

# ソーシャルメディア上の非構造化画像集合に対する アノテーション作業のゲーム化 — 「検定ゲーム」と「パーティゲーム」への分解—

小川 莉奈<sup>1,a)</sup> 山西 良典<sup>1,b)</sup> 辻野 雄大<sup>2,c)</sup> 吉田 光男<sup>3,d)</sup>

**概要:** ソーシャルメディア上には多くのイラストが能動的エンタテインメントとして投稿されており、様々な画風を分析する上での貴重なデータとして扱うことができる可能性がある。しかしながら、ソーシャルメディア上で投稿された画像は構造化されておらず、画像データベースとしてそのまま用いることはできない。本稿では、整理されていない画像集合を整理する作業を2つのゲームに分けることで、楽しく整理する手法を提案する。データセットを構築するための「検定ゲーム」と作成したデータセットにアノテーションを加えるための「パーティゲーム」の2つに分けた。整理されていない画像集合として#ghibli redrawのタグを用いた描き変えイラスト画像を対象とした。

## 1. はじめに

ソーシャルメディアには様々な画像が共有されており、その中でも**描き変えイラスト**は描画を対象とした能動的エンタテインメントとして楽しまれている。描き変えイラストとは、参照となる reference 画像（多くは、アニメ作品の公式画像や漫画の1コマなど）をユーザそれぞれの画風で描き変えたイラストである [1]。プロの漫画家が描き変えイラストを描画することもあり\*<sup>1</sup>、同一のコンテンツを異なる画風で再表現する試みは、描画するユーザにとっての能動的エンタテインメントとしてのみならず、様々な画風のイラストを楽しむ受動的なエンタテインメントとしても人気がある。画風は描画の対象ではなく、例えば線の描き方や色の塗り方のように絵としての表現方法、描き方の特徴を示す。視覚的な情報から感性によって解釈される画風を言語化することは容易ではなく [2]、複数のイラストを比較することで画風の特徴を相対的に説明することができる。描き変えイラストを reference 画像と比較すれば画風の違いを観測することができるが、公式イベント等での描き変えイラストは数が少なく、描画対象も限られる。一

方で、ソーシャルメディア上で共有される描き変えイラストでは、ユーザ自身が能動的に描画するため数多くの画風で描かれた描き変えイラストを画像データセットとして収集できる可能性がある。多くのユーザに人気のシーンには数多くの描き変えイラストが存在するため、描き変えイラスト間の画風の違いを見ることもできる。Twitter 上の #sailormoonredraw や #ghibli redraw といった描き変えイラストのムーブメントを通して、膨大な数の描き変えイラストがソーシャルメディア上でまたたく間に共有された。これらのムーブメントで共有された画像を収集して分析することで、1) どのような画像が描き変えイラストの対象となるのかの分析、2) 同一シーンに対する異なる画風の比較、が可能になると考えた。

ソーシャルメディアからは多くの画像を収集できる可能性があるものの、画像自体にメタ情報が付与されておらずデータセットとしての整理が困難であるという問題がある。ハッシュタグを用いたムーブメントへの参加によって、描き変えイラストであることの認識はできたとしても、画像それぞれに reference 画像のシーンが ID として付与されているといったことはない。描き変えイラストは、異なる描き方（つまり、異なる画像特徴量）によって同一コンテンツを表現するというエンタテインメントである。人間であれば、同一のシーンを描き変えたイラスト同士のリンク関係や同一の画風で描かれた類似したシーンを見分けることができるが、統計的機械学習手法にもとづく画像処理技術を利用した自動アノテーションではこれらの判別は難しい。

<sup>1</sup> 関西大学

<sup>2</sup> 立命館大学

<sup>3</sup> 筑波大学

a) k568218@kansai-u.ac.jp

b) ryama@kansai-u.ac.jp

c) yudait@fc.ritsumei.ac.jp

d) mitsuo@gssm.otsuka.tsukuba.ac.jp

\*<sup>1</sup> 例えば、<https://vjump.com/generated/vlog/2104> など

一方で、人手でのアノテーション作業には多大な時間的コストが必要となり、客観性の担保という観点からは多人数での協調的なアノテーションが要求される。

本稿では、人間にしかできない描き変えイラストに対するアノテーション作業を2種類のゲームに分解するアイデアを提案する。アノテーション作業にゲーミフィケーションの考えを取り入れる [3], [4], [5] ことで、能動的な「楽しんだ結果」をデータセット構築に利用する。また、複数のプレイヤーがゲームに参加することでアノテーションの客観性の担保をねらう。本稿で扱う描き変えイラストとしては、#ghibliredrawを取り上げる。#ghibliredrawとは、スタジオジブリ (以下、ジブリ) の作品の中から各ユーザーが好きなシーンを選択し、ユーザーそれぞれの画風で描き変えて、そのイラストを共有した Twitter 上のムーブメントの一つである。reference 画像が1枚に固定された #sailormoonredraw とは異なり、様々なシーンに対しての様々な画風の描き変えイラストが収集可能であることが期待される。本稿では、ハッシュタグ#ghibliredrawを手がかりとして構造化されていない画像集合を獲得し、その画像集合を提案する2種類のゲームを通して構造化することを目的とする。

## 2. 関連研究

ゲーミフィケーションによるアノテーション研究として、動画や浮世絵を扱ったものがある。渡邊らの研究 [6] では、ゲームで他者に遊んでもらうことで映像中のコンセプトに関するアノテーションを収集する手法を取っている。アノテーション対象とするタグ準備するだけでなく、タグに当てはまらないコンセプトもアノテーション可能なゲーム仕様が提案されている。Paliyawan らの研究 [7], [8] では、浮世絵が描かれたカードを用いたゲームを提案している。これらの研究では、人間の感覚による浮世絵間の類似度判定をゲームを通して行っている。画像特徴量で計測される類似度と人間の視覚をもとに算出された類似度には差異が存在することが示されている [7]。また、アノテーション作業をゲーム化するうえで自動での類似判定において画像特徴量での類似度に信頼性を持たせるためには、人間の感覚を通して得られた類似度のデータを併用する必要があることが述べられている [8]。本研究では、人間の感性にもとづくアノテーションをゲーム化することで、効率的・能動的に画像間の類似度関係を獲得する。

#ghibliredraw はユーザー発信型のエンタテイメントの一つと言える。ユーザー発信型のエンタテイメントは、コンテンツからのデータセット構築への利用 [9] のみならず、楽しみ方 [10] も研究対象として注目されている。ユーザーがエンタテイメントの一形態として発信した画像を対象とした代表的な研究としては、ImageNet [11] がある。画風に着目した研究としては、イラストの画風を作者らしさで

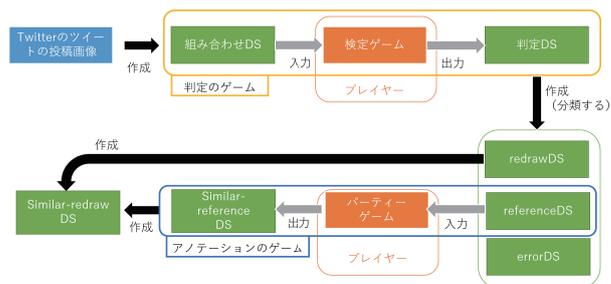


図1 本研究の流れ。DSはデータセットの略。橙色の枠内のゲームはプレイヤーが行う。

表現する研究 [12] や、アニメのキャラクター画像と模写したイラストを比べてアニメ画像の模写の精度を評価した研究 [13] がある。描き変えは模写とは異なり相違点が存在する必要がある、同一のコンテンツが異なる画風で表現されている画像を対象とした整理や分析が必要となる。栗根らは、本稿で扱う#ghibliredrawと同様に描き変えイラストの一つである#sailormoonredrawのデータセットの構築と分析を実施している [14]。

本稿では、ユーザー発信型エンタテイメントである#ghibliredrawを対象とすることで、多様なコンテンツに対する多様な画風の描き変え画像データセットを構築することを目的とする。このとき、人間の認知機能を利用したアナログゲーム [15] としてデザインすることで、ゲームをダミー課題とした能動的な画像アノテーションの実現を目指す。

## 3. 提案内容

図1に、本稿で提案するアノテーション作業をゲームへ分解した全体像を示す。まず、#ghibliredrawのタグがついているツイートから、画像を収集する。次に、図1中の上枠で示すように、データセットを作成するための判定ゲームを行う。判定ゲームは、2枚の画像のうち、どちらがジブリ作品中の本来のシーン画像であるかを判断するゲームとなっている。そして、図1中の下枠で示すように、判定ゲームでの分類結果として得られるreferenceデータセットに対して追加でアノテーションするパーティゲームを行う。ただし、判定ゲームとパーティゲームは独立しているため、2つのゲームのプレイヤー集合は異なっても構わない。

### 3.1 対象データ

#### 3.1.1 データの性質

本稿では、ユーザー自身の画風で描き変えた後のイラストはredraw、描き変える前のジブリの1シーンの参考画像はreferenceとして定義する。#ghibliredrawのハッシュタグが付与されたtweetには、redrawとreferenceがペア

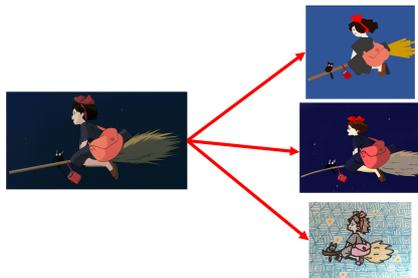


図 2 ひとつの reference から複数の redraw が制作されている。左の画像は、スタジオジブリの公式サイト\*2 を参考にした。右の画像 3 枚は、第一著者が作図した。© 1989 角野栄子・Studio Ghibli・N

になって画像添付されていることが多い。

redraw と reference の関係について述べる。同じ reference から複数の redraw が制作される場合 (図 2) もある。これは、同一の参考画像に対して、異なる複数の作者が描き変えイラストを投稿した場合となる。これらの画像を比較すれば、同一のコンテンツを対象として画風だけが異なるイラスト同士で比較可能になる。reference には、ほぼ同一のシーンというものが存在する。アニメーションの性質として、同じ場面では類似したカットが 1 秒間に複数枚使われる。これらの複数枚のカットでは、口の大きさ、顔の向き、目の開き具合の詳細が異なる。完全に同一ではないものの、類似した reference 同士をリンクすることで、reference と対になる redraw も集めることが可能になると考える。

### 3.1.2 組み合わせデータセット

image-url と #ghibli redraw のタグが付与された tweet から画像を収集する。本稿では、同一 tweet に 2 枚の画像が投稿されている tweet 集合を選出した。2 枚の画像を 1 組にして、pair ID を付与し、組み合わせデータセットを構築した。このデータセットには、295 個のペア、計 590 枚の画像が収録されている。

1 つの tweet 内に 1 枚や 3 枚以上の画像が添付されているものも存在する。1 枚の画像はペアにならず、redraw か reference の判断ができない。3 枚以上の画像は、どの画像が redraw と reference の組み合わせになるか判断が難しい。そのため、1 枚の画像や 3 枚以上の画像のツイートは対象外とした。

## 3.2 検定ゲーム

検定ゲームの目的は、非構造の組み合わせデータセットから、客観的に redraw と reference が分類されたデータセットを作ることである。検定ゲームのプレイヤーは、画像が redraw か reference のどちらに属するか、もしくはどちらにも属さない error なのかの判断をする。検定ゲームのプレイ後、redraw は redraw データセット、reference



図 3 検定ゲーム。pair ID 毎に 2 枚の画像が並べて提示されている。赤い四角形は「error 画像を含む組み合わせ」のボタン、白い四角形は、「次の組み合わせへ」のボタンをそれぞれ示す。右の画像は、スタジオジブリの公式サイト\*2 を参考にした。左の画像は、第一著者が作図した。© 2001 Studio Ghibli・NDDTM

は reference データセットとして分割する。複数のプレイヤーがゲームを通して画像をアノテーションするため、客観的基準でのデータセット構築が期待される。

本ゲームでは、3.1 節で述べた組み合わせデータセットを入力としており、ゲーム中では pair ID 毎に 2 つの画像の redraw/reference を判断する。図 3 に、ゲーム画面を示す。プレイヤーには、「2 枚の内、ジブリ作品の 1 シーンを選んでください」と指示する。「ジブリ作品の 1 シーン」は言い換えると、「reference に該当する画像」となる。クリックにより選択された画像は、グレースケール化される。画像選択後は、「次の組み合わせへ」のボタンを押すと、次の pair ID の画像が提示される。このとき、どちらが選択されたのか、をデータとして記録していく。

検定ゲームでは、redraw/reference 以外にも、error という種類にも画像分類する。2 枚の画像のうち、redraw と reference のどちらにも属さない画像 (以下 error 画像とする) が含まれていた場合にはこのペアを error として扱う。プレイヤーが error だと判断した場合、図 3 中の「error 画像を含む組み合わせ」ボタンを押す。error ボタンが押される場合としては、以下のケースが想定される。

- 2 枚の画像の内、少なくとも 1 枚が error 画像である場合
- 2 枚の画像とも「ジブリ作品の 1 シーン」である場合
- 2 枚の画像とも描き変えイラストである場合
- なにもわからない場合

「error 画像を含む組み合わせ」を押した後は、画像を選択した後と同様に「次の組み合わせへ」を押すことで、次のペアの評価に移行する。

判定結果では、2 枚の画像の組み合わせの内、多くのプレイヤーに reference と判断された画像は選択回数が多くなる一方で、そのペアとなる画像 (つまり、redraw と判断された画像) は選択回数が少なくなる。この判定結果を参

\*2 <https://www.ghibli.jp/info/013409/>

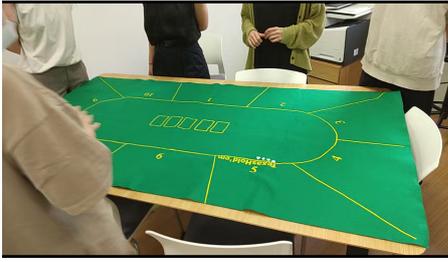


図 4 初めの状態. 山札の横は、6 に置く. 参加者には、それぞれ左から 9, 10, 1, 2, 4 の場所に 5 人の参加者のポイントエリア (エリア) が存在する. 場は 5 つカードの枠が描かれている丸い部分全体としている.



図 5 山札から 1 枚開示カードを場に出す様子.

照することで、対象データセット中の画像を redraw データセット、reference データセット、error データセットに分割する. このとき、選択回数が多い方の点数が参加プレイヤー数の過半数を満たさなければ、ペアとなっている 2 つの画像を共に error データセットに収録する.

### 3.3 パーティゲーム

パーティゲームでは、検定ゲームの結果に対して追加のアノテーションを実施する. 本ゲームでは、検定ゲームの分類結果から、reference データセット内で類似したシーンの reference 画像同士をリンクさせる. ここでパーティゲームにすることで、1) 多数の画像への一括でのアノテーションと 2) 複数のアノテーターによる客観性の担保が期待される. reference 画像同士のリンクでは、画像自体には多少の違い (例えば、顔の向きや表情の違い) があっても、映像作品内で同一場面であると考えられるシーンは類似していると判断される. この判断は、パーティゲームのプレイヤーの視聴経験によって判断される. 本ゲームの目的は、類似したシーンを収集することであり、厳密に同一であるシーンを集める必要はない. ここで、類似シーンの判断においてトリミング領域や色の違い、画像の向きは問わないものとする.

#### 3.3.1 ゲームの設定

パーティゲームは、カードを用いた「かるた」に近いゲーム性のアナログゲームとした. 本ゲームでは、勝敗を競う 3 人以上のプレイヤーと進行役のディーラー 1 人を必要とする. reference データセットの画像がカードの表に描かれている. カード集合の中には、類似したシーン画像が複



図 6 山札から 1 枚開示カードとして、山札の横に出す.

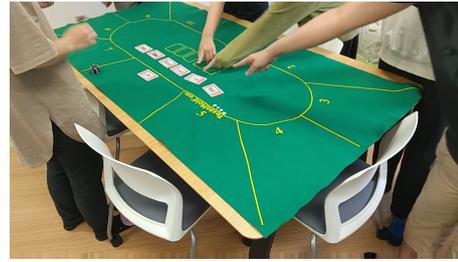


図 7 複数人が場のカードを指した場合.



図 8 一番早く開示カードに類似したシーンのカードを指した 10 のエリアにセットを置いている.

数含まれているものとする. 類似したシーン画像の 2 枚以上のカード集合を「セット」とする. ゲームでは、プレイヤー同士はセットを素早く多く見つけることができるかを競う. 山札から開示されたばかりのカードがかかるたにおける読み札に相当し、すでに開示されているカードが取り札に相当する. reference データセットの中から、ランダムで 54 枚のカードを取り出してゲームに用いる.

図 4 を用いて、ゲームをプレイするためのフィールドを説明する. シーン画像が伏せられた状態でカードをまとめて山札としてディーラーの側に置く. ディーラーは図 5 に示すように、山札から 1 枚のカード (開示カード) を取り出し、シーン画像を見られる状態にして「山札の横」に置く. プレイヤーは、この山札の横に置かれたカードに類似したカードを、既に開示されたカード集合の中から瞬時に探し出す. 類似したカードがないと判断されたカードは、テーブル中央に並べられる. このカード置き場を「場」とする. セットとして判断されたカードは、指摘した参加者の前に存在する「ポイントエリア」に置かれる. ポイントエリアでは、プレイヤーが獲得したセットのカードを他の参加者に見えるように置く.



図 9 10 のエリアの参加者が自分のセットを指している。



図 10 今回は、セットが開示カードと「似ている」と判断されたため、10 のエリアのセットに山札の横のカードが加わる。



図 11 4 のエリアの参加者が 2 のエリアにあるセットを指している。



図 12 図 11 の次の場面。2 のエリアのセットと開示カードと「似ている」と判断されたため、4 のエリアに 2 のエリアのセットと開示カードが加わる。

### 3.3.2 ゲームの流れ

以下では、図を参照しながらゲームの流れを説明する。

- (1) 図 6 のようにディーラーが山札のカードから 1 枚開示カードを引き出し、山札の横に置く  
参加者は開示カードと場またはポイントエリアのカードと見比べて、類似シーン画像を見つけ、開示カードと類似したと思った場のカードを指す。類似したシーン画像がなければ、参加者は行動をしなくてもよい。



図 13 ディーラーは山札の横から場に移す。

- (2) プレイヤーが類似シーンのカードを指した場合
  - (a) 場のカードを指した場合

- (i) 複数人が指した場合 (図 7)

1 番早くカードを指した参加者のポイントになり、そのセットをポイントエリアに置く (図 8)。

- (ii) 1 人だけが指した場合

残りの参加者で後述するセット判定を行う

- (b) ポイントエリアを指した場合

- (i) 自分のポイントエリアにあったセットと開示されたカードが類似していると指摘し (図 9)、セット判定により合意が得られた場合、開示カードを自分のポイントエリアにあるセットと一緒に置く (図 10)。

- (ii) 図 11 のように、他の参加者のポイントエリアにあったセットと開示カードが類似していると指摘した場合、セット判定により合意が得られた場合 (図 11)、開示カードと相手の当該セットを自分のポイントエリアに置く (図 12)。この場合を「横取り」という。

- (3) プレイヤーから開示カードについて、場のカードにもポイントエリアのカードにも類似が指摘されなかった場合には、適当な時間をおいてディーラーの判断で開示カードを場に移す (図 13)。

- (4) 上記の (1) から (3) を山札のカードがなくなるまで繰り返す。

山札のカードがなくなったら、参加者全員で場にあるカードやポイントエリアにあるセットを見比べて、他にセットになりそうなカードがないかを確認する。ディーラーがセットになるカードはないと判断したら、ゲームは終了となる。

- (5) 各参加者のポイントエリアにあるカードの枚数を数える。

カードの枚数が各参加者のポイントになり、一番高い方からポイントから順位をつけていく (図 14)。このとき、後述する「お手つき」の回数に応じてポイントをマイナスする。

セット判定は以下の手順で実施し、セット判定はディー



図 14 最終結果を表す。この写真では、1 位が 10 のエリア (8 点), 2 位が 4 のエリア (5 点), 3 位が 9 のエリア (4 点), 4 位が 1 のエリア (3 点), 最下位が 2 のエリア (-1 点) となった。

ラーが管理する。

(1) 開示カードと指摘されたカード (あるいはカード集合) について参加者の過半数がセットであると投票した場合は、カードを指した参加者がポイントエリアにセットに置かれる。

(2) 参加者の過半数がセットでないと投票した場合は、ディーラーが山場の横のカードを場に移す。

追加のルールとして、「お手つき」制度を設ける。図 14 では、10 と 2 のエリアに、お手つきの回数を示す黒いチップを置いている。プレイヤーが類似シーンのカードと思って場にある任意のカードを指した場合に、開示カードと実際には類似していなかった場合にはお手つきとする。また、セット判定において、他のプレイヤーから「類似していない」という投票結果になった場合もお手つきとする。最終的なポイント換算時には、お手つきになった回数分だけマイナス点とする。

ゲームの終了時にゲームの結果を記録する。全てのプレイヤーのポイントエリアに置かれたセットに対して、セット毎にカード ID を記録する。ここで得られた同一セット内のカード同士は、類似シーンの reference 画像となるため、各画像にひもつく redraw 画像は類似あるいは同一シーンに対しての異なる画風で描き変えされた画像とみなすことができる。

## 4. テストプレイ

### 4.1 検定ゲームのテストプレイ

検定ゲームのテストプレイを通して、reference 画像を収集した。テストプレイには、4 名の実験被験者が参加した。実験被験者には、検定ゲームを実施するシステムの利用方法を説明し、理解してもらったうえでシステムの利用をしてもらった。表 1 に、検定ゲームの結果の一部を示す。表中には、検定ゲームを通して判定された reference 画像のメディア ID を示し、error 判定となった pair については“error”判定であったことを示す。ハッシュタグを用いて収集された 295 個の画像ペアから検定ゲームを通して特定された reference 画像は 260 件、error 判定となった件数は 35 件となった。

表 1 検定ゲームでの結果の一部。各 pair ID ごとに reference 画像と判断されたメディア ID を示す。error 判定がされた pair については“error”と示す。Twitter API にて画像メディア ID を指定することで画像は参照可能である。

pair ID	reference 画像の メディア ID	pair ID	reference 画像の メディア ID
1	1174061670605438977	11	1262900097089769472
2	“error”	12	“error”
3	“error”	13	1262915978788253702
4	1203572959706783744	14	1262922908080508930
5	1203895024859144192	15	1262924446425366528
6	1224113329007759360	16	1262930279385010177
7	1262843752546136064	17	1262935152830959621
8	1262890557778657281	18	“error”
9	1262896290704359426	19	1262953182629638147
10	1262899164595326977	20	1262958968177123340

88.14%の pair において reference 画像を特定できたことから、ハッシュタグと添付画像数をキーとして画像を収集し、提案する検定ゲームを実施することで遊びを通して reference 画像の集合を得られることが示唆された。また、検定ゲームの投票結果の詳細を見ると、多くの pair において 4 名の実験結果被験者の意見がすべて一致しているものが多く、多人数の合意にもとづく信頼性の高いアノテーションが得られたと考えられる。ここで得られた 260 件の reference 画像を 4.2 節にてパーティゲームに利用する。

### 4.2 パーティゲームのテストプレイ

パーティゲームのテストプレイを行った。3 名を 1 グループにして、4 グループでそれぞれプレイした。260 枚のカードをシャッフルしたカード集合から 54 枚の山札 4 つを作成し、4 グループのそれぞれに配った。実験被験者には、パーティゲームのルール説明を行った。ゲームの参加者がルールを理解でき次第、パーティゲームを実際にプレイしてもらった。表 2, 表 3, 表 4, 表 5 に、1 グループ目から 4 グループ目それぞれの結果を示す。パーティゲームによって取得したいデータは、どのプレイヤーが何セットを取ったのかではなく、ゲームのプレイヤーによって類似したシーンの集合がいくつ得られたかである。そこで、結果としては、セットとなった画像集合に対してそれぞれセット ID を付与した。

4 グループすべてのゲームでセットが得られた。各グループのパーティゲームを通して得られたセット内の画像は類似したシーンが集められていることを確認した。このことから、描き変えされやすい印象的なシーンは、複数のユーザが異なる画風で描き変えをしており、類似した (あるいは同一の) シーンが reference に用いられていることを確認できた。

ゲームを実施する様子の観察から、ゲームとしての面白さがわかる特徴的な点が 2 つ考察できた。1 つめは、ゲームをしている最中の会話に見られた。開示カードに対し

表 2 グループ 1 のパーティゲームの結果. セット ID 毎に類似したシーンの reference 画像のメディア ID を示す. 例えば, セット ID が 1 の時は, 6 枚の画像が似ていると判断された.

セット ID	メディア ID
1	1263155421285498880, 1263366264292073473, 1263249260390289408, 1263113182127599616, 1263141924245868544, 1263116157495603200
2	1263340699363074049, 1263111772594032640, 1263300089633595392, 1262900097089769472, 1263180576149966849, 1263116919437094913, 1263125980102582272
3	1263340958139072512, 1263170282417774594
4	1263332193302183938, 1263357848085356547

表 3 グループ 2 のパーティゲームの結果. 表の見方は表 2 と同様にある.

セット ID	メディア ID
1	1263370877284102145, 1263355096420823040
2	1263048503158177792, 1263391145880514560, 1263098501744848896, 1263291385978863619
3	1263160029563125760, 1263329639868428289
4	1174061670605438977, 1203895024859144192
5	1263301685763469312, 1263132190990204928, 1263160081576845315
6	1263328129877078016, 1263394893755371521, 1263389980967092224
7	1262953182629638147, 1263316920595611650
8	1263324319502888960, 1262985117816979457

表 4 グループ 3 のパーティゲームの結果. 表の見方は表 2 と同様にある.

セット ID	メディア ID
1	1263255497609588736, 1263190745378365441, 1263318737752481794
2	1262924446425366528, 1263215451351506944, 1263007817314603008, 1262964496458547201
3	1263210908966363137, 1263013447433744385, 1263066196577972224, 1263243532325748743, 1263262668540055553
4	1263214342805155840, 1263365961857429505
5	1263088940447223808, 1262843752546136064
6	1263189559548018689, 1263383305119920129
7	1263382732979048449, 1263210995608162304
8	1263034513233448960, 1263255052883460096
9	1263011878218891265, 1263335699383832578
10	1263358934447910913, 1263043795752497152

て, 実験被験者間で自発的に「このシーンはどの作品のものか」や「このシーンはどんな場面だったか」などの質問に対しての経験や知識にもとづく回答という形式の会話が発生していた. これらの会話は, 各シーンが「どの作品」の「どの場面」かを特定しようとする印象深いものであるかを判断するための情報に利用できる可能性がある. 2 つ目に, 印象深く描き変えがされやすいシーンの記憶による影響が観察された. 複数回のゲーム実施や, 他グループの

表 5 グループ 4 のパーティゲームの結果. 表の見方は表 2 と同様にある.

セット ID	画像 ID
1	1262958968177123340, 1262899164595326977
2	1263040432197341185, 1263406902869782528
3	1263382297908133888, 1263053514680369153, 1263106626887708673
4	1263368098121277440, 1263378021022482432
5	1263382527089074177, 1263330399394033665
6	1263127575418646528, 1263218415755558917

プレイ観戦からセットになりやすい(つまり, 描き変えがされやすい)シーンを被験者が記憶している様子が見られた. 開示カードとしてセットになりやすいカードが提示されると, かるたのように, より一層に類似カードの指摘の素早さを求めるゲーム性となる. 一方で, 山札のカードの組み合わせによっては, 他の山札ではセットになるものの, 現プレイ中の山札ではセットにならないものもある. このような場合には, 「お手つき」が発生する頻度が高くなっているように見受けられた. また, セットになりやすいカードでは, 「横取り」が発生しやすいという点でもゲームの楽しみ方に盛り上がりが見られた. ゲームに参加しているプレイヤーのうち, 誰がセットを獲得しているのかを把握していることが「横取り」によってポイントを得るための鍵となる. セットになりやすいカードは, セットに含まれる枚数も多くなるため「横取り」のルール上, ポイントがプレイヤー間で一度に大きく移動し, 逆転勝ちを引き起こすゲーム性となっている. ゲームの最後まで勝敗が決まりきらず楽しめるというゲームデザインとしての妥当性が観察された.

## 5. おわりに

本稿では, #ghibliiredraw を対象として描き変えイラストの画像を収集し, 構造化されていない画像集合を 2 種類のゲームを通してアノテーションするための方法を提案した. ゲームとしては, 2 枚の画像に対して公式画像と描き変えイラストの判定を行う検定ゲームと, 類似したシーンを描いた公式画像同士を関連付けるためのパーティゲームを提案した. これら 2 種類のゲームに対して, それぞれテストプレイを行い, 非構造化画像集合として得られたソーシャルメディア上の画像に対してのアノテーション作業をエンタテインメントとして提供できる可能性を確認した.

今後の課題としては, 検定ゲームにおける誤操作に対する再評価を取り入れたい. これにより, 結果として得られるアノテーション自体の信頼性を高める. また, 「検定」を実現するために, 公式画像らしさを複数ユーザのプレイログなどから算出したり, 公式画像と判断された画像に対する画像特徴量の類似度を利用したりといった検定としてのポイント算出のしくみも考えたい. パーティゲームは山札

として選ばれる画像の組み合わせによってリンクされる画像集合に限りがある。組み合わせを変えながら複数回ゲームを実施することで、画像間のリンク関係を拡張する仕組みを考えていく必要がある。パーティゲームの回数を多くこなし、アノテーションデータを増やしていきたい。これらの改善を通して、遊びの体験の中でデータの構造化を実現するフレームワークを確立させていく。

## 謝辞

本研究は、一部、立命館大学アトリサーチセンター日本文化資源デジタル・アーカイブ国際共同研究拠点 2022 年度国際共同研究の支援のもと実施した。記して謝意を表す。

## 参考文献

- [1] 吉岡孝祐, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄: 協働的制作支援を目的としたイラスト共有サービスにおけるイラスト間の参照関係の記述, 情報処理学会第 78 回全国大会講演論文集, Vol. 2016, No. 1, pp. 571–572 (2016).
- [2] 山田彩加, 長谷部礼, 西本一志: StyleCodesigner: クライアントとイラストレータによる画風の協調的発見支援システム, 情報処理学会研究報告, Vol. 2014-HCI-157, No. 20, pp. 1–7 (2014).
- [3] Lee, J., Yi, J. H. and Kim, S.: Cultural Heritage Design Element Labeling System With Gamification, *Institute of Electrical and Electronics Engineers Access*, Vol. 8, pp. 127700 – 127708 (2020).
- [4] 村山優作, 奥川和希, 前田真志, 古田瑛啓, 呉 健朗, 宮田章裕: ゲーミフィケーションを利用したバリア画像収集システムの実装, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2021 論文集, Vol. 2021, No. 1, pp. 404–411 (2021).
- [5] Warsinsky, S., Schmidt-Kraepelin, M., Thiebes, S., Wagner, M. and Sunyaev, A.: Gamified Expert Annotation Systems: Meta-Requirements and Tentative Design, *17th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology*, pp. 154–166 (2022).
- [6] 渡邊結衣, 白浜公章, 上原邦昭: 能動学習とタグ推薦を用いたオンライン映像アノテーションゲーム (データ工学), 電子情報通信学会技術研究報告 信学技報, Vol. 112, No. 346, pp. 73–78 (2012).
- [7] Wei, Z., Paliyawan, P. and Thawonmas, R.: A Card Game for Collecting Human-Perceived Similarity Data of Artwork Images, *Institute of Electrical and Electronics Engineers Access*, Vol. 10, pp. 8103–8111 (2022).
- [8] Wei, Z., Paliyawan, P. and Thawonmas, R.: Improving Deep-Feature Image Similarity Calculation: A Case Study on an Ukiyo-e Card Matching Game Lottery, *Institute of Electrical and Electronics Engineers Access*, Vol. 10, pp. 44608–44616 (2022).
- [9] 山西良典, 田中一星, 井本桂右, 山下洋一: 音声エンタテインメントからのウェブ音声マイニングの可能性, 情報処理学会論文誌, Vol. 61, No. 11, pp. 1708–1717 (2020).
- [10] 山西良典, 松村耕平: 踊るは恥だが役に立つ!?, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム論文集, Vol. 2021, pp. 1–6 (2021).
- [11] Deng, J., Dong, W., Socher, R., Li, L.-J., Li, K. and Fei-Fei, L.: ImageNet: A large-scale hierarchical image database, *2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 248–255 (2009).
- [12] 松本大輝, 松井勇佑, 山崎俊彦: 著者の画風の類似性に基づくイラスト画像の可視化 (パターン認識・メディア理解), 電子情報通信学会技術研究報告信学技報, Vol. 114, No. 197, pp. 37–42 (2014).
- [13] 山田太雅, 棟方 渚, 小野哲雄: 人物キャラクターの模写における絵の評価システムの提案, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2015 論文集, Vol. 2015, pp. 574–579 (2015).
- [14] 粟根啓太, 松井勇佑, 相澤清晴: SailormoonRedraw に関連するデータの収集とその分析について, 社団法人 電子情報通信学会 ヒューマンコミュニケーショングループ 第二種時限研究会 第 5 回コミック工学研究会, pp. 38–39 (2021).
- [15] 荒俣 蓮, 三上拓哉, 藤木 淳: 単語の構成文字に対する人間の認知特性に着目したアナログゲームデザイン, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2019 論文集, Vol. 2019, pp. 60–63 (2019).