

Steel Landscape

鉄の点景

日本酒、ワインなどの醸造では、現在、ステンスタンの使用が主流となっている。ステンレスの長所が注目される容器の製造現場取材する。

醸造用 ステンレスタンク



日本酒メーカーで用いられる生酒貯蔵用タンク。大規模な生産に用いられる屋外用、200klの大型のもので、この写真では48基が並んでいる（白鶴酒造(株)）。

■醸造用タンクとステンレス

醸造用タンクとは、酒類などの醸造過程において使われる容器である。原材料の澱粉、タンパク質などを微生物の働きで、糖類やアルコールなど他の物質に変化させる発酵（仕込み）の過程から、熟成、貯蔵まで用いられる。

醸造用タンクに必要とされる条件としては、次のような要素がある。

- ・洗浄性に優れていること。
- ・タンクから出る物質によって、内容物の味・香り・色に変化が生じないこと。
- ・衝撃に強いこと。特に長期間使う大型の機器であるから、耐震性などにも優れている必要がある。
- ・タンクの価格が全体の生産コストに見合う金額であること。

歴史的に見れば、木桶などの容器が長らく用いられてきた。その後、銅に錫引き、アルミニウムなどのタンクが作られ、さらにホーロー（鋼板にガラスライニング）や、鋼板にエポキシ樹脂ライニングのもの、ステンレス鋼のものが登場している。

ホーローのタンクは腐食に強く、内容物に影響を与える可能性がほとんどない点で優れるが、一方で衝撃によってガラス層が破損しやすいこと、大きいものが作りにくいことが弱点である。

樹脂ライニングタンクは、ホーローに代わるものとして一時多く作られたが、樹脂からの環境ホルモン（内分泌攪乱化学物質）溶出が危惧されたため、最近ではほとんど作られていない。

ステンレス製タンクは、昭和30年代に作られ始め、形状や

大きさの自由度が高い加工性の良さ、耐衝撃性の高さ、耐用年数の長さなどが評価され、昭和40年代から広く用いられるようになった。

初期には技術の伴わないタンク加工メーカーでの粗悪な製品もあり、溶接部から鉄分が溶け出して、中身の清酒が一夜で茶色く染まるなどの事故もあった。また、酒は嗜好品であるがゆえに香りや味にはことさら厳しく、「ステンレスタンクでは缶臭がするのでは」との危惧を持たれたこともあり、タンク加工メーカーでは、各素材のタンクの酒を利き酒して比較してもらうなど、そのイメージ向上に努めたという。

現在、醸造用タンクとして使われているものの内訳は、おおよそ[表1]のようになっている（本村製作所による概算）。これは既設のものを含んだ数字であり、現在、新設・増設される醸造用タンクは約8割がステンレス製タンクであろうと言われる。古来の酒造りを再現するためにあえて木桶を使用する例もあるが、ごく少数に止まる。

特に近年では、HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）への対応など、食品の安全性維持・向上に強い関心が集まっている。HACCPとは、食品製造の工程で、

【表1】現在使用中の醸造用タンクの内訳（素材別）

ステンレス製タンク	約35%
鋼板+樹脂ライニングタンク	約30%
鋼板+ガラスライニング（ホーロー）タンク	約20%
FRP製タンク	約15%

危害を起こす要因を分析するとともに、それを効率よく管理し、安全を確保する手法である。この点からも、洗浄性に優れ、取り扱いも容易なステンレス製タンクへの代替が進んでいる。

■醸造用タンクの種類、形状と鋼種

醸造用タンクは、醸造業者の施設の都合、醸造する量などにあわせて、1つ1つがほぼオーダーメイドで作られる。そのため例えば同じ酒類であっても大きさはさまざま、形状も円筒形や角形など多様である。

また機能面でも、厳密な温度管理が必要な仕込みタンクには、例えば外部ジャケットを付けて冷却液（プロピレングリコールや冷水）を循環させるものなどがある。熟成タンクの場合、屋内では室温が管理されているのでタンク自体には厳密な温度管理が不要とされることが多いが、屋外用の大型の熟成・貯蔵用タンクには、温度管理機能が要求される。

使用する鋼種は、他の食品設備関係と同様、オーステナイト系ステンレス鋼が主である。醸造するものによって鋼種の向き・不向きもあり、鋼種別の主な用途は〔表2〕のようになっている。

醸造用タンクとして最も広く使われるのはSUS304で、温度が頻繁に上下するものにはSUS304Lが使われる。

大吟醸発酵タンク

アクセス用のスノコと大型のハッチを持つタンク上部（右）と、タンク下部（右下）。発熱を伴う発酵用のタンクのため、外側に冷水を通し、温度管理を行う機能を持つ。容量は6kl（土佐鶴酒造株）。



また大型のタンクで、強度を確保するためおおよそ板厚4mm以上のステンレス鋼板を使う場合は、2～4回が多層盛溶接を行う必要があり、炭化クロムの生成・鋭敏化による耐腐食性能低下を防ぐため、炭素量の低いSUS304Lが適している。板厚4mm以下のタンクではSUS304が使用されることが多い。

ワインなどのように、比較的酸性が強く（pH4以下）、澱（おり）などが多いものには、SUS316、SUS316Lが使用される。SUS316とSUS316Lの使い分けについては、SUS304系と同様である。欧州ではワイン用タンクにもSUS304系が主だが、日本の場合、土壌の条件および多収穫であることから果実の酸性度が高く、そのため、多少条件が厳しいという。

醤油などのように塩分が高い場合（通常10mlあたり塩分1.6～1.9g）には、316L、SUS329J4L、SUS836Lなどが使われる。特に醤油の場合、火入れ（一度高温にして発酵を止める工程）で80℃程度まで温度を上げる必要があり、この点でも高温下での耐食性低下が少ないスーパーステンレス（SUS329J4L、SUS836L）が適している。ただし、最近はスーパーステンレスの価格が上昇しているため、普及にブレーキが掛かっている。

ステンレスタンクは醸造においてすでに主流となっている。しかし、特に鉄分による変色は酒類醸造にとっては大敵であり、溶接による不動態被膜の障害を極力防ぐ技術は欠かせない。

これも含め、加工技術の向上、内容物や使用条件に合致したステンレス材の選択は、タンク加工メーカーにとり変わらない大きな課題であるという。

〔取材・文＝川畑英毅〕

取材協力＝株式会社本村製作所

〔表2〕 醸造用タンクに使われるステンレス鋼種と主な用途

SUS304 SUS304L	オーステナイト系	日本酒（清酒）、 ビール、焼酎、 ウイスキー、 ブランデー等
SUS316 SUS316L	オーステナイト系	ワイン、醤油、酢 等
SUS329J4L	二相系 スーパーステンレス	ワイン、醤油等
SUS836L	オーステナイト系 スーパーステンレス	醤油等

