

「吟ぎんが」冷害被害米の分析*

武山 進一**、遠山 良**、齊藤 博之***

冷害年には酒造米も品質や収穫量の低下を招き、その年の清酒生産は影響を受ける。本研究では、岩手の酒造用米「吟ぎんが」について、H15年の冷害被害による品質の影響を規格外米を含めて調査するとともに、酒造原料米分析を行った。その結果、H15年産は16年産に比べ一般的に高タンパク質で特に被害粒で高かった。また、規格外米から良質な米粒を選別すると70%精白米のタンパク質が0.3~0.5%程度低下する、等の知見が得られた。

キーワード：吟ぎんが、冷害被害、規格外米

Analysis of “*Ginginga*” which was Damaged by Cold-weather

TAKEYAMA Shinichi, TOYAMA Ryo and SAITO Hiroyuki

The cold-weather of the year of cold weather summer bring on reduction of yield and quality of the rice for brewing, and influence on sake making in its year. The *Ginginga* (a variety for brewing) and its out-standard rice were investigated about these qualities with the cold-weather damage of the summer of 2003, and were analyzed by rice analysis method for brewing. As the result, protein contents of *Ginginga* harvested in 2003 were higher than that of harvested in 2004, especially at the damaged grain, which was sorted by rice inspector. The selection of normal grain from out-standard rice grain by rice inspector reduced protein contents of 70% polished rice by 0.3-0.5%.

key words : *Ginginga*, damage of cold-weather in summer, out-standard rice

1 緒言

平成15年の冷害では、岩手県内での水稻作況指数は73と作柄が大きく低下した¹⁾。冷害の被害は、米の品質と収穫量の低下を招き、米を原料とする酒造業界にも影響を及ぼした。冷害は今後も発生する可能性があり、その対策の一環として冷害被害を受けた酒造米についての調査が必要と考えた。酒造用米についての冷害被害に関する研究では、熊谷らが「未熟米の酒造特性」として昭和51米穀年度を調査し未熟粒（青米）は麴により消化されやすい性質を持つ²⁾、との報告例があるが、研究事例は極めて少ない状況であった。

われわれは今回、岩手の酒造米である「吟ぎんが」について、冷害被害についての詳細な品質調査を行った。冷害年時としてH15年産、平年作時のものとしてH16年産の吟ぎんが規格外米（篩い下米）を入手し、酒造用分析を中心に実施したので報告する。

2 実験方法

2-1 試料

H15年及びH16年に岩手県花巻地区で収穫された吟ぎんがを供試した。H15年産では規格外2番(2.0~1.9mm)と規格外3番(1.9~1.85mm)を、H16年産では規格外1番(2.1~

2.0mm)と規格外2番(2.0~1.9mm)を入手した。用途の限られる酒造用米では、その年の作柄や収穫量により規格外米の流通は一定せず、同一規格外米の確保は難しい状況であった。

対照としての篩い上米は、調整前玄米から段篩（グレーダー）を用い、H15年産は篩い目幅2.0mm以上の玄米を、H16年産については同2.0mm以上と同2.1mm以上の玄米に調整した。それぞれを”篩い上米（篩目幅mm）”と標記した。

2-2 処理条件

2-2-1 風力選別処理

H15年産の規格外米には稲麴病粒が大量に混入しており、その除去のため国光社製風力選別機EF-30を用いて、規格外2番では軽量部分の20%を、規格外3番では同27%を選別除去した。

H16年産については、稲麴病粒の混入が若干程度あったものの、平年作米として取り扱うことを重視し、風力選別処理は行わなかった。

2-2-2 色彩選別による選別処理

規格外米について玄米粒の色調の違いによる成分特性を調査するため、品質判定機RS-2000（静岡精機製）による選別処理を行った。同機種による品質判定区分名＝良

* 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業研究

** 食品技術部

*** 理事兼技術支援統括部長

質粒、未熟粒、被害粒、死米、着色粒、胴割粒、の6種に選別すると共に、それぞれの割合（粒数比）を求めた。尚、この色彩選別による被害粒は、茶米といわれる粒表面が茶褐色味を帯びた米粒が主体のものであった。

2-3 測定条件

2-3-1 水分、タンパク質、灰分測定

水分は常圧乾燥法(135℃、2時間)、タンパク質はTECATOR社製ケルテック2020型分解装置及び同社製ケルテック1035型自動蒸留装置による測定、灰分は550℃直接灰化法による測定を行った。

2-3-2 酒造用原料米分析

精米率70%及び75%に調整した白米について、酒造用原料米全国統一分析法³⁾に従い、カリウム、千粒重、碎米率、吸水性、消化性を測定した。

3 実験結果及び考察

3-1 玄米

3-1-1 規格外米の成分的特徴

H15年産及びH16年産吟ぎんがについて、粒厚毎のタンパク質、灰分、千粒重を表1に示す。タンパク質、灰分ともに玄米の粒厚が小さい程、高値となり、また平年作(H16)よりも冷害年(H15)の方が高値であった。

表1 吟ぎんがのタンパク、灰分、千粒重測定結果

収穫年	試料	篩目巾	タンパク質 (%)	灰分 (%)	千粒重(g)
H15	篩い上(2.0mm上)	2.0mm以上	8.85	1.51	24.3
	規格外2番	2.0-1.9mm	9.31	1.59	19.8
	規格外3番	1.9-1.85mm	9.37	1.68	17.0
H16	篩い上(2.1mm上)	2.1mm以上	6.95	1.27	26.1
	篩い上(2.0mm上)	2.0mm以上	7.03	1.29	26.3
	規格外1番	2.1-2.0mm	7.83	1.39	18.9
	規格外2番	2.0-1.9mm	8.31	1.46	19.6

タンパク質、灰分量は乾物換算値、千粒重は水分13.8%換算値

H15年は障害型冷害年であり、この型の冷害では、稔る初数が限られ窒素レベルの高いデンプン(転流物)がたまることで高タンパク質となるとされている⁴⁾。H15冷害年と平年作のタンパク量の差が、篩い上米(2.0mm以上)で1.8%、規格外2番で約1%と、顕著な差として現れていた。

千粒重については、酒造用品種では26g以上あるのが普通⁵⁾とされおり、H16年産篩い上米の千粒重はこれを満たしていたが、H15年産篩い上米は2g程低く冷害の影響が見られた。篩い分けされた規格外米(1及び2番)の千粒重については、収穫年の差は見られず19g前後とほぼ一定であった。

3-1-2 規格外米の品質判定

品質判定機を用いて測定した結果を図1に示す。

H15年産では、規格外2番の良質粒の割合が約7割を占めていたが、規格外3番ではその割合は半減し、被害粒と死米の割合が増加した。規格外2番、3番共に未熟粒の割合よりも被害粒の割合が高いことも特徴であった。

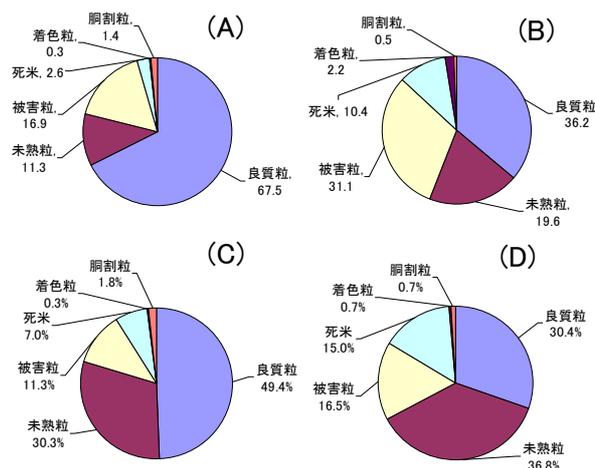


図1 吟ぎんが規格外米の品質判定区分割合(粒数%)

(A) H15年産規格外2番; (B) H15年産規格外3番
(C) H16年産規格外1番; (D) H16年産規格外2番

H16年産では、規格外1番でも良質粒の割合は約5割しかなく未熟粒が3割を占めていた。規格外2番では、未熟粒の割合が最大となり、被害粒と死米の割合も増加した。

H15年産(冷害年)とH16年産(平年作)を比較すると、その違いは規格外2番での差に良く現れており(図1の(A),(D)参照)、(1)良質粒の割合はH15年産の方が高い、(2)H15年産は被害粒の方が未熟粒よりも多いがH16年産ではその逆であった、(3)H16年産は未熟粒、死米の割合が高い、という傾向であった。

H15年は障害型冷害年であり、障害型冷害の場合、水稻は幼穂形成期から減数分裂期に水稻体内の穂の形成が阻害されることによる初数の減少、ならびに生殖障害を受けて登熟歩合が減少するとされている^{6),7)}。このような冷害被害を受けることで単純に未熟粒の割合が増加するものと考えがちであるが、酒造用米吟ぎんがの規格外の場合、規定の粒厚(2.0mm以上)に達しなかった良質粒とそれがやや褐色味を帯びた状態の被害粒の割合増として現れた。

3-2 白米

3-2-1 酒造用原料米分析

吟ぎんが規格外米の70%及び75%精白米について、酒造用原料米分析を行い、その結果を表2に示した。吟ぎんが(篩目幅2.1mm以上)の70%精白米のタンパク量は平年産で4.5%前後、冷害年のH15年産で5.5~5.6%であった⁸⁾。今回測定した規格外米2番(2.0-1.9mm)の70%精白米のタンパク量は、H15年産で6.41%と高値であったが、H16年産規格外米2番(2.0-1.9mm)では5.69%と、H15年の篩い上米の70%精白米のタンパク量とほぼ同量であった。H15年の冷害で篩い上米は、そのタンパク量が平年時の規格外米2番なみの高値となっていたことになる。

酒造米としてタンパク量と同様に重要視される吸水率(20分)は、通常28%以上とされている⁵⁾。吟ぎんが規格外2番での吸水率(20分)の結果は、H15年産70%精米では23.2%とやはり低値であったが、H16年産70%精米では26.1%にな

り、この吸水率はH15年産の篩い上米(2.1mm以上)の吸水率(20分)26.1~26.9%と⁸⁾、同レベルであった。冷害年(H15)の篩い上米の吸水率(20分)は、平年時の規格外米2番なみの低い吸水率であったことになる。

蒸米吸水率については、酒造米としての蒸米吸水率は通常38~40%とされている⁹⁾が、吟ぎんが規格外2番での蒸米吸水率は、15年産70%精米で34.9%、H16年産70%精米で34.4%と、いずれも低い吸水率であった。

3-2-2 品質判定区別の酒造用原料米分析

冷害年及び平年作時の規格外米の品質が、その酒造用原料米評価に及ぼす影響をさらに詳しく調査するため、吟ぎんが規格外米を色彩選別処理し、その品質判定区分毎の白米について酒造用原料米分析を行った。その結果を表3に示す。

「良質粒」は、冷害年(H15年産、以下H15)、平年作(H16年産、以下H16)ともに他の品質判定区に比べタンパク量が一番低く、表2に示した無選別のものとの比較でも、タンパク量は0.3~0.5%程度低い値であった。タンパク質以外の項目では、吸水率(20分)及び蒸米吸水率は、無選別での結果よりも若干高く、カリウム量は無選別での結果よりも低値であった。

「未熟粒」は、冷害年(H15)ではタンパク量が被害粒の次に、平年作(H16)では一番タンパク量が多く、灰分やカリウム量も多い傾向にあった。また、吸水性試験における吸水率(20分)は高いが、蒸米吸水率は良質粒と同等か低目であり、蒸し米での吸水性は良いとは言えないものの、消化性試験でのBrix.は高い傾向にあった。熊谷ら²⁾は未熟粒の醸造特性として、全般的に吸水が悪くても糖化されやすい性質を示すと報告しており、今回はそれを

裏づける結果となった。

「被害粒」は、冷害年(H15)中では一番タンパク量が多かったものの、平年作(H16)では未熟粒、死米の次に多かった。しかし灰分やカリウム量はむしろ良質粒に近い数値で、吸水率や消化性試験でのBrix.の結果も、良質粒に近いものであった。

「死米」は、平年作(H16)のみでの測定であり、平年作(H16)の中での評価になるが、タンパク量は未熟粒に次いで多いが、灰分及びカリウム量が極めて高値なのが特徴的であった。吸水率や消化性試験でのBrix.が多い点も未熟粒と共通していた。しかし、砕米率は極めて高く、精米時に大半が粉末状に砕けてしまうことになる。

以上、品質判定区分毎の酒造米分析結果からそれぞれの特徴を示した。まとめとして、規格外米の利用上の留意点を以下に示す。(1)規格外米から良質粒を選別することで、70%精白米のタンパク量は0.3~0.5%程度低下し品質が向上する。(2)平年作では「未熟粒」が高タンパクだが、H15年の冷害被害米では「被害粒」の方が高タンパクであった。(3)規格外米の「未熟粒」も消化性が高いという酒造用原料米としての特徴を有していた。

4 結 言

酒造用米吟ぎんがについて、H15年の冷害被害による品質の影響を規格外米を含めて調査するために酒造原料米分析を行った。

- (1) H15冷害年のタンパク量は平年作に比べ、篩い上米(2.0mm以上)で1.8%、規格外2番で約1%高く、顕著な差であった。

表2 吟ぎんが規格外米の酒造米分析結果

年度	試料	精米率	タンパク質 (%)	灰分 (%)	K (ppm)	千粒重 (g)	砕米率 (%)	真精米歩合 (%)	吸水性試験		消化性試験		
									吸水率 (20min.)	吸水率 (2Hr)	蒸米吸水率(%)	Brix.	フォルモール態窒素(ml)
H15	規格外2番(2.0-1.9mm)	75%	6.69	0.23	312	15.25	5.34	77.2	21.4	28.0	33.9	10.1	0.93
		70%	6.41	0.20	282	14.69	5.11	74.3	23.2	29.2	34.9	10.5	0.88
H16	規格外1番(2.1-2.0mm)	70%	5.26	0.22	315	18.88	5.03	87.1	26.9	30.4	36.3	10.8	0.73
		70%	5.69	0.25	373	15.56	7.15	79.2	26.1	28.9	34.4	10.9	0.82

表3 吟ぎんが規格外米の品質判定区別、酒造米分析結果

年度	試料	品質判定区分	タンパク質 (%)	灰分 (%)	K (ppm)	千粒重 (g)	砕米率 (%)	真精米歩合 (%)	吸水性試験		消化性試験		
									吸水率 (20min.)	吸水率 (2Hr)	蒸米吸水率(%)	Brix.	フォルモール態窒素(ml)
H15	規格外2番(2.0-1.9mm) 70%精米	良質粒	6.08	0.21	260	14.65	5.48	73.8	23.6	29.7	36.2	10.4	0.87
		未熟粒	6.25	0.27	473	14.06	11.19	77.1	26.7	30.1	35.0	11.3	0.93
		被害粒	6.55	0.21	269	13.92	7.56	74.0	24.1	29.8	35.1	10.6	0.96
H15	規格外1番(2.1-2.0mm) 70%精米	良質粒	4.92	0.21	262	22.39	5.56	73.0	27.4	31.6	37.1	10.7	0.74
		未熟粒	5.22	0.24	361	21.34	6.62	74.1	29.1	31.1	37.2	11.3	0.81
		被害粒	5.09	0.22	284	21.83	8.13	73.3	26.9	31.6	37.5	10.7	0.79
H16	規格外2番(2.0-1.9mm) 70%精米	死米*	4.72	0.32	527	20.16	17.16	72.1	29.8	30.5	35.6	11.0	0.72
		良質粒	5.18	0.20	265	14.97	4.04	73.0	26.9	31.3	37.4	10.7	0.74
		未熟粒	5.51	0.22	389	14.35	7.34	74.1	28.4	30.0	35.6	11.5	0.85
		被害粒	5.34	0.18	285	14.53	7.73	74.4	25.7	30.7	36.6	10.9	0.80
		死米	5.36	0.35	610	13.75	13.78	75.0	29.7	30.2	35.9	11.0	0.79

*) 64%精米

- (2) 規格外米の良質粒の割合は平年作(H16年)よりも冷害年(H15)方が多く、またH15年産では未熟粒よりも被害粒の割合が多かった。
- (3) 70%精米し酒造用原料米分析をおこなったところ、H16年産の規格外2番のタンパク量と吸水性は、H15年産の篩い上米(2.1mm以上)とほぼ同じであった。
- (4) 規格外米から良質な米粒を選別することで、70%精白米のタンパク量が0.3~0.5%程度低下する等の品質向上が認められた。

通常、規格外米は酒造用途に用いられることはないが、冷害等の事情により生産量が少ない場合に、緊急避難的に利用する機会があると考えられる。その様な場合、今回の試験結果が活用されることを期待する。

本研究は、平成17年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業研究「やませ気象下の水稻生育・被害予測モデルと冷害回避技術の開発」の一環として実施した。

文 献

- 1) いわて統計情報:東北農政局盛岡統計・情報センター 発表 (H15.12.8)
- 2) 熊谷知栄子, 萩原康成, 坂本成則, 奥村秀俊, 秋山裕一: 醸協, **76**, 848 (1981)
- 3) 酒米研究会:酒造用原料米全国統一分析法 (1996)
- 4) 石谷孝佑, 大坪研一編:米の科学, p81-88, 朝倉書店 (1995)
- 5) 百瀬洋夫:日食工誌, **28**, 396 (1981)
- 6) 松尾孝嶺編:稲学大成, 第2巻, 生理編, p628-633, 農文協(1990)
- 7) 岩手県農業研究センター:岩手県における平成15年水稻冷害の技術的解析, p25-57 (H16.3)
- 8) H15酒米研究会データベース(酒米研究会)