

委託試験成績（令和2年度）

担当機関名 部・室名	長野県畜産試験場 飼料環境部
実施期間	平成30年度～令和2年度、継続（完了）
大課題名	Ⅲ 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立
課題名	転作田における子実用トウモロコシの栽培技術と汎用コンバインを用いた収穫作業能率の評価
目的	市販の汎用コンバイン（AG1140R）をトウモロコシ子実収穫用に改良した機種を用いて、転作田における収量確保のための堆肥施用ならびに基肥増施の効果、およびトウモロコシ栽培による土壌の透水性向上効果を検討する。
担当者名	飼料環境部、主任研究員 岡本 潔
<p>1. 試験場所 長野県畜産試験場（標高760mm）：塩尻市片丘（飼料作圃場）                  現地圃場（標高680mm）：飯島町田切（転作田）2年目                  現地圃場（標高720mm）：塩尻市片丘（転作田）3年目</p> <p>2. 試験方法                  平成29年度までの飼料畑での汎用コンバインによるトウモロコシ子実の収穫調査で、作業能率は1時間当たり約50aに向上したことを踏まえ、平成30年度から水田転作としてトウモロコシの導入を図っている。本年度は、塩尻市の転作田での子実用トウモロコシ栽培における収量確保方法と、昨年度から開始した飯島町の現地圃場において中山間地の中小区画水田における作業能率を継続検討する。また、飯島町の圃場では環境変動による生育不良を回避するため、播種期を変えた試験も行う。</p> <p>(1) 供試機械名 ヤンマー汎用コンバイン AG1140R（トウモロコシ子実収穫用に改良）</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 転作田、飯島町、標高680m                  転作田、塩尻市、標高720m</p> <p>イ. 栽培等の概要                  品種名：P9400（パイオニア100日）                  土改剤：苦土石灰40kg、ようりん40kg/10a、耕起・整地：ロータリ耕起2回                  播種：飯島町：6月3日、塩尻市：6月4日、真空播種機（条間80cm）、                  飯島町：6月18日、ごんべえを同一の播種密度になるように調整し、播種。                  栽植密度：8621本/10a（株間14.5cm）                  除草剤：飯島町：7月14日 茎葉処理（アルファード）                  塩尻市：6月4日 土壌処理（ゲザノンゴールド）、7月14日 茎葉処理（アルファード）                  病虫害防除：播種前にクルーザーFS30処理                  シリンダーインタークレートによる土壌の透水性調査：飯島町5月31日、塩尻市6月10日（作付け前）、飯島町9月2日、塩尻市9月3日（作付け中）に調査                  直径20cm長さ50cmの塩ビ管を約30cmの深さで圃場に打ち込み、中を水で満たして、継続的に水面の高さの変化を観測した。                  坪刈り調査：飯島町：10月13日、塩尻市：10月12日                  機械収穫：飯島町：10月20日、塩尻市：10月19日                  収穫後に水分13%以下まで常温通風乾燥した。</p> <p>ウ. 試験区の構成：堆肥の有無×施肥量（窒素）2水準×1反復</p>	

圃場：転作田（塩尻市）

施肥：家畜ふん混合堆肥(5t、0 t)×(窒素 20kg、10kg、) /10a（硫安、側条施用）

反復：1 反復、1 区 8 畦、4 a

圃場：転作田（飯島町）

施肥：牛ふん堆肥(3t)、(窒素 10kg、) /10a（硫安、側条施用）

反復：1 反復、1 区 17.9a(6 月 3 日播種)、2.6a（6 月 18 日播種）

注) 参考として畜産試験場内の飼料作圃場で試験栽培を行った。

5 月 30 日播種、試験区 1 区面積：12.0m<sup>2</sup>（4 畦）、反復数：3、栽植密度：75cm×15cm(861 本/a)、施肥：堆肥 5t、窒素 10 kg/10a。

#### エ. 汎用コンバインによる子実収穫

10 月 20 日（飯島町）、19 日（塩尻市）にヤンマーアグリジャパン(株)の汎用コンバインで機械収穫を行った。

### 3. 試験結果

現地圃場での生育概況は、出芽は概ね良好であったが、その後、長期の梅雨と多雨の影響で、転作田では全般に湿害による生育不良が見られた。

転換 2 年目の飯島町の 6 月 3 日播種の機械収穫収量は 463kg/10a で、昨年の 658kg/10a より劣り、収穫期の作業能率は 46.5a/時、収穫係数は 79%、燃料消費量は 4.3L/10a であった。

転換 3 年目の塩尻市の圃場では、生育不良が顕著に見られ、稈長、稈径、生茎葉重が場内圃、飯島町の圃場より大きく劣った。

機械収穫での収量は 288~418kg/10a で、昨年の 500~603kg/10a より下回った。その中で、堆肥 5 t、窒素 20kg/10a 施用区が最も多く、昨年と同様に施肥法による増収効果が認められた。

塩尻市では、圃場区画が小さく、収穫期の機械収穫能率は 27.2~30.0a/時で、収穫係数は 73.6~91.0 だった（表 1，2）。

コンバイン収穫による子実のかび毒含量は、いずれも管理基準値(フモニシン：4 ppm、デオキシニバレノール：1 ppm)以下だった（表 2）。

作土深、土壤硬度、シリンダーインタークレート法による圃場の透水性の作付け前、作付け中の比較では、飼料作圃場と転作田で差が大きく、作付け前の土壤環境の違いが作付け中も持続した。塩尻市の圃場では、堆肥施用区で透水性が高まった（表 3）。

### 4. 主要成果の具体的データ

表 1 生育調査結果

試験圃場	試験区	播種日	播種法	苗立率 (%)	絹糸 抽出期 (月日)	稈長 (cm)	着雌 穂高 (cm)	稈径 (mm)	生茎 葉重 (kg/10a)	茎葉 乾物率 (%)		
現地圃	飯島町①	堆肥3t 窒素10kg/10a	6月3日	真空播種機	79	8月2日	173	70	10.7	1,178	41	
	飯島町②	堆肥0t 窒素10kg/10a	6月18日	ごんべえ	75	8月13日	156	65	9.9	1,040	34	
	塩尻市①	堆肥0t 窒素10kg/10a	6月4日	真空播種機	97	8月4日	139	56	8.9	707	43	
	塩尻市②	堆肥0t 窒素20kg/10a			96	8月4日	130	50	9.3	678	43	
	塩尻市③	堆肥5t 窒素10kg/10a			97	8月5日	138	59	9.5	793	39	
	塩尻市④	堆肥5t 窒素20kg/10a			99	8月5日	139	60	8.6	799	37	
	参考	場内圃	堆肥5t 窒素10kg/10a	5月30日	手まき	92	7月30日	175	69	17.9	1,407	39

生育調査は 10 月 12 日（塩尻市）、10 月 13 日（飯島町）で、各区 6.4m<sup>2</sup>の面積で3反復調査し、各区 10 株刈り取りを行った。

表2 坪刈り調査、および汎用コンバインによる収量性と作業能率

試験圃場	子実水分 (%)	かび毒含量*		倒伏折損 (%)	立ち枯れ (%)	雌穂脱落 (%)	坪刈り実子実重** (kg/10a)	収穫係数*** (%)	機械収穫収量 (kg/10a)	機械収穫能率**** (a/時)	消費燃料 (L/10a)	
		Fum (ppm)	Don (ppm)									
飯島町①	18.8	2.96	0.08	6	2	4	584	79	463	46.5	4.3	
飯島町②	26.8	3.58	0.08	1	0	0	413	91	374	30.1	—	
現地圃	塩尻市①	25.0	0.75	0.02	4	2	0	328	88	288	40.9	—
	塩尻市②	25.8	0.83	0.02	5	0	0	332	77	255	37.7	—
	塩尻市③	28.5	1.11	0.05	7	1	0	420	93	389	37.6	—
	塩尻市④	29.5	1.43	0.09	6	1	2	479	87	418	42.8	—
参考 場内圃	21.4	(3.37)	(0.07)	8	0	0	1,064	—	—	—	—	

注) 子実収量は水分 15%に換算した。

\* Fum(フモニシン)、Don(デオキシニバレノール)の略、分析はコンバイン収穫された唐箕前の子実を用いたが、場内では機械収穫を行わなかったため、( )内は、坪刈りサンプルでの値。

\*\* 坪刈り収穫から倒伏折損、立枯れ、雌穂脱落による収穫ロスを除いたもの(6.4m<sup>2</sup> 3 反復)。

\*\*\* (機械収穫収量)/(坪刈り実子実重)×100

\*\*\*\* 2条刈り、圃場内の刈り取りおよび圃場の巡回時間の合計から計算。

表3 圃場の作土深、土壌硬度、シリンダーインテークレート法による透水性(作付け前)

試験圃場	調査日 (月 日)	作土深 (cm)	土壌硬度 (kg/cm <sup>2</sup> )	透水性 (mm/h)	シリンダーの	
					深さ (cm)	
現地圃	飯島町	6月2日	28.3	0.3	147.7	34.3
	塩尻市①	5月25日	25.6	5.5	70.7	31.0
	塩尻市②		23.5	5.8	61.4	27.7
	塩尻市③		27.1	4.8	92.5	31.0
	塩尻市④		28.5	4.5	103.6	31.3
参考 場内圃	5月26日	37.8	0.3	317.4	32.7	

注) 4地点で測定した平均値。

土壌硬度は山中式硬度計を用い、地表面から 10cm の深さで測定した。

表4 圃場の作土深、土壌硬度、シリンダーインテークレート法による透水性(作付け中)

試験圃場	調査日 (月 日)	作土深 (cm)	土壌硬度 (kg/cm <sup>2</sup> )	透水性 (mm/h)	シリンダーの	
					深さ (cm)	
現地圃	飯島町	9月2日	33.3	0.8	295.0	23.3
	塩尻市①	9月3日	26.0	2.2	137.8	19.0
	塩尻市②		27.0	1.8	147.9	19.5
	塩尻市③		27.1	1.5	219.0	19.9
	塩尻市④		29.0	1.1	225.1	21.1
参考 場内圃	9月1日	38.5	0.6	314.5	27.0	

## 5. 経営評価

転換田での増肥、堆肥施用効果は、土壌の透水性を向上させるとともに、とうもろこしの生育を向上させ、飯島町の圃場では、機械収穫収量は 584kg/10a、機械収穫能率で 46.5a/時で最も優れていた。湿害の影響を大きく受けた塩尻市の現地圃場では、増肥、堆肥施用区は機械収穫収量では 418kg/10a、機械収穫能率で 42.8a/時で、生産性の向上効果が認められた（表 2）。

## 6. 利用機械評価

収量性、機械収穫能率が高かった飯島町の 6 月 3 日播種の圃場では、収穫期の作業能率は 46.5a/時、収穫係数は 79%、燃料消費量は 4.3L/10a であった（表 2）。

## 7. 成果の普及

転換 2 年目、3 年目の圃場で、収量性、機械収穫能率で差がみられ、転換田での子実用トウモロコシの収量性の向上のための土壌環境条件が明らかになり、堆肥施用の効果についての参考データが得られた。

## 8. 考察

本年度は、梅雨の多雨の影響で、転換田では、全般に生育収量が低下した。特に塩尻市の現地圃場は生育不良となったが、その中で堆肥 5t 窒素 20kg/10a の区が多収で、堆肥 0t 窒素 10kg/10a の区は低収となり、堆肥施用、基肥増施処理の累積効果があらわれたものと思われる。

また、現地圃場間では、転換 2 年目の飯島町は 3 年目の塩尻市よりも多収となり、飯島町の圃場は塩尻市よりも作土が深く、土壌硬度が低く、透水性が高い傾向が見られた。塩尻市の圃場で、堆肥施用による土壌の透水性の向上効果が認められた。

## 9. 問題点と次年度の計画

転換田における 3 年間の増肥、堆肥施用による、子実用とうもろこしの収量性向上効果が明らかになったが、本年度のような生育期の降水量過多の気象条件下では、転換田は飼料作圃場に比べると、湿害による生育不良が生じやすく、低収となる問題がある。

今後は、より高収量を目指すために、水田転換田の土壌水分の安定化を図るため、暗渠、明渠の設置や、耕盤破碎、畝立播種などに取り組む必要があると思われる。

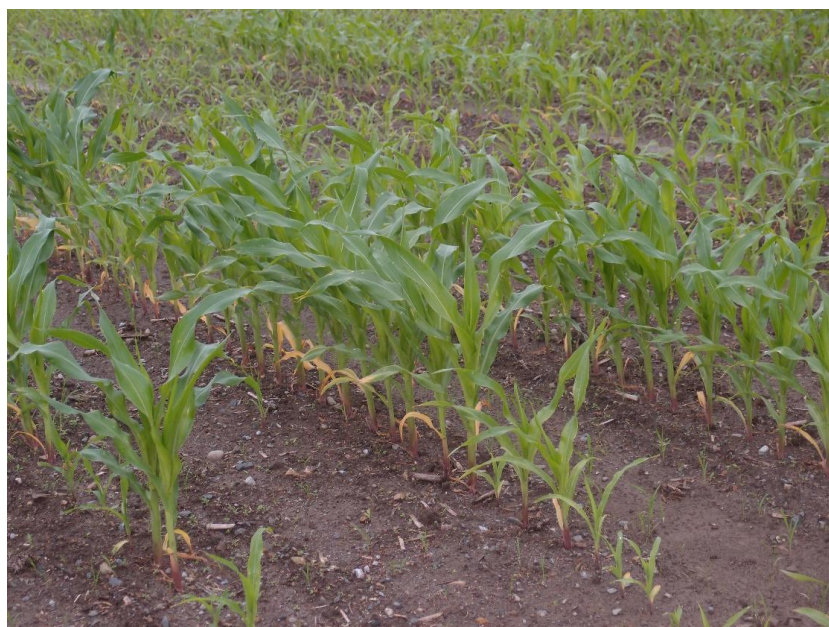
10. 参考写真



播種作業（飯島町）



作土層（塩尻市）



初期生育（飯島町）





初期生育（塩尻市）



透水性調査





コンバイン収穫（飯島町）



コンバイン収穫物（飯島町）