

μCTによる3D構造解析 ～炭酸水・ビール気泡分布解析～

関連製品：μCT50

液中の気泡サイズ分布を明瞭に可視化して3D評価を行うことは非常に稀なケースであり、難易度の高いアプリケーションです。本例ではμCTを使用して、炭酸水とビール中に含まれる気泡サイズ、気泡数等、幾つかのファクターを計算して、メーカーの異なるサンプルの比較評価事例をご紹介します。

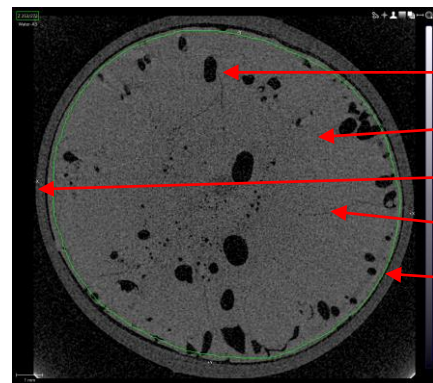
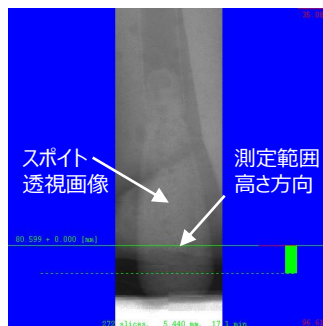
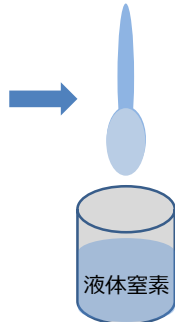
■ 測定概要

炭酸水・ビールを
スポイトで吸い上げる

液体窒素にて
瞬間冷凍

冷凍状態で高速スキャン

2Dスライス画像（上から見たスポイトの断面）

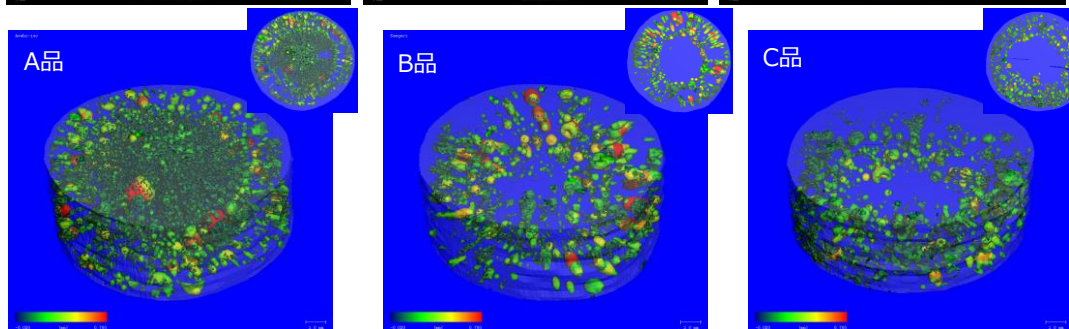


黒：気泡
灰：氷
スポイト断面
黒線：氷クラック
緑線：解析領域

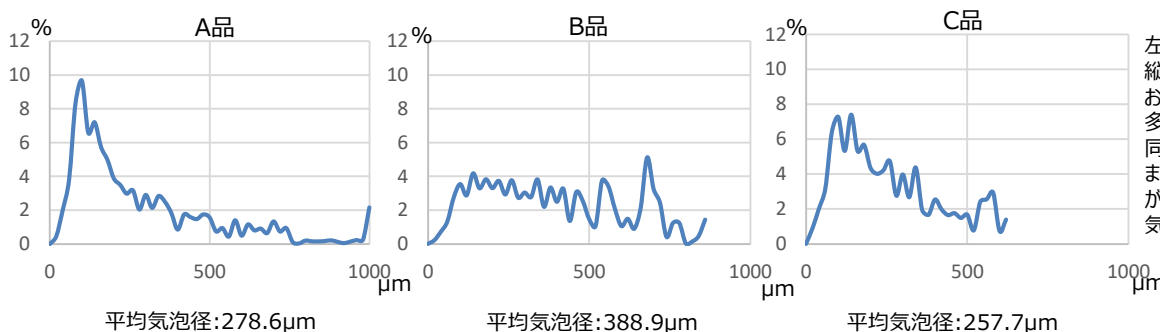
■ 炭酸水・2Dスライスデータ（画像解像度:3400×3400 ピクセル/ボクセルサイズ：20.0μm）



左画像はABC各社炭酸水の2Dスライス画像。各メーカーともに気泡（黒色部分）サイズ、気泡間隔、気泡数等の違いが観察できます。



左画像はABC各社炭酸水の気泡サイズ別カラーマップ3D画像。（斜め上から見た画像）700μm以上の気泡径を赤で表示。深緑色（小）～赤色（大）の間で気泡サイズ分布を確認できます。各画像の右上の画像は真上から見た状態。



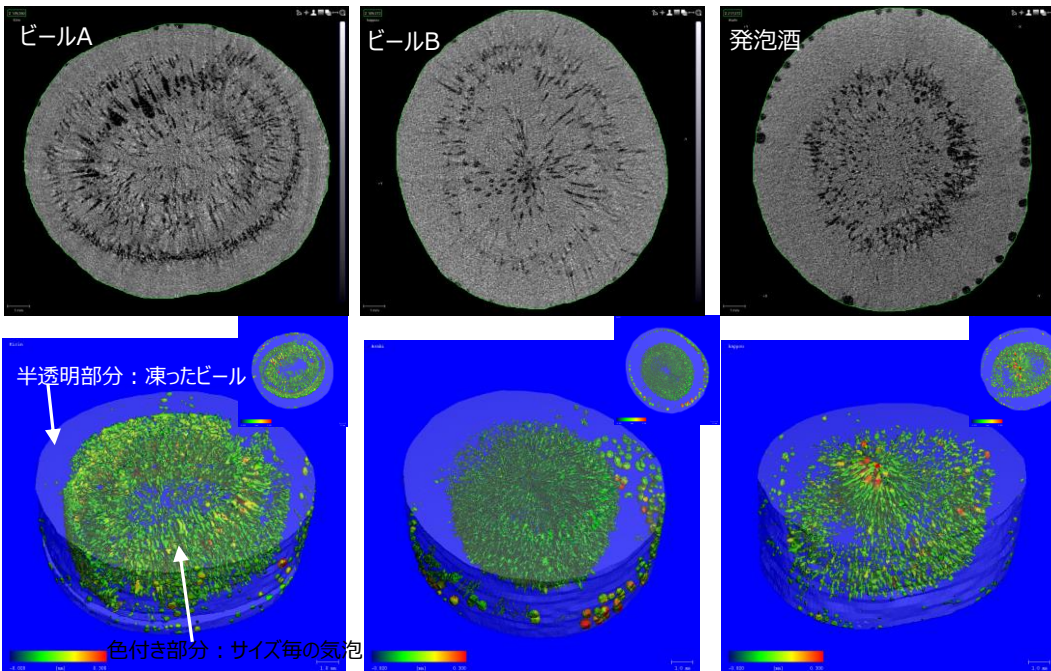
左のグラフは気泡径分布グラフです。縦軸は頻度、横軸は気泡径を表しており、A品は約30～50μmの気泡が多く、B品は約20～700μmの範囲で同様の頻度で発生している事が分かります。C品はA品の気泡分布に傾向が似ていますが700μm以上の大きな気泡がありません。

■ 炭酸水気泡分布・評価結果

気泡径分布 カラーマップ 3D画像	A品	B品	C品
平均気泡径 (μm)	278.6	388.9	257.7
気泡数	7,992	1,396	1,801
解析範囲体積 (mm ³)	763.4406	744.1628	748.6928
気泡体積 (mm ³)	67.5341	33.7381	25.1479
気泡率 (%)	8.85	4.53	3.35

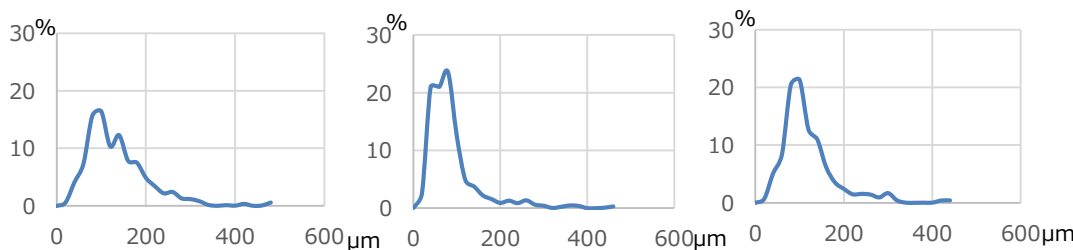
左の表は各炭酸水の気泡評価結果です。
【数値比較】
 A品: 気泡径は中程度ですが、気泡数、気泡率がB,Cに比べ多い(大きい)。
 B品: 気泡径がA,Cに比べ大きく、気泡数は一番少ない。
 C品: 気泡径が一番小さく、気泡数も少ない。
【飲み心地の感想】
 A品は炭酸が強く、泡(シュワシュワ感)の感覚が強い。
 B品は炭酸が強く、辛い。
 C品は炭酸が弱く、飲みやすい。(ゴクゴク飲む)

■ ビール・2Dスライスデータ (画像解像度:3400×3400 ピクセル/ボクセルサイズ:20.0μm)



左画像は各社ビールの2Dスライス画像。各メーカーともに気泡(黒色部分)サイズ、気泡間隔、気泡数、気泡形状等の違いが観察できます。

左画像は各社ビールの気泡サイズ別カラーマップ3D画像。(斜め上から見た画像)
 700μm以上の気泡径を赤で表示。深緑色(小)～赤色(大)の間で気泡サイズ分布を確認できます。各画像の右上の画像は真上から見た状態。



左のグラフは気泡径分布グラフです。縦軸は頻度、横軸は気泡径を表しており、ビールAは約100μmを中心に比較的大きな気泡が多い。ビールBは100μm以下の気泡が20%程度を占めており、小さな気泡が多い。発泡酒の気泡径分布はビールAに近い。

■ ビール気泡分布・評価結果

気泡径分布 カラーマップ 3D画像	ビールA	ビールB	発泡酒
平均気泡径 (μm)	136.1	89.4	119.8
気泡数	4,415	11,560	4,194
解析範囲体積 (mm ³)	630.4518	765.8918	733.8527
気泡体積 (mm ³)	34.1111	27.4358	18.5641
気泡率 (%)	5.41	3.58	2.53

左の表は各ビールの気泡評価結果です。
【数値比較】
 ビールA: 平均気泡径が一番大きく、気泡率が一番高い。
 ビールB: 平均気泡径が一番小さく、気泡数は一番多い。
 発泡酒: 気泡数と気泡率が一番少ない。

【飲み心地の感想】
 ビールA: 炭酸が強く、辛い。
 ビールB: マイルドで泡の感覚が強い。
 発泡酒: ビールAに近いが辛さは若干弱く感じた。

このカタログに掲載した商品は、外国為替及び外国貿易法の安全輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせください。 Copyright © 2022 JEOL Ltd.

