

SOP20-109K

禁転載

東北地域における 春まきタマネギ栽培体系 標準作業手順書

公開版



目次

はじめに	1
技術が必要とされる背景	1
免責事項	2
I. 技術の概要と特徴	3
1. タマネギの主な生育特性と新作型の栽培のポイント	3
2. 作型に適する主な品種	5
3. 栽培地域別の作期	6
II. 栽培方法	9
1. 育苗	9
2. 圃場の準備と施肥	11
3. 定植	15
4. 雑草防除	16
5. 病害虫防除	20
6. 収穫と乾燥	27
III. 導入事例	30
東北地方4県での実験圃場における収量	30
IV. 技術導入の手順	31
導入にあたっての注意点	31
参考資料	33
担当窓口、連絡先	33

はじめに

技術が必要とされる背景

タマネギは生産量の多い野菜品目であるが、生産地は北海道・佐賀県・兵庫県の特定地域に集中している。そのため、タマネギ出荷量は産地における気象災害の影響を大きく受けるとともに、本州から北海道へ出荷地域が切り替わる夏場（7・8月）には国産品の供給力が減少する。業務加工用として国産品への実需ニーズは強く、タマネギ価格の安定化や国産品による周年供給の強化が求められている。

ニーズを受け、国内で夏場出荷を可能とする技術として、農林水産業・食品産業科学技術推進事業「東北・北陸地域における新作型開発によるタマネギの端境期生産体系の確立」において東北地域における春まきタマネギの作型開発を進め、平成28年にマニュアル（「東北以南におけるタマネギの冬春まき栽培マニュアル」および「東北・北陸地域におけるタマネギの春まき栽培技術 技術解説編」）としてとりまとめ生産現場での導入実証を進めたが、作付けを拡大する過程で腐敗性病害の多発や大規模営農において作業手順が順守できないことなど栽培管理上の問題が顕在化した。そこで、農研機構生研支援センター革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）「寒冷地の水田作経営収益向上のための春まきタマネギ等省力・多収・安定化技術の開発とその実証」により、東北地域の春まきタマネギ栽培において大規模経営体においても5 t/10 a以上の収量を安定的に得ることを目標に、作業手順の整理、施肥基準の策定、病害虫防除技術を開発するとともに、地域の公設試と連携して水田転換畑における土地利用型経営体のための機械化体系の現地実証により、技術導入の効果と条件等を明らかにし、手順書として取りまとめた。

農業従事者の高齢化進展に伴い担い手の大幅な減少が見込まれる中、新規就農者数のうち35%が早期に離農している状況が続けば、農業という産業が急激な衰退が危惧される。総務省による「農業労働力の確保に関する行政評価・監視—新規就農の促進対

策を中心として一」では、新規就農者の目標とする所得は、最高で 275 万円、最低で 140 万円とされ、タマネギ作であれば中規模体系の導入で十分に達成できる水準である。

技術導入における課題は、上記の目標所得を達成できた新規就農者が 14.3%に過ぎなかったという事実であり、未達となった理由には、病害虫被害など栽培管理上の課題があげられている。本手順書は栽培管理工程を整理して記載しており、このような新規就農者のテキストとして利用可能であると考える。

■ 免責事項

- 本手順書に示した経営上の効果は、平成 28 年度から令和元年度にかけて岩手県花巻市と宮城県柴田郡大河原町における実証試験で得られたデータを基に試算した概算値です。地域、気候条件、圃場規模、品種、取引や流通状況その他の条件より変動することに留意してください。本手順書に記載の技術の利用より、記載通りの効果が得られることを保証したものではありません。
- 農研機構は、利用者が本手順書に記載された技術を利用したこと、あるいは技術を利用できないことによる結果について、一切責任を負いません。
- 本手順書に記載する図表は、「東北地域における春まきタマネギ栽培マニュアル」から引用されたものです。著作権は農研機構に属します。
- 本手順書では、農研機構生研支援センター革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト)「寒冷地の水田作経営収益向上のための春まきタマネギ等省力・多収・安定化技術の開発とその実証」において、岩手県農業研究センター、秋田県農業試験場、山形県庄内総合支庁産業経済部農業技術普及課産地研究室、福島県農業総合センターにより得られたデータを利用しています。

I. 技術の概略と特徴

1. タマネギの主な生育特性と新作型の栽培のポイント

東北地域における春タマネギの栽培暦を図 I - 1 に、生育経過を図 I - 2 に示す。

(盛岡) 月旬	2月		3月		4月		5月			6月			7月			8月				
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上旬以降					
管理場所	パイプハウス						圃場													
生育概要	播種	(育苗)				定植	(圃場生育)											倒伏	根切 乾燥	収穫
出葉数	出芽		1	2	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
積算温度(℃)	育苗中 ~1200						定植後 70 210 350 490 630 780 920 1060 1200 1340 1480 1700													
育苗管理	かん水・温度管理・剪葉																			
圃場管理			施肥		耕起・畝立					(中耕)							● : 作業日			
雑草防除							● 定植直後処理			● 雑草発生前										
虫害防除							● かん注			● ネギアザミウマに効果の高い殺虫剤の定期散布										
病害防除	● 剪葉後の予防散布		● かん注		● 糸状菌病害を対象に予防散布															
							● 細菌性病害を対象に予防散布													

図 I - 1 東北地域における春まきタマネギ栽培暦

岩手県盛岡市において4月中旬に「もみじ3号」を作付けし、根切り・圃場乾燥後に収穫した場合

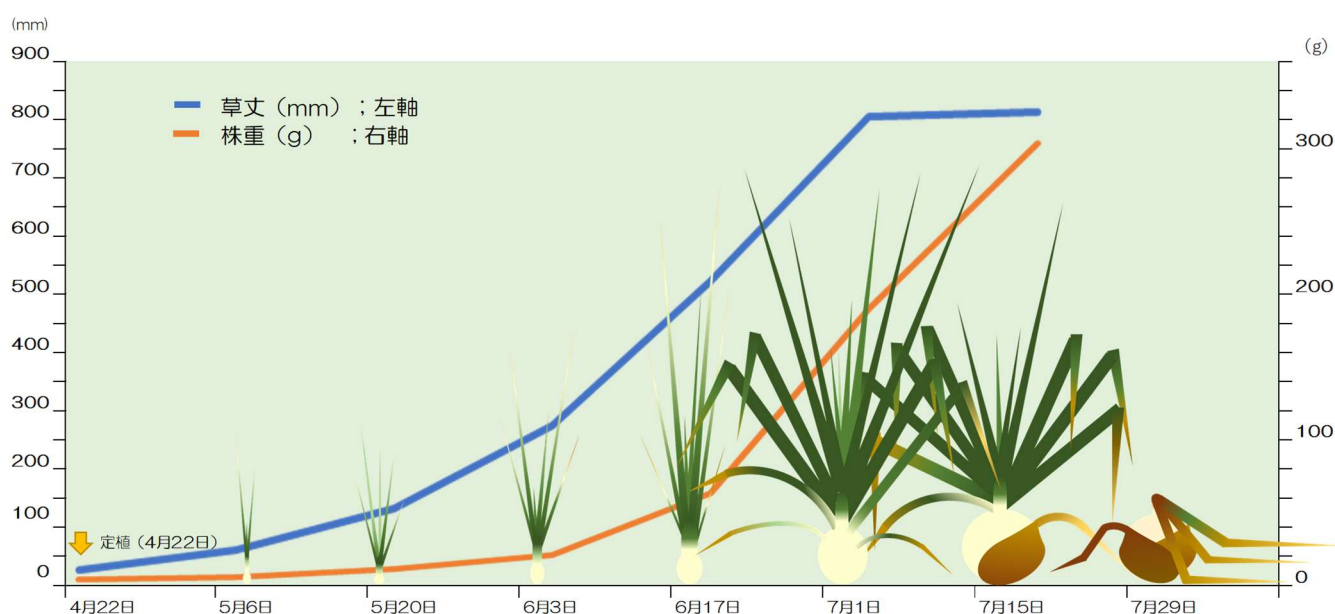


図 I - 2 東北地域における春まきタマネギ栽培の生育経過

岩手県盛岡市において4月中旬に「もみじ3号」を作付けした場合

(1) タマネギの主な生育特性

タマネギの生育適温は 20～25℃とされ、比較的冷涼な生育環境に適し、5℃以上で生育が進む反面、30℃を超えると生育が抑制される。タマネギは葉の数を増やしながら生育するが、1枚の葉が展開する期間の積算気温は、品種や栽培地域、作型による違いは少ない（約 141℃）。株元が肥大を始める頃には新しい葉を出すことを止め、光合成により得られた糖を葉鞘部（肥厚葉・貯蔵葉）に蓄え球（りん茎）を形成する。球が十分に肥大すると葉（地上部）の部分が球の上で倒れて枯れる。葉が十分に乾燥した状態のタマネギは長期保存に備えた状態となっている。

(2) 播種期は定植適期から逆算する

冬から春の気候、積雪量や気温に応じて地域の定植適期が決まり、定植適期から逆算して播種期を決める。積雪地帯では積雪や融雪後の低温を避けるために 4 月中下旬が定植適期となる。定植には本葉 4 枚目が展開中の苗を用い、育苗には積算気温で約 1,200℃が必要となる。日平均 15℃～20℃の管理の場合、育苗期間は 60～80 日となり、2 月上中旬が播種期となる。一方、より温暖な南東北の太平洋側では定植時期を早めることができ、定植の前倒しに応じて早い時期から育苗を開始する。

(3) 定植後 3 ヶ月程度の生育期間を確保する

春まき栽培は、定植から収穫するまで約 3 ヶ月（積算気温で約 1,700℃）であり、秋まき栽培に比べて圃場での生育期間が短い。播種日や定植日にかかわらず、球肥大の時期が品種ごとにおおよそ決まっているため、良質な苗をできるだけ早期に定植し、肥大前に十分な圃場生育期間を確保することで株を大きくし、十分な球肥大につながる。

(4) 病害虫防除を徹底する

この作型は、生育後半が高温・多湿の梅雨期と重なり病害虫の発生が多い。そのうちネギアザミウマは、発生が多くなると球重の低下や食害痕を介した球の細菌性腐敗の増加につながるため、栽培期間を通じて防除を徹底する。特に初発期の防除タイミングを逃さないように注意する。病害では、生育期前半のべと病と生育後半の各種細菌性病害に注意する。いずれの病害も予防を主体とした定期的な防除で対応をする。

2. 作型に適する主な品種

東北地域では、秋まき晩生種の「もみじ3号」はいずれの地域でも栽培可能である（表I-1）。温暖な地域ではより早生の品種、寒冷な地域ではより晩生の品種を選択する。

表 I - 1 東北地域における春まきタマネギ栽培に適する主な品種

品種名	種苗会社名	総出葉数	早晩性
ターボ	タキイ種苗	2.0枚少	10日早
ターザン	七宝	1.0枚少	10日早
オーロラ	渡辺採種場	1.0枚少	7日早
ネオアース	タキイ種苗	1.0枚少	7日早
もみじ3号	七宝	13~14枚	(基準)
ケルたま	タキイ種苗	1.0枚多	5日遅
ガイア	タキイ種苗	3.0枚多	7日遅
マルソー	カネコ種苗	3.0枚多	7日遅
トタナ	サカタのタネ	3.0枚多	7日遅

3.栽培地域別の作期

東北地域各県における春まきタマネギの作期を表 I - 2 に示す。東北地域における定植期は、降雪の少ない地域で 3 月下旬、積雪地域で 4 月中旬ごろが目安となる。定植後、収穫までの栽培期間は 3 ヶ月（積算温度約 1,700℃）が目安で、収穫時期は 6 月下旬～ 8 月上旬となる。東北地域で標準的な秋まき栽培との作業時期の競合は少ないので、両作型を組み合わせることも可能である。

表 I - 2 各県における播種日、定植日、収穫日の目安

地域	品種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
		上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中
福島県	ターザン	○		△				□	
	もみじ3号	○		△				□	
宮城県	ネオアース	○			△			□	
	もみじ3号	○			△			□	
山形県	オーロラ		○		△			□	
	もみじ3号		○		△			□	
	ガイア		○		△			□	
岩手県 南部	もみじ3号	○			△			□	
	ガイア	○			△			□	
	トタナ		○		△				□
岩手県 北中部	もみじ3号		○		△			□	
	ガイア		○		△			□	
	トタナ		○		△				□
青森県	もみじ3号		○		△			□	
	ガイア		○		△				□
秋田県	オーロラ		○		△			□	
	もみじ3号		○		△			□	

注) ○ ; 播種、△ ; 定植、□ ; 収穫

(1) 福島県の作期

福島県の降雪の少ない地域では3月下旬には定植が可能となるため、その60日前の1月中・下旬が播種の目安となる。品種は「もみじ3号」に加え、より早生の「ターザン」等を用い、梅雨が本格化する前の7月上旬には収穫を終えるようにする。

(2) 宮城県の作期

「もみじ3号」、「ネオアース」を用いた場合の定植適期は3月下旬から4月上旬のため、播種は1月中・下旬に行う。収穫時期は7月上旬～中旬となる。秋まき栽培と組み合わせることで、同じ品種を用いても収穫・出荷期間が拡大され、個々の経営体の出荷期間をより長くできる。また、春まきタマネギ収穫後には、キャベツやブロッコリー等の秋冬作物を栽培できる。この作型では、梅雨（宮城県の梅雨入りは6月12日、梅雨明けは7月25日が平年値）の影響を大きく受け、病害の発生、農薬散布や収穫の作業スケジュールの遅延等が毎年のように起こるため、早生品種を選択するなど梅雨の影響を軽減する対策が必要である。

(3) 山形県の作期

「もみじ3号」に加え、「ガイア」や「オーロラ」が適している。何れの品種も安定した収量を得るには定植を4月中旬に行う必要があるため、作付け圃場は3月下旬までに融雪し、圃場準備ができる地域（平坦部）を選定する。播種は定植60日前の2月中旬に、セル土量の多い288穴セルトレイに播種後、発芽揃いまで20℃で加温育苗し、その後は無加温ハウスにて育苗する。また、定植後の初期生育確保とりん茎肥大の促進を図るために、圃場かん水の利用を前提とする。

(4) 岩手県の作期

品種は「もみじ3号」に加え、より晩生の「ガイア」や「トタナ」が適している。岩手県

北中部地域での定植適期は4月中旬～下旬のため、播種を2月上旬～中旬に行う必要がある。収穫は7月下旬～8月上旬となる。県南部では「もみじ3号」や「ガイア」の定植適期は4月上旬～下旬であり、収穫は7月下旬～8月上旬となる。「トタナ」の定植適期は4月上旬～5月上旬であり、収穫は7月下旬～8月上旬となる。

(5) 青森県の作期

適品種は、「もみじ3号」に加え、晩生の「ガイア」が、生産が安定することから適している。4月中旬～下旬に定植、7月下旬～8月上旬に収穫となる。

(6) 秋田県の作期

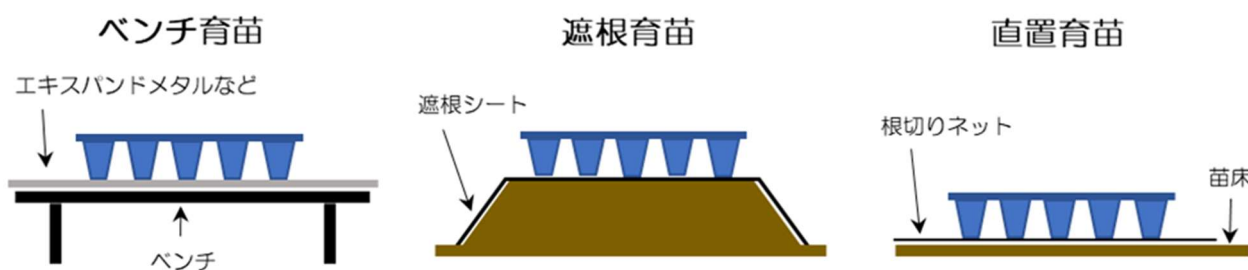
秋田県の内陸部は雪解けが遅いことから、定植は4月下旬とする。288穴セルトレイ等で大苗に育て定植後の初期生育を確保する。収穫は「もみじ3号」では、倒伏期（半数倒伏期）の2週間後となる7月下旬頃、より早生の「オーロラ」は、倒伏期の1週間後の7月上旬～中旬となる。育苗期間は70日程度となり、播種期となる2月中旬は低温かつ日照時間が短いことから、播種から本葉1枚程度までは、電熱線を利用した加温育苗が望ましい。電熱線の利用が難しい場合は、催芽器で出芽させ、その後、無加温ハウスに内張やトンネル被覆を設けるなどして保温に努め、育苗する。

Ⅱ．栽培方法

1. 育苗

詳細は後述するが、圃場での栽植密度は 219,912 株～264,000 株/ha が目安となり、この株数の育苗には 448 穴セルトレイで 491 枚～590 枚必要である。

タマネギの育苗方法としては、苗床に直接播種する「地床育苗」とセルトレイを使用する「セル育苗」、連結されたペーパーポットを使用する「チェーンポット育苗」がある。セル育苗やチェーンポット育苗は、トレイをベンチ上（以下、ベンチ育苗）もしくは遮根シート上（以下、遮根育苗）に置いて管理する（図Ⅱ-1）。より寒冷な北海道では、施肥をした苗床に根切りネットを敷き、その上にセルトレイを埋め込むようにして置いて育苗する「直置育苗」が主流であるが、ここでの説明は割愛する。ベンチ育苗や遮根育苗はかん水の手間を要するが、培養土中に根鉢が形成され定植時に太い根を切断しないため、活着し易いメリットがある。



図Ⅱ-1 主な育苗方法

いずれの育苗方法でも、パイプハウスを利用した無加温育苗を標準とし、必要に応じて内部カーテン、トンネル、べたがけ被覆を併用してセルトレイを十分に保温する。セル育苗では、セルトレイは移植機の種類に応じて 288 穴、324 穴、448 穴が使用される。穴数が少ないほどトレイや培養土の量を多く必要とするものの、大苗を育成しやすく定植後の生育が良好である。ただし、全自動移植機利用の場合は 448 穴セルトレイを用いる必要がある。定

植は3葉期（4葉出葉後）ごろ、育苗施設内の日平均気温の積算で1,200℃程度が目安となる。日平均気温20℃を維持した場合、育苗期間は60日となる（図Ⅱ-2）。



セルトレイ播種機による播種

無加温ハウスでの直置育苗

図Ⅱ-2 播種と直置育苗の様子

(1) 遮根育苗

448 穴セルトレイによる育苗では、培養土に肥効調節型肥料「マイクロロングトータル（70～100日タイプ）」をセルトレイ1枚当たり40g入るように混合すると育苗中の追肥は概ね不要となる。肥料添加後の培養土の肥料分量は、1L当たり窒素900mg、リン酸1,500mg、加里900mgを目安とする。培養土をセルトレイに充填後、セル1穴に1粒ずつ播種後に覆土してハウス内に運搬する。

ハウス内は均平化したのち育苗床に防草シートを敷いて準備する。防草シートの上にさらに寒冷紗を敷いてからセルトレイを設置すると、セルトレイ下部からの根の露出がほぼなくなり根鉢が充実し移植精度が向上する。セルトレイを育苗床へ置床した後、乾燥セルが残らないよう丁寧にかん水する。播種後の気温は低いので、トレイにシルバーポリウなどをべた掛けし、さらに農ビなどでトンネル被覆して、セル内の温度を20℃程度に保つように管理する。90%以上出芽した晴天日の午前中に被覆を除去する。被覆の除去が遅れると徒長するのでタイミングに注意する。

その後は、ハウス内やトンネル内を生育適温に管理するとともに、定期的にかん水を

する。かん水は午前中に行い、日中は茎葉が乾燥するように心がける。かん水ではチューブやスプリンクラーを利用しても良いが、かん水ムラに注意する。また、積雪地域では融雪時期となるため、融雪水がハウス内（の苗床）に流れ込まないように対策をする。

初期生育は緩慢であるが、2 葉期以降は気温の上昇とともに生育が旺盛となる。培養土に被覆肥料を混合した場合、基本は無追肥で育苗できるが、葉色が薄くなるなどの症状が認められた場合は液肥の葉面散布を行う。

遮根育苗における茎葉伸長は抑制的であり、育苗期間中の剪葉は必要でないケースが多い。生育が旺盛となった場合、葉鞘の曲がりや倒伏を防止するため、葉鞘が倒れる前に葉先を切りつめる剪葉を行う。病気の発生を防止するため、処理後に切り口を乾燥させる時間を考慮して午前中の作業とし、必要に応じて剪葉後に薬剤で防除する。機械定植では、トレイ底面から出た細根が別の株とからみ作業性が低下するので、定植前にトレイ底面の根をそぎ落とす。

(2) ベンチ育苗

セルトレイをベンチ上に設置した後の管理の多くは遮根育苗に準ずる。エキスバンドメタルのベンチでは、遮根育苗よりも乾燥しやすいことに注意する。設備がある場合、かん水方法として底面給水等を利用するのもよい。また、育苗初期には夜間の温度を確保するために、ベンチ全体を農ビなどでトンネル被覆するなどの対策を講ずる。

2. 圃場の準備と施肥

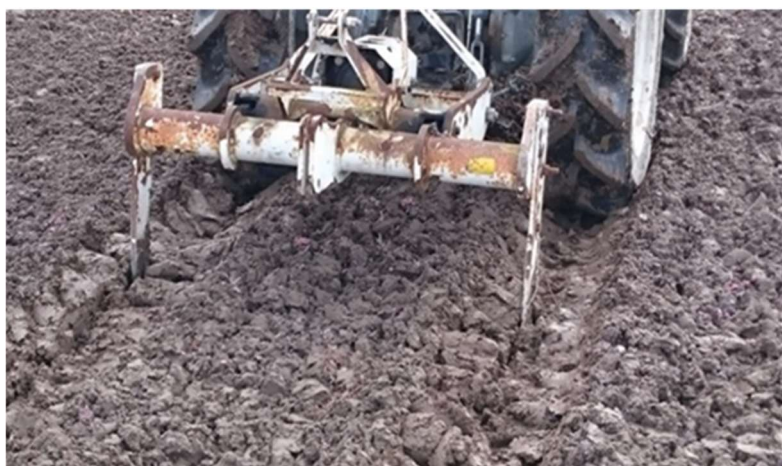
(1) 圃場の選定

東北地域の春まき栽培は、生育期間後半が梅雨期と重なり降水量が多くなるため、できるだけ排水性の良い圃場を選択する。水田転換畑では、碎土率が低いこと等による移植精度の低下、球の肥大抑制、湿害や干害などによって収量が大きく低下する

場合がある。そのため、水田転換初年目や排水不良地への作付けは避け、麦、大豆、トウモロコシなどで畑地転換した後の作付けを推奨する。その後も、畑作物と野菜を組み合わせた畑輪作体系を目指すことが望ましい。また、圃場が分散していると管理作業（防除など）時の圃場間の移動に時間が必要となるので、ある程度まとまったエリア内で圃場を選択する方がよい。

（２）排水対策

排水対策には「地表排水」と「地下排水」があるが、いずれの圃場でも万能な方法はなく、圃場の条件（地理、立地、形状、土質、土壌等）を十分に把握して、適切な排水対策を選択し実施することが大切である。圃場排水性の改善により、麦・大豆、野菜などの畑作物の収量性の向上に貢献する技術として、排水改良機「カットシリーズ」と施工方法（「カットシリーズ」を用いた営農排水施工技術標準作業手順書；https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/137563.html）について農研機構ホームページ上で公開しており、こうした技術資料を参考にして作付圃場に適した排水対策を実施する。



透水性を改善するサブソイラ施工



圃場周辺部への明渠の施工例

図Ⅱ-3 水田転換畑における排水対策例

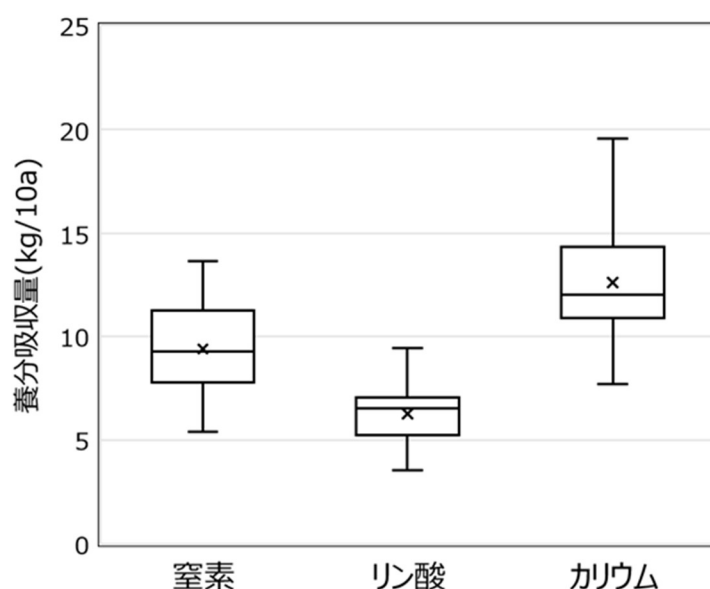
排水対策の一例としては、排水路を整備し暗渠を施工、さらに、サブソイラ（図Ⅱ-3 左）等の施工により透水性を改善するとともに、畝立栽培とし額縁明渠（図Ⅱ-3 右）を施工することで表面排水を促す。

（3）圃場の準備

地域の土壌改良基準等に従い、土壌 pH が 6.0～6.5 となるよう、石灰・苦土等をバランス良く施用する。定植時には目標の土壌 pH となっていることが望ましく、資材の種類や施用時期に注意する。積雪が多い年・地域では融雪剤により雪解けを早める。土壌物理性の改善のため、地域の土壌改良基準等に従い適切な量の堆肥を施用する。また、田畑輪換を行なう際には、養分の過剰蓄積に注意が必要である。

（4）施肥

春まき栽培は定植後の栽培期間が約 3 ヶ月と短いため、秋まき栽培と比べて施肥量は少なく、また、基肥のみで栽培する。この作型におけるタマネギ養分吸収量は、平均で 10 アール当たり、窒素 9kg、リン酸 6kg、カリウム 13kg であった（図Ⅱ-4）。

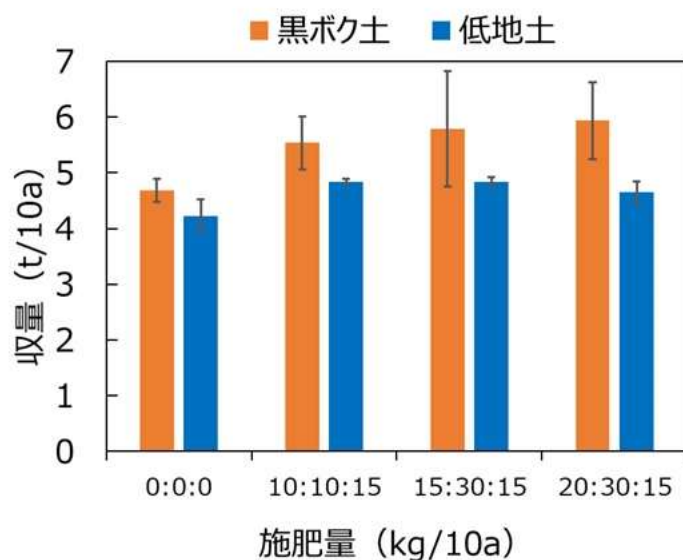


図Ⅱ-4 春まき栽培におけるタマネギの養分吸収量

×印は平均値、箱内の横線は中央値

6 県 12 か所の栽培試験圃場における調査結果

上記の結果を踏まえた施肥量を変化させた栽培試験では、黒ボク土（岩手県軽米町）でも低地土（福島県郡山市）でも、10 アール当たり、窒素 10kg、リン酸 10kg、カリウム 15kg 以上でおおよそ目標収量（5 t/10 a）に達した（図Ⅱ-5）。



図Ⅱ-5 タマネギの春まき栽培における施肥量と収量の関係

横軸ラベルは 10 アール当たりの窒素：りん酸：カリウム の施肥量 (kg)

そのため、栽植密度の影響や栽培中の土壌からの流亡も考慮して、10 アール当たりの施用量（成分あたり）は、窒素 15kg、リン酸 15kg、カリウム 15kg を目安とし、速効性肥料を用いる（表Ⅱ-1）。施肥後の耕起は、碎土率を高めるためにゆっくりと丁寧に行ない、施肥・耕起ムラが生じないように注意し、耕起後に畝立を実施する。

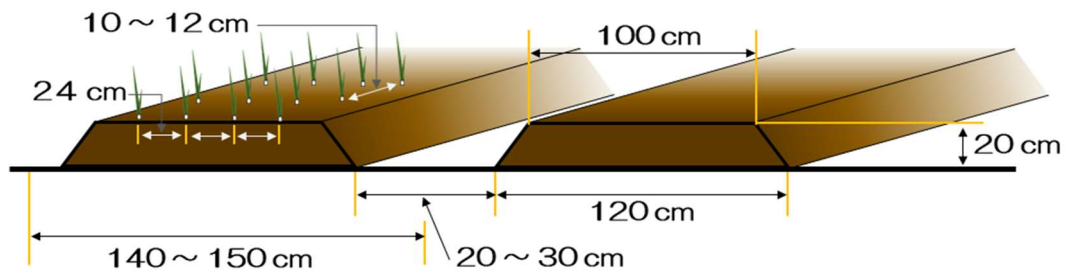
表Ⅱ-1 肥料の紹介

○（速効性）	×（緩効性）
硫安、尿素、硝安、燐安	CDU、IB、ジシアン、被覆等

3. 定植

(1) 栽植様式

畝立て栽培を標準とし、畝幅 140～150cm、株間 10～12cm、条間 24cm、4 条植えとする（図Ⅱ-6）。1 ヘクタールの圃場（100m×100mと想定）に 100 m畝（66 本）を立てた場合、畝あたり 3,332 株（株間 12cm）～4,000 株（株間 10 cm）植えられ、圃場全体で 219,912 株（3,332 株×66 畝）～264,000 株（4,000 株×66 畝）が目安となる。大規模機械化体系では、大型作業機による作業効率を考慮して枕地や防除畝を適宜設定する。



図Ⅱ-6 タマネギの栽培に適した畝の形状

(2) 定植

機械作業による定植の様子を図Ⅱ-7 に示す。定植時の苗の大きさは、出葉数 3～4 葉、草丈 25cm、葉鞘径 4mm を目標とする。全自動移植機で定植する場合は、定植前に草丈 17cm 程度に剪葉しておく。定植は葉鞘部が 2～3cm 程度埋まるように植え付ける。



図Ⅱ-7 機械作業による定植の様子

4. 雑草防除

(1) 雑草防除の基本

タマネギ栽培では生育後半まで雑草の発生が続くため、大前提として雑草の発生量の少ない圃場を選択したい。また、同じ春まき栽培の北海道と比較すると、東北地域では雑草の生育が極めて旺盛となるため、防除タイミングを間違えた場合収穫が困難になるほど雑草が繁茂する。

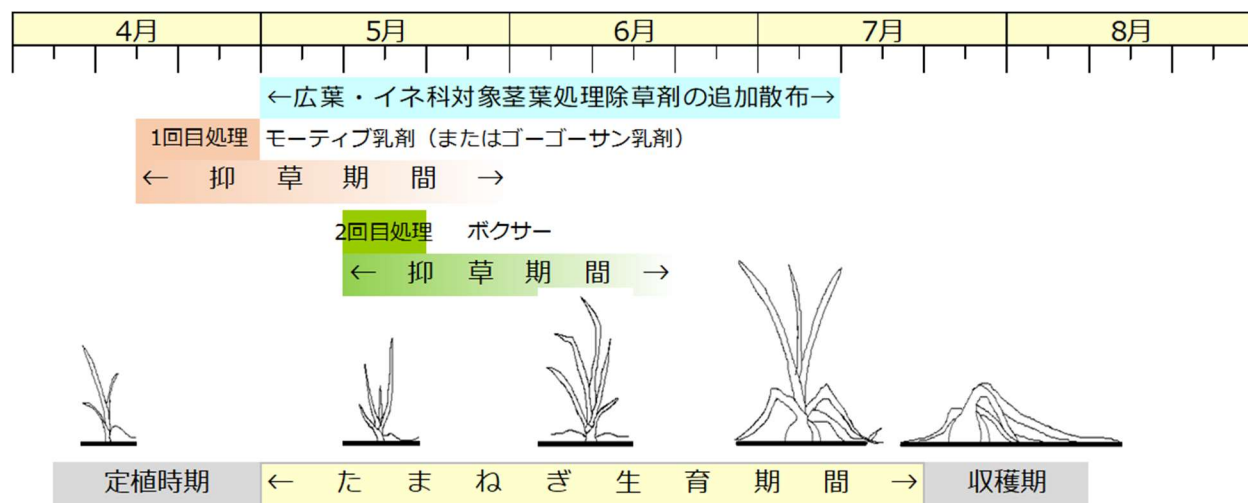
東北地域の春まき栽培に登録のある主な除草剤を表Ⅱ-2に示す。いずれの除草剤も、通路を含めて丁寧に散布する。特に、畝肩付近の雑草は機械に絡まりやすく、機械収穫時の作業能率低下の原因となるので、除草を徹底する。

表Ⅱ-2 東北地域の春まき栽培に登録のある主な除草剤

区分	薬剤名（有効成分）	使用時期・使用方法・回数	コメント
全面土壌散布	ボクサー (プロスルホカルブ)	定植後又は中耕後（雑草発生前）但し収穫 45日前まで、2回以内	雑草発生前に散布することが基 本。
	トレファノサイド乳剤 (トリフルリン)	定植後但し収穫75日前まで、2回以内	定植（直）後に必ず除草剤を散 布する。
	ゴ-ゴ-サン乳剤 (ペディメタリン)	定植後（雑草発生前）但し収穫30日前まで 1回	
	モーティブ乳剤 (ジメテナミドP・ベンディメタリン)	定植後（雑草発生前）但し定植30日後ま で、1回	
	グラメックス水和剤 (シアナジン)	定植活着後（雑草発生前）但し、収穫90日 前まで	
雑草茎葉散布	ナブ乳剤 (セトキシジム)	雑草生育期イネ科雑草3～5葉期但し収穫14 日前まで、2回以内	東北地域の春まきで使用可能な 薬剤（特に広葉雑草対象）が 少ない。 散布時期が遅れないよう注意す る。
	セレクト乳剤 (クレトジム)	雑草生育期（イネ科雑草3～5葉期）収穫 21日前まで、3回以内	
	バサグラン液剤 (ベンタゾンナトリウム塩)	移植後6月上旬まで（雑草の3～4葉期）但 し収穫30日前まで	
雑草茎葉散布 (畦間処理)	ラウンドアップマックスロード (グリホサートカリウム塩)	収穫7日前まで（雑草生育期：畦間処理） ・雑草茎葉散布・3回以内	主要な非選択性の茎葉処理除 草剤は畦間の雑草茎葉散布の 登録がある。
	バスタ液剤 (グルホシネート)	収穫前日まで（雑草生育期定植前又は畦間 処理）・雑草茎葉散布、2回以内	タマネギへのドリフトによる薬害に 注意する。
	ザクサ液剤 (グルホシネートPナトリウム塩)	収穫7日前まで（雑草生育期定植前又は畦 間処理）・雑草茎葉散布、2回以内	

注) 令和元年12月時点での登録内容に基づいて作成

雑草管理は、定植直後および定植約 40 日後の 2 回の土壌処理剤による出芽抑制を基本とし、必要に応じて手取りや茎葉処理剤の追加散布により発生した雑草を除去する（図Ⅱ-8）。また、雑草発生が多い圃場では、収穫後の圃場を放置せず耕起や除草剤散布等により通年で雑草の少ない状態を維持するなど、栽培期間外も含めた総合的な防除対策により栽培中の雑草発生頻度を下げることが重要である。



図Ⅱ-8 除草剤による雑草防除体系

注) 令和元年 12 月時点での登録内容に基づいて作成

(2) 岩手県における防除体系例 (令和元年 12 月時点)

1) 定植時処理 (1 回目、4 月中旬)

モーティブ乳剤 (ジメテナミド P・ペンディメタリン乳剤) を 400mL/10a (希釈水 100L) で処理する。本剤の雑草抑制効果は非常に高く、5 月下旬まで雑草発生を抑制することができる。また、ゴーゴーサン乳剤 (ペンディメタリン乳剤) 500mL/10a (希釈水 100L) の効果も高く、5 月中旬まで雑草の発生を抑制することができる。なお、除草剤の処理時期は定植後 1 週間以内を目安とする。

2) 5 月中旬処理 (2 回目)

平成 30 年 6 月 27 日付で、グラメックス水和剤 (シアナジン水和剤) の使用時期が「定植活着後 (雑草発生前) 但し、収穫 90 日前まで」に変更となり、令和元年度以降は 5 月中下旬の本剤の使用は事実上不可能となった。よって、2 回目の散布ではボクサー (プロスルホカルブ乳剤) を 5 月中旬に処理する。処理量は、400～500mL/10a (希釈水 100L) とする。本剤は雑草の発生前～発芽始めの散布が

有効であるが、生育の進んだ雑草には効果が劣るので、使用時期を失しないように散布する。

3) 広葉雑草対策

土壌処理剤散布後に発生した広葉雑草に対しては、バサグラン液剤（ナトリウム塩）（ベンタゾンナトリウム塩液剤）の雑草茎葉散布や、バスタ液剤（グルホシネート液剤）の畦間処理により対応する。

4) イネ科雑草対策

イネ科雑草が多発した場合は、イネ科雑草に効果のあるナブ乳剤（セトキシジム乳剤）やセレクト乳剤（クレトジム乳剤）を追加で使用する。

(3) 除草剤を使用する上で注意する点

使用する薬剤については登録内容をよく確認し、東北地域の春まき栽培で使用可能であるか必ず確認する。

除草剤は作物に対しても生育抑制などの効果を示す可能性はあり、タマネギもその例外ではない。除草剤の薬害を回避するための基本的な注意点には、散布濃度や水量を守る（重ねがけを極力避ける）、砂土での使用を避ける、他剤や葉面散布肥料との混用をせず、単用で散布する、高温時の使用を避ける、などがあり、薬害リスクを回避するためこうした注意点の遵守は重要である。

図Ⅱ-8（前述）の通り、東北地域での春まき栽培の場合、除草剤の散布時期が4～5月であり高温期にさしかかるため、①雑草の生育が旺盛（十分な効果が得られない）、②薬害発生の可能性が高い、という厳しい条件下での使用となる。加えて、東北地域の春まき栽培は作付けの歴史が浅いので、タマネギに対する除草剤の薬害

事例は蓄積が乏しい。このため、初めて使用する除草剤に関しては、農薬メーカー（販売メーカー）や農業改良普及センターに確認を取ることが必要である。

5. 病害虫防除

（1）基本的考え方

春まき栽培は秋まき栽培と比較した場合、栽培期間が高温かつ多湿条件となる梅雨時期と重なるため、病害虫による被害が発生しやすい。そのため、殺菌剤や殺虫剤の定期散布により予防的な防除を実施することが重要である。また、多発が懸念される場合は薬剤の散布間隔を狭めるなど対応する。

表Ⅱ-3 主要なタマネギの害虫と殺虫剤

害虫名	薬剤名 (成分名)	希釈倍数	使用時期	使用回数 (以内)	使用 方法
タマネギバエ	カルホス乳剤 (イソキサチオン)	500～1000倍*	定植前	1回以内	かん注
	トクチオン乳剤 (プロチオホス)	1000倍	収穫7日前まで	4回以内	
	ディアナSC (スピネトラム)	2500～5000倍	収穫前日まで	2回以内	
ネギアザミウマ	ファインセーブ フロアブル (フロメキン)	1000～2000倍	収穫3日前まで	3回以内	散布
	ダーズバン乳剤40 (クオルピリホス)	1000～1500倍	収穫21日前まで	2回以内	
	アグロスリン乳剤 (シペルメリン)	2000倍	収穫7日前まで	5回以内	

注) 令和元年 12 月時点での登録内容に基づいて作成

* セル成型育苗トレイ 1 箱またはペーパーポット 1 冊(30×60cm、使用土壌約 5L)当り 500mL

参考までに殺虫剤・殺菌剤の例を表Ⅱ-3 および 表Ⅱ-4 に示すが、使用に際してはその都度農薬登録情報を確認する。

表Ⅱ-4 主要なタマネギの病害と殺菌剤

病害名	薬剤名	(成分名)	希釈倍数	使用時期	使用回数	使用方法
乾腐病	ベンレート水和剤	ベンジル	100倍*	定植前	1回以内	かん注
りん片腐敗病	コサイド3000	水酸化第二銅	1000倍	—	—	
	スクレタン水和剤	プロシミドン、塩基性塩化銅	500倍	収穫前日まで	5回以内	
軟腐病	コサイド3000	水酸化第二銅	1000～2000倍	—	—	
	マテリーナ水和剤	オキリニク酸、ストレプトマイシン	1000倍	収穫7日前まで	5回以内	
	ヨネボン水和剤	ニルフェールスルホン酸銅	500倍	収穫7日前まで	5回以内	
	カスミンボルドー	カスカマイシン、塩基性塩化銅	1000倍	収穫14日前まで	5回以内	
灰色腐敗病	ベンレート水和剤	ベンジル	2000～3000倍	収穫前日まで	6回以内	散布
	アミスター-2070アブル	アゾキシストロビン	2000倍	収穫前日まで	4回以内	
	フロンサイドSC	フルアジナム	1000～2000倍	収穫3日前まで	5回以内	
	トップジンM水和剤	チオファネートメチル	500～1000倍	収穫前日まで	6回以内	
	スクレタン水和剤	プロシミドン、塩基性塩化銅	500倍	収穫前日まで	5回以内	
	ロブラール水和剤	イプロシオン	1000倍	収穫7日前まで	3回以内	
べと病	リトミルゴールMZ	マンゼブ、メタラキシルM	500～1000倍	収穫7日前まで	3回以内	
	ダコニール1000	TPN	1000倍	収穫7日前まで	6回以内	
	ヨネボン水和剤	ニルフェールスルホン酸銅	500倍	収穫7日前まで	5回以内	
	アミスター-2070アブル	アゾキシストロビン	2000倍	収穫前日まで	4回以内	
	ザンポ DM70アブル	アメクトラジン、シメトモルフ	1500～2000倍	収穫7日前まで	3回以内	
	フロンサイドSC	フルアジナム	1000～2000倍	収穫3日前まで	5回以内	
黒斑病	ロブラール水和剤	イプロシオン	1000倍	収穫7日前まで	3回以内	
黒かび病	ベンレート水和剤	ベンジル	2000倍	収穫前日まで	6回以内	

注) 令和元年12月時点での登録内容に基づいて作成

* 育苗箱(約30×60×2.5cm、使用土壌約2L) 1箱当たり500mL

(2) 問題となる害虫と防除法

ネギアザミウマ、ネギハモグリバエ、ネギコガ、タマネギバエ等がタマネギを加害する。特にネギアザミウマによる被害が問題となる（図Ⅱ-9）。春まき栽培での初発時期は、概ね5月上旬～下旬であり、南の地域ほど発生時期が早くなり、タマネギに寄生する個体数は収穫直前となる7月まで増加する。



ネギアザミウマ

寄生の様子

葉のかすれ症状

図Ⅱ-9 ネギアザミウマと食害による葉のかすれ症状

タマネギでは出荷部位への加害は認められないが、葉身への激しい食害（図Ⅱ-10）により球重が低下し、腐敗球が増加するため、本種の防除は必須である。10頭/株の発生でも商品収量が低下するため、定期的な殺虫剤散布により低い密度に抑える必要がある。本種に対してはトクチオン乳剤（プロチオホス乳剤）やディアナ SC（スピネトラム水和剤）の効果が最も高いことから、同剤を主体に発生に合わせて10日～15日間隔の殺虫剤散布を行う。



殺虫剤無防除区、

殺虫剤散布区（計6回）

図Ⅱ-10 ネギアザミウマによる被害風景

岩手県農業研究センター県北研究所圃場

(3) 細菌性のりん茎腐敗対策

タマネギの細菌性病害には軟腐病、りん片腐敗病等があげられるが、収穫後のりん茎の腐敗症状の主な原因は *Burkholderia cepacia* によって引き起こされる「タマネギ腐敗病」である（図Ⅱ-11 左）。収穫前に病原菌に感染することで主に貯蔵中に発生するが、乾燥調製前のりん茎にも症状が見られる（図Ⅱ-11 中央および右）。



貯蔵中の症状例

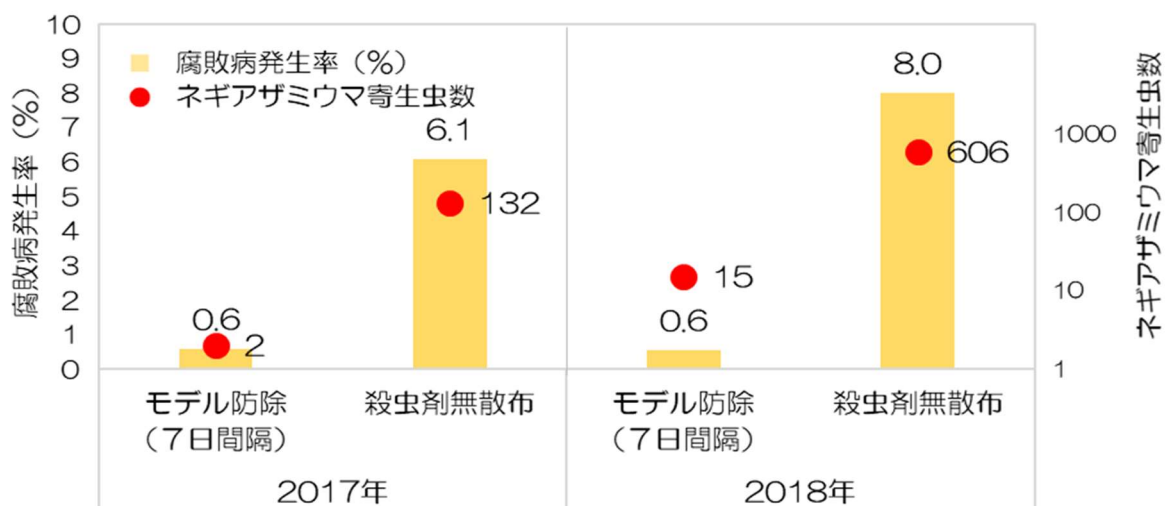
乾燥調製前の症状例（矢印の部分）

図Ⅱ-11 タマネギにみられる腐敗症

また、本細菌種はネギアザミウマの食害痕上で増殖することが確認されたことから、ネギアザミウマ食害痕より感染すると考えられる。したがって、細菌性病害に対する殺菌剤散布に加えて殺虫剤の定期散布によってネギアザミウマの寄生虫数をできるだけ低く抑えることが防除のポイントとなる。

(4) 東北地域のりん茎腐敗に対応した薬剤散布体系

東北地域の春まきタマネギ栽培では、これまで本作型で想定されてきた細菌病への対策が行われていても、ネギアザミウマ防除が省略された場合にタマネギ腐敗病を主因とするりん茎腐敗の増加が確認されている（図Ⅱ-12）。したがって、栽培中の防除については表Ⅱ-5に示す考え方に基づき、各地域での病害虫発生状況を踏まえて、殺虫剤および殺菌剤を予防的に散布することが望ましい。なお、薬剤耐性の発達を避ける観点から、同一系統の薬剤の連用は避け、ローテーション散布に努める。



図Ⅱ-12 殺虫剤の無散布がネギアザミウマおよびりん茎の腐敗病に及ぼす影響

表Ⅱ-5 東北地域における防除体系の整理

月・旬	対象	定植	5月			6月			7月		
			上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
殺虫剤	ネギアザミウマ		初発時期に防除開始			効果の高い殺虫剤を定期散布					
	定植時かん注 (タマネギバエ)		防除開始時期の目安 福島県郡山市：5月上旬 岩手県盛岡市：5月下旬								
殺菌剤	糸状菌性病害		べと病等や灰色腐敗病を対象に予防散布								
	定植時かん注 (乾腐病)										
	細菌性病害		銅剤・抗生物質剤を定期散布								

注) 東北地域における防除体系の考え方

1) 殺虫剤

- 定植時にタマネギバエ対策の薬剤をかん注処理する。
- 定植後は、ネギアザミウマの初発時期を目安に防除を開始する。
- 東北地域内でも北部と南部で初発時期に違いがあるので注意する。
- ネギアザミウマに効果の高い薬剤を収穫直前まで定期散布する。

2) 殺菌剤

糸状菌性病害について

- 定植時は乾腐病対策の薬剤かん注処理を行う。
- 定植後は、莖葉部に発生する病害（べと病等）や、貯蔵病害（灰色腐敗病）を対象に予防散布を行う。

細菌性病害について

- 梅雨時期は高温多湿で各種病原細菌が感染しやすい条件となるため、銅剤・抗生物質剤の予防散布を収穫直前まで継続して行う。

表Ⅱ-6 に薬剤散布体系の例を示した。これらを参考に各地域での防除体系を組み立てる場合は、ネギアザミウマの初発時期や莖葉部の病害の発生時期・程度等に合わせ薬剤散布時期や頻度、散布薬剤の種類を検討する必要がある。

そのため、適宜、地域の農業改良普及センターや病害虫防除所等への相談を推奨する。

表Ⅱ-6 薬剤防除体系の例（岩手県盛岡市：5月下旬より防除開始）

散布時期		散布薬剤（上段：製品名、下段：有効成分名）					
		殺虫剤	希釈倍率	殺菌剤	希釈倍率	殺菌剤	希釈倍率
定植前 (セルトレイ灌注)		カルホス乳剤 イソキサチオン	500倍 ^{注1)}	—		ベンレート水和剤 ベノミル	100倍 ^{注2)}
5月	下旬	トクチオン乳剤 プロチオホス	1000倍	—		リドミルゴールドMZ マンゼブ・メタラキシルM	1000倍
	月上旬	ダーズバン乳剤40 クロルピリホス	1000倍	—		ザンプロDM70アフル アトクアラバン・ジメトモル	2000倍
6月	中旬	アグロスリン乳剤 シベルメトリン	2000倍	マテリーナ水和剤 オキソリニク酸・ストレプトマイシン	1000倍	ダコニール1000 TPN	1000倍
	下旬	ディアナSC スピネトラム	2500倍	コサイド3000 水酸化第二銅	1000倍	リドミルゴールドMZ マンゼブ・メタラキシルM	1000倍
7月	月上旬	トクチオン乳剤 プロチオホス	1000倍	マテリーナ水和剤 オキソリニク酸・ストレプトマイシン	1000倍	アミスター2070アフル アゾキシストロビン	2000倍
	中旬	ファイセブ70アフル フロメトキン	1000倍	コサイド3000 水酸化第二銅	1000倍	フロンサイドSC フルアジナム	2000倍
	下旬	ディアナSC スピネトラム	2500倍	コサイド3000 水酸化第二銅	1000倍	トップジンM水和剤 チオファネートメチル	1000倍

注) 令和元年12月時点での登録内容に基づいて作成

注1) 育苗箱（約30×60×2.5cm、使用土壌約2L）1箱当たり500mL、

注2) セル成型育苗トレイ1箱またはペーパーポット1冊（30×60cm、使用土壌約5L）当り500mL

農薬登録情報の確認

雑草防除や病害虫防除では農薬散布による対応が主となるが、有効性や安全性を担保する登録内容に沿って使用する必要がある。また、登録内容は変更されることがあるので、使用前には容器のラベル等で確認する（たまねぎ・春まき移植栽培・東北地域で使用可能か）。

農薬の登録情報については、下記 web サイトを参照してください。

農林水産省 農薬情報提供システム <https://pesticide.maff.go.jp>

6. 収穫と乾燥

(1) 根切りと収穫

収穫時期は 80%の株が倒伏（倒伏揃期）してから約 1 週間後となる。ただし、大規模機械化体系では、収穫量に見合った乾燥機械類をそれぞれの生産者で整備することはコスト面から難しく、収穫前に圃場で茎葉を乾燥させる工程が必須となる。

そのため、収穫前にまず根切り処理を行い、圃場で茎葉の乾燥を進める。処理時期が早いと日焼け球（球の南側面が凹む）の発生を助長するため、茎葉のハリがやや少なくなり、球に茶色い皮（保護葉）ができ始める頃を判断基準に、適期作業を順守する（タイミングに注意する）。また、処理に伴い茎葉が損傷するので、根切りは晴天時を選び降雨までに茎葉の傷が乾燥するように実施する（図Ⅱ-13）。傷口等が一旦乾燥すれば、その後の降雨により新たな病害の発生が助長されることはない。

収穫開始は茎葉の状態を目安とし、おおよその葉が枯れる根切り後 10 日程度から実施する。ある程度乾燥した球はピッカー等により収穫（図Ⅱ-14 および図Ⅱ-15）するが、この作型では、収穫時期が暑いので収穫コンテナは早めに倉庫等に移動したほうが良い。

なお、想定通りに 5 トン/10a の収量水準を達成した場合、ヘクタールあたり 50 トン、容量 500kg の金属メッシュコンテナ換算で 100 基の収穫物が得られる。大規模栽培では、このような多量のコンテナを一時的に貯める場所の確保や、出荷で利用するフォークリフトの動線などあらかじめ検討しておく必要がある。



図Ⅱ-13 倒伏したタマネギ、根切り作業、反転作業の様子



図Ⅱ-14 タマネギ収穫作業の様子（中・小規模栽培）



図Ⅱ-15 タマネギ収穫作業の様子（大規模栽培）

左；拾い上げ、中央；コンテナの受け渡し、右；圃場外への搬出

(2) 乾燥と調製

茎葉の乾燥は貯蔵腐敗を抑制するために必須であり、青果用・業務用に関わらず出荷の際に一定の乾燥を求められることが多い。前記の通り、収穫前に圃場で乾燥させることにより収穫後の乾燥処理は大幅に簡略化される。収穫後の乾燥処理（図Ⅱ-16 左）は、1 回に 10t（20 基）程度を 3 日以上通風乾燥により仕上げるが、50t（1 ヘクタール相当）の収穫物では、単純計算で 5 回（15 日以上）と一定の期間が必要となるため、収穫量の少ない場合やおおよそ乾燥した球の仕上げに用いると認識したほうがよい。乾燥状態となったタマネギは、茎葉を切断（タッピング）して汚れを落としたのち（図Ⅱ-16 中央）、大きさごとに規格分けを行う（図Ⅱ-16 右）。業務用出荷の場合は、出荷規格が簡素化される場合も多い。



乾燥

茎葉の切断

選果機

図Ⅱ-16 収穫したタマネギの乾燥・調製の様子

Ⅲ. 導入事例

東北地方 4 県での実験圃場における収量

2012 年から 2020 年にかけて、東北地方 4 県の大学・研究所等で「もみじ 3 号」を春蒔きにより試験栽培した場合の、10 アールあたりの収量は、3.4-7.4 t であった（表Ⅲ-1）。大規模体系における費用合計は 10 アールあたり 26 万円程度と見込まれるため、単価 60 円/kg とすると、4.3 t 以上の収量で利潤が見込まれる。表Ⅲ-1 の事例では、青森県以外では 4.3 t 以上の収量を達成している。なお、青森県では「もみじ 3 号」より晩生の品種（P7 の表 I -1 参照）を用いることで、収量の増加が期待される。

表Ⅲ-1 東北各県における「もみじ 3 号」の収量性

場所	年次	総収量 (t /10a)	一球重 (g)	収穫株率 (%)
岩手県	2018	5.2	247	92.0
	2019	4.6	301	76.0
	2020	3.9	255	83.0
秋田県	2013	4.8	195	100
	2014	6.1	245	100
青森県	2013	3.4	151	100
	2014	3.6	166	99.0

岩手県（盛岡市）：農研機構東北農業研究センター

秋田県（大仙市）：農研機構東北農業研究センター大仙拠点

青森県（弘前市）：弘前大学農学生命科学部

IV. 技術導入の手順

導入にあたっての注意点

野菜類の栽培経験のない水田経営体が、野菜品目として春まきタマネギ栽培を導入するにあたっての注意点を示す。

(1) 圃場の選択

本作型では、生育期間後半が梅雨期と重なり降水量が多くなるため、導入にあたっては排水性の良い圃場を選択することが望ましい。水田転換畑の場合、転換初年目のタマネギ作付は避け、麦、大豆、トウモロコシなどで畑地転換した後の作付けを推奨する。その後も、水田には戻さずに畑作物と野菜を組み合わせた畑輪作体系を目指すことが望ましい。

(2) 販売先の確保、導入規模・機械装備の確定

野菜類は長期保存が難しいため、生産しても販売先が確保できなければ廃棄するしかないため、作付け前に地域 JA や卸売業者など相談し販売先を確保する。次いで、導入当初は不慣れな作業に起因する遅れが生じることが多いため、これを織り込んだ計画により、栽培管理における適期作業の順守に努める。最終的には 10ha 以上の作付を目指す場合でも、当初は 2～3ha 程度から作付けを始めるとよい。

作付けに際し専用作業機類一式を準備する必要がある。リストと参考価格を表 IV-1 に示す。大規模機械化体系では、大型ピッカー（約 600 万円）や乗用型全自動移植機（約 400 万円）など高額な作業機が必要となり、総額では 1,200 万円程度となる。中規模機械化体系でも、歩行型全自動移植機（約 200 万円）と小型ピッカー・鉄コン仕様（約 200 万円）などが必要で総額 600 万円程度となる。その他に、収

穫後の出荷調整に、調製機（タッピング機）と選別機を準備する場合は、それぞれ約 200 万円が目安となる。以上のように機械装備が高額となるため、新規作付けでは、補助金等を活用することでコストの抑制を図る必要がある。

表IV-1 必要となる主なタマネギ作専用機械類

体型	機械名	用途など	参考価格
大規模	全自動播種機	セルトレイへの土詰め及び播種に利用	60
	全自動定植機	乗用型 4条植え	400
	根切り機	倒伏後の根切り作業に利用	40
	デガー	根切り後のタマネギの反転等に利用	80
	大型ピッカー	乗用型 鉄コンテナ対応	600
中規模	全自動播種機	セルトレイへの土詰め及び播種に利用	60
	全自動定植機	歩行型 4条植え	200
	根切り機	倒伏後の根切り作業に利用	40
	デガー	根切り後のタマネギの反転等に利用	80
	小型ピッカー	歩行型 鉄コンテナ対応	200
調製	調製機	乾燥したタマネギの根などを除去（タッピング）	200
	選別機	出荷サイズごとに分別	200

万円

(3) 必要資材等の準備

本 SOP に示した機械化体系の場合、育苗ハウスや機械類のほかにも、育苗に際し 448 穴のセルトレイ、専用培土、コート種子を準備する必要がある。タマネギ品種は、JA および各種苗会社から購入することが出来る。ただし、秋まき品種（「ターザン」、「ネオアース」、「もみじ 3 号」など）の販売は前年の 9 月ごろのため、（収穫直後の）8 月中には種子の注文を出すことが望ましい。価格は、1.0 円/粒程度で品種により変動する。購入した種子は冷蔵庫で保管するか、メーカー等に 1 月ごろの出荷を求める必要がある。同様に、培土についても秋には JA 等を通じて注文をした方がよい。

参考資料

1. 東北地域における春まきタマネギ栽培マニュアル（農研機構東北農業研究センター刊、2020年2月）
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/134247.html からダウンロード可能
2. 東北地域における春まきタマネギ栽培を安定化する生産技術体系（農研機構2019年度普及成果情報）
https://www.naro.go.jp/project/results/4th_laboratory/tarc/2019/19_002.html からダウンロード可能
3. 「カットシリーズ」を用いた営農排水施工技術標準作業手順書（農研機構、2020年12月7日発行）
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/137563.html からダウンロード可能

担当窓口、連絡先

農研機構 東北農業研究センター 事業化推進室 019-643-3407

Eメール：jigyoka@ml.affrc.go.jp



「農研機構」は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です