



第2章 お米

乾田直播で省力的な有機栽培稲作り

荒毛さんは有機農業が盛んな球磨地域の人吉市でアイガモ（合鴨）を除草に用いる有機栽培に取り組んでいる。慣行栽培に比べて労力が大きくなりがちな有機栽培であるが、直播栽培を行うことで、育苗や移植（田植え）の労力を軽減している点に大きな特色がある。

生産者：荒毛 正浩（あらけ まさひろ）
住所：人吉市下原田町荒毛
電話：0966-24-0033
耕作面積：水田 58 a（有機水田）
今回の調査対象水田は約 30a（3反）
熊本有機農業リサーチプロジェクト：
http://www.kumayuken.org/research-project/technic/tec_38.html



【栽培体系】

■ 播種 ■

乾田直播で高温障害に強い水稻「にこまる」を栽培している。乾田直播には、耕起・播種で機械が入れるように田面を乾かす必要があるため、3月のうちに排水をよくするため水田の周囲の溝掘りを行っている（34P 作業の一覧表参照）。乾田直播のため、代かきを行わないが、播種前に深さ 10～15cm 程度で 3～4 回の耕起を行うことで均平が取れている。

従来は、麦用の播種機を使ってすじ播きする条播であったが、今回は 6 条のクリーンシーダ（播種機）を用い、条間 30cm × 株間 21cm で点播した。クリーンシーダによる播種深は 3～5cm で、ローラーで鎮圧すると深さ 2cm ほどの適度な播種深となる。

播種量は 10a（1 反）当たり 1.7 kg と直播栽培としては非常に少ない（36P コラム参照）。種子の予措として、塩水選と温湯消毒を行い、鳩胸程度に吸水させムシロに広げて乾燥してから、播種までは冷蔵庫で保管しておく。

乾籾ではなく、こうした種子予措をした種籾を播くことでほぼ 100% 苗立ちする。クリーンシーダの都合で、1 株に 3 粒ずつを播種したが、荒毛さんとしては 1 株 1 粒のさらに少量の播種を希望している。



播種後半月ほどで苗立ちした稲

■ 裏作の緑肥と肥料 ■

肥料については、前年の稲刈り後にマメ科の緑肥作物ヘアリーベッチ（雪印種苗「まめ助」）を10 a 当たり3kg 播種して、4月にフレールモアで小さく刻んで刈って鋤き込んでいるほか、基肥として、10 a（1反）当たり醗酵鶏糞「みのる有機」130kg、ハーモニーシェル70kg、古代天然苦土50kgを播種の2ヶ月前（3月中旬）にマニュアスプレッダで散布している。ヘアリーベッチは、主に窒素と腐植の供給源として期待できる。醗酵鶏糞「みのる有機」が含む養分量は、窒素2.5kg/10 a、りん酸9kg/10a、カリ6kg/10aであり、鶏糞の特徴であるりん酸・カリの含有率が高い構成となっている。ヘアリーベッチの種子は軽く、播種作業は容易であるが、有機肥料は重いため機械作業による効率化が重要である。

■ 除草方法 ■

除草法の中心はアイガモ放飼であり、アイガモが条間を縦にしか移動できない条播より、縦横に移動できる点播のほうが相性は良いと思われる。条播の場合、アイガモが縦にしか移動しないので、株元に雑草が残るし、アイガモが通った列と通らなかった列とで生育ムラがでるが、点播なら横に株間の移動もでき、株元の雑草も取れ、水田全体を万遍なくアイガモが移動して除草が期待できる。

アイガモは、移動のために脚で水を掻く際に土壌表面が攪拌されて、出芽したばかりの小さい雑草の根が抜けて除草効果をもたらす。また、虫も好んで食べるので、害虫防除にも役立っている可能性がある。アイガモが逃げたり天敵に襲われないように、水田全体を網で囲いテグスを張る必要があるなど労力が大きい反面（34P 作業の一覧表参照）、除草剤に頼らない水稻の栽培体系のなかでは、収量が安定しやすい栽培法である。

ただし、アイガモだけですべての除草ができるわけではない。アイガモのほかに、移植前に数回にわたる耕起を行い、アイガモを入れる前に機械除草をし、さらに7月～9月には8回にわたりヒエなどを手取りで除草している（34P 作業の一覧表参照）。荒毛さんは、新しい除草機械やリングスクミガイ（ジャンボタニシ）による除草技術についても積極的に情報収集しており、それらの技術とアイガモとを組み合わせることで、効率的な除草ができることを期待している。なお、畔の構造上、深水管理による雑草抑制は難しいとのことである。



苗立ちした水田を見る荒毛さん



聞き取りの様子（中央奥が荒毛さん）

・調査対象の30a 水田での作業〔作業時間合計98.4時間・人、10 a 当たり約33時間・人〕

作業内容	時期	人数×時間	作業内容	時期	人数×時間
トラクターで耕起	前年11月	1×3.5	除草	7月1日	1×8.5
6条麦播種機でヘアリーベッチ播種	前年11月	1×3.5	台風7号接近によりバードパンチャー一部片付け	7月2日	1×1
溝掘り機で溝掘り	3月18日	1×1	刈払機で土手草刈り/支柱補強	7月3日	1×1
マニユアスプレッダで、醗酵鶏糞、ハーモニッシュル、古代天然苦土を散布	3月25日	1×1.5	欠株補植/アイガモ23羽移動・放飼	7月4日	1×3
刈払機で畦草刈り	4月15日	1×1	刈払機で土手草刈り	7月9日	1×1
フレールモアでヘアリーベッチの刈り取り	4月22日	1×1.8	バードパンチャー片付け	7月21日	1×1
トラクターで耕起	4月30日	1×1.8	土手草除去	7月27日	1×1
種粃の塩水選・温湯消毒・浸種開始(5/9迄)	5月5日	1×1	刈払機で土手草刈り	7月28日	1×0.5
トラクターで耕起	5月6日	1×1.2	刈払機で土手草刈り	8月1日	1×0.5
刈払機で中畦草刈り	5月13日	1×1	捕獲用の漁網設置	8月5日	1×1
トラクターで耕起	5月15日	1×1.2	テグス外し	8月12日	1×0.5
6条のクリーンシード播種機にて水稻「にこまる」を播種	5月17日	1×1.5	ヒエ手取り除草	8月12日	1×2
ローラーによる鎮圧	5月18日	1×1	ヒエ手取り除草	8月13日	1×1
刈払い機で土手・畦の草刈り	5月19日	1×2.5	ヒエ手取り除草	8月18日	1×1.5
刈払い機で土手の草刈り	5月27日	1×0.5	出穂確認	8月20日	
3条中耕除草機にて機械除草	6月2日	2×1.5	ヒエ手取り除草	8月23日	1×1
育籾箱設置	6月3日		ヒエ手取り除草/ 焼酎かす利用の光合成細菌点滴施肥	8月25日	1×2
田んぼ育籾開始・入水	6月6日	1×1	アイガモ20羽捕獲	8月26日	4×1
電気牧柵設置	6月8日	1×0.5	漁網、電線、中畦ネット外し、 アイガモ小屋・アイガモネット片付け	9月1日	1×4.5
除草	6月9日	1×3.5	アイガモネット片付け、直管パイプ運搬、畦波シート片付け ヒエ手取り除草	9月2日	1×4.5
取水箇所に畦波シート設置	6月10日	1×0.5	中畦ネット片付け	9月7日	1×1
網張り、電線・ネットつなぎ込み、 直管パイプ埋設、爆音機バードパンチャー設置	6月13日	1×3	入水（間断灌水開始）	9月10日	1×0.1
網張り	6月14日	1×1.5	間断灌漑の止水	9月13日	1×0.1
網張り	6月15日	1×1	間断灌漑の入水	9月16日	1×0.1
欠株補植	6月16日	1×2.5	間断灌漑の止水	9月19日	1×0.1
欠株補植	6月17日	1×3	ヒエ手取り除草	9月24日	1×1
アイガモ小屋設置	6月21日	1×1	ヒエ手取り除草	9月27日	1×1.5
46羽全面放飼スタート/バードパンチャー移設	6月22日	1×3	コンバインで稲収穫作業/乾燥機 で粃の乾燥調製	10月7日	2×1
畦畔に直管パイプ埋設	6月23日	1×2	粃摺機で粃摺り作業 玄米1,205キロ	10月8日	4×1
除草作業・アイガモを下田へ移動	6月30日	1×4			

【調査結果】

■ 苗立ち ■

苗立ちした6月3日に、水田内の2カ所で面積当たりの苗立ち数を数えた。苗立ち数は57.2本/m²、一株当たり3～4本であった。移植栽培と同程度の苗が植わっていた計算である。

播種量は1.7kg/10aと、直播栽培としてはかなり少なく、移植栽培の育苗と比べても同程度である。種籾の千粒重を30gと仮定すると、播種した種籾の数は56.7粒/m²であるから、ほぼ100%、発芽・苗立ちしていたことになる。これは、直播栽培としては異例の良い苗立ち率である。

■ 収穫期の稲と水田の様相 ■

収穫期に、水田内の3カ所の生育状況を調べ、それぞれ条2m分ずつの稲株を採取し、全重、玄米重を調べた。

穂数は1m²当たりで260本とやや少なめであったが、一穂当たりの収量が2.0gと穂が大きく、玄米収量は慣行栽培並みの526kg/10a（反当たり8.8俵）と高かった（ただし、荒毛さんによる全量刈り取りのデータでは440kg/10a程度）。生育後半に有機肥料の窒素分や地力が効いていたものと考えられる。

草丈は103cmと穂長が長い分やや大きめではあったが、稈（茎）自体はさほど伸びておらず、倒伏は稲が少し傾く程度のところが多かった。ただし、一部に、株間が開いて栽植密度が13株/m²程度になっている箇所があり、そこでは草丈が108cmと大きく、稲株の傾きも大きかった。

雑草は、全体に少なかった。また、欠株も少なかった。

全重 (g/m ²)	玄米重 (g/m ²)	収穫指数 (%)	穂数 (/m ²)	一穂収量 (g/m ²)	株数 (株/m ²)	草丈 (cm)
1,293	526	40.7	260	2.03	15.6	102.9
(88)	(33)	(0.3)	(17)	(0.06)	(1.1)	(3.3)

数値：上段は平均値。下段のカッコ内はデータのばらつきの大きさを表す標準誤差。

全重：わらと籾を合わせた地上部全重量。g/m²は、kg/反と同じ。

収穫指数：玄米重が全重に占める割合。これが低い水田は、葉ばかりが多い。

■ 食味形質 ■

収量調査で採取した玄米の食味形質について、株式会社サカタに依頼して、分析を行った。アミロース含量は少し高めであったが、たんぱく質含量が非常に低く、かなりの良食味と考えられる数値であった。

食味値	たんぱく含量(%)	アミロース含量(%)
82	6.4	18.4

■ 収穫期の病害 ■

収穫期には、葉にごま葉枯れ病（写真）がみられたが、収量や品質には大きな影響はなさそうであった。

ごま葉枯れ病は、カリウム（加里）やマグネシウム（苦土）、窒素の欠乏した水田で発症しやすい病害で、化学肥料を多用する国内の慣行栽培水田では珍しくなっている。荒毛さんの水田は、土壌の性質がやや砂っぽく陽イオン交換容量（塩基置換容量 CEC）が低い可能性があり、有機栽培で多くの肥料は与えていないためにカリウムなどが欠乏していた可能性が考えられる。陽イオン交換容量の向上には、有機肥料を施して、土壌中の腐植を増やすことが望ましく、そういう点では、有機農業による土



ごま葉枯れ病の稲

作りが適していると言えよう。また、ごま葉枯れ病は、マンガンや鉄などが欠乏した老朽水田でも発症することがある。荒毛さんの水田は耕起が浅いために、土壌中の鉄分などが十分に可溶化していなかった可能性もある。

主筆・阿部 淳

コラム：直播栽培

一般に直播栽培は省力的な技術とされ、大規模稲作経営の切り札のように言われるが、実際には、低温などの理由で出芽・苗立ちが悪いことが多い。このため移植栽培なら 10 a 当たり 2 kg 程度の種籾で済むところを、直播栽培では 4 kg ～ 10 kg と数倍の種籾を播くことが多い。それでも、うまく苗立ちせずに播種をやり直しになることも少なくない。このような理由から、日本では慣行栽培でもあまり普及していないのが実情である。その点、今回調査した荒毛さんの水田では、少ない播種量で、ほぼ 100% の種籾が苗立ちしており、非常に優れている。

直播栽培は、大きく分けると先に湛水・代かきしてから種籾を播く「湛水直播」と、畦はあっても湛水せずに畑の状態で種籾を播き、第 3 葉が展開した頃に水を入れて湛水する「乾田直播」の 2 つに分けられる。

湛水直播は、水で覆われているので乾田よりは低温に適応しており鳥害も少ないという利点があるが、発芽時の土壌が嫌気状態になるため発芽率が落ちたり、病原性の微生物の被害に遭って出芽しにくくなったりという難点がある。このため、水に溶けて酸素を発生するカルパー粉粒剤をあらかじめ種籾にコーティングすること多い。なお、熊本県の平地ではリンゴスクミガイ（いわゆるジャンボタニシ）の問題があり、湛水直播では出芽した苗がかじられて壊滅する恐れがある。事実上、以下に述べる乾田直播しか選択肢が無い水田が多そうである。

乾田直播は土壌が好氣的という利点があり、低温に弱い、もしくは鳥害が多いといった欠点も、播種時に溝を切って種籾を土に埋めることで低減できる。ただし、機械での耕起・播種作業にはある程度土壌が乾いている必要があり、播種期に長雨がが続くと播種が遅れるという問題がある。また、代かきをしないため、漏水が起きやすい水田では水消費量が非常に多くなるため、水持ちの良い水田でないと難しい。荒毛さんの水田は、土壌の性質としては水はけが良く春先の播種作業がしやすい一方で、地形的には窪地であり、水利の面で乾田直播に適している。

播種方法にも、散播・条播・点播があり、それぞれに播種機が開発されている。初期の直播栽培では、単純に種籾をばらまく散播が多く、今でも湛水直播ではこの方式が多い。アメリカ合衆国の飛行機で播種する大規模水田などはこの方式である。1つの水田内で栽植密度にムラが出やすいことと、農作業で水田内を移動しにくいことが難点である。それに対して、麦用の播種機と兼用するなどして、特に乾田直播でよく用いられるのが条播である。条になっているので、作業のための水田内の移動は容易である。さらに、条の中で、15cm もしくは20cm 程度の間隔を空けて数粒ずつ種籾を落とすようにすれば点播となり、これが従来の移植栽培に近い稲株の配置となる。今回調査した荒毛さんの水田はこの点播である。出芽・苗立ちが悪いと欠株が多くなるが、荒毛さんの水田は非常に苗立率が良かった。ただし、播種作業の際に稲株などの固形物が播種機械に詰まって播種されていない箇所があったとのことで、播種から1ヶ月後の6月中旬に10a当たり2時間ほどかけて補植を行っているのは、このためである。

このほか、移植栽培であれば「イネは苗 vs. 雑草は種子から」の競争で稲が有利であるが、直播栽培は稲と雑草が種子の状態から競争を始めるという問題がある。慣行栽培であれば除草剤の使用回数・使用量が増えがちである。荒毛さんの水田では、初期の機械除草とそれに続くアイガモによる除草でその問題を解決している。また、直播栽培は移植栽培に比べて根の張りが浅くなり易い上に、場所によっては出芽率が良く過密になるため徒長して、収穫前に「ころび倒伏」が起きやすいとされている。荒毛さんの水田では、種籾を地面の上に播くのではなく、地中に埋めることで根張りを改善するとともに、有機栽培で過剰な窒素施肥をしていないために草丈が抑制気味であり、倒伏が起きにくくしている。さらに「にこまる」は耐倒伏性に優れた品種である。一部には草丈が伸びて、9月30日に襲来した台風24号により倒伏気味の箇所もあったが、おおむね良好であった。