

プラネッツ・シェイクスピア： 文学作品におけるストーリーの可視化

The Planets Shakespeare:
Story Visualization for Literary Works

山田美幸(北海道大学文学研究科)

本研究の背景と狙い

■文学／テキストの情報処理に関する研究

言語学

会話ロボット

情報学

翻訳システム

数理学

検索システム

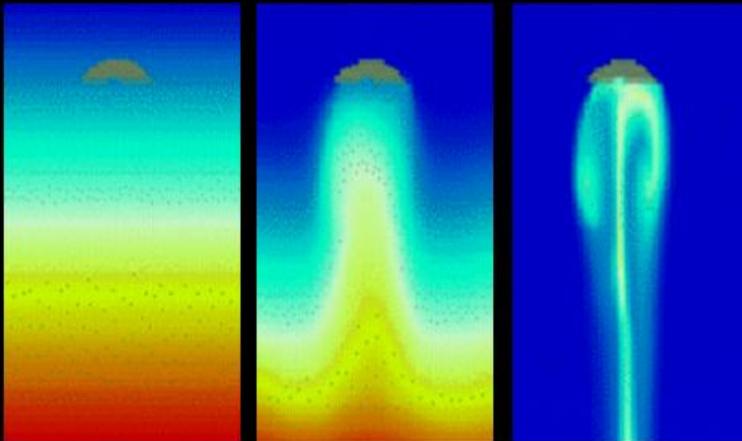


人工知能【認知科学】の1つとして急激に発展途上中

挨拶や簡単な質疑応答 → 文学を楽しむ 小説をつくる

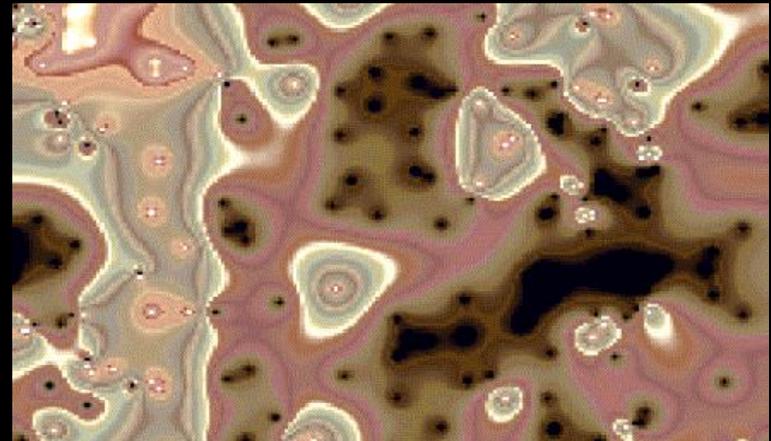
文学作品の可視化とは

物理現象の可視化



無意識／無機質な自然美
知識獲得のための客観性

文学作品の可視化

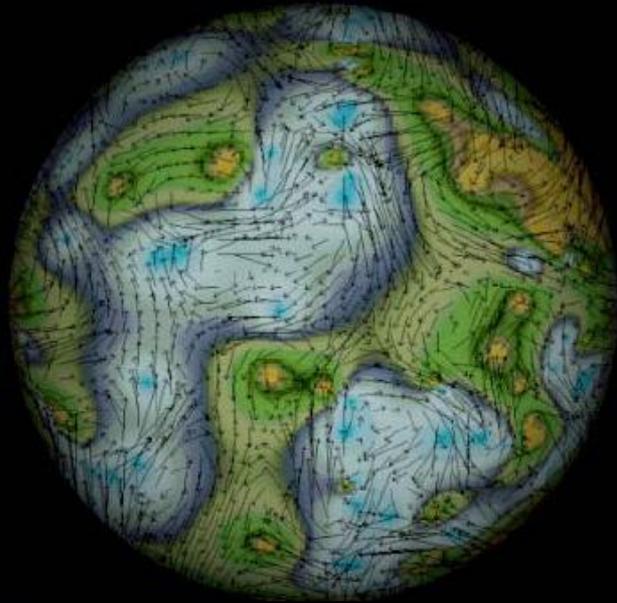


作者と作品が作る世界観
読者が抱く感情の像表現

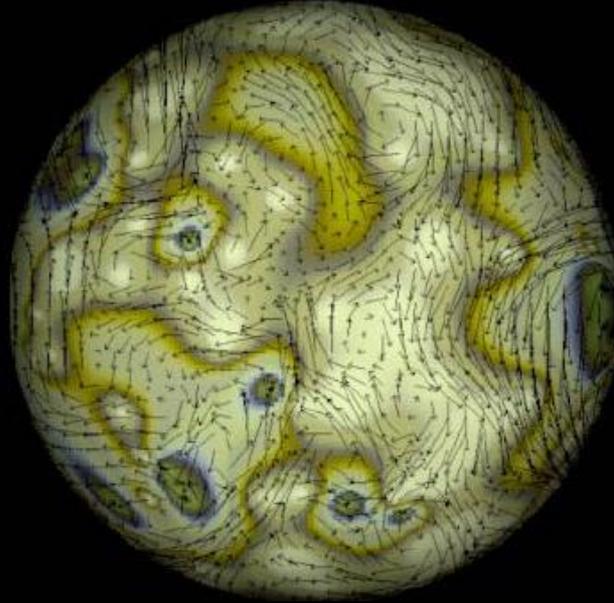
文学作品をどのように可視化できるのか？

シェイクスピア劇作の可視化

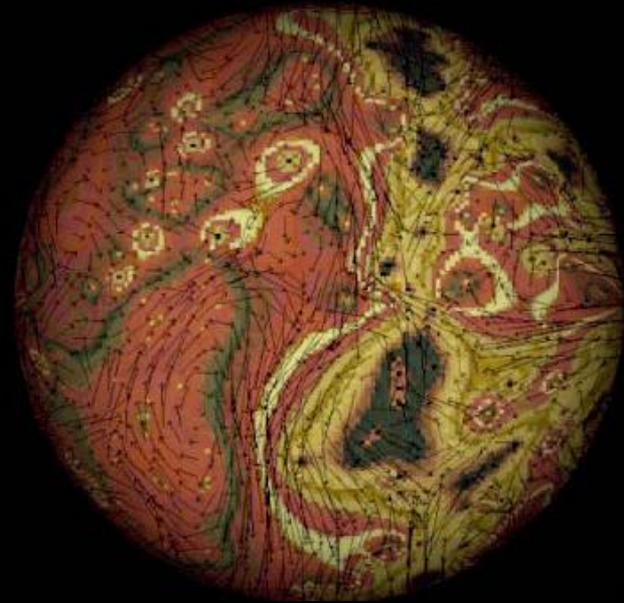
Journal of Visualization (2009, 2010)



Hamlet



Othello



Romeo and Juliet

文学作品の可視化

テキスト解析のみで作品世界の構図を
表象することができるだろうか。

Who is William Shakespeare?

次の3人の写真のうちシェイクスピアは誰でしょうか？

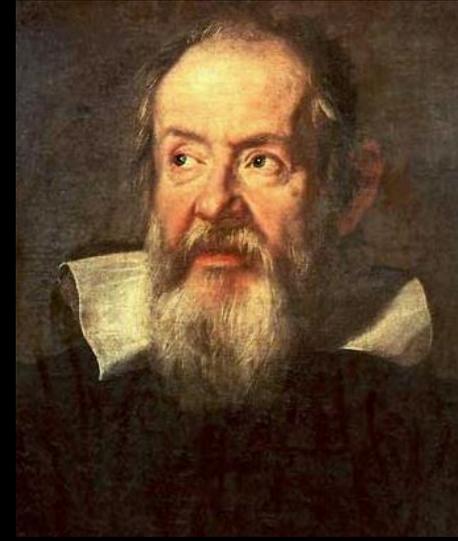
ヒント:3人とも16世紀に生まれました.



1



2



3

Who is William Shakespeare?

16世紀～17世紀 英国ルネサンス期に活躍した詩人・劇作家
—Elizabeth I(1558-1603) & James I(1603-1625)寵愛の下一

- 1564, 23 Apr. Stratford-upon-Avonに誕生
- 1586, Londonに出る
- 1592, Londonで役者・劇作家として注目のきざし
- 16世紀の後半から17世紀初めにかけて、
悲劇作品が増え、劇作家として円熟期を迎える
- 1613, LondonからStratford-upon-Avonへ引退
- 1616, 23 Apr. Shakespeareの死



プラネッツ・シェイクスピア

シェイクスピアと科学の関係

実はシェイクスピアのテキスト内にも天体現象が記述がある。

天王星の衛星の名前

タイテーニア(夏の夜の夢)

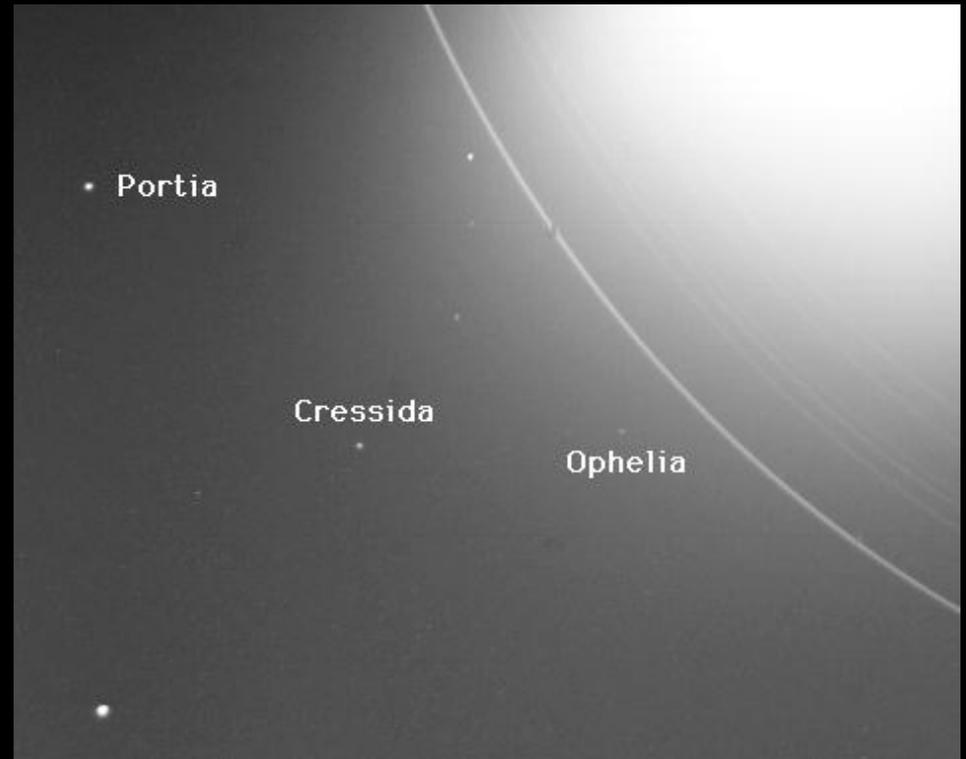
ミランダ(テンペスト)

コーデリア(リア王)

オフィーリア(ハムレット)

デズデモーナ(オセロー)

ジュリエット(ロミオとジュリエット) etc.



文学って何？

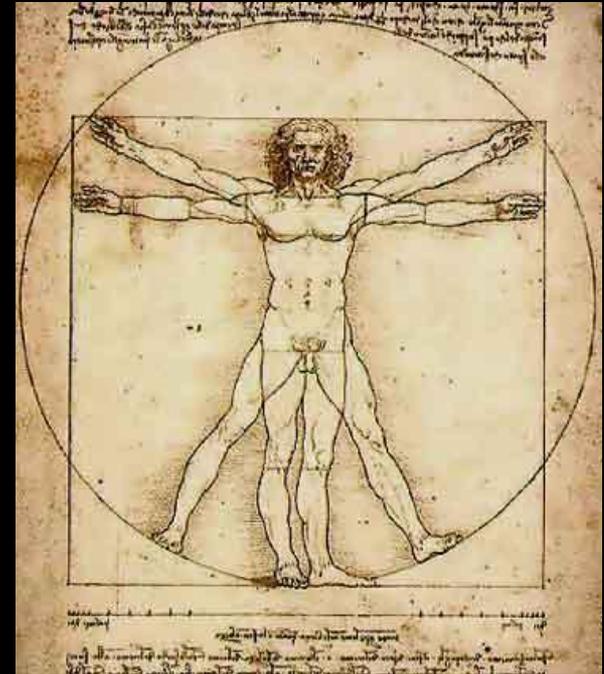
文学とは？

人間形成学・・・と言われている

人間(文学作品)とは？

かつては小宇宙・・・と言われていた

かつては自然科学も哲学も一体であった・・・



Shakespeareに関する先行研究

これまでの批評の流れ

Spurgeon(1935)

- 17～18世紀 新古典主義（劇作家Shakespeare賞賛）
- 19世紀 ロマン主義（詩人Shakespeare崇拝）
- 20世紀 性格批評・精神分析批評・歴史主義批評
（作品の登場人物や出来事など内容分析）
 - 1. 1920-50 **New Criticism**（作品の言葉そのものの分析）←
 - 2. 1960-70 構造主義（作品の「型」）
 - 3. ポスト構造主義（自由な発想・様々な読み）
 - 4. 1980～ 文化唯物論・新歴史主義・マルクス主義批評
（社会学・経済学・歴史・文化人類学分野）
 - 5. 1970～ フェミニズム批評・ポストコロニアル批評
（性差・（脱）植民地主義・異文化分析）

「シェイクスピア」は単なる作品ではなく文化や社会性を表象する存在

シェイクスピアの才能・魅力

- 詩的表現力
- 性格創造力
(人物を創造する力)
- マンネリズムがない文体
(韻文・散文)
- 造語能力・豊富な語彙
(英語の普及 35,000語)
- 後世への影響
- Canonとしての存在



Shakespeare Works (1)

- 第一期: 修行時代(1590-94) 26歳～30歳

1590-91『ヘンリー六世・第二部』*The Second Part of King Henry VI*

『ヘンリー六世・第三部』*The Third Part of King Henry VI*

1591-92『ヘンリー六世・第一部』*The First Part of King Henry VI*

1592-93『リチャード三世』*King Richard III*

『間違いの喜劇』*The Comedy of Errors*

1593-94『タイタス・アンドロニカス』*Titus Andronicus*

『じゃじゃ馬ならし』*The Taming of the Shrew*



Shakespeare Works (2)

• 第二期：成長時代(1594-1600) 30歳～36歳

1594-95『ヴェローナの二紳士』*The Two Gentlemen of Verona*

『恋の骨折り損』*Love's Labour's Lost*

『ロミオとジュリエット』*Romeo and Juliet*

1595-96『リチャード二世』*King Richard II*

『夏の夜の夢』*A Midsummer Night's Dream*

1596-97『ジョン王』*King John*

『ヴェニス商人』*The Merchant of Venice*

1597-98『ヘンリー四世・第一部』*The First Part of King Henry IV*

『ヘンリー四世・第二部』*The Second Part of King Henry IV*

1598-99『から騒ぎ』*Much Ado About Nothing*

『ヘンリー五世』*King Henry V*

1599-1600『ジュリアス・シーザー』*Julius Caesar*

『お気に召すまま』*As You Like It*

『十二夜』*Twelfth Night*

Shakespeare Works (3)

• 第三期：絶頂期(1601-1608) 37歳～44歳

1600-01『ハムレット』*Hamlet*

『ウィンザーの陽気な女房たち』*The Merry Wives of Windsor*

1601-02『トロイラスとクレシダ』*Troilus and Cressida*

1602-03『終わりよければすべてよし』*All's Well that End's Well*

1604-05『尺には尺を』*Measure for Measure*

『オセロー』*Othello*

1605-06『リア王』*King Lear*

『マクベス』*Macbeth*

1606-07『アントニーとクレオパトラ』*Antony and Cleopatra*

1607-08『コリオレーナス』*Coriolanus*

『アテネのタイモン』*Timon of Athens*

Shakespeare Works (4)

• 第四期: 晩年(1608-1613) 44歳～49歳

1608-09『ペリクリーズ』*Pericles*

1609-10『シンベリン』*Cymbeline*

1610-11『冬物語』*The Winter's Tale*

1611-12『テンペスト』*The Tempest*

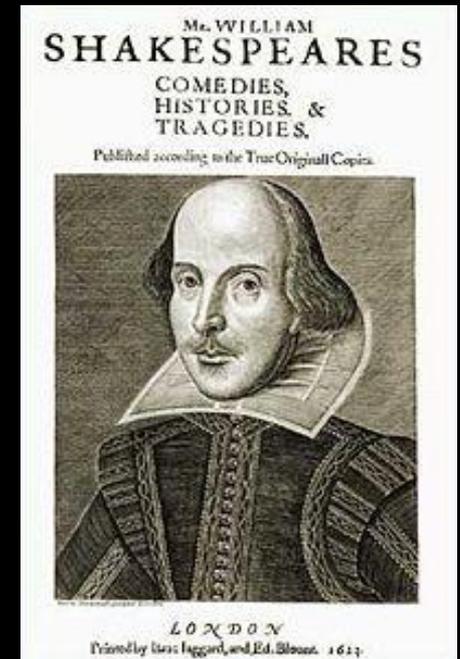
1612-13『ヘンリー八世』*King Henry VIII*

1623, Shakespeareの死から7年後

最初の作品集 First Folio 出版

『ウィリアム・シェイクスピアの喜劇、史劇、悲劇』

2003, 『シェイクスピア大全』CD-ROM



Othelloに現れる単語とその頻度

Character	Count	Positive	Count	Negative	Count	Other	Count
Othello	1435	love	76	bear	19	heart	25
Iago	335	heaven	44	fear	18	light	22
Cassio	234	honest	37	devil	18	fair	21
Desdemona	226	noble	21	poor	16	handkerchief	21
Emilia	118	sweet	20	wrong	15	friend	18
Roderigo	97	faith	16	blood	13	confess	11
Moor	51	honesty	9	kill	13	kiss	9
Brabantio	47	Faith	9	murder	12	passion	8
Lodovico	31	fortune	9	hell	12		
Montano	31	honour	9	death	12		
Bianca	29	Heaven	8	patience	10		
Cyprus	27	courtesy	5	jealous	10		
Gratiano	14	dream	5	bloody	8		
		loving	4	revenge	8		
				fool	8		
				doubt	8		
				jealousy	6		

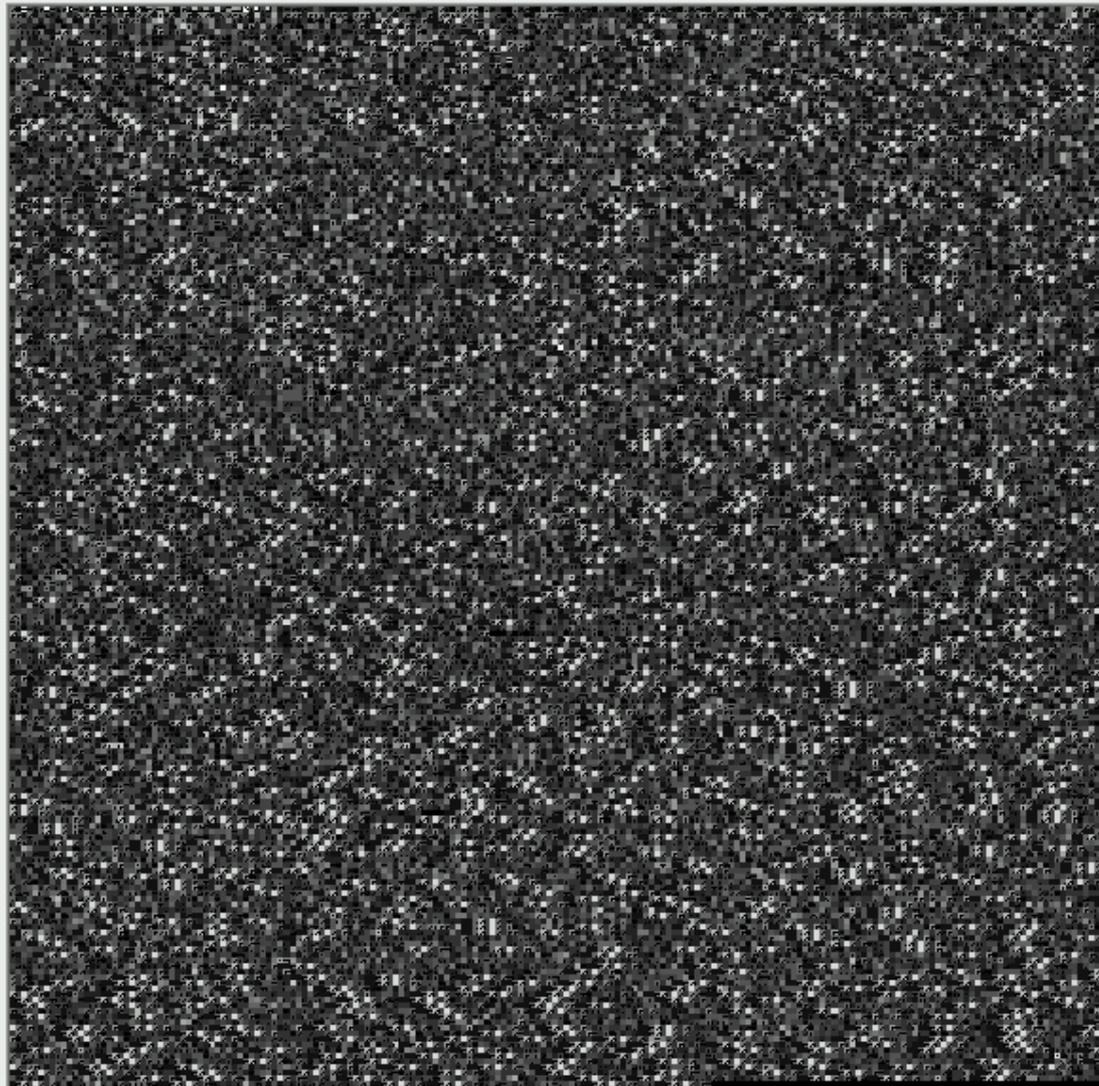
電子テキストから1秒で全単語
リストの頻度を解析可能

単語の組合せでストーリーを可視化

幼児の言語習得と同じ

可視化手順①: 単語分割と配列

Visualization Analysis of Shakespear's Play --- Y.Murai August 2008



作品名

作業名

行数	単語数	全文字数
4912	36986	362858

正值定義単語群

love	count
handkerchief	count
loving	count
	count
	count

負値定義単語群

kill	count
die	count
dead	count
death	count
	count

時間分割

シーン数 単語表示

座標系

- 平面
- 円筒
- 惑星

陰影処理

- 正面陰影
- 側方陰影
- 両極増幅

コンター

等高線 色反転 黒色線

カラーファイル

ベクトル

発散 回転

間隔	輝度	矢長
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="1"/>

読み込み

単語分割

(単語リスト作成)

単語検索

時間軸傾度分布

周期境界

スカラー計算

発散ベクトル

回転ベクトル

消

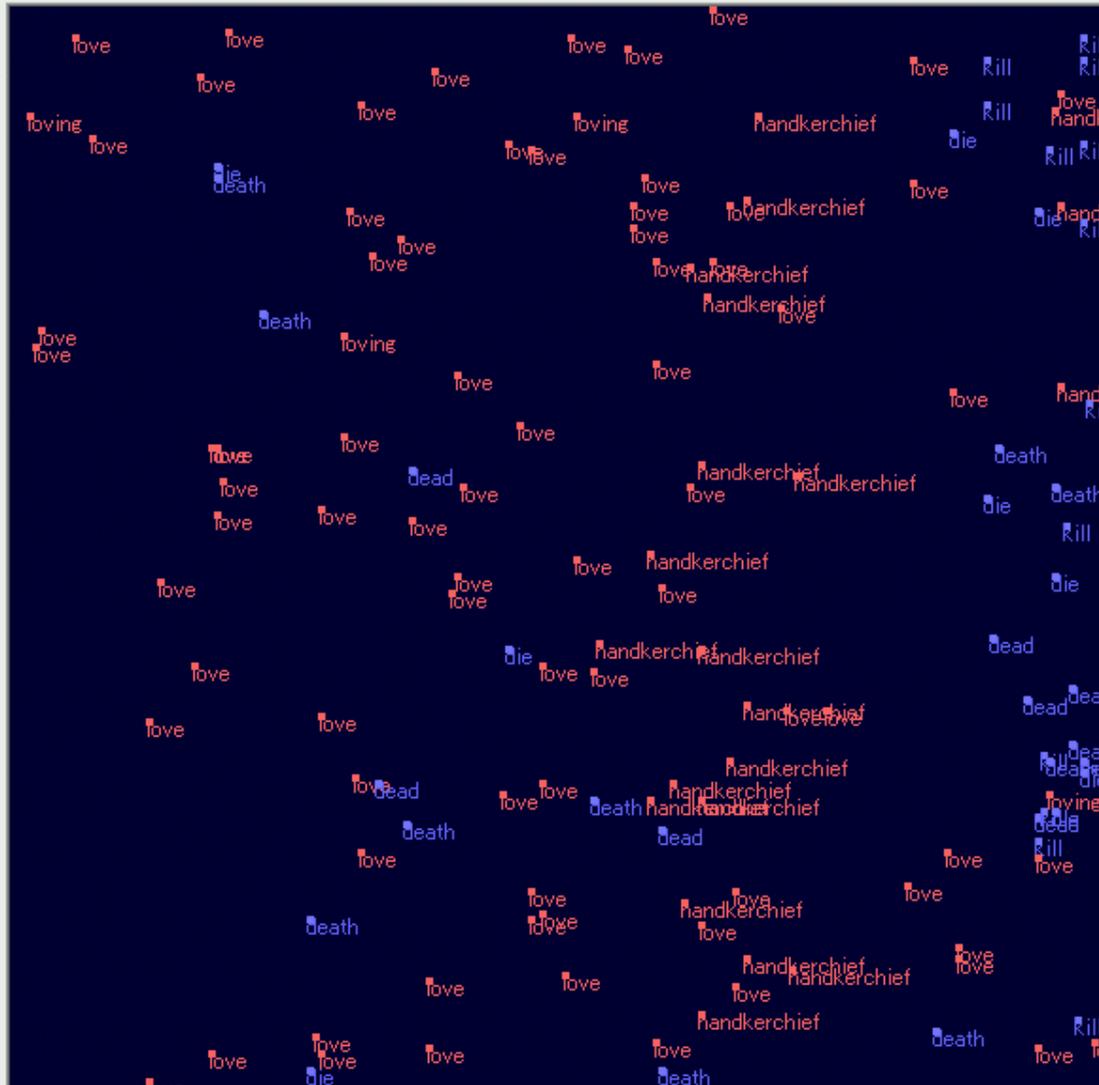
コンター

ベクトル

終了

可視化手順②: キーワード分布検察

Visualization Analysis of Shakespear's Play --- Y.Murai August 2008



作品名

作業名

読み込み

単語分割

行数 単語数 全文字数

4912 36986 362858

(単語リスト作成)

正値定義単語群

love	76
handkerchief	21
loving	4
	0
	0

負値定義単語群

kill	13
die	9
dead	7
death	12
	0

時間分割

シーン数 単語表示

単語検索

時間軸頻度分布

周期境界

スカラー計算

発散ベクトル

回転ベクトル

座標系

- 平面
- 円筒
- 惑星

陰影処理

- 正面陰影
 - 側方陰影
- 両極増幅

コンター

等高線 色反転 黒色線

カラーファイル

消

コンター

ベクトル

ベクトル

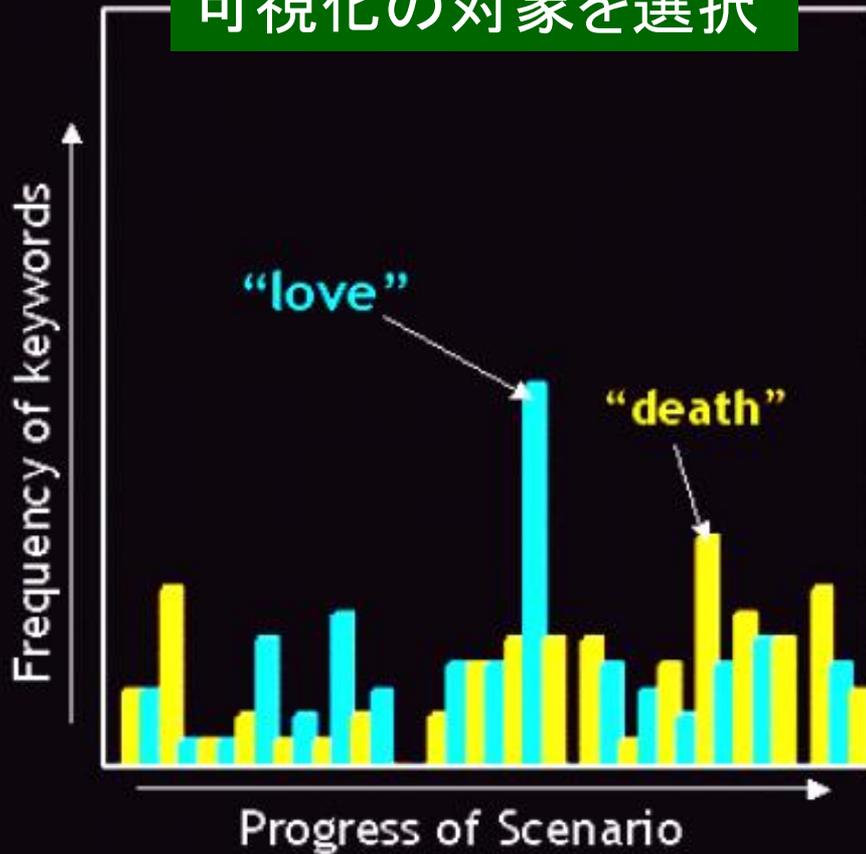
発散 間隔 輝度 矢長

回転

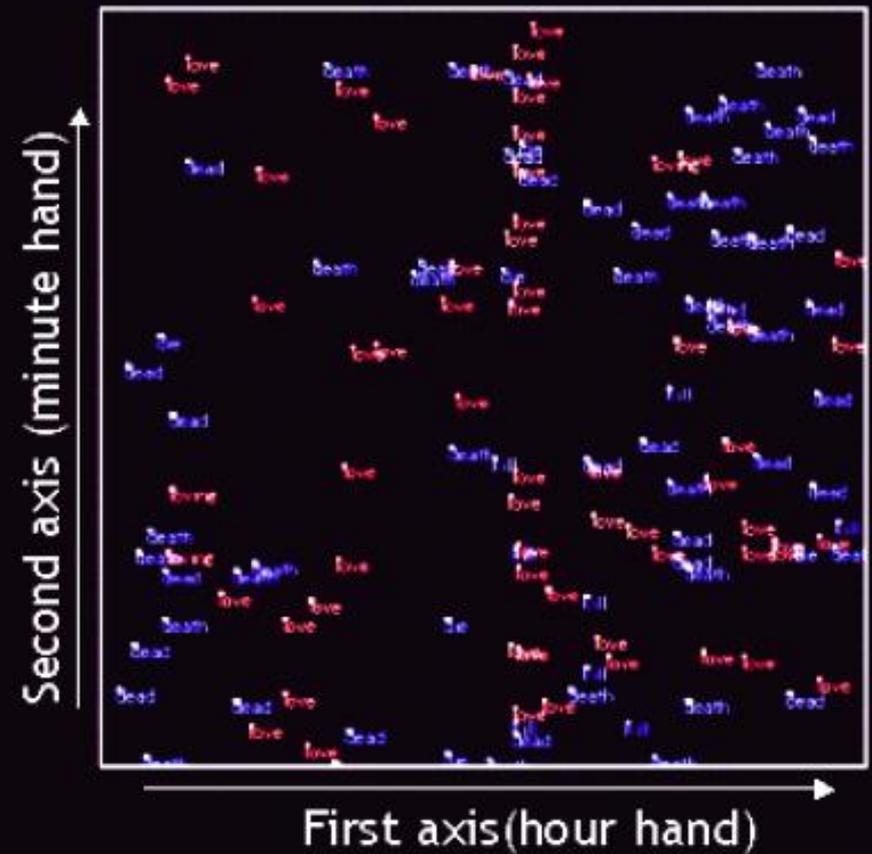
終了

対語の頻度分布表現

可視化の対象を選択



1次元頻度分布による表現



2次元展開離散分布表現

可視化ソフトウェア

Story Visualization of Literary Works -----Y.Murai Feb 9, 2008



文書ファイル: othelloall.txt
パラグラフ数: 4912
全文字数: 362858

プロット

単語数: 36986
一時ファイル: temp.txt

(単語リスト作成)

正值定義単語群		負値定義単語群	
love	76	kill	13
handkerchief	21	die	9
loving	4	dead	7
	0	death	12
	0		0

シーン数: 20 単語表示

座標系: 平面 円筒 惑星

陰影処理: 正面陰影 側方陰影

単語検索: 時間軸頻度分布 周期境界

スカラー計算

発散ベクトル

回転ベクトル

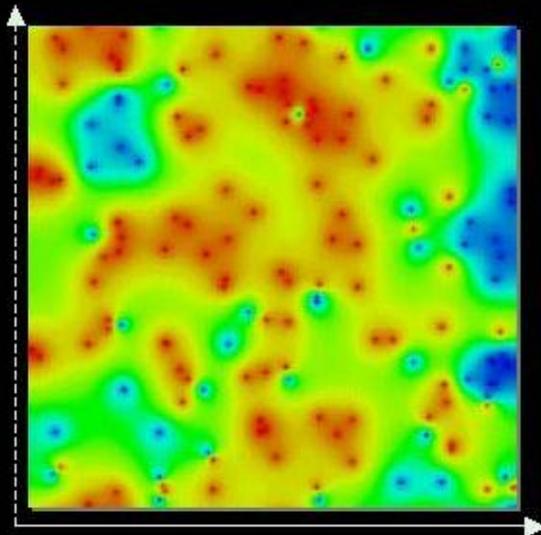
コンター: 等高線 色反転 黒色線

カラーファイル: skybar07.csv

ベクトル: 発散 間隔: 5 輝度: 10 矢長: 1 回転

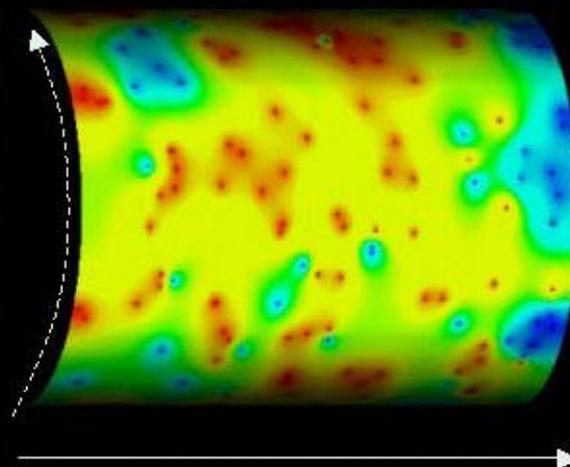
消:

可視化像の結果表現



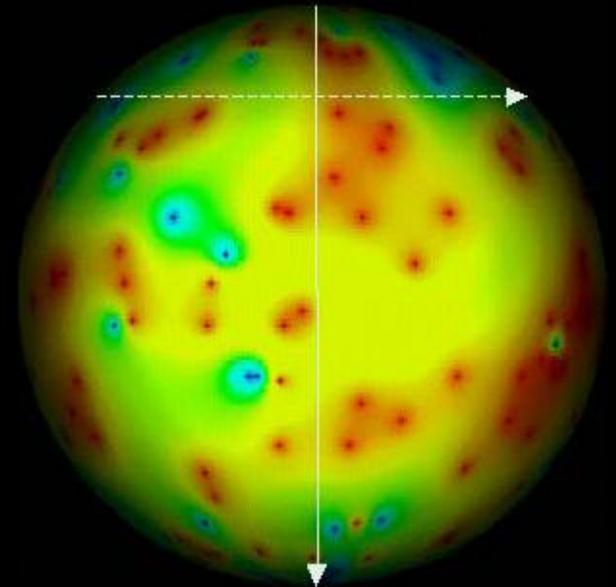
Planer Imagery

平面像



Cylindrical Imagery

円筒像



Spherical Imagery

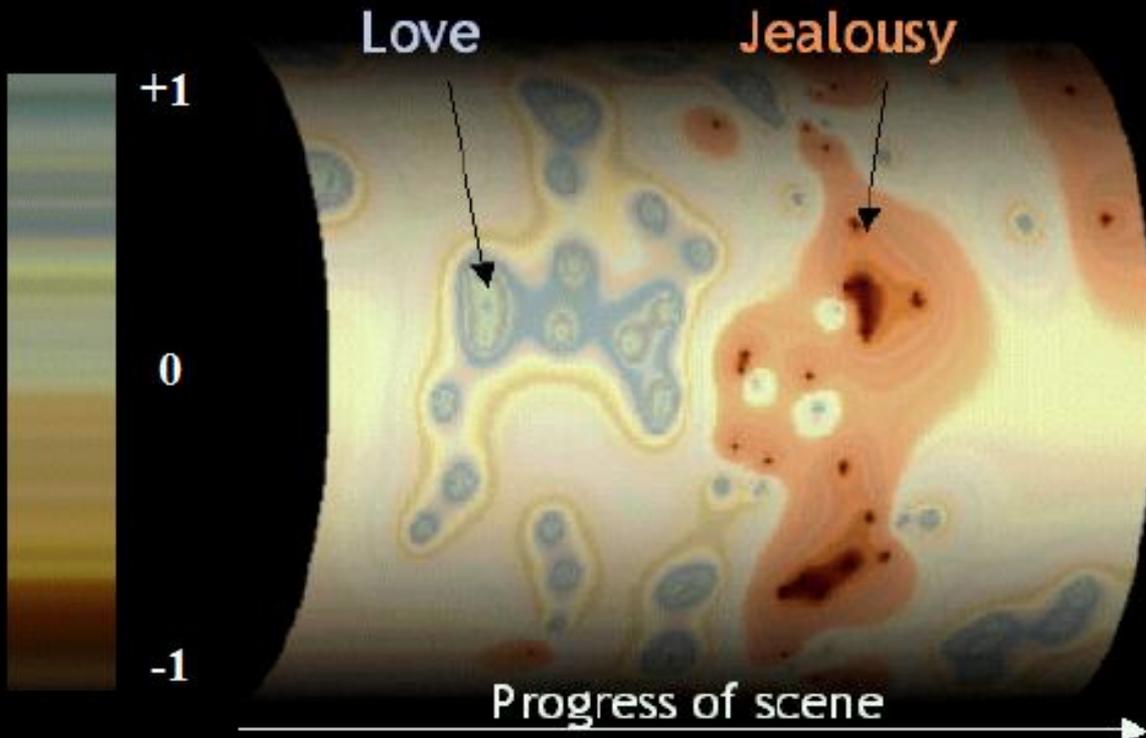
惑星像

Othelloの可視化

絵画による可視化



“Othello and Desdemona in Venice” by Théodore Chassériau (1819-1856)



“Othello” is known as a story of conflict within the heart of the main character Othello. The first half of the story deals with Othello’s love for his young wife Desdemona.

Romeo and Julietの可視化

絵画による可視化



“Romeo and Juliet” by Ford Madox Brown(1821-1893)



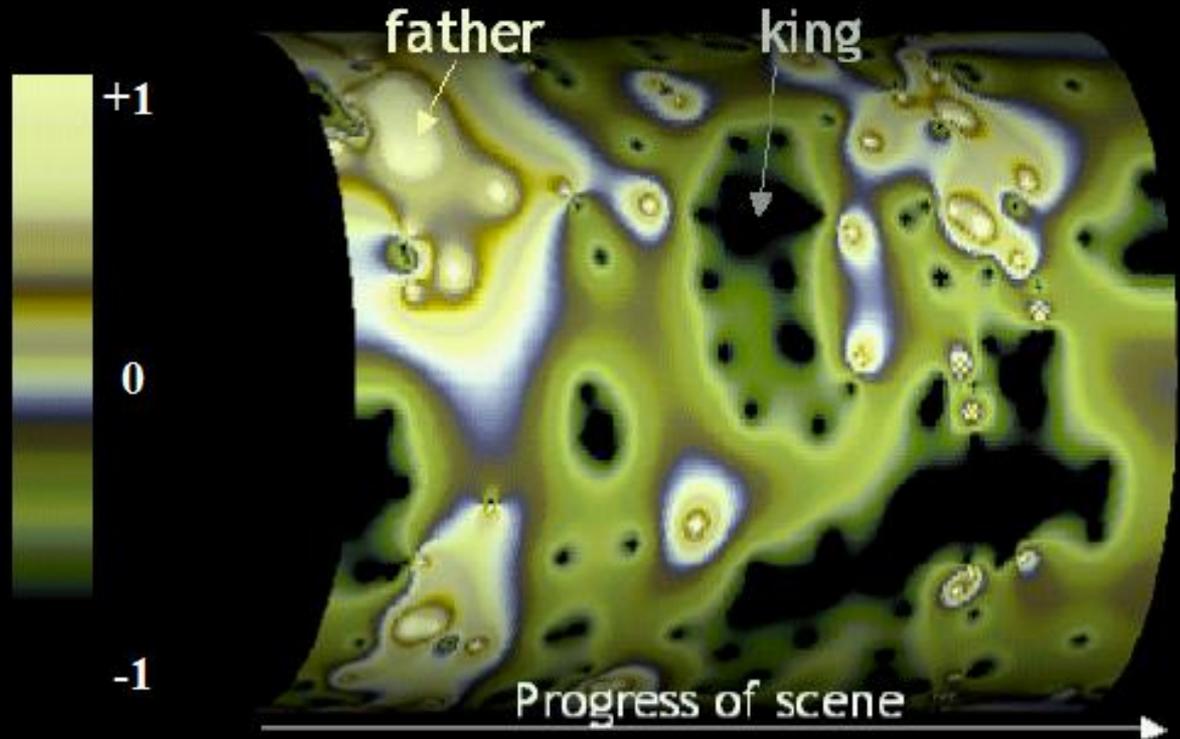
This story tells of the affection between Romeo and Juliet, and of the competition between the two separate households that they belong to.

Hamletの可視化

絵画による可視化



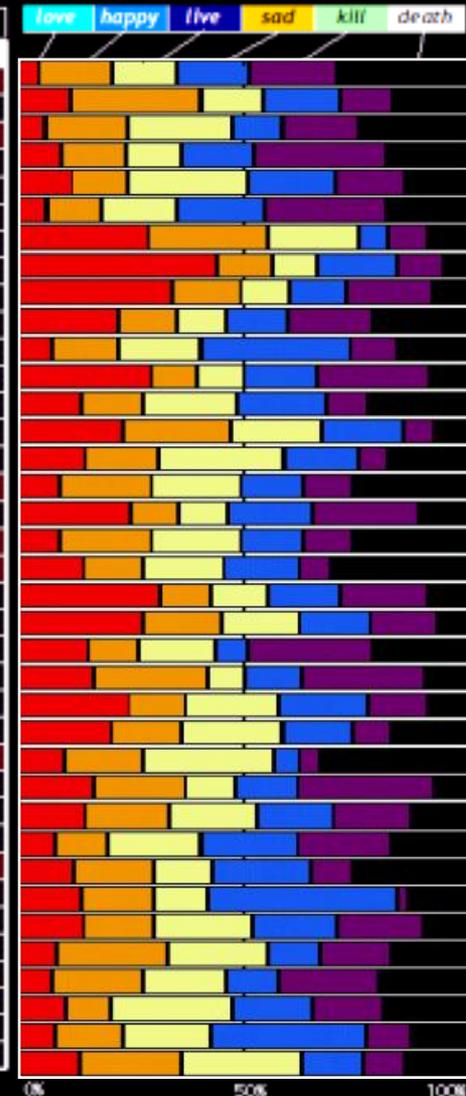
“Ophelia” by John W. Waterhouse (1894)



“Hamlet” is one of the most loved tragedies in the world. The story is about Hamlet’s hatred for the King who married his mother.

単語頻度の統計

No	Year	Code*	Title of Play	Type*	Words Count	Relative Appearance Ratio of Word Group					
						love	happy	live	sad	kill	death
1	1591	2H6	The Second Part of King Henry the Sixth	H	33620	0.27	0.96	0.87	0.98	1.15	1.76
2	1591	3H6	The Third Part of King Henry the Sixth	H	33186	0.67	1.76	0.84	0.99	0.71	1.03
3	1592	1H6	The First Part of King Henry the Sixth	H	28856	0.35	1.11	1.39	0.65	1.02	1.48
4	1593	R3	King Richard the Third	H	40389	0.55	0.85	0.76	0.98	1.72	1.13
5	1593	Err.	The Comedy of Errors	C	21020	0.69	0.76	1.61	1.13	0.95	0.86
6	1594	Tit.	Titus Andronicus	T	26428	0.38	0.71	1.00	1.19	1.59	1.12
7	1594	Shr.	The Taming of the Shrew	C	29116	1.73	1.59	1.21	0.38	0.53	0.57
8	1595	TGV	Two Gentlemen of Verona	C	24913	2.63	0.75	0.59	1.06	0.59	0.37
9	1595	LLL	Love's Labour's Lost	C	30907	2.04	0.92	0.63	0.76	1.16	0.49
10	1595	Rom.	Romeo and Juliet	T	33165	1.32	0.77	0.67	0.78	1.15	1.31
11	1596	R2	King Richard the Second	H	28409	0.43	0.88	1.10	2.00	0.62	0.96
12	1596	MND	A Midsummer Night's Dream	C	21854	1.76	0.65	0.58	0.97	1.52	0.53
13	1597	John	King John	H	26872	0.81	0.85	1.24	1.18	0.56	1.36
14	1597	MV	The Merchant of Venice	C	27530	1.39	1.41	1.21	1.10	0.42	0.47
15	1598	1H4	The First Part of King Henry the Fourth	H	32589	0.88	0.97	1.68	1.01	0.38	1.08
16	1598	2H4	The Second Part of King Henry the Fourth	H	35337	0.53	1.25	1.17	0.83	0.65	1.57
17	1599	Ado	Much Ado about Nothing	C	29874	1.48	0.66	0.64	1.14	1.41	0.68
18	1599	H5	King Henry the Fifth	H	35337	0.53	1.25	1.17	0.83	0.65	1.57
19	1600	JC	Julius Caesar	T	27255	0.85	0.79	1.06	1.03	0.42	1.85
20	1600	AYLJ	As You Like It	C	29462	1.88	0.65	0.79	0.93	1.21	0.55
21	1600	TN	Twelfth Night	C	28511	1.65	1.05	1.03	0.94	0.89	0.43
22	1601	Ham.	Hamlet	T	41490	0.93	0.65	1.02	0.46	1.66	1.29
23	1601	Wiv.	The Merry Wives of Windsor	C	31504	1.01	1.49	0.51	0.73	1.66	0.59
24	1602	Tro.	Troilus and Cressida	T	36622	1.45	0.77	1.23	1.20	0.80	0.55
25	1603	AWW	All's Well That Ends Well	C	31802	1.22	0.93	1.33	0.96	0.49	1.07
26	1605	MM	Measure for Measure	C	29920	0.59	1.06	1.74	0.34	0.26	2.01
27	1605	Oth.	Othello	T	36986	1.00	1.22	0.65	0.82	1.84	0.47
28	1606	Lear	King Lear	T	37097	0.88	1.12	1.16	1.00	1.06	0.77
29	1606	Mac.	Macbeth	T	24218	0.45	0.71	1.26	1.26	1.26	1.05
30	1607	Ant.	Antony and Cleopatra	T	36047	0.69	1.11	0.79	1.29	0.58	1.55
31	1608	Cor.	Coriolanus	T	38240	0.81	0.98	0.74	2.51	0.14	0.82
32	1608	Tim.	Timon of Athens	T	26151	0.84	0.95	1.31	1.14	1.16	0.60
33	1609	Per.	Pericles	R	25121	0.49	1.48	1.35	0.67	0.95	1.06
34	1610	Cym.	Cymbeline	R	36370	0.43	1.22	1.09	0.74	1.31	1.22
35	1611	WT	The Winter's Tale	R	32332	0.62	0.60	1.62	1.07	0.94	1.16
36	1612	Temp.	The Tempest	R	22896	0.46	0.93	1.14	2.09	0.63	0.75
37	1613	H8	King Henry the Eighth	H	31977	0.80	1.37	1.58	0.83	0.59	0.84



*Play) International abbreviation code of Shakespeare's Play Title, *Type) Type of Play. H: History, C: Comedy, T: Tragedy, R: Romance

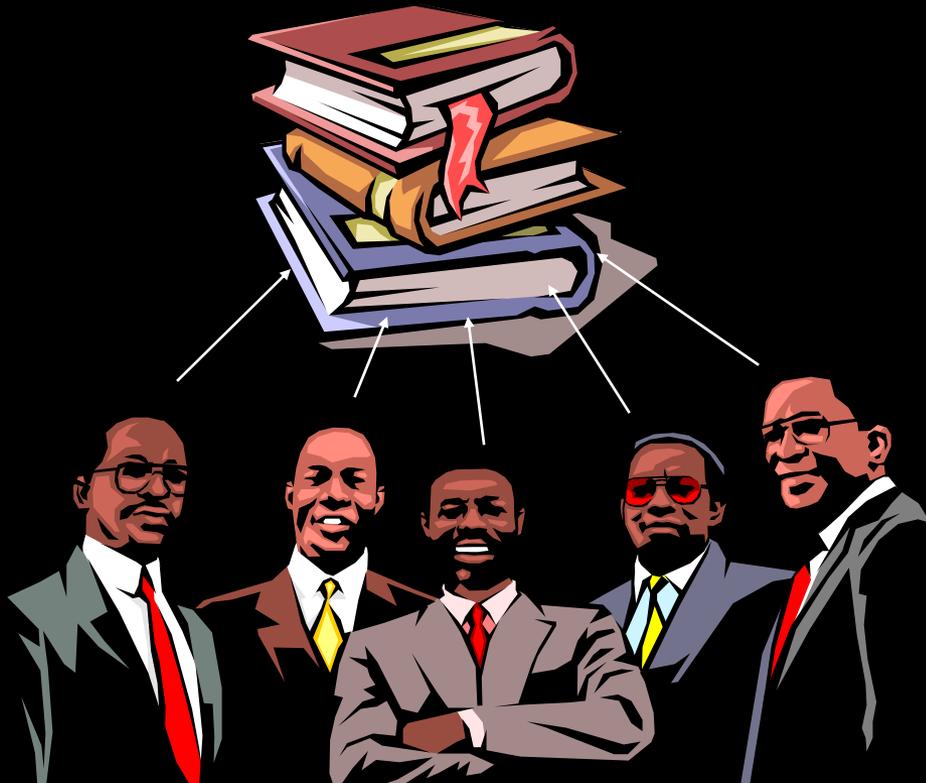
0% 50% 100%

ステレオ可視化の目的

特定のテーマの可視化は完成

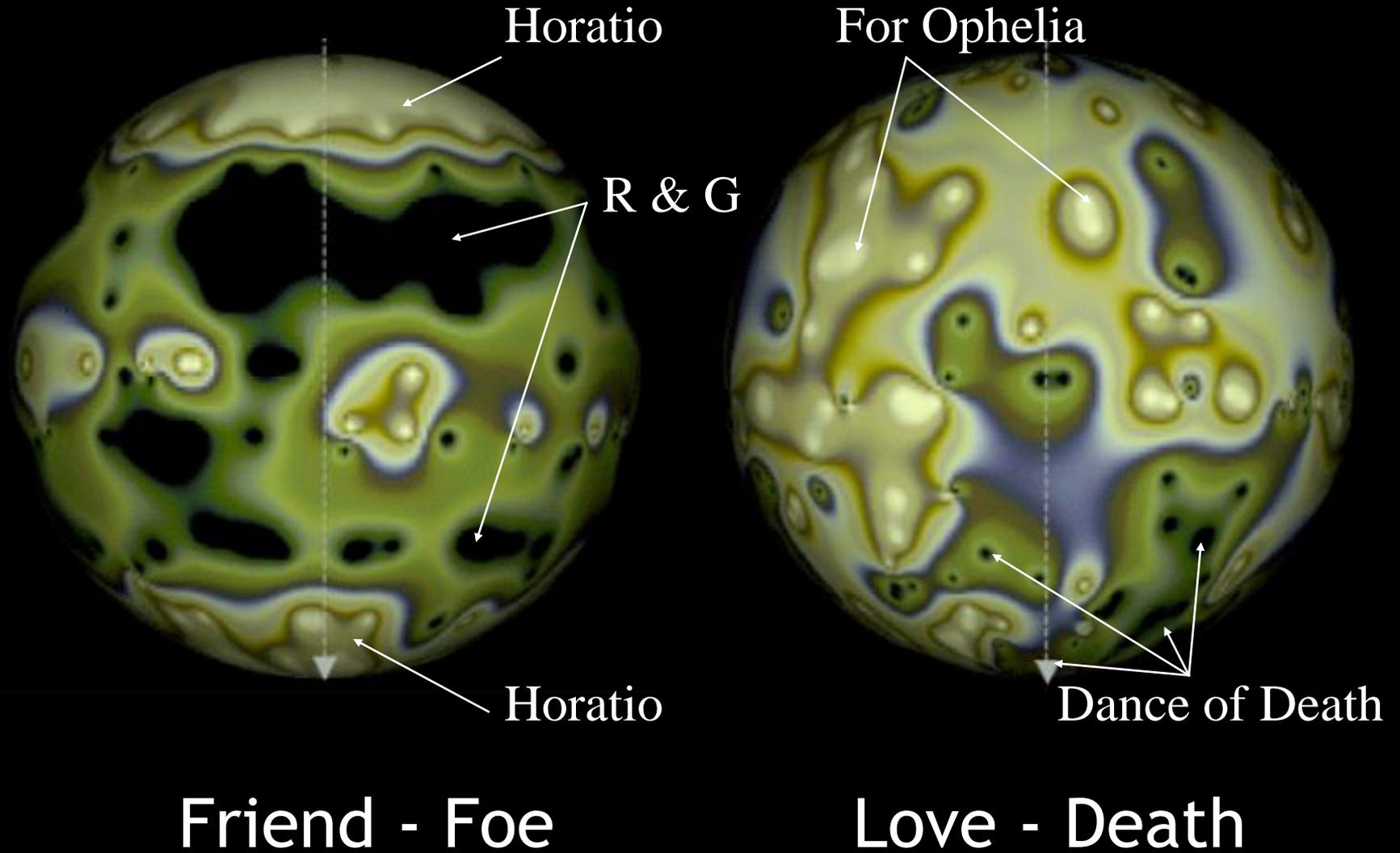
文学作品の多面性

- ・テーマの複合性
- ・読者解釈の分散
- ・作者や時代背景

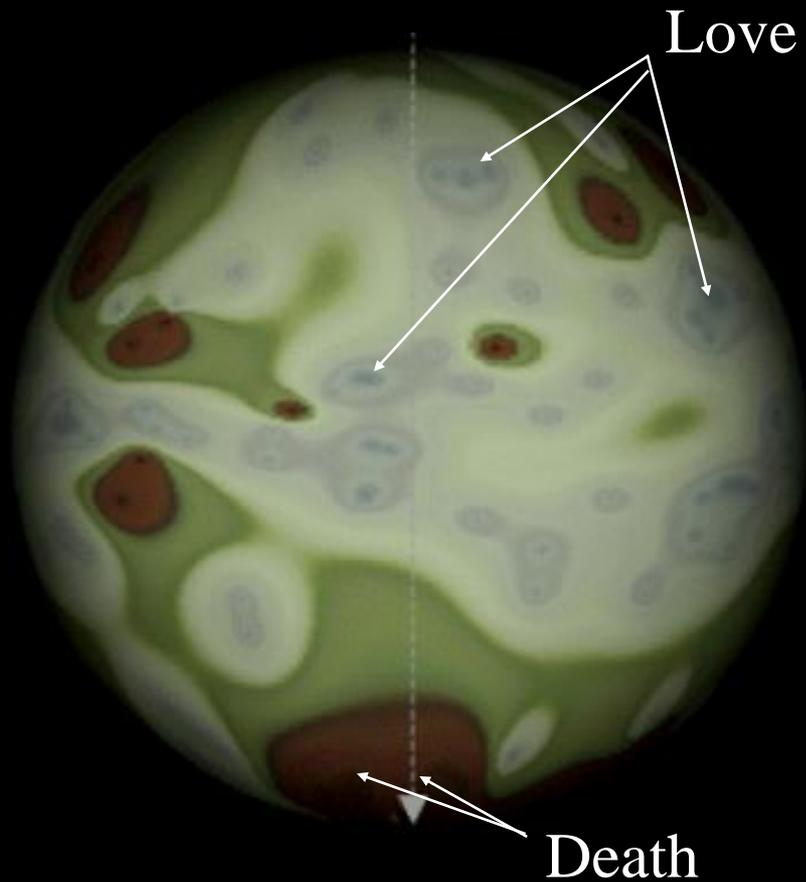


2つの視点で可視化することで物語の立体的構造を浮かび上がらせる

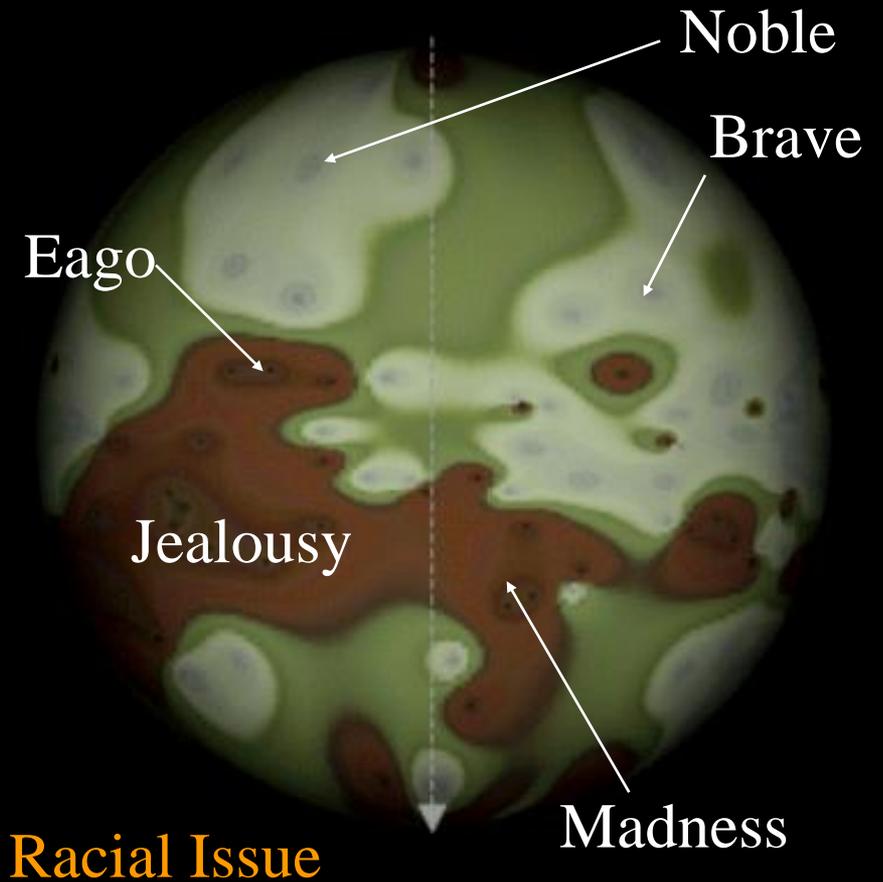
Hamlet - Story of Revenge



Othello - Story of Jealousy

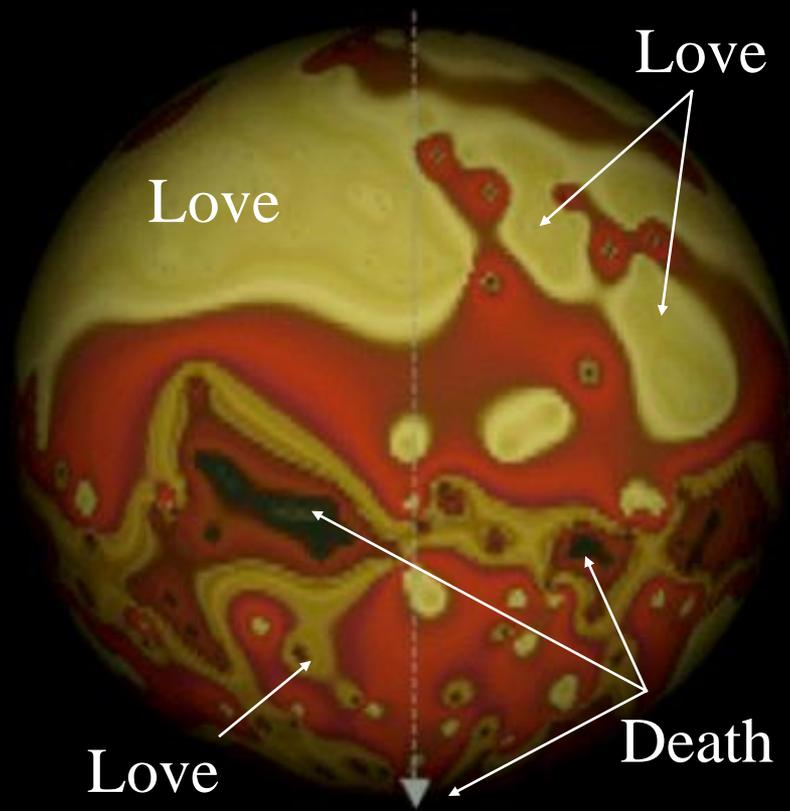


Love - Death

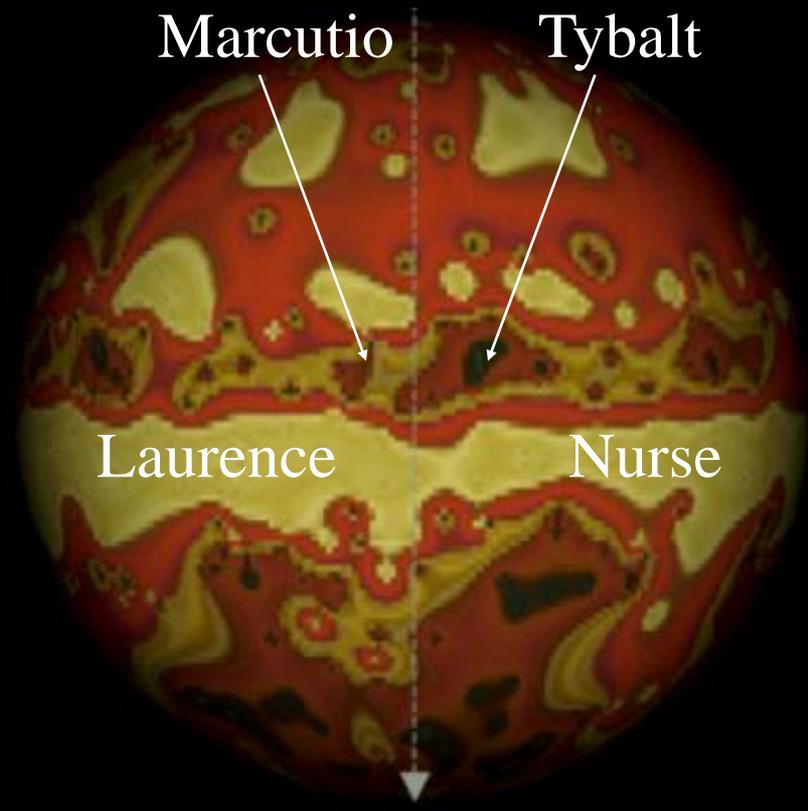


Nobility - Madness

Romeo and Juliet - Love and Death



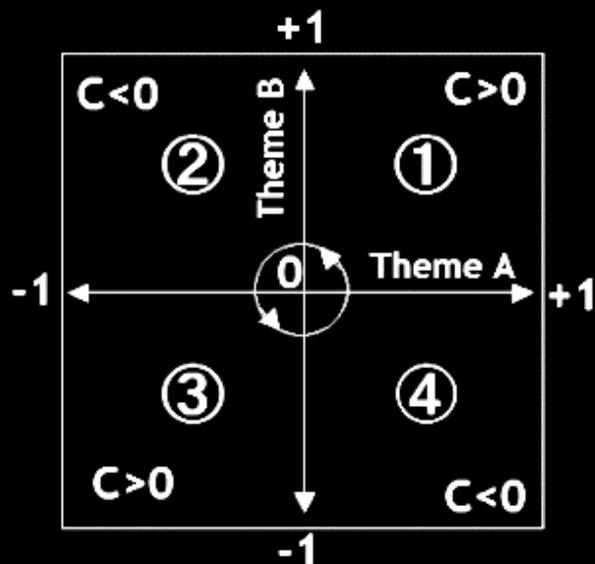
Love - Death



Attract - Separate

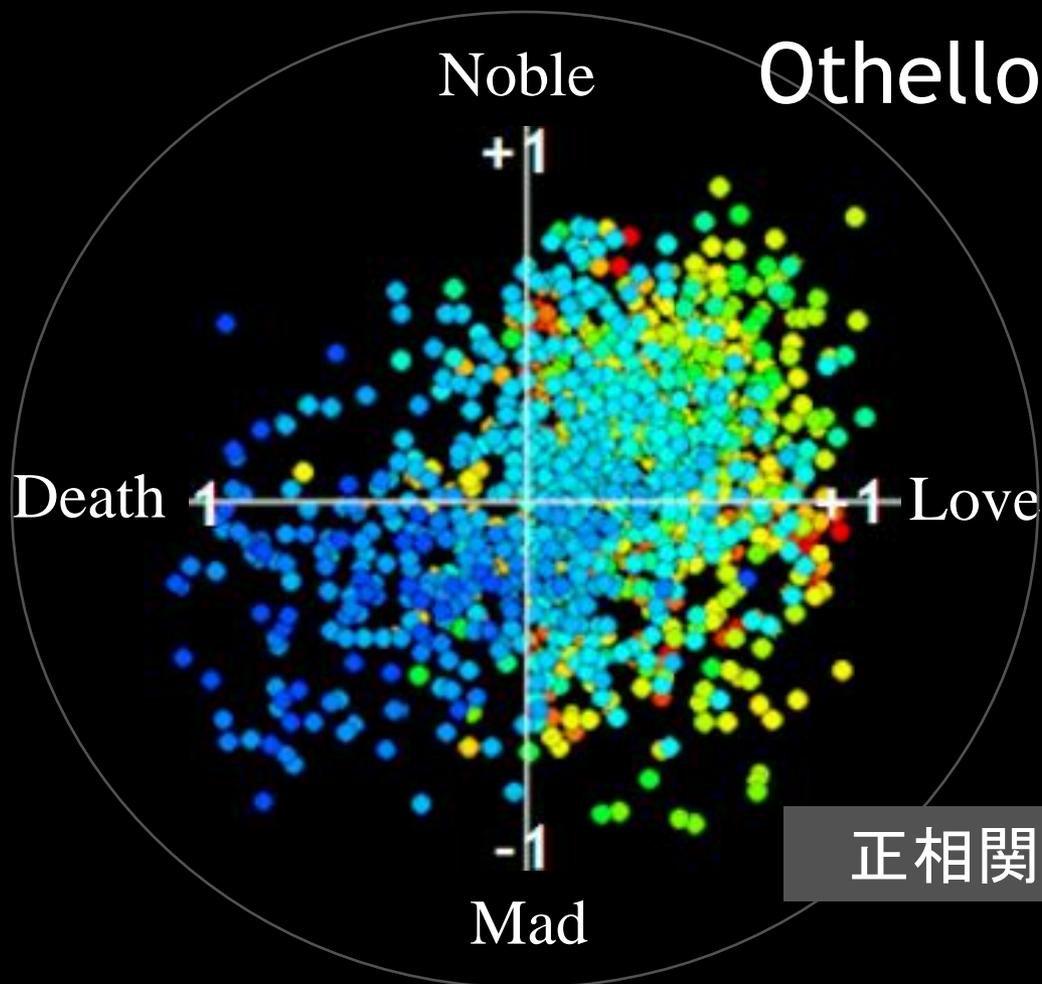
4象限解析

4象限の定義

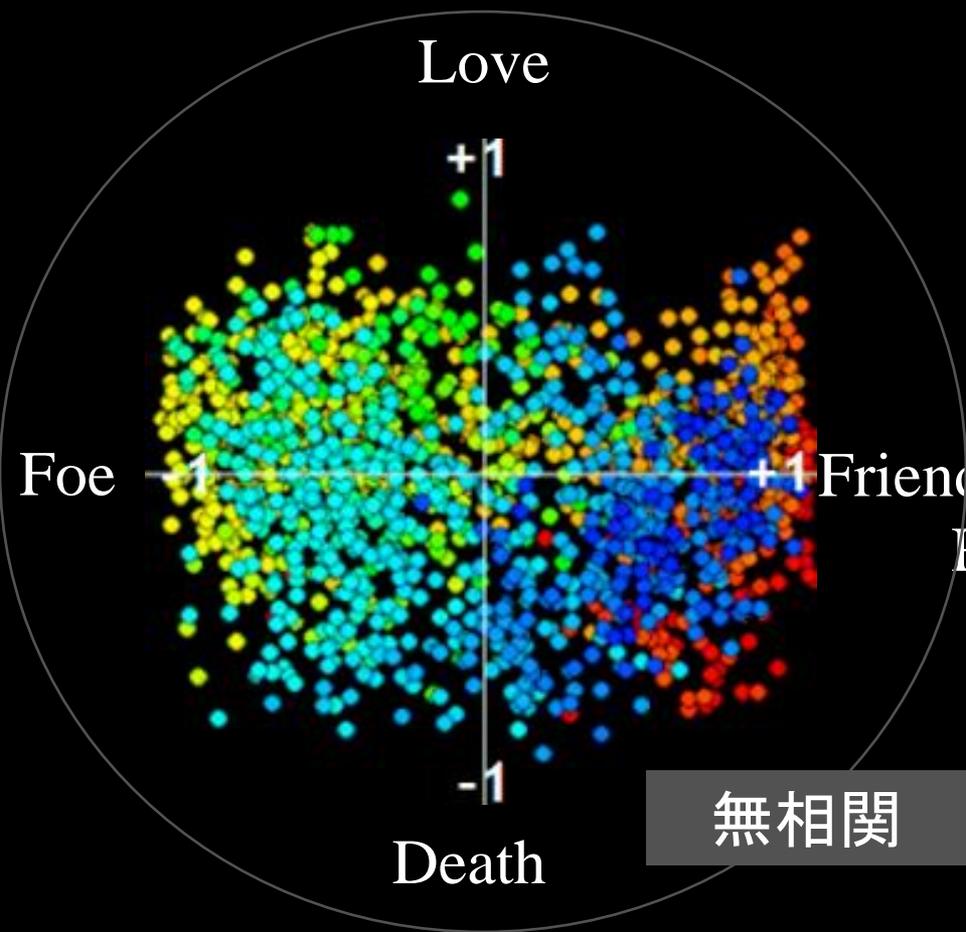


①と③正相関

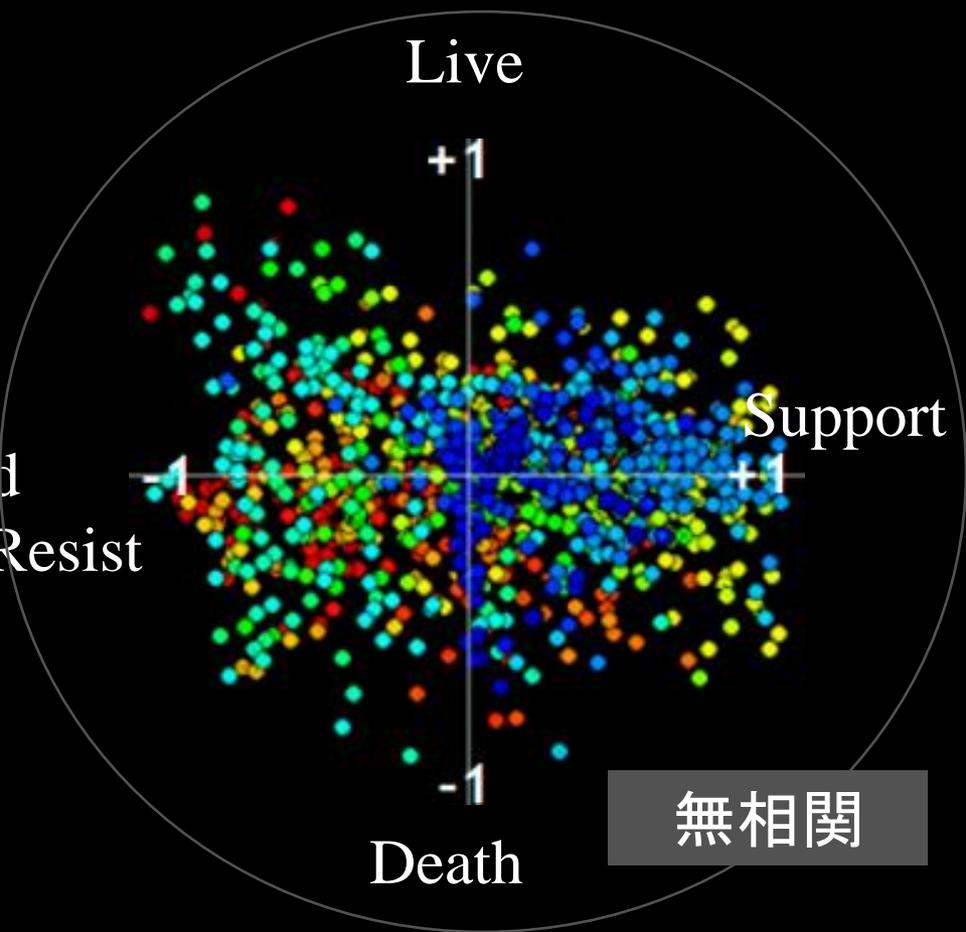
②と④逆相関



4象限解析

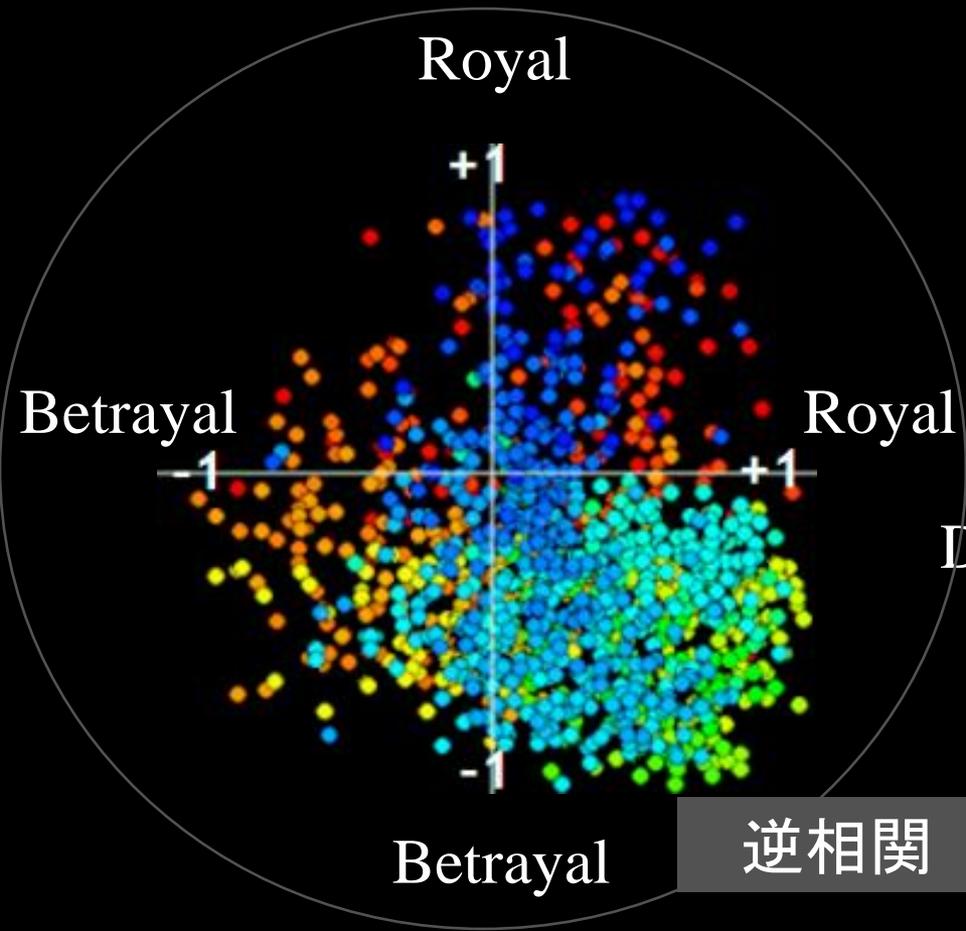


Hamlet

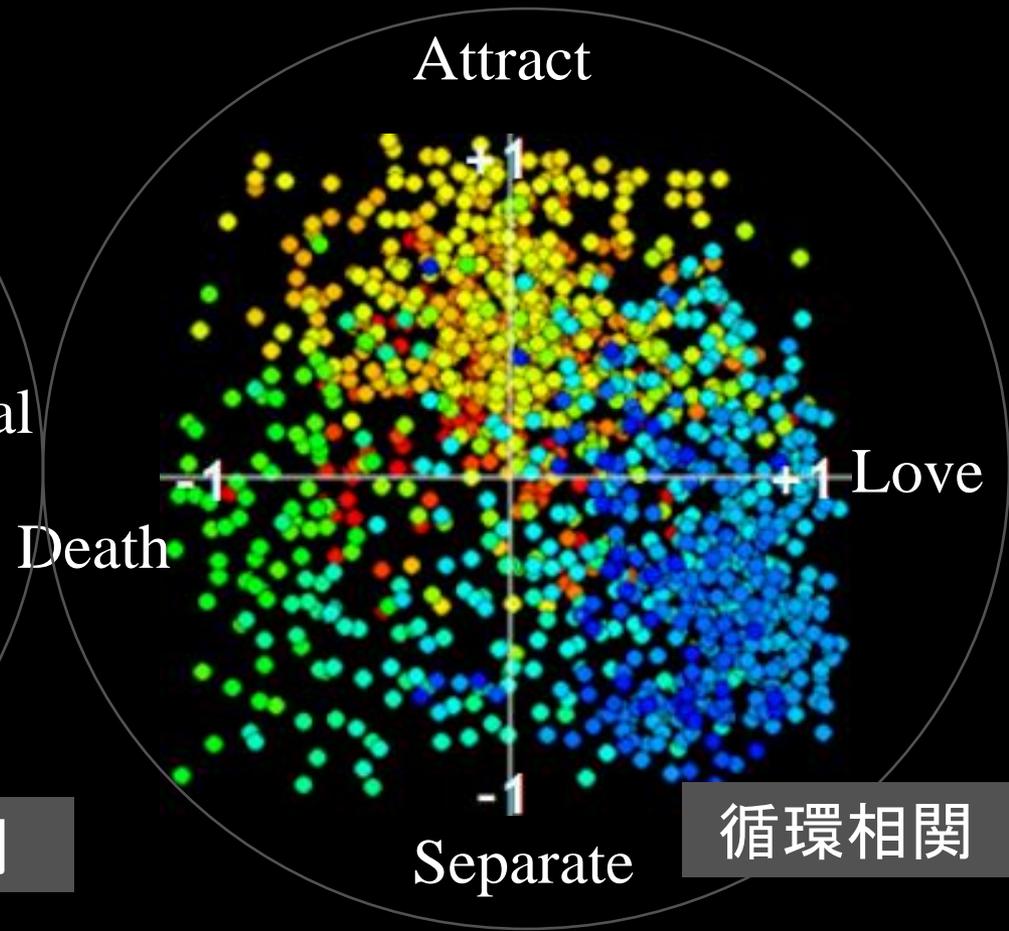


Macbeth

4象限解析



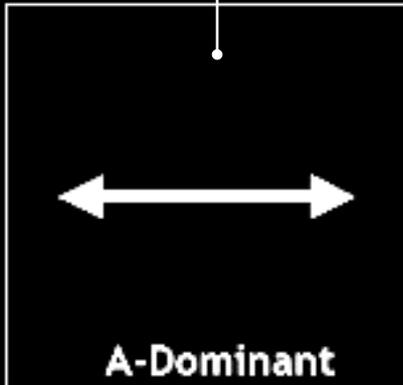
King Lear



Romeo and Juliet

Elementary Story Patterns

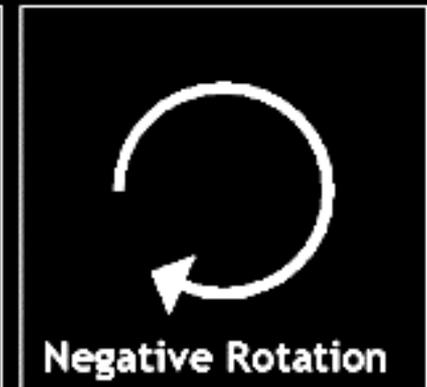
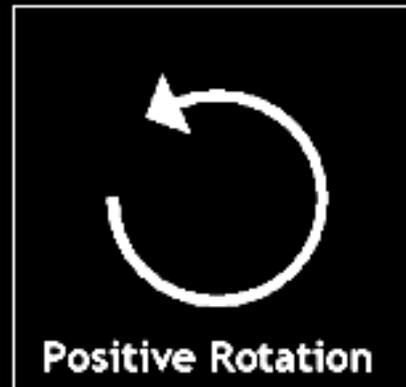
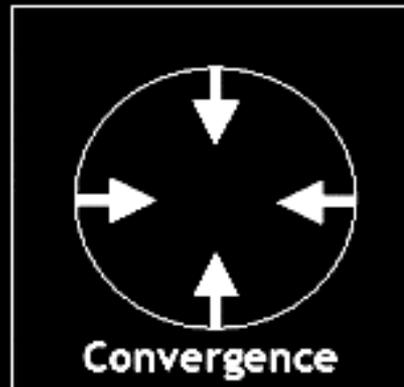
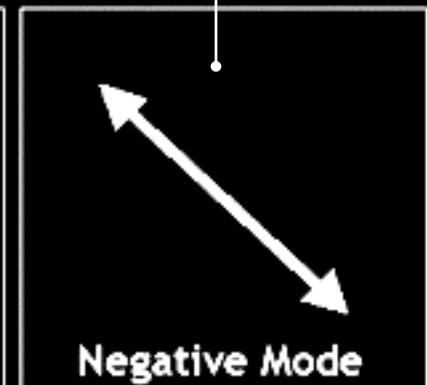
Hamlet



Othello



King Lear



Macbeth

Romeo

Charles Dickensの才能・魅力

- 言葉の駆使能力
(語・句・リズム)
- 創造力
(人間洞察力・社会批判)
- 19世紀イギリスを代表する小説家
- 大衆作家の祖
- 後世への影響

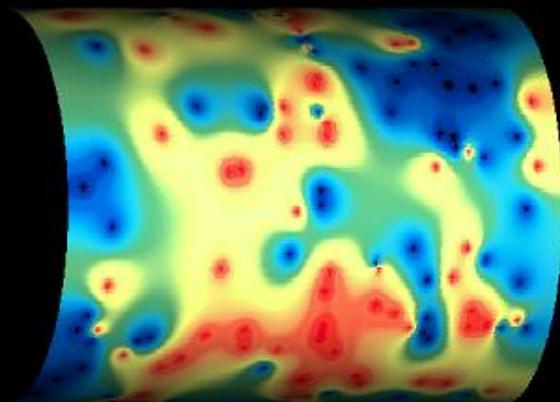


(1812-1870)

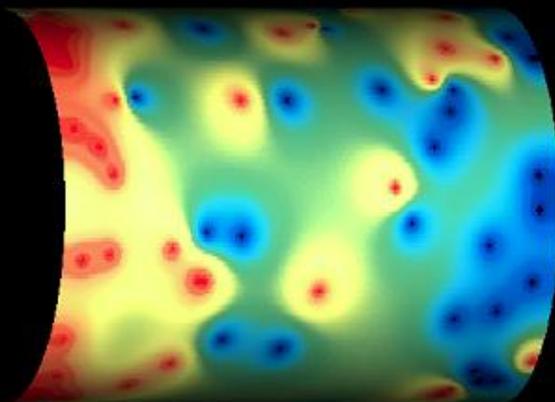
小説と戯曲の違い

Literary Works	Characters	Words	
Dickens_A Christmas Carol	179132	23724	
Dickens_David Copperfield	1915346	336142	
Dickens_Great Expectations	992931	125903	
Dickens_Oliver Twist	897873	154970	
Dickens_The Old Curiosity Shop	1210235	158292	
Dickens_The Pickwick Papers	1724974	255195	
Shakes_Hamlet	381585	41490	
Shakes_K-Lear	358825	37097	
Shakes_Loveslab	292818	30907	
Shakes_Macbeth	247396	24218	
Shakes_Othello	362858	36986	
Shakes_Romeo	288467	33165	

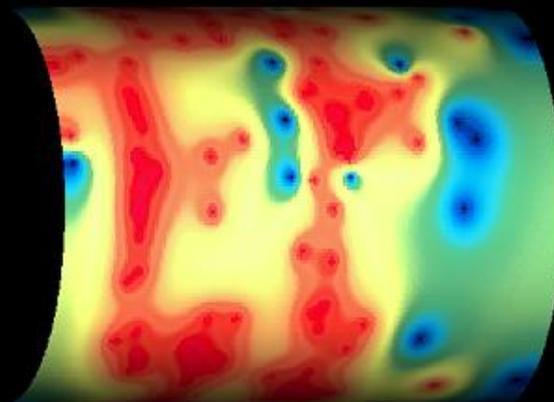
Shakespeare



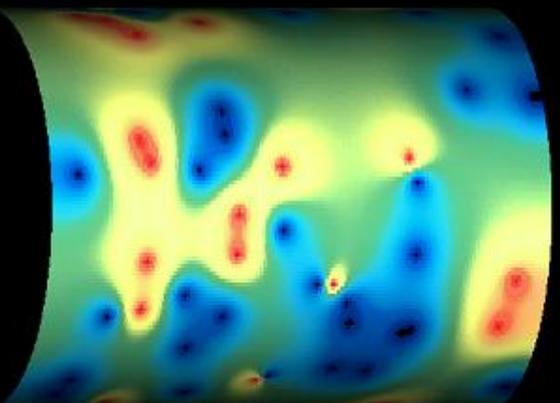
Hamlet



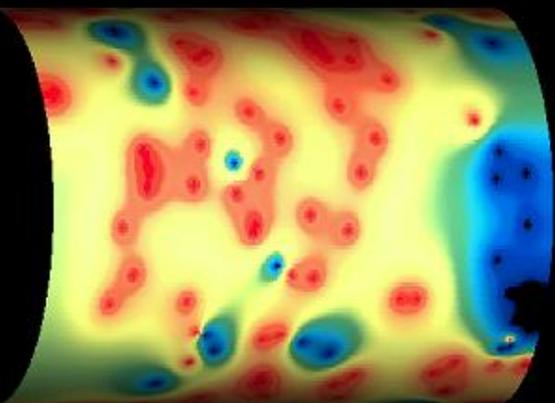
King Lear



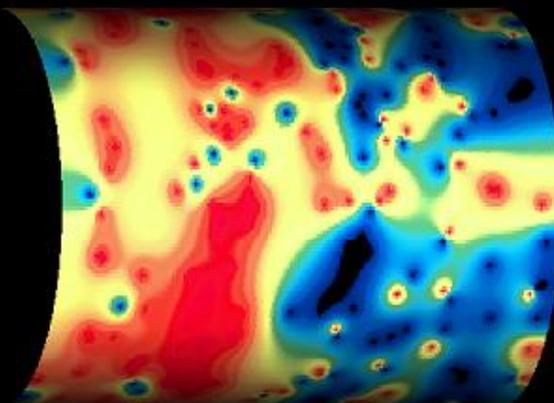
Lovers-Labs



Macbeth

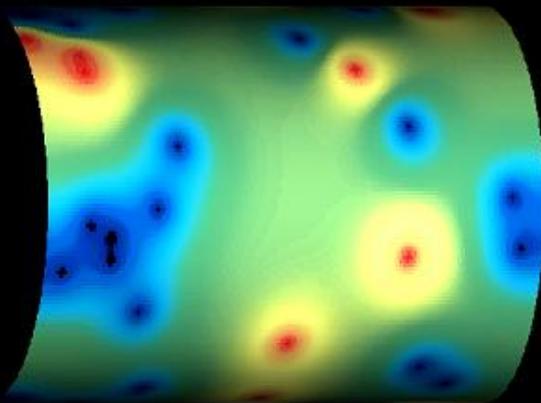


Othello

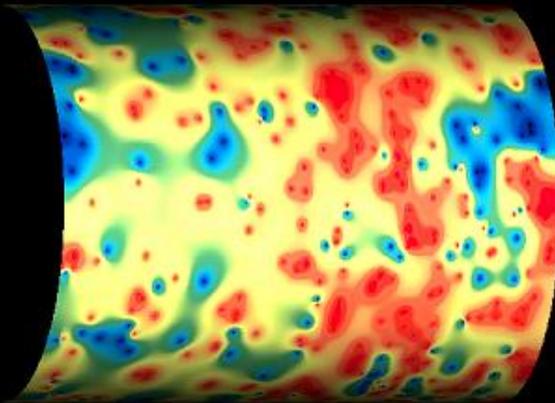


Romeo & Juliet

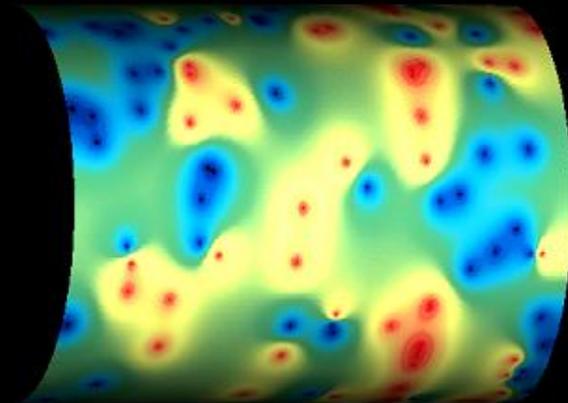
Dickens



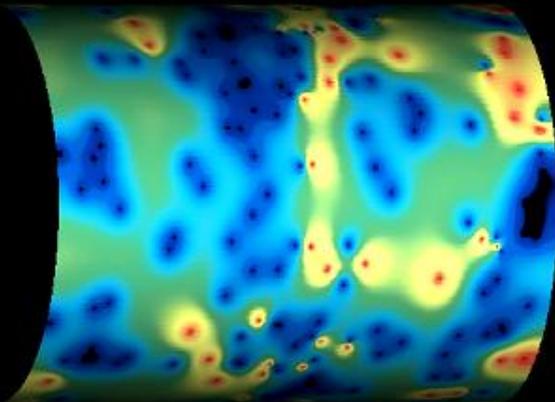
Christmas Carol



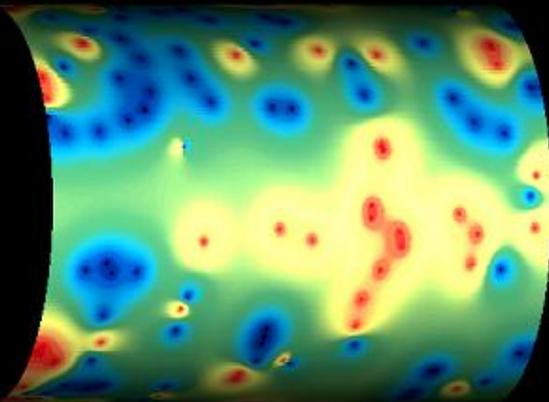
Copperfield



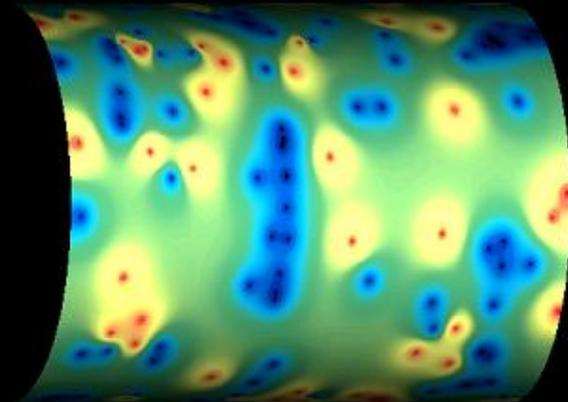
Expectations



Oliver Twist



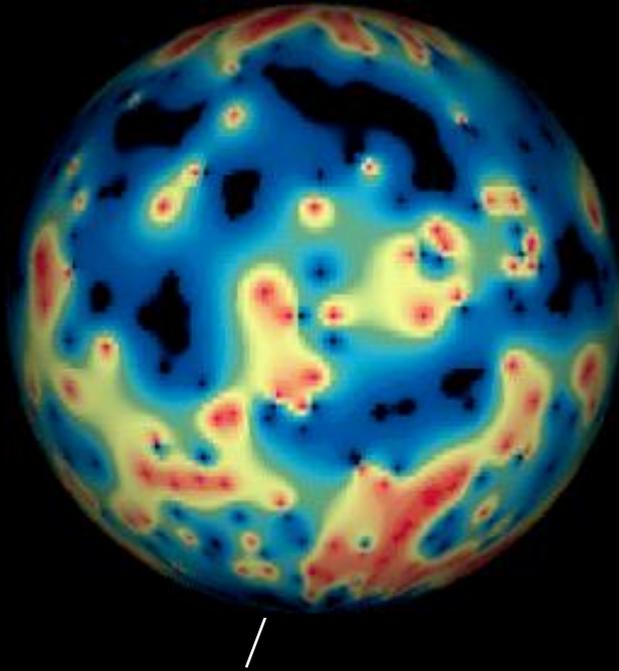
Old Curiosity



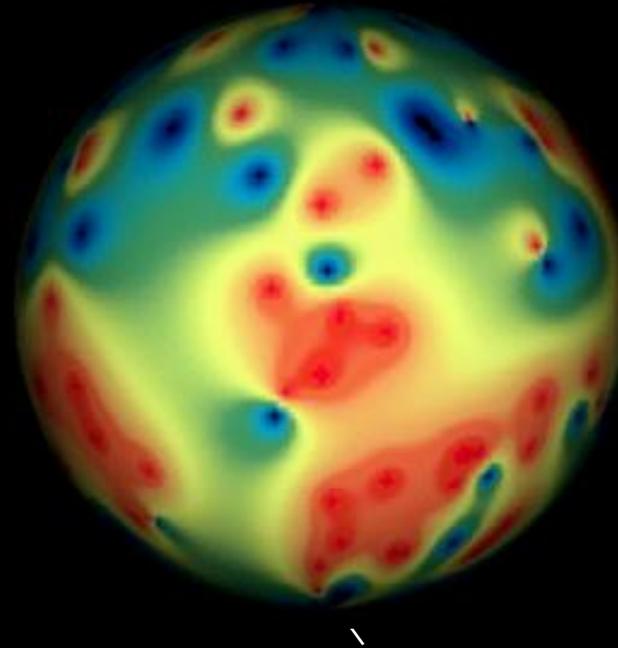
Pickwick Papers

A Christmas Carol

N
↓
S



N
↓
S



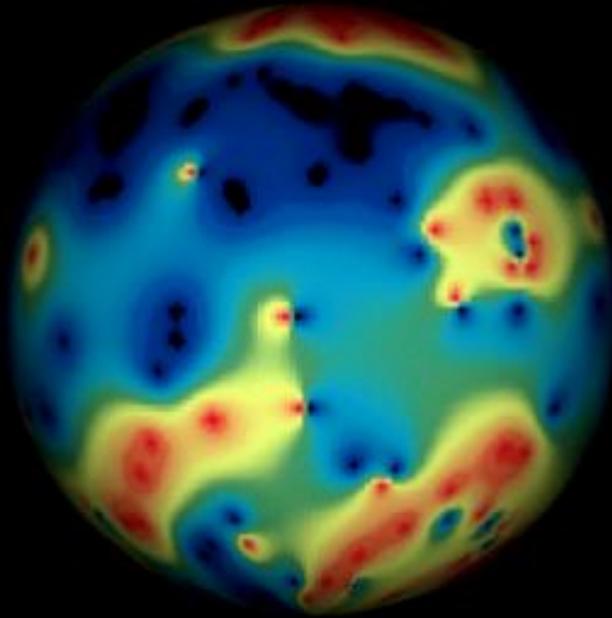
正值定義単語群		負値定義単語群		キーワードファイル
Christmas	70	Ghost	80	keyword02.csv
nephew	27	Spirit	59	
light	25	old	45	キーワード読込
house	22	night	28	キーワード保存
young	18	cold	21	

正值定義単語群		負値定義単語群		キーワードファイル
day	27	night	28	keyword04.csv
light	25	dark	15	
	0		0	キーワード読込
	0		0	キーワード保存
	0		0	

陰陽を構成する**全ての単語を使う場合(左)**では模様が細かくなり月のようになる。昼と夜の対照だけを見た右側が見やすい。

A Christmas Carol

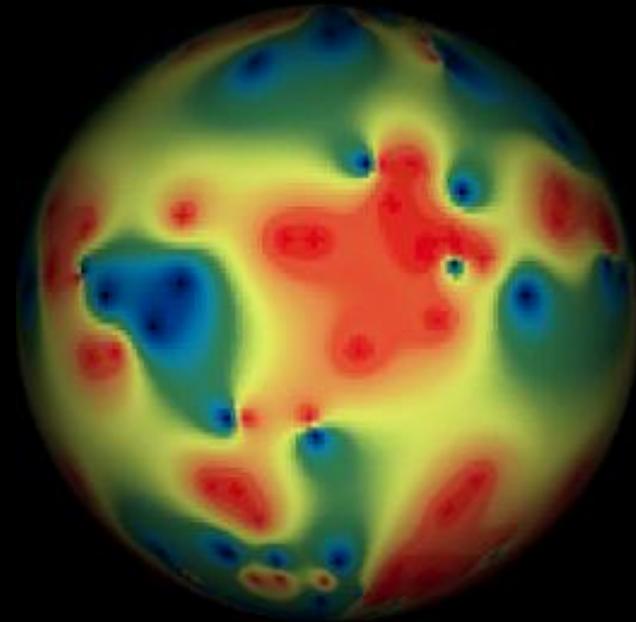
N
↓
S



正值定義単語群		キーワードファイル
Christmas	70	keyword05.csv
	0	キーワード読込
	0	
	0	キーワード保存
	0	

負値定義単語群	
Ghost	80
	0
	0
	0
	0

N
↓
S



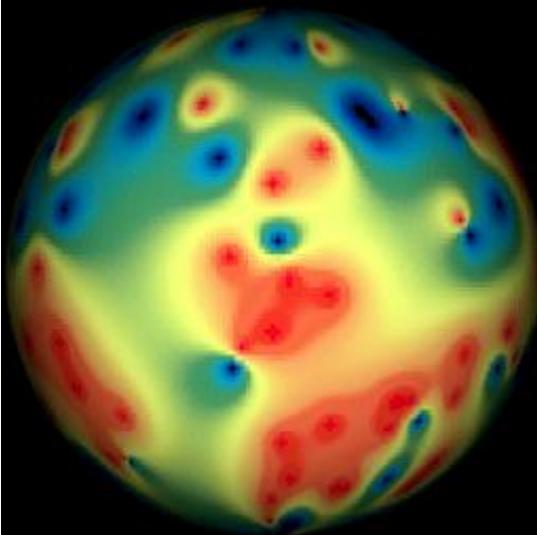
正值定義単語群		キーワードファイル
young	18	keyword06.csv
Young	0	キーワード読込
younger	3	
youngest	1	キーワード保存
boy	16	

負値定義単語群	
old	45
elder	2
age	3
	0
	0

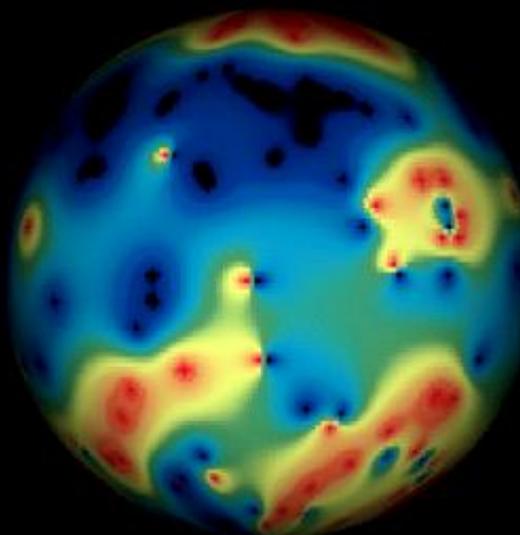
左はクリスマスとゴーストを可視化、右側は若さと老いのコントラストを可視化。3つの視点からのマルチ可視化となった。

Three Storylines

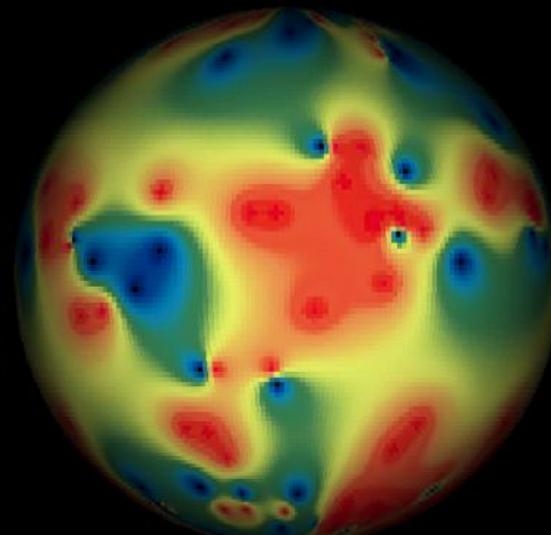
N
↓
S



昼と夜



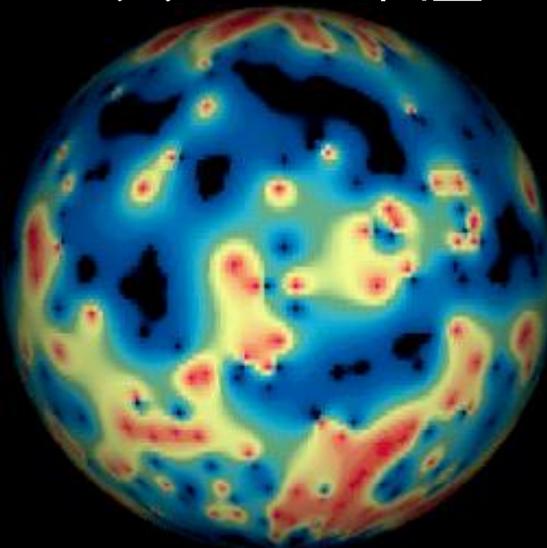
クリスマスと幽霊



若さと老い



A Christmas Carol



全波長可視化像

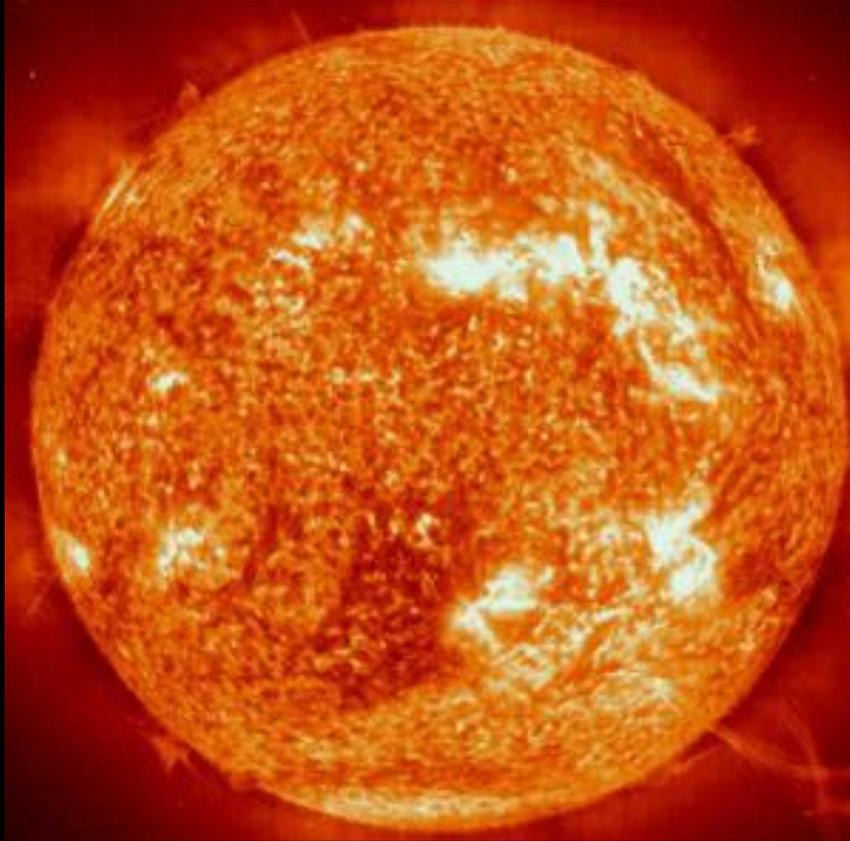
小説と戯曲の違い

1. キーワード分布を二次元連続関数に変換する手法を利用して Charles Dickens の小説のストーリーパターンの可視化を行った.
2. Shakespeare 劇作の可視化と同様に、本手法が物語全体構造を捕えるのに効果的であることが確かめられた.
3. 劇作と小説の違いは単一テーマではなく扱うストーリーラインが多数あること. その重ね合わせにより複雑で起伏に富む全体像が作られることが分かった.



Planet Romeo and Juliet

Skybar53.csv

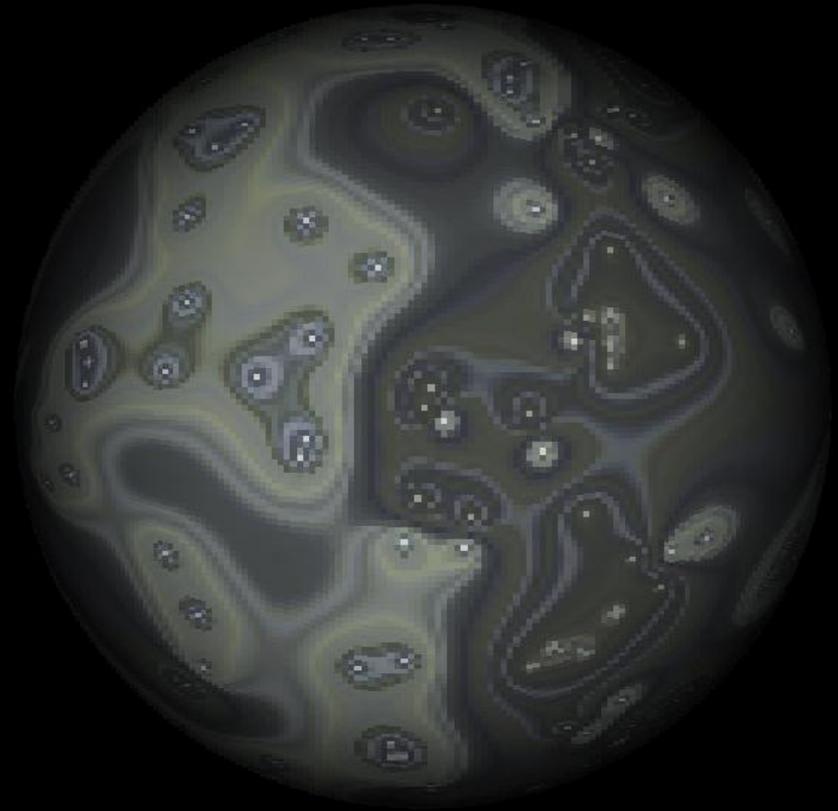


Romeo and Juliet

Color-pallet sampling from a photograph of the Sun

Moon Othello

Skybar52.csv

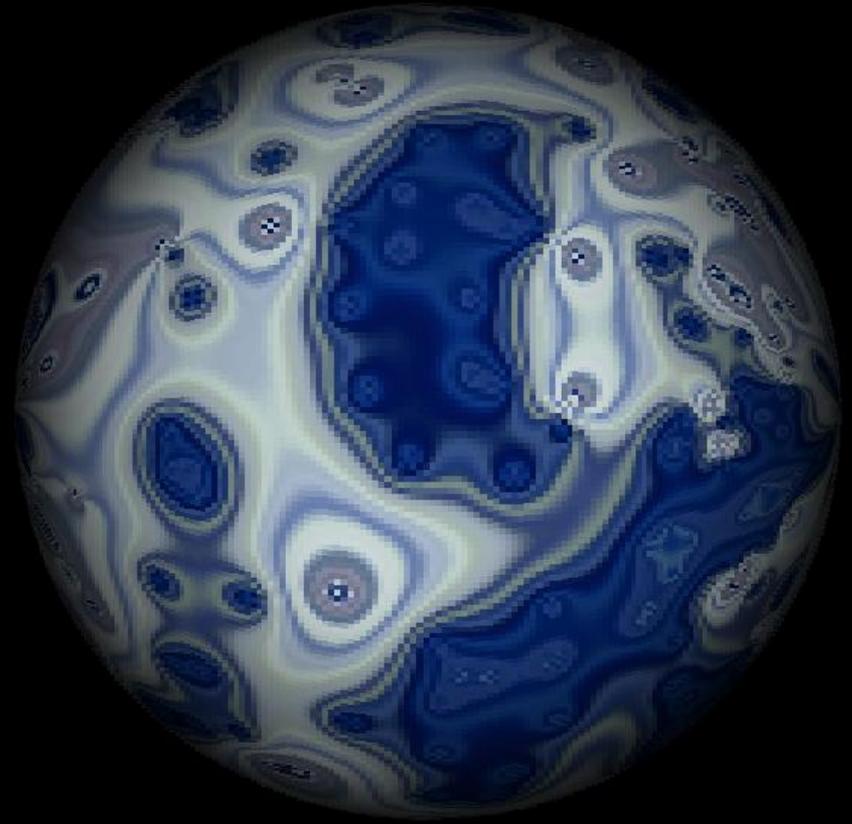


Othello

Color-pallet sampling from a photograph of Moon

Planet Hamlet

Skybar51.csv



Hamlet

Color-pallet sampling from a photograph of the Earth

文学可視化の展望

球体模型・・・見て触れるシェイクスピア世界像

動画(YouTube)・・・世界へ発信シェイクスピア可視化



広告業界、電子ジャーナル業界へ働きかける

Graphical Abstract の提唱

まとめ

1. Shakespeare作品を可視化し、文字通り「目に見える形」で、テキストを世界地図のように見ることができた。
2. Shakespeare作品全てを可視化したことで創作パターンを検出し、また、ステレオ可視化は多重する複雑なシナリオの把握に効果があった。
3. 戯曲と小説との可視化結果を比較することで、文学作品の可視化における有効性を具体化することができた。

