

タマネギの直播栽培を安定させるための溝畝施肥播種機

農研機構九州沖縄農業研究センター
暖地畑作物野菜研究領域
松尾 健太郎

はじめに

タマネギは、2020年の国内生産量が約135万tで、野菜の中で3番目に多い生産量である（農林水産省2021）。さらに、同年のタマネギの輸入量は約22万tで、輸入される生鮮野菜の中でもっとも多く、ほとんどが加工業務用に使われている。このようにタマネギは、日本人に必要な不可欠な野菜である。国内のタマネギの生産地域には大きな偏りがあり、2020年は3道県だけで日本全体の約82%が生産されている。このように生産地域が大きく偏っているために、天候不順などで主産地が不作になると価格が大きく変動する。例えば、2022年5月の1kgあたりの国産タマネギの卸売価格は250円で、例年の約3倍の価格であった。産地の不作に加えて、世界的なコロナ蔓延の影響で中国からの輸出が止まり、国産タマネギの価格の高騰に拍車をかけた。このような価格の変動を少なくして安定供給を実現するためには、生産地の偏りを無くし、外国産タマネギに負けないような国産タマネギを増産する必要があると考えられる。

日本のタマネギ生産は、ほとんどが移植栽培によって行われている。育苗期間は約2ヶ月と長く、育苗には施設や資材などが必要で、移植作業でも機械や多くの人手が必要である。しかし、高齢化により労働力の確保が難しく、タマネギ生産の規模拡大や新規参入を

妨げる要因になっている。

これらの問題を解決する栽培方法として、育苗をせずに直接圃場に播種する直播栽培が考えられる。しかし、直播栽培における出芽や初期生育は、温度や土壌水分などの環境の影響を受けやすく、不安定である。そこで、出芽や生育を促進させることを目的に溝畝施肥播種機を開発したので紹介する。

1. 出芽や生育を促進させる技術

溝畝施肥播種機は、出芽や生育を促進させる技術として農研機構が開発した「溝底播種技術」と「リン酸直下施肥技術」を活用する。

(1) 溝底播種技術

溝底播種技術は、圃場表面に深さ5cm、幅10cmの小さな溝に播種する技術である（図-1、Ozawa and Okada 1996）。溝底は、畝の上面と比べて直射日光が当たる時間が短く、風もあたりにくいことで、日中の地温の上昇や土壌水分の低下および夜間の地温の低下が抑制されると考えられる。この効果により、雨よけハウス内において、冬期にべたがけと溝底播種

を利用して、低温期における葉菜類の安定栽培を可能とした。その後、道県でも試験が行われ、べたがけを行わない条件で夏期のハウス内における地温の低下と土壌水分保持の効果が示されている（福岡県農林業総合試験場2005）。ただし、露地の圃場表面に溝底播種を行うと、降雨によって水が溜まり、湿害を起こす可能性がある。

(2) リン酸直下施肥技術

リン酸直下施肥技術は、種子の直下に過リン酸石灰を施用することで、圃場条件に関わらず発芽直後から効果的にリン酸を吸収させて、生育を促進させる技術である。タマネギ直播栽培においては、基肥リン酸量の1/3～1/4（リン酸成分量で約10kg/10aの過リン酸石灰）を、種子の直下約2～4cm（幅3～4cm）に局所施用すると、生育が促進されることが明らかになっている（白木ら 2015、白木ら 2016）。ただし、褐色低地土の圃場では、リン酸直下施肥の効果が小さいこと（末貞ら 2018）が報告されており、土壌のタイプや圃場のリン酸含量によっては、効果が表れない場合があると考えられる。

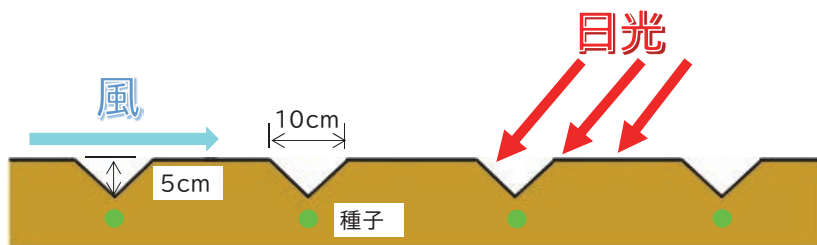


図-1 溝底播種技術

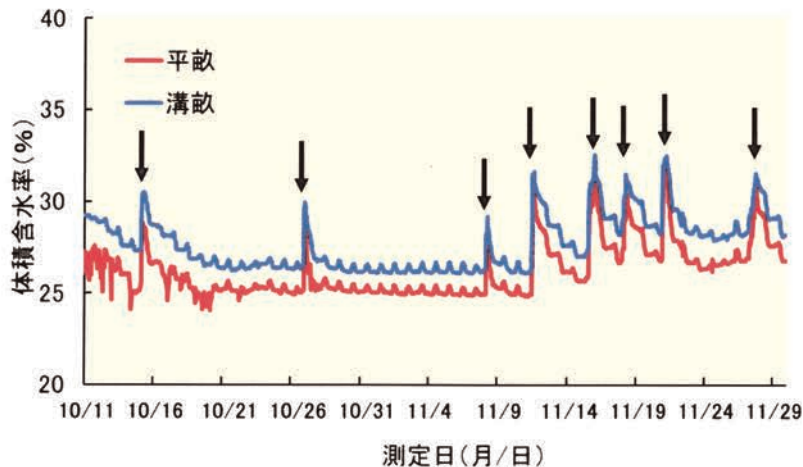


図-5 溝畝と平畝の土壌の体積含水率の推移
 ※計測深さは、溝畝は溝底から深さ5cm、平畝は畝上面から深さ5cm
 ※図中の矢印は降雨があったことを表す。

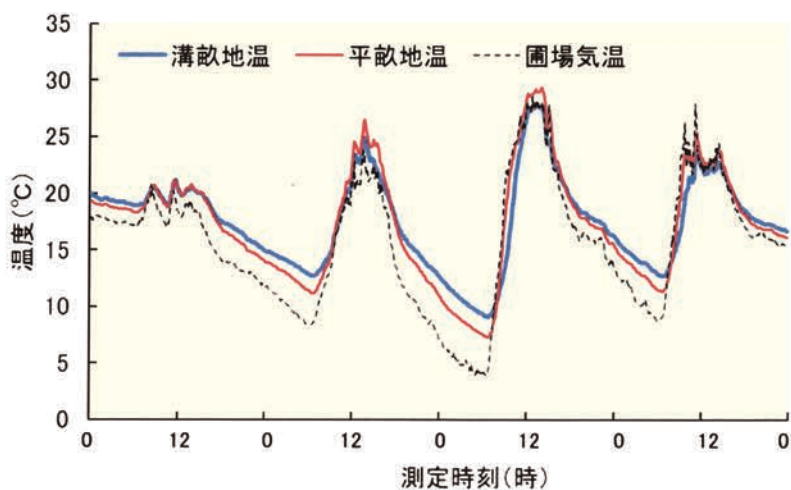


図-6 溝畝と平畝の地温の推移
 ※測定日は、2018年10月11日から14日
 ※地温の測定位置は、溝畝は溝底から深さ2cm、平畝は畝上面から深さ2cm

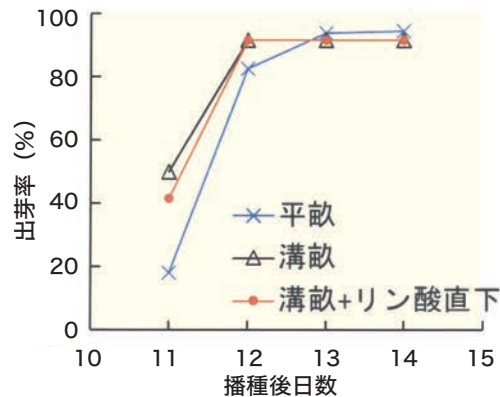


図-7 溝畝播種とリン酸直下施肥が出芽に与える影響
 ※品種：スパート
 ※播種日：2018年10月18日、播種後8日間は降雨なし

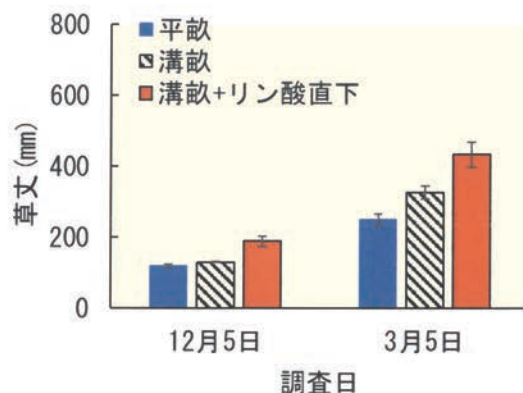


図-8 溝畝播種とリン酸直下施肥が草丈に与える影響
 ※品種：スパート
 ※播種日：2018年10月18日、播種後8日間は降雨なし

3. タマネギ直播栽培における効果

農研機構九州沖縄農業研究センター都城研究拠点の黒ボク土の圃場で得られたデータをもとに、溝畝施肥播種機の効果について説明する。

(1) 土壌水分と地温

畝上に溝底播種を行った場合(以後、'溝畝')の土壌の体積含水率は、畝上に通常の播種を行った場合(以後、'平畝')の体積含水率よりも高く推

移した(図-5)。また、降雨後の'溝畝'の体積含水率の推移は、'平畝'と同様な傾向で下がり、'平畝'よりも高い水準で一定になった。'溝畝'の最高地温は、溝底に日射の当たる時間が短いので、'平畝'の地温よりも低くなり、'平畝'の最高地温は、日射の当たる時間が長いので気温よりも高くなったと考えられた(図-6)。'溝畝'の夜間の地温は、'平畝'の夜間の地温よりも高かった。'溝畝'は、'平畝'よりも地温の上下が少なく、安定した温度になった。

(2) 出芽と生育

'溝畝'における出芽率は、'平畝'と比較して揃いが良くなる傾向があった(図-7)。この試験では播種後8日間降雨がなかったため、'平畝'と比較して'溝畝'の土壌水分が高くなり、出芽が速くなったと考えられた。播種後9日目に降雨があったので、'平畝'でも出芽が増えて、最終的に出芽率は同等になったと考えられた。生育期間中の草丈も、'平畝'と比較して'溝畝'が高く、さらに畝上に溝底播種とリン酸直下施肥を行った場合(以後、'溝畝+リン酸直下')で高かった(図-8)。この試験の調査期間中に7日間

表-1 溝畝播種と品種の早晩性が倒伏に与える影響

早晩性	品種	倒伏日	
		平畝	溝畝
早	濱の宝	4月27日	4月15日
	スパート	4月27日	4月23日
	ターザン	5月22日	5月21日
	ネオアース	5月29日	5月24日
	もみじ3号	5月29日	5月29日
晩	マルソー	5月31日	5月30日

※播種日：2017年10月5日

※倒伏日は、栽培本数の80%以上が倒伏した日。

以上雨が降らないことが5回あり、最長では18日間雨が降らなかったことなどにより土壌水分が高く維持できる‘溝畝’で生育が良くなり、さらに‘溝畝+リン酸直下’では、生育初期からリン酸を効率良く吸収できたために、生育が促進されたと考えられた。

(3) 倒伏日と収量および形状

倒伏日は、早生の品種ほど、‘平畝’よりも‘溝畝’で速くなる傾向があった(表-1)。また、鱗茎重は、晩生の品種ほど、‘平畝’よりも‘溝畝’で大きくなる傾向があった(図-9)。倒伏は、球径が大きくなるにつれ、また、鱗茎重が重いほど、草丈が高く地上部が重くなるほど、増大するとされている(加藤 1973)。一般的に球肥大の開始は、早生品種では短い日長時間で始め、晩生になるほど長い日長時間を必要とする。この試験の播種日は、早生品種の播種日としては遅く、生育期間が短くなった。このために、早生品種では球肥大時期の苗の大きさは両区とも小さくなった。ただし、‘平畝’よりも‘溝畝’の苗の生育は進んでおり、‘溝畝’では速く倒伏する大きさになり、‘平畝’では遅れて倒伏する大きさまで成長して倒伏した。この結果、‘溝畝’で倒伏が速くなり、鱗茎

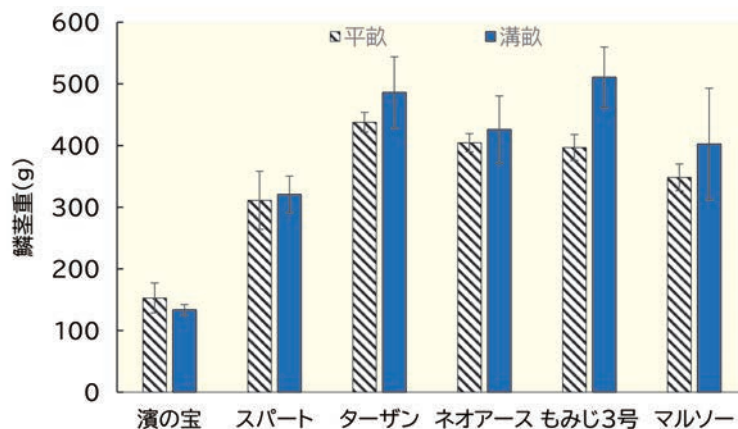


図-9 溝畝播種と品種の早晩性が鱗茎重に与える影響

※播種日：2017年10月5日

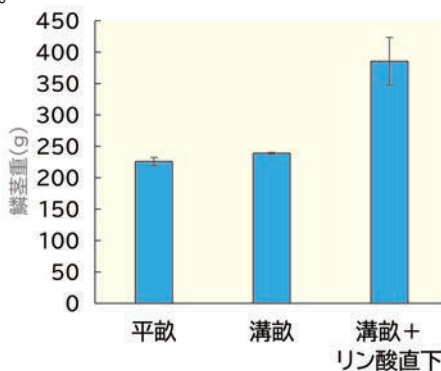


図-10 溝畝播種とリン酸直下施肥が鱗茎重に与える影響

※品種：スパート

※播種日：2018年10月18日

重は同等になったと考えられた。これに対して晩生品種では、球肥大開始期の苗は両区とも十分な大きさになっており、倒伏時期は同じになった。ただし、‘平畝’よりも‘溝畝’の生育が良く、生育差が鱗茎重に表れたと考えられた。‘溝畝+リン酸直下’では、早生品種の場合でも‘平畝’よりも鱗茎重が増加した(図-10)。この試験の倒伏日は、‘溝畝+リン酸直下’と‘溝畝’が5月5日、‘平畝’が5月7日であった。黒ボク土の圃場においては、‘溝畝+リン酸直下’は‘溝畝’よりも生育が促進されるので、早生品種でも‘溝畝+リン酸直下’の苗は、球肥大開始時期までに十分に大きくなり、倒伏も早く鱗茎重も大きくなったと考えられた(図-10)。

以上、溝畝施肥播種機で作業を行うことで、「溝底播種技術」と「リン酸直下施肥技術」を同時に利用が可能となり、タマネギ直播栽培の出芽や生育が促進され、収量が増加すると考えられた。

おわりに

溝畝施肥播種機は、株式会社クボタから令和3年度から販売され、普及を進めているところであり、いくつかの注意点も明らかになっている。まず、図-6で示したように溝畝播種は、大幅に昼間の地温を低下させるわけではないので、30℃以上が続くような極端な高温条件下では、出芽率の向上は難しい。出芽前に豪雨が降り、溝が埋まるかクラストが発生すると、出芽が低下する。これらの対策としては、天気予報を確認して播種日を決定することが基本であるが、突然の豪雨を防ぐことは難しいので、有効なクラスト対策技術が必要である。また、タマネギ直播栽培に使える除草剤は少なく、雑草対策で失敗する場合があった。今後、除草剤の登録拡大が進むことを期待する。

溝畝施肥播種機の研究の一部は、食料生産地域再生のための先端技術展開事業 JPJ000418「大規模露地野菜の効率的栽培管理技術の実証研究(農林

水産省・復興庁)」により実施した。

参考文献

加藤徹 1973. IV球肥大充実期の整理. 農業技術大系野菜編. 第8-2巻, 基37-基46
福岡県農林総合試験場 2005. 雨よけ施設における夏季の若どりレタスの品種選定と出芽促進法. <https://farc.pref.fukuoka.jp/farc/seika/h16a/06-13.pdf> (2022年8月閲覧)
松尾健太郎ら 2020. 東北地域のタマネギ春まき直播栽培における溝畝播種法の効

果. 農作業研究 55 (2), 65-70.
農林水産省 2021. 令和2年産野菜生産出荷統計 <https://www.e-stat.go.jp> (2022年8月閲覧)
末貞辰朗ら 2018. 播種時期とリン酸の播種条下への局所施肥が温暖地の秋播きタマネギ直播栽培の収量性に及ぼす影響. 園芸学研究 17(1), 49-54.
Ozawa, K. and M. Okada 1996. Furrow bottom seeding under row cover to accelerate vegetable growth in a cold season. International Society for

Horticultural Science. 440, 87-92.
白木一英ら 2015. 黒ボク土におけるリン酸の施肥位置と施肥量が直播タマネギ (*Allium cepa* L.) の生育に及ぼす影響. 園芸学研究 14 (2), 157-161.
白木一英ら 2016. 黒ボク土圃場のタマネギ (*Allium cepa* L.) 直播栽培における種子直下のリン酸局所施用がリン酸吸収および初期生育・収量に及ぼす影響. 園芸学研究 15 (3), 241-246.

田畑の草種

蛇苺 (ヘビイチゴ)

ある地方にこんなお話があるそう。

その地方では、どこの家でも年に一度、地元の氏神様から神主を呼んで、御馳走を食べさせて注連縄を張った神棚に祝詞を挙げてもらう祭礼があった。ところが神主にとって御馳走はたっぷり出るのだが一日に四軒、五軒と回っても食べられる量は決まっているし、それに祝詞を挙げてその御礼はほんの僅かなものであった。

ある時、この神主が隣村の高齢の神主に「出された御馳走をみんな食べてしまうことはできないのか」と問うたところ、何でも蛇苺という苺があって、蛇はこの苺を食べた後水を飲むと大きな蛙や卵を飲み込んでも瞬く間にこなれてしまうということであった。ただ、同じような苺があって、間違えると腹が大きくなってそれ以上は食べられなくなるということでもあった。

それを聞いたこの神主は、早速、蛇苺と思われる苺を探して食べ、水を飲んでから家を回った。しかし、どうにも腹が張って一軒目の家の御馳走でさえ、食べきるどころか少しだけ箸をつけただけで残ってしまった。さては苺を間違えたかと思い、次の日は別の蛇苺を探して食べ、水を飲んだ。すると一軒目で

(公財)日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

出された御馳走をべろっと平らげて、四軒目、五軒目に出された御馳走もすっかりと食べてしまった。

これはいい、ということでこの神主は次の日もその次の日もこの蛇苺を探して食べ、水を飲んで家々を回った。ところがそのうちに、この神主は御馳走で腹がいっぱいになるということがなくなってきた。食べても食べても腹が空き、とうとうやせ細って骨と皮だけになってしまった。

爾来、間違えてこの蛇苺を食べてしまわないように、このヘビイチゴから味がなくなってしまった、ということである。

ヘビイチゴはバラ科キジムシロ属の多年草。全国の畦、道端、草地、樹園地などのやや湿り気のある日当たりの良いところを好む。匍匐茎を伸ばし、地面を這って広がっていく。全体に軟毛があり、葉は3出複葉。5-6月に黄色い5弁花をつけ6-8月に1-1.5cmほどの赤色球形の偽果をつける。このイチゴ様の偽果は毒もなく食べられなくはないが、ぼそぼそして味がなく食用には好まれない。味があって美味しいのはシロバナヘビイチゴである。