

## はるののげし (*Sonchus oleraceits* L.) の種子の特 異なる発芽性状の研究

上野, 盛道  
九州帝國大學農學部作物學教室

<https://doi.org/10.15017/20994>

---

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 11 (1), pp.91-102, 1944-07. 九州帝國大學農學部  
バージョン：  
権利関係：



# はるののげし (*Sonchus oleraceus* L.) の 種子の特異なる発芽性状の研究<sup>(1)</sup>

故上 野 盛 道

(昭和十九年六月八日受理)

## I. 緒 言

過去半世紀餘に亘りて、諸學者によりて發表されたる種子の發芽に關する業績甚だ多しと雖、特殊種子の發芽機構の如きに至りては尙未だ詳ならざるもの尠しとせず。一般に陸生植物の種子は發芽床の過濕を忌むに反し、水生植物の種子は水中の發芽に恰適すとなす。されど盛永教授の研究に依れば、陸生植物の種子にして尙濕紙上と水底とに於て同等の發芽率を示し、或は水中に於て却つて發芽所要日數を減じ、又は發芽可能溫度の範圍を擴大するものありと云ふ(11, 13)。はるののげしの種子も亦後者の類に屬するものにして、この事實は昭和六年、秋吉千秋氏によりはじめて指摘されたる所とす(1)。著者は同氏の後をうけ、等しく盛永教授指導の下に昭和七年五月より昭和八年一月に亘り、はるののげしの種子に就て其特異發芽の性状を究明せんと聊かつとめたる所あり。

今その結果の概要を記してこの植物の發芽機構の考察に資する所あらんとするに際し、恩師盛永教授に對し深く感謝する所あり。

## II. 實驗材料及研究法

供用せるはるののげしの種子は主として九州帝國大學工學部内東部松林に自生の植物より隨時に採取せるものなり。

發芽器として吸取紙二枚を敷き、之にその保水力相當の蒸溜水を加へたるベトリ皿、又は深さ 1 cm の蒸溜水を保ちたる同皿を用ゆ。但、支障と差異とのなきを確めたる以後は専ら水道水を以て蒸溜水に代へたり。尙稀に 200 cc 容三角フラスコに深さ 5 cm の水を加へ使用せることあり。尙各實驗に就ては結果の記述に際して述ぶることあるべし。又特に附記なき限り當日採集の種子を使用せるものとす。

## III. 實驗結果

### 1. 胚の發育と發芽力

先づ胚の發育度と發芽力の發生、胚の發育乃至は成熟度と發芽力の強弱等に就て明にせんと試みたり。

六月上旬に於けるはるののげしの開花期間は約 3 日、その成熟期間は約 10 日なり。七月中旬に

(1) 九州帝國大學農學部作物學教室業績 第 81 號。

於ては開花期間は2日、成熟期間は8乃至9日に短縮す。しかるに秋冷と共に期間は再び延長して、十一月に於ては成熟完了に略20日を要するに至る。十二月初旬にして平均気温 13°C を下る時は稔實歩合の低下著しきことあり、かゝる場合には發芽能力も亦減退するものゝ如く、不完全發芽をなすもの多し。本實驗に於ては一花序の小花の盡く開花せるの日を以て開花日となし、日附札を附して日數起算に便せり。

六月上旬に於て同一株又は生育狀態略同様なる數株につき、開花翌日より毎日20花を採り、胚の發育度を解剖顯微鏡下に檢し、其長さを觀察し、測定して第1圖及第1表を得たり。即、胚は開

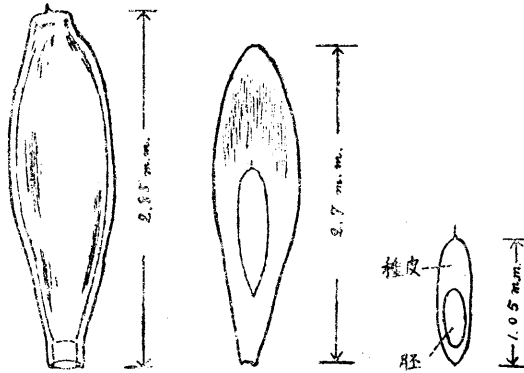


Fig. 1. 開花後2日目、種子、發達

第 1 圖

第 1 表 開花後の日數と胚の發育

開花後の日數	全瘦果の長さ	果皮剝離物の長さ	果皮種皮剝離物の長さ
1 日	省略	省略	省略
2 日	"	"	"
3 日	3.10mm	1.50mm	1.20mm
4 日	3.10	1.70	1.45
5 日	3.10	2.00	1.80
6 日	3.05	2.30	2.10
7 日	3.05	2.40	2.30
8 日	3.00	2.40	2.30
9 日	2.95	2.40	2.30
10 日	2.90	2.35	2.28

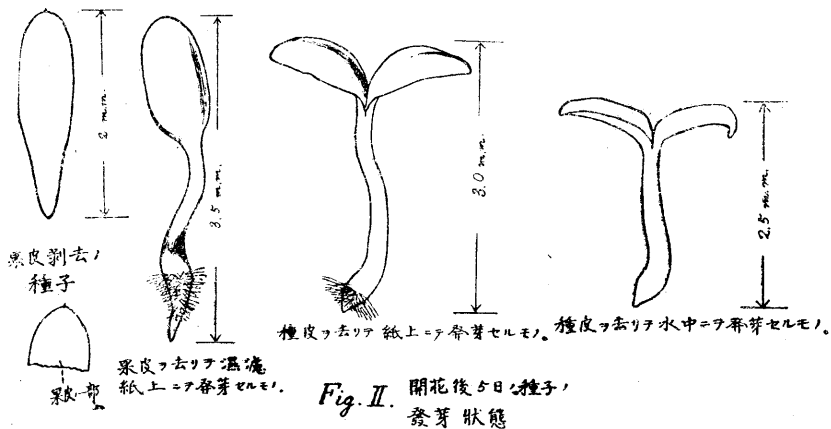
花後3日にしてやうやく顯著となり、長さ 1.2 mm に達す。7日にして胚長 2.3 mm に達したるを以て長さの極度となす。

次に發育と發芽力とに關し兩回の實驗を行へり。其1は六月一日に開花せるものを開花後7, 8, 9及10日にして採種し、逐次直ちに試験せるもの、其2は六月二十二日に、開花後3, 4, 5及6日のものを採種し、即日一齊に試験を開始せるものなり。種子は常に全瘦果(皮膜無處置)、果皮剝離、果皮種皮共に剝離の3狀態に於て夫々濕紙上と淺水(1cm)中とに置かれたり。何れも室温にて實驗す。實驗其2は其1に使用せる種子に比し更に未發育狀態にあるものゝ發芽性狀を檢討せんとせるものなるも、成熟時気温の上昇による發育促進の爲、其2に於ける5日の種子は既に其1に於ける7又は8日の種子に類似の發芽性狀を示せり。其2に於ける開花後6日を経たる種子は略完熟に達し居たるものとす。次に便宜上實驗其2の結果より逐次開花後の日數に従ひて述べし。

開花後3日の種子は特に胚の發達良好のもののみ稀に紙上に於て發芽す。果皮剝離、果皮種皮剝離の種子は共に發芽する能はず。水中に於ては何れの狀態の種子も全く發芽せずして遂に腐敗せり。開花後4日の種子は紙上にて全瘦果のみ發芽してその率60%に及ぶも兩様の剝皮種子はその何れも未だ全く發芽する能はず。水中に於ては3狀態の種子その何れも全く發芽不能にして遂に腐敗す。開花後5日にして發芽力は頗る増大し、濕紙上にては果皮種皮共に剝離のもの及果

皮剝離のものは共に兩三日にして 100%の發芽を示し、全瘦果の發芽は却つて著しく遲延するも終に發芽率約 90%に及ぶ。この發育度に及んで種子は始めて水中に於て僅かに發芽し得るも、それは尙果皮種皮等を剝離せるものに限り、全瘦果は發芽を見ずして全粒共に腐敗に歸せり。開花後 6 日にして略完熟せる種子は遽かに發芽の性状を一變す。即、濕紙上に於ては種皮を剝離せるものゝ發芽は 5 日目の種子に比して更に迅速、且齊一となるも果皮のみ剝離の種子は甚しく發芽率を減じ、全瘦果は全く發芽し能はざるに至る。水中に於ては、種皮剝離のものは濕紙上と同様に急速齊一に發芽する外、果皮剝離種子も緩慢ながら尙 100%の發芽をいたせり。完熟と共に室溫に於て種子を發芽せしむ可き外的條件の轉換を見るものと云ふべし。前掲の事由による重複をさける爲、實驗其 1 の 7, 8, 9 日材料に於ける結果を省略して、次に其 10 日目材料の發芽性状を記す事とす。即、この熟度に於ては濕紙上に於て、果皮種皮共に剝離の種子は速かに全粒を發芽したるも、果皮のみ剝離の種子は置床後 17 日にして僅にその 20%を發芽したるにすぎず、全瘦果は終に全く發芽せざりき。然るに淺水中に於ては、果皮種皮共に剝離の種子は 2 日、果皮のみ剝離の種子は 7 日にして共に 100%の發芽率を示し、全瘦果も亦 8 日にして其 40 個中の 22 個を發芽したり。完熟又は略完熟せる全瘦果にして濕紙上又は水中にて不發芽なりしものも後 15 度の冷所に於てよく發芽し、又 6 度の冷蔵によりて之を發芽可能に導き得たり。

上記實驗に於て注目す可き事の一は胚の發育未だ充分ならざる種子はその極めて幼時に於ては濕紙上に於て果皮と種皮とに包まれたる全瘦果のみ發芽能力を有し、やゝ發育するに従ひ果皮又は

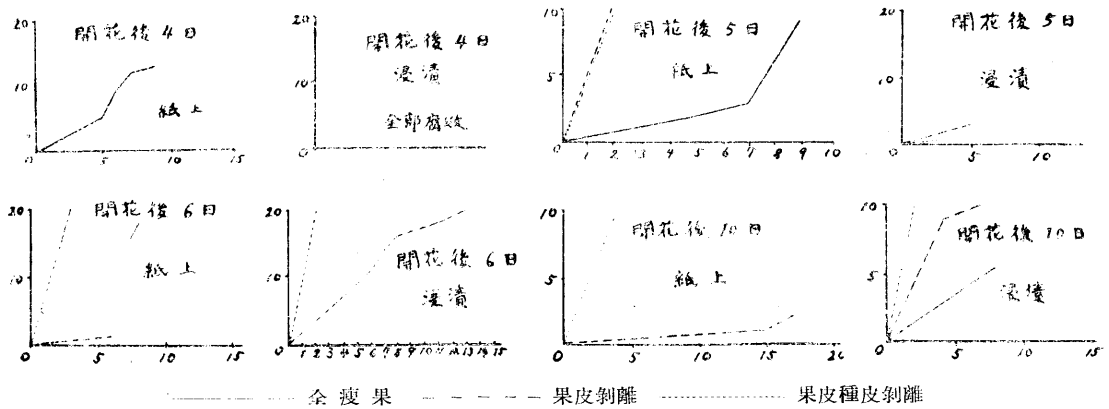


第 2 圖

果皮、種皮を剝離せる種子の發芽率は高まりて全瘦果の發芽力は却つて低下し、發育の次段階に於て全瘦果は全く發芽せず、果皮剝離種子の發芽率も亦低下し、果皮、種皮共に剝離の種子のみ依然高率の發芽を示すことにして、その二は完熟全瘦果は室溫濕紙上にては全く發芽する能はずして只水中に於てのみ發芽し得る事なり (第 2 及 3 圖)。

## 2. 種皮の構造

前節の實驗に依り、果皮と種皮との存在は最未熟種子の發芽を可能ならしめ、主として種皮の存在は完熟種子の室溫濕紙上の發芽を不可能ならしむる事を知りたり。仍て聊か種皮と果皮との構造に就て檢するところありたり。



第 3 圖 幼種子の濕紙上と水中との發芽比較

開花後 2 日に於ける種皮は明瞭ならざりしも 未だ一層の細胞より成りたるものゝ如し。開花後 3 日の種皮は明かなる三層の細胞より成る。開花後 5 日にして種皮の構造は甚だ明瞭となり、その最外層の細胞は明に形と含有物とに於て 内側二層の細胞と異なるに至る。完熟種子に於ては種皮外側一層の細胞は空虚となりその外面の膜は著しく厚化し、クチン化せるものゝ如く、スダン III にて赤染せり (第 4 圖)。完熟種子の果皮は厚さ一様ならず、厚膜組織の著しきもの相接するところ、その表面は特に陥入して溝狀をなし、發芽に際し果皮は容易に此部分より裂く。且その花托に附着せし臍部は作用に於て略開孔せるも同然にして 通水自ら容易なるべく、果皮の發芽を妨害する

事種皮の如く大ならざるの理由も自ら明なるが如し (第 5 圖)。

### 3. 完熟種子の發芽

幾多の豫備試験に依り、完熟種子の發芽は種子發育時の 氣温並びに 試験實施中の 氣温の差異に因りてその様相を變ずるものゝ如く、特に後者の影響の大なる可きを感じたり。然るに直ちに正確なる定温装置の使用困難なりし事情あり、仍て各般の實驗結果より 總括的にこの間の 眞相を把握せんと試みたり。後幸に比較的正確なる定温器と冷蔵庫とを使用し得るに至り、更に實驗を追加したるもこの 點尙充分ならずして 決論に於て 斷定を缺くところ尠しとせず。次に 完熟種子について 行ひたる 實驗結果につき 項を分ちて述べんとす。

A. 種皮剝離種子、果皮剝離種子及全瘦果の發芽比較：未熟種子に就て行へる 實驗結果は既に

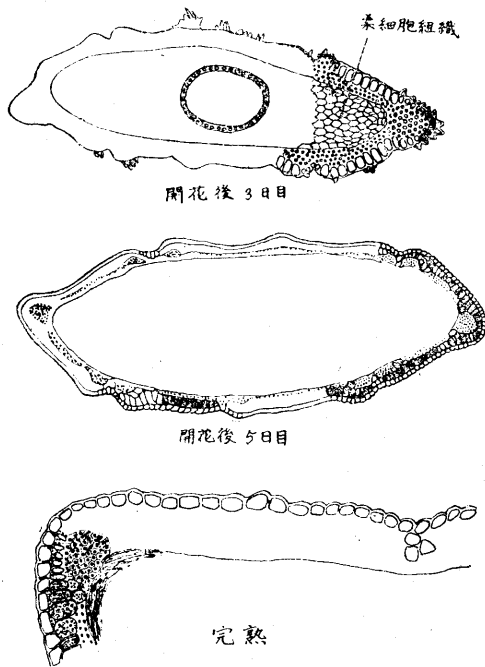


Fig. V はるののけし果皮横断面

第 5 圖

述べたり。茲に完熟種子に就て行へる實驗結果を少しく記せんに、直射光を受けざる室内窓際、六、七月の空温 (16°-30°C) の下に於て、種皮剝離の種子は濕紙上、水中の兩條件下に共に 3、稀に 4 日にして 100% の發芽率を示したる場合多し。果皮のみを剝離せる種子は 60 日間に濕紙上に於て約 2-5%、水中に於て約 5% の發芽を示せり。全瘦果は 60 日にして全く發芽せざるか又は僅かに 2% 内外の發芽を示したるに過ぎず。尙種々の條件下に於ける完熟種子發芽に及ぼす種皮の障害作用を示す實驗結果の數例を第 2 表に掲げたり。種皮剝離種子は著しく齊一旦迅速に發芽す

第 2 表 完熟種子發芽に及ぼす種皮の影響

採種期	置床前處置	發芽床		試驗日數	發芽率 (%)			摘 要
		種 別	溫度(C)		全瘦果	果皮剝離	果皮種皮剝離	
7月2日	10日間風乾, 3日間浸漬	濕紙上	10°	3	0	0	100	果皮種皮剝離は3日間に全部發芽
				15	30	80	100	
同上	同上	淺水中	10°	15	0	35	100	同上
5月8日	50日間貯藏, 5日間浸漬	濕紙上	室溫	26	0	0	100	同上
				26	0	6	100	
7月2日	4月間貯藏	濕紙上	室溫	2	0	0	80	果皮種皮剝離は2日間に全部發芽
				3	0	0	100	
				10	33			
				15	78			
				30	100			
11月2日	3日間風乾	濕紙上	室溫	6	0	0	100	4日目より發芽
12月2日	當日置床	濕紙上	室溫	50	11			成熟期間の平均氣温約15°C。成熟に20日間以上を要し、發芽に長期間を要せり
				60	45			

るを見る。されど果皮も亦發芽に全く影響するところなしとせず。尙登實、貯藏、乃至は浸漬豫措中に起り得る種子の質的差異も亦發芽に關與する所あるものゝ如し。

B. CO<sub>2</sub> 及 O<sub>2</sub> 瓦斯と發芽：特に菊科植物種子にして種皮乃至は熟度に關聯し特異なる發芽現象を呈する場合に O<sub>2</sub> 又は CO<sub>2</sub> の之に關與する事實あり (9)。されど秋吉がはるののげしの發芽を驗したる際、濕紙上の種子を毎日 4 回、各回 10 分間之を減氣壓下に置きたるも何等その斷續減壓の影響を見ざりしと云ふ。著者が淺水發芽試驗に際し、各皿に數滴乃至數十滴の過酸化水素を加へ、酸素の供給を企てたる場合に於ても、過度に之を加へたる時その害作用を認めたるのみにて何等促進的効果を認め得ざりき。

C. 溫度と發芽：發芽性状の特異なる種子に於ては特に溫度と發芽との關係を詳にする要あり。既に豫備的諸試驗に於て、はるののげし種子の發芽の特に溫度により左右さるゝ事少からざるを感じたり。仍て更に下の如き實驗を施行せり。

a. 高溫と發芽：七月二日採種、三ヶ月間室内に於て貯藏せる全瘦果とその新なる果皮剝離物とを取り、之を濕紙上と淺水中とに置き 36°C に保ちたるに 21 日間に發芽せるもの全くなし。又同日、同材料の全瘦果と果皮及種皮剝離物とを取り、之を濕紙上と淺水中とに置き、32°C に保ちたるに 21 日にして全瘦果は水中に於てのみその 1% を發芽したり。この場合果皮及種皮剝離物は濕紙上と水中とを問はず共に 100% の發芽率を示せり (第 3 表)。

第 3 表 高温に於ける發芽

採種期	置床前處置	發芽床	温度(C)	試験日數	發芽率(%)			備考
					全瘦果	果皮剝離	果皮種皮剝離	
7月2日	3月間室内貯藏	濕紙上	36°	21	0	0	供試果數各 100 個	
同上	同上	淺水中	36°	21	0	0	同上	
同上	同上	濕紙上	32°	21	0	100	供試果數各 200 個. 3 週間後變温 (32°C-6 時間) - (16°C-8 時間), にて 3 日間に全部發芽	
同上	同上	淺水中	32°	21	1	100	供試果數各 200 個. 3 週間後 15°C-20°C, 7 日間にて 151 個發芽, 更に 1 ヶ月後 15°C-21°C, 2 日間にて殘全部發芽	
同上	7月間室内貯藏	濕紙上	25°	5	15.5			
同上	同上	淺水中	25°	5	26			

b. 低温と發芽：比較的低温に恰適するものゝ如く, 5-7°C にて尙發芽の可能なるを認めたり。9°C 内外の冷蔵庫に於て, 七月五日採種 7 日間貯藏の種子は濕紙上に於て 20 日間に 25%, 水中に於て同期間に 15% の發芽を示したり。同時に同様の種子を實驗室内 (27°-32°C) に置きたるに全く發芽を見ざりき。比較的低温に於ける發芽試験成績の若干を第 4 表に掲げたり。15°C 以

第 4 表 低温に於ける發芽

採種期	置床前處置	温度(C)	發芽床	供試果數	試験日數	發芽率(全瘦果)
7月5日	7日間貯藏	9°内外	濕紙上	100	20	25%
同上	同上	9°	淺水中	100	20	15
5月10日	50日間貯藏後 13日間 水に浸漬不發芽のもの	9°	濕紙上	50	20	28
同上	同上	9°	淺水中	50	20	12
7月5日	7日間貯藏後深さ 5cm の 水に浸漬不發芽のもの	15°内外	濕紙上	50	11	100
同上	同上	15°	淺水中	50	11	64
7月2日	3月間貯藏	9°内外	濕紙上	280	20	83
同上	同上	9°	淺水中	200	20	73

下に於ては濕紙上の發芽率は水中の發芽率に優り, 後者は前者の約 73% となれり。尙表中の事實は長期乾燥貯藏又は浸漬の發芽に有利なる事を示すものゝ如し。

c. 發芽の適温：諸實驗の結果より完熟種子の發芽最適定温の 15°C より 25°C の間に存するものゝ如く察知したり。仍て七月四日採種, 六ヶ月貯藏の完熟全瘦果を濕紙上と淺水中とに置き, その夫々を 25°C, 22°C, 18°C 及室温の 4 温度条件下に發芽せしめ, 兩種の發芽床に於ける最適温を見出さんとせり。試験は二組制, 一組種子數 100 個とす。その結果を第 5 表に掲ぐ。22°C は 18°C に比して濕紙上にてはやゝ劣り水中にてはやゝ優るが如く見ゆ。水中の發芽率は各温度共に濕紙上の發芽率に優れり。即, 完熟全瘦果の發芽には比較的低温にては濕紙上を有利とし, 比較的高温にては水中を有利となすものと云ふべし。されど茲に注意すべきは同種子は當時の室温晝間暖房下の濕紙上に於ては殆んど發芽せず, しかも水中に於て 100% の發芽率を示せる事實

第 5 表 中庸溫度に於ける發芽

溫度 (C)	發芽床	25°		22°		18°		室溫	
		濕紙上	淺水中	濕紙上	淺水中	濕紙上	淺水中	濕紙上	淺水中
1	日 目	0	0	0	0	0	0	0	0
2	日 目	0	0	5	23	0	0	0	1
3	日 目	6	3	12	30	10	7	0	81
4	日 目	3	16	11	7	18	27	0	18
5	日 目	6.5	6.5	7	2	13	21	2	
5日目迄の發芽率(%)		15.5	25.5	35.0	62.0	41.0	55.0	2.0	100.0

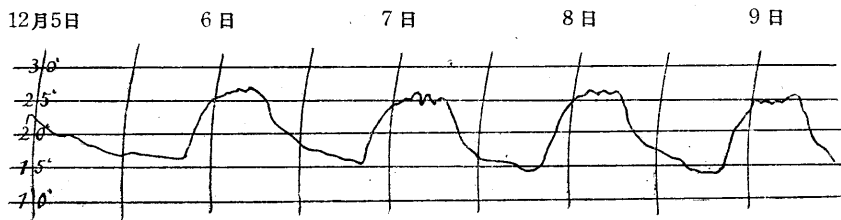
なり。又別に七月十七日採種、六ヶ月貯藏の全瘦果は 18°C に於て 5 日間に濕紙上にて 90 %、水中にて 99 % 發芽率を示せり。因みに、七月四日採種種子の發育期間の平均氣温は大體 23°C、七月十七日採種種子の發育期間の平均氣温は 28.5°C なりき。各種の點を勘考して全瘦果發芽の最適定温は 20°C 前後にあるものと推測したり。

d. 發芽と變温：種皮が發芽率低下の直接原因をなす種子に於ては變温を極めて有効とする事例尠しとせず、又發芽に變温を有効とする多數の種子も種皮を剝離する時は最早變温の効果をなさざるなり (12)。著者は室内に於て前記諸項に對する豫備又は比較の諸實驗を行へる際、屢々斷續的に發芽個體を生ずるを見て變温に注目し、かゝる事例に於ける發芽集中日前後の氣温の日變化を檢討すると共に、別に定温器及冷蔵庫を用ひて一、二變温の實驗を試みたり。結果の一部を第 6 表に掲ぐ。尙實驗室内に於て特に發芽顯著なりし日の前後に於ける氣温の日變化を示したるも

第 6 表 變温下に於ける發芽

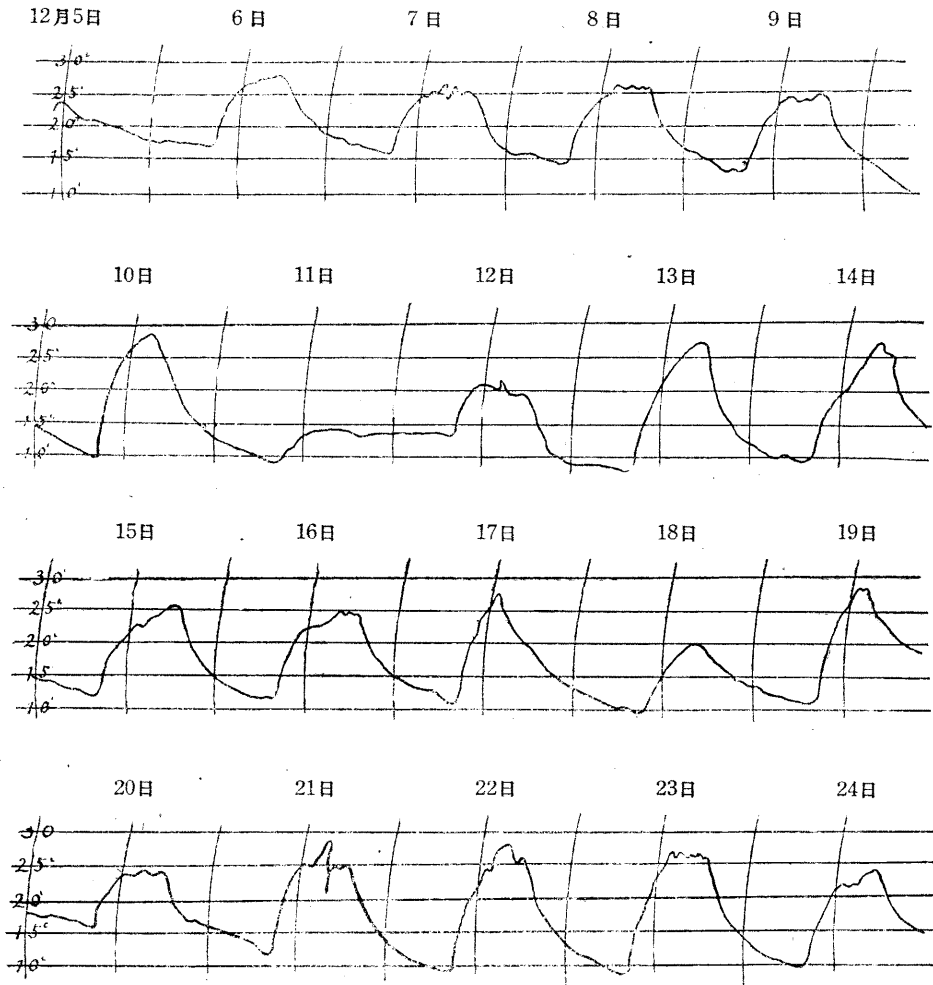
採種期	置床前處置	溫度 (C)	發芽床	供試果數	試驗日數	發芽率%	備 考
7月2日	20日間32°Cにて不發芽のもの	32°-6時間, 17°-18時間	濕紙上	200	3	100	
同 上	20日間32°Cにて2個發芽の残り	15°-19°, 室内	淺水中	238	7	78	7 日目より氣温急激に降下せしため發芽停止、後1ヶ月を過ぎて15°-26° (平均12.5°C)の室内にて4日間に全部發芽
同 上	3月間貯藏後9°Cにて83%發芽の残り	15°-26°, 室内	濕紙上	24	10	100	20°C 1ヶ月間發芽せざるもののみなるも 15°-26°Cにてよく發芽す
同 上	3月間貯藏後9°Cにて73%發芽の残り	15°-26°, 室内	淺水中	50	4	100	約14°C以下の氣温にて1ヶ月間發芽を停止せる種子、15°-26°Cにて直に發芽せし事に注意

のを第 6 圖とす。即、15°C より 25°C 内外を往復する氣温の日變化を以て最も有効とせしものゝ



第 6 圖 室内發芽集中日前後の氣温 (1)

如く見ゆれども 15°C 18時間と 25°C 6時間の變溫と他の溫度との比較試験は定溫器の都合によつて行はず、その他の實驗にも不備なる點ありて變溫の有効度を明にせず。尙次節に於てや、關聯して論ずるところあるべし。



第 7 圖 室温發芽集中日前後の氣温 (2)

D. 發芽と光線：ペトリ皿を黑色エナメルにて塗り光線の透入を防ぎたるものを更に黒紙にて包めるものと、光線の透入自由なる普通ペトリ皿を用ひて比較試験せり。今その結果を一括せるものを第7表とす。この場合發芽床乃至は種子の實際の溫度を測定せざりしを以て確言し難きも表は光線の直接影響の認め難きか或はその微弱なることを示すものと云ふを得べし。この種の實驗に於ては明、暗兩區に於て溫度の相違を來す事も屢々にして兩者の影響の混同さるゝおそれなしとせず。尙第7表中の4試験について試験中の室温の變化と各日の發芽個數とを第8表と第7圖とに詳示せり。この場合には濕紙上試験に於て暗は明に比しや、早く發芽する如く見えたりども全く之に反する場合ありて一般に然りとする能はざるなり。尙この表は明かに周期的發芽の

第 7 表 發 芽 と 光 線

採種期	置床前處置	發 芽 床		溫度	供試 果數	試驗 日數	發芽率(%)			備 考
		明, 暗	種 別				全瘦 果	果皮 剝離	果皮種 皮剝離	
7月4日	5日間貯藏(室内)	明	濕紙上	室温	100	10 15	21 76			25日間に83%發芽
同上	同上	暗	濕紙上	室温	100	10 15	36 80			25日間に84%發芽
12月2日	4日間貯藏(室内)	明	濕紙上	室温	100	30	0			30日後光線をあてて2日目に1個, 8日目に3個發芽せり
同上	同上	暗	濕紙上	室温	100	30	0			
同上	同上	明	淺水中	室温	100	30	85			
同上	同上	暗	淺水中	室温	100	30	51			
	6月3日より濕紙上に て發芽試驗中のもの	明	濕紙上	室温	40	16 20	10 100			
	同上	暗	濕紙上	室温	40	16 20	35 100			
	同上	明	濕紙上	室温	10	1 2			20 100	
	同上	暗	濕紙上	室温	10	1			100	

第 8 表 室 温 の 變 化 と 發 芽

日 附	12月5日	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	合 發		
室 温	16	16	15	14	13	9	9	14	8	10	12	11	10	9	11	16	11	9	8	10	15	10	14	2	15	14	芽		
(C)	23°	27	26	26	25	28	14	21	28	27	26	25	27	20	28	25	28	28	27	24	11	24	28	17	18	19	計 率		
發 芽 數	I	0	0	0	0	1	1	33	1	0	1	0	14	26	3	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	84	84%		
	II	0	0	0	0	0	1	12	0	3	5	2	0	4	26	23	0	0	0	1	0	4	2	0	0	0	83	83	
	III	0	0	0	26	29	16	3	12	10	0	2																98	100
	IV				0	0	0	52	108	49																		209	100
備考	I	試驗開始	12月5日					7月4日採種, 5日間室内貯藏										室温	濕紙上	暗	供試果數	100							
	II	同上						同上										室温	濕紙上	明	同上								
	III	同上						同上										室温	淺水中	明	供試果數	98							
	IV	試驗開始	12月8日					同上										室温	淺水中	明	供試果數	209							

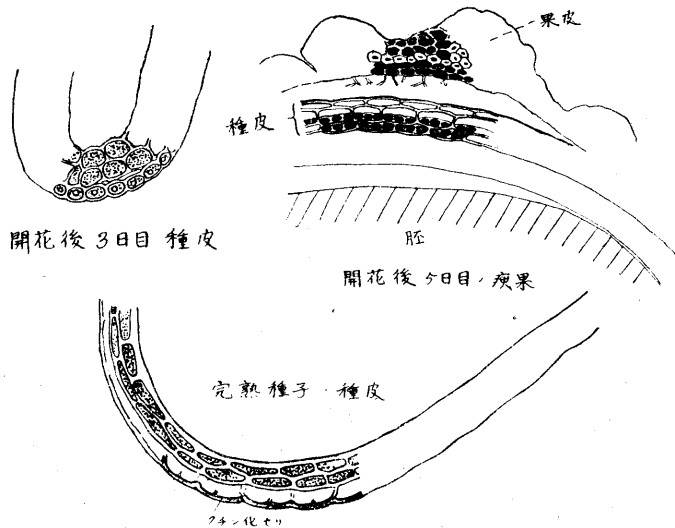


Fig. IV 横断面

第 4 圖

事實を示し、その周期は第7圖室  
温表に見る 氣温の周期と略一致す  
るを見る。この晝夜の温度較差の  
顯著なる 數日の後に來る較差少き  
日に發芽せし事實に對し、前數日  
の變温を發芽に有効なりしと解す  
可きか將又當日の低温を有効なり  
しと解す可きか 遽かに斷じ難きも  
のあり。

#### IV. 論 議

上述の實驗は全體に於て 尙豫備  
的の域を脱せずと雖も、茲に一、二  
類例を掲げて 多少の考察を試みん  
とす。

一般に種子は甚だ未熟時に於て既に發芽力を有す。開花後 26 日にして熟する大麥は受精後 5 日にして 90 % の發芽を示すと言はれたり (6)。はるののげしの種子は開花後 3, 4 日にして發芽力を生じ、幼種子の發芽性状に於て殊に特異なるものあり。即、開花後 3 日の種子は果皮及び種皮を損せざるもの (全瘦果) のみ濕紙上に於て發芽し、水中に於ては果皮、種皮の有無に拘はらず全く發芽せず。開花後 5 日に至れば濕紙上に於ける全瘦果の發芽速度は低下して却つて種皮剝離物の發芽は迅速且つ完全となり、この發育度に於て果皮又は果皮、種皮剝離物のみはじめて僅かに水中に於て發芽す。完熟に至れば濕紙上に於てよく發芽し得るは只果皮、種皮剝離物のみにして、果皮剝離物の發芽率は甚だ低下し、全瘦果は全く發芽せず。この時水中に於ては果皮又は果皮、種皮剝離物は共に速かに發芽し、全瘦果と雖尙相當高率の發芽を見るなり。幼胚種子の發芽初期の生長力は完熟胚種子の初期生長力に比して微弱なるべく、發芽に特定條件を要する事は想像に難からず。をなもみの如きは その 1 果 2 種子の中、上方の稍小にして熟度劣ると考へらるゝものは下方種子に比し發芽に高温と  $O_2$  の高分壓とを必要とすと言はれたり (4, 9)。果皮、特に種皮も亦熟度につれて著しき形態的、物理的變化をなして發芽を左右する事あり。一般に種皮の作用として、1. 完全又は一部の吸水の抑壓、2. 胚その他の膨壓に對する機械的抵抗、3.  $O_2$  又は  $CO_2$  の透入又は透出制限等を數へ得 (5, 6)。KIDD と WEST (8) は *Brassica alba* につきその綠熟種子は種皮を有すれば不發芽にて種皮を剝離すれば數日にて 100 % の發芽をなし、黃熟種子は種皮を有すれば發芽遅延し、種皮剝離又は 24 時間乾燥によりて直ちに 100 % の發芽を示し、更にその完熟種子に於ては種皮の影響の認め難き事を實驗して、種皮の作用は主として瓦斯滲透の支障にありと結論せり。BORTHWICK と ROBBINS (2) のチシャ發芽の研究に依れば、その完成種皮に於ては珠皮の内側表皮は退化して特殊構造の内方壁を生じ、種皮に半透過性を與へて  $O_2$  と  $CO_2$  との透過不十分の原因をなすものゝ如しと。はるののげしの開花後 3, 4 日の種子に於ては種皮は未だその特殊障害作用を表はさず、胚を保護してその濕紙上の發芽を可能ならしむるものと思ふ。水中に於てはかゝる幼胚の發芽に必要な  $O_2$  量を供給し能はざるものなるべし。熟度の進展に伴ひ、胚は發芽の初期生長力を増大す可けれども、種皮も亦急速にその特異性を強化して、その壓力により種子の吸水と膨張とを制約し、次第に發芽率低下の因をなすものゝ如し。完熟に近づくにつれ全瘦果の發芽に水中を有利となすは種皮の膨軟により之等支障の輕減することを意味するものか。もとより  $O_2$  又は  $CO_2$  瓦斯の透入、透出支障も度外視すべきに非ざれども、茲には前述の事實と更に前掲  $O_2$  と發芽とに關する秋吉及著者の實驗結果を勘考して、考慮さる可き諸原因中の前者を強調せり。類似にして遙かに輕度なる作用は果皮に於ても亦見られたるところなり。尙種皮に於てこの抑壓作用に特に關與するは珠皮外側の外壁著しく厚化し、内容空虛となれる表皮細胞層なる事疑なきが如し。

はるののげしの完熟種子發芽に關與すると思はれたる事項多々あり、普通に完熟として採種されたる種子間にも尙成熟期の氣温差による質的差異ありと見らるゝこと其 1 にして、採種後の貯藏により發芽性に變化ありと見らるゝこと其 2 なり。かゝる現象は他の植物に於ても亦知られたるところにして、チシャの種子は採種後 5 週間にして發芽容易となり、發芽最高温度も亦上昇

す(3)。ライ麦の完熟種子も收穫後の乾燥によつて發芽力を増大すと言はれたり(4)。其3は種子の豫措的浸漬にしてその効果は已に秋吉によつて指摘されたる所なり。かく成熟期の氣象、熟度、貯藏、豫措等によりて胚の發芽力、種皮障害度に變化あり、發芽と溫度、發芽と酸素等の關係も亦修飾さるゝものと見ざるべからず。上述の諸試験には之等諸條件の規定に於て尙缺くる所ありて結果の分析、解明を困難とせり。比較的高溫度に於ては水中發芽有利にして、比較的低溫度に於てはむしろ濕紙上を有利とせし事實は兩條件下に於ける發芽の初期生長力の大小と種皮膨軟度の大小との關聯に於て説明し得べし。秋吉の全瘦果、室溫の實驗に於ては水中に比して濕紙上を常に極めて有利となしたる事實は著者の類似實驗に於ても亦確認せられたり。この事實も亦同様に説明さるべきものか。

(附記：著者上野盛道氏は昭和14年3月北支に於て名譽の戦死を遂げられたり。茲に同氏卒業論文を校訂、印刷に附し、永く同氏を偲ぶよすがとなす。——盛永)

## 引用文獻

1. 秋吉千秋, 昭和7年. はるののげしの種子の發芽について. 植物學會雜誌 46: 479.
2. BORTHWICK, H. A., and ROBBINS, W. W., 1928. Lettuce seed and its germination. *Hilgardia* 3: 275-289.
3. BATALIN, A. Th., 1889. Ueber den Einfluss der Feuchtigkeit der Samen auf die Keimung. *Bot. Centralblatt* 38: 706.
4. CROCKER, Wm., 1906. Role of seed coats in delayed germination. *Bot. Gaz.* 42:
5. —, 1916. Mechanics of dormancy in seed. *Am. Jour. Bot.* 3: 99-120.
6. HABERLANDT, F., 1878. Ueber den Einfluss der theilweisen Entfernung der Samen-schale oder des Endosperms auf die Wasseraufnahme und des Keimen der Samen. *Fuhlings Landw. Ztg.* 24: Jahrgang: 14-16.
7. HARLAN, H. V., and POPE, M. N., 1922. The germination of barley seeds harvested at different stages of growth. *Jou. Heredity* 13:
8. KIDD, F., and WEST, C., 1920. The role of the seedcoat in relation to the germination of immature seeds. *Ann. Bot.* 34: 439-446.
9. SHULL, C. A., 1911. The oxygen minimum and the germination of *Xanthium* seed. *Bot. Gaz.* 52: 453-477.
10. —, 1914. The role of oxygen in germination. *Bot. Gaz.* 57:
11. MORINAGA, T., 1926. Germination of seeds under water. *Am. Jour. Bot.* 13: 126-140.
12. —, 1926. Effect of alternating temperatures upon the germination of seeds. *Am. Jour. Bot.* 13: 141-158.
13. —, 1926. The favorable effect of reduced oxygen supply upon the germination of certain seeds. *Am. Jour. Bot.* 13: 159-166.

STUDIES ON THE GERMINATION OF THE SEEDS OF  
*SONCHUS OLERACEUS* L.

(Résumé)

† Morimiti UENO

1. As maturation advances, the external conditions for the germination of *Sonchus oleraceus* seeds at room temperature change very remarkably. In very young stages, the seeds with the coats intact (or cypsela) can germinate on moist filtering paper, but they are unable to germinate at all under shallow water. The cypsela in full maturation, on the contrary, no longer germinate on the moist paper, though they are now able to germinate under the water.
2. The germination power of mature seeds varies according to the temperatures of their maturation season, and it is affected by the duration of storage, as well as the presoaking treatment immediately before the test.
3. To germinate the mature seeds with the coats intact, moist paper bed is preferred to shallow water bed when the temperature is low, but that situation reverses entirely at high temperature.
4. In the germination mechanisms of the seeds of *Sonchus oleraceus*, the seed coat seems to take peculiar part, giving mechanical resistance of certain degrees to the swelling embryo and restricting its water intake partially.