



しかし、はじめから野生動物の腸内細菌研究をしていたわけではなかった

経歴

研究歴概略

1978 京都大学農学部 卒業論文
✓ウマの繊維消化の栄養学

応用微生物学の講義「役に立つ微生物は良い微生物」

1979 - 1981 京都大学大学院農学研究科修士課程
✓草食動物消化管に生息する原生動物と
メタン細菌共生系の生化学的解析

学問の原則「現象を追わず、物質(モノ)をとれ」

<ヒマラヤ遠征>

1982 京都大学大学院農学研究科博士課程進学
1982 - 1984 フランス国立Theix獣医畜産研究所
(1987, 1993, 1997) (フランス政府給費留学生)

✓ 原生動物とメタン細菌共生系の栄養学/細菌学解析
✓ 放射性標識タンパク質や rRNA の生化学的定量的解析から遺伝子解析へ

1985 JSPS 特別研究員 (DC) 京都大学/農水省家衛試
1986 京都府立大学農学部 (のち生命環境科学研究科)

✓ 原生動物とメタン細菌共生系の生化学/細菌学解析
✓ ヒトモデルとしてのブタやラット・マウスの腸内細菌、
食物繊維、腸管免疫に関する解析
✓ プロバイオティクス候補細菌の開発と評価

京都府立大学時代(1986-2017)の企業との共同研究

おもに乳酸菌製剤の開発やヒトモデル(ブタ、ラット、マウス)機能評価

ヤクルト	<i>Lactobacillus casei</i> の腸内通過速度と腸管内濃度
	セグメント細菌(SFB)と腸管免疫
明治製菓	フラクトオリゴ糖の腸管粘膜に対する改変機能評価
明治乳業	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> の機能評価 糖アルコールの腸内菌叢改善効果評価
	<i>Lactobacillus cacaonum</i> の探索 (ガーナ共和国)
アサヒビール	<i>Orpinomyces</i> sp. のキシラナーゼ酵素遺伝子の単離
天野エンザイム	改変糖質の腸管粘膜に対する効果
日本食品加工	難消化性デンプンの腸内環境改善効果
不二製油	大豆難消化性糖質の腸内環境改善効果
藤沢薬品工業	グルコン酸ナトリウムの腸内菌叢改善による大腸ガン予防効果
三栄源FBI	アラビアガムの腸内環境改善 肥満抑制機能評価
太陽化学	グアーガムの腸内環境改善効果
ロッテ	生薬成分の腸内細菌叢改変効果
ネスレ	<i>Lactobacillus johnsonii</i> の腸管免疫刺激効果
コンビ	<i>Enterococcus faecalis</i> の腸管免疫刺激効果
グリコ	<i>Bifidobacterium animalis</i> の腸管免疫刺激効果
日東薬品	<i>Lactobacillus gasseri</i> の腸管免疫刺激効果
大塚製薬	<i>Faecalibacterium prausnitzii</i> の単離と脳機能障害改善効果

学会 日本農芸化学会 日本栄養食糧学会 日本畜産学会 日本獣医学会

基本的に、「役に立つ」研究と教育活動実施

具体的にはヒト及び家畜用の機能性食品や飼料添加物の開発研究(左記)

✓家畜の栄養生理、家畜と腸内細菌の研究から「宿主の家畜化と腸内菌の共進化」についての研究

チベット高原のヤク、ゴビ砂漠のラクダ、スーダンサハラ砂漠のラクダ、日本、中国、アフリカ(ガーナ、ガボン、ギニア、ウガンダ、マダガスカル)の家畜豚とイノシシ

✓家畜の薬剤耐性菌の研究と雪氷環境中の薬剤耐性菌分布
ブータン、ネパール調査および雪氷試料入手と解析(南極、スバルバル、中央アジア)

これまでの主な活動範囲

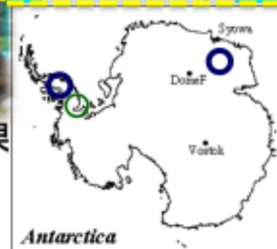
アジア: モンゴル 中国(雲南・チベット) マレーシア インド ネパール ブータン

アフリカ: アルジェリア スーダン ギニア シエラレオネ ガボン ウガンダ

マダガスカル



- 野生および飼育霊長類の腸内細菌の生理・生態および保健効果
- 家畜や野生動物の腸内細菌の生理・生態および保健効果
- 氷に閉じこめられた腸内細菌・抗生物質耐性菌



2000年以降の研究概要 (ウラの研究)

・宿主と腸内細菌の共進化機構の解明

ヒト科霊長類(ゴリラ、チンパンジー、ボノボ)に共通する乳酸菌のゲノム解析

→ ヒトの進化に応じた腸内細菌の適応戦略

(JSPS-HOPE H16-21 松沢哲郎 JST-SATREPS H21-26 山極寿一)

科研若手B H27-29 土田さやか)

イノシシ科動物に共通する乳酸菌のゲノム解析

→ 家畜化の進行と腸内細菌の適応戦略

(科研 基盤B H26-29 牛田一成)

→ アフリカ在来家畜の保健効果を持つ乳酸菌

(科研 基盤A H29-R1 牛田一成)

・希少種域外保全に資する野生種由来有用菌の確保と利用

→ 域外保全から野生復帰個体群の創出

→ ニホンライチョウ

(科研萌芽H26-27 牛田一成・環境省環境総合研究推進費H28-30

牛田一成・同H31-R3 松林誠・同省生物多様性保全推進事業 R4-R6

牛田一成)

→ ヤクシマザル スローロリス

(科研 基盤B H26-30 半谷吾郎・若手B 27-29 土田さやか)

→ アフリカハゲコウ

(科研萌芽 H30-R5 牛田一成)

→ アオウミガメ

(科研萌芽 R4-R6 牛田一成)

JICA草の根技術協力事業

「ウガンダ共和国 絶滅危惧種ヨウム

保全の地域連携モデルケース構築支援」

中部大学2021-2025



Save the African Grey Parrots



JICA Partnership Project

Promoting Regional Cooperation for African Grey Parrots Conservation in Entebbe, Ngamba, Kibale in Uganda

ある時、ヒトの乳酸菌研究の中で、なぜ人間にだけビフィズス菌が多種多様に存在するのかについて疑問を持ち、チンパンジーやゴリラに関心を持ち研究を開始。市販ヨーグルトの細菌が分離されたことによって、飼育下のチンパンジー、ゴリラを諦めアフリカに渡る。当時、野生動物の腸内細菌研究を目指して博士後期課程に進学してきた土田博士との研究が始まる。ズーラシア園長村田浩一 日大教授の強い勧めによりライチョウの研究に関わるようになり、そこから希少種の保全・飼育下個体群の野生復帰の科学を始めることになる。環境省ライチョウ保護増殖検討会委員、同野生復帰 WG 委員のほか、動物園等との連携研究のなかで日本動物園水族館協会ライチョウ飼育園館会議に参加のほか、飼育野生動物栄養研究会を設立し、現在、会長を務める。また 2021 年度より JICA 草の根技術支援事業が採択され、プロジェクトマネージャーとして、ウガンダ共和国で、ヨウムの保全事業に取り組んでいる、

Map of Central Africa showing sampling locations for chimpanzees. Red dots indicate locations in Senegal, Mali, Chad, Sudan, Nigeria, Cameroon, Central African Republic, Gabon, and Congo. Pink dots indicate locations in Guinea, Sierra Leone, and Uganda. Dashed red lines connect the locations to their respective photos and labels. The map also shows the Equator and the Republic of the Congo. Labels include: Senegal, Mali, Chad, Sudan, Nigeria, Cameroon, Central African Republic, Gabon, Congo, Guinea, Sierra Leone, Equator, Republic of the Congo, Bwindi NP Uganda, Bossou Guinea, Moukalaba Gabon, Tacgama Sanctuary Sierra Leone, and TOS: BS blood plate, LBS+MRS plate Anaerobic.

• Gram
• Opt. growth temp
• Sugar utilization (API system)
• Enzyme (API Rapid system)
• Cellular fatty acid (MIDI)
• GC contents (HPLC)

• 16S rRNA • *hsp60* *PheS*
• Whole Genome

B. moukalabense の分離

近縁種は、ヒト型 *Bifidobacterium*

- *B. catenulatum* (類似度 98.3%)
- *B. pseudocatenulatum* (98.1%)
- *B. dentium* (98.2%)

系統解析から、*B. moukalabense* が *B. adolescentis* グループの起源種である可能性も示唆される

Tsuchida et al. 2014

オランウータン
果実類・種子・
莖葉・昆虫

ゴリラ
果実類・種子・
莖葉・昆虫

チンパンジー
果実類・種子・莖葉・
小動物(小型
のサル等肉類)

ヒト
穀類・根茎・莖葉
昆虫・肉類

?

B. moukalabense

B. angulatum
B. moukalabense

B. adolescentis
B. angulatum
B. bifidum
B. pseudocatenulatum
B. longum subsp. lactis
B. longum subsp. longum
B. kashiwanohense

B. breve
B. dentium
B. catenulatum
B. scardovii
B. stercoris

B. adolescentis group

オランウータン 果実類・種子・葉菜・昆虫

ゴリラ 果実類・種子・葉菜・昆虫

チンパンジー 果実類・種子・葉菜・昆虫・小動物(小型のサル等肉類)

ヒト 穀類・根茎・葉菜類・昆虫・肉類

?

B. moukalabense

B. angulatum
B. moukalabense

B. adolescentis
B. angulatum
B. pseudocatulatum

B. dentium
B. catenulatum

狩猟採集肉食化

農耕 NaCl

核酸塩基代謝 繊維分解能力

核酸塩基スカベンジ能力の不要化 腸内アミン代謝系の獲得

オランウータン 果実類・種子・茎葉・昆虫

ゴリラ 果実類・種子・茎葉・昆虫

チンパンジー 果実類・種子・茎葉・昆虫・小動物(小型のサル等肉類)

ヒト 穀類・根茎・茎葉・昆虫・肉類

?

B. moukalabense

B. angulatum
B. moukalabense

B. adolescentis
B. angulatum
B. pseudocatenulatum

B. dentium
B. catenulatum

狩猟採集
肉食化

農耕
NaCl

核酸塩基代謝力
繊維分解能力の不要化

京都市動物園
東山動物園
ニシローランドゴリラ

ガボン共和国カラバ・ドウドウ国立公園
ニシローランドゴリラ
ウガンダ共和国ブwindi国立公園
マウンテンゴリラ

LBS寒天培地/嫌気培養

単離
LBS寒天培地
嫌気培養

グラム染色
至適発育温度試験
NaCl 耐性試験
ペプチドグリカン層構造決定
糖分解性試験 (API system)
酵素活性測定 (API Rapid system)

・菌体脂肪酸組成分析 (MIDI)
・GC含量測定 (HPLC)
・リボタイプ解析

・16S rRNA遺伝子配列
・phage遺伝子配列
・DNA-DNAハイブリダイゼーション
・全ゲノム (WGS) 解析

系統解析
(分子生物学的手法)

[illegible]

飼育ゴリラ分離株＞野生ゴリラ分離株: NaCl耐性

ニホンライチョウ保護増殖に資する腸内細菌の研究

PL 牛田一成（京都府大）
長谷川雅美（東邦大）
村田浩一（日本大）

研究協力者

小林篤（東邦大）・土田さやか（京都府大）・日動水ライチョウ
域外保全PT・各地保護NPO
アドバイザー：中村浩志（元信州大）・R.A. Ims（トロムソ大）

28年2月5日 平成28年度環境研究総合推進費新規課題 第二次審査

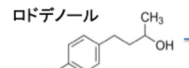
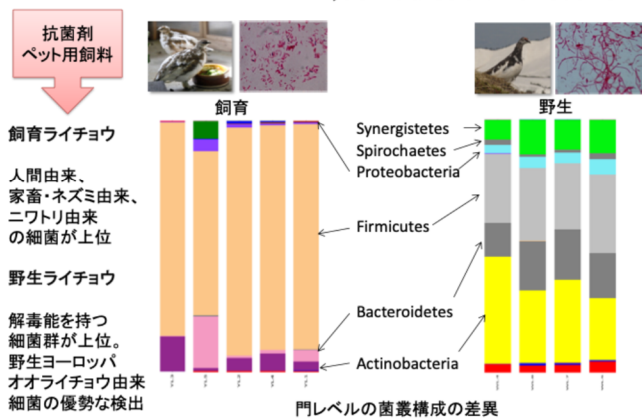


ライチョウの搜索(残雪期・新雪期)

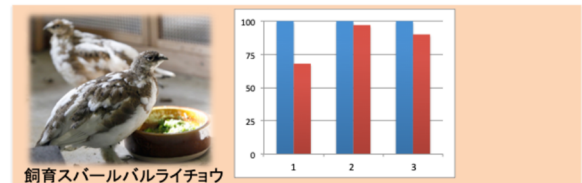
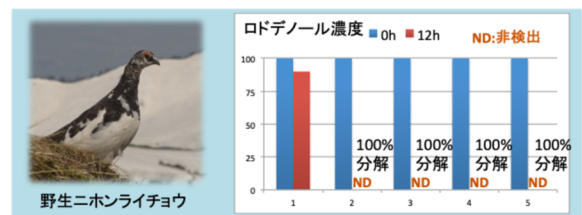


排泄直後の盲腸糞の採取

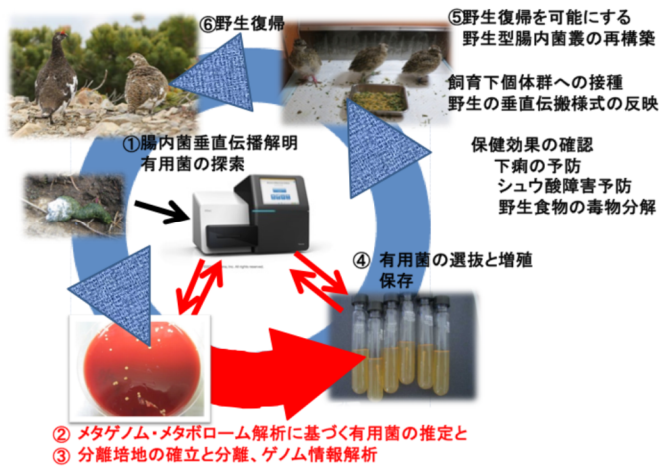
飼育下ライチョウは、野生の腸内細菌を喪失 (Ushida et al. 2015. JVSM)



野生ライチョウの腸内細菌によって
安息香酸などを経由してコハク酸などに分解
飼育ライチョウの腸内菌では、分解できず



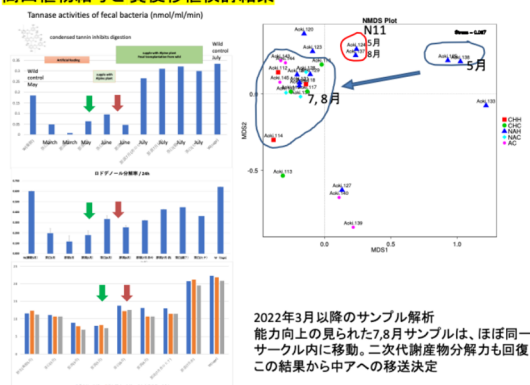
生息域内と生息域外の研究をつなぐストラテジー



Relocation conservation project from Mt Kisokomagatake to Japanese zoos between the summers of 2021 and 2022



高山植物給与と糞便移植検討結果



飼育下におくと野生型腸内細菌を喪失してしまうことから高山植物の補給に加えて野生個体から採取した盲腸糞の糞便移植を実施し、高山植物の消化能力を確認したうえで放鳥した。放鳥された雛鳥は、中央アルプスの冬を越し、無事、翌年の繁殖に参加した。