

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 5日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21520133

研究課題名（和文）

ハーネスとパラドクス性—科学と芸術をむすぶ自然観の研究

研究課題名（英文）

Harness and Paradox: Studies of the view of nature that connects science with art

研究代表者

秋庭 史典 (AKIBA FUMINORI)

名古屋大学・情報科学研究科・准教授

研究者番号：80252401

研究成果の概要（和文）：人工物と自然の共生は、現代の主要な課題である。芸術は、古来、人工的かつ自然的なものと考えられてきた。そのため、上の課題に、芸術から答えを与えられるように思われる。しかし、科学と芸術の真の協働のためには、いくつかの理論的問題を解決しなければならない。本研究は、これらを解決し、ハーネスの考え（最小限の人工物で自然を動かすこと）が、科学と芸術を結び、人工物と自然の共生を考えるための基盤であることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：Realization of symbiosis between artifacts and nature is one of the important problems in our world. We have been thought of art as artificial and natural. Therefore, we can give an answer to the problem from the point of art. However, in order to realize a true collaboration between science and art, we must solve some theoretical problems. This research tries to give an answer to the problems and makes clear that the idea of “harness” –that is, to operate natural systems with minimal artifacts— is the base for connecting science to art, and reconsidering symbiosis between artifacts and nature.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
総計	2,000,000	600,000	2,600,000

研究分野：美学・芸術学

科研費の分科・細目：芸術学・芸術史・芸術一般

キーワード：ハーネス、ライブニッツ、情報、科学、美学、自然計算、ハイブリッド・アート、間接的相互作用

## 1. 研究開始当初の背景

科学化された社会における人工物と自然の共生。現代の私たちに突き付けられたこの課題にこたえるべく、解決の方向を模索すること、これが本研究の出発点であった。

そこで選ばれた視点が、次の二つである。

- (1) 計算機科学における自然計算 (natural computing) とハーネス (harness) の考え。

## (2) 新しい芸術の動向としてのハイブリッド・アート (hybrid art)

前者は、自然は計算であるという前提に立ち、自然を模した最小限の人工物を自然に投与することによって、自然の潜在力を引出し、それにより、人工物と自然の共生をはかることを目指している。

後者は、自然と人工物のかけあわせ (異種混交化 hybridization) を行うことで、これま

でない新しい作品を生み出している。

研究開始当初、次のような予測が立てられていた。それは、美学や芸術学が早くから指摘してきた芸術作品のひとつの「パラドクス性」、すなわち、芸術作品は、それが技術の所産でありながら、かつ自然の所産のようでもある、というパラドクス性に注目することで、別々に分かれていた二つの活動に橋渡しをすることができるのではないか、という予測である。

人工物と自然の共生という共通の課題に向かっているが、共通の理論的基盤を持たず、それぞれが専門分野の境界のなかで互いを知ることなく、孤立した状況で仕事を続けているという背景があり、この閉塞感の打開につながる研究を行うことこそ、いまを生きる芸術学にとって、不可避の課題であると考えられたのである。

## 2. 研究の目的

上記のような背景から、本研究の目的は、次の2点に求められた。

- (1) 芸術作品のパラドクス性、さらには、このパラドクス性の根底にあってそれを支えている、「芸術作品を支える自然観」を明らかにすること。
- (2) この自然観と、現代の計算機科学が有する自然観を明らかにし、両者の連携可能性を探ること。

この2点である。

## 3. 研究の方法

研究は、次の2つの視点から実施された。

- (1) 理論的研究
- (2) フィールド的研究

まず(1)から説明する。

### (1) 理論的研究

「研究の目的」に記したように、本研究は、芸術作品を支える自然観と、現代の科学（とりわけ計算機科学）が有する自然観の連携可能性を探ることを目指すのであるが、そこには非常に大きな問題が横たわっている。これらを解決して初めて、人工物と自然の協働という課題と、自然でもあり技術でもある、という、芸術作品のパラドクス性が結びつく可能性が見えてくる。

#### ① 目的論の問題

それは、芸術作品を支えている自然観が、カントが『判断力批判』で示したような、二つの自然観、すなわち、機械論的な自然観と、目的論的な自然観のような、二種の自然観であることだった。カント以降の理論であっても、この二種の自然観の対立は、かたちを変えて引き継がれている。その際、多くの理論が、芸術作品の重要性を、それが単なる機械的自然からは説明できない、あるいは、科学によっては説明できない点に求めている。

しかしながら、近代以降の科学が目的論・目的因を排して成立していることを考慮す

るとき、芸術がそのように説明されていることは、科学と芸術とのあいだに、いまだ大きな断絶のあることを示している。

この断絶を何らかのかたちで克服できると思われる理論手だてを考えることなく、（無内容なキャッチコピーとして以外の）サイエンスとアートの協働を言うことはできないのである。

#### ② 感性論の問題

いまでもなく、これまで、美学や芸術学が依って立つのは、「感性」であるとされてきた。「感性」の発見を通じて、美学や芸術学は、学問的に自律した独自の領域として認められたのである。さらに、1980年代半ばからのいわゆる「感性論的転回」にみられるように、感性論としての美学あるいは芸術学という考え方は、ひとつの新しい思想的潮流にさえなっていた。

しかしながら、美や芸術の問題を感性から考えるとき、またしても、科学との単純な対立図式が浮かび上がってくる。すなわち、合理的・論理的な科学に対して、情緒的・感性的な芸術という、対立図式である（この図式は、信じがたいことだが、いまでも科学と美学・芸術学の双方に、温存されている図式である）。

この点にどのような克服の可能性を与えるのかも、理論的考察の課題である。

#### (2) フィールド的研究

##### ① 科学者のフィールドへ

芸術学の側から科学について考えるとき、実際に科学者が何を考え、どのような研究をしているのかを十分に調べないまま、科学に関する一般的なイメージ（その多くは悪いイメージ、しかも間違ったイメージである）を前提にしていることが多い。それでは、いくら連携を唱えたとしても、科学者にとっては不快な事実誤認が目立つばかりで、協働など不可能となってしまう。また、芸術一般というものが考えにくいと同様、「科学」などという大雑把な括りではなく、何らかの専門領域を設定し、そこで実際に働く自然科学研究者に密着し、研究を行う必要がある。

このことから、本研究では、計算機科学・複雑系科学を専門とする研究者（鈴木泰博名古屋大学大学院情報科学研究科准教授）のご協力のもと、長時間に渡る討論を行いながら、研究を進めた。

##### ② 制作者のフィールドへ

同じことは、ハイブリッド・アートの実践者についてもいえる。新しいアートであるハイブリッド・アートが何を目指しているのか、それを単に従来の芸術あるいはアートの側から憶測するのではなく、実制作者への聞き取りや、作品の実体験を通して、理解しなければならない。

以上を通じて、科学者と制作者とが相互作

用する場をつくることをも目指す。

### ③博物館というフィールドへ

科学と芸術が会う現場のひとつが、博物館である。近年とりわけ、博物館展示の芸術化、芸術作品の科学化の傾向が著しい。科学がその成果を公衆に向けて発信するときの可視化の手法は、年々「アーティスティック」になっている。そこでの調査も必要である。

## 4. 研究成果

次のような研究成果が得られた。

### (1) 理論的研究について

#### ①目的論の問題

目的論の問題、言い換えれば、二種の自然観を有しているということが、ほんとうに現代の科学と相いれないものなのか？ この問いは、次のように解決された。

すなわち、現代の科学は、言うまでもなく、目的因は厳密に排している。が、二種の自然観に相当するものを、完全に排しているわけではないことを明らかにしたのである。二種の自然観に相当するものが、計算機科学における「二種の計算」である。ひとつが、構成的計算 (constructive computation)、もうひとつが、神託的計算 (oracle computation) である。それらは、厳密に科学的立場を維持しつつ、人工物と自然の共生への可能性を開くものである。

#### ②感性論の問題

感性を前提にした芸術と自然科学の深刻な対立を解消する可能性を考えるために、感性論が出发点としているカント哲学、すなわち判断する主観の認識能力から出発する哲学を括弧に入れ、カント以前の哲学すなわちライプニッツ的モナド論にまでいったん遡り、感性を基盤にしない美や芸術の哲学の基盤構築を試みた。

ライプニッツ的モナド論を基盤にした美や芸術の哲学の基盤を構築することで、美や芸術の考察が、古代からの哲学的・宗教的考察にも、また古典的集合論に基づく 20 世紀の科学、とりわけ情報科学へも接続しうることを提示でき、科学と芸術の深刻な対立の解消に向けた道筋を示すことができた。同時に、ノヴァーリスやカントールなど、モナド論に依拠するさまざまな科学者・数学者・情報工学者らの考えが美学にとって持つ重要性を再確認することもできた。

さらには、ライプニッツ的モナド論から出発することは、人間ではなく、人間を含む自然の全体を出发点とした美の考察を可能にする。ゆえに、それは、科学—自然—美—芸術が、結びつく可能性を与えるのである。

#### ③成果物について

以上の理論的考察の成果は、著書『あたらしい美学をつくる』(みすず書房)において、詳細に述べた(〔図書〕参照)。また人工知能学会 SIG-NAC 研究会が主催する国際研究集会

での二度の発表において公表した。

### (2) フィールド研究について

#### ①科学者のフィールドへ

#### ②制作者のフィールドへ

①、②のフィールド研究の成果は、上記図書や研究発表のなかに取り入れられている。

とりわけ、研究最終年度には、計算機科学者である鈴木泰博(名古屋大学大学院情報科学研究科准教授)ならびに、ハイブリッドアート(バイオアート)の制作者であり生物学研究者でもある岩崎秀雄(早稲田大学理工学術院准教授)、さらには、触覚ワークショップの実践者であり触譜の開発者である鈴木理絵子氏(東京ファセセラピー代表)を招いたシンポジウムを開催した。(2012年12月18日(日)於:名古屋大学野依記念学術交流館)

ここでの最大の成果のひとつは、フィールド研究を実施する過程で、自然科学と芸術というそれぞれの専門分野で、お互いを知ることなく活動していた研究者やアーティストたちが、実際に出会い、交流するようになったことである。研究代表者である秋庭自身も、同じく科学と芸術の協働をテーマとして掲げる、京都工芸繊維大学(京都市)で開催されたシンポジウムで招待講演を行ったことをきっかけに、同大学の授業(「科学と芸術」)を非常勤講師として担当するなど、活動・交流の場を広げることができた。

#### ③博物館というフィールド

本研究の期間中に、ドイツとオーストリアを中心に、数学博物館(ボン)、自然史博物館(ウィーン)、大学博物館(ライプチヒ)、科学館・技術博物館(ベルリン、ミュンヘン)、新テクノロジー館(アルスエレクトロニカセンター・リンツ)ならびに ZKM・カールスルーエ)など、科学・芸術・自然をテーマとした博物館に関する調査を行った。

博物館をフィールドにした研究成果は、図書『あたらしい美学をつくる』のなかにも反映されているほか、平成 23 年度に開催された第 6 回博物科学会での口頭発表のほか、一編の学術論文を公表している(下記を参照。)

### (3) 研究の国内外での位置づけ、ならびにインパクトについて

感性論を基礎にした美学や芸術学のなかで、本研究は、独自の位置づけを有している。そのことは、本研究の成果のひとつである図書『あたらしい美学をつくる』の書評においても示されている。感性論を支持する立場の研究者から、「それはまた、人間の感性的=身体的営みに根ざす(広義の)美的営みについても、豊かな洞察をもたらすはずである」

(『週刊誌書人』2011年8月12日号、p.4、書評者:小田部胤久・東京大学)という評価をいただき、また、工学研究の専門誌でも書評をいただいた(『日本バーチャルリアリテ

イ学会誌』第17巻第1号2012年3月、書評者：渡邊淳司・NTTコミュニケーション科学基礎研究所)。また海外では、2012年8月ではあるが、本研究の成果が発表の場を与えられている(第22回IAEA国際実験美学会議・台北)。

(4) 今後の展望

神託的計算と構成的計算という二種の計算、この二種の計算に基づくハーネスの考えを、触覚研究に適用するというアイデアは、本研究のなかで顕在化してきたものであるが(『あたらしい美学をつくる』にも一部が記載されている)、本研究は、この触覚研究へと受け継がれていくことになる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

(1) 秋庭史典、モノが知識を伝えるには-博物館展示物の哲学的考察、JunCture-超領域的日本文化研究、03号、査読なし、2012、pp100-111

(2) 秋庭史典、情報技術を用いた作品調査を支えている美学、JunCture-超領域的日本文化研究1号、査読あり、2009、pp122-133

[学会発表] (計5件)

(1) Fuminori Akiba, Emancipate computational aesthetics before it meets natural computing, 6th international workshop on natural computing, 2012. 3. 29, 口頭(一般) 東京大学

(2) 秋庭史典、バイオエスティクスの可能性, シンポジウム「bio-aesthetics -自然計算とハーネスをめぐる」, 2011. 12. 18 口頭(一般) 名古屋大学

(3) 秋庭史典、記譜理論から見た展示媒体の認識的機能について, 第6回博物科学会, 2011. 6. 23, ポスター(一般). 名古屋大学

(4) Fuminori Akiba, Things aesthetics should learn from natural computing - from the point of harness, Natural Computing Winter School 2011. 3. 16, 口頭(招待), 公立はこだて未来大学

(5) 秋庭史典、アートとテクノロジー-ハーネスの視点から, 「アート&テクノロジー展」シンポジウム, 2009 11. 1, 口頭(招待), 京都工芸繊維大学

[図書] (計1件)

(1) 秋庭史典、みすず書房、あたらしい美学をつくる、2011、235+xiv

[その他]

(1) 書評・新刊紹介: 図書『あたらしい美学』(みすず書房、2011年)は、5件の書評・新刊紹介を得ることができた。掲載誌名は、『週刊読書人』、『ミュージックマガジン』、『美術手帖』、『JunCture-超領域的日本文化研究』、『日本バーチャルリアリティ学会誌』である。工学系の専門誌から文化系の商業誌まで広く紹介され、研究成果を専門家だけでなく一般の方がたにも知らせることができた。

(2) アウトリーチ活動: 最終年度の2011年12月18日に「bio-aesthetics-自然計算とハーネスをめぐる」シンポジウムを開催した(名古屋大学野依記念学術交流館 2F カンファレンスホール)。聴衆には学外の非専門家も多く、北海道や広島など、遠方からの来訪もあった。

(3) ホームページ等の情報: また、このシンポジウムに先立ってブログを開き、あらかじめパネリストの紹介、発表テーマに関する基本事項、論点になりそうな事柄などを周知した。http://d.hatena.ne.jp/lejb622/

その後、次のウェブサイトで本研究の情報を公開している。http://akibaf.com/harness\_paradox.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

秋庭 史典 (AKIBA FUMINORI)  
名古屋大学・大学院情報科学研究科・准教授  
研究者番号: 80252401

(2) 研究分担者

( )

研究者番号:

(3) 連携研究者

( )

研究者番号: