

# 感情円環モデル拡張に向けた感情にまつわる単語の分析

## Analysis of Emotion-Related Words Toward the Expansion of the Circumplex Model of Affect

柳朋輝<sup>1\*</sup> 米澤朋子<sup>1</sup>

Tomoki YANAGI<sup>1</sup>

Tomoko YONEZAWA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 関西大学

<sup>1</sup> Kansai University

**Abstract:** 本稿では感情にまつわる 64 個の単語に対して快-不快と覚醒-非覚醒の値を収集した結果を報告する。k-means 法により 5 個以上の単語を有するクラスタに分類したところ、7 クラスタが形成された。高覚醒-快感情、高覚醒-不快感情、低覚醒-不快感情では象限を 2 分割するようにクラスタが形成された一方で、低覚醒-快感情においては単一のクラスタしか形成されず、人間の感情に対する敏感度が円環モデルに対し一様ではないことが示された。また、左上象限（高覚醒-不快感情）を除く 5 つのクラスタは因子分析の結果とも概ね一致しており、分類の頑健性が示唆された。

### 1 はじめに

感情を快-不快 (Pleasure) と覚醒-非覚醒 (Arousal) の二軸で説明する Russell の円環モデル [1] は、感情の性質を端的に表したモデルとして一定の支持を得ており、エージェントに感情や個性を搭載する際に用いられている [2][3]。一方で、円環上に配置されている単語の選定基準や感情次元との対応関係については議論の余地が残されており [4]、その汎用性や精度を向上させるために感情次元を 8 等分 [5] や 12 等分 [6] に分けて整理する考え方が提案されている。しかし、感情の解釈は文化の影響を受ける [7] ため、日本のアニメーション文化やシャイな性質など、独特の感性に基づく感情特性・個性をエージェントに表現するためには、海外の既存研究結果をそのまま適用しても妥当な表現をもたらすには足りないと考えた。

そこで、本研究は日本人の感性に基づいた感情円環モデルの再検討、並びに感情次元を象限ごとに整理したモデルを提案し、エージェントにおける感情・個性表現をより日本人の感覚に即したものにすることを目指す。本稿ではまずその事前準備として、1) 感情にまつわる様々な単語を快-不快度と覚醒度の次元から二元的に評価し、どのような感情状態が認識されているのか分析する。さらに、2) K-means によるクラスタリングと因子分析を用いて分類し、感情次元の構造を多角的に捉え、従来の円環モデルの枠組みとの整合性や新たな感情分類の可能性について検討する。

### 2 検証

#### 2.1 単語の評価

感情にまつわる単語に対する快-不快度と覚醒度の調査は Google Form を用いてオンラインで実施した。調査には大学生 54 名と Yahoo クラウドソーシングにて募集した 295 名の計 349 名が参加した。

参加者はまず、調査に関する説明と単語の評価方法についての説明動画を視聴し、視聴後に説明動画の内容が理解できているかを確認する項目として説明中に現れた基準になる感情の単語の評価を回答した。その後、ランダムな順番で提示される 64 個の単語と 4 つの操作確認用項目に対して評価・回答を行った。

#### 2.2 単語と評価方法

本稿では Russell の 8 等分モデル [8] にて用いられていた単語に加え、Park の中心概念単語 [7]、Yik による 12-point モデル [6]、および Remington et al. による円環モデルの再検討 [4] において使用された英単語から独自に抽出し日本語訳したものを用いた。翻訳前の英単語と日本語訳の一覧を表 1 に示す。

単語の評価には Affect Grid [9] を採用した。Affect Grid は快-不快 (Pleasure) と覚醒-非覚醒 (Arousal) の 2 軸の度合いを  $9 \times 9$  のグリッドを用いて評価する方法である。本調査では、図 1 に示すように Web 上で動く環境を作成し、選択されたグリッドの値を回答欄に記入してもらう方法で実現した。カンマで区切られた左側の値が Pleasure 値で右側の値が Arousal 値となる。

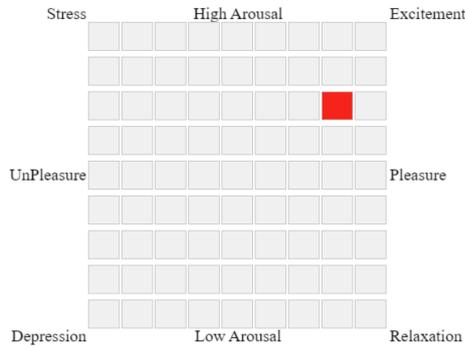
\*連絡先：関西大学

〒 569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1

E-mail: [k294671,yonej@kansai-u.ac.jp]

## Affect Grid

ボタンをクリックするとその座標に該当したPleasure値とArousal値が出ます  
[指示された内容]がどのあたりに位置するかを“直観的に”選択してください



以下の値は自動的にクリップボードに保存される(※)ため  
あなたは**所定箇所に値をペースト (Ctrl+V)するだけ**で大丈夫です  
(※クリップボードに値が保存されない場合は、手動で以下の値をコピーしてください)

3, 2

図 1: Web 版 Affect Grid

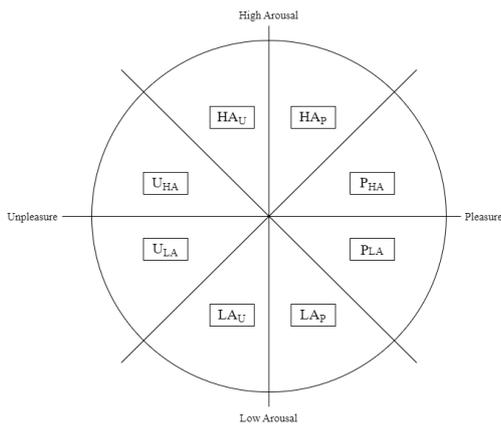


図 2: 感情次元におけるグルーピング例

## 2.3 集計結果

説明動画の内容を確認する項目、並びに操作確認用項目に不備があった 82 名を除いた 267 名（男性：193 名，女性：70 名，回答しない：4 名）の回答を有効回答とした。平均年齢は 36.7 歳，標準偏差は 12.10 であった。

それぞれの単語に対する Pleasure 値と Arousal 値の平均と標準偏差を表 2 に，平均値を基に各単語を感情次元にプロットしたものを図 3 に示す。単語間における値のばらつきを検討するため，各単語の平均値を基に全体の標準偏差を算出したところ，Pleasure 値は 2.17，Arousal 値は 1.94 であった。これは Killgore の研究 [10] で米国の大学生を対象に Affect Grid を用いた自己評価の結果（標準偏差 Pleasure 値：2.2，Arousal 値：2.0）と比較しても同等の結果を示している。

## 3 単語の分類

有効回答であった 267 名のデータを基に，k-means 法による分類と因子分析をそれぞれ個別に実施した。異なる分析手法を用いた理由は，両手法を比較することで感情にまつわる単語のデータ構造を多角的に捉えるためである。本研究では，感情次元を図 2 のように 8 つのグループに整理されるものと仮定して分析を行った。分析には SPSS Statistics (Version 29.0) を使用した。

### 3.1 k-means による分類

「恥ずかしい」，「にぶい」，「平静」，「静か」，「冷静」，「大人しい」，「落ち着いた」は原点からの距離が 2.0 以下であり，円環モデルにおける円弧上の感情強度を表していないと考えられるため除外し，残りの 58 単語において k-means 法による分類を実施した。

クラスター数  $k$  を 4 から開始し，各クラスターに含まれる単語の総数が 5 個を下回る段階まで値を増加させた。その結果，「狂乱的」と「神経質」を外れ値として除いた場合， $k=7$  で右下象限を除く各象限にクラスターがそれぞれ 2 つずつ確認された。一方， $k=8$  にした場合，右下のクラスターは維持されたまま，左上象限がさらに細かく分割されたため最終的に  $k=7$  を採用した。それぞれのクラスターに該当する単語と中心距離の一覧を表 3 に記し，クラスターリングの結果を図 4 に示す。

### 3.2 因子分析

取得したデータが因子分析に適しているかを判断するため，KMO 検定と球面性の検定を実施した。その結果，いずれも有意な値（KMO 検定：.967，球面性検定： $p < .001$ ）が得られたため，64 単語に対して因子分析（最尤法，エカマックス回転）を実施した。

感情次元を説明する単極性の軸が 8 つあると仮定して 8 因子による分析を試みたが，解が収束しなかったため 7 因子での分析を行った。その結果，表 4 に示すような因子構造が確認された。なお，「誇り」「陽気」「威勢のある」「わくわく」「無気力」「しんどい」は因子負荷量が .4 以下で因子との関連が弱いいため分析から除外している。7 因子による分散の説明量は 53.11 であった。

さらに，この因子構造を基に，因子負荷量が .45 以上の単語を各因子ごとに 4 個ずつ選定するよう調整を行った結果，表 5 に示す因子構造が得られた。調整に際しては，負荷量が高い単語を優先し，できるだけ単一の因子にのみ強く関連する単語を選定した。また，他の感情モデルとの対応を考慮し，基本 6 感情がなるべく抜け落ちないように配慮した。しかし，「恐怖」は因子 2 と因子 3 の両方に負荷がかかり，「驚き」は因子 4 に含まれたものの負荷量が低かったため除外している。

表 1: 感情にまつわる 64 個の英単語と日本語訳

英単語	日本語訳	英単語	日本語訳	英単語	日本語訳
happy	幸せ	upset	動揺	exhausted	しんどい
enjoyable	楽しい	distress [1]	悲嘆	spiritless	元気がない
elated	意気揚々	distress [2]	苦痛	sluggish	鈍い
delighted	嬉しい	afraid / fearful / scared	恐怖	droppy	消耗した
cheerful	上機嫌	anguished	苦悩	slothful	怠惰な
proud	誇り	angry	怒り	tired	くたびれた
enthusiastic	熱心	irritated / annoyed / frustrated [1]	いらだち	sleepy / drowsy	眠たげ
lively	陽気	hostile	敵意のある	lethargic	無気力な
activated / active	活発	worried	不安	still	平静な
peppy / full of pep	元気いっぱい	ashamed	恥ずかしい	quit	静か
excited [1]	興奮	discontent	不満	tranquil	冷静な
excited [2]	わくわく	discouraged / frustrated [2]	落胆	placid	大人しい
edullient	威勢がある	disappointment	失望	serene	落ち着いた
funny	愉快な	disgust	嫌悪	calm	穏やかな
energetic / vigorous	活動的	gloomy	憂鬱	contented / satisfied	満足
passionate	情熱的	melancholy	陰鬱	peaceful	温和な
surprised	驚き	sad	悲しみ	relax	リラックスした
frenzied	狂乱的	miserable	不幸な	at ease	気楽な
anxious	心配	bored	退屈	at rest	安らいだ
alarmed	警戒	depressed	落ち込んだ	glad	喜び
tense	緊張	lonely	寂しい		
jittery / nervous	神経質	lifeless	虚しい		

表 2: 感情にまつわる単語の Pleasure 値と Arousal 値の平均と標準偏差

単語	Pleasure		Arousal		単語	Pleasure		Arousal		単語	Pleasure		Arousal	
	平均	SD	平均	SD		平均	SD	平均	SD		平均	SD	平均	SD
01: 幸せ	3.33	1.13	0.81	2.04	23: 動揺	-1.79	1.33	1.66	1.56	45: しんどい	-2.48	1.35	-1.18	1.98
02: 楽しい	3.04	0.97	1.42	1.89	24: 悲嘆	-2.95	1.24	-1.22	2.09	46: 元気がない	-1.70	1.32	-2.11	1.41
03: 意気揚々	2.46	1.12	2.64	1.19	25: 苦痛	-3.00	1.34	0.75	2.39	47: にぶい	-0.77	1.32	-1.77	1.41
04: 嬉しい	3.03	1.01	1.80	1.43	26: 恐怖	-2.97	1.44	1.49	2.22	48: 消耗した	-1.81	1.37	-1.88	1.61
05: 上機嫌	2.85	1.19	2.18	1.31	27: 苦悩	-2.58	1.38	-0.26	2.01	49: 怠惰な	-1.28	1.44	-2.28	1.35
06: 誇り	1.78	1.66	1.56	1.43	28: 怒り	-2.88	1.57	3.07	1.29	50: くたびれた	-1.78	1.23	-1.91	1.58
07: 熱心	1.64	1.39	2.66	1.20	29: いらだち	-2.48	1.38	2.24	1.44	51: 眠たげ	0.26	1.34	-2.82	1.23
08: 陽気	2.61	1.13	1.69	1.55	30: 敵意	-2.61	1.48	2.57	1.39	52: 無気力	-1.08	1.46	-2.90	1.38
09: 活発	1.82	1.28	2.86	1.21	31: 不安	-2.35	1.20	-0.46	1.87	53: 平静	0.30	1.11	-0.75	1.48
10: 元気いっぱい	2.69	1.23	2.99	1.30	32: 恥ずかしい	-1.66	1.49	0.77	1.93	54: 静か	0.23	1.11	-1.82	1.47
11: 興奮	1.05	1.63	3.37	0.93	33: 不満	-2.46	1.31	0.63	1.86	55: 冷静	0.20	1.23	-0.84	1.69
12: わくわく	2.63	0.94	2.16	1.46	34: 落胆	-2.55	1.30	-1.67	1.67	56: 大人しい	0.38	1.28	-1.43	1.35
13: 威勢がある	0.61	1.56	2.81	1.02	35: 失望	-2.93	1.26	-1.50	1.89	57: 落ち着いた	0.91	1.45	-1.46	1.50
14: 愉快な	2.72	1.12	1.57	1.51	36: 嫌悪	-3.01	1.28	0.96	1.95	58: 穏やか	1.88	1.35	-1.37	1.63
15: 活動的	1.56	1.36	2.73	1.18	37: 憂鬱	-2.64	1.45	-2.10	1.58	59: 満足	2.89	1.17	0.95	1.72
16: 情熱的	2.05	1.20	2.90	1.35	38: 陰鬱	-2.81	1.33	-2.19	1.66	60: 温和	1.93	1.30	-0.82	1.60
17: 驚き	0.46	1.42	2.72	1.09	39: 悲しい	-2.78	1.27	-1.50	1.65	61: リラックスした	2.31	1.75	-2.15	1.65
18: 狂乱的	-0.61	2.24	3.59	1.16	40: 不幸	-2.91	1.53	-1.44	1.90	62: 気楽な	2.05	1.51	-0.83	1.72
19: 心配	-2.07	1.25	-0.12	1.70	41: 退屈	-1.24	1.41	-1.76	1.49	63: 安らいだ	2.28	1.44	-1.93	1.65
20: 警戒	-1.86	1.44	2.15	1.65	42: 落ち込んだ	-2.52	1.26	-2.18	1.53	64: 喜び	3.11	1.07	1.98	1.41
21: 緊張	-1.41	1.63	1.97	1.77	43: 寂しい	-2.20	1.24	-1.62	1.37					
22: 神経質	-1.76	1.67	1.40	1.94	44: 虚しい	-2.22	1.31	-2.03	1.39					

表 3: クラスタリング結果とクラスタ中心からの距離

単語	距離	単語	距離
クラスタ 1 [L <sub>A<sub>u</sub></sub> ]		クラスタ 4 [P-LA]	
46: 元気がない	25.04	58: 穏やか	24.63
50: くだびれた	26.12	63: 安らいだ	25.57
49: 怠惰	26.76	60: 温和	26.87
44: 虚しい	27.05	62: 気楽	28.52
41: 退屈	28.08	61: リラックスした	28.53
48: 消耗した	29.10	クラスタ 5 [U <sub>ha</sub> ]	
52: 無気力	29.72	36: 嫌悪	31.03
42: 落ち込んだ	30.05	33: 不満	31.95
51: 眠たげ	40.00	23: 動揺	32.37
クラスタ 2 [H <sub>A<sub>p</sub></sub> ]		26: 恐怖	32.44
15: 活動的	23.47	25: 苦痛	34.56
09: 活発	23.70	クラスタ 6 [H <sub>A<sub>u</sub></sub> ]	
07: 熱心	24.32	30: 敵意	25.13
16: 情熱的	24.75	29: いらだち	26.06
03: 意気揚々	25.41	20: 警戒	27.14
11: 興奮	29.89	28: 怒り	29.35
10: 元気いっぱい	30.34	21: 緊張	33.12
12: わくわく	30.94	クラスタ 7 [U <sub>la</sub> ]	
17: 驚き	32.54	39: 悲しい	25.93
13: 威勢がある	32.77	43: 寂しい	25.96
06: 誇り	37.66	34: 落胆	28.01
クラスタ 3 [P <sub>ha</sub> ]		35: 失望	29.55
04: 嬉しい	22.74	37: 憂鬱	29.94
05: 上機嫌	25.19	40: 不幸	31.20
64: 喜び	25.29	24: 悲嘆	31.54
14: 愉快的な	26.53	31: 不安	31.61
08: 陽気	27.97	38: 陰鬱	31.97
02: 楽しい	29.05	45: しんどい	34.19
59: 満足	29.97	19: 心配	35.19
01: 幸せ	33.18	27: 苦悩	36.58

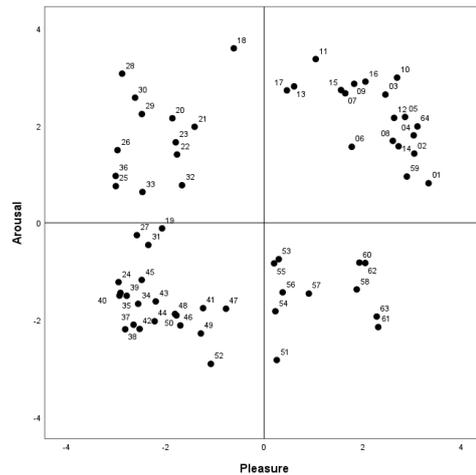


図 3: 各単語のプロット

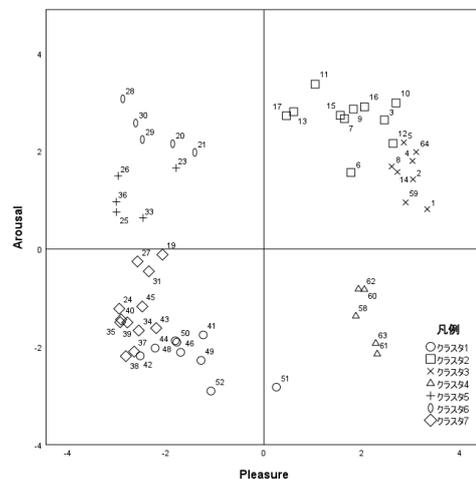


図 4: クラスタごとの分布

## 4 考察

本研究では、感情次元を 8 つのグループに整理するモデルを仮定して検証を行ったが、結果として 7 つのグループに留まった。その要因の一つとして、単語の分布に偏りがあることが挙げられる。具体的には、右上 (快-覚醒) および左下 (不快-非覚醒) に関連する単語は多く含まれていた一方で、右下 (快-非覚醒) に該当する単語は少なかった。このことは、感情の敏感度にばらつきがあることを示唆している。Park et al. の研究 [7] によれば、日本語話者が頻繁に使用する感情語として「悲しみ」「嬉しい」「楽しい」が多く報告されている。つまり、右上 (快-覚醒) および左下 (不快-非覚醒) 象限に該当する感情は日常的に頻繁に経験されるものであるため、その結果として対応する言葉が豊富に存在しているものと考えられる。一方で、右下 (快-非覚醒) は「リラックス」や「安心」といった心身が安定した状態を指しており、これらは感情ではなく

平常時の基準状態として認識されやすいため、敏感度が低く、関連する単語が少ない可能性がある。単語が少ないこと自体が右下における敏感度の低さを表しているならば、右下象限に複数グループが分類されないことも合理的だと考えられる。

k-means 法と因子分析の結果を比較したところ、左上象限 (不快-覚醒) を除き、他の象限においてはほぼ一致する結果が得られた。異なる分析手法間でデータ構造が一致していることから、感情次元のグループ認識に安定性が示された。一方、左上象限では両手法の結果に相違が生じた。この象限に該当する「怒り」や「不安」といった感情は、Pleasure (快-不快) と Arousal (覚醒-非覚醒) の 2 軸だけでは明確に区別することが難しく、支配性 (Dominance) の要素によって差異が説明されることが指摘されている [11]。そのため、Pleasure-Arousal モデルでは左上象限の感情が混在しやすく、分類結果が不安定になった可能性がある。

表 4: 58 単語に対する因子分析の結果 (最尤法, エカマックス回転)

単語	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6	因子 7	単語	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6	因子 7
20: 警戒	<b>.587</b>	.391	-.317	-.246	.177	.288	-.012	64: 喜び	-.123	-.105	.105	<b>.661</b>	-.032	-.067	-.072
21: 緊張	<b>.584</b>	.321	-.311	-.178	.171	.243	-.029	01: 幸せ	-.208	-.295	.338	<b>.508</b>	-.200	-.036	.044
25: 苦痛	<b>.564</b>	.253	-.259	-.218	.319	.272	.024	05: 上機嫌	-.124	-.056	.112	<b>.503</b>	-.235	.193	.041
23: 動揺	<b>.549</b>	.345	-.303	-.202	.301	.258	.009	59: 満足	-.222	-.293	.293	<b>.451</b>	-.142	-.038	.089
32: 恥ずかしい	<b>.544</b>	.214	-.160	-.178	.265	.208	.088	14: 愉快な	-.002	-.317	.141	<b>.448</b>	-.114	.112	-.018
31: 不安	<b>.507</b>	.114	-.129	-.243	<b>.467</b>	.054	.110	34: 落胆	.117	.144	-.030	-.104	<b>.507</b>	.069	.371
27: 苦悩	<b>.503</b>	.252	-.192	-.161	.390	.106	.108	35: 失望	.271	.195	-.038	-.193	<b>.485</b>	.090	.203
22: 神経質	<b>.500</b>	.352	-.276	-.192	.222	.196	.047	39: 悲しい	.285	.116	.002	-.278	<b>.478</b>	.144	.259
26: 恐怖	<b>.484</b>	<b>.402</b>	-.243	-.263	.340	.257	.003	40: 不幸	.343	.087	-.037	-.233	<b>.476</b>	.107	.233
19: 心配	<b>.484</b>	.220	-.131	-.177	<b>.456</b>	.098	.047	24: 悲嘆	.327	.156	-.047	-.215	<b>.474</b>	.169	.150
28: 怒り	<b>.409</b>	<b>.627</b>	-.330	-.287	.229	.299	-.001	42: 落ち込んだ	.137	.029	.057	-.052	<b>.474</b>	-.055	<b>.408</b>
29: いらだち	.394	<b>.582</b>	-.375	-.277	.185	.273	.008	38: 陰鬱	.014	.217	.054	-.064	<b>.469</b>	-.034	<b>.427</b>
36: 嫌悪	.350	<b>.575</b>	-.233	-.255	.285	.175	.035	15: 活動的	.082	.214	-.082	-.031	.268	<b>.582</b>	-.176
30: 敵意	<b>.463</b>	<b>.566</b>	-.334	-.264	.246	.261	-.045	07: 熱心	.148	.121	-.069	-.100	.093	<b>.570</b>	-.094
18: 狂乱的	.318	<b>.510</b>	-.253	-.259	.137	.334	-.040	09: 活発	.157	.132	-.118	-.054	.056	<b>.551</b>	-.159
33: 不満	.316	<b>.496</b>	-.226	-.249	.230	.234	.093	16: 情熱的	.110	.089	-.098	-.046	.038	<b>.545</b>	-.129
02: 楽しい	-.108	<b>-.471</b>	.177	.370	-.041	.122	.032	11: 興奮	.179	.399	-.156	-.196	.196	<b>.539</b>	-.155
51: 眠たげ	-.249	<b>-.450</b>	.324	.269	-.198	-.276	.320	10: 元氣いっぱい	.069	-.063	-.017	.103	-.131	<b>.503</b>	-.038
53: 平静	-.137	-.092	<b>.657</b>	.052	.058	-.065	.145	03: 意気揚々	-.016	-.040	-.042	.153	-.034	<b>.489</b>	-.064
57: 落ち着いた	-.219	-.195	<b>.650</b>	.270	-.048	-.184	.186	17: 驚き	.394	.366	-.195	-.105	.188	<b>.427</b>	-.125
54: 静か	-.125	-.258	<b>.625</b>	.184	-.133	-.225	.289	44: 虚しい	.049	-.011	.055	-.136	.355	-.023	<b>.537</b>
58: 穏やか	-.289	-.394	<b>.576</b>	.336	-.047	-.171	.121	47: にぶい	-.066	-.112	.178	.173	-.139	-.193	<b>.510</b>
55: 冷静	-.031	-.079	<b>.574</b>	.145	.153	-.086	.188	41: 退屈	.014	-.066	.165	.021	.004	-.092	<b>.510</b>
56: 大人しい	-.129	-.239	<b>.569</b>	.196	-.075	-.155	.333	50: くだびれた	.044	.004	.090	.015	.220	-.132	<b>.504</b>
61: リラックスした	-.340	<b>-.412</b>	<b>.546</b>	.374	-.166	-.163	.133	46: 元気がない	-.065	-.009	.159	.048	.209	-.173	<b>.477</b>
60: 温和	-.327	-.338	<b>.542</b>	.355	-.015	-.086	.129	48: 消耗した	.037	-.009	.034	-.020	.176	-.085	<b>.469</b>
63: 安らいだ	-.324	<b>-.466</b>	<b>.523</b>	.327	-.176	-.142	.175	43: 寂しい	.220	.063	.132	-.264	.307	.052	<b>.466</b>
62: 気楽	-.231	<b>-.446</b>	<b>.515</b>	.294	-.134	-.031	.075	49: 怠惰	-.088	-.182	.163	.099	.029	-.227	<b>.449</b>
04: 嬉しい	-.106	-.108	.164	<b>.666</b>	-.159	-.040	-.036	37: 憂鬱	-.151	.113	.064	-.150	<b>.434</b>	-.069	<b>.439</b>

Note. 負荷量が.40以上のものは太字にて表記

表 5: 28 単語に対する因子分析の結果 (最尤法, エカマックス回転)

単語	因子 1 [PLA]	因子 2 [HA <sub>u</sub> ]	因子 3 [U <sub>ha</sub> ]	因子 4 [HA <sub>p</sub> ]	因子 5 [U <sub>la</sub> ]	因子 6 [P <sub>ha</sub> ]	因子 7 [LA <sub>u</sub> ]
63: 安らいだ	<b>-.662</b>	-.343	-.311	-.200	-.196	.264	.179
61: リラックスした	<b>-.623</b>	-.312	-.348	-.230	-.155	.329	.110
62: 気楽	<b>-.612</b>	-.350	-.202	-.118	-.074	.286	.082
60: 温和	<b>-.558</b>	-.268	-.360	-.139	-.017	.329	.118
36: 嫌悪	.278	<b>.699</b>	.247	.161	.314	-.187	.025
33: 不満	.279	<b>.566</b>	.277	.236	.202	-.176	.100
29: いらだち	.444	<b>.543</b>	.391	.306	.195	-.218	.007
28: 怒り	<b>.479</b>	<b>.528</b>	.354	.367	.235	-.219	.034
21: 緊張	.336	.333	<b>.551</b>	.239	.229	-.131	-.032
32: 恥ずかしい	.210	.193	<b>.535</b>	.219	.307	-.143	.121
23: 動揺	.344	.341	<b>.515</b>	.297	.297	-.160	.084
25: 苦痛	.254	.328	<b>.493</b>	.268	.354	-.179	.043
15: 活動的	.125	.156	.080	<b>.664</b>	.178	.005	-.113
11: 興奮	.228	.326	.159	<b>.597</b>	.207	-.130	-.130
09: 活発	.114	.081	.218	<b>.584</b>	.009	-.008	-.131
07: 熱心	.052	.119	.156	<b>.559</b>	.090	-.066	-.081
39: 悲しい	.067	.155	.161	.136	<b>.615</b>	-.224	.270
35: 失望	.133	.225	.159	.071	<b>.583</b>	-.113	.207
24: 悲嘆	.140	.160	.230	.187	<b>.531</b>	-.155	.213
40: 不幸	.055	.150	.291	.114	<b>.474</b>	-.220	.266
04: 嬉しい	-.151	-.146	-.116	-.093	-.141	<b>.680</b>	-.045
64: 喜び	-.100	-.174	-.121	-.055	-.107	<b>.625</b>	-.026
05: 上機嫌	-.215	-.016	-.070	.068	-.165	<b>.505</b>	-.063
01: 幸せ	<b>-.402</b>	-.251	-.203	-.117	-.184	<b>.481</b>	.019
50: くだびれた	-.031	.046	.010	-.109	.080	.013	<b>.636</b>
46: 元気がない	-.049	-.036	-.132	-.117	.110	.043	<b>.574</b>
43: 寂しい	-.069	.148	.090	.049	.347	-.230	<b>.537</b>
48: 消耗した	-.026	-.041	.112	-.083	.090	-.032	<b>.482</b>

Note. 負荷量が.45以上のものは太字にて表記

また、因子分析の結果、「驚き」および「恐怖」は因子構造に含まれなかった。これは、これらの感情が外部刺激に対する即時的かつ反射的な反応であり、刺激の重要度を判断する過程でほぼ一様に生じるためである。さらに、他の感情項目が状況の解釈や認知的評価を伴う二次的な感情であるのに対し、「驚き」や「恐怖」はより直接的で即時的な反応であることから、他の感情と同じ因子にまとまりにくかったと考えられる。

## 5 おわりに

本研究では、日本人の感性に基づいた感情円環モデルの再検討を目的とし、感情次元を8つのグループに整理するモデルを仮定して、感情単語の関係性を分析した。その結果、単語の分布は右上象限（快-覚醒）および左下象限（不快-非覚醒）に偏る一方で、右下象限（快-非覚醒）の単語数が少なく、感情に対する敏感度が象限ごとに異なることが示された。また、k-means法と因子分析による検証の結果、7つのグループが確認され、両手法間で概ね一致した結果が得られた。しかし、左上象限（不快-覚醒）では分類の不一致が生じ、Pleasure-Arousalの二軸モデルでは「怒り」や「嫌悪」などの不快感情の違いを十分に説明できない可能性が示唆された。

なお、これらの結果は使用した単語の選定に依存している可能性があるため、今後の研究ではより多様な単語リストを用いた再検証が求められる。また、本研究で扱ったのは単語間の関係性のみであり、感情円環モデルとしての適合性は十分に検証されていない。今後は、周縁性の検討 [12] などを通じて、その構造の妥当性を検討する必要がある。

## 謝辞

本研究は、一部 JSPS 科学研究費補助金 23K11278, 23K11202, 24K02977, 21K11968, 19K12090 の助成を受け実施しその成果を公表するものである。

## 参考文献

- [1] Russell, J. A.: A Circumplex Model of Affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 39, No. 6, pp. 1161–1178 (1980)
- [2] 竹内 将吾, 酒井 あゆみ, 加藤 昇平, 伊藤 英則: 対話者好感度に基づく感性会話ロボットの感情生成モデル, *日本ロボット学会誌*, Vol. 25, No. 7, pp. 1125–1133 (2007)
- [3] 福田 和彰, 山本 晃生, 田中 二郎: 親しみやすい対話エージェントのための対人感情を導入したエージェントモデル, *人工知能学会論文誌*, Vol. 25, No. 1, pp. 123–133 (2010)
- [4] Remington, N. A., Fabrigar, L. R., and Visser, P. S.: Reexamining the Circumplex Model of Affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 79, No. 2, pp. 286–300 (2000)
- [5] Larsen, R. J., and Diener, E.: Promises and Problems with the Circumplex Model of Emotion, *Review of General Psychology*, Vol. 4, No. 1, pp. 25–46 (2000)
- [6] Yik, M., Russell, J. A., and Steiger, J. H.: A 12-Point Circumplex Structure of Core Affect, *Emotion*, Vol. 11, No. 4, pp. 705–731 (2011)
- [7] Park, E. J., and Kitayama, S.: Influence of Culture on Categorical Structure of Emotional Words: Comparison Between Japanese and Korean, *Cognition and Emotion*, Vol. 26, No. 6, pp. 1038–1061 (2012)
- [8] Russell, J. A.: Core Affect and the Psychological Construction of Emotion, *Psychological Review*, Vol. 110, No. 1, pp. 145–172 (2003)
- [9] Russell, J. A., Weiss, A., and Mendelsohn, G. A.: Affect Grid: A Single-Item Scale of Pleasure and Arousal, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 57, No. 3, pp. 493–502 (1989)
- [10] Killgore, W. D. S.: Affective Valence and Arousal in Self-Rated Depression and Anxiety, *Perceptual and Motor Skills*, Vol. 87, No. 2, pp. 675–684 (1998)
- [11] Russell, J. A., and Mehrabian, A.: Evidence for a Three-Factor Theory of Emotions, *Journal of Research in Personality*, Vol. 17, No. 2, pp. 275–290 (1983)
- [12] Gurtman, M. B., and Pincus, A. L.: The Circumplex Model: Methods and Research Applications, in Schinka, J. A., and Velicer, W. F. (Eds.), *Handbook of Psychology: Research Methods in Psychology*, Vol. 2, pp. 407–428, Wiley, Hoboken, NJ (2003)