ウドに関する研究 (第2報)

栽培及び野生ウドの種子の休眠について

今 津 正・大 沢 孝 也

(大阪府立大学農学部)

T. IMAZU and T. ŌSAWA : Studies on udo, *Aralia cordata* THUNB. (2)
On the dormancy of domestic and wild udo seeds

Summary

1. Studies were carried out in 1955, in order to investigate the dormancy of seeds of domestic and wild udos (*Aralia cordata* THUNB.) gathered in Japan.

2. Udo seeds scarcely germinated immediately after harvesting and when they had been in dry storage, while seeds stored in the cold wet sand germinated well. Domestic udo seeds germinated more easily than wild ones.

3. Chilling treatments (0~2°C) were very effective to break the dormancy of udo seeds in dry

storage. In this case also, domestic udo seeds germinated more easily than wild ones. Varietal differences were observed in the dormancy of domestic udo seeds, while there were wide variations in wild ones.

4. Injuring seed coats, soaking in the concentrated sulphuric acid, thiourea treatment (0.2%), alternating temperature, and washing in the running water were not effective to break the dormancy. Light had no decisive effect on the germination.

一般に栽培作物は、その野生種よりも種子の休眠が弱く、或いは殆ど認められなくなっており、これが両者の大きな生態的差異の1つであるといわれている。本研究は1955年度に、本邦原産蔬菜であるウドについて、その野生種及び栽培種の種子の休眠現象を検討し、若干の考察を加えたものである。

なお、ウド根株の蒐集に御援助を願った各位、及びその栽培を御依頼した大阪府立園芸高等学校の荒西能久氏に謝意を表す。また本研究は文部省科学研究費の援助をうけて行つたものの一部であつて、ここに深く感謝するものである。

I. 材料及び方法

供試材料としては、数年来、本邦各地から蒐集した栽培及び野生ウド株を、大阪府立園芸高校園場で栽培したものより、1955年度に採種した種子を用いた。栽培種は後に示すように12品種(19点)で、野生種は27点である。ウドは開花期間が長いので、採種は各株について、おおむね最初に成熟した果実を採り、これを直ちにすりつぶし、種子を選選してシイナを除き、水洗いして後、1日風乾した。

実験は3つにわかれ、先ず第1実験は、採種直後の種子は極めて発芽困難なので、次の3種の貯蔵を行い、1, 2, 4ヵ月目に発芽試験を行つた。

乾燥区……紙袋に封入し、塩化カルシュームを入れた
1958年2月4日受理

デシケーター中に貯蔵。

湿砂低温区……シャーレに湿砂と混ぜて入れ、0~2°Cで冷蔵。

湿砂室温区……同様にして室温貯蔵。

上記の乾燥種子は極めて発芽困難であるのに、湿砂低温区はよく発芽したので、休眠があるものと認め、第2実験として採種後3ヵ月目の乾燥種子を、湿つた脱脂綿と共に管ビンの中に入れて、0~2°Cで2~60日間冷蔵処理した後に発芽試験を行つた。

第3実験は、発芽困難な若干の種子について、切皮、濃硫酸浸漬、流水による水洗、変温、チオ尿素0.2~0.5%処理、及び光線の有無などの影響を調べた。

発芽試験の方法は、3寸シャーレに水で飽和した濾紙2枚をしいて発芽床とし、これを20°Cの定温器に入れ、毎日1回とり出して発芽粒を除いた(初期には気温が20°Cをこえる場合があつた)。定温器は扉を開いて散光をあて、暗黒処理のものはシャーレを黒紙で完全におおつた。供試種子数は100粒1皿で、発芽歩合締切日は、ウドについての基準がないので、検討の結果30日とした。

II. 実験結果

A. 種子貯蔵方法の比較

採種直後、及び3種の貯蔵方法を行つて、発芽試験を行つた結果は、第1表及び第2表に示す如くである。

第1表 ウド種子の貯蔵方法が発芽に及ぼす影響(栽培種)

品 種(蒐集地)	採種月日	採種 直後	発 芽 率 (%)								
			乾 燥 区			湿 砂 低 温 区			湿 砂 室 温 区		
			1 ヵ月	2 ヵ月	4 ヵ月	1 ヵ月	2 ヵ月	4 ヵ月	1 ヵ月	2 ヵ月	4 ヵ月
赤 芽(三 重)	10.19	0	0	0	0	9	98	100	0	0	16
？ (北海道)	9.27	0	—	—	—	86	100	100	0	0	0
サクラウド(愛 知)	10.19	0	0	0	0	97	99	100	—*	—	—
坊主(愛 知)	11. 2	0	0	0	0	94	95	95	1	31	65 ⁽¹⁵⁾
紫 芽 白(愛 知)	11. 7	0	0	7	0	84	92	94	0	18	86
" (")	11. 7	0	0	0	0	70	98	97	0	5	69
" (")	11. 7	0	0	0	0	100	99	100	0	39	81
庄兵衛白(京 都)	10. 5	0	0	0	0	90	97	98	6	1	15
与左衛門赤(京 都)	10.11	17	2	0	0	100	100	99	73	6	88
" 門(京 都)	10.11	17	0	0	0	90	100	99	5	0	88
" (大 阪)	11. 7	0	0	0	0	68	99	99	0	23	69
" (")	12. 7	6	8	3	—	91	98	—	45	30	—
節 赤(三 重)	11.19	6	0	0	0	97	100	100	0	0	6
" (")	11. 4	4	0	1	0	93	100	100	2	5	41 ⁽⁵⁾
" (京 都)	10.19	16	0	0	0	89	100	100	—*	—	—
白半左(京 都)	11. 2	0	0	0	0	93	100	99	0	3	81
早生白(京 都)	11. 2	1	0	0	0	85	94	100	0	22	94 ⁽¹⁵⁾
" (愛 知)	11. 7	0	0	0	0	97	98	97	0	23	70
竹 善 白(京 都)	11. 2	0	0	0	0	84	100	99	0	3	56 ⁽¹⁾
平 均		3.5	0.5	0.6	0	85.1	98.3	98.7	7.8	12.3	57.8
平均発芽日数		23.0日	19.4日	22.0日		8.1日	6.2日	5.1日	9.8日	7.1日	5.4日

備考 ？は北海道大森のもので、愛知県より導入したという

—は欠、—* は殆ど自然発芽したため実験より除外

() の数値は、その時の自然発芽率で、自然発芽した種子は除き未発芽のものにつき実験した

第2表 ウド種子の貯蔵方法が発芽に及ぼす影響(野生種)

採 集 地	採種月日	採種 直後	発 芽 率 (%)								
			乾 燥 区			湿 砂 低 温 区			湿 砂 室 温 区		
			1 ヵ月	2 ヵ月	4 ヵ月	1 ヵ月	2 ヵ月	4 ヵ月	1 ヵ月	2 ヵ月	4 ヵ月
北 海 道 大 野 村	8.18	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
山 形 県 温 海 市	9. 1	0	0	0	0	0	68	—	0	5	75
山 形 県 近 郊 地	9.27	0	0	0	0	74	98	99	4	0	7
長 野 県 上 高 山	9.14	0	0	0	0	0	90	83	0	0	0
兵 庫 県 六 甲 山 麓	9.27	0	0	0	0	72	98	96	0	0	1
" " " "	10.11	0	0	0	0	60	78	99	18	0	25
大 阪 府 能 勢 妙 見	10.19	2	0	0	0	42	95	97	0	0	0
" " " "	10.11	0	0	0	0	44	93	100	0	0	5
" " " "	10. 5	0	0	0	0	70	98	100	0	0	5
" " " "	10.11	0	0	0	0	48	95	100	0	0	9
奈 良 県 大 台 カ 原 山	11. 7	0	0	0	0	—	—	—	1	18	42
" " " "	10.11	0	0	0	0	85	99	100	1	0	17
" " " "	11. 7	0	0	0	0	13	81	92	—	—	—
鳥 取 県 大 山 寺	11. 7	0	0	0	0	17	90	97	0	0	16
" " " "	10.19	0	0	0	0	2	89	100	0	0	0
" " " "	10.19	0	0	0	0	2	98	98	0	0	0
" " " "	11. 7	0	0	0	0	48	97	98	0	5	12
" " " "	10.11	2	0	0	0	82	96	98	2	1	10
" 大 山 河 原	11. 7	0	0	0	0	41	86	90	0	0	5
" " " "	11. 7	0	0	0	0	10	87	100	0	0	0
" 大 山 山 頂	9.14	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" " " "	9.15	0	0	0	0	—	95	93	—	0	0
" " " "	9.15	0	0	0	0	—	86	97	—	0	3
" " " "	9.15	0	0	0	0	—	93	98	—	0	3
" " " "	9.15	0	0	0	0	—	88	86	—	0	1
" " " "	9.15	0	0	0	0	—	85	98	—	0	4
徳 島 県	11. 9	0	0	0	0	27	98	98	0	0	18
平 均		0.1	0	0	0	38.8	90.9	96.4	1.4	1.2	10.8
平均発芽日数		23.5日				7.6日	6.3日	5.3日	8.1日	8.6日	6.3日

採種直後 栽培種は、12品種（19点）中4品種（7点）が発芽したが、発芽率は最高17%で、全平均は3.5%、また発芽したものの平均発芽日数は23.0日であつた。一方、野生種は27点中僅か2点のみ発芽し、その発芽率は極めて低く、平均発芽日数は23.5日であつた。

以上により、採種直後では栽培及び野生種とも、殊に後者は発芽が極めて悪い。

乾燥区 栽培種は1、2カ月で数点ずつ発芽したが、その発芽率は極めて低く、発芽日数も平均20日前後を要している。野生種は発芽皆無であつた。

湿砂低温区 栽培種は1カ月で全品種が発芽し、発芽率は赤芽（寒ウド）の9%を除いて、他のものは殆ど80%以上の高い値を示し、平均で85.1%、8.1日であつた。2、4カ月では更に発芽率は高くなり、発芽日数は短くなつた。野生種も、1カ月で2点を除いて他は全点発芽したが変異が大きく、発芽率は2~85%にわたり、全平均で38.8%、7.6日であり、これを栽培種と比べると、発芽日数には大差がないが、発芽率ははるかに低い。しかし2、4カ月後には、よく発芽して栽培種と大差がなくなつてゐる。

湿砂室温区 栽培種は、1カ月ですでにサクラウド及び節赤（京都）は、大多数が自然発芽したので、発芽試験より除いた。この他には6点が発芽し、全平均7.8%、9.8日で、特に鬼赤、次いで与左衛門の1点がよい。因みにこの与左衛門は採種が最もおそく12月7日であつた。4カ月後ではかなり発芽するようになり、平均57.8%、5.4日の結果を示した。なおこの4カ月後には若干自然発芽するものがあつたので、それらについては未発芽種子について発芽試験を行つたものである。

野生種は1カ月では僅かに5点のみ発芽し、平均1.4%、8.1日の成績であり、2、4カ月後では発芽は次第によくなるが、栽培種にははるか及ばなかつた。

B. 湿潤冷蔵処理

先の実験で、乾燥貯蔵種子は休眠を有し、極めて発芽し難いが、湿砂冷蔵するとよく発芽することが判つたので、次に乾燥種子を、それぞれ採種調製後3カ月目に、0~2℃程度で2~60日間湿潤冷蔵処理して、発芽試験を行つた結果を、第3表及び第4表に示す。

栽培種は、冷蔵日数の増加に伴つて次第に発芽率は上昇するが、10日間処理で非常によく品種間の差が現われ、その後は殆ど90%程度に達する。この10日間処理で、発芽率が平均値の30%程度或いはそれ以上の値を示す品種は、湿砂室温区で早く自然発芽してくるものとはほぼ一致している。即ちサクラウド、節赤（京都）は

第3表 ウド休眠種子の湿潤冷蔵処理が発芽率に及ぼす影響（栽培種）

品種（蒐集地）	湿潤冷蔵日数と発芽率（％）								
	日 0	2日	5日	10日	20日	30日	40日	50日	60日
赤芽（三重）	0	0	0	1	32	60	30	83	86
サクラウド（愛知）	0	8	16	30	92	96	89	88	96
坊主（愛知）	0	10	10	50	86	86	96	96	92
紫芽白（愛知）	0	0	2	6	90	97	90	94	96
〃（〃）	0	0	0	8	62	68	88	98	100
〃（〃）	0	0	4	18	78	91	81	92	96
庄兵衛白（京都）	0	13	30	46	73	92	94	94	88
鬼赤（京都）	0	12	38	70	76	94	92	91	96
与左衛門（京都）	0	0	20	27	33	66	59	82	88
〃（大阪）	0	0	0	3	72	92	90	100	—
節赤（三重）	0	14	42	84	100	100	100	94	100
〃（〃）	0	8	8	40	95	88	98	99	96
〃（京都）	0	8	20	40	60	92	97	100	100
早生白（京都）	0	0	3	25	81	92	98	96	96
〃（愛知）	0	0	3	13	80	100	100	100	85
竹善白（京都）	0	0	0	22	94	91	95	100	100
平均	0	4.6	12.3	30.2	75.3	87.8	87.3	94.2	94.3

第4表 ウド休眠種子の湿潤冷蔵処理が発芽率に及ぼす影響（野生種）

採 集 地	湿潤冷蔵日数と発芽率（％）								
	日 0	2日	5日	10 日	20日	30日	40日	50日	60日
山 形 市 近 郊	0	0	0	0	42	66	94	—	—
兵庫県六甲山麓	0	4	10	17	58	90	72	89	98
大阪府能勢妙見	0	0	4	8	46	52	54	88	88
〃	0	0	6	6	28	64	55	91	98
〃	0	2	4	38	50	84	84	88	96
〃	0	0	2	35	48	57	81	95	96
奈良県大台カ原山	0	0	0	8	33	92	94	98	100
〃	0	0	2	2	46	77	74	97	98
鳥取県大山寺	0	0	0	0	14	34	50	72	76
〃	0	0	0	1	15	—	47	84	88
〃	0	0	0	0	18	58	68	79	94
〃	0	0	0	0	33	54	72	92	98
〃	0	0	2	4	50	82	86	89	94
〃 大山河原	0	0	0	1	29	66	68	83	86
〃	0	0	0	0	4	29	45	62	81
〃 大山山頂	0	0	0	0	22	46	85	—	—
徳 島 県	0	0	0	0	14	56	76	96	98
平 均	0	0.4	1.8	7.1	32.4	62.9	65.0	86.7	92.6

11月に、また坊主、鬼赤、早生白、竹善白などは3月にそれぞれ自然発芽した。庄兵衛白のみ例外であつた。逆に、

10日間処理で低い発芽率を示すものは、3月になつても自然発芽せず、それらには紫芽白、与左衛門、及び特に赤芽（寒ウド）などがある。

次に野生種の結果は地域の変異が大であるが、緯度、高度などによる一定傾向は認められない。

栽培種と野生種を、発芽率の平均値で比べると、明らかに栽培種の方が、処理日数に伴う発芽率の上昇が早く、大体野生種と10日間のずれがある。

C. 湿潤冷蔵以外の処理

まず栽培品種の与左衛門を選んで、発芽困難な採種直後及び乾燥貯蔵（1カ月）種子について、切皮、濃硫酸浸漬（0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 60分間）、及び変温などを試みたが、全く効果がなかつた。

次に節赤の採種直後及び乾燥種子について、チオ尿素0.2%処理、流水による水洗、光線などの影響を調べた結果は、第5表に示す如くである。

第5表 2,3の処理が節赤の休眠種子の発芽率に及ぼす影響（11月4日採種）

処 理	採種後月数と発芽率(%)		
	0カ月	1カ月	2カ月
無 処 理 { 明暗	4 0	0 0	1 0
チオ尿素0.2% { 明暗	0 0	— —	— —
水洗1日 { 明暗	0 2	0 0	0 0
水洗5日 { 明暗	— —	3 4	19 21
水洗10日 { 明暗	— —	— —	44 49

即ち採種直後では発芽率が極めて低いが、チオ尿素処理、水洗1日は、光線の有無に拘らず無効であつた。採種後1カ月では無処理は全く発芽せず、水洗5日でごく僅か発芽した。2カ月では無処理は発芽せず、水洗は長期間になるに従つて、光線に関係なく発芽率が上昇した。しかし、これは水道の水温が9℃程度であつたので、むしろ低温の効果ではなからうかと推察される。

III. 考 察

蔬菜種子に休眠が認められる例は若干あるが、タカナ類^(2,6)を始めとして若干の十字科蔬菜⁽¹⁰⁾、ゴボウ⁽⁸⁾、レタス⁽¹⁾などの休眠は、種皮部にその原因があると考えられ、またタデ⁽⁷⁾は胚に休眠の原因があり、いいかえれば胚が後熟を要するといわれ、シソについても休眠が認められているが^(4,6)、その原因は主として種皮にあり、一部は胚にも存在するとされている⁽⁴⁾。

今回の実験の結果、ウド種子は栽培種、野生種とも、

採種直後及び乾燥貯蔵種子は極めて発芽し難いが、湿潤状態で冷蔵処理するとよく発芽するのを見た。一方、発芽困難な採種直後、或いは乾燥種子について、切皮、濃硫酸浸漬、チオ尿素、変温などの処理を行つても効果なく、流水による水洗法も水温の高い時期には、数日間水洗しても大して発芽はよくなり、また光線の有無も影響がなかつた。以上のことから、ウド種子は乾燥貯蔵すれば、採種後少くとも4カ月は強度の休眠を有し、しかもその原因は種皮部にはなくて胚にあり、即ち胚が後熟を要するものと考えられる。

即ちウド種子は湿砂低温貯蔵（1~4カ月）しておけば、次第に発芽率が上昇し、平均発芽日数が短くなつた。これは TINCKER⁽⁹⁾ がバラ科植物種子の後熟促進に、湿砂低温貯蔵が有効なのを認めていることと同様である。今回の場合、栽培種は野生種よりも休眠が破れ易かつた。また湿砂室温貯蔵でも、冷蔵よりはかなり劣るが同様の効果が現われ、特に栽培種の中には、早く自然発芽するものがあつた。栽培ウドは普通には栄養繁殖されるが、育種には実生法が行われる場合があり、容易に発芽するといわれ、種子の休眠現象についての報告は見当たらない。これは実際には、採種直後、土中に採り播きしておいて越冬させると、上記の湿潤冷蔵効果によつて、冬の間に休眠が破れ、翌春よく発芽するものと考えられる。

次に休眠中の乾燥種子を、2~60日間湿潤冷蔵処理した結果は、処理日数が長くなるに伴つて発芽率はよく上昇したが、その状態を栽培種と野生種とを比べて見ると、前者の方が、より短期間処理で早く発芽率が上昇した。いいかえれば、栽培種の方が休眠が弱いことを示しており、予想された通りであつた。これは過去において、栽培品種は実生育種された機会があり、その結果休眠の弱いものが淘汰されて残つた結果かと考えられるが、それでもなお、一般蔬菜に比べれば、かなり強度の休眠を有している。しかし品種間にはかなりの違いが認められ、特に興味あることは、芽の休眠が著しく弱い赤芽（寒ウド）が、種子の休眠は最も強かつたことである。また、採種直後にある程度発芽する品種でも、乾燥貯蔵すると極めて発芽困難となることも興味がある。

野生種は上述の如く、全般的に栽培種より休眠が強いが、これは種属保存の上から意味深い現象と思われる。野生種の休眠は採集地による地域の変異が大いだが、特に、緯度、高度に関連のある一定の傾向は認められなかつた。

IV. 摘 要

(1) 本邦各地からのウド栽培種及び野生種の蒐集株より、1955年度に採種した種子について、休眠現象を調

べ、ウドの生態分化についての若干の考察を行った。

(2) 採種直後及び乾燥貯蔵種子は、休眠を有し極めて発芽困難であるが、湿砂冷蔵処理するとよく発芽した。いずれの場合も、栽培種の方が野生種よりも発芽しやすい傾向があつた。

(3) 休眠中の乾燥種子を採種3カ月後に、0~2°C程度で2~60日間湿潤冷蔵処理したところ、その休眠打破効果は顕著であつたが、栽培種の方が野生種より短期間の処理でよく発芽し、これは休眠が栽培種の方が弱いことを示すものと考えられる。栽培種の中でも休眠の強さは品種によつて異なり、また野生種でも変異は大きかつたが、特に一定の地域の変異は認められなかつた。

(4) 若干の休眠種子について、切皮、濃硫酸浸漬、チオ尿素、変温などの処理を行つたが、全く効果なく、流水水洗も水温の高い時期には殆ど無効であつた。光線の有無は発芽に影響がなかつた。ウド種子の休眠の原因は胚にあるものと考えられる。

引用文献

- (1) GARMAN, R. and L. V. BARTON: Response

of lettuce seed to thiourea treatment as affected by variety and age. Contrib. Boyce Thom. Inst. 14: 229~241, 1946.

- (2) 堀 裕・杉山直儀：タカナ類の休眠について（第2報）、園学雑 22(4): 223~229, 1954.
(3) 中村俊一郎：ごぼう種子の発芽に関する研究（第1報）、園学雑 23(1): 43~47, 1954.
(4) ———・岡迫義孝：シソ種子の発芽、園学雑 26(1): 28~32, 1957.
(5) 志佐 誠：芽物蔬菜の種子の発芽（第1報）、園学雑 6(1): 127~137, 1935.
(6) 杉山直儀・堀 裕：タカナ類の種子の休眠に就て（第1報）、園学雑 18(1,2): 1~7, 1949.
(7) 滝口義實：タデの種子の発芽に就て、日作紀 2(3): 195~198, 1930.
(8) ———：シソ種子の発芽に就て、日作紀 2(3): 199~200, 1930.
(9) TINCKER, M. A. H.: Rose seeds: Their after-ripening and germination. Jour. Roy. Hort. Soc. 60: 399~417, 1935.
(10) 渡辺 諭：十字科蔬菜種子の休眠に関する研究（第1報）、昭和28年度春季園芸学会研究発表要旨。

抄 録

ジベレリン葉面散布によるジャガイモ塊茎の萌芽促進

収穫後のジャガイモ塊茎にジベレリンを与えると休眠の打破されることが、報告されているが本実験ではジベレリンを葉面散布して未熟な発育中の塊茎の休眠を短縮できるかどうかを調べた。

実験には White Rose 品種を用い、0, 10, 50, 100, 500 ppm のジベレリン溶液を収穫の4, 2, 1週間前に葉面散布した。その結果、収穫2週間以上前の処理が塊茎の萌芽に促進的影響を及ぼし、処理時期の早い場合及び高濃度の場合に特に著しかつた。即ち主塊茎に直接または長い柄をつけて2次塊茎を生じたもの及び芽が僅かに

突き出たものなどを生じた。

この実験の結果は、ジベレリンがジャガイモの植物体内を下へ移動すること及びジベレリンが発育中の未熟なジャガイモ塊茎の萌芽を促すことを示している（正常な萌芽及び収穫後の芽の発育については記載がない）。

（並木隆和）

LIPPERT, L. F., L. RAPPAPORT and H. TIMM: Systemic induction of sprouting in white potatoes by foliar applications of gibberellin. Plant Physiol. 33: 132~133, 1958.

インゲン種子抽出物による *Bryophyllum* の花芽形成

最近、植物の種子などからジベレリン様の物質が見出され、これら抽出物のジベレリン様の働きは大体明らかになっている。ここではすでに生長刺激の影響の知られているインゲン種子の抽出物を用いて花芽形成に対する影響を観察した。試験植物としてジベレリンにより花芽形成を誘起することが知られている *Bryophyllum crenatum* を用いた。

8カ月令の *Bryophyllum* にインゲン種子の抽出液を毎日5滴ずつ滴下すると7日後には明らかに上部節位は伸長し、3週間後には完全に正常の花芽原基が形成される。5カ月令の植物体について行つたものも同様の結果を得た。

MACMILLANらがペニバナインゲンの種子から純粋型のジベレリン A_1 をとり出すことに成功しているので、*Bryophyllum* の花芽形成に働いたのは、インゲン種子中に存在していたジベレリンの働きであろうことが推察される。

（八木美恵子）

BÜNSOW, R., J. PENNER und R. HARDER: Blütenbildung bei *Bryophyllum* durch Extract aus Bohnensamen. Naturwiss. 45: 46~47, 1958.

MACMILLAN, J. and P. J. SUTER: The occurrence of gibberellin A_1 in higher plants: Isolation from the seed of runner bean (*Phaseolus multiflorus*). Naturwiss. 45: 46, 1958.