

# 醸造用ブドウ‘甲斐ノワール’及び‘甲斐ブラン’の成熟中におけるアミノ酸組成の変化

辻 政雄・原川 守・中山 忠博・荻野 敏・小宮山美弘

## Changes in Free Amino Acid Contents and Compositions of Red Wine Grape Cultivar, ‘Kai noir’ and White Wine Grape Cultivar, ‘Kai blanc’ during Maturation

Masao TSUJI, Mamoru HARAKAWA, Tadahiro NAKAYAMA,  
Satoshi OGINO and Yoshihiro KOMIYAMA

### 要 約

醸造用ブドウ、甲斐ノワール（赤ワイン用）及び甲斐ブラン（白ワイン用）の成熟中における遊離アミノ酸の変化を検討した。その結果、甲斐ノワールの全遊離アミノ酸含量は、847～2823 mg/Lの範囲で増加する傾向を示し、一方、対照としたカベルネ・ソービニオンは1207～3587 mg/Lの範囲で推移し、成熟中において甲斐ノワールはカベルネ・ソービニオンより常に低い値であった。両者とも主要アミノ酸はプロリンで、成熟後期でみると甲斐ノワールでは全遊離アミノ酸の43%、カベルネ・ソービニオンでは57%を占めた。次に甲斐ノワールの1993年と1994年の年度別比較試験を行った。その結果、両年の10月上旬頃の全遊離アミノ酸含量は、1993年が1,938 mg/L、1994年が2,825 mg/Lであり、1994年は1993年の約1.5倍であった。1993年は冷夏の年で、一方1994年は猛暑の年であり、このような気象条件がアミノ酸含量に大きく影響したものと思われた。なお、各アミノ酸の中では、両年間でプロリン含量に大きな差異が認められた。

白ワイン用原料である甲斐ブランの全遊離アミノ酸含量は、対照とした甲州とほぼ同様な値であったが、同じく対照として用いたシャルドネよりは低い値であった。3品種の主要アミノ酸は、いずれもプロリンとアルギニンであり、それらの成熟後期における組成比をみると、甲斐ブランでは38%と32%、甲州では59%と14%、シャルドネでは47%と12%で、甲斐ブランは甲州やシャルドネに比較するとアルギニンの比率が高かった。

### Synopsis

Changes in free amino acid contents and compositions of red wine grape cultivar, ‘Kai noir’ and white wine grape cultivar, ‘Kai blanc’ during maturation were investigated.

- 1) Total amino acid contents in ‘Kai noir’ and ‘Cabernet Sauvignon’ during maturation ranged from 847 to 2823 mg/L of must and from 1207 to 3587 mg/L of must. ‘Kai noir’ had 0.7 to 0.8 times the content of ‘Cabernet Sauvignon’. The most abundant of the free amino acids in two varieties was proline, and the compositions in ‘Kai noir’ and ‘Cabernet Sauvignon’ at full maturity were 43% and 57% of the total amino acids, respectively.
- 2) Free amino acid contents in ‘Kai noir’ were analyzed during the 1993 and 1994 seasons. In 1993, summer was very cold, but in 1994, summer was very hot. There were large differences between the 1993 and 1994 seasons in total amino acid contents. The contents were 1938 and 2825 mg/L of must at the beginning of October, respectively, and the 1994 had about 1.5 times the content of the 1993. And also, proline compositions were 43% and 68% of the total amino acids, respectively.
- 3) Total amino acid contents in ‘Kai blanc’ were about the same as those in ‘Koshu’, but were lower than those in ‘Chardonnay’. Main free amino acids were proline and arginine in all three varieties. Proline compositions at full maturity were 38%, 59% and 47% of the total amino acids in ‘Kai blanc’, ‘Koshu’ and ‘Chardonnay’, and Arginine were 32%, 14% and 12% of them, respectively.

### 1. 緒 言

ブドウ果汁の遊離アミノ酸はアルコール発酵における酵母の窒素源<sup>1)</sup>としても重要であるが、ワインの香味<sup>2)</sup>にも大きな影響を及ぼしており、甲州<sup>3)</sup>、シャルドネ<sup>4)</sup>、メルロ

ー<sup>4)</sup>では、アミノ酸含量の高いブドウから醸造したワインは、味に厚みが増したことが報告されている。

ブドウの遊離アミノ酸については、多くの研究報告<sup>3)～9)</sup>が見られる。しかし甲斐ノワール（ブラッククイーン×カ

ベルネ・ソービニオン) 及び甲斐ブラン (甲州×ピノ・ブラン) は、山梨県果樹試験場において交配育種され、1992年に種苗登録<sup>1)</sup>されたばかりの品種であるため、これらに関する研究はない。

著者らは既報<sup>1) 2)</sup>において、甲斐ノワール<sup>1)</sup> 及び甲斐ブラン<sup>2)</sup> の成熟中における果実粒や糖、酸など化学成分の変化について検討したが、今回はこれら2品種の成熟中の遊離アミノ酸の変化について検討したので報告する。

## 2. 実験方法

### 2-1 原料ブドウ

#### 2-1-1 甲斐ノワールとカベルネ・ソービニオンとの比較試験

甲斐ノワールは、樹齢が3年生で、山梨県八代町で垣根栽培されたものである。また、対照として同地で栽培された赤ワインの醸造品種カベルネ・ソービニオンも併せて実験に供した。この木の樹齢も3年生で、垣根栽培されたものである。収量は、両品種ともブドウ樹10本当たり約6kgであった。なお、この栽培地は標高400mの平地で、土壌は厚層腐植質火山灰土であった、サンプリングは1993年8月下旬～10月下旬にかけて行った。

#### 2-1-2 甲斐ノワールの年度別比較試験

1993年と1994年の2ケ年にわたり年度別比較試験を行ったが、この甲斐ノワールは山梨県山梨市の標高516mの山

地の圃場で栽培されたものを用いた。この木は樹齢が16年生で、棚栽培されたものである。なお、1993年の開花日は6月17日、1994年は6月8日であった。

### 2-1-3 甲斐ブランとシャルドネ及び甲州との比較

甲斐ブランは、樹齢が3年生で、山梨県山梨市東後屋敷で垣根栽培されたものを用いた。また、対照としてシャルドネと甲州を用いた。前者は甲斐ブランと同地で栽培され、樹齢が4年生、垣根仕立て、また後者は山梨市万力で栽培され、樹齢が10年生、棚仕立てのものである。サンプリングは1994年8月上旬から9月下旬にかけて行った。

### 2-2 果粒の採取

垣根栽培については、10本の栽培樹から各4房を指定、また、棚栽培については、4本の栽培樹から各10房を指定し、それぞれの房の上、中、下部から1粒ずつ、合計120粒を採取した。

### 2-3 アミノ酸分析試料の調製

採取した100果粒を5%酢酸水で1分間洗浄し、流水で十分に洗った後、綿布で水分を除去した。その後、種子とへた部分を除いた果皮、果肉をジューサーで搾汁した。さらに、この搾汁液を遠心分離(3,000rpm-10分)後、果汁を得た。つぎにこの果汁10mLを分取してpH7に中和し、2倍量に定容後-20℃で凍結した。分析時には解凍して0.20 $\mu$ mのマイクロフィルターを通過させたものを用いた。なお、アミノ酸含量は果汁1L当たりのmg数として表した。

Table 1 Changes in free amino acid contents and compositions of 'Kai noir' grape during maturation in 1993

	31 August		16 September		28 September		12 October		26 October	
	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)
Phosphoserine	25	3	29	2	28	2	24	1	27	1
Phosphoethanolamine	4	* 0	4	0	5	0	4	0	5	0
Jrea	21	2	32	2	21	1	23	1	27	1
Asparatic Acid	17	2	18	1	23	1	32	1	20	1
Threonina	28	3	40	3	44	3	46	2	55	2
Serine	37	4	45	3	50	3	50	2	57	2
Asparagine	10	2	29	2	37	2	106	5	179	7
Glutamic Acid	64	8	55	4	81	4	50	3	61	2
Glutamine	146	17	187	12	200	11	120	6	113	4
Sarcosine	2	0	6	0	6	0	8	0	9	0
Proline	117	14	434	28	636	33	930	41	1201	43
Glycine	9	1	9	1	9	0	9	0	10	0
Alanine	161	19	273	18	318	17	306	14	298	11
Valine	16	2	31	2	39	2	46	2	41	2
Cystine	0	0	2	0	4	0	2	0	5	0
Isoleucine	5	1	8	1	10	1	13	1	18	1
Leucine	8	1	17	1	21	1	28	1	39	1
Tyrosine	7	1	8	1	8	0	8	0	9	0
Phenylalanine	5	1	6	0	7	0	10	0	14	0
$\beta$ -Alanine	11	1	29	2	40	2	50	2	62	2
$\gamma$ -Aminobutyric Acid	50	6	84	5	107	6	134	6	205	7
Ethanolamine	2	0	3	0	3	0	3	0	4	0
Ornithine	2	0	3	0	3	0	4	0	4	0
Lysine	2	0	3	0	3	0	4	0	6	0
Histidine	7	1	11	1	13	1	16	1	21	1
Arginine	91	11	173	11	194	10	244	11	332	12
Total	847	100	1539	100	1910	100	2280	100	2823	100

\* 0 number shows under 0.5%

Table 2 Changes in free amino acid contents and compositions of 'Cabernet Sauvignon' grape during maturation in 1993

	31 August		9 September		16 September		21 September		28 September		5 October	
	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)
Phosphoserine	34	3	30	2	34	1	36	1	34	1	37	1
Phosphoethanolamine	10	1	6	0	9	0	11	0	11	0	11	0
Jrea	38	3	26	2	42	2	34	1	41	1	43	1
Aspartic Acid	18	1	17	1	16	1	18	1	17	1	19	1
Threonina	36	3	44	2	52	2	55	2	58	2	61	2
Serine	35	3	41	2	46	2	47	2	50	2	56	2
Asparagine	8	1	13	1	17	1	18	1	23	1	24	1
Glutamic Acid	57	5	50	3	70	3	82	3	76	3	100	3
Glutamine	127	11	120	7	97	4	114	4	110	4	95	3
Sarcosine	8	1	11	1	15	1	15	1	15	0	16	0
Proline	313	26	749	42	1301	51	1514	53	1581	53	2034	57
Glycine	4	* 0	6	0	7	0	6	0	7	0	7	0
Alanine	103	9	146	8	184	7	203	7	200	7	212	6
Valine	18	1	25	1	34	1	37	1	43	1	51	1
Cystine	5	0	6	0	7	0	9	0	10	0	11	0
Isoleucine	8	1	9	1	12	0	13	0	17	1	19	1
Leucine	10	1	14	1	20	1	22	1	27	1	32	1
Tyrosine	12	1	10	1	9	0	9	0	10	0	9	0
Phenylalanine	8	1	7	1	10	1	11	1	16	1	17	0
$\beta$ -Alanine	12	1	23	1	34	1	36	1	38	1	44	1
$\gamma$ -Aminobutyric Acid	58	5	76	4	97	4	99	4	95	3	114	3
Ethanolamine	3	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
Ornithine	6	0	7	0	8	0	7	0	8	0	7	0
Lysine	3	0	3	0	4	0	4	0	4	0	4	0
Histidine	16	1	18	1	23	1	24	1	27	1	31	1
Arginine	257	21	324	18	406	16	432	15	482	16	528	15
Total	1207	100	1786	100	2559	100	2861	100	3005	100	3587	100

\* 0 number shows under 0.5%

#### 2-4 遊離アミノ酸の分析

遊離アミノ酸は、日立高速アミノ酸分析計L8500形で分析した。

### 3. 結果及び考察

#### 3-1 甲斐ノワールとカベルネ・ソービニヨンの比較

甲斐ノワールの成熟中における遊離アミノ酸の含量及び組成比の変化をTable 1に、またカベルネ・ソービニヨンの変化をTable 2に示した。その結果、甲斐ノワール及び

カベルネ・ソービニヨンとも全遊離アミノ酸含量は成熟中に増加するが、前者に比較して後者の方がその増加率が顕著であり、また成熟中常に高い値を示した。

甲斐ノワール及びカベルネ・ソービニヨンの遊離アミノ酸はいずれも26種類検出されたが、主要なものとしてプロリン、アルギニン、アラニン、アスパラギン、グルタミン酸、グルタミン及び $\gamma$ -アミノ酪酸が存在した。その変化をFig. 1及びFig. 2に示した。甲斐ノワールではグルタミン酸とグルタミンを除きいずれも増加傾向にあるが、この

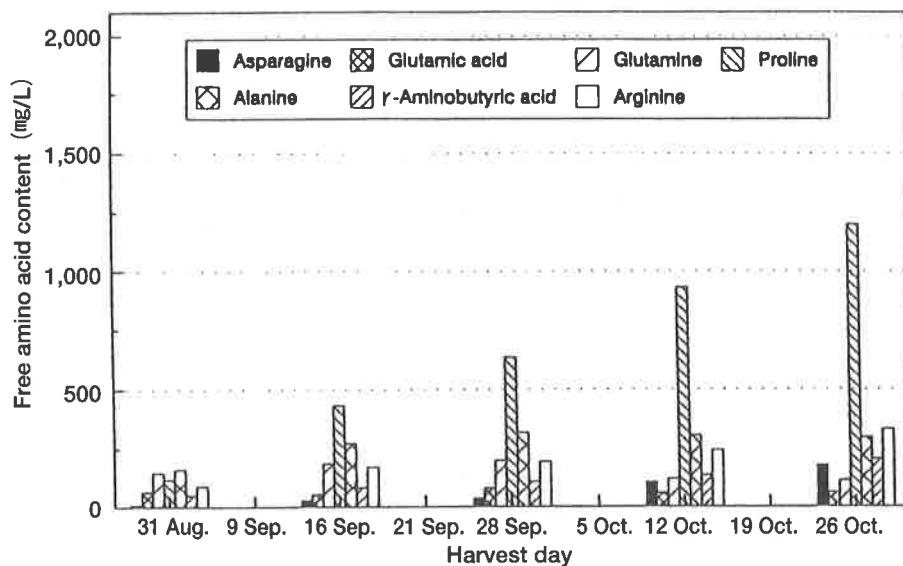


Fig. 1 Changes in free amino acid contents of 'Kai noir' grape during maturation

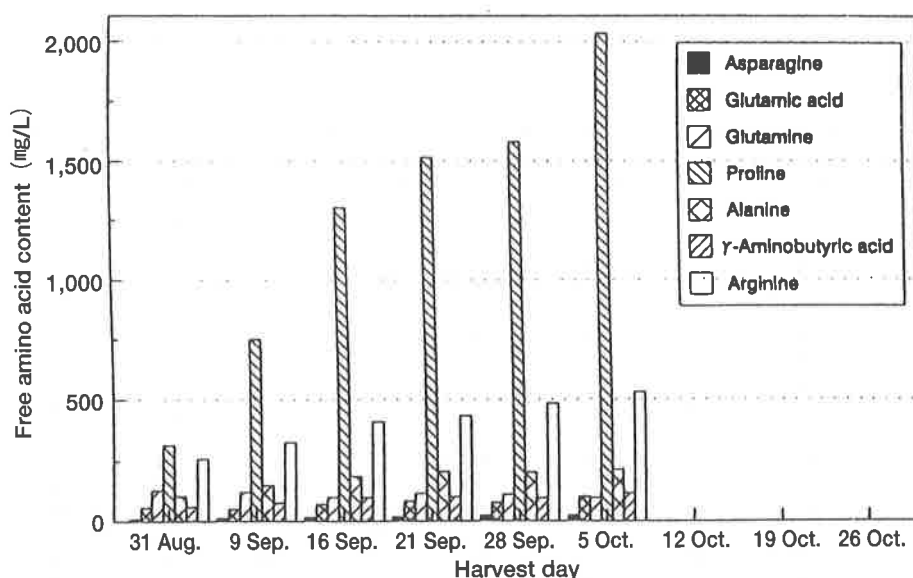


Fig. 2 Changes in free amino acid contents of 'Cabernet Sauvignon' grape during maturation

中でプロリンの増加が顕著であった。組成比で見ると、Table 1 からプロリンとアスパラギンが増加傾向で、その他のものは減少か横ばい傾向であった。なお、10月26日におけるプロリンの含量は1,201 mg/Lで、その組成比は43%であった。

一方、カベルネ・ソービニヨンの各遊離アミノ酸含量及び組成比の変化は、甲斐ノワールとほぼ同様な傾向であるが、プロリンの増加が顕著であり、特に8月下旬～9月中旬にかけて著しかった。なお、10月5日での含量及び組成比は、それぞれ2,034 mg/L及び57%であった。

### 3-2 甲斐ノワールの年度別比較

はじめに1993年及び1994年の気象条件をTable 3 に示した。平均気温、降水量及び日照時間の資料は、甲府地方気象台の「山梨県農業気象旬報」<sup>13)</sup> によった。その結果、1993年は今までに例のない冷夏の年であり、7月、8月の平均気温は平年に比較してかなり低く、降水量は6月から

9月にかけて814 mmと平年に比較して261 mmも多かった。また、そのため日照時間が著しく低くなり、コメ不足が騒がれるなど水稲に相当な被害が見られた年であった。嶋谷<sup>14)</sup> によると山梨県における醸造用ブドウの当り年 (vintage year) は、7～9月の日照時間が600時間及び降水量が150～200 mmであると報告しているが、1993年はそれぞれ329時間及び642 mmであることから、醸造用ブドウにとってはかなり悪い年ではないかと考えられた。

一方、1994年は猛暑の年であり、7月、8月、9月のそれぞれの平均気温は平年に比較して2～3℃とかなり高かった。また日照時間は616時間と平年に比較して147時間も多かった。そのため、嶋谷<sup>14)</sup> の報告から考えるとブドウにとっては比較的良好な年ではなかったかと思われた。

1993年及び1994年の甲斐ノワールの成熟中における遊離アミノ酸含量及び組成比の変化をTable 4-1 及びTable 4-2 に、また主要アミノ酸の変化をFig. 3 に示した。その

Table 3 Meteorological data for Kofu, Yamanashi Prefecture, from June to October in 1993 and 1994.

	Air temperature (°C) (monthly means)			Precipitation (mm) (monthly total)			Sunshine hours (monthly total)		
	1993	1994	normal value*	1993	1994	normal value*	1993	1994	normal value*
June	21.3	22.5	21.2	172	79	150	138	156	141
July	23.1	27.9	24.8	270	75	118	101	222	153
August	24.8	28.1	25.9	140	59	137	119	242	185
September	21.7	23.6	21.9	232	235	148	109	152	131
October	15.5	18.7	15.6	116	56	99	164	126	150

\* Date of Kofu Meteorological Observatory

Table 4-1 Changes in free amino acid contents and compositions of 'Kai noir' grape during maturation in 1993

	1993									
	16 September		28 September		12 October		26 October		9 November	
	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)
Phosphoserine	25	2	29	2	28	1	31	1	30	1
Phosphoethanolamine	4	0	4	0	5	0	4	0	5	0
Jrea	28	2	30	2	41	2	26	1	30	1
Asparatic Acid	18	1	17	1	13	1	15	1	17	1
Threonina	32	2	31	2	31	2	37	2	37	2
Serine	36	3	33	2	33	2	37	2	40	2
Asparagine	17	1	22	1	38	2	77	3	55	3
Glutamic Acid	66	5	83	5	56	3	79	3	48	2
Glutamine	131	9	117	7	134	7	107	5	102	4
Sarcosine	7	0	7	0	9	0	9	0	9	0
Proline	462	33	638	39	825	43	1100	47	1249	51
Glycine	6	0	7	0	7	0	8	0	7	0
Alanine	218	16	209	13	208	11	228	10	237	10
Valine	26	2	27	2	22	1	26	1	28	1
Cystine	2	0	0	0	3	0	0	0	2	0
Isoleucine	6	1	6	1	7	1	9	1	11	1
Leucine	13	1	13	1	16	1	22	1	23	1
Tyrosine	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0
Phenylalanine	5	1	5	1	7	1	10	1	10	1
$\beta$ -Alanine	32	2	40	2	48	2	55	2	59	2
$\gamma$ -Aminobutyric Acid	106	8	138	9	218	41	222	9	204	8
Ethanolamine	3	0	3	0	4	0	4	0	5	0
Ornithine	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
Lysine	2	0	2	0	3	0	3	0	3	0
Histidine	9	1	10	1	12	1	16	1	16	1
Arginine	142	10	142	9	162	8	211	9	202	8
Total	1405	100	1621	100	1938	100	2345	100	2447	100

\* 0 number shows under 0.5%

Table 4-2 Changes in free amino acid contents and compositions of 'Kai noir' grape during maturation in 1994

	1994					
	13 September		27 September		11 October	
	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)
Phosphoserine	34	2	33	2	37	2
Phosphoethanolamine	6	0	7	0	7	0
Jrea	45	2	30	1	34	1
Asparatic Acid	27	1	12	0	28	1
Threonina	41	2	33	2	31	1
Serine	28	1	24	1	28	1
Asparagine	0	0	0	0	0	0
Glutamic Acid	73	4	61	3	129	5
Glutamine	157	8	87	4	85	3
Sarcosine	9	0	6	0	8	0
Proline	976	50	1523	63	1904	68
Glycine	7	0	7	0	7	0
Alanine	185	10	151	7	168	6
Valine	15	1	16	1	16	1
Cystine	0	0	0	0	0	0
Isoleucine	0	0	0	0	0	0
Leucine	10	1	10	0	10	0
Tyrosine	6	0	5	0	4	0
Phenylalanine	3	0	3	0	4	0
$\beta$ -Alanine	35	2	46	2	50	2
$\gamma$ -Aminobutyric Acid	126	7	202	8	137	5
Ethanolamine	4	0	5	0	4	0
Ornithine	2	0	2	0	2	0
Lysine	2	0	2	0	2	0
Histidine	13	1	12	0	12	0
Arginine	141	8	130	6	118	4
Total	1945	100	2407	100	2825	100

\* 0 number shows under 0.5%

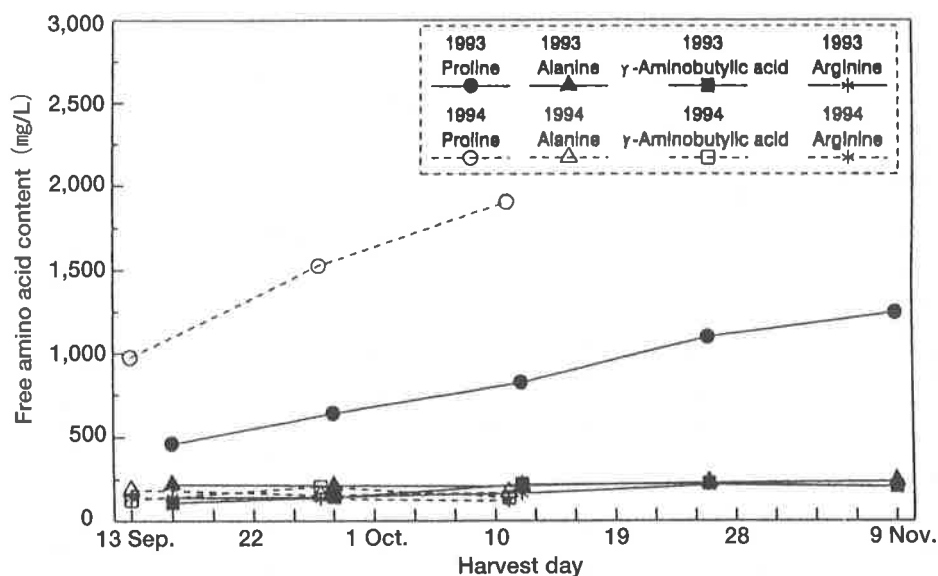


Fig. 3 Changes in free amino acid contents of 'Kai noir' grape during maturation

結果、1994年は1993年に比較して、全遊離アミノ酸の含量が高かった。そのため1994年の10月11日と1993年の10月12日を比較すると、前者の全遊離アミノ酸含量は後者の約1.5倍の値を示した。

1993年と1994年の主要アミノ酸の変化をみると、アラニン、 $\gamma$ -アミノ酪酸、アルギニンは、1994年では1993年より低いか、またほぼ同程度の含量で推移したが、最も組成

比の高いプロリンは1994年が1993年に比較して顕著に高かった。ブドウの遊離アミノ酸と気候との関係は、Flanzy and Poux<sup>15)</sup>によると、気候が暖かい年はプロリンの増加が認められ、全遊離アミノ酸含量も高くなると報告しており、高温がプロリン生成を促進することが考えられた。なお1994年10月11日と1993年10月12日のプロリンの組成比を比較すると、前者が68%、後者が43%であった。

Table 5 Changes in free amino acid contents and compositions of 'Kai blanc' grape during maturation in 1994

	9 August		23 August		6 September		20 September	
	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)
Phosphoserine	7	3	16	3	23	1	10	0
Phosphoethanolamine	3	1	6	1	5	0	10	0
Jrea	0	* 0	31	5	99	6	45	2
Asparatic Acid	14	6	33	5	44	3	38	2
Threonina	5	2	26	4	75	5	91	4
Serine	9	4	20	3	44	3	45	2
Asparagine	0	0	0	0	0	0	0	0
Glutamic Acid	34	14	28	5	43	3	38	2
Glutamine	20	9	51	8	83	5	114	5
Sarcosine	0	0	0	0	6	0	8	0
Proline	9	4	37	6	390	23	917	38
Glycine	3	1	4	0	6	0	6	0
Alanine	10	4	42	7	108	6	114	5
Citrulline	0	0	5	1	14	1	25	1
Valine	4	1	5	1	14	1	19	1
Cystine	0	0	0	0	3	0	3	0
Isoleucine	0	0	0	0	0	0	0	0
Leucine	2	1	5	1	15	1	22	1
Tyrosine	2	1	4	0	7	0	8	0
Phenylalanine	4	2	6	1	12	1	19	1
$\beta$ -Alanine	0	0	2	0	8	1	11	0
$\gamma$ -Aminobutyric Acid	15	6	44	7	72	4	67	3
Ethanolamine	2	1	4	0	8	1	9	0
Ornithine	2	1	4	0	6	0	8	0
Lysine	4	1	5	1	8	1	9	0
Histidine	8	3	10	2	15	1	21	1
Arginine	84	35	244	39	555	33	794	32
Total	241	100	632	100	1663	100	2451	100

\* 0 number shows under 0.5%

Table 6 Changes in free amino acid contents and compositions of 'Chardonnay' grape during maturation in 1994

	9 August		23 August		6 September		20 September	
	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)
Phosphoserine	21	2	17	1	26	1	27	1
Phosphoethanolamine	7	* 0	5	0	9	0	9	0
Jrea	31	2	0	0	48	2	56	2
Asparatic Acid	31	2	27	1	46	2	32	1
Threonina	57	4	77	4	97	3	103	3
Serine	95	7	117	6	140	5	143	4
Asparagine	17	1	29	2	41	1	61	2
Glutamic Acid	62	4	52	3	96	3	67	2
Glutamine	378	25	385	20	373	12	231	6
Sarcosine	5	0	4	0	7	0	10	0
Proline	119	8	375	19	987	33	1726	47
Glycine	11	1	14	1	15	0	16	0
Alanine	209	14	269	14	384	13	365	10
Citrulline	3	0	3	0	3	0	3	0
Valine	19	1	37	2	47	2	53	2
Cystine	0	0	0	0	0	0	2	0
Isoleucine	0	0	0	0	0	0	0	0
Leucine	11	1	20	1	28	1	31	1
Tyrosine	18	1	23	1	27	1	24	1
Phenylalanine	12	1	22	1	23	1	19	0
$\beta$ -Alanine	3	0	5	0	13	0	19	0
$\gamma$ -Aminobutyric Acid	66	5	67	4	96	3	151	4
Ethanolamine	6	0	6	0	7	0	7	0
Ornithine	4	0	4	0	4	0	3	0
Lysine	4	0	5	0	6	0	7	0
Histidine	25	2	42	2	54	2	56	2
Arginine	290	19	346	18	444	15	431	12
Total	1504	100	1951	100	3021	100	3652	100

\* 0 number shows under 0.5%

Table 7 Changes in free amino acid contents and compositions of 'Koshu' grape during maturation in 1994

	9 August		23 August		6 September		20 September	
	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)	content (mg/L)	composition (%)
Phosphoserine	17	2	21	2	20	1	22	1
Phosphoethanolamine	13	1	11	1	10	1	10	1
Jrea	38	4	36	3	37	2	36	2
Asparatic Acid	24	2	23	2	22	2	13	1
Threonina	36	3	40	3	38	2	32	2
Serine	56	5	48	4	46	3	41	2
Asparagine	12	1	8	1	15	1	20	1
Glutamic Acid	68	7	61	5	79	5	59	3
Glutamine	231	21	143	11	73	5	40	2
Sarcosine	5	* 0	5	0	5	0	5	0
Proline	34	3	306	24	770	46	1109	59
Glycine	8	1	6	0	6	0	5	0
Alanine	160	15	127	10	104	6	97	5
Citrulline	4	0	5	0	3	0	2	0
Valine	11	1	7	1	8	1	9	1
Cystine	0	0	0	0	0	0	0	0
Isoleucine	0	0	0	0	0	0	0	0
Leucine	8	1	4	0	5	0	5	0
Tyrosine	8	1	7	1	6	0	4	0
Phenylalanine	13	1	3	0	3	0	3	0
$\beta$ -Alanine	1	0	3	0	6	0	8	0
$\gamma$ -Aminobutyric Acid	51	5	81	6	86	6	86	5
Ethanolamine	4	0	5	0	6	0	7	0
Ornithine	4	0	5	0	4	0	3	0
Lysine	3	0	3	0	3	0	3	0
Histidine	10	1	10	1	11	1	9	1
Arginine	271	25	321	25	318	19	265	14
Total	1090	100	1289	100	1684	100	1893	100

3-3 甲斐ブランとシャルドネ及び甲州との比較

甲斐ブランの成熟中における遊離アミノ酸含量及び組成比の変化をTable 5 に示した。また対照として用いたシャルドネ及び甲州の結果をそれぞれTable 6 及びTable 7 に示した。3品種とも全遊離アミノ酸含量は増加傾向にあるが、甲斐ブランは甲州に比較して成熟初期には低く、後期では高いが、総体的にはほぼ同様な値で推移した。しかし、シャルドネに比較すると成熟中常に低い値で、9月20日における甲斐ブランの全遊離アミノ酸含量は、シャルドネの約67%の値であった。

甲斐ブラン、シャルドネ及び甲州の主要アミノ酸の変化をそれぞれFig. 4, Fig. 5 及びFig. 6 に示した。その結果、甲斐ブランではアルギニンとプロリンの増加が顕著であっ

た。成熟中における両者を比較すると、アルギニンは8月9日から徐々に増加するが、プロリンは9月6日以降顕著に増加した。そのため、9月6日以前ではアルギニンがプロリンより高い値を示したが、9月20日ではプロリンの方が高かった。

一方、シャルドネでは8月23日の時点では、グルタミン、プロリン、アラニン及びアルギニンがほぼ同様な値を示していたが、その後プロリンのみが顕著に増加し、9月20日には全遊離アミノ酸含量の47%を占めた。また、甲州ではグルタミンが減少、アルギニンが横ばい傾向であったが、プロリンは増加が著しく、9月20日には全遊離アミノ酸含量の59%と最も高い値を示した。

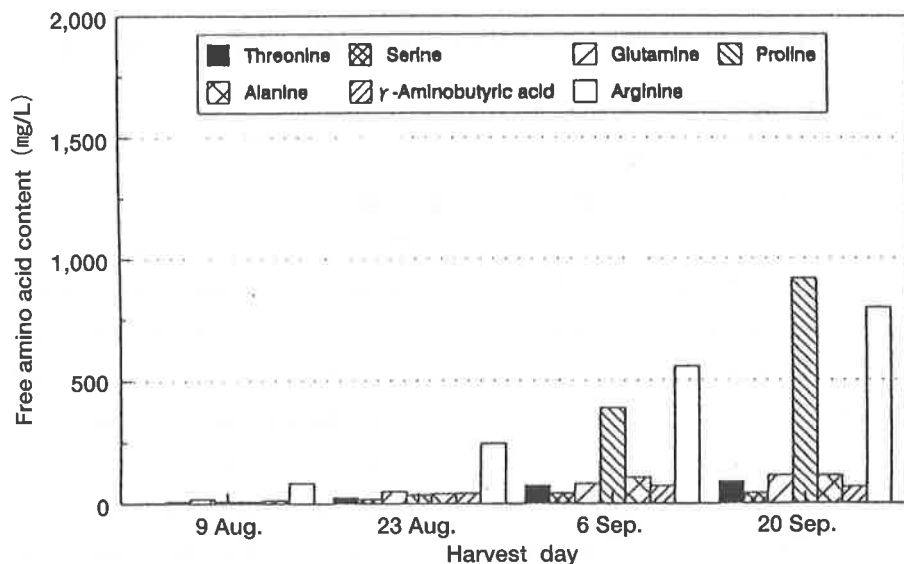


Fig. 4 Changes in free amino acid contents of 'Kai blanc' grape during maturation

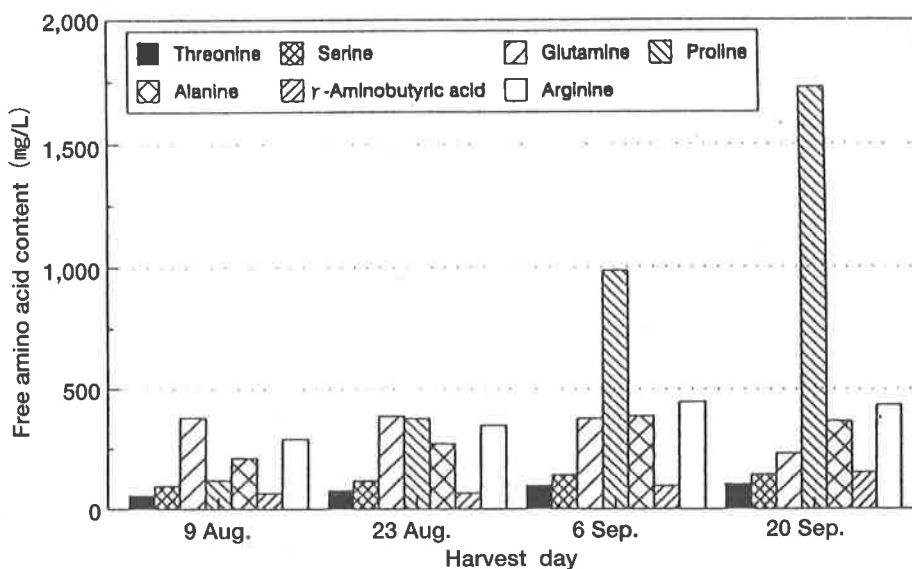


Fig. 5 Changes in free amino acid contents of 'Chardonnay' grape during maturation



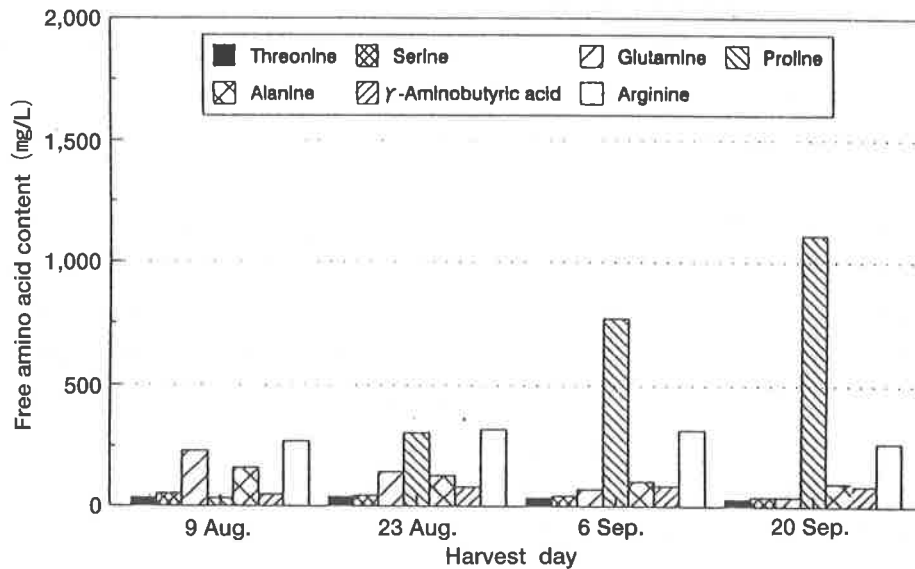


Fig. 6 Changes in free amino acid contents of 'Koshu' grape during maturation

#### 4. 結論

新醸造用ブドウ '甲斐ノワール' (赤ワイン用) 及び '甲斐ブラン' (白ワイン用) の成熟中における遊離アミノ酸の変化を検討した。

1) 甲斐ノワールの全遊離アミノ酸含量は、対照としたカベルネ・ソービニオンより低い値で推移した。両者とも主要アミノ酸はプロリンで、成熟後期でみると甲斐ノワールでは全遊離アミノ酸の43%、カベルネ・ソービニオンでは57%を占めた。

2) 甲斐ノワールの年度別遊離アミノ酸の変化について1993年と1994年の2ケ年を比較検討した。その結果、両年の10月上旬頃の全遊離アミノ酸含量は、1993年が1,938 mg/L、1994年が2,825 mg/Lで、1994年は1993年の約1.5倍の値であった。1993年は冷夏の年、一方1994年は猛暑の年であり、このような気象条件がアミノ酸含量に大きく影響したものとされた。各種アミノ酸の中では、両年を比較するとプロリンの含量が大きく異なっていた。

3) 甲斐ブランの全遊離アミノ酸含量は、対照とした甲州とほぼ同様な値であったが、同じく対照として用いたシャルドネよりは低かった。3品種の主要アミノ酸としてはプロリンとアルギニンがあるが、成熟後期における両者の組成比をみると、甲斐ブランでは38%と32%、シャルドネでは47%と12%、甲州では59%と14%であり、甲斐ブランはシャルドネや甲州に比較するとアルギニンの比率が高かった。

最後に本研究の実施、まとめにあたりご協力いただきました果樹試験場の齊藤典義研究員、古屋栄研究員、また試料を提供していただいた中央葡萄酒(株)、富士醸酵工業(株)の

各位に感謝いたします。

#### 文 献

- 1) 横塚弘毅：ワインの製造技術，山梨日日新聞社 P 64 (1994)
- 2) Webb A. D. : Chemistry of Winemaking, P20~27, American Chemistry Society (1974)
- 3) 長尾明利・花牟礼研一・西 裕・八木佳明・佐藤充克：ASEV Japan Report, 4(3) (1993)
- 4) 中山正男・掛川敏彦・松本信彦・松川正浩・小宮山美弘：ASEV Japan Report, 5(2) (1993)
- 5) Amerine and Joslyn : Table Wines, second edition, P253, University of California Press (1970)
- 6) 戸川英夫・竹沢泰平：日本醸造協会誌, 73(6), 469 (1978)
- 7) Shin-ichi SHIRAIISHI, Toshiaki SUMI and Kazunori NOTSUKA : J. Japan Soc. Hort. Sci. 55(1), 15 (1986)
- 8) Huang, Z. and C. S. Ough. : Amer. J. Enol. Viticult., 40, 135 (1989)
- 9) 久保田尚浩・李 相根・安井公一：園学雑, 62(2), 363 (1993)
- 10) 中山正男：日本醸造協会誌, 88(9), 654 (1993)
- 11) 辻 政雄・原川 守・中山忠博・荻野 敏・小宮山美弘：山梨工技セ研究報告, 8, 46 (1994)
- 12) 辻 政雄・原川 守・中山忠博・荻野 敏・小宮山美弘：山梨工技セ研究報告, 9, 52 (1995)
- 13) 財団法人日本気象協会甲府支部編集：山梨県農業気象旬報, 第14巻 (1993), 第15巻 (1994)
- 14) 嶋谷幸雄：醸工, 46(2), 99 (1968)
- 15) Flanzy, C. and C. Poux : Ann. Technol. Agr., 14, 87 (1965)