

豚肉でも脂肪酸組成が食味に影響！

(独)家畜改良センター(福島県西郷村、理事長 入江正和)は、豚肉の食味性を向上させ、国産豚肉の品質向上を図るために、豚肉の脂肪酸組成が食味に及ぼす影響について(公社)日本食肉格付協会(東京都、会長 大野高志)と共同研究を行いました。

研究により、豚肉脂肪においてリノール酸などの多価不飽和脂肪酸割合(%)が高いとオフフレーバー(好ましくない臭い。特に古くなった油の臭いである酸化臭)が増えやすいこと、さらにオレイン酸などの一価不飽和脂肪酸割合(%)の高さが香りの良さに関する可能性のあることが示されました。

本研究結果(論文名「豚ミンチ肉と皮下脂肪塊を用いた豚肉の食味性に及ぼす脂肪酸組成の影響」、著者名:奥村寿章ら)は、令和4年4月15日発行の日本官能評価学会誌(第二十六巻 第一号7~16頁)に掲載されましたので、お知らせします。

なお、詳細は別紙のとおりです。

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:奥村、松本

TEL:0248-25-2316 FAX:0248-25-3990

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

＜研究トピックス＞

- ・食肉市場から入手した幅広い脂肪質を持つ豚肉で専門家による官能評価試験を行った結果、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（図1）、逆に飽和脂肪酸割合が高いとオフフレーバーが低下しやすい可能性があること（図2）、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（図3）を認めました。
- ・日本食肉格付協会がオプションとして今年度中に食肉市場で実施する、脂肪酸組成の光学測定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（リノール酸は飼料の工夫で減らせます）や、将来的には遺伝的改良などにより、食味に関する脂肪酸組成の向上が期待できます。
- ・既に豚肉でも脂肪交雑（外観評価）や筋肉内脂肪含量（化学的評価）が食味性に大きな影響を与えることを報告しており、その基準として当センターは日本食肉格付協会と共にP.M.S.（豚脂肪交雑基準）を作成して実用化しています。さらに光学評価法により枝肉断面で筋肉内脂肪含量を安全、簡易に推定できることも報告しています。
- ・脂肪質の重要性は和牛肉で認知され、育種改良に利用されたり、いくつかのブランド肉も出現していますが、今回は豚肉の脂肪酸組成の食味に対する影響を明らかにしており、将来は、同じ様に育種改良に利用されたり、ブランド豚が作出されることも期待されます。

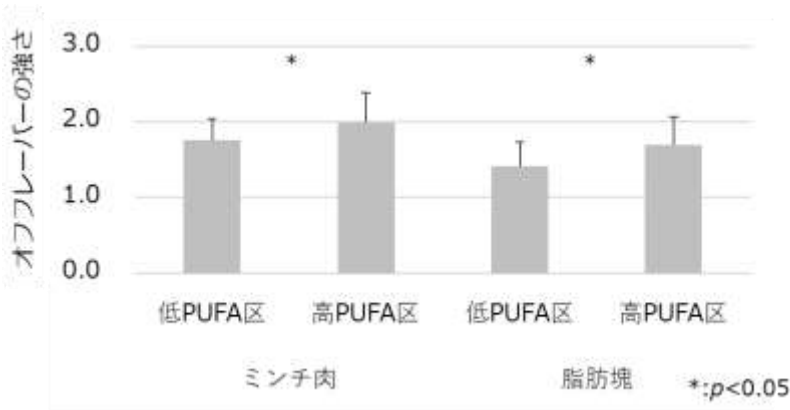


図1. 豚ミンチ肉と脂肪塊※¹における多価不飽和脂肪酸（PUFA）の多寡とオフフレーバー※²の強さの関係

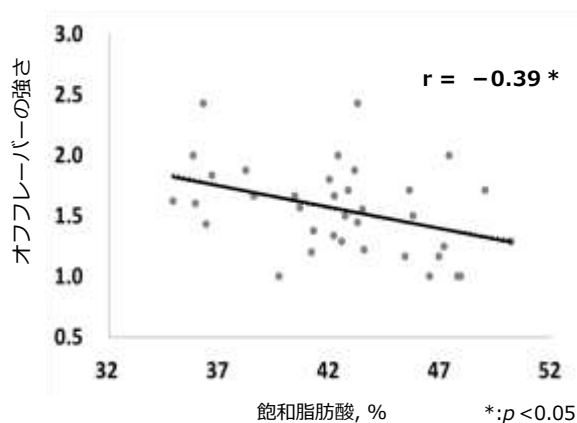


図 2. 豚脂肪塊における飽和脂肪酸と「オフフレーバーの強さ※²」との関係

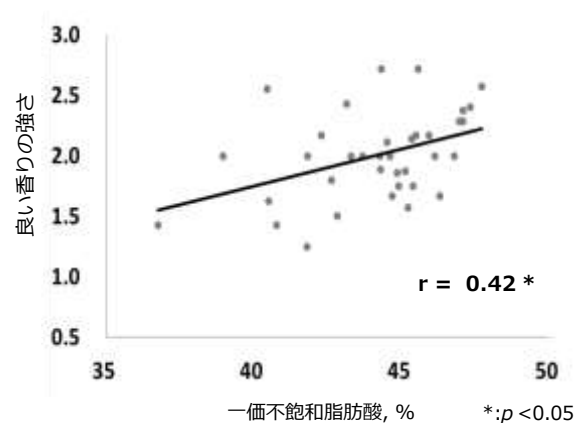


図 3. 豚脂肪塊における一価不飽和脂肪酸と「良い香りの強さ※³」との関係

※¹：可食部であるロース周囲の皮下脂肪

※²：オフフレーバーの強さ：1（非常に弱い）、4（非常に強い）

※³：良い香りの強さ：1（非常に弱い）、4（非常に強い）

<詳細情報>

【研究の背景】

近年、わが国の豚肉需給において国産豚肉の消費は輸入豚肉の増加に押され、競争が激化しています。また畜産物の輸出も期待されています。国産豚肉が安価な輸入豚肉と対抗するには、食味性に関係する肉質の向上が必須です。

現在、国産豚肉には多数のブランドがあり、その中には霜降り豚肉のブランドもあり、霜降り豚肉は食味が良く消費者に好まれます（小平ら 2021）。なお、霜降りは和牛肉で有名ですが、和牛肉においても脂肪交雑だけでなく、オレイン酸などの一価不飽和脂肪酸が食味性において大切な役割を果たすことが知られています。

一方、豚は和牛とは脂質代謝が大きく異なり、豚肉の脂肪質と食味性との関係は和牛肉ほど詳細には研究されていませんでした。豚肉においても食味性に対する脂肪質の役割が明らかになれば、脂肪質の改善が食味性の向上に寄与すると予想されています。

【研究に関連する取り組み】

豚肉の脂肪酸組成は、既に公表したように、携帯型近赤外光ファイバ装置によって、食肉市場の豚枝肉で、迅速・非破壊、安価かつ安全に測定が可能です。日本食肉格付協会は今年度中にその測定を開始します。

なお同装置は、当センターの理事長と（株）相馬光学が開発し、既に和牛肉で実用化されているものと同一で、ソフトを換えることによって様々な応用が可能です。国際的にも最先端の技術で、肉質への実用化もわが国が先陣を切っています。既に、豚枝肉切開面から霜降りやP.M.S.に関係するロースの粗脂肪含量を測定できるソフトも開発されています。

【研究内容の概要】

本研究では、脂肪質（多価不飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、飽和脂肪酸の各割合）が豚肉の食味性に及ぼす影響を明らかにするため、豚ミンチ肉と可食部である皮下脂肪塊を用いて専門家による分析型官能評価を実施しました。

その結果、ミンチ肉、脂肪塊ともに、多価不飽和脂肪酸含量が高い豚肉は低い豚肉より「酸化臭」（脂質酸化によるオフフレーバーの一種：古くなった油の臭い）を感じる割合が高く、オフフレーバーが強いことが示されました（図1）。

幅広い脂肪質を有する検体から、脂肪質と官能特性の関係を調査したところ、脂肪塊では一価不飽和脂肪酸割合が高いと、良い香りが強くなりました（図3）。また飽和脂肪酸割合が低いとオフフレーバーが抑制され（図2）、多価不飽和脂肪酸割合が高いとオフフレーバーが強く感じられる傾向を示すという結果を得ました。

以上から、豚肉では多価不飽和脂肪酸割合が高いとオフフレーバーが発生しやすく、逆に飽和脂肪酸割合が高いとオフフレーバーが低下しやすいこと、さらに一価不飽和脂肪酸割合の高さが香りの良さに関係する可能性のあることが示されました。

留意点：まず、霜降り豚肉においては脂肪質よりも筋肉内脂肪含量がより大きな影響を与えますので、P.M.S. や筋肉内脂肪含量値を併用して考えることが推奨されます。

脂肪質では、多価不飽和脂肪酸含量が高いと酸化臭が強くなる傾向にはありますが、ビタミンEなどの抗酸化物質が豊富な場合は酸化臭が強いとは限りません。

さらに、今回、脂肪塊で得られたオレイン酸の「良い香りの強さ」に対する効果は、今後まだ詳細な検討を要する段階にあり、また脂肪酸組成の良否の関係の基準値はまだ決まっておらず、今後、検討し提案していく予定です。

【研究の有益性】

食肉市場における豚枝肉の脂肪酸組成の光学評価が、今年度中に開始されます。今回、豚肉の脂肪酸組成の食味に及ぼす影響が明らかになりましたので、食肉市場での脂肪酸組成の測定結果は、客観的な食味評価の一つの指標として役立つでしょう。

また、脂肪酸組成の測定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。

【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
 - ・奥村寿章¹、窪田朋代¹、手嶋哲矢²、松本和典¹、入江正和¹。（2022）「豚ミンチ肉と皮下脂肪塊を用いた豚肉の食味性に及ぼす脂肪酸組成の影響」日本官能評価学会誌、26:7-16
- ¹: (独) 家畜改良センター
²: (公社) 日本食肉格付協会
- ・小平貴都子、奥村寿章、齋藤 薫、佐久間弘典、中山佐智雄、大橋史恵、佐藤進司、松本和典、入江正和。（2021）「消費者の嗜好性に及ぼす豚肉の脂肪交雑と筋肉内脂肪含量の影響」日本畜産学会報, 92:309-318.

【用語の解説】

多価不飽和脂肪酸 (PUFA) : 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。その種類は多く、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つ。

豚肉ではリノール酸が代表的なもので、家畜はリノール酸を体内で合成できず食物から摂取する必要があるが、多くの飼料に豊富に含まれるため、むしろ蓄積の多さが問題となる。つまり、飼料中の多価不飽和脂肪酸は、豚の生体で蓄積されやすく、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。

なお、豚肉中のビタミン E などが豊富で、酸化が進まなければ酸化臭の問題は生じにくい。また豚肉中の多価不飽和脂肪酸は飼料の工夫で減らすことが可能である。

一価不飽和脂肪酸 (MUFA) : 二重結合を 1 つだけ持つ脂肪酸。代表的なものにはオレイン酸があり、多価不飽和脂肪酸に比べ酸化しにくい。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、遊離すると風味物質となり、多いと良いという研究報告も多い。

飽和脂肪酸 (SFA) : 二重結合を持たない脂肪酸。代表的なものはパルミチン酸、ステアリン酸がある。安定した構造をしており、融点が高く、豚脂肪で多いと硬くなる。豚肉では、オフフレーバーを低減するという報告もみられる。

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おいて一定以上の能力を持つ人を選定し、トレーニングを実施して主に採点法等で評価しており、「食肉の官能評価ガイドライン」も出版している。