

青森県におけるニンニク栽培と 除草剤, 生育調節剤の利用

青森県畑作園芸試験場 豊川 幸穂

1. はじめに

ニンニクは我が国には1000年以上も前に渡来したとされるが、多くは自家用消費や薬用として用いられ、他の作物ほど普及しなかった。

青森県では、昭和30年代にガーリックオイルなどの加工原料として契約栽培されたのが本格的な栽培の始まりであるが、その後、食生活の変化に伴って青果用としての需要も多くなり、各地で栽培されるようになった。特に、転作が始まった昭和40年半ば頃から転作作物として急激な伸びを示し、昭和49年には生産量が全国第1位となり、現在に至っている。平成5年の栽培面積は2,320 ha、出荷量は14,800 t となっている。

栽培は県南地方に多い。この地方は北太平洋に発達する高気圧のため、春の終わりから夏にかけて吹く偏東風（ヤマセ）のため、低温、少日照の天候が続き、水稻などはしばしば冷害を受ける。ニンニクは冷涼な気候を好み、ヤマセの影響が少ないことから栽培が定着し、十和田市、天間林村、田子町などは300 ha 前後の栽培面積を有する主要産地となっている。

しかし、ここ数年中国から大量のニンニクが輸入され市場価格が低落し、本県産も大きな打撃を受けた。中国産は本県のMクラス（球の直径6 cm 未満5 cm 以上）以下がほとんどであることから、Lクラス（同7 cm 未満6 cm 以上）

より大きいものは高く取引されている。このため、これまで以上に大球の生産割合を高めていくことが今後の課題となっている。

2. 品 種

ニンニクの場合、古くから土着しその地の環境条件に適応した品種が日本各地にあり、それぞれの地域で栽培されている。

本県でも数種の寒地系の在来種が栽培されていたが、県農業試験場では、これらの中から三戸郡福地村で栽培されていたものを選定し、「福地ホホワイト」と命名し、普及を図った。この品種は外皮が白いこと、大球でしかもりん片が6片と少ないため個々のりん片が大きく調理しやすいことなどから、市場においても高い評価を得ている優れた品種である。現在、栽培されているものは、すべてこの品種に統一されている。青森県が日本一のニンニク産地に発展した背景には、「福地ホホワイト」の存在が大きいといえる。

3. 栽培の実際

1) 作 型

ニンニクは他の野菜にみられるような作型の分化はなく、マルチの被覆の有無によって収穫時期が若干ずれる程度である。津軽地方では無マルチ栽培が多く、一方、主産地の県南地方で

月	9			10			11			越冬期	4			5			6			7			8
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上
生 育	休眠覚せい期 ○ (植付け期) 萌芽期 茎葉伸長期 りん片分化期 球肥大期 抽台期 収穫期																						
	煙の準備 種子準備 種子消毒 マルチ被覆 除草剤散布 マルチ補修 追肥 除草 追肥 とう掘取り 萌芽抑制剤散布 収穫・乾燥 貯蔵・出荷 病害虫防除																						

図1. 青森県におけるニンニクの生育と作業内容（マルチ栽培）

はマルチ栽培が行われている。県南地方は、軽しような火山灰土壌が多く、春先の乾燥が著しいことやヤマセ気象の対策としてマルチ栽培が導入されている。

マルチには黒、透明、グリーンなどの種類があり、地域の気象条件などによって使い分けられている。すなわち、種類によって地温の上昇効果に差があり、最も効果の高い透明マルチはヤマセの影響の大きい太平洋沿岸の地域で、効果の小さい黒マルチは内陸部で、グリーンマルチは中間地帯で使われる。なお、株間15～18cmの4条用の有孔マルチが市販されている。

2) 種子の準備

ニンニクは栄養繁殖性であり、優良種子の確保は安定生産の重要なポイントである。また、種苗費も多くかかるため、農家では採種圃場を設けている。

種子の準備は、植付けの数週間前から始める。まず、形状がよく病害虫の被害のない球を選び、これをほぐして側球（以下りん片という）を取り出し、種子用りん片とする。つぎに、種子用

りん片の大きさ（重量）によって選別する。種子用りん片は大きいほど生育及び球の肥大がよく、生産性が高いことが知られている。しかし、りん片が大きくなるほど複数萌芽株が多くなり小さいりん片を植えたのと同様の結果となることから、極端に大きいものは除外する。青森県では10～15gを基準としている。

また、同じ大きさのりん片を大きい球と小さい球から取ったもので比較すると、大きい球からのものの生産性が高い。これは、遺伝的な要因も考えられるが、ウイルス病の影響がより大きいと考えられ、大きい球から基準の大きさのものを選ぶ必要がある。

表1. 種子の大きさと分けつ（複数萌芽）株の発生

(昭50, 青森農試)

種子の大きさ	分けつ株発生率
～ 5.0 g	0 %
5.1 ～ 7.5	0.5
7.6 ～ 10.0	1.1
10.1 ～ 12.5	3.3
12.6 ～ 15.0	5.2
15.1 ～	18.3

従来、青森県で栽培されているものはほとんどがこれに感染しているといわれていた。県では優良種苗供給事業を昭和58年から開始し、ウイルスフリー種苗の配布を行って、生産性の向上に努めている。



写真1. 複数萌芽株

選別したりん片は黒腐菌核病やイモグサレセンチュウ防除のため、ベンレートT20水和剤を種子重量の1%量を湿粉衣し、植付ける。

10aあたりの必要種子量は、260～300kgである。

3) 土壌改良と施肥

「ニンニクづくりは土づくり」といわれるように、化学肥料のみを多投しても決して好結果は得られず、畑の富熟化に努めることが重要である。

ニンニク栽培では、堆肥の施用効果大きい。堆肥の肥用によって、土壌物理性が改善されるとともに肥料としての効果も期待でき、10aあたり2t以上施用している。この場合、未熟堆肥は根に障害を与えるなどの問題があるため、完熟なものを使っている。また、堆肥の入手が困難な場合には、スタックスなどの緑肥作物を作付けし、鋤込みをしている。

ニンニクは酸性に弱く、pH 5.5以下の土壌では根の発育が悪くなる。このため、pH 6.0～6.5を目標に石灰質肥料を施用する。また、火山灰土壌ではりん酸の施用効果が高い。有効

態りん酸（トルオーグ法）50～70mgを目標に、重焼燐やようりんを施用している。

ニンニクは従来、乾燥に強い作物とされていたが、粘質な保水性の高い土壌で生育がよく根も深さ20～30cmの位置にほとんどが分布していることなどからみて、むしろ乾燥に弱い作物といえる。このため、本県では転作作物として積極的に導入されたが、栽培が安定するまでには徹底した土壌改良が行われた。

表2. 青森県における施肥基準

マルチ	施肥体系	成分	基肥 (kg/10a)	追肥 (kg/10a)		合計 (kg/10a)
				1回目	2回目	
無マルチ	追肥	窒素	7～10	5～8	5～8	20～25
		りん酸	20～25	5—	—	20～25
		加里	7～10	5～8	5～8	20～25
マルチ	全基	窒素	20～25	—	—	20～25
		りん酸	20～25	—	—	20～25
		加里	20～25	—	—	20～25
マルチ	追肥	窒素	10～15	5	5	20～25
		りん酸	10～15	—	—	20～25
		加里	10～15	5	5	20～25

注1. マルチ栽培の基肥は緩効性肥料を使用する。

2. 追肥時期

〔無マルチ栽培〕

1回目：4月上旬 2回目：5月上旬

〔マルチ栽培〕

1回目：4月上旬

2回目：透明マルチ……りん片分化期後10日頃

黒マルチ……りん片分化期～同後10日頃

本県における施肥基準は表2に示したとおりである。無マルチ栽培では4月上旬と5月上旬の追肥体系を取っている。一方、マルチ栽培では緩効性肥料を利用した全量基肥体系が一般的であったが、最近、追肥の効果が認められたことから追肥体系を取っている農家が多くなっている。

基肥は全面施用してロータリ耕される。その

後、マルチ栽培ではマルチが被覆される。

4) 植付け時期と植付け方法

ニンニクには休眠性があり、植付け時期が早すぎても萌芽しないため、生育や収量にプラスにならない。反対に遅すぎると気温が低下し、萌芽や発根が遅れるため、越冬後の生育に影響し減収する。越冬後の葉数と収量の関係を見ると、表3に示したように越冬直後には3～4葉は必要である。また図3に示したように植付け時期の試験結果からみても、9月下旬から始めて、10月上旬には終える必要がある。

表3. 越冬直後の葉数と収量 (昭62, 青森畑園試)

越冬葉 直後数	総収量 (kg/a)	上物収量 (kg/a)		上物率 (%)	乾 燥 1球重 (g)	同 左 対 比 (%)
		2L~L	M~S			
4葉	155.1	140.3	0	91	84	113
3	148.8	135.9	0	91	81	109
2	141.2	122.7	0	87	77	103
1	136.8	122.1	0	89	74	100

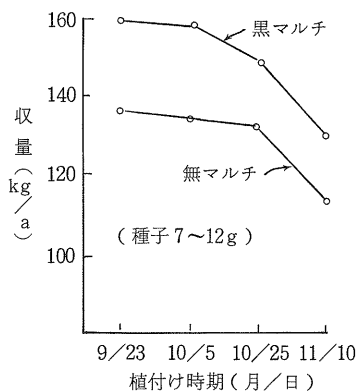


図2. ニンニク植付け時期と収量(昭60, 青森畑園試)

植付けは手作業で行われており、りん片の発根部を下にして深さ5～7cmに差し込み、覆土する。極端な深植えは萌芽や生育が悪くなり、浅植えは越冬時に凍上して寒害を受けやすくなるので、適正に植付けるようにしている。

10aあたり栽植本数は18,000～19,000株が基準である。

5) 越冬後の管理

(1) マルチの補修

マルチ栽培では、越冬時に土壤が凍上するためマルチの裾の押さえがゆるみ、春先の強風によってはがれたり飛ばされやすくなっている。このため、越冬後は早めに補修して生育の促進を図る。

(2) 追 肥

無マルチ栽培、マルチ栽培とも追肥体系を取っている場合には、適期に追肥する必要がある。1回目の追肥は越冬後の生育を促進するためのもので、4月融雪後に畑に入れるようになりしだい早めに行う。2回目は無マルチ栽培では5月上旬に行われる。また、マルチ栽培ではマルチの種類で異なり、黒マルチの場合にはりん片分化期(本県では4月下旬)に、透明マルチの場合にはりん片分化期後10日目(同5月上旬)ころに行う。透明マルチでりん片分化期に追肥すると割れ玉の発生が多くなるので注意する。

追肥用の肥料は無マルチ栽培では粒状のNK化成が多く使われている。一方、マルチ栽培では、小型固形肥料または液肥を深さ15cm位に施用する(表4)。

(3) 除 け つ

前に述べたように、大きなりん片を植えつけるほど複数萌芽株が多くなる。これを放置しておくとも球の肥大が悪くなるとともに変形したものとなるため、1本立てにする。この作業を除けつといっている。

除けつにあたっては、株が分離したら株元の土を掘り、生育のよい方を残すようにして押さえながら他を引き裂くようにして抜き取る。

(4) とうの摘み取り

6月に入ると、とうが抽台してくる。これを放置しておくとも球の肥大に影響するため、随時

表 4. マルチ栽培における追肥時期と収量

(昭62, 63, 青森畑園試)

年次	マルチ	区 名	基 肥 (kg/a)	追 肥 (kg/a)		追肥用 肥料の 種 類	総収量 (kg/a)	上 物 収 量 (kg/a)	下 物 収 量 (kg/a)	乾 燥 1 球重 (g)	収量比(%)		下物率(%)	
				1 回目	2 回目						総 収	上 物	変 形	裂 球
62	透 明	追 肥 A	1.5	0.5	0.5	固 形	140.8	113.0	27.2	77	100	91	4	16
		" B	1.5	0.5	0.5	固 形	149.2	104.4	44.8	81	106	84	5	25
		" C	1.5	0.5	0.5	固 形	157.3	147.3	10.0	86	112	118	0	6
		" D	1.5	0.5	0.5	固 形	131.9	106.5	25.4	72	94	86	3	16
		全 基	2.5	—	—	—	140.8	124.6	16.2	77	100	100	2	9
	黒	追 肥 A	1.5	0.5	0.5	固 形	128.9	120.4	37.8	70	102	118	2	5
		" B	1.5	0.5	0.5	固 形	145.4	127.9	8.5	79	115	125	5	7
		" C	1.5	0.5	0.5	固 形	153.5	131.0	17.5	84	121	128	0	15
		" D	1.5	0.5	0.5	固 形	140.6	117.5	22.5	76	111	115	7	9
		全 基	2.5	—	—	—	126.6	102.5	23.1	69	100	100	4	15
63	透 明	追肥 A	1.5	0.5	0.5	固 形	140.5	137.9	2.6	74	98	113	2	3
		" B-1	1.5	0.5	0.5	固 形	150.5	133.8	16.4	79	105	110	8	0
		" B-2	1.5	0.5	0.5	液 肥	153.2	141.5	11.7	81	107	116	5	3
		" B-3	1.5	—	1.0	固 形	150.7	147.4	3.3	79	105	121	1	3
		" C-1	1.5	0.5	0.5	固 形	153.7	145.6	8.1	81	107	120	3	1
		" C-2	1.5	0.5	0.5	液 肥	157.0	140.2	16.8	82	110	115	6	0
		" D	1.5	0.5	0.5	液 肥	139.0	119.7	19.5	73	97	98	11	5
	全 基	2.5	—	—	—	—	143.4	121.6	21.8	75	100	100	12	3

注 1. 基肥には緩効性肥料を使用した。

2. 追肥時期 1 回目…… 4 月上旬

2 回目…… A: りん片分化期10日前(4 月中旬) B: りん片分化期(4 月下旬)

C: りん片分化期10日後(5 月上旬) D: りん片分化期20日後(5 月中旬)

圃場を見回り、摘み取り作業を行う。

摘み取りは、珠芽が葉鞘から完全に抜け出してから行う。珠芽が葉鞘の中にある場合には、葉を傷めるので注意する。

抽台は品種間で差がある他、栽培条件によっても異なる。無マルチ栽培に比べて、マルチ栽培では少なくなる。また、大きい種子を利用するほど少なくなる。

いずれにしても、球の肥大促進のためには大切な作業となる。

(5) 病 害 虫 防 除

「福地ホワイト」の場合、葉数は年次によって若干の差があるが、おおむね10枚程度で一定している。安定した生産を上げるには、茎葉の

生育を健全に保つことが必要で、枯葉数が多くなるとその分減収するだけでなく、乾燥、貯蔵中の割れ玉が多くなるなどの影響を受ける。

このため、病虫害防除は重要な作業となる。

青森県における主要な病虫害とその防除法は次のとおりである。

○ 葉 枯 病

葉に赤紫色の紡錘形あるいは不正円形の病斑を生じ、後に黒色すす状のかびを密生する。ネギの黒斑病に類似している。多発すると葉が枯れ上がり、その影響は大きい。

ダニコール1000, ジマンダイセン水和剤, ポリベリン水和剤を散布する。

○ さ び 病

ネギなどで広くみられる病害で、紡錘形の橙黄色のやや隆起した小型の病斑を生じる。

バイレトン水和剤5が効果的である。

○ 春 腐 病

葉、葉鞘など各部に発生し、進展すると球まで軟化腐敗し、被害も大きい。細菌性の病害であるが、軟腐病のような悪臭はない。3～4月から発生がみられ、降雨時には腐敗が進み晴天時には病斑部が乾いて病勢が停止する。

Zボルドー、コサイドボルドーを散布する。

○ 黒 腐 菌 核 病

発病すると、下位葉から上位葉へ黄化が進み坪枯れ状となる。株を抜き取ってみると、球の表面にゴマ粒状またはカサブタ状の黒色の菌核が多数形成されている。本病は、土壤伝染性の病害である。

ベンレートT水和剤20の種子重の1%の湿粉衣が有効である。

○ 紅 色 根 腐 病

生育後期の6月頃から発生する病害で、葉の枯れ上がりの早い株を抜き取ってみると根が紅色に腐敗している。土壤伝染性の病害で、菌は25～30℃の高温で生育がよく、マルチ栽培での発病が多い傾向にある。

クロールピクリン剤で土壤消毒を行う。

○ ネ ギ コ ガ

春から収穫期にかけて数回発生し、茎葉を食害する。

トクチオン乳剤、マブリック水和剤20、ダイアジノン水和剤34を散布する。

4. 収 穫 と 乾 燥

1) 収穫時期と収穫方法

ニンニクは収穫期に入ると茎葉が枯れ込んでくるが、球の肥大は続いている。収穫が遅れる

と割れ玉が多くなり、反対に、早過ぎると乾燥後の球の外皮にシワができ商品性が失われる。このため、収穫時期の判定が重要となる。

無マルチ栽培では、収穫期の判定は葉の30～50%黄変した時期が一応の目安となっている。また、ブリックス示度が31～33%を適期としている。しかし、マルチ栽培では球の肥大が早く必ずしも茎葉の枯れ具合やブリックス示度で判断できにくい場面もある。このため、これらの方法と合わせて試し掘りをし、盤基部とりん片の尻部が水平になる時期を適期としている。一般的には、6月下旬～7月中旬が収穫時期である。

収穫作業は晴天の日に行う。雨天時に掘取ったり、掘取り後に雨にあたると乾燥中に腐敗したり、乾燥後の色沢が悪くなったりするので天候を見極め計画的に行う。

掘取った株は茎を10cm程度残し、さらに根を切り落とした後、コンテナなどに詰めて収納する。

収穫は手作業が一般的であるが、最近は掘取機の普及も多くなっている。



写真2. ニンニク掘取機による収穫作業

2) 乾燥と貯蔵

ニンニクは、収穫後に乾燥する必要がある。現在、乾燥作業は農家個々に行われているが、良品質のものを収穫しても乾燥に失敗すると商

品性がなくなり、大きな打撃を受けることとなるため、細心の注意が払われている。

乾燥方法には、自然乾燥と機械乾燥がある。

自然乾燥は軒下などに吊るして陰干しする方法である。この方法は最近まで行われていたが乾燥仕上がりまで1か月以上かかり、この間に腐敗やカビが発生するなどの事故も多く、現在ではほとんど行われていない。

機械乾燥はパイプハウスや納屋などに暖房機を設置して強制的に乾燥する方法で、1～2週間程度で仕上がり、さらに乾燥後の色沢など品質がよいことから積極的に導入を図られた。この結果、現在は機械乾燥が主流となっている。この方法では、高温障害防止のため温風の温度を35℃以上にしないこと、ムレや腐敗を防ぐため時々ズラシを行うことなどがポイントとなる。乾燥の仕上がりの判断は、入庫時の重量の70％程度に減量し、茎の周辺やりん片に湿り気がなく球の外皮につやが出てきた時期としている。

貯蔵は温度、湿度の変化の少ない場所で行っている。また、冷蔵施設を利用する場合には温度0℃、湿度65～70％としている。

5. 除草剤、生育調節剤の利用

1) 除 草 剤

畑の雑草の発生状況をみると、越冬前にはハコベなどが、越冬後にはハコベの他にシロザやヒエなどが多い。

無マルチ栽培の場合には広く除草剤が使用されているが、マルチ栽培の場合には畦間を中心に処理され、株元の雑草や透明マルチあるいはグリーンマルチのマルチ下に発生した雑草は手取りすることが多い。

本県の野菜除草剤使用基準に採用されている除草剤は、シマジン水和剤、ロックス水和剤、

ゴーゴーサン乳剤及びトレファノサイド粒剤2.5で、いずれも植付け後に土壤処理をする。トレファノサイド粒剤2.5の場合には、春の中耕、除草後にも使われる。

2) 生 育 調 節 剤

前記のように、中国産ニンニクに対抗して本県の産地を維持、強化していくためには、「福地ホワイト」の特徴を生かしながらLクラス以上の大球、高品質生産に努めていく必要がある。

ウイルスフリー種苗が徐々に生産農家まで普及し効果を上げているが、今後も、土づくりや優良種苗確保などの基本技術を徹底していく必要がある。

さらに生育調節剤の効果も大きく、積極的に活用していく必要がある。

○ サンキャッチ液剤30 S

同剤は球の肥大促進に効果があり、県の植物成長調節剤使用基準に採用された。

球の肥大初期(りん片分化期後20日頃)に200～300倍液を10aあたり100ℓ茎葉散布する。

○ エルノー液剤

ニンニクは9月に入ると休眠からさめる。本県では貯蔵しているものは、12月頃になると発根が始まり、次いで萌芽してくる。このようなニンニクは商品性が著しく低下し、販売できなくなる。このため、長期貯蔵するものについては発根、萌芽を抑えて、品質低下を防止する必要がある。萌芽抑制剤のエルノー液剤が採用されている。

当初、収穫1週間前の150倍液を10aあたり80ℓ茎葉散布であったが、生産される球が大球化していることなどから、その効果が不安定となった。このため、収穫1週間前、100～150倍液、10aあたり150ℓ散布に登録変更(平成

表 5. サンキャッチ液剤 30 S 処理と収量・品質

(昭 62, 63, 青森畑園試)

年次	試 験 区	総収量 (kg/a)	左 の 内 訳 (kg/a)				乾 燥 1 球 重 (g)	収 量 比 (%)		A 品率 (%)
			2 L	L	M	S		総収量	L 以上	
62	サンキャッチ 200 倍	129.8	12.2	90.8	26.8	0	80	105	115	—
	サンキャッチ 300 倍	134.6	10.4	105.8	18.4	0	81	109	130	—
	サンキャッチ 600 倍	134.5	20.0	96.3	18.2	0	81	109	130	—
	無 処 理	123.9	0	89.4	34.5	0	74	100	100	—
63	サンキャッチ 200 倍	140.3	5.4	122.2	12.7	0	74	110	128	75
	サンキャッチ 300 倍	127.2	0	80.4	46.1	0.7	67	100	81	90
	サンキャッチ 600 倍	130.7	1.9	101.3	27.5	0	69	103	104	75
	無 処 理	127.1	7.1	92.6	27.4	0	67	100	100	70

表 6. エルノー液剤処理と貯蔵中の発根, 萌芽状況

(平 3, 青森畑園試)

項 目	区 名	平 成 3 年				4 年							
		11/7	21	12/5	19	1/20	2/4	3/3	31	4/15	5/14	29	
発根割合 (%)	無 処 理	0	45	65	92	93	98	100	100	100	100	100	
	エルノー 200 倍	0	0	0	3	3	3	3	3	5	5	5	
	エルノー 150 倍	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	エルノー 100 倍	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
萌芽割合 (%)	無 処 理	0	0	0	0	2	3	25	36	55	85	93	
	エルノー 200 倍	0	0	0	0	0	0	0	1	5	5	5	
	エルノー 150 倍	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	エルノー 100 倍	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

6 年 3 月) が行われた。これに伴って、本県でも使用基準を改訂して、普及することとしており、今後とも一層有利に長期販売ができるものと期待されている。

以上、青森県におけるニンニク栽培を中心に、除草剤及び生育調節剤の利用状況を紹介しました。

本格的な栽培が始まってから 20 数年経過した今日、中国産ニンニクの輸入攻勢に加えて就農者の高齢化、労働力不足の進行は本県でも深刻

な問題となっている。このため、省力化、軽作業化技術の開発は緊急の課題である。本県における現行の 10 a あたり労働時間は 369 時間である。畑作園芸試験場ではこれを 200 時間まで短縮すべく機械化栽培体系の確立試験に取組み、各種作業機械の開発、改良などを進めている。これと同時に、除草剤や生育調節剤の利用による省力化、高品質安定生産は産地の維持、発展に必要な不可欠なことと考えている。