— 化学薬剤による発芽促進

本 多 侔*・松下博悟**

Hitoshi HONDA*, Hironori MATSUSHITA**: On the Germination of Japanese Lawn Grass-Seeds. Hastening by treatment of Chemicals.

1. は し が き

(5)(7)
日本芝種子の発芽不良を救い、その促進を図るために
さきに種子に物理的処理即ち種子の表面を傷けることによつて、著しくその発芽率を高め、発芽勢を向上させ得ることを知り、日本芝種子の発芽を阻害する大きな原因として、種子全般に硬実的傾向を有する点を指適したが、
本実験に於ては更にその打破手段の一として、より処理の均一性の高い化学的方法をとりあげ、その可能性の検討と、同時に適切な処理方法の発見、効果の程度などを知るために実験を行つた。

2. 実験材料及び方法

供試植物 *Zoysia japonica* Steud. しば⁽¹⁾ (a)

こうらいしば (b)

採 種 地	採 種 時 間	貯蔵年月
1 長野県菅平 (a)	30.8.21	12ヶ月
2 松戸市 千葉大学園芸 学部庭園 (a,b)	31.8.10 30.6.23~30	40日 13ヶ月
3 神奈川県湯河原ゴルフ 場 (a)	30.7.20	14ヶ月
4 千葉県茂原市飛行場跡 地 (a)	30.7.7~10	12ヶ月
5 韓国産 (b)	30.7.30.入手	14ヶ月

1. 貯蔵方法——採種後4～5日室内で自然乾燥した後透明ガラス瓶に入れ室内棚上に置いた
2. 熟度——完熟
3. 選種——80%のal選
4. 粒数——1区400粒(100粒づつ4個)
5. 発芽床——経9cmのペトリ皿に脱脂綿を1枚通し平均に敷く
6. 光線——有光(2重ガラス張定温器を南側窓辺に定置、日蔭)
7. 温度——35°Cの定温
8. 水分補給——蒸溜水を飽和状態に保ち其の後は乾燥状態をみて約3日毎に0.5ccを補給
9. 薬剤処理——各濃度のそれぞれの薬剤に所定の時間浸漬後十分水洗して置床、短時間処理のものは処理後残余時間を水に漬けて24時間処理に合せ同時に試験を開始した無処理は同時間水に漬けた

* 千葉大学園芸学部助教授; As. Prof., Faculty of Horticulture, Chiba Univ., **下関市役所

10. 発芽調査——根の先端が種子の表面に現われた時をもつて発芽とし、発芽の経過は30日間毎日1定時間に記録

実験区（供試薬剤、濃度、処理時間）

項目				項目*			
区	薬剤名	浸漬(時)	濃度(%)	区	薬剤名	浸漬(分)	濃度
1	無処理	24	水	7	HCl	3	25
2	MgSO ₄	24	15	8	"	"	50
3	NaOH	24	0.005	9	"	"	100
4	"	"	0.05	10	"	5	25
5	"	"	0.5	11	"	"	50
6	"	"	1.0	12	"	"	100

HClの濃度は試薬を100として表わしたもので $100=36.47\%$

3. 実験結果及び考察

紙数の都合により実験材料2以下を省略し、以下菅平採種のものについて実験結果を示せば第1表～第2表、第1図～第7図の如くである。

第1表：日本芝種子の薬剤処理による発芽促進成績—1

[illegible]

第2表：日本芝種子の薬剤処理による発芽促進成績—2

操縱性	実験区	貯蔵期間 日	供試 枝数	発芽率 ^{第1} %		発芽率 ^{第2} %	初 芽 数	最終 株数	手剪 日数	発芽 株数	発芽 指数	実査期間
				10 ₁	15 ₁							
草	無処理	12	400	203	0	5.5	5075	12	26	1928	263	100
	MgSO ₄ 15-24	"	"	198	0.5	12.5	49.50	9	27	16.90	292	98
	HCl-25-3	"	"	222	3.0	22.2	85.50	8	26	16.38	338	109
	"・50・	"	"	238	6.7	41.5	59.50	7	23	14.26	416	117
	"・100・	"	"	321	275	722	8025	5	23	11.53	695	158
	"・25・5	"	"	231	4.2	38.0	57.75	7	27	14.67	393	114
	"・50・	"	"	249	8.7	34.2	60.75	7	23	13.46	4.51	120
	"・100・	"	"	272	28.7	62.0	68.00	5	24	11.34	6.05	134
	NaOH-0.005-24	"	"	205	1.2	24.7	51.25	8	24	13.27	383	101
	"・0.05・	"	"	219	4.2	46.2	54.75	8	22	13.71	399	108
手	"・0.5・	"	"	376	392	862	9400	5	24	11.55	813	185
	"・1.0・	"	"	46	27	9.2	11.50	6	10	12.78	0.89	23

(1) 本実験に於て発芽促進、増進のために最も強い反応を示したのは水酸化ナトリウムの0.5%、24時間処理区であり

イ、無処理区に比べて発芽率に於て2~3倍の増進を示し、発芽係数では3~6倍(最高14.12)(第1図、第2図)、初発芽日数で $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ に短縮し、平均発芽日数では約1週間早められた。(第1表、第2表)即ち播種後4~5日で発芽を始め、1~2週間で大部分の発芽を終り、その発芽率も94%余に向上した。(第3図、第4図、第5図、第6図)

第1図：日本芝種子の薬剤処理による発芽率及び発芽係数—1

第2図：日本芝種子の薬剤処理による発芽率及び発芽係数—2

(11)
* 発芽勢……締切日数は農林省制定によれば10日であるが、長期貯蔵種子は発芽が遅れるので15日も参考としてあげた。

** 平均発芽日数…… $\frac{\sum fv}{N}$ Σ は総和記号、fは毎日の発芽数、vは置床よりの日数、Nは発芽総数。値の小なる程発芽を完了する速度が早い。

*** 発芽係数…… $\frac{\text{発芽率}}{\text{平均発芽日数}}$ 発芽勢と発芽速度を表わすもので、値の大なる程発芽の勢力大で発芽が速やかである。

第3図：日本芝種子の薬剤処理による発芽経過—1

第4図：日本芝種子の薬剤処理による発芽経過—2

ロ、採種後40日と1年のものを比べると、発芽率に於てはほぼ同様でも、前者が発芽係数に於て優れていることは、新しい種子は旺盛な発芽力を保持しているので、発芽阻害の原因さえ除かれるならば、播種後急カーブで発芽が進行し短期間で終了するが、古種子では発芽勢が劣り上昇曲線は緩やかになる。(第5図、第6図)

ハ、以上の如き発芽の諸様相に於て好ましい傾向は、実験に用いたすべての採種地のものに見られた共通点であつて、この水酸化ナトリウム浸漬法は、日本芝の実生繁殖上に重要な示唆を与えるものである。

(2) 次いで塩酸処理区が前者につづいてよく、濃度は試薬の原液(36.74%)を用いたものがすぐれ、低濃度になるにつれて発芽率は低下する。処理時間は濃度と相関関係もち、原液では3分程度が適当であり、浸漬時間が多くなると発芽は害される。(第1・2表、第1・2図)低濃度の場合は反対に3分より多い方が発芽の向上する傾向がみられ、これは菅平以外の種子についても同様であつた。

(3) 硫酸マグネシウムの15%、24時間処理の成績では

第5図：日本芝種子の薬剤処理による発芽進展状況

図一 1

第6図：日本芝種子の薬剤処理による発芽進展状況

図一 2

第7図：薬剤処理により発芽した日本芝種子

採種 昭.30.8.21 長野県菅平
貯蔵 12ヶ月
薬剤 NaOH・0.5%・24時間浸漬
発芽率 94%

無処理と大差なく、採種後40日のものでは却つて発芽を害している。(第5・6図)

(4) 休眠期間中にある種子に対しても薬剤処理を行えば直に発芽を開始し、しかも高い発芽率を表わして来る

* 日本芝種子は採種後1～2ヶ月の著しく発芽不良の期間即ち休眠期がある。

ということは、(第5図) 大部分の種子は内部的には既に発芽し得る態勢が整っている事を示すもので、日本芝種子の種被構造⁽²⁾が⁽³⁾発芽を阻害する重要な原因となつてゐることを示唆するものである。

(5) 薬剤による発芽促進の機構としては、種被に対する物理的破傷に似て、種子の外層部にあつて質緻密で固く種子に密着している稃に対する腐蝕と、その下部の果皮種皮などに変化を及ぼし、発芽に必要な水分と空気の透過を容易ならしめたために、酵素の活動を活潑化し、胚の生長を促したものと考えられる。

(6) 以上の発芽促進の理由が、主として稃に及ぼした影響によるものであるか、又は内部の果皮、種皮などが主なるものであつたのか、又その作用がこれらの種子の外層部による物理的障害を除くことにとどまるのか、或は外層部に含まれる発芽抑制物質⁽⁴⁾があつて、その消失にも影響を与えたものであるか、などの問題については更に追究中である。

(7) 薬剤処理による発芽率の増大、発芽開始の促進、集中発芽のもつ意義は

イ、生育の出発点に於て、最も危険な時期を短縮することによつて生育の安全性を高め、管理を容易にすることが出来る。

ロ、速やかな発芽によつて同化作用の活動が促進されると同時に、この同化面積の増大によつて、その後の生育速度をさらに加速度的ならしめることが出来る。

即ち高温期に當つて生育旺盛な初期の活動を一層大ならしめ得るということは、やがて迎える低温降霜期までに十分な根張り⁽⁵⁾と株の充実をはかる上に応用上重要な意義をもつものである。

4. 摘 要

1. 日本芝種子は比較的長期にわたつて発芽力を保持しているが、この発芽力を全的に発揮出来ないのは、発芽を阻害する自然的人為的な種々の要因が存在するからであるが、その発芽を大きく左右するものとして、日本芝種子の種被構造に起因するものがある。

2. 日本芝種子に対し、播種前に予め適当な薬剤浸漬法を行うことは、種被構造に変化を与え、無処理に比べて著しく発芽促進並に増進をはかることが出来る。

3. 用いた薬剤のうち最も強力であつたのは水酸化ナトリウム(0.5%液24時間浸漬区)で、塩酸区がこれに次ぎ、その効果は原液の3分、5分、2倍液、4倍液の順であり、硫酸マグネシウム区(15%24時間)は効果がなかつた。

4. 効果の程度は、採種地、貯蔵期間によつて差はあるが、菅平採種の例をとれば、無処理に比べて発芽率で

** 種被……稃、果皮、種皮など種子の外層部を総称する

2~3倍(最高94.5%)、発芽係数で3~6倍(最高14.12)、初発芽日数 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ (4日)、平均発芽日数では1週間程度早められた。

5. 薬剤処理法によれば、種子の個々について均一に処理出来る利点があるが、その効果の発現が、発芽率の増大初発芽日数の短縮、集中発芽となることゝ相俟つて、実生繁殖への応用上重要な意義をもつものと云えよう。

(昭和32.5.12 日本造園学会発表)

5. 引 用 文 献

- (1) 本多 伸：日本芝の実生繁殖に関する基礎的研究
第1報 千葉大学園芸学部学術報告 2：1

(1954)

- (2) 鈴木利夫：日本芝種子の発芽に関する研究
日本造園学会発表(昭28.4.5—1953)
(3) 桑垣伝明：日本芝種子の発芽に関する研究
—2、日本造園学会研究発表要旨、造園雑誌、
20(1)：12(1956)
(4) 農林省振興局：一般農産種子発芽試験法、種苗検査年報、7：61(1956)
(5) 丹羽鼎三：日本の芝と芝生、87(1943)
(6) 手島寅雄：栽培学種子篇、233(1955)
(7) 丸毛信勝：シバ、51(1943)
(8) 安田貞雄：種子生産学、99(1954)

抄 録

文 献 委 員 会

U.D.C 712.413

樹木の生長に対するジベレリン酸の効果

Lockhart, J.A. and Bonner, J : Effects of Gibberellic Acid on the Photoperiod-Controlled Growth of Woody Plants. plant physiol. 32 : 492-494, 1957.

ジベレリン酸(Gibberellic Acid)は或る種の長日植物において、日長効果に代る作用があると言う事が発見されてから、樹木の生長に対してジベレリン酸が如何なる効果があるかと言う問題が注目されて来た。之に対して Lona, Cooper 等は或る種の樹木ではジベレリン酸の施用が有効であると述べている。

こゝでは *Camellia* 他二種の樹木に対してジベレリン酸処理試験を行つた結果、*Camellia* では短日下で生長が開始される事が認められたが、他の二種では明瞭な結果が出なかつたと云う実験結果を報告する。

三種の樹木、「*Camellia japonica* var. *Finlandia*」(註「つばき」の一変種)・「*Pinus Coulteri*」(註、カリフォルニア産の松の類、*Coulter pine* と呼ばれる)・「*Pseudotsuga macrocarpa*」(註、「とがさわら」属の植物で *bigcone spruce* と呼ばれる)は、何れも生長開始に長日を必要とする理由から、この実験材料に選ばれた。之等は、又、休眠打破に低温処理を要しないと見られていた。

この三種の二年生苗木を鉢植にしたものを11月に温室内に置いた。(この時期には、植物は休眠状態に入っている)。試験区は次の如く分けた。一つは長日(20時間)・夜間高温(最低18°C)区、一つは短日(9時間)・夜間

高温(最低18°C)区、一つは短日(9時間)・夜間低温区(5°C)で、各々をジベレリン酸処理区と無処理区に分けた。試験は11月末に始まり、試験植物の生長が停止した4月末に終つた。試験の結果、*Camellia* の場合、長日高温区では、ジベレリン酸処理区、無処理区、何れも休眠を破り始め、生長を開始したが(試験開始後約6週間)、ジベレリン酸処理区の植物は明らかに無処理区より早く生長を始めた。短日高温区において、ジベレリン酸処理区で大部分の植物が生長を始め、無処理区も遅れて若干のものが休眠を破つた。又、短日低温区では、ジベレリン酸処理区で休眠打破の現象が見られたが、無処理区では完全なる休眠状態を保持した。

Pinus と *Pseudotsuga* においては、長日区で生長を開始したが、ジベレリン酸処理区と無処理区の間に著しい差異は現れなかつた。短日区においても、同様に、ジベレリン酸の目立つた効果は示されなかつた。

短日条件によつて、ひき起され維持される之等植物の休眠は、その生長に長日を必要とするものであるが、*Camellia* ではジベレリン酸の施用により休眠が非常に効果的に破られる。つまり、この場合はジベレリン酸は充分長日に代り得る。然し、他の二種、*Pinus* と *Pseudotsuga* では、ジベレリン酸は休眠打破の効果が見られず、長日に代り得ない。

之等常緑樹の休眠は、環境が生長に都合のよい状態(長日・適温)におかれた時、生長を開始するものであるが、この場合長日が維持されると生長を続けるが、ある時期に達すると植物は再び休眠状態になる。この休眠は生理的なもので、この種の休眠を呼び覚ます事や、それを変更する方法はまだ何も知られていない。ジベレリン酸はその休眠が始まるのを阻止する事は出来ない。芽が生理的に生長を再び開始する用意が出来た時、初めてジベレリン酸はその生長を始めるのに必要な環境条件の一つである長日に代り得るものである。(北村文雄)