

脳梁損傷後の拮抗失行に対する運動イメージを用いた 認知リハビリテーション

Effect of motor imagery in cognitive rehabilitation for diagonistic dyspraxia in patients with callosal injury

杉山 あや¹⁾, 三村 将²⁾

要旨：脳梁損傷による拮抗失行例に対してリハビリテーションを行った報告は少ない。今回右手の拮抗失行を呈した脳梁損傷例2例に、右手での電話操作など日常生活の支障を軽減するための訓練を行った。行為を実現する前に右手の目的的な運動をイメージする訓練を行った結果、意図に反する右手の行為に明らかな軽減がみられた。これらの障害の発現メカニズムと改善要因に関し検討した。行為実現の前に運動をイメージすることによって、補足運動野や上頭頂小葉が賦活され、左半球内で運動中枢の暴走に対する制御、または目的運動の発現に対する促通に働き、両手の協調動作を実現することに影響した可能性が考えられた。

Key Words：脳梁離断症状、拮抗失行、リハビリテーション、運動イメージ (inter-hemispheric disconnection signs, diagonistic dyspraxia, rehabilitation, motor imagery)

はじめに

脳梁損傷に伴い、拮抗失行を呈した症例について、その症状の詳細や発現機序を検討した報告は少なくない (Tanakaら, 1996, 石原ら, 2004)。多くの症例では、患者自身が意図に反する行為を自覚し、日常生活の支障を感じている。しかし、このような行為の障害に対するリハビリテーションの報告は稀である。

本邦では、種村ら (1991) は「離断症候群を呈する症例に対しLuriaの言語的行動調整を用い拮抗失行が改善した」と報告し、その改善の機序について「運動企図の明確化、言語命令の聴覚的フィードバック、動作の視覚的・運動覚的フィードバックの統合による動作の確認……により動作の学習が進行した」と考察している。Pappardら (2004) は、症例の日常生活動作 (activities of daily living, ADL) における具体的な支障や必要度に注目し、例えばペットボトルを開ける・包丁を使うなどの行為において、手順を分割し、その

個々の行程に注目しながら動作することで拮抗失行が軽減したと報告している。

本研究では、右手を患側とする拮抗失行を呈した脳梁損傷例に、新たに運動イメージを用いる訓練の有効性を提案した。近年、脳血管障害患者のリハビリテーションに運動イメージが応用できる可能性が報告されてきている。例えばMalouinら (2004) は、12名の脳血管障害患者に対する運動療法に運動イメージ訓練を導入した結果、移乗動作時の麻痺側下肢の荷重量に改善がみられたことを報告している。これらの先行研究を背景に、われわれは脳梁損傷に伴う右手の拮抗失行例においても、行為実現の前に右手の目的的な運動をイメージすることが有効ではないかと考え、右手で電話操作と仮名書き取りを行う訓練を報告した (下記の症例1, 杉山ら (印刷中))。本研究ではさらに類似の右手を患側とする拮抗失行を呈した別な症例2に対し、同様の運動イメージ訓練を試みて有効性を確認したので、あわせて報告する。

1) 所沢リハビリテーション病院 セラピスト室 言語聴覚療法グループ Aya Sugiyama : Department of Speech Therapy, Tokorozawa Rehabilitation Hospital

2) 昭和大学医学部 精神医学教室 Masaru Mimura : Department of Neuropsychiatry, Showa University School of Medicine

[症例1]

57歳，男性，右利き（家族に非右利きなし）
大学卒，不動産業

＜現病歴および入院経過＞

X年2月，構語障害，ごく軽度の失語と歩行障害にて発症。心原性の多発梗塞と診断，保存的に治療された。X年10月「右手が言うことをきかない」ことを主訴として，リハビリテーション継続を目的に当院に入院した。X年12月の脳MRI T2強調画像で，右中脳～橋，両側基底核，脳梁膝部・幹部・膨大部に高信号域が認められた（図1）。X+1年2月に右視床梗塞を再発，失語症状と左下肢の麻痺が一時増悪した。X+1年8月，約10ヵ月の訓練の後，交通量の多い場所への外出と火を使用する調理以外のADLはおおむね自立し，隣家に住む親族の援助のもとでの単身生活に復帰した。

＜合併症＞

糖尿病，高血圧症，高脂血症，心房細動

[入院時評価]（X年10月）

＜神経学的所見＞

軽度の左不全麻痺と上下肢の左右協調運動障害を認めた。Brunnstrom Stageは左下肢5，上肢・手指6，右は下肢・上肢・手指とも6であった。

＜神経心理学的所見と検査結果＞

表1に主な神経心理学的検査のまとめを示した。軽度の皮質下性失語は会話に支障なかったが，話す・聞く・読む側面に比べて，書く側面では著明な失書を認めた（後述）。軽度の注意障害と病識低下がみられたが，知的機能は良好であった。

脳梁離断症状として，右手や全身が意図に反し行為する拮抗失行が認められた（後述）。右手に，仮名に重篤なジャーゴン失書が認められ，錯書が顕著だった。錯書には，以下のような特徴がみられた。1) 誤りに直ちに気づき修正を試みるが，何度も錯書を繰り返す。2) 錯書に一貫した傾向はみられない。3) 文字が頭の中には想起できていると言い，左手では正しく書けることが多い。

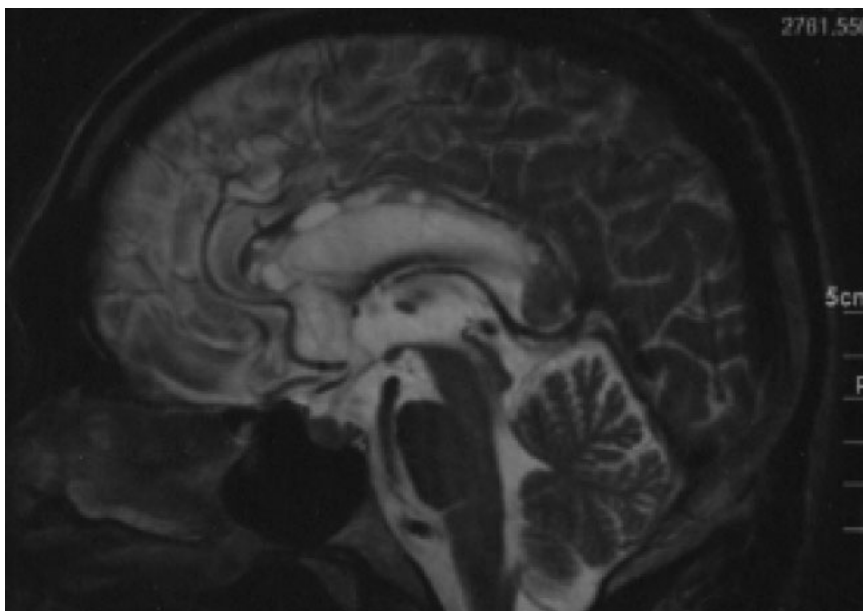


図1 症例1 MRI T2強調画像

表1 2症例の神経心理学的評価結果

			症例1	症例2
言語	WAB失語症検査 下位検査得点	失語指数	93.0	75.3
		自発話	18.0	13.0
		話し言葉の理解	10.0	8.4
		復唱	9.7	9.8
		呼称	8.8	6.5
		読み	9.9	7.55
		書字	0.8右手	7.05左手
行為		行為（右手）	8.7	5.7
		行為（左手）	9.0	6.8
注意	Trail making test	B	6分26秒 誤り8 (右手の拮抗失行による)	1分58秒 誤り0 (左手で施行)
記憶	RBMT-J	粗点合計	55/100	失語のため未施行
		標準プロフィール点	14/24	
		スクリーニング点	5/12	
Rey複雑図形30分後遅延再生				16.5/36
知能	RCPM		30/36	29/36

また、右手の触覚性呼称障害・肢節運動失行と右視野の失読も認められた。一方、左手の観念運動失行・構成障害・構成失書を認め、また体性感覚の左右転送障害、交叉性視覚運動失調もみられた。なお両手とも病的把握現象はみられなかった。

<拮抗失行>

右手の主な症状は、1. 意図と無関係に動く、ないし左手の行為を邪魔する。2. 左手と同一の行為を行う。3. なかなか動かない、の3点にまとめることができた。課題場面では、例えば WAIS-R の積木で、右手で作ろうとしても右手が動かない、左手で作ったものを右手が崩してしまうということがあった。日常場面では、病棟内ADLは自立していたが、細かくみるとさまざまな支障がみられた。例えば、「右手がいうことをきかず」メモをとろうとしても勝手に別の字を書いてしまう、電話をはじめ機器類のボタンやスイッチを押そうと思っても手が動かない・押し間違える、左手で靴下を履いても右手が降ろしてしまう、歩こうとしても目に入った椅子に座ってしまう、といった問題がみられた。

<本例の気づきと治療動機>

本例は、右手や身体が言うことをきかないこと

に対し、強い苛立ちや焦りがみられた。また、書字や対象操作にあたって、左手でうまくできることがあっても、利き手の右手を使用することを切望した。さらに、単身生活復帰を希望した。そこで緊急連絡のための電話、メモのための書字など、日常必須の行為を右手・両手の協調動作で行う訓練をした。

[訓練]

[訓練1：右手の電話操作]

<目的>

右手で正しく電話番号を押す操作ができるようになる。

<方法>

材料：ランダムな6桁の電話番号10個（例：46-2837）

デザイン：6桁の電話番号を視覚的に呈示した。電話のプッシュボタンを右手で押す操作について次の2条件を設定し、ABAB法で行った。A: 運動イメージなし条件、番号を音読してから自由に押してもらおう。B: 運動イメージ条件、番号の音読を抑制し、まず番号をよく見た後、番号を順

に押してゆく運動の過程をイメージしてから押しってもらう。

<結果>

図2に結果を示した。条件Aでは電話番号を音読しながら、右手が性急に違う番号を押してしまう行為が改善せず、左手はそれを修正しようとして頻回に持っていた受話器を落とした。再度試みても同様の誤りを重ね、即時的な学習効果もなかった。一方条件Bでは改善が得られた。プッシュボタンを押す操作を慎重に開始し、左手で受話器を持ち右手で番号を押す、という両手の協調動作が徐々にスムーズとなった。間違えた後再度試みると、その番号は特に慎重に操作し正しく押せる、という即時的な学習効果がみられた。

本訓練期間中の外泊の際、「自分で友人に電話がかけられた」とうれしそうに帰院した。本訓練後、10桁の電話番号へ、携帯電話操作へと訓練を進めたが、速やかに習得できた。

[訓練2：右手の仮名書き取り]

<目的>

簡単なメモがとれることを目的に、想起した文字を右手の書字運動の実現につなげるもっとも有効な方法を検討した。

<方法>

材料：訓練語として、杉下(2003)の小学1、2年生の漢字に対応する、2文字30の平仮名单語(例：うみ、とり、あか)を用い、10語づつ3群に分けた(表2)。

デザイン：単語を聴覚的に呈示し、平仮名の書き取りを次の3条件で行った。A：右手で自由に書く。B：運動覚促通条件。左手で机上になぞり書きをする→右手でなぞり書きをする→その後右手で書く。C：運動イメージ条件。仮名文字の形態を想起するのではなく、書き順に従って一画づつ右手で書字してゆく運動の過程をイメージする→その後右手で書く。

訓練を三期に分け、各5日づつ行った。第一訓練期はPre-testを兼ねて全群を条件Aで訓練した。第二訓練期は、第3群は条件Aのままで行い、第2群を条件B、第1群を条件Cに切り替えて訓練した。第三訓練期は全群を条件Cで訓練した。

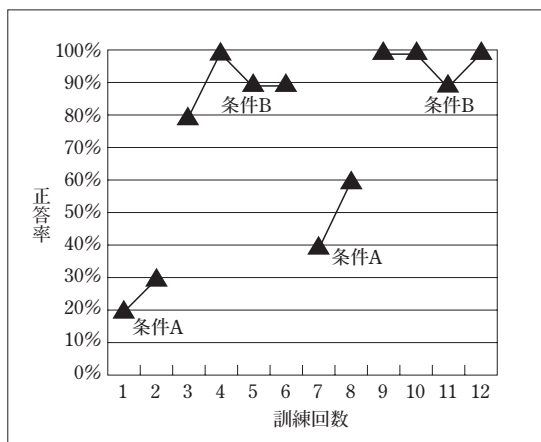


図2 症例1 訓練1：右手の電話操作の結果

表2 症例1 仮名单語リスト

第1群	第2群	第3群
うみ	とり	あか
むら	しろ	した
こめ	つき	こう
とし	ひと	とも
うえ	いし	いろ
ゆき	くち	たつ
よる	きた	ほう
てん	にし	はな
あめ	あお	かわ
なか	ほん	あし

第三訓練期終了1週間後にPost-testとして、全群を教示条件なしで行った。

<結果>

図3に各単語群の成績変化を示した。第一訓練期の条件A(自由に書く)では全群5日とも0%、第二訓練期は条件C(運動イメージ)で行った第1群は5日目に100%、条件B(運動覚促通)で行った第2群は5日目でも20%であった。全群を条件Cで行った第三訓練期は、全群初日から70%~80%書けるようになった。

各条件における書字反応には、次のような特徴

がみられた。条件A・Bでは、音韻性錯書を性急に繰り返すことがほとんどで、誤りの一貫性や学習効果はみられなかった。条件Cでは、それとは異なる慎重な反応がみられた。目的とする文字を書いてゆくイメージができ、正しく書けると预期してから書き出す様子が観察された。誤りにはある程度一貫性があり、2文字目から書く、形態(書字運動過程)の類似した文字への錯書が多かった。また自己修正できることが多く学習効果もみられた。

Post-testの自由な書き取りでも90%~100%書け、書けない時は自ら書く過程をイメージする様子が観察された。本訓練前後に施行したSLTAでも、特に単語・短文の書き取りとまんが説明における仮名書字に改善がみられた(図4)。

[症例2]

66歳、男性、右利き(家族に非右利きなし)
大学卒、タクシー運転手

<現病歴および入院経過>

X年1月、失語と右片麻痺にて発症。脳MRIで左前大脳動脈領域梗塞・左内頸動脈閉塞症と診断、保存的に治療された。X年4月、リハビリテーション継続を目的に当院に入院した。X年5月の脳MRI T2強調画像で補足運動野を含む左前頭葉内側面と帯状回・脳梁幹の前部に高信号域が認められた(図5)。

<合併症>

特記すべきものなし

[入院時評価](X年5月)

<神経学的所見>

軽度の右麻痺、表在・深部の感覚障害を認めた。Brunnstrom Stageは右は上下肢4・手指5、左は下肢・上肢・手指とも6であった。

<神経心理学的所見と検査結果>

表1に主な神経心理学的検査のまとめを示した。軽度~中等度の非流暢性失語が認められた。自発話は乏しく単語~2語文と短く、発話運動開始の困難が若干みられた。それに比し呼称・復

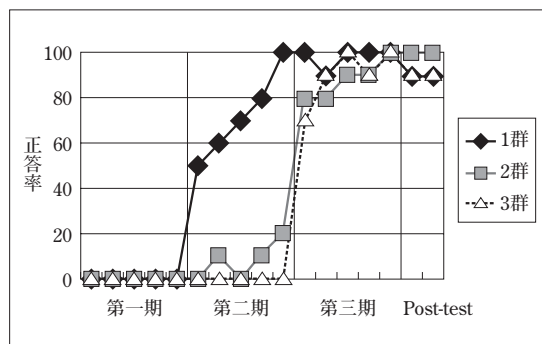


図3 症例1 訓練2：右手の仮名書きとり
各単語群の成績変化

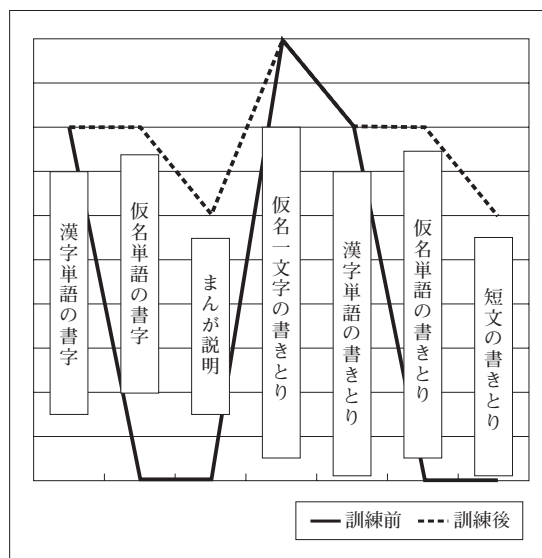


図4 症例1 仮名訓練前後のSLTA結果

唱・音読と、聴く・読むの理解面は良好だった。以上の症状から、重度典型例ではないが超皮質性運動失語の回復過程と考えられた。知的機能は良好であった。

脳梁離断症状として、右上下肢が意図に反し行為する拮抗失行(あるいは両手間抗争)が認められ、両手の把握反射(右手に強い)がみられた(後述)。また、右手の触覚性呼称障害と肢節運動失行(麻痺に帰することのできない拙劣な動き)も認められた。一方、左手には観念失行・観念運

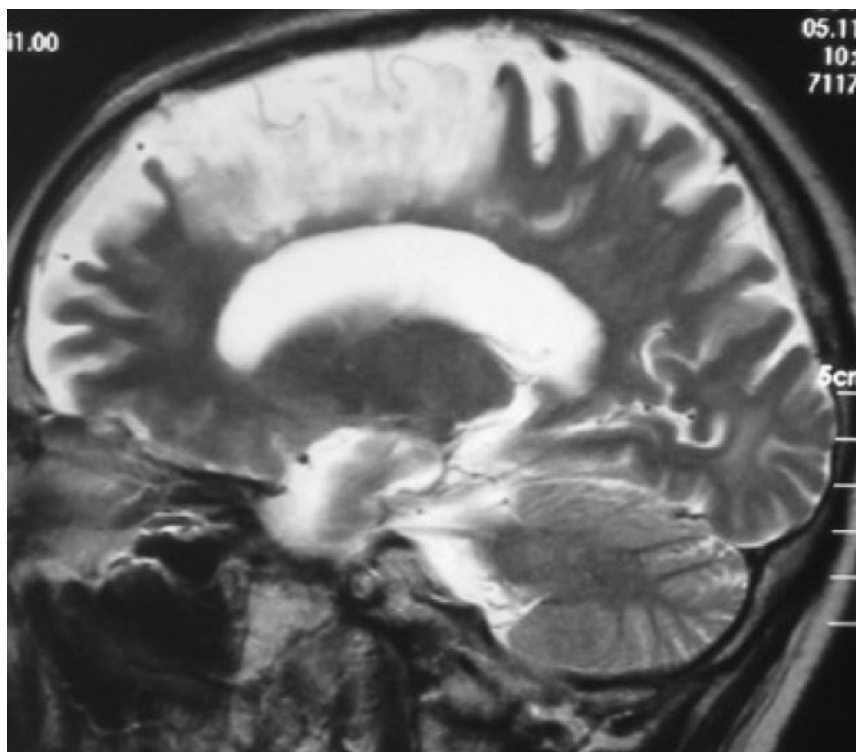


図5 症例2 MRI T2強調画像

動失行・構成障害が認められた。

<拮抗失行>

右手の主な症状は1. 意図と無関係に動く, 2. なかなか動かない, ことで, 症例1のように左手の行為を明らかに邪魔することはなかった。課題場面では, 両手を机の上に置くことを教示すると右手が動かず左手で助ける, 会話中に右手が回内外様に動いていることに気づき左手で止める, ということがあった。右下肢も, 無意識の歩行での動きはスムーズだが, 階段昇降などで動きを意識してしまうと動き出せないことがあった。日常場面では, ADLは左手のみで行うことが多く, 調味料や薬の小袋やペットボトルのふたが開けられない, などがあった。また直接観察する機会はなかったが, 特に臥位で無目的な右下肢の動きを止めるのに苦心することがあった。

<本例の気づきと治療動機>

本例は, 右手足が勝手に動いたり思うように動

かないことに対し, 大きな戸惑いと不安がみられた。また, 多くのADLを非利き手である左手のみで行っていることに不便さを強く感じ, 洗顔・飲み物のふたの開閉など, ます両手でできるようになりたい行為を明確かつ具体的に希望した。

[訓練]

[訓練1: 右手の電話操作]

<目的><方法>

デザイン: 症例1に同じ。

材料: ランダムな10桁の電話番号10個 (例: 04-2946-2837)

<結果>

図6に結果を示した。条件Aでは右手が動作を開始できず, 受話器を持っている左手で右手を電話まで持ってゆく, 動作ができていても違う番号を押

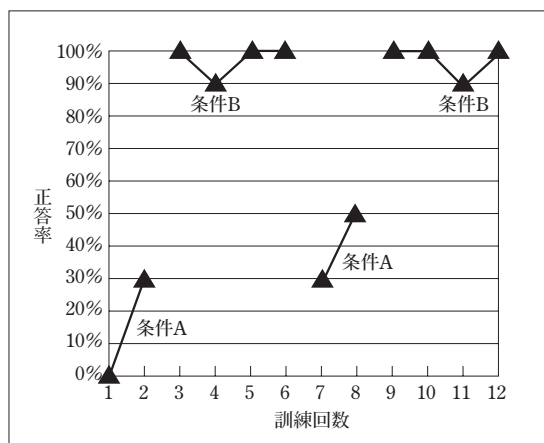


図6 症例2 訓練1：右手の電話操作の結果

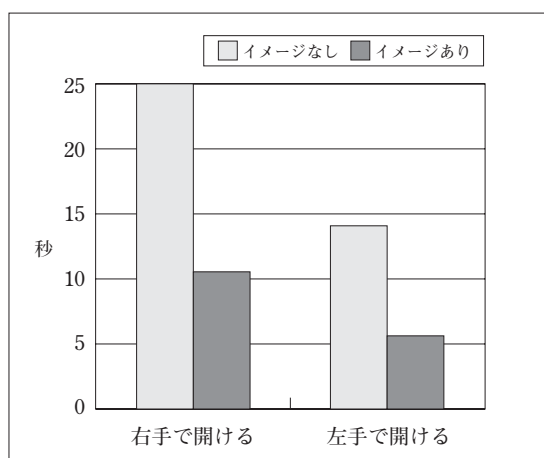


図7 症例2 訓練2：ペットボトルのふたを開ける各所要時間（秒）

してしまう、左手で受話器を持ち右手で押しボタンを押すという両手の役割分担が頭ではわかかっていても実際の動作に実現できない（例：電話をかけるという目的動作を実現させようと、思わず左手に持った受話器を机の上に置いてボタンを押そうとし、教示と異なることに気づき再び受話器を持つ）などで困難だった。一方条件Bでは改善が得られた。右手で番号を順に押してゆく運動過程をイメージできたと確信した後、自ら動作を開始した。そして左手で受話器を持ち右手でボタン

を押す、という両手の協調動作をスムーズに遂行できた。

〔訓練2：ペットボトルのふたを開ける〕

<目的>

両手の協調動作により、自分でペットボトルのふたを開けられるようにする。

<方法>

デザイン：1) 右手は補助的にボトルを保持し、左手でふたを開ける。2) 右手が主動作手としてふたを開け、左手は右手が動作しやすい位置にボトルを保持する、の各々を次の2条件で2回ずつ行った。A：運動イメージなし条件、左右どちらの手でふたを開けるか、のみ教示。B：運動イメージ条件、片手でボトルを取り、もう一方の手でふたを開けてゆく過程をイメージしてから動作を開始する。各施行で、症例が動作の開始を意図してからふたを開けるまでの所要時間を計測した。

<結果>

図7に1) 左手で開ける。2) 右手で開ける。の各々をA：運動イメージなし条件、B：運動イメージ条件で行った、4つの施行法につき各2回の所要時間の平均を示した。条件Aでは、1)・2) いずれでも右手がなかなか動作を開始できない。主動作手—補助手の役割分担が頭でわかかっていても実際の動作に実現できない（例：左手で持ち右手で開ける—右手で持ち左手で開ける、の動作を繰り返す）、などで困難だった。一方条件Bでは、動作の過程をイメージできたと確信した後、自ら動作を開始した。そして主動作手—補助手の両手の役割分担・協調動作をスムーズに遂行できた。

〔考察〕

以上、右手の拮抗失行を呈した脳梁損傷2例に訓練を行った。2例の拮抗失行の発現機序と、訓練効果の要因について考察する。

1. 拮抗失行の発現機序

〔症例1〕

本例の脳梁離断症状の中核は、右手が意図に反

し無関係に動く、左手の行為を邪魔する、なかなか動かない、といった点であった。これらは非利き手にみられることが多いとされる拮抗失行（田中ら、1997）が、右手を患側に現われたものと考えられる。本例は完全右利きで近親者にも非右利きはないが、以下の2点から両半球優位性であったと推測された。まず、右視床梗塞の再発により失語症状が一時増悪した。また、ジャーゴン失書・触覚性呼称障害・視野失読など、左側に現れることが多い症状が右側に生じていた。しかし両手の構成障害や左手の観念運動失行がみられることから、側性化の反転ではなく両側性と考えられた。本例の言語や行為といった高次脳機能がどのように側性化されていたのか、これ以上の検索はできなかったが、少なくとも次の2点が推測される。1. 右手に肢節運動失行があり、運動イメージにより運動制御の効果がみられたことから、複雑で巧緻な行為の企画・発現については左半球優位。2. 右視床梗塞再発により音韻性錯語・復唱障害やジャーゴン発話・失書が一時的に増悪したことから、言語の音韻処理的側面については右半球優位。

田中ら（1997）は、拮抗失行は脳梁損傷により左右の上頭頂小葉が離断され、左半球の上頭頂小葉の活動時に左半球からの運動調整情報が伝達されず、右半球の上頭頂小葉の活動を制御できない結果、左手が不随意に行動する、と説明している。本例の場合、広範な脳梁損傷により、右半球の言語情報が左半球に伝達されず、視覚情報などの外的刺激に誘発された左半球の運動中枢の暴走が制御されず、意図に反する右手行為が生じたと考えられた。

[症例2]

本例の脳梁離断症状は右手が意図に反し無関係に動く、なかなか動かない、の2点であり症例1のように左手の行為を邪魔することはなかった。また動作の特徴として、右手が主となる行為を意図した際に主動作手—補助手の役割分担が頭でわかっているにもかかわらず試行錯誤する点があった。

本例は・右利き・右手の意図に反する行為・右手の病的把握反射陽性・超皮質性運動失語様の言

語症状から、石原（1998）の「右手を患側とする両手間抗争および超皮質性運動失語を特徴とする1つの症候群」に類似している。またこれまで報告されている症例（大槻ら、1995他）と同様、脳梁幹・左前頭葉・帯状回に病巣があり、これらが右手の意図に反する行為の原因と考えられる。

しかし本例の右手症状は左手の行為を邪魔することはなく、「意図に従った左手の行為を右手が妨害するという『両手間抗争』」の定義には一致しない。それより広義の拮抗失行に、前述の試行錯誤的な行為は該当すると考えられる。田中（1996）は両手間抗争と拮抗失行を病的把握現象の有無で区別し、本現象陽性の場合は両手間抗争としている。本例の右手に左手を妨害する症状がみられなかった要因として、1) 麻痺による運動障害により積極的な妨害行為に至らなかったため、2) 両側帯状回の損傷により、運動発現が減少したため、の2点の関与が推測される。

2. リハビリテーション

2症例の拮抗失行は利き手に生じ、不随意的行為に対し明確な自覚があったため、強い戸惑いと回復への動機づけを認めた。そこで緊急連絡のための電話など、日常必要なコミュニケーション行為と両手の協調動作を主に訓練を行った。

2症例とも、行為実現の前に右手の目的的な運動をイメージすることが意図通りに行為する手がかかりとして有効で、また汎化もみられた。2例に運動イメージが行為実現の手がかかりとして有効であった背景について考察する。症例1に右手や全身が意図に反した行為をしてしまう拮抗失行が生じた要因としては、脳梁離断による感覚情報の転送・促進の障害よりも、むしろ抑制の障害が関与すると推測した。すなわち、言語や体性感覚などの情報が右から左の半球に転送されないことよりも、視覚刺激などへの反応が抑制されず、左半球の運動中枢が暴走し、それが異種感覚情報を統合し両手や全身の協調動作をすることを困難にした、と考えることができる。症例2の意図に反した右手行為の責任病巣は、脳梁及び左側の補足運動野・帯状回前部が考えられる（McNabbら、1988）。

補足運動野や上頭頂小葉は随意的で複雑な運動を発現する準備や抑制に両側性に働く (Deiberら1991)。また、これらの部位は運動イメージによっても賦活される (Deiberら1998, Jacksonら2001)。

これらの点を勘案すると、運動をイメージせずに動作を開始すると、症例1では左運動野のみが強く賦活され、右手動作が制御できなくなってしまう。また症例2では帯状回前部の損傷等により必要な運動の発現が起こせず右手動作が開始できない。一方、運動をイメージすることによって補足運動野や上頭頂小葉が両側性に賦活され、症例1では左半球内で運動中枢の暴走に対する制御が働き、また症例2では補足運動野から帯状回前部への情報の転送により運動発現が活性化され、両手の協調動作が実現できるようになったのではないかと考えられた。

運動イメージの利用が脳損傷患者の運動障害に対するリハビリテーションとして有効である可能性は、脳機能画像研究の手法を用いて近年次々と報告されている (Perfettiら, 1997, Jacksonら, 2001, Malouinら, 2004)。2症例の拮抗失行に対するリハビリテーションでは、運動をイメージすることによって補足運動野や上頭頂小葉が両側性に賦活され、両手の協調動作の実現に働いた可能性がある。加えて、症例1は高校・大学時代野球部のスポーツ侍生、症例2は大学時代ラグビー部レギュラーとして活躍し、その間2例ともイメージトレーニングを多く経験しており、運動イメージが身近なものであったことも、効果や汎化のみられた一因と思われた。

また、本研究では、症例の障害の自覚や必要性に基づき、日常生活上の障害を軽減することを主眼に、個別の症状や訓練における反応・内省を重視したアプローチが有効であったと考えられた。

文 献

- 1) Deiber MP, Passingham RE, Colebatch JG, et al. : Cortical areas and the selection of movement: a study with positron emission tomography. *Exp Brain Res*, 84; 393-402, 1991
- 2) Deiber MP, Ibanez V, Honda M, et al. : Cerebral processes related to visuomotor imagery and generation of simple finger movements studied with positron emission tomography. *Neuroimage*, 7; 73-85, 1998
- 3) 石原健司, 河村満, 柴山秀博ほか : 右内頸動脈狭窄による脳梁の限局性梗塞後に、拮抗性失行および両手の病的把握を呈した1例. *高次脳機能研究* 24; 321-327, 2004.
- 4) 石原健司, 真木寿之, 市原礼子 : 右手を患側とする両手間抗争および超皮質性運動失語を特徴とする症候群の存在について—左内頸動脈閉塞の一例—. *失語症研究* 18; 3, 254-259, 1998.
- 5) Jackson PL, Lafleur MF, Malouin F, et al. : Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 82; 1133-1141, 2001.
- 6) Malouin F, Belleville S, Richards CL, et al. : Working memory and mental practice outcomes after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 85; 177-183, 2004.
- 7) Pappalardo A, Ciancio MR, Reggio E, et al. : Posterior alien hand syndrome: case report and rehabilitative treatment. *Neurorehabil Neural Repair*, 18; 176-181, 2004.
- 8) Perfetti C (ed) : 脳のリハビリテーション : 認知運動療法の提言[1]中枢神経疾患. 小池美納訳, 沖田一彦, 宮本省三監訳, 協同医書出版社, 東京, 2005.
- 9) 杉下守弘, 高山吉弘, 逸見功ほか : 失語症言語訓練講座, 三輪書店, 東京, 2003.
- 10) 杉山あや, 三村 将 : 運動イメージの利用が拮抗失行の改善に有効であった脳梁損傷の1例. *神経心理学* (印刷中)
- 11) 田中康文, 吉田あつ子, 橋本律夫ほか : 拮抗失行と脳梁失行. *神経進歩*, 38; 606-624, 1994.
- 12) Tanaka Y, Yoshida A, Kawahata N, et al. : Diagnostic dyspraxia: clinical characteristics, responsible lesion and possible underlying mechanism. *Brain*, 119; 859-873, 1996.
- 13) 田中康文, 橋本律夫 : Alien hand signの意義—道具の強迫的使用現象と拮抗失行を中心に—. *神経心理* 13; 172-176, 1997.
- 14) 種村留美, 種村純, 重野幸次ほか : 離断症候群の症例に対する言語的行動調整の試み. *作業療法* 10 ; 139-145, 1991.