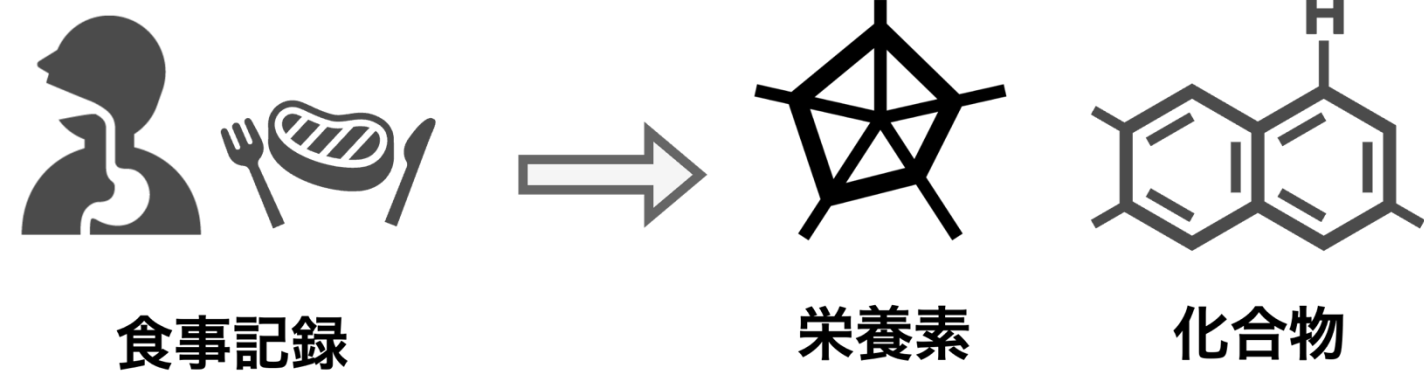


1. 背景

食事管理の重要性

- 人口爆発, 慢性的な病気, 医療機関の圧迫
→ 個人の健康状態を常に監視, 病の検知が必要[1]
- 特に食事は人間の生活に密接に関わるため記録[2], 管理[3]が重要



現在の技術 → アプリベース(カロミル, あすけん...)

既存技術の課題

- カロミルの栄養推定精度を検証 [4]: 栄養士と比較, 有意性なし
- 日本の複数のアプリで対象に栄養素 [5]: アプリごと栄養素ごとに過大評価・過小評価あり

研究課題

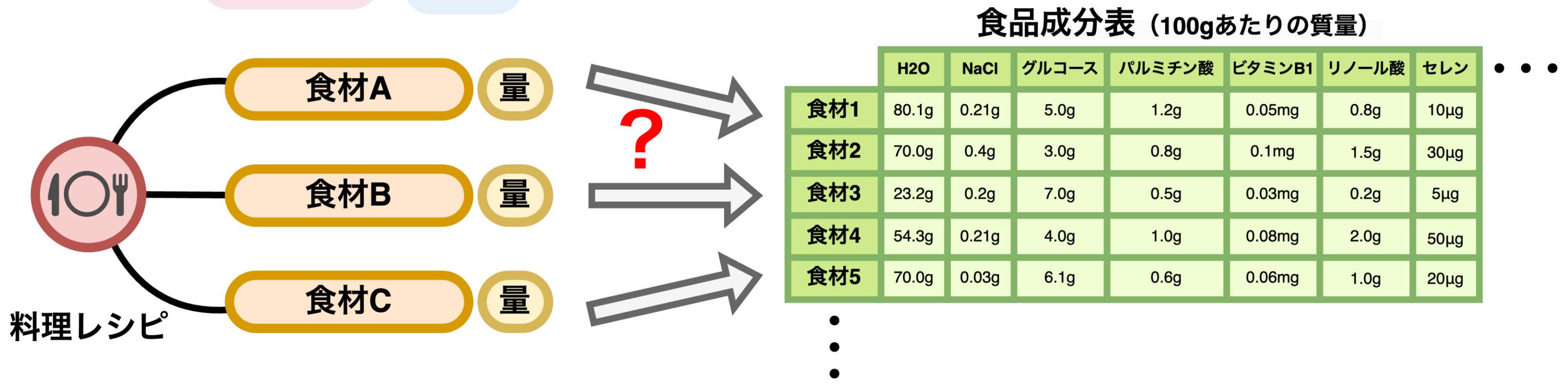
摂取した食事に含まれる正確な栄養素量の把握

→ 栄養素データの精度に問題があるため, 正確な生体状態の管理が難しく, 健康推進のための技術開発が困難

[1] Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature medicine*, 25(1), 44-56.
 [2] Eldridge, A. L., Piernas, C., Illner, A. K., Gibney, M. J., Gurinović, M. A., De Vries, J. H., & Cade, J. E. (2018). Evaluation of new technology-based tools for dietary intake assessment—an ILSI Europe Dietary Intake and Exposure Task Force evaluation. *Nutrients*, 11(1), 55.
 [3] Mockus, D. S., Macera, C. A., Wingard, D. L., Peddecord, M., Thomas, R. G., & Wilfley, D. E. (2011). Dietary self-monitoring and its impact on weight loss in overweight children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(3-4), 197-205.
 [4] 梅原頼子, 木下麻衣, & 堀田千津子. 食事アプリを使用した栄養素等摂取量の精度について. 鈴鹿大学・鈴鹿大学短期大学部紀要第7号 2024.
 [5] Shinozaki, N., & Murakami, K. (2020). Evaluation of the ability of diet-tracking mobile applications to estimate energy and nutrient intake in Japan. *Nutrients*, 12(11), 3327.

栄養素量の計算(栄養士のお仕事)

- 文科省発行の日本食品標準成分表[6]を元に計算
- 標準的な食材と100gあたりの栄養素量が記載
→ 食材名と分量の一致が必要



レシピ食材を扱う際の課題点

- 表記揺れ (成分表との対応)
- 成分表に無い食材の扱い (近い生物種を把握?)
- g(グラム)で表現されていない分量の扱い (LLMで解決?)

研究目的

食材名の同定方法, 分量のグラム換算方法の提案

- 本研究の内容
- 処理なしで変換可能な食材の集計
 - LLMを用いた同定方法の提案

[6] 文部科学省, 「日本食品標準成分表(八訂)増補2023年」, https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/mext_00001.html, 2024年12月3日閲覧.

2. 基礎分析

ルールベースで現状どの程度の食材を変換可能かを確認

食材名のマッチング

- ①: 各データ食材をひらがな変換し, 食品成分表と照合
- ②: 食材をwikiで学名に変換 → 生物種タクソノミー NCBI [7]で検索可能

Cookpadデータセット[8]の全食材を対象 (12,725,006)

①食品成分表
該当食材
18%

②生物種タクソ
ミー該当食材
13%

A: 同定不可食材
(①②以外)
80%

分量の単位変換

- ③単位の前処理 (グラム → g, ミリリットル → ml)
- ④数字+文字を正規表現で獲得 (1個, 大きじ2)

③質量計算
可能食材
32%

④数量+単位
分割可能食材
44%

B: 変換不可食材
(③④以外)
24%

正確に栄養素計算可能 (①n③): 5.8%

→ 残りの94.1%を計算可能にする手法の提案

[7] クックパッド株式会社 (2015). クックパッドデータ. 国立情報学研究所情報学研究データリポジトリ. (データセット). <https://doi.org/10.32130/jidr.5.1>, 2024年12月3日閲覧.
 [8] NCBI, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>, 2024年12月3日閲覧.

3. 提案手法

食品成分表データを用いたFew-Shotプロンプティング

1. 食材名の語彙拡張

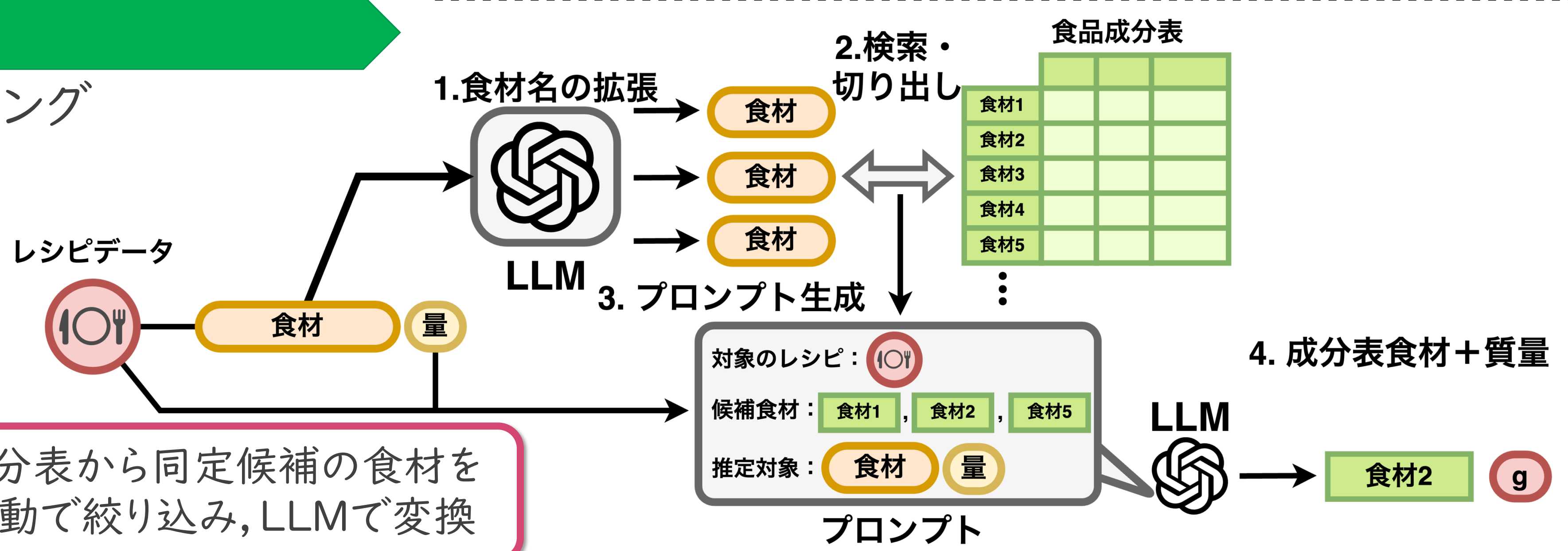
… 表記揺れを考慮し, 食材名をLLMを用いて増やす (★茹でもやし → [もやし, モヤシ, ゆでもやし...])

2. 成分表を切り出し

… 成分表に対して部分一致で検索し, 候補を絞る

3. プロンプト生成

… 切り出された表と質量をもとにプロンプトを生成



4. 評価実験

評価目的

- 食材同定と分量変換の各精度を評価
- Cookpadから取り出した330件の食材を食品目安量データ[9]を参考に「成分表の対応」と「質量のg変換」を手手でアノテーション(右図)

評価指標

- 食材同定 → 適合率P, 再現率R, F₁値
- 分量推定 → 点推定: RMSE, 区間推定: 正解率

	成分表同定			分量推定	
	P↑	R↑	F ₁ ↑	RMSE↓	Acc↑
GPT4mini	0.3410	0.2168	0.2440	126.67	0.1394
GPT4mini + 提案手法	0.3925	0.3925	0.4133	168.34	0.2636

予測結果の一例

食材	Baseline	提案
小ねぎ	(ねぎ類) 葉ねぎ葉生	(ねぎ類) こねぎ葉生
☆ほうれん草 (ゆがかない)	ほうれん草 葉 通年平均ゆて	ほうれん草 葉 通年平均生

実データ (食材)	実データ (分量)	アノテーション(食材)	g数計算
長いも	5~6センチ	<いも類> (やまのいも類) ながいも ながいも 塊根 生	35.71-42.86
鶏ささ身	3~4本	<鳥肉類> にわとり [親・副品目] ささみ 生	120-150

アノテーション例

5. 今後の課題

✓ 成分表同定の工夫

- 成分表に対してヒットしないものは推定が難しい → 近い生物種で計算

✓ 質量データの構築

- 日本固有の数え方(房, 丁, 束)をg変換するための知識化
- cmなどで書かれたときの一般的な大きさを把握 (JA出荷企画表など)
- 「適量」「適当」などの扱い → 栄養計算の上で, どの程度無視できるかの指標を作成

✓ レシピとしてまとめた場合の考慮点を把握

- 調理手順によって栄養素を大幅に変更する必要がある可能性(揚げるなど)

✓ 成分表同定の性能向上を確認

✓ 点推定と区間推定に精度に差

→ 分量推定について, 推定結果にばらつきが存在

[9] AJINOMOTO PARK, 「食材の目安量」 https://park.ajinomoto.co.jp/recipe/basic/ingredients_bunryou/, 2024年12月3日閲覧.