

# 栽培の違いによるリンゴ果汁の窒素量とワイン発酵への影響\*

米倉 裕一\*\*、中山 繁喜\*\*、櫻井 廣\*\*

栽培の違いが果汁中の窒素量やワインの発酵に及ぼす影響を検討した。着果量の多少の違いは、リンゴ果汁中の窒素量やワインの発酵には影響しなかったが、尿素の葉面散布により窒素含量の増加が見られ、ワインの発酵が促進された。

キーワード：ビール、蒸留、リキュール

## The Effect on Fermentation of Apple wine and the Amount of Nitrogen Included in an Apple juice by the Variety of Culture

YONEKURA Yuichi, NAKAYAMA Shigeki and SAKURAI Hiroshi

The effect on the amount of nitrogen in juices and the wine conditions of the “Maypole” variety of the apple culture were studied. The amount of nitrogen included in an apple juice and the fermentation of apple wine were not affected by different yields of apple fruits. However, the amount of nitrogen was increase and the fermentation was hastened by the foliar spray of Urea solution.

key words: culture, nitrogen, wine

### 1 緒 言

リンゴやブルーベリーなどを原料としてワイン醸造した場合、発酵が著しく遅れる場合がある。この原因として、果汁中の窒素量が少ないことがあげられ、アンモニアやリン酸アンモニウムなどの窒素源を添加することで改善することが明らかとなっている<sup>1),2),3),4)</sup>。しかし、これら窒素源を添加すると、果実のフレッシュ感が薄れるなど風味へ悪影響を及ぼす。そこで、果汁へ窒素源を添加することなく窒素量を高めるために、前報<sup>5)</sup>では、種々のリンゴやぶどう果汁の窒素含量を測定し、どのような窒素化合物が含まれているか、また、その時の発酵スピードを測定し窒素量の影響を把握した。さらに、本報では、果汁窒素量が少ないリンゴであるメイポールを使い、樹の着果量の多少や尿素の葉面散布による窒素量変化とそのときの発酵や風味について検討した。

### 2 実験方法

#### 2-1 原料果実と仕込区分

原料果実は、2005年産の独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所リンゴ研究部（以下果樹研究所）および岩手県農業研究センター（以下県農研）で収穫されたものを用い、以下の試験区を設定した。果樹研究所で収穫したサンプルは、特に施肥を行わなかつ

た「無処理区」と500倍尿素液を3回葉面散布した「尿素散布(果)」とし、また、県農研サンプルは、着果量の多い樹から収穫した「着果量多」、着果量が中程度の樹から収穫した「着果量中」と500倍尿素液を1回葉面散布した「尿素散布(農)」とした。

#### 2-2 果汁の調整

リンゴは、乾いた布で拭き、家庭用ジューサー（ナショナル、MJ-C68）ですり潰し、亜硫酸濃度が50ppmになるようメタ重亜硫酸カリウムを添加し油圧搾機（池田機械工業（株）製、M-60）にて最高圧30Kg/cm<sup>2</sup>で搾汁した。また、この搾汁液に、100ppmペクチナーゼ（（株）ナガセ製）および30ppmゼラチン（野洲化学工業（株）製）を添加し、冷蔵庫で一晩放置後、遠心濾過し、清澄果汁とした。

#### 2-3 一般分析および遊離アミノ酸分析

一般分析はアルコール、比重、総酸、pH、色調は国税庁所定分析法に準じた。また、遊離アミノ酸は、JLC-300（日本電子（株）製）を用い、窒素含量と組成比を求めた。

#### 2-4 発酵試験

清澄果汁を初期糖度がBrix. 21%になるように結晶ブドウ糖で補糖した。この調整果汁500mlに乾燥酵母EC-1118（ラルマン社製）を1×10<sup>7</sup>個/mlになるように添加し、

\* 基盤的・先導的技術研究開発事業

\*\* 醸造技術部

表1 果実の収量および果汁成分

	重量 (Kg)	個数	平均重量 (g/個)	比重	pH	総酸 (%)	420nm (×5)	530nm (×5)
無処理	4.04	152	26.6	1.044	2.98	1.81	0.216	0.541
尿素散布 (果)	3.77	134	28.1	1.042	3.06	1.79	0.222	0.582
着果量多	2.10	76	27.6	1.038	3.09	1.43	0.059	0.136
着果量中	1.46	43	34.0	1.039	3.14	1.56	0.057	0.125
尿素散布 (農)	1.98	53	37.4	1.038	3.15	1.39	0.035	0.055

品温 18℃で発酵を行った。発酵終了は Brix. 10%以下あるいは、発酵が緩慢な場合は開始から 56 日とした。発酵停止は亜硫酸濃度が 50ppm になるようメタ重亜硫酸カリウムを添加して行い、その後、遠心分離およびガラスフィルターGA-100 でろ過し製成酒とした。

2-5 官能試験

官能評価は、良い:3、普通:2、悪い:1 の3段階で評価した。パネラーはワインメーカー12人、試験研究機関2人の14名で2006年2月2日に行った。

3 実験結果および考察

3-1 果実の収量および果汁成分

試験樹の着果量とその果汁の一般成分を表1に示す。それぞれの平均果実重量は、着果量が少ないほど、尿素散布しているものほど重い傾向にあった。また、このリンゴの特徴である赤色を示す 530nm の値は、果樹研の2試験区、県農研の着果量多と中の2試験区、県農研の尿素散布したもの順に減少し、色調は赤紫、オレンジ、ピンクを示していた。その他の成分は、果樹研のものに比べ、比重や総酸が高く、酸味、糖度ともに高い傾向にあった。

3-2 果汁の窒素含量とアミノ酸組成

果汁の窒素量をグリシン換算したものとアミノ酸組成を表2に示す。果樹研の2試験区と「着果量多」、「着果量中」は同程度の窒素含量を示した。それに対し、「尿素散布(農)」は、3倍量の窒素含量を含んでいた。また、アミノ酸組成は、アスパラギン酸、アスパラギン、グルタミン酸が主成分で全体の70~80%を占めていた。

表2 果汁の窒素(アミノ酸)含量と組成

	アミノ酸含量 (mg/l)	遊離アミノ酸組成 (%)		
		Asp	Asn	Glu
無処理	81	32.6	23.7	23.8
尿素散布 (果)	81	25.5	28.9	18.8
着果量多	82	35.7	23.0	17.7
着果量中	86	41.6	16.3	18.7
尿素散布 (農)	264	35.1	29.3	12.7

アミノ酸含量：グリシン換算

3-3 発酵試験及び製成酒

リンゴ果汁の発酵経過を糖(Brix.)の減少量で示す(図1)。糖の減少は、56日間で「無処理」が3%、「尿素散布(果)」、「着果量多」、「着果量中」は8~9%であった。また、「尿素散布(農)」は、29日間でほぼ発酵が終了しBrix.は8.6%まで減少していた。また、製成したワインのアルコール度数は、「無処理」で3%弱、「尿素散布(果)」、「着果量多」、「着果量中」は6~7%、「尿素散布(農)」で10%程度と糖の減少量と一致していた。総酸やpHは、発酵があまり進まなかった「無処理」では変化が小さかったが、その他は発酵中に減酸していた。色調は原果汁の傾向をそのまま示していた。

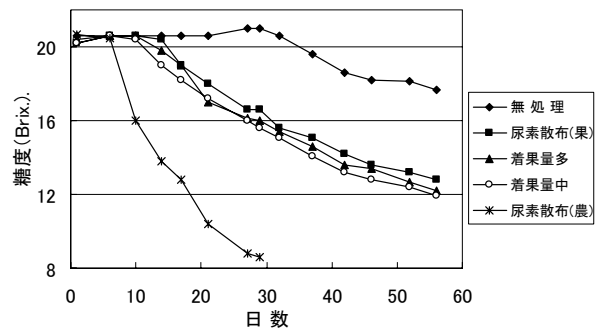


図1 リンゴ果汁の発酵経過

表3 製成酒の成分

	アルコール (%)	エキス (%)	pH	総酸 (%)	530nm (×5)
無処理	2.6	18.9	3.08	1.73	0.404
尿素散布(果)	6.1	12.8	3.17	1.40	0.379
着果量多	6.4	12.1	3.29	1.30	0.092
着果量中	7.2	11.9	3.33	1.40	0.092
尿素散布(農)	10.3	5.1	3.44	1.16	0.024

3-4 官能評価

官能評価結果を表4に示す。「尿素散布(農)」の評価が劣り、その他はほぼ同じ評価であった。果樹研の2試験区は、色の評価が高いが酸が強いとの評価であった。また、無処理区は発酵がほとんど進んでいないためワイ

ンとしての評価はあまり高くはなかった。県農研の3試験区は、酸は穏やかであるが色が薄いとの評価であった。特に、「尿素散布(農)」は赤みが薄いとの評価であった。その他、「尿素散布」の2試験区は、2,3人から苦味渋み、薬品臭の指摘があった。

表4 官能評価

	評点	寸評
無処理 (果)	2.21	色良好、鮮紅色、酸強、甘強、 甘酸バランス良
尿素散布 (果)	2.29	色良好、鮮紅色、酸最強、酸きつ い、苦味、苦渋強、バランス良好
着果量多 (農)	2.21	色薄、濃オレンジ、香有、 酸中、酸強
着果量中 (農)	2.14	色薄、濃オレンジ、香少、香有、 酸中、味良、バランス良、
尿素散布 (農)	1.29	薄味、色少、ピンク、香少、薬品臭、 苦味、酸はなれ、水っぽい

\* 評点：良い:3、普通:2、悪い:1

#### 4 考 察

着果量の多少により果汁窒素量がどのように変化するか検討したが、「無処理」、「着果量(多)」、「着果量(中)」の3試験区にほとんど差が無かった。これは、着果量が多い場合は1個当たりの大きさを小型化することにより窒素量を一定にしているものと思われる。

また、尿素的葉面散布の効果については、3回の尿素散布を行った果樹研のものは、「無処理」と比べ窒素量や遊離アミノ酸組成にほとんど変化が無いにもかかわらず発酵が早かった。わずかな窒素含量や遊離アミノ酸組成の違いによるものなのか、その他の外的要因によるものなのか今後検討の余地がある。

一方、1回の尿素散布した県農研のものは、「着果量多」や「着果量中」より3倍の窒素含有量を示し、発酵期間も半分以下に短縮した。このことは、土壌や施肥の条件により果汁への窒素蓄積に差が生じたことであり、尿素散布条件についてさらに検討することで安定的な窒素蓄積が可能となると思われる。また、この果汁を原料としたワインは、果汁に窒素源を直接添加したときより苦味、渋味、薬品臭を指摘する人<sup>4)</sup>が少なく、尿素散布を行ったほうが風味への影響が少ないと思われた。ただ、県農研の尿素散布区は、メイポールの特徴である鮮やかな赤色が損なわれており、その影響についても検討する必要があると感じた。

#### 5 結 言

栽培条件により、果汁中の窒素量と発酵期間がどのように変化するか検討した。その結果、尿素的葉面散布が効果的である可能性が示唆された。しかし、メイポールの特徴である赤い色調が損なわれる等の問題も生じた。今後、さらに散布方法等を検討することにより、色調を損なうことなく、発酵期間の短縮ができる条件を検討していきたい。

今回、この試験に当たり栽培試験及びサンプルを提供していただいた、独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所リンゴ研究部および岩手県農業研究センターの方々に感謝いたします。

#### 文 献

- 1) 大久保, 桜井, 中山, 野里, 大森: 岩醸食試, 21, 61 (1987)
- 2) 桜井, 大久保, 斉藤, 大森: 岩醸食試, 22, 110 (1988)
- 3) 高橋, 桜井, 斉藤, 大森: 岩醸食試, 23, 72 (1989)
- 4) 米倉, 桜井: 岩工技セ, 11, 49 (2004)
- 5) 米倉, 中山, 桜井: 岩工技セ, 12, 50 (2005)