

食材の必須度と代替可能食材に基づいたレシピ推薦システム

1. 研究背景と本研究の目的

- 着目課題
 - ある献立に対して、その食材がないと成立しない食材（**必須食材**）が存在
 - 例: 献立「ぶり大根」に対し、食材「ぶり」は必須
 - 一方、別の食材で**代替可能**な食材も存在
 - 例: 牛乳⇔豆乳, ソーセージ⇔ベーコン, 肉⇔豆腐, オートミールなど
 - 既存研究では、嗜好度や栄養素, 賞味期限などの観点からのレシピ推薦が研究されているが、必須食材や代替可能食材の観点は未考慮
- 研究目的
 - 嗜好度や栄養素, 賞味期限などの観点に加え、**必須食材と代替可能食材の観点から**, より実際の献立決定の流れに近いレシピ推薦を行う

2. レシピ推薦のアルゴリズム

- 既存研究で用いられているレシピ推薦アルゴリズム

- 主菜推薦スコア g_i

$$g_i = \frac{m_i p}{|m_i||p|} h_{t_i}$$

m_i : 主菜 i の使用食材ベクトル
 p : 手持ち食材ベクトル
 h_t : 味ラベル t 毎の補正值

- 副菜推薦

$$f_j = \frac{w_j(r - q - v_{i_0}) \cdot s_j p}{|w_j|(r - q - v_{i_0})|s_j||p|}$$

f_j : 副菜群 j の推薦値
 w_j : 副菜群 j の含有栄養素ベクトル
 r : 理想栄養素ベクトル
 q : 摂取済み栄養素ベクトル
 v_{i_0} : 主菜推薦で選択した料理の栄養素ベクトル
 s_j : 副菜群 j の使用食材ベクトル
 p : ユーザの手持ち食材ベクトル

- こうした推薦に対し、**代替可能な食材の情報を加味**することで、より手持ち食材を用いたレシピ推薦の幅を広げることが可能
 - 今までは手持ち食材が多く含まれていないレシピは推薦することができなかったが、**手持ち食材で代替して作ることが**できるレシピも推薦できる

3. 代用食材の定義方法について

- CookPadのレシピには、さまざまなものの代用レシピが存在
 - 例: 餅の代わりに豆腐を利用したお雑煮
 - 例: たけのこの代わりに生姜を利用した青椒肉絲
- このような代用レシピから、食材の代用可能リストを作成
- 代用可能リストを作成するにあたって、形態素解析エンジン Janome を使用
 - 「(名詞) + 代わり + (名詞)」の並びで表記されるレシピを抽出
 - 前後の名詞が食材名である場合、代用可能リストに追加
 - 名詞が食材名であるかどうかは、「日本食品標準成分表」に存在するかどうかで判断
- 代替可能リストを作成後、代替可能食材の妥当性を調査
 - 代替可能リストに**複数回出現**する代替食材の組み合わせは、さまざまなレシピで代替されており、**他のレシピにおいても代替可能**な食材である
 - 一方で、代替可能リストに一度しか出現しない組み合わせは、そのレシピ特有の代替品であった可能性が高く、別のレシピに代替すると、レシピとして成立しない可能性が高い
- 代替可能リストを上記の作業によって妥当性の高いものにした上でレシピ推薦を行う

4. 今後の予定

- 代替可能リストを上記の作業によって妥当性の高いものにした上でレシピ推薦を行い、実験
- 結果を鑑みた上で、推薦アルゴリズムや代替可能食材の定義方法を修正することで、より良いレシピ推薦を実現
- 代替食材の考え方は、食物アレルギーを持つ人の食事を考える上でも役立つ可能性があるため、ある程度アルゴリズムが完成したらアレルギーなどに配慮可能な推薦システムへと応用できないか考慮している