

ハナヤサイ花らしいのしゃ光法としゃ光作業時間,収量,品質の 関係

誌名	園藝學會雜誌
ISSN	00137626
著者名	崎山,亮三 川廷,謹造
発行元	園藝學會
巻/号	40巻2号
掲載ページ	p. 139-143
発行年月	1971年6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



ハナヤサイ花らしいのしや光法と しや光作業時間, 収量, 品質の関係

崎山亮三・川廷謹造

(東京大学農学部)

Comparison of several methods of blanching cauliflower curds on
labor requirement and yield and quality of curds

Ryozo SAKIYAMA and Kinzo KAWATEI

Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Tokyo

Summary

This investigation was made to seek for the efficient methods of blanching cauliflower curds, comparing several methods on labor requirement and yield and quality of curds.

Labor requirement of blanching curds was the lowest by breaking two outer leaves and folding them over the curds and was the highest by tying the wrapper leaves together at the top with rice straws or polyethylene tapes. Tying by rubber bands was medium in efficiency.

Size of the curds by methods of broken leaves

was distinctly larger than that by tying methods. Breaking two outer leaves had not practically any effect on the size of curds, compared with the curds of intact plants.

Whiteness of curds was significantly affected by methods of blanching. Proportion of pure white curds was much higher on blanching by broken leaves than on blanching by tying.

Thus blanching by broken leaves was shown to excel other tying methods in labor efficiency and yield and quality of curds harvested.

緒言

ハナヤサイの花らしいは純白であることが品質の上から要求され、収穫前数日間は直射日光をさえぎる方法がいろいろとられている。従来は稲わらによる結束が広く行なわれていたが、最近外葉を折つたり、切り取つて花らしいをおおう方法もみられている。これらの方法は労力の不足に対する解決策の一つとして行なわれていると思われるが、実際にどの程度労力節減に効果を有し、また品質や収量に対してどのような影響を及ぼしているのか明らかにされていない。

著者らはたまたまハナヤサイ栽培の労働生産性の向上に対する機械の利用を検討しているが、花らしいのしや光作業は現状では人力に依存せざるを得ず、したがって作業の合理化を通して労力節減をはかるのが妥当と考えたので、2、3の調査を行なつた。

材料と方法

花らしいのしや光作業にはいろいろな方法があるので、いくつかを選び、それらの作業時間、収量、品質に及ぼす影響について1968年から1970年にかけて試験を行なつた。

試験1 1968年6月28~30日に品種野崎早生(本報1971年3月1日受理

告ではすべて本品種を用いた)をは種し、無間引、無仮植で育苗し、8月3日苗を取つて当日に定植した。うね間、株間はそれぞれ75、40cmとし、定植にはホランド社製移植機を利用した。10aあたりの施肥量は基肥に化成肥料(15-15-12)50kg、追肥に化成肥料(16-0-16)40kgずつ2回、計80kgとし、別に土壌改良剤として耕起前に石灰、ようりんを10aあたり100kgずつ全面散布した。また収穫期に入る前に0.4%ほう酸水溶液を100l葉面散布した。

しや光作業は上方から見て花らしいが認められる頃、すなわち花らしい径がほぼ5cmに達した頃に次の4通りの方法で行なつた。(1)稲わらによる結束。この方法は慣行として行なわれていたもので、稲わら束を運びながらその中の数本を抜き出し数回まわして結束する。(2)ポリテープによる結束。長さ約40cmに切つたポリテープを束にして腰に下げ、その中の1本を抜き出して一回まわしてま結びにする。(3)ゴム輪による結束。周囲23cm、幅1.8cmのゴム輪を30本位右手に通し、予備は携帯した袋に入れて下げ、外葉をまとめたあと、外葉の先端を右手で握り、左手でゴム輪をはずすと同時に結束する。なお以上3通りの方法では株の葉はほとんどすべて結束した。(4)外葉を花らしいの上へ折り込む方法。外葉

を2枚花らいをおおうように折り込む。その際葉は植物体から切り離さない。

これら4通りの方法からなる4試験区を設け、1区は長さ100mの2うねとし、2回反復した。しや光作業はうね間を通りながら2うねを同時に行なつたので、1区あたり作業者の歩行距離は100mであつた。

調査はしや光株数としや光作業時間の関係、また参考のためにしや光法が収穫所要時間に及ぼす影響について行なつた。なお収穫に際してはしや光を行なつてある株について収穫期の判定を行ない、適期の花らいを収穫すると同時に外葉を切除して調製し、竹かごに入れて搬出した。1区あたりの竹かごが2個以上必要な場合はあらかじめ適当な間隔で竹かごを配置したが、それらの所要時間ならびにかごの搬出所要時間は収穫時間に含めなかつた。

また、しや光作業の内容を細かく調べるために映写機により1/8秒のこまどりを行ない、動作分析を行なつた。各しや光法とも3回反復して撮影した。

試験2 1969年6月25日には種し、8月6日に苗を取り、移植機により定植した。育苗法と畑における栽培法は試験1にほぼ同じであつた。

試験区は、(1) 切除した外葉2枚によるしや光法、(2) ポリテープによる結束法、(3) 収穫期に入る直前の10月11日に一斉にすべての株をポリテープにより結束する方法の3通りを設け、しや光法が花らいの収量と品質に及ぼす影響を調査した。各区とも100mの2うねからなり、2回の反復を行なつた。

なお、切除外葉によるしや光法を採用した場合には、しや光後に伸長する葉によつて切除外葉が持ち上げられることがあつたので、それらの株については次回のしや光作業または収穫作業に際して葉を押しつぶす作業を行なつて、しや光をなるべく完全に行なうようにした。このことは試験3においても同様であつた。

収量調査にあつては花らいの大きさごとに個数を調べたが、径が15cm以上の花らいを大、15~12cmを中、12~10cmを小とし、10cm以下をくずと便宜上分類した。

品質調査にあつては、くずに分類されたものを除くすべての花らいを垂直上方から見て、表面の着色程度により3段階に分類した。純白な状態を0、やや着色の状態を1、褐色が強く、市場での評価が悪いと

思われるものを2とした。これらの段階は作業員がその都度判定したが、もつとも判定の範囲が狭いのは段階0であり、もつとも広いのは段階1であつた。段階1には全面に薄く着色したのから、強い褐色が花らいの1/3以下にみられるものまで含まれた。

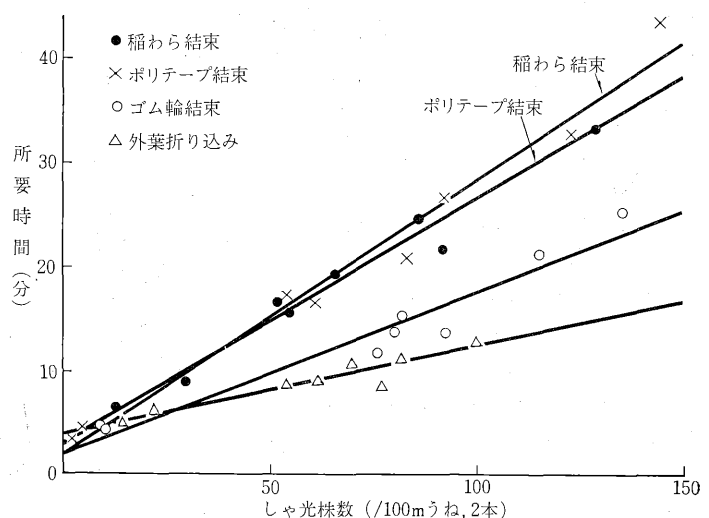
また収穫作業所要時間に及ぼす影響について試験1とほぼ同じ要領で調査した。

試験3 1970年6月29日には種し、8月7日に苗をとり、作業の都合上約0°Cの冷蔵庫に一時的に貯蔵し、8月11日に移植機により定植した。育苗法と畑における栽培法はほぼ試験1と同じであつた。

本試験は試験2の結果を確認し、またポリテープ結束による花らいの着色がしや光の不完全さによるのかどうか、切除した外葉によるしや光法をとつた場合に外葉切除が花らいの収量に影響を及ぼすかどうかの2点を調べるために行なつた。

試験区は、(1) 切除した外葉2枚によるしや光法、(2) アルミはくによるしや光法、(3) ポリテープによる結束法、(4) アルミはくでしや光した上でポリテープによる結束法の4通りであつた。試験区の配置に関しては、長さ100mの8うねをうね方向ならびにうねと直角方向にそれぞれ4等分して25mの2うねの区画を16つくつた。各区画の中では特に生育の旺盛な株や劣る株を除き、さらに25mうね中の両端数株を除いて50株、2うね合計100株を選んだ。そして上述の4試験区をラテン方格法により配置した。

しや光作業は原則として月、水、金曜日に行ない、収穫も同じ日程で行なつた。花らいの収穫期の判定、収穫



第1図 しや光法がしや光作業時間におよぼす影響 (1968)

第1表 各種しや光作業の動作分析 (1968)

動作	稲わら結束	ポリテープ結束	ゴム輪結束	外葉折り込み
葉を束ねる	4.50±0.98	3.38±0.25	3.50±0.29	—
わら、テープをとる	1.75±0.64	2.00±0.48	—	—
結束する	6.50±1.79	7.63±0.84	1.13±0.04	—
わらを運ぶ	0.88±0.23	—	—	—
葉を折り、花らしいをおおう	—	—	—	3.88±0.11
所要時間合計	13.63±1.92	13.01±0.65	4.63±0.25	3.88±0.11

注) 土符号のあとの数字は平均値の標準誤差を示す
花らしいの大きさの区分、着色程度の判定と区分は試験2と同じ要領で行なった。

結果

しや光法と作業時間の関係 試験1におけるしや光株数と作業時間の調査結果は第1図に示す通りである。しや光法による作業能率の相違はいちじるしく、慣行の稲わら結束法はポリテープ結束法と同じく能率の悪い方法であった。それに対して外葉折り込み法は慣行の1/2以下の作業時間で済んでおり、作業能率の高さが認められた。またゴム輪結束法は両者の中間的な能率を示した。

これらの作業の動作分析の結果は第1表に示す通りであるが、ここで分類した動作のうち稲わらやポリテープによつて結束する動作がもつとも時間を要し、次いで葉を束ねる動作が時間を要し、両動作を加えた時間は稲わら、ポリテープ結束ではそれぞれ合計時間の80.7、84.7%を占めた。

つぎにしや光方法が異なると収穫判定作業や収穫作業に多少とも相違が生ずるので、それらが作業時間に及ぼす影響について調べた。第2表は試験1に際して得られた結果であるが、収穫適期を判定した株数が137~204株で、そのうち収穫した株数が68~87株の範囲にあるとき、1花らしいあたりの収穫調製作業時間には差が認められなかった。また収穫株数の異なる場合について調べた試験2の結果を第2図に示したが、ポリテープ結束法と切除外葉法の間には収穫調製作業時間の相違が認められなかった。

しや光法と花らしいの収量、品質の関係 試験2における収量調査の結果を第3表に示した。切除外葉による方法では中花らしいが64.1%と多く、小、大、くずの順であつたが、ポ

リテープ随時結束法(一斉結束法と区別するため仮称する)では小花らしいが48.4%でもつとも多く、中、くず、大の順であつた。ポリテープ一斉結束法では、大、中、小花らしいをあわせても40%に達しなかつた。このように収量的には切除外葉による方法がもつともすぐれ、ポ

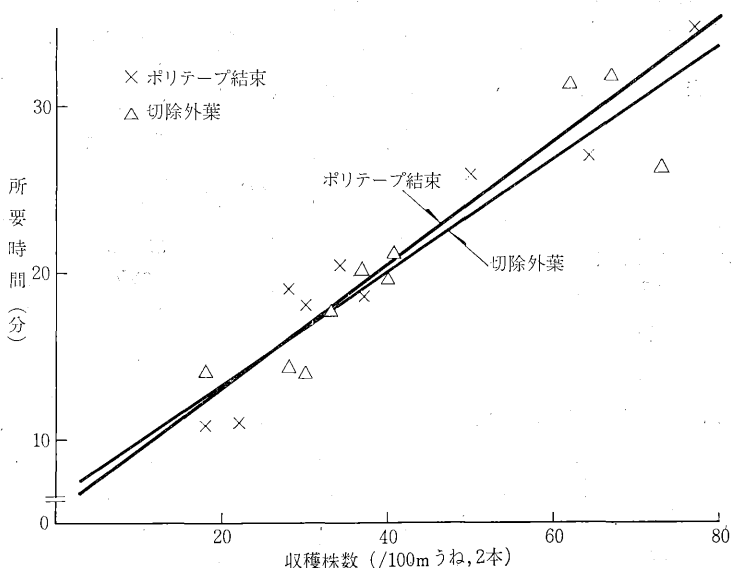
リテープ随時結束法、一斉結束法の順に低下した。

試験3の収量調査の結果を第4表に示した。定植期の乾燥条件によつて株の生育が遅れたためもあつて全般的に花らしいは小さかつた。しかし切除外葉による方法はポリテープ結束法にくらべて収量的にすぐれていた。すなわち両方法とも大、小花らしいについての差はなかつたが、中花らしいは切除外葉による方法、ポリテープ結束法はそれぞれ32.3、10.3%と前者で高かつた。

第2表 しや光作業法が収穫作業時間におよぼす影響 (1968)

しや光法	収穫判定回数 ¹⁾	収穫数 ¹⁾	収穫花らしい1個あたり所要時間
稲わら結束	152.0	68.3	24.3秒
ポリテープ結束	194.8	87.3	23.4
ゴム輪結束	204.5	77.0	26.4
外葉折り込み	137.3	70.3	22.8
有意性	—	—	N. S. ²⁾

- 1) 100m うね2本あたりの値
- 2) N. S., 5%レベルで有意差なし



第2図 しや光法が収穫作業時間におよぼす影響 (1969)

第3表 シャ光法が花らいの大きさにおよぼす影響 (1969)

シャ光法	大きさ別割合				収穫花らい数
	大	中	小	くず	
切除外葉	11.6 a	64.1 a	23.4 b	0.9 b	393
ポリテープ結束 (随時)	3.5 b	36.6 b	48.4 a	11.5 b	370
ポリテープ結束 (一斉)	0.7 b	5.6 c	31.5 ab	62.3 a	378

注) 同じ階級の中でシャ光作業法間の値を比較し、同一の記号を有する値の間の差は5%レベルで有意でないことを示す。なお、以下の表でも同様である。

第4表 シャ光法が花らいの大きさにおよぼす影響 (1970)

シャ光法	大きさ別割合				収穫花らい数	シャ光日数
	大	中	小	くず		
切除外葉	0.3 a	32.3 a	60.4 a	7.0 c	96.5 a	8.0 a
アルミはく	0.3 a	34.5 a	63.0 a	2.4 c	96.5 a	7.8 a
ポリテープ結束	0.3 a	10.3 a	76.2 a	13.3 b	92.5 a	6.8 b
ポリテープ結束とアルミはくの併用	0.0 a	12.9 b	66.6 a	20.5 a	95.3 a	6.7 b

第5表 シャ光法が花らいの着色におよぼす影響 (1969)

シャ光法	着色程度別割合			調査花らい数
	0	1	2	
切除外葉	82.5 a	17.6 c	0.0 b	390
ポリテープ結束 (随時)	56.1 b	43.1 b	0.9 b	328
ポリテープ結束 (一斉)	24.0 c	67.6 a	8.6 a	144

第6表 シャ光法が花らいの着色におよぼす影響 (1970)

シャ光法	着色程度別割合			調査花らい数
	0	1	2	
切除外葉	76.2 a	23.3 b	0.5 a	87.3 ab
アルミはく	87.3 a	12.7 b	0.0 a	94.3 a
ポリテープ結束	48.7 b	51.3 a	0.0 a	75.8 c
ポリテープ結束とアルミはくの併用	77.8 a	22.0 b	0.3 a	80.3 bc

このように切除外葉による方法は収量的にすぐれていたが、外葉が切除されるので切除しない株にくらべて収量的に劣る可能性がある。第4表におけるアルミはくによるシャ光法は外葉切除の影響をみるための対照となるが、両方法の収量を比較してみると、大、中、小、くずのいずれの段階の花らいも統計的に有意な差を示さなかった。したがって本試験のように収量を実際栽培に近い

条件で考えた場合には外葉切除の影響はないと考えられた。

次にシャ光法が花らいの着色程度に及ぼす影響をみたものが第5、6表である。試験2 (第5表)の結果によれば、切除外葉法では着色度0の花らいが80%以上と高かったのに対し、ポリテープ随時結束法では56%、一斉結束法ではわずか24%であった。試験3 (第6表)の結果でも切除外葉法とポリテープ結束法に関しては上述の結果とほとんど同じであった。

ところで、ポリテープ結束法で花らいが着色しやすい現象が葉柄のすき間から入射する日光によるのか、結束した場合にみられた花らいの小形化と関連するものか明らかでない。第6表のアルミはくとポリテープ結束を併用した方法はポリテープ結束法に対して入射光の影響を判定するための対照となるが、両方法の間で着色程度を比較してみると、併用の結果着色花らいはいちじるしく減少し、しかも併用法の各着色段階における花らいの割合は切除外葉あるいはアルミはくによる方法と有意差が認められなかった。したがって、ポリテープ結束法により花らいの着色が比較的多く生ずるのは光が多少とも入射するためと考えられた。

なお、シャ光作業を行なつてから収穫するまでの日数を収穫株全部について調査し、シャ光法ごとの平均値を第4表に示した。それによると切除外葉法とアルミはく法の間またはポリテープ結束法とそれとアルミはくの併用法の間にはそれぞれ有意差はないが、前2者は後2者にくらべて1日ほど日数が長かった。

考察

ハナヤサイの品質において着色は重要な要素であり、シャ光法についても古くからいろいろな方法がとられている。1913年出版のCORBETT¹⁾の著書によれば、麦わら等による結束法があげられているが、1957年のTHOMPSON²⁾らの著書ではわら、ひも、ゴム輪による結束のほか、時には外葉を2枚折つて花らいをおおう方法もあることがあげられている。最近では1969年のNIEUHOF³⁾の著書で従来の結束法のほか、若い葉を切除して花らいをおおう方法が一般的であると述べられている。

一方、わが国ではシャ光作業に言及した文献は少ないが、西垣⁴⁾(1964)は結束法、稲子²⁾(1968)は結束法あるいは葉を集めて竹串などを通しておさえる方法をあげている。しかし、著者らは1970年に横浜や田無において早生種の場合に外葉折り込み法または切除外葉法を見、また先に都農試江戸川分場では極早生種の場合に切除外葉が用いられているのを見た。

このようにシャ光法は外国でも国内でも変化してお

り、その一因が労力の節減にあることは否定できない。本報告の結果によれば、慣行的に行なわれてきた稲わら等による結束とくらべて、外葉折り込み法は作業能率が倍加しており、それを裏付けているように思われる。切除外葉法における作業能率については、その作業の内容からみて外葉折り込み法とほぼ同様であると推定される。

次に収量の面からみても、切除外葉法は結束法にくらべてすぐれ、また外葉切除の影響も実質的にはないようである。この点に関しては収穫が進むとすでに収穫した株の葉を折り取つてしや光に用いることもできるので、かりに多少の影響が生ずるとしてもまづたく問題にならないであろう。

また結束法で収量が低い点については株の葉のほとんどを結束してしまうので光合成能力の低下が一つの要因とも考えられるが、第4表に示したようにしや光から収穫までの日数が切除外葉法等とくらべて約1日短くなっているので早取りも一因と考えられる。この早取りの現象は結束した株の花らしいでは周辺部の花梗が伸長し、切除外葉法等とくらべて早めに花らしい周辺部がひびわることによるものであろう。結束株の花らしいが腰高となる傾向がみられるが、これも花梗の伸長が切除外葉法等に比較して大きいことを示すものであろう。

第3にしや光法と着色程度の関係についてみると、これらに関する文献はほとんどないが、THOMPSON^らは切除外葉法は結束法ほど満足なしや光を行なわないと述べている。しかし本報告の結果ではしや光後1~2回手直しを行なつたためであろうが、切除外葉法が結束法とくらべて明らかにすぐれており、結束法の方がしや光を充分に行なわなかつた。観察によれば結束後の葉は広がろうとし、葉柄部は株の外へと張り出す状態になり、葉と葉の間、特に株の下方ではすき間が生ずるので、そこから光が入射するのであろう。それにくらべて外葉を直接花らしい上に置く方法では、少なくとも上方から色を判定した場合、色は白く保たれることになる。また第6表からわかるように外葉2枚はアルミはくんに匹敵するし

や光能力を示しているので、実用的には2枚で充分といえよう。

以上のようにハナヤサイ花らしいのしや光法として切除外葉法は品質、収量の上からもすぐれているが、花らしい被覆の状態がほぼ同じの外葉折り込み法についても同様な結果が期待できるものと思われる。これら外葉を利用する方法は畑に腐敗しにくい残渣を残さないことや資材の経費も考えなくてよいことなどの利点もある。しかし結束法は冬期の寒害防止に有効であり、調製を屋内で行なう場合には運搬中の損傷や花らしいの汚れも回避できるので、それぞれの長所を生かすことも大切であろう。

摘 要

ハナヤサイ（野崎厚生）花らしいのしや光法に関し、作業能率ならびに収量、品質の上から検討を行なつた。

1. しや光法として外葉を折り込む方法は慣行の稲わら結束法の約2倍の能率を示し、ゴム輪結束法は両者の中間であつた。またポリテープ結束法は稲わら結束法とほぼ同じ能率であつた。なおしや光法による収穫調製作業時間の相違は認められなかつた。

2. 花らしいの大きさについては切除外葉法がポリテープ結束法とくらべてすぐれていた。また花らしいの着色についても切除外葉法がすぐれていた。なお外葉2枚の切除は花らしいの大きさに實際上影響を及ぼさなかつた。

謝 辞 本試験の実施にあたり協力いただいた本学部付属農場文部技官伊藤銀蔵氏ならびに尾林誠一氏に対し深謝の意を表す。

引用文献

1. CORBETT, L. C. 1913. Garden Farming. pp. 473. Ginn & Co. Boston.
2. 稲子幸元. 1968. 農及園. 43: 1573—1576.
3. NIEUHOF, M. 1969. Cole Crops. pp. 353. Leonard Hill Books. London.
4. 西垣繁一. 1964. 農及園. 39: 1103—1106.
5. 崎山亮三・川廷謹造. 1970. 農及園. 45: 1710—1712.
6. THOMPSON, H. C. and W. C. KELLY. 1957. Vegetable Crops. pp. 611. McGraw-Hill Book Co. New York.