

(株)東北ハム & 慶應義塾大学 共同研究成果

本研究は、平成25年度 山形県共同研究シーズ事業化支援助成事業(バイオ技術事業化促進助成事業)の助成により実施されました。(研究期間:2013年10月1日~2014年3月14日)

メタボローム解析を活用した生ハムの 呈味性成分の解析と官能評価の研究



〒997-0011 山形県鶴岡市 宝田三丁目6-58
Tel: 0235-22-1856 (代表)
URL: <http://www.touhokuham.co.jp/>



慶應義塾大学 先端生命科学研究所
〒997-0052 山形県鶴岡市覚岸寺字水上246-2
Tel: 0235-29-0800 (代表)
URL: <http://www.iab.keio.ac.jp/>

背景

•新しい製品開発を行うにあたり、東北ハムと慶應先端研にて共同研究を実施し、生ハムに含まれる様々な成分と官能評価の関係を調べました。

方法

•成分分析には、慶應先端研のメタボローム解析技術(アミノ酸などの代謝物を一斉分析する技術)を用いて、数十の呈味性成分を定量しました。

•100名を越す一般消費者に12種類(国産、スペイン産、イタリア産、ドイツ産)の官能試験とアンケート調査(喫煙の有無など)を行いました。

結果

•メタボロームでは、熟成度合いによるアミノ酸の総量の変化や、地域や製法の特色などを明らかにしました。また、どのような消費者が、どのような成分を含む生ハムを好むかを明らかにしました。

官能試験



官能試験の準備



官能値のスコアリング(注釈1)

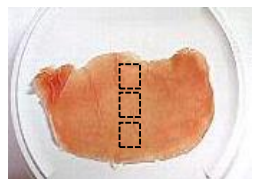


(注釈1) 官能試験用紙(一部抜粋)

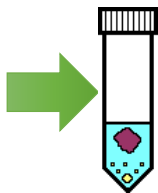
評価項目	審査基準	配点(評価)					好み	
		嫌い	1	2	3	4		5
外観	・赤肉部の色は鮮紅色であること	鮮紅色でない	1	2	3	4	5	鮮紅色である
	・赤肉部の色は全体一様であること	一様でない	1	2	3	4	5	一様である
	・脂肪の色は白色であること	黄色っぽい	1	2	3	4	5	白い
香気	・香りがよいこと	好ましくない	1	2	3	4	5	好ましい

外観・香気・食味・食感・総合評価と、アンケート(飲食や喫煙の有無、性別・年齢など)のデータを収集しました。

メタボローム解析



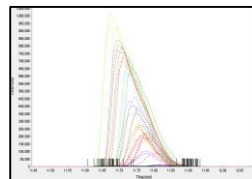
測定用試料の切り出し



代謝物の抽出

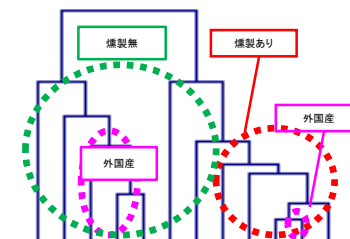


CE-MSによる代謝物の測定(注釈2)



データ処理

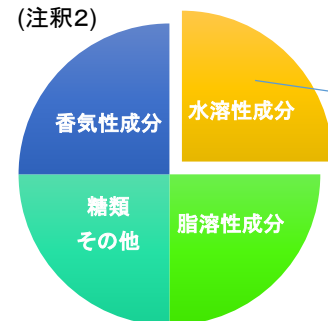
階層的クラスタリング解析



成分の定量値、官能試験、アンケート情報を多角的にデータ解析しました。

統合データ解析

(注釈2)



CE-MS(キャピラリー電気泳動・質量分析装置)は
 ・アミノ酸
 ・有機酸
 ・ペプチド
 ・核酸
 などの呈味性がある水溶性成分を一斉分析できます。

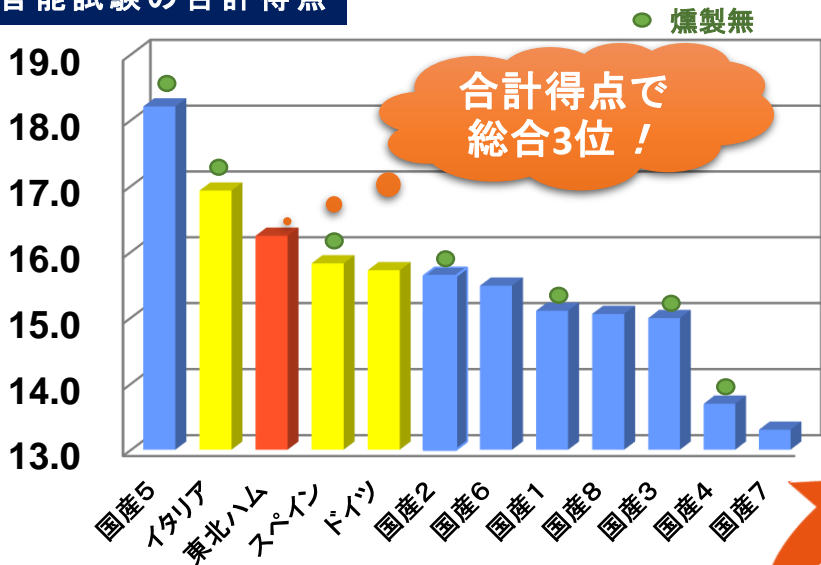
食品に含まれる様々な代謝物

生ハムの一覧

生産国	タイプ	生産国	タイプ
国産1	ハモンセラノタイプ	国産5	加工タイプ生ハム
イタリア	パロマプロシュート	東北ハム	モモ生ハム
国産2	ハモンセラノタイプ	国産6	ローズ生ハムシンケン
スペイン	ハモンセラノタイプ	ドイツ	ブラックフォレスト
国産3	国産プロシュートタイプ	国産7	ローシンケン
国産4	長期熟成タイプ	国産8	ロールシンケン(スターター使用)

燻製なし 燻製あり

官能試験の合計得点

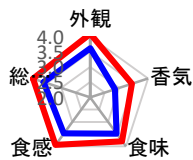


データの解釈

- 食べなれた味(国産5の加工タイプ)を好む消費者と、ヨーロッパの生ハムを好む消費者が混在しています。
- 東北ハムの製品は、この両タイプの消費者からも高評価で、スペイン、ドイツの製品を抑えて**総合3位**に位置します。
- 燻製有の中では**最も高い評価**を得ています。
- 特に女性からの**総合評価、食感、食味**で高評価を得ています。

項目別官能評価値

国産5



イタリア



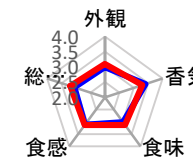
東北ハム



スペイン



ドイツ



国産2



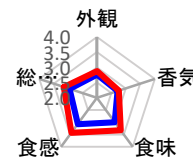
国産6



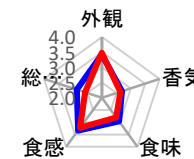
国産1



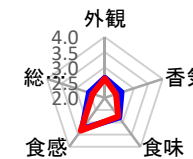
国産8



国産3



国産4



国産2



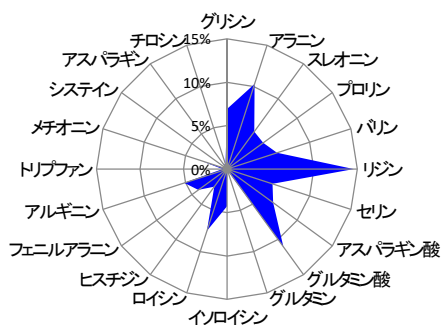
- 各官能値は5点が最も良い、1点が最も悪いとしています。
- 官能試験はすべてブラインドで実施しています。
- 基準となる生ハムと交互に食べて相対的な点数をつけています。

— 女性 — 男性

アミノ酸のパターン

イタリア、スペインと類似した傾向だが、
グルタミン酸とグルタミンの比率が高い

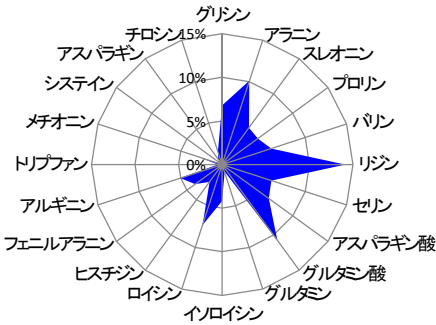
アラニンが高濃度で、スレオニン
とプロリンの比率が低い



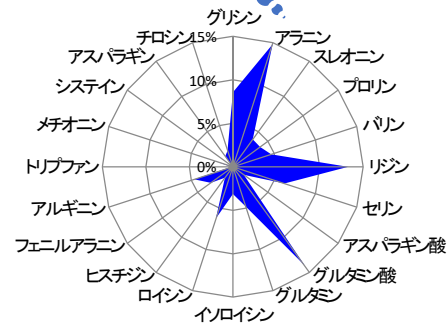
イタリア



東北ハム



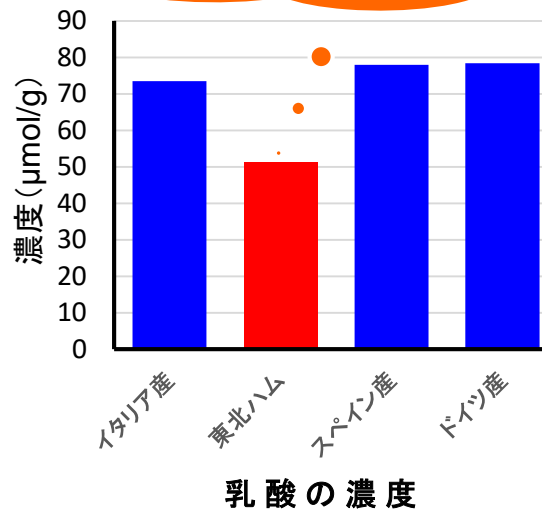
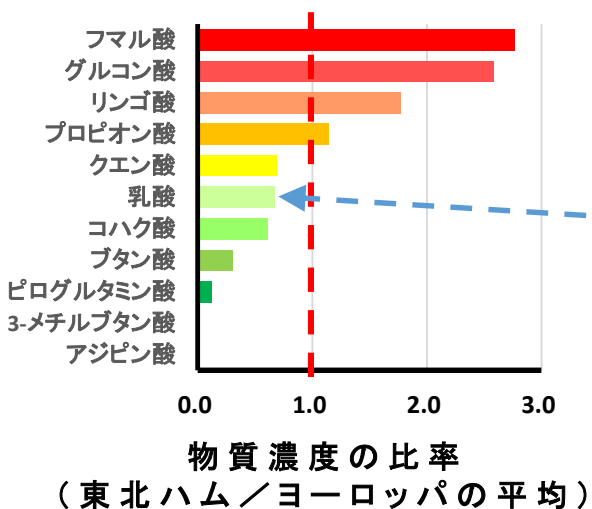
スペイン



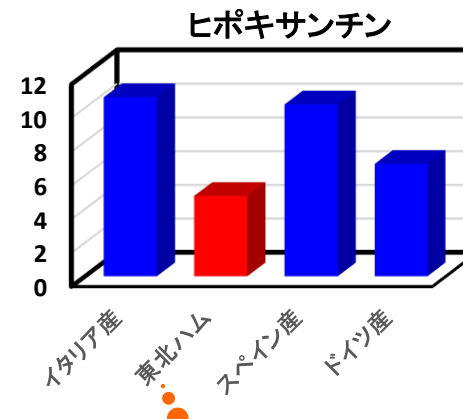
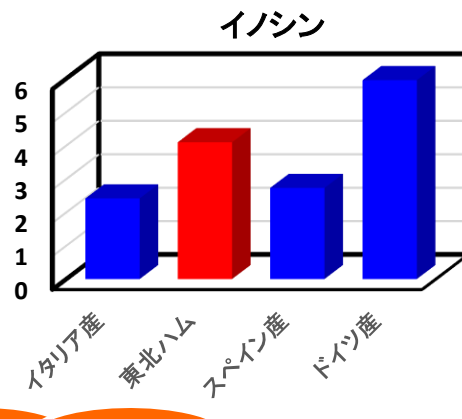
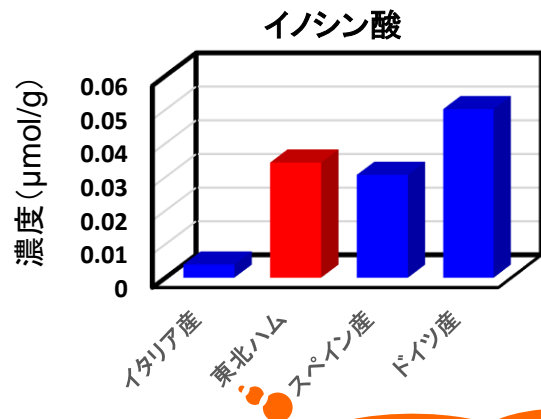
ドイツ

有機酸

他のヨーロッパの製品に比べて
乳酸は約35%低濃度



核酸



ATPから熟成によって生成される「うま味」成分のイノシン酸はドイツ産に次いで多い
 下流物質のイノシンも同じ傾向

「苦味」成分のヒポキサンチンは最も濃度が低い

まとめ

- アミノ酸に関して、以下の傾向が見られました。
 - ◆ 東北ハム製品は、スペイン産、イタリア産と類似した傾向であるが、特にグルタミン酸とグルタミンが多い
 - ◆ ドイツ製の製品はやや傾向が違い、アラニンの濃度が高く、スレオニンやプロリンの濃度が低い
- 有機酸に関して、東北ハム製品はヨーロッパ製品に比べ、フマル酸・リンゴ酸などが相対的に高く、乳酸・コハク酸などは相対的に濃度が低い傾向でした。これらは、それぞれ特徴の違う酸味等の呈味性を持っている物質です。
- 核酸に関して、東北ハムの製品はうまみを呈するイノシン酸がドイツ製に次いで高く、苦味を呈するヒポキサンチンは濃度が最も低い結果でした。
- 従来生ハムの品質に重要と考えられていたグルタミン酸やイノシン酸だけでなく、アミノ酸や有機酸などの様々な呈味性物質のバランスが官能値に影響を及ぼすと考えられます。