

# 水田における海水施用と除塩を組み合わせたトマト栽培技術

## Tomato Cultivation Technology at Paddy Field by Using Seawater and Desalting Technology

○兼子健男\*,木村文雄\*\*,木村憲行\*\*\*

Takeo Kaneko,Fumio Kimura,Noriyuki Kimura

### 1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、津波により岩手県、宮城県及び福島県の太平洋沿岸地域を中心に、農地や農業用施設に甚大な被害が発生した。特に、農地については、土壌中に残留した高濃度の塩類による作物の生育障害が懸念されており、営農再開に向けた除塩が緊急の課題となっている。しかし、適度の塩類濃度は塩ストレス効果、塩素効果およびミネラル効果が期待され、農作物の品質向上につながる事が確認されており、筆者達は過去に行った除塩技術を前提として、この海水の農業への積極的利用をトマトで行っている。ほ場には排水を確実にを行う地下水位制御装置を設置し、土層改良を行って土壌の透水性を高め、除塩を容易に行える条件を整備している。

### 2. 土層改良前の土壌

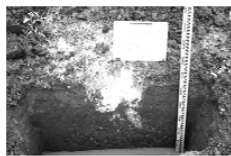


写真-1 土層改良前の土壌断面

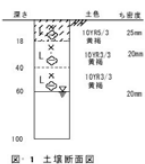


図-1 土層断面図

土層改良前に行った土壌の透水性を確認するため白色塗料を流した状況を写真-1、土壌断面図を図-1に示す。現地は干拓地水田であり、作土直下は表-1に示すよう、 $10^{-6}$ cm/sec 台の透水係数であり、それ以下は  $10^{-4}$ cm/sec 台であるが、各層においてグライ

斑があり、この状態のままでは、トマトの栽培には問題がある土壌であった。

### 3. 地下水位制御（暗渠）装置の施工と土層改良の方法

暗渠排水の自然排水が困難な排水路状況であったため、水中ポンプによる強制排水が可能な地下水位制御装置を施工した。その概略図を図-2に示す。そして、暗渠の配置などを図-3に示す。除塩のため土壌の透水性を高めるため土層改良をクローラータイプのトラクターで 50cm の深さまで弾丸暗渠、30cm まで深耕ロータリーで耕起を行った。

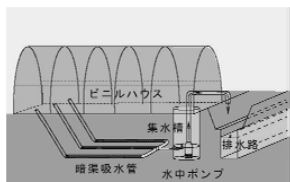


図-2 地下水位制御装置



写真-2 土層改良作業(34PS)

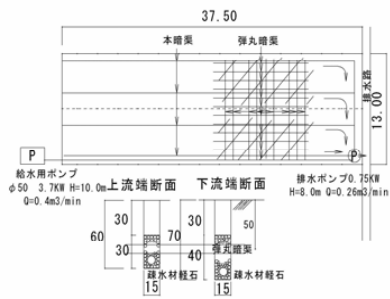


図-3 地下水位制御装置（暗渠）の配置図

\*株式会社三浜測量設計社(MIHAMA Survey & Planning CO.,LTD.) \*\*施設園芸農家 \*\*\*株式会社創輝建設(SOUKI Construction CO.,LTD.) キーワード：除塩、海水の施用、地下水位制御、暗渠排水、土層改良、農地の汎用化

#### 4. 土層改良後の土壌の変化

調査日時 年月日	調査深	透水係数 cm/sec	備考
H20.12.3	深さ10~30cm	3.20E-06	弾丸暗渠 施工前
	深さ20~50cm	5.60E-04	
H21.1.18	深さ10~30cm	2.50E-04	弾丸暗渠 施工直後
	深さ20~50cm	1.50E-02	
H24.4.1	深さ10~30cm	1.30E-03	トマト4作目 途中
	深さ20~50cm	8.44E-04	

土壌の透水係数の変化を表-1に示す。弾丸暗渠施工直後は、50cmの深さ全層にわたって透水性が改善された。その後トマト4作目まで、各作毎に弾丸暗渠を施工した。H24.4.1時点において作土層の透水係数は $10^{-3}$ cm/sec台で、下層は $10^{-3}$ cm/sec台に近い値である。

調査深 cm	H21.1.17			H21.9.8			H24.4.1		
	弾丸暗渠施工直後			トマト1作後			トマト4作目途中		
	気相%	液相%	固相%	気相%	液相%	固相%	気相%	液相%	固相%
0~10	37.5	21.1	41.4	42.9	17.4	39.7	24.7	7.9	47.7
10~20	29.8	26.8	43.4	31.1	24.3	44.6	19.9	32.1	49.0
20~30	28.8	24.5	46.7	22.2	33.3	44.5	21.9	29.1	46.0
30~40	22.9	26.6	50.5	12.8	32.4	53.6	13.3	35.0	51.7
40~50	11.2	35.5	53.3	6.1	39.5	54.4			
50~60				5.8	39.1	55.1			

土壌の三相分布の変化を表-2に示す。土層改良前の調査は行っていないが、作土直下の値はH21.9.7調査時の40~60cmの深さの6%程度と推測される。弾丸暗渠施工後のH21.1.17からH24.4.1まで40cmの深さまで、気相率が20%程度の高い状態を保っている。

採取年月日	H21.7.1		H23.7.1		H23.10.7	
採取時の状況	作付前海水24mm施用区1作後		2作時海水80mm施用除塩後3作時海水無施用3作後残留塩分上昇		3作後除塩後4作作付前	
項目	深さ	EC測定値	深さ	EC測定値	深さ	EC測定値
単位	cm	mS/cm	cm	mS/cm	cm	mS/cm
調査深度	0	7.66	0	1.96	0	0.11
	5	0.64	-	-	-	-
	10	0.51	10	1.55	10	0.15
	20	0.30	20	1.34	20	0.11
	30	0.25	30	1.32	30	0.08
	40	-	40	1.2	40	0.09

#### 5. 海水の施用

海水の施用は各種の方法で行った。トマト作付け直前に希釈割有を替えて行う方法、栽培期間中に土壌中に注入する方法等行った。

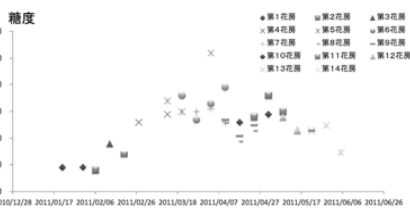
土壌中のEC(電気伝導度)を表-3に示すが、海水を希釈しないでH21.7.1採取した作付前散布24mmの試験区もトマトが枯れることは無かった。この試験区の栽培直後の土壌のECは畑作栽培可能値が0.4mS/cmに対して、表土で7.66mS/secまで上昇し、下層では漸次低下した。3作後の土壌のECも高い値であった。

土壌中のEC(電気伝導度)を表-3に示すが、海水を希釈しないでH21.7.1採取した作付前散布24mmの試験区もトマトが枯れることは無かった。

#### 6. 除塩の方法と結果

除塩の方法は栽培が完了した7月からに除塩水を栽培ハウスに隣接して設置してある井戸から揚水ポンプ(24m<sup>3</sup>/hr)で10hr/dayの時間散水し、排水用の水中ポンプ(15.6m<sup>3</sup>/hr)で排水を行った。数日間ポンプ利用で除塩し、その後は降雨を利用した。表-3のH23.10.7の採取でECの値は0.1mS/sec程度まで低下した。

#### 7. トマトの栽培結果



トマトの生育は土層改良の結果、根の伸張が良好で写真-3に示すよう50cmの深さまで達した。このため地表面からの灌水は3作目まで定植以外行わず、地下

かんがいを継続した。そのため地表面が乾燥し、防除の回数が少なくて済んだ。初期生育が旺盛なため、施肥量は抑え、通常の1/4程度を継続している。品質は図-4にH22年作の糖度を示す。市販のトマトは通常は5度程度である。収量は12~16t/10aの範囲であった。

#### 7. おわりに

土層改良の弾丸暗渠の施工でトマトの生育が良好になることと透水性が高い土壌の除塩が容易なことおよび海水の施用で品質が向上することを確認した。今後、これらの最適な組み合わせを追求する。特に、土壌中へ均等な塩分濃度を確保する技術を確認する予定である。