

自身の作画と写真を下絵に用いた イラストレーション制作システム

井上 佳美^{†1} 中西 泰人^{†1,†2}

本稿では、自身のイラストもしくは写真を下絵に用い、配色のデータベースを活用したイラスト制作支援システムである”MOTIROIR”を提案する。イラストを描くにあたり、対象の写真もしくは自身のイラストを下絵にすることで、イラストにおける誇張表現の差分を確認しながら制作を行うことができる。配色においては、データベースを用いることで配色や色彩に関する知識が乏しくても色調のバランスをとりやすくする。これにより線画のデフォルメを繰り返しながら配色を考えるという過程を支援する。本システムによるユーザスタディを行い、その有効性を検討した。

An Illustration Drawing System using Own Illustrations and Photographs as Rough Sketch

YOSHIMI INOUE^{†1} and YASUTO NAKANISHI^{†1}

In this paper, an illustration production support system ”MOTIROIR” is introduced that utilizes a color palette database and a photo database and uses own illustrations and photos as sketches. Using a color palette database makes it easy for novice illustrators to balance colors. Using own illustrations and photos as sketches enables to see the differences between the current illustration and them. It brings hyperbole and deformation in illustrations. We had user studies with our system and, discussed the results.

^{†1} 慶應義塾大学環境情報学部

Keio University Faculty of Environment and Information Studies

^{†2} JST さきがけ

JST PRESTO

1. はじめに

近年、コンピュータを用いたイラストレーション（以下イラスト）の制作がプロアマ問わず盛んに行われている。イラスト制作のソフトウェアとして Adobe 社の Photoshop や Illustrator が代表的なものとして取り上げられることが多いが、これら以外にも様々な特徴を持ったシステムが日々多く研究・開発されている。そうしたソフトウェアはイラストレータや漫画家などのプロだけでなくアマチュアからも多く利用されており、ユーザの表現の拡大に多に貢献している。なかでも誇張表現としてのイラストの制作は写実的な絵を描くのと異なる特徴があるため、必ずしも高機能なソフトウェアがその制作に適していない場合がある。

イラストは写真のように空間をそのまま切り取るのとは異なり、線を用いて要素の境目を分割する。人物や生物を対象とする場合には特に、身体的な特徴である目や鼻などを大きくするなどの誇張表現が加えられる。そのためイラストは写真より印象に残りやすいのが特徴である^{1),2)}。それ故にイラストを描くには、描く対象（以下モチーフ）をよく観察した上で、どこ部分を誇張しどの部分を誇張しないべきかを判断する視点を養う必要がある⁵⁾。

また配色においても、対象が本来持つ色とは異なる色を用いながら全体のバランスをとる。色はイラストに限らず人間の生理的、感性的な部分まで影響を及ぼし、配色を意識的に操作することによって、“暖かい”や“可愛い”などといった制作者の意図するイメージを閲覧者に瞬時に与えることができる³⁾。配色は作品のイメージに大きく影響を与えるため⁴⁾、制作者は自分のイメージを伝えられるよう慎重に配色を決定しなければならない。色を選ぶのに慣れていなかったり配色のルールを意識できていないとイラストに統一感が生まれず、自分の意図に沿わないイメージのイラストになることが多い。

こうしたイラスト制作の技能を習得するには、線描と配色それぞれについての実践と練習が必要である。あらゆる技能に共通することとして、ある段階に到達するとプラトーと呼ばれるいわばスランプの状態に陥ることがある。スランプに突入する原因として内的な動機の低下と外的な動機の低下があるが⁶⁾、これはイラスト制作にも当てはまる。具体的なケースとしては、前者は自分の理想とするイラストと自分が描くイラストのギャップが激しいことで内発的な動機が低下したり、後者は自分より上手いイラストを閲覧することで外発的に動機の低下することが考えられる。しかしながら、イラスト制作における線描と配色における誇張表現の方向性は制作者によって様々なため、こうしたケースは動機の低下をもたらすだけでなく、技能の習得に関する制作者の自己省察を妨げる可能性がある。

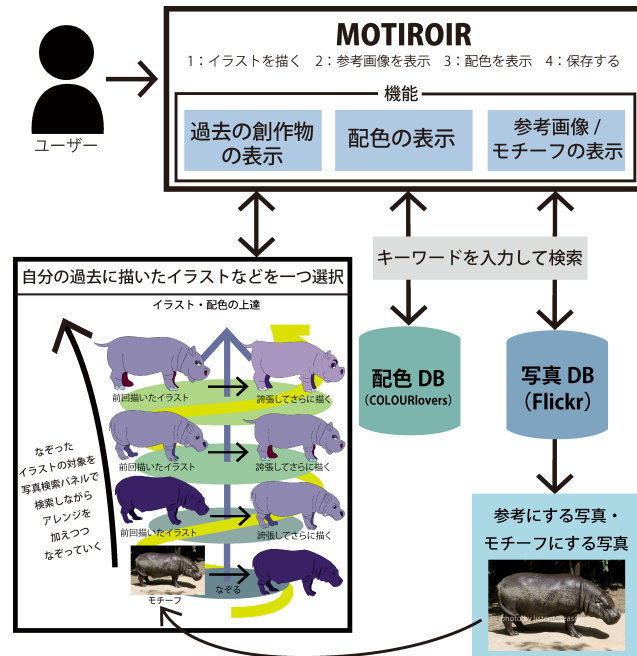


図 1 MOTIROIR システム概要図

そこで本研究では、誇張表現としてのイラスト制作と自己省察を支援の目的として、

- 写真をイラストの下絵にして誇張表現としてのイラストの線を描ける
- 配色のデータベースを用いることで配色や色彩に関する知識が乏しくても色調のバランスがとれる
- 自身のイラストを下絵にすることで誇張表現の方向性を確認しながらイラストを制作し技能の上達を実感しやすくする

という特長を備えたイラスト制作システムである MOTIROIR を提案する(図 1)。以下に 2 章で MOTIROIR の実装, 3 章でユーザスタディ, 4 章で考察および今後の課題について述べる。

2. MOTIROIR の実装

本システムは Java 言語を用いて制作した。その実行画面を図 2 に示す。システムを起動

するとベジェ曲線でイラストを描くドローウィンドウ(図 2 中央), 画像を検索する写真検索ウィンドウ(図 2 右下), 色を選択する 2 つのカラーパレットウィンドウ(図 2 左および右上)の 4 つが表示される。



図 2 システム実行画面

ドローウィンドウには下絵として SVG データもしくは JPEG/PNG 画像を読み込むことができ、ユーザは自分の好きな写真や自身によるイラストを下絵にしてベジェ曲線を用いてイラストの線を描く。

写真検索ウィンドウでは写真共有サイトである Flickr^{*1} にシステム内からアクセスする機能を構築した。キーワード検索によって得た画像を下絵に用いることができ、また同じモチーフの異なる写真を見ることで誇張表現や配色の参考にすることもできる。

配色を行うにあたっては、一般的なカラーパレットだけでなく、カラーパレットの投稿サイトである COLOURlovers^{*2} にアクセスし、カラーパレットをキーワード検索し取得できる機能を構築した。

*1 <http://www.flickr.com/>

*2 <http://www.colourlovers.com/>

描き終わったイラストは SVG データとして保存する。ユーザは最初、モチーフの写真を下絵にしてイラストを描く。そしていったん描き上げたイラストを再度下絵に用いて、イラストを描いてゆく。この一連の流れを数回繰り返すことで、イラストの特徴である誇張の方向性とその量の差分を意識しながらイラストを描くことができる。また同じモチーフを描いた自身によるかつてのイラストを下絵に読み込めば、自身の技能の差分を知ることができ、自己省察の機会を提供できる。

2.1 ドローウィンドウ

ドローウィンドウ(図2中央)の上部には以下の機能を切り替えるためのアイコンが表示される。アンカーポイントを選択するための選択ツール、パスを生成するペンツール、パスを選択するためのオブジェクト選択ツール、画面をスクロールするための手のひらツール、パスをカットするためのカットツール、パス内に配色をする塗りつぶし・塗りなしツールである。中央部にはアートボードがあり、ユーザはここでパスを描き配色する。これらの機能は Devon Rifkin 氏の Bezier Editor^{*3}を改良した。

2.2 写真検索ウィンドウ

画像を検索するウィンドウ(図2右下)では Flickr から写真をキーワード検索し、取得した画像をモチーフとしてドローウィンドウに配置できる。参照したいモチーフに関連する英単語で検索すると、検索された写真が 75 × 75 ピクセルの大きさに 20 枚表示される。その中から下絵にしたい写真をクリックすると、選択した写真の 1024 × 768 のサイズの画像がドローウィンドウ中央に半透明で表示される。

2.3 カラーパレットウィンドウ

本システムでは二つのカラーパレットを実装した。一つは、Java のライブラリに用意されている ColorChooser クラスを使用したものである(図2右上)。本カラーパレットでは色が色相環順に並べられているカラーパレットもしくは HSB と RGB による数値表現によって色の指定ができる。

もう一つのカラーパレットは COLOURlovers を利用したものである。COLOURlovers では 5 色を 1 セットとしてカラーパレットが登録されている。それらカラーパレットはユーザ投票によってランク付けされており、どういう色の組み合わせの人気の高いかが分かる。本システムではキーワード検索で COLOURlovers から得た、ユーザ投票上位の複数のカラーパレットを、図2左のウィンドウのように表示でき、自分のイラストに利用できる。図2左

のウィンドウでは、横に並んだ 5 色を 1 セットのカラーパレットとし、縦に複数のカラーパレットが表示される。他者が制作した幾つかのカラーパレットを比較することで自分の好みの配色の傾向を知ることができ、人気上位のカラーパレットと自身による配色と比較することができる。これにより、配色についても自己省察の機会を提供する。COLOURlovers へアクセスする機能の実装には colorlib^{*4}を用いた。

3. ユーザスタディ

イラスト制作における本システムの有用性を調査するために 2 回のユーザスタディを行った。ユーザは使い慣れた各自の PC を使用して本システムを用いた。システム使用後にアンケートおよびインタビューを行った。

3.1 ユーザスタディ1

本スタディでは、イラストの配色に関して本システム利用時の学習効果の調査を目的とし、事前に用意したイラスト(図3左端)内に配色をしてもらった。参加したユーザは 19-27 歳までの大学生と社会人の男女 5 名である。

ユーザには以下の通りに教示した。

- (1) 自由に色を塗って下さい(何色使用しても良い)
- (2) カラーパレットの下の配色の一段目だけで塗って下さい(5色をすべて使用すること)
- (3) カラーパレットの下の配色の二段目だけで塗って下さい(5色をすべて使用すること)
- (4) 自由に色を塗って下さい(色数はいくつ使用しても良い)

以上の 4 回のタスクを行った。カラーパレットはユーザ全員共通とするため、2 回目と 3 回目のタスクでは事前に用意した二つのカラーパレットを用いて配色をしてもらった。配色構成の色数による配色技法としては、二色のピコロール、三色のトリコロール、それ以上のマルチカラー配色がある⁷⁾。本システムで利用する COLOURlovers が 5 色のマルチカラー配色を用いているため、2 回目と 3 回目のタスクでは、配色に利用する色数を 5 色とした。制限時間は無制限とし、ユーザが納得いくまで配色を行ってもらった。図3にあるユーザによる配色の結果を示す。

アンケートは下記の各項目について 2 から 5 段階で評価してもらった(1)(9)(10)の項目については、1(はい)、2(いいえ)のいずれかを回答してもらった(2)~(8)の項目については、1(全くそう感じない)~5(強くそう感じる)の中から回答してもらった。

*3 <http://www.drifkin.net/beziereditor/beziereditor-latest.zip>

*4 <http://code.google.com/p/colorlib/>

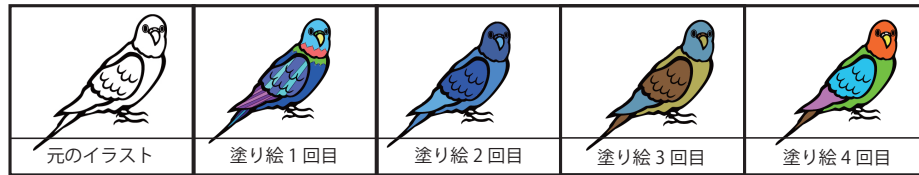


図 3 ユーザスタディ1・あるユーザによる配色の結果

(11) (12) の項目については、1 (はい)、2 (どちらでもない)、3 (いいえ) の中から回答してもらった。さらにシステムの使いやすさおよび自分の中で配色についての考えにどう変化があったかについて、自由記述してもらった。アンケートの集計結果を図 4 に示す。

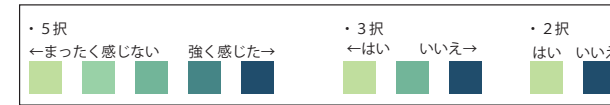
3.2 ユーザスタディ2

本スタディでは、本研究の目的のうち、写真もしくは自身のイラストを下絵にして誇張表現としてのイラスト線を描けること、そして、配色のデータベースを用いることで配色や色彩に関する知識が乏しくても色調のバランスがとれること、二点についての調査を目的とした。このユーザスタディにおけるユーザは 19-24 歳までの大学生男女 5 名である。事前に 30 分ほど使い方の説明を行い、練習用の写真でイラストを描いてもらってから、以下の通りに教示した。

- (1) 指定した写真をトレースしてください
- (2) そのトレースを下絵にしてイラストを描いて下さい

両タスクとも、イラスト線を描くことに加えて配色も行ってもらった。配色では本スタディでは特に制限は設けず、COLORlovers のカラーパレットを自分のイラストに利用できる。さらに今回は各タスク一回につき 15 分間を制限時間とした。図 5 にあるユーザによるイラスト制作の結果を示す。

アンケートは下記の各項目について 2 から 5 段階で評価してもらい、さらに自由記述箇所を設けた (1) (4) (15) の項目については、1 (はい)、2 (いいえ) のいずれかを回答してもらった (2) (3) (6) (7) (9) の項目については、1 (全くそう感じない) ~ 5 (強くそう感じる) の中から回答してもらった (8) (11) (12) (13) (14) の項目については、1 (はい)、2 (どちらでもない)、3 (いいえ) の中から回答してもらった (5) (10) の項目はあらかじめ用意した回答の中から当てはまるものすべてを選択してもらった。アンケートの集計結果を図 6 に示す。



- (1) 普段、絵を描いたり配色を考える機会がありますか? (2 択)

3名	2名
----	----
- (2) 1 では自分の満足する配色になりましたか?

1名	1名	3名
----	----	----
- (3) 2 では配色を制限しましたが、その配色に違和感は感じましたか?

2名	2名	1名
----	----	----
- (4) 2 では自分の満足する配色になりましたか?

2名	2名	1名
----	----	----
- (5) 3 でも配色を制限しましたが、その配色に違和感は感じましたか?

4名	1名
----	----
- (6) 3 では自分の満足する配色になりましたか?

2名	2名	1名
----	----	----
- (7) 4 では自分の満足する配色になりましたか?

2名	3名
----	----
- (8) 全体の塗り絵を通して、自分の配色の考えに変化はありましたか?

2名	2名	1名
----	----	----
- (9) 自分で色を決定するのは難しかったですか? (2 択)

4名	1名
----	----
- (10) 色の数は制限されていた方が良かったですか? (2 択)

5名

- (11) システムを使う前と比べて、自分で決定した配色に自信が出ましたか? (3 択)

1名	2名	1名
----	----	----
- (12) 5 色配色では使用する色が多いと感じましたか? (3 択)

2名	1名	2名
----	----	----

図 4 ユーザスタディ1 のアンケート集計結果



図5 ユーザスタディ2・あるユーザによるイラスト制作の結果

4. 考察・今後の展望

4.1 ユーザスタディ1に関する考察

(2)と(7)についての回答を比較すると、満足したとの回答が増え、さらに自由記述において、タスク1よりタスク4の方が配色にまとまりが出たと感じたとの意見があった。これは、タスクを重ねることで配色について各ユーザが考え学習効果が出た結果であると考える。

(3)～(6)の項目では、タスク2とタスク3での配色を制限したことに不満を感じる回答が多かった。さらに(10)にて色の制限はされていない方が良いという回答が全員から得られた。また個別インタビューにおいても、配色が制限されすぎていたと感じたとの意見があった。

これらは、本スタディにおいて自分の好みで決定したのでは無い配色で配色を行ってもらったこと、また指定された色をすべて使わなくてはならなかったことにより、配色の自由度が低かったためと考えられる。しかしその一方で(12)で5色の配色では使用する色が多いと感じるユーザがいた。

本システムでは、COLORloversより得られた複数のカラーパレットを参考に自分の好みで配色を選択できるため自由度は上がる。上記の結果からは、3色程度の配色のカラーパレットを複数提示し、その中から選択したカラーパレットを用いて配色を行えるようにすることが、配色や色彩に関する知識が乏しいユーザにとって適切な支援方法であると考えられる。

4.2 ユーザスタディ2に関する考察

アンケートにおける自由記述において、初心者は写真からの描き起こしではイラスト的な

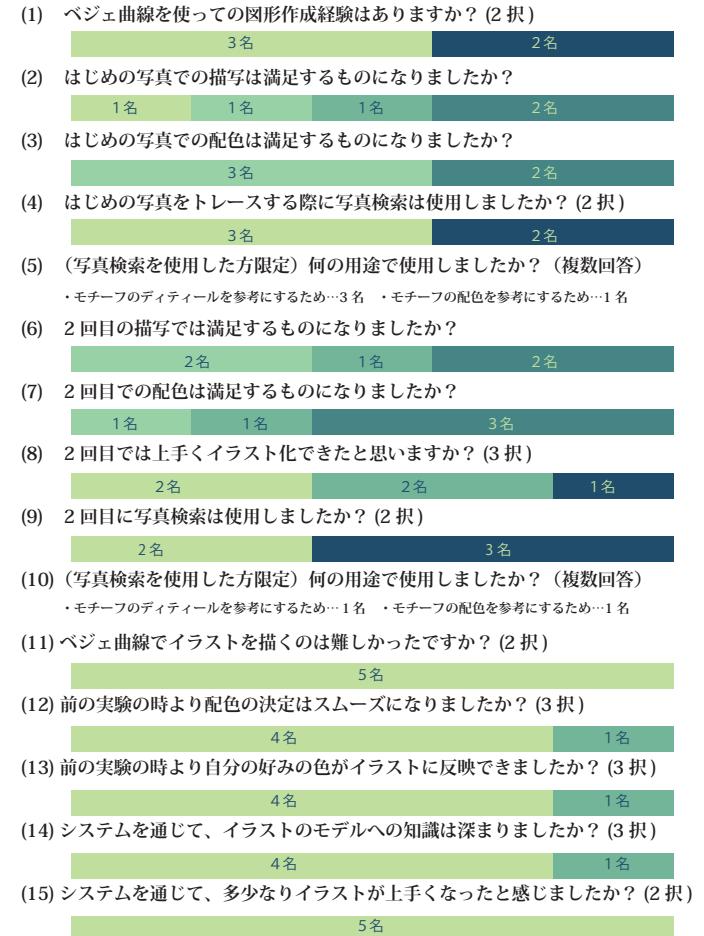
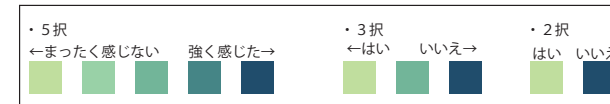


図6 ユーザスタディ2のアンケート集計結果

表現（今回のモチーフであれば、目やくちばしなど）を描くのが困難であるという意見があった。イラスト制作のためのデフォルメを施す際には、そのモチーフが持っている特徴を発見して誇張する必要があるが、写真を検索するだけではそうした特徴を把握できず、写真だけを下絵に用いるだけでは初心者にとってはイラスト化が困難であると考えられる。また龍やユニコーンなどの架空の動物のイラストを制作する場合には、写真を検索することができない。同じモチーフを用いた他者によるイラストを自らの誇張表現の参考とすることで、これらの場合に対処できると考えられるため、イラストをデータベースで共有し検索する機能の追加は今後の課題のひとつである。

ベジェ曲線によるイラスト制作を経験したことがあるユーザからは、写真を検索しモチーフを様々な角度から見ることによって、これまでとは異なるかたちでイラスト制作に活かされたという意見があった。その一方で（11）のアンケートの結果からベジェ曲線でイラストを描くのは難しかったとユーザ全員が回答している。イラストを描いたことがない人が本システムを使用してイラストを描く場合、誇張表現としての配色や線を描く以前に、ベジェ曲線の扱いが上手く行かない可能性がある。これらのことから、写真およびイラストを下絵に用いて誇張表現としてイラストを描くにあたって、トレースを自動的に作成する機能やベジェ曲線をより直感的に操作する機能を追加すれば、本システムが初心者によるイラスト制作をより支援できると考えられる。

（3）の項目に関する自由記述として、写真検索を行ったために、イラストの配色が得られた写真の色に引っ張られてしまい、誇張表現として自分の好みを反映させ配色が逆に思いつかなかったとの意見があった。この問題の解決策としては、写真検索で表示される写真もモノクロで表示させるなどが考えられる。しかしその一方で、写真の検索結果をカラーとモノクロで表示する切替え機能を備えれば、現実のモチーフに近いイラストを描きたい場合にも対応できるため、追加機能として実装したい。

（12）の項目では4名のユーザがユーザスタディ1より配色の決定はスムーズになったと回答し（13）でも4名のユーザがユーザスタディ1より自分の好みの色がイラストに反映できたと回答した。その一方でインタビューから、ColorChooserを使用したカラーパレットは使用しなかったユーザが殆どであったことが分かった。ColorChooser クラスを使用したカラーパレットでは色が色相環順に並べられているだけで、配色としてどういった色の組み合わせが良いかは分かりにくいと思われる。COLORlovers を利用したカラーパレットでは細かな色の指定はできないが、集合知によって良いとされた色の組み合わせが提示されるため、イラスト制作における初期の配色決定に適していると考えられる。

（14）および（15）の項目において、モチーフへの知識の深まりを多くのユーザが感じており、システムを通じて多少なりともイラストが上手くなったと全員のユーザが回答した。少ないユーザ数を対象とした調査結果であるが、本システムによるイラスト制作支援の有効性を示唆していると言える。今回のスタディでは誇張表現を繰り返す回数を1回としたため、誇張表現の差分を確認しながらイラストを制作することの有効性について詳細な調査を行うことができなかった。技能の向上だけでなく動機の維持することの効果については、長期的なユーザスタディが必要であり、今後の大きな課題である。

5. ま と め

本稿では、自身の作画と写真を下絵に用いながら配色および写真のデータベースを活用するイラスト制作システムである MOTIROIR を提案・実装し、ユーザスタディを行った。配色や写真の検索を行うことで、配色そのものの興味やバランス、モチーフへの知識の深まりを誘導することができた。自身の作画や写真を下絵にする場合、初心者がイラストを描くにはさらなる機能の追加が必要であるが、ベジェ曲線を描く技能を持ったユーザが下絵との差分を確認しながら誇張表現としてのイラストを描くことの効果について、さらに検討していきたい。

参 考 文 献

- 1) K・ハルトグレン：動物画の描き方-動物を生き生きと描く秘訣-，マール社（1978）。
- 2) 塩野 充，武田 哲，村山 智彦：特徴強調による顔画像からの似顔絵作成システム，テレビジョン学会技術報告，Vol.11, No.21, pp.7-12(1987)。
- 3) 斉藤裕子，垣田玲子：一発合格!カラーコーディネーター 3級完全攻略テキスト&問題集，ナツメ社（2009）。
- 4) 賀川経夫，西野浩明，宇津宮孝一：配色をインタラクティブに反映するデザイン 支援ツール，情報科学技術レターズ，Vol.5 pp.243-244（2006）。
- 5) 中洲俊信，苗村健，崔昌石，原島博：似顔絵作成における経験者および初心者の誇張表現に関する考察，電子情報通信学会技術研究報告，Vol.107, No.454, pp.13-18（2008）。
- 6) 木野泰伸：モチベーション低下に関する考察（研究会セッション），プロジェクトマネジメント学会研究発表大会予稿集，Vol.2009, pp.384-385（2009）。
- 7) 小林重順，日本カラーデザイン研究所：カラーイメージスケール，講談社（2001）。