

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：47118

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2014

課題番号：22590621

研究課題名(和文)メタボリックシンドロームの発症に及ぼす栄養素摂取および食物消費構造の影響について

研究課題名(英文)The relationships of nutrient intakes and food consumption structure to metabolic syndrome

研究代表者

内田 和宏(Uchida, Kazuhiro)

中村学園大学短期大学部・その他部局等・准教授

研究者番号：70301679

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：メタボリックシンドローム(MetS)に対する食事性因子の影響を検討した。1)横断研究において、食物消費構造の検討では、MetSリスクは菓子因子または米・酒類因子の者でリスクが増加した。副菜因子はMetSのリスクに関連しなかった。また、食事パターン以外の食事性因子として、コーヒー摂取が「ほとんど飲まない」者に対して「4杯以上/日」の者で有意なMetSリスクの低下がみられた。また、グライセミックインデックス(GI)の最も低い群に対し、最も高い群で有意なMetSリスクの上昇を認めた。2)追跡研究において、食物消費構造の検討した結果、間食(果物)因子の者でMetS発症のリスクが低下した。

研究成果の概要(英文)：We investigated the relationships of nutrient intakes and food consumption structure to metabolic syndrome (MetS). 1) In the cross-sectional study, MetS risks increased in the persons of confectionery factor, and of rice, alcoholic factor. The side dish factor was not associated with a risk of MetS. Also, coffee intake presented with reduced risk of significant MetS in “4 cups or more /day” for “none/rarely”. Also, there was significant association between GI and MetS for lowest vs. highest quintiles of GI. 2) In the prospective cohort study, risk of the MetS decreased in the persons of the snack (fruit) factor.

研究分野：医歯薬学

キーワード：栄養疫学 生活習慣病 公衆栄養 食習慣調査 久山町研究

## 1. 研究開始当初の背景

(1) メタボリックシンドローム (MetS) の概念は、それまでのシンドローム や死の四重奏などマルチプルリスクファクター症候群と言われる、いくつかの概念を 1999 年に WHO が統一した定義として発表したもので、その発症基盤にインスリン抵抗性や内蔵脂肪蓄積がある。我が国においても、日本内科学会など関連 8 学会が合同で 2005 年に診断基準が発表されており、その診断基準を用いた政策として「特定健診・特定保健指導プログラム」が開始されている。しかし、診断基準については日本の基準に加え、WHO 基準、IDF 基準等複数発表されており、世界的に統一されていないのが現状である。久山町の住民健診結果 (1988 年) において、日本の基準と、National Cholesterol Education Program (NCEP) 基準および International Diabetes Federation (IDF) 基準を比較した成績では、MetS と診断される者は、男性が日本基準では 21.5% であるのに対し、NCEP 基準、IDF 基準はそれぞれ 17.3%、13.6% と日本基準が過大評価する傾向があった。逆に女性では、8.2% であるのに対し、それぞれ 22.5%、34.7% と過小評価する傾向がみられた。

栄養学的観点から検討する場合、MetS 診断の中心にあるものは内臓脂肪蓄積であり、この内臓脂肪蓄積が基盤となりインスリン抵抗性や脂質代謝異常、高血圧等の疾患を複合的に発症する。従って、MetS に対する食事性因子の影響を検討する際には、耐糖能異常や脂質代謝異常等の個々の疾患に対する食事性因子の影響を十分に検討し、加えて個々の疾患を単独に発症している者と複数の疾患を発症し MetS と診断されたものとの相違を検討することは重要であると考え。その中で、食事性因子については、個々の栄養素、食品の摂取についても十分な検討が必要であると思われる。しかし、一般的に我々が食物を摂取する場合、ある“食品”を単独で摂取することは少なく、通常はいくつかの食品を組み合わせて“料理”として摂取する。その中で摂取する食品の組み合わせ方を構造的に捉えることが重要であると考え。

## 2. 研究の目的

(1) 久山町において、2002 年度にすでに実施された食事調査 (自記式食事歴法質問票; self-administered diet history questionnaire; DHQ) のデータを用い、日本基準に基づいて MetS と食事性因子の影響を検討する。その後、他の診断基準との比較を行い、栄養学的にみた日本基準の妥当性について検討する。

(2) 2002 年時の結果から、糖尿病 (耐糖能異常) 脂質異常症、高血圧それぞれの疾患を単独に発症している者 (非 MetS 群) と、MetS と診断された者 (MetS 群) および正常

の者 (正常群) とを比較し、MetS への進展に関連する食事性因子について検討を行う。  
(3) 1988 年と 1998 年に実施された栄養調査成績から、10 年間の MetS 発症および危険因子に対する影響を検討する。

## 3. 研究の方法

### (1) 食事調査 (2002 年)

食事調査は、DHQ を用いて、1 週間当たりの摂取頻度を調査した。DHQ は習慣的に摂取している栄養素量を簡便に個人単位として調べ、個人ごとの栄養摂取量、食品摂取量など定期的な食行動情報の指標を得るために設計された質問票である。

### (2) 食事調査 (1988 年および 1998 年)

城田らの半定量的食物摂取頻度調査法を用いて、1 週間当たりの摂取頻度、1 回当たりの摂取量を調査し、1 日当たりの摂取量を推定した。

### (3) MetS 判定基準

MetS の判定基準は、国際統一基準基準 (2009 年) を用いた。すなわち、1) 腹囲: 男性 90cm、女性 80cm 以上、2) 血圧: 収縮期血圧 130 mmHg 以上または拡張期血圧 85mmHg 以上または降圧薬服用、3) 中性脂肪: 150mg/dL 以上 (服薬中を含む)、4) 高密度リポタンパク (high-density lipoprotein; HDL) コレステロール: 男性 40mg/dL 未満、女性 50mg/dL 未満、5) 空腹時血糖 100mg/dL 以上または糖尿病治療薬服用、の 5 項目のうち 3 項目以上を有する場合を MetS とした。

## 4. 研究成果

### (1) MetS と食物消費構造との関連

食事調査により得られた食品群別摂取量を、因子分析の主因子法を用いて、食物消費構造 (食事パターン) を分析した。また因子分析によって得られた個人の因子得点を五分位 (Q1-Q5) に分け、ロジスティック回帰分析により MetS のリスクを検討した。因子分析の結果、固有値 1 以上の因子は 7 因子抽出された。第一因子の正方向には野菜類や大豆製品、藻類、きのこ類などの副菜因子が、負方向には米・酒類因子が抽出された。第二因子の正方向には和菓子類や洋菓子類などの菓子因子が、負方向には米・酒類因子が抽出された。因子得点の平均的な Q3 群を基準とした時のリスクは、第二因子で正方向 (菓子因子) へ行くほど、または負方向 (米・酒類因子) へ行くほどリスクが増加した。第一因子は MetS のリスクに関連しなかった。菓子型の食事パターン、または米・酒類型の食事パターンは MetS のリスクを増加させることが示唆された。

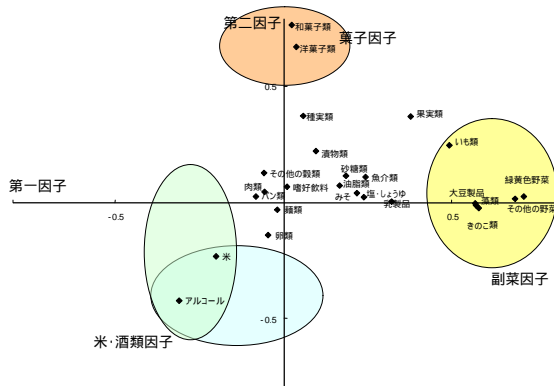


図1 食物消費構造(食事パターン)の二次元空間図(2002年)

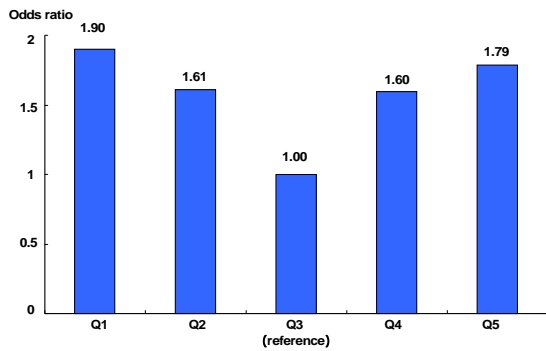


図2 第二因子得点五分位別のオッズ比

(2) MetS とコーヒー摂取との関連について  
 コーヒー摂取頻度について、1) ほとんど飲まない、2) 1杯/日未満(週に数杯)、3) 1杯/日、4) 2~3杯/日、5) 4杯以上/日の5群に分けロジスティック回帰分析により、「ほとんど飲まない」群に対する MetS のリスクを検討した。その結果、「4杯以上/日」の群の多変量調整後オッズ比は、0.51 (0.29-0.91) で、脳卒中既往と閉経の有無を調整後も、0.53 (0.29-0.95) で有意なリスクの低下がみられた。また血圧 0.66、血中中性脂肪 0.55 と有意なリスク低下がみられたが、ウエスト、HDL コレステロール、血糖との関連はみられなかった。コーヒーの摂取頻度の増加は MetS のリスクを低下させることが示唆された。

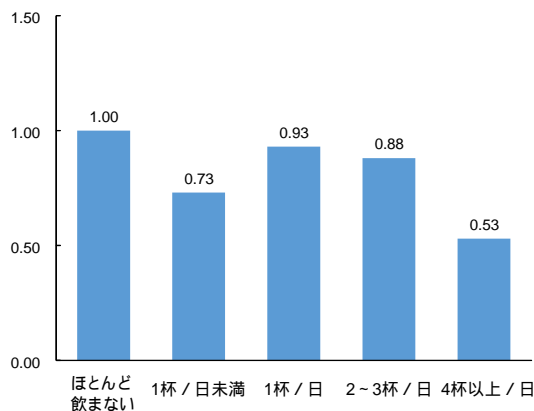


図3 コーヒー摂取頻度別のオッズ比

(3) MetS とグリセミックインデックス(GI) およびグリセミックロード (GL) との関連について

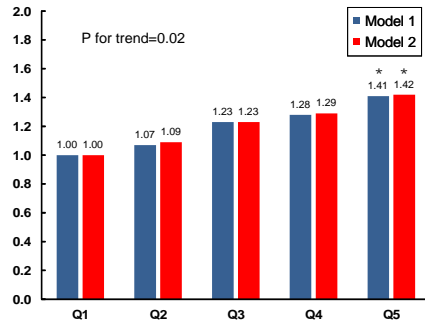


Figure 4 Adjusted odds ratio and 95% confidence intervals for metabolic syndrome by quintile of Glycemic index.

Model 1: adjusted for age, sex, BMI, smoking habit, drinking habit, physical activity, medical history of stroke and heart disease, energy intake, and intakes of vegetables, fruits, meat, fish, salt.

Model 2: adjusted for age, sex, BMI, smoking habit, drinking habit, physical activity, medical history of stroke and heart disease, energy intake, and intakes of dietary fiber.

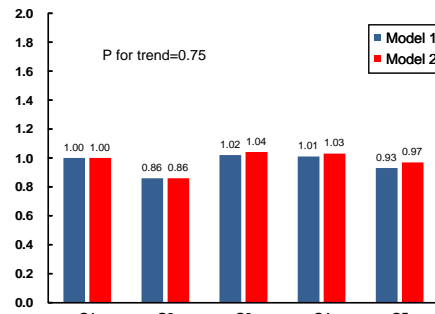


Figure 5 Adjusted odds ratio and 95% confidence intervals for metabolic syndrome by quintile of Glycemic load.

Model 1: adjusted for age, sex, BMI, smoking habit, drinking habit, physical activity, medical history of stroke and heart disease, energy intake, and intakes of vegetables, fruits, meat, fish, salt.

Model 2: adjusted for age, sex, BMI, smoking habit, drinking habit, physical activity, medical history of stroke and heart disease, energy intake, and intakes of dietary fiber.

DHQ により得られた GI および GL を五分位 (Q1-Q5) に分け、ロジスティック回帰分析により多変量調整したときの MetS およびその構成因子のリスクを検討した。GI の最も低い群 (Q1) に対し、最も高い群 (Q5) 群で、MetS のオッズ比は 1.42 (95%CI: 1.03-1.94、傾向性 P 値=0.02) で有意なリスクの上昇を認めた。調整因子のうち、食品群摂取量を食物繊維摂取量に変えて検討した結果も同様であった。GL については MetS と有意な関連は認められなかった。MetS の判定基準ごとの検討では、GI、GL とも HDL コレステロール低下リスクと有意な関連がみられたが、その他の構成因子とは関連は認められなかった。

(4) MetS と食物消費構造との関連

1988 年度および 1998 年度の成人健診を受診した 40 歳以上の者を対象に、メタボリックシンドローム (MetS) の 10 年間の発症、およびその構成因子と栄養摂取、特に食物消費構造との関連について縦断的に検討した。因子分析の結果、第一因子は正方向に米、負方向にパンの主食因子が抽出された。第二因子の正方向には副菜因子が、負方向にはアルコール因子が抽出された。第三因子の正方向に間食 (果物) 因子が、負方向にはアルコール因子が抽出された。因子得点の最も低い群

(Q1 群)を基準とした時のリスクは、第一因子、第二因子では MetS 発症リスクに関連しなかったが、第三因子で間食(果物)因子の者(Q4 群)でオッズ比 0.55 (0.34-0.90)と MetS 発症のリスクが低下した。また MetS 構成因子の発症については、関連はみられなかった。

中村学園大学短期大学部・食物栄養学科・准教授  
研究者番号：70301679

(2)研究分担者  
城田 知子 (SHIROTA TOMOKO)  
中村学園大学・名誉教授  
研究者番号：80069781

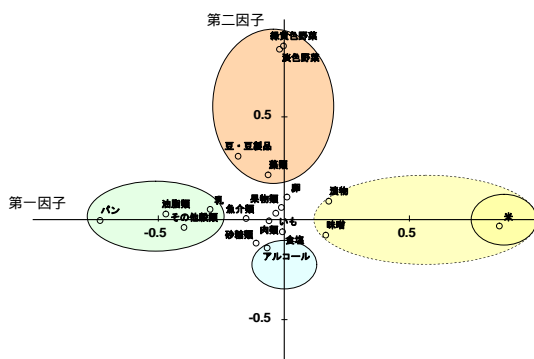


図6 食物消費構造(食事パタン)の2次元空間図(1988年)

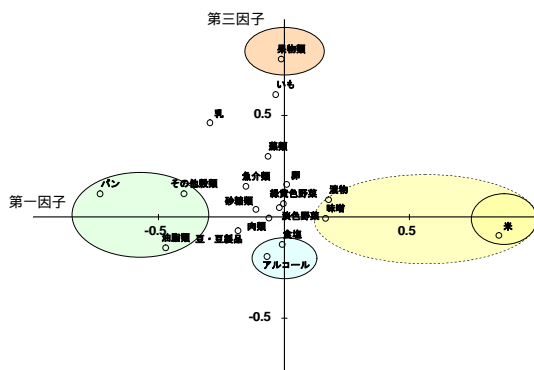


図7 食物消費構造(食事パタン)の2次元空間図(1988年)

## 5. 主な発表論文等 〔学会発表〕(計2件)

内田和宏, 城田知子, 八田美恵子, 秀平キヨミ, 古藤真梨, 佐々木敏, 清原裕: 地域在住中高年齢者のメタボリックシンドロームと栄養摂取および食物消費構造について. 第 64 回日本栄養・食糧学会大会, 2010 年 5 月 21 日~23 日, 徳島県.

内田和宏, 八田美恵子, 森脇千夏, 西頭東加, 佐々木敏, 城田知子: 中高年齢者のコーヒー摂取とメタボリックシンドロームとの関連について. 第 58 回日本栄養改善学会, 2011 年 9 月 8 日~10 日, 広島県.

内田和宏, 城田知子, 森脇千夏, 川原愛弓, 津野崎希, 清原裕: 地域在住中高年齢者のメタボリックシンドロームと食物消費構造との関連について. 第 61 回日本栄養改善学会, 2014 年 8 月 20 日~22 日, 神奈川県.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

内田 和宏 (UCHIDA KAZUHIRO)