

琉球大学学術リポジトリ

[記事](研究発表会要旨)泡盛の構造と物性(特) :
粘度の測定とその経時変化

メタデータ	言語: 出版者: 南方資源利用技術研究会 公開日: 2014-10-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 寺尾, 新司, 中根, 潤, 岡本, 修, 池部, 修, 上原, 興盛, 儀間, 敦夫 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002017347

泡盛の構造と物性（特）－粘度の測定とその経時変化－

琉球大学理学部・海洋自然科学科 寺尾新司・中根 潤・岡本 修
池部 修・上原興盛
オリオンビール㈱ ○儀間敦夫

【緒 言】

泡盛に関する研究はこれまで幅広い分野で行われており、古くは宮里らによる成分研究¹⁾や醗の醗酵経過中の化学成分の変化²⁾等がある。近年は、玉城らによる新酒－古酒間での一般化学成分の差異³⁾泡盛の酸敗酒と正常酒についての研究⁴⁾が報告されている。

また、泡盛を含めたエタノール水溶液（水－エタノール混合溶媒）の溶媒構造の研究も数多くなされており、特にその中で核磁器共鳴（NMR）法を用いた赤星ら⁵⁾によると、水分子のOH基のプロトンNMRスペクトルの形状がブロードになり、半値幅の増大が認められていることからエタノールと水分子の水素結合が Aging 効果により増大していくと説明されている。しかし玉城らによると逆に¹⁷O－NMRシグナルの線幅が減少することから、分子運動の自由度が増加し、このことより泡盛の熟成過程は水の水素結合が切断され、クラスターが小さくなっていく過程と考察しているがその構造については理論的には解明されていない。

そこで、これまで泡盛の溶媒構造について、粘度のデータに基づいた考察の報告がない事と、また一般に粘度は溶液の構造と深い関わり合いがあることが知られている事により、今回著者らは泡盛の経時変化による粘度の変化を測定し、そのデータから泡盛の新酒－古酒間での溶媒構造の変化について考察を行った。その結果、泡盛の熟成における粘度の測定から何らかの見知が得られるものと確信した。

【方 法】

実験に使用したサンプルは、1990年8月、1991年6月に新酒4品、古酒7品、また1993年8月に新酒6品の合計17品である。またサンプリングの方法は、実際に各酒造所に行き製造年月日、銘柄等を確認した上で、予め洗浄済みの中蓋付きのガラス容器（5L）に入れ、その後持ち帰ったサンプルは暗室にて保存した。

測定は、密度測定を循環式冷却装置 $25.00 \pm 0.03^{\circ}\text{C}$ に調整した恒温槽で、文献⁶⁾に従って行った。また、粘度の測定も同様に文献⁶⁾に従って行い、動粘度（cSt）と密度より算出した。

【結果・考察】

結果として、泡盛の熟成過程において、粘度が経時変化によって減少する事が明らかに分かった。また、その変化量としては、新酒の方が大きく古酒になると穏やかになっていく傾向がある。

一般に粘度の減少は次のような場合に起こると考えられる。まず、溶液中に溶媒構造破壊性のイオンが増加すると、溶液の粘度は Jones-Doie の粘度式⁷⁾

$$\eta = \eta_0 A \sqrt{C} + B C$$

に従って減少する。式中のA、Bは各電解質またはイオンに対しての定数で、Aは常に $A > 0$ であるが、Bは溶媒構造破壊性のイオン（または塩）に対しては $B < 0$ である。水溶液系ではAは大体

10^{-2} mol/L 付近にあり ($A \leq 10^{-2}$)、BはKBrやKIのような溶媒構造破壊性のイオンを含む溶液の場合はBはおよそ 10^{-1} mol/L 程度である。従って、上式から $C < 10^{-2}$ mol/L の濃度では、構造破壊性のイオンが存在しても粘度が減少する事はほとんど起こらないことになる(玉城らの文献によると $\sim 10^{-2}$ オーダーにある)。しかし、著者らは泡盛が経時変化によって粘度が減少することを明らかにした。

また、クラスター形成等による溶媒構造の変化という視点からすると、Eyringら⁸⁾による液体の粘度は、

$$\eta = A e^{(\Delta E/RT)}$$

で表される。Aは溶媒についての定数、 ΔE は活性化エネルギーである。これによると ΔE は溶媒構造に大きく依存しており、粘度が溶媒構造の変化に伴って変化する事を示している。

以上のことから、泡盛の粘度の経時変化が主に泡盛の溶媒構造の変化に依存していることが推測される。また、著者らが進めている分光学的データの解析で水素結合の経時変化が認められていることや、電気化学的測定からの考察と合わせた総合的な見知、更にはその溶媒構造の変化においてある特定の化学物質が極めて重要な役割を演じているのではないか等、そのメカニズムについても現在追跡中であり、その詳細については次回報告の予定である。

参考文献

- 1) 宮里與信他、琉球大学農学部学術報告、19,291 (1972)
- 2) 安田正昭他、琉球大学農学部学術報告、19,299 (1972)
- 3) T. TAMAKI, J. Brew. Soc. Japan. Vol. 78, No.12,970 (1983)
- 4) T. TAMAKI, Nippon Nogeikagaku Kaishi Vol.60, No.12,1003 (1986)
- 5) R. Akahoshi, J. Agri. CHEM. Soc. Japan. Vol.37, No.8,433 (1963)
- 6) 東京化学同人、物理化学実験法、第3版 (1988)
- 7) 大瀧仁志著、溶液化学 (1990)
- 8) 岩波書店、液体の構造と性質 (1976)