

# Zunkobot: 複数の知識モジュールを 統合した雑談対話システム

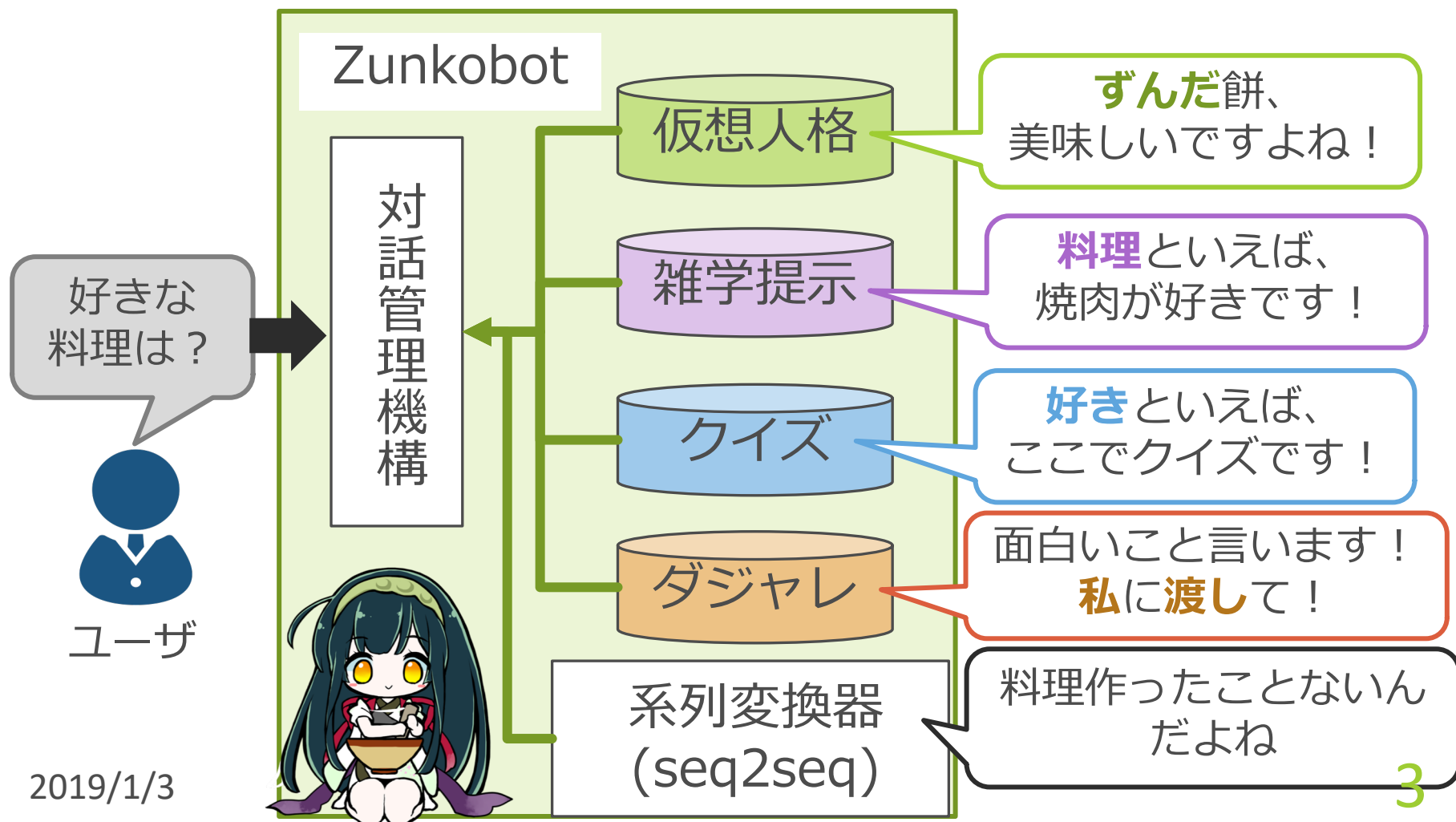
阿部香央莉<sup>1</sup>, 佐藤志貴<sup>1</sup>, 佐藤拓海<sup>1</sup>, 藤井諒<sup>1</sup>,  
松田耕史<sup>1</sup>, 鈴木正敏<sup>1</sup>, 山口健史<sup>1</sup>, 赤間怜奈<sup>1,2</sup>,  
大内啓樹<sup>2,1</sup>, 鈴木潤<sup>1,2</sup>, 乾健太郎<sup>1,2</sup>

1. 東北大学 2. 理研AIP

# 本システムの概観

# “Zunkobot” の概要

## ○4種類のモジュール + 系列変換器(seq2seq) による出力



# 対話システムとしての立ち位置

- 対話システムのアプローチは大きく3種類
  - 「抽出ベース」
  - 「生成ベース」
  - 「ルールベース」



# 対話システムとしての立ち位置

- 対話システムのアプローチは大きく3種類
  - 「抽出ベース」 (今回採用しなかったので割愛)
  - 「ルールベース」
    - 特定の単語に応じた文をあらかじめ用意
  - 人手でのルール作成により、自然な文を出力
  - ✗ ルール数以上の多様な応答は不可
  - 「生成ベース」
    - 確率的生成, ニューラル生成など
  - 多様な応答を生成可能
  - ✗ 文意・文脈が破綻した文を出力する可能性あり

# 対話システムとしての立ち位置

- 対話システムのアプローチは大きく3種類
  - 「抽出ベース」
  - 「ルールベース」 → 自然 but 種類少なめ応答
  - 「生成ベース」 → 多様 but 不自然な文
- 本システムは、  
「**ルールベース（4種類のモジュール）**」  
（定型文 or 大規模知識を用いたテンプレート発話）  
を主軸に、その穴を「**生成ベース（seq2seq）**」で  
埋めるシステム

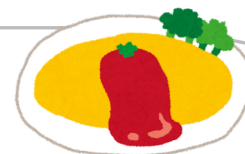
# 対話管理機構のフロー（1対話分）



START

はじめまして！ずんだ餅を世界中に広めるため活動しています！あなたの好きな料理はなんですか？

[User]  
自炊でオムライスを作るのが好きです



User側  
ずんだ関連  
発言

Yes

仮想人格  
モジュール出力

No

各moduleでUser発言  
に対する応答生成

クイズ：「好きといえば、ここでクイズです！」

雑学提示：「オムライスといえば鶏卵ですね！」

ダジャレ：「じすい」  
※1発話めはなるべく  
雑学提示応答を採用

上記module  
対応応答  
あり

Yes

クイズ/雑学提示/ダジャレ モジュール出力  
（対応ありmoduleからrandom選択）

No

seq2seq 出力

# 各モジュール詳細

# 仮想人格モジュール



佐藤志貴

## ○「東北ずん子」のプロフィール

### 秋葉原にずんだカフェをつくりたい!!

あれは去年、高校1年生のころ。

三陸海岸を歩いていたら急に雷が鳴って、なぜか私は気を失っていました。

気がついたときには、病院。

なぜか見知らぬ弓と矢を大事に抱えていたみたいです。

急にひらめいて、矢の先にずんだを塗りつけ、お餅に矢を放ったところ・・・

なんと、ずんだ餅が出来上がったんです！

それから、ずんだを広げる旅に出ました。

東京の人、名古屋の人、大阪の人、たくさんの人にずんだのおいしさを知ってもらいたい。

そんな思いで、毎日お餅を見つけたら、矢を射る生活を続けています。

夢は秋葉原にずんだカフェ、ずんだショップを作ることです。

ずんだの未来のために、皆さん応援してくださいね。



8回もずんだのことを  
喋るほどのずんだ推し

※「東北ずん子」は東北企業なら  
申請なしで利用可のキャラクター



# 例: 仮想人格モジュール出力

| モジュール<br>反応語 | 対応する定型文  |
|--------------|--|
| ずんだ          | ずんだ餅、美味しいですよ～。                                   |
|              | さいきんは黒いずんだなんかもあるんですよ。<br>竹炭や黒豆で色をつけているらしいです！     |
|              | 最近は洋菓子にもつかわれることが多いんですよ～。<br>ずんだシェイクとかご存知ですか？     |
| 誕生日          | 私の誕生日は10月27日です～                                  |
| スポーツ         | 好きなスポーツは弓道です。「ずんだアロー」で打った<br>餅をずんだ餅に変えることができますよ！ |
| 夢            | 私の夢ですか？！秋葉原にずんだカフェを作りたいです。                       |

仮想人格モジュールの定型文は上記を含め30件用意した

# クイズモジュール



佐藤拓海

- ユーザ発話内に存在する**特徴語**に応じて**クイズ**を出題する

- もし正解していれば「**おめでとうございます！**」

- データ: [鈴木, 18]らのクイズデータ\*  
(クイズ文, 正解の単語)ペアが6313問

- 特徴語**: 上記データセットからTF-IDFで抽出した単語  
(e.g. "ロシア", "モーツァルト"などの固有名詞)

- ユーザ発話内に上記の特徴語が存在した場合...

“ [特徴語] といえば...、ここでクイズです!  
[クイズ文]? ”



# 例: クイズモジュール

| モジュール<br>反応語 | クイズ文  | 正解の単語  |
|--------------|---|--------|
| 料理           | 料理の風味付けなどに用いられる、パセリやタイムなどのハーブを何種類か束ねたものを何というでしょう?     | ブーケガルニ |
| ロシア          | 食べ物の名前で、「イクラ」はロシア語ですが、「オクラ」は何語でしょう?                   | 英語     |
| モーツァルト       | モーツァルトが作曲したものの未完に終わっている、「ケツヘル626 二短調」といえば何と呼ばれる曲でしょう? | レクイエム  |

※カタカナ・ひらがな表記揺れには対応可

# 雑学提示モジュール(1)



佐藤志貴



阿部香央莉

- 大規模な三つ組の関係知識群を用い、**雑学**風のテンプレート発話を行う
- データ: Wikipediaから抽出したKB  
(うち、料理関係知識は3835タプル)
  - 1関係知識 = (三つ組, 三つ組の根拠となった元文)
  - 三つ組の内容: (主語, 述語, 目的語)

**例: 「ラザニアはイタリア発祥である」という関係知識**

**三つ組:** (イタリア, “country\_of\_origin”, ラザニア)

**根拠文:**

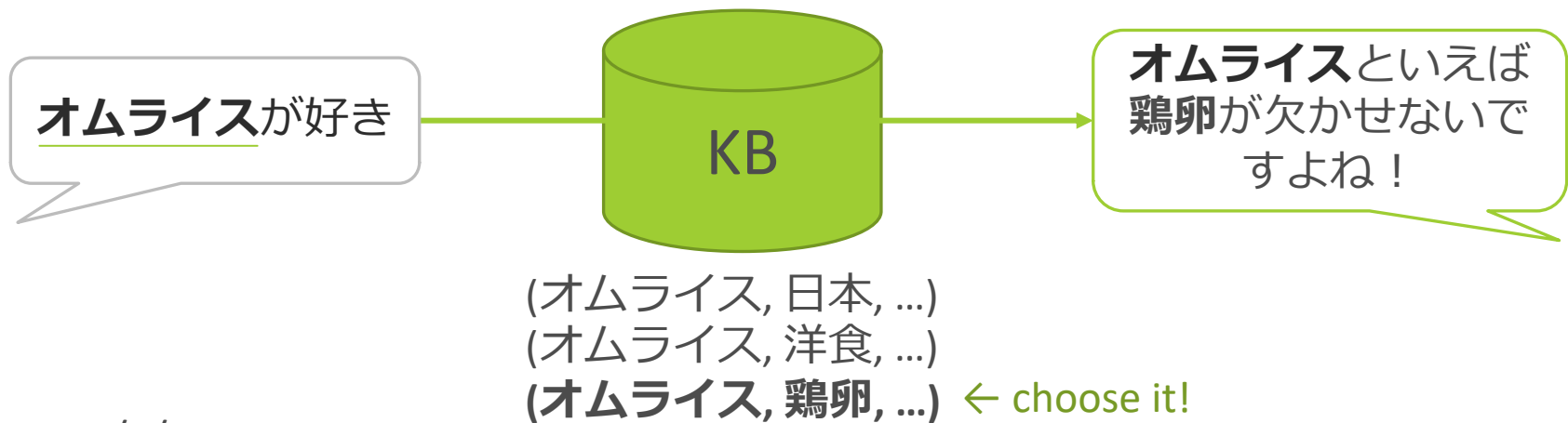
“ラザニアは、イタリアのカンパニア州ナポリの名物らしい、平たい板状のパスタの一種、またはそれを用いたパスタ料理”



# 雑学提示モジュール(2)

## ○3つのステップで応答を作成

1. ユーザ発話内にKB内の単語(主語/目的語)が存在するかマッチング
2. マッチングした場合, その単語を含む関係知識を適当に1つ選択
3. 用意したテンプレートに知識を適用





# 雑学提示モジュール(3)

○テンプレートは述語・単語頻度などで使い分け

| 述語や<br>単語頻度                     | テンプレート   | 例<br>(主語, 目的語)             |
|---------------------------------|--|----------------------------|
| “Subclass of”,<br>“Instance of” | {subj}といえば、{obj}は美味しいですね！<br>{subj}といえば、私は{obj}が好きです！        | (料理, オムライス)<br>(餃子, 水餃子)   |
| “Country of<br>origin”          | {subj}といえば、{obj}は{subj}発祥らしいですよ！<br>{subj}と言ったら、{obj}が有名ですよ！ | (日本, 焼きそば)<br>(イタリア, ラザニア) |
| “Has part”                      | {subj}と言ったら、欠かせないのが{obj}ですよ！                                 | (フィッシュカツ, 魚)               |
| {obj} is rare                   | {subj}といえば、{obj}って知ってますか？                                    | (ラーメン, サンマーメン)             |
| {subj} is rare                  | {obj}といえば、{subj}って知ってますか？                                    |                            |

※単語頻度はseq2seq学習に用いたTwitterコーパス中での頻度

# 例: 雑学提示モジュール

|      |  |
|------|--|
| フランス | フランスと言ったら、 <b>ミルフィーユ</b> が有名ですよ！<br>ミルフィーユは、フランス発祥の菓子的一种らしいですよ♪  |
| 宮城県  | <b>宮城県</b> といえば、私は <b>塩釜</b> が大好きです！<br>宮城県塩竈市の銘菓らしいですよ♪   |
| デザート | <b>デザート</b> といえば、 <b>アフォガート</b> って知ってますか？<br>アフォガートまたはアッフォガートとは、バニラ風味のアイスクリームやジェラートに飲料をかけて食べるスタイルのイタリアのデザートらしいですよ♪ |

塩万寿・しおがま詰め合わせ

数々の栄誉を頂いた港町の銘菓♪



# ダジャレモジュール



藤井 諒

- ユーモア成分として**ダジャレ**を発話
  - <https://dajareshUU.web.fc2.com/> からスクレイピングしてダジャレデータ取得
  - 全1083文のダジャレ
- ユーザ発話に対し、**2種類**の動作を用意
  - **反応語**が含まれる場合
    - 反応語を含む「ダジャレ」を応答
  - **ダジャレそのもの**が含まれる場合
    - ダジャレ検知し、特定の定型文応答

# 例: ダジャレモジュール

| 反応語  | ダジャレ文              |
|------|--------------------|
| 漢字   | 幹事が漢字を綺麗に書いたのでいい感じ |
| アロエ  | アロエがあるえーどこにもない     |
| トマト  | トマトに止まっとる虫         |
| ポーカー | ポーカーであそぼーか         |
| ボクサー | 僕さあ、ボクサーなんだ        |
| シベリア | シベリアは地面が凍ってしべりやすい  |

“今から面白いと言います!  
[ダジャレ文]!”



# 文脈を考慮した系列変換(seq2seq)

## ○系列変換器(seq2seq)として

<https://github.com/mlpnlp/mlpnlp-nmt>を使用

## ○学習データ: [佐藤, 18]らのtwitter リプライデータ約68万文

○(発話, それに対する応答)のペア

## ○学習設定 (詳しくは論文にて)

○前処理: mecab(NEologd) → subword-nmt\*

入力: **直前システム応答文** + 直前ユーザ発話



\* subword-nmt : (<https://github.com/rsennrich/subword-nmt>)

[佐藤, 18] 佐藤祥多, 乾健太郎. 因果関係に基づくデータサンプリングを利用した雑談応答学習. 言語処理学会第 24 回年次大会, 2018.



# ユーザ発話の誘導

- モジュールはユーザ発話中の反応語に依存  
→ 得意なジャンルの単語が出るよう  
相手の発話を誘導したい



# ユーザ発話の誘導

## ○ ダジャレ, クイズ → 仮想人格へ

○ もしクイズの答えを長時間悩んでいたら...

→ 「結構悩んでいたみたいですね、  
疲れた脳にずんだシェイクはいかがですか？」

○ もしユーザ発話のダジャレを検知したら...

→ 「私がずんだ餅を食べている時に  
ダジャレを言うなんて、、、反則です！」という定型文

## ○ 系列変換 → 雑学提示へ

○ 時折、系列変換器による出力文中の  
単語を料理名に差し替え



# 評価

# 実際の評価

○ 「どれくらいまた話したいと思うか」

| 評価点 | 評価内容       | 人数        | (割合)         |
|-----|------------|-----------|--------------|
| 1   | とてもそう思う    | 5         | 16.7%        |
| 2   | そう思う       | <b>16</b> | <b>53.3%</b> |
| 3   | どちらとも思わない  | 5         | 16.7%        |
| 4   | そう思わない     | 4         | 13.3%        |
| 5   | まったくそう思わない | 0         | 0%           |

# 実際対話したワーカーの声

○ずんだ餅や仙台の知識が得られて楽しく お話  
できました。ありがとうございました!

[評価点:1]

○謎のずんだ餅推しに笑いました。こちらの投げかけた質問に度々話の腰を折られましたが、まあ会話が成り立つ分だけまだ許容できます。

[評価点:2]

○会話があまり成り立ちませんでした・・・

[評価点:4]



# 今後の課題

- 依然として対話破綻は多い  
→ より自然な文脈を考慮した応答の生成
- 対話を主導する形になる定型文・  
テンプレートが多く、ユーザの質問に  
適切な応答を返せない  
→ 対話の主導権を考慮した発話選択
- 各モジュールをより良くしていく

# Appendix

# 備考: 知識ベース from Wikipedia

- 非常に大量のトリプル(subject, object, predicate) + 根拠文の知識が存在する

282368 "located in the  
administrative territorial entity"

**219442 "instance of"**

138404 "place of birth"

**86684 "subclass of"**

79418 "country of citizenship"

63564 "country"

56039 "genre"

39439 "employer"

36072 "member of sports team"

35302 "feast day"

27985 "birthday"

22831 "performer"

**20449 "country of origin"**

20376 "position held"

16718 "sport"

15406 "part of"

**太字：料理関係の知識が特に出やすい**

- しかし、全predicateにうまくマッチするtemplate文を考えるのは時間的な制約で断念
- うまく知識が取れている料理関係の知識を活用

# 地味な小ネタ

- ユーザが対話を始めた時間に応じて、  
「おはようございます」  
「こんにちは」  
「おばんです」（宮城県ローカルネタ）  
と挨拶を使い分ける
- 対話終了時、「妹とずんだ餅を食べに行く予定だったんです！」と同様のキャラ・東北きりたんの存在をほのめかす