

東京農工大学 生物システム応用科学府  
生物システム応用科学専攻

生態系型生産システム教育研究分野

豊田研究室の紹介

# 豊田研のキーワード 環境と微生物

～安全で持続可能な作物生産システムの構築のために～

## 資源の有効活用

残渣は肥料になる！？

家畜糞尿を用いたエネルギー生産で発生する残渣  
ヤシ油生産で発生する残渣

水田への施用  
環境負荷の定量

栄養塩豊富

## 化学合成農薬の使用の低減

農薬に代わるものの探索！

家畜糞尿を用いたエネルギー生産で発生する残渣  
有機物連用圃場の拮抗微生物  
もやし残渣でセンチュウ防除

VSTマト、ニラ、  
ハウレンソウetcの病害

有機圃場VSTマトの*Fusarium*病

ダイズVSセンチュウ

不必要な農薬は使わない！

病害虫の土壌診断

土壌中のDNAで病害虫を定量  
ニンジン、レンコン、サトウキビetc

# 資源の有効活用

# 残渣は肥料になる！？

## 家畜糞尿を用いたエネルギー生産で発生する残渣

家畜ふん尿

食品廃棄物

Organic wastes



メタン発酵

バイオガス  
CH<sub>4</sub> 60%  
CO<sub>2</sub> 40%

再生可能エネルギー

残渣

メタン発酵消化液

Anaerobically Digested Slurry



アンモニア態窒素など

田畑に施用



ADSが及ぼす  
環境負荷は？

・メタン発酵残渣を水田に施用した場合の環境負荷の定量

・実験例の少ない**乾式DryBS** と **湿式ADS** との比較

乾式メタン消化液



(日本有機資源協会 2006)

湿式メタン消化液



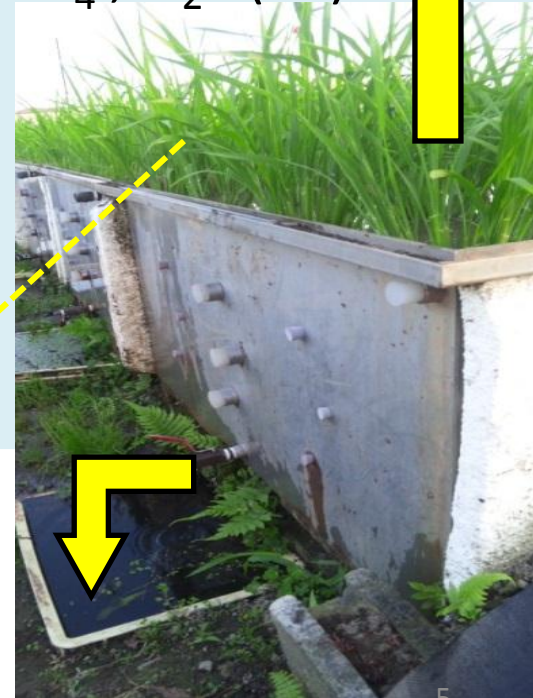
CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O(少)

environmental impact

- ・メタンの排出量 methane emission
- ・イネ体内・土壌への重金属蓄積
- ・浸透水(drainage water)の水質

Heavy metals content  
in plant and soil

Drainage water  
...NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>



# 化学合成農薬の使用の低減

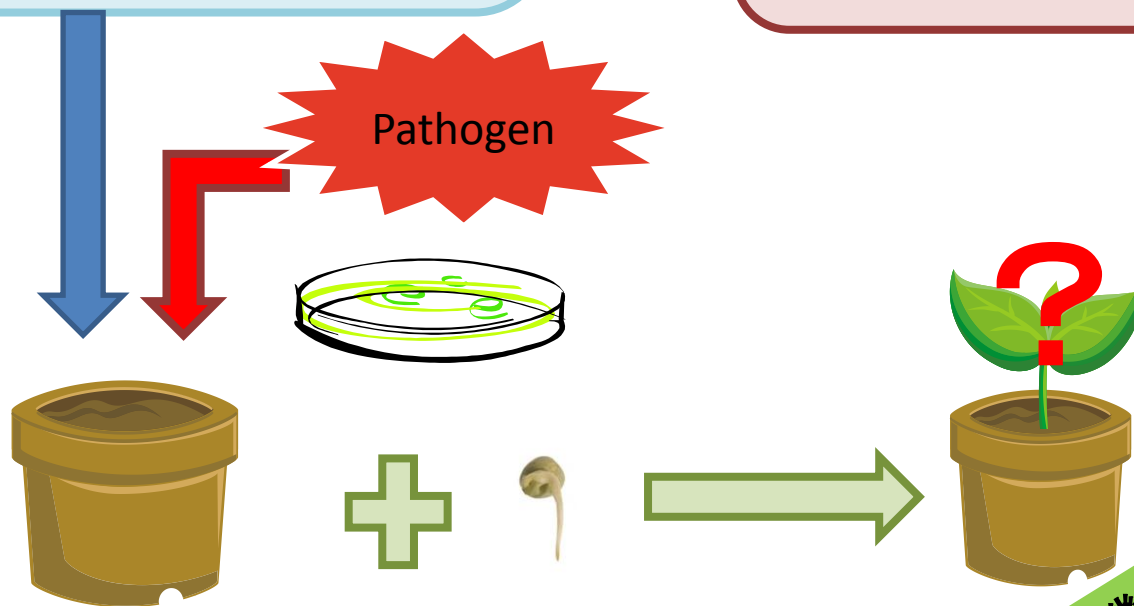
# 農薬に代わるものの探索！

## 家畜糞尿を用いたエネルギー生産で発生する残渣

メタン発酵消化液



ニラ VS *Rhizoctonia solani*  
キュウリ VS *Rhizoctonia solani*  
VS *Pythium apanidermatum*  
etc



赤玉土

有機物連用圃場の拮抗微生物  
については  
このあとのお楽しみ♪

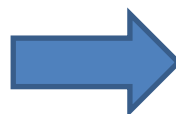
# 農薬に代わるものの探索！ もやし残渣でセンチュウ防除

ダイズシストセンチュウ

ダイズに寄生し、  
葉の黄化や  
萎凋を引き起こす



孵化

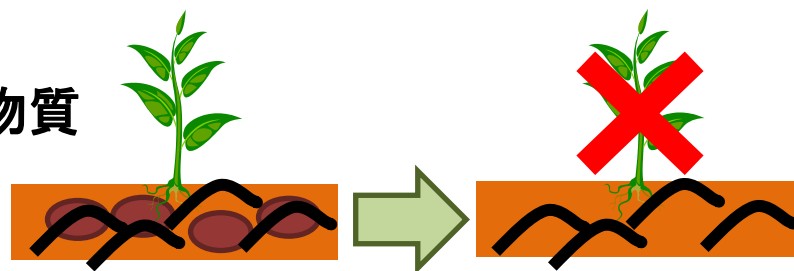


<http://www.boujo.net/handbook/mame/mame-332.html>

線虫に汚染された圃場



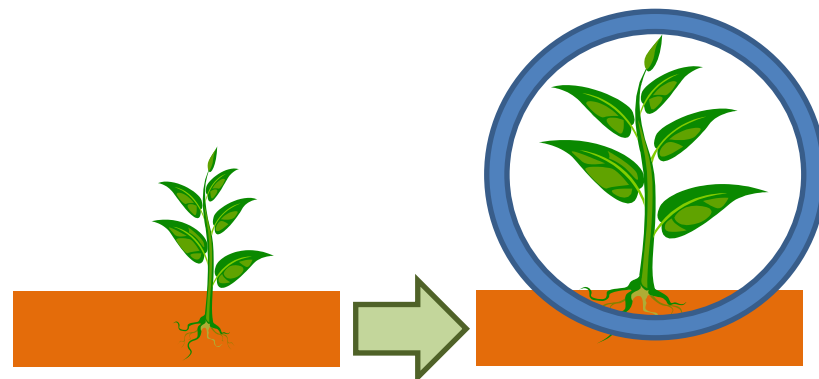
孵化促進物質



孵化促進物質



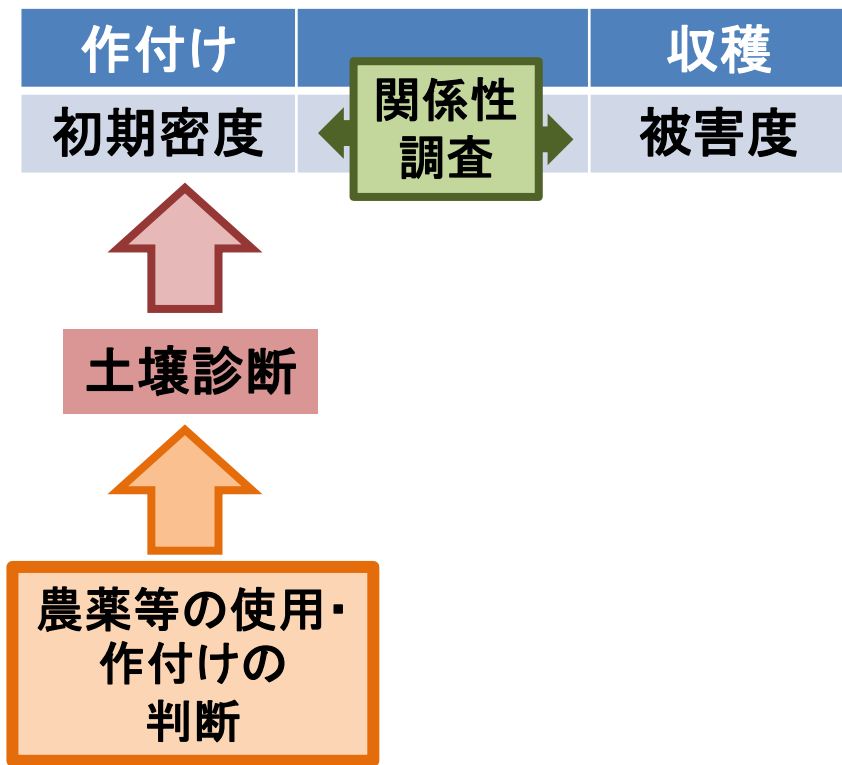
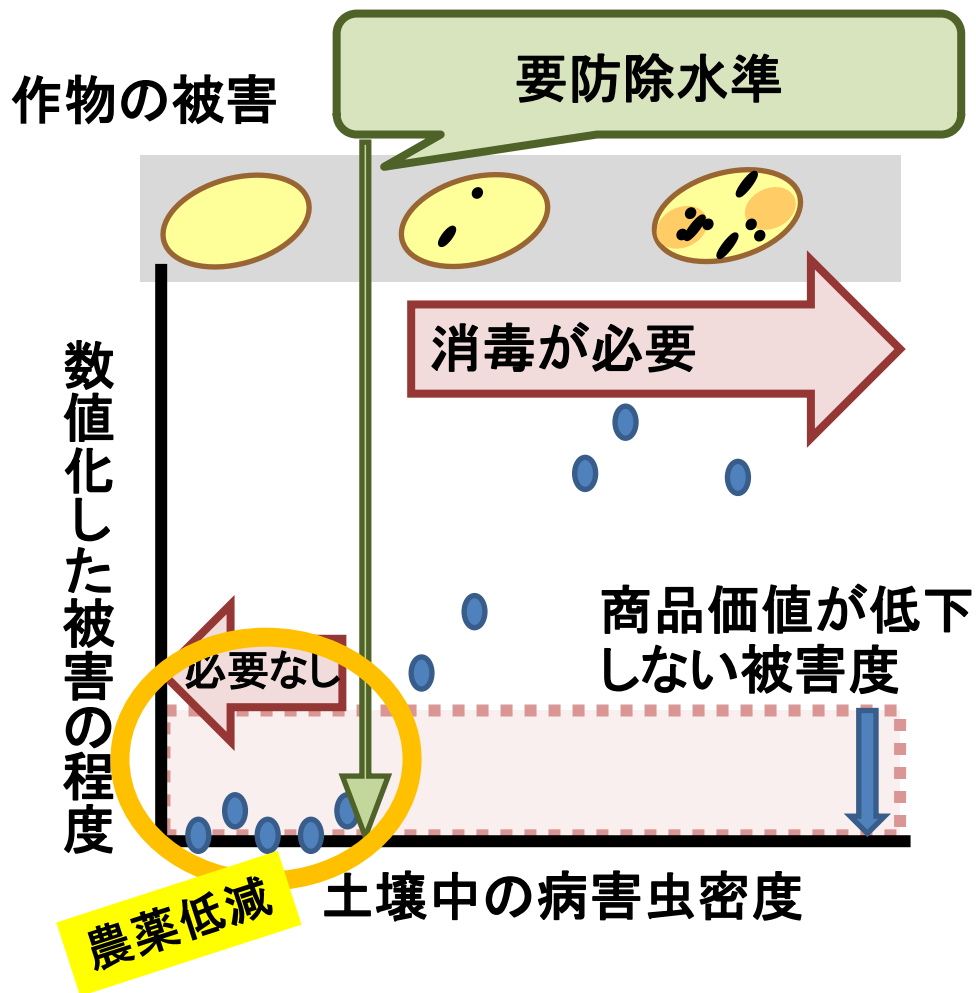
もやし残渣





# unnecessary pesticides are not used! pest soil diagnosis

## concept of required control level

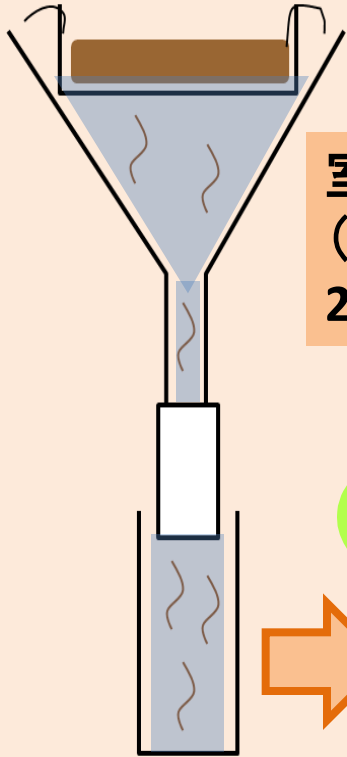
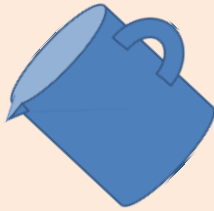


# 要防除水準の作製

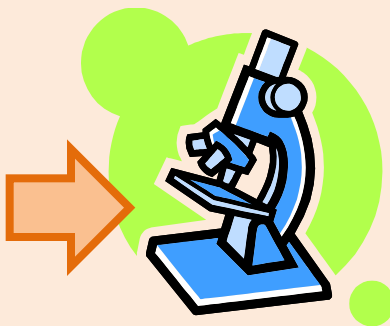
# 初期センチュウ密度の測定

## ベルマン法

土壌 20 g  
細根 2 g



室温  
(23~28°C)  
2日間



実体顕微鏡で測定

## メタゲノム抽出+リアルタイムPCR



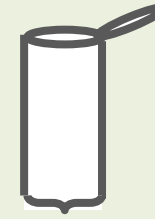
乾燥  
60°C 2日



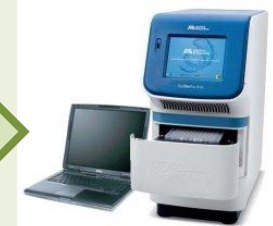
線虫破壊 ボールミル  
土壌20 g



土壌0.5 g

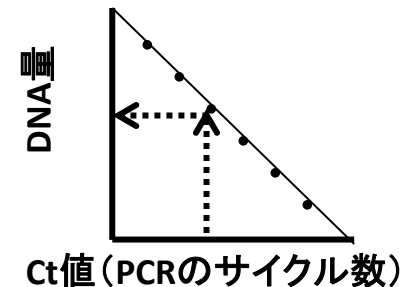


DNA抽出



リアルタイムPCR

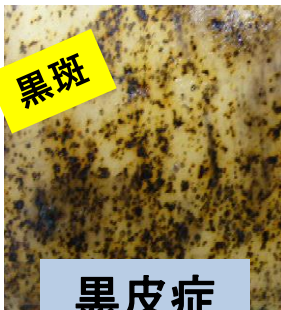
Ct値:  
PCR増幅産物の量が一定値に  
達した時のPCRサイクル数  
値が低いほど、サンプルのDNA  
が多い



レンコン

センチュウ被害

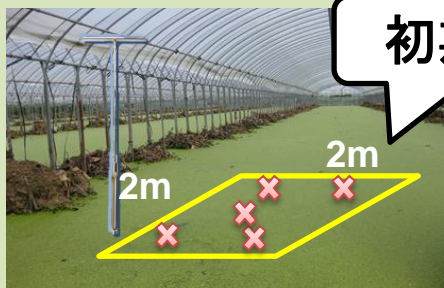
イマムラネモグリセンチュウ  
(*Hirschmanniella imamuri*)  
レンコンネモグリセンチュウ (*H. diversa*)



①プライマー作製

DNAのシーケンス  
特異的プライマーの作製

②要防除水準の設定



作付け時: 土壌採取

関係性調査



収穫時: 被害度調査

黒変  
凹凸の有無

センチュウ被害  
要防除水準の設定

レンコンのセンチュウ被害の  
要防除水準を作製することが出来た！

要防除水準  
2頭 / 20 g 土壤

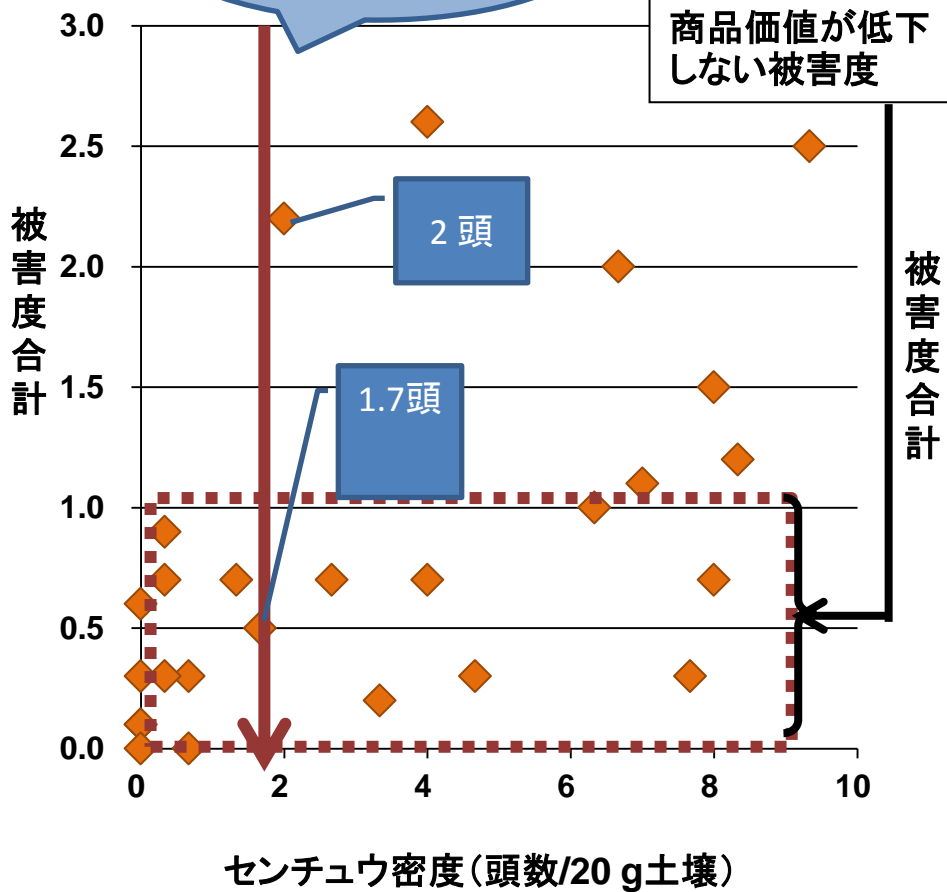
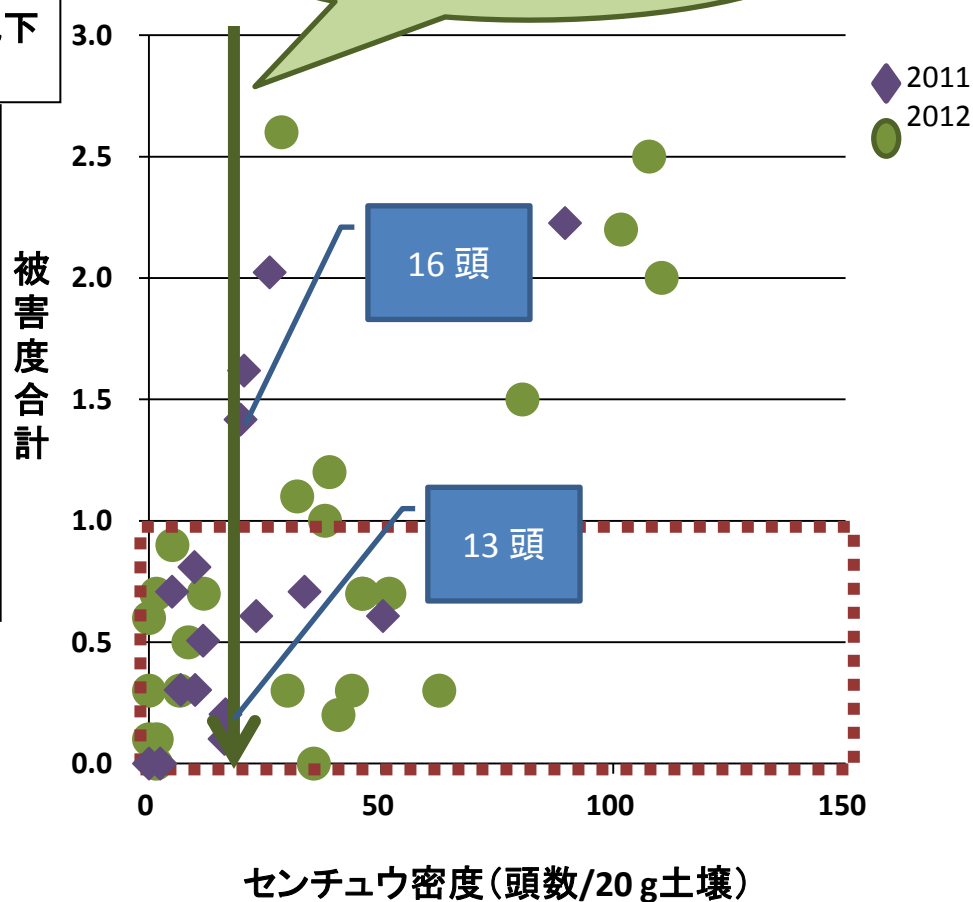


図1 ベルマン法

要防除水準  
13頭相当 / 20 g 土壤



閲覧ありがとうございました

興味を持たれた方は是非ご連絡下さい

