

画像からの抽出オブジェクトを利用するデザイン制作

木本晴夫^{†1} 西田智裕^{†1}

本研究では、画像からの抽出オブジェクトをデザイン制作に利用した時の効果を調査した。その結果、画像からの抽出オブジェクトをデザイン制作時に利用すると、従来気づけなかった印象を表現する方法を見つけさせる効果があった。またオブジェクトの画像特徴からデザインの発想を広げる効果やモチーフを連想させる効果があった。

Designing using extracted objects from images

HARUO KIMOTO^{†1} TOMOHIRO NISHIDA^{†1}

This paper describes the effect of using extracted objects from images for designing. The result shows the effectiveness of supporting making ideas. And the result shows the effect of spreading ideas for design making and associating motifs.

1. はじめに

筆者らの以前の研究[1]により、感性語の印象を表す自然画像からの抽出オブジェクトには、人の発想では描かれにくい印象表現が有ることがわかった。これより、自然画像からの抽出オブジェクトはデザインに応用すると、デザインの発想支援効果が期待できると考えられる。そこで本研究では、感性語の印象を表す自然画像からの抽出オブジェクトをデザイン制作に用い、その利用方法や発想支援効果を調査した。その結果、デザイン制作において感性語の印象を表す自然画像からの抽出オブジェクトを用いることは、デザインの発想支援効果があると確認されたので報告する。

2. 自然画像からの抽出オブジェクトについて

2.1 自然画像からのオブジェクト抽出

図1に示すように、人は画像内の似た色部分の集合であるオブジェクトを自然に認識する。串間ら[2]の提案している全域調整方式は、画像内の似た色部分の集合であるオブジェクトを網羅的に抽出する。本研究ではこの全域調整方式を用いて自然画像からオブジェクトを抽出した。全域調整方式では、次の(1)～(3)の手順でオブジェクトを抽出している。

- (1) 注目画素の隣接8ピクセルで輝度の差、彩度の差、色相の差の絶対値の和をエッジの強さとする。
- (2) 全画素のエッジの強さを用いてエッジ強調画像を作り、エッジの小さなエリアから大きなエリアまで順々に統合していき、その過程で表れる統合されたエリアをオブジェクト候補にする。
- (3) 2つ以上のエリアが統合された場合、統合される前のオブジェクト候補をオブジェクトとして抽出する。

しかし全域調整方式には、草木などの自然画像が持つ不規則なグラデーションを含んだオブジェクトを抽出し辛い問題がある。なぜなら全域調整方式では、注目画素の隣接8画素を用いてエッジの強さを計算しているため、小さな1画素の色の変化が大きく影響する。自然画像に多く見られる不規則なグラデーションでは、画素間で色の差がある箇所が数多くある。しかし画像全体で見ると、それら色の差は小さな差であり、不規則なグラデーションは1つのまとまりに見える。従って本研究では、オブジェクトの抽出で小さな画素の色の差が大きく影響しないように、エッジの強さの計算方法を注目画素の隣接8ピクセルから隣接24ピクセルに変更した。これにより、自然画像の持つ不規則なグラデーションを1つのまとまりとして抽出することが出来た。この計算の変更を行っても、花びらと葉のような大きな色の差がある場合は、従来どおりそれらを別々のオブジェクトとして抽出することができる。

また全域調整方式は、大小様々な大きさのオブジェクトを抽出する。その中で図2に示すような小さ過ぎるオブジェクトは、デザインに用い辛いので、元画像の面積の10%に満たない面積のオブジェクトは抽出しないようにした。

2.2 抽出オブジェクトの分類と選択

感性語の印象を表す自然画像からの抽出オブジェクトは、印象情報を含む花・草木画像(大きさ:400×400ピクセル、色情報:RGB各8bitの24bitPNG)263枚から作成した。感性語の印象を表すオブジェクトは、感性語の印象を表す画像に含まれると考えられる。そこで花・草木画像について印象評価を行い感性語毎のオブジェクト抽出用画像を得て、それらからオブジェクトを抽出して、オブジェクトの印象評価をおこなって、感性語の印象を表すオブジェクトを抽出した。図3に花・草木画像から感性語の印象を雰囲気自然画像からの抽出オブジェクト作成までのフローを示す。

^{†1} 名古屋立大学
Nagoya City University

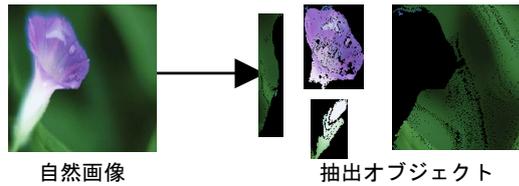


図1 自然画像からのオブジェクト抽出の例

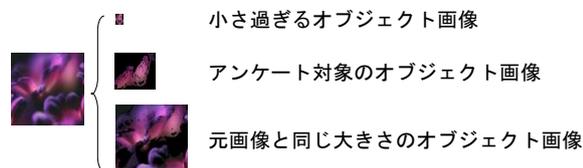


図2 除外処理の例

表1 感性語の印象を表すオブジェクト群の例

しゃれた	エレガントな	かわいい	トロピカルな	重厚な

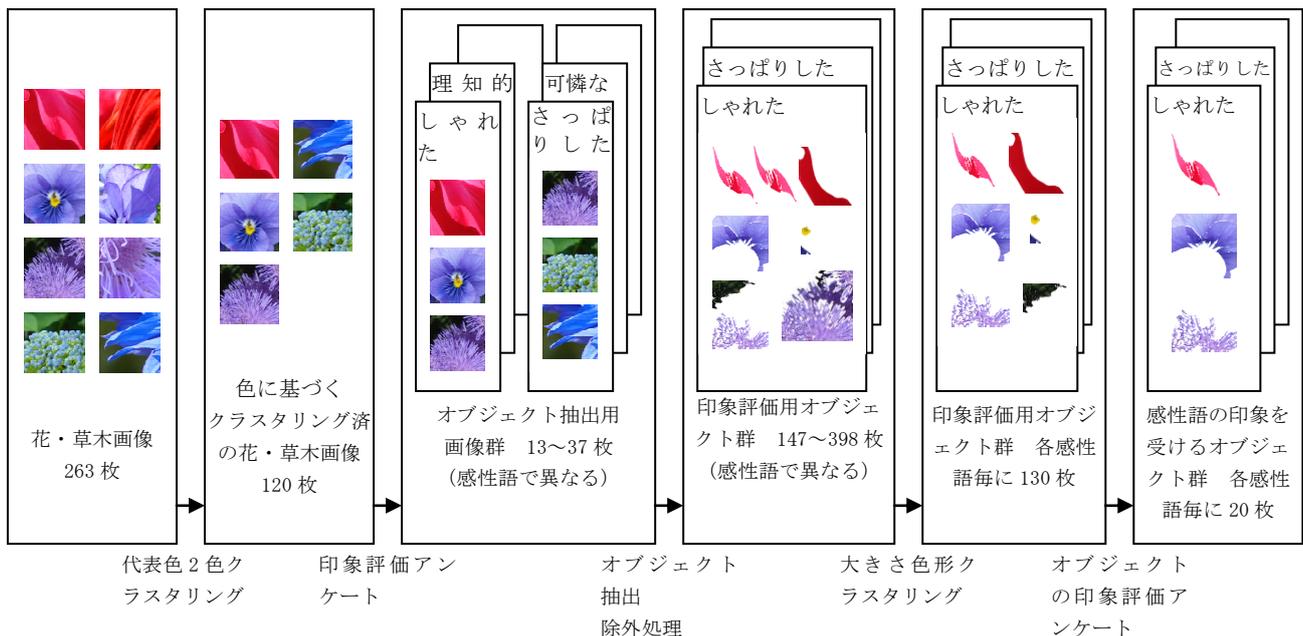


図3 花・草木画像から感性語の印象を表すオブジェクト抽出までのフロー

画像の印象に色の影響が大きいことは一般的である。オブジェクトの元となる 263 枚の花・草木画像は、色が多種多様な画像である。そこで代表色 2 色により花・草木画像に対してクラスタリングを行い、似た色の画像を 1 つのクラスターにまとめて、120 のクラスターを得た。代表色 2 色として、均等色空間である CIE-L*a*b* 表色系において面積の大きい順に 2 色を選んだ。120 のうち 93 のクラスターは 1 つの画像が所属し、27 のクラスターは複数の画像が所属した。複数の画像が所属するクラスターでは、代表画像を 1 枚ランダムに選び、1 つの画像が所属するクラスターと合わせて、クラスタリング済の花・草木画像を 120 枚得た。

クラスタリング済の花・草木画像に対して感性語 10 語による印象評価のアンケートを行い、感性語毎に感性語の印象を雰囲気オブジェクト抽出用画像 13~37 枚を得た。アンケートには 30~60 代 7 人 (男 3, 女 4) が答えた。印象評価する感性語には、10 語を選んだ。それらは「しゃれた」,

「さっぱりした」、「理知的な」、「可憐な」、「ういういしい」、「ほがらかな」、「エレガントな」、「かわいい」、「トロピカルな」、「重厚な」である。これらは、誰もが知っている語であり、今回実験に用いる自然の花・草木画像の印象を表現するのに有効な語である為、これらを用いた。アンケートでは、クラスタリング済花・草木画像に対して各感性語に適合するかを、「適している」を 5 点、「やや適している」を 4 点、「どちらでもない」を 3 点、「やや適していない」を 2 点、「適していない」を 1 点として 5 段階でそれぞれ回答した。アンケートの 7 人の平均点を算出し、平均点が 3.5 以上の花・草木画像は、その感性語の印象に適合する画像群として、オブジェクト抽出用画像群とした。

全てのオブジェクト抽出用画像群からオブジェクト群を抽出して約 27,000 のオブジェクト群を得た。図 2 に示すように、オブジェクト群で元画像とほとんど同じ大きさのオブジェクト (具体的には、画素数が元画像の 90% 以上の

表2 デザイン制作での作品グループ
 (2語の感性語についてそれぞれ制作)

制作回数	作品グループ
1回目	オブジェクト提示なしの作品
2回目	オブジェクト提示ありの作品
	オブジェクト提示ありで制作1回目の作品を修正した作品

オブジェクト)は、元画像と同じと考えてそれを削除した。またオブジェクト群には、目で見るとほとんど同じオブジェクトがあるので、それらの1つだけを残した(この2つの削除を除外処理とする)。除外処理後の抽出オブジェクト群は感性語毎に147~398枚となった。

印象評価するオブジェクト数を感性語毎に同じにする為に、除外処理後の抽出オブジェクト群に対してクラスタリングを行い、感性語毎に印象評価用オブジェクト群130を得た。オブジェクトには、大きさ・色・形の画像特徴量があるので、これらが似たオブジェクトを1つのクラスタにまとめた。複数のオブジェクトが所属するクラスタは、代表オブジェクトを1つランダムで選び1つのオブジェクトが所属するクラスタと合わせて、感性語毎に印象評価用オブジェクト130枚を得た。

感性語の印象を雰囲気オブジェクトを得る為に、感性語毎の印象評価用オブジェクトに対して印象評価アンケートを行った。オブジェクトの印象評価アンケートには29人(デザイン専攻の大学2年生)が答えた。オブジェクトの印象評価アンケートでは、印象評価用オブジェクトに対して感性語に適合するかを、「適している」を5点、「やや適している」を4点、「どちらでもない」を3点、「やや適していない」を2点、「適していない」を1点として5段階でそれぞれ答えた。アンケートにより感性語毎に感性語の印象を雰囲気抽出オブジェクト群上位20件を得た。これらをデザイン制作へ用いる。表1に感性語の印象を雰囲気自然画像からの抽出オブジェクトの例を示す。

3. 抽出オブジェクトのデザイン制作への応用

3.1 デザイン制作の概要

自然画像からの抽出オブジェクトがデザインに役立つか調査する為に、デザイン制作を行った。デザイン制作は、被験者らに自然画像からの抽出オブジェクトを提示した場合としない場合の2回に分けて行った。デザイン制作には、29人(デザイン専攻2年生)が参加した。デザイン制作課題として感性語の印象を表現するデザイン制作を指示した。このために感性語の印象を雰囲気オブジェクトを利用するように指示した。デザインする作品は、パッケージ・ラベル、ロゴマーク・シンボル、フレームのいずれかを制作するように指示した。デザイン制作1回目では、被験者らに何も提示せずに制作してもらい、デザイン制作2回目では、作成前に自然画像からの抽出オブジェクトを提示して制作してもらった。表2にデザイン制作で作成される作品の一

覧と、その作品群のグループ分けを示す。

デザイン制作1回目では被験者らは、感性語10語から割り振られた2語について各語2作品ずつ合計4作品(作品1~4)を制作した。2語の割り振りは、被験者全員が異なる組み合わせにした。また「しゃれた」と「エレガントな」の組み合わせと、「かわいい」と「ほがらかな」の組み合わせは、無しにした。デザインを考えたり描いたりする時間は3時間×3回で、1回1回に1週間を挟んだ。作成するデザインの大きさは400×400ピクセル、色情報はRGB各8bitの24bitPNGと指示した。描く方法はadobe社のイラストレーターもしくはフォトショップを用いることを指示した。作成の際に、アイデア考案の段階で、スケッチブックを用いた人が多数いた。パソコンへの描画には、マウスのみ使用した人が多数だったが、一部にタブレットを使用した人もいた。作成中にインターネットでの検索結果や書籍を参考にしていた人が多く見られた。1回目の制作時には、被験者らに制作2回目が行われることを知らせていない。従って修正前の作品は、その後に修正があると意識して制作されていない。

2回目では、制作前に感性語に対応する自然画像からの抽出オブジェクトを見せ、感性語に対応する自然画像からの抽出オブジェクトから印象を受ける理由を考えさせた。デザイン制作2回目でも、1回目と同じ感性語の割り振り、作成時間、作品仕様、描く方法を指示した。1つの感性語について2作品を制作する点は同じだが、1作品目は修正前の作品を修正した修正後の作品、2作品目は前回と異なる新規の作品の制作を指示した。

3.2 作品例

デザイン制作の作品例を図4-1~6に示す。図4-2~5の作品例は、2.2で作成したオブジェクト群とは別のオブジェクト群を提示してデザイン制作してもらった作品である(以降、2.2で作成したオブジェクト群をオブジェクト群A、別のオブジェクト群をオブジェクト群Bとする)。オブジェクト群Bは、オブジェクト抽出の際の全域調整方式にて、注目画素の隣接8画素を用いてエッジの強さを計算して抽出したオブジェクトである。オブジェクト群Bを応用した作品の方がデザインの過程が分かり易く、また作品の質も良かったので、それらからも作品例を示した。

3.3 作品例のデザインアイデア

図4-1の作品例では、修正前の作品では曲線モチーフで「しゃれた」の印象を表現できると考えていた。オブジェクトを見て、「羽」のような形をした曲線パーツも「しゃれた」の印象を表現できると考えた。オブジェクトの雰囲気を少し残した曲線パーツを作成し、修正前の作品と組み合わせで新しい曲線モチーフを作り出している。

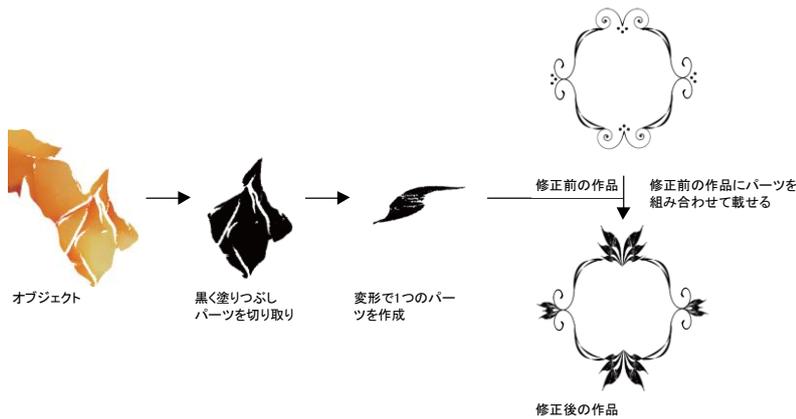


図 4-1 作品例 (作品名: 曲線, しゃれた)

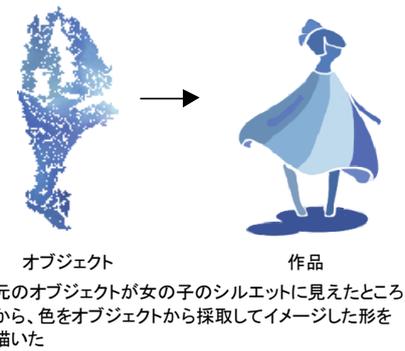


図 4-5 作品例 (作品名: 女の子ロゴマーク, 理知的な)

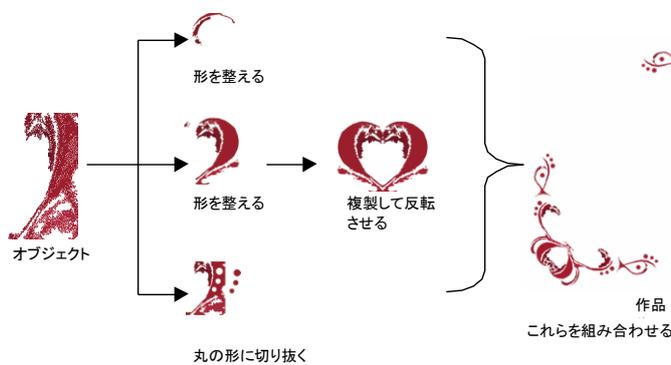


図 4-2 作品例 (作品名: ハートフレーム, エレガントな)

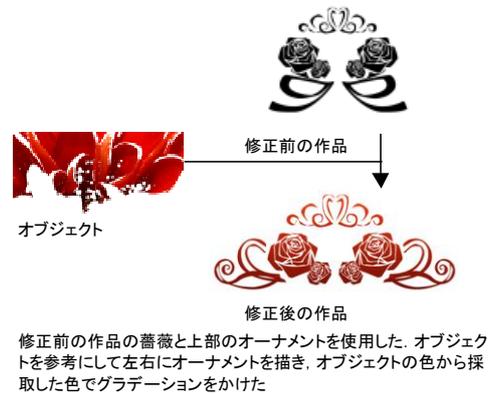


図 4-6 作品例 (作品名: 薔薇のティアラ, エレガントな)

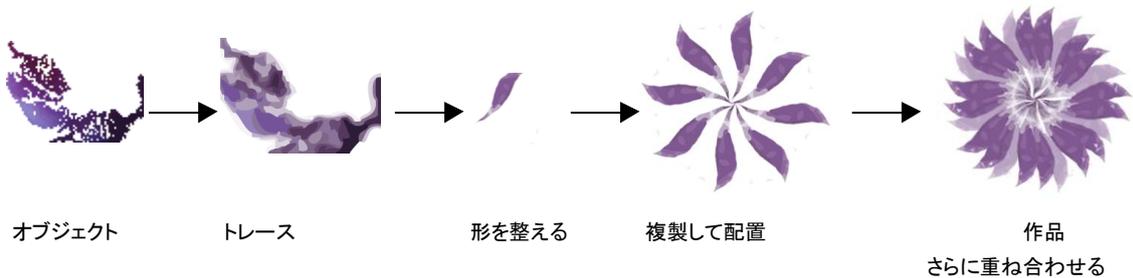


図 4-3 作品例 (作品名: 花, エレガントな)

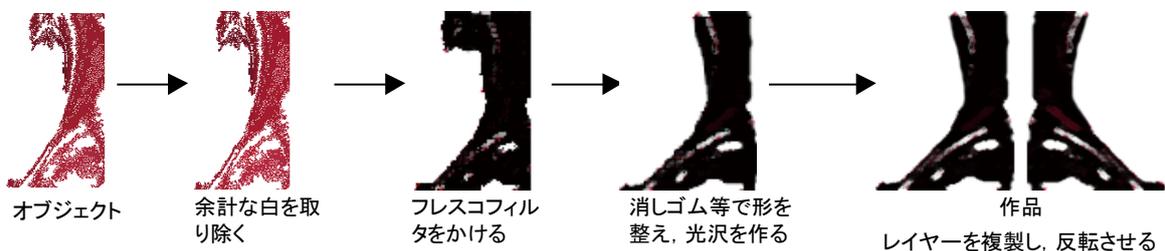


図 4-4 作品例 (作品名: shoes, エレガントな)

図 4-2 の作品例では、「エレガントな」の印象を表現するために、モチーフとしてハートを考えた。またオブジェクトの色と雰囲気が印象の表現に利用できると考えた。オブジェクトの変形と切り抜きの組み合わせで、オブジェクト

の色と雰囲気を利用しつつ、ハートフレームの作品を作り出している。

図 4-3 の作品例では、「エレガントな」の印象を表現するために、モチーフとして花を考えた。またオブジェクトの色が印象の表現に利用できると考えた。オブジェクトをト

表3 デザイン発想支援効果アンケートの内容と結果

No	質問	見つかった	見つからなかった
1-1	オブジェクトにより、従来気付かなかった印象を表現する方法が見つかりましたか？	27	1

No	質問	5段階で回答	平均
2-1	オブジェクトの配色により、発想が広がりましたか？	5:広がった 4:やや広がった 3:どちらでもない 2:やや広がらなかった 1:広がらなかった	4.25
2-2	オブジェクトのグラデーションにより、発想が広がりましたか？		4.18
2-3	オブジェクトのテキストにより、発想が広がりましたか？		3.93
2-4	オブジェクトの一部の形により、発想が広がりましたか？		3.82
2-5	オブジェクトの全体的な形により、発想が広がりましたか？		3.68
2-6	オブジェクトの色の配置により、発想が広がりましたか？		3.68
2-7	オブジェクトの明暗により、発想が広がりましたか？		3.46
2-8	オブジェクトの曲線により、発想が広がりましたか？		3.39
2-9	オブジェクトの白い部分の混ざり方により、発想が広がりましたか？		3.39
2-10	オブジェクトの似たものが集合している様により、発想が広がりましたか？		3.39
2-11	オブジェクトの構図により、発想が広がりましたか？		3.21
2-12	オブジェクトの流れ（上方向に感じるなど）により、発想が広がりましたか？		3.18

No	質問	連想した	連想できなかった
3-1	オブジェクトの色から、何かモチーフを連想しましたか？（例：輝度が低い色→夜など）	23	5
3-2	オブジェクトの形から、何かモチーフを連想しましたか？（例：全体的な形→鳥など）	22	6

No	質問	5段階で回答	平均
4-1	修正なしの作品は、制作1回目と2回目の作品どちらに満足していますか？	5:制作2回目に満足	3.43
4-2	修正ありの作品は、制作1回目と2回目の作品どちらに満足していますか？	1:制作1回目に満足	3.79

レース機能で減色した後にオブジェクトの形の変形することで、オブジェクトの色を利用しつつオブジェクトの形とは異なる「花」の作品を作り出している。図4-4の作品例では、オブジェクトの形から「靴」を連想して「エレガントな」の印象を表現するモチーフに用いた。またオブジェクトの雰囲気や印象の表現に利用できることを考えた。オブジェクトの形と「靴」が似ているので、オブジェクトに対するフィルタや消しゴムでの修正による形成で、オブジェクトの雰囲気を残しつつ、作品として「靴」を作り出している。

図4-5の作品例では、オブジェクトから「女の子」を連想して「知的な」の印象を表現するモチーフとして用いた。またオブジェクトの配色が印象の表現に利用できることを考えた。連想した「女の子」を描き、そこにオブジェクトの色を配置することで、オブジェクトの配色を使いつつ「女の子」の作品を作り出している。

図4-6の作品例では、修正前の作品で「薔薇」というモチーフで「エレガントな」の印象を表現できると考えていた。オブジェクトを見て、その色と形を用いても「エレガントな」の印象を表現できると考えた。修正前の作品の「薔薇」と上部のオーナメントに、オブジェクトの形を参考にした左右のオーナメントを加えた。その後、作品全体をオブジェクトの色を用いたグラデーションを掛けることにより、オブジェクトの色と形を利用した「薔薇」の作品を作り出している。

4. デザイン発想支援効果の調査

抽出オブジェクトにデザイン発想支援効果があるか調査する為に、デザイン制作の被験者の内28人によりデザイ

ン発想支援効果のアンケートを行った。アンケートの内容とその結果を表3に示す。

表3のNo1-1より自然画像からの抽出オブジェクトには、被験者らに対して従来気付かなかった印象を表現する方法を見つけさせる効果があるとわかった。

表3のNo2-1~12より、配色、グラデーション、テキスト、一部の形、全体的な形、色の配置などを利用する方法は、平均3.5以上であり、発想を広げる効果があるとわかった。また、明暗、曲線、白い部分の混ざり方、似たものが集合している様を利用するなどの方法は、平均3.46,3.39であり、発想を広げる効果は上記のものと比較してやや低いことがわかった。ただし、使われた抽出オブジェクト自身のクオリティの優劣の影響も有ると考えられ、よりクオリティの高い抽出オブジェクトを使えば、発想を向上させる効果は高まると考える。オブジェクトの特徴を用いた作品例を表4に示す。

表3のNo3-1~2より、オブジェクトの色と形が、何らかのモチーフを連想させる効果があるとわかった。

表3のNo4-1~2より、被験者らは自然画像からの抽出オブジェクトを応用してデザイン制作をすることで満足度が向上していることがわかった。

5. 考察

表5に別オブジェクト群を用いたデザイン制作でのオブジェクトの特徴を用いた作品例を示す。別オブジェクト群は、オブジェクト抽出の際の全域調整方式にて、注目画素の隣接8画素を用いてエッジの強さを計算するので、花・草木画像の持つ不規則なグラデーションの影響を大きく受

表4 最初のオブジェクト群の特徴を用いた作品例

	配色	グラデーション	テクスチャ	一部の形	全体的な形	色の配置	明暗	曲線	白い部分の混ざり方	似たものが集合している様
作品										
オブジェクト										

表5 別オブジェクト群を用いたデザイン制作でのオブジェクトの特徴を用いた作品例

	配色	グラデーション	テクスチャ	一部の形	全体的な形	色の配置	明暗	曲線	白い部分の混ざり方	似たものが集合している様
作品										—
オブジェクト										該当オブジェクトなし

けている。その結果、今まで述べてきた最初のオブジェクト群に比べて空白が多くある画像になっている。

表4のオブジェクトは最初のオブジェクト群で、これらは、「球」「三角」「花びら」など、はっきりとオブジェクトの元となった被写体がわかるものが多い（具体的である）。オブジェクトの元となった花・草木画像の被写体がわかる場合、その被写体がモチーフを連想させ易くなる。オブジェクトの被写体がモチーフとなれば、モチーフの特徴を表したオブジェクトの色や形をできるだけ維持して生かそうなる。その結果、作品はオブジェクトを少し加工したようなデザインになったと考えられる。その作品例は、表4の「一部の形」の「赤く丸い」オブジェクトから「チェリー」への加工であり、「似たものが集合している様」の「青と緑の集合」のオブジェクトから「青と緑の集合の鎖」への加工などである。

表5の別オブジェクト群は、「蝶々」「靴」「青い炎」などに見えるものもあるが、ことばで言い表し辛いものも多い（抽象的である）。抽象的なオブジェクトでは、種々のモチーフを発想することができるので、被験者らがオブジェクトからそれぞれ自由にモチーフを発想する。その結果、作品はオブジェクトを大きく加工・編集したデザインになったと考えられる。その作品例は、表5の「一部の形」の「靴」のようなオブジェクトから「ハート」への加工であり、「グラデーション」のことばで表し辛い抽象的なオブジェクトから「りんご」への加工に見られる。

6. まとめ

本研究により、感性語の印象を雰囲気自然画像からの抽出オブジェクトには、いくつかのデザイン発想支援効果があるとわかった。1つ目は、従来気づけなかった印象を表現する方法を見つけさせる効果があるとわかった。2つ目は、オブジェクトの配色、グラデーション、テクスチャ、一部の形、全体的な形、色の配置が、デザインの発想を広げる効果があるとわかった。またオブジェクトの明暗、曲線、白い部分の混ざり方、似たものが集合している様も、ややデザインの発想を広げる効果があるとわかった。3つ目は、オブジェクトに何らかのモチーフを連想させる効果があるとわかった。

今後は、デザイン制作に用いるオブジェクトのクオリティとして、具体性や抽象性、あるいは不完全性が、作品制作、制作結果の作品へどのように影響するかを調査する必要があると考える。

参考文献

- [1] 西田智裕, 木本晴夫: 自然画像からの抽出オブジェクトと手描きオブジェクトによる印象表現の比較分析, デザイン学研究, Vol.61, No.4, pp.65-74(掲載予定)
- [2] 串間和彦, 赤間浩樹, 紺谷精一, 木本晴夫, 山室雅司: オブジェクトに基づく高速画像検索システム, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.2, pp.732-741 (1999).