

豚肉の脂肪酸組成が食肉市場で迅速評価可能に！ —豚肉の食味に及ぼす脂肪酸組成の影響も示され、肉質向上へ—

この度、（独）家畜改良センター（福島県西郷村、理事長 入江正和）は、（公社）日本食肉格付協会（東京都、会長 大野高志）と共同で、食肉市場の枝肉ラインで豚肉の脂肪質のうち脂肪酸組成を迅速測定することに成功し、さらに豚肉の脂肪酸組成が食味に影響を及ぼすことを公表しました。

<ポイント>

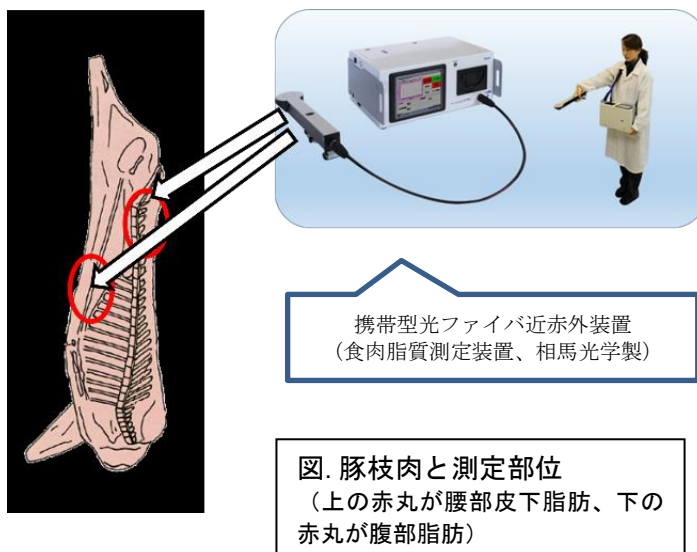
- ・食肉市場で牛枝肉用として普及している携帯型近赤外光ファイバ装置に、今回開発した豚脂肪質用ソフトを適用することで、温枝肉・冷却枝肉のどちらでも、また皮下脂肪、腹部脂肪いずれの部位でも、豚肉をミンチにすることなく（非破壊）かつ迅速な脂肪酸組成の評価が可能となりました。
- ・さらに官能評価試験から、豚肉脂肪においてリノール酸などの多価不飽和脂肪酸含量が高いとオフフレーバー（好ましくない臭い）が増加しやすいこと、さらにオレイン酸などの一価不飽和脂肪酸含量はよい香りに寄与する可能性があることを認めました。
- ・今後、食肉市場で測定された脂肪酸組成データを生産者にフィードバックすれば、飼養技術の改善や種畜の選択などにより、食味に関する脂肪酸組成の向上が可能となります。また、デュロック交雑種（LWD等）ではP.M.S.（豚脂肪交雑基準）や筋肉内脂肪含量（光学測定可能。実証中）に、脂肪酸組成の特徴を持たせたブランド豚の作出も可能となります。

<概要>

牛枝肉で実用化されている脂肪酸組成の光学的評価技術を豚枝肉でも実用化できれば、客観的な軟脂判定や食味評価の一基準として大いに役立ちます。

一方、牛枝肉では冷却枝肉で、かつ枝肉切開面での評価が可能ですが、豚枝肉では温枝肉で評価されるケースもあり、切開面もなく、温度に影響される光学評価も難しいとされていました。

また、牛と豚では脂質の代謝が異なり、



脂肪酸組成も大きく異なり、食味への影響も異なる可能性があることも指摘されていました。具体的には、牛脂肪には多価不飽和脂肪酸が含まれる割合は少なく変動幅も小さいのですが、豚脂肪では給与飼料等の影響で多価不飽和脂肪酸の割合が大きく変化し、そのことが軟脂発生や風味劣化の原因となります。

そこで、牛枝肉で普及している携帯型近赤外光ファイバ装置を豚枝肉（冷却枝肉、温枝肉）に適用し、豚脂肪（腎周囲脂肪、皮下脂肪内層）の脂肪酸組成（飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、オレイン酸）を非破壊かつ迅速に測定する手法の開発に取り組みました。同時に、豚肉の食味に及ぼす脂肪酸組成の影響を検討するため、分析型官能評価を実施しました。

その結果、既存の近赤外光ファイバ装置に、今回開発した豚脂肪質用ソフトを組み込むことで部位や枝肉温度に関わらず脂肪酸組成を迅速かつ客観的に測定できることが認められました。これにより、豚脂肪の硬軟や融点の変化する原因が、主に多価不飽和脂肪酸によるものなのか、一価不飽和脂肪酸によるものなのかを迅速に評価できるようになりました。

また、官能評価の試験結果から、豚肉では多価不飽和脂肪酸含量が高いとオフフレーバー（好ましくない臭い）が増えやすいこと、さらに牛肉同様、オレイン酸などの一価不飽和脂肪酸含量がよい香りに寄与する可能性が認められ、豚肉の食味に及ぼす脂肪酸組成の影響も認められました。

以上の結果から、今後、食肉市場で測定された脂肪酸組成データを生産者にフィードバックすれば、飼養技術の改善や種畜の選択などにより、食味に関係する脂肪酸組成の向上が可能となります。

<関連情報>

本研究成果は、**日本中央競馬会畜産振興事業**である「豚枝肉脂質判定技術開発事業」の助成により行われました。

【お問い合わせ先】

〒961-8061 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字小田倉原 1
独立行政法人家畜改良センター 企画調整部 改良技術課

担当者：松本、奥村

TEL:0248-25-2316

FAX:0248-25-3990

URL:<http://www.nlbc.go.jp/>

<詳細情報>

【開発の背景】

豚肉では国産が主体であったテーブルミート（精肉）においても安価な輸入冷蔵豚肉と競合するケースが増えてきており、さらに豚肉の輸出も視野に入れると、食味を主とした高品質化が必須です。脂肪質は豚枝肉格付でも軟脂判定などで重要項目ですが、食味にも影響するといわれています。脂肪酸組成といったさらに精緻な情報を生産者に伝えることができれば、飼養管理や遺伝的改良により具体的な品質向上が実現します。

【開発した技術の特長】

携帯型の近赤外光ファイバ装置は、入江らが榊相馬光学と開発した国際的にも先進技術のもので、世界的にも食肉市場で近赤外法とその評価値が日本ほど広く活用されている例はありません。近赤外法では一般的にデータが温度の影響を受けますが、今回は、統計処理法と様々な温度の枝肉サンプルデータを豚脂肪質用ソフトに取り入れることによって解決しました。

多価不飽和脂肪酸は豚肉では臭いになりやすいことが海外で報告される一方、これまで国内の報告例はほとんどありませんでしたが、今回の試験結果からその関係が明らかになりました。さらに牛肉で注目されているオレイン酸を主とする一価不飽和脂肪酸が豚肉でも好ましい香りとなる事例を認めました。

【今後の展望】

豚では牛と異なり、給与飼料が脂肪酸組成に大きな影響を与えることが分かっています。脂肪酸組成の詳細な評価ができれば、飼料の調節などによって脂肪酸組成を変えることができます。さらに牛枝肉同様、食肉市場で豚枝肉の脂肪酸組成を評価できれば、高品質化のための豚の育種改良にも役立ちます。なお脂肪酸組成はバークシャーなどの赤身系、デュロック交雑種（LWD等）の霜降り系に関わらず重要な要因です。

さらにデュロック系においては牛肉同様、霜降りに関係する筋肉内脂肪含量が食味に大きな影響を与えますので、P.M.S.（豚脂肪交雑基準）や筋肉内脂肪含量の向上と併せ、脂肪質（脂肪酸組成）に特徴を持たせたブランド豚の作出も可能となります。ロース中の筋肉内脂肪含量は既に同装置で測定可能であることを家畜改良センターが発表し社会実装中であり、さらに日本食肉格付協会と共に枝肉段階でも評価できないかを別の日本中央競馬会畜産振興事業で検討しています。

現段階では軟脂以外、各脂肪酸の数値基準はありませんが、さらに日本食肉格付協会と連携して全国的なデータベースを作り、また官能検査を繰り返すことにより、一定の基準を作る計画をしています。

【成果の公表】

- ・豚枝肉における脂肪酸組成の迅速測定及び脂肪酸組成と食味との関係性に関する報告書、日本中央競馬会畜産振興事業「豚枝肉脂質判定技術開発調査事業」（平成 30～令和 2 年度）、2021.3 月
- ・奥村ら、「豚ミンチ肉と皮下脂肪塊による豚肉の食味に対する脂肪酸組成の影響」第 128 回日本畜産学会大会、2021.3 月
- ・松本ら、「携帯型近赤外光ファイバ装置による豚枝肉における脂肪酸組成の測定」第 62 回日本食肉研究会大会、2021.3 月

【用語の解説】

携帯型近赤外光ファイバ装置：和牛肉の脂質測定に用いられている食肉脂質測定装置（株相馬光学製）。光ファイバを組み合わせ、バッテリー内臓で（連続 4 時間駆動）、軽量（4.5kg）、非破壊かつ迅速（2～3 秒/回）に成分測定できる。評価値の互換性が高いため、各地の食肉市場等で牛肉脂質測定用として 150 台以上が普及している。通常の近赤外装置の卓上型は、価格が高く、重く、ミンチ肉を対象とし、計測に時間を要するため、食肉市場流通ラインには向かない。脂肪質の推定精度は両タイプでほぼ同程度である。

多価不飽和脂肪酸：脂肪を構成する脂肪酸のうち、二重結合を複数もつ脂肪酸。リノール酸は代表的なもので、ヒトや家畜は体内で合成することができないため、食物から摂取する必要があり、必須脂肪酸とも呼ばれる。また融点が低く、酸化されやすいため、豚肉では軟脂や酸化臭の原因になる。種類は多く、分子内の二重結合の位置から ω 3系脂肪酸と ω 6系脂肪酸に分類され、特に ω 3系脂肪酸は様々な機能性を持ち、ヒトの食生活で不足しやすいため、多価不飽和脂肪酸＝悪いというわけではない。

一価不飽和脂肪酸：二重結合を 1 つだけ持つ脂肪酸。代表的なものはオレイン酸があり、和牛肉では、舌触り、多汁性の良さに寄与することが明らかになっており、風味をよくするという研究報告も多い。

分析型官能評価：訓練されたパネル（評価者）によって食品の食味を客観的に評価する手法。家畜改良センターでは、パネルとして味覚と嗅覚に優れた人を選抜し、トレーニングを実施して採点法で評価しており、「食肉の官能評価ガイドライン」も出版している。