

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 12 日現在

機関番号：34419

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23320049

研究課題名(和文) 芸術表現の制作過程の動的分析を通じた芸術様式の固有化の解明

研究課題名(英文) A study on identification of art styles based on dynamic analysis of creating processes of representation

研究代表者

岡崎 乾二郎 (OKAZAKI, Kenjiro)

近畿大学・国際人文科学研究所・教授

研究者番号：90388504

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,300,000円、(間接経費) 3,690,000円

研究成果の概要(和文)：本研究ではメディウムを単なる手段(mean)ではなく、人間の意志に対向し、競合する自律した存在=抵抗物として捉え、この抵抗物との協働こそが人間精神の創造をうながし技術を成長させるものだと考えている。具体的には絵画のメディウムとしての支持体(画材、画面)自体を描画者に対等に対向し運動する自律系として捉える。主な成果としては、本設計思想に基づいて「相対運動描画ロボット」の製作に着手し、プロトタイプの実験装置を用いた実証実験をおこなった。その結果、1点による接触と描画相対運動によって個人特性を特定できることが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：In this study, we propose that the medium is not only a means but an autonomous existence, resistant against the agent's intent and actions. Cooperation with the resistance is essential to encourage human mental creativity and develop techniques. Specifically, the paper and canvas for drawings themselves were considered as a moving autonomous system facing the drawing agent. Based on this design concept, a 'relatively-moving drawing robot' was constructed and utilized to implement these experiments to conduct our study. In the results, it was found that point contact and relative motion of drawing can identify individual traits.

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：芸術学・芸術史・芸術一般

キーワード：芸術学 表象文化論 身体表現 技能伝達 美術史 技術論 相対運動 描画ロボット

1. 研究開始当初の背景

いかなる芸術表現も身体的な技術を介して制作されるが、完成作品に認知される芸術様式を、制作プロセスにおける身体行為自体の動的な遂行パターン（及び、伴う一連の判断系列の固有性）と関連づけ、明らかにした実証的研究はほとんどなかったといってもいいだろう。特に無時間的形態として扱われてきた絵画や彫刻作品において、その様式上の差異を動的プロセスパターンとして分析することはほとんど行われてこなかった。Giovanni Morelli を嚆矢とする近代的な Connoisseurship の方法論も当然のことながら、完成作に含まれる認知困難な差異の抽出とそれに基づいた認定基準の産出に関わっていた。近年では帰属判定は含有する物質的データの詳細な分析、差異の重視にますます偏ってきており、また、そのことによる誤読事件も増えてきている。

しかし制作者において、作品様式の差異は当然、その制作過程そのものの組み立ての差異を意味し、制作という動的プロセスに含まれる、身体行為と一連の判断系統そのものの作り出す動的パターンの差異の他にはない。そして技術の伝授、伝達においても、この動的なパターンの伝達こそがその核心となるのはいうまでもない。George Kubler は事物の分類を、空間的ではなく事物の継承（および技術の伝承）過程そのものがもつ時間的パターンの差異として分析する道を開いたが、具体的な制作場面での認知 - 選択決断 - 実行のパターンを分析、解明する試みまで到達していたとは言えない。Nelson Goodman のような哲学者が行った重要な示唆もまた実践的な研究としては、まだ十分に根付いているとはいいがたい。制作行為を言語行為と同様にパターンとして分析する道はかつて、18世紀に Quatremere de Quincy がその道を制作行為に含まれる類型論として示唆したまま、閉ざされたままになっている。技術の伝授、継承は完成した作品ではなく、身体を介す動的な制作行為、それ自体がもつパターンを、伝達することによって可能になるのは明らかであるにもかかわらず、その動的過程の様式的解明はなされてこなかったのである。

2. 研究の目的

本研究では、芸術家と心理学者とシステム工学者が連携することで、身体運動を介して技術を伝承してきた芸術家の表現ダイナミクスを、以下2点に則して実証的に捉えることを目指した。

1) 作品の帰属ないし様式を判定、鑑定する方法として、完成作品に含まれるスタティックなデータに依拠するのではなく、作品制作過程そのものの中から、技術の伝授、伝達において核心となる制作者の身体運動パターンのダイナミクスを抽出、同定し、ひいてはそれを完成作における様式上の差異をもたらす主要要因として位置づけ

ること。

2) 異なる表現メディアをもちいた芸術表現（たとえば同一の作者における、映画と絵画、文学）を、そのそれぞれの制作過程における、動的パターンの解明を通して、統一的な視点、様式性を読み取る。

3. 研究方法

研究代表者の岡崎（芸術家）はこれまで、自身の制作のための研究として、例えばパウル・クレーの両手を自律分散的に同時に使って描いた独自の描画法などを対象に、美術史に残る画家たちの筆致分析をおこなってきた。また、Trisha Brown との共同研究においては、彼女のダンスと描画の運動パターンを抽出転写したロボット DekNobo の制作をおこなった。本研究では、これらの業績をさらに精緻化発展させるべく、古今東西の関連美術資料を可能な限り収集し、体系的な筆致分析により制作者固有の芸術様式を特定、抽出し、テストベッドとしてのロボットを作成することによってその妥当性を検証した。

本研究では、身体固有の力学構造と発現する技能の關係に着目したキネティカル（動力学的）な技能の固有化の解明を目指し、次の4つの研究フェーズを設けて、研究代表者と分担者が協働ネットワークを構築し研究を推進した。

調査とデータ化

作品の固有性の特定化として、研究対象とする美術作品（および作家）を絞り込み、それが帰属されるとみなされる様式的な文脈（歴史的系統性、および他表現ジャンルにもまたがる同時代的動向）など可能な限り、広い範囲で資料を収集する。画像のみでなく、必要な場合はオリジナルの調査、測定を行う。

解析アプリの構築

収集した資料をデータ化してアーカイブを構築する。

制作プロセスの固有性抽出と実証的検証
制作プロセス（制作過程の動的プロセス）の再現、復元検証を の作業と平行して行う。

制作デバイスの構築

動的プロセスの固有様式を抽出、遂行するデバイスの構築（実証的な分析、検証）。画材、技術を単純化し、既成の出力形態（e.g. インクによる線描）に帰属せずに、動的プロセス自体のパターン = 様式性をより明確に抽出、把捉するために、制作プロセスを抽象化単純化した制作デバイスを構築し、検証する。

4. 研究成果

1) 近代美術館ワークショップ

2011年12月25日。東京国立近代美術館の展示スペースと大会議室。展示スペースにお

いてオリジナルの絵画作品を鑑賞し、大会議室において5段階の課題のもとで作品を模写した。

参加者は成人14名。うち男性5名、女性9名。参加者の専門的属性の内訳は、ダンサー1名、芸術家1名、研究者2名、美術学校生10名であった。

模写対象として、制作プロセスの諸段階がそのまま様式に反映されて現れる近代絵画以降の展開、特に印象派以降、構成主義、抽象までの展開に焦点を合わせて作品を絞り込んだ。選定作品の特徴は、図にあたる面と背景にあたる面の上下関係のレイアウトが作品理解の鍵を握っているという点にあった。例えば、図の面が最初に塗られ、その周りに将来的には背景となる面が塗り重ねられていることによって、図が下に(後ろに)、背景が上に(前に)になっている構造を持っている。模写課題においては、ワークショップ参加者がこの空間の論理階層に自発的に気付くことができるかどうかが問題とされた。

本ワークショップにおいては、クレパスの使用方法を制約するという間接制御法によって、多くの参加者の行動パターンが自発的に線描から面描へと変化し、オリジナルの制作方法と同じ構造をもった作品が生み出されることが明らかになった。ファシリテータの岡崎(研究代表者)は、「面描しなさい」、あるいは、「地の表現をしなさい」などという、直接制御的な指示は一切出さなかった。道具使用の時間順序に制約を与えることで、間接的に、遮蔽縁構造(色面のレイアウト)に参加者の注意が向くように教育できる可能性を陽に示すことに成功したといえる。

2) 媒体的認識理論の提案

絵を描くという身体行為 A は、先行する何らかの意図、イメージ S にそって制御され、それを媒体 M を通して、対象 O を作品として実現する、という図式で考えられる。 S も A もそれ自体では視覚的像をもたない。すなわちそれらは、 M という媒体を通して実現される O を通してしか視覚的対象とならない。また対象 O は、 S O という、先行イメージ S がそのまま O の形になるような直接的な帰結ではなく、 S A M O という媒介的 = 間接的帰結によってもたらされる。にもかかわらず、私たちがいとも簡単に、描画意図 S から描画結果 O が導きだされたように想定してしまうのは、 S が実際は視覚的対象でないからである。つまり O から S が遡行されて見出されることと、 S から O が引き出されたということの方向の違い(時間的逆転)を弁別することはきわめて困難であるということである(S が視覚的対象でない以上、 S O という認知は、 O からのフィードバックによって遡行的に把握するしかないがゆえに)。本研究では、 S A M O という媒体を通した媒介的 = 間接的

な行為認識の在りようのことを、媒体的認識理論として定式化した。

S A M O という媒体的認識の論理に照らし合わせれば、結果として視覚化された O を事後的にフィードバックして、先行した S の意図に組み込む(O は S の意図だったとする) という転倒した過程にあてはまる。細かくいえば S と O の間にはさまれた、 A M という視覚化されえない制作過程まで、 S の作用を延長して考える。 S を拡張させるという論理になる。このような過程を想定すれば、近代画家たちが語ってきた言葉「私が描いたのではない、絵自身が私に描かせたのだ」、あるいは、「絵によって私が発見される」というような認識もなんら理解できないものではなくとも考えられる。与えられた対象 O を、「自ら」が描いたものとして了解するために、行為 A と媒体 M とのあいだを調整する。より正確に言えば、与えられた対象 O を「自ら」が描いている、すなわち、コントロールできるものと了解するために、 $A \approx M$ を調整する。ここでいう「自ら」とは主体性のことである。主体は、この $A \approx M$ の調整によって可塑的に拡張される。このことは、他者の描いたものでも、自分の描いたものとして了解しうる可能性にも開かれたものとなる。

3) Medium Robot の開発および実験

以上述べた、不可視の媒体認識過程 (S $A \approx M$) を実際に体験するために、Medium Robot (愛称ミディさん) と名付けた、独自の描画システム装置を開発した。この描画システムは、不可視の (S $A \approx M$) の過程を (X) として実装したものである。この過程 (X) は、行為 A に依存しつつも、 S としては不可視、かつ予測不可な方法で変換を行う必要がある。ここでは、一例として Nipponites と呼ばれるアンモナイトの異常巻きの数値モデル(岡本、1984)を参考に、変換アルゴリズムを実装した。行為主体の人間が計算機のマウスを操作して描画を行う。マウスが移動する盤上での座標 (x, y) が計算機に取り込まれる。これに対して、描画面面上での描画点座標を (X, Y) とすると、 $(x, y) \rightarrow (X, Y)$ においてアンモナイトの変換アルゴリズムによって変換を受けていることになる。アンモナイトの成長率とその初期値、巻き方の揺動率、および螺旋巻きと揺動の振動数比である。これらのパラメータを適当に設定することにより、マウス座標 (x, y) は変換を受けて描画点座標 (X, Y) となる。

本装置を用いて、2013年8月21日に大阪工業大学にて描画実験をおこなった。参加者は、男子大学生8名。年齢は21~23歳(平均21.4歳)であった。参加者をひとりずつ実験室に呼び、以下の2条件を連続してテストした。

- 条件 1 運動イメージの再現...図 1
(一筆書きによる空間線描)
- 条件 2 図像イメージの再現...図 2
(一筆書きによる図形線描)

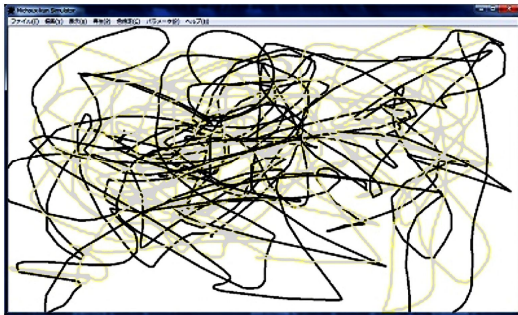


図 1 Medium Robot の空間線描画面。描画者が実際に動かしたマウスの軌跡が黄色（薄色）の線（A）、変換されて画面に描画された線が黒色の線（O）である。

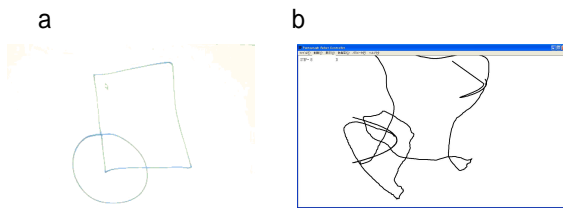


図 2 Medium Robot の図形線描画面。図 2a は刺激として与えた一筆書き図形。図 2b は描画者による再現画面。

その後、A と B の 2 種類の質問をおこなった。A は、自分の手の動きにプログラムはスムーズに反応しているかどうかを問うものであり、画面に出てきた線を自分の描いたものとして捉えることができたかどうかという自己運動の我有感の程度を調べるための設問であった。B は、描画中に何らかの妨害が入り、自分の思い通りに制御できなかったように感じたかどうかを問うものであり、与えられた図形イメージを再現するという自分の意志が存在したときに、その意志どおりに自分の手を動かすことができたかどうかという運動の制御感の程度を調べるための設問であった。

実際に自分がマウスを動かして描いた軌跡が、コンピュータプログラムによって変換され、実際の軌跡とは異なる線が画面に提示されているにもかかわらず、一筆書き線描によって空間全体を埋めようとするタイプの課題（条件 1）においては、描画者は、自分の書いた線が比較的スムーズに描写されていると感じていることが明らかになった。

一方、一筆書き図形表現が求められた条件 2 においては、参加者全員が質問 B に対しては 1 の評定値をつけた。何らかの妨害が入り、思い通りに制御できなかったと強く感じていたことが明らかになった。すなわちこの結

果は、条件 2 においては自分の意志とは全く異なるコンピュータの意志（妨害の意志）が働いていると感じているということであった。

4) Contact Robot (愛称コンタさん)の開発および実験

さらに媒体的認識のメカニズムを明らかにするために、図 3 に示すようなロボットシステムを構築した。描画者 #1 はタブレット PC 上で自由に絵を描いてもらう。もう一人の描画者 #2 は運動するロボットの描画テーブルの上でペンを保持しているだけであり、自分自身の意思で絵を描くわけではない。描画者 #1 の描画運動を逆変換させる形式で、ロボットの描画テーブルが運動することによって画用紙の上には絵が現れて来るのである。ロボットの名前は、正式名 Contact Robot とし、愛称をコンタさんとした。

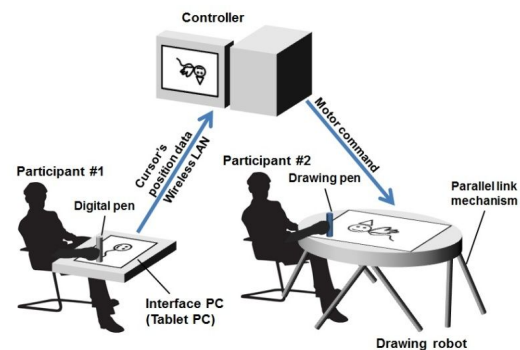


図 3 Contact Robot システムの概略

本ロボットは、平行リンク型ロボットメカニズムを用いている。図 4 に、その機構概略を示す。このロボットは 6 自由度を持ち、描画板を搭載するトラベリングプレートは 6 台のアクチュエータによって駆動される。

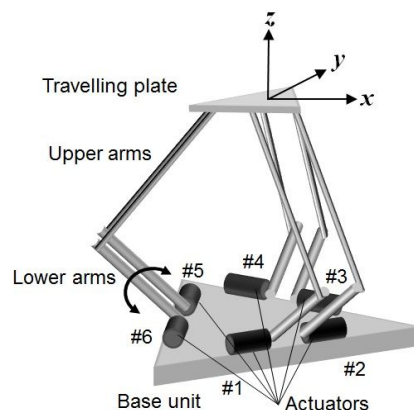


図 4 ロボットの機構概略 本ロボットは、6 自由度を持ち、6 台のアクチュエータが平行リンクメカニズムによってトラベリングプレートを駆動する。描画実験において、描画板はトラベリングプレート上に固定される。

本描画ロボットを用いて、2種類の実験をおこなった。一つ目の実験は、2013年12月26日、近畿大学、四谷アート・ステューディオにておこなわれた。実験参加者は4名であった。描画ロボットの動きに伴って絵が描かれて行く過程の中で、意識に上らずペンを動かしてしまう振る舞いと、描かれていく絵に対してどのような自己意識を伴うかに関して、インタビューを通じてプロトコルを収集した。

二つ目の実験は、2013年12月14日、大阪工業大学にておこなわれた。15名の大学生に同じ刺激図を見せて、ペンタブレット上に入力させた。そして、入力画像の再認同意課題と、ロボットにより再生された運動の再認同意課題をおこない、正答率および回答に対する確信度評定をさせた。

以上二つの実験を通じて得られた知見は、次の4点にまとめられる。

- ・視覚的情報が触覚により把握されること
- ・運動把握が、静止した触覚によっても得られること
- ・複数の描き手による描画運動がそれぞれ追体験＝内部的把握され、さらに描き手の差異が（視覚像によらず）把握されること。
- ・この再生過程において、他者の経験と自己の経験の差異がほとんど消去されて、どちらも（実験参加者の）主体的経験として再把握されること。

5) 現代美術館ワークショップ

2013年12月22日（日）から23日（月）にかけて、東京都現代美術館会議室において、Contact Robot および Contact Robot を用いた実験的ワークショップを開催した。実験協力者としては、精神科医、画家・西欧近代絵画史の専門家、西洋美術史美術批評家をはじめ、学芸員や編集者、美術学校の学生が本ワークショップに参加した。本ワークショップでは、以下の3点について確かめることができた。

・同じ原画データを、複数の人物が時間を隔てて2枚作成してもらったところ、ある人物の2枚の同一性(T)と同じように、別の人物による複製2枚も同一性(G)を示し、なおかつ、その(T)と(G)が異なっていた。すなわち、描画者の描画特性が、ずれ(スタイル)として客観的に現れていた。

・同じ図形を描く運動過程で著しく差異のある人物ふたりが互いの記録データを交換して、何度も反復試行しそれを覚え、相手の運動を模倣した。自己の描画の癖が是正され、他者の特徴をつかんだ動きになった。可塑性が示された。

・精神科医の協力者に対して、全くの初対面の4名の実験参加者の話しぶりをしばらく観察してもらったのちに、4名それぞれの動き

をロボットで再現して触情報を得た後、誰の動きかを特定するよう教示したところ、確信は低いにもかかわらず4名全員を同定することができた。4)で示した実験結果と整合性のある結果が得られた。

6) 現代美術館研究会

2014年3月13日（木）に、東京都現代美術館会議室において、Contact Robot および Contact Robot のデモンストレーションを兼ねた「相対運動ロボット」研究会を開催した。参加者は、情報工学研究者、文化人類学研究者、西洋近現代美術史研究者、画家・西欧近代絵画史研究者であった。各参加者よりいただいたコメントは次のようにまとめられる。

・情報工学研究者：たくさんの人が同じ図形を描画再現した際、同じだけれども微妙に異なる、それぞれの人間の個性が反映したデータが得られる。それらをすべて重ね合わせたとき、平均顔のような平均図形が生じるのか、それとも、重ね合わせ自体がそもそも無理なのか、という研究トピックを提供いただいた。工学的にはパターン認識の技術が進んでいるが、美術作品はパターン認識出来るのか否かという問題提起にもつながった。

・文化人類学研究者：描画実験方法のやり方についての問題点、改善点を理論的にご指摘いただいた。また、本科学研究の意義は身体知を暗黙知の分野に留めることなく、どうにか可視化しようと試みることにあり、本研究会での議論それ自体が、知識の文化的起源を探る文化人類学のテーマになると述べた。

・西洋近現代美術史研究者：従来の美術真贋判定法が頓挫してしまっていることを指摘された。本科学研究で開発された描画ロボットシステムを用いれば、画像だけをスキャニングして、そこから運動を再構成し、作者認定できる可能性があることをご指摘くださった。

・画家・西欧近代絵画史研究者：絵を描くときにどのような感覚がご自身のなかで生じたかという、画家としての繊細な感覚の質についてご教示いただいた。クレヨンを回転させるような独自の持ち方や、画用紙の接触方法があることを具体的に知ることができた。

7) 展示：墓は語るか

研究代表者の岡崎は、古代都市エトルリアにおいて関連資料を収集し、基礎調査を行った後に、2013年5月20日（月）から8月10日（土）にかけて、武蔵野美術大学において、「ET IN ARCADIA EGO 墓は語るか 彫刻と呼ばれる、隠された場所」のコンセプト展示をおこなった。本展示は、「古代より存在論的に不可分だった墓と彫刻の関係を歴史的に通観し、彫刻が担う今日的な課題を照らし

出す問題群として構成する」ものであった。
本展示によって、絵画や描画だけでなく彫刻についての考察が深まった。「異なる表現メディアをもちいた芸術表現を、そのそれぞれの制作過程における、動的パターンの解明を通して、統一的な視点、様式性を読み取ること」とする2番目の研究目的も達成することができたと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2件)

1. M.Goan, K.Tsujita, T.Ishikawa, S.Takashima, S.Kihara and K.Okazaki: "Perceiving the Gap: Asynchronous Coordination of Plural Algorithms and Disconnected Logical Types in Ambient Space," In Y. Suzuki and T. Nakagaki (Eds.), Natural Computing and Beyond, WSH 2011 and IWNC 2012, Proceedings in Information and Communications Technology, Vol.6, pp.130-147, 2013. 査読有
2. K.Tsujita and M.Goan: "A Simulation approach for an infant robot to understand the acquisition process to human locomotion," D. Chugo, & S. Yokota (Eds.), Introduction of Modern Robotics, iConcept Press, 2012. 査読有

〔学会発表〕(計 8件)

1. 岡崎乾二郎, 辻田勝吉, 後安美紀, 福島真人 "動的な意識の流れにおいて主体性を発現させる描画ロボット," 日本認知科学学会第30回大会論文集, pp.691-698, 2013. 9月12日, 2013.
2. M.Goan, K.Tsujita, T.Ishikawa, S.Takashima, S.Kihara and K.Okazaki: "A Step up in logical type as seen in "Figure-Ground Reversal": Ambient space represented on painting on surfaces," Book of abstracts of the 17th International Conference on Perception and Action (ICPA 17), pp.52-53, Estoril, Portugal, 7月8日, 2013.
3. M.Goan, K.Tsujita, S.Kihara and K.Okazaki: "Separation of iconography and expression of space based on the self-motion perception in drawing," Booklet (Abstracts & Program) of the 7th International Workshop on Natural Computing (IWNC 7), p.13, Sanjo Conference Hall, The University of Tokyo, Japan, 3月21日, 2013.
4. 岡崎乾二郎: "精神の外延としての。" 第59回日本病跡学会総会, 東京藝術大学, 6月23日, 2012.

5. M.Goan: "Perception of pictures comes from an understanding of the production process of painting," Proc. of the 6th International Workshop on Natural Computing (IWNC 6), p.10, Sanjo Conference Hall, The University of Tokyo, Japan, 3月29日, 2012.
6. 後安美紀, 辻田勝吉, 石川卓磨, 高嶋晋一, 木原進, 岡崎乾二郎, "面のレイアウト知覚を通じた制作技術と作品観賞過程の同時把握," 日本生態心理学会第4回大会発表論文集, pp.86-89, 公立ほこだて未来大学, 7月8日, 2012.
7. M.Goan and K.Tsujita: "Direct and Indirect Control of Collective Human Action in a Medium-Sized Drama System," Proc. of the 16th Int. Conf. on Perception and Action, Ouro Preto, Brazil, pp.151, 7月9日, 2011.
8. 後安美紀, "想起する身体: 消えたマイクロスリップをめぐる語りの心理・言語学的考察," 法と心理学会第12回大会予稿集, p.12, 名古屋大学, 10月1日, 2011

〔図書〕(計 5件)

1. 岡崎乾二郎: 「ET IN ARCADIA EGO 墓は語るか 彫刻と呼ばれる、隠された場所」武蔵野美術大学美術館・図書館編集, pp8-39, 2013.
2. 岡崎乾二郎: 「写真の存在する場所」現代思想 2013年5月臨時増刊号, 青土社, pp.213-329, 2013.
3. 岡崎乾二郎, 松浦寿夫, 林道郎: "ジャクソン・ポロック再考" アートトレイス, 1月9日, 2011.
4. 岡崎乾二郎, 松浦寿夫: 対談「シンボムは作品足りうるか 切断の闘争線めぐって」ユリイカ4月号, 青土社, pp74-89, 2011.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡崎 乾二郎 (OKAZAKI, Kenjiro)
近畿大学・国際人文科学研究所・教授
研究者番号: 90388504

(2) 研究分担者

後安 美紀 (GOAN, Miki)
大阪市立大学・法学研究科・客員研究員
研究者番号: 70337616

辻田 勝吉 (TSUJITA, Katsuyoshi)
大阪工業大学・工学部・准教授
研究者番号: 20252603