

農林水産省 生産局

有機農産物安定供給体制構築事業

(産地間・自治体間連携支援事業のうち

生産技術課題対応実証事業)

「有機水稲稲作栽培（早期湛水深水管理法）

除草労力軽減効果の実証」

事業実施状況報告書

-配布用-

2020年7月

株式会社NTTドコモ

目次

1.	事業の概要	- 4 -
(1)	事業体制、事業実施主	- 4 -
(2)	構成員	- 4 -
(3)	事業実施主以外の関係者	- 4 -
2.	事業実施方針	- 4 -
3.	事業目標/成果	- 5 -
(1)	成果目標の具体的内容	- 5 -
(2)	事後評価の検証方法	- 5 -
4.	事業スケジュール	- 6 -
(1)	計画	- 6 -
(2)	成果講習会内容	- 6 -
5.	適応栽培技術	- 6 -
(1)	早期湛水深水管理栽培法とは	- 6 -
(2)	技術の特徴	- 6 -
6.	栽培体系	- 7 -
7.	ICT 活用によるスマート農業	- 8 -
8.	実地圃場および機器	- 9 -
(1)	各圃場の住所および栽培履歴	- 9 -
(2)	圃場の水田センサー設置場所	- 9 -
(3)	使用機器	- 10 -
(4)	土壌分析委託業者	- 10 -
9.	抑草実証結果	- 10 -
(1)	除草作業と収量	- 11 -
(2)	抑草効果と雑草個体数	- 12 -

(3) 除草コスト比較	- 12 -
1 0. 灌漑用の水質分析	- 13 -
1 1. 圃場の土壌分析	- 14 -
1 2. 現地デモンストレーション	- 15 -
1 3. 普及拡大講習会	- 17 -
(1) 講習会結果	- 17 -
(2) 講習会模様	- 17 -
(3) 講習会一覧	- 23 -
1 4. 現地の取り組み状況	- 24 -
(1) 開始説明会（JA 加美よつば農協有機部会の生産者）	- 24 -
(2) ハローによる代掻きの際の均平化作業（加美町圃場）	- 25 -
(3) 埋土種子の確認及び代掻きによる埋土種子削減（色麻圃場）	- 25 -
(4) 深水管理状況	- 25 -
(5) 秋まさり	- 27 -
(6) 収穫	- 28 -
(7) 雑草個体調査及び坪刈	- 29 -
(8) スマート農業（ICT 活用）	- 31 -
(9) スマート農業スマホ・TAB 画面 水位経緯がわかるもの ※KS-03 分	- 35 -
(10) 水質分析	- 37 -
(11) デモンストレーション	- 38 -
(12) 普及拡大講習会	- 42 -
1 5. 別紙資料	- 44 -

1. 事業の概要

農林水産省生産局における有機農産物安定供給体制構築事業（産地間・自治体間連携支援事業のうち生産技術課題対応実証事業）において、有機水稲稲作栽培（早期湛水深水管理法）の除草労力軽減効果の実証、およびスマート農業の社会実装として ITC 機器の活用もこころみた。さらに実証結果を農業関係業界の方々への普及も行った。

(1) 事業体制、事業実施主

株式会社 NTT ドコモ 東北復興新生支援室

(2) 構成員

堆 英明、山本 大介、豊田 一彦、水野 浩伸、松倉 圭祐

(3) 事業実施主以外の関係者

T 氏	京都大学農学研究科	教授
K 氏	JA 加美よつば有機部会	
A 氏	JA 加美よつば有機部会	生産者
U 氏	JA 加美よつば有機部会	生産者
U (T) 氏	JA 加美よつば有機部会	生産者
K 氏	ごつつあんファーム	生産者
K 氏	南三陸町水産課	係長

2. 事業実施方針

本事業を実施する背景：農薬使用せずに栽培された米に対しては一定の市場ニーズがあるが、栽培過程での除草作業負担が重いため生産者は取り組むことに消極的である。また、雑草に養分をとられるため、反収は慣行農法栽培の半分以下が一般的である。当社では、最適なタイミングでの2～3回の代掻きによる埋土雑草種子の削減および水田センサー等 ICT スマート農業機器を活用した深水管理による抑草技術の研究を行っており一定の成功実績を積み上げてきた。現状では一部の圃場での成果が認められているに過ぎず、抑草メカニズムの更なる雑草学的解明によりさまざまな圃場の栽培環境条件下における再現性向上と簡易な栽培手法を確立することが課題となっている。課題解決によって、農薬等

を使用しない有機栽培に取り組む生産者の除草作業負担の軽減と反収向上を実現し、日本独自の特色ある有機栽培の拡大に貢献していきたい。

- (1) 解決に向けた取組み事項：複数地域圃場での実証によって環境データ、イネおよび雑草の生育データ等エビデンスを収集し、メカニズムを解明する。
- (2) 生産者が容易に高い再現性を実現できる栽培マニュアルを確立するとともに、有機栽培に関心を持つ生産者向けの勉強会や営農指導を行い、栽培法の普及拡大を図る。
- (3) 実証対象品目：水稻うるち米
- (4) 栽培体系：早期湛水深水管理法（農薬、除草剤不使用）

3. 事業目標/成果

各実証圃場において農薬散布を行わずに抑草することで、生産者の除草作業量（作業稼働時間30%削減）削減を図る。あわせて、収量とさまざまな栽培環境における再現性を向上させる。希望する生産者へノウハウ開示することで本農法の普及を図り、有機農業の発展に寄与する（生産者向け勉強会100名以上）。

(1) 成果目標の具体的内容

宮城県および福島県の4箇所以上の実証圃場にてICT水田センサー及びスマートフォン、営農管理クラウドサービス等を活用することにより、除草作業稼働時間の30%削減、反収10%向上することを目標とする。

あわせて、環境条件が異なる圃場での再現性向上を目的とした雑草抑制栽培マニュアルの確立に取り組む。

3箇所、合計3回以上（100名以上）の生産者向け勉強会を実施する。

(2) 事後評価の検証方法

各実証圃場における代掻きによる雑草埋土種子の削減、土壌サンプル採取による雑草生育抑制動態を分析し、抑草効果を検証する。

各実証圃場における実証前後の除草作業にかかる時間、コストの変化を比較する。

各実証圃場における実証前後の反収の変化を比較する。

成果目標に達しない圃場が発生した場合は、環境条件の違い等を分析し、栽培普及マニュアルに反映する。

4. 事業スケジュール

2019年4月より宮城県および福島県内の複数の実証圃場にてスマート農業 ICT 機器を活用した早期湛水深水管理法による農薬、除草剤、肥料等不使用水稻栽培の実証を行う。

(1) 計画

2019年4月、実証の対象とする生産者圃場の選定、栽培行程の確認、ICT水田センサーの設置箇所、アグリノートへのデータ入力ルール等説明 他

2019年5, 7月、現地デモンストレーション

2019年10月～2020年3月、成果講習会

(2) 成果講習会内容

実証成果を踏まえて、以下の内容についてノウハウを展開

- ① 早期湛水深水管理法の特長、慣行農法との違い、作業工程と各行程における注意点（有機農業の経験が浅い生産者にも分かりやすく具体的に説明）
- ② 本農法に適した環境条件と科学的な判定の方法
- ③ ICT スマート農業機器の機能紹介、データ分析による今年度の栽培成果の分析等

5. 適応栽培技術

実証水稻栽培において「早期湛水深水管理栽培技術」を導入する。苗の定植前（約30日前）に湛水し代掻きを行い水位を水深の状態に保ち雑草が抑草出来る水田表層トロトロ土壌を醸成する。深水初期期間中に発芽した雑草は代掻きで除草し埋土種子（コナギ、オモダカ、クログワイ等）の削減を図る。抑草土壌醸成後も深水を保ちつつ苗の定植後、出穂まで深水管理を行い落水、深層地力発現効果により「秋まさり稲」になり登熟を迎え収穫する。

(1) 早期湛水深水管理栽培法とは

国立大学法人 京都大学農学研究科とNTTドコモで共同研究を進めた農薬・肥料不使用水稻栽培技術である。深水管理栽培技術を中心としたものである。

(2) 技術の特徴

- ① 抑草効果土壌環境醸成のため水質および土壌環境の適正確認

- ② 乾土効果や埋土種子の斉一化、枯死の促進のための秋耕実施
- ③ 早期湛水、代掻きによる埋土種子の削減
- ④ 深水管理による水田極表層土壌の還元的トロトロ層の醸成および水田表層の珪藻類の繁茂抑制
- ⑤ 中干の未実施による雑草抑制と「秋まさり稲」の群衆落生育
- ⑥ 秋まさり稲での登熟期間の伸長化

6. 栽培体系

今回の実証で導入する早期湛水深水管理栽培体系を下図 6-1 に示す。



図 6-1：早期湛水深水管理栽培体系

(1) 要点

- ① 事前に用水水質と水量を確認。
- ② 田植え約 30 日前早期湛水後、代掻きによる圃場の均平化。
- ③ 深水後雑草発芽の積算温度を考慮し 2、3 回代掻きを実施し、埋土種子の削減
- ④ 土壌表層トロトロ層の還元的環境の醸成での抑草環境を実現、田植え後深水管理を維持し除草作業の削減および収穫量向上を図る。

7. ICT 活用によるスマート農業

水稻栽培での期間中、水田の水管理労力を軽減するため ICT 水田センサーを設置することにより遠隔地で水位を確認することが出来る。スマートフォンやタブレットでの利用を可能にしている。

タブレット画面を図 7-1 に示す。



図 7-1：センサーデータ確認画面

(1) 圃場での設置状況



図 7-2：センサー設置状況

8. 実地圃場および機器

宮城県と福島県の圃場で雑草の除草作業の省力化を実証（農薬、肥料不使用水稻栽培、有機肥料使用、転換水田）

(1) 各圃場の住所および栽培履歴

圃場住所	圃場数（筆）	栽培履歴	備考
宮城県色麻町	14	農薬・肥料不使用14年	
宮城県加美町	1	農薬・肥料不使用3年	
宮城県加美町	2	有機栽培4年	
福島県猪苗代町	3	農薬・肥料不使用2年	転換中

表 8-1：圃場情報一覧

(2) 圃場の水田センサー設置場所

宮城県加美町 色麻町

福島県猪苗代町



図 8-1：センサー設置場所

(3) 使用機器

【スマート農業機器など】

- ・ ICT 水田センサー：ベジタリア社「PaddyWatch」 型式：PW-2300
- ・ ウォーターセル社 営農支援ツール「アグリノート」

【埋土種子削減作業用機器など】

- ・ 代掻きハロー：「ヤンマー製ドリームハロー2610」（加美町）「ヤンマー製ハローHSY24265B」（色麻町）
- 「クボタ製パワーハローBG283TKU」（猪苗代町）

【栽培環境測定機器など】

- ・ 藤原製作所 溶存酸素濃（DO）度計
- ・ 藤原製作所 葉緑素計 SPAD-502Plus
- ・ 共立理化学研究所 水質パックテスト（リン酸態リン、アンモニウム態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、化学的酸素要求量）

(4) 土壌分析委託業者

水田の科学的土壌分析、PH, EC, 硝酸態窒素アンモニア態窒素、可給態リン、可給態窒素等を調査依頼

「株式会社みらい蔵：大分県豊後大野町犬飼町大寒 1700」

9. 抑草実証結果

作付け開始の前に水質と水量を確認。田植え 30 日前早期湛水、代掻きにより圃場の均平化を実施。その後深水管理を行い雑草の発芽状況を見ながら代掻きを実施。これにより埋土種子削減をおこない水田表層トロトロ層の還元的環境を醸成。還元的環境になることで表層の溶存酸素濃度が低下し抑草環境ができた。併せて前年収穫後のプラウまたはディスクプラウ秋耕を取り入れることにより塊茎類の雑草発生も抑制でき除草作業労力の削減がはかれた。また、秋まさり稲の群生生育は収量向上に貢献できたと推察される。

① 発生する雑草の抑草効果での除草作業削減

30～100%削減

② 有機慣行農法体系との収量比較

20～67%増収

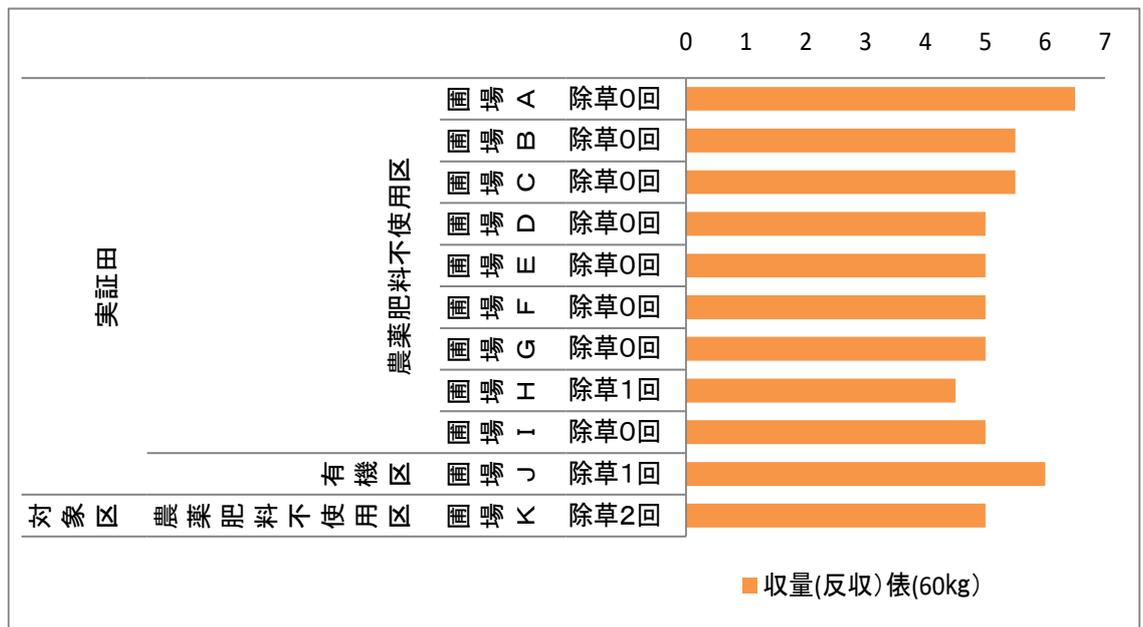
※1 この栽培体系により一年生雑草、多年生雑草の除草作業労働力を削減できた。

※2 深水管理により抑草および「秋まさり稲」効果により収量増に貢献

※3 秋耕を取り入れることで雑草埋土種子の枯死、発芽の斉一化が図れた。

※4 ICT スマート農業の社会実装として水位管理センサーの活用はきめ細かな深水管理が実現できた。

(1) 除草作業と収量



グラフ 9-1：除草回数と収量

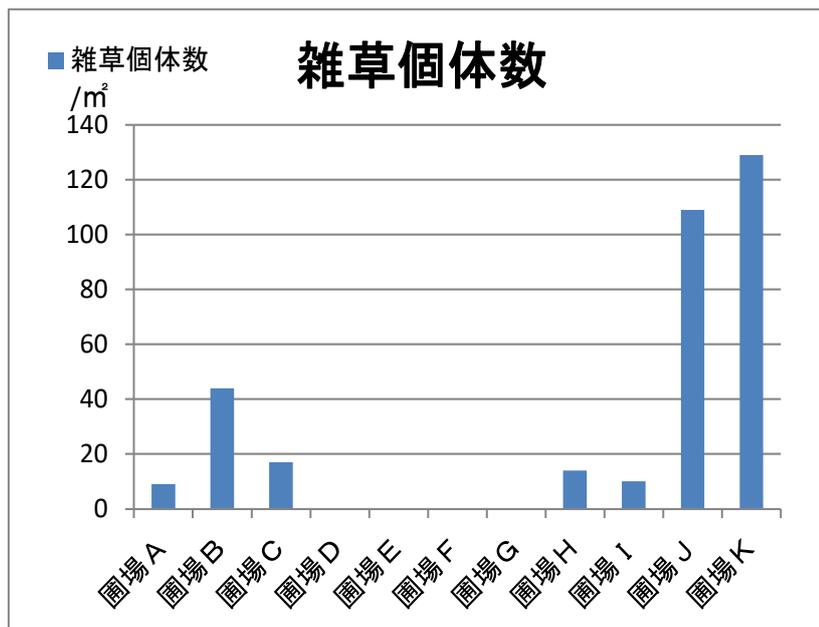
※1 実証田は図-1 の除草、抑草体系を実施。

※2 有機区は、有機 JAS 認定資材のみを施肥。

※対象区は田植え約 30 日前早期湛水であるべきところ、15 日前となり期間が適切に実施できなかった試験区（慣行農法から転換 2 年目）

※水稻品種 A～H、K：ササニシキ、I：ひとめぼれ、J：宮黄金もち

(2) 抑草効果と雑草個体数



グラフ 9-2：圃場別の雑草個体数

- 雑草種：ノビエ、コナギ、クログワイ、オモダカ、シズイの合計
- 圃場毎に複数ポイント調査
- D～Gは選定箇所では確認できなかった
- 全体的に深水管理により雑草生育が遅延していた

(3) 除草コスト比較

宮城県西部地区（JA 加美よつば有機部会）で浅水にて実施している有機慣行栽培体系と比較。除草方法は乗用機械除草機、歩行中耕除草機が主なものである。

項目	実証の抑草体系	有機慣行体系 (無施肥含む)	効果	備考
埋土種子削減 (代掻きによる)	2～3 回の代掻き実施 (削減あり)	通常代掻き (削減なし)	効果あり	ハローメーカーおよび 型式の影響はない
除草機作業	抑草ありの場合殆ど 無い(栽培環境により 最大2回程度)	3回程度	30～ 100%削減	
深水管理の抑草	有り (ICTによる水管理)	—	有り	還元的トロトロ層の 効果
収量 (俵/反収)	有機：6俵/反 無施肥：5俵強/反	有機：5俵/反 無施肥：3俵/反	約20～ 67%増	宮城県同地区の有機 慣行体系と比較

表 9-1：除草コスト比較表

10. 灌漑用の水質分析

灌漑用水の水質を分析、圃場水系別に検水採取し分析した。全ての水系において良好であった。

共立理化学研究所の簡易水質調査用パックテストにて、リン酸態リン、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニウム態窒素、COD（化学的酸素要求量）およびFe（鉄）の濃度を測定した。

圃場住所	灌漑水系	水質分析
宮城県色麻町	華川水系	良好
宮城県加美町	大崎耕土加美水系	良好
福島県猪苗代町	会津磐梯山水系	良好

表 10-1：用水水質分析一覧表

○水質分析例（宮城県華川水系）

左 6 本：色麻町水田表層水質

右 6 本：色麻町水田灌漑用水

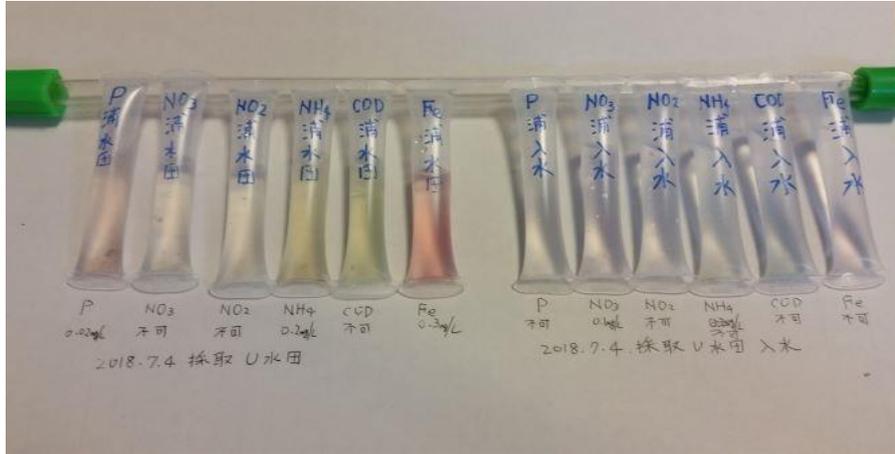


図 10-1：水系水質分析サンプル

1 1. 圃場の土壌分析

雑草抑制を阻害する物質、リン態リン、アンモニア態窒素、硝酸態窒素および亜硝酸態窒素成分を分析、値的に全圃場とも問題はなかった。

株式会社みらい蔵へ圃場の土壌分析土壌分析を依頼。

(1) 分析一覧

圃場	リン成分	アンモニア成分	硝酸態窒素	亜硝酸態窒素
A	○	○	○	—
B	○	○	○	—
C	○	○	○	—
D	○	○	○	—
E	○	○	○	—
F	○	○	○	—
G	○	○	○	—
H	○	○	○	—

I	○	○	○	—
J	○	○	○	—
K	○	○	○	—

○：良好 ×：不良 —：測定不可

表 11-1：土壌分析一覧表

○土壌分析結果のサンプル

土壌分析結果		土壌分析結果	
分析項目	分析値	分析項目	分析値
pH	5.3	pH	4.6
EC	4.2	EC	4.2
陽イオン交換容量	16.9	陽イオン交換容量	16.9
有機物炭素	24.1	有機物炭素	24.1
窒素	210.9	窒素	210.9
リン	52.0	リン	52.0
カリウム	23.4	カリウム	23.4
カルシウム	4.0	カルシウム	4.0
マグネシウム	4.71	マグネシウム	4.71
亜鉛	2.5	亜鉛	4.1
銅	36.9	銅	34.1
マンガン	12.7	マンガン	7.2
モリブデン	12.1	モリブデン	40.4
鉄	0.0	鉄	0.0
塩素	0.0	塩素	0.0
炭素	0.0	炭素	0.0
窒素	—	窒素	—
リン	2.9	リン	4.7
カリウム	5.1	カリウム	1.8

図 11-1：土壌分析診断書

12. 現地デモンストレーション

現地デモデモンストレーションを実施。代掻き均平化、代掻きによる埋土種子削減および深水管理による抑草・秋まさりによる生育確認を実施した。

さらに情報拡散としてメディア対応も行った。テレビや新聞記事を読覧した方からの問い合わせも多くあり個人生産者には個別講習会を開催した。

生産者と消費者を繋ぐワークショップも開催、NTT ドコモ本社、東北支社ビルにて東北復興・みちのくマルシェに参画していただいた。参加生産者、ごつつあんファーム。

※参加感想：「消費者にとって農薬を使用しない安心安全なお米は支持され商品販売も良好であった。生産者は消費者と話しができ今後の営農の励みになる」



図 12-1 埋土種子削除（色麻町）



図 12-2 : ワークショップ

(1) デモンストレーション一覧

項番	参加団体名	日時/ 説明場所	参加者数	デモ内容
1	JA 加美よつば生産者	加美町圃場	3名	代掻き均平化
2	JA 加美よつば生産者	色麻町圃場	3名	代掻き除草、埋土種子削減
3	農政関係者	猪苗代町圃場	7名	抑草、生育状況
4	GEF-P 研究会		5名	抑草・生育状況
5	東北テレビ放送 メディア取材	色麻町圃場	6名	ニュースで放映
6	河北新報新聞社 取材	色麻町、加美町 猪苗代町圃場	1名	記事掲載

7	東北復興・みちのくマル シェ in 東北	NTT ドコモ東北 支社	200名	ごっつあんファ ームWS
8	東北復興・みちのくマル シェ in 赤坂	NTT ドコモ本社 ビル	6000名	ごっつあんファ ームWS

表 12-1：デモンストレーション一覧

13. 普及拡大講習会

実証結果および日本を取り巻く世界の有機農業の情勢や課題等について普及拡大講習会を開催した。講習会団体は有機農業生産協議会、個人農家、農政機関、自治体、農業支援企業、流通関係および在京企業等に実施した。さらに生産者説明会では現地視察や灌漑用水水系水質分析を希望する方には分析を行い助言した。多くの生産者は高齢であり雑草発生に苦慮されている模様で水管理の方法で対処出来れば助かるとおっしゃっていた。若い就農者は楽に所得が得られればよいという意見もあった。

全般的に埋土種子削減や抑草といった栽培技術の情報が全くなく機械除草や中耕除草が主な対策であった。また各種雑草の生態、生理特性についても皆無であった。これらの課題に対策を講じなければ持続的に有機農業を営農していくことは困難と考えられる。以下に主な講習会での模様を取りまとめた。（詳細は添付資料参照）

(1) 講習会結果

P23 「(3) 講習会一覧」を参照

(2) 講習会模様

① JA 加美よつば有機部会

今回の実証圃場の生産者が所属する有機農業部会で水稻を栽培している。JA が取りまとめを実施していて会員は20名ほど、有機慣行農法、合鴨農法および自然栽培に取り組んでいる。課題は雑草除草対策および収量向上である。JA は次世代の育成にも取り組んでいる。除草で特に苦慮しているのは栽培後期に発生する塊茎雑草のシズイ、クログワイである。

・秋耕による種子の枯死や斉一化技術は経験上感じていたので確信できた。しかしプラウ耕、ディスクプラウ耕は機械がないので実施できない。ロータリ耕では駄目なのかとの声があった。

・皆さん、長い期間試行錯誤を繰り返し現在に至っている。高齢でもあり新しい栽培技術を取り入れるのは大変と思われる。新規就農者の方が新しい栽培技術習得に向いているのではないか。

・JA 加美よつば農協は有機農業の普及拡大に積極できであるが自治体の姿が見えない今後地域振興として連携が必要でないか。

② 宮城県南三陸町有機栽培グループ

震災以降町のブランド化として海（ASC）・山（FSC）・里（有機 JAS）の認証を目指してきて海・山の認証は取得して残るは里のみ未取得の状況である。今年度から町役場の農林水産課と連携して有機 JAS 取得に向けた勉強会や現地の事前確認講習会をルネサンス事業として弊社が受託している。またこの栽培技術と ICT 機器（水田センサー、アグリノート）を導入し先進的なスマート農業にも取組んでいる。企業が現地の農家および自治体と三位一体となり、地域のブランド化、スマート農業、販売流通等に取組んでいる良い事例と言えるのではないか。

・塊茎雑草のシズイ、クログワイに苦慮しているので次年度に向け秋耕（プラウ耕）を取り入れてみる。12月に実施済。

・中山間地区なので耕地面積が狭く大規模に取り組めない状況。有機生産者も少なく3名程度、今後普及拡大を進めていく。

・耕作放棄地も有るので地域おこし協力隊と連携していったらと町役場の係の方もおっしゃっていました。

③ 仁井田本家アグリ（福島県郡山市）

自然酒を醸造している蔵の系列アグリ会社。農薬、肥料を使用しない酒米で醸造している。自社農園でも栽培している。

雑草は社員が手取りで除草している。労力が軽減し収量が増すのであれば導入したい。

・圃場の均平化のためレーザーベラで整地を行う予定。

・塊茎雑草のシズイ、クログワイに苦慮しているので次年度に向け秋耕（プラウ耕）を取り入れてみる。12月に実施済。

・灌漑用水の水質分析の結果、肥料分（リン酸態りん、硝酸態窒素等）が流入してくる栽培環境なので対策が必要。

④ ごつつあんファーム（福島県猪苗代町）

新規就農の生産者でこだわりの農産物を栽培している。水稻でも農薬・肥料不使用のササニシキとコシヒカリを栽培している。販売ルートは各種WSに参加して直販消費者を開拓している。

今回の実証圃場の生産者であり今後もこの栽培を継続していく予定。抑草技術の細かいところが理解できていないので継続的な支援を要望。

・圃場の均平化は機器が無いので難しいと言っていた。

・NTT ドコモの主催するマルシェ参画では消費者と直接触れ合えて有意義でした。

・新規就農なので町役場の担当者の支援をして頂いている。

⑤ 兵庫県多可町有機協議会

近畿農政局の紹介で開催、有機 JAS 認定取得の生産者や有機農業新規就農者の方々に構成された協議会団体、酒米の山田錦発生の地であり有機の山田錦を栽培している。中耕による除草を3回くらい実施している。今までいろいろ試してみたが今の除草形態におちついた。今後持続的に拡大したいので省力化を図りたいと考えている。町の産業振興課の方もサポートしてくれる体制ができています。今回の講習会にも同席した。また自己紹介で、新規就農者（女性）の方が農薬を使用しない安全な農産物を作りたいと言っていました。

雑草状況はノビエ、コナギ、オモダカ、クログワイ、シズイ、ヒルムシロ、ホタルイの対応で苦慮している。

実際の除草状況、ノビエ、コナギは早い時期に対処できれば影響は低く抑えられる。年により遅れる場合がありその時は影響がある。さらに中干を実施するとヒエが発芽し成長する、稲刈り前に手で除草して種をこぼさないようにしている。クログワイ、シズイの話は聞けなかったのもそれほど影響していないのだら

う。今後ヒエ、コナギの除草が上手くいけば後発芽のクログワイ、シズイが増える。除草時期が稲の生育ステージが進み除草困難となる旨を説明した。

・水質分析を希望したので3か所の検水を調査した。

結果：杉原川、硝酸態窒素検出。坂本池、硝酸態窒素不検出。〇〇池、リン酸態リン検出。杉原川水系の水田ではコナギの抑草は難しい状況で栽培期間中はもっと濃い状態になる可能性もある。またヒエの抑草は硝酸態窒素の濃度は影響しないことも併せて説明した。硝酸態窒素は畑施肥や畜産糞から溶脱して河川へ流れてくる。地域一体の取り組みとして水質を改善する必要がある

・各雑草の種子休眠、発芽、生育にかかわる事も簡単に説明したが全てを納得いくまでは説明できなかった。実践を通して理解してもらうのが効果的

※多可町の有機協議会は経験もあり勉強もしている。しかし雑草学的な知識が得られないため体系的な除草になっていないと感じた。酒米の販売先が確保できている、大量生産できれば発展すると推察できる。

※多可町に限ったことではないが硝酸態窒素は畑施肥や畜産糞から溶脱して河川へ流れてくる。地域一体の取り組みとして水質を改善する必要がある。耕作圃場も慣行栽培と区分できれば改善が見込まれる。

⑥ 遠野市米通り集落

米通り集落は全部で7世帯あまりの限界集落であり遠野市「どぶろく特区」に指定されている。地域創生の取り組みとして地域自治会、NPO法人、イオン等が支援をして2年前から農薬・肥料不使用のどぶろく醸造米（品種：あきたこまち）を栽培している。農薬・肥料不使用にこだわる理由は、どぶろく米は普通精米を使い醸造する。農薬や肥料を使った栽培米は雑味があり品質が低下する。（どぶろく醸造依頼の企業からの情報）

耕作面積は25a、慣行農業から転換2年目、雑草対策はボランティア活動支援で除草している。2回程度。種類は把握していないが雑草が発生しているとのこと。転換2年目であったので無肥料でも収量はある程度あったと言っていた。次作付けからこの農法を導入する予定。

現地圃場を視察、均平が取れていない、秋耕も未実施なので埋土種子の枯死のため早期に耕すよう助言。米通川水系の用水水質分析を実施、リン酸態リンが微

量、硝酸態窒素が普通値で含まれていた。上流の畑から窒素成分が溶脱していると考えられる。調査ならび対策が必要と伝えた。

- ・ここでも有機水稻栽培を進めているが知見や指導者出来る人材がない状況。
- ・「どぶろく酒」の6次化や支援体制はできているので大量生産の栽培技術習得が直近の課題と推察された。

○米通り集落の支援体制

岩手県遠野市米通 限界集落地域の挑戦

「どぶろく田んぼプロジェクト」に取り組んでいます。

その昔、遠野から沿岸部の大槌や釜石まで米を運んだことから「米通（こめどおり）」と名付けられた土淵町米通地区、間所がある峠を避け、ヤミ米を運ぶ裏道として使われていた山あいの小さな里です。米通地区の世帯数はわずか7世帯、住民の平均年齢70歳超の「限界集落」です。

限界集落と言われていますが、アイデアを出し合い地域を盛り上げていきたいと様々な取り組みをおこなっています。2011年 NPO法人 遠野まごころネットが交流をはじめ、ボランティアや研修などを受け入れ、県外・海外からの方々と交流を重ねています。昔、この地域には、自分たちが作ったお米でどぶろくを作っていた風習があり、多くの方々と交流を重ねるうちに、自分たちのどぶろくを飲んでもらいたいという想いが膨らみ、商品化を目指し始めました。

2018年からこれまでボランティアなどで米通を訪れていたイオン心をつなぐプロジェクトが主体となり、人口減少による過疎と住民の高齢化という問題の解決に向けた挑戦の一環として、無農薬、化学肥料を一切使用しない自然栽培の米から造るどぶろくの商品化に向け、お米の栽培を始めました。

そして、急激な「米通どぶろく」が今年、完成しました。この米通どぶろくをきっかけに、さらに米通を盛り上げていきたいと思っています。

ともに米通どぶろくをつくる

<p>■ どぶろく醸造家</p> <p>とおの 豊 貞士 桜々木 要太郎 式 1981年醸造師卒業。100年物の酒で きた奨励「とねの」を4代目として継ぐ。 料理人であり、醸造家であり、さまざまな 開発に取り組む。2016年中心のイオン心 をつなぐもとのどぶろくを醸造し、海外でも 高い評価を得ている。</p> <p>岩手県遠野市材木町 2-17 0198-62-7557 http://konoya-yo.com/</p>	<p>■ どぶろくラベルデザイン</p> <p>ゆり絵作楽 千葉 英雄 氏</p> <p>1950年岩手県遠野市生まれ グラフィックデザイン研究所卒業 日本米りえ協会会員</p> <p>022-378-3576</p>	<p>■ 「どぶろく米」米通ラベルデザイン</p> <p>まごころ就労支援センター釜石</p> <p>雑穀や調味料を製造、販売している。 ラベルデザインや、お米の袋詰め などを担当</p> <p>釜石市甲子町2 電話 12- 0193-55-5100</p>
--	---	---

2019.8.21

図 13-1 :

○米通り集落の沿革



図 13-2 :

⑦ JA 加美よつば農協

実証協力および有機部会の取り纏めをしている加美よつば農協米穀部の幹部の方へ結果を説明。一度生育状態を現地視察し非常に効果を感じている。今後も継続支援を希望。

説明の後、事業の概況を伺う、水稻を中心に進めている。生産者が高齢化し農業を引退する人も出てきている。耕作放棄地を避けるため法人農家および大規模農家へ委託している。大規模農家も栽培面積が限界に近づきつつある。栽培面積が増えると水回りが減り水管理の質が低下、結果的に収穫が減ってしまう。原因は不明であるが最近では白乳米が増えてきている状況。宮城県の作況指数は全国平均を下回っている。

(温暖化の影響で一発肥料の溶解積算温度がづれ、幼穂形成まえの肥料切れが原因ではないかとの話もでていた)

- ・ 高齢化、大規模農家化の状況を考えると水管理の給水の遠隔化ならび自動化を考えて頂ければ助かるとの要望も頂いた。

- ・ 有機米の販路開拓にも力を入れている。最近では安心安全の食品を求める消費者が増加し生産増が追いつかない状況である。

※この地区（加美町、色麻町）でも有機振興としての自治体の姿が見えてない、また他の地区は違い灌漑用水の水系水質が窒素成分で汚染されていない稀な灌漑体系で江戸時代の先人たちの貴重な財産、農業遺産大崎耕土というブランドを活かすことが望まれる。

⑧ 在京企業

殆どの企業は有機栽培の農産物は知っていても背景や地方創生に繋がることは意識していない。自然環境維持の貢献や社員教育を主とした CSR 活動をしている。

- ・ ANA 南三陸町 CSR 活動農家の方との交流



図 13-3 : 稲刈り体験 (南三陸町)

- ・自治体が地域の有機農業を育成しバリューチェーン構築のため在京企業へのトップセールスが必要と考える。

(3) 講習会一覧

主な講習会先

項番	講習会団体名	日時/ 説明場所	参加者数	業種
1	JA 加美よつば有機部会	加美町原会館	21 名	生産者
2	南三陸町有機栽培グループ		14 名	生産者
3	ごつつあんファーム		2 名	生産者
4	福島県郡山市仁井田本家 アグリ	仁井田本家事務所	3 名	生産者
5	郡山市農林課	郡山市役所	9 名	自治体
6	兵庫県多可町有機協議会		12 名	生産者
7	日本技術士会東北支部		75 名	農業関係者
8	宮城県仙台市日加町		19 名	生産者
9	宮城県仙台市総合支所	仙台市支所会議室	7 名	自治体
10	岩手県遠野市米通り集落	米通り集会所	10 名	生産者
11	個人農家	東北支社ビル	7 名	生産者

1 2	NTT グループ農業 WG	大手町持ち株ビル	144 名	農業支援 事業者
1 3	GFE-P 研究会	京都駅前ホテル	29 名	農業関係者
1 4	在京企業	訪問企業	-	ANA パ ソ ナ NTT データ経営 研究所イオンス ガノ農機等
1 5	福島県土地改良事務所	改良事務所	3 名	農政関係
1 6	JA 加美よつば農協	農協事務所	2 名	農業支援
1 7	福島県庁企画調整室	福島県庁	6 名	自治体
	合計		370 名	

表 13-1：主な講習会一覧

1 4. 現地の取り組み状況

(1) 開始説明会（JA 加美よつば農協有機部会の生産者）



図 14-1：勉強会模様

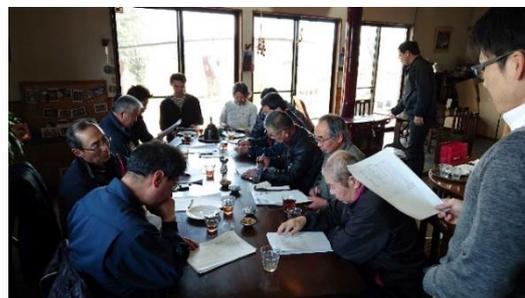


図 14-2：勉強会模様

(2) ハローによる代掻きの際の均平化作業（加美町圃場）



図 14-3：ハローによる代掻き

(3) 埋土種子の確認及び代掻きによる埋土種子削減（色麻圃場）



図 14-4：埋土種子の確認



図 14-5：代掻きによる種子削減

(4) 深水管理状況



図 14-5 色麻町 代掻き後の深水管理状況



図 14-6 加美町 代掻き後の深水管理状況



図 14-7 色麻町 田植え後議後の深水管理状況



図 14-8 色麻町 田植え後の深水管理状況

(5) 秋まさり

垂直は姿勢および葉の葉緑素測定 SPAD 値 42 以上を確認さらに、分けつが多い高次分けつも出現する場合がある。深水管理により実現。



図 14-9 : イネの姿勢



図 14-10 : SPAD 計測



図 14-11 : ササニシキ穂長



図 14-12 : ササニシキ粒数比較



図 14-13 : 高次分けつ



図 14-14 : SPAD 値計測



図 14-15 : SPAD 値計測



図 14-16 : 高次分けつ

(6) 収穫



図 14-17 : 稲刈り (加美町)



図 14-18 : 稲刈り (色麻町)



図 14-19：色麻町収穫（天日干し）

(7) 雑草個体調査及び坪刈



図 14-20：坪刈り状態



図 14-21：雑草数計測

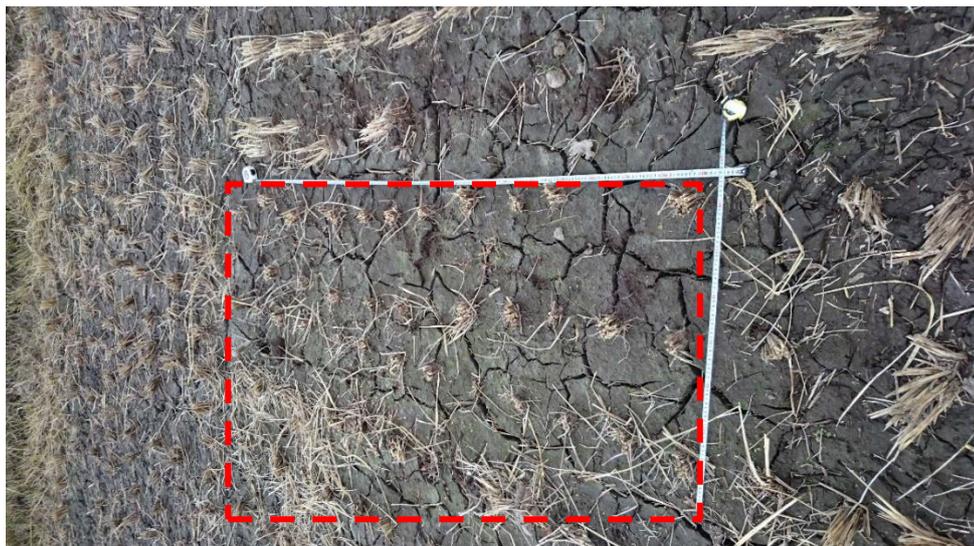


図 14-22：坪刈り雑草個体数測定（色麻町、雑草なし）



図 14-23 : 坪刈り雑草個体数測定 (色麻町、雑草なし)



図 14-24 : 坪刈り雑草個体数測定 (加美町、雑草あり)

(8) スマート農業（ICT 活用）

水田センサーについて

■設置場所

① 宮城県色麻町（U-1～14）

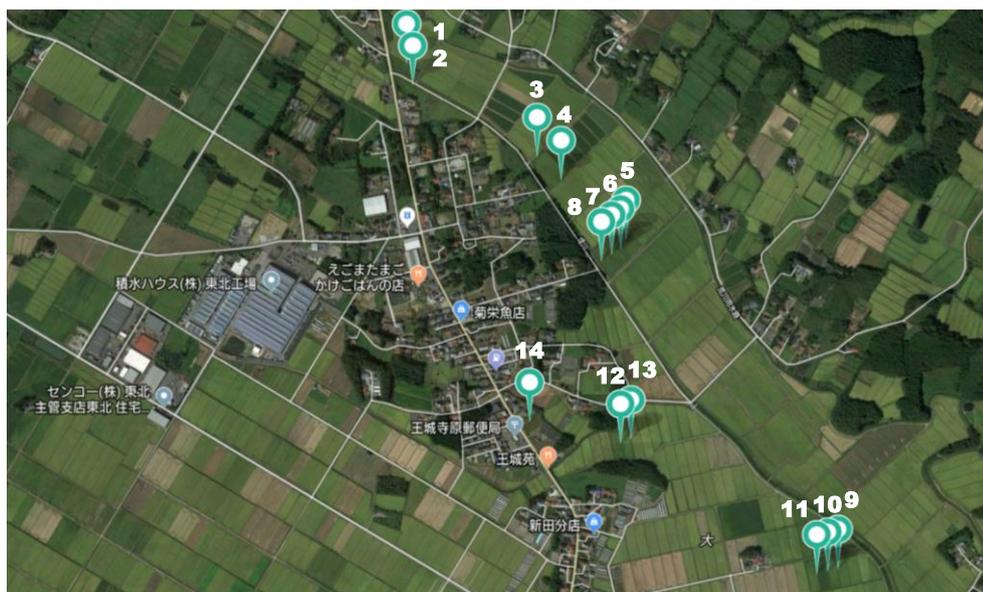


図 14-25：色麻町の水田センサー設置場所

② 城県加美町（A-1、KO-01、KO-02）

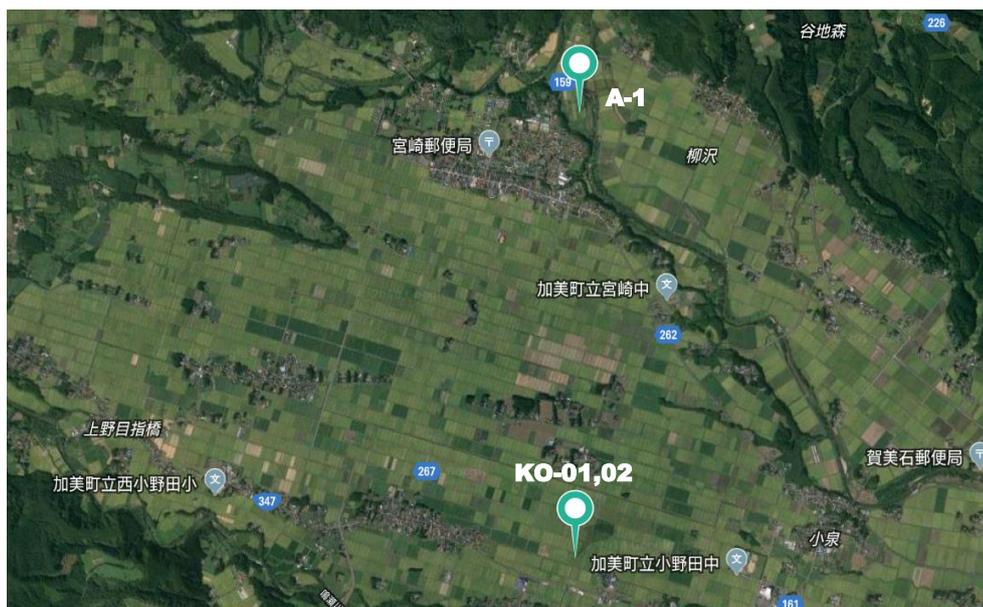


図 14-26：加美町の水田センサー設置場所

③ 福島県猪苗代町 (KS-1～3)



図 14-27：猪苗代町の水田センサー設置場所

■水田センサー設置状況

○水田センサー U-1



図 14-28：水田センサーU-1 設置状況

○水田センサー U-2



図 14-29：水田センサーU-2 設置状況

○水田センサー U-3



図 14-30：水田センサーU-3 設置状況

○水田センサー U-4



図 14-31：水田センサーU-4 設置状況

○水田センサー U-5



図 14-32 : 水田センサーU-5 設置状況

○水田センサー U-6



図 14-33 : 水田センサーU-6 設置状況

○水田センサー U-7



図 14-34 : 水田センサーU-7 設置状況

○水田センサー U-8



図 14-35 : 水田センサーU-8 設置状況

○水田センサー U-9



図 14-36 : 水田センサーU-9 設置状況

○水田センサー U-10



図 14-37 : 水田センサーU-10 設置状況

○水田センサー U-11



図 14-38 : 水田センサーU-11 設置状況

○水田センサー U-12



図 14-39 : 水田センサーU12 設置状況

○水田センサー U-13



図 14-40 : 水田センサーU-13 設置状況

○水田センサー U-14



図 14-41 : 水田センサーU-14 設置状況

○水田センサー A-01



図 14-42 : 水田センサーA-1 設置状況

○水田センサー K0-01



図 14-43 : 水田センサーK0-01 設置状況

○水田センサー K0-02



図 14-44 : 水田センサーK0-02 設置状況

○水田センサー KS-01



図 14-45 : 水田センサーKS-01 設置状況

○水田センサー KS-02



図 14-46 : 水田センサーKS-02 設置状況

○水田センサー KS-03



図 14-47 : 水田センサーKS-03 設置状況

(9) スマート農業スマホ・TAB 画面 水位経緯がわかるグラフ ※KS-03 画面キャプチャ



図 14-48 : 5月データ

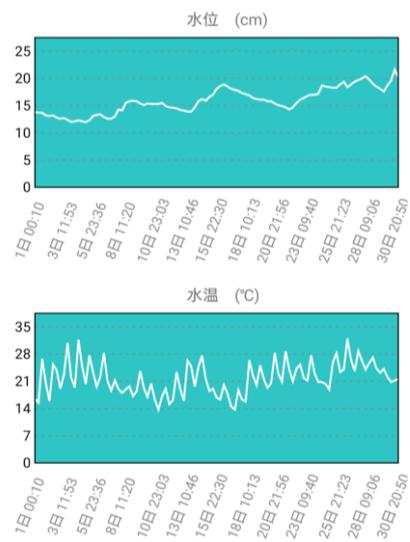


図 14-49 : 6月データ

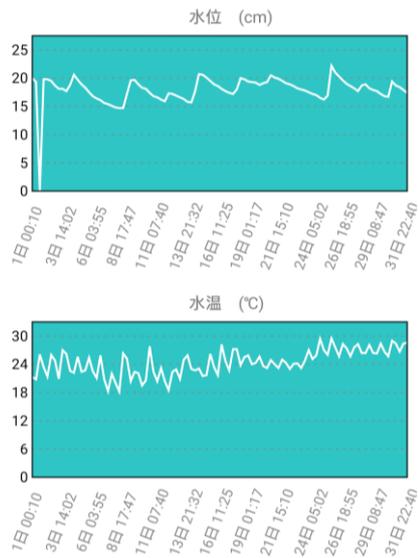


図 14-50 : 7 月データ

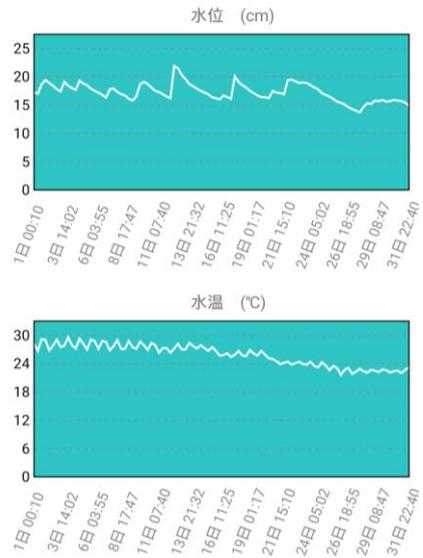


図 14-51 : 8 月データ

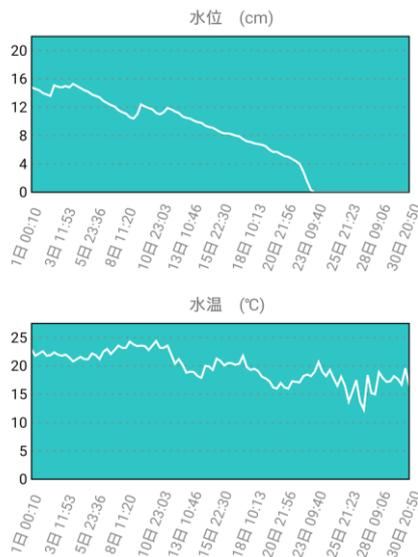


図 14-52 : 9 月データ



図 14-53 : 10 月データ

(10) 水質分析



図 14-54 : 色麻町圃場水質分析 (灌溉用水)



図 14-55 : 用水、灌溉水、表層水の分析



図 14-56：遠野市米通り用水、灌漑水、表層水の分析

(11) デモンストレーション



図 14-57：加美町水田



図 14-58：色麻町水田



図 14-59：猪苗代町（農水省様視察）



図 14-60：猪苗代町（農水省様視察）



図 14-61 : 猪苗代町 (農水省様視察)



図 14-62 : 郡山市 (農水省様視察)



図 14-63 : 郡山市 (農水省様視察)



図 14-64 : 郡山市 (農水省様視察)



図 14-65 : 色麻町 (パソナ様視察)

農薬や肥料使わずコメ栽培

雑草抑える 深水管理

深水管理

NTTドコモは東日本大震災の復興支援として、農薬や肥料を使わないコメ栽培の「深水管理法」普及に取り組んでいる。通常より水を深く張って雑草繁殖を抑える独自の栽培法で、情報通信技術（ICT）も活用して付加価値の高いコメ作りをサポートする。本年度は宮城、福島両県の農家の協力を得て実証栽培している。

収量倍近くに

深水管理法は田植えの1カ月前から深さ14センチ以上の水を田に張り、代かきを3回実施して雑草の根や種子を除去。田植え時は深さ7センチ程度とし、生育に応じて水位を深くして出穂まで水深14センチを保つ。水を深く張ると、雑草は十分な酸素が得られず生育が抑制されるという。

ドコモが17、18年度、宮城県南三陸町などの農家の協力でササニシギを栽培したところ、除草作業量は10分の1に減り、収量は倍近くに増えた。ドコモの水田センサーを活用することで、農家はスマートフォンなどで水位や水温のデータを常時把握でき、見回りの労力も軽減されるという。

ドコモ、宮城と福島で実証試験

水位、水温 スマホで把握



センサーを設置した水田で実証栽培の様子を確認するNTTドコモ社員
＝7月上旬、宮城県色麻町（NTTドコモ提供）

高値取引期待
農薬や肥料を使わずに栽培したコメは、慣行農法の3倍以上の価格で取引されること多い。一方で、除草作業の負担が重く、雑草に養分を取られるなどして慣行農法の半分以下の収量になることが一般的だ。

深水管理は冷害対策として用いられるが、雑草抑制効果は一般に知られていない。ドコモの東北復興新生支援室の雄英明さん（58）が20年以上前から茨城県の農家の田で試行錯誤して確立。震災後、東北の農業支援に役立てようと京都大学などと共同研究し、昨年、栽培マニュアルを作成した。支援室の相談長山本大介さん（45）は「中山間地の狭い農地などの付加価値の高いコメ作りに役立つ耕作放棄地を減らし、里山のコミニティー維持につながる」と話す。希望する農家には栽培法などを指導する。連絡先は東北復興新生支援室080-(13)50-3842。

図 14-66：メディア対応（河北新報）



図 14-67: 東北放送 TV 取材 (色麻町圃場)



図 14-68 : ワークショップ (東北マルシェ) 図 14-69 : ワークショップ (赤坂本社マルシェ)

(12) 普及講習会



図 14-70 : JA 加美よつば有機部会



図 14-71 : JA 加美よつば有機部会



図 14-72 : 南三陸町 (有機栽培グループ)



図 14-73 : 南三陸町 (有機栽培グループ)



図 14-74 : 南三陸町 (有機栽培グループ)



図 14-75 : 南三陸町 (有機栽培グループ)



図 14-76 : 南三陸町 (有機栽培グループ)



図 14-77：多可町（全体）



図 14-78：多可町（質疑応答）



図 14-79：多可町（水質分析説明）



図 14-80：多可町水質分析結果



図 14-81：米通り集会所



図 14-82：米通り講習会



図 14-83：圃場視察

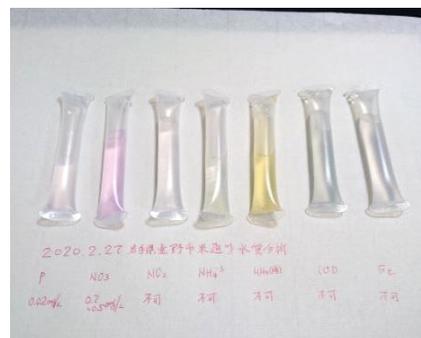


図 14-84：米通り 水質分析



図 14-85 : 日本技術士会 (東北支部)



図 14-86 : 日本技術士会 (東北支部)

1 5. 別紙資料

- (1) 別紙 1_早期湛水深水栽培マニュアル

以上