

栽培環境が作物の生育におよぼす影響

第Ⅱ報 豆類の生育におよぼす影響

嶋 山 鉦 二† 江 川 勇 雄†† 関 口 明†††

EFFECT OF GROWING CONDITIONS ON CROP GROWTH

(Ⅱ) Effect on Growth in Pulse.

Koji SHIMAYAMA, Isao EGAWA & Akira SEKIGUCHI

豆類の種子生産にあたり、栽培環境がいかに重要であるかを究明するために、全道より7か所を選定して試験を行なった。すなわち原々種農場(滝川市)においては、地元土壌とほかの6か所よりとりよせた土壌を使用し、ほかの6か所においては、それぞれ地元土壌と滝川土壌の2種類の土壌を使用し、同一栽培条件のもとに、菜豆を栽培して土壌別の生育の良否および種子生産地帯としての適不適を考察した。

I 緒 言

種子生産の環境差によってできた種子が、次代の生育あるいは生産力に影響をおよぼすことは“たねば”問題として、いろいろの研究資料によって知られており、とくに大豆について多くの研究がなされている。末次⁷⁾は大豆栽培条件が異なることによって生産された種子は、形態的にも成分的にもいちじるしく差異のみられる作物であり、種子の保持する性能が次代の生育ならびに、収量にも影響あると述べ、また次代の生産力に差を生ずるのは採種地によって結実した種子の大きさが異なっていることが1つの大きな要因であると述べている。また篠原⁶⁾は大豆の採種環境と子実の素質について土壌条件が大きく影響し、沖積土産種子は洪積土産種子より明らかに大粒なものが生産され、その原因は保水力や土壌成分の差に起因すると述べ、さらに子実が次代におよぼす

影響についても素質の差は初期生育に大きく影響し、生育が進むにつれて差は縮少するが、縮少の程度も土壌や気候によってそれぞれ異なった結果をもたらすと述べている。

それほど“たねば”問題が重要視されているにもかかわらず、豆類の主産地である北海道において種子を生産する栽培環境について深く論議をかわされたものは少ない。

この問題をとりあげた動機としては、筆者の1人嶋山が原々種農場に赴任した当初に疑問をいだいたことに始まる。すなわち原々種農場で生産された豆類、とくに菜豆、大豆の粒形が意外に小さいことであった。

きわめて重要な原々種の種子が、このように小粒化しては後代の生育にも影響をきたすことは既往の成績によっても明らかであるし、またこれを受ける側からみれば、種子に対する信頼度にも影響することは当然のことである。

帯広、北見、士別など畑作地帯のそれと比較すると、Fig. 1に示すような結果がみられた。すなわち滝川地方においては生育日数が短縮され、草

† 中央農業試験場(元原々種農場)

†† 中央農業試験場原々種農場

††† 上川農業試験場(元原々種農場)

丈も短く、したがって生産種子の充実度に差が生じ、ひいては生産量にも影響するものと考えられる。これらの原因を探究することは、あながち無駄とは考えられない。よりよき“たねば”をうるための条件を探知するためにこの調査を行なった次第である。

この調査にご協力をいただいた沼田地区農業改良普及所技師生沼信次氏、沼田実験農場技師岩崎忠男氏、元美深原種農場長増田泰夫氏、元同農場長中川市蔵氏、元芽室原種農場長阿部直隆氏、元女満別原種農場長籠場為市氏、元同農場長山本亨氏、元今金原種農場長鈴木正儀氏、元静内原種農場長菊地正夫氏に感謝の意を表す。

なおこの調査成績取組めにあたって、種々助言とご指導を賜った北海道農業試験場草地開発部牧草第2研究室長後藤寛治博士ならびに北海道立中央農業試験場畑作第2科長北村亨氏に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

Ⅱ 調査方法

作物の生育には気象的、土壌的、生理的諸要因が影響することは論をまたないが、この調査の主たる目的は、たねばを異にした場合にいかなる結果を得られるかを考えて、気象と土壌の2点にしばって究明しようとしたものである。調査実施場所ならびに土壌採取地点はFig. 2に示したとおり、全道的になるべく広範囲にと考えて決定した。

滝川を主として考えたため、滝川とその他の地点との土壌をそれぞれ交換し、地元と先方の異なった地域の土壌を、それぞれ同じ気象条件のもとで豆類を栽培し、両地域における生育状況によって、気象や土壌による影響を確かめたものである。

なおこの調査に供用した種子は々原種農場(滝川)において数年間栽培し、異型等の除去を行ない、純度を高め、さらに粒形をそろえた種子を供用した。

1. 調査地の位置

Fig. 1 Growth of pulse at different locations (1956—1958)

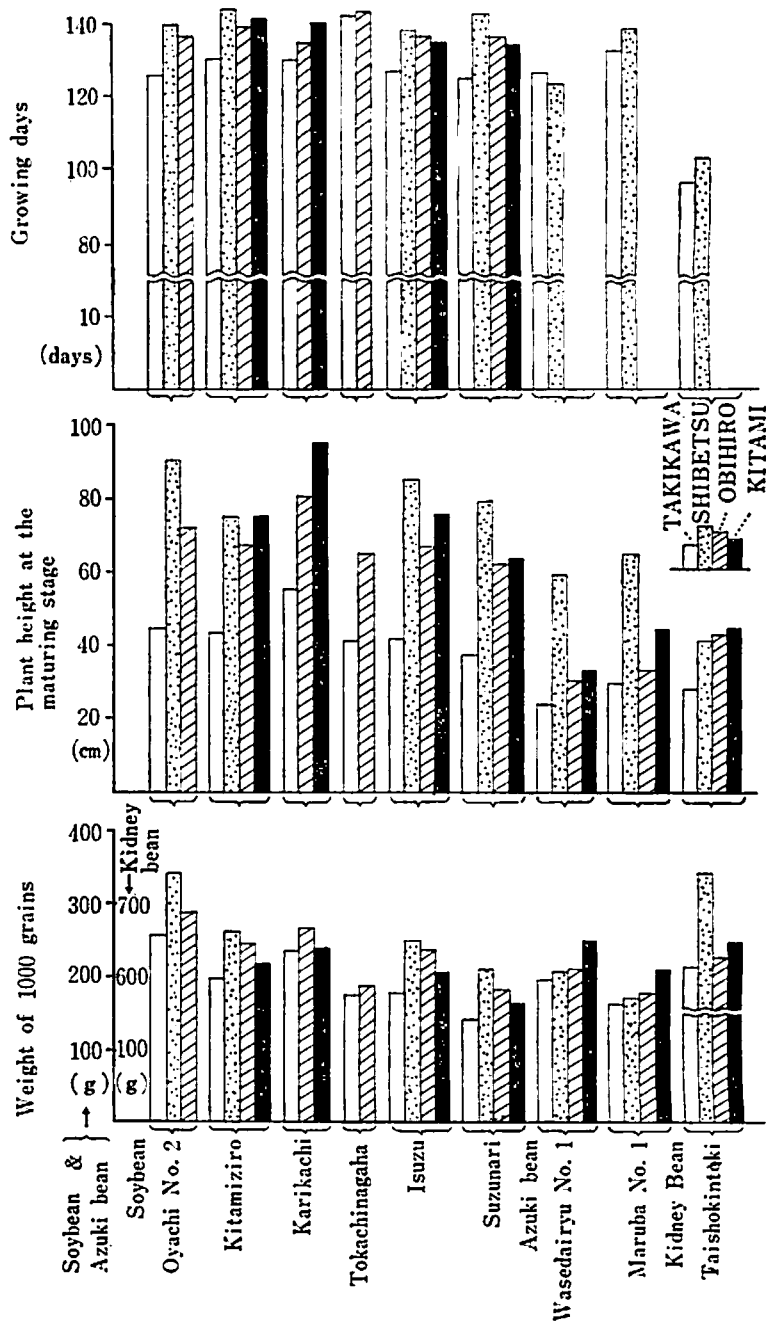
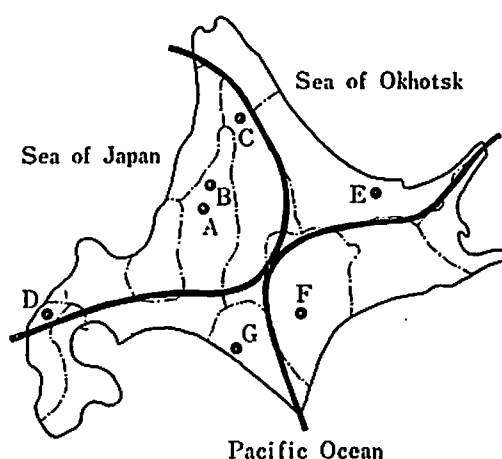


Fig. 2 Locations where the experiments were conducted and where the soil samples were taken



Japan Sea side	{ A TAKIKAWA B NUMATA C BIFUKA D IMAGANE
Okhotsk Sea side	{ E MEMANBETSU
Pacific Ocean	{ East side { F MEMURO West side { G SHIZUNAI

調査施行場所は流川、沼田以外は道営原種農場をあて、地域および土壌条件を勘案して Fig. 2 に示す位置に設置した。すなわち道央部は流川と沼田の2か所、道北部は美深、道東部は女満別と芽室、道西部は今金、道南部は静内を選定した。

調査地の位置および標高を示せば次のとおりである。

Locations and its altitudes

	Latitude (N)	Longitude (W)	Height m
A Hokk. Central Agr. Exp. St. Foun. Seed Producing Farm (TAKIKAWA)	43.34	141.57	50
B NUMATA Experimental Farm	43.48	141.57	63
C BIFUKA Seed Foundation Farm	44.29	142.21	81
D IMAGANE ditto	42.25	139.57	20
E MEMANBETSU ditto	43.55	144.12	39
F MEMURO ditto	42.53	143.03	102
G SHIZUNAI ditto	42.20	142.22	6

2. 調査区の設定

直径21 cm, 長さ 30cm の素焼土管を用い土壌

中に埋設し、それぞれ3反復とした。

3. 供試作物

菜豆「大正金時」

4. 耕種梗概

播種期 5月20日

播種法 1ポット3粒播とし、発芽後1週間目に間引いて2本立とする。

施肥量 1ポット当たりN, P_2O_5 , K_2O 各0.7 g を上部15cmの土壌とよく混合する。

Ⅲ 土 壌 概 況

調査に供用した土性の概況は次のとおりである。

1 日本海斜面区

(1) 流川土壌

北海道立中央農業試験場原々種農場用地で、土壌は石狩北部系、石狩北部段丘亜系の空知地区に属し第4紀古層(河成洪積)で、土性は埴土、重粘緊密排水不良で、下層は酸性強く、地味はいずれも瘠薄である。

(2) 沼田土壌

沼田町立実験農場用地で、土壌は石狩北部系、石狩北部段丘亜系の北龍地区に属し、地質は第4紀古層(河成洪積土)で土性は埴土、一般土壌の性質は流川土壌によく似ている。

(3) 美深土壌

美深原種農場用地で、土壌は天塩系、天塩低地亜系美深地区に属し、天塩川上流流域にして沖積土であるが、埴土系に属し、緊密なる構造である。地味はやや良好であるが下層は強酸性を呈する。

(4) 今金土壌

今金原種農場用地で、土壌は後志系、後志低地亜系、利別地区の今金統に属し、地質は第4紀新層で地味は中位と思われるが強酸性を呈する。

2 オホーツク海斜面区

(1) 女満別土壌

女満別原種農場用地で、土壌は北見南部系、北見南部平原亜系斜里地区の女満別統に属し、地質は火山性土、土性は砂壤土でその性状は軽鬆で地味は瘠薄である。

3 太平洋東斜面区

(1) 芽室土壌

旧芽室原種農場用地で、土壌は十勝火山灰系十勝平原地区美生統に属し、地質は火山性土、土性は砂壤土、軽鬆で地味は瘠薄である。

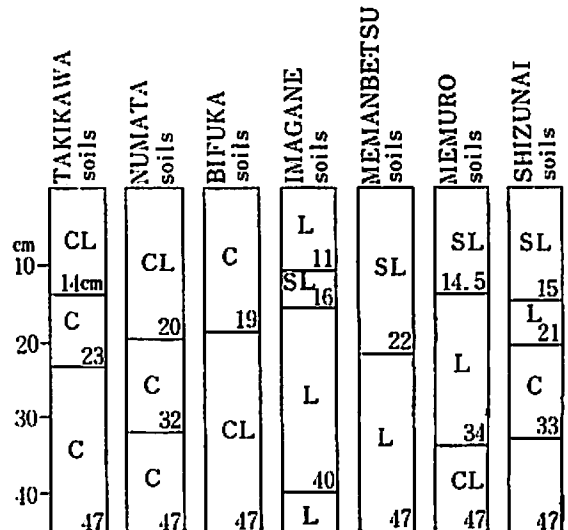
4 太平洋西斜面区

(1) 静内土壌

静内原種農場用地で、土壌は日高系、日高低地亜系、日高幌別地区に属し、地質は第4紀新層(沖積土)土性は砂壤土である。

なお調査に供用した土壌の土層断面図、および各土層別の分析成績は Fig. 3 および Tab. 1 のとおりである。

Fig. 3 Profiles of tested soils



Tab. 1 Analysis of soil layers at different locations

Location	Soil layer	Soil texture	Color of wet soil	Depth of soil layer (cm)	pH	Total acidity	N	C	Effective P ₂ O ₅	K ₂ O	P-absorption power
TAKIKAWA	1	CL	Black brown	14.0	6.3	3.0	0.46	15.60	0.04	0.05	1752
	2	C	Dark red brown	9.0	5.8	2.8	0.02	10.00	0.03	0.06	1744
	3	C	Light yellow brown gray	4.0	5.3	98.6	0.13	1.37	—	—	—
NUMATA	1	CL	Dark yellow gray	20.0	5.3	69.8	0.39	7.36	0.06	0.05	1189
	2	C	Yellow brown gray	12.0	5.4	130.5	0.28	4.88	—	—	—
	3	C	Light yellow brown gray	15.0	5.5	140.6	0.04	1.56	—	—	—
BIFUKA	1	C	Yellow gray	19.0	6.6	1.9	0.33	3.86	0.03	0.07	1081
	2	CL	Light yellow brown gray	28.0	5.9	73.1	0.22	1.56	—	—	—
IMAGANE	1	L	Dark gray red brown	11.0	5.9	6.4	0.56	10.00	0.09	0.15	1041
	2	SL	Gray yellow	5.0	5.8	17.6	0.20	2.58	—	—	—
	3	L	Dark gray	24.0	4.2	71.6	1.35	29.00	—	—	—
	4	L	Gray	5.0	4.9	35.3	0.20	13.55	—	—	—
MEMANBETSU	1	SL	Dark brown	22.0	6.0	1.5	0.38	6.06	0.02	0.06	1329
	2	L	Brown gray	25.0	6.1	1.9	0.26	3.84	—	—	—
MEMURO	1	SL	Dark brown	14.5	6.9	1.3	0.41	4.97	0.02	0.12	1685
	2	L	Brown	19.5	6.0	1.1	0.37	6.87	0.01	0.07	2702
	3	CL	Gray	11.0	6.2	1.9	0.13	1.79	—	—	—
SHIZUNAI	1	SL	Dark black brown	15.0	5.4	6.0	0.19	10.41	0.07	0.13	1267
	2	L	Dark gray	6.0	5.9	10.3	0.39	6.96	—	—	—
	3	C	Dark yellow brown	12.0	6.0	42.2	0.17	2.04	—	—	—

IV 菜豆の生育におよぼす影響 (1960)

1. 菜豆生育期間中の気象概況

1960年の菜豆生育期間中の気象の傾向は各地とも大きな差はない。5月上旬から6月中旬までの平均気温は各地とも低めで、中でも美深、芽室、女満別は低い。7月上旬においては各地とも日照時間では7月下旬より多いにかかわらず、芽室を除く以外の地では気温が低く、とくに美深、女満別では 2°C 低かった。7月下旬は各地とも日照少なく、とくに静内、女満別は少ない。したがって気温は停滞の傾向を示し、また8月中旬も低めである。沼田、女満別の8月中旬はほかの地区に比べてとくに降水量は少なく、日照は多いにかかわらず気温はそれほど高くない。

すなわち菜豆の生育期間を通じ、道央部の滝川、沼田は高温多照で雨量は中位、道北部の美深は低温寡照で雨量は少なめ、道東部の女満別は日照多く雨量は少ないが美深なみの低温、芽室および道南部の静内は気温、日照、降水量ともに中位、道西部の今金も雨量はもっとも多く、日照はもっとも少ないにかかわらず気温は道央部に次いで高めである。各地の気象表を示すと Tab. 2 のとおりである。

2. 生育過程

各地とも同一時期に播種したが、芽室、静内における発芽は滝川より数日おくれ、また開花の時期は芽室、女満別が数日おくられている。成熟期では芽室、女満別、今金がおくれ、その差は女満別

が約10日、芽室、今金が14~20日のおくれをみている。

開花のおくれた芽室、女満別は栄養生長期間の温度が低く、生育期間の積算気温に対して、栄養生長期間の積算温度が40%未満で、ほかの地区より低いと考える。

成熟期で今金がもっともおくれたことは、全生育期間中常に日照不足が原因と考えられ、芽室、女満別は開花後成熟期にいたる間も、気温がほかの地区より低いことによるものと考えられる。

なお美深における開花期、成熟期のおくれの原因は不明であるが、芽室、女満別と同様に考えてよいものと推察される。

滝川における各土壌区間の生育経過はおおむね2つの型に分けられる。すなわち発芽当初から生育が緩慢で、成熟期にいたるまで生育が劣る滝川、沼田、今金の3土壌区と、発芽は前者よりも2~3日早く、発芽当初の生育も幾分良好で、6月下旬以降の生育がとくに良好な美深、芽室、女満別、静内の4土壌区とである (Tab. 4 および Fig. 4 参照)。前者はもちろん分枝数、莢数などにおいても後者よりはるかに劣り、土壌による差が判然としている。

また土壌が不良のために作物の生育が不良と考えられる滝川土壌でも沼田、美深、芽室、静内では生育がよくなっているが、これはその地域の気象の影響が大きいと考える。

滝川では滝川土壌区に対し美深、芽室両土壌区の生育がすぐれているのにくらべて、美深、芽室

Tab. 2 Mean temperature ($^{\circ}\text{C}$)

Location	May			June			July			Aug.			Total
	F	S	T	F	S	T	F	S	T	F	S	T	
TAKIKAWA	10.3	9.9	12.2	13.4	15.4	19.2	17.8	21.8	21.7	25.5	20.7	21.7	2,151.6
NUMATA	8.8	9.3	11.5	13.1	15.3	18.4	16.8	21.0	20.7	24.6	20.0	21.4	2,062.6
BIFUKA	8.0	9.0	9.4	11.4	14.2	17.4	15.4	19.9	18.4	23.6	19.7	21.1	1,923.9
MEMURO	9.5	7.9	10.3	11.1	14.2	17.2	17.3	20.3	20.3	25.1	19.9	20.2	1,983.8
MEMANBETSU	9.8	8.8	9.4	10.0	13.9	17.1	15.1	19.6	18.1	24.8	19.6	21.0	1,920.5
IMAGANE	8.3	8.9	11.5	12.4	14.6	17.8	17.1	20.0	21.0	24.5	20.8	21.2	2,034.7
SHIZUNAI	9.4	9.1	11.5	11.3	13.8	17.7	17.2	18.0	19.7	24.0	20.4	21.1	1,984.3

においてその地元土壌区の生育が、滝川土壌区に おける滝川土壌の生育が環境によってとくに良
く比べてほとんど差がないが、これはこの両地域 くなったためと考える。

Tab. 3 Data of maturity (date)

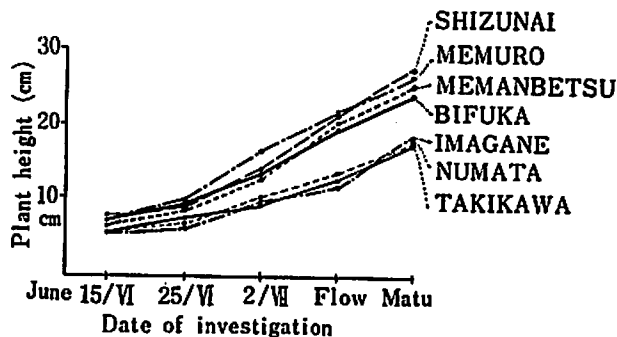
Location Soil types	TAKIKAWA	NUMATA	BIFUKA	MEMURO	MEMANBETSU	IMAGANE	SHIZUNAI
TAKIKAWA soils	8.18	—	—	9.5	8.27	9.8	8.18
NUMATA soils	8.18	—					
BIFUKA soils	8.18		—				
MEMURO soils	8.19			9.5	8.30		
MEMANBETSU soils	8.19						
IMAGANE soils	8.15					9.8	
SHIZUNAI soils	8.18						8.21

Tab. 4 Growth of different stages

(1) Growth at TAKIKAWA

Soil types	Plant height (cm)					During the time of ripening			
	June 15	June 25	July 2	Flowe- ring period	Maturity of stages	No-of branches	Per these pots		Average length of pods
							No. of pods	No. of sterile pods	
TAKIKAWA soils	5.4	7.4	9.4	12.9	17.7	1.6	7.7	0.6	8.6 ^{cm}
NUMATA soils	5.5	6.9	10.2	13.2	17.8	2.0	8.0	0.3	9.3
BIFUKA soils	7.0	9.1	13.4	19.6	24.2	5.7	14.7	2.0	9.5
MEMURO soils	7.6	9.0	13.9	21.6	27.6	5.0	12.7	2.3	9.4
MEMANBETSU soils	6.8	8.9	13.0	20.2	25.1	5.0	12.0	1.3	9.5
IMAGANE soils	5.3	6.6	9.4	12.5	19.9	1.0	6.3	1.3	9.3
SHIZUNAI soils	7.2	9.4	16.3	21.8	27.3	4.3	9.3	2.3	8.8

Fig. 4 Growing process with the different soils at TAKIKAWA.



(2) Growth at the different locations

Location	Soil division	Plant height (cm)			During the time of ripening			
		June 25	Flowering period	Maturity stage	No. of branches	Per these pots No. of pods	No. of sterile pods	Average length of pods cm
NUMATA	TAKIKAWA soils		34.0	22.5	2.0	9.0	0.3	9.2
	NUMATA soils		35.0	23.4	2.3	8.6	0.3	9.5
BIFUKA	TAKIKAWA soils			20.6	2.0	11.0	0.6	9.9
	BIFUKA soils			20.6	5.6	12.3	4.6	9.7
MEMURO	TAKIKAWA soils	14.6	35.2	23.4	4.0	13.3	1.3	8.8
	MEMURO soils	16.7	39.3	24.0	4.6	16.6	0.3	9.4
MEMANBETSU	TAKIKAWA soils		26.6	15.4	3.6	10.6	2.0	8.6
	MEMANBETSU soils		28.6	18.6	5.0	13.0	3.3	9.1
IMAGANE	TAKIKAWA soils		15.3	16.7	1.0	7.0	0	8.6
	IMAGANE soils		19.8	23.8	3.0	7.6	0	9.9
SHIZUNAI	TAKIKAWA soils	5.6	19.8	23.9	2.0	8.0	1.6	9.0
	SHIZUNAI soils	5.2	25.1	27.3	6.0	14.0	1.0	10.0

3 生産物に対する論議

子実収量では Tab. 6 および Fig. 6 に示すように、滝川では今金土壌区が劣る以外はいずれも滝川土壌区よりまさり、とくに美深土壌区は滝川土壌区に比して2倍余の収量で、芽室土壌区、女満別土壌区もこれに次いで多収を示した。

滝川以外の地域では静内において両土壌区の差がとくに大きく、静内土壌区はとくに多収を示した。沼田、今金においては滝川の場合と逆の傾向を示し、その中でも、今金土壌区はその性状から勘案してむしろ滝川での今金土壌区が異常生育をなしたものと推察される。美深土壌区は滝川における場合は前述のとおり、滝川土壌区の2倍余の増収を示しておりながら、地元の美深においては収量も少なく、粒大も小さく、菜豆の栽培地として好適しているとは考えられない。

子実千粒重量では Tab. 7 に示すとおり、滝川においては生育ならびに子実収量の良好な美深、

芽室、女満別の各土壌区のものが高く、また芽室、女満別、静内、沼田の各地域では滝川における場合より高く、沼田以外の地域では生育期間中の気温の低い地帯のものが重い傾向がうかがわれる。

4 考 察

滝川における子実収量では統計的に1%水準で有意差が認められ、美深土壌区がもっともよく、芽室、女満別土壌区がこれに次いで菜豆の生育に適した土壌に属し、今金、静内、滝川、沼田土壌区は菜豆の生育は劣り、子実収量も劣った。

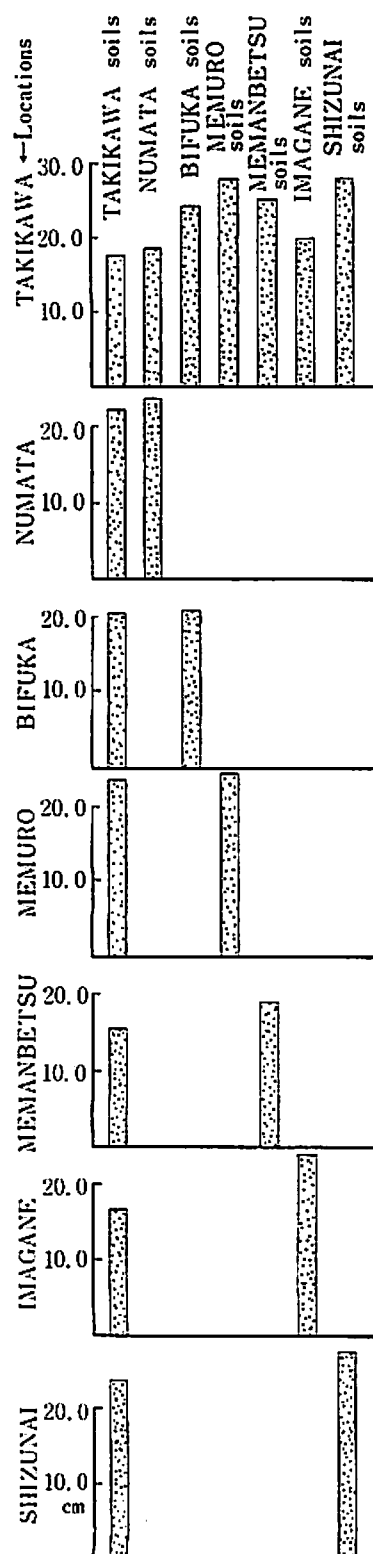
また滝川以外の各地域を総括した成績を検討すると、芽室、静内が比較的よく、今金が劣った。

また滝川土壌を各地域の成績によって検討すると、子実重量において5%水準で有意差があり、芽室、沼田、美深等でよい成績を示し、今金、静内、滝川、女満別などでは劣る傾向にあった。

以上のことをまとめると次のようになる。

(1) 滝川の成績 美深土壌>芽室土壌>女満別

Fig. 5 Plant height at maturation period



土壌＞沼田土壌＞滝川土壌＞静内土壌＞今金土壌。

(2) 滝川の土壌 芽室＞沼田＞美深＞女満別＞滝川＞静内＞今金。

(3) 滝川以外の地域の成績 芽室＞静内＞沼田＞美深＞女満別＞今金。

(4) 滝川と滝川以外の地域の成績 芽室土壌＞美深土壌＞静内土壌＞女満別土壌＞沼田土壌＞今金土壌。

以上の結果芽室、美深両土壌が菜豆の栽培に適当した土壌に属し、とくに芽室土壌区がよく、不適当な土壌としては今金土壌区があげられる。沼田、女満別、美深、静内などの土壌は、滝川とそれ以外の地域とはその傾向を異にし、土壌の交換によって生育および収量に差のあることがわかる。これは菜豆の生育および収量が土壌による影響のほか、気象要素によっても相当に影響を受けることが Tab.10 および Tab.11 の結果をみてもあきらかであり、土壌と気象要素との2つの要因の間で強い交互作用があることも明らかである。

V 摘 要

原々種の生産にあたっては「たねば」問題が重要とされねばならない。種子生産の環境差によって起きる粒大の変化は、子実の大きい作物ほど変化が大きい。環境にはいろいろな要因がありうるが、主として土壌と気象とを考え、道内を地域的にみて道央、道北、道東、道南、道西部と数か所を選定し、道央部の滝川を主とした関係上滝川の土壌と、その他の地域の土壌とをそれぞれ交換し、同一条件のもとに第1年目は菜豆を、第2年目は大豆を栽培し、豆類に対する北海道内のたねば問題解決の一助にと考えたものである。

その結果は次のとおりである。

(1) 滝川には各地域の土壌が集まった。その生育過程からみておおむね2つの型にわけられた。すなわち 両作物ともに発芽当初から生育が緩慢で、成熟期に至るまで生育が劣る滝川、沼田、今金の各土壌区と、これに反して美深、芽室、女満別、静内の各土壌区のように7月上旬以降の生育が好進して、生育最盛期以降の生育がきわめて良

Tab. 5 Total weight (g)

Location Soil types	TAKIKAWA	NUMATA	BIFUKA	MEMURO	MEMANBETSU	IMAGANE	SHIZUNAI
TAKIKAWA soils	(100) 18.5(100)	(100) 27.0(146)	(100) 28.4(154)	(100) 33.7(182)	(100) 22.9(124)	(100) 14.9(81)	(100) 18.4(99)
NUMATA soils	(125) 23.2(100)	(91) 24.6(106)					
BIFUKA soils	(245) 45.4(100)		(112) 31.9(70)				
MEMURO soils	(203) 37.5(100)			(130) 43.9(117)			
MEMANBETSU soils	(191) 35.3(100)				(143) 32.8(93)		
IMAGANE soils	(71) 13.2(100)					(152) 22.7(172)	
SHIZUNAI soils	(128) 23.6(100)						(252) 46.4(197)

Note : Percentages shown up side are the ratios among soil types, also those shown under are the ratios among locations.

(Same is true in the following tables.)

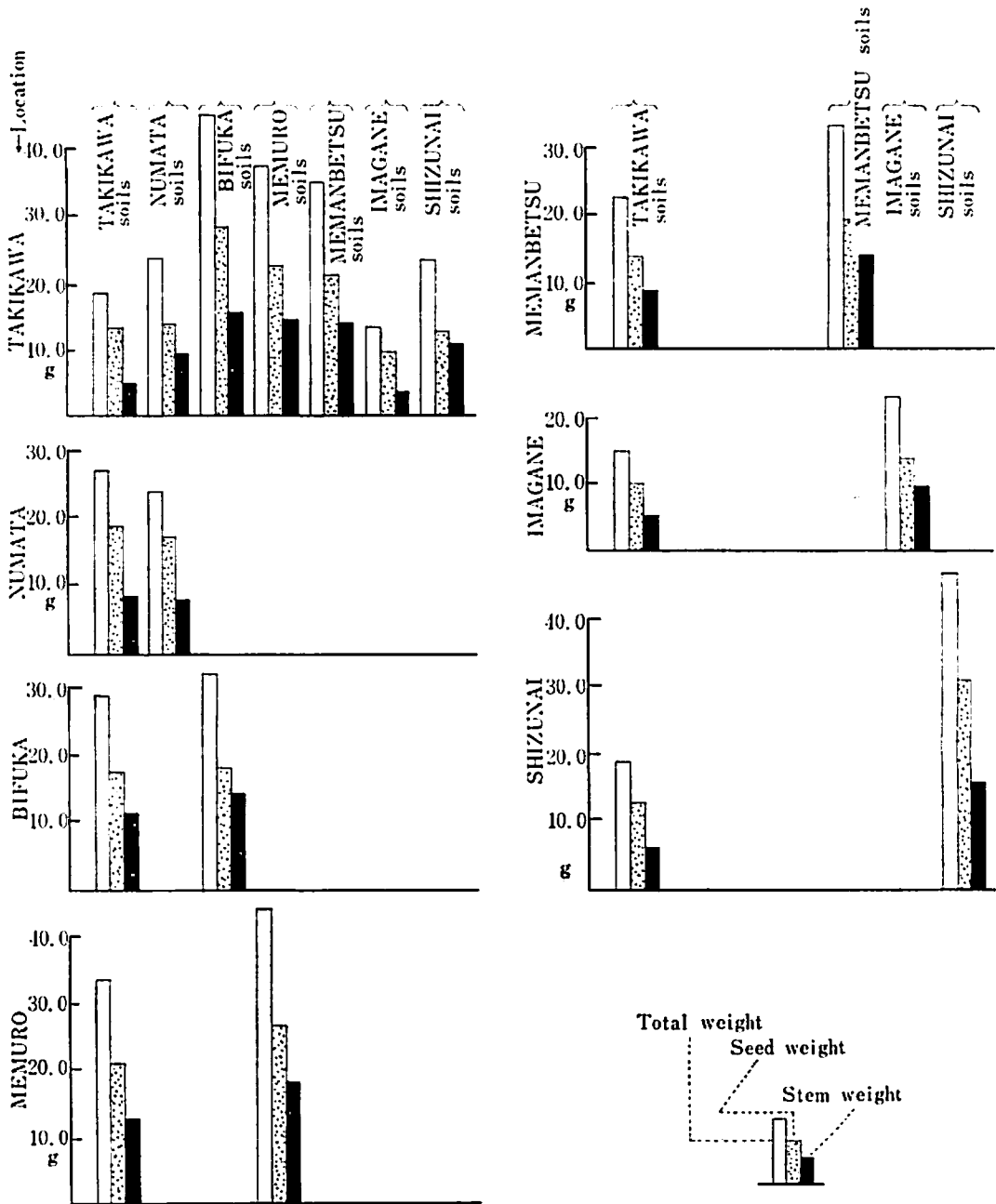
Tab. 6 Grain yields (g)

Location Soil types	TAKIKAWA	NUMATA	BIFUKA	MEMURO	MEMANBETSU	IMAGANE	SHIZUNAI
TAKIKAWA soils	(100) 13.0(100)	(100) 18.2(140)	(100) 17.0(131)	(100) 20.8(160)	(100) 14.1(108)	(100) 10.1(78)	(100) 12.6(97)
NUMATA soils	(106) 13.8(100)	(93) 17.0(123)					
BIFUKA soils	(220) 28.6(100)		(104) 17.6(62)				
MEMURO soils	(174) 22.6(100)			(127) 26.4(117)			
MEMANBETSU soils	(163) 21.2(100)				(135) 19.0(90)		
IMAGANE soils	(72) 9.3(100)					(121) 13.3(143)	
SHIZUNAI soils	(98) 12.8(100)						(243) 30.6(239)

Tab. 7 Weight of 1,000 grains (g)

Location Soil types	TAKIKAWA	NUMATA	BIFUKA	MEMURO	MEMANBETSU	IMAGANE	SHIZUNAI
TAKIKAWA soils	574	630	552	611	606	575	611
NUMATA soils	567	607					
BIFUKA soils	609		579				
MEMURO soils	639			633			
MEMANBETSU soils	600				614		
IMAGANE soils	534					583	
SHIZUNAI soils	545						655

Fig. 6 Comparison of total weight and stem weight



Tab. 8 Analysis of variance for grain yields (at TAKIKAWA)

Source of variation	Degrees of freedom	Sum of squares	Variance	F-value
Total	20	910.8		
Between brocks	2	3.5	1.75	
Between soils	6	760.5	123.4	10.1**
Error	12	146.8	12.2	

* Significant at 5 % level

** Significant at 1 % level

$$\begin{aligned} \text{L.s.d.} \quad t. \quad 0.05 &= 2.18 \times \sqrt{\frac{2 \times 12.2}{3}} \\ &= 6.21 \text{ g} \\ t. \quad 0.01 &= 8.72 \end{aligned}$$

Order of average grain yields

Soil types	Yields (g)	BIFUKA	MEMURO	MEMANBETSU	NUMATA
BIFUKA soils	28.6				
MEMURO soils	22.6				
MEMANBETSU soils	21.2	*			
NUMATA soils	13.8	* *	* *	*	
TAKIKAWA soils	13.0	* *	* *	*	
SHIZUNAI soils	12.8	* *	* *	*	
IMAGANE soils	9.3	* *	* *	* *	

Tab. 9 Analysis of variance for grain yields.
(for TAKIKAWA soil type at the different locations.)

Source of variation	Degrees of freedom	Sum of squares	Variance	F-value
Total	20	426.7		
Between brocks	2	58.2	29.1	2.9
Between locations	6	247.9	41.3	4.1*
Error	12	120.6	10.1	

$$\begin{aligned} \text{L.s.d.} \quad t. \quad 0.05 &= 2.18 \times \sqrt{\frac{2 \times 10.1}{3}} \\ &= 5.65 \text{ g} \\ t. \quad 0.01 &= 7.93 \end{aligned}$$

Order of grain yields

Location	Yield (g)	MEMURO	NUMATA	BIFUKA	MEMANBETSU
MEMURO	20.8				
NUMATA	18.2				
BIFUKA	17.1				
MEMANBETSU	14.1	*			
TAKIKAWA	12.9	*			
SHIZUNAI	12.7	* *			
IMAGANE	10.1	* *	* *	*	

Tab. 10 Analysis of variance for grain yields
(included the all locations except TAKIKAWA.)

Source of variation	Degrees of freedom	Sum of squares	Variance	F-value
Between brocks	2	74.62	37.31	2.83
Between locations	5	522.19	104.44	7.94**
Error (a)	10	134.15	13.15	
Division	(17)	730.96		
Between soils	1	240.77	240.77	29.32**
Interaction	5	345.01	69.00	8.63**
Error (b)	12	98.56	8.21	
Total	35	1415.30		

(1) L.S.D.-Mean value among the locations

$$\begin{aligned}
 \text{L.S.D.} \quad t. \quad 0.05 &= 2.23 \times \sqrt{\frac{2 \times 13.15}{6}} \\
 &= 4.66 \text{ g} \\
 t. \quad 0.01 &= 6.663
 \end{aligned}$$

Order of grain yield among the all locations except TAKIKAWA

Location	Mean seed yield	MEMURO	SHIZUNAI	NUMATA	BIFUKA	MEMANBETSU
	g					
MEMURO	23.6					
SHIZUNAI	21.6					
NUMATA	17.6	*				
BIFUKA	17.3	*				
MEMANBETSU	16.5	* *	*			
IMAGANE	11.7	* *	* *	*	*	*

(2) L.S.D. -Mean value among the soil types.

$$\text{L.s.d.} \quad t. \quad 0.05 = 2.18 = \sqrt{\frac{2 \times 8.21}{18}}$$

$$= 2.08 \text{ g}$$

$$t. \quad 0.01 = 2.92$$

Order of grain yield among the soil type

all soils except TAKIKAWA 20.6 g
TAKIKAWA soil 15.4**

Tab. 11 Analysis of variance for grain yield
(included the all locations.)

Source of variation	Degrees of freedom	Sum of squares	Variance	F-value
Between blocks	2	8.38	4.19	
Between soils	5	764.69	152.94	15.54**
Error (a)	10	98.37	9.84	
Division	(17)	871.44		
Between locations	1	62.14	62.14	10.68**
Interaction	5	667.37	133.47	22.93**
Error (b)	12	69.85	5.82	
Total	35	1670.80		

(1) L.S.D.-Mean value among the soil division.

$$\text{L.s.d.} \quad t. \quad 0.05 = 2.23 \times \sqrt{\frac{2 \times 9.84}{6}}$$

$$= 4.04 \text{ g}$$

$$t. \quad 0.01 = 5.74$$

Order of grain yield among the soil types at the all locations

Soil division	Seed yield	MEMURO	BIFUKA	SHIZUNAI	MEMANBETSU
	g				
MEMURO soils	24.5				
BIFUKA soils	23.1				
SHIZUNAI soils	21.7				
MEMANBETSU soils	20.1	*			
NUMATA soils	15.4	* *	* *	* *	*
IMAGANE soils	11.3	* *	* *	* *	* *

(2) L.S.D.-Mean value among the locations.

$$\text{L.s.d.} \quad t. \quad 0.05 = 2.18 \times \sqrt{\frac{2 \times 5.82}{18}}$$

$$= 1.75 \text{ g}$$

$$t. \quad 0.01 = 2.46$$

好なものと大別される。

(2) しかし調査の地域が変われば気象の影響も変わるために、同一の傾向にでるとは限らない。

すなわち生育および収量が土壌による影響のほか、気象要素によっても相当影響をうけることがわかり、2つの要因の間で強い交互作用のあることが明らかにされた。

(3) 土壌区別による収量の良好なのは芽室、美深、女満別の各土壌区、不良なのは今金、滝川、沼田の各土壌区で静内土壌区は地域によって大きく変化する。

(4) 栽培に適した地域としては芽室、静内で、不適地としては今金があげられ、美深、女満別、沼田、滝川などの地域はその中間にある。

参 考 文 献

- 1) 北海道農業試験場, 1951: 北海道農業試験場土性調査報告 第1編。
- 2) 岩崎文雄, 1962: 種子粒重と生育収量との関係 農業技術 第17巻 第1~2号。
- 3) 松尾孝嗣, 1961: 稲, 大豆のたねば問題と採種条件育種学最近の進歩 第2集。
- 4) 農林省農業改良局研究部, 1955: 大豆の採種に関する研究 農業改良技術資料 第65号。
- 5) 嶋山鉦二, 1961: 栽培環境が作物の生育におよぼす影響 第1報 道農試集 第7号。
- 6) 篠原捨喜, 1961: たねばに関する諸問題 育種学最近の進歩 第2集。
- 7) 末次 勲, 1952: 大豆に関する試験成績 農林省北陸農業試験場作物第2研究室。

Summary

One of the most important problems for foundation seed production is to find out "the adequate seed multiplication field".

There might be many factors affecting seed quality. Soil and climatic conditions might be most important. In this experiment the following seven districts of Hokkaido were selected.

These were Takikawa, Numata, Imagane, Bifuka, Memuro, Memanbetsu, Shizunai and Takikawa, since the center of seed production is in there, where the Hokkaido Central Agri. Exp. Sta. Foundation Seeds Producing Farm is located. The soil of this farm was sent to some of the districts mentioned above and also the soils from seven districts were collected in Takikawa.

Then, some field experiments were conducted with kidney beans in the first year, and with soybeans in the next year.

The results summarized are as follows ;

(1) Soil samples were previously collected from each district to foundation seeds producing farm in Takikawa.

It was recognized that soil samples from seven districts may be classified into two types, based on the growing process in these crops. One of them was Takikawa, Memuro, Memanbetsu and Shizunai, on which they made favourable growth from early July, further following remarkable growth in the stage of maximum growth.

(2) However, the growth of kidney beans was affected by the climatic factors as well as by soil conditions and it was proved that there was an apparent interaction between two factors.

(3) The favourable results in grain yields were obtained from the soil types of Memuro, Bifuka and Memanbetsu, but not from the soil types of Imagane and Numata.

In the soil type of Imagane and Numata,

In the soil type of Shizunai the performances were exceedingly varied with the districts.

(4) Memuro and Shizunai districts seemed to be suitable for the seed multiplication in the pulse, but Imagane district seemed to be unsuitable. Bifuka, Memanbetsu, Numata and Takikawa districts were ranked between them.

Pho. 1 Comparison of growth in the different soil types at TAKIKAWA (July 26)



TAKIKAWA soils



MEMANBETSU soils



NUMATA soils



IMAGANE soils



BIFUKA soils



SHIZUNAI soils



MEMURO soils