



Title	精米の賞味期限の設定（第2報）：貯蔵中の食味の変化
Author(s)	横江, 未央; 川村, 周三
Citation	農業機械学会誌, 70(6), 69-75 https://doi.org/10.11357/jsam1937.70.6_69
Issue Date	2008
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70981
Rights	© 農業機械学会
Type	journal article
File Information	70_69.pdf



精米の賞味期限の設定 (第2報)*

——貯蔵中の食味の変化——

横江未央*¹・川村周三*²

要 旨

本研究は、普通精米と無洗米を用いて貯蔵試験を実施し、精米の賞味期限を設定することを目的とした。本報では官能評価結果について検討し、前報の理化学測定結果と合わせて精米の賞味期限を検討した。その結果、理化学測定に比べて官能試験は敏感に品質劣化を検出することができたことから、官能試験の総合評価を賞味期限設定のための最重要測定項目とした。精米の賞味期限は普通精米、無洗米ともに温度 25℃ で 2 カ月、20℃ で 3 カ月、15℃ で 5 カ月、5℃ で 7 カ月が適当であると考えた。

[キーワード] 賞味期限, 官能試験, 総合評価, 普通精米, 無洗米, 貯蔵温度

Determination of Shelf Life of Milled Rice (Part 2)*

——Changes in Eating Quality of Milled Rice during Storage——

Mio YOKOE*¹, Shuso KAWAMURA*²

Abstract

Sensory tests were conducted on samples stored at different temperatures for determining shelf life (best before date) of milled rice. The results of sensory tests were considered to be the most appropriate indicator for determining the best before date because quality changes could be detected more sensitively by sensory tests than by physicochemical measurements. The results of sensory tests indicated that the best before dates of milled rice (conventional milled rice and rinse-free rice) stored at 25℃, 20℃, 15℃ and 5℃ were two months, three months, five months and seven months, respectively.

[Keywords] shelf life, best before date, sensory test, overall flavor, conventional milled rice, rinse-free rice, temperature of storage

I 緒 言

厚生労働省および農林水産省が 2005 年 2 月に提示した「食品期限表示設定のためのガイドライン」では、期限表示設定の基本的な考え方として以下のように述べている。①対象とする食品の安全性や品質等を的確に評価するための客観的な項目（指標）に基づき、期限を設定する。②客観的な項目とは、「理化学試験」、「微生物試験」等において数値化することが可能な項目である。③

ただし、主観的な測定法と考えられる「官能検査」であっても、適切にコントロールされた条件下で、適切なパネルによりの確な手法によって数値化された官能検査の結果は客観的な項目とすることが可能である。④上記各々の試験および項目の特性を知り、それらを総合的に判断し、期限の設定を行わなければならない。

本研究は精米の賞味期限を設定することを目的としており、前報（Yokoe and Kawamura, 2008）では理化学測定を行い貯蔵による精米の理化学特性の変化について

* 2005 年 9 月 農業環境工学関連 7 学会 2005 年合同大会（金沢大学）にて一部講演

* 2006 年 9 月 農業環境工学関連 7 学会 2006 年合同大会（北海道大学）にて一部講演

* 1 会員, 北海道大学農学研究院 (〒060-8589 札幌市北区北 9 条西 9 丁目 TEL 011-706-2558)

Graduate School of Agricultural Science, Hokkaido University, Kita 9, Nishi 9, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido 060-8589 Japan

* 2 会員, Corresponding author, 北海道大学農学研究院;

報告した。米の食味評価法には官能評価法と理化学測定法があるが、官能評価法は食味を総合的に評価する最も基本的な方法であるとされている(Ohtsubo, 1995)。そこで本報では、官能試験を行い、貯蔵における食味の変化について検討し、さらに理化学測定と官能試験の結果を基に、精米の賞味期限を設定した。

II 方 法

1. 供試試料

供試試料は前報(Yokoe and Kawamura, 2008)と同様に、2004年北海道芦別市産「きらら397」、2004年秋田県八竜町産「あきたこまち」、2005年北海道鷹栖町産「きらら397」、2005年秋田県男鹿市産「あきたこまち」の玄米からそれぞれ調製した普通精米および無洗米である。これらはいずれも大型精米工場(ホクレンパールライス工場)で調製した市販精米である。各試料の調製は当該生産年の10月から11月に行った。

2. 貯蔵方法

貯蔵方法は前報(Yokoe and Kawamura, 2008)と同様である。2004年の試験では貯蔵期間を1年、貯蔵設定温度を -20°C 、 -5°C 、 5°C 、 15°C 、 25°C とした。2005年の試験では貯蔵期間を6カ月、貯蔵設定温度を -20°C 、 5°C 、 15°C 、 20°C 、 25°C とした。

3. 官能試験

官能試験は旧食糧庁の食味試験実施要領(Food Agency, 1966)に準じ、多重相対比較法で行った(Kawamura, 2005)。

官能試験は2004年は普通精米が -20°C 、 5°C 、 15°C 、 25°C 、無洗米が 15°C と 25°C で貯蔵した試料について行った。2005年は普通精米が -20°C 、 5°C 、 15°C 、 20°C 、 25°C 、無洗米が 20°C と 25°C で貯蔵した試料について官能試験を行った。2004年に行った貯蔵試験では2004年産「きらら397」の普通精米を基準米とし、2005年に行った貯蔵試験では2005年産「きらら397」の普通精米を基準米とした。いずれの年も貯蔵前の官能試験の基準米を -20°C で貯蔵し、これを貯蔵中の官能試験の基準米とした。前報(Yokoe and Kawamura, 2008)で示したように、 -20°C で貯蔵した試料の理化学特性の変化は認められず、貯蔵後の基準米は貯蔵前と同等の品質を保持していると考えられる。また、炊飯米の評価では、普通精米は洗米して炊飯し、無洗米は洗米しないで炊飯した。評価項目は精米外観、炊飯米外観、香り、硬さ、粘り、総合評価の6項目とし、評価の範囲は ± 5 (硬さと粘りの評価は ± 3)とした。官能試験は2004年産米では12回、2005年産米では13回行った。各回のパネルの人数は36~48人の範囲であり、全体の平均で43人であった。

4. 米売り場および一般家庭での米の温度測定

精米工場から出荷された精米は数時間で小売店の店頭に並ぶ。店頭で販売中の精米の温度を確認するため、札幌市内の小売店の米売り場の精米周辺の温度を約1年間

測定した。小売店として、大型スーパー(100~150袋程度の米を陳列販売)、コンビニエンスストア(20~30袋程度の米を陳列販売)を選んだ。また、一般家庭で保管される精米の温度を測定した。米の保管場所として、木造戸建の家庭、鉄筋コンクリート製マンションの家庭を選んだ。温度の測定はタバイエスベック製サーモレコーダRS-11を用いて1時間間隔で測定した。

III 結果および考察

1. 官能評価

以下の官能試験結果の表(表1~表9)において数値右横の「*」と「**」は、母平均の差の検定の結果、貯蔵前(貯蔵期間0mon)の試料「◎」との間に、それぞれ危険率5%または1%で有意差があることを示す。また「†」はその試料の官能試験を行っていないこと、「Cut」は著者らが、測定誤差を含んだ異常データであると判断し、データを採用しなかったことを示す。

著者ら(Yokoe et al., 2005)は、貯蔵前の普通精米と無洗米の官能試験を行い、精米外観を除いて普通精米と無洗米の食味に有意差がないことを明らかにした。本来は貯蔵開始時の試料との母平均の差の検定を行うべきであるが、2004年は貯蔵開始時、無洗米を用いた官能試験は行わなかった。そのため、2004年産の試料は、それぞれ貯蔵開始時の普通精米との母平均の差の検定を行い、その結果を示した。なお、精米外観は普通精米と無洗米とに差があるため、2004年産の無洗米では官能試験の結果のみ示し、母平均の差の検定は行わなかった。2005年においては貯蔵開始時の普通精米および無洗米の官能試験を行った。

(1) 精米外観

精米外観評価の一例として、表1に 25°C で貯蔵した試料の精米外観評価を示した。 25°C で貯蔵した試料は、貯蔵12カ月後では品質劣化が著しく、官能試験を行わなかった。2005年産はきらら397、あきたこまちともに6カ月貯蔵後(貯蔵終了時)まで精米外観の変化に有意差は認められなかった。2004年産ではきらら397、あきたこまちともに貯蔵5カ月後に精米外観評価が有意に低下した。あきたこま치의普通精米の評価は、貯蔵開始時に -0.82 であり、貯蔵期間が長くなると、7カ月後に -2.53 、9カ月後に -3.46 となり、きらら397に比べあきたこま치의精米外観は大きく低下した。2004年のきらら397はあきたこまちに比べ貯蔵開始時の精米外観評価が良く、その結果、貯蔵中の精米外観評価の低下が小さかったと考える。また同一品種においても2005年産米に比べ2004年産米の方が精米外観評価値の低下の程度が大きかったが、これも貯蔵開始時の品質の違いによるものと考えられる。 20°C では6カ月貯蔵後(貯蔵終了時)まで、 15°C 以下では12カ月貯蔵後(貯蔵終了時)まで精米外観評価の変化は認められなかった。

(2) 炊飯米外観

表 1 精米外観の評価（貯蔵温度 25℃）
Table 1 Assessment of appearance of milled rice (Storage temperature 25℃)

試料			貯蔵期間 (mon)								
			0	1	2	3	4	5	6	7	9
2004	普通精米	きらら	0.16◎	0.19		0.00		-0.39*		-0.20	-0.78**
		あきた	-0.82◎	-0.80	†	-0.83	†	-1.59**	†	-2.53**	-3.46**
	無洗米	きらら		0.81		0.61		0.39		0.53	0.53
		あきた	†	0.68	†	0.39	†	0.78	†	0.11	-0.38
2005	普通精米	きらら	-0.16◎	0.20	-0.22	-0.07	-0.10	-0.45	-0.24		
		あきた	-0.24◎	0.08	-0.03	-0.20	-0.17	-0.60	-0.60	†	†
	無洗米	きらら	0.90◎	1.22	0.85	0.48	0.79	0.63	0.90		
		あきた	0.82◎	1.05	1.05	0.60	0.79	0.88	0.62	†	†

「*」, 「**」: 母平均の差の検定により「◎」の試料との間にそれぞれ危険率 5% または 1% で有意差がある。「†」: 測定を行っていない。「Cut」: 異常データであると判断しデータを採用しなかった。表 1 から表 9 において同じ。

表 2 炊飯米外観の評価（貯蔵温度 25℃）
Table 2 Assessment of appearance of cooked rice (Storage temperature 25℃)

試料		貯蔵期間 (mon)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	9	
2004	普通精米	きらら	0.27◎	0.02		-0.07		-0.23*		-0.25*	-0.47**
		あきた	-0.22◎	-0.16	†	-0.54	†	-0.82**	†	-0.96**	-1.63**
	無洗米	きらら		-0.30**		-0.46**		-0.85**		-0.50**	-1.00**
		あきた	†	-0.37	†	-0.71**	†	-0.59	†	-0.91**	-2.11**
2005	普通精米	きらら	-0.08◎	Cut	-0.12	-0.16	-0.33	-0.33	-0.35		
		あきた	-0.18◎	-0.20	-0.33	-0.36	-0.48	-0.48	-0.62**	†	†
	無洗米	きらら	-0.15◎	0.19	-0.44	-0.34	-0.40	-0.54*	-0.60*		
		あきた	-0.20◎	-0.35	-0.36	-0.47	-0.43	-0.69**	-0.45	†	†

表 3 香りの評価（貯蔵温度 25℃）
Table 3 Assessment of aroma (Storage temperature 25℃)

試料		貯蔵期間 (mon)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	9	
2004	普通精米	きらら	-0.02◎	-0.21		-0.09		-0.11		-0.39	-1.11**
		あきた	-0.13◎	-0.07	†	-0.71**	†	-1.54**	†	-1.93**	-2.43**
	無洗米	きらら		0.02		-0.16		-0.45*		-0.42	-0.75**
		あきた	†	-0.02	†	-0.56	†	-0.56	†	-0.83**	-2.14**
2005	普通精米	きらら	0.03◎	-0.02	-0.12	-0.17	-0.39*	-0.48**	0.00		
		あきた	-0.41◎	Cut	-0.29	-0.29	-0.38	-0.26	-0.64	†	†
	無洗米	きらら	-0.05◎	-0.27	-0.32	-0.12	-0.27	-0.20	-0.21		
		あきた	-0.12◎	-0.18	-0.10	-0.32	-0.50*	-0.28	-0.34	†	†

炊飯米外観評価の一例として、表 2 に 25℃ で貯蔵した試料の炊飯米外観評価を示した。25℃ で貯蔵した無洗米（2004 年）は、貯蔵 3 カ月で評価が低下する傾向が見られた。また普通精米（2004 年）では貯蔵 5 カ月後に評価が低下した。2004 年、2005 年ともに炊飯米外観は、普通精米に比べて無洗米の評価の低下が早かった。また精米外観評価と同様に炊飯米外観評価においても、2005 年産の試料に比べ 2004 年産の試料の劣化が早かった。20℃ では 6 カ月貯蔵後（貯蔵終了時）まで変化は認められなかった。15℃ では普通精米、無洗米ともに 12 カ月後に評価が低下した。

本試験の結果から、官能試験において精米外観に比べ

て炊飯米外観評価が低下する時期が早く、炊飯米外観は貯蔵における品質の劣化が現れやすいことがわかった。また炊飯米外観は総合評価との相関も強く、理化学測定法で炊飯米外観を測定することは貯蔵における食味の劣化を測定するのに有効であると言える。

(3) 香り

香り評価の一例として、表 3 に 25℃ の試料の香り評価を示した。香りは温度 25℃ で貯蔵したあきたこまの普通精米（2004 年）が 3 カ月後に低下し、その後さらに大きく低下した。一方、あきたこまの無洗米（2004 年）の香りは 7 カ月後に低下した。精米外観と炊飯米外観では無洗米に比べ普通精米の劣化が抑制されたが、香りで

表 4 硬さの評価 (貯蔵温度 25℃)
Table 4 Assessment of hardness (Storage temperature 25℃)

試料		貯蔵期間 (mon)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	9	
2004	普通精米	きらら	−0.05◎	0.09		0.05		0.38		0.30	0.51*
		あきた	0.09◎	0.40	†	0.63*	†	0.36	†	0.68*	0.31
	無洗米	きらら		0.25		0.51*		0.56*		0.20	0.40
		あきた	†	0.42	†	0.66*	†	0.51	†	0.77*	0.46
2005	普通精米	きらら	−0.08◎	0.17	−0.10	0.05	0.23	0.36*	0.33*		
		あきた	0.10◎	−0.08	0.10	0.12	0.56*	0.44	0.46*	†	†
	無洗米	きらら	0.36◎	0.77	0.38	0.55	0.46	0.79	0.74		
		あきた	0.24◎	0.33	0.17	0.68*	0.56	0.81**	0.39	†	†

表 5 粘りの評価 (貯蔵温度 25℃)
Table 5 Assessment of stickiness (Storage temperature 25℃)

試料		貯蔵期間 (mon)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	9	
2004	普通精米	きらら	-0.02◎	0.21		-0.56**		-0.36		-0.73**	-0.54*
		あきた	-0.12◎	0.05	†	-0.39		-0.59		-1.26**	-1.30**
	無洗米	きらら		-0.60*		-0.23		-0.67**		-0.58*	-0.66*
		あきた	†	-0.40	†	-0.66*	†	-0.33	†	-0.78**	-1.35**
2005	普通精米	きらら	-0.08◎	-0.20	0.00	0.00	-0.24	-0.78**	-0.42		
		あきた	-0.34◎	-0.18	-0.36	-0.33	-0.64	-0.79*	-0.58	†	†
	無洗米	きらら	-0.07◎	0.00	-0.37	-0.32	-0.49	-0.75**	-0.67**	†	
		あきた	-0.34◎	-0.13	-0.31	-0.55	-0.60	-0.79*	-0.73	†	

は無洗米に比べ普通精米の劣化が大きかった。

普通精米、無洗米ともに 20℃ では 6 カ月貯蔵後（貯蔵終了時）まで、15℃ 以下では 12 カ月貯蔵後（貯蔵終了時）まで香り評価は低下しなかった。

(4) 硬さ

硬さ評価の一例として、表 4 に官能試験における 25℃ の試料の硬さ評価を示した。貯蔵前では、洗米して炊飯した普通精米に比べ洗米しないで炊飯した無洗米は、相対的に炊飯米重量が多くなり炊飯米がやや硬い傾向であることが、これまでの研究で明らかになっている (Yokoe et al., 2005)。本研究でも貯蔵開始時、普通精米に比べ無洗米がやや硬い傾向であった。

貯蔵した精米は、貯蔵中に生成した遊離脂肪酸が炊飯時のデンプンの膨潤を妨げるため、その米飯は硬くて粘りが少なくなる (Yasumatsu and Moritaka, 1964)。しかし本試験では、貯蔵中の硬さ評価の変化は一定の傾向が認められなかった。レオメータおよびテクスチュロメータによる米飯粘弾性の測定でも、貯蔵に伴うテクスチャの変化は硬さの変化に比べ粘りの変化（低下）が顕著であった。官能評価でも硬さの変化は小さく、貯蔵に伴うテクスチャの変化は粘りに比べ硬さの方が小さいと考えられる。

(5) 粘り

粘り評価の一例として、表 5 に官能試験における 25℃ の試料の粘りの評価を示した。官能試験において 25℃ で貯蔵した試料の粘りは、生産年や品種により低下時期

に差がみられるが、概ね貯蔵 5 カ月後に低下した。普通精米、無洗米ともに 20℃ では 6 カ月貯蔵後（貯蔵終了時）まで、15℃ 以下では 12 カ月貯蔵後（貯蔵終了時）まで粘りの評価は変化しなかった。

(6) 総合評価

表 6～表 9 に各貯蔵温度における官能試験総合評価を示した。貯蔵 2 カ月まではいずれの貯蔵温度でも貯蔵開始時の試料と有意な差は認められなかった。よって、25℃ という比較的高い温度条件でも 2 カ月は食味が低下しないことがわかった。ところが、貯蔵 3 カ月後の官能試験では普通精米、無洗米ともに食味の低下が認められた (表 6)。また温度 20℃ では無洗米で 4 カ月後に、普通精米では 5 カ月後に食味の低下が認められた (表 7)。温度 15℃ では普通精米で 7 カ月後に、無洗米で 9 カ月後に食味の低下が認められた (表 8)。5℃ で貯蔵した普通精米は貯蔵 9 カ月後に食味が低下した (表 9)。

2004 年産米ではあきたこまちに比べきらら 397 の食味の劣化は小さかった。2005 年産米でも同様に、品種間で食味の劣化に差が見られた。また、同一品種でも生産年によって食味の劣化に差が見られた。松江ら (Matsue et al., 1991) は貯蔵米の食味特性の品種間差について検討しており、新米で食味の良好な品種は古米になっても食味が比較的良好なことを報告している。本試験でも、同様な結果であった。すなわち、貯蔵前の精米の品質は貯蔵性に影響し、貯蔵前の品質が悪い精米は貯蔵性が悪い。2004 年は、北海道米は平年並みの作柄であった。し

表 6 総合評価（貯蔵温度 25℃）
Table 6 Overall flavor (Storage temperature 25℃)

試料		貯蔵期間 (mon)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	9	
2004	普通精米	きらら	0.17◎	0.14		-0.17		-0.49**		-0.24	-0.58**
		あきた	0.02◎	-0.02	†	-0.62*	†	-1.30**	†	-2.05**	-2.64**
	無洗米	きらら		-0.11		-0.44*		-0.49*		-0.50*	-1.21**
		あきた	†	-0.22	†	-0.62*	†	-0.59*	†	-1.33**	-2.31**
2005	普通精米	きらら	-0.05◎	-0.09	-0.14	-0.21	-0.44	-0.87**	-0.58*		
		あきた	-0.16◎	-0.23	-0.28	-0.49	-1.00**	-0.74**	-0.83**	†	†
	無洗米	きらら	0.06◎	-0.04	-0.31	-0.51*	-0.64**	-0.67**	-0.70**		
		あきた	-0.31◎	-0.35	-0.43	-0.56	-0.71	-0.74	-0.85*	†	†

表 7 総合評価（貯蔵温度 20℃）
Table 7 Overall flavor (Storage temperature 20℃)

試料		貯蔵期間 (mon)							
		0	1	2	3	4	5	6	
2005	普通精米	きらら	-0.05◎	-0.06	-0.24	-0.15	-0.31	-0.49*	-0.30
		あきた	-0.16◎	-0.20	-0.23	-0.27	-0.46	Cut	-0.45
	無洗米	きらら	0.06◎	-0.04	-0.12	-0.38	-0.44*	-0.28	-0.14
		あきた	-0.31◎	-0.25	-0.40	-0.44	-0.56	-0.56	-0.47

表 8 総合評価（貯蔵温度 15℃）
Table 8 Overall flavor (Storage temperature 15℃)

試料			貯蔵期間 (mon)									
			0	1	2	3	4	5	6	7	9	12
2004	普通精米	きらら	0.17◎	−0.05		0.07		−0.30		0.05	−0.27	−0.27
		あきた	0.02◎	−0.05	†	−0.17	†	−0.22	†	−0.53*	−0.67**	−0.76**
	無洗米	きらら		−0.20		−0.28		Cut		−0.29	−0.21	−0.54**
		あきた	†	−0.15	†	−0.10	†	−0.32	†	−0.16	−0.61*	−0.68**
2005	普通精米	きらら	−0.05◎	0.09	0.07	Cut	−0.36	−0.26	−0.09			
		あきた	−0.16◎	−0.23	−0.30	−0.27	−0.29	−0.21	−0.49	†	†	†

表 9 総合評価（貯蔵温度 5℃）
Table 9 Overall flavor (Storage temperature 5℃)

試料		貯蔵期間 (mon)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	9	12	
2004	普通精米	きらら	0.17◎	0.00		Cut		-0.05		-0.18	-0.30	-0.17
		あきた	0.02◎	-0.12	†	-0.21	†	Cut	†	-0.33	-0.61*	-0.63*
2005	普通精米	きらら	-0.05◎	0.09	-0.05	0.08	-0.28	-0.21	-0.07			
		あきた	-0.16◎	-0.08	-0.13	-0.17	-0.15	-0.21	-0.30	†	†	†

かし、秋田県は低温や自然災害のため作況指数が 85 であり、あきたこまちの作柄は良くなかった。このため、きらら 397 に比べあきたこまちの食味の劣化が大きかったと考えられる。

また前報 (Yokoe and Kawamura, 2008) で述べたように、無洗米は普通精米に比べ、脂肪酸度の増加が小さく貯蔵性は良かった。しかし、貯蔵後の官能試験では特に貯蔵温度が高いとき、普通精米に比べ、無洗米の食味の低下が早く起こる傾向があった。これは本研究では無洗米は研がないで炊飯しているためである。しかし貯蔵

後は無洗米であっても研いで炊飯した方が食味が良くなることが明らかになっている (Yokoe et al., 2005)。すなわち、理化学特性の測定では無洗米は普通精米に比較して貯蔵中の品質劣化が抑制されている。しかし、無洗米は研がずに炊飯し、普通精米は研いで炊飯するため、官能試験では無洗米の評価が低くなり、その結果、官能評価における食味の低下は普通精米に比べ、無洗米の食味の低下が早く起こったと考えられる。

2. 米売り場および一般家庭での米の温度

図 1 に実測した大型スーパーの米売り場周辺温度を、

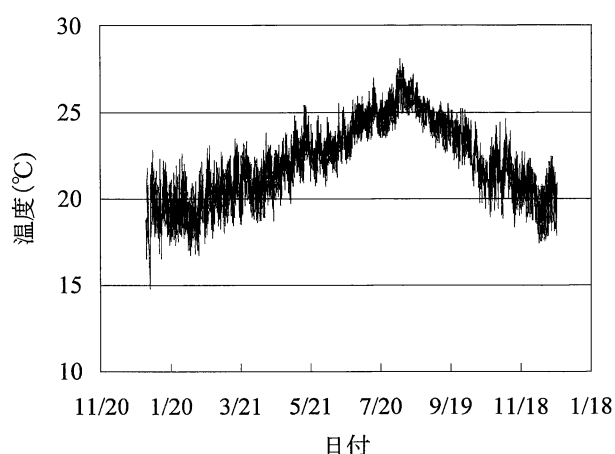


図1 大型スーパーの米売り場周辺温度

Fig. 1 Temperature near rice counter at a supermarket

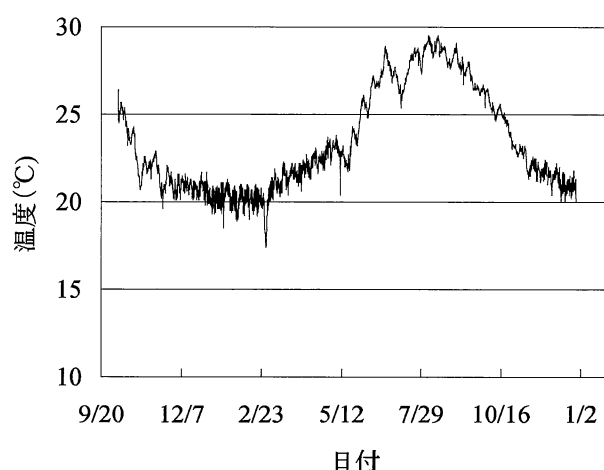


図2 鉄筋コンクリート製マンション家庭の米の保管温度

Fig. 2 Temperature of milled rice at a ferroconcrete apartment house during storage

図2に実測した鉄筋コンクリート製マンション家庭の米の保管温度を示した。米売り場周辺の温度は、夏の時期は25°Cを超えたが、夏以外では15°Cから25°C程度であった。

また現在、一般家庭では米を米びつまたは袋のまま台所の隅に置いて保管している家庭が約9割を占める (Japan Milling Association, 2006)。冬は部屋に暖房を入れるため冬でも穀温は20°C前後になっており、夏の穀温は25°Cから30°Cであった。なお、これは札幌の一般家庭で実測したものであり、本州の一般家庭の米の温度はこの実測値と異なる可能性がある。

本試験の結果からも、米を低温で保管することにより品質劣化を抑制する効果が大いことが明らかであり、米売り場の周辺温度を下げることによって、現在より店頭での品質と食味の低下を抑制することができると考える。また家庭でも室温で貯蔵すると2カ月程度で食味は低下するが、保管温度を下げることによって、6カ月程度まで食味の低下を抑制できるため、家庭でも冷暗所もしくは冷蔵庫などで保管する方がよい。

3. 精米の賞味期限の検討

理化学測定結果は米の品質劣化の指標とはなるが、既述したように理化学測定結果のみで品質（食味）を評価することは適切ではない。また、前報 (Yokoe and Kawamura, 2008) で示したように、特に理化学測定法では、品質劣化の大きい高温条件ではその変化を捉えることができたが、低温条件では脂肪酸度を除いて品質の低下を的確に捉えることができなかった。一方で、理化学測定に比べて官能試験は敏感に（早くに）品質劣化を検出することができたと思われる。官能試験では、試験に先立ちパネルに対して、「炊飯米の外観、香り、硬さ、粘りを総合的に評価し、ご飯として美味しいと思うかどうかにより総合評価を判定する」と伝える (Kawamura, 2005)。よって、官能試験の総合評価を賞味期限設定のための最

表10 精米の賞味期限

Table 10 The best before date of milled rice

貯蔵温度	5°C	15°C	20°C	25°C
賞味期限	7 カ月	5 カ月	3 カ月	2 カ月

重要測定項目と考える。

JAS 法および食品衛生法によれば、賞味期限とは「期待されるすべての品質の保持が十分に可能であると認められる期限」とされている。そこで、本研究では官能試験での食味が貯蔵開始時と有意差が認められない範囲を賞味期限とした。また官能試験では普通精米と無洗米の食味の低下時期に差が認められる温度条件があったが、一般に賞味期限の設定では実験により得られた期限よりも賞味期限を短く設定することが多い。そこで本研究でも温度ごとに普通精米もしくは無洗米のどちらかの食味が低下した時期の前までを賞味期限として示すこととした。

表10に普通精米と無洗米の賞味期限を示した。官能試験では、貯蔵2カ月ではいずれの貯蔵温度でも食味は低下しなかったこと、25°Cで貯蔵した普通精米と無洗米は貯蔵3カ月後で食味が低下したことから、25°Cで貯蔵した精米（普通精米および無洗米）の賞味期限は2カ月程度である。また4カ月貯蔵すると20°Cで貯蔵した無洗米で食味が低下したことから、20°Cで貯蔵した精米の賞味期限は3カ月程度である。また、15°Cで貯蔵した普通精米と無洗米は貯蔵5カ月まで食味の低下は認められず、7カ月で普通精米の食味が低下した。よって温度15°Cで貯蔵した精米は5カ月が適当である。貯蔵温度5°Cでは、普通精米、無洗米ともに7カ月まで食味の低下は認められず、9カ月で食味が低下したことから、貯蔵温度5°Cでは、精米の賞味期限は7カ月程度である。なお、本研究では無洗米を洗米しないで炊飯した際の賞味期限を設定した。既に報告したように (Yokoe et al., 2005) 貯

蔵後の無洗米は、洗米することにより食味が向上することから、無洗米を洗米して炊飯した場合には本研究で設定した賞味期限は1カ月程度長くなるものと考えられる。

IV 摘 要

精米の賞味期限を設定することを目的とし、市販の普通精米と無洗米を用いて長期貯蔵試験を実施した。理化学測定と官能試験の結果、精米の賞味期限は普通精米、無洗米ともに温度25℃で2カ月、20℃で3カ月、15℃で5カ月、5℃で7カ月が適当である。

謝 辞

本試験を行うにあたり、ホクレンパールライス工場の協力を得た。ここに記して謝意を表す。

References

Food Agency, 1966. Outline and point of sensory test of rice (in Japanese). Reference of Food Agency, 1-22.

Japan Rice Milling Association, 2006. The 7th consumer survey (in Japanese). Journal of Japan Rice Millers Association, 211, 20-30.

Kawamura, S., 2005. Quality assessment of agricultural commodities and food. Journal of Hokkaido Branch of JSAM, 45, 95-100.

Matsue, Y., Mizuta, K., Yoshida, T., 1991. Varietal difference in palatability of stored rice. Japanese Journal of Crop Science, 60 (4), 537-542.

Ohtsubo, K., 1995. Quality evaluation of rice. Journal of JSAM, 57 (2), 93-98.

Yasumatsu, K., Moritaka, S., 1964. Fatty acid compositions of rice lipid and their changes during storage. Agricultural and Biological Chemistry, 28 (5), 257-264.

Yokoe, M., Kawamura, S., Himoto, J., Itoh, K., 2005. Quality characteristics and storage properties of rinse-free rice (Part 1). Journal of JSAM, 67 (4), 113-120.

Yokoe, M., Kawamura, S., 2008. Determination of shelf life of milled rice stored at different temperatures (Part 1). Journal of JSAM, 70 (5), 55-62.

(原稿受理：2007年8月28日・質問期限：2009年1月31日)

コ メ ン ト

[読者のコメント]

精米に賞味期限を設けるのはおもしろい考えと思います。今回の賞味期限には地域性、コメの貯蔵履歴等はまったく考慮されておりません。精米するまでにコメがどのような状態で貯蔵されていたかによって、精米後の賞味期限も変わると思います。この点についてお考えをお聞かせ下さい。

[コメントに対する著者の見解]

本研究では、2生産年で2産地2品種の新米玄米を用い、普通精米と無洗米とをそれぞれ調製して、精米の貯蔵温度と貯蔵期間の組合せで実験区を設定し、精米の賞味期限を決定しました。搗精する前の原料米の履歴（生産年、産地、品種、籾貯蔵、玄米貯蔵、低温貯蔵、超低温貯蔵、貯蔵期間）等は、搗精後の精米の賞味期限に大きく影響を与えると思われます。原料米の履歴（品質）が良ければ、精米の賞味期限は長くなると予想されます。本研究の賞味期限は、本研究の実験区の範囲内で決定したのですが、消費者に有用な情報となると考えます。さらに原料米の履歴等の実験条件を加えることによって、より詳細な賞味期限の設定は可能であると思います。

[読者のコメント]

本研究では貯蔵条件として12～47 kgの試料を用い、約4倍の差がありますが、貯蔵量の違いは官能評価に影響はないのでしょうか。また、初期水分値が高い場合や低い場合では官能評価の影響はないのでしょうか。

[コメントに対する著者の見解]

貯蔵量が大きく異なると、貯蔵ロットが大きい場合に同一ロット内の水分ムラや温度ムラが生じ、これが品質（官能評価）に影響を与える可能性があると思います。本研究では貯蔵条件により、貯蔵開始時の試料の量が異なります。すなわち、官能試験の基準米は多くの試料を必要とするため、貯蔵量が最も多い47 kgでした。実際の貯蔵では、試料は約3 kgずつ小分けして袋に入れ貯蔵しました。そのため本研究では、1袋の充填量は各試料ともほぼ同じであり、貯蔵量の違いは官能評価に影響を与えなかったと考えます。また初期水分値は貯蔵性に影響すると考えられ、初期水分値が高い試料は貯蔵性が悪く、貯蔵により官能評価は大きく低下する（賞味期限が短くなる）と考えられます。