

津山圏域の農産物、及び農産物加工品の味・香り分析による客観的評価

美作大学短期大学部栄養学科

桑守 正範

日本原子力機構の開発した香気成分分析装置であるブレスマスを用いて津山産小麦を用いたフランスパンの香気成分をカナダ産、北海道産の小麦を用いたフランスパンと比較した結果、津山産小麦を用いたフランスパンはアセトアルデヒド、アセトイン、ピラジン類2種が認められ、他の産地の小麦と比べて香気成分の種類が多いことが明らかとなった。また今年度は日本最古とされる岡山原産の黒毛和種「竹の谷蔓牛」の特性を検討するべく、食べたときの食感に大きな影響を与える同和牛の脂肪酸組成を測定、検討した結果、サーロインと外モモにおいて16:0や18:0といった高級飽和脂肪酸が減少し、融点の低下が示唆された。

序論

本研究は平成29年に日本原子力機構人形峠環境技術センターと美作大学地域生活科学研究所とが提携し、味覚の客観的・立体的評価法を確立し、津山産農産物ならびに農産物加工品の優位性を探ると共に、研究成果を農産物および農産物加工品の品質向上の一助となることを目的として研究を開始したものであり、継続して展開中のものである。日本原子力機構の開発したブレスマスは短時間に香気成分を分析可能かつ、これまでの香気成分では不可能であった「高温条件下の香り」分析をも可能とする新しい分析機器である。本研究の新規性はこれまで不可能であった「実際に喫食する温度帯での味と香りの評価」を行う物であり、従来法と比して実際に喫食したデータに近い結果を得ることが出来る方法である。

これまでに津山産農産物では米、ショウガ、ピーオーネ、黒豆、栗、ユズなどを、加工品では日本酒などの味・香りの評価を行ってきており、昨年度はしいたけ香気成分に及ぼす保存法の影響等を検討した。

2022年度は主に美作県民局と連携し、市内の農家や加工業者と連携し、津山産小麦の香気成分を測定、検討した。また今年度は和牛の繁殖農家である、さくら牧場（津山市宮部上）と連携し、日本最古とされる岡山原産の黒毛和種「竹の谷蔓（つる）牛」の特性を検討するべく、同和牛の脂肪酸組成を測定、検討した。

実験方法

1. パンの香気成分分析

ブレスマス（香気成分測定装置）を用いて各測定対象サンプルのガス成分を分析した。22℃程度の室温環境下で、測定対象サンプル約20gを200mlビーカーにラップ封入し、10分待機後にガスをシリンジで抜き取り、測定した。測定対象サンプルの主要な香り成分を文献等で調査し、ブレスマス測定結果中に調査した香りが存在する可能性を評価した。香り成分スペクトルのデータベースは、National Institute of Standards and Technology（米国国立標準技術研究所）が公開しているNIST Chemistry WebBookを使用した。

本年度は美作県民局と津山ビジネス農林推進室と連携し、津山産小麦を使用したパンの香気成分をカナダ産および北海道産の小麦を用いて同条件で製作したフランスパンとの比較検討を令和5年2月21日に行った。パンには牛乳や卵などの香りへの影響を排除するため、以下の配合のフランスパンを選択した。小麦粉（強力粉）200g、水140ml、塩4g、ドライイースト1g。

また、本分析において焼成した際の香気成分に特に着目し、下記の香気成分及び二酸化炭素に着目した。アルデヒド類、アセトイン類、フェネチルアルコール類、ピラジン類。

2. つやま和牛の脂肪酸組成

今年度は和牛の繁殖農家である、さくら牧場（津山市宮部上）と連携し、日本最古とされる岡山原産の黒毛和種「竹の谷蔓（つる）牛」の特性を検討するべく、食べたときの食感に大きな影響を与える同

和牛の脂肪酸組成を測定、検討した。

脂肪酸組成は同和牛の3部位、サーロイン、外モモ、肩バラとし、各100gを日本食品分析センターに送付し、GC-MSにて測定を行った。分析後、同和牛の脂肪酸組成は日本食品標準成分表〈2020年版〉脂肪酸成分表編に掲載されている和牛の同部位との比較を行った。

結果および考察

1. パンの香気成分分析

津山地域では小麦の栽培が広がっており、令和4年度はパン用小麦である「せときらら」と菓子・麺用小麦の「ふくほのか」が合わせて約140haで作付けされていた。

また、JA晴れの国津山統括本部は、製粉施設を導入し津山産小麦粉を「津山のほほえみ」というブランド名で地元スーパーや直売所で販売している。また同小麦は県内の製粉業者である小田象製粉に出荷され、津山地域産100%の小麦「もんげー粉」としても流通している。さらに、「ふくほのか」を使った「津山ロール」が地元のケーキ屋で販売されたり、津山産「せときらら」を使ったパンの販売イベントが開催されたりするなど、地産地消と農商工連携が進んでいる。

これらを背景とし、令和5年2月21日に行ったプレスマスによる香気成分分析結果を図1～2に示す。今回の計測は機器設置後の慣らし運転も兼ねての測定と言うこともあり、あくまで参考値という扱いではあるが、カナダ産、北海道産、津山産の小麦はそれぞれ固有の香気成分パターンを持つことが示唆された。カナダ産はアセトアルデヒドならびに2-エチル3-メチルピラジンAの、北海道産はアセトイン、フェネチルアルコール、2-エチル3-メチルピラジンBの、津山産はアセトアルデヒドならびにアセトイン、2-エチル3-メチルピラジンAおよびBが検出された。

一方で今回の測定では焼き立ての食パンでは顕著に検出される発酵に伴うエタノール等は検出されなかった。このことは発酵から時間が経っていること(24時間経過)、もしくは必要最小限の原料しか含

まないフランスパンの特性などが原因と考えられる。

また検出された代表的香気成分はカナダ産が2種、北海道産が3種、津山産が4種であった。このことから、カナダ産の小麦のやや単調な香りに対し、津山産の小麦性フランスパンは複雑な香りが検出されたことが示唆された。

2. つやま和牛の脂肪酸組成

竹の谷蔓(たけのたにつる、たけんたにつる)は、1830年に現岡山県新見市神郷町釜村で平田五美氏により造成された和牛(黒毛和種)の基礎をなす血統の元祖である。この系統牛は「竹の谷蔓牛」と呼ばれ、「日本最古の蔓牛」として知られている。

労働力としての役牛から食用牛も兼ねる役肉牛へと改良が進んだ明治年代以降は、全国的に和牛の改良は体躯が大きく歩留まりの良い西洋種との交配が主流となったが、竹の谷蔓を生産する阿哲郡では雑種排斥の方針を徹底させ、西洋種との交配を行わなかった。このことは元々竹の谷蔓の特徴として同牛が大きな体躯であったことにも起因していると思われる。しかし、昭和になると冷凍精子などによる交配圏の全国化により、肉用牛のための資質改良が急速に進んでいった。やがて、和牛肥育農家は「霜降り信仰」とも言われる全国的な資質平準化の波に飲み込まれていくが、1980年頃に平田氏は散逸し消滅の危機にあった竹の谷蔓系統牛を地域から集め、蔓としての再構築を始めた。竹の谷蔓系統牛は遺伝子グループとしても全国のブランド和牛とは一線を画す希少性が証明されており、日本の在来牛としても見島牛・口之島牛に並び、指折りの希少集団となった。竹の谷蔓系統牛の肉は、昭和以降の全国的な霜降り型への改良が進む以前の日本在来種固有の肉質を留めていることから、赤身主体の肉質であるが、柔らかさと後味に強い甘みを有するとされる

今年度は和牛の繁殖農家である、さくら牧場(津山市宮部上)と連携し、先述の竹の谷蔓牛の特性を検討するべく、同和牛の脂肪酸組成を測定、検討した。脂肪酸組成分析結果を表1に示す。日本食品成分表2020年度版に収載されている和牛の脂肪酸組成と比較した結果、サーロインと外モモの16:0が

少ない、サーロインの18:0が少ない、サーロインと外モモの飽和脂肪酸合計が少ないといった結果を得た。このことから今回実験に供した竹の谷蔓牛はサーロインと外モモにおいて含有脂質の融点が下がり、くちどけが改良されていることが示唆された。

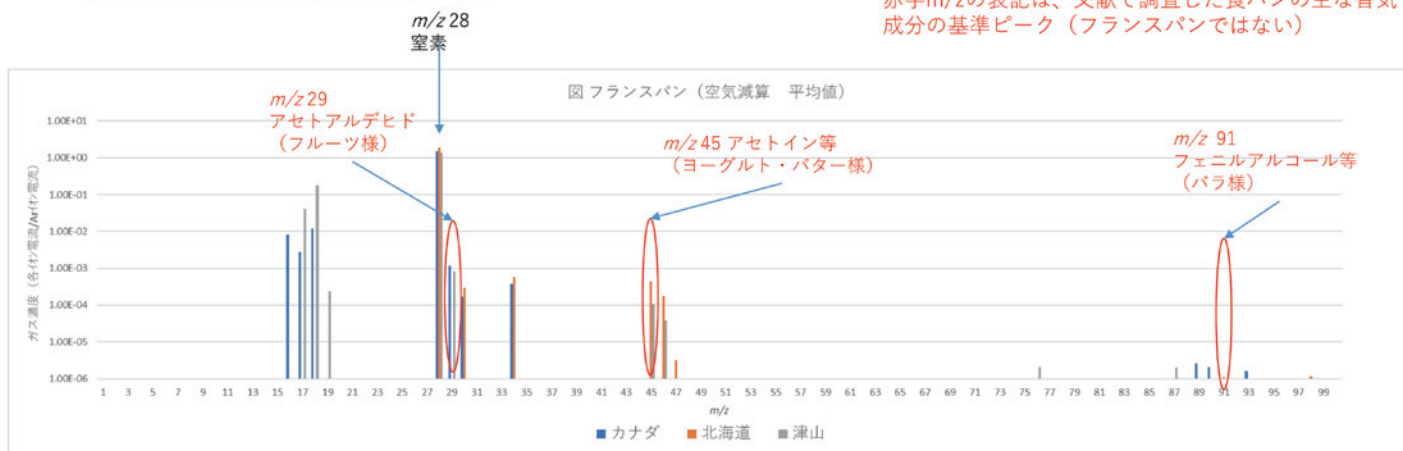
参考文献

- 1)日本暖地畜産学会報 54(1), 49-60, 2011
- 2)Nippon shokuhin kagaku kogaku kaishi = Journal of the Japanese Society for Food Science and Technology 55(11), 559-565, 2008-11-15
- 3)Bulletin of the Ibaraki Prefectural Livestock Research Center (49), 26-35, 2017-01
- 4) 日本食品科学工学会誌 62(2), 95-103, 2015
- 5) 日本食品工業学会誌 16(5), 216-218, 1969



1サンプル3回測定の実験結果 (空気成分減算)

黒字 m/z の表記は、一般的な空気成分の基準ピーク
赤字 m/z の表記は、文献で調査した食パンの主な香気成分の基準ピーク（フランスパンではない）



1サンプル3回測定の実験結果 (空気成分減算)



図1. 津山産小麦ならびに北海道産小麦・カナダ産小麦を用いたフランスパンのクロマトグラム

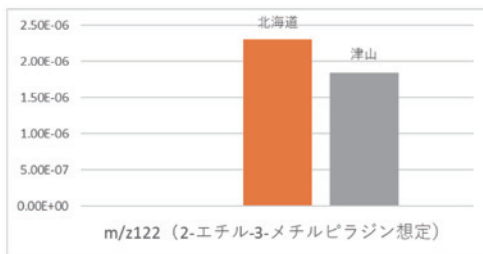
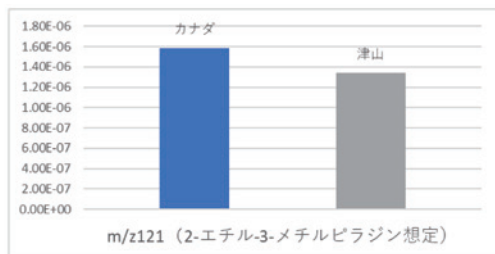
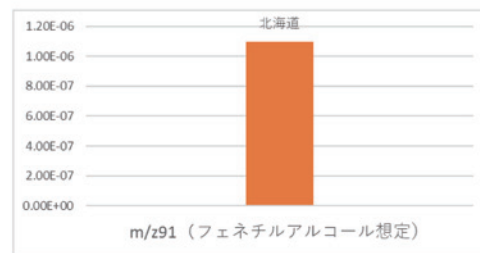
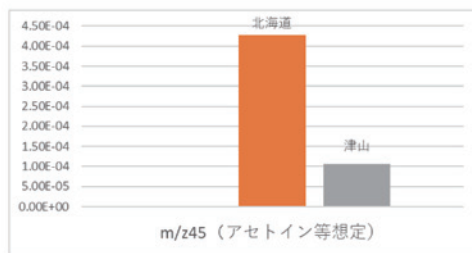
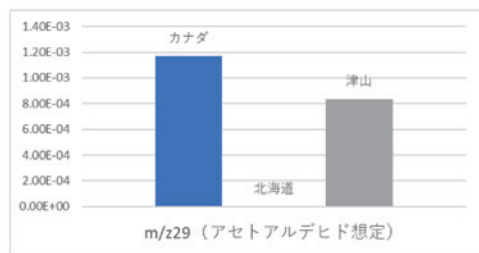


図2. 津山産小麦ならびに北海道産小麦・カナダ産小麦を用いたフランスパンの主な検出香気成分値の比較

表 1. 竹の谷蔓牛の食用部位別脂肪酸組成測定結果および日本食品成分表値との比較

脂肪酸組成	サーロイン	成分表値	外モモ	成分表値	肩バラ	成分表値
14:0	2.7	2.78	2.1	2.9	2.8	2.74
14:1	1.1	1.16	0.4	1.8	1.2	1.69
15:0	0.4	0	0.3	0	0.4	0
16:0	21.8	25.2	22.6	24.2	21.6	22.8
16:1	5.5	4.71	3.3	6.91	5.7	6.39
17:0	0.6	0.77	0.9	0.69	0.7	0.71
17:1	1	0.81	0.8	0.97	1	0.98
18:0	8.3	9.84	8.3	8	8.6	8.68
18:1	50.9	51.3	49.5	50.5	50.5	52.5
18:2n-6	1.2	2.31	1.7	2.56	1.1	2.28
18:3n-3	0.3	0.12	0.3	0.12	0.3	0.12
20:0	0.1	0.06	0.1	0	0.1	0.06
20:1	0.9	0.36	0.6	0.35	0.9	0.48
20:3n-6	0.1	0.09	0.2	0.15	0.1	0.08
20:4n-6			0.3	0.23		
未同定	5.2		3.8		5.1	
遊離グルタミン酸	10mg/100g		19		5	
飽和脂肪酸合計	33.9	38.65	34.3	35.79	34.2	34.99
一価不飽和脂肪酸計	59.4	58.34	54.6	60.53	59.3	62.04
多価不飽和脂肪酸計	1.6	2.52	2.5	3.06	1.5	2.48