

令和 5 年 5 月 9 日現在

機関番号：82606

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K18391

研究課題名（和文）調理法を考慮したアブラナ科野菜の生体学的利用能と疾患予防メカニズムに関する研究

研究課題名（英文）Bioavailability of isothiocyanate found in cruciferous vegetables and mechanism of chronic disease prevention by taking cooking methods into account

研究代表者

森 渚 (MORI, NAGISA)

国立研究開発法人国立がん研究センター・社会と健康研究センター・研究員

研究者番号：60780129

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、JPHC-NEXT 統合妥当性研究のデータを用い、食事記録よりアブラナ科野菜摂取量、調理法を考慮したイソチオシアネート摂取量およびイソチオシアネート代謝物と酸化ストレスマーカーとの関連をそれぞれ検討した。男女別に解析を行った結果、男性でのみ総野菜およびアブラナ科野菜摂取量と8-iso-PGF2 に有意な負の関連が認められた。男女ともにイソチオシアネート摂取量・排泄量と酸化ストレスマーカーには関連が認められなかった。アブラナ科野菜以外の野菜では関連は見られなかったことを踏まえて考えると、アブラナ科野菜に含まれるイソチオシアネートとその他の抗酸化物質が有益に働いたと考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでの研究では、食物摂取頻度質問票より推定した野菜・果物摂取量と酸化ストレスマーカーの関連を調べた研究が数本あるが、我が国では行われていなかった。欧米と比較し、アブラナ野菜の摂取量が多いことから、がんなどの慢性疾患の原因となる酸化ストレスに与える影響を検討することには意義があると考えられた。今回、男性でのみアブラナ科野菜摂取量と8-iso-PGF2 に有意な負の関連が認められたが、男女ともにイソチオシアネート摂取量・排泄量と酸化ストレスマーカーには関連が認められなかった。この結果から、アブラナ野菜に含まれるイソチオシアネートおよび抗酸化物質との相乗効果が働いたのではないかと考えられる。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to investigate associations between cruciferous vegetable, dietary isothiocyanate intake, urinary isothiocyanate excretion and oxidative stress markers. Stratified analysis by sex has revealed a significant inverse association between cruciferous vegetable intake and urinary 8-iso-PGF2 only in men. No association was found between dietary isothiocyanate intake or urinary isothiocyanate and oxidative stress markers in both gender.

Based on the results observed in the current study, other antioxidants found in cruciferous vegetables may also have played a role together with the isothiocyanate to exert beneficial effect on oxidative stress.

研究分野：栄養疫学

キーワード：アブラナ科野菜 イソチオシアネート 機能性成分 酸化ストレス 食品機能性 食事評価 栄養疫学

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

アブラナ野菜はイソチオシアネートを多く含むことから、がんなどの慢性疾患を予防することが前向きコホート研究より示唆されている。イソチオシアネートは、フェーズ II 解毒酵素を誘導し、炎症や酸化ストレスを低下させる可能性が指摘されている。フリーラジカルや活性酸素の産生が抗酸化能を上回ることによって脂質、たんぱく質、DNA 等の酸化を引き起こし、細胞損傷や生命機能に支障をきたすことから、このような酸化ストレスは慢性疾患の病因や進行に大きな影響を与える。また、イソチオシアネートの生物学的利用能についても様々な議論がある。グルコシノレート (イソチオシアネートが加水分解される前の成分) はアブラナ科野菜収穫後の保管状況、加工、調理などの影響を受けやすい。また、アブラナ科野菜に含まれるミロシナーゼやヒトの大腸に存在する細菌性酵素の寄与状況によっても大きく左右される。イソチオシアネートの生体学的利用能を改善する方法としては、アブラナ科野菜を生で食することが挙げられる。生食により、17-88%のメルカプツール酸 (イソチオシアネートの尿中代謝物) が排出されるのに対し、調理後の摂取では 20%に満たない。生のアブラナ科野菜の摂取することで有効成分であるイソチオシアネートの生物学的利用能が改善されるため、慢性疾患の原因となる酸化ストレスに与える影響も大きいのではないかと考えられる。

これまでの研究では、食物摂取頻度質問票より推定した野菜・果物摂取量と酸化ストレスマーカーの関連を調べた研究が数本あるが、我が国では行われていない。日本においては、アブラナ科野菜摂取量が欧米と比較して多いことから、関連性が検討しやすいという利点がある。これまでにイソチオシアネートの生体学的利用能に深く関わる調理の影響を考慮した研究は存在しないことから、本研究では、JPHC-NEXT 統合妥当性研究のデータを用い、食事記録より生食および調理後のアブラナ科野菜摂取量を考慮し、イソチオシアネート代謝物、酸化ストレスマーカーとの関連をそれぞれ検討することとした。

2. 研究の目的

アブラナ科野菜摂取量およびイソチオシアネート摂取量と酸化ストレスマーカーとの関連を明らかにすること。

3. 研究の方法

JPHC-NEXT 妥当性研究のデータを用い、2012 年 11 月に行った 3 日間の食事記録のメニュー名から各アブラナ科野菜の調理方法を特定し、調理法別にコードを付与する作業を行った。他財源において、調理後のアブラナ科野菜に含まれるイソチオシアネート値を測定することができたため、既存のイソチオシアネート成分表を埋めることができた。作成した成分表を用い、食事記録のデータから調理法を考慮したイソチオシアネート摂取量を算出した。FFQ からイソチオシアネート摂取量を計算するために FFQ 用の成分表の作成も合わせて行い、食事記録と同時期に実施した FFQ より、総アブラナ科野菜およびイソチオシアネート摂取量の算出を行った。同時に検査会社委託にて、2012 年 11 月の蓄尿サンプルを用い、2 種類の尿中酸化ストレスマーカー (8-iso-PGF2 および 8OH-DG) の測定を行った。また、他財源にて 2012 年 11 月に採取した 24 時間蓄尿サンプルを用い、尿中に排出されたイソチオシアネートの測定も行うことができたため、総アブラナ科野菜摂取量、調理の影響を考慮したイソチオシアネート摂取量および尿中イソチオシアネートと酸化ストレスマーカーとの関連を横断的に検討した。

4. 研究成果

全体で 250 人 (男性 106 人・女性 144 人) を本研究の対象とした。下記に対象者特性を示す (Table1)。現在喫煙者は男性で有意に高く (26.4%)、尿中 8-iso-PGF2 も女性よりも男性で高い傾向が認められた。

Table 1. Basic characteristics of participants of JPHC-NEXT validation study according to gender.

	Men (n = 106)	Women (n = 144)	<i>p</i>
Age (y)	56.9 ± 10.0	56.3 ± 9.1	0.65
Body mass index (kg/m ²)	23.7 ± 2.7	23.1 ± 5.4	0.28
Area			0.39
Yokote (%)	30.2	27.8	
Saku (%)	21.7	22.2	
Chikusei (%)	14.2	23.6	
Murakami (%)	18.9	15.3	
Uonuma (%)	15.1	11.1	
Current smokers (%)	26.4	2.1	<.0001
Current drinker (%)	89.2	10.8	<.0001
Physical activity (metabolic equivalent, task h/d)	39.9 ± 6.4	39.0 ± 5.4	0.26
Urinary markers			
8OHdg (ng/mL/creatinine)	0.46 ± 0.07	0.44 ± 0.08	0.21
8-iso-PGFα (ng/mL/creatinine)	0.20 ± 0.04	0.17 ± 0.03	<.0001
Isothiocyanate (μM/L/creatinine)	0.65 ± 0.20	0.68 ± 0.22	0.35
Dietary intake			
Energy (kcal/d)	2363 ± 485	1854 ± 310	<.0001
Isothiocyanate (g/d)	0.0024 ± 0.0027	0.0024 ± 0.0028	0.97
Total vegetable intake (g/d)	343 ± 159	332 ± 132	0.52
Cruciferous vegetable intake (g/d)	168 ± 100	166 ± 104	0.86
Non-cruciferous vegetable intake (g/d)	176 ± 110	166 ± 82	0.43
Total fruit intake (g/d)	133 ± 125	171 ± 114	0.01
Red and processed meat intake (g/d)	60 ± 37	42 ± 30	<.0001

男女別にアブラナ科野菜摂取量およびイソチオシアネート摂取量と酸化ストレスマーカーとの関連を検討した結果、男性でのみ総野菜およびアブラナ科野菜摂取量と 8-iso-PGF2 に有意な負の関連が認められた。男女ともにイソチオシアネート摂取量・排泄量と酸化ストレスマーカーには関連が認められなかった。

今回、男性でのみアブラナ科野菜摂取量と 8-iso-PGF2 に有意な負の関連が認められたが、男女ともにイソチオシアネート摂取量・排泄量と酸化ストレスマーカーには関連が認められなかった。アブラナ科野菜以外の野菜では関連は見られなかったことを踏まえて考えると、アブラナ科野菜に含まれるイソチオシアネートとその他の抗酸化物質が有益に働いたと考えられる。詳しい研究結果については、現在論文化を進めているところである。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 1 件)

Nagisa Mori 他, Validity and reproducibility of isothiocyanate intake assessed by food frequency questionnaire in the JPHC-NEXT Validation Study: Comparison with 12-day weighed food records. European Congress of Epidemiology, July 2018, Lyon, France

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年:

国内外の別:

取得状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。