

冀媛媛・玉岡賀津雄・布目孝子・マイケル・P・マンスブリッジ

要旨

郡司 (2006) は、主語位置の「誰にも」の上昇・下降音調は、文の否定極性 (NPI)・肯定極性 (PPI) に影響し、相補的分布をとると述べている。そこで、本研究では、上昇・下降音調のプロソディ特性が極性判断に影響するかどうかを、名古屋大学の日本語を母語とする学部生 42 名に対して、プロソディを持つ「誰にも」を音声で先行提示して、後続の句とマッチしているかどうかの正誤を判断する実験を実施した。その結果、正答率では、上昇音調が NPI と対応していたのに対し、下降音調は PPI と対応していなかった。また、文処理の過程を反映した反応速度でも、プロソディは、NPI についての理解を促進するように機能しているものの、PPI については効果がないことが示された。つまり、上昇・下降音調の特性は、NPI と PPI を相補的分布で区別されているという解釈ではなく、あくまで上昇音調が、後続の NPI を予測するのみであった。特定のプロソディが、特定の表現に対応して記憶されており、それが文処理に貢献すると考えるべきであろう。

1. 研究の問題設定

極性 (polarity) とは、文法範疇の一つで、言語表現における肯定と否定を示し、文が真か偽かのいずれであるかという文法上の区別である。英語では *not* によって、日本語では「ない」によって、否定が示される。肯定は無標である。肯定・否定のいずれかとのみ共起する語や表現を極性項目 (polarity item) という。否定文脈に現れることができない表現を肯定極性項目 (positive polarity items, PPIs) と呼び、否定文脈にのみ現れることができる表現を否定極性項目 (negative polarity items, NPIs) と呼ぶ (吉村, 1999)。吉村 (1999) は、「決して」「めったに」「誰も」「一言も」などの否定極性項目は、肯定文では容認されないことを理由に、NPI であると判断している。たとえば、

(1a) そのパーティーには誰も来なかった。

(1b) * そのパーティーには誰も来た。

(吉村, 1999, p.129, 4-105 より)

(1a) は、否定表現であり、容認される。しかし、(1b) は、肯定表現であり、非文 (*) と考えられ、容認されない。吉村 (1999) は、これを理由に、「誰も」が NPI であるとしている。しかし、以下のような例文ではどうであろうか。

(2a) 誰も良い印象を与えない。

(2b) 誰も良い印象を与える。

(2a) は、否定の「ない」を伴っているが、(2b) は、否定の「ない」がないからといって、非文とは判断できないであろう。つまり、「誰も」を含む文であっても、NPI だけではなく PPI にもなりうると思われる。そうすると、NPI と PPI とは相互排他的な関係ではないようにみえてくる。

それに対して、郡司 (2006) は韻律的な観点から考察し、主語位置の「誰も」(下降音調) は全称量化詞として、否定・肯定どちらの文中でも使えると述べている。

- (3a) だれもが歌う (下降音調)
- (3b) だれもが歌わない (下降音調)
- (3c) * だれもが歌う (上昇音調)
- (3d) * だれもが歌わない (上昇音調)

(郡司, 2006, p.18 の例文より)

すなわち、「誰も」については、上昇音調をとる場合に否定と判断できる。一方、下降音調をとると、NPI にも PPI のいずれにもなりえる。一方、「誰も」と二格 (与格) をとって「誰にも」となると、以下の例のように、

- (4a) その学生は誰にも興奮しなかった。 — 上昇音調 NPI
- (4b) その学生は誰にも興奮した。 — 下降音調 PPI

(郡司, 2006, p.24 の例文より)

プロソディ (韻律) によって NPI と PPI が明瞭に区別されるとしている。具体的には、(4a) は、上昇音調で NPI となり、(4b) は、下降音調で PPI となる。そして、プロソディによって、相補的分布をとるとしている。つまり、「誰にも」に限定していえば、韻律の違いを知覚することで、肯定文と否定文を区別できることになる。

英文の意味的曖昧性を解消するためにプロソディが使われていることを示す先行研究では (Speer, Crowder and Thomas, 1993), プロソディ構造 (prosodic structure) は独立した特性であり、それが各種の表現に合わせて適用されるとしている。本研究では、プロソディ構造とは呼ばず、プロソディ特性 (prosodic features) と捉えて、その一つとして上昇・下降音調があり、それが「誰にも」の表現に適用され、NPI と PPI の相補的分布を作っていると仮定する。そこで、このプロソディ特性が、「誰にも」の NPI と PPI の判別にほんとうに適用されて理解を助長しているかどうかを、心理言語学の実験で検討する。

2. 実験の方法

2.1 被験者

日本語を母語とする名古屋大学の学部生 42 名が実験に参加した。出身は、中部地域の三重県が 6 名、愛知県が 22 名、岐阜県が 3 名であった。他の地域の出身者は、広島県が 2 名、福井県、岡山県、静岡県、福岡県、神奈川県、和歌山県、栃木県、愛媛県、大阪府がそれぞれ 1 名であった。最年少者は 18 歳 3 カ月、最年長者は 24 歳 3 カ月で、平均年齢は 19 歳 10 カ月、標準偏差は 1 歳 4 カ月であった。女性が 15 名、男性が 27 名であった。実験は、名古屋大学で 2019 年 5 月に実施した。

2.2 音声刺激の作成とカウンターバランス

NPI と PPI の対を 40 対 (80 文) 作成した。それらの対は以下のような文である。

(5a) NPI (上昇音調) : 誰にもお土産を買わない。

(5b) PPI (下降音調) : 誰にもお土産を買う。

(6a) NPI (上昇音調) : 誰にも文句を言わない。

(6b) PPI (下降音調) : 誰にも文句を言う。

(5a) と (5b) および (6a) と (6b) はいずれも、NPI が上昇音調で、PPI が下降音調のプロソディによって区別される。そこで、正確に標準的な日本語が話せる母語話者 (音声学専門の大学院生, 20 代, 女性, 岐阜県出身) に、NPI と PPI を正しいプロソディで発音してもらい、それを Praat Version 6.0.43 (Boersma and Weenink, 2019 年 6 月 8 日にアクセス) を使って録音した。「誰にも」は上昇音調で NPI になる。これは、プロソディ・極性一致条件 (prosody-and-polarity congruent condition) であり、正しく発音された表現である。この NPI の上昇音調の「誰にも」の部分をも、PPI の下降音調の「誰にも」と入れ替えて、プロソディ・極性不一致条件 (prosody-and-polarity incongruent condition) を作った。これは、誤って発音された表現となる。同様に、正しい PPI の下降音調の「誰にも」を、NPI の「誰にも」と入れ替えて、プロソディ・極性不一致条件を作った。これで、上昇音調「誰にも」条件の NPI が 40 文、下降音調「誰にも」条件の PPI が 40 文で、これらはプロソディ・極性一致条件であり、正しい発音の表現である。一方、下降音調「誰にも」条件の NPI が 40 文、上昇音調「誰にも」条件で PPI が 40 文で、これらはプロソディ・極性不一致条件の文である。プロソディ・極性一致条件が 80 文で、プロソディ・極性不一致条件が 80 文となり、合計 160 文を作成した。

なお、「誰にも」の後に 200 ミリ秒の無音のポーズを入れた。また、文の初めと終わりにも 200 ミリ秒の無音のポーズを入れた。そして、文の発音持続時間も記録して、分析に変数として加えた (影響なし)。また、各対のプロソディ・極性一致条件およびそのプロソディ・極性不一致条件は、同じ名詞と動詞で構成される文である。これらの文が繰り返されると、学習効果で 2 回目以降は処理時間が速くなることが知られている。そこで、刺激文が同じ被験者に繰り返し提示されないように、4 つの刺激リストを作成し、それらを異なる被験者に割り当てるカウンターバランス (counter-balance) をとって実験を実施した。この手法は、ラテン方格法 (Latin square method) とも呼ばれる。

2.3 実施手順

実験は E-prime 3.0 (Psychology Software Tools) を使用して実験プログラムを作成した。手順は、Figure 1 に示したように、スクリーンの中央に凝視点の「+」を 250 ミリ秒間提示した。その後、「誰にも」が音声提示され、短い 200 ミリ秒のポーズがあつて、後続の部分が音声提示される。音声提示終了後に、「？」が提示されるので、音声提示されたプロソディに対して、文が正しいかどうかを、YES と NO のキーを使って、できるだけ正確かつ迅速に判断するように指示した。課題については、実験の前に口頭で前もって説明し、さらに本実験に入る前に、E-prime のプログラム上で、視覚的に文字で説明した。まず、8 つの練習文で課題を行い、被験者が課題の遂行方法を正しく理解しているかどうかを確認してから、本番の実験を行った。なお、被験者には、音声刺激に集中できるようにイヤホンをつけてもらって実験を実施した。

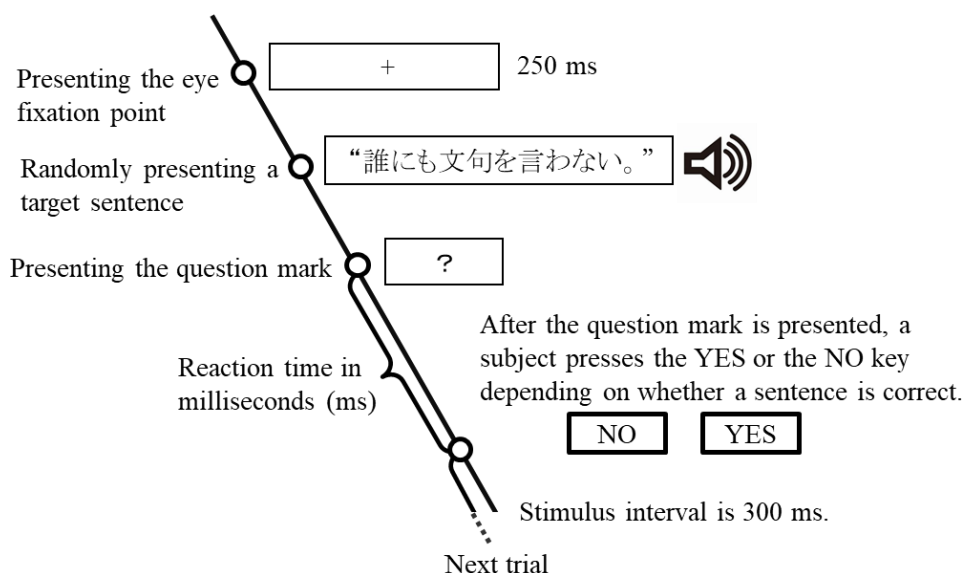


Figure 1. Experimental procedure for a single trail

2.4 データの編集

刺激文の正答率については、収集したデータをすべて対象とした。刺激文の反応時間については、50 ミリ秒以下の 36 刺激文と 5,000 ミリ秒以上の 9 刺激文を、適切な反応の範囲外（外れ値）であるとして、削除した。分析には、R 言語を使用する R Studio で、線形混合効果モデル（linear mixed-effects model, 以下、LME とのみ記す）を使用した。

2.5 正誤判断の分析と結果

正誤判断については、正しく判断された刺激文を 1 とし、誤って判断された刺激文を 0 として記録した。R の LME パッケージ lme4 (R Core team) の二項 (binomial) の glmer 関数で分析した。被験者 42 名の刺激文 40 文（全数 1,680 文）に対して、外れ値の 45 文を引いた 1,635 の正誤データを分析した。極性 (NPI と PPI)、プロソディ（上昇音調と下降音調）および刺激提示の順番の 3 つを固定効果とした。なお、刺激文の音声継続時間も固定変数として含んだが、有意な変数とはならなかったため、分析から除外した。赤池情報量 (Akaike's Information Criterion, AIC) を分散分析で比較した結果、ランダム変数としては、被験者全体の切片 (1|subject) および刺激提示順序の影響が被験者ごとに異なる (0+trial.z|subject), 刺激語全体の切片 (1|item), 固定変数としては、中心化した試行順序 (trial.z), 極性とプロソディの主効果と交互作用を設定したモデルが最適であった。正誤判断データの平均、標準偏差、標準誤差は Table 1 に、分析結果は Table 2 に示した。

Table 1. Accuracy Deceptive Data

Response Type	Polarity	Prosody	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>
correct	negative	up	90.1%	29.9%	1.5%
	positive	down	47.6%	50.0%	2.5%
incorrect	positive	up	46.9%	50.0%	2.5%
	negative	down	76.1%	42.7%	2.1%

Note: *M* = means. *SD* = standard deviation. *SE* = Standard error.

Table 2. Results of the GLME model for accuracy data

Variables	Estimate	SE	<i>z</i> value	Pr(> <i>z</i>)	<i>p</i>
(Intercept)	0.87	0.13	6.66	2.67E-11	***
Polarity	-1.99	0.13	-14.79	< 2.00E-16	***
Prosody	-0.55	0.13	-4.28	1.85E-05	***
trial.z	0.14	0.06	2.13	3.36E-02	*
Polarity*Prosody	1.18	0.26	4.58	4.67E-06	***

Note: *N*(participants)=42. * *p*<.05. *** *p*<.001.

正誤判断については、Table 2 に示したように、極性[*z*= -14.79,*p*<.001]およびプロソディ[*z*=-4.28, *p*<.001]の主効果が有意であった。両変数の交互作用も有意であった[*z*= 4.58,*p*<.001]。Table 1 の平均から分かるように、極性が肯定の文の正答率に比べて、極性が否定の文の正答率が高かった。さらに、交互作用が有意であった。否定極性の条件において、正しく上昇音調で発音されている場合 (*M*=90.1%) のほうが、誤まって下降音調で発音されている場合 (*M*=76.1%) よりも正答率が高かった。さらに、肯定極性については、正しく発音された場合と誤って発音された場合の差がわずかに 0.7% しかなく、ほぼ 50% のランダムに近い正答率であった。これは、肯定極性の上昇音調がプロソディとして知覚されていないことを示している。

2.6 反応時間の分析と結果

正しく判断された刺激文の反応時間を、R の LME パッケージで分析した。コマンドは `lmer` である。反応時間を、Box-Cox power transformation のラムダ (λ , lambda) を指標として最適なデータ変換の方法を判定した結果、対数変換が最適であることが分かった。そこで、反応時間を自然対数に変換してから LME の分析を行った。正誤データと同様に、刺激文と被験者をランダム効果とした。固定効果としては、極性、プロソディ、刺激提示の順番、前提示文の反応時間の 4 つを設定した。音声継続時間も固定変数としたが、有意な変数とはならなかったため分析から除外した。可能なモデルについて、赤池情報量 (Akaike's Information Criterion, AIC) を分散分析で比較した結果、被験者ごとに刺激提示順序で反応時間 ($0 + \text{trial.z} | \text{subject}$) および極性ごとに反応時間 ($1 + \text{posneg} | \text{subject}$) に異なり、さらに刺激語全体の切片 ($1 | \text{item}$) を、固定変数としては、極性とプロソディの主効果と交互作用、刺激提示順序と練習での反応時間を主効果としたモデルが最適であった。反応時間データの平均、標準偏差、標準誤差は Table 3 に、LME の分析結果は Table 4 に示した。

Table 3. Data Description of Reaction Times (ms)

Response Type	Polarity	Prosody	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>
correct	negative	up	591	569	31
	positive	down	855	766	56
incorrect	positive	up	813	729	52
	negative	down	761	712	40

Note: *M* = means. *SD* = standard deviation. *SE* = Standard error.

Table 4. Results of the LME model for natural log transformed reaction time data

Variables	Estimate	SE	df	t value	Pr(> t)	p
(Intercept)	5.47	0.16	610.31	35.03	0.00	***
Polarity	0.20	0.05	33.76	3.85	0.00	***
Prosody	0.06	0.04	954.88	1.48	0.14	
trial.z	-0.03	0.02	42.56	-1.36	0.18	
lnPreviousRT	0.13	0.02	1023.71	5.73	0.00	***
Polarity*Prosody	-0.46	0.08	956.05	-5.42	0.00	***

Note: $N(\text{participants})=42$. *** $p<.001$.

反応時間について、Table 4 に示したように、極性[$t(33.76)=3.85, p<.001$]は有意であったが、プロソディは有意ではなかった。しかし、両変数の交互作用は有意であった[$t(956.05)=-5.42, p<.001$]。Table 3 の平均から分かるように、否定極性の文の反応時間が、肯定極性の文の反応時間に比べて有意に短い。さらに、交互作用が有意であることから、否定極性の条件において、正しく上昇音調で発音されている場合 ($M=591\text{ms}$) のほうが、誤まって下降音調で発音されている場合 ($M=761\text{ms}$) よりも反応時間が短いことを示している。一方、肯定極性については、正しく発音された場合 ($M=855\text{ms}$) と誤って発音された場合 ($M=813\text{ms}$) の差は 42ms であった。誤答率と同様に、反応速度でも、プロソディは、否定極性について理解を促進するように機能しており、肯定極性については効果がないことが示された。

3. 追加調査 1—極性についての容認性判断

日本語を母語とする名古屋大学の学部生 35 名で、本研究で使用した 80 刺激文 (NPI と PPI の各 40 文) を文字で視覚提示して (プロソディなし) 容認性判断を実施した。これらの 80 文が、日本語として自然であるかどうかを、「とても容認できる」の 7 から「まったく容認できない」の 1 までの 7 段階尺度で回答を求めた。容認性判断は、カテゴリカルデータと判断して、*glmer* 関数で分析した。被験者 35 名の刺激文 80 文に対して、2,800 の容認性判断データを分析した。赤池情報量を分散分析で比較した結果、ランダム変数としては、被験者全体と刺激文全体の切片および被験者の極性ごとに異なり、固定変数としては極性だけを設定したモデルが最適であった。極性の主効果が有意であった[$z=-7.67, p<.001$]。否定極性の条件 ($M=6.16, SD=1.56, SE=0.04$) のほうが肯定極性の条件 ($M=4.23, SD=1.97, SE=0.05$) よりも得点が有意に高かった。これは、否定極性が肯定極性よりも容認されやすいことを示している。

4. 追加調査 2—「誰にも」のコーパス検索と結果

『現代日本語書き言葉均衡コーパス』(BCCWJ, https://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/bccwj/ 2019 年 10 月 9 日にアクセス) を中納言 2.4 データバージョン 1.1 を用いて、文字列検索により「だれにも」と「誰にも」をキーワードにして、コーパスを検索した。平仮名提示の「だれにも」は 423 回で、「誰にも」は 1443 回であった。両者を合わせて 1866 回で、その内、否定極性が 657 回 (88.80%) で、肯定極性が 209 回 (11.20%) であった。極性がランダムに現れると仮定して、カイ二乗分布を使った一様性の検定を行った。極性が有意であり[$\chi^2(1)=1,866, p<.001$]、否定と肯定極性の表れかたが有意に異なることを示した。否定極性のほうが圧倒的に多く使われていた。

5 考察

本研究では、上昇音調と下降音調のプロソディ特性が、極性判断にどう影響するかを、心理言語学の実験によって検討した。その結果、NPI の条件において、正しく上昇音調で発音された場合の正答率 ($M=90.1\%$) と誤まって下降音調で発音された場合の正答率 ($M=76.1\%$) に 14% の差があった。少なくとも、上昇音調が NPI と対応していることが知覚されていることが分かる。しかしながら、PPI の条件では、正しく下降音調で発音されている場合 ($M=47.6\%$) でも、誤まって上昇音調で発音されている場合 ($M=46.9\%$) でも、正答率は 50% のランダム判断確率に近かった。そのため、下降音調が PPI と対応していることが知覚されているとはいえない結果であった。

さらに、正しい上昇音調で表現された NPI の文の反応時間は、非常に短かった ($M=591\text{ms}$)。誤まって下降音調で発音されている NPI ($M=761\text{ms}$) と比べて、170 ms の差があった。一方、正しく下降音調で発音された PPI はさらに長く ($M=855\text{ms}$)、また、誤って上昇音調で発音された PPI ($M=813\text{ms}$) も長く、両者の差はわずかに 42ms であった。このパターンは、正答率と同様であり、文処理の過程を反映した反応速度でも、プロソディは、NPI についての理解を促進するように機能しているものの、PPI については効果がないことが示された。

本研究では、追加調査として、実験に使用した刺激文すべてについて、7 段階評価の容認性判断を実施した。その結果、プロソディのない文字提示条件で、否定極性 ($M=6.16$) が肯定極性 ($M=4.23$) よりも有意に容認されることが示された。また、BCCWJ を使ったコーパス検索による追加調査も行った。否定極性が 657 回 (88.80%) で、肯定極性が 209 回 (11.20%) であり、一様性の検定の結果、否定極性が肯定極性よりも有意に多く出現していることが分かった。2 つの追加調査は、容認性判断でも否定極性の容認度が高く、コーパスでも否定極性として使われることが多いことを示した。容認性判断とコーパス検索は、上昇音調のプロソディが否定極性にのみ偏って、判断に使われることを裏付けている。

郡司 (2006) は、プロソディによって NPI と PPI が明確に区別されて、プロソディが極性の相補的分布を作っているとしている。しかし、本実験は、上昇音調のプロソディが NPI の理解を助長するものの、PPI については貢献しないという結果であった。また、容認性判断とコーパス検索も結果を支持した。上昇・下降音調の特性は、NPI と PPI を相補的分布で区別されているという解釈ではなく、あくまで上昇音調が、後続の NPI を予測するのみであった。特定のプロソディが、特定の表現に対応して記憶されており、それが文処理に貢献すると考えるべきであろう。

引用文献

吉村あきこ (1999) 『否定極性項目』東京: 英宝社出版

郡司隆男 (2006) 「日本語の NPI の韻律と意味」『Theoretical and applied linguistics at Kobe Shoin: トークス巻』9, 17-30.

Speer, R. Shari, Robert G. Crowder and Lisa M. Thomas (1993). Prosodic structure and sentence recognition. *Journal of Memory and Language*, 32, 336-358.

Praat の公式ウェブサイト <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/> (2019 年 10 月 9 日にアクセス)

BCCWJ の公式ウェブサイト https://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/bccwj/ (2019 年 10 月 9 日にアクセス)