

会議名	平成 19 年度日本酪農科学シンポジウム 牛乳ホエイ利用の最前線
開催日時	平成 19 年 8 月 24 日(金) 9:55 ~ 17:20
開催場所	ホテルグランヴェル岐山(岐阜市柳ヶ瀬通6 - 14)
主催者	日本酪農科学会
参加人数(概数)	約 200 名
1. 会議の概要	<p>日本酪農科学会では、活動の中心をミルクサイエンスに集約し、学会・官界・業界のミルクに関わる横のつながりにおいて学术交流・情報交換によって相互の向上を目指すべく活動している。日本酪農科学シンポジウムはこの学会の主行事として毎年各分野の専門家に講演を依頼して開催されている。本年は、下記のような講演のほかポスターによる研究発表も行われた。</p> <p><b>・牛乳ホエイ利用の最前線 (10:00 ~ 11:30)</b></p> <p>1. ホエイに含まれる機能性タンパク質の利用 吉瀬 蘭エミリー (雪印乳業 技研)      演者等が見出した乳塩基性蛋白質(MBP)は、骨代謝を改善して骨密度を高めることを確認してトクホ(特定保健用食品)の表示許可もすでに得ているが、さらに若年、高年女性別の生理効果を報告した。また、ホエイ中の機能性タンパク質であるラクトフェリン(LF)を用いて鉄を可溶化して食品素材としたFe・LFの貧血改善効果、ホエイ中酵素のラクトパーオキシターゼ(LPO)の発酵乳における酸度上昇抑制作用と漬物への応用についても報告された。</p> <p>2. 牛乳ホエイ中のたんぱく質ラクトパ オキシダーゼ(LPO)の新たな機能; 抗炎症作用について 堀米 綾子 (森永乳業 食品基盤研)      LPOによる生体防御能の研究の中で新たな機能として見出した抗炎症作用について、インフルエンザウイルス感染マウスでの肺炎抑制効果、誘導した大腸炎マウスの大腸炎抑制効果と作用機序について報告された。</p> <p>3. ホエイタンパク質およびホエイペプチドの肝炎抑制作用      山地 健人・桑 久枝 (明治乳業 食機能科学研)      演者らがホエイタンパク質が炎症性サイトカインの産生を抑制することを確認していることを受けて、誘発肝炎モデルを用いて検討し、ホエイタンパク質とホエイペプチドが肝臓における炎症性サイトカインの産生と肝炎の発症を抑制することが示唆されたことが報告された。</p> <p><b>ポスターによる発表 (12:30 ~ 13:20)</b></p> <p>乳科学領域の 9 報告が若手研究者により発表された。この中でホエイの利活用に関連する課題は下記のようなものであったが、特に畜産現場で活用される技術開発に直接結びつく内容のものは少ななかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥加熱を利用した -ラクトグロブリンの糖リン酸化: 構造および機能特性について 榎元 廣文ほか (鹿大ほか)</li> <li>・ウシ乳清から分離した膜小胞画分に存在するタンパク質のMALDI-TOF/MS解析 村上 耕介ほか (名大、三重大)</li> <li>・牛乳乳清主要タンパク質による培養腸細胞の増殖制御機構の解明 大橋 清美ほか (岐阜大)</li> </ul>

**平成 18 年度日本酪農科学会賞授賞式** (13:20 ~ 13:45)

学会賞が清水 誠教授(東大)の「乳タンパク質ペプチドの特質と乳成分の腸管吸収機能に関する研究」に、奨励賞が乳業 3 社(森永、雪印、明治)の若手研究者 3 氏に授与された。

**・牛乳 ラクトアルブミン及び ラクトアルブミンの構造と機能の新展開**

(13:45 ~ 15:55)

1. 真性体および組換え体 ラクトアルブミンの構造の安定性とダイナミクス

桑島 邦博 (自然科学研究機構 分子科学研)

ヤギ ラクトアルブミンの真性体、組換え体、変異体の構造の安定性とダイナミクスに関する演者らによる最近の分子動力学シミュレーション、水素交換二次元 NMR スペクトルを用いた原子レベルの研究結果が紹介された。今後、この状態の構造と抗腫瘍活性との関連性なども追求してゆきたいとしている。

2. ラクトアルブミンの胃粘膜保護作用について

牛田 吉彦(森永乳業 栄養科学研)

乳たんぱく質の消化性潰瘍、疼痛に対する有効性がふるくから知られているが、牛乳による胃の保護効果に関する科学的な裏づけは満足できるものではなかった。演者らはウシ ラクトアルブミンに抗潰瘍薬に匹敵する強い胃粘膜保護作用を見出し、その作用機序として種々の胃粘膜防御機構の活性化が関与することを報告している。今回はラット実験胃潰瘍モデルを用いて検討し、ある種のペプチドが活性の発現に関与し反応の抑制に寄与に関与することが示唆され、機能性食品の開発に繋がるのではないかと報告された。

3. -ラクトグロブリン分子の立体構造形成反応

桑田 一夫(岐阜大 人獣感染防御セ )

-ラクトグロブリンは乳児アレルギーの原因となることが知られていが、演者らは溶液内立体構造、中間体構造と多型性、フォールディング過程などについて構造生物学的研究を行った。その結果、-ラクトグロブリンの構造形成過程は極めて複雑で、これまでの知見とは様相が異なることが明らかになったと報告された。

4. ラクトアルブミン及び -ラクトアルブミンによる腸感染のコントロール

金丸 義敬 (岐阜大 応用生物科学部)

演者らは、腸由来培養細胞の増殖に及ぼす牛乳タンパク質の影響を検討する過程で ラクトアルブミンと -ラクトアルブミンが分子構造に応じて増殖促進と阻害の二面的作用を発揮していることを見出し、それらがロタウイルス感染による下痢症の軽減化に利用可能かを検討している。その結果、二つの主要牛乳ホエイタンパク質はロタウイルス感染による乳飲みマウスの下痢症を軽減化することを見出し、また、細胞増殖の調節と症状の軽減化の間には何らかの関連のある可能性が示唆されたと報告された。

**特別講演** (16:15 ~ 17:20)

「食品アレルギーとその治療戦略」

近藤 直美 (岐阜大 医学系研究科小児病態学)

演者らが食品アレルギーについて研究し、臨床応用し、診断、治療、予防に携

	<p>わっている最大の目標は、“いかに食べさせない”ではなく、“いかに食べてもらえるか”である。そのような視点から減感作療法に加えて、病態解析に基づく治療戦略として経口免疫寛容を誘導する「食べて治す食品」を開発中（生研機構研究支援センターの異分野融合研究開発型資金による）であることが報告された。</p>
2 .今後の研究開発分野として重要と思われる関連発表課題・話題提供名	<p>わが国で小児科医の不足が騒がれている中、国民の70%が遺伝的素因を持つといわれるアレルギーの中の食品アレルギー、特に重要な小児期の食品アレルギーについての研究、治療についての立ち遅れが指摘されている。特別講演の「食品アレルギーとその治療戦略」で示されたような研究開発は画期的なものといえよう。このような研究開発に農水省の資金が投入されていることは意義深いですが、この分野の研究開発分野に本事業によるような研究資金の更なる投入が必要と思われる。</p>
3 .その他の発表課題で関心のあったもの	<p>会場のポスターによる発表は乳科学領域の大学関係若手研究者によるものが多かった。今回の発表がホエイの利活用に直接的に結びつく内容のものでなくても、先端的な研究手法を身に付けた若手研究者の意識を改革し、畜産現場で活用される技術開発に誘導して活用する処遇的、資金的な方策が必要と思われた。</p>
4 .今後研究開発課題採択に当たって参考とすべき事項等	<p>このシンポジウムで講演、報告された試験研究の多くで分子レベルでの解析、遺伝子分子生態学、DNAマイクロアレイを用いた解析などのニュートリゲノミクスなどの新しい研究手法が一般的に用いられている。また、基礎的・先端的の研究といえども研究成果の出口、商品展開を明確に意識している。乳科学の分野に限らず、家畜の栄養生理・飼料に関する応用的研究課題の採択の採択に当たって留意すべきと思われる。</p>
5 . 会議の所感	<p>飲用乳としては消費量の限界に達している国産牛乳の仕向け先として消費増が期待できるチーズの増産が指向され、その生産に伴い産出されるホエイの用途開発が課題となっている。乳は食品の中で最も研究の進んでいる分野であり、すでに日本人の重要な食品としての地位を占めている。このシンポジウムでは、ホエイに含まれるタンパク質と機能性成分の作用機序について、3大乳業メーカーの研究者から最新の研究成果が紹介され、さらにそれら機能性応用について紹介された。また特別講演では、食品アレルギーとその治療戦略における乳の開発戦略についての紹介があった。</p> <p>このシンポジウムで紹介されたように、ヒトの治療薬や治療用の食品、あるいは健康食品として商品化できれば経済的価値は極めて高く評価される。また、食品としての用途が見出せればその消費量と価格についてかなり期待できる。しかし現実的には、それらの需要量は限られ、過剰になったものを飼料用に仕向ければホエイの飼料価値や配合飼料副原料としての評価はそれほど高くなく、価格も良くて食品などの1/10程度、薬用の1/100程度にしかならないだろう。仮に廃棄物となればその処理費用もチーズの生産コストに上乗せされる。そのような問題の発生を防ぐための一つの手段として豚や鶏、子牛の機能的飼料としての用途を見出すことが過剰ホエイ活用の鍵、引いてはチーズ増産、牛乳消費拡大の鍵とされている。</p> <p>最近の家畜栄養・飼料に関する研究陣は壊滅的状况であるが、ホエイに関する先端的、基礎的分野の研究者は乳業、ヒトの栄養・食など中心に未だかなりの数が残っている。これらの中から畜産の生産現場に目を向けさせ誘導する手立てが緊急と思われる。</p>
報告者	針生 程吉