述が減少していく傾向が見られた (表Ⅲ-4)。

表 III-5 TMT とテキストマイニングによるカテゴリカルとの相関性

		TMT-A	TMT-B	TMT-A・B
ADL	相関係数	0.006	0.169	0.138
	有意確率 (両側)	0.973	0.339	0.437
APDLIADL	相関係数	-0.307	-0.029	-0.143
	有意確率 (両側)	0.078	0.872	0.418
職業復帰	相関係数	-0.19	-0.48**	-0.46**
	有意確率 (両側)	0.276	0.005	0.006
注意	相関係数	0.03	0.28	0.24
	有意確率 (両側)	0.847	0.115	0.170
記憶	相関係数	0.10	-0.08	-0.02
	有意確率 (両側)	0.587	0.643	0.891
遂行機能	相関係数	0.35*	0.01	0.14
	有意確率 (両側)	0.044	0.938	0.421
抑制の不良・性急さ	相関係数	0.28	0.43*	0.45**
	有意確率 (両側)	0.110	0.0102	0.006
自己知覚	相関係数	-0.23	0.29	0.15
	有意確率 (両側)	0.201	0.091	0.407
自己修正自己修正 (プラス)	相関係数	0.06	-0.21	-0.15
	有意確率 (両側)	0.727	0.228	0.388
心理状態 (マイナス)	相関係数	0.11	-0.11	-0.05
	有意確率 (両側)	0.550	0.551	0.781
adl/adl全般の記録・自立度	相関係数	-0.08	-0.18	-0.18
	有意確率 (両側)	0.641	0.315	0.304
指示・助言・見守り・監視	相関係数	0.21	0.29	0.32
	有意確率 (両側)	0.223	0.093	0.062
院内生活	相関係数	-0.23	-0.10	-0.17
	有意確率 (両側)	0.190	0.556	0.328
adl/排泄・トイレ	相関係数	0.36*	0.45**	0.50**
	有意確率 (両側)	0.038	0.007	0.003
adl/食事・摂食	相関係数	0.36*	0.35*	0.43*
	有意確率 (両側)	0.038	0.040	0.012
コミュニケーション	相関係数	0.04	-0.11	-0.07
	有意確率 (両側)	0.818	0.519	0.680

N=34 ** 相関係数は1%水準で有意(両側)

* 相関係数は5%水準で有意(両側)

表 III-6 標準化された正準判別関数係数

	関数	
	1	2
TMT-A	.268	-.128
TMT-B	1.347	-.184
ADL	.286	.004
APDL/IADL	.307	-.148
職業復帰	.341	-.431
注意	.207	.074
記憶	.071	.378
遂行機能	.371	.115
抑制の不良・性急さ	.033	.568
自己知覚	.511	-.661
自己修正自己修正（プラス）	-.330	.772
心理状態（マイナス）	.064	.164
adl/adl全般の記録・自立度	.299	.189
指示・助言・見守り・監視	-.414	.249
院内生活	.341	-.612
adl/排泄・トイレ	.398	.573
adl/食事・摂食	-.098	.342
コミュニケーション	-.300	-.339

注) 関数1が図2の横軸の特性を表し

関数2が図2の縦軸の特性を示す。

表 III-7 各クラスターのグループ統計

ケースのクラスター数	平均値	標準偏差	有効数 (リストごと)	
			重み付きなし	重み付け
1				
TMT-A	1.08	.289	12	12.000
TMT-B	2.92	.289	12	12.000
TMT-A・B	3.00	.426	12	12.000
ADL	1.75	.452	12	12.000
APDL/IADL	1.67	.492	12	12.000
職業復帰	1.08	.289	12	12.000
注意	1.67	.492	12	12.000
記憶	1.33	.492	12	12.000
遂行機能	1.50	.522	12	12.000
抑制の不良・性急さ	1.17	.389	12	12.000
自己知覚	1.92	.289	12	12.000
自己修正自己修正（プラス）	1.08	.289	12	12.000
心理状態（マイナス）	1.08	.289	12	12.000
adl/adl全般の記録・自立度	1.50	.522	12	12.000
指示・助言・見守り・監視	1.17	.389	12	12.000
院内生活	1.42	.515	12	12.000
adl/排泄・トイレ	1.08	.289	12	12.000
adl/食事・摂食	.25	.452	12	12.000
コミュニケーション	1.17	.389	12	12.000
2				
TMT-A	1.44	.527	9	9.000
TMT-B	3.00	.000	9	9.000
TMT-A・B	3.44	.527	9	9.000
ADL	2.00	.000	9	9.000
APDL/IADL	1.00	.000	9	9.000
職業復帰	1.00	.000	9	9.000
注意	1.67	.500	9	9.000
記憶	1.22	.441	9	9.000
遂行機能	1.78	.441	9	9.000
抑制の不良・性急さ	1.78	.441	9	9.000
自己知覚	1.22	.441	9	9.000
自己修正自己修正（プラス）	1.11	.333	9	9.000
心理状態（マイナス）	1.11	.333	9	9.000
adl/adl全般の記録・自立度	1.44	.527	9	9.000
指示・助言・見守り・監視	1.78	.441	9	9.000
院内生活	1.00	.000	9	9.000
adl/排泄・トイレ	1.78	.441	9	9.000
adl/食事・摂食	.56	.527	9	9.000
コミュニケーション	1.44	.527	9	9.000
3				
TMT-A	1.00	.000	13	13.000
TMT-B	1.23	.439	13	13.000
TMT-A・B	1.23	.439	13	13.000
ADL	1.69	.480	13	13.000
APDL/IADL	1.31	.480	13	13.000
職業復帰	1.38	.506	13	13.000
注意	1.38	.506	13	13.000
記憶	1.31	.480	13	13.000
遂行機能	1.54	.519	13	13.000
抑制の不良・性急さ	1.08	.277	13	13.000
自己知覚	1.23	.439	13	13.000
自己修正自己修正（プラス）	1.23	.439	13	13.000
心理状態（マイナス）	1.15	.376	13	13.000
adl/adl全般の記録・自立度	1.54	.519	13	13.000
指示・助言・見守り・監視	1.23	.439	13	13.000
院内生活	1.23	.439	13	13.000
adl/排泄・トイレ	1.00	.000	13	13.000
adl/食事・摂食	.00	.000	13	13.000
コミュニケーション	1.46	.519	13	13.000
合計				
TMT-A	1.15	.359	34	34.000
TMT-B	2.29	.906	34	34.000
TMT-A・B	2.44	1.078	34	34.000
ADL	1.79	.410	34	34.000
APDL/IADL	1.35	.485	34	34.000
職業復帰	1.18	.387	34	34.000
注意	1.56	.504	34	34.000
記憶	1.29	.462	34	34.000
遂行機能	1.59	.500	34	34.000
抑制の不良・性急さ	1.29	.462	34	34.000
自己知覚	1.47	.507	34	34.000
自己修正自己修正（プラス）	1.15	.359	34	34.000
心理状態（マイナス）	1.12	.327	34	34.000
adl/adl全般の記録・自立度	1.50	.508	34	34.000
指示・助言・見守り・監視	1.35	.485	34	34.000
院内生活	1.24	.431	34	34.000
adl/排泄・トイレ	1.24	.431	34	34.000
adl/食事・摂食	.24	.431	34	34.000
コミュニケーション	1.35	.485	34	34.000

注1) 平均値が合計の平均値より大きい項目が各グループの特性を示す重要項目 (■表示項目)。

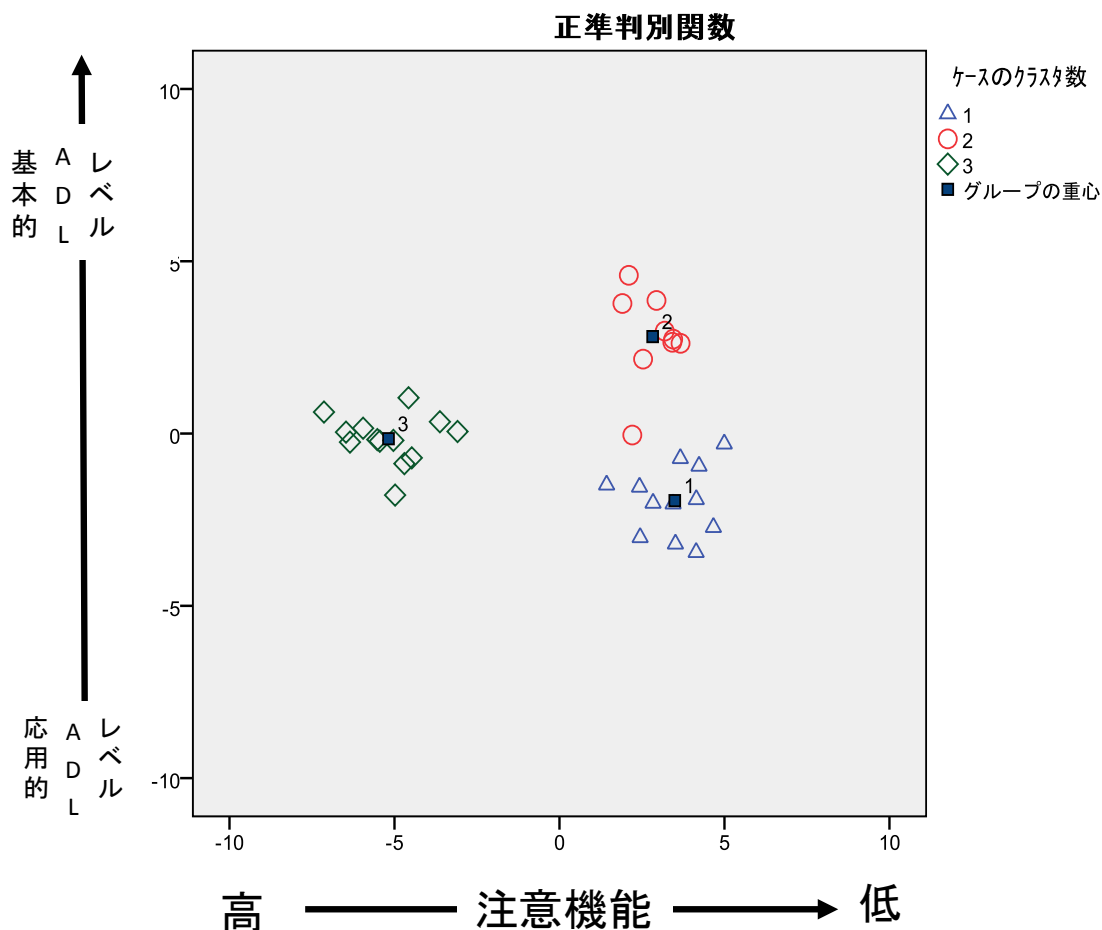


図 III-6 TMT の成績と行動の観察記録のクラスタ分類

TMT と各カテゴリの 2 値データ（キーワードを含むか、否か）の多変量解析結果、34 組の TMT の成績と行動の観察記録との組み合わせは、3 つのクラスタに分類された（表 III-6, 表 III-7, 図 III-4）。表 III-4 には、症例ごとにどのクラスタに所属するかを示した。

各クラスタに所属するデータの分布を、注意機能の高低を横軸に。ADL のレベルを縦軸にした図に表すと、3 つのクラスタに判別できることが示された（図 III-4）。正準判別関係係数のから（表 III-6）、横軸の特性は右に行くほど注意の能動的制御の指標である“TMT-B”の成績が悪い（係数 1.347）ことに加えて、自分自身の行動の誤りに気付く“自己知覚”に問題があるとの記述が多い（係数 0.511）ことから、注意機能の変化と定めた。一方、縦軸の特性は、上に行くほど誤りに自ら気付く“自己知覚”に障害があるとの記述が少ない（係数 -0.661）。自己修正の項目における、修正可能であるとの記述“自己修正（プラス）”の記述が多い（係数 0.772）が、同時に“抑制の不良・性急さ”の記述も多いことがわかる（係数 0.568）。また“院内生活”の項目が、マイナス係数

(係数 -0.661) であった。これは“院内生活”の項目は「自立+病棟生活」等(表3)のキーワードを含む院内での基本的なADL動作の自立の状態の記述を取り上げる項目であるため、縦軸では上に行くほど院内生活の自立度が低くなる傾向があると考えた。更には、“adl/排泄・トイレ”の項目で係数は高く(係数 0.573)、基本的ADLである排泄に関する項目で問題となる記述が多い傾向にあることがわかる。以上のことから、縦軸は上に行くほど“adl/排泄・トイレ”の問題を含む基本的ADLで問題が多く、抑制不良が目立つ為に、院内生活で自立が出来ていない傾向があるとし、縦軸を基本的ADLから応用的ADLの変化と定義した。

次に、前述した横軸を注意機能、縦軸をADLの変化とした二軸の図で表した3つのクラスタの特徴を述べる(表III-7, 図III-4)。クラスタ1はTMT-Bの成績低下が認められ、注意の能動的制御に障害があるが、排泄・トイレ動作が自立している傾向にあり、基本的なADLは可能だが、APDL/IADLで注意障害・記憶障害を認める。自身の置かれた状況や病識、自己の誤りの気づきに乏しい状態で、自らの行動を修正することはできない、院内生活レベルであると言える。

クラスタ2は、注意の選択性を評価するTMT-A、注意の能動的制御を評価するTMT-Bともに成績低下が認められ、注意機能の全般的低下を認める。食事・トイレ動作・コミュニケーションなどの基本的ADLにも障害がみられ、多くの指示・助言・見守り・監視が必要とされる段階でADLの自立度は低い。

クラスタ3は、職業復帰が検討されるクラスタである。ADL、APDL/IADLに大きな問題はないが記憶障害を認める為、完全な自立ではない。職業復帰を目標としているが、記憶障害の為何らかの制限を認める。自己の置かれた状態が認識可能で、記憶障害があっても、自己修正が可能な場合もあるが、失敗も多く、心理状態としては不安定さを認めるクラスタであると言える。

(3) TMTと行動の特徴の関連付け

テキストマインダーによる行動の観察記録の分析とTMTの成績を多変量解析にて検討し、得られたクラスタの特性からTMTの成績4段階の段階づけについて、以下に述べる(表III-4, 表III-6, 表III-7, 図III-4)。

A・B困難群は、クラスタ2が主であり、食事・トイレ・コミュニケーションなどの基本的ADLにも障害がみられる。注意機能は低下しており、抑制不良で、遂行機能障害が認められる。多くの指示・助言・見守り・監視が必要とされる段階でADLの自立度は低い傾向にある。

B 困難群は、クラスタ 1 とクラスタ 2 の混在する段階である。クラスタ 1 は、基本的な ADL は可能だが、施設内の売店の利用や家事等の APDL/IADL で注意障害・記憶障害を認める。自身の置かれた状況認識や病識、自身の誤りの気づきに乏しい状態で、院内生活のレベルである。以上のことから、B 困難群は、基本的な日常生活動作が可能な段階から、家事など応用的日常生活動作が行える段階への移行期と言える。基本的な ADL が可能であれば、施設内の売店での買い物や趣味的作業等の APDL/IADL が行える者もいるが、注意障害・記憶障害を認める。自身の置かれた状況の認識や病識、自身の誤りの気づきに乏しい状態で、見守りや介助の必要な院内生活のレベルである。

B300 秒以上群では、クラスタ 1 を一部含み、クラスタ 3 が大半を占める。院内生活自立の状態から、職業復帰・社会復帰を検討する段階への移行期と定義づけられる。

B300 秒未満群では、クラスタ 3 のみであった。したがって、ADL、APDL/IADL に大きな問題はないが記憶障害を認める為、完全な自立ではないレベルである。職業復帰、社会復帰を目標としているが、記憶障害の為何らかの制限を認める。自己の置かれた状態が認識可能で、記憶障害があっても、自己修正が可能な場合もあるが、失敗も多く、心理状態としては不安定さを認める段階であると言える。

表 III-8 TMT の成績と行動の特徴

TMTの成績	行動の特徴
A・B困難	食事・トイレ・コミュニケーションなどの基本的ADLにも障害がみられる。注意機能は低下しており、抑制不良で、遂行機能障害が認められる。多くの指示・助言・見守り・監視が必要とされる段階。
B困難	基本的な日常生活動作が可能な段階から、家事など応用的日常生活動作が行える段階への移行期。基本的なADLが可能であれば、施設内の売店での買い物や趣味的作業等のAPDL/IADLが行える者もいるが、注意障害・記憶障害を認める。自身の置かれた状況の認識や病識、誤りの気づきに乏しい状態で、見守りや介助の必要な院内生活のレベル。
B300秒以上	院内生活自立の状態から、職業復帰・社会復帰を検討する段階への移行期。
B300秒未満	職業復帰が検討される段階。ADL、APDL/IADLに大きな問題はないが記憶障害を認めるため、完全な自立ではない。職業復帰を目標としているが、記憶障害の為何らかの制限を認める。自己の置かれた状態が認識可能で、記憶障害があっても自己修正が可能な場合もあるが、失敗も多く、心理状態としては不安定さを認めることもある。

注) A・B 困難 : TMT-A が実施困難で TMT-B も実施困難
 B 困難 : TMT-A のみ実施可能で TMT-B が実施困難
 B300 秒以上 : TMT-A 遂行可能で TMT-B 遂行可能だが完遂までの所要時間が B300 秒以上
 B300 秒未満 : TMT-A 遂行可能で TMT-B 遂行可能だが完遂までの所要時間が 300 秒未満

5. まとめ

予備研究では、TMTの結果をAとB各々で実施可能と完遂が困難であったかの段階に分け、TMT-Bでは完遂が可能であれば完遂までの所要時間の長さを基準とした4段階に区分した。更に、区分した4段階と事例報告の日常における行動の特徴を比較検討することで、TMTと日常生活の特徴を明らかにすることができた。本研究でまとめられた4段階のTMTの機能評価と日常生活の行動特徴を関連付けた段階づけが明確になった(表III-8)。

6. 考察 — 予備研究 —

注意機能の評価は、一般的に数量データとして評価される機会が多い。これらのデータは、健常人と比較され標準化されており、その視点では異常値であるかないかの判断には非常に有用である。しかし、注意機能の評価結果と日常の活動の状態との関連性を示す報告は、日常行動の観察評価から注意障害を尺度化する評価としてToyokuraら(2006)のBehavior Assessment of Attentional Disturbance(以下、BAAD)があるが、標準化された、量的注意機能評価との関連性で述べられた報告はまだない。他のそのため、対象者の生活行為への注意障害の影響を、具体的に評価結果から推測することは難しいのが現状であった。

予備研究では、注意機能が重度に障害されているレベルから、軽度な段階へとどのような行動の特徴が観察されるのか、量的機能評価であるTMTと関連付けて段階づけた。その結果、重度から軽度のそれぞれの段階での注意障害の生活への影響が明らかになり、注意障害のリハビリテーションでは、どのような行動上の問題を改善していかなくてはならないのか回復段階に合わせて、段階づけて明らかとなった。

注意障害が重度の段階では、自分自身の誤りにも気付かず、行動の抑制が不良で、日常生活に多くの指示・助言・見守りが必要とされる段階であることがわかった。注意機能の量的な機能評価テストであるTMTでも、単純な物事への注意の選択や覚醒を維持することを評価する、TMT-Aでさえ実施できないレベルである。この段階では、生活行為そのものや、作業そのものに持続的に注意を向けることが目標となる。

次の段階では、自分自身の誤り、エラーに気付けるようになる。そして、徐々にエラーを自分自身で気づき、自己修正を行えるようになっていたことがわかった。注意機能の改善が進み、自己修正が出来るようになると、TMT-Bも300秒前後で可能となる。TMT-Bは、特に前頭葉機能に鋭敏な検査で、同時に2つ以上の刺激に注意を払い、他の情報を意識しながら別の情報を処理する能力が必要で、注意の能動的制御の機能をよく反

映する (Orrin D ら,2004) ことから、この TMT-B が 300 秒以内でできるようになったレベルの対象者は、高度な注意機能の改善が進んできている対象者であると言える。

自律的な生活に最も重要なことは、エラーへの気付きと自己修正であり、前述の高度な注意の機能である注意の能動的制御の機能が基盤となってなされる。これらの機能は、文献レビューの章でも触れたが、前頭前野外側部・帯状回・補足運動野から形成される「前方注意ネットワーク」が担っており、思考や運動の実行・制御に関与しているとされている (Posner,1900)。即ち、注意障害のリハビリテーションでは、この前頭葉を中心とする「前方注意ネットワーク」の改善が重要であると言えた。

本研究で評価の指標とした TMT は、5 分から 10 分程度で評価可能で、簡便であり、作業療法のみならず注意障害の機能評価を行う際に、世界基準で広く一般的に用いられている評価である。また、年齢別結果や性差、IQ との関連、教育歴との関連性など様々な検討が既に報告されている評価であり、TMT の結果と、行動特徴が関連付けられたことで、評価結果から生活の様子 of 把握がより簡便に行いやすくなると考える。

以上より、本研究で得られた段階づけの結果は、日常生活の問題点の予測、リハビリテーションの効果の比較や、次の段階に向けたリハビリテーションの目標設定の指標になると考えられた。

7. 研究の限界 — 予備研究 —

TMT には英語版と日本語版があり、また日本語版には鹿島 (1986) の報告による A4 横置きの評価用紙と石合ら (2003) の報告する A4 縦置きの評価用紙が存在している。今回検討した症例報告の中には、どの用紙が使われたかの記載が無い報告も多いが、すべての症例が日本人セラピストによる日本国内の施設での報告であり、国籍の明記は特記事項として一人もいなかった為、日本語版が用いられたと考えられる。しかし、用いた評価用紙が横置きか縦置きかは不明で、各々の TMT の間で標準値に違いがある可能性もある。したがって、今後はすべての条件を揃えた上で、更に多くの事例報告を対象に前向きコホート研究の必要があると考える。

IV. 研究1

注意障害に対する作業療法アプローチ

— 注意機能への直接アプローチ、直接刺激法に着目して —

本研究では、注意障害を呈する31件の症例報告について、作業療法の介入法、介入時期、評価、効果についてまとめ、要素間の関係をクラスタ分析にて分析し、介入時期ごとに、どのようなアプローチが用いられているか、分析した。その後、予備研究で得られた評価と行動特徴の関連づけの段階を用いて効果の比較検討を行った。

1. 目的

作業療法士による注意障害の症例報告を包括的に分析し、作業療法士が注意障害に対して、直接刺激法以外ではどのようなアプローチを用いているかを明らかにした。また、直接的刺激法を用いた場合の効果と用いていない場合の効果の差を明らかにすることを目的とした。

2. 対象の抽出

事例報告の対象の抽出は、医中誌WEBに1999年～2012年までの13年間に登録された文献のうち、“作業療法”と、“注意障害”をキーワードとして検索（2013年5月検索）した。その結果31例の作業療法士が報告する症例（原著論文）を得られた（表Ⅱ-2：Ⅱ章p16参照）。

3. 分析方法

（1）注意障害の作業療法アプローチの特徴

介入内容について、実施された内容を分類し、質的検討を加えまとめた。各々のアプローチについて、その内容とそれぞれのアプローチの関係性を図示した（図Ⅳ-1）。また、注意障害の作業療法の対象者の特性、介入時期、介入内容特性を分析するため、診断名、介入時期、介入期間、介入方法とADL・IADLの様子を表Ⅱ-2にまとめた。

分類された注意障害の作業療法アプローチ内容と対象者の特徴を分析するため、診断名、介入時期、介入期間、注意機能の改善、特定の活動・知識の獲得、心理的アプロー

チ、家族指導、職種間連携の8つの要素を因子としたクラスタ分析を行い、その後にクラスタの判別分析を行い、その結果をまとめた（表IV-2）。

（2）注意障害の作業療法の効果について

予備研究で得られた TMT と行動障害の特性の4段階を用いて、注意機能への直接アプローチを用いた群と、用いない群の間で効果の比較を行った。注意機能への直接アプローチでは、直接刺激法が用いられており、その効果の比較を行った。

4. 結果

（1）注意障害の作業療法アプローチ

注意障害の作業療法に用いられているアプローチを図IV-1に示した。注意障害の作業療法では、直接刺激法や全身の運動による覚醒の改善など①「注意機能への直接アプローチ」や、覚えるべき ADL や IADL の特定の活動を何度も反復して繰り返し練習することによって学習につなげる②「特定の活動・知識の獲得」行われていた。また、意味ある作業を用いたり、賞賛や承認によってモチベーションや自己効力感を高める③「精神的アプローチ」が実施されている。そして「特定の活動・知識の獲得」「注意機能への直接アプローチ」の対象へのアプローチでは、自らの行動の振り返りを促すことで注意の能動的制御の改善が得られたとされていた。その他、対象者以外へのアプローチでは、④「家族指導」や⑤「職種間連携」によって生活の支援体制が取られていた。

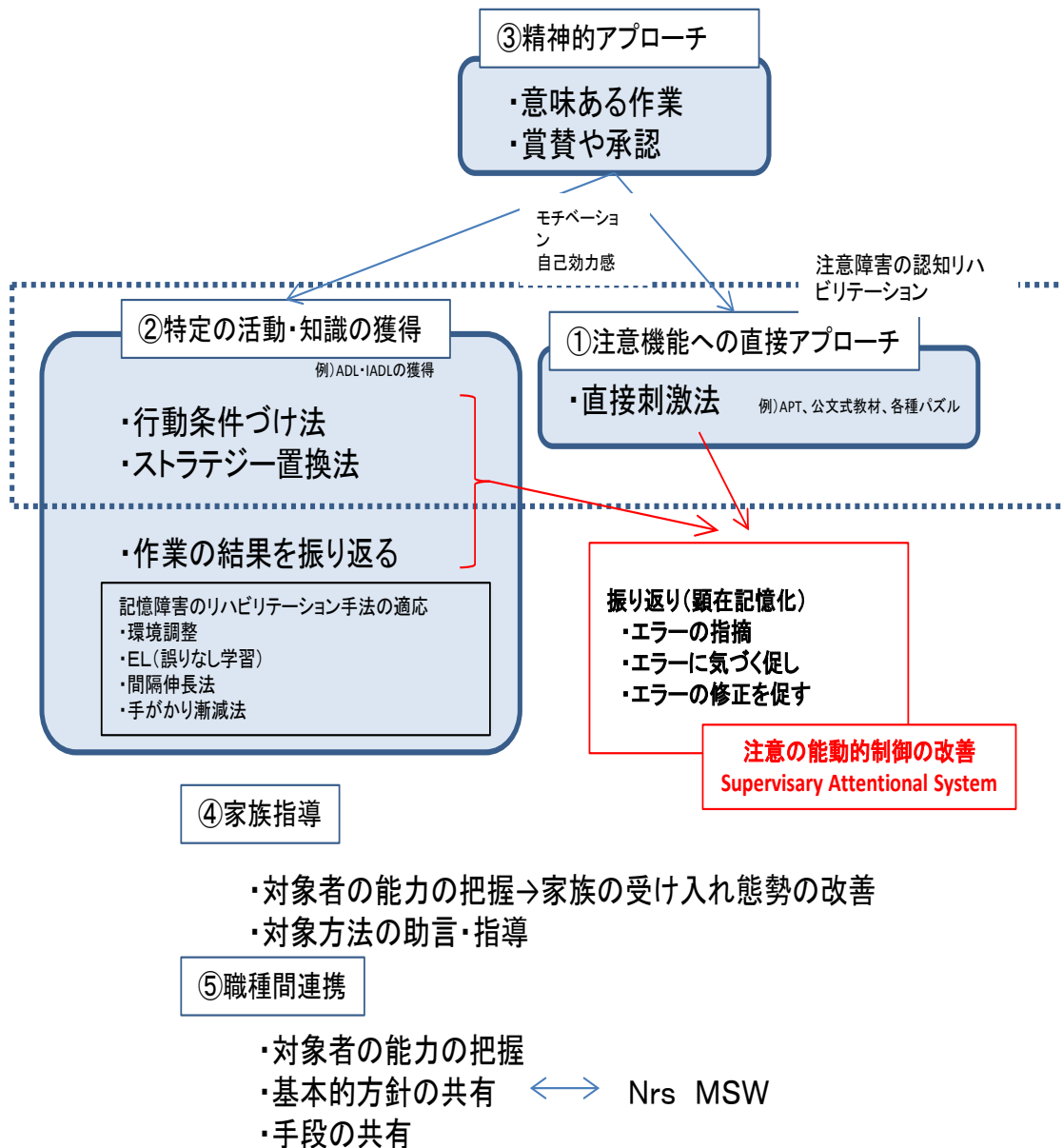


図 IV-1 注意障害に対する作業療法アプローチ 31 症例のまとめ

注意障害を呈するケースでは、その重症度と残存機能を評価されたのち、①「注意機能への直接アプローチ」や、②「特定の活動・知識の獲得」が行われ、意味ある作業を用いたり、賞賛や承認によってモチベーションや自己効力感を高める③「精神的アプローチ」が実施されている。また、注意機能が障害されていることで、記憶機能が低下するため、記憶障害のリハビリテーション手技も用いられていた。これらの対象へのアプローチでは、自らの行動の振り返りを促すことで注意の能動的制御の改善が得られたとされていた。

対象者以外へのアプローチでは、④「家族指導」や⑤「職種間連携」によって生活の支援体制が取られていた。

(2) 介入期、介入期間ごとの作業療法アプローチ

クラスタ分析の結果、31の事例は、介入時期を横軸、介入期間を縦軸にした4象限の図に表わされる3つのクラスタに分類できた(図IV-6)。

クラスタⅠは、発症から1カ月未満の急性期での介入例が19例中9例(47%)、発症から半年未満の回復期を含めると19例中17例(84%)を占めている。また介入期間は短期間で、半年未満の症例が19例中17例(84%)となっており、急性期から回復期の対象者が多いことがわかる。即ち、クラスタⅠは、急性期～回復期・短期介入クラスタ群であると言える。

クラスタⅡの介入時期は発症から1カ月未満の急性期での介入事例はおらず、発症から1カ月～半年未満の回復期例も11例中5例(45%)で、半数以上が発症から半年以降の慢性期の事例であった。また介入期間は全例1カ月以上3年未満となっており、回復期から慢性期の対象者であることがわかる。即ち、クラスタⅡは回復期～慢性期・長期介入クラスタ群であると言える。なお、クラスタⅢは、高齢の認知症長期経過例の1例であった(表IV-2, 図IV-2: case30)。したがって、クラスタⅢは長期経過クラスタと言える。

以上の事から、注意障害の作業療法の効果の報告は、急性期から回復期での報告例が多く、作業療法の効果が高いのは、主にこの時期である可能性が示唆された。しかし、長期経過例においても作業療法の効果は報告されており(クラスタⅢ, 表IV-2: case30)、長期経過例の作業療法の効果の可能性があることが分った。

表 IV-1 注意障害事例におけるクラスターの判別分析結果

正準判別関数係数

	関数	
	1	2
診断	1.824	-1.370
介入時期	1.447	.145
介入期間	1.317	.926
注意機能への直接アプローチ	1.148	.997
特定の活動・知識の獲得	1.356	2.472
精神的アプローチ	-.686	-.836
家族指導	.567	.403
職種間連携	-.742	.486
(定数)	-11.585	-6.872

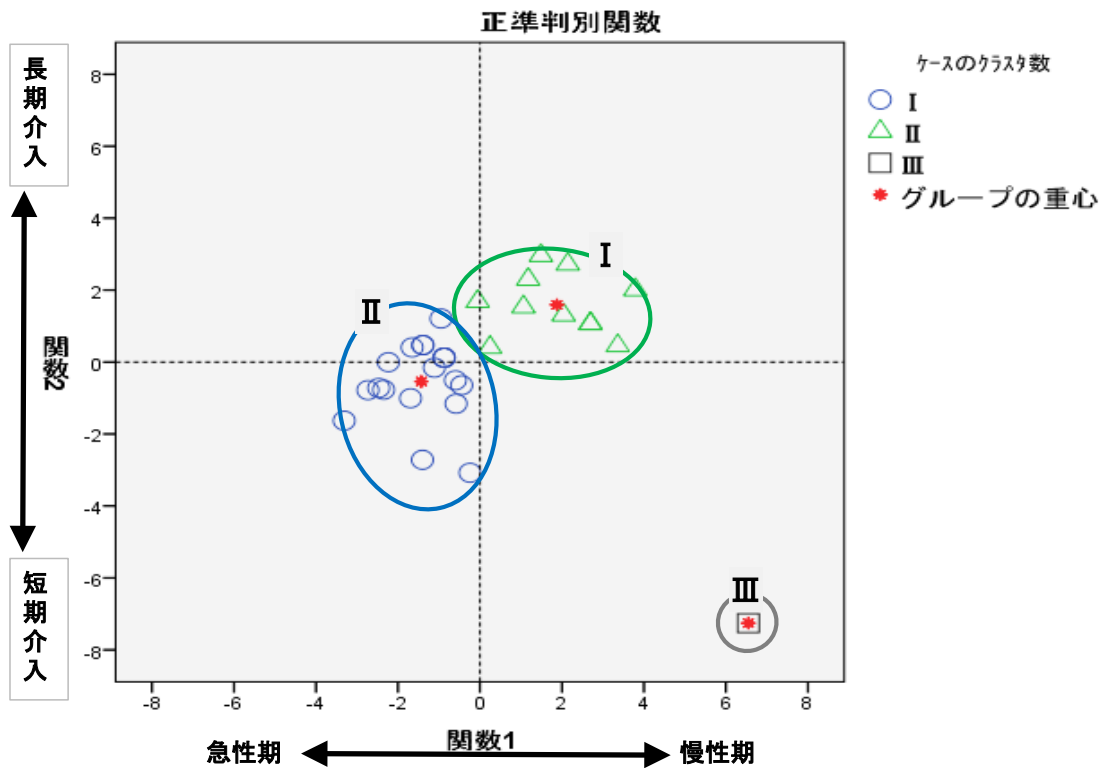


図 IV-2 注意障害事例におけるクラスター

表 IV-2 注意障害 31 事例の OT アプローチとその効果 -クラスタ分析結果-

Case No.	年齢	診断	介入時期	介入期間	アプローチ内容						介入前	介入後	効果	介入後のADL・IADL
					注意機能の改善	特定の活動・知識の獲得	心理的アプローチ	家族指導	職種間連携	クラスター				
7	60	1	2	2	x	○	○	x	x	I	B不可	B300秒以上	↑	危険行動は認められない。多弁・妨害刺激に対する易反応軽減。車椅子乗車時準備動作には動作を促す 声かけ必要 。
12	70	1	1	3	x	○	○	○	○	I	B不可	B不可	→	病識が改善、家屋移動自立レベル。整理整頓・屋外移動、 注意障害目立ち要介助 。
13	60	1	3	1	x	○	x	○	x	I				MMSE22点 見守りレベル
18	40	1	2	2	x	○	x	x	x	I				環境誘因に対して 抑制不良
23	70	1	1	3	x	○	x	x	x	I				学習した手順も 注意障害の為守れず
24	40	1	1	3	x	○	x	x	x	I	AB不可	B不可	↑	食事・整容は自立だが、その他で 見守り必要 。調理動作の危険についての気付きは、誤りの負の体験の認識。
26	70	1	1	2	x	○	x	x	x	I	B不可	B不可	→	ADL 見守りレベル 。促さなくても課題集中可能。繰り返し練習した動作では確実に行える。
30	80	1	2	2	x	○	○	x	○	I				高齢88歳で汎化期待できない。 見守り必要レベルまで改善 。集中のみ注意改善。
1	50	2	1	1	○	○	○	x	x	I	B不可	B300秒以上	↑	枠組みのある病棟生活は自立 。代償動作の獲得が一部できた。
3	70	1	1	1	○	○	x	x	x	I	AB不可	B不可	↑	病識低下や自己認識の低下は残存。 危機管理における自己能力の低さ を自覚できた。
4	70	1	3	1	○	○	○	x	x	I	AB不可	B不可	↑	自分の行動の結果に気付く機能を高めた。 口頭指示必要 だが、対象に注意を向ける、適切なタイミングで行動でき、行動修正できる。
6	40	1	2	2	○	○	○	x	x	I	?	B300秒未満	?	単独でミスの発見が単独でできるようになった、ミスの原因予防策の記載が 単独で可能となった 。
10	50	1	1	2	○	○	x	x	x	I	B不可	B300秒以上	↑	ほぼすべてのADL動作に関して 見守りレベル となる。自発的なトイレ誘導の申し出が可能。
14	60	1	2	2	○	○	○	x	x	I				自己修正可能
15	60	2	1	2	○	○	x	○	○	I	B不可	B300秒未満	↑↑	コミュニケーションは 複雑な話題でも可能 。病棟内ADL全て自立。留守番の間、提示条件を工夫する事で、 頼まれた要件を実施できた 。
21	70	1	2	2	○	○	x	x	○	I	B不可	B300秒未満	↑↑	効果的に自己教示用いる 。ADL・IADLは、ミス減少・活動終了後の確認と自己修正が増えた。FIM110/126、修正自立レベル。
25	50	1	1	1	○	○	○	x	x	I	B不可	B300秒未満	↑↑	自ら計画したオリジナル作品を 効率よく完成させる事が可能 。形のゆがみに気付き、その修正を行う事が可能。
29	50	1	2	2	○	○	○	x	x	I				よそ見が減少、 訓練に集中 できるようになった。
31	60	1	2	2	○	x	x	x	x	I				ADL自立。集金領収書を切るが出来る。
9	60	1	3	2	x	○	x	x	x	II				ADL自立。電車の利用ルーチンの反復学習で可能となる。
11	20	2	4	3	x	○	○	x	○	II				ADL自立。自己認識の修正をジョブコーチの指導のもと可能となる。
2	60	2	2	3	○	○	x	x	○	II	AB不可	B300秒未満	↑↑↑	スケジュールに沿って自らは行動できる。枠組み外の自発性障害は残存。 偶発的事態への対応方法や意志決定に対する対策必要 。
8	40	1	3	2	○	○	x	x	x	II				代償手段獲得職場復帰
16	10	2	2	3	○	○	x	x	x	II				見守りレベル
17	70	1	2	3	○	○	○	○	○	II	AB不可	B不可	↑	ADL上の不注意軽減。 助言見守り必要 。
19	中年	2	3	3	○	○	x	○	○	II				間違いに固執しないで柔軟に対応できる
20	40	1	3	3	○	○	x	x	x	II	B300秒未満	B300秒未満	→	病識改善。生活障害においては外的補助手段を活用する事で軽減を認めた。IADLでは 限られた範囲での自立 。
22	30	1	3	3	○	○	x	x	○	II	B300秒未満	B300秒未満	→	注意の転換に改善あり。職種間連携が重要。障害者職業センター利用で 意欲自主性が向上 。ADL自立。
27	60	1	2	3	○	○	x	○	x	II				助言、見守り必要
28	50	2	2	3	○	○	x	x	x	II	B300秒以上	B300秒未満	↑	院内生活は自立 。社会性生活交流で低下が改善。注意障害・記憶障害・遂行機能障害の為、社会復帰は未だ困難。
5	90	4	4	1	○	x	○	x	x	III				食事に集中できる 。

疾患別	発症から介入まで	介入の期間
1: CVA	1: 1カ月未満	1: 1日~1カ月未満
2: 頭部外傷	2: 1カ月~半年未満	2: 1カ月~半年未満
3: 神経疾患	3: 半年~3年未満	3: 半年~3年未満
4: その他	4: 3年以上	4: 3年以上

(3) 介入期ごとのアプローチ内容の傾向

①注意機能への直接アプローチ、②特定の活動・知識の獲得、③精神的アプローチ、④家族指導、⑤職種間連携の5つのアプローチのうち、最もよく用いられていたのは、②特定の活動・知識の獲得を目的としたアプローチで、クラスタ I で 95%（19 事例中で 18 例）、クラスタ II で 100%（11 例中で 11 例）用いられており（図IV-3）、クラスタ III の 1 例（クラスタ III は 1 例のみ）を除いた 30 例中 29 例で実施されていた（図IV-3）。

①注意機能への直接アプローチの適用は、クラスタ間に差異があった。急性期・短期介入群のクラスタ I では、57%（19 例中で 11 例）で行われているが、慢性期・長期介入群のクラスタ II では 82%（11 例中で 9 例）であった（図IV-3）。これは、クラスタ II がクラスタ I と比較して発症より時間が経過した事例が多く、注意機能への直接のアプローチで行われる直接刺激課題の遂行自体が可能であるレベルからの介入開始であった為であると考えられた。

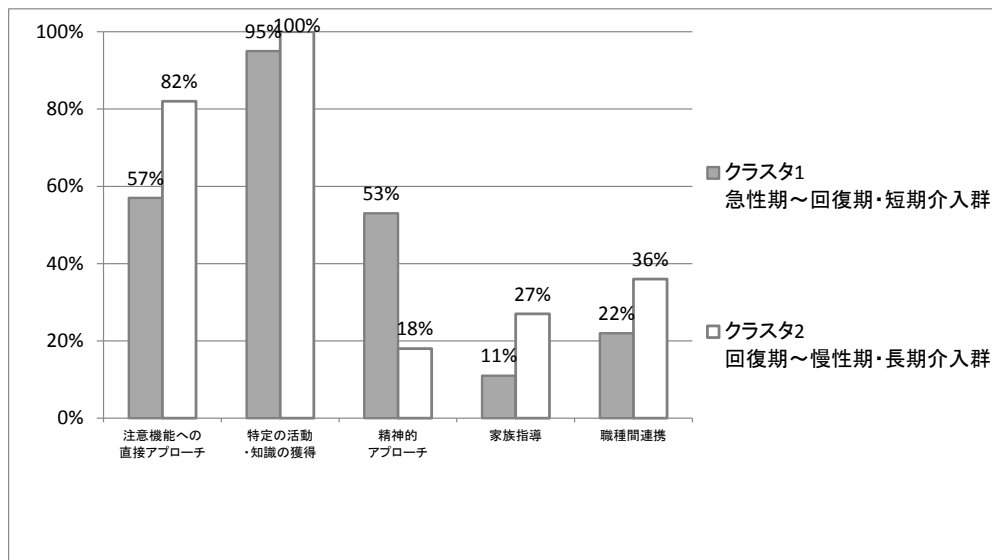


図 IV-3 クラスタ 1：急性期～回復期・短期介入群

クラスタ 2：回復期～慢性期・長期介入群のアプローチの比較

*クラスタ 3 は、1 事例のみであったため、グラフから除外した。

一方で、精神的アプローチは、クラスタⅠでは53%（19例中で9例）、クラスタⅡでは18%（11例中で2例）となり、クラスタⅠで多く実施されていた（図Ⅳ-3）。精神的アプローチの内容を詳細に見比べると（p16：表Ⅱ-2）、急性期から亜急性期の対象者が多い。したがって、クラスタⅠでは、そもそも注意集中の持続が難しい対象者や、自分の状態に気づきにくい対象者が多くなる。そのために、意味ある作業や賞賛により、モチベーションや自己効力感を高めて課題への集中力を高める必要があったと考えられた。

また、家族指導・職種間連携がクラスタⅡで割合が高いのは、地域での生活において、家族の介護、社会福祉サービスが重要となっていた為であったことがうかがえた。

なお、クラスタⅢは、長期経過の認知症の1事例であるが、この事例では、認知症が重度であり、食事にさえ集中できない事例であった。この事例では、注意集中が全くできず、唯一できた作業が、文章音読であり、それは若いころのなじみのある作業であったことから、注意集中が促されていた。クラスタⅠと同様に注意機能が低い事例であり、モチベーションを引き出し、注意機能を高めるために、精神的アプローチが用いられている傾向が認められた。

特定の活動・知識の獲得のアプローチがほぼ全例で認められたのは、作業療法では作業の遂行に注目してアプローチが行われる為、反復学習で繰り返し目的とする活動や知識を学習し、作業が遂行可能となるよう働きかけることは当然と言えるかもしれない。

以上のことから、介入時期、介入期間にかかわらず、特定の活動・知識の獲得のアプローチを基本に、注意機能への直接アプローチが主に行われており、注意の集中が維持できない対象者には、モチベーションを引き出すために精神的アプローチが用いられていた。また、必要に応じて、一部では対象者以外の介助者や生活環境にも関与し、職種間連携にて生活の支援体制が整えられていた。

（4）単一アプローチの効果

単一アプローチの効果の報告は、5例であった。その内、①注意機能への直接アプローチは、case31の1例がある（表Ⅳ-2）。直接刺激法として机上の課題を実施し、注意機能の改善が見られ、職業復帰に必要な集金作業などが可能になったことが報告されている

（ADLは自立）。また、②特定の活動・知識の獲得で、case18・23・24・26の4例で効果報告があった。しかし、目標とした活動・知識は獲得できたが、アプローチしたADL動作以外では、見守りレベルと報告されている（表Ⅳ-2）。

以上の単一アプローチの適用であった5例以外の26例で、複数のアプローチが組み合わせて行われていた。その為に、各々のアプローチの効果を単一で比較して結論を出すこと

は難しかった。しかし、①注意機能への直接アプローチに注目して ADL の到達度を TMT の変化で比較すると、次節に述べるような、一定の傾向が認められた。

(5) 注意機能への直接アプローチによる効果

①注意機能への直接アプローチに注目し、介入前後の効果を検討するために、予備研究で得られた TMT と注意障害の行動特徴を関連付けた 4 段階の基準を用いて、注意機能への直接アプローチを実施した群 12 例と実施しなかった群 4 例の 2 群間で、注意機能の改善度を比較した。対象は、本研究で対象とした 31 例の内、TMT を介入前の初期評価と介入後の最終評価で用いた症例報告 16 例を対象とした (表 IV-2)。

なお注意機能への直接アプローチあり群 (以下、直接アプローチあり群) とは、注意機能への直接アプローチを単一で、もしくは注意機能への直接アプローチとその他のアプローチを複数用いて併用した群である。注意機能への直接アプローチなし群 (直接アプローチなし群) とは、注意機能への直接アプローチを行わず、その他のアプローチを 1 つ、もしくは複数用いた群を云う。

その結果、直接アプローチなし群 (図 IV-4、赤 破線) では、TMT の変化は、同じか、1 段階のみの改善が認められるが、注意機能への直接アプローチ実施群 (図 IV-8、青 実線) では、2 段階以上の変化が 4 例で認められていた。

直接アプローチあり群には、改善によって TMT-B が 300 秒未満で可能となった例が、5 例 (case 2・15・21・25・28、表 II-4) 報告されていた。TMT-B が 300 秒未満で行えるレベルとは、60 歳代の平均の 68% が相当し、行動特徴も、ADL・IADL は完全自立ではないが、大きな問題を認めず、職業復帰が検討されるレベルであり、自立の範囲が広がる。

一方で、直接アプローチなし群では、TMT-B300 秒未満の到達度は報告されていない。また、TMT を評価していない症例ではあるが、case 23 (表 IV-2) では、学習したはずの活動も注意障害の為、自宅復帰後に実施できなかった例が報告され、その他の例でも ADL で見守りが必要なレベルである報告が多い。

直接アプローチなし群の主なアプローチは、特定の活動・知識の獲得であるが、このアプローチは特定の活動や知識の反復練習による学習に特化した内容である。この手法では、特定の知識や技術は習得可能でも、習得した知識・技術以外の動作は不可能なことが多く、環境が変わることで学習した技術を応用して実行する必要があるがあっても、適応する事が出来ない。TMT-B300 秒未満に達した例がないことから、注意機能そのものの改善は少ないことがうかがえ、その為に遂行能力が低くとどまっていると考えられた。

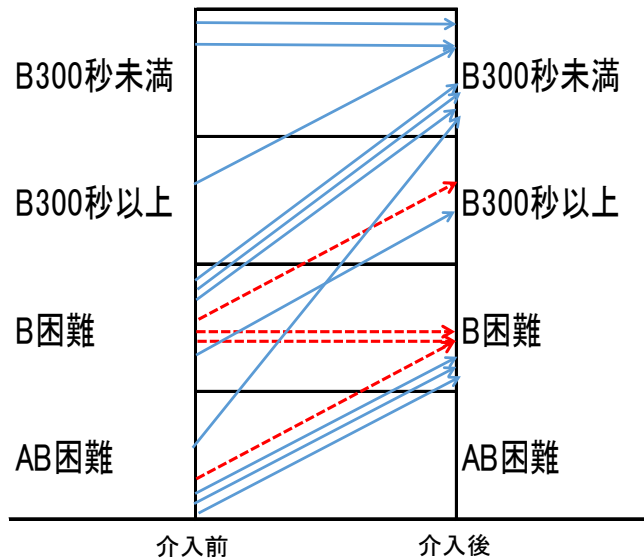


図 IV-4 注意機能への直接アプローチなし群と注意機能への
 直接アプローチあり群の治療効果の比較—TMT の変化—
 赤 破線 > 注意機能への直接アプローチなし
 青 実践 > 注意機能への直接アプローチあり

B300 秒未満：TMT-A 実施可能、TMT-B 完遂まで 300 秒未満で実施可能
 B300 秒以上：TMT-A 実施可能、TMT-B 完遂まで 300 秒以上
 B 不可：TMT-A 実施可能、TMT-B 実施不可能
 AB 不可：TMT-A・B とともに実施不可能

5. まとめ

(1) 注意障害への作業療法アプローチの包括的振り返り

本研究の結果より、本邦における注意障害への作業療法アプローチは、主に急性期・回復期で行われているが、長期経過例であっても、その効果が示されていた。

アプローチ内容では、主に対象者に対して、注意機能への直接アプローチ、特定の活動・知識の獲得のアプローチが行われているが、単一のアプローチで行われるのではなく、問題や障害に合わせて、複数のアプローチが同時に用いられていた。特定の知識・活動を反復練習して学習するアプローチを基本に、急性期の注意集中さえも難しいと思われる例や、長期経過の重度障害レベルでは、精神的なアプローチによってモチベーションを引き出し、注意集中を促していた。注意機能への直接アプローチは、急性期でも基礎的な

注意集中が出来るようになってから始まり、回復期では主たる方法として行われていた。また、対象者へのアプローチだけでなく、対象者以外の介護者や、対象者に関わる職種の連携も含めた、包括的なアプローチがなされていることがわかった。対象者以外へのアプローチは、地域生活を視野に、対象者の能力に合わせて、生活に必要な作業が行えるように、人的資源、社会的資源、生活の場の環境の調整が行われるような代償的アプローチが行われていた。代償的アプローチは、回復期から維持期にかけ、主に用いられていた。

(2) 単独アプローチの効果、複数アプローチ併用の効果

本研究の結果から、注意障害へのアプローチは複数の併用が基本であり、したがって、注意機能への直接アプローチである直接刺激法の効果を単一で見ることが難しかった。しかし、注意機能への直接アプローチの併用、即ち、直接刺激法を併用することで、注意機能や日常生活の改善度は高いことが示唆された。

6. 考察 — 研究1 —

研究1では、日本の作業療法士が注意障害に対してどのようなアプローチをおこなっており、どのような効果を得られているのかを明らかにした。その結果、本邦の注意障害の作業療法では、5つのアプローチが用いられていることが解った。対象者自身に対しては、身体の運動により全般的な覚醒を促通したり、直接刺激法と言われる注意機能を必要とする机上課題様々な活動を行うことで、注意機能そのものの改善を行い、日常生活上の行動改善を目指す方法である①「注意機能への直接アプローチ」、そして、必要とされる作業や活動を記憶できるまで反復練習して獲得する②「特定の活動・知識の獲得」、対象者にとって意味ある作業を用いたり、賞賛や承認によってモチベーションや自己効力感を高める③「精神的アプローチ」が行われていた。対象者以外へのアプローチでは、④「家族指導」や⑤「職種間連携」によって生活の支援体制が取られていた。

これら5つのアプローチはほぼ単独で用いられることがなかったため、どのアプローチが最も効果が高いのかといった効果検証は出来なかった。しかし、直接刺激を代表とした注意機能への直接アプローチに注目すると、このアプローチを併用する群と、併用しない群で、予備研究で明らかとなったTMTと行動特徴の4段階を用いて、作業療法の介入前と後での改善度を比較することが可能であった。その結果、注意機能への直接アプローチを併用しなくてもTMTの結果も行動の問題点も減っていくが、注意機能への直接アプローチを併用した群の方が、改善の変化も大きく、到達度も高いことが示唆された。

注意障害のリハビリテーションでは、II章文献レビューで述べたように、機能回復を目指す（注意機能への直接アプローチ）方法に独自効果があるか否かの議論が存在し、the American Congress of Rehabilitation は「注意障害に対するリハビリテーションは、代償手段の獲得や日常生活への汎化を促すために行われるべきであるが、直接刺激法が自然回復や他の一般的な介入と区別できる効果の独自性についてエビデンスが充分には示されていない（Keith D Cicerone ら,2011）」としている。

研究1の結果から、注意機能への直接アプローチなし群でも、TMTの結果からは、緩徐ではあったが回復を示しており、能力回復（特定の知識・活動の獲得）を行うことで注意機能の機能回復は起こることがわかる。しかし、注意機能への直接アプローチあり群では、注意機能改善に用いられた課題以外の生活行の学習時に、その効果が汎化されたことで、学習効果が高くなり、さらに、改善された注意機能は、自らのエラーへの気づきにつながり、自己修正が可能となることで、日常生活の活動を誤りなく行えるようになり、自律性が高くなり、ADL・IADLの到達度も高いのではないかと推測された。例えば、case2,15,21,25（表IV-2）では、自己の誤りに気づきがあるからこそ、代償手段を効果的に用いることが可能となっている例であると言える。

研究1の結果からは、機能回復を目指す注意機能への直接アプローチなし群でも注意機能の改善は認められ、日常生活も改善が得られてはいたが、直接アプローチあり群で、より高い注意機能の改善も、ADLの改善度も得られている症例が多いことが示唆された（図IV-4,表IV-2：case2,15,21,25）。これは、つまり、能力回復（特定の知識・活動の獲得）を行うことで機能回復は起こるが、機能回復の手段である直接刺激法を加えることで、注意機能の改善はさらに促進されて、ADL・IADLの到達度も高いということが考えられた。

では、注意機能への直接アプローチである直接刺激法を併用することにはどのような効果があるのだろうか。能動的注意のコントロールをよく反映するTMT-Bの改善度が高いことと、注意への直接アプローチあり群の行動特徴が「自己の置かれた状態が認識可能で、記憶障害があっても、自己修正が可能な場合もある」レベルに達している事例が多いことから、注意の高度な機能である、Shallice（1994）の提唱する「注意の能動的制御 Supervisory Attentional System」や、Baddeley（1986）と舟橋（1995）の提案する「情報を収集し、監視・管理して望ましくない行動を抑制しながら行動修正を行い、適切な行動を実施する」ことが可能となり、効率よく効果的に活動・知識の学習が行えたと考えられる。

したがって、the American Congress of Rehabilitation の提言である「注意障害に対するリハビリテーションは、代償手段の獲得や日常生活への汎化を促すために行われるべきであるが、直接刺激法が自然回復や他の一般的な介入と区別できる効果の独自性について

エビデンスが充分には示されていないとしている（Keith D Cicerone ら,2011）」とするところの、“代償手段の獲得や日常生活の汎化を促す効果”は、本研究でも支持する結果となったと言える。そして、自然回復や他の一般的に介入と区別する“効果の独自性”は、本研究の結果から、併用することで学習が効果的となる“学習効果の促進”にあるのではないかと考えた。

しかしながら、研究1の結果が示す注意機能への直接アプローチである直接刺激法の効果は、症例の行動変化をまとめた結果の仮説にすぎない。直接刺激法にエラーへの気づきと修正、正確さの向上の効果があるか否かの検証はいずれにしても、脳の活動を直接比較検討する必要があると考えられた。そこで研究2では、脳の活動をfNIRSで測定し、パフォーマンスの変化と関連付けて、実験的研究法でその仮説を検証した。

7. 研究の限界 — 研究1 —

本研究の対象例は31の症例報告であり、本邦で行われている注意障害の作業療法アプローチの全てを網羅したとはいいがたい。また、直接アプローチあり群となし群の比較においても、比較基準となる共通の統一されて使用された評価がなく、対象は16例に絞られ、直接アプローチなし群の報告は4例であった。症例数の偏りや、あくまで直接アプローチの併用している症例の比較をしていることから、注意機能への直接アプローチの効果を単独での効果を正確に明らかにしたとはいいがたい。

また、本研究の結果は、TMTの遂行速度やADL自立度というパフォーマンスの変化を比較したものである。直接刺激法の効果を検討するためには、その効果の定義に沿って脳の特定の領域に直接刺激により何らかの変化が脳の特定の領域に現れていることを確かめ、その変化が、他の活動に対しても期待できる事、即ち、改善された機能が能力の改善につながることである「汎化」が期待できることを証明する必要があると考える。

V. 研究2

注意機能に対する直接刺激法の効果と汎化

高度な注意機能への依存の低い closed task であるパソコン（以下 PC）へのキーボードを使ったタッチタイピングでの文字入力課題と、高度な注意機能への依存が高い open task である上下左右反転描画課題を非利き手で行うことを直接刺激として介入課題とした場合の前頭連合野の脳血流動態を、介入後に行う課題における前頭連合野の脳血流動態の比較を、機能的近赤外線分光法を用い分析した。

1. 目的

直接刺激法が脳の注意機能をつかさどる領域に与える影響が、課題遂行時の一時的な脳の活動の変化のみであるのか、持続的効果（汎化）が認められるのか否かを明らかにする。

2. 方法

(1) 対象者

筆者が所属する大学の学生及び近隣の病院に勤務する作業療法士を対象に、次の条件を満たすことを条件に募集した。

条件：

1) 利き手が右であること

利き手の判断は、大久保&鈴木（2014）の文献を参考に、幼少時より鉛筆及び箸の使用を右手で行い、かつ、ボールを投げるときに右上肢で行っていることを確認した。

2) 課題として用いた「タッチタイプ」及び「ペンタッチ入力」が未習得であること

タッチタイプが未習得の判断： ひらがなでのタッチタイピングを習得していない者。被験者に、文字入力の際に通常、アルファベット入力を利用しており、ひらがな入力を利用しておらず、「手元を見ないとひらがな文字を入力ができない」ことを口頭で確認した。

ペンタッチ入力の未習得の判断： ペンタッチ入力（ペンタッチ入力用タブレットを用いたペン描画入力）を習得していない者。被験者には、「ペンタッチ入力の経験がない」ことを口頭で確認した。

3) 年齢が 18 歳～39 歳であり、仕事及び生活に障害がなく健康な生活を送っている者

前述の条件に合う対象者 18 名を、応募順に、実験群、対照群に割り付けた結果次のようになった。

対象者：

実験群：9 名（男性：3 名、 女性：6 名）

年齢：23.3±5.07 歳

対照群：9 名（男性：6 名、 女性：3 名）

年齢：26.1±3.02 歳

利き手：2 群とも全員右手利き

教育歴：2 群とも全員 12 年以上の就学年数であった

2 群の注意機能について

：実験開始前に Paced Auditory Serial Addition Test (以下、PASAT)を実施し、2 群の注意機能に差はないことを確認した (図 V-1, 表 V-1)。

即ち、2 秒条件での各群の正答率 (%) は、対照群 (平均値 87.8±10.5) と実験群 (平均値 87.1±9.6) の間で有意差は認められなかった

($t(16)=0.15, p=0.89>0.05$)。また、1 秒条件でも各群の正答率は、対照群 (平均値 59.3±10.7) と実験群 (平均値 63.9±17.0) で、有意差は認められなかった ($t(16)=0.69, p=0.50>0.05$)。したがって 2 群の注意機能は同等であったことを確認した。

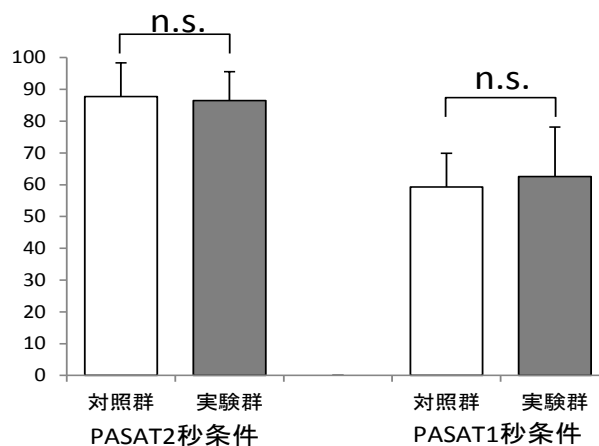


図 V-1 PASAT の正答率 (%) の平均値グラフ 対照群と実験群
2 秒条件、1 秒条件共に 2 群に正答率の有意差はない。

： n.s.=not significant differ

表 V-1 対照群と実験群の PASAT 正答率 (%) 平均値と標準偏差

	2秒条件		1秒条件	
	対照群	実験群	対照群	実験群
平均±標準偏差	87.8±10.5	89.1±9.7	59.3±10.7	65.0±16.7

注意機能と年齢及び教育年数について：

今回の対象者 18 名の年齢は 18～39 歳、全員が就学年数 12 年以上であった。

このことについて、Tombaugh(2004)によると、注意の機能と視覚探索・視覚運動協調性などを調べる検査である TMT-A、TMT-B では、ともに完遂までの時間に、57 歳以上では就学年数が 12 年以下かそれ以上かで、有意差が認められていたが、18 歳以上 55 歳以下の年齢では性別、就学年数の間で有意差がないとされている。TMT では、日本語版では豊倉ら (1966) の報告において、英語版では Tombaugh(2004)の報告において、20 歳以上 30 歳代までの健常な若年成人の間で、TMT の成績に有意な差が無いが、40 歳以上で有意差が認められるようになることが示されていた。なお、豊倉ら (1966) の報告において、性別、就学年数の別の統計については触れていなかった。

PASAT は注意の制御能力が大きく関与し、ワーキングメモリーの中央実行系の機能が反映されると考えられている検査であり、PASAT を用いた注意機能の性別、年齢、就学年数による差異も検討した。PASAT とは、一桁の数字が順次提示され、前後 2 つの数字を加算する検査で、数字は CD を再生して聴覚的に提示される。提示間隔は 1 秒毎および 2 秒毎の 2 種が用意されている。各課題の数字提示数は 61 なので回答数は 60 となる。正答数を総数の 60 で除して正答率を算出する。この PASAT で測定する注意機能では、そのメタ的分析を Tombaugh (2006) が報告している。Tombaugh は、文献のメタ分析からの結論より、40 歳以上と、それ未満の者である 10 歳代後半から 30 歳代までとの間で有意差が生じ、40 歳代以上からは順次低下することを述べていた。また、性差には有意差はないが IQ (就学年数による影響ではないかと Tombaugh の報告はで述べられている) によって有意差があることを報告している。その他に、Gronwall&Sampson (1974)は、14 歳から 25 歳の間では PASAT に有意差がないことを述べたが、その後、Gronwall (1977) は、41 歳から 55 歳では、それ以下の年齢より有意差が生じていたと述べた。

また、標準注意検査 Clinical Assessment for Attention (CAT) には PASAT を含む注意機能を評価するサブテスト 7 検査があるが、それらのどの項目においても性差は認めら

れなかったと報告されている（日本高次脳機能障害学会, 2006）が、就学年数では、PASAT（2秒条件）を含む6項目で有意差があったことが報告されていた。従って、今回の対象者は本研究において妥当であったと考えられる。

（2）データ収集方法

1) 実験課題

①closed task

高度な注意機能への依存が低い課題（II章 p23「直接刺激法としての課題設定」参照）

タッチタイピング：非利き手（左手）で指定されたひらがなを、手元を見ずに入力する。

使用機器：パソコン、入力ソフト：エクセル 2010

日本語変換入力ソフト：Microsoft Office IME 2010

対象者にとって、入力に必要なキー配列は初めて覚える配列であり、どのような文字を入力するかは入力指定のカードを呈示されて初めてわかるようになっている。

対象者は、指定された文字キーボード（練習時は左下4つ、応用課題では6つ：図V-2）を用いて、指定された文字を、非利き手の左手でタイピングする。キーボード上の文字は消されているので、キー配列を確認しながらタイピングすることはできない。

入力文字の、「つ」「さ」「そ」「ひ」のひらがな4文字をカードによって呈示され、タッチタイピングにて入力操作を行う（カードに示された4文字を左から順に入力していく（図 V-2））。呈示文字は、乱数表を用いて、ランダムなセットとなるよう作成する。文字セットは、task 毎に図 V-4 に示すような課題遂行手順で行った。

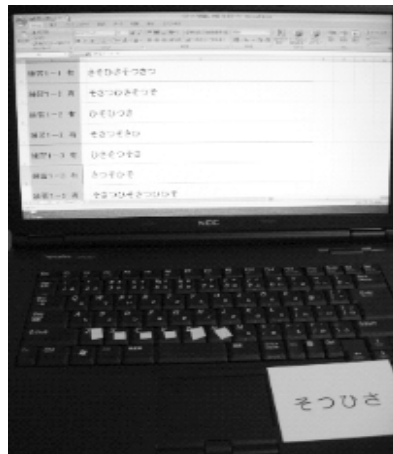


図 V-2 タッチキー入力の方法入力指定文字の提示と入力画面

②open task

高度な注意機能への依存が高い課題（Ⅱ章 p23「直接刺激法としての課題設定」参照）

矩形描画：非利き手（左手）で4つの直角を持つ枠線（以下、矩形）内にペン型入力装置で矩形線に触れないように描線を描くことを行う。

使用機器：NEC 製 WindosXP 搭載ノートパソコン

ペンタッチ入力装置 WACOM BAMBOO COMIC

本体大きさ 幅 280mm 高さ 11.2mm 奥行き 235.1mm

ペン入力域 A5 ワイドサイズ (216.5 x 135.3mm)

描画ソフト Pixia ver.4 (フリーソフトウェア)

被験者には、「前方に設置されたパソコンのモニター上に示された矩形を見て、机上でおいたプラスチックのペンタッチ入力板上で、ペン型入力筆を非利き手の左手で操作してポインターを移動し、提示された矩形枠内へなるべく早く、枠に触れないように線を描くこと」を依頼する。

新奇の客体操作課題を学習する実験課題にすることと、さらに天井効果を避けるため、課題の難度を上げる目的で、ペンタッチ入力装置は、一定の回転変換。（上下左右反転、30°の傾き：図V-3）を施す。これによりタッチペンをタブレット上で右方向に水平に動かすと、PC画面上のポインターは左30°下方向へ動くようになる。被験者は、自分の思

うように線を描く為には、ペンの操作とポインターの動く方向を新奇に学習することとなる。また、環境が常に変動する open task の設定とするため、ペンタッチ入力装置には、筆圧によって描画線の太さが変動する設定を施し、描線を書き込む矩形枠は、少し狭い場所と少し幅の広い場所が混在するよう設定した。さらに常に作業環境の変化が高い課題となるように、提示された矩形の傾きも 8 種類をランダムに提示した (図 V-5)。

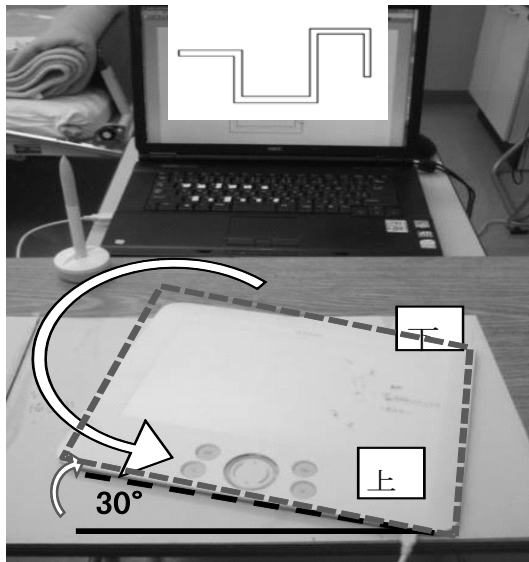


図 V-3 描画課題の実施方法

ペンタッチ入力装置は、上下反転し 30° の傾きを施した。

2) 課題実施の手順

①closed task

課題は、4文字を呈示した1枚のカードを3枚1組にし、3組を1課題とした。“テスト”は課題ごとに1枚、同一の4文字で行った。4枚目のテストの後は、難易度を上げた応用課題として入力指定文字を2文字加えて6文字として、3枚のカード（3枚とも入力文字順序はランダムで呈示）を入力させた。

テスト毎と、1組ごとに40秒のレストを挟み、この間は、目を閉じて1から10までのカウントを無言で行いながら、ノートパソコンのアームパッド部分上で示指～小指のタッピング動作を行った。

なお介入前課題の Pre-closed task は「そ・つ・ひ・さ・こ・み」、介入課題の Inter-closed task は、「て・た・い・す・ん・か」、介入後課題の Post-closed task は「と・し・ち・は・き・く」の文字列で行った。

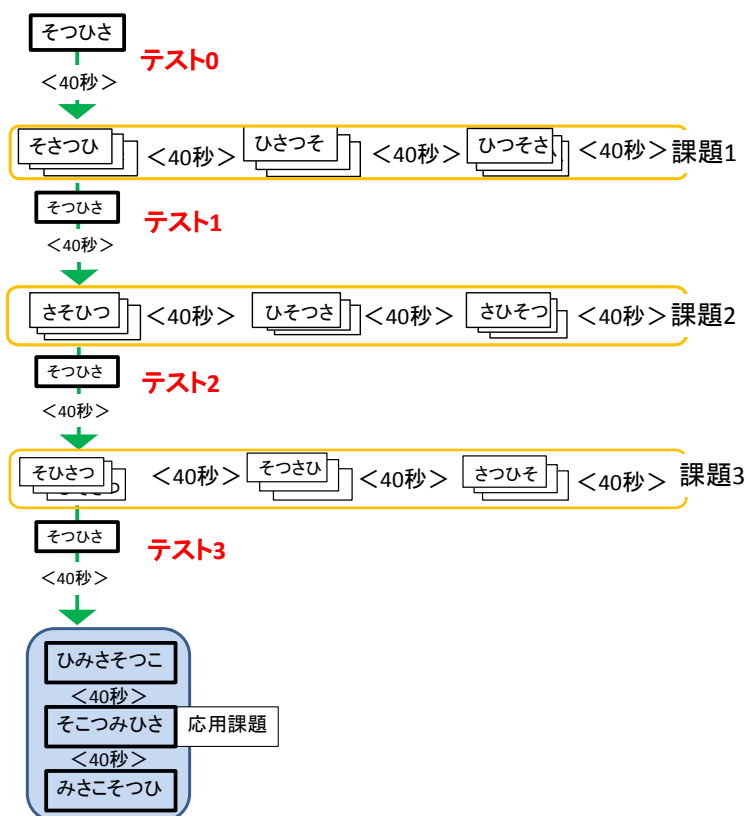


図 V-4 closed task 課題提示の手順

課題ごとに、3枚のカードを1組とした、3組9文字の入力を実施。1課題ごとに1枚のテスト課題を実施した。

②open task

“テスト0”は、練習前の入力操作レベルを確認する為に実施する。“テスト0”の後には3枚の“練習1”を行い、“テスト1”を実施、その後再度3枚の“練習2”の後で“テスト2”、同様に“練習3”の後で“テスト3”を実施する。練習の課題は、3枚。多様な方向を試行錯誤で学ぶよう4パターンを3枚、ランダムに提示する。テスト3の後は、難易度を上げた応用課題として傾きを大きくして、3枚提示する。

1枚描画ごとにレストでは、目を閉じて1から10までのカウントを無言で行いながら、ペンを持つ非利き手を、ペンを把持しながら回内外を繰り返し行わせた。

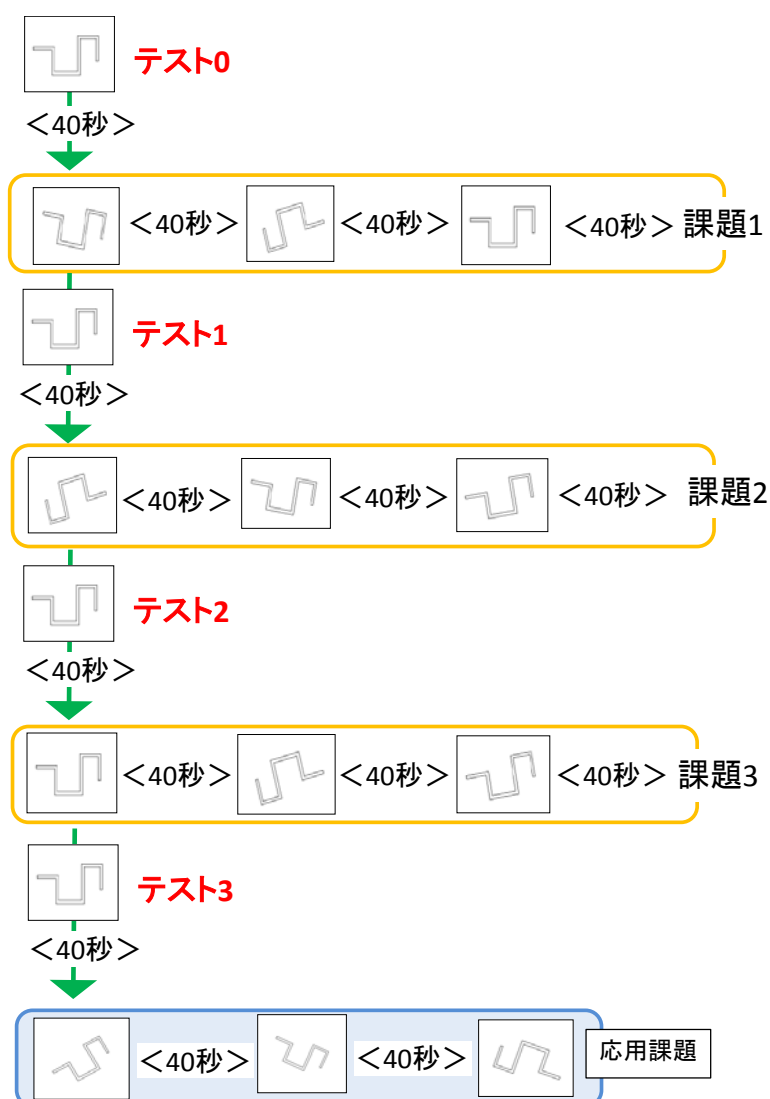


図 V-5 上下左右反転傾斜付き描画課題の提示の順番

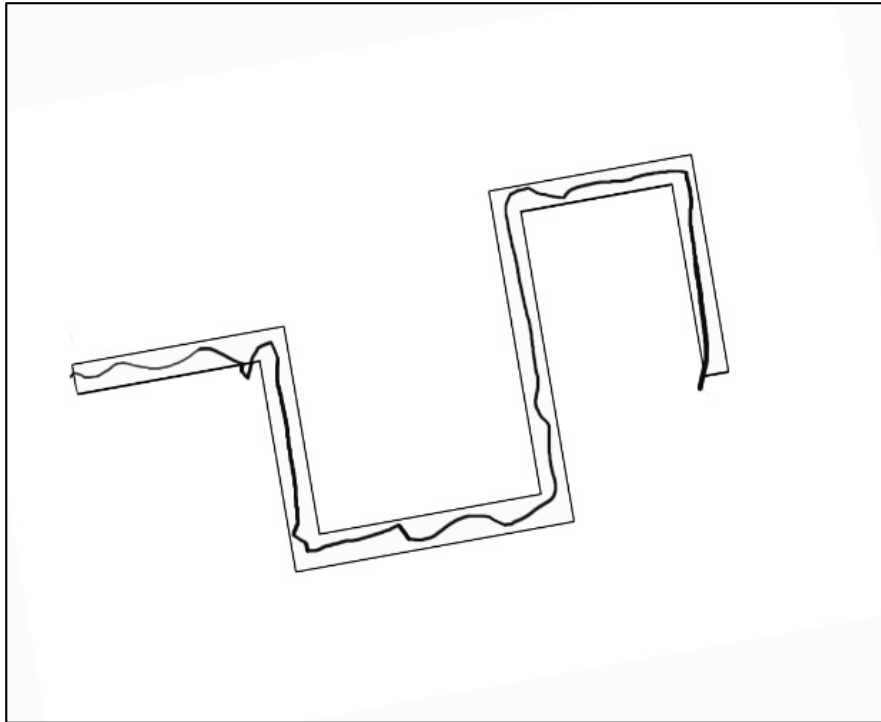


図 V-6 上下左右反転傾斜付き矩形描画課題の描画例

矩形枠には、やや太い部分とやや細い部分がある。ペンは筆圧によって描画線の幅が変わってしまうように設定。ペンを操作するタブレット版は、上下左右反転30°の傾き加わる調整がされており、タブレット上をペンで右に移動すると、画面上のカーソルは左斜め下に移動しながら線が描かれる。

3) 実験実施の手順

図V-7に実験の流れを示す。Pre-closed task（タッチタイピング）、Inter-closed task（タッチタイピング）、Post-closed task（タッチタイピング）に用いる入力文字は3つのclosed task（タッチタイピング）ですべて違うセットで実施した。Pre-closed taskの後、1時間の休憩と昼食を摂った。介入課題を実施後、15分から20分の休憩の後、Post-closed taskを実施した。Pre-closed task、介入課題（Inter-closed task、open task）Post-closed taskすべての課題はおよそ15分から20分程度で実施できる内容となっている。

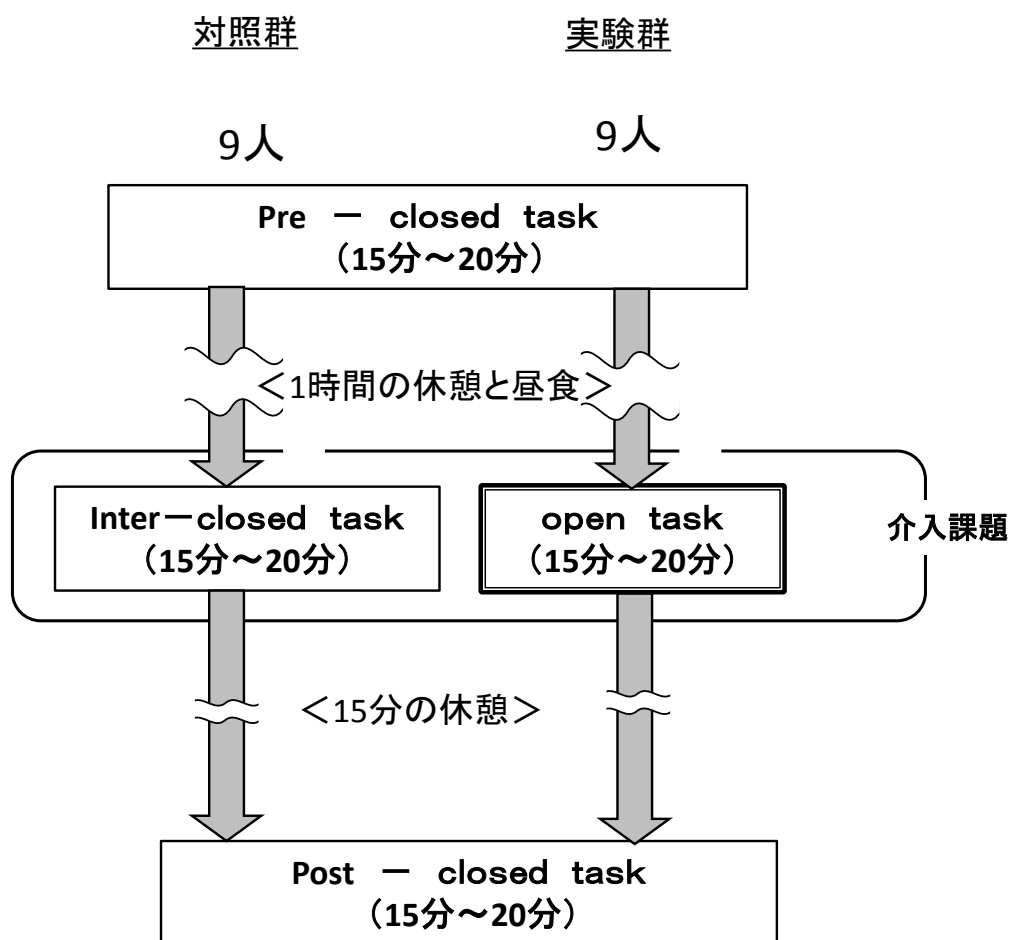


図 V-7 実験の流れ

* **Pre-closed task** **Inter-closed task** **Post-closed task** はタッチタイピングを行った。
closed task 高度な注意機能への依存が低い課題。

* **open task** は矩形枠への描画課題（入力ペンの操作方向には上下左右反転し 30°の傾き方向へ進むよう調整を加えてある）を行った。open task は高度な注意機能への依存が高い課題。

4) 脳血流動態の測定方法

①fNIRS 機器の設定

脳血流動態は、日立メディコ社製 光トポグラフィ装置 ETG-7100、プローブは3×10列で、47チャンネルを使用して測定する。測定部位は、背外側前頭前野を含む前頭連合野領域とし、プローブの設置は、脳波測定基準 10-20 法を参考にチャンネル（以下 c h）の位置を Fp1・Fp2 から T3・T4 への直線のラインにチャンネル 39 からチャンネル 47 が配列されるように前頭部に装着した（図 V-8）。測定法は、Event Measurement で、Continuous 解析を行う。測定指標は、Oxy-Hb・Deoxy-Hb とそれらを合わせた総ヘモグロビン濃度（以下 Total-Hb）を測定した。

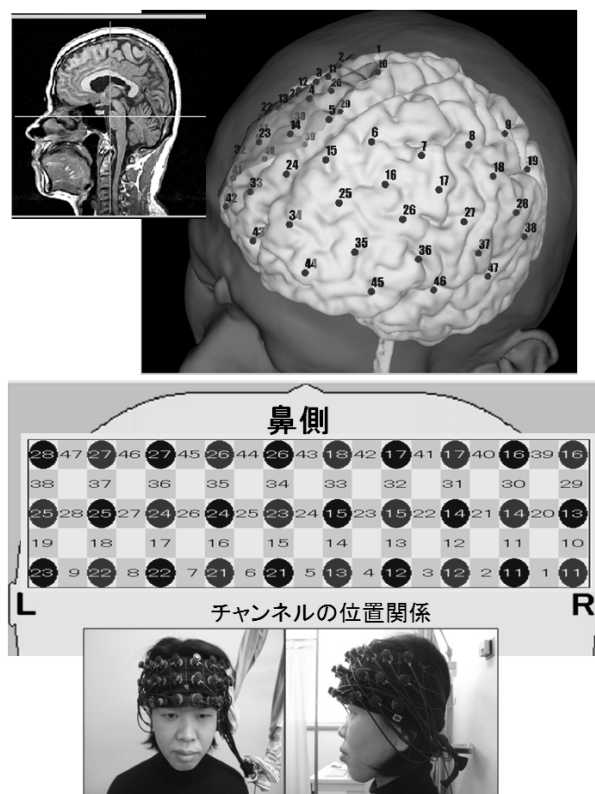


図 V-8 プローブの配置

上： 脳表面解剖と c h の位置関係

中： fNIRS のチャンネル配置

下： プローブの配置は脳波測定基準 10-20 法により、Fp1・Fp2 から T3、T4 への直線のラインにチャンネル 39 からチャンネル 47 が配列されるように前頭部に装着した

②fNIRS プローブ位置と脳解剖

本研究での regions of interest (関心領域、以下 ROI) をワーキングメモリーに関与するとされる AFC (ブロードマン 10 野) と DLPFC (ブロードマン 9 野と 46 野) を含むチャンネル (以下 ch) とした。ROI の ch は、DLPFC を含む ROI の ch を、右脳の DLPFC (以下、Rt-DLPFC) で 13ch・41ch、左脳の DLPFC (以下、Lt-DLPFC) では 25ch・34ch・35ch の各 4ch と設定した (図 VI-15)。AFC は、右脳の AFC (以下、Rt-AFC) は 23ch・24ch・33ch、左脳 (以下、Lt-AFC) は 25ch・34ch・35ch を ROI の ch と設定した (図 V-9 上段 A・下段 B, 図 V-10)。

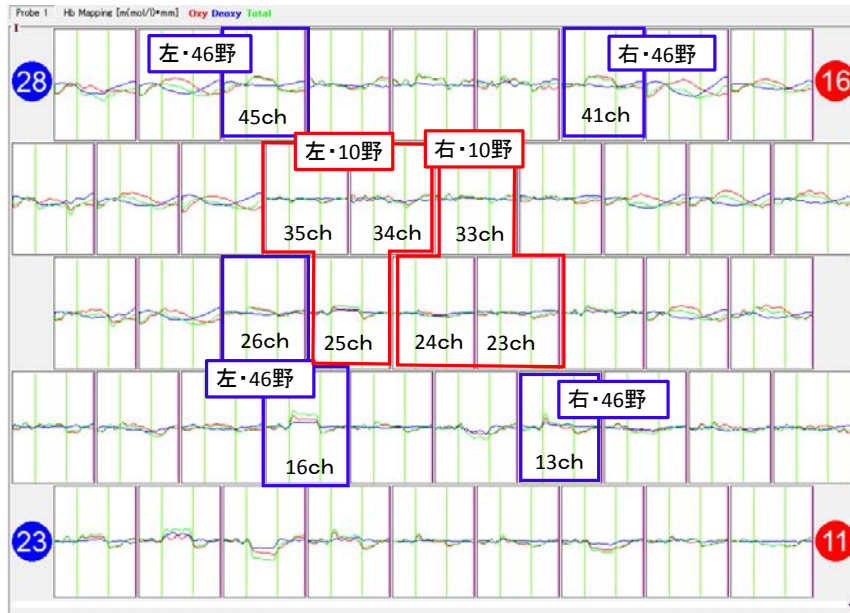
なお、ch と脳の解剖の投射については、Tsuzuki らの報告するバーチャルレジストレーション法 (Tsuzuki ら,2007) を用い、本研究で測定に用いた fNIRS 測定装置のチャンネル位置と、脳の機能局在を特定 (77.10%以上で DLPF、AFC の領域を含む ch を同定) した上で、設定した。

バーチャルレジストレーション法とは、測定器で用いているホルダー (3×10 のプローブ列) に応じたバーチャル・プローブ・ホルダーを計算によってコンピューター上で再現した上で、標準脳座標系に変換し、脳表へと投影する方法である。プローブごとにブロードマンの各脳野がどの程度の確率で位置しているのか特定される。ホルダーで覆われた範囲においては、座標値の標準偏差は 1cm 以下であり、実用上問題のないレベルの空間的推定精度であるとされる (Tsuzuki ら,2007 ; Dan,2015, 図 V-9, 図 V-10, 図 V-11)。

5) パフォーマンスの測定

パフォーマンスの測定では、closed task でのエラーの指標は、入力間違いの文字数をエラーとみなし比較検討した。

A



Hb Range : HbMax 0.7 ~ HbMin-0.7

波形 : 赤線 Oxy-H, 青線 Deoxy-Hb, 緑線 Total-Hb

※縦の緑色線はタスクの開始と終了を示す。

B

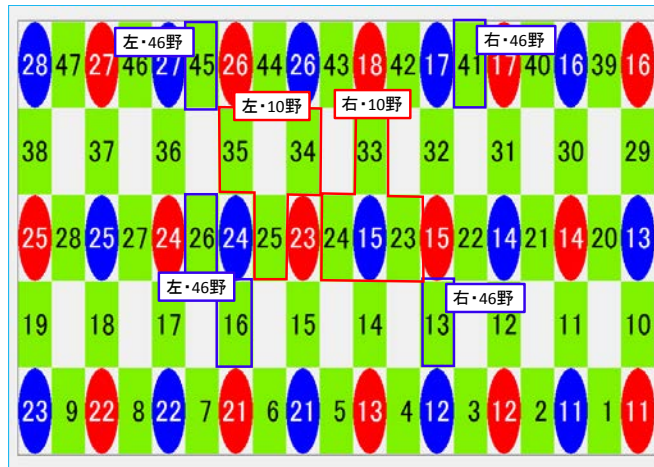


図 V-9 fNIRS の ch 配置と脳の解剖のレイアウト

上図 A は波形、下図 B は ch の配置を示す。関心領域の ch は太枠で囲み、数字は ch の No. を示した。

関心領域は、前頭極 (AFC ; anterior frontal cortex, Brodmann10 野) と、前頭葉背外側部 (DLPFC ; dorsolateral frontal cortex, Brodmann46 野) を含む ch

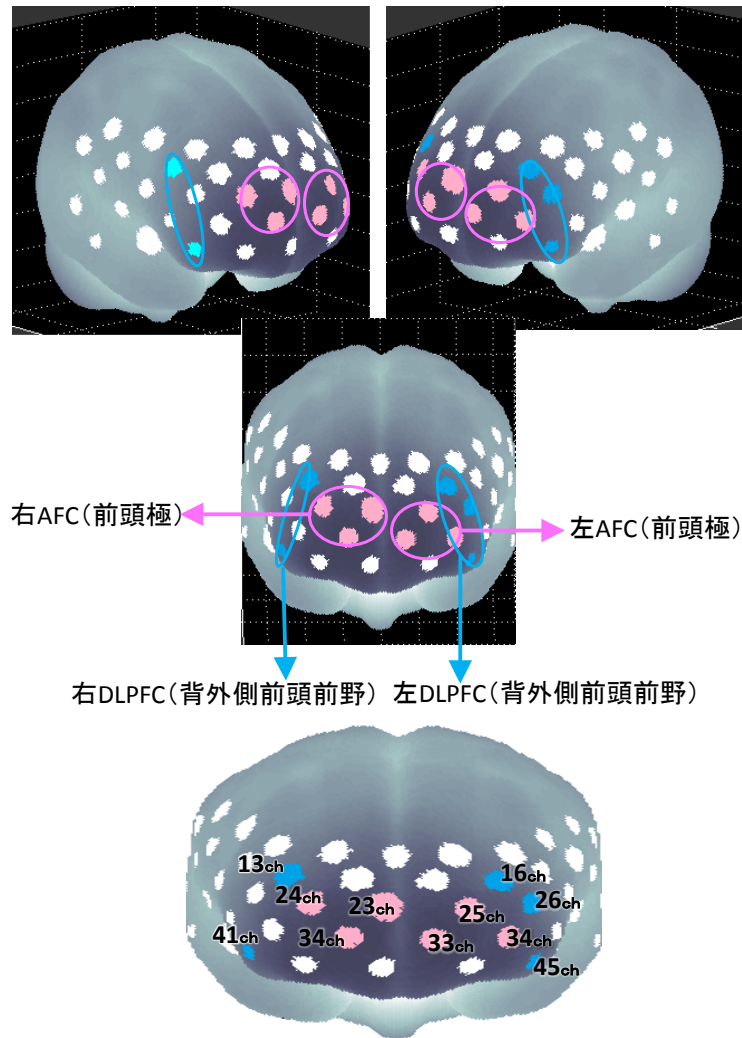


図 V-10 バーチャルストレージ法による Ch と脳表面のマッチング

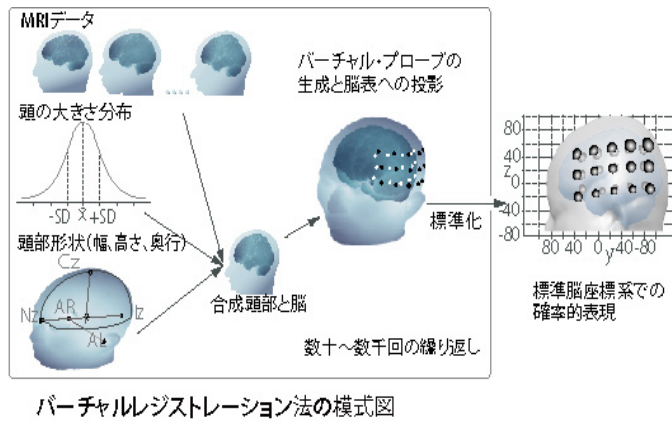


図 V-11 バーチャルレジストレーションの模式図 (Tsuzuki ら,2007 ; Dan,2015)

(3) 解析方法

1) パフォーマンスの解析

パフォーマンスの指標は、入力間違いの文字数をエラーとみなし、このエラー数の変化をもとに、各課題の習熟度を比較検討した。

パフォーマンスにおける介入課題の効果を分析するため、以下の項目で、エラー数を比較した(図V-12)。

- ①Pre-closed task における対照群と実験群の総エラーの比較
 - ②実験群の Pre-closed task と Post-closed task の総エラー数の比較
 - ③Post-closed task における対照群と実験群の総エラー数の比較
 - ④対照群の Pre-closed task 、 Inter-closed task 、 Post-closed task の総エラー数の比較
 - ⑤対照群の Inter-closed task と実験群の Post-closed (対照群、実験群共に2回目の closed task) における総エラー数の比較。
 - ⑥Post-closed task における対照群と実験群の時間経過によるパフォーマンスの変化を比較
- ①～⑥まで、エラー数は t-検定にて統計解析を行った。

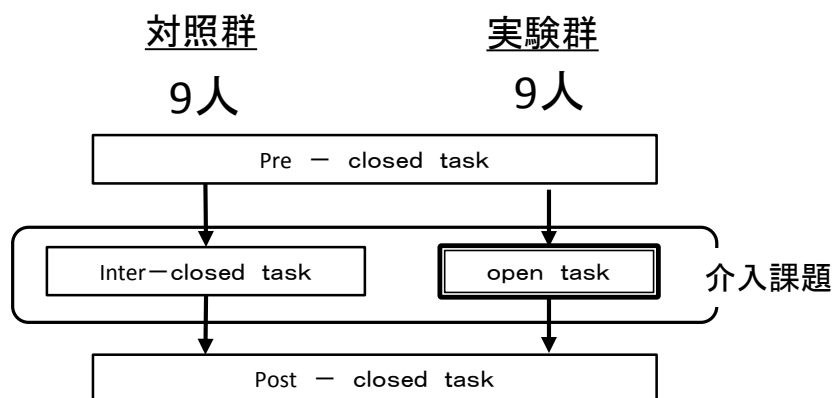


図 V-12 実験 task の流れ 参考図 (簡易版)

2) fNIRS データの解析

被験者別に全 ch、フルタイムデータ出力し特徴的波形を示すチャンネルの読み取りと波形の分析を行った。その際に、皮膚血流の変化ととらえられる、Oxy-Hb と Deoxy-Hb、Total-Hb が同調して上昇もしくは下降した濃度変化を示す波形は、皮膚血流の変化ととらえ、解析対象から除いた。

①1 課題毎の波形の解析対象

タスク開始直前の 10 秒間をベースラインとし、タスク開始の合図から実際のタスクの実施までに 1~2 数秒の時間が存在したため、タスク開始後 2 秒後から 12 秒後までの 10 秒間における、関心領域 region of interest (以下 ROI) の Oxy-Hb の平均値の差をタスクの Oxy-Hb 量の変化を示す代表値とした (図 V-13)。

ベースラインの平均値とタスク時の平均値は t 検定を用いて有意差 (有意差 $p < 0.05$) を求め (Tsujimoto S, 2004)、かつ、効果量を求めた上で、検定力 ($1 - \beta$) の値が 0.8 以上を真に有意な変化とした (水元, 2010 : Cohen, 1988)。なお、fNIRS のデータの解析は、パフォーマンスの指標であるエラー数が対照群と実験群の間で、有意差となった課題 3 を解析対象とした (図 V-14)。

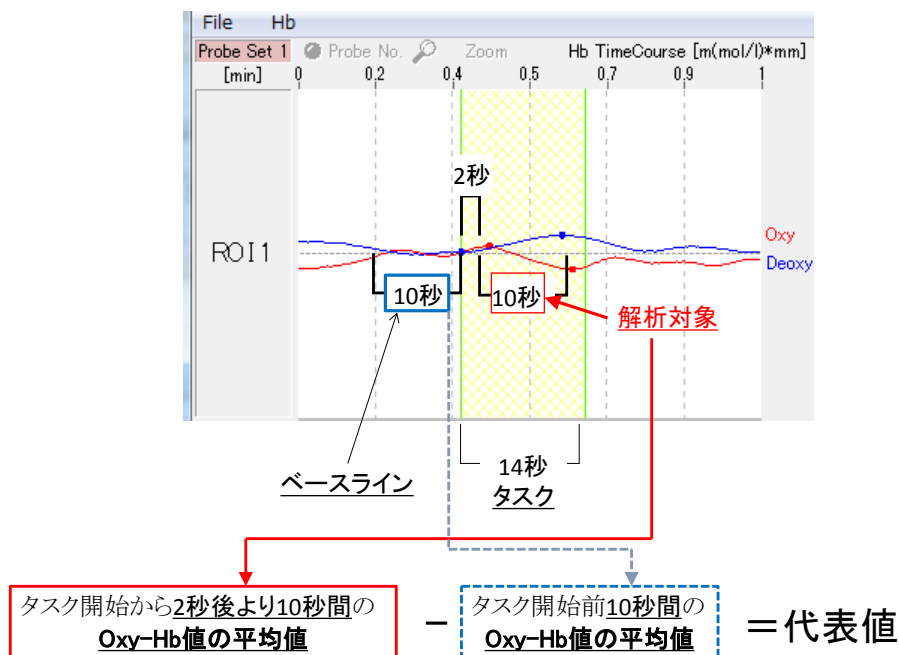


図 V-13 fNIRS による測定値の解析対象範囲

タスク開始直前の 10 秒間をベースラインとし、タスク開始後 2 秒後から 12 秒後までの 10 秒間における、関心領域 region of interest (以下 ROI) の Oxy-Hb の平均値の差分をタスクの Oxy-Hb 量の変化を示す代表値とした。

②fNIRS 測定の課題

対照群と実験群の、介入前後の Oxy-Hb 値の変化を検討するため、解析対象である課題 3 の各 3 組の Oxy-Hb の代表値を、繰り返しのある二元配置の分散分析を行い、その後多重比較を行った。

課題 3 を対象とした理由は、タスク内のエラー数の変化に注目すると、課題 3 までに 4 文字のタッチタイプ入力を 21 枚分終了し、操作の学習が進んでおり、半数以上の入力に間違いはない。エラー数が課題 1 に比較して有意に低減している (V 章 (1) p84 参照) ことから、学習が十分進んでいると考えられた。したがって、課題 3 におけるエラーは、キーの位置は記憶されているが、タイプミスをしてしまう状態であること、即ち、課題 3 でのエラーは注意機能に依存したエラーであると言える。そこで、fNIRS による測定結果の分析は、各 closed task の内、課題 3 を対象とした。

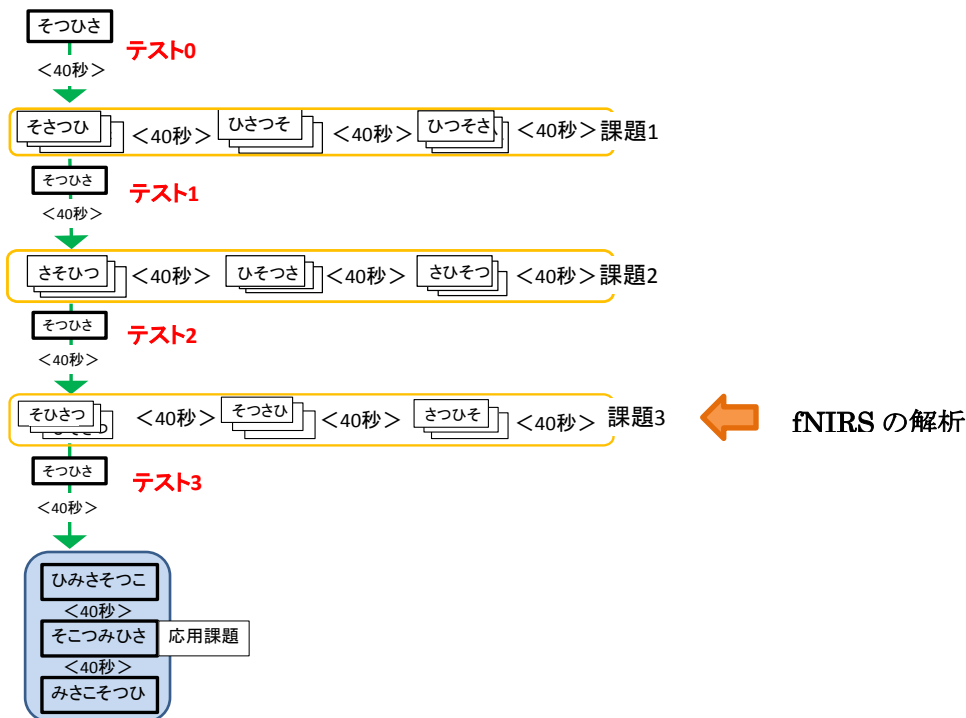


図 V-14 closed task の課題内容

③エラー数と関心領域における Oxy-Hb 値の関連性の解析方法

closed task 遂行時の、エラー数（タイプミス）と左右の AFC（前頭極）・DLPFC（背外側前頭前野）の Oxy-Hb 値の変動との関連性を検討するため、重回帰分析を行った。

用いたデータは、両群（対照群・実験群）18名の、介入前の Pre-closed task 課題3と介入後 Post-closed task 課題3のエラー数の合計と、課題3のfNIRSで測定したOxy-Hb値の代表値を加算平均した値を用いた（図V-15、表V-5）。

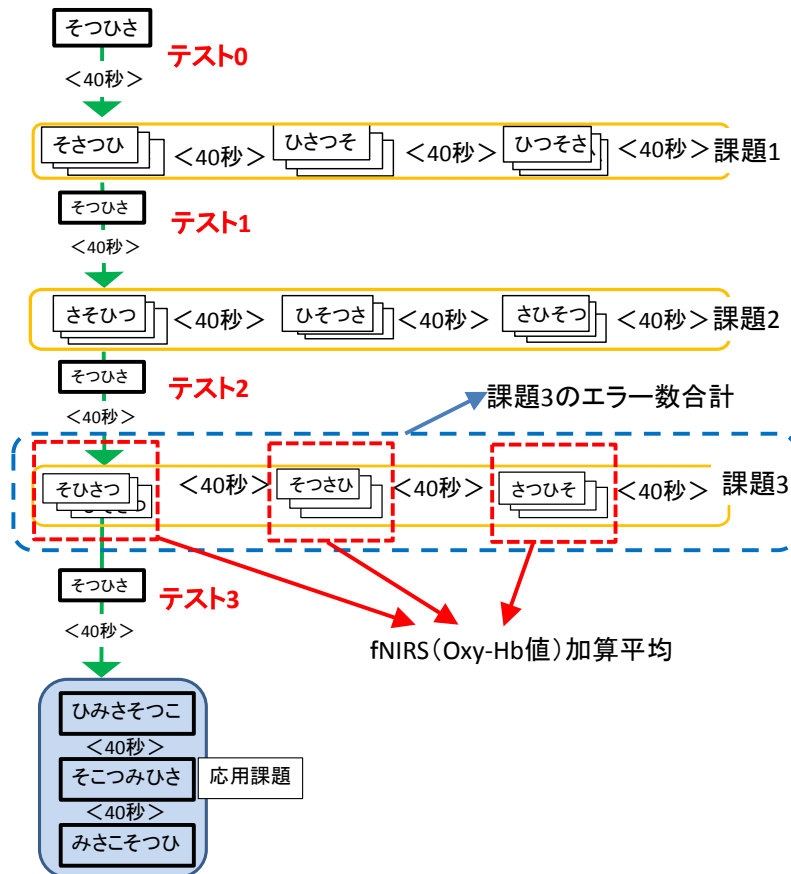


図 V-15 分析対象としたデータ

介入前の Pre-closed task と介入後 Post-closed task の課題3のデータを用いた。対象は、対照群・実験群の両群であった。

表 V-2 介入前後 closed task 課題 3 Oxy-Hb 加算平均値と課題 3 のエラー数

		Oxy-Hb(加算平均値)				課題3 エラー数	
		Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC		
介入前 Pre-closed task	実験群	A-1	0.0334	0.0420	0.0561	0.1307	1
		A-2	-0.2323	-1.1362	-0.1689	-0.2368	1
		A-3	0.0667	0.0056	0.0635	0.0268	5
		A-4	0.0255	0.0158	0.0214	0.0330	17
		A-5	0.0423	-0.1638	-0.0355	0.0612	2
		A-6	0.1282	0.0419	0.1322	0.0598	0
		A-7	0.0149	0.0607	0.0081	0.0090	0
		A-8	0.1362	0.0897	0.0844	0.1033	0
		A-9	-0.2170	-0.2982	-0.0313	-0.0583	4
	対象群	B-1	-0.0102	-0.0050	0.0102	0.0097	0
		B-2	-0.0127	-0.1172	-0.1195	-0.1035	5
		B-3	-0.0689	-0.0576	0.0083	-0.0688	2
		B-4	-0.0136	-0.0782	-0.0729	-0.0486	7
		B-5	0.0818	0.0356	0.1466	-0.0777	24
		B-6	-0.0184	-0.1307	-0.0357	-0.0799	2
		B-7	0.0059	-0.0406	0.0749	-0.0255	8
		B-8	0.0338	0.0088	0.0542	-0.0036	7
		B-9	-0.0174	0.0075	-0.0488	0.0250	14
介入後 Post-closed task	実験群	A-1	0.0157	0.0401	-0.0630	0.0433	0
		A-2	-0.0769	-0.3411	-0.0014	-0.1122	0
		A-3	0.0560	0.0308	0.0215	0.0363	2
		A-4	0.0027	-0.0140	0.0243	-0.0418	1
		A-5	-0.0342	-0.1543	-0.0965	-0.0273	1
		A-6	0.0362	-0.1183	0.0038	-0.0188	0
		A-7	0.1309	0.1033	0.0437	0.0809	2
		A-8	0.0555	0.0621	-0.0128	0.0762	0
		A-9	0.1246	0.1669	0.0321	0.0199	3
	対象群	B-1	-0.0327	-0.0392	-0.0653	-0.0390	0
		B-2	0.0031	-0.1890	-0.0323	-0.1344	22
		B-3	-0.0433	-0.0756	-0.0879	-0.0666	0
		B-4	-0.0398	-0.0787	-0.0358	-0.0733	5
		B-5	0.0398	-0.0277	0.0211	-0.0233	4
		B-6	0.0311	0.0019	0.0547	0.0202	2
		B-7	-0.0361	-0.2632	-0.0697	-0.1092	4
		B-8	-0.0366	-0.0755	-0.0315	-0.0974	12
		B-9	0.0205	-0.0134	-0.0168	-0.0422	6

注) Lt-DLPFC =左背外側前頭前野、Lt-AFC =左前頭極

Rt-DLPFC =右背外側前頭前野、Rt-AFC =右前頭極

Oxy-Hb 値の単位はmM・mm

課題 3 のエラー数を目的変数 (Y)、脳血流動態を Oxy-Hb 値を指標にした各関心領域、左背外側前頭前野 (X₁)、左前頭極 (X₂)、右背外側前頭前野 (X₃)、右前頭極 (X₄) における課題 3 の Oxy-Hb 値の加算平均値を説明変数とした。

3. 結果

(1) パフォーマンスの変化 —エラー数の比較から—

1) Pre-closed task における対照群と実験群の総エラーの比較

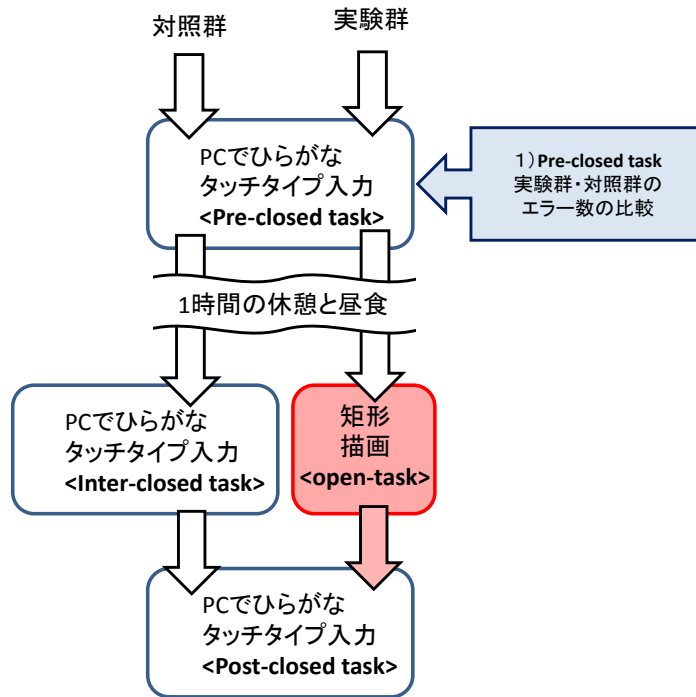


図 V-16 Pre-closed task のエラー数の比較

実験課題前の各群のパフォーマンスに差異があるかないかの確認のため、Pre-closed task の対照群と実験群の総エラー数を t 検定にて検討した（表 V-3, 図 V-16, 図 V-17）。その結果 2 群に有意差は認められなかった ($t(16)=1.31, p=0.21>0.05, t\text{-test}$)。したがって、対照群、実験群は同等のパフォーマンスを示す群であったと言える。

表 V-3 介入前後の closed task エラー数 (タイプミス) の変化

	対照群		実験群	
	Pre-closed task	Post-closed task	Pre-closed task	Post-closed task
平均±標準偏差	53.78±32.99	38.78±25.45	35.11±27.01	14.44±10.21

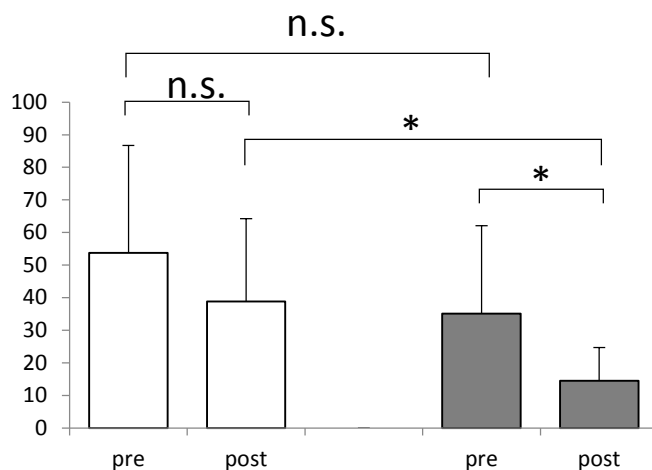


図 V-17 Pre-closed task 対照群・実験群のエラー数の比較 (平均値±標準偏差)

Pre-closed task では対照群と実験群の間で、エラー数に有意な差は認められない。

介入課題 (対照群は closed task、実験群は open task) を行った後、

Post-closed task では、実験群で有意にエラー数は減少する。

* = $p < 0.05$ (片側) , n.s.=not significantly differ. (有意差無し)

2) 実験群の Pre -closed task(介入前)と Post -closed task(介入後)の総エラー数の比較

介入課題として open task を用いることでの、パフォーマンスへの効果を確認するため、実験群の Pre-closed task と Post -closed task のエラー数を t 検定にて検討した。その結果、介入後において、有意にエラー数が減少していることが認められた

($t(8)=2.01, p=0.04 < 0.05, d=1.07, \text{paired } t\text{-test}$) (表 V-3, 図 V-17) 。したがって open task の介入課題の効果が認められたと言える。

3) Post-closed task における対照群と実験群の総エラー数の比較

対照群と実験群で、介入課題後のパフォーマンスへの効果に差異があるか否かの確認するため、Post-closed task における対照群と実験群のエラー数を t 検定にて検討した。その結果、対照群と実験群の間には有意に実験のエラー数が少ないことが認められた ($t(10.5) = 2.66, p = 0.023 < 0.05$, Welch's *t* test) (表 V-3, 図 V-17, 図 V-18)。したがって、Post-closed task のパフォーマンスに対象群と実験群には有意差があることがわかった。

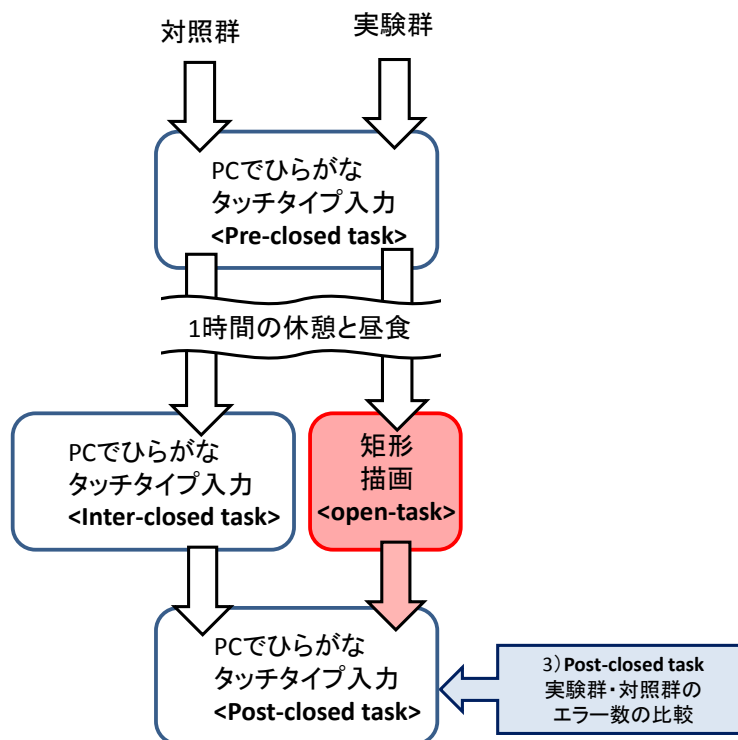


図 V-18 Post-closed task における対象群と実験群の総エラー数の比較

4) 対照群の Pre -closed task, Inter-closed task, Post -closed task のエラー数の比較

課題を3度繰り返して行うことの学習効果を確認する為に、対照群の Pre -closed task、Inter-closed task、Post -closed task のエラー数を一元配置分散分析にて検討した。その結果3群の相互間に有意差は認められなかった ($F(2,24)=1.52, p=0.24>0.05$, ANOVA, Bonferroni-corrected) (図V-19)。したがって、closed task を3回繰り返しても、エラー数に有意な変化はなく、課題の繰り返し効果は認められなかったと言えた。

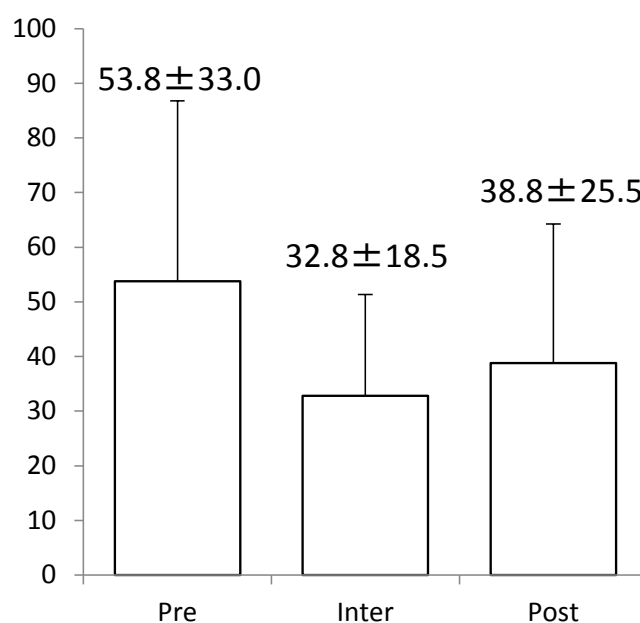


図 V-19 対照群の closed task 総エラー数の変化 (平均値±標準偏差)
Pre=Pre-closed task, Inter=Inter-closed task, Post=Post-closed task
3群に有意差は認められなかった。
($F(2,24) = 1.52, p > 0.05$, ANOVA, Bonferroni-corrected)

5) 対照群の Inter-closed task と実験群の Post-closed task との総エラー数の比較

対照群では、Inter-closed task で総エラーの平均値が、有意差は求められなかったが、最も低下した。そこで、対照群の Inter-closed task と実験群の Post-closed task とエラー数を比較した (図 V-20)。その結果、実験群の Post-closed task が対照群の Inter-closed task に比べて、エラー数で有意差があることが認められた ($t(12.4)=2.6, p=0.011<0.05, t$ test)。

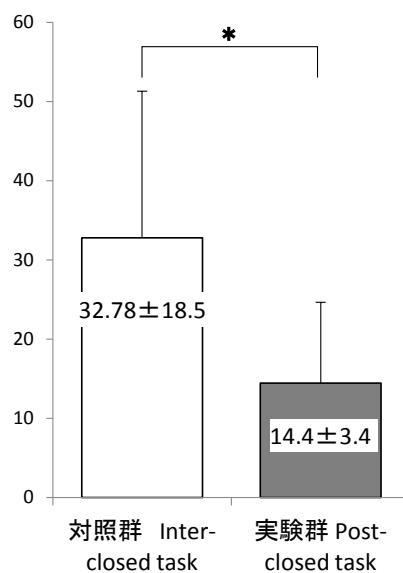


図 V-20 対照群 Inter-closed task と実験群の Post-closed task とのエラー数の比較

6) task 内のエラー数の変化に注目して

1) ~ 2) の結果から、open task を介入課題に用いることで、closed task を繰り返すことよりも、エラーは減少することがわかった。その結果、介入課題として open task がパフォーマンスの改善、エラーの低減に有効であることが認められた。そこで、Post-closed task 内におけるエラーの減少がどのような傾向にあるのかを検討した。

Post-closed task は 4 回のテスト回（4 文字の入力）と 3 回の課題回（4 文字の入力）最後の応用課題（6 文字の入力）を含む 15 分から 20 分程度で完遂する closed task（図 IV-21）である。課題の進行が進むにつれ、習熟度は進みエラーは低減すると予測された。そこで、Post-closed task 内の課題、課題 1・課題 2・課題 3・応用課題の 4 課題についてエラー数の変化を検討した（図 V-20, 図 V-21, 表 V-3）。対照群は、練習から応用に向けて、継時的に緩やかに減少し（ $F(3,24) = 4.54, P = 0.012 < 0.05$, One-way ANOVA）、課題 1 と課題 3（ $t = 2.96, p = 0.041 < 0.05$, multiple comparison, Bonferroni-corrected）、課題 1 と応用（ $t = 3.31, p = 0.017 < 0.05$, multiple comparison, Bonferroni-corrected）（図 V-22 上段 A, 表 V-4）で有意差が認められた。他方、実験群では対照群よりさらに、練習の回数を重ね、習熟が進むにつれエラーが有意に減少している様子が見られる（ $F(3,24) = 6.23, p = 0.0033 < 0.01$, One-way ANOVA）（図 V-22 下段 B, 表 V-4）。特に課題 1 と課題 3 の間で（ $t = 2.45, p = 0.003 < 0.01$, multiple comparison, Bonferroni-corrected）有意に減少しており、課題 1 と応用でも有意に減少している（ $t = 3.52, p = 0.0104 < 0.05$, multiple comparison, Bonferroni-corrected）。

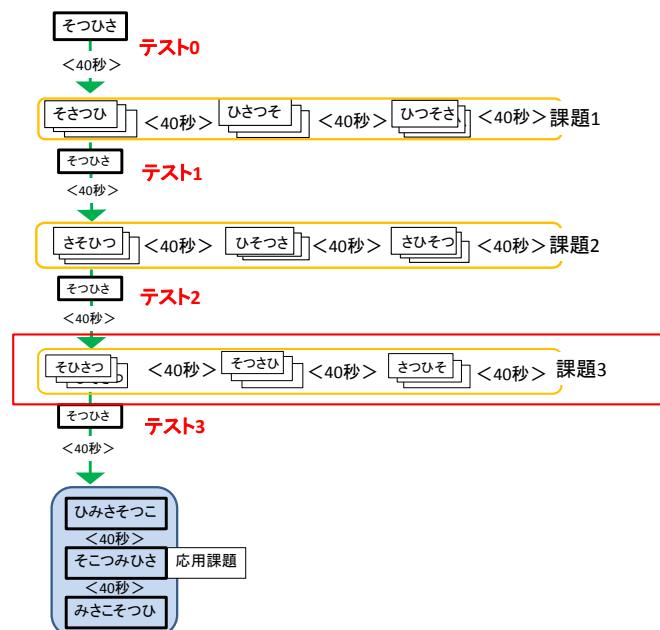
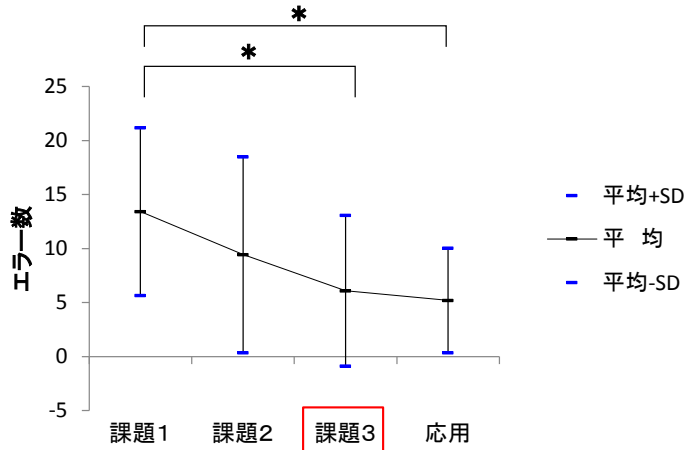


図 V-21 closed task の構成と注目した課題

A 対照群: 課題ごとのエラー数の変化



B 実験群: 課題ごとのエラー数の変化

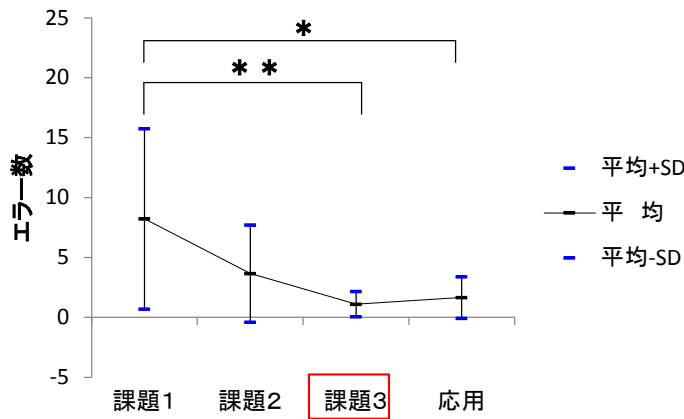


図 V-22 Post-closed task 内でのパフォーマンスの変化

Post-closed task 内の課題、課題1・課題2・課題3・応用の3課題についてエラー数の経時的変化を示す。実験群の習熟が進むにつれエラーが優位に減少している様子がわかる（下段 B）。

** = $p < 0.01$, * = $p < 0.05$ SD = 標準偏差 * 赤字は、有意差に注目した課題

表 V-4 Post-closed task における対照群と実験群のエラー数の変化

	課題1	課題2	課題3	応用
対照群	13.4 ± 7.8	9.4 ± 9.1	6.1 ± 7.0	5.2 ± 4.8
実験群	8.2 ± 7.5	3.7 ± 4.1	1.1 ± 1.1	1.7 ± 1.7

7) パフォーマンスの結果についてまとめ

以上の結果より、高度な注意機能に依存しない **closed task** であるタッチタイプを繰り返すだけの対照群でよりも、高度な注意機能への依存が高い **open task** である矩形描画を介入課題に用いた実験群の方が、介入後の **Post-closed task** で、学習が進むにつれてエラーは有意に減少する傾向があることがわかった。これは、介入効果の優位性は、学習の後半でのエラーの漸減という現象で認められることが示されたと言える。

パフォーマンスの検討結果から、**Post-closed task** の練習 3 で実験群と対照群の間で、パフォーマンスに差異が生じてくることが示唆された。そこで、fNIRS のデータの検討は、**closed** であるタッチキー入力の学習が進んでいると思われる、課題 3 について、介入前後の **Oxy-Hb** の値を比較検討することとした。

(2) 直接刺激法による脳血流動態の変化

1) タスク時の Oxy-Hb 値、全対象者データ

対照群の Pre-closed task (介入前課題)、Post-closed task (介入後課題)、実験群の Pre-closed task (介入前課題)、Post-closed task (介入後課題) の課題 3 (図 V-23) における、3 組のカードについて、提示された文字入力遂行時の Oxy-Hb 値の代表値を一覧として示す (表 V-5)。

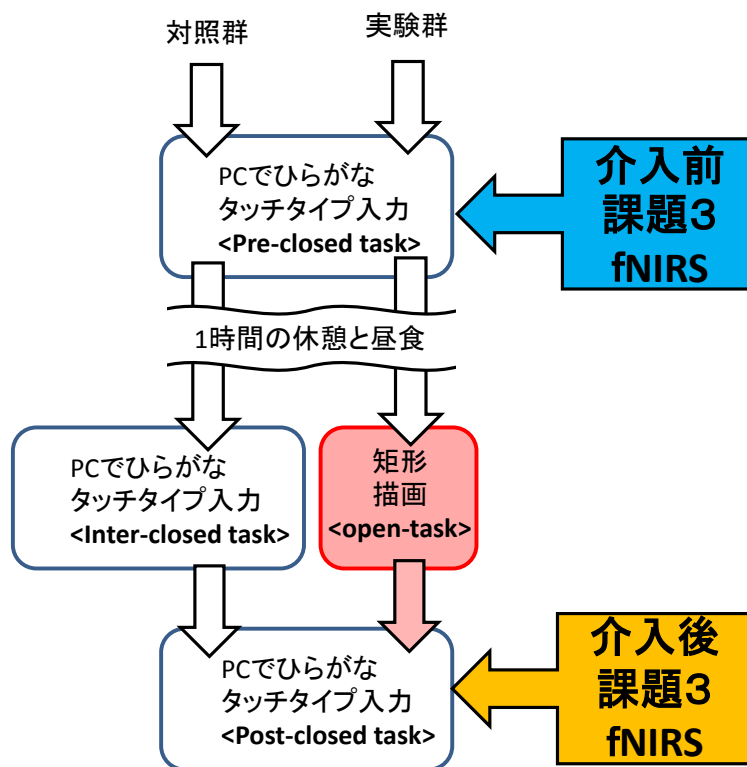


図 V-23 脳血流動態の比較 (介入前後の closed task 課題 3)

表 V-5 fNIRS 被験者 全データ

<実験群>	Pre-closed task				Post-closed task			
	Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC	Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC
A-1	0.063 **	0.086 **	0.080 **	0.210	0.037 **	0.048 **	-0.017	0.031 **
	0.001	0.013 *	-0.026 **	0.027	-0.029 **	-0.018 **	-0.166 **	-0.014 *
	0.036 **	0.027 **	0.114 **	0.155	0.039 **	0.090 **	-0.006	0.113 **
A-2	-0.258 **	-0.268 **	-0.268 **	-0.246	-0.064 **	-0.339 **	0.033 **	-0.103 **
	-0.212 **	-0.293 **	-0.266 **	-0.230	-0.079 **	-0.306 **	-0.056 **	-0.138 **
	-0.227 **	-0.210 **	0.027 **	-0.234	-0.087 **	-0.378 **	0.018 **	-0.096 **
A-3	0.043 **	-0.075 **	0.015 **	-0.009	0.068 **	0.030 **	0.023 **	0.025 **
	0.087 **	0.067 **	0.101 **	0.066	0.032 **	0.032 **	0.019 **	0.059 **
	0.070 **	0.025 **	0.074 **	0.024	0.068 **	0.030 **	0.023 **	0.025 **
A-4	0.036 **	0.061 **	0.055 **	0.100	-0.019 **	-0.031 **	-0.007 **	-0.055 **
	0.013 **	0.007 *	0.051 **	-0.005	-0.016 **	-0.037 **	-0.019 **	-0.074 **
	-0.028 **	-0.021 **	-0.042 **	0.004	0.043 **	0.026 **	0.099 **	0.004 **
A-5	0.013 **	-0.163 **	-0.072 **	0.085	-0.109 **	-0.220 **	-0.182 **	-0.080 **
	0.016 **	-0.221 **	-0.043 **	-0.032	-0.028 **	-0.176 **	-0.079 **	-0.054 **
	0.098 **	-0.108 **	0.009	0.131	0.035 **	-0.067 **	-0.029 **	0.052 **
A-8	0.138 **	0.019 **	0.155 **	0.054	0.006 *	-0.146 **	-0.036 **	-0.056 **
	0.136 **	0.024 **	0.098 **	0.043	0.045 **	-0.146 **	-0.006	-0.018 **
	0.111 **	0.082 **	0.143 **	0.083	0.057 **	-0.064 **	0.053 **	0.017 **
A-9	-0.004	0.069 **	0.001	0.031	0.134 **	0.098 **	0.063 **	0.096 **
	0.015 **	0.059 **	0.043 **	0.014	0.088 **	0.063 **	0.024 **	0.054 **
	0.033 **	0.054 **	-0.020 **	-0.018	0.171 **	0.149 **	0.044 **	0.092 **
A-11	0.079 **	0.056 **	0.066 **	0.061	0.035 **	0.031 **	-0.056 **	0.037 **
	0.110 **	0.054 **	0.099 **	0.100	0.059 **	0.057 **	-0.023 **	0.094 **
	0.219 **	0.159 **	0.088 **	0.150	0.073 **	0.098 **	0.041 **	0.097 **
A-15	-0.321 **	-0.459 **	-0.207 **	-0.115	0.316 **	0.352 **	0.013 *	0.122 **
	-0.311 **	-0.213 **	0.101 **	-0.006	0.077 **	-0.062 **	0.107 **	-0.012 **
	-0.019 **	-0.222 **	0.013 **	-0.054	-0.020 **	0.211 **	-0.024 **	-0.051 **
<対照群>	Pre-closed task				Post-closed task			
	Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC	Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC
B-1	-0.012 **	-0.013 **	0.025 **	0.009	-0.102 **	-0.082 **	-0.148 **	-0.087 **
	0.014 **	0.033 **	0.033 **	0.045	-0.017 **	-0.009 **	-0.018 **	-0.019 **
	-0.033 **	-0.035 **	-0.028 **	-0.025	0.020 **	-0.027 **	-0.030 **	-0.012 **
B-2	-0.010 **	-0.131 **	-0.152 **	-0.139	-0.074 **	-0.325 **	-0.078 **	-0.182 **
	0.007	-0.085 **	-0.067 **	-0.090	0.001	-0.170 **	-0.023 **	-0.129 **
	-0.036 **	-0.136 **	-0.139 **	-0.081	0.082 **	-0.072 **	0.004	-0.092 **
B-3	-0.058 **	-0.049 **	0.011 **	-0.074	-0.040 **	-0.086 **	-0.091 **	-0.075 **
	-0.061 **	-0.043 **	-0.014 **	-0.064	-0.095 **	-0.118 **	-0.133 **	-0.105 **
	-0.088 **	-0.081 **	0.028 **	-0.068	0.005 *	-0.023 **	-0.040 **	-0.020 **
B-4	0.073 **	0.062 **	0.051 **	0.027	0.032 **	-0.026 **	0.014 **	0.016 **
	-0.133 **	-0.221 **	-0.157 **	-0.122	-0.104 **	-0.115 **	-0.068 **	-0.141 **
	0.019 **	-0.076 **	-0.113 **	-0.051	-0.047 **	-0.095 **	-0.054 **	-0.095 **
B-5	0.043 **	0.020 **	0.183 **	-0.128	0.063 **	-0.002	0.074 **	0.049 **
	0.118 **	0.059 **	0.120 **	0.017	0.014 **	-0.052 **	-0.056 **	-0.073 **
	0.085 **	0.028 **	0.136 **	-0.123	0.042 **	-0.030 **	0.046 **	-0.047 **
B-6	0.001	-0.084 **	-0.026 **	-0.057	0.054 **	-0.001	0.035 **	0.004
	-0.029 **	-0.154 **	-0.043 **	-0.090	0.056 **	0.029 **	0.122 **	0.047 **
	-0.028 **	-0.155 **	-0.039 **	-0.093	-0.017 **	-0.023 **	0.007	0.010 **
B-7	-0.009	0.077 **	-0.031 **	-0.056	-0.007 **	-0.284 **	-0.070 **	-0.105 **
	0.040 **	-0.032 **	0.129 **	0.013	-0.044 **	-0.328 **	-0.068 **	-0.139 **
	-0.013 **	-0.166 **	0.127 **	-0.033	-0.057 **	-0.177 **	-0.071 **	-0.083 **
B-8	0.084 **	0.072 **	0.131 **	0.069	0.003	-0.020 *	0.041 **	-0.078 **
	0.056 **	0.024 **	0.055 **	0.00023	0.036 **	-0.003	0.030 **	0.040 **
	-0.039 **	-0.069 **	-0.024 **	-0.080	-0.149 **	-0.203 **	-0.166 **	-0.253 **
B-9	0.067 **	0.052 **	0.024 **	0.044	0.068 **	0.034 **	-0.153 **	-0.056 **
	-0.030 **	0.001	-0.074 **	0.043	0.008 **	-0.036 **	0.028 **	-0.061 **
	-0.089 **	-0.030 **	-0.096 **	-0.013	-0.015 **	-0.039 **	0.074 **	-0.009 *

注) タスク開始 2 秒後から 10 秒間の Oxy-Hb 値とベースライン 10 秒間の平均値の差分を代表値とした。

また、ベースラインの平均値とタスク時の平均値は t 検定を用いて有意差 (有意差 $p < 0.05$) を求め(Tsujimoto S,2004)、かつ、効果量を求めた上で、検定力 ($1-\beta$) の値が 0.8 以上を真に有意な変化とした。上記の条件を満たし、0mM・mm以上の値を示した Oxy-Hb 値を赤字とした。

2) タスク時 Oxy-Hb 値 (対照群 1 例と実験群 1 例の経過)

対照群の Pre-closed task (介入前課題)、Inter-closed task (介入課題)、Post-closed task (介入後課題)、実験群の Pre-closed task (介入前課題)、open task (介入課題)、Post-closed task (介入後課題) の課題 3 における代表的な fNIRS の波形を示す (図 V-24, 図 V-25)。対照群の Oxy-Hb 値の変化を示す波形は、介入前の Pre-closed task も介入時の Inter-closed task も介入後の Post-closed task も、ほぼすべての ROI でタスク開始に連動した上昇傾向は見られない。一方、実験群では、介入前の Pre-closed task では対照群と同様に、ベースライン上に沿うような波を描き上昇傾向は認められない。しかし、介入課題である高度な注意機能への依存が高い open task では、注意機能を担う領域である ROI において、ROI ごとにばらつきがあるものの、タスク開始とともに連動して Oxy-Hb 値の変化を示す波形が、上昇傾向を認めた。実験群では、その後の Post-closed task で、Pre-closed task と同じ高度な注意機能への依存が低い closed task を用いているにもかかわらず、注意機能を担う領域の Oxy-Hb 値は、タスク開始に連動して上昇傾向を示していた。

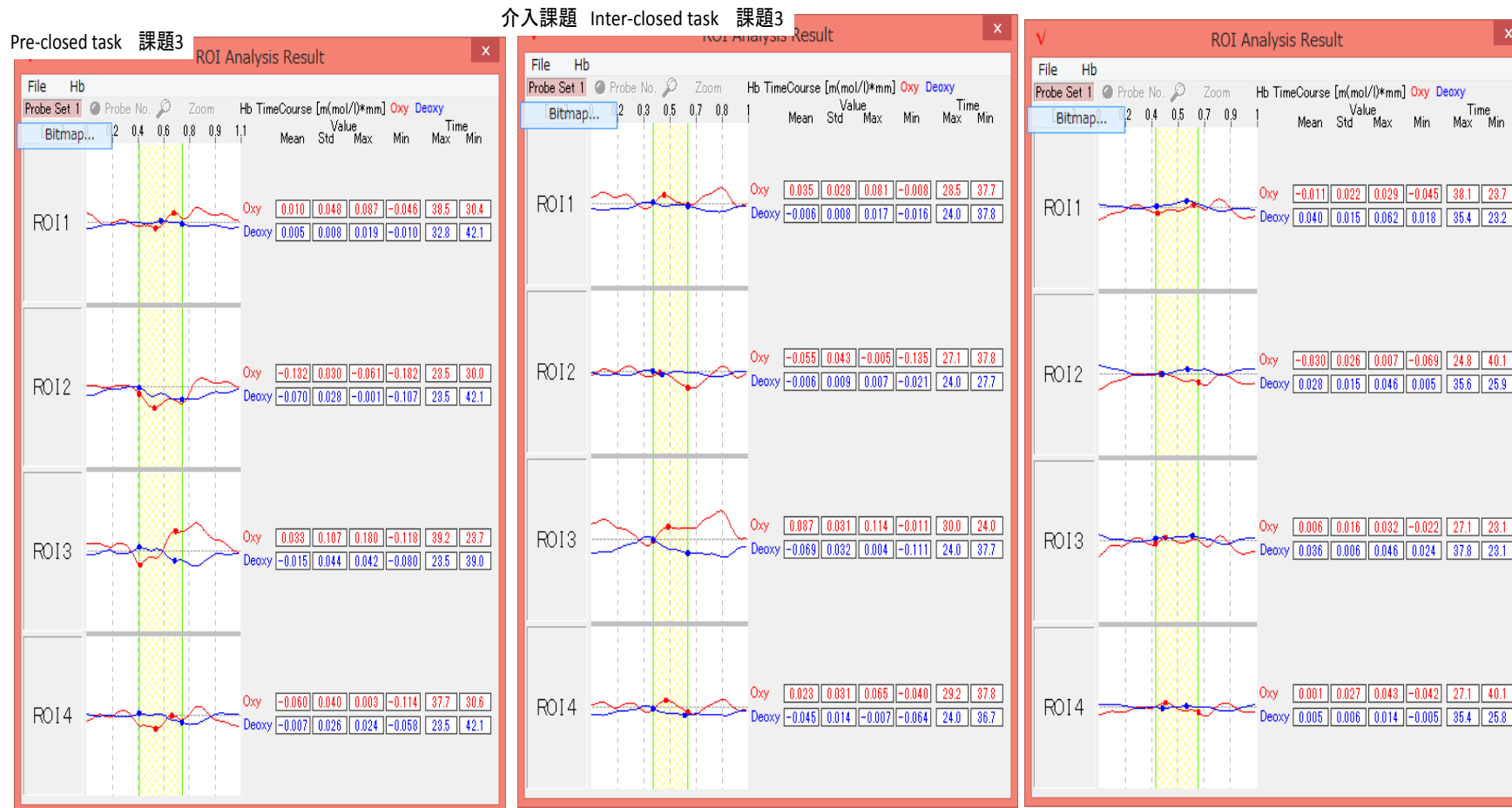


図 V-24 【対照群】 Pre-closed task 課題3, Inter-closed task 課題3, Post-closed task 課題3 (対照群 B-6)

ROI1 : Lt DLPFC (左背外側前頭前野) ROI2 : Lt AFC (左前頭極) ROI3 : Rt DLPFC (右背外側前頭前野) ROI4 : Rt AFC (前頭極)

*ROIとは、関心領域を指す。ROIとチャンネルの位置関係は、図IV-17参照。

Pre-closed task (介入前課題)とInter-closed task (介入課題)、Post-closed task (介入後課題)すべてで、高度な注意機能への依存が低いclosed taskのタッチタイプを用いた。

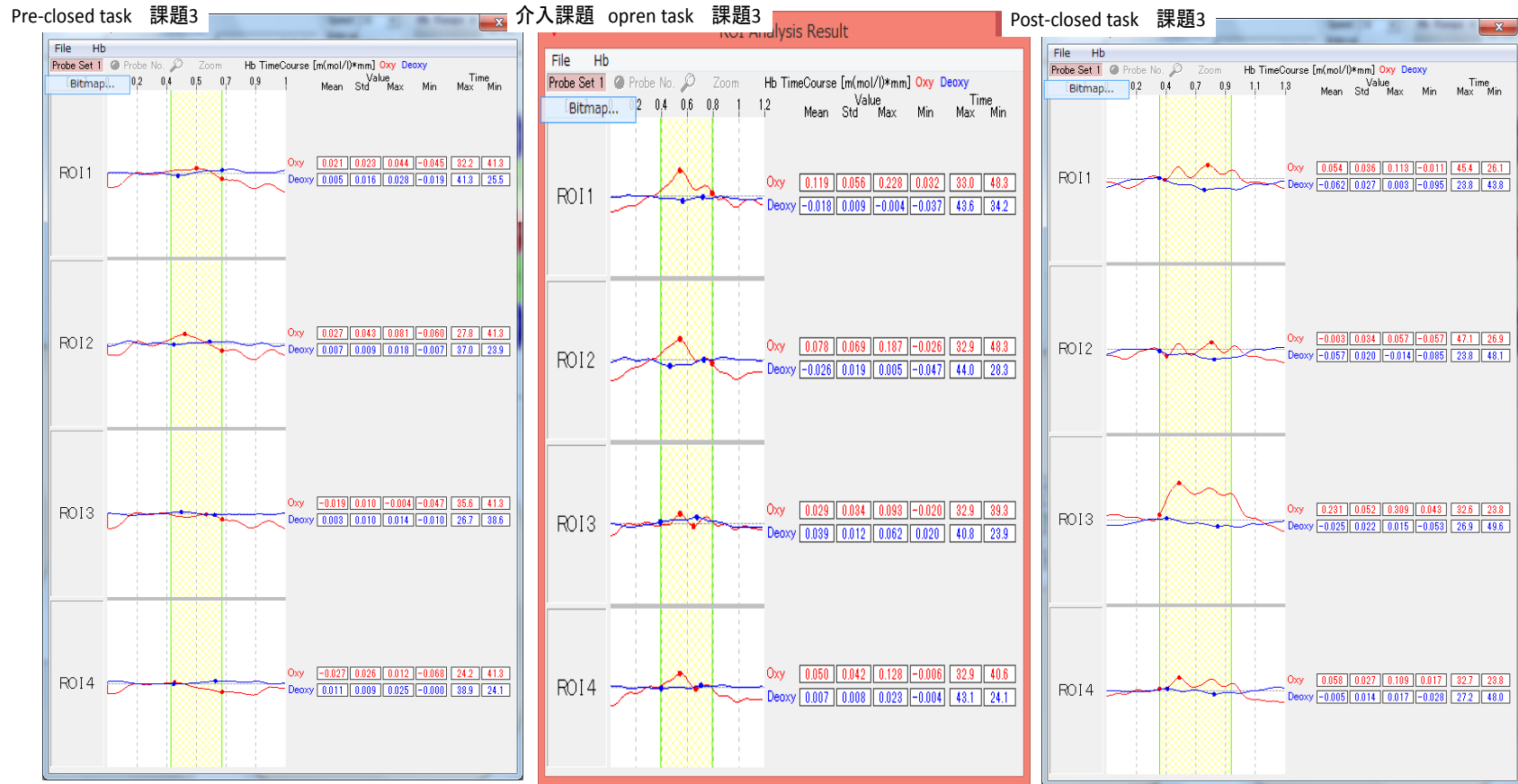


図 V-25 【実験群】 Pre-closed task 課題3, open task 課題3, Post-closed task 課題3 (実験群 A-9)

ROI1 : Lt DLPFC (左背外側前頭前野) ROI2 : Lt AFC (左前頭極) ROI3 : Rt DLPFC (右背外側前頭前野) ROI4 : Rt AFC (前頭極)

*ROIとは、関心領域を指す。ROIとチャンネルの位置関係は、図IV-17参照。

Pre-closed task と Post-closed task では高度な注意機能への依存が低い closed task のタッチタイプを用いた。介入課題には高度な注意機能への依存が高い open task である、矩形枠への描画課題 (入力用ペンタッチ装置の操作パネルに、上下左右反転し 30° 傾斜した方向へカーソルが動くよう調整を加えた) を実施した。Pre-closed task Post-closed task はパソコンのタッチタイプの練習を用いた同じ課題であるが、Oxy-Hb 値の波形は、介入課題後に変化している。

3) エラー数 (タイプミス) と関心領域における Oxy-Hb 値との関連性

closed task 遂行時の、エラー数 (タイプミス) と左右の AFC (前頭極)・DLPFC (背外側前頭前野) の Oxy-Hb 値の変動との関連性を検討するため、重回帰分析を行った。用いたデータは、両群 (対照群・実験群) 18 名の、介入前の Pre-closed task 課題 3 と介入後 Post-closed task 課題 3 のエラー数の合計と、課題 3 の fNIRS で測定した Oxy-Hb 値の代表値を加算平均した値を用いた (図 V-26, 表 V-6)。

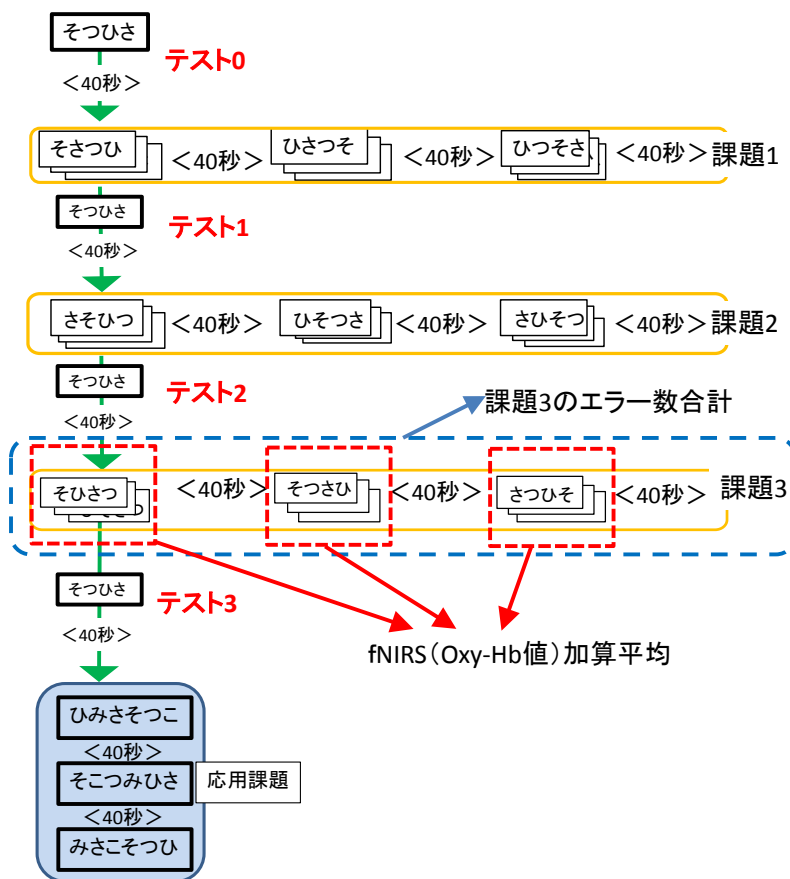


図 V-26 分析対象としたデータ

介入前の Pre-closed task と介入後 Post-closed task の課題 3 のデータを用いた。対象は、対照群・実験群の両群であった。

表 V-6 介入前後 closed task 課題 3 Oxy-Hb 加算平均値と課題 3 のエラー数

		Oxy-Hb(加算平均値)				課題3エラー数	
		Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC		
介入前 Pre-closed task	実験群	A-1	0.0334	0.0420	0.0561	0.1307	1
		A-2	-0.2323	-1.1362	-0.1689	-0.2368	1
		A-3	0.0667	0.0056	0.0635	0.0268	5
		A-4	0.0255	0.0158	0.0214	0.0330	17
		A-5	0.0423	-0.1638	-0.0355	0.0612	2
		A-6	0.1282	0.0419	0.1322	0.0598	0
		A-7	0.0149	0.0607	0.0081	0.0090	0
		A-8	0.1362	0.0897	0.0844	0.1033	0
		A-9	-0.2170	-0.2982	-0.0313	-0.0583	4
	対照群	B-1	-0.0102	-0.0050	0.0102	0.0097	0
		B-2	-0.0127	-0.1172	-0.1195	-0.1035	5
		B-3	-0.0689	-0.0576	0.0083	-0.0688	2
		B-4	-0.0136	-0.0782	-0.0729	-0.0486	7
		B-5	0.0818	0.0356	0.1466	-0.0777	24
		B-6	-0.0184	-0.1307	-0.0357	-0.0799	2
		B-7	0.0059	-0.0406	0.0749	-0.0255	8
		B-8	0.0338	0.0088	0.0542	-0.0036	7
		B-9	-0.0174	0.0075	-0.0488	0.0250	14
介入後 Post-closed task	実験群	A-1	0.0157	0.0401	-0.0630	0.0433	0
		A-2	-0.0769	-0.3411	-0.0014	-0.1122	0
		A-3	0.0560	0.0308	0.0215	0.0363	2
		A-4	0.0027	-0.0140	0.0243	-0.0418	1
		A-5	-0.0342	-0.1543	-0.0965	-0.0273	1
		A-6	0.0362	-0.1183	0.0038	-0.0188	0
		A-7	0.1309	0.1033	0.0437	0.0809	2
		A-8	0.0555	0.0621	-0.0128	0.0762	0
		A-9	0.1246	0.1669	0.0321	0.0199	3
	対照群	B-1	-0.0327	-0.0392	-0.0653	-0.0390	0
		B-2	0.0031	-0.1890	-0.0323	-0.1344	22
		B-3	-0.0433	-0.0756	-0.0879	-0.0666	0
		B-4	-0.0398	-0.0787	-0.0358	-0.0733	5
		B-5	0.0398	-0.0277	0.0211	-0.0233	4
		B-6	0.0311	0.0019	0.0547	0.0202	2
		B-7	-0.0361	-0.2632	-0.0697	-0.1092	4
		B-8	-0.0366	-0.0755	-0.0315	-0.0974	12
		B-9	0.0205	-0.0134	-0.0168	-0.0422	6

注) Lt-DLPFC =左背外側前頭前野、Lt-AFC =左前頭極

Rt-DLPFC =右背外側前頭前野、Rt-AFC =右前頭極

Oxy-Hb 値の単位はmM・mm

課題 3 のエラー数を目的変数 (Y)、脳血流動態を Oxy-Hb 値を指標にした各関心領域、左背外側前頭前野 (X1)、左前頭極 (X2)、右背外側前頭前野 (X3)、右前頭極 (X4) における課題 3 の Oxy-Hb 値の加算平均値を説明変数としたところ、以下に述べる結果が得られた。

①Pre-closed task エラー数と Oxy-Hb 値の関連性

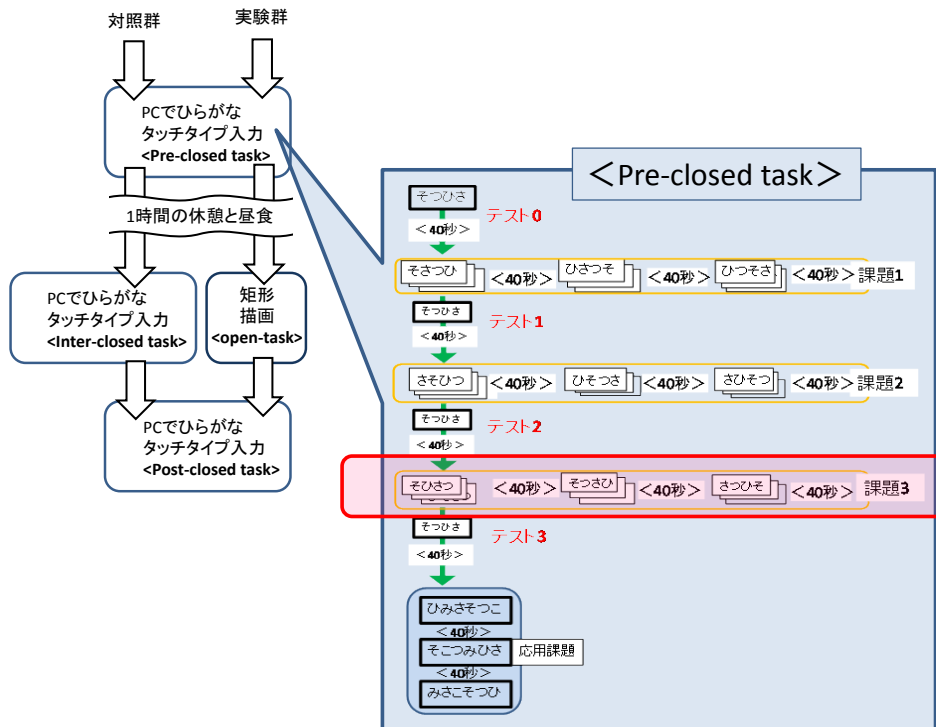


図 V-27 Pre-closed task 内の課題 3 (赤枠内) について
Oxy-Hb 値とエラーの関連性を検討した。

Oxy-Hb の加算平均値は、関心領域相互の Lt-DLPFC と Lt-AFC ($r=0.777, p<0.001$, *pearson's*)、Lt-DLPFC と Rt-DLPFC ($r=0.723, p<0.001$, *pearson's*)、Lt-DLPFC と Rt-AFC ($r=0.711, p<0.001$, *pearson's*)、Lt-AFC と Rt-DLPFC ($r=0.681, p<0.001$, *pearson's*)、Lt-AFC と Rt-AFC ($r=0.745$, $p<0.001$, *pearson's*)、Rt-DLPFC と Rt-AFC ($r=0.598, p<0.001$, *pearson's*) の間で強い相関性が認められた。しかし、エラー数と関心領域の Oxy-Hb 値の間に相関性は認められなかった。Pearson の相関係数を表 V-7 に示す。

その後、Pre-closed task におけるエラー数と脳血流動態 Oxy-Hb 値との間であてはまりの悪さを確認する目的で、強制投入法にて重回帰式を求めた。得られた重回帰式 (図 V-28) は R^2 (決定係数) = 0.239 で当てはまりも悪く (表 V-7)、有意差 ($F(4.13)=1.023$, $p=0.432 > 0.05$, ANOVA: 表 V-8) も認められなかったため、説明力もないと判断した。また、X 軸にエラー数の観測値、Y 軸に重回帰分析による残差とした散布図を作成し、データの外れ値を確認した (図 V-29)。図 V-30 には、重回帰式を Pass 図に示した。

以上の結果より、1度目のタッチタイプ入力を行った Pre-closed task 課題 3 においては、関心領域の Oxy-Hb 値とエラーに因果関係がないことが示唆された。

表 V-7 Pre-closed task における脳血流動態とエラー数の関連性
Pearson の相関係数

	Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC	課題3 エラー数
Lt-DLPFC	1.000	0.777 ***	0.723 **	0.711 ***	0.144 n.s.
Lt-AFC	-	1.000	0.681 ***	0.745 ***	0.201 n.s.
Rt-DLPFC	-	-	1.000	0.598 ***	0.237 n.s.
Rt-AFC	-	-	-	1.000	-0.111 n.s.

注) **=p<0.01, ***=p<0.001, n.s.=no significant

$$Y=5.691+3.695X_1+11.167X_2+22.457X_3-51.389X_4$$

図 V-28 Pre-closed task 遂行時のエラー数と関心領域 Oxy-Hb 値による重回帰式

注) 目的変数: (Y) エラー数

説明変数: (X₁) 左背外側前頭前野 Lt-DLPFC、(X₂) 左前頭極 Lt-AFC

(X₃) 右背外側前頭前野 Rt-DLPFC、(X₄) 右前頭極 Rt-AFC

表 V-8 Pre-closed task における重回帰分析結果

変数名	偏回帰係数	標準回帰係数	T値	P値	有意確率	単相関
Lt-DLPFC	3.695	0.053	0.121	0.905	n.s.	0.144
Lt-AFC	11.167	0.463	1.056	0.31	n.s.	0.201
Rt-DLPFC	22.457	0.277	0.759	0.461	n.s.	0.237
Rt-AFC	-51.389	-0.659	-1.72	0.109	n.s.	-0.111
定数項	5.691		3.056	0.009		

決定係数R 0.239

注) n.s.=no significant

表 V-9 Pre-closed task 重回帰式 分散分析結果

	平方和	df	平均平方	F値	有意確率
回帰	181.56	4	45.390	1.023	0.432
残差	576.94	13	44.380		
合計	758.5	17			

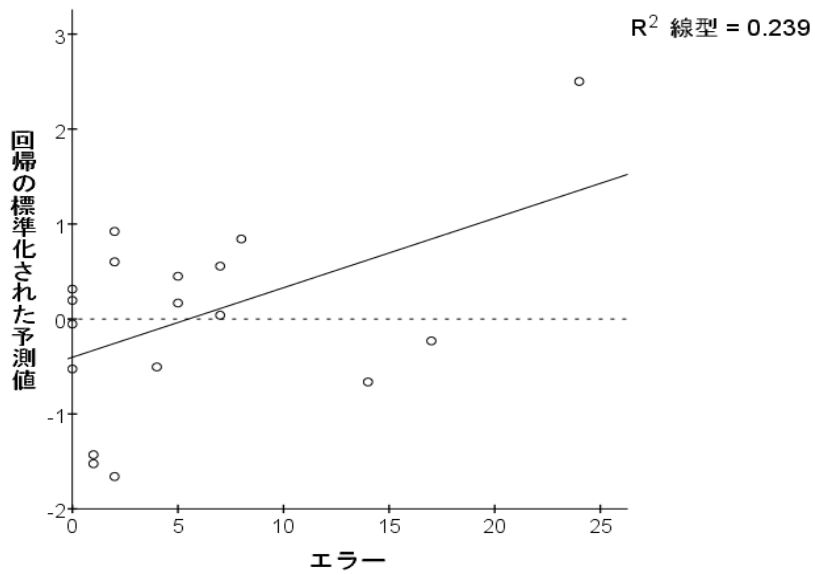


図 V-29 Pre-closed task 重回帰式の残差 散布図

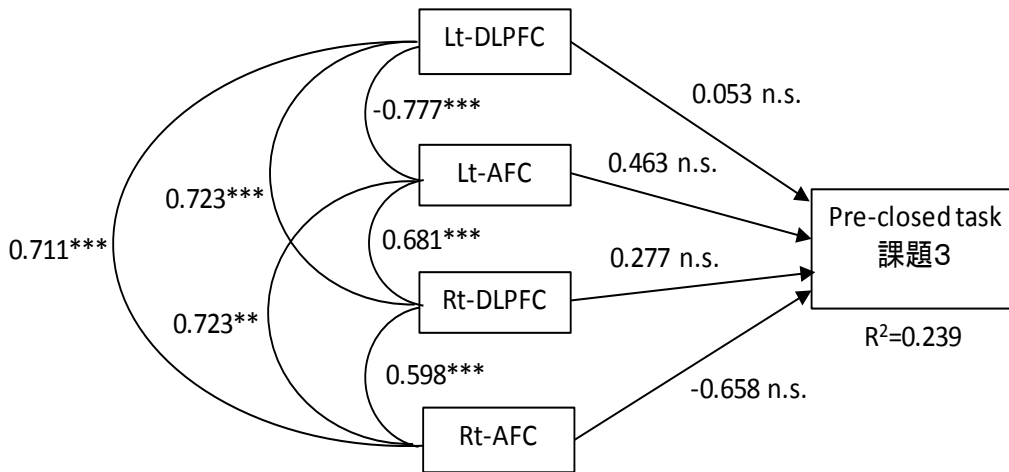


図 V-30 Pre-closed task 課題3 のエラー数に関する
関心領域の Oxy-Hb 値に関する重回帰式結果

注) 数字は標準化係数 R2 は決定係数

注) ***=p<0.001, n.s.=no significant

②Post-closed task エラー数と Oxy-Hb 値の関連性

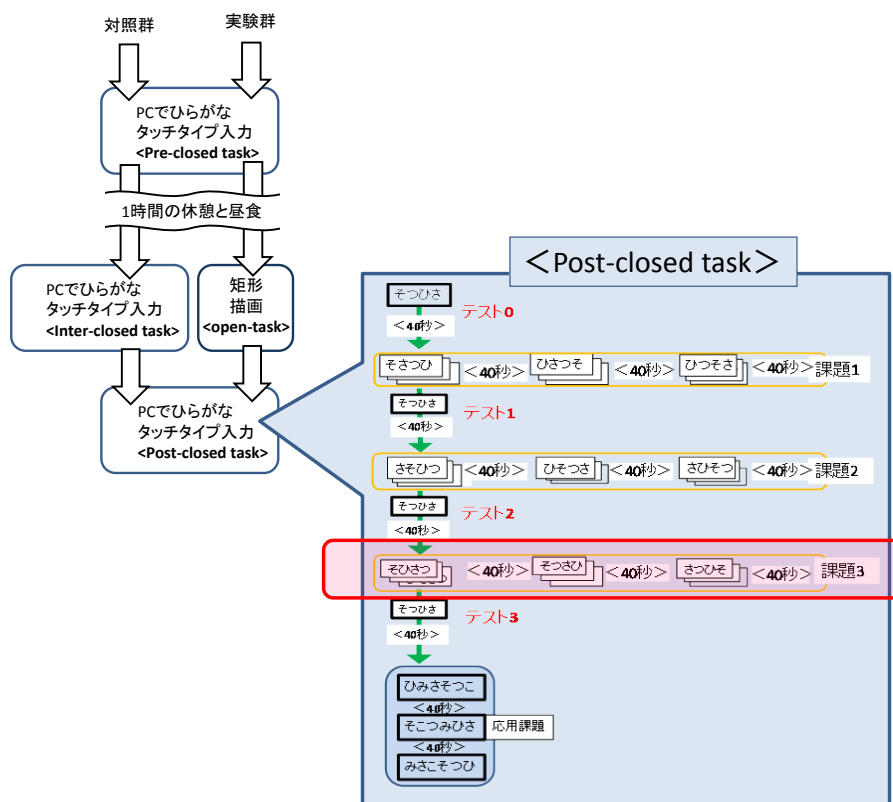


図 V-31 Post-closed task 内の課題3 (赤枠内) について
Oxy-Hb 値とエラーの関連性を検討した。

Oxy-Hb の加算平均値は、関心領域相互の Lt-DLPFC と Lt-AFC ($r=0.796, p<0.001$, *pearson's*)、Lt-DLPFC と Rt-DLPFC ($r=0.668, p<0.01$, *pearson's*)、Lt-DLPFC と Rt-AFC ($r=0.769, P<0.001$, *pearson's*)、Lt-AFC と Rt-DLPFC ($r=0.810, p<0.001$, *pearson's*)、Lt-AFC と Rt-AFC ($r=0.427$, $p<0.05$, *pearson's*)、Rt-DLPFC と Rt-AFC ($r=0.427$, $p<0.05$, *pearson's*) の間で強い相関性が認められた。エラー数と関心領域の Oxy-Hb 値の間では、Rt-AFC とで相関性が認められた。Pearson の相関係数を表 V-10 に示す。

関心領域 Rt-AFC とのエラー数に何らかの関係が考えられたが、Rt-AFC とその他の説明変数相互間の相関性も高く、偽相関も考えられた。そのため、Post-closed task におけるエラー数と脳血流動態 Oxy-Hb 値との間で、ステップワイズ法にて重回帰式を求めた。得られた重回帰式 (図 V-32) は、説明変数を Lt-DLPFC と Rt-AFC とし、 R^2 (決定係数)

=0.545 のやや当てはまりの良い式が得られた (表 V-11)。また得られた回帰式の有意確率は、 $(F(2,15)=8.974, p=0.003 < 0.01, ANOVA: 表 V-12)$ であり、説明力もあると判断した。なお、X 軸にエラー数の観測値、Y 軸に重回帰分析による残差とした散布図を作成して外れ値がないことを確認した (図 V-33)。重回帰分析の結果を Pass 図に示した (図 V-34)。

以上の結果より、介入後課題であるタッチタイプ入力の Post-closed task 課題 3 においては、関心領域 Lt-DLPFC と Rt-AFC の Oxy-Hb 値とエラーに因果関係があり、Lt-DLPFC が低下し、かつ Rt-AFC が上昇する際にエラー数が減少する傾向があることが示唆された。

表 V-10 Post-closed task における脳血流動態とエラー数の関連性

		Pearson の相関係数				課題3	
	Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC	エラー		
Lt-DLPFC	1.000	0.796 ***	0.668 **	0.769 ***	-0.079	n.s.	
Lt-AFC	—	1.000	0.439 *	0.810 ***	-0.220	n.s.	
Rt-DLPFC	—	—	1.000	0.427 *	-0.044	n.s.	
Rt-AFC	—	—	—	1.000	-0.530 *		

注) *= $p < 0.05$, **= $p < 0.01$, ***= $p < 0.001$, n.s.=no significant

$$Y = -0.153 + 77.734X_1 - 98.172X_4$$

図 V-32 Post-closed task 遂行時のエラー数と関心領域 Oxy-Hb 値による重回帰式

注) 目的変数: (y) エラー数
 説明変数: (X₁) 左背外側前頭前野 Lt-DLPFC、
 (X₄) 右前頭極 Rt-AFC

表 V-11 Post-closed task における重回帰分析結果

変数名	偏回帰係数	標準回帰係数	T値	P値	有意確率	単相関
Rt-AFC	-98.172	-1.147	-4.212	0.0008	***	-0.530
Lt-DLPFC	77.734	.803	2.946	0.0100	*	-0.079
定数項	-0.153					
決定係数R ²	0.545					

注) *= $p < 0.05$, ***= $p < 0.001$

表 V-12 Post-closed task 重回帰式 分散分析結果

	平方和	df	平均平方	F値	有意確率
回帰	281.320	2	140.660	8.974	0.003
残差	235.124	15	15.675		
合計	516.444	17			

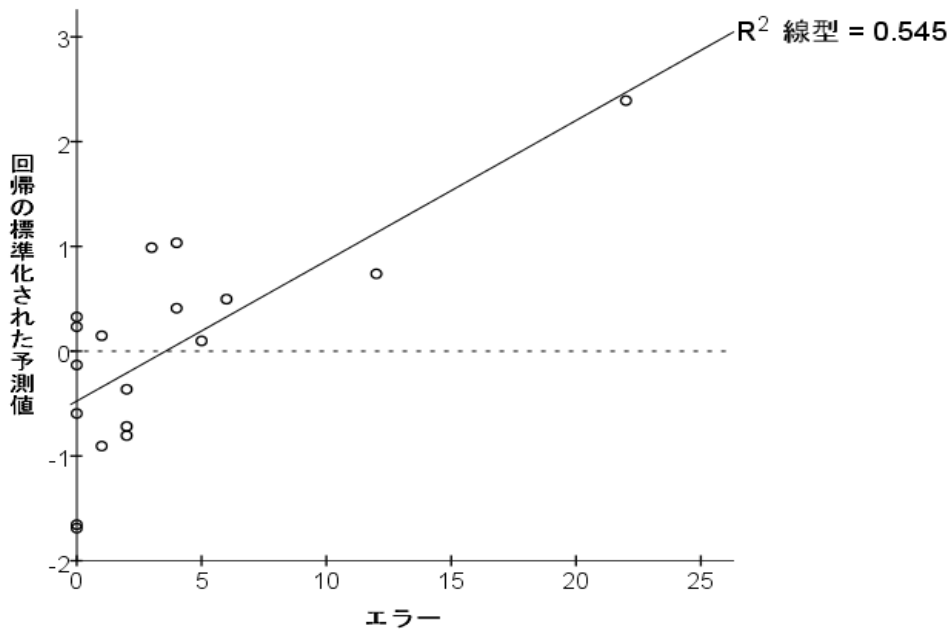


図 V-33 Post-closed task 重回帰式の残差 散布図

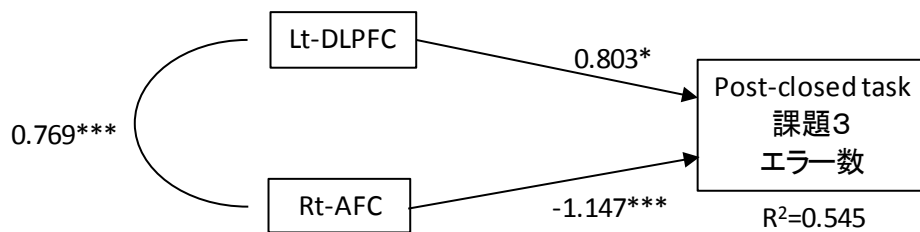


図 V-34 Post-closed task 課題 3 のエラー数に関する
関心領域の Oxy-Hb 値に関する重回帰式結果

注) 数字は標準化係数 R2 は決定係数

注) *= $p < 0.05$, ***= $p < 0.001$

③エラー数（タイプミス）と Oxy-Hb 値との関連性についてまとめ

Pre-closed task と Post-closed task において、関心領域の Oxy-Hb 値とエラー数との関係に違いがあることが示された。Pre-closed task では関心領域の Oxy-Hb 値の変化とエラー数に関連性がなく、Post-closed task では Lt-DLPFC の Oxy-Hb 値の低下と Rt-AFC の Oxy-Hb 値の上昇に、エラー数の減少が関連していた。

この現象は、AFC（前頭極）と DLPFC（背外側前頭前野）の働きと、人の行動、即ちエラーの増減は、学習の初期段階である Pre-closed task におけるタッチタイプでは一致しないということが示唆される。坂上（2005）は「そもそも脳は、特定の問題を解決するのに何通りもの処理経過を使うことができると考えられる」とされ、川島と泰羅（2005）によると、課題の熟達度によって前頭前野の働きに差異が出るということが報告されている。つまり、Pre-closed task では、task 内にて合計 140 文字の入力を行っているが、操作の熟達度は低く、遂行時の脳内での解決に向かう処理方略は、対象者個々の個人差が大きく、結果であるエラー数と脳の特定領域の活動を示す Oxy-Hb 値の関連性は低い状況であったと考えられた。そして、Post-closed task では、タッチタイプを複数回繰り返すうちに、習熟度が高くなり、タッチタイプ操作に特化した脳の特定領域の活動が得られ、その結果、エラー数との関連性が高くなったと考えられる。

本研究では、習熟の段階で、単に三度タッチタイプを練習する方法（対照群）と、途中に注意機能を高めると考える、open task に設定された矩形描画を直接刺激法としての介入課題（実験群）に用い、Post-closed task のエラー数と関心領域の活動に差異が出るか否かを比較している。その結果、エラー数と関心領域の活動に差異があれば、open task により注意機能が高まった結果、その効果の汎化が、その後続く Post-closed task において示されることになるのではないかと考えられた。

既に、本節前（V章-4-（1）-7, p 79-86）において、Post-closed task での open task の効果としてエラー数の低減を示し、パフォーマンスにおける有意差を示した。後節では、関心領域の fNIRS の測定による Oxy-Hb 値の結果を示し、効果の汎化が得られていることを述べたい。

4) Pre-closed task (課題3) における実験群と対照群の脳血流動態

Pre-closed task (課題3) の各領域の Oxy-Hb 値について、介入課題を closed task を用いた対照群と open task を用いた実験群の間で、繰り返しのある二元配置分散分析 (対応あり) にて統計的に検討した。

その結果、対照群と実験群 $F(1,64)=0.453, P=0.503>0.05$)、関心領域 ($F(1,64)=3.031, P=0.342>0.05$)、群間と関心領域の交互作用 ($F(3,64)=0.401, p=0.752>0.05$) ともに認められなかった (図 V-34 上段 A, 表 V-12)。したがって 2 群の間に左右の DLPFC、AFC とも Oxy-Hb 値に差異はないことが確認され、Pre-closed task の時点では、実験群、対照群ともに脳活動に差異は無いと言えた。

表 V-13 Pre-closed task 対照群と実験群の各関心領域における Oxy-Hb 平均値

	Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC
対照群±標準偏差	-0.002±0.060	-0.042±0.082	0.002±0.094	-0.041±0.060
実験群±標準偏差	-0.002±0.140	-0.052±0.151	-0.052±0.151	0.014±0.114

注1) Lt-DLPFC : 左背外側前頭前野 Lt-AFC : 左前頭極

Rt-DLPFC : 右背外側前頭前野 Rt-AFC : 右前頭極

注2) Oxy-Hb 値の単位 : mM・mm

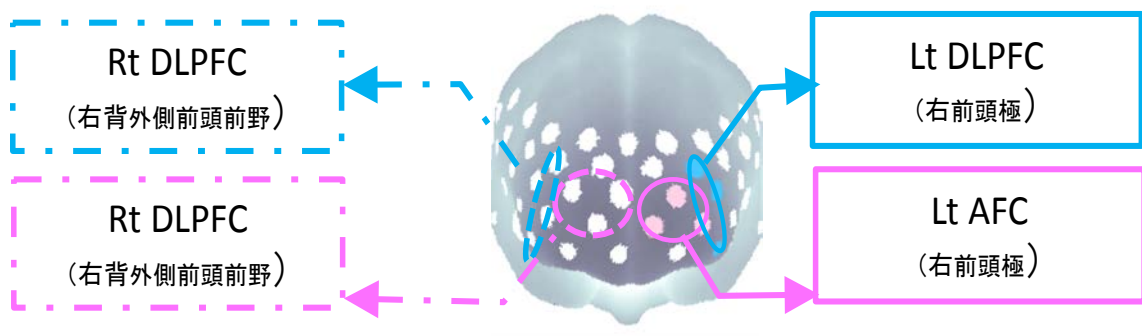
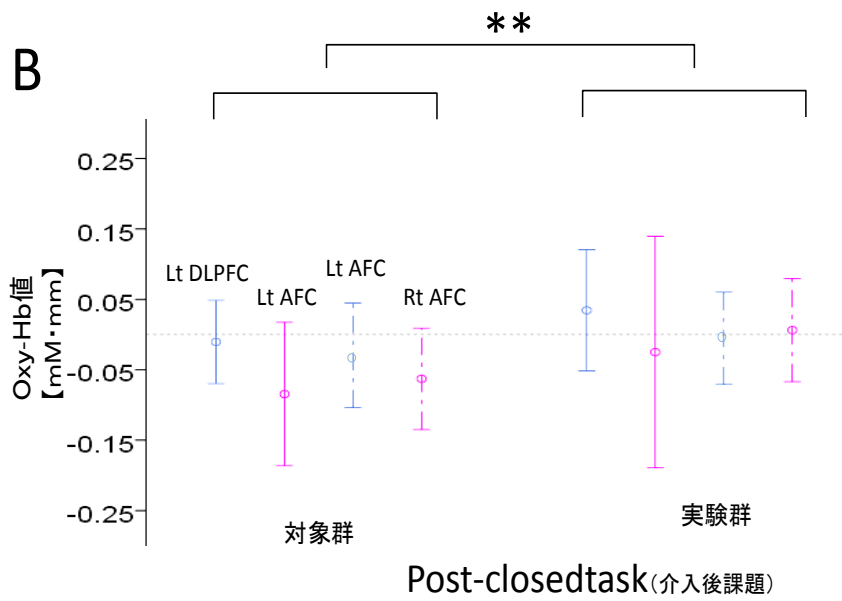
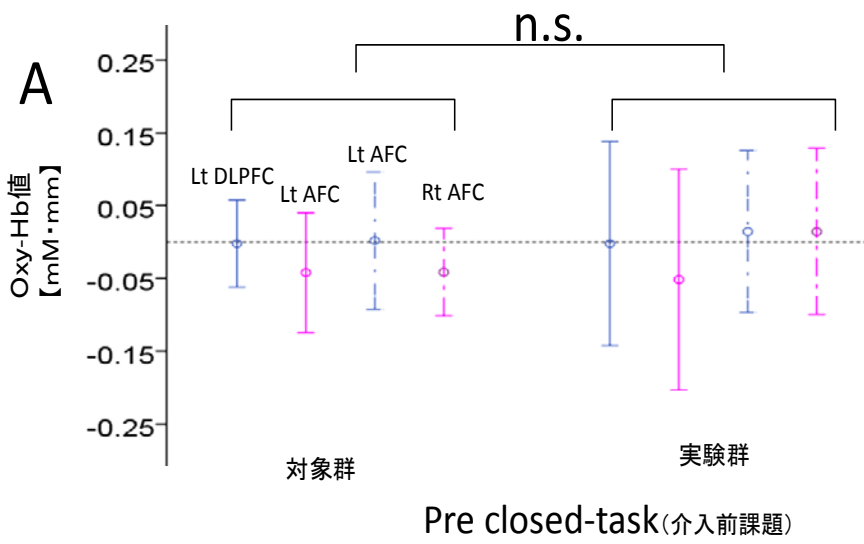


図 V-35 介入前後の各 ROI (関心領域) の Oxy-Hb の変化

5) Post-closed task (課題 3) における実験群と対照群の脳血流動態

介入課題に用いた closed task と open task の介入後課題への効果の汎化を、対照群と実験群の間で、比較検討するため、Post-closed task の課題 3 について、Oxy-Hb 値の平均値で検討した。統計的検討は、介入課題に closed task を用いた対照群と open task を用いた実験群の間で、繰り返しのある二元配置分散分析 (対応あり) にて検討した。

その結果、実験群と対照群の間で、主効果 ($F(1,64)=7.332, P=0.009 < 0.01$) が認められた。関心領域間での主効果 ($F(3,64)=2.295, P=0.086 > 0.05$) と、群間と関心領域間の交互作用 $F(3, 64) = 0.291, P=0.832 > 0.05$ では認められなかった (図 V-34 下段 B, 表 IV-14)。即ち、実験群すべての関心領域 (左右の DLPFC、AFC) で対照群より Oxy-Hb 値が高い傾向にであったと言える。

つまり、高度な注意機能への依存が高い open task となるよう設定された矩形描画を介入課題として用いたことで、本来、注意機能への依存が低いとされる closed task のタッチタイプを行った際にも、closed task を 3 回繰り返した対照群の対象者より、注意機能が高い状態で実施されていたと言える。

表 V-14 Post-closedtask 対照群と実験群間の各関心領域の Oxy-Hb 平均値

	Lt-DLPFC	Lt-AFC	Rt-DLPFC	Rt-AFC
対照群	-0.010 ± 0.059	-0.085 ± 0.102	-0.029 ± 0.074	-0.063 ± 0.072
実験群	0.034 ± 0.086	-0.025 ± 0.164	-0.005 ± 0.066	0.006 ± 0.073

注 1) Lt-DLPFC : 左背外側前頭前野 Lt-AFC : 左前頭極
Rt-DLPFC : 右背外側前頭前野 Rt-AFC : 右前頭極

注 2) Oxy-Hb 値の単位 : mM·mm

6) fNIRS の結果のまとめ

本研究の fNIRS の測定データの検討の結果、介入前に同等の注意機能であった 2 群が、介入課題である高度な注意機能への依存の低い closed task と高度な注意機能への依存が高い open task を実施した後、その後、2 群共に同じ closed task の課題を行った時には、注意機能を担う左右の背外側前頭前野と前頭極の Oxy-Hb 値には有意な差が生じた。これは、介入課題として用いた open task の効果が、続けて行われた closed task に影響を与えたと考えられた。

4. 考察 — 研究2 —

(1) パフォーマンスの比較における、直接刺激法の効果とその汎化

研究1によって、作業療法の臨床における直接刺激法の効果を検討した。そこで、研究2では、注意機能の直接アプローチである直接刺激法の効果とその汎化を確かめるため、その手法の一つである直接刺激法を用いて、仮説検証的研究方法にて確かめた。直接的刺激法は、注意機能への依存が高いと言われる open task になるよう設定した矩形描画を介入課題として用い、その効果が、注意機能への依存が低い closed task において認められるかどうかを検証した。汎化効果の検証はパフォーマンスの変化と脳活動のレベル、神経基盤のレベルで確認することとした。パフォーマンスの変化は、課題のエラー数の変化を比較検討した。脳活動の変化は、fNIRSによって、脳血流動態を測定し、Oxy-Hb 値の濃度変化を指標に検証を試みた。

パフォーマンスの変化では、介入後の課題である Post-closed task において、介入課題に open task を用いた実験群が、介入課題に closed task を用いた対照群と比較すると、汎化効果と考えられるエラーの漸減が task の後半で有意に認められた。また、介入課題に closed task を用いた対照群でも、課題の進行が進むにつれ、エラーは全体的に task 後半で減少したが、実験群でより有意に漸減の程度は大きかった。これは、直接刺激法課題としての open task の介入効果の優位性は、学習の後半でのエラーの漸減という現象で認められることが示されたと言える。

fNIRS のデータの比較は、学習の後半、実験群と対照群とでエラー数が有意な差が生じていた課題で比較検討した。fNIRS で脳の活動を反映するという Oxy-Hb 濃度を特定領域において測定し、比較することとした。注目した特定領域は、文献レビューでも触れたように、Fletcher&Henson (2001) が述べた、作業のプロセスの操作や調整、記憶からの情報に基づいた遂行に關与する DLPFC (背外側前頭前野) と、他の作業を実行しながら、作業の方向性や目的、課題の成果を調整することを必要とするような複雑な過程において關与するとしている AFC (前頭極) を、注意機能を担う脳領域である関心領域とした。

fNIRS 測定の結果から、open task を介入課題として用いた実験群では、対照群に比べ、介入後課題において左右の DLPFC、AFC とともに Oxy-Hb 値は高い傾向にあったことが示された。これは、open task を介入課題とした実験群の Post-closed task では、対照群に比べ、左右の DLPFC、AFC とともに活動が高いことが示された。これは、open task の効果の汎化を示したものと考えられる。しかしまた、この現象は“脳活動は、課題(作業)の特性によって要求される領域を活動させる。ただし、直前の課題(作業)で要求された脳の活動状況にも影響を受ける。”ことを示したとも言える。研究2では、介入課題

後 15 分の休憩後に介入後課題の Post-closed task を実施している。したがって恒久的で長期の継続的な効果や影響があるかどうかは、この研究では明らかには出来なかったが、即時的な汎化効果や影響はあったと言える。

(2) エラー数の低減と脳の活動領域

①前頭前野の機能分化

前節では、介入後のパフォーマンスの実験群と対照群の比較において、実験群は対照群に比較して、有意にエラーが低減していたことを述べた。ここでは、エラーの低減はどの脳の領域と関連性が高いのか、またその領域の機能について述べて考察する。

前頭前野の機能分化については、Fletcher ら (2001) は、脳イメージングを用いた記憶の過程、特にワーキングメモリーにおける前頭前野の各脳領域の機能の分化を述べた文献についてレビューを行い、ワーキングメモリーにおける前頭前野の機能を以下のように結論付けた。ventrolateral frontal cortex (腹外側前頭前野：VLPFC)、dorsolateral frontal cortex (背外側前頭前野：DLPFC)、anterior frontal (前頭極：AFC) の領域は、それぞれ順に (i) updating and maintaining the contents of working memory、(ii) selecting, manipulating and monitoring the contents of working memory、(iii) selecting processes, goals and subgoals を行うと述べた。

(i) updating and maintaining the contents of working memory とは、ワーキングメモリーにおける情報の更新と保守、持続を行うことを言う。VLPFC は、提示された情報を意味記憶として符号化しワーキングメモリーの中にオンラインで保持させる。過去の符号化された記憶から情報を検索する初期過程は VLPFC が担う。

次に (ii) selecting, manipulating and monitoring the contents of working memory は、既にワーキングメモリーにオンライン化され保持されている情報の監視と探索、そして選択と操作をいう。DLPFC は、符号化されたばらばらの情報の中から必要とする情報を選択し組織化する機能を持つ。過去に長期記憶化された単純な情報の再認の際は VLPFC が賦活するが、情報の操作、例えば提示された単語のアルファベットの順番の並べ替えや置き換えを要求されるような課題であると、DLPFC が賦活する。ただし、情報量が多くなると、VLPFC のみでなく記憶に戦略が必要となり、DLPFC が賦活し記憶を補強する (Bunge, Klingberg, Jacobsen, Gabrieli, 2000)。

そして (iii) selecting processes, goals and subgoals とは、最終目標に到達するための最適解を出すため、いくつかの短期的目標を立案し調整しながら遂行するような高次のコントロールのことを云う。AFC の賦活は自動的な想起ではなく、意識的な想起に特有と言

われている。Braver&Bongiolatti (2002) によると、右 AFC は fMRI 用いてその賦活を測定すると、最終目標前の中間目標を立てるワーキングメモリの課題において、著明に賦活するが、能動的な操作の課題では変化が見られなかったとした。反対に、能動的な操作を伴うようなワーキングメモリの課題であれば、左の DLPFC が賦活し、中間目標を取り扱うような課題では関連性は見られなかったとした。

②タッチタイプにおけるエラーの低減と、脳の機能局在の関連性

本研究（研究 2）で用いたタッチタイプでは、一番最初の Pre-closed task で行ったタッチタイプで、エラー数と脳の活動領域に関連性は見られなかった。しかし、Post-closed task では（対象群では 3 度目のタッチタイプ、実験群では 2 度目のタッチタイプ）、エラー数と脳の領域の活動に関連性が見られた。エラー数が少なければ少ないほど、右 AFC は賦活しており、左 DLPFC は低下していることが重回帰分析で示された。

本研究（研究 2）で用いたタッチタイプは、closed task であるとされており（Schmidt, 1994）、その学習過程は「固定した環境の中で遂行されるような課題で、習熟するに従い、運動は一つの成功パターンによる遂行へと、運動の自由度は減少し収束していく」task で、あらかじめ運動を学習してしまえば、あとは運動の調整は必要なく、運動へ払う注意は減少していく（Gentile,2000：図 V-35）とされている task である。学習初期は、指示文字の認識と記憶、文字とキーのマッチングと、キーボードの位置、運動の遂行と調整すべき内容が多く、自由度が非常に高い状態であるが、学習が進むにつれて運動の自由度が減少する分だけ、取り扱う情報量は減少し、DLPFC への依存は減少していったと考えられた。

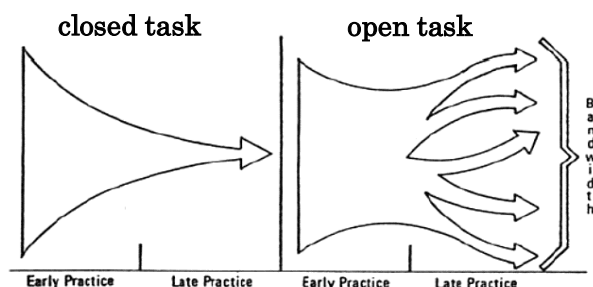


図 V-36 Change in variability of movement

during practice of Open and Closed tasks. (Higgins Spaeth, 1972)

本研究（研究 2）で用いたタッチタイプは closed task であり、運動の自由度は習熟が進むにつれて収束していき“selecting, manipulating and monitoring the contents”は減少し、DLPFC の注意資源の配分は減少していく。

他方で、本研究（研究 2）では、エラーの減少時に右 AFC は賦活している。右 AFC の機能については、Shallice & Burgess（1991）が「the multiple subgoal tasks in terms of memory or motivational problems could be excluded（一定時間内に、多様な中間目標を立てながら統合し、最終目標へ到達するよう遂行する、もしくはも意欲の問題を起こさないよう排除するような）」機能を担うと主張している。Shallice ら（1991）の臨床報告によれば、前頭極の損傷を伴う症例では、複数の店に寄り、いくつかの買い物をし、かつ決められた時間に決められた場所にいるようにと指示を与えても、指示通りにできなかったにもかかわらず、指示は覚えていたと報告している。その症例では、指示書を与えて途中確認しても良いと伝えても、やはりできなかったと報告している。Shallice ら（1991）は、症例に様々な認知機能のテストを行い、課題を記憶することと指示事項を遂行する（task implementation）ことは、脳の活動に違いがあることを示し、複数の行動セットを保持しこれを適応して遂行する能力、即ち方略の適応（strategy application）は前頭極にあると結論付けている。

つまり、本研究（研究 2）の closed task を正確に行うには、キーボードの文字位置を覚え、キーボードを押す運動を記憶できれば、それらへの注意の配分は減少し DLPFC の賦活は減少していくが、呈示された 4 つの文字を素早く正確に遂行するためには、方略の適応に関する機能が必要とされたため、右 AFC の賦活が起こったと考えられた。

以上、タッチタイプのエラーの低減と、左 DLPFC の賦活の減少と右 AFC の賦活の関連性について述べた。次節では、これらの脳の賦活の点で、実験群と対照群で有意差が生じたことと共に考察を述べたい。

（3）直接刺激法による効果の汎化—fNIRS による分析—

先行課題の効果が後の課題へ汎化すると述べた報告は、文献レビューでも述べたが、Byun ら（2014）の例がある。Byun らは、軽度から中等度の運動強度に設定したペダリング課題後に、認知課題を行うと、処理速度が速くなることを報告した。ただし、Byun らが用いたペダリング課題では、反応速度・処理速度は有意に実験群で速くなったが、エラーの低減は有意ではなかったと報告されていた。Byun らは fNIRS で Oxy-Hb 値の変化も測定して、脳活動との関連性を検討しており、その結果からは、実験群が対照群より、左 DLPFC（背外側前頭前野）と左 AFC 領域で有意に Oxy-Hb 値が高かったと報告し、先行して行われた運動課題の効果が後の認知課題の遂行に影響を与えることを神経基盤の視点から明らかにしている。

筆者の行った研究 2 では、エラーの低減が認められ、fNIRS の結果からは、左右の DLPFC、AFC とともに実験群が対照群よりも高い Oxy-Hb 値であった傾向を認めた。ま

た、本研究（研究 2）のエラー数と左右の DLPFC、AFC の関連性の重回帰分析の結果から、タッチタイプにおけるエラー低減は、左 DLPFC と右 AFC の領域の関与が示唆されている。

エラーの低減がなかった Byun の報告と、本研究（研究 2）の違いは、介入課題として用いた課題の特性にあると思われる。本研究（研究 2）で用いた課題は、open task になるように設定された矩形描画課題であった。しかし Byun らが用いた課題は、固定された自転車のペダリング課題であり、これは、環境の変化の乏しい課題で、習熟すると高度な注意機能への依存の低くなる closed task に近い課題であったと言えるのではないだろうか。open task と closed task の各々の学習過程には、特性の違いがあるとされている

（ Higgins Spaeth, 1972 : Gentile, 2000 : 図 V-35）。文献レビューと前節でも述べたが、Gentile (2000) によると closed task の学習では「固定した環境の中で遂行されるような課題では、習熟するに従い、運動は一つの成功パターンによる遂行へと、運動の自由度は減少し収束していく」。一方で、open task の学習では「状態が一定していないような課題では、多様な状況に対応できるように、常に環境を監視する必要があり、注意資源は情報の経過と運動の企画に分配される。変化に富む環境での行動は、管理と制御が常に行われるような特性がある」とされ、運動の変化に富む open task は、学習が進むにつれ、多様な運動パターンを選択し調整する必要があるため、高度な注意機能へ依存が高いままである課題である。

本研究（研究 2）で用いた課題は、open task となるように設定された矩形描画課題であった。矩形描画では、見かけ上のペン先の操作方向と、実際の描画線の方向は全く違うように設定され（右方向へペンを動かすと、描画線は左下 30° 傾いて描かれる）、対象者は描画線の方向が予測できないように設定されている。さらに枠内に描画線を描くよう指定される細い枠幅の迷路も様々な方向の傾きを加えられるため、描画線を描くペン操作は常に調整を加える必要が生じる課題であった。矩形描画を行う際に必要な認知機能は、Fletcher ら (2001) の前頭前野の機能と定めた「(i) updating and maintaining the contents of working memory、(ii) selecting, manipulating and monitoring the contents of working memory、(iii) selecting processes, goals and subgoals」の 3 つの機能すべてを用いた課題であったと言えた。矩形描画の作業を分析するとペンタッチ入力初心者であった被験者にとって、左手でのペンタッチ操作そのものが新奇の情報の記憶であったと考えられ、さらに操作に加えられた調整は、複数の情報を同時に取り扱う必要が生じたと考えられる。その上で、環境へ（下絵の枠線の傾きやペン先の動きに）注意を払いペン先を微調整しながら描画するために、(i) から (iii) までの 3 つの前頭葉前野の担うワーキングメモリの機能を全て必要とする課題であったと言えた。これらの open

task になるよう設定された task の特性の要因が、今回の関心領域すべての賦活を引き出したと考えた。その結果、open task 後に行った課題で、すべての関心領域にて対照群より高い Oxy-Hb 値が観測されたのではないかと考えられた。

ここまで、研究 2 ではパフォーマンスの視点でも、脳の活動の点でも、open task による汎化効果が実験群に有意に認められることを述べてきた。しかし 1 点、タッチタイプにおけるエラーの低減と、脳の局在との関連性で述べた点と矛盾が生じていた点がある。

実験群では、対照群に比較してエラー数は有意に低減していた。しかし、先に述べたように、エラー数と脳の機能局在の重回帰分析の結果からは、エラー数が減少は、左 DLPFC の Oxy-Hb 値の低下と右 AFC の Oxy-Hb 値の上昇が同時に起こることが確認されていた。そのため、実験群の Post-closed task で同様の結果となることが予測されたが、open task の設定からすべての領域を賦活する課題設定となっていたことから、すべての領域で賦活が見られる効果となった。ただし、重回帰の結果を詳細に検討すると、右 AFC の係数“-1.147”で、左 DLPFC の重回帰式の標準化係数は“+0.803”であり、右 AFC がエラー数に与える影響をは大きいといえる。今回、実験群は、関心領域すべてで Oxy-Hb 値が対照群と比べて有意に高い傾向が生じていたが、エラー数の有意な低減は右 AFC の影響が主であった可能性が考えられた。

Byun ら (2014) の報告では、処理速度が上がった脳領域の局在を Lt-DLPFC と考えた。しかし、今回本研究 (研究 2) の結果からは、右 AFC を中心とした前頭前野全体の賦活がエラー数を減少させたと考えられた。

更に、実験群において Pre-closed task での Oxy-Hb 値の標準偏差が大きいことは、人の脳活動は個人差が大きいことも影響を受けていると考えられた。その影響が実験全体に及ぼす影響はどの程度あるのは分からないのが現状である。ワーキングメモリーには容量の制限があり、その容量は個人差が著しいのも特徴であると言われている (Osaka M., Osaka, Kondo, Morishita, & Fukuyama, 2003)。その為、標準偏差が大きくなったと考えられた。ただし、Post-closed task では両群で標準偏差に差がなく (表 V-14)、先に述べたが (p106 ②タッチタイプにおけるエラーの低減と、脳の機能局在の関連性 参照)、学習が進むことで、特定の脳領域の活動に収束していく様子が観測されていたと言えた。

5. 研究の限界 — 研究 2 —

今回の効果の汎化が確認できたのは、実験の設定上から、先行課題の後 15 分程度の休憩後に行った課題への汎化効果であった。したがって、この効果が持続的な効果があるか否

かは、別途その検証する必要があると考えられた。また、対象者が健常な若年成人が対象となっていたため、注意障害を呈する患者を対象とした研究が必要であるとする。

VI. 研究のまとめ

(1) 作業療法における直接刺激法とその効果の検証

本研究では、注意障害の作業療法における直接刺激法の効果と汎化を明らかにすることを目的として一連の予備研究、研究1、研究2を行った。

予備研究では、重度から軽度まで、注意機能の程度とその日常の行動の特徴が段階づけられ、それぞれの段階におけるTMTの量的データと対象者の行動の質的な特徴がわかった。予備研究の結果から注意機能の回復段階は、注意の選択と維持、覚醒のレベルから、エラーの気付き、そしてエラーの自己修正が行われ、注意の能動的制御が必要な段階へと経て回復することが分った。この結果により、作業療法のそれぞれの段階に適した目標と効果判定の指針が得られた。

研究1では、注意障害の臨床において、作業療法がどのようなアプローチを行っているのかを、その効果と共に検討した。作業療法の注意障害へのアプローチは、対象者自身に対しては、身体の運動により全般的な覚醒を促通したり、直接刺激法と言われる注意機能を必要とする机上課題様々な活動を行うことで、注意機能そのものの改善を行い、日常生活上の行動改善を目指す方法である①「注意機能への直接アプローチ」、そして、必要とされる作業や活動を記憶できるまで反復練習して獲得する②「特定の活動・知識の獲得」、対象者にとって意味ある作業を用いたり、賞賛や承認によってモチベーションや自己効力感を高める③「精神的アプローチ」が行われていた。対象者以外へのアプローチでは、④「家族指導」や⑤「職種間連携」によって生活の支援体制が取られていた。これらのアプローチは同時に複数のアプローチが併用されており、単独の効果を検討することはできなかったが、直接刺激法を併用することでADL・IADLに効果が高いことが分った。この結果から、作業療法の臨床において、直接刺激法は注意機能を直接的に改善することで、学習すべき活動や作業、誤りのない活動の遂行と学習を促進する効果がある可能性があることがわかった。

研究2では、直接刺激法の効果とその汎化により、介入後に続く課題で学習効果が促通されることを仮説とした仮説検証的実験研究法にて検討した。ここで、先行課題に続く後続に遂行される課題において、エラー数は実験群で有意に低下し、さらに、fNIRSによる前頭前野の測定により神経基盤の視点からも、実験群の前頭前野領域の有意な賦活が認められ、先行課題に続く15分後の即時効果ではあるが、直接刺激の効果とその汎化が検証された。

(2) 作業療法への応用

以上より、open task として用いた課題の即時効果が認められたことから、注意機能の向上を目的に open task を用い、その汎化効果によって、作業や活動の学習効果の促進の可能性が提言できるのではないかと考える。即ち本研究は、作業の長期介入効果の背景基盤となる、注意機能向上の即時的効果の神経基盤レベルでの検討という健常者を対象とする基礎研究であった。今後、この研究の結果は、健常人における教育の分野や産業活動における作業中のエラー低減目的の注意機能改善のモデルとして提供できるのではないかと考えられる。

また、リハビリテーションの分野においては、注意障害を呈する対象者は、予備研究でも述べたように、重度の注意障害では、動作そのものに注意が持続的に向けることが出来ず、基本的な動作である、寝返り、立ち上がり、座位でさえ困難になることが少なくない。寝返り、立ち上がり、座位は環境が変化しない特徴のある作業と言えるので、closed task に分類されると考えられる。このような動作の学習の場合、繰り返すだけの練習では、環境が変われば不可能になってしまい、さらに動作そのものに注意を向けること自体が難しい状況であることから、学習は困難となることが予測できる。このような場合に、例えば Gentil や Schmidt が open task であるとしている、バランスボードで座位バランスを取る (Gentil,2000) 、キャッチボール(Schmidt, 1994)を行い、注意機能を改善した後、その汎化効果を用いて、基本動作の練習を行うことは有効なのではないかと考える。また、身体機能が回復し、ADLや簡単な IADL が自立しても、社会復帰、職業復帰に向けて注意障害の残存が問題となり、自律的に作業を行うことが困難である事が多いことが研究 2 の結果からもわかった。このような場合、セラピストとのセラピー時間以外での自主的な活動が重要であることも多い。そのような症例に対し、例えば、open task であるとしている、キャッチボール、サッカーなどの対人のゲーム性の高い作業(Schmidt, 1994)を行い、相手の反応を予測し、実際の相手の反応から適切に対応策をとるといった、自主的活動課題の助言も可能ではないかと考える。これらの、注意障害を呈する対象者への適用は、今後、継続的に研究を重ねる必要があると考えられた。

先行研究では、注意障害の作業療法の手法に、脳の神経基盤の変化を踏まえた作業の特性を利用して、作業療法の手順にまで言及した研究は見られなかった。本研究の新奇性は作業の特性を利用し、注意機能強化への効果と汎化を脳活動のレベルから検討し、その即時効果を検証したことにあった。本研究は、健常者を対象とした高度の注意機能を必要とする課題を用いた研究であるため、即、注意機能障害患者に適用するのは困難ではあるが、open task,と closed task という観点から患者個々のレベルに見合った課題の模索と適

用を通して、注意障害のリハビリテーションにおける作業を利用したアプローチの、神経基盤の改善を踏まえたモデルに発展させることが出来るのではないかと考えられる。

(3) 研究の限界と今後の展望

本研究により、直接刺激法の効果と汎化を、健常者を対象とする仮説検証的実験研究にて検討し、脳の活動の変化の視点で明らかにし、作業療法への応用の可能性について述べた。ただし、本研究は健常成人を対象とするものであり、また、用いた課題の特性から、今回の方法と結果を、即、臨床に適用することは困難である。即ち、今回の結果は、あくまで矩形描画に限った健常成人を対象とした結論である。加えて、様々な作業を構成する task は、open task と closed task の 2 種に明確に分化された分類ではなく、open task の特徴が強い task から、closed task の特徴の強い task の中で段階が存在するような task である。

また、研究 2 で用いた課題は、対象が健常者であった為天井効果を考慮し、課題の難易度は高い task であった。予備研究の結果から、注意障害における機能低下は重度から軽度まで段階があり、改善すべき注意の機能に違いがある。

今後、障害された注意機能に合わせた課題の難易度を、task の特性を考慮して調整し、その効果と汎化を検討する必要がある。また、それらの task の効果と汎化が、日常生活の行動変化へつながることを検証する必要があると考えられる。

作業の分析と効果の検証は、作業療法士が担うべき課題であり、より効果的な注意障害の作業療法が展開できるよう、今後検討を継続的に行って行きたい。

VII. 謝辞

本研究に際して、様々なご指導を頂きました宮前珠子教授に深謝いたします。また、実験の際に被験者を快く引き受けてくださり、そして多くのご指摘を下さいました、作業行動開発学ゼミの先輩、同期、後輩の皆様に感謝いたします。

VIII. 文献

- *井上理恵, 松田夏子. (2012). 注意障害に対する簡易な認知リハビリテーションで変化がみられた 1 例. 作業療法, 31(2), 0289-4920.
- *横田由希, 酒井浩, 濱中紀成, 高橋守正, 加藤元一郎. (2012). 両側前頭葉内側および外側面の損傷により自発性低下を呈した一症例に対する作業療法の試み. 認知リハビリテーション, 17(1), 35-41.
- *吉村京子, 浜田博文, 尾堂友予, 濱園茂樹, 新牧一良, 猪鹿倉武. (2004). 注意障害を伴う脳血管性痴呆患者に対する認知リハビリテーション. 総合リハビリテーション, 32(1), 83-87.
- *窪田正大. (2009). 注意障害を伴った脳血管障害患者の認知リハビリテーション — Computer-assisted Attention Training の試み —. 高次脳機能研究 (旧 失語症研究), 29(2), 256-267.
- *窪田正大, 浜田博文, 岩瀬義昭, 有川順子, 上東隆洋, 上東沙奈美. (2006). 閉鎖性頭部外傷の前頭葉症候群に対する認知リハビリテーション 症例報告. 作業療法ジャーナル, 40(3), 279-282.
- *桑田哲人, 山崎文子, 内田亜紀, 西則彦. (2010). 高次脳機能障害患者の家事遂行における模擬生活実習の有効性について: Effectiveness of simulated training in domestic tasks for high functioning disabled patients. リハビリテーション研究紀要, 1340-749X(19), 61-64.
- *甲斐寛未, 中宗美由紀, 飯島由加里, 佐々木久登, 荒井隆志, 鎌倉朋子, 安東圭彦. (1999). 注意障害を呈する症例への作業療法アプローチ 認知リハビリテーションを試みて. JR リハビリテーション医療学会誌(25), 30-33.
- *佐藤貴士. (2010). 若年脳外傷症例へのアプローチ 受傷より 1 年経過後の現状と課題. 山形県作業療法士会誌, 8(1), 99-103.
- *佐尾山諭, 田塾篤司, 佐藤由香, 内田晋輔, 大岸未佳. (2010). 脳梗塞に伴う高次脳機能障害例に対する退院後訪問での follow-up について. 香川県作業療法士会学術部学術誌(平成 21 年度), 2185-2596.
- *山口加代子. (2010). 高次脳機能障害者への支援 右脳症状への対応 Psychological support for client with higher brain dysfunction: Addressing right hemisphere damage deficits. リハビリテーション研究紀, (1340-749X)(19), 83-87.
- *山縣美和子. (2008). 他機関の利用により就労意欲に向上が見られた一症例 就労困難事例における他機関との連携. ぐんま作業療法研究, 11, 24-31.

- *篠原智哉. (2011). 注意障害を呈した症例の独居を目指して. 香川県作業療法士会学術部学術誌(平成 22 年度), 2185-2596.
- *狩長弘親, 用稲丈人, 小野唯実, 平岡崇. (2008). 外的補助手段の活用により生活障害の改善がみられた前脳基底部健忘の一症例. 作業療法おかやま, 18, 74-82.
- *十河彩子, 久保潤一郎, 瀬戸信, 山地奈津美, 森岡周. (2011). 香川県高次脳機能障害支援普及事業報告 小児頭部外傷例の就労支援. 香川県作業療法士会学術部学術誌(平成 22 年度), 2185-2596.
- *小倉郁子, 早川裕子, 三村將, 穴水幸子, 藤森秀子, 前野豊. (2007). 高次脳機能障害を持つ患者に対する調理訓練の経験 : Cooking training for a patient Higher brain dysfunction. 認知リハビリテーション, 2007, 40-45.
- *是枝晋也, 菊地由加, 稲葉純子, 四元孝道, 窪田正大. (2009). 脳挫傷により注意・遂行機能・社会的行動障害を呈し、職場復帰を果たした一症例. 鹿児島高次脳機能研究会会誌, 20(1), 41-45.
- *西岡佐希子, 並川朋子, 梶原里美, 島直美, 福地貴子, 近藤元. (2007). 重度の失調、感覚障害をもつ患者様に対する自宅独居生活復帰に向けての取り組み. 耳原病院医報, 25(1), 38-41.
- *西則彦. (2011). 高次脳機能障害を有する、教員の 2 症例に対する模擬的な授業の試み. リハビリテーション研究紀要, 1340-749X(20), 19-22.
- *西則彦, 山崎文子. (2012). 高次脳機能障害に対する「気づき」へのアプローチ ノートにより、「気づき」が深まった一症例から. 作業療法ジャーナル, 46(2), 0915-1354.
- *西中須淳子, 川口弘子, 市場恵利子, 大森加奈子, 吉川有香, 高橋佳恵, ... 陶山哲夫. (2006). 注意障害に配慮した作業療法の一工夫-トイレ動作の自立を目標として- : Training on a patient with attention disorder for independence of toilet activity. 埼玉圏央リハビリテーション研究会雑誌, 6(1), 32-35.
- *青木正枝, 藤縄恵美子, 佐々木和人, 鈴木英二. (2006). 前頭葉損傷により病識の低下を起こした一症例. 埼玉圏央リハビリテーション研究会雑誌, 6(1), 24-25.
- *石川哲也, 川口七恵, 野々垣学. (2010). 生活に即した用件課題により留守番が可能となった記憶障害の一例. 共済医報, 59(3), 248-251.
- *大松慶子, 工藤未生, 岡野光朗, 小林充. (1999). 言葉かけによる注意の促しで ADL が改善した高齢者の事例 : A Case Report of ADL Approach to the Elderly Attention Disorder. JR リハビリテーション医療学会誌(25), 30-33.
- *大竹雅子, 山崎文子, 渡邊慎一. (2011). 訪問作業療法による電車利用訓練の経験-失語症・高次脳機能障害を呈する事例より-Home visit occupational therapy practice to

- develop transportation (train riding) skills : A case study with higher brain dysfunction including aphasia. リハビリテーション研究紀要, 1340-749X(20), 15-17.
- *谷岡祐実, 石井誠二, 森田哲生. (2012). 脳出血により多彩な高次脳機能障害を呈した症例病識低下に対する Errorful learning の取り組み. 回生病院医学雑誌, 18, 0918-1660.
- *中山一平, 村山幸照. (2011年9月). 在宅復帰に向けた認知リハビリテーションと地域福祉との連携. 長野県作業療法士会学術誌, 29, 0917-3617.
- *内山和希子, 小山田玲子, 二唐東朔. (2010). 自主的音読効果により食事動作が容易になった重度認知症の一例. 青森県作業療法研究, 17(1), 59-61.
- *福本倫之, 北野知地, 板東奈保子, 百田貴洋, 畑田早苗, 福本華子, 粟田修司. (2006). 注意障害例に対する認知リハビリテーション-誤りなし学習に配慮して- : Cognitive rehabilitation approach in patients with attention disorder -with consideration given to errorless learning-. 土佐リハビリテーションジャーナル(5), 21-27.
- *峯浦達雄, 三好安, 三好久美代, 篠原敦. (2010.10)). 両側視床傍正中中部梗塞症候群による精神・行動障害に対する作業療法経験. 作業療法ジャーナル, 44(11), 1210-1213.
- *廣瀬正敏, 石井誠二, 森田哲生. (2011年1月). 間接的ADLアプローチとしての注意機能訓練の実践. 香川県作業療法士会学術部学術誌(平成22年度), 2185-2596.
- *澤村大輔, 境信哉, 後藤貴浩, 高村雅二, 戸島雅彦. (2011年10月). 脳血管障害後注意障害例の車椅子移乗前準備動作における行動療法の効果. 北海道作業療法, 28(2), 1349-4317.
- A., B. D., & J., H. G. (1974). Recent Advances in Learning and Motivation. In A. G. Bower (Ed.), *Working memory* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.
- A.R.Luria. (1978). 注意. In *神経心理学の基礎* (pp. 268-290). 東京都: 創造出版.
- Baddeley, A. D. (1986). Amnesia, autobiographical memory and confabulation. In D. Rubin (Ed.), *Autobiographical memory* (pp. 225-252). New York: Cambridge University Press.
- Baddeley, A., & Wilson, B. (1994). When implicit learning fails: amnesia and the problem of error elimination. *Neuropsychologia*, 32, 53-68. Britain: Elsevier Science Ltd.
- Braver S.Todd, Bongiolatti R.Susan . (2002年 March 月). The Role of Frontopolar Cortex in Subgoal Processing during Working Memory. *NeuroImage*, 15(3), 523-536.

- Bunge A. Silvia, Klingberg Torkel, Jacobsen B. Richard, Gabrieli D. E. John. (2000 年 March 月 28 日). A resource model of the neural basis of executive working memory. *PNAS*, 97(7), 3573-3578. doi:10.1073/pnas.97.7.3573
- Byun, K., Hyodo, K., Suwabe, K., Ochi, G., Sakairi, Y., Kato, M., . . . Soya, H. (2014, September). Positive effect of acute mild exercise on executive function via arousal-related prefrontal activations: An fNIRS study. *NeuroImage*, 98, 336–345.
- Cappav SF, Benke T, Clarke S, Rossi B, Stemmer B, van Heugten CM. (2005). EFNS guidelines on cognitive rehabilitation : report of an EFNS task force. *Eur J Neurol*, 12, 665-680.
- Cicerone KD, Dahlberg C, Kalmar K, Langenbahn DM, et al. (2000). Evidence-based cognitive rehabilitation : recommendations for clinical practice. *Arch Phys Med Rehabil*, 81, 1596-1615.
- Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Dan, I. (2015, 9 6). 自治医科大学医学部先端医療技術開発センター脳機能（ノウキノウ）研究部門. Retrieved from Functional Brain Science Lab.Center for Development of Advanced Medical Technology Jichi Medical University:
http://www.jichi.ac.jp/brainlab/virtual_reg.html
- Donald, N. A., & Shallice, T. (1986). Attention to Action : Willed and automatic control of behavior. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *In Consciousness and Self-Regulation* (pp. 1-18). New York: Plenum Press.
- Fan, J., Byrne, J., Worden, M. S., Guise, K. G., McCandliss, B. D., Fossella, J., & Posner, M. I. (2007, 6). The Relation of Brain Oscillations to Attentional Networks. *The Journal of Neuroscience*, 27(23), 6197-6206.
- Fletcher PC, Henson RN. (2001). Frontal lobes and human memory: insights from functional neuroimaging.
- Gazzaniga, M. S., Ivery, R. B., & Mangun, G. R. (2009). Cognitive Control. In *Cognitive Neuroscience The Biology of the Mind* (pp. 555-598). New York: W.W.Norton&Company,Inc.
- Gentile, M. A. (2000). Skill Acquisition: Action, Movement, and Neuromotor Process. In J. Carr, & R. Shepherd (Eds.), *Movement Science Foundation for Physical Therapy*

- in Rehabilitation second edition* (pp. 111-187). Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers, Inc.
- Gentile, M. A., Higgins, I. J., & Miller, A. E. (1975). Structure of motor tasks. In *Mouvement, Actes Du 7 Symposium en Appretissage Psycho-motor du Sport*. (pp. 11-28). Quebec, Canada: Professionnelle de L'Activite Physique du Quebec.
- GianuysosR. (1980). Wat is cognitive rehabilitation? *Journal of rehabilitation*, 1, 37-40.
- GronwallD. (1977). Paced Auditory Serial-Addition Task: A measure of recovery from concussion. *Perceptual and Motor Skills*, 44, 367-373.
- GronwallD, SampsonH. (1974). *The psychological effects of concussion*. Auckland, New Zealand: Auckland University Press.
- HigginsRJ, SpaethKR. (1972). Relationships Between Consistency of Movement and Enviromental Condition. 17, 61-69.
- Hirasawa, A., Kaneko, T., Tanaka, N., Funane, T., Kiguchi, M., Sørensen, H., . . . Ogoh, S. (2015, May 29). Near-infrared spectroscopy determined cerebral oxygenation. *J Clin Monit Comput*. doi:DOI 10.1007/s10877-015-9709-4
- JinFan, JennieByrne, MichaelSWorden, KevinGGuise, BruceDMcCandliss, JohnFossella, MichaelPosner. (2007 年 6 月). The Relation of Brain Oscillations to Attentional Networks. *The Journal of Neuroscience*, 27(23), 6197-6206.
- Keith, C. D., Donna, L. M., Cynthia, B., James, M. F., & Kathleen, K. (2011, April). Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Updated Review of the Literature From 2003 Through 2008. . *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(4), 519-530,.
- LindenVanr De Martial, ColletteFabienne, SalmonEric, DelfioreGuy, DegueldreChristian , LuxenA., FranckG. . (1999). The Neural Correlates of Updating Information in Verbal Working Memory. *Memory*, 7 (5-6), 549-561.
- MaxwellJP, MastersRS, KerrE, WeedonE. (2001). The implicit benefit of learning without errors. *Q J Exp Psychol A*, 54, 1049-1068.
- Orrin, D., & Mark , D. (2001). Neuropsychological testing. In *Neurology of cognitive and behavior disorders*. (p. 27–35). New York: Oxford University Press.
- Osaka, M., Osaka, N., Kondo, H., Morishita, M., & Fukuyama, H. (2003, Mar). The neural basis of individual differences in working memory capacity: an fMRI study. *Neuroimage*, 18(3), 789-97.

- Osaka, N., Osaka, M., Kondo, H., Morishita, M., Fukuyama, H., & Shibasaki, H. (2004, Feb). The neural basis of executive function in working memory: an fMRI study based on individual differences. *Neuroimage*, 21(2), 623-31.
- OsakaNaoyuki, OsakaMariko , KondoHirohito, MorishitaMasanao , FukuyamaHidenao , ShibasakiHiroshi . (2003 年 March 月). The neural basis of individual differences in working memory capacity: an fMRI study. *NeuroImage*, 18 (3), 789-797.
- Parasuraman, R. (2000). Issues and prospects. In R. Parasuraman, & R. Parasuraman (Ed.), *The Attentive Brain* (pp. 3-16). Cambridge: The MITpress.
- Posner IMichael, PetersenESteven. (1990). The attention system of the human brain. *Annu Rev Neurosci*, 13, 25-42.
- SasaiShuntaro , HomaeFumitaka, WatanabeHama , Sasaki T. Akihiro , TanabeC. Hiroki, SadatoNorihiro , TagaGentaro . (2012). A NIRS-fMRI study of resting state network. *NeuroImage*, 63, 179-193.
- SchmidtA (調枝孝治 訳) Richard. (1994). *運動学習とパフォーマンス*. Tokyo: 大修館書店.
- Shallice, T. (1994). Multiple Levels of Control Process. In C. Ulmità, & M. Moscovitch (Eds.), *Conscious and nonconscious information processing* (Vol. 15, pp. 395-420). MIT Press.
- ShalliceTim, BurgessWPaul. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727-741.
- SnoddyGS. (1959). Learning and Stability. *Journal of the Applied Psychology*, 10(1).
- TombaughNTom. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19 , 203-214.
- TombaughNTom. (2006). A comprehensive review of the Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT). *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21, 53-76.
- ToyokuraMinoru, YamashitaKayo , HayashiTomomi, NishimuraYohko, SawatariMasayo , KikuiRie . (2006 年 Apr 月). A newly developed assessment scale for attentional disturbance based on behavioral problems: Behavioral Assessment of Attentional Disturbance (BAAD). *Tokai J Exp Clin Med.* , 31(1), 29-33, .
- TrexlerELance. (1982). *Cognitive Rehabilitation: Conceptualization and Intervention*. New York: Plenum Press.

- TsujimotoS, YamamotoT, KawaguchiH, KoizumiH, SawaguchiT. (2004年Ju1月).
Prefrontal cortical activation associated with working memory in adults and
preschool children: an event-related optical topography study. *Cereb Cortex*,
14(7), 703-712.
- TsuzukiDaisuke, JurcakValer, SinghK.Archana, OkamotoMasako , WatanabeEiju ,
DanaIppeita . (2007). Virtual spatial registration of stand-alone fNIRS data to
MNI space. *NeuroImage*, 34, 1506-1518.
- University of Michigan. (n.d.). *The Human Brain*. Retrieved 2015, from University of
Michigan: <http://umich.edu/~cogneuro/jpg/Brodmann.html>
- 加藤元一郎. (2006). 臨床症状. 著: 中島八十一, 加藤元一郎, 寺島彰, 深津玲子, 長岡正範,
種村純, ... 田谷勝夫, 中島八十一, 寺島彰 (共同編集), 高次脳機能生涯ハンドブッ
ク (ページ: 21-45). 文京区, 東京都: 医学書院.
- 丸石正治, 近藤啓太, 上野弘貴. (2008). 高次脳機能障害者の重症度と就労率. *The Japanese
Journal of Rehabilitation Medicine*, 45, 113-11.
- 原寛美, 並木幸司, 水野瞳, 貝梅由恵, 村山幸照, 古木ひとみ, ... 結城芙美. (2005). 高次脳
機能障害とは何か. 著: 高次脳機能障害ポケットマニュアル (ページ: 119-123). 医
歯薬出版.
- 高岡徹, 尾崎浩子. (2009年3月). 高次脳機能障害の検査と解釈 Trail Making Test.
JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION, 18(3), 246-250.
- 国立障害者リハビリテーションセンター. (2004). *高次脳機能障害支援モデル事業報告書ー
平成13年度～平成15年度のまとめー*. Retrieved 1 2012, from 高次脳機能障害
支援モデル事業: <http://www.rehab.go.jp/ri/brain/mokuji.html>
- 坂上正道. (2005年8月月). 反応選択と前頭前野. *神経進歩*, 49(4), 502-510.
- 三村將. (2006). 遂行機能. 著: 武田克彦, 波多野和夫 (共同編集), 高次脳機能障害その概念
と画像診断 (ページ: 156-178). 東京都: 中外医学社.
- 山鳥重. (1985). 注意障害. 著: 山鳥重, 神経心理学入門 (ページ: 43-46). 文京区, 東京都:
医学書院.
- 鹿島晴雄. (1999). 認知リハビリテーションの近年の発展. 著: 鹿島晴雄, 加藤元一郎, 本田
哲三, 認知リハビリテーション (ページ: 39-42). 東京都: 医学書院.
- 鹿島晴雄, 加藤元一郎, 本田哲三. (1999). 高次機能障害のリハビリテーション. 著: 鹿島晴
雄, 加藤元一郎, 本田哲三, 認知リハビリテーション (ページ: 102-206). 東京都: 医
学書院.

- 種村純. (2006). 認知リハビリテーションの実際. 著: 中島八十一, 寺島彰 (共同編集), 高次脳機能障害ハンドブック (ページ: 107-117). 東京都: 医学書院.
- 舟橋新太郎. (1995). 前頭連合野の機能とワーキング・メモリー仮説. 脳と精神の医学, 6(3), 323-328.
- 森下正修. (2010). ワーキングメモリにおける情報更新とその脳内機構. 著: 苧坂直行, 坪見博之, 森下正修, 十河宏行, 苧坂直行 (編), 脳イメージング (ページ: 51-57). 千代田区, 東京都: 培風館.
- 水本篤, 竹内理. (2010). 効果量と検定力分析入門—統計的検定を正しく使うために—. 著: 外国語教育メディア学会 (LET) 関西支部 メソドロジー研究部会 2010 年度報告論集 (ページ: 47-73).
- 先崎章, 加藤元一郎. (2004). 注意障害. 著: 高次脳機能障害のリハビリテーション Ver.2 (ページ: 20-25). 東京都: 医歯薬出版.
- 川島隆太, 泰羅雅登. (2005年8月月). 前頭葉の脳イメージング. 神経進歩, 49(4), 583-589.
- 大久保街亜, 鈴木 玄. (2014). 日本語版 FLANDERS 利き手テスト —信頼性と妥当性の検討—. 心理学研究, 85(5), 474-481.
- 大川弥生. (2013年11月21日). 特集/高次脳機能障害 高次脳機能障害にたいする医学的リハビリテーション. 参照先: 障害保健福祉研究情報システム:
http://www.dinf.ne.jp/doc/japanese/prdl/jsrd/rehab/r087/r087_006.html
- 竹安大. (2011). エクセルを用いた検定力分析 Statistical Power Analysis with Microsoft® Office Excel. Philologia, 42, 89-105.
- 中島ともみ. (2013). 注意障害のリハビリテーションにおける直接刺激法課題の検討: 近赤外線分光法を用いた解析から. リハビリテーション科学ジャーナル, 8, 83-95.
- 中島ともみ, 宮前珠子. (2010). 運動スキル学習における Errorless learning と Errorful learning の効果—機能的近赤外線分光法による前頭連合野の脳血流量の解析—. 修士論文, 聖隷クリストファー大学, リハビリテーション科学研究科 作業科学専攻, 浜松市.
- 中島ともみ, 宮前珠子. (2011). Open Task の学習における Errorless Learning と Errorful Learning の効果—前頭連合野の脳血流量の解析から—. 日本作業療法学会抄録集, 229.
- 中島八十一. (2006). 高次脳機能障害の現状と診断基準. 著: 中島八十一, 加藤元一郎, 寺島彰, 深津玲子, 長岡正範, 種村純, 中島八十一, 寺島彰 (共同編集), 高次脳機能障害ハンドブック-診断・評価から自立支援まで- (ページ: 1-20). 文京区, 東京都: 医学書院.

- 島田康司, 福本倫之. (2008). 注意障害例に対する認知リハビリテーションの試み. 土佐リハビリテーションジャーナル, 33-39.
- 内田治, 川嶋敦子, 磯崎幸子. (2012). SPS によるテキストマイニング入門. 千代田区, 東京都, 日本: オーム社.
- 日本高次脳機能障害学会. (2006). 標準注意検査法・標準意欲評価法. 文京区, 東京都: 新興医学出版.
- 脳卒中学会. (2009). 脳卒中ガイドライン 2009 認知障害に対するリハビリテーション. Retrieved 12 1, 2012, from 脳卒中学会:
http://www.jsts.gr.jp/guideline/327_330.pdf
- 白石英樹, 伊藤文香, 小林隆司, 灘村妙子, 川田尚美. (2006 年 07 月). 高次脳機能障害患者に対する作業療法の実態と作業療法士の認識調査 —作業療法士へのアンケート調査. 総合リハビリテーション, 3(7), 680-687.
- 福田, 正., 須田, 真., 亀山, 正., & 上原, 徹. (2009). 精神に額における NIRS の意義. In 福田正人, & 福田正人 (Ed.), 精神疾患と NIRS (pp. 40-51). 文京区, 東京都: 株式会社 中山書店.
- 豊倉, 穰. (2009). Paced Auditory Serial Addition Task (PASAT). *JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION*, 18(2), 143-146.
- 豊倉穰. (1992). 注意障害に対する Attention Process Training の紹介と有用性. リハビリテーション医学, 29, 153-158.
- 豊倉穰. (2008). 注意障害の臨床. 高次脳機能研究, 28(3), 320-328.
- 豊倉穰, 田中博, 古川俊明, 山内由佳利, 村上恵一. (1966). 情報処理速度に関する簡便な認知検査の加齢変化 —健常人における paced auditory serial addition task および trail making test の検討—. 脳と精神の医学, 7(4), 401-409.
- 本田哲三. (2007). 高次脳機能障害リハビリテーションの課題と展望 -医療サイドから. *JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION*, 16(1), 37-41.
- 本田哲三, 遠藤てる, 高橋玖美子, 武田克彦, 水野正一, 林泰史. (2001). 東京都における高次脳機能障害者調査について: 第 1 報 実数推定調査報告. 日本リハビリテーション医学会誌, 38(12), 986-992.

「*」 付きの文献は研究 1 のメタ分析の対象論文。

IX. 資料

1. 研究協力の公募案内

ちらし ポスター(掲示または手渡し) 実験実施場所の案内は、聖隷クリストファー大学 WEB 掲載資料のアクセスマップを利用して掲示する。

注意機能障の改善に関する研究へのご協力をお願い

「注意障害の作業療法における直接刺激法の効果と汎化の検討～近赤外線分光法による解析から～」にご協力頂ける対象者を募集しております。

ご協力頂ける方は、○月○日○時に○○室。(日程は掲示日程に合わせて設定予定)へお集まり下さい。詳しい説明をさせていただきます。

なお、本研究は、下記の目的と内容で行います。この研究の趣旨をご理解の上、ご参加をお願い致します。

<目的>

脳の神経細胞が何らかの原因でダメージを受けた場合、その細胞は再生しないと言われてきましたが、近年脳科学の進歩により脳に障害があっても再生が起こる事が明らかになってきました。リハビリテーションによる介入効果も、脳の機能の変化の観点から検討され始めています。

この研究の目的は、何らかの理由で脳にダメージを負った後に生じる認知機能の障害の一つである注意機能障害に対するリハビリテーション手法の一つ、直接刺激法の効果とその汎化を明らかにすることです。脳機能の指標となりうる(玉木 宗久ら,2007)と言われる脳の血流動態の解析から行い、行為の変化だけでは捉えられない、脳活動の変化から直接刺激法の効果の汎化を確認します。

<実験の内容>

日立メディコ社製光トポグラフィ装置 ETG-7100 という脳血流量を測定する装置を用い、プローブホルダーを写真のように前頭部に装着して頂きます。プローブより、近赤外光。(レーザー光)を照射して、頭蓋内の脳血流量を測定します。近赤外光は、熱や痛みがなく、人体に対しても無害です。

プローブ装後、2課題(タッチタイプの習得とペンタッチによる描画)を3課題行っていただきます。*実験は、おおよそ3時間半程度で終了致します。

<実施場所>

聖隷クリストファー大学1号館3F光トポグラフィ室

2. 資料2：研究協力をお願い

(対象者宛：説明会でこの文書を配布し、これに沿って説明する。

実験実施場所の案内は、聖隷クリストファー大学 WEB 掲載資料を印刷)

研究者：聖隷クリストファー大学大学院 リハビリテーション科学研究科

作業行動開発学 中島ともみ 連絡先：E-mail 11drmr04@g.seirei.ac.jp

研究へのご協力のお願い

私は現在、聖隷クリストファー大学大学院博士課程後記リハビリテーション科学研究科で、注意障害のリハビリテーションの研究に取り組んでいます。

このたび、「注意障害の作業療法における直接刺激法の効果とその汎化—近赤外線分後方による解析より—」というテーマでデータ収集を始めることになり、被験者になって下さる方を募集することに致しました。

本研究の目的と方法は次の通りです。研究の趣旨をご理解の上、何卒ご協力頂けますようお願い致します。研究に参加することに同意して頂ける場合は、同意書にチェック及びご署名頂き、返信用封筒にてご返送下さい。

(注意：本研究の対象者を、20代から30代成人、右利き、タッチタイプ入力・タブレット入力未習得者としております。対象者にあてはまる方のみ、以下へ読み進み下さい。)

研究の目的

この研究の目的は注意機能障害に対する認知リハビリテーション手法の一つ、直接刺激法の効果とその汎化を明らかにすることです。脳機能の指標となりうる(玉木 宗久ら,2007)と言われる脳の血流動態の解析から行い、行為の変化だけでは捉えられない、脳血流の変化から直接刺激法の効果の汎化を確認します。

1. 研究の方法・手順

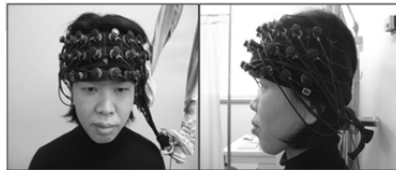
実施の場所：聖隷クリストファー大学1号館3F光トポグラフィ室

交通のご案内は別紙参照

1) 実験に先立ち、利き手の確認とパソコンのタッチタイプ入力とタブレット入力が未習得であることを再確認させていただきます。

2) 日立メディコ社製光トポグラフィ装置 ETG-7100 という脳血流量を測定する装

置を用い、プローブホルダーを写真のように前頭部に装着して頂きます。プローブより、近赤外光（レーザー光）を照射して、頭蓋内の脳血流量を測定します。近赤外光は、熱や痛みがなく、人体に対しても無害です。



3) プローブ装後、2 課題（タッチタイプの習得とペンタッチによる描画）を行っていただきます。

4) 実験実施経過の記録の為、課題実施中に課題実施の様子と、被験者の様子を録画させていただきます。

2. 対象者への予測される利益

この研究にご参加・ご協力をいただくことによって、あなたはリハビリテーションにおける注意障害の作業療法における直接刺激法の効果の検証のために寄与して頂くことが期待されます。また、注意機能と脳の機能の関連性における実験的研究の最新の一手法を学べる可能性があります。

3. 予測される不利益と安全対策

光トポグラフィのセンサーであるプローブを装着した際や、長時間（30分程度）の装により、違和感や痛みを生じる場合があります。その場合は、すぐに実験を中止しプローブを調整または、プローブを外しますので遠慮なくお伝え下さい。

課題内容は、人体に危険な内容ではありませんが、実験中に精神的・身体的な疲労等、何らかの問題が生じた場合は、即座に中止いたします。必要であれば、関係医療機関へご連絡をいたします。

なお実験にご協力頂く時間は、機器の設置と3課題各20分程度で、3課題の施行と実験後の面接、休憩も含めて3時間半程度です。（課題と課題の間には30分程度の休憩を挟みます。）

4. 参加・不参加はご自由です

この研究への参加・不参加はご自由です。また参加に同意頂いた後でも、いつでも参加を撤回することが出来ます。お断りになっても、不利益はいっさいございません。研究の参加・協力は自由意志によって行って下さい。

5. 同意した後の、同意の撤回

この研究への参加を同意して頂いた後でも、同意の撤回は自由です。

6. 個人情報・プライバシーの保護

この研究にご協力頂ける場合、個人のプライバシーは固く守ります。研究で得られたデータや結果は、研究の目的以外で用いることは絶対にありません。

7. 研究結果の公表について

研究の成果を発表する際には、個人が特定できないように致します。結果は、修士論文として執筆し発表致します。また関連学会での発表や学術誌への投稿も考えております。結果をお知りになりたい場合は、研究担当者の中島ともみまでご連絡下さい。

8. 研究について自由に質問できること

研究についてのご質問は、研究中・研究終了後いずれにおいても自由にしていただくことが出来ます。いつでも下記連絡先までお問い合わせ下さい。

研究者：聖隷クリストファー大学大学院 リハビリテーション科学研究科

作業行動開発学 中島ともみ

連絡先：E-mail 11dr04@g.seirei.ac.jp

3. 資料3 同意書

同意書

研究テーマ：注意障害の作業療法における直接刺激法の効果と汎化の検討

－近赤外分光分析法による解析から－

1. 研究の目的・意義
2. 研究の方法・手順. (使用機器の説明を含む)
3. 対象者への予測される利益
4. 予測される不利益と不利益（心身の負担）に対する安全対策
5. 参加は本人の自由意志であること
6. 同意した後でも、同意を撤回できること
7. 個人情報・プライバシーが守られること
8. 研究結果の公表について
9. 研究について自由に質問できること

会話の録音/録画について 同意します 同意しません

私は上記内容について、担当者： 中島ともみ から説明を受けて納得し了承しましたので、この研究に参加することに同意します。

対象者（署名） _____

代諾者（署名）

署名, 月日 平成 , 月 日

私は本研究について上記項目を説明し同意が得られたことを認めます。

説明者（署名）

説明, 月日 平成 , 月 日

研究者（署名）

署名, 月日 平成 , 月 日