

*Original paper***Report from Izumiotsu Maternity Support Project: Next Generation Aid**

Masatoshi Ukezono^{1,3)}, Kenichi Minamide²⁾, Keiji Saika^{3,4)}, Hideto Nakayama²⁾,
Yae Fujiwara²⁾, Hirokazu Miyazaki²⁾, Yukako Mukai²⁾, Tomoko Nagamoto²⁾,
Tomoyuki Miyashita²⁾, Eriko Furukawa²⁾, Naoki Nishiyama³⁾, Anhar M. M. Alrayes⁵⁾,
Masayuki Yagi⁵⁾, Yoshikazu Yonei^{3,5)}

- 1) Department of Environmental Information, Faculty of Comprehensive Environmental Studies,
University of Human Environments, Matsuyama, Ehime, Japan
2) City of Izumiotsu, Osaka, Japan
3) (Public Interest Incorporated Foundation) Isyoku-Dogen Research Foundation, Tokyo, Japan
4) Tokyo University of Agriculture, Tokyo, Japan
5) Doshisha University, Faculty of Life and Medical Sciences, Anti-Aging Research Center/
Glycation Stress Research Center, Kyoto, Japan

Glycative Stress Research 2024; 11 (4): 204-211

(c) Society for Glycative Stress Research

(原著論文：日本語翻訳版)

泉大津市マタニティ応援プロジェクト結果報告書：泉大津次世代エイド

請園正敏^{1,3)}、南出賢一²⁾、雑賀慶二^{3,4)}、中山秀人²⁾、藤原弥栄²⁾、宮寄嘉一²⁾、
向井由佳子²⁾、永本智子²⁾、宮下朝行²⁾、古川英理子²⁾、AlRayes M. M. Anhar⁵⁾、
西山直希³⁾、八木雅之⁵⁾、米井嘉一^{3,5)}

- 1) 人間環境大学 総合環境学部環境情報学科
2) 大阪府泉大津市
3) (公益財団法人) 医食同源生薬研究財団
4) 東京農業大学
5) 同志社大学生命医科学部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

連絡先：請園正敏

人間環境大学 総合環境学部環境情報学科

〒790-0825 愛媛県松山市道後橋又9-12

TEL: 089-926-7007 e-mail: m-ukezono@uhe.ac.jp

共著者：南出賢一 hisyo@city.izumiotsu.osaka.jp; 雑賀慶二 somu@toyo-rice.jp;

中山秀人 senryaku@city.izumiotsu.osaka.jp; 藤原弥栄 kosodate@city.izumiotsu.osaka.jp;

宮寄嘉一 senryaku@city.izumiotsu.osaka.jp; 向井由佳子 kosodate@city.izumiotsu.osaka.jp;

永本智子 kosodate@city.izumiotsu.osaka.jp; 宮下朝行 senryaku@city.izumiotsu.osaka.jp;

古川英理子 kosodate@city.izumiotsu.osaka.jp; Alrayes MMA; ctuk5102@mail4.doshisha.ac.jp;

西山直希 nishiyama@toyo-rice.jp; 八木雅之 myagi@mail.doshisha.ac.jp;

米井嘉一 yyonei@mail.doshisha.ac.jp

Glycative Stress Research 2024; 11(4): 204-211
本論文を引用する際はここらを引用してください。
(c) Society for Glycative Stress Research

抄録

【目的】プレリミナリーな検討として、妊産婦への加工玄米の摂取が及ぼす、母子への影響に焦点を当て検討した。特に新生児への体重に着目した。

【方法】本調査は参加申請時と出産後の計2回アンケートに回答させる方法をとった。妊娠中の加工玄米提供方法は、参加者自身に申請させ、加工玄米が途切れず摂取可能なようにした。

【結果】妊産婦は、自覚症状として、胃が張ること、便秘、むくみ、汗かき、冷え性、睡眠の質の改善がみられた。また、本調査参加の満足度が高い人ほど、目、体重、風邪、頭痛の改善が示された。さらに、1か月児健診時の乳児の体重が、2019年度から2022年度の平均体重と比較すると有意な体重増加がみられた。

【結論】妊娠期に加工玄米の摂取をすることで、妊娠期の体調不良の軽減および肌の不調の軽減がみられ、新生児の体重増加が示唆された。以上より、妊産婦への加工玄米の提供することは妊娠中のQOL向上と低出生体重予防のために有益である可能性が示唆された。今後、妊娠期の加工玄米摂取による新生児の体重への影響を大規模な調査で検討する必要がある。

KEY WORDS: 亜糊粉層残存米 (SARFR)、低出生体重児、妊産婦、新生児、泉大津市

はじめに

近年、我が国において低体重の新生児が1990年から増加傾向であることが示されており（厚生労働省：乳幼児身体発育調査報告書）、特に体重が2,500 g未満のことを低出生体重児と呼ぶ。低出生体重児の割合は1980年から増加傾向にあり、2005年からは、出生率の低下が進行しているにもかかわらず、変わらず約9.5%が続いているため、一定の割合必ず含まれおり、今後も新生児の平均体重は低下していくと予測されている¹⁾。この報告書での注目すべき点は、生後0ヶ月から12ヶ月までの毎月の体重を縦断的に調べており、生後1ヶ月を過ぎたあたりから、平成2年時および平成12年時と比べて、平成22年時では平均体重の低下がみられていることである。低出生体重児は出生後に医療的ケアが必要であることが多く、発育に遅延が生じたり、成人後も健康に関わるリスクが大きいことが指摘されている²⁾。

発育の遅延については、知的障がいなどの重度の障がい³⁾、自閉スペクトラム症との関連⁴⁾、注意欠陥・多動性障がいとの関連などが報告されている⁵⁾。特に、我が国における低出生体重児では、自閉スペクトラム症および注意欠陥・多動性障がい慢性のリスクに寄与していること⁶⁾、慢性腎臓病のリスクが高まることが報告されている⁷⁾。低出生体重児となる原因については妊産婦の体重低下、ストレスの増加、晩婚化などが指摘されている²⁾。

そのため、新生児の体重が理想的になるにはどのようにしたら良いかの検討が進み、10万組を対象にしたエコチル調査によって、妊娠期の体重増加量が少ないと低出生体重児または巨大児が生まれる割合が増えることが国内で報告された⁸⁾。逆に、妊娠期の体重増加が著しい場合、出産後に妊娠高血圧症候群や妊娠糖尿病などが生じるリスクが

高まることが報告されている。さらに、妊娠期に体重増加量が7 kg以下であると、低出生体重児が出産されるリスクが高まることも報告された⁹⁾。しかしながら、低出生体重児のリスクは、妊産婦の食事の質が高いことによって減少することが報告された¹⁰⁾。したがって、妊娠期には、適切量でしっかりと栄養を摂取することが、新生児にも妊産婦にも重要であると考えられる。そこで泉大津市では、妊婦へ栄養価の高い米飯である加工玄米を無償提供することで、新生児および妊産婦へのリスク低減を目指したマタニティ応援プロジェクトを計画し実施した。本調査では、プレリミナリーな検討として、妊産婦への加工玄米の影響に焦点を当て検討した。

尚、本プロジェクトが他県の市町村に波及している現状を踏まえ、研究報告においては「次世代エイド」に接頭語として地域名を付記することとした。本論文タイトルでは「泉大津次世代エイド」とした。

方法

協定

研究を始めるにあたり、財団と泉大津の間で包括連携協定を締結した

泉大津市と公益財団法人医食同源生薬研究財団との包括連携に関する協定書

（目的）

第1条 泉大津市（以下「甲」という。）と公益財団法人医食同源生薬研究財団（以下「乙」という。）は、医食同源の観点を尊重した相互の連携推進により、甲の地

域における健康課題の分析及び解析並びに乙の研究推進等を実施することとする。また、新たな社会価値を創造し、市民の健康増進を図ることで、地域における医療費の削減に向けた未病予防対策及び地域社会の発展に結びつけることを目的とする。

(連携取組事項)

第2条 甲乙協議の上、前条の目的を達成するため、次の事項について連携し、協力する。(1)市民の健康増進に関すること(2)甲の地域における健康課題の分析及び解析に関すること(3)甲のフィールドを活用した乙の研究推進等に関すること(4)その他、本協定の目的を実現するために必要なこと2 具体的な実施事項については、甲乙協議の上決定する。

(協定の見直し及び解除)

第3条 甲又は乙のいずれかから、協定内容の変更又は解除の申出があったときは、その都度協議の上、必要な変更又は解除を行うものとする。

(期間)

第4条 本協定の有効期間は、協定締結日から令和7年3月31日までとする。ただし、期間満了1か月前までに甲又は乙から相手方に対して書面により協定終了の申出を行わない限り、本協定は更に1年間更新し、以降も同様とする。

(守秘義務)

第5条 甲及び乙は、第2条に掲げる事項の実施において、知り得た秘密情報を第三者に開示、提供又は漏洩せず、また本協定に基づく取組以外の目的に使用してはならない。ただし、相手方の事前に書面による承諾を得た場合は、この限りではない。2前項に定める義務は、本協定の終了後も存続するものとする。

(疑義の決定)

第6条 この協定に定めのない事項又はこの協定に定める事項に関し疑義等が生じたときは、甲乙 誠意をもって協議し、これを取り決めるものとする。

以上、この協定の締結を証するため、本書2通を作成し、甲乙それぞれ記名押印の上、各自1通を保有する。

令和5年1月26日

甲 大阪府泉大津市東雲町9番12号

泉大津市 市長 南出 賢一

乙 東京都中央区銀座5丁目10番13号

公益財団法人医食同源生薬研究財団
代表理事 米井 嘉一

対象

本解析対象者は2023年4月1日から2023年8月14日までで申請された101人であった。本調査の参加時に調査内容を説明し、同意書を得て実施した。

方法

妊娠届出時に母子手帳と共に加工玄米2 kgを渡した。本調査は参加申請時にアンケートを回答させ、出産後にもう一度アンケートに回答させる方法をとった。アンケート調査は全てスマートフォンにてWeb上で実施していた。アンケートのURLは、妊娠届出時に案内されるチラシに二次元バーコードが記載しており、参加者自身に操作させ、アンケートに回答させた。妊娠中の加工玄米提供方法は、最初に手渡しされた2 kgパッケージ以降、5 kgパッケージが2つ自宅に送付され、その際追加注文用の二次元バーコードが記載されているチラシを同封した。以降、加工玄米がなくなるたびに参加者自身に二次元バーコードから申請させ、加工玄米が途切れず摂取可能ようにした。

アンケート調査にはエジンバラ産後うつ病質問票(Edinburgh Postnatal Depression Scale: EPDS)^{11,12)}と抗加齢QOL共通問診票^{13,14)}を用いた。本問診票はWEB上に組み入れられた。参加者が自身のスマートフォンを用いて簡便に回答できるように、かつデータ集計が円滑に行えるようにシステムエンジニアにより整備した。

市の協力体制

事業全体のマネジメントは泉大津市南出市長自らが先導した。現場のマネジメント(調査および加工玄米配布のスキーム検討、データ確認含)を市長公室成長戦略課が施行した。妊婦の皆様への本プロジェクト案内や調査データ入力および整理は健康こども部子育て応援課が実践した。

加工玄米に関する食品情報

本研究に用いられた試験米は、玄米を元に特殊精米機を用いて玄米の表面から、少しずつ糠(ヌカ)を取り除いていくことにより、米粒の表面に均等に「亜糊粉層(あこふんそう)」を残した加工玄米「亜糊粉層残存米(sub-aleurone layer residual rinse-free rice: SARFR)」(流通品名称: 金芽米)とした¹⁵⁻¹⁷⁾。亜糊粉層にはビタミン、ミネラル、食物繊維に加え、米糠油成分(γ オリザノール)¹⁸⁻²¹⁾、リポ多糖類(LPS)、フェルラ酸²²⁾、フィチン酸が含まれており、様々な効能が報告されている^{15-17,23)}。玄米栄養成分は食後高血糖の改善²⁴⁾、終末糖化産物(AGEs)生成抑制作用²²⁾を有するため糖化ストレスの改善に貢献する。

通常の精米過程では廃棄されてしまっている非常に「もったいない」成分である。疫学的には、加工玄米の摂食が公的医療費削減へ貢献した可能性が示されている²⁵⁾。保育園・幼稚園における給食の違いを比較した研究では、加工玄米を提供した施設では非提供施設に比べ、園児の新型コロナウイルス(COVID-19)感染症の発生数が少なかったこ

とが報告されている²⁶⁾。なお、これまでの臨床研究において加工玄米の安全性が確認されている^{15-17, 23)}。

倫理基準

本研究は「泉大津市と公益財団法人医食同源生薬研究財団との包括連携に関する協定書」に基づいて遂行された。

結果

参加者の身体情報

参加者の年代の割合をFig. 1に、参加者の世帯人数、年齢、身長、体重の平均および標準偏差をTable 1に示した。30歳代の参加者が最も多く、40代の参加者は2名であった。身長および体重ともに、大きな違いはなく、全体として同程度であった。世帯構成人数から多くは1人目の子供である可能性が高いデータであったが、世帯構成人数であるため、初産であるのか2人目以降であるかは言及できなかった。

アンケート調査結果

Table 2は、プロジェクト終了時に本プロジェクトについて聞いたアンケート結果である。多くは満足以上の回答であった。さらに、本プロジェクトを他の妊婦さんにもおすすめするか否かについて、どちらでもないと答えた2人を除き、ほぼ全員がおすすめしてもよい以上であった。

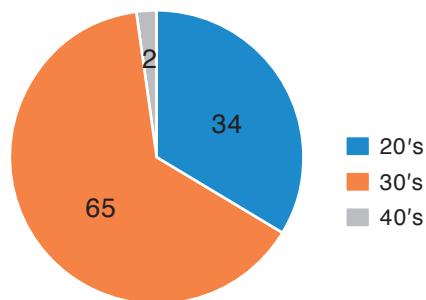


Fig. 1. Number of participants by age group.

Table 1. Participant information.

n = 101	Mean	SD
Number of people per household	2.85	0.79
Age	30.90	3.81
Height	159.32	4.92
Weight	59.49	7.87

SD, standard deviation.

Table 2. Thoughts on the project.

How satisfied are you with participating in the project?	Very satisfied	78
	Satisfied	18
	Neutral	1
	Unsatisfied	2
	Very unsatisfied	2
Would you recommend this project to other pregnant women?	Would recommend	83
	May recommend	16
	Neutral	2
	Not really recommended	0
	Wouldn't recommend	0
Quantity of Kinme-rice	There was quite a lot	0
	There was a little too much	7
	Just right	82
	There wasn't enough	9
	There wasn't enough	3
Changes in physical condition after eating Kinme-rice	Much better	9
	Improved	27
	Not much different	65
	Worsened	0
	Very badly	0

本プロジェクトに不満またはとても不満と答えたのは4人であり、体調の変化はあまり変わらなかったと回答している。1人は、喘息の持病があり、不眠があり、さらに、パソコン、携帯電話、テレビなどのVDT (visual display terminals) 画面を見ている時間 (以下、VDT作業時間) は1日10時間を越えている方であった。1人は、寝つきが悪く、むくみも酷く、不眠であった。1人は、肩こり、目の疲れ、動悸などが頻繁に生じる方で、不眠もあり、VDT作業時間も1日8時間を越えていた。あとの1人は明確に酷い症状はみられていなかった。4人中3人はSARFRの量が足りなかったと答えていた。ただし、4人中3人は、他の妊婦さんにもおすすめしてもよい以上を選択しており、プロジェクト自体は周囲に勧める程度には好印象であったと思われる。

申請時とプロジェクト終了時の各アンケート結果の変化量を、申請時から終了時の得点を引き算することで算出した。そのためマイナスの値が大きいほど、その項目で改善されている度合いが大きいことを示す指標であった。この変化量とプロジェクトへの満足度との関係について、相関分析を行ったところ、多くの変数で有意な関係がみられた (Table 3)。各アンケート結果における申請時と終了時の変化量を用いているため、その変化量が大きいほど、満足度が高い「1」を選択する傾向がみられたため、負の相関値となっており、値が大きいほど変化量が大きく、満足度が高い傾向を示している。さらに、アンケート結果における申請時と終了時について、差分が大きい項目を検討する目的でt検定を実施したところ、Table 3の項目で、有意に症状が改善していることが示された。さらに、効果量を算出し、差が検出された各項目間の中でも、特に効果

Table 3. Items with significant relationships and differences between the time of application and the end of the project.

Items that showed a significant relationship with satisfaction	Correlation coefficient	Items that showed a significant difference (tendency) in the before-and-after comparison	p value/effect size
Blurred vision	-0.26	Weight loss	0.08 / 0.17
Weight loss	-0.25	Skin problems	0.06 / 0.19
No sense of health	-0.23	Early satiety	0.06 / 0.19
Thirsty	-0.25	Constipation	0.02 / 0.22
Skin problems	-0.28	Edema	0.09 / 0.17
Easily catches colds	-0.33	Excessive Sweating	0 / 0.29
Cough/Sputum	-0.29	Sensitivity to the cold	0 / 0.31
Hair loss	-0.35		
Headaches	-0.35		
Sweating easily	-0.22		
Depression	-0.25		

Table 4. Comparison of weight at birth and at one-month checkups every year since FY 2019 with weight after this intervention.

	FY 2019	FY 2020	FY 2021	FY 2022	FY 2024 (Intervention results)
Subjects (number)	524	479	520	449	83#
Average birth weight (g)	3055.0	3048.8	3023.7	3058.3	3114.6
Normal weight 2,500 ~ < 4,000 g (number [%])	494 [94.3 %]	439 [91.6 %]	475 [91.3 %]	415 [92.4 %]	78 [92.9 %]
LBW < 2,500 g	30 [5.7 %]	39 [8.1 %]	45 [8.7 %]	33 [7.3 %]	6 [7.1 %]
Very LBW < 1,500 g	0 [0.0 %]	1 [0.2 %]	0 [0.0 %]	0 [0.0 %]	0 [0.0 %]
Extremely LBW < 1,000 g	0 [0.0 %]	0 [0.0 %]	0 [0.0 %]	1 [0.2 %]	0 [0.0 %]
Average weight at 1 month checkup (g)	4087.1	4077.4	4071.1	4140.5	4253.8
t-test comparing intervention result weight at birth (t-test [p value])	0.234	0.190	0.072	0.262	
Comparison with intervention result weight at 1 month checkup (t-test [p value])	0.006	0.004	0.003	0.060	
Comparison with intervention result weight at 1 month checkup (effect size)	0.308	0.326	0.337	0.209	

#The number of subjects were 101 enrolled between April 1, 2023 and August 14, 2023, of which the birth weight of 83 children was available for analysis. FY, fiscal year; LBW, low birth weight.

が高かった項目がわかるようにした。効果量は、高いほどその項目の効果が高かったことを示している。

出生時体重ならびに1か月児健診時体重

追加解析として、妊産婦検診、出生時、1か月児健診の追跡データを得た。追跡に参加した方は総数87人であった。出生時および1か月児健診時の体重はTable 4のとおりである。2019年度から2022年度の出生時の平均体重と、介入後の出生時の平均体重との間に違いがあるかどうかを検討するため、それぞれ1標本t検定を実施したところ、違いはみられなかった。しかしながら、1か月児健診時では、2019年度から2022年度の平均体重と、介入後の1か月児健診との間には有意な違いがみられ、2022年度との

間には有意傾向の違いがみられた。効果量は0.3を越え、介入後の1か月児健診時の体重は、これまでよりも大きい可能性が示された。

出生児および1か月児健診時の体重に対して、2019年度から2022年度と、介入後の2024年のデータを折れ線グラフにし、回帰直線を引いたのがFig. 2である。有意な違いはみられなかったが、出生児の体重においても、2019年度から2022年度までは大きな違いが生じていないが、本介入後によって増加傾向がみられている。有意な違いがみられている1か月検診時の体重では、大きく右肩上がりを示していることがわかる。回帰直線を2024年度まで延長した時の予測体重に比べて、介入後体重は上方にシフトしている。今回の報告は、集計期間が介入開始後約3.5カ月

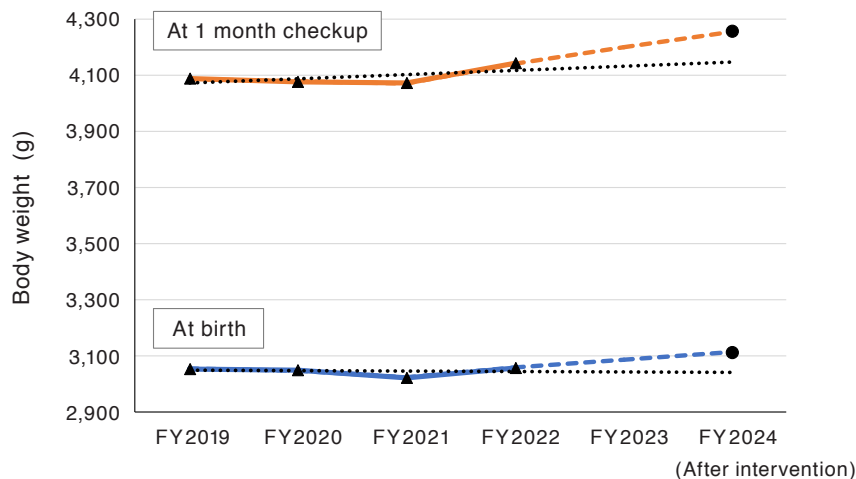


Fig. 2. Changes in birth weight and 1-month checkpoint weight in Izumiotsu City, and post-intervention weight.

The regression line calculated from the average weight (▲) from FY2019 to FY2022 is shown with a black dotted line. The weight of post-intervention newborns (n = 83) has shifted upward from the regression line as of FY2024. Data are derived from Table 4.

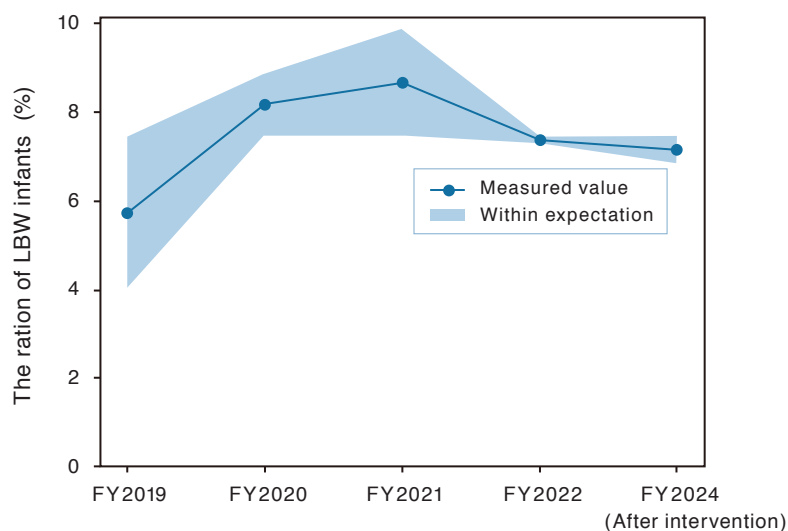


Fig. 3. Trends in the proportion of LBW infants in Izumiotsu city and the proportion after the intervention. Proportions values from FY2019 to FY2022 are tallied by the city. Data in FY2024 shows the results after the intervention (n = 83).

の速報である。加工玄米の摂取により体重増加が起こっているかどうかについては、1年間を通じた調査により明らかになるであろう。

また、全出生児中の低出生体重児の割合について2019年度から2022年度、そして2024年の本介入結果時で算出し検討したところ、統計には違いがみられておらず ($\chi^2 = 3.72$, $p = 0.45$)、2005年からみられているこれまでの報告とも大きく違いがなさそうである¹⁾。Fig. 3では、2019年度から2022年度までと、2024年の本介入結果時の低出生体重児の割合とその予測値を図示したものである。データ数が多くないため、予測割合の精度は高くはないが、2020年度および2021年度と比較すると、本介入結果時の低出生体重児の割合は下がっているようにもとれる。2022

年も低出生体重児の割合が減少していることから、今回の介入の影響だけでなく、これまで泉大津市で提供されてきた行政サービスが低出生体重児の減少に大きく寄与していると考えられる。

考察

アンケート調査結果

加工玄米を摂取することで、多くの項目で妊産婦の体調へ効果がみられていることが、t検定の結果から示された (Table 3: 右側)。結果を年代別に解析すると、やせ・体重減少は、30代では大きく差がでているが、20代40代では

変化がみられていなかった。30代で大きく効果がみられているため、全体としてt検定を実施したところ、差が検出された項目となっていた。30代以外で変化がみられていなかったため、全体としては効果量が高くない結果となった。肌の不調、胃が張るについても30代で大きく好転しており、20代40代では変化がみられていないため、やせ・体重減少と同様の傾向がみられている。便秘については、20代30代での好転がみられている。効果量も、今回差が検出された中でも3位の高さであり、便秘への良い影響がみられていることが示されている。しかしながら、胃が張ることや、便秘、むくみなどは、出産後に良くなることが多いため、加工玄米の効果であるのか、それとも終了時におけるアンケート取得時期が出産後であるからなのかについては本調査から言及するのが困難である。汗かきの改善は20代30代ともに好転しており、高い効果量を示している。ただし、こちらも妊娠中におけるホルモンバランスの変化から、出産後に正常化したため、改善しているのか、加工玄米の効果であるのかについては、不明瞭である。最も効果量の高かった、冷え性の改善は30代で大きく好転している。20代40代では変化が検出されないが、30代での好転が大きく、かなり効果があったことが示されている。さらに、30代で大きく好転していたものの中に、睡眠の質も含まれていた。これらの結果から、加工玄米の効果であると断定することは困難であるが、少なくとも、加工玄米摂取の前後で、各項目間が好転したことは本結果が示しており、実証的な検討としては十分な結果であると思われる。

さらに、満足度が高い人ほど、目、体重、風邪、頭痛などの症状が改善していることが分かった（Table 3: 左側）。t検定でも差が検出されていた、やせ・体重減少、肌の不調、汗をかきやすいが改善することで、満足度が高まっていることが示されている。それ以外にも、目がかすむという症状が改善することと、満足度が高まることと関連がみられており、身体の不調の改善が生じていることが、満足度への寄与に重要であることがわかった。注目すべきは、風邪、頭痛、咳や痰、口渇などの風邪またはアレルギー性鼻炎に関連する項目の改善と満足度との関係が高いことである。これらは、加工玄米摂取前後比較のt検定では違いがみられていなかったが、相関分析から、満足度が高いほどこれらの項目の改善が生じていることが示された。妊娠期の風邪への罹患は胎児に影響を与え、その新生児が難聴や網膜炎、発達障がいを引き起こす可能性が高くなることが報告されている^{27,28)}。風邪症状の改善はそれを回避できる可能性につながり、加工玄米摂取の意義深さを示している。さらに、憂うつ改善と満足度との関係が高いことも、意義深い結果である。妊娠期の抑うつ症状は、その後の母子のボンディング形成、愛着形成、産後うつに影響を及ぼすことが知られている²⁹⁾。t検定による差がみられた項目ではないが、加工玄米摂取前後で憂うつの改善が生じ、それが満足度と高い関連性を示すということは、加工玄米摂取と関係がないわけではない。そのため、加工玄米摂取

による効果は、身体症状のみならず、心理的にも効果があったことを示唆している。もちろん、本プロジェクトのような妊産婦向けの施策を実施している市であるという、安心感などによってみられている可能性もあるが（参加者の感想参照）、どちらにせよ、多くの人がプロジェクトにも満足しており、身体的および心理的にも良い効果がみられていることが解析結果から示唆される。

出生時体重ならびに1か月児健診時体重

これまでよりも体重が大きくなった理由について検討するため、目的変数を1か月児健診時の体重として、説明変数の項目の洗い出しの目的で、1) 87名のデータで、再度事後アンケートと事前アンケートの変化量に違いがあるかどうか全ての項目にてt検定実施、2)「プロジェクトに参加した満足度」と全ての項目との相関を算出した。1)のt検定の結果、特に効果量が0.5を越えた項目が、目がかすむ、肌の不調、腰痛、怒りっぽい、問題を解決できない、睡眠時間、睡眠の質の項目であり、5%水準で有意差または有意傾向がみられた。追跡調査前の101人のときの結果と多少異なっていた。2)の相関分析の結果、0.2以上の相関がある項目は、目がかすむ、肌の不調、風邪を引きやすい、抜け毛、頭痛であった。以上の項目を説明変数とし、さらに、SARFRの量、SARFRを食べてからの体調の変化、妊産婦の年齢、身長、体重のデータを加えた計15項目を説明変数とした。妊産婦の年齢、身長、体重以外のそれぞれの説明変数は、事後アンケート結果から事前アンケート結果を減算した変化量とした。このとき、欠損値がある参加者のデータを削除したため、最終的なサンプルサイズは83人であった。

目的変数を1か月児健診時の体重としてそれぞれ重回帰分析を実施したところ、モデルの妥当性が低い状態であったため、再度説明変数の選定を行った。101人の結果にてすでに示されている、目がかすむ、肌の不調を選び、SARFRの量、SARFRを食べてからの体調の変化、妊産婦の年齢、身長、体重を説明変数とした。また、先行研究にてすでに出生児の体重と関連があるとされている睡眠時間、睡眠時間と関わるVDT作業時間も説明変数に加え、計9つを説明変数とし、妊産婦の年齢、身長、体重以外のそれぞれの説明変数は、事後アンケート結果から事前アンケート結果を減算した変化量とした。目的変数を出生時の体重として重回帰分析を実施したところ、モデルの妥当性が低い状態であったため、解釈ができない状態であった。そのほか、妊婦の貧血、糖尿、1か月児健診時の診察結果の問題については、該当する妊産婦が少なすぎたため、分析に耐えられなかった。また、EPDSの値についても、上述の説明変数、またはすべての項目で検討しても関係性を見つけることはできなかった。

しかしながら、例年と比べて、1か月児健診時の体重増加の可能性が示唆されている点は、加工玄米摂取の影響である可能性が高く、加工玄米摂取による新生児の体重へ

の影響について今後より大規模に検討されることが望ましい。低出生体重児の問題は我が国における喫緊の課題であることから、その重要度は高い。また、加工玄米を摂取することで体調不良が軽減され、VDT作業時間が増加するかどうかについても検討することで、今後加工玄米摂取による、妊娠期の体調不良の軽減および肌の不調の軽減の結果、新生児の体重増加に寄与するかどうかの検討が待たれる。

結語

プレリミナリーな検討として、妊娠期の加工玄米の摂取が及ぼす、母子への影響を計約101人にて検討した。その結果、自覚症状として、妊娠期の体調不良の軽減が示され、肌の不調の軽減もみられた。月齢1か月の乳児では、2019年度から2022年度までの同市の平均体重と比較して、有意な増加がみられた。以上より、妊婦への加工玄米の提供することは妊娠中のQOL向上と低出生体重予防のために有益である可能性が示唆された。今後、加工玄米摂取による新生児の体重への影響を大規模な調査での実施が必要であり、妊産婦の体調改善のメカニズムの検討が必要であろう。

研究資金

本研究を遂行するにあたり公益財団法人 医食同源生薬研究財団より研究支援を受けた。

利益相反申告

特になし。

謝辞

「次世代エイド」プロジェクトにご賛同いただき、多大な協力を頂いた大阪府泉大津市職員の皆様に感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 厚生労働省：乳幼児身体発育調査報告書（平成22年）。
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/73-22b.html>
- 2) 厚生労働省：低出生体重児保健指導マニュアル（平成31年3月）平成30年度ども・子育て支援推進調査研究事業。小さく産まれた赤ちゃんへの保健指導のあり方に関する調査研究事業。
<https://www.mhlw.go.jp/content/11900000/000592914.pdf>
- 3) Tamaru S, Kikuchi A, Takagi K, et al. Neurodevelopmental outcomes of very low birth weight and extremely low birth weight infants at 18 months of corrected age associated with prenatal risk factors. *Early Hum Dev*. 2011; 87: 55-59.
- 4) Bryson SE, Zwaigenbaum L, Brian J, et al. A prospective case series of high-risk infants who developed autism. *J Autism Dev Disord*. 2007; 37: 12-24.
- 5) Franz AP, Caye A, Lacerda BC, et al. Development of a risk calculator to predict attention-deficit/hyperactivity disorder in very preterm/very low birth weight newborns. *J Child Psychol Psychiatry*. 2022; 63: 929-938.
- 6) Ogata R, Watanabe K, Chong PF, et al. Divergent neurodevelopmental profiles of very-low-birth-weight infants. *Pediatr Res*. 2024; 95: 233-240.
- 7) Hirano D, Ishikura K, Uemura O, et al. Association between low birth weight and childhood-onset chronic kidney disease in Japan: a combined analysis of a nationwide survey for paediatric chronic kidney disease and the National Vital Statistics Report. *Nephrol Dial Transplant*. 2016; 31: 1895-1900.
- 8) Uchinuma H, Tsuchiya K, Sekine T, et al. Gestational body weight gain and risk of low birth weight or macrosomia in women of Japan: a nationwide cohort study. *Int J Obes (Lond)*. 2021; 45: 2666-2674.
- 9) Nishihama Y, Nakayama SF, Tabuchi T; Japan Environment and Children's Study Group. Population attributable fraction of risk factors for low birth weight in the Japan Environment and Children's Study. *Environ Int*. 2022; 170: 107560.
- 10) Okubo H, Nakayama SF; Japan Environment and Children's Study Group. Periconceptional maternal diet quality influences blood heavy metal concentrations and their effect on low birth weight: The Japan Environment and Children's Study. *Environ Int*. 2023; 173: 107808.
- 11) Eberhard-Gran M, Eskild A, Tambs K, et al. Review of validation studies of the Edinburgh Postnatal Depression Scale. *Acta Psychiatr Scand*. 2001; 104: 243-249.
- 12) Salehi A, Zhang M, Kithulegoda N, et al. Validation of the culturally adapted Edinburgh postpartum depression scale among east Asian, southeast Asian and south Asian populations: A scoping review. *Int J Ment Health Nurs*. 2023; 32: 1616-1635.
- 13) Oguma Y, Iida K, Yonei Y, et al. Significance evaluation of Anti-Aging QOL Common Questionnaire. *Glycative Stress Res*. 2016; 3: 177-185.
- 14) Sekimoto I, Ogura M, Yagi M, et al. Walking-based health promotion intervention and anti-aging medical checkups: A long-term observational study. *Glycative Stress Res*. 2024; 11: 121-137.

- 15) 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.
- 16) Wickramasinghe PU, 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.
- 17) 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.
- 18) Kozuka C, Kaname T, Shimizu-Okabe C, et al. Impact of brown rice-specific gamma-oryzanol on epigenetic modulation of dopamine D2 receptors in brain striatum in high-fat-diet-induced obesity in mice. *Diabetologia.* 2017; 60: 1502-1511.
- 19) 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.
- 20) Masuzaki H, Kozuka C, Okamoto S, et al. Brown rice-specific γ -oryzanol as a promising prophylactic avenue to protect against diabetes mellitus and obesity in humans. *J Diabetes Investig.* 2019; 10: 18-25.
- 21) Masuzaki H, Fukuda K, Ogata M, et al. Safety and efficacy of nanoparticulated brown rice germ extract on reduction of body fat mass and improvement of fuel metabolism in both pre-obese and mild obese subjects without excess of visceral fat accumulation. *Glycative Stress Res.* 2020; 7: 1-12.
- 22) Yagi M, Sakiyama C, Kitaba T, et al. Antiglycative effect of ferulic acid. *Glycative Stress Res.* 2022; 9: 186-193.
- 23) Ogura M, Yagi M, Nishiyama N, et al. A study of the health actions of consuming a mature extract of brown rice, consisting of the sub-aleurone layer, germ blastula, and crushed cells. *Glycative Stress Res.* 2022; 9: 15-23.
- 24) Seki T, Nagase R, Torimitsu M, et al. Insoluble fiber is a major constituent responsible for lowering the post-prandial blood glucose concentration in the pre-germinated brown rice. *Biol Pharm Bull.* 2005; 28: 1539-1541.
- 25) Saika K, Yonei Y. Reduction of medical expenses by ingesting processed brown rice (sub-aleurone-remaining wash-free rice, dewaxed brown rice). *Glycative Stress Res.* 2021; 8: 115-122.
- 26) Ukezono M, Nishiyama N, Maruyama H, et al. The influence of the type of rice served at school lunches on COVID-19 infection in kindergartens and nursery schools. *Glycative Stress Res.* 2023; 10: 64-69.
- 27) Uchida A, Tanimura K, Morizane M, et al. Clinical factors associated with congenital cytomegalovirus infection: A cohort study of pregnant women and newborns. *Clin Infect Dis.* 2020; 71: 2833-2839.
- 28) Stagno S, Whitley RJ. Herpesvirus infections of pregnancy. Part II: Herpes simplex virus and Varicella-zoster virus infections. *N Engl J Med.* 1985; 313: 1327-1330.
- 29) Tichelman E, Warmink-Perdijk W, Henrichs J, et al. Intrapartum synthetic oxytocin, behavioral and emotional problems in children, and the role of postnatal depressive symptoms, postnatal anxiety and mother-to-infant bonding: A Dutch prospective cohort study. *Midwifery.* 2021; 100: 103045.