

# 感覚性運動失調を呈した脳卒中者に対して、 能動的感覚再学習訓練、振動刺激、装具療法の 併用下で課題指向型訓練を実施した一事例

宝田 光<sup>1) 2)</sup>, 村上 正和<sup>1)</sup>

- 1) 日本医療大学保健医療学部リハビリテーション学科作業療法学専攻
- 2) 医療法人札幌麻生脳神経外科病院

**Key words:** 脳卒中, 感覚障害, 感覚性運動失調

**要旨:** 脳卒中後に利き手の感覚障害および感覚性運動失調を呈した事例に対し、感覚機能の改善を目的とした能動的感覚再学習訓練、利き手の食事動作参加を目的とした課題指向型訓練を実施した。課題指向型訓練時にはプレコンディショニングとしての振動刺激療法、手の構えを作るための装具療法を併用し、過剰な運動出力の軽減や、把握動作時に使用する関節運動数を限定した状態で、食事動作練習およびスプーン操作方法に関するモニタリングを実施した。その結果、深部感覚に改善を認め、食事動作時にスプーン操作が可能となり、麻痺手の使用頻度が向上した。

振動刺激やスプーン操作課題に伴う固有感覚の増加が、感覚運動野の神経活動性に影響した可能性が考えられた。感覚機能に対する介入に加えて装具療法を併用した課題指向型訓練の実施は、深部感覚の改善および道具操作能力に対し有効な手段であると考えられた。

受付日: 2024年4月17日 受理日: 2024年9月16日 発行日: 2024年10月9日

## はじめに

脳卒中後に生じる感覚障害は67~85%に認められ<sup>1,2)</sup>、Activities of Daily Living (以下、ADL) の自立度や、Quality of Life (以下、QOL) との関連がある<sup>3,4)</sup>ことから、感覚機能の改善は脳卒中者に対するリハビリテーションとして重要な課題である。脳卒中後の感覚障害に関するスコopingレビューによると、発症から3~6カ月に渡り回復が期待でき、異なるモダリティの体性感覚入力を識別するといった課題や、電気刺激療法の併用についての有用性が報告されている<sup>5)</sup>。しかし、脳卒中後の感覚障害に関するシステマティックレビューでは、感覚障害に対して能動的な感覚再教育および電気刺激療法を使用した受動的な感覚再教育訓練が実施されているが、発症からの期間が3週間~16年と様々で、アウトカムも統一されていない。このため、感覚障害に対するリハビリテーションのエビデンスは限られていると報告されている<sup>6)</sup>。また、頭頂葉病変における感覚障害は運動機能に影響を及ぼすことがあり、固有受容感覚に関連する求心性感覚情報の障害として感覚性運動失調が

生じる<sup>7)</sup>。感覚性運動失調は、運動制御における感覚入力欠落により生じる協調運動障害として、位置覚や振動覚などの固有感覚が損なわれる。この結果、物体保持時の知覚や運動感覚が不十分となり、上肢の協調運動障害や手指動作の拙劣さが生じる<sup>8)</sup>。このため、感覚性運動失調に対するリハビリテーションは、病態の原因となる感覚障害の改善に加えて、過度な運動出力の軽減を目的としたアプローチの併用が重要となる<sup>8)</sup>。

これらの先行研究の結果から、感覚障害および感覚性運動失調に対するリハビリテーションの外観は示されているが、実践的な作業療法の経過についての報告は少ない。したがって、感覚障害および感覚性運動失調に対する介入手段の報告は作業療法実践の指針として活用できる可能性がある。

今回、脳卒中発症後に重度の感覚障害、感覚性運動失調を呈し、道具操作に難渋した事例に対し、能動的感覚再学習訓練、振動刺激療法と装具療法を併用した課題指向型訓練を実施した。この結果、麻痺手でスプーン操作が可能となる変化を認めたため、介入内容と経過を報告

する。

## 方法

### 1. 対象

事例は70代女性で、夫と二人暮らし。現病歴は、自宅でテレビを観ている最中に急に言葉が出にくくなり、右手が勝手に動くようになった。失語症、運動麻痺、構音障害の所見あり、救急搬送となった。Magnetic Resonance Imaging：MRIの拡散強調画像（diffusion weighted image：DWI）では左中心後回を中心とした左前頭葉および頭頂葉脳梗塞を認め、保存的治療を受けた（図1）。急性期の初期評価ではBrunnstrom

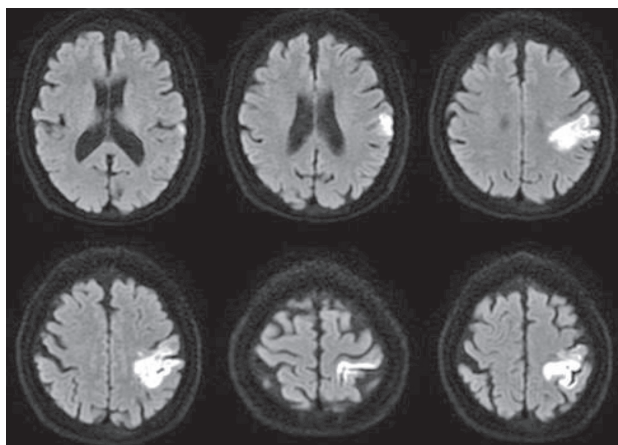


図1 発症時の頭部MRI (Magnetic resonance imaging), 拡散強調画像

recovery stage右上肢Ⅳ, 手指Ⅳ, 下肢Ⅴと、運動障害を認めた。感覚機能は肘関節から指先にかけて表在・深部共に脱失レベルであった。失語症を認めたが、日常会話は可能なレベルであった。住環境はマンションで、自宅内の役割は洗濯、調理が主で、買い物や掃除は夫が行っていた。報告に際し、事例に同意を得て、施設の倫理委員会にて承認を得ている。

### 2. 作業療法初期評価

発症後第17病日に回復期リハビリテーション病棟に入棟した。初回面接では「家事・掃除は夫がやってくれるため、自分は右手で食事動作が自立できるようになりたい。」との希望を表出された。意識は清明であり、失語症の影響で失構音、喚語困難、プロソディーの低下を認めるが、日常会話は可能で、Mini Mental State Examination（以下、MMSE）は27/30点であった。感覚機能および上肢運動機能の評価結果を表1に示す。

体性感覚の検査は花田ら<sup>9)</sup>の方法を参考に実施した。感覚機能はSemmes-Weinstein Monofilament test（以下、SWM）にて6.65の同定が困難で、手関節より遠位部で表在感覚が脱失していた。Stroke Impairment Assessment Set（以下、SIAS）の関節位置覚は手指1で、二点識別覚は指尖部で15mmの同定が困難であった。母指探し試験は3度で深部感覚が重度鈍麻し、運動方向や身体位置を正確に認識できず、起居動作時に麻痺側上肢の管理ができない場面が見られた。温冷覚は中等度鈍麻で30度の刺激温度で温冷弁別が認識できるレベルであった。

表1 上肢機能および体性感覚のアウトカム

	17病日（初期評価）	40病日	60病日
運動機能（FMA）	51/66（A36, B9, C6, D0）	51/66（A36, B9, C6, D0）	51/66（A36, B9, C6, D0）
使用頻度（MAL）	AOU：0.5, QOM：0.5	AOU：0.5, QOM：0.5	AOU：1.5, QOM：1.5
握力	Rt.7.2kg, Lt.5.9kg	Rt.7.4kg, Lt.6.1kg	Rt.8.4kg, Lt.6.7kg
手指筋緊張（MAS）	0	0	0
協調性（SARA）	8	6	3
FIM	123/126	125/126	126/126
触覚（SWM）	各指, 手掌：6.65	各指, 手掌：6.65	各指, 手掌：6.65
温冷覚（弁別）	5/10	5/10	6/10
痛覚	6/10	6/10	6/10
関節位置覚（SIAS）	手指：1	手指：1	手指：2
肩関節運動覚	4/5	4/5	4/5
肘関節運動覚	0/5	0/5	2/5
母指探し試験	3度	3度	2度
重量弁別	60g：6/6	40g：6/6	20g：6/6
大小弁別	4 cm：6/6	4 cm：6/6	2 cm：5/6
立体覚	球体とブロックの判別が困難	球体とブロックの判別が困難	球体とブロックの判別が可能
二点識別	指尖部：15mm同定困難	指尖部：15mm同定困難	指尖部：15mm同定困難

FMA：Fugl-Meyer Assessment, MAL：Motor Activity Log, AOU：Amount of Use, QOM：Quality of Movement, MAS：modified Ashworth scale, SARA：Scale for the Assessment and Rating of Ataxia, FIM：Functional Independence Measure, SWM：Semmes-Weinstein Monofilament, SIAS：Stroke Impairment Assessment Set

肩関節の運動覚は軽度鈍麻であったが、肘関節より遠位部は重度鈍麻していた。事例の感覚機能に対する内観では、「見ているところでは動いているが、見えないところでは手が動いているのかわからない」と表出された。

右上肢の運動機能はmodified Ashworth scale (以下, MAS) で安静時の筋緊張は右手指MAS: 0 (筋緊張の増加なし) であるが、肘関節より遠位部の自動運動時は、手関節掌屈、手指関節屈曲方向に過剰な収縮を認めた。握力は右7.2 kg, 左5.9 kgであった。Fugl-Meyer Assessment (以下, FMA): 51/66 (A36, B9, C6, D0) で、各指の分離運動は可能であったが、道具操作を伴う課題で減点を認めた。テニスボールや鉛筆の形状に合わせた手の構えを作ることが困難で、左上肢の介助で物品を把持しても過剰な握り込みが出現し、持ち直す、位置を変えるなどの微調整ができず、持続した把持動作が困難であった。物品の把握運動時は形状に合わせた手の構えを作ることができず、麻痺手単独で物を掴む・つまむ動作が困難であった。左上肢で右上肢に物を持たせると、一時的な把持は可能だが、その後には右上肢の操作が加わると過剰な筋収縮により手の構えが崩れてしまい持続した把持動作ができなかった。

鼻指鼻試験では測定障害、企図振戦を認めた。肩関節と比較して、肘関節、手関節より遠位部の関節運動に顕著な協調性の低下を認め、Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (以下, SARA): 8であった。起居動作は自立レベルでFunctional Independence Measure (以下, FIM): 123/126であった。整容動作、更衣動作は非利き手にて遂行し、麻痺手の参加はMotor Activity Log (以下, MAL) のAmount of Use (以下, AOU)・Quality of Movement (以下, QOM) は0.5点で、セルフケアに伴う麻痺手の参加は少なく、食事動作は左手でスプーン使用、整容動作はタオルしぼりなどで一部麻痺手参加もその他は非利き手を使用、更衣動作時は服の袖に手が通せず一部介助が必要であった。

### 3. 作業療法介入

#### 1. 目標設定

急性期の評価結果と比較して、運動機能の向上は見られていたが、表在・深部感覚機能は重度鈍麻および脱失レベルであり、感覚性運動失調に伴う右上肢の管理や道具操作が困難で、生活場面での不使用を認めた。作業療法面接では利き手での食事動作自立、整容動作、更衣動作では、右手で服を押さえる、歯磨き粉を固定するなど補助手としての動作参加を希望された。このため、利き手でスプーンを使用して食事動作自立、整容動作や更衣動作場面で右上肢が補助手として円滑に参加できることを目標として共有した。目標達成までの期間は、事例、主治医、担当療法士と相談し、2か月間での達成を目指

すこととした。

#### 2. 介入手法の選択

感覚性運動失調は感覚障害を起因として生じる協調運動障害であることから、残存している求心性感覚入力 of 識別を高めるアプローチが有効となる可能性がある<sup>5)</sup>。さらに、感覚性運動失調を呈した上肢機能に対するリハビリテーション介入では、振動刺激療法の有効性が報告されている<sup>10)</sup>。また、過度な運動出力は求心性入力 of 抑制に影響するため、過剰出力の軽減を図ることが重要である<sup>11)</sup>。これらの先行研究を参考に、事例に対する介入方法として「能動的感覚再学習訓練」「振動刺激療法」「装具療法を併用した課題指向型訓練」を計画した。作業療法の実施単位数は7単位、理学療法および言語聴覚療法は1単位ずつとした。理学療法では屋外歩行距離拡大を目標とした歩行訓練、言語聴覚療法では構音機能改善を目標とした発声訓練を中心にプログラム設定を実施した。

##### (1) 能動的感覚再学習訓練

花田ら<sup>9)</sup>が実施した方法を参考に、1回あたり30分、週7回の頻度で実施した。各種の体性感覚様式に基づいて、重量知覚・大小知覚・立体知覚の課題を準備し、閉眼で行うこととした。実施環境は机上に箱を用意し、視覚情報の遮断下となるよう設定した。回答時は視覚情報の遮断下で触れた内容物の確認に加えて、前後での対象物の特徴を比較する、左右の手で違いを確認するなど、体性感覚刺激の変化を確認した。また、対象物の大きさや刺激呈示数などで難易度調整を実施した。課題中に過度な握り込みが生じた場合は、自主ストレッチや振動刺激を追加した。

##### 1) 重量知覚

同じ形で中身が50g, 150g, 250gの3種類のペグを使用し、重量の比較、重量別に並び替え、同じ重さを同定するための課題を実施した。達成に応じて重量差を狭め、難易度を調整した。

##### 2) 大小知覚

異なる大きさの立方体ブロックや球体(テニスボール・ゴルフボール、野球ボール)を使用し、大小の比較、並び替えを実施した。達成に応じて物品の大きさを細かく設定し、難易度を調整した。

##### 3) 立体覚

異なる形態の木材(長方形、立方体、球体)を使用し、形を答える、左右の手で比較する課題を実施した。達成に応じて物品の種類や数を変更し難易度を調整した。

## (2)振動刺激療法

振動刺激は有時<sup>10)</sup>の方法に準じて実施した。機器はTHRIVE ハンディーマッサージャー MD-001 (大東電機工業)を使用し、課題指向型訓練のプレコンディショニングとして実施した。刺激部位は右総指伸筋腱とし、周波数は91.7Hz、刺激時間は1分程度とした。刺激頻度は課題内容の変更毎とし、一回の作業療法中の合計刺激時間は5～6分程であった。振動刺激実施時の環境は閉眼で安静座位を取り、机上で実施した。

## (3)装具療法を併用した課題指向型訓練

感覚性運動失調により物品の形状に合わせた手の構えを作ることが困難であったため、過剰な運動出力の軽減、把握動作時に使用する関節運動数の減少を目的に、母指の手根中手関節・中手指節関節・指節間関節を対立位に固定するワンタッチバンド・手指用 (アップル医療機器)を利き手の動作時に装着した。課題指向型訓練実施前に1分間の振動刺激を右総指伸筋腱に実施後、ワンタッチバンドを装着した状態で、食事動作における上肢の使用を目的とした課題を設定した。食事動作に関する練習内容は、原田らの方法を参考とし、大小のボール・ブロック、アクリルコーン、ビー玉、スポンジ、洗濯バサミなどの様々な物品を使用し、手関節背屈のコントロール、手指の巧緻性向上を目的として高さや距離、数などの難易度調整を実施した<sup>12)</sup>。また、過剰な運動出力の抑制を目的として運動回数や運動範囲を増減した。道具操作課題として、直径1cm程度のスポンジ・ビー玉・おはじき・ブロックをスプーンで器に移動する課題を実施した。運動方向は前後・左右への水平移動から開始し、移動範囲や器の種類で難易度調整を実施した。スプーンの形状は柄が太く重量のある形状を選択した。

## (4)生活場面での麻痺手の使用に関する検討

感覚機能や上肢機能、物品操作の状況に応じて、更衣動作時の衣服の抑え方、整容動作時の両手動作方法について確認を実施し、生活場面での使用練習を実施した。また、スプーン操作訓練の進行状況に基づいて、食事場面での利き手の使用方法について検討し、参加を促した。

## 3. 経過と結果

### (1)第22～40病日

能動的感覚再学習訓練では、重量知覚、大小知覚、立体覚に関する課題を繰り返し実施した。遮蔽下の環境であるため、過剰出力により握りこむ、押し付けるなどの反応が増強されている場合は、振動刺激療法や自主ストレッチを挟むなどして対応した。課題を繰り返す中で対象物をどのように感じているかについて聴取し、的中率が8割以上、回答時間の短縮 (刺激提示後10秒以内に回

答できる)が見られた際には、難易度を漸増した。重量弁別は40gで判別が可能となり、大小弁別の正答数は向上したが、立体覚は「丸と四角の判別ができない」と語り、同定が難しかった。

課題指向型訓練では動作練習の実施前に総指伸筋腱に振動刺激を行い、ワンタッチバンドを装着した。手関節・指関節の随意的な屈伸運動を5～10回実施後、前後左右方向への物品水平移動を実施した。課題の達成度に応じて移動範囲を拡大、上下方向の運動を取り入れ、球体・ブロックは7cm、5cm、3cmと段階的に小さくし、物品の把持動作を総握りから三指つまみにして難易度調整を実施した。運動回数の増加に伴い過剰な握りこみが出現し、物品のリリースが困難となる場面が見られた際は、自主ストレッチおよび振動刺激療法を追加し、課題を再開した。

第40病日の感覚機能は重量弁別が40gで可能となったが、2cmの大小弁別は困難、母指探し試験、二点識別覚、運動覚、立体覚の正答数に変化はなかった。協調性はSARA:6、FMA:51、MAL:0.5、で上肢運動機能および使用頻度に変化は認められなかった。FIM125/126で、食事動作や整容動作は非利き手を利用し生活動作は自立していた。更衣動作は前開きシャツのボタン操作時に右上肢で衣服を固定することが可能となった。整容動作時は両手でのタオル絞り動作が自立し、歯磨き粉をつける際の歯ブラシの固定など補助手としての参加が可能となった。

装具を装着した状態では、ブロックやボールを把持する際に手の構えを作るための自己介助運動は不要で、物品移動の成功率は8割を越えていた。

事例からは「食事以外の生活は今の時点で問題なくできている。家事も当面は家族が協力してくれる。残りは利き手でご飯が食べられる状態になってから退院したい」との希望が聞かれた。

### (2)第41～60病日

#### スプーンを使用した物品移動が可能となった時期

能動的感覚再学習訓練では、第1期と同様に、弁別課題を継続して実施した。課題前に対象を視認する、左右差を確認する、課題中は視認した対象と遮蔽下で触れている対象を比較する、遮蔽下で触れた物品を視覚提示された中から選択するなど、予測に基づいて対象物に注意が向けられるように設定した。達成状況に応じて難易度を調整し、重量弁別は20gで判別が可能となり、大小弁別は2cmの大小差でも正答数が向上した。立体覚は球体とブロックの弁別は可能も、球体と円錐、正方形と長方形の2択では同定が難しかった。

課題指向型訓練では食事動作に伴う道具操作の段階付けとして、装具着用下で柄の太いスプーンを使用した食

器間の物品移動を実施した。移動する物品はスポンジ、ボール、ブロックを段階的に小さくした。上肢近位部の深部感覚は軽度鈍麻であったことから、肩関節運動を伴う物品移動から開始し、課題後半は遠位部の関節運動のみを実施するなど難易度を漸増した(表2)<sup>14)</sup>。これらの動作が安定して遂行可能になった段階で、実際の食事場面で装具を外した状態での課題を導入した。しかし、装具を外した状態では母指が掌側内転方向に対して過剰に収縮し、動作途中で太柄スプーンが落下してしまうことが度々あった。このため、装具を使用しない場合の訓練は視覚情報にて把持状況を確認しながら、修正を行う工程を追加した。その結果、食事動作場面では装具未使用の状態でも利き手で太柄スプーンを使用した食事動作が可能となり、使用頻度が向上した。事例からは「テレビを見ながらご飯を食べるとスプーンを落としてしまうが、自分の手の位置に注意していれば落とさずに食べられるようになった」と話された。ADLは利き手が参加した状態で自立レベルとなり、第60病日に自宅退院となった。

退院時(第60病日)の感覚機能は表在感覚、二点識別覚の変化はなし、重量弁別が20gで可能、2cmの大小弁別が可能、SIASの関節位置覚は2、肘関節運動覚は2/5、立体覚は球体とブロックの弁別が可能となった。FMAの変化は見られなかったが、SARA:3、FIM126とADLは自立し、利き手で食事動作遂行により、

MALが1.5に向上した。スプーン操作は視覚情報が確認できている状態であれば装具を外しても太柄スプーンを使用し、口元まで運ぶことが可能となった。

### 考 察

脳卒中後の重度感覚障害、感覚性運動失調により利き手での道具操作が困難であった症例に対し、能動的感覚再学習訓練、振動刺激療法および装具療法を併用した課題指向型訓練を実施した結果、母指探し試験、重量弁別、大小弁別、立体覚が向上した。上肢機能では麻痺手の使用頻度が向上し、整容・更衣動作で補助手としての麻痺手の参加、麻痺手でスプーンを使用した食事動作が可能となった。

感覚性運動失調に対する介入として残存している求心性感覚入力之感度および識別を高める方法が挙げられており、体性感覚の能動的感覚再教育訓練、経皮的電気刺激療法(Transcutaneous electrical nerve stimulation: TENS)、温冷療法、反復性末梢磁気刺激(repetitive Peripheral Nerve Magnetic Stimulation: rPMS)などの活用がある<sup>5)</sup>。さらに、系統だった感覚再教育訓練は感覚識別能力や上肢動作の改善が報告されている<sup>13)</sup>。また、感覚障害の改善は各モダリティによって異なり、脳卒中後1週間、3か月、12か月時点での感覚機能を調査した結果、3か月以内に多くの感覚モダリティの改善を認め、温覚、二点識別覚は発症後3~12か月で改善が

表2 食事動作練習の段階付け

段階	課 題	関節運動
1	中ブロックを机上から右後方へ移動 中ブロックを机上から右側方へ移動 ボールを右下方から取り口元へ近づける 机上の小ブロックを上方向に2指つまみで移動	肩屈曲・伸展, 肘伸展 肩屈曲・外転, 肘伸展 肘屈曲・伸展, 前腕回内外 母指対立, 手掌背屈
2	ボールを腰部背面で右手から左手に渡す 手指伸展, 回内位でビー玉を中節骨側面で把持し回外動作でペットボトルに入れる	肩伸展, 内旋, 前腕回内外, 手指伸展
3	大スポンジを潰さないように把持し, 同側肩越しに後方へ落とす 1cmの持ち手部分を作った状態で机上にテープを貼り, 二指つまみではがす	肩屈曲・外旋, 母指対立, 肘伸展
4	机上で中ブロックを肩の高さまで積み上げる 小スポンジを中指~小指で把持しながら小ブロックを二指つまみで移動 お椀に入ったおはじきを太柄スプーンでタオル上に出す	肩屈曲・肘伸展, 母指対立 母指対立, 尺側の固定 肘屈曲, 前腕回内外
5	手関節背屈位で洗濯バサミのつけ外し ビー玉を2指つまみで持ち尺側で保持後, 新たにビー玉をつまんで一つずつタオルに出す お椀に入ったおはじきを太柄スプーンですくって口元に近づける	手背屈, 母指対立 手指分離, 尺側の握り 肘屈曲, 前腕回内外
6	お椀に入ったおはじき・ビー玉の中から片方のみを太柄スプーンですくい口元に近づける	肘屈曲, 前腕回内外

原田ら<sup>12)</sup>の報告を参考に、本事例に対応した食事動作練習の段階付け

多かった<sup>14)</sup>。

事例は発症から22病日であり、感覚機能の改善が得られると思われた。しかし、重度の感覚障害の場合、3か月の治療期間を経ても改善が得られなかった症例が報告されている<sup>15)</sup>。本事例は各指、手掌の表在感覚が脱失レベルであったが、深部感覚は重度鈍麻であった。このため、表在感覚と比較して深部感覚の改善が得られる可能性について仮説を立てた。深部感覚に対する介入方法は、振動刺激による介入実践<sup>10)</sup>が報告されている。

急性期の脳卒中者に対し、従来のリハビリテーションに加えて局所的振動刺激を実施した比較試験では、振動刺激実施群において体性感覚誘発電位の振幅が増加した報告がある<sup>16)</sup>。また、健常者を対象とした局所的振動刺激は刺激部位の深部感覚が選択的に活性化し、感覚運動の統合に影響を与えていると報告されている<sup>17)</sup>。パラメーター設定の違いによる基礎研究や脳卒中の臨床実践に関する報告は不足しているが、振動刺激によって感覚運動野の神経活動が活性化し、深部感覚が改善した可能性が考えられた。

深部感覚障害の改善については、振動刺激に加えて随意運動に伴う固有感覚情報の増加が影響した可能性がある。Sekiは、サルの手関節屈伸運動時の神経伝導について検討し、「運動中は脊髄、一次感覚野、一次運動野、運動前野に対する皮膚感覚入力への抑制が大きいほど素早い運動が可能」と報告している<sup>18)</sup>。さらに、随意運動中に表在感覚の入力が抑制されるのに対し、固有感覚を伝える神経の入力は促進されることから、大脳皮質は、運動時に不必要な感覚情報を抑制し、必要な感覚情報を利用して運動を制御している。フィードバック誤差学習では、運動指令から予測される感覚と実際の感覚フィードバックとの誤差を小さくするように学習が進行し、運動イメージ中には内在性の運動指令が生成され、目的とする運動に関連する感覚も予測される<sup>19)</sup>。

これらの報告を鑑みると、課題指向型訓練中の随意運動に伴う固有感覚の増加や、運動企図に伴う予測的な感覚情報の学習により、深部感覚（母指探し試験）の改善に繋がった可能性が考えられた。

回復期リハビリテーション病棟における重度感覚障害を呈した脳梗塞患者の事例として、表在・深部感覚は改善が得られなかったが、上肢機能や麻痺手の使用頻度が増加し、自助具の使用により食事動作が改善した報告がある<sup>15)</sup>。本報告では表在感覚の十分な改善は得られなかったが、利き手の食事動作が自立レベルに至ったことから、病態に応じた併用療法の適応が有効であった可能性が考えられた。

感覚障害を呈した上肢機能に対する介入方法については、視覚代償による課題指向型訓練<sup>20)</sup>や、視覚誘導性自己運動錯覚（Kinesthetic illusion induced by visual

stimulus : KiNVIS) に関する有効性が報告されている<sup>21)</sup>。また、脳卒中後の上肢麻痺に伴う運動障害に対する装具療法の目的には運動機能、手指機能のアウトカム改善が挙げられており<sup>22)</sup>、本邦でも母指対立位の保持や物品操作を目的とした装具療法の併用が複数報告されている<sup>23, 24)</sup>。

事例は物品の形状に合わせた手の構えを作ることが困難であったため、装具療法併用下での課題指向型訓練を実施した。原田らの報告<sup>12)</sup>を参考としたスプーン操作に向けた段階的な関節運動を含む操作練習の実施および食事場面での直接練習に伴い、利き手を利用した食事動作が可能になったと考えられた。

また、視覚などによる代償を学習すれば、感覚障害のある脳卒中患者でも上肢の使用によりMALが改善した報告がある<sup>25)</sup>。事例においても、装具療法を併用した課題指向型訓練や生活場面での使用により、MALの改善に至った可能性が考えられた。加えて「自分の手の位置に注意していれば落とさずに食べられるようになった」といった発言から、麻痺手のセルフモニタリングが促進され、使用行動の変化に至ったと考えられた。

Minimal Clinically Important Differenceの観点では、急性期脳卒中患者のMAL-QOMは1.0～1.1点とされており、先行研究と同等の向上が見られた<sup>26)</sup>。自然回復の影響も考えられるが、短期的には麻痺手の使用頻度に好影響を認めた可能性が考えられた。

### 本報告の限界

本報告は単一の事例であり、感覚障害を起因とした感覚性運動失調や感覚機能そのものの向上について有効性を一般化することはできない。しかし表在感覚や上肢機能のアウトカムが変化しない状況下で麻痺手の使用頻度が向上した取り組みについては、脳卒中患者に対して良好な影響を与える可能性は大いに考えられる。

Careyらは受動的な感覚再教育群と能動的な体性感覚識別訓練実施群でランダム化比較試験を実施した結果、能動的な体性感覚識別訓練実施群に有意な改善を認めた<sup>27)</sup>としている。本邦でも能動的感覚再学習を用いた実践を重ね、感覚機能および弁別に関するリハビリテーションデータの集積し、有効性を検証していくことが求められる。

### 文献

- 1) Kim JS, Choi-Kwon S: Discriminative sensory dysfunction after unilateral stroke. *Stroke*. 27(4): 677-682, 1996.
- 2) Carey LM, Matyas TA: Frequency of discriminative sensory loss in the hand after stroke in a rehabilitation setting. *J Rehabil Med*. 43(3): 257-263, 2011.

- 3) Reding MJ, Potes E: Rehabilitation outcome following initial unilateral hemispheric stroke. Life table analysis approach. *Stroke*. 19(11): 1354-1358, 1988.
- 4) Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley AB, Tallis RC: Sensory loss in hospital-admitted people with stroke: characteristics, associated factors, and relationship with function. *Neurorehabil Neural Repair*. 22(2): 166-172, 2008.
- 5) Kessner SS, Bingel U, Thomalla G: Somatosensory deficits after stroke: A scoping review. *Top Stroke Rehabil*. 23(2): 136-146, 2016.
- 6) Schabrun SM, Hillier S: Evidence for the retraining of sensation after stroke: a systematic review. *Clin Rehabil*. 23(1): 27-39, 2009.
- 7) Mariotti C, Fancellu R, Di Donato S. An overview of the patient with ataxia. *J Neurol*. 252(5): 511-518, 2005.
- 8) 河島則天：感覚性運動失調に対するリハビリテーションアプローチ。The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine. 56(2)：110-115, 2019.
- 9) 花田恵介, 勝山美海, 河野正志, 竹林崇, 平山和美：左手に強い体性感覚障害のある慢性期脳卒中患者に対する能動的感覚再学習の試み—事例報告—。作業療法40(4)：503-511, 2021.
- 10) 有時由晋, 竹林崇, 野村千尋, 江尻典史：振動刺激が感覚性運動失調を呈した上肢機能に与える影響—シングルケースデザインによる検討。作業療法37(2)：223-229, 2018.
- 11) Jones SJ, Halonen JP, Shawkat F: Centrifugal and centripetal mechanisms involved in the 'gating' of cortical SEPs during movement. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 74(1): 36-45, 1989.
- 12) 原田朋美, 竹林崇, 竹内健太, 島田真一：家族参加型の上肢集中練習により希望であった麻痺手での作業を達成できた一症例。作業療法36(4)：437-443, 2017.
- 13) Smania N, Montagnana B, Faccioli S, Fiaschi A, Aglioti SM. Rehabilitation of somatic sensation and related deficit of motor control in patients with pure sensory stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 84(11): 1692-1702, 2003.
- 14) Julkunen L, Tenovuo O, Jääskeläinen SK, Hämäläinen H. Recovery of somatosensory deficits in acute stroke. *Acta neurologica Scandinavica*. 111(6): 366-372, 2005.
- 15) 宇都宮裕人, 廣瀬卓哉：重度感覚障害を呈した脳梗塞患者に対して3Dプリンタ製の自助具を用いたことで上肢機能の改善と食事動作獲得に至った経験—事例報告—。作業療法42(4)：517-523, 2023.
- 16) Wang L, Wang S, Zhang S, Dou Z, Guo T. Effectiveness and electrophysiological mechanisms of focal vibration on upper limb motor dysfunction in patients with subacute stroke: A randomized controlled trial. *Brain Res*. 1809: 148353, 2023.
- 17) Manzo N, Ginatempo F, Belvisi D, Arcara G, Parrotta I, et al. Investigating the Effects of a Focal Muscle Vibration Protocol on Sensorimotor Integration in Healthy Subjects. *Brain Sci*. 13(4): 664, 2023.
- 18) 兒玉隆之, 大杉紘徳, 三谷良輔, 辻湖保, & 森田喜一郎：脳血管障害患者の脳内神経活動に振動刺激が及ぼす影響。ヘルスプロモーション理学療法研究4(1)：13-18, 2014.
- 19) Seki K, Fetz EE. Gating of sensory input at spinal and cortical levels during preparation and execution of voluntary movement. *J Neurosci*. 32(3): 890-902, 2012.
- 20) 内藤栄一, 上原信太郎, 村田哲, 出江紳一：感覚刺激と運動学習。理学療法ジャーナル46(1)：25-35, 2012.
- 21) Sullivan JE, Hedman LD. Sensory dysfunction following stroke: incidence, significance, examination, and intervention. *Top Stroke Rehabil*. 15(3): 200-217, 2008.
- 22) Aoyama T, Kanazawa A, Kohno Y, Watanabe S, Tomita K, et al: Feasibility Case Study for Treating a Patient with Sensory Ataxia Following a Stroke with Kinesthetic Illusion Induced by Visual Stimulation. *Prog Rehabil Med*. 5: 20200025, 2020.
- 23) Teasell R, Hussein N, Mirkowski M, Vanderlaan D, Saikaley M, et al: Hemiplegic Upper Extremity Rehabilitation. *Stroke Rehabilitation Clinician Handbook 2020. Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation*, London, 2020
- 24) 堀翔平, 齋藤潤也, 花田恵介, 竹林崇：重度上肢麻痺を呈した回復期脳卒中患者に対して, 多角的な上肢機能アプローチ(電気刺激・装具・ロボット療法・CI療法)に加え, 手指装具装着下で麻痺手の生活使用を促した一例。作業療法40(4)：535-542, 2021.
- 25) 岸優斗, 竹林崇, 堀翔平, 花田恵介：慢性期脳卒中患者の麻痺手使用の実現に向けてADOCによる目標設定と上肢への複合療法(電気刺激療法, 装具療法, 促通反復療法, CI療法)を実施した一例。作業療法40(3)：336-343, 2021.
- 26) van der Lee JH, Wagenaar RC, Lankhorst GJ, Vogelaar TW, Devillé WL, et al: Forced use of the upper extremity in chronic stroke patients: results from a single-blind randomized clinical trial. *Stroke*. 30(11): 2369-2375, 1999.
- 27) Lang CE, Edwards DF, Birkenmeier RL, Dromerick AW: Estimating minimal clinically important differences of upper-extremity measures early after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 89(9): 1693-1700, 2008.
- 28) Carey L, Macdonell R, Matyas TA: SENSE: Study of

the Effectiveness of Neurorehabilitation on Sensation:  
A randomized controlled trial. Neurorehabil Neural  
Repair. 25(4): 304-313, 2011.