

学 位 論 文 要 旨

\_\_\_\_\_課程 畜産衛生学 専攻

学籍番号 \_\_\_\_\_

氏 名 川上 秋桜



論文題目： \_\_\_\_\_ 農産物由来食品成分の腸内発酵および脂質代謝に関する研究  
\_\_\_\_\_  
\_\_ (Effect of food components derived from agricultural products on intestinal fermentation and lipid metabolism) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

要旨

近年わが国では食習慣の変化などによる各種生活習慣病の拡大が深刻な問題となっている。また高齢化の進行に伴うアルツハイマー病など特有の疾病もクローズアップされる。そのため日常の生活を通じた健康維持・増進・疾病の予防についての関心が高まっている。

北海道十勝地域は日本有数の農業地帯であり、恵まれた気候や土地資源を活かし様々な農作物が生産されている。しかし現在十勝地域で生産される農産物や加工品の栄養成分や健康機能性評価に関する報告は少なく、それらの探索、分析、作用メカニズムの解明および評価方法の確立は十分にされていない。そこで本研究では十勝産農産物の付加価値向上による北海道の一次産業の活性化を目的とし、北海道十勝で生産される農産物由来の食品成分の健康機能性について検討した。

第1章では、十勝で生産されたビートから砂糖を作る工程で得られる、非糖成分であるベタインのNASH（非アルコール性脂肪性肝炎）誘発マウスに対する影響について検証した。5週齢のNASHモデルマウスにベタイン溶液，または対照として蒸留水をそれぞれ3週間1日2回経口投与した。投与最終日に採血，解剖を行い，肝臓を採取し分析を行った。血清AST，ALT，TGおよび肝臓総グルタチオン量は，ベタイン投与マウスにおいて有意な変化は認められなかった。しかし肝重量体重比の有意な上昇，またはHE染色では，肝細胞の膨化や壊死の顕著な抑制が観察され，オイルレッド染色からも肝細胞における脂肪沈着が顕著に抑制されることが明らかとなった。したがってNASHモデルマウスにおいて，ベタインは脂肪肝の改善効果およびNASH予防効果が示唆された。

第2章では，2種のマッシュルーム（ホワイト種，ブラウン種）の腸内発酵および脂質代謝への影響を，in vitroおよびin vivo試験により調査した。in vitro試験においてはセルロース添加に比べて両マッシュルーム粉末添加によって，培養12時間以降のpHは低値を維持し，Lactobacillusの菌数の増加が認められた。短鎖脂肪酸は，マッシュルーム粉末添加で時間経過とともに増加した。in vivo試験において短鎖脂肪酸はホワイトマッシュルーム食群のみで顕著な増加が確認された。またホワイトマッシュルーム食群において，ラットの血中VLDL+IDL+LDL-コレステロールが顕著に減少し，アテローム性動脈硬化指数も両マッシュルーム食群で顕著に低下した。また，肝臓中のコレステロールも著しく低下し，とくにブラウンマッシュルーム食群で糞中へのコレステロール排泄も顕著であった。以上の結果から，2種のマッシュ

ルーム、とくにホワイトマッシュルームは有害菌の増殖抑制や短鎖脂肪酸生成量の増加が顕著であり、それらの腸内環境改善効果を通じて脂質代謝に対しても有用な効果を持つことが示唆された。

第3章では、馬鈴薯の加工品の一つである乾燥ポテト粉末製造工程における、各段階の乾燥ポテト粉末4種類（生ポテト、ブランチ、スチームおよびドラムドライ加工ポテト粉末）について、*in vitro*および*in vivo*試験によって腸内発酵および脂質代謝への影響を比較した。*in vitro*試験において培養48時間においてすべての乾燥ポテト粉末群で短鎖脂肪酸レベルが顕著に高値を示し、とくに生ポテト群で総短鎖脂肪酸レベルにおいて高値を示した。また*Lactobacillus*と*Bifidobacterium*は、*cellulose*添加群と比較してすべての乾燥ポテト粉末添加群で顕著に増加した。ラットの盲腸内においても*Lactobacillus*、*Bifidobacterium*、*Lactic acid bacteria*は生ポテト群でとくに顕著に増加し、スチームポテト群でも*Lactic acid bacteria*が増加した。レジスタントスターチ（RS）を多く含む生ポテトおよびスチームポテト群で、コントロール群と比較して顕著な短鎖脂肪酸の増加がみられた。また、ラットの盲腸内pHおよび*in vitro*試験における培養液pHにおいても、すべての乾燥ポテト粉末でコントロール群と比較して顕著に低下した。また、ラットの血中中性脂肪も乾燥ポテト粉末摂取、とくに生ポテト摂取群で顕著に低下した。加熱加工中に産生するRSは腸内有用菌の成長を促し、ブランチングやドラムドライ加工よりも、スチーム加工によってRSを増加させ、それによる短鎖脂肪酸の増加により腸内環境を改善し、血中の中性脂肪を低下させる可能性を示唆している。

以上の結果より、本研究において十勝産農産物および加工・副産物中の有効成分の新規な健康機能性が明らかになった。ビート糖蜜から得られるベタインについてはNASH進行の初期において予防効果が確認され、作用メカニズムの一部が明らかになった。またホワイト・ブラウンマッシュルームの2種の間で機能性が異なることが明らかとなり、とくにホワイトマッシュルームでより高いプレバイオティクス効果や脂質代謝改善効果を示すことが明らかとなった。乾燥ポテト粉末は加熱加工工程でRS含量が変化し、ブランチングにより低下したRSはスチーム加工による蒸気加熱後の冷却工程がRS含量を増加させ、ラットのRS摂取量と盲腸内短鎖脂肪酸濃度には高い正の相関が認められた。これらの成果は十勝産農産物の付加価値向上につながり、今後これらの新規な知見が食品産業において有用な加工利用に応用されることが期待される。

- 備考
- 1 論文題目が英語の場合には、（ ）書きで和訳を付す。
  - 2 博士論文については、日本語の場合1800～2200字、英語の場合1000～1400語とする。修士論文については、それ以下でもかまわない。
  - 3 図表は、要旨には記載しないこととする。
  - 4 枚数は1枚を超えても差し支えない。