

1. 大課題名 I 水田営農を支える省力・低コスト技術、水田利活用技術の確立
2. 課題名 輪作田における子実用トウモロコシ栽培技術の確立
3. 試験担当機関 愛知県農業総合試験場 作物研究部 作物研究室
・担当者名 技師 柏木 啓佑
4. 実施期間 令和5年度～6年度、新規
5. 試験場所 愛知県農業総合試験場作物研究部の水田ほ場 20a

6. 成果の要約

水田輪作において、子実用トウモロコシ作が定着するには、単収800kg/10a程度必要であると考えられた。収量確保には、畝立播種、緩効性肥料の活用が有効であると考えられ、800kg/10aの単収を得るには、窒素吸収量が16kg/10a程度必要であると推察された。また、収量低下、収穫物のかび毒汚染を防ぐため、アワノメイガの防除は必須であり、高い効果が得られる防除方法の検討が必要であると考えられた。その他鳥獣害についても、地域に合わせて対策を講じる必要があると考えられた。

7. 目的

子実用トウモロコシ作は全国的に取組推進の機運が高まっているが、水田での栽培に関する知見が少ないほか、播種、収穫に専用機械を要するため、輪作作物として取り組むハードルはいまだ高い。そこで、本研究では、愛知県の輪作体系に組み込むことが可能な「水稻－子実用トウモロコシ」、および「水稻－小麦－子実用トウモロコシ」体系の栽培法を確立するため、全量基肥施肥法や、化学肥料削減、耕畜連携に向けた堆肥活用を検討するほか、既存の機械を活用した播種、専用機を用いた収穫について、作業性等を評価した。令和5年度は「水稻－子実用トウモロコシ」体系を想定した4月播種で試験を実施した。

8. 主要成果の概要及び考察

(1) 全量基肥施肥法の検討

初期生育は同等であったが、成熟期は稈長、子実重ともにLP70区（70日タイプの緩効性肥料を用いた全量基肥施肥）が高い値となった（表1）。本年は湿害により生育が停滞気味になる期間があったが、LP70区では、生育停滞期間の窒素成分は同様に失われるものの、生育回復後も溶出が続くため、養分を吸収することができ、収量性が向上したと考えられた。以上のことから、緩効性肥料を用いた全量基肥施肥法は、省力性、湿害対策の観点から優れると考えられた。

(2) 施肥量の検討

本試験における窒素吸収量と子実重の関係をみると、窒素吸収量12kg/10a程度で600kg/10a程度、16kg/10aで800kg/10a程度の子実重が得られると示唆されたが、本試験では、12kg/10a以上の区はなく、子実重を最大化できる窒素吸収量は判然としなかった。（図1）。本試験は湿害や干ばつの影響を受けた条件であったため、牛ふん堆肥を3t/10a、施肥窒素量22kg/10aを基準とし、継続して検討する必要がある。

(3) 既存の機械を活用した低コスト播種法の検討

畝立播種区は初期生育から旺盛であり、子実重は最も多かった（表1）。達観により高い排水性が確認できたことに加え、窒素吸収量が多かったことから、畝立により湿害を回避できたと考えられた。V直播種機も用いた区は湿害の程度が大きく低収であったほか、播種機からの種子排出量が安定しなかった。大豆播種機を用いた区は初期生育が対照と同等であったものの、子実重は対照より少なくなった（表1）。これは、播種法による差ではなく、アワノメイガの食害により生育が著しく阻害されたためであると考えられた（表1）。以上のことから、湿害が起きやすい水田では、畝立播種が最も優れると考えられた。

(4) 収穫物のかび毒について

試験ほ場の収穫物からはアフラトキシンが検出された(表2)。本試験では、アワノメイガの食害が甚大であったため、食害跡からかび毒産生菌が侵入したと考えられた。

(5) 収穫作業と残渣

収穫に要した時間は13分/10aであった(表3)。茎水分54.1~69.1%、子実水分11.7%程度の条件では問題なく収穫できると考えられた。収穫作業後、ほ場に落ちている子実は14g/m²であり、収穫後の刈跡株高は40cm程度、残渣量は578kg/10aであった。また、残渣から供給される炭素量、窒素量それぞれ255kg/10a、4.6kg/10aであり、堆肥施用による地力向上も想定されるため、次作においては、減肥を検討する必要があると考えられた(表3)。

9. 問題点と次年度の計画

- ・6月播種体系(水稻-小麦-子実用トウモロコシ体系)の検討
- ・アワノメイガ防除法の検討
- ・畝立播種、緩効性肥料を組み合わせた栽培法の検討

10. 主なデータ

表1 各区の生育・収量調査結果

試験区	苗立本数	6/21		成熟期								
		草丈	葉色	稈長	雌穂数	着雌穂高	子実重	窒素吸収量	倒伏	虫害折損率	有効雌穂率	TDN
	本/10a	cm	SPAD	cm	個/株	cm	kg/10a	kg/10a	0-5	%	%	%(dry)
対照	6667	60 ^{bc}	29.6 ^c	173 ^c	1.0 ^a	57 ^b	311 ^b	6.2 ^b	0	83	76	87
LP70	6667	60 ^{bc}	29.2 ^c	203 ^{ab}	1.0 ^a	72 ^a	426 ^{ab}	7.1 ^b	0	55	71	87
10N	6667	51 ^{cd}	29.3 ^c	155 ^d	0.9 ^a	53 ^b	102 ^c	4.1 ^b	0	79	61	86
30N	6667	62 ^b	34.0 ^b	189 ^b	1.0 ^a	68 ^a	368 ^b	7.4 ^b	0	79	68	87
大豆用	6667	59 ^{bc}	30.0 ^c	164 ^{cd}	1.0 ^a	50 ^{bc}	143 ^c	4.0 ^b	0	92	55	86
V直	10000	41 ^d	28.7 ^c	134 ^e	0.9 ^a	42 ^c	99 ^c	2.3 ^b	0	40	50	86
畝立	6667	83 ^a	40.1 ^a	209 ^a	1.0 ^a	77 ^a	525 ^a	12.9 ^a	0	61	88	88

注) 倒伏は0(無)-5(甚)の6段階評価。虫害折損率は連続100株中の虫害による折損株の割合。有効雌穂率は連続100株中の稔実している雌穂を有する株の割合。同一列上の異なる英字はTukey-Kramer法による多重比較の有意差(p<0.05)を示す。

表2 収穫物のかび毒調査結果

かび毒	検出量 mg/kg(dry)
アフラトキシンB1	0.653
アフラトキシンB2	0.06
アフラトキシンG1	0.61
アフラトキシンG2	0.04
ゼアラレノン	検出なし
デオキシニバレノール	検出なし
ニバレノール	検出なし

注) 各検出量はほ場内9地点で採取したサンプルの最大値。

表3 収穫機の作業性および作後の状況

項目	調査結果	
作業時間	13	分/10a
茎水分	54.1~69.1	%
子実水分	11.7	%
収穫ロス	14	g/m ²
刈跡株高	39.5	cm
残渣量	578	kg/10a
作後ほ場への炭素供給量	255	kg/10a
作後ほ場への窒素供給量	4.6	kg/10a

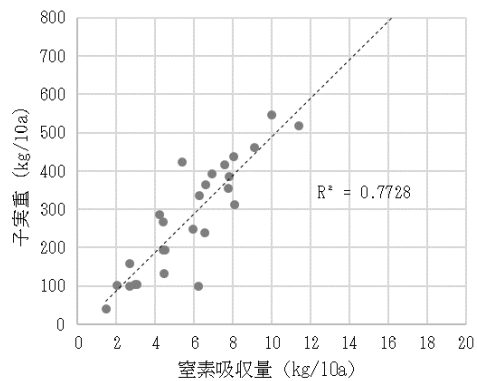


図1 窒素吸収量と子実重の関係