

豚肉に含まれる遊離糖量の品種による差異について

加香芳孝・川井田 博*・上曾山 博**・青木孝良

(畜産製造学研究室)

昭和57年8月10日 受理

On the Difference of the Free Neutral Sugar Content in Porcine Meat among Breeds

Yoshitaka KAKO, Hiroshi KAWAIDA*, Hiroshi KAMISOYAMA** and Takayoshi AOKI

(Animal Products Processing Research Laboratory)

緒 言

近年、世界的食肉需要の増大に対応するため、世界的に、豚に限らず、肉用家畜全般について短期育成、肥育に適する品種の選抜、改良、とくに産肉能力の改善、それに伴う飼養形態の変化、さらに繁殖能力の改善など、もっぱら経済性の改善に重点をおいて改良が進められてきた結果、産肉性、経済性の面では確かに改善されてきたが、その反面、最近に至って肉質および呈味性に種々の欠陥のあるものが頻出する傾向がみられている。このような問題が生じてきたのは、食肉の生産量の増大を急ぐあまり、肉質の面に対する配慮が等閑視されてきた結果ではないかと思われるし、これをいかに克服してゆくかが今後の問題となってきている。

ところで、肉質の評価は、古くは肉の取扱いになれた食肉業者の感覚に依存していたが、近年、広く検討され、人間の感覚に依存するが、客観性のある判断を統計的に処理して評価するところの官能試験法⁶⁾と、これとは別に理化学的測定値にもとづく純科学的方法とによって行われるようになってきた。後者は、肉のpH、保水性、肉色、水分含量、脂肪融点、屈折率¹⁵⁾、脂肪酸組成、ミートシェアー、テクスチュロメーター、レオメーターなどによる物性値(硬さ、粘着性など)の測定、また、組織学的には筋線維の太さ、筋束の太さ、筋束内筋線維数などの測定が行われてい

る^{7,8,10,11,12)}。

もう一つの問題点である肉の呈味性については、肉の風味の一構成要素としてとらえられるもので、加熱調理時に生ずる香気と深い関連をもっている。一般に肉の呈味性成分は、いわゆる肉エキス(Meat extractives)中に含まれており、その主要成分は遊離アミノ酸、ペプチド、クレアチン、クレアチニン、ヒポキサンチン、有機酸、核酸関連物質、尿素、アンモニア、無機質、糖質など²⁾である。これらのうち、呈味性、とくに“うま味”に強く関連するものは、遊離アミノ酸、ペプチド、核酸関連物質、無機質、有機酸、糖質などが考えられるが、これらは単独よりも、さらに加熱調理時に起るところの二次的变化、すなわち、糖とアミノ酸の非酵素的褐変反応、さらにそれに引続くストレッカー分解より生ずる各種カルボニル化合物、さらにはシスチン、システイン、メチオニンなど含硫アミノ酸由来の揮発性含硫化合物などの支援をえて、その呈味性は構成され、増強される⁴⁾ようである。この意味から、肉エキス中の遊離糖の量と種類は遊離アミノ酸、ペプチドとならんで、呈味性の重要な因子と考えられる。ちなみに食肉中で最も好まれ、呈味性の大きい牛肉には糖質が0.8~0.3%、豚肉には0.6~0.2%、最も呈味性の少ない鶏肉には微量含まれていることが報告⁵⁾されている。

このように食肉の呈味性と深い関連をもつ糖質は、たんに肉エキスの構成成分であるばかりでなく、筋肉の死後変化のうち、大きな一つの要因であるグリコーゲノリシスとの関連も大きい。すなわち、家畜の死後、骨格筋のおもに白色筋線維内に蓄積されていたグリコーゲンは、血液による酸素の供給が停止する結果、酸化的代謝は進行せず、これに代って嫌氣的なグリコーゲノリシスが、各種の酵素が関与して進行し、そ

本研究の一部は第67回日本畜産学会(1977)、第32回日本養豚研究会(1979)、昭和54年度日本栄養食糧学会九州支部会(1979)で講演発表した。

* 鹿児島県畜産試験場 Kagoshima Prefectural Animal Experiment Station

** 九州大学農学部博士課程学生 Faculty of Agriculture, Kyushu University, Doctor course student

の結果乳酸が生じて筋肉は酸性化してゆくが、酸性極限 pH (pH 5.5 前後) に至って酵素系は不活性化し停止する。このグリコーゲノリシスが死後、なんらかの要因によって、あまりに急速に進行した場合は、いわゆる PSE 肉質を、反対にあまりに遅い場合や生成する乳酸があまりに少ない場合は DFD 肉質などの異常肉質を呈する¹⁶⁾ ことが知られている。

これらの点と呈味性との関係を考慮した場合、PSE 肉質と判定された肉は、風味に著しく欠けることが知られており、したがって PSE 肉質の発生しやすい品種、系統の家畜では、死後の筋肉内グリコーゲノリシスの進行が速い傾向がある³⁾ ため、筋肉中に残留する代謝中間体としての遊離糖も少ないことが考えられるので、両者の間には深い関係があるように思われる。

一方、鹿児島地方には明治初期に導入され、以後好んで飼養されているパークシャー種豚があるが、この豚は肉質が良く、肉の呈味性に富むことから定評があり、しかも最近になって PSE などの異常肉質の出現率が極めて低い特徴をもつ⁹⁾ ことが知られてくるにおよんで、現在、市場でも高価格水準で流通している。このパークシャー種の優良な肉質全般については、著者らはすでに、同一条件のもとに飼育された他の外国系改良品種と科学的に比較検討し、その優れた肉質の特徴を種々の角度から明らかにしてきた¹⁰⁾。

しかし、これまでの研究では呈味性に関係の深いと思われる遊離糖質の豚肉中における種類、量、分布等については検討を行っていないし、世界的にもこの種の研究例は少ないので、今回この点に焦点を当て検討を行ったので、その結果について報告する。

実験方法

1. 供試豚

本研究に供試した豚の品種は、ハンブシャー、大ヨークシャー、ランドレース、デュロック、パークシャー種の5品種であり、各品種豚は同腹の雌および去勢雄、各2頭ずつとした。ただし、パークシャー種は例外として4頭ずつを用いた。

供試豚は生体重約 30 kg の時点で鹿児島県畜産試験場養豚部に導入され、以後同一条件のもとに飼育された。すなわち、生体重 50 kg となるまでは子豚用市販配合飼料ピッグエース C (TDN 76.5, DCP 12.0) で飼育し、以後 90 kg までは自家配合飼料 (TDN 73, DCP 11.5) で飼育されたものである。

供試豚はすべて生体重が 90±2 kg となった時点で電撃と殺し、枝肉としてから24時間 4°C の冷蔵庫内

で放冷後、解体して背最長筋 (*M. longissimus dorsi*: LD) の腰部および大腿二頭筋 (*M. biceps femoris*: BF) を取り出し、直ちに脂肪および結合組織をできるだけ除去し、ひき肉としてからプラスチック製試料瓶に入れ、-20°C の凍結庫内に凍結保存した。以後必要に応じて随時解凍して分析に供した。

2. 分析試料の調製

各個体、各筋肉のひき肉をそれぞれ 20 g ずつ秤取りし、これに同量の冷蒸溜水を加え、氷冷しつつウルトララックスホモジナイザー^{註)}を用いて5分間ホモジナイズした。つぎにこれを 6000 rpm, 20分間遠心分離してえられる上澄液を 60°C までいったん加熱し、急冷後、生じた熱凝固性タンパク質およびペプチド類をろ過、除去後、さらに Toyo Ultra Filter UH-1 を用いて 1.5 kg/cm² の N₂ ガス圧のもとで限外ろ過を行い、分子量約 1000 以下の物質のみを含むろ液をえて、これを以下の分析試料とした。

3. 分析方法

上述のようにして各筋肉よりえられた分析試料中に存在する遊離中性糖を系統的に分別定量するとともに、参考として別途に全ヘキソースおよび全ペントース含量を定量した。

(1) 遊離中性糖の分別定量法

筋肉中に存在する遊離中性糖をなるべくあるがままに正確に捕捉定量することが望ましいが、このためにはアルカリ性による糖の異性化や分解を最小限にする必要がある。そこで本研究においては、ホウ酸グリセリン緩衝液を用いて中性 (pH 6.7) の条件で分析できる、Walborg & Lantz¹⁸⁾ (1968) のイオン交換クロマトグラフィー法を採用し、各糖を分離溶出し、溶離液を Walborg & Christensson¹⁷⁾ (1965) の方法で比色定量して溶離曲線を求めた。

得られた溶離曲線の1例を Fig. 1 に示した。また、各ピークに相当する標準糖の溶液 (各糖 0.5 mg/ml) についての溶離曲線を同図中に重ねて示した。このイオン交換クロマトグラフィーによる分離は再現性がよいので、それぞれの糖の保持時間、保持量から存在する糖の種類および存在量を、両曲線を比較して求めることができる。

(2) 全ヘキソースおよび全ペントースの定量法

全ヘキソースあるいは全ペントース量を概括的に捕捉定量する方法は各種あるが、Dische のシステイ

註) 本研究のホモジナイズは、すべて Ultra-turrax (IKA-WERK, Janke & Kunkel KG), TP-18-10 型 (18N 型シャフト付) を用い、20,000 rpm で行った。

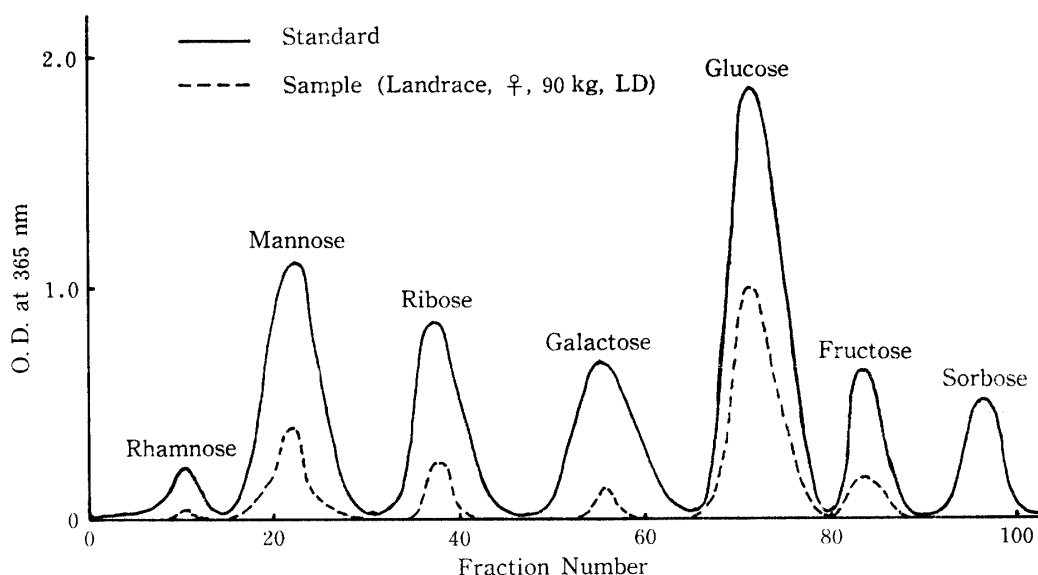


Fig. 1. Chromatograms of the free neutral sugars found in the porcine muscle.
(According to E. F. Walborg and R. S. Lantz (1968))

Column: Dowex 1×4 (200–400 mesh), 0.6×100 cm, jacketed with circulating water at 60°C.
Elution: Buffer; 0.4M Boric acid, 1.0M Glycerine, 0.035M NaCl, 0.1% BRIJ35, 0.5 ml/liter Toluene, pH 6.70±0.05. Sample applied; 0.5 ml (0.5 mg of each standard sugar/ml or 1 ml of sample solution. Flow rate; 9 ml/hr, Fraction size; 2 ml.
Colorimetry: 3 ml of color developer (Aniline : Acetic acid : Phosphoric acid-6 : 200 : 100) was added to 1 ml of each effluent, mixed well and heated in the boiling water bath for 3 hours. After cooling, O.D. was measured at 365 nm.

ン-硫酸法¹⁾は、精度はあまり高くないが、参考程度の量をとらえるにはほぼ同様な試薬で行え、測定波長を変えるだけで両者が測定できる利点があるので本研究では採用した。なお、全ヘキソースの量はD-グルコースの量として、全ペントースの量はD-リボースの量として算出した。

(3) pHの測定

供試豚の肉質が、いわゆる異常肉質であった場合、筋肉の死後変化の過程で糖質の異常な代謝が進行する可能性が考えられるので、その点を前もって知る必要がある。これを知る方法として代謝の最終産物であるところの乳酸の多少を知る意味で、pHの測定を、各枝肉の24時間放冷後に行った。方法は各筋肉より5gを採取し、細切後10mlの蒸留水とともにホモジナイズし、得られたホモジェネートに直接ガラス電極(堀場 No. 6028-10T)をさしこみ、pHを測定した。

結果ならびに考察

本研究に供試した各品種豚の肉のpHは、24時間放冷後すべて5.45～5.75の範囲内にあり、いわゆる異常肉質として知られるPSE, DFD肉質と判断されるも

のは他の2～3の特性からみてもまったくなかった。

1. 全ヘキソースおよび全ペントース含量

各品種豚肉に含まれていた全ヘキソースおよび全ペントース量の平均値をTable 1に示した。表より明らかなどおり、各品種とも、まず、雌雄(去勢)間にはとくに一定の傾向はみとめられず、雌も去勢雄もほぼ同程度の量を含んでいるようであった。

つぎに全ヘキソースと全ペントースの存在割合を知るため、各品種の雌雄(去勢)の平均値をとり、それらの比をとってみると、Table 2に示したような比率となった。これから両者の割合は筋肉の種類と関係なく、約3:1であることがわかる。

筋肉の種類で比較すると、LD筋よりもBF筋の方が全般に遊離糖含量が多い傾向がみられるが両者の割合は変わらないことがわかる。一般にロイン部よりもハム部の肉の方が呈味性が大きいといわれているし、鶏などでも胸筋よりも後肢筋の方がうま味があるといわれている点を、この事実が部分的に説明しているものと思われる。

品種間で比較してみると、パークシャー>デュロック>ランドレース>大ヨークシャー>ハンプシャーの

Table 1. Free hexose and pentose found in porcine muscles from the five breeds (mg%)

Breed	Sex	No.	<i>M. longissimus dorsi</i>				<i>M. biceps femoris</i>			
			Hexose	Pentose	Total	Ratio	Hexose	Pentose	Total	Ratio
Hampshire	♀	2	52.5	18.3	70.8		58.9	20.4	79.3	
	♂	2	54.0	19.0	73.0		56.3	21.1	77.4	
	Mean		53.3	18.7	71.9	82.5	57.6	20.8	78.4	84.8
Large white	♀	2	55.6	18.8	74.4		60.4	19.9	80.3	
	♂	2	56.3	18.5	74.8		59.2	21.1	80.3	
	Mean		56.0	18.7	74.7	85.8	59.8	20.5	80.3	86.8
Landrace	♀	2	57.9	20.6	78.5		59.6	22.1	81.7	
	♂	2	57.9	19.6	77.5		63.2	21.3	84.5	
	Mean		57.9	20.1	78.0	89.6	61.4	21.7	83.1	89.8
Duroc	♀	2	61.5	21.4	82.9		64.8	22.1	86.9	
	♂	2	62.9	21.0	83.9		65.9	22.7	88.6	
	Mean		62.2	21.2	83.4	95.8	65.4	22.4	87.8	94.9
Berkshire	♀	4	65.0	20.8	85.8		70.0	22.6	92.6	
	♂	4	66.0	22.3	88.3		69.0	23.3	92.3	
	Mean		65.5	21.6	87.1	100	69.5	23.0	92.5	100

Table 2. Ratio of hexose to pentose shown in round number

Breed	<i>M. longissimus dorsi</i>		<i>M. biceps femoris</i>	
	Hexose	Pentose	Hexose	Pentose
Hampshire	74	26	73	27
Large white	75	25	74	26
Landrace	74	26	74	26
Duroc	75	25	74	26
Berkshire	75	25	75	25

順にヘキソースもペントースも多く含まれていることがわかる。両者の比率は変わらないので便宜的に両者の合計を求め、最も多いパークシャーの合計量を100とした場合の他の品種の割合を求めて Table 1 に示したが、これでわかるとおり、最も少ないハンプシャーのLD筋では最も多いパークシャーのそれより約20%少なく、BF筋では約15%少ない。このように品種によって遊離糖の含量には差がみられ、とくに産肉性を主眼として改良が進められたハンプシャーで少なく、改良の進んでいないパークシャーで高い値を示している点は非常に興味深い事実であり、一般にパークシャーの肉がうま味があるといわれる点と、この遊離糖含量の多いことが大きく関連しているように思われる。

2. 個々の遊離中性糖含量

各品種豚肉中に含まれている個々の遊離中性糖の量をイオン交換クロマトグラフィーにより分別定量した

結果を Table 3 に示した。表より明らかなとおり、本研究で豚肉から検出定量した遊離中性糖の種類は、ラムノース、マンノース、リボース、ガラクトース、グルコース、フラクトース、ソルボースの7種であった。従来、肉に含まれる遊離糖の種類と量について分析検討され、公表された報告はきわめて少なく、参考とすべきものは僅少であるが、Mabrouk ら¹³⁾ は牛肉について定性的に検討し、リボース、2-デオキシD-リボース、 α 、 β -グルコース、マンノース、ガラクトース、ソルボースの存在をみとめている。また Macy ら¹⁴⁾ はル肉について検討し、グルコース (43.56 mg%)、フラクトース (2.08 mg%)、リボース (0.20 mg%)、合計で 45.90 mg% の存在をみとめ報告しているにすぎない。本研究の結果、上記2報で検出された糖のほかにはラムノースの存在がみとめられた。この糖についてはペーパークロマト法で確認しているの、従来の報告にみられない糖であるが、その存在は確認されている。

つぎに量的な面から考察すると、どの品種においてもグルコースが最多で、ついでマンノース>リボース>ガラクトース>フラクトース>ラムノース>ソルボースの順に多く含まれている傾向がみられた。この場合も前項の結果と同じく、雌雄(去勢)間にはとくに一定した傾向はみられず、ほぼ同程度の含量であることを示している。一方、この方法で分析されたヘキソースとペントースの割合は、前項の結果とやや異なり、ペントースとして存在するリボースの割合が低い。

Table 3. Free neutral sugars found in porcine muscles from five breeds

Breed	Sex	No.	Rham-nose	Man-nose	Ribose	Galac-tose	Glucose	Fruc-tose	Sorbose	Total	Ratio
<i>M. longissimus dorsi</i>											
mg%											
Hampshire	♀	2	1.5	18.1	9.1	5.5	37.9	5.2	t	77.3	
	♂	2	1.9	16.5	8.9	6.4	35.8	5.9	1.1	76.5	
	Mean		1.7	17.3	9.0	6.0	36.9	5.6	0.6	76.9	79.9
Large White	♀	2	t	18.3	9.2	5.7	37.5	5.6	t	76.7	
	♂	2	1.3	18.5	8.5	5.9	38.7	5.8	t	78.7	
	Mean		0.6	18.4	8.9	5.8	38.3	5.7	t	77.7	80.7
Landrace	♀	2	t	18.8	10.4	6.4	39.7	5.4	t	80.7	
	♂	2	1.1	19.2	10.1	7.0	40.2	5.3	t	82.9	
	Mean		0.6	19.0	10.3	6.7	40.0	5.4	t	81.8	84.9
Duroc	♀	2	1.9	19.7	11.0	7.1	44.9	6.3	t	90.9	
	♂	2	2.6	20.3	10.4	7.7	44.1	7.5	1.0	93.6	
	Mean		2.3	20.0	10.7	7.4	44.5	6.9	0.5	92.3	95.8
Berkshire	♀	4	2.0	21.8	11.3	8.0	43.2	8.3	2.1	96.7	
	♂	4	2.1	22.5	10.6	9.4	44.0	7.7	1.5	95.8	
	Mean		2.1	22.2	11.0	8.7	43.6	8.0	1.8	96.3	100
<i>M. biceps femoris</i>											
mg%											
Hampshire	♀	2	2.1	20.4	9.1	6.4	39.6	5.6	t	84.0	
	♂	2	1.7	19.3	10.2	5.8	38.1	6.8	t	81.9	
	Mean		1.9	19.9	10.1	6.1	38.9	6.2	t	83.0	80.3
Large White	♀	2	0.9	19.3	9.6	7.1	40.5	6.7	1.4	85.5	
	♂	2	0.9	17.9	8.9	6.4	38.7	6.6	t	79.4	
	Mean		0.9	18.6	9.3	6.8	39.6	6.7	0.7	82.5	79.8
Landrace	♀	2	t	19.7	10.7	6.6	43.9	6.8	t	87.7	
	♂	2	t	20.8	11.0	6.8	45.1	6.2	t	89.9	
	Mean		t	20.3	10.8	6.7	44.5	6.5	t	88.8	85.9
Duroc	♀	2	3.0	20.5	10.0	7.9	45.7	6.9	1.4	95.4	
	♂	2	1.6	20.8	10.4	8.9	45.5	7.9	1.6	96.7	
	Mean		2.3	20.7	10.2	8.4	45.6	7.4	1.5	96.1	92.9
Berkshire	♀	4	2.3	22.8	12.7	9.7	47.0	8.6	t	102.7	
	♂	4	1.7	21.6	11.3	10.2	48.3	8.2	1.7	103.0	
	Mean		2.0	22.2	12.0	10.0	47.7	8.4	0.9	103.4	100

t: the existence in trace of each sugar below 0.1 mg%.

これは定量法の差によるものと考えられ、システム-硫酸法による定量値の精度の低さからくるところの誤差ではないかと考えられる。なお、この傾向は、LD, BF いずれの筋肉においてもみとめられる。

筋肉の種類で比較すると、LD筋よりもBF筋の方が、すべての糖含量においても多く、また、それらの合計量においても多い傾向がみられ、この点は前項の結果と一致している。

品種間で比較した場合も、いずれの糖においても、また、それらの合計量においても、前項と同一の順位となる傾向がみられ、パークシャーが最多でハンブシャーが最少であった。なお、合計量でみると、ハンブシャーはLD, BF筋のいずれにおいてもパークシャーより約20%少ない傾向がみられる。

生肉中に含まれる各種の遊離糖が、加熱調理後の肉の風味に対して影響力をもつことは、前述したとおりたしかではあるが、その量の多少のみをもって貢献度の大小を推定し、論ずることはむずかしい。しかし、各種の遊離中性糖の合計量に最大20%程度の差異があるという事実は、呈味に対してもかなりの影響力をもつのではないかということが一応推定される。

以上の結果からパークシャー豚肉が他品種豚肉より呈味性に富んでいる一因として、少なくとも筋肉中に存在している遊離中性糖量が多いことが関係していると推定することができよう。

なお、今回分析した遊離中性糖のほかに、死後の筋肉中で進行するところの、グリコーゲノリシスの中間体である酸性糖と呈味性との関係、さらには産肉性の

面で改良の進んだハンプチャーのような豚では、ストレスに対する感受性が強く、結果として異常に速いグリコーゲノリシスが死後の筋肉内で進行し、異常肉質、とくに PSE 肉質を生じやすいのに対し、前述のとおり、改良の進んでいないパークチャーでは、ほとんど PSE の発生をみない点を考慮すると、内分泌と肉質、ならびに呈味性との関係を、今後検討してゆく必要があると考える。

要 約

本研究は、鹿児島地方で古くから飼育され、とくに呈味性に富むといわれるパークチャー種豚と、最近、わが国に導入されてきた外国系改良品種4品種豚の背最長筋と大腿二頭筋に含まれる遊離中性糖含量を2種の方法、システイン-硫酸法とイオン交換クロマトグラフィーにより、分析定量して比較したものである。えられた結果はつぎのとおりであった。

1. 全ヘキソース、全ペントースおよび個々の中性糖とも、すべて雌雄(去勢)間にはほとんど差異はなかった。しかし、いずれも品種間には差がみられ、パークチャー>デュロック>ランドレース>大ヨークチャー>ハンプチャーの順に多く含まれており、糖の合計量でみても、当然同様の傾向がみられた。

また、筋肉の種類では背最長筋よりも大腿二頭筋の方が遊離糖を多く含んでいる特徴がみられた。

2. イオン交換クロマトグラフィーにより分析定量された中性糖の種類は7種類で、このうちラムノースを除けば、従来報告されている牛、豚肉に見出されたものと一致していた。

量的関係をみると、いずれの品種豚の肉でもグルコースが最も多く、45~50%程度を占め、ついでマンノース>リボース>ガラクトース>フラクトース>ラムノース>ソルボースの順に多く含まれていた。これらを品種ごとに合計してみると、やはりパークチャー種豚肉が最も多く、100mg%程度となるが、それに対して最も少ないハンプチャー種豚肉では80mg%程度であり、両者の間に約20%程度の差がみられた。

以上の結果より、パークチャー種豚肉が呈味性に富んでいる一因は、遊離糖の含有量が多いためであろうと考えられた。

文 献

- 1) 阿武喜美子・瀬野信子：糖質実験法，生化学実験法 XI，蛋白質・核酸・酵素(別)，p. 15-18，共立出版，東京(1968)
- 2) Bender, A. E., Wood, T. and Palgrave, J. A.: Anal-

- ysis of tissue constituents. Extract of fresh ox muscle. *J. Sci. Fd. Agric.*, **9**, 812-817 (1958)
- 3) Briskey, E. J.: Etiological status and associated studies of pale, soft, exudative porcine musculature. *Adv. Food Res.*, **13**, 89-197 (1964)
- 4) 石田賢吾：天然調味料の性質と利用。日食工誌，**25**，167-178 (1978)
- 5) 科学技術庁資源調査会編 三訂補 日本食品標準成分表(鳥獣鯨肉類)，p. 88-103 (1980)
- 6) 川北兵蔵・山田光江：食品の官能検査。医歯薬出版 KK，東京(1975)
- 7) 川井田 博・原田満弘・福元守衛・宮内泰千代・楠元薩男・加香芳孝・小島正秋：鹿児島パークチャーの肉質特性と評価技術に関する研究 II. 筋線維の太さ，筋束の太さおよび筋束内筋線維数について。日豚研誌，**15**，96-102 (1978)
- 8) 川井田 博・原田満弘・福元守衛・宮内泰千代・楠元薩男・加香芳孝・小島正秋：鹿児島パークチャーの肉質特性と評価技術に関する研究 III. 筋線維の太さ，筋束の太さおよび筋束内筋線維数について。日豚研誌，**16**，13-18 (1979)
- 9) 川井田 博：パークチャーの肉質に関する研究。日豚研誌，**19**，58-61 (1982)
- 10) 川井田 博・奥蘭義美・福元守衛・楠元薩男・宮内泰千代・加香芳孝・小島正秋：鹿児島パークチャーの肉質特性と評価技術に関する研究 V. 背部皮下内層脂肪と腎臓周囲脂肪の一般化学的組成および理化学的特性について。日豚研誌，**16**，240-248 (1979)
- 11) 川井田 博・奥蘭義美・福元守衛・楠元薩男・宮内泰千代・加香芳孝・小島正秋：鹿児島パークチャーの肉質特性と評価技術に関する研究 VI. 豚肉のテクスチャー特性(硬さ，凝集性，ガム性，付着性等)について。日豚研誌，**18**，85-95 (1981)
- 12) 川井田 博・平田 齊・宮内泰千代・上松瀬昇・加香芳孝・小島正秋：鹿児島パークチャーの肉質特性と評価技術に関する研究 I. 筋線維の太さと肉質との関係について。日豚研誌，**15**，22-28 (1978)
- 13) Mabrouk, A. E., Jarboe, K. and O'Conner, E. M.: Water-soluble flavor precursors of meat. Extraction and fractionation. *J. Agric. Food Chem.*, **17**，5-11 (1967)
- 14) Macy, R. L., Naumann, H. D. and Bailey, M. E.: Water-soluble flavor and odor precursors of meat. I. Qualitative study of certain amino acids, carbohydrates, non-amino acids nitrogen compounds, and phosphoric acids esters of beef, pork and lamb. *J. Food Sci.*, **29**，142-148 (1964b)
- 15) 大武由之：軟脂豚発生要因の解明と軟脂豚の脂質の特性に関する研究。農林水産省特別試験研究費補助金による研究報告，p. 28-32 (1979-1981)
- 16) Potthast, K. and Hamm, R.: Biochemie Des DFD-Fleisch. *Fleischwirtschaft*, **56**，978-982 (1976)
- 17) Walborg, E. F. and Christensson, L.: A colorimetric method for the quantitative determination of monosaccharides. *Anal. Biochem.*, **13**，186-193 (1965)
- 18) Walborg, E. F. and Lantz, R. S.: Separation and quantitation of saccharides by ion-exchange chromatography utilizing boric acid/glycerol buffers. *Anal. Biochem.*, **22**，123-133 (1968)

Summary

In Kagoshima districts Berkshire pork has been raised from the earlier times and moreover its meat has been especially preferred by the natives due to its excellent palatability.

In this study, as a part of the general investigations pursuing the cause of meat-palatability the free neutral sugar content in Berkshire pork meat was compared with those of the four foreign born breed-porks recently introduced into Japan (Hampshire, Large White, Landrace and Duroc). For determining the free neutral sugar content in the meat, two different analytical methods were employed, *i.e.* one was Cysteine-Sulfuric acid method fixed in accordance with Dische, and another was an ion exchange chromatography method in accordance with Walborg and Lantz.

The results obtained were as follows;

1. It was evident that the total hexose- and pentose-contents determined by Cysteine-Sulfuric acid method, and the respective kind of neutral sugar content determined by the ion exchange chromatography showed little difference between sexes (sow and barrow) in any breed. Among the breeds, however, it was found that there was relatively remarkable difference in the free neutral sugar content, namely, that it was to be fixed in the order given below; Berkshire > Duroc > Landrace > Large White > Hampshire. It is a matter of fact that the sum total of the respective neutral sugar content determined in the meats also showed the same tendency. Besides this, it was a well known characteristic that *M. biceps femoris* constantly showed the level of the free neutral sugar content a little higher than *M. longissimus dorsi* in any breed.

2. Through the method of the ion exchange chromatography, seven kinds of neutral sugar, which had been already found in the water-soluble extracts either from beef or from pork, were determined, excepting only one case in which rhamnose was present.

When comparisons were made on the amount of the respective neutral sugar found in the pork meat, the highest level (45–50%) was noted in glucose and the second in mannose, and after these, ribose, galactose, rhamnose and sorbose followed in this order.

Next, when comparison was made between the sum total of these sugars obtained from Berkshire pork meat containing the highest level and those from Hampshire pork meat containing the lowest level, the difference between the former and the latter was fixed to be about twenty percent.

Conclusively, it was assumed that a cause of the estimation, that Berkshire pork meat was more palatable than the other breed pork meats, might be attributed to the highest level of the free neutral sugar content.