

# 生成 AI を用いたいけばな創作支援についての検討

横窪安奈<sup>†1</sup>

東京大学大学院

石田精一郎<sup>†2</sup>

VRC 華道部

竹谷一眞<sup>†3</sup>

VRC 華道部

越塚登<sup>†4</sup>

東京大学大学院

## 1. はじめに

日本の伝統芸道の一つであるいけばなは高度な技能を有する芸道であり、花材の色や形、季節によって完成するいけばなの組み合わせは多種多様である。いけばな制作者は美しく花を生けるために、いけばなの型や花材を変え、いけばな制作を繰り返す過程でその美を創出する審美眼と感受能力を醸成する。しかし、実際のいけばなで用いる生花は痛みやすく、手に把持しながら長時間熟考を重ねることは難しい。いけばな初心者にとって、手元にある花材を組み合わせで美しいいけばなの完成イメージを描くことが難しく、逡巡しているうちに花材が痛み懸念がある。また、いけばな上級者であっても、花材が高価であったり、季節外の花材を用いる場合は、いけばな制作者が思い描くいけばな作品が実現可能かのシミュレーションが難しい。

本研究では、多種多様ないけばな画像の提示によりいけばな創作支援になるかを明らかにするために、生成 AI を用いたいけばな画像の創作支援の有用性を検討する。

## 2. 関連研究

今日に至るまで、常に生産性向上や効率化を目指したデジタル技術の活用が進んでいる。短時間でより多くの価値を生産するよう脅迫され続け、それによって多くの人は不安になり、落ち着くことができず、安らぐことができなくなっている。しかし、便利で有益なデジタル技術を遠ざけることは、何ら解決にはならない。そのため、豊かな心や感受能力を醸成するための取り組みとして「Slow Digital (スローデジタル) [1][2]」がより一層着目され始めている。

日本で古くから情操教育や芸術活動として「伝統芸道 (華道・茶道・香道等)」が親しまれてきたものの、指導者の高齢化や新規参入者の減少、住空間の変化を一因として、伝統芸道が敬遠され、衰退しつつあるのが現状 [3] である。これからの時代、多くの人々が、伝統芸道もデジタル技術も敬遠せず、互いに価値を高め合えるような新しいデジタル技術

(生成 AI 等) との接し方を模索する必要がある。

生成 AI の急速な発展により、画像生成 AI の研究・商用利用も進んでいる。生成 AI を用いた創作支援についての検討として、Choi ら [4] のグラフィックデザインのアイディアスケッチを生成 AI を用いて多様な画像を生成するシステムや Huang ら [5] の生成 AI を用いて景観イメージ画像を複数提示するシステム、Liu ら [6] の生成 AI と色鉛筆等の物理的な制作道具を組み合わせたアートセラピーがあり、生成 AI が出力した画像の創作支援の効果が認められてきた。

一方、日本の伝統芸道や伝統文化に対する創作支援を対象とした研究には、Adachi ら [7] の生成 AI を用いた西陣織りのデザイン支援や横窪らの撮影した花材を自動レイアウトするシステム [8] やタンジブルデバイスを用いたデジタルいけばな練習システム [9] があるが、生成 AI のいけばな制作への支援についての取り組みは極めて少ない。このように、生成 AI の創作支援の利点が日本の伝統芸道にも適用可能かについての研究は未だ少なく、発展の余地がある。

## 3. いけばな画像の生成

### 3.1. 画像生成モデルの選定

生成 AI が描画したいけばな画像 (以下、いけばな画像) を生成するにあたり、画像生成モデルの選定及びプロンプトを作成した。画像生成モデルの候補として、Dall-E3 (OpenAI 社製)・Midjourney (Midjourney 社製)・Imagen3 (Google 社製)・Stable Diffusion3.5 (Stability AI 社製) を挙げた (表 1)。今回、いけばな画像を生成するにあたり、生成 AI の各モデルの知識のみに依存するテキスト入力によるいけばな画像と、いけばな上級者の実際のいけばな作品の写真を入力とし、入力画像の型に従う形のいけばな画像の 2 通りで出力した (図 1)。後者の条件を実現するために、画像入力が可能、かつシードの固定可能な画像生成モデルとして「Stable Diffusion3.5\*1」を選定した。また、いけばな画像から型情報を抽出するために「Canny」を利用してエッジ検出し、そのエッジ画像を基に「ControlNet\*2」を用いて画像生成を行った。

Supporting Ikebana Layout for Graphic Design Ideation with Generative AI

<sup>†1</sup> ANNA YOKOKUBO, The University of Tokyo

<sup>†2</sup> SEIICHIRO ISHIDA, VRC Kadoubu

<sup>†3</sup> KAZUMA TAKETANI, VRC Kadoubu

<sup>†4</sup> NOBORU KOSHIZUKA, The University of Tokyo

\*1 <https://github.com/Stability-AI/sd3.5>

\*2 <https://blog.comfy.org/p/sd3-5-large-controlnet>

表 1 いけばな画像生成における画像生成モデルの比較.

Table 1 Comparison of Image Generation Models for Generated Ikebana Images.

	Dall-E3	Midjourney	Imagen3	Stable Diffusion3.5
テキスト入力	可	可	可	可
エッジ検出画像入力	不可	不可	不可	可
シードの固定	不可	可	不可	可



図 1 生成したいけばな画像の一例.

Example of Generated Ikebana Images.

### 3.2. プロンプトに含む条件の選定

いけばな画像に含む条件として、いけばなの流派・いけばなのスキル・いけばなの型・花材の種類の 3 条件を設定した (表 2). いけばなの流派には「池坊」、いけばなのスキルには、初心者・中級者・上級者の 3 段階、いけばなの型は、初心者でも取り組むことが可能な自由花の型の一つである「たてるかたち」、花材の種類は椿・かすみ草・モンステラ・紫陽花・ニューサイラン・菖蒲・ランタンキュラス・アリウムコワニー・レザーファンを用意し、その中からランダムで 3 種類選定するよう設定した. これらの条件については、全ていけばなの基本ルールと同様になるよう調整した. また、ネガティブプロンプトには、「苔 (Moss)」「盆栽 (Bonsai)」を設定した (図 2). これらを統合して、いけばな画像を生成するためのプロンプトは “A simple Ikenobanostyle ikebana in ‘upright’ form, with *skill-level* skill. Three photorealistic flowers from *flowers* are arranged in a single shallow, wide suiban, with all stems inserted together at one point. The background is neutral.” とした.

## 4. いけばなコミュニティでの展示と創造性評価

### 4.1. 展示概要

いけばな画像の印象評価及びいけばな創作支援に繋がるか評価するために、いけばな上級者 1 名及びいけばな初



図 2 ネガティブプロンプト無しのいけばな画像の一例. Generative Ikebana Images without Negative Prompt.

心者 19 名に対して、ソーシャル VR プラットフォームの「VRChat<sup>\*3</sup>」内のいけばなコミュニティ「VRC 華道部<sup>\*4</sup>」にて、いけばな画像の展示を行い、来場者を対象としたアンケート調査を実施した. VRC 華道部のコミュニティでは、いけばなに興味のある人が集い、いけばな上級者によるいけばなの解説等を行うことでいけばな文化の普及を行っている. 実世界のいけばなコミュニティよりも若年層の参加者が多いことやデジタル技術に対して受容可能な人々が多いことが想定されるため、本展示は VRC 華道部のコミュニティの下で実施するに至った.

### 4.2. 評価手法

いけばな画像がいけばな創作支援に繋がるかを検証するために、創造性指標 (CSI) [10] を用いた定量評価及びアンケート調査を行った. 創造性指標は、表 3 の 10 質問に対し、10 段階のリッカート尺度を用いて回答してもらい、各点数を合算して 100 点とした場合の点数を算出して評価することができる. 定量評価及び定性評価ともに、オンラインアンケートフォームを用いて回答を収集した.

### 4.3. 事前展示

いけばなコミュニティでの展示に先駆けて、生成したいけばな画像の整合性を確認するために、2025 年 2 月 12 日に

<sup>\*3</sup> <https://hello.vrchat.com/>

<sup>\*4</sup> <https://vrc-ikebana.studio.site/>

表 2 いけばな画像を生成するためにプロンプトに含む条件.

Table2 Conditions to Include in Prompts for Generated Ikebana Images.

	設定項目
いけばなの流派と型	池坊／たてるかたち
いけばなのスキル	初心者・中級者・上級者
花材の種類	椿・かすみ草・モンステラ・紫陽花・ニューサイラン・菖蒲・ラナンキュラス・アリウム コワニー・レザーファン

表 3 創造性指標の質問内容.

Table3 The Question Items of the Creativity Support Index.

項目	質問内容
コラボレーション	1. 生成 AI のいけばな画像を使用すると、他の人と簡単に協力することができた. 2. 生成 AI のいけばな画像を使って、他の人とアイデアやデザインを簡単に共有できた.
楽しさ	1. 生成 AI のいけばな画像を定期的に使用したいと思う. 2. 生成 AI のいけばな画像を使用するのが楽しかった.
探求	1. 生成 AI のいけばな画像を使うことで、多様なアイデア、選択肢、デザイン、 または結果を簡単に探求できた. 2. 生成 AI のいけばな画像は、異なるアイデアや結果、可能性を整理しながら 追跡するのに役立った.
表現力	1. 生成 AI のいけばな画像を使用することで、創造的に活動することができた. 2. 生成 AI のいけばな画像は、自分の表現を豊かにするのに役立った.
没入感	1. 活動に集中し、生成 AI のいけばな画像の存在を忘れるほどだった. 2. 活動に没頭し、生成 AI のいけばな画像の存在を意識しなくなることがあった.
努力に見合う成果	1. 生成 AI のいけばな画像を使用して得られた成果に満足している. 2. 生成 AI のいけばな画像を使って得られた成果は、かけた努力に見合うものであった.

いけばな上級者 1 名に対する事前展示を HMD を装着した VR 環境下で実施した。また、事前展示したいけばな画像は 34 枚であり、いけばな画像の整合性及び審美性を評価して貰った。整合性を判定する条件として、「使用している花材の種類が特定可能であるか。」「未知の花材が含まれている作品があるか。」を設定した。また、審美性を判定する条件として、上位 10 作品の選定及び点数付け、下位 5 作品の選定及び点数付け、それぞれを選定した理由の回答を促した。これに加え、いけばな創作支援に対する評価を行うために、「実際の花を使って生けたいと思ったか。」「バーチャル環境下で花を生けたいと思ったか。」や創造性指標 [10] を用いた定量評価及び半構造化インタビューを行った。

4.4. 本展示

2025 年 2 月 18 日に事前展示で用いたいけばな画像 34 枚にいけばな上級者が上位作品として選定した 6 作品に目印をつけ、VRChat のいけばなコミュニティ内にて展示した (図 4)。本展示の来場者は 19 名であり、内 8 名からアンケートの回答を得た。アンケートの設問は以下の通りで

あった。

- あなたの閲覧環境を教えてください。
- あなたのいけばなスキルを教えてください。(初心者・中級者・上級者の中から 1 つ選択)
- 展示会場の作品で印象に残った作品を選択して下さい。(複数選択可)
- 上記質問で、それ(それら)の作品を選んだ理由を教えてください。
- 生成 AI のいけばな画像を参考に、実際の花を使って生けたいと思いましたか？
- 生成 AI のいけばな画像を参考に、バーチャル環境下で花を生けたいと思いましたか？
- 創造性指標 [10] の 10 質問 (表 3)
- 今回の「生成 AI のいけばな画像」に関して、思ったことや感じたことをご記入下さい。(自由記述)

ただし、来場者全てが VRChat のアバターを用いて匿名で参加していたため、個人情報収集をできるだけ避け、回答率を高めるために、年齢及び性別は問わない形で実施



図3 いけばな上級者を対象とした VRChat のいけばなコミュニティでの事前展示の様子。  
Review by an Ikebana Master at the Pre-Exhibition of the Ikebana Community in VRChat.



図4 いけばな初心者を対象とした VRChat のいけばなコミュニティでの本展示の様子。  
Exhibition Scene within the Ikebana Community in VRChat.

した。

## 5. 結果

### 5.1. いけばな作品としての整合性

いけばな上級者によるいけばな画像の使用花材に対する評価結果を示す。使用花材が特定可能な作品は 34 作品中 28 作品であり、ほぼ全ての作品の花材が特定可能であった。一方で、実際には存在しない未知の花材が存在する作品は 34 作品中 15 作品であり、約半数の作品に未知の花材が含まれていた。



図5 未知の花材が含まれている作品の一例。いけばな上級者・初心者ともにヤングコーンと判定していた。

An Example of a Work Containing Unknown Floral Materials. Both Master and Beginner Ikebana Practitioners Identified It as Young Corn.

まれている。未知の花材へのコメントには「葉の描画が表裏逆になっている。」「花は正しいが、茎が異なる。」「いけばな制作で一般的に用いる花材ではないヤングコーンのようなものがある(図5)」などが挙げられた。花器に関しては、実際のいけばなで使用できそうなものが多く、いけばな上級者はいけばな画像で使用された花器を用いていけばなに取り組みたいとのコメントがあった。

また、表2に示した通り、今回生成したいけばな画像には、いけばなの流派と形・いけばなのスキル・花材の種類をプロンプトに含んでいたものの、いけばな上級者のインタビューから、いけばなの流派及び各スキルによるいけばな画像の差は認められなかった。

### 5.2. いけばな上級者の作品評価

今回展示した 34 作品中、6 作品(図6)がいけばな作品として成立し、「花材はおかしい部分もあるが配色や構成の意図が明確なことは良い」、「花器の面白さと花材の取り合わせは面白い」、「構成と花器の取り合わせの点で一定の評価ができる」等の評価を得た。また、図5のように、「実世界のいけばな制作では使用しないヤングコーンのような素材が含まれることで、実世界のいけばな制作中には思いつかなかったアイデアが生まれ、いけばな作品としても面白い」と高評価であった。加えて、「いけばな画像の花器がユニークであり、花材との取り合わせが良く、生成AIが描画した花器を実世界のいけばな制作でも用いたい」との意見があった。

一方、5 作品(内3 作品を図7に示す)が「植物として崩壊しており作品としての体を成しているとは言い難い」、「物理的に立つか立たないかは人は感覚的に理解しており、実際に立たないであろう作品には不自然さを感じる」、「い



図6 いけばな上級者が選定した上位6点のいけばな画像。  
Generative Ikebana Images Selected by Ikebana Master.



図7 いけばな上級者が選定した下位3点のいけばな画像。  
Generative Ikebana Images Selected by Ikebana Master.

けばなでは上の方に重い花材を配置しない」との評価を得た。いけばな上級者に選定した作品に100点満点で得点を付けて貰ったところ、最高点が75点、最低点が20点以下であった。

### 5.3. いけばな初心者の作品評価

いけばな初心者がいけばな画像に抱いた印象として、ポジティブとネガティブそれぞれの印象があった。ポジティブな印象として、「人間では考えつかないアイデアが生まれることがあり興味深い」、「いけばなに関する知識がほとんど無いが、花を見たいという欲求は十分に満たされた。」、「いけばな作品として整合性を保っている生成AIのいけばな作品については、人が作った作品と同様に鑑賞することができた。」などの評価があった。一方、ネガティブな印象として、「(いけばなの構成や花材の種類が似通っている作品に対し)バージョン違いが沢山並ぶとありがたみがなくなる。」、「生成AIによる自然に存在しない歪みなどが目に入ると、強い違和感として頭にこびりついてしまう感じがした。」、「自然界に存在し得ない作品に対する違和感がある。」などの評価があった。

### 5.4. いけばな創作支援への妥当性

創造性指標を用いた結果から算出されたCSIスコアについて、いけばな上級者1名及びいけばな初心者8名それぞれの結果を表4に示す。

いけばな上級者のCSIは81.0であり、いけばな画像は「良い創造性支援(A評価)」に繋がることが示唆された。中でも、「探求」の評価は95%と非常に高く、高い創造支援に繋がる可能性を示した。一方、「コラボレーション」・「没入感」・「努力に見合う成果」についてはいずれも60%と低く、創造支援の効果が低いことが示唆された。

いけばな初心者のCSIは72.4であり、いけばな画像は「やや良い創造性支援(B評価)」に繋がることが示唆された。最も高いスコアの項目は「コラボレーション」と「探求」であり、いずれも78.8%とB評価の中では高いスコアを示した。一方、最も低いスコアの項目は「没入感」であり、35.6%と極めて低かった。これは、展示開始直後から来場者に「生成AIが描画したいけばな画像」であることを伝えていたことで、質問項目との不整合が起きていたことが原因であると考えられる。

両群とも、「探求」・「表現力」・「楽しさ」に高い評価を得ていることから、いけばな画像について、いけばなの多様なアイデアを探索するための効果が高いことが示された。一方、「没入感」・「努力に見合う成果」については、既に作成済みのいけばなを鑑賞しながらの評価であったため、本実験の特性と創造性指標の評価項目に含まれる「没入感」、「努力に見合う成果」部分の質問項目との不整合が起きていた可能性が高い。そのため、上記2項目については、いけばな制作者自身が生成AIを用いていけばな画像を描画した際に必要になる項目であると考えられる。

## 6. 考察

### 6.1. いけばな創作支援のための表現手法

いけばな上級者と初心者にとって、いけばな画像は、花材の不自然さに違和感を覚えるものの、いけばな作品の構成としての面白さや、配色や構成がいけばな作品として成立し、いけばな作品としての一定の評価を得た。

いけばな上級者はいけばな画像の不自然さに対しては、写実的ないけばな画像よりも、花の詳細を簡略化したイラスト調であれば、違和感無しにいけばなのレイアウトの評価がしやすくなるとの意見があった。いけばな初心者にとっては、花材の構成や配置・配色、花材の取り合わせを十分に理解できていないことから、写実的な表現の方が理解しやすい側面があった。

以上から、いけばな創作支援として有用になり得る可能性が高い表現として、いけばな制作者のスキルに応じて写



表 4 いけばな上級者及びいけばな初心者の創造性支援指数の結果.

Table 4 CSI Results from a Ikebana Master and Participants of Ikebana Exhibition.

	いけばな上級者 (1 名)	いけばな初心者 (8 名の平均値 $\pm SD$ )
コラボレーション	65.0%	78.8 $\pm$ 6.5%
楽しさ	80.0%	75.0 $\pm$ 16.6%
探求	95.0%	78.8 $\pm$ 20.6%
表現力	85.0%	72.5 $\pm$ 19.9%
没入感	60.0%	35.6 $\pm$ 16.5%
努力に見合う成果	60.0%	69.4 $\pm$ 15.5%
CSI スコア	81.0	72.4 $\pm$ 10.0

実的ないけばな画像と花の詳細を簡略化した構造と配色が判別可能なイラスト画像の提示が考えられる。また、既存のいけばなのルールに厳格に従った作品や既存のいけばなのルールから外れた、花材や花器を自由に組み合わせた作品を複数作品用意することで、新たなインスピレーションをいけばな制作者に与える可能性があると考えられる。

## 6.2. いけばな学習教材の可能性

今回の展示を通じて、いけばな初心者は、いけばな画像を見ながらいけばな上級者から良い例・悪い例の解説を聞くことができた。いけばな上級者・初心者ともに、生成 AI が作成した作品であるため、作品に対してポジティブ・ネガティブな意見の双方とも言いやすい状況を作り出すことができていた。特にいけばな初心者からは「アイディア出しや教育（どういった所を改善すれば良くなる等）に活用できる」、「同様のいけばな作品の中から、実世界の華道の心得がある人が評価する作品で評価ポイントが分かりやすかった」等の意見が挙げられた。

また、実際のいけばなでは使用しない花材がいけばな画像に含まれていたことで、禁花のルールや許容可能な表現、実世界のいけばなの展示会での作品についての議論も参加者間で活発に行われており、創造性支援の場の一つの要素になる可能性があった。

以上から、いけばな画像はいけばな初心者への学習教材として、肯定・否定の見本として有用であり、いけばな上級者の知識と組み合わせることで、学習効果が高まると考えられる。

## 7. まとめと今後の展望

本稿では、生成 AI が描画したいけばな画像がいけばな制作者の創作支援に繋がるか検討するために、画像生成モデルの Stable Diffusion3.5 を用いていけばな画像を生成し、生成した複数のいけばな画像を VRChat のいけばなコミュニティ内で展示した。展示会では、いけばな上級者といけ

ばな初心者を対象に、いけばな画像に対する印象と創造性指標を用いたアンケート調査を実施した。その結果、生成したいけばな画像に対し、いけばな上級者からは、花材の不整合がありつつも、花材と花器の組み合わせや構成が作品として一定数は成立していると判定でき、いけばな創作支援として期待できる意見を得ることができた。また、いけばな初心者からは、いけばな画像を見ながら、いけばな上級者から良い例・悪い例の解説を加えることで、いけばなへの理解やいけばなの興味に繋がる可能性が示唆された。

今後の展望として、いけばな制作者が意図した花材を用いていけばな画像を生成するためのツールの開発や生成したいけばな画像を参考に実際にいけばな制作を行うためのいけばな学習教材の検討を行いたい。

**謝辞** 本研究は JSPS 科研費 JP24K20908 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] 日刊工業新聞：経営ひと言／東京大学・越塚登教授「スローデジタル」, <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00671734>. (Accessed on 2025/2/25).
- [2] 一般社団法人スマートシティ社会実装コンソーシアム：【レポート】Slow Digital を考える Workshop への参加, <https://www.sc-consortium.org/news/20221031.php>. (Accessed on 2025/2/25).
- [3] 文化庁：令和 2 年度生活文化調査研究事業（華道）, [https://www.bunka.go.jp/tokei\\_hakusho\\_shuppan/tokeichosa/seikatsubunka\\_chosa/pdf/93014801\\_04.pdf](https://www.bunka.go.jp/tokei_hakusho_shuppan/tokeichosa/seikatsubunka_chosa/pdf/93014801_04.pdf). (Accessed on 2025/2/25).
- [4] Choi, D., Hong, S., Park, J., Chung, J. J. Y. and Kim, J.: CreativeConnect: Supporting Reference Recombination for Graphic Design Ideation with Generative AI, *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '24, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, (online), doi:10.1145/3613904.3642794 (2024).
- [5] Huang, R., Lin, H., Chen, C., Zhang, K. and Zeng, W.:

- PlantoGraphy: Incorporating Iterative Design Process into Generative Artificial Intelligence for Landscape Rendering, *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '24, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, (online), doi:10.1145/3613904.3642824 (2024).
- [6] Liu, D., Zhou, H. and An, P.: "When He Feels Cold, He Goes to the Seahorse"—Blending Generative AI into Multimaterial Storymaking for Family Expressive Arts Therapy, *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '24, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, (オンライン), doi:10.1145/3613904.3642852 (2024).
- [7] Adachi, A., Sinapayen, L., Fukuoka, H. and Rekimoto, J.: AI-supported Nishijin-ori: connecting a text-to-image model to traditional Nishijin-ori textile production, *SIGGRAPH Asia 2023 Posters*, SA '23, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, (online), doi:10.1145/3610542.3626141 (2023).
- [8] 横窪安奈, 椎尾一郎: CADO: 身近な花材を利用した生け花支援システム, 情報処理学会論文誌, Vol. 55, No. 4, pp. 1246–1255 (2014).
- [9] 横窪安奈, 加藤祐二, 薬師神玲子, 椎尾一郎: TracKenzan: トラックパッドとタッチペンを用いたいけばな練習システムの提案と評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 60, No. 11, pp. 2006–2018 (2019).
- [10] Cherry, E. and Latulipe, C.: Quantifying the Creativity Support of Digital Tools through the Creativity Support Index, *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, Vol. 21, No. 4 (online), doi:10.1145/2617588 (2014).