

ワークショップ「深層学習時代の計算言語学」

言語モデルの第二言語獲得 - 研究のきっかけとこれから -

大羽未悠 (NAIST 自然言語処理学研究室)

自己紹介

- NAIST 自然言語処理学研究室 (渡辺研) M1 [2022/04~]
 - 計算(心理)言語学に関わる研究
 - 言語学(1) D3-1 「言語モデルの第二言語獲得」
 - 東北大 栗林樹生さんとの共同研究
- 南山大学外国語学部フランス学科 [~2022/04]
 - フランス文化や言語学などを齧る

若手奨励賞
受賞🏆

目次

- 研究のきっかけ
 - なぜ計算(心理)言語学に興味を持ったか
 - どのように研究を始めたか
- 研究紹介(短縮版)
- 研究の感想とこれから

研究のきっかけ

計算(心理)言語学とは？

- 心理言語学：

人間がどのように言語を獲得・処理するかを探求

- 計算心理言語学：

心理言語学の問題に対し

計算論的なアプローチで取り組む学問

認知科学に興味を持ったきっかけ

人間って面白い

始まりは
中学から始めた
トランペット



なぜ3つのピストンだけで
31通り以上の音を
出せるのだろう

日常でも…



コントロールできるのにどうやっているかは説明できない

言語って面白い

- 学部で言語学（心理言語学など）の授業をいくつか受講
- 人間は誰でも言語を獲得するが、
どのように獲得したかは自身はわからない
- 心理言語学の言語獲得研究：
どうしたら獲得できるのかを調査
(生得的な能力やバイアス？なんらかの経験？)



自然言語処理(計算言語学)って面白い

- プログラミングを始める
- たまたまPythonを触っていたので機械学習などを学ぶようになる
- 機械学習と言語学の間にある学問として、自然言語処理を知る



どのように研究を始めたか

言語処理学会での出会い

- NLP2022に自費でオンライン参加
- 論文や発表から興味のある研究をいくつかピックアップ
 - 「ニューラル言語モデルの過剰な作業記憶」 (Kuribayashi, NLP2022)
- このような論文を包括するような分野が何かわからない
 - アプリケーションとして使用されるタスク(機械翻訳や対話など)やNLPを学ぶ際に知るタスク(形態素解析や構文解析など)ではない
- 著者に突撃 -> 分野の検索ワードやワークショップの名前を知る
： 計算心理言語学との出会い
- その後、自研究室の先生を通して運よく共同研究に発展

どのように研究を始めたか

言語処理学会での出会い

年次大会に参加し、

著者に突撃すると人生が変わる！！

(他分野の学生が自費で参加するには価格が…)

研究紹介(短縮版)

「言語モデルの第二言語獲得」

第二言語獲得の位置付け

- 心理言語学：

人間がどのように言語を獲得・処理するかを探求

- 言語獲得：第一言語, 第二言語
- 言語処理：理解, 産出

深層学習時代の計算言語学

- 言語を獲得するにはどんな条件が必要か？ (先天的な能力etc.)
 - 言語モデリング：言語獲得を理解するための一つの手がかり
 - メリット：人間よりは統制がしやすく試しやすい
 - [1980~] 簡易的なモデルを使用したシュミレーション (Rumelhart, 1985)
- 深層学習時代：
高品質な言語モデルにアクセス可能になった
→ 「言語モデルが言語を扱えるとはどういうことなのか」 から
問いに対し間接・概念実証的に再訪する動きが高まっている

(Linzen, TACL2016., Papadimitriou, ACL2021)

言語モデルの言語転移能力

- 英語の大規模言語モデル (GPT-3など)
 - 英語以外の言語はデータにごくわずか
 - 英訳に関してはSOTAを超えるor僅差
- 英語から他言語へ効率的に言語転移？

Setting	En→Fr	Fr→En	En→De	De→En	En→Ro	Ro→En
SOTA (Supervised)	45.6 ^a	35.0 ^b	41.2 ^c	40.2 ^d	38.5 ^e	39.9 ^e
XLM [LC19]	33.4	33.3	26.4	34.3	33.3	31.8
MASS [STQ ⁺ 19]	37.5	34.9	28.3	35.2	35.2	33.1
mBART [LGG ⁺ 20]	-	-	29.8	34.0	35.0	30.5
GPT-3 Zero-Shot	25.2	21.2	24.6	27.2	14.1	19.9
GPT-3 One-Shot	28.3	33.7	26.2	30.4	20.6	38.6
GPT-3 Few-Shot	32.6	39.2	29.7	40.6	21.0	39.5

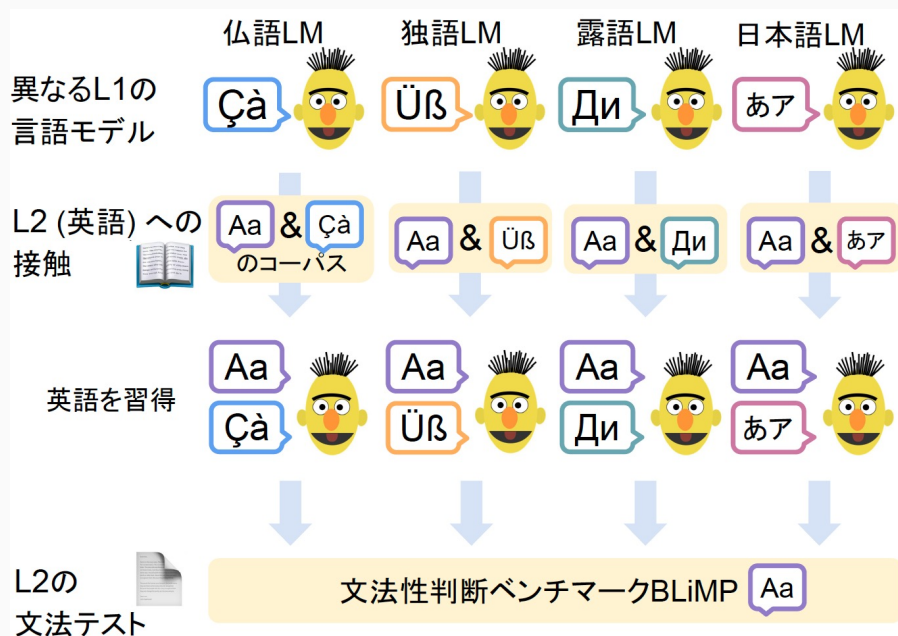
(Brown, NeurIPS2020)

研究目的・内容

- 目的：第一言語の第二言語の文法獲得への影響を調査
- 内容：言語モデルを第二言語話者に見立て能力を評価

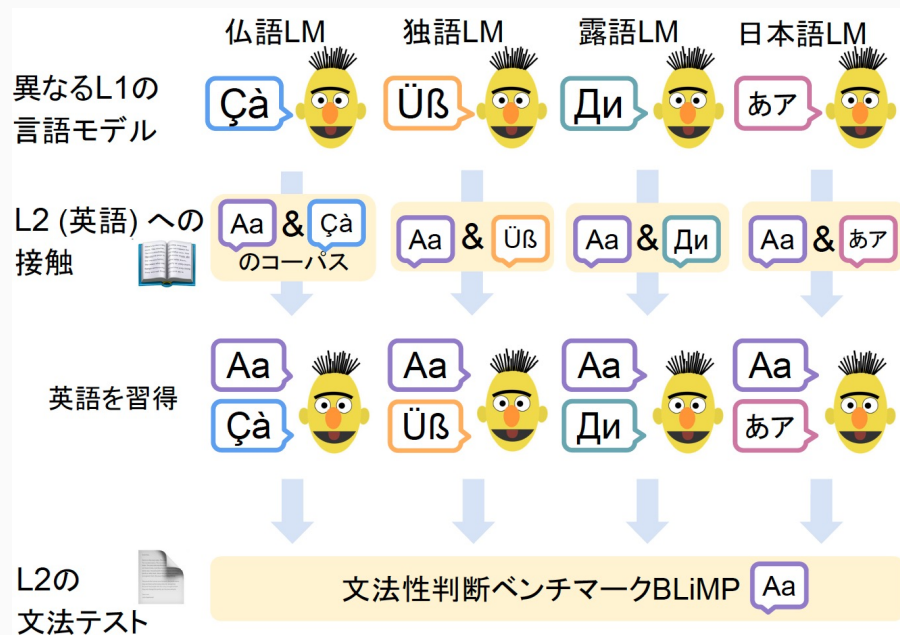
実験手順

- 内容：言語モデルを第二言語話者に見立て能力を評価



- 該当言語でモデルを学習 (L1獲得)
- L1・L2どちらも用いて追加で学習 (L2獲得)
- ベンチマークで文法能力を評価

実験設定



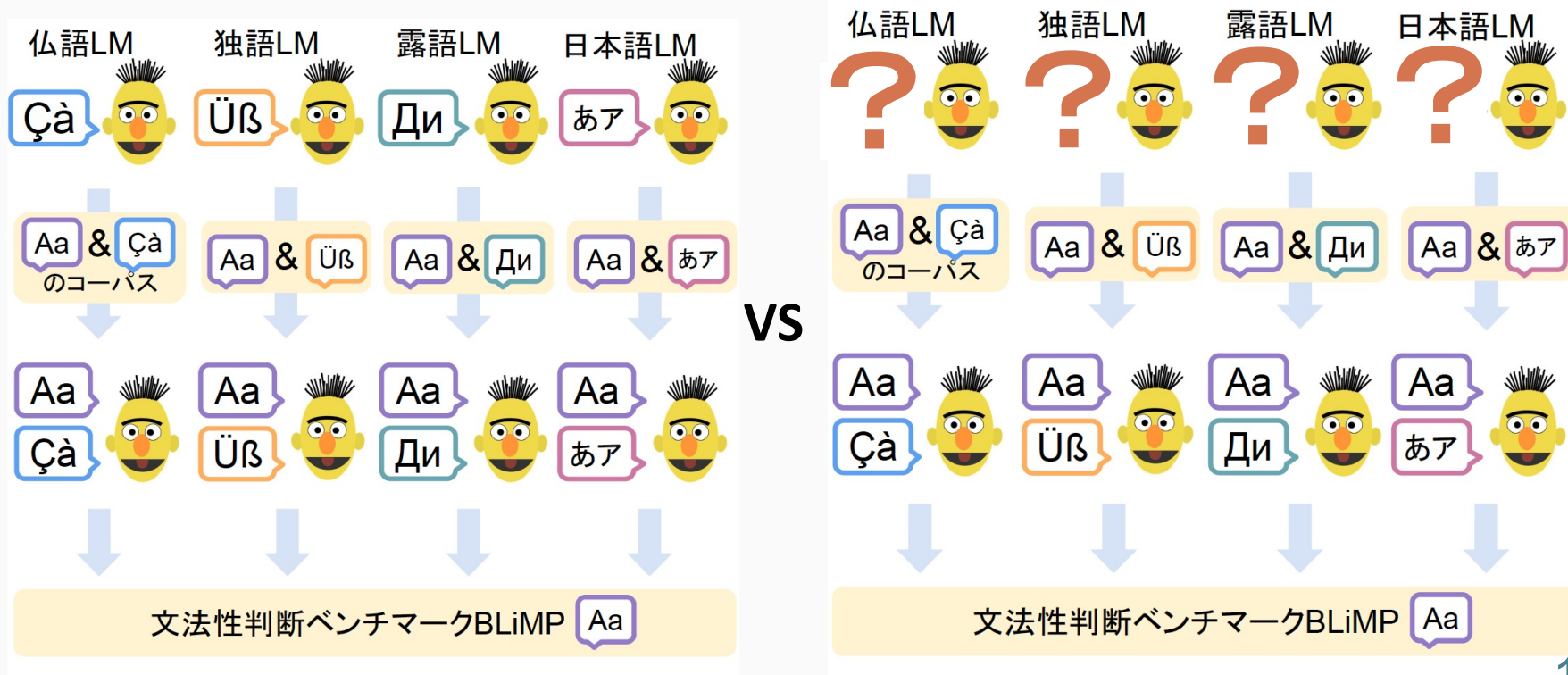
- 言語：
 - L2: 英語
 - L1: 転移の難しさなどを考慮した4言語
- コーパス：
 - 人間の入力量などを考慮
- 評価ベンチマークの例：

Many students were helping themselves.

*Many students were helping herself. 17

L1での事前学習のL2の言語獲得への影響

・事前学習あり・なしの言語モデルを比較



英語への転移の難易度は人間と言語モデルである程度一致

	仏語	独語	露語	日本語
OVERALL	5.3	5.2	> 0.7	1.5

-  英語への転移のしやすさ (FSIより)

- 仏 > 独 > 露 > 日

-  英語での事前学習の効果

- 仏 > 独 > 日 > 露

研究の感想とこれから

一年研究してみた感想

- 言語モデル・人間どちらのブラックボックスについても思いを巡らすことができている楽しい
- NLP分野で求められる
エンジニアリング的貢献の考慮が難しい
- 言語学に興味があるが専門ではないので、
情報や解釈の正確さなどが難しい

これから

- 文処理（あわよくば認知科学全般）にも興味がある
 - 文処理は研究が一段落したら進めていきたい
- 何か面白い機会があればぜひお誘いください
 - slackのDM, LinkedIn, Twitter(@Rodamille) など

