一般社団法人　電子情報通信学会
THE INSTITUTE OF ELECTRONICS,
INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS

信学技報
IEICE Technical Report
DE2013-36 (2013-09)

料理名の修飾表現の関係性に基づくレシピのネーミングコンセプト抽出

橘　明穂† 若宮　翔子†† 難波　英嗣††† 角谷　和俊†

† 兵庫県立大学 環境人間学部　〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町 1 丁目 1-12
†† 兵庫県立大学大学院 環境人間学研究科　〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町 1 丁目 1-12
††† 広島市立大学大学院 情報科学研究科　〒731–3194 広島県広島市安佐南区大塚東 3–4–1
E-mail: †{nc10x087@st,sumiya@}shse.u-hyogo.ac.jp, ††ne11n002@stshse.u-hyogo.ac.jp,
† † †nanba@hiroshima-cu.ac.jp

あらまし　楽天レシピなどに投稿されているレシピの料理名には，料理の特徴を表すために，“簡単”，“子どもが喜ぶ”や“ヘルシー”のような様々な修飾表現が用いられている．同じ修飾表現を用いていてもその根拠となるネーミングコンセプトには多様性があり，レシピの特徴を把握することが難しい．本研究では，料理名における修飾表現の根拠をネーミングコンセプトと定義し，料理名における典型的な要素と比較することでレシピの差異を抽出し，差異間の関係の組み合わせによる特徴パターンで分類することによりネーミングコンセプトを抽出する手法を提案する．実験では，楽天レシピから取得したレシピを用いて“簡単”という修飾表現のネーミングコンセプトを抽出した結果について示す．

キーワード　情報抽出，修飾表現，料理レシピ，ネーミングコンセプト

Extraction of Concepts based on Relations of Modifiers in Recipe Titles

Akiho TACHIBANA†, Shoko WAKAMIYA††, Hidetsugu NANBA†††, and Kazutoshi SUMIYA†

† School of Human Science and Environment, University of Hyogo　1–1–12 Shinzaike–honcho, Himeji, Hyogo, 670-0092 Japan
†† Graduate School of Human Science and Environment, University of Hyogo　1–1–12 Shinzaike–honcho, Himeji, Hyogo, 670-0092 Japan
††† Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University　3–4–1 Ozuka–higashi, Asaminami–ku, Hiroshima, 731-3194 Japan
E-mail: †{nc10x087@st,sumiya@}shse.u-hyogo.ac.jp, ††ne11n002@stshse.u-hyogo.ac.jp,
† † †nanba@hiroshima-cu.ac.jp

Abstract　In titles of recipes shared over Rakuten recipe, various modifiers such as “easy,” “healthy,” and “kid-friendly” are often used for representing the recipes' characteristics. Although the same modifier is used in some recipes' titles, its concepts would have more variety. In this paper, we propose a method to extract naming concepts of recipes. Specifically, we obtain typical ingredients and cookwares by summarizing recipes of a cooking and extract differences in terms of addition and deletion by comparing the typical elements with those of each recipe of the same cooking. Then, we extract naming concepts of a modifier by representing the recipes as feature patterns based on the differences and classifying them based on the patterns.

Key words　Information Extraction, Modifiers, Cooking Recipe, Naming Concept

1. はじめに

現在，クックパッド(注1)や楽天レシピ(注2)のようなユーザ投稿

(注1)：クックパッド，http://cookpad.com/
(注2)：楽天レシピ，http://recipe.rakuten.co.jp/

This article is a technical report without peer review, and its polished and /or extended version may be published elsewhere.
Copyright ©2013 by IEICE

型レシピサイトには大量のレシピが投稿されている．これらは，同じ料理の作り方を説明しているものであっても，材料，手順，味付け，使用する調理器具や盛り付け方など，様々なユーザのアレンジが加えられている．また，それぞれのレシピの特徴を表すために多種多様な修飾表現を用いた料理名がつけられている．しかし，同じ修飾表現でも様々なネーミングコンセプトが存在すると考えられる．例えば，“簡単”という修飾表現において，材料が少ないから“簡単”という修飾表現を用いているレシピもあれば，調理器具を手軽なものに代替していることによって“簡単”としているレシピも存在する．

我々の過去の研究では，レシピサイトには多種多様な修飾表現を用いたレシピが実際に存在し，それらがレシピの特徴を表していることを発見している．さらに，その特徴をレシピの材料や手順から抽出する手法を提案している [1] [2].

本稿では，あるレシピで用いられている材料と調理器具に着目し，同一料理の典型的な材料と調理器具との差異を求め，その修飾表現を含むレシピにおける差異の特徴パターンを発見することにより，ネーミングコンセプトを抽出する手法を提案する．

本論文の構成は以下の通りである．2 章で本研究のアプローチと関連研究を紹介し，本研究の特徴について説明する．3 章ではネーミングコンセプト抽出のための具体的な手法について述べる．4 章では提案手法を用いて実験を行った結果を説明し，考察を述べる．最後に 5 章で本研究のまとめと今後の展開について述べる．

2. アプローチ

2.1 ネーミングコンセプトの定義

ユーザ投稿型レシピサイトにおける料理名は，例えば「簡単！カルボナーラ」や「子どもが喜ぶオムライス」のように,「修飾表現＋料理」で表現されていることが多い．同一の修飾表現が用いられているレシピでも，ある材料が用いられていなかったり，代替されていたり，調理器具が代替されていたりするなど，ネーミングコンセプトはレシピによって様々である．例えば，図 1 において,「簡単カルボナーラ」の 3 つのレシピのように同じ料理名で同じ修飾表現を含むレシピでも，“簡単”の根拠となる要素は差異要素の複数の特徴パターンで分類すると，それぞれ異なるネーミングコンセプトを持っているといえる．また,「簡単！カルボナーラ」と「簡単チャーハン」と「簡単にできる酢豚」のように異なる料理であっても同じネーミングコンセプトを持っている場合がある．

ここで，このようなネーミングコンセプトを抽出するために，料理名と修飾表現に着目してレシピを分析する．図 2 において，料理名に基づくレシピ集合中の矢印は，その料理における典型的な要素と，各レシピにおける要素との差異を示している．例えば,「簡単カルボナーラ！」というレシピの料理名に着目した分析では，“カルボナーラ”のレシピ集合を集約した典型的な材料や手順などを抽出することができる．また，レシピの修飾表現に着目すると，“簡単”という修飾表現を含む様々な料理のレシピ集合から，それぞれ材料が少なくなっていることや，簡単な調理器具に代替されているなどの修飾表現の特徴を表す複数の要素を抽出する．本研究では，修飾表現の根拠を示すレシピの特徴をネーミングコンセプトと定義する．そして，同じ料理のレシピ集合を集約することでその料理における典型的な要素を抽出したのち，各レシピの要素との差異要素を抽出し，その差異要素の特徴パターンによってレシピを分類し，ネーミングコンセプトを抽出する手法を提案する．

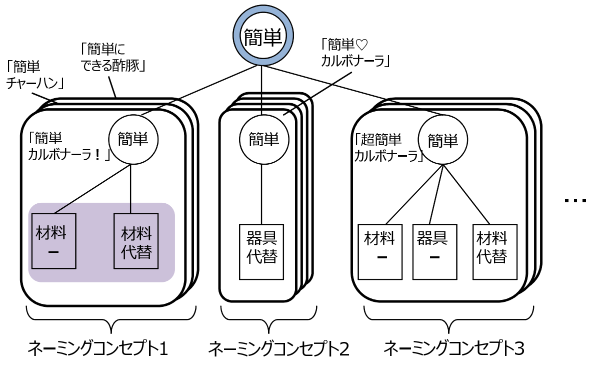

図 1　ネーミングコンセプトの概念

Fig. 1　An example of naming concept

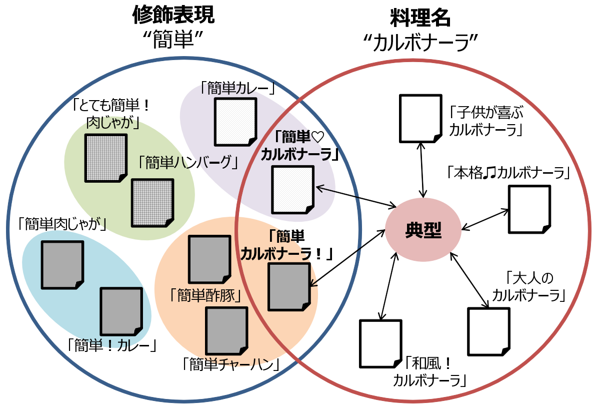

図 2　料理名と修飾表現

Fig. 2　Recipe category and modifiers

2.2 関 連 研 究

修飾表現に着目した研究として，高橋ら [3] はオブジェクトの内容について書かれた部分から，修飾表現と適合する語と相反する語を抽出することで，Web テキストと修飾表現との適合度を判定する手法を提案した．修飾表現に着目し，その根拠となる要素を抽出している点で本研究と似ている．しかし，本稿では，レシピを典型的な要素との差異に基づく特徴パターンとして表現し，同一の修飾表現を料理名に含むレシピのネーミングコンセプトについて示している点で特徴的である．Chung ら [4] はレシピ投稿者は材料一覧を書く際にその料理における主要な材料から順に記述していく傾向があるという仮説に基づき，あるカテゴリのレシピ中の一番目に表記されている材料を抽出した．例えば,「エビ」というカテゴリに分類されているレシピの材料リストのうち，一番目の材料を抽出すると,「有頭海老」,「有頭エビ」,「ブラックタイガー」,「バナメイエビ」など，エビに関する材料用語を効率的に収集できる手法を提案した．

本研究ではこの手法を参考に，ある材料の同義語の候補となる材料を収集し，料理オントロジーを構築している．

坂井ら [5] は“子供向け”や“ジューシー”などの印象語を用いて，料理に関して感性データベースを作成した．印象語が本研究での修飾表現にあたる点で類似しているが，本研究では修飾表現の根拠となるネーミングコンセプトを抽出することを目的にしているという点で異なる．また，佃ら [6] は，認知心理学における典型性の観点に着目し，分析対象と典型性のタイプという二つの軸から典型性の観点の整理を行った．本研究は，材料や調理器具の差異をレシピの特徴として抽出するために典型的な要素を用いている．

3. 料理名における修飾表現のネーミングコンセプト抽出

3.1 典型的な材料と調理器具の抽出

本研究で対象とするレシピ集合 R はカテゴリ別レシピ集合から構成される．ある料理カテゴリ j に属する個々のレシピ r_{j_k} は，料理名に含まれる修飾表現の集合 M_{j_k}，材料を表す語集合 I_{j_k}，調理器具を表す語集合 W_{j_k} の三つ組で表されるものとする．また，M は修飾表現の全体集合，I は材料の全体集合，W は調理器具の全体集合で構成される．

$$R = \{R_1, ...R_j, ...R_m\},$$
$$R_j = \{r_{j_1}, ...r_{j_k}, ...r_{j_n}\},\ r_{j_k} = (M_{j_k}, I_{j_k}, W_{j_k})$$
$$M_{j_k} \subset M,\ I_{j_k} \subset I,\ W_{j_k} \subset W$$
$$M = \{m_1, m_2, ...\},\ I = \{i_1, i_2, ...\},\ W = \{w_1, w_2, ...\}$$

本研究では，修飾表現のネーミングコンセプトは，同一料理の典型的要素との差異に存在すると仮定している．そのため，料理の典型的要素 t_j を抽出する．あるレシピを入力として，そのレシピが属するカテゴリのレシピ集合 R_j における典型的要素 T_j として，材料 $t_j.I'$ と調理器具 $t_j.W'$ を抽出する．本稿では，ある料理のレシピに頻出する材料と調理器具を，その料理の典型的な材料と調理器具とみなす．そこで，レシピ集合 R_j 内の各レシピの材料と調理器具をそれぞれ抽出し，材料と調理器具のレシピ頻度 (RF) をそれぞれ算出する．ここで，ある料理カテゴリ j の典型的要素 t_j は RF 値が閾値 α 以上である材料の集合 I' と閾値が β 以上である調理器具の集合 W' から構成されるものとし，以下のように定義する．

$$t_j = (I', W'),\ t_j \in T$$
$$t_j.I' = \{i_l | RF(i_l, R_j) > \alpha, i_l \in I_j\}$$
$$t_j.W' = \{w_o | RF(w_o, R_j) > \beta, w_o \in W_j\}$$

3.2 レシピの差異抽出と差異間の関係判定

次に，あるレシピ r_{j_k} の要素とこのレシピが属する料理カテゴリ R_j の典型的要素 t_j を比較して差異を抽出する．まず，レシピ r_{j_k} で追加された材料集合 I_{add}，削除された材料集合 I_{del}，追加された調理器具集合 W_{add}，削除された調理器具集合 W_{del} を差異として抽出する．

$$I_{add} = r_k.I - t_j.I'$$
$$I_{del} = t_j.I' - t_k.I$$
$$W_{add} = r_k.W - t_j.W'$$
$$W_{del} = t_j.W' - t_k.W$$

そして，抽出した材料や調理器具の差異間の関係性を判定する．これは，ある差異要素が他の差異要素に影響している場合もあれば，それぞれの差異要素が独立しており無関係である場合もあるといえるからである．このとき，追加された要素集合 I_{add}，W_{add} に含まれる要素を＋を用いて表し，I_{del}，W_{del} に含まれる要素は－を用いて表す．例えば，ある「ヘルシー酢豚」のレシピの材料と調理器具を，表 1 の典型的な酢豚の材料と比較した際に，I_{add} = { 鶏肉，たけのこ }，I_{del} = { 豚肉，酒 } という差異が抽出されたとする．ここで，“鶏肉”は“豚肉”の代わりに用いられていると考えられるため，これらの差異要素間は対応していると考えられる．一方，“たけのこ”と“酒”に関しては，それぞれ追加，削除されているだけであり，これらには対応関係が存在していない．このように，I_{add} あるいは W_{add} に含まれる＋の要素と I_{del} あるいは W_{del} に含まれる－の要素が対応する場合には，その差異要素間には代替関係が存在すると判定し，それ以外の場合にはその差異間には関係がないと考えられるため無関係と判定する．

本稿では，この関係を判定するために差異要素間の確信度を計算する．一般的に，ある＋と－の要素が代替関係にあるとき，＋と－の要素は共起しないと考えられる．そのため，＋の要素を含むレシピには－の要素は含まれておらず，－の要素を含むレシピには＋の要素は含まれていないというように，確信度が低ければ，この＋要素と－要素は代替関係にあると考えられる．このとき，差異として抽出された材料と調理器具の＋と－の要素でそれぞれ関係判定ペアを作る．そして，典型的要素である－の差異要素とあるレシピ特有の要素である＋の差異要素のレシピ頻度 (RF) をそれぞれ分母として，それらの差異要素が共起する割合を算出する．そして，典型ベースと対象レシピベースの確信度がそれぞれどちらも閾値以下であった場合のみ，その差異要素ペアを代替関係と判定し，代替されている材料ペアの集合 I_{ex} あるいは代替されている調理器具ペアの集合 W_{ex} に追加し，I_{add}，I_{del} あるいは W_{add}，W_{del} から該当する要素を削除する．このとき，代替関係と判定された差異要素は「－○○→＋△△」のように矢印を用いて示す．例えば「“簡単”カルボナーラ」のレシピにおいて調理器具の「＋電子レンジ」と「－鍋」に代替関係が見られた場合,「－鍋→＋電子レンジ」のように表す．一方，差異間の確信度が閾値よりも高い場合はそれらの差異要素ペアは独立して起こっていると考えられるため，無関係と判定し，＋要素を追加，－要素を削除と判定する．

3.3 特徴パターンによる同一修飾表現のレシピ分類

3.2 節で求めた差異要素間の関係性ににより分類した差異要素に基づき，レシピの特徴パターン $P_{r_{j_k}}$ を定義する．具体的には，材料＋，材料－，材料代替，調理器具＋，調理器具－，調理器具代替の 6 つの差異集合からなる特徴パターンを定義する．なお，単純化のため要素数が 1 以上である場合に 1，それ

表 1 各料理における典型的要素

Table 1 Typical factors in recipe categories

	酢豚	ハンバーグ	カルボナーラ
材料	卵 胡椒 塩 ベーコン スパゲティ チーズ 水 油 生クリーム にんにく	玉ねぎ 挽き肉 パン粉 塩 胡椒 卵 ナツメグ ウスターソース ケチャップ 牛乳 油	玉ねぎ ピーマン 醤油 小麦粉 にんじん 豚肉 砂糖 酢 水 ケチャップ 酒 油 中華スープ きのこ
調理器具	フライパン	フライパン ボウル	フライパン

以外（つまり，要素数が 0）の場合には 0 の 2 値でパターンを表現する．

$$P_{r_k}=[bi(|I_{add}|),bi(|I_{del}|),bi(|I_{ex}|),bi(|W_{add}|),bi(|W_{del}|),bi(|W_{ex}|)]$$

同一修飾表現のレシピを最大で 64 $(= 2^6)$ の差異の特徴パターンに分類し，分類されるレシピの割合が閾値以上となる特徴パターンを修飾表現のネーミングコンセプトとして抽出する．

4. 実　　験

4.1 データセット

楽天レシピデータを使用して実験を行った．今回はカルボナーラ，酢豚，ハンバーグの 3 つの料理を対象とし，それぞれの料理において，“簡単”という修飾表現を含む 64 件のレシピを取得した．各レシピの要素としては，材料と調理器具を抽出した．なお，材料や調理器具の語は，我々が現在構築している料理オントロジーを用いて表記揺れを修正したものを扱っている．各料理の典型的な要素を抽出するために，各 10 件のレシピを用いて RF 値を算出し，典型的な材料と調理器具を抽出した．3 つの料理について，閾値 α, β をともに 0.5 として典型的な要素を抽出した結果を表 1 に示す．

4.2 ネーミングコンセプト抽出

対象レシピの要素と典型的要素を比較し，差異を抽出した．対象レシピの例を表 2 に，対象レシピと典型との差異を表 3 に表す．差異要素間の関係を判定するために，抽出した＋とーの差異要素について総当たりで代替関係判定ペアを作成し，差異要素間の関係を判定した．

次に，作成したそれぞれの代替関係判定ペアについて＋要素とー要素がレシピ中で共起している割合を求めるために確信度を算出した．なお，本実験では閾値を 0.2 として，確信度が閾値より低いときに代替関係と判定し，それ以外は無関係と判定した．表 1 の典型的要素と表 2 の対象レシピの要素の差異について確信度を求めた結果を表 4 に示す．代替関係は＋の要素を含むレシピ数とーの要素を含むレシピ数を分母にして計算したそれぞれの確信度がどちらも閾値 (= 0.2) 以下であった場合に

表 2 対象レシピの例

Table 2 Example of recipes

	超楽ちん！ 試してみて☆簡単酢豚 （簡単酢豚）	ポリ袋を使って簡単☆ 手を汚さないハンバーグ （簡単ハンバーグ）	牛乳で簡単★失敗知らずの 究極の濃厚カルボナーラ★ （簡単カルボナーラ）
材料	豚肉 玉ねぎ 人参 ピーマン ポン酢 ケチャップ 砂糖 小麦粉 塩 こしょう 油	挽き肉 玉ねぎ 小麦粉 パン粉 牛乳 塩 こしょう	スパゲティ ベーコン 卵 チーズ 牛乳 塩 こしょう
調理器具	フライパン	ビニール袋 フライパン	フライパン

表 3 対象レシピにおける差異要素抽出結果とその観点

Table 3 Different factors from typical factors

	超楽ちん！ 試してみて☆簡単酢豚 （簡単酢豚）	ポリ袋を使って簡単☆ 手を汚さないハンバーグ （簡単ハンバーグ）	牛乳で簡単★失敗知らずの 究極の濃厚カルボナーラ★ （簡単カルボナーラ）
I_{add}	＋ポン酢	＋小麦粉	＋牛乳
I_{del}	ー酢 ー水 ー酒 ー中華スープ ー醤油	ー卵 ーナツメグ ーソース ーケチャップ ー油	ー水 ー生クリーム ーにんにく
W_{add}		＋ビニール袋	
W_{del}		ーボウル	

表 4 代替関係判定のための確信度算出結果

Table 4 Results of calculating confidence for judging the relation of exchange

レシピ	代替関係判定ペア	確信度 ＋	確信度 −	代替
超楽ちん！ 試してみて☆簡単酢豚 （簡単酢豚）	＋ポン酢，ー酢 ＋ポン酢，ー水 ＋ポン酢，ー酒 ＋ポン酢，ー中華スープ ＋ポン酢，ー醤油	0 0 0.1 0 0	0.1 0.1 0.7 0.5 0.2	○ ○
ポリ袋を使って簡単☆ 手を汚さないハンバーグ （簡単ハンバーグ）	＋小麦粉，ー卵 ＋ビニール袋，ーボウル	0.3 0	0.8 0	 ○
牛乳で簡単★失敗知らずの 究極の濃厚カルボナーラ★ （簡単カルボナーラ）	＋牛乳，ー生クリーム ＋牛乳，ーにんにく	0.3 0.5	0.2 0.3	

判定される．そのため，表 4 の対象レシピにおいて,「簡単酢豚」では (＋ポン酢，ー醤油) と (＋ポン酢，ー酢) が,「簡単ハンバーグ」では (＋ビニール袋，ーボウル) がともにその条件を満たすため，代替関係と判定された．また,「簡単カルボナーラ」においては代替関係と判定される要素はないと判定された．最終的に抽出された対象レシピの差異要素と差異の観点を表 5 に示す．

64 件の対象レシピから抽出した差異の特徴パターンに基づきレシピを分類し，“簡単”という修飾表現におけるネーミングコンセプトを抽出した．最大で 64 パターンのうち，レシピ

表 5　対象レシピにおける差異要素抽出結果とその特徴

Table 5　Results of extracted different factors and features in the three recipes

レシピ	特徴	観点
超楽ちん！ 試してみて☆簡単酢豚 （簡単酢豚）	−醤油→＋ポン酢 −酢→＋ポン酢 −水 −酒 −中華スープ −きのこ	材料代替 材料−
ポリ袋を使って簡単☆ 手を汚さないハンバーグ （簡単ハンバーグ）	＋小麦粉 −卵 −ナツメグ −ソース −ケチャップ −油 −ボウル→＋ビニール袋	材料＋ 材料− 器具代替
牛乳で簡単★ 失敗知らずの究極の 濃厚カルボナーラ★ （簡単カルボナーラ）	＋牛乳 −水 −生クリーム −にんにく	材料＋ 材料−

が分類されたのは 21 パターンであった．そのうち，5% 以上のレシピが分類された特徴パターンを表 6 に示す．7 つのパターンが抽出されたが，どのパターンにも「材料−」の要素が含まれていた．また，7 つのパターンのうち 5 つのパターンで「材料＋」の要素が含まれていた．

次に，分類されたレシピ数が多い上位 4 つのネーミングコンセプトとそれぞれに分類されたレシピの料理名を表 7 に示す．今回は三種類のカテゴリを用いて実験を行ったが，料理によって特定のパターンに偏るということはなく，同じ料理でも様々なパターンに分類され，ネーミングコンセプトを抽出することができた．

4.3 考　　察

典型的な調理器具の抽出の際に，調理器具を表す語がレシピデータ中に明示的に示されていないために，本来なら典型に含まれるはずの調理器具が含まれていなかった．例えば，カルボナーラのレシピにおいて，パスタを茹でるために鍋を使用することは典型であると考えられるが，実際に“鍋”が明示的に書かれているレシピが少なかったために，本手法では典型には含まれなかった．また，差異抽出の際に，写真では使用されているのに手順には書かれていないために，差異要素として抽出されてしまったケースがあった．今後このような問題に対しては，例えば“茹でる”なら“鍋”，“炒める”なら“フライパン”のように，動作によって使用される調理器具を推測して補うことで典型抽出や代替関係判定を改善していく必要がある．

さらに，代替関係の判定について，材料に関しては結果とデータを比較すると意図した組み合わせが適切に判定されているものが多かった．しかし，調理器具においては，“茹でる”，“炒める”など，動作のみが書かれているレシピが多かった．そのため，本来は代替関係と判定されないはずの調理器具が，レシピに明示的に出てこないために確信度が低くなり，代替関係と判定されてしまうケースがあった．

表 7　上位 4 件のパターンと分類されたレシピ

Table 7　Recipe titles classified into the top-4 patterns

パターン	レシピ
パターン 1	低カロリー★薄切り豚肉でつくる簡単酢豚 一番簡単★カルボナーラ 簡単カルボナーラ 牛乳で簡単★失敗知らずの究極の濃厚カルボナーラ★ 失敗なし！全卵×豆乳で簡単＆美味しいカルボナーラ かんたん☆カルボナーラ ルクエで簡単♪豆腐だけ♪ふっくらハンバーグ 簡単 [ハート]　ハンバーグ ヘルシー！簡単おからハンバーグ 子どもが喜ぶ絶品☆簡単チーズ・イン・ハンバーグ 簡単！基本のトマトソース缶を使った煮込みハンバーグ
パターン 2	ささっと簡単”油で揚げない酢豚” コツいらずのカンタン酢豚♪ 簡単なのに本格的！子供も絶賛の酢豚 簡単 [ハート] 酢豚 簡単＆失敗無しの本格カルボナーラ かんたん！ミルクカルボナーラ 牛乳と卵 de かんたんカルボナーラ わが家の簡単♪　粗挽きウインナー de カルボナーラ レンジで簡単♪シリコンスチーマーで煮込みハンバーグ
パターン 3	超かんたん♪中華の定番「酢豚」…味は保証付き お弁当に★豚こま肉で作る簡単酢豚 安い豚挽き肉で簡単「挽肉酢豚」 簡単！酢豚 シリコンスチーマーで簡単酢豚? かんたんヘルシー！豆腐ハンバーグ 市販のバジルソースで＊簡単おいしいハンバーグ
パターン 4	簡単！鶏の揚げ団子で酢豚♪ 簡単時短♪お手軽酢豚　あっという間に作れちゃいます ミートボールで簡単酢豚風 牛乳と全卵で☆パスタ屋さんの簡単カルボナーラ カルボナーラソースでかんたんドリア 簡単！鉄分！豆腐ひじきハンバーグ♪

また，“簡単”という修飾表現では材料が削除や代替されていたり，調理器具が削除されていたり代替されていることだけが特徴であるではなく，材料が追加されていることも特徴であると考えられる．例えば，表 5 の「簡単カルボナーラ」のレシピでは，特徴として「＋牛乳」が抽出されている．削除された要素としては，「−生クリーム」，「−水」が抽出されたが，他のカルボナーラのレシピではこれらの材料と牛乳は共起している．一方で，このレシピにおいては牛乳を追加することで削除された材料である生クリームと水を代替していることがわかった．しかし，実験において抽出された材料＋の要素の中には，その特徴が修飾表現の根拠を表す要素とは言えないものも多くあった．例えば，ある「簡単ハンバーグ」のレシピでは，追加された材料が「＋きのこ」であったが，一般的にハンバーグのレシピにおいて“きのこ”が追加されたことによって“簡単”になるとは考えにくい．そのため，今後は抽出された特徴が本当に修飾表現の根拠を表しているのかノイズなのかを判定する手法について検討する必要がある．

表 6 “簡単”のネーミングコンセプト
Table 6 Naming concept of “Simple”

	材料＋	材料−	材料代替	調理器具＋	調理器具−	調理器具代替	出現率
パターン 1	1	1	0	0	0	0	17 %
パターン 2	1	1	0	1	0	0	14 %
パターン 3	0	1	0	0	0	0	11 %
パターン 4	1	1	1	0	0	0	9 %
パターン 5	0	1	1	0	0	0	5 %
パターン 6	1	1	0	0	0	1	5 %
パターン 7	1	1	1	1	0	0	5 %

また，レシピを特徴パターンに基づいて分類し，ネーミングコンセプトを抽出した結果，表 7 のように同じ“簡単”という修飾表現を料理名に含んでいても，レシピによってその特徴は異なるということがわかった．また今回は“簡単”という修飾表現のネーミングコンセプトを抽出したが，今後様々な修飾表現のネーミングコンセプトを抽出する必要がある．異なる修飾表現間のネーミングコンセプトの傾向を比較することで，例えば傾向が類似していればそれらの修飾表現は類似した意味を持つ可能性があるなど，修飾表現間の関係について分析することができるようになると考えられる．

5. ま と め

本研究では，修飾表現の根拠をネーミングコンセプトと定義し，材料と調理器具に着目して典型的な要素との差異を抽出し，確信度を用いて代替関係を判定することでレシピの差異要素を分類し，特徴パターンを用いてレシピを分類することで，ネーミングコンセプトを抽出した．また提案手法による実験を行い，実際にレシピの分類を行うことでネーミングコンセプトを抽出した．

今後の課題として，調理器具を明示的に書いていないデータの中から調理器具を抽出する手法の検討があげられる．例えば“炒める”にかかる調理器具でフライパンの数が多いならば，明示的にレシピにフライパンと示されていなくても“炒める”という表記があればフライパンを補うというように，動作から調理器具を推測することで対応付けを行う予定である．また，修飾表現の特徴となりうる観点は，手順における動作や動作にかかる副詞なども考えられるため，それらのデータを用いたネーミングコンセプト抽出のための特徴抽出手法について検討する必要がある．

謝 辞

本研究の一部は，平成 25 年度特別研究員奨励費 (24.9154) によるものである．また，本研究を遂行するにあたり，解析対象となるレシピデータを楽天技術研究所よりご提供いただいた．ここに記して謹んで感謝の意を表する．

文 献

[1] 橘 明穂, 若宮 翔子, 角谷 和俊 : レシピサイトにおける料理名の修飾表現に着目したネーミングコンセプト抽出, Deim Forum 2013，P3-5, 2013.
[2] 橘 明穂, 若宮 翔子, 難波 英嗣，角谷 和俊 : 料理名のネーミングコンセプト抽出によるレシピ推薦システム, 第 2 回 ARG Web インテリジェンスとインタラクション研究会，pp.31–32, 2013.
[3] 高橋 良平，小山 聡，大島 裕明，田中 克己 : Web テキストと修飾表現との適合度判定手法，DEIM Forum 2010, C3-3, 2010.
[4] Young-joo Chung : Finding Food Entity Relationships using User-generated Data in Recipe Service，Proceedings of the 21st ACM international conference on Information and knowledge management (CIKM 2012), pp.2611–2614, 2012.
[5] 坂井 伸明，大塚 真吾，宮崎 収兄 : 多変量解析を用いた感性データベース，情報処理学会研究報告 DBS-125，pp.161–168, 2001.
[6] 佃 洸摂，中村 聡史，山本 岳洋，田中 克己 : オブジェクトの典型度分析とその検索への応用，WebDB Forum 2011, 2G-1-2, 2011.