

## Web に散在する健康栄養情報の実態とメタデータの可能性

伊藤 篤<sup>1)</sup>、永田 宏<sup>1)</sup>、木村美恵子<sup>2)</sup>、中川晋一<sup>3)</sup>、浅見 徹<sup>1)</sup>

株式会社 KDDI 研究所 医療情報プロジェクト<sup>1)</sup>

〒356-8502 埼玉県上福岡市大原 2-1-15

TEL/FAX: 0492-78-7303/7510

Email: at-itou@kddi.com, hi-nagata@kddilabs.jp, asami@kddilabs.jp

タケダライフサイエンスリサーチセンター<sup>2)</sup>

〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町 134 京都リサーチパーク 1 号館

TEL/FAX: 075-315-7275/7107: Email: kimura@takedahp.or.jp

独立行政法人通信総合研究所 情報通信部門<sup>3)</sup>

〒184-8795 東京都小金井市貫井北町 4-2-1

TEL/FAX: 0492-78-7303/7510: Email: snakagaw@crl.go.jp

要旨：本論文では、関心が高まっている健康栄養情報を、**Web** に散在する情報の中から、抽出する手法について検討した結果を報告する。近年の **Web** を中心とした情報提供のプラットフォームは、数回のクリックで所望の情報に到達することを可能とするという特徴を有するが、その情報の中から最適なものを探し出す、またはその情報を加工して新たな情報を作り出すことは、容易ではない。実際、例えば健康食のレシピ情報は数多く発見されるが、その情報は、サイト内においてもうまく構造化されていないため、使い勝手が悪くなっている。そこで、**Web** 上に散在する健康栄養情報を **XML** で表現することにより、利用を容易にする手法を検討するとともに、有用な情報を抽出するためのシステム設計を検討する。

キーワード：健康栄養情報、メタデータ、料理レシピ、栄養計算、XML

## A study of information gathering system for Health and Food from Web by using Metadata description

Atsushi Ito<sup>1)</sup>, Hiroshi Nagata<sup>1)</sup>, Mieko Kimura<sup>2)</sup>, Shin-ichi Nakagawa<sup>3)</sup>, Toru Asami<sup>1)</sup>

Medical Informatics Project, KDDI R&D Laboratories Inc. <sup>1)</sup>

Takeda Life Science Research Center <sup>2)</sup>

Information and Network System Division, Communications Research Laboratory<sup>3)</sup>

**Abstract:** We propose a system for gathering information of Health and Food from Web by using Metadata description technique since these information is widely expected by people who take care their health. Recently, World Wide Web is widely used for both providing and collecting information through the Internet. It is not easy to reach the information which we actually expect. We have designed a system which enables us to extract Health and Food information from recipes of dishes and relating information such as nutrition of food on Web. We decided to use Metadata description to describe information such as recipes for easy use and distribution of Health and Food information.

**Key Words:** Health Information, Metadata, Recipe, Nutrition calculation

## 1. はじめに

都市化、環境悪化、食品添加物、高齢化、ストレスなど、我々の健康に影響を及ぼす要因は増加しつつあるため、健康栄養情報に関する関心は高まりつつある。また、予防医学の一環としての健康管理、栄養管理も、30兆円にのぼる医療費を減らす意味でも重要である。また、近年のWebを中心とした情報提供のプラットフォームは、数回のクリックで所望の情報に到達することを可能とするという特徴を有する。しかし、その情報の中から最適なものを探し出す、またはその情報を加工して新たな情報を作り出すことは、容易ではない。実際、例えば健康食のレシピ情報は数多く発見されるが、その情報は、サイト内においてもうまく構造化されていないため、その意味合いが不明確であったり、栄養情報が明示されていないため、使い勝手が悪くなっている。

そこで、本論文では、Web上に散在する健康栄養情報をXMLで表現し、利用を容易にする手法を検討するとともに、その情報=具体的な数値やインストラクションを抽出するためのシステム設計を検討する。

まず、2章でWeb上にある健康栄養情報の現状を調査した結果を述べる。その後、3章で料理レシピから栄養計算を行う方法を検討し、その結果に基づき料理関連情報のメタデータ化の方法を4章で提案する。5章では、レシピから栄養成分を計算するシステムの基本設計を行うこととする。

## 2. Web上の健康栄養情報

国立研究機関7組織、民間企業645社のホームページを調査した結果、137のホームページで健康栄養情報が提供されていることが明らかになった。表1に、調査対象とした健康栄養情報Webを示す。

内訳をみると、国立研究機関7組織（国立医薬品食品研究所、国立健康栄養研究所、国立がんセンター、国立循環器病センター、国立国際医療センター、国立精神神経センター、国立成育医療センター）のうち4組織が情報提供を行っていた。また、表2に、健康栄養情報を提供している組織と、主なコンテンツを示す。このなかでは特に国立健康・栄養研究所のコンテンツが充実しており、健康栄養情報基盤データベースには多数の料理の栄養成分が登録されていることが判明した。

表1. 調査対象組織数と健康栄養情報を提供しているホームページ (HP) 数

分類	調査対象 HP	健康栄養情報提供 HP	%
国立研究機関	7	4	57
上場企業	食品製造	133	49
	医薬品製造	49	24
	食品卸	37	11
	医薬品卸	16	2
未上場企業	食品製造	8	0
	医薬品製造	163	27
	食品卸	54	5
	医薬品卸	59	8
合計	食品卸	84	4
	外食	42	3
合計	652	137	21

民間企業では上場医薬品メーカーが健康栄養情報の発信に熱心であり、49社中、ほぼ半分に相当する24社が情報発信を行っていた。また上場食品メーカー、上場食品卸でも多くの企業が健康栄養情報を発信していた。

一方、未上場企業は、健康栄養情報発信には上場企業ほど熱心ではないことが明らかになった。それでも未上場食品メーカー167社のうち27社は何らかの健康栄養情報を発信していた。

表2. 厚生労働省所轄研究機関が提供する主な健康栄養情報

厚生労働省所轄研究機関	主な健康栄養情報
国立健康・栄養研究所	健康栄養情報基盤データベース
国立医薬品食品研究所	食品添加物データベース
国立がんセンター	食生活とがん
国立循環器病センター	循環器病情報サービス 食事について

外食産業は上場、未上場を問わず、健康栄養情報の発信には不熱心であると言える。未上場企業は上場企業と比較して小規模なものが多いことや、上場大企業への材料・中間製品を製造・販売している企業が多いことなどが要因であると考えられる。

情報の内容に関しては、表3に示すような結果が得られた。健康やヘルシーを謳った料理レシピの提供がもっとも多く、66 ホームページで料理レシピが紹介されていた。数種類のレシピしか紹介していないホームページがある一方で、レシピデータベースを有するホームページもいくつかあった。データベースに登録されているレシピの数は不明である。HTMLで記述されたレシピは1000種類を超えていたので、おそらくWeb上には2000種類ないしそれ以上の料理レシピが公開されていると考えられる。

その他、健康と栄養に関する一般的な知識を提供しているホームページが40サイト、一般的な食品の健康・疾病予防効果に関する情報を提供しているホームページが30サイト、特殊な食品や成分（いわゆる健康食品）に関する情報を提供しているホームページが21サイトあった。

表3. 健康栄養情報の内容別提供ホームページ数

1つのHPで複数の内容を提供しているサイトもある。それらは重複計上した。

内容	例	組織数
健康と栄養に関する一般知識	生活習慣病の基礎知識、生活習慣病と食事、ビタミン・ミネラル等の生理作用・健康効果等	40
一般的な食品の健康（疾病予防）効果	米、魚、肉、野菜、果物、豆類、きのこ類、海藻類、砂糖、酒類等と健康・疾病予防効果	30
特殊な食品・成分の健康（疾病予防）効果	DHA、イソフラボン、ローヤルゼリー、アガリクス、プロバイオティクス、キチン・キトサン、ポリフェノール等の疾病予防効果	21
患者向けの栄養・食事	心臓疾患、糖尿病、高血圧症、痛風、花粉症等の患者のための栄養・食事、食事療法	5
セルフチェック機能の提供	健康チェック、食事チェック、肥満度チェック、ストレスチェック、症状チェック等	8
料理レシピ	健康レシピ（ヘルシーレシピ）等	66
その他	健康相談、健康と栄養をテーマとしたエッセイ・コラム、食品添加物情報、遺伝子組替食品等	14

一方、セルフチェック機能を提供しているホームページは8サイトと少なかった。また患者向けの栄養や食事に関する情報を提供しているものは5サイトであった。

### 3. 料理レシピの栄養成分計算

2章で示したWebサイトにあるレシピの例を図1に示す。<sup>1)</sup>

この例を見てもわかるように、通常のレシピは、材料と手順、場合によって図1のようにカロリー、塩分などが記述されるが、健康維持の観点から重要と考えられる、カルシウムやマグネシウムなどのミネラルや、各種ビタミンなどの栄養成分の含有量を計算することも必要である。<sup>2)</sup>そしてこれらの栄養成分の含有量が分かれば、各自の健康ニーズや病状に合わせて、それを食べてもよいのかどうかを判断することが可能になる。

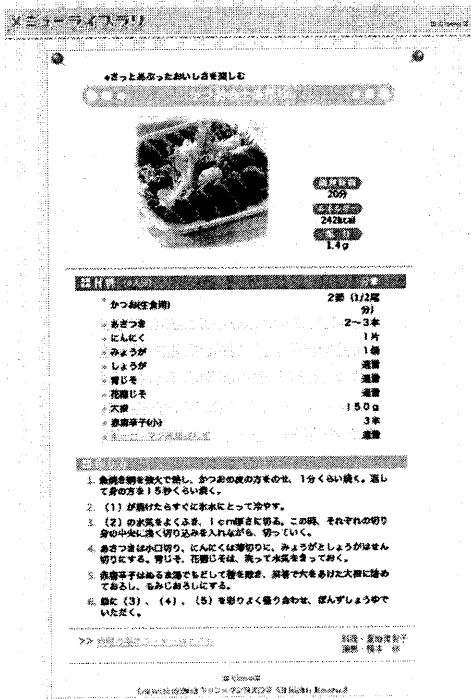


図1：レシピの例

栄養成分は市販や Web 上のソフトウェアを用いれば専門家でもなくとも計算することができるが、料理レシピに載っている食材の名称と量をすべて間違いなく入力する必要がある。その手間が非常に大きいため、一般向けの栄養計算ソフトはほとんど使われていないのが実情である。

しかし Web 上の料理レシピや食品成分表がメタデータ化<sup>3-5)</sup>されて提供されるようになれば、適当なエージェントが、Web 上に公開されたメタデータ化されたレシピと食品成分表にアクセスすることで、栄養計算を自動的に行うことが可能となる。そのような仕組みができれば、食事制限下にある糖尿病、腎臓病、痛風などの生活習慣病患者や、アレルギー体質、および栄養の偏りがちな下宿している大学生や単身赴任者にとって朗報になるであろう。

#### 4. 料理レシピのメタデータ化

料理レシピのメタデータ化のポイントは、料理に含まれる食材（食品）とその分量を標準化されたタグで記述することである。

レシピの記述に必要なタグ項目は、表4に示すものである。正確に計算するためには、作り方の情報を入れ、料理方法によるビタミン、ミネラルの目減りを計算する必要も

表4. 料理レシピのメタデータ化に必要なタグ項目

項目	内容
料理名	料理の名称
情報提供者	レシピの情報を提供した人物や会社名
URL	オリジナルレシピが掲載されている URL
人数	何人分に相当するか
食品	料理に用いる食品・食材
分量	食品の使用量、グラムまたは何個という表現
備考	上記以外の情報

<レシピ>

<料理名>かつおの土佐作り</料理名>

<情報提供者>xxxx 株式会社</情報提供者>

<URL>http://xxx.xx.jp</URL>

<人数>4</人数>

<材料>かつお(生食用)<分量>2節(1/2尾分)

</分量></材料>

<材料>あさつき<分量>2~3本</分量></材料>

<材料>にんにく<分量>1片</分量></材料>

<材料>みょうが<分量>1個</分量></材料>

<材料>しょうが<分量>適量</分量></材料>

<材料>青じそ<分量>適量</分量></材料>

<材料>花穂じそ<分量>適量</分量></材料>

<材料>大根<分量>150g</分量></材料>

<材料>赤唐辛子(小)<分量>3本</分量></材料>

<材料>ぼんず<分量>適量</分量></材料>

<備考>目には青葉山時鳥初製(山口素堂)</備考>

</レシピ>

図1. かつおの土佐作りのメタデータ表現

あるが、目安としての栄養成分計算を行うだけなら、これだけで十分である。また、これに合わせて、食品成分表のメタデータ化も必要である。

これらのタグを用いて料理レシピを表現すると、図1のようになる。

また、カツオの食品成分は図2のように記述出来る。

```
<食品成分>
<食品名>かつお</食品名>
<情報提供者>科学技術振興事業団</情報提供者>
</>
<URL>http://food.tokyo.jst.go.jp/</URL>
<エネルギー>477 kj</エネルギー>
<ビタミン B1>0.13mg</ビタミン B1>
<カルシウム>11mg</カルシウム>
<カリウム>430mg</カリウム>
<ナトリウム>43mg</ナトリウム>
<マグネシウム>42mg</マグネシウム>
<たんぱく質>25.8g</たんぱく質>
</食品成分>
```

図2：食品成分「かつお」のメタデータ表現<sup>6,7)</sup>

ここでは、表5のようなタグを想定した。

表5. 食品成分の  
メタデータ化に必要なタグ項目

項目	内容
食品名	食品（食材）の名称
情報提供者	レシピの情報を提供した人物や会社名
URL	オリジナルレシピが掲載されている URL
エネルギー	100gあたりの含有量
ビタミン B1	100gあたりの含有量
.....	100gあたりの含有量

この結果、図6に示すような結果が得られる。

```
<栄養計算結果>
<情報提供者>xxxxxxx</情報提供者>
<URL>http://www.health-info.jp</URL>
<利用者名>伊藤 篤</利用者名>
<年月日>2003.5.1</年月日>
<エネルギー>477 kj</エネルギー>
<ビタミン B1>0.13mg</ビタミン B1>
<カルシウム>11mg</カルシウム>
<カリウム>430mg</カリウム>
<ナトリウム>43mg</ナトリウム>
<マグネシウム>42mg</マグネシウム>
<たんぱく質>25.8g</たんぱく質>
<コメント>ビタミン C が不足しています。</コメント>
</栄養計算結果>
```

図6：栄養計算結果のメタデータ表現

尚、メタデータ化されたレシピと食品成分表をつき合わせて栄養成分計算を行う上で問題になるのが、レシピ中の食品分量をグラムに変換する必要があるという点である。一般にレシピでは「タマネギ 1 個」、「ニンジン 1/2 個」といったあいまいな表現が用いられる。レシピを入力して栄養計算を行う際に、ユーザがこのような表現をグラムに変換して記述するのはかなり面倒である。したがってタマネギ 1 個が何グラムに相当するかを記載した別の分量換算データベースを用意しておく必要がある。

また、料理名については、「かつおの土佐作り」は、一般に「かつおのたたき」とも呼ばれるため、料理名のソーサスの準備も必要となる。

## 5. 栄養成分計算システムの基本設計

上記の準備のもと、以下のように栄養成分計算システムを設計した。

### 要求条件

- (1) Web 上の XML データのみを利用して栄養成分計算ができること
- (2) 操作が容易であること
- (3) 拡張性があること

### 設計

- (1) XML 情報の利用  
XML により、以下の情報を記述する

レシピ：料理の材料を記述（表4参照）  
 食品成分：食材の栄養成分を記述（表5参照）  
 分量換算：食品成分表とレシピの材料の分量の換算をするためのテーブル  
 シソーラス：料理名、食品名の同義語のテーブル  
 個人情報：栄養管理が必要な状態にあるかどうか、栄養管理を希望するかどうか、などが記載されているDB  
 計算結果：栄養計算の結果（図6参照）  
 栄養計算方式：栄養計算の手順を記述するものであり、例えば、以下ようになる。（図7）

<栄養計算方式>

<作成者>xxxxxxx</作成者>

<作成年月日>2003.5.1</作成年月日>

<バージョン>0.9</バージョン>

<URL>http://www.health-info.jp</URL>

<ユーザ情報>http://www.aaa.jp</ユーザ情報>

<レシピ選択>http://www.xxx.jp</レシピ選択>

<栄養計算>http://www.yyy.jp<シソーラス>xyz

</シソーラス><分量変換>jkl</分量変換><

成分表>abc</成分表></栄養計算>

<表示>http://www.abc.jp</表示>

</栄養計算方式>

図7：計算方式のメタデータ表現

## (2) 処理シーケンス

処理シーケンスを図8に示す。ユーザが入力するのはユーザIDと選択したレシピだけとなっており、非常に単純な作りとなっている。また、XMLで記述された計算方式を利用することにより、柔軟に変更可能な構造となっている。

## 6. まとめと今後の課題

本論文では、健康栄養情報を流通させ、健康管理を行うために必要と考えられる、情報のXML化と、それを利用した栄養計算方式についての検討を行った。

今後は、本検討結果をベースに栄養成分計算のXML化を実現し、その使い勝手を評価するとともに、その成果を、我々が作成中の健康栄養サーバ（[www.health-info.jp](http://www.health-info.jp)）に反映させる予定である。また、健康栄養情報の電子カルテとのリンク、個人情報を保護する仕組みの実装等についても検討を進める予定である。

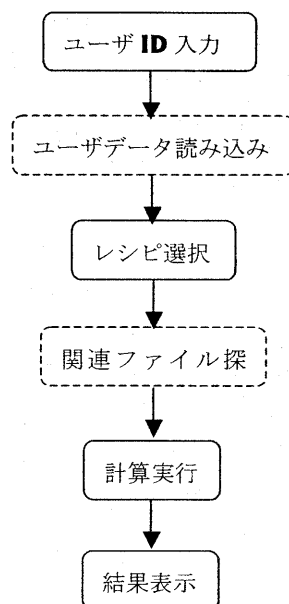


図8：処理シーケンス

尚、本研究はTAO（通信放送機構）の委託研究費を受けて実施しているものであり、ここに感謝する。

## 参考文献

1. <http://www.kikkoman.co.jp/homecook/useful/index.html>
2. 武田厚子, 他：5訂日本食品標準成分表を用いて算出した微量元素摂取の現状、Biomedical Research on Trace Elements/日本微量元素学会、Vol. 13 No. 4、312-313、2002-12
3. I. S. Graham 著、吉川邦夫訳、XHTMLによるWeb開発、アスキー出版（2001）
4. 神崎正英、ユニバーサルHTML/XHTML、毎日コミュニケーションズ（2000）
5. E. Vlist 著、田村・根山訳、XML Scheme、オライリー・ジャパン（2003）
6. <http://food.tokvo.ist.go.jp/>
7. 科学技術庁資源調査会編、五訂日本食品標準成分表（2001）