

2017年06月30日

### 博士学位審査 論文審査報告書（課程内）

大学名 早稲田大学  
研究科名 大学院人間科学研究科  
申請者氏名 若田 忠之  
学位の種類 博士（人間科学）  
論文題目（和文） 色の心理的な明るさとあざやかさの統合次元“Brilliantness”の提唱  
-Cross-Modal研究における印象表現の構築-  
論文題目（英文） Proposing “Brilliantness” as the Integrated Dimension of Psychological  
Brightness and Vividness in Color  
-Constructing an Impression Expression in Cross-Modal Research-

#### 公開審査会

実施年月日・時間 2017年6月27日・09:00-10:00  
実施場所 早稲田大学 所沢キャンパス 100号館 第一会議室

#### 論文審査委員

	所属・職位	氏名	学位（分野）	学位取得大学	専門分野
主査	早稲田大学・教授	齋藤 美穂	博士（人間科学）	早稲田大学	色彩認知科学
副査	早稲田大学・准教授	百瀬 桂子	博士（工学）	早稲田大学	生体情報工学
副査	早稲田大学・准教授	森田 裕介	博士（学術）	東京工業大学	情報メディア科学

論文審査委員会は、若田忠之氏による博士学位論文「色の心理的な明るさとあざやかさの統合次元“Brilliantness”の提唱-Cross-Modal研究における印象表現の構築-」について公開審査会を開催し、以下の結論を得たので報告する。

公開審査会では、まず申請者から博士学位論文について30分間の発表があった。

#### 1 公開審査会における質疑応答の概要

申請者の発表に引き続き、以下の質疑応答があった。

- 1.1 「色の3属性について、なぜ明度と彩度を心理的に結びつけるのか？」に対して、色の3属性はマンセルによって提唱されており、色相と明度に関してはその他の多くの表色系と大差はないが、彩度については無彩色から純色への相対的な離れ具合の程度として定義されている。表色系では3属性は独立しているが、H-K効果に代表されるように心理的な明るさ、あざやかさの間には関連性が見られることから、心理学的手法

でそれらの対応関係を明らかに出来るものと考えた、との回答がなされた。

- 1.2 「明るさとあざやかさの合成に主成分分析を用いた理由、主成分分析と因子分析によってそれぞれ得られた得点の違い、および両者に高い相関関係が認められるのは当然ではないのか？」に対して、主成分分析は複数の要因をできる限り少ない次元(主成分)に集約することを目的とした分析手法である為、明るさ、あざやかさを1つの次元に集約するといった意図から同分析を用いた。また、主成分分析は明るさとあざやかさの合成を目的とし、因子分析は印象評価値における潜在変数を得ることを目的としている為、用いているデータおよび目的が異なる。両者の相関関係は、上記の通り使用データが異なるため、必ずしも高く示されるとは限らない、との回答がなされた。
- 1.3 「明るさとあざやかさを“Brilliantness”に集約することのデメリットは？」に対して、“Brilliantness”の高い色と低い色については直観的な当てはまりが良いが、中間層の色は、明度の影響がより寄与する色、彩度の影響がより寄与する色がある為、直観的な判断が難しくなる。今後はその確度を上げたい、との回答がなされた。
- 1.4 「H-K効果について、彩度から影響される明度の検討がなされている一方で、逆方向の検討がされていない理由」に対して、明度は白～灰～黒の1次元尺度で示せるが、彩度は色相に依存する為、彩度のみを抜き出した1次元の属性を示せない。その為、知覚明度に相当するような”知覚彩度”は定義されていない、との回答がなされた。
- 1.5 「多感覚共通因子と、各感覚の因子との対応関係が把握しづらいのではないか」に対して、色、香り、音楽の印象次元はそれぞれ独立して検討を行い、各感覚の刺激の因子得点を用いて、感覚ごとの因子と多感覚共通因子の関係性を確認する為に相関係数を算出した。感覚によって因子の構成順序は一定ではないが、各感覚と多感覚共通因子の間には、それぞれ対応する次元が認められた、との回答がなされた。
- 1.6 「“Brilliantness”で印象次元を予測する回帰式については、“Brilliantness”の高低が印象に作用するといった解釈でよいか」に対して、単回帰分析によって“Brilliantness”と印象次元の対応関係を検討している為、“Brilliantness”得点の高低がそのまま各印象の変化に作用する、との回答がなされた。

## 2 公開審査会で出された修正要求の概要

- 2.1 博士学位論文に対して、以下の修正要求が出された。
  - 2.1.1 目次のページ番号、参考文献、本文ヘッダーのフォーマットを修正すること。
  - 2.1.2 “Brilliantness”のデメリット、限界点等についても追記すること。
  - 2.1.3 論文題目（特に副題の長さ等）については、より適切なものに改めること。
- 2.2 修正要求の各項目について、本論文最終版では以下の通りの修正が施され、修正要求を満たしていると判断された。
  - 2.2.1 目次のページ番号、参考文献、本文ヘッダーのフォーマットはAPAマニュアルによる一般的な書式のものに改められた。
  - 2.2.2 “Brilliantness”のデメリット、限界点等について本文「9.7.3.」に追記された。

2.2.3 論文題目について適切なものに改められた。

### 3 本論文の評価

- 3.1 本論文の研究目的の明確性・妥当性：色の明るさとあざやかさの統合概念を“Brilliantness”と定義し、数値化を行うことによってトーンの定量的な関係性を示し、色の印象次元との対応関係を整理している。それらをもって cross-modal 研究における応用的な展開を検討するという本論文の目的は明確であると考えられる。また目的の設定も十分な先行研究の知見を基に構成されており、妥当性も認められる。
- 3.2 本論文の方法論（研究計画・分析方法等）の明確性・妥当性：研究計画については、全て実験心理学的な手法であり、実験における刺激設定、評価方法などは、先行研究や申請者が蓄積してきた研究に基づく客観的な基準で選択されている。多変量解析を中心とした分析方法やそこから展開させた統計的な処理も適切であり、基盤となる論文（日本感性工学会論文誌）では事例研究賞も受賞していることなどから、本論文の研究計画および方法論については十分な明確性・妥当性が認められると考える。
- 3.3 本論文の成果の明確性・妥当性：本論文で目的とした課題では全て明確な成果を出している。また本論文で定義された“Brilliantness”は高い再現性が認められ、均等色空間である CIE L\*a\*b\*表色系においても説明力の高い予想式が得られたことから汎用性も認められた。“Brilliantness”と多感覚に共通する印象次元との間には強い相関関係も示され、“Brilliantness”得点から印象の予測も可能であることが示唆されたことなどから、成果の明確性や妥当性は十分であると考えられる。
- 3.4 本論文の独創性・新規性：本論文は、以下の点において独創的である。
  - 3.4.1 色の明るさ、あざやかさに関する心理的な効果について、H-K 効果のように彩度の影響を加味した知覚明度の推定などが明らかとなっているが、これはあくまでも知覚的な明度の推定に留まり、両者を統合した新たな色の属性を定量的に扱うという観点は過去の研究には見られない。また、PCCS トーン概念も提唱されてきたが、定量的に扱うことは未踏の課題であった。その為、明るさとあざやかさの合成概念として“Brilliantness”を定義し、既存の知見である PCCS トーンや H-K 効果との差別化を図った上で、心理的な明るさとあざやかさの明確な対応関係を定量化し、トーンとの関係性を整理した点において、本論文は独創性および新規性の高いものであると考えられる。
  - 3.4.2 これまで明確でなかった色の属性と印象の間関係性に関して、科学的な手法を用いて明らかにした点において独創性があると考えられる。“Brilliantness”を定量化することによってトーン概念を1次元上で整理した上で、印象次元との関係性も計算することが可能になることが示された。このことは、“Brilliantness”によって数値化された PCCS トーンを用いて印象次元を表象することが可能であることを示すものであり、cross-modal 研究において、色を説明変数として他の感覚を整理することに応用する可能性を示したものと言える。
- 3.5 本論文の学術的意義・社会的意義：本論文は以下の点において学術的・社会的意義がある。

- 3.5.1 類似した概念を持つ PCCS トーンや H-K 効果とは異なり、色の心理的な明るさとあざやかさという属性において“Brilliantness”という新たな統合概念を提唱している点は、今後の色彩学や表色系に与える社会的意義が大きいと考えられる。
- 3.5.2 “Brilliantness”はその概念を提唱するだけでなく、心理的、統計的な手法を用いて定量化されていることから、今後の応用的な展開が見込まれる有用な成果であると考えられ、この点においても学術的な意義がある。
- 3.5.3 SD 法を用いて cross-modal 研究を行う際に、他の感覚にも共通する基盤としての項目を導出した点においては、今後の cross-modal 研究に寄与できる成果である。
- 3.6 本論文の人間科学に対する貢献：本論文は、以下の点において、人間科学に対する貢献がある。
- 3.6.1 人間が感受する色彩の「あかるさ感」と「あざやかさ感」における心理的な関係性とその感性的な側面に焦点を当て、それらの統合次元としての“Brilliantness”を定量化したことは、上記の感覚をより科学的・客観的な情報として明確化させ、発展させるという可能性を示せたと言える。今後、色相における対応関係を加味することにより、新たな表色系としての展開も考えられ、色彩認知科学のみならず人間科学における学術的な意義をさらに拡大できるものと考えられる。
- 3.6.2 これまでトーンのように曖昧さを含みながら人間が共通認識として用いていたカテゴリーを“Brilliantness”という新たな概念により定量化が可能であることが示されたため、この概念をアプリケーションなどの形で汎用化できると考えられる。音楽、香りなど他のモダリティに対しても、定量化された色を仲介として整理することにより、異文化間や多言語間、また聴覚障害保持者とのコミュニケーション等、多様な社会における新たな非言語的コミュニケーションツールとしても活用できると考える。このように本研究で得られた知見が cross-modal 研究の社会的な応用場面を拡大し、それらを通して人間科学が追究する well-being な社会を構築するための一助となることが期待できる。

4 本論文の内容（一部を含む）が掲載された主な学術論文・業績は、以下のとおりである。

○若田忠之、齋藤美穂、2013、PCCS トーンを用いた色と香りにおける調和関係の検討、日本色彩学会誌 37(1)、3-14頁（査読有）

○若田忠之、齋藤美穂、2014、香りの分類における心理学的検討—SD法を用いた印象による香りの分類—、日本感性工学会論文誌13(5)、591-601頁（査読有）

○若田忠之、齋藤美穂、2015、音楽の調変化に伴う音の高さとPCCS トーンの対応についての検討、日本色彩学会誌 39(4)、147-158頁（査読有）

## 5 結論

以上に鑑みて、申請者は、博士（人間科学）の学位を授与するに十分値するものと認める。

以 上