

青森県におけるサイレージ用トウモロコシの生育特性及び生産性(1)

| | |
|-------|---|
| 誌名 | 青森県畜産試験場報告 = Bulletin of the Aomori Zootechnical Experiment Station |
| ISSN | 0385681X |
| 巻/号 | 15 |
| 掲載ページ | p. 17-24 |
| 発行年月 | 1987年10月 |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



青森県におけるサイレージ用トウモロコシの 生育特性及び生産性

第 1 報

サイレージ用トウモロコシの生育指標としての 有効温度範囲による積算気温の検討

三橋 清・橋本 俊明・藤田 元*

(昭和62年3月30日受理)

Studies on the Growing Characteristic and the Productivity
of Corn as Silage Materials in Aomori Prefecture

1. Studies on the Heat-Unit Accumulation in the Effective
Degrees for the Growing of Corn as Silage Materials

Kiyoshi MITSUHASHI, Toshiaki HASHIMOTO,
and Hajime FUJITA

諸 言

一般にサイレージ用トウモロコシ(以下「トウモロコシ」と記す)の生育指標としては、単純積算気温(生育期間の0.1℃以上の日平均気温を積算)や有効積算気温(10.1℃以上の日平均気温を積算)⁴⁾が使用されている。

橋引⁴⁾は北海道におけるトウモロコシの生育指標として各種積算気温について検討し、単純積算気温³⁾の適応性が高いとしている。一方岩田³⁾は交7号を用いて「播種～絹糸抽出期」及び「絹糸抽出期～成熟期」における有効温度範囲の設定を行い、この温度範囲の積算気温が確保できる日数によって東北地域における栽培可能期間を設定している。しかし、東北地域を対象に設定された岩田

の有効温度範囲も各県の地域毎の気象条件を考慮した適応性については検討されておらず、使用されている品種も当時とは大きく変わっている。

このことから、本県に適したトウモロコシ生育上の有効温度範囲を検討した。またこれらの有効温度範囲による積算気温がトウモロコシの生育指標として実用的であるか否かを検討するため、従来から使用されている単純積算気温及び有効積算気温と比較検討した。

試 験 方 法

試験 I 各生育期間別の有効温度範囲の検討

1. 試験場所

県内の気象条件を考慮し、上北郡野辺地町：青

*現 青森県農林部畜産課

森県畜産試験場内、むつ市：斗南ヶ丘、西郡森田村：青森県畜産指導所地内の3か所で実施した。

3地点の暖候期の月毎の主要気象要素は表1のとおりである。なお森田村の数植は近隣の鯉ヶ沢のものを使用した。各月の平均気温は森田村>野辺地町>むつ市の順に高い。

2. 供試品種及び試験年度

表2に示したとおりである。なお供試品種は3試験場所で共通に3か年以上供試したものである。

表1 各試験場所の暖候期の気象平年値(1951~1980年)

| 場所 | 気象要素 (月平均計) | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 |
|-----|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 平均気温 | 7.9 | 13.1 | 16.4 | 20.5 | 22.4 | 18.3 |
| 野辺地 | 日照時間 | 192.7 | 217.6 | 180.2 | 168.5 | 153.0 | 143.1 | 156.7 |
| | 降水量 | 78.0 | 78.2 | 112.2 | 114.7 | 150.8 | 163.9 | 119.6 |
| | 平均気温 | 7.3 | 12.5 | 16.1 | 20.1 | 21.9 | 17.8 | 12.0 |
| むつ | 日照時間 | 217.2 | 238.3 | 191.3 | 178.7 | 174.3 | 165.7 | 174.4 |
| | 降水量 | 90.5 | 80.8 | 114.2 | 109.8 | 142.1 | 173.2 | 122.4 |
| | 平均気温 | 8.2 | 13.5 | 17.2 | 21.6 | 22.9 | 18.8 | 12.8 |
| 森田 | 日照時間 | 193.0 | 236.5 | 222.1 | 229.7 | 211.2 | 165.2 | 143.9 |
| | 降水量 | 82.9 | 71.2 | 94.2 | 102.0 | 153.8 | 167.5 | 128.6 |

- 注) 1. 平均気温: °C, 日照時間: hrs, 降水量: mm
- 2. 青森県農業気象10年報(1982年, 青森県発行)の平均値より引用。
- 3. 森田は気象観測場所でないため, 近隣の鯉ヶ沢のデータである。

表2 供試品種及び試験年度 (年)

| 場所 品種 | 野辺地 | むつ | 森田 |
|-------------|-----------|-----------|-------------------------|
| タカネワセ | 1978~1985 | 1979~1983 | 1979~1985 |
| G 4 3 2 1 A | 1978~1983 | 1979~1981 | 1979~1981 |
| P 3 4 2 4 | 1978~1985 | 1979~1983 | 1979~1981, 1983~1985 |
| P 3 3 8 2 | 1980~1983 | 1980~1982 | 1980~1982 |

表3 播種月日

| 場所 | 播種月日 | 備考 |
|-----|----------|--------------|
| 野辺地 | 5月10日 | 1984年, 5月12日 |
| むつ | 5月7~8日 | |
| 森田 | 5月15~16日 | 1985年, 5月19日 |

3. 耕種条件

(1) 播種時期

表3のとおりである。

(2) 施肥量

N : P₂O₅ : K₂O = 15 : 15 : 10 (kg / 10 a) を施用した。堆厩肥を野辺地, 森田が10 a 当り 4 t, むつは 5 t とし, 炭カルを各試験場所とも原物で 300 kg / 10 a 施用した。

(3) 栽植密度

表4のとおりである。

表4 栽植密度

| 供試品種 | 栽植密度(本/10a) | 畦間 | 株間 |
|-------------|-------------|------|------|
| タカネワセ | 7,017 | 75cm | 19cm |
| G 4 3 2 1 A | 7,843 | 〃 | 17 |
| P 3 4 2 4 | 7,017 | 〃 | 19 |
| P 3 3 8 2 | 6,060 | 〃 | 22 |

(4) 播種方法及び管理

播種深度 3~4 cm で 1 株 2 粒播とし, 3~4 葉期に間引して 1 本立とした。播種後除草剤(アトラジン水和剤, アラクロール乳剤)を青森県除草剤使用基準に基づき散布した。

4. 有効温度範囲及び積算気温算出のための使用データ及び計算方法

供試年度の日平均気温は青森地方気象台発行の青森県気象月報のデータを使用した。

有効温度範囲の検討は⁴⁾ 櫛引³⁾ や岩田³⁾ が行った方法を参考にし, トウモロコシ生育上の下限温度は 0~10°C, 上限温度は 20~25°C 及び上限なし(以下[∞]と記す)の範囲について 1°C 単位で区分し行った。

有効温度範囲の決定は, 試験場所毎に, これらの区分により得られた積算気温の年度間変動係数を求め, これの場所間平均値が最小を示した温度範囲とした。検討した生育期間は「播種~絹糸抽出期」, 「絹糸抽出期~黄熟期」及び「播種~黄熟期」の各

生育期間についてである。なお「播種～絹糸抽出期」については、タカネワセとこれ以外の輸入3品種の2通りの検討を行い、他の2時期は供試4品種、同時に行った。ここで生育ステージの起点を、相対熟度と関連の深い「発芽期」とせず、「播種」からの検討を行ったのは、生育期間を長くした場合に積算気温の変動が小さい傾向が認められるため⁵⁾であり、北海道でも同様の知見が得られている。

積算気温は各ステージ（播種含む）の翌日から次ステージの到達月日までを積算した。

試験Ⅱ トウモロコシの生育指標としての有効温度範囲による積算気温の実用性の検討

各試験場所毎に、試験Ⅰで得られた有効温度範囲による積算気温、単純積算気温及び有効積算気温を求め、これらの場所間変動係数の大小を比較した。

供試品種は試験Ⅰを実施した3試験場所

最も試験年数の多かったタカネワセとし、各生育期間別に検討した。

試験結果

Ⅰ 各生育期間別の有効温度範囲の検討

1. 「播種～絹糸抽出期」の有効温度範囲の検討

(1) タカネワセの有効温度範囲の検討

タカネワセの3試験場所における試験年度毎の絹糸抽出期を表5に示した。また表6には、各温度範囲により試験場所毎に求めた積算気温、標準

表5 試験場所毎の絹糸抽出期（タカネワセ）

| 場所 | 播種年度 月日 | 絹糸抽出期(月日) | | | | | | | |
|-----|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 野辺地 | 5月10日 | 8.4 | 8.14 | 8.11 | 8.20 | 8.10 | 8.19 | 8.6 | 8.8 |
| むつ | 5月7～8日 | — | 8.14 | 8.12 | 8.21 | 8.13 | 8.20 | — | — |
| 森田 | 5月15～16日 | — | 8.7 | 8.4 | 8.7 | 8.7 | 8.10 | 7.30 | 8.11 |

表6 タカネワセの「播種～絹糸抽出期」における積算気温及び変動係数 (3場所平均)

| 項目 | 下限 | 上限 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | | | 積算気温 | ∞ | 1565.7 | 1473.9 | 1382.2 | 1290.4 | 1198.7 | 1106.9 | 1015.5 | 924.6 | 834.3 |
| | 25 | 1562.8 | 1471.1 | 1379.3 | 1287.6 | 1195.8 | 1104.1 | 1012.6 | 921.7 | 831.4 | 741.6 | 653.1 | |
| | 24 | 1558.8 | 1467.1 | 1375.3 | 1283.6 | 1191.8 | 1100.0 | 1008.6 | 917.7 | 827.4 | 737.6 | 649.1 | |
| | 23 | 1543.1 | 1460.3 | 1368.6 | 1278.1 | 1185.1 | 1093.3 | 1001.9 | 910.9 | 820.7 | 730.8 | 642.3 | |
| | 22 | 1535.8 | 1535.8 | 1359.0 | 1267.2 | 1175.5 | 1083.8 | 992.3 | 901.4 | 811.1 | 721.3 | 632.8 | |
| | 21 | 1529.1 | 1436.4 | 1344.6 | 1252.9 | 1161.1 | 1069.4 | 977.9 | 887.0 | 796.7 | 706.9 | 618.4 | |
| | 20 | 1507.6 | 1415.8 | 1324.1 | 1232.3 | 1140.6 | 1048.9 | 957.4 | 866.5 | 776.2 | 686.4 | 597.9 | |
| 標準偏差 | ∞ | 52.0 | 48.5 | 45.2 | 42.3 | 39.5 | 37.2 | 35.5 | 34.4 | 34.3 | 34.5 | 35.4 | |
| | 25 | 50.1 | 46.6 | 43.3 | 40.2 | 37.4 | 35.1 | 33.3 | 32.3 | 32.2 | 32.5 | 33.3 | |
| | 24 | 49.2 | 45.7 | 42.3 | 39.2 | 36.5 | 33.9 | 32.1 | 31.1 | 30.9 | 31.1 | 31.8 | |
| | 23 | 48.4 | 44.8 | 41.3 | 38.1 | 35.2 | 32.7 | 30.9 | 29.7 | 29.4 | 29.5 | 30.2 | |
| | 22 | 47.7 | 44.1 | 40.6 | 37.4 | 34.4 | 31.8 | 29.9 | 28.7 | 28.4 | 28.4 | 28.8 | |
| | 21 | 47.6 | 44.0 | 40.6 | 37.4 | 34.4 | 32.1 | 30.3 | 29.2 | 28.8 | 28.7 | 28.9 | |
| | 20 | 46.6 | 43.2 | 39.9 | 37.0 | 34.5 | 32.4 | 31.1 | 30.3 | 30.0 | 29.9 | 29.9 | |
| 変動係数 | ∞ | 3.31 | 3.28 | 3.26 | 3.26 | 3.29 | 3.36 | 3.57 | 3.72 | 4.11 | 4.82 | 5.59 | |
| | 25 | 3.20 | 3.15 | 3.12 | 3.11 | 3.12 | 3.17 | 3.29 | 3.51 | 3.87 | 4.55 | 5.29 | |
| | 24 | 3.15 | 3.11 | 3.07 | 3.04 | 3.05 | 3.08 | 3.23 | 3.38 | 3.73 | 4.38 | 5.08 | |
| | 23 | 3.12 | 3.06 | 3.02 | 2.98 | 2.98 | 3.00 | 3.11 | 3.27 | 3.59 | 4.21 | 4.86 | |
| | 22 | 3.10 | 3.10 | 3.00 | 2.95 | 2.94 | 2.94 | 3.03 | 3.20 | 3.51 | 4.10 | 4.71 | |
| | 21 | 3.13 | 3.08 | 3.04 | 3.02 | 3.00 | 3.00 | 3.12 | 3.31 | 3.63 | 4.24 | 4.85 | |
| | 20 | 3.13 | 3.08 | 3.05 | 3.04 | 3.05 | 3.11 | 3.28 | 3.53 | 3.89 | 4.57 | 5.22 | |

註 □ : 有効温度範囲。∞は上限温度なし。単位：気温℃，変動係数%。

偏差及び変動係数の場所間平均値を示した。

有効温度範囲は変動係数の3場所平均が2.94%と最小を示した、下限温度4℃、上限温度22℃〔以下(4-22℃)と記す〕であった。なお表示しなかったが、各試験場所で積算気温の年次間変動係数が最小となった温度範囲は、野辺地が(6-22℃)、むつが(3-20℃)、森田は(1-25℃)であり、試験場所によって異なっていた。

(2) タカネワセ以外の3品種の有効温度範囲の検討

表7は(1)の方法と同様の方法により検討して得られた各品種毎の有効温度範囲及び各試験場所毎の年度間変動係数が最小となった温度範囲を示した。

有効温度範囲は、G4321Aが(5-24℃)、P3424が(8-22℃)、P3382が(0-20℃)であり品種間に差が認められ、(1)のタカネワセの有効温度範囲とも異なっていた。

各試験場所毎の年度間変動係数が最小となった温度範囲は、G4321Aの野辺地が(10-22℃)、むつが(7-20℃)、森田が(0-24℃)であり、P3424はそれぞれ、(10-22℃)、(7-20℃)、(5-24℃)、P3382は(10-23℃)、(6-20℃)、(0-∞℃)であった。有効温度範囲と同様、品種毎に下限、上限温度とも異なっていた。

しかし、同一試験場所では、野辺地が3品種を通じて(10-22~23℃)となり、上限温度に1℃の差がみられたのみであり、むつでも(6~7-20℃)と下限温度に1℃の差がみられたのみであ

表7 タカネワセ以外の3品種の「播種～絹糸抽出期」における有効温度範囲及び場所毎の年度間最小変動係数温度範囲

| 場所 | 品種 G4321A | | | P3424 | | | P3382 | | |
|--------|-----------|----|------|-------|----|------|-------|----|------|
| | 下限 | 上限 | CV | 下限 | 上限 | CV | 下限 | 上限 | CV |
| 野辺地 | 10 | 22 | 1.97 | 10 | 22 | 3.12 | 10 | 23 | 2.11 |
| むつ | 7 | 20 | 3.33 | 7 | 20 | 2.63 | 6 | 20 | 3.67 |
| 森田 | 0 | 24 | 1.12 | 5 | 24 | 4.41 | 0 | ∞ | 0.78 |
| 有効温度範囲 | 5 | 24 | 3.63 | 8 | 22 | 4.02 | 0 | 20 | 3.11 |

(注) CVは変動係数%。∞は上限温度なし。単位℃。

た。また森田は、前2か所に比べ温度範囲の一定性は小さかったが、下限温度が同じであった場合が2品種、上限温度の同じ場合が2品種みられた。

2. 「絹糸抽出期～黄熟期」の有効温度範囲の検討

表8には「絹糸抽出期～黄熟期」の登熟期間における1項と同様の方法で得られた供試4品種毎の有効温度範囲及び各試験場所毎の年度間変動係数が最小となった温度範囲を示した。

有効温度範囲は、G4321Aが(0-∞℃)、タカネワセが(0-24℃)、P3424が(8-22℃)、P3382は(0-20℃)でそれぞれ異なっていたがP3424を除くと下限温度は0℃であり、上限温度は品種の早晩性が早い程高く、晚い程低い傾向がみられた。

試験場所毎にみると前項のような近似値はみられないが、上限温度は野辺地のG4321Aを除き20~23℃になっていた。またP3382は3試験場所とも年度間変動係数の最小値の得られた温度範囲が(0-20℃)と全く同値であった。

3. 「播種～黄熟期」の有効温度範囲の検討

表9には「播種～黄熟期」の全生育期間の供試4品種毎の有効温度範囲及び各試験場所毎の年度間変動係数が最小となった温度範囲を示した。

有効温度範囲は、G4321Aが(4-∞℃)、タカネワセが(1-∞℃)、P3424が(6-22℃)P3382が(0-20℃)であり、P3382は前項の登熟期間と全く同じ温度範囲が示された。

品種間では、下限、上限温度ともそれぞれ異なっていたが、上限温度は前項の登熟期間同様、早生が高く、晩生が低い傾向であった。

各試験場所毎の年度間変動係数が最小となった温度範囲は品種による差異が大きかった。

II トウモロコシの生育指標としての有効温度範囲による積算気温の実用性の検討

表10にはタカネワセの各生育期間別の試験場所

表8 「絹糸抽出期～黄熟期」における各品種の有効温度範囲及び場所毎の年度間最小変動係数温度範囲

| 場所 | 品 種 範 囲 | G 4 3 2 1 A | | タカネワセ | | P 3 4 2 4 | | P 3 3 8 2 | |
|--------|------------|-------------|------|--------|------|-----------|------|-----------|------|
| | | 下限, 上限 | C V | 下限, 上限 | C V | 下限, 上限 | C V | 下限, 上限 | C V |
| 野 辺 地 | | 5, ∞ | 7.10 | 4, 20 | 6.05 | 0, 20 | 7.79 | 0, 20 | 3.45 |
| む つ | | 0, 21 | 2.54 | 5, 20 | 8.72 | 8, 20 | 1.37 | 0, 20 | 3.68 |
| 森 田 | | 0, 22 | 4.73 | 7, 22 | 2.88 | 0, 23 | 4.24 | 0, 20 | 2.01 |
| 有効温度範囲 | | 0, ∞ | 5.30 | 0, 24 | 6.22 | 8, 22 | 4.02 | 0, 20 | 3.05 |

例) C Vは変動係数%。∞は上限温度なし。単位℃。

表9 「播種～黄熟期」における各品種の有効温度範囲及び場所毎の年度間最小変動係数温度範囲

| 場所 | 品 種 範 囲 | G 4 3 2 1 A | | タカネワセ | | P 3 4 2 4 | | P 3 3 8 2 | |
|--------|------------|-------------|------|--------|------|-----------|------|-----------|------|
| | | 下限, 上限 | C V | 下限, 上限 | C V | 下限, 上限 | C V | 下限, 上限 | C V |
| 野 辺 地 | | 7, ∞ | 2.18 | 5, 22 | 1.69 | 7, 20 | 2.56 | 2, 20 | 0.57 |
| む つ | | 5, 20 | 1.35 | 5, 20 | 2.68 | 7, 20 | 2.16 | 0, 20 | 2.84 |
| 森 田 | | 0, ∞ | 2.16 | 0, ∞ | 1.32 | 1, ∞ | 1.15 | 0, 20 | 2.13 |
| 有効温度範囲 | | 4, ∞ | 3.07 | 1, ∞ | 2.23 | 6, 22 | 2.67 | 0, 20 | 1.93 |

例) C Vは変動係数%。∞は上限温度なし。単位℃。

毎に求めた各種積算気温及び日平均気温と、これらの場所間平均及び変動係数を示した。

「播種～絹糸抽出期」においては、場所間変動係数は有効積算気温が0.91%と最小となり、生育指標として実用性が最も高いと判断され、以下有効温度範囲(4～22℃)の積算気温、単純積算気温の順であった。この各種積算気温の場所間変動幅を大小を日数に換算して比較するために、表10に示した場所間の標準偏差を日平均気温で除して求めた数値は、有効積算気温が0.8日、有効温度範囲の積算気温が4.4日、単純積算気温が5.2日であり、有効積算気温の変動幅が最も小さかった。

「絹糸抽出期～黄熟期」では有効温度範囲の積算気温及び単純積算気温の場所間変動係数が0.59%、0.84%と極めて小さく、これらの日数の変動幅は半日に満たなかったが、有効積算気温は場所間の変動係数が8.44%、日数は3.5日と最も変動

幅が大きかった。

「播種～黄熟期」では、有効積算気温の変動係数が2.71%と最小となったが、この他の積算気温も3.35～3.65%と有効積算気温との変動幅の差異は小さかった。日数の変動幅も各種積算気温を通じて3.2～4.8日となり、差異は小さかった。

考 察

1. トウモロコシの生育上の有効温度範囲について

トウモロコシの生育上、有効な温度範囲について検討した結果、有効温度範囲は各生育期間毎、各品種毎、あるいは各試験場所毎に異なっていた。

栄養生長期間、登熟期間などトウモロコシの生理、生態上から考えた場合、岩田³⁾が示したように各生育期間別の有効温度範囲が異なるのは当然

表10 各生育期間別の各種積算気温と場所間平均値

(タカネワセ, °C)

| 生育期間 | 区分 場所 範囲 | 単純積算気温 | | 有効積算気温 | | 有効温度範囲による積算気温 | |
|--------------|-------------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|
| | | (0 - ∞) | 日平均 | (10 - ∞) | 日平均 | (4 - 22) | 日平均 |
| 播 種 | 野 辺 地 | 1585.5 ± 65.3 | 17.0 | 662.7 ± 42.2 | 7.1 | 1185.5 ± 44.9 | 12.7 |
| | む つ | 1643.1 ± 51.0 | 16.4 | 653.8 ± 31.9 | 6.5 | 1226.5 ± 24.5 | 12.3 |
| | 森 田 | 1468.5 ± 39.6 | 17.9 | 651.4 ± 32.0 | 7.9 | 1114.5 ± 33.8 | 13.6 |
| | 平 均 | 1565.7 | 17.1 | 655.9 | 7.2 | 1175.5 | 12.9 |
| 絹 糸 抽 出 期 | S | 89.0 | | 6.0 | | 56.6 | |
| | C V (%) | 5.68 | | 0.91 | | 4.82 | |
| 絹 糸 抽 出 期 | (0 - ∞) | | 日平均 | (10 - ∞) | 日平均 | (0 - 24) | 日平均 |
| | 野 辺 地 | 805.9 ± 53.7 | 19.5 | 393.4 ± 57.9 | 9.5 | 779.2 ± 51.7 | 19.4 |
| | む つ | 804.0 ± 73.2 | 18.2 | 362.0 ± 45.4 | 8.2 | 802.5 ± 74.6 | 18.2 |
| | 森 田 | 816.6 ± 28.8 | 21.0 | 428.6 ± 36.5 | 11.0 | 808.6 ± 23.5 | 20.7 |
| 黄 熟 期 | 平 均 | 808.8 | 19.6 | 394.7 | 9.6 | 803.4 | 19.4 |
| | S | 6.8 | | 33.3 | | 4.8 | |
| 黄 熟 期 | C V (%) | 0.84 | | 8.44 | | 0.59 | |
| | (0 - ∞) | | 日平均 | (10 - ∞) | 日平均 | (1 - ∞) | 日平均 |
| 播 種 | 野 辺 地 | 2391.4 ± 45.9 | 17.8 | 1056.1 ± 68.1 | 7.9 | 2256.9 ± 42.0 | 16.8 |
| | む つ | 2447.0 ± 85.9 | 17.0 | 1015.8 ± 51.3 | 7.0 | 2302.8 ± 79.7 | 18.0 |
| | 森 田 | 2277.0 ± 30.0 | 18.8 | 1070.5 ± 49.7 | 8.8 | 2156.0 ± 29.3 | 17.8 |
| | 平 均 | 2371.8 | 17.9 | 1047.5 | 7.9 | 2238.6 | 16.9 |
| 黄 熟 期 | S | 86.7 | | 28.4 | | 75.1 | |
| | C V (%) | 3.65 | | 2.71 | | 3.35 | |

(注) ∞は上限温度なし, S:標準偏差, C V (%):変動係数, 日平均:日平均気温(°C)。

としても、品種や栽培場所の条件によっても、有効温度範囲がそれぞれ異なることが明らかになった。これらのことは、本報では検討し得なかった各条件下における日照時間、日射量及び降水量など気温以外の気象要素や早晚性品種間の生育時期の差異なども関連していることが考えられる。

以上のことから、トウモロコシ生育上の有効温度を求め、これによる積算気温を生育指標として使用する場合、生育期間毎、品種毎、あるいは栽培場所毎に有効温度範囲を設定する必要があり、生育指標としては極めて煩雑になるものと判断される。

「播種～絹糸抽出期」の期間で野辺地、むつの両試験場所で作られた温度範囲が供試4品種を通じて近似していることやP3382の各生育時間の有効温度範囲が全く同値であったことなどを考慮すると、今後のデータ蓄積と整理により、全ての条件を包括し、統一された有効温度範囲を設定することが可能とも考えられる。

2. 本県におけるトウモロコシ生育指標としての各種積算気温の実用性

本項では各種積算気温の場所間変動係数の大小から実用性を検討した。

試験Ⅱの結果では、「播種～黄熟期」の登熟期間でみられたように、有効温度範囲の積算気温が実用性の高い結果が得られた場合もあるものの、その他の生育期間においては、有効積算気温の実用性が最も高かった場合や各種積算気温間における実用性の差は極めて小さい結果も得られている。

このことと前項で述べたように、有効温度範囲は各条件毎に多数得られ、煩雑になりすぎることから判断すると、本県におけるトウモロコシの生育指標としては、現在のところ従来から使用されている単純積算気温又は有効積算気温が妥当と判断される。

有効温度範囲による積算気温を生育指標とすることは適切でないと判断されたので、次に単

純積算気温と有効積算気温の実用性を比較検討する。

試験Ⅰの結果では「播種～絹糸抽出期」が有効積算気温、「絹糸抽出期～黄熟期」では単純積算気温の実用性がより高く、生育期間別の下限温度の傾向は岩田³⁾が示した(10-25℃)、(1-23℃)に近似していたが、「播種～黄熟期」の全生育期間では、変動係数の大小からは実用性に明確な差は認められなかった。従って変動係数以外の面から実用性を検討することとする。

盛岡におけるタカネワセの「播種～絹糸抽出期」の単純積算気温及び有効積算気温は、1,491℃(CV6.24%)¹⁾、781℃(CV3.61%)とする結果¹⁾に対して、本結果では1,566℃(CV3.31%)、656℃(CV5.59%)であり、有効積算気温の両地域の差が大きくなっている。

本県の主要品種であるP3732の「播種～黄熟期」の全生育期間について有効積算気温をみると本県は1,040℃(CV6.3%)⁶⁾であり、福島県⁶⁾では1,262℃(CV4.4%)と220℃以上の差になり、飯田²⁾が示した相対熟度113日に10℃を乗じた1,130℃にも本県の有効積算気温は達しない。一方単純積算気温は本県は2,387℃(CV1.2%)で福島県は2,311℃(CV2.0%)と近似していた。これらのことから、単純積算気温の方が広域適応性がより高いと判断される。

さらに冷害年次などで10月中～下旬まで生育が遅延した場合、有効積算気温は積算されないが、単純積算気温は積算され、実際に登熟が進むことから判断すると、気象変動に対する安定性の面でも単純積算気温が優れているものと判断される。

以上のことから、本県におけるトウモロコシの生育指標あるいは品種の早晚性区分指標としては単純積算気温を使用し、補足的に有効積算気温を併用する方法が適切と考えられる。

摘 要

青森県におけるトウモロコシの生育指標として実用性の高い積算気温を見出すため、有効温度範囲による積算気温、単純積算気温及び有効積算気温を各生育期間毎に求め、場所間変動係数の大小を比較検討した。試験場所は県内3か所(野辺地1978～1985年、むつ1979～1983年、森田1979～1985年)、供試品種はタカネワセ、G4321A、P3424、P3382である。

1. トウモロコシ生育上の有効温度範囲の検討を下限温度0～10℃、上限温度20～25℃と上限なしの範囲内で1℃単位で行ったところ、有効温度範囲は生育期間毎、品種毎に異っており、これに基づく積算気温を生育指標とすることは実用的でないと判断された。

2. 単純積算気温と有効積算気温を比較したところ、有効積算気温は生育期間によっては場所間変動係数が最小となった場合がみられるものの、広域適応性や気象変化に対応した安定性等から判断し、本県におけるトウモロコシの生育指標としては、単純積算気温の実用性がより高いと考えられ、補足的に有効積算気温を併用することが適切と考えられた。

謝 辞

本試験の森田、むつの現地試験実施に当っては青森県畜産指導所、佐藤勇総括主査、むつ地区農業改良普及所、吉田惇主幹、下北地方農林事務所折館信技師の御協力をいただいた。本報をとりまとめるに当たり、當場小林一三主任研究員には積算気温算出のためのプログラム作成をお願いした。また當場草地飼料部長、野村忠弘博士には終始適切なご指導ご助言を賜るとともに、ご校閲の労をとっていただいた。各位に深く謝意を表します。

引用文献

- 1) 萩野耕司, 関村栄, 太田順, 中村正雄, 遊佐富士雄, 板倉寿三郎 (1986) 東北農業研究, 39, 165-166
- 2) 飯田克美 (1984) 畜産の研究, 36, 409-415
- 3) 岩田文男 (1973) 東北農試研報, 46, 75-89
- 4) 櫛引英男 (1979) 日草試, 25 (2), 144-149
- 5) 戸沢英男 (1978) トウモロコシの栽培技術, 農山漁村文化協会, P P. 88-89
- 6) 昭和60年度東北農業試験研究成績, 計画概要集-草地・飼料作- (1985) 145-146, 東北農試