

Title	初学者を対象とした中・上級者の模写過程を追体験する描画練習支援システム
Author(s)	上岡, 勇介; 高島, 健太郎; 西本, 一志
Citation	情報処理学会研究報告. EC, エンタテインメントコンピューティング, 2019-EC-51(5): 1-7
Issue Date	2019-02-15
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/16279">http://hdl.handle.net/10119/16279</a>
Rights	<p>社団法人 情報処理学会, 上岡勇介, 高島健太郎, 西本一志, 情報処理学会研究報告. EC, エンタテインメントコンピューティング, 2019-EC-51(5), 2019, 1-7. ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。 Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.</p>
Description	

# 初学者を対象とした中・上級者の模写過程を 追体験する描画練習支援システム

上岡勇介<sup>†1</sup> 高島健太郎<sup>†1</sup> 西本一志<sup>†1</sup>

**概要:** 絵の練習方法の1つとして模写がある。この練習では、作品の制作プロセスを推察することが必要である。しかし、このような推察力が十分でない絵画制作初級者は、模写から学習効果を十分に得ることが難しい。従来多くの描画学習支援システムが提案されているが、具体的にどのような制作プロセスを踏めば作品を制作することができるかを教示する機能を有する事例は見当たらない。そこで、絵画制作の中・上級者による模写過程を記録し、これを初級者に提供して模倣させる、模写による描画練習支援システム Replica<sup>2</sup>を提案する。提案手法の基礎的な有用性を検証する被験者実験を実施した結果、本手法によって被験者は中・上級者の模写過程を模倣した際に得られた気づきをもとに、自身の模写過程を改善している可能性があることが示唆された。

**キーワード:** 絵画制作, 模写, 模倣, 描画練習支援, 制作プロセス,

## A Painting Practice Support System that Allows Beginners to Vicariously Experience Advanced Painters' Replication Process

YUSUKE KAMIOKA<sup>†1</sup> KENTARO TAKASHIMA<sup>†1</sup> KAZUSHI NISHIMOTO<sup>†1</sup>

**Abstract:** Replication is one of the common practice methods of painting. In this practice, it is important to infer making process of the picture. However, it is usually difficult for beginners to infer the making process. Therefore, they cannot sufficiently learn by replication. Although many learning support systems for painting have been proposed so far, there have been no attempts, to the best of our knowledge, that have a function to show the making process in detail. This paper proposes a painting practice support system named Replica<sup>2</sup> system, which records advanced painters' replication process and which shows the recorded ones to make the beginners imitate them. We conducted experiments to examine the basic usefulness of Replica<sup>2</sup>. As a result, it was suggested that subjects improved their replication process based on some findings that were obtained from the imitating process of the experts' replication.

**Keywords:** Painting, Replication, Imitation, Painting practice support, making process

### 1. はじめに

絵の練習方法の1つとして、模写がある。模写とは、他者の絵を写し取ることであり、一般に他者の技術を習得することを目的としている。19世紀フランスの美術アカデミーでは、古典作品の模写が主要な教育課程の1つとして行われていた[1]。また、有名な画家ではゴッホが模写を行っており、自身が関心を抱いている作家の作品を模写していたといわれている[2]。石橋ら[3]の研究では、初級者に対し、画家の抽象画を模写した後で独自の絵を描画させた結果、模写対象の絵とも異なる創造的な作品が制作されることが示されている。プロトコル分析の結果、模写を通して、既存の写実的制約が緩和されたことと、新しい着眼点の構築が生じたことにより、創造的な絵が生み出されたことがわかった。この研究の中で石橋らは、模写を他者の作品を媒介とした協働として捉えており、次の3つの理由から、作品について深く考える活動が促進されると論じている：

1. 自らの作品を生み出すという明確なゴールが設定さ

れるため、観賞するよりも時間をかけてその作品について考える状況が生まれる。

- 単に視覚的に見るだけでなく、身体感覚も使いながら同じものを描くことで、作者がその作品を生み出したプロセスを追体験する。
- 人間が行う模倣は、単なる行動の再現ではなく、背後にある他者の心的状態の推測を伴うといわれている。模写は他者が描く行為そのものを模倣するわけではないが、同様に背後にある作者の意図の推測を促す働きをもつと考えられる。

これらの働きにより、模写を通じて絵画を描画する技術や、作者の画風を取り入れることができると考えられる。

我々は、上述した石原らによる指摘の2にある、模写によって制作プロセスを追体験することの重要性に着目する。残念なことに、最終的な成果物に行き着くまでの制作プロセスに関する情報は、完成した作品自体には残されていない。正確かつ詳細な制作プロセスを知り、追体験するためには、その作品の作者に直接尋ねるのが最良の手段であろう。しかしながら、古典的な絵画作品であるならば、作者はすでに他界していて尋ねようがない。最近の作品で、作

<sup>†1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科  
Graduate School of Advanced Science and Technology, Japan Advanced  
Institute of Science and Technology

者が存命している場合でも、多数の学習者が作者に教えるを請うことは現実的ではない。制作プロセスを記録した動画などがあればそれを活用することができるが、そのような情報が教材として利用可能な形式で記録されていることはきわめて稀である。また、教材製作のためにそのような記録をとることが創作意欲や試行錯誤的行為を阻害する危険性もあるので、画家に対して安易に記録を依頼することも好ましくない。

そのため、模写を通して作品の制作プロセスを体験するためには、制作プロセスを推察することが必要になる。このような推察力を身につけることは、絵画の技能習得において必要なことではあるが、絵画制作経験に乏しい初級者にいきなり推察力を求めることには無理がある。それゆえ、初級者が模写による学習効果を十分に得ることは難しいのが現状であると考えられる。

本稿では、上述の問題を解決し、初級者にとって難しい絵画制作プロセスの把握を可能とし、模写による学習を支援する新たな描画練習支援システム **Replica<sup>2</sup>** を提案する。さらに被験者実験により、提案手法の基礎的な有用性を検証する。

## 2. 関連研究

絵の練習支援に関する研究は多数存在する。支援のアプローチ方法としては、描画成果に対して評価やアドバイスといったフィードバックを返すものが主である。高木ら[4]は、基礎的な鉛筆デッサン学習支援システムを提案した。このシステムはモチーフに関するデータとユーザが鉛筆で画用紙に描いたデッサンの画像を入力として、ユーザへのアドバイスを出力するものである。山田ら[5]は、アニメキャラクターの顔に特化した模写の評価システムを提案した。評価システムはユーザが模写した画像を入力とし、模写の対象にどれほど近く描かれているかを数値化し出力する。

描画作業を補助することで支援する研究も存在する。黒滝ら[6]は、イラストの編集操作の1つである消去に着目した消去指向型描画スタイルを提案した。複数の単純な図形を組み合わせ、不要な部分を消去する描画方法をとることで、複雑な模写対象の描画を容易にする手法である。西澤ら[7]は、人物モデルを対象とした描画の学習支援システムを提案した。人物モデルの姿勢情報を抽出し、得られた姿勢座標を利用して実物のモデルに骨格線分を重ねて表示することで、骨格構造の理解促進を図るものである。

しかしながら、これらの描画練習支援には、具体的にどのような制作プロセスを踏めば作品を制作することができるかを教示する機能が欠けている。特に模写においては、制作プロセスを推察することが重要であるため、この点において支援が必要であると考えられる。

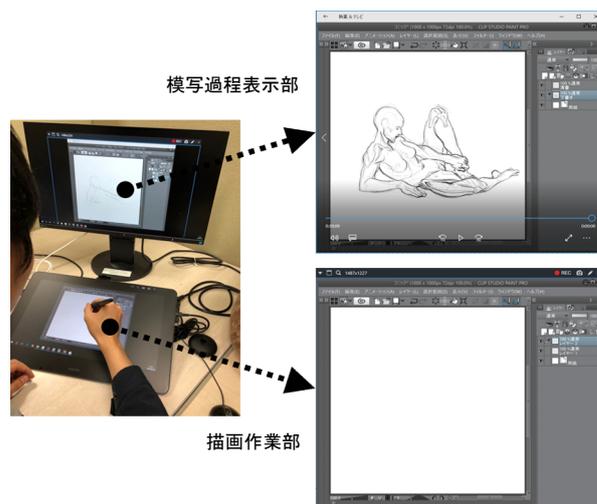


図1 Replica<sup>2</sup> Ver.0 のシステム構成  
 Figure 1 Replica<sup>2</sup> Ver.0 configuration

## 3. 提案手法

本研究では、模写対象作品の作者自身による制作プロセス情報の代替情報として、作品制作プロセスの推察力を身につけている絵画制作の中・上級者が、日常的な自己訓練として行っている模写の過程を記録し、これを絵画制作経験に乏しい初級者に提供して模倣させる手法を提案する。これは、中・上級者が有する推察力を拝借して、初級者による制作プロセスの追体験を支援することを通じ、初級者の推察力を育む試みであると言える。

同じ作品を模写する場合であっても、各中・上級者による推察結果には違いがあると予想される。初級者は、そのような違いが、なぜ、どのような解釈の違いに基づいて生じたのかを深く考察することにより、より効率的に描画学習を行うことができるようになることを期待される。また、中・上級者らが自分たち自身の技術向上のために行っている模写活動が、後進の学習にとっても有益に活用できるようになるとすれば、本手法は美術界全体の発展にとっても有用な手段になると考えられる。なお、本稿では、今回提案する手法を **Process 模写** と呼ぶ。これに対し、完成した作品のみを見て模写を行う既存の手法を **Product 模写** と呼ぶ。

**Process 模写システム Replica<sup>2</sup> Ver.0** を図1に示す。今回は中・上級者の模写過程を模倣させる仕組みとして、最も簡素だと思われる模写過程動画の提示によって **Process 模写** を実現し、システムを構成した。システムは、ディスプレイによる模写過程表示部と、液晶タブレットによる描画作業部とで構成される。模写過程表示部は、録画した中・上級者の模写過程を表示する部分であり、Windows10 標準の動画再生ソフトを使用している。動画再生の機能としては、動画ファイルを再生する他、再生位置の指定や、30秒の早送り、10秒の巻き戻しができる。描画作業部は、実際

に模写のための描画を行う部分であり、既存のペイントソフト CLIP STUDIO PAINT PRO を用いている。液晶タブレットには WACOM Cintiq Pro 16 を使用しており、付属のペンデバイスで線の描画、消去ができる。

## 4. 実験

### 4.1 概要

Process 模写によって初級者の描画行為にどのような変化が生じるか、また Product 模写を行った場合と比較してどのような差異があるかを調査し、提案手法の基礎的な有用性を検証するための実験を実施した。

### 4.2 手順

初級者による模写の対象となる制作プロセス情報を取得する中・上級者として、普通・一般教育での美術授業を除いた絵画制作経験の継続年数が1年以上であり、現在も絵画制作を継続している、著者らが所属する大学院の学生1名を採用した。この学生が、3節で述べた液晶タブレットとペイントソフトを使用して模写を行っている作業中の画面をキャプチャすることで、模写過程を記録した。模写対象には、図2に示す、参考文献[8]の人体デッサンを用いた。

4名の絵画制作の初級者 A~D を、被験者として採用した。これらの被験者を Process 模写 (A, B) および Product 模写 (C, D) を行うものに分けて実験を行った。被験者には、計3回の模写を行ってもらった。いずれの被験者についても、1回目の模写では、図2の左の人物像を対象として Product 模写を行ってもらった。2回目の模写では、図2の右の人物像を対象として、被験者 A と B には Process 模写を、被験者 C と D には Product 模写を行ってもらった。最後に、3回目の模写では、再び図2の左の人物像を対象として、いずれの被験者にも Product 模写を行ってもらった。Product 模写では、模写対象を実験用システムの模写過程表示部に静止画として提示し、描画作業部で模写を行わせた。Process 模写では、あらかじめ録画していた中・上級者の模写過程を提示して、模写作業を行わせた。どちらも提示した情報の参照の仕方については指定せず、自由に参照してもらった。3回の模写が終わった後にインタビューを行った。

### 4.3 分析方法

模写過程の変化を分析するために、どのような描画が行われているか、どのような順序で領域を遷移し、身体各部位を描画していったかを調査した。1回目と3回目の Product 模写におけるこれらの分析結果を比較して、どのように描画行為が変化しているかを確認した。本実験では、1回目と3回目では同じ人物像(図2左)をデッサンしている。その描き方になんらかの変化が生じていた場合、それは模写を通して被験者がなんらかの気づきや学びを得た結果である可能性が考えられる。特に、2回目で Process 模写を行った被験者と、Product 模写を行った被験者との間で、



図2 使用したデッサン(文献[8]より引用)

Figure 2 Drawing used for experiment

3回目の描き方に違いが見られた場合、それは、2回目の模写の仕方の違いによる影響であると考えられる。そのため、それぞれの点において変化が見られた場合、その変化に対してインタビュー時になぜそのように変えたのかを聴取した。

### 4.4 結果

被験者ごとに、それぞれ1回目と3回目の模写を比較して見られた模写過程変化の内容と、インタビューから得られたその変化の意図を記す。

#### 4.4.1 被験者 A (Product→Process→Product 模写)

##### ● やり直しの有無

1回目(図3左)では、最初、身体の胸から上の上半身の描画が見られたが、その後、左隣に同様に上半身が描かれた。さらにその後、最初の描画が消去され、人体を描画している。だが、3回目(図3右)ではやり直しは見られなかった。また、1,3回目で見られた身体全体の描画では、精密な輪郭線を描く前に、丸によって身体全体の頭身の測定、そして単純な図形でのアタリの描画が見られた。

被験者 A は、この変化の意図として「1回目の時のやり直しは、上半身を描いている途中で顔が大きすぎると感じで行った。その中で、今回提示された動画とは別の、以前見た動画から丸を描いてバランスをとる手法を思い出し、それを実践している。これがしっくりきたので3回目でも同様に描画した。」と回答した。

##### ● 全身の輪郭線描画

1回目(図4左)では頭部から人体の各部を輪郭線→質感の順で描画していった、しかし3回目(図4右)では先に全身の輪郭線を描いてから人体各部の質感を描画していった。

この変化の意図として、被験者 A は「1回目では顔を基準にして全体のバランスをとろうとしていたが、結果的に満足のいくバランスをとることはできなかった。そこで2回

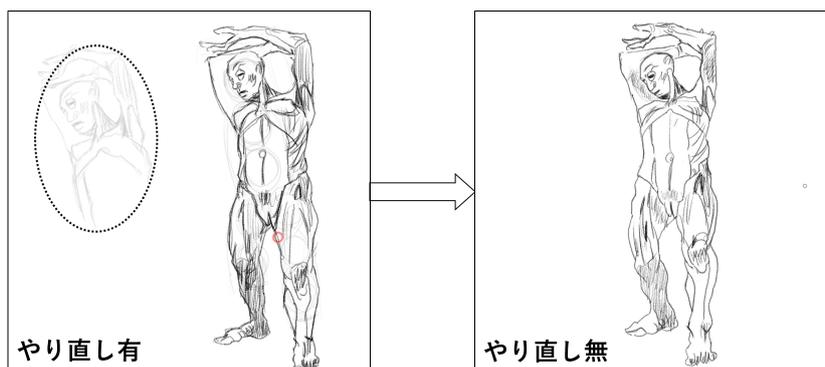


図3 被験者 A : やり直しの有無の変化  
Figure 3 Subject A: Change in repainting

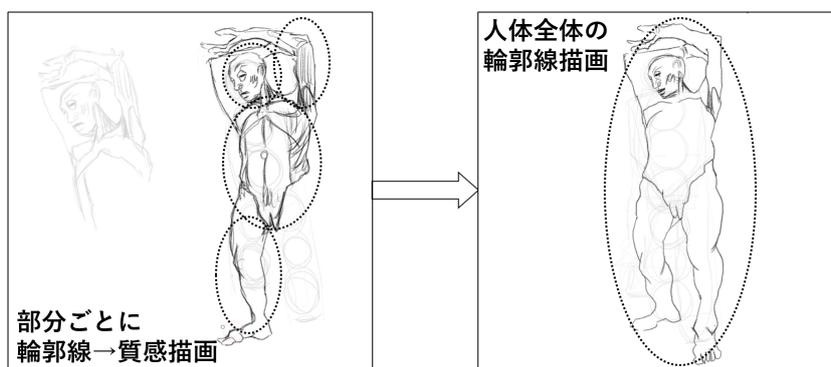


図4 被験者 A : 全身の輪郭線描画  
Figure 4 Subject A: Outline drawing of the whole human body

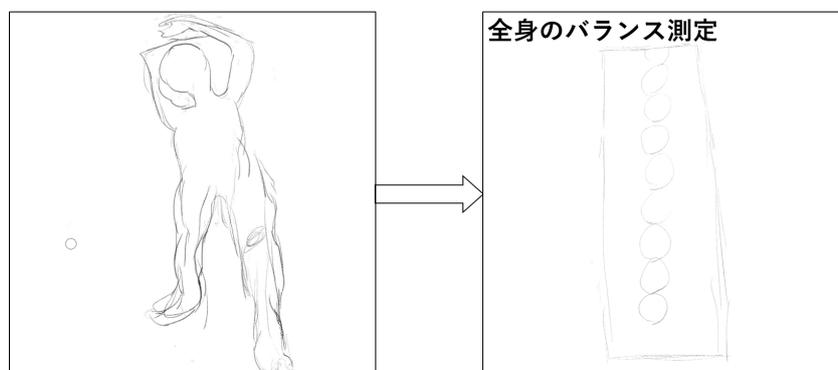


図5 被験者 B : 全身のバランス測定  
Figure 5 Subject B: Balance measurement of whole body

目の Process 模写をするときに、動画のアタリの取り方を重点的に参照した。このやり方を自分なりに取り入れようとして、3回目のような描き方になった気がする。」と回答した。

#### 4.4.2 被験者 B (Product→Process→Product 模写)

##### ● 全身のバランス測定

1回目(図5左)では最初の描きだしのときに身体全体のアタリをとっていたが、3回目(図5右)ではこのアタリ描画の前に、丸や四角形を用いて全身のバランスを測っ

ていた。

この変化の意図として、被験者 B は「1回目のときに顔が大きすぎることによって下半身のバランスが崩れてしまっていると感じた。そこで3回目は身体が顔いくつぶんなのかを丸を描いて測定することでバランスをとろうとした。四角形についても、縦の比率を測定したので、横も測定しようとして描いた。」と回答した。

##### ● アタリの情報量の増加

1回目(図6左)ではアタリをとるときに身体全体の輪

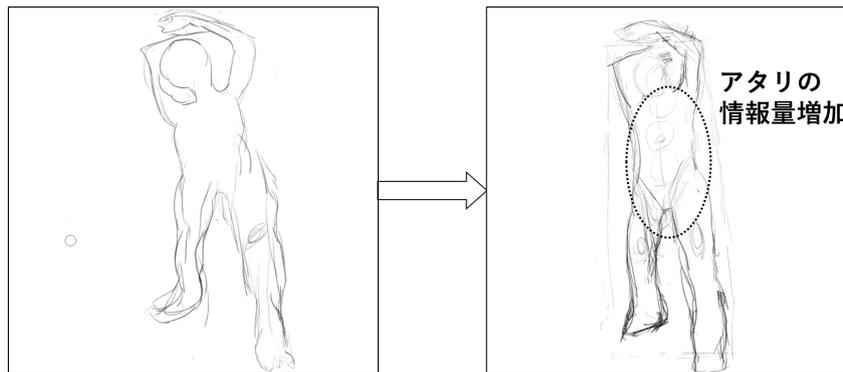


図6 被験者 B : アタリの情報量の増加

Figure 6 Subject B: increase of information amount of draft

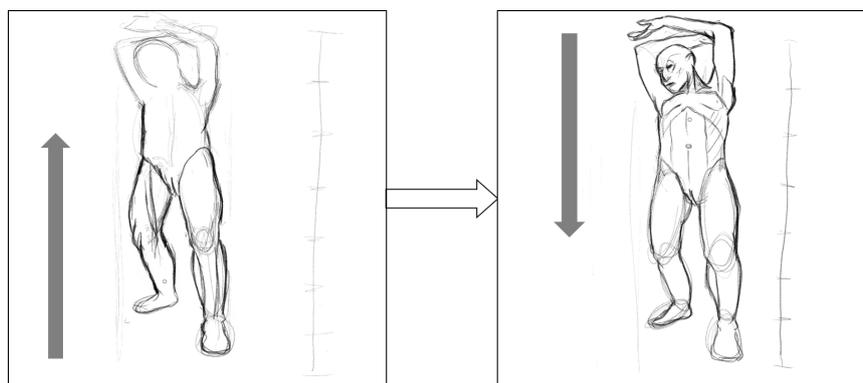


図7 被験者 C : 質感描画順序の変化

Figure 7 Subject C: Change in texture drawing order

郭線を描いていたが、3回目(図6右)のアタリでは、胴体の中心線や脚の付け根の境界線等の描画が増加していた。

この変化の意図として、被験者 B は「線の重要さの意識が変化したと思う。1回目は輪郭線のような濃い線を集中的に写し取ろうとしていた。そこで、2回目の Process 模写で中・上級者をとりあえず模倣していたが、その模倣の中で、濃い線は輪郭線内部の薄い線をもとに描かれているのではないかと考えた。そのため、3回目の模写で薄い線をもとに濃い線を描こうとしていたのだと思う。」と回答した。

#### 4.4.3 被験者 C (Product→Product→Product 模写)

##### ● 質感描画順序の変化

1回目(図7左)では人体の下方から質感を描画していたのに対し、3回目(図7右)では人体の上方から質感を描いていた。

この変化の意図として、被験者 B は、「1回目での模写では、顔を描くのが苦手なので、後回しにして足から描いていた。それが身体のバランスを崩している原因だと思い、3回目では顔の付近から描いた。」と回答した。

#### 4.4.4 被験者 D (Product→Product→Product 模写)

##### ● 輪郭線描画順序の変化

1回目(図8左)では身体左半分の上半身の輪郭線を描き、その後残りの右半分の上半身の輪郭線を描いて、それ

を足掛かりに上半身を描いてから下半身を描いている。しかし、3回目(図8右)では左上半身→右下半身→左下半身→右上半身の順で輪郭線を描画している。

この変化の意図として、被験者 D は「1回目のやり方では上半身が大きすぎて、下半身をバランスよく描くことができなかった。そこで、対角線を意識して輪郭線を描くことで身体全体の枠をとり、バランスをとることができないかと考えた。」と回答した。

##### ● やり直しの有無

1回目(図9左)の描画ではやり直しが見られなかったが、3回目(図9右)の描画では、身体全体の輪郭線を描き、胴体の質感を描く途中で、右隣に人体を描画している。

この変化の意図として、被験者 D は「3回目での最初の描画で胴体を描いているときに、バランスの悪さを感じて描画をやり直している。」と回答した。

## 4.5 考察

すべての被験者らは、1回目の Product 模写を経て、自身の模写に何かしらの問題を感じており、後の模写においてこれを改善しようと試行錯誤していることがわかる。そのため、3回目の模写はどの被験者も、1回目の模写と比較して、何かしらの変化が見られた。このように、模写を繰り返すことで、自身の模写過程でのやり方を自身が思いつく

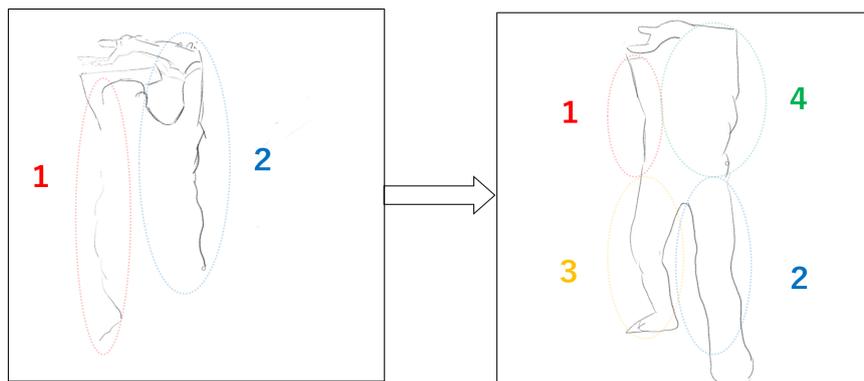


図8 被験者 D : 輪郭線描画順序の変化

Figure 8 Subject D: Change in outline drawing order

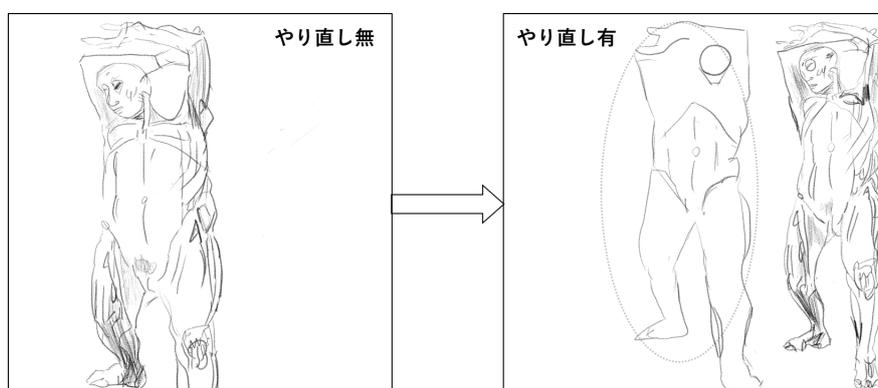


図9 被験者 D : やり直しの有無の変化

Figure 9 Subject D: Change in repainting

範囲で改善しようとする働きが生じる。しかし Process 模写を通して、被験者 A は人体全体の輪郭線を先に描画する描き方に変わり、被験者 B は人体中心部のアタリが増加した。このように 2 回目に Process 模写を行った被験者は、他者の模写プロセスをもとにした気づきや、有用だと思われる手法を取り入れることによる自身の模写過程改善が見られた。このことから Process 模写は他者の模写過程を取り入れ、自身の模写過程を改善することのできる絵の練習方法となることが示唆された。

Process 模写の目的である、作品の原作者の制作プロセスを推察することを促進できているかは、被験者 A は中・上級者の描画技術を取り入れることにとどまっているが、被験者 B は中・上級者の模倣から模写対象について考察し、その考えのもとに模写している。このように、Process 模写によって制作プロセスを推察することが促進される可能性があることが示された。今回の実験では Process 模写を 1 度行っただけであったが、さらに継続して Process 模写を行うことによって、より多くの学習者が制作プロセスの推察を行うようになる可能性もあると考えられる。

一方、Product 模写だけを行った被験者 C と D について

は、特にバランスの悪さに気づいて、これを修正しようとするを試みている様子は見られた。インタビューにおいてもその点について言及されていたが、模写対象となった絵の原作者の制作プロセスに関する言及は一切なかった。事例が少ないため確定的な結論を述べることはできないが、やはり初心者が従来通りの Product 模写だけを行うことで、原作者の制作プロセスに思いをいたし、推察することは難しいものと思われる。

以上のように、本研究で提案した Process 模写によって、初心者でも模写対象の原作者の制作プロセスを推察することが促進される可能性が認められ、描画練習支援システム Replica<sup>2</sup>には基本的な有効性があることが示唆された。

## 5. おわりに

絵の練習方法の 1 つである模写において、初級者にとっては難しいと考えられる作品制作プロセスの把握を、中・上級者の模写過程を提示することによって支援する描画練習支援システム Replica<sup>2</sup> を提案した。実験の結果、本手法によって他者の模写過程を取り入れ、自身の模写過程を改善できる可能性があることが示唆された。また、本来の目的である作品原作者の制作プロセス推察能力の向上につい

ては、確定的な結論を述べることはできないものの、Replica<sup>2</sup>によって制作プロセスの推察が促進され、能力向上につながる可能性があることが示唆された。

今後の展望としては、まだ実験データ数が不十分のため、Process 模写による効果が可能性の域を超えない。そのため、追加実験を行い、さらなる検証を進める必要がある。加えて、今回の実験では模写過程に関する情報を提供する上級者は1人のみであった。しかし、上級者の中でもそれぞれ作品の解釈は異なると考えられる。よって、多数の上級者の模写過程による Process 模写を行った場合、初学者はそれを参考にすることができるのか、また、参考にする上級者が1人の場合よりも深く考察することができるかを検証する必要がある。今回実装したシステムでは、初学者に模倣させる仕組みとしては最も簡素だと思われる、模写過程の動画を提示するという手法を採用した。今後は、さらに練習支援の有効性を高めるような提示手法を提案する必要がある。例えば、上級者の模写過程のペンの動きをワンストロークごとに模倣させるシステムを考えている。これは、上級者の一挙一動をひたすら模倣させるシステムであり、かなり強制力が高い。動画を自由に参照する手法よりも、動作を模倣する能率は上がるが、トレースのように、線を追うことに集中しすぎて、模写対象について深く考察せず

に模写が進んでしまう危険性もあると考えられる。

**謝辞** 実験にご協力頂いた皆様に、謹んで感謝の意を表します。

## 参考文献

- [1] Duro, P.: The lure of Rome: The academic copy and the Académie de France in the nineteenth century. In R.C. Denis & C. Trodd, C., Art and the academy in the nineteenth century, New Brunswick: Rutgers University Press, pp. 133-149, 2000.
- [2] 模倣からオリジナルのアートは生まれる～ゴッホが教えてくれる創造性のヒント。  
<http://www.artgene.net/2017/05/03/1951/>. (参照 2018-11-22)
- [3] 石橋健太郎, 岡田猛: 他者作品の模写による描画創造の促進, 認知科学 17(1), 196-223, 2010.
- [4] 高木佐恵子, 松田憲幸, 曾我真人, 瀧寛和, 志磨隆, 吉本富士市: 初心者のための基礎的鉛筆デッサン学習支援システム, 画像電子学会誌, 32(4), 386-396, 2003.
- [5] 山田太雅, 棟方渚, 小野哲雄: 人物キャラクターの模写における絵の評価システムの提案, EC2015, 2015.
- [6] 黒滝理帆, 竹川佳成, 平田圭二: 描画形状把握のための消去指向型描画スタイルの提案, WISS2017, 2017.
- [7] 西澤博太, 宮田一乗: 姿勢推定を援用した実人物モデルの描画学習支援システム, 北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科修士論文, 2018.
- [8] ミシェル・ローリセラ: モルフォ人体デッサン, 2016.