



脳・メディア・芸術・医療：《光・音・脳》(2010)  
：(〈特集〉脳／美学－脳科学への感性学的アプローチ)

岩城, 覚久  
真下, 武久  
堀, 翔太

---

(Citation)

美学芸術学論集, 8:73-95

(Issue Date)

2012-03

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81003949>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81003949>



## ニューロエステティックス序論 (被験者として)

岩城覚久

近年、脳機能イメージングが飛躍的に発達し、それ以前には考えられなかったほどに脳の働きは精緻に観察されるようになったと言われている。たとえば、セミール・ゼキらの提唱する「神経美学」と呼ばれる研究分野では、そうした成果に基づき、「現代美術(モダンアート)」のもつ「色」「形」「運動」といった視覚的特性と作者や鑑賞者の「視覚脳」の活動との対応関係が推論されたり(ゼキ 2002)、「美」という「感情」(?)をもたらす脳内のプロセスが探求されたりしている。

他方で、もともとは解剖学者でもあり、アカゲザルの運動知覚に選択的に関わる脳内部位(第5次視覚野)を発見した業績などでよく知られるゼキ自身が、その著作『脳は美をいかに感じるか』の冒頭でも注意を促しているように、「脳の働きについてはまだごく概略的なことしかわかっておらず、たとえば私たちがどのようにして物を見るかについても、まだ完全な形では説明できない」(ゼキ 2002: 20)という。ましてや心脳問題の解決には依然として多くの議論や研究が必要であり、原理的にそうした問題は解決不可能であるという意見も少なくない<sup>1</sup>。たとえば20世紀初頭に哲学者アンリ・ベルクソンが論じたように、一定の心の状態に応じて脳の中で起こることを言い当てることができたとしても、少なくとも現時点では「その逆は不可能」であるのかもしれない(ベルクソン 2002b: 58; ベルクソン 2002c: 229)、もしかすると、依然として脳は表象を生み出す器官であると断言することもできないのかもしれない(ベルクソン 2002a: 35)<sup>2</sup>。

とはいえ今日、それが私たちの心に対応しているか否かにかかわらず、脳波や脳血流のデータはテクノロジーを通じてますます詳細に「知覚」され(脳機能イメージング/マインドリーディング)、「行動」へと延長され(ブレインマシンインターフェイス [BMI] /ブレインコンピュー

1 とはいえ、「心」がそもそものはじめから環境や社会との相互作用のなかで生み出される何ものであるとするなら、「脳科学」の成果として発表されたり、社会のなかで流通したりする「脳」と「心」の関係をめぐる諸言説やイメージが、私たちの「心」に影響を与えないわけがない。それは、「脳の地図という世界観によって人々が支配されてしまう事態」(美馬 2010: 98)を生み出したりもする。

2 もちろん、今日的な脳科学の知見に基づき、ベルクソンの考え方が批判されることはある。「脳は行動の器官であって表象の器官ではない。記憶は精神的な本性に属する。このような『物質と記憶』のふたつの主要な命題は、脳科学において実現された諸発見の知見からはまったく擁護できないものである」(Missa 1997: 66)。とはいえ、私たちは依然として、一定の脳の状態がどのようにして私たちが経験する「心的イメージ」へと生成するかということも説明できないでいる。たとえば、アントニオ・R・ダマシオは次のように書いている。「ニューラル・パターンがどのようにして心的イメージになるかについてのわれわれの現在の理解には、大きな溝がある。脳の中に、一つの対象や事象と関連するダイナミックなニューラル・パターン(あるいはマップ)が存在することは、その対象や事象の心的イメージを説明するために(必要)だが十分な根拠ではない。われわれはニューラル・パターンを——神経解剖学、神経生理学、神経化学という手段を使って——説明できるし、イメージを内観という手段を使って説明できる。しかし前者から後者がどのようにして得られるかは、ほんの部分的にしか知られていない。(略)システムのレベルで、私は、心的イメージの基盤であるニューラル・パターンの形成にいたるプロセスを説明することができる。しかし、そのイメージ形成プロセスの最終段階がどのように実行されるのかについては、説明はおろか、提案することもできない」(ダマシオ 2005: 253-254)。つまり、観察可能な三人称のセルフ(「ニューラル・パターン」と経験される一人称のセルフ(「内観」)のあいだには依然として超えがたい「溝」がある。あるいは、ベルクソンが言うように、脳の活動がイメージを「つくり出す」という視点そのものに問題があるのだろうか。

タインターフェイス〔BCI〕、「情動」へと折り返されつつあるように見える（バイオフィードバック／ニューロフィードバック）<sup>3</sup>。このような状況下で、私たちは脳＝データとのあいだにどのような回路を構築することができ、またそれは、私たちのイメージ経験をどのように変容させるのだろうか。

2010年7月9日から8月22日にかけて、京都国立近代美術館の「生存のエシックス」展に展示された《光・音・脳》は<sup>4</sup>、近赤外線分光法によるイメージング装置であるfNIRS（functional Near-Infrared Spectroscopy）を用いて体験者の脳血流を測定し、測定されたデータをプログラムを介して分類し、体験者の視野全体を覆う色面（「全体野」）およびピンクノイズをもとにつくられた音響イメージに変換して提示する「バイオフィードバック」の試みのひとつであり、次世代映像システムの可能性を探る「メディアアート」、もしくは「ニューロアート」と呼ぶのが適当であるかもしれない作品＝実験のひとつである。また同時にそれは、医学的な観点からは、fNIRSによる測定結果と体験者によるアンケートの結果を照らし合わせる作業を通じて、果たして「快／不快」といった「情動」を前頭前野の脳血流に含まれる酸素化ヘモグロビンの増減から判別することは可能か否か、もしも判別することができるとすれば、それを「マインドブレインヒューマンインターフェイス」（MBHI）として応用することは可能か否か、ということを考えるための基礎研究となっている。

ここでは、このシステムの制作者のひとりである真下武久氏（成安造形大学芸術学部芸術学科メディアデザイン領域）による『「光・音・脳」のためのフィードバックシステム』と、医学的な観点から実験データを解析する堀翔太氏（京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻）による「NIRSを用いた情動計測技術開発に向けての基礎的検討」という報告を通じて、私たちと脳との関係をめぐる具体的かつ「同時並行的」な議論のための小さなきっかけを提示すること、また同時に、未来のメディア考古学者のために若干の資料を提供することを試みたい。

なお、この序論を担当する岩城寛久（関西学院大学大学院文学研究科美学専攻）は、偶然にも、このプロジェクトに予備実験の段階からあまり優秀ではない被験者として参加する機会を得た。3つのテキストは同じ作品＝実践に関するものであるが、それぞれ被験者、制作者、解析者という異なる視点と立場から独立に書かれたものである。

3 本稿では、各キーワードを詳しく解説する余裕がないので、以下に比較的入手し易い関連文献をいくつかあげる。「研究の現状、資本の流れ」（川入 2010）、「脳機能イメージング／マインドリーディングをめぐる諸問題」（美馬 2010；石原 2008；染谷他 2008；河野 2008）、「BMI／BCIをめぐる諸問題あるいは現状」（美馬 2010；石原 2008；ニコレリス 2011）、「バイオフィードバック」（スターン他 1983；ブラウン 1979）、「バイオフィードバック／ニューロフィードバック概説」（昌山 2005）。なお、日本でBMIやBCIの研究状況が、テレビ番組などでも紹介され、一般にも広く知られるようになるのは2000年以降のことだが——たとえばNHKスペシャル「サイボーグ技術が人類を変える」（2005年11月5日）——、「バイオフィードバック」そのものは、60年代のアメリカで盛んに研究され、サイケデリックカルチャーなどと結びつき、80年代以降の日本におけるニューメディアをめぐる諸言説、諸実践のなかでもたびたび取り上げられている。《光・音・脳》と類似の「心理学実験」（cf. ブラウン 1979）や「作品」（cf. 坂根 2010: 334-；Hansen 2006: 177-）の先行事例をそうした文脈のなかに見出していくことはもちろん可能である。

4 代表 森公一。本稿を執筆している現時点で公にされているこのプロジェクトおよび展覧会に関する資料としては、たとえば以下を参照のこと。京都国立近代美術館 2010；京都市立芸術大学 2011。

以下、この序論では、被験者の立場から、第1節では《光・音・脳》が与えるイメージに着目し、第2節では《光・音・脳》における〈装置を通じて数量化される三人称のセルフ〉と〈イメージを経験する一人称のセルフ〉の関係に着目する。もっとも私自身は、《光・音・脳》を「美術史」や「科学史」に燦然と輝く特権的な「作品」や「業績」であると賞賛したいわけではない。ここで私が試みてみたいのは、このプロジェクトを〈通じて〉、現時点で私たちが何を考えることができるのかということを探ってみることである<sup>5</sup>。

## 1. 「全体野（ガンツフェルト）」

京都市立芸術大学を中心として企画された「生存のエシックス」展の会場に設置された《光・音・脳》の外見は、白色の直方体に円筒形の穴が開けられたような形状である<sup>6</sup>。希望者は、説明を受け、円筒のなかに置かれた長椅子に横たわり、fNIRSの端末とヘッドホンを頭部に装着し、円筒の内部＝スクリーンに提示される色彩と、ヘッドホンから聞こえる音とを体験する仕組みになっている。

直径が1.8m、長さが5.4mにおよぶ円筒の内部は、素材の継ぎ目をほとんど感じさせることのないように丹念に加工されている（制作そのものは外注された）。継ぎ目の加工が肝心であるのは、継ぎ目が目立つと、色彩を提示する際に円筒＝スクリーンが「物」として感じ取られ、体験者の視野全体を均一な色面で覆う「全体野」の効果が薄れてしまうからである。体験者が長椅子に横たわるとその身体には白い布が掛けられる。そのような措置が執られるのもまた、体験者の視野にその身体が入り込むのを防ぐためであり、長椅子の背もたれの角度も、体験者の視野に円筒の表面＝スクリーン以外のものが入り込むことがないように調整される。このようなイメージ連関への配慮は、その多くが芸術大学をはじめとするいわゆる実技系の学科で学び、教鞭を執るプロジェクトのメンバーが、イメージの差異を認識して、問題点があればそれを修正するための技術や方法をごく当然のものとして数多く身につけているから可能になる。作家たちの目下の主要な関心事が感覚可能なものの配置にはないとしても<sup>7</sup>、これは満足であるがこれは満足ではないといったイメージをめぐる判断は、日常生活でも、こうしたプロジェクトを実現する過程でも、言語化されることはなくともいつもすでに何らかの仕方で働いている。

全体野に関しては、些細なことでその効果は薄れてしまう。私自身は事前に3度おこなわれた

5 本稿の論述には、普段、私（たち）が慣れ親しんでいる論述の形式からするとあり得ないほど一人称単数形の経験が数多く差し挟まれている。それは、被験者であるという立場を前景化するためだけでなく、決して脳科学の専門家ではない私（たち）が「脳／美学」という今回の特集の主題を展開していくにあたって、また脳、メディア、心の問題に取り組むにあたって、現段階ではそのような視点を差し挟んでおくことが、多少なりとも必要ではないかと思われたからである。また本稿で「私（たち）」という表記が頻出するのは、この原稿が「被験者（美学科）」、「制作者（メディアデザイン領域）」、「解析者（人間健康科学系）」という立場も所属する領域も異なる三人によって書かれた報告のひとつであるため、読者の立場や視点もそれぞれ大きく異なるであろうということを想定してのことである。

6 (h) 2,700×(w)1,930×(d)5,400mmの直方体に(Ø)1,800×(d)5,400mmのチューブ状のトンネル。

7 感覚可能なものの配置から回路やプログラムの構築へ、「フォルム（形）からアルゴリズム（手続き、仕組み）」(cf. 秋庭 2011)へとこの関心のシフトもそのひとつである。もちろん、「オールドメディア」と「ニューメディア」が重なり合うように、一方から他方へのシフトが単線的に生じるわけではなく、〈現実的には〉、両者は折り重なって相互作用を続けることになるのだろう。たとえばメディアアートと呼ばれる諸実践は、複数のメンバーで構成されることが多く、メンバー間で役割が分担されることも、力点のせめぎ合いが生じることも少なくない。とはいえ、私（たち）に、後者を理解し論じるうえでの機会や知識や語彙や理論が不足していることは確かである。この点については、真下氏の報告を参照のこと。

予備実験の段階からこのプロジェクトに被験者として参加することができたが、たとえば自分の前髪が視野に入るだけでもその効果はかなり薄れてしまい、自分の身体や装置の外部空間が視界に入ると、それらは「物」として認識されてしまうので、その効果は台無しになるという感想をもった。

たとえばピンポン球を半分に切って、両目を覆うという手軽な「全体野」の実験方法もよく知られている。だが、実際に自分でやってみると、この方法はそれほど簡単ではないことが明らかになる。まず、安物のピンポン球には塗料の塗りむらがあり、どうしてもそうしたむらが認識されてしまう。また、ピンポン球は、多くの場合、外部の空間の光をある程度まで浸透させるので、その陰影によって、色面の均一性が阻害されてしまう。こうした問題点を克服するためには、かなりの工夫が必要とされるのだろう。

その点で、LEDで光の三原色(R/G/B)を混交させ、ほとんど無限の色彩のヴァリエーションとして全体野を生み出すことのできる《光・音・脳》のシステムは、それだけでかなり興味深いものである。もっとも、予備実験に参加した際、私には、提示される色彩のタイプによってその効果が増減するようにも感じられた。つまり薄い色彩が提示された場合にはスクリーンという「物」の存在が比較的強く感じられ、濃い「赤」や「黄」といった色彩が提示された場合には、うまく全体野が生み出されるという印象である。だから私は、濃い「赤」や「黄」はきわめて「おもしろく」、薄い色彩は「退屈である」という感想を述べた。そのとき私が「おもしろい」と感じたのは、平面であるのか、奥行きがあるのかも識別しがたい空間の体験であり、「どこでもあり、どこでもない」ような、「任意空間 (Any-Space -Whatever)」(cf. ドゥルーズ 2008: 208-; Hansen 2006: 207-) とでも呼ぶのがふさわしいかもしれない不可思議な空間の体験である<sup>8</sup>。

「美術史」を振り返ってみれば、プロジェクトのメンバーが意識的に言及するジェームズ・タレルの諸作品や、もっと身近なところでは、福島敬恭が京都市立芸術大学在籍時に発表した《マインドパス》(2002)などの諸作品に類似の現象が用いられている。また色の現れ方を「表面色 (Oberflächenfarbe / Surface Color)」、「面色 (Flächenfarbe / Film Color)」、「空間色 (Raumfarbe / Volume Color)」などに分類する現象学的心理学の代表者のひとりD・カツツの色彩論を参照するなら、《光・音・脳》のそれは「面色」に近い性質をもつ。カツツは次のように言う。「紙の色の場合には、視線が表面で止まるように強いられる [=表面色] のに対して、スペクトル色の場合には、そのなかにさまざまな深みをもって入り込んで行けるように感じる [=面色]」(村田 2002: 70〔内補足引用者〕)。さらに心理学の実験の歴史を参照すれば、ゲシュタルト心理学者W・メッツガーにはじまる「全体野」をめぐる諸実験は、1920年代から1960年代半ばにかけて熱心におこなわれ、その還元主義的な方法の限界が明らかになるにつれて次第に忘れ去られ、その後は、超心理学者などの関心を惹きつけることになったという(Massumi 2002: 144-145; 278-279)。J・J・ギブソンも、全体野に関する実験に取り組んだ時期があった。ギブソンらがまとめるところによれば、全体野をめぐる先行研究の主要な問いは次のようなものだった。「[全体野に見られる]均質的なイメージは、二次元の広がり印象を生むのか、あるいは、三次元の量感印象を生む

8 とはいえ、当然のことながら、全体野をめぐる私の「知覚」と、「言語」で表現されたそれとの間には大きな「ギャップ」がある。「絵画」として描くとしてもそれは同じである。したがって、もしも私たちが過去の心理学実験などに添えられる挿図などから被験者の「知覚」を「再構成」しようとするなら、そうした「ギャップ」の存在には注意を払うべきである。「絵画作品」から制作者の「知覚」や「脳の状態」を「再構成」しようとする場合はなおさらである。

のか？」(Gibson and Waddell 1952: 264) <sup>9</sup>。

このように、〈廻差的〉に振り返ってみれば、数々の先行事例をあげることはできる。とはいえ、一被験者である私自身は——おそらくプロジェクトのメンバーの多くも——こうした現象が心理学では「全体野」と呼ばれ、一時期熱心に研究されていたことすら予め知っていたわけではない。上述のような歴史に関心をもったのは、このプロジェクトを〈通じて〉のことである。

## 2. 「脳 = データとしてのセルフ (三人称のセルフ)」、**「経験するセルフ (一人称のセルフ)」、**「反省するセルフ (俯瞰的なセルフ)」****

近年の脳科学の展開にともなって哲学の分野では「心の哲学」が中心的な役割を担うようになってきた <sup>10</sup>。しかしながら、一口に「心」といっても、「身体」、「脳」、「行動」といった観察可能な三人称的局面を探求する研究方法と当の主体の経験という一人称的局面を探求する研究方法のあいだには依然として「概念的な断絶」があり、三人称的データと一人称的経験を総合する知見は得られていないと言われている <sup>11</sup>。またたとえば昨今注目を集める「感情 (emotion)」(中畑 2011)

9 続いてギブソンは次のように書いている。「次の二つの仮説のうちのいずれかの方が正しいはずだと考えられていたようである。一方は、おそらくすべての原初的な (primitive) 視知覚の基盤である色彩についての感覚は、二次元であり、深さは奥行きを欠いているという仮説である。他方は、深さは奥行きを経験される原始の (original) 質であり、もっとも単純な視覚印象のなかにさえも生じるにちがないという仮説である」(Gibson and Waddell 1952: 264)。ギブソンらは、実験を通じて、「平面 (二次元)」と「空間 (三次元)」はともに「幾何学的な現実」であることを指摘し、先行研究の立てた問いそのものが「誤った問い」であると指摘している。「すべての視覚印象が二次元であるか三次元であるかのいずれかでなければならないと想定することが誤っている。おそらく最善の結論は、色彩が均質な領野では、深さは奥行きが〈不確定〉であるということだろう」(Gibson and Waddell 1952: 269-279)。

10 「1970年代から展開し始めた「心の哲学」にとって、心理学における認知革命が決定的な役割を果たしていたのに対して、1990年代以降の「心の哲学」にとっては脳科学の進展が決定的な役割を演じることになる」(村田 2008: 13)。

11 《光・音・脳》に参加することを通じて私 (たち) が実感として理解することができるのは、いかに私 (たち) が自らの経験を伝達するための語彙を持ち合わせていないかということである。これは、おそらく理系/文系の区別に起因する問題ではない。私自身は、問題含みの理系/文系の区別に従えば、制度的にも実質的にも文系と言われる学科に属しているが、そこで日々学んできたのは、「科学論文」に似たフォーマットに従い、いかにして「客観的に」「見える」論述をおこなうかということであり、自らの「フィーリング」を具体的に記述するための方法では決してない。展覧会場で《光・音・脳》の体験者は、アンケートに答え、自らの体験を数量化することになるが、そうしたアンケートの数値には合致しない何らかの体験をしたという感想をもった体験者も少なくはなかったはずである。だが他方で、それはあなたがどのような体験をしたのかと問われれば——アンケートにはそうした項目も用意されていた——、私 (たち) は、自らがそれを伝達するための十分な語彙を持ち合わせていないという事態に直面する。つまりここには、「文系」と「理系」で用いられる概念の齟齬よりも——実際、こうした齟齬は直接対話をしてみればある程度まで解消される——もっと根本的な問題、つまり、文系であれ理系であれ私たちの多くが、「フィーリング」を記述し伝達するための語彙を十分には持ち合わせてはいないという問題が潜んでいる (たとえば、フランスコ・ヴァレラはこの点に関して、「いま手持ちのものを遙かに超えた新しい一人称手法を導入する必要がある」と主張している。ブラックモア 2009: 280)。一人称的な経験そのものが社会的コンテクストのなかで生み出されるのはもちろんのことであるとしても、このプロジェクトを通じて改めて実感されるのは、一方では、「全体野」をめぐる比較的素朴な経験に関してさえも、「言語」というメディアを通じて、それをつぶさに記述し他人に伝達することが原理的にほとんど不可能であるということであり、他方では、一見素朴に見えるそうした経験にも、「言語」や「記憶」が深く入り込んでいるということである (cf. 京都市立芸術大学 2011: 138-)。

ここで、一被験者として個人的な感想を差し挟んでおけば、実験の際、できるだけ素直にリラックスして臨むように努めたが、私のなかでは、ある色面の知覚が、日常的に私が漠然と用いる意味での「快」や「不快」といったカテゴリーに結びつくといった印象はあまりなかった。自らを反省してみれば、おそらくその理由は、私のなかでは色は色そのものとして見るという、それ自体ある特定の文化のなかで構成された知覚のモードが身体化されてしまっているからである (だから私は、もしかするとゼキらの行う実験に関してなら、優秀な被験者になることができるかもしれない)。とりわけ「美術館」のような空間 (差し迫った生命の危機に直面しているわけではない) ではそうした傾向が顕著になる。たとえば、古典的な絵画作品を見る場合でも、私の場合、よほど意識しないことには、そこに何が描かれているのかということにはあまり関心が向かわない。理論的には他に多様なものの見方が可能であることは分かっているが、これは、一度身体化されてしまった物の見方なので、なかなか抵抗・改善が難しいという実感がある。しかし他方で、実験データの分析を通じて、あなたはこの色で「快」の反応を示し、この色で「不快」の反応を示しましたと言われれば、そのような気にもなってくる。この場合、色彩と「快」/「不快」は結びつかないという当初の私の実感が正しいのだろうか。それとも、私の方が思い込みであり、実験データの方が正しいのだろうか。《光・音・

をめぐる議論でも、「感情が自然的生理的な事象であるとする論者」と「感情の認知的要素を強調し社会的文化的な性格を認める論者」のあいだには、つまり「感情」をめぐる「本質主義的」理解（自然）と「構成主義的」理解（文化）のあいだには、相変わらずの溝があるという（中畑 2011: 13-; 239-）。

こうした文脈を念頭に置いたら、《光・音・脳》はもっとも困難な主題のひとつに取り組んだことになる。展覧会に提示された《光・音・脳》では、「快」や「不快」といった「情動 (emotion)」(ダマシオ 2005) と、提示されるイメージとのあいだのフィードバックが試みられたからである。fNIRS を通じて「快」が検出されたらと判別されれば提示される「色彩」や「音響」が維持され、そうでなければ、再び「快」が検出されたらと判別されるまで「色彩」や「音響」がランダムに変更され続けるという仕組みである。だが、おそらくこうしたコンセプトは最初から明確であったわけではない。予備実験では音響は使用されず、6色の色面の変化と強力なフリッカーだけが提示されたり、水の音などが加えられる一方で、提示される色彩のヴァリエーションが限定されたり、脳血流の他にも脳波や脈拍や呼吸数も測定されたりした。最初の段階で明らかであったのは、「全体野」が現象としておもしろいということである。では、この不可思議な現象に対峙する際、私たちの身体の内側ではどのような変化が生じているのか。どのようにすれば、両者のあいだにフィードバックの回路を構築することができ、一人称的な経験と装置を通じて数量化される三人称的なデータとの関係を実感として捉えることができるのか。具体的な水準では、おそらくはこうしたことが、まずは大枠では探られていたことである。

だから、ひとまず展覧会会場に展示された《光・音・脳》を実験プロセスの合理性という観点からだけ検討するならば、いくつもの疑問が生じてくるかもしれない。「快」や「不快」といった「情動」が脳血流中の酸素化ヘモグロビンの増減によって判別されうるとしても、そうした問題設定が正当であるのか否かを検証することが第一の目的であるならば、果たして、「全体野」を提示することが最善の方法であったのか。また反対に、「全体野」の提示を最重要課題とするならば、そこに接続される回路はもっと別のものであっても良かったのではないか。視覚イメージと音響イメージを同時に提示する方法では、被験者が視覚に反応を示しているのか、音響に反応を示しているのかも曖昧になるのではないか。もっと根本的な水準では、本当に前頭前野の特定部位の脳血流に含まれる酸素化ヘモグロビンの増減によって「快」や「不快」を判別することができるのか。そこで言われる「快」、「不快」、「情動」とは一体何のことなのか。より一般的には、研究対象として選択される「心的カテゴリー」それ自体が所与（自然）ではなく、その都度の社会的コンテクストの内側で生み出され、歴史の内側で変遷する所産（文化）であると考えざるをえないという側面があるのではないか (cf. 河野 2008: 93, 100, 122-; 中畑 2011: 92-)。このような一連の疑問である<sup>12</sup>。

---

脳》から前景化するべきなのは、一人称のセルフと三人称のセルフのあいだの調和ではなく、両者のあいだの齟齬や逆転現象であるのかも知れない。ただしもちろん、提示される色彩や音響と「快」「不快」とのあいだのフィードバックがうまくいったと答えた参加者も多かった。この点については、堀氏の報告を参照のこと。なお、アンケートはもちろん科学という制度の内部で共通理解が得られているルールに従い慎重に行われているが、普段、制度的には科学の外部にいる私（たち）にも開かれているこうしたプロジェクトは、アンケートを採るとはどうか、実験者／被験者のあいだに働く（働いてしまう）力学とはどのようなものかということを変更して考えさせる。固定されてしまいがちな実験者／被験者の関係を必ずしも自明とせず、ここで私が多くを語る被験者という役割を担っているのも、プロジェクトに組み込まれたプログラムの一環であると言うことができるかもしれない。

12 こうした疑問の一部は、真下氏や堀氏の報告を通じて解消されることになるかもしれないし、二つの報告を通じて、もっと具体的な新

とはいえ、「研究成果」からはこぼれ落ちるような些細な事柄であったとしても、問題点も含めて、実際にやってみないことには明らかにならない事柄は数多くある。使用する装置の選択からプログラムの設計にいたるまで、その都度の実験結果を見ながら、制作者たちは手探りをするほかない。ダマシオの著作をはじめとするポピュラーサイエンスの著作を通じて、昨今では私たちにも比較的馴染みの深い「情動 (emotion)」(cf. 柴田 2008: 160-) に関しても、脳科学や医学において、これまでそれをめぐっておこなわれてきた実験の数は、「知覚」などをめぐる実験に比べれば依然としてはるかに少ない。またその定義に関しても、それぞれの研究領域のなかで共通理解が確立されているわけでもない。医学的な観点からも、プロジェクトを通じて、もしかすると意外な発見があるかもしれないということが期待されているのかもしれない<sup>13</sup>。

プロジェクトのメンバーも、《光・音・脳》を「研究成果」としてではなく、「中間報告」として会場に提示している。展覧会のコンセプトとして掲げられていたのは、次のような項目である。「芸術領域で創作にたずさわる者が、医療・宇宙工学・環境などの他領域の研究者と協力しつつ、さまざまな実験や試作、検証を行う実践的なチームづくりをする」、「並列的個人研究・制作に陥ることなく、グループ総体が有機的で多面的な研究プロジェクトとなること。その為のリソースと、場の共有と公開性の保持」、「研究成果の発表という側面よりむしろ、研究の中間報告、実験の演習場としての美術館での発表。また、(略) 討論の場を保証すること」、「作品鑑賞を中心とした展覧会ではなく、研究・創造のプロセスに触れることで作者・作品・鑑賞という美術における制度的関係を再配置する可能性の探究」(高橋悟「歩行ガイド / Trail Guide」, 京都国立近代美術館 2010: 頁表記無し)。「芸術」、「美術」、「創作」、「創造」、「美術館」といった概念は使用されているものの、少なくともその主要な関心事は、たとえばゼキが『脳は美をいかに感じるか』で想定する「美術」のそれ(ゼキ 2002: 36-) とは、大きくズレているようにも見える<sup>14</sup>。

---

たな問いが生じてくるかもしれない。

13 この点については、堀氏の報告を参照のこと。プロジェクトを通じて得られた知見が科学的に有意義であるか否かということは、科学の内部で確立されたルールに従い、その都度判別されることになるだろう。脳科学や医学の専門家ではない私(たち)には、そこで何がおこなわれているのかを知るうえで、研究の具体的な手続きを要約する次の一節が有益なガイドになる。「脳科学者たち(略)が、その内部では多少とも意見を異にしつつも、どのようにして心と脳を関連づけているのかを改めて考えてみよう。(略)それは、こんな風に進む。まず、心を理解するための適切な実験課題を考案する。次に実際に実験を行うために、正常な被験者を数多く募集する。機器の使用予定と被験者の日程を調整した上で、(略) 検査を行う。この実験を数人から数十人の規模で繰り返し行った上で、すべてのデータを集めて統計的に解析し、当初の実験の仮説が正しいかどうか検定する。最後に、もっとも適切な脳の断面図を探し出し、脳の活動が統計的に有意な場所を見えやすいように色づけして、論文の図として用いる。//しかし、ここで簡単に列挙したとおりの、科学を具体的に作り出している一つ一つの手続きには、あいまいさがはらまれている。課題を遂行している被験者の頭のなかの「雑念」をどこまでコントロールすることができれば「適切」な実験なのか。そもそも人間の頭のなかの思考を完全にコントロールすることは可能なのか。研究に参加した被験者はどの程度「正常」であると確認されなければならないのか。本人が「病気でありません」といえばいいのか、全身の健康診断が行われなくてはならないのか。脳機能の計測においてどこまでが失敗ではなく許容や補正の可能な誤差なのか。統計的解析の有意差はどこまで厳密に考えるのか。5%か、1%か、0.1%か。ある脳の特定の断面を選び出して一つの違いを強調することは、それ以外の違いを犠牲にすることではないのか。//科学とは、たんなる理論的考察の一枚岩ではなく、実験室での具体的な手続きとその正当性を支える暗黙のルールや慣習を通じて個々の場面で即興的に「つくられている」構築物だという人類学や科学技術社会論の考え方は、PETによる脳研究にも見事なまでに当てはまっている。また、ここで挙げた多くの論点は、そのまま機能的MRIなど他の脳機能画像による研究にも共通している(美馬 2010: 90-92)。

14 もちろん、展覧会のコンセプトでも断られているように、「芸術と科学」をめぐるこうした言説の構図そのものには「目新しいものはない」。今のところ、「ナノテクノロジー」、「バイオテクノロジー」、「コンピュータテクノロジー」といった諸分野で、「物質」や「生命」や「情報」を「編集」ないし「創造」しようとしているひとびとは、「芸術家」ではなく、「科学者」と呼ばれることが多いが、たとえば「アート業界」で取り上げられる新たなテクノロジーをめぐる「倫理的問題」などが、当の科学者のあいだですでに古くから議論されているというような事態も十分起こりうる。以下を参照のこと。秋庭 2011: 182-183。むしろ京都市立芸術大学の130周年に際して企画された「生存のエシックス / Trouble in Paradise」展で試みられているのは、今日、「芸術」という概念とともに「芸術大学」をはじめとする

予備実験の段階では、《光・音・脳》がどのように進んでいくのか未知であったが、展覧会を終えた今も、今後、このプロジェクトがどのように進んでいくのか未知である。真下氏や堀氏の報告は、現時点でのシステムの概要や分析結果を提示することを通じて、つまり通常は外部に対して閉じられたままであるブラックボックスの内部を開示することを通じて、私たち読者に現時点で何がどこまで明らかであり、何が明らかではないかということそれぞれの立場と視点から判断するための機会を与え、たんに外から眺めるだけでなく、制作者の立場に身を置いてみるなら、何をどのように提案することができるのかと考えるための機会をも与えてくれるだろう。

それが私たちの「心」とどのような対応関係にあるのかということについては、これからさらに議論が重ねられていくだろうが、《光・音・脳》では、少なくとも脳から何らかの情報が取得され、そうした情報が回路を循環し、プログラムを介して分類され、イメージへと変換され、私たちの経験へと差し戻されていることは確かなようである。あるいは、そこに見出すことができるのは、装置を通じて数量化される私、つまり、私でありながら私でない、他なるものとして回路を循環する脳＝データ（脳に心の座があるという知の条件のものとして見られる限りでの三人称としてのセルフ）、イメージを経験する私（それ自体、環境との相互作用のなかで構成される、記憶を持った一人称の経験的セルフ）、自らの経験を反省する私（視点の切り替えが可能な、言語を持つがゆえに経験を超越することのできるセルフ）の重なり合いのないしめぎ合い（cf. ドゥルーズ 2008: 132）であったというのが、現時点での凡庸ではあるが無理のない結論であるのかもしれない。

おわりに

今、私がたまたま所有している脳波を用いる安価な玩具（脳波トイ）には、使用者が「集中」するか「リラックス」するかに応じて、ゲームを操作することができるという説明がある。もしかすると「ベータ波」が強く検出されれば「集中」というカテゴリーに応じたインタラクションがあり、「アルファ波」が強く検出されれば「リラックス」というカテゴリーに応じたインタラクションがあるように設定されているのかもしれないが、その内実はよく分からない。いずれにしても、玩具をうまく操作するうえで重要なのは、私自身が実感として「集中」しているか「リラックス」しているかということではなく、玩具が「集中」ないし「リラックス」に関連づける脳の状態を、私の方がうまくつくり出せるかどうかということにある。実際のところは、私の玩具からはほとんどフィードバックを感じることはできないのだが、もう少し精度の高いこうした装置は、たとえば、スポーツ選手のトレーニングなどにも使用されることがあるという。そこでも、「集中」ないし「リラックス」の基準となるのは装置が示すデータの方であり、選手自身の実感ではない。むしろ反対に、訓練を積んだ選手の方が、装置の定める「集中」ないし「リラックス」に対応する身体の状態を、任意につくりだせるようになるのだろう。つまり、装置の定めるカテゴリーに応じて、実感がつくりだされていくのである<sup>15</sup>。とはいえ、通常はこのような装置の構造

15 大まかに言えば、こうしたメカニズムは「言語」であれ、同じであると言うこともできる。「集中」と「リラックス」という語彙をもっ

や予備実験の結果などが公表されることは稀であり、私たちには、そうした装置を通じて、正確には自らのどのような生体情報が取得され——もちろん、実際には何も取得されていないというケースもありうる——、それがどのように分類され、どのように変換され、自らの経験に差し戻され、自らのフィーリングをカテゴライズしているかを知ることも困難である。その意味でも、真下氏と堀氏の報告は、こうした問題を考えてみるための最初のきっかけを与えてくれるだろう。

BMIについても見ておこう。「J・ドナヒューのグループは2006年に、手足の運動機能を失った患者に〔BMIの〕電極を埋め込んだ。(略)それはコンピュータにつながれており、第1次運動野の活動を読み取って、その信号をコンピュータに送り、画面上のカーソルを動かす仕組みになっていた。患者は10時間あまり練習すると、カーソルを思い通りに動かすことができるようになった。(略)これはつまり、〈カーソルを思った位置に動かすのに必要な第1次運動野の活動を作り出すことができるようになったということである〉。こうして患者は、手足を使わずに、考えただけで自由にカーソルを操り、メールを開いたり、テレビのスイッチを入れたりすることができるようになったのである」(信原2010:246-247 強調引用者)<sup>16</sup>。BMIないしBCI(前者が侵襲型を、後者が非侵襲型を指すことが多い)では、しかじかの思考内容が装置によって読み取られるわけでは決してない。使用者はそこでまず、〈ある一定の脳の状態〉が〈ある一定の行為〉——たとえばカーソルを動かす——へと延長されるということを教えられ、これまでにない脳の使用法を学ぶ(脳=運動の脱コード化)。そしてその後、訓練を積みめば、脳の状態を意識することなくとも、考えるだけで物を動かすことができるようになるという(脳=運動の再コード化)。BCIでは脳に電極を埋め込む手術はおこなわないので——その分、BMIより精度は下がるが使用者の負担は少ないと言われる——、P300事象関連電位をはじめとした脳波などを利用する研究が進められている。また《光・音・脳》を通じて探られているのは、BMIやBCIでの学習過程を省略することのできる「マインドブレインヒューマンインターフェイス」(MBHI)の可能性であるという<sup>17</sup>。

《光・音・脳》のメンバーの多くが参加するグループ、SZには、眼球運動や脳波によってイメージを生成させる、《horizontal/vertical》(2007)、《actual/virtual》(2008)といった作品=実験もある。そこでは、簡易な脳波計を用いて、イメージ生成システムの内部に、ひとつの「部品」として、イメージ生成のための条件として、「脳波」を組み込むことが試みられていた。

軍事や医療への応用を目指す「ニューロテクノロジー」(cf.長谷川2008)の研究の現場ではもちろんのこと、テレビゲームやコンピュータインターフェイスなどにも採用されつつあるように、身体の所作、呼吸、眼球運動といった私たち自身が比較的容易に制御することのできる運動だけでなく、脳波や脳血流の運動に関するデータまでもが——それが正確に検出されている場合でもそうでない場合でも、それが私たちの心に対応しているように思える場合でもそうでない場合でも——、イメージ生成システムにひとつの「部品」として組み込まれ、一定のイメージを生成させ、経験をカテゴライズする。このことは一体何を意味し、このような状況下で、私た

ているからこそ、私たちは、それに応じて自らの身体の状態をカテゴライズすることができるからだ。また「体温計」であれ、「血圧計」であれ、私たちは、装置が示すデータを通じて、自らが「病氣」であるのか「正常」であるのかを判断したりしている。

16 以下も参照のこと。Hocberg 2006.

17 堀氏の報告を参照のこと。倫理的な観点からの議論も同時におこなわれていくことになるだろう。

ちの知覚や思考はどのように変容するのか。装置の曖昧さを明らかにすることを含めて、そうしたことが、これらの作品＝実験では問われていると考えることもできるだろう。仮にそのように考えることが可能であれば、ここには、特定の「美術作品」と作者や観賞者の脳内の反応との対応関係を探る再現＝表象的な研究<sup>18</sup>とは別に、私たち自身の「ニューロエステティクス」を準備するためのヒントがある。つまり、「ニューロテクノロジー」を通じた経験の枠組みの変換そのものを精査する、もうひとつの「ニューロエステティクス」を構想するためのヒントである<sup>19</sup>。テクノロジーの展開とともに私たちは変わる。それは当然であるのかもしれないが、では、どのように変わるのだろうか。言説空間のなかで歴史の相対化を進める他には、ひとまず私(たち)にできることは、具体的な経験を通じて、自分は何をしているのかと考えてみることである<sup>20</sup>。今、私が「恐怖心」や「好奇心」をともないながら、同時代の諸実践に関する報告を書いていることが、もしかすると未来のメディア考古学者からすれば滑稽に映るかもしれない。だが他方で私(たち)もまた、過去の諸実践や諸言説に対して、善くも悪くも、「情動」を欠いた、つまり、自らは安全であることを前提とした眼差しを向けがちなのである。

最後に、展覧会場で《光・音・脳》の傍らにブースを構えていた、クリティカル・アート・アンサンブルの著作から「遺伝子組み換え生産と文化的抵抗——7段階の計画」を引用してみよう(CAE 2002: 59/内野儀「ヴァーチャルに行く」, 京都国立近代美術館 2010: 頁表記無し)。

1. 遺伝子組み換え生産と生産物を脱神話化すること
2. ひとびとの恐怖を取り去ること
3. 批判的思考を促進すること
4. エデン的ユートピアのレトリックを掘り崩し、攻撃すること
5. 科学の殿堂を開放すること
6. 専門化の文化的境界を溶解させること
7. アマチュア主義への敬意の念を生み出すこと

今、「遺伝子組み換え」を「ニューロテクノロジー」に置き換えるなら、《光・音・脳》とともに、私たちがさらに広範な文脈のなかで考えてみるべきことは、あるいは、こうしたことであるのかもしれない<sup>21</sup>。

18 それ自体としては興味深いゼキらの研究が、今のところ、「ニューロエステティクス(神経美学)」と呼ばれている。

19 Cf. 川人 2010: 161-; コロスト 2006.

20 もっとも、脳波トイや脳波マウスは一過性のものにすぎず、すぐに消えてなくなるのかもかもしれないし、それらは、近年の「ニューロテクノロジー」の成果の一端というよりは、むしろ、60年代の「バイオフィードバック」の延長線上に位置づけられるものであるかもしれない。他方で「ニューロテクノロジー」の諸成果のほとんどは、今のところ、研究室内にとどまっているものであり、こうしたテクノロジーが今後コンピュータのように広く浸透していくのか否かは定かでない——ただし、たとえば「人工内耳」はすでに20万人以上のひとびとが使用し、倫理的な観点からの議論も数多くおこなわれている(cf. 美馬 2010: 156-)。またもちろん、テクノロジーの浸透の過程にはさまざまな社会的要因がかかわってくる(cf. 村田 2009: 95-)。しかしひとたびテクノロジーが浸透した後は、それは、私たちにとって透明な第二の自然となるので、私たちの知覚や思考の様態がどのように変容するのかという問題が見えにくくなるのも確かである。

21 もちろん、項目の5は「科学」に対する一般的な批判というわけでも、一方的な批判というわけでもない。むしろ、「対話」を通じて科学的な知を共有し、「ひとびとの恐怖を取り去ること」、「経験と教育(実践と思考)」の同時発生を目指すものである。クリティカル・アート・アンサンブルの意図の一部を引用すれば次のようなものである。「問題は、遺伝子組み換え食品の扱いに関する規則がきわめて厳格になり、(略)一般のひとびとがそれらに接することも、それらを生産する装置に触れることもできないように定められたことである。その良い面は、不慮の生産の可能性がきわめて低くなるということである。だが悪い面は、実験室のなかで何がおこなわれているのかということが永

遠に迷であり続けるということである。そこで生み出される物は、実験室から出てくることなく、ひとびとは数々の困難を乗り越えなければ実験室のなかに入ることができない。結果として、ひとびとは無知のままであり、安心感によって満足させられるにすぎないということが生じる。(略) 悪いことに、実験室という要塞は、数々の噂や陰謀のセオリーを広めてしまう。というのも、ひとびとの空想とは相容れない経験的な証拠を、(要塞の外では) 誰も持っていないからだ。要塞の中にいるひとびとだけが(外にいる)ひとびとの空想に異論を唱えることができるが、彼ら自身が陰謀そのものの張本人だと思われるから、その意見は却下されてしまう。(略) 文化的抵抗の目標は、教育と、互いに隔てられた文化間での業務の交換が生じうような、一時的な公のスペースをつくることである。知の基盤を開示し、専門化の境界を溶解させることがもっとも重要な目標である。エデンのレトリックから逃れるスペースを生み出すことが必要になる。そのような条件下でこそ、未来への理想郷的な予測や終末論的な予測ではなく、(今現在に根ざした対話)が可能になる。相互作用から理解やコンセンサスが生まれてくる。しかしそれを実現するためには、すべての参加者の知の基盤を尊重することが必要である。また同じ理由で、そのスペースは、科学者の権威があまり強くなりすぎないようなスペースでなくてはならない。この文脈においては、専門家/アマチュアというヒエラルキーは、一時中断されなくてはならない。もし専門家がアマチュアの地位を尊重しなければ、どうして彼らが対話の場に来ることがありうるだろうか。しかしさらに重要なのは、専門家がモノログで語るスペースにアマチュアが来るはずがないということである。こうした分離は、学際性の促進を通じて、溶解させるべきものである(略) バイオテクノロジー一般、とりわけ遺伝子組み換えに関するひとびとの実体験はごく限られたものであるか、間接的なものである(略) 経験と教育(実践と思考)は同時に生じなくてはならない。したがって、対話を生み出すことと個人々の参加とがバイオテクノロジーに関する文化的抵抗の鍵となる。教育プロセスにおいては、実践と思考が同時に生じることは稀である。通常、ひとびとは世界のなかである行為を経験し、その後、教育的空間のなかでそのことについて反省を加える。このようなふたつの段階が、今や、単一の経験のなかに圧縮されなくてはならない」(CAE 2002: 64-66; 74-75 強調引用者)。

またこうしたコンセプトを掲げるのはクリティカル・アート・アンサンブルだけではないという。「たとえば、シムバイオティク A の西オーストラリア大学の研究室がある。そこでは、アーティスト(オロン・カツとイオナ・ズール)と科学者のチームが、行政関係者や財政関係者を説得して、解剖学および人間生物学学科内に芸術的・科学的プロジェクトの展開に従事するための共同研究室を開設した。カツとズールは自らの研究のために施設を使用するだけでなく、この領域でのプロジェクトを実施するために必要な時間を割き、訓練を積む準備のある、他の関心を持つアーティストたちにも門戸を開いている(略) 加えて、カツ、ズールとその共同研究者である科学者たちは、通常はさきわめて高価な実験設備を、容易に入手することができ、自宅を組み立てることのできる素材で作出す、安価なドウ・イト・ユアセルフ(DIY)のテクニックを開発してきた。また彼らは、自らの知識を提供するために世界中でワークショップをおこなっている(略)〈開かれたアマチュア主義(Public amateurism)〉という考え方を実践し、理論化することは、近年、多くのアーティストが取り組む課題になっている。科学の内部で専門家の地位に到達することを試みるよりも、アーティストたちは、ホビーズム(hobbism)と自宅用のDIYのレシピに科学実験をおこなうための手がかりを見出そうとしてきた。『バイオテック・ホビースト(Biotech Hobbyst)』は、趣味に熱中するひとびとのアプローチとアーティストのアプローチを結合する試みである。印刷物のようにオンライン版で入手することができるその雑誌は、ナタリー・ジェレミェンコ、ヒース・バンティング、ウジェーヌ・サッカーといったアーティストたちのテキストで構成されている。そこには、DIYの芸術・科学実験の説明が提供され、実験の手順と必要な素材の入手法も添えられている(略)『バイオテック・ホビースト』は、関心を持つひとびとが自宅の環境に自分用のバイオテクノロジー実験室を開設するように誘う(略) トップ・ダウンのアプローチも、アカデミックな環境から「無知」なひとびとへの「アウトリーチ」もそこにはない。重点が置かれているのは、楽しんでやってみることである。//クリティカル・アート・アンサンブルも、関心を持つあらゆる参加者とのヒエラルキーのない交流という類似の考え方を採用している。しかし、そうしたプロジェクトを実現するための生産や改良には、科学の専門家とグループとのあいだの積極的な協力が不可欠である。ピリドキサル5リン酸——(遺伝子組み換えによってモンサント社の除草剤ラウンドアップに耐性を持つようになった)ラウンドアップ・レディ(RR)作物を、耐性を持たない作物に戻すことに役立つ可能性がある——を同定することは、当時、ピッツバーグ大学生物学科学科でPh.D.の学生だったムスタフ・ウンルの協力がなければ不可能だっただろう。同様に、当時、ニューヨーク州立大学の生物学科でPh.D.の学生だったシーシュン・シューの支援がなければ、『放し飼いの穀物』(2003-04)の実験をおこなうために必要な実験室設備を選択したり、注文したりすることはできなかった。いずれの場合にも、適切な素材を選び、器具をどのように使用し、操作するのかを学ぶためには、専門家が必要とされた。//シムバイオティク A の実験室は、さらに一歩進んでいる。そこでは、アーティストと科学者のコラボレーションが一時的な同盟には留まらず、大学環境それ自体の内部で、そうした同盟が継続されるように制度化されているのである。(略) クリティカル・アート・アンサンブルの公開実験、『バイオテック・ホビースト』の実験への誘い、シムバイオティク A が独自に設計して安価に仕上げる実験器具、これらすべてがひとびとの参加を前提としている。「観衆」であるひとびとは、積極的なプレイヤーになり、責任を負うことを余儀なくされ、計画的・集会的な公開実験の一翼であるという自らの役割を引き受ける」(Da Costa, 2008: 373-375)。

〈謝辞〉

筆者の見当はずれかもしれない質問に快く答えてくださった《光・音・脳》のプロジェクトのメンバーの方々、さらに報告を執筆してくださった真下氏、堀氏、口頭発表、討論、執筆の場を与えてくださった神戸大学美学芸術学研究会の方々に感謝します。

<引用文献>

- 秋庭史典『あたらしい美学をつくる』みすず書房, 2011.
- ベルクソン, アンリ『物質と記憶』田島節夫訳, 白水社, 2001a.
- ベルクソン, アンリ「心と体」『精神とエネルギー』渡辺秀訳, 白水社, 2001b.
- ベルクソン, アンリ「脳と思考、哲学的な錯覚」『精神とエネルギー』渡辺秀訳, 白水社, 2002c.
- ブラックモア, スーザン『「意識」を語る』山形浩生・守岡桜訳, NTT 出版, 2009.
- ブラウン, バーバラ・B『心と身体対話』上・下, 石川中監訳, 紀伊國屋書店, 1979.
- CAE (Critical Art Ensemble), *Molecular Invasion*, New York: Autonomedia, 2002.(<http://critical-art.net/books/molecular>)
- コロスト, マイケル『サイボーグとして生きる』椿正晴訳, ソフトバンククリエイティブ, 2006.
- ダマシオ, アントニオ・R『感じる脳』田中三彦訳, ダイヤモンド社, 2005.
- Da Costa, Beatriz, “Reaching the Limit: When Art Becomes Science”, in Beatriz da Costa and Kavita Philip eds., *Tactical Biopolitics: Art, Activism and Technoscience*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2008.
- ドゥルーズ, ジル『シネマ1 運動 = イメージ』財津理他訳, 法政大学出版局, 2008.
- Gibson James J. and Dickens Waddell, “Homogeneous Retinal Stimulation and Visual Perception”, *American Journal of Psychology* 65, no. 2 (April), 1952.
- Hansen, Mark B. N., *New Philosophy for New Media*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2006.
- 島山俊輝編『感情心理学パースペクティブ』北大路書房, 2005.
- 長谷川良平「ブレイン・マシン・インターフェイスの現状と将来」『電子情報通信学会誌』Vol. 91, No. 12, 2008.
- Hochberg, Leigh R. et al. “Neuronal ensemble control of prosthetic devices by a human with tetraplegia”, *Nature*, vol. 442, 2006.
- 石原孝二「心・脳・機械——脳科学技術の現在」『心／脳の哲学』(岩波講座哲学 05), 岩波書店, 2008.
- 川人光男『脳の情報を読み解く——BMIが開く未来』朝日新聞出版, 2010.
- 河野哲也『暴走する脳科学——哲学・倫理学からの批判的検討』光文社新書, 2008.
- 京都市立芸術大学『京都市立芸術大学創立 130 周年記念 国際シンポジウム「Creative Engagement」記録集』, 2011.
- 京都国立近代美術館『生存のエシックス workbook』, 2010.
- Massumi, Brian, *Parables for the Virtual*, Durham, London: Duke University Press, 2002.
- 美馬達哉『脳のエシックス——脳神経倫理学入門』人文書院, 2010.
- Missa, Jean-Noël, “Critique positive du chapitre II de *Matière et Mémoire*”, in Philippe Gallois and Gerad Forzy eds., *Bergson et les neurosciences*, L’Harmattan: Institut Synthelabo, 1997.
- 村田純一『色彩の哲学』岩波書店, 2002.
- 村田純一「心身問題の現在」『心／脳の哲学』(岩波講座哲学 05), 岩波書店, 2008.
- 村田純一『技術の哲学』岩波書店, 2009.
- 中畑正志『魂の変容』岩波書店, 2011.
- ニコレリス, ミゲル『越境する脳——ブレイン・マシン・インターフェイスの最前線』鍛原多恵子訳, 早川書房, 2011.
- 信原幸弘編『脳科学は何を変えようか?』エクスマレッジ, 2010.
- 坂根徹夫『メディアアート創世記』工作舎, 2010.
- 染谷昌義・小口峰樹「「究極のプライバシー」が脅かされる!?——マインド・リーディング技術とプライバシー問題」, 信原幸弘・原塑編『脳神経倫理学の展望』勁草書房, 2008.
- 柴田正良「機能する感情・幻想する感情」『心／脳の哲学』(岩波講座哲学 05), 岩波書店, 2008.
- スターン, M・ロバート, ウィリアム・J・レイ『バイオフィードバックとは何か』石川中他訳, 1983.
- ゼキ, セミール『脳は美をいかに感じるか』河内十郎監訳, 日本経済新聞社, 2002.

## 『光・音・脳』のためのフィードバックシステム

真下武久

2010年夏に京都国立近代美術館で行われた展覧会『生存のエシックス<sup>1</sup>』に展示されたメディアアート作品『光・音・脳』は、同志社女子大学森公一教授を中心としたプロジェクトチームによって制作された。また『光・音・脳』の展示で得られた実験データは京都大学精山明敏研究室を中心に解析が行われた。本稿では『光・音・脳』のフィードバックシステムのハードウェア及びソフトウェアの構成について概説し、メディアアートのシステム構成に対する美学的観点からの言説に寄与しようとするものである。

### 1. 『光・音・脳』の概要

『光・音・脳』は、体験者の脳活動から『快』の情動を検出し、『快』の情動を誘発した光と音を継続して提示するインスタレーション作品である。体験者は脳活動測定装置を装着し、円筒状の空間内に配置された長椅子に5分間座り、自身の脳活動の状態が反映された光と音を体験できる。『光・音・脳』では感情の認知に先行して起こる生理的反応を『情動』と捉え<sup>2</sup>、特定の脳活動の変化から『快』の情動反応を検出して作品へ反映させる。作品は体験者の脳活動の状態を調べる測定装置と、『快』の情動反応を検出して光と音を変化させるフィードバックシステムから構成される。脳活動の測定にはfNIRS(functional near-infrared spectroscopy)による測定装置FOIRE-3000(島津製作所)<sup>3</sup>を利用し、情動反応の検出及び光と音の制御には新たに開発したフィードバックシステムを利用した。

### 2. 脳活動測定装置

fNIRS(functional near-infrared spectroscopy)による測定装置FOIRE-3000は、近赤外線光を照射する送光プローブと、照射された光を受光する受光プローブを持ち、被験者の測定したい部位へ装着し測定を行う。FOIRE-3000は3波長の近赤外線光(780, 805, 830nm)を送光プローブから照射し、受光プローブで受光した透過光の量から吸光度を測定する。FOIRE-3000は測定前に測定条件をキャリブレーションし、その後設定されたサンプリングレートに従って測定データを記録する。FOIRE-3000は測定条件や測定後のデータを独自形式のOMMデータとして保存することができる。また、BCI(Brain Computer Interface)を想定したUDP通信によるリアルタイムデータ転送機能を実装している。『光・音・脳』では、次に示すフィードバックシステムでFOIRE-3000からUDP通信により転送される測定データを取得し、体験者の『快』の情動反応を解析し、作品中の光と音へ反映させる。

### 3. フィードバックシステム

フィードバックシステムはFOIRE-3000から送信される測定情報を受信し、脳血流中の酸素化

1 生存のエシックス <http://www.momak.go.jp/Japanese/exhibitionArchive/2010/381.html>

2 アントニオ・R・ダマシオ、「感じる脳 情動と感情の脳科学 よみがえるスピノザ」ダイヤモンド社(2005)

3 (株)島津製作所 [http://www.med.shimadzu.co.jp/products/om/qa\\_index.html](http://www.med.shimadzu.co.jp/products/om/qa_index.html)

ヘモグロビン (oxy-Hb) と脱酸素化ヘモグロビン (deoxy-Hb) の濃度値を算出し、その変化から体験者の『快』情動を検出する。光は制御用 PC と接続される LED ライトから展示空間の内壁へ投影される。音はヘッドフォンを通して提示される。また体験者以外の鑑賞者が現在の体験者の状態を閲覧するための光、音、脳の状態グラフがモニタを通して表示される。ヘモグロビンの濃度値算出、『快』情動の検出、光の制御、音の制御、グラフ表示制御は全て制御用 PC に実装したソフトウェアが管理する。以下、フィードバックシステムのハードウェア部とソフトウェア部の役割について詳しく解説する。

#### 4. ハードウェア部

##### ・制御用 PC

制御用 PC は FOIRE-3000 との通信を通して脳血流の情報を取得すると同時に、体験者へ提示される LED ライトの制御、音のイコライジング制御と、光、音、脳の状態をモニタ上でグラフ化する制御を行う。制御用 PC と FOIRE-3000 は Ethernethub を経由して LAN ケーブルで接続され、制御用 PC は UDP 通信を通して各データを受信する。

##### ・LED ライト

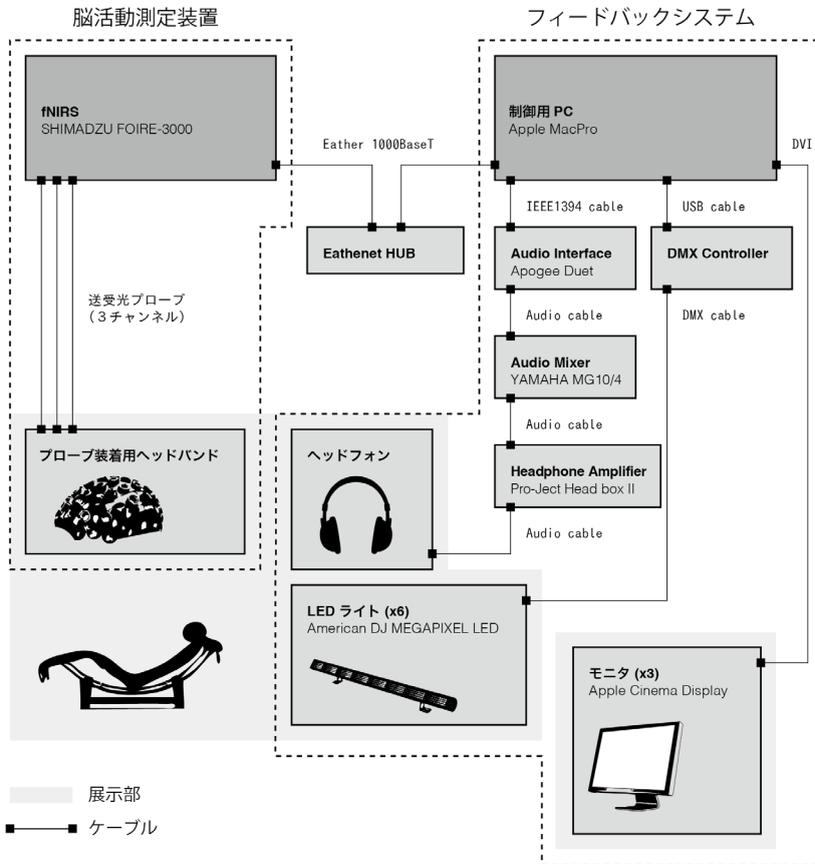
LED ライトは作品中の空間内壁へ投影される光の光源であり、筒状の空間内の長椅子の両側に計 8 台設置される。LED ライトは音響照明機器の制御で一般的に使われる DMX512 で制御される。8 台の LED ライトはデージーチェーン (数珠繋ぎ) 接続され、先頭の LED ライトは DMX コントローラへ接続される。DMX コントローラは制御用 PC と USB 接続され、制御用 PC からの制御命令を DMX512 信号に変換する。8 台の LED ライトは DMX コントローラから転送される DMX 信号に基づいて R,G,B それぞれ 256 段階の組み合わせによって色が合成され、空間内壁に投影される。8 台の照明は筒状の面をできるだけ均一に照らすよう同じタイミングで同じ組み合わせの色が投影される。DMX コントローラは制御用 PC 上の独自ソフトウェアから容易に通信できるよう独自に開発した。

##### ・ヘッドフォン

ヘッドフォンには制御用 PC を音源とする音声が出力される。ヘッドフォンは制御用 PC から IEEE1394 ケーブルで接続されたオーディオインタフェース、オーディオミキサー、ヘッドフォンアンプを経由して接続され、ゲイン、ピークレベルなどの調整を経て適切な音量、音質で出力される。

##### ・モニタ

モニタは制御用 PC から出力されるグラフを表示する。画面には LED ライトの色の状態、音声のイコライジング及びマスターボリュームの状態、測定中の各チャンネルの Oxy-Hb 濃度値の変化の推移を示すグラフが 3 つのモニタから出力される。モニタは制御用 PC のグラフィックボードから DVI ケーブルで独立して接続される。



## 5. ソフトウェア部

### ・制御ソフトウェア

『光・音・脳』の制御ソフトウェアは FOIRE3000 との通信を行う fNIRS モジュール、照明及び音響をコントロールするコントロールモジュール、各状態をグラフ化するグラフィックモジュールを持ち、これらのモジュールと連携して、体験者の『快』の情動検出、及び光、音へのフィードバック、モニターへのグラフ出力を実現する。モジュールは実際にはフレームワークとよばれる動的ライブラリとして構成されており、最終的に一つの制御ソフトウェアとして統合されている。

### ・fNIRS モジュール

fNIRS モジュールは主に FOIRE-3000 との UDP 通信を確立し、FOIRE-3000 からの転送データを整理、格納する。FOIRE-3000 はネットワークの確立に、体験者のキャリブレーション情報や測定キューを伝えるための情報用ソケットと、測定中の脳血流データを転送するデータ用ソケットの2つを要求する。fNIRS モジュールはこの2つのソケットを確立し並列処理するインタフェースを制御ソフトウェアに対して提供する。また、FOIRE-3000 は Windows がベースとなっており転送されるデータのバイトオーダーが受信側と異なるため、これらの変換も行う。FOIRE-3000 はキャリブレーション情報、OMM データ、タイムスタンプ、測定した3波長の吸光度データな

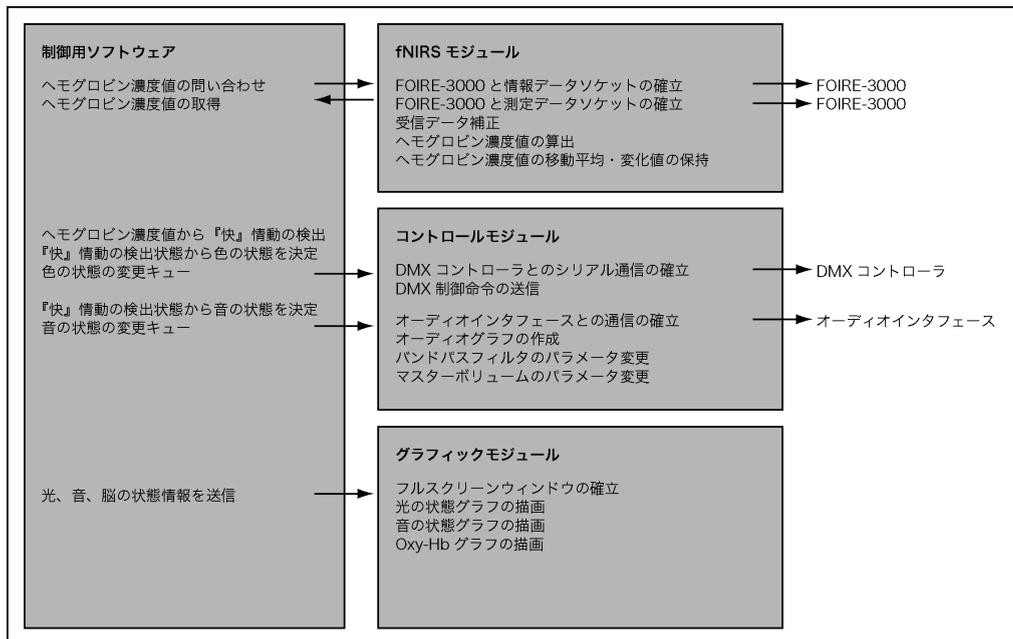
どを転送し、fNIRS モジュールは各データを格納しつつ、転送される 3 波長のデータから oxy-Hb と deoxy-Hb の濃度値を算出する。また得られた濃度値と保持している過去の濃度値から移動平均や変化値なども算出する（巻末に fNIRS データ格納に関する一部ヘッダファイルを抜粋）。

・コントロールモジュール

コントロールモジュールは DMX コントローラへシリアル通信を確立し、制御ソフトウェアに対して色に関する制御命令を送信するインタフェースを提供する。また Cocoa API が提供するオーディオグラフを用いて滝の音源と 10 バンドのバンドパスフィルタ、マスターボリュームを接続して音響を制御するインタフェースを提供する。

・グラフィックモジュール

グラフィックモジュールは LED ライトの色情報、音響のバンドパスフィルタのパラメータ及びボリューム、測定中の Oxy-Hb の変化を示すグラフを 3 画面のディスプレイへ描画するインタフェースを提供する。



6. おわりに

本稿では『光・音・脳』のフィードバックシステムに関するハードウェア部及びソフトウェア部の各役割について概説を行った。メディアアート作品は分解／再組立てを第三者へ委託するような作品を除いて一般的に内部構成を公開する必然性が低く、文書化されることも少ない。特にソフトウェア部に関してはオープンソースなどのプロジェクト型の作品でない限り作者以外、とりわけ批評を行う美学、哲学の分野の人が知る事はまれであろう。本稿では一般的に公開されにくい内部構成が美学、哲学の分野の作品の言説に寄与することを目指した。

```

//
// NIRSSamplingData.h
// NIRSIO
//
// Created by Takehisa Mashimo on 10/06/04.
// Copyright 2010 Takehisa Mashimo Lab. All rights reserved.
//

#import <Cocoa/Cocoa.h>
#import "NIRSInfo.h"
#import "Conversion/Conversion.h"

enum {
    NIRSDATA_RAWDARK=0,
    NIRSDATA_RAW780,
    NIRSDATA_RAW805,
    NIRSDATA_RAW830,
    NIRSDATA_DARK,
    NIRSDATA_V780,
    NIRSDATA_V805,
    NIRSDATA_V830,
    NIRSDATA_ABS780,
    NIRSDATA_ABS805,
    NIRSDATA_ABS830,
    NIRSDATA_OXY,
    NIRSDATA_DEOXY,
    NIRSDATA_TOTAL,
    NIRSDATA_REL_OXY,
    NIRSDATA_REL_DEOXY,
    NIRSDATA_REL_TOTAL,
    NIRSDATA_ACCEL_OXY,
    NIRSDATA_ACCEL_DEOXY,
    NIRSDATA_ACCEL_TOTAL,
    NIRSDATA_AVERAGE_OXY,
    NIRSDATA_AVERAGE_DEOXY,
    NIRSDATA_AVERAGE_TOTAL,
    NIRSDATA_AVERAGE_DIFF_OXY,
    NIRSDATA_AVERAGE_DIFF_DEOXY,
    NIRSDATA_AVERAGE_DIFF_TOTAL
};

typedef int NIRSDataType;

```

```

typedef struct {
    float data[64];
} NIRSDdataArray;

@interface NIRSDData : NSObject {

    // Raw OMM Data //
    NSData *rawData;

    // Adopted Average Count //
    uint averageCount;

    // Sampled raw data //
    double sec;                // タイムスタンプ
    UInt16 flags;             // ステータスフラグ
    UInt16 markCount;        // マークカウント
    UInt16 errorCode;        // エラーコード
    UInt16 rawDark[64];      // 各チャンネル毎の最暗時の AD 変換値
    UInt16 raw780[64];       // 各チャンネル毎の近赤外線光（780nm）AD 変換値
    UInt16 raw805[64];       // 各チャンネル毎の近赤外線光（805nm）AD 変換値
    UInt16 raw830[64];       // 各チャンネル毎の近赤外線光（830nm）AD 変換値

    // Conversion Data by Coefficients //
    int channels[64];        // 各チャンネルの ID
    float dark[64];          // 各チャンネル毎の最暗時の正規化 AD 変換値
    float voltage780[64];    // 各チャンネル毎の近赤外線光（780nm）正規化 AD 変換値
    float voltage805[64];    // 各チャンネル毎の近赤外線光（805nm）正規化 AD 変換値
    float voltage830[64];    // 各チャンネル毎の近赤外線光（830nm）正規化 AD 変換値
    float absorbance780[64]; // 各チャンネル毎の近赤外線光（780nm）吸光度
    float absorbance805[64]; // 各チャンネル毎の近赤外線光（805nm）吸光度
    float absorbance830[64]; // 各チャンネル毎の近赤外線光（830nm）吸光度
    float oxyHb[64];         // 各チャンネル毎の酸素化ヘモグロビン値
    float deoxyHb[64];       // 各チャンネル毎の脱酸素化ヘモグロビン値
    float totalHb[64];       // 各チャンネル毎のトータルヘモグロビン値
    float relativeOxyHb[64]; // 各チャンネル毎の酸素化ヘモグロビンの増減値
    float relativeDeoxyHb[64]; // 各チャンネル毎の脱酸素化ヘモグロビンの増減値
    float relativeTotalHb[64]; // 各チャンネル毎のトータルヘモグロビンの増減値
    float accelerateOxyHb[64]; // 各チャンネル毎の酸素化ヘモグロビンの増減値
    float accelerateDeoxyHb[64]; // 各チャンネル毎の脱酸素化ヘモグロビンの増減値
    float accelerateTotalHb[64]; // 各チャンネル毎のトータルヘモグロビンの増減値
}

```

```

float averageOxyHb[64];           // 各チャンネル毎の酸素化ヘモグロビンの平均値
float averageDeoxyHb[64];        // 各チャンネル毎の脱酸素化ヘモグロビンの平均値
float averageTotalHb[64];        // 各チャンネル毎のトータルヘモグロビンの平均値
float averageDiffOxyHb[64];      // 各チャンネル毎の酸素化ヘモグロビン平均値の増減値
float averageDiffDeoxyHb[64];    // 各チャンネル毎の脱酸素化ヘモグロビン平均値の増減値
float averageDiffTotalHb[64];    // 各チャンネル毎のトータルヘモグロビン平均値の増減値
}

@property (assign, readonly) NSData *rawData;
@property (assign, readonly) double sec;
@property (assign, readonly) UInt16 flags;
@property (assign, readonly) UInt16 markCount;
@property (assign, readonly) UInt16 errorCode;
@property (assign, readonly) uint averageCount;

- (id)initWithData:(NSData *)data;
- (float)valueWithType:(uint)type number:(uint)number;
- (void)makeHbWithInfo:(NIRSInfo *)info;
- (void)makeRelativeHbWithData:(NIRSData *)data;
- (void)makeAccelerateHbWithData:(NIRSData *)data;
- (void)makeAverageHbWithArray:(NSArray *)data averageCount:(uint)count;
- (void)makeAverageDifferenceHbWithData:(NIRSData *)data;

@end

```

(成安造形大学：ましもたけひさ)

## NIRSを用いた情動計測技術開発に向けての基礎的検討

堀翔太(執筆者)、(森公一、真下武久、精山明敏)

「光・音・脳」プロジェクトは制作・運営とデータ解析のチームがあり、本論考はデータ解析を担当した堀翔太、森公一、真下武久、精山明敏の四名で行った共同研究の結果をまとめたものである。代表者として堀翔太が執筆を担当した。また、「光・音・脳」の制作・運営に携わった皆様に深謝の意を表す。

### 1. はじめに

ブレインコンピュータインターフェイス(BCI)は、麻痺患者などのためのコミュニケーションや運動を補助するツールとして、世界中で研究が進められている。しかし、多くのBCIは、扱うために正常な認知機能とトレーニングを条件とするため、これらをクリアできない患者には扱うことが困難だと考えられる。そこで、トレーニングを必要としないBCIとして、マインドブレインヒューマンインターフェイス(MBHI)が提唱された(星ら、2011)。これは、感覚刺激に対して認知する前に生じる神経生理学的反応を情動としてとらえ、それを他者に伝えることでコミュニケーション補助を可能とするBCIである。本研究では、前頭前野で生じた酸素化ヘモグロビン(oxy-Hb)量変化を情動変化としてとらえるNIRS-based-BCIを試作し、情動計測技術開発のための基盤研究を行った。

### 2. システム概要

試作したシステムの外観・概要を図1、2に示す。本システムは、ヒトの脳血流変化をリアルタイムでバイオフィードバックし、システムと被験者とは互いに作用しあうインタラクティブBCIとなっている。まず、被験者は変化し続ける視聴覚刺激を受ける。次にFOIRE-3000により被験者の脳血流変化を測定する。その変化から快と不快の情動を判別し、快の情動をフィードバック信号として用いた。不快の情動は解析にのみ使用した。快とみなされた場合は、快を検出した時点の刺激が継続して提示される。快とみなされなかった場合は、刺激は変化を続けて提示される。したがって、本システムは、快の情動を誘発する刺激を発見する機能と、快の情動を継続させる機能を持つ。



図1 外観

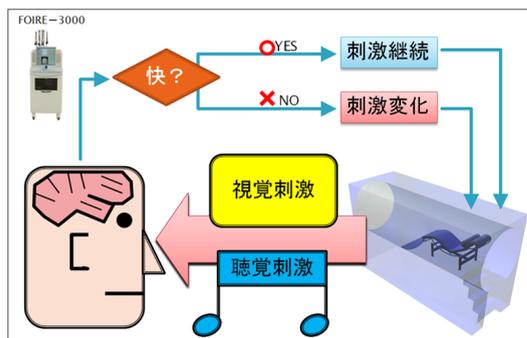


図2 システム概要

### 3. 実験方法

本システムを京都国立近代美術館に展示し、インフォームドコンセントを受けた787名を被験者とした。被験者はNIRSのプロローブを図3に示すように前頭前野に装着し、円筒状の空間に置かれたロングチェアに横たわる。NIRS信号の変化が緩やかになってから実験を始め、視聴覚刺激が5分間与えられた。その間、脳血流変化計測、情動判別、フィードバック、刺激変化がリアルタイムで行われる。実験終了後、自記式アンケートを行った。

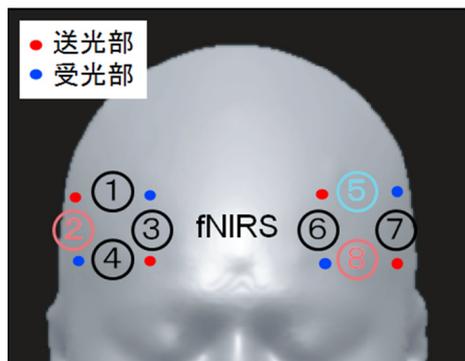


図3 プロローブ配置

水色で示したチャンネル5においてoxy-Hbが減少している場合を快とみなし、  
ピンクで示したチャンネル2,8においてoxy-Hbが同時に上昇している場合を不快とみなした。

### 4. 結果

快と不快の検出時間の割合を被験者全員について調べ、縦軸に快、横軸に不快の検出時間の割合をプロットしたものが、図3である。使用したシステムは、快と不快を異なる脳部位で測定しているが、通常、快・不快の情動は同時に生じないと考えられるため、快・不快の検出時間には相関があると考えられる。図3に示すように、快・不快の検出時間に優位な負の弱い相関( $P < 0.001$ )を確認できたことから、システムが快・不快の情動を相補的に検出していることが考えられる。よって、システムにより情動を計測できる可能性を確認することができた。

しかし、相関が弱いことから、正確に情動が検出できていないことが示唆される。原因として考えられるのは、刺激が快・不快の情動を強く誘発するものでなかったこと、快や不快に含まれないニュートラルな情動を考慮していないこと、快・不快の検出方法が最適でなかったこと、などが挙げられる。したがって、これらを改善していくことで、より正確に情動の計測が可能になると考えられる。

さらに、-5(不快)～+5(快)で点数化したアンケート項目「体験を通しての心地良さ」と快・不快検出時間との関連を調べた。被験者を快・不快の検出時間の平均によりA～Dの4グループに分け、各グループのアンケートの得点平均を求めた。その結果を図4に示す。全てのグループにおいて得点が2以上で、正の値であることから、本システムによる体験が心地良かったことが示された。つまり、システムにより快の情動を誘発させることに成功した結果、アンケートの評価(=感情の評価)が正になったと考えられる。よって、本システムが持つ快の情動を誘発させる機能が、被験者に正しく作用していたことが示された。次に、快・不快の検出時間の多寡と

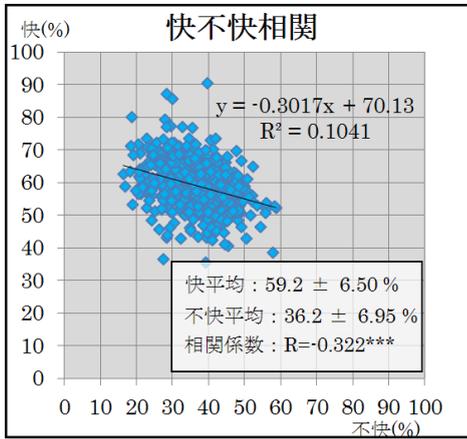


図4 検出時間の相関

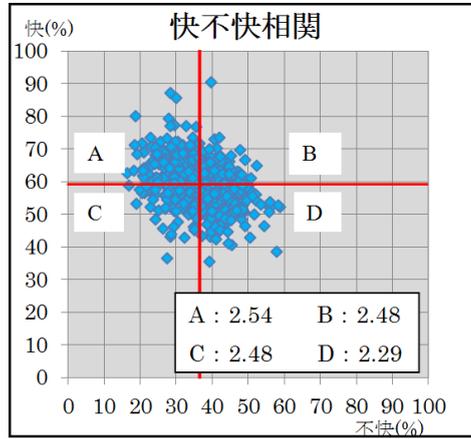


図5 アンケートとの整合性

アンケートの得点が整合した。すなわち、快の検出時間が多い程、また不快の検出時間が少ない程、アンケートの得点が高かった。これは、本システムによる情動の客観的な検出と、被験者の主観的な感情の評価がマッチしていることを示す。したがって、oxy-Hb 量変化から情動を推測できたことを示すため、情動計測の可能性が確認できたと言える。

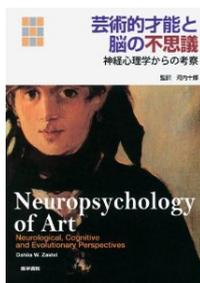
本研究から得られる成果は、これまで主観的な評価法にとどまっていたヒトの快や不快といった心理的事象を NIRS による Hb 量変化として客観的に検出する可能性を示唆する。さらに、これらの数値化された情動変化を BCI システムに応用することにより、情動の生理学的メカニズム解明に洞察を加えるだけではなく、うつなどの感情表現を失った精神疾患の治療介入に寄与することが期待される。

(京都大学大学院医学研究科：ほりしょうた)

## 脳／美学のためのブックガイド

ダーリア・W・ザイデル『芸術的才能と脳の不思議 — 神経心理学からの考察』

河内十郎監訳、河内薫訳、医学書院、2010年



本書はタイトルにもあるように、芸術的な創造性や才能、芸術鑑賞という話題について、神経心理学の視点からアプローチを試みている。神経心理学とは主に、脳に局所的な損傷をもつ患者の検査、行動観察を通じて、脳と行動との関連を調べる学問分野である。本書は、脳に損傷が生じた芸術家の神経心理学的報告をメインに取り上げている点で特に興味深い。本論では扱うことができなかった音楽芸術が比較的大きく取り上げられているので、そちらに関心のある方は本書をご覧ください。fMRIを用いた、健常者を対象にしたアプローチとはまた異なる、芸術と脳の関係を探る試みを知ることができる一冊である。事例も豊富でオススメ。(井上)

セミール・ゼキ『脳は美をいかに感じるか — ピカソやモネが見た世界』

河内十郎監訳、日本経済新聞社、2002年



本書は、視覚脳研究の権威セミール・ゼキが、神経科学の立場から美術の「機能」の解明に取り組む研究である。「美術は、本質的なものを求める視覚脳の機能の延長である」というユニークな観点からプラトンやヘーゲルの美学理論を読み解き、自身が先鞭をつけた視覚のモジュール性という立場から絵画作品を解釈する本書は、参照される作品群は限定的であるものの、今後より包括的な理論へと深化していくことを期待させるような刺激に満ちている。(門林)

John Onians. *Neuroarthistory: From Aristotle and Pliny to Baxandall and Zeki.*

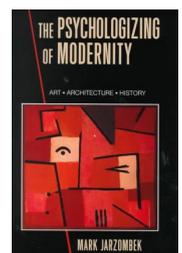
Yale UP: New Haven, 2007.



アリストテレスからセミール・ゼキまで、各章で25人の「神経美術史家」を取り上げる本書は、神経美術史という新しい研究領域を包括的に呈示するというよりは、神経美術史という構想が、西洋において積み重ねられてきた美術をめぐる長い言説の歴史のなかにすでに胚胎されていたと力説するものである。結果として本書は、神経美術史という言説の認識論的な臨界へと肉薄するものではありえず、その点については今後の動向を注視し続ける必要があるだろう。(門林)

Mark Jarzombek. *The Psychologizing of Modernity: Art, Architecture, and History.*

Cambridge UP: Cambridge, 2000.



本書は、主に20世紀前半の美学的言説を対象とし、自律性と形式主義へと向かうモダニズムの背面で、芸術をめぐる理論と実践と教育の現場において心理学主義が両義性をともないながら支配的な位置を占めていく過程を分析する。神経科学という実証性の旗印のもと新たに提起されようとしている「美」を歴史批判的に検討するにあたって、美的真実を追い求める「自己」の物語が現代にいたるまで再生産され続けているさまを浮き彫りにする本書から学ぶところは多い。(門林)