

第 476 回月例研究会資料

先端技術と国土をフル活用した放牧型牛肉生産システムの開発への挑戦

令和 5 年 5 月 29 日

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター

教授 後藤貴文

一般社団法人日本科学飼料協会及びその会員は、「私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律」等のコンプライアンス（法令順守）の重要性を認識し、これを推進してまいります。



先端技術と国土をフル活用した放牧型 牛肉生産システムの開発への挑戦

後藤 貴文

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター・生物生産研究農場／教授



Field Bioscience in the Northern Biosphere

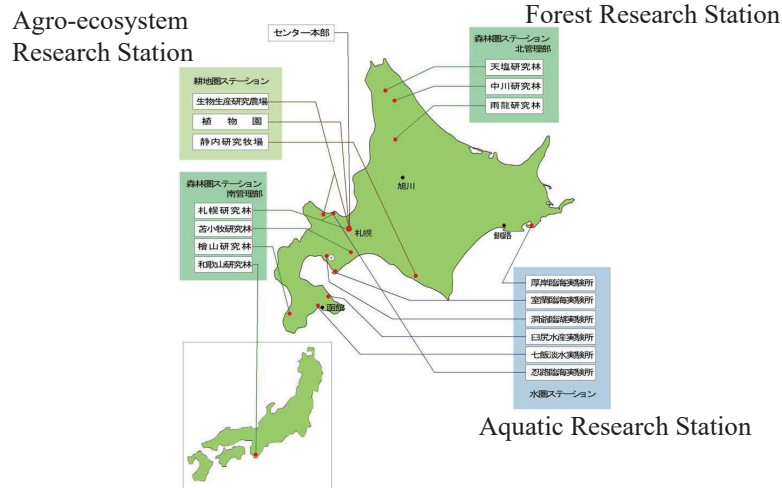
by
Field Science Center for Northern Biosphere,
Hokkaido University



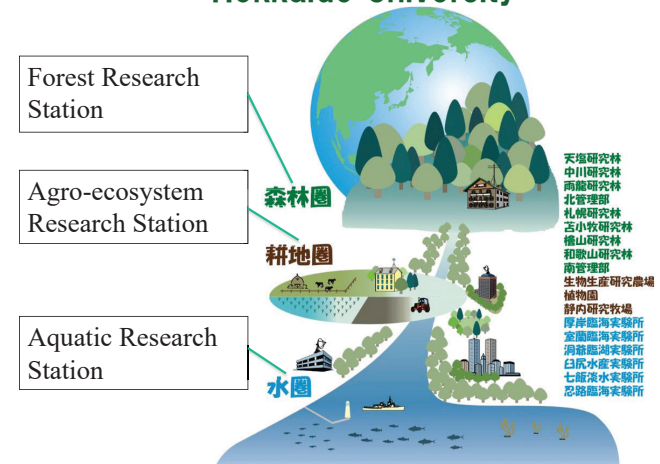
Contact: 動物系教授 T.Gotoh (gotoh@fsc.hokudai.ac.jp)



Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University



Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University





Experiment Farm



Check our website (more details)



北方生物圏フィールド科学センター 耕地圏ステーション

生物生産研究農場

生物生産研究農場は、1876(明治9)年に札幌農学校の開設にあたりW.S.クラーク博士の指導のもと試作場および農家の模範農園として出発しました。

2001(平成13)年に農学部・水産学部・理学部の附属施設が統合して北方生物圏フィールド科学センターを設立し、耕地圏におけるフィールド科学研究の一施設となりました。



生物生産研究農場の位置



作付面積(令和3年度)と飼養頭数(平成3年3月現在)

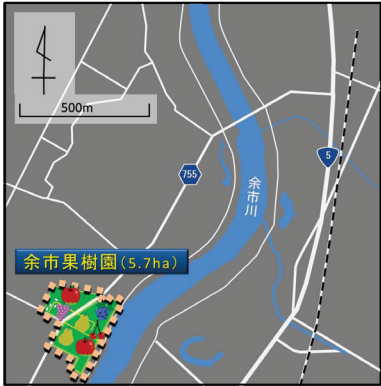
畜産グループ	品名	頭数	飼養頭数
中小家畜	鶏	産卵鶏 103羽	種鶏 67羽
	豚	繁殖雄 0頭	繁殖雌 4頭
	牛	搾乳牛 22頭	乾乳牛 8頭
大家畜	めん羊	8頭	3頭
	育成牛	12頭	45頭
タグリッド	食品加工	10.8ha	
	デントコーン(サイレージ、実取り)	4.2ha	
作物グループ	イネ	80a	
	コムギ	60a	
	スイートコーン	20a	
	パレイショ	9a	
	豆類	20a	
園芸	アスパラガス	3a	
養蚕	桑園	145a	
	果樹	17a	
余市果樹園	リンゴ	176a	
	ナシ	15a	
	ブドウ	33a	
	ハスカップ	52a	
	オウトウ	20a	
機械	ブルーベリー	30a	
	ラズベリー等	15a	

実習・公開事業

- フレッシュマンセミナー
- 稲作と人の一田植え暮らし・稲刈り・こね・わら加工
- 身近な食べ物づくり演習
- フィールド体験型演習
- 対象: 全学部1・2年生
- 学部教育
- 農場実習
- 夏季収穫実習
- 作物生産管理実習 生物環境工学実習
- 家畜生産実習 畜産物利用実習
- 対象: 農学部生

余市果樹園

〒046-0012北海道余市郡余市町山田町448 ー46.6 km



北大農場

検索



生物生産研究農場2

農場の施設・機能を生かした研究を進めています



利便性の高い札幌中心部の広大な農場



充実した農作業機械のラインナップ



農畜産物の加工設備



余市果樹園での実験風景

ロボットコンバインの稼働とドローンによる撮影風景



未来の農業を創造し、示し、人が集い、
日本の食と環境支える人材を育成する

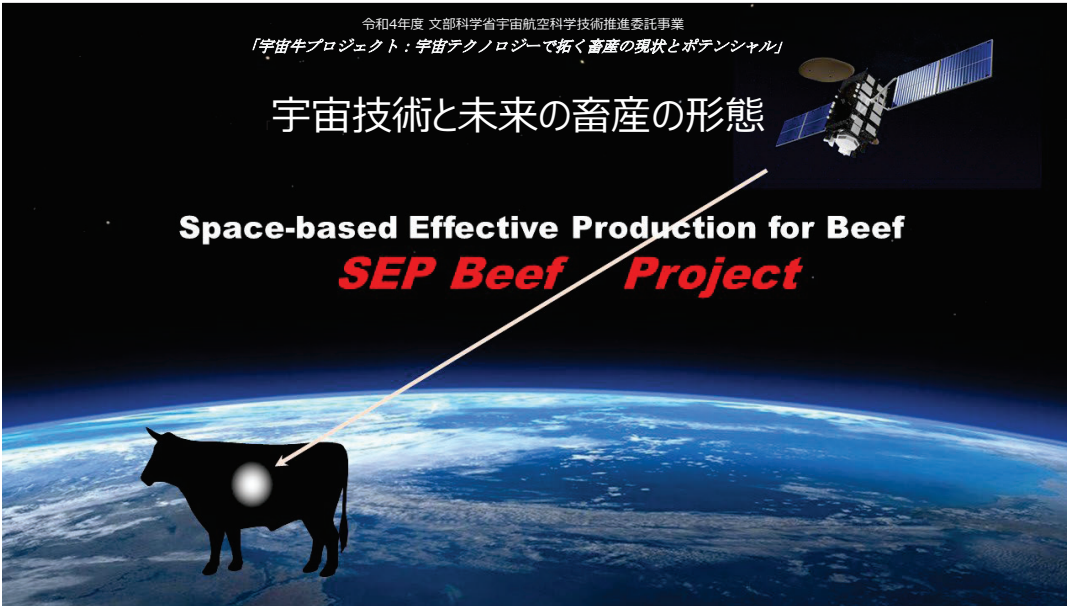
大学農場

令和4年度 文部科学省宇宙航空科学技術推進委託事業

「宇宙牛プロジェクト：宇宙テクノロジーで拓く畜産の現状とポテンシャル」

宇宙技術と未来の畜産の形態

Space-based Effective Production for Beef SEP Beef Project



■ロシアのウクライナ侵攻等による穀物価格高騰

✓ 輸入飼料の高騰により、もはや経営できない。
牛を飼養することに赤字。

■循環できない糞尿

✓ 日本に8000万トン／年間以上蓄積中。。

■牛肉質への志向性の変化

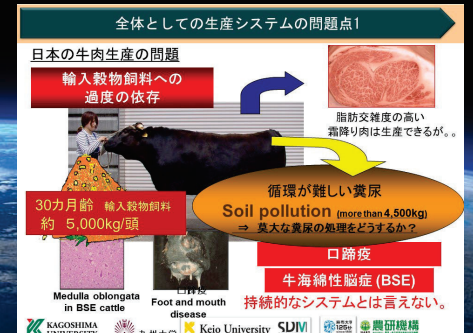
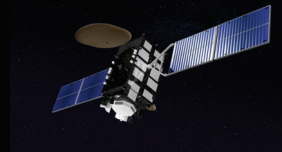
✓ 「熟成肉ブーム」や健康志向から
「赤身肉ブーム」が特に都市部で浸透

■穀物類に依存する飼養

✓ 世界の約3割 (8億 t) の穀物 (小麦、米) が家畜のえさに世界
の約7割 (4.4億 t) のトウモロコシが家畜のえさに
✓ 穀物やトウモロコシの価格が2倍～4倍に高騰

■アニマルウェルフェア概念の拡大

✓ SDGs (持続可能な開発目標)



放牧を軸とする生産



牛は草食である
→餌は草である



放牧を軸とする生産



日本には未利用地が
や離島がたくさんある。
→そこには植物資源
がある。



- ✓ 日本の面積
⇒3779万ヘクタール
- ✓ 森林面積66.4%
⇒2509万ヘクタール
- ✓ 30%使用
⇒752万ヘクタール

放牧を軸とする生産



集約的牛舎飼養



単位肉生産に対するメタン排出量
濃厚飼料飼養 < 放牧
地球の自然環境全体を考えると??

放牧



しかしながら

- 大量の殺物が必要: 生産における環境負荷、GMO、農薬、化学肥料
- 飼料の大量運搬における温室効果ガスの排出
- 飼料のグローバライゼーションにおける糞尿処理: 物質循環ができない?
- アニマルウェルフェアなど

しかしながら、適正な放牧は

- 環境保全: 草原の維持
- バイオダーバーシティ
 - ✓ 植物の数を増やす
 - ✓ 鳥の種類を増やす
 - ✓ 虫の種類を増やす
- 土壌を豊かにする
- 循環: 植物からタンパク質の生産
- アニマルウェルフェアなど
- 炭素の固定: 土壌-植物-牛



放牧を軸とする生産



加工型畜産はここ数十年の一時的な生産方式であり
地球上で肉を諦めない方法は、放牧しかない・・・

(映画 スターキレボリューションより)



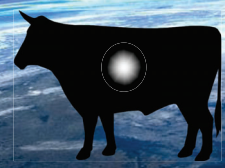


放牧をどのようにDXするか？



放牧をどのようにDXするか？

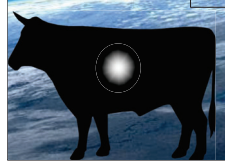
- 放牧は、一見管理が楽
- 一方で粗放的管理
- データがとれない。



放牧をどのようにDXするか？



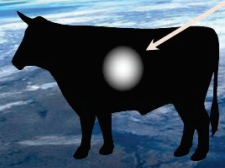
クラウドにおけるデータ蓄積と解析
AIの活用



Gotoh's Beef DX



Space-based Effective Production for Beef
SEP Beef Project



Gotoh's DX



1. 生物学的チューニング
2. IoTによるデータ管理
3. 宇宙技術による放牧管理
4. インターネットによるダイレクトマーケティング



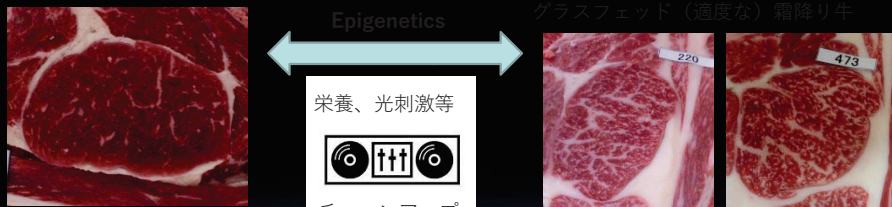
Gotoh's DX



1. 生物学的チューニング
2. IoTによるデータ管理
3. 宇宙技術による放牧管理
4. インターネットによるダイレクトマーケティング



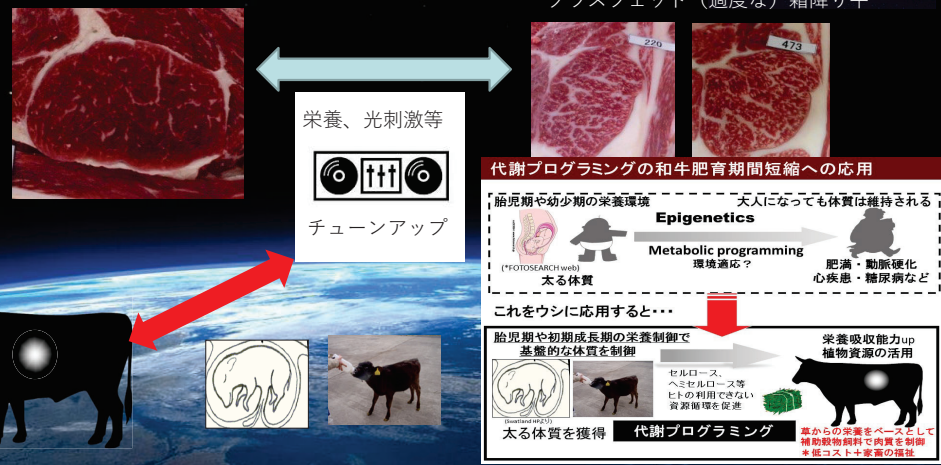
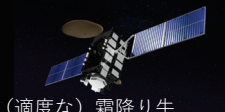
肉質と肉量のチューニング:代謝プログラミング



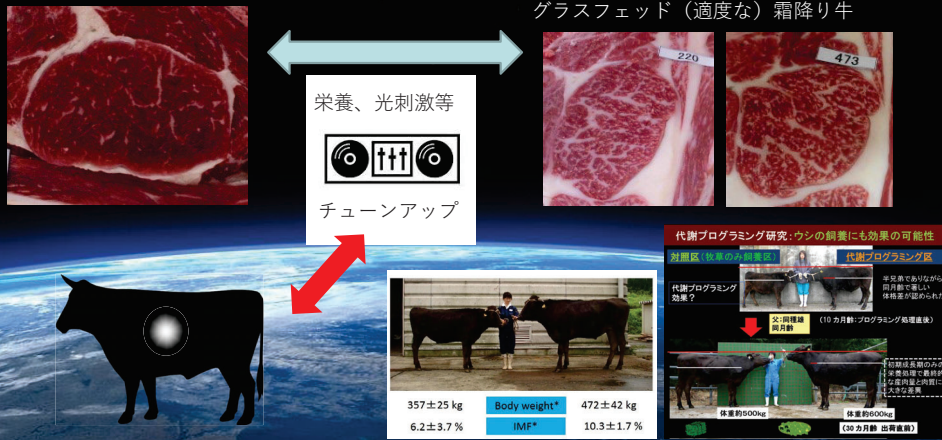
Neonatal programming Wagyu beef: Long grazing version.



肉質と肉量のチューニング:代謝プログラミング



肉質と肉量のチューニング:代謝プログラミング



Gotoh's DX

1. 生物学的チューニング

- 生産性のポテンシャルを上げる。
⇒放牧牛でも、肉量や肉質に期待できるようにする。
⇨放牧牛は肉量が少なく、肉質が悪いを払拭する。
- すべての牛に大量の輸入飼料を与えるのではなく、需要に応じて、ボトムアップ的に牛肉を生産する。

Gotoh's DX

1. 生物学的チューニング
2. IoTによる放牧管理
3. 宇宙技術による放牧管理
4. インターネットによるダイレクトマーケティング

Gotoh's DX

2. IoTによる放牧管理:放牧牛を緻密に管理

- 画像による体重や体格データの取得技術
→体重データの蓄積
- インプラントセンサーによる体温等のセンシング
→健康状態や生理的状態の把握
- 遠隔個別自動給餌機
→放牧牛における個体別の緻密な飼養管理
- モバイルウェブカメラ
→放牧牛の見える化

Gotoh's DX



1. 生物学的チューニング
2. IoTによる放牧管理
3. 宇宙技術による放牧管理
4. インターネットによるダイレクトマーケティング

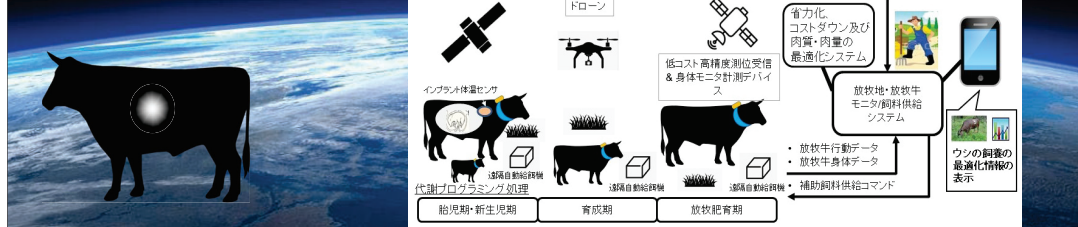
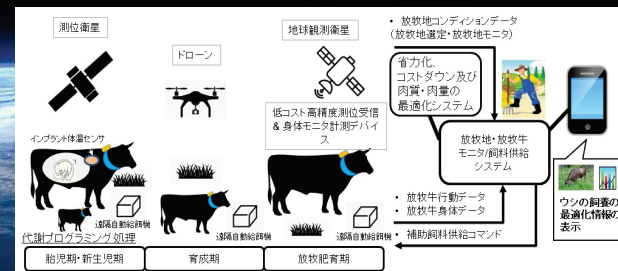


Gotoh's DX



3. 宇宙技術による放牧管理：衛星データ活用

- ・放牧牛の測位、行動軌跡、行動や行動量のセンシング。
⇒見回り管理の省力化、肥育における的確な飼料給与を設計できる。
- ・放牧地の草量変化のセンシング。
⇒放牧地の草量、つまり餌の量や状況を把握できる



Gotoh's DX



1. 生物学的チューニング
2. IoTによる放牧管理
3. 宇宙技術による放牧管理
4. インターネットによるダイレクトマーケティング



Gotoh's DX



4. インターネットによるダイレクトマーケティング

- ・生産者の哲学を理解してくれる消費者に直接販売する。
- ・様々なグレードの牛肉を、消費者の所得に応じて、販売しきちんと利益を得る。
- ・エシカルマーケット



Gotoh's DX

1. 生物学的チューニング
2. IoTによる放牧管理
3. 宇宙技術による放牧管理
4. インターネットによるダイレクトマーケティング



未利用地の活用

日本の土地の約7割は、余り使われていない.....

- ✓ 山
- ✓ 限界集落化する中山間地域
- ✓ 耕作放棄地
- ✓ 離島 7000島弱の島を保全する必要がある...



Gotoh's DX

1. 生物学的チューニング
2. IoTによる放牧管理
3. 宇宙技術による放牧管理
4. インターネットによるダイレクトマーケティング



- わが国の
- ① 食料安全保障
 - ② 国家安全保障
 - ③ 国土保全

未利用地の活用

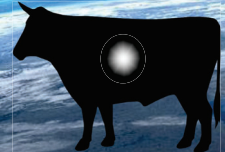
日本の土地の約7割は、余り使われていない.....

- ✓ 山
- ✓ 限界集落化する中山間地域
- ✓ 耕作放棄地
- ✓ 離島 7000島弱の島を保全する必要がある...



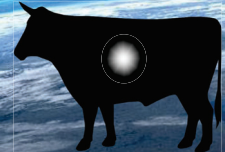
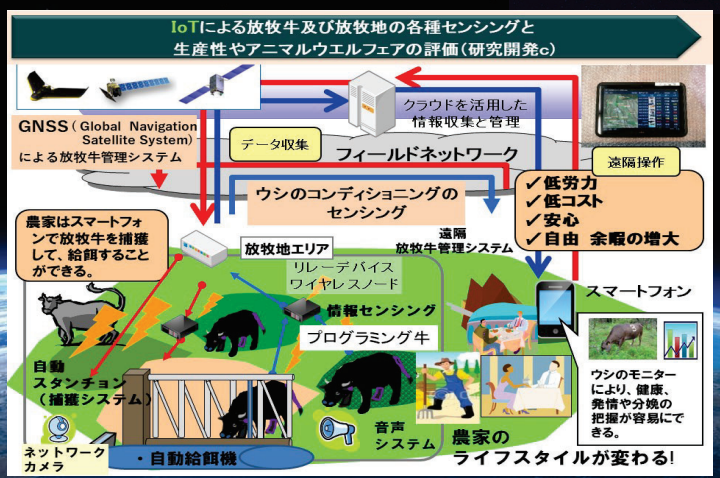
Gotoh's DX

一見、牧歌的である、牛にも、ヒトにも、環境にも、優しい。。。しかし、



Gotoh's DX

放牧牛の高度なセンシングにより、



Gotoh's DX

個別利益データ

体重・BCSデータ

体温データ

行動量データ

採食量データ

個体ごと給与量

測位データ

体重・BCSデータ

放牧地草量データ

マーケティングデータ

クライアントデータ

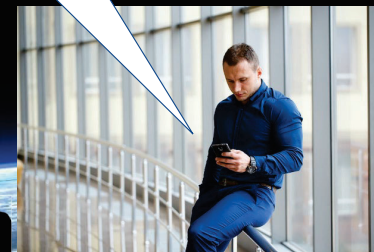


Gotoh's DX

俺、牛飼、
データチェック、
大丈夫そう。
次はどこにしようかな

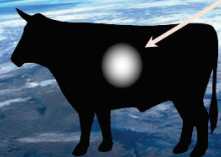
自由に街に出る

家族旅行

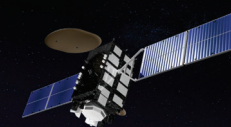


Gotoh's DX

Space-based Effective Production for Beef
SEP Beef Project



Thank you for your kind Attention



Gotoh's DX

1. 生物学的チューニング
2. IoTによる放牧管理
3. 宇宙技術による放牧管理
4. インターネットによるダイレクトマーケティング

