

《短 報》

摘心がダイズ在来品種「行田在来」の収量および倒伏に及ぼす影響

箕田豊尚*・関口孝司**・加藤 徹*

Effects of Top Pinching for Yield and Lodging of Soybean Native Variety
'Gyodazairai'

Toyotaka MINODA, Takashi SEKIGUCHI and Toru KATO

ダイズ在来品種「行田在来」は農林総合研究センター水田農業研究所が埼玉県内で過去に収集し保存してきた遺伝資源である。実需者・生産者と連携して特色ある豆腐生産に適したダイズ在来種を検討した結果、「行田在来」が有望とされ(池田ら, 2008), 2007年から栽培が復活し2011年には行田市中心に約23haが栽培されている(埼玉県, 2013)。しかし, 「行田在来」は徒長しやすく倒伏しやすいため(箕田・齋藤, 2008), 大規模な機械栽培に向いていない。そこで, 近年, ダイズの生育を制御する技術として愛知県で開発されたダイズ摘心機(林ら, 2008)を用いて, 「行田在来」の増

収および倒伏軽減を図った。

材料および方法

供試品種はダイズ在来品種「行田在来」を用いた。試験は(1)摘心量の検討, (2)摘心時期の検討, (3)摘心回数の検討および(4)現地試験について行った。耕種概要および摘心方法は表1に示した。その他の耕種概要は, 畝間は75cm, 施肥は水田農業研究所内の試験は化成肥料を用いN, P₂O₅, K₂O成分でそれぞれ10aあたり3kg, 10kg, 10kgを施用し, 現地試験は化成肥料を用

表1 試験の内容

試験内容	試験区	試験年度	試験場所	播種期 (月/日)	苗立数 (本/m ²)	摘心時期および摘心部位
(1)摘心量の 検討	無 5cm 10cm	2011	所内水田転換畑	7/8	8.5~9.9	10節期(8/18)に茎頂部から5cm下および10cm下を摘心。
(2)摘心時期 の検討	無	2012	所内水田転換畑	7/17	11.6~12.3	10節期(8/24)は茎頂部から5cm下, 開花期(9/3)は茎頂部から10cm下を摘心。
	10節期 開花期		所内畑	6/5	12.1~15.7	10節期(7/19)および開花期(8/2)に茎頂部から10cm下を摘心。
(3)摘心回数 の検討	無	2013	所内水田転換畑	6/18	14.1~15.5	6節期(7/17)は茎頂部直下, 10節期(7/31)は主茎最上位節から10cm下を摘心。
	6節期 10節期					
(4)現地試験	摘心なし	2011	鴻巣市水田転換畑	6/24	6.8~8.4	開花期(8/18)に茎頂部から10cm下
	摘心有	2012	"	6/30	14.0~25.6	開花始期(8/8)に茎頂部から5cm下
		2012	行田市水田転換畑	6/18	13.3~14.5	開花始期(8/8)に茎頂部から5cm下
		2013	"	7/2	13.0~13.9	8節期(8/2)に茎頂部から5cm下

*水田農業研究所, **水田農業研究所(現 企画担当)

い N,P₂O₅,K₂O 成分でそれぞれ 10a あたり 1.2kg, 4kg, 4kg を施用した。摘心はダイズ摘心機(O 社製 EDV2400I)を乗用管理機(I 社製)に搭載して行った。摘心箇所は主茎の最上位節(以下, 茎頂部)を基準として茎頂部直下~10cm 下の範囲で行った。中耕培土, 病虫害防除は栽培基準に準じて行った。倒伏程度は収穫時期に分度器で主茎と地面の角度を測定し, 90° が地面と水平, 0° が地面に垂直とした。

結果

1 摘心量の検討

摘心量の検討結果について表 2 に示した。摘心量によって影響があったのは、草丈, 摘心株率, 倒伏程度および一次分枝数だった。草丈は摘心量

が多いほど有意に短くなった。摘心株率は茎頂部から 5cm 下の摘心では 60%だったが, 茎頂部から 10cm 下の摘心では 100%だった。倒伏程度は摘心量が多いほど有意に少なかった。一次分枝数は 10cm 摘心で無摘心に比べ有意に増加した。

2 摘心時期の検討

摘心時期の検討結果について表 3 に示した。2012 年水田転換畑において摘心時期によって影響があったのは草丈, 倒伏程度, 稔実莢数, 一莢粒数および百粒重だった。無摘心と比べると草丈は 10 節期摘心で有意に低くなり, 倒伏程度は開花期摘心で有意に少なかった。稔実莢数は両摘心時期で有意に減少した。一莢粒数は 10 節期摘心で減少した。百粒重は開花期摘心で減少した。

表 2 摘心量が「行田在来」の収量, 収量関連要素および倒伏に及ぼす影響

摘心量	草丈 (cm)	摘心株率 (%)	倒伏程度 (°)	主茎径 (mm)	最下着莢位置 (cm)	一次分枝数 (本)	二次分枝数 (本)	稔実莢数 (個/株)	一莢粒数 (粒)	収量 (kg/10a)	百粒重 (g)
無	53 ^a	0 ^a	42 ^a	9.2	11.0	5.4 ^a	1.1	64.2	2.1	296	33.6
5cm	44 ^b	60 ^b	32 ^b	9.7	10.3	6.1 ^{ab}	1.2	70.9	2.1	304	32.4
10cm	35 ^c	100 ^c	19 ^c	9.4	9.8	6.1 ^b	1.5	66.3	2.2	287	32.2

注 1)草丈は子葉節から分枝を含めた最上部までの長さ。

2)収量は転選機で選粒した後の重量, 収量及び百粒重は水分15%換算値。

3)縦列の異なる英小文字間はtukey法で5%水準で有意差があることを示す。

表 3 摘心時期が「行田在来」の収量, 収量関連要素および倒伏に及ぼす影響

試験年次	圃場	摘心時期	草丈 (cm)	摘心株率 (%)	倒伏程度 (°)	主茎径 (mm)	最下着莢位置 (cm)	一次分枝数 (本)	二次分枝数 (本)	稔実莢数 (個/株)	一莢粒数 (粒)	収量 (kg/10a)	百粒重 (g)
2012	水田 転換畑	無	31 ^a	0	17 ^a	7.4	5.7	5.3	0.0	65.2 ^a	1.9 ^a	299	29.9 ^a
		10節期	24 ^b	61	16 ^{ab}	6.4	5.4	4.8	0.0	47.2 ^b	1.8 ^b	294	28.3 ^{ab}
		開花期	29 ^{ab}	88	13 ^b	6.7	6.4	4.8	0.0	48.0 ^b	1.9 ^a	322	28.9 ^b
	畑	無	79 ^a	0	61 ^a	10.8 ^a	9.4 ^a	7.7 ^a	5.1 ^a	60.7 ^a	1.7	260	36.4
		10節期	47 ^b	100	31 ^b	9.9 ^b	10.9 ^{ab}	6.5 ^b	4.9 ^a	52.0 ^a	1.8	258	36.8
		開花期	61 ^c	80	32 ^b	9.7 ^b	11.8 ^b	6.5 ^b	2.8 ^b	40.0 ^b	1.8	229	36.8
2013	水田 転換畑	無	59 ^a	0	34 ^a	10.3 ^a	12.2 ^a	7.0 ^a	4.3 ^a	82.9 ^a	1.4	249	28.1 ^a
		6節期	53 ^b	94	24 ^b	8.1 ^b	9.9 ^b	4.0 ^b	7.9 ^b	82.4 ^a	1.3	259	28.8 ^{ab}
		10節期	49 ^b	93	19 ^b	9.3 ^{ab}	12.0 ^{ab}	5.8 ^c	4.4 ^a	55.8 ^b	1.3	266	29.4 ^b

注 1)草丈は子葉節から分枝を含めた最上部までの長さ。

2)収量は転選機で選粒した後の重量, 収量及び百粒重は水分15%換算値。

3)縦列の異なる英小文字間はtukey法で5%水準で有意差があることを示す。

2012年畑において摘心時期が影響を及ぼしたのは、草丈、倒伏程度、主茎径、最下着莢位置、一次分枝数、二次分枝数および稔実莢数だった。草丈は10節摘心、開花期摘心、無摘心の順で有意に高くなった。倒伏程度は両摘心時期で無摘心に比べ有意に減少した。主茎径は両摘心時期で無摘心区に比べ有意に細かった。最下着莢位置は開花期摘心で無摘心より有意に高くなった。一次分枝数は両摘心時期で無摘心より有意に少なかった。二次分枝数および稔実莢数は開花期摘心が他の2区より有意に少なかった。2013年水田転換畑において摘心時期が影響を及ぼしたのは草丈、倒伏程

度、主茎径、最下着莢位置、一次分枝数、二次分枝数、稔実莢数および百粒重だった。草丈は両摘心時期とも無摘心に比べ有意に低かった。倒伏程度は両摘心時期とも無摘心に比べ有意に少なかった。主茎径は5~6節期摘心で他の2区より有意に細かった。最下着莢位置は5~6節期摘心で他の2区より有意に低かった。一次分枝数は5~6節期摘心、8~10節期摘心、無摘心の順で有意に多くなった。二次分枝数は5~6節期で他の2区より有意に多かった。稔実莢数は8~10節期摘心で他の2区より有意に少なかった。百粒重は8~10節期摘心が無摘心より有意に大きかった。

表4 摘心回数が「行田在来」の収量、収量関連要素および倒伏に及ぼす影響

摘心回数	草丈 (cm)	摘心株率 (%)	倒伏程度 (°)	主茎径 (mm)	最下着莢位置 (cm)	一次分枝数 (本)	二次分枝数 (本)	稔実莢数 (個/株)	一莢粒数 (粒)	収量 (kg/10a)	百粒重 (g)	整粒歩合 (%)
0	64 ^a	0	64 ^a	13.9 ^a	6.4	9.3 ^a	12.3 ^a	142.5	1.2	162 ^a	31.4	47 ^a
1	47 ^b	100	30 ^b	11.3 ^b	5.7	6.3 ^b	11.2 ^a	106.0	1.2	218 ^b	30.7	59 ^b
2	36 ^c	100	26 ^b	11.4 ^b	5.7	6.2 ^b	14.2 ^b	113.5	1.2	228 ^b	29.8	60 ^b

注1)草丈は子葉節から分枝を含めた最上部までの長さ。

2)収量は転選機で選粒した後の重量、収量及び百粒重は水分15%換算値。

3)縦列の異なる英小文字間はtukey法で5%水準で有意差があることを示す。

3 摘心回数の検討

摘心回数の検討結果を表4に示した。摘心回数によって影響があったのは草丈、倒伏程度、主茎径、一次分枝数、二次分枝数および収量だった。草丈は摘心回数が多いほど有意に低かった。倒伏程度は摘心回数に関わらず無摘心に比べて有意に

小さかった。主茎径は摘心回数に関わらず無摘心に比べ有意に細かった。一次分枝数は摘心回数に関わらず無摘心に比べ有意に少なかった。二次分枝数は摘心回数2回が他の2区より多かった。収量および整粒歩合は摘心回数に関わらず無摘心に比べ多かった。

表5 現地試験の結果

圃場	摘心の有無	草丈 (cm)	倒伏程度 (°)	一次分枝数 (本)	二次分枝数 (本)	稔実莢数 (個/株)	収量 (kg/10a)	百粒重 (g)
鴻巣(2011)	なし	59	52	6.0	2.8	80.7	218	30.4
	有	54	32	6.2	1.7	76.9	204	30.3
鴻巣(2012)	なし	75	34	5.1	1.3	48.3	192	27.6
	有	71	14	4.7	1.7	49.4	220	27.2
行田(2012)	なし	64	41	5.4	1.7	72.0	184	29.7
	有	55	24	5.8	3.7	75.0	313	29.5
行田(2013)	なし	58	63	4.6	0.9	56.4	163	31.9
	有	43	35	4.9	1.9	44.0	172	31.0
分散分析								
圃場間差		*	*	*	ns	*	ns	*
摘心の有無による差		*	*	ns	ns	ns	ns	ns

注1)草丈は子葉節から分枝を含めた最上部までの長さ。

2)収量は転選機で選粒した後の重量、収量及び百粒重は水分15%換算値。

3)*は5%水準で有意差があることを示す。

4 現地試験

結果を表 5 に示した。現地圃場において摘心によって影響があったのは草丈および倒伏程度だった。草丈および倒伏程度は摘心により減少した。圃場間差は草丈、倒伏程度、一次分枝数、稔実莢数および百粒重で認められた。

考 察

摘心量の検討では、茎頂部から 10cm 下で切断することでほぼ 100%の株の摘心を行うことができた。しかし、同 5cm 下の摘心では摘心率が 60%に低下した。愛知県においてダイズ品種「フクユタカ」を供試し、茎頂部から 5cm 下を目標に切断した場合、80%程度の摘心率であり、要因として摘心機の刈刃でダイズを押ししてしまうためと考察している(林ら, 2008)。今作業の様子からも刈刃での押し倒しとともに、各個体の生育差によると考えられた。ただし、摘心率が 60%でも草丈は短くなり、倒伏軽減効果は認められるため、茎頂部から 5~10cm 下を目途に摘心するとよいと考えられた。実際に圃場で行う場合は作業前に圃場内の平均的に生育している箇所を 3 か所程度、1 か所につき 10 株程度を地際から茎頂部までを測定し、その長さから 5~10cm を引いた値を地際からの刃の高さとして作業を行う。慣れれば作業中に観察しながら成長点を確実に切り飛ばすよう調節できる。

摘心時期について林ら(2008)は「フクユタカ」において播種後 33 日~開花期としている。「行田在来」においても 5~6 節期から開花期までの摘心時期による倒伏軽減効果には差はなかった。ただ、5~6 節期のように早い摘心では、畝間に光が入りやすくなり雑草の発生を促進させる場合がみられた。そこで 8 節期~開花期に摘心を行う必要があると考えられた。

「行田在来」の播種時期について箕田・齋藤(2008)は蔓化や倒伏防止のため 7 月中旬播種を推奨している。一方、林ら(2011)は「フクユタカ」の播種期前進化に摘心技術の導入で倒伏軽減と安定収量を示唆しており、「行田在来」においても当該技術との組み合わせで播種期間の拡大が可能と考えられたことから、5 月中旬という早播きにおい

て摘心回数の検討を行った。摘心による倒伏軽減効果や収量増加効果は明らかだったが、摘心回数による差はなく、摘心は生育期間中に 1 回行えばよいと考えられた。摘心による収量増加効果は整粒歩合が高かったためである。整粒歩合が高くなったのは、無摘心区が 7 月下旬の多雨から倒伏が始まり、腐敗粒、カメムシ害や裂皮が多く発生したためと考えられた。

2011 年~2013 年にかけて現地試験を行ったところ、倒伏軽減効果が明らかであり、さらに 2012 年は増収傾向があったことから、摘心による一定の効果が実証できた。鴻巣(2012)区における収量増の理由であるが、収量構成要素に差はなく、 m^2 当たり株数が摘心区で 22 本/ m^2 、無摘心区が 19 本/ m^2 と苗立数がやや異なったためである。一方、行田(2012)区において収量が増加したのは、有意差は認められなかったが摘心区の m^2 当たり株数および m^2 あたり粒数が多い傾向でかつ整粒歩合が高かったことによると考えられた。

以上の結果は手刈りによる調査結果であり、倒伏の程度から機械収穫では摘心区の収量および品質が無摘心区に比べより明確に良好となる場合が多いと考えられる。ダイズ摘心機を用いた省力的摘心技術は東海地域や三重県で導入が進んでいる(東海農政局, 2014. 中山・田畑, 2011)。ダイズ摘心機の作業速度は 1m/s で圃場作業量は 1 時間当たり約 90a(林ら, 2008)と作業速度が早いことから、「行田在来」栽培への本機械の導入による利点は大きいと考えられた。

なお、乗用管理機によっては本摘心機が装着できないことがある。本摘心機の導入に際し、装着の可否を必ず確認してもらいたい。

結論としては、「行田在来」において摘心を行う場合、8 節期から開花期に、茎頂部から 5~10cm を目途に行う。摘心によって確実に倒伏が軽減し、収量は慣行並み~増収となる。

引用文献

林元樹・濱田千裕・谷俊男・平岩確(2008)：ダイズにおける省力的摘心機の開発と処理効果。愛知農総試研報 40, 93-97。

箕田ら：摘心がダイズ在来品種「行田在来」の収量および倒伏に及ぼす影響

林元樹・谷俊男・遠藤征馬・東野敦・杉浦直樹(2011)：愛知県沖積地帯における摘心技術を組み入れたダイズ安定生産技術体系. 日作紀 80(別 1), 104-105.

池田順子・増山富美子・茂木光子・堀口和男(2008)：豆腐製造業者・大豆生産者と連携した特色ある豆腐開発と製品化. 埼玉農総研研報第 8 号, 1-6.

箕田豊尚・齋藤孝一郎(2008)：大豆在来種「行田在来」の特性と栽培法. 埼玉農総研研報第 8 号, 84-85.

中山幸則・田畑茂樹(2011)：狭畦栽培大豆の収量

・品質を安定させる省力摘心技術. 三重県農業研究所平成 22 年度県の成果情報. <http://www.mate.pref.mie.lg.jp/marc/KenSeika/index.htm>(2014/9/4 閲覧).

埼玉県(2013)：北埼玉の農産物－復活した郷土の味. <http://www.pref.saitama.lg.jp/site/kitasaitama-nousanbutu/gyodazairai.html>(2014/9/3 閲覧).

東海農政局(2014)：東海の大豆をめぐる事情. http://www.maff.go.jp/tokai/seisan/nosan/daizu/pdf/hpmeguji_2601.pdf(2014/9/4 閲覧).