

デジタルアートとデジタル捺染を融合したアートファッションの実現 Development of Art Fashion by Integrating Digital Art and Digital Printing

六渡 美和[†] 城尾みのり[†] 丸山 紗恵子[‡] 香西 晶子[‡] 土佐 尚子[†] 中津 良平[†]
Miwa Rokudo Minori Jonoo Saeko Maruyama Akiko Kozai Naoko Tosa Ryohei Nakatsu

1. はじめに

デジタル捺染と呼ばれる技術がファッションの世界に導入されつつある。長らくファッションの世界では、人手によるデザイン制作、布地への捺染、そして縫製というアナログ手法で衣服が製作されてきた。それに対してデジタル捺染は、捺染過程をデジタル化しようとするものである。これによってファッション制作のプロセス全体が大きく変わる可能性がある。

一方でアートの世界では、デジタル技術を使ったアートが広く認知されるようになってきた。その代表例が、デジタル技術を駆使して制作される映像を用いたアートである。コンピュータを用いたデジタル映像制作の手法として、CG (コンピュータグラフィクス) を用いたアートがある。一方著者の一人である土佐尚子のように、映像制作にデジタル技術を多用しながらも、その核の部分では CG を用いずに自然現象を用いるという制作方法に拘っているアーティストもいる。

このデジタル捺染とデジタルアートを組み合わせることによって、ファッションやアートの世界にイノベーションを引き起こす可能性がある。筆者はそれをめざして共同研究を行っており、本論文ではその内容に関して述べる。

2. デジタル捺染

ファッション製品を制作する際には、原材料の布地に色をつけるいわゆる染色を行う必要がある。染色には、布地を染色液に浸して染める「浸染」と、染料や顔料を生地に印刷して定着させる「捺染 (なっせん)」がある。生地に細かなデザインを描きたい場合には、捺染が通常使われる。捺染は従来から用いられている手法で、手作業で布地に柄を描く手法である。一品一品布地に描いていく手法と、作りたいデザインに対応した型版を作っておき、版を置いた版枠に染料や顔料にノリを加えて流し込むことによって、大量生産を可能にする方法がある。

このようなアナログ捺染と呼ばれる従来の手法に対して、デジタル技術を取り入れた捺染技術が生まれてきた。これをデジタル捺染と呼ぶ[1]。デジタル捺染は、各種のデザインや画像を布地の上にプリントする技術である。紙の上に高品質画像をプリントする技術は、従来から各種の手法が開発されており、紙に向けて開発された技術を繊維に向けたインクなどを開発することによって布地への印刷を可能にできたことが、デジタル捺染技術の開発につながった。

デジタル捺染技術は、以下のような特徴を持っている。

- ・色数に制約なく、階調豊かなグラデーション表現が可能
- ・版のサイズ制約なく、大小デザインが可能
- ・データに忠実に、色鮮やか・精細に再現

また印刷方式としては、紙に対してインクジェット方式

と電子写真方式があるように、布地に対する印刷方式としては、ダイレクトインクジェット方式と昇華転写方式がある。インクジェット方式は、顔料・染料などをインクとして扱いインクの粒子を布地に直接吹きつけて染色する。例えばエプソンの Monna Lisa シリーズは、ダイレクト捺染方式のプリンターであり、インクを使い分けることによってシルク、ポリエステル、レーヨン、コットンなどに印刷可能である。一方、エプソンの SC-F シリーズは、昇華転写方式のプリンターであり、昇華性の高い昇華性染料を用いて、加熱により気化した染料がポリエステル繊維の内部に入り発色反応を示すことを利用している。

アナログ捺染とデジタル捺染の工程の比較を図 1 に示す。アナログ捺染の工程が 1.5~2 ヶ月必要なのに対して、デジタル捺染は 3 日~2 週間である。アナログ捺染で必要な刷版の作成が不要であることが、大幅な工程の短縮につながっている。

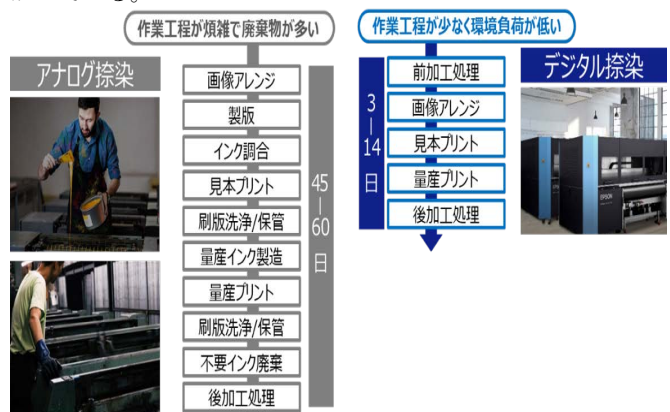


図 1. アナログ捺染とデジタル捺染の工程の比較[1]

デジタル捺染は多品種・短納期生産に適しているという特徴を持っている。また、アナログ捺染では刷版の洗浄に大量の水が必要であり、また廃棄インクの問題が生じるが、デジタル捺染ではそれらの問題がないため、環境負荷低減に貢献できる技術として期待されている。

3. デジタルアート「サウンドオブ生け花」

筆者の一人土佐尚子は、絵の具などの流体に音の振動を与えてそれを高速度カメラで撮影することによって、流体が生け花のような形状を作り出すことを見出した。これは流体现象を利用したアート制作である。流体の振舞い物理学における重要な研究対象であり、「流体力学」と呼ばれている。種々の条件のもとで流体が極めて美しい形を作り出すことは「ミルククラウン」に代表されるように従来から知られていた。美しさはアートを構成する基本的な要素であるため、流体力学をアート生成の基本的な方法論として用いようとすることは自然である。

[†] 京都大学 Kyoto University

[‡] セイコーエプソン (株) Seiko Epson Corp.

具体的な流体アート制作システムを図 2 に示す。スピーカーを上向けに置き、上に薄いゴム膜を張り、その上に絵の具などの流体を置いて、スピーカーをサウンドで振動させると、絵の具が飛び上がり種々の造形が作り出される。

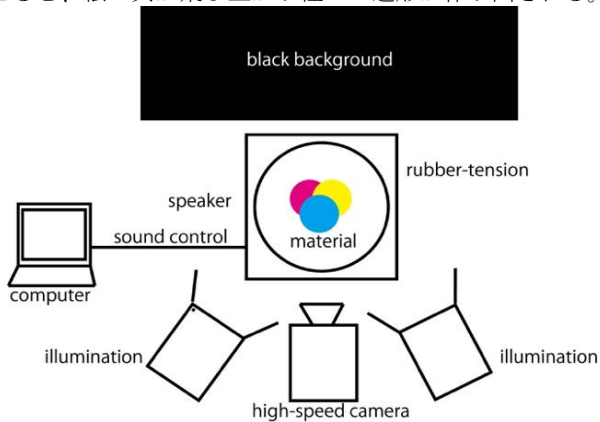


図 2. 流体アート制作システム

土佐は、この環境を用いて音の形状・音の周波数・流体の種類・流体の粘度などを変化させることによって、種々の流体形状が生成されることを確かめた[2]。さらに土佐は、そのようにして得られたビデオを日本の季節の色に合わせて編集し、「サウンドオブ生け花」と呼ばれるデジタルアートを制作した[3]。図 3 は、作品の一シーンである。また、2017 年 4 月に土佐は文化庁文化交流使活動の一環として、ニューヨークのタイムズ・スクエアにおいて 60 台以上のデジタルサイネージを用いて「サウンドオブ生け花」の展示を行った。その様子を図 4 に示す。



図 3. 「サウンドオブ生け花」の一場面



図 4. ニューヨーク、タイムズスクエアにおける「サウンドオブ生け花」の上映の様子

土佐が文化庁文化交流使として世界各地で「サウンドオブ生け花」を中心に彼女のデジタルアートの展示を行った際に、多くの海外の美術関連者から「物理現象の中に潜む

美を抽象的な形で表現した土佐のデジタルアートには、これまで欧米人が気づかなかった美が表現されており、それこそが日本独自の意識・感性が凝縮したものではないか」との指摘を受けた。これは、アートとは何か、美とは何かを考えさせてくれる重要な指摘である。

このことは、「サウンドオブ生け花」がアートの核心に触れる作品であることを示している。事実、その後「サウンドオブ生け花」は、新生児の産声やオリンピック選手の声を音源として用いて新たな形状が生まれる試みを行ったり、微小重力下での制作[4]を行うことによって、宇宙時代のアートのあり方に向けた試みを行ったりと、新たな方向に向けたチャレンジを行っている。

4. デジタル捺染とデジタルアートの融合

4.1 基本コンセプト

アートは基本的に一品ものである。デジタルアートはコピーが容易なことから数多くのコピーを作ることができるが、反面アートとしての価値を減らすことにつながるため、コピーした作品の数を限定することによって、価値を維持もしくは高めるという戦略が取られてきた。そのため、デジタルアートは従来のアートと同様に、美術館やギャラリーで展示されたり、アートコレクターの収集の対象となることが通常である。従って同じデザインに基づくファッションを大量に生産し販売するというアパレル業界のビジネスとアートは真逆の世界に属すると考えられてきた。

しかしながらデジタル捺染技術が現れることによって、ファッションの世界に少量生産・販売というビジネスの可能性が生じることとなった。このことが、少量制作・販売に基づくデジタルアートとデジタル捺染が結びつく基本的な原動力となった。さらにはアートがファッションと結びつくことは、一般の人々が日常生活の中でアートを衣服として着てくれることを意味している。アートは一品ものであるが故に美術館とかギャラリーで展示されるにとどまっていたため、一部のアート愛好家・コレクターなどのものであっても一般社会に広く浸透することが難しかった。アートがファッションと結びつくということは、狭い世界に閉じていたアートが、より広く一般社会の中に取り入れられることを示している。

またファッションの世界にとっても、アートとの結びつきは新たな可能性を広げてくれる。人々が日常生活で「アートをまとう」ことにより、ファッションの価値が高まる。このようにデジタルアートとデジタル捺染の結びつきは win-win の関係にあるわけである。

4.2 サウンドオブ生け花を用いたファッションの実現

4.1 で述べたコンセプトのもとに、「サウンドオブ生け花」を代表とする土佐アートをファッションに応用する試みを、土佐が率いるアートイノベーション産学共同講座とセイコーエプソン（株）の共同研究として開始した。デジタルアートをファッションに応用するというのは大学・企業に属する筆者らにとって初めての経験であるが、デジタル捺染のアナログ捺染に比較して工程が短いという特徴を十二分に活用するため、できる限り学生を活用し大学の研究室で工程が完結することをめざした。

4.2.1 ファッション制作環境の構築

先に述べたように、デジタル捺染にはダイレクト捺染方

式と昇華転写方式があるが、蒸し・洗い・乾燥などの後処理が不要であることなど、より少量生産に向いている熱昇華転写方式を採用することとした。セイコーエプソン（株）の協力によって京都大学のアートイノベーション産学共同講座実験室内に、昇華転写用インクジェットプリンター（Epson SureColor F6350、図5）と熱転写装置（ZEUS PZ-13011D、図6）を設置した。他に縫製用のミシンなどを設置し、デザインから縫製までファッション作り全体が可能な環境を実験室内に構築した。実験環境全体を図7に示す。



図5. 昇華転写用インクジェットプリンター



図6. 熱転写装置



図7. ファッション制作実験環境全体の様子

4.2.2 デジタルアートを用いたファッションデザインの制作

本プロジェクトの特徴は、京都大学特定教授であると同時にアーティストである土佐尚子が、デザイン制作から縫製までのファッション作り全体を、学生を使って取り仕切っていることである。アーティストが自ら制作したデジタルアートを、いかにしてファッションに仕上げていくかに関して、アーティストが全体的なイメージを持ちプロセス全体を管理することによって、無駄なく短期間にデジタル

アートをファッションにするというプロジェクトが可能になった。

デザインの元となるデジタルアートは、先に述べたように、物理現象を用いたアートでありながら海外の人たちから日本美が表現されていると評価されている「サウンドオブ生け花」を主に用いることとした。通常は日本的なデザインとしては、桜や紅葉などの日本の四季において愛でられる草花や京都などの古都にある建造物など、いかにも日本らしいデザインが使われることが多い。これに対して「サウンドオブ生け花」は、抽象的かつ有機的な形状でありながら、日本美を感じさせるという意味で、国内外の多くの人たちに受け入れられると期待される。

4.2.3 パターンメイキング

パターンメイキングは、制作されたファッション用イメージと作りたい衣服（ジャケット、ドレスシャツ、など）さらにはサイズなどを考慮して型紙を起こす作業のことである。この部分は土佐も学生も経験がないので、外部のパタンナーに依頼することとした。現在は、知り合いのデザイナーを通してフリーのパタンナーに外注している。特注の場合は、パタンナーに顧客の体の各部のサイズを採寸してもらい、型紙を作ってもらうことになる。パタンナーからデジタルデータとして送られてきた型紙の上にアーティストがアートイメージを配置して見栄えの良い配置を決めることとなる。この部分はパソコン上の作業となる。

現在は上に述べたようにパターンメイキングの部分は外注しているが、パタンナーもパターンと言われる基本的な型をサイズや個々の顧客の体型に合わせて変更して型紙を作るという作業を行っているので、この部分を一部自動化し、それに伴って内製化することも可能と考えられる。今後の課題である。

4.2.4 捺染

型紙データの上にアートイメージが配置されたデジタルデータはそのままプリント可能である。このデジタルデータを、4.2.1で述べた昇華転写用プリンターで一旦特殊紙にプリントした後に、熱転写装置で布地の上に熱転写する。そのプロセスを図8に示す。



図8. 布地へのプリントの過程（a：プリンターからの出力、b：出力された結果を熱転写装置の布地の上に裏返しに置く、c：熱転写、d：Tシャツにプリントされた結果）

また型紙に合わせて捺染した結果の例を図9に示す。



図9. 型紙の形に合わせて捺染した結果

4.2.5 裁断、縫製

捺染した結果を型紙に合わせてハサミなどを用いて裁断する。裁断した布地を手縫いやミシンで縫製することによって、最終的な衣服が出来上がる。学生がミシンで縫製している様子を図10に示す。



図10. 縫製作業の様子

4.2.5 完成

以上のプロセスで、デジタルアートをファッション化した衣服が完成する。出来上がったドレスシャツの例を図11に示す。またネクタイ、Tシャツの例を図12に示す。



図11. 完成したドレスシャツの例



(a) ネクタイ

(b) Tシャツ

図12. ネクタイとTシャツの例

4.3 ファッションショーの実施

4.2で述べた土佐のデジタルアートをファッションにした衣服は、従来アートギャラリーや美術館でのみ展示され鑑賞されたアートをファッションにして、誰もが日常生活の中でアートを着ることが出来るという新規性ととも、これまでアパレルの名で産業として確立されてきた業界において、この分野では素人であるアーティストと学生たちがほぼ手作りで衣服を作り上げる新しいファッション制作の方法を提案したという意味で、新しい試みである。このような新しい試みは一般の人々にどのように受け入れられるだろうか。

これを試す場として、以下に示す土佐の個展が開催されるという機会が得られた。この個展において、毎週末に各界の著名人を招いて土佐とのトークショーを行うこととなったので、トークショーの前後にミニファッションショーを行うこととした。トークショーの様子を図13に示す。

イベント名：Naoko Tosa "Sound of Ikebana"

場所：東京原宿表参道 東急プラザ3階

期間：2021年11月27日～2022年1月9日



図13. トークショーの様子

ファッションショーは、ファッションブランドやファッションデザイナーの新作発表の場や宣伝の場として確立している。このような場以外のファッションショーは、服飾関係の学校の卒業生の卒業制作の場として内部で開かれるようなものに限られており、著者らのようにファッション業界とは関係の薄かった人間にとっては、敷居が高いイベントである。しかし先に述べたように、デジタルアートをファッションにするという試み自体が新しいので、やってみる価値はあると判断した。

ファッションショーを行うためには、ファッションモデルに依頼する必要がある。知り合いのデザイナーを通して、比較的経験の浅いフリーのモデルにお願いした。幸にも本ファッションショーのコンセプトに賛同してもらい、格安で引き受けもらうこととなった。ファッションショーの様子を図 14 に示す。ファッションモデルの背後の映像とモデルが着用する衣服のデザインが合致するような演出を考えた。素人の演出によるファッションショーで、最初はモデルにも戸惑いがあったようであるが、回を重ねるごとに背後の映像とモデルの衣服とのマッチングも良くなり、来場者からは極めて高い評価が得られた。また何人かの来場者や SNS で本イベントを知った人から購入したいとの申込みを得た。

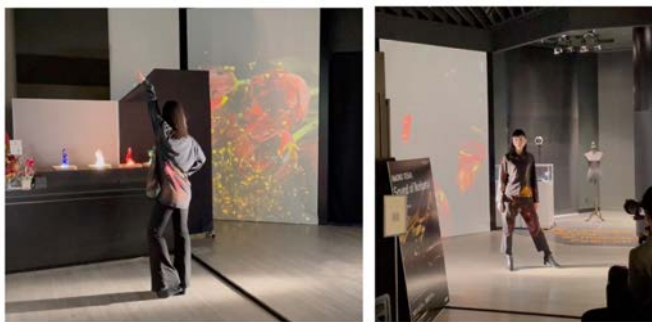


図 14. ファッションショーの様子

5. 今後の可能性

これまでのファッション業界は、新たなデザインの衣服をいかに消費者に対して売っていくかという世界であった。いかにして消費者の好みの変化を先取りし、それに合わせたデザインをベースとした衣服を作り売っていくかという世界であった。いわばファッション業界は「デザイン思考」[5]に基づいた社会なのである。

それに対してアートは、短期的な社会や生活者の好みの変化に合わせるのではなく、もっと先の社会や生活者の感受性・美意識の変化を先取りして社会や消費者に提示していくものである。いわば従来のファッションが「デザイン思考」に基づいたものであったのに対しアートをファッションに取り入れることは「アート思考」[6]に基づいたファッションを作り出そうとしていることを意味している。

筆者らの試みが、このようにファッションにおける新しい流れを生み出そうとしていることをアピールするために、この新しい試みを「アートをまとう」ファッションと表現して、従来のファッションとの差を明確にして展開していきたいと考えている

ビジネスの世界では、「デザイン思考」から「アート思考」へと企業人の考え方を転換することによって、企業や社会にイノベーションを引き起こそうという筆者らの考え方[6]は受け入れられつつあるが、ファッションの世界でそ

れをどのようにして消費者生活者や社会に認知してもらうかが今後の大きな課題である。

6. まとめ

デジタルアートとデジタル染色を融合することによって、デジタルアートをファッションにするという試みについて述べた。アートの鑑賞は、これまで美術館やアートギャラリーでの展示という場面に限定されてきたが、豊かな社会の実現のためにはアートとがもっと社会の中に浸透していく必要がある。と同時に単なる消費されるデザインになるのではなく、アートとしての質の高さを保持している必要がある。一方、最近衣服へのデザインを描く方法として、従来の人手によるアナログ染色に対して、デジタルデータのデザイン画像を直接、或いは転写で布地にプリントするデジタル染色という技術が生まれてきた。デジタル染色は、紙へのプリント技術をベースとしており、極めて高精細なデザインを布地にプリント或いは転写することができる。一方で、新しい技術であるため、従来の手作業によるアナログ染色に比較して低く評価されることもあった。この2つの技術を融合することによって、デジタルアートにとってはアートが広く社会に受け入れられる機会が増え、デジタル染色においてはその価値を向上させる良い機会となる。

このような考え方のもとに土佐尚子特定教授が率いる京都大学大学院総合生存学館アートイノベーション産学共同講座とセイコーエプソン（株）のデジタル染色部門の間でデジタルアートをファッション化する共同研究を開始した。同共同講座内にデジタル染色のシステムを導入し、また、セイコーエプソン（株）のソリューションセンター富士見とも連携し、土佐と学生が一体となって土佐のデジタルアートからファッションを作り出す試みを行い、一年に満たない短期間にその成果をファッションショーという形で世に問うまでの進捗が得られた。今後は、5章で述べた今後の新しい方向をさらに追求することによって、アートにとってもデジタル染色にとっても新しい可能性を見出し、真の意味でのアートイノベーションを実現したい。

参考文献

- [1] 柴谷正也「最近の産業用インクジェット技術について」日本印刷学会誌、Vol. 48, No. 4, pp.12-16 (2011).
- [2] Yunian Pang, Lian Zhao, Ryohei Nakatsu, Naoko Tosa, "A Study on Variable Control of Sound Vibration Form (SVF) for Media Art Creation," 2015 Conference on Culture and Computing, IEEE Press (2015).
- [3] Naoko Tosa, Yunian Pang, Qin Yang, Ryohei Nakatsu, "Pursuit and Expression of Japanese Beauty Using Technology," Arts journal, MDPI, Vol. 8, No. 1, 38, DOI 10.3390/arts8010038 (2019).
- [4] 土佐尚子、Pan Yunian、玉井秀和、鳥羽重孝、中津良平、「微小重力下における流体アートの生成」第 20 回情報科学技術フォーラム、第 3 分冊、pp. 217-219 (2021. 8).
- [5] ティム・ブラウン、「デザイン思考が世界を変える」早川書房(2019).
- [6] 中津良平、土佐尚子、巽庸一郎、「アートイノベーション：日本的感性を取り入れたビジネス革新」MyISBN (2020).