

サイレージ用トウモロコシの収量に及ぼす気象要因の解析

逢坂 憲政・小田 桐 勉

(青森県畜産試験場)

Analysis of Some Climatic Factors Related to the Yield of Corn as Silage Materials

Norimasa OSAKA and Tsutomu ODAGIRI

(Aomori Prefectural Experiment Station of Animal Husbandry)

1 はじめに

青森県をやませ地帯におけるサイレージ用トウモロコシ(以下、トウモロコシとする)の安定栽培上の参考に資するため、作況試験並びに気象要因解析試験の累年成績を用い、収量に関する気象要因について解析した。

2 試験方法

表1に示すように、昭昭56年から実施している作況試験と昭和59年から開始したトウモロコシの生産力に関する気象要因の解析試験の成績をとりまとめた。試験は青森畜試場内(上北部野辺地町)で実施し、気象データは当場の農業気象観測データを用いた。

表1 試験方法

試験名	年次	品種名	播種期 (月/日)	刈取期	
作況試験	昭56 ~63	タカネワセ	5/10	絹糸抽出期と黄熟期の2回	
	サイレージ用トウモロコシの生産力に関する気象要因の解析	昭59		5/10	発芽後、約10日間隔で刈取り乾物重を測定
		60	パイオニア	5/10, 5/21	
		61	デント	5/11, 5/30	
62		3732	5/10, 6/1		
	63		5/10, 6/1		

注. 1) 栽植密度(本/a), タカネワセ: 702, パイオニアデン 3732: 784
2) 施肥量(kg/a), N: 1.5, P₂O₅: 1.5, K₂O: 1.0, 堆肥: 400

3 結果及び考察

(1) 作況試験における収量の年次変動

毎年、同一の耕種条件及び肥培管理のもとに栽培されたトウモロコシ収量の年次変動は、主として気象要因による

表4 作況試験における収量と月別気象要素との相関

気象要素 月	平均気温				日照時間				降水量			
	6	7	8	9	6	7	8	9	6	7	8	9
収量区分												
茎葉乾物重	0.726*	0.769*	0.238	0.044	0.412	0.663+	0.120	0.244	-0.564	-0.199	-0.201	-0.248
雌穂乾物重	0.088	0.238	0.395	0.146	0.475	0.639+	0.582	0.697+	-0.374	-0.404	-0.478	-0.400
全乾物重	0.419	0.544	0.393	0.424	0.520	0.774*	0.463	0.606	-0.539	-0.382	-0.432	-0.158

注. 1) *: 5%水準で有意差あり, +: 10%水準で有意差あり, n = 8
2) 品種: タカネワセ (昭56~63)

ものである。表2は過去8か年にわたって調査した収量の平均値とその変動係数(CV)を示したものである。

全乾物重のCVは9.6%と比較的小さいが、これを雌穂乾物重と茎葉乾物重に分割してみると雌穂乾物重のCVが22.6%と茎葉乾物重のCV9.4%に比してかなり大きい。また表3に示すように、絹糸抽出期までの日数及び絹糸抽出期における乾物重と黄熟期における茎葉乾物重との間には高度に有意な相関関係がみられるのに対し、雌穂乾物重との間には有意な相関関係がみられていない。

これらのことから、収量の年次変動は雌穂乾物重で大きく、これに影響を与えているのは登熟期間(絹糸抽出期~黄熟期)の気象条件であることが知られた。

表2 作況試験における収量とその年次変動

区分	茎葉乾物重 (kg/a)	雌穂乾物重 (kg/a)	全乾物重 (kg/a)
平均値	82.5	75.8	158.3
標準偏差	7.8	17.1	14.7
変動係数(%)	9.4	22.6	9.3

注. 品種: タカネワセ (昭56~63年)

表3 絹糸抽出期までの日数、絹糸抽出期の乾物重と黄熟期における収量との相関

項目	収量区分 茎葉乾物重	雌穂乾物重	全乾物重
絹糸抽出期までの日数	-0.941**	-0.599	-0.765*
絹糸抽出期における乾物重	0.907**	0.428	0.746*

注. 1) **: 1%水準で有意差あり, *: 5%水準で有意差あり, n = 8
2) 品種: タカネワセ (昭56~63)

(2) 収量と気象要素との相関

表4に作況試験における収量と月別の気象要素との相関

係数を示した。比較的高い相関関係がみられるのは、茎葉乾物重と6月、7月の平均気温並びに7月の日照時間、雌穂乾物重と7月、8月、9月の日照時間であった。また降水量との相関関係は総じて低く、かつ負の関係にあった。

これらのことから、5月上旬播種の場合の暦日からみた多収のための気象条件は6月、7月の高温多照と8月、9月の多照であり、これによって栄養生長量の早期確保と登熟の向上が図られるものと判断された。

(3) 乾物生産に及ぼす気象要素の影響

トウモロコシの生産力に関する気象要因の解析試験では、異なる播種期のもとにトウモロコシを栽培し、時期別の乾物重とその間の気象データから生育ステージごとの乾物生産に及ぼす気象要因の影響について解析した。その結果は表5、表6に示すとおりである。なお、栄養生長期間を10

葉期で区分したのは、この時期がいわゆるKnee-Heightとわれ、節間伸長を開始する重要なステージに相当するためによる。

まず、各生育時期とも乾物生産は平均気温、日照時間、降水量の3気象要素によってかなり規制されていることが重相関係数及び寄与率から示された。次に単相関係数から各気象要素の影響を生育時期別にみると、おおよそ次のとおりである。発芽期から10葉期においては平均気温との間に正の極めて高い相関関係があり、他の気象要素との関係度は低い。また10葉期から絹糸抽出期までの期間では、いずれの気象要素とも有意な相関関係はみられないが、各気象要素と正の相関関係を示している。絹糸抽出期から黄熟期までの登熟期間においては、平均気温、日照時間と正の高い相関がみられ、降水量とは負の相関関係となっている。

表5 1日当りの乾物生産量と気象要素との相関

気象要素	発芽期～10葉期			10葉期～絹糸抽出期			絹糸抽出期～黄熟期		
	r	R	寄与率	r	R	寄与率	r	R	寄与率
平均気温	0.968**			0.510			0.842**		
日照時間	-0.090	0.969**	93.9	0.517	0.895*	80.1	0.816**	0.914*	83.6
降水量	0.119			0.641			-0.640		

注. 1) **: 1%水準で有意差あり, * : 5%水準で有意差あり, 各生育時期ともn = 9
 2) r : 単相関係数, R : 重相関係数
 3) 品種 : パイオニアデント 3732 (昭59～63)

表6 1日当りの乾物生産量に及ぼす気象要素の相対的影響度

気象要素	発芽期～10葉期		10葉期～絹糸抽出期		絹糸抽出期～黄熟期	
	経路係数	比 (%)	経路係数	比 (%)	経路係数	比 (%)
平均気温	0.9644	94.3	0.4541	33.0	0.7425	37.7
日照時間	0.0024	0.2	0.1940	14.1	0.6837	34.7
降水量	0.0557	5.5	0.7297	53.9	0.5421	27.6
残 差	0.2447		0.4477		0.4046	

注. 品種 : パイオニアデント 3732 (昭59～63)

更に、これら各気象要素の影響度を把握するため、経路分析を行った。結果を表6に示したが、この表から次のことがいえる。すなわち、発芽期から10葉期の生育初期においては平均気温の影響が極めて大きく、この間の乾物生産は主に平均気温の高低によって支配される。節間伸長を開始し、生育量が急速に増大する10葉期から絹糸抽出期までの期間では降水量の影響が最も大きく、次いで平均気温であり、この両者によって約80%の影響度を占め、日照時間の影響は比較的小さい。絹糸抽出期から黄熟期においては平均気温と日照時間の影響が大きく両者によって70%以上の影響度を示している。降水量については正の値を示し、単相関係数の場合とは逆の結果となっている。これは高温多照の年次には一般に降水量が少ないという気象上の通有性により表現的には負の相関係数 (r = -0.640) を示したものと思われ、高温多照の条件が備わっている場合には、降水量は乾物生産に対してのプラスの効果として関与して

いるものと判断される。

4 ま と め

トウモロコシの安定栽培のための資料を得るため、過去8か年の気象感応試験のデータを解析し、次の知見を得た。

- (1) 収量の年次変動は雌穂乾物重が大きく、これには登熟期間の気象条件が関与しているものと判断された。
- (2) 多収のための気象条件は、6月、7月の高温多照と8月、9月の多照であることが知られた。
- (3) 各気象要素が乾物生産に及ぼす影響度は生育時期によって異なる。すなわち、発芽期～10葉期では平均気温、10葉期～絹糸抽出期では降水量と平均気温、絹糸抽出期～黄熟期では平均気温と日照時間の影響が大きかった。
- (4) 絹糸抽出期～黄熟期における乾物生産に及ぼす降水量の影響は表現上負の効果を示すが、高温多照の条件下ではプラスの効果として関与していることが知られた。