

# 先端的脳科学研究における 被験者体験の心理的影響について

—経皮的脳磁気刺激法（TMS）の被験者へのインタビューを通して—

濱野 清志<sup>1</sup>・金山 由美<sup>1</sup>・馬場 天信<sup>2</sup>

## 要 約

磁気刺激法（TMS）を用いた先端的脳科学研究の被験者となる体験について、インタビューを通して質的に検討した結果、次の2点が示唆された。①一般健常者にとって脳科学研究は未知の領域であるがゆえに、被験者体験の良し悪しがダイレクトに研究への評価や意識に結びつきやすい。②自分の意思ではなく身体をコントロールされる体験は相当な侵襲性を持っており、安定したアイデンティティーを取り戻すにはかなり長い時間を要する場合もある。

キーワード：先端的脳科学研究、被験者体験、心理的影響

## 問題

近年の先端的脳科学では、非侵襲的な手法によって、生きている人間の脳活動を可視化することが可能になっている。こうした手法を使えば、人の考えている意識内容を外から知ること（マインドリーディング）が可能となり、人の心の自由を侵したり、教育領域での乱用の危険性といった倫理問題が生じてくる（福山、2007）。

この問題に対する本邦基準としては、すでに日本神経科学学会により「『ヒト脳機能の非侵襲的研究』倫理問題等に関する指針」（宮下、2001）が公表され、正常人や患者に主として研究の目的で行う場合は、これに準拠することが望ましいとされている。したがって研究としての被験者に対する倫理的配慮は一定なされているわけであるが、被験者が被る心理的影響について具体的に検討した研究は、まだ少ない状況である。しかしながら被験者が、脳科学的な実

験研究に参加することによってどのような体験をし、自らの心理的生活の中にその体験を位置づけてゆくか、アイデンティティーの感覚の変化はどのようなものか、といった心理的影響について検討することは、今後の脳科学研究の更なる展開や倫理的配慮を考える上でも、重要であろう。

今回着目する経皮的脳磁気刺激法（Transcranial Magnetic Stimulation：以下TMS）は、1985年Barkerらによって報告されて以降、高次脳機能の新たな機能評価法として飛躍的に研究が進められている。安全性に関しても国内外で様々な検討が行われ、痙攣発作誘発の可能性、認知機能・感情に対する影響、頭痛や不快感などの報告がある。それらの報告をふまえた国際的なガイドラインに基づき、国内では1999年に次の6項目が提言されている（木村、1999）。①実施する施設での倫理委員会の承認を得る。②患者へのinformed consentを十分に行い、文書による承認を得る。③実施者の責任で行う。④Wasserrmann（1998）の安全性のガイドラインに従う。⑤高頻度磁気刺激法の定義は1 Hz以

1) 京都文教大学

2) 追手門学院大学

上とする。⑥単発、二連発磁気刺激の安全性については、現在のところ特に問題はない。本研究におけるTMSの実施も、以上の基準を満たすものである（植木・美馬、2007）。

## 目的

非侵襲的脳機能計測体験に着目し、被験者がどのようにそれを感じとり、体験後の心理的生活の中にその体験を位置づけてゆくか、アイデンティティーの感覚の変化はどのようなものか、そういった点を明らかにするための基礎資料を、被験者に対するインタビューを中心に収集・整理する。

具体的には、医学研究および臨床上の有用性が確認され、安全性の上で重大な問題がないと考えられる、単発刺激、連発刺激、低頻度反復刺激（1 Hz未満）のTMSを用いた、高次脳機能の検討および治療を目的とした応用研究の研究対象となる体験について検討する。体験前後のインタビューと一定の期間をおいてから再度のインタビューを行うことにより、日数を経て、この体験が被験者の日常生活にどのような影響をもたらしているのかを聞き取り、計測体験にかかる問題点を明らかにする。

## 方法

### 被験者

正常被験者で、除外対象は、日本臨床神経生理学会のガイドライン（木村、1999）およびWassermann（1998）の基準に準じて以下のように定める。

#### ・絶対的除外基準

- 1) 頭蓋内にクリップなどの金属を有するもの
- 2) 心臓内に留置カテーテルを有するもの
- 3) 明らかに頭蓋内圧亢進状態のもの

・以下の相対的除外基準については、大脳刺激によるてんかん発作などの危険性に関して十分に説明した上で、被験者本人（または保護者）の書面によるインフォームドコンセントが得られたという条件のもとでのみ、安全性に十分注意しておこなうものとする。

- 1) 妊娠の可能性を除外できない女性

- 2) 18歳未満の若年者
- 3) ペースメーカーを使用しているもの
- 4) 医療用ポンプを使用しているもの
- 5) 三環系抗うつ剤、抗精神病薬を服用中のもの
- 6) てんかんの家族歴のあるもの

そのうえで、本実験の趣旨を理解し実験内容についての説明を受け、同意が得られた9名を被験者とした。平均年齢は28.3歳（22歳～43歳）、男性3名、女性6名である。

## 実験の実施

### ・使用機器

#### 1) 磁気刺激装置

マグスティム社製マグスティム2000一式  
同社製バイスティムモジュール一式  
同社製マグスティムラピッド一式  
ダンテック社製マグブロー一式  
それと同等と認められた機器

#### 2) 刺激コイル

通常用いられている円形、8の字、ダブルコーン型のコイルを用いるものとする。機種およびコイル形状によって出力は多少異なるが、最大磁束密度は2 Tまで、磁束密度変化率は最大で47 kT/sである。

#### 3) 記録装置

ニューロスキャン社製スキャンシステム一式

### ・実施場所

- 1) TMS体験、及びその前後に実施するインタビューについては、A大学医学部付属病院内の臨床脳生理検査室、神経内科外来検査室、当病院構内で上記に準じており、医学的処置が可能な場所。なお、研究実施時には、必ず1名以上の医師が立ち会うものとする。
- 2) 後日のインタビューについては、B大学心理臨床センター面接室を使用する。

## 実験の流れ

### 1) 実験前

①健康状態チェック票（資料①）の記入

### 2) 計測1回目

①説明・同意書（資料②）・チェックリス

ト（資料③）の記入

②検査前インタビュー（15～30分程度）実施

③経皮的脳磁気刺激検査（TMS）施行（約1時間）

④検査後インタビュー（15～30分程度）実施

### 3）計測2回目

1回目の計測から24時間以上経過した後に、先述の①～④の手順を繰り返す。

### 4）後日のインタビュー

2回目の計測から約1ヶ月後にインタビューを行う（30分前後）。

### インタビュー内容

インタビューではまず、健康な正常人としてあえて研究対象となった被験者が近年の脳科学研究に対してどのような意識・印象・イメージを持っているかをとらえるため、問1「脳科学研究について何をどれくらい知っているか？」、問2「脳科学研究についてどう思うか？」、問3「脳科学研究の社会的意義についてどう思うか？」を問う。続いて、問4「今日の計測に対しての気持ちは？」の質問を基軸として脳計測体験前後での変化を尋ね、特に脳計測体験を経験することで生じる気持ちの変化や、脳科学研究に対する意識・印象・イメージの変化についても、自由に話してもらるように心がける。

### 結果と考察

#### インタビューの結果

2回の脳計測体験の前後と1ヶ月後のインタビューにおける9人の被験者のインタビュー内容概略を、質問ごとに以下に示す。

#### <1回目の実験前のインタビュー結果>

インタビュー内容の概略を、表1-1に示す。

問1「脳科学研究について何をどれくらい知っているか？」への回答からは、殆どの被験者が特に知識は無く、かろうじて「認知」、「MRI」、「脳波」、「脳に刺激をあたえて何かする、頭に色々つける」といったイメージを抱いていたことがうかがえる。

問2「脳科学研究についてどう思うか？」には、「人体に被害が無ければ」、「ちょっと怖い感じもするが」といったコメントはつけられながらも、殆どの被験者がポジティブな回答をしている。

問3「脳科学研究の社会的意義についてどう思うか？」には、「わからない/思いつかない」が2名、「病気の回復/よりよい暮らし」が5名、脳と心理面の繋がりが分かることを挙げた者が2名であった。

問4「今日の計測に対しての気持ちは？」では「楽しみ」が5名、後の影響への心配を述べた者が3名、ここに至るまでの経緯も含めて不安と疑問を述べた者が1名、であった。

表 1-1 1 回目の実験前のインタビュー結果

問 1. 脳科学研究について何をどれくらい知っているか？	
被験者	
A	動物と比較する。認知心理学。
B	何も知らない。
C	知識は全く無し。実験担当者からの説明もわからないことだらけだったため、特に質問をしなかった。
D	あまり知識はない。
E	認知・視覚からの情報が脳に影響。
F	殆ど何も知りません。
G	殆ど何も分かってないかもしれない。MRI とか脳波。
H	特に知っていることは無い。
I	脳に刺激をあたえて何かする。頭に色々つけるイメージ。最先端科学。

問 2. 脳科学研究についてどう思うか？	
被験者	
A	興味があるが人体に被害がなければよい。
B	興味はある。頭に線をいっぱい繋いだイメージ。
C	被験者が意図してコントロールできない反射のようなイメージがあり、自覚できないことが実験によって分かる点は、仮にそれが分かったとしても気にならない。
D	動物実験でやられていたことが人間でも結構できるようになっているようなイメージがあり、ちょっと怖い感じもするが、解明していけば臨床的、心理臨床的に考えるところは多いと思う。現象学的な脳は客観的に捉えることはできないが、生物学的な脳についてわかることは重要。それらを研究できる人がいるのであれば大事なことだと思う。
E	心理的なものを考えるうえで、気質的な面で重要。
F	色々役に立つから、どんどん進めていって欲しい。
G	ぜひ進んで欲しいなっていう思いは大きい。凄い興味がある部分。
H	治療には、こういう研究は大切と思う。
I	身体の方からいろいろ刺激をあたえて、気持ちのほうに作用していくのか、身体の方から考える研究

問 3. 脳科学研究の社会的意義についてどう思うか？	
被験者	
A	思いつかない。
B	研究が進んでよりよい暮らしが出来れば。脳の病気の回復に繋がれば。人間の未知の部分に入っていくと、それで開けてくる部分があるのではないか。
C	そこまでちょっとわからない。
D	研究者のための研究になるのであれば意味はないと思うが、困っている人の役に立つのであれば良いのではないか。
E	医療面での必要性。
F	人類の幸福に貢献できるようなものの基礎研究、ということだと思う。
G	もし研究がうまくいったら、社会的にも意義があるのかな。脳の検査とかする人たちが、検査して終わりじゃなくて、（患者さんが）どんな体験してるのかがわかって、患者さんにとって役に立つなら。
H	治療に役立てる意味では凄く意味のあることだと思うが、あまり明らかにされなくてもいい部分もあるような気もする。
I	どういう風に脳と心が繋がっているのかが分かっていく。精神科治療でお医者さんが気持ちを理解するのに分かりやすい。数値を見比べることで予測ができるという意味で、お医者さんも予測できるのかと。データ収集をすることで予測と理解ができる。

問 4. 今日の計測に対しての気持ちは？	
被験者	
A	どんなものか興味がある。不安はない。
B	楽しみ。
C	ひとつ凄い疑問だったのが…（と、今日の実験状況への不安を話し始める）。
D	あまり不安はないが、緊張している。痛みが生じないか、後に具合が悪くならないかが気になる。
E	ちょっと緊張。楽しみ。怖いとかはない。
F	何が起きるのかと、わくわくした感じ。
G	信頼して来たけれども何か悪いことが自分に起きたらいけない、という不安というのは何割かはある。楽しみな反面。
H	自分でも見たことも触れたこともないところに何か手を加えられる怖さ。安全なのかなという不安。
I	どんなことをされるのか分からない楽しみ。

### < 1 回目の実験後のインタビュー結果 >

インタビュー内容の概略を、表1-2に示す。

問1「計測体験に対しての感想は？」への回答は、当然のことではあるが、個々の実験状況と痛みの有無といった個別要因によって違いが現れた。事前に説明を受けているとはいえ、実際どうなるかは全く未知の状況に参加することへの緊張や不安は、実験状況が外的・内的にどのように推移していくかによって大きく左右されている。殆どの被験者が様々なレベルで、各自の「予想」と「実際」の一致感あるいは違和感を体験し、そこから体験後の感想が生み出されている。

問2「脳科学研究についてどう思うか？ 体験による変化はあるか？」には、基本的に「変わらない」者が4名、ポジティブに変化（「面白かった」、「慎重に行われている」、「最初より身近に」）した者3名、ネガティブに変化（「あまり人には勧められない」、「抵抗感強まった」）した者2名であった。

問3「脳科学研究の社会的意義についてどう思うか？ 体験による変化はあるか？」には、変化の無い者が3名、自分や社会との繋がりを意識している者が4名、何らかの役に立つのであれば意味はあるだろうが、一般人との繋がりの見出しにくさを感じた者が2名であった。

表1-2 1 回目の実験後のインタビュー結果

問1. 計測体験に対しての感想は？	
被験者	
A	機械の画面の方が気になった。(検査者)が必死で何か探しているが、自分に何か問題があるのかと不安と申し訳ないという感じと。自分の分からないことが話されているので、何それって聞きたくなる感じ。
B	もっと線とか繋がれると思っていたので、ちょっとがっかり。手がピクピク動いたのは、考えていた以外の経験ができて面白かった。
C	皮膚に痛みがあり、痛みは感じないと思っていた予想と実際の実験とが異なっていた。
D	眠かった。実際に体験できて、脳科学研究は胡散臭いことでもないと思い、安心した。
E	疲れた。緊張はなくなった。
F	単調で、退屈した。何を計測しているのか、よくわからなかった。
G	最初は緊張。刺激でこっちがピクッと動いた時に、ホンマに繋がってるんやあっていう、何か変な感動があった。検査の全体的な流れが見えるまでは不安あったが、だんだん慣れてきたら不安はなくなった。やっぱり最初は不安で来て、でもその不安が解ける方向に(実験体験が)行ったから「ああ良い体験になった」って思ったけど、もうしそうでなかったら、自分の関与なしにデータがとられたとか、物事進んでしまったとか、そういう感じでより遠くなってしまうかな。
H	始まってみたら思ったより不安感はなかったが、終わった今は、今後生活する上で何か変化が起きてくるのでは、と不安。自分が流され、されるがままにされる感じ。被験者だけれども始めには持っていた積極性が、どんどん受身になっていった。
I	脳みそが揺れる感じ。自分の身体だけと自分の身体じゃない感じ。一寸離れてみているような感じ。離れた感じと動かされている感じ。

問2. 脳科学研究についてどう思うか？ 体験による変化はあるか？	
被験者	
A	知りたいなあというのは全体的に変わらない。実験に協力したら興味は持てるかなと。
B	知識もないからどうこう言えない。身体は自然に動くものと思っていたので、動かされる感じが面白かった。
C	あんまり人には勧められない感じ。何を測られたのか、結果もどうなっているのかが分からないので、イメージが湧かない。
D	慎重に時間をかけてやってゆくものだなあと感じた。
E	アルツハイマーなどの治療に役立つことでの嬉しさ。
F	この実験からだけだとわからないんで、特に変わりはない。
G	最初より身近に感じられた。安心感の面で、実際に体験してみて何事もなかったっていう安心。脳科学研究という響きも最初凄い硬いイメージで、距離感とか親近感とかが変わってきたり。
H	脳を身体の一部としてそれほど重く考えてはいなかったが、実際受けてみると他の部分との違い、抵抗感の強さを感じる。自分の思考や感情への影響が気になってきた。
I	あんまり変化はない。脳の中の出来事を形のあるものに残すというのが不思議な感じがした。生きているものを一回仮死状態にして、動きをとめて静止した状態で何かをみる感じ。

問3. 脳科学研究の社会的意義についてどう思うか？ 体験による変化はあるか？	
被験者	
A	ただ、社会的意義と言われても何か分からない。実際に経験したらまた違うかんじになるかなと。
B	研究する人が役立ててくれたらいい、頑張ってください。実験が何に繋がるのかは楽しみなので、わかりやすいようにフィードバックしてくれたら嬉しい。
C	被験者に少しでも役立つことがフィードバックされるのならこのような実験は意味があるのかもしれないが、一般の被験者にそれを説明するのは難しいのではないかな。
D	社会にとって馴染みが無いため、社会全体がどのように認知してるかを踏まえて、社会と共有している形で広がっていくことが重要。
E	アルツハイマーのことで、実際にこういう実験とかを積み重ねていくのが、本当に役に立つんだなっていうのを思っている。
F	（脳科学研究を）やってるという実感があればまた違うかもしれないが、やったっていう感じもしないし意図も分からないから、何も変化はない。
G	最初、社会的意義って言ったら漠然として広くて、とにかく研究してもいいんじゃないかなという感じだったが、実は凄い身近なことなんかなってなると、最初にうまくいって欲しいと言ったのとは違って、ホントにうまくいって欲しいな、と。
H	患者さんたちの体験を思うと、改めて脳科学研究は大事だと感じた。でも、治療の役に立つのであれば意味はあると思うが、一般人にはあまり説明されなくてもいいのかもしれない。
I	見えないところを見える形に残して、それが社会的意義に繋がるのか。心理的にはいろいろあることが、あえて一つにまとめて、分かりやすくして他の人にみてもらうもの。

< 2回目の実験前のインタビュー結果 >

インタビュー内容の概略を、表2-1に示す。

問1「脳科学研究について何をどれくらい知っているか？」に対して7名が「前回と変わらない」と答える一方で、2名が「細胞レベル

の細かいことを調べておられるのかな」、「脳の構造がどういう風になっているのかを、科学的に考えていく研究なのかな」と、今回の体験を踏まえての知見を述べている。

表2-1 2回目の実験前のインタビュー結果

問1. 脳科学研究について何をどれくらい知っているか？	
被験者	
A	変わらない。
B	特に前回と変わらない。
C	特に前回と変わらない。
D	特に前回と変わらない。
E	前回と変わらない。
F	前回と同じ。
G	特に前回と変わらない。細胞レベルの細かいことを調べておられるのかな。
H	特に前回と変わらない。
I	脳の中の構造がどういう風になっているのかっていうことを、科学的に考えていく研究なのかな。

問2. 脳科学研究についてどう思うか？	
被験者	
A	興味関心はある。
B	特に前回と変わらない。
C	脳について解明されていないことが多く、研究が進めばいいと思う。
D	特に前回と変わらない。
E	色んな人間の営みに脳は凄く重要だと思うので、それを研究するのは凄く必要なこと。
F	将来色々なことに役立つ基礎研究になるだろうなと。(具体的には) 今やってることがよく分からないんで、コメントの仕様がな。
G	前回みたいに構えたりすることはなくなった。自分が知らない分野で、何やってるかわからない恐ろしさはちょっと無くなって、緻密に細かい研究をしていく分野かなあ、と。
H	前回と変わらない。
I	どういう風に役に立っているのかはよく分かっていないので、どういう風にみるのかなあと思うところはある。分からない分、興味も。



問3. 脳科学研究の社会的意義についてどう思うか？	
被験者	
A	ちょっとわからない。
B	特に前回と変わらない。
C	実験をやった後に何が分かるのかがイメージできないので、こたえることができない。
D	研究者側の発想で研究のためにやっているというところと、困っている人のために役立てるために脳を解明するというのは重なっていることがあり、その二つとも社会的な意義はあると思う。
E	色んな脳の病気などに研究も必要だと思うので、そういう部分で社会に貢献できるのかな。
F	脳科学研究って言葉だけだと広すぎて、何をやっているのかがよく分からない。でもきっと社会的に何か貢献できることをやってるんだろうな。脳を扱うことは別の分野でもやってるので、脳科学研究もその延長でいいんじゃないか。
G	役に立つんだろうなあ、っていう期待。病気の事とか仕組みが分かってくんじやないかなあっていう気は凄いいしてきて。研究が凄いい細かいなあ、というのも思ったので。
H	前回と変わらない。
I	社会的意義があるんだろうけど、どういうものかはちょっとわからないなあと思う。

問4. 今日の計測に対しての気持ちは？	
被験者	
A	困難も無ければ、不安も無し。前と何が違うんやろ。
B	前回と同じなら面白くないなあという不安と、また新奇なことなら嬉しいなあという期待が入り混じった気持ち。
C	早く終わって欲しい。ちょっと怖い、嫌な感じみたい、注射の前みたいな。
D	前回で様子がわかっているので不安は殆ど無い。
E	やることがわかっているので、緊張も不安も無い。
F	別に何ということはない。
G	（実験前の大事な仕事の記録を、実験前に済ませておこうとした自分を通して）やはり、どんな影響あるかなと気にしている自分がいるからかなあ、と。
H	研究に対して、あまりよいイメージを持たなくなった。治療に活かせるのはよいことだと思うが、脳は誰のものなのか。
I	楽しみ。前回で、身体との繋がりの中でも脳の働きを見ることができるといのが分かったので、今回はどういうことをするんだろうと。

問2「脳科学研究についてどう思うか？」には、「前回と変わらない」が4名、3名が「凄く必要なこと」、「研究が進めばいいと思う」、「色々なことに役立つ基礎研究」と述べ、2名が実際に体験することで「構えたりすることはなくなった」、「どう役に立っているのかよく分かっていないので、どういう風にみるのかなあと思う。その分、興味も」と述べた。

問3「脳科学研究の社会的意義についてどう思うか？」に対して、「前回と変わらない」が2名、「わからない / こたえることができない」3名、

何らかの意義を述べている者が4名であった。

問4「今日の計測に対しての気持ちは？」には、基本的に「不安無し」が4名で、その主な理由は「やることがわかっているから」であった。何らかの「楽しみ」を感じていたのは2名、何某かネガティブな気持ちを抱いていたのが3名であった。

#### < 2 回目の実験後のインタビュー結果 >

インタビュー内容の概要を、表 2-2 に示す。

表 2-2 2 回目の実験後のインタビュー結果

問 1. 計測体験に対しての感想は？	
被験者	
A	やることがわかってるので安心はしてるし、前よりもちょっと眠たくなってしまった。
B	課題が変わったことで、疲れが残っているくらい。
C	痛みが強く、ひたすら我慢していた。“これはそんなに辛いことじゃないんじゃないか”と暗示をかけていた。
D	痛いところがあったので不安というかちょっとイラッとした。前回である程度構えができていたが、異なる課題で痛みがひどかったことで驚き、非常に気になった。許容できる痛みの範囲を越えており、危険な感じがした。
E	課題が分かってたぶん、楽に出来た。
F	終わりましたということで、まあそれだけ。ちょっと痛いんですけど。
G	殆ど緊張もなく。逆に眠気とか。
H	眠くなったこともあり、前回より緊張せずに受けられた。
I	面白かった。

問1「計測体験に対しての感想は？」には、4名が「（前回で）分かっているので安心」、「眠くなった」と答える反面、課題が変わったり痛みが生じたりと、1回目からは予測できな

かった変化を体験した3名は「疲れ」、「不安・危険さ」を訴えたり「ひたすら我慢していた」と述べている。

問2. 脳科学研究についてどう思うか？ 体験による変化はあるか？	
被験者	
A	変なことやってるんじゃないかと思われそうだが、自分は興味があるから別に構わない。昔の研究とか何やってるんだと思うが、今はちゃんと配慮してやってるから、そうは思わない。
B	特に変わらない。
C	この実験が何の意味があるのかが分からない。
D	研究段階ではあると思うが、痛みがあったりする場合には倫理というところもきちんしないといけないのではないかと思った。
E	特に変化は無い。
F	特に変わらない。
G	細かいことやるんやなあ。地味にちょっとずつやっていく研究。機械がやるっていう恐ろしさみたいなものがちょっとは無くなって、人がやってるんだなど。敷居の高さみたいなのがちょっと低くなったイメージ。自分も検査の流れがわかると、受け身だけでなく、自分からああ次はこれやなっていう気持ちになった。
H	特に変わらない。
I	面白かった。脳について意識することってなかったんで。脳の、身体の中での位置づけがちょっと変わってくるような体験。

問2「脳科学研究についてどう思うか？ 体験による変化はあるか？」には、基本的に「変わらない」、「別に構わない」が5名、ポジティブな回答が2名（「敷居の高さがちょっと低くなった」、「身体の中での脳の位置づけが変わってくる体験」）、ネガティブに変化（「実験の意味が分からない」、「痛みがあったりする場合は倫理もきちんしないといけないのではないか」）した者2名であった。

1回目の実験後インタビューでポジティブに回答した3名のうち2名が、2回目も引き続きポジティブに答えているが、2回目で初めて痛みを感じた1名の被験者は、ネガティブな回答

に変化している。

問3「脳科学研究の社会的意義についてどう思うか？ 体験による変化はあるか？」には、基本的に「変わらない」が5名、明確に疑問を述べた者が1名（「被験者側はどうなっているのかが分からない」）であった。あとの3名は基本的には容認しながらも、「今ははっきりとはわからないかなあという感じに変わってきて。意義があるとわかったとしても、どういう経緯でそうなったかが気になる」など、いずれも計測体験を重ねる中でいろいろと考えさせられている様子が窺える回答であった。

問3. 脳科学研究の社会的意義についてどう思うか？ 体験による変化はあるか？	
被験者	
A	ずっと考えてて。ちょっといじるだけで変わったりして、それで助かる人があるんじゃないんじゃないかなと。
B	特に変わらない。
C	科学者がやる意味はあると思うが、被験者側はどうなっているのかが全く分からない。
D	今日の体験で特に変わることは無い。医療に対して自分は一般人なので、どういう風に貢献する？と聞かれてもわからない。
E	変わらない。
F	特にない。
G	参加したことで、色んな人が関わって凄いデータが積み重なって、初めて社会的意義みたいなものが後からわかることなんだ、と。社会的意義の背景にいろんな人が関わるんだというところで、社会的意義といっても、今ははっきりとはわからないかなあという感じに変わってきて。意義があるとわかったとしても、どういう経緯でそうなったかが気になる。
H	特に変わらない。
I	脳の標準化というか、基準がひとつできるというのと、そこから外れたものがどういう機能をしているのかをみる事で、脳の機能の働きがみえてくるのかもしれない。それが重なっていったら、人間の生物学的なありようも分かってくるというところ。脳科学っていうものが少しだけ近くなった。

#### <1ヶ月後のインタビュー内容>

インタビュー内容の概略を、表3に示す。

表3 実験体験から1ヶ月後のインタビュー結果

被験者	
A	なんか具体的に、これはこういうのを調べてるとかがわからなくて。(検査の)先生が思っていた結果が出てたら、ああこれだったらいいわ、みたいなことを言われたんで、何か操作されてるのかなと後で考えてて。不思議っていうか何なんだろうっていう感じですか。脳科学っていうのが、医療的なことに関わっていくのかただ自分の興味本位っていう研究対象なのかがわからない。だから社会的意義、え？ってなくなってしまって。(研究している)その個人に意義はあるかも知れないけど、知らなくていい人は知らなくていいんじゃないかなと。それを知って、全員に社会的に役に立つことって殆どないと思うんで。医療も言うたら、困ってる人にしか別に意味はないし。それでなんか凄い薬ができたとかって言われても、薬を使う人は限られてるし手にできる人も少ないとかで、社会っていう風には捉えられないのじゃないかなって。
B	1回目のインタビューの仕方への不満。自分が話すというより、話させられてるという感じであった。自分も今後面接をするかもしれない立場なので、今後に活かしたい。脳科学研究については、その後、茂木さんの本を読んだが「へえ、今流行なのかあ」くらいの感じ。

C	<p>検査者側は聞きたいことが沢山あるかもしれないが、それが前面に出すぎており、協力者の側が聞きたいことや疑問などもしっかり聞いてほしい（と1回目の実験体験前のやり取りを持ち出して話される）。検査者の説明から受けた感じ「引っ掛かれる感じ、えぐられてる感じ」、「人を扱っているということを忘れないで欲しい」。実験中には、予めやめて欲しい場合にはそのように言うように言われてはいたが、「なんかもう少し耐えられるみたいな感じで・・・、後何回耐えればデータになるんや」と思うと、耐えたほうがいいかなと思ったり、人によったら痛くないと言われると、私はなんか痛いんだけど・・・」と思った。実験が終了してから他の被験者と話す中で、痛みの感じ方にだいぶ個人差があることが分かり、痛いと感じるのは自分の責任なのかと思ったりした。このような実験を行うことの社会的意義については、「被験者に質問する内容ではなく、研究者が考えるべきものではないか」。「その質問をされることそのものが、実験に社会的意味があると思わされているような感じがし、押し付けられている印象を受ける」。研究に参加してみても思うことについては、実験をするということは人によって心の痛みが伴う場合や身体的な痛みを感じる人もいるはずであり、そういったことに対するケアの視点を医学や科学の研究者は忘れていないのではないか。なによりも研究に携わる人間として、実験や調査に協力する人がどのような苦痛を味わう可能性があるかについては、逆の立場で一度経験しておかないと分からないことだと思い、それが今回研究に協力して収穫だった。今回の実験や調査で行った内容全ての意味や理由を知りたいと思っている。</p>
D	<p>実験に参加した人や参加しなかった人などにどのような体験だったか尋ねられこれといったところ様々な反応があり（「脳細胞が死んでいるのでは」、「私だったら絶対やらない」等）、事実関係はどうでも良いが、自分が知っていて体験するのと知らないで体験するのは違うということを実験が終わって一番考えた。自分は興味本位で参加し、筋肉の収縮で痛みが起これば事前に説明があったが、自分なりの準備があった方が実験に参加するにしてももう少し主体的にのぞめたのではないかなと思う。なによりも、脳細胞が死んでいるのではないかといろいろな気になって考えることが多かった。脳に対して詳しく知らないで実験を受けるということが、こういう気持ちにさせるということを考えて。1回目の時は、きちんと説明をしてくれ、実際に受けてみて安心した部分があったが、2回目はわりと構えずに行ったところで痛みがあったため逆に構えてしまった。お医者さんの世界は自分が知らない世界で少し怖さがあると同時に、お医者さんは自分の気持ちを介してというよりも身体的な反応を介してのやり取りが強い印象を受け、そこでのやり取りによってややもすると不信感へ繋がる。（その話の関連で、医師と患者との信頼関係に関する自身の体験話。医師とのコミュニケーションのあり方から生じる不信感や不安についてかなり饒舌に話される。）自分自身が何も知識を知らないで実験を受けたが、実験で生じる身体の変化は変わらないにしても、知っていたほうがこれは駄目だろうときちんと言えらると思うと、主体性や能動性を持つことができるだろう。また、効果がきちんと説明できるところに脳科学研究の意義があるのではないかと、それは様々な過程のなかで更新されていくものではあると思うが、ある程度使えるところまでいったときに、こういうことがあって、こうなんですときちんと説明できることが重要ではないかと思う。最後に、フィードバックとして最終的な研究結果の報告をきちんと受け取るとおさまりがつくと思う。</p>
E	<p>特に思い出すことは無かった。脳科学研究のイメージや社会的意義にも特に変化は無い。ただ、今回の調査内容が脳研究とどういうつながりがあるのかな、と。</p>

F	<p>計測体験について思うことは、特にはない。脳科学研究についても、別にそこから勉強していないので変わらない。一生懸命やればそれなりの成果はあるんじゃないか。</p> <p>社会的意義もそれなりに何かあるんじゃないか、具体的にはわからないが。計測体験への感想は特にはないが、同じ事ばかり聞かれて故意にイライラさせてるのかなって気がする。これ、フラストレーションテストですか？（体験に対しては）早く終わらないかなってことしか考えてなくて、気持ちの部分はあまり動かないっていうことですかね。</p>
G	<p>2日後位に思い出したとき検査の意義、社会的意義っていうのがどんな感じかと考えてた。検査の体験を、多分今からの研究に活かしていけるんだろうなと。今日久しぶりに検査のことを思い出すと、やっぱり自分の生活の中では凄く特異な体験だったんだなあと。だから2日後に検査のことを思い出して色々考えてる時はまだ、自分の中では身近な体験として取り入れようと凄くしてたんだけど、でも今振り返ったらやっぱり自分の日常生活の中では特別な体験だったんだなあって実感。でも取り入れようとしなかったら、やっぱり自分と検査っていうのはちょっと遠いものやなって言うか。検査の時期は、自分の体験としてはどんな感じなんだろうっていうのを積極的に感じたり、取り入れようっていう感覚だった。検査を、受けさせられるんじゃないかって自分からやってるんだっていう意識だったけど、その後しばらく経って今日位になると、いや、でもあれはやっぱりさせられてる体験やったんだって言うか、自分の意思ではないところで脳とか手が反応するのは日常生活の中では考えられないことというか。自分の意思で体を動かしていると思いたいし、主体としての自分と生理学的な人間としての自分っていうのが、2つ感じられたんかなあ。自分の意思とは関係なく操作される人間みたいなところを、やっぱりそこで起こっていることを肯定的に取り入れたい自分というのが起こるんやなあと言うか。かと言って実験が自分にとって悪かったとかそういうのでもなく、でもやっぱり実験受けてた時は、普段の自分とは違う感覚。</p>
H	<p>特に計測体験を思い出して振り返ることはなかったが、パチッパチッという頭への刺激の感覚は残っており、こわい。自分の足を普段は自分で動かすのだが、動かされるという体験が「自分の行動をコントロールされてる感じが、怖いというか嫌な感じというか」。被験者になった体験は、普段踏み込めない部分に触れている感じなので、何のために必要な研究なのかが明確になっていないと。だから、研究が進めば良いというよりも倫理的なことが大切と感じた。脳科学研究は「必要とされている研究というイメージ」と共に、「科学でない部分」も置き去りにされないように進んでいけばいいと感じた。</p>
I	<p>実験は楽しかった。自分が思ってるのと実際に身体が動くのは、ちょっとタイムラグがあって。日常生活では意識しないことを、実験という形で取り出してみてるんだなと。（以前、脳の働きに関する公演で脳と感情の関係について聞き）昔なら心の内面の動きじゃないかと言われてたようなことも、もしかしたら脳の働きとか、そういうことも言えるんじゃないかという事も分かってきたら、それはそれで面白い感じ。（ニュース等で自分で考えて行動するロボットの開発について聞き）ロボットを使って出来ることも増えてくるというようなことで、社会的意義はあるのかなあと思った。自分で体験したから、距離が近くなったかもしれないのと、ロボットとか人工知能の事だとか、少し意識して考えられるようになった感じ。</p>

## インタビュー結果からの考察

2回の脳計測体験前後と1ヶ月後のインタビューを通して、9人の被験者の体験を跡づけることを試みた。計測体験そのものの以前の要因（被験者のもともと性格特性や、計測に至るまでの経緯や関係性の要因）を別にすると、やはり、計測体験そのものに何らかの苦痛や違和感（具体的には痛みや計測中の検査者の様子など）が生じた被験者において、ややネガティブな言述が多くなっている。これはある意味、当然の結果とも言えよう。体験に対してのネガティブな感想は、脳科学研究に対する不安や疑念、そして研究の社会的意義に対しても一般人がそれを知ったり理解することへの疑問や研究倫理への懸念に繋がっている。総体的にみると、体験以前の何も知らない段階では、何も知らないが故に、殆どの被験者が研究に対してポジティブあるいはニュートラルなイメージを抱いていたのが、実際に体験する中で何らかの苦痛や違和感を感じた被験者においては、具体的な不安や疑念を抱くようになっていったプロセスが見て取れる。

また興味深いのは、計測体験以前のイメージもよく、計測を通じて期待の持続や不安の軽減を体験した被験者（Gさん、Iさん、Dさん1回目まで）において、脳科学研究の被験者になること自体が研究への理解を深めている（「面白かった」、「慎重に行われている」、「最初より身近に」、「凄く必要なこと」、「色々なことに役立つ基礎研究」）ことがうかがえた点である。先にも触れた「一般人にとっての脳科学研究の意義」という視点からすれば、一般健常者が脳計測の被験者体験をすること自体に、脳科学研究に関する教育や啓蒙といった役割・位置づけの可能性も見出せるかもしれない。

ただそのような場合においても、次のような内的体験が生じていたことは注目に値する。

「（実験の）2日後位に思い出したとき検査の社会的意義がどんな感じかと考えてた。検査の体験を、多分今からの研究に活かしていけるんだろうなと。今日久しぶりに検査のことを思い出すと、やっぱり自分の生活の中では凄く特異な体験だったんだなあと。だから2日後に検査

のことを思い出して色々考えてる時はまだ、自分の中では身近な体験として取り入れようと凄まじってたんだけど、でも今振り返ったらやっぱり自分の日常生活の中では特別な体験だったんだなあって実感。検査を、受けさせられるんじゃないで自分からやってるんだっていう意識だったけど、その後しばらく経って今日位になると、いや、でもあれはやっぱりさせられている体験やったんだって言うか、自分の意思ではないところで脳とか手が反応するのは日常生活の中では考えられないことというか。自分の意思で体を動かしていると思いたいし、主体としての自分と生理学的な人間としての自分ていうのが、2つ感じられたんかなあ。自分の意思とは関係なく操作される人間みたいところを、やっぱりそこで起こっていることを肯定的に取り入れたい自分というのが起こるんやなあと言うか」（Gさん、1ヶ月後）。従って、自分の意思ではないところで自分の身体をコントロールされる体験は、たとえそれが短時間であっても相当な違和感と侵襲性を持っており、そうして影響された自らのアイデンティティーを修復するための内的作業には、無論個人差はありながらも、かなり長い時間を要する可能性が示唆されたといえよう。

今回の結果から、脳計測体験が個人に及ぼす影響の特徴として、以下の点が明らかになった。

- 1) 脳科学研究は一般健常者にとって未知の領域であるが故に、実際に体験する中で何らかの苦痛や違和感を感じた場合は、研究そのものや研究の社会的意義に対しても不安や懸念を抱くようになりがちである。
- 2) しかし、計測体験が総じて“よい体験”と感じられた場合には、脳科学研究の被験者になること自体が研究への理解を深めている。従って一般健常者が脳計測の被験者体験をすること自体に、脳科学研究に関する教育や啓蒙といった役割・位置づけの可能性も見出せるかもしれない。
- 3) そのような場合においても、自分の意思ではないところで自分の身体をコントロールされる体験はたとえ短時間であっても相当な違

和感と侵襲性を持っており、そうして影響された自らのアイデンティティーを修復するための内的作業には、かなり長い時間を要する場合もあることが示唆された。

以上の結果には、脳科学研究に限らず、何らかの「研究」の被験者となる体験に共通する特徴が含まれているかもしれない。しかし冒頭でも触れた、先端的脳科学研究の結果私たちにもたらされるメリット・デメリットは、これまでの様々な研究の延長線上で考えておけばよいものなのかどうか、まだ明確になってはいない。従って、脳科学研究の被験者体験についての基礎資料を収集・整理し、これを他領域の研究における被験者体験と比較してゆくことも、今後の脳科学研究において重要な課題になると考えられる。

## 文献

- 福山秀直 (2007) 『意識の先端的脳科学がもたらす倫理的・社会的・宗教的影響の調査研究』文部科学省科学技術総合研究委託業務 研究報告書 7-8
- 木村 淳ら (1999) 「『経頭蓋の高頻度磁気刺激法の安全性と臨床応用』に関する提言」脳波と筋電図27巻第3号 306ページ
- 宮下保司ら (2001) 「『ヒト脳機能の非侵襲的研究』の倫理問題等に関する指針」日本神経科学学会研究倫理委員会 (委員長 宮下保司) 「ヒト脳機能の非侵襲的研究」に関する倫理小委員会 最終報告書 (2001年1月20日)
- 植木美乃・美馬達哉 (2007) 「脳機能に介入する手法に関する研究－磁気刺激法の安全性に関して－」『意識の先端的脳科学がもたらす倫理的・社会的・宗教的影響の調査研究』文部科学省科学技術総合研究委託業務 研究報告書 39-54
- Wassermann, E.M. (1998) Risk and safety of repetitive transcranial magnetic stimulation: report and suggested guidelines from the International Workshop on the Safety of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation, June 5-7, 1996. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 108:1-16

(本研究は、文科省科学振興調整費による受託研究の一部である。)



資料①

経頭蓋的磁気刺激安全スクリーニング項目 (成人用) TASS  
(Keel et al., CLINPH 112(2000) 720)

- (1) 経頭蓋的磁気刺激によって有害な副作用を生じたことはありますか。  
(はい いいえ)
- (2) てんかん発作を起こしたことはありますか。  
(はい いいえ)
- (3) 脳波検査を受けたことはありますか。  
(はい いいえ)
- (4) 脳卒中発作を起こしたことはありますか。  
(はい いいえ)
- (5) 脳外科手術も含めて、頭部にけがをしたことはありますか。  
(はい いいえ)
- (6) 歯科材料以外で頭部に金属 (脳外科手術のクリップなど) はありますか。  
(はい いいえ)
- (7) ベースメーカー、ポンプ、ワイヤーなどが体の中に入っていますか。  
(はい いいえ)
- (8) 繰り返すひどい頭痛持ちですか。  
(はい いいえ)
- (9) 何か脳に関連した病気やけがはありますか。  
(はい いいえ)
- (10) 脳障害を起こすような病気がありますか。  
(はい いいえ)
- (11) 医薬品を服用していますか。  
(はい いいえ)
- (12) 妊娠可能年齢の女性の場合、妊娠の可能性はありますか。  
(はい いいえ)
- (13) 家族にてんかんといわれている人はいますか。  
(はい いいえ)
- (14) 経頭蓋的磁気刺激とそのリスクに関して知りたいことはありますか。

資料②-1

経皮的磁気刺激の同意書・説明文書

経皮的磁気刺激 (TMS) は、磁気を使って脳を非侵襲的 (害を与えずに) に刺激して、脳の働きを調べる検査法です。臨床的にもきわめて有用で、神経内科、整形外科、脳外科などの検査の一部として、多くの患者さんにも行われてきたものです。この研究の場合も、他の検査法では得られない人間の脳の働きについての重要な情報を得ることができると期待されます。しかし、現在のところ、神経疾患の治療に直接に役立つかどうかはわかっておらず、研究中です。

検査では、多くの場合、手足を動かす働きのある脳の一部分を刺激して、筋電図でその反応を観察します。そのほか、検査上の必要に応じて、脳や脊髄の別の場所を刺激する場合もあります。

刺激自体による痛みはありませんが、刺激をする場所によっては、頭や首の筋肉が刺激によって収縮する感覚を感じることもあります。検査中の刺激は、最大でも1秒に平均1回以下で、この頻度では、健康な人の場合には脳に有害な副作用を与えることはないと考えられています。

発作性の病気が (てんかんなど) や脳梗塞がある場合には、まれにその発作を引き起こす可能性があるため、神経系の病気がある場合は説明医師に申し出てください。また、ペースメーカーなど体内に金属のある方の場合も申し出てください。そのほか、クレジットカード、定期券、携帯電話などは、磁気の影響を受ける可能性があるため検査時には身体から離しておく必要があります。

検査の性質によっては末梢神経電気刺激、脳波記録、針筋電図記録などの検査を経皮的磁気刺激と同時に行うことがありますが、いずれも神経内科で臨床的に行われてきた検査法で、人体には害がないことが確認されています。

本人 年 月 日

氏名 \_\_\_\_\_

保護者 (未成年などの場合)

氏名 \_\_\_\_\_

資料②-2

経皮的磁気刺激およびその体験に関するインタビュー調査の同意書

A 大学医学研究科

高次脳機能総合研究センター

A 教授殿

説明医師 \_\_\_\_\_

心理士 \_\_\_\_\_

私は、経皮的磁気刺激の検査およびその体験に関するインタビューを受けるに当たり、その安全性、有用性、研究内容、予想される結果、危険性などについて別紙の内容を含む十分な説明を受け、理解しました。また、本研究に参加しなくても、あるいは同意した後にその同意を撤回してもなんら不利益を受けることのないことなども説明を受けました。私は、以上を理解した上で、自らの自由意志により本研究に参加することに同意いたします。

なお、今回記録された私の検査結果およびその体験に関するインタビュー内容は、学術的研究の成果発表を目的とする場合に限って、個人名が特定されない条件のもとで、発表される可能性があることに同意いたします。

本人 年 月 日

住所: \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

生年月日 年 月 日

保護者 (未成年などの場合)

住所: \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

資料③

経皮的磁気刺激の同意書・チェックリスト

- (1) 頭蓋内に金属 (脳動脈瘤手術のクリップなど) はありますか? (有・無)
- (2) その他の体内の金属 (歯科治療は除く) はありますか? (有・無)
- (3) 心臓のペースメーカーを使っていますか? (有・無)
- (4) 体内に医療用ポンプを埋め込んでいませんか? (有・無)
- (5) 脳卒中などの神経内科領域の疾患になったことはありますか? (有・無)
- (6) いままでに、てんかんの可能性があると言われたことはありますか? (有・無)
- (7) 精神安定剤、抗うつ剤などの精神神経系の薬物を服用していますか? (有・無)
- (8) 家族にてんかんと言われた人はいますか? (有・無)
- (9) (女性の場合のみ) 現在妊娠している可能性はありますか? (有・無)
- (10) その他、この検査を受けるにあたって気になることはありますか? (有・無)

(有) の場合、どうですか? (有・無)

本人 年 月 日

氏名 \_\_\_\_\_

保護者 (未成年などの場合)

氏名 \_\_\_\_\_

*Abstract*

# Psychological Influence of the Subject Experience in the Leading-Edge Brain Science Experimental Study – Through an Interview to the Subject of Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) –

**Abstract:** We have examined qualitatively how the subjects experience the high technological brain science experimental study, in which the transcranial magnetic stimulation (TMS) is used. As a result, we found the following two points were important. ① When ordinary persons participate as the subjects of this kind of study, they tend to evaluate the study under the direct influence of the quality of their subject experiences. We discussed that this is because the method of study in brain science is not so familiar among ordinary people. ② The experience in which the subjects temporarily lose the control of their bodies is highly invasive to their minds, and sometimes they need relatively long time to recover from the unstable states of their identities.

**Key word:** leading-edge brain science study, subject experience, psychological influence