



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	HALは遙か? : 笑うコンピュータの過去, 現在と将来
Author(s)	ジェプカ, ラファウ; 荒木, 健治
Citation	知能と情報 : 日本知能情報ファジィ学会誌, 23(5), 696-704
Issue Date	2011-10-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/63604
Type	journal article
File Information	JJSF23-5_696-704.pdf



解説

HALは遙か? - 笑うコンピュータの過去, 現在と将来†

ジェプカ ラファウ*・荒木 健治*

1. はじめに

日本と違って欧米の文化では賢すぎる機械は危険につながり易いと考えられている。フランケンシュタイン博士は自分が作った人工生命を「下劣な昆虫」や「嫌われモンスター」と呼び、ユダヤ教が生んだ伝説のゴーレムは凶暴化するので人間に恐れられている。一般的にはロボットは仕事してくれればよいという存在であって、人間の気持ちなんか理解できず自分の感情を持ってしまったら主人の人間を殺すものとして描写されている。

一方、スピルバーグの「A.I.¹⁾」にエンターテインメントアンドロイドが出てくるが、結局悲しい存在として描かれている。ターミネーター²⁾のイメージが強いので、人工知能の研究者が人間らしい機械を作ろうとするという話を聞くと不信の念を持たれてしまう。

逆に日本の場合はロボットは鉄腕アトムやドラえもののイメージが強くて便利だけではなくて優しいという連想が強く出てくる。最近アメリカでも笑わせるロボットがアニメに出演中で人気があるが、「人間的すぎて」面白いと言われている。「Futurama³⁾」のベンダーはものを盗んだり、やる気が無かったりする女遊びが好きなアル中ロボット。うまい冗談を言うというより、人間に似た哀れな存在で人を笑わせるわけである。

なぜ最近までジョークがあまりコンピュータ科学者の研究テーマとならなかったのであろうか。ロボットの持つ恐ろしいイメージや人間世界がまったく理解できない矛盾を含んでいるというだけの理由ではない。もっと単純な理由がある。ユーモアの理解と生成の複雑さに比べて、その需要が少ないということである。

人工知能の歴史の中ではユーモアは「インテリジェントタスク」として扱われず、ファンドを投資する対

象となっていない。90年代まで感情処理と同様に生産、防衛、宇宙開発と関係がなく、HRIとHCIの分野が普及し始める時まで研究される価値が認められていなかった可能性がある。ロボットと(主に)コンピュータが人間とのインターアクションの機会が増大するにつれて、システムに「人間らしさ」や「想像力」などが求められ始めている。マイクロソフト社のWordのイルカ⁴⁾がコメディアンになったら使いやすくなるという訳でないが、例えば自分自身を皮肉で卑下するような使用方法を取れば、ユーザのストレス(怒り?)が軽減する可能性がある。

1.1 ユーモアの必要性

我々の生活に笑いが重要なものであることは直感的に分かるものであるが、最近まで科学的な証明が難しかった。キケロ⁵⁾、カント、フロイド(Morreall[1]とAttardo[2]でユーモア理論の歴史を紹介している)などがユーモアの重要性を強調していたが、20世紀までその具体的な理由に言及していなかった。ユーモアは心理学(Ruch[3], Moran[4], Trice[5])、言語学(Attardo[2], Raskin[6], Ritchie[7])における分析だけではなく、fMRIなどを利用した研究も行われている[9]。

このように日常生活[10]と治療[11]への良い効果が実証されても、ユーモアの生成過程は不明のままである。そのため、ユーモア生成アルゴリズムは主に言語学的な現象に基づいていて、五感の入力による状況把握が求められる認知科学的なアプローチは、著者らが調べたかぎり、存在しない。しかし、人工コンパニオンのプロジェクト⁶⁾がEUの政府機関などによる助成により開始され、日常生活で常時人間と共存するユー

1 <http://ja.wikipedia.org/wiki/A.I.>

2 [http://ja.wikipedia.org/wiki/ターミネーター_\(映画\)](http://ja.wikipedia.org/wiki/ターミネーター_(映画))

3 <http://www.comedycentral.com/shows/futurama/index.jhtml>

4 マイクロソフト社のワープロソフトであるWordのヘルプシステムとしてイルカと対話形式で修正する機能がある。

5 マルクス=トゥルリウス=キケロ、ローマの政治家、雄弁家、文人。

6 <http://lirec.eu/>

<http://www.cogniron.org/final/Home.php>

† HAL Are Your HALgorithms, HAL?—Past, Present and Future of Funny Machines

Rafal RZEPKA and Kenji ARAKI

* 北海道大学 大学院情報科学研究科

Hokkaido University, Graduate School of Information Science and Technology

ジェントがより広範囲にかつ深く研究され始めている。このような研究ではユーモアによるストレス減少についても言及されている[9]。日本が超高齢化社会を迎え、インテリジェント・システムが冷酷なマシンのままであると、お年寄りのユーザの健康に悪影響を及ぼす可能性が高い。

ユーモアという現象の生成過程が解明されていないため、全員が同意できるユーモアのただ一つのコンピュータ上の理論は存在しない。一方、様々な理論が存在してもシステムを作る際には、ほとんどの場合はそれらの理論が利用されていない⁷。ある手法に基づいて簡単に生成ができて実際に冗談を言うのは高いレベルの知能を利用する非常に複雑な創造的なプロセスであって、相手を笑わせるというのは「空気を読む」能力にもつながる。

相手の感情的な状態を把握し、推論力と常識的知識を使用する必要があるため、その能力のコンピュータによる実現は未だに困難である。日本ではロボットはフレンドリーなイメージであるが、ユーモアの実現がIntelligenceの実現の一つの重要な方法であるとして認知されていないと考えられる。本解説記事は人を上手に笑わせるシステム実現への道の第一歩ともいえるそれぞれの研究とアプローチをまとめ、読者にそのプロセスの複雑さを知っていただくためのものである。

1.2 ユーモアの表し方

どたばた喜劇、おかしい音、面白い絵、コメディ中の突然の状況変化、ジェスチャーによるギャグなどによって人を笑わせることができるが、言葉という手段が一番一般的であろう。ユーモアの研究がほとんど言語を対象としている理由は他にもある。まず、テキストだとデータを収集・分析しやすいという利点が挙げられる。ジョーク集などが存在するため、ある意味で「評価済み」のデータが手に入りやすい。もちろん、コンピュータによる処理になると、テキストは画像や動画などより扱いやすい。このため過去に一つの研究だけが文書以外を対象としている。この研究は、1995年にNackら[12]によって行われたもので、ビデオ編集によって「ビジュアル・ジョーク」の生成を試みている。

言葉によるユーモアは二つのアプローチに分けることができる。一つは表層表現を扱うものであり、もう一つは意味的な概念を利用するものである。駄洒落は前者のタイプの例であり、ストーリー型のジョークは後者のタイプの例である。後者は他言語に翻訳できる

可能性が高いが、前者の表層表現を利用する場合は直接翻訳できないことがほとんどである。

2. ジョーキングマシーンの歴史

本章では自然言語処理の高速化及び言語資源の増大により90年代から現れ始めたアイデアを種類ごとに簡単に紹介する。なお、対象言語は英語と日本語のシステムの例のみである。

2.1 駄洒落系(puns)

一番古いと思われるシステムはLessard and Levison[13]の「Tom Swifties」だと考えられる。名詞と副詞をペアにして面白さを表現するプログラムであった。

*"This matter is opaque", said Tom **obscurely**.*
「不明瞭なもんだな」とトムが分かり難く言った。

この1年後に同じ研究者がなぞなぞを言うアルゴリズムの開発を行った[14]。

-What kind of animal rides a catamaran?

-A cat.

(双胴船[catamaran]に乗る動物は何? 猫[cat])

ほぼ同時期にBinstedとRitchie[15][16][17]がJAPE (Joke Analysis and Production Engine)の提案を行った。そのプログラムはパターンマッチングによってなぞなぞの構成を推測するもので、WordNet[18]を用いていたため多くのなぞなぞを生成することができた。しかし、意味不明な出力が多く「面白い」と言えるものが少なかった。評判が良かったもののひとつは下記のものである。

-What do you call a murderer with fibre?

-A cereal killer. (cerealとserialの発音が近い)。

1999年にVenourが2単語で前文をコメントするプログラムを構築した[19]。例えば

The surgeon digs a garden. A doc yard. (「ドック」は「医者」のスラング。「ヤード」は「庭」。合わせたドックヤードが「造船所」に聞こえる)

3年後、McKayがone-liner(一行ジョーク)を生成するプログラムを紹介した[20]。出力の例を以下に示す。

The performing lumberjack took a bough.

「take a bough」は「take a bow」(礼をして拍手に答える)に聞こえる。

スタンドアローンシステムであるJAPEに基づいて

⁷ TinholtとNijholt[11]のプログラムは例外で、Raskin[6]が提案した冗談認識基準が利用されている。

よりモジュール化されたSTANDUP(System to Augment Nonspeakers Dialogue Using Puns)が開発されて、コミュニケーション障害者の子供の対話を楽しく感じさせるツールとして利用された[21]。同じJAPEは滝沢らによって日本語化され、BOKEという日本語の駄洒落生成システムが生まれる[22]。BOKEについては2.3.1で詳細に述べる。

ユーモアの生成ではPun(駄洒落)系の表層表現の操作による手法が主流であったが、面白い頭字語を生成するというシステムも実現されている[23]。「HAHAcronym」(笑う頭字語)の可能なタスクは二つあり、一つは存在する頭字語の単語を書き換えるという操作と、もう一つは2単語の入力に対して(面白い)関連語を揃え、新しい頭字語を作成する機能である。例えば、「DMSO」は「Defense Modeling and Simulation Office」(防衛モデル化及びシミュレーション局)であるが、システムが「Defense Meat-eating and Salivation Office」(肉食い防衛及び唾液分泌局)に変更する。「fast」と「processor」を入力した場合はTORPIDという頭字語が提案される。その内容は「Traitorously Outstandingly Rusty Processor for Inadvertent Data processing」(うかつなデータ処理ための驚く程錆びたプロセッサ)である。

2.2 コンセプト間を利用したユーモア

少数であるが、より深く意味処理を行うチャレンジも存在した。Bergen and Binsted[25]は大げさな表現を利用するアルゴリズムを提案し、同じ年にMcKayと一緒に本アルゴリズムに基づいたジョーク生成システムの作成を行った[26]。出力の結果の例を下記に挙げる。

It was so cold, I saw a lawyer with his hands in his own pockets. (いつも誰かのポケットからお金を出しているイメージから)

2年後Stark, Binsted, and Bergen[27]は次のようなジョークのために最適な箇所となるフレーズ(punchline, 落ち)を短い候補のリストから選択するプログラムの紹介を行った。

I asked the bartender for something cold and filled with rum, so he recommended his wife.

バーテンに冷たいラム系のカクテルを頼んだら、彼は自分の妻を薦めた。

このような手法は適用範囲が狭く、しかも特殊な知識ベースを必要としていたため、その応用は難しかった。

次に、Tinholt and Nijholt [11]のわざと間違った代名詞関係を利用するプロトタイプシステムの提案を行った。アイデアは次のようなジョークで紹介された。

"Our lawyers put your money in little bags, then we have trained dogs bury them around town.

"Do they bury the bags or the lawyers?"

「さて埋められるのは袋か、弁護士か？」

このアイデアをシミュレーションするようなアルゴリズムの流れは下記ようになる。

- 文書中で代名詞を発見したら一般的な対象語発見器[28]が正解の対象語を含めた対象語リストを抽出する。
- 正解対象語は不正解対象語と比較され、反対の意味をもつ候補が選択される。反対性の推測にはConceptNet[29]が利用される。そのデータベースの中で同じ属性が一番多いということ、及びその属性の最低ひとつの属性が反対語の値を持つという二つの条件を満たせば「反体性」が決定される。
- 利用できる対象語が発見されたら、プログラムが正解対象語と反対対象語を出力して、どれで解釈すればよいかをユーザに確認をする。

評価実験はチャットログとストーリー集を使用した「冗談可能性の発見率」という方法で人間との比較を行った。しかし、システムは、まだエラーに弱く、存在しているチャットボットへの導入が難しいことは著者たちも認めている。

2.3 日本語のシステムの例

前述したように欧米と違って、日本の場合は駄洒落等がIntelligenceの一部だと認知されていなかったが、研究テーマにならなかったという訳ではなかった。滝澤[30]、北垣[31]、金杉[32]、滝澤[33]といったバイオニアたちの手法が再考されたり、改善されたりした。

少し異なる手法も提案された。例えば、田辺[34]は生成パターンを7つも用意し、一般と逆のアプローチを選択した上、類似していない概念を見つけるために使う概念ベースの提案を行った。次に著名なシステムと著者らが直接開発に関わったものを紹介する。

2.3.1 BOKE

日本語におけるユーモアの計算機処理で一番よく引用されるのはJAPEの日本語版、BOKE(Bilingual jOkE Engine)である[22]。

2.3.1.1 駄洒落なぞなぞ

論文はJAPEで使用された駄洒落、なぞなぞの三つのタイプを日本語の例で紹介している。

- 併置型(juxtaposition)

なぞなぞの答えにおいて類似した発音の単語を近接して出現させる駄洒落：

「委員会に行かなくていいんかい？」

- 置換型(substitution)

なぞなぞの答えにおいて単語の一部分を発音の類似した別の単語で置換する駄洒落：

「鉄筋コンクリート」→「鉄筋コン釣り糸」

- 対比型(comparison)

なぞなぞの答えにおいて発音の一部を入れ替えた単語を対比させる駄洒落：

「小説家と闇を悪くする菓子との違いは何？」「三島由紀夫と虫歯グリコ」

日本語駄洒落なぞなぞでは対比型は一般的ではなく、併置型は回答形式になりにくいいため、BOKEは置換型を扱っている。



図1 「B級機関」。データとプログラムを搭載したサブPC及びプリンターがピラミッドの中に入れられて、オブジェが三脚の上に固定された。無線キーボードによる刺激を与えると駄洒落パターンが変更される。

2.3.1.2 処理の流れ

まずスキーマを与える制約の下でシステムはスキーマが与える関係にある語彙を辞書から取り出し、また辞書に登録されていない語彙を生成する。次のステップでは得られた語彙をテンプレートに当てはめ、駄洒落なぞなぞの回答文を生成する。

2.3.1.3 辞書

ユーモアに関する情報がない人手で作成された手製辞書と比較するために分類語彙表[35]から抜粋された小型ソーラスが利用された。類音語を見つけて複合語を置き換えるのはシステムの重要な部分である。このため、両方の辞書の見出し語に複合語が含まれた。三遊亭の「駄洒落四季報366日」[36]を用いてその駄洒落データから駄洒落を構成する単語、その上位概念、関連語等を人手で手製辞書の見出し語として入力した。

2.3.2 B級機関

BOKEと大体同時期に駄洒落等を自動生成して細長い紙に書いて吐き出す「B級機関」[37]が松澤らによって開発された。生成された駄洒落は簡単なものだったが、駄洒落を出す物体はアートとしてデザインされ、芸術的なオブジェとして開発された。システムが1998年7月3日の京都新聞で紹介され、下記の駄洒落の例が紹介されている：

「苔(こけ)でこける」「小結の小娘」「機関車の気管支炎」「寝首を賀来千香子」

「言語感覚」という観点から見るとシステムは多種類で多量の駄洒落を生成するというものだった。駄洒落のもとになったのは、65,000辞書の見出し語、品詞情報、語義文部分、用例を自動抽出したもの、ことわざ事典のことわざ、または時事語や人名の表記と読み(人手で入力された1,500語)であった。使用されたパターンは以下に示す4つである。

- 同音反復

単純な同音反復による駄洒落。辞書の見出し語中、読みが1字だけ違う語同士を品詞情報と照合し、品詞に見合う助詞をつけて文の作成を行った。

河馬の蒲焼き(かばのかばやき)

- 地口

文中の単語を類音語に置き換える駄洒落。辞書の用例中に見出し語挿入部分を、読みが違う別の単語と置き換えて出力する。後で正しい文を出力させ、「一人突っ込み一人ぼけ」の寂しい感じを演出する。

「飴の無い旅に出る」なんて…→はっ、「当ての無い旅に出る」だろうって…

● むだ口

文と、その文末の一語の音から始まる単語・文を結合するタイプの駄洒落である。ことわざを形態素解析し、文末の一語の先頭の2字から始まる時事語・人名を結合して出力した。

一日の長→一日のチョーヨンビル

● 漫才

かけあい漫才タイプ。ある語の説明として、読みが一字違う別の語の語義文を出力させ、それは違うと突っ込みを入れることで実現した。

B: まあまあ、落ち着きな。青いから始めようや。

T: そうかー。ほな。いくか。

T: セやねえ、青いと言うたら未熟やな。

B: それって、夜、野外で寝ること？

T: ちゃうちゃう。それ野宿やがな。

T: 君とはようつき合っておれんわ！

2.3.3 PUNDA

日本語の駄洒落を研究していたDybalaはその文系的な研究成果を用いて、Binsted、滝澤と松澤のアイデアを新しい時代に進ませるために、ウェブマイニングと感情処理を導入し、チャットの中で駄洒落の発話をするシステムPUNDAの提案を行った[39]。自然言語処理による「日本語の言葉遊び」のレベルからHuman Computer Interaction分野での応用を目指した。

既にMorkesらは英語を対象とした実験を行いユーザとのインタラクションにおいてユーモアがシステムの評価の向上につながることを証明していた[38]。これに対してDybalaらは、駄洒落のもとになる単語の生成ルールを12個も提案し[39]、モーラ単位で平仮名の操作を行った(MeCab-skkserv⁸を用いて漢字候補の検出機能もあった)。名詞「かたな」に対して「勝たない」、「仕方な」や「買ったな」などの複数の候補を出力する。意味の無い候補が多いため、MeCab⁹による形態素解析及び検索エンジンのヒット数によって対象名詞と候補の組み合わせの存在率の自動調査を行う機能も搭載された。

2.3.3.1 チャットボットへの導入

Dybalaらの研究室で研究されていた非タスク対話

8 <http://chasen.org/~taku/software/mecab-skkserv/>

9 <http://mecab.sourceforge.net>

システム[40]に提案アルゴリズムをインプリメントし、中村の感情表現辞典[41]を用いた感情情報発見手法ML-Ask[42]によって発話タイミングと自動評価を行うPundalinシステムの開発を行った[38]。ネガティブな感情が発見されたら、そのユーザの台詞の中の名詞に対して駄洒落が作成される(されなかったら、Sjoberghらの駄洒落データベース[41]を参照する)。例えば、

USER: カエルは大嫌い！

PUNDALIN: カエルといえば、使えるか？

のように「カエル」はKWICデータベース¹⁰から「つ・かえる・か」というシークエンスを発見して改めて準備されたテンプレートに挿入した後、発話が生成される。他に生成されたユーモラスな応答の例は下記のようなものであった。

USER: ラブコメ嫌いですよ！

PUNDALIN: ラブといえば、選ぶんだよね

感情をはっきりしていないユーザ発話に対しては、Shiの感情的な因果関係を発見するアルゴリズム[43]を用いた。例えば「暖かいですね」という入力文に対してそのウェブマイニングを用いた手法によってそれはポジティブな気分の場合が多いことがわかる。

2.3.3.2 評価実験

対話を行ったユーザの86.4%は駄洒落が言えるシステムの方が良いと評価した。様々なカテゴリーを調査したアンケートの結果によると、Pundalinは面白く、人間っぽく、もっと長くしゃべり続けたい相手と評価された。ついでに第三者の評価及び感情処理による自動評価の実験も行われ、総ての結果において駄洒落を使用した対話システムの優位性の確認を行った。

2.4 漫才ロボット

Dybalaと同じ時期、同じ研究室(著者らの研究室)で文部科学省の外国人特別研究員として研究活動を行っていたSjoberghらが漫才ロボットをめざし、ツッコミとボケの台詞を生成するシステムの開発を行った。特殊なウェブクローラを使用し、研究の第一段階として駄洒落、なぞなぞとことわざのデータベースの自動作成を行った。これまでのシステムと違って、人間は下ネタを面白いと感じることが多いという調査結果を用いて、下品な表現のマルチリンガルな辞書を利用することとした。他に本研究の新しい点はボケと

10 <http://languagecraft.jp/kwic/>

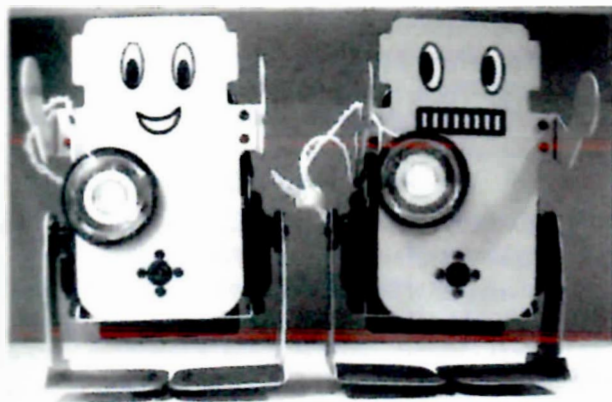


図2 Sjoberghらの漫才ロボット

ツッコミのやり取りテンプレート及びシステムの身体性である。

2.4.1 使用されたロボット

足しか動かせないVstone社のRobovie-i¹¹にスピーカが搭載され、Aquestal¹²音声合成のソフトによってツッパターの声の出力が可能な漫才システムである。

ロボットの動きが限られていたが、身体の傾き、回転、小歩きができて、自動的に作成された漫才スクリプトに合わせて動作するようにプログラムされていた。

2.4.2 評価実験とその問題

漫才システムが生成した漫才を北海道大学の学生食堂で大学生の60人の被験者(女性17人、男性43人)にテキストバージョンとロボットバージョンを見せて、1点(最低)から5点(最高)までのスケールで評価実験を行った。ロボットの方がテキストより好評で(2.8点 vs 2.3点)[44]、全体的な評価は3.3点であった[45]。

ことわざを利用した生成は人間と同等のレベルになり、なぜなら人間の次の2位だった。問題点としては評価者の「信頼性」が挙げられる。漫才を見て爆笑したにもかかわらず1点か2点しか付けない人が少なかったため、より客観的な方法(fMRIなど)を使用する必要がある。駄洒落、なぜなら生成の出力の例としては下記のものが挙げられる。

高尚は高尚だけど、許されないことの高尚はな～んだ? 婚外交渉。

モノはモノだけど、増えて困りますモノはな～んだ? ばか者。

2.4.3 BAKAROBOコンテストへの参加

本研究の実行者であるSjoberghのファーストネームであるJonasをもじった「用無し」というニックネームで2008年に明和電気と吉本興業の主催で行われた「バカロボ」お笑いコンテストに2台のロボットのコンビが出演した。これは、歴史上初めての全自動でネタを「考える」コメディアンマシンがステージに出てデビューを果たしたことになる。出力された下ネタが危なすぎて優勝はできなかった。

しかし、ファイナルに向けて視聴者からの入力を受け付ける機能がテストされ、大きな拍手を得た。コントロールのできない人工知能としての暴走の恐れがオーガナイザーの間で心配のもとになったそうである。コンテストの後でショーを紹介するブログの感情表現によって行われた分析結果を見ると、他の出演者よりネガティブな評価が数倍あったが、ポジティブな評価も数倍多かった[45]。これは、「用無し」の話題性の高さを表しているものと思われる。以下、本漫才ロボットのスクリプトの例を紹介する：

R1&R2:「期待しないほうが良い汚いロボットのショートコントです、よろしくお願ひいたします。」

R1:「最近、私は塵も積もれば山と成るっていう感じでしたよ。」

R2:「俺の場合、尻もはめれば山と成るって感じたけど。」

R1:「何言ってるんだよ!」

R2:「私と云えば、自己紹介、私は今日、車にはねられました。事故紹介でした。って言いたくなるよね。」

R1:「ははは、面白い面白い!」

R2:「今日は今日だけど、こっちからお断りの今日はな～んだ?」

R1:「何?」

R2:「色情今日」(色情狂)

R1:「バカじゃないの!」

R2:「紹介と自己って、自己紹介をしようかい、覚えてきた。」

R1:「もういいよ!」

R1:「有難うございました、終了です。」

3. 学習型

人工知能分野のメインストリームである「機械学習」のアプローチはユーモア処理にも見られた。MihalceaとStrapparava[46]は、様々な機械学習とテキスト分類の方法をユーモラスと非ユーモラスのテキストデータの自動分類に適用する研究を行った。ユー

¹¹ <http://www.vstone.co.jp/top/products/robot/Robovie-i.html>

¹² <http://www.a-quest.com/aquestal/>

モラスデータとしてWebで見つけたone-liner集を設定し、それに対してロイターのニュースのタイトル、ことわざ、British National Corpusの大規模コーパスから普通の文、およびOMCS知識ベース[29]からの「常識文」を4つの非ユーモラスデータセットとして使用した。特定の文体の特徴(頭韻、反意性、大人のスラング)を利用して、ユーモラスなデータと非ユーモラスなデータセットの各ペアに対して自動的に決定木を構築した。

分類の精度は54%(ユーモア対ことわざ)から77%(ユーモア対ニュースのタイトル)の間だった。他の自動分類器(ナイーブベイズ、SVM)を利用してもほぼ同様に良好な結果が得られた。著者によると本研究によりユーモラスな文章の特徴が明らかになり、人間中心の語彙、否定の数、否定的な態度、プロの社会の話題、そして人間の弱さというテーマなどがユーモア発見の要素として利用できることが明らかになった。

4. まとめ

20年の間で単語の類似度と辞書情報に基づいた単純な操作によるユーモアの出力が可能なシステムが多数を占めていて、現在も主流である。複数の生成メカニズムが研究され、それが様々なプログラムで実現されたため、自然言語処理の分野からHCI(Pundalin)とHRI(用無し)分野へのシフトに背信号が出されたと言える。

駄洒落だけではなく、他の修辞(皮肉、トートロジー)も、漫才におけるジェスチャーの自動生成とその影響[47]も研究されている。Sjoberghの研究は漫才ロボットだけではなく、駄洒落データベース、下品な単語辞典及び面白さ度の自動計算手法[48]も生んだ。ユーモアの認識は認知科学の分野でも研究されている[49]。

テキストデータ(コーパス、データベース、辞書オントロジー、シソーラスなど)が増加し、機械学習と文系のコラボレーションによる新たな進歩が見られると思われるが、その機会は未だに少ない。1996年[50]と2002年[51]に行われたComputational Humorに関するワークショップのような集まりをより頻繁に行えば進歩のペースが向上するであろう。2008年にLIBM(Laughter in Interaction and Body Movement)が旭川で行われた。学際的なワークショップ¹³としてLIBMは大成功であったが、より大きいスケールでユーモアのテーマの魅力と必要性を宣伝する定期的な会議が必要であると考えられる。

13 <http://www.teu.ac.jp/iap/LIBM08/>

謝辞

B級機関の写真を提供していただいた神奈川大学松澤和光教授に感謝します。

参考文献

- [1] Morreall, J., ed. "The Philosophy of Laughter and Humor". Albany, NY: SUNY Press, 1987.
- [2] Attardo, S. "Linguistic Theories of Humour", Number 1 in Humor Research. Berlin: Mouton de Gruyter, 1994.
- [3] Ruch, W., ed. "The Sense of Humor: Explorations of a Personality Characteristic", Mouton Select. Berlin: Mouton de Gruyter, 2007.
- [4] Moran, Carmen C. "Short Term Mood Change, Perceived Funniness and the Effect of Humour Stimuli." Behavioral Medicine, 22: 32-38, 1996
- [5] Trice, A. D., and J. Price-Greathouse. "Joking under the Drill: A Validity Study of the Coping Humor Scale", Journal of Social Behavior and Personality 1.2, 265-66, 1986.
- [6] Raskin, V. "Semantic Mechanisms of Humor". Dordrecht: Reidel, 1985.
- [7] Ritchie, G., "The Linguistic Analysis of Jokes", Routledge, London/New York, 2003.
- [8] Bartolo, A., Benuzzi, F., Nocetti, L., Baraldi, P., and Nichelli, P. "Humor Comprehension and Appreciation: An fMRI Study", J. Cognitive Neuroscience 18, 11, 1789-1798, 2006.
- [9] Mobbs, D., Greicius, M., Abdel-Azim, E., Menon, V. and Reiss, A., "Humor Modulates the Mesolimbic Reward Centers", in Neuron, Volume 40, Issue 5, 1041-1048, 2003.
- [10] 高柳和江, 「補完代替医療としての笑い」, 日本補完代替医療学会誌, Vol.4. No.2 pp.51-57. 2007.
- [11] Tinholt, H. W., and Nijholt, A. "Computational Humor: Utilizing Cross-Reference Ambiguity for Conversational Jokes". In 7th International Workshop on Fuzzy Logic and Applications (WILF 07), Camogli (Genova), Italy, volume 4578 of LNAI, 477-483, 2007.
- [12] Nack, F., and Parkes, A. "Auteur: The Creation of Humorous Scenes Using Automated Video Editing", Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence Workshop on AI and Entertainment, Montreal, Quebec, 1995.
- [13] Lessard, G., and Levison, M. "Computational Modeling of Linguistic Humour: Tom Swifities". In Research in Humanities Computing 4: Selected Papers from the 1992 Association for Literary and Linguistic Computing (ALLC) and the Association for Computers and the Humanities (ACH) Joint Annual Conference, 175-178. Oxford, UK: Oxford University Press, 1992.
- [14] Lessard, G., and Levison, M. "Computational Modeling of Riddle Strategies". Paper presented at the Association for Literary and Linguistic Computing (ALLC) and the Association for Computers and the

- Humanities (ACH) Joint Annual Conference, Georgetown University, Washington, DC, 1993.
- [15] Binsted, K., and Ritchie, G. "An Implemented Model of Punning Riddles". In Proceedings of the Twelfth National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-94). Menlo Park, CA : AAAI Press, 1994.
- [16] Binsted, K. "Machine Humour : An Implemented Model Of Puns". Ph.D. dissertation, University of Edinburgh, Edinburgh, Scotland, 1996.
- [17] Binsted, K., and Ritchie, G. "Computational Rules for Generating Punning Riddles". *Humor : International Journal of Humor Research* 10 (1): 25-76, 1997.
- [18] Fellbaum, C. "WordNet : An Electronic Lexical Database", Cambridge, MA : The MIT Press, 1998.
- [19] Venour, C., "The Computational Generation of a Class of Puns". Master's thesis, Queen's University, Kingston, Ontario, 1999.
- [20] McKay, J., "Generation of Idiom-Based Witticisms to Aid Second Language Learning". In The April Fools' Day Workshop on Computational Humor, 77-87. Enschede, Netherlands : University of Twente, 2002.
- [21] Manurung, R.; Ritchie, G.; Pain, H.; Waller, A.; O'Mara, D.; and Black, R., "The Construction of a Pun Generator for Language Skills Development". *Applied Artificial Intelligence* 22 (9): 841-869, 2008.
- [22] Binsted K.A., 滝澤 修:「日本語駄洒落なぞなぞ生成システム "BOKE"」. 人工知能学会誌. Vol.13. No.6. pp.920-927. 1998.
- [23] Stock, O., and Strapparava, C. "HAHAcronym : Humorous Agents for Humorous Acronyms", *Humor: International Journal of Humor Research* 16 (3): 297-314, 2003.
- [24] Stock, O., and Strapparava, C. "The Act of Creating Humorous Acronyms", *Applied Artificial Intelligence* 19 (2): 137-151, 2005.
- [25] Bergen, B., and Binsted, K., "The Cognitive Linguistics of Scalar Humor." In *Language, Culture and Mind*, ed. M. Achard and S. Kemmer. Stanford, California : CSLI Publications, 2003.
- [26] Binsted, K.; Bergen, B.; and McKay, J. "Pun and Nonpun Humour in Second-Language Learning", Paper presented at the CHI 2003 Workshop on Humor Modeling in the Interface. Fort Lauderdale, 2003.
- [27] Stark, J.; Binsted, K.; and Bergen, B., "Disjunctive Selection for One-Line Jokes", in Proceedings of First International Conference on Intelligent Technologies for Interactive Entertainment, volume 3814 of Lecture Notes in Computer Science, ed. M. T. Maybury, O. Stock, and W. Wahlster, 174-182. Berlin : Springer, 2005.
- [28] Lappin, S., and Leass, H. J., "An Algorithm for Pronominal Anaphora Resolution", *Computational Linguistics* 20 (4): 535-561, 1994.
- [29] Liu, H., and Singh, P., "Commonsense Reasoning in and over Natural Language", In Proceedings of the 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2004), volume 3213 of Lecture Notes in Computer Science, ed. M. Negoita, R. Howlett, and L. Jain, 293-306. Heidelberg : Springer, 2004.
- [30] 滝澤修, 柳田益造, 「音声言語における隠された意味構造の検出」, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J72-D-2, No.8, pp.1313-1319, 1989.
- [31] 北垣郁雄, 「駄洒落にかかわる同音の抽出と模擬ソフトの試作」, 信学技報, 頁: 92-92, 1993.
- [32] 金杉友子, 松沢和光, 笠原要, 「アバウト推論の「言葉遊び」への適用」, 電子情報通信学会技術研究報告, 巻: 96号: 294 (NLC96 31-37), 頁: 1-7, 1996.
- [33] 滝澤修, 柳田益造, 伊藤昭, 井佐原均, "On Computational Processing of Rhetorical Expressions- Puns, Ironies and Tautologies", *International Workshop on Computational Humor*, pp.39-52, 1996.
- [34] 田辺公一朗, 「駄洒落のコンピュータによる処理-駄洒落生成システムの基本設計-」, *Sanno University Bulletin* Vol.26 No.1. 65-74, 2005.
- [35] 国立国語研究所, 「国立国語研究所資料集 6」『分類語彙表』, 1964.
- [36] 三遊亭小遊三, 「駄洒落四季報 366 日」, 徳間書店, 1996.
- [37] 松澤和光, 金杉友子, 阿部明典: 「コンピュータ上の言語感覚実現に向けて: B級機関」, 人工知能学会全国大会. 37-11. pp.685-686, 1998.
- [38] Morkes, J.; Kernal, H. K.; and Nass, C., "Effects of Humor in Task-Oriented Human-Computer Interaction and Computer-Mediated Communication: A Direct Test of SRCT Theory". *Human-Computer Interaction* 14 (4): 395-435, 1999.
- [39] Dybala, P., Ptaszynski, M., Rzepka, R., Araki, K., "Activating Humans with Humor-A Dialogue System that Users Want to Interact With", *IEICE Transactions on Information and Systems Journal, Special Issue on Natural Language Processing and its Applications*, Vol.E92-D, No.12, pp.2394-2401, 2009.
- [40] Higuchi, S., Rzepka, R. and Araki, K., "A Casual Conversation System Using Modality and Word Associations Retrieved from the Web", *Proceedings of the 2008 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pp.382-390, Honolulu, USA, 2008.
- [41] 中村明 「感情表現辞典」, 六興出版/東京堂出版, 1979.
- [42] Ptaszynski, M., Dybala, P., Shi, W., Rzepka, R. and Araki, K., "A System for Affect Analysis of Utterances in Japanese Supported with Web Mining", *Journal of Japan Society for Fuzzy Theory and Intelligent Informatics, Special Issue on Kansei Retrieval, 知能と情報 (日本知能情報ファジィ学会誌) 特集「感性検索」*, Vol.21, No.2 (April), pp.30-49 (194-213), 2009.
- [43] 施文翰, ミハウ プタシンスキ, ジェブカ ラファウ, 荒木健治, 「感情表現要素認識とウェブマイニングを用いたユーザ発話感情の推測」, 電子情報通信学会思考と言語研究会 TL 2008 予稿集, pp.31-34, 2008.
- [44] Sjobergh, J. and Araki, K., "Robots Make Things Funnier", *New Frontiers in Artificial Intelligence*, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 306-313, 2009.
- [45] Sjobergh, J. and Araki, K., "What Does 3.3 Mean? Using Informal Evaluation Methods to Relate Formal

- Evaluation Results and Real World Performance", International Journal of Computational Linguistics Research, Vol.1, No.3, pp.178-188, Digital Information Research Foundation, India and USA, 2010.
- [46] Mihalcea, R., and Strapparava, C. "Learning to Laugh (Automatically): Computational Models for Humor Recognition". Computational Intelligence 22 (2): 126-142. 2006.
- [47] Hasegawa, D., Sjobergh, J., Rzepka, R. and Araki, K., "Are Body Movements Really Important for Joke Systems Comparing Different Styles of Joke Performance", in Proceedings of the First International Workshop on Laughter in Interaction and Body Movement (LIBM'08), pp.8-13, Asahikawa, Japan, 2008.
- [48] Sjobergh, J. and Araki, K., "A Measure of Funniness, Applied to Finding Funny Things in WordNet", in Proceedings of Pacling 2009, 236-241, 2009.
- [49] Taylor, J. M. and Mazlack, L. J., "Computationally recognizing wordplay in jokes", in Proceedings of Cognitive Science Conference, pages 2166-2171, Stresa, Italy, 2004.
- [50] Hulstijn, J. and Nijholt, A.(eds.). "Proceedings of the International Workshop on Computational Humor". Number 12 in Twente Workshops on Language Technology, Enschede, Netherlands. University of Twente, 1996.
- [51] O. Stock, C. Strapparava & A. Nijholt (eds.) "The April Fools' Day Workshop on Computational Humour." Proc. Twente Workshop on Language Technology 20 (TWLT20), ITC-IRST, Trento, Italy, 2002.

(2011年9月14日 受付)

[問い合わせ先]

〒060-0814 札幌市北区北14条西9丁目
北海道大学 大学院情報科学研究科
ジェフカ ラファウ
TEL: 011-706-6535(直通)
FAX: 011-706-6535
E-mail: kabura@media.eng.hokudai.ac.jp

著者紹介



ジェフカ ラファウ [非会員]

2004年北海道大学大学院工学研究科博士後期課程電子工学専攻修了。2004年北海道大学大学院情報科学研究科メディアネットワーク専攻助手。2007年同助教。現在に至る。言語学修士、工学博士。常識的知識獲得、感情処理、マシン倫理学、集合知などの研究に従事。電子情報通信学会、情報処理学会、人工知能学会、言語処理学会、日本認知科学会、AAAI、各会員。



荒木 健治 [正会員]

1982年北海道大学工学部電子工学科卒業。1988年同大学院工学研究科電子工学専攻博士後期課程修了。同年、北海学園大学工学部電子情報工学科助手。1991年同助教。1998年同教授。1992-1993年、2000年、2009年米国スタンフォード大学CSLI客員研究員。1998年北海道大学大学院工学研究科電子情報工学専攻助教授。2002年同教授を経て2004年北海道大学大学院情報科学研究科メディアネットワーク専攻教授。現在に至る。工学博士。対話処理、言語獲得、機械翻訳などの研究に従事。日本知能情報ファジィ学会、電子情報通信学会、情報処理学会、人工知能学会、言語処理学会、日本認知科学会、ACL、IEEE各会員。