

## 第2節 玄米

### 第1項 玄米と健康効果

#### 1. 玄米の定義

##### 1.1 玄米の定義

植物学的に玄米とは、イネの果実である粳(もみ)から粳殻(もみがら)を除去した状態の、精白されていない状態の米をいう<sup>1)</sup>。イネの花は小穂という鱗片の重なった状態で開花し、その鱗片に包まれて成熟し、それをかぶった状態で落下する。この鱗片が粳殻に当たる。玄米の「玄」は、「暗い」または「色が濃い」という意味で、精白されていないのでベージュ色または淡褐色をしている。英語では brown rice というが、玄米はそのまま食べられるように処理されているので“Genmai”をそのまま国際語にしたい<sup>2)</sup>。

「玄米及び精米品質表示基準」(平成12年3月31日農林水産省告示第515号)第2条では「もみ(粳)から、もみ殻(粳殻)を取り除いて調製したもの」と定義されている。

農産物検査法による公示の農産物規格規程で玄米は、粳の混入が、0.3%以下のものを一等と定めており、米穀検査では茶碗一杯3000粒として9粒まで許容される。この規格は、白米の原料としてのものであり、玄米食用としての公的規格や業界団体の規格は無い。標準の30kg袋入りは、玄米食用と断りのない限り、白米の原料である。少量で販売されている発芽玄米などは玄米食用としての販売である。

玄米は時間経過に対する劣化が白米より少ないので、保存性から玄米か粳で貯蔵されるが、低温貯蔵がより望ましい。

##### 1.2 古代米

古代米として赤米・黒米・緑米のような色素米を扱うこともあるが、範囲は必ずしも明確でなく、香米を含めることや、丈が高くノギが尖っている野生種的な形質をもつ品種まで大雑把に含めることもある<sup>3)</sup>。農林水産省が1989年から推進した「スーパーライス計画」以降、各地の農業試験場で生み出された育成品種も多い。このような近

年作られた育成品種は古代そのままの米ではないが、在来品種が縄文・弥生時代そのままの品種であるという確証もない。赤米に含まれるタンニン系の色素、黒米に含まれるアントシアニン系の色素、緑米に含まれるクロロフィル系の色素によって、健康に良いというエビデンスはない。黒米はビタミンCや、銅・亜鉛・マンガン等のミネラルを多く含むため健康に良いと標榜される。香米には目立った効能は発見されていない。海外では、ジャポニカ種(日本型、短粒種)、インディカ種(インド型、長粒種)、ジャバニカ種(ジャワ型、大粒種)の赤米、黒米、緑米をすべて Wild rice として売られている。北米大陸の近縁種(*Z. aquatica*, アメリカマコモ)の種子は古くから穀物として食用とされており、今日もワイルドライスの名で利用されている。

#### 2. 玄米のおいしさ

##### 2.1 おいしい炊き方

玄米を炊くと、胚乳が膨らみ、糠層は膨らまないで破れる。圧力釜で炊けば、食感も良く、日本人好みの粘りがあるように炊ける。栄養成分も味の成分も多く味わいが豊かで、食感もしっかりとした歯ざわりをもち、百回噛むと甘みがでてきて、白米の米飯にはないおいしさがある。

一晩水に浸けて吸水させた後、普通の炊飯器で炊いた場合にはボソボソとした硬い食感になりやすい。12時間以上浸けて、米に対し1.6倍から2.2倍位の水で炊くと食感は改善する<sup>4)</sup>。発芽玄米や表面を軽く精白や切削、あるいは高圧蒸気処理によって普通の炊飯器でおいしく炊けるようにした玄米もある。水分の浸透を妨げる蠟層を除去した「ロウカット玄米」<sup>5)</sup>や、「金のいぶき」のように玄米食を前提とした品種も開発されている<sup>6)</sup>。

##### 2.2 玄米を食べやすくする試み

1. 一晩水につける
2. 圧力鍋・玄米用炊飯器の使用

3. 発芽玄米
4. 酵素玄米
5. ロウカット玄米等, 表面処理
6. あずき, もち米との混炊

白米より水に長時間浸漬させる, 塩を加えるといったコツで玄米を食べやすく炊くこともできる。近年は玄米モードを備えた炊飯器や, 玄米をふっくらと炊ける圧力鍋が普及したことで, 味も好まれるようになってきた。

### 2.3 玄米おいしさコンテスト

一般社団法人メディカルライス協会では玄米のおいしさを求めて, 2019年に世界最初の玄米グランプリ G1コンテストを行った<sup>7)</sup>。全国から無農薬の玄米54件の応募があり, 玄米食の専門家を交えた味覚の評価と, 炭水化物, タンパク質, 脂質, ビタミン, ミネラル, 脂肪酸, アミノ酸, ヒ素やカドミウムなど, あらゆるものを測って味覚との関係を求めた。機能性を担うと思われる $\gamma$ -オリザノールや抗酸化能も測定した。54件の内, 本選に残ったのは, きぬむすめ, ヒノヒカリ各2件, さわのはな, あきたこまち各3件, つがるロマン, コシヒカリ各6件, つや姫, おぼろつき, なつほのかの9品種18件であった。

玄米には食物繊維,  $\gamma$ -オリザノール, GABA, ビタミン, ミネラル, 高抗酸化物質などが含まれていることを証明した<sup>8)</sup>。これらの成分は玄米の機能的基盤となっている。

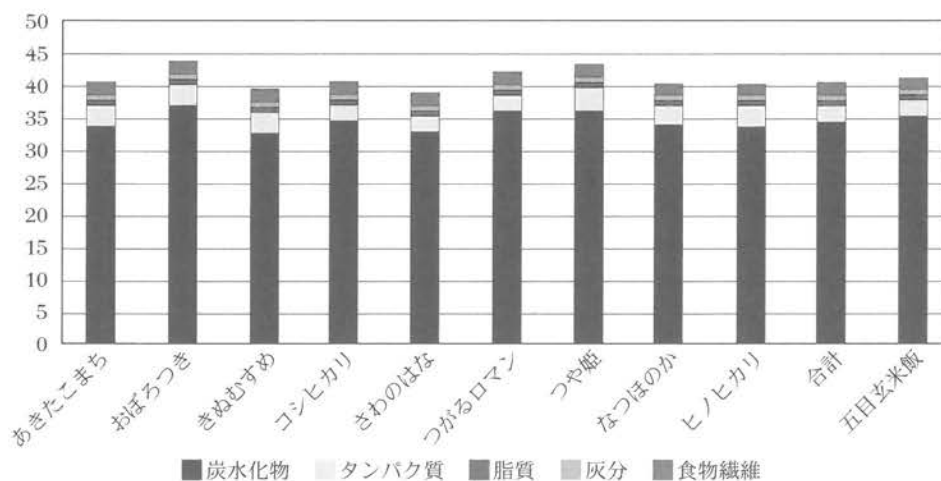
## 3. 有機玄米

### 3.1 有機玄米

化学肥料や農薬を用いて米の収穫をひたすら増やす時代から, 味やおいしさと, 環境をも考慮したイネ作りが求められるようになってきている。IFOAM (国際有機農業運動連盟)による「有機農業の原則」は, 予防的管理, 伝統的知識, 社会的・生態学的公正など, 幅広い内容を含んでいる。同連盟によると, 有機農業の役割は, 生産, 加工, 流通, 消費のいずれにおいても, 生態系および土壌の最も小さい生物から人間に至る有機体の, 健全性を持続し, 強化することである。これは国連の提唱するSDGs (Sustainable Development Goals)の方向にも沿う。

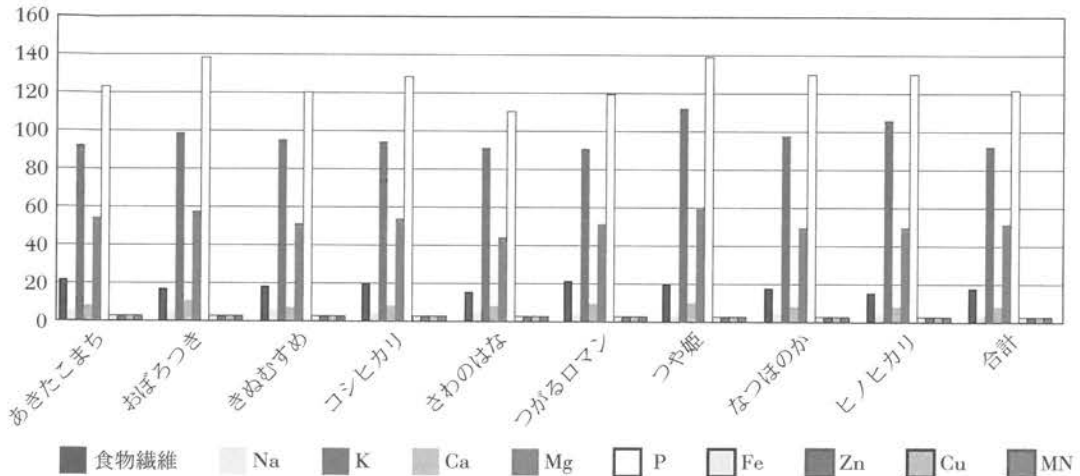
日本の「有機農産物の日本農林規格」と海外の「コーデックスガイドライン」のどちらも有機農産物の条件に, 化学肥料と化学合成農薬を3年間使用しないことをあげている<sup>9)</sup>。有機資材投入・無農薬栽培によりデンプンの粘り, Mg/K比, 食味が向上したという報告もあるが, 有機栽培の特徴はつかみ切れていない。メディカルライス協会では有機栽培の証明となるエビデンスを探して, 四季にわたって圃場の土壌菌やイネの根圏菌, 共生菌などの関係を総合的に観察している。

特に, 棚田の生産性を上げ, 再生のために, 地域による土壌のミネラルや土壌細菌とイネの品種別の共生関係などの基礎的研究が必要である。有機栽培は肥料や殺虫剤からの有毒物質を避けた

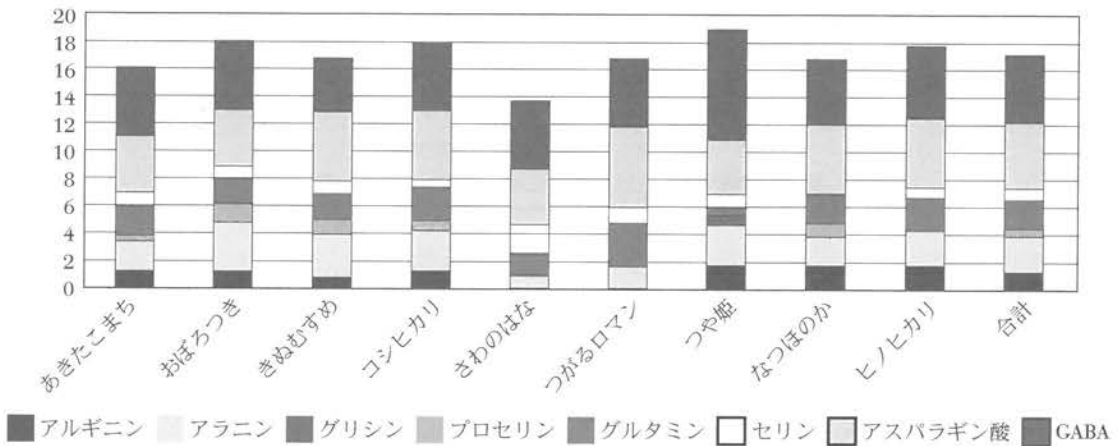


(a) 有機玄米の栄養素

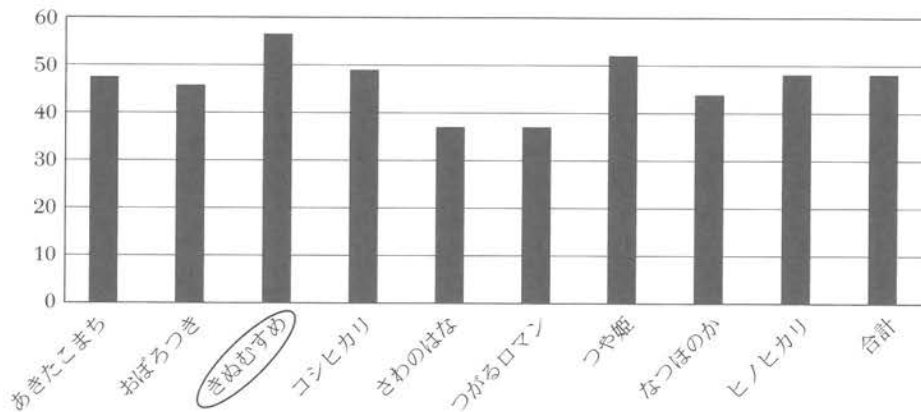
図1 有機玄米の栄養素, ミネラル, アミノ酸,  $\gamma$ -オリザノール



(b) 有機玄米のミネラル (mg/100 g 米飯)



(c) 有機玄米のアミノ酸



(d) 有機玄米γ-オリザノール

図1続き 有機玄米の栄養素, ミネラル, アミノ酸, γ-オリザノール

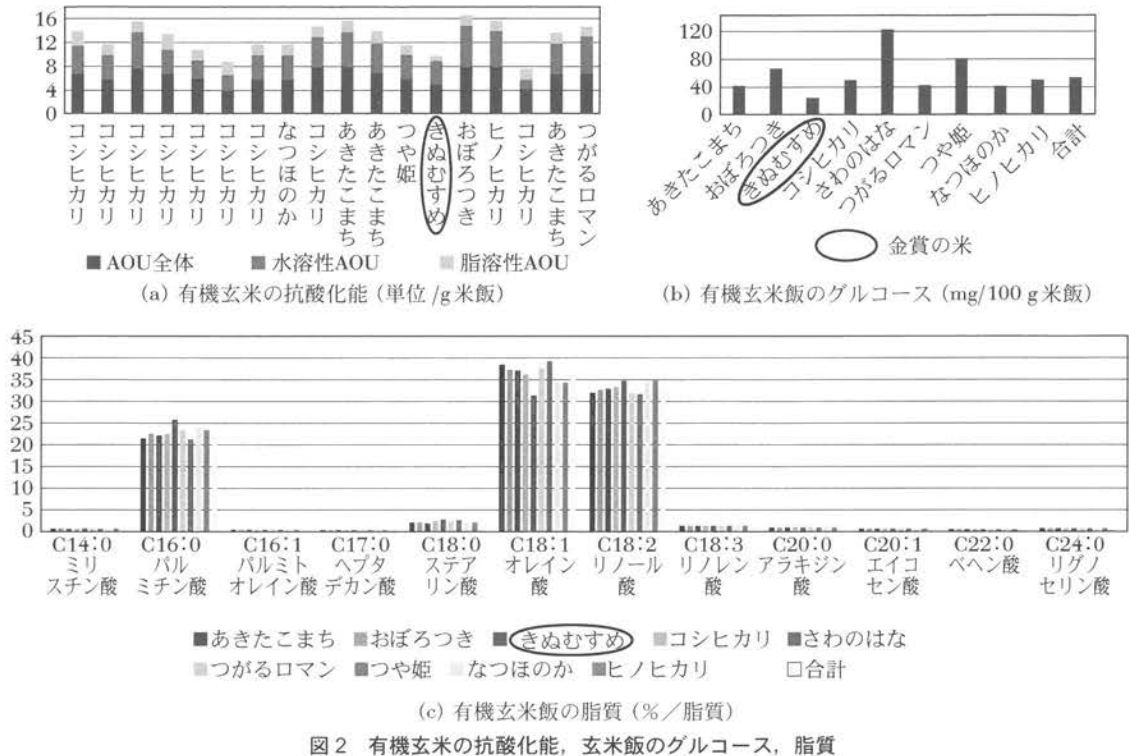


図2 有機玄米の抗酸化能, 玄米飯のグルコース, 脂質

めに必要であるが、同時に田圃の自然環境の保全や土壌細菌の共生にも役立つ。棚田の生産する有機玄米は medical rice の認証を受けることによって高付加価値米となり、ブランド米化は経営の安定に貢献する。

農薬が糠の部分に残留する可能性が高いと危惧されることがあるが、残留農薬検査は玄米を対象として行われており、農薬の残留は通常、定められた使用方法を遵守する限り問題とされない。農産物の中では米にはヒ素の含有量が多く、わけでも精米に比べて玄米の方が多いが、通常の食品からのヒ素摂取が健康に影響を及ぼしたと認められる事例は日本においては少ない<sup>10)</sup>。またカドミウムも土壌中に残ることが多いが、許容量以下でヒトへの被害の報告はない<sup>11)</sup>。

一方、米糠にはキレート作用が強いフィチン酸を多く含み、ダイオキシン類を含む農薬や重金属などの排泄作用が強い<sup>12)</sup>。フィチン酸はミネラルと結合してフィチンになるため、玄米がミネラル吸収を阻害することはない。食物繊維の効能については後述する。

### 3.2 有機農法

有機農法については我が国からの発信が多い。我が国で初めて提唱し取り組みを開始した岡田茂吉の考え方は、「農薬や人糞肥料・化学肥料を一切使用せずに、枯れ草や藁などで堆肥を作って田畑に還元し、自然界の土壌と同じ生命力溢れる土を作り出し、自然の仕組みを上手に再現した農産物生産方法」である<sup>13)</sup>。この方式を踏襲しているのが、公益財団法人自然農法国際研究開発センター、一般社団法人 MOA 自然農法文化事業団、公益財団法人農業・環境・健康研究所などである。次に、福岡正信などが提唱したのは、「不耕起(耕さない)、不除草(除草しない)、不施肥(肥料を与えない)、無農薬(農薬を使用しない)」を特徴とする農法である<sup>14)</sup>。アフリカでは疲弊した農地が不耕起農業で土壌の力が戻ってきているところがある。木村によるリンゴ農法もフランスのブドウづくりの参考にされている<sup>15)</sup>。しかし、「自然農法」、「自然栽培」は IAS 法等によって定義されているものではない。

このような自然農法のメカニズムは根圏菌や土壌菌による環境のバランス維持によるところが大きい。

## 4. 健康への影響

### 4.1 食養生

我が国は1990年頃のバブルの時代に飽食の時代が訪れ、メタボリックシンドロームや生活習慣病が問題となった<sup>16)</sup>。江戸時代には様々な料理が花開き、それとともに養生法も色々出てきた。貝原益軒の「養生訓」は現代に至るまで影響を及ぼしている。養生法には欲望の充足を制限して、心身の安定を重視する節制論的なものも多く、心の持ち方など、心の問題がかなり入っている<sup>17)</sup>。皆で地球環境を考えねば私たちの生存も危ない。また団塊の世代が後期高齢者になることを考えると医療費増や介護保険料の高騰の予防に皆が養生を考えねば危機的状況になるだろう。玄米食者は健康な長寿者が多い<sup>18)</sup>。

日本の明治時代の大きな課題は脚気の克服であった<sup>19)</sup>。脚気をめぐる近代医学の混迷を背景として、陸軍の薬剤師だった石塚左玄は、栄養を分析するという西洋的な自然科学の方法と、伝統的な養生論的な方法を折衷させた<sup>20)</sup>。玄米菜食による食事療法だけでほとんどあらゆる種類の病気を治療し、石塚左玄は幼少期からの慢性腎不全にもかかわらず58歳まで生きることができた。

彼は「夫婦アルカリ」という概念をつくり、食物こそ人生の核心にかかるものとして食養生の観点から栄養を説いた。彼は「通俗食物養生法」を1898(明治31)年に著述し、そのなかで「今日、學童を持つ人は、體育も智育も才育もすべて食育にあると認識すべき」と表現し「食育」という単語を造語した。

粳米(こうべい)としても知られる玄米は、伝統的な漢方医学の重要な構成要素である<sup>21)</sup>。その薬理学的特性には、栄養効果と抗炎症効果による「氣と脾臟」の強化が含まれる。粳米の有効成分は、ビタミン(E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>)、デンプン、デキストリン、γ-オリザノールである。

### 4.2 石塚左玄と桜沢如一

石塚左玄と桜沢如一(ゆきかず)の食養会の活動は知っておく必要がある。石塚の運動は1920年代の後半に桜沢如一に引き継がれた<sup>22)</sup>。桜沢は1927年に「日本精神の生理学」を、翌年には伝記「石塚左玄」や「食養講義録」を食養会から出版した。「食養講義録」は「食養学序論」から始まり、「食養学言論I」では石塚の唱えたナトリウム・カリウ

ムのバランス論が解説され、IIでは日本の伝統食、栄養、動物性・植物性、病気に及ぼす影響といったことが論じられた。IIIは食養による健康と幸福についてである。残りは「食養料理法」および「食養療法」である。

桜沢は「身土不二の原則」「無双原理」を食養の基礎とした。特有の人生観・世界観を治療法に応用していったのは精神病の治療効果をあげた森田療法にもつながった。

桜沢はフランスで正食(マクロビオティック)の運動をすすめて、現代の久司道夫のマクロビオティック運動につながった<sup>23)</sup>。食と養生に関しては今も様々な説があり、健康食品ブームにもつながっている。代替療法や補充療法として見直されている部分もあるが、栄養学としてこれら諸説を科学的に実証していくことが不足している。

### 4.3 二木謙三

石塚左玄と医師の二木謙三(ふたきけんぞう)は100年前に健康絶食と組み合わせた玄米ダイエットを提案した。昭和初期以降、二木謙三は玄米を「完全食」と呼び、健康のために玄米食を普及することに努めた。1943(昭和18)年頃には大日本玄米食連盟があり、1万人以上が加盟していた。1942(昭和17)年以降、大政翼賛会で国民を玄米に復帰させるとして議題となり、時の首相であった東條英機が玄米を常食していることも伝わり世論は玄米に傾いたが、川島四郎ら軍の栄養学者は、玄米の消化が白米に劣ること、炊飯に要する燃料や調理時間が増加することを指摘して、玄米食に強く反対した。これに対し二木をはじめ伝染病研究所の研究者らが玄米食について研究し、当時の「医界週報」での報告には、炊飯に要する燃料は増加したが、玄米食によって小食になった上、下痢も減り、仕事の耐久力が上がり、医療費は1/17に減った、と伝えたので、栄養学者も認めざるを得なくなったとある。

このように二木は、西洋医学の超エリートであったが、藩医の家に生まれ育ったこと、自らの深刻な病弱を日本の伝統的な食養生により救われたこと、等の体験によって矛盾することなく東洋的な健康法も取り入れた。今の統合医療の草分けともいえる。二木は駒込病院での豊富な臨床経験によって左玄の食養法の正しさを実感したのである。

二木自身は48歳(1921年)より、1日1食、玄

米、塩なし、油なし、火食なし、動物不要の食事を実行し、これでいけるという実感をもてたのであろう。伝染病を研究し、また食養生に加えて腹式呼吸法などを取り入れた「二木式健康法」を提唱した。食事法としては左玄伝来の玄米菜食による完全食、動物は少なくし、野菜は二分間煮という方法で食べることを提唱していた。塩は用いないとする点が桜沢とは異なるが、これは左玄と同じく二木も腎臓を患っていたからであろう。

関東大震災後の主食をめぐる栄養研究所の佐伯矩のグループと玄米・七分搗米論争がおきた。佐伯グループは様々な玄米の炊き方をし、4人の健康男性に食させ、炭水化物やタンパク質の粗吸収率を算出して玄米は消化が悪い、と報告したのである。1931(昭和6)年頃には新聞紙上をにぎわす大論争になった<sup>24)</sup>。

二木は矢継ぎ早に、1932(昭和7)年に「完全栄養と玄米食」、同年「完全にして正しき食物」(大日本養正会)、1934(昭和9)年「なぜ玄米でなければならぬか：栄養上経済上より見たる玄米白米等の比較優劣図表並に其の解説」(大日本養正会)などを上梓し、玄米二十徳を唱えて論戦を張った。

筆者が佐伯の原著論文にあたり記録からデータベースをつくって解析したところ、炭水化物の吸収率は96~98%でほとんど差がなく、タンパク質の吸収率が玄米の65~70%に対し、精白米の吸収率の方が10%程度上回るという傾向であった。しかし、これは窒素量を測定しているため、便量が多ければ窒素量が多くなる。つまり玄米食は100gほど便量が増えることから腸内細菌や宿便の窒素も測ったため高くなったと思われ、この結果からは吸収云々の検討はできないことがわかった。

しかし、西洋医学の手法に従って、病気の予防の観点から、玄米を食べる人々に関するエビデンスに基づくデータを作成することが不可欠である。日本料理は、美しいアレンジと幻想的な味わいで世界の遺産(ユネスコによる無形文化遺産認定、2013年)の一つになったが、玄米の医学的評価は取り残されていた。適切に設計された疫学研究によって状況を調査する必要がある。

#### 4.4 GENKI Study

GENKI[Genmai Epidemiology Nutrition and Kenko(health) Innovation] Studyは、健康的な長寿の統合された証拠を蓄積することによって高齢

化問題の解決策を見つけるために考案された<sup>25)</sup>。国立がんセンター(JPHC)のコホート研究は、日本の11の異なる地域の14万人以上の住民を対象に行ったが、米のカテゴリーでは白米と玄米を区別していなかったため、玄米の効果を明らかにすることができなかった。

マクロビオティックの集団に参加してもらったGENKI Studyは玄米の摂取が白米と比較して肥満を防ぐことによって健康状態を改善することを強く示した<sup>25)</sup>。GENKI Studyにおいては、約60%の人が玄米食者であった。

GENKI Study 1は1223人、GENKI Study 2は5500人のコホート研究であるが、米に関する質問が多い。玄米を食べる人はどの年齢層でも男性と女性で低いBMIを示した。

また玄米食者は便通が良く、便性状もバナナ状が多い<sup>25)26)</sup>。肥満者は現在処方された薬を飲んでいる人が1.89倍も多く、玄米食者の0.46倍と比べて4倍も多い。また薬は糖尿病、高血圧、狭心症、脂質異常症、抗尿酸など生活習慣病関係が3倍前後を占める(表1)。

逆に玄米食者は高血圧、狭心症、高尿酸血症など0.3前後で、肥満者に比べて1/10である。もっとも玄米食者は日本食を好み、おかずも伝統的な野菜を摂り、肉、乳製品、西洋料理を避けるという食生活なので、食生活全体が影響している可能性はある<sup>27)</sup>。

宮沢賢治の「雨ニモマケズ」には、「一日に玄米四合と味噌と少しの野菜を食べ……ほめられもせず苦にもされずそういうものに私はなりたい」とある。重労働をこなしていた時代には米を大量に食べてカロリー源とするのみならず、タンパク質も米から摂取していた。人間にとっての必須アミノ酸がバランス良く含まれ、米はタンパク質の補給源としても秀れた食品であり、米のみで人体を維持するに十分なカロリーとタンパク質は得られるのである。

マクロビオティックでは玄米は完全食と言われ、「玄米(と塩)だけで必要な栄養をまかなうことも不可能ではない」と主張できる。

1990(平成2)年前後から、「全粒穀物が健康に貢献する」という科学的な根拠が蓄積されてきたため、各国の食生活指針で、健康の維持のために、精白されていない玄米のような全粒穀物が推奨されるようになった<sup>27)</sup>。

表1 既往歴、服薬状況(オッズ比と有意差)

	総数	肥満者	%	OR	p	玄米食者	%	OR	p
現在、お医者さんから薬を処方されて飲んでいますか？									
□いない	4349	642	14.8%	0.53	0.0000 ***	653	15.0%	2.11	0.0000 ***
□いる	1702	439	25.8%	1.89	0.0000 ***	180	10.6%	0.46	0.0000 ***
なんの薬ですか？									
□糖尿病	155	67	43.2%	2.86	0.0000 ***	17	11.0%	0.69	0.1571
□高血圧	620	238	38.4%	3.10	0.0000 ***	55	8.9%	0.35	0.0000 ***
□狭心症	41	17	41.5%	2.07	0.0336 *	2	4.9%	0.23	0.0439 *
□血液の脂肪を下げる	262	107	40.8%	2.97	0.0000 ***	21	8.0%	0.39	0.0001 ***
□高尿酸血症	76	38	50.0%	2.70	0.0000 ***	6	7.9%	0.53	0.1737
□内容はわからない	22	3	13.6%	0.77	0.6743	4	18.2%	0.99	0.9822
□その他 ( )	942	174	18.5%	1.04	0.7115	114	12.1%	0.68	0.0007 ***

#### 4.5 玄米おむすび介入研究

玄米食の介入効果を検討するために、2019年9月から12月まで、農林水産省職員から30人のボランティアを得て、排便、腸内細菌叢、糞便中の短鎖脂肪酸、および炎症性バイオマーカーに関するパイロット研究を実施して、健康への影響を調べた。方法は玄米おむすびを、12週間のビジネスランチとして週5回摂食した。参加者は、日常生活の記録、毎月の血圧測定、および体組成を測定し、介入の前後に、糞便サンプルにより腸内

細菌叢と短鎖脂肪酸の同時測定、免疫関連のサイトカインであるインターロイキン-6 (IL-6)、炎症性バイオマーカーであるC-リアクティブプロテイン (CRP)、および炎症性サイトカインの一つである Tumor Necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) を含む生化学的データを測定した<sup>28)</sup>。参加者の約半数で体重が減少し、排便と便の状態が大幅に改善した。優勢な微生物叢はフィルミクテス門(約65%)、放線菌(15~17%)、バクテロイデス門(5~7%)などであり、次いでプロテオバクテリア、ウェ

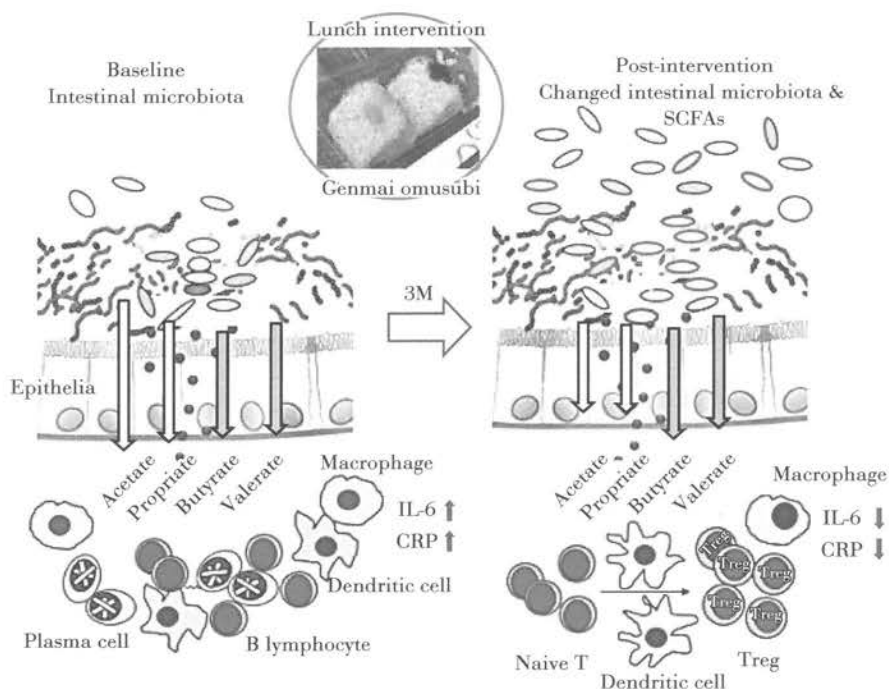


図3 3ヵ月の玄米おむすび昼食による腸内環境の変化

ルコミクロビウム、フソバクテリアの1%未満であった。微生物叢の目立つ変化は、放線菌の増加とプロテオバクテリアの減少であった。短鎖脂肪酸は、酢酸、プロピオン酸が減少し、*n*-酪酸と*i*-吉草酸はわずかに増加した。酢酸、プロピオン酸はIL-6、*n*-酪酸、*n*-吉草酸と正の相関を示した。イソ酪酸およびイソ吉草酸はTNF- $\alpha$ と負の相関を示した。

#### 4.6 腸内細菌叢の変化

介入前と介入後の腸内細菌の比較を種レベルで見ると、種の割合の増加でフィルミクテス門は注目に値する(表2)。上位25種が58%を占めた。介入後は *Blautia wexlerae* がトップを占め、(13.74  $\pm$  9.22%) その後 *Collinsella aerofaciens* (7.90  $\pm$  6.70%) および *Eubacterium hallii* (2.71  $\pm$  3.32%), *Fusicatenibacterium*, *Bifidobacterium*, *Blautia luti* も増加した。 *Blautia obeum*, *Faecalibacterium prausnitzii*, および *Ruminococcus gnavus* は減少した ( $p = 0.06$ ) (表2)。

腸内細菌 *Blautia obeum* や *Dorea* 属などの *n*-酪酸産生種は増加したが、 *Sellimonas intestinalis*, *Eggerthella lenta* などの負の相関も増加した。短鎖脂肪酸(SCFA)レベルに対する個々の種の影響は特徴的な相関によってグループ化できた。

*Blautia wexlerae* は、*i*-酪酸および*i*-吉草酸と負

の相関係数をもっていた。 *Collinsella aerofaciens* は、酢酸塩、乳酸塩、ギ酸塩、エタノールの生産菌としてよく知られているが、糞便中の酢酸と正の相関関係はなかった。ビフィズス菌は、*n*-吉草酸と正の関係を示したが、酪酸およびプロピオン酸とは弱い負の関係を示した。

短鎖脂肪酸は、エネルギー源としてだけでなく、宿主の様々な生理機能の維持に関係している。GRP41, GRP43, GRP109, Olf78などの細胞膜上のGタンパク質共役型受容体を介したもので、恒常性にはたらいっている<sup>29)-33)</sup>。酪酸はGRP109のリガンドであり、大腸のマクロファージや樹状細胞からのIL-6の発現を抑制し、IL-10とレチノイン酸の産生を促進し、制御性T細胞(Treg)の恒常性を維持する。特に、酪酸は核のヒストンデアセチラーゼを阻害し、DNAのヒストンを強化する。また、酪酸はナイーブT細胞から制御性T細胞であるTreg細胞への分化を引き起こすことによって、Tregのマスター遺伝子であるFoxp3の遺伝子プロモーター領域とエンハンサー領域のアセチル化を起こす。Treg細胞の増加は、過剰な腸の炎症反応を減少させると考えられる。

マウスの酪酸生産に大きく貢献している細菌種は *Faecalibacterium prausnitzii* および *Eubacterium rectale* といわれるが、筆者らのヒトの研究では、*Blautia* 属と *Ruminococcus* 属が増加した。動物種

表2 腸内細菌叢の変化

order	Pro	mean	sd	median	Post	mean	sd	median	pairedT
1	<i>Blautia wexlerae</i>	10.10	± 5.91	9.62	<i>Blautia wexlerae</i>	13.74	± 9.22	10.33	0.043
2	<i>Fusicatenibacter saccharivorans</i>	4.50	± 4.86	2.54	<i>Collinsella aerofaciens</i>	7.90	± 6.70	6.76	0.001
3	<i>Faecalibacterium prausnitzii</i>	4.49	± 4.80	2.01	<i>Fusicatenibacter saccharivorans</i>	5.25	± 4.74	3.65	0.281
4	<i>Collinsella aerofaciens</i>	4.55	± 4.74	4.19	<i>Blautia luti</i>	3.88	± 5.63	2.33	0.217
5	<i>Ruminococcus gnavus</i>	3.50	± 5.33	0.74	<i>Bifidobacterium longum</i>	3.85	± 7.10	2.11	0.230
6	<i>Ruminococcus faecis</i>	3.08	± 4.43	0.91	<i>Faecalibacterium prausnitzii</i>	3.11	± 4.12	1.19	0.100
7	<i>Blautia luti</i>	2.96	± 3.38	1.84	<i>Eubacterium hallii</i>	2.71	± 3.32	1.80	0.007
8	<i>Bifidobacterium longum</i>	2.74	± 2.83	1.94	<i>Ruminococcus faecis</i>	2.62	± 3.04	1.27	0.239
9	<i>Ruminococcus bromii</i>	2.32	± 4.71	0.00	<i>Ruminococcus bromii</i>	2.25	± 3.71	0.00	0.918
10	<i>Megamonas funiformis</i>	2.30	± 6.99	0.00	<i>Subdoligranulum variabile</i>	2.42	± 3.50	0.29	0.074
11	<i>Agathobacter rectalis</i>	1.99	± 3.22	0.03	<i>Blautia obeum</i>	2.09	± 2.36	1.46	0.063
12	<i>Subdoligranulum variabile</i>	1.67	± 2.39	0.47	<i>Ruminococcus gnavus</i>	2.26	± 2.99	0.52	0.065
13	<i>Blautia obeum</i>	1.55	± 2.45	0.78	<i>Streptococcus salivarius</i>	1.87	± 3.81	0.95	0.085
14	<i>Eubacterium hallii</i>	1.55	± 1.80	1.12	<i>Agathobacter rectalis</i>	1.48	± 2.33	0.01	0.176
15	<i>Enterococcus faecalis</i>	1.23	± 6.68	0.00	<i>Dorea longicatena</i>	1.36	± 1.77	0.44	0.442
16	<i>Blautia caecimuris</i>	1.38	± 3.11	0.21	<i>Streptococcus thermophilus</i>	1.01	± 3.89	0.03	0.551
17	<i>Dorea longicatena</i>	1.26	± 1.85	0.22	<i>Romboutsia ilealis</i>	1.13	± 2.40	0.19	0.992
18	<i>Romboutsia ilealis</i>	1.12	± 2.19	0.41	全体	58.93	± 11.13	33.33	0.021
19	<i>Streptococcus salivarius</i>	1.13	± 2.45	0.39					
	全体	53.41	± 9.22	27.41					



の違いに注意せねばならない。

各細菌グループは特定の SCFA と 1:1 の対応があり、一部はいくつかの SCFA と関連する。酢酸は多くの細菌と負の相関を示し、阻害する。*Blautia weylerae* は酢酸と正の相関を示したが、*i*-酪酸および *i*-吉草酸とは負の相関を示した。0.01% レベルのマイナーな細菌もネットワークに影響を与える可能性がある。筆者らは、安定した環境を維持するため SCFA が多いほど、負の相関がより重要であると思うようになった<sup>28)</sup>。

健康な腸内細菌叢のネットワークの元では大腸菌/赤痢菌のような病原菌は、非常に低濃度に抑制されていた。酢酸、プロピオン酸、*n*-酪酸、および *n*-吉草酸はすべて IL-6 および CRP 炎症性バイオマーカーと有意な相関であった。玄米を多く摂取すると、*Blautia weylerae* のレベルが高くなり、酢酸、プロピオン酸、*n*-吉草酸のレベルは低くなり、また低い IL-6 および CRP レベルを示す傾向にあった<sup>28)</sup>。肥満の場合には、腸の生態系における *Blautia luti* および *Blautia weylerae* 種の枯渇が起り、インスリン抵抗性につながる代謝性炎症に寄与する可能性が示唆されている<sup>32)</sup>。玄米を食べることによって引き起こされる微生物叢の変化は、SCFA を抑制することによって自然免疫を強化すると考えられてきたが、Treg の増加が免疫反応を安定化させると考えられる。COVID-19 肺炎と国による米消費との負の関係は、サイトカインストームを抑える自然免疫を反映している可能性がある<sup>34)</sup>。

#### 4.7 米食習慣と COVID-19 による肺炎

日本人は長年の米食の習慣から欧米人に比べ免疫グロブリン A (Immunoglobulin A : IgA) 欠損症が少ない。そこで IgA 欠損の割合と、コロナ肺炎の死亡率の関係をみると、有意な正相関を示すことを発見した<sup>35)</sup>。新型コロナウイルスの感染は気道粘膜から起きるので、粘膜免疫をつかさどる sIgA の欠損は感染への抵抗力がない、と考えられる。また、G20 に参加する主要 19 カ国総人口 45 億人 (世界人口の 58%) を対象として、米消費量とコロナ肺炎の感染者数の関係をみると 0.608 と強い負の相関を示した (図 4)。そこで米食の多いアジア 9 カ国で同様の解析をすると、決定係数は 0.66 と上昇し、米消費量との負の相関が強くなるのがわかった。小麦摂取量との関係では小麦を食べる国ほどコロナ感染が多いという、米と

は正反対の関係であった。アジア 9 カ国の合計人口は 3577 百万人で世界の 44.6% に当たる。日本人に COVID-19 感染者の少ない FACTOR X はまさに米食う国の自然免疫能とするとよく説明がつく<sup>36)37)</sup>。

## 5. メディカルライス

### 5.1 高付加価値米

玄米には、食物繊維、ミネラル、ビタミンに加え、近年の研究で GABA などの機能性物質が含まれており、抗酸化機能があることがわかってきた。特に、腸内細菌叢 (腸内フローラ) を良好に保つ作用があり、免疫機能を高め健康長寿に貢献することも明らかになってきた。

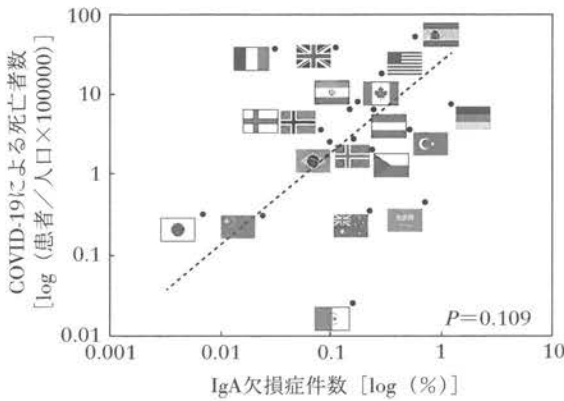
こうした玄米の摂取によって、腸内環境の改善、肥満解消、血圧降下、糖尿病予防、腎機能保全、認知症予防などの効果が期待されており、医療関係者との共同研究を進めるとともに、有用な成分を効果的に摂取できるよう加工した米を「メディカルライス」として普及させていくことを目的として、筆者はメディカルライス協会を設立した。第一の目標は「治未病」である<sup>38)</sup>。

### 5.2 治未病

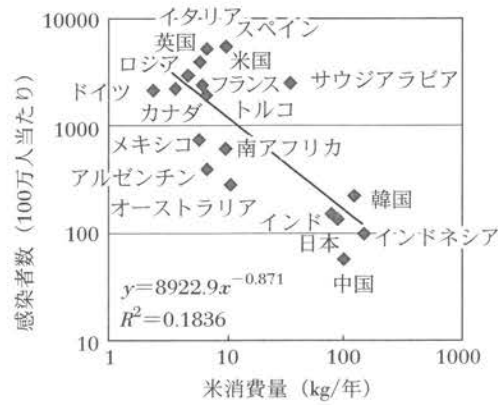
未病の定義として、検査値異常はあるが症状はないもの、あるいは自覚症状はあるが検査値は正常範囲にあるもの、の 2 種類がある。前者の例はメタボリックシンドロームのようなものであり、後者の例は軽いうつや精神障害が該当する。西洋医療では未病はすべて病気に進むとするので、早期診断早期治療とばかりに薬剤投与を始めてしまう。そうすると症状が固定して本当に病気に進行してしまう。患者も薬剤依存的になる。統合医療では「未病」は食・心・体を保ち spiritual な生活を目指せば健康体に戻れるとする<sup>17)</sup>。筆者らは一次予防、二次予防、三次予防に対応する「山・田・星」モデルを提唱している<sup>39)</sup> (図 5)。健康長寿を目指す一次予防の柱として食の重要性は大きい。そのもっとも簡単な方法は養生会が唱えてきて、筆者らが科学的エビデンスをつけた玄米菜食にある。

### 5.3 メディカルライス

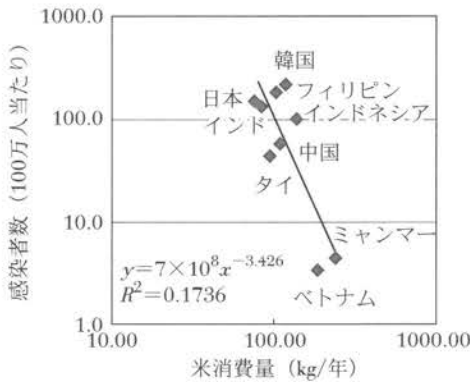
食の柱で大きな働きをするのがメディカルライスである (図 6)。それぞれの未病対策としては、



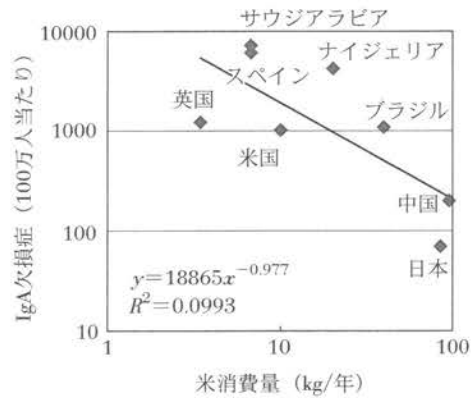
(a) IgA欠損症とCOVID-19による死亡率との相関



(b) 主要19カ国の感染者数



(c) アジア9カ国の感染者数



(d) IgA欠損症と米消費量の関係

図4 米消費量とコロナ肺炎の感染者数の関係

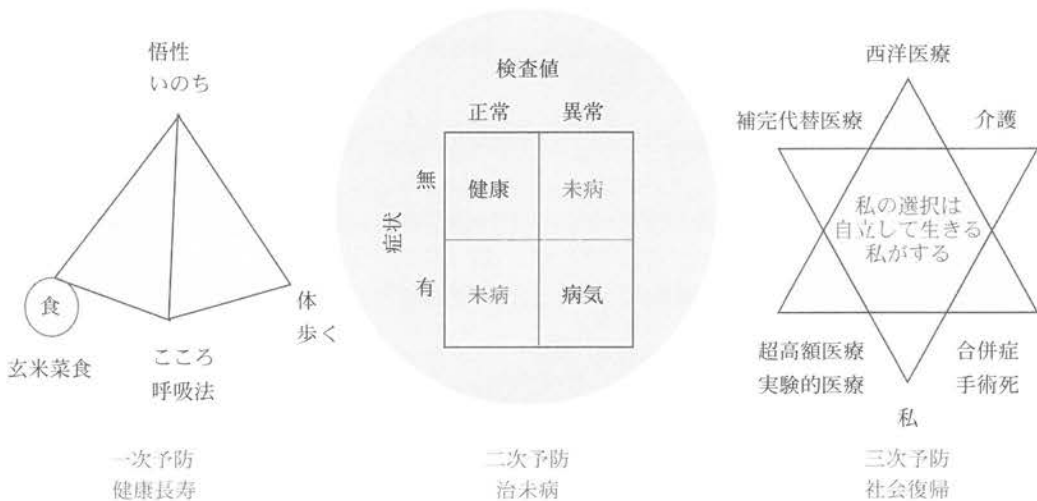


図5 健康長寿が医療費削減のキーとなる「山・田・星」モデル

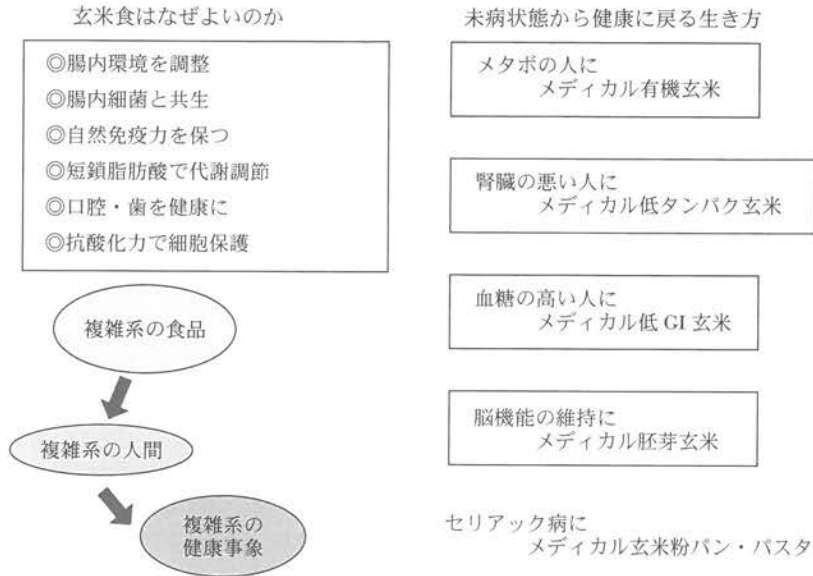


図6 メディカルライスの未病対策

メタボリックシンドロームの者にはメディカル有機玄米を、腎臓の悪い者にはメディカル低タンパク質玄米を、血糖の高い者にはメディカル低GI玄米を、脳機能の維持にメディカル胚芽玄米がよい。これらの玄米は、効果がヒト臨床試験で確認され、有効成分も一定量あることが認証されたものをいう。例えば腎機能の悪い人に低タンパク質加工玄米は有力な候補である<sup>40)</sup>。

また、実証を主として米の機能性に関する学際的調査研究などを行うとともにヒトの健康に多大な効果を有するものに「メディカルライス」の認証を付与し、そのメディカルライスを国際的に普及させるため、企業の研究者・担当者と共にアカデミアからの臨床家・研究者が一堂に会し、食からの健康長寿社会の実現に向け、新しいアイデア、成果をあげられるように農林水産省の「知の集積と活用」にプラットフォームを登録し、いくつかのコンソーシアムを走らせている。ここで認証した米は付加価値を考え、1 kg 1000円程度の価格にする予定である。牛肉が100 g 数百円の低価格のもあれば、松坂牛や神戸ビーフのように、その10倍の価格のブランド牛があるように、米も手を掛け、機能が期待できるものはそれ相応の価格となるようにせねば農民も元気になるフェアトレードとならない。消費者も健康に有効な米を手に入れるために相応の負担が必要と受け入れる必要がある。

## 6. 玄米の普及

### 6.1 玄米を普及させるには

最近、玄米の健康への効果が知られるようになり、消費者の意識も変わってきたようである。おむすび専門店「おむすび権米衛」(株式会社イワイ)でも、玄米おむすびの販売数が4割程度を占めるようになってきている。海外の店も玄米の方がよく売れているという。特に若い女性に人気で、これは便秘が解消すること、皮膚がきれいになること、などが実感されるためと思われる。

玄米は男性には比較的不評であるが、これはすぐ呑み込めないので食べるのに時間がかかる、という理由が多い。よく噛まないで呑み込むようでは胃もたれもするし、消化も悪い。おいしい玄米飯を食べたことがない、という食べず嫌いの面もある。

米価格が下がっているのに、消費が減る、という悪循環に陥っている現状は、農家の生産意欲を失わせるものである<sup>41)</sup>。

### 6.2 パック米飯化

玄米の健康への効果を国民に広く知らせるには体感してもらうのがよい。

おにぎり弁当やコンビニのパック米飯のように簡単に食べられる形で、おいしくできた玄米を提供できるようにするのが効果的であろう<sup>42)</sup>。米

作りから消費まで総合的に考えて対策する、ということが必要である。玄米パックは既に通販などを通じて市場に20種類近く出ており、中にはGABAなどを添加したものもある。しかし、健康食品としてのエビデンスが不明なものもある。

### 6.3 玄米七徳

二木謙三の玄米二十徳を七徳に集約した<sup>38)</sup>。

1. 咀嚼機能をたかめる：顔貌の形成，口腔内の環境維持
2. 便秘の解消：腸内環境をよくする，自然免疫の安定化，腸漏れ症候群(leaky gut syndrome)の改善
3. 日本食の中心：おにぎり，調味料，惣菜に合う
4. 健康長寿：もち肌・健康感，肥満予防，生活習慣病予防(高血圧，糖尿病)，認知症予防
5. 家計・地域経済に役立つ
6. 食育・地域農業・水田・環境を維持
7. 日本の食糧安全保障の土台：自給率が高とも高い，地球温暖化がきても米の水田は最後まで収穫可能。

二木謙三は石塚左玄が顧問をする養生会に参画し，後に日本総合医学会を創立したのだが，1942(昭和17)年刊の「健康への道」の「序」に次のように書いている。

「今日の医学は完全正食を無視した医学である。完全正食とは，蚕に桑の葉，鶴にどじょう，鷹に雀，猫にねずみ，虎にうさぎ，日本人には玄米菜食，それでこそ天地が生々化育で，人は自然順応で天地に矛盾なく，人生に病なく，人は無病長寿，百歳平均の天命を全うして，無病，無苦，無痛，安楽な死を遂げることができるのである。

ところが今日の医学は今も精白した米に依存してその不完全，肉，魚，脂肪，菜果のなかで補充しようとしている。それがため人畜は，多く病気に罹り，体質は低下し，人は抵抗力の減弱を来し，胃腸病，呼吸器病，皮膚病，神経系等疾患，腎臓病，伝染性疾患を引き起こし，みな苦悩の多い病的死をいたし，極度に死を嫌い，恐れるようになるのである。そして今日の医学は相変わらずその根本の誤りを改めようとせず，慈養練勢をこととして完全正食に帰ることを知らずにいる。ちょうど生理的手足を忘れて義手義足をつけて練成に共有するようなものである。百年の努力は水の泡と消えてしまうであろう。早く天然の手足に

立ちかえるべきであろう。」

若いころの留学で自然免疫を研究したことで個体の抵抗力と付き合ってきた二木らしさが現れている。日本も少子高齢化に加え，ポストコロナの世界がどうなるか，不透明になっている。玄米食で健康に，というのを目標に，佐伯矩の「ひと国も食の上に立つ」という言葉を胸に刻み，世界で飢えている人たちのことも考え，グローバルに生きたいものである<sup>43)</sup>。

### 引用・参考文献

- 1) Wikipedia 玄米  
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%8E%84%E7%B1%B3>  
 (2021年11月27日確認)
- 2) E. Ishida, Genmai: Brown Rice for Better Health, (Japan Publications Inc.) (1989)
- 3) 石谷孝佑, 米の事典 稲作からゲノムまで新版, (幸書房) (2009)
- 4) 平川あずさ, 玄米のおいしい炊き方, 渡邊昌監修, 医師たちが認めた「玄米」のエビデンス, (キラジェンヌ) (2015)
- 5) S. Watanabe, A. Hirakawa and C. Nishijima, *et al.*, Food as medicine: The new concept of “Medical Rice”, *Adv. Food Technol. Nutr. Sci. Open J.*, 2(2), 38-50 (2016)  
 doi: 10.17140/AFTNSOJ-2-129
- 6) 永野邦明, 玄米食用新品种「金のいぶき」について, *医と食*, 11(2), 75-78 (2019)
- 7) 第1回 G1玄米食味コンテスト, *医と食*, 11(6), 390-391 (2019)
- 8) S. Watanabe, In; K. B. Singh, S. Watanabe and A. T. Isa, Medical rice, discovery of a new food, *Functional Foods and Nutraceuticals in Metabolic and Non-communicable Diseases*, (Elsevier Science Pub. Co. Ltd. United Kingdom.) ISBN 9780128198155 (2021)
- 9) 西尾道徳, 貿易・環境問題をめぐってのオーガニック農業の最近の動き, *農業および園芸*, 73(3), 845-851 (1998)
- 10) N. Sawada, M. Iwasaki and M. Inoue, *et al.*, Dietary arsenic intake and subsequent risk of cancer, the Japan Public Health Center-based (JPHC) Prospective Study, *Cancer Causes & Control*, 24(7), 1403-1415

- (2013)  
doi: 10.1007/s10552-013-0220-2
- 11) Y. Kikuchi, T. Nomiyama and N. Kumagai, *et al.*, Uptake of cadmium in meals from the digestive tract of young non-smoking Japanese female volunteers, *J. Occup. Health. Jan.*, 45(1), 43-52 (2003)  
doi: 10.1539/joh.45.43
- 12) 岡崎由佳子, 片山徹之, フィチン酸の栄養的再評価 ミオイノシトールとの共通性を中心に, 日本栄養・食糧学会誌, 58(3), 151-156 (2005)  
doi: 10.4327/jsnfs.58.151
- 13) 岡田茂吉, 自然農法解説書, (世界救世教) (1953)
- 14) 福岡正信, わら一本の革命 総括編—粘土団子の旅, (春秋社, 東京) (2010)
- 15) 石川拓治, 奇跡のリンゴ—「絶対不可能」を覆した農家 木村秋則の記録, (幻冬舎) (2011)
- 16) 渡邊昌, 現代医学と生活習慣病, 伊達ちぐさ, 木戸康博 編, 第0巻 導入教育, (医歯薬出版), 9-85 (2011)
- 17) 渡邊昌, 新・統合医療学, 生命科学振興会 (2014)
- 18) 渡邊昌, 市井の名医(1)是枝哲也, 医と食, 7(4), 206-209 (2015)
- 19) 松田誠, 高木兼寛伝—脚気をなくした男, (講談社), (1990)
- 20) 沼田勇, 幕末名医の食養生, 日本総合医学会, (2012)
- 21) 田中耕一郎, 漢方薬と身近な植物(1) 稲, 医と食, 5(3), 148-150 (2013)
- 22) 平野 隆彰, 桜沢如一。100年の夢。,(アートヴィレッジ) (2011)
- 23) 久司道夫, THE マクロビオティック, (マガジンハウス) (2005)
- 24) 坪田一男, 平川あずさ, 渡邊昌, 他, 玄米 vs. 胚芽米, アンチ・エイジング医学, 8(4), 69-80 (2012)
- 25) S. Watanabe, S. Mizuno and A. Hirakawa, Effects of Brown Rice on Obesity: GENKI Study I (Cross Sectional Epidemiological Study), *J. Obes. Chronic Dis.*, 2(1), 12-24 (2018)
- 26) A. Hirakawa, S. Aoe, S. Watanabe, and T. Hisada, *et al.*, The Nested Study on the Intestinal Microbiota in GENKI Study with Special Reference to the Effect of Brown Rice Eating, *J. Obes. Chronic Dis.*, 3(1), 1-13 (2019)
- 27) M. Takahashi and S. Watanabe, *et al.*, Dietary and Life Habits of Obesity and Brown Rice Eaters among Genmai Evidence for Nutritional Kenko Innovation (GENKI) Study I and II, *Act. Sci. Nutr. Health*, 4(8), 21-32 (2020)
- 28) K. Kikuchi, S. Watanabe and M. Matsuo, *et al.*, Changes in Microbiota and Short-Chain Fatty Acids Following 3-Month Pilot Intervention Study Feeding Brown Rice Ball (Omusubi) to Healthy Volunteers, *Prensa Med Argent*, 107(2), 1-11 (2020)  
doi: 10.47275/0032-745X-315
- 29) Y. Furusawa, Y. Obata, and S. Fukuda, *et al.*, Commensal microbe-derived butyrate induces the differentiation of colonic regulatory T cells, *Nature*, 504, 446-450 (2013)  
doi: 10.1038/nature12721
- 30) P. M. Smith, M. R. Howitt, and N. Panikov, *et al.*, The microbial metabolites, short-chain fatty acids, regulate colonic Treg cell homeostasis, *Science*, 341(6145), 569-573 (2013)  
doi: 10.1126/science.1241165
- 31) I. Kimura, D. Inoue, T. Maeda, T. Hara and A. Ichimura, *et al.*, Short-chain fatty acids and ketones directly regulate sympathetic nervous system via G protein-coupled receptor 41 (GPR41), *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 108(19), 8030-8035 (2011)  
doi: 10.1073/pnas.1016088108
- 32) A. Benítez-Páez, E. M. Gómez Del Pugar and I. López-Almela, *et al.*, Depletion of *Blautia* species in the microbiota of obese children relates to intestinal inflammation and metabolic phenotype worsening, *mSystems*, 5(2), (2020) e00857-19  
doi: 10.1128/mSystems.00857-19
- 33) I. Kimura, K. Ogawa, D. Inoue, and T. Imamura, *et al.*, The gut microbiota suppresses insulin-mediated fat accumulation via the short-chain fatty acid receptor GPR43,

- Nature Comm.*, 4(1829), (2013)  
doi: 10.1038/ncomms2852
- 34) S. Watanabe and K. Inuma, Low COVID-19 infection and mortality in rice-eating countries, *Scho. J. Food Nutr.*, 3(2), 326-328 (2020)  
doi: 10.32474/SJFN.2020.03.000155
- 35) Y. Naito, T. Takagi, T. Yamamoto and S. Watanabe, Association between selective IgA deficiency and COVID-19, *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 67(2), 122-125 (2020)  
doi: 10.3164/jcfn.20-102
- 36) S. Watanabe, *et al.*, "X Factor" of Japanese to Suppress Covid-19 Mortality, *Acta. Sci. Nutr. Health*, 5(3), 34-36 (2021)
- 37) S. Watanabe, Y. Naito and T. Yamamoto, Host Factors That Aggravate COVID-19 Pneumonia, *Int. J. Fam. Med. Prim. Care*, 1(3), 1011 (2020)
- 38) メディカルライス協会  
<https://www.medicalrice.com/>  
(2021年11月27日確認)
- 39) 渡邊昌, 食で医療費は10兆円減らせる, (日本政策研究センター) (2015)
- 40) S. Watanabe and K. Ohtsubo, Low-Protein Diet: History and Use of Processed Low-Protein Rice for the Treatment of Chronic Kidney Disease, *Foods*, 10(10), 2255 (2021)  
doi: 10.3390/foods10102255
- 41) 農政調査委員会, 米産業に未来はあるか, (農政調査委員会) (2021)
- 42) 平田孝一, 新・炊飯米専科: 少量・大量炊飯の実践ガイド, (グレイン・エス・ピー), (2021)
- 43) 渡邊昌, 栄養学原論, (南江堂) (2009)  
(渡邊 昌)