

レシピに沿った調理支援のための レシピテキストの構造化に関する基礎検討

是松 優作, 齋藤 大輔, 峯松 信明 (東大)

はじめに

究極の調理支援：全自動料理ロボット？

調理「支援」はあくまでサポート

究極の調理支援：隣にいるプロの料理講師

既存の調理支援：レシピの内容を提示（聞かれないと答えない）

(例) レシピ本, レシピサイト

問題点 静的な情報媒体（ユーザがわざわざ参照する必要）

提示タイミングが不明（ユーザがわざわざ問いかける必要）

調理者の能動的な動作を必要としないレシピ情報提示システム

技術的課題 レシピ情報を提示するタイミング推定

提示する情報の選択

目標 タイミング推定とレシピ構造の複雑さのバランス

Web レシピリソースをシステムに活用

調理の様子を推定するための関連研究

前提：ユーザから能動的に与えられる情報は用いない

画像・音・加重センサを活用した「切る」動作の認識 [Inoue, 2014]

加工動作（「切る・剥く」）の食材ごとの認識 [Yamakata, 2007]

音による「切る」動作中の食材の識別 [Kojima, 2016]

一部の動作に限定されている 料理全体に対する調理の認識は発展途上
食材に注目した研究

認識の単位に関する知見も不明

[Yamakata, 2005] では調理動作を

「切る・剥く」「焼く・炒める」「煮る・茹でる」「揚げる」「混ぜる」
の5種類に定め、認識を行っている。

調理音による「切る」「炒める」認識

「やきそば」の調理を録音

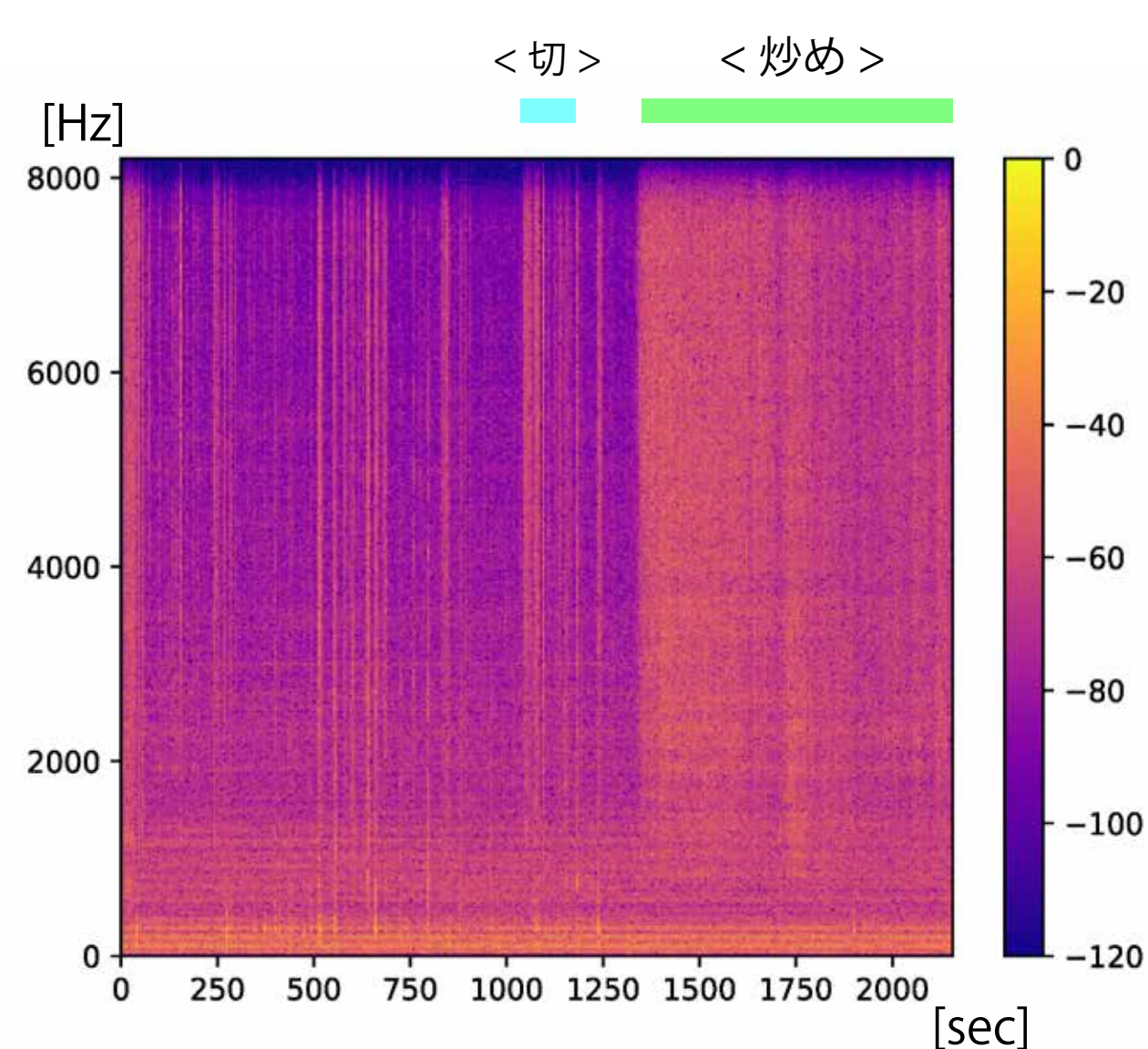
(4回：調理者別)

調理動作：「切る」「炒める」

持続的な動作しか抽出が困難

切る、炒める、その他の識別結果は

6割程度 [Korematsu, 2018]



調理音に注目する理由 時系列データは状態の認識に強い

映像は音よりも難易度が高い

「炒める」は状態と考えられるが、「切る」は短い切断の集合である

「入れる」「加える」などの動作は調理音からはほとんど読み取れない

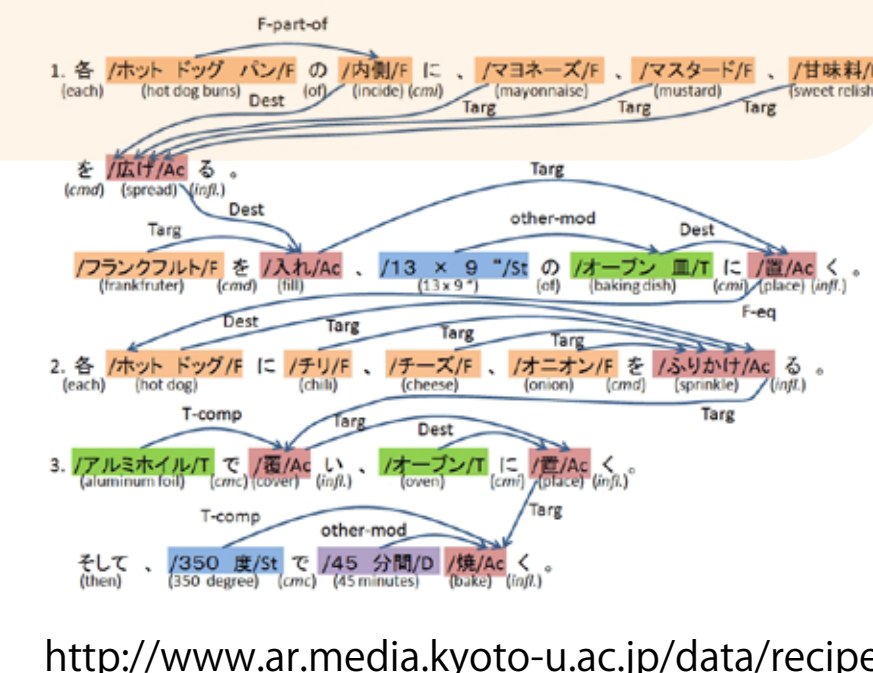
持続的な調理動作を調理行動と定義する

調理行動理解とレシピフローグラフ

レシピフローグラフ レシピの内容を構造的に表現したもの [Mori, 2013]

複雑なレシピ構造も表現可能

テキストからの自動変換は困難



タイミング推定のために構造は単純化すべき

ユーザはどこまで複雑な情報を求めるのか

→ レシピ構造を調理行動に制限

<http://www.ar.media.kyoto-u.ac.jp/data/recipe/>

レシピデータによる調理行動の分析

クックパットレシピデータ

ユーザ投稿型のレシピ × 表記揺れやノイズデータがある

○ データ数が多い (1,715,589 レシピ)

レシピ文で示されている調理行動を知りたい

調理行動は動作だが全ての動詞が調理行動とは限らない

Mecab + Cabocha による形態素解析 + 係り受け解析

係り受けが名詞 to 動詞 となっているセットを抽出

レシピ Ingredients データ レシピの材料が記載

名詞が材料データに存在するセットのみを抽出

得られたセットの動詞を調理行動とみなす

抽出した調理行動 (材料データを2パターン用意)

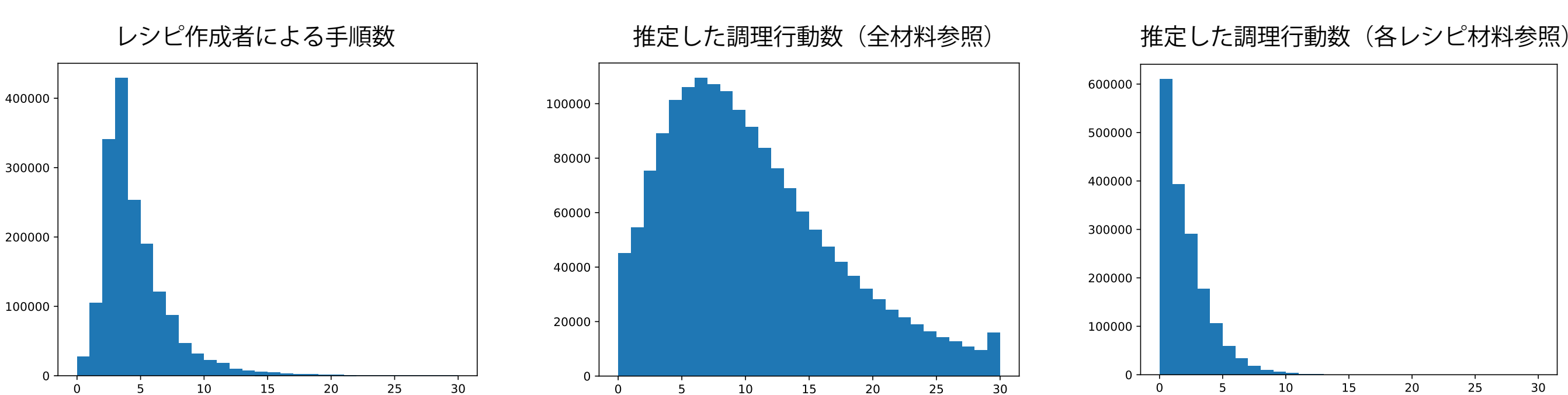
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
全材料	入れ	し	加え	なご	か	す	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削	削
各レシピ	416124	291452	202151	89254	71130	65214	58743	45660	45598	43969	36888	29482	27670	27167	27093	19071	18690	18278	16715	14097	13698	13512	13278	13099	12763

「～する」タイプの抽出に失敗 (個数は取れている)

全材料辞書を元に抽出すると調理器具に対する行動も含めてしまう

材料の部分に調理器具を書く文化

各レシピ中に含まれる調理行動の数を計算



表記揺れ・ノイズに対処するには言語処理が必要

手順の項目が調理行動ごとに区切られているかは検証が必要

おわりに

レシピに沿った調理支援では指示すべきタイミング理解が課題

動的な調理行動の追跡に関する研究は発展途上

時系列データによる認識が容易なのは持続的な動作

ユーザが次の指示を欲しがらるのも持続的な動作の直後と考えられる

持続的な動作のみに注目したレシピ構造が求められる

今後の課題 時系列データの整備と調理行動推定の改善

レシピデータから提案するレシピ構造への自動変換