

ナス半身萎凋病を抑制する 輪作体系の実証



池田健太郎

群馬県農業技術センター

群馬県のナス

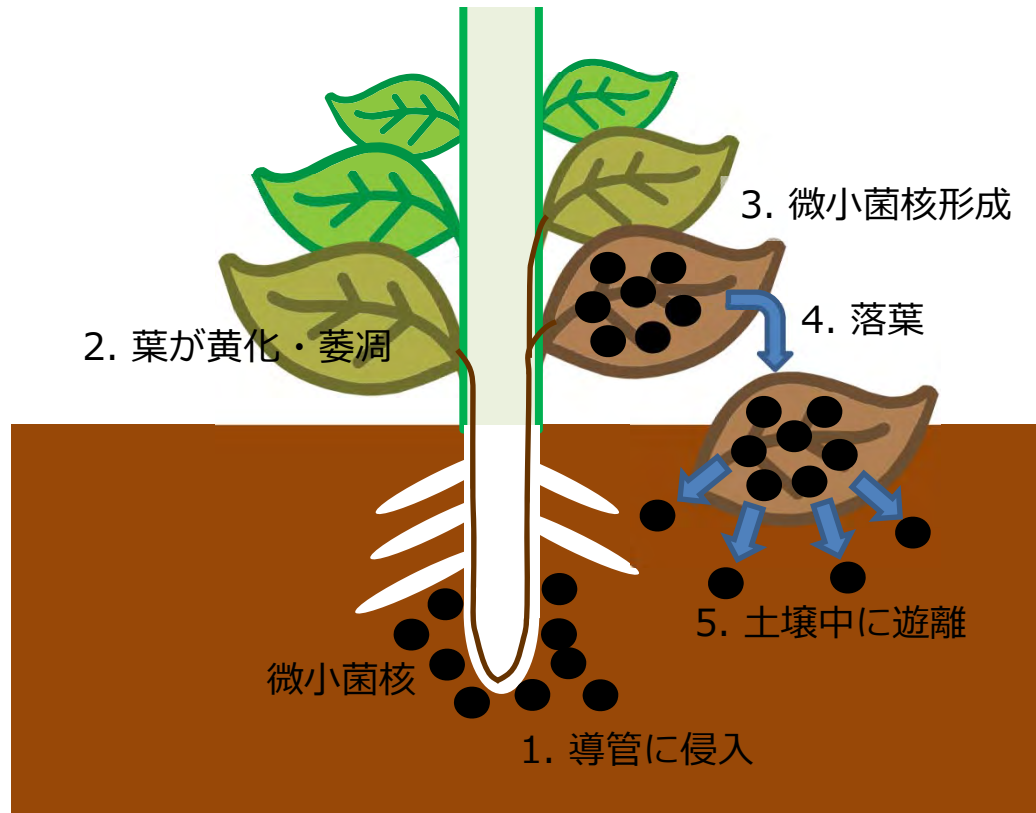
- 農産物生産量全国第3位
- 群馬県の農業出荷額の3.0%（66億円!）
- 夏秋ナス出荷量日本一に（H24）

ナス半身萎凋病

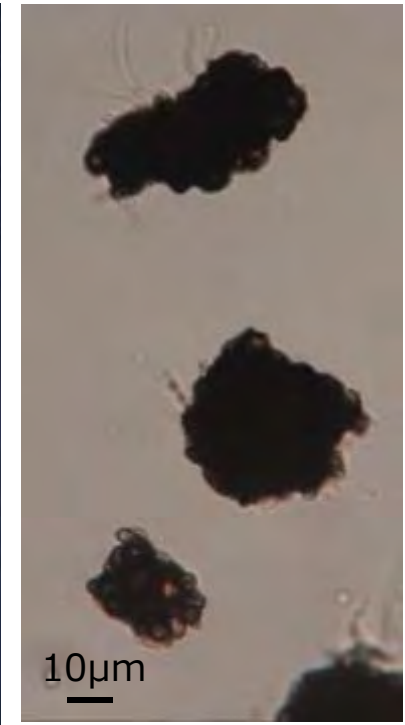


ナス半身萎凋病

ナスの中での病原菌



導管の褐変



微小菌核

防除方法



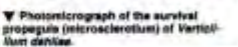
カリフラワーのバーティシリウム病を防除 ～アメリカ・カリフォルニア州～



Symptoms of cauliflower Verticillium wilt, showing extensive leaf yellowing and wilting.



▲ Symptoms of cauliflower Verticillium wilt, showing typical vascular discoloration.



▼ Photomicrograph of the survival propagule (microsclerotium) of Verticillium dahliae.



Broccoli residues can control Verticillium wilt of cauliflower

Steven T. Koike □ Krishna V. Subbarao

Verticillium wilt, a damaging disease of cauliflower, was successfully managed in a multiple-year field study by incorporating broccoli residues into infested soil. In a study conducted from 1993 to 1995 in the Salinas Valley, cauliflower disease incidence and severity were consistently and significantly reduced in the broccoli residue plots when compared with no broccoli. The commercial standard plots fumigated with methyl bromide + chloropicrin had the lowest disease incidence and severity. In both years of our taping study, Verticillium wilt severity was lowest in the metham sodium treatment. The cauliflower-Verticillium host-pathogen system therefore can act as a model for controlling soil-borne diseases without the use of synthetic chemicals.

Cauliflower is one of the many important vegetable crops grown in California. Statewide in 1997 there were 37,200 acres with a gross value of more than \$168 million. The coastal counties are particularly prominent cauliflower production areas and a 6-county coastal region (Monterey, San Benito, San Luis Obispo, Santa Barbara, Santa Cruz and Ventura) produced approximately 84% of the acreage and 86% of the value of the state's crop. Monterey County is the largest producer of this crop, worth \$117 million in 1997 on 19,475 acres. Imperial County is the other significant California cauliflower production area. This south desert region produced 3,460 acres in 1997. In Monterey County's Salinas Valley where the crop is grown virtually year-round, cauliflower is subject to several soil-borne diseases, such as wire stem caused by *Rhizoctonia solani*, black leg caused by *Phoma lingam*, clubroot caused by *Plasmo-*

doptera brassicae and root rot caused by *Phytophthora* species. Cauliflower is also a host to cyst nematodes (*Heterodera schachtii* and *H. cruciferae*). However, the impact of these diseases and nematodes varies and usually does not cause consistent, significant economic losses.

New cauliflower problem

Beginning in the early 1990s, numerous cauliflower plantings in the Salinas Valley began to show symptoms of a previously undescribed disease. Our research group identified this new disease as Verticillium wilt caused by *Verticillium dahliae*. This was the first report of cauliflower as a host of this soil-borne pathogen (Koike et al. 1994). Disease symptoms, which begin when the cauliflower matures and develops flower heads, appear as the yellowing of older, lower leaves. As disease progresses, the yellowed leaves become brown, dry, and even-

病原菌

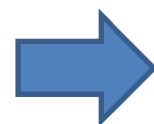
カリフラワーのバーティシリウム病

⇕ 同じ菌!

ナス半身萎凋病

ブロッコリー

- 輪作によって発病抑制
- 花蕾は収穫した後すきこみ

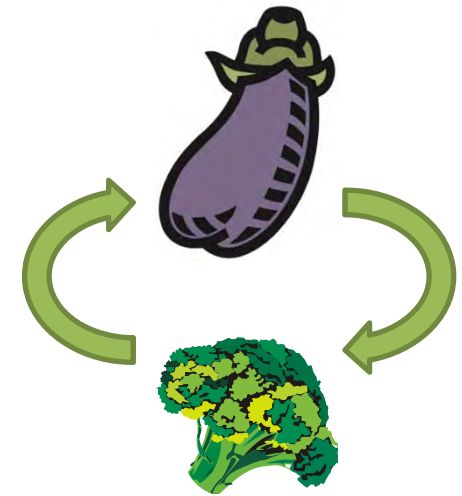


群馬県でも応用できるか？

研究目的

ブロッコリーとの輪作による
ナス半身萎凋病に対する発病抑制を検討する。

1. 発病抑制効果の検討
2. エビデンスに基づく普及戦略
3. 発病抑制のメカニズム



発病抑制効果の検討

(農技センター 平成21～22年)

場所／群馬県伊勢崎市（農技センター圃場）

区制・面積／平成21～22年 6㎡／区 3反復

ブロッコリー／緑嶺 定植 平成21年年9月2日

ナス／千両二号 定植 平成22年年5月14日

すきこみ／4cm角に裁断後、管理機等ですきこみ 平成21年11月6日

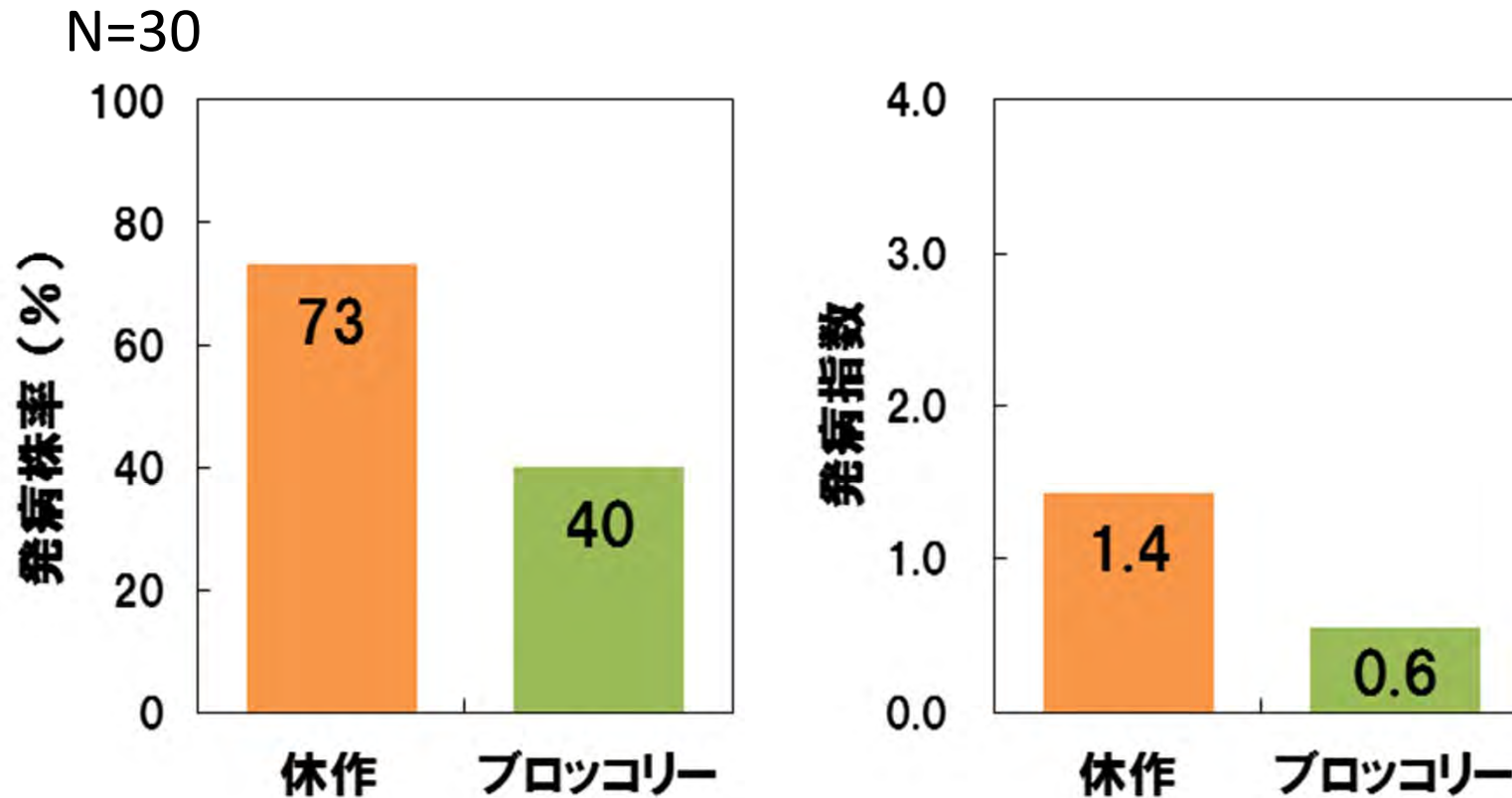
供試菌株／*Verticillium dahliae* EV-KY2株 微小菌核10個／g乾土



発病抑制効果の検討（全試験）

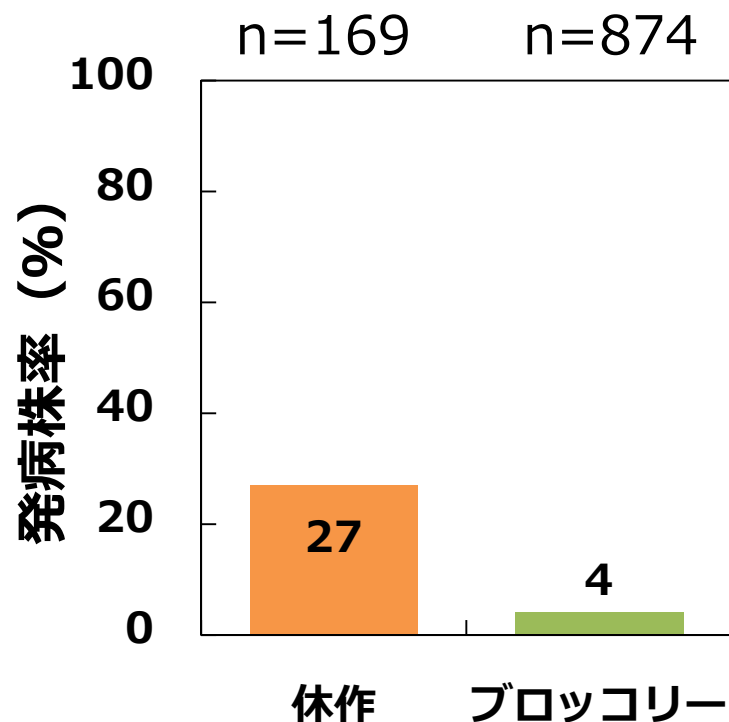
	場所	期間	圃場
試験1	伊勢崎市 (農技センター)	平成21～22年	接種 (微小菌核)
試験2	伊勢崎市 (農技センター)	平成22～23年	接種 (ふすま土壌)
試験3	伊勢崎市 (農技センター)	平成23～24年	接種 (微小菌核)
試験4	伊勢崎市 (農技センター)	平成24～25年	接種 (ふすま土壌)
試験5	富岡市	平成23～25年	自然発病
試験6	榛東村	平成23～25年	自然発病

発病抑制効果の検討（試験1）



場内試験でブロッコリーとの輪作により
ナス半身萎凋病の発病が抑制された。

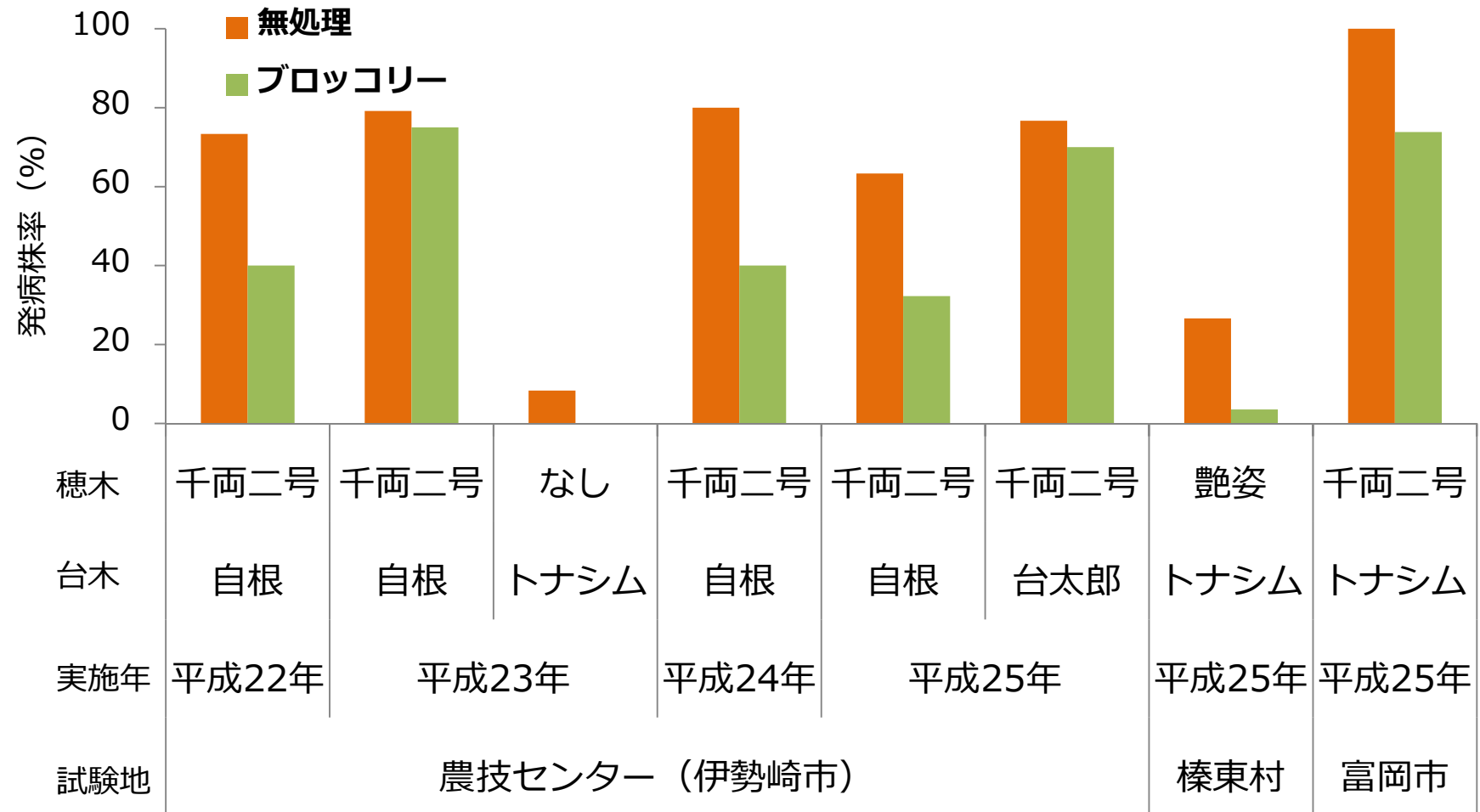
発病抑制効果の検討（試験6）



榛東村の現地圃場

自然発病圃場でも発病抑制効果が確認された。

発病抑制効果の検討



ブロッコリーとの輪作によって発病は減少した。

Evidence Based Medicine (EBM)

エビデンス（根拠）に基づく医療

田代暢哉
(2005)

Evidence Based **Control** (EBC)

エビデンス(根拠)に基づく**防除**

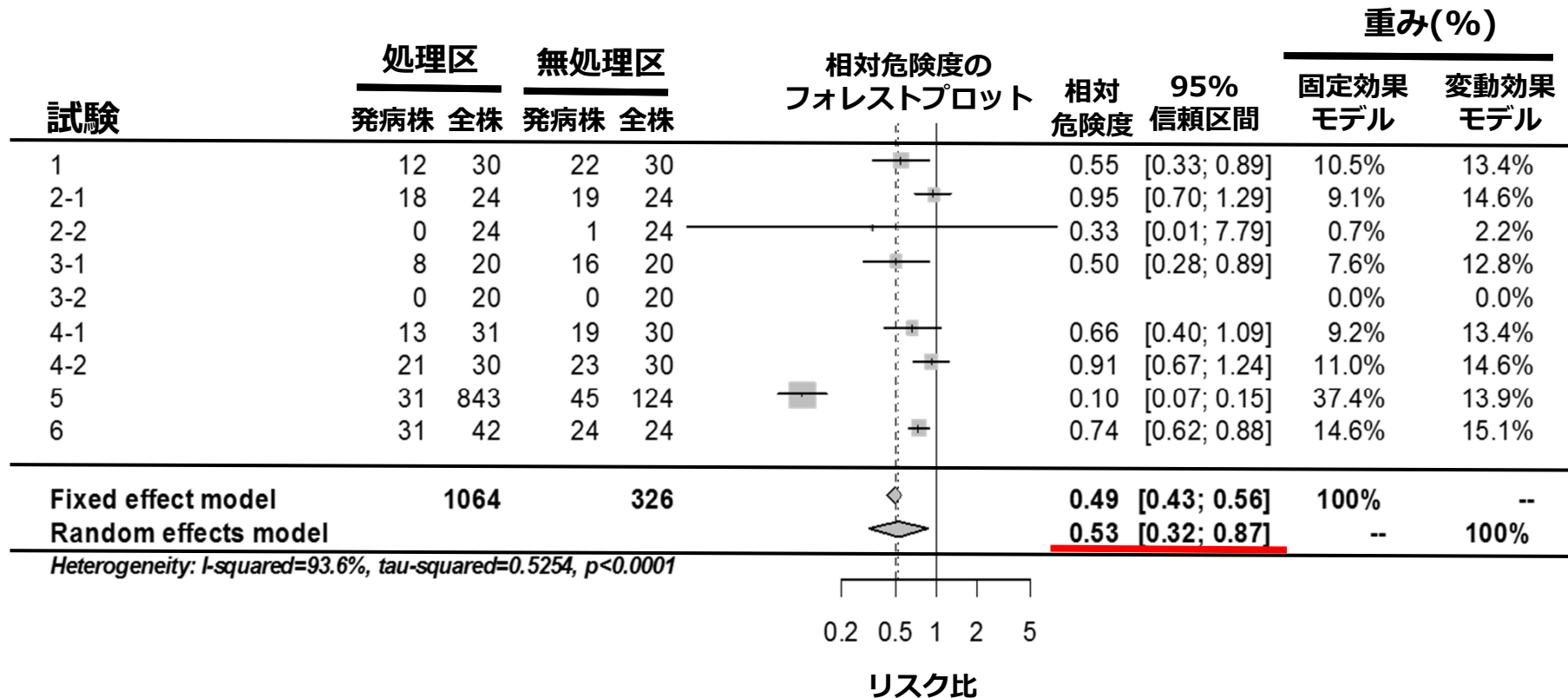
植物病理学会
EBC研究会

「根拠に基づく医療」において最も信頼できる情報

メタアナリシス

治療(防除)効果を具体的な数値で知ることができる。

メタアナリシスで効果を定量的に評価



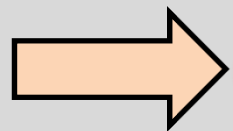
ブロッコリー輪作 = 無処理 × 0.53

エビデンスに基づく普及戦略

ナス半身萎凋病抑制を目的とした
ブロッコリー輪作導入の目安

リスク比：0.53（95%信頼区間0.32-0.87）

ブロッコリー輪作によって発病株割合が無処理の53%になる。



発病株割合が高い圃場での導入は不適切

- ✓ 発病株割合20%くらいが導入の目安。
- ✓ 抵抗性台木品種との組み合わせ。

2010年 導入前(発病株割合およそ30%)



2010/8/25 11:08

ブロッコリー輪作導入



2015年 導入後

(発病株割合1%未満)



取り組みの現状

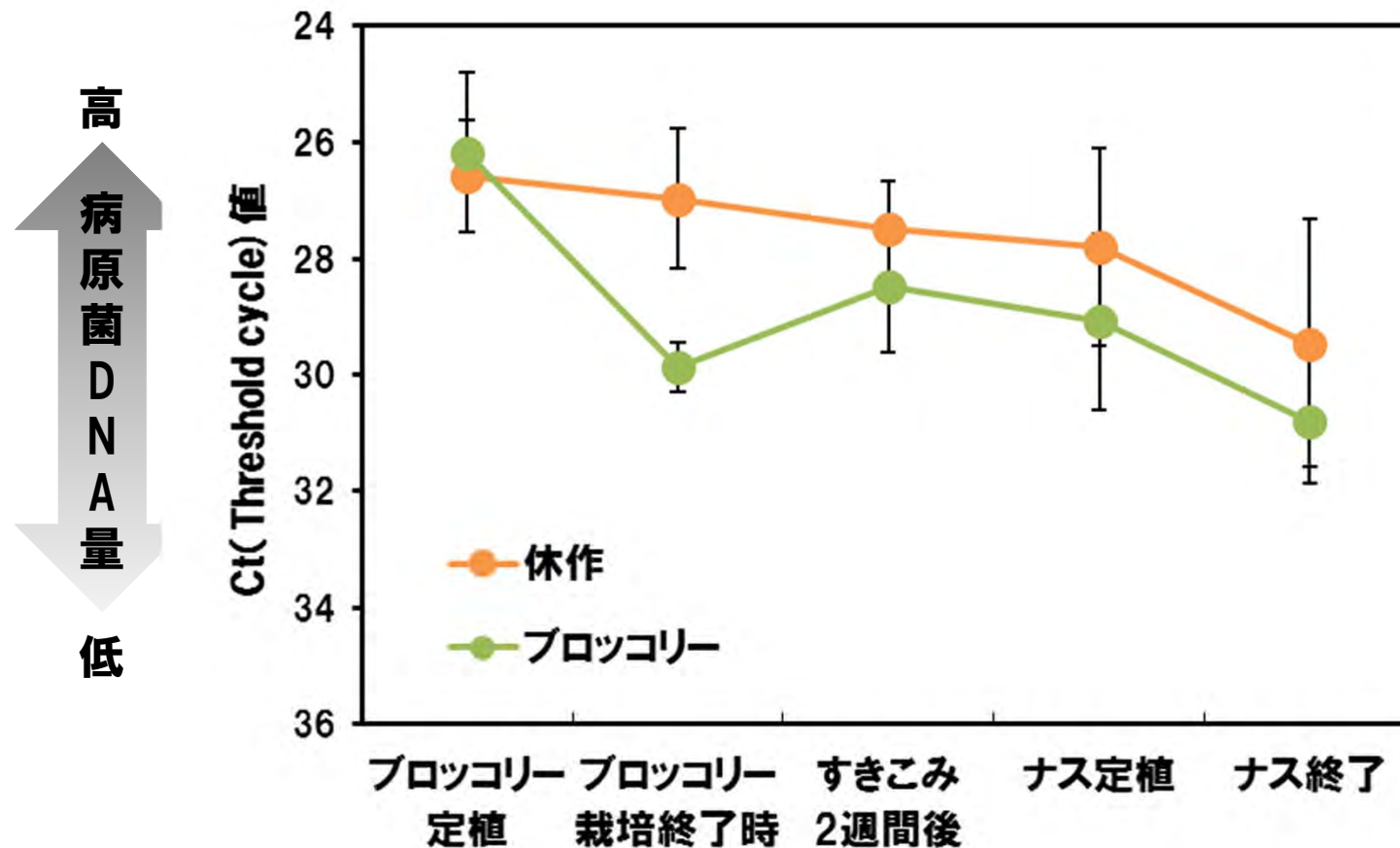


県内33件の農家で導入

20/28



ブロッコリーおよびナス栽培期間の土壌中の ナス半身萎凋病菌DNA量の推移 (2009~2010年)



ブロッコリーを栽培中に病原菌DNA量は低下。

ブロッコリーの発病

試験例	発病株率	発病指数
試験1	43%	0.43
試験2	94%	0.94
試験3	37%	0.37
試験4	84%	0.93
試験5	63%	0.68
試験6	56%	0.60

発病指数

0：維管束褐変なし

1：地表面以下（根部のみ）維管束褐変

2：収穫時の切り口以下が褐変

3：収穫部に及ぶ褐変

黄化・萎凋は見られない。



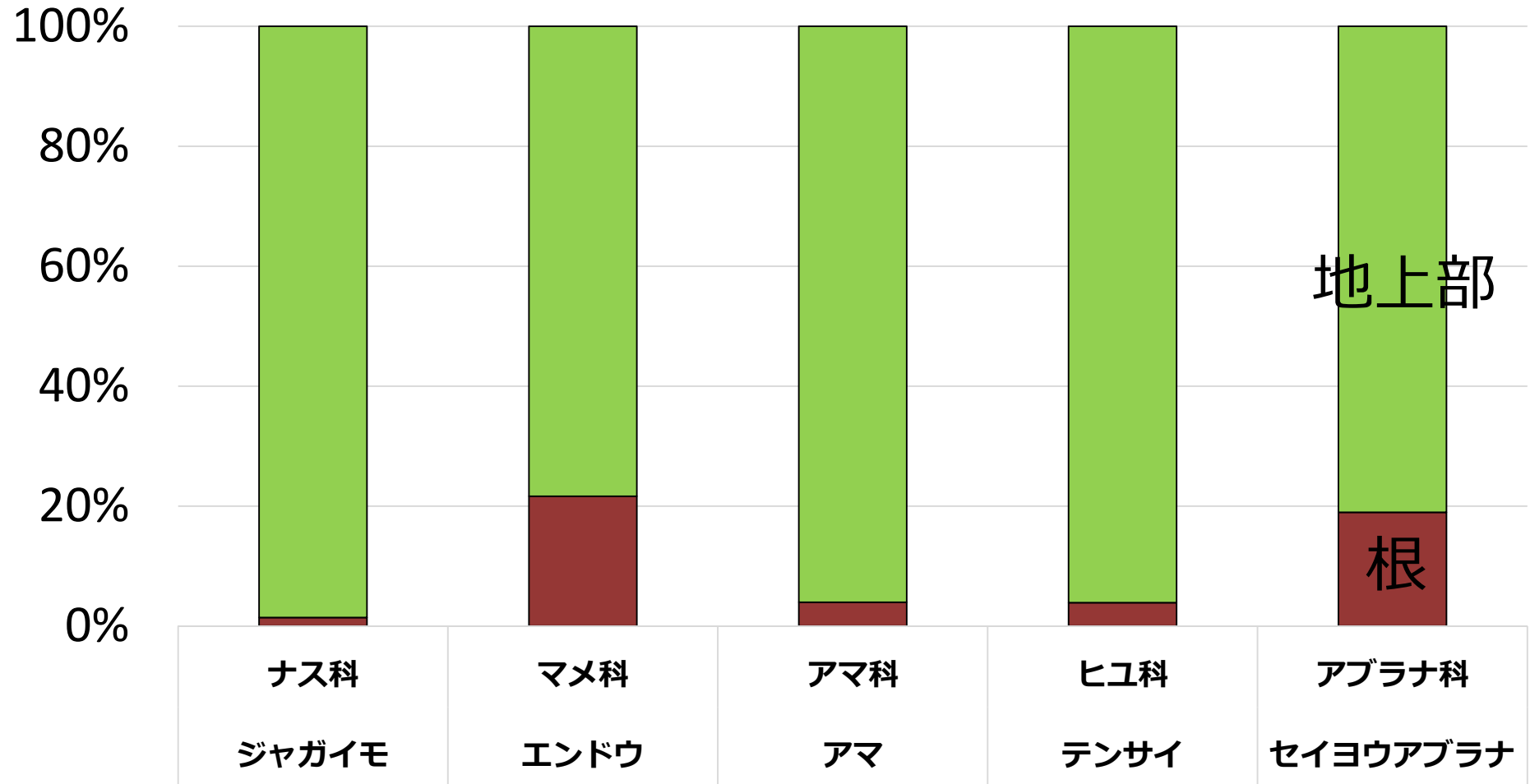
褐変は地際以下



ブロッコリーの維管束褐変は根部のみ

微小菌核の形成部位

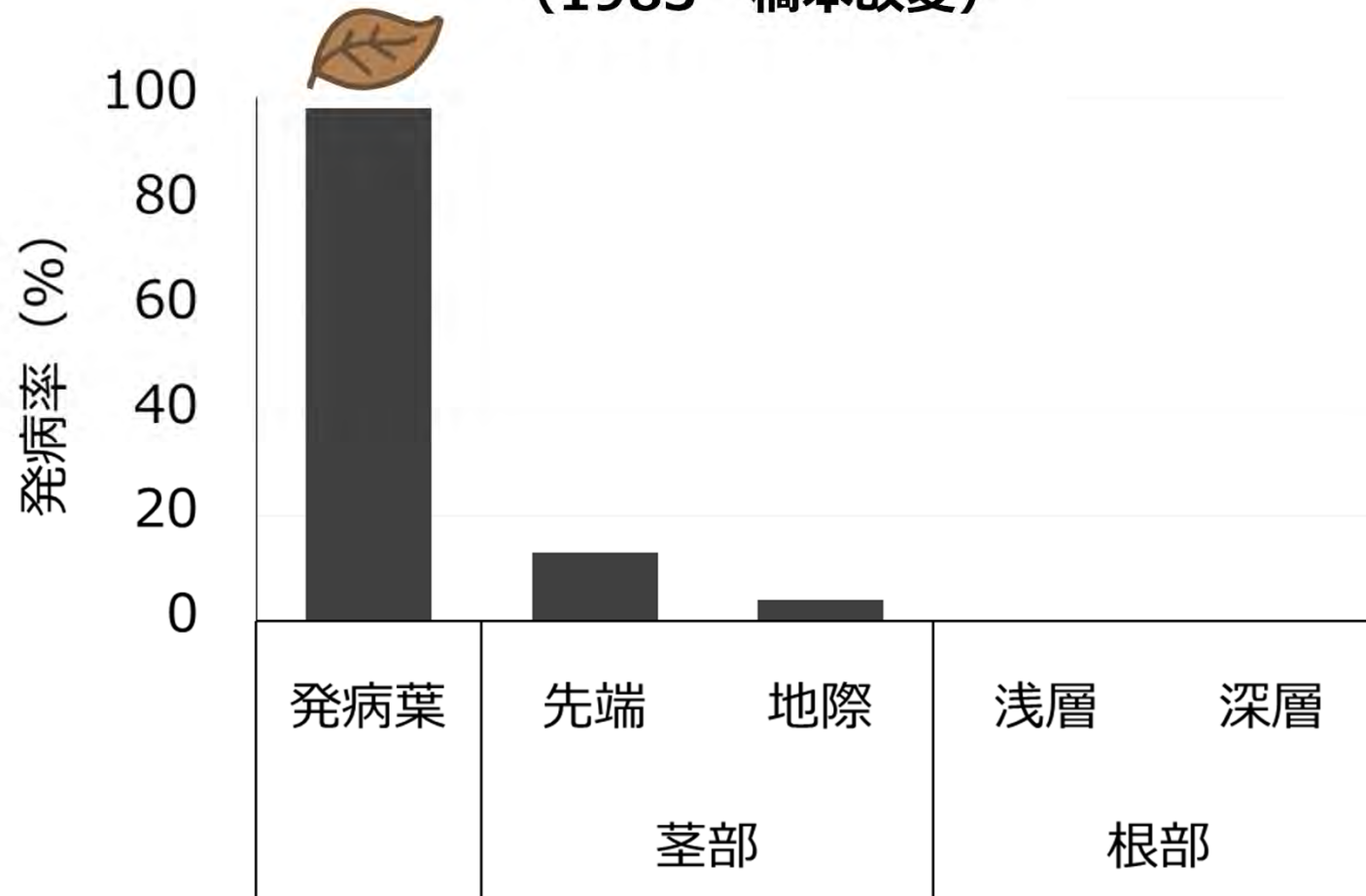
(Mol 1995改変)



微小菌核の80%以上は地上部で作られる。

被害株の部位別混入土壌での発病

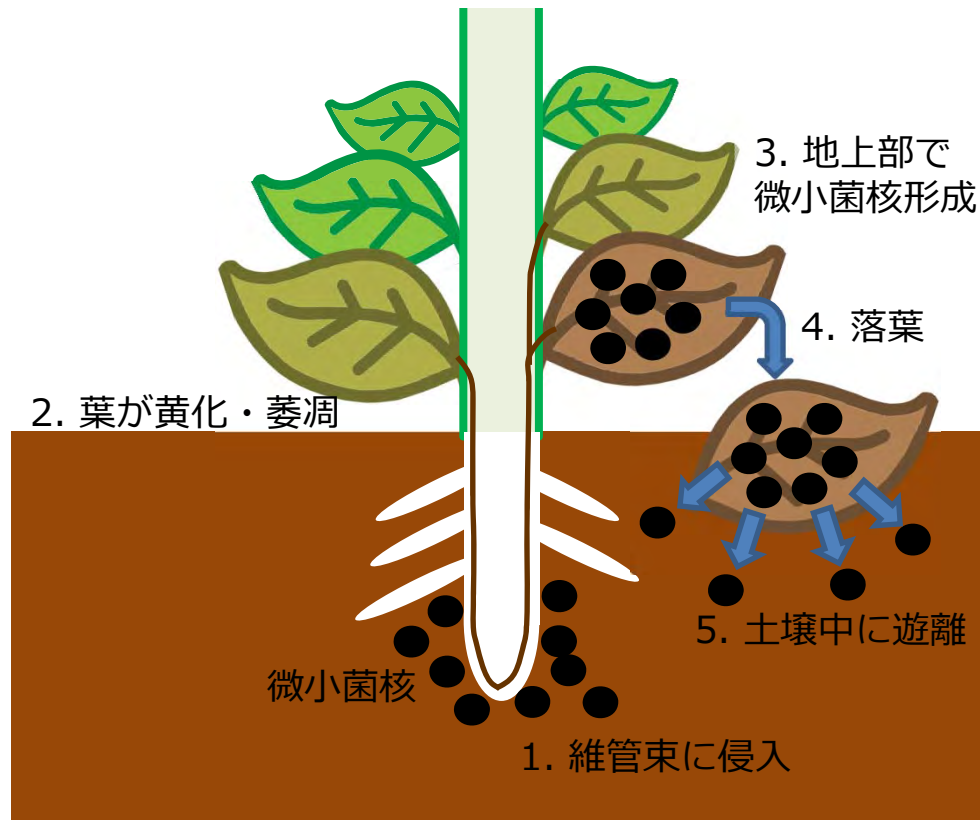
(1983 橋本改変)



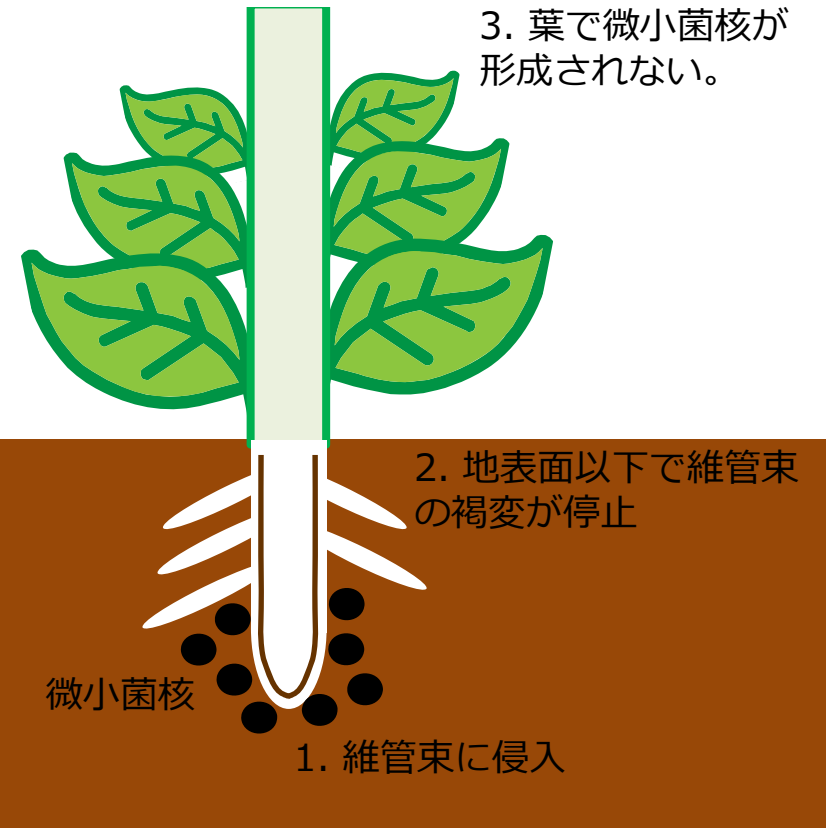
地上部の罹病残渣が伝染源に。

菌密度低下のメカニズム

通常の植物
(例 ナス科)



ブロッコリー

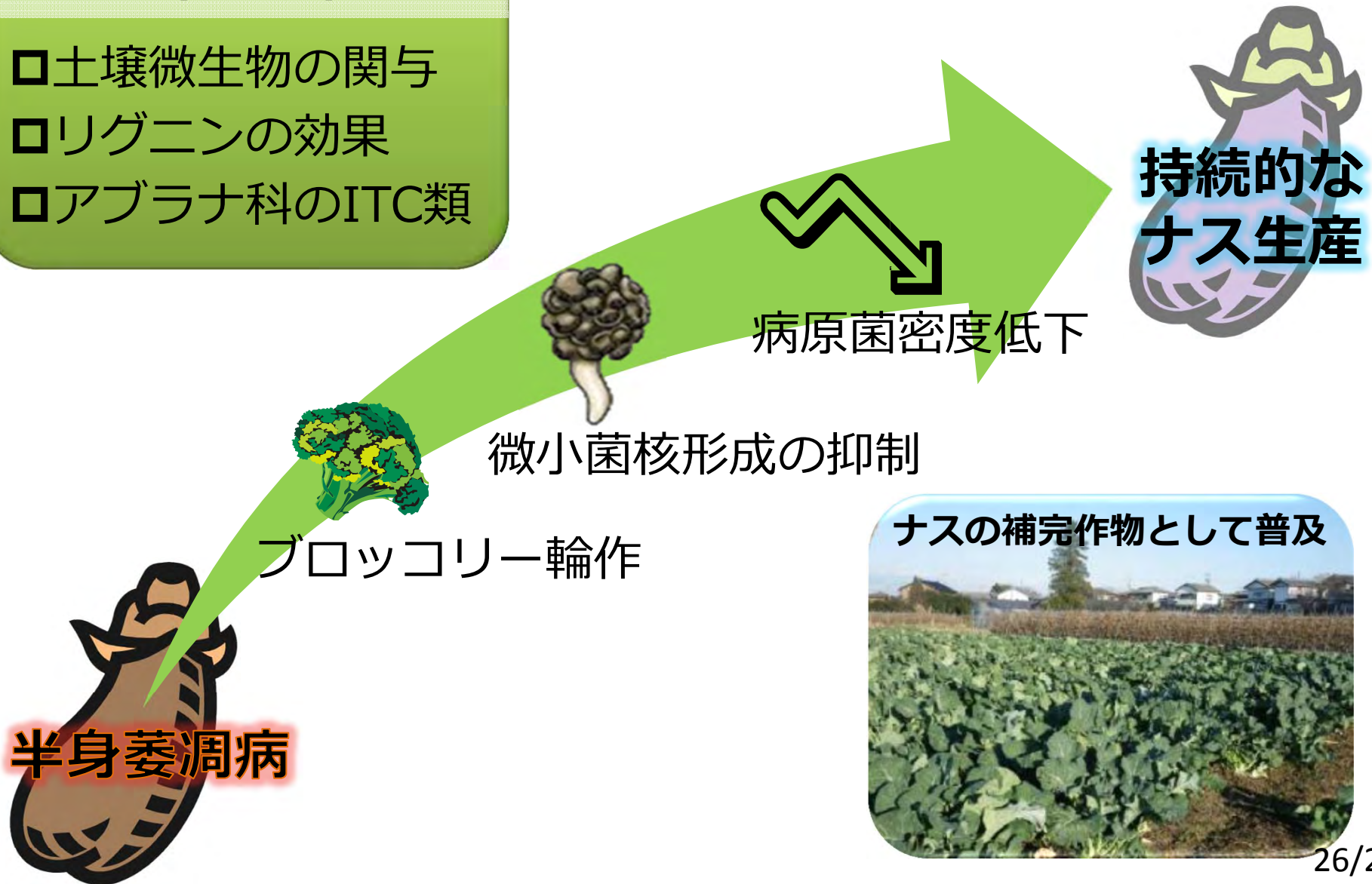


ブロッコリーとの輪作で、新たな微小菌核の形成が抑制

まとめ

他の作用機作？

- 土壌微生物の関与
- リグニンの効果
- アブラナ科のITC類



ナスの補完作物として普及



導入に向けて

- ✓発病株割合が20%程度の圃場に。
- ✓予防的な導入も効果的。
- ✓抵抗性台木との組み合わせで。
- ✓罹病葉は圃場に放置しない。

謝辞

研究資金

平成20年～24年度 文科省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業
平成25年～ 農水省 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業
25062C

共同研究

東洋大学生命科学部 藤村真 坂野真平
農研機構中央農研センター 中保一浩
富岡地区農業指導センター 金嶋由紀子
渋川地区農業指導センター 富樫英美
吾妻農業事務所 唐澤智



「ありがとうございました!」