

●▲■ ワインとタル、ウイスキーとタル

酒の容器には貯蔵のためのものと輸送のためのものがある。さらに飲酒用のものがある。それらの容器の材質は様々である。

古代エジプトやシリアではアンフォラが発酵ならびに貯蔵、さらに輸送用に使われた。エジプトには木材がなくレバノン杉を輸入していたくらいでタルはなかった。アンフォラは素焼きであったので欠減も大きかったが、もっぱらワインと油の容器として用いられた。

前回掲載の「酒を表現する言葉」で、「酒(酉)」の字はツボから来ているとするのが通説、と書いたが、古代中国でもアンフォラのようなツボ(酉は先端が尖ったツボをあらわす象形文字)が用いられていた。しかし、これら陶器製のツボは輸送のためには扱い難い容器だった。

ワインが初めて造られたとも言われるグルジアでは地中に埋めたカメ(クエヴリ)が発酵貯蔵に使われたが、やがてタルが出現する。製樽の技術はガレー船の船底の技術が使われたといわれ、今のようなタルの出現はガレー船の出現と同時代と考えられる。タルは液体を入れるのに適し、重ね積みも可能で、転がす事もでき輸送にも便利であった。

ワインにとってタルは発酵容器であり、また貯蔵及び熟成容器となった。つまり、タルは容器であると同時に内容物(ワイン)の蒸散と濃縮に寄与し、またタル材成分の溶出も行われる。

「ワインとタル」の歴史に比べ、「ウイスキーとタル」や「ブランデーとタル」の歴史は浅い。蒸留酒であるウイスキーが生まれたのは 12 世紀ごろと言われるが、熟成にタルが使われだしたのは 18 世紀後半から 19 世紀前半というのが定説である。

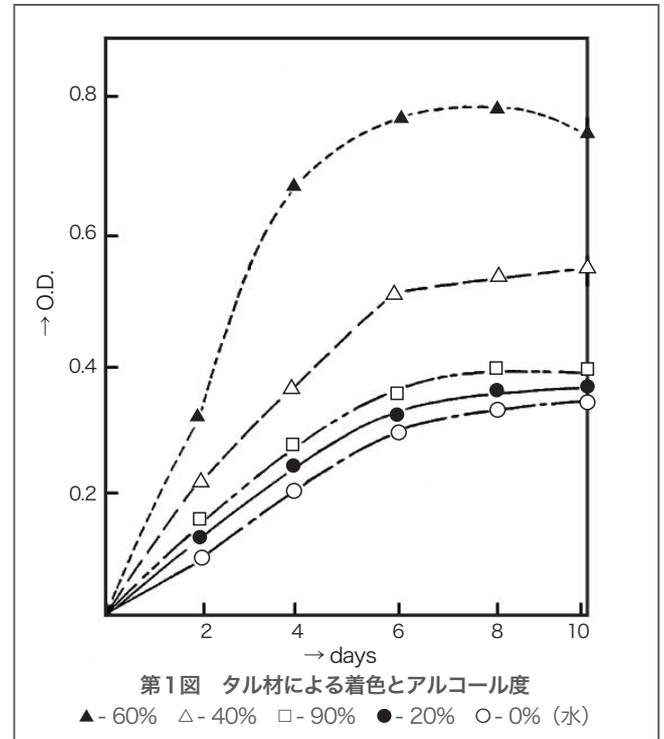
しかしいまや、榿タル貯蔵はウイスキーにとって不可欠の工程であり、その意味でワインに比べ、「ウイスキーとタル」の関係はより緊密である。

本稿では主にウイスキーなど蒸留酒を念頭に置いた榿タルによる熟成について述べる。

●▲■ タル材からの溶出成分

タル材をアルコール溶液に漬けると色々なものが溶出する。たとえば、ヘミセルロース、リグニン様物質、糖類、アミノ酸、フェノール様物質等である。このうち糖類はグルコース、フラクトースの他に五炭糖のキシロース、アラビノースであった。

タル材のチップ(5×5×10mm)を濃度の異なるアルコール液に漬けて着色度を計ってみた。チップ 10g をエタノール 100ml に漬けて室温で 10 日間保管した後、1000 倍に希釈して着色度(430nm)を計ったところ、第 1 図に示すように着色の速い順は、アルコール濃度が 60、40、90、20、0%であった。このことは、タルに入れる蒸留酒のアルコール濃度は 60~70%のアルコール濃度であることから興味深い。



●▲■ 熟成香の検索と捕獲

熟成香の追跡の目安としてフェノール成分に注目した。第 1 表は市販のウイスキーやブランデーのフェノール量を Folin-Denis 反応で測定したものである。これを見ると、アメリカのウイスキーとコニャックが大きな値であった。

熟成蒸留酒及びタル材抽出液を中和して酢酸エチルで抽出し、非抽出部を酸性にして再び酢酸エチルで抽出した。前者を中性区分、後者を酸性区分とした。

第 2 表は 3 年間のタル貯蔵ウイスキーの分析結果である。熟成によってフェノール区分は増加するが中性区分が多く、溶媒の酢酸エチルを蒸発させたものは熟成香がより高い。

	第 1 表 ウイスキーとブランデーのフェノール含量 (ガリック酸として mg/100ml)		(試料数)
	平均		
Scotch	7.6 - 18.5	11.2	(17)
日本	7.4 - 18.2	12.4	(8)
Canadian	15.0 - 22.0	17.4	(3)
American	41.4 - 59.8	51.8	(6)
Cognac	30.6 - 74.8	50.0	(9)

測定データは 1973 年に取得したもの

第2表 タル熟成中のフェノール区分の変化 (ウイスキー)

熟成期間 (月)	中性区分 (mg%)	酸性区分 (mg%)
0	0.2	0.2
6	2.8	2.3
12	7.5	6.5
24	12.5	9.0
36	16.0	14.0

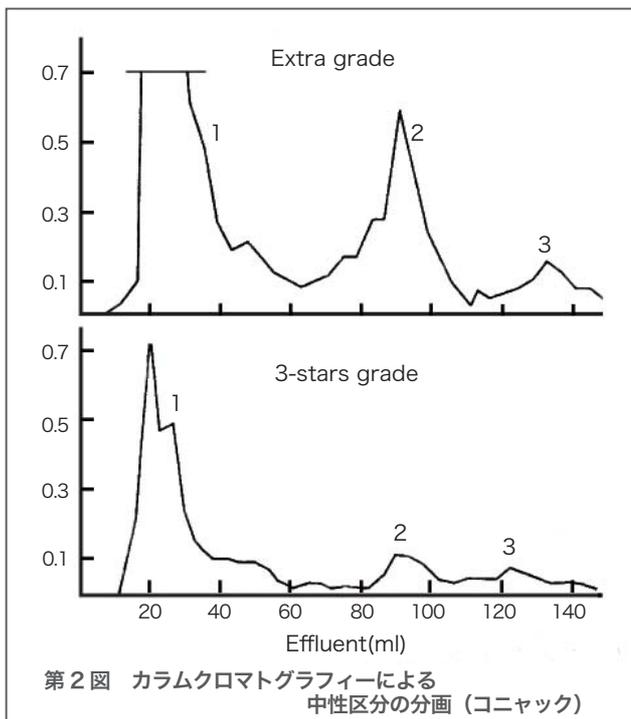
第3表 熟成年の異なるウイスキーのフェノール区分の変化

熟成年数 (年)	全量 (mg%)	*中性区分 (mg%)	*酸性区分 (mg%)
8	10.0	2.5	3.0
10	14.0	3.5	4.0
12	19.0	7.5	4.5
14	23.0	8.0	5.5

*中性区分はヴァニリン、酸性区分はヴァニリン酸として算出

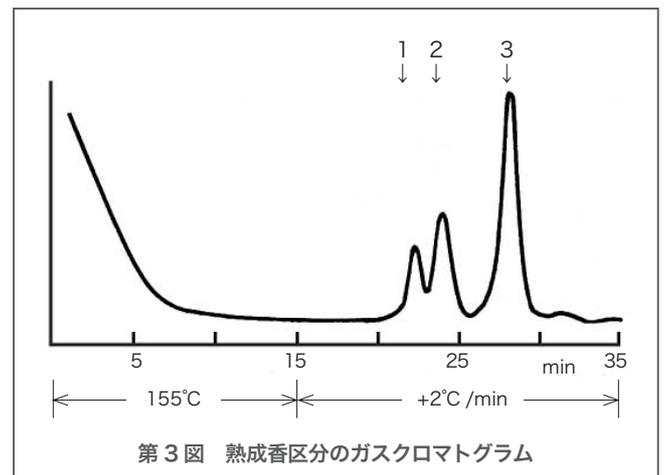
第3表に示すように熟成ウイスキー中のフェノール量は増加し、中性区分、酸性区分共に増加する。しかし、ここで興味深いのは、熟成香は中性区分にあることである。

そこで、同一の銘柄で、年数表示の異なるスコッチウイスキーとコニャックの中性区分についてさらに分画を行った。第2図に、コニャックの「3スター」クラスと「エキストラ」クラスの測定結果を示す。熟成香は第一ピークに集積した。



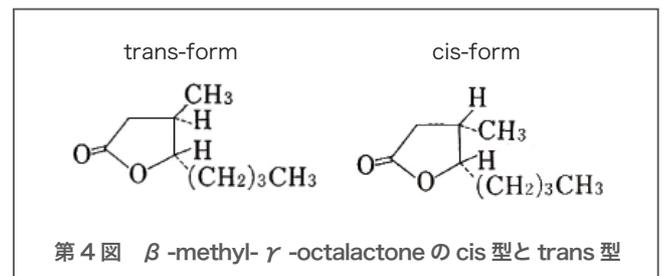
●▲■ 熟成香「オーク・ラクトン」

次に熟成香区分をガスクロマトグラフィーにかけると、第3図のようなピークが得られた。各ピークについてマススペクトルで解析した結果、第一ピークはβ-phenyl ethyl alcoholであったが、第二のピークと第三のピークはそれぞれ、β-methyl-γ-octalactoneのcis型とtrans型であった。



これはサントリーの西村、増田両氏が証明したもの^{1) 2)}で、カシ材のみに存在することから Quercus-lactone (クエルクス・ラクトン) と名付けた。一般には Oak-lactone (オーク・ラクトン)、または MO-lactone という。我々がタル詰め蒸留酒の熟成香として追求してきたものと一致したのである。

(注：タルの材料である、カシ・ナラ類を英語で oak、ラテン語の学名を quercus (クエルクス) という。)



第4表 各種蒸留酒中の Oak-lactone

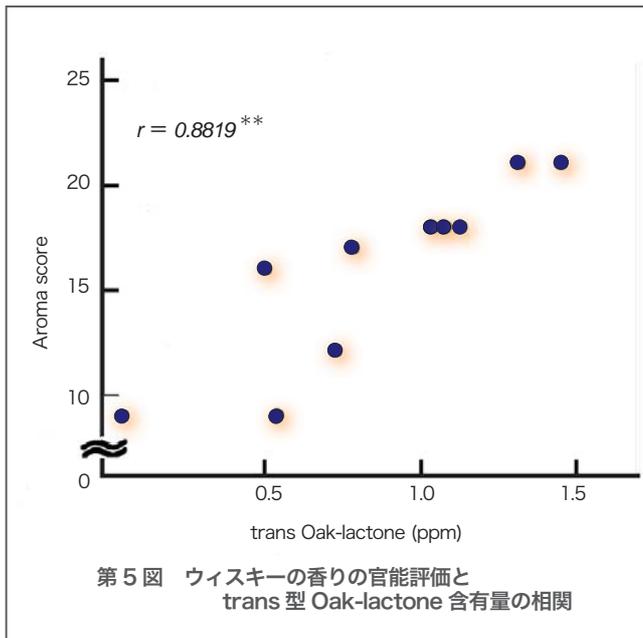
	Grade	Oak-lactone(ppm)	
		cis	trans
Brandy (Cognac)	3-Stars	0.14	0.17
	Napoleon	0.16	0.36
	Extra	0.22	0.43
Whiskey (Scotch)	Ordinary	0.26	0.70
	Medium	0.31	0.85
	High	0.75	1.42
	(Bourbon)	0.39	3.84
	(Canadian)	0.07	0.95
	(Irish)	0.21	0.58
Rum (Jamaica)		0.05	1.21

第4表は市販の熟成蒸留酒中のオーク・ラクトン量で熟成度の高い方が多いことがわかる。

オーク・ラクトンの閾値 (30%アルコール) は cis 型 0.79ppm、trans 型 0.067ppm で、後者の閾値は極めて低い。香りは nutty であるが両者は区別される。

ウイスキーの官能評価とオーク・ラクトンとの相関を検討するために、専門パネル (エキスパート) 10 名で審査を行った。総評点、

●▲■ 日本の酒とのタル熟成



小著「酒の履歴」（技法堂出版、2006年1月）で、ウィスキーを「伝播型蒸留酒」、焼酎を「伝来-伝承型蒸留酒」と分類した。ウィスキーはアイルランド、スコットランド、アメリカ、日本などと各地にその酒造法が伝播し発展したのに対し、焼酎は琉球泡盛の蒸留技術が日本に伝来し、九州各地で地域毎に独特な原料や手法が作り出され、それが伝承され発展した、という意味である。

同じ蒸留酒でありながら、その生い立ちゆえか、九州の焼酎は長らく貯蔵しない酒であった。タル貯蔵しなかったのは酒税のためでもある。ウィスキーに類似させないため着色度に制限があったからである。ところが近年、麦焼酎、米焼酎などで榿タル貯蔵を行う例が増えていて、高価格商品として販売されている。焼酎の榿タル熟成は、今後さらに広がるのではないか。

一方、焼酎の源流である泡盛には、昔からコースという古酒があった。これは南蛮ガメにいられて仕次（シツギ）法で貯蔵したもので、わずかに黄褐色で高い芳香がある。戦前までの伝統的コースは沖縄戦でほとんど焼失したという。現在では必ずしも仕次法でなく、一定のカメやタンクで数年間貯蔵されたものがコースとして販売されている。

日本酒は江戸時代から輸送にタル詰めが使われていた。杉材を使用していたので木香が付き、あまり長い接触は良くなかった。上方から江戸への下り酒（船で輸送した）の期間が限度だったであろう。熟成の意味合いは少ないが、木香がついた樽酒は今でも人気のある商品であり、独特の杉の香りが楽しみである。

これとは別に、近年、清酒をカメやびんで数年間熟成させた商品が見られる。長期熟成を研究・商品化する企業やグループもあり、「百年貯蔵プロジェクト」も進行中と聞く。元来、熟成清酒は江戸時代にはあったといわれるものだが、清酒の新しい取り組みとして楽しみである。

熟成は、日本の酒、すなわち焼酎、泡盛、清酒でも今後さらに研究されるべきテーマであろう。

Text. K. Otsuka

（本稿は、農芸化学会で発表した熟成香に関する研究成果に加筆し、解説したものである。文献：1) M. Masuda, K. Nisimura, *Phytochen.*, 10, 1401 (1971) 2) K. Nisimura, M. Masuda, *J. Food Sci.*, 36, 819 (1971) 3) A. J. Liebmann and B. Scherl, *I. E. C.*, 41, 534 (1949) 4) K. Otsuka, Y. Zenibayashi et al., *Agr. Biol. Chem.*, 38 (3) 485 (1974))

色、香り、味について-3~+3のスケール法（但し、色は-1~+1）で採点した結果、trans型オーク・ラクトンの含量と総評点、香りの評価、味の評価は強い相関を示した。

第5図に香りの評価との相関図を示す。我々が熟成香として求めてきた成分がウィスキーの評価に一致したのである。

●▲■ 蒸留酒のタル熟成の考察

熟成中の成分変化を追跡した研究としては、Liebmannらの報告³⁾が有名である。これは、アメリカンウィスキーのタル熟成中の成分変化を8年間にわたり追跡したもので、試料のタル数は469個におよび11成分が分析された。

これらのうち大半のものの変化は次式にあてはまる。熟成には、時間（t）が必要なのである。

$$y = \frac{t}{a+bt} + y_0$$

t : 熟成期間（月）
y : 成分値
y₀ : 初めの成分値
a, b : constant

タル詰め期間中内容物の蒸散等のため、年に約2%が減少する。これを欠減という。内容物の蒸留酒の成分には揮発性のものとそうでないものがある。前者にはアルデヒドやアルコール類等さらには揮発性有機酸があり、後者には糖類、フェノール類、アミノ酸などまた高級脂肪酸とそのエステル、木材成分のリグニン様成分など多くの物があって濃縮される。我々の求めたオーク・ラクトンも濃縮される成分である。

「熟成度」という尺度があるとすれば、成分の蒸散と濃縮のその時点でのパターンで示されるべきである。

蒸留酒ではないが、近年、欧米ではオーク・チップ（小片）やオーク・スティープ（板）をタンク内で使ってワインのタル貯蔵の代替とする手法が行われている。これは木香をつけるため熟成という観点からすれば異なったものといえる。

大塚 謙一（おおつか けんいち）
（プロフィール）

1924年東京生まれ。1945年東京帝国大学農芸化学科卒業、1950年大学院終了、同年山梨大学工学部助教授、1960年国税庁醸造試験所研究室長、1978年同所長、1980年三楽オーシャン株式会社（現・メルシャン株式会社）入社、2005年同社退社。農学博士。

著書「ワイン博士の本（地球社）」、「醸造学（養賢堂）」、「きき酒のはなし（技報堂出版）」、「酒の履歴（技報堂出版）」他多数。酒類に関する研究論文は100編以上。勲三等瑞宝章。シュヴァリエ・タスト・ヴァン、コマンドリー・ド・ボンタン。「日本ワインを愛する会」会長。