

「子供の頃に牛乳を飲めたのに大人になると
飲めなくなるのはどうしてか」
から生物の分化と進化を考える

勝山高校

実験の概略

動物は大人になると乳糖を分解できない？

- 1) 糖負荷試験により乳児と大人のマウスで、糖 (Lactose, Sucrose, Maltose) を分解吸収する能力を比較する。
- 2) ラクターゼ遺伝子を調節している領域のDNA配列を決定し、SNPsを調べる。
- 3) 腸のラクターゼ活性染色 (X-gal)
- 4) 2 糖類分解酵素活性と小腸各部のタンパク量定量

糖負荷試験

- 採血と血糖値測定

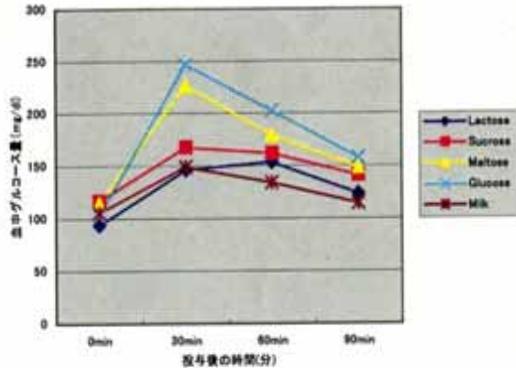


実際の採血は、少しどきどきしました。
マウスの採血は尻尾をきりとり行いました。ちょっとかわいそうでした。

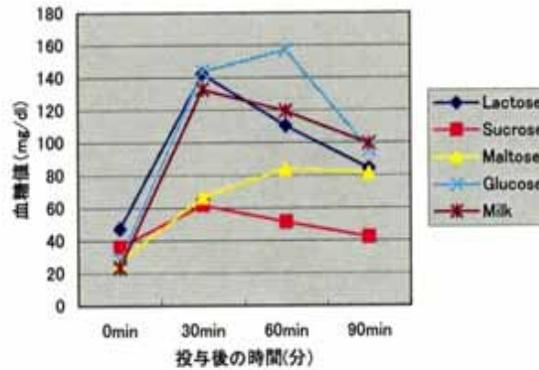
マウスにさまざまな糖など(ラクトース、スクロース、ガラクトース、マルトース、牛乳)を与えて、血糖量を測定しました。

結果

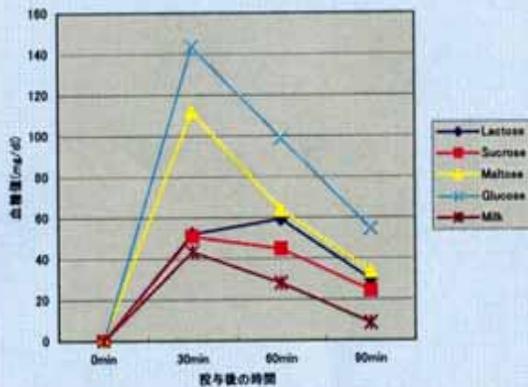
成体マウスの血糖値



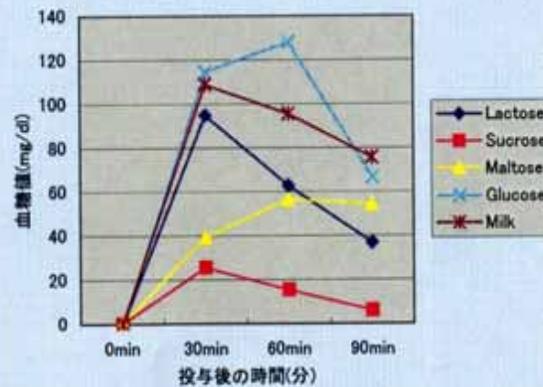
乳児マウスの血糖値



成体マウスの血糖値増加量



乳児マウスの血糖値増加量



考察

成体

グルコース・マルトース投与で血糖値増加が顕著

乳児マウス

成体とは明らかに違い、ラクトースや牛乳の投与により血糖値の増加が見られた。

ラクターゼのマウスにおける分布



- 組織化学的染色

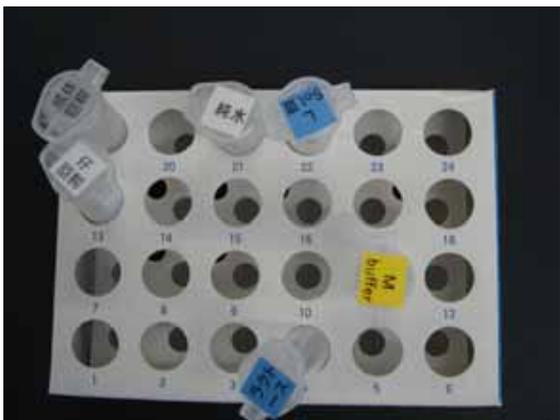
実際にマウスの腹部を切開し、そして、X - Galにより、染色することで、ラクターゼの小腸管内での分布場所とその量が実感できた。



マウス小腸の2糖類分解酵素(ラクターゼ・スクラーゼ・マルターゼ)の活性と測定小腸各部からの組織抽出液に含まれる総蛋白量の定量

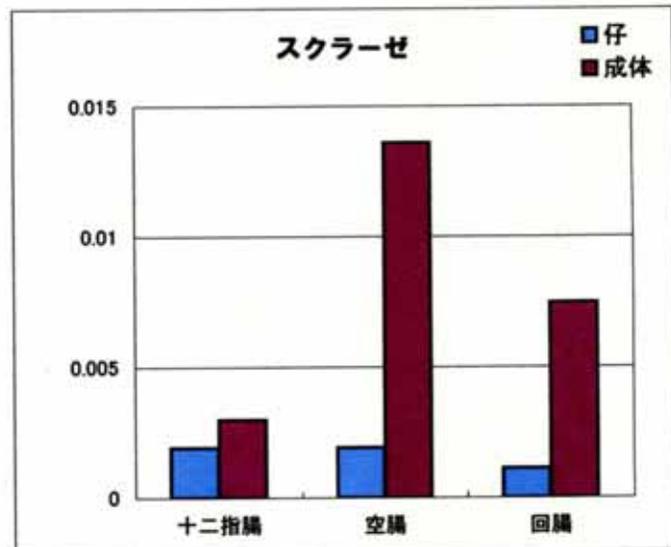
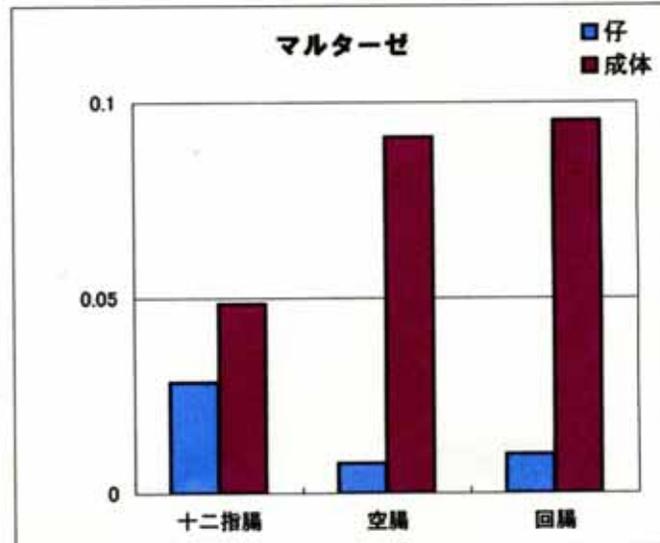
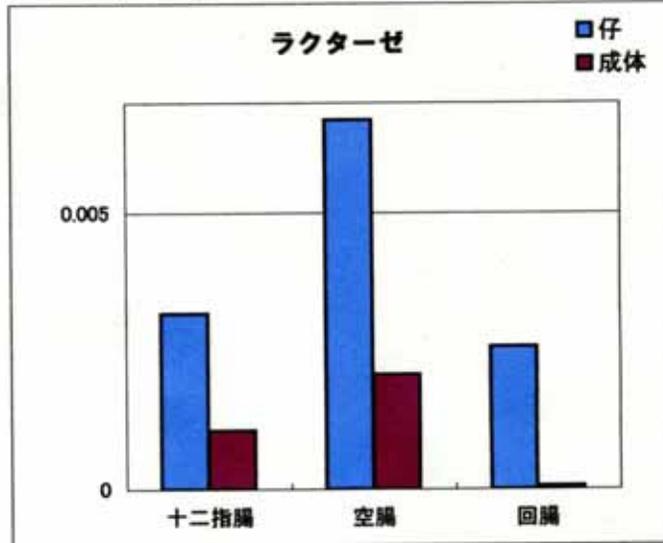


- ラクターゼをはじめ、スクラーゼとマルターゼの酵素活性を正確に測定しました。
- 酵素のある小腸から細胞抽出液を作り、絨毛の膜に付いたままの形でその液の中に含まれる酵素の活性と蛋白量を定量しました。
- マイクロピペットを使って慎重に測定。少しの読み違いが大きく誤差としてデータに反映されるため、緊張し、疲れました。



結果

比活性 ($\mu\text{g糖}/\mu\text{g蛋白}\cdot\text{分}$)



マルターゼ・スクラーゼは仔より、成体があらゆる部位で活性が高かったが、ラクターゼに関してはその逆。明らかに、乳糖の消化にラクターゼが大きな役割をしてしていることが読み取れる。

実験を行って(感想)

- 乳児マウスの方が、ラクターゼを多く持ち、それが乳糖を分解するので、たくさん飲んでも下痢をしない、つまり乳児が乳糖の消化吸収に向いていると言うことは言われればその通りと思っていたが、いろいろな角度から考察でき、よくわかった。
- 普段できない、そして、最新の実験器具による実験は説得力があり、感動した。
- 普段学校で体験することのない実験を、ちゃんと設備の整った施設ででき、自分にとって、とても有意義であった。今後の大学生活などに役立てていけたら…と思う。
- マウスの血糖値をはかる実験やマウスの解剖が印象に残っている。獣医を目指しているので、解剖は貴重な経験となった。
- ありがとうございました。