

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 生物・農学系・教授 氏名 熊谷 武久</p>
<p>研究課題</p>	<p>モモ由来グルコシルセラミドの基礎的工業化に関する研究 Study on the fundamental industrialization of glucosylceramide of peach</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>【背景】</b>                  福島県では果樹栽培が盛んで、中でもモモは生産量において、国内の 1/4 を占める。その利用方法は、生食のみではなく、加工用にも用いられるが、果皮などの未利用部分は廃棄されるか家畜飼料となる。                  モモには健康機能に関する有効成分、即ちポリフェノール、β-カロテン、グルコシルセラミドなどが含まれることが知られており、特にグルコシルセラミド 1.2mg/day を 20 日間摂取することにより、肌水分量、経表皮水分蒸散量の改善が見られた。このエビデンスを用いた機能性表示食品が届けられており「本品にはモモ由来グルコシルセラミドが含まれます。モモ由来グルコシルセラミドには、肌の潤いを逃しにくくする機能があることが報告されています。」の表示がされて、その原料は山梨県産と長野県産のモモが使われている。                  一般的に植物中のセラミド濃度は微量であり、効率的な抽出、精製が工業化のポイントとなる。福島県産のモモからグルコシルセラミドの抽出を行い、加工食品廃棄物を用いた基礎的工業化の検討を行ったので本報告する。</p> <p><b>【方法】</b>                  1．原料                  福島県産川中島白桃の生食用及び食品加工廃棄物を用いた。廃棄物は果皮を剥いた残渣であり、果皮に果肉が付着している。                  2．前処理                  生食用のモモ 10 個をランダムにサンプリングをした。果皮を剥いた後、果肉を可能な限りナイフを用いて削ぎ落とした。その後、水洗いをして繊維質部分を除き、付着した水分を除くためにペーパータオルを軽く押し当て、水分移行なるまで除去した。果肉は果皮を剥いた後のものを用いた。その後、凍結乾燥を行い、前後の重量により水分量を求めた。                  3．グルコシルセラミドの測定                  HPLC ( Shimazu LC-10AD ) に ELSD ( ポリマーラボラトリー PL-ELS2100 ) を接続して分析した。分析カラムは GL サイエンス、Inertsil Sil 100-5 ( 内径 4.6mm、長さ 150mm ) を、標準品は 桃由来グルコシルセラミド標準品 ( 長良サイエンス、Glucosylceramide, from Peach( Glucosylceramide Mix )、99%( TLC ) ) を用いた。                  4．グルコシルセラミドの抽出                  クロロホルム/メタノール ( 2 : 1、vol/vol ) または 90% エタノールを用いて加熱</p>

還流抽出(6時間)を行い、抽出液を減圧下で留去後、クロロホルム/メタノールに再溶解し、これに適量の内標準溶液を混合してHPLC-ELSDに供した。

#### 5. 食品加工の廃棄物を用いた乾燥試験

-30°Cで冷凍保存した加工食品残渣を解凍後、80°C、10分間乾燥機で保温後、果汁がでなくなるまで圧搾をした。圧搾物はステンレストレーに載せ、熱風乾燥(EYELA WFO-520)を行った。

#### 【結果】

##### 1. 果皮と果肉のグルコシルセラミド量

凍結乾燥の結果、果皮及び果肉の水分量は12.4g/100g、14.5g/100gであった。クロロホルム/メタノール抽出及び90%エタノール抽出物のグルコシルセラミド量を表に示す。抽出方法の違いによる明確な差は見られなかった。また果皮には果肉の約2倍量のグルコシルセラミドが含まれていた。両者のクロマトグラムには明確な差は見られなかった(図1)

##### 2. 加工食品廃棄物を用いた乾燥試験

約500g加工食品廃棄物からエキス分を除去した後、熱乾燥を行い、速やかな水分除去を検討した。図2に乾燥曲線を示す(100gあたり)。残存する糖による褐変と乾燥速度の低下を考慮して、圧搾を行い、約35gのエキス分が除去された。80°C及び90°C乾燥により重量は直線的に低下したが、重量15g程度から乾燥物が縮み始め乾燥性が低くなったので乾燥物の塊を切断した。10g程度で乾燥重量は漸近した。

##### 3. 加工食品残渣のグルコシルセラミド量

圧搾処理後の加工食品残渣の乾燥物のグルコシルセラミド量は1.1mg/gであった。

#### 【考察】

セラミドは肌のバリア機能に関係する成分であり、グルコシルセラミドはその前駆物質である。グルコシルセラミドは米、こんにゃく、パイナップルなどに含まれ、工業的に抽出・精製されている。摂取による肌に対する効果を有し、特定保健用食品、機能性表示食品として許可、届出の受理がされている。食品に含まれる量は微量であるので、肌に対する科学的検証だけではなく、効率的・経済的に工業化をすることが課題となる。近年、モモ由来のグルコシルセラミドも肌に対するエビデンスが確認され、機能性表示食品として届出された。福島県はモモの生産高が高く、食品工業廃棄物として、果皮などが排出される。我々が、果皮及び果肉のグルコシルセラミド量を測定し、加工食品廃棄物からグルコシルセラミドを抽出、精製する基礎的な工業化を検討した。

川中島白桃の果皮には果肉の2倍量のグルコシルセラミドが含まれ果皮の有用性が見られた。食品工業的にはクロロホルム及びメタノールの使用はできないので、抽出にエタノールを用いた。また、抽出試料中の水分、再利用する工

タノール中の残存水分を考慮して90%エタノールを用い、クロロホルム/メタノールと比較した。両者に大きな違いは見られず、含水エタノールでの抽出が可能と考えられた。工業的には、エタノール中の含水量をどこまで多くできるか、抽出温度をどこまで下げられるかなどが、今後の課題である。

水分除去による抽出効率を上げるために、加工食品廃棄物の乾燥試験を行った。栄養成分値として水分を測る際は、果肉中には糖類などのエキスが多いため、減圧加熱・乾燥助剤法で70℃、5時間が用いられている。グルコシルセラミドは脂溶性であり、果肉より果皮の方に多く含まれていることから、加工食品廃棄物を圧搾してエキスを除去してから乾燥を行った。80℃及び90℃でも途中まで問題なく乾燥は進んだが、水分が少なくなると果皮が縮み始めたので、塊を小さくして乾燥を行った。これにより、ほぼ漸近するまで乾燥できた。この乾燥物中のグルコシルセラミドは1.1mg/gであった。品種の違いによるグルコシルセラミド含有量の違いの把握、抽出効率の検討が望まれる。

これらの試験から予想される工程は、廃棄物を冷凍保管、加熱溶解、圧搾、乾燥、破砕、再乾燥し、エタノールによる抽出が考えられる。更なる効率生産の確認にはミニプラントなどによる検証が必要とされる。

【共同研究者】

食農学類 高田 大輔、升本 早枝子

表 抽出溶媒の違いによる果皮及び果肉のグルコシルセラミド量

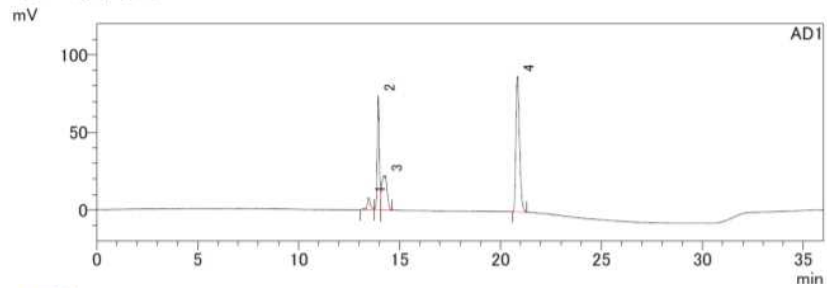
		乾燥物	湿物あたり
クロロホルム/メタノール抽出	果皮	1.5	0.2
	果肉	0.7	0.1
80%エタノール抽出	果皮	1.5	0.2
	果肉	0.8	0.1

(mg/g)

成果の概要

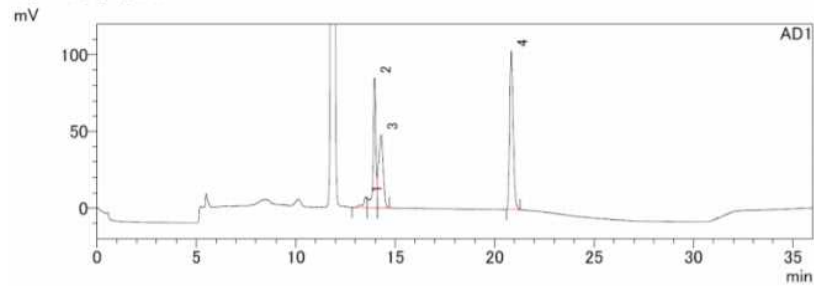
- ・ 桃由来グルコシルセラミド標準品  
(長良サイエンス(株)、Glucosylceramide, from Peach (Glucosylceramide Mix.) , $\geq 99\%$  (TLC) )

<クロマトグラム>



- ・ 果皮

<クロマトグラム>



- ・ 果肉

<クロマトグラム>

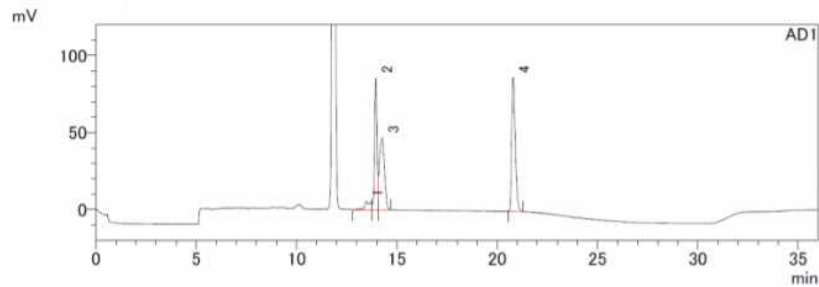


図1 標準品、モモ果肉・果皮のクロマトグラム  
ピーク1-3はグルコシルセラミド、ピーク4は内部標準

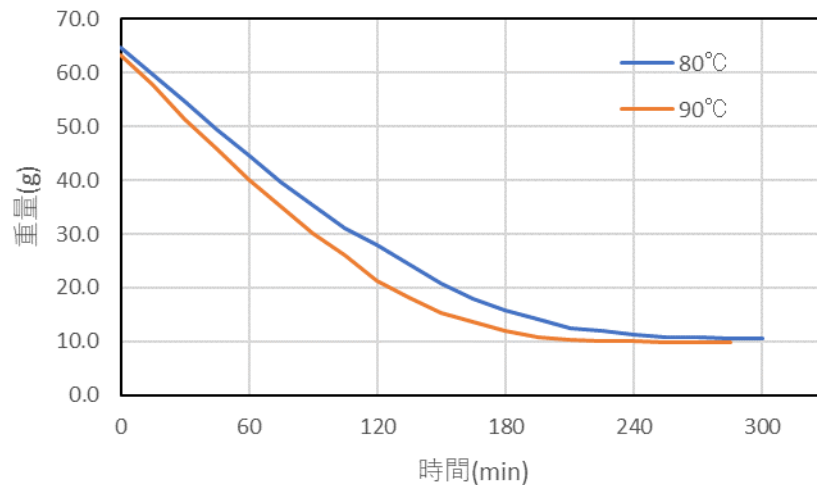


図2 加工食品廃棄物の熱風乾燥曲線