

秋田県内産食品－米－中の栄養成分及び無機質成分の調査結果

佐野 健* 松田 恵理子* 大谷 裕行* 今野 宏*

I はじめに

米は秋田県を代表する主要農産物であり、かつ特産品の一つでもある。米の栄養成分は四訂日本食品標準成分表(成分表)¹⁾に収載されており、また重金属等の含有量調査は、熊谷たち²⁾の報告を始めとし多くあるが、本県産米の成分調査については殆んどなく、小林たち³⁾の数例の飯米中の銅、亜鉛及びカドミウムの検査項目の報告だけであった。

最近の水稲新品種開発により、本県では、新銘柄米あきたこまちの育成及びシェア拡大が行なわれているが、その栄養成分等の含有量調査は行なわれていなかった。

そこで我々は、あきたこまちと従来から奨励生産されてきたアキヒカリ、キヨニシキ及びササニシキの4品種について栄養成分及び重金属等の含有状況を把握することを目的に本調査を実施したので、その結果を報告する。

II 試料と分析法

A. 試料

秋田県農業試験場が、県内8カ所を試験地と指定した地域で育成、収穫した総数28検体(N=28)の玄米の提供を受け、試料とした。

B. 前処理

通常、炊飯として供される程度の精白(歩留り90%)とし、分析試料とした。

C. 分析項目及び測定法

栄養成分及びビタミン類は分析試料から、また、無機質成分及び重金属は湿式灰化($\text{HClO}_4\text{--HNO}_3$)後、前報⁴⁾と同様の項目及び測定法で行なった。

III 調査結果及び考察

品種別成分含有量を表1に示した。数値は全て湿重量

*秋田県衛生科学研究所

当りの値である。なお、文中の記載数値は算術平均値±標準偏差値及び()内数値は(最小値—最大値)である。

A. 栄養成分

1. 水分

水分含有量は、全体(N=28)で $14.77 \pm 0.47 \text{ g} / 100 \text{ g}$ であり、品種毎では、あきたこまちが $15.00 \pm 0.52 \text{ g} / 100 \text{ g}$ で最大、ササニシキが $14.40 \pm 0.56 \text{ g} / 100 \text{ g}$ で最小であり、両者で1%の差があった。

2. たんぱく質

たんぱく質の含有状況は全体で $6.93 \pm 0.52 \text{ g} / 100 \text{ g}$ であり、品種毎では、アキヒカリ $7.15 \pm 0.54 \text{ g} / 100 \text{ g}$ 、あきたこまち $6.99 \pm 0.45 \text{ g} / 100 \text{ g}$ 、キヨニシキ $6.99 \pm 0.43 \text{ g} / 100 \text{ g}$ そしてササニシキ $6.26 \pm 0.28 \text{ g} / 100 \text{ g}$ で含有していた。これは、本庄⁵⁾が報告しているように県内における水稲の出穂期及び成熟期⁶⁾の速い→遅いの差に伴って含有量の高い→低い傾向がみられた。また、アキヒカリ—ササニシキ、キヨニシキ—ササニシキ及びあきたこまち—ササニシキの品種間で有意差($P < 0.05$)が認められた。

3. 脂質

脂質は全体で $1.15 \pm 0.10 \text{ g} / 100 \text{ g}$ (0.99—1.34 g / 100 g)で含有し、総体的には、成分表の精白米成分値と大差がなかった。

4. 炭水化物—糖質

糖質の含有量は、品種毎のたんぱく質含有量とは逆に、ササニシキ $77.50 \pm 0.46 \text{ g} / 100 \text{ g}$ 、キヨニシキ $76.52 \pm 0.49 \text{ g} / 100 \text{ g}$ 、あきたこまち $76.22 \pm 0.63 \text{ g} / 100 \text{ g}$ そしてアキヒカリ $76.20 \pm 0.47 \text{ g} / 100 \text{ g}$ で高い→低い傾向を示した。またこの糖質でも、たんぱく質でみられたように同じ品種間で有意差($P < 0.05$)が認められた。

5. 炭水化物—繊維

繊維の含有量は全体で $0.34 \pm 0.01 \text{ g} / 100 \text{ g}$ であり、

表1 秋田県内産食品一米一含有量

番号	品 種 名	育 成 ・ 収 穫 地	検 体 ・ 数	エ ネ ル ギ ー		水 分	たん ば く 質	脂 質	炭 水 化 物		灰 分	無 機 質						ビ タ ミ ン		重 金 属					
				糖 質	繊 維				カ ル シ ウ ム	リ ン		鉄	ナ ト リ ウ ム	カ リ ウ ム	マ グ ネ シ ウ ム	B ₁	B ₂	銅	マン ガン	亜 鉛	鉛	カ ド ミ ウ ム	ヒ 素		
						Kcal/100 g	KJ/100 g	g/100 g																mg/100 g	
1	アキヒカリ	A 大館	8	359	1,502	14.80	8.00	1.10	75.46	0.32	0.32	5.47	131	0.47	1.72	78.3	28.5	0.16	0.11	2.51	6.48	20.1	N.D.	0.025	0.02
2		B 能代		358	1,498	15.12	7.43	1.02	75.75	0.35	0.33	5.40	169	0.33	1.58	73.6	21.3	0.09	0.04	3.46	8.84	20.1	N.D.	0.235	0.01
3		C 大潟		360	1,506	14.69	7.38	1.13	76.14	0.34	0.32	5.24	112	0.35	2.24	75.8	26.2	0.14	0.02	2.00	9.48	15.7	N.D.	0.016	N.D.
4		D 秋田		358	1,498	14.68	7.32	1.20	76.13	0.34	0.33	4.85	107	0.31	1.77	84.7	22.2	0.10	0.06	2.30	7.98	13.6	N.D.	0.016	0.02
5		E 本荘		358	1,498	15.18	6.33	0.99	76.83	0.36	0.31	4.77	116	0.28	1.58	70.1	20.4	0.08	0.02	2.30	6.25	16.1	N.D.	0.040	0.11
6		F 仙北		358	1,498	15.01	6.83	1.06	76.45	0.32	0.33	5.63	142	0.22	1.54	74.2	20.9	0.10	0.02	1.94	7.77	13.4	N.D.	0.149	0.01
7		G 大森		359	1,502	14.83	7.33	1.13	76.06	0.35	0.30	6.02	118	0.26	1.54	74.2	22.0	0.14	0.02	3.10	6.05	11.8	N.D.	0.033	0.21
8		H 稲川		359	1,502	14.85	6.58	1.11	76.75	0.36	0.32	5.63	183	0.26	1.12	71.0	20.2	0.14	Ø	2.52	6.05	10.6	N.D.	0.062	0.10
M±S.D. (N=8)				359 ±1	1,500 ±3	14.89 ±0.19	7.15 ±0.54	1.09 ±0.07	76.20 ±0.47	0.34 ±0.02	0.32 ±0.01	5.34 ±0.47	135 ±28	0.31 ±0.08	1.64 ±0.31	75.2 ±4.6	22.7 ±3.0	0.12 ±0.03	0.04 ±0.03	2.52 ±0.52	7.36 ±1.36	15.2 ±3.5	—	0.072 ±0.079	0.06 ±0.07
9	キヨニシキ	A 大館	8	360	1,506	14.86	6.83	1.29	76.37	0.34	0.31	4.62	107	0.31	2.09	74.2	20.2	0.14	0.04	2.23	7.98	15.2	N.D.	0.025	N.D.
10		B 能代		362	1,515	14.48	6.83	1.33	76.69	0.34	0.33	4.31	143	0.22	2.14	70.1	22.2	0.12	0.04	3.24	10.98	14.7	N.D.	0.168	N.D.
11		C 大潟		365	1,527	13.67	7.50	1.26	76.91	0.34	0.32	4.47	129	0.30	1.82	71.7	25.1	0.18	0.01	1.43	10.92	12.9	N.D.	0.050	0.03
12		D 秋田		363	1,519	14.10	6.71	1.29	77.25	0.33	0.32	4.54	103	0.19	1.72	58.9	17.6	0.08	Ø	2.66	9.71	12.3	N.D.	0.025	N.D.
13		E 本荘		360	1,506	14.76	6.67	1.27	76.63	0.34	0.33	4.62	106	0.21	1.12	65.9	19.1	0.08	Ø	2.87	10.57	12.5	N.D.	0.033	0.03
14		F 仙北		358	1,498	15.07	7.17	1.12	73.01	0.32	0.31	4.54	111	0.17	1.12	71.7	12.7	0.07	0.02	2.66	9.05	10.8	N.D.	0.166	0.05
15		G 大森		359	1,502	14.87	7.71	1.08	75.70	0.32	0.32	5.24	234	0.21	1.21	74.9	18.9	0.13	0.01	3.09	7.23	10.9	N.D.	0.042	0.07
16		H 稲川		358	1,498	15.09	6.50	1.14	76.62	0.33	0.32	4.69	108	0.24	1.54	76.2	18.0	0.13	0.01	2.67	6.91	7.6	N.D.	0.033	0.02
M±S.D. (N=8)				361 ±3	1,508 ±10	14.61 ±0.50	6.99 ±0.43	1.22 ±0.09	76.52 ±0.49	0.33 ±0.01	0.32 ±0.01	4.63 ±0.27	118 ±15	0.23 ±0.05	1.60 ±0.42	70.6 ±5.7	19.2 ±3.5	0.12 ±0.04	0.02 ±0.01	2.60 ±0.56	9.17 ±1.64	12.1 ±2.4	—	0.068 ±0.062	0.03 ±0.02
17	あきたこまち	A 大館	8	359	1,502	15.00	7.17	1.13	76.04	0.33	0.33	5.17	119	0.27	1.51	77.1	20.2	0.12	Ø	1.86	6.91	19.0	N.D.	0.025	0.02
18		B 能代		356	1,490	15.49	7.08	1.09	75.66	0.35	0.33	5.09	114	0.28	1.30	82.8	23.3	0.13	Ø	3.43	14.43	21.3	N.D.	0.286	N.D.
19		C 大潟		363	1,519	13.90	7.17	1.06	77.20	0.34	0.33	5.01	114	0.33	1.77	77.8	25.6	0.16	0.02	1.21	10.34	16.7	N.D.	0.008	0.11
20		D 秋田		359	1,502	14.93	6.25	1.05	77.11	0.34	0.32	5.40	108	0.24	1.30	69.4	19.6	0.08	0.02	2.37	10.57	15.9	N.D.	0.025	0.08
21		E 本荘		356	1,490	15.61	6.62	1.07	76.06	0.33	0.31	5.17	95	0.24	1.33	77.4	18.0	0.08	0.03	2.08	9.71	18.4	N.D.	0.046	N.D.

22	F 仙北	359	1,502	14.99	7.04	1.13	76.17	0.36	0.31	5.24	110	0.19	1.37	75.8	18.4	0.11	0.01	2.27	12.71	15.0	N.D.	0.245	0.03
23	G 大森	359	1,502	14.91	7.79	1.23	75.40	0.34	0.33	5079	134	0.21	1.09	68.5	20.7	0.10	0.04	2.66	7.11	15.0	N.D.	0.050	0.09
24	H 稲川	359	1,502	15.15	6.79	1.26	76.15	0.33	0.32	4.08	110	0.20	1.75	64.7	18.0	0.13	0.01	1.29	9.48	10.9	N.D.	0.008	0.15
	M±S.D. (N=8)	359 ±2	1,501 ±9	15.00 ±0.52	6.99 ±0.45	1.13 ±0.08	76.22 ±0.63	0.34 ±0.01	0.32	5.12 ±0.48	113 ±11	0.25 ±0.05	1.43 ±0.24	74.2 ±6.0	20.5 ±2.7	0.11 ±0.03	0.02 ±0.01	2.15 ±0.72	10.16 ±2.55	16.5 ±3.14	—	0.087 ±0.112	0.06 ±0.05
25	B 能代	359	1,502	14.94	6.42	1.04	76.94	0.34	0.32	5.01	110	0.20	1.26	72.3	20.7	0.11	0	2.95	12.07	12.5	N.D.	0.261	N.D.
26	C 大潟	364	1,523	13.75	6.57	1.11	77.90	0.35	0.32	6.00	118	0.26	1.91	82.2	22.2	0.12	0.02	2.37	8.84	11.8	N.D.	0.029	0.01
27	D 秋田	363	1,519	14.12	6.02	1.34	77.85	0.35	0.32	4.23	111	0.20	2.23	76.2	15.6	0.08	0.02	2.52	9.48	13.0	N.D.	0.029	0.05
28	E 本荘	360	1,506	14.78	6.04	1.21	77.31	0.33	0.33	4.23	104	0.19	1.66	67.9	17.3	0.08	0.02	2.71	7.77	12.3	N.D.	0.029	0.05
	M±S.D. (N=4)	362 ±2	1,512 ±10	14.40 ±0.56	6.26 ±0.28	1.18 ±0.13	77.50 ±0.46	0.34 ±0.01	0.32	4.87 ±0.84	111 ±6	0.21 ±0.03	1.77 ±0.41	74.7 ±6.1	19.0 ±3.0	0.10 ±0.02	0.02 ±0.01	2.64 ±0.25	9.54 ±1.83	12.4 ±0.5	—	0.087 ±0.116	0.03 ±0.02
	M±S.D. (N=28)	359.6 ±2.23	1,504.7 ±9.3	14.77 ±0.47	6.93 ±0.52	1.15 ±0.10	76.48 ±0.67	0.34 ±0.01	0.32	5.01 ±0.55	120 ±20	0.26 ±0.07	1.58 ±0.34	73.5 5.6	20.5 ±3.3	0.11 ±0.03	0.02 ±0.02	2.45 ±0.58	8.99 ±2.11	14.3 ±3.3	—	0.077 ±0.086	0.05 ±0.05

※注 N.D.: Pb<0.02μg/g, As<0.01μg/g
0: ビタミンB<0.01mg/100g

成分表の精白米成分値と近似していた。

6. 灰分

灰分の含有量は、全体で 0.32 ± 0.01 g / 100 g ($0.30 - 0.33$ g / 100 g) であり、品種間及び各試料の差は微小であった。

以上のことから品種間で水分、たんぱく質及び脂質で少しづつ差異があった。この差異が、品種毎の味覚に影響をもたらす一要素をなすものと考えられた。

B. 無機質

1. Ca

Ca 含有量は全体 (N=28) で 5.01 ± 0.55 mg / 100 g であり、品種毎ではアキヒカリ 5.34 ± 0.47 mg / 100 g, あきたこまち 5.12 ± 0.48 mg / 100 g, ササニシキ 4.87 ± 0.84 mg / 100 g そしてキヨニシキ 4.63 ± 0.27 mg / 100 g の高い→低い順で含有していた。また、県南・大森地域内のアキヒカリ、キヨニシキ及びあきたこまちの各品種の Ca 含有量は、他の地域内で収穫された試料より若干高い値で含有する傾向を示した。

2. P

P 含有量は全体で 120 ± 20 mg / 100 g であり、アキヒカリは他の3品種より高い値で含有していた。また、あきたこまちは 113 ± 11 mg / 100 g で、ササニシキと同程度に含有していた。

3. Fe

Fe 含有量は全体で 0.26 ± 0.07 mg / 100 g であり、アキヒカリは 0.31 ± 0.08 mg / 100 g で、他の3品種より若干高く含有していた。

4. Na

Na 含有量は、全体で 1.58 ± 0.34 mg / 100 g であった。

また、含有値で品種及び地域毎による大きな差異はなかった。

5. K

K 含有量は全体で 73.5 ± 5.6 mg / 100 g で、成分表の精白米成分値に較べ若干低い含有値であった。

6. Mg

Mg の含有量は全体で 20.5 ± 3.0 mg / 100 g ($12.7 - 28.5$ mg / 100 g) であり、品種毎ではアキヒカリが 22.7 ± 3.0 mg / 100 で他の3品種より若干高く含有していた。また地域毎では、県中央・大潟地域内の各品種の試料が他の地域の試料より高い値で含有する傾向を示した。

以上のことからあきたこまちの無機質成分の各含有量は、他の品種の無機質成分と総じて同程度の含有状況を示した。

C. ビタミン

ビタミン B₁ は全体 (N=28) で $0.11 \pm 0.3 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、ビタミン B₂ は $0.02 \pm \text{mg} / 100 \text{ g}$ であり、数例を除き成分表の成分値と同程度の含有量であった。

D. ヒ素及び重金属

1. Cu

Cu 含有量は全体 (N=28) で $2.45 \pm 0.58 \mu\text{g} / \text{g}$ であり、品種毎では、あきたこまちが $2.15 \pm 0.72 \mu\text{g} / \text{g}$ で他の 3 品種より若干低く含有していた。また、品種及び収穫地域毎の含有値からは、いずれの品種でも県北・能代地域内の試料で高い値を示した。

2. Mn

Mn 含有量はアキヒカリ $7.36 \pm 1.36 \mu\text{g} / \text{g}$ 、キヨニシキ $9.17 \pm 1.64 \mu\text{g} / \text{g}$ 、ササニシキ $9.54 \pm 1.83 \mu\text{g} / \text{g}$ そしてあきたこまち $10.16 \pm 2.55 \mu\text{g} / \text{g}$ であり、品種間で比較的大きな差がみられた。あいまってアキヒカリ・キヨニシキ、アキヒカリ・あきたこまち、アキヒカリ・ササニシキの品種間で有意差 ($P < 0.05$) が認められた。また品種及び収穫地域毎の含有値では、能代地域内の試料で Cu と同様に高い値を示した。

3. Zn

Zn 含有量は全体で $14.3 \pm 3.3 \mu\text{g} / \text{g}$ であった。また、沿岸部栽培適地とされているササニシキを除く 3 品種の県北・大館及び能代地域内の試料は、いずれも比較的高い Zn 含有量を示した。

4. Pb

Pb は全ての試料で検出限界 ($\text{Pb} < 0.02 \mu\text{g} / \text{g}$) 以下であった。

5. Cd

能代、仙北地域内の各品種の試料の Cd 含有量は $0.2 \sim 0.3 \mu\text{g} / \text{g}$ であったが、食品衛生法の規制値を超えるものではなかった。他の試料の含有量は、その $\frac{1}{10}$ 程度の含有量であった。

6. As

As 含有量は、7 試料で検出限界 ($\text{As} < 0.01 \mu\text{g} / \text{g}$) 以下であり、全体的には $0.05 \pm 0.05 \mu\text{g} / \text{g}$ の範囲内の含有量を示した。

以上のことからヒ素及び重金属は、一部の有害金属を除き、微量ながら生体機能の調節、体組織の構成等の維持で重要な役割を果しているが、検出した各項目の数値はいずれも熊谷たちが測定した範囲内に含有していた。しかし、重金属の含有状況で、限られた一地域内の試料で他の地域内の試料より若干高い値で検出された。

IV ま と め

1. あきたこまちが、他の品種米より水分含有量が高く、最も低い品種米に比べ 1% 近い差があった。

2. 品種別の出穂期、成熟期の早い→遅いがたんばく質含有量の高い→低いと一致する傾向を示し、早い品種で含有量が高かった。

3. Ca 又は P 等の無機成分の含有量は、いずれの品種においても殆んどが同程度であった。また重金属 Ca, Mn 及び Cd の項目では、収穫地域により若干の含有差がみられた。

文 献

- 1) 香川綾監修：四訂食品成分表 女子栄養大学出版部 (1983)
- 2) 熊谷洋たち：山口県産米 (玄米、精白米) 中のヒ素及び重金属 (Cd, Zn, Cu, pb) 含量について I, II, 山口県衛生研究所業績報告 5 p 11 ~ 22 (1982)
- 3) 小林淑子たち：秋田県下、カドミウム汚染地域に居住する住民の血液、尿及び食事の金属濃度に関する一考察 公衆衛生研究報告 32-10 p 34 ~ p 46 (1983)
- 4) 佐野健たち：秋田県内産食品一特産食品一の成分調査について 秋田県衛生科学研究所報 32 p 93 ~ p 98 (1988)
- 5) 本庄一雄：米のタンパク質含量に関する研究 第 1 報 タンパク質含有率の品種間差異ならびにタンパク質含有率に及ぼす気象環境の影響 日本作物学会記事 40 p 183 ~ p 189 (1971)
- 6) 秋田県農政部：平成元年度稲作指導指針；平成元年度水稻奨励品種特性表 (秋田県農業試験場・水稻品種科) p 30 ~ p 31