

# 栄養情報を活用した目的指向料理推薦システムの試作

岩上将史<sup>†</sup> 安藤哲志<sup>††</sup> 伊藤孝行<sup>††</sup> 田中雅章<sup>†††</sup>

<sup>†</sup> 名古屋工業大学大学院情報工学専攻    <sup>††</sup> 名古屋工業大学大学院産業戦略工学専攻  
<sup>†††</sup> 鈴鹿短期大学生活学科

## 1 はじめに

健康を意識したレシピを提供する WEB サイトでは料理に含まれる栄養素の量を表示し、利用者の献立の決定をサポートしている。しかし、生活改善のための献立を決めるには栄養素に関する専門的な知識が必要であり、目的の料理を検索することはユーザーにとって負担が大きい。また、ユーザーの多くは料理レシピサイトに対してレシピの豊富さを求めているが、栄養士が考案できる料理の数には限界がある。そこで、本稿では、WEB 上の料理の栄養を自動で計算し、栄養に関する専門知識を持たないユーザーが、「疲労を回復したい」や「ニキビを治したい」などの自然な文章を入力することで、簡単に料理を検索できるシステムの構築を目指す。

本稿の構成を以下に示す。まず、2 で本稿と関連する先行研究を紹介し、本研究の位置づけを示す。そして、3 で試作したシステムの構成について述べる。その後、4 においてシステムの評価を行う。最後に、5 で本稿のまとめと今後の課題を示す。

## 2 関連研究

関連研究として、目的指向衣服推薦システム [1] およびオノマトペを利用した料理推薦システム [2] を紹介する。[1] は、ユーザーの入力文と商品の印象値をマッチングさせることで、ユーザーの目的や状況に合わせた衣服推薦を実現している。[2] は、ユーザーの入力文とレシピに含まれるオノマトペとの関連度を算出することで、キーワード検索とは異なるシステムを実現している。本システムでは、[1] を料理推薦に応用しているが、印象値の代わりに共起辞書と栄養情報を用いる点が異なる。また、[2] とはオノマトペではなく料理の

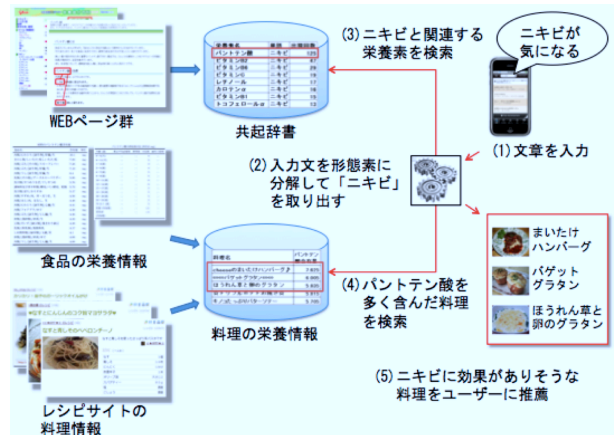


図 1: システムの概要

栄養素量を用いて検索を行う点が異なる。

## 3 目的指向料理推薦システム

本システムの流れを具体的な例を用いて図1中の(1)、(2)、(3)、(4)および(5)の順に説明していく。(1)では、ユーザーが「ニキビが気になる」などの日常生活における健康上の目的を文章で入力する。(2)では、システムは(1)で入力された文章を和布蕪により形態素に分解し「ニキビ」という単語を取り出す。(3)では、共起辞書を用いて最も「ニキビ」と共起回数の多い「パントテン酸」を取得する。(4)では、(3)で取得した「パントテン酸」を多く含む料理を、料理情報データベースから検索する。(5)では、(4)で取得した料理を一覧形式でユーザーに表示する。

共起辞書の構築に関しては、検索エンジンにて栄養素名で検索をし、上位100件のWEBページにおいて、検索に用いた栄養素名とその他の単語が同時にWEBページ上に出現する回数を数えた。共起辞書に対して「動脈効果」で検索した場合の例を表1に示す。positive、negativeは、栄養素名にそれぞれ「効果」、「過剰摂取」という単語を加えて検索を行った場合の共起回数である。positiveのみを用いた場合、過剰摂取により動脈

An Implementation of Goal-Oriented Recipe Recommendation System with Nourishment Information  
Masashi IWAKAMI<sup>†</sup>, Satoshi ANDO<sup>††</sup>, Takayuki ITO<sup>††</sup> and Masaaki TANAKA<sup>†††</sup>  
<sup>†</sup>Nagoya Institute of Technology, 466-8555, Nagoya, Japan  
<sup>††</sup>Suzuka Junior College, 513-8520, Mie, Japan  
{iwakami, ando}@itolab.mta.nitech.ac.jp,  
ito.takayuki@nitech.ac.jp, tanakam@suzuka-jc.ac.jp

表 1: 「動脈硬化」で検索した場合の共起辞書の例

順位	栄養素名	(1)positive	(2)negative	(1)-(2)
1	カロチン	123	16	107
2	ビタミン B1	79	12	67
3	ビタミン B12	74	16	58
⋮				
30	一価不飽和脂肪酸	91	123	-32
31	コレステロール	114	176	-62

硬化を引き起こすコレステロールが上位にランクされるが, negative を用いてフィルタリングを行うことで, カロチンやビタミン B1 が上位にランクされる.

#### 4 システムの評価

共起辞書を用いて, 効果的な栄養素の推定ができるかどうかを確認した. 自然な文章の入力に対して, システムが効果的であると推定した栄養素とその共起数の一覧を表 2 に示す. 栄養素名に取り消し線が付与されているものは, 一般的に効果があるとはされていない栄養素である. 表 2 の結果より, 10 件の入力文章に対して, システムは 9 件正しい栄養素を推定することができたが, 共起数が 10 未満の栄養素に関しては, 共起数が少ないために他の栄養素がより効果的である可能性もある. 例えば「味覚異常を防ぐ」という入力に対して, システムはビタミン B12 を推薦しているが, 一般的には亜鉛が味覚異常には効果的であるとされている. 亜鉛が推薦されなかった理由は, positive の 20 を negative の 81 が大きく上回っていたためである. 「動脈硬化」に対しては negative によるフィルタリングが機能するが「亜鉛」では機能しないため, 共起辞書の構築手法を改善することが今後の課題である. また, 特定の症状に対して効果的な栄養素は一つであるとは限らない. 効果があると考えられる栄養素を複数推定する際, 上位何件を推薦すべきか判断する基準の設定も今後の課題である.

表 2: 入力文章に対する栄養素の推薦結果

入力文章	推薦した栄養素	(1)pos	(2)neg	(1)-(2)
便秘を治す	食物繊維	943	133	810
貧血を防ぐ	鉄	331	173	158
動脈硬化を防ぐ	カロチン	123	16	107
疲れを治す	ビタミン B1	128	34	94
骨、歯を丈夫に	カルシウム	359	275	84
口内炎を治す	ビタミン B2	86	42	44
発育を促進する	カリウム	24	8	16
止血する	ビタミン K	19	9	10
めまいがする	コレステロール	9	2	7
味覚異常を防ぐ	ビタミン B12	9	5	4

人手で栄養素量を計算した 1000 件の料理を対象として, 栄養情報の計算精度を確認した. 表 3 は, 栄養摂取

表 3: 推薦の精度

栄養素名	単位	下限	上限	適合率	再現率	F 値
カルシウム	mg	700	2300	60.3%	64.8%	0.63
リン	mg	900	3500	62.9%	72.5%	0.67
ナトリウム	mg	600	3200	53.3%	60.3%	0.57
葉酸	μg	240	1000	60.7%	70.4%	0.65
ナイアシン	mg	12	300	68.9%	77.0%	0.72

基準に下限と上限が存在する栄養素 5 件を用いて, システムが基準内の料理を推薦できているかどうかを示している. ランダムに料理を選んだ場合, 適合率, 再現率および F 値はそれぞれ 13%, 18% および 0.15 となるが, 本システムの栄養計算における各指標の平均値は, それぞれ 61%, 69% および 0.65 であった. 今回の実験では, 分量が空白でありグラム変換不可能であった材料が 1 割存在したため, F 値が 9 割をやや下回るであろうと予想していたが, 予想よりも低い結果となった. F 値が低くなった原因は, グラム変換の際に「大葉 1 枚」の分量を 1 袋として変換してしまうなど, 栄養素量を過大評価してしまった点があげられる. 材料のグラム変換の精度向上が今後の課題である.

本システムを iPhone アプリとして AppStore で無料配布し, アンケートを行った. 収集できたアンケート件数は 20 件であった. 被験者の年齢の多くは 20 代であり, 栄養に関する専門的な知識の程度は, ほとんどの回答者が栄養に関しては詳しくないと回答した. システムに関しては肯定的な評価が多く, 効果的な推薦が行われていると感じているユーザーは多かった.

#### 5 まとめと今後の課題

本稿では, 自然な文章で目的の栄養素が豊富なレシピが検索できるシステムを実装した. 共起辞書を活用し, システムは 10 件の入力文章に対して 9 件の正しい栄養素を推定できた. 栄養の自動計算に関しては, 精度は F 値の平均で 0.65 を達成した. システムに関しては, アンケートにより肯定的な評価を得ることができたが, 料理の推薦精度を向上させるために, 栄養の計算精度を向上させることが今後の課題である.

#### 参考文献

- [1] 小林幹門, 他, 概念辞書を用いたユーザの状況を想定した目的指向衣服推薦システムの実装, 情報処理学会第 70 回全国大会, 2007
- [2] カンウィパーラートサムルアイパン, 他, オノマトペを利用した料理レシピ推薦システム, SigDD2009, 2009