

# 照明デザインにおけるメディア造形的研究教育活動の報告

## Media design education trials in the lighting design field

的場 ひろし

デザイン学部メディア造形学科

Hiroshi MATOBA

Department of Art and Science, Faculty of Design

本資料は、本学デザイン学部の三学科の統合を見据えて、領域を横断した教育を実現するために、2013年度にメディア造形学科及びデザイン研究科において行われた様々な活動の中から、照明デザインに関する試みについて報告するものである

This is a report on the details of media design education trials in the lighting design field conducted in order to realize multidisciplinary design education in the 2013 fiscal year.

### 1 はじめに

2014年度までの静岡文化芸術大学デザイン学部は、生産造形学科、メディア造形学科、空間造形学科の三学科によって構成されている。この三学科体制は、時代の要請に応えることのできる人材を育成するために、2015年度よりデザイン学科一学科体制に統合される予定となっている。学科統合によって、従来の枠組みでは教員間の連携が取りにくかった境界的な領域における教育研究活動が一層促進されると考えられる。

本報告では、この学科統合の流れを踏まえて、旧三学科の教育研究要素を統合することでメリットが生まれる領域の一つとして「照明デザイン」に着目し、メディア造形学科の場研究室を中心として2013年度に実験的に行われた活動内容について説明を行う。第二章において、三学科の特徴と照明デザインとの関係性について説明する。第三章では、照明に用いられる主要な光源について説明し、一般的な照明デザインにおける新しい動向について概略的な説明を行う。第四章では、2013年度以前に行われてきた活動の中から、特徴的な二つの事例を紹介する。第五章では、第三章で述べた新しい動向や、第四章で述べたこれまでの活動を踏まえて、メディア造形学科において2013年度に行った照明デザインに関する教育と、作品の事例について説明する。そして、第六章において本報告のまとめを行う。

### 2 旧三学科と照明デザイン

2014年度までの本学のデザイン学部は、生産造形、メディア造形、空間造形の三つの学科で構成されている。生産造形学科は、雑貨から自動車まで様々なスケールのプロダクトのデザインを扱う学科である。メディア造形学科は、インタラクションの設計やコンテンツの制作等、メディア技術を用いた様々なデザイン領域を扱う学科である。空間造形学科は、インテリアデザインから都市デザインまで、様々なスケールの住空間のデザインを行う学科である。

三学科の対象とする領域は異なっているように見える

が、デザインの成果物を通して「ユーザに満足を与える」「ユーザへの新しい価値を創造する」という目的は共通している。また、近年はあらゆる領域において技術革新が進み、従来の枠組みに囚われない、領域横断的なアプローチによるデザインの必要性が増している。そこで、メディア造形学科においても、三学科が共同で関わることのできるデザイン領域に着目して、本学科の専門性を活かした新しい教育研究の試みを行うことは、2015年度から予定されている一学科への統合に向けて、具体的な教育研究の整備を行うための重要な手掛かりになると考えた。

我々は、このような目的に向けて様々な活動を行ってきたが、新たな活動領域として「照明」を取り上げることとした。生産造形の立場からは、「照明」は、生活の中で最も身近なプロダクトの一つと言える。光源の進化に従って、その時代々々のデザイナーが、新しく魅力的な造形を脈々と産み出してきた。また、空間造形の立場からは、「照明」は建築物やインテリア空間の中に設置され、住空間を機能させるための重要な装置と捉えることができる。空間造形分野では、照明単体の造形にとどまらず、空間との関係性を踏まえ、照らす側と照らされる側の両面から、新しい照明のありかたが提案されてきた。

照明デザインは、上述した二つの立場から活発にデザイン活動が行われてきたが、一方メディア造形の立場からも照明は重要な領域と考えることができる。「照明」は、視覚情報の基本となる「光」を制御する機構と考えることができる。そして、照明の状態を制御することによって、照明は単に明るさを提供するための仕組みではなく、「光」をメディアとする空間の演出装置として捉えることもできる。スイッチによる点灯／消灯だけの単純なインタラクションではなく、もっと多様な「光と人間との関係」を実現することで、新しい「照明エクスペリエンス」が提案できると考えられる。以上述べたように、「照明」という分野に、メディア造形特有の視点を導入することで、新しいデザイン提案が可能となると考えた。この考え方に従い、2013年度にメディア造形学科の場研究室では、三学科の教員と連携をとりながら、「照明」に着目した教育研究活動を行った。

### 3 光源の動向

本章では、照明デザインを考える上で重要な背景として、照明の中心的な部品である光源の歴史を概観し、光源に関する近年の動向について概略的に述べる。

人工的な光源は、原始時代に植物を燃やして得た炎に始まると考えられる。その後の時代に、油を燃やす装置が考案され、燃料の供給等の手間と持続時間の関係が大幅に改善されることになる。その後、ガス灯が発明され、比較的長い距離から燃料を供給できるシステムが作られる。また、電気消費によって明かりを作り出すアーク灯が発明され、その後の発電システムと電球の実用化によって電気照明が一般に普及する。戦後になると、発光効率のよい蛍光灯が普及する。以上が20世紀までのおおまかな光源の発展の流れである。

近年になって、発光効率のよい光源としてLEDと有機ELが注目されている。LEDは、各種装置のパイロットランプ等で長く利用されてきたが、輝度の向上と白色の発光が可能になったことから、照明装置としての普及が始まっている。有機ELは、装置として薄く、消費電力が少なく演色性高い発光が可能という特徴を持つ。また、発光領域として面全体がほぼ均一に光るという、「面発光」の特徴も持っている。現時点では生産時の歩留まり等に改善の余地があり、コスト的な問題があるが、この問題が改善されれば、次世代の光源として大きく進展すると考えられる。定期的に行われる照明関係の商業展示会では、このLEDと有機ELの話題が大きく扱われており、二つの光源に対する業界の大きな期待を直接感じることができる。このような展示会は数多く催されているが、国内ではライティングジャパン(図1)等が、国際的には、家具の総合展示会であるミラノサローネに隔年で併設される、ユーロルーチェ(図2)等が有名である。これらは、様々な企業、様々なデザイナーが、照明に関する最新のデザインを展示する、大変活気のある展示会である。

LEDも有機ELについても、既に照明装置として多くのデザインが提案されており、製品化も進んでいる。しかし、照明を部屋に明るさをもたらす基本的な装置として捉えるのではなく、光と人間の間には多様な関係を産み出すことのできる仕掛けと捉え直すことで、さらに新たなデザインが開拓できる余地があると考えられる。特に有機ELは普及途上の光源であり、多くの可能性を持っている。



図1 ライティングジャパン 2014 展示会場



図2 ユーロルーチェ 2013 展示会場

## 4 これまでの試み

メディア造形学科では、散発的ではあるが、様々な教員が照明に関して教育研究活動を実施した事例が従来から存在する。これらの中で、LEDを用いた特徴的な事例を二つあげる[1]。

### 4.1 otodama

「otodama」は、手の上で弾ませたり、手で叩くことで、光と音を発する、ボールの形態の15個一組の玩具的な照明装置である(図3)。それぞれのボールには特有の光の色と音階が与えられているが、光と音を発していない状態ではいずれも白いボールに見えるため見かけ上は区別が付かない。光源はLEDを採用し、発光色の異なる7種類(赤、緑、ピンク、白、黄色、青、紫)を用いた。音階は低い「ソ」から2オクターブ高い「ソ」までのハ長調15音階であり、オクターブ違いの同じ音階を持つボールには同じ色のLEDを使用する。弾力のある素材で作られたボール内部には、業務用マイコン、振動センサ、電池、スピーカ、LED等がコンパクトに収納されている。振動センサが振動を検知すると、マイコンがそれぞれのボールに割り当てられた音声ファイル(ピアノを音源とする音階)を再生し、スピーカから音声を出力するとともに、LEDを一定時間だけ発光させる。単純な仕組みだが、年齢を問わず楽しめる玩具として、2008年の完成以来、これまでに様々な動態展示の機会(第14回学生CGコンテスト佳作受賞による、



文化庁メディア芸術祭での展示等)において好評を博してきた。電子楽器として見た場合には、ハンドベルに近い操作方法になるが、二人のプレーヤがお互いに otodama を軽くぶつけることで、和音が発生する等、otodama 固有の特徴的なインタラクション形態を持っている。2011年には、otodama のインタラクションを体験する、子供向けのワークショップが静岡科学館で行われている(図4)。



図3 《otodama》



図4 《otodama》を使ったワークショップ

#### 4.2 つながるヒト

「つながるヒト」は、卓上型の玩具的な照明装置である(図5)。照明装置でありながら、手で操作するスイッチ等を備えず、二つの「つながるヒト」を隣り合せて置いたときに初めてそれぞれが点灯するという特徴を持つ。一人では決して生きてはいけない人間という生き物の特徴を象徴的に表現した照明装置である。表面はプラスチックで、内部に電池、LED、磁石、リードスイッチ(外部の磁力の存在に反応してONになるスイッチ)、電子回路が組み込まれている。本作品の完成は2010年であり、同年、大垣で開催された展示会「MAKE」にて公開している。「otodama」と同様に、本作品についても、2011年に静岡科学館において、インタラクションを体験できる子供向けのワークショップを行った(図6)。



図5 《つながるヒト》



図6 《つながるヒト》を使ったワークショップ

以上述べた二つの作品は、それぞれインタラクション形態と光の造形の二つの点で特徴を持っており、様々な展示会やワークショップを通じて、その新規性を訴求することができた事例である。

### 5 2013年度の活動

メディア造形学科、的場研究室では、これまでに述べたような光源技術の進展や、照明に関する過去の制作事例の成果等を踏まえて、照明デザインの教育環境の整備を進め、2013年度に開講された授業科目を通じて研究教育を実践した。これらの活動の中で、特に重要視したことは、「照明の新しい用途・あり方」「照明を制御するインタラクションの形態」の2点について、メディア造形的に新規性のある提案を行うことである。本章では、これらの活動において、教員の指導に基づき制作された、LEDを用いた2作品と、有機ELを用いた3作品の制作事例について説明を行う。

#### 5.1 照明デザインの教育環境

前章で述べた作品で採用した業務用マイコンや電子回路を活用した製作方法は、デザイン学部の学生にとって、直接扱うことが難しい面があった。一方、近年では、手軽なプログラミングにより機能を構築、変更しやすい「Arduino」等のマイコンが普及しつつあり、様々な教育機関でプロトタイピングの用途に頻繁に使われるようになってきている。本学においても、以前よりArduinoを用いた作品制作や教育への応用が行われてきた実績がある。2013年度は、この

Arduino を照明デザインの分野に一層積極的に活用するために、LED や有機 EL と組み合わせて容易に制作を行うことを可能とする教育環境を構築した。

LED の場合は、Arduino の出力端子から出力される電流によって、LED 数が小規模な場合は直接に、大規模の場合はトランジスタや FET を使って点滅の制御が可能である。PWM 方式によって、電源をパルス状に与えることで、段階的な輝度で点灯させる「調光」も可能となる。有機 EL 照明パネルは、通常、発光部品とドライバ基板から構成され、ドライバ基板に対して電源と制御信号を供給することで発光させることができる。我々は、ルミオテック社の有機 EL 照明パネルを採用し、Arduino の PWM 出力を、輝度指定の制御信号としてドライバ基板に供給する機構を構築した。このように、LED と有機 EL を照明デザイン部品として手軽に扱える環境を整備し、学生が、教員や先輩が手がけた設計回路やプログラムの情報を参考として活用したり、引き継ぎ発展させることが容易となる体制を整えた。

## 5.2 イケバナ

「イケバナ」は、前期に開講されたメディア造形総合演習 II (的場ゼミ) において、4 年生の大西遥が、LED を光源として用いて、生け花をモチーフとして制作した照明作品である。この作品では、USB に挿して点灯する既存のグースネック型 LED 照明の製品を部品として活用している。金属製の鉢の上に、丸い板を敷き、その板を、玉砂利風の素材で装飾した上で、USB のジャック (レセプタクル) を 6 つ配置した。鉢の内部には、Arduino を主体として製作した機構と、電池が格納されている。

LED ライトは、本来の製品では円筒形の先端から光源が直接見える構造となっていたが、この先端部分に、花をモチーフとして紙で制作した球状の造形物をかぶせて取り付けの形態とした。この紙の造形を通して見ることで、白色の LED から発せられる光は、柔らかく目に馴染みやすいものになる。

この紙の造形を取り付けた LED ライトを 6 本製作し、鉢に設置された 6 個の USB ジャックに自由に着脱できる形態とした (図 7)。挿す本数、挿す場所は任意に選ぶことが可能であり、Arduino の制御によって、挿した本数の LED ライトの間で、点灯状態がゆっくりと移り変わる演出を実装した。2 本挿した状態では、2 本の間で交互に点灯状態が移り変わり、6 本挿した状態では、6 つの LED が次々に点灯状態になり点灯が循環する (図 8)。花を活けるように、LED ライトを鉢に挿し、グースネックで形を整える行為によって、その日の気分等に応じて照明装置の形状や状態を変化させることができる。

本作品は、生け花の持つ造形的な要素と、光と人間の間の新しいインタラクションの要素を共存させた作品である。銀色の金属容器と、白い紙、玉砂利から構成される装置と、その装置から発せられる白く柔らかい光は、全体として無彩色で統一されていて、空間の雰囲気壊すことが

なく、また床の間や棚に置く部屋の中のほのかなアクセントとしてもふさわしい。



図 7 《イケバナ》の 4 本目のライトを挿したところ



図 8 点灯状態の《イケバナ》の 6 本のライト

## 5.3 ハリネズミ

「ハリネズミ」は、後期開講のメディア造形卒業研究制作 (的場ゼミ) において、4 年生真柴里穂が制作した、LED を用いた手のひらサイズのぬいぐるみ形態の作品である。ハリネズミをモチーフにしてフェルト素材により表面を形成し、背中部分のフェルトにプラスチック製のディフューザを付けた LED 素子 50 個を埋め込み、LED の砲弾型形状が密集した様子をハリに見立てている (図 9, 10, 11)。

ぬいぐるみの内部には、イケバナと同様に、Arduino を中心として製作した機構と電池が内蔵されている。2 系統に分けた LED 群がゆっくりと呼吸するような速度で輝度を変化させる。また、鼻の部分に CdS セルを用いた明るさセンサーを装着しており、部屋の明るさに応じて点灯/消灯の状態を変化させることができる。本作品は、フェルトの色違いで、合計 4 体を製作した。

ぬいぐるみがフェルト素材で作られているために、手に持った感触には暖かみを感じられる。また、フェルトに埋め込まれた LED の光は柔らかく、かつフェルト全体に染み込むようによく馴染んで見える。この作品は机上や枕元におく小さな照明として、ユーザが愛着を持って使用することを想定している。また、全体として柔らかく変形しやすい形態のため扱いに注意が必要だが、ポケットに入れて持ち歩き、必要に応じてポケットから出して夜道を照らす等、



懐中電灯的な使い方も可能だろう。光源の形状を活かした癒し系の造形の試みとして、また、光と人間との新しい関係を提案する試みとして、特徴的な作品となっている。



図9 明所における消灯状態の《ハリネズミ》



図10 明所における点灯状態の《ハリネズミ》



図11 暗所における点灯状態の《ハリネズミ》

#### 5.4 食器の提案

3年生の大東修治等4名が、前期開講科目「インタラクティブデザイン」を担当する立場と、前期開講科目「エンターテインメントシステム論」を担当する同学科の和田和美准教授の両者から技術的な指導を受け、有機EL照明パネルを用いた新しい照明の提案及び試作を行った。この提案の趣旨は、有機ELの薄型、面発光、発熱が少ない等の特徴を活かして、食材の美しさを演出する照明機能を備えた食器を創ることである。有機EL照明パネルを、最小限の大きさの亚克力ケースで包み、もともとのパネルの形状を活かして平皿を作る。この平皿は、例えば料理店のカウンター等で照明を落とした状態で活用することを想定しており、盛り付けられた刺身等の食材が、下方向からの光に

照らされて美しく演出される(図12,13)。

衛生面及び電気を用いることの安全面等に検討の必要な部分はあるが、有機ELの形状を活かした、光と人間との関係性に関して新しさを含む提案となっている。本作品の試作には、ルミオテック社のスタンダードP04タイプ(長さ287mm、幅97mm、厚さ2.3mm)を用いた。



図12 有機ELの平皿に刺身を盛り付けた様子



図13 有機ELの平皿の利用イメージ

#### 5.5 星座の灯り

「星座の灯り」は、後期開講のメディア造形総合演習Ⅰ(的場ゼミ)において、3年生の西村沙弥香が、星座をモチーフとして提案、試作した作品である。この作品は、高さが10cm、底面が一辺5cmの正方形、厚さが5mmの透明亚克力素材の箱型の直方体形状の側面部分に、星座をモチーフとした造形を施した部品と、それらの下に敷く形で使用する有機EL照明パネルで構成される。亚克力部品の側面部分に対して、星にあたる部分に丸い穴をあけ、星をつなぐ線分は溝を彫ることで、星座の形を表現した(図14)。有機EL照明パネルは、前述の食器と同じP04タイプを使用した。有機EL照明パネルの上に、亚克力の箱形状を載せる形態を取ることで、箱の側面に施した星座の造形部分が、側面の亚克力板の内部を通る光を受けて光るために、全体的に透明感のある装置の中に星座の形が際立って現れる効果が得られる(図15)。

本作品は、執務や作業のために部屋を明るくするための照明ではなく、ベッドサイドや棚に置いて、就寝時等にほのかに部屋を照らすライトとしての利用を想定している。有機ELの発光部は直接ユーザの目に光が入らない位置で使い、パネルの上に置かれた亚克力の箱形状の中の星座

が間接的に光る様子や、その柔らかい光が部屋に広がる様子を楽しむことができる。点灯、消灯の操作も、従来のスイッチ操作によるものではなく、細かい作業にむかない就寝直前や覚醒直後の精神状態に適した直観的な方法が望ましいと考えられる。そこで、アクリルの箱に手を伸ばして、その位置をずらす行為のみで点灯状態を制御するインタラクションを採用した。

箱は4個用意し、日本における春夏秋冬の代表的な星座をそれぞれ4つ選び、各箱の4つの側面にそれらの造形を施した。複数の箱を並べたり積み上げたりすることで、変化に富んだ光を得ることもできる(図16)。また、季節が変わるたびに、それぞれの季節にあった箱を選び、一年を通して光に変化を与えるという使い方もできる。試作においては、点灯/消灯のインターフェースとしては、有機EL上にタクトスイッチを設置し、有機EL上の箱の位置自体をわずかにずらす行為によって(タクトスイッチの金属棒の位置が変化して)照明のスイッチがON/OFFされる方式を採用した。今回の試作にはArduinoを用いていないが、Arduinoを用いて、さらにセンサー機構に工夫を加えることで、アクリルの箱の位置によってより細かい輝度変化を調節可能とする等の展開が考えられる。

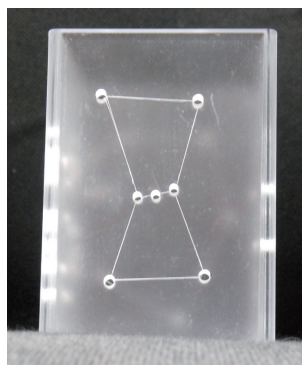


図14 《星座の灯り》のアクリル部分



図15 点灯時の《星座の灯り》



図16 《星座の灯り》を立体的に積み上げた状態

## 5.6 花

「花」は、的場の担当する大学院の1年前期開講のインタラクション特講及び演習において、大学院1年生のリュ・ジュンヒーが制作した、有機EL照明パネル3枚で構成される、天井から吊るして使うことを想定したペンダントライトである(図17)。有機EL照明パネル3枚を羽根状に配置して、明るさと羽根の角度の両方を、手元のつまみで個別に制御できるインターフェースを持つ。必要な照度の調整だけでなく、照明が必要なエリアが、部屋全体なのか直下の机上だけなのか等の違いに応じて、適した照明状態が選べる工夫を施したものである(図18,19)。

3枚の羽根の角度は1個のステップモーターで制御する。照明装置にはArduinoが搭載されており、コントローラの二つのダイヤルの情報(可変抵抗)を入力として、3系統の有機ELのコントロール基板と1系統のステップモーターの制御を行う。ダイヤルを二つ備えた操作装置の筐体と、有機ELを蔽うカバーやモーターを収納するための筐体は、全て3次元プリンターで作成した。モーターによる可動部を持たせることで、照明装置としてダイナミックな特性を与えることができた。

有機ELの輝度と配置の制御を可能にした点は、有機EL照明デザインのトレンドからは比較的オーソドックスなものとも言えるが、本作品は、デザイン提案としての意義に加えて、今後の照明デザインの製作等を本格化するために重要な設備である、3次元プリンターの活用実績を学科内、研究科内で積むことができた点がもう一つの意義として認められる。なお、本作品による実績を活かす形で、可動部を持ち、より複雑な形態と複雑な動きを伴う他の照明装置の制作が本作品以降に継続されている。



図17 《花》



図18 《花》の羽根を閉じた状態



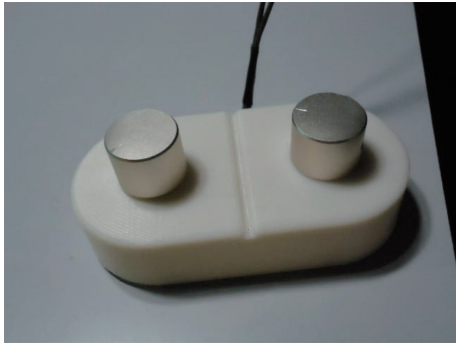


図 19 《花》のコントローラ

## 6 まとめ

本報告では、2015年度からデザイン学部で予定されている学科統合を見据え、メディア造形学科を中心に実施した、照明デザインの教育環境整備と制作について報告を行った。多様な制作事例を通じて、光と人間に関する検討を進めることができたと考えている。今後の新しい学科体制においても、「新しい光源素材の特徴を活かした新規性のある用途開発、インタラクション形態の開発」「Arduino等を用いた迅速な機能のプロトタイピング」「モーター等の稼働部品を使ったダイナミックな造形」「3次元プリンター等の新しい製作環境の有効活用」等の点を一層推進して、デザイン教育研究を深化させていきたい。なお、本活動には、学部長特別研究「学部におけるインタフェース教育」が適用されている。また、本報告で説明した各作品の制作には、様々な形で、デザイン学部の多くの教員の指導が活かされていることを付記しておく。報告中の学生の学年の表記は、すべて制作を行った2013年度のものである。

### 【参考文献】

- [1] 的場、和田。「メディア造形学科における研究制作活動、情報発信活動の紹介」 静岡文化芸術大学研究紀. No.13 (2013). PP. 153-161.