

お酒テクニカルコラム 「ガス入りのお酒」

----- 筆者 -----

Gerry Melliwol (ゲリーメリウォル アメリカ、ワシントン州在住 ワインメーカー)

Tsuneo Kita (喜多常夫 西宮市在住 きた産業株式会社代表取締役)

----- 目次 -----

- 1 (イントロダクション)ガス入りのお酒 (その 1)
- 2 炭酸ガス含有量の単位:「GV、%、g/L」 (その 1)
- 3 ガスを溶け込ませる 6 つの方法:「カーボネーター、ピンポイント、ストーン、びん内醗酵、タンク内醗酵、その他」 (その 1)
- 4 「カーボネーティング・ストーン」 (その 2)
- 5 「パイロットプラント」:カーボネーションの実操作手順 (その 3)
- 6 壺内醗酵の実例:「シャンパン」、「ベルギービール」、「自家醸造ビール」 (その 4)
- 7 有機酸の問題:リンゴ酸、クエン酸、乳酸、、、ワインの例と清酒への応用 (その 5)
- 8 市販の「ガス入り清酒のガス含有量」調査と、ガス含有量測定方法の実際 (その 5)
- 9 ガス入りのお酒(清酒とワイン)のpatent調査 (その 6)
- 10 ガス入り飲料のためのびん (その 7)
- 11 ガス入り飲料のための栓(キャップやコルク栓) (その 7)
- 12 壺内醗酵の実際(「シャンパンの製造設備や資材についての実用ガイド」) (その 8)
- 13 タンク内カーボネーションの設備:スタティックな取り扱いが鍵 (その 9)
- 14 応用:溶存酸素低減とマイクロオキシゲネーション (その 9)
- 15 「低アル」「濁り」「ガス」の幸せな三角関係:坂口謹一郎先生の一文 (その 9)
- 16 水とお酒の「ガス入り」と「ガスなし」、ガス飲料の3つのレンマ (その 10)
- 17 (エピローグ)ガス入り清酒と「ニソワーズ・フナズシ」「モロコ」「近江牛」 (その 10)

※1999年から2004年にかけて「酒うつわ研究」に連載

1. ガス入りのお酒

最近、炭酸ガス入りの清酒の新製品の話が多く聞かれます。ご承知の通り、ガス入り清酒はずいぶん以前からありました。古くは「パンチメート」という共通名称の商品もありましたし、最近の数年をとっていても大手酒造メーカーから低アルコールの炭酸入り清酒が何点か商品化されています。また、特に「炭酸入り」とは唱っていないけれども実は醗酵途中炭酸ガスを表示義務のない範囲で微量に混入したりして清涼感を持たせた商品もありました。

蔵元で飲む、垂れ口搾りたてのお酒の旨さはわずかに含まれている醗酵ガスのピリピリ感の影響が大ですし、「おり」の入った非加熱の活性清酒のキャラクターは多量に含まれた炭酸ガスがポイントです。香りの強すぎない淡麗な大吟醸酒にわずかのガスが入ったお酒はとてもおいしそうですし、アルコール度数1桁台の低アルコール酒にボディをつけるために炭酸を使うのも手でしょう。

日経産業新聞
(99.07.11) →



松本酒造協会

泡立つ日本酒を開発
来年発売 女性の需要開拓

【松本】長野県松本市の松本酒造協会(種高啓右理事長)は低アルコールで発泡性のある日本酒を開発した。発泡性のある酒のように細かく泡立つ様子を求め、遊び心のある酒として来年から売り出す計画だ。価格や商品名は未定。醸造工程は普通の日本酒と同じ。ただ醗酵の途中で



「松本」長野県松本市の松本酒造協会(種高啓右理事長)は低アルコールで発泡性のある日本酒を開発した。発泡性のある酒のように細かく泡立つ様子を求め、遊び心のある酒として来年から売り出す計画だ。価格や商品名は未定。醸造工程は普通の日本酒と同じ。ただ醗酵の途中で炭酸ガスをそのまま酒の中に溶け込ませる。アルコール度数は少く、同時に発生する炭酸ガスがそのまま酒の中に溶け込む仕組みだ。検査は一般に炭酸ガスが個々に醸造するの味を

「この酒は、一ノ蔵では発泡純米酒(すず音)のテスト販売開始」

「この酒は、一ノ蔵では発泡純米酒(すず音)のテスト販売を開始しました。この商品は、「ひめぎん」の技術により製造された低アルコールの日本酒です。発泡性のある酒のように細かく泡立つ様子を求め、遊び心のある酒として来年から売り出す計画です。価格や商品名は未定。醸造工程は普通の日本酒と同じ。ただ醗酵の途中で炭酸ガスをそのまま酒の中に溶け込ませる。アルコール度数は少く、同時に発生する炭酸ガスがそのまま酒の中に溶け込む仕組みだ。検査は一般に炭酸ガスが個々に醸造するの味を

↑日本経済新聞 (99.08.18)



また、ワインでもスパークリングワインの需要が伸びてきていると聞きます。最近では白だけでなく赤のスパークリングもずいぶん見かけるようになりました。イタリアやフランス式にガス入りミネラルウォーターを愛飲する人も増えてきています。炭酸ガスは、冷やした飲料のある食卓シーンには不可欠の陰の立役者の存在です。

本稿では、お酒に炭酸ガスを入れる技術的方法や基礎知識について解説します。

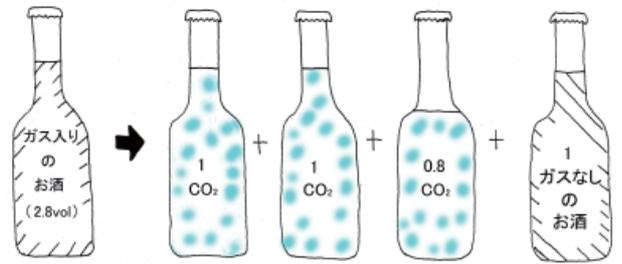


2. 炭酸ガスの含有量の単位

炭酸ガスを入れる技術を解説する前に、飲料に炭酸ガスが入っている量を客観的に評価する基準を確認しておきましょう。よく「この酒には1.5キログラムくらい入ってる、2キログラムは入りたい」などといわれる方がいます。ここで言うキログラムはもちろんkg/cm²という圧力の単位で、壺ビールにしる缶コーラにしる炭酸ガス入り飲料はみんな開けるとプシュッと容室内の圧力が開放されるので、これは現実のイメージによく合いません。が、物理的に言うと圧力だけでは炭酸ガスの含有量は特定できません。

たとえば、冷蔵庫で5度に冷やしてある缶ビールがあったとして、その圧力をはかったとたら1.0kg/cm²だったとしましょう。しかし同じ缶ビールを10度の環境にすれば1.4kg/cm²に、20度の環境にすれば2.3kg/cm²に圧力はあがっていきます。これはヘンリーの法則という中学校で習う簡単な原理に基づく現象ですが、法則の説明をしてもつまらないのでやめましょう。要は、単位体積あたりに同じ量の炭酸ガスが入っていても温度によって圧力は異なってくる、ということです。

従って炭酸ガスの含有量を客観的に表現しようとする「xx度の環境でyy kg/cm²の圧力がある」という言い方をしなければいけないのですが、これではとてもややこしい。で、温度に依存しない表現として「炭酸ガスボリューム」という単位を使用します。これは「対象となる液体から炭酸ガスを完全に抜き出したら、もとの液体の何倍の体積(ボリューム)になるか」ということで、たとえば2.8炭酸ガスボリューム(または、略して2.8ボル)という次のイラストのようなイメージです。



この2.8ボルの炭酸ガスを含んだ液体は、正に先に書いた例の通り、「5度で1.0kg/cm²、10度で1.4kg/cm²、20度では2.3kg/cm²」であり、もし0度まで冷やすと0.65kg/cm²程度に圧力は下がってしまいます。(また仮に50度まで温度を上げれば、約5.6kg/cm²にもなってしまいます。)「zzボルの炭酸ガスを含む液体がxx度のとき圧力が何キログラムになるか」という事はもちろん計算式で算出できるのですが、一般的には「炭酸ガス吸収係数表」というチャートを使って求めます。なお、ここでいう圧力とは実際は「均衡圧力」をさしているのですが、このことは後で説明しましょう。

下のチャートが「炭酸ガス吸収係数表」でその中の○をつけた「2.8」のセルを縦横に読みとると、それぞれの温度での圧力が読みとれます。(正確にちょうど2.8がない場合は、補間法で補正します。尚、このチャートは「水」のためのもので、正確には飲料の種類によって吸収係数は極わずかに異なります。)

kg/cm ²	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
0	1.713	1.688	2.04	2.21	2.38	2.54	2.71	2.87	3.04	3.21	3.37	3.54	3.70	3.87	4.03	4.20	4.37	4.53	4.70
1	1.646	1.61	1.96	2.12	2.28	2.44	2.60	2.76	2.92	3.08	3.24	3.40	3.56	3.72	3.88	4.04	4.19	4.35	4.51
2	1.584	1.74	1.89	2.04	2.20	2.35	2.50	2.66	2.81	2.96	3.12	3.27	3.42	3.58	3.73	3.88	4.04	4.19	4.34
3	1.527	1.67	1.82	1.97	2.12	2.27	2.41	2.56	2.71	2.86	3.00	3.15	3.30	3.45	3.60	3.74	3.89	4.04	4.19
4	1.473	1.62	1.76	1.90	2.04	2.19	2.33	2.47	2.61	2.76	2.90	3.04	3.18	3.33	3.47	3.61	3.75	3.90	4.04
5	1.424	1.56	1.70	1.84	1.98	2.11	2.25	2.39	2.53	2.66	2.80	2.94	3.08	3.22	3.35	3.49	3.63	3.77	3.90
6	1.377	1.51	1.64	1.78	1.91	2.04	2.18	2.31	2.44	2.58	2.71	2.84	2.98	3.11	3.24	3.38	3.51	3.64	3.78
7	1.331	1.46	1.59	1.72	1.85	1.98	2.10	2.23	2.36	2.49	2.62	2.75	2.88	3.01	3.13	3.26	3.39	3.52	3.65
8	1.282	1.41	1.53	1.65	1.78	1.90	2.03	2.15	2.27	2.40	2.52	2.65	2.77	2.90	3.02	3.14	3.27	3.39	3.52
9	1.237	1.36	1.48	1.60	1.72	1.84	1.96	2.08	2.19	2.31	2.43	2.55	2.67	2.79	2.91	3.03	3.15	3.27	3.39
10	1.194	1.31	1.43	1.54	1.66	1.77	1.89	2.00	2.12	2.23	2.35	2.47	2.58	2.70	2.81	2.93	3.04	3.16	3.27
11	1.154	1.27	1.38	1.49	1.60	1.71	1.82	1.94	2.05	2.16	2.27	2.38	2.49	2.61	2.72	2.83	2.94	3.05	3.17

(資料出所：全国清涼飲料工業界監修「新版 ソフトドリンクス」)

それでは、一般的に出回っている飲料の炭酸ガスボリュームはどのくらいなのでしょう？ 次表にいくつかの測定例を載せます。ものによってずいぶん含有量が違うことがおわかりだと思います。

名称	炭酸ガスボリューム
ドイツ製スパークリングワインの例	1.5 - 1.8
ファンタオレンジ	1.9 - 2.0
キリン、アサヒなどのラガービール	2.5 - 2.8
(ヘッフェ) パイツェンビール	3.0 - 3.1
コカコーラ	3.7 - 3.8
ペリエ (ミネラルウォーター)	3.8 - 3.9
にごり酒 (活性清酒) の例	4.0 - 4.1
フランス製シャンパンの例	5.0 - 5.5

なお、炭酸ガスの含有量については「ボル」ではなく、たとえば「0.55%」または「5.5g/リットル」といった言い方で表現する人もよくいます。この意味は「100ml中に0.55% (すなわち0.55グラム)の炭酸ガスを含む」または「1リットル中に5.5グラムの炭酸ガスを含む」ということ (すなわち両者は同一の内容) です。これと「ボル」の関係は、炭酸ガスの密度が0.197g/100mlなので、「(ボル) × 0.197 / (お酒の比重) = (%)」ということになります。お酒の比重はほぼ1といえますから0.55%は0.55 / 0.197 = 2.79 ボルに等しい、ということが判ります。

炭酸ガス以外のガス類、たとえば酸素や窒素などの水への溶解量はさくわずか (炭酸ガスのみが例外的によく溶ける) なので、ガス一般についてはむしろ%やppmの単位をよく使いますが、こと飲料業界では炭酸ガスに関してはボルを使う人の方が多いようです。



3. 炭酸ガスを溶け込ませる方法

それでは、炭酸ガスを実際にお酒に溶け込ませる方法としてはどんな手段があるのでしょうか？ 「カーボネーター (炭酸ガスを溶け込ませる専用の設備) がある」と思う方が多いのではないのでしょうか？ 確かにカーボネーターがあれば自由に炭酸を付加することができます。しかし、それ以外にもより安価な設備投資でできるカーボ

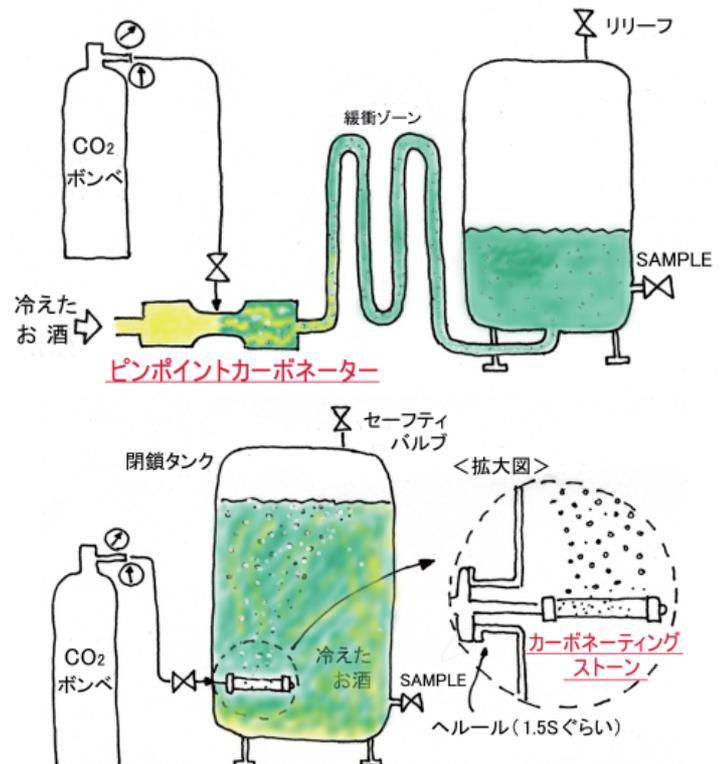
ネーションの手段もあるのです。以下に考えられるいくつかの手段を列記してみます。

方法	コメント
1 カーボネーター	飲料業界で一般的な方法。
2 ピンポイントカーボネーション	飲料業界、ビール業界でよく用いられる。
3 カーボネーティングストーン	ビール業界 (特に北米圏) で一般的。
4 びん内醗酵	シャンパンやベルギービールが有名。清酒でも利用されている。
5 自然醗酵	一般的なビールはこれ。
6 その他	

まず、一番の「カーボネーター」は、飲料業界ではきわめてポピュラーな設備で、液体を機械内部の冷却板上で薄膜状に流下させたり、タンク内に液体を霧状に噴霧したりして、ガスと液との接触面積を大きくして効率よくガスを吸収させる構造になっています。注入する液体はもちろん温度が低いほど効率が良く (ガスは同一圧力では、温度が低いほどよく溶ける)、少なくとも10度以下には冷やしてやらねばなりません (すなわち冷却設備も必要)。また、1 ~ 4kg/cm²程度の圧力をかけるのですが、製品のガスボリュームを一定にするためにはカーボネーター内の炭酸ガス圧力を一定に保つことが重要です。

カーボネーターは機械の大きさも (処理量にもよりますが) 大きく、高価な設備です。相当本気でガス入りのお酒に取り組む覚悟の設備といえるでしょう。ただ、飲料メーカーで使用されていた中古品をオーバーホールしたものもよく出回っているようで、このようなものを手に入れておくのもよいかもかもしれません。

次に、「ピンポイントカーボネーション」と「カーボネーティングストーン」について説明しましょう。これらの方法はビールや一部の炭酸飲料では昔から使用されている、設備費用も安価な手法ですが業界によってはあまり知られていないようです。



(以下次号) 99/09/21 Gerry Melliwol & T. Kita

前回は炭酸ガスの含有量の単位（「ガスボリューム」または「%」または「g/リットル」）の話や、市販されているお酒の含有量の話、炭酸ガスをお酒に溶け込ませる6つ方法（カーボネーター、ピンポイントカーボネーション、カーボネーティングストーン、びん内醗酵、タンク内自然醗酵、その他）についてお話ししました。今回から、具体的な各方法の説明をしましょう。

4. カーボネーティングストーン

魚の水槽の空気入れ装置を思い浮かべてください。「カーボネーティングストーン」（以下ストーンと記します）は非常に微細な穴（、というよりは「孔」）のあいたセラミック製かステンレス製の棒状の器具で、酒のタンク内に装着することで穴を通してきわめて小さな炭酸ガスの泡を放出します。微少な泡を大量に発生させると全体として非常に大きな表面積を持つので炭酸ガスを効率よくお酒に溶かしこむ事ができます。ストーンはタンクの底で中心から少しずれた位置にセットして、対流がおこるようにします。微少な泡は液面までいっても外気に解放されず、対流があれば再び液中に戻っていくので、炭酸ガスとお酒との接触時間を非常に長くすることになります。

例えば清酒の場合、たれ口の搾りたての状態では若干の醗酵炭酸ガスが含まれていますが、それについて「たれ口の炭酸はきわめて自然な味わいだが、あとで強制的に炭酸をとけ込ませると苦味を感じる」といった話を聞いたことがあります。ストーンによる炭酸ガス付加はカーボネーターやピンポイントカーボネーションなどの短時間の処理と異なり、非常に長く（数時間から数日）かけて炭酸ガス付加を行うのが特徴です。一般にビールでストーンを使用している醸造所では、この「長時間かけること」が自然醗酵ガスに近い状態で好ましいとしていますから、清酒でも同じように良い効果があるかもしれません。またガス自体の差（醗酵ガスに含まれる微量成分の差？）がもしあるのであれば、市販ポンベのガスではなく醗酵ガスを何らかの方法で補足しておいてそれをストーンに使用するとい

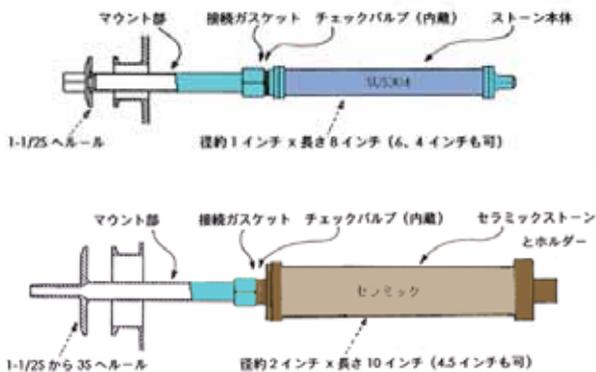
うことも良い効果があるかもしれません。

ストーンには微少な穴による抵抗（ブレイクスルー圧またはウエットブレッシャと呼ばれる毛細管現象による抵抗、通常 0.2-0.5kg/cm² 程度）があります。それに加えてストーンより上の液体の圧力（ほぼ 1m ごとに 0.1kg/cm²）、タンクのヘッドスペースの圧力（耐圧 0.8-1.5kg/cm² 程度の閉鎖型耐圧タンクを用いるのが一般的）を加算したものが、泡を出させるための必要圧力です。お酒の種類にもよるでしょうが一般的にゆっくりしたカーボネーション（必要最低圧力）が良い結果を生みます。また、ゆっくりする事により醸造途中や送液中に混じり込んでしまった本来望ましくないエアを炭酸ガスと一緒にヘッドスペースに「追い出す」効果（液中のエアが、酸素分圧ゼロの炭酸ガスの気泡内に取り込まれて一緒に排出される）があります。

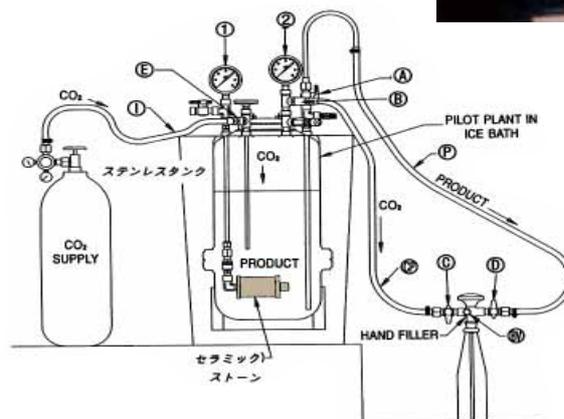
具体的な例を述べてみましょう。品温 5 の無炭酸のお酒に 2.1 炭酸ガスボリューム（ビールよりは弱い炭酸ガス量、ファンタや微発泡スパークリングワインより若干強い程度の炭酸ガス量）を入れることを目標にしてみます。炭酸ガス吸収係数表（前回掲載）より 5 の欄で 2.1 ボルのでてくるところを探し、その数字を縦にさかのぼると約 0.5kg/cm² であることが読みとれます。これが均衡圧力です。次のステップはストーンから泡を出せる必要圧力の決定です。タンク液面最上部からストーンまで約 2m とすれば水圧約 0.2kg/cm²、ストーン自体のブレイクスルー圧が 0.4kg/cm² とすれば、合計の 0.6kg/cm² が泡が出始める圧力です。我々はゆっくりしたカーボネーションを行いたいのですから、ごくわずかに、例えば 0.05 だけ高い 0.65kg/cm² 程度でスタートします。そして最終的に目標値の 0.5kg/cm² がタンクのヘッドスペースの圧力計に現れるまで徐々に圧力をあげていきます。ヘッドスペース圧が 0.5 になるためにはストーンには最終的に 0.5+0.2+0.4=1.1kg/cm² の圧力をかけることとなります。

ストーンには先述のようにセラミック製とステンレス製がありますが、一般的にステンレス製の方が取り扱いやすく安価でもあります。ステンレスは私に知っている限り SUS(AISI)304 製で、SUS304 はあらゆる酒タンクに使われていますから一般的にいうお酒には問題ないと思います。が、ステンレスはたとえ SUS316 であっても極微量の鉄分の溶出のリスクはありますから、極端に鉄イオンに敏感な清酒の場合はセラミックの方が良いかもしれません。セラミックは若干高価ですが、その特徴は泡のきめの細かさでステンレス製に比べてさらに細かい泡が出せます。

（以下次号） 00/02/05 Gerry Melliwal & Tsuneo Kita



（米国）Zahm & Nagel社のストーン：上がステンレス製で、下がセラミック製。価格はステンレスが数万円程度、セラミックが十数万円程度。なお、Zahm & Nagel社の製品には「パイロットプラント」と称して、5ガロン（18リットル）または10ガロンのステンレスタンクにストーンやフィルター、ハンド壺充填機をセットして、試験的にいろいろなお酒や飲料をつくるためのキット（右図）もあります。



（写真）大変わかりにくくて申し訳ないのですが、左がステンレス石の泡で右がセラミック石の泡を水槽の後ろから蛍光灯で照らして見ているところ。セラミックの泡は煙のように見えるほどきめ細かい。



前回は「カーボネーティングストーン」を使用してお酒に炭酸ガスを付加する方法について述べました。今回はストーンによるカーボネーションの話をもっと理解してもらうために、前稿中イラストでのみご紹介した「Zahm & Nagel社製パイロットプラント」という「試験的にガス入り飲料を少量試作する器具」の操作について書きましょう。
(前稿の修正：ステンレス製ストーンを SUS304 と書きましたが、SUS316 製も一般的に入手可能 (Zahm & Nagel社製も SUS316 製) です。修正させていただきます。)

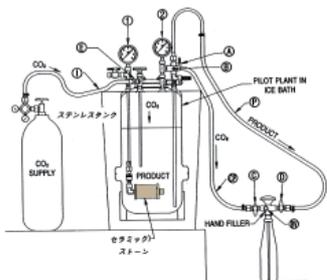
5. 「パイロットプラント」：ストーンによる試験的なカーボネーション

一般的には炭酸ガス入りのお酒をつくるためには閉鎖型の耐圧タンク（耐圧 0.8-1.5Kg/cm² 程度）が必要です。ビールやコーラの壺の栓を開けておくと自然にガスが抜けてしまうのとおなじで、開放型のタンクではガスは抜けてしまいます。「炭酸ガス吸収係数表（コラム第一回掲載）」に示されるとおり、理論上は開放型タンク（ゲージ上、ゼロ気圧下）でもある程度の量の炭酸ガス（たとえば0の水には1.7ボリュウム程度）が混入可能なはずですが、実際にはガスが味覚として感じられるレベルのものを作り出すのは困難です。一方清酒メーカーの多くは醸造所内に耐圧タンクを持っていないという現実もあります。また、タンクで一度にたくさんつくるのではなく、少量ずつ色々な試作品をつくってみたいというのが普通でしょう。

そこで、試験的にガス入り清酒やワイン、焼酎をつくるために耐圧のステンレスケグ（樽）にストーンをはじめとする必要な器具を取り付けてしまうという手があります。必要な機構自体は単純なので市販の機材を購入して自作する方法もありますが、圧力容器として安全なシステムをつくるのは容易ではありません。専門のタンクメーカーやサニタリー設備メーカーに特注することも可能ですが高価につくでしょう。しかし、アメリカではこのような目的のために完成品として組まれたリーズナブルな価格（数十万円）のセット（パイロットプラント）があります。ここではカーボネーティングストーンの説明の締めくくりもかねて、業界で定評のある「Zahm & Nagel社製パイロットプラント」の使用法を具体的に解説してみましよう。

構成（写真とイラスト参照）

本体は、洗浄や設定のために内部に手が入る大きさの耐圧蓋のついた小さなステンレス製タンク（標準容量 18 リットル、セーフティーバルブ付き）で、その底部には小さなストーンがセットできるようになっている。タンクヘッドスペースはガスで加圧できるようになっており、タンク内の液は底からチューブで取り出せるようになっています。誤差 1% 以下の高精度な二つの圧力計と一つの温度計がついており、タンク内圧力と温度およびストーンにかける圧力が読め、ガス含有量が決定できるようになっている。付属品としてケグ内と同じ圧力のカウンタプレッシャをかけて壺詰めを行えるハンドフィルターがついている。（そのほかキットには、標準でいくつかのポアサイズのフィルターも付属していて、これはこれで色々な飲料の試作にとっても便利なのですが、カーボネーションとは関係ないのでここでは割愛します。）



Zahm & Nagel社製
パイロットプラント



作業の準備

A お酒の温度 ガスは液温が低いほうが溶解しやすい。カーボネートする液体（お酒）はパイロットプラントのタンクに導入するまでに0 付近になるよう事前に十分冷やしておきます。少々原始的ですが、できれば操作の間パイロットプラントのタンクは氷の入った大型のポリバケツに沈めて使うほうがよいでしょう。

B 炭酸ガス 操作には食品グレードの炭酸ガスが必要です。炭酸ガスボンベとその取り出し口にセットするレギュレーター（圧力調整器）は居酒屋でビア樽から生ビールを取り出すのに使っているものと基本的に同じで、調達先はイエローページなどで簡単に見つかります。

C パイロットプラントの設置場所 炭酸ガスは空気より重く、閉鎖された室内では酸素欠乏症を引き起こす場合もあり得るので、安全のため換気が確保できる部屋で作業する必要があります。パイロットプラントのタンクを机の上に持ち上げておくとカーボネーションのあとすぐ壺詰めをする場合に便利です。壺詰めは基本的に重力による落差を利用するからです。

実際の操作

1 パージ タンクにお酒を入れるまでにパージ（タンク内のエアを炭酸ガスで置き換える）操作を行います。タンクの蓋を閉じ、すべてのバルブを閉じた状態でガスをタンクに接続して供給バルブを開きます。ボンベ側の圧力計が 10psi (1 psi = 約 0.07kg/cm²) 程度になるように合わせ、タンクのヘッドスペースの圧力計がほぼ同圧か若干低いぐらいになったときに「パージバルブ」を開けて炭酸ガスを逃がします。この操作を 2-3 分間行うことでタンク内のエアは炭酸ガスで置き換わることになります。その後、タンク内に充分冷えたお酒を導入します。

2 溶存エア低減 圧力計を約 5psi にあげてストーンからお酒にガスを吹き込み始めます。まず最初はリリーフバルブを開けて数分間ガスを逃がします。この操作は液中の溶存酸素を減らす効果があります。（余談ですが、炭酸ガスの替わりに窒素ガスをストーンから放出すれば非常に効率よく液体内の溶存酸素を取り除くことができます。醸造所では酸素レベルの低い水がほしい場合がありますが、この方法は非常に便利です。）

3 カーボネーション 次にリリーフバルブを閉じ、炭酸ガスの圧力を若干づつ上げていきます。最終的に得たい炭酸ガスボリュウム（自分で設定する）と液温（タンクの温度計で読む）に対する必要圧力は「炭酸ガス吸収係数表」で決定されます。タンクの圧力計でこの必要圧力が得られるまで操作を続けます。カーボネーションの必要時間はお酒の化学的組成と含有させたい炭酸ガス量に依存します。実際にやってみると思いの外ゲージの動きは遅く通常は 20 - 30 分程度かかります。

4 均衡状態確認 設定圧力になったらガス供給バルブをとしてタンク全体を前後に揺すってみます。もし揺することによって圧力計が低下するようであれば再度ガスを液中に導入し直します。これは、炭酸ガスが液中に充分溶けずにタンクのヘッドスペースに出てしまっている場合、揺することによってヘッドスペースのガスが再度液中に若干溶け込むことによるため（「均衡状態」に達していないため）です。「均衡状態」というのは「ガスが液中からヘッドスペースに放出されてくるスピードとヘッドスペースから液中に溶け込んでいくスピードが同じになった状態」を指す術語で、炭酸ガス吸収係数表はこの均衡状態の温度と圧力（「均衡圧力」と）と溶存ガス量の関係をしめしたもののなのです。均衡状態になれば揺すっても圧力計が一定の値を示さず、この状態が本来我々がほしい状態です。

5 壺詰め 以上でタンク内のお酒に炭酸ガスの付加が終了しました。次に壺詰めです。付属のハンドフィルターを 2 つのチューブでタンクにつなぎます。一つはガス（タンクのヘッドスペース）のルート、もう一つはお酒（タンク内部の底）のルートです。ハンドフィルターを壺口に押さえつけた状態でまずガス側のルートを開きます。この状態でハンドフィルターについている小さなリリーフバルブを開ければ壺内部を通じて炭酸ガスが流れだし壺内のエアがパージされます。数秒間パージしたあとリリーフバルブを閉じてお酒側のルートを開きます。そうすればタンク内と同じ「カウンタプレッシャ」がかかった状態で壺内にお酒が入ります。ガス飲料を壺詰めするときには必ずタンクと同じ圧力をかけて充填しますがこの圧力を「カウンタプレッシャ」といいます。最後に充填した壺を打栓してガス入り試作酒の出来上がりです。

（次ページに続く・・・）

New ! 世界初 ! 清酒とビールの兼用 (!) 充填機



2000年4月に神奈川県熊澤酒造様(清酒「曙光」と地ビール「湘南ビール」の両方の蔵元)に、清酒・ビール兼用充填機(ドイツSMB社製「マルチマ6R/6VK/1S/1K」)を納入しました。リンサー、充填機、PPキャッパー、王冠打栓機の4つの機能がひとつになったモノブロック機。交換パーツで「一升壺」から「300cc壺」まで7種類(!)の壺形に対応可能。

ビールの場合は炭酸ガス加圧(Wプリエパ方式)で、清酒の場合は窒素ガス雰囲気充填します。窒素発生装置やガス混合装置なども含めて当社から納入しました。



窒素を利用することで清酒の充填品質向上(酸化防止)が期待できます。また清酒・ビール兼用設備とすることで、工場スペースの有効活用や、投資資金の早期回収も期待できます。清酒、ワイン、焼酎、泡盛などに関する充填設備については当社にお任せください。

(Text: ルーツ機械研究所)

TOPICS ! BREWTEX 東京 2000



3月に東京ビッグサイトで
行われた国際醸造・飲料展。
当社のスタンド前で、喜多
産業のセールス担当者や
ルーツ機械研究所の技術担
当者など関係者一同の記念
写真。今年の展示はワイン
関連設備や窒素ガス関連設
備に力を入れました。多く
の皆様にご来場いただき、
本当にありがとうございます。

(Text: 営業部)

NEWS ! PET スポット替栓



従来の1.8Lびん用替栓
のスポット箔は接液部が
エポキシやフェノールの
コーティングですが、そ
れをPETフィルムにお
きかえたもの。フレ
ーバー適性の改善の効
果があります。

(Text: 営業部)

お酒テクニカルコラム (前ページからの続き)

以上がパイロットプラントの使用法の概説です。で、本稿の共同筆者のゲリーと私(喜多)は、ゲリーがちょうど大阪にやって来ているのを機会に実際にZahm & Nagelのパイロットプラントで清酒のカーボネーションをやってみようではないかということになりました。この「酒器研究」の姉妹紙、「地ビールパッケージニュース」の読者はご存じと思いますが、ゲリー・メリウォルはシアトル在住のワイン醸造家兼ビール醸造技師で、1/4は日本人(母方の曾おじいさんが、戦前まで近江の国で清酒と醤油をつくっていた家柄!という)の血を引くユニークなアメリカ人です。醸造技術に明るい上に、日本酒には非常にウルサイ。

そんな彼の提案も取り入れて準備したお酒は、新潟産の辛口の某吟醸酒と石川産のやや甘口の某吟醸酒、それに割り水用にエビアンミネラルウォーター。二人であーだこーだアードモナイコーデモナイと丸一日かけて、

アルコール度数を14、11、8度と3段階、甘辛も3種類、炭酸ガスボリュームは2.7、2.3、2.0の3種類の順列組み合わせをつくって壺詰めしてみました。多くの組み合わせの中で今のところ「アルコール度数14、甘辛中間、2.0ボル」と「アルコール度数8、甘口、2.7ボル」の2種類のスペックが二人の間では「イケルな」ということになっていますが、なにしろつくっている間に二人ともすっかり酔っぱらってしまい、各種試作酒の壺詰めはとりあえず冷蔵庫に保管しています。「次は濁り酒を準備しよう、それにワイン、焼酎、泡盛もカーボネーションをやってみよう」なんていいながら、今回はゲリーは帰国していきました。いずれ、再度ゲリーが来日したときに二人で試飲して詳細をご報告するようにします。

(以下次号) 00/05/11 Gerry Melliwool & Tsuneo Kita

(追記) 喜多産業では6月7-8日の醸造機器用品金沢展示会に出展します。本コラム記載のZahm & Nagel社のパイロットプラントの実物を展示する予定です是非ご来場ください。

経験とノウハウが違います!

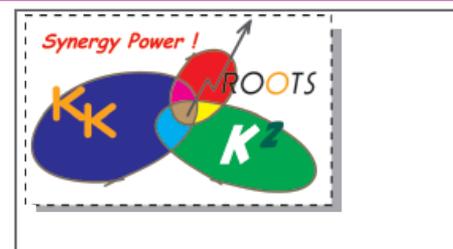
喜多産業はお酒(清酒・焼酎・泡盛・ワイン・地ビールなど)のパッケージとパッケージングマシンのスペシャリスト。「高付加価値商品の企画・提案力」が我々の行動指針です。お酒に関する商品企画・商品設計については、お気軽に当社へご相談ください。ご照会は下記まで。

西日本担当: 喜多産業大阪営業部 Tel. 06-6731-0251 e-mail: osaka@kitasangyo.com
東日本担当: 喜多産業東京営業部 Tel. 03-3851-5191 e-mail: tokyo@kitasangyo.com
機械設備担当: ルーツ機械研究所 Tel. 0742-64-3129 e-mail: rml@kitasangyo.com

本書の著作権は、喜多産業株式会社またはノック写真製品の企業に属します。
Copyright reserved by Kita Sangyo Co., Ltd. and/or the brand owners.
このニュースレターの全体または一部の無断転載及びコピーを禁止します。
No material herein should be reprinted without written permission of Kita Sangyo Co., Ltd.

編集・作製 喜多産業株式会社 企画・開発グループ
TEL: 06-6711-2288 FAX: 06-6712-6023

<http://www.kitasangyo.com>



KK 喜多産業株式会社
KITA SANGYO CO., LTD.

本社: 大阪市生野区梅谷1丁目3番9号 電話: 544-0034 TEL: 06-6731-0251
HEAD OFFICE: 1-3-9, MOMODANI, IKUNOKU, OSAKA, 544-0034 FAX: 06-6712-6023
東京支店: 東京都千代田区若本1丁目8番15号 電話: 101-0032 TEL: 03-3851-5191
TOKYO BR.: 1-8-15, MAMOTOCHO, CHIYODAKU, TOKYO, 101-0032 FAX: 03-3864-9137

前回はガス入りのお酒を少量試作できる「パイロットプラント」について書きました。今回は昨今、業界で結構注目されている「壇内二次醱酵」による炭酸ガスの付加について書きましょう。清酒では株式会社一ノ蔵の「すず音」という商品が有名ですね。他のガス付加の方法に比べると耐圧タンクやカウンタプレッシャ充填機が必要ないので、うまくすれば設備投資総額は押さえられるかもしれません。

6. 「壇内醱酵」

世界には、すでに「壇内醱酵のアルコール飲料」として確立しているいくつかの酒類があります。清酒やワインなどへ壇内醱酵技術を応用するための参考としてもらうために、本稿ではまずその代表例3つを解説しましょう。

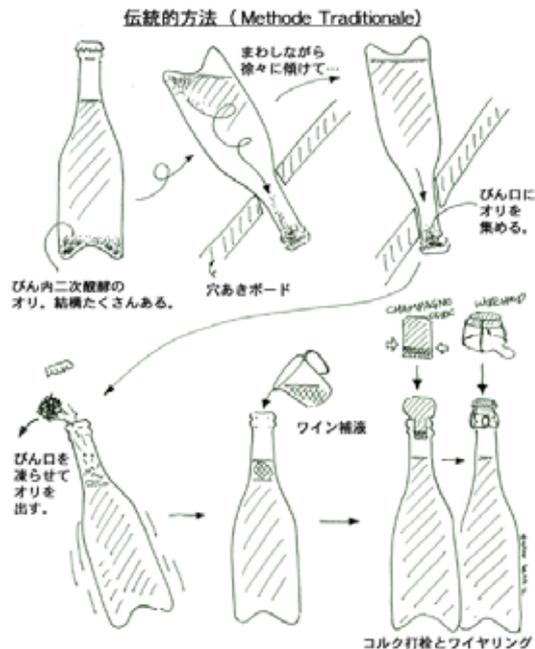
その1: シャンパン

よく知られているように「シャンパン」という名称はフランスのシャンパーニュ地方で、しかも壇内二次醱酵方式でつくられたものだけを指します。炭酸ガス入りワインには非常にガスボリュームが高いものと微発泡のものがありますが、シャンパンは前者の代表例で、通常はビールの約2倍、すなわち5-5.5ガスボリューム程度の炭酸ガスを含有しています。これは0環境下でも壇内圧が2.0-2.3Kg/cm²程度、温度が20になれば4.9-5.5Kg/cm²というモノスゴイ圧力になるもので、お酒以外の炭酸飲料も含め、あらゆるガス飲料で最高ガス含有量といえるでしょう。シャンパンを開けるときに例の威勢の良い音でコルクが飛ぶのは、この高圧が故です。

シャンパンをつくるにはまず辛口の白ワインをつくります。ぶどうの種類はシャルドネなどのほかに赤の代表種、ピノワールをつかったりしますが、破碎しない状態で(スクリュー式プレス - 日本での通称パスタン式 - でなくて)「バルーン式プレス」にかけてマスト(果汁液)に皮の色素を移行させないようにして白に仕立てます。(余談ですが、日本のワイナリーではスクリュー式プレスが多く使われていますが、世界的傾向としてはソフトに搾れてフリーラン 最初の搾汁の品質がより優れているバルーン式プレスに置き換わってきています。) そのマストに1リットル当たりショ糖を2.5グラム程度、そしてもちろん酵母を添加して壇に充填し(コルクではなく金属製の)王冠を打栓します。20 くらいの温度に保つと壇内で醱酵し、 高圧の炭酸ガスが発生します。

この状態で数ヶ月から数年間エージングさせた後、ここからがシャンパンのシャンパンたるところなのですが、地下の気温の低いところで、手作業で壇を一本一本逆に傾けながら少しずつ回転させて醱酵でできたオリを壇口付近に集めます。見学者を受け付けるワイナリーではこの工程を見せているところが多いですね。実際にはこの回転作業は大変な手間と時間がかかるので、中級以下のシャンパンは専用の機械かロボットがやっています。で、オリの集まった壇口を冷媒に入れて凍らせる。そして王冠を抜くと凍ったオリは若干のワイン液とともにガス圧によって飛び出し、取り除ける。これに減った分の若干のワインを継ぎ足して栓をします。このときの栓は例のマッシュルム型のコルクを針金で押さえたような状態のものです。

少々余談ですが喜多産業は王冠・コルク業なのでミニ知識を一つ。シャンパンコルクは最初からマッシュルム(きのこ)型をしていると誤解している人が多いようです。が、実際に



は最初は直径の大きな円筒型コルクで、そのコルクの下半分だけ無理に60%位の直径に圧縮して壇口に押し込み、そしてコルク栓が飛ばないように上半分の頭の部分にワイヤーをかけるのです。ガスが入っていない普通のワインのコルクは打栓時の圧縮率が80%程度ですから、シャンパンコルクは非常に強力に圧縮します。結果としてマッシュルム型になってしまったコルク栓は、栓を抜く時その頭の部分に指をかけられるようになり非常にうまく機能します。(高圧のかかっているシャンパンの栓はコルクスクリューでは危なくて抜けない。) また、よく観察してもらると高級なシャンパンのコルク栓は接液面に2枚のコルクディスクを貼り合わせてあります。これは、方向を変えて組み合わせることで天然コルクの「穴」や「す(鬆)」の位置を別のコルクで塞いでガス漏れを防止しているのです。

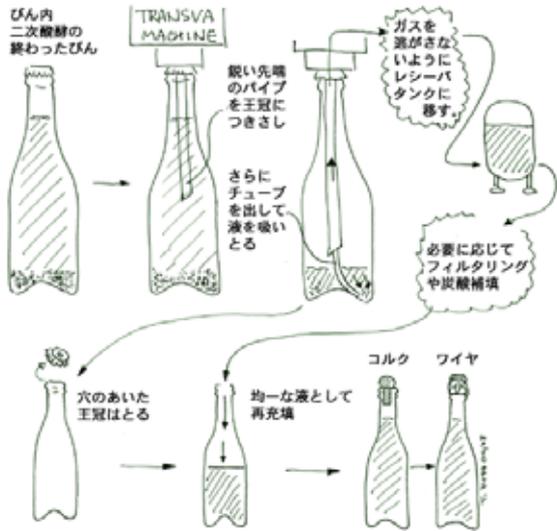
話を元に戻すと、シャンパンのオリを抜くときに壇口を凍らせる冷媒は-20 程度ということです。個人的にはどうやってこんなヘンなプロセスを考え出したのか想像しにくいのですが、とにかくこの方法でつくったものだけが正統派シャンパンです。シャンパンは食前酒でもあります。なんといっても「お祝いのお酒」。景気の良い「ポン」という音が祝い酒の決定的な適性要素でしょう。去年から今年にかけては特にミレニアム祝いということもあって、シャンパンは世界的に非常に好調だったようです。

ところで、この「伝統的方法 (methode traditionnelle)」の問題点は壇一本一本が個別の処理になるのでバラツキが起きやすい、ということです。これは壇内発酵法すべてに共通する問題点でしょう。因みに、フランスやドイツでは高級シャンパンをつくるもう一つの方法として「トランスファー方式 (methode transfer)」というのがあります。これは、壇内で二次醱酵した状態の内容物をいったん全部タンクに入れて、均一な状態にしてフィルターをかけてから再度壇詰めをする方法です。このトランスファー方式は個人的には清酒などへも応用が利く方法ではないかと思っています。

壇から液を吸い取るのは「トランスパーマシン」という専用機で、王冠に針を差し込んで針先からチューブを出してガスを逃がさないように液を吸い取る特殊な機構になっています。この方式は伝統的方法ではないので、正式にはシャン

パンと呼べないこととなります。しかし壔内醱酵法の高級な味わいを均一な品質で、しかもリーズナブルなコストで製品化できるので近年非常に人気が高まっています。正式な統計資料はありませんが、全世界のシャンパンタイプ（高発泡ワイン）の生産量のうち約2割程度はこの方式ではないか、とも聞いたことがあります。なお、この方式の技術的に難しいところは、再度壔に詰めるときの充填技術です。シャンパンは非常に多くのガスを含んでいるので普通のカウンタプレッシャ充填機では泡を吹いてしまっとうまく詰まりません。スニフト工程を二回（通常ガス飲料では充填後に一回しかしない）にしたりしたシャンパン専用充填機を利用しています。

トランスファ方式 (Methode Transfer)



その2：ベルギービール

小さい国の中に100社以上のブルワリーがあるベルギーのビールは、最近日本のみならず世界的に人気があります。ベルギービールのイメージとしては「世界の中の地ビール」みたいな感じですが、実際は最大手のインターブリュー社（有名な白ビールのヒューガルデンもこの会社のブランド）は韓国のビール会社に出資したり、イギリスの超名門ブランド「バス」や「ポディントン」（ウィットブレッド社）を買収したりで、世界有数のビール会社になっています。

ベルギーに5ヶ所ある「トラピスト（修道院）ビール」は壔内二次醱酵で有名です。一般的な発酵工程のあと壔詰め直前に所定量のモルトシュガーとイーストを投入します。壔詰め後は一定温度の倉庫（たいていは修道院の地下倉庫。20程度の温度になっている）で通常2-3週間の間二次醱酵させ、その後出荷します。ダブル、トリプルといったネーミングのベルギービールはアルコール度数が6-9度ありますが、この度数は二次醱酵によって達成されるのです。

実際にトラピストビール醸造所に行ってみると歴史と伝統ある修道院で建物は古くても、中にはいると完備したラボを持っており、モルトシュガーとイーストの投入はコンピューター制御の自動投入装置だし、地下倉庫はバッテリーフォークが走り回って出荷業務をやっています。なんだか色気がありませんが、でも壔内二次醱酵の工程そのものは昔ながらのやり方を守っています。

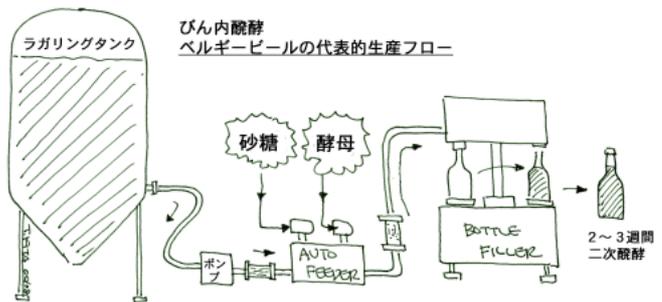
トラピストビールの中でも特に有名な「オルヴァル」は3回の発酵工程があります。通常の一回目の上面発酵工程、タンク内の二次醱酵、そして壔詰め前にやはりモルトシュガーとイーストをいれて壔内で三回目の醱酵を行います。資料

によると、一次醱酵は開放タンクでイーストは純粹培養の単一種酵母、二次醱酵は密閉タンクでイーストは野生酵母を含む10種類のミックスを使い、瓶詰め前の状態でアルコール度数5%程度になります。その後の壔内醱酵は低い目の温度（17℃）で約2ヶ月の貯蔵の後に出荷しますがこの間にさらに醱酵はすすみ、最終製品のアルコール度数のラベル表示は6.2%です。日本の税務署が聞いたらおこりそうな話ですが、長期間（1年以上）おいておくと実際には7%を越える度数になるようです。

日本で壔内醱酵を製品化する場合、税務上最終アルコール度数の確定は重要なポイントでしょう。清酒などの場合はとくにイーストの餌になる糖分が豊富ですから醱酵をどこかで止める必要があるかもしれませんが、その時点でのアルコール度数が確定していなければいけないこととなります。

シャンパンの場合は醱酵でできたオリを取り除いてしまうのでクリアなお酒になりますが、ビールをはじめ通常の壔内醱酵の場合はオリが壔に残ります。オルヴァルの場合は「オリは壔底に残して静かに上澄みを注げ」と書いてあります。一方、ドイツの代表的な壔内醱酵ビールとして有名な「ヘフェ（酵母）パイツェン」は壔を回すようにしてオリも注ぎだして飲んでしまう事を定法としています。筆者である我々、ゲリーと喜多は清酒の「にごり酒（おり酒）」の大ファンでオリや濁りはトツテモオイシイ、と思う方なのですが人それぞれの好みがありますしオリを飲むと必ずおなが緩くなる、なんていう人も知っています。いずれにせよ壔内醱酵の場合は、商品としてのオリの扱い方（というか、オリの演出の仕方）がポイントになるでしょう。

ベルギービールに話を戻しましょう。ベルギービールの中でも一番人気のあるブランドの一つが冒頭に述べた「ヒューガルデンホワイト」です。小麦と大麦のミックスを使いコリアンダーとキュラソーを使用したもので、日本の分類基準ではビールではなく発泡酒になることまでは良く知られています。しかし壔内二次醱酵をさせていることはあまり知られていません。一般的な醱酵工程と約3週間のラガーリング（貯酒）のあと、モルトシュガーとイーストを若干量添加してから壔詰めしています。壔内醱酵のために約1週間程度定温で保管された後出荷されます。



清酒にしるワインにしる酸素は酒質を劣化させますが、ビールは清酒・ワイン以上に酸素に敏感です。ビール充填機は、酸素が入らないよう壔内をいったん真空にしてから炭酸ガス加圧して詰める、「プリエパキュエーション+カウンタプレッシャ」という充填機構になっています。しかし壔内醱酵を行えば、ビール液中や壔ヘッドスペースの酸素がイーストの発酵で使われてしまうので、壔内の酸素は極端に少なくなることもメリットです。ビールの種類によっては壔内醱酵といわず「ボトルコンディショニング」と称してこの酸素量低下機能を重視しているものも多々あります。

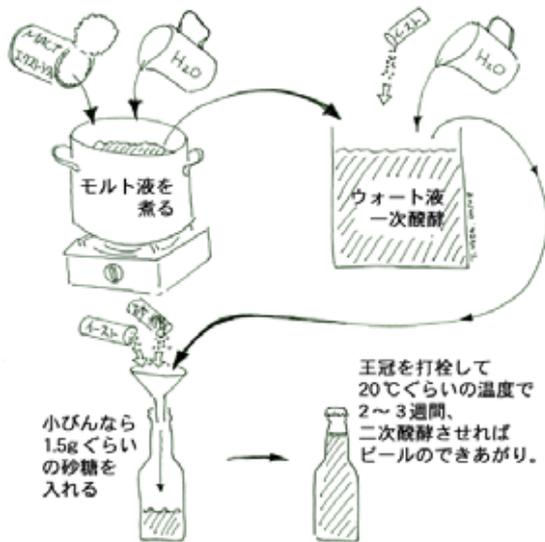
その3：自家醸造ビール

アメリカやイギリスなどでは自宅でビールをつくっている自家醸造愛好者は大変多い。法律的にも個人の消費量に見合った一定量以下の醸造は合法です。「モルトエキスの缶詰め」と「ドライイースト（乾燥酵母）」、それに「王冠」がはいった自家醸造キットが販売されていて、誰でも簡単につくることができるのです。

北米の場合、自宅でつくるのは面倒だという人や自宅の鍋では量が足りないという人には、場所と器具を貸してビール材料を販売する通称「BOP (Brew On Premise)」というショップもあります。店にきたお客は家庭用よりはちょっと大きめの釜をかりて自分で勝手にビールをつくる。レンタルビデオショップのノリですね。作業が終わった後、醗酵のあいだはお店が一定温度で管理して預かってくれます。面倒な壇詰め作業がいやならそれもやってくれて、醗酵・熟成が終わった頃に取りに行ったら自分のつくったビールがもらえるシステムです。ブドウジュースとワイン酵母も売っている店が多いので、自家用ワインもつくっている人もいます。筆者のグリーモワイナリーで働く前は、一愛好家としてBOPで随分ビールやワインをつくったものです。

さて、自家醸造での実際のビールの作り方はというと、まず大きめの鍋でモルトエキス（ドライモルトエキスもあるが普通は水飴状のもの）を水で薄めてから煮沸してウォート液をつくる。ホップ無添加のモルトエキスの場合はホップペレットも入れます。その後落下菌が入らないように鍋に蓋をして、冷えてからイーストを混ぜる。醗酵温度（20 程度）に保ってやると1日か2日で液面には泡がブクブクとでてくる。この状態を約1週間程度続けますが、ここまでが一次醗酵。

次に、一次醗酵の終わった液に一定量の砂糖やイーストをいれて（「プライミング」と称します）壇詰めし、王冠で密封します。このプライミングの砂糖と酵母で壇内二次醗酵がおこり、炭酸ガスが発生します。また一次醗酵分のアルコールに加えて若干のアルコールの付加にもなるわけです。こうして再度醗酵に適当な温度に壇を数週間保っておけばビールの出来上がりです。



自家醸造ビールの代表的な作り方

要するに自宅では密閉タンクがないから密閉された壇の中でガスを溶かし込むわけですね。良くある失敗のパターンは「ちょっとアルコール度高めのビールをつくってやろう」と思って多い目に砂糖を入れてしまうこと。こうすると実際はガスばかりが多くできちゃって、できたビールの王冠を抜いたとたん泡とともにビールが全部吹き出してしまう、ということになります。へたをすればガス圧で壇が破裂したりする場合もあるので要注意です。壇内醗酵のガスはきちんとコント

ロールしないと大変怖いものです。タンクだと安全弁が付いていますが壇にはありません。

日本でもビール自家醸造キットが販売されていますが、法律上はアルコール度数1%以下のものしかつくれません。酒税法では無免許のアルコール飲料醸造は5年以下の懲役または50万円以下の罰金。したがって説明書には「ウォート液の濃さはここまで」と書いてあるのですが「参考までに、欧米ではこのくらいの濃いめのウォート液にしています」ともキッチリ書いてあるので、実際にはこのキットを購入した人はみんなアルコール度数5%ぐらいのビールをつくることになり。数年前までは税務署も神経質になっていたようですが、最近は新聞に「ホームブリューアーのビール持ち寄り会」などと堂々と出るようになりましたね。

以上がすでに「壇内醗酵のアルコール飲料」として確立している代表例3つの解説です。では清酒やワインに応用するには具体的にどうするのか。いままでの説明でもわかるとおり、壇内二次醗酵でガス入りのお酒をつくる場合の共通項の問題点があります。

- 壇内醗酵を止めるためには、温度をかけるのか、糖分を限定するのか、その他の方法で酵母を死活させるのか。
- 発生するガス量が安全なレベルでコントロールできる方法。
- 壇毎の品質のバラツキを押さえる生産技術。
- ガス圧やその他の壇内醗酵プロセスに耐えうる壇やキャップなどの包材設計。
- 税務上の醗酵終了時点のアルコール度数確定の問題。
- 壇内に発生する酵母のオリの問題。
- などなど。

商品化する上ではこれらをクリアして行かねばなりません。が、壇内醗酵は非常に有望な選択肢であることは間違いのないと思います。

(以下次号) 00/07/28 Gerry Melliwol & Tsuneo Kita



(写真)市販されている発泡性清酒。アルコール度数の高低、オリの有無、ガスボリュームの高低などの組み合わせで様々なバリエーションがある。(左から新潟県/お福酒造株式会社、株式会社福光屋、黄桜酒造株式会社、大関株式会社、月桂冠株式会社、株式会社一ノ蔵、長野県/松本酒造協会、愛知県/中壱酒造株式会社、京都府/株式会社増田徳兵衛商店)

こんにちは。この連載コラム、結構各方面から反響をいただいで筆者も驚いています。にもかかわらず、あんまり忙しくて前号では一回お休みをいただきました。ごめんなさい。前々号掲載の「その4」ではガス入りのお酒を造る方法論の一つ、「壇内醗酵」について「シャンパン」、「ベルギービール」、「自家醸造ビール」の3つの例をみました。壇内醗酵の実務上のポイントを復習しておくことのような項目でした。

- ・壇内醗酵を止めるために、温度をかけるのか、糖分を限定するのか、その他の方法で酵母を死活させるのか。
- ・発生するガス量が安全なレベルでコントロールできる管理法。
- ・タンクでまとめて作るわけではないので、どうしてもバラツキができる。壇毎の品質のバラツキを押さえる生産技術。
- ・ガス圧を含め、壇内醗酵プロセスに耐えうる壇やキャップなどの包材設計。
- ・税務上、醗酵終了時点のアルコール度数を確定させなければならない点。
- ・壇内に発生する酵母のオリの取り扱い、または演出の問題。



壇内醗酵の賞味期限、ビールの参考事例
 ビールの参考事例ですが、壇内醗酵の場合にはきわめて長期間の賞味期限を設定できる場合があります。醗酵によって壇内の酸素がほとんどゼロになることが効いています。写真はその事例3点。左から、博石館ビール(岐阜)の5年(!)、エチゴビール(新潟)の2年、サンセバスチャン(ベルギー)の3年、です。こういう仕組みが長期熟成清酒や長期貯蔵ワインに応用できないものか、と思います。

今回は少し違った切り口でお話します。本稿の一方の筆者、ゲリーはアメリカのワシントン州でワインメーカーをやっています。そこで、彼に有機酸の効果などについて書いてもらいました。

7. 有機酸の問題、ワインの例と清酒への応用

ドイツビールには暖めて飲む、なんていう変り種もありますが、ガス入りのお酒は原則的に必ず冷やして飲むものです。ガスを追い出して飲むというなら別ですが、炭酸ガス含有量が多いほど飲用適温は低くなると思います。微炭酸(ガスボリューム2程度以下)なら10前後、通常のガスレベル(ガスボリューム2以上3程度まで)なら5程度がバ

ランスの取れた飲用適温でしょう。
 ワインに目を向けると、ガスが入っていないくても冷やして飲むもの(白ワイン)と常温で飲んでおいしいもの(赤ワイン)があります。確かに白は冷やした方がおいしいし、ボディーのある赤ワインほど室温が旨い。この違いはワインに含まれている有機酸の種類による影響が大です。5 くらいに冷やして飲む辛口の白(「フランケン」、「ミユスカデ(シュールリー)」など)や甘口の白(「モーゼル」、「リースリング」など)はリンゴ酸がおおい。一方、15-18 くらいの常温でのむ赤(「ボルドー」や「ブルゴーニュ」、あるいは「カベルネソービニオン」や「ピノノワール」)は乳酸が効いています。中間温度(10 くらい)が飲用適温のロゼや赤の若いテーブルワインはリンゴ酸と乳酸の双方が含まれています。清酒の場合にも、「吟醸酒」は冷やして飲むのが常だと思えますが、独特の吟醸香(アロマやブーケ)のほかに酸が効いているように思えます。
 あくまで原則ですが、ワインでは温度と含有有機酸の間に次のような関係があるといわれます。

冷たい温度域で旨い有機酸	常温域で旨い有機酸
リンゴ酸、カプロン酸、酒石酸、クエン酸	乳酸、タンニン、こはく酸、グルコン酸

これらの有機酸の効果はそれぞれのワインに合う食事も大きく左右します。一般的に言われることですが、脂の多いステーキは赤ワインが合いますし、脂肪分少ないサッパリした魚料理には白ワインが合います。これらは有機酸との相性が大きく関与しています。

ちょっと余談ですが、一部の読者はご存知のとおり私、ゲリー・メリウォルは「おでんと熱燗(清酒)大好き男」でして、日本に来ると必ず赤提灯で一杯、というスタイルになります。旨い寿司ならシアトルでも食べられますが、おでんはやっぱ日本でないとダメですね。以前、あくまで実験としてトライしたことがあるのですが、おでんとワインを組み合わせたことがあります。おでん(特に、個人的大好物のちくわや厚揚げ)と赤ワインは残念ながら本当にアワナイ、ですね。この取り合わせは実際のところ何と何が悪さをして異味感になるのか、機会があれば専門家に聞きたいと思っています。

で、話を本論に戻しましょう。私は清酒愛飲家というだけで、実際に清酒を造ったことはないのであくまで推論ですが、清酒にもこの「飲用適温と有機酸の相性原則」は適用できるのではないかと思います。少なくとも乳酸の多い酒にガスを入れるより、リンゴ酸を多く含んだお酒を醸造してそれをガス入りにすればすっきりした仕上がりになるでしょう。

実際のところ、どのような有機酸を多くするかというコントロールは、原料処理や酵母の種類に依存します。パイオ技術で酸を多く作り出すような酵母を使うのは一番面白い方法でしょう。また、いっそ、醸造工程で有機酸を添加してしまう、という方法もありますね。

ツネオに日本の法律を調べてもらったところ、ワインや清酒に添加できる有機酸は次のようなものだとのことです。(筆者注：以下の内容は直近の法令等を調査して記載するものですが、調査不足があるかも知れません。詳細については税務署等に十分確認の上対応してください。)

清酒	ワイン
こはく酸、乳酸、クエン酸、リンゴ酸	乳酸、リンゴ酸、酒石酸、ソルビン酸、エリソルビン酸、L-アスコルビン酸及び有機酸塩のソルビン酸カリウム、エリソルビン酸ナトリウム、L-アスコルビン酸ナトリウム、DL-酒石酸水素カリウム

で、当然ながらどのように使っても良いわけではなく、非常に込み入ったルールがある、とのこと。たとえば、清酒の場合の例としては「クエン酸の添加は、みなし製造適用外であって、発泡性を持たせた場合のみ可能」。またワインの場合の例としては「酒石酸は、作柄の影響で酸度が低い場合には必要最低限の使用が可能。ただし、最終製品に残存したときには酸味料と表示」など、とのこと。

酒税法のコピーを見せてもらいましたが、記載してある場所が「あっちにいたりこっちにきたり」で、うーん、ヤヤコシイ。これは、何かの目的があってわざと難しく、わかりにくくしているのか？ はたまた、いわゆる「非関税障壁」というものか？ 日本に地ビールづくりにやってきたアメリカ人、ドイツ人もみんな言っていました、税務署はガイジンにも理解できるように酒税法の英語版を作って欲しい！ そーすればもっと簡単な法律になるのでは！？、ですね。

ごめんなさい、閑話休題。本項で述べたいことは、ガス入りのお酒を造る場合、有機酸との相性が大きなポイントになるということでした。しかし、ガス入り清酒のうらみを言えば、酸との相性を突き詰めていくと、またアルコール度数の低い商品を作ることをつき詰めていくと、できたお酒が「清

酒から離れてくる」、ということですね。

ガス入りの清酒を商品化する場合の設計コンセプトとして、(1) 飲んだ人が清酒であることを識別できた上で「旨いガス入り清酒だ」と思わせるようにするのが、(2) 清酒であるということとは離れてしまって「旨い、まるで清酒じゃないみたいだ」とおもわせるマーケティングにするか、は大きな分かれ道でしょう。まったく個人的な意見ですが、私は後者（「まるで清酒じゃないみたい」）を選択し、育てていくべきだ、という論者です。お燗のお酒は大好きですが、ガス入りは別の方法論で育成して欲しいと思います。

8. 市販のガス入り清酒のガス含有量調査と、ガス含有量測定方法の実際

現在市販されているガス入り清酒の商品を購入して当社でガスボリュームを測定し、炭酸ガス含有量の多い順番に一覧表に並べてみました。随分とバリエーションがあることがわかりますね。皆さんの商品設計のご参考になれば幸いです。



"New Type" Japanese Sake, which includes CO₂ gas. Picture by Kita Sangyo. 03/2001

写真番号	炭酸ガス含有量		商品名（会社名）	アルコール度	原材料名表示	にごり（色）
	GV 1	g/l 2				
[10]	4.9	9.6	月うさぎ（梅乃宿酒造 - 奈良）	6 - 7	米・米麴	あり
[7]	4.9	9.6	しゅらら（松本酒造協会 - 長野）	7 - 8	米・米麴	わずか
[6]	4.2	8.3	すず音（一ノ蔵）	4.5 - 5.5	米・米麴	わずか
[9]	4.1	8.1	月の桂にごり酒（増田徳兵衛商店）	17	米・米麴・醸造アルコール	あり
[3]	4.1	8.1	SOFT SAKE BAR. 紅（黄桜酒造）	7	米・米麴・醸造アルコール	（赤）
[11]	3.9	7.7	JANPAN（蒲酒造 - 岐阜）	11 - 12	米・米麴	
[5]	3.7	7.3	Zipang（月桂冠）	7	米・米麴・酸味料	
[12]	3.4	6.7	Ukiyo（福光屋）	5	米・米麴	わずか
[14]	3.3	6.5	酒泡（寿酒造 - 大阪）	7 - 8	米・米麴・醸造アルコール	
[19]	2.9	5.7	アサヒスーパードライ（比較参考例）	5	-	
[18]	2.8	5.5	キリン一番搾り（比較参考例）	5.5	-	
[13]	2.4	4.7	ふれっ酒（北村酒造 - 三重）	12 - 13	米・米麴・醸造アルコール	わずか
[8]	2.4	4.7	あわわ（中埜酒造 - 愛知）	6	米・米麴	あり
[16]	2.2	4.3	Blanc しろいお酒（沢の鶴）	6 - 7	米・米麴・糖類・酸味料	あり
[4]	2.2	4.3	蔵人の生酒（大関）	13.8	米・米麴・醸造アルコール	
[17]	1.7	3.3	菊水五郎八（菊水酒造）	21	米・米麴・醸造アルコール	あり
[15]	1.5	3.0	Rouge あかいお酒（沢の鶴）	9 - 10	米・米麴・醸造アルコール	（赤）
[1]	1.3	2.6	純米吟醸 2000（お福酒造 - 新潟）	12 - 13	米・米麴	
[2]	1.0	2.0	春いちばん（福光屋）	15	米・米麴	

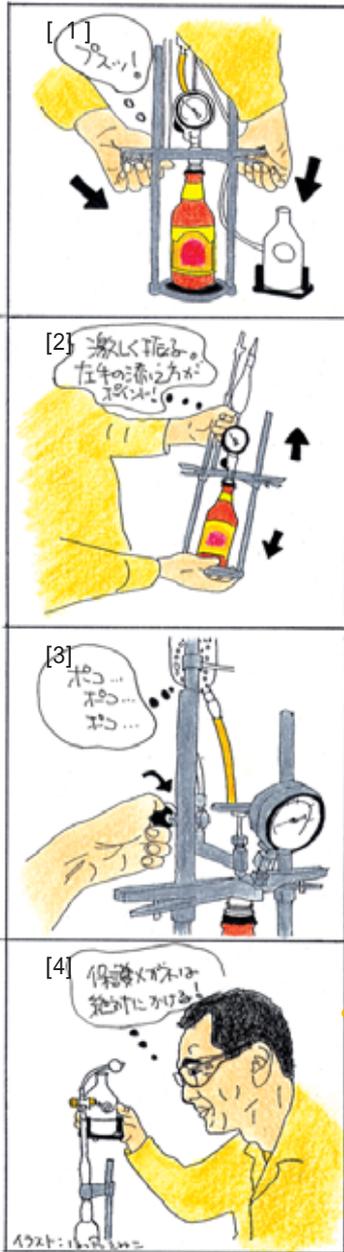
注) 1: ガスボリューム表示、2: グラム/リットル表示



なお参考までに、実際の測定に使用した Zahm & Nagel の「#7001 エアテスター」の使用方法を、イラストで紹介しておきましょう。イラストの2コマ目までがガスボリュームの測定手順です。（注：3 コマ目 4 コマ目はヘッドスペースなどのエア量を測定する操作です。なお、ヘッドスペースエアはガス飲料の場合に測定できるもので、無ガス、またはあまりガス量が少ない場合には測定できません。余談ですが、測定を担当した企画開発 G の山本はこのイラストそっくりです、...）

7001 エアテスターの取り扱い方法

<<びん・缶内のエア量と炭酸ガス量を測定します。>>



まず**必ず保護メガネを着用**して下さい。アルカリ溶液を使用するので万一目に入ったら大変危険です。ゴムパッキンと穿孔針の先端をツライチ（面一）とし王冠（または缶蓋）に静かに接触させた後、一気に下へ押し込む。このときガス漏れ（リーク）があると正確な測定はできません。王冠を水で濡らしておくとお泡発生の有無でリークの有無がわかります。

容器と器具ごと激しく8～10回振ってください。これで液中とヘッドスペースのガス（酸素、窒素や炭酸ガス）が「均衡状態」になります。この時ビューレット管を固定しているクランプが弛んだりチューブが外れたりしやすいので注意してください。よくクランプを壊してしまう（修理部品としてよく注文を聞きます）ようですが、振るときはビューレットにも指を添えておくのが安心です。圧力と温度を読んで、付属のチャートから炭酸ガスボリュームを求めます。

バルブを開けて容器の中のガスをビューレットに放出し、またバルブを閉じます。そして再度器具ごと振ったり逆さまにしたりして炭酸ガスをアルカリ溶液に溶かします。この操作によってアルカリ溶液に溶けない酸素と窒素のみがエア量としてでできます。[2]から[3]の動作を数回繰り返して、容器内エアをすべてビューレット内に導きます。

水位びんを持ち上げ、ビューレットの水位と水位びんの水位を合わせた状態でエア量を読み取ります。テストを繰り返すうちにエア量が増加してくる傾向がある場合は、アルカリ溶液が希釈されている可能性があります。新しい溶液と交換してください。

エア量まで測定する必要がない場合、Zahm & Nagel では、圧力計と温度計のみの「#6001 穿孔圧力計」という器具もあります。また、温度と圧力から炭酸ガス吸収係数表（均衡圧チャート）でガスボリュームに変換しなくても良い、デジタル表示式の「#14001」もあります。いずれにせよ、壺内製品の炭酸ガス含有量の測定器は、ガス入り飲料を計画・商品化される場合に是非必要な器具といえるでしょう。

（以下次号）01/03/29 Gerry Melliwol & Tsuneo Kita

（本稿作成にあたっては、入江経明様（富久娘酒造）、橋本修身様（ランドビール）に技術的なアドバイスをいただきました。ありがとうございました。）

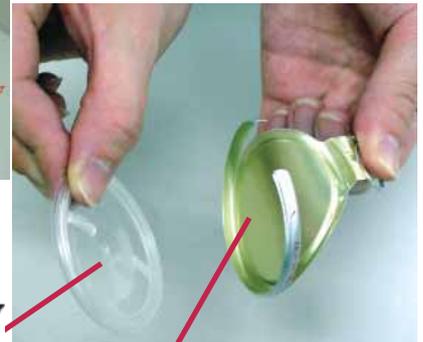
食品のパッケージから塩ビ素材を減らすのは時代の要請です。カップ清酒の広口キャップの場合、塩ビライナー（可塑剤を添加することで弾力性が得られる）に代えてポリオレフィン系部材（ポリエチレンなど。一般的に弾力性が少ない）の使用が考えられますが、従来技術では「落下衝撃時の密封性」と「フレーバー適性」が問題でした。当社の Non-PVC（塩ビ非使用）新型広口キャップ“WX”ではこれらの問題を克服し、さらにリサイクル適性や現行のキャッピング設備の利用も考慮した優れたキャップです。



外観は従来品と全くかわりありません。（ご採用例：麒麟山酒造様、美少年酒造様）



インナーキャップはアルミキャップと同時に閉封します。従来にないスムーズな閉封感覚で



インナーキャップとアルミキャップを簡単に分別することができます。



LDPE

または



『プラスチック』としてリサイクル！



『アルミ』としてリサイクル

「脱・塩化ビニール（Non PVC）」のキャップです。ライナー部材は新規に開発された合成樹脂ではなく、従来から PP キャップなどに使用されているポリエチレンとエラストマーの組み合わせなので環境ホルモンなどの問題がありません。キャップサイズは従来の 56mm 広口キャップと同じ。既存のキャッピング設備と通常のカップびんがそのまま使用できます。従来通りの開封方法（大開、日本盛、沢の鶴などで採用されている天面スコア方式）なので、消費者が受け入れ易い。アルミ部分とライナー部分が分別廃棄（リサイクル）可能。消費者にとって、分別が自然に行える、理解しやすい構成。（アルミキャップシェル重量）>（ライナー重量）。一体のキャップとしてみた場合、アルミキャップとみなすことができます。

本件に関する照会先：喜多産業 / 営業部
西日本担当：tel 06-6731-0251
東日本担当：tel 03-3851-5191

（仕様は予告なく改良することがあります。）

お酒テクニカルコラム『ガス入りのお酒』(その6)

(Text: ゲリー・メリウォール + 喜多常夫)

「トウキョウ、トッキョ、キョキヤキョキョ、、、キョキョキョ、、、むつかしいなあ」「なにゆーてんねん」「シアトルの日本語学校では、いま、早口言葉が大流行」「しよむないこと言うてんと、、、もう原稿締切が来てますねんで、今日は次のテクニカルコラムのネタを決めんとアカンやんか」「それやねん(アメリカ人のくせになぜか大阪弁) 今回はあ、トウキョウトッキョ、、、やない、特許、を調べたらどうかと思ってるねん。なんといっても日本は「規制」と「特許」の国、以前「お酒に添加してもいい有機酸の規制」を調べてもらったけど、今回は「ガス入りのお酒に関する特許」を調べる、ゆーのは結構面白い企画やおませんか?」「だんだん大阪弁がいたについてきたなあ、でも特許は結構おもしろそやな、それ行ってみましょか?」「お酒を作るのに特許を気にせんといかん国は世界中でもあんな少ないと思うで、日本の特許をよー調べてんか、ワイン作りの参考にさせてもらいまっさよ、

以上は2001年末の筆者ら、喜多(大阪)とゲリー(アメリカ、ワシントン州在住のワインメーカー)の国際電話による企画打ち合わせ。

9. ガス入りのお酒(清酒、ワイン)の特許

で、ガス入りのお酒の特許について調査してみました。清酒、ワイン、焼酎など酒類全般について調査したのですが、清酒関係が多くワインについてはあまり見当たりませんでした。ワインはシャンパンなどをはじめとして昔からガス入りの商品が存在するので特に特許を出願する必要がないのかもしれませんが。

特許は商品開発に伴って出願されるもの。したがって下記リストのほとんどは、業界に詳しい人が見れば「ああ、あの商品に活用された特許だなあ」とわかるものです。出願年代順に並べてみています。ちょっと専門的な記述もありますが一度リストを眺めてみてください。

出願人・発明者	発明の名称	特許申請の要約(筆者による要約。必ずしも特許申請の要約文ではありません。)	備考
	公開番号・出願日		
中島文雄氏 ・中島文雄氏	清酒又ハ清酒代用飲料製造方法	清酒醗酵ヲ撰氏十三度以下ニ於テ醗酵セシメ醗酵終リタルモノヲ搾汁シ粕ヲ分別シ、(中略)炭酸瓦斯ヲ飽和含蓄サシムルニ當リ撰氏 二 - 三度ツツ漸次的ニ低下セシメタル各温度毎ニ酵母ヲ拾数代以上反復培養シ、(中略)低温馴致培養セル清酒酵母ヲ添加シ後醗酵、、、(後略)	戦前の特許。低温二次醗酵させてシャンパン風の「芳香ニ富ミ醇良爽快ナル風味ヲ帯ヒ保存性大ナル酒精飲料」を造るというもの。昔からガス入り清酒は研究されていたのですね。
	特開昭 10-2622 ・1934/08/31(昭和9年!)		
合名会社伊藤仁右衛門商店(現・両関酒造株式会社) ・立花忠則氏ら	炭酸酒健康飲料の製造方法	ガス入りワインに関する。果実に蜂蜜と酵素(バクチナーゼ)を添加することで、通常の破碎工程では得られない果実の本来持つ薬用成分や使用成分が引き出される。ワイン酵母で醗酵させた後に炭酸ガスを溶解させる。 実施例はアルコール分5~6度の梅酒で、ガスはカーボネーターで溶解。	有機酸(クエン酸、リンゴ酸など)の醗酵に伴う経時変化のデータが記載されている。
	特開昭 61-15679 ・1984/06/29		
花の舞酒造株式会社 ・山下守氏ら	新規な清酒の製造方法	蒸米を麹と酵素(アミラーゼ、プロテアーゼなど)で糖化し、酵母で15日程度醗酵させ低アルコール・高酸のモロミをつくる。モロミの上槽液を限外濾過し、炭酸ガスを混入する。	「麹の使用量を最小限とし、ブドウ糖の含有量を低く、一方非醗酵性の糖を多くし、すっきりした甘味とする。」
	特開昭 62-40280 ・1985/08/13		
竹田正久氏 ・竹田正久氏	生酵母入りの酒の製造方法	アルコール度数10~14度の清酒に酵母を添加してびん詰め・密封し、生きた酵母と炭酸ガスを含んだ清酒とする。	「アルコール度数が低くても清酒酵母の働きで火落菌が増殖しない。」と記載されている。
	特開昭 62-175164 ・1986/01/30		
白鶴酒造株式会社 ・伴光博氏	低アルコール清酒およびその製造方法	アルコール度数が4度以下の清酒。原料米の全部または一部を酵素剤で糖化させて仕込み、必要に応じて酸や炭酸ガスを含有させて、エキス分を4~12度であることを特徴とする清酒。	
	特開平 7-23764 ・1993/07/02		
大関株式会社 ・松浦一雄氏ら	清酒の醸造方法およびそれに用いる清酒醗酵工程の制御装置	醗(モロミ)の醗酵を制御して、目標のアルコール濃度と残糖度を達成する方法。醗酵タンクから炭酸ガスの発生速度を計測し、アルコール生成速度を推定、制御する。 請求項5として、添加する酵素剤のグルコアミラーゼの濃度の記載あり。	
	特開平 7-23764・1993/07/02		
東北銘醸株式会社 ・後藤英之氏	発泡性を有する清酒の製造方法	後醗酵が容易なように、上槽時に醗(モロミ)を粗く濾して活性酵母の数(濃度)が一定以上(記述によると「概ね10の7乗細胞/ml)含まれ、かつアルコール度数も目標値に調整した「検定酒」をつくり、攪拌しながら均一に容器に充填。温度を一定に保って後醗酵させ所定の発泡性を与え、加熱殺菌して醗酵を止める。 請求項3として、「死滅酵母の悪影響を防ぐため急冷」とある。	酒税法上、加熱殺菌をした清酒に新たに酵母、酒母、モロミの添加が認められないので、「検定酒」として酵母数を確保する。
	特開平 9-140371 ・1995/11/24		



株式会社一ノ蔵 ・忍頂寺晃嗣氏ら	発泡性低アルコール清酒およびその製造方法	薄濁りの発泡清酒の製法。蒸米と米麹を酸度が高い状態で糖化、発酵させ香味の優れた低アルのモロミをつくる。そのモロミの少量部分を目の粗い濾材で濾して酵母を含む濁り液をつくり、一方他の部分は圧搾して清澄液をつくる。両者を混合して容器に密封して発酵させる。容器内で発酵が進み、 ガス圧 が2-5kg/cm ² になれば発酵を止めることを特徴とする。 請求項2として、「アルコール分4-6%、日本酒度-70~-90、酸度3~4で火入れ」を特徴とする。	翌年に、「混合液をタンク内で発酵させ、その後濁りを濾過して透明度の高い発泡性清酒をつくる」という特許も出願(特開2000-189148)。記載された官能試験では、薄濁りより評価が高い。
	特開平10-295356 ・1997/04/21		
寶酒造株式会社 ・矢野駿太郎氏ら	活性清酒及びその製造方法	アルコール濃度16~17%、生きた醸造用酵母数10の3乗~2X10の7乗/ml、 炭酸ガス圧 が1.0~3.0kg/cm ² である活性清酒。 請求項2として、「炭酸ガスが非醱酵性炭酸ガスであるもの」ともある。	
	特開2001-346569 ・2000/06/09		
三菱レイヨン株式会社 ・内田誠氏ら	炭酸酒及びその製造方法	請求項1として、「 炭酸ガス が500ppm以上溶存していることを特徴とする炭酸酒」と規定。 気体透過膜の利用のための特許。ホローファイバー膜を通じて酸素、炭酸ガス、窒素ガスなどを液中から脱気または溶解する技術は世界中で研究が進みつつある。	数値的な限定で特許化を図る他の例：協和醱酵工業株式会社の特開平06-217756では「炭酸ガス濃度を30~200mg/100mlとする」
	特開2001-327278 ・2000/05/23		

次に、調査した範囲では特許は出願されていませんが(ノウハウとして確保しておき、詳細を公表しない道を選ばれた?) 業界で注目の新日2種類のガス入り清酒についても、公開された情報の範囲で紹介しておきましょう。(注:月の桂にごり酒は、もともとはガス入りコンセプトではないのかもませんが醱酵を続けて製品に多くのガスが含まれている、という意味でご紹介します。)

会社名	出典	記述内容
月桂冠株式会社	醸界タイムス2001年6月15日号より、「月桂冠・ジパング」にかんして開発ご担当の秦さんのインタビュー記事より転載	「(びん内で後醱酵させたものは)製品の間で品質がばらついたり、びんの中にオリが残るために爽快感にかけたりする傾向があります。(中略)結局第三の方法として、タンク内で二次醱酵させて、酵母の醱酵による炭酸ガスを徐々に溶け込ませていくことで、オリのないクリアで爽快感のある酒質を実現することができたわけです。」
株式会社増田徳兵衛商店	日本名門酒会文庫「月の桂」(2001年11月30日発行)より、坂口謹一郎博士の書かれた「月の桂・中汲にごり酒」の由来の部分の転載	「大極上中汲にごり酒の喜びが、昭和の今日再び取り戻されたわけである。中汲みというのは桶の中ほどから汲みだすから、飯粒などの重いものが底に沈み、さりとして、うわ澄みのような澄明でもなく、雑物のうま味もほどよく含まれている酒である。(酒税法違反をおかさなうために考えた末に月の桂さんに相談して知恵を借り、中略)これなら現在の法律の範囲でも堂々と通用できるしろものである。」

ウーン、ガス入りのお酒は本当に奥深い、いろいろの技術やノウハウがあるものですね。日本の法律に準拠して作る、という技術もなかなか大変なようです。

以下次号(02/02/12 Gerry Melliwoi & Tsuneo Kita)



左の5点: 今回のコラムに社名が登場した企業が市販しているガス入りのお酒。左から、「微泡吟醸初孫」(東北銘醸)「すず音」(一ノ蔵、ただし最新製品はキャップをモデルチェンジ)「ジパング」(月桂冠)「月の桂にごり酒」(増田徳兵衛商店)「すっきり甘口微発泡」(白鶴)(注:写真の製品の製造技術が、上記文中の特許などと実際にどの程度リンクしているかは、筆者には判別できるものではありません。)

右の3点: コラム文中には登場しませんが、最近登場の注目のガス入りのお酒。左から、「あいのひめ紅麹」、「あいのひめ」(2点、喜多屋)「ジスピート」(白雪)



文中登場の坂口謹一郎先生の、新しくできた記念館(新潟県頸城-くびき-村)で、先生とのツーショット(写真右が筆者)展示を見せていただいて、日本の醱酵産業には無くてはならない本当に偉い方であったのだなあ、と改めて感心しきり、でした。
なお、醸造関係の訪問者として意見具申すると、「記念館ではお酒の販売もいいけど、ぜひ先生の著作や醱酵関係の文献も販売してください!!」放言請許。

Gas!?! ガス!?!

お酒テクニカルコラム『ガス入りのお酒』(その7)

Text: T. ヤマト (G. メリウォールと喜多常夫の代理)

こんにちは。今回のテーマが「ガス飲料のための罫と栓」というテーマなので、いつものゲリー・メリウォールと喜多常夫に代わって、私、喜多産業の企画開発G. のヤマトが執筆します。地ビール関係の方には「地ビールパッケージニュース」の「ヤマトのテクニカルメモ」でお馴染みですが、「酒器研究」は初めてです。よろしくお願ひいたします。

清酒・焼酎・ワインのメーカーの方には、ガス飲料のパッケージングに不馴れな方も多いようなので、本稿は基礎的な情報を書かせていただくことにいたします。

10. ガス入り飲料のための罫

ガス入り飲料は罫内が加圧状態になります。JIS(日本工業規格)S2351で炭酸飲料用のガラスびんの規格が定められています。その要点を抜粋すると次のとおりです。

項目	規格の内容
規格の適用範囲	「炭酸飲料用の、回収使用する目的の未使用のガラスびんで、20 のときのゲージ圧力で5.0kgf/cm ² 以下のもの。ただしコーティングびんは除外。」
必要耐圧強度	JIS-S2302の瞬間耐圧測定法(1分間)で「20 測定のゲージ圧力で2.5kgf/cm ² 未満の内容物には9.5kgf/cm ² 以上の耐内圧強度、2.5kgf/cm ² 以上4.0kgf/cm ² 未満の内容物には15.0kgf/cm ² 以上の耐内圧強度、4.0kgf/cm ² 以上5.0kgf/cm ² 未満の内容物には20.0kgf/cm ² 以上の耐内圧強度、に適合しなければならない。」 「20 のゲージ圧力で2.5kgf/cm ² 以上のものは丸罫でなければならない。」
ガラスの肉厚	たとえば胴径70mm未満の罫は「2.5kgf/cm ² 未満の内容物には1.2mm以上、2.5kgf/cm ² 以上4.0kgf/cm ² 未満には1.5mm以上、4.0kgf/cm ² 以上5.0kgf/cm ² 未満には1.9mm以上。」

製品が20でどの程度の圧力になるかは理論値計算もできますが、アルコール分の影響やヘッドスペースの影響の計算は煩雑なので実際のガス入り清酒やガス入りワインを測定するのが一番よいでしょう。ただ、目安として、たとえばビール並みの炭酸ガス含有量(2.7-2.8GVまたは5.3-5.5g/l程度)のものであれば、2.5-3.0kgf/cm²程度となるので、JIS規格上は「15.0kgf/cm²以上の耐内圧強度のある丸罫、肉厚は1.5mm以上」ということになるでしょう。

ただ、実際にガス入りアルコール飲料に使用されているのは丸罫ばかりではありません。参考に当社の200ml丸罫(清酒・ガス兼用)と180ml異型罫(主に清酒のホットパック用)のn=10の耐内圧テストデータ(実測値)を示しますと:丸罫が「平均63.7kgf/cm²・最低48.0kgf/cm²」、異型罫が「平均36.5kgf/cm²・最低20.7kgf/cm²」と、両方とも基準をクリアしているものの、やはり丸罫が強いことがわかります。丸型でない罫は圧力に弱いという点は注意しなければなりません。

またシャンパンの場合は、通常は炭酸ガスが4.5-5.0GVまたは8.9-9.8g/lも含まれているので、JIS規格の範疇を通り越してしまう点も十分注意が必要です。

余談ですが、法律でSI単位系が義務付けられていますが、皆さんご使用になっていますか? 本当は5.0kgf/cm²は0.49MPa(メガパスカル)と読み替えないといけません。計量法では「非法定計量単位による目盛りの計量器は販売してはならない(第9条1項)」、「取引または証明に用いてはならない(第8条1項)」、「これらに違反したら50万円以下の罰金!(第173条)」となっております。

11. ガス入り飲料のための栓(キャップやコルク栓)

もちろん流通過程でガスが漏れない「栓」でなければなりません。耐圧仕様でない、普通の清酒用PPキャップを使用して商品化されたガス入り清酒で、お客様の手に届いたときにはガスが抜けてしまっていた、と

いう商品を複数知っています。「要冷蔵」などと書いても、耐圧キャップ以外ではガスが逃げることには変わりありません。

さらに、多くのガス入り清酒やガス入りワインは「後殺菌」(たとえば罫詰め後にトンネル式バストライザーでお湯をかけ、70 程度まで加温殺菌しその後室温まで冷やす、など)をしているものが多くあります。5 以下程度で充填されたものが70 になった場合の圧力は相当なもので、後殺菌を行う場合にはそれを考慮したキャップを選定する必要があります。以下に、ガス入りアルコール飲料に使用できる栓のリストを掲載します。

栓の種類	説明
王冠 (写真A)	栓抜きで開ける「王冠」です。ただ、清酒用の王冠は耐減圧用なので、ガスには持ちません。ガス用の王冠であること、また後殺菌の有無をはっきり指定して、発注してください。
PP キャップ (写真B)	28SH(シャロー)という規格のキャップ(写真B1)がガス圧に耐えられます。清酒、ワインで多用されている「シートライナー入り30mmスタンダードPPキャップ」はガス圧にはもちません。どうしても30S規格の罫を使用したい時は30S-PMキャップ(写真B2)をご使用ください。また、酒井硝子さんが商品化されている成型ライナー入りの30mm径キャップ(写真B3)はガス入り清酒などで実績があります。
マキシ キャップ (写真C)	「オロナミンC」のキャップ、といえわかりやすいでしょうか、リングタブを引き上げて開けるタイプで、後殺菌にも耐えられます。厳密には王冠口とは異なる「罫かぶら形状」(キャップのスカート部がひっかかる部分の形状)を推奨していますが、ほとんど王冠と代替的に利用できます。
シャンパン・ コルク栓と ワイヤー フード (写真D)	本格的なシャンパンを作られる場合、やはりシャンパンコルクが欲しくなるでしょう。日本でも北海道の池田町ワインさんや山形のタケダワインさんがシャンパンに、清酒でも岐阜の蒲酒造さんが使っておられます。シャンパン栓は圧搾コルクの底面(接液面)にコルクディスクを2枚貼り合わせたもの。(ディスクに穴があっても2枚合わせると漏れない)それにワイヤーフードをかけて固定します。専用のコルカーとワイヤリングマシンが必要です。(本号11ページ参照)
プラスチック・ シャン パン栓 (写真E)	シャンパンコルクは、高価であること、また開封時にコルクが飛んで危ない場合がある、などの理由でプラスチックのシャンパン栓が開発されています。なお、国産のシャンパン罫はすべて「プラスチック栓仕様」ですから、ご注意ください。
口金栓 (写真F)	外国では、ビールをはじめとするガス飲料に口金栓(Clip Lock)を使用されることがよくあります。プレミアム性を演出する栓として、利用可能です。



(以下次号) 02/08/28 pp Toshio Yamamoto

地ビール業界ノ皆サン、久シブリデス。数年前まで、地ビールパッケージニュースに「ニッポン地ビール壇詰め講座」を連載していたゲリー (Gerry Melliwol, ワシントン州シアトル在住) です。今回から「酒器研究」が「地ビールパッケージニュース」と合体して、地ビール業界の方にも配信されると聞いてます。この、「ガス入りのお酒」というタイトルのコラムは主に清酒やワインを念頭に置いたもので、ツネオ (喜多常夫) といっしょに執筆しています。今までにすでに7回連載して、今回は8回目。今後は、ビール醸造家の方にも参考になる内容を意識して連載を続けます。地ビール・ブルワーには、ガス入りなんてアタリマエ、でしょうが、新しい発見もあると思いますよ。ヨロシクオネガイタシマス。

12. 壇内醗酵の実際、、、

ガス入りのお酒の中でも、「壇内醗酵の清酒、ビール、ワイン(シャンパンなど)」は高付加価値商品としての地位を確立しています。すでに以前、このコラムでは壇内醗酵の事を取り上げました(第6章: 実例としてシャンパン、ベルギービール、自家醸造ビールの3



<壇内醗酵清酒>
奥の松「FN」、一ノ蔵「すず音」、東北銘醸「微泡吟 醸初孫」、喜多屋「あいのひめ」。壇内二次醗酵清酒の場合、賞味期間が短いケースが多いようです。



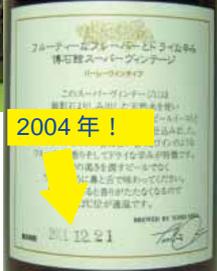
こちらは壇内醗酵ではないガス入り清酒。左3つは日本の清酒トップブランド、月桂冠、白鶴、大関の3社の製品。その次は「COOL SHOT」(喜多酒造、奈良)、「TSUNAMI」(なんとオーストラリア!!)

つの壇内醗酵の醸造工程を簡単にまとめたもの)が、そのこともあってか最近「シャンパンは実際のところどんな設備で作るの?」という照会を受ける事があります。ワイン醸造家ばかりでなく、清酒メーカーの方からも質問を受けます。

シャンパンについては日本ではほとんど技術的文献がありません。筆者らも、欧米の何箇所かのシャンパン、ゼクト、スプマンテの醸造所で見聞きした体験しかないのですが、その知見をもとに資料をまとめましたので、本稿に掲載します。(注: 「伝統的シャンパン製造法 - methode traditionnelle または methode Champenoise」で作っていても、ドイツではゼクト、イタリアではスプマンテと称する。一方、ちょっとややこしいが、ゼクト、スプマンテには伝統的シャンパン製造法で作っていないものもある。さらにややこしいことに、新世界のアメリカやオーストラリアでフランスのシャンパンメーカーが作っているものは堂々とシャンパンと称している。)



<壇内醗酵ワイン>
最近世界的に大々的CMキャンペーンをはじめている「モエ・エ・シャンドン」(ドンペリとシャンドン・ロゼ)と「ヴーヴ・クリコ」。もちろんシェルフライフは非常に長い。数年を経て飲み頃がやってくる。パワーのあるシャンパンの場合には、飲み頃がたとえば8年後と18年後、など二回やってくるケースもある、とのこと。

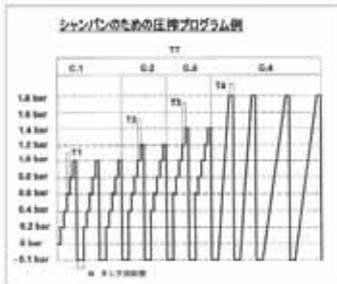


<壇内醗酵ビール>
博石館ビール「スーパービンテージ」、ベルギービール「オルヴァル」、「ブーン・ゲース」、「ヒューガルデン」、「セント・セバスチャン」。壇内二次醗酵ビールの場合、賞味期間を2年から5年など、きわめて長期間に設定している。酸素はビールの大きな品質劣化要因だが、壇内醗酵を行うと容器内の酸素がほとんどゼロになる事が効いている。



次ページへ続く

シャンパンは、葡萄圧搾工程も普通と少し異なる...

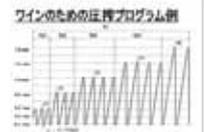


シャンパンの場合はピノワールなど赤葡萄品種から白ワインを作ることも多いので、葉色の差が出ないようにする必要があります。右の写真は本場のシャンパンの圧搾機。

縦型で、高さに対して直径が大きい特殊なバスケットプレス。(写真：産調出版「ワイン学」より)

だが、実際にはそんな特殊なプレスを使うわけにはいかないで、タンクプレスで押す。左のチャートはシャンパン用の果汁を得るためのプレス・プログラム例。通常のワインの搾汁プログラム(下のチャート)と異なり、徐々に圧力を上げていく。圧力を上げるプログラムが品質のために有効に働いている。最終の3分のくらいはキャップにすれば理想的。(チャート：DIEMME)

DIEMMEのバルンプレスは、アセット可能な「通常のワイン用プログラム」のほか、「シャンパンプログラム」も標準で搭載している。得るシャンパンを搾汁する際に非常に有利。また、タンク容積に際して葡萄の量が少ない場合でも押れるのが大きなメリットで、日本で使用する場合には現実的。



Oct. 2002 presented by Kito Sangyo Co., Ltd. 2/10

二次醱酵とルミアージュ

一次醱酵を終えた原料ワインに糖類(通常、リッターに24グラム)と酵母をいれて培養します。この部分は通常の培養機でOK。実際には「ワイン酵母はサッカロマイセス・セレビシエ(ご存知のとおり、清酒もビールも酵母もこれ)。みなこの酵母」だが、シャンパンにはアルコール耐性の強いサッカロマイセス・バヌス(ご存知のとおり)が用いられる。この酵母は再添加しないメーカーもある。



完成後30mmサイズの王冠で仮栓をしたシャンパンは、地下のカーブ(表紙の写真参照)に移されて二次醱酵と熟成工程に移ります。酵母死滅後も熟成貯蔵を経て酵母菌をつける。清酒などでは種々の酵母菌が共存しますが、シャンパンには必須のキャラクター。

最後に、穴の開いた板(ピョートル)に樽を斜めに立て、ご存知のルミアージュ(英語ではリドリング、1/8ずつまわしながら樽を立てていき、おりを振りに振る。)を行います。



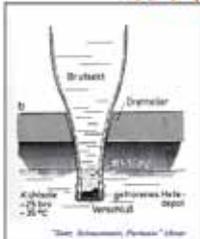
写真の動画機(ジャイロ、ルミアージュ自動で行う)は高いので、日本ではよっぽど非現実的か...

独自：ルミアージュをせず、一気に樽を逆にするとうしてだめか？ 肩のない樽でやればうまくいそうにも思いますが... ルミアージュで混ぜないで酵母菌(シャンパン菌)が不足する？

独自2：個人的には、樽内二次醱酵の通り清酒やヘフェ・パイツエンビールのように、「にごりシャンパン」で商品化したら面白いとも思いますが... 誰かやった事があるのでしょうか？

Oct. 2002 presented by Kito Sangyo Co., Ltd. 3/10

おり(澱)を凍らせる



大規模生産では樽を百数十本ずつパレットボードごと冷却機に順次送り込んでいく機械などを使っていますが、小規模生産では右のカタログのような機械を使うことになります。

上部の白い回転テーブルに穴があいており、その穴に樽を差込んでいく。テーブル下の冷蔵層に樽口が浸って一週する間に樽口の澱が凍ります。(構造図は左。冷却用コンプレッサーを内蔵。)

Meininger社の機械がお勧めできます。



Oct. 2002 presented by Kito Sangyo Co., Ltd. 4/10

デゴルジュマン

樽口で凍ったおり(澱)を取り除く作業を、デゴルジュマン(英語ではディスゴージュ)といひます。斜めの角度で仮栓を抜くと凍った澱が若干のワイン液と一緒に飛び出します。続いて、凍った分を「門出のリキュール(シャンパン)に産物混ぜたもの、スペインのカパでは原料ワインも混ぜてフレッシュ感を出す。」で補酒し、速やかにコルク栓とワイヤーで蓋をします。

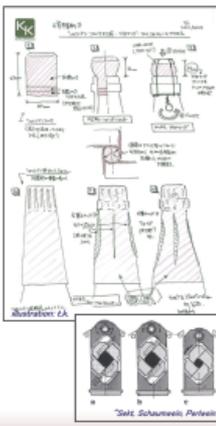


上のイラストは「130年前のシャンパン製造工程」。下の写真は現代の小規模シャンパン製造工程。今でも、150年前のような手作業で行っている醸造所もありますが、本場は大変手がかかる作業だ。樽ごと吊り下げられ、吊り下げられるので、下の写真のように機械を使うべきです。

デゴルジュマンと補酒には専用の半自動機を使用します。上のカタログをみてください。樽を左側にセットすると、連続、1)デゴルジュマン、2)液面均一化、3)数ccの補酒、4)数十ccのワイン補給と液面だし、の工程を自動動作で自動的に行います。デゴルジュマンは破産の危険を伴う作業である事からも、この工程は機械化するべきです。TOD社の機械がお勧めできます。

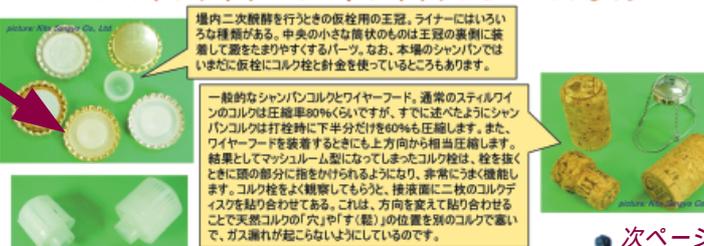
Oct. 2002 presented by Kito Sangyo Co., Ltd. 5/10

コルクキング、ワイヤリング、キャップシール



Oct. 2002 presented by Kito Sangyo Co., Ltd. 6/10

コルク、ワイヤーフード、キャップシール、びん



場内二次醱酵を行く仮栓用の王冠。ライナーにはいろいろな種類がある。中央の小さな筒状のものに王冠の裏側に装着して澱をたまりやすくするパーツ。なお、本場のシャンパンにはいまだに仮栓にコルク栓を使っているところもあります。

一般的なシャンパンコルクとワイヤーフード。通常のスティールワインのコルクは圧縮率80%くらいですが、すでに述べたようにシャンパンコルクは打栓時に下半分だけ60%程度に圧縮します。また、ワイヤーフードを装着するときにも上方から相当圧縮します。結果としてマッシュルーム型になってしまったコルクは、栓を抜くときに頭の部分に指をかけられるようになり、非常にうまく機能します。コルク栓をよく観察してもらって、接液面に二枚のコルクディスクを結び合わせてある。これは、方向を変えて貼り合わせることで天然コルクの「穴」や「す(縫)」の位置を別のコルクで塞いで、ガス漏れが起こらないようにしているのです。

プラスチック・シャンパン栓各種。ストッパー型のほかスクリュー型もあり、安全性の面からも色々な方式が検討されました。主に低価格のガス入りワイン、およびリアルコルクのお子様用シャンパンに使用されますが、本格的な場内二次醱酵のシャンパンには、やはりコルク栓とワイヤーフードを使って欲しいですね。

Oct. 2002 presented by Kito Sangyo Co., Ltd. 7/10

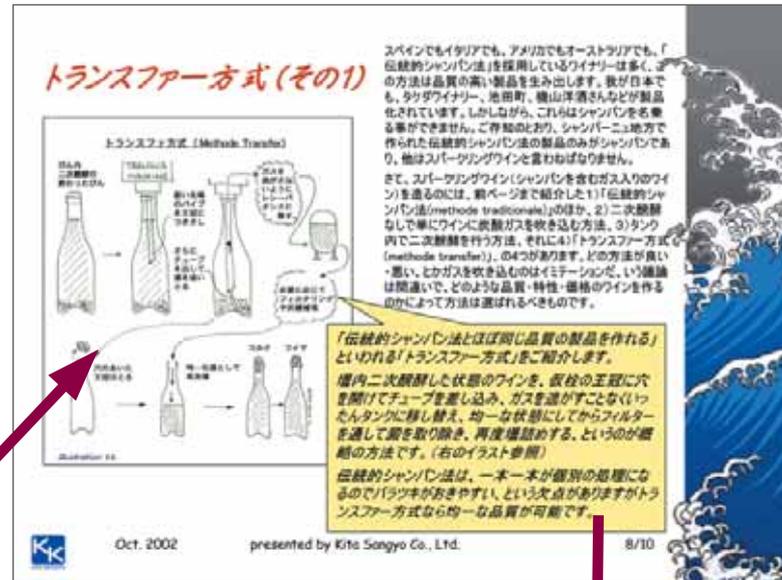
伝統的シャンパン製造法では、「壇口にオリを集めておいて、マイナス 20 度くらいの冷媒につけて凍らせ、その後に栓を抜いてガスを逃がさずオリを取り出す」といった奇想天外な方法（マックドレーヤットこんな珍妙な方法を考え出したのか不思議）でオリを取り除きますが、清酒の壇内醱酵ガス入りの製品の多くは酵母のオリが入ったままです。シャンパンのあの独特の香りは「酵母臭」そのもので、シャルマ法（後述）では、わざと自己消化した酵母を添加してキャラクターを強化するケースもあると聞いています。が、清酒の場合は一般的に酵母臭を嫌いますね。しかし、濁り酒（酵母もたっぷり入っている）には多くのファンがいますし、酵母の自己消化（オートリシスまたはアポトーシス）の臭いを発生させない醸造方法というのは工夫の余地があるのではないのでしょうか。

キリンが去年新発売した酵母入りビール「まるやか酵母」はとても好評なようで、当初の首都圏限定から全国販売になっています。ドイツのヘフェ（＝酵母）パイツェン・ビールも、グラスに注ぐときに壇を回すようにして壇底に沈んだ濁り（＝酵母）をいっしょに入れて楽しむのが定法です。好き嫌いもあるでしょうが、以前も書いたとおり筆者のグリーと喜多は二人とも「あらゆるお酒のオリや濁りはトツテモオイシイ」と思う方の人間です。最近では「濁り入り新酒ワイン」というのも商品化されていますが、「濁り入りシャンパン」なんていうのも一度飲んでみたいものです。ちなみに、シャンパンの酵母は、初期醱酵はサッカロマイセス・セルビシエ（一般のワイン、清酒、ビールの酵母と同じ）ですが、二次醱酵にはサッカロマイセス・パヤヌス（アルコール耐性が強い）を用います。また、ベルギービールの中でも特に 3 回醱酵で有名な修道院ビール「オルヴァル」は、1 回目は純粋培養単一酵母で開放タンクによる上面醱酵、2 回目は野生酵母を含む 10 種類のミックスで密閉タンクによる二次醱酵、最後にモルトシュガーと専用酵母を添加して壇詰めし、壇内で 3 回目の醱酵を行うということです。酵母の選択と処理方法は非常に重要なポイントです。

シャンパンの場合後殺菌の工程はありません。一方、壇内醱酵清酒の多くは、（および、ベルギーの壇内二次醱酵ビールの一部でも）醱酵を停止させる目的で後殺菌（温水シャワー）を行う場合があります。また後殺菌は、壇内の溶存炭酸ガス量を一定にコントロールする目的でもありますし、税務上アルコール度数を確定させる目的でもあります。

熱を加えることは、最終製品のアロマやフレーバーの点で不利な要素になりえますし、設備の上でも大変です。また、壇や王冠・キャップにも大変なストレスがかかるので、安全性に配慮しなければなりません。ビールの場合には酵母の餌になる糖分の量を限定することによって醱酵を止めることが可能ですが、糖分豊富な清酒の場合にはちょっと難しいかもしれません。清酒はアルコール添加が認められているので、濁り酒の範疇に入る高濃度製品の場合にはアルコール添加という方法もあります。

もっと根本的に熱殺菌を避ける方法としては、やはり酵母を取り去ることに帰結するでしょう。タンク内で均一な状態で二次醱酵させて、その後フィルターで酵母を濾過してカウンタープレッシャ充填で壇詰めする方法（ビールでは一般的な醸造方法。シャンパンの場合「シャルマ法 - methode Charmat」と呼ばれる。）は、清酒にも応用できるものです。実際にこの方法で製品化されたガス入り清酒がいくつかありますが、清酒の場合にはその場合でも後殺菌をしている場合が多いようです。



ガス入りワインの場合、シャルマ法の欠点は壇内で醱酵させる伝統的方法に比べてシャンパン独特のキャラクターや長期保存のためのクオリティーが不足することです。壇という小さな空間のなかで酵母とお酒が接触する場合と、タンクという大型容器の中で接触することの違いだといわれています。

このことを克服するために上の資料の最後の 2 枚で紹介している「トランスファー法 - methode transfer」という手法があります。「二次醱酵は壇内で行う。その後、一本一本の壇から液を吸い出していったんタンクに受けて均一な状態にし、フィルターで酵母を濾過して再度壇詰めする」という方法で、非常に品質の高いシャンパンが最小限の労働力で作ることができるので、ヨーロッパのメーカーでは広まりつつあります。トランスパーマシンという王冠に針を差し込んで、ガスを逃がさないように壇内の液を抜き取る専用機を使います。これも清酒に応用可能ではないかと思えます。

壇内二次醱酵の技術は、実（げ）に奥深いものがあります。
（以下次号） 03/01/06 Gerry Melliwol & Tsuneo Kita

このテキスト中でご紹介している伝統的シャンパン製造法のための機械や資材などは輸入販売することができます。ご興味のある方はご照会ください。

13. タンク内カーボネーションの設備

前回はシャンパンのことを書きましたが、今回は「正反対技術」であるタンク内カーボネーションの実務。スパークリングワインの本を読むと「価格は<伝統的シャンパン法><トランスファー法><シャルマ法><タンク内カーボネーション>の順で高価から安価」などと書かれています。「壇内醗酵のガスはきめ細かく溶けているので小さな泡がいつまでも続くが、タンク内カーボネーションの製品の泡は大きくてすぐ消える」などという記述もよく見ます。

確かにタンク内カーボネーションは壇内醗酵とは正反対の技術ですが、製品品質の優劣の問題ではなくコンセプトの違いです。泡の細かさについても必ずしもあたっていません。泡に影響を与えるタンパクや微量成分が、醗酵過程で異なってくることはあります。が、二酸化炭素の溶存自体は、壇内醗酵であろうとタンク内カーボネーションであろうと一定時間（静置状態で数時間）がすぎれば温度と圧力に依存する「均衡状態」に達しますので、「きめ細かく溶ける」、「きめが粗くしか溶けない」などということはありません。シャンパンの泡が非常に長く継続するのは、一義的には非常にたくさんの炭酸ガスが溶存している（タンク内カーボネーションの一般的な製品に比べて2倍くらい）ことによります。

一般論として炭酸ガス入りのお酒を生産するには「醗酵工程で発生するガスを閉じ込める方法」と「醸造後に炭酸ガスを添加する方法」の二種類が考えられます。前者の場合、タンク内二次醗酵にせよ壇内二次醗酵にせよ、設備または手間が大掛かりであるという恨みと、醸造工程とガス混入工程が分離できない故の限界があります。

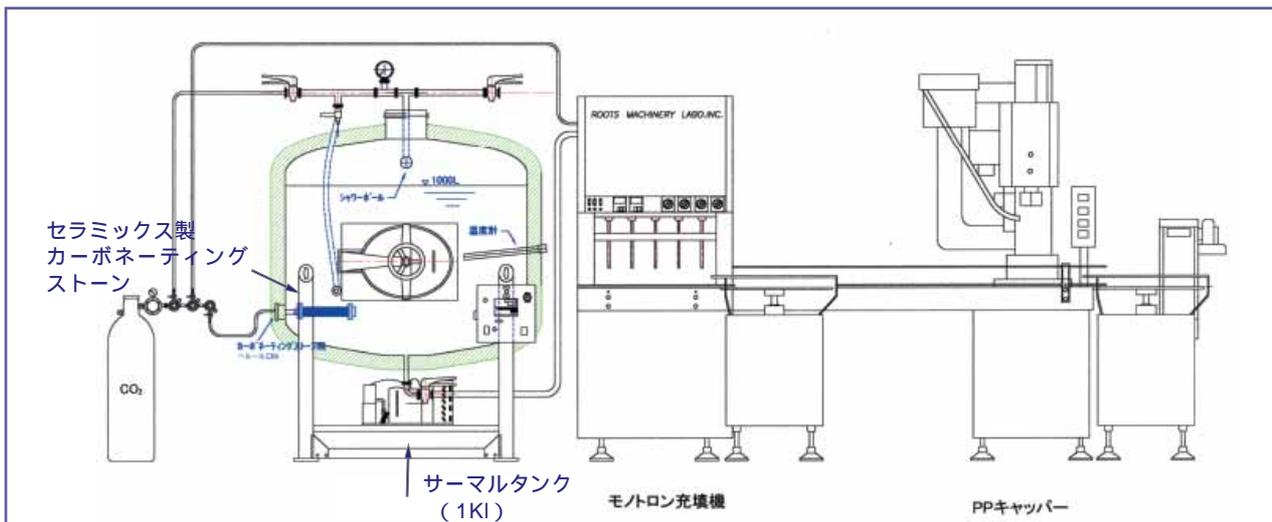
後者の場合は、醸造工程とガス添加工程を分離できるので、もとのお酒自体は自由に設計できる利点があります。たとえば、酸味が多

いお酒をベースとして作る、あるいは薄濁りの搾り方をする、といった自由度があることが大きな魅力です。一方で欠点としては、炭酸ガスを添加する工程で吟醸香など好ましいアロマを逃がしてしまうリスクがあります。したがって、このリスクを最小限に抑え、かつ省エネルギー・省資源の設備であることが、「醸造後に炭酸ガスを添加する方法」のポイントになります。

図Aにご紹介するのはタンク内カーボネーションの設備で、1 K Lの「サーマルタンク」に「セラミック製カーボネーティング・ストーン」を組み合わせたもの。清酒やワインを念頭に置いたプラント例です。「サーマルタンク」自体は吟醸酒づくりや、ワインの貯酒・酒石酸落としても利用できる設備ですから、いわば「セラミック製カーボネーティング・ストーン」だけを追加することでガス入りのお酒の製造プラントができます。

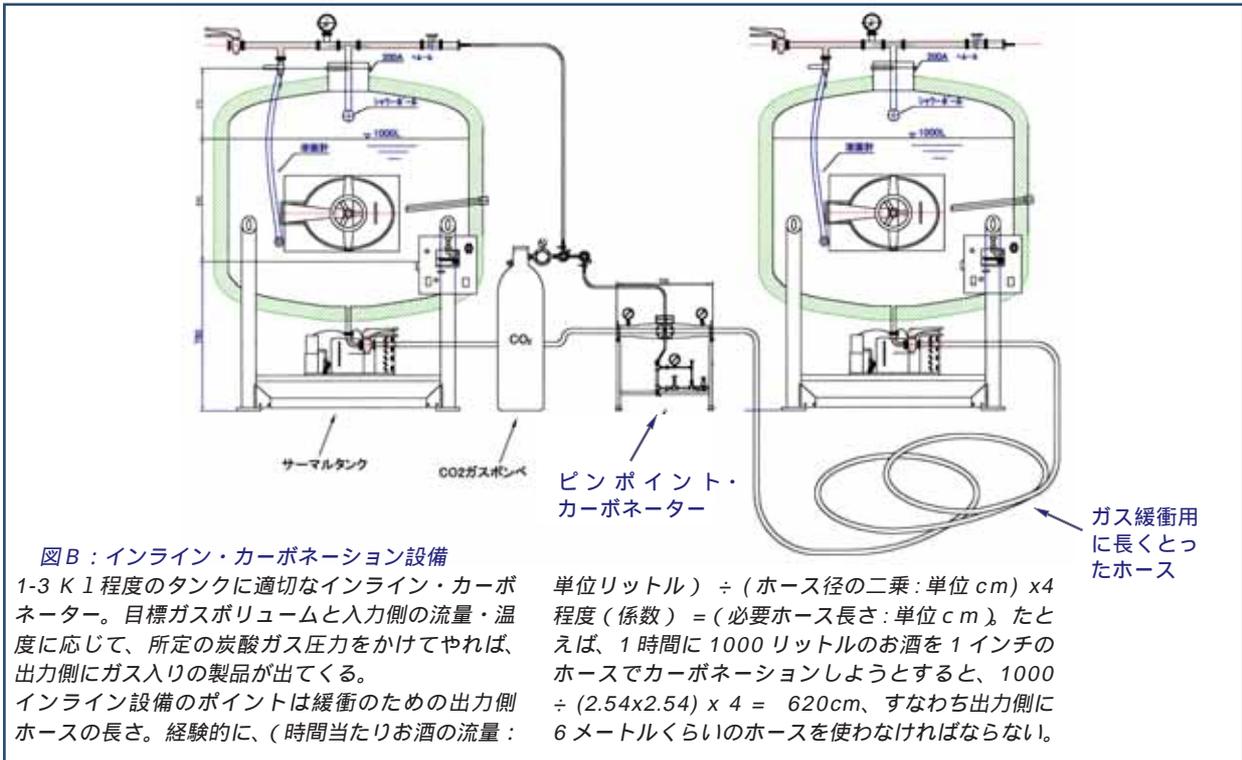
炭酸ガスが液中に溶け込む効率は、「ガス単位体積あたりの表面積」に依存します。したがって小さな泡であればあるほど効率よく炭酸ガスを溶かし込むことができる。逆に大きな泡であれば、その泡の中の炭酸ガスは液面に到達するまでに完全に溶存しきらず、液面に到達して放出されガスのロスになります。加えて、吟醸香など残しておきたい香気成分がガス化して泡の中に入ってしまうので、泡が液面に達してはじけた時に吟醸香も逃がしてしまう事になります。吟醸香である高級アルコール系やエステル系の成分は揮発しやすいので、大きな泡の場合にはすぐに失われてしまう事になります。

ストーンを使用することで、カーボネーションの時間はかかります（例：半日から1日）が、吟醸香や良いアロマを逃がさず、ガスのロスも最小限で、かつ元のお酒のキャラクターを阻害することなくガス入りのお酒を造ることが可能になります。



図A：タンク内カーボネーション設備
1 K Lの「サーマルタンク」に「セラミック製カーボネーティング・ストーン」を組み合わせたもの。炭酸ガスは低温で溶解しやすくなるので、お酒の品温を0 -4 程度に正確に保つ事で効率よくガスを溶かす事ができる。サーマルタンクは、タンクごとに独立した冷却装置を備え、希望する設定温度にお酒の温度をコン

トロールで可能。カーボネーティング・ストーンは、表面に非常に微細な孔があいたガス放出装置（micro porous element）で、通常はステンレス製焼結金属が多用されているが、セラミックスにすることで、ステンレスよりきめの細かい泡をタンク底部から液中に放出できる。清酒やワインなど鉄イオンに敏感なお酒にはセラミックスが有効。



図Bにご紹介するのは、タンクからタンクにお酒を移すときに小さな泡で炭酸ガスを吹き込む、インライン・カーボネーション設備。ピンポイント・カーボネーションとも言われます。流量確保の関係でタンク内ストーンほど微小な泡にはできませんが、液自体に流れ(動き)があるので、タンク内カーボネーションより短時間(例：1 - 2 時間)で炭酸ガスを溶け込ませることが可能です。インライン式も少ない設備投資でできるガス添加装置です。

因みに、コーラやジュースなどの炭酸飲料を製造する工場では「カーボネーター」と称するガス添加装置を使用します。これは炭酸ガスを満たしたタンク内に原料液を霧状または膜状にして吹き出し、液に激しい動きを与え、かつ液とガスとの接触面積を大きく取って効率よく炭酸ガスを溶かし込む装置。お酒にこれを使った場合には香気成分が失われてしまうでしょうし、何よりワインにしても清酒にしてもお酒を「手荒く扱う(吹き出したりする)」ことがいやですね。科学的説明は別としても、とにかくお酒は優しく、スタティックに(静的に)取り扱いたいもの。その点、タンク内カーボネーションは一番スタティックですし、インライン式もカーボネーターよりはるかにスタティックです。

「スタティック」：昨年暮、シャトー・マルゴー(世界に冠たるボルドーの銘醸)を見学しました。除梗破砕機、ポンプ、搾り機、木製タンクなどが並ぶ薄暗いシャトー内部を案内してもらいながら、「スタティック、ジェントル、ソフトに各工程間をハンドリングすること、すなわちブドウに優しく、がワイン品質の基本」という講釈を聞かせてもらいました。(11 ページ参照) 液体を優しく扱うというのは少々難解ではありますが、清酒も焼酎もビールもウィスキーも、アルコール飲料すべてに共通することでしょう。

14. 応用：1)「溶存酸素低減」と、2)「マイクロ・オキシゲネーション」

清酒やワインについて、品質改善や酸化防止のために溶存酸素を減らしたい場合があります。ストーンから窒素を微小な泡で吹き込む

ことでタンク内の溶存酸素は ppm オーダーで 2 桁くらい下げることが容易にできます。清酒では、宝酒造さんの研究発表や実用化(インラインミキサーで窒素を吹き込んで溶存酸素を減らし、壺詰め時ヘッドスペースを窒素置換する)が有名です。

また、ヨーロッパのワイナリーでは相当定着を見ている「マイクロ・オキシゲネーション」も、タンクや樽の下部から酸素を微小な泡にして吹き込んで溶かす方法です。(注：micro oxygenation、ハイパーオキシデーション(hyper oxidation)ともいう。ブドウ果汁やワインにごく微量の酸素を吹き込んで、ポリフェノール成分を酸化・不溶化する手法。色の安定化や亜硫酸の使用量削減に効果がある。)

詳細な説明は省きますが、カーボネーティング・ストーンの設備は、そのまま窒素吹き込み(「溶存酸素低減」)や、酸素吹き込み(「マイクロ・オキシゲネーション」)にも利用可能です。カーボネーティング・ストーンは比較的安価な設備(器具)であるのに、応用範囲が広いことも魅力でしょう。

15. 「低アル」「濁り」「ガス」は幸せな三角関係

前回書いたシャンパンの話題で、添付した資料に「酵母臭こそシャンパン必須のキャラクター」と記述したことについてご指摘を受けました。(細部にわたって読んでくださる皆さん、感謝しております!) 「酵母臭は後醗酵に関与した酵母が悪いのか醸造技術に問題があるから。品質の優れたシャンパンでは酵母臭はない」とのご指摘です。この点をワインメーカーのゲリーと話してみました。

ゲリーいわく「酵母由来のフレーバー・味わいがシャンパンのキャラクターを決めるのは事実で、誤りではない。タンクで大量の酵母と大量のシャンパンを接触させてもシャンパンの味は出ない、といわれます。壺内という小さな世界で少量の酵母と少量のシャンパンを触れさせて始めてあのシャンパンの味わいになるのは、大変不思議。ただ、もし日本語の「酵母臭」という言葉がオフフレーバーの専門用語として用いられているのであれば意味がおかしくなるね。最近、フランスから送ってもらった Sur Lie (シュール・リー) を飲んだけど、あれはやっぱりいい意味でイースティー・イーストナー

スト(酵母臭・酵母味)だよ。)(注:シュール・リーというのはフランス語で「澱(おり)の上」という意味で、澱引きをせず、沈殿した澱の上で一定期間ワインを貯蔵しておくこと。澱から自己消化由来・アミノ酸由来のフレーバーや旨みが出る。山梨の「甲州」種のワインでもキャラクターを強化するための手法としてよく利用されている。「きれいな澱」を作れるかどうかのポイント。)

確かに、専門用語としての「酵母臭」を調べると以下のとおりオ

<p>清酒の「酵母臭」 (澱の酒用語集)</p>	<p>「米ぬか様の香で清酒にこのような香が存在するのは好まれない。(中略)上槽したばかりの清酒にはおりが含まれ、かすかに白濁している。このおりの主な成分は澱粉・繊維・たんぱく質・清酒酵母などで、おり引き期間が長いと清酒中の残存酵素の作用によりさらに分解が進み香味が変化する。分解が進み過ぎて過熱になった香をおり臭といっている。酵母臭などもこの系統の香りである。」</p>
<p>ビールの「酵母臭」 (BCOJビール官能分析表)</p>	<p>「Yeasty:新鮮な酵母、チアミンを加熱したにおい。Autolysed:自己消化した酵母(Rotting Yeast)。いずれもクラス7の硫黄様(Sulphury)のなかにある。」</p>
<p>ワインの「酵母臭」 (ワイン学)</p>	<p>「主発酵終了後に滓引きが遅れたもの、瓶内で再発酵したワインに認められる。酵母の自己消化臭。酵母製剤の臭いと共通。」</p>

フフレーバーの代名詞です。

確かに硫黄的な酵母臭はいやなオフフレーバー。でも、清酒でもワインでもビールでも、多くの愛飲家が酵母というか、濁りの独特の味わい・香りはウマイ、と賞賛します。このことを技術的に正確に表現するのはムツカシイですね。清酒にせよ、ワインにせよ、ビールにせよ、フィルターを通さない、グラスに入れると薄濁りのある、たとえ開放タンクで仕込んでいてもガスも若干は入っているアレ、醸造所の皆さんなら知っているアレがいい、ということ。もちろん自己消化臭やダイアセチル生成などの醸造上の問題点は避けなければいけません。

火入れしていない活性清酒の一品はすばらしい。晩秋に山梨を訪れると飲むことができる低アルコールの濁りワインは幸せな味わい。フレッシュな酵母入りビールはホントおいしい。ガスと濁りの相性は非常に良い、といえるでしょう。

「ミュンヘンに行ってもピルスがいい」、「活性酒はおながゆるくなってだめ」という人もいるわけで、これは好みの問題ですが、しかし、とにかく、ガス入りのお酒を考える上で、「濁り」と「炭酸ガス」はベストマッチのひとつだと考えます。これに「低アル」も加えて「幸せな三角関係」と称しても良いでしょう。

そのことについて坂口謹一郎先生の一文を引用させていただいて、今号のコラムの締めくくりにさせていただきます。当社はメルマガ(メールマガジン)を発行していますが、以下は3月20日発行分で、結局は認められなかったどぶろくの話。文章最後の下線部がその引用です。(以下次号)03/05/14 Gerry Melliwool & Tsuneo Kita

きた産業 メルマガニュース vol.22
発行日 2003年3月20日(木)
アルコール産業のためのクロスオーバー情報
発行:喜多産業株式会社 <http://www.kitasangyo.com>
話題:「財務省、どぶろく製造の数量条件を撤廃」坂口謹一郎先生の、驚くべき先見力「口唾みの酒」が飲める日も近い?かな

3月3日付日経新聞:「財務省は構造改革特区の一環で、特定地域に限り農家や民宿などに自家醸造酒(どぶろく)の製造・販売を認める規制緩和策の骨格を固めた。(中略) 現行規制では1.8リットル換算で3300本を越える生産量が必要で新規参入は難しいため、特区に限り数量条件を撤廃する方針。ただ製造を認める酒類は厳密に定義し、雑酒の中で「コメ、コメこうじ、水を原料に醗酵させ、ろ過しないもの」に限る。(後略)」

このニュースを見て想いおこしたのは、坂口謹一郎先生の「忘れられた酒」、「日本酒の開放」など1971年から80年にかけて書かれたいくつかの文章。(岩波「坂口謹一郎・酒学集成」第1巻収録)「清酒は、特級・一級16%、二級15%」と法律で決まっていた昔に、日本酒の開放には三つのことが必要だ、という趣旨を述べられています。

- 1) 低アルコールの日本酒
- 2) 清酒の古酒
- 3) 濁酒・どぶろく

いかに博学・碩学とはいえ、驚くべき先見力、というべきでしょう。ご存知のとおりこの20年の間に、清酒の「低アル酒」、「古酒」は市場の重要な一角を築きつつあります。そして今回の「どぶろく特区」認可の動き。(右上へ続く)

1) 低アル酒については、
「<延喜式>(927年)記載の醸造方法」や、「戦前の清酒の度数(18%から10%まで千差万別)」を引用され、また「ギリシャ・ローマ時代などのワインの水割り」までも引き合いに出され、低アルコール清酒の必要を説かれています。

2) 古酒については、
「<本朝食鑑>(1695年)の清酒の壺保存」の記載、「江戸時代以前は3年、5年あるいは7年を経た清酒を珍重し、値段も高く取引されていた」こと、「長野で偶然発見された清酒の300年古酒が、スペインで体験した100年物シェリーそっくりだった」ことなどのエピソードで、清酒の重要なパリエーションになる、と説かれています。

3) そして、どぶろくについては、
「ウィーンのホイリゲ(ワインの濁り酒)がいかにもうまいか」の例、「味噌汁をろ紙で濾したらうまくない、清酒に比べた濁酒のうまさはこれで御想像がつこう」
「日本の歴史で、古代から明治32年(自家醸造禁止)まで何百年もの間、澄み酒(清酒)と濁酒(どぶろく)が共存していた」などを引例されて、日本酒本来の楽しみとして、どぶろくの重要性を説かれています。

さらには「イギリスのエールはホップなしで造られていたが、ホップを使うようになって低濃度による酒味の単調が救われたともいわれる。万一日本酒をビールに近い低アルコール濃度にまで下げるとすれば、どうしても濁酒の形をとるようになるであろう」といった記述(個人的にこれはとても含蓄深いと思う)もあります。

財務省どぶろく特区容認の報の日、3月3日の夜のTVニュースでは、早速どぶろくで祝杯をあげている岩手の民宿が放送されていたが、あれって、いったいどうやって作ってるのだろう? そういえば自家醸造ビールも各地で集まりがありますが、もう自家醸造は実質黙認状態なのではないか???(後略)

皆さん、随分ご無沙汰です。連載10回を重ねた「ガス入りのお酒」もついに最終回。今回は、アメリカ・ワシントン州のゲリー・メリウォル(ワインメーカー兼ビール醸造技師)が担当です。

16 水の「ガス入り」と「ガスなし」 お酒の「ガス入り」と「ガスなし」 ガス飲料に関する3つのレンマ

ミネラルウォーターには「ガス入り」と「ガスなし」があります。ここシアトルではガス入りのファンが増えているような気がしますね。「水はガス入りしか飲まない、ずっとサンペレグリーノ(イタリア製ガス入りミネラルウォーター)だけ」という知り合い夫婦や、昼食に必ずペリエ(フランスのガス入りミネラルウォーター)をオーダーする同僚(30歳代女性)などがすぐ思い浮かびます。

ところで、「ガスが抜けたガス入りミネラルウォーター」を飲んだことがありますか? 飲み残しの蓋を開けておくと当然ガスが抜ける。これを飲むと、うーん、希代(けったい)というか怪態(けたい)なる味。硬さ(ミネラル味?)だけ感じる水、ドイツの水道水、っていう感じですか(ドイツ人の方、失礼)。お酒と違って、エステル系やアルコール系の揮発分があるわけではないので、単に炭酸ガスが抜けただけだと思うのですが、世界に冠たるサンペレグリーノやペリエが、いかに「炭酸とのバランスで成り立っている水」かがわかります。しかも、ガス含有量がある領域(結構、沢山入っている領域)でのみバランスしている。少しでも炭酸が抜けはじめるとたんに不味(まず)くなる。

市販のガス入りミネラルウォーターはどれもミネラル分が多い。ミネラルの少ないガス入り天然湧出水もあるのかもしれないけれど、商品としてあまり聞かない。例えば、ボルヴィック(ガスなしの「やわらかい」ミネラルウォーターの代表)にガスを入れた商品を作っても、あまり売れないのではないかと。人間の味覚DNAは、ガス入り水のミネラルバランスに対してある種のスタンダードを持っているように思います。

アルコール飲料の「ガス入り」と「ガスなし」も同じ。ビールやシャンパンからガスを抜いてしまうと、とても飲めないのはご存知のとおり。少しガスボリュームが下がっただけでも不味くなる。一方、本来ガスなしの清酒や焼酎、ワインやウィスキーにガスを入れると、これはまあ、なんとなく飲めなくも無いものが出来る場合があるが、やはりおいしくはない。怪態なる味。これをガス飲料の「第一のレンマ(lemma、定理)」としましょう。

次に「第二のレンマ」。ガス入りミネラルウォーターの決め手は「ミネラル」であるように、ガス入りのお酒にとっての決め手は「酸味」と「甘み」であること。試みに、コンビニで入手したガス入りのお酒の酸度と比重を日本酒式で測定してみました。大手各社のチューハイ(グレープフルーツで統一)ガス入りとして有名な清酒2種、梅酒サワーの計7種類。比較対照として清酒2種 個人的に好きな銘柄2種。もちろんガスは含まない)も測定しました。測定誤差はあろうと思いますが、ガス入りのお酒にとってま

市販のガス入りのお酒の酸度と比重の調査 <酸度の順に並べたリスト>

商品名	酸度*	日本酒度**	アルコール
C社 ガス入り梅酒	9.8	-52	4
K社 耐ハイ(グレープフルーツ)	9.5	-8	6
S社 耐ハイ(グレープフルーツ)	8.9	-32	7
I社 ガス入り清酒	5.4	-88	5
M社 耐ハイ(グレープフルーツ)	4.8	-38	4
T社 耐ハイ(グレープフルーツ)	3.6	-10	6
G社 ガス入り清酒	3.5	-14	7
(参考:ガスなし清酒)K社 辛口本醸造	1.3	7	15
(参考:ガスなし清酒)F社 純米吟醸	1.3	3	15

*「酸度」:清酒式表示。10mlを中和するための0.1N-NaOHの量。数字が大きい方が酸味が多い。 **「日本酒度」=(1/比重-1)×1,443。甘辛は官能によるので日本酒度と必ずしもリニアな関係ではないが、基本的にマイナスになるほど甘い。糖があっても酸が多ければ甘さがそがれる。

ずは酸味がポイント、そして甘さも結構重要であることは読み取れます。

酸味にもいろいろあります。当たり前ですがガス入りのお酒は必ず冷やして飲む、したがって「冷たさとマッチする酸」であることがポイント。「乳酸、タンニン、琥珀酸(=常温域で旨い有機酸)」が多い酒だとガスを入れてもおいしくなりません。清酒の場合には、もっとも多い酸が琥珀酸であることがネックですね。ワインを例に取ると、乳酸、タンニンの多いC・ソービニオンにガスを入れて冷やしても非道(ひどい)味、すなわち、本来の「道二非ズ」です。

逆に「りんご酸やクエン酸(=低温域で旨い有機酸)」が多いリースリングやミュスカデは冷やして飲んでこそうまいし、ガスを入れても結構イケル。甘いこともガス入りに向く要因です。(このあたりは本稿「7:有機酸の問題」参照。余談ですが、lactic acidが乳酸、malic acidがりんご酸、はいいとして、なぜゆえ citric acidがクエン酸なの?と常々疑問に思っていました。このたび博識某氏に「クエンは漢字。レモンは昔クエンと呼ばれた」と教えられました。ご存知でしたか?)

そして「第三のレンマ」は、ガスボリュームの高いものは5前後に冷やして飲む、ガスボリュームの低いものは10前後で飲むことが一般的であること、です。ビールを例に取ると、ガスボリュームが低いギネス・スタウトやイングリッシュ・エールは10前後が飲み頃。これをラガーのように5前後にしてしまうと持ち味が失われる。これは成分とガス量の両方の影響がありそうですが、とにかくガス量が少なめ(GV2以下くらい)のお酒をつくる場合に留意する必要があります。何でもラガービール並みに(5前後に)冷やしてしまう人が多いですが、個人的には極端に冷やさず、10前後で飲むお酒は好きなタイプです。

さて、以上の知見を公式化してみよう。まず、「レンマ1」。

(美味しいガス入りの水やお酒) - (炭酸ガス)
= (怪態(ケツタイ)なる味の水やお酒)

これを還元論的(?)に解釈し、水を省いてお酒に限定した公式にするとすると次の「レンマ1」がえられます。

(怪態なる味のお酒) + (炭酸ガス)
= (美味しいガス入りのお酒)

さらに「レンマ2」は次の式となります。第二式は必須でなく、傾向です。(注:「X Y」とはYがXの「真部分集合」を表す数学記号)

(怪態なる味のお酒の成分) (酸味、特にクエン酸やりんご酸)
(怪態なる味のお酒の成分) (甘み)

そして「レンマ3」は、次の近似式で表しておきましょう。

(きりりと冷やすガス入り酒) (たくさん炭酸が入っている)
(10くらいで飲むガス入り酒) (炭酸が少ない目である)



すなわち、美味しいガス入りのお酒を創るコツは、「まず、酸味や甘味のある怪態なる味のお酒ベースをつくる、それに設計飲酒温度域を考慮した炭酸ガスを入れる」ということになりませぬ。ちょっと乱暴な表現ですが。

もしこれに第4のレンマを加えたとしたら「柑橘系などのフレーバーを添加すること」になるかもしれませんが、とりあえず3つめまでのレンマを押さえるようにしましょう。

本稿を締めくくるにあたって、以上のレンマを実践してガス入り清酒を試作しよう、ということになりました。ただ、清酒の場合考慮すべき特徴があります。それは、他の酒に比べて楽しめる温度域が広いということ。本醸造酒や純米酒の中には、稀ではあるが「爛でも常温でも冷やでも」オールマイティーで美味しい酒もある。こういう酒類は他にちょっとない。このあたりをどう考慮するのかもポイントでしょう。

ツネオとガス入り清酒を試作するのはこれが2度目。2000年5月にもパイロットプラントで試作した経験があるのですが、そのときは市販のお酒をミックスしてガス添加しただけ。清酒ベースにこだわりすぎた。その反省を踏まえ、今回は「清酒の味にこだわらず、怪態な味のお酒をつくり、それにガスを入れる」という手はずです。「パイロットプラント」については、本稿「5:パイロットプラント」参照。ラボで使うガス飲料試作装置。数リットルバッチで、自由な量の炭酸ガスを添加することができる。）

今回はあらかじめ、次の3種を作ろうという目論見を立てました。

吟醸酒ベースの低ガスボリューム清酒：10 前後で飲む酒
濁り酒ベースの中ガスボリューム清酒：10 前後で飲む酒
甘口低アルの高ガスボリューム清酒：5 前後で飲む酒

場所は大阪の喜多産業の実験室。用意した材料は、お酒6種類、水2種類のほか、試薬として買ってきた食添グレードのりんご酸、クエン酸、乳酸。それに砂糖が2種類、白砂糖とグラニュー糖。お酒をミックス・割り水した後、酸と砂糖で怪態な味にしてからガスを入れようという計画。実生産では特定の酸を多く産出する醗酵方法や甘みを残す醸造方法を考えなければならないのかもしれませんが、とりあえず添加してみよう、という試みです。なおもちろん、ベースのお酒はそのキャラクターを十分吟味してガス入りの素材になりうるものを選択しました。何度か混合比率を変えた上で最終的に壇詰めにしたレシピは次の表のとおり。

アイテム	ベース	添加したもの	目標炭酸ガスボリューム
吟醸酒ベースの低ガスボリューム清酒	福島一壇内殺菌一の吟醸酒と、石川の吟醸酒の2種類の6:4のミックス、アルコール度数は14度	多めのりんご酸、クエン酸少々、砂糖そこそこ	1.9GV
濁り酒ベースの中ガスボリューム清酒	新潟の、高アルコールの濁り酒2種類の5:5ミックス、「南アルプスの天然水」で割水をしてアルコール度数15度に調整	クエン酸少々、乳酸少々	2.3GV
甘口低アルコールの高ガスボリューム清酒	灘の純米酒と本醸造酒(メーカーは別)を3:7でミックス、「六甲のおいしい水」で割水をしてアルコール度数10度に調整	多めのクエン酸、多めのりんご酸、乳酸少々、砂糖たっぷり	3.0GV

試作したガス入りの清酒のスペック(上の表)と
シャンパン壇に入れたお酒
(右の写真)



「多め」とか「少々」とか表現がラフだし、2種の砂糖の使い分けも不明瞭で申し訳ない。最初は重量を測っていたのですが、そのうち「もうちょっと入れよう」とか「こりゃだめだ作り直し」とか「いっそこれとアレを混ぜよう」とか、ツネオと試作をしているうちに結局二人とも酔っ払い状態でわからなくなってしまいました。

でも、出来あがったお酒は結構自信作。日を改めて試飲しようということになって、3種類を750mlのシャンパン壇に詰めて、シャンパンコルクを打栓し、ワイヤーフード(金具)をつけて冷蔵庫に寝かせたのが2003年12月。そして私はアメリカに帰国しました。

(エピローグ) ガス入り清酒を「ニソワーズ・フナズシ」「モロコ」「近江牛」で楽しむ

今年に入って再び来日、当然ながら「あの酒を開けよう」と衆議一決。4月のある週末、シャンパン壇に入った手作りのガス入り清酒3本を携えて、二人で滋賀県近江八幡(おおみはちまん)を訪ねました。めざすは旧市街の中にある古い小さな土蔵。

近江八幡は「近江商人」の故郷。有名な商人(アキンド、と発音する)の豪壮な家が保存され、旧市街は景観保全地域に指定されている。碁盤に区切られた細い街道筋、古い家並みには「ベンガラ格子」や「うだつ」が残り、辻々のお地蔵さまには必ず今朝生けたばかりのようなみずみずしい供花がある。そんな古風な町並みの中にあるこの土蔵はツネオの父方の実家の蔵だった建物。100年以上前の建物でいまは誰も住んでいない。侘び寂びを感じさせ、日本酒を楽しむにふさわしい場所である。

この土蔵には、むかし地ビールパッケージジニューズに「Gerry's Column ニッポン地ビールびん詰め講座」を連載していた頃に来たことがある。当時から読者は覚えているかもしれないけれど、あの時はフナズシと近江牛の鉄板焼きを、ベルギーのトラピストビール、吟醸酒、カリフォルニアワイン(ジンファンデル)で大いに堪能した。

今回は手作りのガス入り清酒3本である。組み合わせる料理は、前菜に「サラダ・ニソワーズ・フナズシ」(?)と「モロコの佃煮」、メインに「近江牛のすき焼き」という豪華メニュー。夕刻、食事の用意も万端整い、テスティングをはじめ。外はこの時期珍しい大雨、人通りの無くなった街道に降りしきる雨音だけが聞こえる。

まずは「吟醸酒ベースの低ガスボリューム清酒」でスタート。冷蔵庫から出してしばらく置いておいたので温度は目標どおり10強くらいか。シャンパンコルクはポンツという音とともに抜ける。「吟醸酒は微炭酸と相性がいい」という直感は、当たり、と思います。酸味のせいか、わずかに砂糖を入れたはずだがむしろ辛口に感じるサラリとした味わい。これに組み合わせるメニューは創作料理「サラダ・ニソワーズ・フナズシ」。

近江名物、フナズシ(鮎寿司)をご存知ですか? いわゆる寿司とは程遠いシロモノ。琵琶湖特産のニゴロ鮎のはらわたを取り除いて数ヶ月塩漬けたあと、ご飯を腹に詰め込んでさらに数ヶ月から2年くらい樽でつける。乳酸醗酵という聞こえがいいけれど、見た目も匂いもほとんど腐った状態。まさに珍味の王者。今回はニス風サラダ仕立てで、アンチョビの替わりに、卵入りの雌のフナズシのスライスをつぶり散らした自作の一品。

ガス入り吟醸酒で新鮮野菜とフナズシをいただく。2-3ミリの薄い切片的フナズシを口に入れると、ブルーチーズをさらに腐らせたような、異次元醗酵臭が口腔に広がる。食べられない人も多からうけれど、好きな人には癖になる味。これと吟醸酒の組み合わせは最高。フナズシの後味を適度なガスが入った吟醸酒が整える。試作ではガス添加工程でどうしてもエステル系のアロマが少し飛んでしまうが、かえって吟醸香が強すぎないのがいい。自然とまたフナズシに箸がのびる。二人は「ウーン、絶妙」と声を合わせて感動。シャンパンびん1本の吟醸酒と「サラダ・ニソワーズ・フナズシ」はあつという間に胃袋に消えてしまった。

二皿目の前菜は、近所で仕入れてきた「モロコ(琵琶湖の淡水魚)の佃煮」である。八幡の街中には数軒の湖魚屋さんがあり、佃煮が近江名物。なかでも2-3cmほどの小魚、モロコはファンが多い。これに組み合わせる酒は、残る二本のうち少し迷った末「甘口の高ガスボリューム清酒」にした。十分に冷やしてあるのでさわやかなガス。モロコの佃煮は甘すぎず、それだけでパクパク食べられる特有の

淡泊さだが、ガス入りの酒と合わせると食欲はさらに加速。中皿に盛り付けたモロコは瞬間になくなる。即席で近江牛のカルパッチョ(みたいなもの)を作って追加の前菜にする。そうこうするうちシャンパンびん1本分の甘すぎない甘口清酒もすぐになくなった。

ただ正直なところ「甘口、アルコール10度、ガス入り」というコンセプトは難しい、と感じました。ワインという火打石のフレーバーがあればなあ、いやいや、硬水で割ってミネラル味があれば良かったかも、あるいは、アルコール度数がもう1度ずれていたら、...などと思いが頭をかすめる。とはいえ十分に美味しかった。佃煮に冷やしたガス入り甘口酒、こんな組み合わせもありだなあ。

そして最後に残るのはお楽しみのお酒。私もツネオも濁り酒ファン。子供みたいだけれど、やはり楽しみは最後に残しておきたいもの。シャンパンコルクをポンッと開けてグラスで味わう。温度は12-13といったところか。辛口である。ガスは過度ではなく醗酵中の炭酸ガスのように自然に感じる。酒好きの食中酒としてこれ以上ない酒。「近江牛のすき焼き」も煮えてくる。霜降り(脂肪)の近江牛を生卵につけて戴く。ウマイ。アメリカ人は生卵に抵抗があるだろうけれど、この至福を知らないとはまことに不幸なヒトたちである。

近江牛とガス入り濁り酒は絶妙なるマッチング。まことに語彙不足であるが、二人とも肉を食べでは美味い! 酒を飲んで美味い!! の繰り返し。まさに、酒と食のマッチングここに極まれり、でありました。

私の母方の曾祖父は日本人ですが、こんなに美味いすき焼きを食べ、こんなに美味い濁り酒を飲んでいると、私の中で数十年間眠っていた、1/8の日本人のDNAが一気に目覚める感じ。「日本酒の需要を底上げするには、日本人のDNAに訴えることだ」と実感したことが大なる収穫でした。

こうして3本のシャンパンびんに入ったガス入り清酒と、「サラダ・ニソワーズ・フナズシ」、「モロコの佃煮」、「近江牛のすき焼き」は二人の胃の腑にすっかり納まりました。二人は大満足し、そして深い酔いに落ちていきました。

(あとがき)最後はエピソードらしからぬ、酒飲みエッセイ調になってしまいましたが、日本のお酒文化がさらに多様化することを願いつつ、これでペンをおきます。「ガス入りのお酒」のコラムを執筆することで新しいお酒の可能性を考えることができたことに感謝しています。初稿を書いたのが99年で、実に5年間にわたった連載でした。あまりにも飛ばし飛ばしの連載なので、過去にどんなことが書いてあったのかお忘れの方が多いのではないかと思います。最後に今までの全項目を書き出しおきます。参考になりそうな項目があれば読み返してみてください。

- 1 イントロダクション: ガス入りのお酒 (99/09号)
- 2 炭酸ガス含有量の単位: 「GV、%、g/L」 (99/09号)
- 3 ガスを溶かす6つの方法: 「ストーン、びん内醗酵など」 (99/09号)
- 4 「カーボネーティング・ストーン」 (00/02号)
- 5 「パイロットプラント」: カーボネーションの実操作手順 (00/05号)
- 6 壇内醗酵の実例: シャンパン、ベルギービール、自家ビール (00/08号)
- 7 有機酸の問題、...、ワインの例と清酒への応用 (01/04号)
- 8 市販ガス入り清酒のガス含有量調査と測定方法の実際 (01/04号)
- 9 ガス入りのお酒の特許調査 (02/03号)
- 10 ガス入り飲料のためのびん (02/IX号)
- 11 ガス入り飲料のための栓(キャップやコルク栓) (02/IX号)
- 12 シャンパンの製造設備や資材についての実用ガイド (03/II号)
- 13 タンク内カーボネーションの設備: スタティックが鍵 (03/VI号)
- 14 応用: 溶存酸素低減とマイクロオキシゲネーション (03/VI号)
- 15 「低アル」「濁り」「ガス」の幸せな三角関係: 坂口謹一郎先生(03/M号)
- 16 水とお酒のガス入りガスなし、ガス飲料の3つのレンマ (エピソード) ガス入り清酒と「ニソワーズ・フナズシ」「モロコ」「近江牛」

2004/08/15 Gerry Melliwool + Tsuneo Kita

お酒テクニカルコラム「ガス入りのお酒」過去に掲載されたイラストや写真から...



6. 壇内醗酵の実例 (自家醸造ビールの作り方)



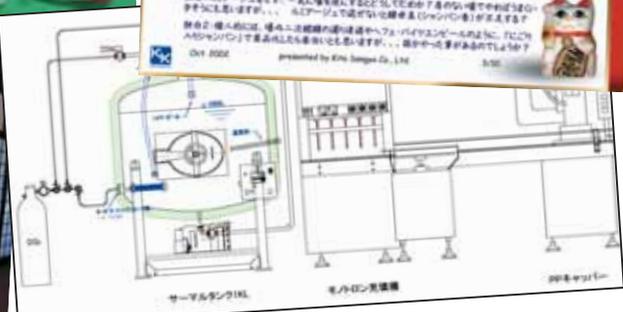
11. ガス入り飲料のための栓 (キャップやコルク栓)



9. ガス入りのお酒の特許、坂口謹一郎先生とのツーショット



12. シャンパンの製造設備や資材についての実用ガイド



13. タンク内カーボネーションの設備

経験とノウハウが違います!

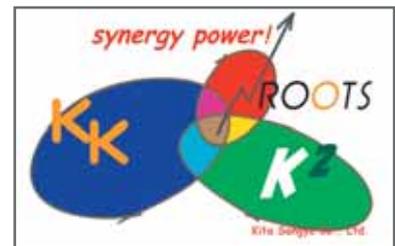
喜多産業はお酒(清酒・焼酎・泡盛・ワイン・ビールなど)のパッケージとパッケージングマシンのスペシャリスト。「高付加価値商品の企画・提案力」が我々の行動指針です。お酒に関する商品企画・商品設計については、お気軽に当社へご相談ください。ご照会はこちらまで。

西日本担当: 喜多産業大阪営業部 Tel. 06-6731-0251 e-mail: osaka@kitasangyo.com
 東日本担当: 喜多産業東京営業部 Tel. 03-3851-5191 e-mail: tokyo@kitasangyo.com
 機械設備担当: ルーツ機械研究所 Tel. 0742-64-3129 e-mail: rml@kitasangyo.com

本書の著作権は、喜多産業株式会社または/かつ写真製品の企業に属します。Copyright reserved by Kita Sangyo Co., Ltd. and/or the brand owners. このニュースレターの全体または一部の無断転載及びコピーを禁止します。No material herein should be reprinted without written permission of Kita Sangyo Co., Ltd.

編集・作製 喜多産業株式会社 企画・開発グループ
 TEL: 06-6711-2288 FAX: 06-6712-6023

<http://www.kitasangyo.com>



喜多産業株式会社
 KITA SANGYO CO., LTD.

本社: 大阪府住野区枚原1丁目3番9号 〒544-0034 TEL: 06-6731-0251
 HEAD OFFICE: 1-3-9 MOMODANI, KUNOKU, OSAKA, 544-0034 TEL: 06-6712-6023
 東京支店: 東京都千代田区若本町1丁目3番15号 〒101-0032 TEL: 03-3851-5191
 TOKYO BR.: 1-3-15 WAMOTOCHO, CHIYODAKU, TOKYO, 101-0032 FAX: 03-3864-9137