

資料

山梨大学発酵化学研究施設試験工場で 試験醸造したワインの分析

横塚 弘毅・松土 俊秀・野崎 一彦・櫛田 忠衛

Analysis of Wines Produced at the Institute Winery of Yamanashi University

KOKI YOKOTSUKA, TOSHIHIDE MATSUDO, KAZUHIKO NOZAKI, and TADAE KUSHIDA

*Laboratory of Wine Chemistry, The Institute of Enology
and Viticulture, Yamanashi University, Kofu 400*

当研究施設では、付属ぶどう育種試験地で栽培、収穫したいろいろなぶどうを原料として、多種類のワインやブランディーを中間工業的規模で製造している。前報¹⁾ではブランディーの分析結果を報告したが、ここでは1975年～1982年に当ワイン試験工場で製造した5品種37点のワインについて各種の分析を行ったので報告する。Table 1 は各々のワインの製造を開始（酒母添加）してから7ヶ月～8ヶ月経った若いワインを分析した結果であり、Table 2～Table 4 は全てのワインを1983年4月～8月に分析した結果である。

比重、アルコール、還元糖、pH、総酸、揮発酸及びアミノ酸は前報¹⁾に従って分析した。エキス分は“国税庁所定分析法注解”²⁾、総及び遊離亜硫酸はRipper氏法³⁾で分析した。全窒素はマイクロケルダール法⁴⁾、フェノール酸は前報に従って高速液体クロマ

トグラフィーで⁵⁾、各有機酸量はワインのpHを中性にしてから活性炭処理をした後、高速液体クロマトグラフィー⁶⁾で定量した。

全フェノールは我々が試作した全フェノール自動定量装置⁷⁾で分析し、ホルムアルデヒド沈殿法によるフラボノイドと非フラボノイド型フェノールの定量はKramling, Singleton⁸⁾の方法によった。タンニンと非タンニン型フェノールの分析はゼラチン沈殿法によった。すなわち、0.5N NaOHでpH4.0としたワイン2mlに0.5%ゼラチン-10%NaCl溶液2mlを加え、室温で1夜放置した。これを3,000rpm, 10min遠心分離後、上清をミリポアフィルター（ゲルマン、0.45μm）で濾過した。濾液の全フェノールを上のようにして定量し、これを非タンニン型フェノールとした。全フェノール量から非タンニン型フェノール量を差引いた値をタンニン量として表わした。

Table 1. General analysis.

Variety	Year of production	Specific gravity	Alcohol (% volume)	Extract (%)	Reducing sugar (g/100ml)	pH	Total acid (g/100ml)	Volatiles acid (g/100ml)	Ash (mg/l)	Total SO ₂ (mg/l)	Free SO ₂ (mg/l)	Total phenol (mg/l)	Total nitrogen (mg/l)
White Wines													
Koshu	1975	0.9922	12.5	2.4	0.34	3.20	0.63	0.03	1,350	68	31	488	—
	1976	0.9924	13.0	2.6	0.60	3.10	0.68	0.03	—	83	26	303	—
	1977	0.9887	14.3	2.0	0.27	3.10	0.57	0.05	3,600	93	11	299	108 (free-run must)
	1977	0.9900	13.7	2.2	0.05	3.10	0.87	0.04	1,510	93	20	259	121 (pressed)
	1978	0.9903	12.9	2.6	0.13	3.40	0.61	0.07	—	276	15	510	63
	1979	0.9961	13.9	3.8	1.60	3.19	0.64	0.06	—	—	—	335	—
	1980	0.9913	14.1	2.6	0.70	3.00	0.64	0.00	1,150	99	12	358	134
	1981	0.9920	12.8	2.4	0.04	3.20	0.79	0.04	1,360	220	14	285	126
	1982	1.0026	11.5	4.8	1.22	3.09	0.69	0.07	1,760	221	95	372	66
	1975	0.9980	13.1	4.0	0.14	3.50	0.69	0.06	2,600	157	48	365	—
1977	1.0030	11.8	4.8	2.27	3.30	1.17	0.14	1,500	107	23	228	46 (free-run must)	
1977	0.9913	13.9	2.6	0.17	3.30	0.66	0.04	2,080	87	18	269	69 (pressed)	
1978	0.9903	13.4	2.1	0.11	3.40	0.58	0.07	—	282	2	478	63	
1979	0.9949	14.2	3.6	0.15	3.35	0.48	0.07	—	—	—	251	—	
1980	0.9905	14.6	2.5	0.22	3.20	0.59	0.05	1,040	100	18	285	95	
1981	0.9908	12.3	1.9	0.03	3.52	0.62	0.04	1,860	232	18	215	271	
1982	1.0016	11.4	4.5	1.03	3.30	0.71	0.05	1,980	258	69	289	190	
Chardonnay	1976	0.9925	12.6	2.5	0.14	3.40	0.66	0.02	—	89	20	258	—
	1978	0.9927	12.6	3.4	0.07	3.80	0.53	0.05	—	240	1	468	91
	1979	0.9963	13.5	3.7	1.46	3.52	0.68	0.06	—	—	—	350	226
	1980	0.9901	13.9	2.2	0.15	3.30	0.60	0.04	1,290	110	16	398	197
1982	1.0009	11.7	4.4	0.93	3.28	0.74	0.07	2,240	309	58	325	121	
Red Wines													
Muscat Bailey A	1975	0.9950	11.9	3.0	0.23	3.80	0.69	0.05	2,900	61	19	1,303	—
	1976	0.9946	12.6	3.0	0.05	3.70	0.74	0.02	—	72	24	1,220	—
	1977	0.9940	13.5	3.1	0.39	3.70	0.79	0.03	9,060	96	17	1,138	169
	1978	0.9962	12.4	2.8	0.03	3.85	0.68	0.05	—	175	9	1,535	134
	1979	0.9942	13.5	3.2	0.46	3.63	0.69	0.05	—	—	—	1,300	138
	1981	0.9970	10.8	3.1	0.07	3.54	0.71	0.02	5,170	192	22	1,510	154
	1982	0.9933	13.7	3.0	0.12	3.45	0.73	0.02	2,610	119	38	944	160
	1975	0.9930	11.8	2.5	0.20	3.80	0.54	0.04	3,100	64	16	1,178	—
1976	0.9942	12.6	2.8	0.10	3.50	0.90	0.02	—	87	13	1,070	—	
1977	0.9929	13.7	2.9	0.27	3.70	0.84	0.04	5,700	124	7	853	107	
1978	0.9948	11.7	2.3	0.24	3.98	0.54	0.04	—	177	1	1,765	161	
1979	0.9920	13.8	2.7	0.42	3.61	0.60	0.03	—	—	—	1,240	160	
1980	0.9920	12.9	2.5	0.32	3.60	0.54	0.05	2,290	77	1	1,500	103	
1981	0.9940	12.2	2.7	0.05	3.69	0.50	0.05	3,000	148	14	1,150	61	
1982	0.9962	11.8	3.2	0.10	3.71	0.74	0.04	2,640	—	—	999	156	

Table 2. Organic acids.

Variety	Year of production	Citric acid	Tartaric acid	Malic acid (g/l)	Suc* cinic acid	Lac- tic acid	Ace- tic acid	Total
White wines								
Koshu	1975	0.47	2.04	1.99	1.69	0.06	0.27	6.52
	1976	0.56	2.23	3.13	2.36	0.26	0.35	8.89
	1977	0.42	2.09	2.19	2.36	0.21	0.41	7.68 (free-run)
	1977	0.68	2.19	2.49	2.71	trace	0.43	8.50 (pressed)
	1978	0.66	2.29	2.11	2.54	0.55	0.32	8.47
	1979	0.32	2.16	3.19	2.22	0.41	0.75	9.05
	1980	0.36	2.32	2.95	2.01	0.32	0.46	8.42
	1981	0.40	3.00	3.41	1.99	0.24	0.41	9.45
	1982	0.49	3.01	4.85	1.71	0.46	0.44	10.96
Riesling	1975	0.75	1.15	4.83	2.94	0.78	0.59	11.04
	1977	0.53	1.62	4.51	2.62	0.06	0.98	10.32 (free-run)
	1977	0.71	1.10	2.89	2.87	0.06	0.31	7.94 (pressed)
	1978	0.82	1.16	2.32	1.97	0.59	0.29	7.15
	1979	0.57	1.33	2.78	2.17	0.40	0.35	7.60
	1980	0.69	1.69	2.38	2.12	0.45	0.52	7.85
	1981	0.62	1.22	2.67	1.71	0.06	0.23	6.51
	1982	0.49	1.57	5.27	3.09	0.33	0.09	10.84
Chardonnay	1976	0.94	1.44	3.42	4.13	0.01	0.28	10.22
	1979	0.49	1.00	3.32	3.45	0.23	0.19	8.68
	1980	0.89	1.30	3.52	4.41	0.03	0.36	10.51
	1982	0.76	1.75	5.61	1.94	0.76	0.54	11.34
Red wines								
Muscat Bailey A	1975	1.07	1.63	4.37	5.25	1.19	0.88	14.39
	1976	0.68	1.43	3.64	4.41	0.40	0.20	10.76
	1977	0.86	1.76	2.89	5.13	2.51	1.07	14.22
	1978	0.91	2.03	4.92	4.88	0.94	0.50	14.18
	1979	0.69	1.62	2.49	3.91	2.68	0.81	12.20
	1980	0.85	1.69	3.40	4.20	0.45	0.48	11.07
	1981	1.61	2.17	0.51	4.49	4.81	0.86	14.45
	1982	1.01	2.05	4.99	3.89	0.81	0.21	12.96
Cabernet Sauvignon	1975	1.20	1.31	4.97	5.89	0.52	0.88	14.77
	1976	1.18	1.28	4.58	7.27	trace	0.17	14.48
	1977	1.20	1.31	3.50	5.38	2.14	0.70	14.23
	1978	1.75	1.36	5.12	6.36	trace	1.06	15.65
	1979	0.81	1.55	2.65	4.98	1.67	0.34	12.01
	1980	0.34	1.49	0.66	6.49	3.67	1.01	13.66
	1981	0.44	1.22	0.82	5.41	5.25	1.06	14.20
1982	0.92	1.61	5.60	6.79	2.36	0.47	17.75	

* These values may also include other wine components.

Table 3. Phenolic compounds.

Variety	Year of production	Total phenol (mg/l)	HCHO precipitation		Gelatin precipitation		Simple phenolic compounds extracted with ethyl ether (mg/l)							
			No-flavonoid phenol (mg/l)	Flavonoid (mg/l)	Non-tannin phenol (mg/l)	Tannin (mg/l)	Gallic acid	Protocatechuic acid	Tyrosol	Caffeic acid	p-Coumaric acid	Ferulic acid	Total	
White wines														
Koshu	1975	464	348	116	458	6	0.02	0.96	1.35	2.56	1.14	0.19	6.22	
	1976	340	315	25	274	66	0.06	1.13	2.35	2.53	0.93	0.59	7.59	
	1977*	344	238	106	286	56	0.04	1.28	1.59	4.12	1.98	0.50	9.51	
	1977**	269	230	39	260	9	trace	1.95	5.90	4.29	2.14	0.55	14.83	
	1978	474	394	80	462	12		2.39	2.93	3.55	1.84	0.62	11.35	
	1979	460	313	147	354	106	0.07	1.18	2.04	4.16	1.76	0.97	10.18	
	1980	297	268	29	230	67	0.03	1.12	1.97	4.99	1.83	0.54	10.48	
	1981	226	224	2	218	8	0.21	0.75	1.60	3.97	1.75	0.59	8.87	
	1982	363	343	20	335	28	0.48	3.06	3.07	1.68	1.94	0.45	10.68	
	Riesling	1975	364	352	12	298	66	0.09	1.08	1.24	1.62	0.73	0.29	5.05
		1977*	280	269	11	238	42	0.45	1.28	1.43	3.34	0.69	0.36	7.55
		1977**	352	298	54	338	14	0.44	1.44	1.77	2.53	1.21	0.44	7.83
		1978	314	286	64	286	28	0.21	0.67	1.92	0.86	0.27	0.17	4.10
		1979	255	233	22	230	25	0.28	0.31	1.42	0.69	0.25	0.14	3.09
		1980	228	216	12	214	14	0.27	0.95	1.89	1.08	0.44	0.16	4.79
1981		197	176	21	182	15	0.37	0.44	0.91	0.71	0.40	0.18	3.01	
1982		293	270	23	278	15	0.10	0.92	0.99	0.93	0.53	0.16	3.63	
Chardonnay		1976	320	290	30	318	2	0.18	0.89	2.26	1.22	0.42	0.24	5.21
		1979	392	284	106	356	36	0.21	0.99	1.89	1.05	0.43	0.30	4.87
	1980	286	251	35	272	14	0.18	0.85	3.21	1.73	0.62	0.28	6.87	
	1982	306	270	36	285	21	0.17	0.82	1.36	0.52	0.44	0.15	2.46	
Red wines														
Muscat Bailey A	1975	1,280	548	732	540	740	1.17	3.02	3.77	9.52	2.50	0.37	20.35	
	1976	1,320	468	852	930	390	3.42	5.37	2.56	4.36	3.67	0.49	19.87	
	1977	1,200	522	678	970	350	3.47	4.46	4.35	3.64	4.87	0.45	21.24	
	1978	1,200	748	452	1,010	190	1.14	2.26	3.33	1.93	3.85	0.91	13.42	
	1979	1,300	704	596	970	330	1.26	3.23	6.71	5.94	5.74	0.92	23.80	
	1980	1,240	698	542	1,030	210	1.37	4.22	2.66	5.25	2.00	0.46	15.96	
	1981	1,280	380	900	590	690	2.25	2.14	3.94	0.94	1.00	2.37	12.64	
	1982	940	718	222	730	210	1.57	3.04	3.07	3.16	1.53	0.31	12.86	
	Cabernet Sauvignon	1975	1,080	256	824	784	296	5.20	3.23	4.05	2.50	2.48	0.27	17.73
		1976	1,020	520	500	880	140	3.76	2.96	4.54	2.36	3.10	0.41	17.73
1977		900	322	578	630	270	4.78	3.47	10.25	1.90	1.72	0.22	22.34	
1978		1,200	416	784	490	710	3.63	2.31	6.25	1.61	1.24	0.58	15.62	
1979		1,380	486	894	790	590	2.99	3.02	5.86	1.67	1.67	0.81	15.84	
1980		1,200	510	690	812	388	3.68	3.36	6.60	2.48	1.88	0.32	18.32	
1981	1,140	488	652	694	446	4.65	2.48	6.24	2.04	1.20	1.20	18.07		
1982	780	596	184	618	162	4.63	2.61	14.31	1.36	1.42	0.37	24.70		

Table 4. Amino acids.

Variety	Year of production	Asp	Thr	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	Cys-Cys (mg/l)	Val	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	Total
White wines																			
Koshu	1975	2.7	2.3	1.4	7.6	501.0	2.4	5.4	0	0	0	0.4	1.8	1.2	1.4	1.8	1.9	3.1	534.2
	1976	0.9	2.1	1.0	5.6	363.1	2.8	4.8	0	0	0	0.1	1.0	1.0	0.8	1.1	2.3	4.2	390.8
	1977*	2.8	2.8	1.4	6.7	463.8	2.6	10.5	0	0	0	0.7	2.8	1.6	1.5	2.7	1.6	3.4	504.9
	1977**	1.7	2.9	1.2	4.8	556.1	3.5	5.6	0	0	0	trace	1.6	1.1	1.5	1.3	1.7	2.9	586.0
	1978	3.3	3.2	1.3	8.7	457.4	5.0	7.0	0	0.5	0.5	0.5	2.5	2.2	2.7	2.6	1.7	2.4	501.0
	1979	7.5	6.1	3.8	9.5	507.8	8.1	18.7	0	3.7	1.8	2.2	9.9	5.0	7.1	10.9	4.2	9.7	615.8
	1980	5.2	4.0	2.3	10.9	412.2	3.4	10.3	0	0	0.9	0.8	5.0	3.5	4.4	6.8	3.3	4.2	776.9
	1981	10.6	8.5	5.6	20.7	408.7	6.1	19.4	0	3.3	2.8	1.8	11.1	8.0	8.1	14.6	5.1	18.8	553.2
	1982	3.8	6.5	2.2	12.9	347.0	2.8	7.1	6.2	0	0	0.7	4.4	1.7	4.0	4.3	2.3	3.9	409.9
	Riesling	1975	36.0	14.0	18.2	49.7	328.0	18.7	45.2	8.6	10.6	3.9	5.5	23.0	19.3	21.8	29.8	11.7	32.0
1977*		1.7	2.3	0.8	3.1	4.6	2.2	2.4	0	0	0	0	1.3	1.2	0.9	2.0	1.4	2.3	26.3
1977**		5.6	4.9	2.8	10.7	15.5	6.3	10.6	0	0	1.2	1.1	4.7	3.8	3.8	5.8	3.1	6.0	85.5
1978		32.0	13.6	11.8	44.7	428.2	17.1	22.7	6.4	9.7	4.6	6.9	18.8	18.0	16.1	25.2	11.3	20.0	706.9
1979		14.7	9.3	6.1	24.9	294.9	7.1	18.4	0	4.2	1.5	2.8	10.3	8.8	9.8	14.6	7.0	13.0	447.2
1980		3.5	5.1	1.8	12.6	177.8	3.7	7.3	0	0	0	0.6	2.7	3.3	2.6	2.9	2.2	2.9	229.1
Chardonnay	1981	1.2	10.4	5.8	31.2	332.7	7.3	12.1	2.0	5.0	2.7	2.5	11.9	8.9	9.9	11.8	4.6	7.9	467.6
	1982	14.0	12.5	5.6	31.0	607.3	5.8	20.0	7.9	3.9	2.0	2.7	14.6	8.4	12.8	21.8	5.8	16.7	783.1
	1976	9.4	4.1	3.5	12.2	1,083.9	6.5	10.3	0	2.9	1.1	1.4	7.5	4.3	6.0	10.6	4.0	7.5	1,117.2
	1979	10.6	8.5	6.2	16.1	1,051.9	9.1	23.9	0	5.9	2.1	3.7	13.3	7.7	9.9	17.1	5.7	13.4	1,204.4
Muscat Bailey A	1980	9.9	9.6	4.8	20.7	654.1	7.7	13.7	0	4.9	1.9	2.1	9.7	5.7	7.5	10.6	4.0	7.9	774.6
	1982	6.8	7.9	3.8	32.7	249.7	4.8	15.1	0	0	1.2	1.2	8.9	6.4	8.4	15.6	4.8	11.6	379.0
	1975	11.0	6.1	5.8	19.0	439.7	14.2	16.0	0	3.8	2.7	1.9	9.0	8.5	9.5	12.5	6.0	12.1	577.9
	1976	6.8	3.6	2.9	13.8	453.5	10.7	13.0	0	2.2	1.8	0.9	5.6	6.5	6.6	6.7	4.1	13.9	552.4
	1977	13.9	5.6	3.5	15.0	411.4	12.1	10.4	0	0	1.1	0.9	5.8	7.0	6.7	4.8	3.7	7.9	509.8
	1979	19.1	12.1	10.9	69.8	613.2	29.3	76.8	8.4	9.9	4.2	4.6	15.6	17.1	12.9	21.1	13.3	60.5	998.7
	1980	1.7	3.4	1.2	11.0	327.6	3.4	7.9	0	0	0.8	0.5	2.7	2.9	3.1	3.3	2.6	3.8	376.1
	1981	3.1	4.6	1.1	7.5	252.8	4.0	5.9	0	0	0	0.6	3.1	3.2	4.0	2.8	2.2	2.3	297.1
Cabernet Sauvignon	1981	13.5	10.7	5.7	18.8	604.8	2.9	2.9	0	3.9	2.8	2.7	11.0	9.6	10.1	15.6	6.2	10.5	409.9
	1982	10.7	10.7	5.7	18.8	264.5	8.9	14.6	0	0	0	0.7	4.2	1.7	4.0	4.3	2.3	3.9	406.2
	1976	5.4	4.4	4.4	9.8	746.1	5.9	10.3	0	6.1	2.0	3.2	9.4	7.7	6.7	10.3	3.4	8.8	843.7
	1977	1.6	1.8	0.9	4.2	37.3	2.4	3.8	0	0	0	0	1.4	1.6	1.0	1.5	1.3	1.9	60.6
	1978	3.4	3.4	0	4.2	296.9	2.7	3.5	0	0	0	0	0.9	2.4	1.2	2.3	1.3	trace	318.7
	1979	6.9	6.9	17.9	639.2	8.3	11.7	0	3.9	1.4	1.8	1.8	6.5	6.9	4.8	7.8	3.8	7.7	728.4
	1980	8.2	8.2	8.0	594.4	2.7	5.1	0	0	0.6	0.5	0.5	1.7	4.5	2.2	1.0	1.9	trace	630.7
	1981	8.5	8.5	6.7	359.8	3.7	5.4	0	0	0	1.0	1.0	3.0	2.9	2.6	2.5	1.8	trace	397.7
1982	40.8	21.6	23.2	63.6	442.1	25.9	44.9	14.0	17.1	10.1	14.6	40.5	31.4	31.3	47.8	12.9	53.9	935.3	

* free-run.
** pressed.

文 献

- 1) Yokotsuka, K., Matsudo, T., Amemiya, S., Nozaki, K., Tanaka, W., Kushida, T. : *J. Inst. Enol. Vitic. Yamanashi Univ.*, 17, 65 (1982).
- 2) 注解編集委員会 : 国税庁所定分析法注解, p59, 日本醸造協会 (1974).
- 3) Frumkin, L. : *The Science and Technique of Wine*, Patrick Stephens, Cambridge (1974).
- 4) Amerine, M. A., Ough, C. S. : *Methods for Analysis of Musts and Wines*. John Wiley & Sons, Inc., New York, Chichester, Brisbane, and Toronto(1980).
- 5) Yokotsuka, K., Shinkai, S., Kushida, T. : *J. Ferment. Technol.*, 58, 107(1980).
- 6) 横塚弘毅, 松土俊秀, 榎田忠衛 : 山梨大学発酵研究所研究報告, 18, 7 (1983).
- 7) 横田弘毅, 丹沢恒正, 萩原隆徳, 二木弘, 加藤泉, 榎田忠衛 : 山梨大学発酵研究所研究報告, 18, 37 (1983).
- 8) Kramling, T. E., Singleton, V. L. : *Amer. J. Enol. Vitic.*, 20, 86 (1969). (昭和58・8・30受付)