

# シェイクスピア演劇を対象とした名セリフ感性検索システム

出口明日香<sup>†</sup> 清木康<sup>†</sup>

<sup>†</sup>慶應義塾大学環境情報学部 〒252-0011 神奈川県藤沢市遠藤 5322

E-mail: <sup>†</sup> {t16601ad, kiyoki} @sfc.keio.ac.jp

**あらまし** スピーチや文章などで過去の著名人の名言が使用されることが度々あるが、シェイクスピアもその一人である。本稿では、シェイクスピアの名セリフをより手軽に使用するためのシェイクスピアの名セリフ感性検索システムを提案する。本方式は、意味の数学モデルを利用することで、シェイクスピアを表現した多次元感性空間を生成し、この空間上でセリフとユーザーの表現したい感情との相関計算を行うことにより、それぞれのユーザーが表現したい内容に合った名セリフを抽出し、推薦する。また、本方式は名セリフの検索と同時に、そのセリフが登場する作品に関する情報も表示する。本方式は、ユーザーがシェイクスピアの作品に触れる機会を増やし、ユーザーの演劇への興味・関心を惹くことを目指す。

**キーワード** シェイクスピア 名セリフ 感性検索 相関計算

## 1. はじめに

近年、演劇という芸術文化への社会全体からの興味・関心が非常に下がっており、演劇鑑賞人口が減少している[1]。それは SNS・スマートフォンの普及による手軽で安価な鑑賞行動の発展や、近場に鑑賞施設がないことなどが影響している[2]が、なによりの原因は、日常生活の中で演劇という文化に触れる機会が少ないことだと我々は考えている。

ウィリアム・シェイクスピアという人物がいる。彼は言わずと知れた演劇界の重鎮である。1564 年にイギリスで誕生し、53 年の生涯の間に 37 もの作品を作り上げた[3]。そのほとんどが、不朽の名作である。

彼の素晴らしいところは、後世に広く知れ渡っているものが作品名やそのストーリーだけではなく、セリフにまで及んでいるところにある。ロミオとジュリエットの“ロミオ、ロミオ、どうしてあなたはロミオなの”、ハムレットの“生きるか死ぬか、それが問題だ”、ジュリアス・シーザーの“ブルータス、お前もか”という言葉を知らない人はいない。もちろんこれらのセリフ以外にも本当に素晴らしい、世に残る名セリフをたくさん残している。

我々はこの名セリフに衰退しつつある日本の演劇を解決する糸口があると考えた。シェイクスピアの美しく力強いセリフを知ること、演劇に触れてこなかった人たちが演劇を知る足掛かりを作れるのではないだろうか。それが本論文の執筆に至った経緯である。

本論文では人間の感性を用いて、シェイクスピアの名セリフを検索するシステムを提案する。本システムは、一般的な検索システムにおいて扱うことが難しい“感情”や“言葉”というものを、感性語を用いて計算空間に落とし込み、相関計算を行う。キー

ワードやシェイクスピアの情報が不必要な、表現したい感情のみを必要とする名セリフ検索システムとなっている。

また、本稿で提案するシステムは名セリフを検索するだけではなく、その名セリフが登場する作品についても知ることができる。普段の生活ではなかなか縁のないシェイクスピアの世界だが、このシステムは日常生活における演劇との触れ合いを生み出す。このシステムは各個人が演劇に興味を持つ足がかりとなる可能性を持っている。

そこで本論文では、基本感情からセリフとそのセリフの登場する作品を検索する事ができる新システムの可能性を、シェイクスピアの名セリフと作品を用いた実験によって検証する。

## 2. 基本方式

本システムは(1)感性語の定義(2)感性空間の生成(3)相関量計算(4)シェイクスピアの作品情報のリンク(5)Web アプリケーション、というプロセスによって構成される。

### 2.1 感性語の定義

本システムにおける感性語には、本稿独自の 9 つの言葉を使用した。シェイクスピアの演劇作品は、大まかに悲劇・喜劇・史劇という 3 種とシェイクスピアの後期作品にのみ登場する、ロマンス劇・問題劇の計 5 種類に分類される[4]。史劇は感性の言葉に置き換えることが難しかったため、悲劇・喜劇・ロマンス劇・問題劇の分類を大まかな感性語定義の参考とした。各項目に対し 2 つずつ用意した 8 つの感性語に、セリフの認知度の指標となる感性語を追加した計 9 つの言葉を見出した。

- romantic (ロマンチックな)
- passionate (情熱的な)
- abject (絶望的な)
- envious (うらやむ)
- cerebral (知的な)
- comical (滑稽な)
- vivacious (陽気な)
- charming (魅力的な)
- legendary (伝説に残るほど有名な)

## 2.2 感性空間の生成

本方式では、上記の 9 つの感性語をもとに、感性空間を生成した。感性空間には意味の数学モデル [5] [6] [7] を適用している。意味の数学モデルを用いると、一般的には数値で測ることのできない、言葉や感情を計算することができる。それぞれのデータの特徴量付ベクトルとして定義し、正規直交系を成す空間上で選択された部分空間に射影することで相関量計算を行うことができるため、相関の強いデータを抽出することができる。

本方式では、シェイクスピアの名セリフと、ユーザーが表現したい基本感情を 9 つの感性語において解釈し、相関の強い名セリフを抽出する。

まず、意味の数学モデルにおけるイメージ空間の構成に則り、名セリフ対象の意味的計量空間と、感情対象の意味的計量空間を生成する。

### 2.2.1 名セリフを対象とした意味的計量空間

名セリフが持つ感性を 9 つの感性語によって設定する。そのため図 1 において、9 つの感性語を正規直交な特徴量  $p$  としてシェイクスピアの名セリフ  $W = \{w_1, w_2, \dots, w_{31}\}$  を定義し、 $p$  の集合  $p = \{p_1, p_2, \dots, p_9\}$  を基底とする名セリフマトリックス  $I$  を生成する。各名セリフを定義する際、感性と相関のある場合に 1 を、負の相関のある場合に -1 を、無相関の場合 0 を、手動で値を設定し、セリフをベクトル化する。

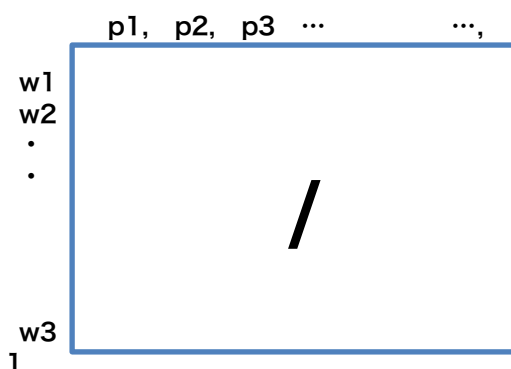


図 1 名セリフマトリックス

### 2.2.2 基本感情を対象とした意味的計量空間

基本感情が持つ感性を 9 つの感性語によって設定する。基本感情には、プルチックの感情の輪を使用した [8]。プルチックの感情の輪モデルでは、人間の基本的な感情は、8 つの感情 (“joy”, “trust”, “fear”, “surprise”, “sadness”, “disgust”, “anger”, “anticipation”) の組み合わせでできていると定義されている (図 2)。今回はこの 8 つの感情をユーザーが名セリフで表現したい感情として最初に選択する仕組みになっている。

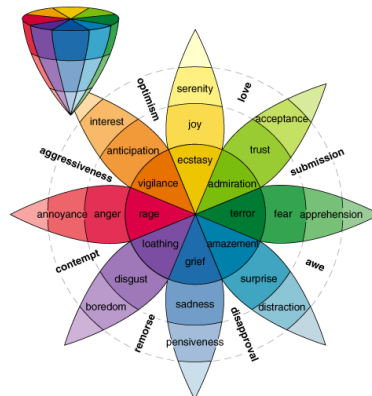


図 2 プルチックの感情の輪モデル [8]

そのため、図 3 において 9 つの感性語を正規直交な特徴量  $p$  としてプルチックの 8 つの感情  $f = \{f_1, f_2, \dots, f_8\}$  を定義し、 $p$  の集合  $p = \{p_1, p_2, \dots, p_9\}$  を基底とする感情マトリックス  $E$  を生成する。こちらも各基本感情を定義する際、感性と相関のあるものに 1、負の相関のある場合に -1、無相関のものに 0 を手動で値を設定し、ベクトル化する。

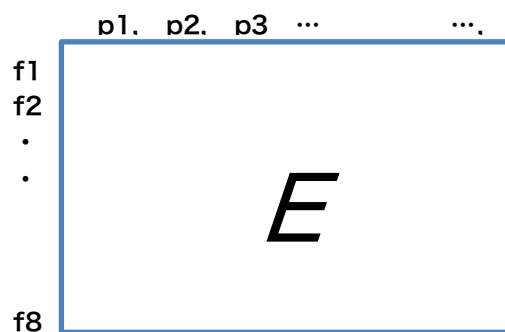


図 3 基本感情マトリックス

### 2.3 名セリフと基本感情の相関計算

本ステップでは、名セリフのベクトルとユーザーが選択した基本感情のベクトルとの相関量を計量する。これは、各感情においてより強い相関関係のあるセリフを導き出すことが目的である。ここでは、内積計算を適用する。

内積計算においては名セリフのベクトル $\vec{wn}$ と感情のベクトル $\vec{fm}$ の内積が大きいものがより相関が高いと言える。

$$\vec{wn} \cdot \vec{fm} = \sum_{k=1}^9 p_{wnk} \cdot p_{fmk}$$

## 2.4 シェイクスピアの作品情報のリンク

本システムでは内積計算によって出てきたシェイクスピアの名セリフとともに、そのセリフが登場する作品についての詳細情報を表示する。そこで本ステップではシェイクスピアの作品詳細情報と名セリフとを、シェイクスピアの作品名を id としてつなげる。その際は、シェイクスピアの名セリフとそのセリフが含まれる作品のタイトルが登録されたテーブルを用いる。

## 2.5 Web アプリケーション

本システムにおいてユーザーは、Web アプリケーションを通じて名セリフ感性検索をおこなうことができる。Web アプリケーションは、ユーザーが基本感情を選択するとその感情に関連度が高い順番でシェイクスピアの名セリフや、名セリフの登場する作品情報を表示する仕組みである。

## 3. 実現方式

本章では、2 章で述べた基本方式を実現させるための方式を示す。以下がシステム構成図である(図 4)。

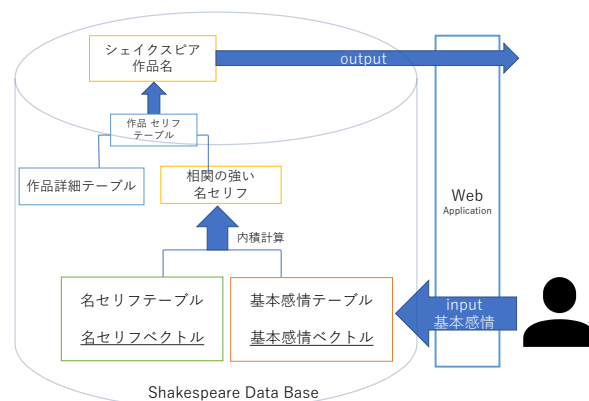


図 4 システム構成図

### 3.1 データベース内のテーブル

システム構成図の通り、このシェイクスピアデータベースの中には「名セリフテーブル」「基本感情テーブル」「作品詳細テーブル」「作品セリフテーブル」が存在する。

#### 3.1.1 名セリフテーブル

名セリフを 9 つの感性語で設定したものをデータベースに格納する(右上表 1)。名セリフは、「シェイクスピア名言集」[9]「心に響け、シェイクスピア」[10]から手動で収集した。感性語においても、手動にて一つ一つ「1, -1, 0」の中から最も対応する値を設定した。

表 1 名セリフのデータ構造

属性名	属性の意味
peareword	シェイクスピアの名言(英語)
Jpeareword	シェイクスピアの名言(日本語)
romantic	「ロマンチックな」度合い
passionate	「情熱的な」度合い
abject	「絶望的な」度合い
envious	「うらやむ」度合い
cerebral	「知的な」度合い
comical	「滑稽な」度合い
vivacious	「陽気な」度合い
charming	「魅力的な」度合い
legendary	「伝説に残るほど有名な」度合い

#### 3.1.2 基本感情テーブル

基本感情(プルチックの 8 つの感情)を 9 つの感性語で設定したものを、データベースに格納する(右中表 2)。感性語においても、手動で一つ一つ「1, -1, 0」の中から最も対応する値を設定した。

表 2 基本感情のデータ構造

属性名	属性の意味
Fword	基本感情
romantic	「ロマンチックな」度合い
passionate	「情熱的な」度合い
abject	「絶望的な」度合い
envious	「うらやむ」度合い
cerebral	「知的な」度合い
comical	「滑稽な」度合い
vivacious	「陽気な」度合い
charming	「魅力的な」度合い
legendary	「伝説に残るほど有名な」度合い

#### 3.1.3 作品詳細テーブル

各シェイクスピア作品の詳細情報をデータベースに格納する(次項 表 3)。使用したシェイクスピア作品の作品名、発表年、ジャンルは、「シェイクスピア大事典」[4]から引用している。

物語の URL はその作品の戯曲を出版している出版社

のページ[11][12][13]に繋がっている。作品の内容を細かく知ることができるのはもちろんのこと、ユーザーがシェイクスピア作品に興味を持ち、読みたいと思った際に簡単に本を手にとることができるようにしている。

映像の URL は YouTube [14] のページに繋がっている。その作品が映画化されている場合は、その映画本編の URL もしくは、映画の予告編にリンクされている。映画化されていない場合は YouTube のラジオドラマ (シェイクスピア作品を朗読したもの) のページに繋がっている。映画・ラジオドラマ共に存在しない作品は none としており、movie URL のリンクは存在しない。

表 3 作品についてのデータ構造

属性名	属性の意味
workname	作品名 (英語)
Jworkname	作品名 (日本語)
wyear	発表年
genre	ジャンル
Story URL	物語の URL
Movie URL	映像の URL

#### 3.1.4 作品セリフテーブル

名セリフとそのセリフが登場する作品をデータベースに格納する (表 4)。ここでは、workname (作品名) が id となっており、内積計算によって出てきた名セリフと作品詳細とを結びつけている。

表 4 作品名と名セリフのデータ構造

属性名	属性の意味
peareword	シェイクスピアの名言 (英語)
workname	シェイクスピアの作品名

### 3.2 内積計算

ユーザーが選択した基本感情に対する各名セリフの相関量を名セリフテーブルと基本感情テーブルに格納された値から内積計算する。算出結果は、内積が大きい名セリフから順に上から並べられる。

### 3.3 Web アプリケーション

本システムにおける input と output は Web アプリケーションを通じて行う。Web 上でユーザーは、“自分が抱えている感情”の中で最も近いもの、もしくは“知りたい名セリフに一番近い感情”として 8 つの基本感情から 1 つ選択する。その際 8 つの基本感情はボタンで表示される。選択した基本感情ボタンをクリックすると、その感情がシステムに input され、内積計算を行い相関関係の強い名セリフを抽出する。作品情報リンクを通じて、名セリフとその作品の情

報が Web アプリケーション上に表示 (output) される。

## 4. 実験

### 4.1 実験対象

本論文において 8 つの基本感情と相関計算を行うシェイクスピアの名セリフは 31 個ある。なおこの 31 個は本稿 3.1 の名セリフテーブルを作った際に記した 2 種類の本 [10] [11] から手動で選びだしたものである。手動ではあるが、なるべく多くの著書に取り上げられている有名なセリフを選んでいる。

シェイクスピアの作品詳細は 34 作品分ある。全 37 作品の中から、ヘンリー 6 世 1 部、2 部…といったように複数構成になっている作品は一作品にまとめた。また、シェイクスピアが確実に記したであろう作品のみを使用し、曖昧なものや共同作は対象から外している。

### 4.2 計算結果

#### 4.2.1 名セリフのベクトルデータ

2.2.1、3.1 でも述べたように、セリフをベクトル化するため、9 つの感性語を使用している。“O Romeo, Romeo! Wherefore art thou Romeo?” というセリフを例に以下に記す。

O Romeo, Romeo! Wherefore art thou Romeo? (ロミオ、ロミオ。どうしてあなたはロミオなの):  
{romantic: 1, passionate: 1, abject: 0, envious: 0, cerebral: 0, comical: 0, vivacious: 0, charming: 1, legendary: 1}

この作業を 31 個の各セリフで行っている。

#### 4.2.2 感情のベクトルデータ

基本感情 8 種類も上記と同じように、9 つの感性語でベクトル化している。“joy”を例に記す。  
joy (喜び): {romantic: 1, passionate: 1, abject: -1, envious: 0, cerebral: 0, comical: 1, vivacious: 1, charming: 1, legendary: 0}  
この作業を 8 個の各基本感情で行っている。

#### 4.2.3 各セリフと各感情の内積計算結果

ここでは、ベクトル化された名セリフと基本感情の内積をとる。例えば、input した基本感情が“joy”の場合、結果は下図のようになる (次項図 5)。左から、名セリフ、作品名、作品の発表年、ジャンル、物語 URL、映像 URL、内積のスコアの情報が表示されている。

psareword	workname	year	genre	storyurl	movieurl	score
Who ever loved that loved not at first sight?	As You Like It	1599-1600	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202012/	https://youtu.be/8Mz2Rm6-85V	4
Love looks not with the eyes but with the mind.	A Midsummer Nights Dream	1595	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202008/	https://youtu.be/7adgFQw0l0s	3
How should I your true love know from another one?	Hamlet	1600-1601	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202003/	https://youtu.be/_u138g-K0y4	3
How beautiful mankind is!	The Tempest	1611-1612	romances	https://www.shinchosha.co.jp/book/202008/	https://www.youtube.com/watch?v=Nvdx7mUd50	3
With love's light wings did I o'erperch these walls.	Romeo and Juliet	1595	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202001/	https://youtu.be/6vF7jv7GEau	3
All is well that ends well.	All's Well That Ends Well	1600-1603	problem	https://www.shinchosha.co.jp/book/202075.html	https://www.youtube.com/watch?v=3dy7KCDL1dc&t=286s	3
O Romeo, Romeo! Wherefore art thou Romeo?	Romeo and Juliet	1595	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202001/	https://youtu.be/6vF7jv7GEau	3
I am not what I am.	Othello	1605	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202002/	https://www.youtube.com/watch?v=CymZALP2Xs	2
No profit grows where is no pleasure to en.	The Taming of the Shrew	1593?1594	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202004/	https://www.youtube.com/watch?v=5j3308-f8c	2
All the world is a stage, And all the men and women merely players.	As You Like It	1599-1600	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202012/	https://youtu.be/8Mz2Rm6-85V	2
The night is long that never finds the day.	Macbeth	1606	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202007/	https://youtu.be/k80Xip93yGk	2
Tell me where is fancy bred, Or in the heart or in the head?	The Merchant of Venice	1596-1597	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202004/	https://www.youtube.com/watch?v=P35gl8py9o	2
There is nothing either good or bad, but thinking makes it so.	Hamlet	1600-1601	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202003/	https://youtu.be/_u138g-K0y4	2
There is beggary in the love that can be reckoned.	Antony and Cleopatra	1606-1607	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202018/	https://www.youtube.com/watch?v=z-zL3KcfBk	1
The course of true love never did run smooth.	A Midsummer Nights Dream	1595	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202008/	https://youtu.be/7adgFQw0l0s	1
Sweet are the uses of adversity.	As You Like It	1599-1600	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202012/	https://youtu.be/8Mz2Rm6-85V	1
Fair is foul, and foul is fair.	Macbeth	1606	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202007/	https://youtu.be/k80Xip93yGk	1
Hone keeping youth have ever homely wits.	The Two Gentlemen of Verona	1594?1595	comedy	https://www.chikumashobo.co.jp/product/9784480045278/	https://www.youtube.com/watch?v=6vatT8M5GfQ	1
So quick bright things come to confusion.	A Midsummer Nights Dream	1595	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202008/	https://youtu.be/7adgFQw0l0s	1
One may smile, and smile, and be a villain.	Hamlet	1600-1601	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202003/	https://youtu.be/_u138g-K0y4	0
They love not poison that do poison need.	Richard II	1595	Historical	https://www.shinchosha.co.jp/book/865131/	none	0
You gods, will give us. Some faults to make us men.	Antony and Cleopatra	1606-1607	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202018/	https://www.youtube.com/watch?v=z-zL3KcfBk	0
Time travels in divers paces with divers persons.	As You Like It	1599-1600	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202012/	https://youtu.be/8Mz2Rm6-85V	0
O world, thy slippery turns!	Coriolanus	1607-1608	tragedy	https://www.chikumashobo.co.jp/product/9784480033147/	none	0
O tiger's heart wrapp'd in a woman's hide.	Henry VI	1590-1592	Historical	https://www.chikumashobo.co.jp/product/9784480033192/	none	0
Life is but a walking shadow.	Macbeth	1606	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202007/	https://youtu.be/k80Xip93yGk	0
When sorrows come, they come not single spies, But in battalions.	Pericles, Prince of Tyre	1600-1609	romances	https://www.chikumashobo.co.jp/product/9784480033116/	none	0
In nature there is no blemish but the mind.	Twelfth Night	1600	comedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/865080/	https://www.youtube.com/watch?v=LcL1QF73o5o	-1
To be, or not to be, that is the question.	Hamlet	1600-1601	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202003/	https://youtu.be/_u138g-K0y4	-1
The worst is not, So long as we can say, This is the worst.	King Lear	1605-1606	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202005/	https://www.youtube.com/watch?v=k3TivV5Qa8	-1
He jests at scars that never felt a wound.	Romeo and Juliet	1595	tragedy	https://www.shinchosha.co.jp/book/202001/	https://youtu.be/6vF7jv7GEau	-2
(31 rows)						

図 5 内積計算結果から導き出されたセリフとその作品詳細

### 4.3 Web アプリケーション

ユーザーは下図(図 6)の HTML ページから名セリフを検索する。基本感情が書かれた 8 つのハートボタンの中から感情を選択し、その感情のハートをクリックする。



図 6 Web アプリケーション検索ページ

するとそのページから検索結果のページ(図 7)へと飛ぶ。ここでは CGI を使用している。検索結果ページは、ボタンの感情と相関の強いセリフから順に表示されている。ここに記されている内容は“joy”のボタンを押した結果のため、図 7 の内容と図 5 の内容は一致している。



図 7 Web アプリケーション検索結果ページ

### 5. 考察

今回の実験において、導かれた名セリフはユーザーが求める感情を概ね表現できたと言えるものになっていた。例にあげた“joy(喜び)”において、一番内積が大きかったセリフが“Who ever loved that loved not at first sight?”(まことの恋をするものはみな一目で恋をする。)という恋愛という喜びに近い感情の名セリフになっており、一番内積が小さかったセリフが“He jests at scars that never felt a wound.”(他人の傷跡をあざ笑うのは傷の痛みを知らぬやつだ。)という名セリフであったことからわかる。

一方で課題点としては、最初に選ぶ感情が 8 種類だとあまりにも範囲が広すぎる点が挙げられる。上記の“joy”においても、確かに“Who ever loved that loved not at first sight?”というセリフは喜びに近い感情ではある。しかし、「恋愛＝喜びは正しい」とは確実には言えない。より感情との合致性をあげるためには、最初に選ぶ感情をより詳細にできると良いと考えられる。

新たな発見としては、作品詳細においてジャンルという項目を用意していたが、こちらも基本感情にリンクする部分が多いことがわかった。“joy”の上位に導き出された作品は、“As You Like It(お気に召すまま)”“A Midsummer Night Dream(夏の夜の夢)”とどちらも喜劇であった。下位の作品も多くは悲劇であったことからわかる。ただし、この項目においても、一概に喜劇が上位、悲劇が下位と言えるわけではなかった。これは、セリフをベクトルデータ化した際に、セリフをセリフ単体の意味としてしか捉えていなかったことが原因だと考えられる。しかし一方で、この手法を使うことが、物語のジャンルに囚われず思わぬセリフを知ることができる良いチャンスになっているとも捉えられる。

### 6. 結論および今後の展望

本論文では、我々の提案するシステムの実現可能性を検証した。我々のシステムは、基本感情からシェ

イクスピアの名セリフを検索するとともに、さらにそのセリフからシェイクスピアの作品を知ることができるシステムである。本稿は各名セリフと基本感情とを本稿独自の9種類の感性語を使用し内積計算を行うことで検証し、このシステムの実現可能性を示した。

今後の展望としては、現状よりもより複雑な感情から名セリフを検索できるようにしたいと考えている。シェイクスピアの言葉を利用したい時とは「何か上手いことを言いたい」という場合が多いと思うが、その際の感情は今の検索システムで調べられる8種類の感情ほど単純なものではない。このシステムをより利用しやすいものとするためにも、初期選択時の感情をより多くし、より感情とセリフの相関を強くする必要がある。また更に先の展望としては、検索システムではなく人間の表情を機械で読み取り、そこからセリフが導かれる仕組みを作り出したと思う。これが実現すれば、遊び感覚でシェイクスピアのセリフに触れることが出来るようになるため、ユーザーがシェイクスピアや演劇に興味を持つきっかけを作り出すことができるのではないだろうか。

## 参 考 文 献

1. 独立行政法人日本芸術文化振興会, “鑑賞行動に関するアンケート調査(演劇)”, page2, 2018 : <https://www.ntj.jac.go.jp/assets/files/kikin/artscouncil/engekitengek20180330.pdf>
2. 内閣府 世論調査: <https://survey.gov-online.go.jp/h28/h28-bunka/zh/z02.html>
3. 出口典雄, “一冊でわかる シェイクスピア作品ガイド 37”, 成美堂出版, page37, 2000.
4. 荒井良雄, 大場健治, 川崎淳之助, “シェイクスピア大事典”, 日本図書センター, pp.24-25, 2002.
5. Y. Kiyoki, T. Kitagawa and T. Hayama, “A meta-database System for Semantic Image Search by a Mathematical Model of Meaning,” ACM SIGMOD Record, Vol.23, No.4, pp.34-41, 1996.
6. 北川高嗣, 清木康, 人見洋一, “意味の数学モデルとその実現方式について”, 信学技報, vol.93, pp.25-31, 1993.
7. 清木康, 金子昌史, 北川高嗣, “意味の数学モデルによる画像データベース探索方式とその学習機構”, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J79-D-II, No.4, pp.509-519, Apr, 1996.
8. R. Plutchik, "The Nature of Emotions", Am. Scientist, vol. 89, page344, 2001.
9. 小田島雄志, “シェイクスピア名言集”, 岩波書店, pp.2-211, 2016
10. 佐久間康夫, “心に響け、シェイクスピア 英語で味わう名せりふ”, 日本放送出版協会, pp44-170, 2009
11. 新潮社: <https://www.shinchosha.co.jp/>
12. 筑摩書房: <https://www.chikumashobo.co.jp/>
13. 白水社: <https://www.hakusuisha.co.jp/>
14. YouTube: <https://www.youtube.com/>