

QueryShare: 音楽の探索的検索のためのクエリを検索・推薦可能なインタフェース

濱崎 雅弘^{1,a)} 後藤 真孝^{1,b)}

概要: 本稿では, 音楽の探索的検索のためのクエリを検索・推薦可能なインタフェース QueryShare を提案する. 音楽コンテンツや動画コンテンツなどのメディアコンテンツは, テキストコンテンツ以上にユーザが適切なクエリを作成するのが難しく, 対象コンテンツをよく知る熟練ユーザでないと, コンテンツのメタデータや特徴量を駆使して複雑なクエリを作成し検索するのは困難である. 本研究では, 熟練ユーザが作成したクエリを共有し一般ユーザでも利活用できる新しい検索インタフェースを提案する. 提案インタフェースではクエリの検索・推薦, さらに再編集が可能になっており, 音楽の探索的検索が可能になる.

1. はじめに

膨大な音楽コンテンツの中から目当てのコンテンツを見つけ出すことは容易ではない. これは多くのユーザにとって音楽コンテンツの検索意図(どのような音楽を探したいか)を明示化すること, 言い換えると検索クエリを作成することが, 困難だからである. 既存研究では, ハミング [1][2] や音楽コンテンツの断片 [3][4] をクエリとする音楽検索や, 音楽コンテンツをクエリとして検索する Query-by-Example [5][6], 視聴履歴等からおすすめの音楽コンテンツを推定する音楽推薦 [7][8][9], インタラクションを通してユーザによる音楽コンテンツ発見を促すインタフェース [10][11] などが提案されてきた. いずれもユーザが複雑な検索クエリを苦労して作る必要はなく, ユーザの音楽コンテンツ発見を支援する強力な手段である. しかしながら, ユーザがリッチなメタデータや特徴量を駆使して音楽コンテンツを探索的に検索 [12] する, いわば検索クエリを作りこむような検索行動は支援対象となっていない.

一方で, 現在, 特に音楽に関連した CGM (Consumer Generated Media, 消費者生成メディア) 現象 [13] の広がりにより, 自分が知らない多くのクリエイターたちが膨大なコンテンツを日々生み出している状況にある. このような新しい音楽コンテンツ空間においては, まだ評価されていない音楽コンテンツが数多く眠っているため, ユーザが能動的に音楽コンテンツを探索することに価値がある. しか

し前述のとおり, 検索クエリの作成は容易ではない. そこで本研究では作成した検索クエリを共有することで問題の解決を図る.

本研究では, 音楽の探索的検索を実現するために, 検索クエリの作成を直接的に支援するのではなく, ユーザが作りこんだ貴重な「知的資源」である検索クエリを共有して活用する新しい検索インタフェース QueryShare を提案する. これにより, 大多数のユーザは, 自分では作成が困難であった, 熟練ユーザによって作りこまれたクエリを利用することができる. 熟練ユーザもまた, 他の熟練ユーザのクエリを利用したり, クエリ修正の参考にしたりすることで, 自らの探索的検索を充実させることができる. QueryShare ではコンテンツを検索するためのクエリを検索・推薦可能にすることで, クエリを試行錯誤しながら作成してコンテンツを発見するという従来の検索インタラクションだけでなく, クエリをブラウジングしながらコンテンツを発見するという新しい検索インタラクションを実現する.

音楽コンテンツの探索的な検索が困難である理由の一つは, 多くのユーザにとって, 音楽コンテンツの検索はテキストコンテンツ検索以上に, 適切なクエリの作成が困難もしくは手間がかかるからである. 例えば「良さげな新曲を探したい」という検索要求に対して「公開日が7日前以降で, お気に入り登録数が10件以上」というクエリが,

「みたいなピコピコ系のサウンドで中性的な歌声の曲を探したい」という検索要求に対して「 と音響特徴ベクトルの距離が0.2未満で, 『テクノ』または『エレクトロ』というタグがついて, 歌声男女度が0.4から0.6の間にある曲」というクエリが思いつけるかということ, これは多くのユーザにとって容易ではない. 検索対象となるコンテンツ

¹ 産業技術総合研究所
AIST, 1-1-1 Umezono, Tsukuba, Ibaraki 305-8568, Japan
a) masahiro.hamasaki [at] aist.go.jp
b) m.goto [at] aist.go.jp

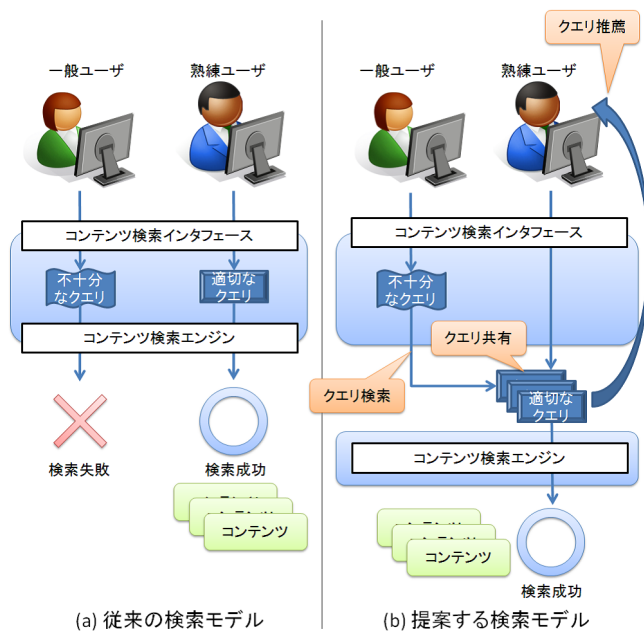


図 1 従来の検索モデルと提案する検索モデル

およびメタデータ・音響特徴量を熟知しているユーザにしか難しく、また、そのようなユーザにとっても簡単な作業ではない。音楽検索に限らず情報検索分野において、クエリ修正 [14][15]、クエリ提案 [16]、適合性フィードバック [17] など数多くのクエリ作成支援技術が研究されている。しかし大多数のユーザが利用するのは、スペルミス修正や追加キーワード候補提案にとどまっており、複雑なクエリの作成にはつながっていない。依然として、コンテンツを持つ数多くの特徴量・メタデータを意識した複雑なクエリを作成することは、多くのユーザにとって容易ではない。システムがどれだけ支援をしたとしても、複雑なクエリを適切に作るためにはユーザにある程度の知識と手間を求めることは不可避であり、それゆえに大多数のユーザに複雑なクエリ作成を行ってもらおうというのは本質的に難しいといえる (図 1-a)。そこで本研究ではクエリ作成を直接的に支援するのではなく、ユーザによって作りこまれた検索クエリを共有して活用するアプローチを採用する。

本稿で提案する QueryShare は、一般的に個人で完結していたクエリの作成を共有可能にする検索インタフェースである。一部の熟練ユーザが作った複雑なクエリを他のユーザと共有することで、結果的に全てのユーザが複雑なクエリを利活用できる (図 1-b)。ユーザ間で円滑なクエリ共有を行うにはクエリの検索・推薦が必要となるが、本研究ではこれを、クエリのパラメータの類似性を用いて検索・推薦を行うアプローチと、クエリの検索結果の類似性を用いて検索・推薦を行うアプローチとの、二つにより実現する。我々は、提案する QueryShare を Web 上で公開されている音楽コンテンツに適用したプロトタイプを実装した。

本稿の構成は以下のとおりである。第 2 章にて本研究が提案する新しい検索インタラクションについて説明し、第 3 章では提案する検索インタラクションを実現するための技術的課題とその解決方法について述べる。第 4 章では提案手法を音楽コンテンツに適用したプロトタイプを紹介する。第 5 章にて関連研究および発展可能性について議論し、第 6 章にて本稿をまとめる。

2. QueryShare: 音楽の探索的検索のための検索・推薦インタフェース

本研究では、音楽の探索的検索のためのクエリ検索・推薦インタフェース QueryShare を提案する。QueryShare は一般にクエリ作成が困難なメディアコンテンツ検索におけるクエリを共有し、検索・推薦を可能にする (図 1-(b))。本章では、QueryShare のコンセプトと QueryShare が提供する新しい検索インタラクションについて説明する。

2.1 コンセプト

QueryShare ではユーザが作成したクエリは、それを用いてコンテンツ検索を行い検索結果を得られるだけでなく、クエリページとして他のユーザと共有される。図 2 は QueryShare におけるクエリページの表示イメージである。クエリページは、コンテンツを検索するための検索パラメータだけでなく、他のユーザがこのクエリを発見できるよう、クエリのタイトルや説明文なども持つ。つまりクエリページは、検索意図の説明 (メタデータ)、検索パラメータ、検索結果、さらにはこのクエリページと関連する他のクエリページ一覧からなる、一つのコンテンツ (Web ページ) としてユーザ間で共有される。

クエリページのメタデータや検索パラメータはいつでも再編集可能である。パスワードをかけることで作成者しか編集できないようにすることも、Wiki のように誰でも編集できるようにすることも可能である。あるクエリページの検索パラメータをコピーした新しいクエリページ (派生クエリページ) を作成し、編集することも可能である。

簡単なクエリであれば、ユーザがおのの自分でクエリを作った方が、クエリページを探す手間が省ける分だけ便利であるといえる。しかし、一つのタグでは表現できないようなカテゴリーの場合にどのようなタグ集合を用意するか、どの程度の再生回数があれば人気コンテンツといえそうか、など、一見すると単純そうなくエリであっても、その作成は必ずしも容易ではない。現在の Web 検索のような、ある特定のコンテンツを見つけるのが主な目的であれば、ユーザの熟練度にかかわらずクエリの善し悪しが判断できる。なぜなら、そのコンテンツが検索結果上位に出るクエリは良いクエリであり、そうでないクエリは悪いクエリだからである。一方で、ある条件を満たすコンテンツ集合を発見したい場合、そのクエリの善し悪しを判断するの



図 2 クエリページの表示例

は容易ではない．そして音楽コンテンツのようなメディアコンテンツ検索にはそのようなニーズがテキストコンテンツ検索以上に高い．熟練ユーザが作ったクエリページを利用したり，参考にしたり，時には Wiki のように共同編集によって作ることができる検索インタフェースは，今後ますます増加するメディアコンテンツ検索において，より高い価値を持つと考える．

一般に検索においては試行錯誤が欠かせないが，変更可能なパラメータが多くなってくると，ある程度うまくできたパラメータの組み合わせをベースに作成してしまい，かえって試行錯誤の幅が狭まる恐れがある．QueryShare ではクエリをユーザ間で共有し，さらにクエリ推薦によって関連するクエリを自動的にユーザに提示することで，そのようなクエリ作成における試行錯誤を支援する．また，推薦されたクエリをブラウジングしていく「クエリブラウジング」によって，適切なクエリに出会える可能性もある．

2.2 提案する検索インタラクション

本節では，ユーザが QueryShare を利用する際の一連の振る舞いについて述べる．QueryShare では，検索パラメータを駆使してクエリを作成できる熟練ユーザと，それが容易ではない一般ユーザの二種類のユーザがいることを想定している．一般ユーザは，まずコンテンツではなく熟練ユーザが作成したクエリページを，キーワード検索や不完全ながらも検索パラメータを指定することで検索する．そして発見したクエリページにある検索結果を確認する．検索結果に不満があれば，再びクエリページ検索を行うか，現在閲覧中のクエリページに対して推薦された別のクエリページに移動する．もしくは検索パラメータを確認し，

自身の検索意図にあう修正を行う．この際，現在閲覧中のクエリページの検索パラメータを編集するのか，派生クエリページを作成して編集を行うのかは，そのクエリページの編集権限の設定およびユーザの判断にゆだねられる．このようにして一般ユーザはクエリ検索とクエリ推薦，さらにクエリの再編集によって，自分一人では作成が困難なメディアコンテンツ向けの複雑なクエリを発見し利用しながら検索をすることができる．

熟練ユーザにとっては，自身の力で適切なクエリを作成可能なため，一般ユーザほどにはクエリを共有するメリットはない．しかし自ら作る手間が省けるだけでなく，自分がよく知らないコンテンツ領域においては一般ユーザと同等のメリットを享受できる．さらに，他の熟練ユーザのクエリを見ることで，自らのクエリを改善したり，場合によっては他人のクエリを改変したり再利用したりすることで，より良いクエリを作成することができる．オープンソースや CGM において見られるように，自身が作成したクエリが他の人に利用されたり評価されたりすることで作成意欲がわき，より良いクエリが生み出される可能性もある．これは検索インタラクションの共有化・オープン化によって生じるメリットである．

3. QueryShare の実現方法

QueryShare では，ユーザが作りこんだ検索クエリをクエリページとして共有し活用可能にすることで，音楽コンテンツの探索的検索を可能にする．ユーザ間でクエリページを共有し再利用可能にするには，まず，ユーザがクエリページを発見できなくてはならない．QueryShare はクエリページを検索・推薦可能にすることで，これを解決する．本章では QueryShare がどのようにしてクエリページの検索と推薦を実現するのかを説明する．

3.1 クエリページの検索

ユーザはまずクエリを見つけられなくてはならない．つまり，ユーザによるクエリ検索を支援する必要がある．QueryShare では，大きく分けて三つのアプローチでこれを支援する．

3.1.1 キーワードによるクエリページ検索

一般的なキーワード検索によりクエリ検索を行う．各クエリにはタイトル，説明文，タグなどが付与されており，これを手がかりにクエリページを検索する．2.1 節に例として挙げたクエリに「中性的な歌声のバラードの新着注目コンテンツ」というタイトルが付いていれば，ユーザは「中性的」というキーワードでこのクエリを検索することができる．男女度や再生回数でどの程度の値を取ったときに「中性的」「注目コンテンツ」といえるかは自明でない．このような問題は Semantic Gap と呼ばれるが，QueryShare はクエリページを作成するユーザによってそのギャップを

埋める。

3.1.2 検索パラメータによるクエリページ検索

クエリを構成する検索パラメータを指定することで、クエリ検索を行う。クエリを構成する検索パラメータを十分に適切に作りこむことができれば、そのクエリを用いてコンテンツを検索することができるが、十分なクエリを作成することは容易ではない。そこで断片的にパラメータを指定することで、そのパラメータ設定に近いクエリを検索することができる。

3.1.3 コンテンツによるクエリページ検索

検索結果に含まれてほしいコンテンツを指定することで、クエリ検索を行う。コンテンツをクエリとして入力する Query by Example と近いが、コンテンツ検索のためにコンテンツを入力するのではなく、クエリ検索のためにコンテンツを入力している点異なる。

Query by Example では入力したコンテンツに近いコンテンツが検索結果として返ってくることが期待される。例えば人物画像をクエリとして入力すると、同一人物が写っている画像を見つけてきてくれるのが、典型的な挙動である。しかし提案システムでは、コンテンツを入力すると、まず、そのようなコンテンツを見つけられるクエリを見つける。

3.2 クエリページの推薦

ユーザが検索ではクエリを見つけられない場合、適切なクエリを推薦することが重要となる。推薦には、ユーザがどのようなクエリに関心があるかを推定するためのユーザプロフィールが必要となる。QueryShare では、ユーザが現在アクセスしているクエリをユーザプロフィールと見立て、関連するクエリを提示することでクエリ推薦を実現する。

3.2.1 検索パラメータによるクエリページ推薦

クエリで用いる検索パラメータが類似しているかどうかをもとに、クエリページ推薦を行う。検索パラメータの値が似ているクエリや、用いている検索パラメータの種類が似ているクエリなどが推薦される。仕組みは先述の検索パラメータによるクエリページ検索と同様である。

3.2.2 コンテンツによるクエリページ推薦

検索結果の類似性をもとに、クエリページ推薦を行う。つまり現在アクセスしているクエリページの検索結果と似た検索結果が得られることになるが、検索パラメータが異なるクエリページを推薦する。これはユーザのクエリ修正にとって有益な推薦であると考えられる。

4. プロトタイプシステム

4.1 対象データセット

プロトタイプシステムでは、対象コンテンツとして動画

表 1 対象とする音楽コンテンツに付与されたメタデータの例

名前	メタデータの説明
歌手 ID	歌手の ID
投稿日	投稿された日時
タグ	コンテンツにつけられたタグ
再生回数	再生された回数
マイリスト数	登録されたブックマークの数
コメント数	つけられたコメントの数
楽曲 ID	楽曲の ID
作曲者 ID	作曲者の ID
楽曲投稿日	投稿された日時
楽曲タグ	楽曲動画につけられたタグ
楽曲再生回数	楽曲動画の再生された回数
楽曲マイリスト数	楽曲動画のブックマーク数
楽曲コメント数	楽曲動画につけられたコメントの数

表 2 対象とする音楽コンテンツから自動推定される特徴量の例

名前	特徴量の説明
歌声の男女度	歌声の男声/女声らしさを示す値
楽曲の音響特徴量	楽曲の曲調を示す特徴ベクトル

コミュニケーションサイト「ニコニコ動画^{*1}」にて公開されている、ユーザが歌唱した音楽コンテンツ(歌ってみた動画)を対象とする。現在、ニコニコ動画に限らず、YouTube^{*2}など多くの動画共有サイトで、ユーザが楽曲を歌唱した音楽コンテンツが大量に公開されている。ニコニコ動画だけに限っても、執筆時点でそのようなコンテンツが 65 万件あり、そのうち 100 万回以上再生されたものは 200 件を越える、人気のコンテンツカテゴリである。そのようなコンテンツが毎日 100 作品以上のペースで新規公開されており、しかも楽曲や歌手もさまざまであるため、ユーザがコンテンツを探すのは容易ではない。そのため、多くのユーザは月間や日間など期間を区切った再生回数のランキングを利用して新しいコンテンツと出会う。このように、対象コンテンツは様々な条件でコンテンツを検索できるクエリの共有が求められているドメインであるといえる。

我々はこのような音楽コンテンツの中から、特に歌声合成ソフトウェア VOCALOID のオリジナル楽曲を歌唱したものを収集した。収集した音楽コンテンツは論文執筆時点では 363,518 件、歌手は 64,774 人、楽曲は 13,138 曲、作曲者は 3,514 人である。対象となる音楽コンテンツには表 1 のようなメタデータが付与されている。対象コンテンツは、オリジナル楽曲そのものも動画として投稿されているので、楽曲動画に対するメタデータと歌ってみた動画に対するメタデータの両方が存在する。さらに表 2 のような特徴量も自動推定することができる。

4.2 検索パラメータ

検索パラメータは大きく分けて 3 種類ある。膨大なコン

*1 <http://www.nicovideo.jp>

*2 <http://youtube.com>

テンツの中から適合するコンテンツを指定するための適合条件、コンテンツの並び順を示す並び替え条件、共通性のあるコンテンツをまとめる集約条件、である。適合条件は、例えば「『バラード』タグが付いている動画」「再生回数が1万回以下の動画」などであり、SQLにおけるWHERE句に相当する。並び替え条件は、例えば「再生回数の大きい順」「公開日が新しい順」などであり、同じくSQLにおけるORDER BY句に相当する。集約条件は、「同じ歌手の動画は検索結果に表示しない」「同じ曲の動画は検索結果に表示しない」などであり、SQLにおけるGROUP BY句に近い役割を持つ。

一般的にWeb検索においては、ユーザはキーワードをクエリとして入力し、そのキーワードの有無でコンテンツが選択され、キーワードとの関連度によって順序付けされる。また、同じWebサイトのページや同じ内容のページなどは一つの検索結果にまとめられる。つまりキーワードだけで適合条件・並び替え条件・集約条件を入力したことになる。これはユーザの負荷を下げる方向のクエリデザインであるといえるが、本研究のアプローチは複雑なクエリを作成可能にし共有することであるため、適合条件・並び替え条件・集約条件それぞれをユーザが入力可能にする。

プロトタイプが扱うクエリでは、適合条件は表1および表2で示したメタデータ・特徴量すべてを用いることができる。例えば再生回数やコメント数であれば上限値と下限値を指定し、この範囲内にある音楽コンテンツだけが適合コンテンツとみなされる。なお、複数条件はすべてAND条件とみなす。楽曲IDを指定した場合は、その楽曲を歌唱した音楽コンテンツのみが適合コンテンツとなる。これら適合条件は適合コンテンツであるかどうかを判断するのにのみ用いられる。

並び替え条件は表1および表2で示したもののうち、連続値であるものを用いる。具体的には投稿日、再生回数、マイリスト数、コメント数、男女度、になる。集約条件は、「同じ歌手の動画を出さない」「同じ楽曲の動画を出さない」「同じ作曲者の動画をださない」の三つである。

4.3 クエリページ

クエリページ(図2)には、クエリのメタデータと検索結果、さらにはクエリに対するクエリ推薦の結果が表示される。検索パラメータについては、具体的な値は表示されず、どのパラメータが利用されているかだけ表示される。後述するクエリページ編集画面にて、具体的な値を確認したり編集したり、さらには派生クエリページを作成できる。

クエリページでは、ユーザはクエリ検索結果を確認したり、音楽コンテンツを実際に視聴したりすることができる。また、クエリ推薦結果をうけて他のクエリページへ移動することで、クエリページをどんどん辿っていくこともできる。

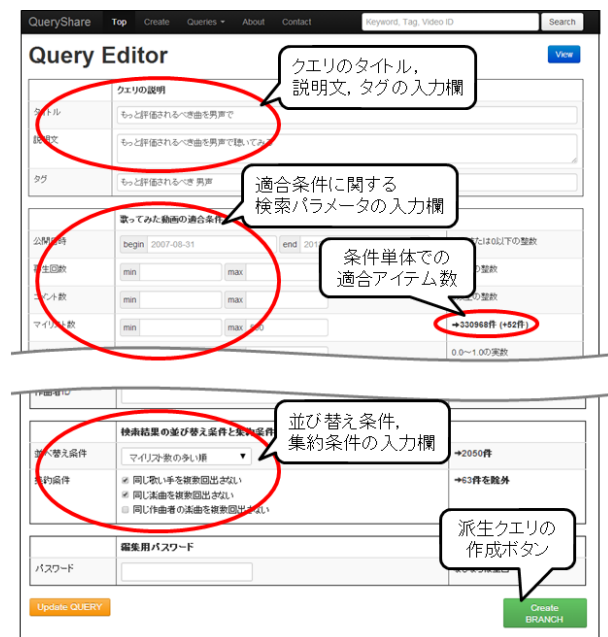


図3 クエリエディタのスクリーンショット

4.4 クエリページ編集画面

図3にクエリページ編集画面のスクリーンショットを示す。編集画面にはクエリのメタデータや検索パラメータを入力するクエリエディタ部と、実際にその検索パラメータで検索した結果である検索結果部からなる。検索パラメータは数多くあるため、熟練ユーザであってもクエリの作成は容易ではない。そこでQueryShareのクエリエディタには二つのクエリ作成支援機能がある。

4.4.1 各適合条件の適合コンテンツ数の表示

適合条件は複数の条件の組み合わせとなる。厳しすぎる条件を入れると、適合するコンテンツがなくなってしまふ。よってユーザは条件に適合するコンテンツがどの程度かを見積もりながら条件設定していくことが望ましい。QueryShareでは各条件単体での適合コンテンツ数と、各条件を取り除いた場合における本クエリの適合コンテンツ数とを表示する。これにより、厳しすぎる条件や、逆に緩すぎて絞り込みに貢献していない条件を容易に見つけることができ、クエリの作成を支援する。

図3中央に各項目の上限値と下限値の入力欄がある。検索結果はすべての条件をANDしたものであるが、画面右側には各条件を満たす音楽コンテンツの数が表示される。これにより、ユーザが改善すべき条件を見つけ出しやすくなる。

4.4.2 コンテンツ集合からの検索パラメータの自動生成

条件として明示化されていないが、マイリストやプレイリスト、お気に入りリストなどの形式で自身に関心のあるコンテンツ集合を持っているということはよくある。QueryShareのエディタでは、マイリストを入力すると、そのコンテンツ集合がヒットするような適合条件を自動的に



図 4 クエリによる検索結果を Songrium 上で連続再生

生成する。マイリストから生成された検索パラメータを初期値として、ユーザはそれらの数値を修正することで目的とするクエリの作成が行える。

4.5 システム構成

QueryShare のプロトタイプは Web アプリケーションのインタフェースとして実装している。ユーザは Web ブラウザを用いてシステムにアクセスする。QueryShare を介してクエリを作成しコンテンツを検索したり、クエリの共有・検索・推薦をしたりする。

QueryShare は検索インタフェースであるため、クエリページのデータベースは持つが、コンテンツ検索そのものは背後にあるコンテンツ検索エンジンが行う。コンテンツ検索エンジンは QueryShare より受け取ったコンテンツ検索クエリに基づき、自身のコンテンツデータベースから適合するコンテンツを見つけランク付けしたコンテンツ集合を、検索結果として QueryShare に返す。

プロトタイプで扱う音楽コンテンツの収集と特徴量の抽出は、音楽視聴支援サービス Songrium [18][19] と能動的音楽鑑賞サービス Songle [20][21] が、それぞれ収集・抽出したものをを用いる。また、実際に音楽コンテンツを視聴する際には Songrium の連続再生機能を利用する(図 4)。

5. 議論

本研究は、特にメディアコンテンツ検索におけるインタラクションに取り組む従来にない研究であるが、複数ユーザが作成したクエリを利活用する研究は数多くなされてきた。以下では、それらを紹介するとともに、QueryShare が提案する明示的に多数のクエリを共有することの意義について、ユーザから見た場合 (Folkquery)、コンテンツから見た場合 (価値最大化コンテキスト)、さらに音楽配信サービスで一般的に利用されているマイリスト共有との違いという点から議論する。

5.1 関連研究

クエリ提案またはクエリ拡張と呼ばれる技術は、ユーザ

が入力したクエリと関連するクエリを追加・代替候補として提示するものである [16]。テキスト検索の分野では様々な研究がなされており、関連するクエリを見つける方法として検索結果 [22] やシソーラス [23][24] を用いる方法のほかに、クエリログ [16] や検索ログ [25] を用いる方法もある。これは検索が成功したユーザのクエリを他のユーザに対して提示することで再利用している、と捉えることもできる。つまり、適切なクエリの再利用という点では、QueryShare と同じである。しかし QueryShare は明示的に共有することで、ユーザがクエリの作成を学ぶことができる。これは一回の検索で終わらず、継続性のある情報探索において、重要な特徴であると考えられる。

QueryShare の特徴の一つであるクエリ共有を行うサービスとして、Yahoo! Pipes^{*3}が挙げられる。SQL や SPARQL のような複雑なクエリの作成を、フロー図形式の GUI を用いて支援するツールが提案されている [26][27] が、Yahoo! Pipes はそのような GUI に加えて、ユーザが作成した「パイプ」と呼ばれるクエリを共有する機能を持つ。公開されたパイプは誰でも見ることができ、具体的にどのようなルールが記述されているのかも見ることが出来る。しかし、Yahoo! Pipes ではクエリにつけられたタグや使っているモジュールの種類、検索対象としている情報源などを手がかりに検索する機能しか提供されていない。そのため、一般的なユーザが手軽にクエリを探したり、探索的検索のように関連するクエリをいろいろと試したりといったことは困難である。QueryShare はクエリ検索に加えクエリ推薦によって、クエリブラウジングという新しい検索インタラクションを提供している点で異なっている。

5.2 Folk + Query = Folkquery

デビッド・ワインバーガーは著書において、専門家ではなく人々が作り上げたフォークソノミー (Folksonomy) による情報の分類の未来を説いた [28]。それまで知の権威によって整理された情報しか流通できなかったのが、インターネットの登場によって大きく変わった。だが、膨大なコンテンツがあふれ検索や推薦を介してしかコンテンツに出会えない現在、私たちは真に膨大なコンテンツに出会い、フォークソノミーによって新しい分類を付与できるだろうか。イーライ・パリサーはパーソナライゼーションによって私たちは小さなバブルの中に閉じこもっていると指摘した [29]。本来、検索はそのような壁を飛び越えるものであったはずだが、十分にクエリを作り込まず、大半を検索エンジンに任せている限り、やはり我々は検索システム・推薦システムが作り出した小さなバブルの中から出られないと考えられる。

QueryShare が提案するクエリページは、コンテンツを

*3 <http://pipes.yahoo.com/pipes/>

探し出すための手がかり(クエリ)を人々の手で作るうとするフォーククエリ(Folk+Query=Folkquery)といえる。フォーククエリは、コンテンツが分類されただけでは多くの人々はアクセスできず、検索があって初めてコンテンツに出会える状況において、フォークソノミーを補完する重要な役割を担うと考える。

5.3 価値最大化コンテキスト

音楽や動画などメディアコンテンツでは、しばしば「人気であることがコンテンツの価値を高め、さらなる人気を呼び込む」ということが起きている。また、後藤はコンテンツはそれが置かれた文脈次第で人々に与える感動の大きさが変わると指摘している[30]。これらが示すことは、コンテンツの価値(人々からの評価)を高める要素には、コンテンツの内容だけではなく、「人気であること」や文脈といったコンテンツの背景情報(コンテキスト)も含まれるということである。これは見方を変え、コンテキストには価値を高めるコンテキスト(価値最大化コンテキスト)が存在し、より大きく価値を高めるコンテキストを見つけることがコンテンツにとって有用であるといえる。

QueryShareのクエリページは、それ自体が一つのコンテキストであるといえる。適合条件や並び替え条件によってコンテンツが置かれるコンテキストを作りだしている。では、QueryShareによってユーザが自由にたくさんのコンテキストを作成し共有できることにどのような価値があるだろうか。

広い意味でのコンテンツの価値向上という点では、寄与の仕方として2種類あると考えられる。一つは、アノテーションとしてのコンテキストである。これはEコマースサイトによく見られる「年度 部門販売個数第1位!」といった文言と同じである。「年度」「部門」「売上数」というコンテキストにおいて1位であるという事実を可視化することが、ユーザから見てそのコンテンツが魅力的であると思わせることに寄与する。もう一つは、クリエイターに対する創作の指針としてのコンテキストである。例えば「タグ が付いた楽曲の男女度0.8以上の歌ってみた動画の中でマイリスト数が1位」であることがわかれば、「タグ が付いた楽曲」「男女度0.8以上」「マイリスト数」というコンテキストに自身のコンテンツクリエイターとしての強み(他に対する優位性)があると気づくことができ、今後の創作に活かすことができる。

QueryShareによって数多くのクエリページが共有されることは、コンテキストの数を増やすことに他ならない。そしてクエリページによって提供されるコンテキストは説明可能であることから、上記二つの効用が両方とも成立する。以上のことから、クエリページ共有はユーザに情報検索の選択肢を増やすだけでなく、コンテンツの価値向上にも寄与するといえる。

5.4 マイリスト共有 vs クエリページ共有

ユーザがお気に入りの楽曲を登録したマイリストを共有する行為は、音楽共有サイトで行われている。クエリ共有は、検索結果という形でコンテンツの集合が生成され、それがユーザ間で共有されるため、マイリスト共有と似ている。しかし異なるのは、マイリストはユーザが選択したコンテンツの列挙(外延)であるのに対し、クエリは選択されるべきコンテンツの集合の中に共通する特徴の列挙(内包)だという点と、マイリストは持ち主であるユーザが作成するが、クエリページは共同編集や派生クエリページ作成を介して複数ユーザで作成が可能な点である。この違いは、(1)日々新たに生み出される大規模コンテンツへの対応力、(2)ユーザのコンテンツ発見力強化への発展性、という点において差が生じる。

マイリストはユーザによるコンテンツの列挙であるため、持ち主であるユーザがメンテナンスをしない限り、日々増え続けるコンテンツに対応できない。一方でクエリページであれば、定義された条件を用いることで新しいコンテンツにも自動的に対応することができる。また、共同編集や派生クエリページ作成により、持ち主以外のユーザもそのクエリの改良に参加することができる。

また、マイリストでは、なぜそれが選ばれたかがわからないため、作成したユーザ以外はそれを拡張する手段をもたない。一方でクエリであれば、共有したユーザは検索パラメータという形でコンテンツの選択基準がわかるため、自身による新しいコンテンツ集合の作成に役立てることができる。

ユーザの個性が直接的に表れるマイリストの共有は、膨大な楽曲が視聴可能になったサブスクリプション型の音楽配信サービスにおいて強力な楽曲発見手段であり、ほとんどのサービスで採用されている。しかしマイリストには前述したような短所があり、クエリ共有と相補的な関係にあると考える。

6. おわりに

本稿では、コンテンツ検索のためのクエリを検索・推薦可能なインタフェース QueryShare を提案した。QueryShareは一部の熟練ユーザが作成した、複雑な検索パラメータを持つクエリをクエリページとしてユーザ間で共有することで、熟練ユーザに限らずより多くのユーザが、複雑なクエリを用いたコンテンツ検索をできるようにする。QueryShareはクエリの検索と推薦とを可能にすることで、ユーザ間のクエリの共有を実現する。これにより単に複雑なクエリを用いた検索が利用できるだけでなく、類似する他のクエリを試したり(クエリブラウジング)、クエリを改造したりといった、探索的な検索も可能にする。

本稿では QueryShare の実装例として、音楽コンテンツを対象としたプロトタイプシステムを示した。QueryShare

はシンプルな仕組みであるが、それゆえに幅広いドメインに適用可能なインタフェースである。メディアコンテンツだけでなく、テキストコンテンツにおいても、論文検索や特許検索など多くのメタデータを持ち、かつ、条件を満たすコンテンツを一覧したいという検索目的の場合は、QueryShare は有効である。他にも近年注目されている Linked Open Data のような複雑な構造化データに対しても有効であると思われる。

今後はプロトタイプの実運用を行い、ユーザからのフィードバックをもとにクエリ検索・推薦手法の改良を行う。さらに、ユーザがどのようなクエリを作成するか、どのようにクエリをブラウジングするか、といった QueryShare が提供する新しい検索インタラクションにおけるユーザの振る舞いの分析も行っていきたい。

謝辞 本研究の一部は JST CREST「OngaCREST プロジェクト」の支援を受けた。

参考文献

- [1] Ghias, A., Logan, J., Chamberlin, D. and Smith, B. C.: Query by humming: musical information retrieval in an audio database, *Proc. ACM Multimedia '95*, pp. 231–236 (1995).
- [2] Wang, C., Shing Roger, J. and Wang, J. W.: An Improved Query by Singing/Humming System Using Melody and Lyrics Information, *Proc. ISMIR 2010*, pp. 45–50 (2010).
- [3] Kashino, K., Kurozumi, T. and Murase, H.: A quick search method for audio and video signals based on histogram pruning, *IEEE Trans. on Multimedia*, Vol. 5, No. 3, pp. 348–357 (2003).
- [4] Chandrasekhar, V., Sharifi, M. and Ross, D. A.: Survey and Evaluation of Audio Fingerprinting Schemes for Mobile Query-by-Example Applications, *Proc. ISMIR 2011*, pp. 801–806 (2011).
- [5] Tsai, W. H., Yu, H. M. and Wang, H. M.: A Query-by-Example Technique for Retrieving Cover Versions of Popular Songs with Similar Melodies, *Proc. ISMIR 2005*, pp. 183–190 (2005).
- [6] Itoyama, K., Goto, M., Komatani, K., Ogata, T. and Okuno, H. G.: Instrument Equalizer for Query-by-Example Retrieval: Improving Sound Source Separation Based on Integrated Harmonic and Inharmonic Models, *Proc. ISMIR 2008*, pp. 133–138 (2008).
- [7] Pardo, B.(ed.): *Special issue: Music information retrieval*, Communications of the ACM, Vol. 49, No. 8, pp. 28–58, ACM (2006).
- [8] Song, Y., Dixon, S. and Pearce, M.: Survey of Music Recommendation Systems and Future Perspectives, *Proc. CMMR 2012*, pp. 395–410 (2012).
- [9] Knees, P. and Schedl, M.: A Survey of Music Similarity and Recommendation from Music Context Data, *ACM Trans. on Multimedia Computing, Communications and Applications*, Vol. 10, No. 1, pp. 1–21 (2013).
- [10] Pampalk, E., Rauber, A. and Merkl, D.: Content-based Organization and Visualization of Music Archives, *Proc. ACM Multimedia 2002*, pp. 570–579 (2002).
- [11] Goto, M. and Goto, T.: Musicream: Integrated Music-Listening Interface for Active, Flexible, and Unexpected Encounters with Musical Pieces, *IPSSJ Journal (情報処理学会論文誌)*, Vol. 50, No. 12, pp. 2923–2936 (2009).
- [12] Marchionini, G.: *Exploratory search: from finding to understanding*, Communications of the ACM, Vol. 49, No. 4, pp. 41–46, ACM (2006).
- [13] 後藤真孝: 初音ミク, ニコニコ動画, ピアプロが切り拓いた CGM 現象, *情報処理 (情報処理学会誌)*, Vol. 53, No. 5, pp. 466–471 (2012).
- [14] Cucerzan, S. and Brill, E.: Spelling correction as an iterative process that exploits the collective knowledge of web users, *Proc. EMNLP 2004*, pp. 293–300 (2004).
- [15] Li, M., Zhu, M., Zhang, Y. and Zhou, M.: Exploring Distributional Similarity Based Models for Query Spelling Correction, *Proc. ACL 2006*, pp. 1025–1032 (2006).
- [16] Cui, H., Wen, J.-R., Nie, J.-Y. and Ma, W.-Y.: Probabilistic query expansion using query logs, *Proc. WWW 2002*, pp. 325–332 (2002).
- [17] Rui, Y., Huang, T. S., Ortega, M. and Mehrotra, S.: Relevance feedback: a power tool for interactive content-based image retrieval, *IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology*, Vol. 8, pp. 644–655 (1998).
- [18] 濱崎雅弘, 後藤真孝: Songrium: 関係性に基づいて音楽星図を渡り歩く音楽視聴支援サービス, *WISS2012 論文集* (2012).
- [19] Hamasaki, M., Goto, M. and Nakano, T.: Songrium: A Music Browsing Assistance Service with Interactive Visualization and Exploration of a Web of Music, *Proc. WWW 2014*, pp. 523–528 (2014).
- [20] Goto, M., Yoshii, K., Fujihara, H., Mauch, M. and Nakano, T.: Songle: A Web Service for Active Music Listening Improved by User Contributions, *Proc. ISMIR 2011*, pp. 311–316 (2011).
- [21] 後藤真孝, 吉井和佳, 藤原弘将, Mauch, M., 中野倫靖: Songle: 音楽音響信号理解技術とユーザによる誤り訂正に基づく能動的音楽鑑賞サービス, *情報処理学会論文誌*, Vol. 54, No. 4, pp. 1363–1372 (2013).
- [22] Anick, P.: Using terminological feedback for web search refinement: a log-based study, *Proc. SIGIR 2003*, pp. 88–95 (2003).
- [23] Voorhees, E. M.: Query expansion using lexical-semantic relations, *Proc. SIGIR '94*, pp. 61–69 (1994).
- [24] Mahdabi, P., Gerani, S., Huang, J. X. and Crestani, F.: Leveraging conceptual lexicon: query disambiguation using proximity information for patent retrieval, *Proc. ISMIR 2013*, pp. 113–122 (2013).
- [25] Parikh, N. and Sundaresan, N.: Inferring semantic query relations from collective user behavior, *Proc. CIKM 2008*, pp. 349–358 (2008).
- [26] Le-Phuoc, D., Polleres, A., Hauswirth, M., Tummarello, G. and Morbidoni, C.: Rapid prototyping of semantic mash-ups through semantic web pipes, *Proc. WWW 2009*, pp. 581–590 (2009).
- [27] Jarrar, M. and Dikaiakos, M. D.: A Query Formulation Language for the Data Web, *IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering*, Vol. 24, No. 5, pp. 783–798 (2012).
- [28] Weinberger, D.: インターネットはいかに知の秩序を変えるか? デジタルの無秩序もつ力, エナジクス (2008).
- [29] Pariser, E.: 閉じこもるインターネット グーグル・パーソナライズ・民主主義, 早川書房 (2012).
- [30] 後藤真孝: 未来を切り拓く音楽情報処理, *情報処理学会音楽情報科学研究報告*, Vol. 2013-MUS-99, No. 33, pp. 1–9 (2013).