



2013.7.25

クオリアAGORA2013

日本酒の香りを楽しむ

～酒造りの今と昔

佐々木酒造株式会社
代表取締役 佐々木 晃



日本酒の主な香気成分

○アルコール

メタノール、**エタノール**、*n*-プロパノール、イソブタノール、*n*-ブタノール、イソアミルアルコール、*n*-アミルアルコール、 **β -フェネチルアルコール**

○エステル

C1~C14直鎖脂肪酸のエチルエステル、酢酸プロピル、酢酸ブチル、酢酸イソブチル、酢酸アミル、**酢酸イソアミル**、**酢酸フェネチル**、イソバレリアン酸エチル、**イソカプロン酸エチル**、酢酸フェネチル、ピルビン酸エチル、ケトイソバレリアン酸エチル、ケトイソカプロン酸エチル、オキシイソバレリアン酸エチル、オキシイソカプロン酸エチル、バニリン酸エチル、フェルラ酸エチル、*p*-オキシ桂皮酸エチル、*p*-オキシ安息香酸エチル、乳酸エチル

○有機酸

C1~C14直鎖脂肪酸、イソ酪酸、イソバレリアン酸、イソカプロン酸、イソカプリル酸、イソカプリン酸、オレイン酸、ピルビン酸、ケト酪酸、*p*-オキシ桂皮酸、バニリン酸、フェニルピルビン酸

○その他

- ・カルボニル化合物
- ・アミン類
- ・含硫化合物

ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロピロンアルデヒド、イソバレラルデヒド、カプロンアルデヒド、ベンズアルデヒド、シンナミックアルデヒド、フルフラール、*p*-オキシベンズアルデヒド、バニリン、フェニルアルデヒド、ジアセチル、アセトイン、アセトン
エタノールアミン、イソブチルアミン、カダベリン、プトレシン、フェネチルアミン
硫化水素、メルカプタン、ジスルフィド


吟醸香→酵母が作り出す

代表的な香気成分

- 酢酸イソアミル
- カプロン酸エチル

132 酢酸イソアミル

Isoamyl acetate, 3-methyl-1-butyl acetate
CAS 123-92-2, MW 130.1, bp 142°C

CC(=O)OCC(C)CC

弁別閾値(検知): 270 μg/L
清酒中の含有量:
痕跡 - 15mg/L


関連する用語: 121果実様—バナナ、110吟醸香

吟醸香を構成するエステル。
由来: 酵母が発酵中に生成する。不飽和脂肪酸が多い条件では生成が抑制される(蒸し時間の長さや吟醸酒の精米歩合を低くする理由の一つ)。
分析法: ガスクロマトグラフィー

独立行政法人 酒類総合研究所

133 カプロン酸エチル

Ethyl caproate, Ethyl hexanoate
CAS 123-66-0, MW 144.1, bp 168°C at 760mm

CCCCCCCC(=O)OCC

弁別閾値(検知): 120 μg/L
清酒中の含有量:
痕跡 - 15mg/L

関連する用語: 122果実様—リンゴ、110吟醸香

吟醸香を構成するエステル。
由来: 酵母が発酵中に生成する。また、これを多く生産するよう改良された酵母がある。
分析法: ガスクロマトグラフィー

独立行政法人 酒類総合研究所

吟醸酵母の流行、移り変わり

1940年～

●協会7号(真澄酵母)

発酵力が強い。オレンジのような華やかな香りを出す。また、呼吸能が比較的弱い・醗酵能が強い・皮膜形成がやや弱いといった下面酵母的な性質を持っている。

1975年～

●協会9号(熊本酵母)

酸は少なく香気が高いので吟醸酒に向いている。吟醸酒の発展に大きな役割を果たした酵母で、1990年代半ばまで鑑評会出品酒にもっとも使われていた。今日でも吟醸酒の多くに用いられている。低温でよく醗酵するが、温暖地の吟醸造りに向いた前急短期醗酵型の醪になりやすい。

1990年～

●アルプス酵母 発酵能力が高く、香り成分の生成能力も高い。

●秋田花酵母(AK-1) カプロン酸エチルの生産性が高く、泡が少ない、有機酸の生成が少ないという特性を持ち、低温長期発酵に向く酵母。

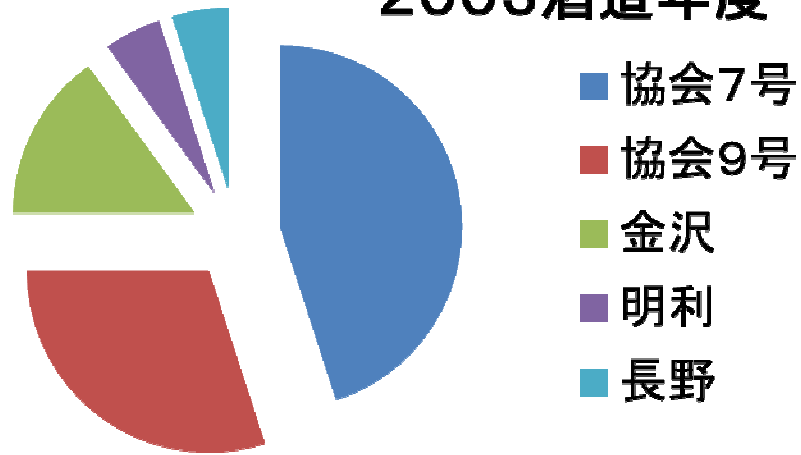
●協会14号(金沢酵母) 発酵末期で酵母の死滅が少なく、アミノ酸を低く押さえる事ができるため、吟醸や純米酒に適した酵母という事ができます。

2000年～

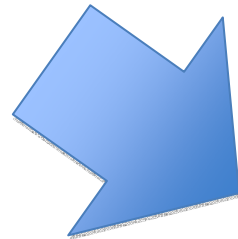
●明利酵母(M-310)

●協会1801号

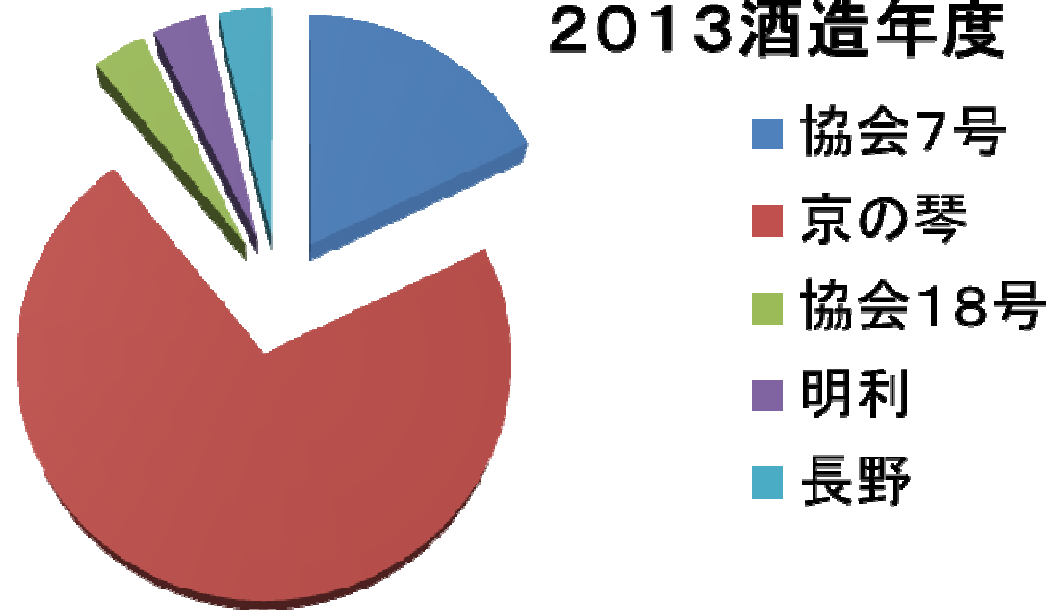
2003酒造年度



使用酵母の変化
(佐々木酒造)



2013酒造年度



平成24酒造年度																														
留即																														
日順	添	踊	仲	留	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	NO.	2
月日	1/29	30	31	2/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	NO.	2
室温	5.0	6.0	6.0	6.0	8.0	9.0	8.0	8.0	8.0	7.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	5.0	6.0	7.0	6.0	6.0	8.0	8.0	7.0	6.0	空寸	-642
水麴	10.9		10.0	9.5																アル添	上槽							容量(L)	3,426	
品温	17.1	14.7	10.4	10.4	12.0	15.2	15.4	16.5	14.5	14.5	14.8	14.9	14.5	13.4	12.7	12.1	11.8	11.7	11.0	10.1								白米歩合	100.4%	
	17.2	17.0	11.9	10.8	13.5	15.7	14.9	16.0	14.2	14.8	14.9	14.8	13.8	12.8	12.5	11.6	11.0	11.0	10.5	10.0								上槽前	醪	
酸		2.1			1.4		1.6		1.8		2.0		2.1		2.1		2.1		2.1									NO.	2	
ポーメ		12.2			9.0		7.2		5.2		-31.0		-20.0		-12.0		-6.0		-1.0									空寸	-220	
AL											13.4		15.8		17.0		17.9		18.1									容量(L)	4,668	
汲水	13.0		4.1	3.0	GL																							醪熟成歩合	96.5%	
放冷機	C2		BC全	BC全	BMD	27		36		36		27		22		15		9		1								醪垂れ歩合	93.6%	
冷水機	蒸米2																											製成酒		
区分	品種	精米		水温		分		浸漬吸水率		蒸米吸水率		床上吸水率		出麴歩合		清酒成分		アミノ酸		酸		日本酒度		AL		グルコース濃度		NO.	12	
醪麴米																1.1		1.5		+16.0		21.7				空寸		-318		
添仲麴米	五百万石	60%		13.0		15.5		35.9%		14.2%		39.8%				純AL個数(1)		アル添量		100%アル添量		酒粕		粕歩合		容量(L)		4,370		
留麴米	五百万石	60%		13.0		15.5		36.0%		14.5%		40.0%				1012.95		1,050		280		330		22.0%		肉垂れ歩合		76.6%		
醪掛米														醪 酸		醪 ポーメー				製成		酒粕換算		欠減		20%換算		4,741		
留掛米	加工用	75%														948.29		4,668		4,370		300		2		AL取得		352.19		
操作区分		添		仲		留																						上槽開始		
月日		1/29		1/31		2/1		2/17														2/17		2/18						
添加物品	数量(L)									追水		250								アル添量		1050								
操作前後		水麴		仕込後		水麴		仕込後		水麴		仕込後		前		後		前		後		前		後		NO.		12		
親容器	空寸									-642		-662		-578								-578		-220		空寸		-318		
NO.	容量(L)									3,426		3,367		3,614								3,614		4,668		容量(L)		4,370		
	欠減													-3										4		欠減		1,013		
2	品温	10.9		17.1		10.0		10.4		9.5		10.4																品温		
	日本酒度																											日本酒度		
	AL																							1.1		AL		1.1		
仕込配合																														
仕込記号	Y/ハ	白米留まで		1,500		総米		1,500		四段汲水				汲水合計		2,170		アル添量		40%										
使用酵母	固形701	四段				汲水留まで		1,920		追水		250		総水		3,220				1,050										
備考																														

平成24酒造年度																															
留即																															
日順	添	踊	仲	留	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	NO.	3	
月日	2/11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	3/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
室温	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	5.0	6.0	7.0	6.0	6.0	8.0	8.0	7.0	6.0	6.0	8.0	8.0	9.0	9.0	7.0	6.0	7.0	8.0	9.0	13.0	13.0	15.0	空寸	-622	
水麴	9.4		9.8	9.4																		上槽							容量(L)	3,467	
品温	13.0	13.6	10.7	9.8	11.7	14.3	15.1	13.2	13.1	13.4	12.6	11.9	11.9	12.3	10.6	10.8	10.3	10.0	8.5	6.7	6.6								白米歩合	100.4%	
	13.5	13.8	11.2	10.0	12.4	14.9	15.2	14.2	13.6	13.3	12.3	12.5	12.7	12.8	10.6	10.4	10.4	9.1	8.2	6.7	6.7								上槽前 醪		
酸		2.4				1.2		1.6		1.8		1.9		1.9		1.9		1.9		1.8	1.8								NO.	3	
ポーメ		10.2				9.0		6.6		4.4		-24.0		-14.0		-8.0		-4.0		0.0	3.0								空寸	-602	
AL												14.2		16.3		17.1		17.8		18.1	18.4								容量(L)	3,526	
汲水	11.1		5.8	2.3	GL																								醪熟成歩合	96.4%	
放冷機	BC5		BC全	BC全	BMD	27		33		30		21		15		10		6											醪垂れ歩合	88.8%	
冷水機	蒸米1																												製成酒		
区分	品種	精米		水温		分		浸漬吸水率		蒸米吸水率		床上吸水率		出麴歩合		清酒成分		アミノ酸		酸		日本酒度		AL		グルコース濃度		NO.		19	
麴米	五百万石	60%		13.0		15.5		35.9%		14.2%		39.8%				1.4		1.7		+3.0		18.4		1.0		空寸		-740			
添仲麴米	五百万石	60%		13.0		11.5		34.7%		13.4%		38.5%		18.8%		純AL個数(1)		アル添量		100%アル添量		酒粕		粕歩合		容量(L)		3,134			
留麴米	五百万石	60%		13.0		15.5		35.5%		14.0%		39.1%		23.6%		648.78						430		28.7%		肉垂れ歩合		70.2%			
餽掛米	五百万石	60%		13.0		16.0		37.0%				醪 酸		醪 ポーメー		純AL個数(2)		醪		製成		酒粕換算		欠減		20%換算		2,883			
留掛米	加工用	60%		13.0		29.0		34.8%				6.4		5.8		576.65		3,526		3,134		390		-2		AL取得		384.43			
操作区分		添		仲		留		上槽開始																							
月日		2/11		2/13		2/14		2/22		2/26		3/3		3/4																	
添加物品		数量(L)						追水	70	追水	50																				
操作前後		水麴		仕込後		水麴		仕込後		水麴		仕込後		前		後		前		後		前		後		NO.		19			
親容器		空寸																											空寸	-740	
NO.		容量(L)																											容量(L)	3,134	
		欠減																												欠減	649
3		品温		9.4	13.0	9.8	10.7	9.4	9.8	11.9	10.8																		品温		
		日本酒度																												日本酒度	
AL																													AL	1.4	
仕込配合															備考																
仕込記号		二A		白米留まで		1,500		総米		1,500		四段汲水				汲水合計 <td colspan="2">2,080</td> <th colspan="2">アル添量</th> <td colspan="2">40%</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td>		2,080		アル添量		40%									
使用酵母		京の琴		四段				汲水留まで		1,960		追水		120		総水		2,080													

		仕込順号 34 仕込記号 大吟 I T. 33 使用酵母 メイリ 仕込数量 600																									平成24酒造年度					
日順	添	踊	仲	留	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	留即			
月日	2/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	3/1	2	NO.	33		
室温	8.0	9.0	8.0	8.0	8.0	7.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	5.0	6.0	7.0	6.0	6.0	6.0	8.0	8.0	7.0	6.0	6.0	8.0	8.0	9.0	空寸	-528	
水麴	10.3		8.1	5.9					水40L				水40L																容量(L)	1,389		
品温	11.4	12.2	6.8	6.2	6.5	7.2	7.2	7.8	8.2	9.0	9.4	9.9	10.4	10.6	10.7	10.4	10.5	10.7	10.2	10.3	10.4	10.1	9.8	9.9	9.9	9.9	9.9	10.0	10.0	白米歩合	99.8%	
	11.7	12.9	7.0	6.3	6.7	7.3	7.4	7.6	8.4	8.9	9.8	10.0	10.5	10.7	10.5	10.4	10.5	10.5	10.2	10.3	10.1	10.1	9.8	9.8	9.9	9.9	10.0	9.9	上槽前 醪			
酸		1.4				0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	NO.	33
ポーメ		8.6				6.2	6.4	6.2	6.2	5.9	5.6	5.2	4.8	4.4	4.0	3.6	3.2	-28.0	-24.0	-20.0	-18.0	-16.0	-14.0	-12.0	-10.0	-9.0	-8.0	-7.0	空寸	-492		
AL															9.7		10.8	11.0		12.4	12.7		13.1	13.5	13.9	14.4	14.8	15.2	容量(L)	1,442		
GL						5.6	4.2	4.6	5.2	4.5	4.8	3.9	3.4	3.2	3.0	2.9	3.3	2.5	2.6	2.1	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.3	2.3	2.3	2.1	醪熟成歩合	95.3%	
汲水	9.5		1.2	1.3	BMD	18	25	31	37	41	44	46	48	48	48	46	44	42	38	34	32	30	28	25	22	20	19	17	醪垂れ歩合	81.8%		
冷水機			1.5	1.0	冷水機	6.0	6.2	7.1	7.2	7.3	7.5	8.0	9.1	9.3	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.0	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	製成酒	
原料	区分	品種		精米歩合		酸		AL		アミノ酸		酸		日本酒度		AL		グルコース濃度		アル添量		100%AL量		純AL個数		NO.	211					
原料処理	酒母米	山田錦		40%		酒母成分	4.5	10.6		清酒成分	1.1	1.5		+2.0		16.9		2.4				199.42		199.42		空寸						
	麴米	山田錦		40%			ポーメー	グルコース濃度			醪	製成		酒粕換算		欠減		20%換算		AL取得		酒粕		粕歩合		容量	1,180					
	掛米	山田錦		40%			5.6				1,442	1,180		263		1		997		332.36		290		48.3%		肉垂れ歩合	51.6%					
日順	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	操作区分						上槽前		上槽開始												
月日	3/3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	月日		2/9		2/14		3/11		3/11												
室温	9.0	7.0	6.0	7.0	8.0	9.0	13.0	13.0	15.0	8.0	8.0	追加物品		数量(L)		追水		40		追水		40										
水麴									上槽			操作前後		前		後		前		後		前		後		NO.	211					
品温	9.9	9.9	9.9	10.0	10.0	10.1	10.2	10.0	9.8			親容器		空寸		-530		-502		-502		-474		-492		空寸						
酸	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6			NO.		容量(L)		1,387		1,427		1,427		1,468		1,442		容量(L)	1,180					
ポーメ	-6.0	-5.0	-4.0	-3.0	-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0			NO.		欠減		0		1		1						欠減	1					
AL	15.2	15.4	15.6		15.9		16.1	16.1	16.2			33		品温		8.2		10.4						7.2		品温						
GL	2.1											33		日本酒度		6.2		4.8						3.0		日本酒度	+2.0					
BMD	15	13	11	8	6	3		-3	-6			33		AL										16.7		AL	16.9					
冷水機																																
仕込配合																									備考							
仕込記号	大吟 I	白米留まで		600		総米				四段汲水		790		汲水合計		870		アル添量		30%		34号 T211~924 1144L、斗瓶2本36L (1144L+36L=1180L)										
使用酵母	メイリ	四段		600		汲水留まで		600		追水		80		総水		870																

		仕込順序 35											仕込記号	大吟II	T. 212	使用酵母		メイリ		仕込数量		600													平成24酒造年度	
日順	添	踊	仲	留	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	留即							
月日	2/4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	3/1	2	3	NO.	212						
室温	9.0	8.0	8.0	8.0	7.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	5.0	6.0	7.0	6.0	6.0	8.0	8.0	7.0	6.0	6.0	8.0	8.0	9.0	9.0	空寸	-760						
水麴	10.3		6.8	5.5					水40L				水40L																容量(L)	1,392						
品温	11.6	12.4	6.8	5.9	6.1	6.4	7.2	8.0	8.5	8.6	9.3	9.7	10.0	10.3	10.2	10.2	10.5	10.2	10.3	10.4	10.1	10.1	10.0	10.1	10.1	10.2			白米歩合	100.3%						
	11.9	12.8	6.9	6.0	6.2	6.7	7.4	8.1	8.4	8.9	9.4	9.9	10.2	10.5	10.2	10.3	10.4	10.1	10.3	10.1	10.1	10.0	10.0	10.1	10.0			上槽前 醪								
酸		1.3			0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	NO.	212							
ポーメ		8.8			6.2	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.6	4.2	3.8	3.4	-30.0	-26.0	-22.0	-19.0	-16.0	-14.0	-12.5	-11.0	-10.0	-9.0	-8.0	空寸	-592							
AL													7.8		9.3	10.0	10.3	11.2	11.9	12.1	12.6	12.9		13.2		13.7		容量(L)	1,668							
GL					5.0	5.0	6.3	5.0	5.7	5.5	4.5	4.4	4.0	3.9	3.3	3.2	3.1	3.0	3.1	3.0	2.5	2.4	2.3	2.4	2.1	2.2	2.7	醪熟成歩合	95.3%							
汲水	9.3		1.3	1.0	BMD	18	24	30	34	39	43	46	50	50	50	49	47	45	41	37	34	30	28	26	24	23	21	20	醪垂れ歩合	84.1%						
冷水機			1.0	2.0	冷水機	6.0	6.2	7.1	7.2	7.3	7.5	8.0	9.1	9.3	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.0	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	製成酒							
原料処理	区分	品種		精米歩合		酒母成分	酸		AL		清酒成分	アミノ酸		酸		日本酒度		AL		グルコース濃度		アル添量		100%AL量		純AL個数		NO.	213							
	酒母米	山田錦		40%			4.5	10.6		1.1		1.4		+4		18.0		2.4		226		113		252.54		252.54		空寸								
	麴米	山田錦		40%			ポーメー	グルコース濃度		醪		製成		酒粕換算		欠減		20%換算		AL取得		酒粕		粕歩合		容量		1,403								
	掛米	山田錦		40%			5.6			1,668		1,403		263		-2		1,262		307.90		290		48.3%		肉垂れ歩合		51.1%								
日順	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																									
月日	3/4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	操作区分						上槽前			上槽開始															
室温	7.0	6.0	7.0	8.0	9.0	13.0	13.0	15.0	8.0	8.0	11.0	月日			2/12			2/16			3/11			3/11												
水麴								上槽				添加物品		数量(L)		追水		40		追水		40		アル添量		226										
品温	9.8	9.9	10.0	10.0	10.0	10.1	10.0	9.9				操作前後			前		後		前		後		前		後		NO.	213								
	9.8	9.9	10.0	10.0	10.0	10.0	9.9	9.8				親容器		空寸		-762		-738		-738		-714		-730		-592		空寸								
酸	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6				NO.	容量(L)		1,389		1,428		1,428		1,468		1,441		1,668		容量(L)		1,403							
ポーメ	-7.0	-6.5	-6.0	-5.5	-5.0	-4.5	-4.0	-3.5					212	欠減				-1		0				1		欠減		-2								
AL	14.2		14.5		14.9		15.2	15.3						212	品温		8.5		10.0						7.2		品温									
GL											212				日本酒度		5.8		5.0						3.0		日本酒度		+4							
BMD	18	17	16	15	15	13	12	11							212	AL										16.7		AL		18.0						
冷水機																																				
仕込配合												備考																								
仕込記号	大吟II		白米留まで		600		総米				四段汲水		790			汲水合計		870		アル添量		30%		35号 T213へ-624 1367L、斗瓶2本36L (1367L+36L=1403L)												
使用酵母	メイリ		四段		600		汲水留まで		600		追水		80		総水		1,096		226																	