

琉球大学学術リポジトリ

古酒泡盛の示差走査熱量測定による研究

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: 中曽根, 早苗, 宇地原, 敏夫, 名嘉, 博幸 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016673

古酒泡盛の示差走査熱量測定による研究

○中曾根早苗¹、宇地原敏夫¹、名嘉博幸²

琉球大理¹、(株)トロピカルテクノセンター²

【序論】蒸留酒は長期間貯蔵することで熟成（古酒化）し、「芳醇」で「まろやか」になることが古くから知られている。蒸留酒の熟成についての研究の多くは、ウイスキーやブランデーについてのものであり、その化学成分変化の解析や溶媒構造変化を反映する誘電率、粘度、NMR のスペクトル線幅及び示差走査熱量（DSC）測定などの物性測定が行われている [1]。これらの研究で、熟成酒の「芳醇な香り」は化学成分変化へ、「まろやかさ」は溶媒構造変化（水-エタノールクラスターの形成）へ関係づけられている。一方、泡盛の熟成についての研究は、玉城らによる一連の研究 [2] があるが、有機微量成分や金属イオンを含めた化学成分変化の解析が主であり、「まろやかさ」と関係づけられる溶媒構造変化に焦点をあてた物理化学的研究は少ない。また、泡盛熟成（古酒化）に関する科学的基準もないようである。

本研究では、熟成泡盛の溶媒構造変化から熟成（古酒化）を評価するために、種々の濃度の水-エタノール混合溶媒、新酒泡盛及び貯蔵容器の異なる長期貯蔵泡盛の DSC 測定を行い、DSC 曲線形状のエタノール濃度依存性を詳細に検討した。更に、これら試料の蒸発速度の測定を行い、熟成との関連で検討した。

【実験】試料として、99.5%エタノール（試薬特級）、43 度新酒泡盛（平成 12 年醸造、ガラス瓶貯蔵、A 社）、古酒泡盛（昭和 63 年醸造、素焼瓶またはガラス瓶貯蔵、沖縄県工業技術センター）を希釈またはエタノールを添加して、35~45%エタノール濃度に調製して用いた。試料のエタノール濃度は、水-エタノール混合溶媒で作成した検量線を用いて、ガスクロ測定によって決定した。DSC 測定は、液体窒素で-150℃まで急冷し、一定時間保持後、10K/min の昇温速度で 40℃までの融解過程をみた。蒸発速度は、サンプルを室温で一定時間自然蒸発させ、化学天秤を用いて残量を測定し求めた。古酒泡盛中の溶存金属イオン濃度測定には原子吸光分析法を用いた。

【結果と考察】本実験条件下で測定された 43%水-エタノール混合溶媒、43 度新酒泡盛、43 度古酒泡盛（素焼瓶貯蔵）の DSC は、図 1 のように 1 つの発熱ピーク（A）と 3 つの吸熱ピーク（B、C、D）を示した。ピーク A、B は高エタノール濃度でははっきりと現れ、濃度が低くなるにつれて減少し、消滅した。両ピークが消滅するエタノール濃度は、水-エタノール混合溶媒と新酒泡盛では 38%付近、古酒泡盛（素焼瓶貯蔵）では 42%付近となった。また、水-エタノールの強い相互作用を持つクラスターの融解に帰属される吸熱ピーク C の面積は、水-エタノール混合溶媒と新酒泡盛ではほぼ同じであるのに対し、古酒泡盛（素焼瓶貯蔵）では 3~4 倍に増加した。更にフリーなエタノールの融解過程に帰属されるピーク B は逆の結果となった。古酒泡盛（素焼瓶貯蔵）と同条件で貯蔵された他メーカーの古酒泡盛も、古酒泡盛（素焼瓶貯蔵）と同様な DSC

形状を示すことから、泡盛熟成と DSC の形状に明らかな相関があることがわかった。一方、蒸発速度（一定時間での蒸発量）において、水-エタノール混合溶媒や新酒泡盛に比べ、古酒泡盛ではより蒸発量が少なく、更に、素焼瓶貯蔵古酒泡盛とガラス瓶貯蔵古酒泡盛では前者の方がより蒸発量が少なかった。このことは、古酒泡盛（素焼瓶貯蔵）の方がより多くのクラスターを形成している（フリーなエタノールや水が少ない）ことを示しており、DSC 測定の結果と一致している。

尚、本研究で用いた泡盛中に含まれる金属イオン (Na, K, Ca, Mg) 濃度は、新酒泡盛や古酒泡盛（ガラス瓶貯蔵）に比べ、古酒泡盛（素焼瓶貯蔵）では 1.5~20 倍であった。しかし、水-エタノール混合溶媒や新酒泡盛及び古酒泡盛（ガラス瓶貯蔵）に古酒泡盛（素焼瓶貯蔵）と同量あるいは 3~10 倍程度の金属イオンを添加しても、それらの DSC 曲線にほとんど変化は見られなかった。これらの結果は、古酒泡盛の DSC 変化の主な原因が貯蔵容器からの溶出金属イオンではないことを示唆している。従って、古酒泡盛の DSC 変化（溶媒構造変化）に影響を与える因子（他の無機金属イオンや有機微量成分等）やメカニズムについて更なる研究が必要である。

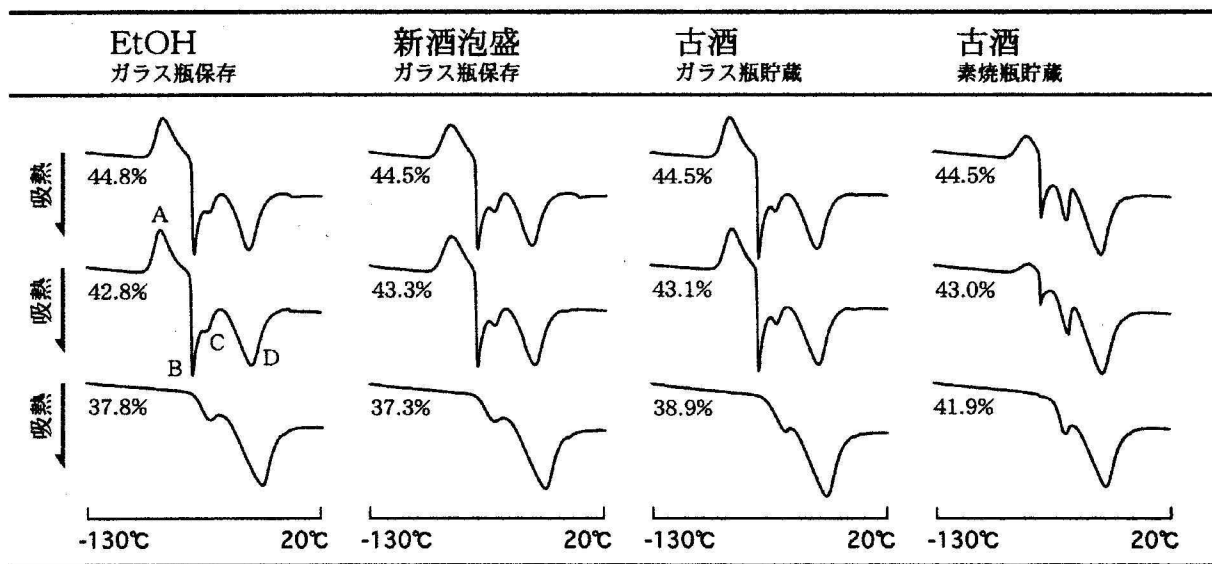


図1. 泡盛のDSC曲線形状のエタノール濃度依存性

【謝辞】 本研究を行うにあたり、試料提供と研修生受け入れ等でお世話になりました沖縄県工業技術センター及び研究員の方々（比嘉賢一氏他）に深謝致します。

[1] 古賀邦正, 日本食品工業学会誌, **26**, 311(1979).

[2] 玉城武他, 醗酵工学, **64**, 9(1986).