

日本行動計量学会第47回大会 (2019/09) 特別セッション

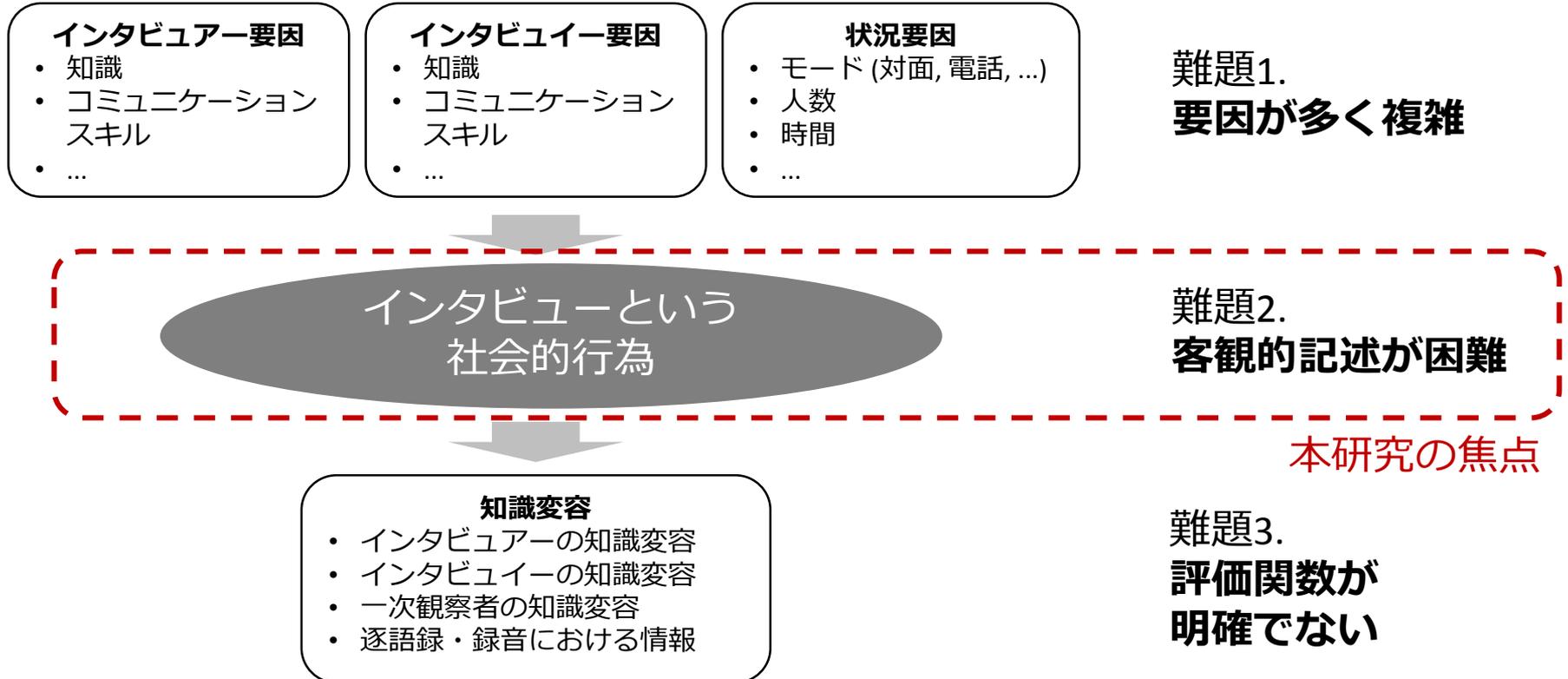
「インタビューへの行動科学的アプローチ ～マーケティング・リサーチを中心とした展望～」

言語モデルに基づく インタビュー参加者間相互作用の分析

株式会社 インサイト・ファクトリー

小野 滋

■ <インタビューについての実証研究>にたちはだかる難題



インタビューにおける参加者の**コミュニケーション方略**を、
客観的に記述するための枠組みを提案する



{モデレータ・対象者・インタビュー事例} の特性を表す指標を提供する

- モデレータAさんは、どのようなモデレータか？
- 対象者Pさんは、インタビューにおいてどのように振る舞う人か？
- このインタビュー事例において、参加者はどのように振る舞ったか？

アプローチ

■ 本研究の特徴

インタビュー中の発話内容にみられる**言語的調整**に注目し、

言語モデルによって表現する

1. 言語的調整

■ インタビューのどの側面に注目するか？

- A) 誰が**いつ**話したか
 - B) 誰が**誰に対して**話したか
 - C) 誰が**なにを**話したか
 - D) 誰が**どのように**話したか (パラ言語的情報)
-
- 社会的相互作用研究の主流 ... ターン・テイキング行動に注目する
 - A ないし A&B に相当
 - 本研究 ... 発話内容にみられる **言語的調整** に注目する
 - C に相当

■ 言語的調整 linguistic accomodation

- ある参加者が、**他の参加者が使った語を使って話す傾向**をもつこと
- i.e. 語の使用における同調的行動
- 幅広いコミュニケーション文脈で観察される (e.g. Doyle, et al. 2016)

■ 言語的調整はなにを反映するか

- 参加者の**コミュニケーション方略**
- その背後にある**権力関係** (Danescu-Niculescu-Mizil, et al. 2012)
 - 被支配側でより多くの言語的調整が生じる

■ cf. コミュニケーション調整理論 (Giles & Ogay, 2007; 栗林, 2010)

- 人は他者との相互作用の中でコミュニケーション行動を変化させ、他者との社会的距離を操作する
- 目的：コミュニケーションの効率化, 社会的承認, 自己イメージの獲得...
- 主要な方略
 - 収束 convergence : 他者の行動に類似させる
 - 分岐 divergence: 他者の行動からの差異を強調する
 - 維持 maintenance: 自分の行動スタイルを保つ

→ 言語的調整は、語の使用における収束方略として捉えられる

2. 言語モデルによる表現

- 社会的相互作用をどのように表現するか？
 - 広く用いられている方法 ... ネットワーク・モデルによる表現
 - 現象を生成するプロセスのモデル化ではない
 - 本研究 ... **言語モデル**による表現

- **言語モデル**とは
 - 発話において語が生成される確率をモデル化する
 - 近年の自然言語分析における主要なアプローチのひとつ
 - 例) トピック・モデル

- 社会的相互作用を伴う言語モデル
 - Guo, et al. (2015): **Bayesian Echo Chamber モデル**
 - 他者に対する言語的調整を組み込んだ言語モデル
 - → 本研究で採用

$$w_{l,n}^{(p)} \sim \text{Categorical}(\boldsymbol{\phi}_n^{(p)}), \quad \boldsymbol{\phi}_n^{(p)} \sim \text{Dirichlet}(\alpha^{(p)} \mathbf{B}_n^{(p)})$$

$$B_{v,n}^{(p)} \propto \beta_v^{(p)} + \sum_{q \neq p} \rho^{(qp)} \psi_{v,n}^{(qp)}, \quad \sum_{v=1}^V B_{v,n}^{(p)} = 1$$

$$\psi_{v,n}^{(qp)} = \sum_{m: t_m^{(q)} < t_n^{(p)}} \left\{ \left(\sum_{l=1}^{L_m^{(q)}} I(w_{l,m}^{(q)} = v) \right) \times \exp\left(-\frac{t_n^{(p)} - t_m^{(q)}}{\tau_L^{(p)}}\right) \right\}$$

- $N^{(p)}$: 参加者 p ($=1, \dots, P$) の発話数
- $t_n^{(p)}$: 参加者 p の発話 n ($= 1, \dots, N^{(p)}$) の開始時間
- $t_n^{\prime(p)}$: 参加者 p の発話 n の終了時間
- $L_n^{(p)}$: 参加者 p の発話 n に含まれている語トークンの数
- $w_{l,n}^{(p)}$: 参加者 p の n 番目の発話の l ($= 1, \dots, L_n^{(p)}$) 番目の語トークン
- V : すべての参加者のすべての発話を通じて出現する語タイプの数
- $\boldsymbol{\phi}_n^{(p)}$: V 次元離散確率ベクトル
- $\alpha^{(p)}$: 正値スカラー。集中度
- $\mathbf{B}_n^{(p)}$: V 次元離散確率ベクトル
- $\boldsymbol{\beta}^{(p)}$: V 次元正値ベクトル。参加者 p の固有の言語使用を表す
- $\rho^{(qp)}$: 非負値スカラー。参加者 q の p に対する影響力を表す
- $\boldsymbol{\psi}_n^{(qp)}$: V 次元正値ベクトル。参加者 p の n 番目の発話の前に行われた、参加者 q のすべての発話からなる履歴を表す
- $\tau_L^{(p)}$: 正値スカラー。参加者 p における時間減衰を表す

■ 語の生成モデル

$$w_{l,n}^{(p)} \sim \text{Categorical}(\boldsymbol{\phi}_n^{(p)})$$

$$\boldsymbol{\phi}_n^{(p)} \sim \text{Dirichlet}(\alpha^{(p)} \mathbf{B}_n^{(p)})$$

ひらたくいうと...

- ある参加者がいる発話のある位置で用いる語は、全員に共通の辞書からひとつ選ばれる
- 辞書からある語が選ばれる確率は、次の2つの要因に基づいて確率的に決まる：
 - 各語が持つ「**ベース確率**」。参加者x発話ごとに変わる
 - ベース確率が高い語を実際に使う傾向。参加者ごとに決まる

■ ベース確率のモデル

$$B_{v,n}^{(p)} \propto \beta_v^{(p)} + \sum_{q \neq p} \rho^{(qp)} \psi_{v,n}^{(qp)}$$

$$\sum_{v=1}^V B_{v,n}^{(p)} = 1$$

ひらたくいうと...

- 各語が持つ「ベース確率」は、次の和で決まる：
 - その参加者がその語を使う程度。参加者ごとに決まる
 - [他の参加者 1 の**影響力**] x [参加者1のその語の**擬似使用頻度**]
 - [他の参加者 2 の**影響力**] x [参加者2のその語の**擬似使用頻度**]
 - ...

■ 擬似使用頻度のモデル

$$\psi_{v,n}^{(qp)} = \sum_{m: t_m^{(q)} < t_n^p} \left\{ \left(\sum_{l=1}^{L_m^{(q)}} I(w_{l,m}^{(q)} = v) \right) \times \exp \left(- \frac{t_n^{(p)} - t_m^{(q)}}{\tau_L^{(p)}} \right) \right\}$$

参加者 p の n 番目の発話からみた、参加者 q の語 v の擬似使用頻度

参加者 q の m 番目の発話で語彙 v が使われた回数

参加者 q の m 番目の発話からの時間経過を表す重み。直後なら1、時間と共に0に近づく

参加者 q のそれまでの全発話について合計する

ひらたくいうと...

- [参加者 x のその語の擬似使用頻度]は、 x のそれまでの各発話でその語が使われた回数を、その発話から経過した時間の短さで重み付けして合計した値

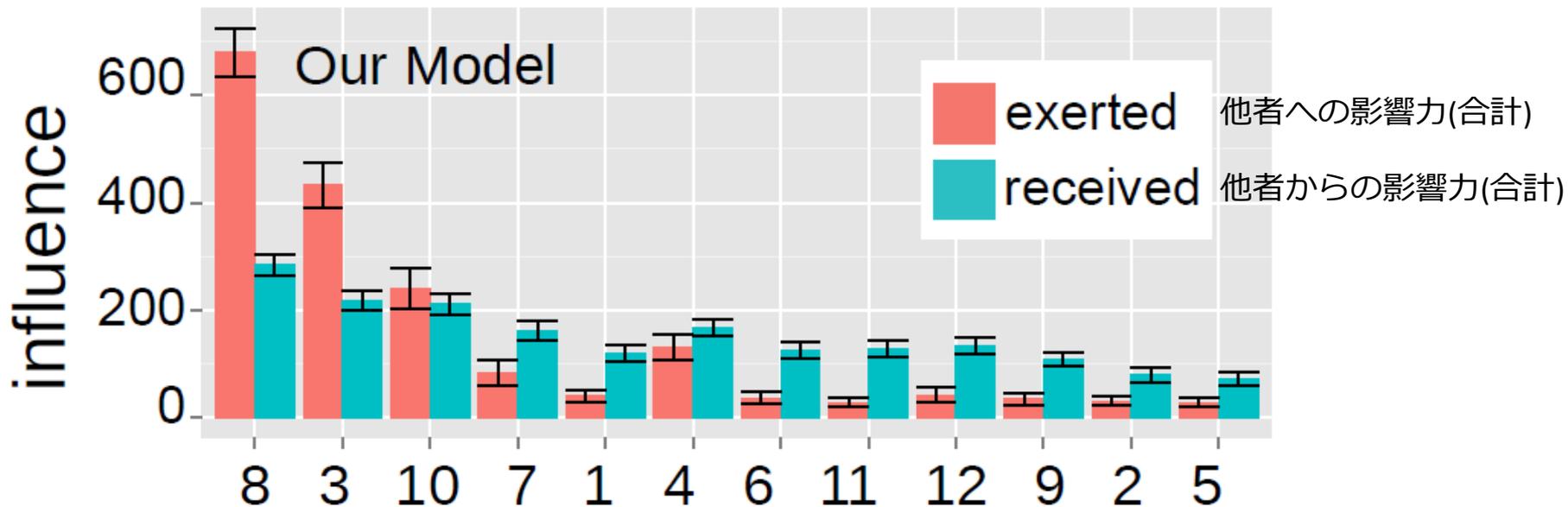
■ 適用例

陪審員8番さん。ただ一人被告の無罪を主張し、
粘り強い議論で評決をひっくり返す



「12人の怒れる男」
(写真は1957年映画版)

陪審員8番さんは、
他者への影響力が高い



「12人の怒れる男」(1952年TVドラマ脚本)から推定した
登場人物の影響力 (Guo, et al., 2015)

分析事例

- Wave Planet インタビュー・コーパス
消費者インタビュー事例の録音・逐語録を蓄積
- フォーカス・グループ・インタビューの事例 4件を抽出
テーマ：家庭内の年中行事
120分。インタビューフローは共通
インタビュアーの経験年数が異なる
- 冒頭・末尾(傍聴者からの質問など)を除いた部分を分析
形態素解析により名詞・動詞・形容詞を抽出し、分析対象とする

事例ID	対象者条件	参加者数 (インタビュアー 除く)	インタビュ アーの経験 年数	分析対象 時間	分析対象 語を含む ターン数	分析対象 語の数 (タイプ)	分析対象 語の数 (トーク ン)
1	25-34歳 既婚 子有 専業主婦	6	3年	108分	584	1223	7903
2	35-44歳 既婚 子有 専業主婦	5	5年	103分	945	1237	8704
3	35-44歳 未婚 一人暮らし フルタイム	4	20年以上	90分	989	1211	7537
4	25-34歳 既婚 子有 パートアルバイト	6	16年	111分	564	1243	8986

逐語録の例: 事例1の冒頭部分

発話49: 発話者A (インタビュアー)

何となく終わりましたかね。はい、そしたらですね、えっとー、えー、お一人ずつ何やってますって聞いてくと、何かそれだけで時間たっちゃいそうなので、ざっくりとでいいかなと思ってるんですけど。んー、あれですね。振り返ってみると自分が丸付けしたの、こう、見てみて、えーと、いつからやってるんだっけとか、そういうことを考え直したいなと思っていて。んー、例えばですけど、2~3年前と比べて増えたとか減ったとかそんなことから話してみます？ どうですか、人によっていろいろだと思うんですけど。

発話49: 発話者A (インタビュアー)

どうぞ。あっ、自己紹介終わったので、もう、えーと、しゃべれる準備ができた人順ですね。でもどうせみんなしゃべられるんで。どうですかね。

語タイプ(語彙)の初回出現

発話50: 発話者E

はい。増えた行事が、えっとハロウィン、イースターですね。何かこの辺は昔は絶対なかったなっていう気がするんですけど。最近何でもかんでも便乗してるじゃないですか。いろんなところで。何かとイベントやってません？ あの、ショッピングモールだったりとか。ちらしにもそういうのを載せて相乗効果で買ってくれみたいなのを目にするし、あとは自分にやっぱり子どもができたっていうのがおっきいんですけど。これは絶対昔やってなかったけど、やるようになったのがここ最近なのかなっていう気がします。

発話51: 発話者A (インタビュアー)

ハロウィンとイースター？

発話52: 発話者E

うん。

(中略)

発話70: 発話者A (インタビュアー)

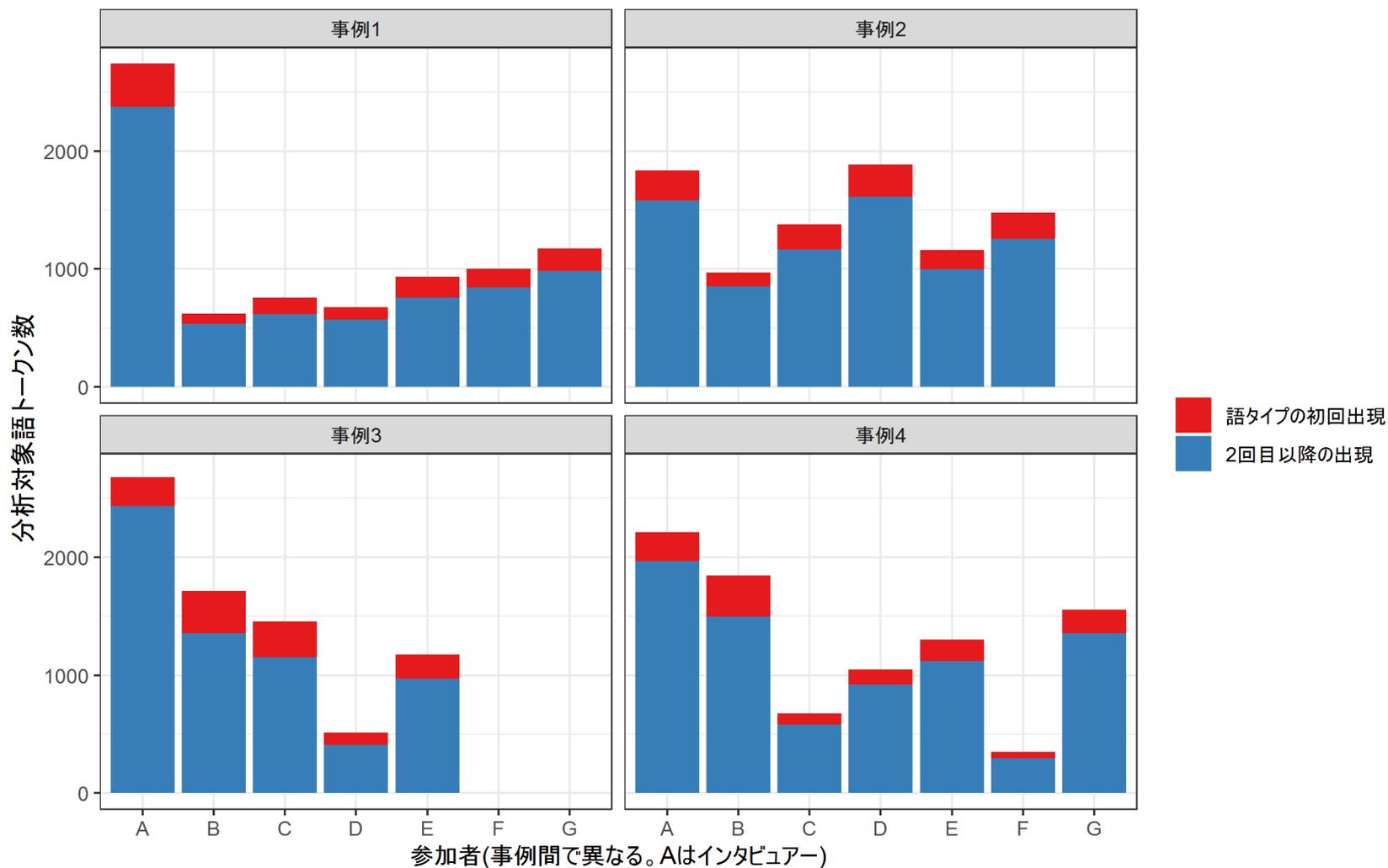
イースターってどういうやつですかね？

発話71: 発話者C

あんまり意味分かってないんですけど、何か100均で可愛い卵買ってきて、それを飾ったりとか、あと何かショッピングモールのイベントで卵に絵を描いたりとか。何かそういうことかなと思って丸付けちゃいました。何か特に何をお祝いするとかよく分かってないです。けど何かのってみました。

二回目以降の出現

発話量は、対象者よりもインタビュアーのほうが多い(事例2を除く)



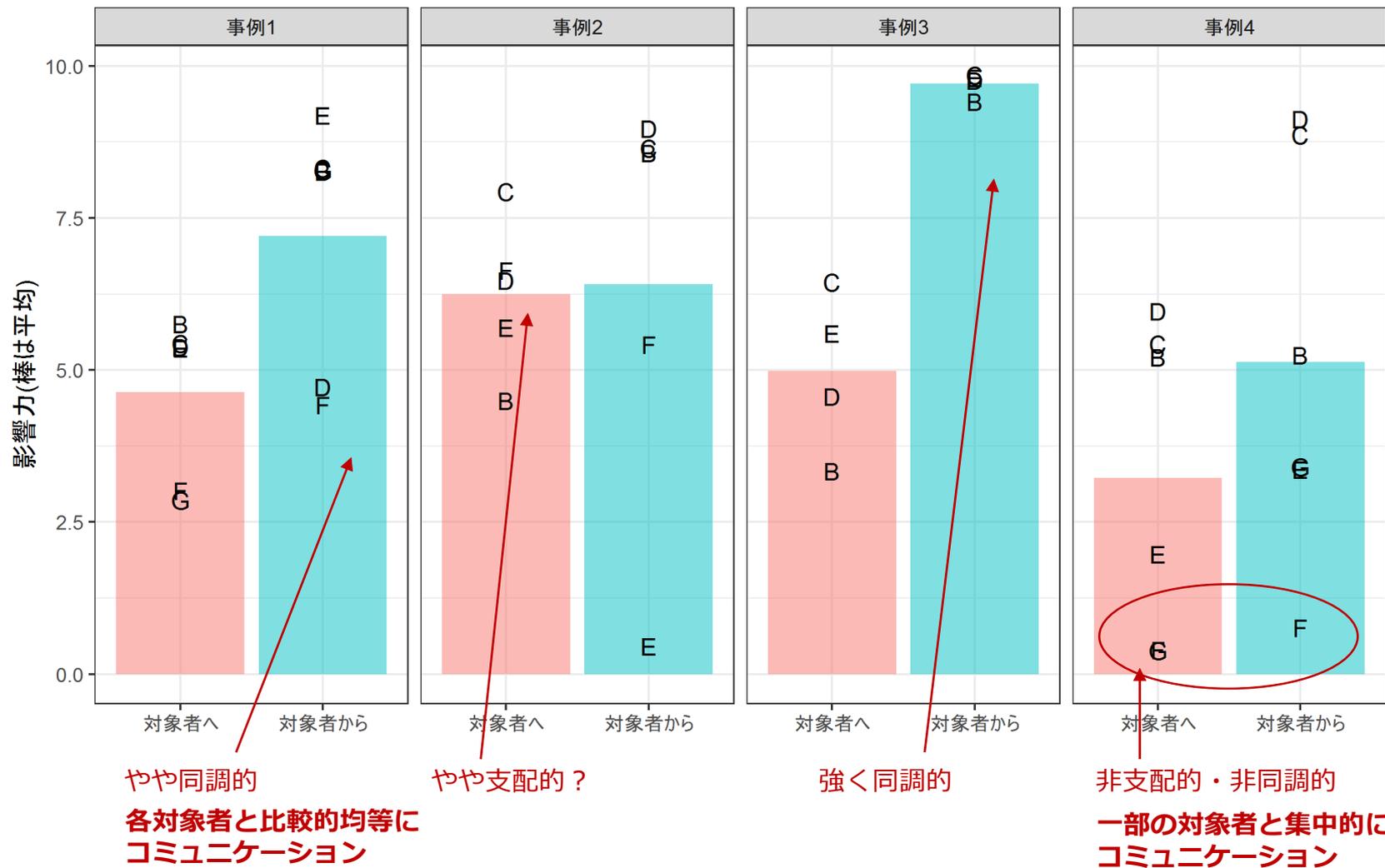
各事例のデータにBayesian Echo Chamberモデルをあてはめた

- 使用データ
 - 使用頻度が高い語タイプ(語彙) 600 個についてモデル化
 - 簡便のため、発話開始時間として逐語録上の発話番号を用いた
 - 末尾10%の発話はホールドアウト標本とし、モデルの評価に使用
- パラメータ推定
 - 崩壊型ギブス・サンプリングによるベイズ推定 (Guo, et al., 2015)
 - 事前分布：
$$\tau_L^{(p)} \sim \text{Gamma}(100, 1), \rho^{(qp)} \sim \text{Gamma}(0.1, 10),$$
$$\alpha^{(p)} \sim \text{Gamma}(10, 1), \beta_v^{(p)} \sim \text{Gamma}(10, 1)$$
 - 2500反復, うち500反復をburn-inとする
 - 以下ではパラメータ推定値として事後分布平均を用いる



他者への影響力 $\rho^{(qp)}$ の推定値

結果から、インタビュアーのコミュニケーション方略を推測できる



インタビュアーの方略は、インタビュアー自身が持つ方法論と対応している

各インタビュアーに対する、グループインタビュー直後の事後インタビューより(大意)

インタビュー中にすべての対象者から均等に話を聞こうとしているか？

事例1のインタビュアー：肯定的

それはすごくある。事前に予定していた内容以外のところどころで「もうちょっと聞きたいけど、今みんなに1周聞いているからあとにしよう」とか、「今じゃないけどあとで聞かなくちゃ」というリストはある

事例2のインタビュアー：肯定的

それは考えた。全般にDさん・Eさんは自分から率先して話さない方だったので、話すタイミングがなかったらアイコンタクトをしようと思っていた。Eさんは前段あまり話に乗って来ていないのかと思ったら、後半になったら割と自分から話してくれていたもので、全体の分量としてあまり偏りは感じていない

事例3のインタビュアー：(聴取しなかった)

事例4のインタビュアー：否定的

理想としては、マーケティング施策を計画する際、個々人の生活がわからないと深みは出ない。だから、基本的にはそれぞれの対象者についてその人の生活や導線を理解したい。でもそれをやり始めたらすごくつまらないインタビューになってしまうと思う

考察

言語的調整を組み込んだ言語モデルを用い、グループ・インタビューにおける**コミュニケーション方略**を客観的に記述する枠組みを提案した

この枠組みは、これからのインタビュー研究 (インタビューについての研究) のための有益なアプローチとなると期待される

<実証研究>

- より広範なデータへの適用
- インタビュー対象者の言語的調整は、インタビュアーの方略の結果か？
- インタビュー参加者のコミュニケーション方略と、インタビュー受益者(e.g. マーケター)によるインタビュー評価にはどのような関係があるか？

<モデル>

- インタビュー進行を通じた、影響力の動的変化のモデル化
- ターン・テイキング行動モデルとの統合
 - cf. Guo, et al (2015): Bayesian Echo Chamberモデルとターン・テイキング行動モデルとの統合を試みている

<実務適用>

- インタビュー遂行中の逐次的視覚化
 - cf. 藤井 et al .(2016): アイデアソンの音声に基づきアイデア成長過程を視覚化

御清聴ありがとうございました！

Danescu-Niculescu-Mizil, C., Lee, L., Pang, B., Kleinberg, J. (2012) Echoes of power: Language effects and power differences in social interaction. *WWW'12 Proceedings of the 21st International Conference on World Wide Web*. 699-708.

Doyle, G., Yurovsky, D., Frank, M.C. (2016) A robust framework for estimating linguistic alignment in Twitter conversations. *WWW'16 Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web*. 637-648.

Giles, H., Ogay, T. (2007) Communication Accommodation Theory. In Whaley, B.B. & Samter, W. (Eds) *Explaining Communication: Contemporary Theories and Exemplars*. 293-310.

Guo, F., Blundell, C., Wallach, H., Heller, K. (2015) The Bayesian Echo Chamber: Modeling social influence via linguistic accommodation. *AISTATS 2015, JMLR: W&CP 38*.

栗林克匡(2010) 社会心理学におけるコミュニケーション・アコモデーション理論の応用. 北星学園大学社会福祉学部北星論集 (47), 11-21.

藤井信忠, 貝原俊也, 国領大輔, 藤沢卓馬 (2016) アイデアソンにおける集合知創出支援に関する研究: 対応分析によるアイデア創出過程の分析. 信学技報 116(287), 29-32.