

【研究報告】

【令和元年度～令和3年度 県単独試験研究】

酒米新品種「吟のいろは」(系統名:東北酒218号)の普及と県内産酒造用原料米の品質調査 — 清酒製造技術の高度化 —

稲生 栄子, 瀬尾 直美^{*1}, 有住 和彦, 石川 潤一, 吉村 緑, 橋本 建哉^{*2}

食品バイオ技術部

(^{*1}現 北部地方振興事務所, ^{*2}現 食産業振興課)

県産清酒の高品質化および多様化を目的に, 新たな酒米品種「吟のいろは」(令和2年2月品種登録出願公表。系統名:「東北酒218号」)を含めた県内産酒造用原料米の酒造特性等について調査を行った。

さらに, 栽培時の気象条件と県内産酒造原料米の酒造特性との相関調査等を行ったところ, 出穂後1か月の平均気温が高温傾向の場合, 酒造原料米が溶けにくくなる傾向が確認された。

また, 清酒醸造 において重要な分析項目である吸水性試験について, 既存の分析法より詳細な条件で試験を実施した結果, 吸水開始後1分から10分の吸水速度に品種間差がみられ, これは各品種の心白の形状等によるものと推察された。

キーワード: 清酒, 酒造原料米, 吸水特性, 吟のいろは

1 緒言

近年, 宮城県では清酒出荷量に占める特定名称酒(吟醸酒, 純米酒, 本醸造酒)の割合は 90%以上となっている¹⁾。また世界的にも日本酒への注目度が高まる中, 各酒造メーカーの売れる酒造りを継続的に支援していくためには, 県産清酒のさらなる品質向上・多様化を目指した技術開発が重要である。

そこで, 本研究では県産清酒の高品質化を目的に, 新たな県産酒米品種「吟のいろは」を含めた県内産酒造用原料米の酒造特性等について調査を行った。

2 酒米分析値と気象データとの関連

2.1 目的

当センターでは, 酒造用原料米(以下, 原料米)については, 毎年度, 県産原料米の酒造用原料米全国統一分析法(以下, 全国統一分析法)²⁾に基づく分析を実施し, 酒造組合主催の講習会等において酒造メーカーに対してその年の原料米の酒造適性について情報提供を行うとともに, データを蓄積してきた。

原料米の酒造特性は, イネ栽培時の気象条件によって変動し, 特に清酒もろみ管理において重要な米の消化性はイネ登熟期に当たる出穂後 1 か月の平均気温と高い相関があることが報告されている³⁾。

そこで, 県産米の酒造特性予測情報発信の一助とし, また, 原料米の高品質化に向けた基礎資料とするため,

過去に行った酒米分析の結果と気象データとの関連について調査を実施した。

本研究では, 本県育成の主要な原料米である 4 品種「吟のいろは」, 「蔵の華」, 「ひとめぼれ」及び「ササニシキ」を調査対象とした。このうち「蔵の華」は 1997 年に育成された本県最初の酒造好適米品種であり⁴⁾, 「吟のいろは」は, 2020 年に約 20 年ぶりに育成された新たな酒造好適米品種である⁵⁾。「ひとめぼれ」は平成 3 年(1991)に育成された極良食味品種で, 古川らは 2007~2009 年産の主要な食用米及び酒造好適米品種について食味評価と酒質の調査を行い, 産年を問わず食味と酒質ともに優れた品種であると報告している⁶⁾。「ササニシキ」は 1963 年に育成された銘柄品種で, 良食味米として定評がある一方, 原料米としては蒸米が多少粘る傾向にあり, 麴の破精込みの段階で硬化しやすく, 製麴しにくいとされている⁷⁾が, 今日においても酒造原料米として使用されている。

本研究では, 平成 17 年度から令和 3 年度までの 17 年間に行われた酒米分析データと出穂後 1 か月の平均気温との相関について検討した。

2.2 調査方法

2.2.1 出穂後 1 か月の平均気温

平成 17 年度から令和 3 年度における農業地帯別の出穂始期, 出穂盛期及び出穂終期(宮城県農政部みやぎ米推進課調べ)に基づき, 気象庁アメダスデータ⁸⁾

から、最寄りの観測地点における各年の出穂後 30 日間の日平均気温を入手し、出穂後 1 か月の平均気温を算出した。

2.2.2 酒米分析データ

平成 17 年度から令和 3 年度に当センターで実施した全国統一分析法による酒米分析結果から、主要 4 品種(「蔵の華」,「吟のいろは」,「ひとめぼれ」,「ササニシキ」)のデータを抽出し、各年度の分析値について、平均値を算出した(「吟のいろは」のみ令和元年度から令和 3 年度の 3 年分)。

2.2.3 原料米の概況

酒米分析データ、水稻の生育・出穂・刈取状況(宮城県農政部みやぎ米推進課調べ)等に基づき、当センターが取りまとめた平成 17 年から令和 3 年産酒造原料米の千粒重、粒の大きさ、粒揃い、溝、精米時間、除芽・除溝、割れ、吸水及びもろみにおける米の溶けやすさの概況について一覧に整理した。

2.3 結果および考察

奥田らは、出穂後 1 か月間の平均気温と消化性試験(Brix 値)の間には明確な相関がみられるとし、その要因について、出穂後の気温により米粒内デンプンを構成するアミロース含量、アミロペクチン側鎖構造が変化し、高温年には、出穂後の高温によりアミロペクチン含量が増加し、また、アミロペクチン側鎖の長鎖/短鎖比が高く(長く)なることで、消化性が低くなると推察している³⁾。

そこで、平成 17 年度～令和 3 年度産米を用い、出穂後 1 か月(31 日)間の平均気温と米の消化性との相関について検討した。

出穂後 1 か月の平均気温(表 1)および原料米の概況(表 6)によれば、原料米の概況における評価は、概ね 8 地点の平均が 25℃を超えた年度(平成 22 年: 26.2℃, 平成 24 年:25.2℃, 令和元年:24.9℃, 令和 2 年:25.5℃)に「溶けにくい」となっており、気象条件からの予想と一致した。

酒米分析値を用いた消化性 Brix 値との相関については、過去の酒米分析データと当時の気象データから、出穂後 1 か月間の平均気温が最も高温であった平成 22 年、次いで高温であった平成 24 年については、消

化性 Brix 値は低く、米が溶けにくかったことが推察された。一方、同じく高温傾向であった令和元年度にも Brix 値は低くなると予想されたが、高めの値となった(表 3～6)。

奥田らは、消化性試験との相関が見られるのは、消化性試験における気中老化条件を「15℃, 24 時間」とした場合であり、全国統一分析法にある「15℃, 3 時間」とした場合は老化が不十分となること等から明確な相関が得られないことを指摘している³⁾。

なお、消化性試験では、試験条件「15℃, 3 時間」は初期のもろみの状態を、「15℃, 24 時間」条件は後期のもろみの状態を反映すると言われている。本研究においては、試験方法は全国統一分析法に準拠しているため気中老化時間を 3 時間としている。そのため高温年においても高い Brix 値となった可能性も考えられ、気象条件と消化性の相関を検討するためには、全国統一分析法における試験条件等についても検討する必要があると考えられた。

表1 各アメダス地点における農業地帯別出穂後1か月間の平均気温

年度	アメダス地点								8地点平均
	南部		中部		北部		東部		
	蔵王	名取	仙台	古川	米山	築館	石巻	気仙沼	
H17	-	24.1	24.2	23.7	23.8	23.6	23.8	23.5	23.8
H18	23.2	24.0	24.2	23.7	23.8	23.6	23.6	23.0	23.6
H19	23.3	24.5	24.7	23.7	24.0	23.8	24.1	23.4	23.9
H20	21.9	22.7	22.6	22.2	22.4	22.4	22.3	20.5	22.1
H21	21.8	22.6	22.6	21.5	22.0	21.6	22.0	21.0	21.9
H22	26.1	26.5	27.2	26.2	26.4	26.3	25.7	25.5	26.2
H23	24.0	23.9	25.3	24.1	24.4	24.3	24.4	23.4	24.2
H24	24.9	25.4	26.1	25.0	25.5	25.3	25.2	24.3	25.2
H25	24.2	25.2	25.8	24.3	24.7	24.3	24.7	23.7	24.6
H26	23.2	23.5	24.1	23.3	23.6	23.4	23.4	22.9	23.4
H27	23.6	24.3	24.8	24.1	24.3	24.0	23.9	23.3	24.0
H28	24.0	25.2	25.7	23.8	24.0	24.5	24.5	23.6	24.4
H29	22.1	22.6	22.8	22.2	22.5	22.1	22.2	21.0	22.2
H30	24.2	24.5	24.9	23.8	24.1	23.8	23.9	23.0	24.0
R1	24.5	25.4	26.1	25.0	25.6	24.8	24.3	23.5	24.9
R2	23.9	26.1	26.7	25.6	25.9	25.5	25.5	24.5	25.5
R3	23.7	24.6	24.9	23.6	24.4	24.0	23.2	22.8	23.9

* 出穂期: 出穂済みの面積割合が50%に達した日



表2 宮城県産「蔵の華」の酒米分析結果(平成17年～令和3年)

年度	試料数	玄米	白米	精米歩合(%)			碎米率 (%)	吸水率(%)		吸水性 (120/20)	消化性		粗タンパク質 (%)
		千粒重 (g)	千粒重 (g)	見かけ	真	無効		20分	120分		Brix (%)	F-N (ml)	
H17	N=2	23.7	17.5	70.6	73.9	3.3	8.2	22.0	26.8	1.2	9.1	0.7	5.7
H18	N=3	23.4	16.8	69.8	71.8	2.0	5.2	22.7	28.7	1.3	8.3	0.8	4.1
H19	N=6	23.2	17.0	70.3	73.6	3.4	4.7	23.3	29.5	1.3	7.7	0.6	5.0
H20	N=1	25.1	19.1	70.8	76.0	5.2	4.4	19.6	29.2	1.5	8.0	0.6	4.4
H21	N=2	24.4	17.6	69.6	72.2	2.5	6.4	24.7	29.7	1.2	8.1	0.6	3.3
H22	N=3	23.9	17.3	69.9	72.4	2.5	5.0	24.1	29.3	1.2	6.7	0.6	3.9
H23	N=1	23.8	17.3	70.2	72.8	2.6	3.1	23.5	29.1	1.2	8.9	1.0	7.4
H24	N=3	24.6	17.9	70.4	72.7	2.3	3.7	24.3	29.4	1.2	7.2	0.8	5.4
H25	N=3	23.6	17.0	70.5	72.1	1.6	3.8	24.4	29.4	1.2	9.6	0.7	4.3
H26	N=2	24.5	17.8	70.4	72.6	2.2	6.9	24.0	30.6	1.3	8.3	0.7	4.1
H27	N=3	24.9	18.2	69.7	73.1	3.4	9.3	24.0	31.1	1.3	9.1	0.8	3.9
H28	N=4	25.0	18.3	70.2	73.4	3.3	11.5	22.4	28.2	1.3	8.4	0.7	4.9
H29	N=11	24.4	18.3	70.4	75.1	4.7	11.8	22.0	28.7	1.3	8.1	0.6	4.4
H30	N=6	25.0	18.0	70.3	72.2	1.9	5.2	23.2	28.1	1.2	8.0	0.7	4.8
R01	N=16	24.2	17.5	70.3	72.2	2.0	5.1	23.2	27.9	1.2	9.2	0.9	4.8
R02	N=20	23.9	17.5	70.1	73.4	3.3	10.7	22.7	27.7	1.2	8.5	0.8	5.0
R03	N=16	25.1	18.4	70.0	73.1	3.1	10.4	23.0	27.0	1.2	7.9	0.6	4.7

表3 宮城県産「吟のいろは」の酒米分析結果(令和元年～令和3年)

年度	試料数	玄米	白米	精米歩合(%)			碎米率 (%)	吸水率(%)		吸水性 (120/20)	消化性		粗タンパク質 (%)
		千粒重 (g)	千粒重 (g)	見かけ	真	無効		20分	120分		Brix (%)	F-N (ml)	
R01	N=12	25.9	18.8	70.0	72.6	2.7	3.8	28.1	28.8	1.0	12.0	0.9	4.7
R02	N=14	25.3	18.6	70.0	73.7	3.8	7.9	28.1	28.9	1.0	10.9	0.8	4.5
R03	N=16	27.6	20.8	70.0	75.1	5.1	13.1	27.1	27.7	1.0	10.6	0.7	4.5

※ 令和元年是命名前のため、「東北酒183号」

表4 宮城県産「ひとめぼれ」の酒米分析結果(平成17年～令和3年)

年度	試料数	玄米	白米	精米歩合(%)			碎米率 (%)	吸水率(%)		吸水性 (120/20)	消化性		粗タンパク質 (%)
		千粒重 (g)	千粒重 (g)	見かけ	真	無効		20分	120分		Brix (%)	F-N (ml)	
H17	N=2	21.4	15.4	70.8	72.1	1.4	3.7	21.5	27.7	1.3	10.8	0.7	6.3
H18	N=2	22.3	15.9	70.4	71.1	0.8	1.5	24.7	30.9	1.3	10.3	0.9	4.7
H19	N=5	21.5	15.6	70.1	72.3	2.2	3.3	25.3	31.3	1.2	9.4	0.6	5.1
H20	N=1	23.1	17.6	70.4	76.1	5.6	18.9	24.9	31.9	1.3	9.9	0.9	5.4
H21	N=3	22.4	16.3	70.3	72.8	2.4	3.5	24.0	30.6	1.2	8.8	0.7	3.6
H22	N=3	22.6	16.0	70.3	70.9	0.5	2.8	23.7	29.7	1.3	8.1	0.7	3.4
H23	N=1	21.8	15.7	70.2	72.1	1.8	2.1	26.9	32.4	1.2	9.8	0.6	4.3
H24	N=3	21.8	15.6	70.7	71.8	1.0	1.9	23.9	31.0	1.3	8.5	0.8	5.1
H25	N=3	21.2	15.1	70.1	71.3	1.2	2.9	26.1	31.6	1.2	10.9	0.7	3.9
H26	N=2	22.0	15.8	70.7	71.9	1.2	3.1	23.8	32.4	1.4	9.2	0.8	4.2
H27	N=2	22.3	16.4	70.6	73.1	2.5	6.6	26.8	32.3	1.2	10.4	0.8	4.0
H28	N=4	21.7	15.7	70.5	72.4	1.8	6.4	22.7	30.2	1.3	9.0	0.7	4.5
H29	N=4	22.1	16.5	70.4	74.4	4.1	7.6	22.0	29.9	1.4	8.6	0.7	4.4
H30	N=2	21.7	15.6	70.2	71.9	1.7	1.9	23.4	29.4	1.3	9.0	0.9	4.4
R01	N=0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R02	N=3	21.0	15.2	70.3	72.3	2.0	5.1	24.8	29.7	1.2	10.1	0.8	4.5
R03	N=3	21.9	15.7	69.9	71.8	1.9	3.9	24.0	28.6	1.2	9.8	0.7	4.3

表5 宮城県産「ササニシキ」の酒米分析結果（平成17年～令和元年）

年度	試料数	玄米	白米	精米歩合 (%)			碎米率 (%)	吸水率 (%)		吸水性 (120/20)	消化性		粗タンパク質 (%)
		千粒重 (g)	千粒重 (g)	見かけ	真	無効		20分	120分		Brix (%)	F-N (ml)	
H17	N=1	20.6	14.6	70.3	71.1	0.8	3.4	18.5	26.3	1.4	8.8	0.9	5.6
H18	N=2	20.7	14.5	70.0	70.3	0.3	1.6	25.3	30.2	1.2	9.8	0.9	4.4
H19	N=2	20.8	15.0	70.3	72.1	1.8	5.7	26.6	30.0	1.1	10.0	0.7	5.1
H20	N=1	22.3	16.7	70.2	74.3	4.1	2.1	20.4	28.8	1.4	8.9	0.5	4.4
H21	N=3	21.3	15.8	69.8	74.1	4.3	4.9	24.5	30.4	1.2	8.7	0.7	4.0
H22	N=4	21.8	15.4	70.1	70.8	0.6	2.0	27.3	29.8	1.1	8.1	0.7	3.0
H23	N=3	21.0	15.4	70.0	73.3	3.3	2.0	27.8	31.4	1.1	9.6	0.7	4.8
H24	N=2	21.4	15.3	70.3	71.6	1.3	3.5	24.4	30.3	1.2	8.2	0.7	4.6
H25	N=1	20.1	14.0	69.0	69.6	0.5	1.0	26.6	32.5	1.2	10.3	0.9	4.2
H26	N=2	21.6	15.8	70.5	73.3	2.8	3.6	24.4	31.5	1.3	9.1	0.8	4.7
H27	N=1	21.5	15.4	68.8	71.4	2.7	7.3	28.7	31.6	1.1	10.9	0.8	3.9
H28	N=2	21.2	15.4	70.5	72.6	2.1	5.7	25.0	29.3	1.2	9.1	0.6	3.9
H29	N=6	21.5	15.9	70.5	74.0	3.6	8.8	22.4	29.2	1.3	8.5	0.6	4.7
H30	N=0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R01	N=3	19.6	14.5	70.2	74.6	4.5	4.6	26.2	28.0	1.1	10.5	1.0	5.0
R02	N=3	20.1	14.4	70.3	71.9	1.6	4.4	25.8	29.1	1.1	10.1	0.8	4.4
R03	N=2	21.9	16.1	70.0	73.3	3.3	5.1	23.1	28.0	1.2	9.5	0.8	4.7

表6 宮城県産原料米の概況（平成17年～令和3年）

粒の大きさ	粒揃い	溝	精米時間	除芽・除溝	割れ	吸水	もろみ	「ひとめぼれ」 1等米比率*1 (%)	
H17	平年並		平年並	平年並			溶ける	77	
H18	平年並	ロットにより悪い	比較的浅い	平年並	良好	ロットにより多	早め	溶ける	92
H19	平年並		比較的浅い	平年並～やや長め	平年並	あり	早め～平年並	溶ける	93
H20	やや大きめ		平年並～やや長め	平年並	ロットにより多	平年並	溶ける	82	
H21	平年並～やや小さめ		平年並～やや長め	平年並	ロットにより多	やや早い	溶ける	94	
H22	平年並～やや小さめ	深め	平年並～やや長め	溝残る	比較的多	遅い	溶けにくい	78	
H23	平年並		早め～平年並	平年並	ロットにより多	平年並	やや溶けにくい～溶け	87	
H24	平年並～やや小さめ		平年並	平年並～やや長め	平年並	ロットにより多	遅い	溶けにくい	90
H25	やや小さめ		比較的浅い	平年並～やや長め	良好	少	早め～平年並	溶ける	96
H26	平年並～やや大きめ		比較的浅い	平年並	良好	比較的小	早め～平年並	溶ける	95
H27	平年並	悪い	平年並	平年並	ロットにより多		溶ける	88	
H28	平年並	悪い	平年並～やや長め	平年並	ロットにより多		溶ける	93	
H29	平年並～やや小さめ	悪い	深め	早め～平年並	溝残る	多い	溶ける	88	
H30	平年並～やや小さめ	良い		早め～平年並	良好	少	平年並～低め	溶ける～溶けにくい	94
R01	小さい	悪い		早め～平年並	平年並	ロットにより多	平年並	溶けにくい	62
R02	小さい	ロットにより悪い		平年並み～やや短め	平年並	ロットにより多	平年並み	溶けにくい	93
R03	大きめ	良い		平年並み	良好	やや少なめ	早め	平年並	95

*1 農林水産省「米の検査結果」（小数点以下は四捨五入）

3 酒造原料米の吸水特性試験

全国統一分析法における分析項目のうち清酒醸造過程において特に重要な項目とされる吸水性試験について、より詳細に経時変化を追った。

同試験法においては、白米の吸水性を、浸漬時の吸水速度と最大吸水量の2者を示す目的で浸漬後20分及び120分後の吸水率を測定することとされている。しかし、主な酒造好適米では、浸漬20分後には既に最大吸水量に近い状態となっているため、この条件のみでは品種ごとや年次間における吸水性の違いを評価することが難しかった。

そこで、吸水性の品種間差について検討することを目的として、試験条件の浸漬時間に、1分、3分、10分、30分の4条件を加え、詳細な吸水性試験を実施した。

3.1 試験方法

吸水特性の品種間差について検討するため、県内産米を中心に令和3年産酒造原料米9品種を用い、吸水性試験を行った。

試験条件は全国統一分析法に準じて行った。吸水管（ステンレス製、φ26×L49mm、61穴）に精米歩合70%に精米した白米10gを入れ、15℃の蒸留水を一定時間吸水させた後、多本架卓上遠心機（日立製 HIMAC CT5L）を用いて3,000rpm10分間処理し、米表面の水を脱した後、重量を測定し、吸水率を求めた。

吸水時間は、1、3、10、20、30、120分間の6条件とした（全国統一分析法の試験条件は20、120分間の2点）。

浸漬時間を正確にとるため、吸水は個別の小容器ではなく、15℃の蒸留水約1Lを入れたステンレス製を用い、複数個の吸水管を一度に浸漬した。また、浸漬終了から脱水開始までの時間が最短となるよう、ステンレス製容器を入れた恒温水槽を遠心分離機に隣接した形で設置した。

供試品種:9品種

「吟のいろは」「蔵の華」「美山錦」「ひとめぼれ」

「ササニシキ」「まなむすめ」「トヨニシキ」

（以上、宮城県産）

「五百万石」（新潟県産）

「山田錦」（兵庫県産）

3.2 結果と考察

供試した9品種すべてにおいて、それぞれ3本の直線で近似可能な吸水パターンが観察された（図1）。

- ・第1段階：吸水開始～1分後
- ・第2段階：吸水開始1分後～10分後
- ・第3段階：飽和直前～飽和

浸漬1分後における吸水率は品種による違いは特にみられず、供試した9品種では全て5.5～6.5%の値となり、浸漬直後の急激な吸水が観察された。浸漬1分後から10分後までは、ほぼ直線的な吸水がみられたが、この直線の傾きは品種によって異なり、これにより品種特性・年次間差等が比較できる可能性が考えられた。酒造好適米以外の「ひとめぼれ」「ササニシキ」「トヨニシキ」「まなむすめ」では、20分後付近で曲線となったが、酒造りで重要となる初期の吸水速度を考える上では、1～10分までの直線部分の傾きが重要と考えられる。

宮城県のオリジナル品種「吟のいろは」と「蔵の華」では、その傾きに顕著な違いがみられ、供試した9品種の中では「吟のいろは」「五百万石」が最も傾きが大きく、「蔵の華」が最も小さかった。「山田錦」は「吟のいろは」よりやや傾きが小さかった。

「吟のいろは」は大きな眼状心白をもち、心白発現率が高く、「蔵の華」は点状心白で心白発現率は低いことから、この傾きの違いは、各品種の心白の形状等によるものと推察された。

今回検討した吸水時間条件では、浸漬1分後から10分後までの吸水速度が最もよく品種ごとの特性を表していると考えられ、浸漬後1分から10分間の吸水速度を用いることで各品種の吸水特性を把握できると推察された。なお、装置の配置条件等により浸漬後1分時点の吸水量の測定が難しい場合は、一律6%としても実用上問題ないことが示唆されたが、これについては、今後さらに検討したい。

一般的に、米の吸水特性については、シグモイド型の曲線で表現される⁹⁾が、実用的には浸漬開始後1分から10分までの吸水速度を直線で近似することで、より簡便に必要な吸水量、吸水時間を求めることができると考える。

現在、酒米研究会では、全国統一分析法において吸水性試験に短時間吸水条件を加えることの妥当性について検討されており（「第47回酒米研究会」議事録：非公表）、10分間吸水条件の追加（あるいは20分間吸水条件への置換え）の検討を提案していきたいと考えている。

加えて、酒造好適米新品種の選抜条件を考える上では、線状心白をもつ「山田錦」のような吸水特性が求められるが、例えば今後の品種選抜において、千粒重、心白発現率等の分析値に加え、「山田錦に似た吸水速度」という条件を加えることで、より効率的な品種選定ができる可能性も示唆された。

4 吸水性の年次間差

令和元年～令和3年産の米を用い、吸水速度の年次間差について検討した。吸水速度に大きな違いのみられた、県オリジナル品種の「吟のいろは」と「蔵の華」の2品種を供試した。

4.1 試験方法

試験条件は、3.1に準じて行った。

供試品種：

「吟のいろは」 R1:8点, R2:9点, R3:10点

「蔵の華」 R1:8点, R2:9点, R3:10点

吸水時間：

「吟のいろは」 3分または5分, 10分

「蔵の華」 3分または5分, 10分, 20分

4.2 結果および考察

各年次の試料について平均値をとり比較したところ、令和元年度から令和3年度の3年の試料については、浸漬後10分時点の傾きはほぼ同じであり、供試した2品種において大きな年次間差はみられなかったが、いずれの品種も3年間のうち最も高温となった令和2年産米でグラフの傾きが小さく、吸水性が低い傾向が見られた(図2)。

今回、気象条件と米の溶解性 Brix 値との相関について、割れ米の発生による吸水速度の上昇による Brix 値の上昇を仮定し、「吟のいろは」「蔵の華」の2品種について、令和元年度から3年度の原料米を用いて吸水速度の年次間差について検討したが、Brix 値の差ほど吸水速度の年次間差はみられず、吸水速度の上昇では説明できない結果となった。シャーレに白米と水を入れて吸水による割れを目視確認したが、割れ米は令和3年度の米試料で多くなり(データ省略)、目視でも割れ米による影響は判然としなかった。70%精米での結果であり、精米歩合等による違いも考慮する必要があること等から、これについては、さらに試験条件等を増やし

て検討していきたい。

また、消化性試験については、近年、蒸し米酵素法に替わる試験として注目されているアルカリ崩壊試験¹⁰⁾について検討している県・団体もあり、酒米研究会でも導入の有無について検討されていることから、今後、アルカリ崩壊試験についても検討していく予定としている。

この試験は、アルカリ溶液中で米粒中のデンプンの分子間及び構造水の水素結合が破壊されることにより糊化が促進される性質を有することを利用し、米粒を KOH 等のアルカリ濃度を段階的に変えた溶液に浸漬し、米粒が崩壊する下限濃度を判定することにより、定量的な蒸米酵素消化性を推定する試験法で、測定条件等の検討がすすめられている。

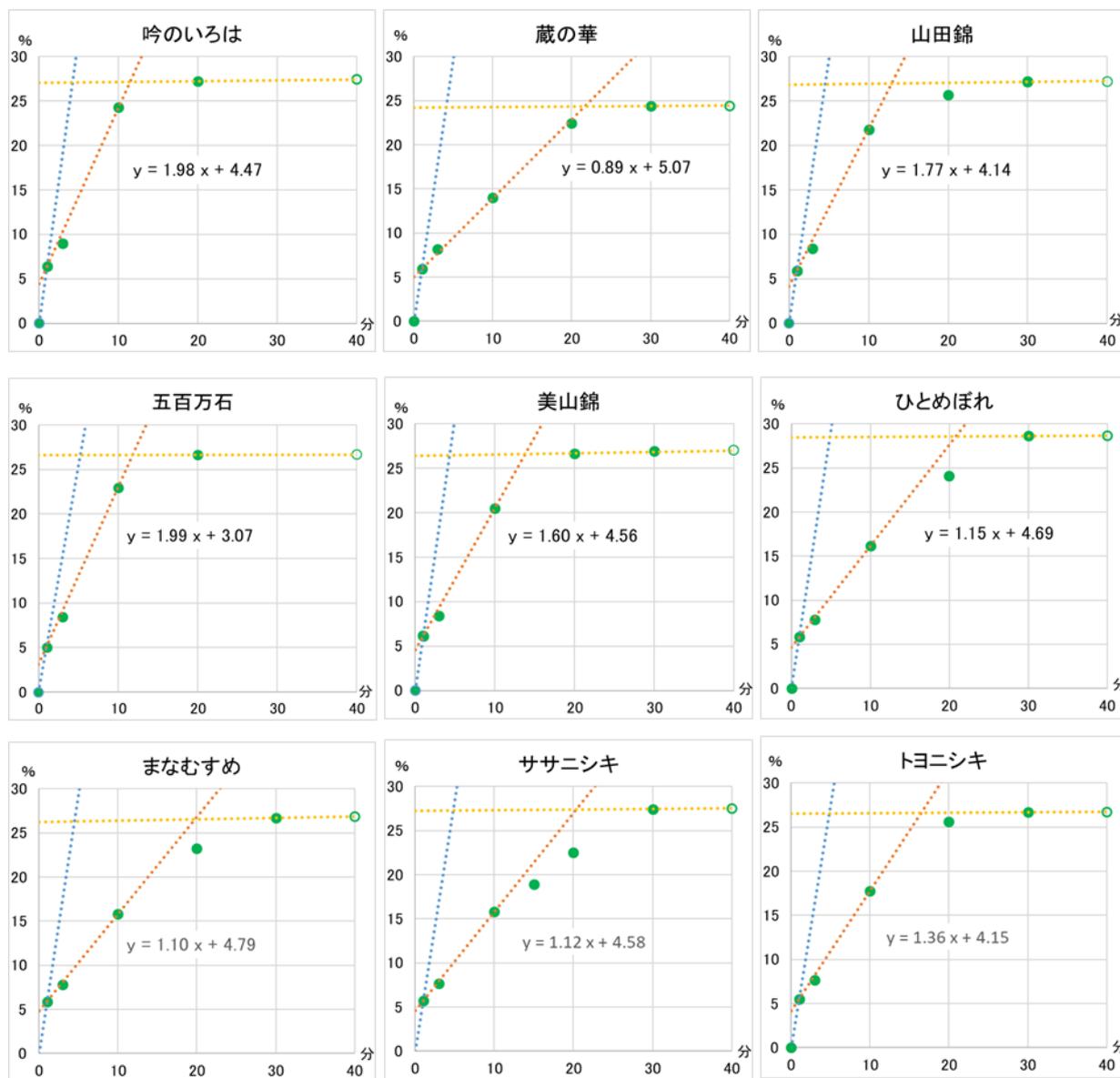


図1 供試9品種における吸水試験結果

- 吸水開始 ～ 1分後 の近似線
- 吸水開始1分後 ～ 10分後 の近似線とその数式
- 飽和直前 ～ 飽和 の近似線

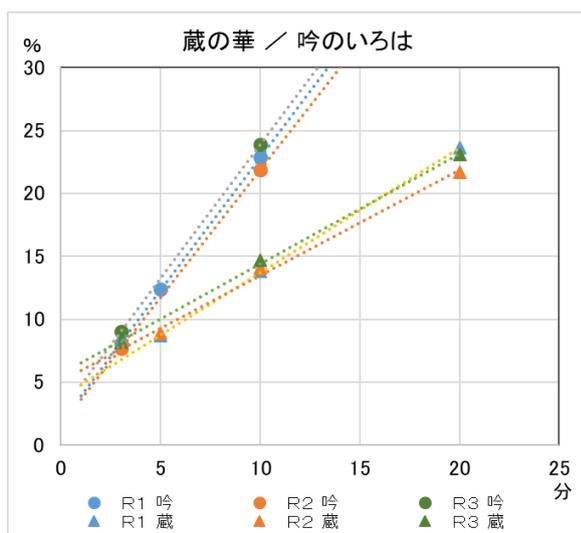


図2 「吟のいろは」, 「蔵の華」の吸水性年次間差

5 結言

本報では、県内産酒造用原料米の酒造特性と気象条件の関係等について調査を行い、また、吸水特性について全国統一分析法をより詳細な吸水時間設定とした試験を行い、下記の結果を得た。

(1) 県内産酒造用原料米の酒造特性と気象条件の関係調査の結果、出穂後1か月間の平均気温が高温傾向の場合、酒造原料米が溶けにくくなる傾向が確認されたが、米の割れやすさ等についての考慮、消化性の試験方法の検討等も必要と思われた。今後、米の溶解性について気象条件との相関を解析するためには、従来の酒米分析結果のほか、米の状態の詳細な観察、吸水割れ度合いの分析に加え、精米・酒造業者からの聞き取り調査を実施する等、総合的に判断を行う必要があることが示された。

(2) 全国統一分析法をもとに、より詳細に吸水時間を設定した吸水性試験を実施した結果、特に浸漬開始後1分から10分後までの吸水速度に品種間差が見られ、これは各品種の心白の形状等によるものと推察された。

(3) 吸水性の年次間差をみるため、「吟のいろは」及び「蔵の華」について、令和元年度から令和3年度産米について、浸漬3分(あるいは5分後)後から10分後の吸水速度を測定したところ、両品種とも高温年となった令和2年産米で吸水速度が低くなったが、3年間で大きな差はみられなかった。この3年については、特に低温となった年もなかったため、今後、データを増やして検討する必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたり、宮城県酒造組合、宮城県古川農業試験場、宮城県農政部みやぎ米推進課、宮城県美里農業改良普及センター、宮城県気仙沼農業改良普及センターにご協力をいただいた。ここに謝意を表する。

参考文献

- 1) 国税庁.清酒の製造状況等について(令和2酒造年度)
<https://www.nta.go.jp/taxes/sake/shiori-gaikyo/seizojokyo/2020/pdf/001.pdf>
- 2) 標準分析法注解編集委員会編:酒類総合研究所標準分析法注解, 公益財団法人日本醸造協会, (2017), p7-44
- 3) 奥田将生, 橋爪克己, 沼田美子代, 上用みどり, 後藤奈美, 三上重明:気象データと原料米の酒造適性との関係, 日本醸造協会誌, (2009), 104 巻 9 号, p. 699-711
- 4) 松永和久, 佐々木武彦, 永野邦明, 岡本英治, 阿部眞三, 植松克彦, 狩野 篤, 滝沢浩幸, 早坂浩志, 薄木茂樹, 黒田倫子, 千葉文弥:水稲新品種「蔵の華」について, 宮城県古川農業試験場研究報告, (2002), p69-83
- 5) 遠藤貴司, 永野邦明, 佐々木都彦, 千葉文弥, 我妻謙介, 早坂浩志, 佐伯研一, 佐藤浩子, 酒井球絵, 中込佑介, 石森裕貴, 町直樹, 橋本建哉, 千葉直樹, 小山誠司, 樋口敦, 畑中咲子, 石川潤一, 有住和彦, 瀬尾直美:水稲新品種「吟のいろは」について, 宮城県古川農業試験場研究報告, (2020), p1-25
- 6) 古川幸子, 鈴木啓太郎, 増村威宏, 田中國介, 若井芳則:酒造好適米と良食味米の食味評価と酒質, J. Soc. Brew. Japan. (2014) Vol. 109, p107-117
- 7) 佐藤和男:原料米比較仕込試験(第1報)ササニシキとトヨニシキの比較, J. Soc. Brew. Japan. (1974), Vol. 69, p. 787-7884)
- 8) 気象庁. 過去の気象データ検索.
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
(令和4年4月22日閲覧)
- 9) 水間智哉:(解説)酒造用原料米の吸水特性の解析, 日本醸造協会誌(2009), 104 巻 5 号, p. 322-330
- 10) 奥田将生, 上用みどり, 福田央:酒造用原料米のアルカリ及び尿素崩壊性による蒸米酵素消化性の推定法, 日本醸造協会誌(2018), 113 巻 5 号, p. 315-330