



# 大麦摂取は 2 型糖尿病患者の 血清尿酸高値を低下させる

遅野井 健<sup>1)</sup> / 道口佐多子<sup>1)</sup> / 久賀なつみ<sup>1)</sup> / 横田由夏<sup>1)</sup> / 飛田春菜<sup>1)</sup> /  
大淵健介<sup>1)</sup> / 斎藤三代子<sup>1)</sup> / 丸山聡子<sup>2)</sup> / 望月和樹<sup>3)</sup> / 加藤 誠<sup>1)4)</sup>

## Decreasing High Serum Uric Acid Levels Due to Barley Intake in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus

Takeshi OSONOI<sup>1)</sup> / Satoko DOUGUCHI<sup>1)</sup> / Natsumi KUGA<sup>1)</sup> / Yuka YOKOTA<sup>1)</sup> / Haruna TOBITA<sup>1)</sup> /  
Kensuke OFUCHI<sup>1)</sup> / Miyoko SAITO<sup>1)</sup> / Satoko MARUYAMA<sup>2)</sup> / Kazuki MOCHIZUKI<sup>3)</sup> / Makoto KATOH<sup>1)4)</sup>

1) Naka Kinen Clinic

2) Research and Development Department, Hakubaku Co. Ltd.

3) Laboratory of Food and Nutritional Sciences, Department of Local Produce and Food Sciences,  
Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Yamanashi

4) Department of Cardiology, International Medical Center, Saitama Medical University

### ● 抄録

**背景:** 本研究は、血清尿酸高値の 2 型糖尿病患者において、食物摂取頻度調査 (Food Frequency Questionnaire; FFQ) を実施し、穀物摂取エネルギー比率 50% 未満に対して大麦摂取を含めた食事指導した際の血清尿酸値の変化を後方視的に検討した。

**方法:** 2021 年 9 月～2022 年 3 月までに当院を受診した血清尿酸値 7 mg/dL 以上の 2 型糖尿病患者に FFQ を 31 例実施した。穀物エネルギー比率 50% 未満であった患者には大麦摂取を含めた食事指導をして、約 3 カ月間にわたり大麦摂取を実施した。対象患者は 17 例であった。大麦摂取前後の HbA1c, Body mass index (BMI), 血清尿酸値, 総エネルギー摂取量ならびに三大栄養素 (蛋白質, 脂質, 炭水化物: PFC) 摂取量・エネルギー比率, 穀物摂取エネルギー比率の変化を検討した。また大麦 1 日摂取回数の中央値で 2 群に分けて層別解析を実施した。

**結果:** 対象患者の背景は、年齢が比較的若く ( $56.3 \pm 11.7$  歳), HbA1c は比較的良好で BMI は高値 (それぞれ  $6.6 \pm 0.8\%$  および  $27.8 \pm 4.4$  kg/m<sup>2</sup>) であった。HbA1c および BMI は大麦摂取前後で有意な変化を示さなかった。一方、血清尿酸値は大麦摂取前 ( $7.9 \pm 0.6$  mg/dL) と比較し、摂取後 ( $7.2 \pm 0.8$  mg/dL) では有意に低下した。総エネルギー摂取量ならびに三大栄養素摂取量は大麦摂取前後で有意な変化を示さなかったが、PFC エネルギー比率において、大麦摂取後に C の有意な増加 (摂取前: 53.4%, 摂取後: 59.3%) および F の有意な減少 (摂取前: 30.9%, 摂取後: 26.4%) が認められ、P には有意な変化がなかった。また、穀物摂取エネルギー比率は大麦摂取後に有意に増加 (摂取前: 34.0%, 摂取後: 44.2%) した。大麦 1 日摂取回数の中央値は 1.6 回 / 日であり、1.6 未満 (8 例) と 1.6 以上 (9 例) に分けて検討した結果、1.6 以上では大麦摂取による血清尿酸値の有意な低下および穀物摂取エネルギー比率の有意な増加が認められたが、1.6 未満ではどちらも有意な変化がみられなかった。

**結論:** 2 型糖尿病患者において、大麦摂取により穀物摂取エネルギー比率が有意に増加し、血清尿酸高値が有意に低下することが明らかとなった。2 型糖尿病患者における低炭水化物食摂取は尿酸値上昇を誘発する可能性があり、適正な食事指導の一環として、大麦摂取を含む食事療法は血清尿酸値是正に有用である可能性が示唆された。

**Key words:** 食物摂取頻度調査, 血清尿酸値, 穀物摂取エネルギー比率, 大麦, 2 型糖尿病

1) 医療法人健清会 那珂記念クリニック 2) 株式会社はくばく 市場戦略本部 開発部 研究開発課

3) 山梨大学 生命環境科学部 地域食物科学科 4) 埼玉医科大学国際医療センター 心臓内科

## 緒 言

食生活の欧米化に伴って我が国の高尿酸血症患者数は年々増加し、2010年頃には成人男性の20～25%に高尿酸血症が認められるようになった<sup>1)</sup>。高尿酸血症は、非糖尿病および2型糖尿病患者の両方で、心血管イベントおよび死亡のリスク増加と関連していることがいくつかの前向き研究により示唆されている<sup>2)3)</sup>。また2型糖尿病患者はインスリン抵抗性など尿酸値の上昇につながるメカニズムを有しているため、高尿酸血症をきたしやすい<sup>4)</sup>。そのため、2型糖尿病患者では食事指導を含む生活指導が高尿酸血症予防のための重要な治療法の1つとなっている。

尿酸を減らすための食事療法は、蛋白質摂取量の低下と低プリン体食品の摂取をすることが一般的に推奨されている。しかしながら、食事による総蛋白質摂取量は、血清尿酸レベルと関連していないという報告もある<sup>5)</sup>。最近、米国の肥満成人において、食事のグリセミック指数を下げると尿酸濃度が下がり、食事の炭水化物の割合を減らすと尿酸濃度が上がり、グリセミック指数を下げ、炭水化物の割合を増やすことが尿酸値を最も下げる食事療法であると報告された<sup>6)</sup>。

大麦は、穀類の中でも食物繊維、特に水溶性食物繊維であるβ-グルカンを多く含んだ低グリセミック指数の炭水化物食品である。大麦を配合した食品は、胃内滞留時間が長くなるため、満腹感が持続し、さらに、大麦β-グルカンは、消化管ホルモンの分泌に影響を与え満腹感の持続に作用し、食事のエネルギー摂取量を低減させることがいわれている<sup>7)</sup>。実際、我々は2型糖尿病患者に大麦摂取させた際に、食後高血糖の是正だけでなく、持続グルコース測定による平均血糖値の有意な低下を観察している<sup>8)</sup>。

このように、糖尿病の食事療法において、エネルギーの過剰摂取の適正化は必須であるが、栄養バランスの乱れについても是正が必要である。しかしながら、これまで低炭水化物、特に低穀物摂取の患者に炭水化物摂取を増加させるための手段として大麦摂取を指導したことはなかった。また、大麦が尿酸値に影響を及ぼすかどうかは知られていない。そこで今回、血清尿酸高値で低穀物摂取の2型糖尿病患

者において、大麦摂取を含めた食事指導をし、約3カ月間にわたり大麦を摂取したときの日常診療下での記録を後方視的に解析した。

## 対象と方法

### 1. 対象および調査期間

2021年9月～2022年3月までに当院を受診し、尿酸低下薬の服用がなく血清尿酸値7 mg/dL以上の2型糖尿病患者31例に食物摂取頻度調査(Food Frequency Questionnaire; FFQ)を実施した。穀物エネルギー比率50%未満であった患者には大麦摂取を含めた食事指導をし、約3カ月間にわたり大麦摂取を実施した。対象患者は17例であった(図1)。データは2021年6月～2022年3月までの日常診療下での診療記録を後方視的に解析した。

なお、本研究実施に先立ち、研究計画書は那珂記念クリニック臨床研究審査委員会で科学的、倫理的に審査され、承認された。本研究はUMIN臨床試験登録システム(the University Hospital Medical Information Network)に登録した(登録番号: UMIN000047034)。患者の同意取得は、那珂記念クリニックのウェブサイトでオプトアウトを実施して得られ、拒否した患者はいなかった。また、本研究は「ヘルシンキ宣言」(世界医師会)および「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」(文部科学省、厚生労働省)を遵守して実施した。

### 2. 調査項目

性別、年齢、HbA1c、body mass index (BMI)、血清尿酸値、中性脂肪、直近1週間の食物摂取頻度調査(FFQ:「食物摂取頻度調査 新 FFQg Ver. 6」<sup>9)</sup>を使用)、糖尿病治療薬、尿酸低下薬。

### 3. 大麦の情報

使用する大麦はもち性大麦(もち麦ごはん、1袋50g入り)を株式会社はくばくから提供された。大麦摂取の方法は、白米2合にもち性大麦50～200gの割合で配合した麦飯を主食とし、1日2回(朝食、夕食)、1回約150gを基本として指導した。対象患者にはもち性大麦を3カ月間無償で提供した。また、大麦摂取量は来院毎に患者からの聞き取り調査を実施し、白米との配合割合、麦飯1回摂取量、1日摂取回数から炊き上がり量を算出した。

### 4. 研究スケジュールおよび評価項目

FFQは大麦摂取前および摂取後約3カ月の診察

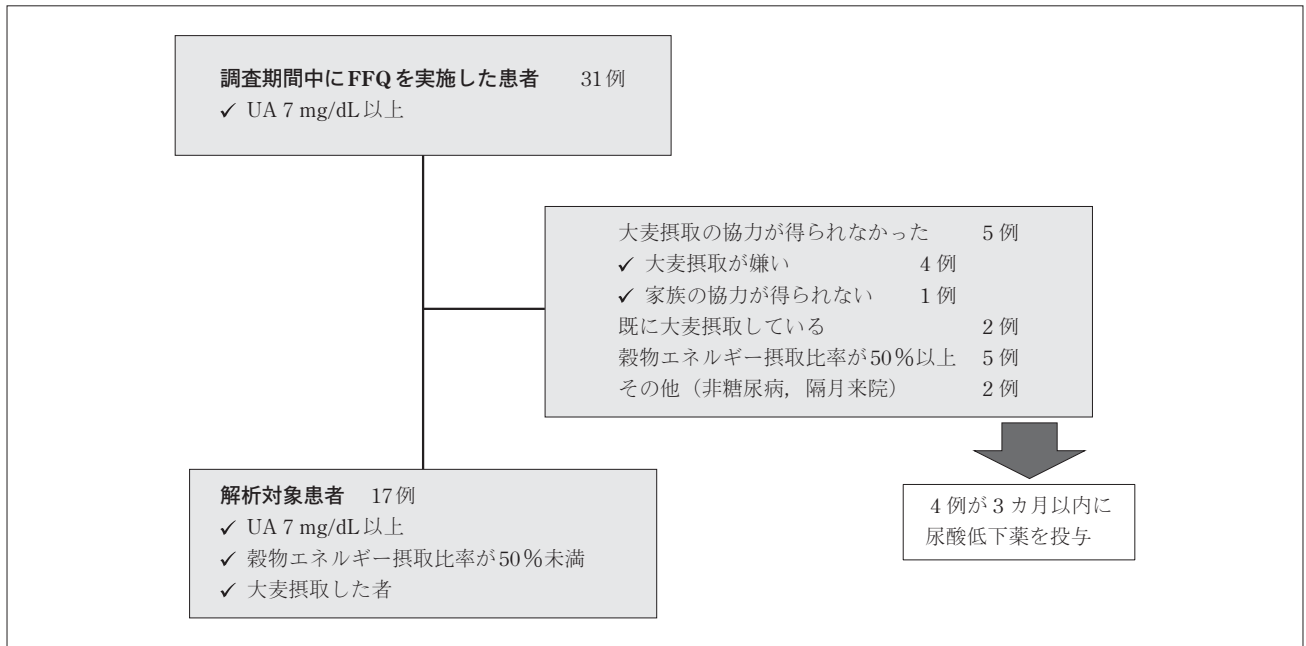


図1 症例構成

表1 患者背景

項目	全症例	大麦1日摂取回数	
		< 1.6	≥ 1.6
例数	17	8	9
男/女	13/4	8/0	5/4
年齢, 歳	56.3 ± 11.7	51.9 ± 8.3	60.2 ± 13.3
HbA1c, %	6.6 ± 0.8	6.6 ± 1.1	6.7 ± 0.4
BMI, kg/m <sup>2</sup>	27.8 ± 4.4	28.6 ± 3.6	27.1 ± 5.2
尿酸, mg/dL	7.9 ± 0.6	7.8 ± 0.6	7.9 ± 0.6
中性脂肪, mg/dL	220.3 ± 127.6	212.5 ± 140.9	227.2 ± 122.9
大麦1日摂取回数, 回/日	1.7 ± 0.7	1.1 ± 0.4	2.2 ± 0.5**
大麦1日摂取量, g/日	86.1 ± 42.8	62.8 ± 25.0	106.9 ± 45.7*

数値は平均値 ± SD, \*P < 0.05, \*\*P < 0.01 vs 大麦1日摂取回数 1.6 未満 (t-test)

時に管理栄養士が実施し、食事指導も行った。大麦摂取前約3カ月、摂取直前および摂取後約3カ月の時点でのHbA1c、BMI、血清尿酸値、中性脂肪の推移を、大麦摂取前後でのFFQ実施時の総エネルギー摂取量ならびに三大栄養素（蛋白質、脂質、炭水化物：PFC）の摂取量・エネルギー比率、主な栄養素（穀類、動物性蛋白質、飽和脂肪酸）のエネルギー比率および摂取量の変化を解析し、また大麦1日摂取回数の中央値で2群に分けて層別解析した。なお、栄養素・食品群別摂取量およびエネルギー比率ならびに適正量は、日本人の食事摂取基準（2020年版）に準拠し、エクセル栄養君 Ver. 9<sup>9)</sup> を使用して算出した。なお、穀類エネルギー比率は炭

水化物エネルギーに対して、動物性蛋白質エネルギー比率は蛋白質エネルギーに対して、飽和脂肪酸エネルギー比率は総エネルギーに対しての割合で示した。

### 5. 統計解析

数値は平均値 ± 標準偏差で表示した。大麦摂取前後のデータの比較は paired t-test を、2群間の比較は t-test を用いて検定し、有意水準 0.05 未満を統計学的有意とした。なお、解析は統計解析ソフト GraphPad Prism 8.4.3 を用いて実施した。

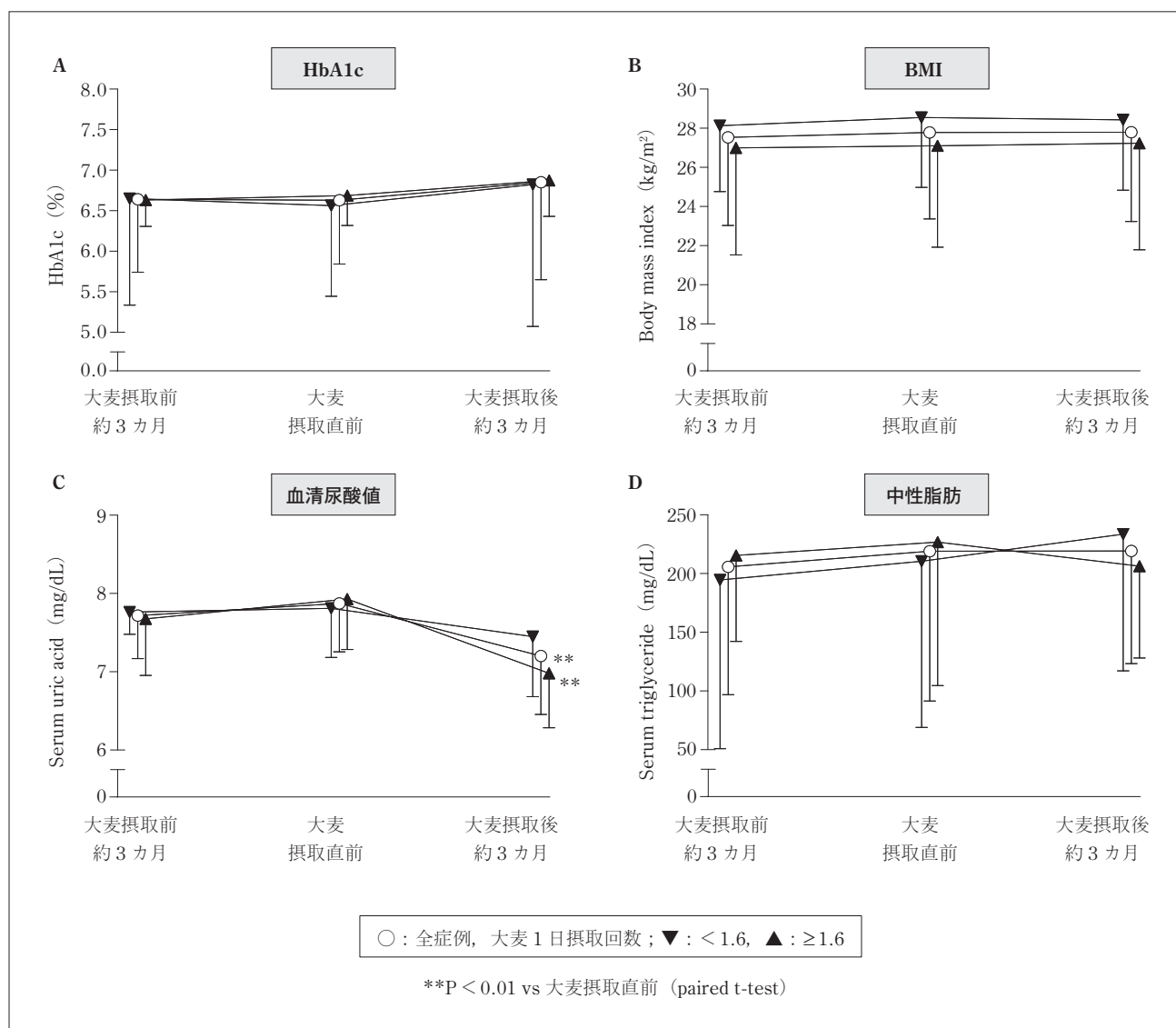


図2 HbA1c (A), BMI (B), 血清尿酸値 (C) および中性脂肪 (D) の変化 (大麦摂取直前との比較)

## 結 果

### 1. 症例構成および患者背景

本研究の症例構成を図1に示した。尿酸低下薬を服用していない血清尿酸値7 mg/dL以上の2型糖尿病患者31例に食物摂取頻度調査 (FFQ) を実施し、穀物摂取エネルギー比率50%未満で大麦摂取をした患者17例を解析対象とした。31例中、穀物摂取エネルギー比率50%以上は5例 (17.1%) であり、血清尿酸高値の83.9%が低穀物摂取であった。また除外患者14例中4例は3カ月以内に尿酸低下薬が投与された。

患者背景を表1に示した。対象患者は、男性が76.5% (13/17例) と多く、年齢が比較的若く (56.3

± 11.7歳), HbA1cは比較的良好でBMIは高値 (それぞれ  $6.6 \pm 0.8\%$  および  $27.8 \pm 4.4 \text{ kg/m}^2$ ) であった。また、大麦1日摂取回数の中央値は1.6回/日であり、1.6未満 ( $1.1 \pm 0.4$  回/日, 8例) と1.6以上 ( $2.2 \pm 0.5$  回/日, 9例) に分けて検討した結果、2群間の患者背景に大きな違いはなかった。なお、大麦の1日摂取回数と1日摂取量との間には有意な正の相関が認められ ( $r = 0.85$ ,  $P < 0.01$ ), 摂取回数1.6以上では1.6未満と比較し、大麦1日摂取量が有意に多かった ( $P < 0.05$ )。

対象患者の糖尿病治療薬は、メトホルミンが11例で最も多く、以下 $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害薬9例、DPP-4阻害薬4例、GLP-1受容体作動薬3例、インスリン製剤2例およびグリニド薬1例の順で、

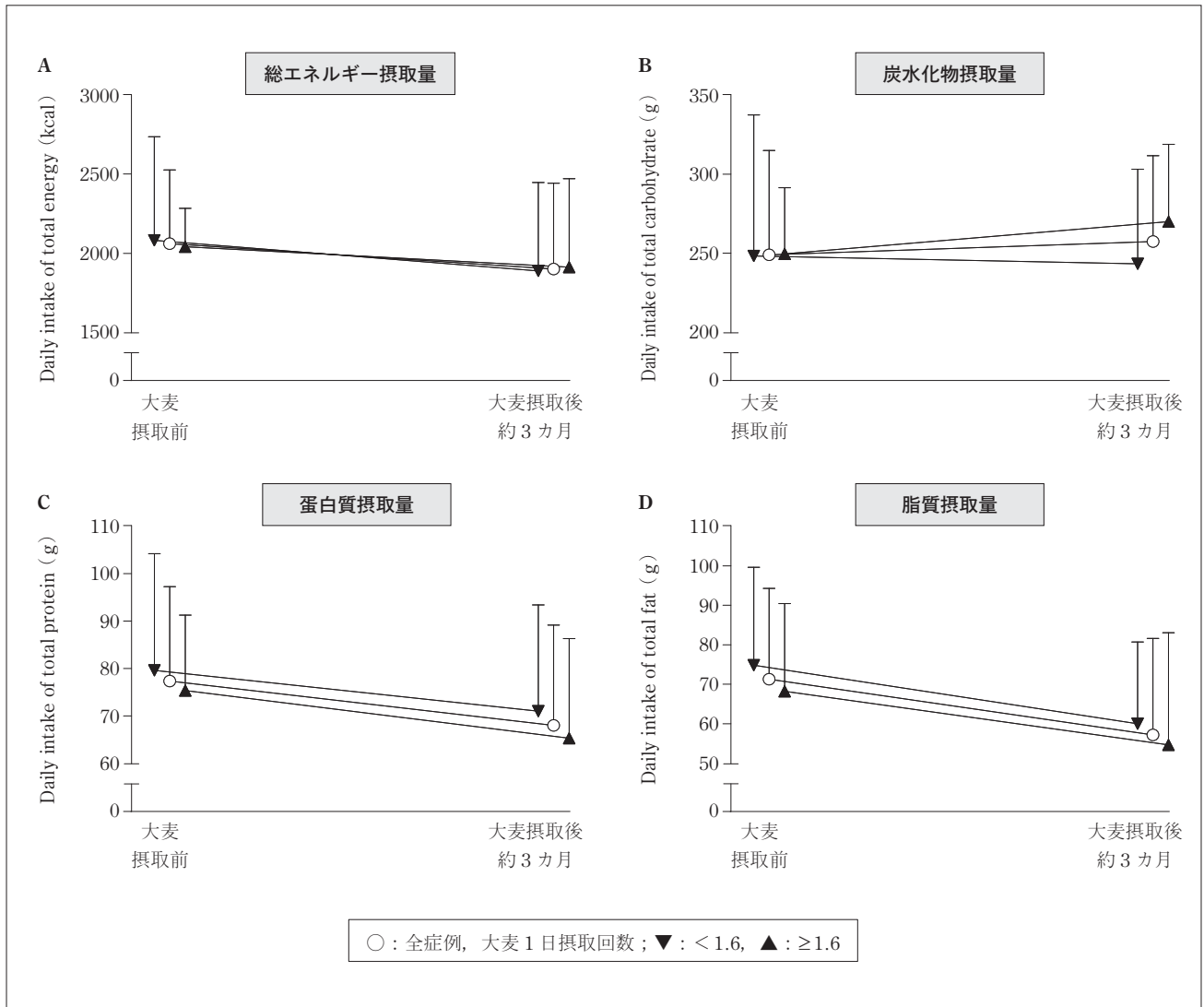


図3 総エネルギー摂取量 (A) ならびに炭水化物 (B), 蛋白質 (C), 脂質 (D) の摂取量の変化 (大麦摂取前との比較)

SGLT2 阻害薬, チアゾリジン系薬剤, スルホニル尿素薬の処方はなかった。また, 平均使用薬剤数は  $1.8 \pm 1.1$  剤であった。

### 2. HbA1c, BMI, 血清尿酸値, 中性脂肪の変化 (大麦摂取直前との比較)

対象患者の HbA1c, BMI, 血清尿酸値, 中性脂肪の大麦摂取前約3か月から摂取後約3か月までの変化を図2Aから2Dに示した。いずれのパラメータも大麦摂取前約3か月から摂取直前まで有意な変化はなかったが, 血清尿酸値は大麦摂取直前と比較し, 摂取後約3か月で有意な低下 ( $P < 0.01$ ) が認められた (図2C)。一方, HbA1c (図2A), BMI (図2B) および中性脂肪 (図2D) は, 大麦摂取前後で有意な変化がみられなかった。また, 血清尿酸値は大麦1日摂取回数 1.6 以上で有意な低下

( $P < 0.01$ ) が認められ, 1.6 未満では有意な変化はなかった。

### 3. 総エネルギー摂取量ならびに三大栄養素 (蛋白質, 脂質, 炭水化物:PFC) の摂取量, 摂取比率の変化 (大麦摂取前との比較)

対象患者の総エネルギー摂取量および PFC 摂取量の大麦摂取前後の変化を図3Aから3Dに示した。いずれのパラメータも大麦摂取前後で有意な変化はなかったが, 大麦摂取後において, C 摂取量はやや増加方向であり, P および F 摂取量は低下傾向 (それぞれ  $P = 0.08$  および  $P = 0.06$ ) であった。

PFC エネルギー比率 (%) の大麦摂取前  $P : 15.1, F : 30.9, C : 54.0$  から摂取後  $P : 14.2, F : 26.4, C : 59.3$  への変化において, C エネルギー比率は有意に増加 ( $P < 0.01$ ) し, F エネルギー比率

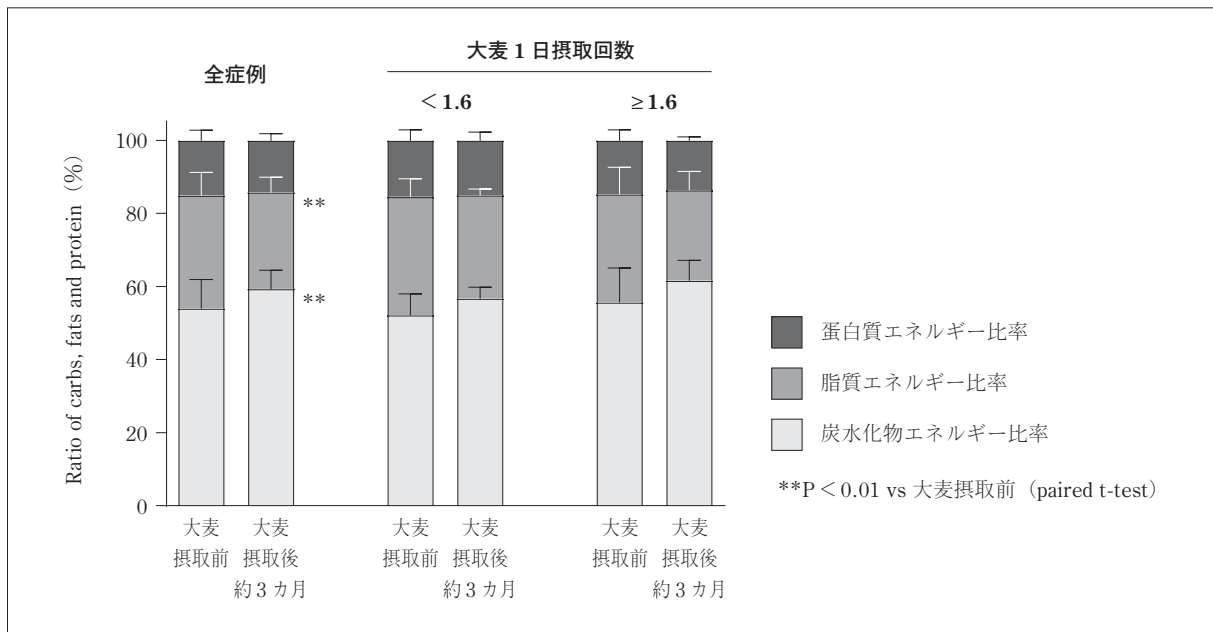


図4 三大栄養素(蛋白質, 脂質, 炭水化物:PFC)のエネルギー比率の変化(大麦摂取前との比較)

は有意に減少 ( $P < 0.01$ ) したが, P エネルギー比率は有意な変化がみられなかった (図4)。また, 大麦1日摂取回数の違いによるPFCエネルギー比率の有意な変化はみられなかったが, どちらも全症例と同じ傾向がみられた (図4)。

#### 4. 主な栄養素のエネルギー比率の変化(大麦摂取前との比較)

対象患者の主な栄養素として, 穀類, 動物性蛋白質, 飽和脂肪酸のエネルギー比率の大麦摂取前後の変化を図5Aから5Cに示した。大麦摂取後, 穀類エネルギー比率は有意に増加し (図5A), 一方, 動物性蛋白質および飽和脂肪酸のエネルギー比率は, どちらも有意に減少 (それぞれ  $P < 0.05$  および  $P < 0.01$ ) した (図5Bおよび5C)。また, 穀類エネルギー比率は大麦1日摂取回数1.6以上で有意な増加 ( $P < 0.01$ ) が認められ, 1.6未満では増加傾向 ( $P = 0.05$ ) がみられた (図5A)。動物性蛋白質エネルギー比率は, 大麦1日摂取回数1.6以上で有意な減少 ( $P < 0.05$ ) が認められ, 1.6未満では有意な変化はなかったが (図5B), 飽和脂肪酸エネルギー比率は大麦1日摂取回数にかかわらず, どちらも有意な低下 (いずれも  $P < 0.05$ ) が認められた (図5C)。

#### 考 察

本研究において, 大麦摂取により低穀物摂取の2

型糖尿病患者の血清尿酸高値が改善された。また, この効果は大麦1日摂取回数の多い方が強力であった。2型糖尿病患者における低炭水化物食摂取, 特に低穀物摂取は尿酸値上昇を誘発する可能性があり, 適正な食事指導の一環として, 大麦摂取を含む食事療法は血清尿酸値は正に有用である可能性が示唆された。

近年, 炭水化物含有量を減らした食事療法(低炭水化物ダイエット)を推奨する社会的傾向がみられ, 安易に実践する2型糖尿病患者も多い。最近, 米国の肥満成人において, 炭水化物エネルギー比率を58%から40%へ低下させた低炭水化物食を5週間継続すると, 尿酸値が有意に上昇し, 逆にグリセミック指数を下げ, 炭水化物摂取比率を増加させることが尿酸値を最も下げる食事療法であると報告された<sup>6)</sup>。本研究で用いた大麦は,  $\beta$ -グルカンを多く含んだ低グリセミック指数の炭水化物食品であり, 先の報告と一致した結果を示した。一般に, 炭水化物摂取の比率を高くすると, 蛋白質と脂質の摂取比率が低下する。尿酸は, 蛋白質の一種であるプリン体から産生されるため, プリン体を多く含んだ蛋白質の摂取量が減少することで, 尿酸が低下する可能性が示唆されている<sup>6)</sup>。本研究では大麦摂取は蛋白質摂取比率にほとんど影響を及ぼさなかったが, 動物性蛋白質エネルギー比率は有意に低下した。一般に肉類, 魚介類などの動物性蛋白質にプリン体が多

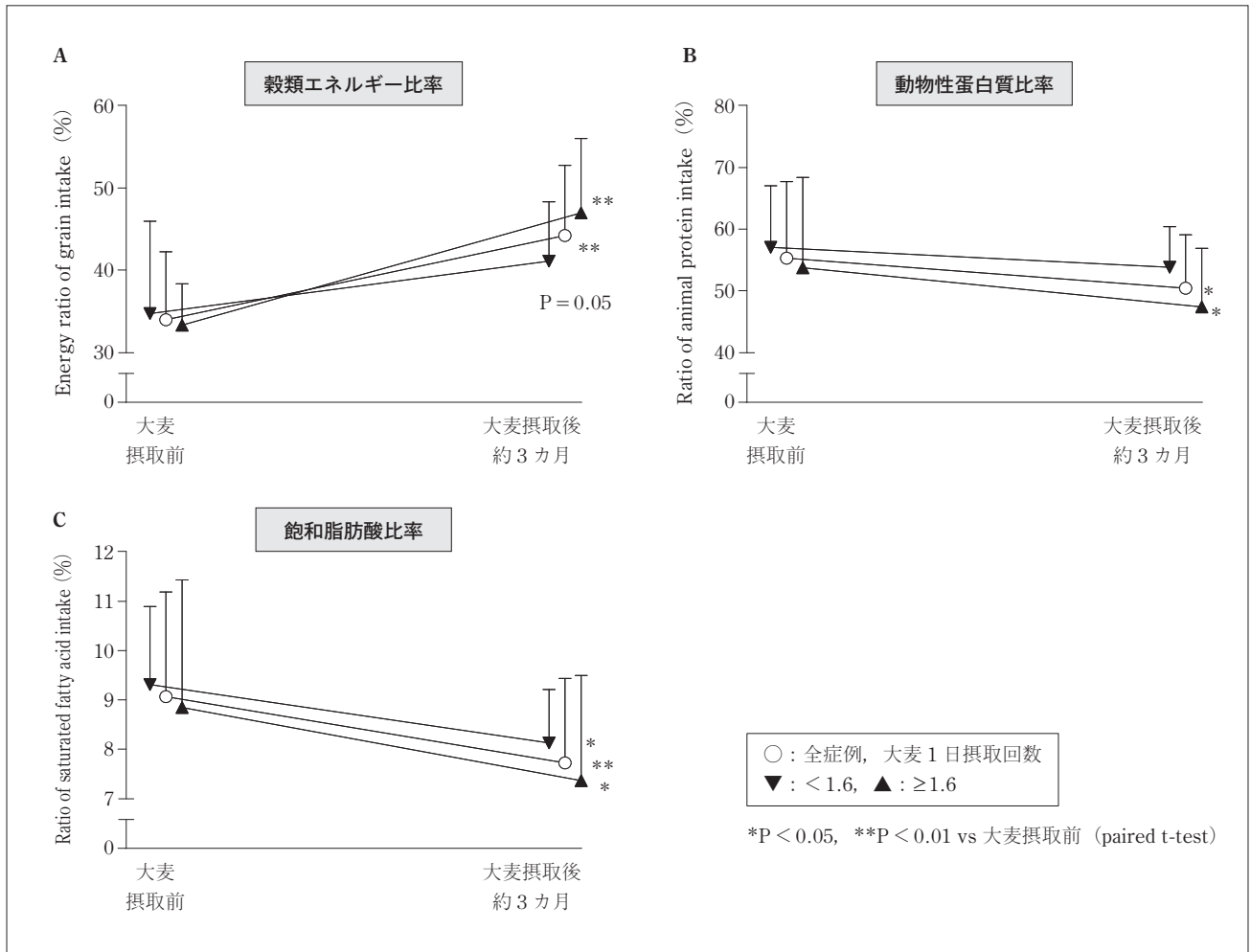


図5 主な栄養素（穀類；A，動物性蛋白質；B，飽和脂肪酸；C）のエネルギー比率の変化（大麦摂取前との比較）

く含まれていることから，大麦摂取による血清尿酸高値の改善には，動物性蛋白質エネルギー比率の低下が一部関与している可能性が考えられた。

本研究の対象患者は平均BMIが27.8 kg/m<sup>2</sup>であり，肥満の割合が70.6%（12/17例）と高かった。肥満では肝臓のペントースリン酸経路の亢進を介して尿酸合成が亢進することやインスリン抵抗性を介して腎臓での尿酸再吸収を亢進させ，尿酸排泄が減少することで血清尿酸値が増加すると考えられている<sup>10)</sup>。実際，糖尿病を含む生活習慣病患者において，腹囲と血清尿酸値には強い正の相関が認められている<sup>11)</sup>。本研究では，腹囲を測定していなかったが，大麦摂取前後でのBMIの有意な変化はみられなかった。一方，日本人成人において，大麦1日2食を12週間摂取した際，体重の有意な減少はみられなかったが，腹囲と内臓脂肪面積が有意に低下したという報告がある<sup>12)</sup>。したがって，大麦摂取によ

り内臓脂肪が減少し，インスリン抵抗性が改善することで血清尿酸値が低下した可能性は考えられるが，このことについては，さらなる臨床研究で検証する必要がある。

日本糖尿病学会では，糖尿病患者の炭水化物エネルギー比率は50～60%が推奨されている<sup>13)</sup>。本研究において，大麦摂取前の炭水化物エネルギー比率は54.0%と適正であったが，穀物摂取エネルギー比率は50%未満と低かった。炭水化物食品類の中で嗜好飲料を比較的多く摂取していたことがこの原因の1つと示唆された。嗜好飲料の摂取量は大麦摂取後に減少傾向（大麦摂取前：242 ± 304 g，摂取後：113 ± 142 g，P = 0.07）となったが，これは個別の食事指導によるものと考えられた。このように，炭水化物エネルギー比率が適正であっても，主食の穀物摂取が少なく，菓子や嗜好飲料，砂糖・甘味料類などの摂取が多い可能性もあり，その内容を

十分確認し、食事指導により食習慣を是正することが重要である。また、炭水化物エネルギー比率は低くても高くても長期予後が不良であると報告されている<sup>14)15)</sup>。今回、大麦摂取により主食の穀物摂取エネルギー比率が増加したが、長期的に維持・継続することで、予後の改善に繋がる可能性が考えられた。

本研究では炭水化物エネルギー比率が有意に増加し、相対的に脂質エネルギー比率は有意に低下した。近年、食生活は欧米化に伴い、肉類が中心となるため脂肪と動物性蛋白質の摂取量が多く、野菜などの食物繊維を多く含む食材の摂取量が少ないという特徴がある<sup>16)</sup>。本研究において、大麦摂取後に肉類摂取量の低下を伴った飽和脂肪酸や動物性蛋白質のエネルギー比率の低下が認められ、野菜や食物繊維の摂取量の増加方向がみられた。このことは、大麦を摂取することで、食生活が和食スタイルとなる機会が増加した可能性がある。最近の研究において、和食スタイルは、全死亡、循環器疾患死亡、心疾患死亡のリスクが低下することが明らかになっている<sup>17)</sup>。一方で、健康的とされる地中海食などの海外の食事パターンに比べ、和食スタイルは食事に含まれる食塩が多いという懸念がある<sup>17)</sup>。しかしながら、本研究では食塩相当量の増加はみられなかった。この違いについての詳細は不明であるが、本研究において、大麦摂取前後で漬物類や佃煮類の摂取量に変化はなかった。

本研究において、大麦摂取で炭水化物摂取比率を増加させてもHbA1cに影響を及ぼさなかった。我々は2型糖尿病患者に大麦を2週間摂取させた後、食事負荷試験を実施し、白米と比較して食後高血糖を是正することや持続グルコース測定による平均血糖値の有意な低下を報告している<sup>8)</sup>。今回大麦摂取によるHbA1cの改善効果がみられなかった理由として、対象患者のベースラインでのHbA1cは $6.6 \pm 0.8\%$ であり、血糖コントロールの比較的良好な患者であったことや大麦摂取後の測定時期が12月～3月であったこと（季節変動によるHbA1c高値の時期<sup>18)</sup>）が関連していたと考えられた。

大麦摂取による穀物摂取エネルギー比率の増加および血清尿酸値の低下は、大麦1日摂取回数で層別解析すると1.6回/日以上で有意差が認められ、1.6回/日未満では有意差がみられなかった。このこと

は、1回の食事で大麦を多く摂取するよりも、摂取する回数を多くする方がより強力な効果が期待できると考えられる。大麦摂取の機会が増加することは、和食の機会も増加すると考えられ、大麦の水溶性食物繊維である $\beta$ -グルカンを多く含んだ低グリセミック指数の炭水化物の効果だけでなく、栄養バランスのとれた食事による効果も期待される。最近、我々は個別の食事指導により、栄養素エネルギー比率の男女差や個人差が縮小され、特に炭水化物エネルギー比率の低値が改善したことを報告した<sup>19)</sup>。今回、大麦摂取を含む個別の食事指導を実施したことから、以前の報告との比較により大麦摂取の有用性がさらに明らかとなる可能性がある。今後、これらの点についても検討していく予定である。

今回、血清尿酸高値の2型糖尿病患者を対象としたが、全般的に2型糖尿病の食事療法の一環として大麦摂取の機会を増加させることは、穀物摂取の改善だけでなく、脂質摂取の低下が期待され、トータルバランスによる質の高い食事療法となる可能性がある。また2型糖尿病の治療では、日々の生活習慣の乱れを患者自身の意欲で改善することが大切であり、そうでなければ長期にわたる療養生活を維持できない。当院では、1日3回の主食（穀類）を伴った食事と1日3回の薬剤服用を習慣づけることが患者教育として重要であると考えている。今回、大麦摂取することが、単に穀物摂取量を増加させるだけでなく、和食の機会が増すことで、より好ましい生活習慣を身につけることができるのであれば、2型糖尿病治療の一助として有用である可能性が考えられた。

## ま と め

本研究は血清尿酸高値の2型糖尿病患者において、大麦摂取により低穀物摂取の改善効果および血清尿酸値の低下効果が認められた。2型糖尿病患者における低炭水化物食摂取、特に低穀物摂取は尿酸値上昇を誘発する可能性があり、尿酸高値は痛風だけでなく、メタボリックシンドロームや尿路結石、腎障害、脳・心血管障害の危険因子となる可能性も指摘されている。本研究により、適正な食事指導の一環として大麦摂取を含む食事療法は、血清尿酸値是正に有用である可能性が示唆された。



## 利益相反

本研究は、株式会社はくばくから研究費および大麦の提供を受けて実施された。

## 謝 辞

本研究を進めるにあたり、ご協力をいただいた、那珂記念クリニックのすべての医師およびスタッフに心から感謝いたします。また本論文作成にあたり、貴重なご指導とご助言を頂いた株式会社はくばくの小林敏樹氏、松岡翼氏に心から御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 富田真佐子, 水野正一. 高尿酸血症は増加しているか? : 性差を中心に. 痛風と核酸代謝. 2006; **30**: 1-5.
- 2) Shan Z, Guo Y, Hu FB, et al. Association of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets With Mortality Among US Adults. *JAMA Intern Med.* 2020; **180**: 513-523.
- 3) Seidelmann SB, Claggett B, Chenget S, et al. Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *Lancet Public Health.* 2018; **3**: e419-e428.
- 4) Choi HK, Ford ES. Haemoglobin A1c, fasting glucose, serum C-peptide and insulin resistance in relation to serum uric acid levels--the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Rheumatology (Oxford).* 2008; **47**: 713-717.
- 5) Choi HK, Liu S, Curhan G. Intake of purine-rich foods, protein, and dairy products and relationship to serum levels of uric acid: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arthritis Rheum.* 2005; **52**: 283-289.
- 6) Juraschek SP, McAdams-Demarco M, Gelber AC, et al. Effects of Lowering Glycemic Index of Dietary Carbohydrate on Plasma Uric Acid Levels: The OmniCarb Randomized Clinical Trial. *Arthritis Rheumatol.* 2016; **68**: 1281-1289.
- 7) Aoe S, Ikenaga T, Noguchi H, et al. Effect of cooked white rice with high  $\beta$ -glucan barley on appetite and energy intake in healthy Japanese subjects: a randomized controlled trial. *Plant Foods Hum Nutr.* 2014; **69**: 325-330.
- 8) Osonoi T, Matsuoka T, Ofuchi K, et al. Effects of barley intake on glycemic control in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus undergoing antidiabetic therapy: a prospective study. *Diabetol Int.* 2021; **13**: 387-395.
- 9) 吉村幸雄. 「エクセル栄養君 Ver.9」オプションソフト 食物摂取頻度調査 新 FFQg Ver.6. 東京: 建帛社. 2020.
- 10) 市田公美. 高尿酸血症とメタボリックシンドローム. 日薬理誌. 2010; **136**: 321-324.
- 11) 浦邊真知, 帰山沙織, 中屋隆裕, 他. 糖代謝障害の進展と血清尿酸値. 痛風と核酸代謝. 2018; **42**: 7-14.
- 12) 松岡 翼, 内松大輔, 小林敏樹, 他. 大麦食が過体重日本人男女のメタボリックシンドローム関連指標に及ぼす影響. ルミナコイド研究. 2014; **18**: 25-33.
- 13) 日本糖尿病学会. 日本人の糖尿病の食事療法に関する日本糖尿病学会の提言. 2013. 日本糖尿病学会ホームページ. [http://www.jds.or.jp/modules/important/index.php?content\\_id=40](http://www.jds.or.jp/modules/important/index.php?content_id=40)
- 14) Seidelmann SB, Claggett B, Chenget S, et al. Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *Lancet Public Health.* 2018; **3**: e419-e428.
- 15) Akter S, Mizoue T, Nanri A, et al. Low carbohydrate diet and all cause and cause-specific mortality. *Clin Nutr.* 2021; **40**: 2016-2024.
- 16) Takeuchi M, Horikawa C, Hatta M, et al. Secular Trends in Dietary Intake over a 20-Year Period in People with Type 2 Diabetes in Japan: A Comparative Study of Two Nationwide Registries; Japan Diabetes Complications Study (JDACS) and Japan Diabetes Clinical Data Management Study (JDDM). *Nutrients.* 2021; **13**: 3428.
- 17) Matsuyama S, Sawada N, Tomata Y, et al. Association between adherence to the Japanese diet and all-cause and cause-specific mortality: the Japan Public Health Center-based Prospective Study. *Eur J Nutr.* 2021; **60**: 1327-1336.
- 18) 遅野井健, 斎藤三代子, 川又 幸, 他. 当院における2008年から2018年までの糖尿病患者プロフィールおよび糖尿病性腎臓病の有病率の経年変化に関する検討. 診療と新薬. 2019; **56**: 809-820.
- 19) 遅野井健, 道口佐多子, 久賀なつみ, 他. 新規2型糖尿病患者における栄養素摂取量の変化と個別食事指導の有効性. 診療と新薬. 2022; **59**: 241-251.