

エビデンスに基づく新たな食生活評価指標を 利用した食生活改善教育の試み

原田真里那¹・柴田紗知¹・海切弘子²・富永美穂子・松原主典
(2024年10月9日受理)

An Approach to Improve Dietary Education
Using Evidence-based Eating Habit Assessment Index

Marina Harada, Sachi Shibata¹, Hiroko Kaikiri², Mihoko Tominaga and Kiminori Matsubara

Abstract: It is well known that good eating habits are important for growth and health. One must record the diet and analyze the nutrients to assess whether one's eating habits are good. However, it is difficult for general people, including school students. Thus, a simple and easy method has been developed to evaluate the diets: an empirical dietary inflammatory index (DII). DII is a relatively simple diet evaluation method based on foods' anti- or pro-inflammatory effects. High DII diets enhance inflammation and increase the risk of chronic diseases, but low DII diets suppress inflammation and lower the risk. The evidence of the usefulness of DII has been accumulated, and it would be a good tool to reflect one's eating habits. In this study, we evaluated the efficacy of DII for high school students in healthy eating habits education. There are some significant associations in concentration/decision making in males and view of myself in females, respectively, between the lower DII group and the higher DII group. Many students recognized DII as a simple and easy method to evaluate their diets compared to conventional methods. These results suggest that DII is a potent method for reflection on diet habits, and learning it in high school could contribute to students' lifelong health.

Key words: dietary education, dietary inflammatory index, high school students, teaching materials

キーワード：食教育，食事炎症性指標，高校生，教材

1. はじめに

近年、個人の価値観やライフスタイル等の多様化の進行に伴い、食を取り巻く社会環境は大きく変化している。適切な食生活は、ヒトの成長や健康維持に必要な栄養素を摂取する点において重要であるが、国民の意識の変化とともに、世帯構造の変化や様々な生活状況により、健全な食生活を実践することが困難な場面も増えてきている¹⁾。さらに、栄養バランスに配慮し

た食生活を実践する人の割合について、20~30歳代ではその他の世代よりも割合が低い状況である²⁾。様々な疾病を引き起こす原因となりうる生活習慣病と食生活の関係も指摘されているため、次世代の大切な担い手である若い世代が食に関する理解や関心を深められるように食教育に取り組んでいくことは重要である。また、子供の頃に健全な食生活を確立することは、生涯にわたり健全な心身を培い、豊かな人間性を育ていく基礎となる³⁾。そのため、家庭科や保健体育科などの教科を中心に学校教育でも食品や栄養素について学ぶ機会がある。例えば、家庭科の食分野において、自身の食生活を考える指標として、食事バランスガイ

¹岡山県立大学

²広島文化学園短期大学

ドが題材として広く扱われているが、自身の食生活を正確にとらえ、適切かどうか判断することは難しいのが現状である。その理由として、日々の食事が適切であるかどうかを知るためには、食事内容を正確に記録し、煩雑な栄養計算を行う必要があることが挙げられる。日々の食事記録を取ることは日常生活においてはかなりの負担である上、栄養計算まで行うとなると相当な労力が必要である。また、その得られた結果から、どのようなリスクがあり、どのように改善すればよいのかを判断することは、専門的な知識が十分ないと極めて困難である。そこで、より簡便に、かつ的確に食生活を見直せる方法が求められている。

こうした背景のもと、簡便かつ信頼性の高い食生活の評価方法として近年注目されているのが、食事炎症性指標（Dietary Inflammatory Index: DII）をもとにした食生活評価方法である。この方法は、食事が身体に与える影響として、生活習慣病など多くの疾患の要因となる慢性的な炎症に注目して食事の評価を行うものである⁴⁾。この方法では、食品の生体への影響に関する膨大なデータから、炎症に影響を与える食品について炎症性マーカーを指標として最終的に18種類に絞り、摂取した食品の炎症性と抗炎症性を点数化して評価する⁵⁾。この評価方法では食品が対象となり、その栄養素やエネルギーなどを計算する必要がないため、分かりやすく簡便であることから、自身の食事評価を比較的容易に行える。海外の研究では、DIIスコアと炎症性マーカーに高い相関が確認されており、DIIスコアが高い、つまり炎症性が高い食生活をしている人は、DIIスコア（炎症性）が低い食生活をしている人よりも慢性疾患の罹患率が高いことが明らかになっており、その他の疾患についても多くのエビデンスが揃いつつある⁶⁾。そのため、自身の食生活が健康的であ

るかどうかを判断するのに有用な指標として活用が進んでいる。また近年では、慢性炎症は大きな社会問題となっている精神疾患（うつ）とも相関することが示され、食生活を改善して、さまざまな疾患のリスクを下げることへの応用が注目されている⁷⁾。日本ではDIIを活用した例は非常に少ないものの、その有用性の検証が進められている。また、DIIは海外で開発されたため日本での食生活評価にはそぐわない点も指摘されており、日本での食生活に合う評価項目についての改善も行われ、今後一般化していく可能性がある⁸⁾。そのため、健康的な生活を送る上で必要な食教育への応用についても検討する必要があるといえるが、これまでにDIIに関する食教育への検討例は見当たらない。

そこで本研究では、この食事評価方法が健康的な食生活についての学習に有用であるかどうかを評価するため、高校生のDIIによる食事評価と生活状況の関連性について調査した。さらに、DIIを教材として授業実践を行い、生徒の将来に役立つ食教育への応用の可能性について検討した。

2. 方法

2-1 調査方法

生徒へ無記名自記式質問紙を用いて調査を行った。授業実施前に、各自の1週間の食生活についてDIIを用いた評価及び生活状況について調査を実施し、授業後に授業評価に関する調査を行った。DIIスコアの調査においては、ハーバード大学が開発したエンピリカル食事炎症性インデックスを日本人に適合させた食事炎症性指標を用いて評価を行った^{5),8)}（表1）。ただし、本研究は未成年を対象としているため、ワインとビー

表1 食事炎症性指標

| 炎症促進性食品 | +1点 | +2点 | 炎症抑制性食品 | -1点 | -2点 |
|-------------|-----|-----|-------------------|------|-----|
| 肉 | 2~6 | ≧7 | 緑色葉野菜 | 7~13 | ≧14 |
| 加工肉 | 2~6 | ≧7 | 黄色野菜 | 5~6 | ≧7 |
| 臓物 | 2~6 | ≧7 | 緑茶 | 7~13 | ≧14 |
| 青魚以外の魚 | 5~6 | ≧7 | コーヒー | 7~13 | ≧14 |
| トマト | 5~6 | ≧7 | 生ジュース | 5~6 | ≧7 |
| 加糖飲料 | 5~6 | ≧7 | ワイン ^{※1} | 2~4 | ≧5 |
| 卵 | 5~6 | ≧7 | ビール ^{※1} | ≧5回 | - |
| 精製穀物（白米1日に） | ≧3杯 | - | 青魚 | 2~4 | ≧5 |
| （パン・小麦麵） | 毎日 | - | | | |

（数値は週当たりの摂取頻度を示す。ただし白米は1日の摂取量、パン・小麦麵は毎日食するかどうかでスコア化した。）

※1 対象が未成年のため、ワイン・ビールについてはアンケート項目から除外した。

ルは除外して質問紙を作成した。また、生活状況については、藤沢らが開発した「日本語版自己記入式簡易抑うつ尺度（日本語版 QIDS-SR）」を参考に高校生への調査として相応しいと判断した10項目及び、身体活動レベル、食生活への認識に関する2項目、合計で13の質問を用いて順序尺度で得点化した⁹⁾（表2）。さらに、授業評価に関しては、授業者の説明、授業内容への

理解度、授業への取り組み、食生活への意欲関心に関する12の質問を用いた¹⁰⁾。これらの各設問に「1. そう思わない」、「2. どちらかというと思わない」、「3. どちらかというと思う」、「4. そう思う」の4件法にて回答を求めた。また、「本授業で印象に残ったこと」と「今後意識していきたいこと」の2項目に関しては、自由記述による回答を求めた。

表2 生活状態についてのアンケート内容

| | |
|--------------|---|
| 1. 寝つき | |
| ① | 問題ない（または、寝付くのに30分以上かかったことは1度もない） |
| ② | 寝付くのに30分以上かかったこともあるが、（1週間の）半分以下である |
| ③ | 寝付くのに30分以上かかったことが、（1週間の）半分より多い |
| ④ | 寝付くのに60分以上かかったことが、（1週間の）半分より多い |
| 2. 夜間の睡眠 | |
| ① | 問題ない（または、夜間に目が覚めたことはない） |
| ② | 落ち着かない、（浅い眠りで、何回か短く目が覚めたことがある） |
| ③ | 毎晩少なくとも1回は目が覚めるが、難なくまた眠ることができる |
| ④ | 毎晩1回以上目が覚め、そのまま20分以上眠れないことが（1週間の）半分より多い |
| 3. 早く目が覚めすぎる | |
| ① | 問題ない（または、ほとんどの場合、目が覚めるのは、起きなくてはいけない時間の、せいぜい30分前である） |
| ② | 週の半分より多く、起きなくてはならない時間より30分以上早く目が覚める |
| ③ | ほとんどいつも、起きなくてはならない時間より1時間以上早く目が覚めてしまうが、最終的にはまた眠ることができる |
| ④ | 起きなくてはならない時間よりも1時間以上早く起きてしまい、もう1度眠ることができない |
| 4. 眠りすぎる | |
| ① | 問題ない（または、夜間7～8時間以上眠ることはなく、日中に昼寝をすることもない） |
| ② | 24時間のうち、眠っている時間は、昼寝を含めて10時間ほどである |
| ③ | 24時間のうち、眠っている時間は、昼寝を含めて12時間ほどである |
| ④ | 24時間のうち、昼寝を含めて12時間以上眠っている |
| 5. 食欲低下 | |
| ① | 普段の食欲と変わらない（または、普段より食べている量が多い） |
| ② | 普段よりいくぶん食べる回数が少ないか、量が少ない |
| ③ | 普段よりかなり食べる量が少なく、食べるよう努めないといけな |
| ④ | まる1日（24時間）ほとんどのものを食べず、食べるのは、きわめて強く食べようと努めたり、誰かに食べるよう説教されたりしたときだけである |
| 6. 食欲増進 | |
| ① | 普段の食欲と変わらない（または、普段より食べる量が少ない） |
| ② | 普段より頻りに食べないといけな |
| ③ | 普段と比べて、常に食べる回数が多かったり量が多かったりする |
| ④ | 食事の時も、食事と食事の間も、食べ過ぎる衝動にかられている |
| 7. 集中力 | |
| ① | 集中力や決断力は普段と変わらない |
| ② | 時々決断しづらくなっているように感じたり、注意が散漫になったりするように感じる |
| ③ | ほとんどの時間、注意を集中したり、決断を下したりするのに苦労する |
| ④ | ものを読むことも十分にできなかったり、小さなことですら決断できなかったりするほど集中力が落ちている |
| 8. 自分についての見方 | |
| ① | 普段と変わらない（または、自分のことを、他の人と同じくらい価値があって、援助に値する人間だと思う） |
| ② | 普段よりも自分を責めがちである |
| ③ | 自分が他の人に迷惑をかけているとかなり信じている |
| ④ | 自分の大小の欠陥について、ほとんど常に考えている |
| 9. 一般的な興味 | |
| ① | 他人のことやいろいろな活動についての興味は普段と変わらない |

- ② 人々や活動について、普段より興味が薄れていると感じる
- ③ 以前好んでいた活動のうち、1つか2つのことにしか興味がなくなっていると感じる
- ④ 以前好んでいた活動に、ほとんど全く興味がなくなっている

10. 動きが遅くなった気がする

- ① 普段通りの速さで考えたり、話したり、動いたりしている
- ② 頭の動きが遅くなっていたり、声が単調で平坦に感じたりする
- ③ ほとんどの質問に答えるのに何秒かかかり、考えが遅くなっているのがわかる
- ④ 最大の努力をしないと、質問に答えられないことがしばしばである

11. 活動レベル

- ① 低い（生活の大部分が座位、静的な活動中心）
- ② ふつう（座位中心だが、通勤、家事、軽いスポーツなどのいずれかを含む、移動や立位での作業）
- ③ 高い（移動や立位が多く、活発な運動習慣をもつ）

12. 食生活に関心がある

- ① そう思わない
- ② どちらかというと思わない
- ③ どちらかというと思う
- ④ そう思う

13. 普段から自己の食生活を振り返ったり、改善したりしようとする意欲がある

- ① そう思わない
- ② どちらかというと思わない
- ③ どちらかというと思う
- ④ そう思う

2-2 授業対象者及び内容

広島県のH高等学校普通科に在籍する2年生4学級を対象に、2024年9月「家庭基礎」科目において、「食生活を見直す～食事炎症性指標DIIを用いた食生活改善～」というテーマで、食生活領域への導入として45分の授業を実施した。表3に示すように、本時の展開1として、食生活と健康の関係について触れ、食生活を見直すための従来の食事評価方法と新しい指標として食事炎症性指標を用いる食事評価方法についてスライドを用いて説明した。学習者には、授業スライドのレジュメとワークシートを配布した。その後、展開2として1週間の献立を3例提示し、DIIスコアの計算を5～6人の班で協力して行った。最後にまとめとし

て、DIIの有用性について班で話し合い、クラス全体で意見共有を行った。本授業では、従来の食事評価方法と比較すると簡便で信頼性もあるDIIについて学ぶことで、若年のうちから自己の健康に関心を持ち、食生活を見直す意欲を持ち続けていくことを目標とした。

2-3 解析方法

選択式の質問は、選択肢「1.」を1から「4.」を4点としてスコア化し、平均値と標準偏差値を算出した。DIIスコアは、人数のばらつきなどを考慮して、0点以下を低群、1～3点を中群、4点以上を高群の3群に分類した。分析は、DIIスコアと生活状況のクロス集計でそれぞれの χ^2 検定を行った。また、授業前と授業後の「食生活への関心」と「食生活改善への意欲」

表3 授業展開

| 時間 | 学習活動 | 指導上の留意事項 |
|--------------|--|---|
| | ● 本時の学習の確認 | |
| 導入 (5分) | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 〈本時の目標〉 DIIについて理解し、自己の食生活を振り返ることができるようになる </div> | |
| 展開1 (10分) | <ul style="list-style-type: none"> ● DIIと健康の関係について学ぶ。 ● DIIの算出方法について理解する。 | <ul style="list-style-type: none"> ● ワークシートとレジュメを配布する。 ● スライドを用いてDIIについての説明を行う。 |
| 展開2 (20分) | <ul style="list-style-type: none"> ● 3例の献立をみてDIIスコアの高い順番を予想する。 ● 3例の献立をDIIについて班で協力して評価を行う。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 5～6人の班を形成する。 ● DIIの計算方法や食品について机間指導を行う。 |
| まとめ (10分) | <ul style="list-style-type: none"> ● DIIを用いて食生活改善についての有用性について話し合う。 ● 事後アンケートを行う。 | <ul style="list-style-type: none"> ● まず個人の意見をワークシートに記入させた後に、意見交換をさせ、全体で共有する。 |

の変化について、「今後の食生活の振り返りに用いたい指標」についての比較を行うために、Student's t test を用いて検討を行った。危険率5%未満を有意とした。

2-4 倫理的配慮

本研究については、広島大学大学院人間社会科学研究所 倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号 HR-ES-002024）。また、本研究で実施したアンケートと授業内容については、事前に実施校の教員に説明し実施の承諾を得た。生徒への質問紙調査を行う前に、調査票への記入は無記名で協力は自由意志であり提出を持って同意したとみなすこと、研究以外の目的以外には利用しないことを説明して実施した。

3. 結果

調査対象者は、広島県のH高等学校普通科に在籍する2年生（男性：68名、女性：78名、無回答：1名）合計147名で、有効回答数はDIIスコア及び生活状況

については136名、授業評価については147名であった。

3-1 DII スコアと生活状況

生活状況についてDIIスコアの3群（低群：0点以下；中群：1～3点；高群：4点以上）で比較した結果を表4に示した。生活状況における各項目とDIIスコアに明確な関連は見られなかった。一方、DIIスコアと性別に関して、有意差は見られなかったが、男女間に差がある傾向が見られた（ $P=0.062$ ）。DIIスコアの平均値は男性2.14、女性1.75と男性の方が高かった。これは食品の摂取量や摂取頻度が男性の方が多いことが要因として挙げられる。そのため、男女で分けて生活状況とDIIスコアの関連について分析を行った（表5、6）。男性のみでの「7.集中度」の項目について、低群より高群の方が平均スコアが高く、集中度低下との関連が見られた（ $P=0.043$ ）。なお、「13.普段から自己の食生活を振り返ったり、改善したりしようとする意欲がある」の項目について、低群より高群の方が平均スコアが高く、低群の方が食生活改善意欲が高かった（ $P=0.007$ ）。また、女性のみで「8.自分に

表4 DII スコアと生活状況（全体）

| | 全体 | 低群 | 中群 | 高群 | P 値 |
|---------------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|---------|
| 全体; n(%) | 136 (100%) | 31 (22.8%) | 83 (61.8%) | 22 (16.2%) | |
| DIIスコア; 平均値(SD) | 1.93 (2.12) | -0.65 (1.03) | 1.94 (0.77) | 5.55 (1.30) | |
| 性別; n(%) | | | | | 0.062 + |
| 男性 | 63 (100%) | 17 (27.0%) | 32 (50.8%) | 14 (22.2%) | |
| 女性 | 73 (100%) | 14 (19.2%) | 51 (69.9%) | 8 (11.0%) | |
| 生活状況; 平均値(SD) | | | | | |
| 1.寝つき | 1.62 (0.81) | 1.43 (0.62) | 1.71 (0.86) | 1.55 (0.78) | 0.782 |
| 2.夜間の睡眠 | 1.34 (0.68) | 1.37 (0.71) | 1.37 (0.69) | 1.18 (0.57) | 0.451 |
| 3.早く目覚めすぎる | 1.13 (0.43) | 1.10 (0.39) | 1.16 (0.48) | 1.09 (0.29) | 0.752 |
| 4.眠りすぎる | 1.39 (0.63) | 1.35 (0.60) | 1.45 (0.68) | 1.23 (0.42) | 0.699 |
| 5.食欲低下 | 1.14 (0.39) | 1.10 (0.30) | 1.16 (0.42) | 1.14 (0.34) | 0.828 |
| 6.食欲増進 | 1.42 (0.85) | 1.23 (0.61) | 1.46 (0.90) | 1.55 (0.89) | 0.527 |
| 7.集中度 | 1.61 (0.77) | 1.71 (0.77) | 1.58 (0.82) | 1.59 (0.49) | 0.150 |
| 8.自分についての見方 | 1.32 (0.70) | 1.48 (0.84) | 1.22 (0.54) | 1.50 (0.89) | 0.298 |
| 9.一般的な興味 | 1.32 (0.71) | 1.39 (0.75) | 1.31 (0.69) | 1.27 (0.69) | 0.442 |
| 10.動きが遅くなった気がする | 1.24 (0.55) | 1.35 (0.60) | 1.23 (0.57) | 1.09 (0.29) | 0.533 |
| 11.活動レベル | 2.26 (0.67) | 2.19 (0.67) | 2.22 (0.69) | 2.45 (0.58) | 0.637 |
| 12.食生活に関心がある | 2.66 (1.04) | 2.78 (0.92) | 2.51 (1.12) | 3.00 (0.80) | 0.250 |
| 13.普段から自己の食生活を振り返ったり、改善したりしようとする意欲がある | 2.28 (1.08) | 2.52 (1.03) | 2.24 (1.10) | 2.14 (1.01) | 0.118 |

+ : $p < 0.1$

表5 DII スコアと生活状況（男性のみ）

| | 全体 | 低群 | 中群 | 高群 | P 値 |
|---------------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|----------|
| 全体; n(%) | 73 (100%) | 14 (19.2%) | 51 (69.9%) | 8 (11.0%) | |
| DIIスコア; 平均値(SD) | 2.14 (2.46) | -0.59 (0.60) | 1.94 (0.70) | 5.93 (1.44) | |
| 生活状況; 平均値(SD) | | | | | |
| 1.寝つき | 1.61 (0.79) | 1.56 (0.61) | 1.66 (0.85) | 1.57 (0.82) | 0.893 |
| 2.夜間の睡眠 | 1.34 (0.69) | 1.31 (0.68) | 1.38 (0.70) | 1.29 (0.70) | 0.707 |
| 3.早く目覚めすぎる | 1.17 (0.46) | 1.06 (0.24) | 1.25 (0.56) | 1.14 (0.35) | 0.600 |
| 4.眠りすぎる | 1.30 (0.49) | 1.35 (0.59) | 1.28 (0.45) | 1.29 (0.45) | 0.590 |
| 5.食欲低下 | 1.14 (0.39) | 1.00 (0.00) | 1.19 (0.46) | 1.21 (0.41) | 0.317 |
| 6.食欲増進 | 1.35 (0.74) | 1.24 (0.64) | 1.41 (0.82) | 1.36 (0.61) | 0.402 |
| 7.集中度 | 1.59 (0.77) | 1.59 (0.69) | 1.56 (0.90) | 1.64 (0.48) | 0.043 * |
| 8.自分についての見方 | 1.32 (0.73) | 1.59 (0.97) | 1.25 (0.66) | 1.14 (0.35) | 0.451 |
| 9.一般的な興味 | 1.24 (0.61) | 1.24 (0.55) | 1.28 (0.67) | 1.14 (0.52) | 0.505 |
| 10.動きが遅くなった気がする | 1.16 (0.48) | 1.12 (0.32) | 1.19 (0.58) | 1.14 (0.35) | 0.879 |
| 11.活動レベル | 2.47 (0.68) | 2.33 (0.70) | 2.57 (0.68) | 2.43 (0.62) | 0.552 |
| 12.食生活に関心がある | 2.70 (1.04) | 3.07 (0.85) | 2.46 (1.18) | 2.79 (0.77) | 0.220 |
| 13.普段から自己の食生活を振り返ったり、改善したりしようとする意欲がある | 2.30 (1.14) | 2.67 (1.19) | 2.21 (1.18) | 2.07 (0.88) | 0.007 ** |

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$

表6 DIIスコアと生活状況（女性のみ）

| | 全体 | 低群 | 中群 | 高群 | P 値 |
|---------------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|---------|
| 全体: n(%) | 63 (100%) | 17 (27.0%) | 32 (50.8%) | 14 (22.2%) | |
| DIIスコア; 平均値(SD) | 1.75 (1.77) | -0.71 (1.39) | 1.94 (0.80) | 4.88 (0.60) | |
| 生活状況; 平均値(SD) | | | | | |
| 1.寝つき | 1.63 (0.82) | 1.29 (0.59) | 1.75 (0.86) | 1.50 (0.71) | 0.481 |
| 2.夜間の睡眠 | 1.34 (0.67) | 1.43 (0.73) | 1.37 (0.68) | 1.00 (0.00) | 0.591 |
| 3.早く目覚めすぎる | 1.10 (0.41) | 1.14 (0.52) | 1.10 (0.41) | 1.00 (0.00) | 0.893 |
| 4.眠りすぎる | 1.47 (0.72) | 1.36 (0.61) | 1.55 (0.77) | 1.13 (0.33) | 0.740 |
| 5.食欲低下 | 1.14 (0.38) | 1.21 (0.41) | 1.14 (0.40) | 1.00 (0.00) | 0.551 |
| 6.食欲増進 | 1.48 (0.92) | 1.21 (0.56) | 1.49 (0.94) | 1.88 (1.17) | 0.718 |
| 7.集中力 | 1.63 (0.77) | 1.86 (0.83) | 1.59 (0.77) | 1.50 (0.50) | 0.517 |
| 8.自分についての見方 | 1.33 (0.66) | 1.36 (0.61) | 1.20 (0.44) | 2.13 (1.17) | 0.002 * |
| 9.一般的な興味 | 1.40 (0.77) | 1.57 (0.90) | 1.33 (0.70) | 1.50 (0.87) | 0.448 |
| 10.動きが遅くなった気がする | 1.30 (0.59) | 1.64 (0.72) | 1.25 (0.55) | 1.00 (0.00) | 0.078 + |
| 11.活動レベル | 2.06 (0.61) | 2.00 (0.58) | 2.00 (0.60) | 2.50 (0.50) | 0.287 |
| 12.食生活に関心がある | 2.63 (1.04) | 2.42 (0.86) | 2.55 (1.08) | 3.38 (0.70) | 0.350 |
| 13.普段から自己の食生活を振り返ったり、改善したりしようとする意欲がある | 2.27 (1.02) | 2.33 (0.75) | 2.25 (1.05) | 2.25 (1.20) | 0.348 |

*: $p < 0.05$, +: $p < 0.1$

ついでの見方」の項目について、高群が最も平均点が高く、自己評価低下との関連が見られた ($P = 0.002$)。さらに、「10.動きが遅くなった気がする」の項目については、低群より高群の方が平均点が低く、低群の方が思考の低下傾向が見られた ($P = 0.078$)。この項目については、DIIスコアが高い方が思考力も低下するのではないかと仮定していたが、反対の結果となった。考えられる要因としては、炎症促進性食品は糖質やタンパク質が豊富な食品が多く、一方、炎症抑制性食品は糖質やタンパク質が少なく低カロリーの食品が多いというDIIの特徴との関係が挙げられる。低群の方が高群に比べて糖質やタンパク質の摂取量が低いことが、正常な思考力や判断力に影響を与えている可能性が示唆された。以上の結果から、DIIスコアと生活状況の関係については男女差があることがわかった。

3-2 授業評価

授業後に行った授業評価アンケートの結果を表7に示した。「10. DIIスコア以外の指標を用いて定期的に自己の食生活を振り返りたいと思った」に質問に対して「3.どちらかというそう思う」、「4.そう思う」と肯定的な回答した生徒は53.1% (スコア平均:

2.6)であったのに対し、「9. DIIスコアを用いて定期的に自己の食生活を振り返りたいと思った」に対して65.3% (スコア平均: 2.9)となり有意差が見られた ($P < 0.001$) (図1 - A)。さらに、授業前と授業後の食生活への意識の変化について比較した結果、「食生活への関心」に関して授業前では平均スコアが2.6だったのに対し、授業後では3.4と有意に上昇していた ($P < 0.001$) (図1 - B)。「食生活改善への意欲」については、授業前では平均スコアが2.3だったのに対し、授業後では3.1と有意に上昇していた ($P < 0.001$) (図1 - C)。また、その他の項目でも肯定的な回答をした生徒が多かった。「2. DIIに関する説明の内容に、興味を持てた」に対して、肯定的な回答をした生徒は83.7%と多くの生徒がDIIに関心を持っていた。加えて、自由記述の「今後意識していきたいこと」に対するコメントとして、「DIIを使い自分の食生活を見直していきたい」といった記述も多くみられた。また、「4. DIIスコアの計算方法については、理解できた」に対しても、肯定的な回答をした生徒は87.8%で、高校生でも理解することが可能であることがわかった。さらに、「本授業で印象に残ったこと」に対する記述として、

表7 授業評価アンケート (n=147)

| | n(%) | | | |
|---|-----------|-----------------|---------------|-------------|
| | 1.そう思わない | 2.どちらかというそう思わない | 3.どちらかというそう思う | 4.そう思う |
| 1 DIIに関する説明の長さは、ちょうどよかった | 4 (2.72) | 5 (3.40) | 45 (30.61) | 93 (63.27) |
| 2 DIIに関する説明の内容に、興味を持てた | 2 (1.36) | 22 (14.97) | 79 (53.74) | 44 (29.93) |
| 3 DIIに関する説明の内容は、理解できた | 2 (1.36) | 20 (13.61) | 57 (38.78) | 68 (46.26) |
| 4 DIIスコアの計算方法については、理解できた | 2 (1.36) | 16 (10.88) | 51 (34.69) | 78 (53.06) |
| 5 ワークシートへの記入は積極的に取り組んだ | 2 (1.36) | 5 (3.40) | 51 (34.69) | 89 (60.54) |
| 6 班での話し合いには積極的に参加していた | 4 (2.72) | 12 (8.16) | 53 (36.05) | 77 (52.38) |
| 7 食生活と健康との関係について理解が深まった | 1 (0.68) | 9 (6.12) | 65 (44.22) | 72 (48.98) |
| 8 自己の食生活について関心を持てた | 2 (1.36) | 9 (6.12) | 64 (43.54) | 72 (48.98) |
| 9 食生活の改善に取り組む意欲が沸いた | 3 (2.04) | 25 (17.01) | 64 (43.54) | 55 (37.41) |
| 10 DIIスコアを用いて定期的に自己の食生活を振り返りたいと思った | 8 (5.44) | 43 (29.25) | 57 (38.78) | 39 (26.53) |
| 11 DIIスコア以外の指標 (FFQやBDHQなど) を用いて定期的に自己の食生活を振り返りたいと思った | 12 (8.16) | 57 (38.78) | 49 (33.33) | 29 (19.73) |
| 12 授業全体として、良かった | 2 (1.36) | 2 (1.36) | 39 (26.53) | 104 (70.75) |

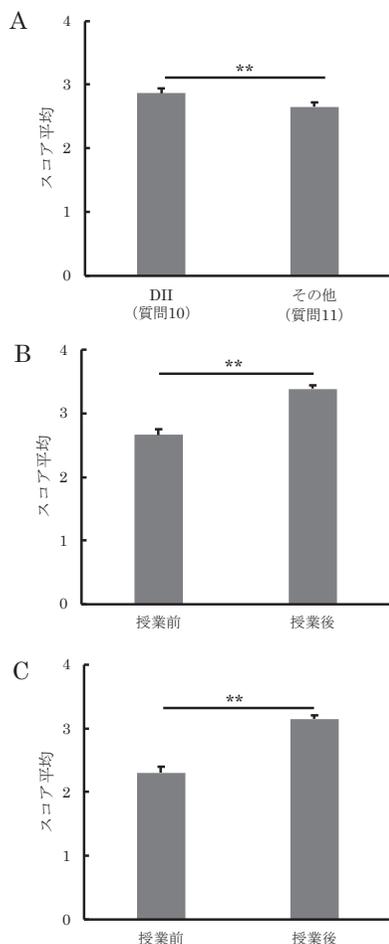


図1 授業評価

- A. 食生活の見直しのために利用したい指標
 B. 食生活への関心
 C. 食生活改善への意欲

** : $p < 0.01$

DIIスコアの計算について触れている記述が多く、肯定的な意見としては、「数値化されるととても分かりやすい」、「簡単に食生活を見直すことができる」といった記述が複数見られた。一方、「計算が難しかった」、「食品の項目に当てはまるものを探すのが難しかった」といった意見も見られたため、DIIの説明内容や机間指導の工夫が必要であることが課題として挙げられた。以上のことから、食生活改善教育にDIIを扱うことの有用性が示唆された。

4. 考察

多くの高校生は中学生の頃と比べて、部活動や通

学、アルバイトなどを通して行動範囲も広がり、保護者や学校給食によって管理されていた食生活が大きく変化する時期である。また、高校卒業後は進学や就職により一人暮らしを始める人も多く、食生活の自己管理能力がさらに必要となる。しかし、偏った食生活や食生活の乱れによる肥満・痩身傾向などの問題が若い世代を中心に深刻化している。そのため、高等学校での食教育の充実が重要視されている。そこで、本研究では簡便かつ信頼性の高い食生活の評価方法として近年注目されているDIIを青年期における食教育へ活用することを試みた。また、DIIと健康の関係については研究が進められつつあるが、そのほとんどが成人を対象としており、高校生において食事由来の炎症惹起性食品による慢性炎症の影響については不明であった。学校での食教育としてDIIを活用し、高校生が当事者意識を持って食生活改善に取り組んでいくためにも、青年期におけるDIIと健康との関係について明らかにする必要があると考え、本研究では授業実践に加えてDIIスコアと生活状況の関係についても分析を行った。

DIIスコアと生活状況に関して本研究において得られたデータの分析から、男性の方が女性よりもDIIスコアが高いという男女差が見られることがわかった。DIIスコアと男女差については、先行研究でも同様な報告がある。食物摂取頻度調査票 (Food Frequency Questionnaire: FFQ) から算出されたDIIスコアと炎症性バイオマーカーであるインターロイキン-6 (IL-6) との相関の分析を行った先行研究においては、男性ではDIIスコアとIL-6との相関が見られたが、女性においては相関が見られなかった¹¹⁾。理由としては、女性はDIIスコアの平均が全体的に低いため差がわかりにくいことが示唆されている。また、DIIは1週間の食事を対象としており、月経周期によって身体的にも精神的にも女性の方が変化が大きいことも要因として考えられる。本研究においても性別で分けて分析を行った結果、男性においては「集中力」と「食生活改善への意欲」についてDIIスコアとの相関が見られた。女性と比較して男性の方がDIIスコアの平均が高く、DII高群の割合も高かったため、集中力について有意な差が現れたと考えられる。そのため、炎症性の高い食生活は集中力に負の影響をあたえる可能性が示唆された。事実、DIIが高い食事をとっている人はうつ病の罹患率が高いことも報告され注目されている⁷⁾。また、DII低群の方が高群に比べて食生活改善への意欲が高い結果となったことから、DII低群ほど食生活に限らず、そのほかの日常生活においても気を遣っている可能性が考えられる。そのため、より良い生活を送

ることへの意欲の高さが食事にも反映され DII スコアの低さに影響を与え、さらに集中力の維持につながったのではないかと推察される。また、女性においては「自分についての見方」について DII スコアとの相関が見られた。岡田らは、自尊感情の性差に関するメタ分析より男性に比べて女性の方が自尊心が低く、特に青年期においてこの特徴が強く現れることを指摘している¹²⁾。そのため、女性の方が自分についての見方に対して敏感なため、炎症性の高い食生活に起因されるメンタル面への影響が、自分についての見方に対し負の影響を与える要因となりやすい可能性が示唆された。一方、「3. 結果 3-1 DII スコアと生活状況」において、女性における「10. 動きが遅くなった気がする」の項目については、DII 低群の方がスコアが高くなった要因として、エネルギーや栄養素の不足による影響を指摘したが、成長期であり活発に活動する青年期における指標として適したスコアの算出方法の検討が必要であると考えられる。また、海外で開発された DII をより正確に日本人での食生活評価として活用していくためには、評価項目の検討も必要であると考えられる。特に、日本の食文化として代表的であり、健康との関連で注目されている発酵食品が炎症に与える影響は検討の余地がある。そのため、発酵食品をはじめとする日本での食生活に適した食品と炎症性についてさらに検討が進めば、今後より一層食生活改善の指標として活用できるのではないかと考えられる。

DII を題材とした食教育における授業実践の成果として、生徒の食生活への関心や食生活改善への意欲を高めることができたことが授業評価アンケートの結果から示唆された。課題としては、DII スコアの計算が難しいと感じる生徒もいたため、スコアの算出方法における説明の工夫が、課題として挙げられる。また、DII スコアの計算方法への理解度によって授業の展開 2 で行った実際の献立における DII スコアを算出する活動において、生徒間または班によって達成度に大きな差が出てしまった。また、DII について理解していても、献立を見てどのような食品が使われているか見当をつける力の差も生徒間でばらつきが多く、活動の達成度に影響を与えていた。そして、時間内に DII スコアの算出を終えることができ、模範解答とほぼ同じスコアになっていた生徒については、DII スコアによる食生活改善について肯定的な印象を持つ傾向が見られた。そのため、DII スコアの計算方法についての理解度を深めるための工夫に加えて、提示する献立の内容を工夫する必要があることが示唆された。今後はこれらの点も考慮して指導内容を工夫していく必要があると考える。また、本研究で得られた高校生におけ

る DII スコアと生活状況の結果も授業内容に活用すれば、より充実した授業教材になると考えられる。

今回の調査では、新たな食生活指標である DII を活用した食生活改善教育の有用性を検討した。若年層での DII と健康に関するデータは非常に少ないため今後更なる研究が求められる。しかし、DII と生活習慣病をはじめとする多くの疾患との関係については、海外を中心に多くのエビデンスがあり、本研究において青年期においても DII スコアと生活状況の関係が見られたため、若い世代において食生活の評価方法の1つである DII について学ぶことには意義があるといえる。また、この評価方法を習得しておくことは、生涯にわたって食生活を見直し改善する際に役立つ可能性がある。そのため、高校生における食生活改善教育として DII を題材とすることは有用であると考えられる。

【引用文献】

- 1) 文部科学省：食に関する指導の手引き－第二次改訂版－第1章 学校における食育の推進の必要性。(2019).
https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1292952.htm 2024.09.21閲覧
- 2) 農林水産省：我が国の食生活の現状と食育の推進について（報告）.(2024).
<https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/attach/pdf/index-92.pdf> 2024.09.21閲覧
- 3) 農林水産省：令和5年度 食育白書.(2024).
https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/r5_wpaper.html 2024.09.21閲覧
- 4) N. Shivappa, S. E. Steck, T. G. Hurley, J. R. Hussey and J. R. Hebert: Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. *Public Health Nutrition*: **17**(8), 1689-1696 (2014)
- 5) F. K. Tabung, S. A. Smith-Warner, J. E. Chavarro, K. Wu, C. S. Fuchs, F. B. Hu, A. T. Chan, W. C. Willett, E. L. Giovannucci: Development and Validation of an Empirical Dietary Inflammatory Index. *The Journal of Nutrition*, **146**(8), 1560-70 (2016)
- 6) M. Kanauchia, M. Shibata, M. Iwamura: A novel dietary inflammatory index reflecting for inflammatory ageing: Technical note. *Annals of Medicine and Surgery*, **47**, 44-46 (2019)
- 7) P. R. Shakya, Y. A. Melaku, N. Shivappa, J. R. Hebert, R. J. Adams, A. J. Page, T. K. Gill: Dietary

- inflammatory index (DII®) and the risk of depression symptoms in adults. *Clinical Nutrition*, **40**, 3631e3642 (2021)
- 8) 金内雅夫：食事療法における指標と指導のパラダイムシフト：食事炎症性と食事性酸負荷．日本臨床生理学会雑誌，**49**(2), 59-63 (2019)
- 9) 藤澤大介, 中川敦夫, 田島美幸, 佐渡充洋, 菊地俊暁, 射場麻帆, 渡辺義信, 山口洋介, 舩松克代, 衛藤里沙, 花岡素美, 吉村公雄, 大野裕：日本語版自己記入式簡易抑うつ尺度（日本語版 QIDS-SR）の開発．ストレス科学，**25**, 43-52 (2010)
- 10) 藤田宏美, 野坂奈緒美, 大坪千尋, 上田悦子：高校家庭科での遺伝要因を踏まえた生活習慣予防教育の試みと課題－「家庭基礎」における教材開発と実践授業の分析から－．日本家政学会誌，**75**(5), 196-205 (2024)
- 11) A. Kotemori, N. Sawada, M. Iwasaki, T. Yamaji, N. Shivappa, J. R. Hebert, J. Ishihara, M. Inoue, S. Tsugane: Validating the dietary inflammatory index using inflammatory biomarkers in a Japanese population: A cross-sectional study of the JPHC-FFQ validation study. *Nutrition*, **69**, 110569 (2020)
- 12) 岡田涼香, 脇田貴文, 小塩真司, 茂垣まどか, 並川努：日本人における自尊感情の性差に関するメタ分析．パーソナリティ研究，**24**(1), 49-60 (2015)