

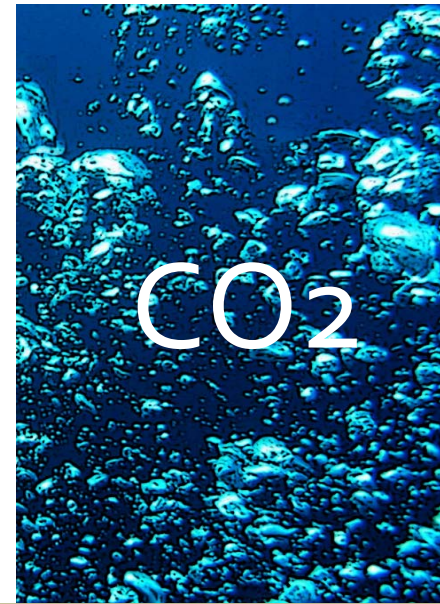
シャンパーニュ (壇内二次醗酵 スパークリングワイン) の製造技術

Making Sparkling Wine by
MT *i.e. Méthode Traditionnel* ed.6.2a

text = 喜多常夫 / きた産業株式会社

Kita Sangyo Co., Ltd.

The Specialist of  ,  gas for beverage industry



スパークリングワインの基本的分類の確認

● シャンパーニュの壔内二次醱酵

(Méthode Champenoise → 1973年からMéthode Traditionnelle)

自己消化酵母と接触する状態—Sur Lie—で長期間のエージング

● traditional methodでない壔内醱酵

- ① トランスファー法 (デゴルジュマンでなく、フィルターでおりを除去)
- ② アンセストラル法 (*méthode ancestrale*—昔の意、または*méthode rurale*—田舎の意。一次醱酵中に壔詰め。濁りありとなし。)
- ③ その他: *méthode dioise* (TMで濁りあり、微発泡と高発泡)、など
(参考) トラピストビール: 醱酵の終わったビールに砂糖・酵母を添加して壔詰

● タンク内二次醱酵

タンク内で酵母と接触、ただし接触期間は長くない

- ① 「シャルマ法」: ゼクトの一部など。砂糖・酵母添加。
- ② アスティ・スプマンテの例: 冷蔵保存していたマストに酵母を添加。砂糖は無添加。
- ③ プロセッコ、ランブルスコの一部: 「スティルワイン」と「酵母入りマスト」を混合
- ④ その他: 醱酵ガス以外にガス追加、など

● ワインにガスを吹き込む

自己消化酵母と触れない(が、酒質自由度が高い)

- ① 専用機械 (カーボネーター、キャビテーター、メンブランなど) による方法
- ② 低温タンク内でストーンによるゆっくりした添加、など

シャンパーニュAOC製造方法の概観

ブドウの収穫、畑で選果（手摘みがルール）

↓
プレス・搾汁

通常は補糖、その後アルコール発酵
マロラクティック醗酵（やらない場合もある、やらない主義のシャンパンハウスも）

↓
アッサンブラージュ --- 混合（これがハウスごとのノウハウ）
ティラージュ --- タンクで糖分と酵母とアジュバンを添加し攪拌、温度調整

↓
壇詰め（ビデュールと29mm王冠で打栓）

↓
(9~)12°Cで壇内二次醗酵、エージング（15ヶ月以上、ビンテージは3年以上）

↓
ルミュアージュ --- 動壇（ピュピトルではなく、ほとんどジロパレット）

↓
ネックフリージング --- 壇口を凍らせる
デゴルジュマン・ドザージュ --- おり抜き、「門出のリキュール」を添加、ゼロドサも
コルク打栓、ワイヤリング、びんを揺らして混合

↓
キャップシュール・ラベル（ワインハウスによってはその前に数ヶ月再貯蔵）

↓
出荷

赤文字はシャンパーニュの専門用語:覚えよう!

picture: t.k.



4大原料

シャンパーニュの3大原料

1. シャルドネ: 9,000 ha、酸味、アロマ、フレッシュ、長いエージング
 2. ピノアール: 13,000 ha、強さ、フルーツ、ストラクチャー
 3. ピノムニエ: 11,000ha、素朴、スムーズさ
- 他に許容される品種:>100ha、があるが実質3種。

シャンパーニュの4つめの原料

■ラベル表示していないが、それは**砂糖**。

■シャンパーニュは、3段階(補糖、テラージュ、エクスペディション)で砂糖(蔗糖=シュクロース)を使う。Sugar Beet (サトウダイコン、甜菜)由来が基本。サトウキビ由来も使用。

■シャンパーニュを晩秋に訪問すると、積み上げられたサトウダイコンの山があちこちに。**ブドウ栽培面積3万haに対し、サトウダイコン畑は9万ha!** ナポレオンが砂糖の自給を目指して19世紀半ばに進めたサトウダイコン栽培と甜菜糖業に由来。

■ヨーロッパではすべての食品・飲料に「原材料」「エネルギー・糖分・たんぱく質・塩分」など共通表示ルールを導入予定。が、シャンパーニュのラベルに、原材料としてサトウダイコンと書きたくない。故に、ブドウ由来蔗糖を検討中のメゾンが多い。

picture: t.k.



シャンパンは葡萄圧搾工程も少し異なる、、、

picture: t.k.



ココール

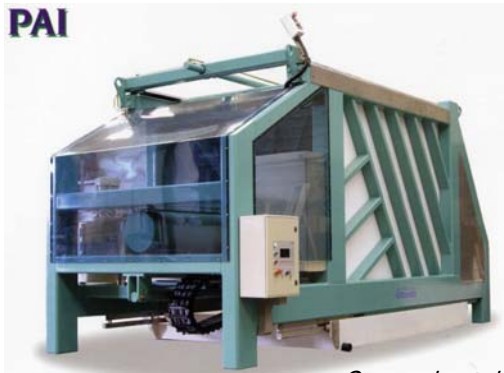
- ピノワール、ピノムニエ(赤葡萄)から白ワインを作るので、果皮の色素が溶出しないようにする必要がある。
- 伝統的には4トンサイズの **ココールCoquard** (エペルネにある会社の名前だが、一般名詞的に通称)。通常のバスケットプレスに比べて直径が大きく単位面積あたりの圧力が低い。
- ココール社は近年、「**斜めプレス**」に注力している。

搾汁率64%以下

- ジュース品質が重要。プレスには多くの規制がある。必ずホールバンチ。4トンから2050ℓの**キュヴェCuvée** (最初のジュース、205ℓシャンパン樽-ピース- 10杯分に由来)、500ℓの**タイユTaille** (ほぐした後のジュース)の計2550ℓ(搾汁率64%弱)が上限。
- 亜硫酸添加50mg/ℓが上限、酵素添加して濁度20～50NTUまでダブルバージュ。

メンブランプレスに移行

- 今では約半数は作業の容易な**メンブランプレス**に移行。
- メンブランプレスの場合、「キュヴェは1barまで」などCIVCの規定や推奨プログラムがある。



Coquard catalog



DIEMME

醱酵、アッサンブラージュ

醱酵

■清澄化(デブルバージュ)、必要なら補糖(シャプタリザシオン)して、一次醱酵。ステンレスタンクでなく、木製樽やオークバットにこだわる(マイクロオキシジェネーション効果も期待して)、シャンパンハウスもある。

■通常はマロラクティック醱酵をおこなう(長期熟成に向けた原料ワインとなるといわれる。過剰なリンゴ酸は熟成によくない? ただ、有機酸は長期熟成中のエステル化に是非必要)。AI度数11度ねらい。最初のワインのAI度数の僅かの差(10度か10.5度か11度か)は、再醱酵工程に与えるインパクトが強い。

アッサンブラージュ

■この原料ワインをろ過や遠心分離して(クリアにしすぎない。最終製品の泡持ちに影響)、酸味のバランス、最終製品の余韻などをイメージしながら、数種~数十種(!)をアッサンブラージュ(混合)する。

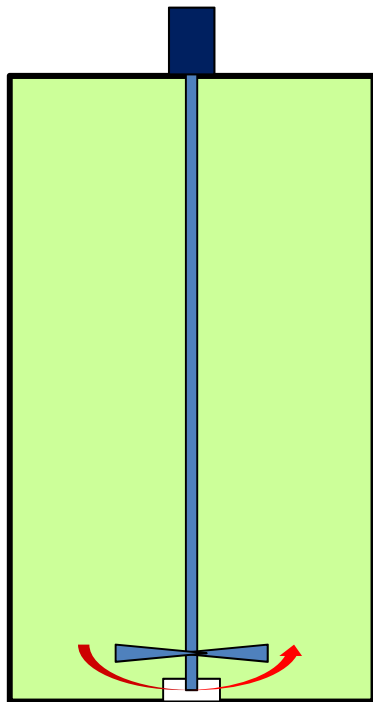
■シャンパンのキモは:

- ①<自己消化酵母と接触する状態での長期間エージング>
- ②<ワインを混ぜあわせること>

異なる品種、異なる畑、異なる収穫年のワインを調合するのがノンヴィンテージ(NV)の所以。ハウスの特徴を出すために別途キープしてあるレゼルブワインを混ぜる場合も多い。ヴィンテージ・シャンパンでも、20%以内は他の年のワインの混合が認められる。

ティラージュ、砂糖、酵母、アジバン

■アッサンブラージュタンクで低温にして酒石酸をとったあと（酒石酸は最終製品の泡持ちに影響）、ティラージュタンクに移し、リキュール・ド・ティラージュ（ワイン＋砂糖）、酵母、アジバンを混合。（往々にして醗酵栄養剤、場合によってはクエン酸も加える。）



Maxime P.

セオリー

■糖分量が炭酸ガス量を決定。砂糖約4g/ℓが1bar@20°Cに相当。標準的狙い目は6bar@20°C（＝約6.0CO₂GV、約11.9CO₂g/ℓ）で、そのためには24g/ℓ添加。通常、添加量は20～26グラムの範囲。（エージング期間中に、0.5～1CO₂GVが失われる。）

■より正確には、ブドウ糖（グルコース、単糖類）なら4.04gで、ショ糖（シュクロース、二糖類）なら3.84gで、1リットル@0°C1atm（重量にして1.977g）の炭酸ガスとなる。

■一方、砂糖は16.8g/ℓでアルコール度数1%(v/v)。したがって24g/ℓを添加した場合、約1.5度上昇。ベースワインが11.5度とすれば、13度のシャンパンとなる。

正しいティラージュタンク、正しい投入手順

■タンクの構造と、十分な攪拌が重要。投入順序、投入前の濃度や酵母量も重要。温度管理もノウハウが。

ティラージュ、砂糖、酵母、アジュバン

酵母

■大手の場合、自家培養酵母がウリで、また実際にハウスの特徴を決めている場合が多い。

■シャンパーニュの酵母の数の目安:

$1.5 \sim 2 \times 10^6 / \text{ml}$ (©M.P.)

■二次醱酵の酵母はアルコール耐性の強いことが必須。c.バヤヌスに類するとされる酵母(例: EC1118、DV10)が多い。そのほかの必要条件: 圧力に強い、低温で醱酵、糖分を完全に食いきる、びん内壁に付きにくい、自己消化後のフレーバーが良いこと。



アジュバン

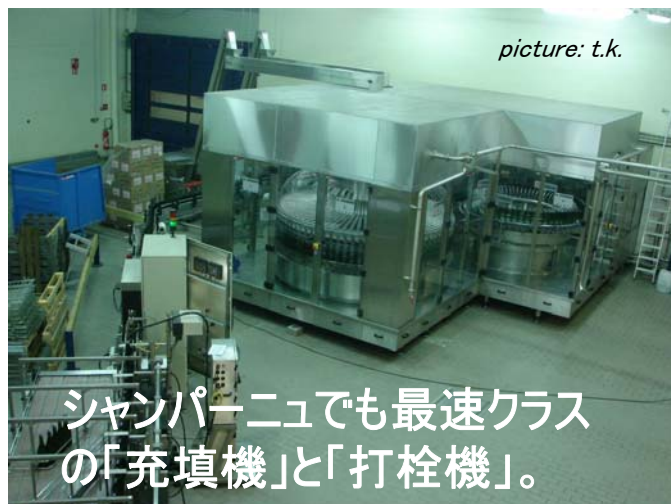
■アジュバン: Adjuvantは、シャンパン用に調整した専用ベントナイト(例: Adjuvant83)、またはそれにアルギン酸、またはタンニンを加えたもの。

■おりを壺口にスムーズに集めるためにシャンパーニュでは例外なく使っている。シャンパン用ベントナイトは通常のベントナイトより重たい。通常のベントナイトでも凝集効果はあるが、専用のほうがルミアージュのときに浮き上がりにくい。



「アジュバン83」、粉末と液体がある。

壺詰め、ビデュール、29mm王冠打栓

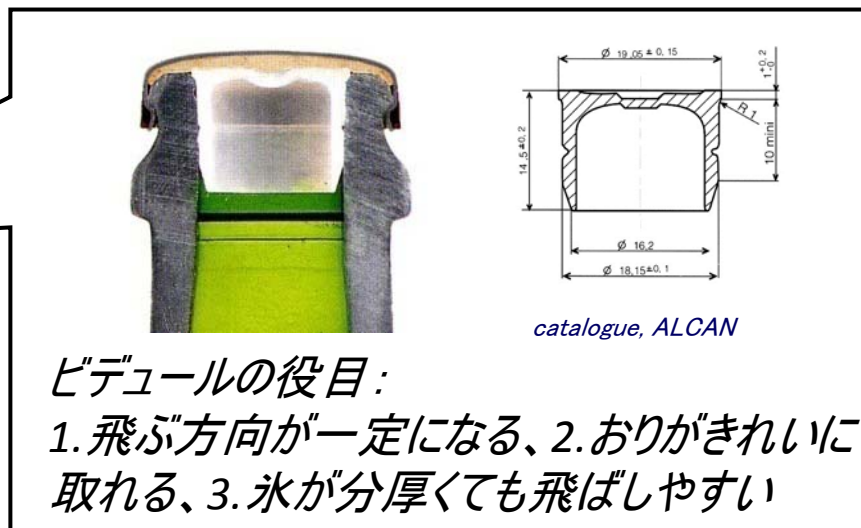


■ 充填して29mm王冠で打栓する。(注:ビールや飲料水に使われる通常の27mm王冠より大きい。昔の醤油2リットル壺の規格に相当)

■ シャンパーニュでは王冠の下に**ビデュール**、*Bidule* (酵母カップ)を装着するのが一般的。

■ ビデュールなしで使えるカップ状ライナーがついた王冠もある。王冠ライナー(メーカー)によって、酸素透過度、炭酸ガス透過度の差が随分あるよう。

■ コルクとアグラフ(とめ金具)で封をして貯蔵するところもある。酸素透過の環境下での熟成にこだわるのが主な理由。



二次醱酵、貯蔵

地下貯蔵

■びん詰め後はパレットで地下カーブに運ばれる。パレットごと置けばよさそうなものだが、わざわざトンネル幅一杯に壘を寝かせて貯蔵するのが定法。「1.2m幅、10段、2列で500本」が1単位。

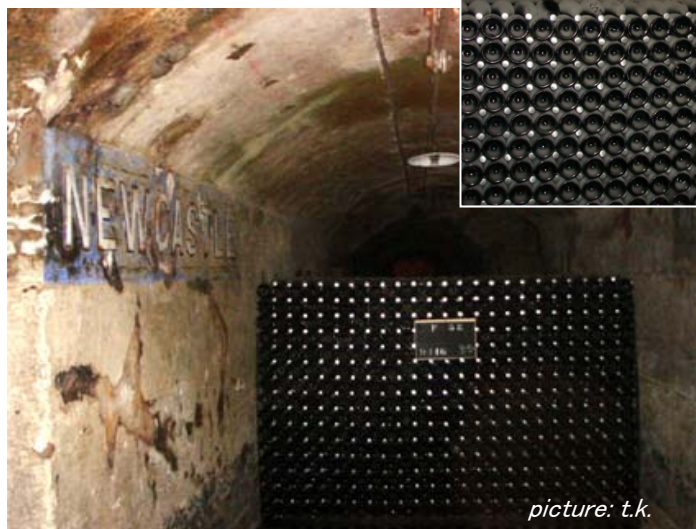
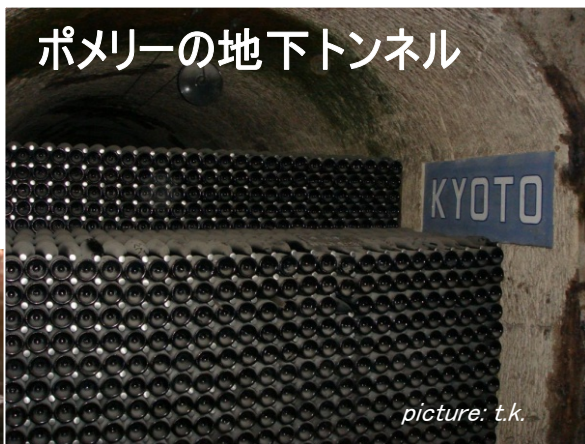
■特に再醱酵中の温度はインパクトが強い。貯蔵の温度は12℃程度。

「あわ出し」と「エージング」

■連続的で区分できるものではないが、機能的には、初期の「effervesce (エファーベス、あわ出し) 期間」と、その後の「aging (エージング) 期間」から成る。

■酵母の死滅(自己消化)は2～3ヶ月から始まると思うが、独特の風味が付き出すのは8～10ヶ月くらいから。壘詰めからオリ除去までのエージング期間は、シャンパーニュはじめ、主要なAOCルールで厳格に定めている。

- ▼シャンパーニュ: ノンヴィンテージ**15か月以上**、ヴィンテージ**36か月以上**
- ▼クレマン・ダルザス: **12か月以上** (2007年まで9か月だったが延ばされた)
- ▼スペインのカバ: レゼルバ**15か月**、グランレゼルバ**30か月以上**
- ▼イタリアのフランチャコルタ: **25か月以上**



酵母数・温度・圧力

醗酵終了時の酵母の数

Maxime P.

- シャンパーニュ = $3 \sim 8 \times 10^6 / \text{ml}$
- その他の壇内二次醗酵スパークリング = $5 \sim 16 \times 10^6 / \text{ml}$

酵母数を決めるファクター

Maxime P.

- 4要素: <最初のワイン> <温度> <添加酵母の量> <酵母の種類や品質>
- 醗酵開始後は<温度>だけが制御可能ファクター
- $2 \times 10^6 / \text{ml}$ から開始した場合の、温度ごとの酵母数の事例

T°	12	15	20
Pop Fin.	7,5	10,5	12,5
Incr.	5,5	8,5	10,5



圧力測定

■ 酵母数のコントロールときめ細かい泡のためは、エファーベス期間の圧力上昇カーブを観察。<A氏: 2ヶ月、B氏: 3週間>程度まで引っ張るのが良い。

- ① 「びん口に直接装着」
- ② 「王冠の上から穿孔」
- ③ 「コルクの上から穿孔」
の3点セットが標準。

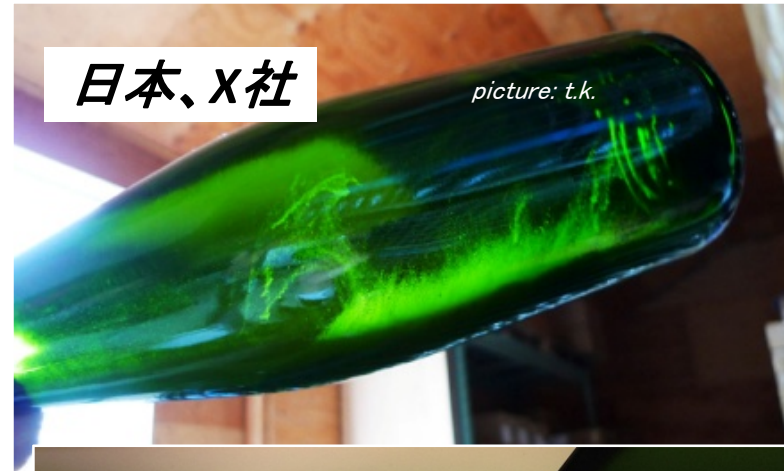
貯蔵：エージング中の酵母を見る

シャンパーニュ、A社



■酵母量はメーカーによって相当違う。
■酵母量は多すぎないことがコツ！

日本、X社



スペインのカヴァ、B社



日本、Y社



イタリアのフランチャコルタ、C社



picture: t.k.



イタリアのフランチャコルタ、D社

ルミュアーージュ:ピュピトル

手作業の場合

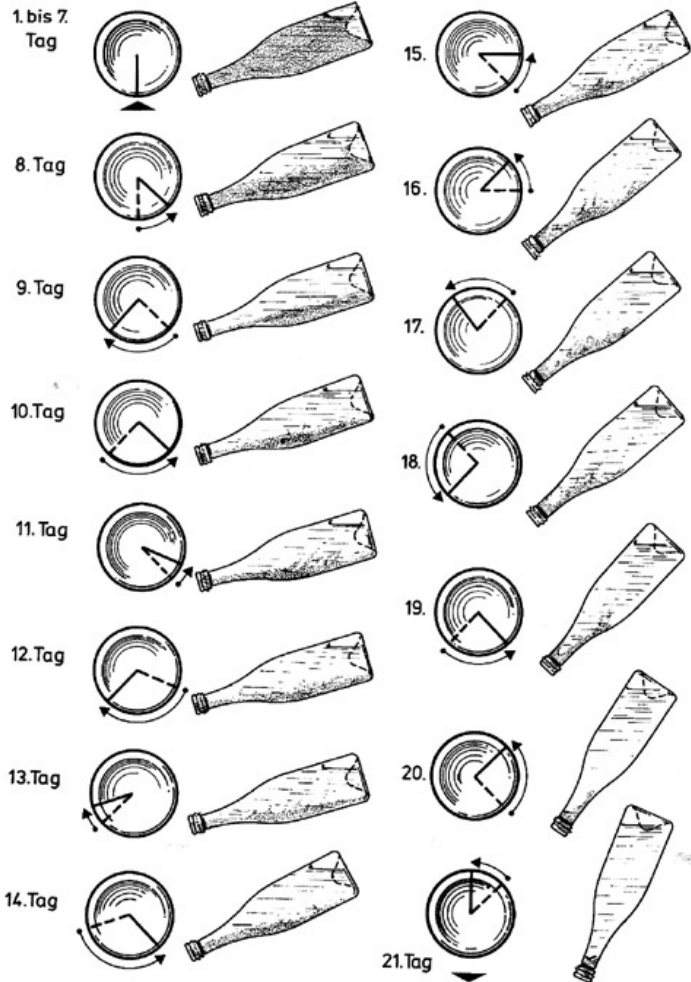
■穴の開いた板(ピュピトル)に壺を斜めにして、ルミュアーージュ(英語ではリドリング)、すなわち、およそ1/8づつまわしながら壺を立てていき、澱を壺口に集める。

■最初は20度くらいの角度、最後は60度くらいまで立てる。

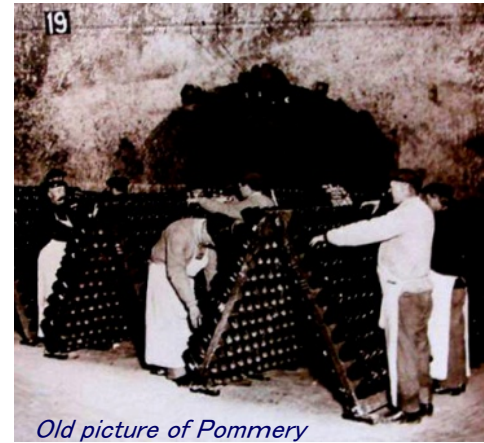
行ったりきたり

■ルミュアーージュは「一定方向にまわす」と思っている人がいるが、「行ったりきたり」で立てていく。

■一定方向だとなぜか澱が集まってこないのと、行ったりきたりだと澱が厚くできる。



“Sekt, Schaumwein, Perlwein” Ulmer



Old picture of Pommery



Kita Sangyo Co., Ltd.

横に6つ穴で「両手で三拍子」になる。合計120個の穴。

ルミュアーージュ: ジロパレット



シャンパン全生産量の98-99%がジロパレット

■今では手作業によるルミュアーージュはごく僅かで、大手はもちろんRMもほぼジロパレット。(総生産量3.2億本のうち、ピュピトルでのルミュアーージュは500万本程度。)

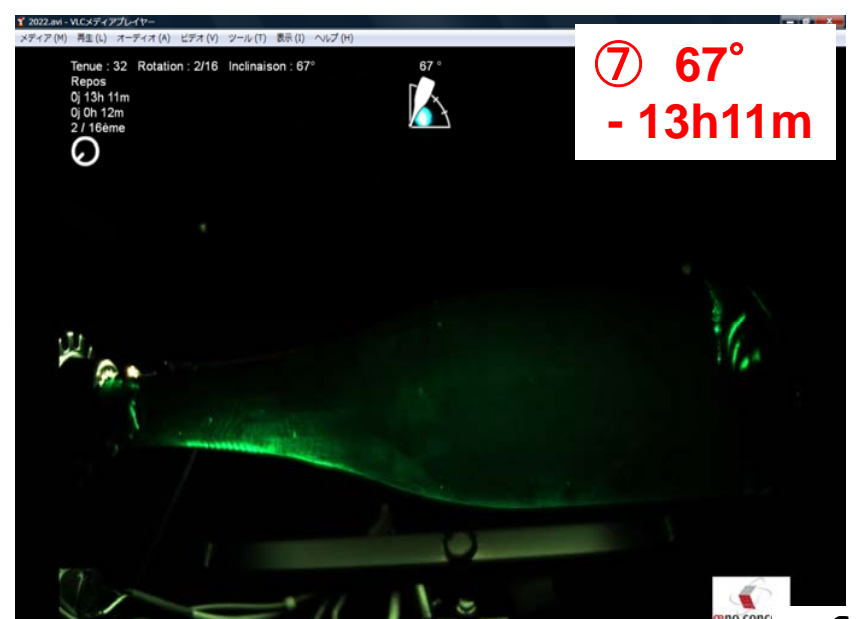
■ボックスに504本収容。右回転、左回転、角度、時間をプロコンで制御。

■手作業の場合3週～2ヵ月かかるが、ジロパレットでは7日以下でおりを落とす。

■仮に「3週間が1週間」となった場合、エージング期間が2週間伸びる。量が多い場合、実際には何ヶ月か余分にエージングができることになり、品質に貢献。また、クリスマス前など、ハイシーズンに的確に対応できる。



(参考) ジロパレットによるオリの移動



ネックフリージング

ネックフリージング

■ルミュアージュを終えた場合は、イラストのように壺口を -25°C の冷媒につけて、澱(おり)を凍らせる。

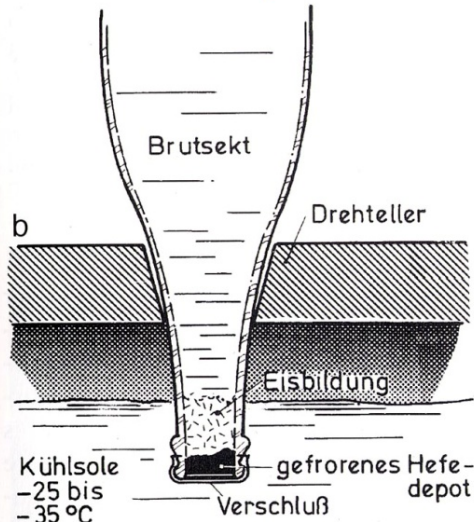
■1000bph以下は手作業の回転式(円形)、1500bph以上なら自動機(角型)を使うのが通例。



picture: t.k.



picture: t.k.



“Sekt, Schaumwein, Perlwein” Ulmer



picture: t.k.

ネックフリーザーで凍った状態の澱はこんな感じ。凍らせすぎるとデゴルジュマンがうまくいかない。

凍らせる(à la glace) 4つの理由

- ①均一なデゴルジュマン
:凍らせないと飛び方が一定しない
- ②ワインロス減らす
:ロスは $<2\%$ 、15ml以下が目標
- ③ガスロスを最小限に
:凍らせないと、ガスは大きく減少
- ④クリアなワイン液
:濁度は $<0.3\text{NTU}$ が目標

デゴルジュマンとドザージュ

- 壺口で凍ったおり(澱)を取り除く作業を、デゴルジュマン(英語ではデイスゴーギング)という。手作業では、開栓後、親指で液の飛散を防止するのが定法。
- 門出のリキュール、*liqueur d'expédition*は砂糖とワイン。不純物があると吹き出しの原因になるので、フィルターでろ過。ドザージュ、*dosage*(フランス語読み)は、伝統的にはGrilliatの回転式。生産中止だが、リビルト機が手配可能。

- 半自動機: 壺を左端にセットすると、1)デゴルジュマン、2)ワイン吸引(液面均一化)、3)数cc~数十ccの「門出のリキュール(糖)」充填、4)数ccのワイン補給(液面だし)、を順次自動的に行う。
- 自動機: 2000bph以上はロータリー機となる。



コルク、ワイヤ、混合、アルミfoil

- コルクを打栓、ワイヤーを装着。次に、アジテーターで壺を揺らして混合。機械でない場合は手で壺を振る。これをしないと不思議とうまく混ざらない。
- その後、アルミfoilをして、ラベル(通常3点貼りで、アルミfoilの端も貼って押さえる)を行う。
- 中小メゾンでは、ドザージュの後数カ月の再貯蔵を行うところが多い。(アルミfoil、ラベルの前に数カ月再貯蔵)



picture: t.k.

コルカー & ワイヤフーダー



picture: t.k.

ブレンダー



picture: t.k.

シャンパンキャップシューラー



手押しコルカー & ワイヤフーダー

KK KITA SANGYO

<参考資料>シャンパンコルク打栓・ワイヤリング・アルミfoil装着のプロセス

シャンパンコルク

注) 表示している構成、寸法は一例です。(以下同様)

工程#1: シャンパンコルカー

コルクの下半分を直径 18-19mmφ 程度に圧縮して壺口に入れる。(びん口内径は通常 17.5mmφ)

工程#2: ワイヤリング

ワイヤード(ミズシ)を装着するとき、上半分をさらに 3mm 程度圧縮する。

工程#3: foil供給

<第1ヘッド> 4つのアーツ(折り目)を入れる

工程#4: プリーツ

<第2ヘッド> フォールド(折り曲げ)する。

通常は正面に印刷が来るので、1番2つのアーツは後ろに、後ろ2つのアーツは前に此の折り目がシャンパーニュスワイル。この写真は、側面から見た状態。

シャンパンコルクは、極めて高い内圧(シャンパンの炭酸ガス含有量: 10〜12g/l)があるときにうまく開けられるようになります。シャンパンがガス圧の低いワーキングラインでは開封が困難になりやすいので注意が必要です。コルクをびん口に入れる際は慎重で抜栓力の多少のコントロールができますが、内圧がない状態で開栓する時は注意が必要です。

www.kitasangyo.com

tel. 2 20011006-2012010 / tk

シャンパン壺、コルク、ワイヤ、アルミフویل



シャンパン専用の壺を使用

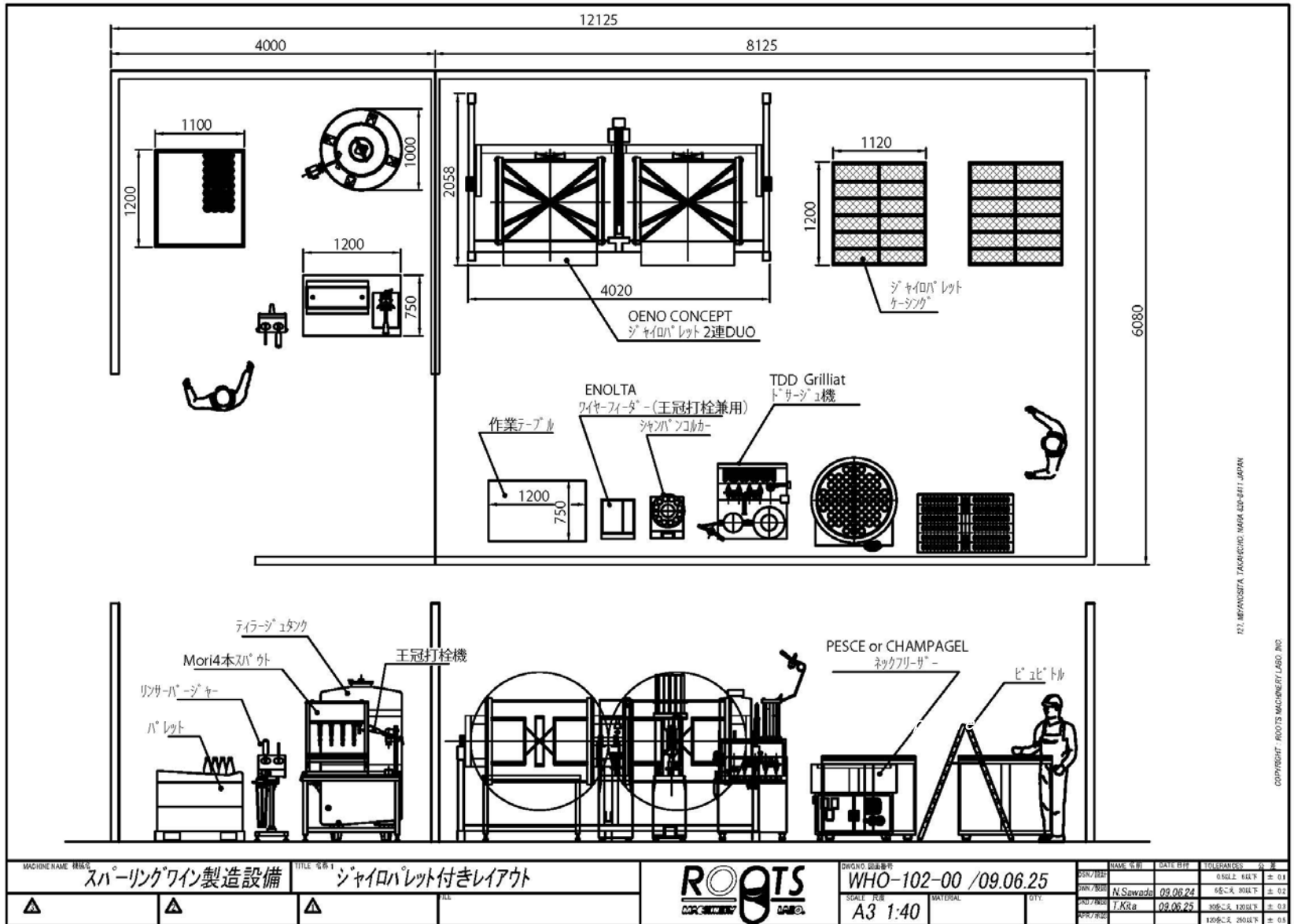
- 一般的な炭酸飲料に比べて非常に高い圧力がかかるので、シャンパン専用の壺(900g)を使用。口部の寸法は、EU、アメリカ、AUSで微妙に異なる。壺内面の仕上げが、ルミュアージュの時の澱下げに影響。
- 2009年から国産の750mlシャンパン壺が登場。
- フランスは、2010年頃から本格的に835g軽量シャンパン壺を導入。「その結果、2011年は7000トンのCO2削減」(シャンパン協会の発表)



当社が常備在庫している汎用資材: フランス製シャンパン1500mlびん、750mlびん、アルミフویل、シャンパンコルク、ワイヤーフード、29mm王冠、その他。

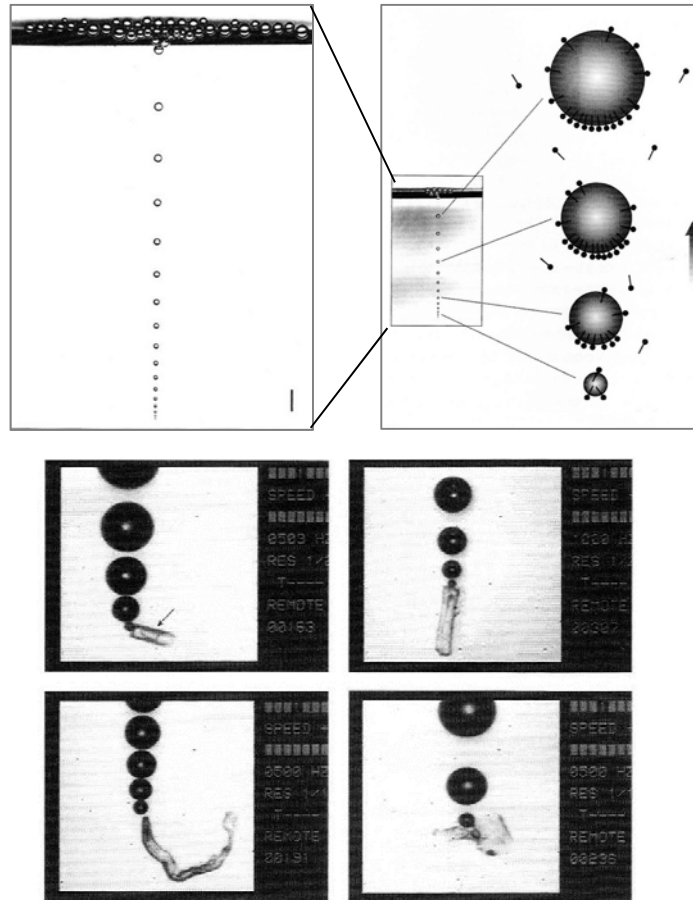
特別な壺形や、ロゴを印刷したコルク、キャップシールなども対応。ラベルもデザインからお引き受けします。

参考：工場のレイアウト例：「ジロパレット」を使う



参考：シャンパンの泡

- シャンパンに比べ、ビールの泡(バブル)のほうがゆっくり上昇する→一般的ラガービールとシャンパンは液体の粘性はほとんど変わらない。
- が、ビールは含まれる界面活性剤(たんぱく質など)の量が多い。泡の表面に界面活性剤がつくと、液中を上昇するスピードが半減する。



- シャンパンの泡(バブル)は線上に長く継続して出る→ガラス内部の傷からできるわけではなく、ゴミ(多くの場合、中空のセルロース繊維)から出ている。
- 長く継続するのは絶対的な炭酸ガス含有量の差。
- 一方ビールは、泡(フォーム)ヘッドが長く継続するが、これは泡タンパクなど化学的物性の差による。

「シャンパン 泡の科学」から

以上 (tk 2013.02.01)