

浅漬における加工用野菜の特性 (第5報) 浅漬カブの色調及び硬さについて

田島和成・石田欽一*

前報^{1)~4)}では安定供給を目的として試験栽培された在来種、諏訪3号及び新城市のミョウガ3品種に関して、甘酢漬、梅酢漬及びからし漬を試作し、浅漬素材としての加工特性、主として化学成分、硬さ及び色調について、また、同様に白盃、L-44B及びT-413のカブ3品種についても調査した。

その結果、カブの生鮮時の形状や硬さならびに塩漬、甘酢漬及び梅酢漬の浅漬における成分について調査し、いずれの品種も浅漬に使用した調味液の影響を受け、その影響は調味漬後3日目までにはほぼ定常状態に達することを認めた¹⁾。

本報では前報⁴⁾と同様にカブの安定的な加工技術の確立や用途拡大を図るための資料を得る目的で、試験栽培された白盃、L-44B及びT-413の3品種について、塩漬、甘酢漬及び梅酢漬の3種類の浅漬を試作し、色調や硬さの性状に関する調査を行った。

実験方法

1. 材料

カブ及び浅漬調味液用調味料は前報⁴⁾と同じ試料を用いたが、カブは収穫後5℃で7日間及び14日間貯蔵(それぞれ7、14日間貯蔵生鮮カブと略称)後に試料として用いた。

2. 浅漬の漬込法

カブの浅漬は塩漬、甘酢漬及び梅酢漬の3種類とし、前報⁴⁾と同様に漬込みを行った。なお、塩漬及び甘酢漬は7日間貯蔵生鮮カブを、梅酢漬及び官能試験用試料は14日間貯蔵生鮮カブを用いた。

3. 分析方法

色調、硬さは前報¹⁾と同様に測定した。

実験結果及び考察

浅漬は塩漬、甘酢漬及び梅酢漬の3種類とし、白盃、L-44B及びT-413の3品種のカブについての色調や

硬さを測定し、カブの浅漬に関する性状を調査した。

1. 塩漬及び甘酢漬における色調

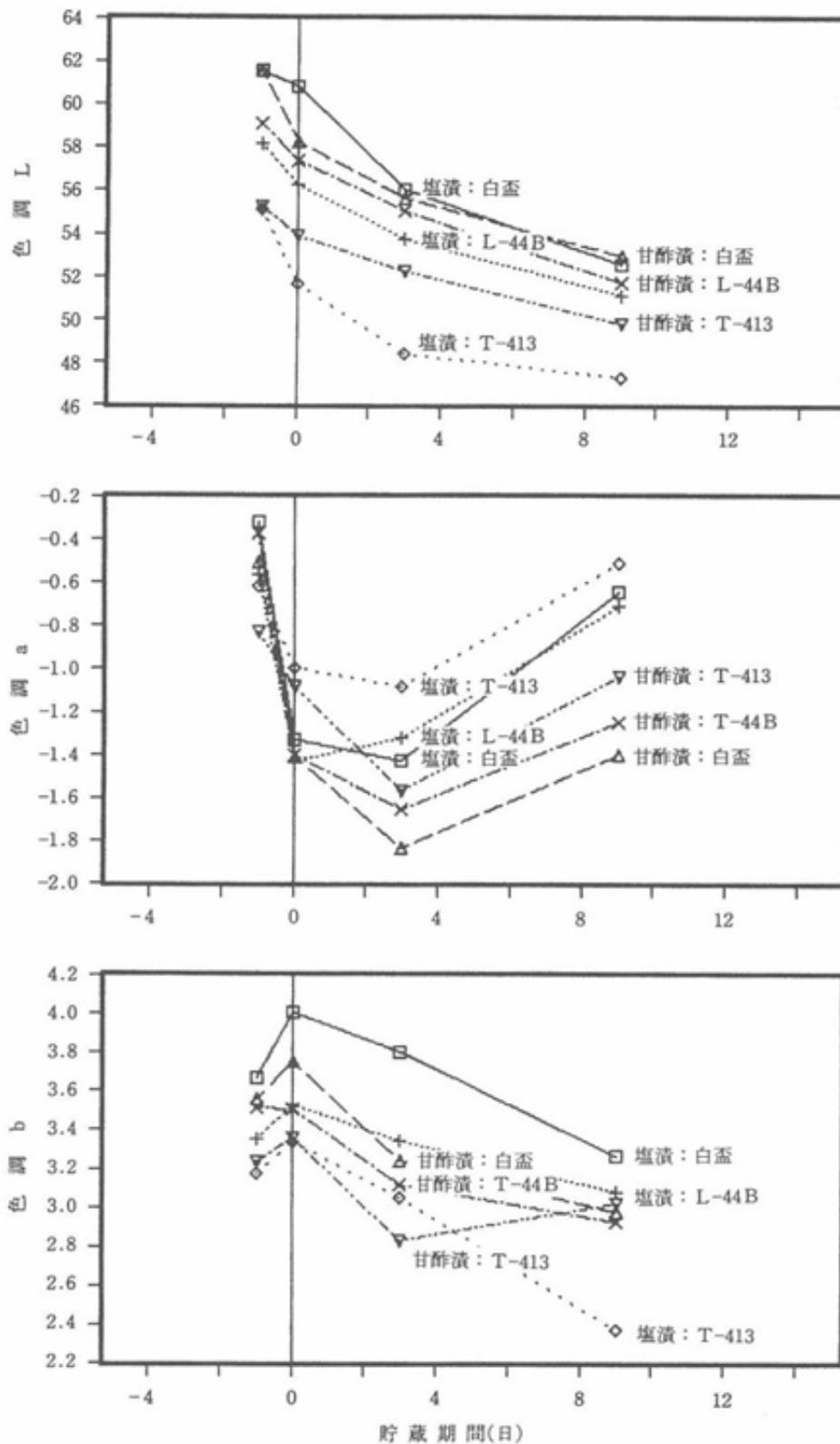
塩漬及び甘酢漬におけるカブの色調を第1図に示した。この図及び以降の経時変化の図において、X座標の貯蔵期間0日を下漬終了日として下漬の測定値をY座標に表示した。また、0日目は調味漬開始日にも相当し、それより前の負の日(第1図では-1日)は生鮮材料の下漬開始日とし、生鮮材料の分析値を表示し、0日後の正の日(第1図では3日と9日)は調味漬の期間とした。

第1図に示したように、塩漬及び甘酢漬のL値は、生鮮時の値が下漬処理により低下し、その後の調味漬にともないさらに低下した。調味漬9日間において、高いL値を保持したのは両浅漬ともに白盃であった。次いでL-44B、T-413の順であった。また、調味漬9日間におけるL値は各品種ともに塩漬より甘酢漬が高かった。調味漬3、9日間におけるL値は生鮮時の値にほぼ正の相関性が認められ、生鮮時のL値が高い程調味漬期間中のL値も高かった。

両浅漬のa値は、生鮮時の値が下漬により低下し、調味漬3日間においては塩漬のL-44Bのみはやや上昇し、他はさらに低下した。その後はいずれの品種も上昇し、塩漬では生鮮時の値近くに、甘酢漬では下漬時の値にほぼ達した。調味漬9日間におけるa値の絶対値が小さいのは甘酢漬より塩漬であり、T-413は両浅漬においてa値の絶対値が小さかった。塩漬では調味漬3、9日間におけるa値は生鮮時の値にほぼ負の相関性が認められたが、甘酢漬ではT-413のみが負の相関性が認められた。

生鮮時のb値は下漬でやや増加し、甘酢漬のT-413以外の試料では調味期間の経過とともに低下したが、甘酢漬のT-413は調味後3から9日間にかけて逆に増加した。調味漬9日間ではいずれの試料も生鮮時の値よりやや低い値に達し、b値が小さかったのは塩漬のT-413であり、甘酢漬では3品種ともにほぼ同じ値であった。塩漬では調味漬3、9日間におけるb値は生

*日幸製菓株式会社



第1図 塩漬及び甘酢漬におけるカブの色調

鮮時の値にほぼ正の相関性が認められた。

以上の色調の結果から、漬込みが長期化するとともにL値が低下するためにカブは生鮮時より暗くなり、a、b値の絶対値がともに小さい値であることからいふく、ほとんど色みのない色調と推定された。白盃は塩漬及び甘酢漬への漬込みにより他の2品種と同様に生鮮時の高いL値が低下するが、3品種中ではやや高いL値を保持し、明度は3品種中ではやや良好と考えられた。

一方、調味期間中の色調は一部に例外は認められたが生鮮カブの色調と正あるいは負の相関性がそれぞれの浅漬に認められ、調味漬中の色調は原料である生鮮カブの色調にほぼ影響されることが推察された。

また、調味中のT-413はa値、b値の絶対値がともに小さかったがL値が大きく、他の品種はこの逆の色調であり、L値が高く、かつa値とb値の絶対値がともに小さい品種は特に認められず、白さに関する特性の判断は塩漬及び甘酢漬においては困難であった。

2. 梅酢漬における色調

第2図に示したように、梅酢漬のL値は生鮮時の値が下漬、調味漬3日後と急速に低下し、その後は調味漬9日間にかけてほとんど変化しなかった。この経時変化はマクロ的には塩漬よりやや低い値で、ほぼ塩漬とほぼ同様な経過を示した。調味漬9日間におけるL値が高かったのはL-44及び白盃であった。調味漬3、9日間におけるL値は生鮮時の値にほぼ正の相関性が認められた。

a値は下漬でやや低下したが、調味漬3日目には急に増加し、その後は調味漬9日間にかけて低下はしたがその変化はわずかで高い値を維持した。調味期間中にa値が高かったのは順にT-413、白盃、L-44 Bであった。

b値はa値の経時変化と逆に下漬によりやや増加後、調味漬3日目には急速に低下し、その後は調味漬9日間にかけてやや増加し、a値と対称的な経時変化を示した。

以上の結果から、梅酢漬のL値は塩漬に比べてやや低い値で調味期間中は経過し、a値は調味漬3日間でいずれの品種も塩漬に比べて大きく増加し、b値は大きく低下したが、このa、b値の大きな変化は梅酢の色素、すなわち梅酢の作製に用いたシソの色素の染色によるものと考えられ、特にa値の変化からは色素は調味漬期間3日目までにはカブにほぼ浸透されることが認められた。a値はT-413が高いことから梅酢の赤

色素はT-413が最も染色し易く、次いで染色性が良いと考えられたのは白盃、L-44 Bの順と推察された。染色性はT-413が3品種の中では最も良かったがやや明度が低く、他方、白盃はT-413よりややa値は低いものの明度が高く、染色性を伴う浅漬への利用に関してはこの両品種を主体に検討を進めることが望ましいと考えられた。

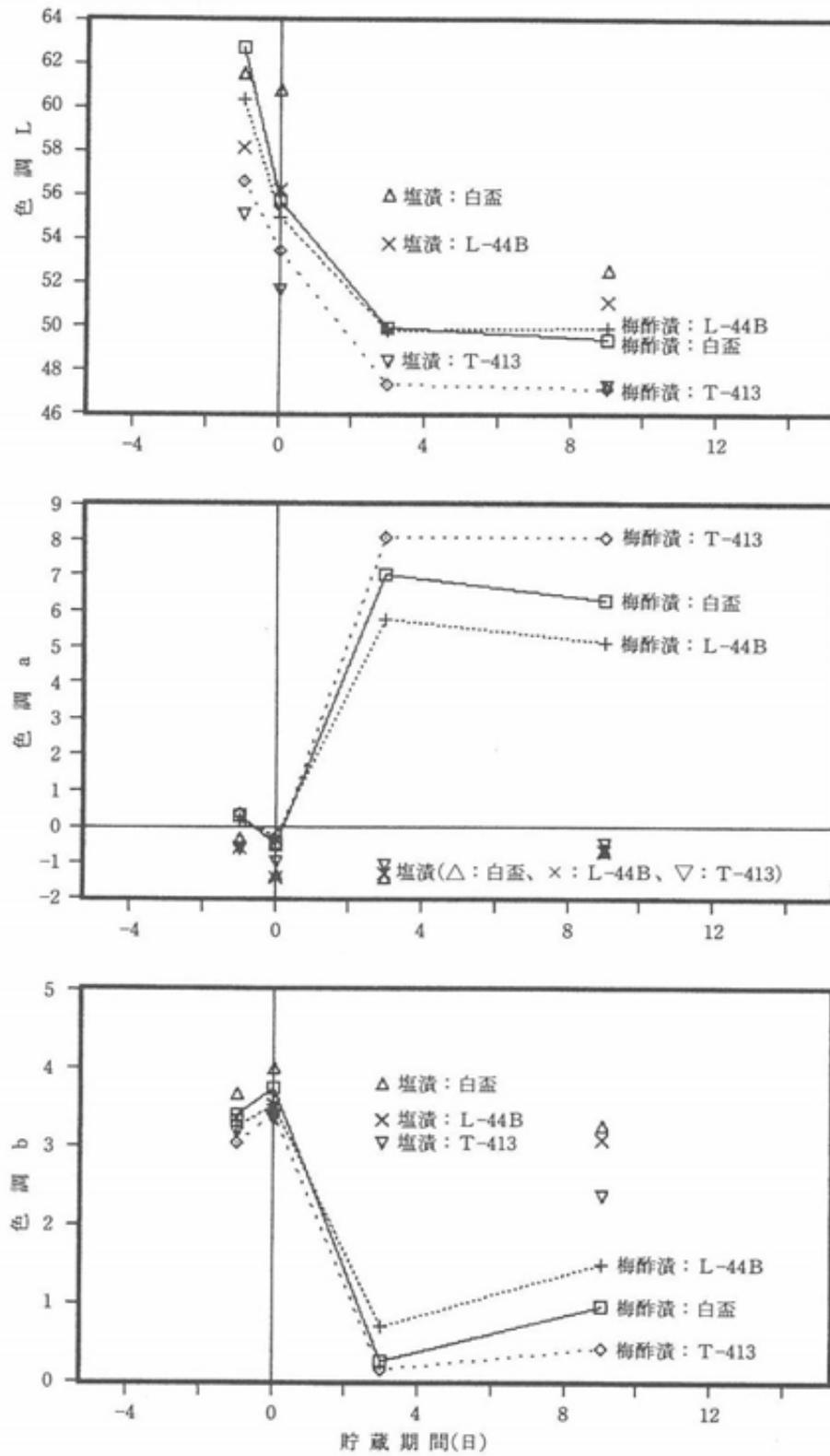
3. 破断強度

浅漬におけるカブの破断強度の経時変化を第3図に示した。

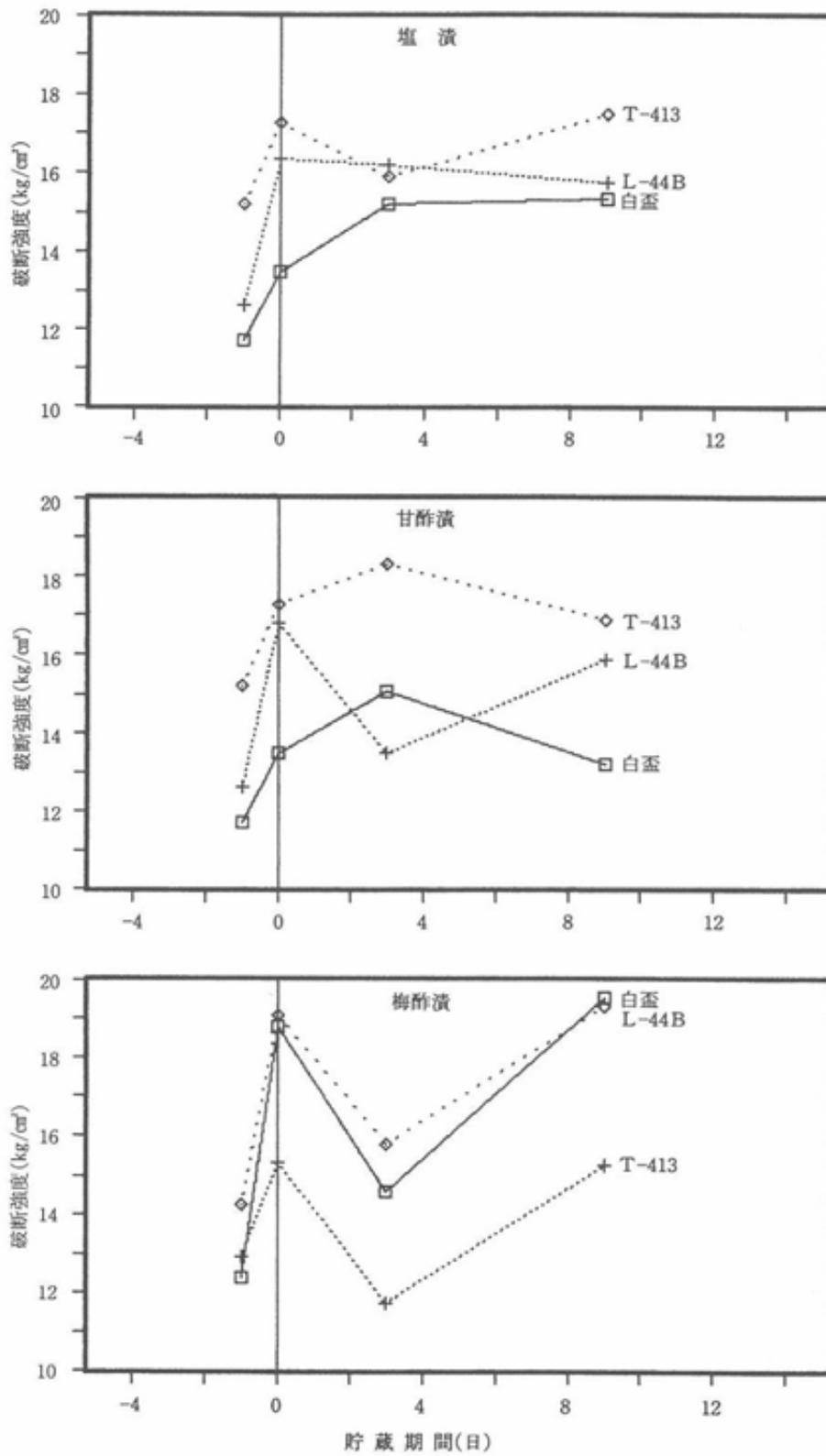
7日間貯蔵生鮮カブを用いた塩漬では生鮮時の破断強度11.7~15.2kg/cm²は下漬では、白盃が13.5kg/cm²(生鮮時に対する増加+1.8kg/cm²、以下同様)、L-44 Bが16.3kg/cm²(+3.7kg/cm²)、T-413が17.3kg/cm²(+2.1kg/cm²)となった。14日間貯蔵生鮮カブを用いた梅酢漬では生鮮時の破断強度12.4~14.3kg/cm²は下漬ではそれぞれ18.8kg/cm²(生鮮時に対する増加+6.4kg/cm²、7日間貯蔵生鮮カブの下漬時に対する増加+5.3kg/cm²、以下同様)、15.3kg/cm²(+4.2kg/cm²、-1.0kg/cm²、19.1kg/cm²(4.8kg/cm²、+1.8kg/cm²)となり、いずれの貯蔵試料群の破断強度は生鮮時より増加し、特に短期貯蔵ではL-44 B、長期貯蔵では白盃とT-413の増加が顕著であった。収穫後、漬け込み開始が遅くなると早期漬け込み時に比べて下漬時の破断強度は白盃では5.3kg/cm²も増加したが、他の2品種では下漬開始時期の影響がほとんど認められなかった。

調味漬期間9日間の破断強度は塩漬のL-44 BとT-413ではほぼ下漬の、白盃では調味漬3日目のいずれも最高破断強度付近の値を保持し、破断強度が最も高かったのはT-413であった。なお、調味期間中の破断強度は生鮮時の値とほぼ正に相関し、生鮮時の値が大きいほど調味期間中も大きかった。

甘酢漬も塩漬と同一試料を用いて下漬及び調味漬を行ったが、甘酢漬の調味漬後の破断強度は塩漬とは異なり、T-413と白盃では調味漬3日目の破断強度が最高値となり、調味漬9日間ではその値がやや低下し、L-44 Bでは前者と逆の挙動を示し、塩漬とやや異なる経過を示し、この経過の違いは調味液の組成によるものと考えられた。調味漬9日間の破断強度は3品種ともに塩漬と同様に生鮮時よりはやや高い値で、ほぼ下漬時の値となり、塩漬と同様にT-413が高く、次いでL-44 B、白盃の順であり、生鮮時の値とほぼ正に相関した。



第2図 梅酢漬におけるカブの色調



第3図 浅漬におけるカブの破断強度

14日間貯蔵生鮮カブを用いた梅酢漬の破断強度は、下漬により塩漬と同様に生鮮時より上昇したが、調味漬後には3品種ともに調味漬3日目に大きく低下し、調味漬9日間では下漬とほぼ同じ値までに増加した。調味漬9日間における破断強度は白盃とT-413が高く、いずれの浅漬においてもT-413は高い破断強度であり、白盃は塩漬及び甘酢漬では低い破断強度であったのに対し梅酢漬では特に高くなった。梅酢漬での白盃の破断強度は他の浅漬と異なり高い値を示したが、これは梅酢漬と他の浅漬との調味液の組成の違い、ならびに梅酢漬が他の浅漬より7日後に漬け込まれたことかそのいずれかによるものと考えられた。他方、L-44Bは他の浅漬とほぼ同様な値であった。

以上の結果から、破断強度の新鮮時から調味期間中にかけての挙動をマクロ的にとらえると、調味期間中の破断強度は塩漬と甘酢漬では生鮮時あるいは下漬時の値と、梅酢漬では下漬時の値とほぼ正に相関していることから、生鮮時あるいは下漬時の破断強度は以後の調味期間中の硬さに影響があると推察された。

4. ヤング率

浅漬におけるカブのヤング率の経時変化を第4図に示した。

いずれの浅漬においても、3品種ともに生鮮時のヤング率は下漬により大きく低下し、7日間貯蔵生鮮カブを用いた塩漬では生鮮時のヤング率 $0.89 \sim 0.92 \text{kg/cm}^2$ は下漬により白盃が 0.45kg/cm^2 (生鮮時に対する増加 -0.44kg/cm^2 , 以下同様)、L-44Bが 0.32kg/cm^2 (-0.60kg/cm^2)、T-413が 0.43kg/cm^2 (-0.49kg/cm^2)とそれぞれ生鮮時の51%、35%、47%となったが、14日間貯蔵生鮮カブ(ヤング率 $1.10 \sim 1.12 \text{kg/cm}^2$)を用いた場合にはそれぞれ 0.34kg/cm^2 (生鮮時に対する増加 -0.76kg/cm^2 , 7日間貯蔵試料の下漬時に対する増

加 -0.11kg/cm^2 , 以下同様)、 0.35kg/cm^2 (-0.77kg/cm^2 , $+0.03 \text{kg/cm}^2$)、 0.32kg/cm^2 (-0.71kg/cm^2 , -0.11kg/cm^2)とそれぞれ生鮮時の31%、31%、31%であった。5℃での貯蔵期間が長い場合のヤング率は短期貯蔵生鮮カブを用いた場合より、生鮮時に対するヤング率の低下が大きく、生鮮時に対する低下割合も大きかった。この低下が大きかったのは、長期保存にともない生鮮時のヤング率が7日間貯蔵生鮮カブより高くなったことによることも考えられた。一方、14日間貯蔵生鮮カブを用いた下漬時のヤング率は7日間貯蔵生鮮カブより白盃とT-413ではやや低く、下漬のヤング率は品種によってはやや貯蔵期間の影響が認められた。

以上の破断強度及びヤング率の結果から、下漬を行うことにより破断強度はいずれの浅漬及び品種においても生鮮時より高くなり、収穫後漬け込み開始時期が遅くなると、白盃とT-413は破断強度が短期下漬時より高くなったことから、この両品種では収穫後の下漬開始時期が下漬における破断強度に影響を及ぼすのではないかと推察された。いずれの浅漬においてもT-413は漬込み期間中の破断強度が他の品種に比べてやや強いことからやや硬い食感を、白盃は塩漬及び甘酢漬では破断強度がやや弱いことからやや軟らかい食感を呈すると推察された。これら調味漬時の食感は生鮮時または下漬時の破断強度にほぼ相関することが認められた。一方、ヤング率は、いずれの浅漬においても3品種ともに下漬時には大きく低下し、パリパリ感がなくなることが推察された。

5. 嗜好調査

3日間調味漬した浅漬について嗜好調査を行い、その結果を第1表に示した。

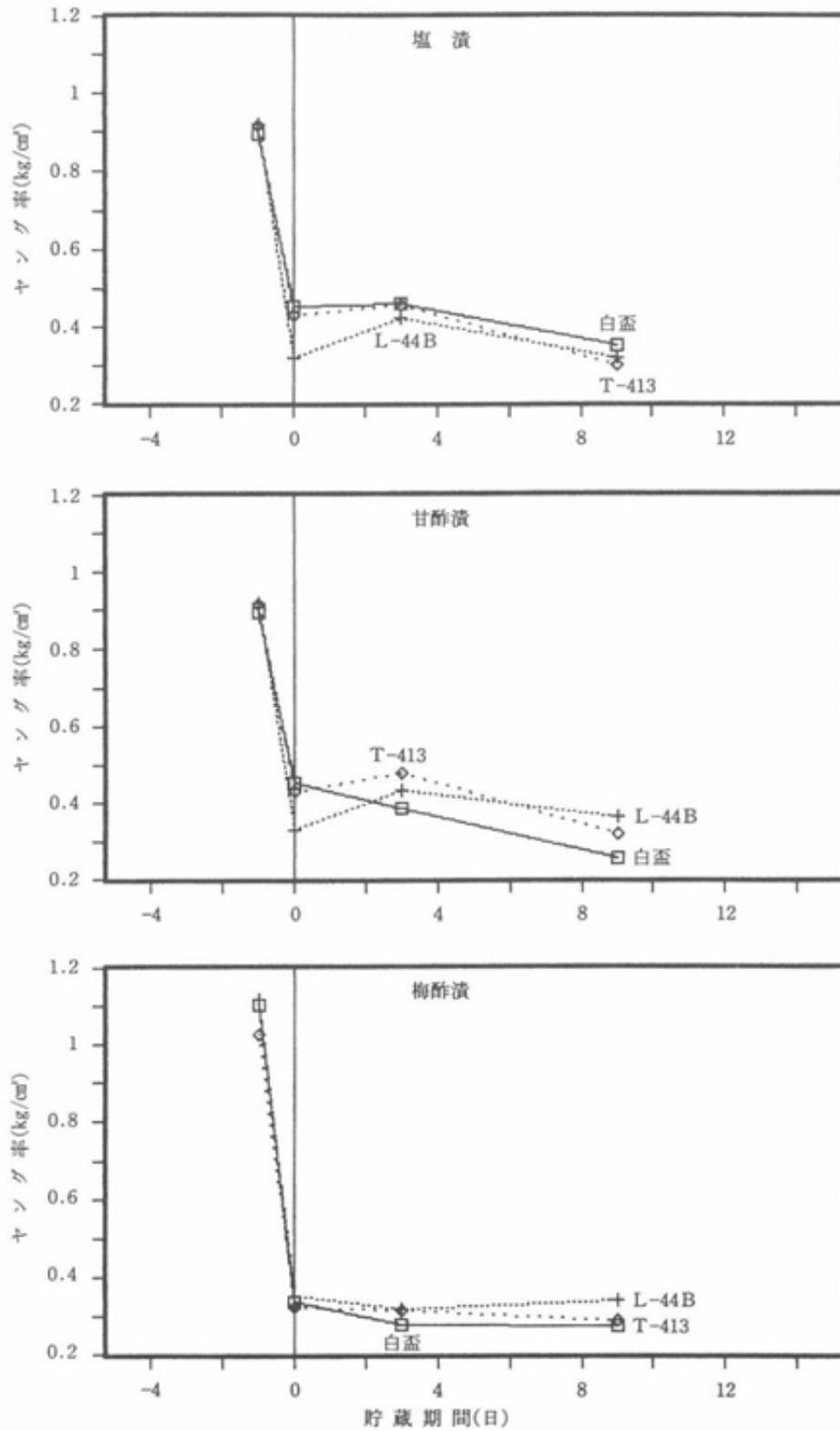
塩漬では、T-413及びL-44Bが、甘酢漬ではT-

第1表 浅漬におけるカブの官能試験結果

漬物種 品種等 評価項目	塩漬				甘酢漬				梅酢漬			
	白盃	L-44B	T-413	選 定 理 由	白盃	L-44B	T-413	選 定 理 由	白盃	L-44B	T-413	選 定 理 由
色調	35	32	33	5	36	33	31	0	30	38	32	10
香り	29	38	33	46	33	32	35	50	33	31	36	41
歯切れ	32	38	31	5	33	32	35	11	34	32	34	7
味	25	39	36	44	31	33	36	39	33	32	35	41
総合	27	35	38		33	31	36		32	31	37	

調味漬期間：3日間、[好む]と答えた人の割合%

選定理由：総合評価において高い評価とした主たる理由。



第4図 浅漬におけるカブのヤング率

413が総合評価がやや高く、梅酢漬でもT-413が総合評価でやや良く、その主たる選定理由はいずれも評価項目の香りと味であった。評価項目の味、色調、歯切れに関してそれぞれ成分⁴⁾、色調、硬さの分析や測定を行ったが、これらの値と嗜好調査との相関性は特に認められなかった。また、浅漬の種類に関する嗜好は第2表に示したように、塩漬、甘酢漬がやや好まれ、その主たる選定理由は評価項目の味であった。

第2表 カブの浅漬に関する官能試験結果

漬物種等 評価項目	塩漬	甘酢漬	梅酢漬	選定理由
色調	33	35	31	13
香り	31	41	28	15
歯切れ	33	34	33	8
味	34	35	31	64
総合	35	34	31	

調味漬期間：3日間、[好む]と答えた人の割合%。
選定理由：総合評価において高い評価とした主たる理由。
カブの品種：白盃

ま と め

カブの白盃、L-44 B及びT-413の3品種について塩漬、甘酢漬及び梅酢漬の浅漬における色調や硬さに関する加工特性を調査した。

1) 塩漬及び甘酢漬では調味漬が長期化するとともに明るさが低下し、ほとんど色みのない色調であり、調味漬中の色調は原料である生鮮カブの色調にほぼ影響されることが推察された。梅酢漬では調味漬3日間でいずれの品種も塩漬に比べてa値が大きく増加し、b値が大きく低下したが、これは梅酢の作製に用いたシソの色素のカブへの染着によるものと考えられ、その浸透は調味漬3日目までには平衡に達すると推察された。

2) いずれの浅漬においてもT-413は漬込み期間中の破断強度が他の品種に比べてやや強いことからやや硬い食感を、塩漬及び甘酢漬では白盃は破断強度がやや弱いことからやや軟らかい食感を呈すると推察された。また、いずれの浅漬においても3品種ともに下漬時にはヤング率が大きく低下し、パリパリ感がなくなると推察された。

3) 3日間調味漬した浅漬について嗜好調査を行ったが、その総合評価は塩漬ではT-413及びL-44 Bが、甘酢漬ではT-413が、梅酢漬でもT-413が良く、浅漬の種類に関する嗜好調査では塩漬、甘酢漬がやや好まれた。

文 献

- 1) 田島和成・石田欽一・石川健一・高橋登枝子：愛知食品工技年報，36，42-48 (1995)
- 2) 田島和成・石田欽一・石川健一・高橋登枝子：愛知食品工技年報，36，49-54 (1995)
- 3) 田島和成・石田欽一・石川健一・高橋登枝子：愛知食品工技年報，36，55-62 (1995)
- 4) 田島和成・石田欽一：愛知食品工技年報，37，14-19 (1996)