

集合知を利用した音楽キュレーションサービスの 実装とその分析

小松原達哉¹ 松山直人¹ 野中滉介¹ 二宮洸太¹ 斉藤絢基¹ 中村聡史¹

概要: CGM の広がりなどによって、アクセス可能な音楽は膨大になっているが、その一方で音楽が埋もれてしまっている。音楽の検索に関する仕組みは多々あるが、音楽名やアーティストの名前、ジャンルなどのキーワードでしか検索することは難しく、「元気が出る曲」や「眠い時に聴く音楽」といったユニークな検索意図を持つ場合に、音楽にたどり着けないことは多い。そこで本研究では、音楽視聴者の持つユニークな音楽へのニーズに対して、それをリクエストとして投稿することで、他者が楽曲を回答してくれるという仕組みを実現し、集合知を利用することにより、適切な回答となる曲を収集し、プレイリストを構成する手法を提案する。本項では実際にユーザが音楽に対する需要を質問として投稿し、それに対して他者が楽曲を回答できるシステムとして **mureQ** を開発し、その利用状況についてユーザへのアンケートも交えながら分析を行った。また運用の結果によりその特性を明らかにした。

キーワード: 音楽, 集合知, プレイリスト, 検索, キュレーション

1. はじめに

人々の音楽聴取のスタイルは年々変化しており、過去には目的とする音楽が収録されたレコードやカセットテープ、CD などを購入して聴いていたが、今では様々な会社から提供される音楽ストーリーミングサービスを利用することで膨大な音楽 (Apple 社の提供する音楽サービス Apple Music[1]では現在 7000 万曲以上を視聴可能) を気軽に視聴できるようになっている。また CGM (Consumer Generated Media) をサポートする SNS (Social Network Service) の広がりによって、制作した音楽の共有も容易になり、人々がアクセス可能な音楽は爆発的に増えているといえる。実際に日本レコード協会の調査[2]によると 2019 年の時点で 10 代のうち 75% が音楽聴取方法として YouTube を利用しており、若者を中心にインターネット経由で音楽を聴取することは一般的になっているといえる。ここでパイオニア社の調査[3]によると、「自身の音楽ライブラリにもっとたくさんの新しい曲を取り入れたい」といった意見は多いが、音楽配信サービスにおいてユーザがそのような新鮮な音楽体験をするためには膨大な曲数の中で検索をする必要があり、容易ではない。

音楽の検索が困難である理由はその楽曲の多さだけでなく、検索方法にもある。音楽を検索する場合に検索クエリとして多く用いられるのは、アーティスト名や楽曲名などの楽曲に付随する情報である。しかしこの検索方法の場合、検索クエリについての情報を知っていることが前提となっており、かつ検索結果も限定的になるため、新鮮な音楽体験に発展させることは難しい。こうした問題を踏まえ、「悲しい音楽」や「かっこいい音楽」といったように印象に基づく検索を可能にする試み[4]も多く、そうした印象語での検索を可能にするため、ソーシャルアノテーションや、楽曲および映像の特徴などを利用する試みもある[5][6]。し

かし、印象語に基づく検索だけでは、ユーザが置かれた状況やユーザの楽曲要求を十分に反映することは難しい。例えば、「眠い朝でも走りたくなる音楽」や「ミスしたときに前を向いて頑張ろうと思える曲」などのような、より個人化されたニーズを満たすことは印象語のみでは難しい。

ここで、Yahoo!知恵袋[7]や人力検索はてな[8]などの人力検索サービスや質問応答サービスなどが存在し、これらでは他者が該当する情報を提示してくれる仕組みが提供されている。これらのサービスでは、ある情報要求に対してそのサービスに登録されている膨大なユーザの中から、回答可能なユーザが知識を提供することで、集合知から必要とする情報要求を満たすことを可能としている。つまり楽曲の検索においても集合知を用いることで、マニアックな音楽要求であったとしても、膨大なユーザの力を借りることでその要求を満たす音楽を探し・提示してくれる可能性がある。またその音楽群をプレイリストとして楽しめるようになる考えた。

そこで本研究では、集合知の問題解決能力を音楽検索に応用し、音楽聴取者の持つユニークな検索クエリを質問の形式で公開し、質問への回答としてニーズを満たす楽曲を不特定多数の人から楽曲を集めることを目的とした音楽キュレーションサービス **mureQ** を提案する。また、実際に運用を行い、質問や回答の収集を行うことで、システムが利用される様子について観察を行う。本手法で様々な人から楽曲を収集しプレイリストを構築することによって、ユーザが新鮮な音楽体験を得ることができると考えられる。また、質問に対して回答されている楽曲の情報を集約することで、楽曲に対して多様なアノテーションを付与することができ、ユーザの意図に即した検索の支援につながると期待される。

¹ 明治大学
Meiji University

² <https://mureq.com>

2. 関連研究

2.1 集合知に関する研究

これまでに集合知に関してその有用性や効果について様々な研究がされている。由井蘭ら[9]は集合知型会議技法を提案し、会議で得られた結果について分析を行い、従来の会議よりも優れた結果になりやすいことを明らかにしている。三浦ら[10]は、Yahoo!知恵袋を対象に質問者と回答者それぞれの行動について分析した。その中で、回答者によってサービスに蓄積される情報が、個人の記憶や経験に基づく知識として共有されており、検索で得られる情報とは異なる性質を持つものであると考察している。また土橋ら[11]は集合知を利用した e ラーニングを提案し、その評価実験によって学習者のモチベーション維持支援の可能性について示している。一方、山本ら[12]は、ユーザがなかなか表出しづらい検索の観点や意図を推定するため、質問応答サービスにおける特定のキーワードに対するやり取りから観点となるキーワードを抽出及び提示することによって、検索を支援する手法を実現し、その有用性を明らかにしている。

これらの研究から、集合知を用いた問題解決について有用性があると言える。加えて、ユーザの知的好奇心を促進する可能性についても考えられる。これらを音楽体験に活用するために、本研究では集合知を用いたキュレーションサービスについて提案する。

2.2 音楽聴取体験に関する研究

聴取者に音楽体験を促すためのキュレーションについて様々な研究が行われている。Tsukuda ら[13]はアーティストごとの歌詞トピックの傾向について着目し、歌詞トピックの可視化や、その類似度によるアーティストの推薦を行う Lyric Jumper[14]を研究開発している。また、実際に使用したユーザのログなどから、その有用性を明らかにしている。Yakura ら[15]は、作業用 BGM 推薦のためにユーザの「とても好き」な楽曲ではなく、「好き」または「どちらともいえない」と評価される楽曲の推薦を行うシステムを提案している。しかし、これらの研究では楽曲へのタグ付与など事前のデータセット構築が必要であり、ユーザのもつ多岐な楽曲検索要求を満たすことは難しい。本研究では、回答側のユーザによる知識をもとに楽曲が提示されるため、他のシステムではタグ付けされていないような楽曲提示の可能性があると考えている。

2.3 プレイリスト生成に関する研究

複数の楽曲群からなるプレイリストについて、様々な自動生成方法や、その評価について研究がなされている。渡邊ら[16]は、楽曲に付与されたキーワードをもとに自動的にプレイリストを生成し提示するシステムを提案し、その際に行われた利用者アンケートでは再度利用したいと答える割合が高かったことが示されている。また鈴木ら[17]は、

多数のユーザの端末を Bluetooth で接続し、当該ユーザがよく聴き他のユーザも気に入る可能性のある楽曲を次々と再生する音楽推薦システムを提案した。ユーザに対する評価実験の結果、提案システムで再生された被推薦楽曲の嗜好評価は高い傾向にあったことを示している。これらの研究より、他者や自動的な手段によって生成されたプレイリストであっても聴取者の満足度を下げることなく、新たな音楽の発見につなげることができると考えられる。

3. mureQ

3.1 集合知を用いた音楽キュレーション

先述の通り、楽曲検索においてユニークな検索クエリでは適切な楽曲を自動で探すことは困難である。しかし、ユニークな検索クエリであってもインターネット上ではそれらユニークなクエリに対して適切な楽曲を知っているユーザが存在する可能性がある。そこで、本研究では、様々な音楽体験を望んでいる音楽聴取者が持つ音楽のユニークな検索クエリについて、集合知を通してユーザが求めているような楽曲を他のユーザから収集し、プレイリストを構築する手法を提案する(図1)。また、構築されたプレイリストはサービス上に蓄積され、多くの他者が音楽のプレイリストとして聴取し、楽しめるものとする。

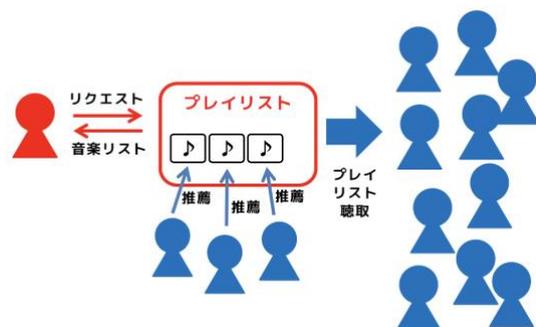


図1 集合知を用いた音楽キュレーション

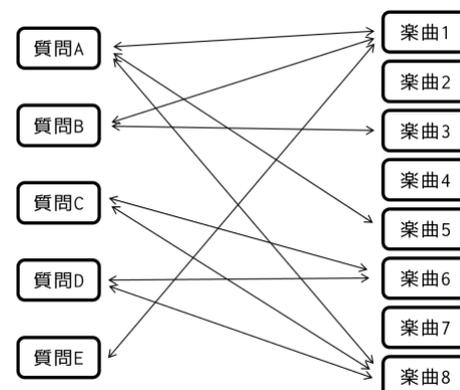


図2 質問に対する楽曲の回答が、楽曲への新たなアノテーションとなる

また、質問応答が蓄積され、その数が膨大になると、ある楽曲について様々な質問がひも付き、結果としてその質問自体がその楽曲に対するアノテーションとなっていくと期待される。例えば図2のように質問A~Eに対して楽曲1~8が回答として投稿されている時、楽曲1に着目すると、質問Aと質問Eにおいて回答として投稿されていることになる。つまり、楽曲1に対するアノテーションとして質問Aと質問Eの文章が利用可能になると考えられる。

こうした質問(リクエスト)と回答(楽曲)の関係をうまく使っていくことによって、楽曲の検索のためのインデックスとしても利用可能になり、検索がより良いものになると期待される。

3.2 実装

提案手法を、投稿された質問に対して集まった回答をもとにプレイリストを構築する音楽キュレーションサービス mureQ として実装した。システムは、より多くの人に利用してもらえるように Web アプリケーションとして開発を行った(図3)。



図3 mureQ

なお、クライアントサイドの実装には JavaScript フレームワークである Next.js を利用し、質問の投稿・回答および作成されたプレイリストを再生できるページを用意した。またサーバサイドは Express.js, My SQL を用い、ユーザの登録や質問・回答の保存を行えるようにした。ログインは Firebase で Google または Twitter のアカウントを用いて認証をし、登録をすることで質問の投稿や回答が可能とした。また、登録されたユーザ情報と紐づけることで、ユーザごとに質問や回答の管理を行い、自身の質問に対する回答などを確認することが可能になっている。

また、質問に対して投稿された楽曲群はプレイリストとして再生可能とした(図4)。ここで、プレイリストにおける楽曲の再生順は、回答としての楽曲の投稿順とした。これにより、前に投稿された楽曲を考慮しながらの回答が可能となり、工夫が生まれるのではと考えた。また、プレイ

リストとして質問に回答可能な楽曲数は12曲とし、その限りある回答項目でどのように回答するかなどを工夫できるようにした。



図4 プレイリスト再生画面

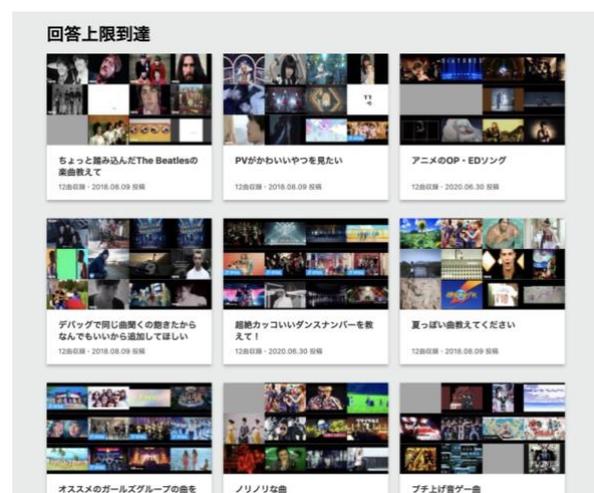


図5 回答上限到達済みプレイリスト表示画面

なお、質問に対して回答された楽曲群は、動画自体のサムネイル画像を組み合わせて提示されるようになっている。そのため、リクエストを見てどういった楽曲が回答されているかを確認でき、アクセスする前に自身が回答可能かどうかを判断することができる。また、12枠すべて埋まっていると図5のように4×3の枠が楽曲のサムネイル画像で埋められるようにし、回答があまりないリクエストについては、図6のように登録されている楽曲が大きな画像で提示されたり、サムネイル画像の一部が灰色になったりするようにした。こうしたレイアウトにより、残りの曲数が1枠しか無いから埋めてしまおうと思わせ、回答を促すことにした。



図 6 新着リクエスト表示画面

3.3 サービスの利用方法

本システムでは、「質問を投稿」、「曲を回答」、「曲の再生」の3つの機能をユーザが利用できる。

「質問を投稿」では、ユーザが聴きたい音楽を質問として mureQ 上の他のユーザに投げかけ、回答をリクエストすることができる (図 7)。



図 7 質問投稿画面

質問文の内容は投稿者の自由であり、投稿した段階でその質問はサイト上で回答待ちのリクエストとして表示され、他のユーザによる回答が可能になる。ここで、できるだけユーザらしいリクエストを投稿してもらうため「結婚式に合う音楽を探しています」などのような具体的な例を提示している。

また、自身の投稿した質問一覧は個人ページでチェック可能となっており、他者からどのような投稿があったかを確認することが可能となっている (図 8)。

一方、「曲を回答」では、投稿された質問のページからそのリクエストに合っているとユーザが判断した楽曲を共有することができる。回答方法は、曲の回答と書かれたボタンをクリックし、提示された空欄に回答楽曲の YouTube[18] またはニコニコ動画[19]における楽曲ページのリンクを記入し送信することで、その楽曲がリクエストページの楽曲欄に追加される (図 9)。また、回答された楽曲は図 4 のよ

うなプレイリストの末尾に追加される。「曲の再生」ではリクエストページの楽曲欄にある楽曲群をまとめて再生することができる。



図 8 リクエスト確認画面



図 9 楽曲回答画面

4. 分析

実装したシステムを、2018年8月9日からウェブサービスとして公開し、運用を開始した。運用の結果、145人のユーザ登録、411件の質問の投稿、質問に対する1268件の楽曲の回答が行われた。本章では、この質問やそれに対する回答をもとに、mureQの利用され方について分析を行う。

4.1 投稿された質問

投稿された411件の質問について、その特性に応じて「ジャンル」、「アーティスト」、「タイアップ楽曲」、「年代」、「ユニーク」の5つのカテゴリに分類した。ここで分類の結果を表1に示す。

ここで「ジャンル」は、ロックやジャズといった音楽の分類が文中に使われた質問であり、「アーティスト」は楽曲の歌手や作曲者の名前が入った質問、「タイアップ曲」とはゲームのBGMやアニメの主題歌などの実際に楽曲が使われたシチュエーションをもとにした質問であり、「年代」は発表された年代に焦点を当てて楽曲を尋ねる質問、「ユニーク」は前述したどの分類にも属さない特殊な質問のことを

表 1 質問の分類ごとの投稿数

分類	投稿数	質問文の例
ジャンル	71	ロックバンドの 激しめな曲教えて
アーティスト	19	ちょっと踏み込んだ The Beatles の楽曲教えて
タイアップ曲	25	印象に残ってる 映画の主題歌
年代	9	70~80 年代に流行した曲 を教えてください！
ユニーク	287	落ち込んでいる気分を吹 き飛ばすような音楽

指す。ここでジャンルやアーティストといった質問においては、ある程度これまでの検索システムでも実現可能であったが、「落ち込んでいる気分を吹き飛ばすような音楽」などのクエリについては難しいものである。

次に、どの程度質問に特殊性があるかを調査するため、質問文に含まれていた形容詞について着目し、分析を行った。図 10 は、日本語形態素解析システム MeCab[20]を用いて全ての質問文から形容詞を抽出したうえで、その頻度を調べたものである。図の横軸はその形容詞が質問文中において出現した回数を示している。この結果より、「かっこいい」が 24 件と一番多く、「おすすめのラップを教えてください」のように要求の意味で多く使われていた「ほしい」は 17 件であった。また、今回の分析で 1 件のみ見られた形容詞についてはその他に分類しているが 35 種類と多く、ユーザーがそれぞれユニークな音楽へのリクエストをもっていると言える。

また、質問者が自分の聴きたい音楽の雰囲気を伝えるために「な感じ」、「ような」、「っぽい」といったような比喩を交えた質問文が多く見られ、67 件の質問がこれに該当した。こうした比喩を用いた検索はシステムにとって処理が難しいものであり、ひとの力を頼ることが重要であると言える。実際に、あるユーザーが「静かに聞けるジャズ」と投稿した数分後に「阿川泰子のようなジャズ」と実在するアーティストに例えることで質問をより具体的にし、再投稿している。他にも比喩を使用した質問として、「お料理が楽しくなるような曲ってありますか」、「朝に外を走りたくなるような曲をください」のように実生活の中で音楽を聴くシチュエーションに合わせて、それに当てはまる楽曲をリクエストしているものや、「宇宙を感じる曲を聞きたい!」「梅雨っぽい曲を探してます」といった楽曲の歌詞や音色から受ける印象に例えている質問が見られた。

一方、投稿された質問の中には、「テクノじゃないノれる感じのインストゥルメンタルが聞きたいです!」や「クリスマスに関するキーワードは一切出てこないんだけど、ク

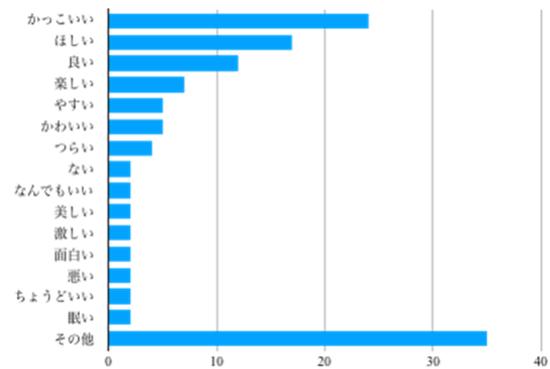


図 10 質問文中の形容詞の出現回数

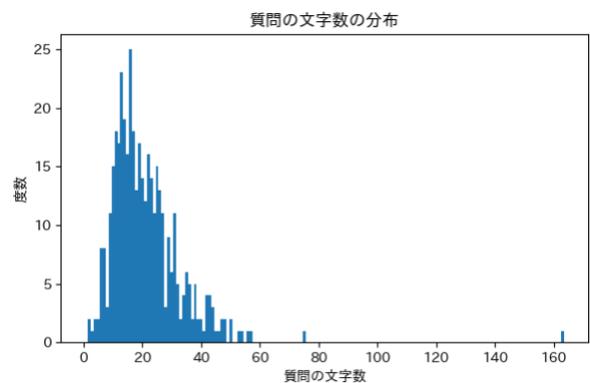


図 11 質問文の文字数

リスマスっぽい曲をおすすめしてください!」といった、一部の楽曲やジャンルを省くような NOT 検索に類する質問が見受けられた。これは、ユーザーがその楽曲を聴きたい状況に対応する意図や好みを強く反映したものであり、通常の検索の仕組みでは実現が困難なものであると言える。なお、こうしたクエリは、ユーザーの意図を理解し、検索システムをさらに良くするために活用可能であると期待される。

その他にも、「息継ぎがかっこいい曲を教えてください!」や、「合いの手が頻繁に入ってる明るい感じの曲教えて!」などのように、前述した楽曲に付与されている情報に含まれにくい楽曲の特徴についてのリクエストも見受けられた。

最後に、質問文の文字数についても分析を行った。図 11 がその結果である。横軸が文字数。縦軸がそれぞれの文字数に当てはまる質問の数を表している。結果として、20 文字前後の質問が多く、検索クエリに比べ文字数が多いと言える。また、40~60 文字程度のかかなり長めの質問(クエリ)も存在しており、これらは一般的な検索では困難なものである。

4.2 生成されたプレイリスト

質問に対する回答が集まり、その結果生成されたプレイリストについて、様々な特徴が存在していたため、ここでは事例をあげつつ紹介する。

まず「なつかしいなっってなる曲がほしい³⁾」(表 2) というリクエストは、質問者が回答者にとって懐かしいと感じる楽曲についてのリクエストと取れる。この質問(リクエスト)に対する結果として 12 曲が回答として登録されていたが、それらのリリース時期について調査した結果、1987 年から 2013 年まで幅広い年代の楽曲が集まっていた。

次に、「PV がかわいいやつをみたい⁴⁾」(表 3) というリクエストでは、音楽性についてリクエストされた類のプレイリストではないために、アイドルグループの楽曲、女優が起用された PV の男性アーティストの楽曲、色合いや動きが可愛い CG を用いた PV の楽曲と多種多様なものが回答されていた。また、楽曲の系統としてもばらつきがあると言える。

こうしたクエリにおいて、「懐かしい曲」ではなく「なつかしいなっってなる曲」のように砕けた表現や、「かわいいやつをみたい」などのようにひらがなで砕けた表現が多数あり、これは質問におけるニュアンスを伝えることにつながっているといえる。

一方、楽曲に対するリクエストだけではなく、「ボカロ⁵⁾の曲名でしりとりしようず!!!!⁶⁾」といった、回答者にしりとりを促すような質問もあり、プレイリストでは、2021 年 2 月 17 日現在までに 10 曲が回答されていたが、その全てが直前に回答された楽曲の言葉にしりとりの要領でつなげる形式でユーザが楽曲を回答しているなどの特殊な利用がされていた。このように、通常の検索では難しいもしくは労力がかかってしまうようなクエリでも、集合知を介することで楽曲を収集することができ、実際にさまざまなプレイリストを構築することができていた。

4.3 Yahoo!クラウドソーシングでの利用テスト

mureQ の使用者からフィードバックを得るために、Yahoo!クラウドソーシング[22]で mureQ を利用する実験を実施し、アンケートへの回答を求めた。Yahoo!クラウドソーシングではユーザに報酬を支払い、タスクやアンケートによるデータ収集などの簡単な作業を依頼することが可能である。しかし、不適切な回答を行うユーザも少なくない。そこで本研究では、著者らがこれまでの研究において Yahoo!クラウドソーシング上で事前に実施した音楽体験にまつわる実験において、適切な回答をしたと判断したユーザ 108 名を対象に PC でシステムを体験するという条件のもと回答募集をかけ、そのうち 49 名に利用してもらった。また、利用後に mureQ を利用した感想などを回答してもらった。

システムに関する感想として、「自分が探している、こんな時に聞きたい曲をいろいろな人が提案してくれるので新しい発見があって面白いと思う」、「自分が質問した投稿に

表 2 「なつかしいなっってなる曲がほしい」の質問に対する回答楽曲一覧

アーティスト名	曲名	発表年
ORANGE RANGE	花	2004
GReeeeN	キセキ	2008
井上陽水	少年時代	1990
矢島美容室	ニホンノミカタ-ネバダカラキマシタ-	2008
和田光司	Butter-Fly	1999
千綿ヒデノリ	カサブタ	2003
木村カエラ	Butterfly	2009
GARDEN	アドバンス・アドベンチャー ～Advance Adventure～	2003
Linked Horizon	紅蓮の弓矢	2013
CHAGE & ASKA	YAH YAH YAH	1993
TM NETWORK	Get Wild	1987
スピッツ	チェリー	1996

表 3 「PV がかわいいやつをみたい」の質問に対する回答楽曲一覧

アーティスト名	曲名
浜田ばみゆばみゆ	なんでやねんねん
夢見るアドレセンス	リーダーシップ
樺坂 46	サイレントマジョリティー
never young beach	お別れの歌
Nissy	まだ君は知らない MY PRETTIEST GIRL
BABYMETAL	ギミチョコ!!
ずっと真夜中でいいのに	秒針を噛む
モリモリあつし	MilK
Base Ball Bear	short hair
RADWINPS	そっけない
YOASOBI	ハルジオン
TWICE	Feel Special

対して、誰かが歌を回答してくれるとかなり嬉しいことがわかりました」といった意見が得られた。一方で「回答にツイッターなどである『いいね』の機能が欲しい。回答に対してさらに感想や質問ができればいいと思った」、「質問、回答共にもっとリアクションがもらえたら楽しそうだと思います」といったような回答者と質問者でのやり取りを求める意見や、「リンク切れを貼るような人も出てくるので、

3 <https://mureq.com/requests/K8Erchb173>
 4 <https://mureq.com/requests/6eisoP9vYK>
 5 VOCALOID™[21]の略称

6 <https://mureq.com/requests/9289hLyOat>

選ばれた曲の中で更に自分でピックアップできる機能や曲順を決められる機能があると面白いと思いました」といったような意見も得られた。

5. 考察

表1での分類分けについて、ジャンル、アーティスト名、年代やタイアップといった情報は、楽曲と結びつきやすい情報であると考えられるが、これらの情報が使われた質問よりもその他のユニークな質問が多く、感性や印象をもとに音楽を探そうとしている人は多いと考えられる。また、これらユニークな質問からなるプレイリストについて、4.3節の利用者へのアンケートでの、他ユーザが作成したプレイリストの中で気に入ったものはあるかという問いに対して、43人が一つ以上のプレイリストを気に入ったと答え、その中でも表1でユニークな質問と分類した質問について気に入ったと答えたのは28人と、他ユーザの音楽に対するユニークなニーズについても興味を持つ人が多く、これら質問や回答をWebアプリケーション上で公開することは有意義であると考えられる。

mureQでは前述したように、411件の質問の投稿、質問に対して1268件の楽曲の回答が行われていた。これらの結果より、1質問あたりの回答数は約3.1件となる。1質問あたりの最大回答数は12件であるために、この件数はプレイリストとして十分だとは言えない。この結果は、今回mureQではユーザの回答行動に対して報酬やフィードバックなどは用意していないことが原因として考えられる。実際に質問と回答が盛んに行われている人力検索サイトでは、回答者に対してウェブ上で使用できるポイントの授与や、質問者からのフィードバックを介してやり取りできる機能が備わっており、これらによってユーザが回答行動を行うためのモチベーションを向上させている。そこで、今後はリクエストや楽曲の回答に対する「いいね」機能や、そうした「いいね」の数によるランキング機能などによって、ユーザのモチベーションを引き出す手法を検討する予定である。

一方で、アンケートにおいて「自分が探している、こんな時に聞きたい曲をいろいろな人が提案してくれるので新しい発見があって面白いと思う」、「自分が質問した投稿に対して、誰かが歌を回答してくれるとかなり嬉しいことがわかりました」といった意見が得られているように、質問を投稿する側のユーザにとっては、ユニークなクエリをmureQに投稿するモチベーションを持つことができているといえる。回答をするユーザが回答可能な質問にも個人差があるため、投稿が増えより多様な質問が集まることでユーザが回答できる可能性のある投稿も増え、全体の楽曲数も増加すると考えられる。

また、「ボカロの曲名でしりとりしようず！！！！」の

ように、楽曲の検索とは異なる意図で投稿されたと考えられる質問も存在するが、これらの質問にはジャンルや雰囲気といった楽曲の系統にとらわれない多様な回答が集まると考えられるため、より多様な楽曲を聴くことができるという点において有用であると言える。

6. おわりに

本研究では音楽聴取者の持つユニークな検索クエリを質問の形式で公開し、集合知を活用することによって、質問への回答としてそのニーズを満たす楽曲を不特定多数の人から集めることを目的とした音楽キュレーションサービスmureQを提案し、実際に運用した。その結果、ユーザのユニークな質問の投稿をきっかけとして、様々な楽曲が集められる様子が観察できた。また、それら楽曲群からなるプレイリストについても、音楽聴取者にとって興味を引くような内容となることがわかった。

今後はアンケートで寄せられたシステムの改善案をもとに、質問者が回答に対して評価をつけ、回答者はフィードバックで確認できるなど、質問者が回答に対して反応できるような機能の実装を予定している。これにより、回答するユーザがより適切な回答行動を行うモチベーションが上がり期待される。また、プレイリスト全体の質が上がることで、ユーザに満足度の高い音楽キュレーションを行うことができると考えられる。

謝辞 本研究の一部は、JST ACCEL（グラント番号JPMJAC1602）の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] Apple Music, <https://www.apple.com/jp/apple-music/> (2021/2/18 参照).
- [2] “音楽メディアユーザー実態調査 2019 年度”, <https://www.riaj.or.jp/f/pdf/report/mediauser/softuser2019.pdf>.
- [3] “音楽ライブラリーと再生方法に関する調査”, <https://jpn.pioneer/ja/corp/news/press/index/1821>.
- [4] 熊本忠彦, 太田公子. 印象に基づく楽曲検索システムの設計・構築・公開, 人工知能学会論文, 2006, vol. 21, pp. 310-318.
- [5] 山本兵洋, 中村聡史. 視聴者の時刻同期コメントを用いた楽曲動画の印象分類, 情報処理学会論文誌, 2013, vol. 6, no. 3, pp. 66-72.
- [6] 大野直紀, 土屋駿貴, 中村聡史, 山本岳洋. 独立した音楽と映像に対する印象評価と音楽動画の印象の関係性に関する研究, 情報処理学会論文誌, vol.59, no.3, pp.929-940, 2018.
- [7] Yahoo!知恵袋, <https://chiebukuro.yahoo.co.jp> (2021/2/18 参照).
- [8] 人力検索はてな, <https://q.hatena.ne.jp> (2021/2/18 参照).
- [9] 由井蘭隆也, 宗森純. 発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた集合知型会議の検討, 情報処理学会論文誌, 2012, vol. 53, no. 11, pp. 2635-2648.

- [10] 三浦麻子, 川浦康至. 人はなぜ知識共有コミュニティに参加するのか : 質問行動と回答行動の分析, 社会心理学研究, 2008, vol. 23, no. 3, pp. 233-245.
- [11] 土橋勇哉, 塚原渉, 寺田達也, 品川徳秀, 中川正樹. eラーニングにおける集合知利用の検討, 情報処理学会 教育学習支援情報システム研究グループ (CMS), 2008.
- [12] 山本岳洋, 中村聡史, 田中克己: Q&A コンテンツからの観点抽出に基づくウェブ検索支援 情報処理学会論文誌 (トランザクション) データベース, Vol.4, No.2 (TOD50) , pp.74-87, 2011 年 6 月.
- [13] K. Tsukuda, K. Ishida, and M. Goto: Lyric Jumper: A Lyrics-Based Music Exploratory Web Service by Modeling Lyrics Generative Process Proceedings of the 18th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2017), pp.544-551, Dec, 2017.
- [14] Lyric Jumper, <https://lyric-jumper.petitlyrics.com> (2021/2/18 参照).
- [15] Hiromu Yakura, Tomoyasu Nakano and Masataka Goto: FocusMusicRecommender: A System for Recommending Music to Listen to While Working, In Proceedings of the 23rd Annual Meeting of the Intelligent Interfaces Community (ACM IUI 2018), pp. 7-18, March 2018.
- [16] 渡邊岳志, 服部哲, 速水治夫. 楽曲のキーワードの類似度を用いたプレイリスト作成支援システム, 情報処理学会 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), 2011, vol. 2011-GN-79, no. 14, pp. 1-6.
- [17] 鈴木潤一, 末次尚之, 北原鉄朗. 複数ユーザー間での楽曲推薦を実現するミュージックプレイヤー, 情報処理学会 第 77 回全国大会講演論文集, 2015, vol. 2015, no. 1, pp. 391-392.
- [18] YouTube, <https://www.youtube.com> (2021/2/18 参照).
- [19] ニコニコ動画, <https://www.nicovideo.jp> (2021/2/18 参照).
- [20] MeCab, <https://taku910.github.io/mecab/> (2021/2/18 参照).
- [21] VOCALOID™, <https://www.vocaloid.com> (2021/2/18 参照).
- [22] Yahoo!クラウドソーシング, <https://crowdsourcing.yahoo.co.jp> (2021/2/18 参照).