

岩手県北ヤマセ地帯における大豆の生育反応と品種選定

茂市 修平[※]・宮下 慶一郎

Growth Responses and Suitable Varieties of Soybean in "Yamase" Area of North Iwate Prefecture

by
Shuhei MOICHI[※] and Keiichiro MIYASHITA

目 次

I 緒 言

II 結 果

1. 試験期間の気象経過の概要
2. 大豆の生育反応
3. 大豆の品種選定

III 考 察

IV 摘 要

引用文献

I 緒 言

東北の太平洋岸は6月から8月にかけてオホーツク海高気圧の張り出しにともなって生じる「ヤマセ」現象によって農作物はしばしば大きな被害を受けている。特に、岩手県の県北沿岸地域は、ヤマセ常襲地帯であり、冷涼多湿なヤマセの吹走により、毎年のように冷害が心配され、県内でも最も農業生産性の低い地域である。また、当地域で水稲に次いで作付の多い大豆については、これまで総合的な試験研究は極めて少なく^{1)~5)}、単収も著しく低い状況で、適正品種の選定や栽培技術等の検討が強く求められていた。

昭和55年の大冷害を契機に、昭和57年度より3カ年、東北農業試験場を主査場所として、青森・岩手・宮城・福島各県の関係試験場による共同プロジェクト研究「ヤマセ常襲地帯における農作物

の安定生産技術の体系化」が課題化され、ヤマセ地帯の作物生産について総合的な調査研究が実施された。

本報告は、この地域プロジェクト研究の一課題「ヤマセ地帯における大豆の品種選定」より得られた成果をまとめたものである。

なお、本研究の推進にあたっては共同研究チームリーダーの東北農業試験場栽培第二部作物第4研究室前室長佐々木敏一氏および同室長異儀田和典氏をはじめ各県関係場所の担当者より数多くの御指導、御助言を頂いた。また、本研究の実施にあたり久慈農業改良普及所種市町駐在事務所職員および担当農家の佐々木満治氏より多大な御協力、御援助を頂いた。さらに、本報告の取りまとめに際し、岩手農試県北分場長佐々木邦年氏ほか岩手農試および同県北分場の職員一同より心温まる御指導、御助言を頂いた。ここに記して、厚く御礼申し上げる。

II 結 果

1. 試験期間の気象経過の概要

試験実施した昭和57年から59年の3カ年について、種市町および軽米町における暖候期の月平均気温を表1に、軽米町に対する種市町の暖候期の気象値偏差を表2に、ヤマセ吹走日数を表3に示した。

※現 久慈農業改良普及所

表1 種市町・軽米町における暖候期の月平均気温

(単位:℃)

| 地点 | 年次 | 5月 | | 6月 | | 7月 | | 8月 | | 9月 | | 10月 | |
|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 月平均 | 平年差 | 月平均 | 平年差 | 月平均 | 平年差 | 月平均 | 平年差 | 月平均 | 平年差 | 月平均 | 平年差 |
| 種市町 | 57 | 12.4 | -0.6 | 14.6 | -1.2 | 17.3 | -2.3 | 20.9 | -1.3 | 18.3 | -0.7 | 14.0 | +0.6 |
| | 58 | 13.0 | 0 | 12.6 | -3.2 | 15.8 | -3.8 | 21.3 | -0.9 | 18.7 | -0.3 | 11.3 | -2.1 |
| | 59 | 8.6 | -4.4 | 16.2 | +0.4 | 20.2 | +0.6 | 22.6 | +0.4 | 17.0 | -2.0 | 10.8 | -2.6 |
| | 平年 | 13.0 | - | 15.8 | - | 19.6 | - | 22.2 | - | 19.0 | - | 13.4 | - |
| 軽米町 | 57 | 13.6 | 0 | 15.3 | -1.5 | 19.2 | -2.0 | 22.1 | -0.5 | 16.5 | -1.3 | 11.3 | +0.3 |
| | 58 | 13.3 | -0.3 | 13.5 | -3.3 | 17.7 | -3.5 | 22.1 | -0.5 | 17.0 | -0.8 | 9.0 | -2.2 |
| | 59 | 11.0 | -2.6 | 18.6 | +1.8 | 22.2 | +1.0 | 23.0 | +0.4 | 16.3 | -1.5 | 8.9 | -2.1 |
| | 平年 | 13.6 | - | 16.8 | - | 21.2 | - | 22.6 | - | 17.8 | - | 11.0 | - |

表2 軽米町に対する種市町の暖候期の気象値偏差

(単位:℃, hrs, mm)

| 項目 年次 | 最高気温 | | | | 最低気温 | | | | 平均気温 | | | | 日照時間 | | | | 降水量 | | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-------|
| | 57 | 58 | 59 | 平年 | 57 | 58 | 59 | 平年 | 57 | 58 | 59 | 平年 | 57 | 58 | 59 | 平年 | 57 | 58 | 59 | 平年 |
| 5 | -3.2 | -1.9 | -4.7 | -3.0 | +1.6 | +2.4 | -0.5 | +2.0 | -0.8 | -0.3 | -2.4 | -0.5 | -26.3 | -30.0 | -19.2 | -12.5 | -5 | +11 | +15 | +16.0 |
| 6 | -3.2 | -2.8 | -3.3 | -2.9 | +1.9 | +1.0 | -1.4 | +0.9 | -0.7 | -0.9 | -2.4 | -1.0 | -21.2 | -25.5 | -22.3 | -9.1 | -35 | +40 | +2 | -8.6 |
| 7 | -5.2 | -3.3 | -3.1 | -3.1 | +1.0 | -0.2 | -0.9 | 0 | -2.1 | -1.9 | -2.0 | -1.6 | -46.8 | -32.6 | -5.8 | -9.3 | +3 | +67 | +3 | +14.3 |
| 8 | -3.4 | -2.9 | -1.8 | -2.0 | +0.6 | +0.9 | +0.9 | +1.2 | -1.4 | -0.8 | -0.4 | -0.4 | -38.6 | -40.1 | -5.6 | -7.6 | -23 | -28 | -28 | +12.0 |
| 9 | -0.5 | 0 | -0.6 | -0.1 | +3.6 | +3.0 | +2.0 | +2.6 | +1.6 | +1.7 | +0.7 | +1.3 | +6.1 | -1.2 | -6.3 | -4.4 | +42 | -41 | +12 | +27.5 |
| 10 | -0.5 | +1.4 | +0.3 | +0.7 | +5.4 | +4.3 | +3.5 | +4.2 | +2.5 | +2.6 | +1.9 | +2.5 | +4.6 | -5.6 | -7.5 | -7.4 | -15 | -18 | -5 | +45.3 |

注) 1 種市町の値-軽米町の値

2 日照時間の観測方法 57~59年:アメダス, 平年:バイメタル式

表3 ヤマセ吹走の日数

(久慈市, 単位:日)

| 年次 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 合計 | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| | | | | | | 6月~8月 | 4月~8月 |
| 50 | 3 | 3 | 5 | 6 | 0 | 11 | 17 |
| 51 | 1 | 5 | 3 | 5 | 12 | 20 | 26 |
| 52 | 5 | 8 | 7 | 5 | 11 | 23 | 36 |
| 53 | 6 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 10 |
| 55 | 4 | 6 | 1 | 22 | 22 | 45 | 55 |
| 56 | 4 | 12 | 17 | 5 | 8 | 30 | 46 |
| 57 | 5 | 3 | 10 | 11 | 7 | 28 | 36 |
| 58 | 0 | 5 | 15 | 19 | 4 | 38 | 43 |
| 59 | 19 | 22 | 5 | 6 | 2 | 13 | 54 |
| 60 | 5 | 6 | 8 | 6 | 0 | 14 | 25 |
| 61 | 2 | 9 | 7 | 19 | 4 | 30 | 41 |
| 平均 | 4.9 | 7.4 | 7.2 | 9.5 | 6.5 | 23.1 | 25.4 |

※ヤマセの判定基準

- 1 風向(最多): NE, E, SE
- 2 日照時間が短い
- 3 海霧の侵入
- 4 気温が低い(日最高気温)

| 月 | 温度 |
|---|---------|
| 4 | 10.2℃以下 |
| 5 | 14.9 " |
| 6 | 16.0 " |
| 7 | 20.0 " |
| 8 | 22.0 " |

注) 久慈農業改良普及所調べ

57年はやや低温気味に推移したもののほぼ平年に近い気象経過を示し、58年はヤマセの卓越した異常低温年であり、59年は6～8月が近年にないほど好天に恵まれた高温年であった。また、一般にヤマセ吹走の弱い地帯とされる内陸部の軽米町との比較では、59年の日照時間を除き、種市町は5～8月が低温少照、9～10月が高温多照という傾向を示しており、異常低温年であっても、高温年であっても内陸部に対する気象経過の特徴は大きくは変わらない。

なお、各試験年次の気象経過の概要については、種市町および軽米町ともにほぼ同様の傾向であるため、種市町についてのみ以下にまとめた。

1) 昭和57年(1年目)

気温は5月と10月がほぼ平年並だったほかは、平年を下回っており、特に最高気温の低下が著しく、しかも長期間にわたった。最低気温はほぼ平年並に推移したが、9月第5半旬以降は平年を上回る傾向であった。日照時間は6～8月の各下旬が少照となったが、その後は比較的晴天に恵まれ多照に経過した。降水量は一時的集中豪雨はあったが、概して少なく、むしろ7～8月は乾燥気味に推移した。大豆の生育との関連では、開花期前後の乾燥傾向、7月第4半旬から9月第5半旬までの生育後半の低温および登熟期間の多照が特徴的であった。

2) 昭和58年(2年目)

気温は5月を除き、各月ともに平年を下回っており、前年同様に、特に最高気温の低下が著しく、6～7月の最高気温月平均は平年値より4～5℃も低下した。最低気温は5・8・9月が平年より高く、6・7・10月は平年より低かった。日照時間は気温同様に6～7月が極めて少なく、概そ90時間程度平年より少照であった。降水量は10月が非常に少なかったほかは、6～7月を中心にまんべんなく降雨があり、平年より100ミリ程度多かった。58年は6月第3半旬から8月第2半旬までの大豆の生育前半の異常低温・少照・多雨傾向が特徴的であった。

3) 昭和59年(3年目)

気温は5・9・10月が著しく低下したものの、6～8月が非常に好天に恵まれた。日較差が大きかったことから、月平均気温は平年より0.5℃高

い程度であったが、最高気温は近年になく高く推移した。日照時間は7月第5半旬から8月第4半旬までが極めて多く、9～10月も概して秋晴れの日が続いた。降水量は7～9月の各上旬に集中的に多かったほかは、降雨も少なく、特に好天に恵まれた7～8月はむしろ干ばつ気味に推移した。59年は登熟期間が低温に経過したものの、全体に好天に恵まれ、特に6～8月の大豆の生育前半から開花期にかけて高温多照傾向であったことが特徴的であった。

2. 大豆の生育反応

1) 試験方法

(1) 試験場所および土壌条件

ヤマセ強地帯の沿岸北部の種市町小路合に現地圃場を設置し、あわせてヤマセ弱地帯の内陸北部の軽米町の県北分場作況圃場を対照区とした。両地点とも土壌は厚層腐植質黒ボク土(大津統)である。

なお、昭和58年の播種前に両地点の土壌分析を行なった結果、現地圃場のリン酸肥沃度が劣っていたため、県北分場作況圃場と同程度までリン酸改造を実施した。その他の理化学性は大差なかった。

(2) 調査方法

両地点に3カ年ともに、岩手県の奨励品種であるナンブシロメを播種し、6月20日より概そ15日間隔で6～7回生育調査(主茎長・主茎節数・1次分枝数)および葉面積・地上部乾物重の測定を実施し、ヤマセ強地帯の種市町とヤマセ弱地帯の軽米町の生育反応の違いおよび各調査期(6月20日から7月5日までを調査期Ⅰとし、同様に15日間隔で9月20日までを調査期Ⅱ～Ⅵとした。)の生長パラメーターの推移について検討した。耕種概要は慣行通りとし、播種期は種市町で5月上～中旬(昭和57年-5月17日、58年-5月4日、59年-5月9日)、軽米町は5月中旬(同様に5月18日、5月21日、5月18日)、栽植密度は両地点とも畦幅70cm、株間20cm、1株2本立てm²当り7.14株、施肥量は大豆化成2号(6-25-18)を用い、a当りN:0.3kg、P₂O₅:1.25kg、K₂O:0.9kgとした。なお、葉面積・地上部乾物重の測定にあたっては、生育中庸な3株(6個体)をサンプリングし、その生体重の平均値に近い3～4個体

によって求めた。また生育調査は各20株調査とした。栽培管理・薬剤散布等も慣行通り実施した。前作物は現地圃場の1年目が大豆連作となったほかは以下の通りであった。現地圃場の1年目は大豆、2・3年目は白菜、県北分場作況圃場の1年目はスイートコーン、2年目はエン麦すき込み、3年目はソバ。

2) 試験結果

図1～5に両地点におけるナンブシロメの生育量の推移を示した。種市町の生育量は軽米町に比較し極めて少なかった。また両地点とも7月5日ないし20日以降急激に生育速度を増大させるが、その生育速度は軽米町で早く、種市町ではゆるやかなうえに、急激な生育をはじめる時期が軽米町に比べ概そ半月程度遅れていた。ただし、高温年となった59年は、種市町でも軽米町並の生育速度を示した。さらに各調査項目別にみると、主茎長は6月20日頃までは両地点とも大差ないが、それ以降は3カ年ともに種市町で短かく、軽米町の50～70%程度で推移した(図1)。主茎節数は異常低温年の58年の生育前半に逆転した以外は、種市町が軽米町の概そ80%台で推移し、最終的には3カ年ともほぼ同程度の節数となった(図2)。分枝数についても、やはり種市町で極めて少なく推移したが、ヤマセ吹走が弱まり気温が上昇しはじめる7月下旬頃に急激に増加する傾向を示した(図3)。葉面積指数(以下「L・A・I」とする)および m^2 当り地上部乾物重(以下「T・D・W」とする)の両地点における差は、さらに顕著で、種市町は軽米町の30～50%程度で推移し、しかも高温年であった59年の最大繁茂時のL・A・Iが4程度であったことなど明らかに生育量の不足が認められた(図4・5)。また最大繁茂期は異常低温年ほど軽米町より遅れる傾向がみられた(図4)。

次に、図6～9に生長パラメーターの推移を示した。この生長パラメーターは両地区での乾物生産過程の特徴を知る目的で実施した。概括的にみると、調査期Ⅱまでのヤマセ吹走期間は地点間および年次間で各生長パラメーターのフレが大きいものに対し、Ⅳ期以降は比較的類似した値を示す傾向がみられた。それぞれの生長パラメーターについてみると、個体群生長率(以下「C・G・R」

とする)は3カ年とも種市町で小さく、しかもC・G・Rの増加は軽米町に比べ非常にゆるやかであった。また高温年であった59年の種市町のC・G・Rの推移が、平常年に近い57年の軽米町のC・G・Rの推移と同程度であったことは、ヤマセ強地帯の種市町の乾物生産能力が非常に劣っていることを示している(図6)。相対生長率(以下「R・G・R」とする)と純同化率(以下「N・A・R」とする)は59年を除き、調査期Ⅱまでは軽米町で高く、逆にⅢ～Ⅳ期以降は種市町で高くなる傾向を示した。また59年はいずれの調査期も種市町で高く推移した(図7・8)。葉面積比(以下「L・A・R」とする)は59年が両地点ともほとんど同じ傾向を示し、57・58年も生育前半が両地点でフレがあったものの後半は類似した経過を示した(図9)。

図10に成熟期における軽米町に対する種市町の調査項目別減少程度を示した。主茎節数・一莢内粒数・百粒重の減少程度は小さく、年次間差も少ないのに対して、 m^2 当り稔実莢数は減少程度およびその年次間差も大きく、ヤマセ卓越年の58年には大きな減収要因となった。

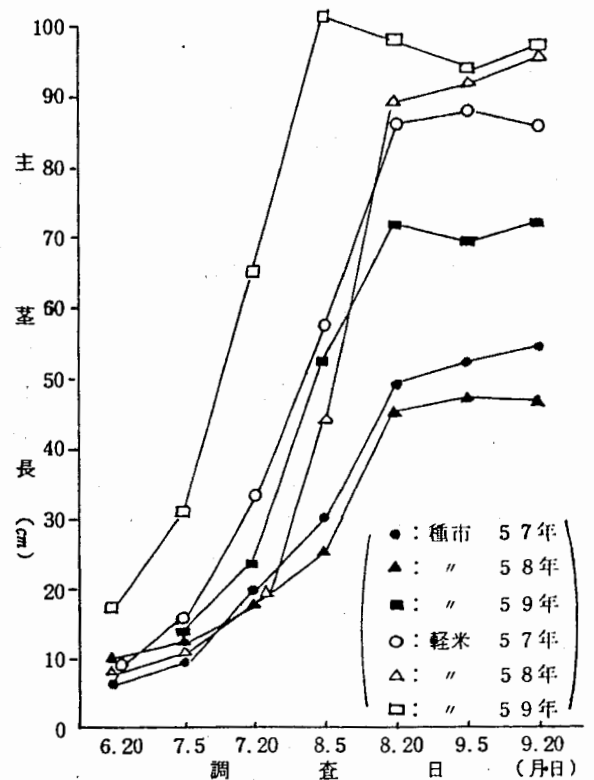


図1 主茎長の推移(ナンブシロメ)

茂市ら：岩手県北ヤマセ地帯における大豆の生育反応と品種選定

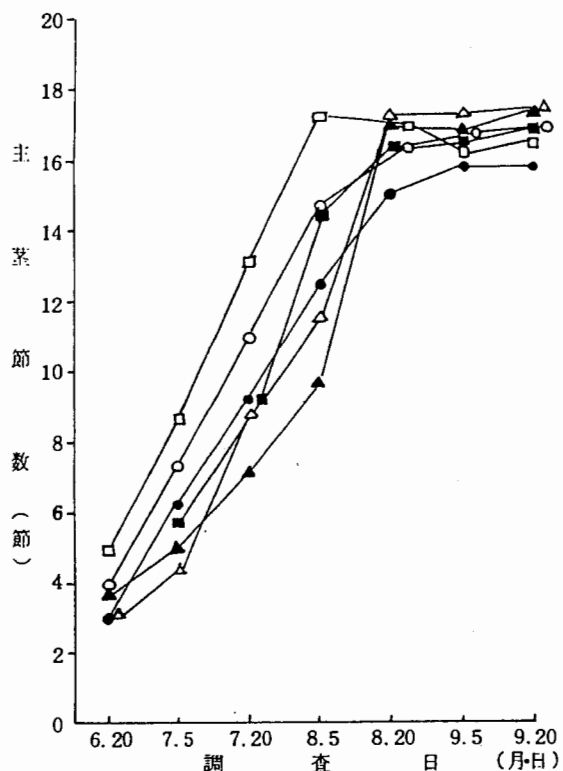


図2 主茎節数の推移 (ナンブシロメ, 凡例は図1に同じ)

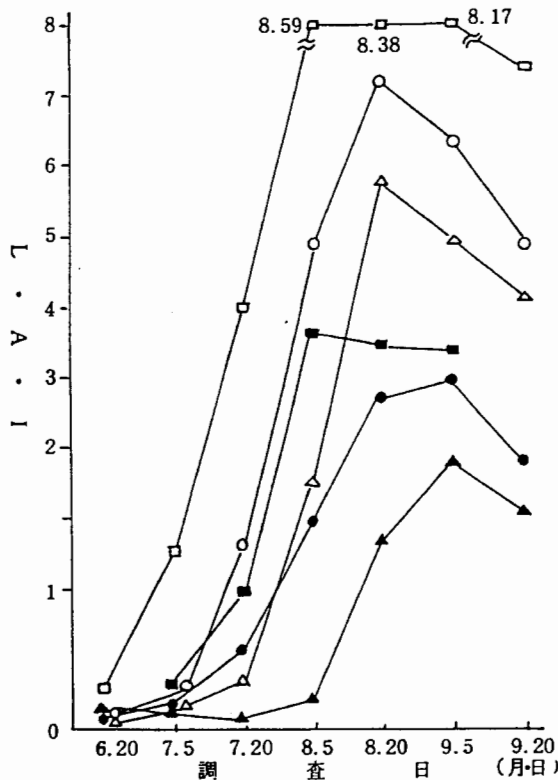


図4 L・A・Iの推移 (ナンブシロメ, 凡例は1に同じ)

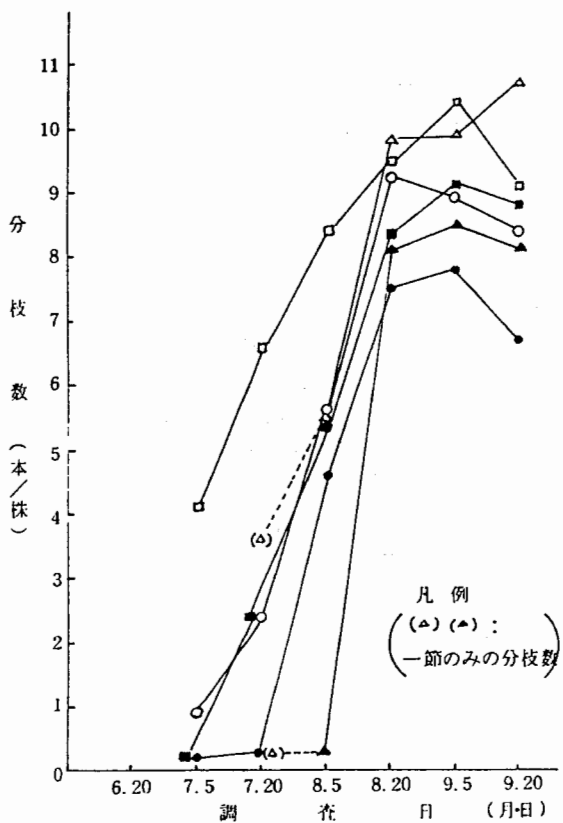


図3 分枝数の推移 (ナンブシロメ, 凡例は図1に同じ)

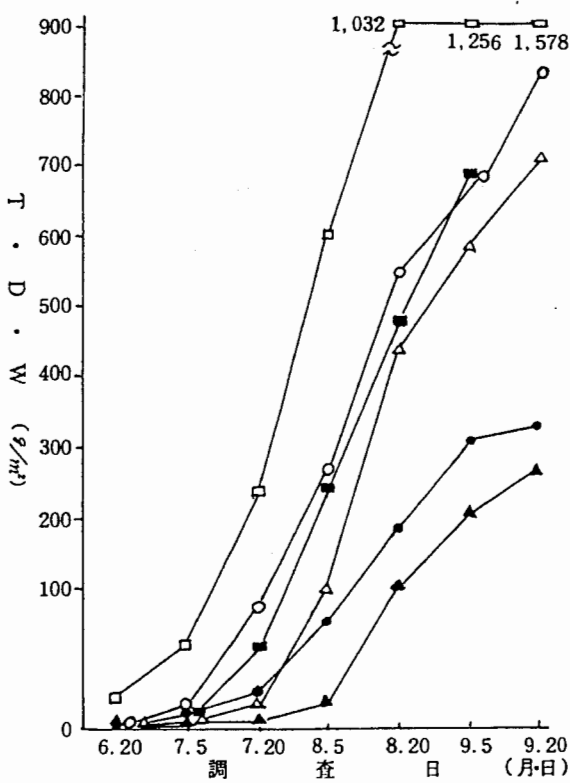


図5 T・D・Wの推移 (ナンブシロメ, 凡例は図1に同じ)

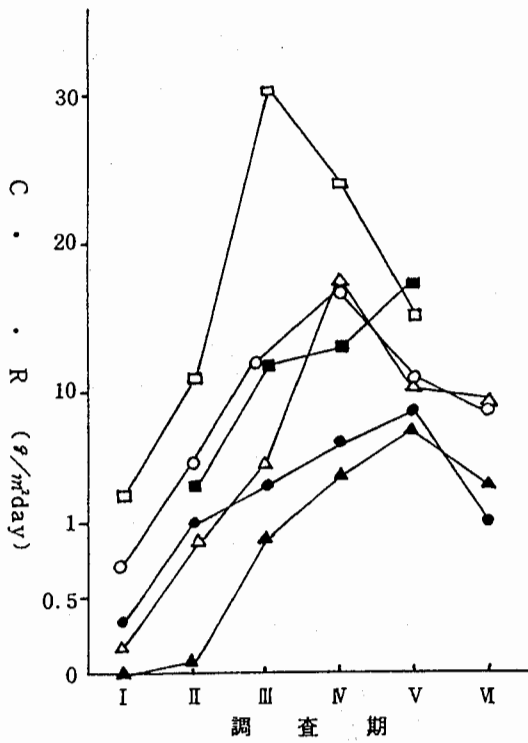


図 6 C・G・Rの推移(ナンブシロメ, 凡例は図1に同じ)

(凡例)

| 調査期 | 生育期間 |
|-----|------------|
| I | 6月20日～7月5日 |
| II | 7月6日～7月20日 |
| III | 7月21日～8月5日 |
| IV | 8月6日～8月20日 |
| V | 8月21日～9月5日 |
| VI | 9月6日～9月20日 |

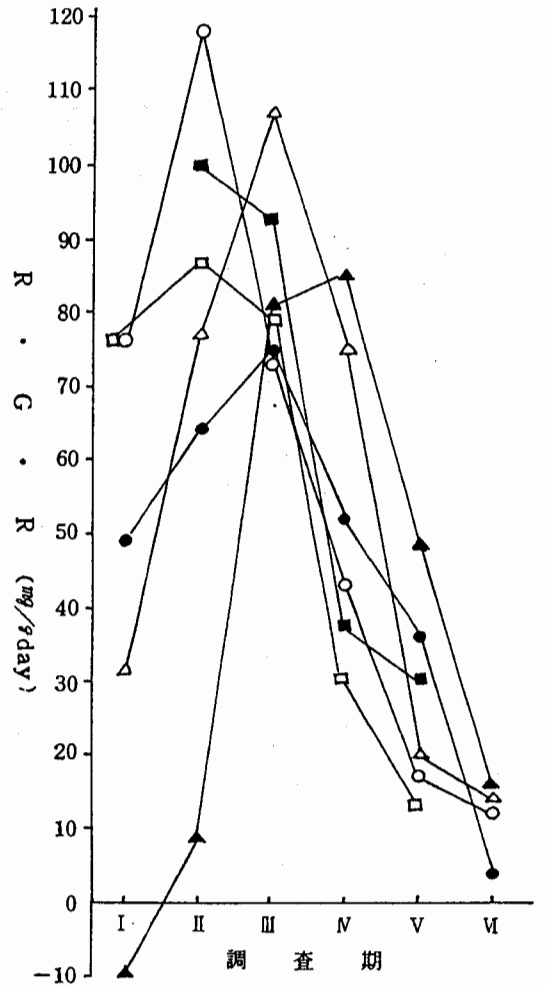


図 7 R・G・Rの推移(ナンブシロメ, 凡例は図1, 6に同じ)

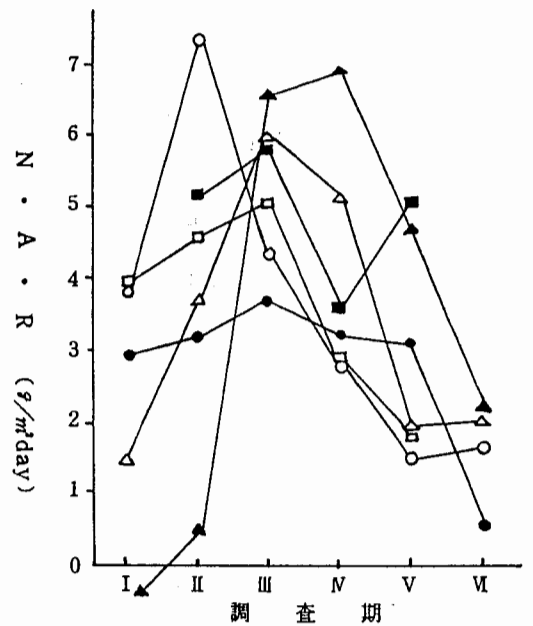


図 8 N・A・Rの推移(ナンブシロメ, 凡例は図1, 6に同じ)

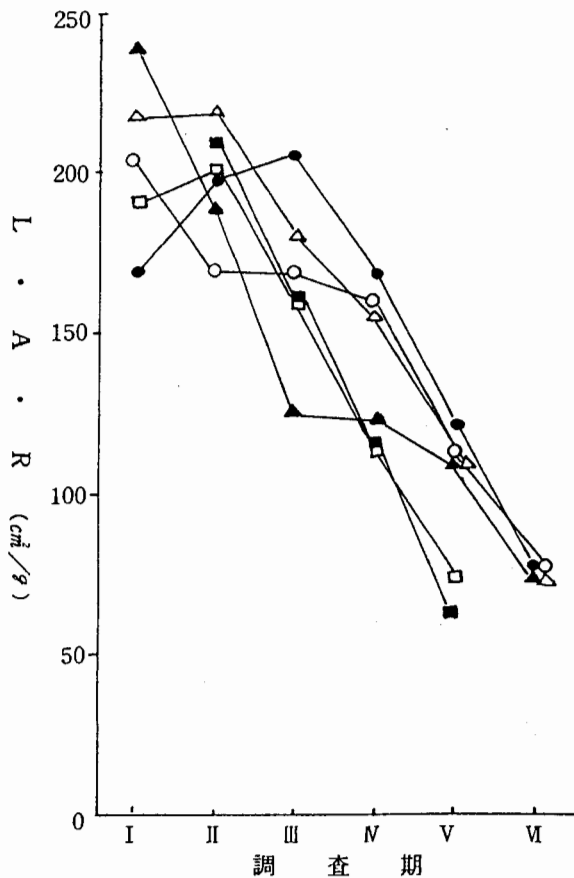


図9 L・A・Rの推移(ナンブシロメ, 凡例は図1, 6に同じ)

3. 大豆の品種選定

1) 試験方法

(1) 試験場所および土壌条件

「大豆の生育反応」試験における現地圃場と同一圃場で実施した。

(2) 調査方法

供試品種は東北各県の代表品種と岩手県における奨励品種および有望系統などの以下13品種を供試した。ライデン, エンレイ, シロセンナリ, オクシロメ, スズユタカ, ミヤギシロメ, ワセスズナリ, フクナガハ, 白目長葉, ナンプシロメ, 山白玉, スズカリ(東北69号), ツルコガネ

耕種概要は「大豆の生育反応」試験と同一であるが, 昭和59年(3年目)の栽植密度は以下のとおりとした。極早生種のワセスズナリ, ツルコガネは畦間70cm, 株間10cm, 1株2本立の m^2 当り14.28株, 早生種のフクナガハ, 白目長葉は畦間70cm, 株間15cm, 1株2本立の m^2 当り9.52株, その他の品種は畦間70cm, 株間20cm, 1株2本立の m^2 当り7.14株

表4 相関関係一覧表

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (17) | (18) | (19) | (20) | (22) | (23) | (24) | (25) | | |
|----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--|
| | 開花 | 成熟 | 結実 | 主茎 | 主茎 | 分枝 | m ² 当 | 百粒 | 全重 | 子実 | 倒伏 | LAI | LAI | LAI | TOW | TOW | 8/5 | 9/5 | 8/5 | 8/5 | 9/5 | 8/5 | 8/5 | |
| | 期 | 期 | 日数 | 長 | 節数 | 数 | 莖数 | 重 | 重 | 重 | 程度 | LAI | LAI | LAI | TOW | TOW | CGR | CGR | RGR | RGR | NAR | LAR | LAR | |
| 1 | 開花期 | *** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 成熟期 | *** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 結実日数 | *** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 主茎長 | *** | | *** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 主莖節数 | *** | | *** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 分枝数 | * | | *** | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | m ² 当莖数 | *** | | *** | *** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 一莖内粒数 | *** | | *** | *** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 百粒重 | *** | ** | *** | *** | * | * | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 全重 | *** | | *** | *** | * | * | | *** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 子実重 | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 倒伏程度 | * | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 7/5 LAI | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 8/5 " | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 9/5 " | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 16 | 7/5 TDW | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 17 | 8/5 " | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 18 | 9/5 " | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 19 | 7/5-8/5 CGR | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 20 | 8/5-9/5 " | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 21 | 7/5-8/5 RGR | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 22 | 8/5-9/5 " | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 23 | 7/5-8/5 NAR | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 24 | 8/5-9/5 " | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 25 | 7/5-8/5 LAR | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |
| 26 | 8/5-9/5 " | *** | | *** | *** | * | * | | *** | ** | | *** | * | | | | | | | | | | | |

n=13 (有意水準) 正の相関 5%: *、1%: **、0.5%: *** 負の相関 5%: -*、1%: -**、0.5%: -***

茂市ら：岩手県北ヤマセ地帯における大豆の生育反応と品種選定

調査内容は、成熟期における生育量・収量等のほか、ヤマセ吹走が非常に卓越した58年（2年目）には「大豆の生育反応」試験と同様に葉面積および地上部乾物重を測定し、主成分分析法により大豆品種の耐冷性について検討した。

2) 試験結果

昭和58年の全品種について表5に示した26項目のデータを主成分分析によって整理し、表4・5・6・7・図11に示した。58年は8月上旬まで長期異常低温に見舞われた年であり、ヤマセ吹走の特に卓越した年であった。収量的には、概して早生種ほど低収で、晩生種ほど多収であり、供試品種のa当り子実重は6.3～15.5kgであった。

表5の各項目間とa当り子実重との関係を見ると、開花期、成熟期、主茎長、主茎節数、 m^2 当り稔実莢数、倒伏程度、9月5日のL・A・IおよびT・D・W、8月5日～9月5日のC・G・RおよびL・A・R、7月5日～8月5日のL・A・Rと正の相関が、また8月5日～9月5日のN・A・Rと負の相関が認められた。このことは、ヤマセ吹走との関連でみると、生育量および乾物生産能力はヤマセ吹走期間よりもヤマセ吹走後の方が、a当り子実重に対して深く関係していることを示唆している。またこれらのことは晩生種ほど多収を示したことの裏付けとなる内容になっている。

表5 昭和58年（ヤマセ卓越年）の種市町における13品種26項目の基本統計量

| 項 | 目 | 平均値 | 最大値・品種名 | 最小値・品種名 | 標準偏差 | 変動係数(%) | |
|----|-------------|--------------|---------|--------------|---------------------|---------|-------|
| 1 | 開花期 | 月・日 | 8.11 | 8.19 スズユタカ | 7.20 ツルコガネ | 8.666 | 21.02 |
| 2 | 成熟期 | 月・日 | 10.17 | 10.31 ミヤギシロメ | 9.28 ワセズナリ | 8.943 | 19.09 |
| 3 | 結実日数 | 日 | 67.54 | 76.0 ミヤギシロメ | 63.0 ワセズナリ 山白玉 | 3.775 | 5.59 |
| 4 | 主茎長 | cm | 50.23 | 70.0 エンレイ | 32.0 ワセズナリ | 11.457 | 22.81 |
| 5 | 主茎節数 | 節/本 | 16.05 | 18.3 オフシロメ | 12.0 ワセズナリ | 1.737 | 10.82 |
| 6 | 分枝数 | 本/株 | 4.65 | 7.0 スズユタカ | 1.3 ワセズナリ | 1.525 | 32.80 |
| 7 | 稔実莢数 | 莢/ m^2 | 295.23 | 443 スズユタカ | 183 ワセズナリ | 75.253 | 25.49 |
| 8 | 一莢内粒数 | 粒 | 1.84 | 2.23 ライデン | 1.53 山白玉 | 0.190 | 10.83 |
| 9 | 百粒重 | g | 24.62 | 37.0 ミヤギシロメ | 19.8 ナンブシロメ ライデン | 4.734 | 19.23 |
| 10 | 全重 | kg/a | 25.13 | 43.0 ミヤギシロメ | 11.5 ワセズナリ | 8.942 | 35.58 |
| 11 | 子実重 | kg/a | 10.69 | 15.5 ミヤギシロメ | 6.3 ワセズナリ | 3.008 | 28.14 |
| 12 | 倒伏程度 | | 1.85 | 4.0 オフシロメ | 0 ツルコガネ 白目長葉 | 1.167 | 63.08 |
| 13 | 7/5 LAI | | 0.17 | 0.27 エンレイ | 0.10 スズカリ | 0.045 | 26.47 |
| 14 | 8/5 LAI | | 0.54 | 0.89 ミヤギシロメ | 0.21 ナンブシロメ | 0.202 | 37.41 |
| 15 | 9/5 LAI | | 2.71 | 5.91 ミヤギシロメ | 0.89 ワセズナリ | 1.411 | 52.07 |
| 16 | 7/5 TDW | g/ m^2 | 7.58 | 12.2 エンレイ | 3.5 スズカリ | 2.493 | 32.89 |
| 17 | 8/5 TDW | g/ m^2 | 30.53 | 48.1 ミヤギシロメ | 15.3 シロセンナリ | 9.794 | 32.08 |
| 18 | 9/5 TDW | g/ m^2 | 257.03 | 435.6 ミヤギシロメ | 169.7 ワセズナリ | 79.378 | 30.88 |
| 19 | 7/5～8/5 CGR | g/ m^2 day | 0.79 | 1.40 ミヤギシロメ | 0.29 シロセンナリ | 0.309 | 39.11 |
| 20 | 8/5～9/5 CGR | g/ m^2 day | 6.47 | 11.07 ミヤギシロメ | 4.21 ワセズナリ | 2.090 | 32.30 |
| 21 | 7/5～8/5 RGR | g/g day | 0.0481 | 0.081 スズカリ | 0.028 シロセンナリ | 0.0141 | 29.31 |
| 22 | 8/5～9/5 RGR | g/g day | 0.0614 | 0.075 ライデン | 0.048 ツルコガネ | 0.0086 | 13.99 |
| 23 | 7/5～8/5 NAR | g/ m^2 day | 2.45 | 3.88 スズカリ | 1.36 シロセンナリ | 0.637 | 26.00 |
| 24 | 8/5～7/5 NAR | g/ m^2 day | 5.18 | 7.46 ワセズナリ | 3.84 スズユタカ | 1.002 | 19.34 |
| 25 | 7/3～8/5 LAR | m^2/g | 204.29 | 236.4 ライデン | 174.1 フクナガハ | 19.027 | 9.31 |
| 26 | 8/5～9/5 LAR | m^2/g | 138.74 | 173.7 スズユタカ | 100.3 ワセズナリ | 20.554 | 14.81 |

次に、表 6 のとおり第 1 主成分と第 2 主成分によって全情報量の約 70% を説明することができた。表 7 に示した因子負荷量によると、第 1 主成分は全重、子実重、主茎長、主茎節数、開花期、成熟期、9 月 5 日の L・A・I および T・D・W、8 月 5 日～9 月 5 日の C・G・R などと正の関係が、そして 8 月 5 日～9 月 5 日の N・A・R と負の関係が大きく、第 2 主成分は 8 月 5 日～9 月 5 日の R・G・R と正の関係が、そして 8 月 5 日の L・A・I および T・D・W、7 月 5 日～8 月 5 日の C・G・R などと負の関係が大きかった。さらに図 11 に第 1 主成分、第 2 主成分の平面上に供試品種のサンプルスコアを示した。これによると、概そ 4 つのグループに分類できるほか、第 1 主成分はオクシロメ、スズカリなどの中晩生～晩生品種と正の関係が、そしてワセスズナリ・フクナガハなどの極早生～早生品種と負の関係が大きく、第 2 主成分はナンブシロメ・ライデンなどの中晩生品種と正の関係が大きかった。これらのことから、第 1 主成分はヤマセ吹走後の生育・収量因子あるいは早晩生因子、第 2 主成分はヤマセ吹走期間の生育因子あるいは耐冷性因子と考えられた。なお、供試品種 4 グループの特徴等は次のとおりである。

○第 1 グループ：ワセスズナリ、ツルコガネ、フクナガハ、白日長葉の極早生～早生品種のグループで、ヤマセ吹走期間の生育量は他のグループより多いものの、栄養生長期とヤマセ吹走期間がほとんど完全に重複するため、ヤマセ吹走後の気象条件の回復によっては生育量を増大・確保することができず、結局は生育量が不足し低収となるグループ。

○第 2 グループ：ライデン、ナンブシロメ、シロ

センナリの中生～中晩生品種のグループで、ヤマセ吹走中から生育量が少なく、その後の生育量の増大も少ないことから低収となるグループ。このグループは、ヤマセ吹走期間の低温条件下での下葉の褐点、脱落なども多く、耐冷性小でヤマセ地帯には適さないと考えらる。

○第 3 グループ：スズカリ、エンレイ、オクシロメ、スズユタカ、山白玉の中晩生～晩生品種のグループで、栄養生長期が長いためにヤマセ吹走期間の生育量は少なくても、その後の気象条件の回復とともに急激に生育量を増大・確保して多収となりやすいことから、ヤマセ地帯に適すると考えられる。

○第 4 グループ：極晩生品種のミヤギシロメで、第 3 グループに類似した生育経過を示すが、本県の当該地域では、成熟期に達せず、未熟粒・シワ粒等の発生が多くなりやすく低品質で実用品種とは成り得ない。

以上、58 年の試験結果について詳細に述べたが、表 8 に示した 57～59 年の各供試品種の生育量・収量等からも明らかのように 3 カ年ともに他の品種に比べ、良好な生育経過を示し、多収をあげたスズカリ、オクシロメをヤマセ地帯に適する品種として選定した。

表 6 固有値、寄与率、累積寄与率

| 主成分 | 固有値 | 寄与率(%) | 累積寄与率(%) |
|-----|--------|--------|----------|
| Z 1 | 11.532 | 44.35 | 44.35 |
| 2 | 6.177 | 23.76 | 68.11 |
| 3 | 3.272 | 12.58 | 80.69 |
| 4 | 1.530 | 5.89 | 86.58 |
| 5 | 1.252 | 4.81 | 91.39 |

表7 因子負荷量

| 項 目 | Z 1 | Z 2 | Z 3 | Z 4 | Z 5 |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 開 花 期 | 0.77026 | 0.54882 | 0.04499 | 0.11421 | 0.06418 |
| 2 成 熟 期 | 0.89906 | 0.30425 | 0.04549 | -0.03537 | 0.25611 |
| 3 結 実 日 数 | 0.38422 | -0.50622 | 0.02368 | -0.33204 | 0.44730 |
| 4 主 茎 長 | 0.88868 | 0.16155 | -0.30220 | -0.06128 | -0.22137 |
| 5 主 茎 節 数 | 0.76943 | 0.49087 | -0.19591 | -0.10014 | 0.07316 |
| 6 分 枝 数 | 0.59074 | 0.28110 | 0.05472 | -0.26494 | 0.61900 |
| 7 m^2 当り稔実莢数 | 0.68534 | 0.54402 | -0.14556 | -0.20367 | -0.26963 |
| 8 一莢内粒数 | -0.11563 | 0.53526 | 0.40351 | -0.53680 | 0.14245 |
| 9 百 粒 重 | 0.38423 | -0.80970 | 0.00564 | 0.01781 | 0.10168 |
| 10 全 重 | 0.97397 | 0.02814 | 0.01821 | -0.04436 | -0.05623 |
| 11 子 実 重 | 0.92978 | 0.12379 | 0.13820 | -0.14441 | -0.21399 |
| 12 倒 伏 程 度 | 0.62141 | 0.44905 | -0.13243 | -0.08970 | -0.46804 |
| 13 7/5 LAI | 0.23854 | -0.27504 | -0.87105 | 0.03320 | -0.01211 |
| 14 8/5 " | 0.65029 | -0.71610 | -0.09993 | -0.10259 | -0.10587 |
| 15 9/5 " | 0.91839 | -0.04570 | 0.02111 | 0.33943 | 0.14105 |
| 16 7/5 TDW | 0.06830 | -0.44539 | -0.87285 | -0.07948 | 0.01606 |
| 17 8/5 " | 0.53442 | -0.82992 | -0.02033 | -0.05521 | -0.04418 |
| 18 9/5 " | 0.82773 | -0.29161 | 0.05742 | 0.44768 | 0.07986 |
| 19 7/5~8/5 CGR | 0.57103 | -0.77997 | 0.21690 | -0.04140 | -0.05435 |
| 20 8/5~9/5 " | 0.82677 | -0.20518 | 0.06495 | 0.49307 | 0.09226 |
| 21 7/5~8/5 RGR | 0.44519 | -0.39653 | 0.76838 | -0.03642 | -0.16369 |
| 22 8/5~7/5 " | 0.22967 | 0.80539 | 0.09489 | 0.45682 | 0.22390 |
| 23 7/5~8/5 NAR | 0.23796 | -0.56357 | 0.75997 | -0.02852 | -0.10898 |
| 24 8/5~9/5 " | -0.82013 | 0.18059 | 0.14591 | 0.40274 | 0.00279 |
| 25 7/5~8/5 LAR | 0.50020 | 0.51727 | 0.32697 | 0.01186 | -0.17542 |
| 26 8/5~9/5 " | 0.09282 | 0.29640 | -0.14935 | -0.07584 | 0.03951 |

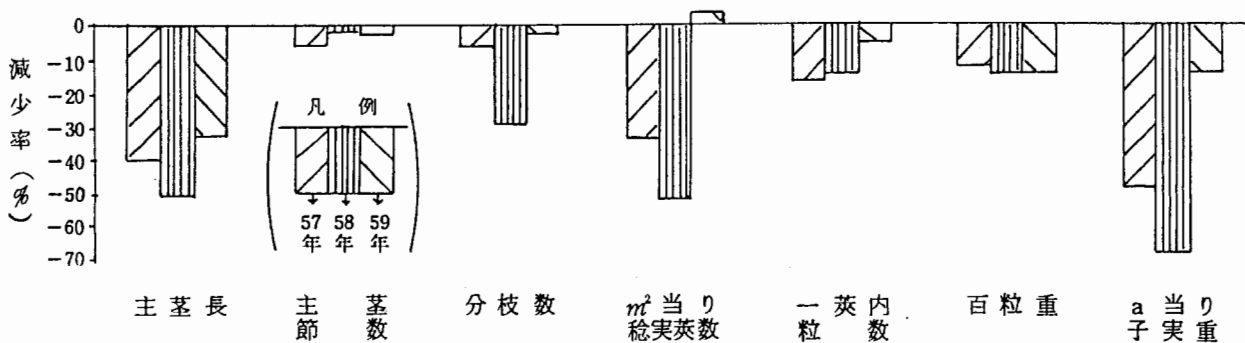


図10 成熟期における軽米町に対する種市町の生育量・収量構成要素および収量の減少程度
(ナンブシロメ)

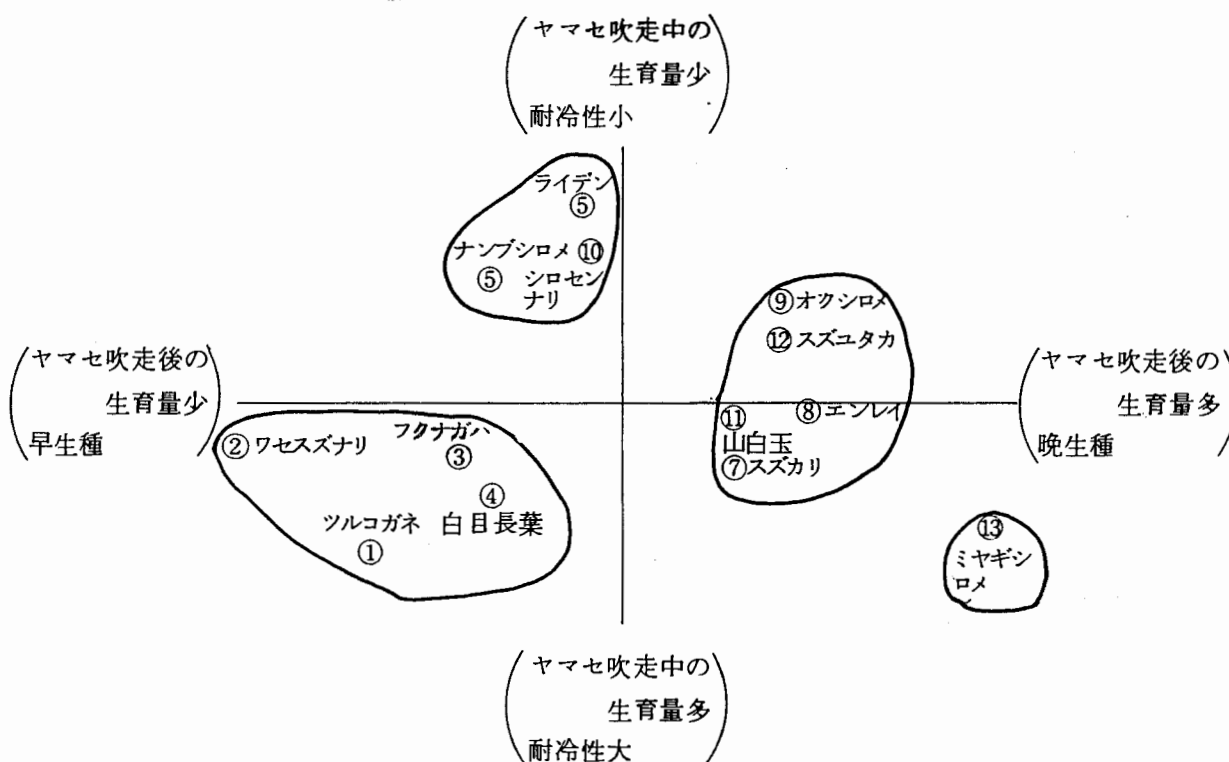


図 11 サンプルスコア散布図

Ⅲ 考 察

1. 大豆の生育反応

ヤマセ弱地帯の内陸北部の軽米町に比較し、ヤマセ強地帯の沿岸北部の種市町における大豆の生育反応は、ヤマセ吹走期間である8月上旬頃までは、その生育速度も緩慢で、生育量も圧倒的に少なく、ヤマセ吹走後の好天でやや回復するものの、常に生育量不足による低収を余儀なくされている。これは、ヤマセ吹走によってもたらされる両地点での気象条件の相違が大豆の生育に反映されているものであるが、特に、最高気温の格差が両地点の生育反応のちがいを支配していると考えられる。両地点における5～8月の月別気温は表2に示したとおり、最低気温がむしろ種市町で0～2℃高いのに対し、最高気温は2～5℃も低くなっている。また、ヤマセ気象の卓越した年には、概して早生品種ほどその影響を強く受け低収となりやすい。これは、晩生品種がその栄養生長期の長さにより、ヤマセ吹走後の気象条件の回復とともに

生育量を増大・確保できるのに対し、早生品種ほどその栄養生長期とヤマセ吹走期間がほとんど完全に重複するため、ヤマセ吹走後の天候の回復を有利に生かすことができないことに起因していると考えられる。

次に、ヤマセ強地帯の生育量、収量の増大方策については、基肥Nの増量や開花期のN追肥などの施肥法の改善等による報告があるが、^{6)～8)}本試験の結果から、ヤマセ弱地帯より密植栽培することの必要性が示唆された。つまり、両地点とも同一栽植密度では、ヤマセ強地帯の種市町が一株当たり生育量が少なく、L・A・IやT・D・Wは低く推移し、結局低収となりやすい。そこで、一株当たりの生育量の増大をはかるより、むしろ密植によって単位面積当たりの葉面積や乾物重の増大をはかる方が、ヤマセ強地帯での安定収量に結びつく。表8に参考として軽米町のワセスズナリのデータを示したが、58年が両地点とも m^2 当り7.14株の栽植密度で概そ4倍の収量差が生じたのに対し、59年は軽米町が m^2 当り9.52株、種市町が m^2 当り

14. 28株とした結果、高温年であったこともあるが、同程度の収量となった。このことは、種市町での m^2 当り9.52株のデータがないので断定はできないが、前述の結論を裏付けていると考えられる。

以上のことから、北海道において大豆の冷害のタイプとして一般に用いられている生育不良型、障害型・遅延型に対比させると、種市町などのヤマセ強地帯における大豆の生育反応は、ヤマセ吹走により、生育抑制が甚しく、生育量も極端に不足し、 m^2 当り稔実莢数等の大幅な減少によって低収となりやすいことから、生育不良型の冷害タイプと言える。

また生長パラメーターについては、種市町では調査期Ⅱまでがヤマセ吹走期間であり、低温少照条件下での乾物生産が著しく抑制され、 $R \cdot G \cdot R$ 、 $N \cdot A \cdot R$ は極めて低い値となるのに対し、Ⅲ～Ⅳ期は、ヤマセ吹走も弱まり、好天に恵まれ気温も上昇してゆく期間であり、この期間に生育量が少なく、しかも葉面積の少ない状態から急激に効率的な乾物生産を行う結果、単位乾物当りあるいは単位葉面積当りの乾物生産能率である $R \cdot G \cdot R$ 、 $N \cdot A \cdot R$ の値が大きくなるものと考えられる。また、59年は、高温年であり、軽米町ではむしろ過剰生育・過繁茂状態の生育経過を示した結果と考えられる。なお、 $L \cdot A \cdot R$ は他の生長パラメーターと異なり、気象条件等外的要因にはあまり影響されないものと思われる。

2. 大豆の品種選定

当初、55年冷害が7、8月にヤマセ吹走が卓越し、晩生種ほど減収傾向を示したことから、ヤマセ地帯には早生品種が適するものと考えられていた。しかし、表3に示したとおり55年の6月はヤマセ吹走日がたった1日だけであり、初期生育が非常に良好であったこと、また他の年次はむしろ5～7月にヤマセの吹走日が多く、試験年次の57、58年とも6・7月にヤマセが卓越したことなどを考え合わせ、本試験では、当初の予想とは異なり、一般的なヤマセ気象を想定した場合は中晩生～晩生品種がヤマセ地帯に適するという結論を導いた。

このことを品種の耐冷性という点から考察すると、図12に示すように確かに第1グループの極早生～早生品種は他のグループに比較し、ヤマセ吹

走期間の低温少照条件下でも高い乾物生産能力を発揮することから耐冷性大と言えるが、必ずしも多収に結びつかない。これでは生産現場での実用性は乏しいと言わざるを得ず、狭義の耐冷性と考えべきである。これに対し、第3グループの中晩生～晩生種はヤマセ吹走期間の低温少照条件下では乾物生産能力が小さく耐冷性小であるのに、結果的には栄養生長期間の長さによって、ヤマセ吹走後の好的気象条件を有利に生かし多収に結びつけている。したがって、第3グループの方がヤマセ地帯に対する適応性が高いと考えられるし、生産現場での実用性には十分応えることができる。もちろん、全生育期間を通じて、低温少照条件下でも高い乾物生産能力を発揮し、高い稔性を示すとともに、結果として多収をあげるものが広義の耐冷性大の品種と言えるし、ヤマセ地帯に対する適応性も極めて高くなるのが当然と考えられるが、本試験の供試品種にはこのことにかなうものはなかった。以上の判断と、3カ年の収量性等から、スズカリ、オクシロメをヤマセ地帯に適する品種として選定した。なお、別途実施している大豆奨励品種決定基本調査等の試験結果も含めて検討した結果、スズカリは耐病性・品質等も優れ、ヤマセ地帯を中心に作付拡大が期待されることから、岩手・青森両県において60年度に奨励品種として採用された。

VI 摘 要

地域プロジェクト研究「ヤマセ常襲地帯における農作物の安定生産技術の体系化」の1課題「ヤマセ地帯における大豆の品種選定」の中で、岩手県の主要品種を用いて、種市町・軽米町両地点における生育経過を調査し、ヤマセ地帯における大豆の生育反応について検討した。また、東北各県の奨励品種を供試し、ヤマセ地帯における大豆の品種選定についても検討した。得られた結果の概要は以下のとおりである。

1. ヤマセ強地帯の種市町における生育量は、ヤマセ弱地帯の軽米町に比較し、著しく少なく、その生育速度も非常にゆるやかである。
2. 特に、 $L \cdot A \cdot I$ 、 $T \cdot D \cdot W$ は30～50%程

度で推移しており、高温年であった59年のナンブシロメの最繁期のL・A・Iでさえ4程度であり、生育量不足は顕著である。

3. 乾物生産能力も種市町で明らかに劣っており、生長パラメーターの推移も、ヤマセ吹走の影響で生育量不足になっていることを裏付けている。
4. 各調査項目別の軽米町に対する種市町の減少程度は、主莖節数、一莖内粒数および百粒重で小さいのに対し、主莖長・ m^2 当り稔実莢数・ a 当り子実重で大きくなっており、 m^2 当り稔実莢数の減少が低収の大きな要因となっている。
5. 58年のようなヤマセ気象の卓越年には、概して早生品種ほど低収で、晩生品種ほど多収となりやすい。これは、早生品種の栄養生長期間とヤマセ吹走期間がほとんど完全に重複し、生育抑制が激しいのに対し、晩生品種は栄養生長期間の長さによって、ヤマセ吹走後の気象条件の回復とともに生育量を増大・確保できることに起因している。
6. 両地点の生育反応の格差は、明らかにヤマセ吹走によるものであるが、特に種市町での最高気温の低下が著しく、大きな要因と考えられる。
7. 種市町などのヤマセ強地帯では、密植栽培することによって、単位面積当りの葉面積や乾物重の増大がはかられ、安定収量が期待される。
8. 以上のことから、ヤマセ強地帯における大豆の生育反応は、ヤマセ吹走により生育抑制が甚しく、生育量も極端に不足し、 m^2 当り稔実莢数等の大幅な減少により常に低収を余儀なくされていることから、北海道で一般に用いられている大豆の冷害タイプのひとつ、生育不良型の冷害と言える。
9. 長期異常低温に見舞われた58年について、13品種26項目のデータを整理した結果、ヤマセ吹走中の生育量よりもヤマセ吹走後の生育量の方が収量と深く関係していることがわかった。
10. 主成分分析法によると、第1および第2主成分によって約70%の情報が説明され、第1はヤマセ吹走後の生育・収量因子あるいは早晩性因子、第2主成分はヤマセ吹走中の生育因子あるいは耐冷性因子と考えられた。
11. また、これによって供試13品種が概そ4つのグループに分類でき、第1グループの極早生～

早生品種のワセスズナリ等は狭義の耐冷性を有するが、結果として低収になりやすいこと、第2グループの中生～中晩生品種のナンブシロメ等は耐冷性小であること、第3グループの中晩生～晩生品種のスズカリ等は、ヤマセ吹走後の好気象条件を有利に生かし、結果として多収を示すことからヤマセ地帯に対する適応性が高いと考えられること、第4グループの極晩生品種ミヤギシロメは、第3グループに類似した生育反応を示すが、熟期・品質等で実用的でないことなどが明らかになった。

12. 以上のことおよび3カ年の収量性等から判断して、第3グループのスズカリ、オクシロメをヤマセ地帯に適する品種として選定した。なおスズカリは岩手・青森両県において、60年度に奨励品種として採用された。

引用文献

- 1) 岩手県：昭和58年異常気象による農作物被害とその対策に関する緊急調査研究報告；67～83（1984）
- 2) 岩手県農政部：昭和54年度やませ地帯等営農試験地設置事業成績報告書；1～83（1984）
- 3) 岩手県農政部：昭和55年度やませ地帯等営農試験地設置事業成績報告書 第2年目；1～107（1981）
- 4) 岩手県農政部：昭和56年度やませ地帯等営農試験地設置事業成績報告書 第3年目；1～142（1982）
- 5) 岩手県農政部：昭和57年度やませ地帯等営農試験地設置事業成績報告書 第4年目；1～144（1983）
- 6) 岩手県農政部：ヤマセ地域農業開発プロジェクト研究成績概要 初年度；67～68，77～78（1983）
- 7) 岩手県農政部：ヤマセ地域農業開発プロジェクト研究成績概要 第2年度；90～92，98～100（1984）
- 8) 岩手県農政部：ヤマセ地域農業開発プロジェクト研究成績概要；第3年度 94～96，101～104（1985）