

個人のスケジュールを考慮したダイエットのためのレシピ推薦

三野 陽子 (指導教員: 小林 一郎)

1 はじめに

近年, “メタボリックシンドローム” という言葉が急速に広まった. 40~75歳の男性の2人に1人, 女性の5人に1人がメタボリックシンドロームが強く疑われるか又は予備群だと言われている [1]. また, 朝日新聞社が行った「健康」をテーマにした全国世論調査では, 「健康に気がつかっている」とする人の割合が83%に達し, 国民の健康意識が高上していることが分かる [2]. そこで本研究では, 健康管理の一つとしてダイエットに注目する. 通常, 多忙を極める日常生活において, 生活のスケジュールに即してダイエットを行うことは困難である. このことを踏まえ, 本研究ではユーザのスケジュールを考慮して, ダイエットに適するレシピを選択し, 更に線形計画法を用いることにより栄養バランスを考慮したレシピを推薦する手法を提案する.

2 スケジュールを考慮したレシピ推薦

2.1 ダイエットのためのカロリー計算

ダイエットとは, 消費カロリーよりも摂取カロリーを健康的に減らすことが重要とされる. 400kcalに相当する脂肪は約45g, 体重に与える影響は約80gと言われている [3]. つまり, 1ヶ月で2kg痩せたい場合には1ヶ月で約10,000kcal, 1日にして約340kcalずつ減らしていけば良いということになる. そこで, 本研究ではカロリーを減らすことを, 体重を減らすこととして考える. また, 本研究では夕食のレシピ推薦のみを行うとする. 1週間分の夕食の平均摂取カロリーを計算し, その値と推薦するレシピとのカロリーの差をレシピ評価値と設定し, イベントによるカロリーの増減から得られる値をイベント評価値として設定する. そして, 目標カロリーを100で割った値を目標評価値として設定する. レシピ評価値とイベント評価値の合計が目標評価値に達すれば, 目標体重に達するというようにする.

2.2 推薦に使用されるレシピ

本研究では, 「味の素レシピ大百科」 [4] のレシピを推薦対象のレシピとして使用する. 味の素レシピ大百科に記載されているレシピには全て, カロリーと塩分量, 野菜摂取量の値が与えられている. また, 本研究ではメイン料理の推薦のみ行うため, レシピは予め主菜系(肉魚野菜メインのもの)と麺類ご飯もの系に分類した. そして, 主菜系のレシピにはご飯と副菜, 汁物分の固定カロリーを決め, その値を主菜系レシピのカロリーに上乗せし, 麺類ご飯もの系には副菜と汁物分の固定カロリーを上乗せしてデータベースに格納しておく. ここでは主菜系の固定カロリーを300kcal, 麺類ご飯もの系の固定カロリーを100kcalとして与えた.

2.3 イベントのカロリー計算

スケジュールに入ってくるイベントは, タイプ別に分類し, そのタイプ毎に摂取カロリー又は消費カロリーを予め決定しておく. それらのカロリーを基にイベントに対してイベント評価値を与える. イベントタイプ

に基づくカロリーの評価値設定を表1に示す.

表1: イベントタイプに基づくカロリーの評価値設定

	イベントタイプ	カロリー	イベント評価値
A	授業・バイト・仕事	1時間: 100kcal 減	$+(1 \times t)$
B	夜ご飯	平均より 200kcal 増	-2
C	飲み会	1600kcal	$+(平均-1600)/1000$
D	ランチ	平均より 200kcal 増	-2
E	スポーツ	1時間: 300kcal 減	$+(3 \times t)$

t: イベントの時間

表1中に示されたそれぞれのイベントに対して表2に示すレシピ推薦のための制約を与える.

表2: イベントに対する推薦のための制約

	イベントタイプ	制約条件
A	授業・バイト・仕事	$I - (1 \times t)$ くらいもレシピ評価値選択: 調整係数(ここでは1/2とする)
B	夜ご飯	夜ご飯の推薦はしない
C	飲み会	夜ご飯の推薦はしない 飲み会で摂取したカロリーを区間内で均一に分散
D	ランチ	I くらいのレシピ評価値選択
E	スポーツ	$I - (3 \times t)$ くらいのレシピ評価値選択

I: 目標評価値/推薦期間

2.4 レシピ選択のながれ

イベント評価値の付与において, カロリーの増減の大きいものから先に行うことにより, 計算の煩雑さを避けることができるため, 分類したイベントに次の様な優先順位を与える.

優先順位: $C > B > E > D > A$

(A: 授業・バイト・仕事, B: 夜ご飯)
(C: 飲み会, D: ランチ, E: スポーツ)

この優先順位を基に次のような流れでレシピ候補を選択する.

Step1. イベントが入っている日に対して, イベントの優先順位に従って, イベントごとの制約条件を満たすレシピ評価値を計算する.

Step2. イベントが入っていない日があれば, 最終的な評価値の合計が目標評価値に達するように, それらの日のレシピ評価値を決定する.

Step3. 期間内が全てイベントで埋まっていれば, 優先順位とは逆順番で目標評価値に達するようなレシピ評価値を選択する.

Step4. 期間内の全てのレシピ評価値が決定したら, そのレシピ評価値に近い値を持つレシピを1日にn個ずつ選択する(nは任意の自然数)

Step5. Step4において得られたレシピ候補群の中から, 更に線形計画法を用いて, 栄養バランスを考慮したレシピを選択する.

2.5 栄養バランスの視点からのレシピ推薦

上記 Step4 において得られたレシピ候補群に対して線形計画法を用い、その中から栄養バランスを考慮したレシピを選択し推薦する。制約条件は式 (1)、目的関数は式 (2) として与える。

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + \dots + x_n = 1 \\ x_{n+1} + x_{n+2} + \dots + x_{2n} = 1 \\ \vdots \\ x_{dn-1} + x_{dn-2} + \dots + x_{dn} = 1 \\ S_1x_1 + S_2x_2 + \dots + S_{dn}x_{dn} \leq 3n \end{cases} \quad (1)$$

$$x_i = 0, 1 (i = 1, 2, \dots, dn) \\ f(x) = V_1x_1 + V_2x_2 + \dots + V_{dn}x_{dn} \rightarrow \max \quad (2)$$

d : 日数

n : 1 日に選択するレシピ候補数

$x_1 \sim x_{dn}$: 推薦レシピ

S_i : 塩分量

V_i : 野菜摂取量

3 シミュレーション例

図 1 のようなスケジュールを与えるとする。



図 1: ユーザのスケジュール例

ここで、目標を 10 日間で 1kg 減らすと設定すると、目標評価値は 72 となる。また、夕食の平均摂取カロリーは 1,000kcal と仮定する。このスケジュールを基にレシピ候補を求めると、表 3 のようになる。(ここでは $n=3$ とした。)

表 3 のレシピ候補群に対して、線形計画法を用いて最終的なレシピの推薦を行うと、表 4 のような結果となる。

4 考察

本研究では、ユーザのスケジュールに記された個々のイベントに対して、カロリーの消費・摂取の評価値を与えた。そしてダイエット期間中のイベントを考慮して無理なく目標体重に達するようなカロリーを持ったレシピの候補をいくつか選択し、更に塩分を制約条件、野菜摂取量を目的関数とした線形計画を解くことによって、健康面にも配慮したレシピを推薦することができた。

5 まとめ

本研究では、ユーザのスケジュールを用いてその人に適するダイエットのためのレシピを推薦する手法を提案した。ただ単純にカロリーを減らしていただくだけでなく、イベントに合わせて柔軟に摂取カロリーを調節できるような推薦を行った。そして、塩分や野菜摂取量が偏らないように健康面にも配慮したレシピの推薦を行うことができた。今後は献立のバランスにも配慮し、主食や副菜、汁物も含めたメニューの推薦を行

表 3: レシピ候補群

	レシピ名	レシピ評価値	塩分	野菜摂取量
11/10	鶏レバーとマッシュルームのカレー なまり節とふきの炊き合わせ スベアリのピリ辛煮込み	4.18	3.1	95
		4.3	4.3	60
		4.24	2.1	119
11/11	肉じゃが シーフード・グラタン コロッケグラタン	4.81	3.9	117
		4.7	3.7	0
		4.71	2.2	108
11/12	変わりおいなりさん トロピカルカレー 豚肉と野菜のおろし揚げ	1.72	5.5	0
		1.92	4.3	105
		1.88	0.1	173
11/13	くらげ入り冷やし中華 ほうれん草とサラミのカルボナーラ 牛肉とビーマンの南蛮焼き	4.25	3.8	52
		4.29	1.8	45
		4.49	1.2	84
11/14	ピリ辛焼きご飯 スカンピのスパゲッティ 変わりおいなりさん	1.92	1.4	86
		1.78	1.9	172
		1.72	5.5	0
11/16	ロールキャベツ たけのこと豚ひき肉の辛味炒め 鶏だんご雑煮	7.93	0.9	219
		7.87	1.6	96
		7.99	1.7	15
11/17	棒棒鶏めん 鶏レバーとマッシュルームのカレー アサリとハマグリスパゲッティ	3.99	3.2	116
		3.82	3.1	95
		3.95	5.4	5
11/18	ピリ辛焼きご飯 変わりおいなりさん トロピカルカレー	1.92	1.4	86
		1.72	5.5	0
		1.92	4.3	105
11/19	アサリとハマグリスパゲッティ 煮豚 ラムの香味焼き	3.95	5.4	5
		4.11	2.7	105
		4.01	1.3	2

表 4: レシピ推薦結果

	レシピ名	レシピ評価値	塩分	野菜摂取量
11/10	スベアリのピリ辛煮込み	4.24	2.1	119
11/11	肉じゃが	4.81	3.9	117
11/12	豚肉と野菜のおろし揚げ	1.88	0.1	173
11/13	牛肉とビーマンの南蛮焼き	4.49	1.2	84
11/14	スカンピのスパゲッティ	1.78	1.9	172
11/16	ロールキャベツ	7.93	0.9	219
11/17	棒棒鶏めん	3.99	3.2	116
11/18	トロピカルカレー	1.92	4.3	105
11/19	煮豚	4.11	2.7	105

えるよう改良を行うつもりである。また、推薦されたレシピを食べなかった場合やスケジュールにおいて、イベントの追加削除が起きた場合の対処法を検討するつもりである。

参考文献

- [1] “国民健康・栄養調査結果の概要について”, <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/04/h0430-2.html>
- [2] “健康意識に対する全国世論調査”, 朝日新聞, 2008年7月28日朝刊
- [3] “消費カロリーと摂取カロリー大辞典”, <http://www.muuum.com/calorie/1013.html>
- [4] “【味の素 KK】レシピ大百科”, <http://www.ajinomoto.co.jp/recipe/>
- [5] 辻明日夏, 倉重賢治, 亀山嘉正, “ファジィ数理計画法を用いた料理の選択”, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌) Vol.20, No.3, pp.337-346 (2008)
- [6] 高田光子, “料理献立作成エキスパートシステムの最適化に関する研究”, http://orchid.ics.nara-wu.ac.jp/ppt/2001/takada_ppt.pdf