

緒言

県が開発した愛媛甘とろ豚は、一般的な豚肉と比べてオレイン酸含有量が高い(表1)。オレイン酸を豊富に含む肉質は、風味が向上し、舌触りもよいためおいしいと感じるといわれている¹⁾。このことが最大の特長である脂肪の滑らかな口どけの良質な脂身を支えている。よって、オレイン酸や飽和脂肪酸割合などの脂肪酸組成を分析することで、豚肉のおいしさの指標とすることができる。

表1. 愛媛甘とろ豚と一般の豚との肉質比較

項目	愛媛甘とろ豚	一般の豚
やわらかさ(kg/・)	3.2	3.9
脂肪の口溶け()	35.7	43.3
保水力(%)	82.6	76.8
オレイン酸比率(%)	45.2	34.6
サシの量(%)	4.8	2.7

脂肪酸組成を測定するには、ガスクロマトグラフィー(以下 GC)による方法が一般的で、結果が得られるのに時間がかかる。近年、オレイン酸や飽和脂肪酸含有量が迅速に、かつ非破壊的に測定できる食肉脂質測定装置が開発された。

本装置は枝肉の腎周囲脂肪にプローブを当て、近赤外線によりオレイン酸や飽和脂肪酸割合を測定する³⁾⁵⁾。しかし、本装置は一般豚である LWD 種でプログラムが組まれており、愛媛甘とろ豚の LWY 種では検証が必要と思われた。昨年度、本装置を実際の愛媛甘とろ豚の取扱いのある現場で利用した場合に、本装置の推定値と GC による分析値との間に相関がみられるか調査した。その結果、装置による推定値と GC による実測値の間に、弱い相関が見られたものの、検体によっては差が大きく実用化には程遠い値であった。これは、愛媛甘とろ豚の品種や測定環境、枝肉自体の温度が影響したと考えた。さらに推定値においても、同一検体でもかなりの幅で変動しており、測定部位である腎周囲脂肪の形状によって、このような変動がみられたのではないかと考えた。

そこで今年度は、本装置による愛媛甘とろ豚専用の測定システムの構築を進めていくことを目的とし、温度や測定部位などの条件をそろえたデータを収集し、愛媛甘とろ豚種における独自の検量線を作成し、その検証を行った。

測定部位、温度の検討

昨年度、測定部位である腎周囲脂肪(図1)で測定すると、表面に凹凸があるためプローブのから光がもれ、同じ枝肉でも推定値に幅が見られることがあった。そこで測定部位の検討において、プローブから光が漏れないよう、平らな表面にプローブをあてること、また、商品として影響せず、傷つけない部分でかつ作業の手間を考慮した部位であることを重要視した。その条件を満たす部位として、大腿部表面の脂肪を剥ぎ取り、大腿部皮下内脂肪(図2)にプローブを当てて測定することとした。また、本装置は近赤外線を利用して測定しているため、測定環境温度が大きく影響する²⁾³⁾⁴⁾。昨年度の結果から、本装置は室内温度や枝肉自体の温度などの測定条件を、かなり厳密に一定にして測定する必要があることが分かった。今年度は、枝肉保冷庫内(0)で測定することで、測定環境温度や枝肉温度が一定に保たれている条件で測定した。

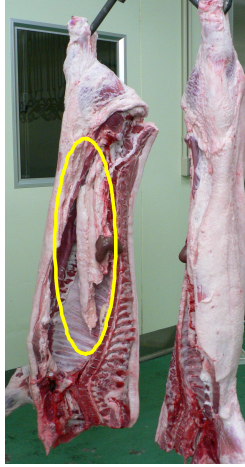


図 1.腎周囲脂肪



図 2.大腿部皮下内脂肪

材料および方法

1. 供試肉

検量線作成に 50 検体以上が必要であるため、供試肉は 3 月 10 日から 7 月 21 日までに出荷された愛媛甘とろ豚の枝肉 64 検体を用いた。本装置による測定は、枝肉が保管されている 0 の保冷庫内で行った。GC による脂肪酸組成の分析には、解体・成型後の第 4~6 肋間のロース部の皮下内脂肪を供した。

2. 食肉脂質測定装置

富士平工業(株)の食肉脂質測定装置を使用し、食肉脂質測定装置 Ver5.1.0 簡易マニュアルに従って行った。枝肉で大腿部皮下内脂肪のできるだけ平らな部分にプローブを当て 3 回測定し、平均値をその検体の測定値とした。測定項目はオレイン酸、飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸を測定した。

3. ガスクロマトグラフィー

ロース部皮下内脂肪の中心部を 50mg 採取し、0.5M NaOH・メタノールを 1.2ml 加え、94 ウォーターバスで 10 分間加温、その後急激な温度変化に注意しながら流水で冷却し、三フッ化ホウ素メタノールを 1.2ml 加え、94 ウォーターバスで 3 分間加温。再び冷却し、飽和食塩水 2.5ml、n-ヘキサンを 2.0ml 加え、転倒混和し振とう抽出する。n-ヘキサン層を 1 μ l とり、GC にて分析した。

4. 検量線作成

64 検体における本装置での大腿部皮下内脂肪部分の推定値と、ロース部皮下内脂肪の GC による分析値のデータを用い、富士平工業(株)に愛媛県甘とろ豚専用の検量線を作成依頼した。その後、本装置のプログラムを書き換え、検量線の検証を行った。

5. 検量線の検証

愛媛甘とろ豚専用の検量線の検証を行うため、供試肉として、11 月 17 日から 12 月 1 日までに出荷された愛媛甘とろ豚の枝肉 21 検体を用いて、本装置で大腿部皮下内脂肪にプローブを当てて測定した推定値と、ロース部皮下内脂肪の GC の分析値を比較した。

結果

本装置による推定値と GC による分析値間には、オレイン酸 $r=0.56(p<0.01)$ 、飽和脂肪酸 $r=0.41$ 、不飽和脂肪酸 $r=0.47(p<0.05)$ となり、弱い相関傾向がみられた(表 2~4)。

表2. オレイン酸の装置と GC 値の比較

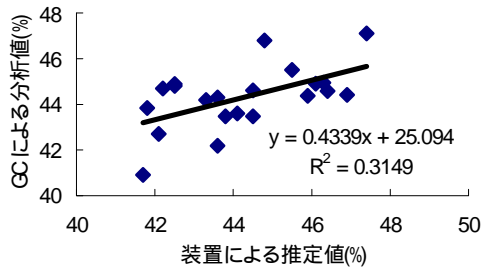


表3. 飽和脂肪酸の装置と GC 値の比較

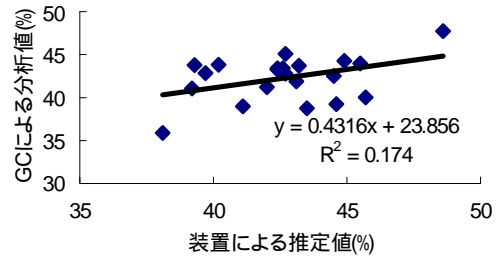
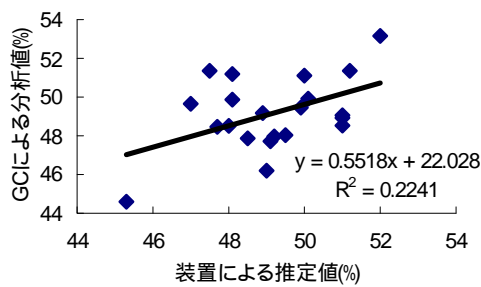


表4. 不飽和脂肪酸の装置と GC 値の比較



まとめ

本装置の純正の検量線を用いた第一報と、愛媛甘とろ豚専用の検量線を用いた今回の結果(第二報)を比較した(表5)。

表5. 第一報と第二報の比較

検量線	純正 (第一報)	愛媛甘とろ豚専用 (第二報)
測定部位	腎周囲脂肪	大腿部皮下内脂肪
環境	室内(14)	保冷库内(0)
検体数	34	21
相関係数：r		
オレイン酸	0.41	0.56
飽和脂肪酸	0.47	0.42
一価不飽和脂肪酸	0.39	0.47

本装置に本来プログラムされていた純正の検量線を用いて測定した第一報と比較して、愛媛甘とろ豚専用の検量線を用いて測定した第二報の方が、オレイン酸や一価不飽和脂肪酸の相関係数がわずかに改善された。しかし、この相関係数では実用化は困難であると思われた。

今後は、さらに検体数を増やして愛媛甘とろ豚専用の検量線の精度を向上させ、さらに収集したデータを検量線作成にも利用し、愛媛甘とろ豚専用の検量線をより正確なものにしていきたいと考えている。愛媛甘とろ豚専用の検量線がプログラムされた本装置で肉品質目標にあるオレイン酸含有量目標値 43%以上を達成しているかどうかをチェックし、愛媛甘とろ豚の肉品質の底上げを目指している。その結果を農家にフィードバックし、飼養管理の見直しや母豚の系統選定などといった、農家レベルでの改良に活用し、生産体制の強化を考えている。その

結果、愛媛甘とろ豚の肉品質基準値に沿った、斉一性のある豚肉の提供につながるシステムの構築を目指している。また、本装置を利用することによって愛媛甘とろ豚のブランド化がさらに向上していくのではないかと考えている。

参考文献

- 1) 熊岡悟史：新開発ブランド「愛媛甘とろ豚」，農林水産技術研究ジャーナル Vol.34 No1, 34-35, (2011)
- 2) 入江正和ら：光学的手法による食肉脂質評価装置の開発，畜産技術 658, 58-61, (2010)
- 3) 大倉力：近赤外分光装置の開発手法(豚肉脂質評価装置の開発)，(株)相馬光学
- 4) 堀内篤ら：近赤外法を利用した軟脂豚の迅速評価法，静岡中小試研報 25-33, 6, (1993)
- 5) 大武由之：豚肉脂質および蓄積部位の異なる脂肪組織の脂質の性質上の差異，日本畜産学会報 54(3), 165-171, (1983)