

# アミノ酸の代謝制御性シグナルを利用した高品質食肉の研究開発とそのグローバル展開

フラットフォーム名: ニース指向技術革新による高品質食資源の開発と世界に向けた産業創出

コンソーシアム名: 代謝制御性アミノ酸シグナルを利用した高品質食肉開発コンソーシアム

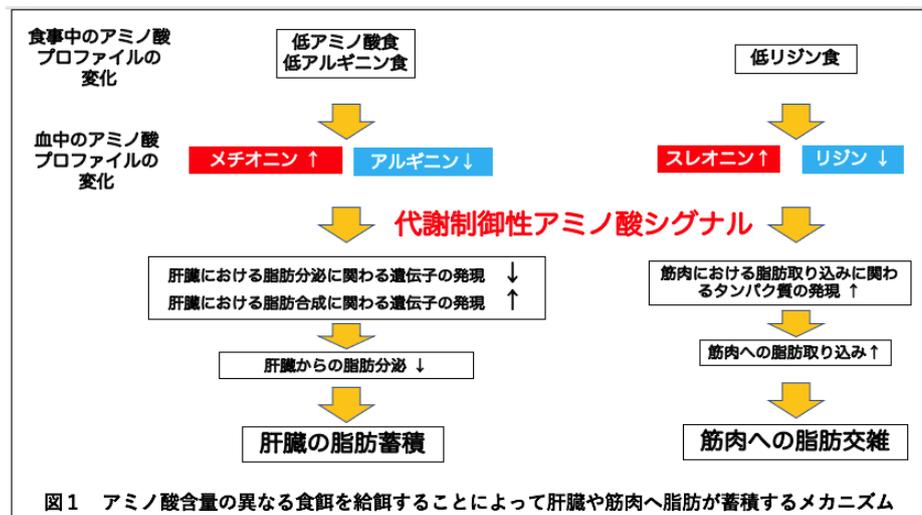
研究代表機関名: 国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科

## 背景とわらい:

申請者らの発見したアミノ酸シグナルによる代謝調節に関する知見をもとに、食餌改良を行い、世界の消費者の嗜好にマッチした品質の食肉（霜降り肉、白肝、フォアグラなど）の安定生産を可能にする。更に様々な業種の企業との連携により、肉質の科学的評価系、トレーサビリティの向上を実現してバリューチェーンを確立し、海外産食肉と明確に差別化される高付加価値な日本産食肉のブランド力の強化を目指す。

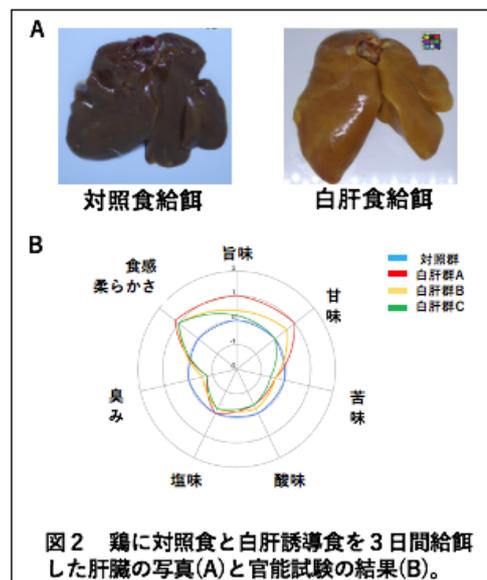
## 成果の概要:

高品質食資源（霜降り肉や、白肝など）の安定生産を可能にするために、まず初めにモデル動物であるラットを用いて研究を行った。その結果、アミノ酸含有量の異なる餌を与えると、これが血液中のアミノ酸濃度バランス（血中アミノ酸プロファイル）を変化させ、このプロファイルがシグナルとなって、臓



器特異的な脂肪蓄積が引き起こされることを発見した。同時にその分子機構の一部を明らかにすることにも成功した（図1）。

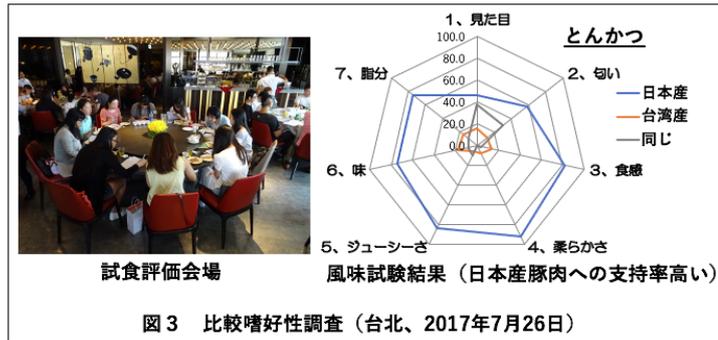
次に、この結果を食資源動物に応用した。まず、三元交雑豚におけるリジン要求量が日本飼養標準 2013 年版に比較して増加していることが明らかとなった。新しい要求量に比較してリジンが不足する飼料を豚に給与すると、脂肪交雑のある霜降り豚肉を生産できた。一方、低タンパク質に特殊配合した餌を産卵鶏に給与することで、希少な白肝生産の確率が向上することがわかった（図2）。また、官能検査では、白肝は通常の肝に比べて、臭み・酸味・苦味が弱く、旨味・甘味が強く、柔らかいと高評価を得た（図2）。様々な業種の企業との連携により、肉質の科学的評価系を確立し、海外産食肉と明確に差別化される高付加価値な日



本産食肉のブランド力の強化を推進した(図3)。これらの新技術については、特許出願を準備中である。

### 商品化と社会実装の構想:

霜降り豚肉の最初の輸出先は香港とした計画を推進中である。香港は政情不安ではあるが、霜降り豚肉の差別化ポイントを評価し適切な価格による購入が可能な高級レストランなどの顧客層を探る。望来豚(石狩市)については、伊藤ハム(株)の商品購入・輸出インフラルートで輸出する。ポーノポークは、CSF 清浄国宣言後の輸出が可能になった段階で輸出準備に取りかかる。一方、廃鶏である採卵鶏を用い食用価値を上げ、餌切りをせずに出荷することにより白肝が安定生産できることから、アニマルウェルフェアの観点からもエシカルな社会実装が可能となった。官能試験の結果も高評価で、大量生産を目指さず高級食材としての商品化に企業との連携を開始した。



霜降り豚肉の最初の輸出先は香港とした計画を推進中である。香港は政情不安ではあるが、霜降り豚肉の差別化ポイントを評価し適切な価格による購入が可能な高級レストランなどの顧客層を探る。望来豚(石狩市)については、伊藤ハム(株)の商品購入・輸出インフラルートで輸出する。ポーノポークは、CSF 清浄国宣言後の輸出が可能になった段階で輸出準備に取りかかる。一方、廃鶏である採卵鶏を用い食用価値を上げ、餌切りをせずに出荷することにより白肝が安定生産できることから、アニマルウェルフェアの観点からもエシカルな社会実装が可能となった。官能試験の結果も高評価で、大量生産を目指さず高級食材としての商品化に企業との連携を開始した。

### 参考文献:

- (1) 西宏起、合田祐貴、山中大介、勝俣昌也、中島一喜、潮秀樹、伯野史彦、高橋伸一郎『栄養因子を利用した臓器特異的な脂肪蓄積調節法の開発 脂質・脂肪酸関連物質の使いこなし方』素材開発・機能創生・応用技術第9章、2020
- (2) 高橋伸一郎、伯野史彦、山中大介、中林靖、豊島由香、竹中麻子『インスリン様シグナルと代謝制御性アミノ酸シグナル-次世代栄養学「AI Nutrition」の提唱-』、実験医学 Vol. 37 No. 4 (3月号)、2019
- (3) 鄭宏杰、中林靖、増田正人、西宏起、山中大介、高橋伸一郎、伯野史彦、宮内陽介、岡崎敬、吉田一寛、塩谷 隆二『CNNに基づく鶏肝臓画像における脂肪肝分類に対する転移学習の効果検証』日本計算工学会論文集、2020 巻1号、2020、p. 20201003
- (4) Nishi H, Yamanaka D, Kamei H, Goda Y, Kumano M, Toyoshima Y, Takenaka A, Masuda M, Nakabayashi Y, Shioya R, Kataoka N, Hakuno F\*, Takahashi SI. (2018) Importance of Serum Amino Acid Profile for Induction of Hepatic Steatosis under Protein Malnutrition. *Sci. Rep.* 8(1): 5461 doi: 10.1038/s41598-018-23640-8.
- (5) Ozaki Y, Saito K, Nakazawa K, Konishi M, Itoh N, Hakuno F, Takahashi S, Kato H, Takenaka A. (2015) A.Rapid increase in fibroblast growth factor 21 in protein malnutrition and its impact on growth and lipid metabolism. *Br J Nutr.* 114(9):1410-8.

### 構成員名:

国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科、伊藤ハム株式会社、株式会社ゼンショーホールディングス、日本農産工業株式会社、株式会社リバネス、株式会社塚原牧場、中濃ミート事業協同組合、秋田県畜産試験場比内地鶏研究部、学校法人麻布獣医学園 麻布大学獣医学部獣医学科栄養学研究室、学校法人明治大学機能性食品開発基盤研究所、学校法人東洋大学計算力学研究センター、公益財団法人 未来工学研究所、ネットスマイル株式会社、千葉県畜産総合研究センター

### お問い合わせ先:

- 1) 商品化・事業化に関する問い合わせ先 :
  - ・霜降り豚肉について 中濃ミート事業協同組合 (TEL 0575-24-3080) 伊藤ハム株式会社食肉事業本部国内食肉本部輸出推進部 (TEL 03-5723-6201)
  - ・白肝について 株式会社リバネス (TEL 03-5227-4198)
- 2) 研究開発内容に関する問い合わせ先 :
  - 東京大学大学院農学生命科学研究科 (TEL 03-5841-1310)