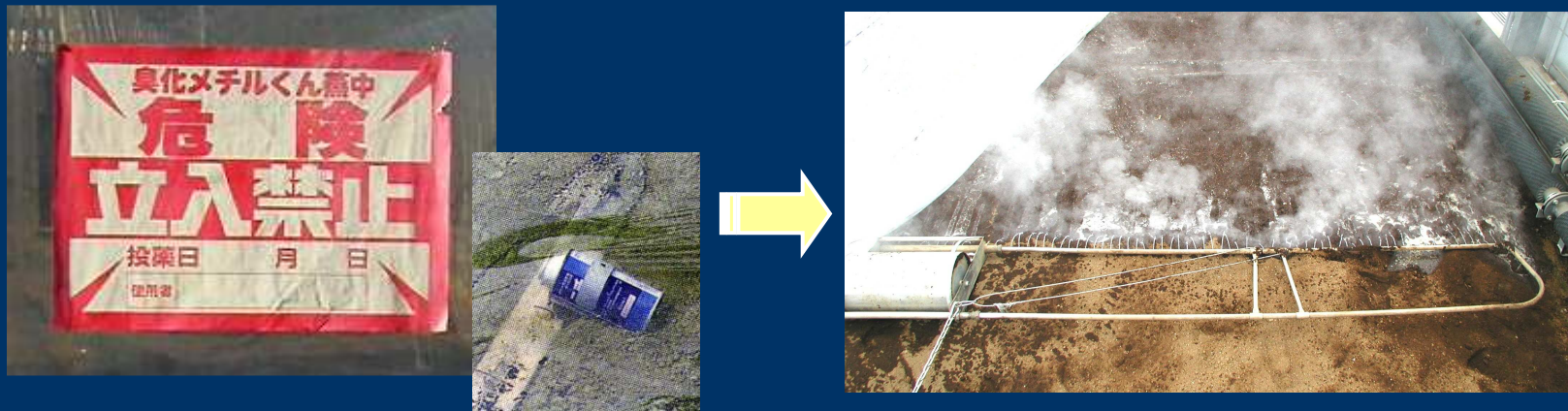


# Hot Water Treatment

## As A Promising Alternative To Methyl Bromide



**N.Kita<sup>1</sup>, K.Nishi<sup>2</sup> and S.Uematsu<sup>3</sup>**

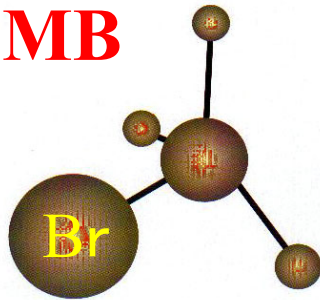
<sup>1</sup>Kanagawa Inst.Agri.Sci., <sup>2</sup>Natinal Inst.Tea and Vegetables,

<sup>3</sup> Chiba Pref.Agri.Res.Center, JAPAN



Total Use of MB in JAPAN  
**8,000t** (1994)  
< No.3 in the world >

**MB**



**Melon, Cucumber**  
**Tomato, Sweet Pepper**  
**Strawberry, Ginger**

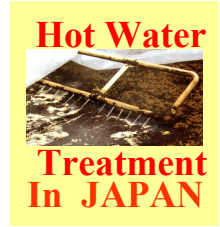
# Hot Water Treatment



Developed  
in early '80s

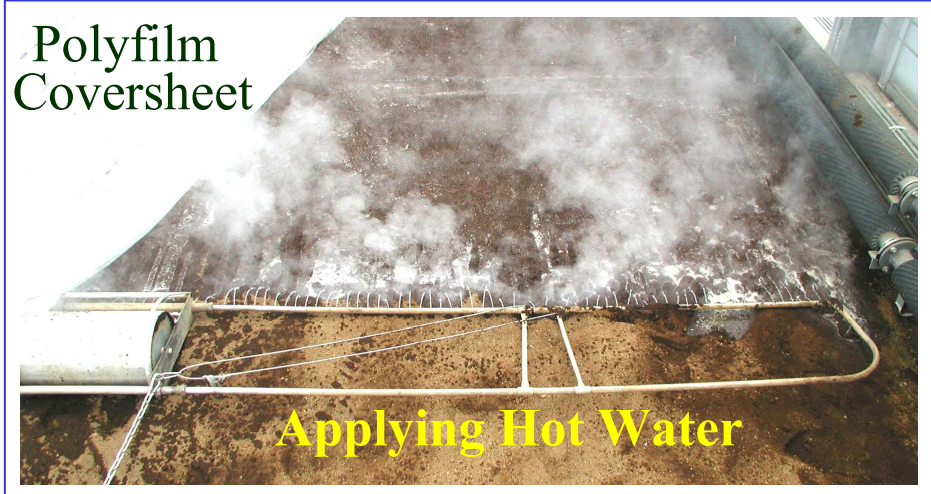
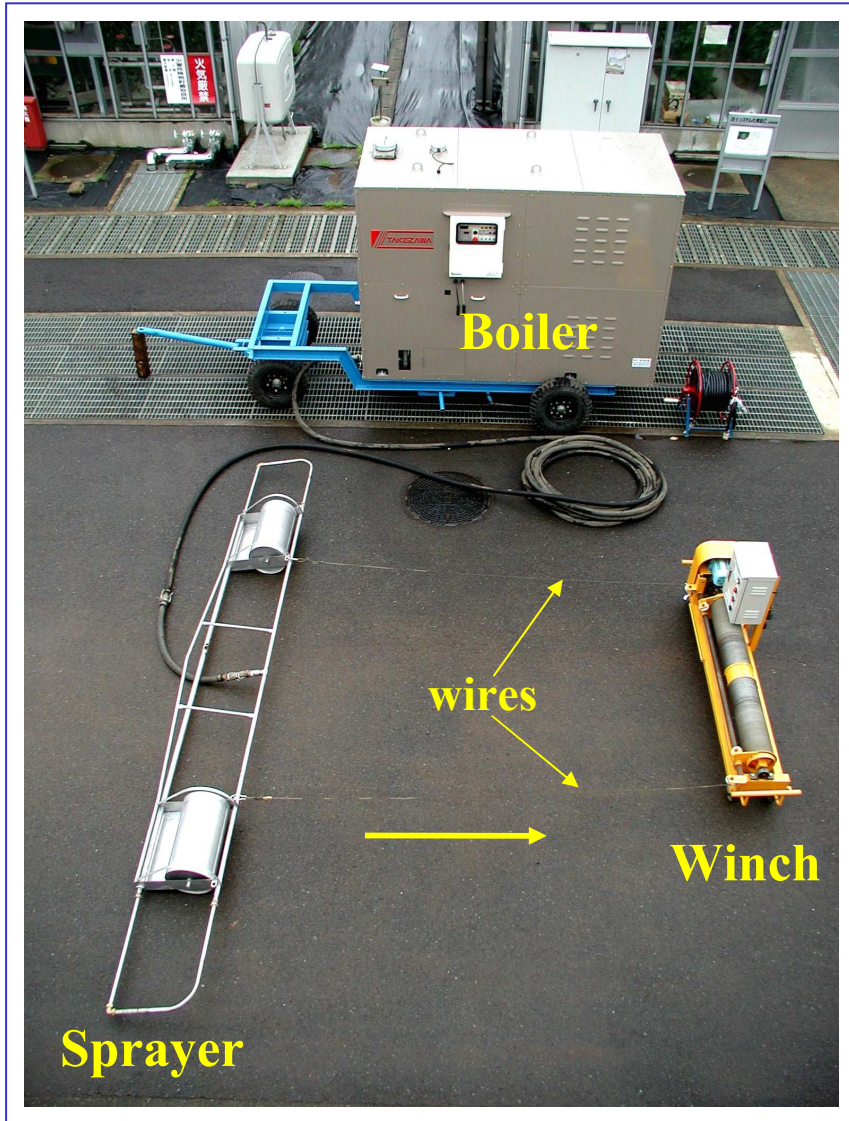
Apply 1,500 to 3,000t/ha of  
Hot Water ( $80^{\circ}\text{C} \leq$ )





# Dragging System

- Developed by Kanagawa Hort.Cult.Exp.Stn in 1983
- Suitable for large scale greenhouses & fields
- Costs \$ 4,000 to \$ 5,000/ha



## Diesel-Fired Boiler



## Tube-watering System

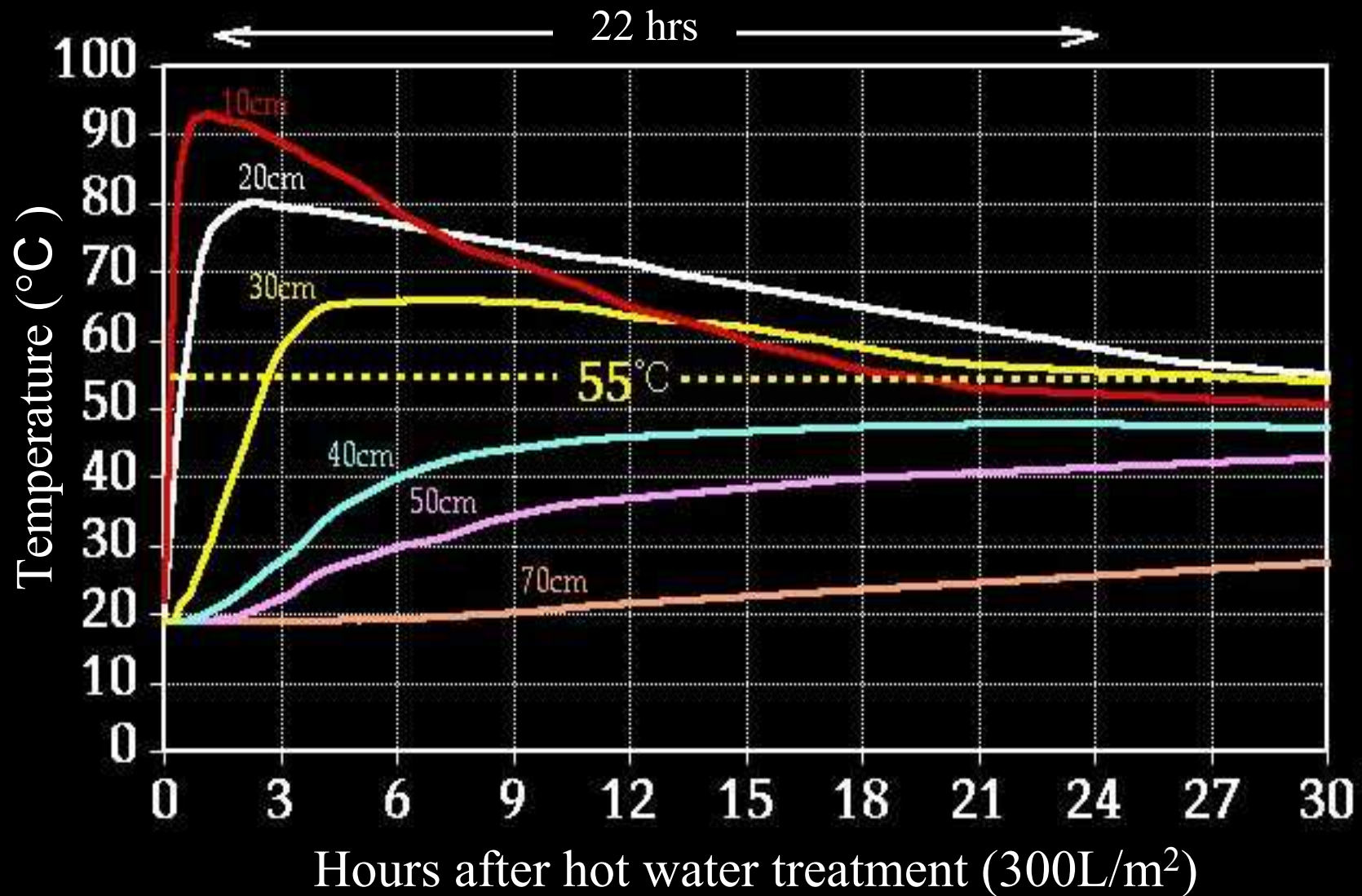
- Developed by National Agri.Center in 1986
- Suitable for small scale, sloped greenhouses & fields
- Costs \$ 2,500 to \$ 5,000/ha



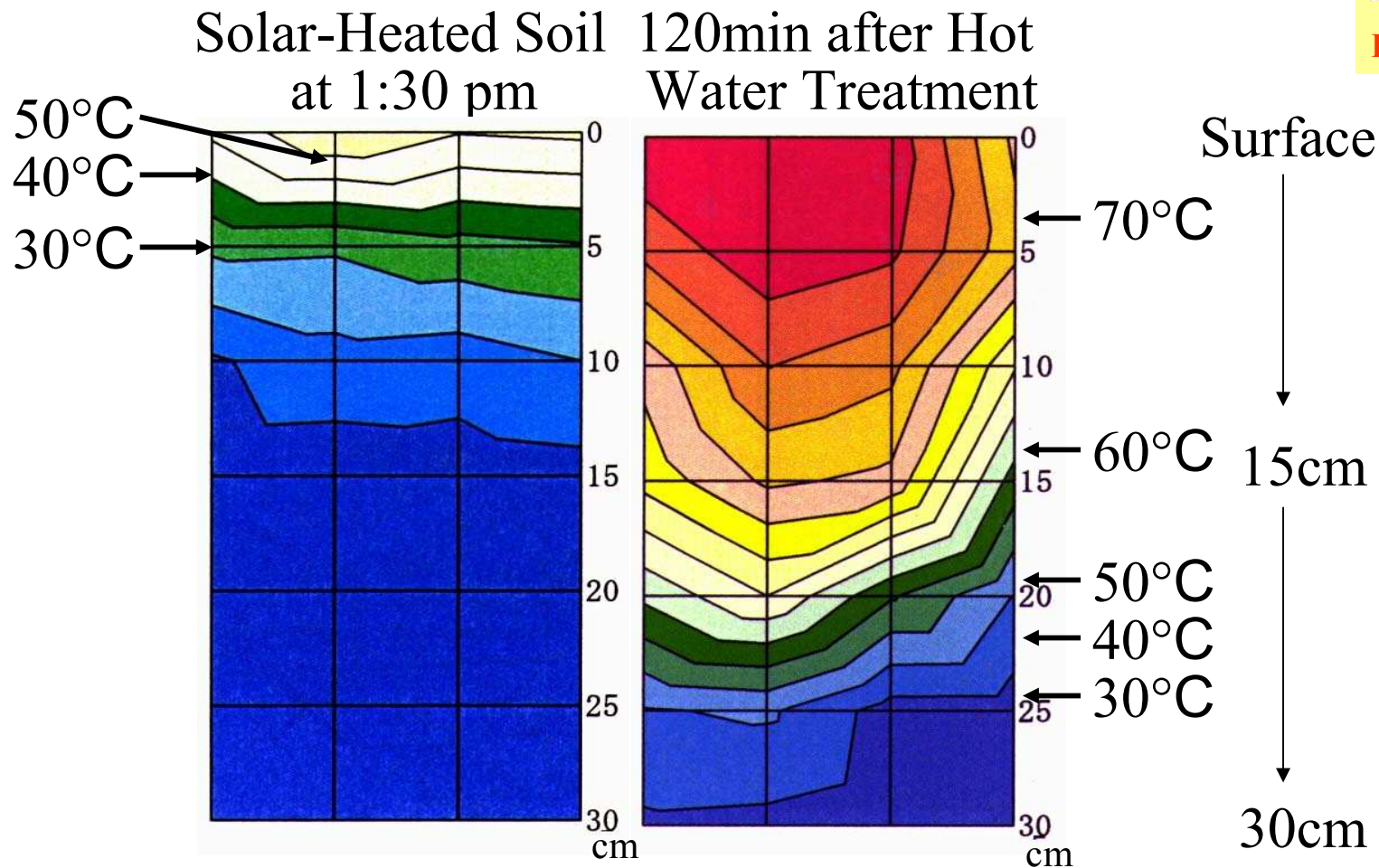
## Pulse-Jet Boiler



Applying Hot Water from Heat-tolerant polyethylene tubes



**Chronological change of soil temperature**



Comparison of Soil Temperature between Soil Solarization and Hot Water Treatment



## Effect of hot water treatment on the viability of *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Fol) and the suppression of the wilt disease occurrence

Treatment	Soil Depth	Density of Fol <sup>1</sup>	Disease severity <sup>2</sup>
<b>Hot water</b>	<b>10 cm</b>	<b>0 cfu</b>	<b>0</b>
	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>50</b>	<b>435</b>	<b>4.2</b>
	<b>70</b>	<b>29,400</b>	<b>8.3</b>
<b>Non-treated</b>	<b>-</b>	<b>46,900,000</b>	<b>45.8</b>

<sup>1</sup>Before the hot water treatment, Fol-infested soil wrapped with cheesecloth was berried in the different depth and taken out respectively from the soil 7 days after the treatment. Values represent colony forming unit (cfu) per 1 g of dry soil. <sup>2</sup>Calculated from  $100 \times \Sigma(\text{wilt disease index from 0 to 4} \times \text{number of the diseased plants}) / (4 \times \text{number of the total plants examined})$ .



**Hot Water  
Treatment**

**Control**



**A**



**B**



**Effect of Hot Water Treatment on the Occurrence of Spinach Fusarium Wilt (A) and Weeds(B)**

**Effective to more than**

**19 crops**

**36 diseases and nematodes**

**Hot Water**



**Treatment  
In JAPAN**

### **Fusarium wilt**

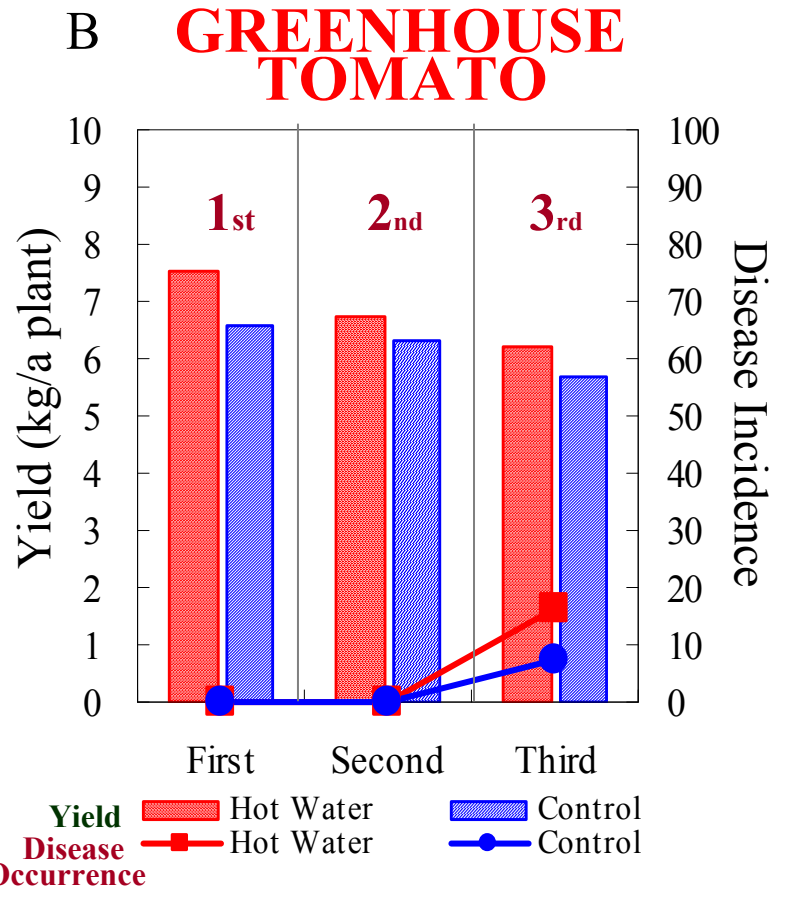
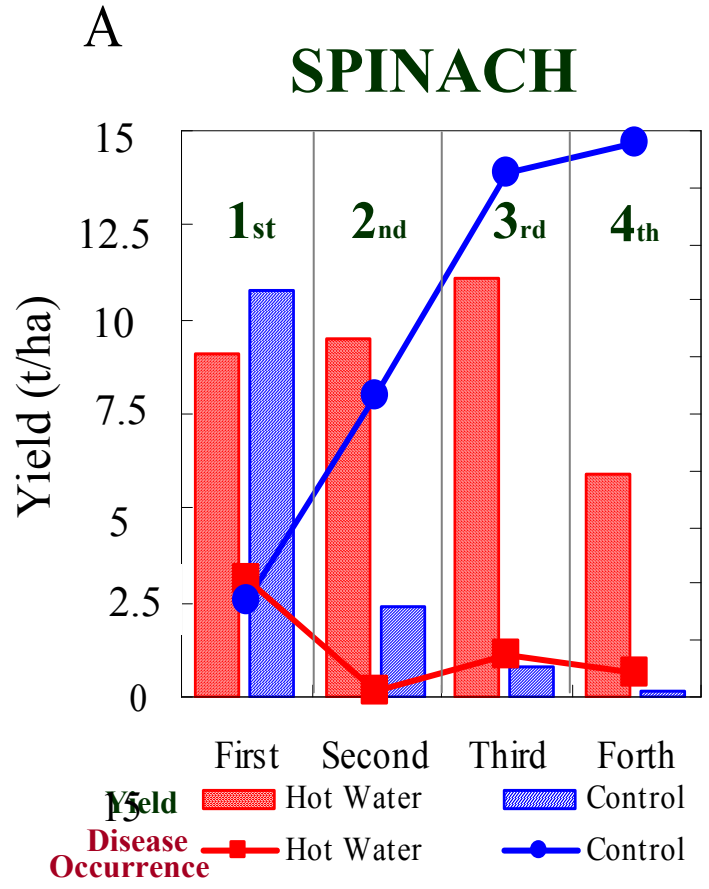
**Carnation, Celery, Japanese radish, Spinach,  
Tomato, Watermelon**

### **Bacterial wilt**

**Carnation, Tomato, Eggplant**

**Rhizoctonia, Phytophthora, Verticillium,  
Pyrenochaeta, Sclerotium, Agrobacterium**

**Root-knot Nematodes**



## The Effects Last Long Enough

(A: Yanase 2003, B: Okamoto et al. 2002)



# Cost Analysis in Greenhouse Tomato

	per ha
Diesel Oil : 20kL	\$ 8 ,000 - 12,000
Water : from Well	Free
Electricity : 3 phase 200V	\$300 - 400
Polyethylene Cover Sheet	\$1,400 - 1,500
Rental Fee	\$600
<b>Total</b>	<b>\$10,300 - 14,500</b>

The Effect lasts at least **3 YEARS** → **1/3**

**Chloropicrin**  
**Dazomet**



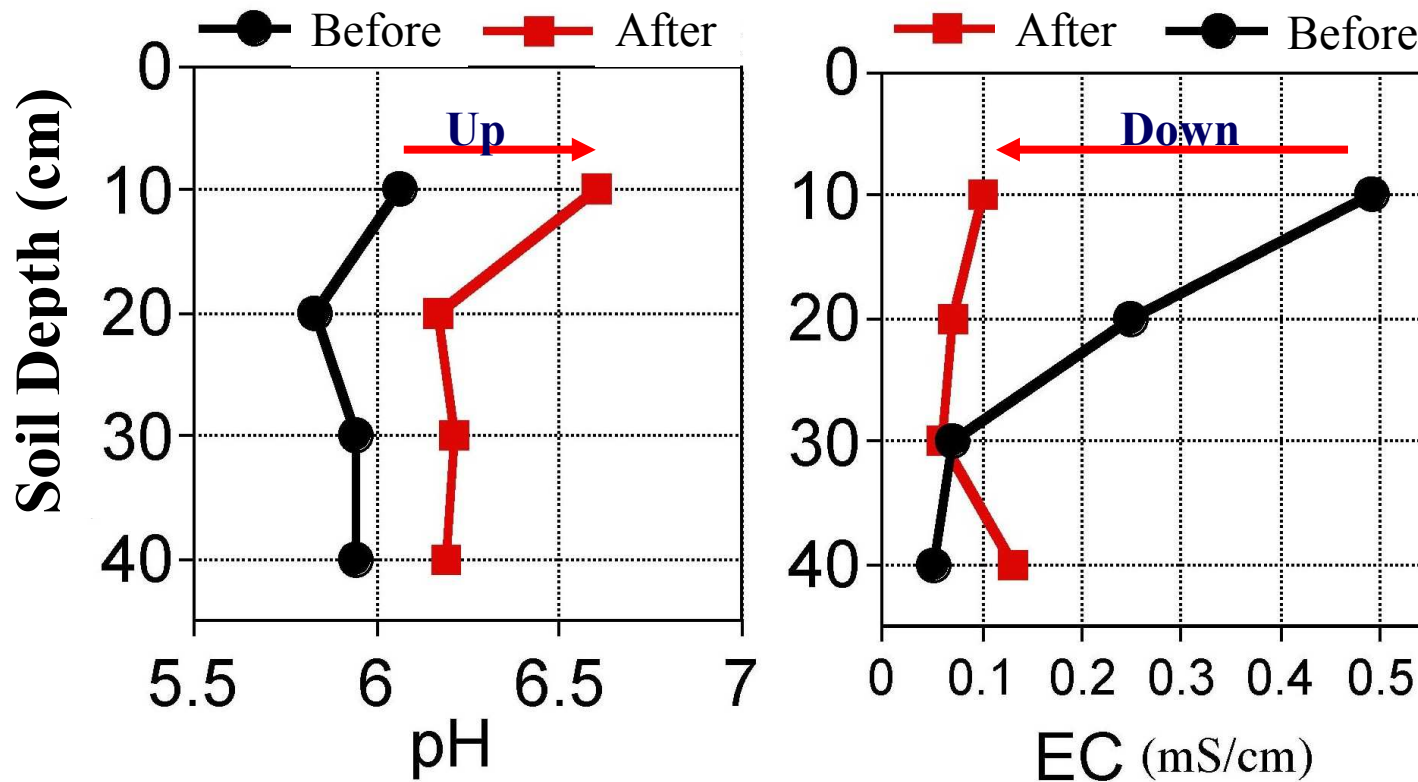
**\$3,400 - 3,600**

**\$3,500 - 4,000**

(Kitabatake 2000)

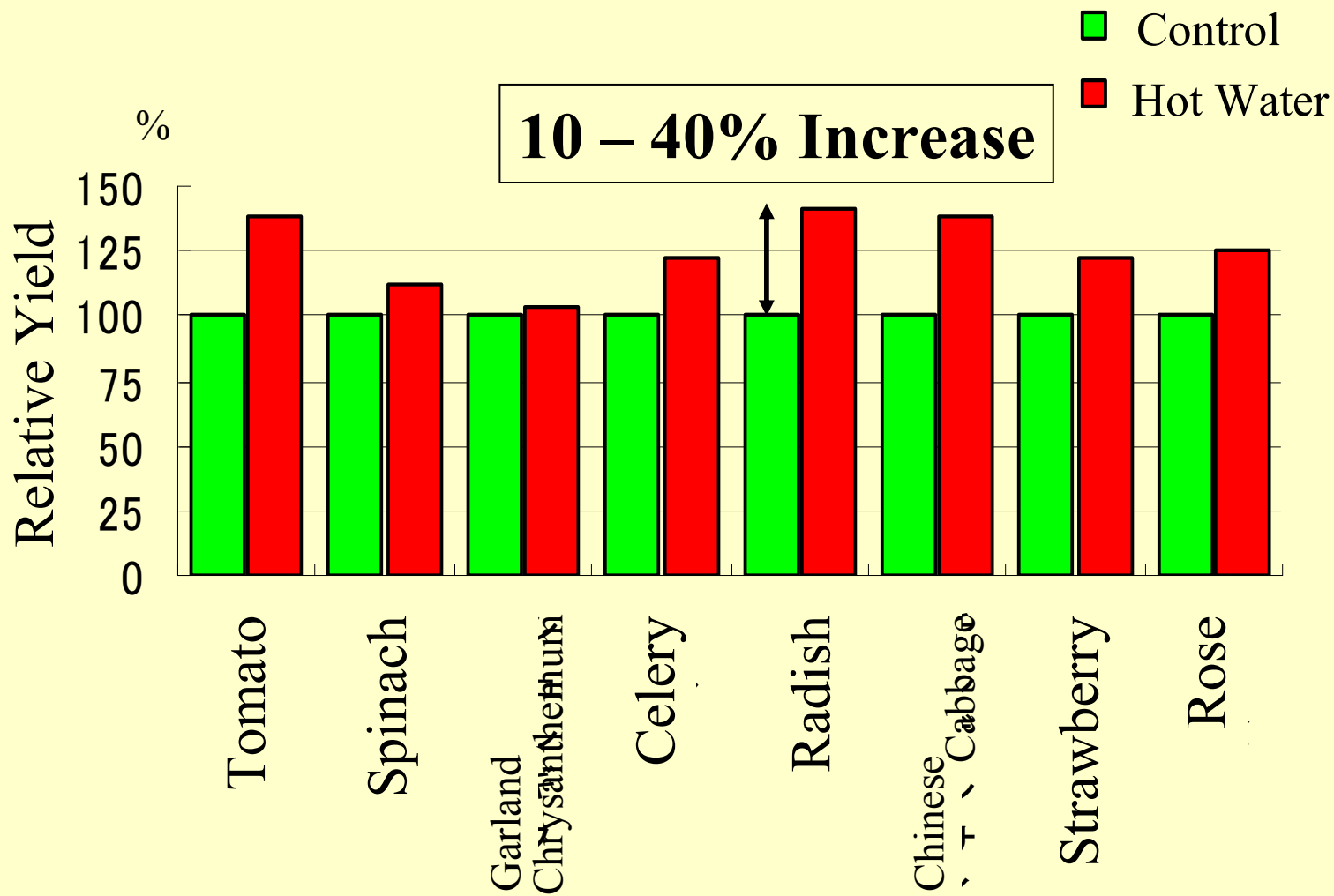


# Additional Effects on The Physical and Chemical Soil Properties



**pH goes UP and EC goes DOWN**

(Okamoto,2002)



## Additional Effects on The Yields

Aug, 2001 at Kanagawa Inst.Agri.Sci.

Hot Water  
Treatment  
in JAPAN



**Nation-wide Symposium on  
Hot Water Treatment**

# NOW ON SALE

Hot Water  
Treatment  
In JAPAN

**熱水土壤消毒機**  
高性能 小型 高性能

350L-30H



- 80℃-90℃の熱湯を噴射します。
- 80℃での熱湯を50分間噴射し殺菌します。(基本30分間)
- 小型軽量で、牽引トラクタで移動可能。
- 作業中に運転する事で移動が可能。
- 小気化し発熱量が多いので本体温度が非常に安定。
- 腐水噴射にも利用できます。

1. 滅菌機



環境保全・高効率化を実現!  
“すき型”熱湯土壤消毒機

2005年

「臭化メチル」全廃対策に

● 連作障害で大量発生する病原菌の除去  
● 病原菌の除去効果大  
● 土壌リフレッシュ  
● 殺菌効果大



熱湯土壤消毒ボイラ  
ウインチ  
熱湯散布機


ウインチ 熱湯散布機

marubun  
熱水消毒

連作土壌病害虫対策・塩類集積土壌の除塩  
3ヶ所から9ヶ所の発生部に設置。  
塩類を溶解して、排水溝等に排水して除去します。


熱水土壤消毒機  
BW-30

2005年  
ベスト＆ベスト賞



丸文製作所

熱水土壤消毒機



熱水土壤消毒機  
● 電源: AC200V、3相  
● 燃料: A重油又はL重油  
● 燃料消費量: 5.5L/時間  
● 圧力: 4.0MPa



熱水散布機  
● インターフェイス  
● Aタイプは設置場所を選ばず  
(4.0MPa/時間以上)可能

1. 毒性がなく、人・動物に無害です。

NEPON  
熱水土壤殺菌装置 NEW

ネポン フォームフレッシュャー  
～安心・簡単に土壌殺菌～



499-AC07AE

ネポン株式会社

トラックに搭載可能  
超小型・高性能

新しいタイプの熱水消毒装置 新登場

特長  
①高性能エンジンの使用  
②コンパクトなシステム

狭いスペースでもOK!  
90℃の熱湯を約1連続散布します。

2005年  
臭化メチル全廃後の  
本機システム

各地でテストを  
行っています

パルスジェットエンジンとは  
1.4MPaの高圧を瞬間的に発生させることで、  
高圧水流を噴射し、高圧水流の衝撃で土壌に  
3ヶ所から9ヶ所の発生部に設置し、20000-40000  
回転/分です。

● 電源: AC200V、3相  
● 燃料: A重油又はL重油  
● 燃料消費量: 5.5L/時間  
● 圧力: 4.0MPa

● 電源: AC200V、3相  
● 燃料: A重油又はL重油  
● 燃料消費量: 5.5L/時間  
● 圧力: 4.0MPa

明伸興産株式会社

熱湯土壤消毒機

熱湯で土壌をリフレッシュ

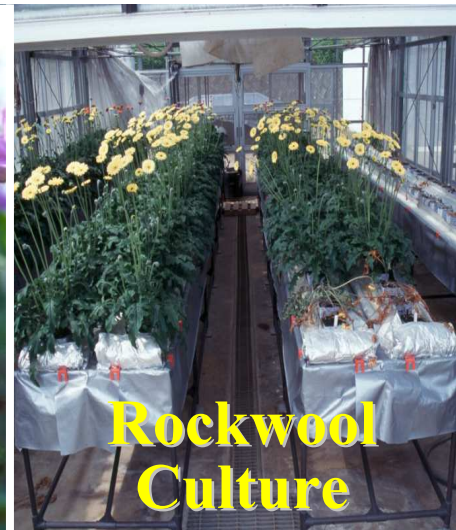
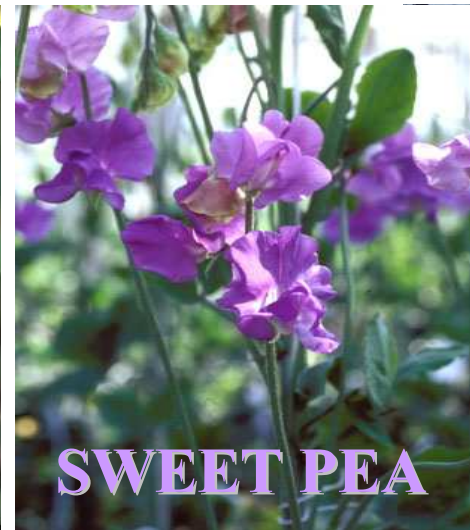


神奈川肥料株式会社





**Hot Water**  
  
**Treatment In JAPAN**



**Hot Water Treatment is Rapidly Increasing in Use  
As the Most Promising, Eco-Friendly MB Alternative**



# BIOLOGICAL CONTROL

Resistant Varieties  
Antagonists

Natural Enemies  
Attenuated Viruses

# INTEGRATED SOIL MANAGEMENT

## CHEMICAL CONTROL

Chloropicrin  
Dazomet, MeI

## PHYSICAL CONTROL

**Hot Water**  
Steam, Solarization

## FUTURE PERSPECTIVES