



Title	ギョウジャニンニクの植物学的性状に関する研究 : (第2報) 種子の発芽について
Author(s)	金澤, 俊成; KANAZAWA, Toshinari; 八鍬, 利郎 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 16(4), 353-358
Issue Date	1989-09-05
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/12109
Type	departmental bulletin paper
File Information	16(4)_p353-358.pdf



ギョウジャニンニクの植物学的性状に関する研究

(第2報) 種子の発芽について

金澤俊成・八鍬利郎

(北海道大学農学部果樹蔬菜園芸学講座)

(平成元年5月18日受理)

Studies on Botanical Characteristics of Gyoja-nin-niku (*Allium victorialis* L. ssp. *platyphyllum* Hult.)

II. On the germination of seeds

Toshinari KANAZAWA and Toshiro YAKUWA
(Laboratory of Horticulture, Faculty of Agriculture,
Hokkaido University, Sapporo 060, Japan)

I. 緒言

ギョウジャニンニクの栽培に当っては種子による繁殖法の確立が望まれる。しかし、種子については一般に他のネギ属植物に比べて発芽速度が遅く発芽率も低い¹⁾ことが知られている。したがって本報ではギョウジャニンニクの実生繁殖法の確立を目的として、その基礎となる種子の発芽について検討を行った。

II. 材料及び方法

1. 種子の熟度と発芽力の関係

材料は北海道大学附属農場に栽植してあるギョウジャニンニクの成株を用いた。1987年6月10日に人工授粉を行い、7月3日、17日、29日及び8月4日の4回に分けて採種した種子を発芽試験に供試した。

発芽試験は径9 cmのシャーレを用い、ろ紙に50粒ずつ播種し、2反復を設け、20°C暗所の条件下で播種後60日まで経時的に発芽率を調査した。

また種子の熟度に伴う物理的变化を知るために、果実を経時的にランダムサンプリングし、形態的観察を行うほか種子の硬度、破碎荷重、果皮の色及び種皮の色について調査を行った。種子の硬度及び破碎荷重の測定にはレオメーター(不動工業 NRM-2002J型)を使用し、種子の硬度は種子に0.5 mmの歪みを与えた時の荷重で表した。また破碎荷重は最大2 kgの荷重を加えた状態で破碎のみられなかった種子の割合を%で示した(テーブ

ルスピード 60 mm/min)。

2. 種子の発芽に及ぼす光及び温度条件の影響

材料は1988年8月上旬に北海道門別町より採種した完熟種子(以下1988年の種子と略)を供試した。光条件は明所(16時間日長, 2,500 lx)及び暗所とし、温度条件は10, 15, 20, 25, 30°C(但し30°Cは暗所のみ)の計9区を設けた。発芽試験の方法は1.と同様とした。

3. 種子の発芽に及ぼす低温、高温及び変温の前処理の影響

材料は1987年8月上旬に北海道鶴川町より採種し5°C恒温室内で約1年間貯蔵した完熟種子(以下1987年の種子と略)及び1988年の種子を供試した。温度条件は、0, 10, 30°Cの恒温及び15°Cと25°Cを12時間ずつ交互に与えた変温で各々10, 20, 30日間前処理した後に、20°C暗所に移し、各区とも処理開始後60日目に発芽率を調査した。また、各前処理に用いた温度を60日間続けた区及び20°C継続の区も設けて前処理区と比較した。

4. 種子の発芽に及ぼす薬品処理の影響

材料は1987年の種子を用いた。供試した薬品はKNO₃(0.2%)、ジベレリン(25, 50, 100, 200 ppm)及びBA(10, 100 ppm)で、種子を1日浸漬した後に20°C暗所で発芽試験を行った。

5. 圃場に取り播きした種子の発芽

材料は1988年の種子を用いた。1988年8月10日に北海道大学附属農場蔬菜園に播種し、発芽と第1葉の出葉について観察を行った。試験区は50 cm×50 cmの播種

床に、播種量 400 粒を基準としてその 3 倍及び 10 倍とし、播き方は散播と畦幅 10 cm の条播 (播種量 400 粒の区のみ) の合計 4 区を設けた。なお、この調査では播種後圃場が乾燥しないように適宜灌水し、地上部に子葉の現れた個体を発芽とみなした。

III. 結果及び考察

1. 種子の熟度と発芽力の関係

a. 種子の熟度に伴う硬度と色の变化

Fig. 1 に種子の成熟に伴う硬度, 破碎荷重, 果皮の色及び種皮の色の経時的变化を示した。

開花時に淡緑色であった子房部の色は授粉後 30 日頃から徐々に濃緑色に変った。また、この時期に子房部の表面には光沢がみられ、子房部の肥大はほぼ完了した。

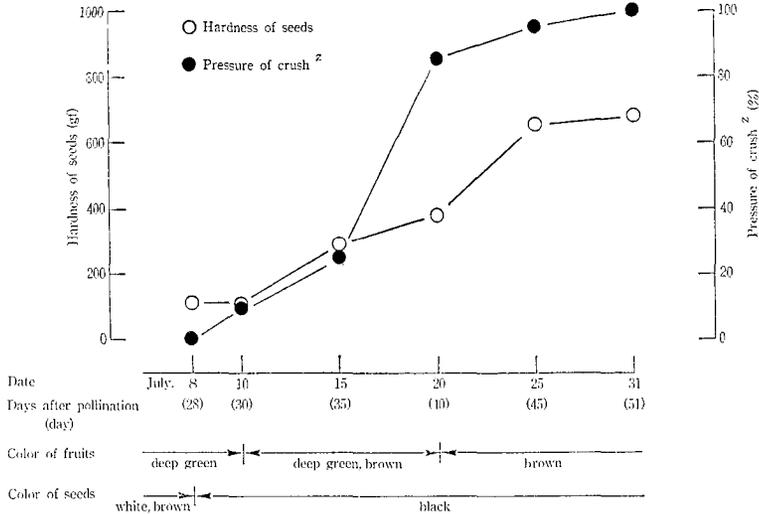


Fig. 1. Changes of hardness of seeds in maturing stage.

² Percentage of seeds in which pressure of crush exceeded 2 kg

b. 種子の発芽

種子はシャーレに置床後、1~2 日でふくらみ吸水は完了したと思われたが、発芽開始までには約 1 か月を要した。ろ紙上における発芽過程は Fig. 2 に示すとおりであった。

種子の発芽率は種子の熟度のちがいにより明らかな差が認められた (Fig. 3)。すなわち 7 月 3 日採種 (授粉後 23 日) の未熟種子では、播種後 60 日までには全く発芽は認められなかった。播種後 62 日にわずかに発芽したが、播種後 70 日で発芽率は 4.0% と低く、それ以後発芽は認められなかった。7 月 17 日採種 (授粉後 37 日) の種子では播種後 40 日頃から発芽が認められ播種後 60 日

授粉後 40 日頃には子房部 (果実) の色がほとんど茶色に変色し、授粉 50 日後には果皮全体が茶色になって裂開し、黒色の種子が露出した。

種皮の色は、種子の肥大が終る頃まで白色であったが熟度がすすむにつれ茶色に変化し、授粉後 30 日頃までにはすべて黒色となった。

種子の硬度は授粉後 30 日頃までは 110 gf と小さくほぼ一定であったが、その後急激に増大し、授粉 50 日後には 680 gf に達した。同様の变化は破碎荷重でもみられ、破碎荷重 2 kg 以上の種子数は種子の熟度の進行とともに増加し、授粉 50 日後には 100% に達した。特に授粉後 35 日~40 日にかけては、破碎荷重 2 kg 以上の種子数の増加が著しかった。

には発芽率が 48.2% であった。7 月 29 日採種 (授粉後 49 日) のほぼ完熟した種子は播種後 35 日頃から発芽し、播種後 60 日の発芽率は 80.3% であった。また 8 月 4 日採種 (授粉後 55 日) の完熟種子は、播種後 30 日頃から発芽しはじめ、播種後 60 日には発芽率が 85.0% に達した。

このように、7 月 29 日及び 8 月 4 日採種の完熟種子では播種後 30~40 日で発芽率の増加が著しいのに対し、7 月 17 日採種の種子では播種後 45 日以降から発芽率の増加が認められたことから、ギョウジャニンニクの種子は熟度がすすむにつれ発芽勢も高まることが明らかとなった。同様の結果は他の作物でも認められ²⁾、小川³⁾ はタマネギ種子の胚や胚乳の発育と発芽率が密接に関係して

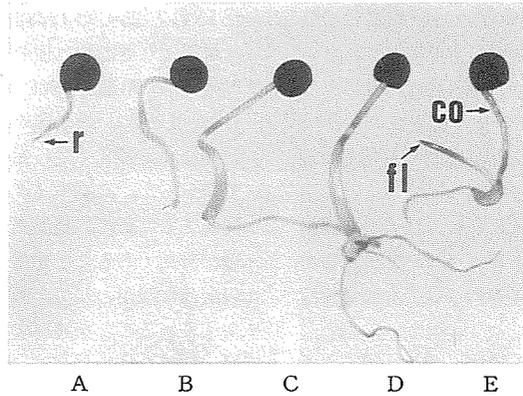


Fig. 2. Process of the germination of seeds.

- A: 1 week after germination
 B: 2 weeks after germination
 C: 3 weeks after germination
 D: 4 weeks after germination
 E: 6~8 weeks after germination
 r: radicle
 co: cotyledon
 fl: the first leaf

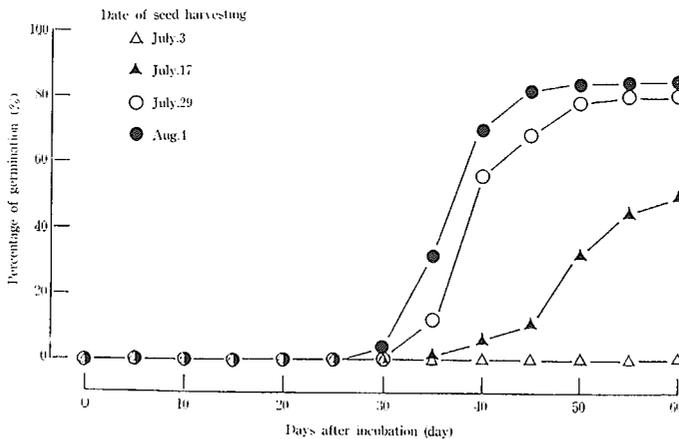


Fig. 3. Effect of the stage of maturity on the germination of seeds.

いることを報告している。

種子の物理的要因による不発芽の原因としては硬実があげられるが、Fig. 1 に示したようにギョウジャニンニクの種子は、硬度がピークに達する完熟期に、発芽率が最も良好であった。したがってギョウジャニンニク種子の発芽率が低い原因としては硬実であるとは考えにくい。

2. 種子の発芽に及ぼす光及び温度条件の影響

Table 1 に示したように発芽率は 20°C で最も高く、25°C、15°C の順となり、10°C 及び 30°C では播種後 60 日までに発芽は認められず、それ以後も発芽はしなかった。このことからギョウジャニンニク種子の発芽温度は 15~25°C の範囲と推定された。また光条件については明所に比べて暗所が良好であった。今回の試験では 25°C 暗所では 20°C 暗所と大きな差は認められなかったが、

Table 1. Effect of light and temperature on the germination of seeds ^z

Temperature (°C)	Percentage of germination ^y (%)	
	Light	Dark
10	0	0
15	3	5
20	28	56
25	0	50
30	— ^x	0

^z Produced in 1988

^y 60 days after incubation

^x No test

その後の観察では25°Cでの発芽率は増加せず20°Cでは発芽率が増加する傾向が認められた。青葉⁴⁾によればニラ、リーキを除くネギ属植物の種子は一般に休眠に入らないことを述べている。また種子の発芽適温は15~20°Cと他の植物に比べて低く、不適當な温度での不発芽の種子は、発芽適温に移すことで発芽率が回復することも指摘している。高樹⁵⁾はギョウジャニンニク種子の発芽試験の結果から発芽温度としては17°Cと21°Cが良好であったことを報告しており、光条件についても暗発芽性があることを述べている。

以上の報告は筆者らの結果ともほぼ一致し、ギョウジャニンニク種子の発芽温度は20°C附近が適温と考えられ、明所に比べて暗所が発芽には適していると考えられた。

3. 種子の発芽に及ぼす低温、高温及び変温の前処理の影響

Table 2に示すように30°Cの高温処理を20日以上行うことによりその後20°Cにもどしてからの発芽率が最初から20°Cに置いた場合よりはるかに高まり、逆に0°C及び10°Cの低温処理では発芽率が著しく低下した。ま

Table 2. Effect of pre-treatment at low and high temperature on the germination of seeds

(1987, 60 days after incubation)

Period of treatment (day)	Percentage of germination (%)				
	Temperature of pre-treatment				Cont.
	0°C	10°C	30°C	15↔25°C	
60 (continuation)	0	0	0	8	23
10	5	0	32	32	
20	0	0	35	44	
30	0	0	42	54	

(1988, 60 days after incubation)

Period of treatment (day)	Percentage of germination (%)				
	Temperature of pre-treatment				Cont.
	0°C	10°C	30°C	15↔25°C	
60 (continuation)	0	0	0	17	23
10	8	2	43	48	
20	1	0	62	74	
30	0	0	61	90	

た15°Cと25°Cの12時間ごとの変温処理では30°Cの高温処理より更に前処理の効果が大きく、30日間の変温処理後20°C 30日で1988年の種子では発芽率が90%に達した。しかし、前処理の温度をそのまま60日間継続した場合は対照区(20°C継続)におけるより発芽率が極めて低かった。高樹⁵⁾はギョウジャニンニク種子の発芽を促進するために、高温前処理を2週間することや変温処理が有効であることを報告している。中村⁶⁾は高温処理の有効な理由として、高温により発芽抑制物質の分解が促進されることを述べている。また同氏はリンゴの休眠種子は吸水状態で35°Cに35日間置くことで胚は発芽できるようになったことも報告している。

ギョウジャニンニク種子が発芽するまでに30日以上かかることが休眠によるものか否かは今後更に検討を要するところであるが、高温処理または変温処理を20日以上行うことは今後実際に利用できる極めて有効な前処理法と言え得る。

4. 種子の発芽に及ぼす薬品処理の影響

ギョウジャニンニク種子の発芽が遅いことより、休眠打破に一般に用いられるジベレリン処理やBA, KNO₃などの薬品処理を行った。その結果ジベレリンにより発芽率がわずかに増加する傾向がみられたが、その効果は温度処理に比べて顕著ではなかった。また処理濃度による大きな差も認められなかった(Table 3)。

Table 3. Effect of chemicals on the germination of seeds

(1987, 60 days after incubation)

Treatment	Percentage of germination (%)
Cont. (Water)	23
KNO ₃ (0.2%)	12
GA (25 ppm)	41
(50 ppm)	42
(100 ppm)	28
(200 ppm)	43
BA (10 ppm)	23
(100 ppm)	18

5. 圃場に取り播きした種子の発芽

Fig. 4に圃場に取り播きした場合の発芽の経過の一例を示したが、その他の区もほぼ同様の発芽経過を示し、播種密度や散播と条播との明瞭な差は認められなかった。すなわち、各区とも播種後40日頃から発芽が認め

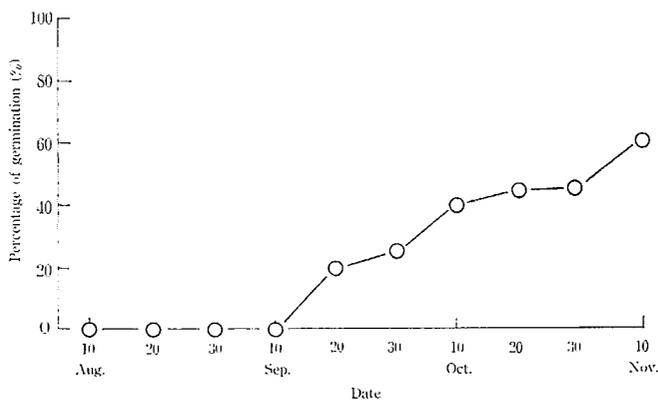


Fig. 4. Germination of seeds sown in field.

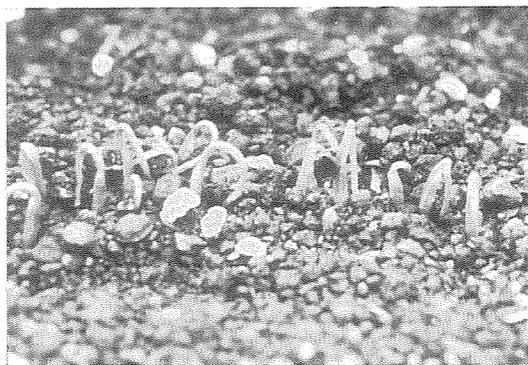


Fig. 5. Germination of seeds sown in field (October).

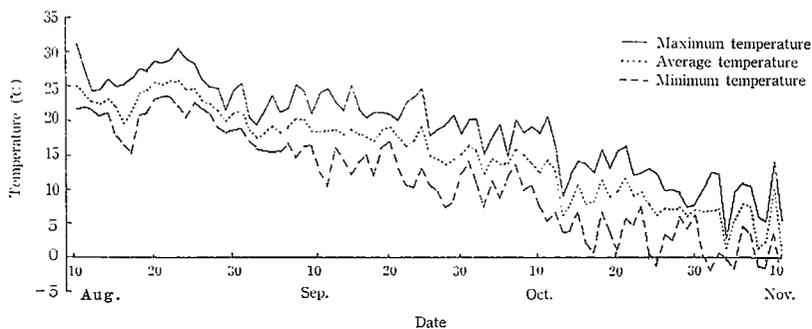


Fig. 6. Maximum, average and minimum temperature in the experimental stage.

られ、播種3か月後には約60%の発芽が認められた (Fig. 5)。この期間の気温の変化は Fig. 6 に示すとおりで、8月の高温を経過した後に9月になり発芽適温に近い温度域に達したことと、昼夜の変温による影響が発芽に効果的に作用したものと考えられた。すなわち3の結果で表されたように、ギョウジャニンニク種子の発芽には高温処理や変温処理が有効であるが、北海道で取り

播きした場合は丁度種子の発芽特性に適した温度条件に近く、そのためかなりの発芽が認められたと考えられる⁷⁾。また越冬後に発芽個体の増加が認められ、この傾向は播種量が多い区においてより明瞭で、区により80~90%またはそれ以上の発芽を認めることもできた。Fig. 7はその一例を示したものである。なお、圃場に播種した場合は越冬前には第1葉の出葉がみられず、翌春第1

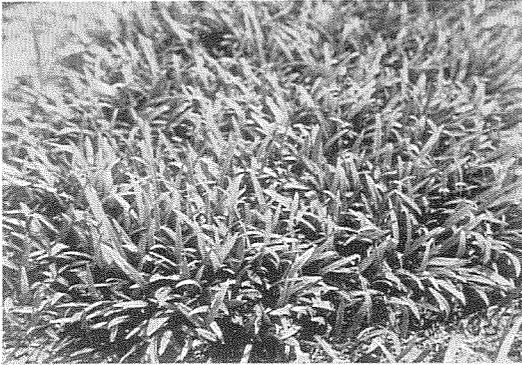


Fig. 7. Seedlings grown in the plot of dense sowing—all leaves are 1st leaves elongated in spring—

葉が伸長した。一般にギョウジャニンニクの発芽は難しいといわれているが、実際に発芽試験を行ってみると条件さえ良ければ80~90%またはそれ以上の発芽が認められ、実用上十分に種子繁殖で栽培できることが立証された。ただ、他のネギ類の発芽が12~14日で揃うのに対して、ギョウジャニンニクの発芽は置床後約1か月頃から始まり、発芽が揃うまでには40~50日を要する。今後発芽日数を短縮する方法について更に検討する必要があると思われる。

IV. 摘 要

ギョウジャニンニク種子の発芽について1987~1988年にわたり調査を行った。

1. 種子の成熟に伴って種子硬度が増大し、完熟種子では680 gfの硬度に達した。
2. 種子の熟度が進むにつれて発芽率が高まり、完熟期の種子が最高の発芽率を示した。
3. 種子の発芽温度は15~25°Cの範囲と推定され、発芽率は20°Cで最も高かった。また発芽には暗発芽性が認められた。
4. 種子の発芽には20°Cに保つ前に30°Cの高温前処理及び15°Cと25°Cの12時間ごとの変温処理を、20~30日間行うことが極めて有効であった。
5. 種子発芽に及ぼす薬品処理の影響については、ジベレリンにより発芽率がわずかに増加したほか顕著な効果は認められなかった。
6. 前記の種子の発芽条件は取り播きを行った場合に得られやすく、実際圃場における発芽試験でも越冬前はかなり高い発芽が認められた。

引用文献

1. 青葉 高: *Allium* 属花きの種子発芽に及ぼす温度条件の影響. 園学雑 36(3): 333-338. 1967
2. SAKR, S. M. and E. EL-DIN. MAHMOUD: Viability of seeds harvested from fruits and different stages of maturity, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60: 327-329. 1952
3. 小川 勉: タマネギの採種に関する研究(第2報) 種子の発育と発芽率との関係. 園学雑 30(4): 325-333. 1961
4. 青葉 高: ネギ類種子の発芽と温度条件. 農業および園芸 41(5): 791-792. 1966
5. 高樹英明: ギョウジャニンニクの生理生態に関する研究(第1報) 種子発芽. 園学要旨昭63春: 334-335. 1988
6. 中村俊一郎: 農林種子学総論. 養賢堂. 1985
7. 青葉 高: *Allium Rosenbachianum* REGAL の繁殖に関する研究(第1報) 種子の発芽条件について. 山形農林学会報 24: 13-18. 1967

Summary

The germination of seeds of Gyoja-nin-niku (*Allium victorialis* L. ssp. *platyphyllum* Hult.) were observed from 1987 to 1988.

The experimental results are summarized as follows:

1. The hardness of seeds increased gradually with maturity of seeds and the hardness of fully matured seeds was 680 gf.
2. Germinating percentage of seeds increased gradually with the stage of maturity and was maximized in fully matured seeds.
3. It appears that the optimum temperature for germination of seeds is 15°C~25°C. Germinating percentage of seeds was the highest at 20°C and it was more readily germinated in the dark than in the light.
4. It was indicated that previous treatments, namely high temperature (30°C) or alternating temperature for 20~30 days before incubation at 20°C, were exceedingly effective in the germination of seeds.
5. The influence of chemicals on the germination was not effective except that the application of gibberellin was slightly effective.
6. Practical germinating percentage of seeds sown immediately after harvest in the field was very high before winter, because the temperature of summer and autumn in Hokkaido coincide with the optimum conditions for germination.