

# 宮城県における無人ヘリを利用した 水稻直播栽培

宮城県古川農業試験場  
水田利用部

菅野 博英

## はじめに (復旧状況と無人ヘリによる 被災農地等の雑草管理)

平成 23 (2011) 年 3 月 11 日の東日本大震災 (以下大震災) において宮城県は地震と津波等による被害が発生し、特に沿岸部では約 14,300ha の農地が津波により被災した (大川 2012)。その後、県内外からの支援と関係機関の協力により、平成 27 年 1 月末現在、対象農地約 13,000ha のうち約 10,619ha (約 82%) の復旧が完了し (宮城県 a)、営農を再開しており、平成 26 年の県内水稻作付面積は 71,100ha でほぼ震災前の状況に戻りつつある (図 -1)。

宮城県では、除塩後の復旧農地は土壌 EC1.0mS/cm 以下での水稻栽培を普及指導しており (宮城県 b)、移植栽培では宮城県奨励品種における塩害耐性は低く (遠藤ら 2013)、初期

生育における NaCl 濃度は 0.2% から影響があると報告されている (斎藤ら 2011)。直播栽培では、発芽率への影響は NaCl 濃度 0.3% までなく (菅野 2014)、苗立への影響は NaCl 濃度 0.15% までではない (菅野ら 2014a)。

大震災後、復旧・復興に向けて宮城県古川農業試験場は、関係機関と連携し「農業早期復興プロジェクト：平成 23～25 年」(宮城県 b, 大川 2012) や、「食料生産地域再生のための先端技術展開事業 (土地利用型営農技術)：平成 24～29 年」(湯川ら 2014) 等に取り組んでいる。その中で瓦礫が山積する被災農地の雑草を管理するため、無人ヘリによる非選択性除草剤の散布について検討し、平成 23 年 10 月に被災農地無人ヘリ専用剤として「東日本大震災により津波被害を受けた農地専用～」という名称で数剤の非選択性除草剤が農業登録された。これらの剤は、被災休耕田において実際に使用さ

れ、作付再開前の農地管理の手法として一定の役割を果たしている (図 -2, 宮城県 c)。

## 1. 宮城県における直播栽培の現状

宮城県における水稻直播栽培は、近年急激に増加しており、平成 26 年は東北 6 県の中で最も多い約 2,000ha で水稻栽培面積の約 3% を占める。直播種類別では、湛水直播栽培が約 85% 以上である。播種方式別では、平成 21 年頃から鉄コーティング種子の専用播種機による点播栽培と無人ヘリによる散播栽培が主力となり、特に平成 24 年以降は専用播種機での取り組みが多くなっている (図 -3)。

栽培地帯区別では、宮城県の北部平坦部を中心に増加しているが、沿岸部においても津波被災後の復旧ほ場を中心に徐々に増加している (図 -4)。

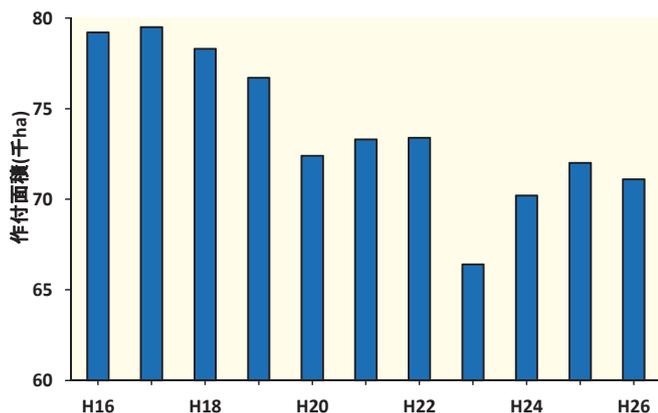


図-1 宮城県における水稻作付面積の推移 (宮城県)

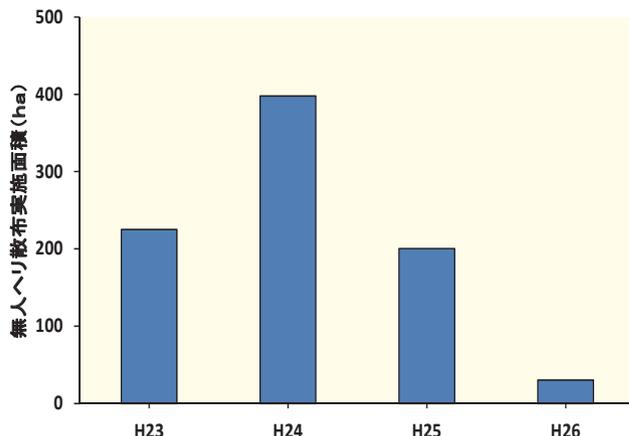


図-2 宮城県における「東日本大震災により津波被害を受けた農地専用非選択性除草剤」の無人ヘリによる散布実施面積 (小泉商事(株)とりまとめ改変)

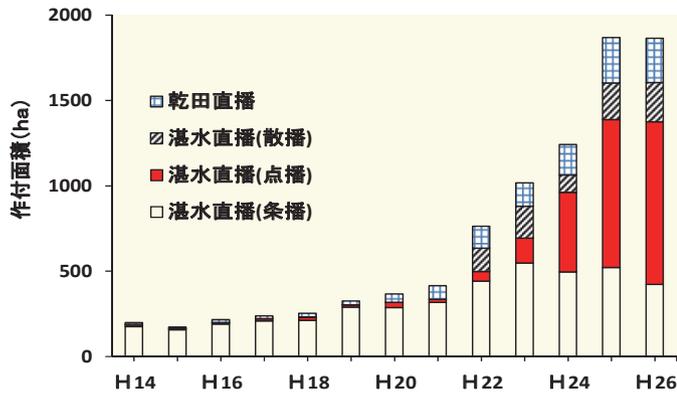


図-3 宮城県における播種方法別の直播面積の推移（宮城県）

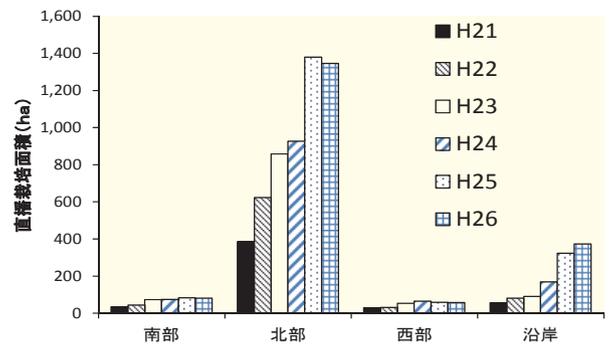


図-4 宮城県における地帯区分別直播栽培実施面積（宮城県）

用途別では平成26年産において主食用65%、ホールクロップサイレージ（以下稲WCS）用21%、飼料用米用12%、米粉用2%である（図-5）。

平成26年産の品種別では、用途により品種構成がやや異なる状況である。全体および主食用では、宮城県の主力品種で良食味の耐倒伏性やや弱の「ひとめぼれ」が大半を占め、次いで業務用米の需要が多く、耐倒伏性やや強、やや多収品種「まなむすめ」、耐倒伏性強、多収品種「萌えみのり」の順である。飼料用米用と稲WCS用は全国的な飼料用米の作付増加に伴い、飼料用水稲品種の種実確保が少量のため、主食用品種が主に作付されている。飼料用米用は多収品種を中心に栽培され、「まなむすめ」、飼料用米・稲WCS兼用品種「夢あおば」、「萌えみのり」の順である。稲WCS用は種子の確保がしやすい品種から栽培がされており「ひとめぼれ」「まなむすめ」「夢あおば」

の順である（図-6）。

直播栽培は大規模農家を中心に取り組みが増加している。直播導入の主な理由としては、労働力やコストの削減があげられる。特に津波被災農地では、離農者の増加や担い手農家数の減少が著しいが、100ha規模の農業生産法人が増加しており、これらの法人が直播栽培を組み入れている。

## 2. 宮城県の水稲作における無人ヘリの利用状況

近年1～2ha等の大区画の水田が増加しており、作業の効率化や薬剤の散布精度等から現場では無人ヘリによる農薬散布が増加しており、宮城県における水稲作全般における無人ヘリの利用状況（播種、薬剤、肥料等）は図-7のとおりである。直播栽培の作業については、平成21年頃から鉄コーティング播種、播種後の初期除草剤散

布、初中期剤除草剤散布、殺菌剤散布、殺虫剤散布、耐倒軽減剤散布、肥料（追肥）散布等が追加されている。

各種薬剤散布については、乾田直播栽培においても無人ヘリが活用されている。

## 3. 無人ヘリによる直播栽培

### (1) 鉄コーティング

農業者が自らコーティングするほかに、近年農業関連企業やJA等で受託を行い大量に製造するケースが多くなってきている。その場合、農業者はJA等から購入した種子（一部種子消毒済み）を委託業者等に持ち込み、コーティング済み種子（業者が発芽率を確認）を受取り使用している。

### (2) 品種

鉄コーティング湛水直播栽培における苗立ちは、早期に出芽し目標の苗立本数を確保することが重要である。播種方法による苗立本数に大きな差は認められないが（白土2014）、品種により発芽勢や発芽率が異なる。宮城県奨励品種の「げんきまる」は「ひとめぼれ」より休眠が浅く、発芽勢が高く（図-8）、出芽揃が早いことから、苗立ち本数が多い（図-9）。

さらに鉄コーティング湛水直播栽培の場合、土壌表面に種子を播種するため、移植栽培や湛水土中直播栽培、乾

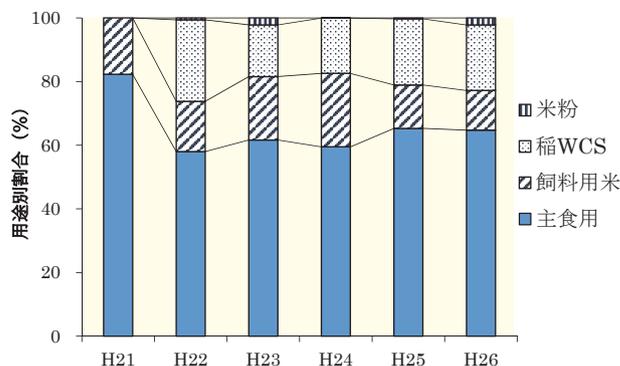


図-5 宮城県における直播栽培面積の用途別割合（宮城県）

注）H21の飼料用米は飼料用米+稲WCS

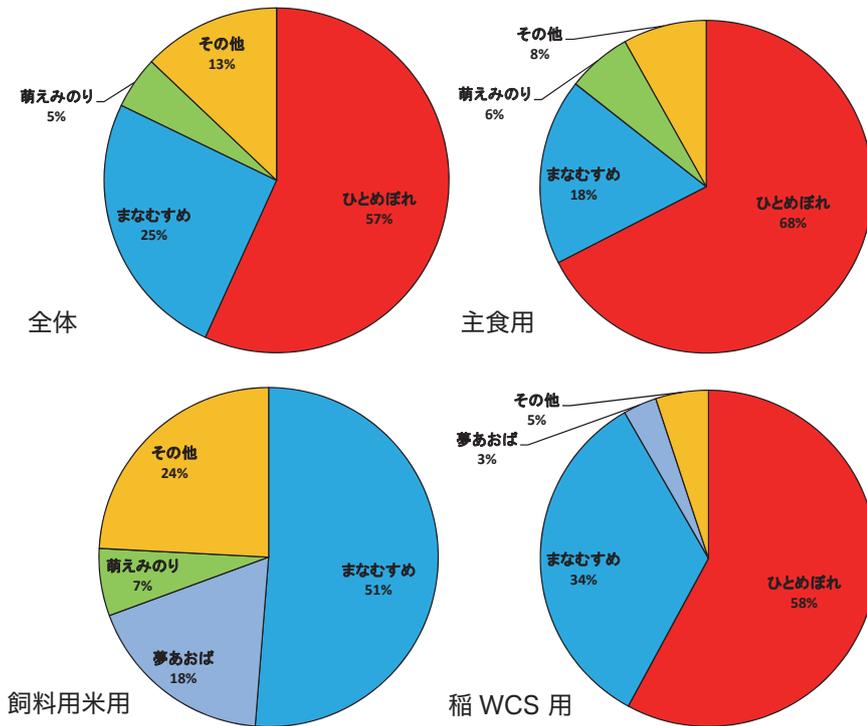


図-6 宮城県における用途別の品種面積割合 (H26 宮城県)

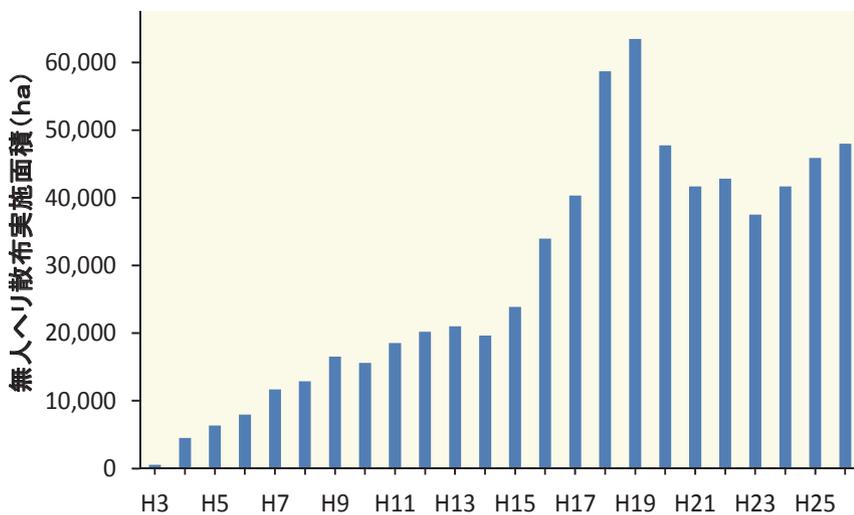


図-7 宮城県における無人ヘリ散布実施面積  
(宮城県産業用無人ヘリコプター推進連絡協議会とりまとめ改変)  
注1) 移植+直播栽培 (播種, 薬剤, 肥料等)  
注2) 直播栽培はH21から

田直播栽培と比べ倒伏しやすいことから、耐倒伏性品種が重要である(白土2014)。散播栽培は点播栽培より収量がやや劣り、倒伏しやすい傾向にある。耐倒伏性が強く多収品種の「げんきまる」は「ひとめぼれ」と比較すると草丈や穂長は長い、稈が強く散播

栽培でも倒れにくく、多収であることから直播栽培に適した品種である(図-10、菅野ら2014b)。

### (3) 無人ヘリの利用体系例

宮城県内の直播栽培における無人ヘリ利用の事例を見ると主に「播種～生

育後期までの防除」、「播種+斑点米カメムシ類防除」、「初中期除草剤+斑点米カメムシ類防除」、「その他」のパターンに分けられる。

#### 1) 播種～生育後期までの防除

播種作業から斑点米カメムシ類の防除まで、無人ヘリを中心とした作業体系。中後期除草剤やイネネットムシ防除の散布は、無人ヘリの農薬登録が少ないため、ビークル等にて対応している。

主な作業は①播種、②初期除草剤散布(粒剤 or フロアブル剤)、③初中期除草剤(主にフロアブル剤)、④殺菌剤(いもち剤)、⑤共同防除:殺虫剤(斑点米カメムシ類)である。病害虫の発生状況によっては、途中で殺菌剤や殺虫剤が追加される場合がある。

#### 2) 播種+斑点米カメムシ類防除

播種作業と防除作業の一部を無人ヘリで行う作業体系。

主な作業は①播種、②初期除草剤(粒剤 or フロアブル剤)、③共同防除:殺虫剤(斑点米カメムシ類)である。

#### 3) 初中期除草剤+斑点米カメムシ類防除

鉄コーティングの点播栽培や乾田直播栽培においても、「初中期除草剤+斑点米カメムシ類防除」が無人ヘリで利用されている。

主な作業は①初中期除草剤、②共同防除:殺虫剤(斑点米カメムシ類)である。病害虫の発生状況によっては、途中で殺菌剤や殺虫剤が追加される場合がある。

#### 4) その他

一部のほ場では、倒伏軽減剤や肥料

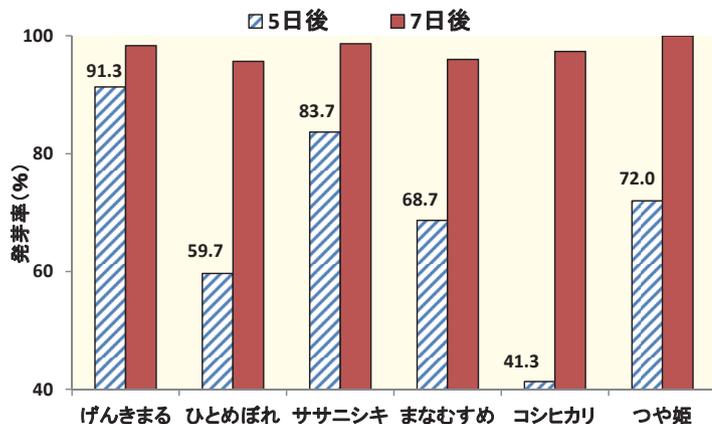


図-8 宮城県の奨励品種別発芽率 (H25: 乾燥籾, 宮城県)

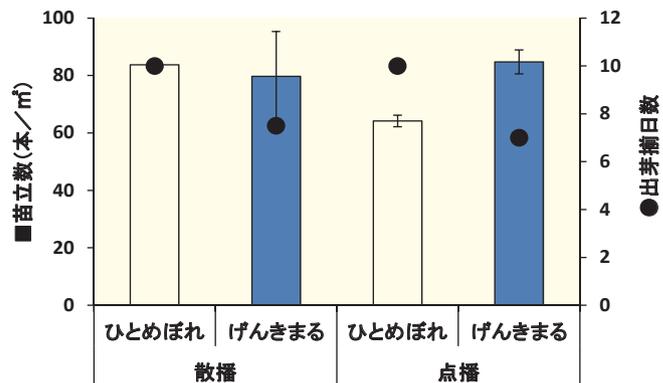


図-9 播種方法別の苗立と出芽揃 (H25～H26: 古川農業試験場)  
注) 5/16 播種, エラーバーは苗立本数の標準誤差

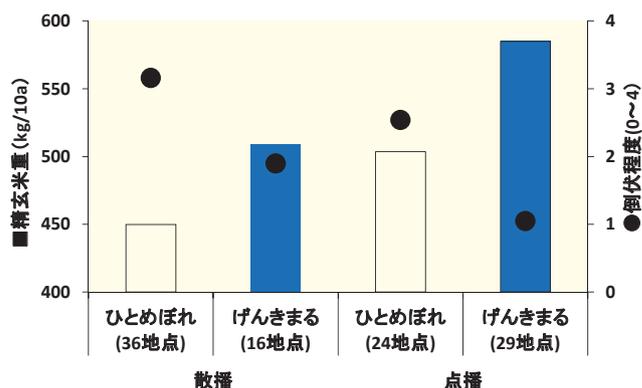


図-10 播種方法別の収量と倒伏程度 (H22～26: 古川農業試験場)  
注1) 現地 (全刈収量) と場内 (坪刈収量) の平均  
注2) (○地点) は調査地点数

の散布が上記の利用事例に加わるケースも見られる。

#### (4) 課題等

##### 1) 漏生イネ

直播栽培は、水田において播種した種子の萌芽促進を行う栽培方法のため、前年のこぼれ籾による漏生イネが発生しやすい。移植栽培ではプレチラクロールを含む除草剤による漏生イネ対策が可能であるが、直播栽培の場合は播種した種子にも影響があり、農業登録がないため使用できない。そのため、前年「もち米」や「飼料用専用稲品種」等を栽培したほ場に「主食用品種」を栽培する場合は、移植栽培とする。また、前年に主食用品種で倒伏したほ場でもこぼれ籾による漏生イネが

発生しやすくなるので、前年と異なる品種を作付する場合は移植栽培とする。

##### 2) 漏水

津波被災復旧後の農地および県内各地のほ場では、震災により地盤沈下等で暗渠や配水管等の施設にズレやヒビ等が発生し、漏水による水不足や隣接田からの水の流入等が認められるケースがある。

特に直播栽培の場合、漏水は致命的となるため、水持ちの良いほ場を選択し、畦塗や、畦際をトラクタの車輪で踏み固める等の対策を行う必要がある。

##### 3) 無人ヘリ散布可能な農薬の登録拡大

生育初期から中期に使用する無人ヘ

リの登録農薬は徐々に増加しており、ほ場や水稻の生育状況、病虫害や雑草の発生状況に対応可能となっている。しかし、生育中後期に使用可能な薬剤 (特に除草剤) が少ないのが現状である。

近年、直播栽培や飼料用稲等の栽培が急激に普及していることから、一般の水稲栽培と比べ生育ステージが遅く、8月頃まで葉色が濃いほ場が多く散見され、飛来性害虫のイネツトムシの発生が目立つようになっている。発生状況は年次変動が大きいですが、発生程度が大きくなると、生育の停滞、稲穂の出穂み等により減収に繋がる害虫である。発生予察を行いながら防除の徹底を呼び掛けているが、無人ヘリでの登録農薬がないため、早急な登録拡大が望まれる。

## 謝辞

大震災以降、県内外の関係機関からの多大な御支援と御協力を賜り、心より感謝しております。今後とも変わらぬ御支援と御協力を頂けますよう、よろしく申し上げます。

なお、今回使用したデータの一部は農林水産省・復興庁委託プロジェクト「食料生産地域再生のための先端技術展開事業 (土地利用型営農技術)」の

成果である。

農研機構東北農業研究センター白土宏之氏には現地実証試験の実施，調査および原稿の確認を頂いた。小泉商事（株）佐々木哲氏には無人ヘリの散布実績データ提供と原稿の確認を頂いた。ここに感謝を申し上げます。

### 参考文献

- 遠藤貴司ら 2013. 宮城県水稲奨励品種における塩害耐性の評価. 日作東北支部報 56, 39-40.
- 大川茂範 2012. 東日本大震災により被害を受けた農地の現状と復旧に向けた取り組み. 植調 46(4), 127-142.

- 菅野博英 2014. 塩分濃度による直播栽培の発芽性への影響. 日作東北支部報 57, 27-28.
- 菅野博英ら 2014a. 塩分濃度による水稲育苗と直播の苗立ちへの影響. 日作第 238 回講演会要旨集, 44.
- 菅野博英ら 2014b. 水稲鉄コーティング直播栽培における倒伏軽減法の検討 第 1 報 品種と播種量の関係. 日作第 239 回講演会要旨集.
- 斎藤満保ら 2011. NaCl 濃度の違いが水稲品種の初期生育に及ぼす影響. 日作東北支部報 54, 23-28.
- 白土宏之 2015. 産業用無人ヘリコプターを利用した水稲鉄コーティング湛水直播栽培. 植調, 49(2), 10~15.
- 宮城県 a 「復興の進捗状況」ホームページ

<http://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/shintyoku.html> (2014 年 3 月 11 日確認)

宮城県 b 「農業早期復興プロジェクト」ホームページ

[http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res\\_center/revival.html](http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res_center/revival.html) (2014 年 3 月 11 日確認)

宮城県 c 「普及に移す技術」ホームページ

[http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res\\_center/hukyuu-index.html](http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res_center/hukyuu-index.html) (2014 年 3 月 11 日確認)

湯川智行ら 2014. 東日本大震災津波被災地における土地利用型営農技術の実践. 日作第 239 回講演会要旨集.



ツクサ (露崎浩原図)