

浅漬における加工用野菜の特性 (第4報)

生鮮カブの物理化学的性状及び浅漬における化学的性状について

田島和成・石田欽一*

前報^{1)~3)}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調査した。

その結果、浅漬におけるミョウガの破断強度及びヤング率は下漬処理で後者は大きく低下するが、前者はあまり低下せず、この値はその後の調味漬によってもあまり変動しなかった¹⁾。甘酢漬及びからし漬におけるミョウガの色調に関しては、明度及び黄系色の漬け込み期間中の変動は少ないが、赤系色は下漬により消失し、調味漬により漸次生鮮時の値に回復することが、また梅酢漬ではシソ葉の色素が3日間でほぼミョウガに浸透されることが認められた²⁾。また、浅漬におけるミョウガの赤系色は調味液のpHが低いほど強かった³⁾。

本報では前報^{1)~3)}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-44 B及びT-413の3品種について、その生鮮時における物理化学的、ならびにその塩漬、甘酢漬及び梅酢漬における化学的性状に関する調査を行った。

実験方法

1. 材料

カブは愛知県安城農業改良普及センターにおいて栽培管理された白盃、L-44 B及びT-413の3品種のカブを用いた。これらは愛知県碧南市葭生二丁目目で栽培され、1995年1月15日に収穫され、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。

浅漬調味液用の食塩、食酢、上白糖、梅酢は前報¹⁾と同じ調味料を用いた。

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、

以下の方法で漬込みを行った。

塩漬及び甘酢漬は7日間貯蔵生鮮カブを、梅酢漬は14日間貯蔵生鮮カブを用い、その根部を2mmの厚さに輪切りにし、この平面部を十字に切り、浅漬用試料とした。下漬は浅漬用試料1kgに14%食塩水350mlを加え、翌日に下漬液を除去して調製した。塩漬は下漬カブ1kgに3%食塩水1.5lの割合で加えて調味した。甘酢漬は下漬カブ1kgに調味液(食塩30g、食酢603ml、上白糖289g、水578mlの溶解液)1.5lの割合で加えて調味した。梅酢漬は下漬カブ1kgに調味液(梅酢347ml、食酢292ml、上白糖30g、水831mlの溶解液)1.5lの割合で加えて調味した。下漬及びいずれの調味漬は5℃の恒温室で行った。

3. 分析方法

生鮮及び浅漬カブの成分分析、物性測定などは以下の方法で行った。

(1) 成分分析など 水分、pH、滴定酸度(以下酸度と略し、酢酸換算で表示)、アミノ態窒素、食塩、ブリックスは前報¹⁾と同様に分析を行った。

(2) 微生物菌数 生菌数、かび・酵母数、耐熱性芽胞菌数、大腸菌群は前報¹⁾と同様に測定した。

(3) 色調 色調(ハンター表色系)は色差計(ND-Σ80型(株)日本電色工業製)で測定した。装置の試料台口径を6mmとし、測定試料数は20個以上とした。カブの測定部は浅漬用に薄切りにした面の中央部とした。

(4) 硬さ 破断強度とヤング率はレオメータ(R-UD1型、不動工業(株)製)で測定したが、測定試料数は20個以上とした。カブは浅漬用に薄切りにした試料を試料台に置き、圧縮速度は0.8mm/秒で、直径3mmの円盤状のプランジャーで試料面の中央部を上部より圧縮し、試料の変形と圧縮荷重の曲線を求め、試料の変形率10%における応力からヤング率を、破壊時の応力から破断強度を求めた。

実験結果及び考察

以下、5℃での貯蔵期間が特に明記されていない場合には試料は7日間貯蔵生鮮カブを用いて分析や試験を行った。

1. 生鮮カブの形状

白盃、L-44 B、T-413の3品種のカブについて、根部の最大直径及び長さを測定し、両者の関係を第1図に示した。

平均値において、最大直径と長さがともに長いのはL-44 Bであり、次いでT-413、白盃であり、3品種ともに最大直径は長さより長く、各品種の長さに対する最大直径の比はいずれも1.3であり、同じであった。

また、長さの変動係数は白盃が19%、L-44 Bが17%、T-413が14%であり、最大直径の変動係数はそれぞれ16%、13%、14%であり、白盃は両変動係数が大きかった。

2. 生鮮カブの重量

カブの根部と葉茎部の合計である全重量の平均は白盃が677g、L-44 Bが874g、T-413が699gであり、根部の重量(5 cmの葉茎付き)は順に518g、683g、547gであり、全重量が重いほど根部の重量も重かった。

第2図に示したように、根部の重量は根部の最大直径と正の相関性があり、また、この相関性は根部の長さとの間にも認められた。根部の重量が重いのはL-44 Bであり、次いでT-413、白盃であり、また、白盃は変動係数が大きかった。最大直径に対する重量比あるいは最大直径と長さの積に対する重量比はL-44 Bが最も大きく、他の2品種がほぼ同様な値であり、L-44 Bは単位形状当りの重量が重かった。

以上の生鮮カブの根部に関する形状及び重量の結果から、最大直径及び長さがともに長く、大きな形状を形成していた品種はL-44 Bであり、小さな形状であったのは白盃であった。このように3品種の形状の大きさそのものは異なっていたが、それらの比が同じであることから、3品種ともに相似的な形状を形成していた。また、L-44 Bは形状が大きく、重量も重く、単位形状当りの重量も重いことから密度が高いことが推察された。白盃は形状が小さく、重量が軽い上に、根部の最大直径、長さ及び重量のそれぞれの変動係数が大きく個体間のバラツキが大きかった。

3. 生鮮カブの成分分析値、微生物菌数

生鮮カブの成分分析値を第1表に示したが、生鮮カブの根部についての水分、酸度、ブリックス、pHは3

品種ともにほぼ同様な値であった。アミノ態窒素はL-44 BとT-413が多く、白盃が少なかった。

カブが搬入された状態における根部の生菌数、かび・酵母数、耐熱性芽胞菌数を第2表に示したが、3品種ともにほぼ同様な菌数であった。

この結果、生鮮時ではL-44 BとT-413はアミノ態窒素の濃度が高く白盃と呈味がやや異なるのではないかと推察された。

4. 生鮮カブの色調

生鮮カブの根部の色調を第3表に示した。7日間貯蔵生鮮カブのL値は3品種ともに60付近の値であり、a値は負の小さい値、b値は正の小さい値であった。14日間貯蔵生鮮カブでは前者に比べてL値はやや大きくなり、a値もやや大きくなり正の小さい値となり、b値はやや小さくなった。a値の変化はb値の変化よりやや大きかった。

この結果、両試料群ともに明度がやや明るく、色みのない色調であるが、5℃で7日間後さらに7日間貯蔵することによって後者では明度はわずかではあるが明るくなり、色みはほとんどないものの緑系色から赤系色に、また黄系色から青系色に色調がやや変わり、その変化は前者が後者よりやや大きかった。カブの浅漬への加工利用を考慮するとき白さが一つの材料特性として考えられ、白さはL値が大きく、a、b値の絶対値がともに小さい値に相関すると仮定すると、この条件を満たす色調の品種は特に認められず、得られた結果からは白さについての判定が困難であった。

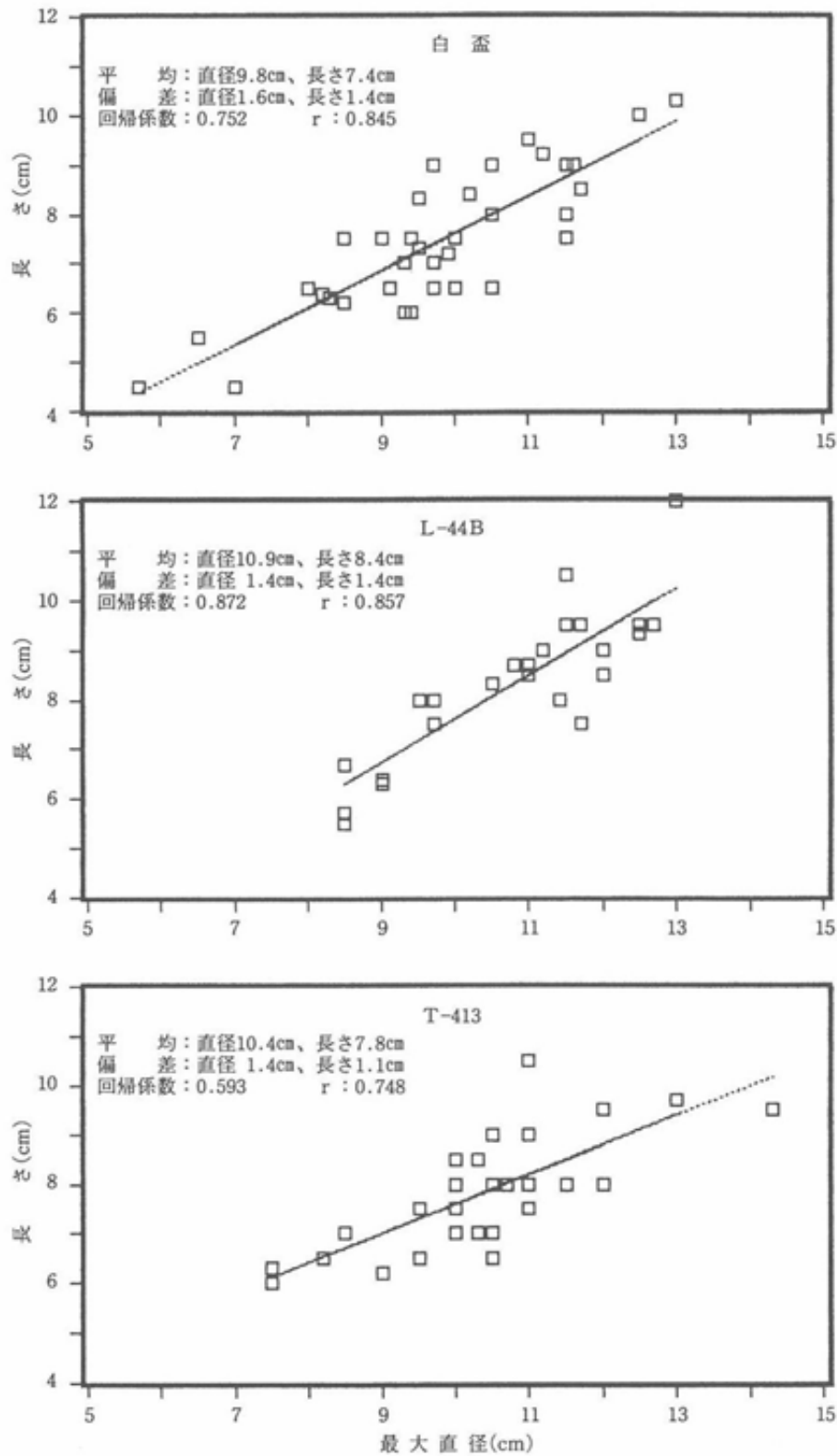
5. 生鮮カブの硬さ

生鮮カブの破断強度及びヤング率の測定結果を第4表に示した。

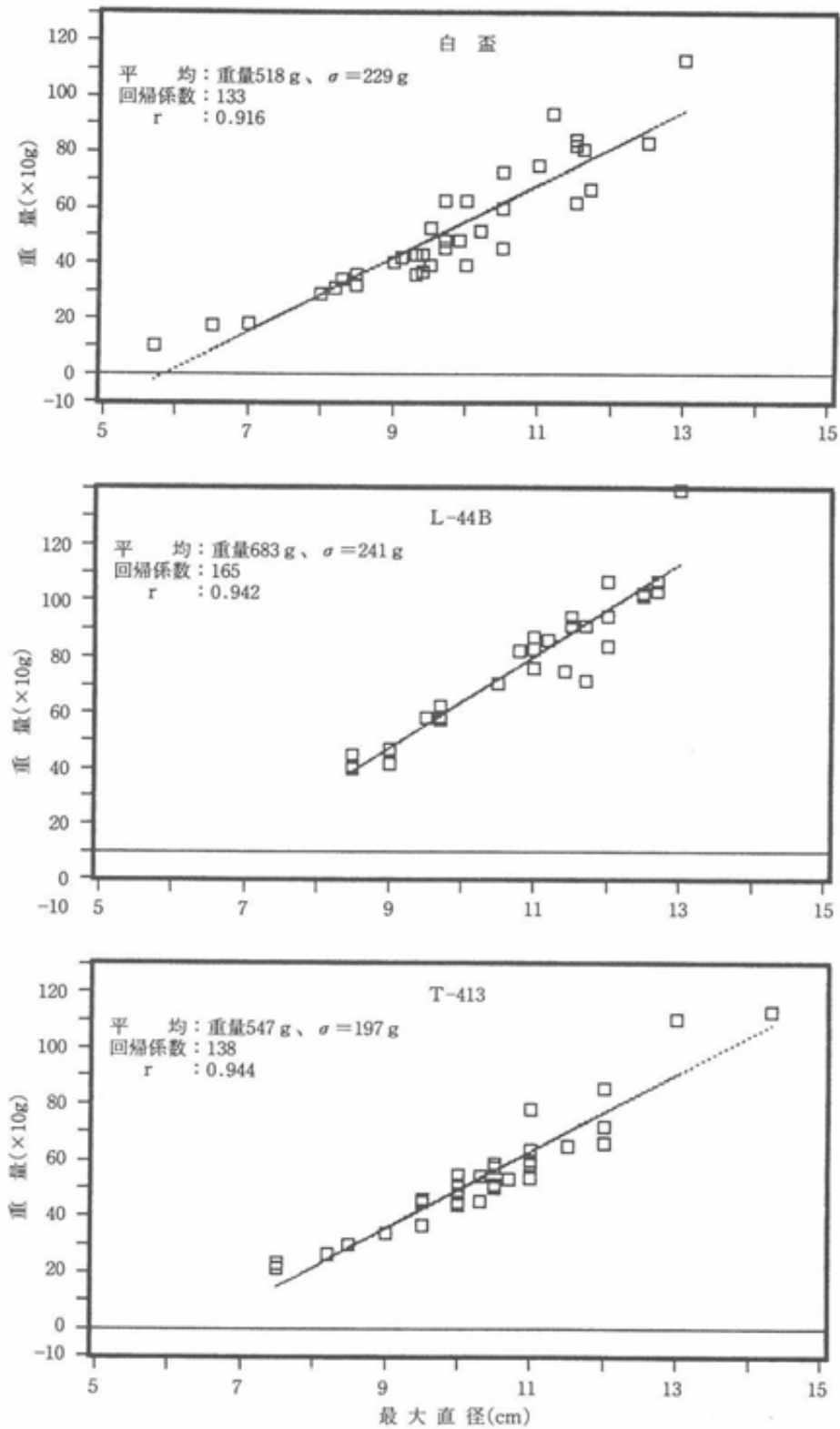
7日間貯蔵生鮮カブにおける破断強度はT-413では15.2kg/cm²でありL-44 Bや白盃に比べ約3 kg/cm²高い値であり、14日間貯蔵生鮮カブの値も前者とほぼ同様であった。

7日間貯蔵生鮮カブのヤング率はいずれの品種も0.9kg/cm²付近の値であり、14日間貯蔵生鮮カブでは1.1kg/cm²付近の値であり、低温貯蔵によってヤング率はやや大きくなった。

これらの結果から、生鮮カブではT-413は破断強度が高いことから他の2品種よりやや硬い食感を有し、ヤング率は品種間に差がないことから歯切れは3品種間には大差がないと推察された。5℃での14日間貯蔵によって7日間貯蔵よりヤング率がやや大きくなり、パリパリ感がやや増すが、硬い食感はほとんど変化し



第1図 生鮮カブにおける根部の最大直径及び長さ



第2図 生鮮カブにおける根部の最大直径及び重量(5 cm葉茎付き)

第1表 生鮮及び下漬カブの成分分析値

項目	品種		L-44B		T-413	
	白 盃	下漬	生鮮	下漬	生鮮	下漬
水分(%)	93.80	89.38	93.43	89.99	93.82	90.22
アミノ態窒素	25	32	32	31	32	32
酸度(%)	0.09	0.09	0.10	0.07	0.10	0.09
食塩(%)	—	3.5	—	3.4	—	3.2
ブリックス	5.5	11.1	5.3	9.9	5.5	12.5
pH	5.90	6.25	6.00	6.30	6.05	6.25

測定部位：根部、アミノ態窒素：mg/100g、酸度：酢酸として。

第2表 生鮮カブの微生物菌数 (1g当たり)

項目	品種	白 盃	L-44B	T-413
生菌数		9.8×10 ³	1.5×10 ⁴	5.8×10 ³
かび・酵母数		300以下	300以下	300以下
耐熱性芽胞菌数		300以下	300以下	300以下
大腸菌群		陰性	陰性	陰性

耐熱性芽胞菌数：85℃、15分処理。

第3表 生鮮カブの色調

項目	品種		L-44B	T-443
	白 盃	下漬		
L	7	58.6	57.2	52.7
	14	62.7	60.3	56.6
a	7	-0.41	-0.49	-0.72
	14	0.30	0.15	0.37
b	7	3.61	3.43	3.20
	14	3.40	3.25	3.05

期間：5℃での生鮮カブの貯蔵日数

第4表 生鮮カブの破断強度及びヤング率

項目	品種		L-44B	T-413
	白 盃	下漬		
破断強度	7	11.7	12.6	15.2
	14	12.4	12.9	14.3
ヤング率	7	0.89	0.92	0.92
	14	1.10	1.12	1.03

測定部位：根部、破断強度：kg/cm²、ヤング率：kg/cm²
 期間：5℃での生鮮カブの貯蔵日数

ないと推察された。また、L-44Bは単位形状当りの重量が重く、密度が高いと推察されたが、このことと硬さとの関連性は特に認められなかった。

6. 浅漬における成分分析値

カブの浅漬に関する性状を調査するために塩漬、甘酢漬及び梅酢漬の3種類の浅漬を試作し、その成分分析を行った。

第1表に示したように、カブの下漬処理を行うことによる個体部の成分には、いずれの品種も生鮮時より水分は3%程度の低下、アミノ酸窒素はほぼ同じかやや増加、食塩は増加、ブリックスは2倍程度の増加が認められ、酸度は同程度であり、pHはやや上昇した。しかし、下漬時の個体部分の各成分は3品種ともにほぼ同様な値であった。

以上のことから、いずれの浅漬においても3品種ともに下漬処理により水分がカブからやや脱水され、食塩が浸透したことが認められたが、品種間には成分濃度に大きな違いが認められなかった。

調味漬期間中における成分分析値を第5表に示した。

第5表 浅漬におけるカブの成分分析値

浅漬項目	品種		L-44B		T-413		
	白 盃	下漬	3	9	3	9	
塩漬	水分(%)	91.17	91.48	91.63	91.99	91.13	91.49
	アミノ態窒素	27	28	34	30	35	35
	酸度(%)	0.08	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07
	食塩(%)	2.6	2.8	2.6	2.9	2.6	2.9
	ブリックス	8.1	8.1	7.1	5.7	7.1	5.6
	pH	6.10	6.25	6.20	5.90	6.20	6.20
甘酢漬	水分(%)	83.60	84.55	83.45	84.39	83.49	84.49
	アミノ態窒素	14	18	18	16	18	18
	酸度(%)	1.14	1.11	1.15	1.12	1.12	1.11
	食塩(%)	3.2	3.2	3.2	3.1	3.2	3.3
	ブリックス	18.2	16.9	18.2	15.0	19.1	13.1
	pH	3.55	3.65	3.60	3.60	3.60	3.60
梅酢漬	水分(%)	92.83	93.15	92.85	93.80	92.60	93.04
	アミノ態窒素	9	18	16	18	22	19
	酸度(%)	0.80	0.71	0.89	0.77	0.77	0.73
	食塩(%)	2.5	2.4	2.5	2.4	2.5	2.4
	ブリックス	6.5	6.2	7.0	7.3	6.3	6.6
	pH	3.67	3.70	3.67	3.70	3.67	3.70

アミノ態窒素：mg/100g、酸度：酢酸として、期間：調味漬期間 日。

その濃度を下漬時と比較すると以下のとおりであった。

水分はいずれの品種においても塩漬及び梅酢漬ではやや増加し、前者では生鮮時と塩漬時との中間の、後者では生鮮時付近の値となり、甘酢漬では下漬時より約5%低下した。アミノ酸窒素は塩漬では白盃がやや減少、T-413がやや増加し、L-44Bは同程度かやや増加の傾向が認められたのに対し、甘酢漬及び梅酢漬

ではいずれの品種も低下した。酸度は塩漬では同程度であったが甘酢漬及び梅酢漬では増加し、食塩はいずれの浅漬においても3品種ともに低下したが梅酢漬ではその低下が小さかった。ブリックスは甘酢漬では増加したが他の浅漬は低下した。pHは塩漬ではほとんど同じであったが他の浅漬は大きく低下した。また、各浅漬毎における品種間の成分濃度はマクロ的には大差がないと認められたことから、前記した下漬から調味漬にともなう成分の変化は調味液の組成の影響と考えられた。

調味漬9日間の成分濃度を3日間の場合と比較すると、前者では水分はいずれの浅漬においても3品種ともに極めてわずかに増加し、ブリックスはほとんど同じか減る傾向にあったが、他の成分はほとんど同じであり、調味漬後3日目までには成分はほぼ定常状態に達し、9日間付近ではその状態を保持することが困難な組織に変化し始めていると推定された。

ま と め

カブの白盃、L-44及びT-413の3品種について、その生鮮時の性状及び塩漬、甘酢漬及び梅酢漬における化学的性状を調査した。

- 1) 生鮮カブの根部は、最大直径及び長さから大きな形状を形成していたのはL-44 Bであり、小さな形状であったのは白盃であったが、3品種ともに相似した形状を形成していた。また、L-44 Bは形状が大きい上に、重量も重く、密度が高かった。白盃は形状が小さく、重量が軽く、それらの個体間でのバラツキが大きかった。
- 2) 生鮮カブの根部におけるアミノ態窒素の濃度はL-44 BとT-413に高く、両品種は白盃と呈味が生鮮時にはやや異なるのではないかと推察された。
- 3) 生鮮カブの根部の色調については、L値は3品種ともに60付近であり、明度はやや明るく、a値は負の小さい値、b値は正の小さい値でありほとんど色みのない色調であった。

4) 生鮮カブの根部ではT-413は破断強度が高いことから他の2品種よりやや硬い食感を有し、ヤング率には品種間に差がないことから歯切れは3品種間には大差がないと推察された。また、生鮮カブの貯蔵によって硬い食感は変わらないがパリパリ感はやや増すと推察された。

5) 下漬を行うことによっていずれの浅漬においても3品種ともに水分がカブからやや脱水され、食塩が浸透したが、品種間には成分濃度に大きな違いが認められなかった。

6) 調味漬を行うことによって一部の成分に下漬値より増減が認められたがその成分の変化は調味液の組成の影響と考えられ、調味漬後3日目までには成分はほぼ定常状態に達することが認められた。

本報告は愛知県農業水産部園芸農蚕課において実施された平成6年度加工用野菜生産流通合理化対策事業推進実績書(加工適性調査実績)に基づいたものである。

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)