

環境に優しい農業で 健康な食品を作る

埼玉大学大学院理工学研究科
生命科学分野

教授 大西 純一

【お問い合わせ先】

埼玉大学 総合研究機構

地域オープンイノベーションセンター

知的財産・技術移転推進部門

TEL; 048-858-9106、FAX; 048-858-9120

e-mail coic-chizai@ml.saitama-u.ac.jp

環境に優しい

- エネルギー消費・二酸化炭素排出が少ない
- 環境を汚染しない(熱・化学物質)

人の健康にいい

＝健康な穀物・野菜は健康な作物から

- 生育環境を最適化
- 環境ストレス・病害虫耐性の作物(GMO)
- 栄養分を強化(GMO: 遺伝子組換え作物)

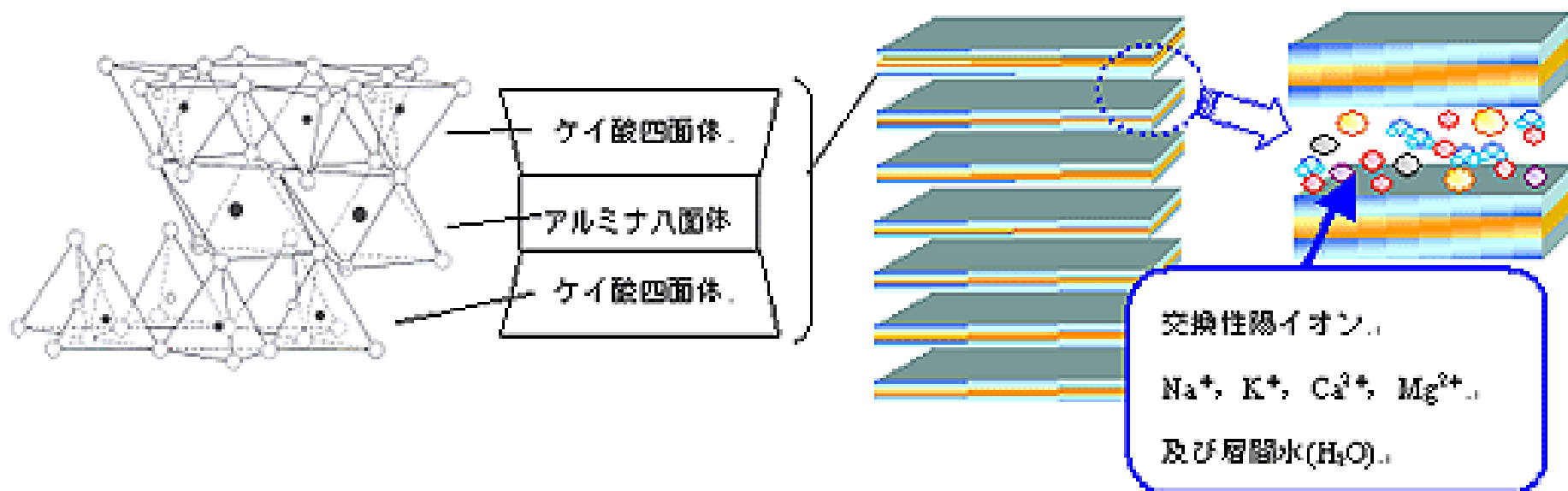
私自身の研究

水田・畑と土壌改良材

粘土鉱物(モンモリロナイト)土壌改良材が
作物の生育および土壌微生物に及ぼす影響
を研究中

モンモリロナイト Montmorillonite

膨潤土ベントナイトの主成分



土木掘削、鋳物、触媒、ネコのトイレ、化粧品、食品吸着材、農薬基材、土壌改良材

土壌改良材として

- 保水、肥料分保持、有害金属イオン固定
- 可能性として：微生物の生育環境を作り、作物の生育環境を改善する

細菌・真菌（外生菌、根に寄生する菌根菌）

水温・地温が高まる！

肥料の節約

2007年 コマツナの状態

左対照区・右使用区



葉物の初期生長には明らかな効果

水田でも初期生育・分けつに大きな差

2008年



対照

土壤改良材×1 土壤改良剤×5

2009年収穫時の根の様子



C

X1

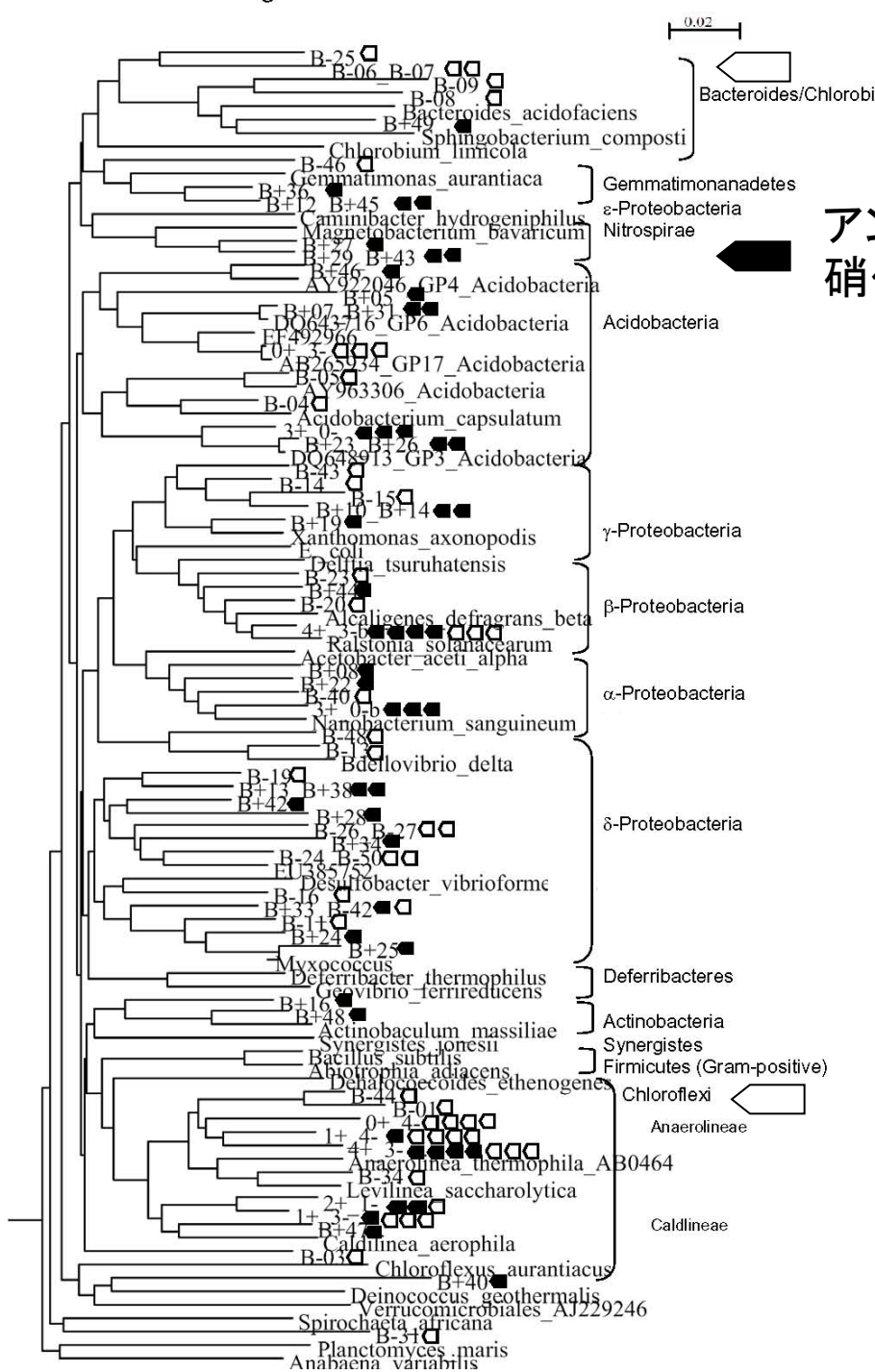
X5

最終収量

	改良材		
	対照	X1(2年 目)	X5(初年の み投入)
株数	13	15	12
穂数	78	123	136
株あたり平均穂数	5.8±1.4	8.2±1.7	11.5±3.7
玄米収量	146.4	184.7	242.4
穂あたり収量	1.93	1.50	1.76
株あたり収量	11.3	12.3	20.2

収量二倍！分けつ促進（1年目は4倍以上）

- このとき土壌細菌の分布も多少変わる
- 土よりDNAを抽出して、rDNA領域を増幅、塩基配列を決定してデータベースと比較する→
どんな種類の生物がその場に生育している
かの目安となる

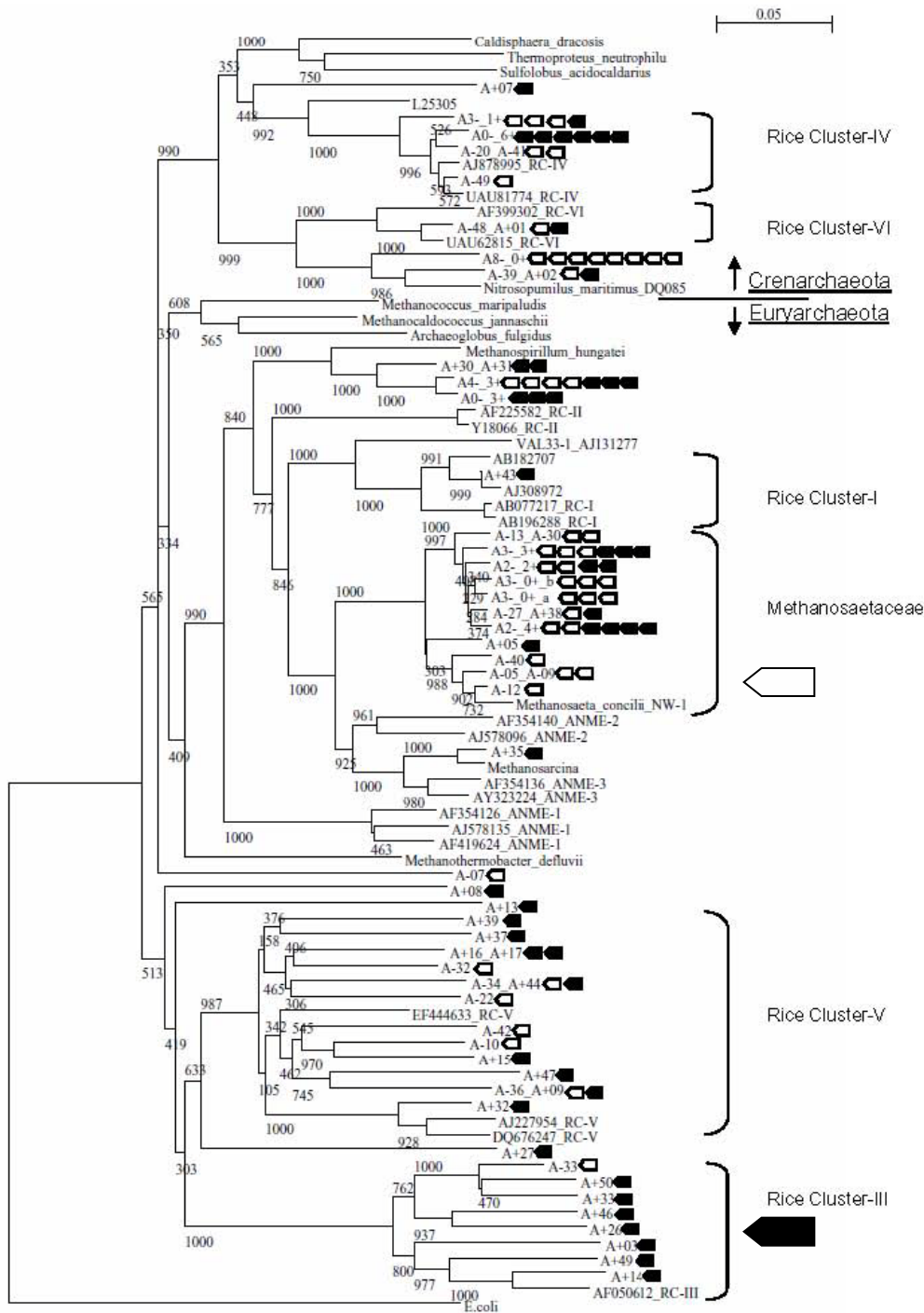


アンモニア酸化・
硝化細菌？

細菌叢の比較 筑西市水田

白抜き印が隣の水田
(対照)、黒印が改良
材添加区

大きな記号が両者で
差の大きい部分？



古細菌叢の比較

メタン合成細菌の一種
(ペプチドを利用?)

本年度より

埼玉大醸造酒プロジェクトの酒米「さけ武蔵」・キヌヒカリ(熊谷市)、コシヒカリ(筑西市)の水田よりイネ試料を頂き

改良材使用水田と対照水田とで、特にイネの根で**栄養分の吸収に関わる膜輸送タンパク質遺伝子**の発現を比較する(リン酸とケイ酸)

イネの生育促進・おいしいお米の増産の仕組みを解明する

省エネ技術 植物工場プロジェクト

温室・植物工場の省エネ技術

(株)アグリクラスター 福宮健司

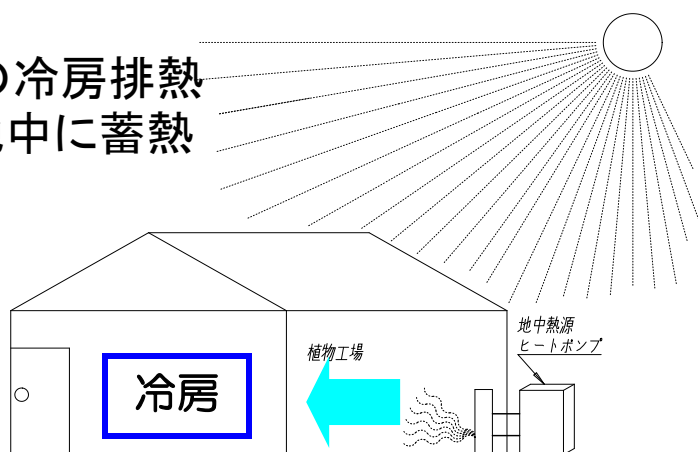
管理技術

(株)信州サラダガーデン



実証技術の例(空調に地中熱利用)

夏の冷房排熱
を地中に蓄熱



冷房熱量を2,500GJ/年とすると、



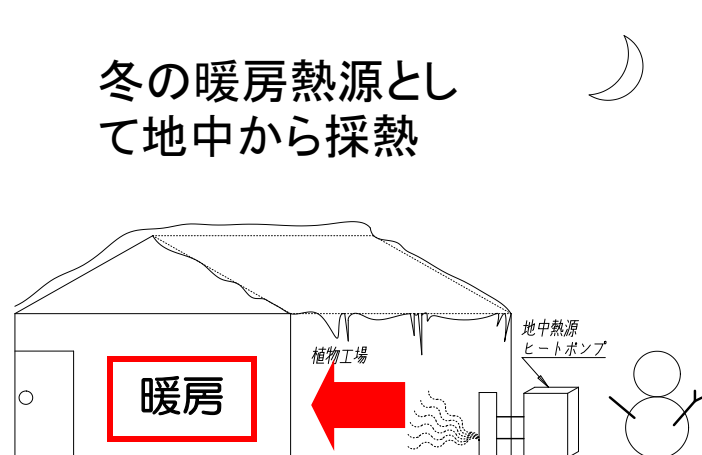
(COP=6)

地中への排熱量は、

3,000GJ/年

=蓄熱量

冬の暖房熱源とし
て地中から採熱



暖房熱量を4,000GJ/年とすると、

(COP=5)

地中からの採熱量は、

3,200GJ/年

(この内、約3,000GJ/年
は...)

季節間蓄熱量

注) 冷暖房の投入熱量の数値は、30㎡のパプリカハウスの実績値より算出。



1^{ヘクタール}のパプリカ工場で季節間蓄熱(地中へ)をすると・・・

化石燃料使用時に比べて

エネルギー消費量は、

$$20,000[\text{GJ/年}]^{\text{※1}} \Rightarrow 4,000[\text{GJ/年}]^{\text{※2}}$$

最大で、**約1/5に**

※1.化石燃料使用量+電気動力

※2.ヒートポンプへの電気投入量

CO₂排出量は、

$$1,050[\text{ton/年}]^{\text{※3}} \Rightarrow 185[\text{ton/年}]^{\text{※4}}$$

最大で、**約1/6に**

※3.化石燃料使用量+電気動力をCO₂換算

※4.ヒートポンプへの投入動力をCO₂換算

《参考データ》 CO₂排出削減量は、865 [ton/年]





半閉鎖型農業では・・・

農薬の使用量が、 **約70% 削減！**

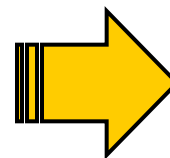
肥料の使用量が、 **約40%削減！**

水の使用量が、 **約1/3以下に！**

※露地栽培と比較して

環境にやさしい！

= 社会貢献



地域社会
に還元





植物工場研究会の取り組み

産学官連携

埼玉大学



1. 植物工場のトータルシステムに関する研究、開発、
実用化企画推進

- ① 自然エネルギーを導入する設置と運営のコストの実証
- ② 栽培システム及び環境制御システムの開発

2. 関連情報の調査と関係者の連携強化

3. 社会的啓発と普及活動

- ① 生産される食品の安全・機能性の評価システムの開発
- ② 消費者に対する普及啓発

株式会社
信州サラダガーデン



株式会社
アグリクラスター

地域との連携

埼玉大学のリソースや
地域特性を有効活用

融合

民間企業の実績と
市場開拓力・ニーズ



【高効率地圏熱利用システムの開発】

農地への導入の場合

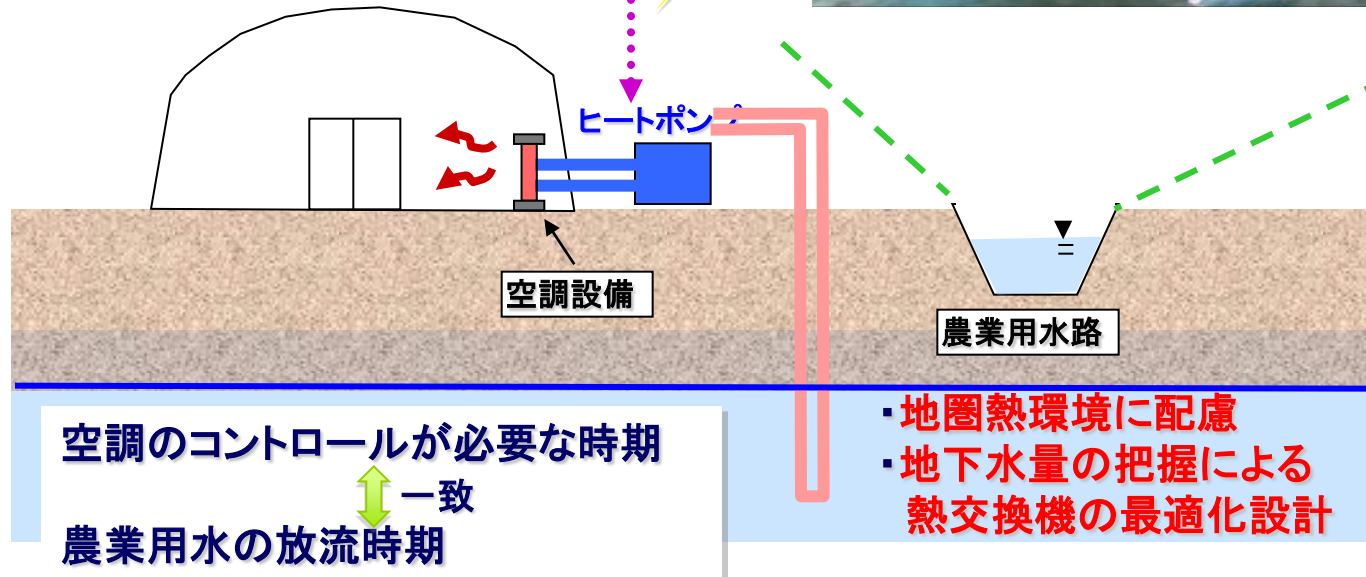
試作段階の発電能力500-1500W



- ・汲み上げポンプ
 - ・圧縮ポンプ等
- を稼働

地産地消型

イチゴなどのハウス栽培



大きな視野で人間の営みとしての農業、特に日本の農業を考えてみると

- 食料自給率 カロリーベースで39%
- 食料輸入＝そこで使われた真水、肥料N・Pを間接的に輸入していることになる

世界的にも

すでに、真水、リン酸肥料は貴重になっている

バイオ燃料



非可食部

焼却
堆肥化
鋤き込む

耕地

環境の
窒素汚染

地産地消

輸入食品

真水, CO₂,

N, P

肥料

壮大に環境
を汚染！

食品

大量に廃棄 1/4 !

生ゴミ

焼却・埋立

CO₂, N, P

消費者

下水

少し広い視
野で見ると

耕地

耕地に炭素を
貯える！

生ゴミ堆肥

非可食部
も含め

地産地消

輸入食品

真水, CO₂, N, P

食品

生ゴミ

消費者

江戸時代のような
閉じたシステムに戻るのは
無理としても

下水

CO₂, N, P

生ゴミ堆肥化プラント



第1図 アイル・クリーンテックのプラント外景
寄居工場

生ゴミ完全循環 乳酸発酵

ビーパックスBEPCCS (Bio Eco Power Closed Cycle System)農法

日本ゼウス工業



液体低酸素生ゴミ処理システム「アゼリア」

肥料製造装置 特開平11-157972