

食事炎症性指数（DII）に基づく生成 AI を使った栄養指導支援システム開発

学籍番号：224204 氏名：稻富 貴之 指導教官：小田 まり子

概要 本研究の目的は食事炎症性指数(DII)に基づく栄養指導支援システムを開発し、リアルタイムでの DII スコアの可視化や生成 AI を用いた食事アドバイスを行うことである。卒業研究 I では、DII スコアを算出し栄養指導に活用できる Web アプリケーションを開発した。HTML と JavaScript を用いて食品摂取頻度調査票(FFQ)をもとに入力フォームを作成し、JSON ファイルから栄養素データを取得・計算し DII スコアを可視化する。また、生成 AI が食事アドバイスの補助を行うことで管理栄養士の負担軽減や栄養指導の効率化を図りつつ、患者への栄養指導の質の向上を目指す。

キーワード：生成 AI, 食事炎症性指数(DII), 食品摂取頻度調査票(FFQ)

1. まえがき・背景（大分書き換えました）

食事炎症性指数(DII : Dietary Inflammatory Index)とは、食事が体内の炎症に与える影響を数値化する指標である^[1]。摂取カロリーと同じでも、炎症リスクの高い食事と低い食事は区別されるため、食事による摂取カロリーだけでは測れない「慢性炎症リスク」を数値化できる。近年、生活習慣病・糖尿病・がんなどの慢性疾患と炎症反応の関係が注目され、DII を活用した長期的な栄養管理が重要視されている。しかし、DII の計算は複雑であることや臨床エビデンスの不足により、医療現場での DII の導入は未だ一般化していない。

久留米大学病院では、患者の DII スコアを調べる目的で、初診時に食品摂取頻度調査票(FFQ)を使った問診を紙媒体で行っている^[2]。問診後、FFQを見ながら 67 種類の食品摂取量を入力し、DII スコアの計算、分析をしなければならず、初診から食事指導までに日数を要するという課題がある。

2. 目的

本研究の目的は、DII に基づく栄養指導支援システムを開発し、リアルタイムでの DII スコアの可視化や生成 AI を用いた食事アドバイスを行う。生成 AI が食事アドバイスの補助を行うことで管理栄養士の負担軽減や栄養指導の効率化を図りつつ、患者への栄養指導の質の向上を目指す。

3. 研究方法

・3-1 食材情報のデータ化

食材ごとの品目と栄養素、DII スコアを計算する

ために必要な値を JSON ファイルにまとめる。

- ・3-2 食品摂取頻度調査票(FFQ)の活用
FFQ を基に Web ブラウザのフォームを作成する。
- ・3-3 栄養計算
アンケートの回答結果から栄養総量、DII スコア、充足率を計算する。
- ・3-4 計算結果と食事アドバイスの表示
栄養総量、DII スコア、充足率を表形式で、また生成 AI からの食事アドバイスを表示する。

4. 実験・製作・調査

本研究では、HTML と JavaScript を用いて FFQ をベースにアンケートフォームと DII スコアなどの結果をレスポンスする Web アプリケーションソフトウェアの開発を行った。

- ・4-1 食材情報の取得と表示
JavaScript を用いて、食材情報をまとめた JSON ファイルから品目を取得し、取得品目を HTML に反映させ、Web ブラウザ上に表示する。同時に摂取頻度入力のチェックボックスと摂取量入力のテキストボックスを品目の下に生成する(図 1)。

卵1個 (50g)
<input type="radio"/> 毎日 <input type="radio"/> 週5-6 <input checked="" type="radio"/> 週2-4 <input type="radio"/> 週1 <input type="radio"/> 月1-3 <input type="radio"/> 無 1 一日当たりの摂取量
牛乳コップ1杯 (180ml)
<input type="radio"/> 毎日 <input type="radio"/> 週5-6 <input checked="" type="radio"/> 週2-4 <input type="radio"/> 週1 <input type="radio"/> 月1-3 <input type="radio"/> 無 1 一日当たりの摂取量

図 1 食品名、摂取頻度、摂取量の入力画面例

次に摂取頻度と摂取量、DII スコアを求めるために必要な JSON ファイルを入力として JavaScript で計算を行い、各品目の栄養素量と DII スコア、さらに総合 DII スコアを求めて表示する。

・4-2 計算結果の表示と食事アドバイスの生成

HTML の table 要素を用いて、栄養素名・栄養総量・DII スコア・充足率の順に表形式で表示するとともに、すべての栄養素の DII スコアを合算した総合 DII スコアを表示する(図 2)。

ビタミンC(mg)	111.049	0.055	93.9%
アルコール(g)	60.844	-0.278	435.2%
カフェイン(g)	0.078	0.110	47.7%
n-3系多価不飽和脂肪酸(g)	2.349	-0.338	221.6%
n-6系多価不飽和脂肪酸(g)	11.537	-0.012	106.8%
緑茶/紅茶(g) 150ml/3g	2.314	-0.170	136.9%
総合DIIスコア	-2.059		

図 2 DII スコアの出力画面例（一部）

生成 AI(ChatGPT)のプロンプトは医師と管理栄養士が患者に行うアドバイスを基にして作成し、充足率へのアドバイスと総合 DII スコアの評価を自動生成できるようにした。充足率のワースト 3 の栄養素と総合 DII スコアを生成 AI に渡すと食事に対する評価とアドバイスを表示する(図 3)。



ChatGPTからのアドバイス

ビタミンB1：肉は豚肉を選んでみましょう。白米を玄米に変えるのもおすすめです。

ナイアシン：肉は鶏肉を選んでみましょう。レバーにも多く含まれます。

ビタミンC：野菜ではブロッコリーやパプリカ、果物では柑橘類が多く含まれます。

総合DIIの評価：抗炎症効果の高い食事ができています。

全体の食事アドバイス：ビタミンB1、ナイアシン、ビタミンCの摂取が少ないようです。上記の食材を取り入れることで改善できます。また、あなたの食事は抗炎症効果が高いと評価されています。この傾向を維持しつつ、ビタミンの摂取も意識してみてください。

料理の提案：豚肉ときのこの炒め物や、鶏肉のレモン煮などがおすすめです。また、フルーツサラダをデザートに取り入れると、ビタミンCも摂取できます。

図 3 ChatGPT による食事アドバイス例

5. 卒業研究 I での成果

卒業研究 I では FFQ ベースの Web アプリケーションソフトウェアを作成した。32人の患者による FFQ の回答に基づき、管理栄養士が算出した DII の値と、本 Web アプリの出力する DII の値は同様の結果を示すことを確認した。また、各項目の DII の値を表形式でわかりやすく可視化することにも成功した。本アプリが DII スコアの可視化、食事アドバイスを表示するため、初診時でも、DII に基づく栄養指導が可能となった。

6. 卒業研究 II に向けての方針

卒業研究 I にて試作した Web アプリケーションはフロントエンドのセキュリティ対策が万全ではない(図 4)。システムの内部情報を表示したり、不正データを送信したりしないようにチェックする必要がある。今後は、ユーザ認証やデータ検証、ログ管理などを行うセキュリティ対策を行っていく。また、食事アドバイス文の生成には OpenAI の API を用いているので、API キーなどの秘密情報はバックエンドで管理できるようにする。

7. 社会とのかかわりなど自身の研究のアピールポイント

患者が Web アプリを使ってアンケートに回答すると、DII と栄養価計算が自動的に行われ、食事に対するアドバイスが生成される。従来、時間を要した炎症リスクの可視化が瞬時に行え、初診時の問診直後に栄養指導が可能となる。摂取カロリーだけでなく DII (炎症リスク) という新しい健康の指標が一般化すれば、食生活改善の具体的指針となり、慢性疾患の予防にもつながる考える。

参考文献

- [1] Dietary inflammatory index, cardiometabolic conditions and depression in the Seguimiento Universidad de Navarra cohort study, Almudena Sánchez-Villegas, Miguel Ruiz-Canela, Carmen de la Fuente-Arrillaga, Alfredo Gea, Nitin Shivappa, James R Hébert, Miguel A Martínez-González, British Journal of Nutrition, 2015 Nov 14;114(9):1471-9.

- [2] 食品摂取頻度調査票に基づく食事炎症性指数(DII)算出法の確立,丸山奈津実,蓮澤奈央,矢野万未子,山田泰士,野村政壽,日本病態栄養学会誌,28(suppl)S-50-S-50,2025.