

# オントロジを用いたレシピ分類とベストプラクティスの抽出

平岡光重<sup>†</sup> 佐賀亮介<sup>†</sup> 松本一教<sup>‡</sup>

神奈川工科大学情報学部情報工学科<sup>†</sup> 神奈川工科大学大学院工学研究科情報工学専攻<sup>‡</sup>

## 1 はじめに

近年、WEB 上にて色々なレシピを検索・自作レシピを投稿出来るサイトが急増してきている。だが、同じ料理に対しても数多くのレシピが存在し、ユーザ、特に料理初心者には各々のどのレシピを利用すればいいの分かり辛い。また“マッシュする”（潰す）や“FP”（フードプロセッサ）などの単語や、“じっくり”（調理物が次の段階に行くまで）などの表現が混在している。それ故に、一番良いと思われるレシピ（ベストプラクティス）を提示することは、ユーザにとって有用である。

本論文では料理検索・投稿サイトクックパッド<sup>2</sup>のレシピを対象とし、レシピを分類し、ジャンル別にベストプラクティスを抽出する手法を提案する。そこで、オントロジ<sup>1</sup>を利用して MIT Process Handbook を用いる。

## 2 レシピデータ

レシピとは料理のジャンル・名前、出来る分量、必要とする食材・食材分量、必要とする時間・調理器具、調理する順番にそったプロセスのデータから成り立っている。例えば、クッキーを作るレシピにおいては「ボウルでバターと砂糖を混ぜる」、「薄力粉を振り入れ混ぜる」などのプロセスがある。また、類似レシピであるココアクッキーのプロセスを考えるとココアを加えるという、要素が付与されているだけで基本プロセスは変わっていない。

すなわち、クッキーを作るという基本プロセスを知ることによってその類似プロセスを作成したり、加工したりすることが可能である。これを実現するために本論文では MIT Process Handbook の考え方を利用する。

## 3 MIT Process Handbook

MIT Process Handbook<sup>3</sup>とはベストプラクティスなどを記述して共有する為に必要なビジネスプロセス概念を、オントロジとして組織化し、それに基づいて基本となるプロセスを集大成したものである。特徴として4個の概念を持ち、オントロジの概念体系を表す特化 (Specialization)、汎化 (Generalization) とプロセスの包含関係を表す部品 (Parts)、用途 (Uses) があり、この4個の概念をコンパスで操作し、利用する。例えば、MIT Process Handbook の“商品”を売る”というプロセスは、“潜在的顧客を特化させる”、“潜在的顧客に知らせる”、“注文をもらう”、“製品を配達する”、“支払いを受け取る”の5つのプロセスを持つ(図1)。また、“メール注文で売る”というプロセスは左3つの部分が“商品”を売る”プロセスから上書きされている。このように、MIT Process Handbook では特化と汎化を使用することによって、分かりやすく類似プロセスを参照することができる。これを本研究に適用してみると、図2のように示す事ができる。図2の場合だと、クッキーを作るプロセ

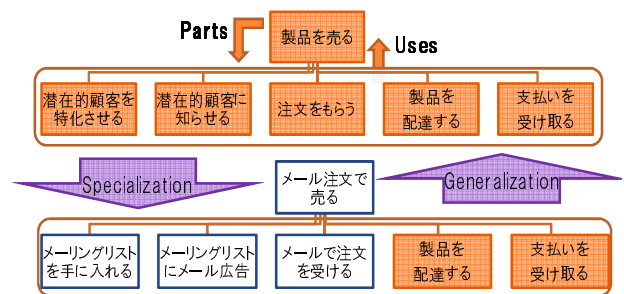


図1 MIT Process Handbook の例

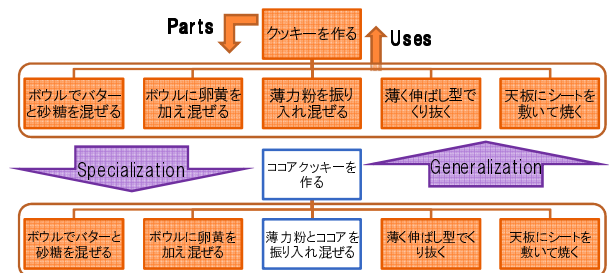


図2 完成予想図

Recipe Classification and Best-Practice Extraction based on Ontology

<sup>†</sup> Kanagawa Institute of Technology, Faculty of Information Technology, Department of Information and Computer Sciences

<sup>‡</sup> Kanagawa Institute of Technology, Graduate School of Engineering, Course of Information and Computer Sciences

スの薄力粉を振り入れる部分が特化され、ココアクッキーを作る方では薄力粉とココアを振り入れるというプロセスになる。

本論文では、様々なレシピを統合し、抽象化することで、図2のようなレシピのベストプラクティスと、その関係を作り出すことを試みる。

#### 4 MIT Process Handbook を用いたベストプラクティスの抽出

本論文ではクックパッドからレシピデータを抽出し、レシピを参照して作成したオントロジにレシピを照らし合わせ一般化し MIT Process Handbook にて特化と汎化の関係を利用する。そしてレシピを分類し、ベストプラクティスの抽出を試みる。多種多様な人によって書かれたレシピからベストプラクティスを抽出する為には、まず自然言語で書かれたレシピデータからプロセスを認識する必要がある。

その後、レシピからオントロジを作成し、そのオントロジの構造を用いて行動オントロジを定義する。そして、行動オントロジとレシピを照合することで、プロセスを認識する。その後、レシピ間の共通点を取り出し、ベストプラクティスを抽出する。

##### 4.1 オントロジの作成

オントロジを作成するために、レシピデータからプロセスの動詞部を抽出し、概念に基づいて分類する。分類して得られたオントロジの一部を表1に記載する。下線の入っている動詞は抽象化して得られた概念であり、表1における“加熱する”は“焼く”、“蒸す”、“沸騰させる”、“煮る”、“ふやかす”の動詞を抽象化することで得られた新たな概念である。また、作成した行動オントロジのプロセスに対して、プロセスの対象とその定義の詳細を表2に示す。

##### 4.2 オントロジを用いたプロセス抽出

レシピデータのプロセスを、照合する為に句点で分け、CaboCha<sup>4</sup>でさらに文章を細分化する。次にクックパッドから抽出したプロセスの各材料や行動を上位オントロジで置き換える。例えば、「かぼちゃを適当な大きさに切って、レンジで5分程度チンします。」というレシピがあるとすると、これを上記の方法で変換していくと、「かぼちゃを適当な大きさに切る。」「レンジで5分程度チンします。」と2つの文に分ける事が出来る。次に「かぼちゃ」の部分を「材料」、「5分程チンします」の部分を「適した時間加熱する」とオントロジに基づいて変換す

る。そして各レシピのプロセスの共通部分を抜き出し、ベストプラクティスを抽出する。

表1 行動オントロジの構造例

加熱する	焼く	炒める
		焦がす
		炙る
	蒸す	
	沸騰させる	沸かす
		茹でる
煮込む		
煮る	煮詰める	
ふやかす		

表2 行動オントロジの定義(一部)

Process	Object	How
焼く(brown)	[材料]	[材料]を火であぶって熱を通し、食べられるようにする。
蒸す(steam)	[材料]	[材料]を蒸気で熱する。ふかす。
沸騰させる	[水やスープ]	鍋等に[水やスープ]を入れて沸騰させる。
煮る(stew)	[材料]	[材料]を水や調味料を加えた汁に入れて加熱し、食べられる状態にする。
炒める(fry)	[野菜や肉]	鍋に油をひき、加熱した所で[野菜や肉]を入れ、かき混ぜながら火を通す。
焦がす(scorch)	[調味料]	フライパン等に[調味料]を入れて熱を入れ焦げた状態にする。
炙る(grill)	[魚や肉]	火に当てて、[魚や肉]に焦げ目をつける程度に軽く焼く。
沸かす(boil)	[水やスープ]	鍋等に[水やスープ]を入れて沸騰させる。
茹でる(boil)	[野菜や卵]	熱湯で[野菜や卵]を煮る。
煮込む(simmer)	[材料]	[材料]を煮汁の中で時間をかけて煮る。
煮詰める(simmer)	[材料]	[材料]を長時間煮て水分を少なくする。
ふやかす(soak)	[ゼラチン]	水等に[ゼラチン]を入れて水分を含ませる。

#### 5 おわりに

本論文では、オントロジを用いたレシピ分類とベストプラクティスの抽出方法を提案した。レシピから作成した行動オントロジを利用してレシピの文の表現を一定にし、共通部分を取り出してベストプラクティスを抽出する。

今回は手動で一部のジャンルにてベストプラクティスを抽出する事ができたが、自動で抽出できるのか今後の課題として実験する。

#### 参考文献

- [1] 溝口理一郎：知の科学 オントロジー工学，人工知能学会編集 オーム社 (2005)
- [2] クックパッド： <http://cookpad.com/>
- [3] MIT Process Handbook：  
<http://process.mit.edu/Default.asp>
- [4] CaboCha：  
<http://chasen.org/~taku/software/cabocho/>