

雑穀類のおいしさと商品開発

(公社) 日本技術士会登録 食品産業技術懇話会
技術士(農業部門)
山崎技術士事務所 所長 山崎 勝利



1. はじめに

財団法人農産業振興奨励会の2004年雑穀生産の統計では、キビ、アワともに作付面積が前年から約2倍に伸びた。しかし、急騰する需要にはまったく追いつかない状況であり、現在では、約10倍以上の需要量である。超高齢社会を迎え、農林水産省も健康寿命に向けた施策が実施され、食料自給、環境保全、健康問題などから需要が急速に高まっている¹⁾。

雑穀は、食の多様化や地産地消の食材およびアトピーの治病食としても注目される。そこで、栄養と機能性などの面から、雑穀類の価値が再評価され、おいしさと雑穀の利用した商品開発の視点から、雑穀類の現状および利活用の必要性など課題と今後の方向性などを解説する。

2. 雑穀類の現状と課題

雑穀とは、キビ、アワ、ヒエ、トウジンビエなどである。世界の主要穀物である小麦、米、トウモロコシの生産量が5億トンに対して、雑穀の生産量は1億トンであり、大豆や魚の漁獲高とほぼ同じである。その内、6千600万トンはモロコシなどで、残り2千800万トンが雑穀である。国内生産量は少なく、雑穀市場の90%は輸入であり、国内産は、雑穀の品目別上位県の生産量を示し殆どが岩手県産である(表1)。

特に、ヒエ、アワ、タカキビなどが高いシェアを誇り、県中央部の花巻地方や県北部の二戸地域が栽培に適している。

長野県の上伊那地域の山間部では、7年前よ

表1 2005年産雑穀の品目別および上位県の生産量

	全 国	岩手県		上位県(岩手県除く)		
	生産量(トン)	生産量(トン)	シェア(%)	県名	生産量(トン)	シェア(%)
ヒエ	402.1	366.4	91.1	青森	32.4	8.1
アワ	118.1	86.5	72.8	熊本	10.1	8.5
キビ	199.5	101.6	50.9	沖縄	38.4	19.2
ハトムギ	497.3	144.6	29.1	栃木	210.9	42.4
タカキビ	17.8	17.8	100	—	—	—
アマランサス	36.1	23.6	65.4	秋田	11.1	30.7
計	1271.6	740.5	58.2	栃木	211.6	16.6

資料：新需要穀類等生産・流通体制確立事業実績報告書

り農家と行政および企業が長寿食として農薬や化学肥料を抑えた雑穀を新たな地域特産品として取り組んでいる。2006年には栽培面積が0であったのが、2010年には増加傾向にあり、一昨年の東日本大震災時には、被災地にレトルトの雑穀カレーを届け大変に喜ばれた。さらに、アマランサスなどの栽培地を拡大し、若い開拓農家への継承が進んでいる。

(1) 雑穀の栄養

主要の雑穀類の栄養成分は、精白米に比べ、ビタミン類やカルシウムおよびマグネシウム、鉄分などのミネラル成分も多く含有し栄養上の有意性のみでなく、整腸作用、免疫力の向上、老化防止などに有効である（表2）。

特に、雑穀専門店では雑穀おにぎり59品の品ぞろえで、五穀米、十六穀米の無菌パックの商品まで豊富である。

国際食糧農業機構（FAO）は2013年を「国際キヌア年」と位置付け普及活動している。キヌアのたんぱく質はコメの約2倍含み、ミネラルも豊富で栄養バランスに優れていることから、米航空宇宙局（NASA）が宇宙飛行士の携帯食の候補に挙げたこともある。発展途上国の食料不足解消に向け、現在70カ国以上で商業化に向け試験栽培が行われている。

(2) 雑穀のおいしさ

雑穀はいろいろな食品に活用され、雑穀ご飯などの習慣も増えている。野菜やキノコ類を混ぜてビタミンCやビタミンDを補った雑炊やグラタンなど多彩である。

雑穀のもつ美味しさは、甘み、旨み、香り、色、つやであり、雑穀の里、岩手県の軽米町はヒエ、アワ、キビ、アマランサスとひえ麴を原料とした雑穀ブレンド焼酎“あまえびす”を造っている。さらにダッタンそば、アマランサうどん、軽米そばなど、生麺、乾麺に加え菌ごたえ、喉ごしともに好まれている。

南部せんべいや、軽米らしさを大切にした和菓子から、ケーキ、クッキーなど洋菓子も作られている。

3. 健康長寿の食生活

日本は、いまや高齢化社会から「超高齢社会」に入り、現在、65歳以上の人口は、2700万人に達し、4人で一人の高齢者を支えている。25年後には、国民全体の約3分の1が高齢者になると予測し、世界一の“高齢者大国”である。

このことは、まさしく、日本が高齢者向けの健康・栄養、社会環境の設計図の提案を世界に発信するチャンスである。科学的根拠に基づいた栄養や食生活に関する基準および指針の策定

表2 主な雑・穀類の栄養成分

	たんぱく質	脂質	炭水化物	食物繊維	ビタミンB1	ビタミンE	ビタミンB6	カルシウム	マグネシウム	鉄
アワ	10.7	3.9	70.3	5.4	0.2	0.8	0.18	14	110	4.8
ヒエ	9.3	5	69.5	7.6	0.05	0.3	0.17	7	95	1.6
キビ	10.3	3.8	71.3	6.7	0.15	0.1	0.2	9	84	2.1
ソバ	10.8	3.9	72.6	1.9	0.35	0.9	0.44	19	220	3
ライ麦	8.5	1.6	75.8	12.9	0.15	0.8	0.1	25	30	1.5
大麦	10.6	2.1	73.2	4.4	0.22	0.2	0.14	23	46	1.3
ハトムギ	13.3	1.3	72.2	0.6	0.02	Tr	0.07	6	12	0.4
モロコシ	9.5	2.6	74.1	4.4	0.1	0.3	0.24	14	110	2.4
精白米	6.8	1.3	75.3	0.8	0.12	0.4	0.12	6	23	0.8
米糠	13.2	18.3	38.3	7.8	2.5	3280	583	46	1000	6

出典：科学技術庁資源調査会 五訂日本食品標準成分表

をはじめ、社会生活のシステム環境の全てを発信できるということになる。

健康日本21の2025年版のよいツールづくりが可能となる。健康づくりの要素は、「栄養」「運動」「体調」の3要素といわれ、毎食の栄養素の摂取とそれらの栄養バランスであるたんぱく質、糖質、脂質、無機質、ビタミン類の5大栄養素を重視する。さらに、生活習慣病の元凶を適切な運動で健康状態を保ち排除することである。また、疲労、過労、ストレスなどの精神的疲労を回復する睡眠、入浴や運動での体調管理である。

(1) 健康・栄養からのライフスタイル

2006年の内閣府の健康に関する意識調査では、具体的には歩くこと、適度な運動と休養の組み合わせ、バランスのとれた食事などである。これからは、自分自身の健康のため、家族のため、ひいては社会のために「予防」などを強く意識することである²⁾ (図1)。

(2) 健康寿命と体力

健康寿命とは、健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間であり、平均寿命と健康寿命の差は10歳ほどと云われている

(図2)。

高齢者は、時として粗食による体調不良や未病に見舞われる。低栄養になると内臓および骨格筋の体たんぱく質が減少し、各種の疾患や合併症のリスクが増大する。健康長寿世界一を目指す私たちは、健康に役立つ栄養成分の解明と機能性物質の製造・生産技術の創出が急がれる。

澤田亨らは、健康に大きく関与する体力（全身持久力）に注目した。全身持久力は、有酸素性の身体活動や運動（歩行、ランニング、水泳、自転車など）を実施することで維持向上する。この体力と寿命や生活習慣病との関係を研究し、体力（全身持久力）が「低い群」を基準にして、他の群の相対危険度をみると「2型糖尿病」も「がん死亡」も、いずれも、全身持久力が高い群は危険度が低い傾向である³⁾ (図3、4)。

健康寿命を延ばすためには、自身や家族が栄養面に気を付けるだけでなく、地域の活動やコミュニケーションなど、積極的に日常の具体的な目標をもち、技術や経験などを生かして、人のために尽くす喜びが自身の励みになるとしている。

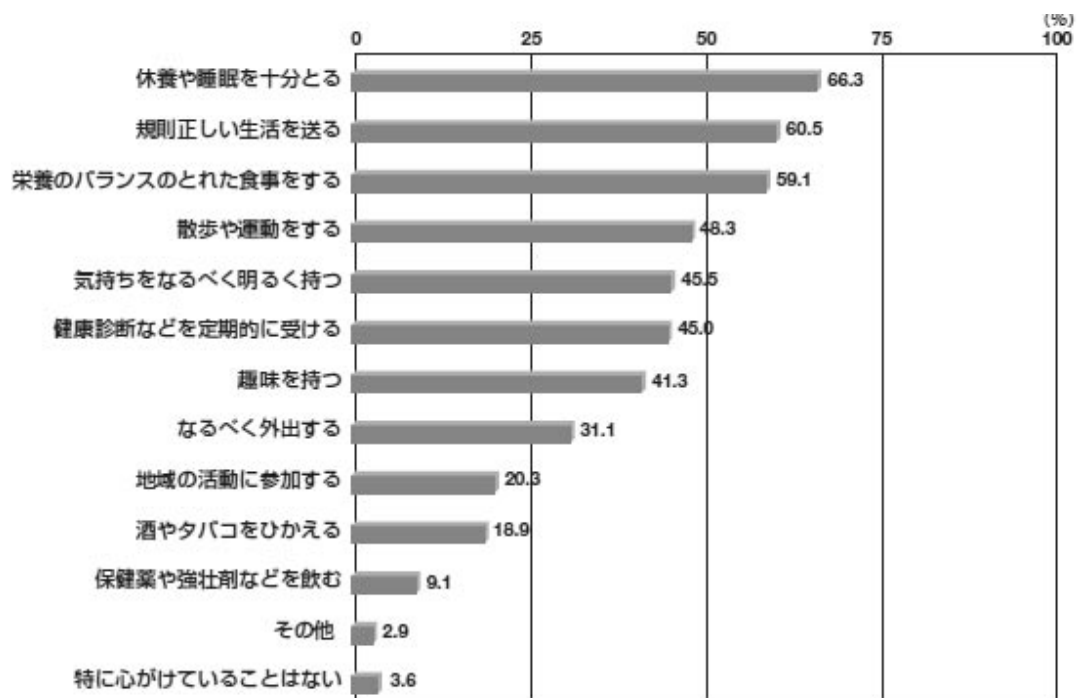
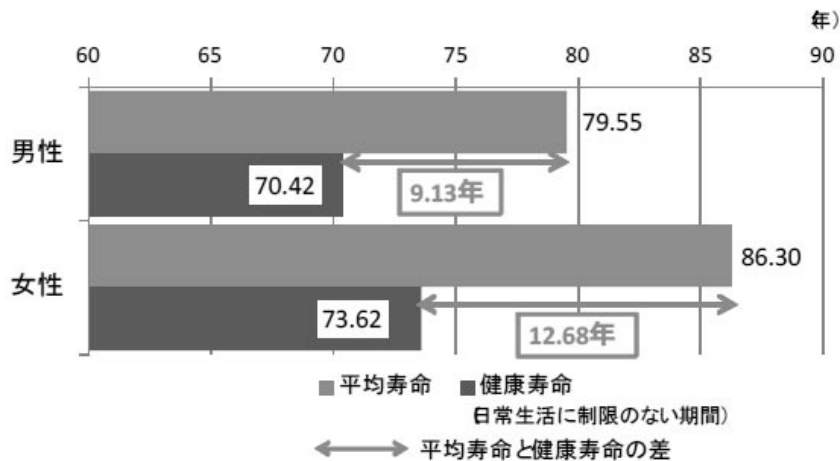


図1 高齢者の生活と意識に関する国際比較調査 内閣府2006年



(資料：平均寿命(平成22年)は、厚生労働省「平成22年完全生命表」
健康寿命(平成22年)は、厚生労働科学研究費補助金「健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究」)

図2 平均寿命と健康寿命の差

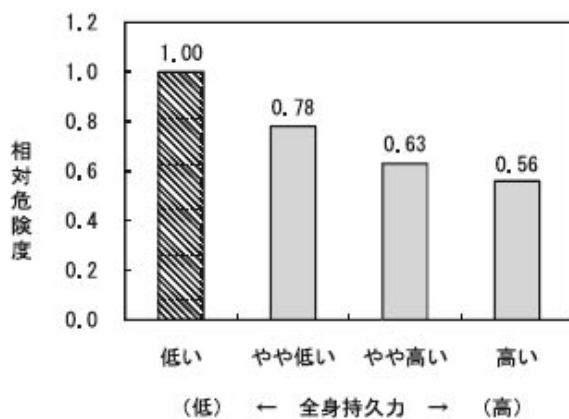


図3 全身持久力と2型糖尿病

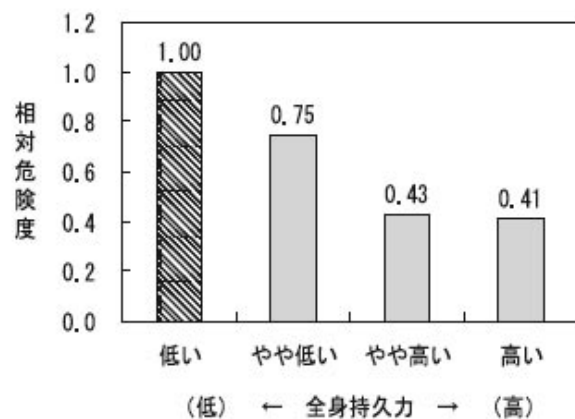


図4 全身持久力とがん死亡

4. 雑穀類からの商品開発

雑穀は栄養、機能性の成分など多く含有し、これからの食品開発の活用が予測される。特に、最近では、雑穀のもつコレステロールや血糖値の低下作用、アレルギー患者に対する代替食など、健康志向の高まりで雑穀が見直されている。

(1) 雑穀類の機能性

大村芳正らによれば、そば葉、殻にはルチンが多く食品素材として有望である(表3)。そば葉を粉末化し、そば殻は濃度50～70%エタノール抽出により食品に利用可能である⁴⁾。

畠山誠らによれば、そばムキ実をパフ化すると抗酸化活性は80%、ルチン量は70%に減少する。しかし、そば葉を20%添加したパフ化菓子

の抗酸化活性はパフ化品に対して1.4倍、ルチン量は15倍量になる。さらに、そば葉を2%添加した、かりんとう、大福もちは抗酸化活性とルチン量が高まると共に、色調も向上し製品評価が高くなった(表4)。

(2) 雑穀麴ペースト利用の洋菓子

岩手県は全国第一位の雑穀の生産地であることから、雑穀の粒のまま、あるいは粉にして、混ぜ込む利用がとられてきたが、新たな開発法として、雑穀麴を糖化した粘調液を製パンの糖質原料とする試験を行っている。

畠山誠らは、イナキビを原料とした雑穀麴を使い、マフィン、プリン、シュクリーム、ロールケーキを試作した。評価の結果、プリン試食

表3 雑穀の抗酸化活性そばのルチン量

品目	部位	BHA相当量 (mg/g)	ルチン量 (mg/100g)
そば	むき実	1.1	11
	甘皮部	1.3	20
	胚乳部	0.7	6
	葉	5.5	3200
	殻	3.6	60
	茎	1.8	150
コキビ		0.11	
タカキビ		1.07	
アワ		0.18	
米粉		0.03	
小麦粉		0.03	

表4 そばパフ化菓子の抗酸化活性とルチン量

品目	BHA相当量(mg/g)	ルチン量(mg/100g)
そばムキ実	1. 1	11
パフ化品	0. 23	3. 4
そば2%添加パフ化菓子	0. 32	52

評価では、男女で評価の差が大きく、女性が高い評価であった。プロフィール評価では、雑穀の味は判別できない。個性が欲しい、柔らかい味で美味しい、少し粉っぽい、少し滑らかさがほしいといった評価もあった。パネラーにより評価が分かれるも、濃厚な味が付与されるのが特徴であった（表5）。また、ロールケーキ（クリーム）では、クリーム：生地の比率を1:4以上では、圧倒的に生地量が多い。しかし、クリームタイプはペーストの特徴がでる。プロフィールでは、差別化されて美味しい、ハチミツなどを加えるとよい、などの評価であった⁵⁾（表6）。

(3) ふりかけに利用

現在、ふりかけの市場は、2009年にふりかけ単体で335億円、混ぜ込みタイプ133億円の合計

468億市場に拡大している。海苔、果実、乾燥魚介類や柑橘系食材などと合わせた製品開発が容易であり、家族に飽きずにおいしく食べてもらう工夫により弁当、おにぎり、行楽などに喜ばれている。

冷めてもおいしいふりかけは、商品開発しやすく、工夫次第でこれからも市場の拡大が見込める商品である。現在、米の消費量は、年間約350万トンである。米飯の場合、その10%にあたる35万トンの米糠が排出される。そこで、その米糠を利用し「米ぬかふりかけ」を試作した⁶⁾。米糠には、表2に示すとおり種々の栄養成分が豊富であり、配合技術によりおいしいふりかけが可能となる。その一例を示した。これからは、雑穀類、乾燥魚介類、乾燥野菜などと組み合わ

表5 プリンの試食評価結果 (n=32)

項 目	総合	男(17)	女(15)
香り	3.6	3.5	3.8
味	3.9	3.7	4.2
食感	3.6	3.2	4.0
総 合	3.7	3.5	4.0

表6 ロールケーキ(クリーム)の試食評価結果 (n=25)

項 目	総合	男(14)	女(11)
香り	3.6	3.6	3.6
味	3.9	4.1	3.6
食感	3.4	3.5	3.4
総 合	3.6	3.7	3.5

せ「高齢者向け商品開発」が期待できる。

(4) 高齢者ソフト食

食べる喜びを感じる新しい食形態が求められている。「高齢者ソフト食」の特徴として、①しつかりと形がある、②口に取り込みやすい、③咀嚼しやすい、④口の中でまとまりやすい、⑤喉の奥まで移送しやすい、⑥飲み込みやすいなどを挙げている⁷⁾。

楽しく、おいしく、安全を重視した原料素材、調理材料および調理方法の工夫をふくめ食べる人の立場で開発者の工夫が必要となる。

参考文献

- 1) 財団法人 農産業振興奨励会
- 2) 高齢者の生活と意識に関する国際比較調査
平成18年版 高齢者社会白書
- 3) 澤田 亨 健康・栄養ニュース 第43号 3.1
2013
- 4) 大村芳正 雑穀の機能性評価と製品開発
徳島県立工業技術センター 8 1999
- 5) 畠山誠、秋山美展、高橋慶太郎、秋田県総合食品研究所報告 9 10 (2007)

6) 山崎勝利 ifiaJAPAN2013 味の提案資料
5.17 2013

7) 黒田留美子 黒田留美子式高齢者ソフト食
レシピ 河出書房新社

山崎勝利【山崎技術士事務所 所長】

〒238-0042 横須賀市汐入町3-13

TEL/FAX 046-824-0335

E-mail : kyama224@ac.auone-net.jp

【得意分野】食品加工技術、食品開発、品質・特許管理、HACCP支援

【経験及び略歴】味の素(株)にて調味料、加工食品利用技術開発に従事。世界で初の架橋重合酵素の開発に従事。小麦、畜肉・魚肉、乳製品等の新規事業化、市場開発に携わる。「食の安全、健康づくり」の技術支援に活動中。

・1944年2月24日神奈川県生まれ

1962年4月味の素(株)中央研究所入社

2004年2月味の素(株)退社

2004年4月(株)あじかん研究開発センター入社

2009年3月(株)あじかん退社

現在に至る