

# AniReco : ユーザの嗜好を反映させた アニメ作品推薦システム

太田祥一郎<sup>†1</sup> 河田隼季<sup>†1</sup> 牟田将史<sup>†3</sup> 益子宗<sup>†3</sup> 星野准一<sup>†2</sup>

**概要:** 近年では、年間に放送されるアニメ作品は 200 本を超え、関連グッズなどのコンテンツを含めた広義のアニメ市場規模は 1 兆 8250 億円に昇る。しかし、アニメ作品と市場の発展に伴い、数多くのアニメ作品の中からユーザが自分の嗜好に合った作品を見つけ、それらの関連コンテンツの全容を把握することは困難となっている。そこで本研究では、ユーザの潜在的嗜好を反映した、アニメ作品や関連コンテンツを横断的に推薦することができるアニメ作品推薦システム “AniReco” を提案する。本システムは、アニメの視聴回数とジャンルや声優などの指標によって分類したアニメ作品情報を用いてユーザの嗜好を算出し、ネットワーク図による視覚化を通じた推薦を行う。システム利用性、推薦内容の検証を目的とした評価実験を行った結果、提案システムがユーザの嗜好に合ったアニメ作品を推薦可能であることを確認した。

**キーワード:** 推薦システム, インタフェースデザイン, アニメ

## AniReco : anime recommendation system that reflects the interest of the user

SYOICHIRO OTA<sup>†1</sup> HAYAKI KAWATA<sup>†1</sup> MASAFUMI MUTA<sup>†3</sup> SOH MASUKO<sup>†3</sup>  
JUNICHI HOSHINO<sup>†2</sup>

**Abstract:** In recent years, over 200 anime are broadcasted annually in Japan, and the anime market including contents such as related goods reaches 1.8250 trillion yen. However, with the development of animes and markets, it is difficult for users to find animes that match their preferences from numerous anime and to grasp the wide range of their related contents. Therefore, in this report, we propose an anime recommendation system “AniReco” that can recommend animes and related contents reflecting potential preferences of users. In this system, user’s preference is calculated using anime’s information classified by the number of viewing times of anime and index such as genre and voice actor, and recommendation is made through visualization by network diagram. As a result of evaluating experiments aimed at verifying the system usage and recommendation contents, we confirmed that the proposed system can recommend animes that match the user’s preferences.

**Keywords:** Recommendation system, Interface design, Animation

<sup>†1</sup> 現在, 筑波大学大学院システム情報工学研究科  
Presently with Graduate School of Systems and Information  
Engineering, Tsukuba Univ.

<sup>†2</sup> 現在, 筑波大学大学院システム情報系  
Presently with Faculty of Engineering Information and Sys-  
tems, Tsukuba Univ.

<sup>†3</sup> 現在, 楽天株式会社 楽天技術研究所  
Presently with Rakuten Institute of Technology, Rakuten  
Inc.

## 1. はじめに

日本で初めてテレビアニメが放送されたのは 1958 年のことである。それから約 60 年が経過した現在, 1 年間に放送されるテレビアニメは 200 本を超え, 大人から子供まで幅広い年齢層の人々に親しまれている。

アニメ作品の発展とともにアニメ市場も大きな発展を遂

げてきた。2015年のアニメに関連した商品や音楽、海外での売上などを含めた広義のアニメ市場規模は1兆8250億円であると推定されている [1]。最近では”聖地巡礼”と呼ばれる、アニメ作品や漫画などの舞台となった場所、縁のある土地を訪れる行為が話題となることが多く、地方自治体がアニメ作品とコラボした商品やサービスの展開を行うなど、地域産業への影響も見られる。

さらに日本のアニメは国外でも注目されている。2015年のアニメ産業市場の売上のうち32.0%が海外での売上であり [1]、また2014年度の日本の放送コンテンツの海外輸出額のうち、最も多い64.3%をアニメが占めている [2]。経済産業省は日本の魅力を海外に展開していくための“クールジャパン戦略”の中にアニメを含めている [3] など、アニメは重要な産業市場の1つであるといえる。

このようにアニメは国内・国外で大きな発展を遂げ注目を集めている。しかし、アニメはジャンル、シナリオ、作画、音楽、声優など様々な要素を持ち合わせたコンテンツであるうえ、作品の展開とともに商品や聖地などの関連コンテンツが拡大していく。そのため、増え続ける作品の中で視聴者が自分の嗜好に合った作品を見つけることや、関連コンテンツを横断的に把握することが簡単ではなくなっている。これらの問題を解決するためには、ユーザがアニメの推薦度を容易に認識できること、暗黙的手法による嗜好抽出、そしてコンテンツの横断的推薦の3つが必要であると考えられる。

本稿では、ユーザの潜在的嗜好を反映したアニメ作品や関連するコンテンツなどの横断的な推薦を行うアニメ作品推薦システム“AniReco”を提案する。アニメ作品の持つ情報を、ジャンルや声優などの要素で分割し、それらの要素と視聴回数を用いてユーザの嗜好を抽出、そしてネットワーク図による推薦を行う。

以降、2章にて関連研究、3章・4章でシステムの概要、5章で評価実験、6章で評価実験の結果に関する考察について述べる。

## 2. 関連研究

### 2.1 コンテンツ推薦技術に関する研究

既存の情報推薦手法の多くは、内容ベースフィルタリングと協調フィルタリングに分類することができる [4]。

内容ベースフィルタリングは、アイテムの内容の分析による特徴プロフィールと、ユーザのアイテムへの嗜好情報を抽出したユーザプロフィールにより、推薦を行う手法である [8]。アイテム間の関連度によって推薦を行うことが可能なため、新規のユーザや未評価のアイテムであっても推薦を行うことができる。しかし、ユーザが過去に好んだアイテムばかりが推薦されるため、偶然の発見、予想外の発見を行うようなserendipityの高い推薦を行えないことや、アイテムの特徴プロフィール形成の際にメタデータが

ない場合に専門知識を必要とする問題がある。

協調フィルタリングは複数人の行動履歴を用いて算出される行動の規則性から、類似したユーザやアイテムの共起性を見つけ、アイテムの推薦を行う手法である [5]。アイテムの属性情報がなくとも推薦を行える利点がある一方、評価されていないアイテムの推薦を行うことができないfirst-rater問題 [6] や、新規のユーザへの推薦の質が低く留まるcold-start問題 [7] がある。

本稿で提案するAniRecoは、ユーザの評価を受けていない新規のアニメ作品であっても推薦を行うことが必要であること、ユーザ数が少ない段階でも推薦を行える必要があることから、内容ベースフィルタリングを用いた推薦を行う。ネットワーク図を用いた推薦情報提示により、推薦度の低い作品も選択候補にすることができるようにし、これによりSerendipityの低さを解消している。

### 2.2 既存のアニメ作品推薦システム

現在、インターネット上では複数のアニメ推薦機能を有したサイトが存在している [10][11]。しかし、これらは全ユーザ評価によるランキング形式での提示方法であるため、個人に合わせた推薦は行われておらず、ユーザは自身の嗜好を認識していなければならない。また関連コンテンツの情報の提示も行っていない。

本稿で提案するAniRecoは、ユーザの嗜好を考慮に入れた推薦を行うことにより検索作業を必要とせず、個人に合わせた推薦を行うことが可能である。また、関連コンテンツの情報を含めた推薦を行っている。

### 2.3 映画・音楽の推薦研究

アニメのようなエンタテインメントのコンテンツを扱った推薦システムの研究として、映画や音楽を対象としたものがある。

黒瀬ら [12] はユーザの視聴履歴を参照し、個人の嗜好に見合った音楽を推薦できるシステムを提案している。個人の嗜好評価、感性情報、楽曲特徴量からなる音楽指標の関係を示すものとして、ユーザプロフィールを構築した。吉井ら [13] はアスペクトモデルを用いて楽曲評価と音響的特徴とを確率的に統合し、ユーザの嗜好を推定する楽曲推薦システムを提案している。本稿で提案するAniRecoもユーザの視聴履歴と嗜好評価を用いてユーザプロフィールを構築している。しかし、感性情報に関する議論はアニメ作品に関しては行われておらず、またアニメ作品における代表的な特徴量の例として脚本やセリフなどが考えられるが、これらをアニメ作品を構成する特徴量として扱うことは容易ではない。したがってアニメ作品において音楽指標、音楽的特徴量と同等な指標を定めることは困難であり、先行研究の手法を適用することはできない。そこで本システムではアニメ作品を構成するジャンル、声優、監督などの要

素と視聴回数を用いて嗜好を推定することでユーザープロフィールを構築している。

小野ら [14] はユーザーの個性に加え、気分や場所などの状況を考慮し、ベイジアンネットワークモデルを利用した映画推薦システムを提案している。アニメ作品、特にテレビアニメ作品に関しては映画に比べ短時間の視聴であるため、視聴場所の重要度は低いと考えられる。また1作品を数話ごとに分割して視聴することもあるため、気分による推薦は精度が低下すると考えられる。以上から、本システムでは状況（気分や場所）について考慮しない推薦を行う。初期段階ではユーザーデータが揃わずモデル構築における確率推定が困難であるため、ベイジアンネットワークモデルを始めとした評価値の確率推定法を利用せず、ユーザーの視聴情報を嗜好データとして推薦を行う。林ら [15] は作品へのレビューに書き手の映画に対する嗜好が含まれると考え、他者が書いたレビューを推薦することで、嗜好に合った映画と評判情報を得ることができるとした映画推薦システムを提案している。アニメ作品においても、現在インターネット上のブログやレビューサイト等でレビューが投稿されている。しかし1作品に対して1話となる映画と異なり、テレビアニメ作品は1作品十数話からなるため、作品全体に対するレビューと1話毎に対するレビューが混在している。そして、それらは異なる嗜好を含む可能性が考えられる。また、商品推薦において利用されることが多い Amazon のレビューは、作品そのもののレビューではなくディスクメディアやその特典に関するレビューとなる。したがって、テレビアニメ作品の推薦にレビュー情報を用いることは適切でないと考えられる。

## 2.4 メタデータ

アニメ作品の推薦を行うにあたり、アニメ作品を構成する情報、メタデータを設定している。

Fleischman[16] は映画に付与したメタデータ（ジャンル、タイトル、キーワード等）をキーワードベクトルへと変換し、ベクトル空間モデルを用いて映画同士の類似性を定義している。本システムでも同様にメタデータをベクトル表現した手法を用いる。

## 3. システム概要

### 3.1 システム要件

ユーザーの嗜好を反映しコンテンツの横断的推薦を行うためには、次の要件を満たす必要がある。

- (1) ユーザーが多くの作品の中から、推薦度の違いを容易に認識することができる。
- (2) ユーザーの潜在的嗜好を分析するため、ユーザーが直接、嗜好情報を入力しない暗黙的手法による嗜好抽出を行う。
- (3) アニメ作品のみでなく、グッズ、CD、DVD、聖地巡

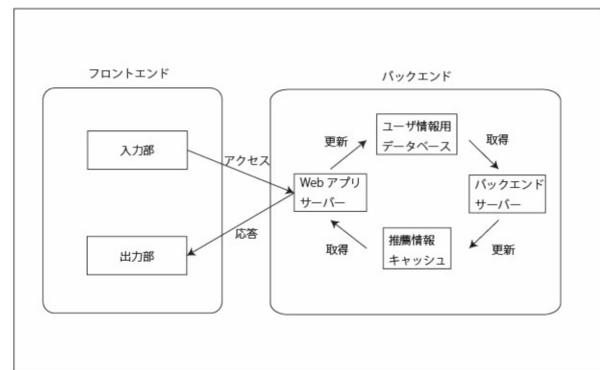


Figure 1 System Configuration

礼などの多様なコンテンツを横断的に推薦する。

要件1について、アニメ作品は膨大に存在し、その中からユーザーが自分の嗜好に合ったものを見つけることは困難である。それらの作品の中で、どの作品が推薦度が高いものであるか、どの程度の推薦度であるかを作品群の中からひと目で認識できることが望ましい。

要件2について、本システムではユーザーが自分の好みを理解していない場合であっても推薦を行えるよう、潜在的嗜好を分析する。ユーザーが何が好きかを直接入力することなく嗜好の抽出を行う必要がある。

要件3について、1章で述べたように現在グッズや聖地などのアニメ作品に付随するコンテンツが拡大している。しかし、これら関連コンテンツと作品とを結びつけて把握する仕組みがないため、作品に関連する様々なコンテンツを横断的に推薦する必要がある。

以上の要件の解決法として、作品認識を容易にするためにネットワーク図を用いた推薦情報提示を行う。ユーザーをネットワーク図の中心とし、推薦度を距離とした作品群の提示を行うことで、ユーザーはどれが自分の嗜好に近いものを容易に判断することができる。嗜好抽出手法としてユーザーが作品を視聴したという情報と作品全体の評価を用いる。視聴したという情報を用いることにより、ジャンルや声優、監督などの情報を統一的に扱うことが可能となる。具体的な手法については4章で述べる。

### 3.2 システム構成

本システムは、Webブラウザ上で動作するアプリケーションとして実装する。システム構成をFigure 1に示す。

### 3.3 AniReco の画面・利用方法

評価実験に用いた AniReco の画面及び利用方法について述べる。AniReco の画面は (a) 登録・ログイン画面、(b) ホーム画面、(c) 作品詳細画面、(d) ヒストリー画面の4つから構成される。Figure 2 に登録・ログイン画面を除いたそれらの遷移の様子を示す。

(a) 登録・ログイン画面は、ユーザーごとにメールアドレス

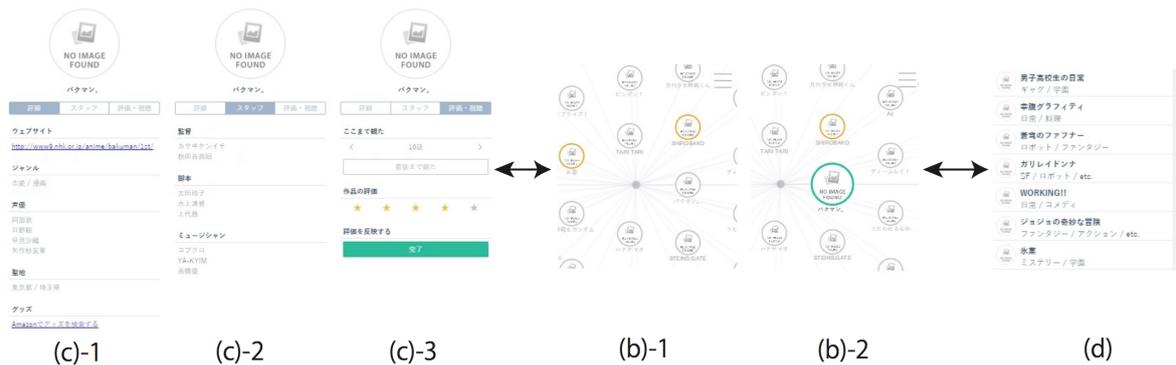


Figure 2 Screen transition diagram

スとパスワードを登録し、それらを用いたログインを行う。ユーザごとにデータを紐付け、個々の嗜好にあった推薦を行うためにユーザ登録制に設定する。(b) ホーム画面は、推薦された作品が表示される画面である。(b)-1の中心円に近い作品ほど推薦順位の高い作品となっている。作品名をタップすることで(b)-2に示すように選択した作品が強調され、画面の中心が遷移する。以降、この画面を推薦マップと呼ぶ。(c) 作品詳細画面は、作品情報の提示、作品の評価の入力を行う画面である。(c)-1に示す詳細画面では作品の公式ホームページ、ジャンル、出演声優、作品のグッズ等を検索したAmazonのURLが表示される。(c)-2に示すスタッフ画面では、作品の監督、脚本家、ミュージシャンが表示される。(c)-3に示す評価・視聴画面では、作品を何話まで視聴したかを表示し、作品の評価を行う。ヒストリー画面は、評価を行った作品を評価更新順に表示する画面である。

#### 4. ユーザの嗜好抽出

ユーザの嗜好を反映してアニメ作品を推薦するためには、アニメ作品がどのような要素から構成されるかを表現する必要がある。本章では、アニメ作品を構成する要素を、ユーザを含めた実態関連図として表す。その各要素を用いてユーザの嗜好を推定する手法としてユーザ体験モデルを構築する。

##### 4.1 アニメ作品情報

多数のアニメ作品の中からユーザの嗜好、作品間の関連性に基いて作品を選択するためには、各要素の関係性を表現することが必要となる。推薦に用いるアニメ作品が持つ情報を記述し、データベース設計を行うために、アニメ作品の実態関連図を作成した。

###### 4.1.1 作品情報の決定

実態関連図の作成にあたり推薦に用いる作品情報を決定するために、視聴するアニメ作品をどのように選択してい

Table 1 Viewing reason survey

回答	人数
ジャンル	10
キャラクタ	4
声優	5
OP・ED	2
アニメーション制作会社	0
監督などのスタッフ	3
その他	19
合計	53

るかを調べる予備調査を行った。対象人数は16~47歳の53名の男女(男34,女19)であり、アンケート形式で調査を行った。結果をTable1に示す。

その他の理由は、なんとなく・原作が好き・作画・あらすじ・まとめサイトから・とりあえず見て面白かったもの、に分かれた。この結果より、推薦に用いる作品情報として、ジャンル、声優、歌手(OP・ED)、監督を用いることとした。あらすじや作画、キャラクタ(キャラクタデザイン)は、代替として脚本家、アニメーション制作会社として推薦情報に用いた。

###### 4.1.2 アニメ作品の実態関連図

Fig3にアニメ作品の実態関連図を示す。図中央の“アニメ”はアニメ作品を表す。アニメ作品は、ジャンル・制作会社・出演声優・制作監督・脚本家・作品・歌手の情報を紐付けられデータベースに格納される。

嗜好要素としてこれらの作品情報、ユーザからの入力要素として視聴回数を用いる。各ユーザが作品を視聴する際、作品と紐付けられた要素をカウントアップし、カウント数の多い要素をユーザの嗜好とする。Table 2に作品データベースの簡易的なものを示す。「機動戦士ガンダム」を視聴した場合、「機動戦士ガンダム」がジャンル情報として持つ“ロボット”“SF”がカウントされ、「新世紀エヴァンゲリオン」を視聴した場合、「新世紀エヴァンゲリオン」がジャンル情報として持つ“SF”がカウントされる。両者を視聴した場合、両者に共通するジャンルである“SF”の嗜

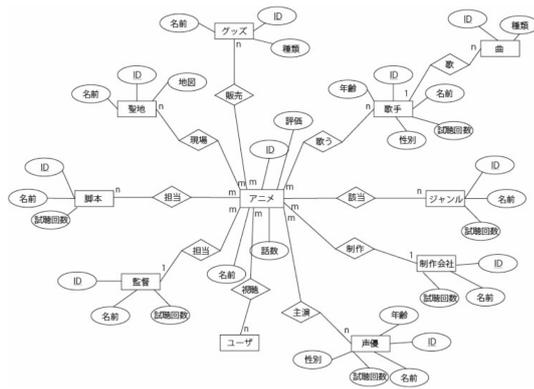


Figure 3 Actual situation related view of the anime

Table 2 Database Example

作品名	ジャンル		声優
	ロボット	SF	緒方恵美
機動戦士ガンダム	1	1	0
新世紀エヴァンゲリオン	0	1	1

好度合いは強くなる。

#### 4.2 嗜好算出

ユーザの興味に近いアニメ作品を提示する際には、作品間の類似度だけでなく、ユーザが作品をどう評価したかも重要である。そこで、アニメ作品の関連図を利用してデータベースに蓄積された、ユーザの嗜好データと作品への評価を用いてユーザの嗜好に近いアニメ作品を抽出する。作品とユーザが保持しているデータ、およびそこから算出される値を示したものを Figure 4 に示す。

作品は作品ごとにどんな要素を持っているかを 1/0 で表現されている。例えば、「ジャンル」の中の“ロボット”“恋愛”については、「機動戦士ガンダム」では“ロボット”は 1，“恋愛”は 0 となる。ユーザの作品への評価値は 0~5 の 6 段階 (0 は未評価) のスカラ量である。このスカラ量と作品ごとの情報から作られるベクトルを利用して嗜好度の算出を行い、嗜好度を反映した作品とユーザ間の距離を求める。

ユーザの各要素に対する嗜好を表すベクトル  $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots)$  の  $i$  番目の要素  $x_i$  は以下の式で表される。

$$x_i = \frac{s_i}{\|\mathbf{s}\|} \sum_{t=1}^n \frac{u_t v_{ti}}{5} \quad (1)$$

$\mathbf{v}_t = (v_{t1}, v_{t2}, \dots)$  は各要素の値を 1/0 で格納したベクトル、 $u_t$  はその作品への評価値である。 $\mathbf{s}$  はユーザの各要素における視聴回数を表したベクトルである。これにより、ユーザの嗜好を反映させた作品  $T$  への距離  $d$  は内積を用いて、以下で表される。

$$d_t = 1 - \left( \frac{1}{\|\mathbf{v}_t\|} \mathbf{v}_t \right) \cdot \mathbf{x} \quad (2)$$

この距離  $d$  を Figure 2-(b) で出力する際の距離として用

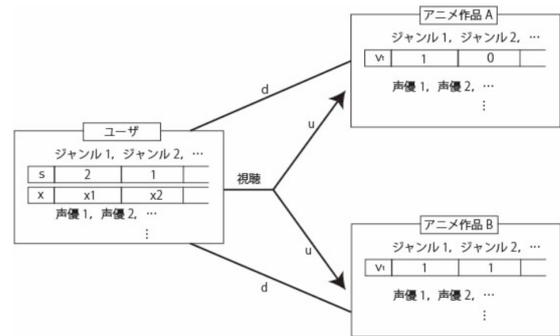


Figure 4 Data and computational elements

いる。

## 5. 評価実験

本稿で作成した AniReco の利用姓および推薦制度を調査するための評価実験を行った。実験参加者は 22 歳~28 歳の男女 13 名 (男 11, 女 2), 実験期間は 2 週間 (14 日間) である。

### 5.1 実験手順

はじめに普段アニメ作品にどの程度接しているかを調査するアンケートと、推薦リスト内の作品の認知度を調査するアンケートの 2 つに回答してもらい、次に、AniReco を利用して推薦されたアニメ作品を視聴してもらった。

複数の作品を視聴し、より正確なユーザプロフィールを構築するために次の制約を設けた。

- 少なくとも 1 日 1 話を視聴する。
- 前日と同じ作品の続きを視聴しても良いが、長くとも 3 日で作品を変更する。

2 週間の実験期間終了後、システム利用性に関するアンケートと推薦内容に関するアンケートの 2 つに回答してもらった。

#### 5.1.1 評価手法

土方 [9] は情報推薦の評価指標についてまとめている。本稿では、これに基づき以下の 4 項目に着目し推薦内容を評価する。

- 正確さ: 推薦されたアニメ作品がユーザの嗜好に合うものであったか
- Novelty: 推薦されたアニメ作品がユーザの知らない嗜好のものであったか
- Serendipity: 推薦されたアニメ作品が嗜好と自覚していなかった意外性のあるものか

Discovery ratio: 推薦リスト内の知らない作品数

評価はユーザアンケートによって行う。また、推薦内容としてグッズや聖地などの情報を提示し、それらに興味を持つことができたかどうか調査する。

これらに加えてシステム利用性のユーザアンケート評価

を行う。要件は以下である。

- ネットワーク図を用いた推薦マップによる推薦情報の提示で作品探索がしやすかったか
- システム自体が使いやすかったかどうか

### 5.1.2 事前アンケート

実験開始前に普段アニメ作品にどう接するかを調査するアンケートに回答してもらった。システム利用履歴と好みの変化を、このアンケート結果をもとに考察する。

### 5.1.3 事後アンケート

システム利用期間の2週間が終了した後、システム利用性に関するアンケートと、推薦内容に関するアンケートに回答してもらった。

利用姓のアンケートでは、AniRecoの使いやすさ、マップ表示したことによるみやすさ、探索のしやすさを5段階のリッカート尺度で聞いた。また、各設問に対して回答理由を記述してもらった。

推薦内容のアンケートでは、知っている / 知らない嗜好の作品が推薦できているかどうか、知らない作品は推薦されているか、コンテンツの横断的推薦が行われているかを5段階のリッカート尺度で聞いた。先ほどと同様に、各設問に対して回答理由を記述してもらった。

### 5.1.4 推薦リスト

本稿の評価実験用に作成したAniRecoの推薦リストについて述べる。

推薦リストの件数は100件である。リストの各データは作品名、ジャンル、監督、脚本家、アニメーション制作会社、声優、歌手、グッズ、聖地から構成される。作品名は実在するアニメ作品から著者が視聴した経験のある作品を選んだ。これは作品のデータを用意する際に作品の知識が必要であることが理由である。テレビアニメは1度放送された後、その続編を時期を設けて放送する場合がある。このとき、1度目の放送を「1期」、続編を「2期」と呼ぶ。OVA作品や2期にあたる作品は、1期を見ていなければ内容を把握することができない場合があることから、作品はすべて1期に該当する作品を選んだ。また、作品の情報(ジャンル、監督、脚本家、アニメーション制作会社、声優、歌手)はWikipediaおよび公式サイトから収集した。ジャンル情報は記事編集者によって記法に差が発生するため、適宜著者が調整し全体で統一的に扱える単語に変換した。グッズは原作やCD、フィギュアなどの情報がすべて扱えることからAmazonで作品名を検索した際のURLを用いた。聖地はインターネット上で情報を収集し、都道府県・海外の場合は、それぞれ都道府県名と国名を用いた。

### 5.1.5 実験結果

評価実験の結果を述べる。Figure 5に認知度調査の結果を示す。横軸は実験参加者名で、縦軸は推薦リスト内の知らない作品数である。結果は38.923点(±SD 26.763)となった。リストの作品100件のうち、全員が知っている作

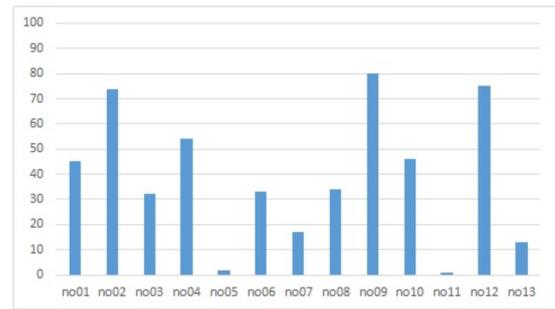


Figure 5 Awareness survey

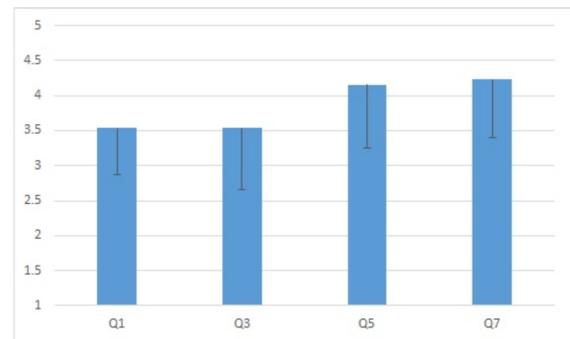


Figure 6 Questionnaire about the system availability

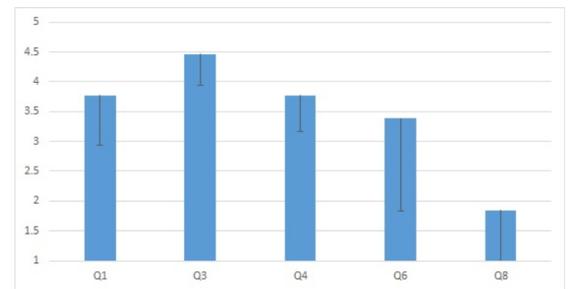


Figure 7 Questionnaire about the recommendation content

Table 3 Questionnaire about the system availability

	質問内容	平均	標準偏差
Q1	AniRecoは使いやすかったか	3.538	0.660
Q2	推薦マップは作品を探しやすかったか	5.538	0.877
Q3	ネット検索に比べ好みの作品を見つけやすいと思うか	4.154	0.899
Q4	今後も使ってみてみたいと思うか	4.231	0.832

品はなく、どの作品も最低2人は知らない人がいた。

Figure 6にシステム利用姓のアンケートの結果を示す。横軸は質問番号、縦軸は評価値、エラーバーは標準偏差である。Table 3に評価値の平均と標準偏差を示す。Figure 7に推薦内容のアンケートの結果を示す。横軸には質問番号、縦軸は評価値、エラーバーは標準偏差である。Table 4に評価値の平均と標準偏差を示す。

## 6. 考察

実験結果の考察を行うとともに、AniReco の評価、改善点の検討を行う。

### 6.1 システム利用性の評価

システム利用性のアンケートの評価点および自由記述による回答理由から AniReco の利用性の考察を行う。

システムの使いやすさとしては、Q1 で 3.538 点 (± SD 0.660) となっており、中間点 3 を上回る結果を得た。ここから、今回提案した AniReco はユーザから使いやすいシステムになっていると言える。使いやすいと評価された理由として、視覚的にわかりやすいシンプルなデザインであったことが自由記述から分かった。

推薦マップでの作品の探しやすさとしては、Q2 で 3.538 点 (± SD 0.877)、Q3 で 4.154 点 (± SD 0.899) となっており、中間点 3 を上回る結果を得た。探しやすいと評価された理由として、「ざっと眺めて興味がある作品を見つけるには、一覧性が高く便利な UI だと思った」「距離の近さに着目するだけなのがわかりやすい」「視覚的に自分に最も推薦されているものがわかりやすかった」というものがあつた。これらから、推薦マップによる推薦内容の提示は、ユーザが作品を探索することや推薦度の違いを認識することに適しているといえる。さらに検索を必要としないため、検索の手間がかからない、キーワードを思い浮かなくても探すことができる、というユーザの負担軽減効果や、特定のキーワードに縛られない、ユーザが聞いたことのない作品の提示も行われることで、作品の新規発見を促せる効果があることがわかった。

AniReco を今後も使っていきたいかという質問については、4.231 点 (± SD 0.832) と高い評価を得た。回答理由として、「どのアニメが面白いかさっぱりわからない上に、アニメの数が多すぎるがあつたのでありがたい」と、本稿の背景である数多くのアニメ作品からの選択の解決を示唆する記述が見られた。また「推薦されることで作品を見るきっかけになる」、「知らない作品に出会える」といったアニメ鑑賞を促す効果も示唆された。

### 6.2 推薦内容の評価

認知度調査、推薦内容のアンケートの評価点および自由記述による回答理由から AniReco の推薦内容の考察を行う。

#### 6.2.1 Novelty (正確さ)

正確さは Q5、Q7 から、Novelty は Q3 から考察する。Q5 は 3.769 点 (± SD 0.832)、Q7 は 3.769 点 (± SD 0.599) と中間点 3 を上回る結果となった。しかし、参加者の中には「好みと思う作品も合ったが、そうでない作品もあつた」

Table 4 Questionnaire about the recommendation content

	質問内容	平均	標準偏差
Q5	近くの推薦作品のうち視聴したことがあるものは好みだった	3.769	0.832
Q6	推薦された作品の中に知らない作品はあつたか	4.462	0.519
Q7	近くの推薦作品のうち知らない作品は好みだったか	3.769	0.599
Q8	今まで好みと思っていなかった作品情報で新たに好みと感じたものはあつたか	3.385	1.557
Q9	提示されたグッズや聖地に興味は湧いたか	1.846	1.144

という好みでないものも推薦されているという内容を記述した参加者が多かつた。これには、今回のシステムはジャンル、声優などの情報が同じ重みで扱われていることと、5段階の作品評価から嗜好抽出の計算では「嫌いである」という意見を反映させられていないことが考えられる。後者の場合、例えば評価 1 を付与した作品であっても、未評価の作品群の中では好みと判断されてしまう。一方で Q7 の結果より、ユーザの嗜好を大きく逸脱した作品の推薦は行われていないことが示唆される。

#### 6.2.2 Serendipity

Q8 では 3.385 点 (± SD 1.557) と中間点 3 をやや上回る結果となった。Q8 では、新たに好みと思うものがあつた参加者 (4, 5 を付けた参加者) とそうでなかつた参加者 (1, 2 を付けた参加者) に分かれたものの、この結果からユーザの潜在的な嗜好を反映した推薦が行われていることがわかつた。

### 6.3 聖地・グッズへの興味拡大

推薦内容アンケートの Q9 では、1.846 点 (± SD 1.144) となり、中間点 3 を大きく下回る結果となり、本システムはグッズや聖地などのコンテンツへの興味拡大の効果は低いといえる。今回実験に用いたシステムでは、これらのコンテンツの情報は作品情報ページにジャンル等の情報と並列して文字として表示していたため、関連コンテンツを認識させ注目させる効果が低かつたことが理由と考えられる。

## 7. おわりに

本稿では、近年、数が膨大となるアニメ作品からユーザが自分の嗜好に合った作品を選ぶことが困難であることと、拡大する関連コンテンツを横断的に支援する仕組みがないことを問題提起とし、ユーザの潜在的嗜好を反映したアニメ作品推薦システム“AniReco”を提案した。

結果、システム利用性に関して使いやすさの点から高評価を得ることができ、推薦マップによる提示を行うことで作品探索が容易になることが確認できた。また、マップによる探索のしやすさは、作品の新規発見にもつながるこ

とが示唆された。推薦内容に関しては、正確さ、Novelty, Serendipity, Discovery ratio において高評価を得ることができた一方、聖地やグッズなどの関連コンテンツを推薦することによる興味の拡大には良い評価を得ることができなかった。

本稿で提示した問題点は、推薦マップと作品全体への評価および視聴回数を利用した嗜好推定により解決されていることを確認した。

今後は、嗜好分析計算でのマイナス値の導入や、ユーザの視聴・評価の傾向からユーザの重視している作品情報を分析し重み付けを行うことによる正確さの向上、推薦理由の提示やユーザ自身の嗜好情報を提示することによる Serendipity の改善を行う。

## 参考文献

- [1] “アニメ産業レポート 2016”. [http://aja.gr.jp/jigyouchousa/sangyo\\_toukei](http://aja.gr.jp/jigyouchousa/sangyo_toukei), (参照 2017-02-05).
- [2] “放送コンテンツの海外展開に関する現状分析 (2014 年度)”. [http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01iicp01\\_02000045.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01iicp01_02000045.html), (参照 2017-02-05).
- [3] “クールジャパン戦略について 経済産業省”. [http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/seisan/cool\\_japan/001\\_08\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/seisan/cool_japan/001_08_00.pdf), (参照 2017-02-05).
- [4] Riecken, Doug. ”Personalized views of personalization.” *Communications of the ACM* 43.8 (2000): 26-26.
- [5] Resnick, P., Iacovou, N., Suchak, M., Bergstrom, P., & Riedl, J. (1994, October). GroupLens: an open architecture for collaborative filtering of netnews. In *Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer supported cooperative work* (pp. 175-186). ACM.
- [6] Good, N., Schafer, J. B., Konstan, J. A., Borchers, A., Sarwar, B., Herlocker, J., & Riedl, J. (1999, July). Combining collaborative filtering with personal agents for better recommendations. In *AAAI/IAAI* (pp. 439-446).
- [7] SCHEIN, Andrew I., et al. Methods and metrics for cold-start recommendations. In: *Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*. ACM, 2002. p. 253-260.
- [8] Pachet, Francois, Pierre Roy, and Daniel Cazaly. ”A combinatorial approach to content-based music selection.” *IEEE MultiMedia* 7.1 (2000): 44-51.
- [9] 土方嘉徳. ”嗜好抽出と情報推薦技術.” *情報処理* 48.9 (2007): 957-965.
- [10] “あにこれ”. <https://hummingbird.me/>, (参照 2017-02-05)
- [11] “ANILIST”. <http://anilist.co/register>, (参照 2017-02-07)
- [12] 黒瀬 崇弘, 梶川 嘉延, 野村 康雄: 視聴履歴を用いた楽曲推薦システム, *信学技報*, HIP2003-84, Dec. 2003.
- [13] 吉井和佳, et al. ”ユーザの評価と音響的特徴との確率的統合に基づくハイブリッド型楽曲推薦システム.” *情報処理学会研究報告音楽情報科学 (MUS)2006.90 (2006-MUS-066)* (2006): 45-52.
- [14] 小野智弘, 黒川茂莉, 本村陽一, 麻生英樹: ユーザ嗜好の個人差と状況差を考慮した映画推薦システムの実現と評価, *情報処理学会論文誌*, vol.49, No.1, pp.130-140, 2008.
- [15] 林貴宏, and 尾内理紀夫. ”Web 上のレビューを利用した映画推薦システム.” *人工知能学会論文誌* 30.1 (2015): 102-111.
- [16] Fleischman, Michael, and Eduard Hovy. ”Recommendations without user preferences: a natural language processing approach.” *Proceedings of the 8th international conference on Intelligent user interfaces*. ACM, 2003.