

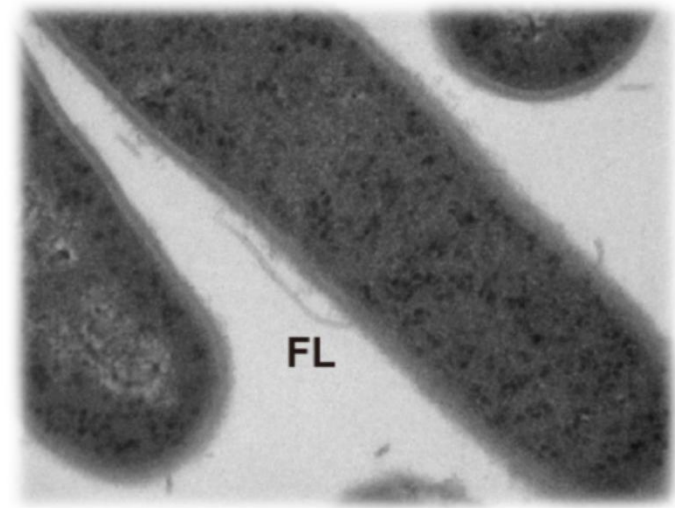
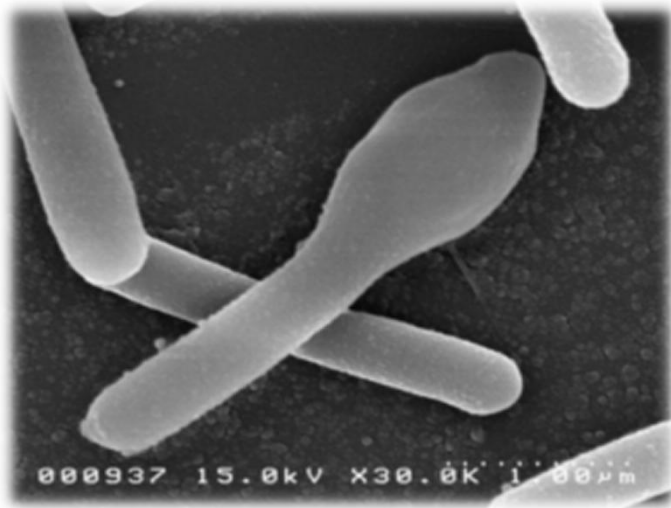
好熱性細菌 *Bacillus hisashii* の経口給与が ウサギの腸内環境に与える影響評価

○ 枅岡久志¹・中西裕美子²・加藤完²・井藤俊行^{3,4}・松浦真紀子^{3,5}・
宇田川元章^{4,5}・児玉浩明³・大野博司²・宮本浩邦^{2,3,5}

¹株式会社スマック、²理化学研究所 統合生命医科学研究所、³千葉大学大学院 園芸学研究科、⁴京葉プラントエンジニアリング株式会社、⁵株式会社サーマス

好熱性菌 *Bacillus hisashii* とは

- 海産物の高温発酵飼料から単離された。
- ヤシ酒乳酸菌 *Bacillus thermoamylovorans* 近縁種。
(新種 *B.hisashii* N-11株)
- 日本ペット栄養学会18回大会において、「犬の腸内細菌叢と脂肪蓄積への影響」について報告。
- 豚・マウスにおいては、脂質代謝・腸管免疫・有機酸代謝などに影響をもたらすことが明らかになっている。
- NITEに国際寄託し、国際寄託番号「BP-863」が付与された。



実験方法

①給与方法

- ・ *B.hisashii* N-11株を飲水に添加。
- ・ 給与フードは、(株)スマック社製のプロレーベルメンテナンスを使用。

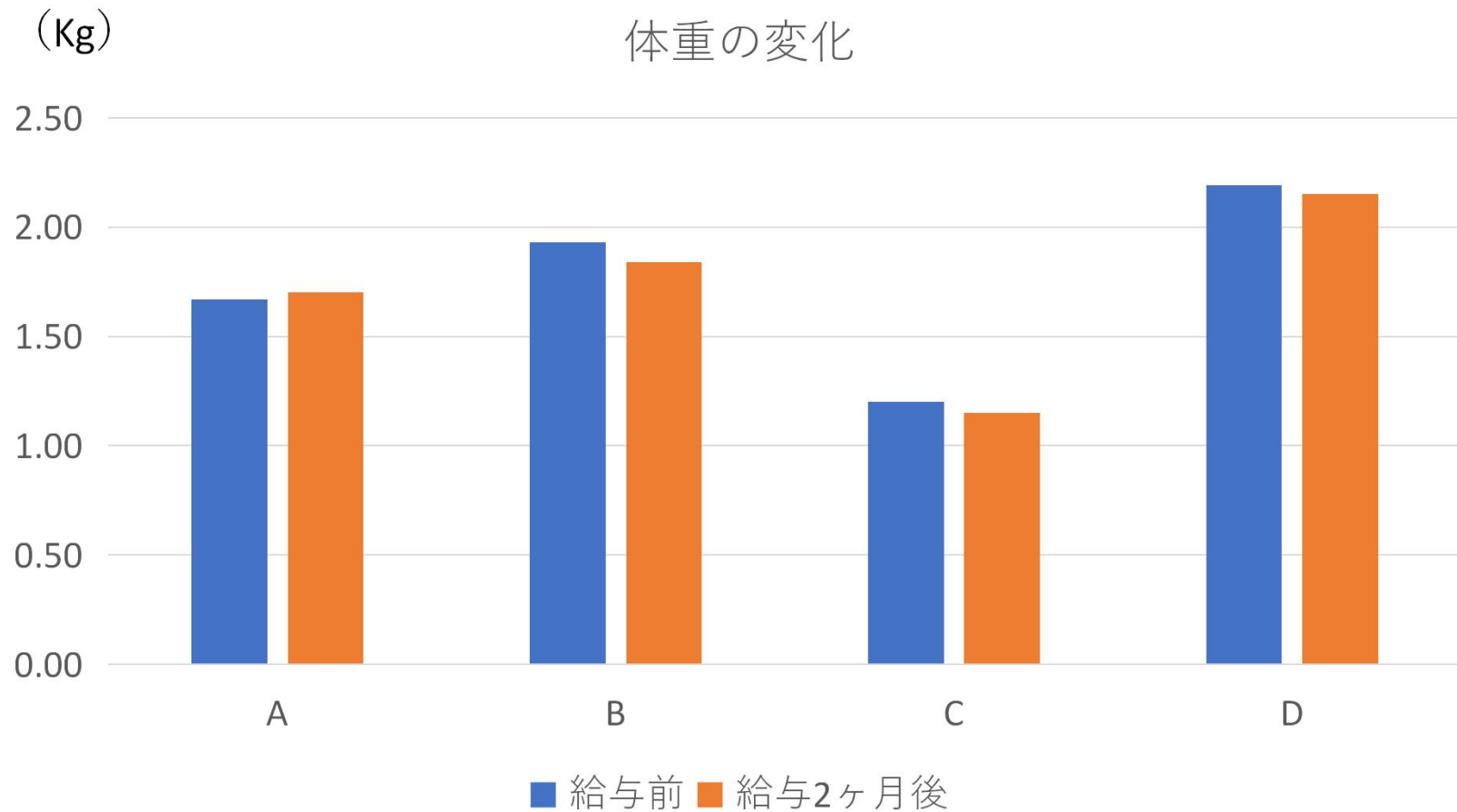
②給与頭数・給与期間

- ・ 4頭（ネザーランド・ドワーフ2頭/ホーランド・ロップ2頭）
- ・ 給与期間：2ヶ月

③分析項目

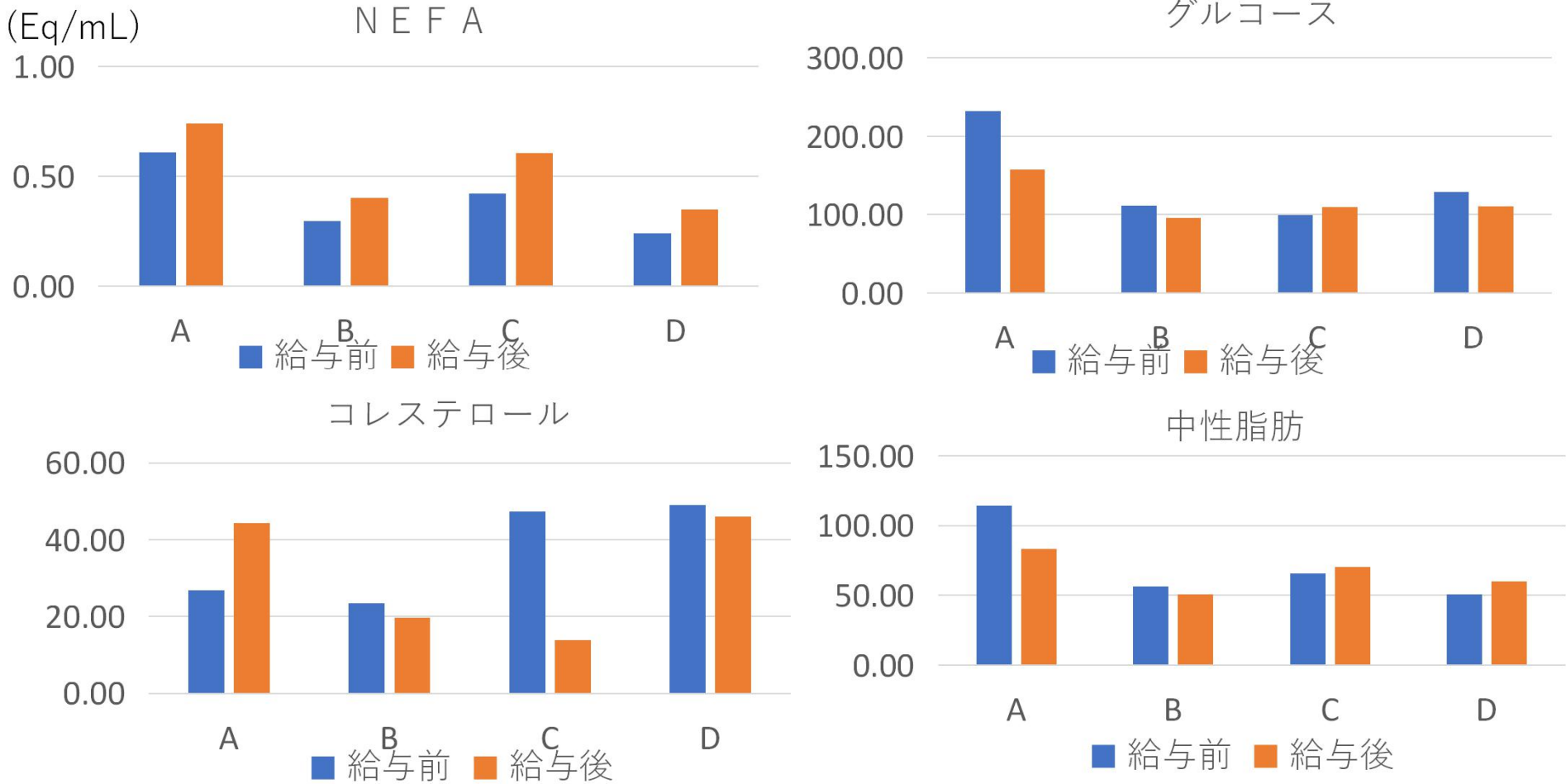
- ・ 体重
- ・ 腸内細菌叢：盲腸糞及び排泄糞（硬糞）を次世代シーケンサーを用いて16SrRNA配列解析（可変領域V1～V2領域を増幅し、3000リード/サンプル）
- ・ メタボローム解析：盲腸糞及び排泄糞（硬糞）をトリプル四重極ガスクロマトグラフ質量分析計を使用し、代謝物を網羅的に分析。
- ・ 血清成分分析（グルコース・コレステロール・中性脂肪・NEFA）

結果 ～体重～



● 顕著な変化は認められなかった。

結果 ～血清成分～

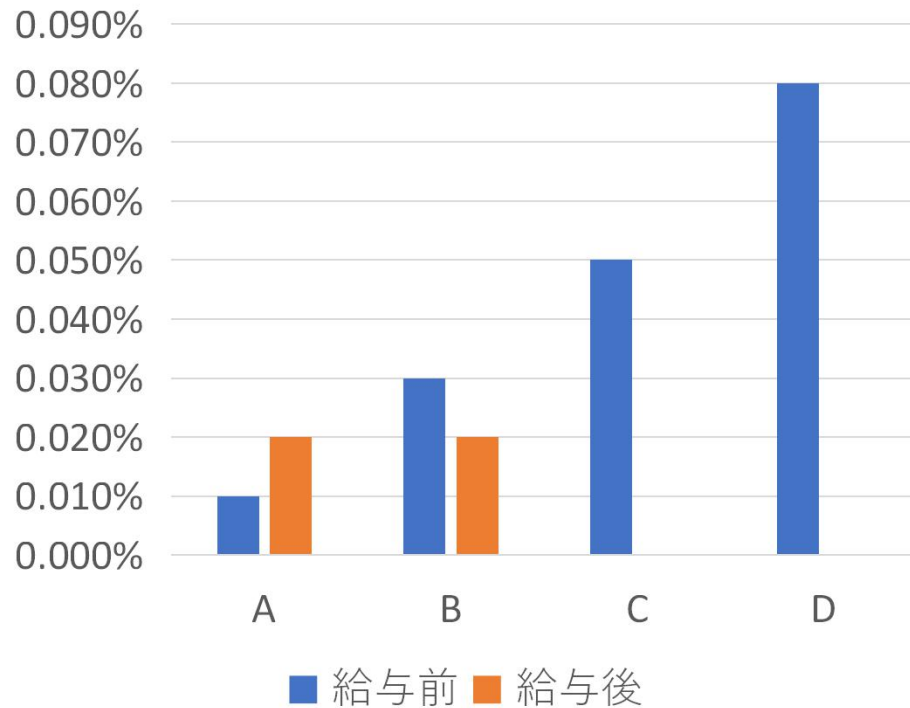


- NEFAは増加傾向にあり、脂肪がエネルギー源として使用されている可能性が示唆された。
- グルコース、コレステロール、中性脂肪は一定の低いレベルに近づく傾向にあった。

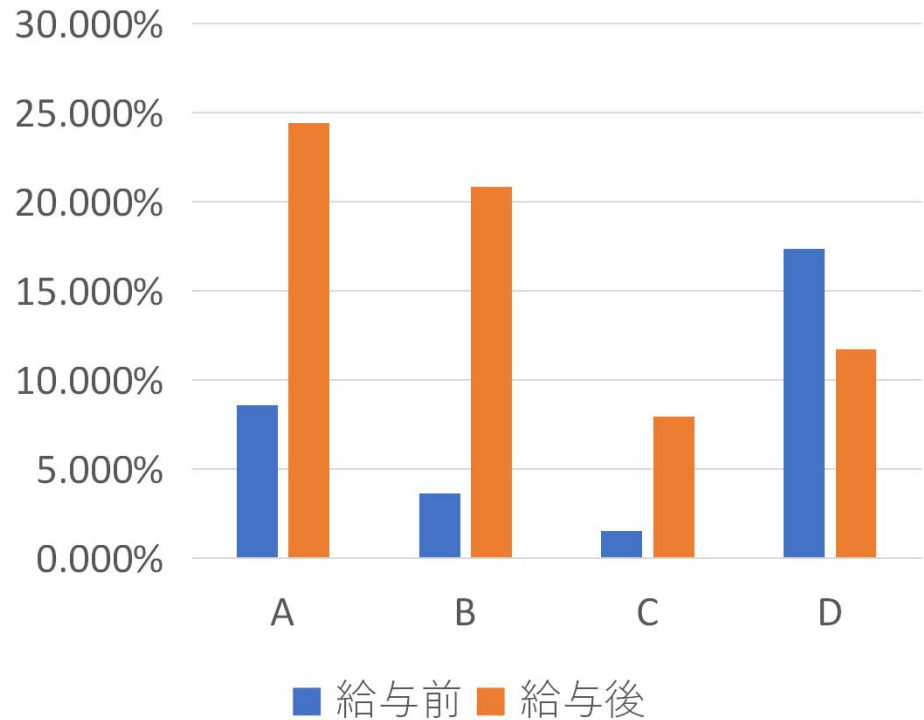
結果 ～腸内細菌叢～

排泄糞

SMB53



Ruminococcus



●肥満や肝がんに関与していることが知られているClostridium Cluster XI に属するSMB53が減少傾向にあった。

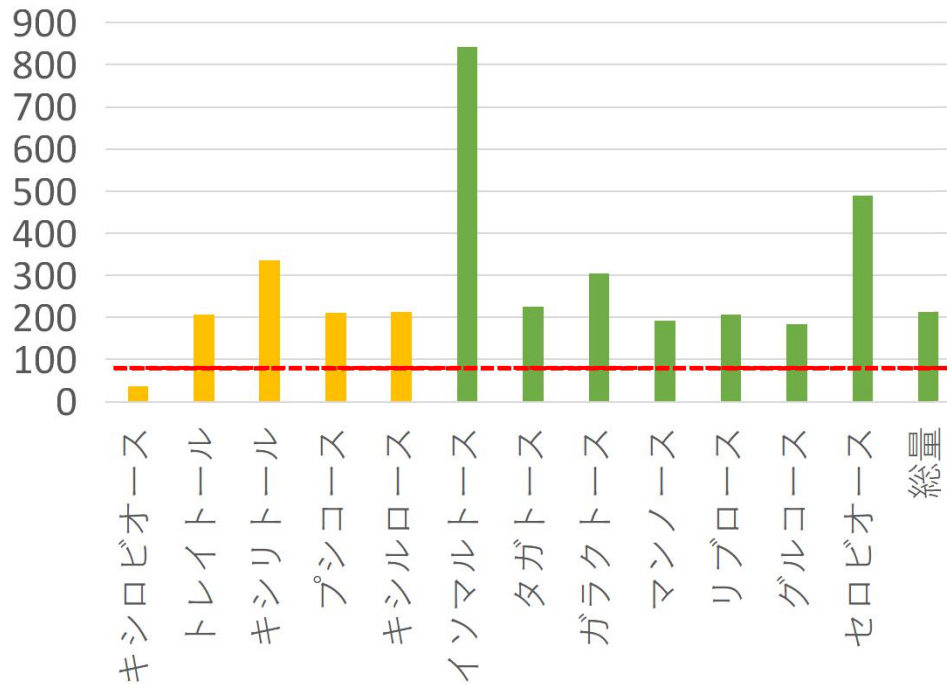
●セルロース分解能をもつ、Ruminococcus属が増加傾向にあった。

結果

～メタボローム解析～

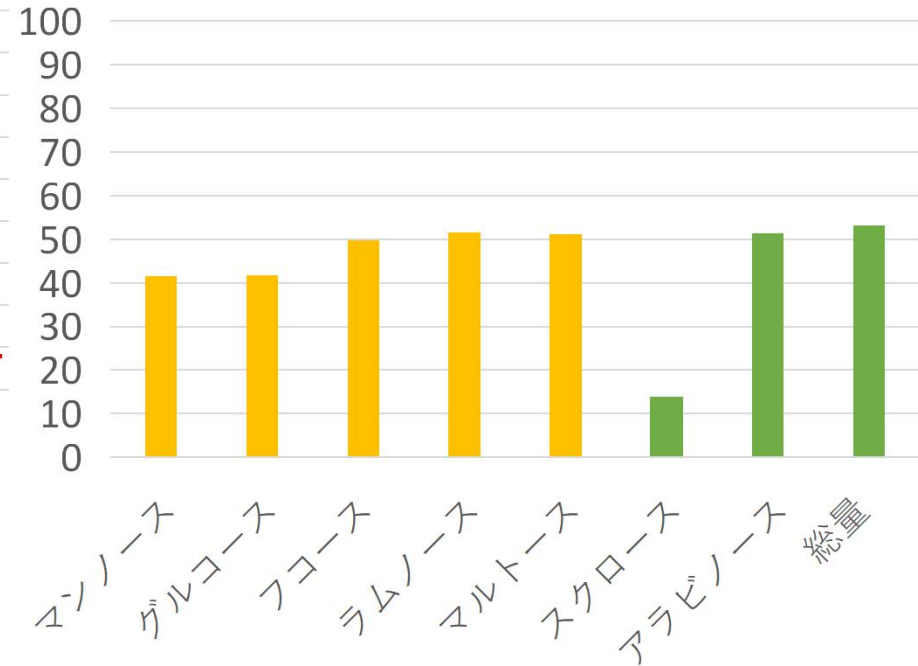
盲腸糞

糖・糖アルコール



排泄糞

糖・糖アルコール



●キシロビオース以外の単糖・二糖類及び糖アルコールが増加傾向にある。

●植物の細胞壁の構成成分である、キシラン・セルロース由来の単糖または二糖類が増加傾向にあり、分解機能が高まっていることが示唆された。

●単糖を主とする糖が減少しており、吸収が高まっていることが示唆された。

■:p<0.05

■:p<0.10

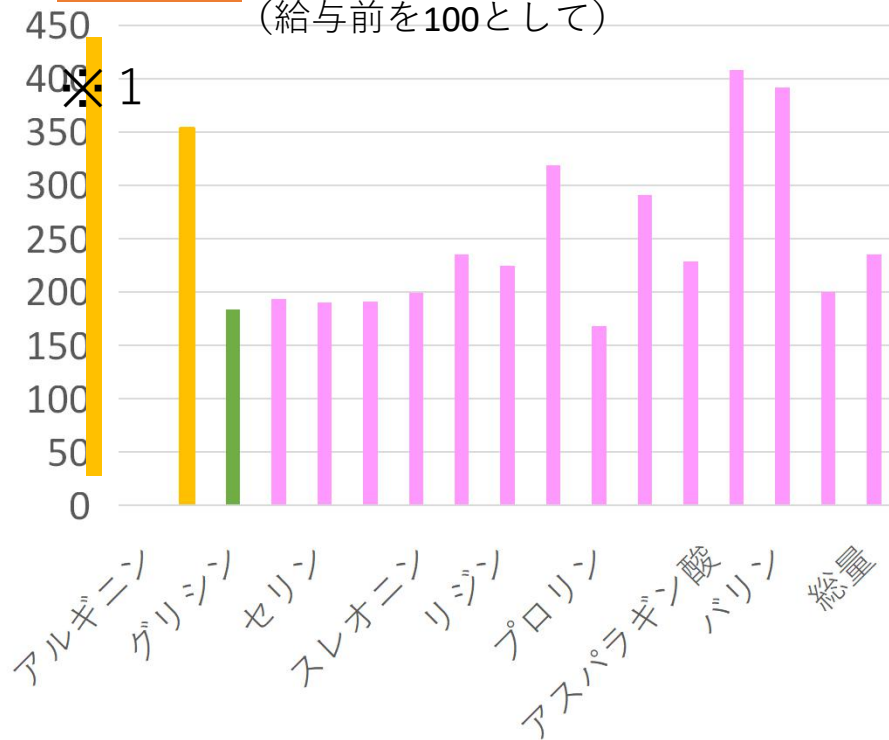
結果

～メタボローム解析～

盲腸糞

アミノ酸

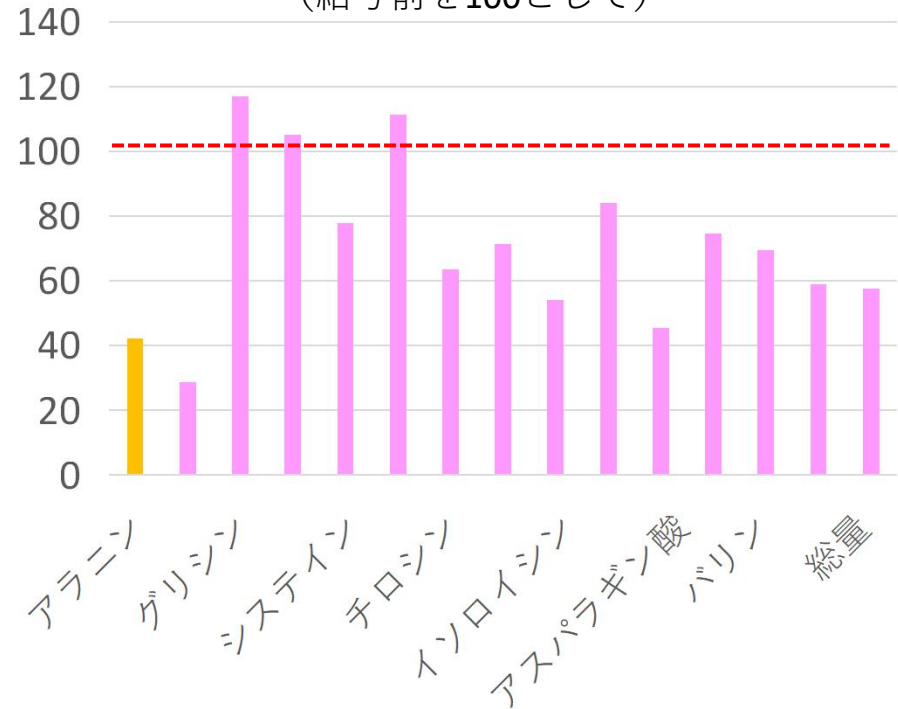
(給与前を100として)



排泄糞

アミノ酸

(給与前を100として)



- アミノ酸全体で増加傾向にある。
- アルギニン、グルタミン酸が有意差あり。

- アミノ酸全体で減少傾向にあった。

黄色 : p<0.05

緑色 : p<0.10

※1 アルギニンは給与前検出されなかった。

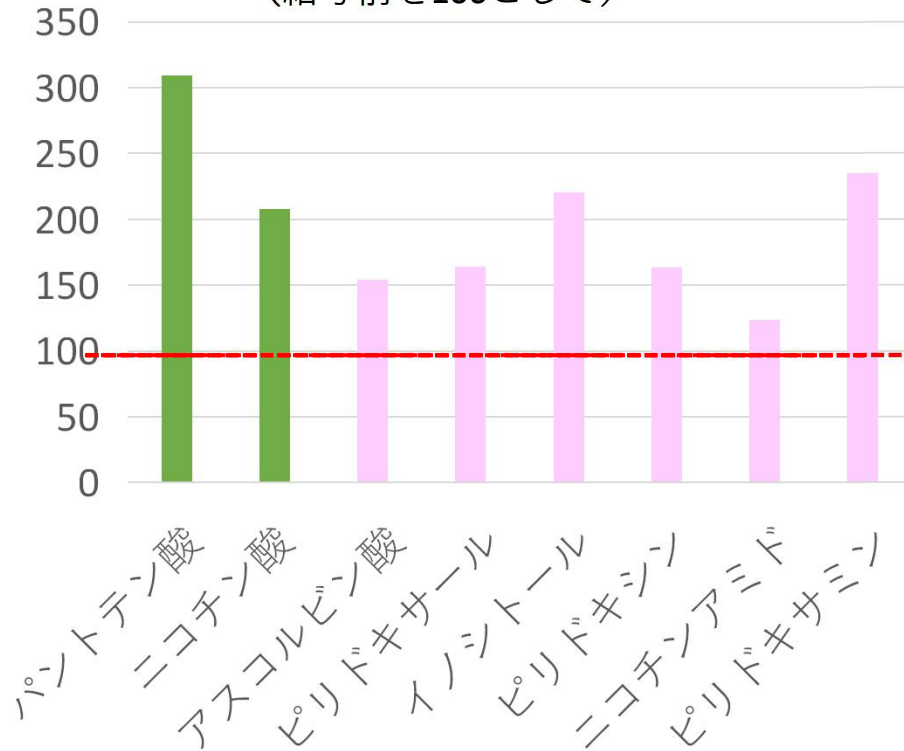
結果

～メタボローム解析～

盲腸糞

ビタミン類

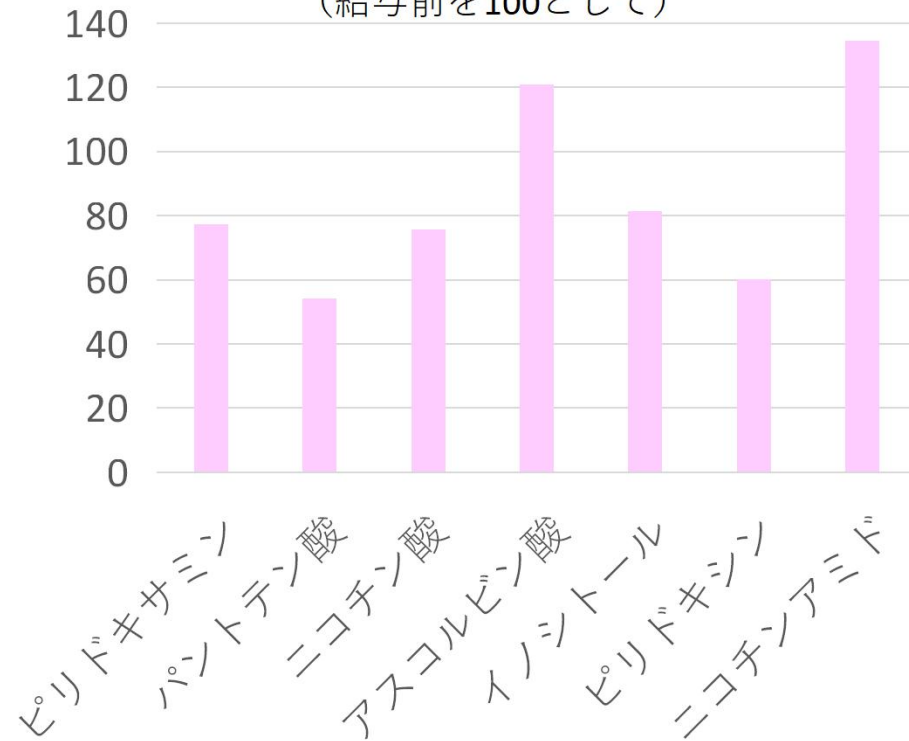
(給与前を100として)



排泄糞

ビタミン類

(給与前を100として)



●パントテン酸、ニコチン酸が増加傾向にあった。

●ビタミン類全体で減少傾向にあった。

:p<0.05

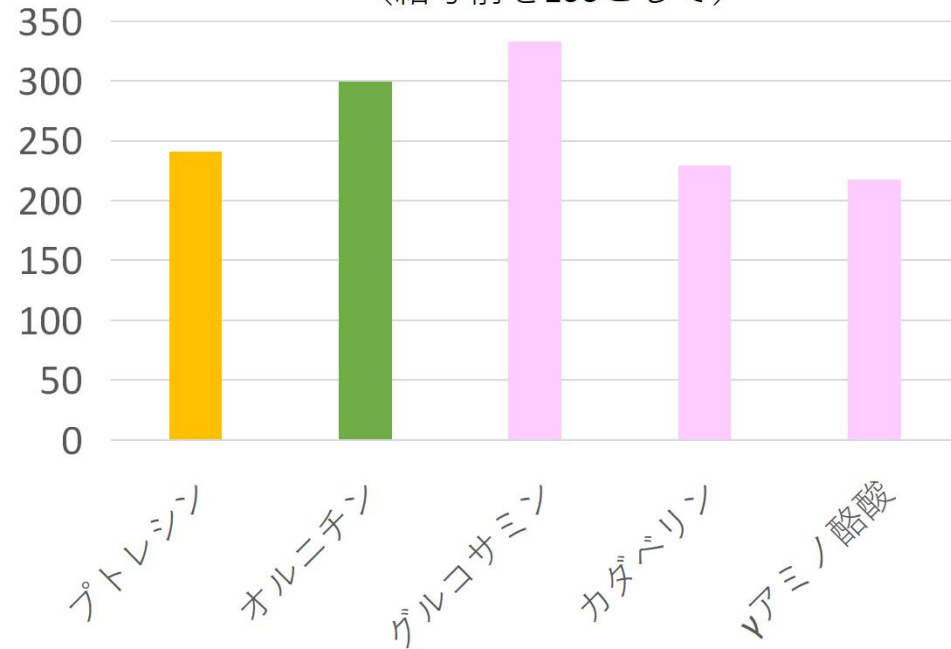
:p<0.10

結果

～メタボローム解析～

盲腸糞 その他の生理活性物質

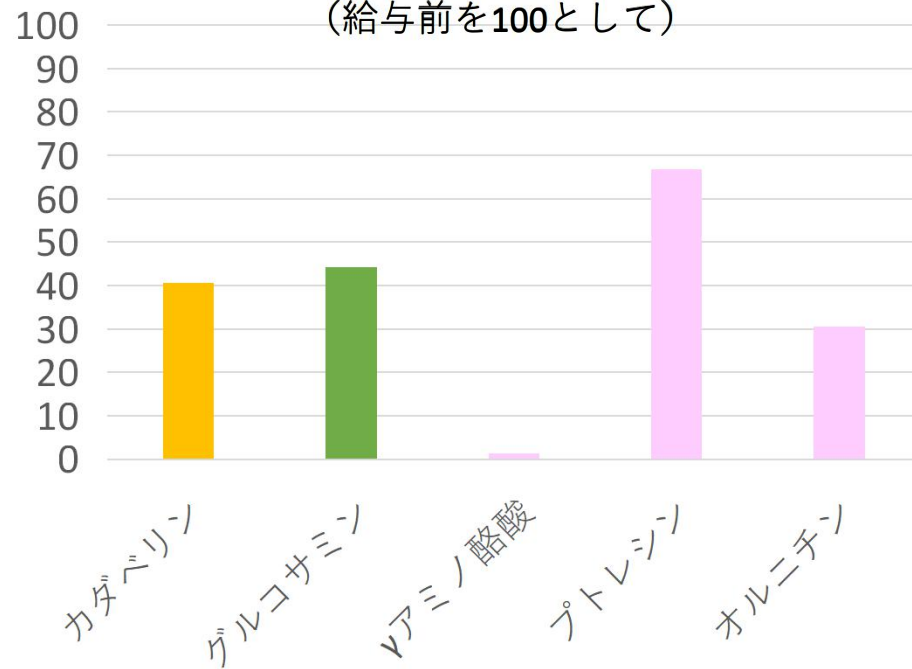
(給与前を100として)



- ポリアミンの1種であるプトレシンが増加した。(p<0.05)
- オルニチン、グルコサミン、カダベリン、GABAも増加傾向にあった。

排泄糞 その他の生理活性物質

(給与前を100として)



- ポリアミンの1種カダベリンが減少していた。
- その他の生理活性物質も減少傾向にあった。

黄色 :p<0.05

緑色 :p<0.10

結果のまとめ

●供試後の体重には顕著な変化認められなかった。

●血中成分分析

・NEFAはすべての個体で増加傾向にあり、グルコース、コレステロール、中性脂肪は一定の低いレベルに近づく傾向にあった。

●腸内細菌叢の解析

- ・盲腸糞においては、顕著な菌叢の変化は認められなかったが、排泄糞においては、肥満や肝がん等に関与することが知られている *Clostridium Cluster XI* に属する *SMB53* が減少する傾向にあった。
- ・セルロースを分解する *Ruminococcus* が増加する傾向にあった。

●メタボローム解析

- ・盲腸糞においては、糖・アミノ酸・ビタミン・ポリアミン等が増加傾向にあった。
- ・排泄糞においては、糖・アミノ酸・ビタミン・ポリアミン等が減少傾向にあった。

考察

Bacillus hisashii のウサギに対する給与効果について

- ・盲腸糞において、糖・糖アルコール・アミノ酸・ビタミン類・ポリアミンなどの濃度が高くなったが、逆にこれらの濃度は排泄糞中で減少する傾向がある。
- ・この時、盲腸糞では菌叢が変化しないことから腸内フローラの代謝機能の変化が期待された。逆に、排泄糞で *Clostridium* 属 cluster XI の減少傾向にあった。
- 以上の結果から、*Bacillus hisashii* の給与はウサギの健康維持と栄養補給において効率的な環境を作り出す可能性が示唆された。