

# キャップの実務知識 (その2) 『ガス入りのお酒のキャップ』

キャップ製造は、きた産業のコア事業部門。不定期連載で、キャップを実際にお使いの皆様にお役に立つ情報をお届けします。

## キャップの実務知識 「ガス入りのお酒のキャップ編」

1. ガス入りのお酒のキャップ(その1): 28SH・マキシ・王冠
2. 28SHのキャッパーと管理
3. マキシキャップのキャッパーと管理
4. 王冠の打栓ヘッドと管理
5. ガス入りのお酒のキャップ(その2): 30Sサイズの耐圧キャップ
6. (基礎知識)ガス含有量の単位や、温度・圧力の関係
7. キャッピング後のパストライズの場合の圧力や入り味線
8. ガス入りのお酒のガラスびんに求められる性能
9. ガス入りのお酒のための充填機、パストライザー、測定機
10. ガス入りのお酒のキャップ(その3): シャンパン栓など

きた産業株式会社  
KITA SANGYO CO., LTD.

資料作成 2011/02/08 品質保証・環境部 水畑+企画開発 G. 山本

### ガス入りのお酒のキャップ: 一般的な選択肢3種

| キャップの選択肢       | PP 28SH (KK, NCCなど)   | マキシキャップ (NCC)   | 27mm王冠 (NCCに委託)  |
|----------------|---|---|--|
| びん口規格          | 28アルコアロ   | マキシ規格口  | 王冠口  |
| 形状             |   |   |  |
| スパークリング清酒の採用事例 | 「白鶴・さざめき」「一の蔵・すず音」「大関・花活音」など  | 「月桂冠・ZIPANG」「極の極・月うさぎ」「喜多屋・あいのひめ」など   | 「相原酒造・スパークリングアジア」「有光酒造・安芸虎」など  |
| 問題点その他         | ● 28のキャッパーが必要<br>● 径が小さく、やや開けにくい?<br>● ジュースのような?  | ● マキシキャッパーが必要<br>● リシール不能<br>● (カナダ向け不可)  | ● 打栓機必要<br>● リシール不能<br>● チープな感じ?   |
| コメント           | ● 内容物が発泡清酒・発泡リキュールの場合、「3.5GV(ガスボリューム)」、10℃充填、65℃10分シャワー設置可能」が保証ライン。<br>● 実際としては、4GV超えでも「パト」を行っている事例はある。が、危ない。 | ● 28SHと同じ、「3.5GV(ガスボリューム)」、10℃充填、65℃10分シャワー設置可能」が保証ライン。<br>● 王冠と同じ、「瞬間耐圧 9kg/cm2以上」 | ● 「3GV以下、5℃充填、65~75℃10分シャワー10分以下」が保証ライン。<br>● 実際にはキャップのなかで一番耐圧性能が高い→旧JIS規格上は「瞬間耐圧 9kg/cm2以上」 |

【スライド1】 前回は「PPキャップ」(ノンガス用)について解説しました。今回は「ガス入り」、しかもリキュールや清酒・焼酎などで多い「キャッピング後、熱殺菌するガス入り製品」に対応するキャップをまとめて解説します。【スライド2】 ガス入りには通常、この3種が選択肢となります。耐圧については、コメント欄に記載している通り「3.5GV以下」が一つの目安です。

### PP 28SHのキャッパー(シーマー)

- 「30STD」はキャッピング時にキャップ天面を水平に押さえますが、「28SH」はキャップ天面の外周部を押さえて「トップサイドシール」を行います。
- トップサイドシールとは、サイドからもシールして密封度を向上させる方法です。そのためにプレッシャブロックは、キャップメーカー所定の「ポアダイヤ」と「リフォームデブス」になっていなければなりません。当社やNCC社の場合の機械設定値は、25.5mmと2.2mmです。

トップサイドシールのためのプレッシャブロックの構造

ポアダイヤ: 25.5mm

リフォームデブス: 2.2mm (キャップの高さに、キヤップで押し上げられる。)

### PP 28SHのキャッパー(シーマー)

ヘッドを下から見たところ  
プレッシャブロック

ザルキン製キャッパーヘッド「Type 104」

ザルキンの1ヘッドキヤップ「TM-3」

- 写真では分かりにくいですが、サイドシールのためにプレッシャブロック外周が別体になっている。センターピンはキャッピング時にキャップの天面で押し上げられる。(「ノーキャップ・ノーロール」機能)
- 「30STD」のトッププレッシャは980~1270N(100~130Kg)ですが、「28SH」はその2倍くらいの相当する1900~2100N(190~220Kg)が必要。シーマーの機種によっては、これだけのトッププレッシャが出ないもの、またトッププレッシャをかける機械フレームが歪んで正常に巻けないものもありますので、ご注意ください。

【スライド3】【スライド4】 清酒・焼酎・ワインのメーカーの皆さんが一番多くお使いの「30STD」キャップのシーマーは、キャップ天面を押さえるプレッシャブロックが水平であることが多いのですが、「28SH」(シャロー、と呼びます)のプレッシャブロックは図のような構造になっていて、キャップ天面端部を絞り込みます。品質管理上は、キャップの絞り込み深さを「専用ゲージでアルミ圧延方向に2か所測定し1.8mm以上あること」を確認します。(ネジ深さの管理については、前号の「PPキャップ」と同じです。) トッププレッシャは一般的な「30STD」キャップの2倍くらいの1900~2100N(190~220Kg)が必要です。シーマーの機種によっては、これだけのトッププレッシャが出ないもの、またトッププレッシャをかけるとフレームが歪んで正常に巻けないものもありますので、ご注意ください。

### マキシキャップのキャッパーと打栓管理

- PPキャップのような「ローラー・シーマー」ではなく、「クリンピングヘッド(爪でつまむようにしてキャップ裾部を变形させる)」を用いて打栓します。
- 純正のNCC製ヘッドのほか、平和製作所製ヘッドもあります。爪の数は同じですが、NCC製は「(根元が)一体の爪」、平和製は「1つづつ個別の爪」です。

打栓管理

1. トッププレッシャー: 2,354 ± 196N(240 ± 20kgf)
2. クリンピング・ディスタンス: 4.1mmGo, 4.2mmNoGo
3. 外観: 適切な「コルゲーション」がでていること。
4. リングタブ部が、垂直位置になること。

コルゲーション

### 王冠打栓のためのスロートと管理

#### 1. 打栓のメカニズム

筒状のスロートで王冠のヒダを押し下げる事により、壷口に沿って変形してクリンプする。

#### 2. 管理

「クリンプゲージ」を使用して、クリンプ径が28.5~28.9mmになる様に調整・管理する。クリンプ径が大きい場合は、漏れが発生する可能性がある。クリンプ径が小さい場合は、栓抜きが掛かり難く、壷口が割れる可能性がある。

スロートの構造

クリンプ径 良好

クリンプ径 大

王冠のトピックス

- ステンレス王冠の場合
- スロートの材質
- 錆の問題
- 脱酸素王冠
- 家庭から栓抜きがなくなりつつある、...

クリンプゲージ

【スライド6】 (\*ダイジェスト版なので、スライド5を飛ばしています。以下も何枚か省略) マキシキャップも多くのガス入り酒類にお使いいただいています。マキシキャップ専用規格の壷口(王冠口に比べて、リップ最大外径部分が0.22mm下がり、リップ下凹みが0.3mm上がっている。クリンプ力を上げるため)が推奨です。マキシキャップは王冠口の壷にも使用できますが、所定の耐圧性能が出ないほか、内圧が高い場合は開栓時にキャップが飛び危険もあります。逆に、王冠をマキシ口の壷に使用した場合は、抜栓時に壷口が割れる可能性があります。【スライド7】 他のキャップの打栓ヘッドと比較すると、王冠の打栓ヘッド(スロート)はとてもシンプルな構造。王冠は、打栓管理がラフでも比較的密封性能を保ちやすい「許容度の高いクロージャ」ですが、ガスが入っている場合はクリンプ径管理をしっかり行う必要があります。クレーム上位に「栓抜きで壷口が欠ける」ことがあることから、クリンプ径管理は重要です。なお、マキシキャップと王冠には「脱酸素ライナー」仕様があり、地ビールでは広く使われています。



ガス入りのお酒のキャップの選択肢：清酒などのために開発された30S規格

\*びんは、通常の30STD口規格を使用。  
\*「ガス入り清酒」など、内圧があり、かつ、キャッピング後に熱殺菌を行うものに適しています。

| キャップの選択肢 | PP 30S-PM-旧SCC (耐圧+耐熱PM)                        | PP 30S、ED-酒井ガラス (ディスク型成型パック)                                     | PP 30S-旧高見王冠 (W型成型パック)                           |
|----------|---|--|--|
| ご採用事例    |   |  |  |
| 基本構成     | 0.25T高張力アルミ + 特殊樹脂モールド(厚い)                      | 0.23Tアルミ + 耐熱圧・成型パック   | 0.23Tアルミ + 「W」型耐熱圧・成型パック                         |
| 特徴など     | ● 特殊樹脂(特殊PE+特殊素材)で、密封・耐熱性能を高める。<br>● 3.5GVを目安に。 | ● 別に成型したライナー、PP製なので耐熱性能が高い。<br>● STDのほか、EDなども可能。<br>● 3GV以下を目安に。 | ● 樽口内径で密封する構造。樽内径19.7~20.4mmを推奨。<br>● 3GV以下を目安に。 |

9

30Sガス用キャップの巻き締め管理と注意事項

- 1. トッププレッシャ(打栓力)**  
右表参照。一般的なPPキャップに比べて相当高い圧力が必要です。シーマによっては、必要な圧力が出ない場合もあります。
- 2. プレッシュブロック**  
右表参照。密封性を高めるためにテーパをつけています。
- 3. サイドプレッシャ(ネジ切り力)**  
右表参照。アルミ材の硬さにより必要な強さが異なる。記載のネジ深さになること。
- 4. ネジ深さの管理**  
専用のネジ深さゲージを使用して測定。基準は、28SHと同じ(「2点」が0.6mm以上、好ましくは0.7mm以上、かつ「2点合計1.3mm以上」)です。

|           | PP 30S-PM IBSCC | PP 30S-ED 酒井ガラス | PP 30S 旧高見王冠 | (参考) 一般のPP 30S |
|-----------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
| トッププレッシャ  | 220~280kgf      | 160kgf以上        | 160kgf以上     | 100~130kgf     |
| プレッシュブロック | テーパ9度           | テーパ6度           | テーパ13度       | テーパ0度(なし)      |
| サイドプレッシャ  | 14~16kgf        | 10~12kgf        | 10~12kgf     | 10~12kgf       |



10

【スライド9】 まだ多くは普及していませんが、30STD口規格のびんに適応する耐圧キャップも開発していて、当社ではこの3種類を供給しています。ガス入り清酒・リキュールなど、キャッピング後に熱殺菌(パストライズ)を行うものに適しています。外径が大きいので28SHより開封しやすいほか、外観も28SHより酒類向きだと好評です。【スライド10】 30STD規格とはいえ、キャッパーは通常より強いトッププレッシャとサイドプレッシャが必要で、かつ、専用のテーパの付いたプレッシュブロックが必要です。

キャッピング後にパストライズしたときの圧力

ガス入り飲料を耐圧仕様のPPキャップ、王冠などで打栓後に温水シャワーでパストライズする場合、「3~3.5GV(炭酸ガスボリューム)以下」、「5℃充填の場合、60~65℃10分以下、その後冷却ゾーンで製品温度15℃以下」を目安にしてください。

炭酸水の温度と圧力の関係 (ed.3) 単位はkg/cm<sup>2</sup> \*色つきのセルはリスクがあるゾーン。

| 炭酸ガス含有量 | 代表的飲料 | 5℃         | 10℃    | 30℃  | 40℃     | 65℃     | 70℃        | 75℃        | 80℃   |       |
|---------|-------|------------|--------|------|---------|---------|------------|------------|-------|-------|
| GV表示    | g/l表示 |            | 冷蔵庫温度域 |      | 極端な高温保温 | パストライズ温 | パストライズ温(高) | パストライズ温(上) |       |       |
| 2.5     | 4.9   | 0.77       | 1.12   | 2.95 | 3.84    | 6.35    | 6.56       | 7.30       | 7.87  |       |
| 2.7     | 5.3   | キリンラガー     | 0.91   | 1.33 | 3.23    | 4.23    | 6.94       | 7.17       | 7.97  | 8.54  |
| 3       | 5.9   |            | 1.20   | 1.62 | 3.66    | 4.82    | 7.82       | 8.08       | 8.97  | 9.65  |
| 3.5     | 6.9   | キコカ・コーラ    | 1.55   | 2.04 | 4.50    | 5.79    | 9.30       | 9.60       | 10.63 | 11.43 |
| 4       | 7.9   | ニペリエ       | 1.90   | 2.53 | 5.34    | 6.76    | 10.77      | 11.12      | 12.30 | 13.21 |
| 4.5     | 8.8   |            | 2.32   | 2.95 | 6.07    | 7.74    | 12.25      | 12.64      | 13.96 | 15.0  |
| 5       | 9.8   | シャンパン(強い例) | 2.67   | 3.37 | 6.75    | 8.71    | 13.73      | 14.17      | 15.63 | 16.70 |
| 5.5     | 10.8  | シャンパン(高い例) | 3.02   | 3.80 | 7.45    | 9.69    | 15.20      | 15.68      | 17.30 | 18.48 |

14

ガス入りのお酒のためのガラスびん

参考情報 1:

JIS規格 S 2351(炭酸飲料用ガラスびん)は2000年4月に廃止されたが、考え方は同じ。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、20℃のときのゲージ圧力5.0kg/cm<sup>2</sup>未満のもの。ただし、コーティングびんは除外。

| 20℃測定時のゲージ圧                                   | 必要耐圧強度 (JIS S 2302の瞬間耐圧測定法、1分間) | ガラスの肉厚 (前後70mm未満のびんの場合) | びん形状        |
|---|---------------------------------|-------------------------|-------------|
| 2.5kgf/cm <sup>2</sup> 未満 (≒ 3GV未満)           | 9.5kgf/cm <sup>2</sup> 以上       | 1.2mm以上                 | 丸壇でなければならぬ。 |
| 2.5~4.0kgf/cm <sup>2</sup> (≒ 3GV~4.3GV)      | 15.0kgf/cm <sup>2</sup> 以上      | 1.5mm以上                 | 丸壇でなければならぬ。 |
| 4.0~5.0kgf/cm <sup>2</sup> 未満 (≒ 4.3GV~5.1GV) | 20.0kgf/cm <sup>2</sup> 以上      | 1.9mm以上                 | 丸壇でなければならぬ。 |

参考情報 2:

> 国産の耐圧壇 → 通常のメーカー保証:8kg/cm<sup>2</sup>。丸型耐圧壇の場合、瞬間耐圧試験ではほとんどが20kg/cm<sup>2</sup>以上をクリアする(危険なので、通常20kg/cm<sup>2</sup>で昇圧操作をやる)が、商品として20℃ゲージ圧で8kg/cm<sup>2</sup>(高くても10kg/cm<sup>2</sup>)を超えるのは危険。  
> 輸入シャンパン壇のメーカー規格の事例(サンゴパン) → 最高13g/l(≒6.6GV)、最高許容温度:40℃、温度ショックΔT:42℃以下

16

【スライド14】 現在市販されているガス入り清酒・リキュールの多くはキャップ打栓後、パストライズしています。ガスボリューム毎に温度が上昇した場合の内圧を表にしたものですが、65~70℃のパストライズ温度域を注目してください。一般論としてガラス壇は9kgf/cm<sup>2</sup>程度を超えると破壊等のリスクがありますので、商品化の場合は3.5GV程度を上限とすることをお勧めしています。(このチャートの計算方法について時々質問を受けます:ベースは、実験的に既知となっている炭酸ガスの1atm、t℃における溶解度F(t)mol/k gのグラフを用います。1molの体積は22.4ℓなのでF(t)をGVに換算すと22.4xF(t)、さらに、「ヘンリーの法則」で絶対圧が出ます。これから1気圧を引くと、スライド14に示す、温度ごとのゲージ圧が算出できます。)なお、シャンパンは5.5GVくらいもありますが、熱殺菌行程がありません。【スライド16】 ガス入り製品には、耐圧性能のある壇を使ってください。また、パストライズする場合の温度ショック(Δt)は、最大でも40℃以下にする必要があります。Δtが大きいと、破壊のリスクがあります。

ガス入りのお酒のための充填機

ビールや炭酸ガス入り飲料の充填機的能力(充填スピードなど)に関するご注意 (ed.2)

充填機的能力は下記の「標準条件」を前提に設定しています。

- 炭酸ガス含有量2.7GV(≒6.3g/l)以下(キリンラガーなど低圧の程度のガス含有量です。)
- 充填機での液温2℃、充填機周りの環境温度は適度に空調(冷却)されていること。
- 泡の湧き上がらない安定した製品液(例:均質状態でタンク内に24時間静置された状態など)
- 適切な液温圧力 ● 充填入機速度:±500程度

「標準条件」と異なる場合は、能力が異なります。下記はその目安です。

| < 炭酸ガス含有量が標準条件の場合 > | 能力の目安  |
|---------------------|--------|
| 2.7GV(≒6.3g/l)の場合   | 100%   |
| 3.0GV(≒6.9g/l)の場合   | 90%    |
| 3.5GV(≒8.3g/l)の場合   | 60~70% |

3.5GVを超える内容物 充填困難。(4~4.5GVの場合、20~30%程度しか能力が出ません。また、機種によっては、充填バルブが圧力に耐えられずに完全に閉鎖しない場合があります。担当エンジニアに確認ください。)

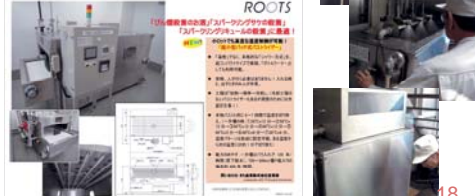
| < 液温が上昇した場合の能力の目安 > | 能力の目安  |
|---------------------|--------|
| 充填機での液温2℃           | 100%   |
| 充填機での液温4℃           | 95%    |
| 充填機での液温6℃           | 80~90% |

17

ガス入りのお酒のためのパストライザー

- 「湯煎殺菌」(温水槽で湯煎)に比べ、「トンネルパストライザー」は再現性のある正確な温度管理ができるので好ましい。
- シャワーが壇肩部からかかる方式の場合、キャップに対する負荷は軽減される。

小型のトンネルパストライザー



18

【スライド17】 キャップの耐圧性能の面からも、ガラスびんの耐圧性能の面からも、上限3.5GV程度をおすすめしたいことは既述の通りですが、充填機のパフォーマンスでも、3.5GVを超えると急激に充填が難しくなります。【スライド18】 「トンネルパストライザー」ではシャワーが壇肩部からかかる方式だと、キャップに対する負荷は軽減されるので好ましい。3枚の小さな写真は、当社社内で使っているラボ用のシャワーパストライザーです。

【スライド19】 ガス入り製品の品質管理には内圧測定が欠かせません。キャップを穿孔して内圧を測定するツアームの測定機が業界標準です。【スライド20】 特殊な選択肢でこのようなものもあります。シャンパンコルクはパストライズを前提としていませんが、実際にはスパークリング清酒・リキュールで採用され、パストライズしているケースもあります。

text = 品証・環境部 水畑 +企画開発 G 山本

ガス入りのお酒のための測定装置



19

ガス入りのお酒のためのキャップの選択肢:特殊なキャップ

|      | シャンパンコルク                            | フラ・シャンパン栓  | 28mm王冠  | 機械栓  |
|------|-------------------------------------|--|---|--|
| 形状   |                                     |  |   |  |
| 基本構成 | シャンパンコルク(圧力に耐える特殊な構造) + ワイヤード(キャップ) | ステンレス鋼のシールリング + ワイヤード                                    | 成型(100℃以内)の樹脂製キャップ + ワイヤード                            | 樹脂 + ゴムシール + 金属                                      |
| 特徴など | ● シャンパンびん規格。● 専用の工具が必要。● パストライズは不可。 | ● シャンパンびん規格。または専用規格のびんを用いる。● 100℃以内の温度で使用する。● パストライズは不可。 | ● スチールキャップ。● 本家はシャンパンの樽内二次密封に使用する。● だが、最終製品にも用いられている。 | ● レットロがある。● 打栓機不要。● リリースがある。● ビールでは実績が多い。● パストライズ不可。 |

20