

岡山県北部における春播きと短日処理がダイズ品種‘丹波黒’のエダマメとしての収穫期および収量に及ぼす影響

誌名	園芸学研究
ISSN	13472658
著者名	北田,修三 岸,浩文
発行元	園芸学会
巻/号	6巻3号
掲載ページ	p. 465-469
発行年月	2007年7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



岡山県北部における春播きと短日処理がダイズ品種‘丹波黒’のエダマメとしての収穫期および収量に及ぼす影響

北田修三*・岸 浩文^a

岡山県農業総合センター農業試験場北部支場 709-4602 岡山県津山市宮部下

Effect of Spring Seeding and Short-day Treatment on Harvest Time and Yields of Soybean Cultivar ‘Tanbaguro’ as Green Soybean in the North of Okayama Prefecture

Shuzo Kitada* and Hirofumi Kishi^a

Northern Branch, Agricultural Experiment Station, Okayama Prefectural General Agriculture Center, Tsuyama, Okayama 709-4602

Abstract

Seeding time and short-day treatment in an early period of flowering of ‘Tanbaguro’, a late bearing soybean cultivar, were evaluated for summer harvesting. When the plant was seeded between March 1 and 15, 1998, it could be harvested in early July. The total yield was higher as the seeding time was earlier. However, when it was seeded on or after March 25, it could not be harvested in July. In 2001, the harvest time was mid-August even when the plant was seeded in early March, probably because the temperature before the flowering period was lower in 2001 than in 1998. However, when short-day treatment was performed for 5 days in the early flowering period, the pods enlarged steadily, and the plant could be harvested in early July. As the short-day treatment period was prolonged, harvesting could be started earlier, but the yield decreased.

Key Words : day length, late bearing soybean, temperature

キーワード：晩生ダイズ，気温，日長

緒 言

‘丹波黒’は、晩生ダイズの大粒種で、岡山県における一般的な栽培では6月中旬に播種して、成熟子実は11月に収穫され、正月用の煮豆などに用いられる。また、未成熟のものはエダマメとして利用され、一般のエダマメ品種に比べ、糖含量が約30%多く(岩波ら, 1991)、その食味の良さから高い人気を得ている。岩波ら(1991)は‘丹波黒’の播種期と収穫期の関係を調査し、京都府北部において、慣行の6月上旬より約1か月半早い4月中旬に播種しても開花期は8月上旬、収穫期は10月上旬となり、慣行栽培とほぼ同じであることから、感光性が強く、感温性の弱い短日型品種であることを示した。このように、‘丹波黒’は晩生の秋ダイズであることから、エダマメとしての収穫期が10月上中旬のごく短い期間に限られているが、需要の多い夏期の収穫が望まれている。京都府では、従来の丹波黒よ

り2週間程度早く収穫できる品種の育成が行われるなど収穫期の前進化が図られた(小林, 1995)。しかし、‘丹波黒’のような大粒で良食味のエダマメで、7月から8月に収穫できる品種はいまだ育成されていない。

ダイズは短日植物に属し、一般に暗期がある長さ以上続くと花芽分化する。必要な暗期の長さは品種によって異なり、晩生のものほど長い。‘丹波黒’は晩生品種で限界日長は15時間程度と考えられる(福井・荒井, 1951; Nagata, 1961)。岡山県北部ではこれより日長の短い期間は7月中旬以降、5月中旬以前で、一般的な栽培では7月中旬以降の日長条件下で花芽分化を開始して、8月上旬から開花を始める。また、花芽分化だけでなく、開花、結実にも短日条件が必要とされており(福井・荒井, 1951)、短日条件を満たす日数が不足すると栄養成長期間が長くなり、過繁茂となって減収する。このような特性から、結実までの短日条件を満たす春の短日時に播種すると早期収穫が可能で、収益に見合う収量が期待できることから、作型として成立すると考えられる。しかし、‘丹波黒’を春に播種し、エダマメとして収穫時期の前進化を図る試みはこれまで報告されていない。そこで、春期の短日条件を利用することにより、夏期の収穫を可能にする播種期を検討した。

また、ダイズの花芽分化および開花結実は日長条件だけ

2006年9月18日 受付. 2007年1月19日 受理.

本研究は1997～2001年に地域基幹農業技術体系化促進研究により実施した。

* Corresponding author. E-mail: shiyuuzou_kitada@pref.okayama.lg.jp

^a 現在：岡山県美作県民局農林水産事業部真庭農業普及指導センター

でなく、温度にも影響を受け、13～15°C以下の低温を受けると、開花、着莢が抑制される(斉藤・高沢, 1962)。このため、春期播種で定植直後に低温を受けると、開花結実期が長日期にずれ込み、その後の莢の肥大は停滞し、収穫期は遅れる可能性がある。Nagata (1958) は晩生品種‘赤莢白大豆’について開花7日前から開花始めに明期9時間の短日処理を開始すると開花期間を著しく短縮し、開花のピークも前進することを示した。このことから、開花前に低温を受けても、開花初期に短日処理を行うと、開花の遅延を防げると推察された。そこで、‘丹波黒’を春期播種し、開花始めに短日処理することにより、播種時期および開花始めの短日処理が収穫期と収量に及ぼす影響を検討し、若干の知見を得たので、ここに報告する。

材料および方法

試験は岡山県農業総合センター農業試験場北部支場のビニルハウスおよび露地圃場で行った。

早期収穫のための播種期(試験1)

品種‘丹波黒’を用い、1998年に育苗ハウス内の最低温度を10°Cに設定した温床にペーパーポットを並べ、3月1日、5日、10日、15日、20日、25日、30日、4月5日、20日、25日、30日、5月5日、5月10日の13回播種し、初生葉の展開期に定植した。栽植方法は畝幅70cm、株間40cmの1条植えとし、施肥は全量基肥とし、1a当たり窒素(N)0.4kg、リン酸(P₂O₅)1.2kg、カリ(K₂O)0.4kg施用した。なお、4月5日までに播種した苗は低温の被害を回避するため無加温ハウス内に、4月20日以降に播種した苗は露地圃場に定植した。各播種日とも6株1反復とした。

開花開始日(同一処理区内で最初に開花した株が見られた日)、着莢確認日(同一処理区内で最初に着莢が確認された日)、収穫開始日(同一処理区内で最初に莢厚が15mmに達した日)を調べるとともに、収穫期間を調査する目的で、区ごとに全株について、莢厚13mmから15mmに達した莢を順次収穫し、充実莢すべての合計重量を1a当たりに換算して収量とした。

早期収穫を安定化するための短日処理期間(試験2)

2001年3月6日に品種‘丹波黒’を育苗ハウス内の最低温度を10°Cに設定した温床に並べたポリポットに播種した。第1本葉展開期の3月27日には無加温ハウスに、畝幅120cm、株間20cmの2条植えで定植した。短日処理は厚さ0.1mmのシルバーポリフィルムのトンネル被覆で、17時から翌朝8時まで行った。短日処理期間は、半数の株が開花を始めた5月7日から0日間(無処理)、5日間、10日間、15日間の4区とし、各区20株1反復とした。施肥は全量基肥とし、1a当たり窒素(N)0.4kg、リン酸(P₂O₅)1.2kg、カリ(K₂O)0.8kgを施用した。

莢の生育調査は5月16日に各区で8～10mmの長さの莢を5個選んでマークし、それらについて莢の長さを6月1日まで2～3日おきに8回、莢の厚さを6月19日から7

月10日まで3～4日おきに7回測定した。調査中に一部が落莢したため、1区2～5個の調査結果となった。収穫調査は1株中約70%の莢が莢厚14mm前後になったとき1区当たり10株を抜き取り調査した。また、同時にこれらの株について主茎長、節数、分枝数を調べた。

結 果

早期収穫のための播種期(試験1)

播種日と開花結実期との関係を第1表に示した。開花開始日は3月15日以前の播種期では播種日の早晩に関わらず、ほぼ同時期の4月末から5月初めであった。これに対し、3月20日以降の播種期では播種日が遅くなるに従い、開花開始日は遅くなった。

着莢は、3月15日以前の播種期ではほぼ同時期の5月中旬迄に確認したが、その後、4月5日播種までは徐々に遅くなり、4月20日以降はいずれの区も8月15日に着莢を

第1表 ダイズ‘丹波黒’の播種時期が開花結実に及ぼす影響(1998年)

播種日	開花開始日	着莢確認日	収穫開始日
3/1	4/30 (60) ^z	5/9 (69)	7/8 (129)
3/5	5/3 (59)	5/13 (69)	7/8 (125)
3/10	5/1 (52)	5/10 (61)	7/13 (125)
3/15	5/3 (49)	5/15 (61)	7/13 (120)
3/20	5/14 (55)	5/28 (69)	7/16 (118)
3/25	5/18 (54)	6/5 (72)	8/28 (156)
3/30	6/2 (64)	6/25 (87)	— (—) ^y
4/5	6/10 (66)	7/3 (89)	— (—)
4/20	6/19 (60)	8/15 (117)	— (—)
4/25	6/25 (61)	8/15 (112)	— (—)
4/30	7/13 (74)	8/15 (107)	— (—)
5/5	7/12 (68)	8/15 (102)	— (—)
5/10	7/21 (72)	8/15 (97)	— (—)

^z()内は播種日からの日数

^y—: 8月28日で調査打ち切り

第2表 ダイズ‘丹波黒’における播種期と時期別収量(1998年)

播種月日	収穫月日(月/日)					合計
	7/8	7/13	7/16	8/12	8/28 ^z	
3/1	9	16	11	9	9	55
3/5	4	13	5	0	5	27
3/10	0	20	4	0	9	32
3/15	0	9	8	0	12	29
3/20	0	0	7	0	7	14
3/25	0	0	0	0	2	2
3/30	0	0	0	0	0	0
4/5	0	0	0	0	0	0
4/20	0	0	0	0	0	0
4/25	0	0	0	0	0	0
4/30	0	0	0	0	0	0
5/5	0	0	0	0	0	0
5/10	0	0	0	0	0	0

^z8月28日で収穫を打ち切った

単位はkg・a⁻¹

確認した。収穫開始は、3月20日以前の播種期では7月上旬中甸であったが、3月25日播種では8月28日と遅くなり、3月30日以降の播種期では8月末までに収穫できなかった。

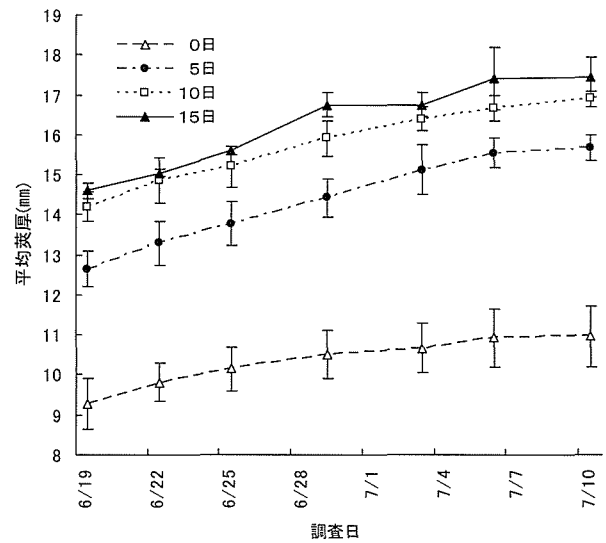
播種日と時期別の収量の関係を第2表に示した。播種期が早いほど早くから収穫でき、総収量は3月1日播種で最も多く、3月5日～15日播種がこれに次いだ。3月20日以降の播種では収穫が少ないか、または全く収穫できなかった。

早期収穫を安定化するための短日処理期間 (試験2)

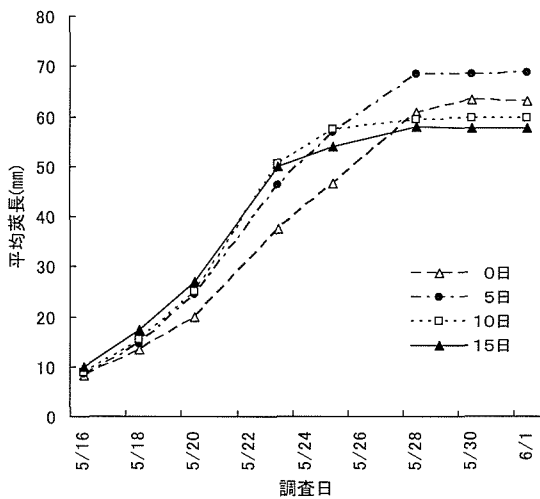
開花初期の短日処理の効果を第3表に示した。収穫開始日は、処理日数が長いほど早く、無処理(0日間処理)区は8月17日、5日間処理区は7月6日、10日間処理区は7月3日、15日間処理区は6月28日であった。茎葉重は無処理区が最も重く、短日処理日数が長いほど軽かった。1莢重は、5日間処理区が最も重く、処理日数が長いほど軽かったが、無処理区は15日間処理区と同等で軽かった。株当たり莢数は無処理区が最も多く、処理日数が長いほど少なくなった。収量は茎葉重と同様に無処理区が最も多く、短日処理日数が長いほど少なかった。

短日処理日数と莢の伸長および肥大との関係を第1,2図に示した。5月16日に長さ10mm程度であった莢のその後の伸長は、無処理区に比べ5～15日間処理区が早かつ

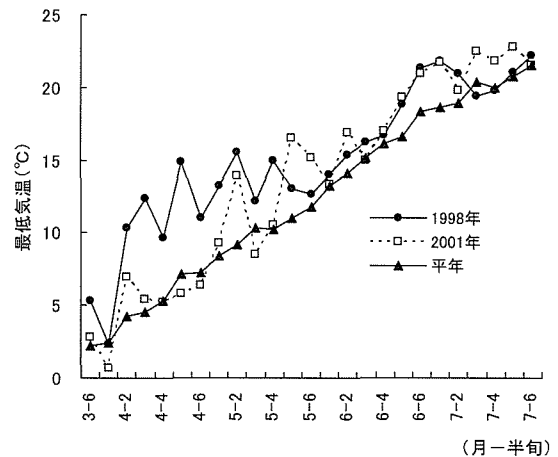
た。なお、無処理区の莢長の伸長は、10日および15日処理区の莢長の伸長が5月25日以降停滞するのに対して、5月28日まで続き、最終的には5日区と10日区の間の莢長



第2図 ダイズ‘丹波黒’の春期栽培における開花初期の短日処理日数が莢の肥大に及ぼす影響(2001年) 図中の縦線は標準誤差(0日, 10日:n=5, 5日:n=4, 15日:n=2)



第1図 ダイズ‘丹波黒’の春期栽培における開花初期の短日処理日数が莢の伸長に及ぼす影響(2001年)



第3図 生育期の年次別日最低気温の半月毎の平均(北部支場の外気温)

第3表 ダイズ‘丹波黒’の春期播種(3月6日播種)栽培における開花初期の短日処理日数が収穫期, 生育および収量に及ぼす影響(2001年)

短日処理日数	収穫期 (月/日)	茎葉重 (g)	主莖長 (cm)	分枝数	総莢数 (個/株)	莢重 (g)	収量 (kg・a ⁻¹)
0日	8/17	211.6 ± 20.8 ^z	41.0 ± 1.4	6.0 ± 0.5	15.6 ± 2.5	3.9 ± 0.36	50
5日	7/6	209.8 ± 19.3	41.6 ± 3.0	5.6 ± 0.7	11.2 ± 2.3	5.0 ± 0.35	47
10日	7/3	172.1 ± 28.7	41.9 ± 2.8	6.2 ± 0.9	9.6 ± 2.7	4.8 ± 0.36	39
15日	6/28	126.9 ± 17.8	43.8 ± 9.5	5.5 ± 0.8	5.9 ± 1.9	3.8 ± 0.41	19

^z 値は平均値 ± SE (n = 10)
短日処理開始日: 5月7日

となった(第1図)。また、莢厚については6月19日から7月10日までの肥大量はいずれの短日処理区でも3mm前後で、無処理区は1.5mm程度であった(第2図)。莢肥大の早さは、15日間および10日間処理区が最も早く、6月19日には両区とも14mmを超えていたが、5日間処理区で14mmを超えたのは、これらより10日遅い6月29日であった。

考 察

ダイズは短日植物に属し、暗期がある長さ以上の短日条件が続くと花芽分化する。その限界日長は品種により異なり、晩生の品種ほど短く、早生のものほど長い(Nagata, 1961)。「丹波黒」は岡山県の一般的な栽培では6月中旬に播種され、限界日長約15時間以下になると花芽分化を開始して、8月に開花する。また、日長条件は花芽分化だけでなく、開花・着莢・肥大にも影響を与え、限界日長以下で促進、以上で抑制される(福井・荒井, 1951)。岡山県北部において日長が15時間となる時期は5月中旬および7月下旬で、この間の日長は限界日長より長くなり、花芽分化から結実までが抑制される。そのため、慣行よりも1~2か月程度早く播種しても短日期間が不足し、栄養成長期間が長くなり、過繁茂となって減収する。また、早期に開花しても、着莢、肥大しないため早期収穫はできず、6月に播種する一般栽培とほとんど同じ収穫時期となる。

そこで、春の短日期間を利用した早期播種について検討したところ、3月1日から15日に播種すると、早期に開花、着莢し、収穫は7月上中旬に始まった。この期間内では、最も遅い播種日である3月15日では、着莢確認日が5月15日で、岡山県北部では日長時間が14.9時間である(岸田, 1986)。一方、3月25日以降に播種すると、着莢しても7月中に収穫することはできなかった。3月25日に播種すると、着莢確認日が6月5日で、この日の日長時間は15.4時間である。このことから、7月中に収穫するためには、着莢時に日長15時間以下であることが必要と考えられる。

ダイズの花芽分化および開花結実は日長条件だけでなく、温度の影響を受け、13~15°C以下の低温で抑制されることが報告されている(齊藤・高沢, 1962)。本報告において、1998年に3月1日から15日に播種すると、7月上旬収穫が可能であったのに対し、2001年は3月上旬に播種しても、収穫期は8月中旬に遅延した。第3図は試験圃場の外気の日最低気温である。2001年4月は第2半旬が平年よりやや高かった以外は5~9°Cの範囲で推移し、1998年同時期の10~15°Cに比べ、平均4.6°C低かった。この時期、無加温ハウス内の日最低気温は、外気温より2°C程度高く推移した。これらのことから、3月上旬播種の場合、花芽の発育期から開花前に当たる4月が日最低気温12°C以上で推移すると、早期に収穫できるが、7~11°C以下であると、収穫期は遅延すると推測された。しかし、両年の試験設定が異なるため、収穫期および収量に対する温度の影響

についての詳細な解明は今後の課題としたい。

試験1における3月上旬の播種では定植期は3月下旬となるが、岡山県北部では3月下旬から4月下旬まで日最低気温は10°Cを下回り、15°C以下の気温で生育が抑制される大豆の栽培には適していない。しかし、経営費が増加するため、定植後1か月あまり低温回避のために暖房することは難しい。そこで、定植後の低温による生育の遅延を防止し、安定して早期に多収を得るため、試験2を実施した。ここでは、開花期間の短縮と開花ピークの前進化に有効とされる開花初期における短日処理について、3月上旬に播種し、処理期間が収穫期と収量に及ぼす影響を調査した。その結果、収穫開始期は、無処理区では8月中旬であったが、短日処理を行うと6月下旬~7月上旬となった。また、処理日数が長いほどその効果は大きかった。一方、収量は無処理区が最も多く、短日処理日数が長いほど少なかった。しかし、処理期間が5日間であれば、収量は無処理と大差なく、収穫開始日も15日間処理よりも8日遅いだけで、7月上旬には収穫できた。従って、早期多収を得るためには、開花初期の5日間の短日処理が最も適当であると考えられる。

以上のように、3月上旬播種と開花初期の5日間短日処理により7月収穫が可能となることがわかった。しかし、3月播種では生殖成長に至るまでの栄養成長量が不足したためか、株当たりの収量は少なかった。試験2では栽植本数を1a当たり833本と慣行栽培の約4倍植えて実施したが、1a当たり47kgの収量ではまだ低い。従って、この方法による作型の成立のためには、さらに有効な短日処理法と栽培法の検討が必要である。また、この方法による収穫期は7月上中旬に限られる。エダマメの需要は夏の間多く見込まれるので、7月中旬以降も収穫できる短日処理法の検討が今後の課題である。

摘 要

「丹波黒」エダマメの早期収穫を図るため、早期播種および開花初期の短日処理を検討した。

1998年3月1日から15日の間に播種すると、7月上旬に収穫できた。また、総収量は播種期が早いほど多かった。一方、3月25日以降に播種すると、7月中に収穫することはできなかった。2001年の試験では3月上旬に播種しても、収穫期が8月中旬となった。これは、開花前の気温が1998年に比べて低かったためと考えられた。しかし、開花初期に5日間短日処理すると、安定して莢の肥大が進み、7月上旬に収穫ができた。処理日数が長くなるほど収穫開始は早くなったが収量は減少した。

引用文献

- 福井重郎・荒井正雄. 1951. 日本における大豆品種の生態学的研究. 1. 開花日数と結実日数による品種の分類とその地理的分布について. 育学雑. 1: 27-39.
岩波 壽・井上昭司・野口正樹. 1991. 黒大豆「丹波黒」

- のエダマメ用栽培. 近畿中国農研. 81: 21-24.
- 岸田恭允. 1986. 近畿・中国地域における日長環境データブック. 中国農試研究資料. 16: 1-57.
- 小林秀臣. 1995. えだまめ用黒大豆「紫ずきん」の育成. 近畿中国地域における〈新技術〉. 近畿中国農業試験研究推進会議. 29: 1-4.
- Nagata, T. 1958. Studies on the flowering and fruiting of summer vs. autumn soybean types. 5. Effect of the day length after flower primordia initiation upon the flowering process with reference to the adaptation to planting time in autumn soybean type. Proc. Crop. Sci. Jap. 27: 87-90.
- Nagata, T. 1961. Studies on the differentiation of soybeans in the world, with special regard to that in Southeast Asia. 3. Some photoperiodic aspects of the nature of the tropical soybeans. Proc. Crop. Sci. Jap. 29: 267-272.
- 斎藤正隆・高沢 寛. 1962. 大豆に対する低温の影響について. II 生育時期別の低温処理が生育並びに収量におよぼす影響. 北海道農試彙. 78: 26-31.