

ダイズの最下着莢位置の年次および栽植密度による変動

誌名	北海道立農業試験場集報
ISSN	04410807
著者	土屋, 武彦 紙谷, 元一 佐々木, 紘一
巻/号	55号
掲載ページ	p. 13-21
発行年月	1986年11月

ダイズの最下着莢位置の年次および 栽植密度による変動*

土屋 武彦** 紙谷 元一** 佐々木 紘一**

ダイズ品種の最下着莢位置を検討し、つぎのことを認めた。1) 最下着莢位置は年次間で変動し、低温年、とくに開花までの積算気温が少ない年次に低下する。2) 下位着莢率は第1節から高まるにつれ指数関数的に増加し、回帰式は $\log y = 0.095x - 0.872$ で示される (ただし、 y (%) : 下位着莢率, x (cm) : 第1節からの高さ, $0 \leq x \leq 25$)。3) 収穫機の刈刃の高さが第1節から10 cm以下では収穫損失が極めて少なくなるが、15 cm以上では品種や年次によって収穫損失が増大する。

また、8.3~66.7本/m²の範囲における栽植密度と最下着莢位置との関係を検討した。1) 最下着莢位置は密植で高まり、回帰式は $y = 2.123x + 3.460$ で示される (ただし、 y (cm) : 最下着莢節位高, x ($\sqrt{\text{本}/\text{m}^2}$) : 栽植密度の平方根)。2) 密植栽培により最下着莢位置を高めようとする場合は、個体間の競合によって節間が伸長し倒伏が増大するので、供試品種の耐倒伏性が重要である。

I 緒 言

最下着莢位置は、ダイズの機械化収穫に関与する重要な特性であり、低いと収穫損失を増大する^{1,6)}。

筆者ら⁹⁾は、先に多数のダイズ品種の最下着莢位置を調査し、1) わが国の有限伸育型品種は、アメリカ合衆国や中国から導入した無限伸育型品種に比較して、最下着莢位置が概して高い、2) 晩熟の品種ほど最下着莢位置が高い、3) 有限伸育型品種の中では主莖長の長い品種ほど最下着莢位置が高い、ことを明らかにした。さらに、筆者ら⁹⁾は、初期世代におけるダイズの最下着莢位置に関する選抜結果から、1) 最下着莢位置を高める選抜では、成熟期が遅れ長莖化する傾向がみられるが収量形質への影響は小さいので、減収することなく着莢位置を高め得る、2) 伸育型や耐裂莢性に関係なく着莢位置を高め得る、ことを明らかにした。

本報告では、最下着莢位置の環境変異に関する知見を得ることを目的として、年次および栽植密度による影響を検討した。試験1では北海道の主な品種を用い標準の栽植密度における最下着莢位置の年次変動について検討し、試験2では伸育型および生育特性の異なる4品種を用いて最下着莢位置の栽植密度による変動を検討した。

本報告では、ダイズ品種の最下着莢位置を最下着莢節位高、最下着莢節位および下位着莢率 (子葉節から一定の高さ以内の着莢率) に分けて調査した。これらの項目の調査方法は図1に示すとおりである。最下着莢節位高は子葉節から最下着莢節位までの高さであり、下位着莢率は全着莢数に対する子葉節から一定の高さ以内の着莢数の比率である。なお、下位着莢の判定は、着莢節位が一定の高さの範囲に入る莢とし、莢の一部のみがこの範囲に入るものは含めなかった。

なお、本稿を草するにあたり御校閲を賜った北海道立十勝農業試験場長南松雄博士、北海道立中央農業試験場畑作部長砂田喜与志氏、同稲作部長佐々木多喜雄博士に謝意を表する。

1986年5月12日受理

* 本報の一部は日本育種学会、日本作物学会北海道談話会 (1983年12月) で発表した。

** 北海道立十勝農業試験場、082河西郡芽室町

II 試験方法

試験1. 最下着莢位置の年次変動

供試材料は、12品種(「キタムスメ」、「イスズ」、「北見白」、「キタホマレ」、「十勝長葉」、「トヨスズ」、「ヒメユタカ」、「キタコマチ」、「スズヒメ」、「ユウヒメ」、「ユウヅル」および「中生光黒」)である。いずれも有限伸育型の夏ダイズ品種であり、北海道における過去および現在の基幹品種である。これらの品種は、成熟期では「中生の早」から「晩生」、主茎長では「短」から「長」、粒大では「小」から「極大」の変異を示す。

1981年から1985年の5年間、北海道立十勝農業試験場(以下、十勝農試と略す)において、畦幅60cm、株間20cm、1株2本立の標準栽植密度で栽培した。播種日は5月18~20日、その他は十勝農試の標準耕種法による。試験設計は、1区面積が7.2m²、1981および1982年は4区制、1983~1985年は2区制である。

最下着莢位置に関しては、各区から平均的な5株10個体を収穫し、図1に示すように個体ごとに最下着莢節位高および最下着莢節位を調査した。また、個体内の着莢分布を知るために、子葉節から5cm単位で25cmまでの着莢率(個体の全莢数に対する比率)も調査した。なお、上記のほか開花まで日数(播種翌日から開花期までの日数)、生育日数(播種翌日から成熟期までの日数)、主茎長、倒伏程度(倒伏の程度と面積に応じ、無:0、少:

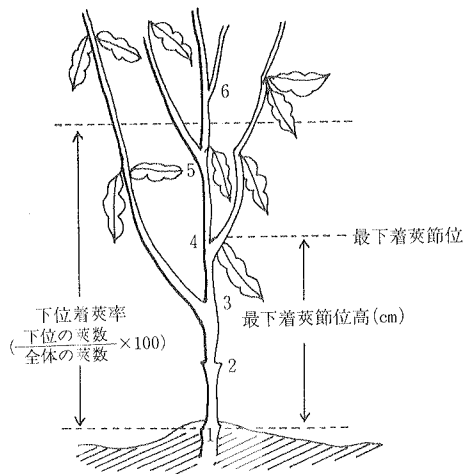


図1 最下着莢位置に関する調査方法の模式図

1, 中:2, 多:3, 甚:4と示す) および子実収量をも調査し、それらと最下着莢位置との関係を検討した。

試験実施期間における年次間の気象条件およびダイズの生育状況の差異は著しかった。すなわち、1981および1983年は低温に経過したため、生育が遅延し生育量も劣る低収年となり、1982、1984および1985年は概して高温に経過したので、多収年となった。なかでも、1984年は高温により開花登熟が著しく促進された年次である。

試験2. 最下着莢位置の栽植密度による変動

供試材料は、伸育型および生育特性の異なる4品種(「キタムスメ」、「トヨスズ」、「ワセコガネ」および「Harosoy」)である。「キタムスメ」および「トヨスズ」は、有限伸育型を示す北海道の基幹品種であり、「キタムスメ」は中生、褐目中粒、中莖、耐冷安定多収、「トヨスズ」は中生の晩、白目大粒、短莖、耐倒伏性、線虫抵抗性等の特性を有する。「ワセコガネ」は、中国品種の「紫花4号」を母本とした交雑後代から育成された半無限伸育型の品種であり、中生の早、白目小粒、長莖、長葉、離裂莢性の特性を示す。また、「Harosoy」は、アメリカ合衆国から導入した無限伸育型の品種であり、晩生、白目小粒、長莖の特性を示す。

試験年次は、1981および1982年である。十勝農試において表1に示す6水準の栽植密度を用い、1区面積を10.8m²、分割区法(主試験区:品種、副試験区:栽植密度)2区制で実施した。播種日は5月19日(1981年)および5月18日(1982年)、その他は十勝農試の標準耕種法による。なお、点播区では2粒播種し出芽後間引を行い1本立としたが、条播区では畦ごとに粒数が均一になるよう播種し補植、間引を行わなかった。そのため、条播区の収穫個体数は、50.0本/m²区が

表1 栽植密度と栽植様式

栽植密度 (本/m ²)	栽 植 様 式			
	畦幅(cm)	株間(cm)	株立本数	点播, 条播の区別
8.3	60	20	1	点播
11.1	60	15	1	点播
16.7	60	10	1	点播
33.3	60	5	1	点播
50.0	60	(3.3)	—	条播(30粒/m)
66.7	60	(2.5)	—	条播(40粒/m)

49.7~54.3本/m², 66.7本/m²区が64.2~67.2本/m²の範囲となった。

最下着莢位置に関する調査には、各区とも平均的な生育を示す10~15個体を用い、収量調査には、点播区では30個体、条播区では3.6m²を取穫した。さらに、茎の太さおよび各節間長をも調査し、最下着莢位置との関係を検討した。茎の太さは第1節と第2節の節間中央部の長径をダイヤルキャリパーで測定し、節間長は主茎下位から順次測定し、第1節と第2節との間の節間長を第1節間長として示した。

なお、試験年次間で気象条件が著しく異なったので、ダイズの生育状況にも差異がみられた。1981年は低温の影響で生育量が劣ったので倒伏程度が少なかったのに対し、1982年は高温、やや少照に経過したので、徒長ぎみの生育となり倒伏程度が著しかった。

III 試験結果

試験1 最下着莢位置の年次変動

1. 主要な形質の年次変動

主要な調査項目について、1981~1985年の年次ごとの12品種平均値と年次間の変異係数を表2に示した。各項目とも年次変動がみられ、変異幅はそれぞれ最下着莢節位高が13.0~18.2cm、最下着莢節位が4.0~4.8、下位着莢率(15cm以下)が1.4~10.3%、開花まで日数が60.2~80.4日、生育日数が126.9~147.8日、主茎長が47.1~66.0cm、倒伏程度が0.8~2.0、子実収量が18.6~32.5kg/aであった。最下着莢位置に関する調査項目の中では、最下着莢節位高および下位着莢率の変異係数がそれぞれ13.5%および77.6%となり、いずれも最下着莢節位の変異係数7.2%より大きかった。

最下着莢節位高は、1981年および1984年が低く、

表2 最下着莢位置と主な調査形質の年次変動(12品種平均)

年次	最下着莢位置			開花まで 日数 (日)	生育日数 (日)	主茎長 (cm)	倒伏程度 ^{a)}	子実収量 (kg/a)
	最下着莢節 位高(cm)	最下着莢 節位	下位着莢率 (15cm以下)%					
1981	13.0	4.0	10.3	71.0	143.9	47.1	1.5	24.7
1982	16.9	4.8	2.0	71.0	139.3	66.0	2.0	31.4
1983	15.7	4.6	3.9	80.4	147.8	51.6	0.8	18.6
1984	14.0	4.6	5.3	60.2	126.9	65.4	1.3	32.5
1985	18.2	4.8	1.4	71.2	139.4	61.9	1.1	28.0
平均	15.6	4.6	4.6	70.8	139.5	58.4	1.3	27.0
変異係数(%)	13.5	7.2	77.6	10.1	5.6	14.7	33.6	20.8

注) 倒伏程度は次の基準による。0:無, 1:少, 2:中, 3:多, 4:甚

表3 最下着莢節位高と主な調査形質および積算気温との間の相関係数(n=5, 1981-1985年)

形質	相関係数
最下着莢節位	0.842
下位着莢率(15cm以下)	-0.925*
開花まで日数	0.310
生育日数	0.136
主茎長	0.506
倒伏程度	-0.045
子実収量	0.098
積算気温(開花期まで)	0.814
積算気温(生育期間)	0.280

*: 5%水準で有意

1982年および1985年が高かった。1981年は生育前半が低温に経過し生育不良のまま7月下旬の高温で開花し、1984年は高温少雨の影響で開花まで日数が短くなった年である。

2. 最下着莢節位高と主な特性との関係

年次による気象条件については生育様相の差異が最下着莢節位高におよぼす影響を知る目的で、最下着莢節位高と主な調査形質との間の相関係数を求めた(表3)。

最下着莢節位高と下位着莢率(15cm以下)の間では負の有意な相関が、また最下着莢節位高と最下着莢節位、開花までの積算気温および主茎長との間では正の相関が得られた。

3. 着莢分布の年次変動および品種間差異

第1節から25cmの高さまでの着莢分布（個体の全莢数に対する比率で示す）を5cm間隔で区切り、調査した。図2には下位着莢率の年次変動を、図3には品種間差異を示した。

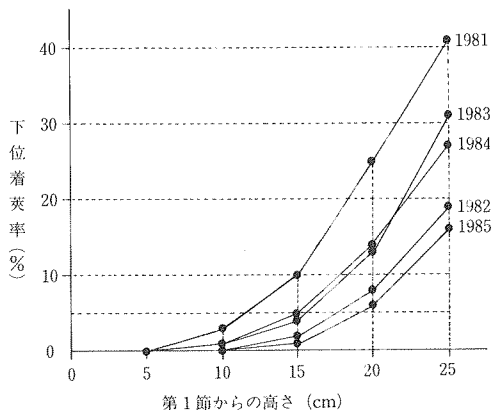


図2 下位着莢率の年次による変動（12品種平均）

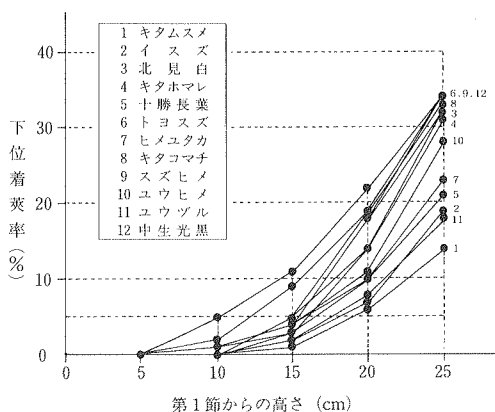


図3 下位着莢率の品種間差異
(1981~1985年の5年平均)

下位着莢率は第1節からの位置が高まるにつれ増加し、年次または品種によって差異がみられた。すなわち、下位着莢率は年次間では1981年が高かったのに対し、1982および1985年が低く、品種間では「スズヒメ」および「中生光黒」が高く、「キタムスメ」、「イスズ」および「ユウヅル」では低かった。

北海道の主要な品種を標準栽植密度で栽培した場合の下位着莢率は、第1節から10cmの高さで0~1%（低温年1~3%）、15cmまでは2~5%（同4~10%）、20cmまでは6~14%（同

13~25%）、25cmまでは16~27%（同31~41%）であった。

図2および図3に示したように、下位着莢率は第1節からの位置が高まるにつれ増加するが、この増加傾向は指数関数的であった。第1節からの高さをx cm、その位置までの下位着莢率をy%とすれば、下位着莢率の対数と第1節からの高さは直線で示される。供試材料の測定値（ $0 \leq x \leq 25$ ）から求めた回帰方程式は、

$$\log y = 0.095x - 0.872$$

である。この時の相関係数は0.988**であった。下位着莢率の対数は、第1節からの高さ1 cmにつき0.095の割合で増加する。

試験2. 最下着莢位置の栽植密度による変動

1. 栽植密度と最下着莢節位高の関係

図4に栽植密度による最下着莢節位高の変動を示した。最下着莢節位高は品種や年次によって差異がみられるが、いずれの品種、年次においても密植条件で高まる傾向を示した。

8.3~66.7本/m²の範囲では、栽植密度の平方根（ $\sqrt{\text{本/m}^2}$ ）と最下着莢節位高の関係は1982年の「キタムスメ」を除いてほぼ直線的であった。栽植密度の平方根（ $\sqrt{\text{本/m}^2}$ ）をx、最下着莢節位高（cm）をyとした場合、測定値（4品種および兩年の平均値）から求めた回帰方程式は、

$$y = 2.122x + 3.460$$

であった。また、この時の相関係数は0.991**となった。

2. 主要な特性の栽植密度による変動

表4には、最下着莢節位高、最下着莢節位、下位着莢率（15cm以下）、生育日数、主茎長、倒伏程度、茎の太さおよび子実収量について、各密度水準の平均値を、また表5には各項目ごとの分散分析結果を示した。

栽植密度が増加するとともに、最下着莢節位高が高まり、下位着莢率（15cm以下）が減少し、主茎長が伸長し、茎の太さが減少し、倒伏程度が増加する傾向がみられた。33.3本/m²以上の栽植密度では、最下着莢節位高は約15cm以上となるが、倒伏程度は増し「多~甚」を示した。

栽植密度による最下着莢節位の変動は最下着莢節位高に比べて小さいので、最下着莢節位高の増加は主として節間の伸長によるところが大きいと推察される。

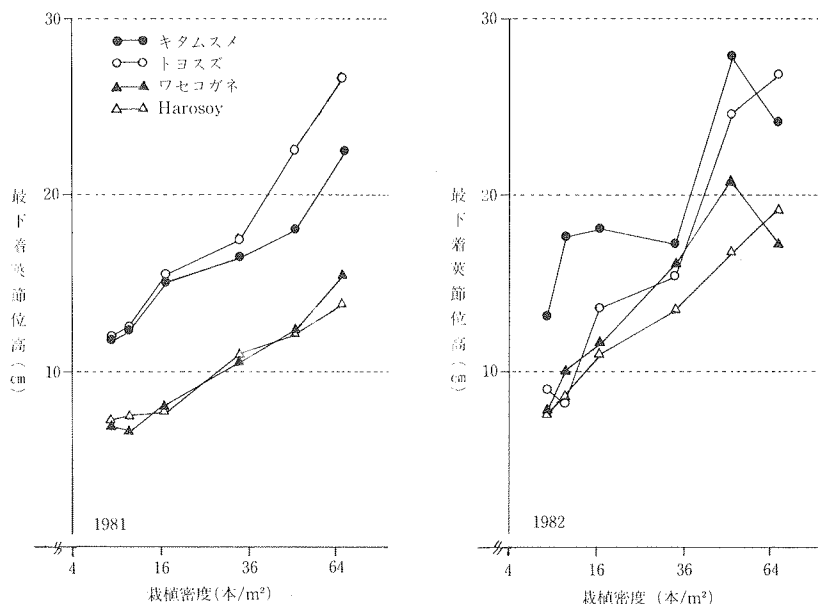


図4 栽植密度による最下着莢節位高の変動

表4 最下着莢位置と主な調査形質の栽植密度による変動（4品種，1981—1982年の平均）

栽植密度 (本/m ²)	最下着莢位置			生育日数 (日)	主 茎 長 (cm)	倒伏程度 ^{a)}	茎の太さ (mm)	子実収量 (kg/a)
	最下着莢節 位高(cm)	最 下 着 莢 節 位	下位着莢率 (15cm以下)%					
8.3	9.5	3.5	7.0	140	68.2	1.7	8.3	22.5
11.1	10.5	3.7	5.2	140	70.6	1.8	7.8	25.4
16.7	12.6	4.1	2.9	140	73.8	1.9	7.0	28.2
33.3	14.8	4.3	1.3	140	79.4	3.0	5.9	32.3
50.0	19.4	4.5	0.5	140	82.5	3.6	—	25.9
66.7	20.6	4.3	0.3	140	83.7	3.8	—	25.6

注) 倒伏程度は次の基準による。0：無，1：少，2：中，3：多，4：甚

表5 主な調査形質ごとの分散分析結果（F値）

要 因	自由度	最下着莢節 位 高	最下着莢節 位 位	下位着莢率 (15cm以下)	主 茎 長	倒伏程度	子実収量
反 復	1	2.5	3.5	0.0	0.8	5.1	0.2
年次(A)	1	28.0	1163.0*	28.1	27.6	144.5	46.7
品種(B)	3	49.1**	6.7*	79.9**	254.4**	16.7**	3.2
A * B	3	7.2*	6.0*	14.3**	13.5**	4.6	0.2
栽植密度(C)	5	76.3**	30.6**	233.0**	68.0**	105.9**	27.1**
A * C	5	3.9**	2.1	12.4**	3.4*	4.6**	3.6**
B * C	15	2.3*	1.9	20.0**	21.9**	8.3**	2.7**
A * B * C	15	0.8	2.0*	3.9**	1.4	3.8**	1.9

注) *；5%，**；1%水準で有意差あり。

3. 節間長の栽植密度による変動

栽植密度4水準(8.3, 11.1, 16.7, 33.3本/m²)における供試4品種の主茎の節位別の節間長を図5に示した。

節間長は、第1～第5節間では節位による差異が認められないが、第5節間以降は徐々に長くなり、「キタムスメ」および「トヨスズ」では第7節間、「ワセコガネ」および「Harosoy」では第10～第11節間で最長となり、上位節間では再び短くなった。また、半無限伸育型および無限伸育型の「ワ

セコガネ」および「Harosoy」では、有限伸育型の「キタムスメ」および「トヨスズ」に比較して、下位節間長が短く中位の節間長が長い。「ワセコガネ」および「Harosoy」の節間長は部位による変動が大きい、これは供試品種の伸育特性に関連していると考えられる。

いずれの品種の節間長も密植条件で伸長し、33.3本/m²の栽植密度では下位節間からの伸長が認められた。

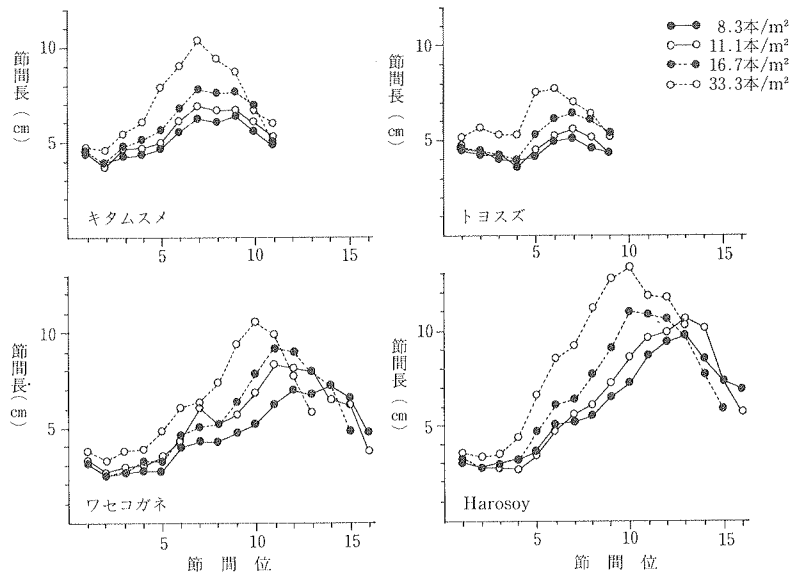


図5 節間長の栽植密度による変動 (1981, 1982年の2年平均)

IV 考 察

従来、わが国ではダイズの収穫作業が鎌による手刈りや引抜きによって行われてきたので、ダイズの最下着莢位置や耐裂莢性等機械化収穫特性に関する検討は少なかった。しかし、近年マメ類の収穫作業の機械化が緊急かつ重要な課題となり、収穫作業機の開発および機械化栽培向き品種の育成が強く要望されている。

十勝農試では、1969年にトラクタ直装型のビーンハーベスタ²⁾、1977年に自走型ビーンハーベスタ¹³⁾を開発し、さらにコンバインの利用、開発を進めており³⁾、また難裂莢性因子を導入した機械化栽培向きダイズ品種の育成も精力的に進めている¹⁰⁾。

本報告は、北海道の主要な品種を標準耕種法で栽培した場合、最下着莢位置が気象条件の変化によってどのように変動するかを明らかにして、機械化収穫を行う場合の参考にしようとするものである。さらに最下着莢位置を栽培法によって高めるためには密植栽培が最も効果的と言われているので^{5,8)}、栽植密度を変えた場合の最下着莢位置の変動をも検討した。

北海道の主要な12品種を十勝農試において標準の栽植密度(830株/a, 1株2本立)で栽培した場合の下着莢率は、第1節から10cmの高さで0～1%、15cmの高さで2～5%、20cmの高さで6～14%、25cmの高さで16～27%であり、第1節からの位置が高まるにつれ明らかに増加することが認められた。したがって、収穫機の刈刃の位置

を高めるにつれ収穫損失が増大し，第1節から10 cmの高さで刈残し損失はほとんど認められないが，15 cm以上の高さでは収穫損失の発生が著しいことが示唆された。

西入⁹⁾は，東北農業試験場(盛岡)において機械化栽培には地上約12 cm以上の最下着莢高が必要であるとし，我妻ら¹¹⁾は，北海道農業試験場(芽室)においてコンバインによるダイズ収穫の可能性を検討し，コンバインの刈刃は地上約10 cm以上の高さが必要であるとした。本試験で得られた結果も，これらの結果とほぼ同様である。

PORTERFIELD⁷⁾はIowa農業試験場の報告の中で，コンバインの刈刃の高さを2.5 cmから40.0 cmまで変化させると，2.5 cmの変動当り94.1 kg/a(収量の4%)の収穫損失があるとし，WEBER and FEHR¹²⁾は地表から16 cmの高さの範囲で2.5 cm当り1.9%の収穫損失がみられたと述べている。しかし，本試験の結果，下位着莢率は第1節から25 cmの高さまでの範囲では指数関数的に増加することが明らかとなった。したがって，刈刃の高さの変化による収穫損失の変動も指数関数的に増加するものと推測される。

第1節からの高さを x (cm)，下位着莢率を y (%)とした時，この増加曲線は $\log y = 0.095x - 0.872$ の式で示された。すなわち，下位着莢率の対数は，高さ1 cm当り0.095の割合で増加する。例えば，第1節から10 cm，15 cm および20 cmの高さの下位着莢率はそれぞれ1.20%，3.57% および10.67%となるので，12品種5年間の平均収量(27.0 kg/a)から算出した収穫損失は，10 cm，15 cm および20 cmの刈刃の高さで機械収穫した場合それぞれ0.32 kg/a，0.96 kg/a および2.89 kg/aと推定される。

なお，最下着莢位置は，年次間で変動することが認められ，1981年が低く1982および1985年が高い傾向を示した。1981年は生育前半が低温に経過した年であり，低温年ではダイズの生育量が概して劣るため最下着莢位置は低くなるものと考えられた。また，1982年および1985年は開花期までの積算気温が高い年であり，ダイズの生育は主茎長が長くかつ旺盛であった。このように生育量の旺盛な年次には，最下着莢位置が高まるものと考えられた。さらに，最下着莢節位高と開花期までの積算気温との間の相関係数は高い値(0.814)を示

し，開花期までの積算気温が最下着莢位置の変動に関係することが認められた。

また，わが国の有限伸育型品種は，外国から導入した無限伸育型品種に比べ最下着莢位置の高いことが知られているが⁸⁾，本試験の結果，有限伸育型のほぼ同熟期の品種群の中にも最下着莢位置に差異のあることが認められた。供試した12品種の中では，「スズヒメ」および「中生光黒」の最下着莢位置が低く，「キタムスメ」，「イスズ」および「ユウヅル」の最下着莢位置が高い傾向にあった。

したがって，ダイズの生育量が劣る低温年や最下着莢位置の低い品種の機械収穫の場合には，刈残しによる収穫損失の発生に特に注意を払う必要がある。

筆者ら⁸⁾は，前報で最下着莢位置が密植すると高まり疎植すると低くなる傾向にあることを認めた。西入⁹⁾もダイズに関する一連の機械化栽培試験の中で，最下着莢位置は施肥量によってはほとんど変化しないが晩播または密植により高まる傾向を認めている。本試験では，栽植密度の範囲を著しい疎植の8.3本/m²から著しい密植の66.7本/m²までの範囲で6処理を設けて，伸育型や生育特性の異なる4品種について最下着莢位置の変動を検討した。

最下着莢節位高は，伸育型や生育特性の異なるいずれの品種でも，気象条件の良否にかかわらず，栽植密度の増加にともない高まる傾向を示した。栽植密度の平方根($\sqrt{\text{本}/\text{m}^2}$)と最下着莢節位高との間には正の高い相関関係があり，8.3~66.7本/m²の栽植密度の範囲でこの関係はほぼ直線であることが認められた。栽植密度の平方根($\sqrt{\text{本}/\text{m}^2}$)を x ，最下着莢節位高を y とした場合の回帰式は， $y = 2.123x + 3.460$ と推定された。

栽培法を変えて最下着莢位置を高めようとする場合密植栽培が最も効果的であるが，反面，密植により，主茎長および節間長は伸長し，茎の太さが減少するため，倒伏程度が増大する。また，50.0本/m²以上の超密植栽培では，倒伏が早い時期から起り，子実収量が低下する。これら各特性の密度による変動は，主として個体間の競合によるものと考えられ，個体間の競合の始まる時期や強さに影響される。節位別節間長の調査から，密植すると主茎下位から節間の伸長がみられるので，生育初期から個体間競合が起ると推察された。紙谷

らりも異なる栽培条件での節間長を調査し、密植条件では生育初期からの競合が生じ節間が伸長することを指摘している。密植条件での節間の伸長は上位節でも大きく、倒伏程度は増大するものと考えられる。

また、節間の伸長には品種間差異が観察され、無限伸育型品種の「Harosoy」は有限伸育型品種の「キタムスメ」や「トヨズ」に比べ、下位の節間伸長は小さく上位の節間伸長が大きかった。無限伸育型品種の個体間競合は、有限伸育型品種に比べ生育初期では小さいが生育後半では大きいことが推察された。

4品種2年間の本試験の結果から、標準密度の2倍に相当する33.3本/m²以上の栽植密度では倒伏が著しく増加することが認められた。33.3本/m²以上の超密植栽培では、最下着莢節位高は約15cm以上となり機械収穫にとって十分な高さに達するが、倒伏程度が大きいため実用的には問題である。密植栽培によって最下着莢位置を高めようとする場合は、品種の倒伏の難易に十分配慮する必要がある。

一方、筆者ら⁹⁾の最下着莢位置に関する選抜実験によれば、最下着莢節位高による選抜効果は明らかで、最下着莢節位高を高める選抜では成熟期が遅れ長莖化する傾向がみられるが、収量形質への影響は小さいので、減収することなく最下着莢位置を高め得る、と遺伝的な改良の可能性を示唆している。したがって、最下着莢位置に関する収穫損失の軽減のためには、育種および栽培両分野での対応が必要であろう。

以上、本試験では、サイズの最下着莢位置の年次および栽植密度による変動について検討し、機械化収穫を行う場合に参考となる知見を得た。なお、機械化収穫特性としては、最下着莢位置の高低のほか耐裂莢性、耐倒伏性および密植適応性等が重要である。これらの特性を有する品種の育成、機械収穫を前提とした栽培法の改善、収穫機械の開発および改良は、今後も重要な課題である。

引用文献

- 1) 後藤寛治, “畑作物の機械化栽培と育種”, 育種学最近の進歩, 7, 77~83 (1966).
- 2) 北海道農務部農業改良課編, “ビーンハーベスタ”, 昭和44年普及奨励ならびに指導参考事項第II編, 1969, p. 326~329.
- 3) 北海道農務部編, “ビーンスペシャルコンバインの実用化試験—緊急豆類収穫乾燥対策—”, 昭和58年普及奨励ならびに指導参考事項, 1983, p. 607~609.
- 4) 紙谷元一, J. C. Suarez, 砂田喜与志, “大豆の栽培条件に対する反応—節間長について—”, 日本育種, 作物学会北海道談話会報, 20, 6 (1980).
- 5) 西入恵二, “寒冷地における機械化栽培サイズの生産力解析に関する研究” 東北農試研報, 54, 91~136 (1976).
- 6) 西入恵二, “x. 収穫・調製法”, 大豆の生態と栽培技術, 農文協, 1980, p. 176~187.
- 7) Porterfield, J. G. “Soybean harvesting losses.” Soybean Dig. 10 (11), 46~47 (1950).
- 8) 土屋武彦, 砂田喜与志, “大豆品種の最下着莢位置と主要形質との関係”, 北海道立農試集報, 40, 1~9 (1978).
- 9) 土屋武彦, 砂田喜与志, “大豆の雑種初期世代における最下着莢高の選抜”, 北海道立農試集報, 50, 69~75 (1983).
- 10) 土屋武彦, “十勝農試における機械化向きサイズ品種育成の現状と問題点”, 昭和60年度北海道地域作物育種連絡会議, 北海道農業試験場, 1985.
- 11) 我妻幸雄, 鈴木茂己, 阿部篤郎, 杉本清治, 石川利憲, 野本俊雄, “コンバインによる大豆の収穫法に関する試験”, 農作業研究, 4, 21~25 (1967).
- 12) Weber, C. R., W. R. Fehr. “Seed yield losses from lodging and combine harvesting in soybeans.” Agron. J. 58, 287~289 (1966).
- 13) 山島由光, 村井信仁, “自走型2条用ビーンハーベスタに関する試験”, 農業機械学会講演要旨, 36, 56 (1977).

Variability in the Lowest Pod Height of Soybeans with Regard to Year of Planting and Planting Density

Takehiko TSUCHIYA* Motokazu KAMIYA* and Kouichi SASAKI*

Summary

The lowest pod height is one of the most important traits relating to harvest loss in the machinery cultivation of soybeans. The objective of this study was to evaluate the response of the lowest pod height to different climatic conditions from year to year, and to planting density.

The lowest pod height was indicated by the following three characteristics: the node of the lowest pod, the height of the node of the lowest pod and the percentage of the number of pods which were set at a low position (Fig. 1).

Exp. 1: Twelve cultivars were studied with regard to variability of the lowest pod height between years at Tokachi Agricultural Experiment Station from 1981 until 1985. The results are summarized as follows;

1) The lowest pod height varied markedly from year to year and became lower in years of lower cumulative temperature during the period from planting to the date of flowering.

2) The percentage of pods in a low position increased exponentially with increased height from the cotyledonary node. The regression equation was formularized as follows;

$$\log y = 0.095 x - 0.872 \quad (0 \leq x \leq 25),$$

then y (%): percentage of number of lower pods,

x (cm): height from the cotyledonary node.

3) Little harvesting loss was thus estimated to occur upon setting the cutter bar at a height of 10 cm under the standard planting conditions in the Tokachi district, Hokkaido, Japan, but losses were presumed to increase upon setting the bar at 15 cm with respect to cultivar or year of planting.

Exp. 2: Four cultivars were tested as to the lowest pod height at six density levels from 8.3 to 66.7 plants/m². The results are summarized as follows;

1) The lowest pod height was correlated with the density level. The regression equation was formularized as follows;

$$y = 2.123 x + 3.460,$$

then y (cm): the height of node of the lowest pod,

x ($\sqrt{\text{number of plants / m}^2}$): planting density.

2) Not only the lowest pod height but also the lodging score increased with dense planting, resulting in enhanced elongation of the internode due to severe competition among plants within a row. In order to reduce the harvesting losses caused by such high density of planting, the resistance to lodging of cultivars must therefore be considered.

* Hokkaido Prefectural Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082 Japan.