

## 陶磁器製品の漏れ原因と検査に関する研究

生産技術部 ○桑原田聡, 西和枝, 瀬戸口正和, 仮屋一昭\*  
(\* 現 県大島支庁総務企画部)

### 1. はじめに

一般的な陶器は吸水性のある素地に釉薬を施したもので、釉薬層のヒビ割れ(貫入)やピンホールなどの欠陥によって、しばしば液体の内容物が漏れ出すことが見受けられる。一方、鹿児島県内では、黒酢を熟成する酢甕や焼酎の保管もしくは販売用の甕など、陶磁器製の容器に液体の製品を保管・販売する機会が多く、中身が減量することや漏れ出すことへの対処に苦慮している。

そこで、今回、焼酎の販売用に用いている陶磁器製の甕について、その漏れ原因と物性評価による欠陥の検出や促進方法について検討した。

### 2. 実験方法

#### 2. 1 試料

実験に用いた試料は、酒造メーカーや輸入販売業者の協力を得て、国内および外国で製造されている1升入りの陶磁器製甕を入手し比較検討を行った。

#### 2. 2 漏れ原因の調査

漏れの発生した試料(外国製品)について、浸透リーク試験を実施した。浸透液はメチレンブルー溶液を用いて陶磁器の内外面に塗布し、漏れの箇所および原因を調査した。

#### 2. 3 物性評価

国内および外国製試料の物性評価として、耐貫入性試験と吸水率の測定を実施した。測定はJIS A 1509に準拠し、吸水率の測定方法については、特別の装置が必要なく操作が容易な煮沸法を採用した。

### 3. 実験結果

#### 3. 1 漏れ原因の把握

協力を得た酒造メーカーからの聞き取り調査では、国内産の甕に漏れが発生することは少なく、外国製の甕に多く見受けられるという結果であった。そこで漏れの発生した外国製の甕について、外観からの目視検査および浸透リーク試験を行った結果、製品自体に割れやピンホール等の欠陥は無く、釉薬に発生している貫入が原因であることがわかった。メチレンブルー浸透液で貫入を着色した甕の写真を図1に示す。

外観検査で、特に欠陥の発生していない甕について耐貫入性試験を行ったところ、外国製のすべての甕で貫入が発生した。しかし国内産の甕では貫入が全く見られなかった。また、これらの甕の吸水率は、国内製がすべて1%前後であったのに対し、外国製では約2~7.5%までのばらつきがありながら全体的に高い吸水率であった。このときの吸水率測定結果を図2に示す。

これまでの結果から、出荷前の外観検査では欠陥の無い外国製の甕が、時間の経過とともに貫入を生じて漏れ等の問題を引



図1 貫入の発生状況

き起こしている。また後から発生する貫入は、吸水性のある陶器素地に水分等が浸透して膨張する水和膨張が原因であり、吸水率と相関があることが示唆された。

### 3. 2 吸水率測定による欠陥品検出

時間経過により貫入が発生することと吸水率との相関を調べるために、外観上で欠陥の無い外国製の甕について、吸水率の測定を5回繰り返した。測定結果を図3に示す。吸水率とは、乾燥状態(105℃に加熱乾燥)の重量と吸水状態(水の中で2時間以上煮沸)の重量を求め、この両者の差から計算される割合である。図3では、測定回数が増える毎に吸水率が増加しており、2~4回目の測定で貫入を生じている。この結果から、同じ試料を用いた吸水率の測定によって、素地の吸水→乾燥も繰り返されるため、水和膨張が促進されて貫入が発生したと推測できる。したがって、貫入の無い甕では2時間程度の煮沸で水が十分に浸透していないが、貫入が発生することで水の浸透する箇所が増えて吸水状態での重量が増加して、測定回数が増す毎に吸水率が上がったものと考えられる。そこで試料数を増やして吸水率を測定した後、甕を壊して破片状とした試料の吸水率を再度測定した。このときの結果を図4に示す。図4で貫入のない状態において十分に水を吸水できない甕が、破片状にすることで完全に吸水しており、両者の吸水率の差は約0.5~2.5%となった。

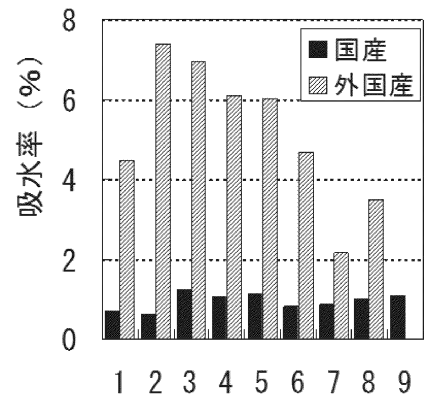


図2 国産および外国産甕の吸水率

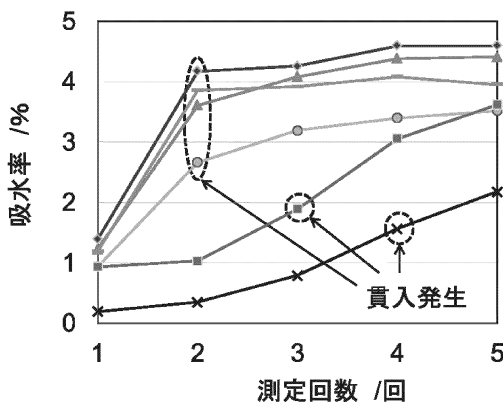


図3 甕の繰り返し吸水率測定

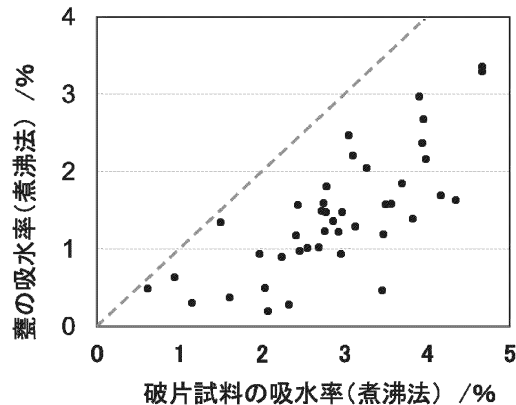


図4 甕と破片試料の吸水率比較

以上の結果から、甕の試料の吸水率を正確に測定することは困難であるが、平均で約1.5%程度上乗させた値が吸水率の予測値となることや吸水率測定による素地への吸水→乾燥によって、貫入を促進させる効果があることがわかった。

## 4. おわりに

これまで外観検査では問題のなかった外国製の甕が、煮沸法による吸水率を測定することによって将来的に発生する貫入を予測、もしくは促進させることが可能となることがわかった。現状では人手による外観検査を行っているが、画像処理等の検査装置と組み合わせることによって、より効率的な不良品の検出ができるものと期待される。