

[短 報]

網走地方における大豆・小豆の安定多収栽培法

富田 謙一*

網走地方における大豆・小豆の栽培安定化のために、各地域における気象および生育特性を解析するとともに、磷酸施肥量や栽植密度等の基本技術について検討した。網走地方の畑作地域は平均気温の推移から3つに区分することが可能であった。沿海および山麓地域では大豆・小豆の生育期間前半に気温が低く、初期生育が緩慢となり低収化しやすい傾向が認められ、磷酸の増肥による初期生育促進が有効と考えられた。小豆は栽植密度の増加に伴い成熟期が早まり増収する傾向がみられたが、大豆では品種により最適密度が異なった。

緒 言

網走地方は大規模畑作地帯として、てんさい・ばれいしょ・小麦の主産地であり、3作物合計の作付面積は約75,000haに及ぶ。しかし北海道の畑作農業における輪作体系上重要な位置づけにある豆類の作付けは少なく、大豆・小豆・菜豆の3豆合計で3,000~4,000ha台で推移してきた。その結果、根菜類・麦類の作付偏重から、近年ばれいしょのそうか病等の土壤病害に起因する連作障害が問題となっており、輪作体系を改善する第4の作物として豆類の可能性が検討されている。生産現場では豆類導入の試みが進行しており、大豆および小豆の栽培面積はここ数年増加傾向にある。しかし網走地方の気象は豆類の主産地である十勝地方と比較すると、7~8月は好天に恵まれ高温・多照傾向にあるが、生育初期および登熟期の気温がやや低めである。このような気象条件下では生育不良あるいは生育遅延を生じやすく、冷害年における減収の被害が大きい。

そこで本試験では網走地方を気象条件から区分し、各地域における大豆・小豆の生育特性を明らかにするとともに、それらの特性に応じた安定多収栽培技術の確立をはかる目的で磷酸施肥量や栽植密度等の基本技術について検討した。

試験方法

1. 気象および生育特性解析

網走地方の畑作地域8箇所における気象特性をアメダスの気象データから解析するとともに、1995年~1997年の3年間における大豆・小豆の生育推移・

収量等を調査した。

- (1) 試験場所 訓子府町(北見農試), 津別町, 美幌町, 小清水町, 網走市, 佐呂間町, 遠軽町(小豆のみ), 白滝村(大豆のみ)
- (2) 供試品種 網走地方の基幹品種である「トヨコマチ」(中生の早), 「トヨホマレ」(中生)および「サホロショウズ」(早生), 「エリモショウズ」(中生)
- (3) 試験設計 1区10~20m², 乱塊法2反復(北見農試は1区7.2m², 乱塊法3反復)
- (4) 調査項目 主茎長の経時推移, 成熟期, 収量, 品質。
- (5) 耕種概要 栽培は現地慣行法により行った。1996年~1997年はいずれの市町村とも出芽の揃いを良くする目的で, 出芽前後1~2週間程度不織布で被覆した。

2. 栽培法改善に関する試験

磷酸の増肥および栽植密度・様式の違いが大豆・小豆の生育・収量に及ぼす影響について検討した。

試験期間は1995年~1997年の3ないし2年間で、試験はいずれも北見農試圃場で実施した。

- (1) 供試品種 大豆・小豆とも1試験と同じ。
- (2) 試験設計 1区7.2m², 乱塊法並びに分割区法3反復
- (3) 処理内容
 - 1) 磷酸施肥量が生育・収量に及ぼす影響
減肥(15kg/10a), 標肥(20kg/10a), 増肥(25, 30, 40kg/10a), 比較として窒素追肥(5kg/10a)
 - 2) 栽植密度および栽植様式が生育・収量に及ぼす影響
疎植(株間23.8cm, 2本立), 標植(株間20cm, 2本立), 1.5倍密植(1, 2本立),

1998年5月15日受理

*北海道立北見農業試験場, 099-1496 常呂郡訓子府町

- 2.0倍密植 (1, 2本立)
- 3) 燐酸施肥量と栽植密度の交互作用の検討
燐酸施肥量2水準 (20, 30kg/10 a), 栽植密度2水準 (標植, 1.5倍密植)
- (4) 調査項目 初期生育旺盛度, 成熟期, 倒伏程度, 収量。
- (5) 耕種概要 栽培は標準耕種法により行った。

試験結果

1. 気象および生育特性解析

(1) 各地域における平均気温の推移

大豆・小豆の生育は気温との反応性が高いことから、試験を実施した各市町村の平均気温について、3年間の平均値の推移を境野（北見農試から4kmの地点、置戸町）を対照として比較した。その結果、内陸に位置する津別町・美幌町・遠軽町では概ね境野と類似した推移を示したが、沿海に位置する小清水町・網走市・佐呂間町では生育期間前半に境野より気温が低めで、後半に高めに推移する傾向がみられた。また山麓に位置する白滝村では生育期間全般を通じて境野より気温が低く推移した（代表的な津別町、網走市、白滝村の推移を図1～3に示す）。過去10年間における平均気温の平均値の推移と比較すると、試験を実施した3年間は白滝村で前半の気温がやや低めであったことを除くと類似の傾向であった。

(2) 各地域における生育推移・収量成績

1995年～1997年の3年間の平均で以下の様な生育推移の傾向がみられた（佐呂間町・遠軽町の小豆は1996年が湿害により異常な生育となったため、1995年と1997年の平均を示した）。なお出芽前後の不織布被覆による生育への影響は小さかった。

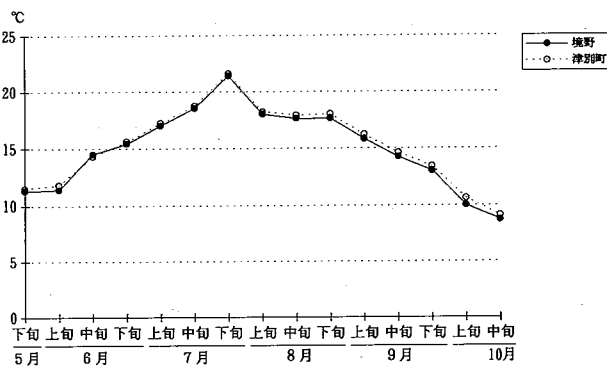


図1 津別町と境野における平均気温の推移 (1995～1997年)

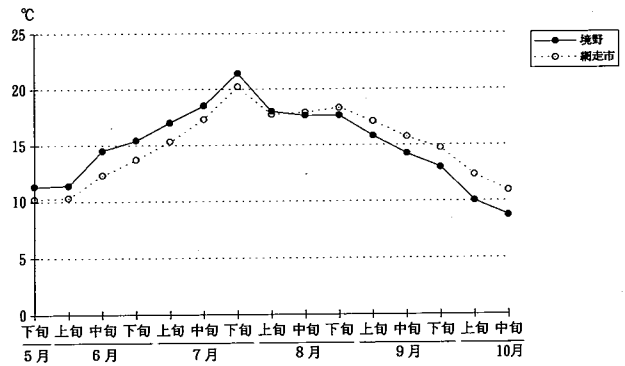


図2 網走市と境野における平均気温の推移 (1995～1997年)

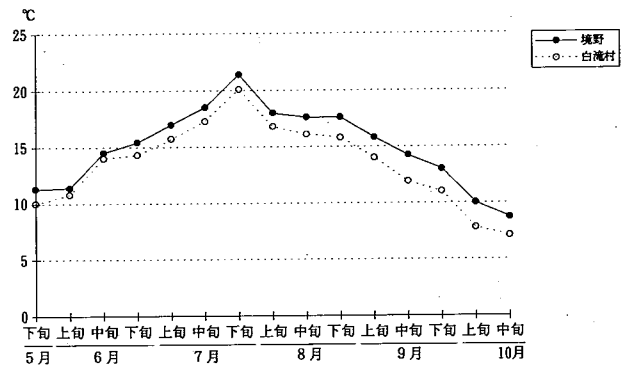


図3 白滝村と境野における平均気温の推移 (1995～1997年)

1) 大豆の生育および収量調査成績

初期の生育は7月中旬の「トヨコマチ」の主茎長からみると、内陸に位置する訓子府町・津別町で進みが早く、沿海に位置する網走市・佐呂間町でやや遅れぎみの傾向がみられた（図4）。開花期後の8月中旬の生育は津別町で主茎長が長く、佐呂間町でやや短い傾向がみられた他は差が小さかった。成熟期は地域間差が小さく、子実重は内陸の町村で相対的にやや多収、沿海および山麓の市町村でやや低収傾向がみられた（表1）。なお白滝村ではわい化病の発病個体率が高く、収量低下の大きな要因となっていた。

2) 小豆の生育および収量調査成績

初期の生育は7月中旬の「エリモショウズ」の主茎長からみると、内陸に位置する遠軽町で抜きん出て良好で、訓子府町でやや早く、網走市でやや遅れている以外は差が小さかった（図5）。開花期後の8月中旬の生育は地域間差が明瞭にみられ、沿海の小清水町・網走市・佐呂間町における主茎長は内陸の町村より短かった。成熟期は生育の遅れた網走市での遅れが目立った（表2）。子実重は生育の良否

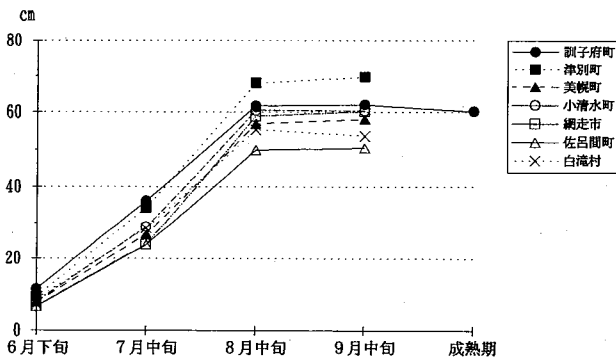


図4 各市町村における「トヨコマチ」の主茎長の推移 (1995~1997年)

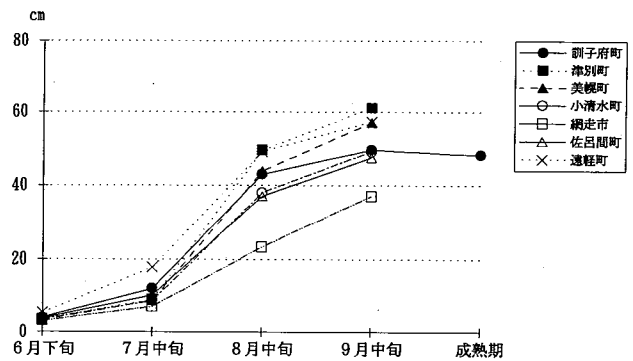


図5 各市町村における「エリモショウズ」の主茎長の推移 (1995~1997年)

表1 各市町村における大豆の成熟期・子実重・品質 (1995~1997年)

区分	市町村名	品種名	成熟期 (月日)	子実重 (kg/10a)	同左比 (%)	品質
内	訓子府町	トヨコマチ	10. 7	295	100	1
		トヨホマレ	10.13	286	100	1
陸	津別町	トヨコマチ	10. 3	302	102	2上
		トヨホマレ	10. 9	310	108	2上
陸	美幌町	トヨコマチ	10. 8	309	105	2中
		トヨホマレ	10.14	354	124	2中
沿	小清水町	トヨコマチ	10. 9	270	92	2中
		トヨホマレ	10.11	297	104	2上
海	網走市	トヨコマチ	10. 9	264	89 (2下)	
		トヨホマレ	10.13	286	100 (2中)	
海	佐呂間町	トヨコマチ	10. 5	181	61 (2下)	
		トヨホマレ	10.17	245	86 (2中)	
山麓	白滝村	トヨコマチ	10.10	(222)	(75)	-
		トヨホマレ	10.15	(233)	(81)	(3上)

注) 2年平均の値は () 付きで示した。

とほぼ傾向を同じくし、1997年に開花後の低温により著しい着莢障害を被った遠軽町が低収となった他は内陸の町村で多収、沿海の市町村でやや低収～低収傾向であった。

2. 栽培法改善に関する試験

1995年は生育初～中期の多雨による湿害のため生育・収量データの振れが大きく、(1)および(2)試験の大豆の成績は1996年と1997年の平均を示した。

(1) 磷酸施肥量が生育・収量に及ぼす影響

1) 土壤分析結果

試験を行った圃場の土壤中有効態磷酸含量は、1995年が基準値 (P_2O_5 10~30mg/100g) の最低水準並の値、1996年は基準値を超える値、1997年は基準値中間よりやや小さい値であった (表3)。

2) 大豆の生育および収量調査成績

表2 各市町村における小豆の成熟期・子実重・品質 (1995~1997年)

区分	市町村名	品種名	成熟期 (月日)	子実重 (kg/10a)	同左比 (%)	品質
内	音威子府町	サホロショウズ	9.25	351	100	2下
		エリモショウズ	10. 3	384	100	2下
陸	津別町	サホロショウズ	(9.30)	377	107	3上
		エリモショウズ	(10.11)	425	111	3中
陸	美幌町	サホロショウズ	(10. 2)	393	112	3中
		エリモショウズ	(10.10)	378	98	3中
沿	遠軽町	サホロショウズ	(9.28)	(189)	(54)	(3中)
		エリモショウズ	(10. 5)	(211)	(55)	-
海	小清水町	サホロショウズ	(9.27)	257	73	(2中)
		エリモショウズ	(10. 6)	310	81	(2下)
海	網走市	サホロショウズ	(52%)	186	53	(3上)
		エリモショウズ	(19%)	186	48	(3上)
海	佐呂間町	サホロショウズ	(9.28)	(335)	(95)	(3上)
		エリモショウズ	(10. 3)	(315)	(82)	(3上)

注1) 網走市の成熟期の%表示は収穫期の熟率率である。

2) 2年平均の値は () 付で示した。

初期生育の旺盛度は磷酸の増肥に伴い増大する傾向が認められた (表4)。成熟期は磷酸の増肥により若干遅くなる傾向がみられ、成熟期の生育は磷酸の増肥に伴い旺盛となり倒伏が増加した。子実重は P_2O_5 15kg/10a施肥区においてやや減収傾向がみられたが、 P_2O_5 20kg/10a以上では差がみられなかった。

3) 小豆の生育および収量調査成績

初期生育の旺盛度は磷酸の増肥に伴い増大する傾向が認められた。成熟期は「サホロショウズ」で磷酸の増肥に伴い早まる傾向がみられたが、「エリモショウズ」では判然としなかった。成熟期における生育は磷酸の増肥に伴い旺盛となり、倒伏の増大す

表3 試験を実施した圃場の土壌分析値

年次	pH	熱水抽出-N (mg/100g)	Truog-P ₂ O ₅ (mg/100g)
1995年	6.8	4.8	11.1
1996年	6.1	7.4	39.4
1997年	6.1	9.5	16.1

る傾向がみられた。子実重は燐酸の増肥により増加する傾向がみられたが、P₂O₅25kg/10a以上では効果に差がなかった。

(2) 栽植密度および栽植様式が生育・収量に及ぼす影響

1) 大豆の生育および収量調査成績

成熟期は「トヨコマチ」で密植により遅くなる傾向がみられた(表5)。成熟期における生育は密植に伴い旺盛となり、倒伏は増加する傾向がみられ

た。子実重は「トヨコマチ」では2本立において、標準の1.5倍密度まで密植に伴い増加するが、2.0倍密度では標準密度並に低下した。一方「トヨホマレ」では2.0倍密度まで密植に伴い増加した。栽植様式による差異は明確ではなかったが、2本立の方が1本立よりやや多収傾向にあった。

2) 小豆の生育および収量調査成績

成熟期は両品種とも密植に伴い早まった。成熟期における生育は密植に伴い旺盛となり、倒伏は増加する傾向がみられた。子実重は両品種とも2.0倍密度まで密植に伴い増加し、栽植様式による差異は「サホロショウズ」では2本立の方が1本立よりやや多収であったが、「エリモショウズ」ではほぼ同等であった。

(3) 燐酸施肥量と栽植密度の交互作用の検討

大豆では燐酸の増肥および密植により、それぞれ子実重の増加がみられ、小豆では密植により増収効果がみられたが、燐酸の増肥による影響は判然とし

表4 燐酸施肥量が生育・収量に及ぼす影響 (1995~1997年)

種類	品種名	P ₂ O ₅ 施肥量 (kg/10a)	初期生育旺盛度 1-5良	成熟期 (月日)	倒伏程度 0-4甚	子実重 (kg/10a)	同左標準比 (%)
大	トヨコマチ	15	2.8	10. 8	0.8	305	97
		20	3.1	10. 8	1.0	315	100
		25	3.3	10. 8	1.2	318	101
		30	3.4	10. 9	1.3	301	96
		40	3.5	10. 9	1.4	314	100
		20+N5	3.0	10. 8	1.2	323	103
豆	トヨホマレ	15	2.2	10.14	0.3	300	97
		20	2.4	10.14	0.3	310	100
		25	2.7	10.14	0.4	309	100
		30	2.7	10.15	0.6	309	100
		40	2.9	10.15	0.6	311	100
		20+N5	2.5	10.14	0.6	326	105
小	サホロショウズ	15	2.7	9.29	0.8	348	100
		20	3.0	9.28	1.1	347	100
		25	3.2	9.27	1.7	363	105
		30	3.6	9.26	1.6	355	102
		40	3.8	9.27	1.8	369	106
		20+N5	3.2	9.28	1.4	364	105
豆	エリモショウズ	15	2.8	10. 6	1.1	361	100
		20	3.1	10. 6	1.1	362	100
		25	3.2	10. 6	1.3	372	103
		30	3.3	10. 6	1.7	371	102
		40	3.5	10. 5	1.5	374	103
		20+N5	3.0	10. 7	1.4	378	104

注) 大豆は1995年が湿害を被ったため、1996~1997年の2年平均の成績である。

なかった(表6)。分散分析の結果、リン酸施肥量と栽植密度の交互作用は子実重に関する限り、大豆・小豆とも認められなかった。

考 察

1. 気象および生育特性解析

平均気温の推移から網走地方の畑作地域は、内陸地域、沿海地域、山麓地域の3つに区分することが可能と考えられる。概して網走地方は大豆・小豆の播種～初期生育時に気温が低めであるが、沿海あるいは山麓地域では内陸地域に比べ一層の低温条件で推移し、初期生育が緩慢となる傾向のあることが認められた。このため沿海・山麓地域では十分な栄養生長を行わないうちに生殖生長へと転換していき、収量は内陸地域に比べ低収化しやすいことが明らかとなった。従って沿海・山麓地域での大豆・小豆の栽培については、低温下でも初期生育が旺盛で、栄養生長量が内陸並に確保される様な栽培技術が必要

と考えられる。

2. 栽培法改善に関する試験

リン酸の増肥は初期生育並びに開花以降の生育を旺盛化し、増収効果のあることが報告されている¹⁾ため、リン酸施肥量が大豆・小豆の生育・収量に及ぼす影響について検討した。その結果、リン酸の増肥は大豆・小豆とも土壌中有効態リン酸含量および気象条件に関係なく初期生育の促進には安定的に有効であったが(年次別試験成績省略)、収量については小豆でP₂O₅25kg/10a以上の施肥により増収傾向がみられたのに対し、大豆ではP₂O₅20kg/10aより施肥量を多くしても増収効果がみられなかった。しかし同一圃場で実施した交互作用に関する試験では、リン酸の増肥により大豆では増収効果がみられたが、小豆では増収効果が判然としない結果であった。従ってリン酸の増肥は初期生育の促進には安定的な効果がみられるが、収量の反応性は安定的ではなく、微妙な土壌条件の差等により変動しやすいと考えられる。リン酸

表5 栽植密度・様式が生育・収量に及ぼす影響 (1995～1997年)

種類 品種名	栽植様式 (cm-本立)	成熟期 (月日)	倒伏程度 0-4甚	子実重 (kg/10a)	同左標準比 (%)	
大	トヨコマチ	23.8-2	10. 8	1.0	271	94
		20.0-2	10. 9	1.0	289	100
		13.3-2	10. 9	1.3	310	107
		6.7-1	10.10	1.4	288	100
		10.0-2	10.10	1.7	289	100
		5.0-1	10.10	1.6	284	98
豆	トヨホマレ	23.8-2	10.15	0.1	277	94
		20.0-2	10.14	0.2	295	100
		13.3-2	10.14	0.5	301	102
		6.7-1	10.14	0.4	297	101
		10.0-2	10.14	0.8	314	106
		5.0-1	10.14	1.0	309	105
小	サホロショウズ	23.8-2	9.28	0.8	322	93
		20.0-2	9.27	0.9	345	100
		13.3-2	9.25	1.1	366	106
		6.7-1	9.26	0.9	357	103
		10.0-2	9.25	1.4	379	110
		5.0-1	9.25	1.1	369	107
豆	エリモショウズ	23.8-2	10. 7	0.9	341	96
		20.0-2	10. 6	0.7	357	100
		13.3-2	10. 5	1.1	386	108
		6.7-1	10. 5	1.2	386	108
		10.0-2	10. 4	1.3	394	110
		5.0-1	10. 4	1.4	390	109

注) 大豆は1995年が湿害を被ったため、1996～1997年の2年平均の成績である。

表6 子実重についての交互作用の検討 (1995~1996年)

種類	品種名	株間 (cm)	P ₂ O ₅ 施肥量 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	同左 標準比	
大	トヨコマチ	20.0	20	277	100	
			30	295	106	
	-----	13.3	20	311	112	
			30	325	117	
	豆	トヨホマレ	20.0	20	302	100
				30	312	103
-----		13.3	20	317	105	
			30	329	109	
小		サホロショウズ	20.0	20	332	100
				30	329	99
	-----	13.3	20	370	111	
			30	370	111	
	豆	エリモショウズ	20.0	20	368	100
				30	376	102
-----		13.3	20	382	104	
			30	387	105	

の増肥が収量性に反映する条件は本試験では十分明らかではなかったため、今後の更なる検討が必要である。

1 試験において初期生育が良好であることは収量の安定性にとって必要条件であることが示されたため、沿海・山麓地域の初期生育が不良となりやすいところにおいては、燐酸の増肥は安定性向上に有効と考えられる。ただし小豆でP₂O₅25kg/10aより施肥量を多くしても収量性にあまり変化がみられず倒伏が増大する結果であったため、標準施肥量よりP₂O₅5kg/10a程度の増肥が適当と考えられる。一方、初期生育が比較的良好な内陸地域においては、燐酸の増肥が倒伏の助長にのみ作用することも考えられるので、標準施肥量での対応で十分と判断される。

大豆の栽植密度に対する反応は密植に伴い増収する傾向がみられたが、「トヨコマチ」では標準の1.5倍密度を超える密植は増収効果がみられなかった。十勝農試で行った条播密植栽培試験²⁾においては、標準の2.0倍密度まで収量性の向上が認められ、本試験の「トヨホマレ」と同様な傾向であったが、本試験の「トヨコマチ」では反応性が異なっていた。この違いは「トヨコマチ」特有なものか、試験を実施した期間の気象条件に起因するのかが明確でないが、いずれにしても品種により過度の密植は過繁茂となり収量性の低下につながる場合があることを銘記しなければならない。従って網走地方では基本的

には密植が望ましいと判断されるが、個々の地域への適用に際しては、品種の密植適応性並びに土壤肥沃度等を勘案して、適切な栽植密度を設定する必要があるといえる。

小豆の栽植密度に対する反応は、十勝農試で行った密植適応性試験³⁾等における結果と同様に、網走地方においても密植に伴い成熟期が早まり増収する傾向のあることが確認された。従って遅延型の生育となりやすい網走地方で小豆を栽培する際は、一般農家の栽培で実施されている疎植～標植より密植の方が安定性は高いといえる。特に沿海あるいは山麓地域に位置し気象条件の厳しいところでは、生育不良型あるいは遅延型の冷害を被る危険性が高いため、密植により成熟期を早め収量水準を高めることの有効性は大きいと考えられる。ただし栽植密度を高めるほど生育が旺盛となり倒伏が増大する傾向があるため、個々の地域への適用に際しては、倒伏が減収要因とならないよう土壤肥沃度等に応じて密植程度を加減する必要がある。

栽植様式の違いによる子実重の反応性は明確な差がみられなかったが、「トヨコマチ」および「サホロショウズ」では2本立の方が1本立より収量性の高い傾向がみられた。このため概して2本立の方が1本立より安定性は高い傾向があると考えられるが、一般的な結論を得るには更なる検討が必要と思われる。

磷酸施肥量と栽植密度の交互作用は、子実重に関する限り試験を行った範囲では認められなかったため、磷酸の増肥と密植の組合せによる処理効果は相加的な結果が期待できる。従って沿海・山麓地域の初期生育が不良となりやすいところでは、両者の組合せにより単独処理より一層の収量水準の向上・安定化をはかることが可能と考えられる。

引用文献

- 1) 沢口正利. “北海道における小豆の栄養生理的特性と施肥法に関する研究”. 北海道立農試報告. 54, 41-53(1986).
- 2) 北海道立十勝農業試験場. “大豆の条播密植栽培とコンバイン収穫”. 平成3年度北海道農業試験会議資料. 1992. 34p.
- 3) 北海道立十勝農業試験場豆類第2科. “昭和63年度豆類試験成績書”. 1988. p. 41-48.

Stably High Yielding Cultivation Methods of Soybean and Adzuki Bean in Abashiri District

Ken-ichi TOMITA*

*Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496, Japan