

High dietary fiber containing rice and healthy life expectancy

Noritaka Tokui¹, Yukio Sakisaka^{1,2}, Hiro Iriki^{1,3},
Sayaka Mitarai^{1,3}, Nana Kumagai^{1,3}, Yoshimi Minari^{1,3}

- 1 . Institute of Preventive and Medicinal Dietetics, Nakamura Gakuen University
- 2 . Division of Early Childhood Care and Education, Nakamura Gakuen University Junior College
- 3 . Faculty of Nutritional Sciences, Nakamura Gakuen University

食物繊維高含有米と健康寿命延伸

徳井教孝¹・向坂幸雄^{1,2}・入来 寛^{1,3}・御手洗早也伽^{1,3}・熊谷奈々^{1,3}・三成由美^{1,3}

- 1 . 中村学園大学薬膳科学研究所
- 2 . 中村学園大学短期大学部幼児保育学科
- 3 . 中村学園大学栄養科学部

(2018年2月25日 受理)

キーワード

食物繊維高含有米、健康寿命延伸、米消費拡大、便秘、医療費

要 約

現在日本では1日当たりの食物繊維摂取量は約15gで、目標量20g/日(生活習慣病の予防が可能となる摂取量)に5g不足している。食生活を改善し目標量に達するための行動変容を行うことはかなり難しいのが現状である。しかし玄米と同程度の食物繊維を含有し、精白米と同じように炊飯しやすい米が開発されたため、今食べている米をこの米に変えるだけで目標量まで回復させることが可能となる。カナダの研究報告に基づいて試算すると、15%の人が目標量を取ると便秘にかかわる医療費は1億300万円の削減となるとともに、生活習慣病予防にも繋がる。このように食物繊維高含有米を摂取することで健康寿命延伸政策を進めることができると考えられる。

緒 言

日本の食文化の中心である米の消費量が減少し、小麦

文化の象徴であるパン食が増加している。また現在では糖尿病患者の増加に伴い、低炭水化物食の流行の兆しがみられ、ご飯への関心がさらに揺らいでいる。英国では2001年から減塩の英国モデルといわれる有名な保健政策を食品会社を巻き込んで推進した結果、数年間で個人当たり1.4g/日の減塩に成功し、循環器疾患の患者が減少して医療費を毎年約2600億円も削減することができた¹⁾。わずか1日当たり1.4gの減塩をすることで医療費が2600億円削減できることはコストパフォーマンスの視点からみればすばらしい保健政策である。日本で、もし今より1日当たり4gから5gの食物繊維量を増やすことができれば、食物繊維摂取量の目標量20g/日(生活習慣病の予防が可能となる摂取量)に達し、英国のような多大な医療費削減につながることを期待される。減塩の英国モデルのように、食物繊維増加の日本モデルを産官学の連携のもとで構築していくことがこれからの日本の健康・栄養政策に求められる。この政策を推進できる候補の1つが食物繊維高含有米である。食物繊維高含有米とは、精米の新技术によって玄米表面にある硬くて防水性の高い「ロウ層」を均等に除去し、玄米と同程度の

食物繊維を含有する米である。この食物繊維高含有米によって、日本の伝統的な米文化を継承しながら、現代日本人が不足している食物繊維摂取量を目標量まで回復させることが可能となり、健康日本21の目標である日本人の健康寿命延伸につながるものと考えられる。

1) 米の摂取量の変化に伴う食物繊維摂取量の変遷

近年、日本人の食物繊維摂取量が低下傾向にあることが指摘されている。平成27年度国民健康栄養調査によると、20歳以上の男女の1日平均食物繊維摂取量は男性15.4g、女性14.7gとなっている。原島らの報告によると日本人の1日平均食物繊維摂取量は1950年代前半までは20g以上であったが、以後漸減し1960年代に約15g程度でプラトーになっている²⁾。この間の食物繊維の供給食品の変化をみると、1947～1965年までは穀類がもっとも多く約30～40%を占めていたが、1966年以降、穀類が30%以下となり、1987年には23.6%まで減少した。

穀類の中でも特に米の摂取量の推移を農林水産省の食料需給表でみると(図1)、米の1人当たり消費(供給)量は、長期的には1962年度には1人当たり年間118.3キログラムであったものが、1962年度をピークにして、その後ずっと減少し、2016年度には、その半分以下の54.4キログラム(約363合、1日約1.1合(150精米グラム=1合で換算))にまで減少している。

さらに、高齢者ほど主食における米への依存度が高くなっており、若年層ほどパン・麺類への依存度が高い。そのため今後加齢により米の消費傾向が大きく変化しないようであれば、米の需要量のますますの減少が予想されている。

2) 農林水産省の米消費拡大政策

農林水産省は「平成20年度の米消費拡大の取組について」の報告書の中で図2のような米消費拡大を提案している。朝ごはんビジネスの推進、簡便化・個食化への対応の推進、米飯学校給食の推進、「家族揃って夕ごはん」の推進、健康志向・環境問題への対応の推進。最後の健康志向・環境問題への対応の推進に関しては、ごはんの健康効果として、米主食の日本食の方がパン食に比べ血糖値の上昇が緩やか、ごはん食の方が、満腹感の持続が長い、ごはん食の方がパン食に比べて脂肪合成/蓄積が緩やか、ごはん食は、良く噛むことによ

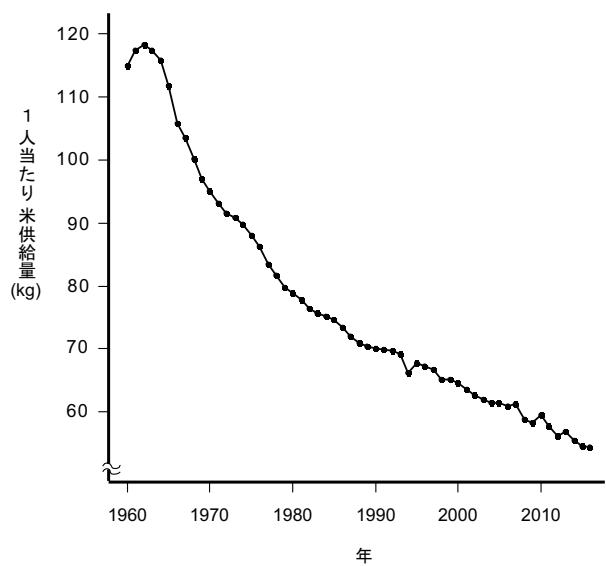


図1. 米の1人当たり消費(供給)量の推移 (農林水産省の食料需給表)

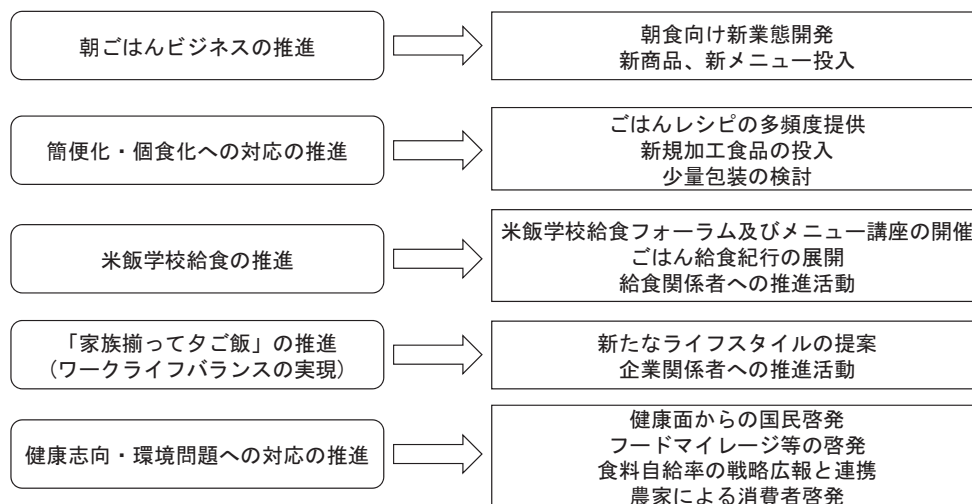


図2. 農林水産省の米消費拡大国民運動の展開 (農水省:「販売」を軸とした米システムのあり方に関する検討会第11回資料を基に作成)

り、脳を活性化、ごはん食は低脂肪の料理を食べやすいなどが上げられている。しかし、機能性表示食品制度ができた現在、これらの米の機能性は国民への大きなインパクトになるとはあまり期待できず、また現在低炭水化物食の健康効果が注目されていることも考えれば、ますます米消費は減少する恐れがある。

朝食がごはん食かパン食に関する nifty の調査結果をみると、「パン食」が44%、「ごはん食」が39%とパン食が多い³⁾。年齢別にみると、実はパン食は男女とも60歳代が最も高く50%以上を示している。また、リサーチバンクの調査結果をみると朝食に求めるものとして、最も多い要望は手軽に食べられるもの66.6%、次が手早く食べられるもの46.6%となっており、時間のない朝は早く食べられる食形態が望まれている⁴⁾。

3) 食事行動変容理論モデルとしてのトランスセオレティカルモデル (TTM) の概要

食物繊維摂取量を増加させるためには、基本的に食行動の変容が必要となる。食行動理論モデルとして有名なTTMの概要を説明する。TTMは、Prochaskaらによって、1983年に禁煙教育を目的としたモデルとして発表

された⁵⁾。TTMの大きな特徴は人の行動変容の過程を準備性の視点から考えたということである⁶⁻⁸⁾。Prochaskaらは行動変容に関わる全ての心理療法の理論やモデルの考え方を調べ、人の行動が変わっていく過程を整理し、新たな手法の開発を試みた。その結果、人の行動が変わっていく過程には10の変容過程があることを発見した(表1)。

行動変容は10の変容プロセスを経て、そして成功までには5つの変容ステージを進んでいく。5つの変容ステージとは、前熟考期、熟考期、準備期、実行期、維持期であり、維持期に近づくほど、行動変容の準備性が高まっていく。ここでいう準備性とは、学習者の心身の発達のことを意味し学習の効果を得るためには一定の状態に達している必要がある⁹⁾。つまり新しい行動は突然身について起こるのではなく、新しい行動のための準備性を徐々に高めて獲得していくものであるという考えである。表2に赤松らがTTMを食生活に応用した内容を示した¹⁰⁾。

変容プロセスと変容ステージの関係を表3に示した。各変容ステージに適した変容プロセスを行うことが行動変容の成功の鍵と考えられている¹⁰⁾。

表1. トランスセオレティカルモデルの変容プロセス(赤松ら2007を元に作成)⁹⁾

概念	内容
①意識の高揚 consciousness raising	行動変容のために、新しい情報を集め理解する
②感情体験 dramatic relief	不健康な行動の結果に対する否定的感情を体験する
③環境への再評価 environmental reevaluation	行動変容によって及ぼす周囲への影響を考える
④自己の再評価 self-reevaluation	行動変容することが自分にとって重要なことだと気づく
⑤自己解放 self-liberation	行動変容すると決心する
⑥援助関係の利用 helping relationship	行動変容に役立つソーシャルサポートを探し、活用する
⑦拮抗条件づけ counterconditioning	問題の行動に代わる行動を学習する
⑧強化マネジメント reinforcement management	行動変容や維持のための報酬を増やし、不健康に対する報酬を減らす
⑨刺激統制 stimulus control	不健康行動の刺激となるものを除き、健康行動の刺激を増やす
⑩社会的解放 social liberation	社会が行動変容に役立つ方向に変化していることに気づく

表2. トランスセオレティカルモデルの食生活への応用(変容ステージ)(赤松ら2007を元に作成)¹⁰⁾

前熟考期	ある食行動を変えようと試みなかったし、今後6か月以内にも変えるつもりはない
熟考期	ある食行動を変えようと試みなかったが、今後6か月以内に変えるつもりである
準備期	ある食行動を過去6か月間変えようと試みたことはあるが、うまく継続できていない。または、今後1か月以内に始めようと思っている
実行期	ある食行動を実際に試みている、うまく継続できている。但し、6か月以内
維持期	ある食行動が6か月以上継続できている

表3. 変容プロセスと変容ステージの関係 (赤松ら2007を元に作成)¹⁰⁾

	変容ステージ				
	前熟考期	熟考期	準備期	実行期	維持期
変容プロセス	①意識の高揚				
	②感情体験				
	③環境への再評価				
		④自己の再評価			
			⑤自己解放		
				⑥援助関係の利用	
				⑦拮抗条件づけ	
				⑧強化マネジメント	
				⑨刺激統制	

TTM からみえることは、食行動の行動変容はさまざまなステップを経る必要があり完成し継続させるのは相当難しいということである。栄養改善の食行動変容では、これまでの健康的でない食生活の行動を健康的な食生活に変えていくことが求められる。そこでは食生活の問題点の認識があるか(気づき)、行動変容する気があるか(準備状態)、現在の身体状況を引き起こす要因となっている食行動は何か(食事のリズム、食物選択、食嗜好、食事づくりへの関わり、本人以外の要因)(問題行動の特定)、その中で、本人が変えられそうな食行動は何か(行動目標の設定へ)、それを変えることで、どのくらい身体状況の改善が見込めるかなどを対象者が強く認識することが初期段階で必要となる¹⁰⁾。しかも、栄養改善は長期的な視点が重要である。しかし、多くの人ではこれまで習慣化した食生活を変えることはなかなか難しい。そこで習慣化した食行動をできるだけ変えずに栄養改善ができる行動変容プログラムが開発できれば行動変容の成功率があがり健康的な食生活形成に貢献できる。このような行動プログラムの1つとして考えられるものが、日本人においては主食の米を健康的な米に変えるプログラムである。このプログラムではほとんど食生活の習慣を変える必要ないため、行動変容を行うための準備性を高めることもなく食事内容が健康的なものに近づいていくことが可能となる。そして、健康的な米を摂取しているという認識は自分の食事内容を見直すきっかけとなり、食事全体の改善にも繋がるのが期待される。

4) 食物繊維摂取量増加対策の切り札としての食物繊維高含有米

これまで述べてきたように、日本人の米摂取量は減少し、それに伴って食物繊維摂取量も低下している。このことが日本人の生活習慣病増加の一因になっている。

そこで食物繊維摂取量増加という栄養改善を推進していくことは健康政策の観点から非常に重要となる。現在、20歳以上の男女の1日平均食物繊維摂取量は男性15.4g、女性14.7gとなっている。2015年版食事摂取基準の食物繊維目標量は、18歳から69歳まで男性は20g、女性は18g、70歳以上では男性19g、女性17gである。すなわち、男女とも目標量に約5g程度不足している計算となる。これらの目標量は次のような考えで設定されている。食物繊維摂取量が多いほど心筋梗塞、脳卒中などの循環器疾患の発症又は死亡、糖尿病の発症、乳がんや胃がんの発症が低いという多くの疫学報告がある。その中で設定の大きな根拠となったのは、心筋梗塞死亡率は食物繊維摂取量が12g/日未満では増加し、24g/日以上では低下するという研究報告である¹¹⁾。

そこで日本人成人(18歳以上)における食物繊維摂取量の中央値(13.7g/日)と、24g/日との中間値(18.9g/日)を目標量を算出するための参照値とし、性別及び年齢階級ごとの体重を参照して最終的に目標量が設定された。つまり日本人の半分は食物繊維摂取量が13.7g/日以下であり、設定された目標量を超えるのはかなり高い基準となっていることがうかがえる。しかし、食物繊維高含有米を1日お茶碗2杯摂取すれば、4.5gの食物繊維が摂取できるため目標量を簡単に満たすことができる。現在の食事に毎日5g程度の食物繊維摂取量を増加させることはかなり困難である。なぜなら、5gの食物繊維量が含まれる食事は8から9歳までの児童の学校給食の食事の量に相当し、5gの食物繊維量を増やすためにはこの学校給食メニューを現在の食事にあらたに追加することと等しく、毎日実施するとすると大変な調理作業量になるからである。そういった観点から、食物繊維高含有米2杯の摂取ほど簡便に食物繊維5gを追加できる献立法は他にはない。

これまで日本人を対象にした食物繊維摂取量増加の研

食物繊維高含有米と健康寿命延伸

究の多くは、難消化性デキストリン、ポリデキストロースなどの人工食物繊維が入っている飲料、スナック等の摂取による研究である^{12) 13)}。今回のように主食の米の種類だけを入れ替えただけで他の食生活の内容を通常と変えずに行う研究は初めてのことである。TTM理論では対象者がこれまでの食生活を健康的な食生活に変える場合、対象者の通常の食事内容を変更する必要があるが、これでは健康的な食生活を継続することはかなり困難を伴う。しかし、米の種類だけを変更するのであれば多くの対象者に強い準備性を求める必要はない。そのためこれまで通りの食生活を容易に継続させながら健康的な食生活に近づけることができる。したがって食物繊維高含有米を用いた健康的な食生活へのシフトは、我が国の公衆栄養政策において大きな意味を持つと考えられる。

5) 食物繊維摂取量増加による医療費削減の研究¹⁴⁾

食物繊維摂取が便通を改善し便秘の医療費を削減するという研究はすでに米国、カナダ、ヨーロッパで行われ

ており、日本でも今後実施すべき研究と考えられる。今回カナダで実施された研究を紹介する。この研究の目的は便秘の医療費を食物繊維摂取量を増加させることでどのくらい削減できるかというものである。

表4はカナダの現在の食物繊維摂取状況、食物繊維摂取量をどのくらいまで増やすかという目標量、1gの食物繊維摂取量増加による便秘減少率、食物繊維摂取量増加を取り入れる人口割合である。医療費削減を試算するための基礎的データである。食物繊維摂取量は男性が19.1g/日、女性が15.6g/日で、女性は日本人とあまり差がない。男性が多いのは、摂取カロリーが多いとその分食物繊維摂取量も多くなるためである。目標設定量は20gから35gまで。1gの食物繊維量増加につき1.8%の便秘が改善される。食物繊維摂取量の増加に反応することが期待される人の割合は85%である。なおカナダの人口は約3500万人である。

表5は、実際の便秘の治療費に関する内訳の概要である。医師関係、病院関係、入院関係、薬関係で合計213(百万カナダドル)となっている。現在1カナダドル=

表4. 費用削減評価モデルに用いたパラメータ

パラメータ	男性	女性	情報源
現在の食物繊維摂取量 (g/日)	19.1	15.6	Belanger et al.
食物繊維目標量 (g/日)	38	25	IOM
		20	Assumption for valuation of incremental intakes
		25	
		30	
		35	
	20.1	16.6	Assumption for valuation of per gram intake
1gの食物繊維摂取による便秘減少割合 (%)	1.8	1.8	Dukas et al.
食物繊維摂取増加が期待される人口割合 (%)	85	85	Voderholzer et al.

IOM, Institute of Medicine.

表5. カナダにおける便秘関連のヘルスケア費用の推定額

(単位: 百万カナダドル)

費用項目	費用
内科医	73.1
病院	39.4
重症患者施設	21.2
薬	80.0
合計	213.7

表6 . 食物繊維摂取量増加による便秘関連ヘルスケア費の削減額

(単位：百万カナダドル)

	20g/日	25g/日	30g/日	35g/日
最もいい見通し (universal)	8.0	20.6	33.2	45.7
楽観的見通し (optimistic)	4.0	10.3	16.6	22.9
やや厳しい見通し (pessimistic)	1.2	3.1	5.0	6.9
きびしい見通し (very pessimistic)	0.4	1.0	1.7	2.3

86円なので、 $213 \times 86 \times 1000000 = 183$ 億2000万円に相当する。

表6はどのくらいの食物繊維摂取量を目標にするか、またその目標を国民の何割が実施するか (universal : 100 % n の人が実施 optimistic : 50 % の人が実施、pessimistic : 15 % の人が実施、very pessimistic : 5 % の人が実施) によって、便秘が改善され便秘の医療費がどのくらい削減できるかを試算したものである。たとえば、20g を目標として、pessimistic : 15 % の人が実施したとすると、 $1.2 \times 86 \times 1000000 = 1$ 億300万円の医療費削減となる。25g では $3.1 \times 86 \times 1000000 = 2$ 億6千600万円となる。もしカナダで食物繊維高含有米を1日3杯食べると6.8gの食物繊維を摂取することで1日合計25g以上となるので、実施率を50%とすると、 $10.3 \times 86 \times 1000000 = 8$ 億8千600万円となる。

次のことがより重要な点であるが、食物繊維摂取量が増加すれば生活習慣病の罹患率が減少するため、医療費は便秘の医療費削減には留まらず、さらに多大な医療費を削減することができる。食物繊維摂取量増大は一国の医療費対策として大きな役割を担うことが期待される。

まとめ

以上、米摂取の減少と食物繊維摂取量の減少の時代にあって、今後米消費拡大を目指す意義として、個人的視点からは、実行継続が難しい食生活改善を、現在食べている精白米を食物繊維高含有米に変えるだけで容易に健康的食生活を形成でき健康増進につながることに、国家的視点からは、食物繊維高含有米を摂取することによって食物繊維摂取量が増加して、便秘や生活習慣病が減少し大きな医療費削減対策となることである。

また最近では食物繊維はまだ未知のすばらしい機能性を保有しているのではないかとという研究が報告されている。その研究は食物繊維を30g/日以上摂取している高齢者はがんや心臓病、脳卒中、糖尿病、肺炎などの

呼吸器疾患、抑うつや認知障害などを発症することが少なく、非常に元気なスーパー老人になる可能性が高いという報告である¹⁵⁾。食物繊維の機能性は、便通改善や血糖、脂質代謝を改善するだけでなく、長寿に関連する未知のすばらしい機能性が存在することが明らかにされつつある。国の食物繊維の目標量は20g程度であるが、本来は30g摂取することが健康増進には望ましいと考えられる。そういった意味からも日本人の主食である米を食物繊維高含有米にして食物繊維を多く摂取することで、国民全体の健康増進につなげていけるのではないかと考えられる。

参考文献

- 1) He, F.J., Brinsden, H.C., MacGregor, G.A., Salt reduction in the United Kingdom: a successful experiment in public health, *J. Hum. Hypertens.* 28, 345-352 (2014)
- 2) 原島恵美子, 辻啓介, 中川靖枝, 他: 日本人の食物繊維摂取量と糖尿病発症の時系列分析, *日本家政学会誌*, 45, 1079-1087 (1994)
- 3) http://chosa.nifty.com/gourmet/chosa_report_A20121102/4/
- 4) http://research.lifemedia.jp/2011/08/110817_breakfast.html
- 5) Prochaska, J.O., DiClemente, C.C., Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change, *J. Consult. Clin. Psychol.* 51, 390-395 (1983)
- 6) Prochaska, J.O., Velicer, W.F., The transtheoretical model of health behavior change, *Am J. Health. Promot.* 12, 38-48 (1997)
- 7) Prochaska, J.O., Norcross, J.C., Stages of change, *Psychotherapy.* 38, 443-448 (2001)
- 8) Prochaska, J.O., DiClemente, C.C., Norcross, J.C., In search of how people change: Applications to addictive behaviors, *Am. Psychol.* 47, 1102-1114 (1992)

- 9) Prochaska, J.O., DiClemente, C.C., Stages of change in the modification of problem behaviors, *Prog. Behav. Modif.* 28, 183-218 (1992)
- 10) 赤松利恵, 武見ゆかり: トランスセオレティカルモデルの栄養教育への適用に関する研究の動向, *日本健康教育学会誌*, 15, 3-18 (2007)
- 11) Pereira, M.A., O'Reilly, E., Augustsson, K., et al. Dietary fiber and risk of coronary heart disease: A pooled analysis of cohort studies, *Arch. Intern. Med.*, 164, 370-376 (2004)
- 12) 谷口啓子, 小坂和江, 藤井わか子, 他: 難消化性デキストリンの摂取が老人保健施設入所者の排便状況に与える影響, *日本生理人類学会誌*, 19, 55-61 (2014)
- 13) 澤田陽子, 杉本篤: 便秘女性における食物繊維含有食品の実用的摂取方法の検証, *日本未病システム学会雑誌*, 21, 28-36 (2015)
- 14) Abdullah, M.M.H., Gyles, C.L., Marinangeli, C.P.F., et al. Dietary fiber intakes and reduction in functional constipation rates among Canadian adults: a cost-of-illness analysis, *Food. Nutr. Res.* 59, 28646 (2015)
- 15) Gopinath, B., Flood, V.M., Kifley, A., et al. Association between carbohydrate nutrition and successful aging over 10 years, *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 71, 1335-1340 (2016)