

令和元年6月22日現在

機関番号：32610

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K13223

研究課題名(和文) 言語研究者の容認度評定力の認証システムの試作：容認度評定データベースを基礎にして

研究課題名(英文) Building acceptability rating database that enables authentication of linguists' intuitions

研究代表者

黒田 航 (Kuroda, Kow)

杏林大学・医学部・准教授

研究者番号：30425764

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：2016年度に言語学書のサンプリングにより、言語学の容認性判断の実態調査を実施した。結果を言語処理学会23回大会で発表した。2017年度に逸脱文の候補を自動生成するスクリプト Japanese sentence mutators (JSM) を作成した(一般公開済み)。2017年に大学生を対象にした予備調査を実施した。200事例を、一人当り20事例を評価した。成果は言語処理学会24回大会で発表した。2018年度に大学生を対象にした小規模調査とweb調査形式の大規模調査を実施した。300文を10個のグループに分け、参加者はそのうちの1-3グループに評定を与えた。言語処理学会25回大会で発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

言語学の課題の一つは、普通に使われうる文と使われない文の境界を確定する事である。前者を容認度可能な文と、容認不可能(か困難)な文と呼ぶ。困った事に、2種類の表現の区別は理論から中立に行なえない。それにより言語学者が自説に都合の良い結果しか見ないという結果が生じる。これは「確認バイアス」の名で知られる。

これを回避するには、理論的立場に影響されない文を十分な数用意し、非専門家がそれらに与える容認度判断を基本反応として収集しておき、理論的利害が関わる事例の容認度評定の際に参照するしかない。日本語容認度評定データ(ARDJ)を、世界で初めてそのような目的をもつ中立データとして構築した。

研究成果の概要(英文)：In 2016, we ran a survey of acceptability judgments by professional linguists based on samples taken from textbooks of Japanese linguistics. The results were reported at 23rd Annual Meeting of NLP. In 2017, we developed a script for semi-automated generation of potentially deviant sentences, called Japanese sentence mutators (JSM). We made this public. We then ran a pilot study targeting roughly 300 raters which consists of university students. Used stimuli were 200 and each of the participants rated randomized group of 20 sentences. The results were reported in 24th Annual Meeting of NLP. In 2018, we carried out our main study in two phases. In phase 1, roughly 200 university students participated. In phase 2, roughly 1700 people in general public participated. In both phases, 300 sentences are randomly separated into 10 groups, and each participant rated one of them, consisting of 30 sentences. The results were reported at 25th Annual Meeting of NLP.

研究分野：認知科学, 言語学, 自然言語処理

キーワード：acceptability judgment multivariate analysis computational modeling large scale data evidence-based research

1 研究開始当初の背景

言語学の課題の一つは、普通に使われうる文と使われない文の境界を確定する事である。前者を容認度可能 (acceptable) な文と呼び、容認不可能 (unacceptable) (か困難) な文と呼ぶ。厄介なのは、2つの種類の表現の区別が文法理論から中立に行なえない事である。言語学者の判断の非中立性は次の2つの形で具現化する。第一に、大きな(メタ)理論的利害がかかった事例ばかりが研究で取り上げられる。第二に、個々の研究者が、自説に都合の良い判断をする(後者は特に「確証バイアス」の名で知られる現象)。このような背景があつて、言語研究の専門家である言語学者の判断は、しばしば分野の外の非専門家の判断から乖離する。こうなると言語学者が研究しているのは、研究者集団内でのみ共有されている虚構でしかないという疑いを晴らせない。

これを回避するのは、理論的立場に影響されない文を十分な数用意し、非専門家がそれらに与える容認度判断を基本反応としてしっかり収集しておき、理論的利害が関わる事例の容認度評定の際に参照する事である。日本語容認度評定データ (Acceptability Rating Database for Japanese: ARDJ) はそのような参照データ D を構築する目的で実施された。

2 研究の目的

何人かの人に同じ文の容認度を評定させても、皆が同じ結果を返す訳ではない。これは小規模な実験でもすぐに確かめられる。だが、理論言語学は単純化のために、(1) この条件で得られる反応が一様で、(2) それを有能な言語学者が模倣/エミュレートできると想定している。

(1) が成立しないなら、どんな反応が実際に得られるのか確かめる必要がある。だが、これを確かめた研究は世界的に存在しない(それ故の挑戦的萌芽研究)。これが本研究の第一の目的であり、上で簡単に説明した参照データ D の構築を意味する。

これに加えて、(2) が妥当かどうかを検証する必要がある。研究助成の申請時に二つ目の目標として D を基にした言語学者の容認度評定力の認証システムの試作に挙げたのは、それを目的としたからである(専門家 p の容認度評定の信頼性は、D 中の事例 x_1, x_2, \dots, x_n について一般人から得られた容認度評定 r_1, r_2, \dots, r_n のそれぞれの分散のタイプ(分散大, 中, 小)を p が正しく推定できるかどうかで評価するとした)。採択後に、交付金の総額との兼ね合いで、実施期間には(1)に専念する事に決めた。

3 研究の方法

D の構築の要は、要件 1) 理論的バイアスのかかっていない文 $S = \{s_1, s_2, \dots, s_m\}$ を、なるべく数多く用意し、要件 2) S のそれぞれの文を、なるべく多くの非専門家の評定者 $R = \{r_1, r_2, \dots, r_N\}$ に評定して貰う事である。この際、評定者の絶対数 N が多くなるだけでなく、R の社会属性の異なりも大きい事が求められる。具体的には、標準化された反応を、異なる地域に住む、異なる年齢層の、言語意識の異なる、異なる知的関心をもった評定者から、男女で均等に集める事ができると良い— そのような多様性が確保できてないデータには代表性が期待できない。

要件 1) は、人が作成した非逸脱文から、突然変異を模して逸脱文の候補を自動生成するプログラムを適用する事で実現した。これは <https://github.com/kow-k/Japanese-sentence-mutators> で公開している。

要件 2) は(2018年に実施した本実験では)、大学生を対象とした小規模調査 ($n = 201$) と大規模 web 調査 ($n = 1,679$) の結果を合わせる事で実現した。

4 研究成果

実施した調査は 2017 年に実施した相 1 と 2018 年に実施した相 2 の 2 つがある(相 1 が予備実験で、相 2 が本実験)。結果を合わせて <https://github.com/kow-k/Acceptability-Rating-Data-of-Japanese/>

で公開している．このサイトにあるデータは基本的に誰でも無償で利用可能である（解説は <https://kow-k.github.io/Acceptability-Rating-Data-of-Japanese/>）．

本研究は「挑戦的萌芽研究」として採択された．実際，目的とした大規模な容認度評定データ収集は世界的に見ても前例のない試みである．その証拠に，学会発表 (1) に記載した国際学会の査読者から手法の新奇性と成果の重要性を認められた．現時点では刺激文の作成の際に制約が多く，完成度が高いとは言えないものの，それが達成された事が一つの成果である．このような方法論的な評価と別に，具体的な成果を幾つか挙げる．

本実験の調査結果に基づいて，容認性判断を次のようにモデル化可能である事を示した：

- (1) a. あらゆる刺激文に対し容認度 g という量が存在し，多変量/多次元空間に分布 d を持つ．
- b. d を容認可能と判断される刺激の集合 A と容認可能と判断されない刺激の集合 UNA の二領域に分離できれば，容認度判定を識別課題としてモデル化できる．
- c. g は評定者ごとに主観的に存在するが，ランダムではなく一定の傾向をもつ．そのため，十分に数多くの評定者から反応を集め，適切に集約できれば g は集合知として記述可能である．

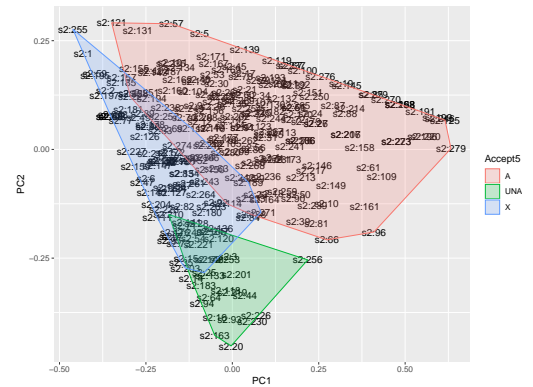


図 1: 本実験の評定値の LFDA (条件 1)

先のモデル化から，容認可能 (A) vs 不可能 (UNA) の他に，両者の中間 (X) が存在する事が明らかになった．

この際，A, UNA, X は単純な確率値でなく，相対的大小関係を使わないと分離できない可能性が統計解析から示唆されている．これは理論言語学の素朴な問題設定に再検討を迫る．

本調査では (2) に挙げた要因を容認度評定と一緒に取得した．結果の層別解析から，これらの要因が容認度に階層的に影響する事がわかった．

- (2) Q1: 年齢 (age) の影響で 34 事例 (11.3%)
- Q2: 性別 (gender) の影響で 20 事例 (6.7%) .
- Q3: 母語 (nativity) の影響で 16 事例 (5.3%) .
- Q4: 地域 (place) の影響で 21 事例 (7.0%) .
- Q5: 非日本語圏での生活歴 (abroad) の影響で 17 事例 (5.7%) .
- Q6: 異国語を学んだ数 (nLangLearned) の影響で 13 事例 (4.3%) .
- Q7: 異国語を学んだ期間 (yLearnLang) の影響で 22 事例 (7.3%) .
- Q8: 異国語との日常接触 (foreignContact) の影響で 13 事例 (4.3%) .
- Q9: 読書量 (nBooks) の影響で 21 事例 (7.0%) .
- Q10: 教育歴 (yEdu) の影響で 19 事例 (6.3%) .
- Q11: 理系・文系の違い (orient) で 11 事例 (3.7%) .

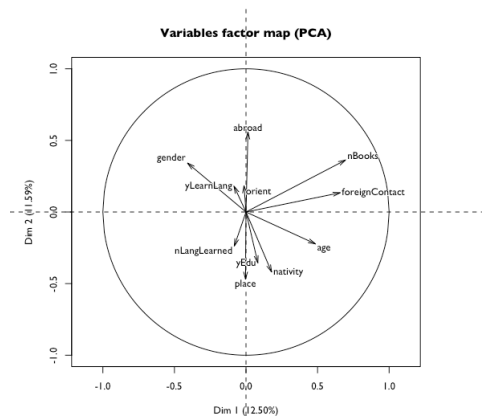


図 2: 有意差分布を元にした Q1-Q11 の PCA

要因の相互関係は図 2 に示す通りである．PC1 は後天的 (+方向)/ 先天的 (-方向) の対比を，PC2 は日本国内での滞在の長さ (+方向) に対応しているように思える (ただし PC1, PC2 の解釈は容易でなく，暫定的である) ．

興味深いのは，i) 要因間の独立性が高く，幾つかの要因が相殺している事 (ただし nBook, foreignContact に相殺する属性は存在していない) ，ii) yLearnLang, nLangLearned がそれほど強い影響を持っていない事の二点である．

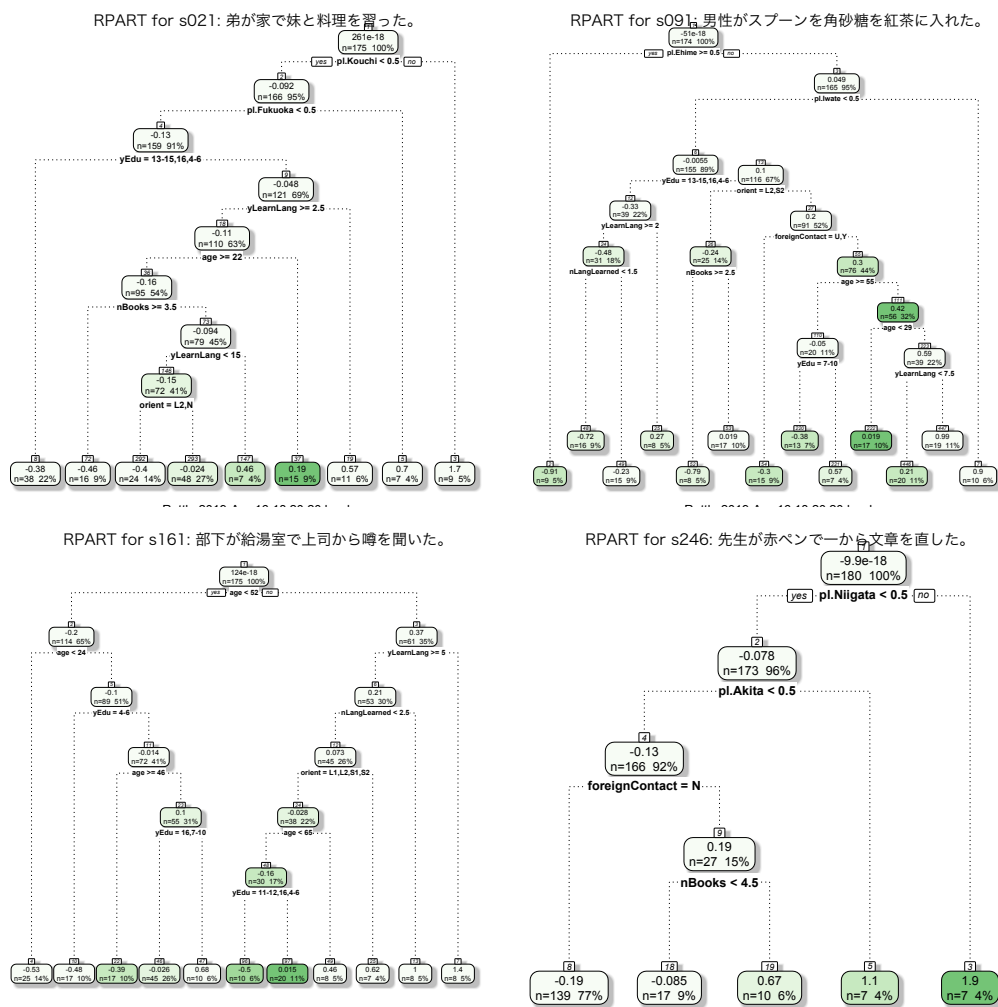


図 3: 地域の影響が有意だった事例の決定木解析 (見本)

前者について言えば、例えば i) abroad \leftrightarrow { place, yEdu, nLangLearned, nativity }; ii) { age, nativity } \leftrightarrow { gender, yLearnLang } である。これは容認度評定課題の反応の層別化に意味がある事、つまり反応の平均化による反応の単純化は過度の一般化が伴う危険性を示唆する。

影響の階層化の実例を図 3 に示す (階層の上にある程、因子の影響は強い)。有意差がある事例に限っても、どの因子が強いかは事例ごとに異なる。ただ、出身地と年齢は安定して大きな影響をもつ事が確かめられた。

冒頭で述べた通り、理論言語学は単純化のために、(1) この条件で得られる反応が一樣で、(2) それを有能な言語学者が模倣/エミュレートできると想定している。本研究の結果はこの想定に見直しを迫る。

最後に本研究の意義についてまとめる。ARDJ の最終的な目標は、言語学の内観中心の研究法の常識を変える事、パラダイム変換を起す事である。それに限定的な範囲では成功していると考えられる。

ただ、どの研究分野でも、常識の転換の提案は抵抗に合う。実際、本研究の成果を、国際学会を含めて、幾つかの学会に発表の応募をしたが、査読者の一部は研究目的に対し根本的に無理解であり、敵意を向けられる事も一度ではなかった。このような人たちは、研究分野の基礎の見直し、特に証拠の再考の必要性に無自覚な人々である。大抵の学会の趨勢はこのような人たちの集まりである。残念な事に、それが現実である。このため、本研究の評価が確定し、広く受け入れられるまでにはそれなりに時間がかかるかも知れない。

5 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0件)

〔学会発表〕(計 8件)

- (1) Kuroda, K., Yokono, H., Abe, K., Tsuchiya, T., Asao, Y., Kobayashi, Y., Kanamaru, T., and Tagawa, T. Rudimentary modeling of acceptability judgement from a large-scale, unbiased data. *Proceedings of the 41st Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Montreal, Canada*, pp. 未定, 2019, 査読あり.
- (2) Kuroda, K., Yokono, H., Abe, K., Tsuchiya, T., Asao, Y., Kobayashi, Y., Kanamaru, T., and Tagawa, T. Insights from a large scale web survey for Acceptability Rating Data for Japanese (ARDJ) project. *Proceedings of the 25th Annual Meeting of Natural Language Processing Society*, pp. 253–56, 2019, 査読あり.
- (3) 黒田 航. 意味の社会性を意識した動詞の分類とその理論的含意. 日本認知科学会第 35 回大会発表論文集, pp. 65–68, 2018, 査読あり.
- (4) Kuroda, K., Yokono, H., Abe, K., Tsuchiya, T., Asao, Y., Kobayashi, Y., Kanamaru, T., and Tagawa, T. Development of Acceptability Rating Data for Japanese (ARDJ): An Initial Report. *Proceedings of the 24th Annual Meeting of Natural Language Processing Society*, pp. 65–68, 2018, 査読あり.
- (5) Kuroda, Kow How ordinary people respond to (potentially deviant) sentences is not as simple as linguists thought to be: An initial report on Acceptability Rating Database of Japanese (ARDJ) project. Presented at *Joint Workshop of Linguistics and Language Processing 23, Waseda University, December 16, 2017*, 査読なし.
- (6) 黒田 航, 浅尾 仁彦, 金丸 敏幸, 小林 雄一郎, 田川 拓海, 横野 光, 土屋 智行, 阿部 慶賀. 言語学は事例をどう扱っているのか? 見本抽出から明らかになった扱い方の (意外な) 片寄り. 言語処理学会 23 回大会発表論文集, pp. 458–461, 2017, 査読あり.
- (7) 黒田 航 容認度評定の心理学的に妥当なモデルを求めて ~ 「文脈効果」の実態をより正確に理解する ~ (招待講演) [Kuroda, Kow. In search of a psychologically realistic model of acceptability judgements: Towards a better understanding of how “context(ual) effects” work.]. TL2016-55, pp. 95–100, 査読なし. [論文と講演は英語]
- (8) 黒田 航, 阿部 慶賀, 横野 光, 田川 拓海, 小林 雄一郎, 金丸 敏幸, 土屋 智行, 浅尾 仁彦. (言語学者による) 容認度評定の認証システムを試作する構想: 入念に設計された日本語文の容認度評定データベースに基づいて. 日本認知科学会第 33 回大会発表論文集, pp. 557–562, 2016, 査読なし.

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

なし

〔その他〕

<https://kow-k.github.io/Acceptability-Rating-Data-of-Japanese/>

<https://github.com/kow-k/Acceptability-Rating-Data-of-Japanese/>

6 研究組織

(1) 研究分担者

- (1) 研究分担者氏名：阿部 慶賀
ローマ字氏名：ABE, Keiga
所属研究機関名：岐阜聖徳学園大学
部局名：教育学部 (学校心理専修)
職名：准教授
研究者番号 (8 桁)：70467041

以上 1 名

(2) 研究協力者

- (1) 研究協力者氏名：浅尾 仁彦
ローマ字氏名：ASAO, Yoshihiko
- (2) 研究協力者氏名：金丸 敏幸
ローマ字氏名：KANAMARU, Toshiyuki
- (3) 研究協力者氏名：小林 雄一郎
ローマ字氏名：KOBAYASHI, Yuuichiro
- (4) 研究協力者氏名：田川 拓海
ローマ字氏名：TAGAWA, Takumi
- (5) 研究協力者氏名：土屋 智行
ローマ字氏名：TSUCHIYA, Tomoyuki
- (6) 研究協力者氏名：横野 光
ローマ字氏名：YOKONO, Hikaru

以上 6 名