

脳活動計測機器を用いた意識障害患者の 認知リハビリテーション (2例)

Cognitive rehabilitation using a brain activation measuring instrument for patients with disturbance of consciousness (two cases)

鈴木 公洋¹⁾, 辻尾 厚司²⁾, 小淵 恭輔²⁾, 中村 昌司³⁾, 今井 智弘³⁾

要旨：本研究では、受傷後3年6ヵ月（慢性期）と6ヵ月（回復期）の意識障害患者を対象とし、脳活動モニタリングによる認知機能評価と認知リハビリテーションの開発について検討した。まず、背面開放座位がとられ、患者の覚醒水準の上昇を確認した後、刺激が提示された。目視と脳活動計測機器により、患者の覚醒水準と認知活動を確認していく方法がとられた。刺激は、患者の反応を確認しながら、探索的に提示していく方法がとられた。その結果、認知リハビリテーションについては、患者の趣味・嗜好（特に受傷時からあまり遡らない時期の）にかかわる刺激が、有効に認知活動を賦活させる可能性が高いことが示された。これは、認知リハビリテーションを有効に施行する上で、患者の記憶機能が大きな役割を担っていることを示唆するものと考えられる。脳活動モニタリングについては、その有効性が示され、リハビリテーション内容についての比較の可能性も示された。

Key Words：脳活動計測、意識障害、認知リハビリテーション、認知機能評価、背面開放座位

はじめに

意識の構成は覚醒（水準）と認知（内容）に大別され、覚醒は脳幹網様体調節系、認知は大脳皮質全体が脳における機能の主座を担っていると考えられている。つまり脳機能的な障害による意識障害は、機能障害を起こしている脳の部位によって異なったものであるということになる。磯山ら（2005）は、外傷性脳損傷における意識障害の期間（14日以下と15日以上）と後遺症としての知能障害との間には有意な相関があることを報告している。また片山（2000）は、慢性期意識障害では覚醒反応の障害はそれほど目立たないのに、認知反応の障害が著しいことを指摘している。意識障害患者に対しては受傷後の時期を問わず、リハビリテーションを行うことが必要と考えられるが、その際患者の障害の程度を適切に判断し、

患者にあったリハビリテーションを行うことが機能回復において重要と考えられる（Mazauxら、1998）。

意識障害患者の意識の評価には、グラスゴー・コーマ・スケール（Glasgow Coma Scale : GCS）やジャパン・コーマ・スケール（Japan Coma Scale : JCS）がよく用いられるが、これらの尺度は覚醒の評価が主であり、認知の評価は十分ではない（片山、2000）。また表出された（目視により確認できる）ものでなければ、評価されにくいという弱点もある。意識障害患者の脳活動をリアルタイムにモニタリングすることができれば、目視による確認が困難な状況でも、患者の意識を確認することができると期待される。

意識障害患者のリハビリテーションは、「認知は、覚醒の機構の上に成り立っている」という意

【受理日 2011年6月15日】

1) 太成学院大学人間学部 Kimihiro Suzuki : Taisei Gakuin University, Faculty of Human Studies

2) 野上病院リハビリテーション部 Atushi Tujio, Kyosuke Kobuchi : Nogami Hospital, Department of Rehabilitation

3) 葛城病院リハビリテーション部 Shoji Nakamura, Tomohiro Imai : Katsuragi Hospital, Department of Rehabilitation

識の構成上の点から、覚醒のリハビリテーションが優先される (Mazaux ら, 1998)。つまり、覚醒機能の主座である脳幹網様体調節系への刺激が優先的になされる (Meyer ら, 2010)。国内においての主な侵襲的 (外科的手術等) なアプローチとしては、脳深部刺激療法 (Yamamoto ら, 2005 ; 片山ら, 2008) や脳脊髄刺激療法 (山本, 2010) が挙げられる。非侵襲的なアプローチとして背面開放座位 (雨宮ら, 2001 ; 大久保ら, 2001 ; 大久保ら, 2002 ; 正木ら, 2010) が挙げられる。また欧米においては、アマンタジン等の薬物投与、(多) 感覚刺激、音楽療法、正中神経刺激療法等が挙げられる (Mitchell ら, 1990 ; Mazaux ら, 1998 ; Meyer ら, 2010)。しかし覚醒水準を上げるだけでは、決して有意義な意識障害リハビリテーションとはいえない。片山ら (2008) の指摘にもあるように、覚醒水準が上がった状態でさまざまな認知機能のリハビリテーションを行うことが重要である。このような観点において、非侵襲的なアプローチで有効な成果を上げているものの1つが、音楽運動療法 (Noda ら, 2004 ; 前田ら, 2008) であろう。この療法は、トランポリンやバランスボールといったものを用いて上下運動を行うことで患者の覚醒水準を上げ、音楽を提示することで認知機能の賦活を促すというものである。しかしながらすべての意識障害患者が、トランポリンやバランスボールを使用できる容体ではない。また、その患者が入院している施設が、そういった療法を実施するための十分なスペースを確保できるとは限らない。より多くの意識障害患者にリハビリテーションを実施していくためには、新たなアプローチの開発が必要である。

1. 目 的

本研究では、意識障害患者の脳活動モニタリングによる認知機能評価と認知リハビリテーションの開発を目的とし、研究に着手した。本報告では受傷後3年6ヵ月 (慢性期) と、6ヵ月 (回復期) の意識障害患者2例について紹介する。

2. 方 法

a. 装置

小型頭部近赤外分光計測装置 (HITACHI HOT-121)、端座位保持具 (エムジェイジャパン CA-3030)、血圧計 (オムロン HEM-6051) が使用された。なお、小型頭部近赤外分光計測装置 (以後 HOT-121 と呼ぶ) は、前頭前野 (左脳・右脳) 血流量の変化を計測することから患者の認知活動を確認することが期待されるもので、筋萎縮性側索硬化症 (ALS : Amyotrophic lateral sclerosis) 患者を対象とした研究においてもその有効性は確認されている (牧, 2010)。計測プログラム・ハードウェアは、本研究用にアレンジされたものであった。

b. 刺激

声かけ (視覚・聴覚への刺激)、肩たたき (皮膚感覚への刺激)、鏡 (視覚への刺激)、エッセンシャルオイル (嗅覚への刺激)、あめ (味覚への刺激)、自身の写真や家族の写真 (視覚的なエピソード記憶への刺激)、錯視図形や視覚的な運動刺激 (視覚への刺激)、受傷前の患者の趣味・嗜好 (視覚、聴覚、味覚、嗅覚、皮膚感覚的なエピソード、作業記憶への刺激) 等が提示された。

c. 手続き

まず、患者の臥位時の覚醒を目視による開眼や瞬目等の確認によって、認知活動を HOT-121 による前頭前野 (左脳・右脳) 血流量、脈拍数によって確認した。次に端座位保持具により背面開放座位がとられた。目視による開眼や瞬目等の確認の後、刺激が提示された。HOT-121 による前頭前野 (左脳・右脳) 血流量、脈拍数、そして目視による瞬目や眼球運動、表情の変化、動作、教示に対する反応等により患者の認知活動を確認した。刺激は、患者の反応を確認しながら、探索的に提示していく方法がとられた。患者の状態は、研究開始時から目視と血圧計により随時モニタリングされ、容体の変化がみられた場合は体位の変換等の対応を行った (容体の回復が速やかでなか

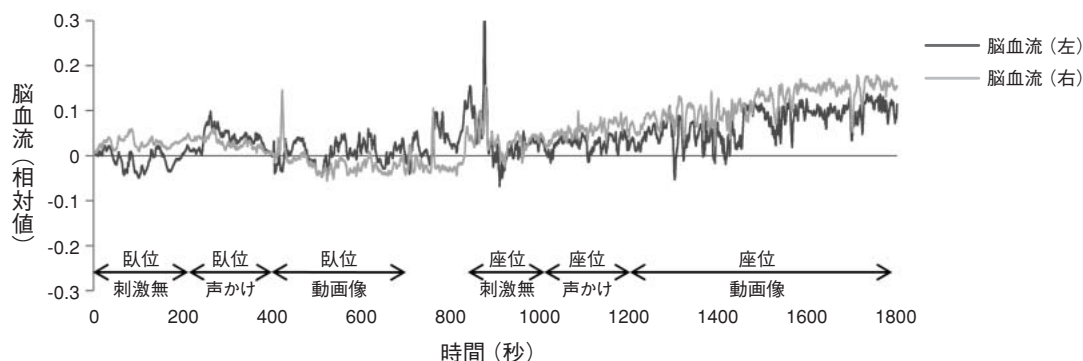


図1 刺激無・声かけ・動画像に対する脳血流（左右脳別）

表1に示されている基礎統計量ならびに有意差検定は、臥位時の刺激無：80～200秒・声かけ：280～400秒・動画像：580～700秒，座位時の刺激無：880～1000秒・声かけ：1000～1120秒・動画像：1200～1320秒のデータを用いた。

った場合は、計測を中止した)。

d. 研究着手にあたっての倫理的配慮

患者のご家族に、研究の目的、期間、方法、参加の自由意思、プライバシー、個人情報の保護、安全性、研究終了後の対応について説明し、同意を得た。研究実施病院長による研究着手の許可を得た。太成学院大学研究倫理委員会による研究着手の許可を得た。

3. 症例1（受傷後3年6ヵ月，慢性期）

現在82歳の女性で、診断名は急性心筋梗塞冠動脈蘇生後脳症（PCI術後）であった。X年4月上旬に救命救急センターに搬送され、6月の下旬に当該病院に入院した。CT所見では脳萎縮（+）が認められ、意識レベルはJCS II-20～30であった。障害像については、両下肢と嚥下障害が認められた。開眼は有り、視点が合うも命令動作は入らなかった。両上下肢ともに自動運動は見られず、浮腫が認められた。X年7月上旬から通常のリハビリが開始された。声かけに対する反応は乏しく、うなずき、首振りによる反応も見られず、端座位を行うも後方への崩れがあり、要介助と判断され

た。追視は見られることがあった。7月中旬にはPEGが造設された。本研究はX+3年の6月の中旬（受傷から3年2ヵ月後）から開始された（JCS II-20～30）。研究頻度は週1回、通常のリハビリは週2～3回であった。X+3年9月下旬（研究開始から3ヵ月後）の意識レベルはJCS II-10～20であった。

【結果】

本人の使っていた香水、あめ、自身の写真や家族の写真、錯視図形や視覚的な運動刺激等を提示したが、計測された（左脳・右脳）血流量から、それぞれの刺激に対応していると考えられるような脳活動は確認されなかった（有効な刺激と認められなかった）。家族へのインタビューから、本人が受傷直前まで歌手Aの熱心なファンであったという情報を得た。そこで歌手Aの動画像を提示してみたところ、有効と認められる脳活動が計測された。図1に計測された（左脳・右脳）血流量の変化（1例）を示す。横軸は時間（秒）、縦軸はキャリブレーション時を基準とした脳血流の相対的な値が示されている。0～700秒あたりまでは臥位時、850秒あたり以降は座位時の計測である。それぞれの体位で、刺激無、声かけ、歌手Aの動画像の提示順に計測がなされた。

表1に左右脳別の各条件での脳血流の平均値と標準偏差を示す^{註1)}。左右脳別に、2要因(体位(臥位・座位)×刺激(無・声かけ・動画像))の分散分析を行った結果、左脳、右脳ともに交互作用が有意であった(左脳: $F(2, 46) = 18.23, p < .01$, 右脳: $F(2, 46) = 285.74, p < .01$)。水準毎に単純主効果を検定した結果(表2), 左脳では座位条件の刺激無と声かけの水準間にのみ有意差がみられず、それ以外は有意であった。右脳では刺激無条件の体位(臥位・座位)の水準間にのみ有意差がみられず、それ以外は有意であった。左右脳ともに、座位条件での動画像提示がもっとも高い値であった(表1)。左右脳の脈拍についても、脳血流の上昇に対応するように、脈拍数の変化が確認された(安定せず、高い値と低い値を繰り返した)。この患者には、歌手Aの動画像を座位にて提示することが有効な認知リハビリテーションと考えられた。

先の計測から2週間後に、患者にとって有効な刺激は歌手Aの動画像でなければいけないのか(患者は刺激の内容を認知しているのか)という点について検討するため、歌手Bの動画像を提示し脳活動を計測した。歌手Bは、患者が受傷前に必ず知っていたと推測される有名な歌手であるが、歌のジャンルはまったく異なるものであった(歌手Aは女性演歌歌手、歌手Bは男性ムード歌謡歌手)。

図2に計測結果を示す。0~1200秒あたりまでは臥位時、1500秒あたり以降は座位時の計測である。臥位時、座位時に歌手Bの動画像を提示し、計測した。表3に左右脳別の各条件での脳血流の平均値と標準偏差を示す。歌手Aに対する反応との違いを検討するため、これらの値と2週間前に計測した歌手Aの動画像を提示した際の値(表1の動画像条件)を用いて2要因(体位(臥位・座位)×動画像内容(歌手A・歌手B))の分散分析(左右脳別)を行った^{註2)}。分析の結果、左右脳ともに交互作用が有意であった(左脳: $F(1,$

表1 刺激無・声かけ・動画像に対する脳血流の平均値と標準偏差(左右脳別)

	左脳					
	臥位			座位		
	刺激無	声かけ	動画像	刺激無	声かけ	動画像
平均値	-0.014	0.035	0.011	0.012	0.024	0.043
標準偏差	0.018	0.013	0.019	0.023	0.014	0.027

	右脳					
	臥位			座位		
	刺激無	声かけ	動画像	刺激無	声かけ	動画像
平均値	0.028	0.020	-0.025	0.027	0.047	0.080
標準偏差	0.010	0.008	0.012	0.016	0.012	0.019

表2 体位(臥位・座位)×刺激(無・声かけ・動画像)の統計解析のまとめ(左右脳別)

各刺激条件下での体位(臥位・座位)の検定結果				
	左脳		右脳	
	体位(臥位・座位)		体位(臥位・座位)	
刺激無	**		刺激無	n.s.
声かけ	**		声かけ	**
動画像	**		動画像	**

臥位条件下での刺激(無・声かけ・動画像)の多重比較(5%水準)

	左脳			右脳		
	刺激無	声かけ	動画像	刺激無	声かけ	動画像
刺激無	*	*		刺激無	*	*
声かけ		*		声かけ	*	*

座位条件下での刺激(無・声かけ・動画像)の多重比較(5%水準)

	左脳			右脳		
	刺激無	声かけ	動画像	刺激無	声かけ	動画像
刺激無	n.s.	*		刺激無	*	*
声かけ		*		声かけ	*	*

註1) それぞれの水準での計測開始から120秒間のデータを用いて統計解析を行った。HOT-121による計測は0.1秒毎に行われるため120秒では膨大なデータ数となる。計測されたデータをそのまま検定にかけてしまうと、自由度が大きいため容易に有意差が出てしまうことが予測された。そこで検出力が高いといわれている、各水準のデータ数が20~30になるようにデータ数を調整した。具体的には5秒毎(データ数50)の平均値を算出し、各水準で24(5秒×24=120秒)のデータ数にまとめ、素データとした。

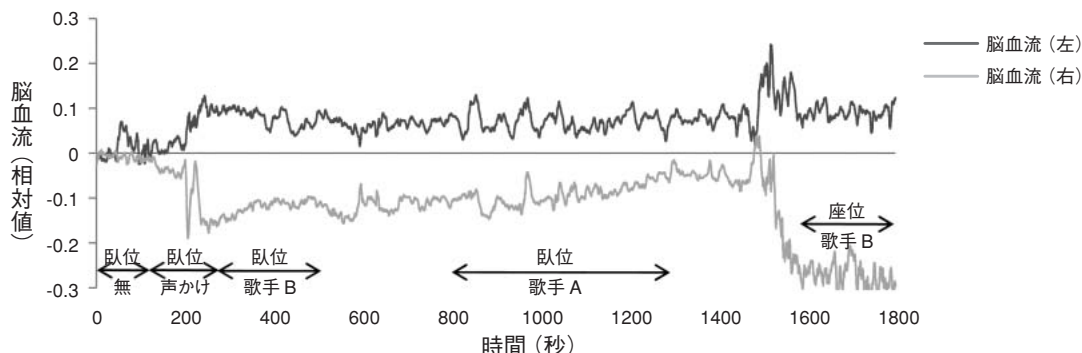


図2 歌手Bの動画像に対する脳血流（左右脳別）

表3に示されている基礎統計量ならびに有意差検定は、臥位時：300～420秒，座位時：1680～1800秒のデータを用いた。なお，註2に示した臥位時の歌手Aの動画像提示は800～1300秒あたりであった。

23) = 13.36, $p < .01$, 右脳: $F(1, 23) = 659.82$, $p < .01$). 単純主効果の検定の結果(表4), 左脳では歌手Bの動画像条件の体位(臥位・座位)の水準間にのみ有意差がみられず, それ以外は有意であった。右脳では両要因のすべての水準間に有意差がみられた。左脳では歌手Bの動画像提示(表3)が歌手A(表1)よりも高い値になっていることから, 患者は歌手Bの動画像提示について音声内容をよく理解していると推測される。これに対し, 右脳では歌手Bの動画像提示(表3)が歌手A(表1)よりも低い値になっていることから, 歌手Bの動画像提示では歌手Aの動画像提示ほど右脳は活動しないことが確認された(歌手Bの座位条件(表3)がもっとも低い値であった)。左右脳の脈拍数については, 座位時の歌手Bの動画像提示以後, 非常に激しく変化し始めた(安定せず, 高い値と低い値を繰り返した)。また, 表情も急に険しくなった。以上のような計測, 観察結果から, 患者が動画像の内容を認知していると考えられ, 歌手Aの動画像提示が認知リハビリテーションのための効果的な刺激であると判断

表3 歌手Bの動画像に対する脳血流の
平均値と標準偏差(左右脳別)

	左脳		右脳	
	臥位	座位	臥位	座位
平均値	0.086	0.089	-0.120	-0.275
標準偏差	0.014	0.013	0.012	0.026

表4 体位(臥位・座位)×動画像内容(歌手A・歌手B)の統計解析のまとめ(左右脳別)

各動画像内容条件下での体位(臥位・座位)の検定結果

	左脳		右脳	
	体位(臥位・座位)		体位(臥位・座位)	
歌手A	**		**	**
歌手B	n.s.		**	**

各体位条件下での動画像内容(歌手A・歌手B)の検定結果

	左脳		右脳	
	動画像内容(歌手A・B)		動画像内容(歌手A・B)	
臥位	**		**	**
座位	**		**	**

註2) 本来であれば, 同じ日に歌手Aの動画像を提示し, その計測データを用いて分析すべきである。当初の予定では, 臥位時, 座位時に歌手A, 歌手Bの動画像を提示し, データを計測することになっていた。実は, 臥位時においては歌手Aの動画像を提示し, 計測が行われた(図2の800～1300秒あたり)。しかし体位を臥位から座位に変換し, 歌手Bの動画像を歌手Aの動画像よりも先に提示すると, (本文にもその記述があるが) 患者の容体が変わっていった。そのため計測を中止した。結果として同じ日の座位時の歌手Aの動画像提示時の計測データを得ることができなかった。また患者の拒否の反応から, 以後改めて計測しなおす(歌手Bの動画像を提示する)ことは, 倫理的な観点からするべきではないと判断された。なお, 本稿執筆段階(研究開始から9ヵ月後)ではこの患者は, 座位をとるだけで, 動画像を提示せずとも認知活動を確認できるようにになっている。

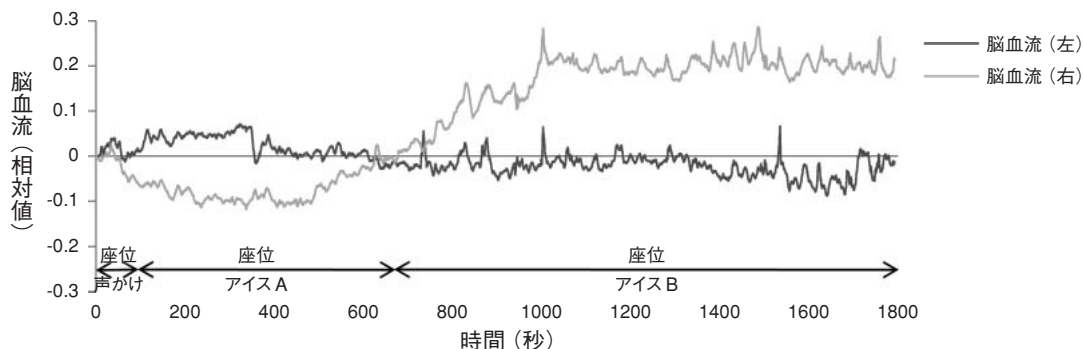


図3 アイスA・Bに対する脳血流（左右脳別）

表5に示されている基礎統計量ならびに有意差検定は、アイスA：100～220秒，アイスB：700～820秒のデータを用いた。

された。

4. 症例2（受傷後6ヵ月，回復期）

現在73歳の男性で，診断名は左視床出血であった。Y年3月下旬に発症し，当該病院の救急外来に搬入された。CT所見では左視床から視床下部内包にかけて直径2cmの出血が認められた。意識レベルはJCS II-20であった。その後，中脳まで出血が拡大し，脳室穿破が認められた。CT所見では，両側大脳皮質に多発性陳旧性の脳梗塞が認められた。意識レベルはJCS II-30であった。4月上旬より病棟リハビリを開始したが，37～38度の熱発があり，痰が多く，座位時に血圧の低下が認められた。4月下旬にリハビリテーション病棟に転棟し，集中的なリハビリが開始された。障害像については意識障害と失語症が認められた。口頭指示が通りにくく，感覚の評価が行いにくく，リハビリの訓練効果が得られにくい状況であった。麻痺側の空間認識に異常が認められた。上下肢の拘縮があり，端座位能力は自己によるバランス修正が拙劣であった。5月下旬まで舌根沈下が認められ，無呼吸も認められた。6月中旬より追視や声かけに対する反応などが認められ始めた。端座位では立ち直ろうとする動作が改善し，介助量が軽減しつつあると判断された。意識レベルは

JCS II-20であった。6月下旬には介護療養型病棟に転棟し，7月上旬（受傷から3ヵ月後）から本研究が開始された。研究頻度は週1回，通常のリハビリは，ほぼ毎日であった。Y年9月下旬（研究開始から3ヵ月後）の意識レベルはJCS II-10であった。

【結果】

研究が着手された当初から，座位をとるにより，容易に覚醒水準の上昇は認められたが，認知活動については，種々の刺激を提示してもあまり良い反応が得られない状況であった。家族へのインタビューから，本人は受傷直前まで毎日農作業を行っており，作業休憩時には欠かさずアイスクリームを食べていたという情報を得た。そこでアイスクリームを提示してみると，自ら手に取ろうとする反応が認められた。以降，アイスクリームを用いたリハビリテーションが開始された。

図3に，2種類の異なったアイスクリームを用いてリハビリテーションを行った際の（左脳・右脳）脳血流の変化を示す。0～600秒あたりまでがバー状のアイスA，600秒あたり以降がカップ状のアイスBを提示した際の計測結果である。はじめにアイスAを本人に渡すと指先でつまんだが，口には持っていこうとしなかった。その際の右脳血流は低い値であった。次に家族がアイスBを患者の口に入れた。すると右脳血流の値が急に

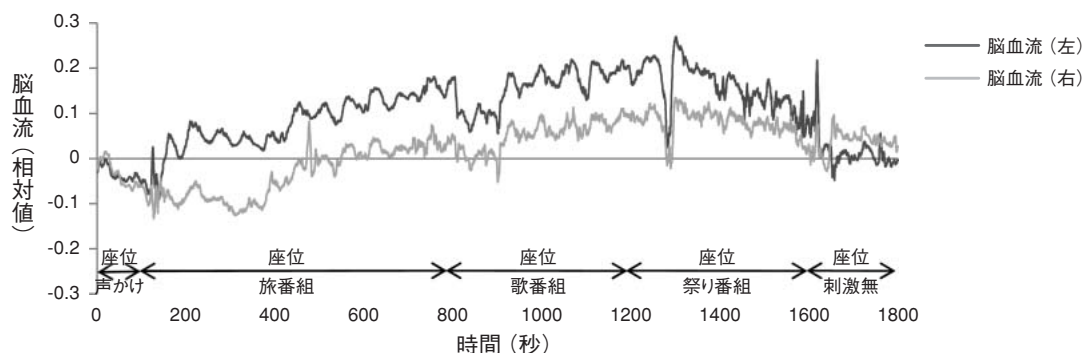


図4 旅・歌・祭り番組に対する脳血流（左右脳別）

表7に示されている基礎統計量ならびに有意差検定は、旅番組：400～520秒，歌番組：900～1020秒，祭り番組：1400～1520秒のデータを用いた。

上昇し始めた。以降リハビリテーション（計測）終了時まで右脳血流の値は高いままであった。左の脳血流に関しては、あまり話しかけるといったようなことをしていなかったせいか、計測開始時から終了時まで大きな変化はみられなかった。家族によると、患者は受傷前にアイスBをとっても好んで食べていたとのことであった（アイスBはこの日のリハビリテーションのために家族が持参したものであった）。表5に左右脳別の各条件での脳血流の平均値と標準偏差を示す。左右脳別にt検定を行った結果（表6）、左脳ではアイスAがアイスBよりも有意に高く（ $t(23) = 18.11, p < .01$ ）、右脳ではアイスBがアイスAよりも有意に高かった（ $t(23) = -15.79, p < .01$ ）。

アイスクリームを用いたリハビリテーションでは、あまり言語的機能を賦活させるような脳活動（左脳血流の上昇）を促すのは難しいのではないかという点から、症例1の患者でも用いた、動画画像を提示してみることにした。家族へのインタビューから、本人は昔に何度か旅行をしたことがあること、受傷直前まで家族と懐メロの歌番組をよく見ていたこと、さらに患者の地元では毎年大きな祭りが行われるとの情報を得た。そこで旅番組、歌（懐メロ）番組、そして（地元の祭りではないが）祭り番組の順に動画画像を提示し、計測を行った。図4に計測結果を示す。症例1と同様に、動画画像の提示では左脳血流の値の上昇が認められ

表5 アイス（アイスA・アイスB）に対する脳血流の平均値と標準偏差（左右脳別）

	左脳		右脳	
	アイスA	アイスB	アイスA	アイスB
平均値	0.042	-0.019	-0.072	0.054
標準偏差	0.010	0.016	0.011	0.030

表6 アイス（アイスA・アイスB）の統計解析のまとめ（左右脳別）

アイス（アイスA・B）	
左脳	**
右脳	**

表7 旅・歌・祭り番組に対する脳血流の平均値と標準偏差（左右脳別）

	左脳			右脳		
	旅番組	歌番組	祭り番組	旅番組	歌番組	祭り番組
平均値	0.088	0.165	0.147	-0.021	0.055	0.080
標準偏差	0.027	0.028	0.021	0.030	0.026	0.012

表8 番組内容（旅・歌・祭り）の統計解析のまとめ（左右脳別）

番組内容（旅・歌・祭り）	左脳			右脳		
	旅番組	歌番組	祭り番組	旅番組	歌番組	祭り番組
歌番組	*	*		*	*	
祭り番組			*			*

た。表7に左右脳別の各条件での脳血流の平均値と標準偏差を示す。左右脳別に1要因（番組内容（旅・歌・祭り））の分散分析を行った結果、左脳、右脳ともに条件の効果が有意であった（左脳： $F(2, 46) = 55.59, p < .01$ 、右脳： $F(2, 46) = 118.67, p < .01$ ）。LSD法による多重比較の結果（表8）、左脳では歌番組 > 祭り番組 > 旅番組（MSe = 0.0006, $p < .05$ ）と歌番組がもっとも値が高く、右脳では祭り番組 > 歌番組 > 旅番組（MSe = 0.0005, $p < .05$ ）と祭り番組がもっとも値が高かった。左脳、右脳ともに旅番組がもっとも値が低かった。

5. 総合考察

本研究では、受傷後3年6ヵ月（慢性期）と6ヵ月（回復期）の意識障害患者を対象とし、脳活動モニタリングによる認知機能評価と認知リハビリテーションの開発について検討した。その結果、認知リハビリテーションについては、患者の趣味・嗜好にかかわる刺激が、有効に認知機能を賦活させる可能性が高いことを示した。特に受傷時からあまり遡らない時期の趣味・嗜好が有効であると考えられた^{註3)}。これは、認知リハビリテーションを有効に施行する上で、患者の記憶機能が大きな役割を担っていることを示唆するものと考ええる。脳損傷患者の場合、直接損傷を受けていない脳の部位は、十分に機能する可能性が高く、そういった部位の機能を賦活させるための外部からの働きかけ（刺激）が認知リハビリテーションにおいて重要であることが示唆される。脳活動モニタリングによる認知機能評価については、目視等による観察では判断のつきにくい場合でも、患者の認知活動を前頭前野（左脳・右脳）の脳血流や脈拍数の変化によって確認することができることを示した。また、リハビリテーションの内容の善し悪しを脳血流や脈拍数から相対的に比較、検討することの可能性も示した。

本研究は、慢性期の意識障害患者においても認

知リハビリテーションが有効である可能性を示したと考える。一方、回復期の意識障害患者の認知機能回復において、本研究が示したアプローチ（認知リハビリテーション）そのものに効果があったのかどうかについては明確ではない（明確にすることは不可能である）。しかしながら少なくとも脳活動モニタリングによって、患者の認知機能を評価すること、そして今施行しているリハビリテーションが有効なものであるかどうかをリアルタイムで確認することができることを示したと考える。リアルタイムでの脳活動モニタリングによって、今施行しているリハビリテーションが有効なものであるかどうかを確認することは、リハビリテーション内容を充実したものにしていく上で重要であると考えられる。このことは、それぞれの患者の認知機能を賦活すると考えられる（有効な）刺激が明らかになった後にもあてはまる。その患者に有効な刺激が明らかになった後には、当然患者の回復を目指して、集中的にその刺激を提示する認知リハビリテーションが行われる。しかしながらいくら有効な刺激であっても、長期間にわたって同一の刺激を提示しつづけると、刺激提示時の認知活動が低くなっていくことが、リハビリテーション時の脳活動モニタリングから示唆された。これは、いわゆる馴化（同じものばかり提示され続けると、反応しなくなってくる）が起こったと考えられた。そこで、内容の異なる同質の新しい刺激を提示すると、再び活発な認知活動が確認された。このような刺激に対する反応の変化は、患者の認知が有効に機能しているのであれば、むしろ当然のことと考える。

おわりに

脳損傷後の遷延性意識障害は大きな社会問題であり、この状態を改善するための治療法の確立が望まれている（山本, 2010）。「はじめに」で紹介した音楽運動療養法は、覚醒水準が上がった状態で行われる認知リハビリテーション（片山ら, 2008）の1つの有効な方法であると考えられ、たとえばNodaら（2004）、下野（2010）によっても症例が

註3) 患者の趣味・嗜好といった情報は、患者のご家族等によるご協力がなければ得ることが難しい。本リハビリテーションを効果的に行っていくためにも、患者のご家族等による理解と協力が必要かつ重要であることを改めて認識した。

報告されている。Nodaら（2004）は、26名の遷延性意識障害患者（頭部外傷12名、くも膜下出血9名、それ以外の脳卒中3名、低酸素脳症2名）に3ヵ月の音楽運動療法を施行した結果、脳損傷の原因あるいは受傷後の療法開始時期によって効果の差がみられるものの、日本意識障害学会の状態スコア、反応スコアともに改善がみられたことを報告している。また下野（2010）は、受傷後約8ヵ月（頭部外傷）の遷延性意識障害患者に音楽運動療法を約3ヵ月間実施した結果、広南スコアでの改善がみられたことを報告している。

本研究では、背面開放座位による患者の覚醒水準の上昇を確認後、認知機能を賦活すると考えられる刺激を提示するという方法を約3ヵ月実施した結果、受傷後3年6ヵ月（低酸素脳症）と6ヵ月（脳卒中）の意識障害患者2例ともにJCSでの改善がみられ、認知活動が確認されるようになった。しかしながら本研究のみでは意識障害患者を対象とした脳活動モニタリングによる認知機能評価と認知リハビリテーションの開発が不十分であることは明らかである。今後、症例数を増やし、広く用いられる手法としての確立を目指したい。さらに本研究では検討することができなかった、座位をとることが困難な（骨盤骨折、血圧が急激に変化してしまう、痰が多く出てしまう等）患者に対する手法、そして早期リハビリテーションの有効性が注目されている（超）急性期患者に対する手法の開発も目指したい。

本研究は、平成21年度文部科学省科学研究費補助金（若手B 21700557）の助成を受けたものである。

謝辞：本研究を行うにあたり、野上病院リハビリテーション部の吉田彩先生・下澤愛先生、葛城病院リハビリテーション部の木寺真菜先生・井手浩気先生・奥村祐子先生に多大なご協力を頂きました。また、株式会社日立製作所 新事業開発本部 人間指向ビジネスユニットの長谷川清様・荻野武様には、HOT-121の計測プログラムならびにハードウェアを本研究用に快くアレンジして頂きました。記して感謝いたします。

文 献

- 1) 雨宮聡子, 菱沼典子: 意識障害のある患者における背面開放端座位と瞬目回数との関連. 聖路加看護学会誌, 5 (1): 17-22, 2001.
- 2) 磯山浩孝, 高橋邦彦, 小川太郎, ほか: 外傷性脳損傷における意識障害の期間と知能障害について. 日本リハビリテーション医学会誌, 42 (7): 489, 2005.
- 3) 片山容一: 慢性期意識障害—遷延性昏睡と植物状態—. 知っておきたい意識障害の診断と治療 (松本 清, 編). 真興交易医書, 東京, 2000, pp.163-171.
- 4) 片山容一, 小松美彦: 脳はいかなる存在か—DBS・認知機能・植物状態・脳死状態「増補」—. 現代思想, 36 (7): 208-237, 2008.
- 5) 前田行雄, 野田 燎: 意識障害のリハビリテーション 音楽運動療法の実際とその可能性. 月刊ナーシング, 28 (2): 38-49, 2008.
- 6) 牧 敦: 生体ゆらぎを低減する脳血流計測技術を用いた意思伝達装置の開発. 厚生労働省平成21年度障害者自立支援機器等研究開発プロジェクト成果報告書, http://www.mhlw.go.jp/bunya/shougaihoken/cyousajigyou/jiritsushien_project/seika/seika_mokuji.htm, 2010.
- 7) 正木明子, 鈴木公洋: 急性期意識障害患者に対する背面開放座位の効果. 第19回日本意識障害学会抄録集: 73, 2010.
- 8) Mazaux, J. M., Richer, E.: Rehabilitation after traumatic brain injury in adults. Disability & Rehabilitation, 20 (12): 435-447, 1998.
- 9) Meyer, M. J., Megyesi, J., Meythaler, J., et al.: Acute management of acquired brain injury Part III; An evidence-based review of interventions used to promote arousal from coma. Brain Injury, 24 (5): 722-729, 2010.
- 10) Mitchell, S., Bradley, V. A., Welch, J. L., et al.: Coma arousal procedure; A therapeutic intervention in the treatment of head injury. Brain Injury, 4 (3): 273-279, 1990.
- 11) Noda, R., Maeda, Y., Yoshino, A.: Therapeutic time window for musicokinetic therapy in a persistent vegetative state after severe brain damage. Brain Injury, 18 (5): 509-515, 2004.
- 12) 大久保暢子, 雨宮聡子, 菱沼典子: 背面開放端座位ケアの導入により意識レベルが改善した事例

- 遷延性意識障害患者1事例の入院中から在宅での経過を追って—. 聖路加看護学会誌, 5(1): 58-63, 2001.
- 13) 大久保暢子, 向後裕子, 水沢亮子, ほか: 座位による背面開放が自律神経活動に及ぼす影響—両足底を床面に接地しての背面密着型座位との比較—. 日本看護学会誌, 11(1): 40-46, 2002.
- 14) 下野義人: 遷延性意識障害患者に対する音楽運動療法の症例報告. 第19回日本意識障害学会抄録集: 79, 2010.
- 15) 山本隆充: 遷延性意識障害に対する脊髄刺激療法—治療方法, 治療効果と患者選択—. 第19回日本意識障害学会抄録集: 107-108, 2010.
- 16) Yamamoto, T., Katayama, Y.: Deep brain stimulation therapy for the vegetative state. *Neuropsychological Rehabilitation*, 15(3-4): 406-413, 2005.