

Zunkobot: 複数の知識モジュールを 統合した雑談対話システム

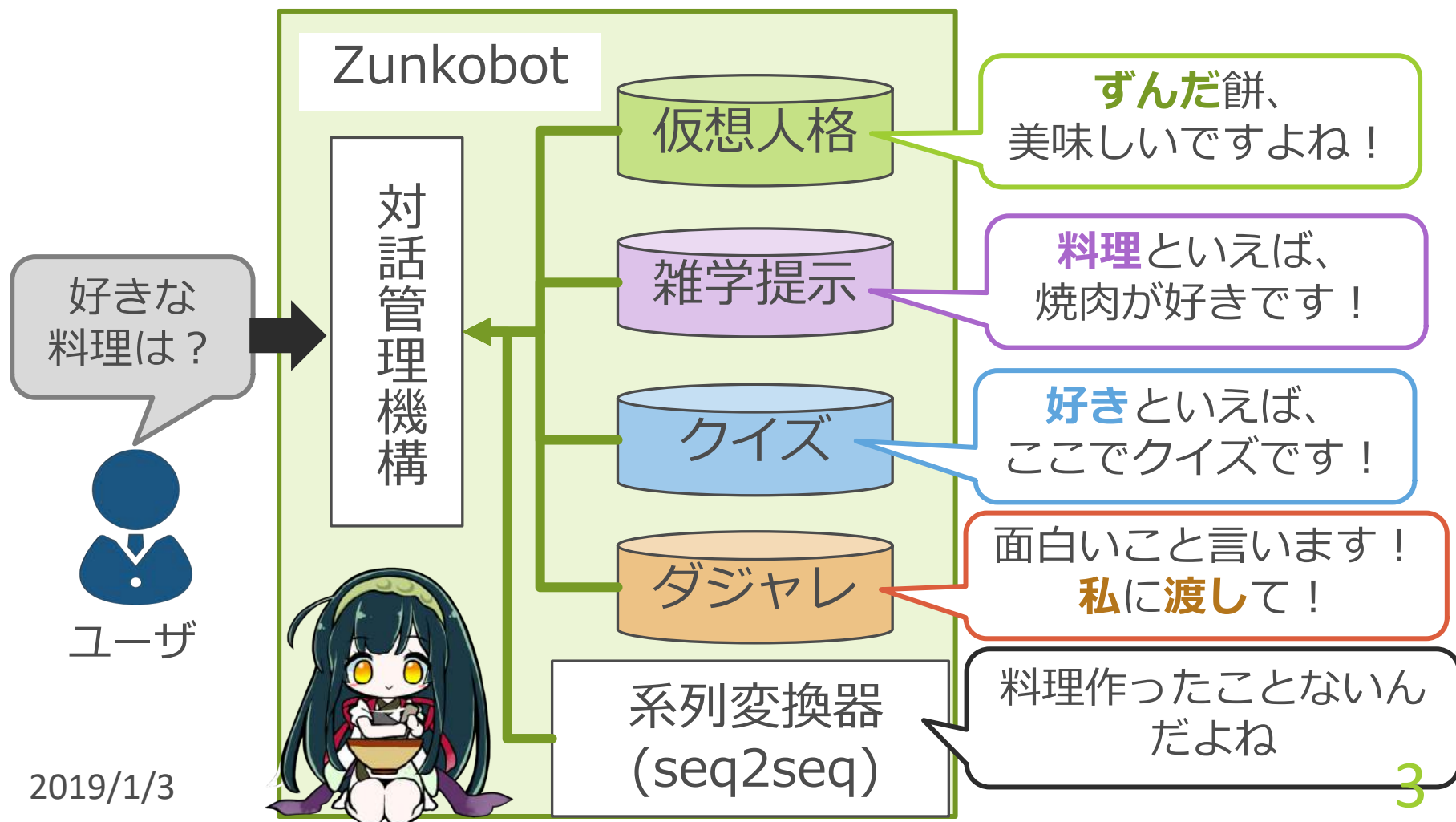
阿部香央莉¹, 佐藤志貴¹, 佐藤拓海¹, 藤井諒¹,
松田耕史¹, 鈴木正敏¹, 山口健史¹, 赤間怜奈^{1,2},
大内啓樹^{2,1}, 鈴木潤^{1,2}, 乾健太郎^{1,2}

1. 東北大学 2. 理研AIP

本システムの概観

“Zunkobot” の概要

○4種類のマジュール + 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：「好きといえは、ここでクイズです！」

雑学提示：「オムライスといえは鶏卵ですね！」

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 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。 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～。 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 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]といえは...、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 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、「ケッヘル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:

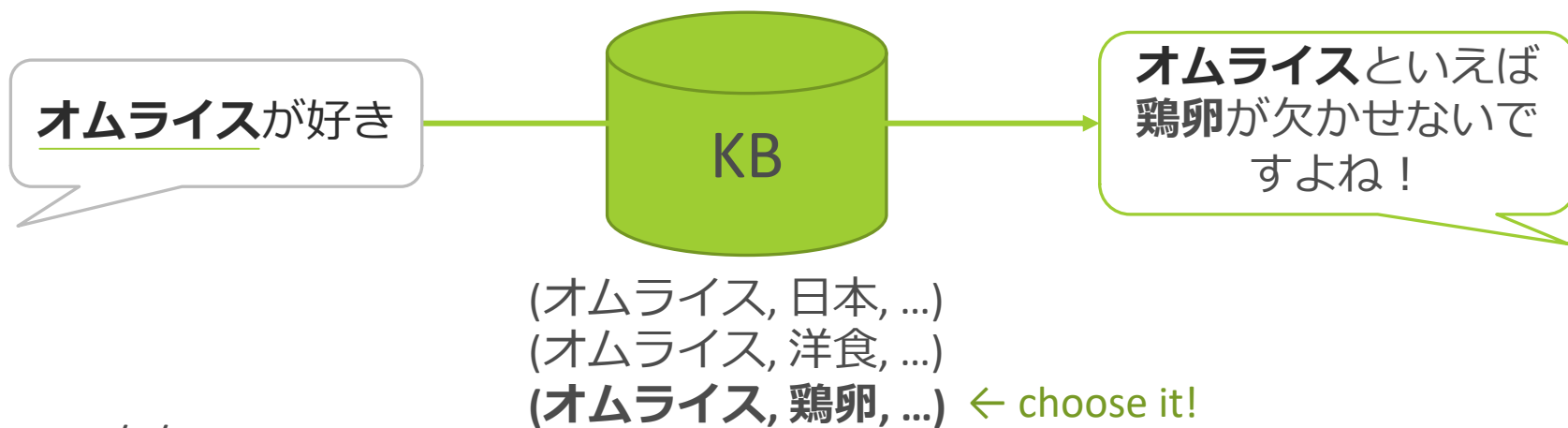
”ラザニアは、イタリアのカンパニア州ナポリの名物らしい、平たい板状のパスタの一種、またはそれを用いたパスタ料理”



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

述語や単語頻度	テンプレート	例 (主語, 目的語)
“Subclass of”, “Instance of”	{subj}といえば、{obj}は美味しいですよね！ {subj}といえば、私は{obj}が好きです！	(料理, オムライス) (餃子, 水餃子)
“Country of origin”	{subj}といえば、{obj}は{subj}発祥らしいですよ！ {subj}と言ったら、{obj}が有名ですよね！	(日本, 焼きそば) (イタリア, ラザニア)
“Has part”	{subj}と言ったら、欠かせないのが{obj}ですよね！	(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？	

2019/1/3 ※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、 ミルフィーユ が有名ですよ！ 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	宮城県 といえば、私は 塩釜 が好きです！ 宮城県塩竈市の銘菓らしいですよ♪
デザート	デザート といえば、 アフガート って知ってますか？ アフガートまたはアッフガートとは、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

“今から面白いこと言います!
[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

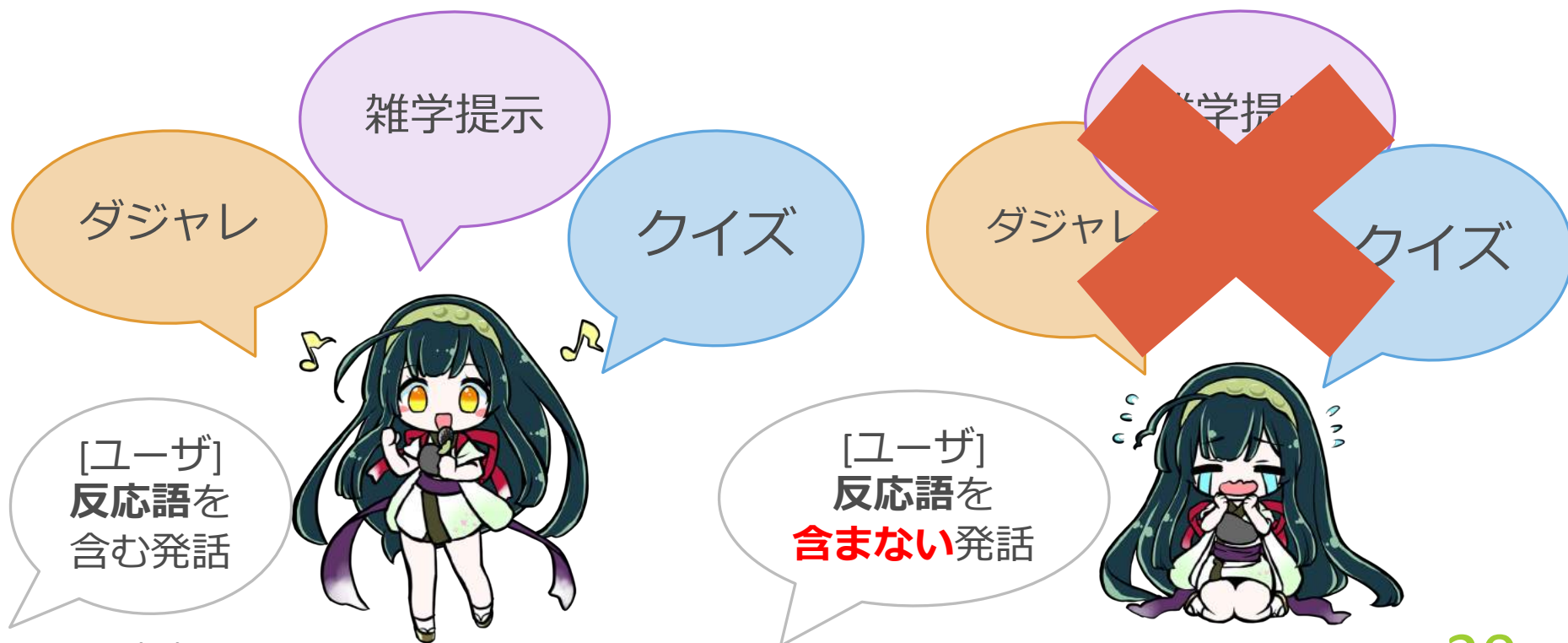


* subword-nmt : (<https://github.com/rsennrich/subword-nmt>)

[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	16	53.3%
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"	36072 "member of sports team"
219442 "instance of"	35302 "feast day"
138404 "place of birth"	27985 "birthday"
86684 "subclass of"	22831 "performer"
79418 "country of citizenship"	20449 "country of origin"
63564 "country"	20376 "position held"
56039 "genre"	16718 "sport"
39439 "employer"	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