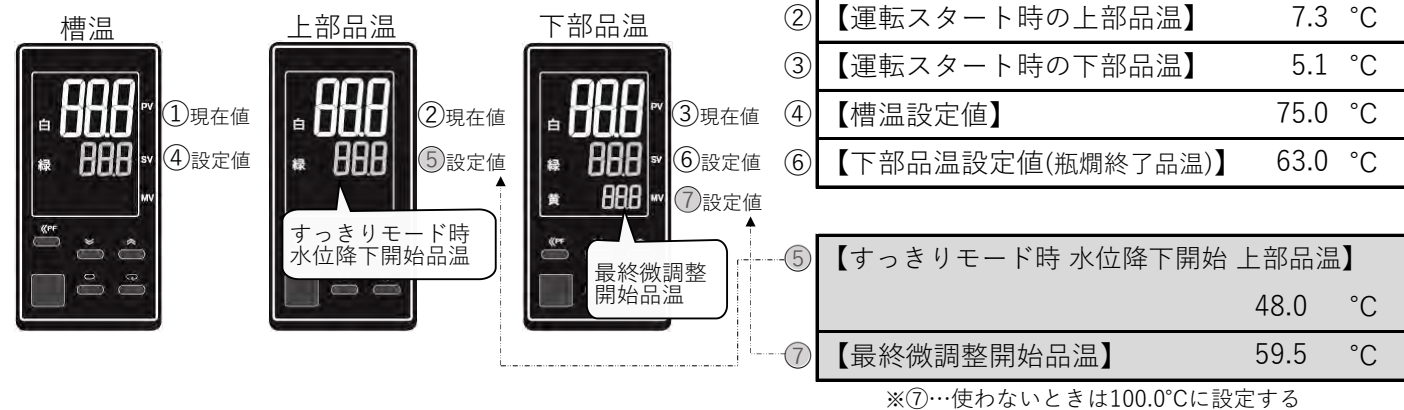


杜氏さんは、結果を見ながら理想のレシピ作りや
周りのお蔵との情報交換ができ、
より高いレベルの瓶燗を追求できますね!!

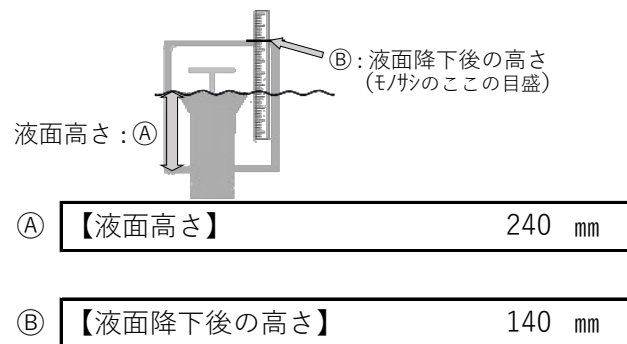


(記入例) ヒートリードによる瓶燗 設定・結果シート

【実施日】	2021 年 3 月 10 日	【酒蔵名】	(株) A酒造 B蔵
【瓶燗実施No,	2	【瓶種】	1.8ℓ
【ダミー瓶の液種】	(酒) / 水 *どちらかに○	【酒の種類】	純米吟醸 C



【瓶燗モード】	やわらか / (すっきり) *どちらかに○
【再利用温水】	(有) 69.0 °C / 無 *どちらかに○
【ホールド時間】	3.0 分
【ホールド動作設定】	*選んだところに○ P起動 / 蒸気投入 / (どちらも停止)
【冷却時間】	25.0 分



その他設定

【ファン始動遅延】	0.5 分	【蒸気投入遅延】	0.2 分後
【タンク回収遅延】	0.5 分	【間欠蒸気ONタイマー】	5.0 秒
【強制排水時間】	5.0 分	【間欠蒸気OFFタイマー】	7.0 秒
【給水停止遅延】	1.0 分	【立ち上がり蒸気量】	100 %

結果

【トータル運転時間】	54.6 分	【最大品温差】 差	22.6 °C	下部品温	20.0 °C	上部品温	42.6 °C
【槽温 到達時間】	15.1 分	【最終 微調整 開始品温】		下部品温	59.5 °C	上部品温	61.9 °C
【瓶燗品温 到達時間】	27.3 分	【瓶燗 終了時 品温】		下部品温	63.0 °C	上部品温	64.8 °C
【ホールド 時間】	2.3 分	【ホールド 終了時 品温】		下部品温	64.1 °C	上部品温	65.1 °C
【冷却時間】	25.0 分	【最高品温】		下部品温	64.5 °C	その時の上部品温	64.2 °C
【備考】		【冷却後最終品温】		下部品温	32.1 °C	上部品温	35.4 °C
井戸水約18°Cで冷却シャワー実施		【連続ホールド 達成時間① ホールド スタート品温	63.0 °C	達成時間	4.5 分		
		【連続ホールド 達成時間② ホールド スタート品温	64.0 °C	達成時間	2.0 分		

KIKU トフ

聞いて 得する



2021年6月、「ヒートリード® (バッチ式自動 瓶燗・急冷システム)」が、
特許を取得いたしました。 特許 第6905750号 (PATENT NUMBER)

バッチ式自動瓶燗・急冷システム

ヒートリード®

選べる瓶燗

強制対流の「やわらかモード」
自然対流の「すっきりモード」

省エネ

データ管理

再現性

タッチパネル操作

上部・下部2点計測

瓶燗完了後
すぐに急冷

着脱可能防水ハッチ

オートメーション

【期間限定特別価格】

ヒートリード®はお客様のご意見を取り入れながら
度々のアップデートを行ってまいりました。その結果、
より自信をもってお勧めできる商品へととなりました。
そこで、この度改めて多くのお客様に知って頂けるよう
期間限定の、特別価格をご用意させていただいております。

※2021年12月31日までの受注分

【機能を選べる瓶燗器も販売中】

ヒートリード までの機能は不要なお客様に、
必要な機能のみを選んで追加していく仕様の、
「高精度・多機能型バッチ式瓶燗器」も 販売を行っております。
近日、カタログ等で詳細をご紹介できるように進めております。

【補助金等について】

ヒートリード®は 特許取得、生産性向上要件の該当などから、
補助金申請 (ものづくり補助金、フロンティア補助金、
事業再構築補助金など) でもお問合せをいただいております。



各お酒を、5通りの方法で瓶燗して、
生酒との味の違いを官能評価しました。

理想の瓶燗方法は、酒質によって違うかも!?

【データで見る味わいの違い】

次ページより「異なる瓶燗方法が生み出す味わい」に
関する技術支援レポートを掲載しています。
是非ご一読ください。

【あの時の瓶燗の再現】

各種設定条件・結果を記録、保管し、次回瓶燗時に参照できる
「ヒートリード による瓶燗 設定・結果シート」を巻末に添付して
おりますのでご参照ください。

品質美を求めて

KPD KIKU PLAN DO 株式会社 キクブランドウー
〒739-1743 広島市安佐北区倉掛二丁目15-8
TEL: (082) 843-8339 FAX: (082) 843-2822

ご不明点やお見積り依頼等、ございましたら お気軽にお声掛けください。

全国7蔵（A～G）の酒蔵様から、それぞれ1種・6本の生酒をお預かりし、5通りの方法で瓶爛・冷却後、味わいや香りに違いがあるかを官能評価しました。

9名の先生方に 味・香りの評価をしていただき、全体評価を比較した結果です。

生酒のまま
-5℃で保管



各条件で 瓶爛・冷却



火入れ条件①

火入れ条件②

火入れ条件③

火入れ条件④

火入れ条件⑤

(火入れから2週間後に官能評価・分析)

火入れ条件	湯温	瓶爛時間	瓶爛方法		冷却
			モード	液面高さ	
①	66.5℃	普通・29分	やわらか	肩まで	シャワー・25分
②	66.5℃	ゆっくり・45分	やわらか	肩まで	シャワー・25分
③	70℃	普通・29分	すっきり	途中で下げる	シャワー・25分
④	80℃	スピーディ・19分	すっきり	途中で下げる	シャワー・25分
⑤	80℃	スピーディ・19分	すっきり	途中で下げる	緩慢冷却

いずれの瓶爛方法でも
火落菌殺菌と酵素失活が
なされていました。

各お酒を、対照である生酒と比較して
統計的に有意に評価が高かったものに
緑で色付けしました。

【広島県立総合技術研究所 食品工業技術センター実施】
表2 生酒及び火入れ酒の酵素失活及び官能評価結果

試料	火入れ条件	グルコアミラーゼ活性 (U/mL)	α-グルコシダーゼ活性 (U/mL)	n=9, 平均±標準偏差, ※p<0.05		
				香り品質	味品質	総合評価
A	【生酒】	5.5	0.006	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0
	①	0.0	0.000	2.67 ± 0.87	2.89 ± 0.78	2.67 ± 0.71
	②	0.1	0.000	3.33 ± 0.50	2.67 ± 0.87	2.89 ± 0.93
	③	0.0	0.000	2.78 ± 0.97	3.00 ± 0.87	2.56 ± 1.01
	④	0.1	0.000	3.00 ± 0.00	3.11 ± 0.78	3.00 ± 0.71
	⑤	0.0	0.000	3.11 ± 0.78	3.00 ± 0.87	2.78 ± 0.83
B	【生酒】	6.9	0.008	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0
	①	0.0	0.000	2.44 ± 0.53 ※	2.56 ± 0.73	2.44 ± 0.73
	②	0.0	0.000	2.78 ± 0.67	2.33 ± 0.50 ※	2.44 ± 0.88
	③	0.0	0.000	2.56 ± 0.88	2.44 ± 0.73	2.33 ± 0.87 ※
	④	0.0	0.000	2.78 ± 0.83	3.22 ± 1.09	3.00 ± 1.22
	⑤	0.0	0.000	2.44 ± 0.88	2.67 ± 0.87	2.44 ± 0.88
C	【生酒】	5.4	0.005	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0
	①	0.0	0.000	3.00 ± 0.50	2.89 ± 0.78	2.78 ± 0.83
	②	0.0	0.001	2.78 ± 0.67	2.67 ± 1.00	2.67 ± 0.87
	③	0.0	0.000	3.11 ± 0.78	2.56 ± 0.53 ※	3.11 ± 0.60
	④	0.0	0.000	3.00 ± 0.71	2.56 ± 1.01	2.67 ± 1.12
D	【生酒】	7.3	0.006	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0
	①	0.0	0.000	3.33 ± 0.50	2.78 ± 0.97	2.78 ± 0.67
	②	0.0	0.000	3.00 ± 0.87	2.89 ± 0.78	3.11 ± 0.78
	③	0.0	0.000	2.78 ± 0.67	2.78 ± 0.67	2.89 ± 0.60
	④	0.0	0.000	3.11 ± 0.78	2.78 ± 0.97	2.89 ± 1.05
	⑤	0.0	0.000	3.33 ± 1.12	3.11 ± 1.17	3.11 ± 1.45
E	【生酒】	6.3	0.008	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0
	①	0.0	0.000	3.11 ± 0.33	2.67 ± 0.71	2.78 ± 0.83
	②	0.1	0.000	2.78 ± 0.44	2.33 ± 0.87 ※	2.22 ± 0.67 ※
	③	0.0	0.000	2.89 ± 0.33	2.89 ± 0.78	2.78 ± 0.83
	④	0.1	0.000	3.22 ± 0.67	3.22 ± 0.44	3.22 ± 0.67
	⑤	0.0	0.000	3.00 ± 0.71	2.67 ± 0.71	2.67 ± 0.87
F	【生酒】	4.8	0.005	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0
	①	0.0	0.000	3.00 ± 0.50	2.56 ± 0.53 ※	2.78 ± 0.67
	②	0.0	0.001	3.00 ± 0.00	3.22 ± 0.67	3.11 ± 0.60
	③	0.0	0.000	3.00 ± 1.00	3.11 ± 1.27	3.11 ± 1.45
	④	0.0	0.000	2.67 ± 0.50 ※	2.22 ± 0.44 ※	2.22 ± 0.44 ※
	⑤	0.2	0.000	3.00 ± 0.87	3.22 ± 0.83	3.22 ± 0.83
G	【生酒】	3.7	0.005	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0
	①	0.0	0.000	3.11 ± 0.60	3.11 ± 0.78	3.00 ± 0.71
	②	0.0	0.001	3.00 ± 0.50	3.00 ± 0.71	2.89 ± 0.78
	③	0.0	0.001	2.56 ± 0.73	2.89 ± 0.78	2.67 ± 0.87
	④	0.0	0.001	2.89 ± 0.60	2.67 ± 0.50	2.78 ± 0.44
	⑤	0.0	0.000	2.89 ± 0.78	2.89 ± 0.78	2.78 ± 0.67

火入れ条件は次のとおり。
①やわらかモード 最高槽温66.5℃、瓶内最高温度64.8℃、64℃以上4.3分
②やわらかモード緩慢上昇パターン 最高槽温66.5℃、瓶内最高温度64.7℃、64℃以上4.8分
③すっきりモード 最高槽温70.0℃、瓶内最高温度64.9℃、64℃以上3.1分
④すっきりモード 最高槽温80.0℃、瓶内最高温度68.0℃、64℃以上4.2分
⑤すっきりモード 最高槽温80.0℃、瓶内最高温度68.0℃、緩慢冷却

グルコアミラーゼ活性のIUは、「酒類総合研究所標準分析法注解」と同様、可溶性デンプンから40℃で60分間に1mgのブドウ糖を生成する力価に相当する。
α-グルコシダーゼ活性のIUは、4-ニトロフェニル α-グルコシドから37℃で1分間に4-ニトロフェノールが1 μmol遊離する力価に相当する。
官能評価は、試料ごとに生酒を対照として火入れ酒について実施し、t検定によって有意差を検定した。

瓶爛時間が長くても高評価に。
短いだけが、良い瓶爛方法とは
限らないのかもしれない。

ゆっくり瓶爛すると良い評価が。
逆に時間を短縮すると評価は
下がった??

短時間瓶爛で高評価に。
逆に、ゆっくり時間をかけて瓶爛
すると評価が下がった??

火入れ方法による良し悪しは、
酒質により評価が異なり、
酒質ごとに理想の火入れ方法が
あるのかもしれない。
今後も注目していきたいと思います。

火冷め香の軽減を考慮して
火入れから2週間後に官能検査を行いました…

生酒は酵素による変化を最小限とするよう -5℃冷凍庫に保管しましたが、お酒の
種類によっては、各火入れ区よりもグルコース濃度が高くなっており、**氷温での
貯蔵でも酵素反応が進んでいることが示唆されました。**

また、試料B・Dの結果のように、元の
グルコース濃度が高いと**変化しにくい**
のかもしれない。

生酒の香気成分を調べました。
ここで酒質が予想いただけます。

火入れ条件の詳細

【キクブランドゥー実施】

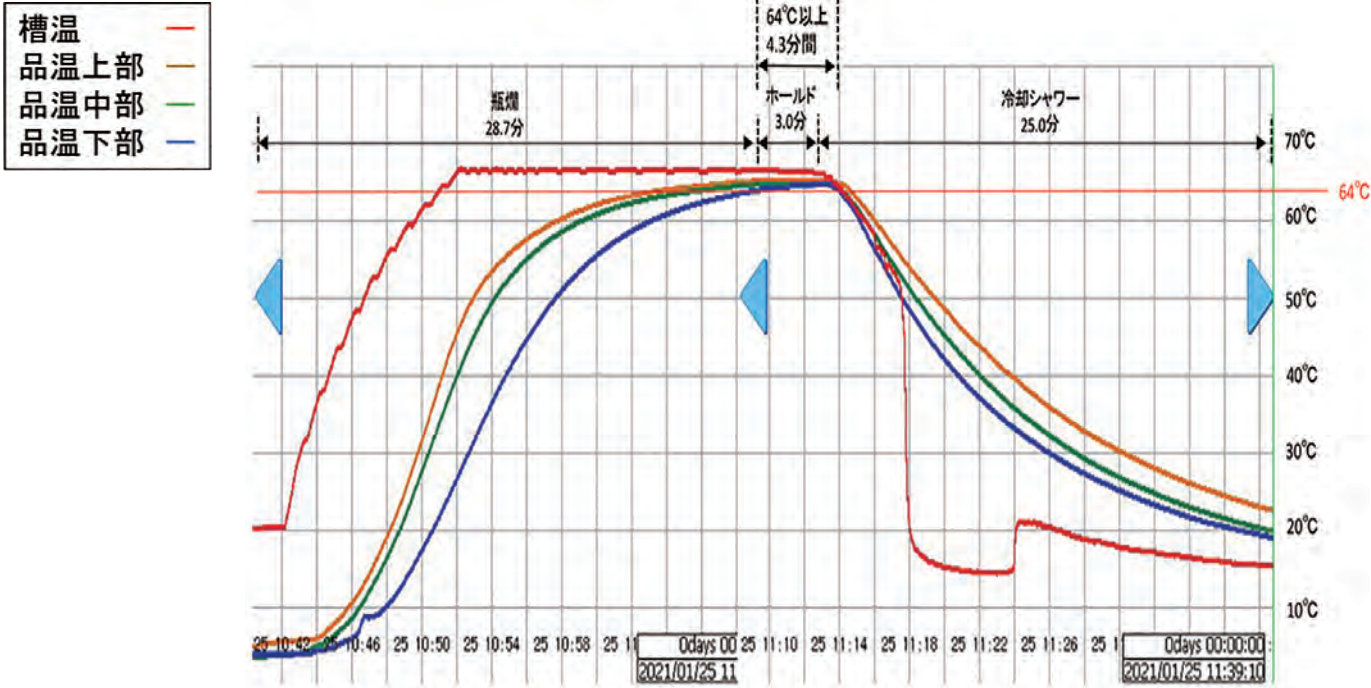
表 官能評価結果、グルコース濃度、香気成分及び發菌条件
全国7蔵の日本酒で、生酒と瓶爛方法違い日本酒を成分分析及び官能評価を実施しました。

試料	「若い」と 感じる酒 n=9	「なめら か」と感じ る酒 n=9	グルコース (%)	香気成分 (ppm)						瓶爛・冷却方法、及び 今後の保管方法 ※総合評価点数と標準偏差を加味した成績が良い物に色付け	火入れ 条 件
				酢酸エチル	イソブチルアルコール	酢酸イソブチル	イソアミルアルコール	α-アミルアルコール	γ-ブチロラクトン		
A	2	2	1.6	53	41	2.7	122	2.0	0.4	生酒 (官能検査までマイナス5℃冷凍庫への保管実施)	—
	3	3	1.4							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間28.7分+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	①
	5	2	1.4							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間44.5分(ゆっくり)+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	②
	3	1	1.4							すっきりモード 槽温70.0℃ 瓶爛時間28.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	③
	5	0	1.4							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	④
	6	1	1.4							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分→緩慢冷却16時間→0℃保管	⑤
B	0	2	2.3	51	37	2.9	110	6.0	0.8	生酒 (官能検査までマイナス5℃冷凍庫への保管実施)	—
	0	3	2.3							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間28.7分+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	①
	0	4	2.3							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間44.5分(ゆっくり)+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	②
	2	6	2.3							すっきりモード 槽温70.0℃ 瓶爛時間28.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	③
	1	3	2.3							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	④
	1	4	2.3							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分→緩慢冷却16時間→0℃保管	⑤
C	2	1	2.0	61	39	3.6	103	2.2	0.8	生酒 (官能検査までマイナス5℃冷凍庫への保管実施)	—
	2	1	1.9							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間28.7分+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	①
	4	0	1.8							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間44.5分(ゆっくり)+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	②
	4	1	1.9							すっきりモード 槽温70.0℃ 瓶爛時間28.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	③
	1	2	1.9							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	④
D	0	2	3.1	60	51	2.4	106	5.8	0.8	生酒 (官能検査までマイナス5℃冷凍庫への保管実施)	—
	1	2	3.2							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間28.7分+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	①
	0	3	3.2							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間44.5分(ゆっくり)+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	②
	2	4	3.2							すっきりモード 槽温70.0℃ 瓶爛時間28.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	③
	1	0	3.2							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	④
	1	1	3.2							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分→緩慢冷却16時間→0℃保管	⑤
E	0	3	2.0	37	39	1.2	107	8.8	0.6	生酒 (官能検査までマイナス5℃冷凍庫への保管実施)	—
	0	0	1.8							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間28.7分+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	①
	2	3	1.8							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間44.5分(ゆっくり)+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	②
	1	1	1.8							すっきりモード 槽温70.0℃ 瓶爛時間28.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	③
	1	0	1.8							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	④
	2	1	1.9							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分→緩慢冷却16時間→0℃保管	⑤
F	0	0	1.3	60	47	3.6	136	1.6	0.4	生酒 (官能検査までマイナス5℃冷凍庫への保管実施)	—
	1	0	1.2							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間28.7分+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	①
	1	0	1.2							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間44.5分(ゆっくり)+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	②
	1	0	1.2							すっきりモード 槽温70.0℃ 瓶爛時間28.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	③
	3	1	1.2							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	④
	3	0	1.2							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分→緩慢冷却16時間→0℃保管	⑤
G	0	2	1.9	45	39	1.9	108	6.3	0.7	生酒 (官能検査までマイナス5℃冷凍庫への保管実施)	—
	1	3	1.8							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間28.7分+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	①
	1	3	1.8							やわらかモード 槽温66.5℃ 瓶爛時間44.5分(ゆっくり)+ホールド3分+冷却25分→0℃保管	②
	2	3	1.8							すっきりモード 槽温70.0℃ 瓶爛時間28.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	③
	1	4	1.8							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分+冷却25分→0℃保管	④
	1	3	1.8							すっきりモード 槽温80.0℃ 瓶爛時間18.4分+ホールド4分→緩慢冷却16時間→0℃保管	⑤

1/25 食品工業技術センター内瓶爛試験 NO1

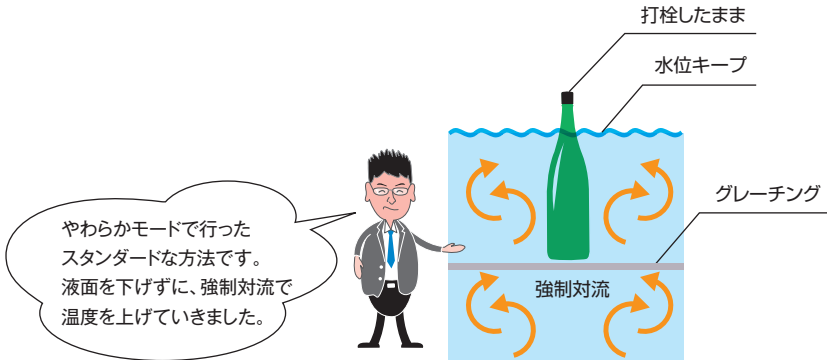
【試験No. 1	【瓶爛モード】	やわらか / すっきり
【瓶種】 720ml スリート瓶 P P 栓	【ダミー瓶の液種】	酒 / 水
【槽温 スタート時の温度】 20.0 °C	【製品スタート時の温度】	4.0 °C
【槽温設定】 66.5 °C	【品温設定】	64.0 °C
	【液面下降温度】	°C
【ホールド時間】 3.0 分	【冷却時間】	25.0 分
【ホールド設定】 P 起動 / 蒸気投入 /	どちらも停止	
【再利用温水】 有	61 °C /	無
【液面高さ】 180 mm	【液面下降高さ】	mm

【瓶爛達成時間】 28.7 分	【最大温度差】 差 19.0 °C (下部 29.6 °C・上部 48.6 °C)
【槽温達成時間】 10.9 分	【瓶爛終了時温度】 下部 64.0 °C 上部 65.2 °C
(ホールド目標)	
【64.0 °C達成時間】 4.3 分	【最高下部温度】 下部 64.8 °C その時の上部 65.2 °C
【備考】 やわらか 槽温66.5°C、瓶内最高温64.8°C、64°C以上4.3分	
25分冷却後 下部19.1°C、上部22.3°Cで終了。その後0°C冷凍庫へ保管	
運転時間計56.7分＝瓶爛時間28.7分＋ホールド時間3分＋冷却時間25.0分	



1	火入れ 条 件	湯 温	瓶爛方法		瓶爛時間	冷 却
			モード	液面高さ		
	①	66.5°C	やわらか	肩まで	普通・29分	シャワー・25分

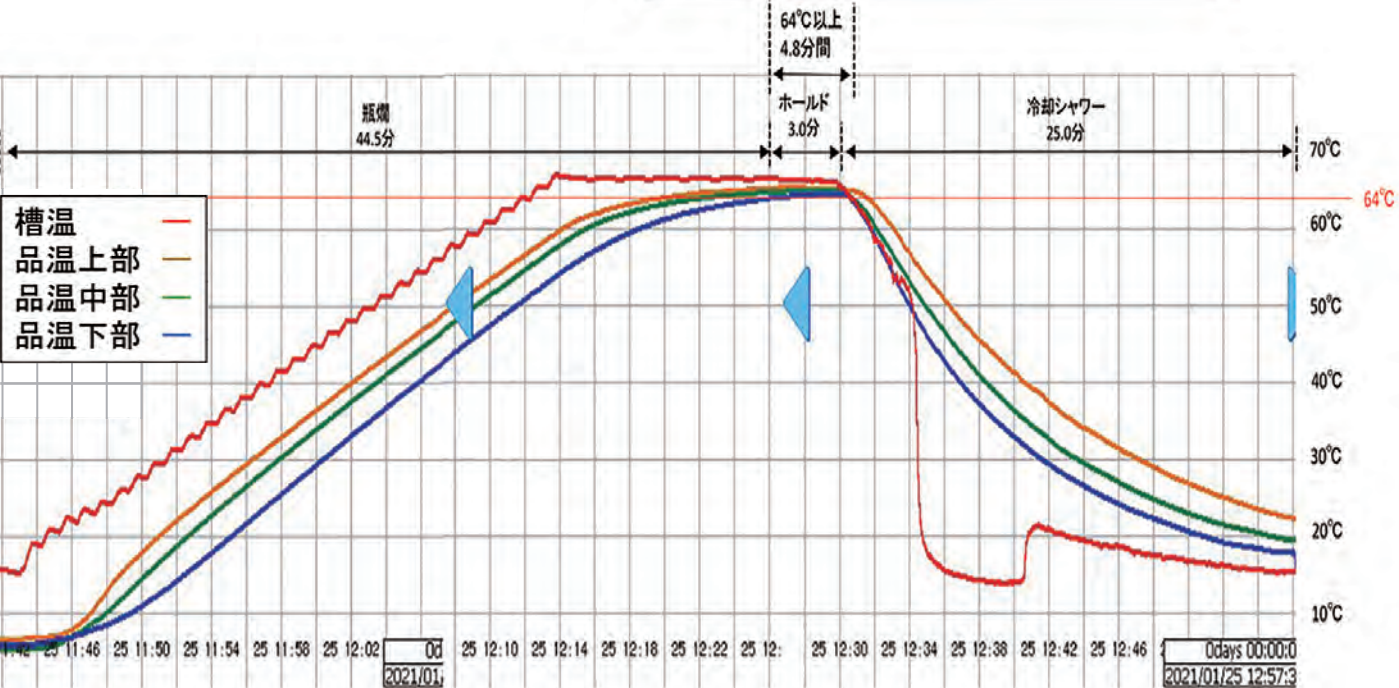
※ 最高槽温66.5°C 瓶内最高温度64.8°C 64°C以上4.3分



1/25 食品工業技術センター内瓶爛試験 NO2

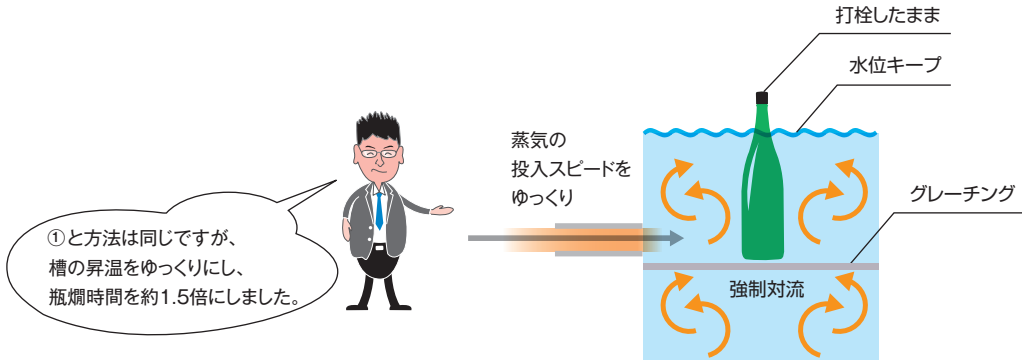
【試験No. 2	【瓶爛モード】	やわらか / すっきり
【瓶種】 720ml スリート瓶 P P 栓	【ダミー瓶の液種】	酒 / 水
【槽温 スタート時の温度】 15.7 °C	【製品スタート時の温度】	5.9 °C
【槽温設定】 66.5 °C	【品温設定】	64.0 °C
	【液面下降温度】	°C
【ホールド時間】 3.0 分	【冷却時間】	25.0 分
【ホールド設定】 P 起動 / 蒸気投入 /	どちらも停止	
【再利用温水】 有	C /	無
【液面高さ】 180 mm	【液面下降高さ】	mm

【瓶爛達成時間】 44.5 分	【最大温度差】 差 8.0 °C (下部 18.2 °C・上部 26.2 °C)
【槽温達成時間】 31.5 分	【瓶爛終了時温度】 下部 64.0 °C 上部 65.3 °C
(ホールド目標)	
【64.0 °C達成時間】 4.8 分	【最高下部温度】 下部 64.7 °C その時の上部 65.3 °C
【備考】 やわらか 槽温66.5°C、瓶内最高温64.7°C、64°C以上4.8分	
25分冷却後 下部18.2°C、上部23.1°Cで終了。その後0°C冷凍庫へ保管	
運転時間計72.5分＝瓶爛時間44.5分＋ホールド時間3分＋冷却時間25.0分	



2	火入れ 条 件	湯 温	瓶爛方法		瓶爛時間	冷 却
			モード	液面高さ		
	②	66.5°C	やわらか	肩まで	ゆっくり・45分	シャワー・25分

※ 緩慢昇温パターン 最高槽温66.5°C 瓶内最高温度64.7°C 64°C以上4.8分



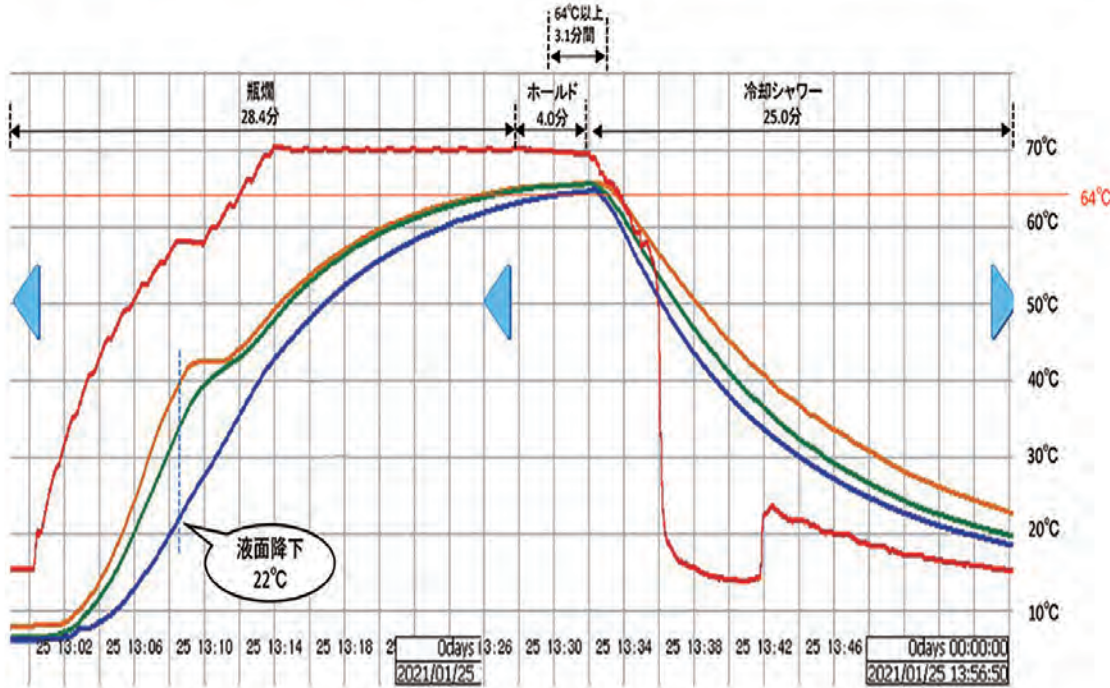
1/25 食品工業技術センター内瓶爛試験 NO3

【試験No. 3	【瓶爛モード】 やわらか / すっきり
【瓶爛】 720ml スリート瓶 P P 栓	【ダミー瓶の液種】 酒 / 水
【槽温 スタート時の温度】 15.5 °C	【製品スタート時の温度】 5.2 °C
【槽温設定】 70.0 °C	【品温設定】 63.0 °C
	【液面下降温度】 22.0 °C
【ホールド時間】 4.0 分	【冷却時間】 25.0 分
【ホールド設定】 P 起動 / 蒸気投入 / どちらも停止	
【再利用温水】 有 59 °C / 無	
【液面高さ】 180 mm	【液面下降高さ】 120 mm

結果

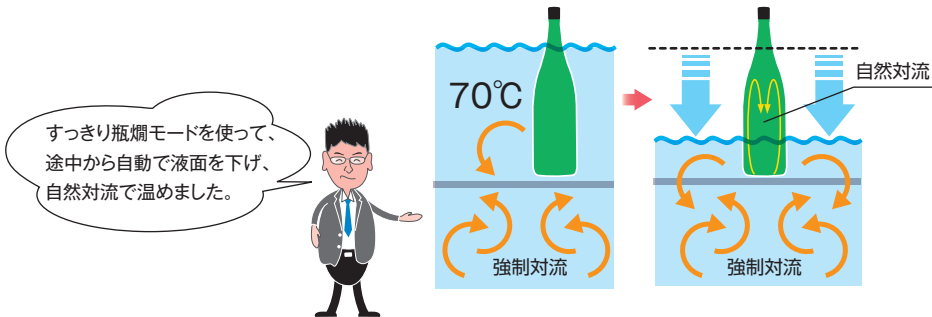
【瓶爛達成時間】 28.4 分	【最大温度差】 差 17.6 °C (下部 23.6 °C・上部 41.2 °C)
【槽温達成時間】 14.4 分	【瓶爛終了時温度】 下部 63.0 °C 上部 64.9 °C
【64.0 °C連続達成時間】 3.1 分	【最高下部温度】 下部 64.8 °C その時の上部 65.8 °C
【備考】 すっきり 槽温70.0°C、瓶内最高温64.8°C、64°C以上3.1分間	
25分冷却後 下部18.5°C、上部22.0°Cで終了。その後0°C冷凍庫へ保管	
運転時間計57.4分＝瓶爛時間28.4分＋ホールド時間4分＋冷却時間25.0分	

槽温
品温上部
品温中部
品温下部



3	火入れ条件	湯温	瓶爛方法		瓶爛時間	冷却
			モード	液面高さ		
	③	70°C	すっきり	途中で下げる	普通・29分	シャワー・25分

※ 最高槽温70°C 瓶内最高温度64.8°C 64°C以上3.1分



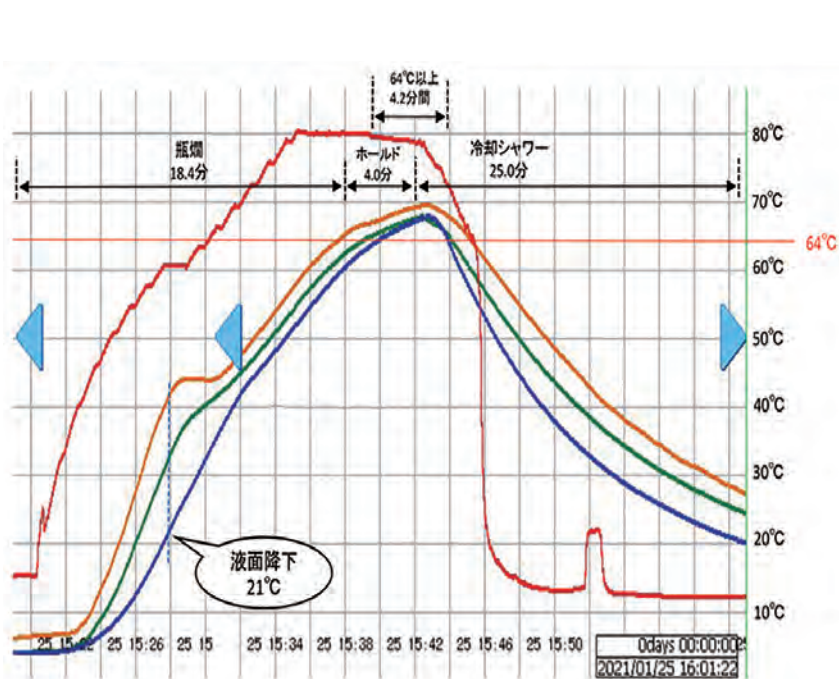
1/25 食品工業技術センター内瓶爛試験 NO4

【試験No. 4	【瓶爛モード】 やわらか / すっきり
【瓶爛】 720ml スリート瓶 P P 栓	【ダミー瓶の液種】 酒 / 水
【槽温 スタート時の温度】 13.0 °C	【製品スタート時の温度】 7.8 °C
【槽温設定】 80.0 °C	【品温設定】 (停止後ホールドで待機) 60.5 °C
	【液面下降温度】 21.0 °C
【ホールド時間】 4.0 分	【冷却時間】 25.0 分
【ホールド設定】 P 起動 / 蒸気投入 / どちらも停止	
【再利用温水】 有 62 °C / 無	
【液面高さ】 180 mm	【液面下降高さ】 120 mm

結果

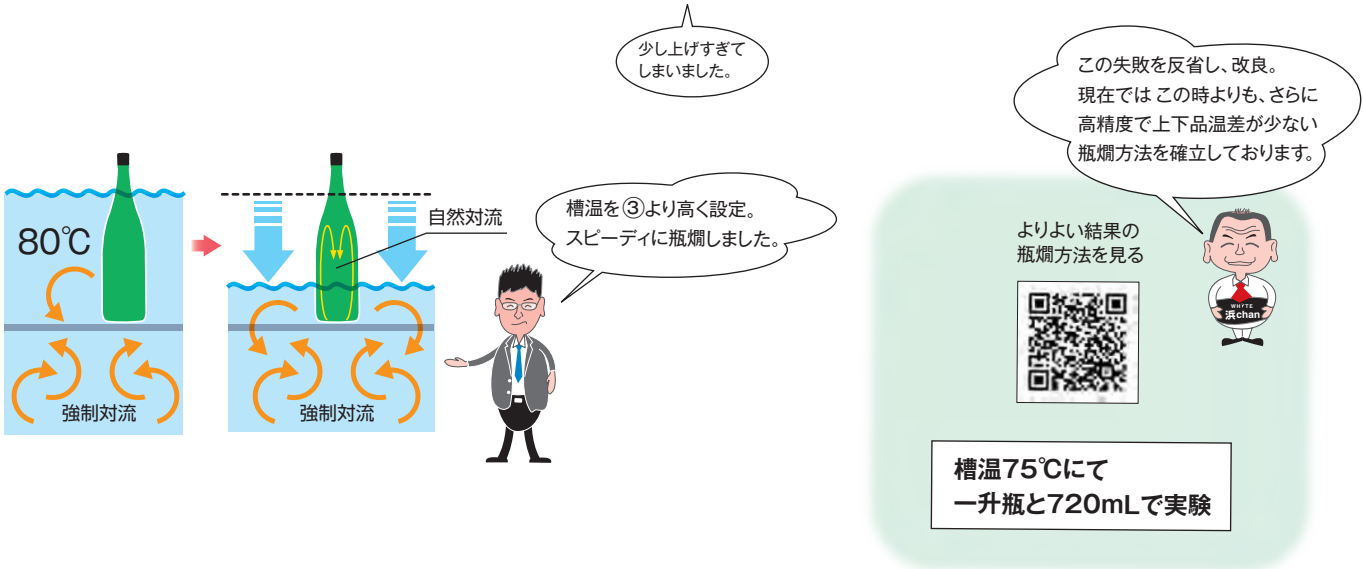
【瓶爛達成時間】 18.4 分	【最大温度差】 差 19.8 °C (下部 22.2 °C・上部 42.0 °C)
【槽温達成時間】 15.5 分	【瓶爛終了時温度】 下部 60.5 °C 上部 65.4 °C
【64.0 °C連続達成時間】 4.2 分	【最高下部温度】 下部 68.0 °C その時の上部 69.4 °C
【備考】 すっきり 槽温80.0°C、瓶内最高温68.0°C、64°C以上4.2分間	
25分冷却後 下部18.0°C、上部22.0°Cで終了。その後0°C冷凍庫へ保管	
運転時間計47.4分＝瓶爛時間18.4分＋ホールド時間4分＋冷却時間25.0分	

槽温
品温上部
品温中部
品温下部



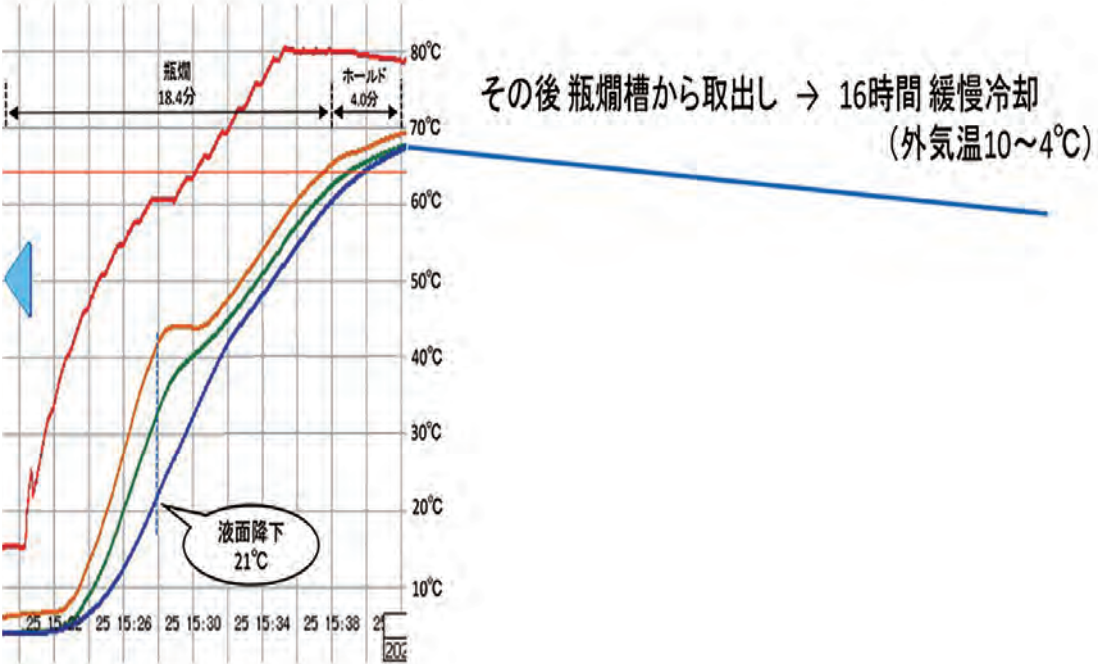
4	火入れ条件	湯温	瓶爛方法		瓶爛時間	冷却
			モード	液面高さ		
	④	80.0°C	すっきり	途中で下げる	スピーディ・19分	シャワー・25分

※ 最高槽温80.0°C 瓶内最高温度68.0°C 64°C以上4.2分



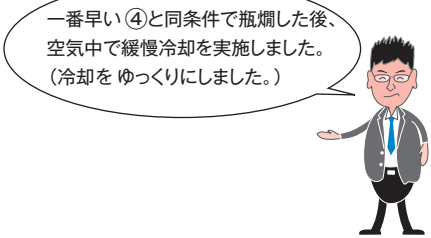
【試験No. 5】	【瓶爛モード】 やわらか / すっきり
【瓶爛】 720m l スリット底 P P 栓	【ダミー瓶の液種】 酒 水
【槽温スタート時の温度】 13.0℃	【製品スタート時の温度】 7.8℃
【槽温設定】 80.0℃	【品温設定】 (停止後ホールドで付機) 60.5℃
	【液面下降温度】 21.0℃
【ホールド時間】 4.0分	【冷却時間】 (緩慢冷却) 0分
【ホールド設定】 P 配動 / 蒸気投入 / どちらも停止	
【再利用温水】 有 62℃ / 無	
【液面高さ】 180mm	【液面下降高さ】 120mm

槽温	—
品温上部	—
品温中部	—
品温下部	—



5	火入れ条件	湯温	瓶爛方法		瓶爛時間	冷却
			モード	液面高さ		
	⑤	80℃	すっきり	途中で下げる	スピーディ・19分	緩慢冷却

※ 最高槽温80.0℃ 瓶内最高温度68.0℃ 緩慢冷却



【瓶爛達成時間】 18.4分	【最大温度差】 差 19.8℃ (下部 22.2℃・上部 42.0℃)
【槽温達成時間】 15.5分	【瓶爛終了時温度】 下部 60.5℃ 上部 65.4℃
【(ホールド目標) 64.0℃達成達成時間】 4.2分	【最高下部温度】 下部 68.0℃ その時の上部 69.4℃
【備考】 すっきり 槽温80.0℃、瓶内最高温68.0℃、その後は緩慢冷却	
ホールド終了後速やかに瓶爛槽より取出し、その後は緩慢冷却。室温4~10℃※間放置 運転時間計22.4分=瓶爛時間18.4分+ホールド時間4分 16時間後に0℃冷蔵庫へ移動。	

様式第5号(第8条関係)

技術支援レポート

令和3年3月11日

有限会社キクブランドウー
代表取締役 菊田 壮泰 様

広島県立総合技術研究所長
(食品工業技術センター)



令和3年2月24日付けで依頼のあった「パッチ式瓶爛急冷システム「ヒートリード」による清酒の火入れ方法と品質の相関」に関する技術的課題解決支援事業が終了しましたので、広島県立総合技術研究所技術指導実施要綱第8条の規定により通知します。

技術的課題の内容	清酒に適した火入れ条件の設定を目的として、「ヒートリード」による水槽温度及び清酒温度の変化が品質に及ぼす影響を、火落菌検査、グルコアミラーゼ及びα-グルコシダーゼ活性測定、官能評価によって調査する。
解決へのアプローチ	1 試料・装置 パッチ式瓶爛急冷システム「ヒートリード」(依頼者持ち込み)、清酒[生酒]7種類(依頼者持ち込み)、火落菌検査用清酒(依頼者持ち込み)、火落菌、火落菌検出培地(SI 培地)、恒温器、糖化力分別定量キット、分光光度計
	2 実験方法 (1)火落菌を添加した清酒の調製 予備試験として、火落菌 <i>Lactobacillus fructivorans</i> RIB9156 株を SI 培地に接種し 25℃で 2 日間静置培養し、菌の増殖を確認するとともに OD と菌数の関係について調べた。SI 培地 100mL に前述の培養液を 2mL 添加し、25℃で 7 日間静置培養した。その後、培養液の OD を測定し、火落菌検査用清酒に 10 ⁶ cells/mL となるように菌液を添加し、殺菌試験を行うための試料とした。 (2)火入れ作業 依頼者が「ヒートリード」を使用し、清酒[生酒]7種類について 5 条件(①やわらかモード 最高槽温 66.5℃、瓶内最高温度 64.8℃、64℃以上 4.3 分、②やわらかモード緩慢上昇パターン 最高槽温 66.5℃、瓶内最高温度 64.7℃、64℃以上 4.8 分、③すっきりモード 最高槽温 70.0℃、瓶内最高温度 64.8℃、64℃以上 3.1 分、④すっきりモード 最高槽温 80.0℃、瓶内最高温度 68.0℃、64℃以上 4.2 分、⑤すっきりモード 最高槽温 80.0℃、瓶内最高温度 68.0℃、緩慢冷却)によって、清酒[生酒]及び火落菌を植菌した火落菌検査用清酒の火入れを実施した。 (3)火落菌検査 (1)で調製した火落菌を添加した清酒を依頼元で先述した 5 条件で火入れを実施したものを試料とし、火落菌検出培地に適量の試料を植菌して 25℃で 7 日間以上培養し、目視で火落菌の生育を検出した。火入れ及び火落菌検出培地での培養は、いずれも独立した 2 反復で実施した。 (4)グルコアミラーゼ及びα-グルコシダーゼ活性測定 糖化力分別定量キットを使用し、清酒中のグルコアミラーゼ及びα-グルコシダーゼ活性を測定した。 (5)官能評価 官能評価は、香り品質、味品質。総合評価について、それぞれの生酒を対照とし、5段階評価※を実施し、評価点は評価者の平均点にて示す。評価は食品工業技術センターの清酒担当者 4 名及び広島国税局の 5 名の計 9 名によって広島国税局にて実施した。評価には、ポリスチレン樹脂製 3 オンスカップを使用し、清酒の品温は室温(約 20℃)で行った。 ※1:良い, 2:やや良い, 3:対照と同じ, 4:やや悪い, 5:悪い

ヒートリードでの設定・結果は、このシートで管理してもらっております。この結果を記録しておくことで、再現性の高い瓶爛がいつでも実現できます。

ヒートリードによる瓶爛 設定・結果シート

【実施日】	年 月 日	【酒蔵名】
【瓶爛実施No,	】	【瓶種】
【ダミー瓶の液種】	酒 / 水 *どちらかに○	【酒の種類】

槽温

①現在値
④設定値

上部品温

②現在値
⑤設定値

すっきりモード時
水位降下開始品温

下部品温

③現在値
⑥設定値
⑦設定値

最終微調整
開始品温

①【運転スタート時の槽温】℃

②【運転スタート時の上部品温】℃

③【運転スタート時の下部品温】℃

④【槽温設定値】℃

⑥【下部品温設定値(瓶爛終了品温)】℃

⑤【すっきりモード時 水位降下開始 上部品温】℃

⑦【最終微調整開始品温】℃

※⑦…使わないときは100.0℃に設定する

【瓶爛モード】	やわらか / すっきり *どちらかに○
【再利用温水】	有 °C / 無 *どちらかに○
【ホールド時間】	分
【ホールド動作設定】	*選んだところに○ P起動 / 蒸気投入 / どちらも停止
【冷却時間】	分

液面高さ：④

⑤ ⑥ ⑦

⑧：液面降下後の高さ
(モ/サンのこの目盛)

④ 【液面高さ】 mm

⑧ 【液面降下後の高さ】 mm

その他設定

【ファン始動遅延】	分	【蒸気投入遅延】	分後
【タンク回収遅延】	分	【間欠蒸気ONタイマー】	秒
【強制排水時間】	分	【間欠蒸気OFFタイマー】	秒
【給水停止遅延】	分	【立ち上がり蒸気量】	%

結果

【トータル運転時間】	分	【最大品温差】 差	℃	下部品温	℃	上部品温	℃
【槽温 到達時間】	分	【最終 微調整 開始品温】		下部品温	℃	上部品温	℃
【瓶爛品温 到達時間】	分	【瓶爛 終了時 品温】		下部品温	℃	上部品温	℃
【ホールド 時間】	分	【ホールド 終了時 品温】		下部品温	℃	上部品温	℃
【冷却時間】	分	【最高品温】		下部品温	℃	その時の上部品温	℃
【備考】	【冷却後最終品温】			下部品温	℃	上部品温	℃
	【連続ホールド 達成時間①		ホールド スタート品温	℃	達成時間	分	
	【連続ホールド 達成時間②		ホールド スタート品温	℃	達成時間	分	

結果・考察

(1)火落菌を添加した清酒の調製

予備試験として、火落菌 *Lactobacillus fructivorans* RIB9156 株の OD₆₆₀(濁度)と菌数の関係について MRS 寒天プレート上での培養で調べたところ、1.9 × 10⁵CFU/OD であった。7 日間の本培養後の培養液の OD₆₆₀ は 2.2 であった。

(2)火落菌検査

火入れを実施した清酒を試料とし、火落菌検出培地での生育を確認したところ、陽性対照(生酒)では火落菌の増殖が認められたが、火入れ試験区については 5 つの条件ともに火落菌の増殖は認められなかった。本試験で実施した 5 つの火入れ条件全てにおいて、火落菌の殺菌は十分行われていることが推察される。

表 1 生酒及び各火入れ条件酒の火落菌検出培地における増殖

	瓶-1	瓶-2
陽性対照【生酒】	+	+
①	-	-
②	-	-
③	-	-
④	-	-
⑤	-	-

(3)グルコアミラーゼ及び α-グルコシダーゼ活性測定

7 種類の生酒及び火入れ後の清酒に含まれる活性測定結果を別紙表2に示す。生酒中に存在するグルコアミラーゼ及び α-グルコシダーゼは、本試験で実施した全ての火入れ条件において失活したと推察される。

(4)官能評価

生酒及び火入れ後の清酒の官能評価結果を別紙表2に示す。生酒と比較して、有意に高評価を得た火入れ酒の火入れ条件は、清酒で異なるため、火入れ 5 条件の優劣については判断できなかった。しかしながら、生酒と比較して、火入れ後に有意に低評価となる清酒は無かった。

実施した全ての処理条件において、火落菌の殺菌や酵素失活がなされており、官能評価でも品質に問題は見られなかったことから、実施した 5 条件全てが火入れ本来の目的を達成していると判断できる。

(結果の利用等)

- 本技術支援レポートは、依頼者から提供された材料や条件等を基に検討した結果(以下「検討結果」という。)であり、検討結果の利用にあたっては依頼者の責任と判断において行ってください。検討結果の利用により生じた損害については、広島県は一切の責任を負いません。
- 広島県は、検討結果が第三者の知的財産権に抵触しないことを保証するものではありません。
- 本技術支援レポートを表示し、又は広告しようとする場合は、別途、広島県立総合技術研究所長の承認が必要です。