

ラッキョウ調整加工機の試作 (第2報)

根茎切断位置を決める自動的機構の一例

藤井 嘉儀, 川手 俊三

(鳥取大学農学部)

Studies on a Mechanism for Catting off the Roots and
Stalks Baker's Garlic. (*Allium Bakeri* R_{FGEL}) (II)

A mechanism of automatic position control for catting.

Yoshinori Fujii, Syunzo Kawate.

(Faculty Agriculture, Tottori University)

1. 緒 論

鳥取県東部砂丘畑を中心とした、いわゆる特産砂丘ラッキョウの栽培も、押寄せる農業情勢には逆らえず、その労力の事情から、1部に作付減少の傾向がみられる。

砂丘畑におけるラッキョウ栽培は、その栽培環境と、ラッキョウの特質が、うまくマッチし、経営的にも有利な換金作物となっていた。特に近年になって、いわゆる自然食品と呼ばれるもの、重視されるに至り、ますます需要は増加すると言われている。それにもかかわらず、減産に踏み切らざるを得なくなったのはたゞ、労働問題の一点によると言っても過言ではない。

一般に蔬菜栽培は、その収穫、調整に多くの労力を要し、これが栽培上の制約条件となる事が多いのであるが、ラッキョウの場合も、まさに、それであって、特に、根茎切断除去に要する労力は極めて多く、また、この時期には、田植、梨袋掛など他作物の作業との競合関係もあって、これが省力機械化の方途を構ずることは極めて緊要である。

現在行なわれているラッキョウの収穫、調整等の作業について見ると、いわゆる器具を使用した作業が主体をなし、本格的な機械化は殆んど見られない。特に、根茎部の切断(これが、調整作業の主体をなす)は、未だに人手により、一個ずつ行なわれており、省力機械化の点では全く未開発の状態である。(写真1, 2参照)以前は、共同加工場にて、外部からの労力を得て、共同調整作業を行っていたが、最近の労働事情から、それも

不可能になり、現在では、各戸別自家作業、或いは、漁村に配って依託調整している状態である。

我々は、この事実に鑑み、以前から切断作業の機械化を試みているが、未だ機械化と呼べる程の成果を上げていない。

既に、第一報(砂丘研究10巻1号1964年)で切断機構の基礎的なものを報じたが、その際の問題点として指摘した処の、ラッキョウの根茎の切断部位を自動的に決定する方法の開発に関し、その後、種々検討を加え、こゝにその一機構を考案したので報告する。

2. 試作機の概要

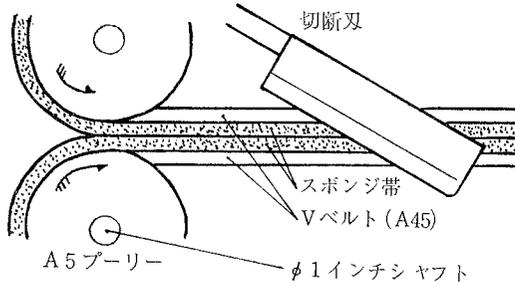
今回報告する試作機は、相対する2本のベルト間にラッキョウの根部を保持させつゝ移動させ、切断位置を決定し、固定刃にて切断させる方法で、第一報(前述)に示した基礎的な機構の応用である。第1号機(第1報)は、ラッキョウを一球ずつ、人手にてその切断位置を決め、ベルト間に保持させる方法を用いており、これによると人手と、その人のいわゆる「カン」に頼る為、切断部位が一樣にならず、又、使用者にとっては、精神的に負担がかゝり、個人差が大きいという欠点があった。本報の第2号機はこの「カン」による方法を機械的に行なわしめる様、改良を加えたもので、原則的には第1号機と同機構である。(写真3参照)

(1) 根茎部切断機構(第1図)

相対するA, B 2本のVベルトを、その間隔を一定に

保ちながら、等方向に等速で移行させ、そのベルト間に切断すべきラッキョウの中心部を挟み、移行する中途に設置した切断刃により、根茎を切り落す機構である。

(写真4参照)



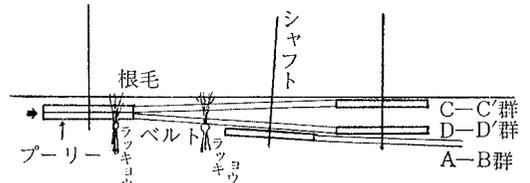
(第1図) 根茎部切断機構

(2) 根茎部の切断位置を自動的に決める機構(第2図)

原理は、切断機構に用いた複式ベルトコンベアの応用であるが、切断機構が物体の中心を挟んで運搬する方法であるのに対し、根毛部を挟んで移行せしめる方法を用いた。根毛の任意の部分をベルト間に挟ませて移行させ、その行程中に、ラッキョウ球に一種の指向性を与える抵抗を加え、位置を決定させ、ある時点に達した時、その抵抗が打消される機構とした。即ち、第2図にみられるD-D'のベルト群を並列させ、その間に根毛を挟み移行せしめる。この2群のベルトは、平行ではなく、移行するにつれて末広がりになりベルト群の間が開くように設置されており、これに挟まれた根毛は、どちらか一方のベルト群側に移行しようとする力が生ずる。この時、2群間の保持力が相等しければ、根毛は切断され、又、その保持力の差が大きければ、根毛はその保持力の大きい側に引き寄せられよう。即ち、C-C'の保持力が大で、D-D'のそれが零に等しければ、ラッキョウは、C-C'側に、無条件で引き寄せられよう。この時、D-D'は何ら障害にはならない。しかし、D-D'の間隔を、ラッキョウ球径以下に保っておいた場合、根毛を挟まれた、C群側に引き寄せられたラッキョウ球が、D群に達した時、根毛の移動に抵抗が加わる。そしてC群の保持力が大ならば、根毛と球部の中途が切断してしまうであろう。しかし、C群の保持力を調整し、ある抵抗以上に達した時、根毛がスリップするようになれば、ラッキョウの球部がD群側のある位置に達し、抵抗が大となった時、即ち、一定位置に達した時、根毛の保

持力に打ち勝って球部をその位置で保ちながら、移動させる事が出来るのである (写真5参照)

以上が、本機構の概略であるが、この場合、D群のなす作用は、ラッキョウ球に指向性を与え、又、その位置を保たせる事であるから、ベルトでなく、一種のレール式の抵抗体でも良いかも知れない。しかし、これら固定抵抗を用いた場合、抵抗の方向が複雑化し、ラッキョウが斜めに曲る恐れがある。故に試作機に於ては、D群は下側だけベルトを用い、上側にビニールホースをかぶせた固定抵抗体とした。



(第2図) 切断位置決定機構

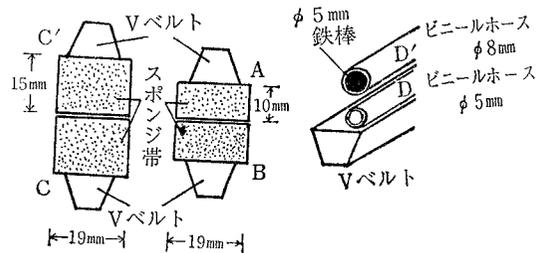
(3) 前2機構 [(1)及び(2)] の連絡

(2)項の機構により、切断位置を定め、保持されたラッキョウも、そのまゝでは、ベルトの終点に至ってしまう。故に、この終点以前に、(1)機構に移す必要がある。即ち、D群の外側に規定され、移行して来たラッキョウ球を、(1)機構のA、Bベルト間に挟みとらせ、切断部に移行させて処理するものである。故にD群に平行に、接近してA、Bベルトが設置されなければならない、そして、A、Bベルトが確実にラッキョウ球の中心部を挟む位置に、その間隔を調整する (写真6参照)

(4) その他の機構

(a) 切断位置を決めるD群ベルトの構造

Vベルトに図の様にすべりの良いビニールホースをノリ付けしたもので、直角方向への根毛の移動を妨げない様留意した。尚、保持用ベルトは図の如く、スポンジの帯をはりつけたものである。



(第3図) 保持用ベルト及び抵抗体ベルトの構造

(b) (2)に於ける垂れ下り防止の構造

(2)機構においては、ラッキョウの根毛を保持するため、どうしても、球部及び基部が下に垂れ気味になって(1)機構への引き継ぎがうまく出来ない。故に、D群抵抗体と平行に銅線(ビニールホースでおろ)を渡し、その上にラッキョウの茎葉部が乗る様にして、垂れ下がりを防いだ。(写真7参照)

(c) (2)機構の末広ベルトの調整

ラッキョウ根毛の長さにより、末広がりの中を調整しなければならない。即ち、根毛長より狭くするのであるが、一般には、(1)機構受継部で2~3cm差があれば良い。調整には、D-D'を移動させて行なう。

(d) 切断刃の調整

A, Bベルトに挟まれて移行して来たラッキョウの根茎部を切断するのであるから、その切断位置を正確にセ

ットしなければならない、特に、根部の切断の良否が重要であるから、重点的に調整する。2枚の切断刃は平行に、概ね20mm(±1mm)の間隔(ラッキョウ球の仕上げ寸法)にし、ベルトに対して30°に設置する。

(5) 製作材料

製作材料は第1表材料表に示す如くである。

3. 使用法

使用者は、機械の左端、ベルトコンベアー始点に位置し、左手にラッキョウ株を採り、根毛を機械に向けて持ち、右手にて、一球ずつ分離、根毛部をベルトに挟ませる。この際、根毛は任意の部位を挟ませれば良いのであるが、根底に近い部分を挟ませる方が確実である。又、この時、茎葉部が垂れ下り防止レールに乗る様に留意する事が必要である。

第1表 材 料 表

品 名	寸 法	個数	備 考
プ ー リ ー	A列 2.5インチ	1	
”	” 3.5	1	
”	” 5	13	
”	” ⊗ 5	1	末広ベルト先端用
”	” 6	1	
V ベ ル ト	A列 32インチ	2	
”	” 45	5	ベルト移行速度は 100mm/sec.
”	” 52	1	
”	” 58	1	
軸	φ 1インチ×30cm	5	
”	” ×40	4	
軸 受		20	ベアリング入
カ ラ ー		20	
銅 線	φ 3mm	1m	たれさがり防止レール
鉄 棒	φ 5mm	1.3m	固定抵抗体用
ビニールパイプ	φ 5mm	2m	
”	φ 8mm	1.2m	
スポンジ帯	巾 19mm		
切 断 刃	160×44mm	2	ベルトに対して30°に設置
モ ー タ ー	RPM1720/60c/s)	1	
わ く 組 材	5cm角		松 角
減 速 ギ ヤ		1組	ウオームギヤ減速比1/16
連 動 ギ ヤ		1組	歯数 78

※その他、名部組合せに、9×95mmボルト、ナット及び50mm²平ワッシャを使用した。

4. 実験結果及び考察

(1)、ラッキョウの根茎切断位置を機械的に決めるための装置を試作した。使用結果では概ね、ラッキョウを規定位置に置く事が出来た。しかし、(2)機構から(1)機構への連絡部で、ラッキョウの球状により一部トラブルが生じ、確実に移し換えられず、曲って挟みとられるものがあった。これは切断ロスとなるので、これに対しては今後なんらかの対策が必要である。

(2) ラッキョウ球部の大きさによる処理の差が見られた。即ち、球の大小個体差の極端に大きなものの調整は困難である。

(3) 整形ラッキョウは問題ないが、扁形曲形等のものゝ調整が難しい。このようなものは確実に挟み込む事が出来ず、斜め切りになり易い。故に、栽培面で出来るだけ個体差のない整形のものを作る事が必要である。

(4) 処理速度は今回の試作実験では毎分40個程度に終り、手切り(37個)より少し速い程度にとどまった。後になって資料を検討し直した結果、減速比の計算違いにより、送り速度が7.7cm/sec.に

なっていた事が判明した。固定刃を30°にした場合、毎秒10cm/sec. が最適であるが、こうした場合、処理能力は向上し、斜め切りもある程度、防げると思われる。

(5) スポンジ帯の改良

市販のものは、弾力性、耐久性ともに満足するがもの得られず、この調達に、機械の効率を大きく変えたいと思われる。出来れば、合成樹脂性のものが望ましい。

以上、本報は、切断位置を自動的に決める機構の一方

法を開発したのみに終り、根本的な機構の開発には至らなかったが、あえて、こゝに報告し関係者の御批判を仰ぐこととしたものである。

参 考 文 献

- ① 阿部正俊, 藤井嘉儀, 酒井永 (1964) : ラッキョウ調整加工機の試作, 砂丘研究第10巻第1号
- ② 鳥取県農林部 (1963) : 鳥取県の砂地農業。

Summary

Bakers Garlic is in great demand for use as pickles. But due to the insufficient supply of labourers, we must cut down on its production.

In order to resolve this problem, it is urgent to mechanize the work of cutting off its roots and stalks which is now done with hand-tools.

We developed a simple mechanism, which puts Bakers Garlic between two belts and cuts off the root and stalk, transferring them one after another.

But we could only get about double efficiency by using this machine because we had to put the Garlic the two belts one by one by hand.

Then, after two further experiments, we produced an improved mechanism by which a famer could mechanically put a Baker's Garlic between the two belts. when we used the improved machine, we need not put the bulb between the two belts. By putting any part of the root thairs between them and transferring to the right side, we put the bulbs between them, mechanically, in the process.

We could not get good results because the relation of other mechanisms not clear.

We merely state the utility of this mechanism and report the results here.



写真1 慣行作業 (切取り作業)

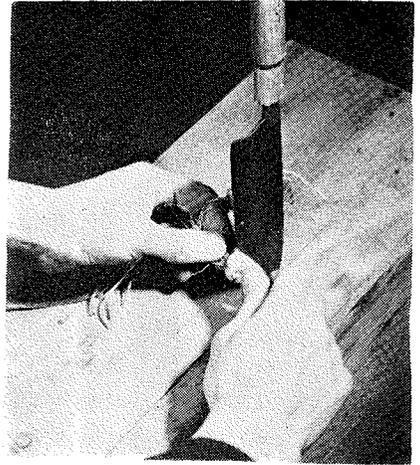


写真2 慣行手切り法

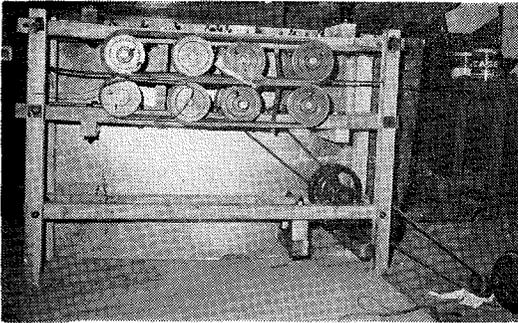


写真3 試作第2号機全図

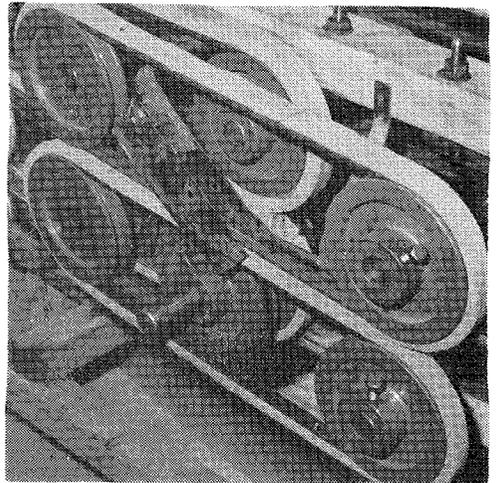


写真4 ① 切断機構

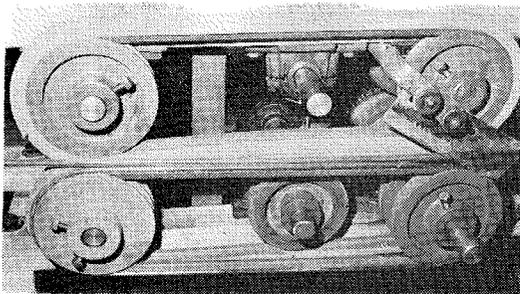


写真5 ② 根茎切断位置決定機構

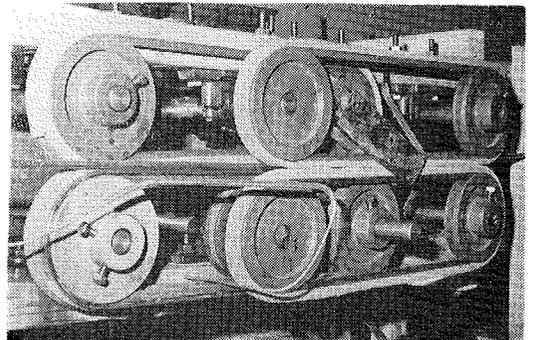


写真6 ①機構と②機構の連結

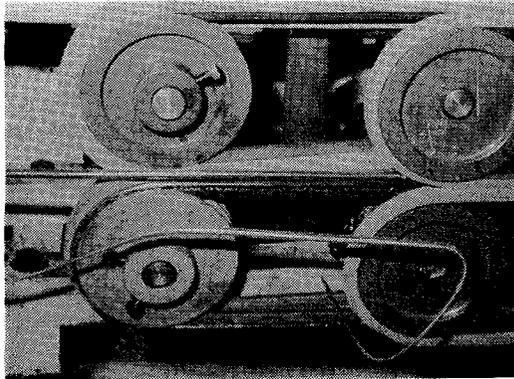


写真7 垂れ下り防止装置