

秋田県産水稻奨励品種玄米の成分 について(第3報) 普通貯蔵米と低温貯蔵 米の活性度および玄米、白米の成分の変化 について

食品栄養科 宍 戸 勇

〔目的〕

米に限らず普通食品の変質腐敗は細菌、酵母、黴等が微生物によって起る理けであるが食品それ自身が含まれる成分、即ち各種の酵素や空気中の酸素、光線、昆虫なども食品を変質させる原因となる。

そこで食品貯蔵にはこれらの原因が微生物の場合はこの作用を阻止する方法を講ずる理けで、加熱法、化学薬品法がこれである。加熱法は缶、壘結法等が適要され、化学薬品法は特種な食品に限って使用されている。いずれにしても食品貯蔵にとって大切なことは、その食品の品質、味を出来るだけ変化さすことなく貯蔵できるのが第一の目的と思われる。主食物である米の貯蔵の主たる目的も昆虫、黴の防除にあるのであるが、今回の調査研究した二つの方法は普通貯蔵倉庫貯蔵米と低温貯蔵倉庫貯蔵米であって、前者は貯蔵中に瓦斯燻蒸をして変敗を防ぎ、後者は倉庫内の温度を常に 14°C 以下に保って昆虫、黴を防ぐ方法である。

両者を食味の点から比較すると、後者が新米同様非常に良好であるとされていることから貯蔵直前から10ヶ月後の倉出しまでの両者の米の胚芽の活性度と玄米の化学成分の変化を調査し栄養学的にどうかを研究した。

〔方法〕

昭和40年度収穫した、秋田県奨励品種水稻梗について農林省秋田食糧事務所及角館支所中仙町長野出張所、湯沢支所等の御協力により仙北郡中仙町長野県経済連合倉庫、湯沢市高常低温貯蔵倉庫に貯蔵せる玄米を検体として収集し、白米についてはこれら玄米を食糧事務所検査課試験室にて精白米にして分析試料とした。試料採集は直接現地に出向した。

〔試料〕

水稻うるち米玄米(1965年産)

〔場所〕¹⁾ 仙北郡中仙町長野秋田県経済連合倉庫

〔検体〕 ハツニシキ ウゴニシキ

〔場所〕²⁾ 秋田県湯沢市高常低温倉庫

〔検体〕 ヨネシロ、ウゴニシキ

〔実験期間〕 昭和40年11月～昭和41年9月 10ヶ月間

〔貯蔵条件〕 仙北郡中仙町長野秋田県経済連合倉庫、湯沢市高常低温貯蔵倉庫

ともに 14°C 以下で冬期間は運転しない自然状態のまま湿度は別紙温度、湿度表通り 70°C ～ 80°C の状態である。

〔試料採取〕 農林省秋田食糧事務所に連絡し各貯蔵倉庫に連絡し出向して一定の品種を選定しこれに標識をつけ出庫直前まで定位置に貯蔵し40年11月、41年6月、同年9月、試料採取に出向し試料を、ビニール袋に入れ更に厚手のセロハン封筒に入れ研究室に参した。

検体収集年月・場所・種類 図I

採取年月	採取場所	中仙町 長野 普通倉庫	中仙町 長野 普通倉庫	中仙町 長野 低温倉庫	中仙町 長野 普通倉庫	湯沢市 低温倉庫	湯沢市 低温倉庫
40 11		ヨネシロ	ウゴニシキ	ヨネシロ	ウゴニシキ	ハツニシキ	ウゴニシキ
41 7		ヨネシロ	ウゴニシキ	低温開始 ヨネシロ	低温開始 ウゴニシキ	低温開始 ハツニシキ	低温開始 ウゴニシキ
41 9		ヨネシロ	ウゴニシキ	低温運転 ヨネシロ	低温運転 ウゴニシキ	低温運転 ハツニシキ	低温運転 ウゴニシキ

図I 即ち40年度収穫した図表Iに示した品種を40年11月現地に出向試料採取研究室に持参分析す。41年7月は低温貯蔵倉庫の方は低温装置運転開始、普通貯蔵倉庫はクロロピクリン瓦斯くんじょうを行っているものを40

年11月に採取した同一玄米袋より試料採取，試料運搬条件は前者と同じ，3回目の41年9月は出庫直前のもので現地出向，試料採取条件は1回目と2回目と同じである。

〔試験方法〕

活性度については内藤広氏の①～④を予備試験し④を行った。
(1)

玄米粒一定粒を8～9cmのシャレーに同型の沓紙を敷

きこれに並べ，トリフェニール，テトラゾリウムクロライド(N(C₆H₅)N(C₆H₅)(Cl):Nc(C₆H₅):N [T.T.C])を試薬調正したものを15cc 加え，恒温槽で25°C24時間で胚芽の染色度を検する。

即ちT.T.Cの試薬は生きた原形質にふれると酸化して赤色の化合物を生成する。

①の試験法は珪テル酸ナトリウムを使用する方法であるが，この試薬が生きた原形質に反応してテルルが遊離して帯淡藍黑色を呈する，試験は前者のT.T.C法を用いた。

貯蔵米の活性度測定(普通貯蔵米、低温貯蔵米、籾貯蔵米)胚芽の染紅色試験 図表2
玄米50粒2回実験値

年 月	検体種類 実験 染色 状態	試験 温度 時間	試験 回数	検体種類						一般農家保 存籾貯蔵の 玄米	備考 ×……未実験
				普通貯蔵米		低温貯蔵米		低温貯蔵米			
				ヨネシロ 中仙町長野	ヨネシロ 中仙町長野	ウゴニシキ 中仙町長野	ウゴニシキ 中仙町長野	ハツニシキ 湯	ウゴニシキ 沢湯		
40	全染色	25°C 24時間	1	47	47	47	47	47	47	47	×
			2	47	47	47	47	47	47	47	×
11	1/2染色	25°C 24時間	1	0	0	0	0	0	0	1	×
			2	0	0	0	0	0	0	0	×
11	0	25°C 24時間	1	3	3	3	3	3	3	2	×
			2	3	3	3	3	3	3	3	×
41	全染色	25°C 24時間	1	45	45	45	46	46	45	45	×
			2	45	45	45	46	46	45	45	×
7	1/2染色	25°C 24時間	1	2	1	2	2	2	1	1	×
			2	3	2	1	2	2	2	4	×
7	0	25°C 24時間	1	3	4	3	2	3	4	4	×
			2	2	3	4	2	3	3	1	×
41	全染色	25°C 24時間	1	7	46	5	46	47	46	46	46
			2	6	45	7	46	47	45	45	48
9	1/2染色	25°C 24時間	1	13	4	15	2	2	2	2	2
			2	14	2	18	3	2	2	2	0
9	0	25°C 24時間	1	30	0	30	2	1	2	2	2
			2	30	3	25	1	1	3	3	2

染色状態の全染色……胚芽の紅色に全部染色したもの ♪は…半分染色 0……染色しないもの

↓低温貯蔵倉庫運搬開始↑

6月中の貯蔵中の倉庫内外の温度湿度の変化 図3
 仙北郡中仙町長野、秋田県経済連倉庫（普通倉庫、低温倉庫）温度表

41年	庫外温度			普通倉庫			低温貯蔵倉庫			
	月日	測定時間	温度	湿度	温度	湿度	穀温度	温度	湿度	穀温度
6. 1	10		25	43	15	75	14	12.0	76	11.0
	14		27	40	15	76	14	12.0	76	11.0
6. 2	10		24	42	15	76	14	12.0	76	11.0
	14		26	39	15	76	14	12.0	76	11.0
6. 3	10		25	45	16	77	14	12.0	76	11.0
	14		24	38	16	79	15	12.0	76	11.0
6. 4	10		22	42	16	77	15	12.0	76	11.0
	14		20	46	16	77	15	12.5	76	11.0
6. 5	10		22	71	16	77	15	12.5	76	11.0
	14		22	71	16	77	15	12.5	76	11.0
6. 6	10		22	63	16	77	15	12.5	76	11.0
	14		23	67	16	77	15	11.0	75	11.0
6. 7	10		21	55	16	77	15	12.5	76	11.0
	14		22	55	16	77	15	12.5	76	11.0
6. 8	10		20	53	16	77	15	13.0	76	11.0
	14		23	49	16.5	77	15.5	11.0	76	11.0
6. 9	10		24	50	16.0	77	15.0	13.0	76	11.0
	14		23	49	16.0	77	15.0	13.0	76	11.5
5. 10	10		11	86	15	76	15.0	13.0	76	11.5
	14		11.5	93	15	76	15	13.0	76	11.5
6. 11	10		13.0	75	15	76	15	13.0	76	11.5
	14		15.0	65	15	76	15	13.0	76	11.5
6. 12	10		21.0	53	14	76	14	13.0	76	12.0
	14		21.0	54	14	76	14	13.0	76	12.0
6. 13	10		21.0	54	14	76	14	13.0	76	12.0
	14		23.0	42	14	76	14	13.0	76	12.0
6. 14	10		25.0	42	15	76	14	13.0	76	12.0
	14		25.0	34	15	76	15	11.0	77	12.0
6. 15	10		25.0	51	16	77	15	13.0	77	12.0
	14		30.0	41	16	77	15	13.0	77	12.0
6. 16	10		32	63	16	77	15	12.0	77	12.0
	15		21	62	19	78	15	12.0	77	12.0
6. 17	10		24	57	19	78	15	12.5	77	12.0
	15		26	52	17.5	78	15.5	13.0	77	12.0
6. 18	10		21.5	75	18.0	78	15.5	13.0	77	12.0
	14		24	64	18.0	78	15.5	13.0	77	12.0
6. 19	10		24	57	18	78	15.5	13.0	77	12.0
	14		25	57	19	79	16.0	13.0	77	12.0
6. 20	10		23	63	19	79	16.0	13.0	77	12.0
	14		23	63	19	79	16.0	11.5	77	12.0
6. 21	10		20	79	19	79	16.0	12.0	76	12.0
	14		23	63	19	79	16.0	11.0	76	12.0
6. 22	10		24	64	19	79	16.0	13.0	76	12.0
	14		30	52	20	79	17.0	11.0	76	12.0

[圖4]

月 日	庫 外 温 度			普 通 倉 庫			低 温 貯 藏 倉 庫		
	測定時間	温 度	湿 度	温 度	湿 度	殼 温 度	温 度	湿 度	殼 温
6. 23	10	27	59	20	79	17	12.0	75	12
	14	32	43	20	79	17	12.0	75	12
6. 24	10	27	49	20	79	17	12.0	75	12
	14	30	49	20	79	17	11.0	75	12
6. 25	10	18.5	94	20	79	18	12.0	75	12
	14	20	89	20	79	18	12.0	75	12
6. 26	10	21	89	20	79	18	12.5	75	12
	14	22	90	20	79	18	12.5	75	12
6. 27	10	22	80	20	79	18	12.0	75	12
	14	23	80	20	79	18	11.0	75	12
6. 28	10	23	72	20	79	18	12.0	75	12
	14	23	72	20	79	18	12.0	75	12
6. 29	10	18	68	20	79	18	12.0	75	12
	14	15	88	20	77	18	12.5	75	12
6. 30	10	17	78	20	77	18	12.5	75	12
	14	17	78	20	77	18	12.5	75	12
7. 1	10	20	61	17.5	78	17	10	75	11
	14	26	55	17.5	78	17	10	75	11
7. 2	10	17	88	17	78	17	11	76	10.5
	14	17	88	17	78	17	11	76	10.5
7. 3	10	15	76	17	78	17	11	76	10.5
	14	15	88	17	78	17	11	76	10.5
7. 4	10	17	88	17	78	17	10	76	10.5
	14	17	88	17	78	17	9.5	76	10.5
7. 5	10	22	90	17	78	17	11	78	10.5
	14	18	68	17	78	17	11	78	10.5
7. 6	10	19	69	18	79	17	11	78	10.5
	14	24	50	18	79	17	10	78	10.5
7. 7	10	24	72	18	79	17	11	78	10.5
	14	27	66	18	79	17	10	80	10.5
7. 8	10	20	94	18	79	17	11	80	11
	14	21	95	18	79	17	11	80	11
7. 9	10	21	89	19	79	17	11	80	11
	14	23	72	19	79	17	10	80	11
7. 10	10	23	72	20	79	17	12	80	11
	14	26	69	20	79	17	12	80	11
7. 11	10	24	76	21	80	17	12	80	11
	14	26	77	21	80	17	9.5	80	11
7. 12	10	21	89	21	80	17	10	80	11
	14	23	80	21	80	17	10	80	11
7. 13	10	21	70	21	80	17	10.5	80	11
	14	24	64	21	80	17	9.5	80	11
7. 14	10	24	51	20	79	17	11	80	11
	14	28	42	20	79	17	11	80	11

7月の庫外温度普通倉庫及低温貯蔵倉庫の温度，湿度，穀温 図5

月 日	庫 外 温 度			普 通 倉 庫			低 温 貯 蔵 倉 庫		
	測定時間	温 度	湿 度	温 度	湿 度	穀温度	温 度	湿 度	穀温度
7. 15	10	21	80	20	79	17	11	80	11
	14	22	89	20	79	17	9.5	80	11
7. 16	10	21	95	20	79	17	10.5	80	11
	14	22	95	20	79	17	10	80	11
7. 17	10	22	90	20	79	17	12	80	11
	14	22	90	20	79	17	11	80	11
7. 18	10	23	90	20	79	17	12	80	11
	14	20	79	20	79	17	11	80	11
7. 19	10	25	81	21	80	18	11	80	11
	14	25	90	21	80	18	10	80	11
7. 20	10	23	90	21	80	18	11	80	11
	14	23	95	21	80	19	10	80	11
7. 21	10	27	82	21	80	19	11	80	11
	14	28	74	21	80	19	10	80	11
7. 22	10	24	70	21	80	19	12	80	11
	14	23	72	21	80	19	10	80	11
7. 23	10	23	63	21	80	19	11	80	11
	14	24	64	21	80	19	10	80	11
7. 24	10	20	89	21	80	19	11	80	11
	14	25	81	21	80	19	11	80	11
7. 25	10	27	81	22	80	20	12	80	11
	14	27	74	22	80	20	11	80	11
7. 28	10	26	86	22	80	20	12	80	11
	14	27	80	22	80	20	10	80	11
7. 27	10	23	90	22	80	20	12	80	11
	14	27	76	22	80	20	11	80	11
7. 28	10	28	56	22	80	20	11	80	11
	14	32	90	22	80	20	12	80	11
7. 29	10	23	90	22	80	20	12	80	11
	14	26	73	22	80	20	9	80	11
7. 30	10	21	89	22	80	20	11	80	11
	14	25	82	22	80	20	9	80	11
7. 31	10	22	80	21	80	20	10.5	80	11
	14	18	89	21	80	20	9	80	11

8月の庫外温度及普通倉庫低温貯蔵倉庫

図6

	測定時間	庫外温度		普通倉庫			低温貯蔵倉庫(4号倉庫)		
		温度	湿度	温度	湿度	穀温	温度	湿度	穀温
8. 1	10	17.5	83	21	80	20	11.0	80	11
	14	19	79	21	80	20	11.0	80	11
8. 2	10	19	83	21	80	20	11.5	80	11
	14	21	80	21	80	20	10.0	80	11
8. 3	10	23	72	21	80	20	11.5	80	11
	14	25	65	21	80	20	10.9	80	11
8. 4	10	20	79	20	80	19	11.0	83	11
	14	22.5	67	20	80	19	10.0	83	11
8. 5	10	24	72	20	80	19	11.0	83	11
	14	30	69	20	80	19	10.0	83	11
8. 6	10	22	90	21	80	19	11.0	85	11
	14	23	90	21	80	19	11.0	85	11
8. 7	10	28	82	22	80	20	12.0	85	11
	14	33	69	22	80	20	12.0	85	11
8. 8	10	26	82	22	80	20	12.5	85	11
	14	30	75	22	80	20	12.0	85	11
8. 9	10	29	63	23	80	20	12.0	80	11
	14	32	62	23	80	20	10.5	80	11
8. 10	10	29	75	23	80	20	12.0	78	11
	14	33	63	23	80	20	10.5	78	11
8. 11	10	30	75	24	81	21	12.0	85	11
	14	34	66	24	81	21	12.0	85	11
8. 12	10	32	69	24	81	21	13.3	85	11
	14	32	69	24	81	21	13.3	85	11
8. 13	10	22	90	23	80	21	13.0	85	11
	14	27	82	23	80	21	13.0	85	11
8. 14	10	26	86	23	80	21	13.5	85	11
	14	28	82	23	80	21	13.0	85	11
8. 15	10	31	68	23	80	21	11.0	85	11
	14	32	62	23	80	21	12.0	85	11
8. 16	10	22	90	23	80	21	13.0	85	11
	14	23	90	23	80	21	11.0	85	11
8. 17	10	25	90	23	80	21	13.0	85	11
	14	27	91	23	80	21	11.0	85	11
8. 18	10	28	91	23	80	21	13.0	85	11
	14	39.5	72	23	80	21	11.0	85	11
8. 19	10	30	83	23	80	21	12.0	85	12
	14	34	70	23	80	21	13.0	82	12
8. 20	10	32	69	24	80	22	12.0	82	12
	14	32	69	24	80	22	11.0	82	12
8. 21	10	31	68	24	80	22	13.0	82	12
	14	33	67	24	80	22	13.0	82	12
8. 22	10	32	62	25	81	23	13.0	82	12
	14	32	62	25	81	23	12.0	82	12
8. 23	10	33	63	25	81	23	13.0	82	12
	14	33	63	25	81	23	13.0	82	12

図7

月 日	庫 外 温 度			普 通 倉 庫			低 温 貯 蔵 倉 庫		
	測定時間	温 度	湿 度	温 度	湿 度	殼 温	温 度	湿 度	殼 温
8. 24	10	30	75	25	81	20	13	82	12
	14	33	66	25	81	20	12	82	12
8. 25	10	29	95	26	82	24	10	76	11
	14	28	82	26	82	24	9	76	11
8. 26	10	31	75	26	82	24	9	76	11
	14	33	62	26	82	24	9	76	11
8. 27	10	27	74	25	82	23	11	81	11
	14	32	62	25	82	23	9.5	81	11
8. 28	10	29	75	25	82	23	9	82	11
	14	31	62	25	82	23	9	82	11
8. 29	10	29	75	25	82	23	9	82	11
	14	31	68	25	82	23	9	82	11
8. 30	10	31	75	25	82	23	11.5	83	11
	14	33	68	25	82	23	10.0	83	11
8. 31	10	30	76	25	82	23	9	83	11
	14	31	52	25	82	23	9	83	11
9. 1	10	30	75	25	82	23	11	82	11
	14	29	75	25	82	23	10	82	11
9. 2	10	25	75	24	82	21	11	80	11
	14	27	59	24	82	21	10	80	11
9. 3	10	22	90	22	81	20	11	80	11
	14	24	72	22	81	20	10	80	11
9. 4	10	23	72	21	80	18	11	80	11
	14	24	64	21	80	18	9.5	80	11
9. 5	10	22	67	20	79	18	11.0	30	11
	14	27	53	20	79	18	9.5	80	11
9. 6	10	24	66	20	79	18	11.0	81	11
	14	26	90	20	79	18	11	81	11
9. 7	10	24	90	20	79	18	11	81	11
	14	28.5	77	21	79	18	10	81	11
9. 8	10	29	75	21	80	19	11	82	11
	14	32	61	22	80	19	10	82	11
9. 9	10	30	61	24	81	20	9	84	11
	14	30	75	24	81	20	9	84	11
9. 10	10	28	91	24	80	21	11	83	11
	14	25	90	24	80	20	11	83	11
9. 11	10	25	90	23	80	20	13	84	11
	14	25	90	23	80	20	14	83	11
9. 12	10	25	86	23	80	20	14	83	12
	14	25	—	—	—	—	—	—	—

図8

低温貯蔵倉庫入庫せし直前の玄米を研究室に保存365日後活性度測定す。

(玄米50粒2回試験) 100粒中

検査月日	呈色状態	実験温度	実験回数	検体種類			
				ヨネシロ 中仙町 長野	ウゴニシ 中仙町 長野	ハツニシ 湯沢市	ウゴニシ 湯沢
41	全染色	25°C 24時間	1	23	27	35	26
			2	24	28	34	25
	1/2染色	25°C 24時間	1	18	13	10	7
			2	15	12	12	17
0	25°C 24時間	1	9	10		9	
		2	11	10	4	8	

図表8 40年10月収穫し低温貯蔵倉庫に入庫した玄米を40年11月にビニール袋に入れ厚手のセロファン封筒に入れ持参、研究室にて保存365日後の胚芽の活性度を測定した。50粒2回、試薬は前記同様、トリフェニールテトラゾリウムクロライド(N(C6H5)N(C6H5)N(C6H5)N(C6H5)(CI) : NC(C6H5) : N.T.TC)を使用した。この表で見ると理るように中仙町長野のヨネシロは新米のときの約1/2に減少している。この玄米は瓦斯燻蒸していないものについてである。

図9

低温貯蔵倉庫より41年6月3日出し研究室に保存120日後活性度測定

(玄米50粒2回試験) 100粒中

検査月日	呈色状態	実験温度	実験回数	検体種類			
				ヨネシロ 中仙町 長野	ウゴニシ 中仙町 長野	ハツニシ 湯沢市	ウゴニシ 湯沢
41	全染色	25°C 24時間	1	32	35	32	30
			2	33	35	32	30
	1/2染色	25°C 24時間	1	9	11	10	9
			2	8	12	10	9
0	25°C 24時間	1	11	4	8	11	
		2	9	3	8	11	

図表9 40年度新米を低温貯蔵倉庫に貯蔵したものを低温運転開始したものを6月3日に試料採取し。120日研究室に保存後に活性度測定(玄米50粒について2回)試験方法は前記と同じ試験方法で行った。低温倉庫運転開始は6月1日で温度、湿度は別表の通りである。

図10

低温貯蔵庫に40年11月収穫のもの貯蔵し冷風機運転14°C以下に保持した玄米を41年9月出荷直前倉出し室温に保持胚芽の活性度測定 50粒中2回 100粒

検査月日	染状態	実験温度	実験回数	検体種類			
				低温貯蔵 ネシロ 中仙町 長野	低温貯蔵 ヨネシロ 中仙町 長野	低温貯蔵 ウゴニシ 中仙町 長野	低温貯蔵 ハツニシ 湯沢市
41	全染色	25°C 24時間	1	38	35	42	39
			2	36	35	42	38
	1/2染色	25°C 24時間	1	5	9	3	6
			2	7	9	2	6
0	25°C 24時間	1	7	6	5	5	
		2	7	6	6	6	

図表10 低温貯蔵倉庫に10ヶ月貯蔵41年9月出荷直前の試料を同一方法で研究室に持参し45日室温にて貯蔵後胚芽の活性度測定す。出荷出前の胚芽の活性度は表1にあるとおりであるが、それから45日後の経時変化を知るためのものである。即ち低温貯蔵倉庫内に14°C以下で平蔵されていた玄米の胚芽の活性度がひとたび温度の高い室温に置替えられたとき、日数経過に胚芽の活性度が如何に変化するかをたしかめた。*実際新米で94%あったものがヨネシロ(中仙町長野)で74%と減少している(呈色状態が完全なものについて)他も図表通り

[活性度のまとめ]

図11

普通貯蔵倉庫と低温貯蔵に貯蔵した玄米10ヶ月後41年9月の採取活性度測定 玄米100粒%

胚芽の染色状態	品 種	場 所	新 米 %	10ヶ月後の普通貯蔵米	10ヶ月後の低温貯蔵米
全染色	ヨネシロ	中仙町長野	94	13	91
1/2 "	ヨネシロ	"	0	27	6
0 "	ヨネシロ	"	6	60	3
全染色	ウゴニシ	中仙町長野	94	12	92
1/2 "	ウゴニシ	"	0	33	5
0 "	ウゴニシ	"	6	55	3
全染色	ハツニシ	湯沢市	94	×	94
1/2 "	ハツニシ	"	0	×	4
0 "	ハツニシ	"	6	×	5
全染色	ウゴニシ	湯沢市	94	×	91
1/2 "	ウゴニシ	"	0	×	4
0 "	ウゴニシ	"	0	×	5

図12
新米と籾貯蔵10ヶ月後玄米にしたもの
の活性度

胚芽の 染色度	品 種 玄 米	場 所 一般農家	新 米 %	10ヶ月後 籾を玄米 にしたも の%	備 考
全 染 色	ハツニシ キ	秋 田 市	95	94	籾として
1/2 "	ハツニシ キ	"	0	1	貯蔵たも
0 "	ハツニシ キ	"	5	5	の

図11…各図表の玄米50粒2回活性度測定数値を100粒中の%にまとめると次の如くである。即ち図11については、普通貯蔵倉庫に10ヶ月貯蔵したものと、低温貯蔵倉庫に10ヶ月貯蔵したものと新米との活性度を%で表して見た。又図12については、秋田市の一般農家(秋田市川尻総社前)で収穫後籾で貯蔵したものを10ヶ月後に玄米にして活性度を測定し新米と比較し検討したものである。胚芽の完全に呈色したものが、新米では100粒中、ヨネシロ(中仙町長野)で94%のものが低温貯蔵米の場合には91%籾貯蔵の場合は94%(籾貯蔵の新米は95%)普通貯蔵倉庫貯蔵米(クロピクリン瓦斯くん蒸)はわづか13%となっている。他の品種も図表通りこれと前後した数値が現われている。

図13

新米と120日後(40.11低温貯蔵倉庫に
入れ41年6月30日出し研究室に保存)
の玄米の胚芽の活性度比較 玄米100粒 %

胚芽の 染色状態	品 種	場 所	新米 %	40.11入庫41.6出 庫研究室に保存 120日後%
全 色 染	ヨネシロ	中仙町長野	94	65
1/2 "	ヨネシロ	"	0	17
0 "	ヨネシロ	"	6	20
全 色 染	ウゴニシキ	中仙町長野	93	70
1/2 "	ウゴニシキ	"	0	33
0 "	ウゴニシキ	"	7	7
全 色 染	ハツニシキ	湯 沢 市	94	64
1/2 "	ハツニシキ	"	0	20
0 "	ハツニシキ	"	6	16
全 色 染	ウゴニシキ	湯 沢 市	94	60
1/2 "	ウゴニシキ	"	0	18
0 "	ウゴニシキ	"	6	22

図13の説明, 昭和40年11月低温貯蔵倉庫に入庫したもの

のを41年6月30日に倉出し120日間研究室に常温保存したのについて活性度の経時変化を調べた。即ち低温貯蔵倉庫は昭和41年6月1日に低温開始し倉内温度を常に14°C以下に保存したものを倉出した玄米と新米の胚芽の活性度を玄米100粒について%で表わしたもので、ここでは、新米の呈色実験後7ヶ月目で、ヨネシロ(中仙町長野)の場合、新米94%に対し65%(全染色)と減少している。

図14

低温倉庫に貯蔵した直前の玄米を研究
室に持参室温に保存365日後玄米の活
性度測定、新米との比

胚芽の 染色状態	品 種	場 所	新米 %	新米を研究室に保 存365日後%
全 染 色	ヨネシロ	中仙町長野	94	47
1/2 "	ヨネシロ	"	0	33
0 "	ヨネシロ	"	6	20
全 染 色	ウゴニシキ	中仙町長野	93	55
1/2 "	ウゴニシキ	"	0	25
0 "	ウゴニシキ	"	7	20
全 染 色	ハツニシキ	湯 沢 市	94	69
1/2 "	ハツニシキ	"	0	22
0 "	ハツニシキ	"	6	9
全 染 色	ウゴニシキ	湯 沢 市	94	69
1/2 "	ウゴニシキ	"	0	20
0 "	ウゴニシキ	"	6	9

図表14…先に新米(玄米)の活性度を測定し同一検体を研究室の室温で厚手のセロファン封筒に入れ常温で貯蔵し、365日後に活性度を測定しその経時変化を見た。中仙町長野・ヨネシロの場合、完全染色された胚芽の活性度測定値が新米の94%に対し47%に減じ、染色の場合新米で0%のものが、33%と大きく現れている。又全然染色しなかったもの新米が6%であったものが20%増加している。以上のように瓦斯燻蒸しないものは室温に貯蔵しても徐々に減少してゆくが一度瓦斯燻蒸するとその玄米の活性度は急激に減少を示し94%のものが13%と大きく減少を示している。

これと平行して、低温貯蔵倉庫に貯蔵した玄米の化学成分の変化を分析したのが図15表である。

秋田県奨励品種水稲稈の低温貯蔵倉庫内における玄米の成分の変化

昭和40年11月~41年9月

図15

月日	採取場所	成分 品種	水分	灰分	粗脂肪	粗蛋白	Ca	P	Fe	B1
			g	g	g	g	mg	mg	mg	γ
40 11-5	湯沢市 高常倉庫	ハツニシキ	15.4	15.5	2.05	6.73	10.0	310	3.92	413
40 11	湯沢市 高常倉庫	ウゴニシキ	15.4	15.5	2.17	7.00	8.9	334	4.37	410
40 11	仙北郡 長野経済 連倉庫	ウゴニシキ	15.5	1.67	2.02	6.9	9.1	387	4.63	421
40 11	仙北郡 長野経済 連倉庫	ヨネシロ	15.5	1.35	2.27	7.21	10.0	264	3.48	430
41 7	湯沢市 高常倉庫	ハツニシキ	15.0	1.55	2.00	6.55	10.0	300	3.90	375
41 7	湯沢市 高常倉庫	ウゴニシキ	15.1	1.50	2.17	6.9	8.9	336	4.30	370
41 7	仙北郡 長野経済 連倉庫	ウゴニシキ	14.9	1.60	2.02	7.0	9.1	382	4.65	381
41 7	仙北郡 長野経済 連倉庫	ヨネシロ	15.0	1.35	2.20	7.2	10.10	265	3.09	380
41 9	湯沢市 高常倉庫	ハツニシキ	14.6	1.50	2.10	6.65	10.08	300	3.86	307
41 9	湯沢市 高常倉庫	ウゴニシキ	14.8	1.55	2.2	7.10	8.9	300	4.32	302
41 9	仙北郡 長野野	ウゴニシキ	14.6	1.58	2.06	6.82	9.1	386	4.66	313
41 9	仙北郡 長野野	ヨネシロ	14.6	1.32	2.20	7.20	10.05	260	3.45	315

昭和41年11月に第一回の試料採取し二回目を41年7月、3回目を41年9月に採取した(玄米)について、その各々の品種別について成分の経時変化を見たものであるが、水分を除いた、灰分、粗脂肪、粗蛋白、カルシウム、燐鉄にはほとんど変化少く、ビタミンB1については変化が認められた。

のが41年~7月に測った結果375γに減じ41年9月の測定値が307γに減じている。

以下ウゴニシキ(湯沢)、ウゴニシキ(仙北郡長野)ヨネシロ(仙北郡長野)も図表通りの経時変化を示して更にこれを常温倉庫貯蔵米、水稲梗玄米の経時変化を調査研究したのが図表16である。

図表15に示す通り、ハツニシキ(湯沢)413γ あったも

普通貯蔵倉庫貯蔵玄米の成分の経時変化 (100g中)

図16

検査月日	採取場所	成分 品種	水分	灰分	粗脂肪	粗蛋白	Ca	P	Fe	B1
			g	g	g	g	mg	mg	mg	γ
40 11	仙北郡 長野野	ウゴニシキ	15.5	1.5	2.02	7.0	9.1	387	4.60	421
40 11	仙北郡 長野野	ヨネシロ	15.5	1.5	2.20	7.2	9.0	264	3.47	440
41 7	仙北郡 長野野	ウゴニシキ	15.2	1.5	2.00	6.9	9.0	387	4.60	352
41 7	仙北郡 長野野	ヨネシロ	15.2	1.5	2.20	7.0	9.0	260	3.45	371
41 9	仙北郡 長野野	ウゴニシキ	14.1	1.5	2.10	7.0	9.0	386	4.62	288
41 9	仙北郡 長野野	ヨネシロ	14.1	1.5	2.2	7.0	9.1	263	3.44	291

普通貯蔵倉庫(常温貯蔵倉庫)については仙北郡中仙町長野の倉庫貯蔵の玄米、ウゴニシキ、ヨネシロの2検

体について調査した。

品種、ウゴニシキについて分析した結果、昭和41年11

月の分析値が421γのものが、41年9月には288γと減じているがこれを低温貯蔵倉庫貯蔵米（玄米）と比較すると差が大きい。更にこれらの玄米を採取地、品種別に分け

てそれぞれ精白米にして成分含有量を究めたのが17図である。

秋田県奨励品種水稲稈玄米を低温貯蔵倉庫に貯蔵せしものを品種別年月別に研究室に持参精白米にしたものについての成分表

(昭和40年度産米) 冷害型気候 図17

検査年月	採取場所	成分 品種	水分	灰分	粗脂肪	粗蛋白	Ca	P	Fe	Bα
			g	g	g	g	mg	mg	mg	μg
40 11	湯沢市 高倉庫	ハツニシキ	15.2	0.62	0.65	5.5	6.0	156	0.65	203
40 11	湯沢市 高倉庫	ウゴニシキ	15.46	0.65	0.68	5.8	5.1	162	0.60	200
40 11	仙北郡 長野	ウゴニシキ	15.47	0.63	0.62	5.8	6.0	143	0.58	210
40 11	仙北郡 長野	ヨネシロ	15.42	0.60	0.77	5.9	6.0	155	0.53	220
41 7	湯沢市 高倉庫	ハツニシキ	15.40	0.75	0.60	5.5	6.0	158	0.66	120
41 7	湯沢市 高倉庫	ウゴニシキ	15.20	0.63	0.67	5.7	4.9	162	0.59	130
41 7	仙北郡 長野	ウゴニシキ	15.37	0.63	0.60	5.7	6.2	148	0.58	127
41 7	仙北郡 長野	ヨネシロ	14.22	0.60	0.70	6.0	6.0	150	0.53	147
41 9	湯沢市 高倉庫	ハツニシキ	14.85	0.75	0.60	5.5	6.0	158	0.64	84
41 9	湯沢市 高倉庫	ウゴニシキ	14.66	0.63	0.67	5.6	5.1	160	0.60	88
41 9	仙北郡 長野	ウゴニシキ	14.81	0.60	0.70	6.0	6.1	150	0.53	71
41 9	仙北郡 長野	ヨネシロ	14.90	0.60	0.70	6.0	6.1	150	0.53	75

【結果】 秋田県水稲奨励品種玄米の普通貯蔵倉庫貯蔵玄米、白米、低温貯蔵倉庫貯蔵玄米、白米、籾貯蔵の玄米の胚芽の活性度及び含有成分の変化を調査研究した結果、胚芽の活性度については低温貯蔵せる場合と籾貯蔵の場合には図11における如く収穫直後の（品種ヨネシロ）玄米が94%のものが10ヶ月経たものについては91%に保持出来たが、籾貯蔵の場合は収穫直後のもので（品種ハツニシキ）95%のものが9%保持出来た。しかし普通貯蔵倉庫貯蔵米（品種ヨネシロ、クロロピクリン瓦斯くん蒸1回）については収穫直後（瓦斯くん蒸せず）94%胚芽の活性度であったものが10ヶ月にはわづかに13%の保持で大きく減少している。

結局胚芽の活性度は籾貯蔵の場合最も良好で低温貯蔵がこれに継ぐ、普通貯蔵倉庫貯蔵玄米は経時変化が大きい。

これと平行して低温貯蔵倉庫貯蔵米と普通貯蔵倉庫貯蔵米の玄米、白米についてその含有せる化学成分の変化を調査した結果、無機成分については余り変化は見られなかったが水分、ビタミンB1については、三者間に明

らかに経時時変化が認められた。即ち低温貯蔵米は新米同様に「うまい」と言う理は瓦斯くん蒸しないことも一つであると思われるが更に低温に保持すると化学成分の変化が少ないことも考慮に入れてよいと思う、又低温貯蔵倉庫に入れておく間はよいがこれが出荷の関係で庫外に長期間保存されたときの「うまみ」時期的にどうであろうか、化学分析した数字的なものは現したが実際ではどうか（炊飯など）は今後の研究に持って行きたい。今回の研究は低温で米を保存しておくことと含有されている栄養成分は極めて安定しているという結論であった。

終りに本研究に最初から最後まで御協力いただいた農林省秋田食糧事務所栗林技官初め検査課試験室御一同並に秋田食糧事務所、湯沢支所長大沢省三氏、角館支所中仙町出張所富岡技官、仙北郡長野、県経済連中仙連合農業倉庫長今野義氏外御一同、湯沢市高常低温倉庫御一同の御協力を心から感謝いたします。

文献

全訂食品分析法…永原太郎 岩尾裕之
久保彰治

作物試験法…戸刈義次 松尾考嶺
畑村又好 山田 登
原田登五郎 鈴木直治
食糧研究所報第18号別刷

日本分析化学会編 分析化学便覧 丸善
日本分析化学編 化学便覧 応用篇
秋田県衛生科学研究所報第9輯
微量定性分析法 石館守三