

部屋の“雰囲気”を AI が数値化

～北海道大学×ニトリの共同研究が、世界最大規模の国際会議に採択～

ポイント

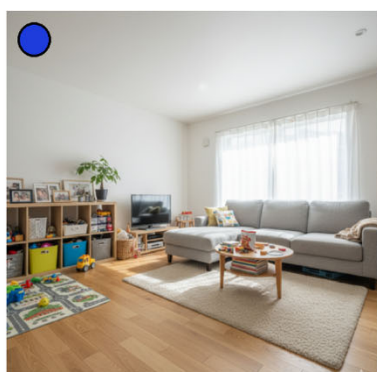
- ・部屋の写真と言葉から、インテリアの印象を「冷たい－暖かい」「軽い－重い」の2軸で数値化。
- ・専門家の感覚に頼らず、部屋の雰囲気を誰もが同じ尺度で共有可能に。
- ・今の部屋と理想の部屋を同じ空間で比べ、その差に基づくコーディネート提案へ期待。

概要

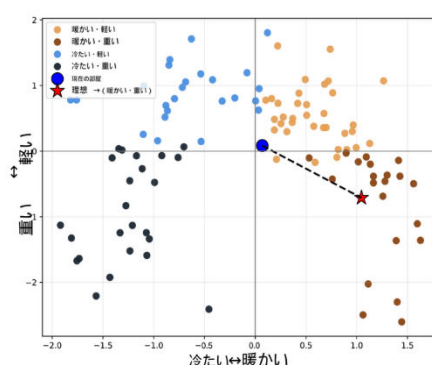
北海道大学大学院情報科学研究院の長谷山美紀教授、小川貴弘教授、藤後 廉准教授らと、株式会社ニトリホールディングスの山森諄也氏（北海道大学総合イノベーション創発機構データ駆動型融合研究創発拠点「ニトリみらい社会デザイン講座」研究員）の研究グループは、生成 AI の一種である大規模マルチモーダルモデル（LMM）^{*1}の内部にある画像と言語の潜在表現^{*2}を線形回帰によって意味的に整列させ、そこに言語で定義した意味軸を設けることで、インテリアの「スタイル」を解釈可能なかたちで定量化する技術を開発しました。

インテリアのスタイルは「冷たい（Cool）－暖かい（Warm）」「軽い（Light）－重い（Heavy）」という二つの軸で捉えられることが実務で知られていますが、その判断は専門家の経験と感覚に委ねられてきました。本技術は、この2軸を座標軸とする意味空間^{*3}を LMM の内部表現から構築し、部屋の写真も、言葉や画像で表した理想のイメージも、同じ空間上の1点として表現します。これにより、現状と理想の違いを「スタイルギャップ」として方向と大きさを示し、理想に近い部屋の実例を提示できます（図1）。追加学習を必要としない、シンプルで軽量な手法で構築できることも特長です。

なお、本研究成果は、2026年9月13日（日）～17日（木）にフィンランド・タンペレで開催される国際会議 2026 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2026) にて発表予定です。ICIP は、画像処理・コンピュータビジョン分野における IEEE（米国電気電子学会）の旗艦国際会議で、1994年から毎年開催され、50か国以上から1,000名を超える研究者・技術者が参加します。



(a) 現在の部屋



(b) 意味空間上の位置と理想とのギャップ



(c) 理想に最も近い実例

現在の部屋（a）と、言葉で表した理想のスタイルを同じスタイル意味空間上に配置（b）。その差（スタイルギャップ）をもとに、理想に近い部屋の例を提示できる（c）。

【背景】

住まいの印象を左右するインテリアの「スタイル」は、曖昧で主観的な概念であり、これまで専門家の経験と感覚に基づいて判断されてきました。多くの人にとって、自分の部屋がどのようなスタイルなのか、理想のイメージとどう違うのかを言葉や数値で捉えることは容易ではありません。CLIP^{*4}に代表される画像・言語 AI や、近年発展が著しい LMM は、画像と言語を結び付けた豊かな表現を獲得していますが、スタイルのような抽象的な概念は内部の潜在表現の中に暗黙的に含まれるにとどまり、人が理解できる尺度として明示的に取り出す方法はありませんでした。

一方、心理学では、人の印象は対になる形容詞の軸を用いて低次元の空間として整理できることが古くから知られており、インテリアコーディネートの実務でも「冷たいー暖かい」「軽いー重い」という 2 軸がスタイルの表現に広く用いられてきました。しかし、この原理を最新の AI の内部表現と結び付け、画像と言語の両方からインテリアスタイルを同じ空間の中で定量的に表す手法はこれまで存在しませんでした。

【研究手法】

研究グループはまず、LMM (Qwen2.5-VL) を用いて、インテリア画像から色・素材・質感・照明・全体の印象などを説明する文章を生成しました。次に、画像と説明文のそれぞれを LMM に入力して潜在表現を抽出し、両者の関係を統計的な線形変換 (PLS 回帰^{*5}) によって整列させることで、画像と言語を共通の座標系で扱える潜在空間を構築しました。

さらに、「Cool-Light (冷たく軽い)」「Warm-Heavy (暖かく重い)」など四つの象限を表す言語表現をこの空間に射影して基底ベクトルを作り、その組み合わせから「冷たいー暖かい」「軽いー重い」の二つの意味軸を定義しました。任意の部屋画像をこの 2 軸に射影することで、部屋のスタイルが 2 次元空間上の座標として表現されます。意味軸を言語によって定義するため、軸の入れ替えや再定義が容易であるほか、整列は線形変換のみで完結するため、大規模モデルの追加学習は不要であり、少量のデータと低い計算コストで空間を構築できることも特長です。

【研究成果】

専門家が四つのスタイル (Cool-Light、Cool-Heavy、Warm-Light、Warm-Heavy) のラベルを付与した 104 枚のインテリアコーディネート画像を用いて評価した結果、構築した空間では四つのスタイルが明瞭なまとまりとして分かれて配置されました (図 1)。専門家の判断との一致度は 82.7% となり、既存の画像・言語 AI である CLIP (74.0%) や SigLIP2 (39.4%) を上回りました。また、画像と言語を整列させない場合は 20.2% まで低下することから、本手法の整列処理が有効に働いていることが分かります。画像を 10 倍の 1,000 枚に増やした場合も一致度は 84.4% であり、安定して空間を構築できることを確認しました。

さらに、スタイルの境界付近には複数のスタイルが混在した部屋が連続的に並んでおり、構築した空間が単なる分類ではなく、スタイルを連続的に測る“ものさし”として機能していることが確認されました。この空間の応用として、現在の部屋の画像と、「今より温かみがあって落ち着いた印象にしたい」といった言葉で表した理想のスタイルを同じ意味空間上に配置することで、両者の差を方向と大きさを持つ「スタイルギャップ」として定量化し、理想に近い部屋の実例を提示できることを示しました (P1 図)。

【今後への期待】

本技術により、これまで専門家の感覚でしか扱えなかったインテリアスタイルを、誰もが共有できる客観的な尺度として扱えるようになります。現状の部屋のスタイル診断、対話を通じて表現された好みの解釈、理想のスタイルに近い実例の提示など、一人ひとりに寄り添ったインテリアコーディネート支援への応用が期待されます。また、意味軸を言語で定義できるという性質から、より豊かなスタイル表現の導入や、感性が重要となる他分野への展開も見込まれます。北海道大学の学術的知見と株式会社ニトリホールディングスの実務知見を掛け合わせ、誰もが理想のインテリアコーディネートを実現できる社会の実現を目指します。

【謝辞】

本研究は、株式会社ニトリホールディングスからの寄附により北海道大学総合イノベーション創発機構データ駆動型融合研究創発拠点（D-RED）に設置された寄附研究部門「ニトリみらい社会デザイン講座」の支援を受けて実施されました。また、本研究で使用したインテリアコーディネート画像は、株式会社ニトリホールディングスより提供を受けました。

論文情報

論文名	Learning Interpretable Interior Style Semantics via Large Multimodal Model Representations (大規模マルチモーダルモデルの表現を用いた解釈可能なインテリアスタイル意味の学習)
著者名	山森諄也 ^{1,3} 、藤後 廉 ² 、山城輝久 ^{1,3} 、小川貴弘 ^{2,3} 、長谷山美紀 ^{2,3} （ ¹ 株式会社ニトリホールディングス、 ² 北海道大学大学院情報科学研究院、 ³ 北海道大学総合イノベーション創発機構データ駆動型融合研究創発拠点）
会議名	2026 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2026)（画像処理分野の国際会議）
公表日	2026 年 9 月 13 日（日）～17 日（木）（フィンランド・タンペレにて開催）

お問い合わせ先

北海道大学大学院情報科学研究院 教授 長谷山美紀（はせやまみき）

T E L 011-706-6078 F A X 011-706-6078

メール mhaseyama@lmd.ist.hokudai.ac.jp

U R L <https://www-lmd.ist.hokudai.ac.jp/member/miki-haseyama/>

配信元

北海道大学社会共創部広報課（〒060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目）

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

株式会社ニトリホールディングス みらい IT 人財育成担当（〒001-0907 札幌市北区新琴似 7 条 1 丁目 2 番 39 号）

T E L 070-4506-0610 メール miyuki_murata@nitori.jp

【参考図】

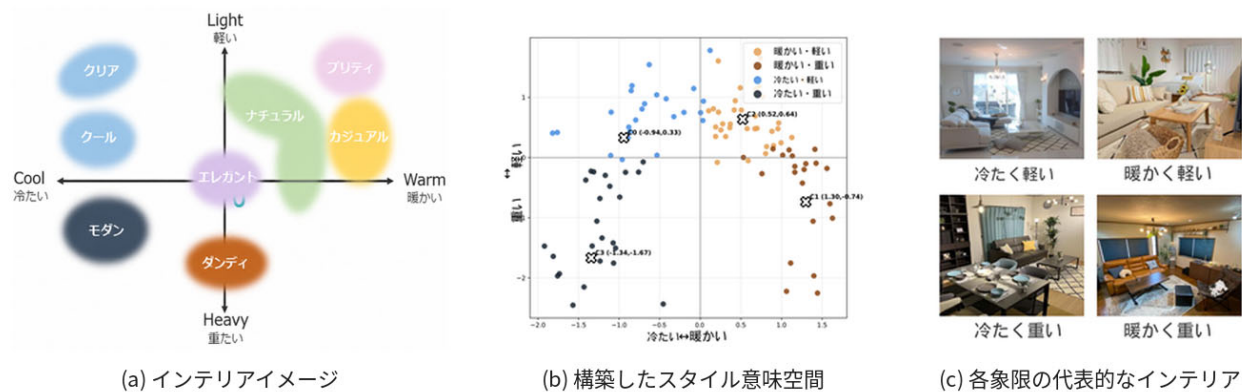


図 1. (a) コーディネートにおけるインテリアイメージ。(b) 構築したインテリアスタイルの意味空間。部屋の画像が「冷たいー暖かい」×「軽いー重い」の 2 軸からなる空間上の 1 点として配置され四つのスタイルが明瞭に分かれて分布する。(c) 各象限の代表的なインテリア例。

【用語解説】

- *1 大規模マルチモーダルモデル (LMM) … 画像と言語など複数の種類の情報をまとめて扱うことができる大規模な AI モデルのこと。本研究では Qwen2.5-VL を使用。
- *2 潜在表現 … AI モデルの内部で、画像や文章の特徴が数値の並び（ベクトル）として表現されたもののこと。
- *3 意味空間 … 概念どうしの意味的な近さや違いを、空間上の距離や方向として表現した空間のこと。
- *4 CLIP … 画像と言語を対応付けて学習した代表的な AI モデルのこと。SigLIP2 はその発展形の一つ。
- *5 PLS 回帰 … 部分的最小二乗回帰。2 種類のデータの間の関係を、互いの相関（共分散）が最大になるように少数の成分で表す統計手法のこと。

【寄附研究部門「ニトリみらい社会デザイン講座」について】

本寄附研究部門は、北海道大学、札幌市及び株式会社ニトリホールディングスが 2019 年に締結した連携協定（2021 年に北海道も参画）に基づき、社会課題をデータで解決できる高度 IT 人材の育成を目的として活動しています。現在は本学の総合イノベーション創発機構データ駆動型融合研究創発拠点（D-RED）に置かれ、先端の融合研究から実証、そして社会実装までを速やかに生み出すことを目指しています。

主な取組の一つが、企業の社員を研究員として受け入れ、大学と企業が共同で最先端の AI 研究に取り組む「挑戦型研究」です。今回の成果はこの枠組みの下で、実務の知見を持つ研究員と本学の研究者が共同で進めたものです。このほか、本学の大学院生がチームを組み、企業の実際の課題に AI・データ活用の観点から取り組む「学生連携研究プロジェクト」も実施しています。