成績概要書（2010 年 1 月作成）

研究課題：長イモによる高脂肪食摂取ラットでみられる糖代謝異常の改善効果
担当部署：農研機構　北農研機能、国立大学法人帯広畜産大学
担当者名：橋本直人、野田高弘、福島道広
協力分担：なし
予算区分：外部資金（都市エリア）、基盤
研究期間：2005～2009 年度（平成 17～21 年度）

１．目的

長イモは十勝の主要な畑作物であり、台湾やアメリカへ輸出されている。これらの輸出相手国では高血糖、高インスリン血症や耐糖能の悪化、さらにそれらを原因とする生活習慣病が社会問題になっており、これらの問題の解決に役立つ農作物は商品価値が高いと考えられる。一方、長イモは、漢方薬として初期の糖尿病であれば改善効果があると考えられているが、科学的な論文はほとんどない。以前、長イモに正常食摂取時の血糖値すなわち血中グルコース濃度の上昇抑制作用と、血中インスリン濃度の低下作用があることを明らかにしており、正常状態における長イモの糖代謝改善効果が示唆されていることから、より病態に近い高脂肪食による糖代謝異常に対して長イモの改善効果について検討する。

２．方法

（１）JA 川西から入手し、剥皮およびスライスした長イモを、生のまま、あるいは沸騰水で 1 分間加熱したものを、それぞれ凍結乾燥させ、粉末化した。
（２）正常食、高脂肪食、および上記の生または加熱長イモ粉末をそれぞれ 15％添加した高脂肪食をラット（n = 6）に 4 週間与えた。
（３）4 週間の飼育後、一晩絶食させたラットに、体重 1kg あたりグルコース 2g を強制投与した。投与後 0～120 分間の血糖値を測定し（耐糖能試験、表 1)、血糖値の濃度曲線を得た。その曲線からさらに曲線下面積値（AUC）を求めた（図 1)。
（４）耐糖能試験の翌日にラットを解剖し、血液を採取した。
（５）解剖時の血液から長期間の血糖値を反映するヘモグロビン（Hb）A1c 濃度と、組織へのグルコース取り込み促進に関与するレプチンを測定し、血中の相対量として表した。

３．成果の概要

（１）図 1 に示すように、耐糖能試験において、正常食群と比較し、高脂肪食群で有意に AUC が上昇したが、それぞれの長イモ添加高脂肪食群ではこの上昇が抑制される傾向が見られ、長イモ摂取により高脂肪食摂取による糖代謝異常が改善される傾向が見られた。
（２）HbA1c 濃度は、高脂肪食群で正常食群と比較して有意に増加したが、各長イモ添加高脂肪食群でその増加が減少する傾向が見られた（図 2)。HbA1c 濃度と血糖値の AUC の間に有意な正の相関が見られた（$r = 0.610$、$P < 0.01$、図 3）ことから、耐糖能試験で見られた血糖値パターンが長期にわたり引き起こされ、HbA1c にも反映していることが示唆された。
（３）正常食群の濃度を 1 とした相対レプチン量（図 4）に関しては、正常食群と比較し、高脂肪食群では有意な差は見られなかったが､生長イモ添加高脂肪食群で約 2 倍に増加し、加熱長イモ添加高脂肪食群では約 4 倍まで増加したことから、長イモ摂取の糖代謝改善効果にはレプチン上昇が関与している可能性がある。

表１　試験食摂取４週目の耐糖能

	0 分	15 分	30 分	60 分	90 分	120 分
			(mM)			
正常食	6.2 ± 0.3	8.4 ± 0.4	9.0 ± 0.3[b]	9.7 ± 0.3 [b]	9.2 ± 0.2	8.1 ± 0.2
高脂肪食	5.9 ± 0.2	8.3 ± 0.4	9.8 ± 0.3[ab]	10.9 ± 0.5 [a]	9.9 ± 0.3	8.4 ± 0.2
生長イモ	6.0 ± 0.3	8.3 ± 0.3	10.1 ± 0.3[a]	10.3 ± 0.2 [ab]	9.1 ± 0.2	8.2 ± 0.2
加熱長イモ	5.9 ± 0.2	8.1 ± 0.5	9.3 ± 0.3[ab]	10.2 ± 0.2[ab]	9.5 ± 0.3	8.6 ± 0.2

同じ文字が付されていない数値は有意な差がある（$P < 0.05$）

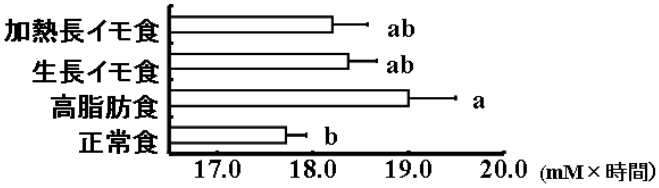

図1　耐糖能試験における血糖値変動曲線の曲線下面積値（AUC）

同じ記号が付されていない数値は有意差がある（$P < 0.05$）

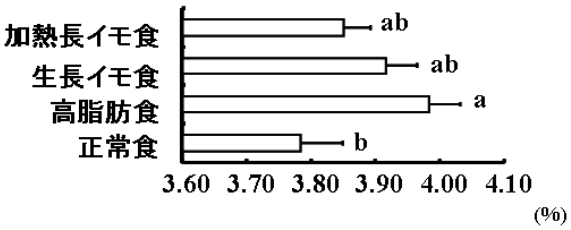

図2　血中ヘモグロビンA1c濃度

同じ記号が付されていない数値は有意差がある（$P < 0.05$）

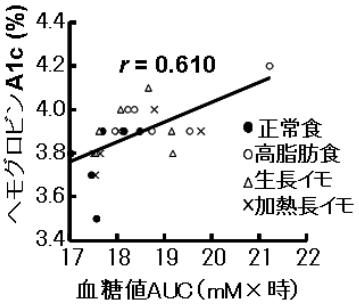

図3　試験食摂取4週目の血糖値AUCとヘモグロビンA1c濃度の相関

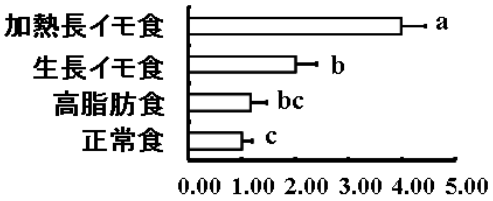

図4　血中レプチン量

数値は正常食群を1としたときの相対値
同じ記号が付されていない数値は有意差がある（$P < 0.05$）

４．成果の活用面と留意点

（１）長イモの糖代謝改善効果を調べた事例として活用できる。

５．残された問題とその対応