

平成17年5月6日

福寿鉱泉水の生理機能の検討

鹿児島大学農学部 藤井 信、侯 徳興

福寿鉱泉水1の生理機能

1) 高血糖抑制効果

実験動物：非インスリン依存型糖尿病モデルマウス、KK-A^y、雄、5週齢、1群
10匹を日本SLC(株)より購入した。

飼育条件：上記マウスを個飼いプラスチックケージにて、24時間照明
(朝7時より夕方7時まで)、床敷きは週2~3回交換。

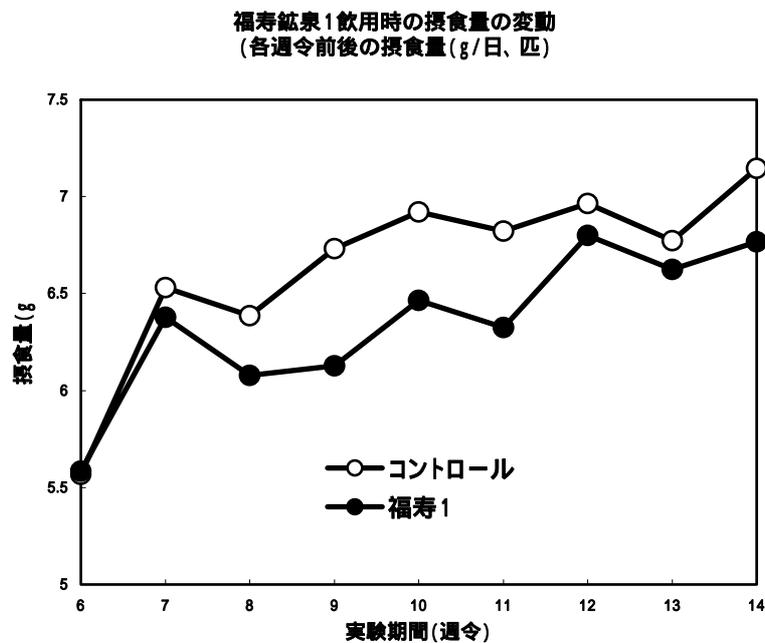
飼料は日本SLCの実験用マウス飼料、水は予備実験中は全てのマウスに水道水を与え、本実験ではコントロール区は水道水、テスト区には「福寿鉱泉水1および2」を飲水させ、自由摂食および自由飲水とした。

実験項目：1週毎に体重測定、摂食量、飲水量を計測した。血糖測定は尾の静脈血を少量得て、酵素電極法で測定した。酵素電極はロシュ・ダイアグノスティック社より購入した。

測定時間は午後1時、特に飼料を除去せず、ストレスをかけないような条件下で測定した。

1-1 実験結果：

飼料摂取量：実験期間中の総飼料摂取量は、「福寿鉱泉水1」区で有意差はないが少なめに推移した(図1)。この理由が何によるのか興味あるところである。



各実験(週令)における各群1日、匹当たりの平均摂食量

飲水量の変動： 高血糖となると過剰の糖が尿に排泄される。そのため浸透圧が高まるので多量の水が同時に排泄されることから、飲水量が多くなる。そこで実験期間中の飲水量を測定することで、糖尿の状態が推測できる。

図2に示すように、コントロール区では15～21日にかけて大幅に飲水量が増え、22日以降は1週間の飲水量は130～140mlとほぼ一定となった。これに対し、「福寿鉱泉水」区は15日以降の飲水量もそれほど増えず、1週間当たりの飲水量は22日以降も100ml内外となり、コントロール区とかなりの差を示した。特に22日から、29日からの各1週間の飲水量はコントロールと有意差が認められた。

このように「福寿鉱泉水1」区でコントロールに較べて飲水量が大幅に抑制されていることは、高血糖、即ちそれに伴う糖尿が抑制されていることを示すものと推定され、これは以下の実験で明らかにされた。

福寿鉱泉水1の飲水量の変化

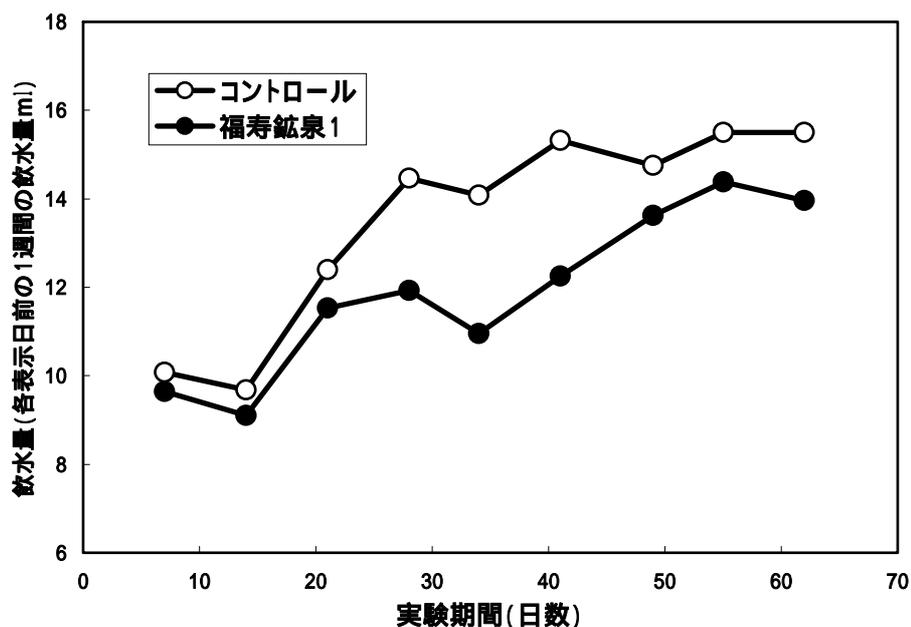


図2 . 実験期間の数字は表示日数の前、1週間の1匹当たりの平均合計飲水量を示す

体重の変動： 実験期間中、両区とも体重は順調に増加したが、コントロールに較べ、「福寿鉱泉水」投与区後半は多めに推移した(図3)。「福寿鉱泉水」区の飼料摂取量が少なめだったのに対し、体重が多めと推移したことは、糖尿として排泄される糖の量が少なかったためかも知れない。

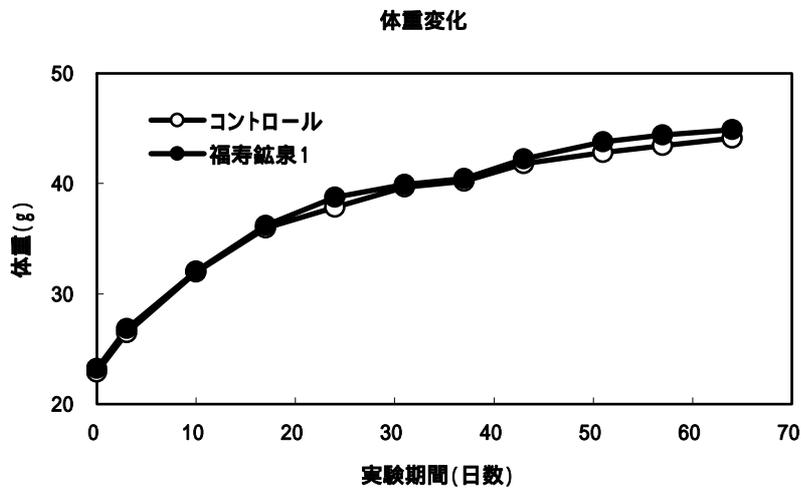
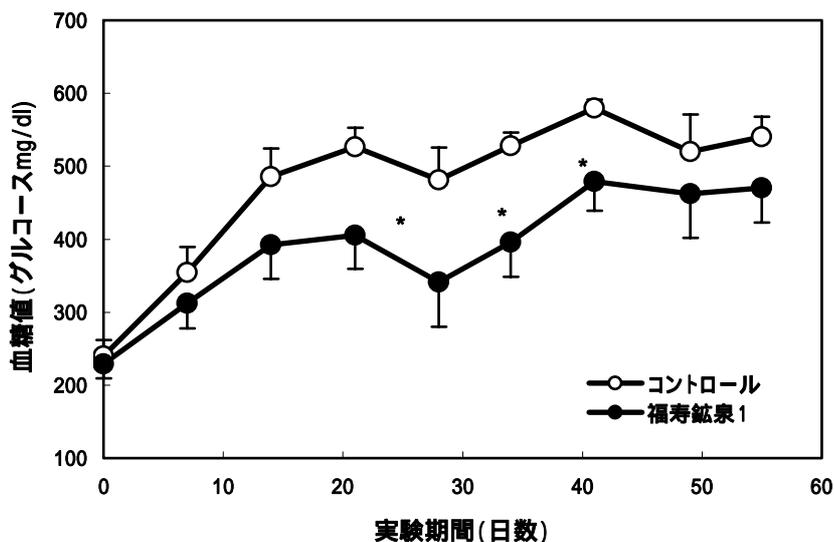


図 3

1-2 **血糖値の推移**： 図 4 に示すように、コントロール群は予測通りに実験開始後、20 日頃より大幅に増加し、高血糖値を維持した。これに対し、「福寿鉱泉水 1」区はかなりの抑制効果を示し、14 日から 28 日にかけて 50 ~ 80 mg グルコースもの低い値を維持した。またその後もコントロールに較べ、かなり強い抑制効果を示した。その中で、21, 35, 42 日目の血糖値は有意に低く、「福寿鉱泉水」は高血糖の抑制効果があることが認められた。また、このような水による高血糖抑制効果の機構解明に非常に興味をそそられる。

福寿鉱泉水(1)の血糖抑制効果(* p<0.05)



以上のデータをまとめたものが次のグラフ（図5）である。

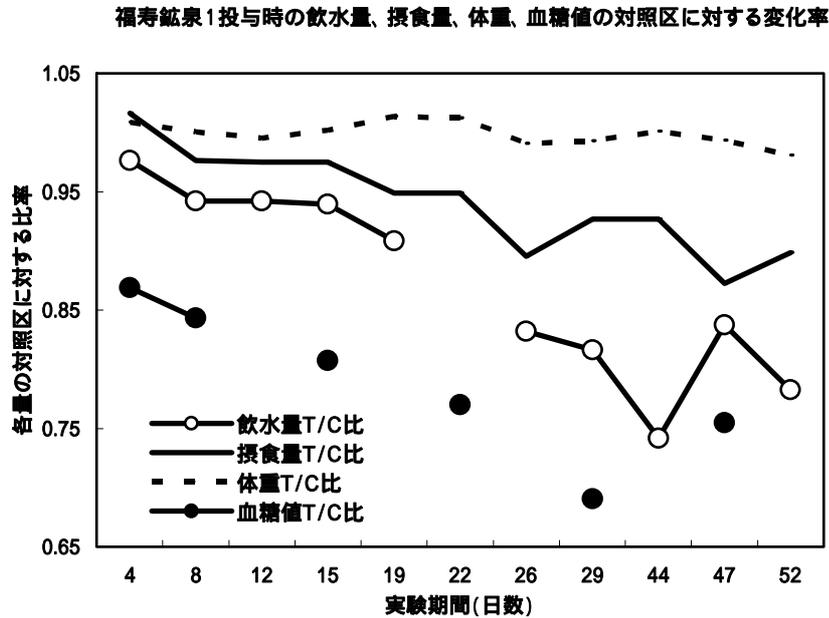


図5 . 各日数での数値は各日数までの3～4日間の平均値を示し、それらの対照区の同期間の数値で割ったもの。

「鹿児島市の水道水」で飼育したラットに較べ、「福寿鉱泉水1」の飲用区では体重にはほとんど差がなく、摂食量の漸減、飲水量の著しい減少、そして血糖値のかなりの低下が認められた。

これらの現象を引き起こした福寿鉱泉水の成分、機構の解明が待たれるところである。

1-3 糖化ヘモグロビン (HbA1c) の変化 :

血糖値は日々時間により、また生体の調子(ストレスなど)により大きく変動する。そこで長期の血液性状のマーカーとして用いられる糖化ヘモグロビン(HbA1c)の測定を行った。この測定は実験終了後に心臓より採血した血液を用いて行った。

図6に示すように、コントロール群が約8.1%を示すのに対し、「福寿鉱泉水1」区は6.7%とかなり低い数値を示し、高血糖がかなり抑制されていることを示した。両者間には有意差が認められた。

これらの値は実験期間の長期にわたって、コントロール区は高血糖だったことを示すのに対し、「福寿鉱泉水1」区は同期間、かなりの程度において高血糖を抑制していることを示し、「福寿鉱泉水1」の飲用が高血糖の抑制に有効であることを示している。

福寿鉱泉水1飲用による糖化ヘモグロビン値減少効果

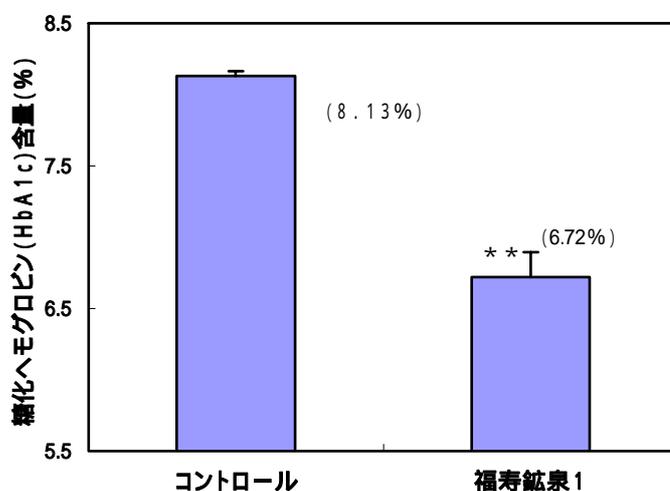


図6 糖化ヘモグロビン(HbA1c) 率低下効果

1-4 耐糖能に及ぼす効果：

上記のように、長期間、高血糖実験のために水道水あるいは「福寿鉱泉水1」を飲用させた区のマウスを用いて、一晩絶食させた後、グルコースの強制経口投与を行い、血糖値の経過時間変化を追跡した。投与したグルコース量は2 mg/g 体重とした。

血糖値の変化は「福寿鉱泉水1」テスト区が30分後に最高値を示した後、120分後までコントロール区よりも少し低い血糖値を保ち、時間と共に低めに減少する傾向を示した。これに対し、コントロール区も30分後に鉱泉水区よりも高い最高値に達し、その後の血糖値減少も鉱泉水区に較べ少し高めに推移する傾向を示した(図7)。

以上より、グルコース経口投与法により検討した耐糖能は「福寿鉱泉水1」の長期飲水で改善されることが認められた。この作用を生じさせる成分やメカニズム解析が興味あるところである。

福寿鉱泉1摂取による耐糖能改善効果

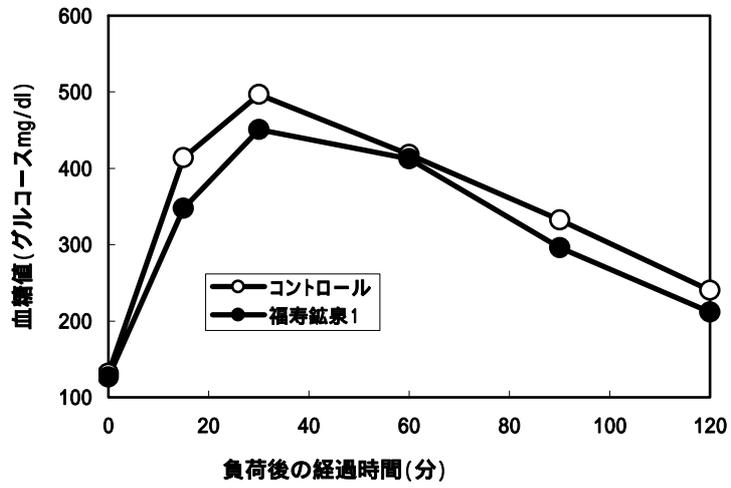


図7 福寿鉱泉水長期飲用による耐糖能改善効果