

主要な水稲奨励品種の塩害耐性の評価

古川農業試験場

1 背景と目的

2011年3月の東日本大震災の津波により、宮城県では14,300haの農地が浸水した。被災水田では、縦浸透法等による除塩対策を実施し、水稲の作付けを再開しているが、地盤沈下の影響により灌漑水に塩水が混入する等、一部の地域において塩害が発生している。本研究は、主要な水稲奨励品種を人工的に塩水処理を行った水田（塩害水田）で栽培することにより、塩害の発生程度について品種比較試験を行った。今後、塩害の発生が懸念される地域において、水稲の作付けや品種選定の際の参考とする。

2 技術情報

1) 水稲奨励品種のひとつめぼれ、まなむすめ、ササニシキ、げんきまるの精玄米重は、低濃度区では差がなく、高濃度区では、ひとつめぼれが、まなむすめ、ササニシキ、げんきまるに比べて劣った。奨励品種以外では、ハバタキの精玄米重の低下が最も顕著で、塩害耐性が劣ると考えられた（図1）。

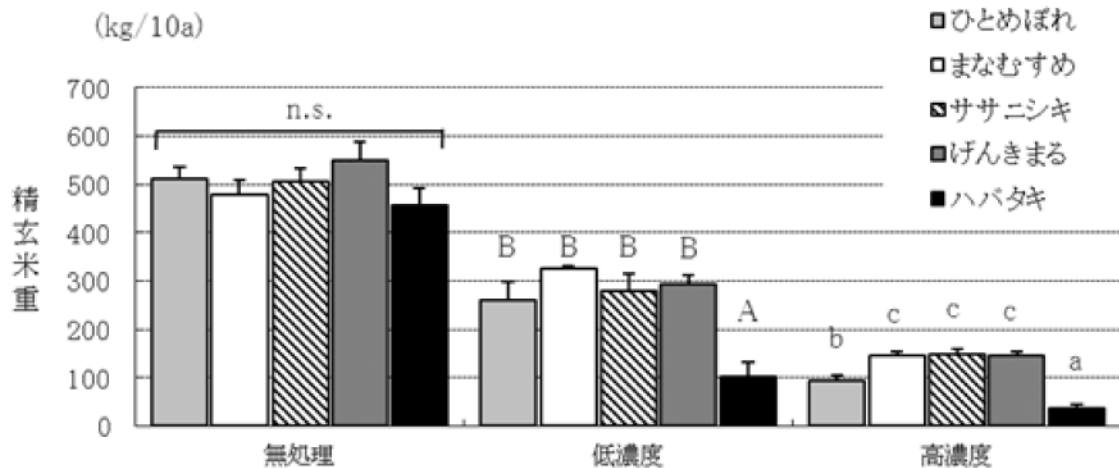


図1 塩害水田の精玄米重(平成24年)

ハバタキは参考品種。塩水処理期間が同じになるよう同熟期の奨励品種間で比較した。試験区の反復数3。各処理内で異なるアルファベット間で5%水準で有意差有(Tukey-Kramer法), n.s.は有意差なし。

3 活用に当たっての留意事項

1) 塩害水田における、塩水の処理期間は、6月下旬～9月上旬。塩水処理期間内のNaCl濃度は、低濃度区が0.34%、高濃度区は0.43%であった。耕種概要は、表1の注2に記載。

(問い合わせ先：宮城県古川農業試験場作物育種部 電話0229-26-5105)

4 参考データ等

表1 塩害水田の生育特性(平成24年)

品種名 /処理区	出穂期(月/日)			稈長(cm)			穂長(cm)			穂数(本/m ²)		
	無 処理	低 濃度	高 濃度	無 処理	低 濃度	高 濃度	無 処理	低 濃度	高 濃度	無 処理	低 濃度	高 濃度
ひとめぼれ	8/16	8/16	8/16	86	80	74	20.9	19.1	18.4	227	241	219
まなむすめ	8/14	8/13	8/13	80	75	72	21.6	19.2	17.7	228	242	227
ササニシキ	8/13	8/13	8/13	86	78	73	21.1	19.5	17.7	238	251	230
げんきまる	8/17	8/17	8/16	83	75	71	23.1	19.4	17.9	193	210	224
コシヒカリ	8/21	8/20	8/20	98	92	86	19.4	18.0	17.3	249	236	267
ハバタキ	8/13	8/12	8/12	76	68	66	22.8	22.0	21.1	155	144	132
あきたこまち	8/8	8/8	8/8	83	76	74	20.9	20.7	18.5	187	184	205

注1)ハバタキ、あきたこまちは、参考品種。

注2)耕種概要:移植日5/28、栽植密度11.1株/m²(条間30cm×株間30cm、1本植)、基肥N成分3kg/(10a)。

品種名 /処理区	稔実率(%) ^{注3)}			精玄米重(kg/10a)			屑米重(kg/10a)			千粒重(g)		
	無 処理	低 濃度	高 濃度	無 処理	低 濃度	高 濃度	無 処理	低 濃度	高 濃度	無 処理	低 濃度	高 濃度
ひとめぼれ	96	92	90	512	260	95	5	17	22	22.3	18.6	15.9
まなむすめ	97	95	91	479	325	146	3	11	28	22.8	19.8	17.6
ササニシキ	95	88	86	506	280	148	4	14	21	21.4	18.8	17.1
げんきまる	95	90	89	549	292	146	3	15	36	23.0	19.8	17.6
コシヒカリ	95	92	90	543	269	107	6	23	42	21.4	18.8	16.7
ハバタキ	92	76	69	456	102	37	16	63	68	18.2	15.0	15.1
あきたこまち	96	95	94	478	308	241	3	5	11	21.8	19.7	18.3

注3)1品種3株、上位5穂を調査。各試験区3反復。

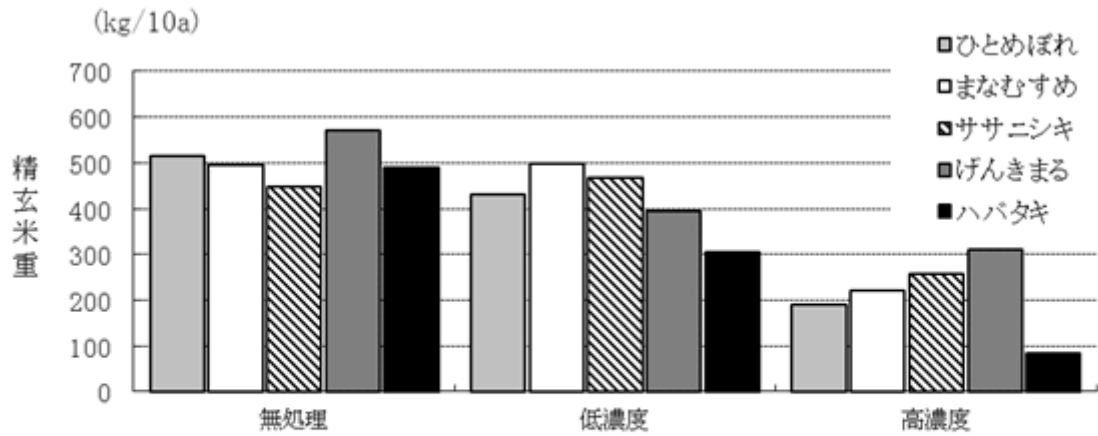


図2 塩害水田の精玄米重(平成23年)

ハバタキは参考品種。塩水処理期間が同じになるよう同熟期の奨励品種間で比較した。試験区は反復なし。
 耕種概要: 移植日5/31、栽植密度11.1株/m²(条間30cm×株間30cm、1本植)、基肥N成分3kg/10a。

表2 被災水田における生育及び収量

品種・系統名	平成23年(石巻市)								平成24年(名取市)							
	出穂期	稈長	穂長	穂数	精玄米重	同左比	屑米重	千粒重	出穂期	稈長	穂長	穂数	精玄米重	同左比	屑米重	千粒重
	(月/日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)	(kg/10a)	(%)	(kg/10a)	(g)	(月/日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)	(kg/10a)	(%)	(kg/10a)	(g)
ひとめぼれ	8/13	87	18.7	461	522	100	8	19.7	8/5	82	18.4	529	658	100	1	22.4
まなむすめ	8/11	80	18.6	478	613	118	5	21.4	8/5	78	18.6	464	662	101	1	23.0
ササニシキ	8/11	87	17.7	506	561	107	9	19.8	8/5	82	17.1	533	725	110	1	21.7
げんきまる	8/15	87	18.9	433	745	143	9	21.0	8/7	82	19.9	371	721	110	1	23.8
コシヒカリ	8/20	100	17.7	433	635	122	19	18.9	8/13	98	18.2	442	687	104	1	21.8
ハバタキ	8/16	77	22.6	333	434	83	18	17.4	8/7	79	22.8	293	615	94	2	20.0
あきたこまち	8/9	85	16.1	472	603	116	7	19.4	8/3	80	16.3	479	592	90	0	21.5

注)2か年ともに試験区の反復数は2。

耕種概要(2011):移植日5/31、栽植密度27.8株/m²(条間24cm×株間15cm、4本植)、無施肥、中干し有。溶出法による除塩。植付前土壌EC 0.8 mS/cm。

耕種概要(2012):移植日5/14、栽植密度27.8株/m²(条間24cm×株間15cm、4本植)、無施肥、中干し有。縦浸透法による除塩。近隣水田の植付前土壌EC 0.2 mS/cm。

棉花の生育特性と機械播種のための脱毛処理

古川農業試験場

1 背景と目的

津波に伴う高塩分濃度水田に対し、塩分濃度の回復までの期間に水田転作作物として利用できる耐塩性の転作作物を選定し、営農回復の促進を図るため、宮城県北部における綿花の生育特性把握、収量性及び、棉花の機械播種に向けた薬品処理に頼らない綿毛の脱毛技術の開発等について検討した。

2 技術情報

- 1) 直播して子葉展開後及び移植後、温暖地での一般生育同様に新たな本葉抽出まで約1ヶ月の生育停滞がある。6月下旬以降生育は急速に進み、8月上旬には開花する(表1)。
- 2) 無摘心栽培での移植・直播どちらも開じょ率がかなり低く、抜き取り収穫後ハウス内で乾燥処理後でも開じょ率は9%程度で、未開じょを含めた良品綿の収量は約7.8kg/a程度である。(表2)。開じょ率の向上が図れない限り県北部では適応しないと考えられる。
- 3) 機械作業を考えた種子の脱毛処理は、インペラ式の朶摺り処理が有効であるが、作業効率は低い。なお、脱毛処理による発芽への影響もなく安定した発芽が得られる(表3, 図1, 2)。

3 活用に当たっての留意事項

- 1) 宮城県北部平坦の場内灰色低地土水田における栽培で得られたデータである。

(問い合わせ先：古川農業試験場水田利用部 電話0229-26-5106)

4 参考データ等

表1 生育経過及び開じょ状況

区	播種 移植	発芽	成葉 出葉	開花 始期	開じょ 開始	降霜期調査(11/10)				
						茎長cm	ホール数* (個/株)	開じょ数 (個/株)	開じょ率 %	
直播	6/1	6/9	6/25	8/9	10/26	136.7	36.2	0.4	1.1	n=20
移植	① 常温苗	5/23	頃	8/3	10/2	121.4	24.1	0.4	1.7	n=10
	② 保冷苗(5°C5日間)			8/7	10/11	105.6	20.1	0.5	2.5	n=10

ホール数*: 径25mm以上

※開じょ: 蒴が開いて白い繊維が外に出る現象。ここでは綿が摘み取れる状態になったもの。

表2 抜き取りハウス内乾燥処理後の開じょ率及び収量等

ホール数/株 個/株	開じょ数 個/株	開じょ率 %	良品綿重量		腐敗綿重量	m ² あたり 良品綿重量 g/m ²	
			開じょ綿 g/株	未開じょ綿 g/株	未開じょ綿 g/株		
平均	40.4	3.7	9.1	24.3	106.3	53.4	78.2

n=28

※12/9収穫, 1週間ハウス内乾燥 12/16収量調査

※重量は種子を含めた重量

表3 インペラ式粗摺りによる脱毛処理状況

処理前	処理後(遠心・摩擦)		処理調整後(篩3.0mm)		
a	b	b/a	c	c/b	c/a
実サンプル	粗粒		整粒		
2808粒	—		1620粒	—	57.7%
300g	125.2g	41.7%	89.9g	71.8%	30.0%

※機種: 大竹ミナダップFS2K

※処理: 種子100gを脱毛作業90秒/回、15回処理



(処理前) (処理調整後)

図1 脱毛処理前後の種子

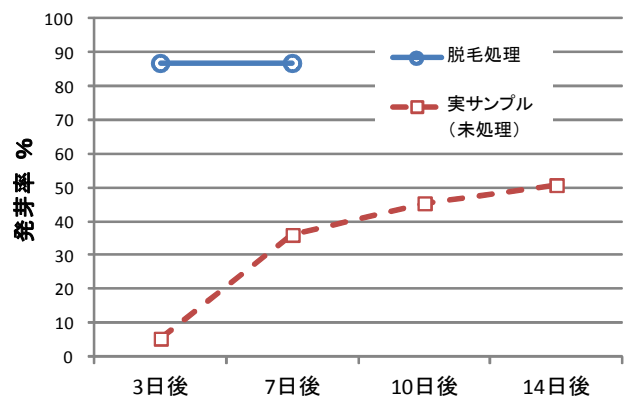


図2 処理の有無による発芽率

※25°Cインキュベーター(24h明条件)25粒 3反復

野菜・花きの耐塩性

農業・園芸総合研究所

1 背景と目的

除塩の効果的な実施や、除塩程度に応じた作付品目の選定には、作物の耐塩性を把握する必要がある。本県の基幹品目および耐塩性が期待される数種の園芸品目について、土壌の塩分濃度と生育との関連を検討したところ成果が得られた。

2 技術情報

各園芸品目を異なる塩分濃度の土壌（表1）で栽培して得られた耐塩性の特徴を以下に示す。

1) 塩害耐性（弱）

a イチゴ（もういっこ，とちおとめ）：

EC 0.3mS/cmの軽度の塩分濃度では生育への影響はない。EC 0.6mS/cm付近では埴土における栽培では水分ストレスで草丈や乾物重はやや低下するが、葉縁部の枯れや枯死株はない。一方、砂土では草高と乾物重が大きく低下し葉縁部の枯れや20%程度の枯死株が見られる。EC 1.0mS/cm以上の高塩分濃度では枯死株の割合が大幅に増える（図1～4）。被害株では茎葉中のナトリウム濃度が増加しカリウム濃度が低下する。「もういっこ」は「とちおとめ」と比較し、高ECではナトリウム濃度の増加およびカリウム濃度の減少割合が大きく枯死株の発生も早い（図5，6）。

b キュウリ（穂木：グリーンラックス，台木：ゆうゆう一輝黒）：

EC 0.5mS/cmでは下位葉縁からの枯れ込みが発生し、特に自根栽培では葉数が減少し生育が抑制される。EC 1.0mS/cmでは葉数，乾物重とも大きく減少し生育が阻害される（図7，9）。収量はEC 0.5mS/cmで塩害なしと比較し60～70%程度であり，EC 1.0mS/cmでは20%程度まで減少する（図8）。接木栽培により塩害が軽減される。被害葉中のナトリウム濃度は低いものの，カリウム濃度の低下がみられる（図10）。

c リーキ（ポワロ）：

EC 0.5mS/cmで茎葉の乾物重が低下し生育抑制が見られる。EC 2.0mS/cmでは定植後20日程度で全て枯死する（図11）。

d カラシナ（赤リアス）：

EC 0.5mS/cmで強い生育抑制が見られ，EC 1.0mS/cm以上では概ね枯死または大幅に生育が阻害される。移植栽培の効果は明確ではない（図12）。

e ソラマメ（打越一寸）：

EC 0.5mS/cmでは草丈・茎数はやや低下し，株当たり収量は対照の50%程度となる。EC 1.0mS/cm以上では大幅に生育が抑制される（図13，14）。莢の大きさはECが高いほど小さくなる（図15）。

f スイートピー（ロイヤルローズピンク）：

EC 0.3mS/cmで切花長及び切花重が低下し、生育抑制が見られる。EC 1.0mS/cmで枯死株が発生し、EC 2.0mS/cmでは概ね枯死する（表2）。土壌中のナトリウム濃度が高くなると、茎葉中のナトリウム濃度は高くなり、カリウム濃度は低くなる（図16）。

2) 塩害耐性（強）

a アスパラガス（スーパーウェルカム）：

土壌中の塩分が高いほど地上部の莖数は少なくなるが、EC 2.0mS/cmでも葉枯れや枯死等が発生しない（図17）。塩害の影響で根部はナトリウムを吸収し乾物重が低下するが、地上部の茎葉へのナトリウムの移行が抑制されており、茎葉の乾物重低下への影響は少ない。なお植物体中のカリウム濃度等の低下は見られない（図18, 19, 20）。

b ワタ（アップランド種）：

EC 2.0mS/cmと土壌の塩分が高い状況でも枯死株が発生しない。土壌の塩分が高いほど生育中期までは草丈が抑制されるが、生育後半では差は少なく、収穫時の草丈、地上部乾物重、節数、側枝数、莖径はいずれも差がみられない。コットンボールの数はEC 1.5mS/cm以上でやや減少する（図21, 表3）。

c トマト（麗夏）：

EC 1.5mS/cmでも莖径が一定の太さで維持され（図22）、枯死株は発生しない（データ省略）。株当たりの商品果収量はEC 1.0mS/cmでは塩害の影響は少ないが、EC 1.5mS/cmで対照の60%程度となる。かん水のみを除塩では、対照なみにならない。EC 1.5mS/cmでは小果が多くなり、EC 1.5mS/cmとかん水のみを除塩では尻腐果が多くなる（表4）。土壌中のナトリウム濃度が高くなると、小葉柄中のナトリウム濃度は高くなり、カリウムとカルシウム濃度は低くなる傾向がある（図23）。

d ストック（アイアンホワイト）：

EC 2.0mS/cmと土壌の塩分が高い状況でも枯死株が発生しない（データ省略）。EC 0.5mS/cm以上では切花長や切花重が低下し、到花日数が増加する（表5）。土壌中のナトリウム濃度が高くなると、茎葉中のナトリウム濃度は高くなり、カリウムとカルシウム濃度は低くなる（図24）。

e ユリ（ルビーマジック）：

EC 2.0mS/cmと土壌の塩分が高い状況でも枯死株が発生しない。EC 0.5mS/cm以上では切花長や正常花蕾数が低下し採花日が遅れるが、ブラインドはほとんど見られず葉枯症状の発生は低下する（表6）。

3) 塩害耐性（中）

a キク（深志の匠）：

土壌の塩分がEC 0.6mS/cm以上で生育中の草丈が短くなり、塩分が高いほど生育が抑制される（図25）。EC 0.9mS/cm以上では15%程度が枯死し、EC 1.5mS/cmでは50%程度が枯死する。切花品質はEC 0.9mS/cmからバラつきが大きくなる（表7）。茎葉中のカリウム等の成分濃度は塩害程度が強い場合でも差がみられない（図26）。

b カーネーション（ライトピンクバーバラ）：

土壌の塩分がEC 0.5mS/cm以上で草丈が抑制され、概ね定植後20日以降から生育差が大きくな

り、EC 1.0mS/cm以上ではさらに生育が抑制される（図27）。展開葉対数は定植後10日程度から塩害の影響が見られ、特にEC 1.0mS/cm以上で少なくなる（図28）。EC 2.0mS/cmの高塩分濃度では30%程度が枯死するが、EC 1.0mS/cmでは生育の停滞は見られるものの枯死株は発生しない。

c ホウレンソウ（バルチック7）：

EC 0.5mS/cmまでは塩害の影響は少ないが、EC 1.0mS/cmでは枯死株が現れ、生育が大きく抑制される。EC 1.5mS/cmでは枯死株が概ね50%程度みられる（図29）。

d コマツナ（双観）：

EC 0.5mS/cmまでは塩害の影響は少ないが、EC1.0mS/cm以上では枯死株が増加し生育が大きく抑制される。移植栽培の効果は明確ではない（図30）。

e 長ネギ（白林）：

EC 0.5mS/cmではほぼ枯死株数はごく少なく、1本当たりの調製後重量でやや生育抑制が見られる。EC 1.5mS/cmで5%程度の枯死株が発生し、1本当たりの調製後重量が対照と比較し50%程度となる（図31，表8）。

f ナバナ（早陽1号，直播）：

EC 1.5mS/cmまではすべて発芽するが、EC 2.0mS/cmでは発芽不良や生育遅延が見られる（データ省略）。収量は、EC 1.5mS/cmまでは対照の80%程度であるが、EC 2.0mS/cmでは20%程度に減少する（表9）。

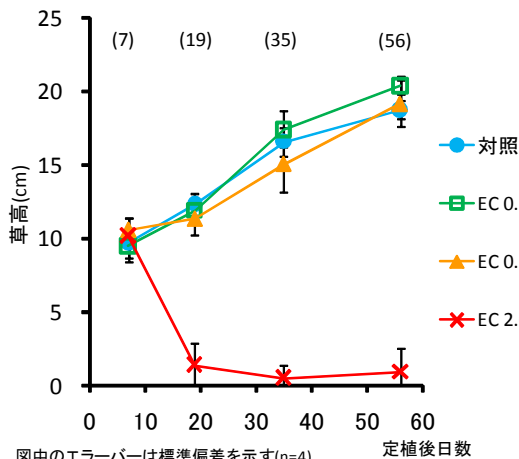
3 活用に当たっての留意事項

- 1) 本試験の成果は、作付品目の選定や作付前の除塩目標の目安として活用する。耐性は概ね以下のことから判断している。
 - 弱：EC0.5mS/cm以上で生育抑制，EC1.0mS/cm以上で枯死，顕著な生育抑制あり。
 - 強：EC1.5～2.0mS/cmでも枯死が発生せず生育抑制も少ない。
 - 中：EC1.5～2.0mS/cmで枯死株が発生するが，EC0.5mS/cmでは生育抑制が少ない。
- 2) 本試験は塩害の影響を明確にするため根圏が制限された隔離土壌で実施し、かん水の自動化等で溶脱水を減らし根圏の塩分濃度の変動を抑制している。実ほ場では、かん水量や作土の深さおよび耕盤の位置等の影響により、本試験の塩害の発生傾向と異なるケースも想定される。
- 3) 塩害の影響の判断が主目的であるため、慣行栽培と比較し作型や栽培期間は異なる。
- 4) 塩害耐性（強）の品目は、降雨やかん水により土壌ECが低下すれば塩害の影響は少ないが、塩害耐性（弱）の品目は石灰資材等の施用により除塩を徹底する必要がある。
- 5) 植物体中のナトリウム濃度の増加およびカリウム濃度の減少が見られた品目については、土壌のナトリウム／カリウム比を下げる必要がある。
- 6) 直播する品目については、土壌がナトリウム粘土化している場合、表層のクラストの発生で発芽が阻害されるため、土壌水分の保持等の対策をとる。

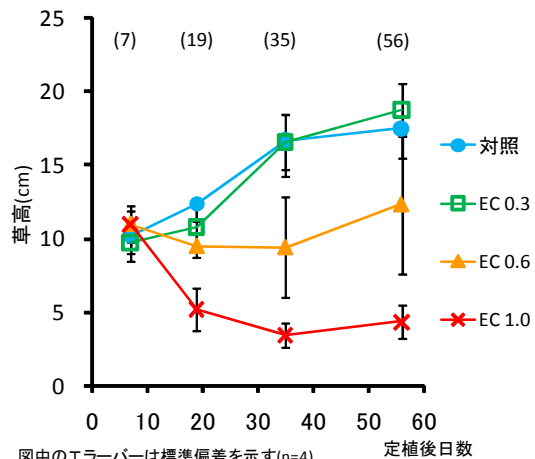
4 参考データ等

表1 試験土壌の設定ECと塩素およびナトリウム濃度の関係

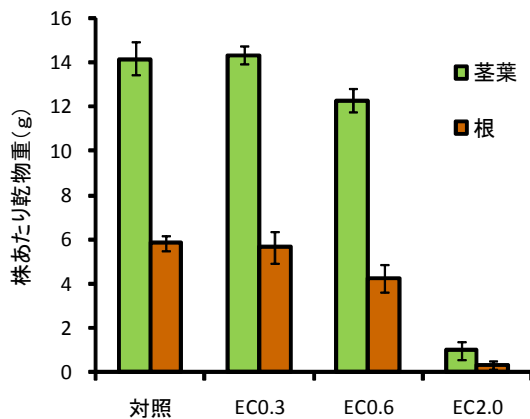
EC(mS/cm)	対照	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	2.5
塩素(Cl:mg/100g)										
平均値	4	27	83	93	149	135	192	304	489	—
SE	0	4	13	8	—	—	16	28	37	—
ナトリウム(交換性+水溶性Na2O:mg/100g)										
平均値	12	29	80	85	132	148	163	228	330	385
SE	2	2	8	8	—	—	9	11	25	—
点数(n=)	15	4	10	4	1	1	10	9	7	1



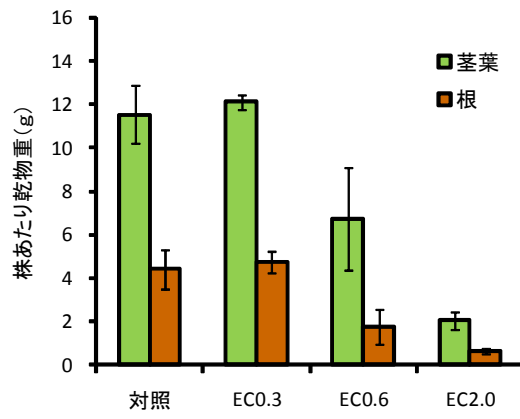
図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=4)
図1 イチゴ(とちおとめ)草高の推移(埴土)



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=4)
図2 イチゴ(とちおとめ)草高の推移(砂土)



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=4)
図3 イチゴ(とちおとめ)の乾物重(定植後62日目:埴土)



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=4)
図4 イチゴ(とちおとめ)の乾物重(定植後62日目:砂土)

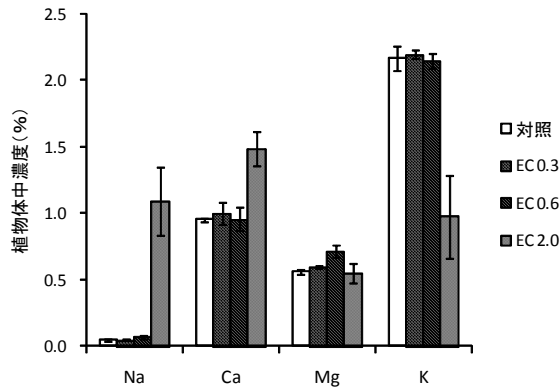


図5 イチゴ（とちおとめ）茎葉中の成分濃度（定植62日後：埴土）

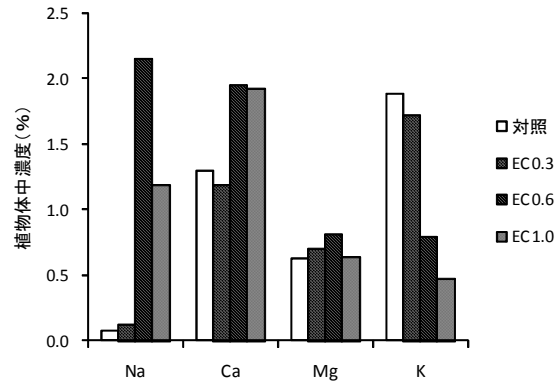


図6 イチゴ（もういっこ）茎葉中の成分濃度（定植62日後：砂土）

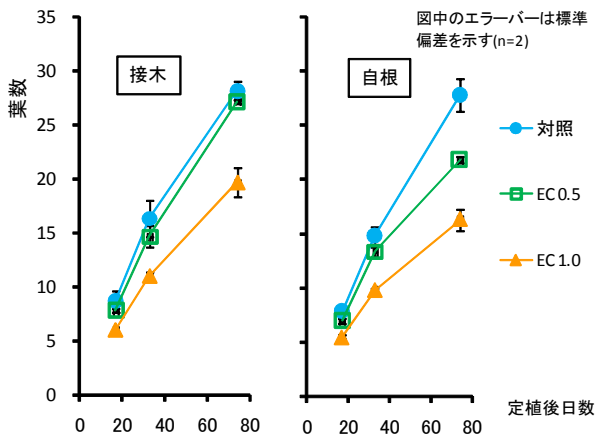


図7 キュウリ葉数の推移（穂木：グリーンラックス，台木：ゆうゆう一輝黒）

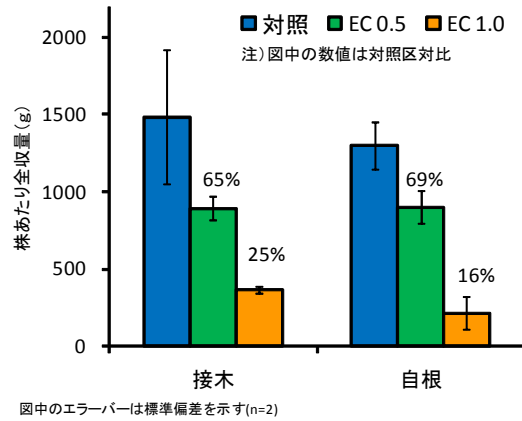


図8 キュウリ収量（収穫期間：36日間）（穂木：グリーンラックス，台木：ゆうゆう一輝黒）

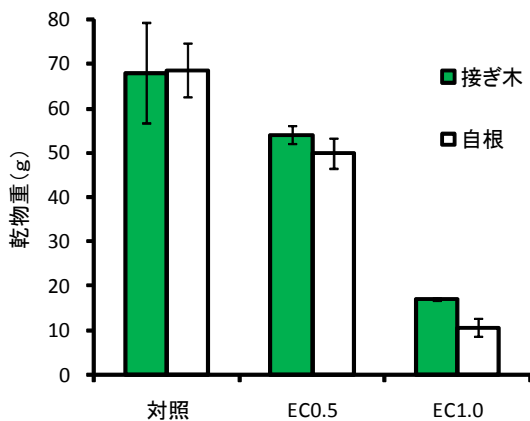


図9 キュウリ茎葉の乾物重（定植後74日後）（穂木：グリーンラックス，台木：ゆうゆう一輝黒）

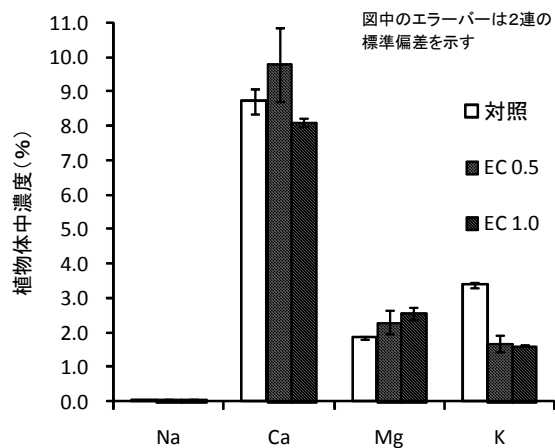
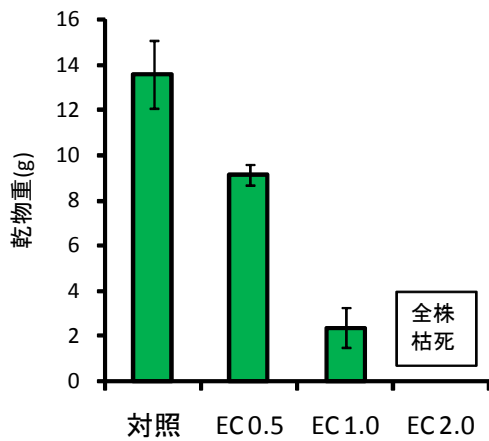
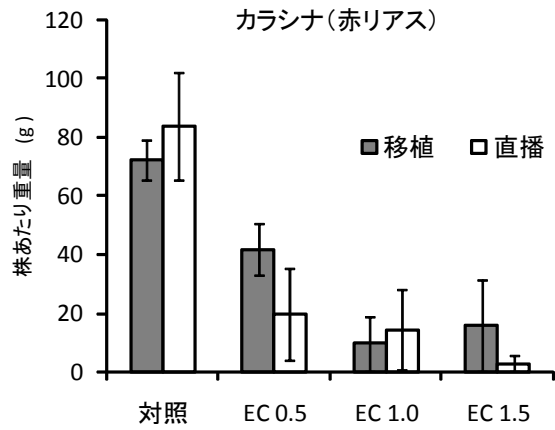


図10 キュウリ下位葉中の成分濃度（穂木：グリーンラックス，台木：ゆうゆう一輝黒）



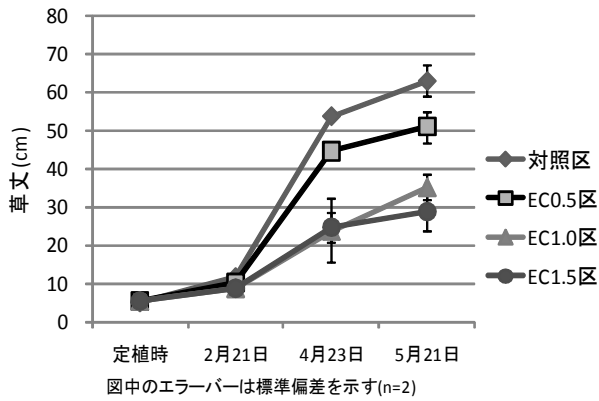
図中のエラーバーは5連の標準偏差を示す

図11 リーキ（ポワロ）の乾物重(定植後73日目)



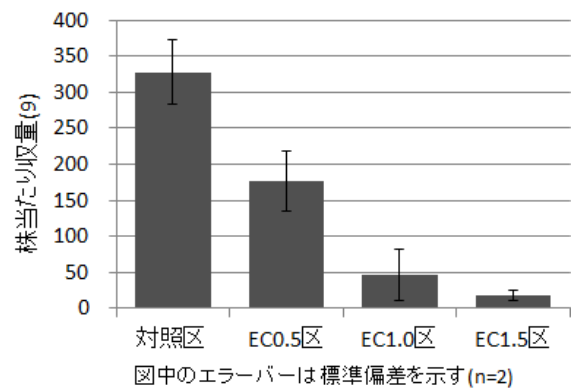
エラーバーは標準偏差を示す(n=2) 枯死株は0gとした

図12 カラシナ（赤リアス）の株あたり重量



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=2)

図13 ソラマメ（打越一寸）の草丈の推移



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=2)

図14 ソラマメ（打越一寸）の収量

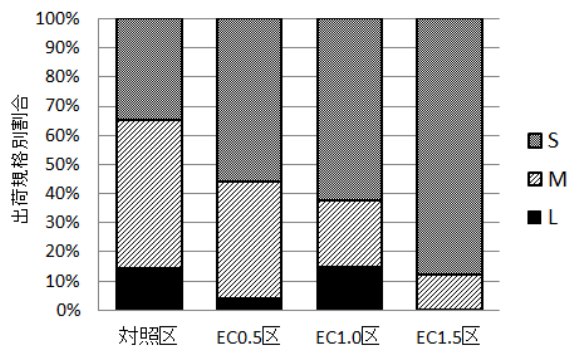


図15 ソラマメ（打越一寸）の出荷規格別割合

表2 スイートピー(ロイヤルローズピンク)の枯死株率と切り花品質

試験区	枯死株率(%)	切花長(cm)	切花重(g)	第1花節位	到花日数	1花当たり輪数
対照区	0	44.4 ± 5.4	4.2 ± 1.1	21.2 ± 0.7	118	2.8 ± 0.8
EC 0.3区	0	36.6 ± 11.3	3.3 ± 1.1	20.5 ± 1.3	116	2.9 ± 1.0
EC 0.6区	0	31.1 ± 5.2	2.7 ± 1.0	19.9 ± 1.3	120	2.5 ± 1.0
EC 1.0区	7	22.5 ± 6.0	1.6 ± 0.4	18.5 ± 2.2	129	2.5 ± 0.9
EC 2.0区	93	17.0	0.9	16.0	138	2.0

注)切り花長, 切り花重は, 平成24年5月22日に開花したもののみを調査
 数値は, 平均値±標準偏差(n=5, EC2.0区は生存1個体のみ)

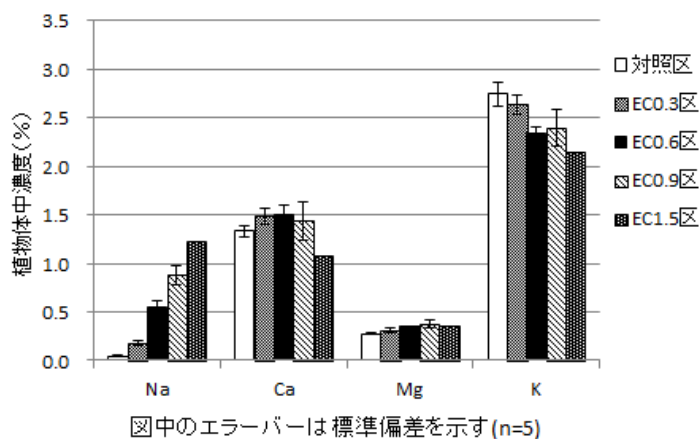


図16 スイートピー(ロイヤルローズピンク)の茎葉中の成分濃度

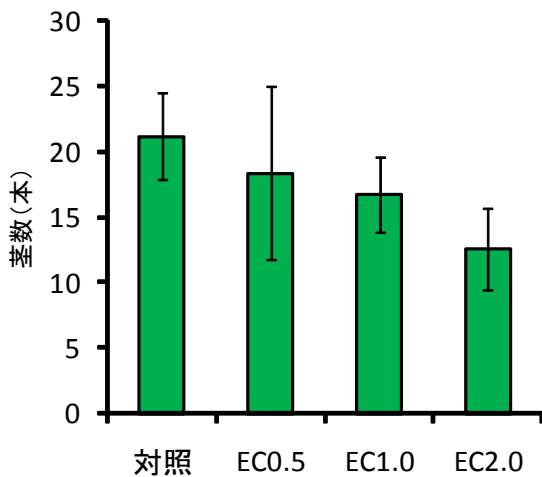


図17 アスパラガス(スーパーウェルカム)の茎数

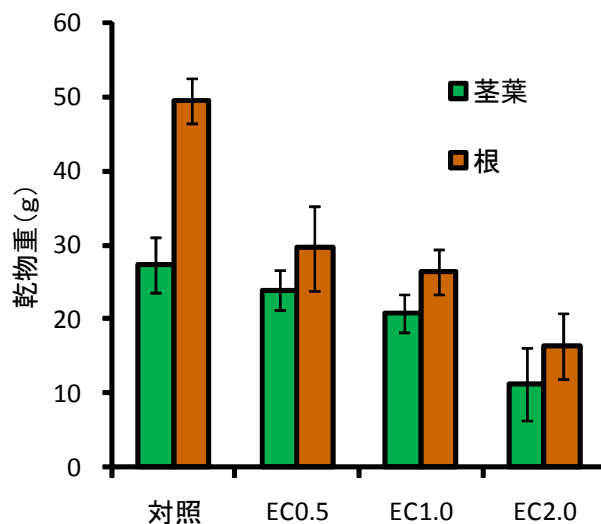
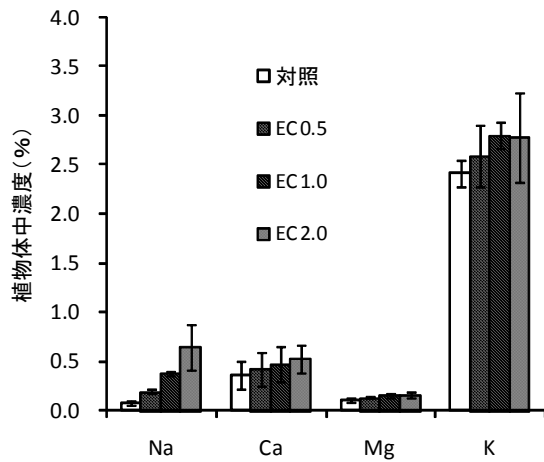
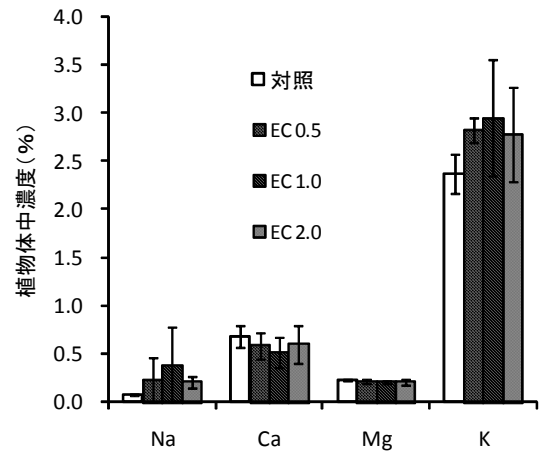


図18 アスパラガスの株あたり乾物重



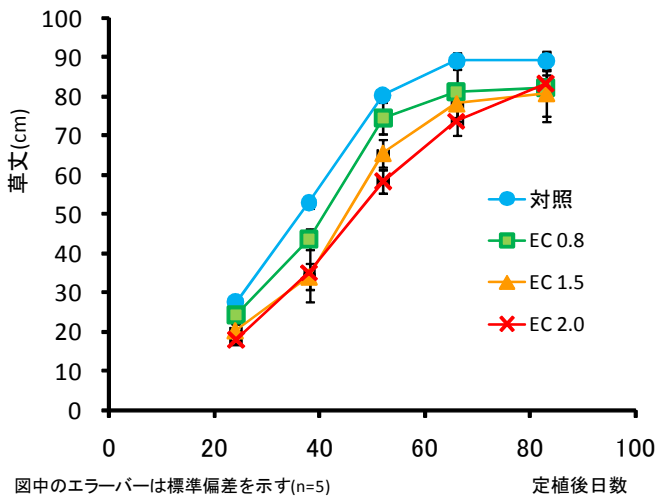
図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=3)

図19 アスパラガスの根部の成分濃度



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=3)

図20 アスパラガスの茎葉中の成分濃度



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=5)

図21 ワタ（アップランド種）の草丈の推移

表3 ワタ（アップランド種）の生育および品質

	草丈 (cm)	地上部乾物重 (g)	節数	側枝数	基部の茎径 (mm)	コットン ボール数
対照	91 ± 2	163 ± 15	16.6 ± 1.4	10.8 ± 0.4	10.9 ± 0.7	7.8 ± 1.2
EC 0.8	83 ± 7	184 ± 9	16.2 ± 1.2	10.4 ± 0.5	10.4 ± 0.7	8.2 ± 1.5
EC 1.5	83 ± 6	176 ± 16	16.2 ± 1.5	8.8 ± 1.2	10.1 ± 0.7	7.2 ± 1.2
EC 2.0	88 ± 5	162 ± 17	17.8 ± 0.7	9.8 ± 1.5	9.6 ± 0.4	7.2 ± 1.2

注) 数値は平均値±標準偏差(n=5)

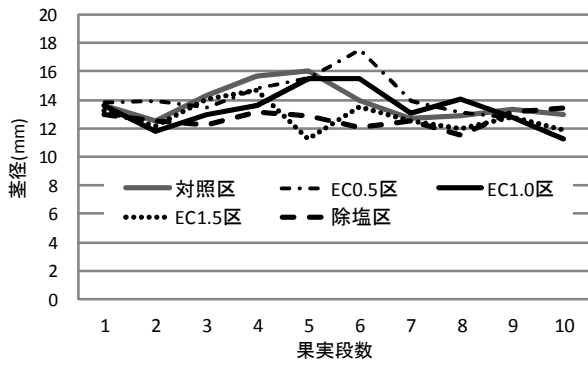


図22 トマト（麗夏）の茎径の推移

表4 トマト(麗夏)の収量

試験区	株当たり商品果収量		1果重 (g/果)	株当たり総収量		商品果 率(%)	不良果内訳(%)		
	(個/株)	(kg/株)		(個/株)	(kg/株)		小果	乱形果	尻腐果
対照区	17	2.5	146	22	3.1	81.0	6	10	4
EC 0.5区	19	2.7	139	23	3.0	84.0	11	2	4
EC 1.0区	18	2.4	134	22	2.8	82.0	4	10	5
EC 1.5区	11	1.5	141	18	2.2	59.0	20	10	11
除塩区(EC0.2)	15	2.0	130	21	2.5	72.0	12	1	15

注) 除塩区: EC 1.5 区にかん水し, EC 0.2に設定(交換性+水溶性Na₂O: 99mg/100g, Cl: 4mg/100g)

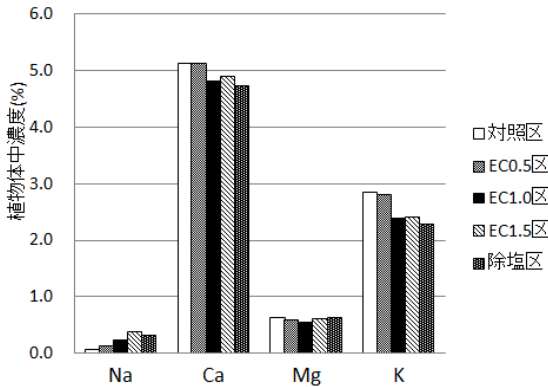


図23 トマト（麗夏）の小葉柄中の成分濃度

表5 ストック(アイアンホワイト)の切り花品質

試験区	切花長 (cm)	葉数 (枚)	切花重 (g)	到花 日数
対照区	58.3 ± 3.7	40.3 ± 1.2	98.0 ± 14.7	122
EC 0.5区	56.8 ± 2.6	41.0 ± 2.7	96.4 ± 27.3	126
EC 1.0区	52.4 ± 3.0	40.6 ± 2.2	94.9 ± 21.1	129
EC 1.5区	48.3 ± 4.4	41.5 ± 1.9	74.6 ± 22.8	135
EC 2.0区	45.7 ± 3.3	47.4 ± 4.6	65.9 ± 13.5	145

注) 数値は, 平均値±標準偏差(n=5)

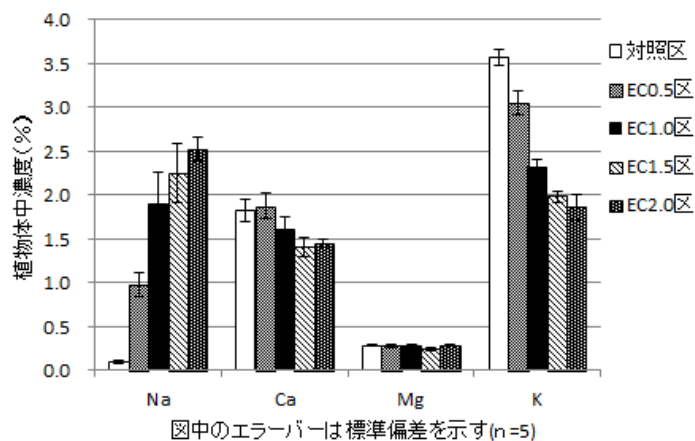


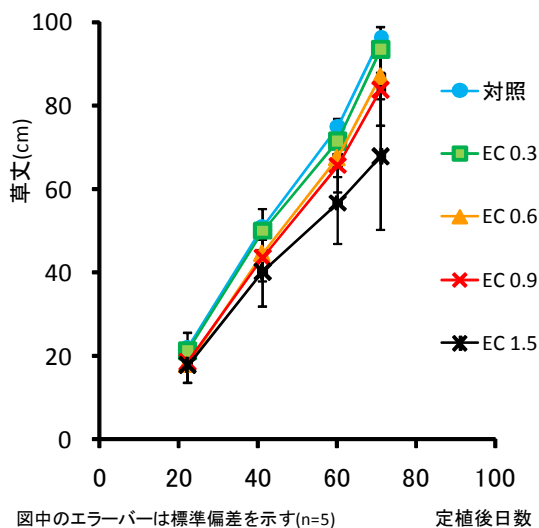
図24 ストック (アイアンホワイト) の茎葉中の成分濃度

表6 ユリ(ルビーマジック)の切り花品質

試験区	枯死株率(%)	採花日(月/日)	切花長(cm)	正常花蕾数(個)	ブラインド数(個)	葉枯指数
対照区	0	6月4日	93 ± 2.7	7.4 ± 0.7	0.0 ± 0.0	2.3
EC 0.5区	0	6月4日	87 ± 5.3	7.1 ± 0.9	0.1 ± 0.9	1.8
EC 1.0区	0	6月6日	70 ± 5.4	5.5 ± 0.6	0.0 ± 0.0	0.7
EC 1.5区	0	6月9日	62 ± 7.7	5.4 ± 1.3	0.0 ± 0.0	0.1
EC 2.0区	0	6月10日	57 ± 6.4	4.5 ± 1.0	0.2 ± 0.4	0.1

注) 数値は、平均値±標準偏差 (n=5)

葉枯指数(葉枯病を含む) 0: 無, 1: 切り花全体の1/4, 2: 1/3, 3: 1/2



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=5) 定植後日数

図25 キク (深志の匠) の草丈の推移

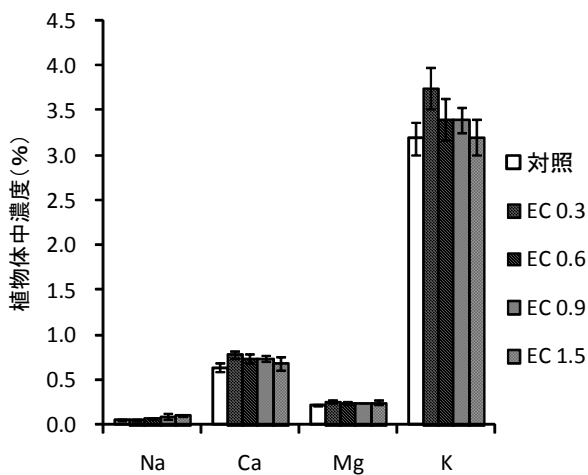
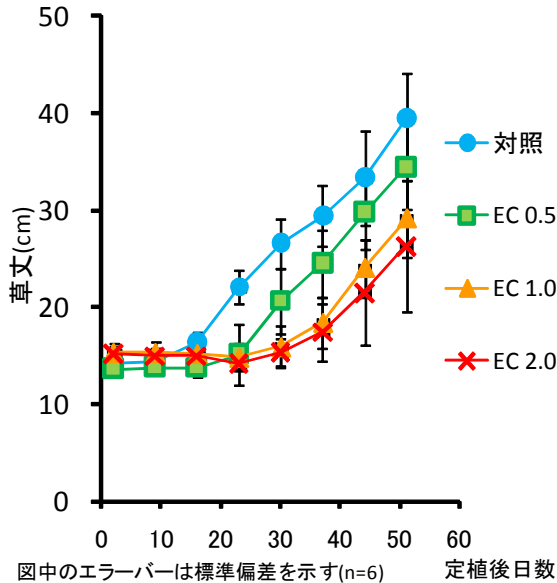


図26 キクの茎葉中の成分濃度

表7 キク（深志の匠）の生育および品質

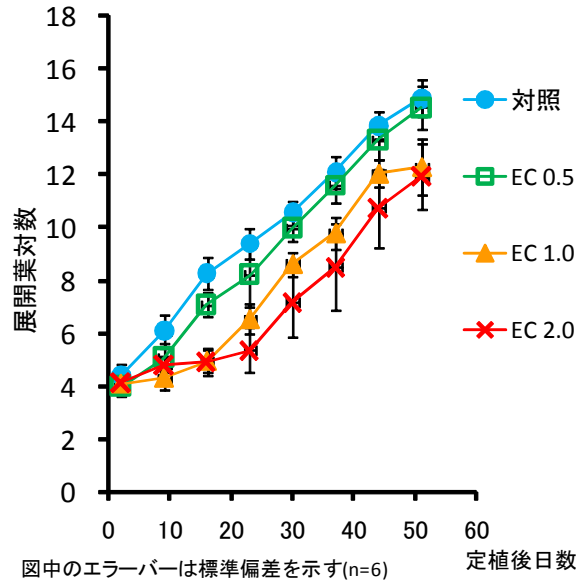
試験区	切花長 (cm)	切花重 (g)	茎径 (mm)	到花日数
対照	107 ± 4	98 ± 4	7.1 ± 0.3	97
EC 0.3	105 ± 6	90 ± 12	6.8 ± 0.5	97
EC 0.6	97 ± 4	88 ± 7	6.6 ± 0.4	97
EC 0.9	95 ± 10	87 ± 22	6.5 ± 1.0	96
EC 1.5	80 ± 16	67 ± 16	6.0 ± 0.6	98

数値は平均値±標準偏差(n=5)



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=6) 定植後日数

図27 カーネーション（ライトピンクバーバラ）の草丈の推移



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=6) 定植後日数

図28 カーネーション（ライトピンクバーバラ）の展開葉対数の推移

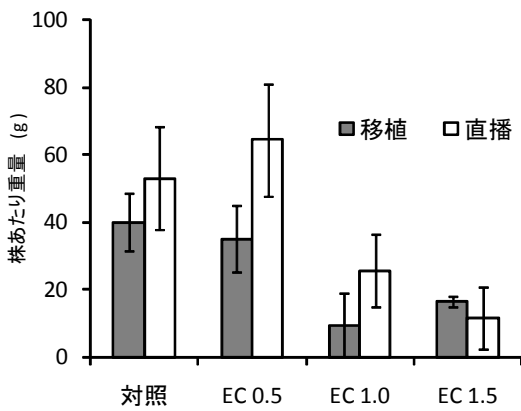


図29 ホウレンソウ（バルチック7）の株あたり重量 (図中のエラーバーは標準偏差を示す n=2)

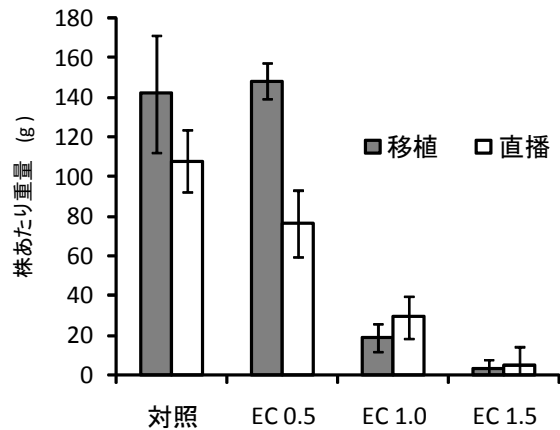
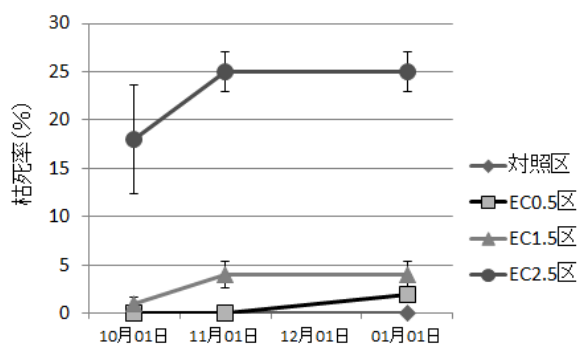


図30 コマツナ（双観）の株あたり重量 (図中のエラーバーは標準偏差を示す n=2)



図中のエラーバーは標準偏差を示す(n=2)

図31 長ネギ(白林)の枯死率

表8 長ネギ(白林)の収量

試験区	調製前重量 (g/本)	調製後重量 (g/本)	対照比 (%)	全長 (cm)	葉鞘径 (cm)	10a当たり収量 (kg)	対照比 (%)
対照区	137 ± 13	91 ± 4	100	72 ± 3	1.8 ± 1.7	3,042 ± 125	100
EC 0.5区	104 ± 27	72 ± 18	79	68 ± 6	1.3 ± 2.5	2,364 ± 602	78
EC 1.5区	69 ± 12	48 ± 8	53	57 ± 4	1.3 ± 1.0	1,533 ± 301	50
EC 2.5区	50 ± 12	35 ± 7	39	57 ± 1	1.3 ± 1.1	879 ± 113	29

注)数値は、平均値±標準偏差(n=2)

表9 ナバナ(早陽1号)の枯死株率と収量

試験区	枯死株率 (%)	株当たり収量 (g/株)
対照区	0	32
EC 0.5区	0	25
EC 1.5区	0	24
EC 2.0区	7	6

灌水中のナトリウムがイチゴの収量及び果実品質に及ぼす影響

宮城県農業・園芸総合研究所

1 背景と目的

イチゴは塩害に弱い品目であり、東日本震災による地盤沈下等の影響で塩水化した地下水の利用の可否が今後のイチゴ産地の復興拡大にあたり大きな課題として浮上している。そこで、灌水に含まれるナトリウム（Na）がイチゴの生育、収量及び果実品質に与える影響を検討した。

2 技術情報

- 1) 灌水に含まれるNaが増加すると、葉に塩害症状である斑点や縁枯れ（図1）が多く発生し、収穫開始約3ヶ月後の4月末には灌水中のNaが少ないEC0.4dS/m（Na濃度67ppm）区でも斑点・縁枯れ葉の多発で栽培継続が困難となる（表1）。
- 2) 灌水中に含まれるNaが増加すると花房出蕾の遅れや花房数の減少、著しい変形果の発生等により、商品果収量は減少する（表2）。
- 3) 灌水中に含まれるNaが果実の酸度やポリフェノール含有量に及ぼす影響は判然としないが（表3）、灌水中のNaが増加するほど、また灌水量が多くなる生育後期ほど、果実の糖含有量が減少し（表3）、果汁のNaが増加して（図2）食味が低下する。
- 4) 灌水中にNaが含まれるすべての区において栽培終了時の土壌のNa₂Oは乾土100gあたり100mg以上と高くなり（表4）、植物体中のNaも高くなる（表5）。
- 5) イチゴでは灌水EC0.4dS/m（Na濃度67ppm）程度でも栽培期間中に果実品質の低下を含む塩害が発生する可能性が高く、地下水の塩水化が起きた地域では雨水の利用、水道水の利用や逆浸透膜を用いた浄水機等により地下水のNaを除去して使用するなどの対策が必要である。

3 活用に当たっての注意点

- 1) 栽培試験はプランター（100×15×15cm）に褐色森林土を充填し、プランターあたり4株ずつ定植した。被覆燐硝安加里肥料（140日型）を一株あたり窒素換算で2.5g全量基肥施用した。
- 2) 灌水方法は水道水に海水を添加し、EC0.4（Na濃度：67ppm）、0.7（同：117ppm）、1.0（同：167ppm）の各段階に調整した用水を点滴チューブを用い、プランターから十分な排液が出るよう、株当たり100～250ml毎日灌水した。
- 3) 灌水のECはコンパクト電気伝導率計（HORIBA Twin Cond B-173形）、灌水および果汁のNa濃度はコンパクトNaイオンメーター（HORIBA LAQUAtwin B-722形）でそれぞれ測定した。

（問い合わせ先：宮城県農業・園芸研究所園芸栽培部 電話022-383-8135）

4 参考データ等

表1 斑点葉及び縁枯れ葉の発生葉率

品種・処理	灌水Na (ppm)	発生葉率(%)			
		1月29日	3月25日	4月30日	
もういっこ	無処理	0	2.5	0.0	1.8
	EC0.4	67	9.2	37.9	86.2
	EC0.7	117	20.4	49.3	85.7
	EC1.0	167	12.8	47.4	90.7
とちおとめ	無処理	0	0.0	0.0	3.0
	EC0.4	67	4.3	35.4	69.9
	EC0.7	117	30.9	35.0	76.7
	EC1.0	167	15.4	43.4	87.4

※定植日10月3日, 収穫開始日2月1日

※発生葉率=斑点または縁枯れ症状発生葉/全葉×100



図1 灌水中のNaによる斑点葉及び縁枯れ葉の発生(平成25年3月26日)

(品種:もういっこ 処理:EC0.4(Na:67ppm))

表2 株あたり商品果収量

品種・処理	灌水Na (ppm)	月別収量(g)				通期収量					変形果率(%)	
		2月	3月	4月	5月	果数(個)	収量(g)	平均1果重	商品果率(%)			果重対比
もういっこ	無処理	0	68.8	73.3	156.2	19.5	17.6	317.8 ± 13.2	18.1	62.1	93.9	1.5
	EC0.4	67	76.4	61.4	98.6	16.4	13.8	252.8 ± 25.1	18.4	45.6	70.1	11.7
	EC0.7	117	74.8	43.2	106.7	16.3	15.3	241.0 ± 90.8	15.7	50.0	79.9	13.8
	EC1.0	167	24.3	31.3	72.2	11.8	9.1	139.6 ± 39.3	15.4	44.1	66.4	15.5
とちおとめ	無処理	0	87.7	87.9	131.4	6.7	17.7	313.7 ± 78.3	17.8	61.3	85.7	5.8
	EC0.4	67	84.3	43.8	81.7	5.7	12.5	215.4 ± 32.7	17.2	57.9	74.1	11.6
	EC0.7	117	66.9	52.0	122.3	16.3	15.8	257.6 ± 45.3	16.4	51.2	80.2	12.7
	EC1.0	167	78.3	29.9	71.0	10.0	11.0	189.2 ± 52.9	17.2	39.3	62.8	14.2

※平均値±標準偏差(n=3)

※収穫期間は2013年2月1日から5月18日まで

※販売不能なほど形が乱れた果実等を変形果とした。

表3 果実の内部品質

品種・処理	灌水Na (ppm)	3月22日			4月26日			
		糖(g/100g)	酸度(クエン酸%)	総ポリフェノール含量(mg/100g)	糖(g/100g)	酸度(クエン酸%)	総ポリフェノール含量(mg/100g)	
もういっこ	無処理	0	6.8	0.7	231.4	6.1	0.6	216.7
	EC0.4	67	7.7	0.6	219.5	5.9	0.5	210.5
	EC0.7	117	5.9	0.6	230.2	5.5	0.5	203.2
	EC1.0	167	5.8	0.6	203.0	5.3	0.5	191.9
とちおとめ	無処理	0	7.8	0.7	217.5	6.9	0.6	224.8
	EC0.4	67	6.6	0.5	227.0	6.3	0.6	216.6
	EC0.7	117	7.0	0.6	239.2	5.8	0.5	208.6
	EC1.0	167	6.4	0.6	223.9	5.4	0.5	210.3

※分析は(独)九州沖縄農業研究センターで実施

表4 栽培終了後の土壌分析結果

処理	灌水Na (ppm)	pH	EC mS/cm	CEC me/100g	塩基(交換性+水溶性)			
					CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
無処理	0	5.67	0.45	23.3	390	77	118	8
EC0.4	67	5.39	1.37	27.3	356	77	137	104
EC0.7	117	5.21	1.53	26.5	310	66	134	112
EC1.0	167	5.25	1.46	25.0	349	88	139	138

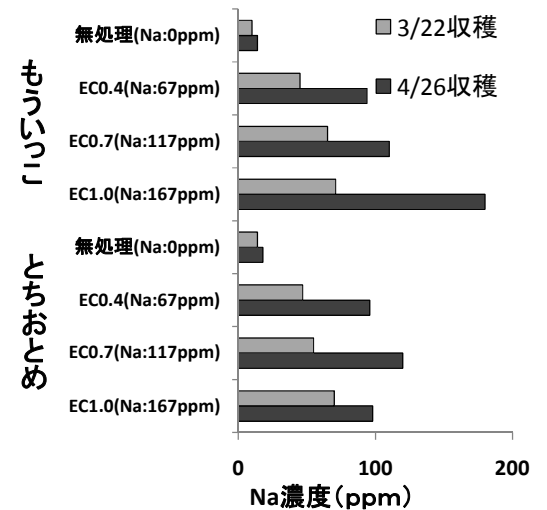


図2 各試験区の果汁Na濃度

表5 各試験区の栽培終了後の植物体成分

品種・処理	灌水Na (ppm)	植物体中塩類濃度(DW)				
		Ca(%)	Mg(%)	K(%)	Na(%)	
もういっこ	無処理	0	1.75	0.40	1.91	0.03
	EC0.4	67	2.38	0.63	1.88	0.17
	EC0.7	117	2.22	0.66	1.99	0.29
	EC1.0	167	2.22	0.74	2.03	0.49
とちおとめ	無処理	0	1.84	0.40	1.90	0.02
	EC0.4	67	2.19	0.62	1.95	0.16
	EC0.7	117	1.88	0.63	2.41	0.14
	EC1.0	167	1.93	0.75	2.17	0.31

イチゴ高設栽培システム(多段ベンチ, スライドベンチ)の収量特性

宮城県農業・園芸総合研究所

1 背景と目的

近年、イチゴの単位面積当たりの収量を向上させることを目的として、新たなイチゴ高設栽培システムが開発されている。これらのシステムの中で、平面的な栽培槽の配置を立体的にすることや通路幅を狭くすることなど、株間を狭くすることなく慣行と同じ栽植距離でありながら、単位面積当たりの定植株数を多くすることができるシステムがより増収効果が高いと考えられる。

そこで、立体的な多段ベンチと栽培ベンチがスライドするタイプの2つのシステムで栽培を行い、収量性について明らかにした。

2 技術情報

- 1) 多段ベンチでは、2条植えの平型ベンチと比べて1.2倍のイチゴ苗を植えることができ、10a当たり収量も定植株数の増加に比例して約1.2倍である(表1)。上段と下段の収量差はほとんどないが、収穫開始は、下段では上段に比べやや遅れる。
- 2) スライドベンチでは、固定ベンチと比べて1.6倍のイチゴ苗を植えることができ、10a当たり収量は7,500kgである。県内の平均的イチゴ栽培農家の収量が、4,000~5,000kgとすると1.5~1.9倍の収量になる(表2)。春先から茎葉が繁茂してくると果皮色がやや淡くなる。
- 3) 果実品質(糖度、酸度、硬度)は、栽培ベンチによる差は小さい(表3)。

3 活用に当たっての留意事項

- 1) 使用したシステムは、多段ベンチが(株)アグリス、スライドベンチが(株)サンポリで販売しているものである。
- 2) 多段ベンチの栽培槽(上部)は、幅30cm、深さ13cm、培土は5.0L/株、(下部)幅17cm、深さ10cm、培土は3.4L/株。
- 3) 多段ベンチの耕種概要 品種:「もういっこ」、定植:平成23年9月14日、栽植距離:上部(2条)条間20cm、株間20cm、下部(1条)株間20cm、栽培ベンチの下部に温風暖房機のダクトを通して加温した。
- 4) スライドベンチの栽培槽は、幅25cm、深さ12cm、培土は3L/株。
- 5) スライドベンチの耕種概要 品種:「もういっこ」、定植:平成24年9月27日、栽植距離:条間20cm、株間20cm、培地加温:平成24年11月19日~平成25年3月31日。

(問い合わせ先:宮城県農業・園芸総合研究所園芸栽培部 電話022-383-8132)

4 参考データ等

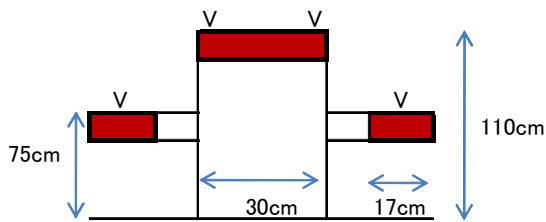


図1. 多段ベンチの写真と大きさ

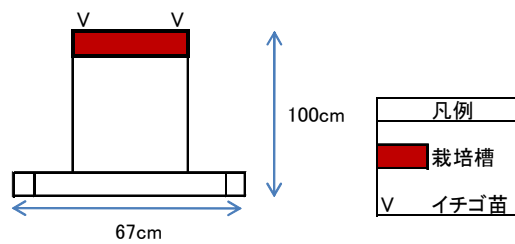


図2. スライドベンチの写真と大きさ

表1 平型ベンチと多段ベンチの10a当たり月別商品果収量（平成23年）

ベンチ	株数 株	12月 kg	1月 kg	2月 kg	3月 kg	4月 kg	5月 kg	合計 kg
平型	7,400	308	959	443	1,100	1,238	300	4,348
多段	9,000	325	1,170	785	1,022	1,376	649	5,327
内 上段	4,500	220	545	364	500	673	424	2,726
下段	4,500	105	626	421	522	703	225	2,601

注) 品種：「もういっこ」

表2 スライドベンチの10a当たり月別商品果収量（平成24年）

ベンチ	株数 株	1月 kg	2月 kg	3月 kg	4月 kg	5月 kg	合計 kg
スライド	14,000	972	1,628	2,372	1,215	1,355	7,542

注) 固定ベンチの10a当たり定植株数は8,750株である。品種：「もういっこ」

表3 果実品質（平成23年）

ベンチ	糖度 (%)	酸度 (%)	硬度 (gf)
平型	8.1	0.54	139
多段(上)	8.2	0.53	132
多段(下)	8.4	0.52	131
スライド	7.9	0.56	123

トマトにおける少量培地耕(アイメック栽培)の特性

宮城県農業・園芸総合研究所

1 背景と目的

「アイメック栽培」(メビオール株式会社)は少量培地の養液栽培システムのひとつでハイドロゲルの薄いフィルムを用いた栽培法として開発された。この栽培法は隔離床での栽培で、低灌水量かつ廃液が出ず、高糖度果実生産の可能性があることから、今回アイメック栽培でミディトマトの栽培を行い、その収量性と品質について明らかにした。

2 技術情報

- 1) アイメック栽培の栽培様式は図1のようになる(図1)。
- 2) アイメック栽培の栽培中の株当たり灌水量は、定植1ヶ月後から栽培終了まで慣行の約1/10程度である(図2)。アイメック栽培を10a当たり7,010株、慣行を3,120株定植した場合のa当たりの灌水量は慣行の1/5程度となる。
- 3) 果実糖度は、収穫開始から11月までは慣行と同程度~やや高く推移し、12月以降は慣行より高くなり、5~6月は約10~11(Brix,%)となる(表1)。
- 4) アイメック栽培では平均1果重は慣行の約5~6割と軽くなり、慣行と比較し株当たり収量は約3割となり、周年栽培した場合の10a当たりの商品果収量は約11~13tで、慣行の約7割となる(表2)。果実硬度は、慣行と比較してやや高い~高くなる。

3 活用に当たっての留意事項

- 1) 平成25-26年の耕種概要は、アイメック栽培は播種日平成25年5月27日(128穴セルトレイ)、定植6月20日、慣行は播種日平成25年5月27日、鉢上げ6月20日、定植7月1日。ともに摘芯平成26年4月17日、収穫終了平成26年6月18日。調査株数はアイメック栽培は各9株×2反復、慣行は各18株、反復無し。1本仕立て、つる下ろし誘引とし、平成25年11月27日から平成26年4月20日まで日の出から5時間CO₂施用を行った。
- 2) 平成24-25年の耕種概要は、平成24年2月24日(128穴セルトレイ)、定植3月22日、摘芯平成25年4月1日、収穫終了平成25年4月30日。調査株数各20株、反復無し。1本仕立て、つる下ろし誘引を行った。
- 3) アイメック栽培の養液についてはメビオール社の処方による。

(問い合わせ先：宮城県農業・園芸総合研究所園芸栽培部 電話022-383-8132)

4 参考データ等

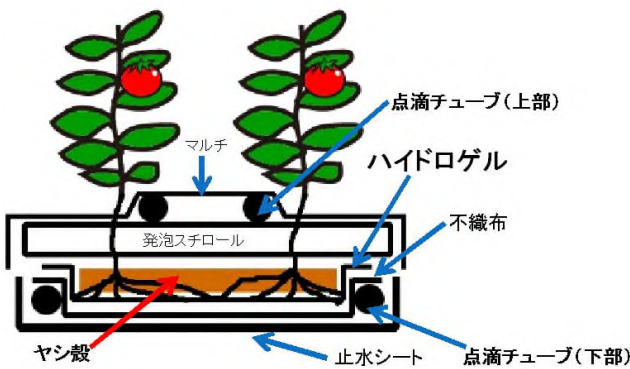


図1 アイメックシステム図

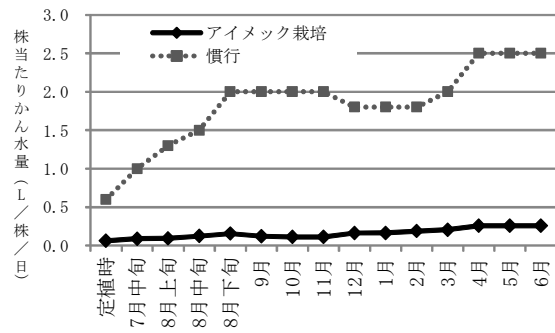


図2 栽培方法の違いにおける株当たりかん水量の推移(平成25年度)

注1 慣行はヤシ殻養液栽培(宮城型養液栽培槽)を用いた。

表1 品種・時期別の果実糖度及び月別収量の推移(平成25年度)

品種	試験区		2013年8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	平均糖度
フルティカ	アイメック栽培	糖度(Brix%)	8.1	6.7	6.3	6.8	9.3	9.5	10.1	9.1	9.5	11.1	11.5	8.9
		月別収量(kg/10a)	448	907	1,152	949	884	1,099	513	2,608	1,660	2,096	1,560	
	慣行	糖度(Brix%)	5.9	5.9	5.7	6.8	6.7	7.2	6.8	6.9	7.1	7.7	6.5	6.7
		月別収量(kg/10a)	1,087	1,838	1,315	941	850	1,287	899	2,032	3,010	3,812	2,237	
Mr. 浅野のけっさく	アイメック栽培	糖度(Brix%)	8.8	6.9	6.8	6.8	8.5	9.8	10.0	9.8	10.3	11.3	11.9	9.2
		月別収量(kg/10a)	119	773	869	798	946	797	718	1,904	1,568	2,304	1,436	
	慣行	糖度(Brix%)	7.3	7.3	6.8	6.7	7.9	8.3	8.2	8.0	8.2	8.8	7.5	7.7
		月別収量(kg/10a)	569	1,802	852	781	876	928	1,006	2,013	2,500	3,711	2,365	
シンデイスイート	アイメック栽培	糖度(Brix%)	7.8	7.2	5.5	7.0	7.9	8.7	9.4	9.3	9.6	10.2	11.6	8.6
		月別収量(kg/10a)	306	934	1,162	683	1,028	903	845	2,333	1,690	1,782	1,034	
	慣行	糖度(Brix%)	5.8	6.8	6.1	6.6	7.3	7.5	7.8	7.4	7.6	8.4	7.2	7.1
		月別収量(kg/10a)	833	1,386	970	656	613	945	1,045	2,326	2,852	3,239	1,935	

注1) 糖度はアタゴ社製デジタル糖度計で2週に1回、3果ずつを用いて測定。

注2) 栽植密度はアイメックは株間15cm×条間24cm、2条、7,010本/10a、慣行は株間20cm×1条、3,120本/10a。

表2 栽培方法の違いによる収量および平均1果重等(平成24, 25年度)

年次・品種	試験区	平均1果重		株当たり収量			10a当たり収量		収穫 段数	果実 硬度 (gf)
		(g)	慣行比 (%)	個数 (個)	商品果収 量(kg)	慣行比 (%)	(t)	慣行比 (%)		
2013-2014年										
フルティカ	アイメック栽培	14.6	53.6	135.4	1.98	32.0	13.9	71.9	21.1	224.5
	慣行	27.3		226.8	6.19		19.3		28.6	172.5
Mr. 浅野のけっさく	アイメック栽培	13.7	61.5	126.9	1.74	31.3	12.2	70.3	21.4	213.1
	慣行	22.3		249.7	5.58		17.4		29.6	201.1
シンデイスイート	アイメック栽培	13.4	62.7	135.3	1.81	33.6	12.7	75.6	21.8	239.4
	慣行	21.4		252.1	5.38		16.8		29.3	213.1
2012-2013年(参考)										
フルティカ	アイメック栽培	13.6		135.5	1.84		12.9		28.0	
Mr. 浅野のけっさく	アイメック栽培	13.0		126.9	1.65		11.6		28.3	

注1) 栽植密度はアイメックは株間15cm×条間24cm、2条、7,010本/10a、慣行は株間20cm×1条、3,120本/10a。

注2) 果実硬度はアイコーエンジニアリング社製デジタル式荷重測定器で2週に1回、3果ずつを用いて測定。

東日本大震災における農業経営被害状況等に関する アンケート調査結果報告書（概要版）

農業・園芸総合研究所

○調査対象者 平成22年度経営所得安定対策参加全農業経営体（認定農業者、法人、集落営農組織）から区・市町村毎に抽出
 沿岸地域の区・市町村：50%を無作為抽出
 内陸地域の区・市町村：15%を無作為抽出
 （海に面している区・市町村を「沿岸地域」、海に面していない区・市町村を「内陸地域」とした。）

○調査期間 平成23年11月11日発送～11月30日〆切り（12月12日到着分まで集計）

○調査内容

- I 農業経営の状況
 - 1. 農業経営の部門（品目）
- II 東日本大震災の影響
 - 2. 東日本大震災による農業経営への被害
 - 3. 被害の程度
（農地、農業用施設・設備・機械等、作物・家畜・生産物等の被害）
 - 4. 農業経営上の被害の金額換算
 - 5. 農業経営の継続意向
 - 6. 農業経営を止めざるを得ない理由
 - 7. 農業経営を止めた場合の農地の対応
 - 8. 農業経営を継続する場合の意向
（経営形態、経営場所、経営規模、経営部門（品目等））
 - 9. 農業経営再開に要する期間・経費
（全面復旧までにかかる期間、経営再開に要する経費、準備可能な額）
 - 10. 農業経営再開のために利用している（利用する予定の）助成事業・制度資金等（助成事業等、制度資金等）
 - 11. 農業経営再開に対する課題
 - 12. 農業経営再開に向けて、今年新たに取り組んでいること（取り組む予定のこと）
- III 東日本大震災からの本県農業の復興
 - 13. 本県農業を復興する上で必要な復興支援
 - 14. 本県農業の復興に関する意見・要望等
- IV 農業者戸別所得補償制度
 - 15. 今年度の農業者戸別所得補償制度の交付金交付申請状況
 - 16. 農業者戸別所得補償制度の交付申請内容

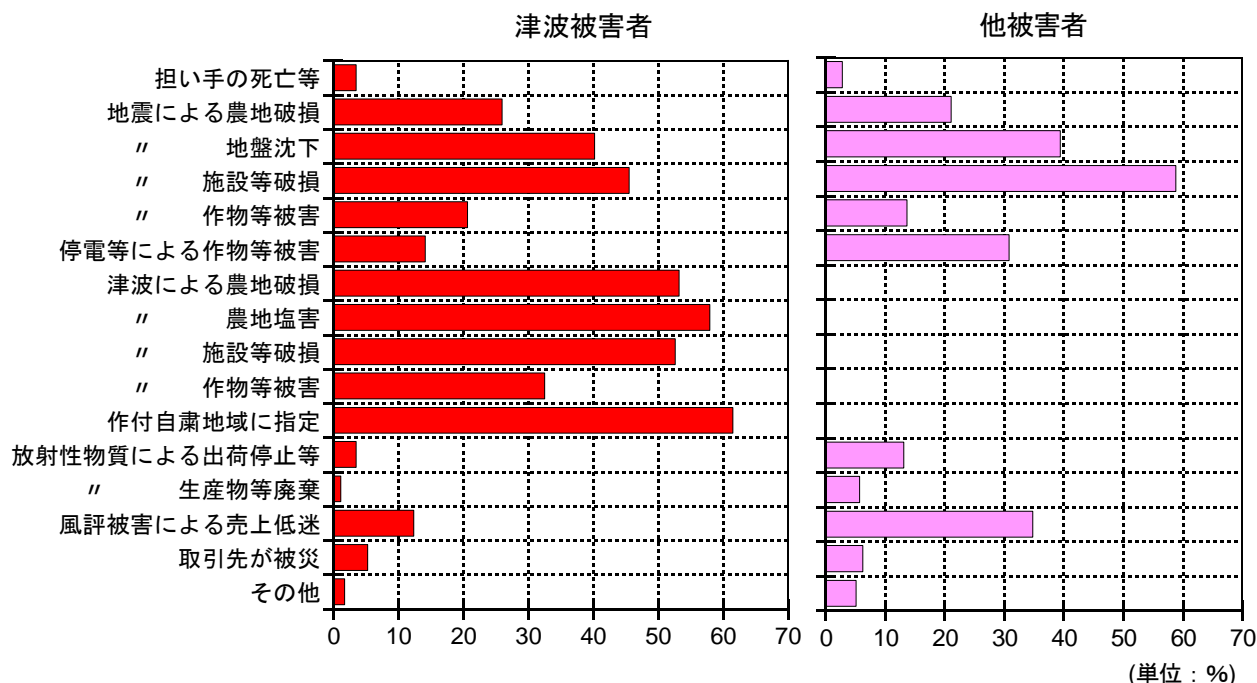
○発送・回収状況

（12月12日現在）

	全体	地域別		経営形態別		
		沿岸地域	内陸地域	個別経営体	法人	集落営農組織
発送件数	824	473	351	688	30	106
回答件数	458	278	180	369	19	70
回収率	55.6%	58.8%	51.3%	53.6%	63.3%	66.0%

東日本大震災による農業経営への被害（複数回答）

特に被害のなかった経営体は1/4程度で、3/4の経営体に被害があり、内容別では、津波による被害を受けた経営体（以下「津波被害者」）、地震や停電等の津波以外の被害を受けた経営体（以下「他被害者」）のどちらも4割弱でした。



農業経営への被害の内容（津波被害の有無別）

津波被害者では「用排水施設等の破損により作付自粛地域に指定」、「津波による農地の塩害」、「津波による農地の破損」、「津波による農業用施設・設備・機械等の破損」、「津波による作物・家畜・生産物等の被害」の割合が他被害者に比べて高い割合でした。他被害者では「地震による農業用施設・設備・機械等の破損」、「風評被害による売上げの低迷」、「停電・断水・燃料不足による作物・家畜・生産物等の被害」、「放射性物質による出荷停止・自粛」、「放射性物質による生産物・資材・飼料等の廃棄」の割合が津波被害者に比べて高い結果でした。

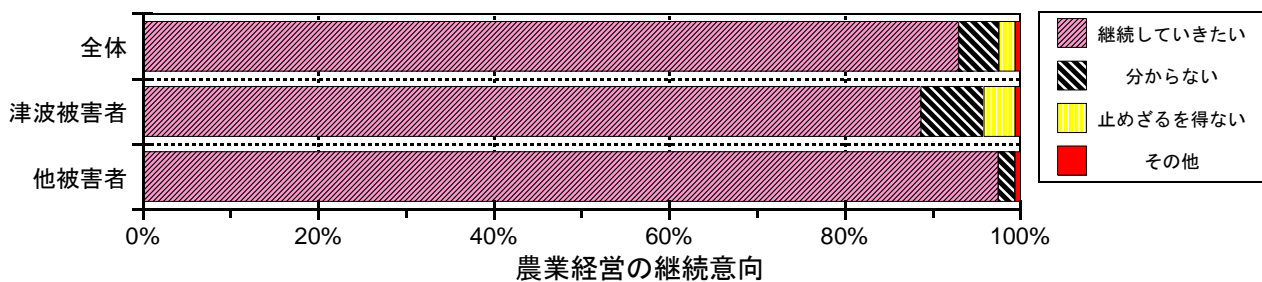
被害の程度（被害のあった回答者のみ、単一回答）

「農地、農業用施設・設備・機械、作物・家畜・生産物」の全項目について、津波被害者で「9～10割程度」、他被害者で「特に被害なし・1～2割程度」が高い割合でした。

農業経営上の被害の金額換算（被害のあった回答者のみ、単一回答）

津波被害者では「1,000万円～1億円」が4割弱、他被害者では「500万円未満」が8割弱を占め、津波の有無により大きな差がみられました。

農業経営の継続意向（被害のあった回答者のみ、単一回答）

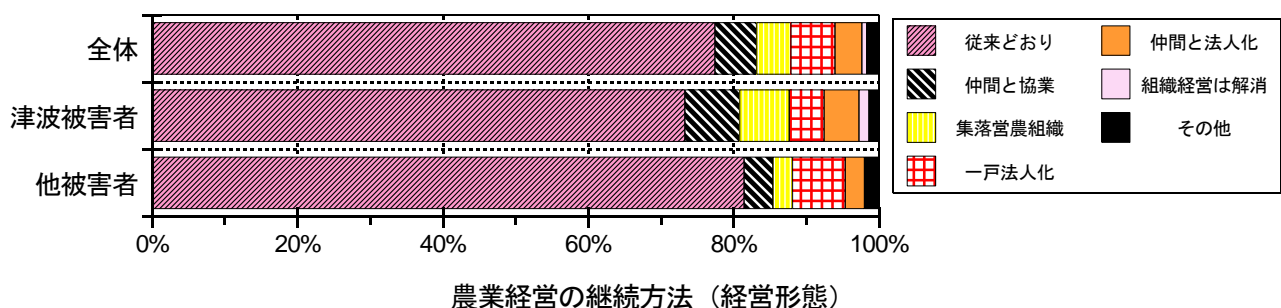


被害のあった344件の回答者のうち、「農業経営は継続していきたい」が302件とほとんどで、「農業経営は止めざるを得ない」は津波被害者のみの6件でした。

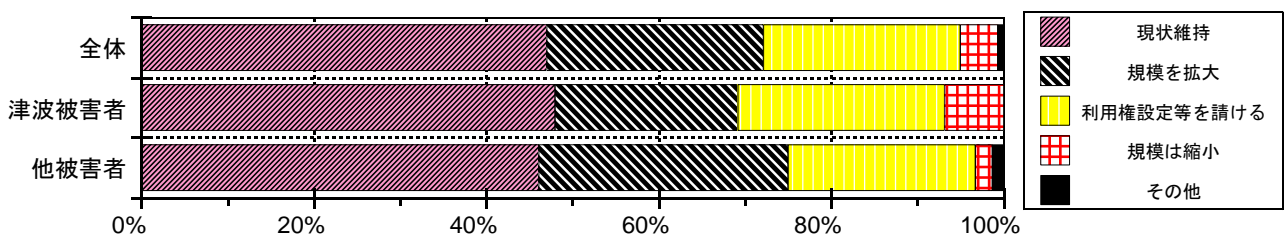
経営中止意向6件の理由としては、全員が「被害が甚大で復旧経費の調達が困難」を挙げ、その他では「市町村の復興計画上、農地を利用できるかどうか分からない」が2件、「高齢で後継者もない」、「風評被害で売り上げが低迷している」、「以前から止めようと思っていた」が各1件、中止の場合の農地の対応は、「地域の担い手に全面委託したい」が3件、「利用したい人がいたら貸したい」が2件、「特に何もしない」、「農地は売ってしまいたい」が各1件でした。

市町村毎の調査では、経営中止意向がもう少し多い結果となっているようですが、本調査はH22年度経営所得安定対策に参加している経営体を対象としたため、継続意欲が高かったものと考えられます。復興に向けては、このような意欲の高い経営体への支援の強化が必要と考えられます。

農業経営を継続する場合の意向（経営継続意向の回答者のみ、単一回答）



農業経営の継続方法（経営形態）



農業経営の継続方法（経営規模）

経営継続意向の回答者のうち、経営形態は「従来どおりでいきたい」が3/4以上を占め、「一戸法人化・仲間と協業・集落営農組織・仲間と法人化したい」を合わせると2割弱ですが、法人化の意向も見られました。

経営規模については、「現状維持」が半数弱で、「規模を拡大していきたい・頼まれれば利用権設定や作業受託を請けたい」を合わせると現状維持希望を若干上回り、「規模は縮小せざるを得ない」は少数でした。

経営場所では「現在の農地で営農」が9割強とほとんどで、「近くに農地を求めて営農」、「移転して別の場所で営農」は各4件のみで、うち3件が津波被害者でした。

経営部門（品目等）では「現在の経営部門を維持」が9割弱で、「新しい経営部門も導入」、「現在の経営部門を一部止めたい」、「現在とは違う経営部門に転換」は少数でした。

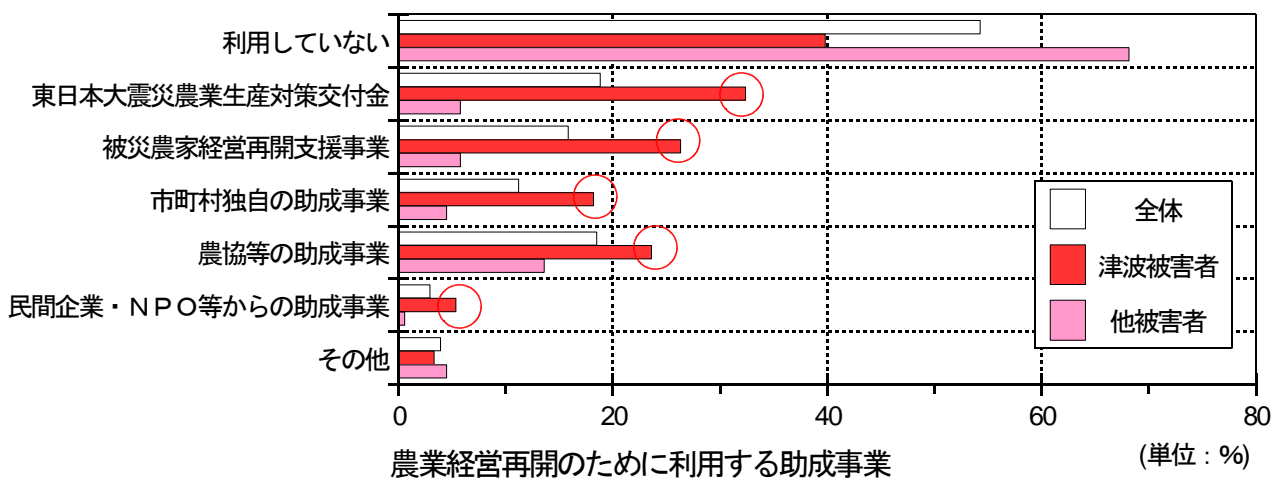
農業経営再開に要する期間・経費（経営継続意向の回答者のみ、単一回答）

全面復旧までの期間は、津波被害者の3割が「あと2，3年はかかる」、2割弱が「あと4，5年」、次いで「5年以上」となり、他被害者では半数が「もう従来の状態に戻っている」との回答でした。

再開に要する（要した）経費は、津波被害者で「1,000～5,000万円」が2割強、続いて「5,000万円～1億」、「1億円以上」の順で、他被害者では「100万円未満」が4割強を占めました。このうち準備可能な額は、津波被害者で「必要経費の1／4程度までなら」が4割、「ほとんど準備できない」が3割弱に対し、他被害者では「ほとんど全額準備できる」が4割弱を占めました。

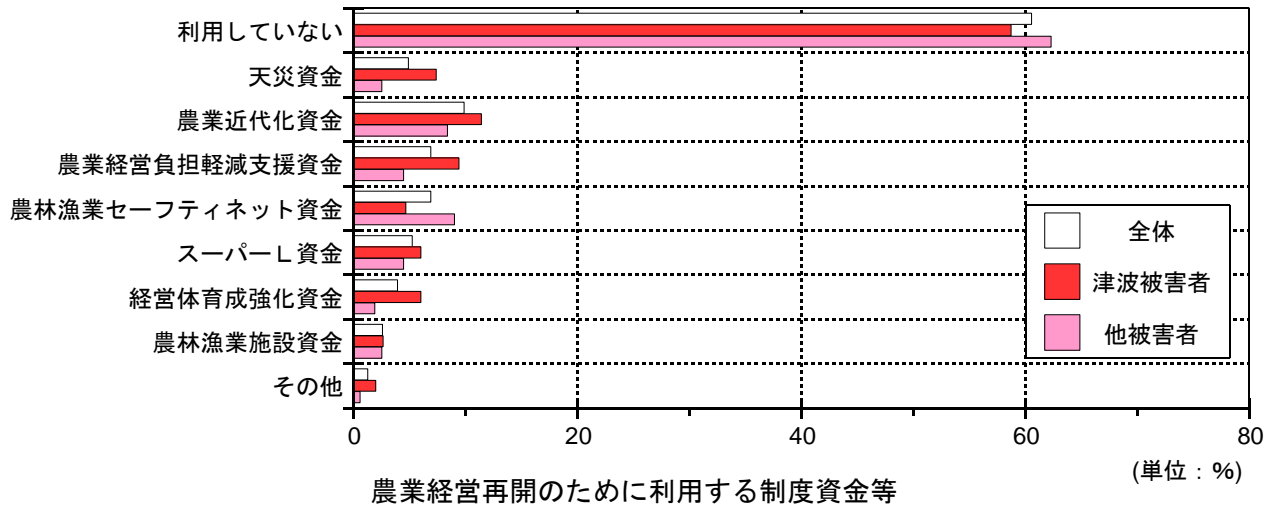
農業経営再開のために利用している（利用する予定の）助成事業・制度資金等（経営継続意向の回答者のみ、複数回答）

（1）助成事業等



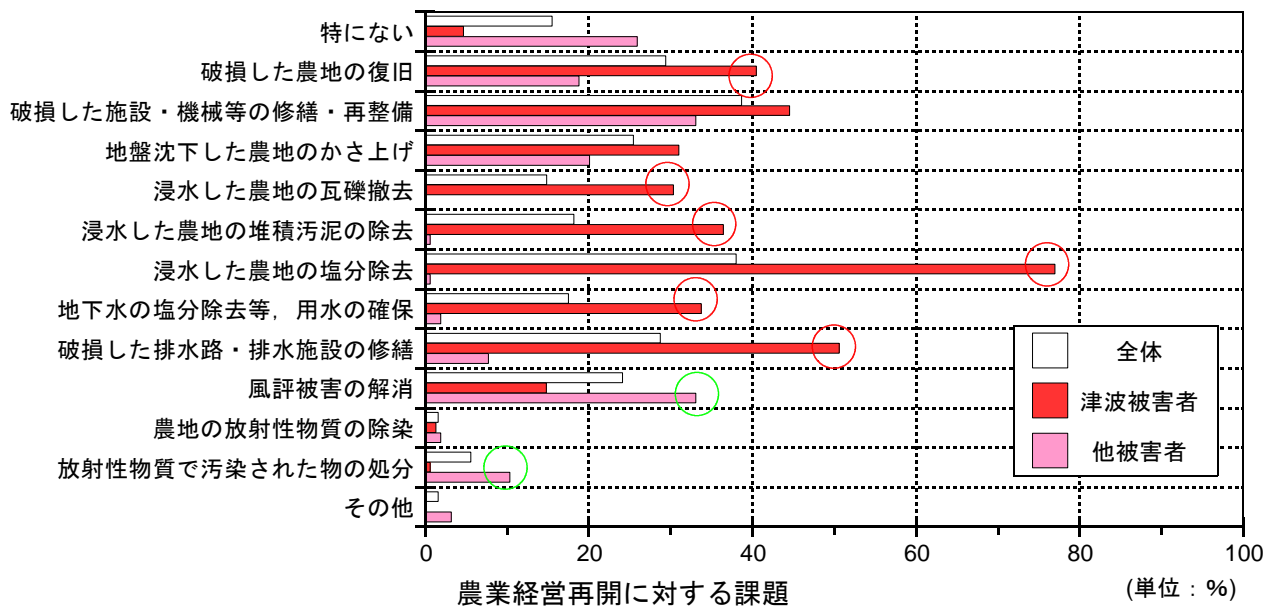
経営継続意向者のうち「利用していない」が半数を超え、他被害者では7割弱を占めました。共同作業が条件になっている事業が多く、個別支援を望む経営体は制度の対象外になっているためと考えられます。利用する事業の中で多いものは「東日本大震災農業生産対策交付金」、「農協等の助成事業」、「被災農家経営再開支援事業」、「市町村独自の助成事業」の順で、全ての助成事業で津波被害者が他被害者の利用（希望）割合を上回りました。

(2) 制度資金等



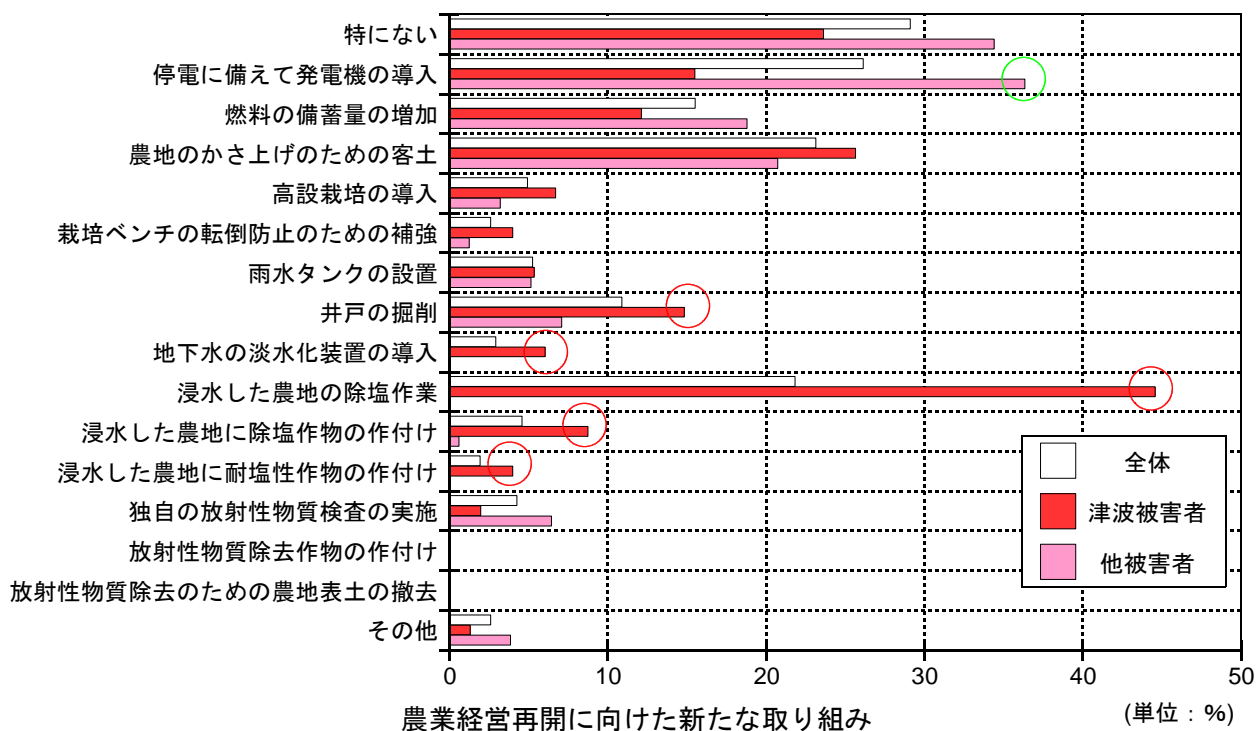
経営継続意向者のうち、「利用していない」が6割を占め、利用する資金の中で多いものは「農業近代化資金」、「農業経営負担軽減支援資金」、「農林漁業セーフティネット資金」、「スーパーL資金」、「天災資金」、「経営体育成強化資金」の順となりました。

農業経営再開に対する課題 (経営継続意向の回答者のみ、複数回答)



「特になし」が20%弱でしたが、全体としては「破損した施設・機械等の修繕・再整備」、「浸水した農地の塩分除去」、「破損した農地の復旧」等が高くなりました。津波被害者では90%以上が課題を抱え、その中では「浸水した農地の塩分除去」が8割弱、続いて「破損した排水路・排水施設の修繕」、「破損した農地の復旧」、「浸水した農地の堆積汚泥の除去」、「地下水の塩分除去等、用水の確保」、「地盤沈下した農地のかさ上げ」、「浸水した農地の瓦礫撤去」の割合が高くなりました。他被害者では「風評被害の解消」、「放射性物質で汚染された物の処分」も高い割合でした。

農業経営再開に向けて、今年新たに取り組んでいること（取組む予定のこと）（経営継続意向の回答者のみ、複数回答）



全体では、「停電に備えて発電機の導入」、「農地のかさ上げのための客土」、「浸水した農地の除塩作業」、「燃料の備蓄量の増加」、「井戸の掘削」などの取り組みが見られました。

津波被害者では「浸水した農地の除塩作業」が最も高く、「井戸の掘削」、「浸水した農地に除塩作物の作付け」、「地下水の淡水化装置の導入」、「浸水した農地に耐塩性作物の作付け」が高い割合となり、他被害者では「停電に備えて発電機の導入」の割合が高くなりました。

なお、具体的な除塩作業としては「代かき」、「弾丸暗渠」、「通水」、「耕耘・砕土」、「表土除去」等が挙げられ、除塩作物としては「水稲」、「大豆」、「菜の花」、「棉花」、「イチゴ」、耐塩性作物としては「水稲」、「枝豆」、「キャベツ」、「ひまわり」が挙げられています。

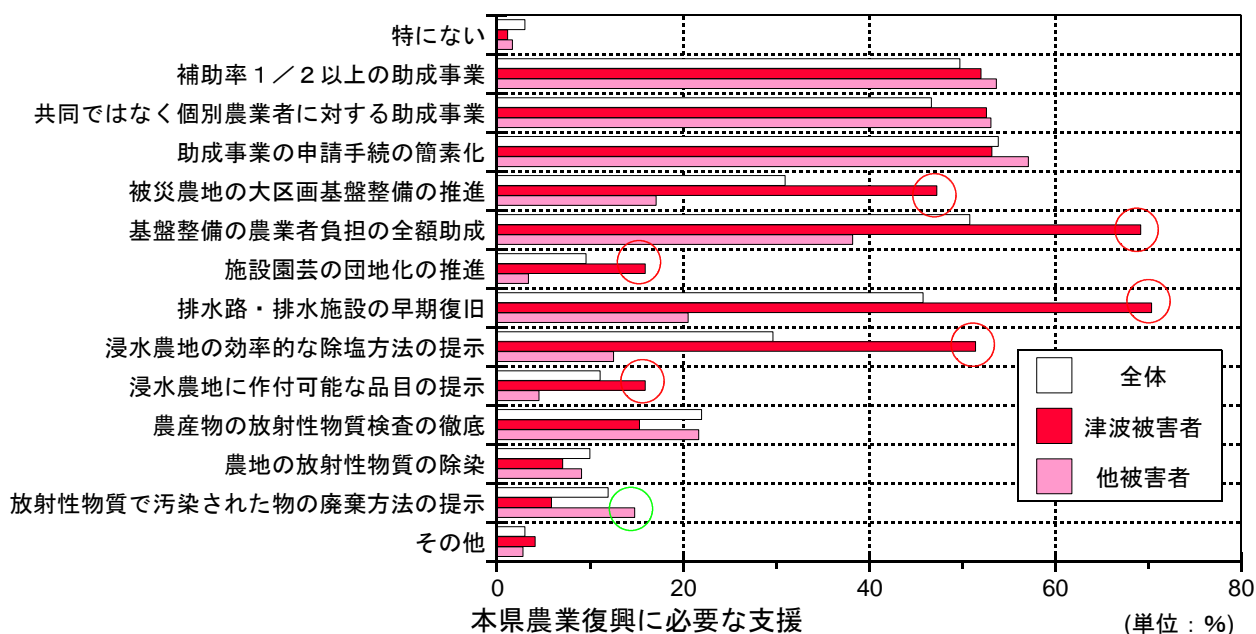
本県の農業の復興に関する意見・要望等（自由記述）

記述のあった115件のうち、「具体的助成」を望む意見が46件と多く、次いで「早期復興」32件、「情報提供」12件、「放射性物質対策」10件でした。

具体的な支援内容としては、「個別農家助成」、「基盤整備助成」、「施設・機械等助成」、「塩害・除塩支援」であり、情報提供の内容では、「国・県等の復興計画・ビジョンの提示」、「助成事業等の情報提供」、放射性物質対策では、「汚染稲ワラ等対策」、「風評被害対策」等が挙げられました。

また、少数ですが、「被災農家に対する機械等のリース事業・機械化銀行」を望む意見、「復興の費用対効果を考慮して被災農地の農業以外の利用も含めた幅広い検討」を求める意見、「T P Pへの反対・不安」や「T P Pに関する情報提供・戦略提示」等の意見がありました。

本県農業を復興する上で必要な復興支援（複数回答）



全体では「助成事業の申請手続の簡素化」、「基盤整備の農業者負担の全額助成」、「補助率1/2以上の助成事業」、「共同ではなく個別農業者に対する助成事業」と助成事業に関する要望が高く、次いで「排水路・排水施設の早期復旧」、「被災農地の大区画基盤整備の推進」、「浸水農地の効率的な除塩方法の提示」という農地復旧への要望、「農産物の放射性物質検査の徹底」と続きました。

津波被害者では特に「排水路・排水施設の早期復旧」、「基盤整備の農業者負担の全額助成」、「浸水農地の効率的な除塩方法の提示」、「被災農地の大区画基盤整備の推進」、「施設園芸の団地化の推進」、「浸水農地に作付可能な品目の提示」の割合が高く、他被害者では「放射性物質で汚染された物の廃棄方法の提示」が高くなりました。

形態別では、個別経営体の半数が「共同ではなく個別農業者に対する助成事業」を望んでおり、部門別では、園芸で「排水路・排水施設の早期復旧」、「被災農地の大区画基盤整備の推進」、「施設園芸の団地化の推進」、畜産で「農産物の放射性物質検査の徹底」、「放射性物質で汚染された物の廃棄方法の提示」が高い割合でした。

これらの結果を踏まえ、試験研究機関として、できる技術的支援や情報提供に努めてまいります。

東日本大震災の被災地域における農業経営体の1年後の復旧状況

農業・園芸総合研究所

1 背景と目的

各被災地域の実情を総合的に把握し、対象地域に応じた的確な支援内容や手法を整理するため、被災地域における農業経営体の実態調査を行い、被災1年後の復旧状況を把握した。

2 技術情報

1) 復旧状況

震災直後の平成23年の調査では、沿岸、内陸地域の合わせて344経営体(75.1%)が「被害があった」と回答した(データ省略)。

震災発生から1年後(平成24年)の経営の復旧状況は、「被害があった」経営体のうち津波以外の被災者(以下、他被害者)が63.1% (「特に影響はなかった」を含む)に対し、津波被害者では26.9%である(図1)。

また、他被害者の54.7%が放射性物質等による風評被害の影響を受けていると回答した(図2)。

さらに、他被害者では「販売額の低下」が震災前の経営水準に回復するための阻害要因となっていると回答している(図4)。

内陸地域で施設に被害を受けた経営体では、施設の修繕等が完了したが補修箇所をカバーしながらの生産であり、「生産が周年継続している」、「資金不足」等から本格的な修理はできない状況である(聞き取り調査結果、データ省略)。

2) 景況判断(販売額はどのように変化したか、また次年度をどう予測しているか)

全体では平成24年の景況判断に比べて平成25年はやや持ち直したが、畜産農家では販売額が減少するとの懸念が変わらない(表1、表2)。

3) 震災前の経営水準に回復するために行政に望むこと

平成23年は津波被害者で「大区画圃場整備の推進」(図3-1)の要望が高かった。平成24年は、津波被害者に比べて他被害者で平成23年同様に「個別農業者助成」や「放射性物質への対応」を、さらに「各種手続きの簡素化」や「安定的な販路」等、「現場ニーズを反映した復興計画の早急な取り組み」を強く求めている(図3-2)。他被害者で、生産コストが大きな負担になっている他、主たる担い手の高齢化に伴い回復への意欲が低下している傾向がある(図4)。

4) 震災前の経営水準に回復するための課題

平成23年は143経営体(48.0%)が規模拡大意向を示しており、被害のあった経営体では平成24年調査で45.9%が規模拡大意向を示しているが(図5)、全体では個人に対する支援の要望が高く(図3)、今後の取り組み方向として、特に回復が遅れている津波被害の復旧支援に加え、現場の声を施策に活かしながら広域的な営農方式への参画を促す施策展開(地域内の農業生産に関する合意形成を誰がどのように担うのか早急な検討)が必要である。

3 活用に当たっての留意事項

- 1) 聞き取り調査は、津波被害者のうち3経営体：山元町(水稲+大豆)，名取市(水稲+転作+農産加工者)，山元町(イチゴ)，他被害者のうち6経営体：栗原市(パプリカ)，栗原市(トマト)，登米市(イチゴ)，美里町(イチゴ)，美里町(バラ)，石巻市(イチゴ)を対象として、平成23年6月22～29日に被害状況等，平成24年6月22～28日に復旧状況等を実施した結果である。
- 2) アンケート調査は、平成23年(11月11日から30日まで)は824経営体(平成22年度経営所得安定対策参加全農業経営体の沿岸地域473経営体(50%)，内陸地域351経営体(15%))，平成24年(11月9日から12月5日まで)は平成23年調査対象者のうち「被害あり」と回答した339経営体(経営主不在を除く，沿岸地域164経営体，内陸地域175経営体)を対象とした郵送によるもの(回収率は平成23年が55.6%，平成24年が68.1%)である。

(問い合わせ先：農業・園芸総合研究所情報経営部 電話022-383-8120)

4 参考データ等

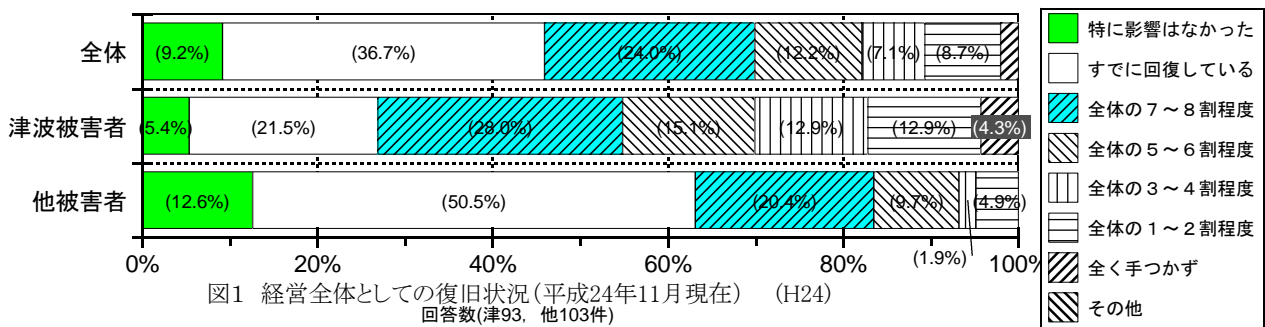


図1 経営全体としての復旧状況(平成24年11月現在) (H24)
回答数(津93, 他103件)

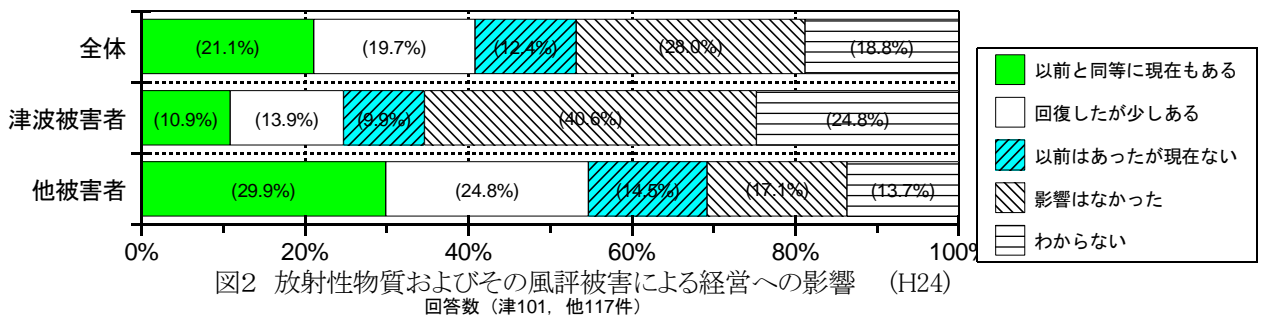


図2 放射性物質およびその風評被害による経営への影響 (H24)
回答数(津101, 他117件)

表1 今年度（H24）の販売額の変化（H23対比） 回答数(津102, 他112件)（単位：％） (H24)

	全体	被害内容別		経営形態別			経営部門別		
		津波被害	他被害	個別経営体	法人	集落営農任意組織	耕種	園芸	畜産
好転した a	13.1	7.8	17.9	14.4	16.7	0.0	16.0	12.1	10.3
変わらない b	41.6	34.3	48.2	40.0	41.7	54.5	44.4	35.4	48.7
悪化した c	32.7	36.3	29.5	33.9	25.0	27.3	24.7	38.4	38.5
不明 d	10.3	18.6	2.7	9.4	16.7	13.6	11.1	13.1	0.0
その他 e	2.3	2.9	1.8	2.2	0.0	4.5	3.7	1.0	2.6
D I (a-c)	-19.6	-28.4	-11.6	-19.4	-8.3	-27.3	-8.6	-26.3	-28.4

回答数(津102, 他112件)

表2 次年度（H25）の販売額の見通し（H24対比） 回答数(津103, 他115件)（単位：％） (H24)

	全体	被害内容別		経営形態別			経営部門別		
		津波被害	他被害	個別経営体	法人	集落営農任意組織	耕種	園芸	畜産
好転しそう a'	26.0	25.8	27.9	24.6	80.0	22.7	34.7	25.5	15.4
変わらない b'	33.0	27.8	39.6	32.6	20.0	54.5	34.7	30.6	41.0
悪化しそう c'	32.1	28.9	30.6	33.7	0.0	9.1	17.3	35.7	41.0
不明 d'	8.4	16.5	1.8	8.6	0.0	13.6	12.0	8.2	2.6
その他 e'	0.5	1.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
D I (a'-c')	-6.1	-3.1	-2.7	-9.1	80.0	13.6	17.4	-10.2	-25.6

回答数(津103, 他115件)

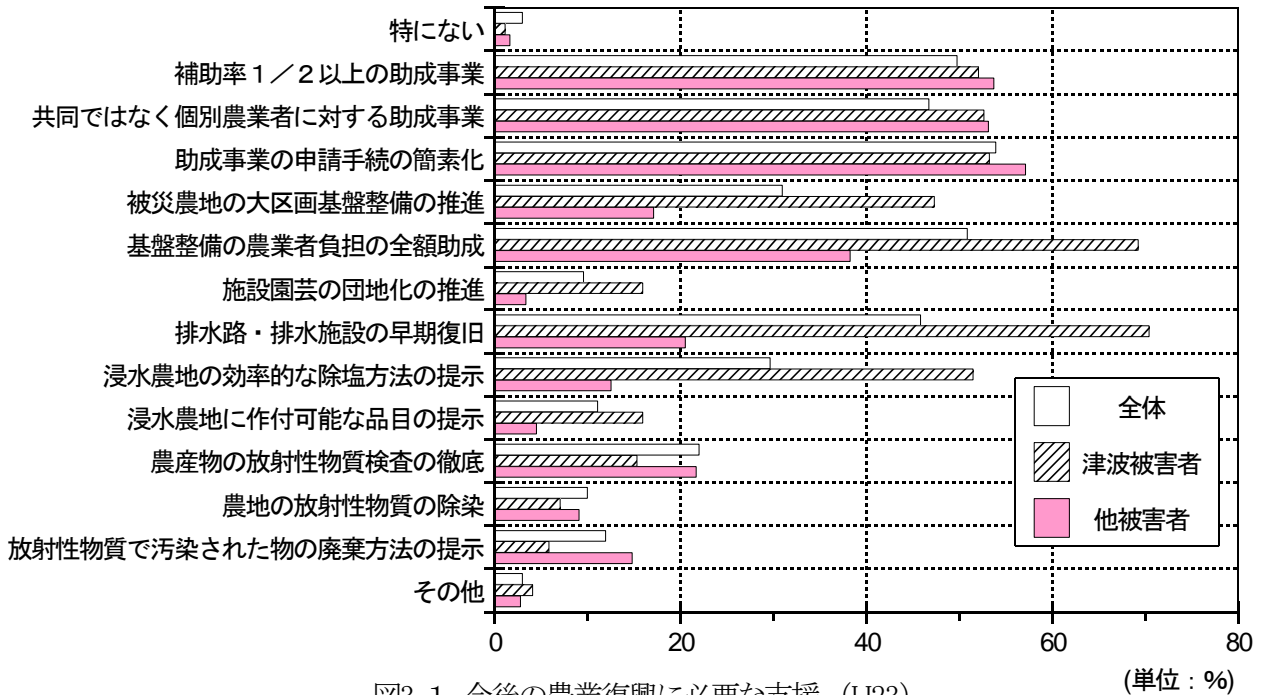


図3-1 今後の農業復興に必要な支援 (H23)

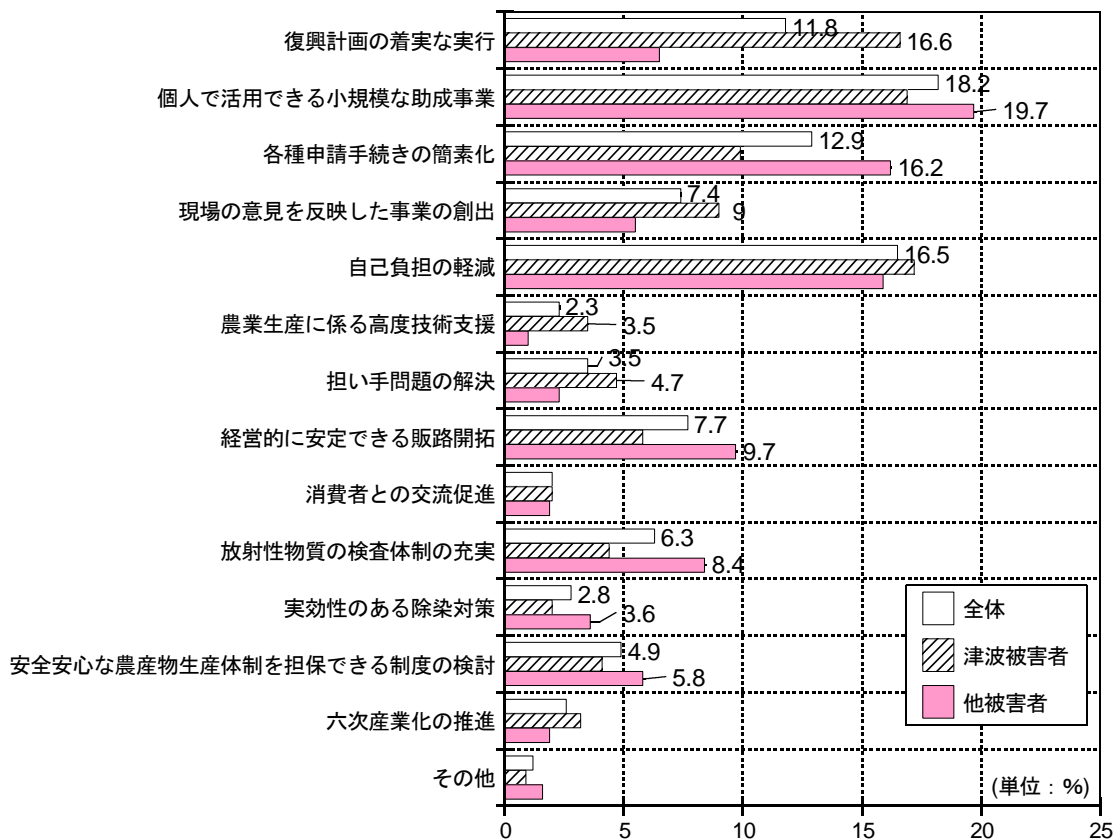


図3-2 震災前の経営水準に回復するに当たり行政に望むこと (H24)

複数回答数 (津344, 他309件)

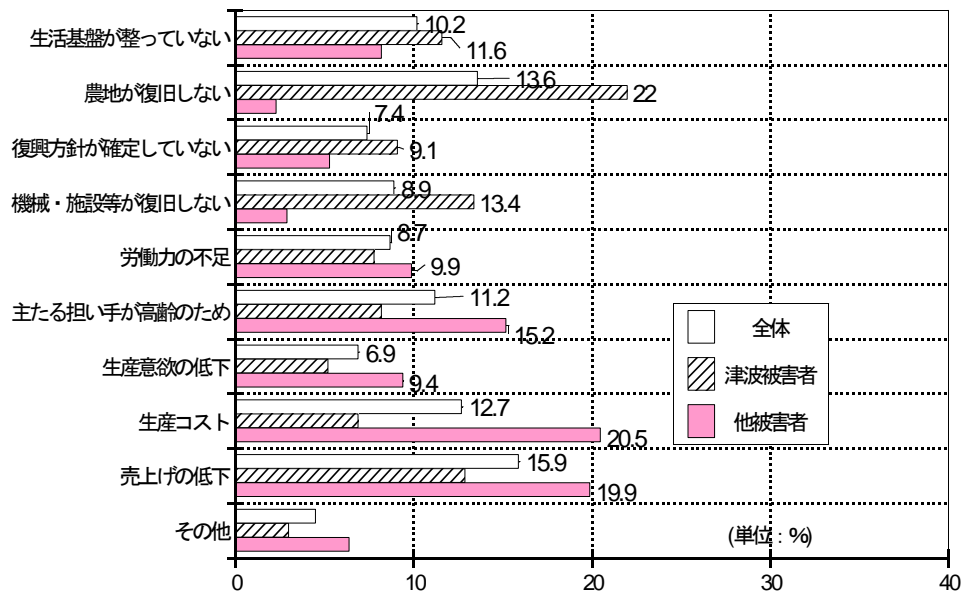


図4 震災前の経営水準に回復するための主な阻害要因 (H24)
複数回答(津232, 他171件)

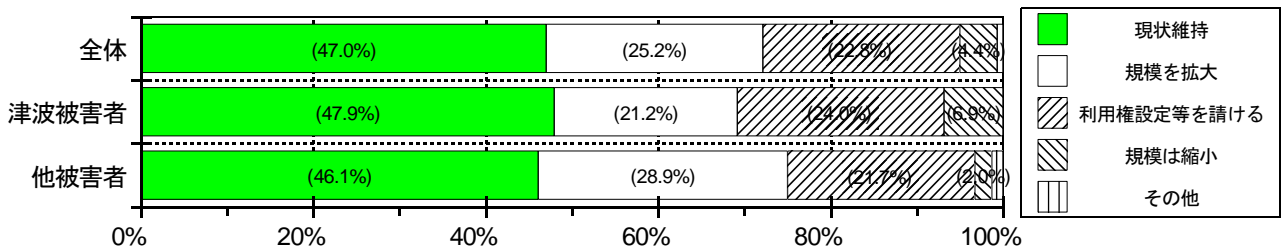


図5-1 農業経営の継続方法(H23)

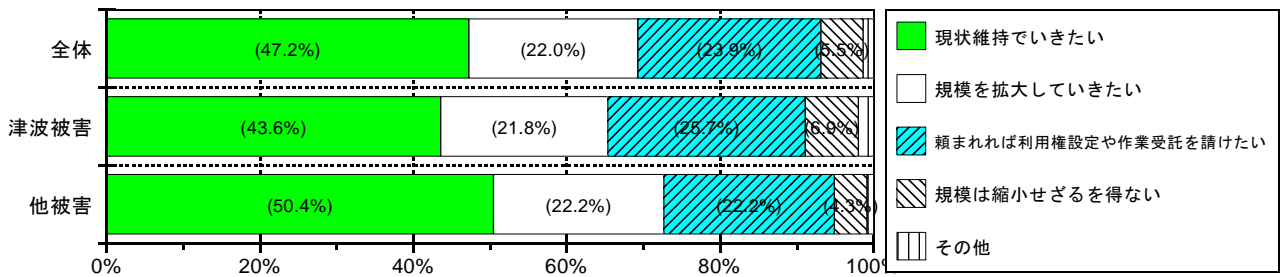


図5-2 今後の経営規模に対する考え方 (H24)
回答数(津101, 他117件)

被災地域における水田農業の地域営農モデルの経営試算

宮城県農業・園芸総合研究所
宮城県古川農業試験場

1 背景と目的

東日本大震災の津波被災地域では、水田農業の復旧・復興に向け、大区画ほ場整備事業等の導入が計画されていることから、この計画推進に資するよう営農モデルが導入される想定地域を示すとともに営農モデルを検討し、経営試算を行い、「低コスト大規模水田営農の手引き」を作成した。

2 技術情報

- 1) 営農モデルが導入される地域および営農モデルは以下の通り想定する（図1）。
 - a 想定地域は、1ha区画ほ場を基本とした6集落による営農補完が可能な地域エリアとし、水田面積は480haとする。
 - b 水田利用形態は、水田輪換期間3年の畑期間1年（または輪換期間6年の畑期間2年）とする団地化による大規模輪作（ブロックローテーション）である。
 - c 土地利用調整は集落単位で行う。
 - d 担い手への農地集積率は75%とする。
 - e 水田面積480haのうち、2/3に水稲、1/3に大豆を作付けし、大豆作付面積の1/2に小麦を作付けする。
 - f 集積されていない水田120haは、2/3に水稲、1/3に大豆、飼料用稲、園芸品目等を作付けする。
 - g 経営体の最小単位は、オペレーター2名ならびに田植機1台で作業可能な移植水稲を20haとして、輪換畑10haを加えた30ha規模とした。また、規模拡大に伴う水稲作は、移植栽培と同等面積の乾田直播栽培を導入することとし、120ha規模を最大値として設定した。これを基本に試算上の規模は30ha、60ha、90ha、120haとした。
 - h 畑作用大型機械は大規模組織のみ装備し、地域内で連携対応する。
- 3) 担い手組織は、以下の5タイプを想定する（図1）。
 - a 中核組織①120ha規模の大規模営農組織（水稲移植栽培40ha、水稲乾田直播栽培40ha、標播大豆10ha、小麦＋晩播大豆30ha）
 - b 中核組織②90ha規模の大規模営農組織（水稲移植栽培30ha、水稲乾田直播栽培30ha、標播大豆10ha、小麦＋晩播大豆20ha）
 - c ③60ha規模の大規模農家（水稲移植栽培20ha、水稲乾田直播栽培20ha、標播大豆10ha、小麦＋晩播大豆10ha）
 - d ④30ha規模の中規模農家（水稲移植栽培20ha、標播大豆10ha）

- 4) 高性能農業機械の作業効率，作業種類に応じた組作業体系や作業者ごとの労働時間，機械装備，品目ごとの収量等を見直し再試算した結果，10a当たり粗収益は，移植水稻150,010円，乾田直播水稻134,390円，標播大豆111,125円，小麦91,150円，晩播狭畦大豆88,525円である（表1，2）。また，各経営体の年間農業所得は，①120ha規模の大規模組織74,967千円，②90ha規模の大規模組織48,446千円，③60ha規模の大規模農家30,907千円，④30ha規模の中規模農家9,439千円となる。
- 5) 「低コスト大規模水田営農の手引き（仮）」は，①モデル経営体ごとの経営目標，②経営体ごとの栽培技術体系，③作業労働時間，④機械費・施設費等，⑤収支算定表，⑥栽培技術・経営に関するコメント等で構成されている。

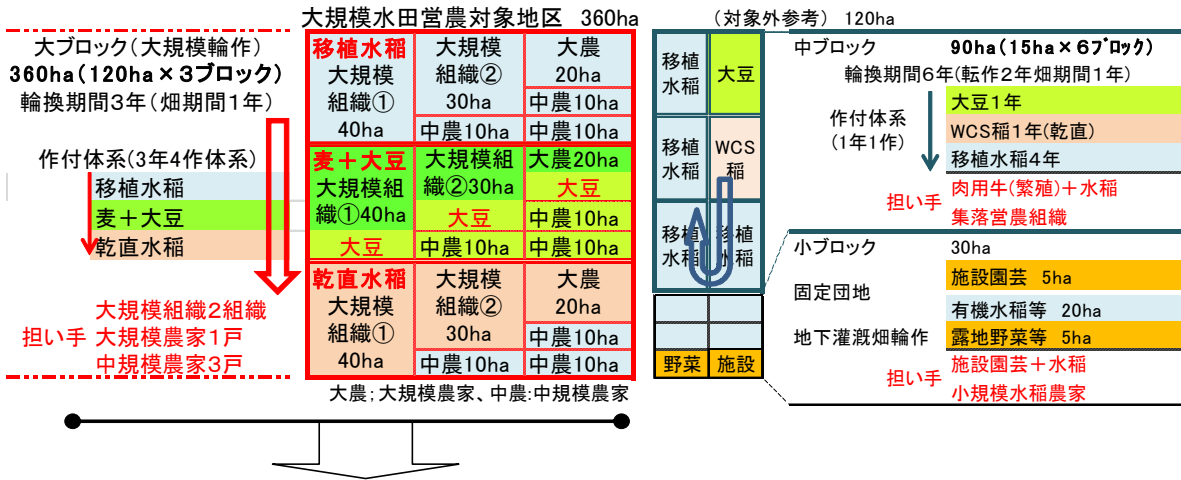
3 活用に当たっての留意事項

- 1) 営農モデル導入の想定地域は，県内の現状をふまえて想定した（図1）。なお，大規模組織は，就農者の雇用を含む年間就労を可能とする経営を行う必要があるため，水稻・小麦・大豆生産のみにより経営を完結しようとするものではない。
- 2) 粗収益及び経営費は，表3の条件下で算出した。また，交付金・助成金については，平成25年度現行の基準を用いている。
- 3) 栽培技術は，広畝成形播種による水田乾田直播（機械作業編・栽培編 普及に移す技術第85号）および広畝成形播種による麦跡大豆狭畦栽培（普及に移す技術第87号）を参照する。
- 4) 「低コスト大規模水田営農の手引き」には，各経営体毎に効率的な経営のための工夫や留意点も記載しており，水田作におけるコスト低減を図るための指標や，新たに園芸品目や栽培技術の導入を検討するための基礎データとなる。
- 5) 現地事例で利用する場合は，それぞれの地域や経営体の条件にあわせた試算が必要である。
- 6) 「低コスト大規模水田営農の手引き」は，農業・園芸総合研究所情報経営部より入手可能である。

（問い合わせ先：宮城県農業・園芸総合研究所情報経営部 電話022-383-8119）

4 参考データ等

営農補完可能な地域エリア 6集落 480ha



大規模水田営農経営体モデル

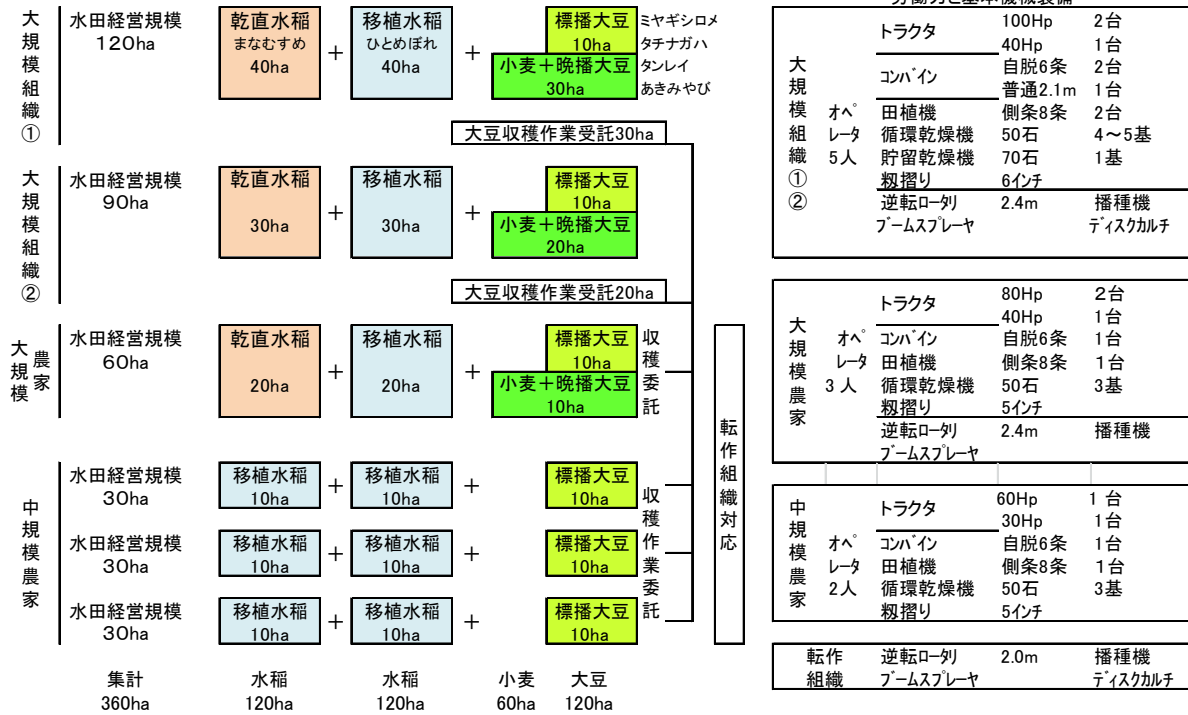


図1 営農モデルが導入される想定地域及び地域営農モデルと主な機械装備

表1 経営体ごとの粗収益、経営費及び農業所得（大規模組織①、②）

栽培面積	10a	大規模組織①120ha (オペレーター:5人)						大規模組織②90ha (オペレーター:5人)						
		移植水稻	乾直水稻	標播大豆	小麦	晩播大豆	大豆刈取 委託	移植水稻	乾直水稻	標播大豆	小麦	晩播大豆	大豆刈取 委託	
		400	400	100	300	300	300	300	300	100	200	200	200	
粗収益	生産物	円/10a	135,010	119,390	29,000	18,450	23,940		135,010	119,390	29,000	18,450	23,940	
	交付金・助成金	円/10a	15,000	15,000	82,125	72,700	64,585		15,000	15,000	82,125	72,700	64,585	
	作業料金	円/10a						8,000					8,000	
粗収益		円/10a	150,010	134,390	111,125	91,150	88,525	8,000	150,010	134,390	111,125	91,150	88,525	8,000
経営費	種苗費	円/10a	1,696	3,180	2,232	2,040	3,906		1,696	3,180	2,232	2,040	3,906	
	肥料費	円/10a	4,470	0	3,420	7,460	3,420		4,470	0	3,420	7,460	3,420	
	農業薬剤費	円/10a	6,892	5,542	6,339	3,393	4,610		6,892	5,542	6,339	3,393	4,610	
	光熱動力費	円/10a	21,155	20,725	13,390	24,431	10,716	2,535	21,155	20,725	13,390	24,431	10,717	2,535
	その他の諸材料費	円/10a	11,122	1,517	1,517	1,517	1,517		11,122	1,517	1,517	1,517	1,517	
	土地改良及び水利費	円/10a	16,650	16,650	0	0	0		16,650	16,650	0	0	0	
	賃借料及び料金	円/10a	945	945	10,315	1,890	8,022		945	945	10,315	1,890	8,022	
	租税公課及び諸負担	円/10a	4,100	3,011	1,729	2,932	1,534	432	5,383	4,041	2,279	3,945	2,111	598
	建物及び施設費	円/10a	1,248	333	333	333	333	333	1,390	462	462	462	462	462
	農機具費	円/10a	21,879	17,029	9,801	16,589	8,263	1,713	29,251	22,836	12,739	22,303	11,361	2,372
	共済保険料	円/10a	2,792	2,792	1,690	2,142	1,690		2,792	2,792	1,690	2,142	1,690	
	出荷販売経費	円/10a	1,064	1,005	0	887	0		1,064	1,005	0	887	0	
	一般管理費	円/10a	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
経営費		円/10a	94,343	73,058	51,096	63,943	44,341	5,343	103,139	80,024	54,712	70,798	48,144	6,296
得られた成果	10a当たり農業所得	円/10a	55,667	61,332	60,029	27,207	44,184	2,657	46,871	54,366	56,413	20,352	40,381	1,704
	所得率	%	37.1	45.6	54.0	29.8	49.9	33.2	31.2	40.5	50.8	22.3	45.6	21.3
	10a当たり労働時間	hr/10a	7.6	6.3	2.0	2.3	1.8	0.3	7.6	6.3	2.0	2.3	1.8	0.3
	生産物0kg当たり経費	円/袋	10,483	8,595	12,263	8,526	12,669		11,460	9,415	13,131	9,440	13,755	
	1時間当たり労働報酬	円/hr	7,330	9,662	30,241	11,865	24,977	10,380	6,172	8,565	28,420	8,876	22,827	6,657
	年間農業所得	千円	22,267	24,533	6,003	8,162	13,255	797	14,061	16,310	5,641	4,070	8,076	341
	年間農業所得合計	千円	75,017						48,500					
年間雇用労賃(1,000円/hr)	円/10a	726	454	0	72	0	0	726	114		71			
1人当たり年間農業所得	円	14,904,709						9,646,715						

表2 経営体ごとの粗収益、経営費及び農業所得（大規模農家、中規模農家）

栽培面積	10a	大規模農家・60ha (オペレーター:3人)					中規模農家・30ha (オペレーター:2人)		
		移植水稻	乾直水稻	標播大豆	小麦	晩播大豆	移植水稻	標播大豆	
		200	200	100	100	100	200	100	
粗収益	生産物	円/10a	135,010	119,390	29,000	18,450	23,940	135,010	29,000
	交付金・助成金	円/10a	15,000	15,000	82,125	72,700	64,585	15,000	82,125
	作業料金	円/10a							
粗収益		円/10a	150,010	134,390	111,125	91,150	88,525	150,010	111,125
経営費	種苗費	円/10a	1,696	3,180	2,232	2,040	3,906	1,696	2,232
	肥料費	円/10a	4,470	0	3,420	7,460	3,420	4,470	3,420
	農業薬剤費	円/10a	6,892	5,542	6,339	3,393	4,610	6,892	6,339
	光熱動力費	円/10a	26,163	25,912	11,334	25,490	9,911	26,085	12,112
	その他の諸材料費	円/10a	11,122	1,517	1,517	1,517	1,517	11,122	1,517
	土地改良及び水利費	円/10a	16,650	16,650	0	0	0	16,650	0
	賃借料及び料金	円/10a	945	945	18,315	1,890	16,022	945	18,315
	租税公課及び諸負担	円/10a	4,511	3,461	1,995	3,523	2,091	7,752	3,134
	建物及び施設費	円/10a	1,368	429	429	429	429	1,940	1,000
	農機具費	円/10a	24,060	19,503	11,347	19,910	11,415	43,071	16,472
	共済保険料	円/10a	2,792	2,792	1,690	2,142	1,690	2,792	1,690
	出荷販売経費	円/10a	1,064	1,005	0	887	0	1,064	0
	一般管理費	円/10a	330	330	330	330	330	330	330
経営費		円/10a	102,063	81,265	58,948	69,009	55,340	124,808	66,561
得られた成果	10a当たり農業所得	円/10a	47,947	53,125	52,177	22,141	33,185	25,202	44,564
	所得率	%	32.0	39.5	47.0	24.3	37.5	16.8	40.1
	10a当たり労働時間	hr/10a	8.1	6.9	1.8	2.9	1.8	8.1	2.1
	生産物0kg当たり経費	円/袋	11,340	9,561	14,147	9,201	15,811	13,868	15,975
	1時間当たり労働報酬	円/hr	5,951	7,688	28,373	7,758	18,549	3,098	21,446
	年間農業所得	千円	9,589	10,625	5,218	2,214	3,318	5,040	4,456
	年間農業所得合計	千円	30,965					9,497	
年間雇用労賃(1,000円/hr)	円/10a	617	0		125		1,253		
1人当たり年間農業所得	円	10,276,285					4,623,139		

表3 粗収益及び経営費を算出した条件

水稲	<p>移植水稲は「ひとめばれ」(単収540kg/10a)、乾直水稲は「まなむすめ」(単収510kg/10a) 乾直水稲で得られる稲わらは畜産農家が無料で乾燥調製・回収し、無償で堆肥を圃場に散布することとする。 苗必要数は20箱/10aとする。 育苗ハウス面積の85%で育苗が可能とし、1000枚で230㎡が必要となる。 育苗期間中の被覆資材の開閉に係る時間は含まれていない。 移植水稲のカメムシ防除は無人ヘリ委託防除、その他病害虫防除は箱処理剤、温湯消毒済みの種子を購入、側条施肥とする。 いずれの組織もRCを所有しており、水稲、小麦については自前のRCで乾燥調製を行う。 乾直水稲は大豆後作のため無肥料とする。 米の所得補償交付金は15,000円/10a</p>		
大豆	<p>大豆は大豆センターで乾燥調製を行う。 標播大豆は「ミヤギシロメ」または「タチナガハ」(単収250kg/10a)、晩播大豆は「タンレイ」または「あきみやび」(単収210kg/10a) 120haおよび90ha規模の組織が行っている大豆の受託は収穫作業および運搬作業とする。 大豆刈取作業受託料金は8,000円/10aとする。 60haおよび30haでは転作組織で対応し、機械は共同所有 大豆における畑作物の所得補償交付金は11,310円/60kg、水田活用の所得補償交付金は35,000円/10aとした。</p>		
小麦 及び 二毛作	<p>小麦はシラネコムギ(単収450kg/10a)とする。 小麦および晩播大豆には前作の残穂処理作業が含まれる。 晩播大豆と小麦の水田活用の所得補償交付金および二毛作助成については等分とする。 小麦における畑作物の所得補償交付金は6,360円/60kg、水田活用の所得補償交付金は35,000円/10aとした。</p>		
その他	<p>作業時間にはほ場間の移動時間は含まない。 機械および施設等は新品で購入し、いずれも耐用年数内であるとする。 水利費は16,650円/10aとするが、転作時は0円とする。 農地賃借料は0円として算出した。 資材費はJA名取岩沼、JA仙台および県内の価格より算出した。 機械費は「2012/2013農業機械施設便覧」より算出した。</p>		
生産物 単価	ひとめばれ	244 円/kg	H23年産米の相対取引価格
	まなむすめ	229 円/kg	H24年産米の相対取引価格
	くず米	130 円/kg	H24販売実績価格
	稲わら	0 円/kg	畜産農家との堆肥散布と交換
	ミヤギシロメ	116 円/kg	H23産 産地品種銘柄粒区分別上場数量・落札数量・落札価格
	タンレイ	114 円/kg	H23産 産地品種銘柄粒区分別上場数量・落札数量・落札価格
	シラネコムギ	41 円/kg	H23 (社)全国米麦改良協会
光熱動 力	軽油	92.5 円/L	H23.9.12石油製品市況週動向調査価格より軽油取引税を除いた価格
	ガソリン	146.5 円/L	H23.9.12石油製品市況週動向調査価格より軽油取引税を除いた価格
	灯油	87.5 円/L	H23.9.12石油製品市況週動向調査価格より軽油取引税を除いた価格
	混合油	882 円/L	H23実績小売価格
	農用電力	48 円/kwh	H23農業物価統計 農業生産資材の小売価格(小口電力、低圧)
	水道料	167 円/m3	H23農業物価統計 農業生産資材の小売価格(計量制、基本料込み)
その他 反収	稲わら	600 kg/10a	
	移植くず米	25 kg/10a	
	乾直くず米	20 kg/10a	
専従者労働賃金	1,390 円/時間	第58次宮城農林水産統計年報(平成22年~23年) 農産物生産費より算出	
雇用労働賃金	1,000 円/時間	県内現地事例価格	

大豆における放射性物質移行係数の解明と吸収抑制技術

古川農業試験場

1 背景と目的

植物による放射性セシウムの経根的吸収は、作物種、土壌特性などによって大きく異なることが知られている。そこで、放射能汚染の影響が懸念される本県において、大豆の¹³⁴Csと¹³⁷Csの移行係数と吸収抑制技術の効果を明らかにするため、水田転換畑（細粒灰色低地土、埴壤土）における移行係数を解明しつつ、バーミキュライト施用、加里増施による放射性セシウムの吸収抑制効果について検討した。

2 技術情報

- 1) 各処理区の生育に対する影響は見られず、大豆収量に有意な差はなかった（表2）。大豆子実の放射性セシウム濃度は、カリウム増施による吸収低下の傾向は見られたが、標準区に対する有意な差はなかった。また、各区間での有意な差もなかった（表2, 図1）。
- 2) 大豆への移行係数（子実の放射性セシウム(Bq/kg乾物)／土壌の放射性セシウム(Bq/kg乾土)）は、0.05～0.07であった（表2）。

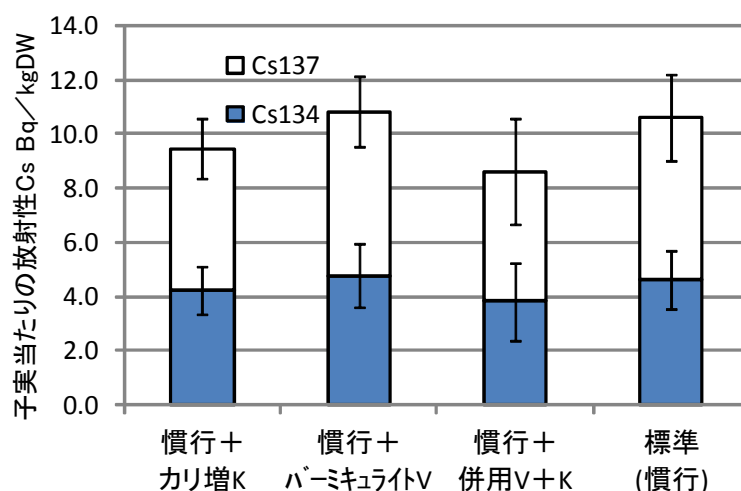


図1 子実の放射性Cs

3 活用に当たっての留意事項

- 1) 宮城県北部平坦地対の場内灰色低地土水田における栽培前の放射性セシウム濃度は、300Bq/kg以下の低濃度の地帯で、交換性カリは47～52mg/100mgと基本的水田土壌の交換性カリ濃度を上回る条件で行われた（表1）。
- 2) 放射性ヨウ素I-131は、全ての乾土及び子実ともndであった。
- 3) 土壌タイプや土壌中放射性セシウム濃度の異なる共同研究県での、同様の吸収抑制処理での情報を含めた総合的検討が必要とされる。

(問い合わせ先：古川農業試験場水田利用部 電話0229-26-5106)

4 参考データ等

区の構成 場内水田畑転換2年目ほ場（前作大豆） 播種日：6月4日 収穫日：10月24日

細粒灰色低地土下層泥炭（埴壤土）、暗渠有り、弾丸暗渠春施工

標準区（S区）：慣行施肥 大豆化成550 40kg/10a N:P:K= 2-6-8kg/10a

改善区①(V区) バーマキュライト施用区：慣行施肥+バーマキュライト（500kg/10a）

改善区②(K区) カリ増施肥区：慣行施肥+硫酸カリ（K-18kg/10a）

改善区③(VK区) 併用区：慣行施肥+バーマキュライト+硫酸カリ

改善区施用時期 バーマキュライト施用：播種2週間前 カリ増施：播種2日後表面散播

表1 栽培前後土壌の化学性データ ※栽培前採土：5月16日 栽培後採土：10月24日

土壌分析値	試料番号	有効態リン mg/100g	交換性カリ mg/100g	交換性苦土 mg/100g	交換性石灰 mg/100g	CEC me/100g	磷酸 吸収係数
栽培前	①	12.3	47.0	94.6	406.0	26.3	749
	②	13.5	52.4	82.3	369.5	25.4	788
栽培後	①	13.7	51.0	89.2	400.1	28.1	695
	②	15.7	46.9	79.9	373.5	25.1	675

※分析 十勝農協連農産化学研究所

表2 分析結果の概要

土壌：灰色低地土（埴壤土）		大豆品種：タンレイ		n=3（栽培後サンプル）										
サンプリング時期 処理区	播種日	収穫日	栽培後土壌			乾土当たりの放射性Cs			子実当たりの放射性Cs			移行係数	坪刈収量 kg/a	
			容積重 g	作土深 cm	風乾土 水分率%	Cs134 Bq/kgDW	Cs137 Bq/kgDW	T-Cs	Cs134 Bq/kgDW	Cs137 Bq/kgDW	T-Cs			
栽培前						127.5	156.9	284.3	—	—	—	—	—	
栽培後	6/4	10/24	K区	94.23	13	3.9	73.5	88.8	162.3	4.3	5.2	9.5	0.0583	38.0
			V区	91.58	13	3.9	64.5	86.0	150.5	4.8	6.0	10.8	0.0719	35.5
			VK区	91.82	13	3.9	67.3	97.8	165.1	3.8	4.8	8.6	0.0522	35.6
			S区	90.24	13	4.0	60.8	101.4	162.2	4.6	6.0	10.6	0.0656	37.5
						n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	

注) n.sは、Dunnettの検定による標準S区との比較において他の3区全て5%の水準で有意差がないことを表す
注) 放射性ヨウ素I-131は、全て乾土及び子実ともndであった。

※栽培前採土：5月16日 栽培後採土：10月24日

※分析 栽培前土壌：日立協和、栽培後土壌及び子実：(独)農環研

大豆における加里施用による放射性セシウム吸収抑制

古川農業試験場

1 背景と目的

放射能汚染の影響が懸念される本県において大豆の放射性セシウム（Cs134及びCs137）の水田転換畑（細粒灰色低地土壌壤土）における移行係数の解明と加里増施による放射性セシウムの吸収抑制効果、及び懸念される培土作業による影響について明らかとなった。

2 技術情報

- 1) 放射性セシウム吸収抑制としてのカリ肥料増施は、可溶性カリ肥料による基肥施用が効果的である（図1、表1・2）。
- 2) 中耕培土作業の有無は、放射性セシウム吸収への影響は認められない（図1）。
- 3) 大豆子実中放射性セシウム（Cs134及びCs137）濃度及び移行係数は、追肥区を除いた場合、作土中の交換性カリ濃度と相関がある（図2）。
- 4) 可溶性カリ肥料区の大豆子実中放射性セシウム濃度は3.8Bq/kg（2.9～4.4Bq/kg）で、土壌からの移行係数は0.029（0.023～0.034）であった（表2）。

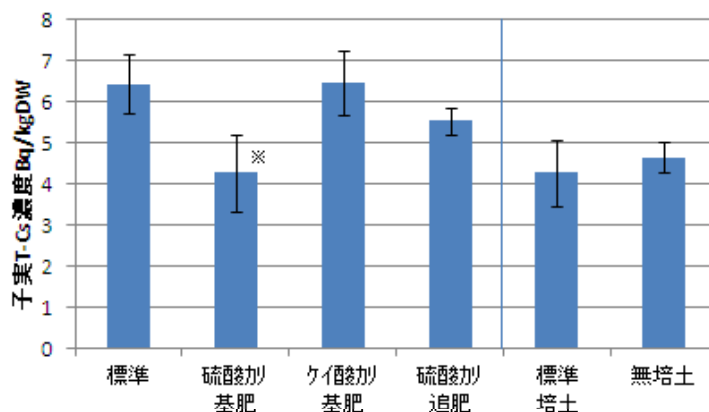


図1 子実の放射性セシウム(Cs)濃度

注)※は標準区との比較において5%の水準で有意差あり(Dunnett)

3 活用に当たっての留意事項

- 1) 本試験は、2012年に宮城県北部の古川農業試験場内水田転換畑（灰色低地土壌壤土）で行ったもので、ここで得られた移行係数は、大豆収穫後の土壌中カリ濃度41.3～71.7mg/100gで行った結果である（表2）。
- 2) 大豆子実中セシウム濃度の表記は、グラフ表記では乾物値とし、文章及び表中の数字表記は新鮮値（大豆は15%換算）とした。

（問い合わせ先：古川農業試験場水田利用部 電話0229-26-5106）

4 参考データ等

表1 区の構成 場内水田転換畑(灰色低地土, 埴壤土)

標準	作土深	施肥 標準施肥+基肥+追肥	播種日	サンプリング		測定日	
				子実	土壤		
硫酸カリ-基肥	13 cm	大豆化成550 N-P-K 2-6-8 kg/10a	6/4	10/22	10/25	-	
硝酸カリ-基肥							K-16
硫酸カリ-追肥							K-16
標準培土							
無培土			7/11	11/9	11/9		

注)カリ増施は標準区の成分3倍量とした

注)播種は6月4日, 追肥は7月17日(2回目中耕培土前)

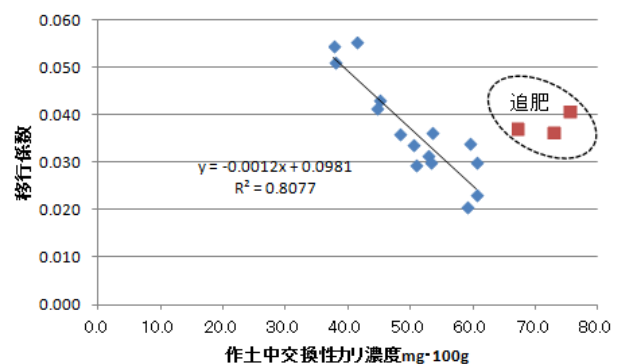
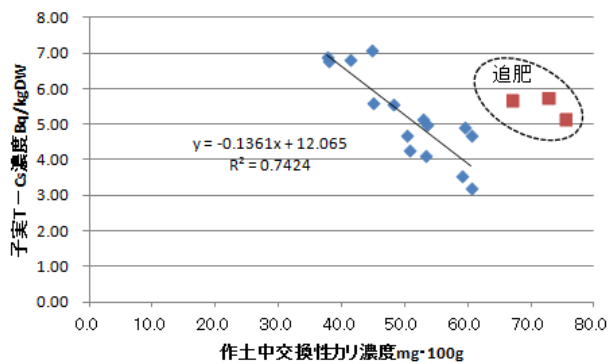


図2 作土中の交換性カリ濃度と子実放射性セシウム(Cs)濃度及び移行係数

注) 移行係数: 植物体の放射性セシウム(Bq/kg乾物) / 土壤の放射性セシウム(Bq/kg乾土)

植物体及び収穫後土壤は半減期補正值, また土壤の作土深は, 耕起深とし土壤容積重補正值による

表2 分析結果の概要

坪刈 収量 kg/a	土壤: 灰色低地土 (埴壤土)				大豆品種: タンレイ			全て n = 3 (収穫後7月)			
	作土中T-Cs濃度		子実当たりの放射性Cs		移行係数		収穫後の土壤化学性		作付前		
	作付前	収穫後	Cs134	Cs137	T-Cs	子実Cs / 土壤Cs	pH	CEC	交換性カ	交換性カ	
標準	49.7	126.3	2.0	3.7	5.7	0.0511	5.7	21.2	41.3		
硫酸カリ-基肥	47.0	145.7	1.4	2.4	3.8 *	0.0292 **	5.6	21.5	60.1 **	48.4	
硝酸カリ-基肥	47.6	152.5	2.1	3.6	5.7	0.0430	5.7	21.5	43.5		
硫酸カリ-追肥	47.9	145.4	1.8	3.1	4.9	0.0383	5.4 *	21.4	71.7 **		
	n.s	n.s	-	-				n.s			
標準培土	36.1	157.3	1.5	2.7	4.2	0.0274	6.4	22.4	54.9		
無培土	33.7 *	140.1	1.4	2.4	3.8	0.0332	6.5	21.5	51.5	46.1	
		n.s	-	-	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s		

注)放射能測定: (独)農業環境研究所 T-Cs: (Cs134) + (Cs137)

注)放射能濃度: 子実は15.0%補正值, 土壤は乾物換算値である。移行係数は乾物試算

注) n.s は, Dunnettの検定による標準区との比較において他の区全て5%の水準で有意差がないことを表す。

同様に, * は標準区との比較において5%の水準で有意差あり, ** は1%の水準で有意差あり。

大豆における放射性セシウム吸収抑制に対する加里施用効果(現地事例)

古川農業試験場

1 背景と目的

本県では、福島第一原発の事故により放射性セシウム汚染の影響が懸念される。大豆栽培において、土壌中の放射性セシウム濃度が比較的高い現地において、加里を基肥施用時に増量したところ、放射性セシウムの吸収抑制に効果が得られた。

2 技術情報

- 1) 作付前交換性カリウム濃度が低い圃場では、基肥施用時にカリウム施用量を増量することで、大豆子実中の放射性セシウム濃度を低減できる(図1)。
- 2) 作付後土壌中交換性カリウム濃度と大豆子実に吸収される放射性セシウム濃度には負の相関関係が見られる(図2)。

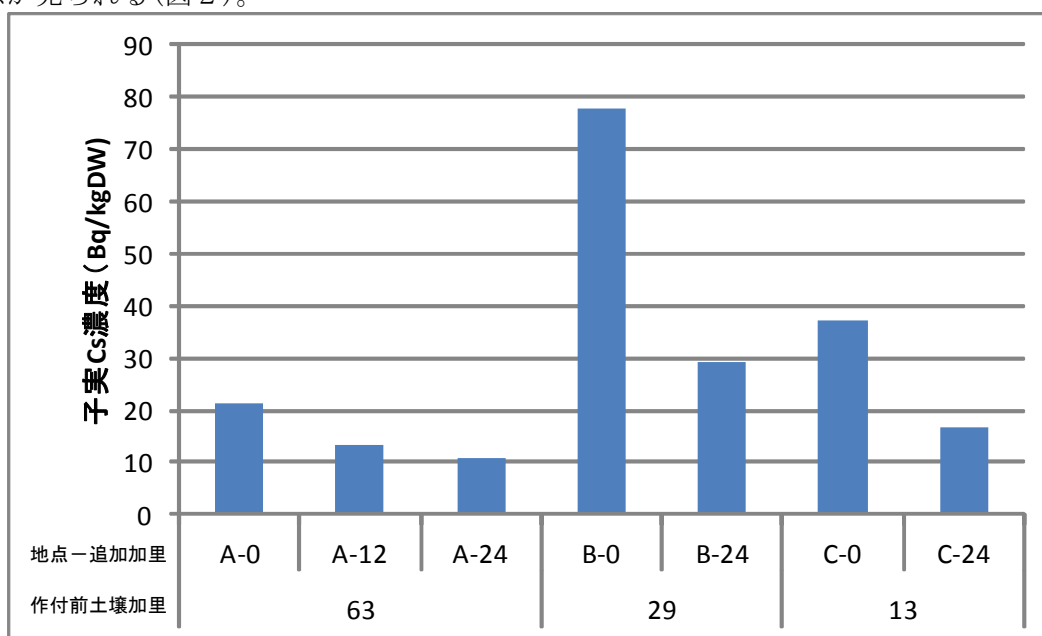


図1 加里施肥の違いによる大豆子実放射性セシウム濃度

注1)追加加里は基肥時に追加したカリウム成分量(kg/10a), 作付前土壌加里は作付前土壌の交換性カリウム量(mg/100g乾土)である。

注2)放射性セシウム検査は(財)材料科学技術振興財団による。ただし、A-0区のみ古川農業試験場設置のNaIシンチレーションスペクトロメータによる。

注3)「Cs」は放射性セシウムのことである。

注4)Cs134が検出限界値以下の場合、検出限界値を加えて推定子実Cs濃度とした。

3 活用に当たっての留意事項

- 1) 本成果は平成24年度単年のデータである。

(問い合わせ先: 古川農業試験場 水田利用部 電話0229-26-5106)

4 参考データ等

表1 区の構成及び耕種概要, 土壌分析結果

地区名	基肥時追加		基肥由来 カリ分量 kg/10a	土壌区分	品種	作付前		作付後	
	カリ分量 kg/10a	カリ分量 kg/10a				Cs合計 (Bq/kg)	K ₂ O mg/100g	Cs合計 (Bq/kg)	K ₂ O mg/100g
						0	0	砂壤土	すずほのか
A	12	0	砂壤土	すずほのか	817	63.0	865	66.7	
	24	0					707	59.0	
B	0	4.8	黒ボク土	タンレイ	325	28.6	287	19.6	
	24	4.8					330	40.5	
C	0	8	灰色低地土	タンレイ	373	13.3	233	14.1	
	24	8					209	21.8	

注1)基肥時追加塩化加里肥料は粒状塩化加里(カリウム含量60%)を使用した。

注2)土壌中のカリウムは普及センターまたは古川農業試験場で分析, 放射性セシウムはNaIシンチレーションスペクトロメータにより普及センターまたは古川農業試験場で分析した。

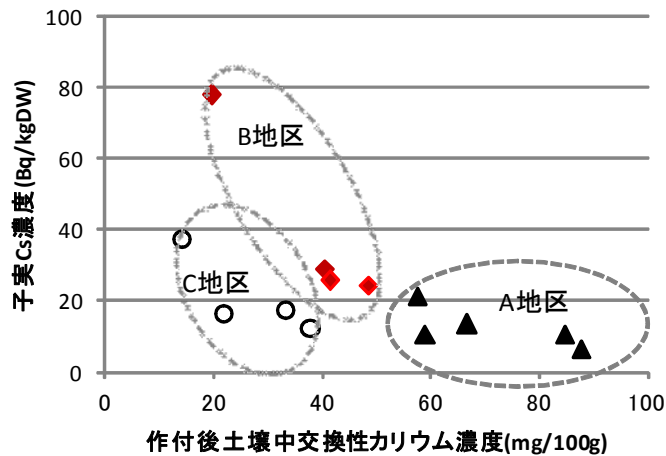


図2 作付後土壌中交換性カリウム濃度と子実中放射性セシウム濃度の関係

注) グラフ中で点線で囲んだ点は同一地区データ

そばにおける加里施用による放射性セシウム吸収抑制

宮城県古川農業試験場

1 背景と目的

放射性物質による汚染の影響が懸念される本県において、放射性セシウムが100Bq/kgを越える玄そばの検出報告が出されている。そのため、そばへの放射性セシウムの吸収移行を解析し、カリ増施による吸収抑制技術を明らかにした。

2 技術情報

1) 土壌タイプに関係なく土壌中の交換性カリと子実放射性セシウム濃度の相関が認められ、玄そば中の放射性セシウム濃度を50Bq/kg以下にするための土壌中交換性カリ含量は、収穫後の値で、30mg/100g(乾土)以上が望ましい(図1)。

1) カリ施用により土壌中の交換性カリ含量が高まり、そばの移行係数も低くなることが確認された(表2, 図2)。

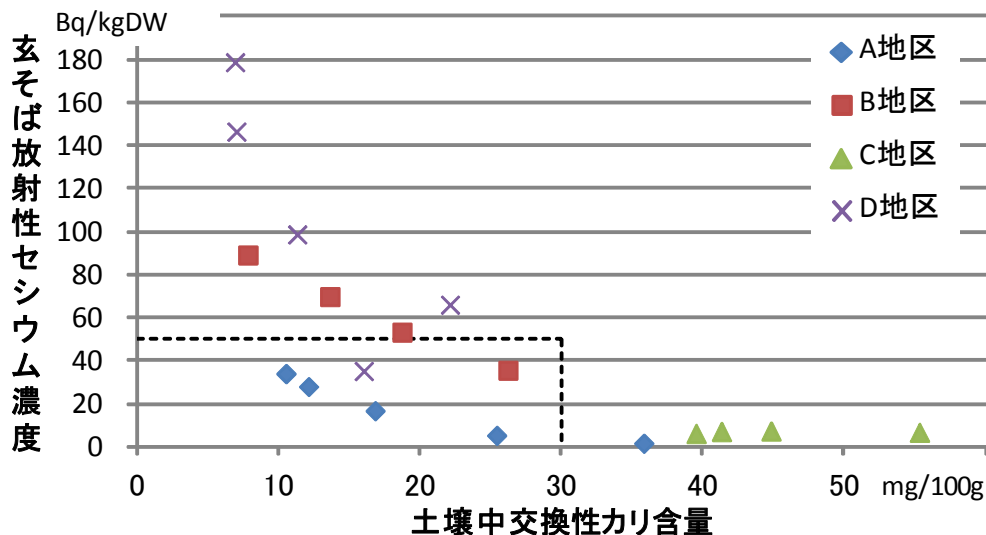


図1 収穫後の土壌中交換性カリ含量と子実の放射性Cs濃度

※現地土壌による場内コンテナ試験(表1参照)

A地区: 灰土, B地区: 粗粒灰色低地土, C地区: 黒ボク土, D地区: 灰色低地土

3 活用に当たっての留意事項

- 1) 放射性セシウム吸収抑制としてのカリ肥料増施は、可溶性カリ肥料による基肥施用で実施したものである。そのため、土壌診断による土壌中交換性カリ含量に応じた基肥を施用する。
- 2) 倒伏により土壌等の異物が混入し、そばの放射性セシウム濃度の測定値が高まる可能性がある。したがって、①早播きをしない、②適正な播種密度とする、③多肥栽培(カリを除く)をしない、④倒伏に強い品種を利用するなどの倒伏防止対策が必要となる。

(問い合わせ先: 宮城県古川農業試験場水田利用部 電話0229-26-5106)

2 参考データ等

(1) 場内試験 現地試験土壌を含むコンテナ試験 (表1参照)
30*50*12cm/個 コンテナ: 4個/区

(2) 現地試験 (前年高濃度検出ほ場)
作付前土壌中放射性セシウム濃度 255.5Bq/kg乾土
作付前土壌中交換性カリ含量 21.2mg/100g乾土
播種時期: 8月上旬 (秋そば)
○無肥料区
○標準区 化成肥料(5-15-20%) N:P:K=1:3:4kg/10a
○カリ増① 標準+硫酸カリ K=8kg/10a
○カリ増② 標準+硫酸カリ K=20kg/10a
区の面積 無肥料・標準区: 各100m²
カリ増①②: 各500m²

表1 コンテナ試験

圃場	処理	加施肥: 化成+塩化加
A地区 グライ土 SL (作付前土壌Cs) (255.5Bq/kg)	H20C(無処理)	K:0
	H23C(標準)	K:2.8+0
	H29C(加増①)	K:2.8+6
	H35C(加増②)	K:2.8+12
B地区 中粗粒灰色低地土 LiC (387.3Bq/kg)	H47C(加増③)	K:2.8+24
	無処理	K:0
	加増①	K:2.8+6
	加増②	K:2.8+12
C地区 黒ボク土 SiL (322.7Bq/kg)	加増③	K:2.8+24
	無処理	K:0
	標準	K:2.8+0
	加増①	K:2.8+6
D地区 細粒灰色低地土 LiC (580.5Bq/kg)	加増②	K:2.8+18
	加増③	K:2.8+24
	無処理	K:0
	標準	K:2.8+0
	加増①	K:2.8+6
	加増②	K:2.8+12
	加増③	K:2.8+24

表2 分析結果の概要(現地A地区)

区	作付前 土壌 (Bq/kg DW)	カリ施肥 成分量 化成+カリ肥料	土壌(ほ場:平均) 放射性セシウム濃度 (Bq/kgDW)			子実(ほ場:平均) 放射性セシウム濃度 (Bq/kgDW)				移行係数 子実DW /土壌DW	収穫後 交換性K2O mg/100g乾土
			Cs134	Cs137	Cs-t	Cs134	Cs137	Cs-t	15% 補正 Cs-t		
現地 ほ場 試験	255.5	硫酸加 無施用 標準	72	164	235	1.3	3.0	4.3	3.65	0.018	18.6
		カリ増①	76	166	242	0.9	2.0	2.9	2.48	0.012	20.9
		カリ増②	59	145	204	1.0	1.7	2.7	2.32	0.013	20.6
		カリ増③	72	168	240	0.6	1.7	2.5	1.92	0.010	39.1
コンテナ 試験	255.5	塩化加 無施用 標準	98	187	285	8.5	19.6	28.1	23.89	0.099	12.1
		カリ増①	75	206	281	11.3	22.8	34.1	28.98	0.121	10.5
		カリ増②	70	222	292	4.4	12.5	16.9	14.34	0.058	16.8
		カリ増③	82	209	291	1.8	3.6	5.4	4.57	0.018	25.4
		カリ増③	95	160	255	nd	1.8	1.8	1.49	0.007	35.8

※分析機関 土壌: 東北農研, 子実: 農環研, 土壌化学性: 古川農試土壌肥料部

※子実及び土壌放射性セシウムデータは減衰補正後に水分補正を実施 (子実はDW乾物0%, FW新鮮重は15%)。

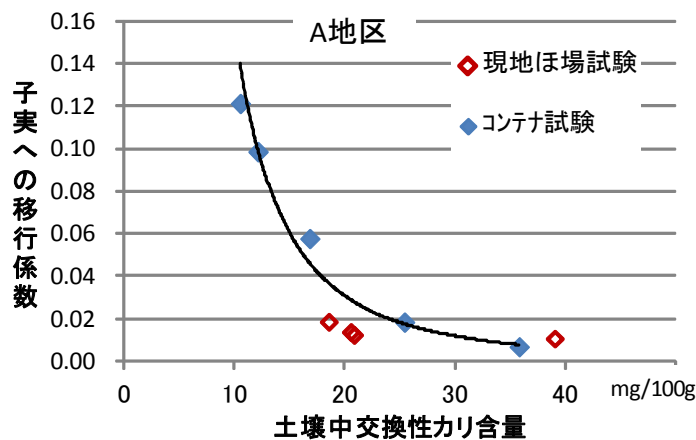


図2 土壌中交換性カリ含量と移行係数 (現地A地区)