



水田転換畑における飼料生産. 第1報 : トウモロコシの生育収量に及ぼす熟性, 排水システム及び栽培密度の影響

上山, 泰 ; 松井, 範義 ; 南条, 巖 ; 尾崎, 武 ; 秋田, 謙司 ; 石田, 薫

(Citation)

神戸大学農学部研究報告, 17(2):181-189

(Issue Date)

1987

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD01)

<https://doi.org/10.24546/00225603>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00225603>



水田転換畑における飼料生産

第1報 トウモロコシの生育収量に及ぼす熟性、排水システム及び栽植密度の影響

上山 泰*・松井範義*・南条 巖*・尾崎 武**・秋田謙司*・石田 薫*

(昭和61年8月11日受理)

PRODUCTION OF FORAGE CROPS IN THE TEMPORARY UPLAND FIELD

I. Effect of hybrid maturity, underdrainage system and planting density on the growth and yield of forage maize

Yutaka UHEYAMA, Noriyoshi MATSUI, Iwao NANJYO
Takeshi OZAKI, Kenji AKITA and Kaoru ISHIDA

Abstract

The purpose of this experiment was to clarify the effect of hybrid maturity, underdrainage system and planting density on the growth and yield of forage maize (*Zea mays* L.) grown on the level row in the temporary upland field (heavy clay soil).

Treatments included two hybrids, extremely early (P3732) and early maturity (P3432); four underdrainage systems which were constructed by combining main hull drain, 10 and 20m in spacing and 60cm in depth, with supplementary mole drain intersecting perpendicularly to the main drain, 1 and 2m in spacing and 30cm in depth; and three planting densities, 4.6, 6.2 and 9.3 plants/m², with inter-row spacing of 70cm, referred to as low, medium and high, respectively. Two seeds per hill were sown on 26 April and thinned to a plant per hill on 21 May. Main effects of the treatments were significant for the following characters at harvesting time. Plant height, culm length, number of leaves on main culm and bearing height of ear were in the order of early > extremely early maturing hybrid. Weight of 100 grains, dry grain weight per ear, ratio of dry weight of grains to total top dry weight, TDN% and dry grain yield per unit area were in the order of extremely early > early maturing hybrid.

All of the characters described above, number of green leaves per plant, number of grains per ear, total top dry weight per plant and yield of total top dry matter and TDN per unit area were greater in the two systems with main drain spacing of 10m than in those with main drain spacing of 20m. And in the systems of 10m in main drain spacing, plant height and culm length were greater in the system of 2m than in that of 1m in supplementary drain spacing. But in the systems of 20m in main drain spacing, plant height, culm length, number of grains per ear, dry grain weight per ear, total top dry weight per plant, and yield of dry grain and TDN per unit area were greater in the system of 1m than in that of 2m in supplementary drain spacing.

Plant height, culm length, number of grains per ear, dry grain weight per ear and total top dry weight per plant were in the order of low > medium > high planting density. Number of leaves on main culm was in the order of low and medium > high planting density. Weight of 100 grains was in the order of low > high planting density. Total top dry matter yield per unit area was in the order of high > low planting density. Yield of dry grain and TDN per unit area were in the order of high and medium > low planting density. And the greatest yield of dry grain and TDN per unit area were obtained in low planting density under poor drainage.

* 附属農場

** 土地利用工学研究室

緒 言

トウモロコシはすぐれた飼料作物であり、その栽培面積は年々増大している⁶⁾。暖地及び温暖地における、水田転換畑を利用したトウモロコシ主体の飼料生産体系としては、トウモロコシを二期作する体系も考えられる。しかし、3年も連作すると連作障害によって減収になる。⁸⁾ イタリアンライグラスと組み合わせる体系もあるが、その跡地は残根が多いために、コーンプランターのトラブルが多くなるので、トウモロコシの後作は秋作ムギがよいとされている⁴⁾。そこで、著者らもこの体系を取上げ、まずトウモロコシについて試験を行った。

トウモロコシを転換畑で栽培した場合、長野県や宮城県の排水などの条件のよいところでは、黄熟期に刈取って、生草で10a当り8～9トンの多収を得た事例¹⁸⁾もあるが、排水の悪い一般の水田では湿害のために収量が少ない^{7,11)}。湿害は畦立栽培すればかなり軽減されるであろうが、機械を用いて能率よく刈取るためには、畦立栽培は適当でなく、平畦栽培が望ましい。平畦栽培では排水対策が必要である。この場合、機械の稼働を考えると、明渠よりも暗渠による排水が望ましい。

畑作トウモロコシの栽植密度に関する研究は多く、適正栽植密度は品種^{1,17,18)}、施肥水準や地力^{9,16)}及び灌漑の有無¹³⁾によって異なる。

ホール・クロップ・サイレージとして利用する場合の品種として、上田ら¹⁹⁾は早生種ほど短稈で、雌穂着生位置が低いので、倒伏に強く、雌穂重割合も高い。しかし、早生種は収量、雌穂重ともに低く、TDN収量が低いので、中生種が有利であるとしている。しかし、秋作麦の播種⁸⁾を考えると、8月中旬までに黄熟期に達する品種でなければならない。

そこで、極早生及び早生種を用い、重粘土壤中透水性の悪い転換畑において、平畦栽培を可能にする暗渠排水システム及び適正栽植密度を明らかにするために試験を行った。

本試験は、文部省科学研究費補助金（試験研究（2）：課題番号 57860002）の交付を受けて行った。

材料及び方法

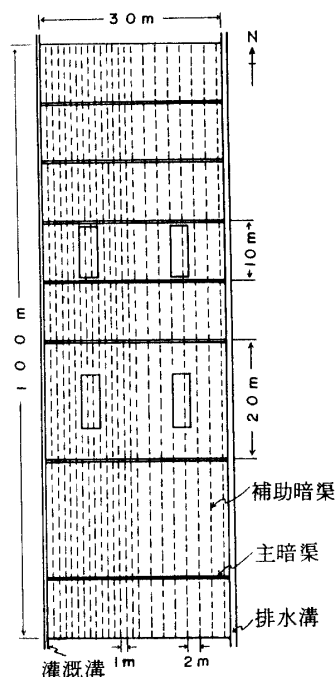
品種はパイオニアA号（P3732、極早生、A号と略記）とパイオニア1号（P3432、早生、1号と略記）とを供試した。

肥料は基肥として10a当り苦土石灰120kg及びN: 10 kg, P₂O₅:18kg, K₂O:16kg（塩加りん安使用）を施し、8葉期（6月11日）にN: 5 kg（硫安使用）を

追肥した。

供試圃場は長辺100m、短辺30mの洪積層、重粘土質の転換畑である。昭和56年まで水稲作を行っていたが、昭和57年1月に暗渠排水システムを施工して、同年スイート・コーンを1作した。

暗渠排水システムの主暗渠は、巾40cm、深さ60cm、勾配約1/500とし、底にネトロンパイプ（径5cm）を通し、次に廃発泡スチロール（大きさ約3cm立方）を20cmの厚さに入れ、さらに、その上にもみ殻を20cmの厚さに入れて土壌を埋め戻した。補助暗渠は弾丸暗渠とし、振動型サブソイラー（弾丸の径8cm）を用いて、主暗渠に直角に、30cmの深さに通した。本試験に先立ち、昭和58年4月に、補助暗渠のみを再施工した。排水システムは、主暗渠間隔10m及び20mと補助暗渠間隔1m及び2mとを組合せた4種類、すなわち、10m-1m、10m-2m、20m-1m及び20m-2m（それぞれ、101、102、201及び202ブロックと略記）である（第1図）。



第1図：暗渠排水システム及び試験区の配置

栽植密度は、条間は70cmで一定とし、株間を15cm（密）、22.5cm（標準）及び30cm（疎）の3水準とし、1株1本立てとした。したがって、10a当り株数はそれぞれ、約9300、6200及び4650株となる。

各排水システムの区域内に、第1図に示すように、1か所ずつ試験ブロックを設け、これを2等分してサブブロックとし、これに各品種を無作為に配置した。さらに、サブブロックを3等分して、栽植密度を無作為に配置した。畦長は4m、1区1畦としたので、1区面積は2.8

㎡である。

4月26日に1株2粒ずつ播種（覆土6cm）し、5月21日に間引いて1株1本とした。除草剤は4月28日にゲザプリムとラッソー乳剤とを混合散布した。害虫防除のため6月17日にPAP乳剤を、7月12日にPAP乳剤とDEP乳剤とを混合散布した。

播種後1か月おきに、各区10個体について生育調査を行った。台風襲来の恐れがあったので、生育調査を行っていた個体を8月15日に一斉に刈取った。重さは、この中から無作為に抽出した5個体について測定した。乾燥重は105℃で通風乾燥した値である。

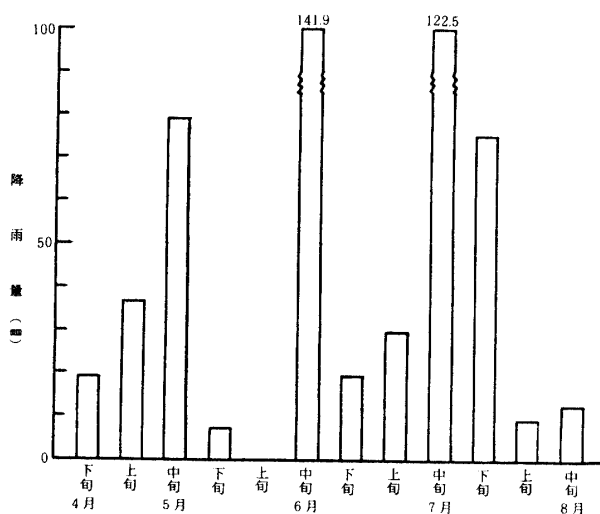
結 果

I. 降雨量と土壌の含水率（第2図及び第1表）

試験期間中の降雨量は5月中旬、6月中旬及び7月中、下旬に多く、とくに6月中旬と7月中旬には120～140mmの降雨があった。前日に約46mmの降雨があった7月16日の土壌含水率は、排水システムによる差は明らかでなく、21～22%の範囲にあった。しかし、6月20日から21日にかけて111.3mm、さらに7月2日に13mmの降雨があった後の、7月4日の含水率は16.5～18.5%で、暗渠間隔が小さいほど低かった。

II. 生育及び収量

分散分析の結果、各処理の主効果は、ごく一部の形質を除いてすべて有意であった。交互作用が有意となったのは、草丈に対する密度と品種及び10a当り乾子実収量ならびにTDN収量に対する排水システムと密度との交互作用のみであった。以下、分散分析の結果に基づいて論ずる（分散分析表は省略）。



第2図：試験期間中の旬別降雨量

1. 生育経過

(1) 草丈

雌穂は草丈に含めなかった。草丈の品種間差異は7月27日頃から認められ始め、1号がA号よりも高かった。

草丈に対する排水システムの影響をみると、5月27日には主暗渠の効果のみが認められた。補助暗渠の効果は6月26日から現われ始め、主暗渠間隔が20mの場合に、補助暗渠間隔が小さいブロックで草丈が高かった。7月27日以降は、主暗渠間隔が10mの場合にも補助暗渠間隔による差が認められるようになった。しかし、この場合には、補助暗渠間隔が大きいブロックが高く、7月27日以降の草丈は102>101>201>202ブロックの順となった。

草丈に対する密度の影響が現われ始めたのは6月26日で、疎植、標準植>密植であった。しかし、7月27日以降の草丈は疎植>標準植>密植となり、しかも、その差は1号がA号よりも大きかった。

(2) 主稈葉数

主稈葉数は展開葉数で、当該葉の葉身基部が1節位下の葉の葉鞘から抽出しているものを展開葉とした。

主稈葉数は6月26日にはA号が1号よりも多かったが、7月27日以降は1号がA号よりも多くなった。

主稈葉数に対する排水システムの影響は5月27日から認められ始め、101、102>202ブロック、また101>201ブロックであった。さらに、6月27日以降は102ブロックと201ブロックとの間にも差が認められるようになり、101、102>201、202ブロックとなった。

主稈葉数に対する密度の影響は6月26日から認められ始め、疎植、標準植>密植であった。

(3) 雄穂抽出時期

雄穂は止葉が筒状葉の状態にある間に抽出する個体が

第1表：土壌の含水率

排水システム	7月4日	7月16日
10m×1m	16.5%	22.0%
10×2	16.8	21.0
20×1	17.4	21.8
20×2	18.5	22.1

1) 降雨量 6月20日 111.3mm 7月5日 12.7mm
 24日 1.3mm 7日 3.3mm
 7月2日 13.0mm 15日 45.9mm
 3日 0.5mm

2) 測定位置：地表下 10cm

第2表：収穫時の生育状況

品 種	排水シ ステム	栽 植 密度	草 丈	稈 長	主 稈 葉 数	残 存 生葉数	雌穂着 生節位	雌穂着 生位置
パ イ オ ニ ア A 号	10m-1m	密	228.5 ^{cm}	178.6 ^{cm}	17.8	5.4	12.2	81.9 ^{cm}
		中	232.5	182.3	18.4	3.5	12.6	87.0
		疎	233.2	180.6	18.4	4.3	12.5	83.6
	10-2	密	230.8	179.7	17.6	4.2	12.1	83.5
		中	235.6	184.4	18.5	5.2	12.8	87.5
		疎	241.2	188.9	18.5	3.8	12.4	85.4
	20-1	密	205.2	161.7	17.6	1.6	12.2	77.4
		中	217.4	167.4	17.7	3.3	12.0	73.0
		疎	210.8	159.5	17.0	2.1	11.9	71.7
号	20-2	密	197.2	152.1	17.3	1.5	12.1	72.8
		中	197.3	154.9	17.4	2.7	11.9	66.8
		疎	214.2	163.8	18.0	2.7	12.1	73.0
	10-1	密	240.1	184.0	19.2	3.4	13.0	90.5
		中	245.7	188.7	19.3	4.4	12.7	90.4
		疎	257.3	196.3	19.3	7.7	13.1	96.9
	10-2	密	246.9	184.7	18.6	3.3	12.7	96.4
		中	259.3	197.8	19.1	6.3	12.8	91.4
		疎	260.7	200.6	19.1	4.8	12.4	93.5
一 号	20-1	密	210.1	165.0	18.9	1.0	12.4	80.3
		中	229.1	171.5	18.8	1.4	12.8	82.0
		疎	234.3	177.6	18.9	1.9	12.0	74.2
	20-2	密	199.3	152.4	18.1	1.0	12.1	66.9
		中	212.1	162.9	18.7	1.2	12.4	74.2
		疎	230.9	175.3	18.9	2.7	12.7	78.4

多かったのも、雄穂の先端が筒状葉の先端から抽出した時をもって抽出とした。したがって、止葉展開後雄穂が抽出した個体については、雄穂の先端が止葉の先端より高くなった時をもって抽出とした。

雄穂の抽出始、抽出期（A号：6月29日～7月5日、1号：7月5～10日）及び抽出揃期は、A号が1号よりも早かったが、抽出期間の品種間差異は認められなかった。

排水システムによる差が認められたのは抽出期のみで、

101ブロックと102ブロックが最も早く、次いで201ブロックで、202ブロックは最も遅かった。

密度による差が認められたのは抽出始のみで、標準植が密植及び疎植よりも早く、密植と疎植との間には差が認められなかった。

(4) 絹糸抽出時期

絹糸の抽出過程（抽出期はA号：7月2～9日、1号：7月7～15日）は、A号が1号よりも早かった。抽出期間もA号が1号よりも短かった。これは202ブロック

第3表：収穫物調査結果（個体当たり）

品 種	排水シ ステム	栽植 密度	地 上 部 重		乾物率	一 穂 粒 重	一 穂 粒 数	百粒重	子実重 歩 合
			生体重	乾物重					
パ イ オ ニ ア A 号	10m-1m	密	494.0 ^g	205.8 ^g	41.7 [%]	107.9 ^g	428.0	25.2 ^g	52.4 [%]
		中	626.4	266.2	42.5	142.3	537.2	26.5	53.5
		疎	694.2	288.0	41.3	150.7	575.6	26.8	52.3
	10-2	密	555.2	236.9	42.8	124.0	474.0	26.2	52.3
		中	656.7	279.0	42.5	150.4	578.6	26.0	53.9
		疎	680.1	293.9	43.3	155.9	631.2	24.7	53.0
	20-1	密	306.4	138.4	45.1	68.4	312.4	21.9	49.4
		中	561.6	247.8	44.1	123.4	491.2	25.1	49.8
		疎	515.0	234.1	45.6	124.9	500.8	24.9	53.4
パ イ オ ニ ア — 号	10-1	密	235.5	122.1	52.0	57.5	285.0	20.2	47.1
		中	316.2	142.4	45.0	70.1	319.6	21.9	49.2
		疎	519.9	231.4	44.4	115.7	460.2	25.2	50.0
	10-2	密	533.1	219.2	41.2	104.5	414.4	25.2	47.7
		中	626.8	273.6	43.7	128.1	520.4	24.6	46.8
		疎	989.6	367.4	37.1	144.0	562.2	25.6	39.2
	20-1	密	476.6	207.9	43.6	97.4	398.0	24.5	46.8
		中	734.0	295.9	43.0	125.0	558.6	22.3	42.2
		疎	775.6	326.7	42.1	153.3	609.8	25.1	46.9
	20-2	密	265.6	114.6	43.3	46.5	261.0	17.8	40.6
		中	442.1	198.3	44.9	95.3	422.4	22.6	48.1
		疎	621.7	273.7	44.1	119.3	493.4	24.2	43.6
号	20-2	密	264.1	118.6	45.1	48.0	251.4	19.1	40.5
		中	390.2	181.6	46.5	74.4	372.6	20.0	41.0
		疎	516.4	236.3	45.7	101.1	483.4	20.9	42.8

の1号の疎植区で抽出が著しく遅れたものが2個体あったためである。

絹糸の抽出過程と排水システムとの関係についてみると、抽出始は101及び102ブロックが最も早く、次いで201ブロックで、202ブロックが最も遅かった。抽出期は102ブロックが最も早く、次いで101、201の順で、202ブロックが最も遅かった。抽出揃期及び抽出期間は202ブロックが他のどのブロックよりも遅く、また長かった。

密度による差が認められたのは抽出期のみで、標準植

及び疎植が密植よりも早かった。

2 収穫物調査結果（第2及び3表）

(1) 稈長

稈長と3処理との関係は7月27日における草丈との関係と同様で、1号>A号 102>101>201>202ブロック 疎植>標準植>密植であった。

(2) 残存生葉数

残存生葉数は観察に基づき緑葉の枚数（完全緑葉を1とし、緑色部が例えば3分の1残っている葉は0.3枚

第4表：10 a 当り収量

品 種	排水シ ステム	栽植 密度	生 草	乾 物	子 実	T D N
			kg	kg	kg	kg
バ	10m-1m	密	4594	1915	1004	1454 (76.0)
		中	3884	1650	880	1253 (76.0)
		疎	3228	1337	702	1018 (76.0)
イ	10-2	密	5163	2208	1153	1670 (76.0)
オ		中	4072	1731	930	1317 (76.1)
ニ		疎	3162	1369	725	1039 (76.0)
ア	20-1	密	2850	1285	632	967 (75.1)
		中	3482	1536	736	1157 (75.3)
		疎	2395	1091	581	831 (76.4)
A 号	20-2	密	2190	1138	539	845 (74.4)
		中	1960	882	434	660 (74.8)
		疎	2418	1074	539	810 (75.3)
バ	10-1	密	4958	2042	977	1524 (74.8)
		中	3886	1699	794	1262 (74.4)
		疎	4602	1709	670	1251 (73.2)
イ	10-2	密	4432	1934	902	1442 (74.6)
オ		中	4551	1959	775	1353 (73.8)
ニ		疎	3607	1520	711	1131 (74.4)
ア	20-1	密	2470	1070	437	781 (73.5)
		中	2741	1231	589	918 (74.6)
		疎	2891	1274	553	939 (73.7)
一 号	20-2	密	2456	1107	446	803 (72.8)
		中	2419	1126	459	821 (73.0)
		疎	2401	1098	470	813 (74.0)

註 1. TDN収量は(乾茎葉重×0.582)+(乾雌穂重×0.85):新得方式

2. ()内はTDN%, 日本標準飼料成分表(1980年版)に基づいて算出

と数えた)で示した。

残存生葉数は明らかに、主暗渠間隔によって異なり、101, 102>201, 202ブロックであったが、補助暗渠間隔による差は認められなかった。

残存生葉数と品種及び密度との間には一定の関係が認められなかった。

(3) 分げつ数及び一株雌穂数

分げつが発生したのは102ブロックのA号の疎植区の3個体のみで、それぞれ1本ずつ発生した。また、雌穂数は全個体1穂であった。

(4) 雌穂着生節位及び同着生位置

両形質ともに1号がA号よりも高かった。また、101及び102ブロックが201及び202ブロックよりも高かった。しかし、補助暗渠間隔による差は認められなかった。

両形質とも、密度との間に一定の関係は認められなかった。

(5) 個体当たり地上部総乾物重（地上部乾物重）

熟期の異なる2品種を供試したが、台風襲来の恐れがあったので一斉に刈取った。A号は当日調査したが、1号は一夜室内に放置して調査したので、その間に著しく乾燥した。したがって、乾物重のみについて比較した。

地上部乾物重は品種による差は認められなかったが、排水システム及び密度によって異なった。すなわち、101, 102>201>202ブロックであり、また密度が小さいほど重かった。

(6) 百粒重、一穂粒数及び一穂粒重

一穂粒数は品種によって差はなく、百粒重及び一穂粒重はA号>1号であった。

百粒重は101, 102>201, 202ブロック、また疎植>密植で、標準植は両者の中間の値であったが、いずれとの間にも有意差は認められなかった。

一穂粒数及び一穂粒重はともに、101, 102>201>202ブロック、疎植>標準植>密植であった。

(7) 子実重歩合（乾子実重の地上部乾物重に対する割合）

子実重歩合はA号が1号よりも大きかった。また、101, 102>202ブロックであったが、201ブロックは他のどのブロックとの間にも有意差が認められなかった。子実重歩合の密度による差は認められなかった。

(8) TDN%

TDN%はA号が1号よりも高く、202ブロックが最も低く、101, 102及び201ブロックの間には差がなかった。密度による差は認められなかった。

3 10a当り収量（第4表）

収量は個体当たり測定値に、1株1本、条間70cmとした場合の10a当り株数を乗じて算出した。

(1) 総乾物収量

総乾物収量は約900~2200kgの範囲にあり、品種間には差が認められなかった。また、101, 102>201, 202ブロックであったが、補助暗渠間隔による差は認められなかった。さらに、密植>疎植で、標準植は両者の中間であったが、いずれとの間にも差は認められなかった。

(2) 乾子実収量

乾子実収量は約450~1150kgの範囲にあり、A号は1号よりも多かった。また、101, 102>201>202ブロックであった。さらに、密植、標準植>疎植で、しかも、乾子実収量に対する密度と排水システムとの交互作用が有意となった。

(3) TDN収量

TDN収量の品種間差異は認められなかったが、101,

102>201>202ブロック、密植、標準植>疎植であった。さらに、乾子実収量の場合と同様、TDN収量に対する密度と排水システムの交互作用が有意となった。

考 察

1. 品種と生育・収量

飼料用トウモロコシは、耐倒伏性及びTDN収量の点から、雌穂着生位置が低く、雌穂重割合が大きい品種が望ましい。これらの点に関してはA号（極早生）が1号（早生）に優り、上田ら¹⁸⁾の結果と符合した。しかし、子実収量は、上田ら¹⁸⁾が雌穂重は早生種が中、晩生種よりも少ないとしているのに反し、A号の方が多く、Bryant と Blaser¹⁾の結果と符合した。これはA号の方が草丈が低いために、下層まで光がよく透過したことによるものであろう。

地上部乾物重及び総乾物収量に品種間差異が認められなかったのは、乾子実重はA号が重かったが、茎葉重は1号の方が重かったためである。

TDN%はA号が1号よりも高かったにもかかわらず、TDN収量には差が認められなかったのは、TDN収量が総乾物収量により強く支配されたためと考えられる。

以上のように、1号は耐倒伏性、乾子実収量及びTDN%はA号に劣るが、総乾物収量及びTDN収量は両品種間に差が認められなかった。しかも、1号も台風前に刈取ることができるので、A号と同様、秋作麦の前作として用いることができる。

2. 排水システムと生育・収量

トウモロコシは出芽時には耐湿性が強いが、生育時にはとくに弱いので、地下水位が-40cm以下のところに適する¹⁴⁾とされている。供試圃場は強粘質土壌で、透水性が著しく悪いので、畦立栽培でなければ畑作は困難である。

収量を含む大部分の形質は、主暗渠間隔が10mの101及び102ブロックが、20mの201及び202ブロックより優り、補助暗渠間隔による差が認められたのは、主暗渠間隔が20mの場合の一部の形質のみであった。また、主暗渠間隔が20mの両ブロックは、収穫時の残存生葉数からもうかがえるように、下葉の枯上りが早かった。

当地は夏季に晴天が続くことが多く、畑作のトウモロコシやソルガムがしばしば早害を受ける。本試験においても、晴天が続いた6月11日と7月12日とに、ほぼ全体的に葉が巻き始めていた。

結局、主暗渠間隔が大きい場合に諸形質が劣ったのは、湿害によって根の生育が阻害されて、初期から生育が劣ったことによるほか、浅根になっているために、夏季に早

害を受ける度合いが大きかったことにもよると考えられる。

次にTDN収量についてみると、TDN%及び総乾物収量が排水の良否に左右されるところが大きいために、最も排水の悪かった202ブロックのTDN収量は、102ブロックのその約60%であった。飯田⁸⁾も耐湿性の強いヒエやオオクサキビでも、排水が悪いとTDN%が大巾に低下するとしている。

以上より、水田転換畑でトウモロコシを平畦栽培する場合の暗渠排水システムは、主暗渠間隔10m、補助暗渠間隔1～2mとすればよいと考えられる。これは古厩³⁾が強粘土型土壌の水田裏作麦の増収対策として望ましいとした暗渠排水システム（主暗渠間隔8m、補助暗渠間隔2m）とほぼ一致する。

3. 栽植密度と生育・収量

生育に対する密度の影響は、6月26日頃から認められたが、その影響は戸沢¹⁶⁾や上田ら¹⁸⁾の結果とは反対に、草丈及び稈長は密度の小さい区が大きい区よりも長かった。また、一穂粒数及び百粒重も密度が小さいほど大きく、PoneleitとEgli¹²⁾及び戸沢¹⁶⁾の結果と符合した。これらは、密度が小さいと個体当りの養分供給量が多かったほかに、下層へ光がよく透過したことによると考えられる。片岡と高索¹⁰⁾も、疎植すると子実収量が多くなる理由として、群落中間点への有効日射量が多いことを挙げている。

さらに、草丈及び稈長に対する密度の影響は、品種によって異なり、A号が1号よりも影響が小さかった。これは、1号はA号よりも草丈が高く、主稈葉数が多かったために、相互遮蔽の影響が1号に強く現われたためと考えられる。このことは、早生種は晩生種に比べて密植に伴う個体当り収量（ホール・クロップ）の低下が少ないとした戸沢¹⁷⁾の結果からも類推される。

雌穂着生位置の密度による差は認められず、その位置は密植すると高くなるとした上田ら¹⁸⁾の結果とは異なったが、その理由は明らかでない。

密度は10a当たり4650～9300本の範囲にあったが、子実重歩合の密度による差は有意とはならず、飯田⁴⁾、Thomら¹⁵⁾及びDaynardとMuldoon²⁾の結果とは異なった。一方、戸沢¹⁷⁾によれば、早生種は晩生種に比べて、密植に伴う不稔個体や矮小雌穂の発生が少ない。したがって、本試験結果と他の研究者の結果との不一致は、供試品種の熟性のちがいによると考えられる。

乾子実及びTDN両収量に対する排水システムと密度との交互作用が有意となったが、これは、両収量が101及び102ブロックでは密植>標準植>疎植であったが、201ブロックでは標準植>密植、疎植となり、202ブロッ

クでは密度間に有意差が認められなくなったことによると考えられる。

適正栽植密度について、戸沢¹⁶⁾は施肥水準又は地力が低い条件下では適正密度が小さく、それらが高い条件下では大きいとし、岩田と大久保⁹⁾も子実及び全乾物収量について同様の報告をしている。本試験における101及び102ブロックは排水が比較的良好で、地力が高い場合に相当し、201、202ブロックの順に排水不良となるので、地力も順次低い場合に相当すると考えられ、本試験における上記の結果は戸沢や岩田と大久保の結果とほぼ符合する。これらの結果から、排水のよい水田転換畑では密度を大きくすることが増収につながるが、排水の悪いところでは適正栽植密度はかなり小さいと考えられる。

上田ら¹⁸⁾、BryantとBlaser¹⁾、DaynardとMuldoon²⁾及び飯田⁷⁾らの報告と本試験の結果とを総合して判断すると、西南暖地の比較的排水のよい水田転換畑で、平畦栽培する場合の、極早生又は早生種のトウモロコシの適正栽植密度は9000本/10a前後であるといえよう。

摘 要

水田転換畑で秋作麦の前作として平畦栽培したトウモロコシの生育・収量に及ぼす品種、排水システム及び栽植密度の影響について検討した。

品種は極早生種（パイオニアA号、P3732）と早生種（パイオニア1号、P3432）とを供試した。排水システムは主暗渠間隔（10、20m）と補助暗渠間隔（1、2m）とを組合わせた、10m-1m（101）、10m-2m（102）、20m-1m（201）及び20m-2m（202）の4種類とした。栽植密度は条間は70cmとし、株間を15cm（密植）、22.5cm（標準植）及び30cm（疎植）の3水準とした。4月26日に2粒ずつ播種し、5月21日に間引いて1株1本とした。

各処理の主効果が有意となった、収穫期における諸形質について要約すると次のとおりである。

品種の効果については、草丈、稈長、主稈葉数及び雌穂着生位置は早生>極早生、百粒重、一穂粒重、子実重歩合、TDN%及び乾子実収量は極早生>早生であった。残存生葉数、一穂粒数、地上部乾物重、総乾物収量及びTDN収量は、品種間に有意差が認められなかった。

排水システムの効果については、上記全形質が101、102>201、202であった。補助暗渠の効果については、草丈と稈長は102>101、草丈、稈長、一穂粒数、一穂粒重、地上部乾物重、乾子実収量及びTDN収量は201>202であった。

栽植密度の効果は、草丈、稈長、一穂粒数、一穂粒重、地上部乾物重は疎植>標準植>密植、主稈葉数は疎植、標準植>密植、百粒重は疎植>密植であった。総乾物収量は密植>疎植、乾子実収量及びTDN収量は密植、標準植>疎植であった。残存生葉数、雌穂着生位置、子実重歩合及びTDN%は、栽植密度間に有意差は認められなかった。

以上の結果から、西南暖地の重粘土型水田の転換畑で、秋作麦の前作として、トウモロコシを平畦で栽培する場合には、主暗渠間隔10m、補助暗渠間隔1～2mの暗渠排水システムを施工し、極早生又は早生種を、10a当り9000本前後の密度で栽培する必要があると考えた。

引用文献

1. Bryant, H. T. and R. E. Blaser: *Agron. J.*, **60**, 557-559, 1968.
2. Daynard, T. B. and J. F. Muldoon: *Can. J. Plant Sci.*, **61**, 843-849, 1981.
3. 古厩留男: 農及園, **55**, 397-401, 1980.
4. 飯田克美: 畜産の研究, **34**, 413-420, 1980.
5. 飯田克美: 農技, **35**, 342-347, 1980.
6. 飯田克美: 畜産の研究, **36**, 409-415, 1982.
7. 飯田克美: 園芸新知識, **4**, 22-26, 1982.
8. 飯田克美: 農技, **37**, 251-257, 1982.
9. 岩田文男・大久保隆弘; 日作紀, **39**, 97-104, 1970.
10. 片岡勝美・高索百合花: 玉川大農研報, **16**, 23-30, 1976.
11. 中野啓三: 農技, **33**, 337-341, 1978.
12. Poneleit, C. G. and D. B. Egli: *Crop Sci.*, **19**, 385-388, 1979.
13. Stickler, F. C.: *Agron. J.*, **56**, 438-441, 1964.
14. 高橋均: 農及園, **54**: 395-400, 1979.
15. Thom, E. R., F. D. Dorofaeff and C. B. Dyson: *N. Z. J. Agric. Res.*, **24**, 285-291, 1981.
16. 戸沢英男: トウモロコシの栽培技術, 115-120, 農文協, 東京, 1981.
17. 戸沢英男: 畜産の研究, **35**, 653-658, 1981.
18. 上田允祥・大石登志雄・川田俊春: 畜産の研究, **35**, 541-547, 1981.