



酷似レシピ抽出のための クラスタリング手法の提案

甲南大学 知能情報学部

◎花井 俊介 灘本 明代

背景

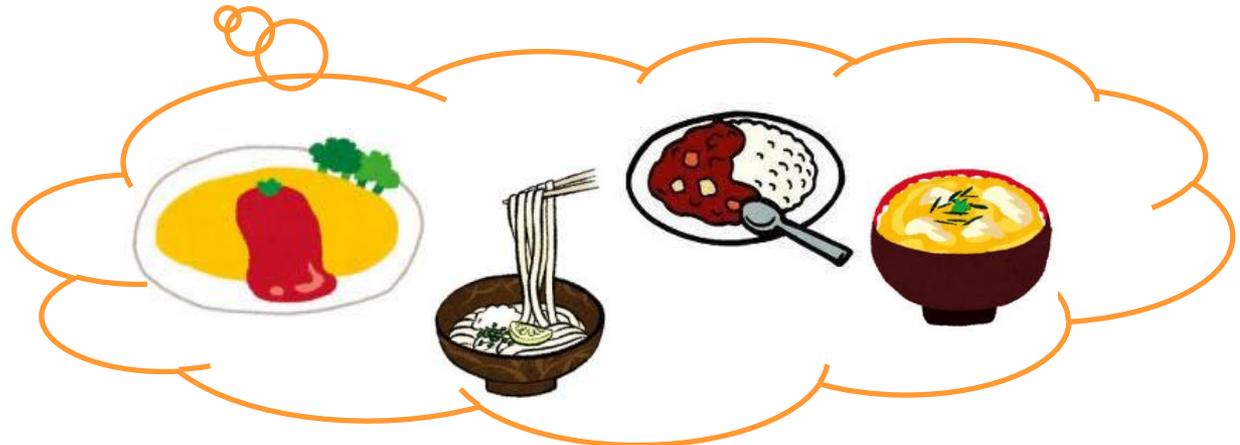
楽^R天レシピ

ぐるなびレシピ 

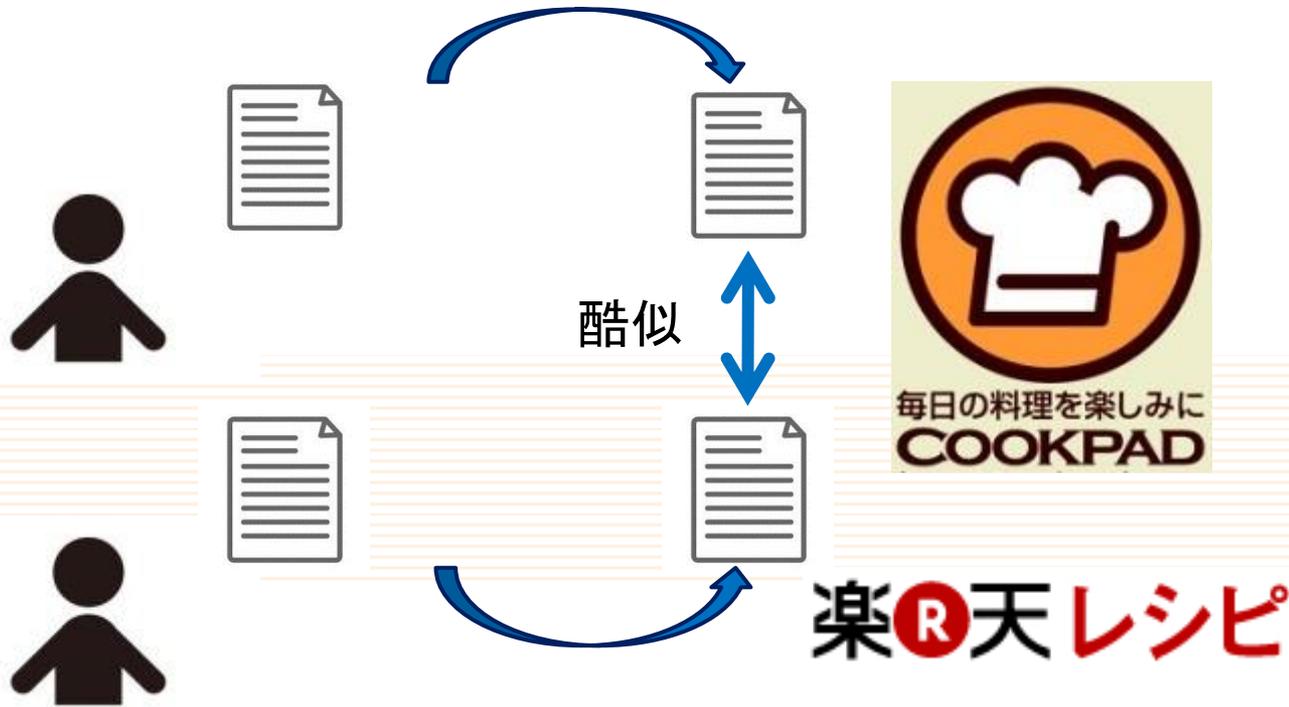


ユーザ

 ネスレ
バランスレシピ



問題点



酷似レシピが多数存在することで

ユーザが求めるレシピを得る妨げとなっている

問題点

クエリ:「鶏肉 キャベツ」



きゃべつと鶏ささみのシソサラダ

by [けんこうなかつがわ](#)

この1品で野菜が62gとれます

材料: きゃべつ、鶏ささみ、青しその葉、醤油、砂糖、ごま油



鶏肉とキャベツの簡単トマト煮

by [nenemaaaa](#)

簡単☆美味しい☆お家にあるもので!バジルを添えて可愛くしました(*^^*)

材料: 鶏肉、キャベツ、にんにく、トマトホール缶、水、コンソメ、ケチャップ、牛乳、塩こしょう ...



■糖質制限■鶏キャベツ塩ちゃん

by [あお3150](#)

お好みの具材で“食べるスープ”ご飯にもお酒にも合います☆普通のお鍋でも土鍋でも◎ ...

材料: *キャベツ、*鶏もも肉、*えび、*舞茸、*豆腐、*油あげ、*しらたき、*ねぎ、*しょ ...



鶏むねロールキャベツ☆

by [Nannan96](#)

鶏むねの挽肉なら、安くてヘルシー!!

材料: キャベツの葉、鶏むね挽肉、鶏ガラスープのもと、塩胡椒、爪楊枝や短いスパゲティ



鶏挽肉のヘルシーロールキャベツ

by [アップルミント15](#)

鶏挽肉であっさり&ヘルシーなロールキャベツです。

材料: 鶏挽肉、玉ねぎ(みじん切り)、豆腐(木綿)、ハーブソルト、水、キャベツの葉、トマト、 ...



鶏肉とキャベツのコンソメ煮

by [まめね](#)

家にあるもので作れるのであと1品欲しい時に。

材料: 鶏肉、キャベツ、春雨、油、コンソメキューブ、水、塩・胡椒



鶏むね肉とキャベツのクリーム煮

by [サントリー金巻](#)

鶏むね肉のゆで汁を活用すれば市販の顆粒だしなくてももうまみたっぷり。鶏むね肉はしっとり

材料: 鶏むね肉のしっとり塩煮 (レシピID: 21798)、鶏むね肉のしっとり塩煮のゆで ...



鶏肉とキャベツの味噌煮

by [まっくん](#)

あつたまり、ご飯が進む一品です☆(*´▽`*)

材料: 鶏もも肉、キャベツ、酒、コショウ、☆味噌、だしつゆ、☆砂糖、☆みりん



鶏肉とキャベツのトマト煮

by [りえ〜ん](#)

入れる野菜は残っているもので、お好きなように入れてみてください。

材料: 鶏もも肉、キャベツ、玉ねぎ、クレイジーソルト、小麦粉、コンソメ(固形)、カットトマト ...



簡単ばかうま☆鶏とキャベツの塩麴蒸し焼き

by [xiaochu](#)

味付けは塩麴だけ! 簡単でばかうまです(・∀・)

材料: 鶏もも肉、キャベツ、塩麴、サラダ油、酒



塩麴で柔らか★鶏キムキャベツ★

by [しおかづ](#)

塩麴でコクと旨味がついた柔らか★鶏肉と発酵食材のピリ辛キムチ&たっぷりキャベツでヘルシ ...

材料: 鶏もも肉、塩麴、キャベツ、白菜キムチ、ネギ、炒め油



チキンロールキャベツの和風クリーム煮

by [いつみづLOVE](#)

味噌でコク! 生姜で体カポカ!

材料: 胸肉or鶏挽肉、*たまご、*味噌(甘めの麦味噌使いました)、*冷やごはん、*生姜すり ...



鶏肉とキャベツの塩麴炒め

by [piipa](#)

時短料理に塩麴! (*^^*) 簡単なのにほまりま☆

材料: 鶏肉、キャベツ、ぶなしめじ、塩麴、醤油



キャベツと鶏肉のお味噌汁

by [ちびっ](#)

本当においしい。キャベツともも肉が甘くて、幸せになれるお味噌汁です。彼氏のお気に入り ...

材料: キャベツ、鶏もも肉、だし汁、味噌



鶏肉とキャベツのハンバーグ

by [まみきち35](#)

ソースをかけなくても大丈夫なあっさりハンバーグ!

材料: 鶏肉のミンチ、キャベツ、醤油、酒、オイスターソース、マヨネーズ、たまご、塩、こしょう

目的

検索結果



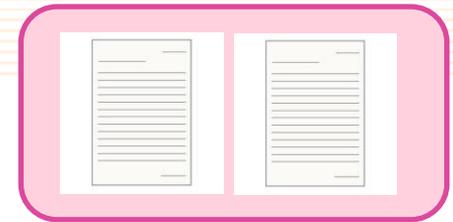
クラスタA



クラスタB



クラスタC



レシピの比較の手間を省き、
ユーザのレシピ選択の負担を減らす

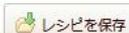
酷似レシピの比較調査

- 被験者：料理初心者12名
- 12名を5グループに分け，5種類の酷似したレシピを調理，試食した
- 酷似レシピ
 - 「簡潔に書かれたレシピ」
 - 「詳しくかつ画像付きのレシピ」

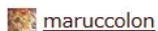


レシピ例

簡単・手間なし！鶏肉のトマト煮込み



所要時間30分！簡単なのにボリューム満点、
やわらか鶏肉で白ご飯がすすむ♪

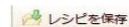


材料 (2人分)



鶏もも肉	1枚
茄子	3本
キャベツ	1/4
★酒	大さじ1
★塩・胡椒	少々
○トマト缶(カット)	1缶
○ケチャップ	大さじ1
○コンソメ	小さじ2
○ウスターソース	小さじ1
○砂糖	小さじ1/2
オリーブオイル	適量
にんにく	1片

♪簡単 鶏肉のトマト煮込み♪



材料を切ってトマト缶と調味料を鍋に入れて
煮込むだけです～(ハマ、ハ)♪



材料 (2～3人分)



鶏もも肉	2枚
玉ねぎ	1個
にんじん	1本
にんにく	1片
☆トマト缶(カット)	1缶
☆コンソメ	2個
☆ローリエ (粉末でも可)	1枚
☆バジル (粉末)	少々
☆水	1カップ
オリーブオイル	少々
塩 こしょう	少々
鷹の爪	1本

- 1 鶏肉は一口大に切り、★を揉み込んで10分程置く。
茄子は1cmの輪切り、キャベツはざく切りする。
- 2 鍋にオリーブオイルとにんにく(スライスorみじん切り)を入れて火にかけて、鶏肉を焼き目が付くまで焼く。
- 3 野菜を入れて、しんなりしてきたら○を全て入れ、10分程煮込んで出来上がり★

コツ・ポイント

にんにくは、チューブでもOKです！その場合は2～3cm程度入れてください*^^)
トマト缶以外の調味料は、適宜調節してくださいね。

このレシピの生い立ち

簡単にトマト煮込みを作りたくて、なんとなくやってみたら美味しくできました(´▽`)

- 1 鶏肉を一口大に切る。
- 2 玉ねぎは大きめのくし切り、にんじんは乱切り、にんにくは輪切りにする。
- 3 トマト缶を開けておく。
- 4 鍋にオリーブオイル、にんにく、鷹の爪をいれて弱火で香りが出るまで炒める。
- 5 にんにくの香りが出たら、一口大に切った鶏肉を加えて色が変わるまで炒める。
- 6 お肉の色が変わったら玉ねぎとにんじんを加えてさらに炒める。
- 7 全体に油がまわったら、トマト缶、ローリエ、コンソメ、バジル、水をいれて煮込みます。☆印
- 8 30～40分煮込んで、お肉とお野菜がトロトロになったら、塩こしょうで味を整えます。

レシピの説明量の比較

作り方	評価の平均(10段階評価)
簡潔に書かれたレシピ	6.88
詳しい・画像付きのレシピ	7.68

最低限の情報が書かれていれば
文章量, 画像の有無にあまり依存しない

酷似箇所

- 調理工程で酷似していると答えた人：約42%
- 試食した結果，酷似していると答えた人：約83%

調理工程における酷似箇所

酷似箇所	割合
切り方	58.3%
焼き方	41.6%
手順	16.7%

試食時の酷似箇所

酷似箇所	割合
味	85.7%
見た目	57.1%
におい	7.1%

味の酷似が重要

→ 材料・調味料に着目

酷似レシピの定義

- 酷似レシピ

- 調理法ではなく、**材料・調味料**に着目し、タイトルとスニペットを見た状態で違いを感じないレシピ



酷似レシピ抽出

- 酷似レシピを抽出するためにクラスタリングを行う

レシピデータの取得



レシピに関する語の抽出



クラスタリング

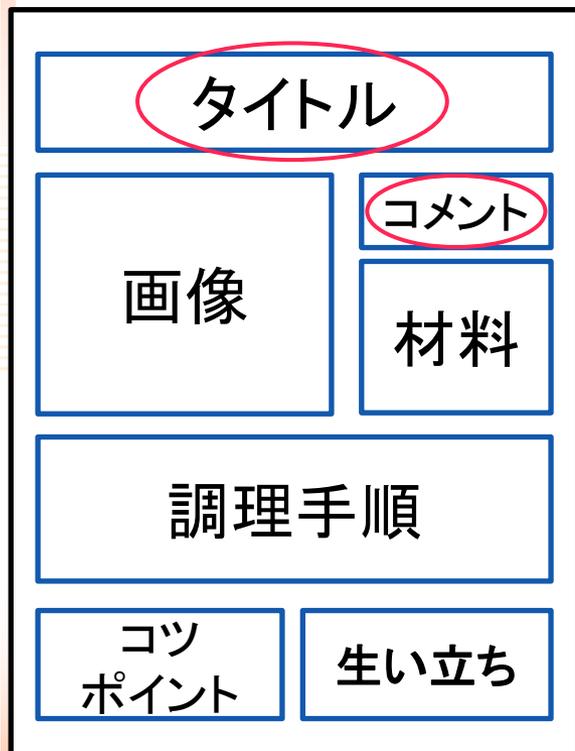
最適なクラスタリング手法を提案するため
クラスタリング手法の比較実験を行う

クラスタリング手法の比較

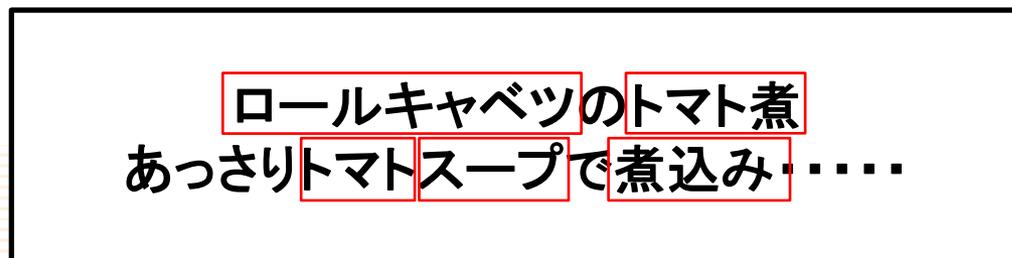
- GibbsLDA++
 - ギブスサンプリングを用いたLDA
- Repeated Bisection
 - データ集合を繰り返し2分割し, クラスタの中心を2つとしてK-means法を実行する手法

酷似レシピのための クラスタリング実験

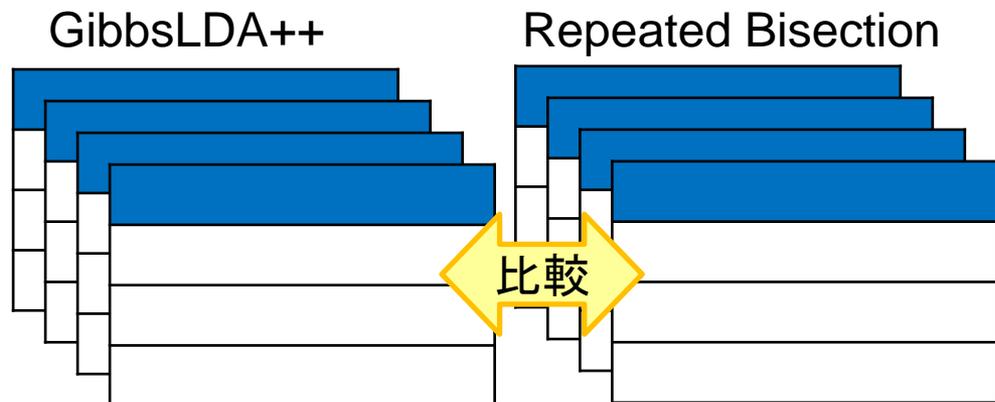
① レシピからデータの抽出



② 形態素解析・マッチングを行い、
レシピに関する語を抽出



③ 抽出した語集合を用いてクラスタリング



クラスタリング実験

- クエリ:「鶏肉 キャベツ」
 - 8,562件を取得

各パラメータ(予備実験により決定)

GibbsLDA

- トピック数(K): 300
- ハイパラメータ: $\alpha = 50/K$
 $\beta = 0.1$
- Gibbsサンプリングの
反復回数: 1000回

Repeated Bisection

- クラスタ数: 300

LDAでのクラスタリング

トピックワードの上位3件

Topic 1th		Topic 2th	
ソース	0.079099	ご飯	0.14466
イタリアン	0.052907	サラダ	0.122127
焼き	0.042431	チーズ	0.02749
Topic 3th		Topic 4th	
塩	0.077476	鶏	0.244716
トマト	0.056952	とろ	0.028652
チキン	0.051821	味噌	0.019258

トピックワードの上位3件の値に差があまりない



複数の料理, 調理法が同じクラスタに含まれた

Repeated Bisectionでの クラスタリング

中心ワードの上位3件

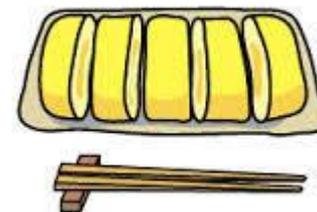
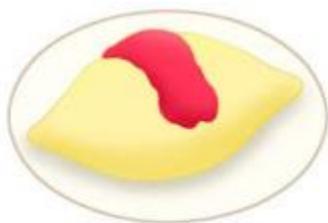
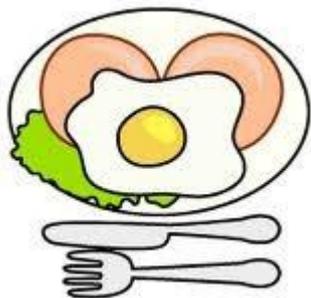
クラスタ 1		クラスタ 2	
ささみ	0.693072	シチュー	0.687968
キャベツ	0.693072	チキン	0.687968
海苔	0.10597	パン	0.108933
クラスタ 3		クラスタ 4	
チキン	0.695268	クリーム	0.693517
蒸し	0.695268	鶏肉	0.693517
鶏肉	0.0911106	たまねぎ	0.0919752

- ・上位1位と2位の値が大きく、以降と差がある
- ・クエリまたはクエリの表記揺れが上位になっている

→ クエリを含むことで複数の料理、調理法が
同じクラスタに含まれた

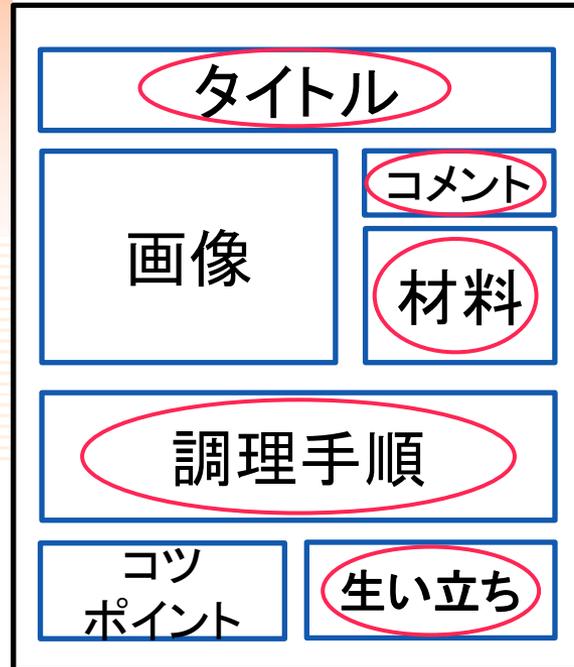
クラスタリングの比較結果

- 両手法ともあまり良い結果を得られなかった
- 問題点
 - 各レシピに含まれるレシピに関する語が少ない
 - 食材・調味料がトピックの上位に含まれる
 - クエリである語がトピックの上位に含まれる



酷似レシピ抽出のための クラスタリング手法の提案

① レシピからデータの抽出



② 形態素解析・マッチングを行い、 レシピに関する語を抽出。

ロールキャベツのトマト煮
あっさりトマトスープで煮込み……

③ 抽出した語を分類

料理名 調理法	ロールキャベツ, トマト煮, スープ, 煮込み, ……
材料 調味料	トマト, 鶏肉 , ……

④ 料理名・調理法でクラスタリング

⑤ ③で得られたクラスタに対して材料・調味料で クラスタリング

クラスタリング手法の比較

- GibbsLDA++
 - ギブスサンプリングを用いたLDA
- Repeated Bisection
 - データ集合を繰り返し2分割し, クラスタの中心を2つとしてK-means法を実行する手法
- クエリ:「鶏肉 キャベツ」
 - 8,562件を取得

LDAでのクラスタリング

トピックワードの上位3件

Topic 1th		Topic 2th	
ラーメン	0.131362	カレー	0.196556
カツ	0.110729	スープ	0.131235
生姜焼き	0.096974	ラーメン	0.089667
Topic 3th		Topic 4th	
スープ	0.134841	餃子	0.181392
蒸し	0.11809	スープ	0.181392
炒め	0.10134	ポトフ	0.087684

上位1位と2位以降の値に差があまりない



複数の料理, 調理法が同じクラスタに含まれた

Repeated Bisectionでの クラスタリング

中心ワードの上位3件

クラスタ 1		クラスタ 2	
スープ	0.999868	トマト煮	0.999961
カレー	0.00754237	煮込み	0.00623449
ロール	0.00659957	パスタ	0.00623449
クラスタ 3		クラスタ 4	
ポトフ	0.999985	シチュー	0.999936
おでん	0.00385519	ボルシチ	0.00566427
グラタン	0.00385519	つくね	0.00566427

上位1位と2位以降の値に大きく差がある

→ 1種類の料理, 調理法ごとのクラスタを得られた

クラスタリング手法の比較

- GibbsLDA++
 - ギブスサンプリングを用いたLDA
- Repeated Bisection
 - データ集合を繰り返し2分割し、クラスタの中心を2つとしてK-means法を実行する手法

提案手法を用いた クラスタリング実験

レシピデータの取得

クエリ:「鶏肉 キャベツ」
-8,562件

レシピに関する語の抽出

料理名・調理法を用いて
クラスタリング

食材・調味料を用いて
クラスタリング

- Repeated Bisection
ー クラスタ数: bayonを用いて
クラスタ数を取得
- クエリの除去

料理名・調理法でクラスタリング

クエリ:「鶏肉 キャベツ」 クラスタ数:247

クラスタA	クラスタB	クラスタC
ヘルシー☆肉団子とキャベツの 春雨スープ★	我が家の定番 鶏のから揚げ	チキンポトフ
キャベツとベーコンの コンソメスープ	簡単！鶏のピリ辛ソース！	* 鶏手羽元のポトフ *
鶏ムネ肉とキャベツの ミルクスープ	フライパンで鶏の唐揚げ☆ねぎ ソース	鶏手羽先のポトフ
鶏肉の中華スープ	ピリッ辛のチキンのから揚げ	簡単ポトフ
離乳食と一緒に作る！ あっさり豆乳スープ★	❀豆板醤マヨでピリッとから揚げ❀	トリさんとお野菜ポトフ(*^^*)
キャベツたっぷり！ トマトスープ☆	から揚げチリソース	❀ほくほくポトフ❀
鶏ハムと春キャベツのスープ	我が家のとりから	たまには中華な☆野菜たっぷり ポトフ♡

提案手法を用いた クラスタリング実験

レシピデータの取得

クエリ:「鶏肉 キャベツ」
-8,562件

レシピに関する語の抽出

料理名・調理法を用いて
クラスタリング

食材・調味料を用いて
クラスタリング

- Repeated Bisection
ー クラスタ数: bayonを用いて
クラスタ数を取得
- クエリの除去

材料・調味料でクラスタリング

クラスタ数: 80

クラスタ1	クラスタ2	クラスタ3
キャベツのクリームスープ	キャベツたっぷり！ トマトスープ☆	鶏肉の中華スープ
キノコとキャベツと 鶏肉のスープ	鶏肉とトマトの簡単スープ	今すぐ飲みたい【簡単】 中華スープ♪
* 春キャベツのあっさり クリームスープ*	トマトとセロリのスープ	絶品♪ 我が家の 中華風なべ
☆すぐ出来る♪あったか クリームスープ☆	トマトスープ	チキンヌードルスープ缶で 和洋中華スープ
鶏肉とたっぷり野菜の トマトクリームスープ	具たくさんトマトスープ	たっぷり生姜☆鶏と野菜 の中華風スープ

クラスタリング結果

クラスタ ID	適合率	再現率	F値
1	0	0	-
2	0	0	-
3	0	0	-
⋮	⋮	⋮	⋮
33	0.2	0.090909	0.125
34	0.333333	0.2	0.25
35	0	0	-
36	0.1	0.090909	0.095238
37	0.714286	0.053191	0.09901
38	0.2	0.5	0.285714
⋮	⋮	⋮	⋮
77	0.636364	0.4375	0.518519
78	0.9375	0.882353	0.909091
79	0.545455	0.285714	0.375
80	0.083333	0.5	0.142857

中心ワードの1位: 水, みりん等

料理の特徴と成り得ない食材・

→ 調味料であったため正解データを得られなかった

中心ワードの1位: チーズ

→ その特徴をもったレシピが分散

中心ワードの1位: ネギ, ピーマン等

→ 特徴となりにくい食材・調味料

中心ワードの1位: 豆乳, 味噌等

→ 特徴となり得る食材・調味料

まとめ

各レシピに出現する調理法, 料理名, 食材, 調味料に注目し, クラスタリングを行うことで, 酷似レシピを抽出する手法を提案した



酷似したレシピを閲覧する手間を省くことで,
ユーザの負担を軽減できる

今後の課題

1. 食材・調味料ごとに重みを付与
2. 分量の考慮
3. 表記揺れ