

Original article

Reduction of medical expenses by ingesting processed brown rice (sub-aleurone layer residual rinse-free rice, dewaxed brown rice)

Keiji Saika^{1,2)}, Yoshikazu Yonei³⁾

- 1) Tokyo University of Agriculture, Tokyo, Japan
- 2) Toyo Rice Co., Ltd., Tokyo, Japan
- 3) Anti-Aging Medical Research Center and Glycative Stress Research Center,
Faculty of Life and Medical Sciences, Doshisha University, Kyoto, Japan

Glycative Stress Research 2021; 8 (2): 115-122
(c) Society for Glycative Stress Research

(原著論文：日本語翻訳版)

加工玄米（亜糊粉層残存米、ロウ層除去玄米）の摂取による医療費削減

雑賀慶二^{1,2)}、米井嘉一³⁾

- 1) 東京農業大学
- 2) 東洋ライス株式会社
- 3) 同志社大学大学院生命医科学研究科アンチエイジングリサーチセンター・糖化ストレス研究センター

抄録

【目的】 今日わが国の医療費膨張によって、国の財政危機を招いているのに、その原因究明及び対策は寡聞にして知らない。近年玄米および加工玄米に含まれる栄養素が国民の健康維持・増進に貢献する可能性が指摘されている。本研究では主食の精白米を加工玄米に置き換えることが医療費支出額に及ぼす影響について調査した。
【方法】 試験品は亜糊粉層残存無洗米 (sub-aleurone layer residual rinse-free rice: SARFR) またはロウ層除去玄米 (dewaxed brown rice: DBR) とした。SARFRは白色深層糠の亜糊粉層（玄米の深層糠）を残した外観は白米状の加工玄米（特許第4708059号）、DBRはロウ糠層のみを除去した外観は玄米状の加工玄米（特許第6850526号）である。対象は和歌山県内の企業3社とし、各社の健康保険組合発行の公的医療費情報を入手、また、米の1人当たりの年間平均消費量（平成28年）、加工玄米の納品数量と加入者数により喫食率を算出した。比較対象は和歌山県住民の医療費とした。2018年度の健康保険組合被保険者数（加入者数）はT社169名（373名）、A社64名（98名）、B社53名（125名）、和歌山県170,939名（297,088名）、平均年齢はT社45.4歳、A社45.4歳、B社44.5歳であった。なお、加入者数とは、被保険者（職員）と扶養者（家族）の合計人数である。

連絡先：教授 米井嘉一
同志社大学大学院生命医科学研究科アンチエイジングリサーチセンター/
糖化ストレス研究センター
〒610-0321 京都府京田辺市多々羅都谷 1-3
TEL & FAX : 0774-65-6394 e-mail: yyonei@mail.doshisha.ac.jp
共著者：雑賀慶二 somu@toyo-rice.jp

Glycative Stress Research 2021; 8 (2): 115-122
本論文を引用する際はこちを引用してください。
(c) Society for Glycative Stress Research

【結果】 試験品常食者の多いT社（喫食率 66.1 %（DBRは 14.3 %、SARFRは 85.7 %））の年間平均医療費（2016年度 120,108円、2017年度 119,264円、2018年度 127,248円）は和歌山県平均（2016年度 175,683円、2017年度 180,966円、2018年度 183,372円）の約 68 %であった。試験品摂食開始後の年間平均医療費は、A社（喫食率 39.1 %（DBRは 13.5 %、SARFRは 86.5 %））では 40 %（2017年度 224,335円、2018年度 134,354円）、B社（喫食率 29.4 %（DBRは 13.3 %、SARFRは 86.7 %））では 39 %（2017年度 198,892円、2018年度 121,172円）減少した。

【結論】 試験品摂取により亜糊粉層や糠層に含まれる栄養素摂取量が増加した結果、健康状態が改善、疾病罹患率が減少、公的医療費が減少した可能性が示唆された。

KEY WORDS: 亜糊粉層残存無洗米（sub-aleurone layer residual rinse-free rice: SARFR）、
ロウ層除去玄米（dewaxed brown rice: DBR）、玄米、医療費

はじめに

我が国の医療費の推移を見ると、昭和30年頃までは医療費の増加率がほぼゼロであったにもかかわらず、その頃から医療費が増大し始めた（*Fig. 1*）¹⁾。

当時の国民生活に重大な変化をもたらしたものの一つに『噴風精米法』と言う新しい精米法の普及がある。医療費の増加に主として『噴風精米法』が関連しているのではないかと考えられている。

これまでも精米法の変遷が健康に影響を及ぼした事例はある。かつて実際に幕末の江戸（1870年頃）に起きた『混砂精米法』の出現によって、当時の主食のコメが、糠層がまったく残存しない過精白米に変わり、その後に白米病が蔓延した。白米病は当時『江戸患い』と言われた脚気である。玄米に含まれていたビタミン類（特にVit B1）摂取が激減し、欠乏状態に至ったことが原因である。1919

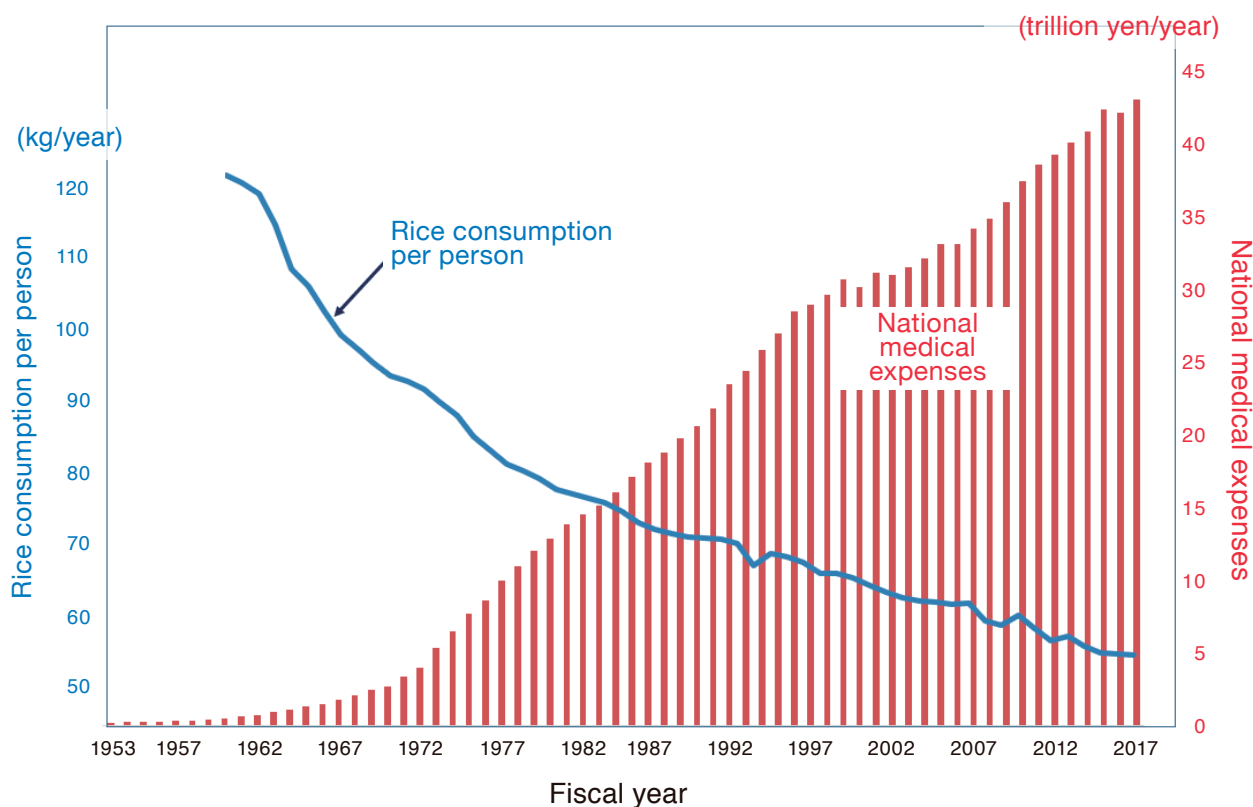


Fig. 1. National medical expense and rice consumption per person.
The figure is quoted from Reference 1).

年に混砂精米法を禁止して精米法を改善すべきとの勧告がなされた²⁾。健康的理由というよりか、砂混入に伴う衛生上の問題であり、米質の低下を防ぐことが主たる目的であった。その結果として、江戸患いは減少し、一時的に終息した。

現代の日本は、医療費膨張によって財政圧迫を招いている状況にある。それにもかかわらず、その原因究明及び対策は寡聞にして知らない。未病を含めた生活習慣病の増加の原因究明、更にはその解決策を見出すことは急務であると考えらる。

経済産業省は、健康寿命延伸分野における民間の様々な製品やサービスの実態を把握し、供給・需要の両面から課題や問題点を抽出・整理し、対応策を検討する目的で、2013年「次世代ヘルスケア産業協議会」³⁾を設置、関連事業として和歌山県では「わかやまヘルスケア産業革新プラットフォーム」⁴⁾が発足した。その一環として、本研究では、現代日本の医療費増大の原因究明と対策を練るための参考資料とする目的で、主食の精白米を加工玄米に置き換えることが医療費削減へ有効か否かについて検証を行った。

方法

調査対象とした試験品は加工玄米の一種である亜糊粉層残存無洗米 (sub-aleurone layer residual rinse-free rice: SARFR)^{5,6)} またはロウ層除去玄米 (dewaxed brown rice: DBR)⁷⁻¹⁰⁾とした。SARFRは亜糊粉層(玄米の深層糠)を残した加工玄米(特許第4708059)、DBRはロウ層のみを除去した加工玄米(特許第6850526号)である。被検者は和歌山県の協力企業3社(T社、A社、B社)とした。各集団の試験品喫食率、公的医療費の額を調査した。T社では2015年度の月平均医療費を集計した。年間医療費は

2016年度より3年間集計した。2018年度の健康保険組合被保険者数(加入者数)はT社169名(373名)、A社64名(98名)、B社53名(125名)、和歌山県170,939名(297,088名)、平均年齢はT社45.4歳、A社45.4歳、B社44.5歳であった。

介入方法は、T社では2014年6月からSARFR、2015年10月よりDBRを提供、B社は2018年11月より、C社では2018年2月より社員販売、社員食堂にてSARFRとDBRを提供、被扶養者にも摂取協力を依頼した。SARFRとDBRは自由に選択できるものとした。

解析対象はT社・A社・B社・和歌山県全て、加入者(被扶養者を含む)とした。喫食率については、農林水産省の「米の消費に関する動向」より、米の1人当たりの年間平均消費量(平成28年)、加工玄米の納品数量と加入者数により算出した。なお、加入者数とは、被保険者(職員)と扶養者(家族)の合計人数である。

公的医療費については各企業の健康保険組合より平均値データの提供を受けた。個人情報に含まれなかった。

倫理基準

本調査を施行するあたり各企業ならびに試験参加者より承諾を得た。健康保険組合からは個々の医療費の提供は受けず、対象者の個人情報は秘匿された。

結果

T社では2014年6月よりSARFR摂取し、2015年10月からはDBR摂取も始まり、2015年度(2015年4月より2016年3月)、2016年度の被保険者一人あたりの月平均医療費(0歳~74歳)を集計した([Table 1](#))。2015年度月

Table 1. Average monthly medical expenses per person.

Per subscriber	Number	medical expenses (total)	Hospitalization	Out of hospital	Dental
National average		14,202	4,038	8,596	1,568
Wakayama prefecture average		14,093	3,777	8,769	1,547
The peer average		14,198	4,339	8,259	1,600
Company T (2015FY)	389	9,266	1,628	6,108	1,531
(2016FY)	378	10,009	2,307	6,282	1,420
Per insured person					
National average		13,909	3,769	8,462	1,678
Wakayama prefecture average		14,124	3,568	8,881	1,675
The peer average		13,911	3,744	8,412	1,755
Company T (2015FY)	154	8,269	1,555	5,196	1,518
(2016FY)	155	9,340	2,836	5,261	1,243

FY, fiscal year.

平均医療費は全国平均13,909円、和歌山県平均14,124円、和歌山県同業者平均13,911円、T社平均8,269円(被保険者154名)であった。月平均医療費は、全国平均に比べ、和歌山県平均で9.4%高く、T社で35.9%低かった。T社ではSARFRとDBR摂取を継続しており、2016年以降もT社の年平均医療費は低い水準を保っている。

2016年度から2018年度の一人当たりの年平均医療費の集計結果をFig.2に、調査対象の内訳をTable2に示した。

SARFR摂取者の多いT社(喫食率66.1% [DBRは14.3%、SARFRは85.7%])の年平均医療費(2016年度120,108円、2017年度119,264円、2018年度127,248円)は和歌山県平均(2016年度175,683円2017年度180,966円、2018年度183,372円)の68%であった。SARFR摂取開始後の年平均医療費は、A社(喫食率39.1% [DBRは

13.5%、SARFRは86.5%])では40%(2017年度224,335円、2018年度134,354円)、B社(喫食率29.4% [DBRは13.3%、SARFRは86.7%])では39%(2017年度198,892円、2018年度121,172円)減少した。

考察

「国民医療費」は、当該年度内の医療機関等における傷病の治療に要する費用を推計したものである。この額には診療費、調剤費、入院時食事療養費、訪問看護療養費のほかに、健康保険等で支給される移送費等を含んでいる。

国民医療費の範囲を傷病の治療費に限っているため、(1) 正常な妊娠や分娩等に要する費用、(2) 健康の維持・

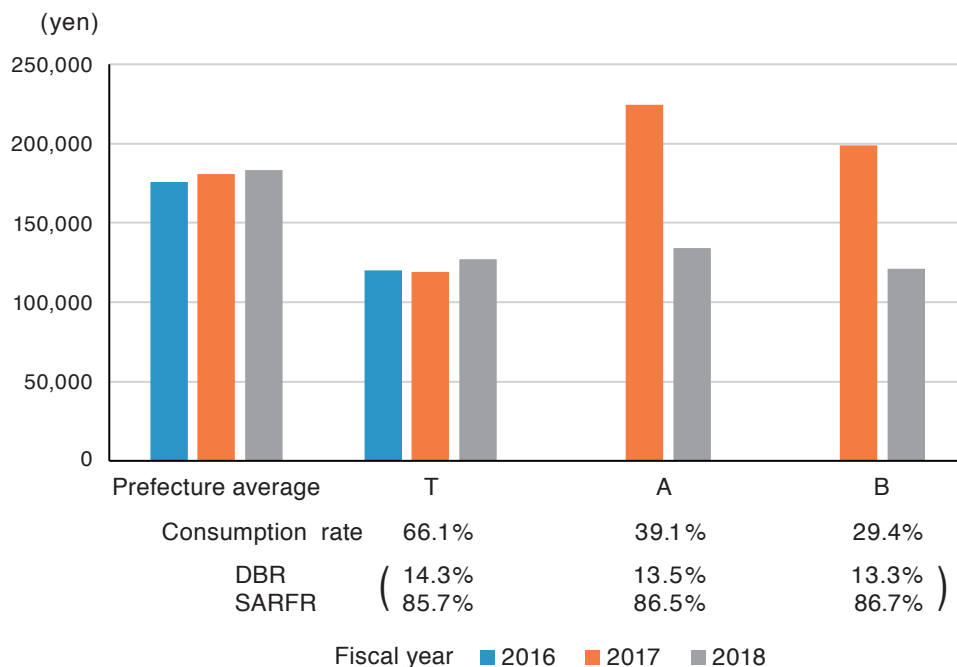


Fig. 2. Intake of processed brown rice and average annual medical expenses per person.

See Table 2 for the number of subjects analyzed. DBR, dewaxed brown rice; SARFR, sub-aleurone layer residual rinse-free rice.

Table 2. Number of survey subjects.

	2016FY	2017FY	2018FY		
				The assured	Dependents
Wakayama	293,861	296,774	297,088	170,939 (46.0)	126,149 (26.7)
Company T	389	378	373	169 (45.4)	204 (28.5)
Company A			98	64 (45.4)	34 (24.2)
Company B	128	126	125	53 (44.5)	72 (22.9)

Blue letters indicate the analysis target, and parentheses show the average age. The turnover rate from 2017FY to 2018FY is Company T: 3.7%, Company A: 31.7%, Company B: 7.4%. Wakayama, average of Wakayama prefecture residence; FY, fiscal year

増進を目的とした健康診断・予防接種等に要する費用、(3) 固定した身体障害のために必要とする義眼や義肢等の費用は含んでいない。また、患者が負担する入院時室料差額分、歯科差額分等の費用は計上していない。

2019(令和元)年度国民医療費(レセプトに基づいて集計した概算)は43兆6000億円、前年度の42兆1,381億円に比べて1兆100億円、2.4%の増加で、過去最高となっている¹¹⁾。国民一人当たりの国民医療費は339,900円、前年度の332,000円に比べ7,900円、2.4%の増加となっている。2020年度は概算医療費が前年比で1.1%減少した。これは新型コロナウイルス流行による特殊な状況である¹²⁾。

ワクチン接種は医療費削減に有効な方法である。肺炎球菌ワクチン接種者(310名、平均77.4歳)は未接種者(1,045名、平均77.5歳)に比べて入院期間が短く、医療費が低額であった¹³⁾。現在では新型コロナワクチンに対するワクチン摂取が行われており、医療費の観点からの効果評価も今後行われるものと予想される。

医療費の軽減は重要な課題であることから、医療費を軽減する方法、因子に関する報告が増えつつある。国民医療費は地域差があるのが現状で、西日本と北海道が高く東日本が低い¹⁴⁾。療養病床、精神病床の人口比率、高齢者の病院への高アクセス性といった医療経済的地域差が要因になっている。

医療費と要介護度、死亡までの期間との関連に関する解析では、医療費増大の要因として要介護度と死亡までの期間、医療介護資源利用増加が挙げられている¹⁵⁾。介護負担が増大する要因として認知症は大きな問題になっている。

認知症の社会負担(官庁統計からCost of illness法により推計)は2002年の1兆1,964億円から2011年の2兆1,280億円と10年間で1.78倍に増加した¹⁶⁾。認知症患者に関わる医療費には地域差が大きく、入院割合が高いほど医療費が高騰することが示されている¹⁷⁾。重度例を除いた高齢認知症患者1,736名(平均71.5±5.9歳、女性56.6%)の解析報告がある¹⁸⁾。内訳は高レベル群40.3%、中高レベル群38.8%、中レベル群16.8%、中低レベル群2.2%、低レベル群2.0%であった。医療費+介護費(月平均)は、5年目までの低レベル群と中低レベル群で高く、8年目以降は中レベル群で最も高かった。

生活習慣病は、健康長寿の最大の阻害要因となるだけでなく、国民医療費にも大きな影響を与えている。平均寿命と健康寿命に関する国際比較では、日本は平均寿命、健康寿命が世界で最も長い。その要因として、先進国中では日本人の肥満率が少ないことが挙げられている¹⁹⁾。医療費と身体指標(BMI、体重、中性脂肪、HDLコレステロール、血糖値)との関連を解析した男性従業員16,386名(平均48.2歳)の解析では、肥満かつ代謝異常のある者の医療費がもっとも高いことが示されている²⁰⁾。

腹囲と医療費についての解析報告(88,556名)では両者に正相関を認め、年平均医療費推計値は腹囲1cm減少につき男性で2,700円、女性で約2,500円減少していた²¹⁾。

アルコール依存症患者(1,137名、平均49.2歳)では年平均医療費753,382円であり、1度でも入院治療が加わると、年平均入院医療費は1,434,203円(平均入院日数71.3日)に高騰する²²⁾。

代謝疾患の中では糖尿病の医療費に占める比重が大きく、様々な解析が行われている。検査指標と医療費との相関解析(798名、平均63.1歳)では、血糖値、グリコアルブミン値が正相関を、推定糸球体濾過量が相関を示した²³⁾。2型糖尿病318名について5年間の経過を追った調査では、一人当たりの年平均外来医療費は31.6±16.7万円から37.9±20.9万円へと有意に増加した²⁴⁾。医療費の増加額はBMI、HbA1cと正相関を、外来医療費、HDLコレステロールと負相関を示した。また、高額な糖尿病治療薬の使用は医療費を押し上げる²⁵⁾。薬剤師の意識調査からは「残薬調整を適正に行うことにより医療費削減に貢献できる」との意見が提言されている²⁶⁾。

糖尿病は様々な合併症を惹起する特性があり、医療費上昇の要因となっている。1,099名の検討では、月平均医療費は、腎症無群42,461円、腎症有群は107,027円で2.52倍高く、心疾患無群44,819円、心疾患有群68,458円で1.53倍高く、脳血管疾患無群は43,900円、脳血管疾患有群は9,239円で2.06倍高かった²⁷⁾。糖尿病治療中に重度低血糖が惹起されると医療費が高騰するので治療に注意を払う必要がある²⁸⁾。

肥満の合併も医療費に影響を及ぼす。2型糖尿病患者(402名、男性66.2%、平均66歳)を肥満群165名、非肥満群237名に分けて解析した報告では、肥満群は非肥満群よりも若年で、血糖管理不良であり、高血圧の頻度が高く、肥満群の年間医療費は非肥満群よりも有意に高かった²⁹⁾。

生活習慣病は、健康長寿の最大の阻害要因となるだけでなく、国民医療費にも大きな影響を与えている。「食育」「体育」「知育」といった生活習慣改善のための指導が基本となる。「体育」としての運動療法は医療費の抑制に貢献する。

大阪府大東市の健康増進体操プログラムに参加した被験者(41名、年齢65~84歳)の2005年から5年間にわたり追跡調査を行い、対照(54名)と比較した³⁰⁾。2004年の総医療費の差は299,911円で、2009年4,909,799円となり、両群間の差は大きく開き、1人当たりの年平均医療費の差は92,647円であった。

鳥取県大山町では、下記運動プログラムを週1回以上、4年間実施した80名に関する解析報告がある³¹⁾。運動プログラムは筋力運動12種類と有酸素運動を30秒間ずつ交互に行い、24分間で2周し、最後にストレッチ体操を行って30分で終了とした。肥満傾向者ではBMIの有意な低下、高血圧・高血糖・脂質異常のリスク保有者では

それらの指標の改善が認められたが、医療費の削減効果は証明されなかった。

医療費に対するウォーキングの効果を、情報コミュニケーション技術 (ICT) を用いた歩数モニタリングシステムによって、介入群 (296名、平均67.0歳) と対照群 (882名、平均66.8歳) を比較検討した成績がある³²⁾。介入により医療費が抑制されたが、群間有意差はなかった。

「食育」としては、適正カロリーかつバランスの取れた食生活を実践することで、生活習慣病の予防や改善に貢献できる。

生活習慣病患者 (139名、平均70.2歳) を対象として、食生活についての栄養指導が高血圧・脂質異常症・糖尿病・肥満などの生活習慣病のうち、どの生活習慣病に対してより有用であるかを検証した前向き研究がある³³⁾。対象に対し栄養指導を6ヵ月間実施した結果、血圧に有意な変化はなかったが、HbA1c、体重は有意に低下し、LDL-Cは低下傾向を示した。

「食育」により糖脂質代謝が改善することが数多くの報告で示されているが、「食育」介入による医療費削減の報告は皆無である。本研究では、主食の精白米を試験品加工玄米 (SARFRまたはDWR) に変更しただけの介入により医療費は1年で約40%減少した。極めて画期的な成績である。

今回用いた加工玄米には、通常の精白米には極僅かしか含まれない、玄米由来の栄養成分が含まれている。代表的な成分は食物繊維、ビタミンB1、B2、B6、マグネシウム、ニコチン酸、パントテン酸、イノシトール、コリン、葉酸などのビタミンB群、さらには γ -オリザノール、フェルラ酸、フィチン酸、 γ -アミノ酪酸、リポポリサッカライド (LPS) が挙げられる¹⁰⁾。これらの栄養成分が医療費の減少に関与したと推測される。

抗酸化作用を発揮する関与成分としては抗酸化ビタミン、フェルラ酸³⁴⁾、フィチン酸³⁵⁾が挙げられる。

糖脂質代謝に影響する関与成分としては、食物繊維による食後高血糖の緩和、 γ -オリザノールによる動物性脂肪依存症からの離脱およびインスリン抵抗性の改善³⁶⁾がある。米糠中の油溶性画分に含まれるトリテルペンアルコールおよびステロール画分も食後高血糖抑制作用を有する³⁷⁾。食物繊維によるプロバイオティクス作用の結果、有機酸や短鎖脂肪酸 (SCFA) 産生菌 (ビフィズ菌、乳酸菌、酪酸菌など) が増加することにより、エネルギー摂取過剰時の基礎代謝増加反応 (体温上昇・心拍数増加) が生じやすくなる³⁸⁾。通常の精白米に比べ玄米 (加工玄米を含む) を摂取した方が肥満予防・減量に効果的である³⁹⁾。これらの作用により糖化ストレスは緩和される。

免疫機能に関与する成分として食物繊維 (プロバイオティクス) による腸内細菌叢の恒常性維持、LPSによる腸管免疫賦活作用⁴⁰⁾が挙げられる。玄米成分は母乳中IgA分泌が増加させる⁴¹⁾。

心身ストレスの緩和作用する機能性成分としてGABA

が挙げられる⁴²⁾。また玄米由来成分には認知機能の保ち、アルツハイマー病の進展を予防する可能性が指摘されている⁴³⁾。

これらの関与成分が総合的に作用すると推測され、更に未知の成分の存在も考えられるが、詳細な機序の究明については今後の研究が待たれる。

今回の調査結果には歯科医療費が含まれている。**Table 2**はT社の2016年度歯科医療費が減ったことを示している。口腔機能の維持は医療費の増大抑制に貢献する。三重県在住の高齢者4,700名 (75歳: 2,745名、80歳: 1,955名) を分析した結果、残存歯数が多いほど入院期間が少なく、医療費が低いことが示されている⁴⁴⁾。加工玄米摂取と口腔機能との関連についても今後の研究が期待される。

結論

本研究では主食の精白米を加工玄米に置き換えることが健康保険組合の医療費支出額に及ぼす影響について調査した結果、和歌山県内企業 (T社) は県平均より32%少なく、新規に加工玄米を導入した企業では39%から40%減少した。亜糊粉層や糠層に含まれる栄養素摂取により、健康状態が改善、疾病罹患率が減少、公的医療費が減少した可能性が示唆された。

利益相反申告

本研究の遂行にあたり東洋ライス株式会社より支援を受けた。

謝辞

本研究の発表にあたり一般財団法人 医食同源生薬研究財団より支援を受けた (IDF#21006)。本研究の概要は、わかやまヘルスケア産業革新プラットフォーム設立1周年記念セミナー (2019年2月4日、和歌山)、第61回日本食生活学会大会 (2020年11月28日、オンライン開催)、第22回糖化ストレス研究会 / ifia Japan 2021 (2021年5月15日、横浜) にて発表した。

参考文献

- 1) 記事. 加工方法で大きな差: 健康になるコメとは. *農業協同組合新聞*. Oct 29th, 2019.
<https://www.jacom.or.jp/kome/news/2019/10/191029-39490.php>
- 2) 報知新聞記事. 混砂搗禁止急要. 報知新聞 1919.6.12. 神戸大学経済経営研究所 新聞記事文庫: 米 (18-230).
http://www.lib.kobe-u.ac.jp/das/jsp/ja/ContentViewM.jsp?METAID=00734287&TYPE=IMAGE_FILE&POS=1
- 3) 経済産業省. 次世代ヘルスケア産業協議会.
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/health_care/health_care_industry_council.html
- 4) 和歌山県庁. わかやまヘルスケア産業革新プラットフォーム.
<https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/061000/d00202983.html>
- 5) 許 鳳浩, 鈴木信孝, 榎本俊樹, 他. 特殊精米技術を用いたお米の生活習慣病関連因子への影響. *日本補完代替医療学会誌*. 2018; 15: 103-108.
- 6) Wickramasinghe UPP, Uenaka S, Tian Z, et al. Effects on skin by sub-aleurone layer residual rinse-free rice (Kinmemai rice): An open label test. *Glycative Stress Res*. 2020; 7: 248-257.
- 7) Inagawa H, Saika T, Nishizawa T, et al. Dewaxed brown rice contains a significant amount of lipopolysaccharide pointing to macrophage activation via TLRs. *Anticancer Research (International Journal of Cancer Research and Treatment)*. 2016; 36: 3599-3536
- 8) Inagawa H, Saika T, Nishiyama N, et al. Improvement effect of dewaxed brown rice on constipation in antibiotic-treated mice. *In Vivo*. 2017; 31: 573-577.
- 9) Inagawa H, Saika T, Nishiyama N, et al. Dewaxed brown rice feed improves fatty liver in obese and diabetic model mice. *Anticancer Research*. 2018; 38: 4339-4345.
- 10) Yonei Y, Uenaka S, Yagi M, et al. Effects on skin by dewaxed brown rice: An open label test. *Glycative Stress Res*. 2021; 8: 29-38.
- 11) 厚生労働省. 令和元年度 医療費の動向 -MEDIAS-.
https://www.mhlw.go.jp/topics/medias/year/19/dl/iryuhi_data.pdf
- 12) 厚生労働省. 概算医療費. 最近の医療費の動向 -MEDIAS- : 令和2年度6月.
https://www.mhlw.go.jp/topics/medias/month/20/dl/gaisan_iryuu_data_06.pdf
- 13) Naito T, Suzuki M, Kanazawa A, et al. Pneumococcal vaccination reduces in-hospital mortality, length of stay and medical expenditure in hospitalized elderly patients. *J Infect Chemother*. 2020; 26: 715-721.
- 14) 淡島正浩, 板垣 匠, 菅野涼夏, 他. 一人平均後期高齢者医療費の二次医療圏における地域偏在と医療・社会経済・生活習慣指標との関連. *新潟医療福祉学会誌*. 2020; 20: 16-24.
- 15) Mori H, Ishizaki T, Takahashi R. Association of long-term care needs, approaching death and age with medical and long-term care expenditures in the last year of life: An analysis of insurance claims data. *Geriatr Gerontol Int*. 2020; 20: 277-284.
- 16) 花岡晋平, 松本邦愛, 北澤健文, 他. 日本における認知症の社会負担: 官庁統計を用いた経時分析. *日本医療マネジメント学会雑誌*. 2016; 17: 8-13.
- 17) 田代敦志, 菖蒲川由郷, 齋藤玲子. レセプトデータからみた認知症の地域差: 新潟県の全後期高齢者による検討. *厚生学の指標*. 2020; 67(3), 1-5.
- 18) Taniguchi Y, Kitamura A, Ishizaki T, et al. Association of trajectories of cognitive function with cause-specific mortality and medical and long-term care costs. *Geriatr Gerontol Int*. 2019; 19: 1236-1242.
- 19) 宮本恵子, 今井具子, 瀬崎彩也子, 他. 平均寿命と健康寿命の差の要因に関する国際比較研究. *Nagoya Journal of Nutritional Sciences*, 2018; 4: 1-7.
- 20) Nishikawa K, Yamamoto M. Combined associations of body mass index and metabolic health status on medical and dental care days and costs in Japanese male employees: A 4-year follow-up study. *J Epidemiol*. 2020; 30: 201-207.
- 21) 船山和志, 飛田ゆう子, 東 健一, 他. 【介護予防・保健指導の効果はどのように評価されているか】 特定健診結果とレセプトデータを利用した腹囲と平均年間医療費の関係について. *厚生学の指標*. 2016; 63: 20-25.
- 22) 杠 岳文, 田 亮介, 湯本洋介, 他. 健保レセプトデータを用いたアルコール依存症の直接医療費の推計. *日本アルコール・薬物医学会雑誌*. 2019; 54: 181-197.
- 23) 増本陽秀, 佐藤直市, 古賀秀信, 他. 2型糖尿病患者の病態と医療費の関係からみた効果的な治療介入の検討. *日本医療マネジメント学会雑誌*. 2016; 63: 20-25.
- 24) 田中麻理, 伊藤裕之, 尾本貴志, 他. 2型糖尿病患者における5年後の外來医療費の変化に影響する因子. *糖尿病*. 2016; 59: 188-195.
- 25) 黒崎宏貴, 吉村健佑. レセプト情報・特定健診等情報データベース (NDB) を活用した糖尿病治療薬等からみた医療費の都道府県別地域差分析. *日本公衆衛生雑誌*. 2020; 67: 501-508.
- 26) 清水百合香, 長友孝文. 患者の残薬問題に対する薬剤師の意識調査. *応用薬理*. 2020; 98: 43-47.
- 27) 鈴木寿則. 宮城県市町村における糖尿病および合併症の医療費分析. *仙台白百合女子大学紀要*. 2020; 24: 69-82.
- 28) Ikeda Y, Kubo T, Oda E, et al. Retrospective analysis of medical costs and resource utilization for severe hypoglycemic events in patients with type 2 diabetes in Japan. *J Diabetes Investig*. 2019; 10: 857-865.
- 29) Kusunoki-Tsuji C, Araki SI, Kume S, et al. Impact of obesity on annual medical expenditures and diabetes care in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus. *J Diabetes Investig*. 2018; 9: 776-781.
- 30) Ohsaka N, Michikawa M, Yamamoto S, et al. Evaluation of long-term preventive care activities for the elderly: 10-year tracking survey of fitness tests. *Journal of Rehabilitation and Health Sciences*. 2018; 15: 41-45.
- 31) 加藤敏明, 西村正広, 山下宏呂子, 他. 中高年女性における長期サーキット式コンバインドトレーニングの身体機能, 臨床検査値, 医療費に対する効果. *米子医学雑誌*. 2020; 71: 1-11.
- 32) Yamashita T, Yamashita K, Sato M, et al. Effect of walking on depression prevalence for diabetes using information communication technology: Prospective study. *Geriatr Gerontol Int*. 2019; 19: 1147-1152.
- 33) 武市祐樹, 成田佳代, 横山克子, 他. 生活習慣病に対する栄養指導の治療効果規定因子の検討. *日本病態栄養学会誌*. 2016; 19: 291-297.
- 34) Ogiwara T, Satoh K, Kadoma Y, et al. Radical scavenging activity and cytotoxicity of ferulic acid. *Anticancer Res*. 2002; 22: 2711-2717.
- 35) Schlemmer U, Frølich W, Prieto RM, et al. Phytate in foods and significance for humans: Food sources, intake, processing, bioavailability, protective role and analysis. *Mol Nutr Food Res*. 2009; 53: S330-S375.

- 36) Masuzaki H, Kozuka C, Yonamine M, et al. Brown rice-specific γ -oryzanol-based novel approach toward lifestyle-related dysfunction of brain and impaired glucose metabolism. *Glycative Stress Res.* 2017; 4: 58-66.
- 37) 下豊留 玲, 岡原史明. 米糠油由来トリテルペンアルコール及びステロールの肥満・高血糖改善作用. *オレオサイエンス.* 2017; 17: 269-276.
- 38) Shimizu H, Ohue-Kitano R, et al. Regulation of host energy metabolism by gut microbiota-derived short-chain fatty acids. *Glycative Stress Res.* 2019; 6: 181-191.
- 39) Sawada K, Takemi Y, Murayama N, et al. Relationship between rice consumption and body weight gain in Japanese workers: white versus brown rice/multigrain rice. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2019; 44: 528-532.
- 40) Nakata K, Inagawa H, Nishizawa T, et al. Specific messenger RNA expression for signal transduction molecules by lipopolysaccharide in intestinal macrophages. *Clin Exp Immunol.* 2006; 143: 484-493.
- 41) Sakamoto S, Hayashi T, Hayashi K, et al. Pre-germinated brown rice could enhance maternal mental health and immunity during lactation. *Eur J Nutr.* 2007; 46: 391-396.
- 42) Thanapreedawat P, Kobayashi H, Inui N, et al. GABA affects novel object recognition memory and working memory in rats. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2013; 59: 152-157.
- 43) Kuroda Y, Matsuzaki K, Wakatsuki H, et al. Influence of Ultra-High Hydrostatic Pressurizing Brown Rice on Cognitive Functions and Mental Health of Elderly Japanese Individuals: A 2-Year Randomized and Controlled Trial. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2019; 65(Supplement): S80-S87.
- 44) Saito M, Shimazaki Y, Nonoyama T, et al. Associations of number of teeth with medical costs and hospitalization duration in an older Japanese population. *Geriatr Gerontol Int.* 2019; 19: 335-341.