

## 道産貴腐ワインの製造と品質評価

馬渡 幸則\* 中村 有紀\* 宮崎 俊一 澤谷 拓治 青木 央

**Production and Quality Evaluation of Rich, Mellow Botrytised Dessert Wine only using Botrytised Grapevine of Kerner Seed harvested in Yoichi-cho, Hokkaido in 1994.**  
**Yukinori Mawatari, Yuki Nakamura, Syun-ichi Miyazaki,**  
**Takuji Sawaya and Hiroshi Aoki**

## 要 旨

(株)はこだてわいんは、北海道余市町内で1994年に収穫されたケルナー種の貴腐ブドウだけをを用いて貴腐ワインの製造を行った。北海道立工業技術センターと(株)はこだてわいんは、搾汁から製品までの4工程でサンプリングした試料を分析し、製造過程を解析した。その結果、北海道のワイン用原料ブドウの品質を受け継いだ、特徴的な製品が製造できていたことがわかった。

## 1. はじめに

1994年、余市町にある(株)はこだてわいんの契約農園(余市町沢町204)でケルナー種の貴腐ブドウが3 t以上収穫された。この農園では1990年から貴腐ブドウが収穫されていたが、このように大量の収穫があったのは、この年が初めてであった。気温、湿度や熟成度など最適の条件がそろった年となり、これにより貴腐ブドウのみでのワインの製造が可能となったことから、製品の品質の特定や今後の製品造りのための資料を得ることを目的に、道立工業技術センターと(株)はこだてわいんが共同で、製品の製造工程ごとに主な成分の分析を行った。

写真1 *Botrytis cinerea*

ブドウの貴腐化は、貴腐ワインの原料となる成熟した健全ブドウ果に*Botrytis cinerea*(写真1)といわれる貴腐菌が繁殖することによって起こる。この貴腐菌が発生する最も大きな要因は、20℃前後の気温と75%以上の湿度という、ごく限られた条件による。ブドウ果皮の小間隙から、この発芽菌糸が大きな傷口をつくることなく貫通、侵入し、外部に菌糸が繁殖することにより、顆粒内の水分が蒸発する。よって、貴腐果汁の糖濃度は高くなり、また貴腐菌の代表代謝物質であるグリセロールなども生成され濃厚なワインの原料となる。製造に用いられた貴腐ブドウ果は、写真2に示したように、水分が少なく、干しブドウの様に乾燥の進んだ状態で収穫されることとなる。しかし、貴腐菌は未熟な実や果梗についた場合や、好ましくない温度、湿度のもとでは、一般的にありふれたブドウの病気である灰色カビ病を引き起こす。*Botrytis cinerea*は貴腐ワインの原料貴腐果の生産菌であるのと同時にブドウの汚染原因菌であるという両面性をもっている。

\* (株)はこだてわいん

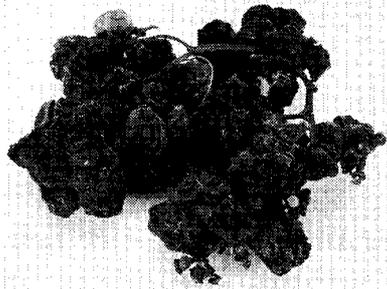


写真2 1994年に収穫した貴腐ブドウ(ケルナー種)

## 2. 製造工程と試料のサンプリング

収穫は1994年11月2, 3日の両日に行った。収穫量は3567kgであった。収穫された貴腐ブドウは水分が少ないため、通常のワイン醸造で最初の工程である除梗、破碎は行わず、直接圧搾機(ヴェルメス型)に貴腐ブドウ果を投入して行った。*Botrytis cinerea* のポリフェノールオキシダーゼの作用を抑制し、酸化を防止するため、得られた搾汁にSO<sub>2</sub>を50ppmとなるように添加した。

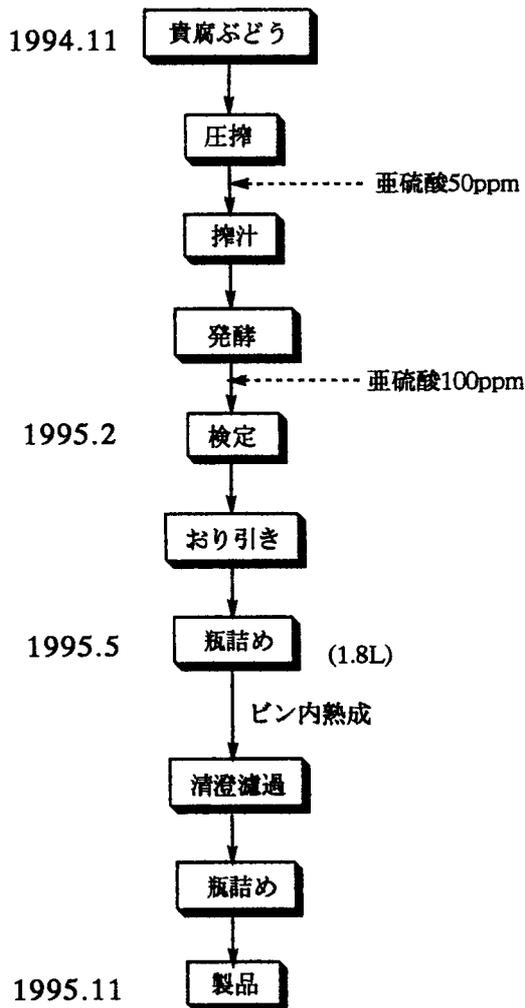


図1 貴腐ワインの製造工程

発酵は酒母として*Saccharomyces cerevisiae* IAM4274を使用した。発酵は品温10℃から15℃において95日間行った。発酵終了後SO<sub>2</sub>を100ppmとなるように添加し、95年2月の検定後、オリ引き等を常法に従って行った。95年5月、1.8ℓ単位でビン詰めを行い、その後約6ヶ月間、ビン内熟成をおこなった。同年11月、製品としてビン詰めを行い、生産量は720ml入りボトルが約1000本と360ml入りボトルが約2000本となった。

成分分析の対象とした試料は、搾汁時、検定時、オリ引き後、およびビン内熟成後すなわち製品の4サンプルである。さらに、比較対照としてケルナー種の健全果を原料にした白ワインの分析もおこなった。製造工程は図1にまとめて示した。

## 3. 測定方法

アルコール分、エキス分、比重、pH、総酸(酒石酸換算)の測定は国税庁所定分析法<sup>1)</sup>に従っておこなった。還元糖は銅が還元される反応を利用して測定した。脱エタノールワインからソックスレー試薬の未還元量をグルコース溶液で滴定した<sup>2)</sup>。グルコース、フラクトース、スクロースはアミド系のカラム(LiChrosorb NH<sub>2</sub> (Merck社) 250mm×4mm, 5μm)を用い、HPLC(移動相 アセトニトリル : 水=75 : 25, 検出器 示差屈折計)で測定した<sup>3)</sup>。グリセロールはTMS化後、ガスクロマトグラフィーで測定した<sup>4)</sup>。有機酸類(乳酸、酢酸、酒石酸、リンゴ酸、クエン酸、コハク酸、ガラクツロン酸)は還元したカルボキシル基とアルカリ性でO-ニトロフェニルヒドラジンとを反応させる系を利用した有機酸分析計(東京理化工機(株)S-14型)を用いて測定した<sup>5) 6)</sup>。グルコン酸の測定は試料を加水分解処理してグルコン酸キナーゼでリン酸化した後、リン酸デヒドロゲナーゼで生じるNADPHを340nmの吸光度で測定する酵素法(Fキット, ベーリンガー・マンハイム(株))によった。

さらに、官能評価を得るため、第33回全酒類きき酒研究会(札幌国税局)に出品した。

表1 1994年貴腐ブドウ果汁分析値

仕込重量	3567kg
果汁数量	1836 l
圧搾率	51.47% (59.15wt%)
比重	1.149
転化糖分	37.73
pH	3.55
総酸 (酒石酸換算)	10.7g/l

#### 4. 結果

貴腐ブドウ果汁の基本的な性状を表1に示した。得られた果汁は1836 lで、比重が1.149と非常に高く、蜂蜜の様な状態であった。圧搾率は通常のワイン果汁では70%程度であるが、貴腐ブドウ果では51%であった。

次に、製造工程ごとの分析結果を表2に示した。製品の一般分析値はエキス分が非常に高く100ml中に17.71gであった。アルコール発酵により還元糖は消費されているが、残糖分が多いため、製品の糖度は健全果のケルナー種白ワインと比較してもはるかに高い値を示していた。

全体的に酸度の強い内容で、有機酸類については、特にリンゴ酸が多いことが注目された。塩を形成して沈殿するガラクトロン酸や酒石酸は発酵終了時に著しく減少していることが分析結果からわかった。

出荷された製品の外観を写真3に示した。さらに、第33回全酒類きき酒研究会(札幌国税局)での成績を図2に示した。

#### 5. 考察

ウロン酸は貴腐ワインの評価の指標となる注目すべき成分のひとつで、グルコン酸、ガラクトロン酸はともに貴腐菌由来の酸である、グルコン酸は貴腐菌のオキシターゼで糖より生成し、ガラクトロン酸はペクチナーゼにより生成する。いずれもワインに収れん味や味のよい濃厚味を与えるといわれる成分である。貴腐果実中のグルコン酸の生成量についてはドイツ産(Rhingau) 貴腐果よりフランス産(Sauternes) 貴腐果の方が含有量の高いことが知られている。これは気温25℃付近が *Botrytis cinerea* によるグルコン酸の生成に最適であることと関係しているとされている<sup>7)</sup>。

ドイツ産貴腐果平均値は153mg/100mlである<sup>8)</sup> のに対して本ワインの搾汁時は217mg/100mlと高い値を示し、地理的条件に近いドイツよりも南のフランスに近い分析値を示したことから、1994年が北海道の猛暑で、貴腐化の条件が良好であったことを証明していた。

有機酸の分析結果を山梨県の某社ワイナリーで製造された国内産貴腐ワイン9種と比較すると、酢酸は貴腐ワインとしての平均値(135.8mg/100ml)<sup>9)10)</sup> から20mg/100mlも低く、発酵は順調に行われたと解釈できた。検定時にグルコン酸が167mg/100mlと減少し、リンゴ酸も著しく減少しているなかで、乳酸の生成があることはマロラクティック発酵(MLF)の進行によると考えられたが<sup>7)</sup>、含有量は多くはなかった。

検定時からビン内熟成後の製品までの経過を見ると、検定時つまり発酵終了時の性状が基本的な成分を決める大きな要素となっていた。

グリセロールはブドウ果実が貴腐化により生成することが知られており、高級ワインの指標成分であり、発酵終了時には搾汁時より約5g/l以上増えている。このことはアルコール発酵による副産物としてもグリセロールが生じるためである<sup>11)</sup>。エキス分は17.71g/100mlであることに加えて、製品のグリセロール値は国内産9種平均値(21.5g/l)よりやや上まわっており、極甘口の仕上がりとなっている。他の貴腐ワインの文献値と比較して全体的に酸度の強い内容であることは、道産ワイン全体に認められる気候的な特徴をよく表していた。

試飲の印象では華やかな芳香と豊潤ななめらかさのある貴腐ワインであると評することができた。第33回全酒類きき酒研究会(札幌国税局)では、色度、味調和、甘味そして品質について出品酒平均値を上回る大変良好な成績を納めることができた。

貴腐ワインはブドウの貴腐化の条件が非常に限られているため、日本各地で製造することが難しい中で、本ワインは北海道を代表する本格貴腐ワインとなったといえる。

表2 各製造工程ごとの貴腐果汁及びワインの分析結果

試料区分	搾汁時	検定時	初引き後	製品	カネー種 白ワイン
採取日	1994.11	1995.2	1995.5	1995.11	1995.11
一般成分					
アルコール分(v/v%)	--	10.6	10.8	10.8	12.2
エキス分(g/100ml)	--	20.75	17.71	17.71	2.76
比重	1.149	1.065	1.053	1.053	0.994
pH	3.55	3.70	3.67	3.76	3.30
還元糖(g/l)	348	133	127	125	4.7
糖類(g/l)					
グルコース	191	47.0	44.7	45.0	2.2
フラクトース	197	114	98.8	96.7	3.6
スクロース	0.1以下	0.1以下	0.1以下	0.1以下	0.1以下
グルコース/フラクトース比	0.97	0.41	0.45	0.46	0.61
グリセロール(g/l)	19.3	24.6	23.5	22.2	11.4
総酸(mg/100ml)					
(酒石酸換算値)	1071	1008	963	930	729
有機酸類(mg/100ml)					
乳酸	7.8	13.4	12.5	19.5	149.1
酢酸	44.8	106.0	108.4	113.6	32.8
酒石酸	123.4	81.0	77.7	94.4	190.0
リンゴ酸	763.6	551.6	605.0	557.3	263.2
クエン酸	58.2	45.5	45.6	44.2	27.3
コハク酸	38.0	73.0	74.2	76.9	84.4
ウロン酸類(mg/100ml)					
グルコン酸	217	167	163	157	11.5
ガラクトン酸	138.3	86.2	85.6	86.2	32.0

--: 記述なし

尚、本報告の一部は、平成8年度北海道立工業技術センター研究成果発表会において発表した。

### 謝 辞

本発表を許可していただきました(株)はこだてわいん、宮田隆社長に感謝の意を表します。また、本研究に終始御指導を賜りました、同社、村上元宏常務取締役をはじめ、工場関係各位に感謝致します。

### 参考文献

- 1) 注解編集委員会編：第4回改正国税庁所定分析法注解，日本醸造協会，(1993)。
- 2) 横塚弘毅：初めてのワイン分析，ASEV Jpn. Rep., Vol. 1, No.2(1990), P77-79.
- 3) 日本食品工業学会編：食品分析法（光琳），(1984), P221-228.
- 4) 厚生省環境衛生局食品化学課編：食品中の食品添加物分析法(講談社)，(1984), P584-588.
- 5) 島津善美，渡辺正澄：高速液体クロマトグラフィーによるブドウ果汁およびワイン中の有機酸の高感度定量法，醸協，Vol.76, No.6 (1981), P418-423.
- 6) 島津善美：高級ワインの神秘的な味，ぶんせき，Vol.4, (1983), P90-94.
- 7) 島津善美，上原三善夫，渡辺正澄：酵母および乳酸菌によるワイン中の有機酸の分解，醸協，Vol.77, No.2 (1982), P117-122.
- 8) B.Holbach, R.Woller：Die Wein-Wiss., Vol.31, (1976), P202.
- 9) 湯目英郎，銭林裕，達貞雄：発酵工学，第59巻，第2号 (1981) P169-175.
- 10) 銭林裕，増田正裕：貴腐ワインの特性成分とその官能的役割，醸協，Vol.81, No.10 (1986), P731-734.
- 11) ワイン学会編：ワイン学（産調出版），(1991) P117-119.



写真3 出荷された製品の外観

### 6. まとめ

以上、本報告をまとめると、

1. 1994年はブドウの貴腐化の条件が最良であったことから、貴腐ワインの製造が可能となった。
2. 北海道の気候的な特徴をもつワインであり、順調な発酵が行えた。
3. 貴腐ワインの指標となるグリセロールは国内貴腐ワイン平均をやや上回る良好な結果を得ることができた。
4. 試飲の印象は、華やかな芳香と豊潤ななめらかさのある貴腐ワインで、第33回全酒類きき酒研究会（札幌国税局）では、大変良好な成績を納めることが出来た。

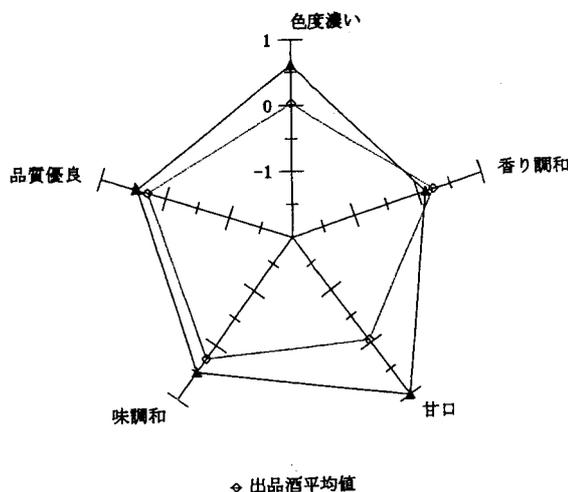


図2 第33回全酒類きき酒研究会（札幌国税局）での成績