

農學研究

第三六卷

種實の發芽促進及抑制に關する物質に

就いての實驗的研究

第一報 米に就て

笠原安夫

目次

第一章 緒言

第二章 玄米の剝皮、切斷、剝傷處理と發芽の促進

及抑制との關係につきての實驗

實驗一、乾燥粒の諸種傷付處理

實驗二、未乾燥粒の諸種傷付處理

實驗三、水分含量の如何と傷付處理

實驗四、玄米の乾燥程度と發芽の遲速

實驗五、傷付部位と發芽との關係(一)

實驗六、傷付處理と水分吸收速度との關係

實驗七、傷付後のパラフィン塗布と發芽

實驗八、傷付處理粒の吸墨紙床と水中發芽の比較

實驗九、傷付處理部位と發芽との關係(二)

實驗一〇A、浸漬粒の傷付部位と發芽との關係

實驗一〇B、全剝皮米及胚接着部位環狀傷付粒に糖

類添加とその發芽試驗

本章の實驗結果の綜合考察

第三章 摘出胚の發芽促進及抑制に關する實驗

(一) 乾燥粒摘出胚の培養基上に於ける發芽試驗

種實の發芽促進及抑制に關する物質に就いての實驗的研究

第一報

實驗一、糖類添加の効果試験

實驗二、諸種物質の添加發芽試験(一)

實驗三、諸種物質の添加發芽試験(二)

(一) 乾燥粒の抽出胚に諸種物質の添加發芽試験

實驗四、抽出胚の吸墨紙床の發芽試験

實驗五、抽出胚の水中發芽と糖類の効果

(二) 浸漬粒の抽出胚の發芽試験

實驗六、浸漬時間の長短とその抽出胚の發芽試験

實驗七、浸漬粒の抽出胚に糖類添加の効果

實驗八、短時間浸漬粒の抽出胚の發芽試験

(四) 抽出胚の水洗及び剝皮とその發芽との關係

實驗九、抽出胚の澱粉附着と水洗と發芽との關係

實驗一〇、培養基上に於ける乾燥粒と浸漬粒の抽出胚の發芽及生長の比較

實驗一一、粒の各部位を傷付後浸漬した粒の抽出胚の發芽の比較及同水洗の影響

實驗一二、乾燥粒と浸漬粒との胚接着部の環狀傷

付後の抽出胚の發芽比較

本章の實驗結果の綜合考察

第四章 玄米の發芽抑制物質の有無と小麥の發芽抑制物質が米の發芽に及ぼす影響

本章の實驗結果の綜合考察

第四章 玄米の發芽抑制物質の有無と小麥の發芽抑制物質が米の發芽に及ぼす影響

制物質が米の發芽に及ぼす影響

(一) 米の發芽抑制物質に關する實驗

(二) 小麥の發芽抑制物質添加が米の發芽に及ぼす影響實驗

第五章 玄米に於て諸種物質添加と發芽促進並に抑制に關する實驗

實驗一、液中と吸墨紙床との發芽比較

實驗二、液中發芽とヴィタミンB₁の効果(一)

實驗三、液中發芽とヴィタミンB₁の効果(二)

實驗四、靑酸加里、チオ靑酸加里及アスコルビン酸添加と發芽

實驗五、靑酸加里、チオ靑酸加里及びヴィタミンB₁添加と發芽

實驗六、ヘテロキシシン、トリプトファン、アスコルビン酸添加と發芽

實驗七、チオ尿素、尿素添加と發芽

實驗八、アスパラギン添加と發芽

實驗九、ヘテロキシシン浸漬と發芽

本章の實驗結果の綜合考察

第六章 考 察

第七章 摘 要

第七章 考 察

第一章 緒言

茲に種實と稱せしは米麥等の穀粒及一般種子を總稱したのである。近時一般種實の發芽には發芽促進(誘發刺戟)物質及び抑制物質が關與すると云ふ報告は可成の數に達しつゝあるが、中で *Chouong* (一九三五) は發芽を促す發芽ホルモンをプラスチック(*Blastanin*)と命名し *Kokubakari* (一九三四) は種子の發芽抑制物質にプラスチック(*Blastokolin*)なる名稱を與へてゐる。しかし此等の促進及抑制物質はたゞ物質と云ふ報告の外に、生長素、或は糖類、アミノ酸、ビオス、ヴァイタミン B_1 、 B_6 、 C 、 H (ビオチン) ニコチン酸等が單獨に又は生長素と共存して、發芽、發根及幼根の切斷根の發生及び生長に促進又は補助的に働くと云ふ報告があり。又ヘテロアウキシンが發芽をその濃度の如何によつて促進或は抑制すると云ふ報告が可成りある。尙、生長素前驗物或はエチレンが抑制作用のある事も報ぜられてゐる。 *Laibach* 及 *Kell* (一九三九) *Chenikharov* (一九三八) は、植物體中に存在を確認された青酸及ロダン酸が、發芽の抑制、或は促進物質の本質であると云ふ。 *Thompson* 等 (一九三六) はチオ尿素等が發芽促進作用があり、尿素が抑制作用があることを報告した。

中野、木下氏 (一九三二) はナガイモのムカゴに一種の抑制物質があつて、休眠か、發芽かは生長素と抑制物質の量比の大小によつて定まると報告した。著者等 (一九三三) は囊に小麥の穂發芽の困難なる品種に發芽抑制物質のあるを認めた。この物質は低温では抑制力を殆んど解消した。又、この浸出液の添加は發芽し易い粒を幾分抑制することを報告した。米に就ては *Szalander* (一九四一) が糊粉層内に多量に含まるヴァイタミン B_1 が發芽生長に重要な意味を有するのではない

かと云ふ立場から、禾穀類の數種について研究し詳細なる報告をなした。即ち糊粉層に發芽物質を含有して、發芽膨脹期間に胚に移動する。よつてこの糊粉層を全く剃ぎて除去するか、又は糊粉層と胚盤との連絡を中斷する様に環狀傷付をなせば、幼根は全然發根せず、幼芽は僅かに平均2mmの長さだけしか伸長しない。糊粉層と胚盤の連絡のある場合に糊粉層を除去する時には、發芽の抑制度は除去した量に大體平行する。又果種皮のみの除去では早く發芽する。糊粉層を除去した粒に、糠の成分、糖類等を與へても幼植物は生長せず。果種皮を剃ぎ取る時は、浸出によつて、糊粉層を害することなく、或る物質を取り出すことが出来る。この抽出した物質の添加は、發芽の抑制を緩和する。この物質の特性は未知であるが、アウキシンではないと云つた。Wagoner (30) はヒマハリ、燕麥の種實に抑制物質を認め、これ後に促進物質に變化する。この發芽ホルモンは生長ホルモンとは別物であつて、寧ろローダン酸説を支持してゐる。

著者は先づ米に就いて、果して發芽促進及び抑制物質が存在するや否やを知らんとして次に述べる實驗を行つた。玄米の剝皮、切斷、傷付處理、摘出胚の發芽培養或は水中發芽、三共ヘテロキシシン(三インドール醋酸加里)、糖類、アミノ酸及びアミド類、ヴァイタミンB₁、C、青酸加里、チオ青酸加里、尿素、チオ尿素等の添加實驗をなした。その結果發芽促進物質の存在すること、尙微弱なる抑制物質も存在するらしい結果を得たので、茲に報告する。尙小麥(第二報)に就きての實驗も完了し、又甜瓜に就いても發表する豫定である。尙本實驗は當研究所長近藤博士の終始御懇切なる御指導のもとに施行せるもので茲に謹みて感謝の意を表する。

第二章 玄米の剥皮、切斷、刺傷處理と發芽の促進及抑制との關係につきての實驗

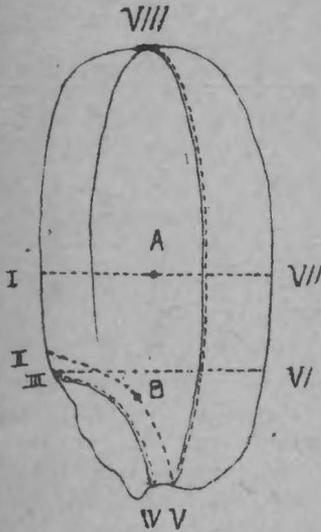
抑制との關係につきての實驗

特別に記述しない限りは手剥ぎ玄米を材料として、徑9cmのシャールに吸墨紙或は濾紙一枚を布きて發芽床となし、水分は最初三—四cc注加した。暗黒恒温器を用ひて、昭和一八年一月—九月迄の間に實驗した。

實驗一、乾燥粒の諸種傷付處理（第一表）

玄米の糊粉層迄小刀で剥皮した。胚は傷付ない様に注意した。全剥皮は糊粉層を含めて外層を全部削り取り、又半剥皮は片側のみ剥皮した。切斷は中央を切半した。傷付は粒の側面の縦筋に沿ふて針で一條の傷をなした。（第一圖參照）是等の處理と發芽との關係を見ると第一表の如くである。第一表によれば切斷米が最も早く發芽した。次が全剥皮米であるが、これは幼芽先發で幼根は遅れた。

第 1 圖



玄米の傷付部位と傷付線の方向を示す圖

- ハ傷付線ヲ示ス
- I VII 線.....粒中央傷付(環狀)
 - I A 線.....中央腹半部傷付(半環狀)
 - VII A 線.....中央背半部傷付(半環狀)
 - III VI 線.....1/4胚端部傷付(環狀)
 - I V 線.....胚ニ平行シテ0.5mm位置傷付(環狀)
 - I B 線.....胚ニ平行シテ0.5mmノ位置腹半部傷付(半環狀)
 - V B 線.....胚ニ平行シテ0.5mmノ位置背半部傷付(半環狀)
 - I IV 線.....胚接背部環狀傷付(環狀)
 - V VII 線.....縱筋傷付

併し共に伸長は不良であつた。次が半剥皮米、傷付米の順序で、完全玄米が最も遅く發芽したのであ

第一表 實驗一 傷付處理と發芽の遲速との關係

(昭和18年1月27日置床)

置床溫度	品 種	處 理 法	發 芽 粒 數						
			1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
20°C	神力4號	完全玄米				2	6	8	12
		全剝皮米				4	8	15	15
		半剝皮米				8	24	23	23
		傷付米				8	14	23	23
	愛國1號	玄 米				1	4	6	7
		全剝皮米				6	19	20	20
		半剝皮米				8	23	24	24
		傷付米				5	19	23	24
25°C	神力4號	完全玄米			2	7	11	13	13
		全剝皮米			15	21	24	24	25
		半剝皮米			9	24	25	25	25
		傷付米		1	5	17	23	23	24
		切斷米			15	21	24	25	25
	愛國1號	完全玄米			3	10	15	17	17
		全剝皮米			15	21	21	21	21
		半剝皮米			10	25	25	25	25
		傷付米			4	21	24	25	25
		完全玄米		3	5	7	8	9	9
神力4號	全剝皮米			22	24	25	25		
	半剝皮米		8	12	24	25	25		
	傷付米		8	13	19	23	25		
	切斷米		18	22					
	愛國1號	完全玄米				5	7	10	10
全剝皮米			20	21	21	21			
半剝皮米			9	15	23	25			
傷付米			1	2	9	18			

種實の發芽促進及抑制に關する物質に就いての實驗的研究 第一報

置床温度	品 種	處 理 法	發 芽 粒 數						
			1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
35°C	神力4號	完全立米			4	4	4	5	6
		全剥皮米		24	24	25	25		
		半剥皮米		19	24	25	25		
		傷付米		6	9	11	20	24	
	愛國1號	完全立米		2	4	4	4	8	8
		全剥皮米		18	24	24	24		
		半剥皮米		12	24	24	24		
		傷付米		14	23	23	24		

25粒置床、25°Cは2日後に1時的に38°Cに達した。

水を最初3cc注加、1日後 25°C…0.5cc, 30. 35°C…2cc, 3日後 25. 35°C…2cc,

5日後 25. 30. 35°C…2cc,

る。この試料はよく乾燥した粒であつた。

實驗二、未乾燥粒の諸種傷付處理(第二表)

今回は乾燥度の低い旭及吉神を材料とした。旭は吉神より發芽が速いことを見たが、これは品種の特性である。第二表によれば、二〇度に於ては三〇度より約一日發芽が遅れるを見た。而して常に幼芽が先發である。三〇度では旭は全剥皮米は幼芽先發、半剥皮米は幼芽或は幼根の先發が相半ばである。吉神に於ては全、半剥皮米共に幼芽先發である。他は幼根先發す。そして發芽の速さの順序は二〇度、三〇度共に切斷米、全剥皮米、半剥皮米、傷付米の順序で、完全玄米が一番遅れた。而して全剥皮米は幼根の伸長が最も不良であること前回と同じ結果である。今回の傷付は片側面に一條のみであつた。

實驗三、水分含量の如何と傷付處理(第三表、寫真一)

同じ材料を一は日乾して一二%の水分とし、一は其の儘一六%として、發芽を比較した。尙附加實驗として胚の中央部の皮を一部份剥いたものを實驗した。第三表によれば、一二%のものは一六

%のものより多少發芽が遅れた。特に完全玄米に於て遅れた。之は吸水の關係と思はる。一〇度では何れも幼芽先發で

第二表 實驗二 傷付處理と發芽の遲延との關係 (2月9日置床)

床度	種	處理法	24時間後		30時間後		48時間後		72時間後		96時間後		120時間後		192時間後								
			完全	幼根	完全	幼根	完全	幼根															
20°C	旭	完全玄米	0		0		0		3	11	3	9	4	13	20	25	25	20	8	4			
			0		0		0		2	2	11	10	4	13	15	25	4	21	25	10	6		
		半割皮米	0		0		0		2	5	2	9	5	13	19	10	25	23	10	10	6		
			0		0		0		5	5	5	9	4	13	19	4	25	21	4	25	23	9	
		傷付米	0		0		0		5	5	5	20	5	25	23	2	25	24	1	1	25	9	
			0		0		0		3	3	3	3	20	14	20	2	22	20	2	2	17	7	
	吉	完全玄米	0		0		0		0	6	0	3	8	2	2	12	14	2	2	18	22	5	
			0		0		0		6	6	6	24	3	8	2	24	24	2	24	24	9	7	
		半割皮米	0		0		0		1	1	1	0	3	3	21	24	3	3	21	24	9	8	
			0		0		0		0	0	0	0	11	11	9	25	18	1	7	25	23	8	
		傷付米	0		0		0		3	3	3	3	20	14	20	2	22	20	2	2	17	7	
			0		0		0		3	3	3	3	20	14	20	2	22	20	2	2	17	7	
30°C	旭	完全玄米	3		3		4		2	9	14	8	2	2	17	24	24	1	25	20	4		
			5		5		5		5		5	22	20	2	22	20	2	22	10	6	6		
		半割皮米	5	10	3	18	11	5	5	5	21	18	2	5	25	22	22	2	25	19	6	6	
			1	4	7	7	3	5	5	3	3	11	11	3	3	25	23	2	25	24	4	4	
		傷付米	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5
			13		18		10		23		24		1		25		25		25		24		7

種 品 水	度 及 分	處 理	48 時間後		72 時間後		96 時間後		120 時間後		144 時間後		144時間後幼 植物の長さ					
			完全 切根	切芽 計	幼根	切芽												
20°C 日乾旭 米水(分) 12.0%		完全																
		全剝皮米	0	14	0	20	7	3	2	18	9	21	5	24	24	23	8	
		半剝皮米	9	9	24	24	9	15	15	24	15	9	9	17	16	21	5	
		付斷米	3	3	4	11	22	3	3	25	24	24	7	24	24	24	9	
		切斷米	5	5	8	25	23	2	25	25	24	23	1	25	25	25	8	
		胚ノ剝皮米	6	6	9	14	10	5	15	19	3	22	1	23	25	25	11	6
20°C 吉 神 米水(分) 16.4%		完全																
		全剝皮米	0	12	2	16	5	2	22	7	12	3	15	16	21	22	8	
		半剝皮米	2	2	17	17	3	20	23	23	3	20	6	22	22	23	5	
		付斷米	3	3	11	12	8	12	20	20	7	7	1	23	25	25	6	
		切斷米	0	0	19	19	16	7	23	23	2	25	22	18	22	18	9	
		胚ノ剝皮米	1	1	3	3	5	9	14	13	8	21	19	6	19	25	8	3
20°C 日乾吉神 米水(分) 12.4%		完全																
		全剝皮米	0	7	0	22	5	1	22	6	7	1	9	11	21	17	7	
		半剝皮米	7	7	20	20	5	20	22	25	1	19	1	16	24	24	2	6
		付斷米	1	1	16	16	18	3	21	25	5	24	8	24	24	4	5	
		切斷米	0	0	21	21	20	5	23	23	1	24	1	24	22	22	9	
		胚ノ剝皮米	7	7	12	13	10	7	18	13	6	19	2	15	24	25	8	8

	24時間後			30時間後			48時間後			72時間後			96時間後			72時間後幼植物の長さ	
	完全	幼根	計	幼根	幼芽												
30°C 旭 (15.5%)	完全	1	0	1	1	2	4	17	21	19	5	24	20	5	25	23	3
	全剝皮	1	14	15	14	2	11	22	24	3	20	23	3	20	22	4	6
	半剝皮	1	5	8	4	8	15	10	25	14	1	24	14	10	25	12	8
30°C 日乾旭 (12%)	完全	1	0	0	2	18	3	6	3	1	8	9	5	11	16	24	3
	全剝皮	1	10	12	1	15	18	2	24	15	9	24	15	9	24	16	24
	半剝皮	1	17	17	3	21	22	6	25	23	2	25	24	1	25	25	25
30°C 吉神 (16.4%)	完全	1	0	0	0	3	7	10	16	20	3	24	22	3	25	25	25
	全剝皮	1	10	10	10	5	17	22	10	13	7	20	13	7	20	21	18
	半剝皮	1	4	4	4	4	4	4	24	9	11	20	9	1	20	20	3
	完全	2	0	0	1	5	8	16	20	5	11	16	20	1	25	25	5
	全剝皮	2	2	2	3	3	8	8	25	1	5	25	24	1	25	25	6
	半剝皮	2	2	2	1	1	1	1	20	1	5	25	20	1	25	25	5

	24 時間後		30 時間後		48 時間後		72 時間後		96 時間後		72時間後幼植物の長さ			
	完全	幼根	計	計										
完全玄米														
全剥皮米		1	0	3	0	1	3	5	8	7	13	7	15	16
半剥皮米		5	1	9	3	2	10	3	7	10	3	7	10	3
傷付米			0	1	10	12	9	15	7	22	15	7	22	6
日乾吉神 (12.4%)			0	1	1	13	6	23	1	25	24	1	25	19
胚切米	4		4	2	10	20	2	25	1	25	25	1	25	21
胚ノ剥皮米	2		2	5	5	10	4	15	2	22	19	5	25	25

1 25粒置床

備考 2 傷付處置は兩側面に1條宛鉛線を附す。

3 胚の剥皮は中央部を注意してピンセットにて剥皮す。

吉神共幼根先發した。而して發芽の順序は處理米が早く、完全玄米が最も遅く、七十二時間後に幼植物の長さを測定したが、切斷米が完全玄米より長い。併しこれは發芽が早い爲めで、後には完全玄米が長くなる。而して全剥皮の伸長が最も不良であり、半剥皮米もこれに次いで不良である。

以上三回の實驗によつて、徑九種のペートリ皿内吸墨紙床にて30°C注加の水分に於ては、20°Cで完全粒にては幼芽が多くは先發であり、30°C以上では幼根が多くは先發であるが、剥皮米では、常に幼芽先發であつて、これと異なる。而して處理米の早く發芽するは、後に明にした如く、水分の吸収が早いと思はる。又 Böhm (22) (一九三) が馬鈴薯にて傷害によつてCO₂の排出が三・五倍に達したとの報告の如く、瓦斯透過度を増し、呼吸作用も盛んになるかもしれぬ。

全、半剥皮米に於ては粒が外部からくずれて、甘酒臭が強かつたが、これは糖化が早いのではないかと思はれた。完全玄米は粒の外部は固く胚盤に接する部位から柔軟となる。幼芽幼根何れが先發するかは、従來、水分、酸素、温度の環境によつて左右せられることが略々明になつてゐる。尙同一水分の發芽床に於ては、玄米自身の含水量の多寡に影響がある如く見られた。例へば第三表の旭の剥皮米は一六%では幼芽先發なれど、一二%では幼根先發を見た、この事項を再度確めるために、次の實驗をなした。

實驗四、玄米の乾燥程度と發芽の遲速（第四表）

ガラス室に於て五日間乾燥した粒と、其の儘の粒とを吸墨紙（飽和保水量）川砂（保水量の六〇%）にて發芽せしめた結果は第四表の如である。第四表によると、五日乾燥は常にそのまゝのものより發芽が遅いのを見た、その一原因は發芽に必要とする一定水分量を吸収するに時間を要する爲であると思はれた。又二〇度では幼芽先發であるが、三〇度

第四表 實驗四 乾燥と發芽の遲速との關係（4月5日置床）

温度	品 種	處 理	24時間後			48時間後			72時間後			96時間後			120時間後			144時間後			168時間後					
			完全	幼根	幼芽	完全	幼根	幼芽	完全	幼根	幼芽	完全	幼根	幼芽												
20°C (吸墨紙)	旭	そのまゝ 5日乾燥	0	0	3	2	5	17	14	4	35	22	21	3	46	34	9	4	47	44	1	3	48	45	4	49
			0	0	3	2	5	17	14	4	35	22	21	3	46	34	9	4	47	44	1	3	48	45	4	49
		そのまゝ 5日乾燥	0	0	0	5	5	2	17	17	19	14	5	12	31	31	9	5	45	34	3	3	47	39	1	47
		そのまゝ 5日乾燥	0	0	0	1	1	4	1	3	8	11	7	6	24	28	4	1	33	37	3	3	40	44	1	45

溫度	品 種	處 理	24 時間後		48 時間後		72 時間後		96 時間後		120 時間後		144 時間後		168 時間後										
			完全 幼根	計 幼芽	完全 幼根	計 幼芽	完全 幼根	計 幼芽	完全 幼根	計 幼芽	完全 幼根	計 幼芽	完全 幼根	計 幼芽	完全 幼根	計 幼芽									
30°C (吸塵紙)	旭	そのまゝ 5日日乾	7	7	19	20	42	26	19	2	47	43	4	49	45	2	49								
			0	0	2	20	22	5	32	2	47	37	14	32	2	46	2	49							
	吉	そのまゝ 5日日乾	4	1	5	14	23	2	39	25	18	4	47	43	5	49	48	1	49						
			0	0	4	17	21	12	17	4	29	16	24	1	49	47	31	12	43	3	47				
	20°C (川砂)	旭	そのまゝ 5日日乾	0	0	0	0	0	19	9	7	35	35	7	46	39	5	47	44	3	47	44	2	48	
				0	0	0	0	0	9	10	7	19	24	25	4	49	35	15	50	45	5	50	45	3	47
吉		そのまゝ 5日日乾	0	0	0	0	0	5	3	5	13	11	22	9	42	28	13	4	45	39	3	45	43	5	48
			0	0	0	0	0	8	8	5	9	15	10	4	29	26	15	2	43	41	5	2	48	48	2
30°C (川砂)		旭	そのまゝ 5日日乾	13	2	15	9	34	1	44	34	13	47	46	2	48	47	1	49	44	4	49	48	1	49
				1	1	39	39	1	39	26	22	48	45	4	49	49	1	50	50	1	49	50	50	1	49
	吉	そのまゝ 5日日乾	2	2	2	2	26	2	30	20	23	3	46	40	6	47	44	4	49	44	4	49	47	1	49
			0	0	19	19	19	19	20	20	30	36	10	46	40	1	47	44	4	48	46	2	49	47	1

50粒置床

では幼根先發であることを見た。しかし水分の多いものは30°Cでも多少幼芽先發であることは實驗三と同一であつた。

實驗五、傷付部位と發芽との關係(一)(第五表、第一圖参照)

傷の位置を胚端より

1/4 (胚に近く)、2/4

(中央)、3/4 (頂端近

く) 部位に切斷と環狀

傷付とにて處理して、

發芽の早さを見た結果

は、第五表Aの如くで

ある。同部位の切斷と

傷付處理を比較すれば

切斷が傷付處理より發

芽が早い。又處理部位

が胚に近づく程早く發

芽する。七十二時間後に

於ける傷付處理の幼根

は完全玄米より長し。

切斷處理の幼芽は對照

第五表 A 實驗五 傷付處理の部位と發芽との關係
(4月16日置床)

溫度品種	處 理	24時間後				48時間後				72時間後幼植物の長さ	
		完全	幼根	幼芽	計	完全	幼根	幼芽	計	幼根	幼芽
30°C 吉 神	胚端より1/4部位傷付				0	10	15		25	mm 23.2	mm 2.7
	" 2/4 "				0	7	13	1	21	21.7	2.2
	" 3/4 "				0	7	10	2	19	22.0	3.8
	胚端より1/4部位切斷			1	1	24	1		25	14.4	5.3
	" 2/4 "				0	14	11		25	23.4	3.3
	" 3/4 "		3		3	8	14		22	14.2	5.3
	完 全 玄 米				0	4	9		13	19.6	2.4
30°C 道海神力	胚端より2/4部位傷付				0	2	11	2	15	19.3	3.1
	" 2/4部位切斷		1		1	3	13	4	20	20.4	3.6

25粒置床

第五表 B 實驗五 浸漬粒の切斷處理と發芽との關係

溫度品種	處 理	24時間後			48時間後			72時間後			幼植物の長さ			
		完全	幼根	幼芽	計	完全	幼根	幼芽	計	完全	幼根	幼芽	幼根	幼芽
30°C 吉 神	20°C18時間浸漬切斷米	8		8	24		24	24		24		24	mm 17.5	mm 10.5
	" 完全玄米	5		5	18	5	23	24		24		24	40.4	13.5
30°C 吉 神	20°C24時間浸漬切斷米	5		5	24	1	25	24	1	25		25	33.6	11.1
	" 完全玄米	6		6	22	2	25	25		25		25	61.0	11.2

25粒置床

玄米より長いが、幼根は短い。同部位を傷付るよりも切斷處理が發芽が早く、又胚近くの處理によつて發芽が早い等はその一原因は水分の吸収が早いためと思はれた。この事に關しては別に一旦吸収せしめた粒について切斷と完全玄米の發芽を比較したことがある。即ち浸漬温度二〇度として一八時間と廿四時間浸漬後に處理して、吸墨紙床に置床した結果は第五表Bである。その結果によると一八時間浸漬では未だ切斷米の方が稍々早く發芽するが、廿四時間浸漬した粒を切斷することは既に効果がないことによつても吸水の早さの差異が原因であることが知られる。

實驗六、傷付處理と水分吸收速度との關係(第六表、第二、三圖)

傷付米が果して水分の吸収が早いか否かを知らんとして、種々に處理した粒を先づ秤重した後、吸墨紙床に3cc水分注加した上に置床して、四、八、一四、三〇、四八時間の後に取出して、吸水加重歩合を求めた結果が、第六表及第二、三圖

第六表 傷付處理と水分吸收速度との關係

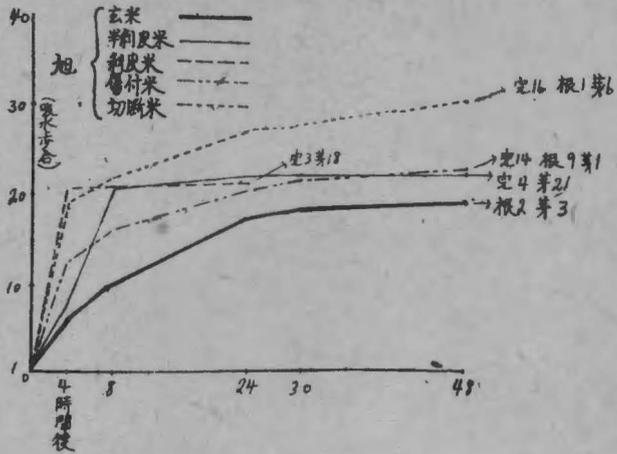
品 種	處 理	吸 水 加 重 歩 合				
		4 時間後	8 時間後	24時間後	30時間後	48時間後
吉 神	完 全 玄 米	5.61 [%]	9.05 [%]	16.42 [%]	17.62 [%]	17.99 [%]
	半 剝 皮 米	17.68	20.22	21.59	22.01	
	全 剝 皮 米	20.74	21.55	22.37	23.14	23.56
	* 傷 付 米	14.18	17.00	21.87	22.73	
	切 斷 米	20.06	21.61	25.21	25.72	
旭	完 全 玄 米	6.82	9.73	17.10	18.32	19.29
	半 剝 皮 米	17.34	20.27	22.14	22.46	22.74
	全 剝 皮 米	20.65	20.72	21.62	21.62	22.55
	* 傷 付 米	12.41	16.03	20.78	22.00	23.37
	切 斷 米	19.10	22.20	27.58	28.28	31.22

備考 * 縦に傷付けた粒。

22~23°Cにて3cc注加の吸墨紙床上に於ける吸收歩合。

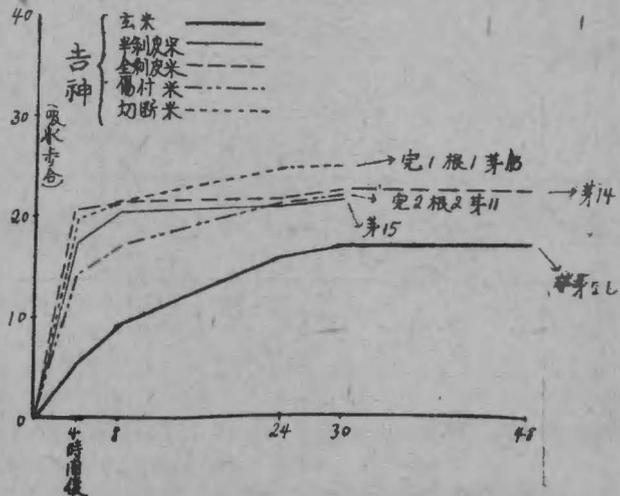
第 2 圖

吸墨紙上にて傷付米吸水歩合速度を示す圖(6月2日)



第 3 圖

吸墨紙上にて傷付米吸水歩合速度を示す圖(6月2日)



である。即ち切断、全剥皮米が最も早く吸水し、半剥皮米がこれに次ぎ、その次が縦に傷付米であつて、完全玄米は僅かに九%に過ぎない。傷付米は一六一七%である。この順序は發芽の順序とよく一致する。

實驗七、傷付後のパラフィン塗布と發芽(第七表)

Kissling によれば大麥 未後熟粒の傷付處理

は發芽を促進するがその効果は傷付後パラフィン塗布によつても變りないと云ふ由である(39)。

米にては果して如何にと考へて第七表の實驗をなした。これによると粒の中央を横に傷つければ、發芽が促進するが、これにパラフィンを塗布すればその効果は劣る。これはパラフィンによつて水分吸収を阻害される爲と思はれた。(未後熟小麥については異なる場合があるので、第二報小麥實驗にて詳述する)

以上によつて傷付米が完全玄米よりもその發芽の開始が早いのは、水分の吸収が早いためであることは確實であらう。併し既に述べた如く、全剥皮米は幼芽の發現は早い、幼根の發現は少く、且つ幼芽、幼根共に伸長の不良なるは水分吸収以外に他に原因することが窺れる。これについては後述する。

第七表 A 傷付後パラフィン處理塗附と發芽

溫度	品 種	處 理	22 時間 後					48 時間 後				
			完全	幼根	幼芽	胚毛	計	完全	幼根	幼芽	胚毛	計
30°C	旭	完全玄米(標準)		4		11	15	12	12		1	25
		中央兩側傷+パラフィン	1	2		7	10	11	12		2	25
		中央兩側+パラフィン	1	7		8	16	18	7			25
	吉 神	完全玄米(標準)			1	7	8	14	9		2	25
		中央兩側傷+パラフィン				5	5	16	7	1		24
		中央兩側+パラフィン				6	6	7	15	2		24

25粒置床

第七表 B

溫度	品 種	處 理	1 日			2 日			3 日			4 日			5 日				
			完全	幼根	計	完全	幼根	計	完全	幼根	計	完全	幼根	計	完全	幼根	計		
25°C	吉 神	完全玄米	0	1	4	3	8	1	20	3	24	10	11	3	24	20	2	2	24
		中央傷付	0	15	7	3	25	20	3	2	25	25			25	25			25
		中央傷付+パラフィン	0	2	11	1	14	5	14	3	22	20		2	22	20		2	22

25粒置床

以上は吸墨紙床に於ける發芽であるが酸素の比較的少い水中に於てはこの關係が如何なるや知らんとして次の實驗をなした。

實驗八、傷付處理粒の吸墨紙床と水中發芽の比較(第八表A B C)

第八表 A 實驗八 傷付處理と水中發芽 3月30日置床

溫度 品種	處理處	24時間後		48時間後		72時間後		96時間後		168時間後		總計			
		完全 幼根	幼芽	計	計										
20°C 吉神 (水中)	完全玄米	0	0	3	3	20	20	25	25	1	25	7.1	17.0	171	426
	全剥皮米	0	0	3	3	20	20	25	25	10	22	8.2	17.8	106	382
	半剥皮米	0	0	10	10	21	21	22	22	2	24	7.0	24.0	154	575
30°C 吉神 (水中)	傷付米	0	0	4	4	23	23	24	24	4	25	8.9	18.0	177	449
	切斷米	0	0	4	4	24	24	25	25	4	25	8.9	18.0	177	449
	H ₂ O ₂	0	0	4	4	22	22	24	24	1	25	1.0	12.8	23	299
30°C 吉神 (水中)	完全玄米	6	6	3	3	24	24	25	25			7.4	11.4	178	286
	全剥皮米	2	2	22	25	17	17	25	25			2.0			
	半剥皮米	7	7	25	25	22	22	25	25			2.1	21.0	37	525
吉神 (水中)	傷付米	9	9	9	9	22	22	22	22	8	25	6.5	17.1	149	394
	切斷米	15	15	6	6	24	21	24	24	3	24	4.7	16.2	99	356
	H ₂ O ₂	6	6	25	25	25	25	25	25			1.0	9.4	25	236

25粒置床

種實の發芽促進及抑制に關する物質に就いての實驗的研究 第一報

第八表 B 實驗八 傷付處理と發芽との關係 (4月12日置床)

溫品	度種	處理	24時間後				48時間後				72時間後				
			完全	幼根	幼芽	計	完全	幼根	幼芽	計	完全	幼根	幼芽	計	
30°C 道海神力 (吸墨紙)		切斷米		3	2	5	3	15	2	20	5	13	5	23	
		傷付米				0	2	15	5	22	7	10	5	22	
		完全立米				0	1	16		17	4	17		21	
		胚接着部環狀傷付				0	1		2	3	1		3	4	
		胚接着部半環狀傷付				0	6	3	10	19	11		8	19	
全上 (水中)		切斷米				24	24	12		13	25	18		7	25
		傷付米				15	15	5		18	23	17		6	23
		完全立米				14	14	13		11	24	23		1	24
		胚接着部環狀傷付				1	1			4	4			7	7
		胚接着部半環狀傷付				15	15			19	19	4		15	19

25粒置床

第八表 C 實驗八 傷付處理と發芽との關係 (4月15日置床)

溫度	品種	處理	24時間後				48時間後				長さ		
			完全	幼根	幼芽	計	完全	幼根	幼芽	計	幼根	幼芽	
30°C	道海神力 (吸墨紙)	全剝皮米 A		7	6	13	9		11	20	7.0	4.3	
		" B		2	1	3	8		6	14	3.6	3.8	
		半剝皮米 A		9		9	16	4	2	22	17.1	5.4	
		" B		3	2	5	12		7	19	14.4	6.5	
		完全立米		1	1	2	3	13		16	26.1	4.8	
	全上 (水中)	全剝皮米 A				8	8	2		9	11	5.5	4.9
		" B				6	6			6	6		1.7
		半剝皮米 A				16	16	1		17	18	4.3	10.4
		" B				11	11	1		11	12	15.0	3.6
		完全立米				19	19	9		15	24	8.9	18.2

25粒置床

備考 { Aは胚近くの果種皮を少しく残して剝皮す。
Bは胚の間近くまで剝皮す。

種實の發芽促進及抑制に關する物質に就いての實驗的研究 第一報

以上記述した實驗は吸墨紙床に於ける實驗であるが、實驗八として水中發芽實驗をなした。吸墨紙床と同じシャーレに水三〇ccを入れて、二五粒を投入した。尚水中發芽で過酸化水素水一—二%液は發根を促進する⁽²⁷⁾⁽³¹⁾報告があるので附加的實驗をなした。その結果は第八表及寫眞(二)の如くである。第八表によつて水中發芽は常に幼芽先發である。而してその幼芽が水上に挺出すれば急速に幼根の伸長をはじめると如くである。しかし全剥皮米は殆んど發芽しない。發芽の速さは切斷米、傷付米が稍々早い如くなるも、完全玄米と大差はない。過酸化水素水は發根早い、しかし其の後の伸長は停止する。

剥皮米の水中で發芽不良なる點を確める爲に、更に道海神力を用ひて、次の如き第八表Bの實驗をなした。剥皮の他に又胚と胚乳の接着部を環狀傷付と、片面のみの傷付をなした。これによつて胚盤と糊粉層との連絡を、前者は全く切斷し、後者は半分切斷することになる(第一圖参照)。第八表Bによると、胚と胚乳の接着部の環狀傷付は、吸墨紙床及び水中共に著しく發芽不良なるを知つた。切斷米、傷付米は玄米より水中に於ても少し早く發芽する。されど大差のないことは第七表と同様であつた。茲に疑問を生じたことは、曩に剥皮米とした場合は、胚と胚乳の接着部を傷付けない様に注意したが、或はその部分が傷付いたものがあつたかも知れないことである。よつてこゝに意識してその部分を多く残した剥皮米Aとその部分を胚の間近くまで剥皮した剥皮米Bとを比較した結果が第八表Cの成績である。その結果によると胚の間近くまで剥皮したものが發芽不良なるを見たのである。而して剥皮米は水中に於ては吸墨紙床より發芽が劣ること前回の實驗と同じである。

實驗九、傷付處理部位と發芽との關係(二)(第九表A B C)

以後の實驗は SCHANDER (34) の玄米傷付處

理の部位と發芽生育に關する實驗と比較對照する爲に行つたのである。粒の兩側及び片側に、中央に於て針傷を横に環狀傷付をなした。又胚乳と胚の接着部の果種皮、糊粉層に種痘メス或は針先で環狀傷付をなしたのである(胚盤も多少傷付くことは免れぬ)又粒の中央を腹、背半部を半環狀に傷つけた。何れも糊粉層の完全或は一部の環狀傷付となるのである。(第一圖参照)切斷米、完全玄米としたのは、以前の實驗と同じである。吸墨紙床と水中とで試験をなした。

第九表 A によれば、吸墨紙床にては胚接着部環狀傷付以外の處理は、何れも完全玄米より早く發芽する。最も早いのは切斷米及び中央環狀傷付で、幼根幼芽の伸長も大

第九表 A 實驗九 傷付處理の部位と發芽との關係 (4月15日置床)

温 度 種 類	處 理	24 時間 後				48 時間 後				72 時間 後				72 時間 後 の 長 さ	
		完 全	幼 根	幼 芽	計	完 全	幼 根	幼 芽	計	完 全	幼 根	幼 芽	計	幼 根	幼 芽
30°C 吉 神 (吸墨紙)	中央環狀傷付		4	2	6	8	15	2	25	20	4	1	25	mm 40.3	mm 8.4
	中央半環狀傷付 (片側面)		3		3		21	1	22	10	14		24	31.4	5.3
	胚接着部環狀傷付				0				0				0		
	胚接着部半環狀傷付 (片側面)				0	5	3	8	11		3	14	14.0	5.6	
	腹部半環狀傷付		1	1	11	8	5	24	17	3	2	22	21.6	8.7	
	背部半環狀傷付				0		17	2	19	12	9	3	24	20.2	4.0
	切 斷 米		6	6	17	4	4	25	21	2	1	24	32.6	8.0	
	完 全 玄 米		1	1		6		8	9	12		21	30.7	3.8	
同 上 (水 中)	中央環狀傷付			16	16	12		13	25	24		1	25	9.7	23.4
	中央半環狀傷付			18	18	8		16	24	23		2	25	13.3	21.8
	胚接着部環狀傷付				0			1	1			1	1		7.0
	胚接着部半環狀傷付			4	4			10	10		12	12	1.0	15.0	
	腹部半環狀傷付			17	17	4		21	25	8		17	25	6.1	18.3
	背部半環狀傷付			11	11	3		22	25	23		2	25	8.0	23.1
	切 斷 米			19	19	8		16	24	20		4	24	13.3	25.1
	完 全 玄 米			13	13	12		12	24	23		1	24	14.2	19.5

25粒置床

である。次は腹半部傷付で、背半部傷付はこれより發芽が遅れるを見た。併し對照玄米より尙促進的である。而して腹、背半部の傷付に於ては、幼根は玄米より短い、幼芽は却つて大である。

胚接着部環狀傷付が發芽しなかつたのは注目すべき點である。

水中發芽は何れも幼芽が先發である。胚接着部處理は吸墨紙床より尙發芽不良である。其の他の傷付處理と完全玄米との比較は大同小異である。

水中發芽と吸墨紙床發芽との幼芽幼根の伸長を比較すれば、水中に於ては幼芽の伸長が優り、吸墨紙床では幼根の伸長が水中より著しく良好である。

本實驗を再度確めるため、第九表Bの實驗をなしたが、同じ結果であつた。尙粒の中央部環狀傷付深淺は、發芽の遲速には殆んど影響がなかつた。

背半部と腹半部傷付との比較は、粒の中央部の半環狀傷付であつたが、茲に胚に近い部分即ち1-4の部位を半環狀に傷付けて實

第九表 B' 實驗九 傷付處理の部位と發芽との關係 (5月13日置床)

溫度 品種	處	24時間後			48時間後			72時間後			96時間後		
		完全	幼根	計									
30°C 吉 神 (吸墨紙)	中央環狀傷付(深)	15	16	18	4	3	25	23	2	25	24	1	25
	" (淺)	18	18	23	2	2	25	23	2	25	23	2	25
	1/4 部位背半部半環狀傷付	1	1	9	13	2	24	20	5	25	22	3	25
	" 腹半部半環狀傷付	16	16	22	2	1	25	25	25	25			25
	完全玄米	2	5	1	8	17	6	1	24	22	2	1	25
同上 (水中)	中央環狀傷付(深)	20	20	6	19	25	18	7	25	18	7	25	25
	" (淺)	14	14	6	14	20	17	6	23	17	6	23	25
	1/4 部位背半部半環狀傷付	19	19	6	19	25	22	3	25	24	1	25	25
	" 腹半部半環狀傷付	22	22	9	15	24	22	3	25	22	3	25	25

25粒置床

驗をなした。又未後熟小麥に於て、竹上氏⁽³⁹⁾は胚乳よりも胚、特に根端部刺傷は發芽を促進すると述べた。よつて玄米にて實驗した結果は第九表Cの如くである。胚附近の背半部と腹半部傷付の兩者間には大差はない。根端部刺傷は著し

第九表 C 實驗九 傷付處理の部位と發芽との關係

溫度	品種	處	理	24時間後		30時間後		48時間後		53時間後		71時間後		93時間後	
				完全	幼根										
30°C	旭	根端	刺傷	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	背	1/4 部位腹半部傷付	10	2	13	25	22	3	25	25					
			10	15	25	17	8	25	25						
神	1/4 部位腹半部傷付	2	18	20	9	14	23	23	1	23					
		2	19	21	10	12	22	24	1	25					

25粒置床

く發芽不良である。胚を傷付けるためと思はれた。(小麥に就いては竹上氏の事實を認めた場合がある。第二報参照) SOHANDER は糊粉層の除去米(著者の全剥皮米)は發芽生育が不良であること、及び胚と胚乳との接着部の糊粉層の傷付は發芽せずと云ふ。その理由として、糊粉層に發芽促進物質の通路があつて、この部分の環狀傷付は胚に發芽物質の移動を阻止する。然るに六時間以上浸漬した粒は、環狀傷付するも、抑制せられることなし、これはこの浸漬中に發芽促進物質が胚に移行するから、移行後に通路を中斷するも、抑制作用がないと説明してゐる。その通路は腹背の稜線及

側面の縦線下の糊粉層にして、この部分の細胞は細長であることを解剖的に認めてゐる。胚盤と糊粉層との連絡がある場合は、糊粉層の除去した量に比例して、發芽の抑制があると述べた。

著者の既述乾燥粒の實驗に於ては、全剥皮米、半剥皮米、胚接着部の環狀、半環狀傷付が SOHARDER の結果と同じであつたので、次に浸漬粒に就いて實驗を繰返した。

實驗一〇A、浸漬粒の傷付部位と發芽との關係 (第一〇表A B)

第一〇表 A 實驗一〇 浸漬粒の傷付部位と發芽との關係 (5月24日置床)

30°C	處	理	24時間後			48時間後			72時間後			48時間後切				
			完全	幼根	幼芽	完全	幼根	幼芽	完全	幼根	幼芽	幼根	幼芽			
			計	計	計	計	計	計	計	計	計	mm	mm			
30°C	地	胚接着部環狀傷付	21	1	2	24	24	1	2	25	24	1	2	25	24.4	2.7
			13	9	16	22	23	2	25	23	2	25	2	25	7.4	4.8
			9	23	2	25	14	11	25	17	8	25	1	25	10.0	4.9
			23	20	4	25	24	1	25	25	25	2	25	25.7	3.7	
			20	1	25	25	25	3	25	25	25	1	25	24.1	3.6	
			22	3	24	24	1	2	25	25	1	25	24.4	2.7		
	背	胚接着部環狀傷付	10	14	24	24	23	2	25	24	1	25	25	7.4	4.8	
			5	19	24	18	7	25	24	1	25	10.0	4.9			
			16	1	23	23	2	25	23	2	25	25.7	3.7			
			16	6	23	23	2	25	23	2	25	25.7	3.7			
			22	1	24	22	3	25	24	1	25	24.1	3.6			
			22	3	25	24	1	2	25	25	1	25	24.4	2.7		

25粒置床

先づ二二度にて一八時間浸漬した粒につき、種々處理試験した結果、第一〇表Aの如くである。これによると胚接着部の環狀傷付は、幼根の發生が一日後に於て對照玄米の約半分であるが幼芽は變りない。二日後には幼根も對照と同じ。よつてその發芽の抑制は極めて少い。この事實は乾燥粒のものと著しく異なる處である。又胚の根端刺傷は胚接着部の環狀傷付のものよりも一層幼根の發生が遅れる。これは胚が傷く爲であるが、但しこれも乾燥粒に比較すれば、その害が少い、その他浸漬後の中央切斷及傷付粒は對照玄米と發芽の遲速には差が殆どない。四八時間後の幼芽の長さは、處理した粒では何れも對照より長い、幼根は環狀傷付、根端刺傷のものが著しく短い。次に吉神粒を用ひて二四度に於て六時間浸漬粒と乾燥粒とを種々處理した結果は、第一〇表Bの如くである。

今までの實驗に於ては、胚接着部環狀傷付處理は、糊粉層を貫いて胚盤にまで達してゐたので、或は胚を加傷した處もある。今回は特に淺く糊粉層まで止まる様注意して、環狀傷付をなした。又胚より〇・五mm離れた部位、即ち胚の外側環狀傷付粒（第一圖ⅠV）及同部位の背半部傷付（第一圖VB）同じく腹半部傷付（第一圖ⅡB）胚の皮を種皮迄剥皮（糊粉層も剥皮）及乾燥粒摘出胚の發芽と二四度に六時間浸漬した粒の摘出胚との發芽を比較したのである。この結果は乾燥粒の從來通の環狀傷付は全く發芽せず。淺く傷付けたものは完全發芽約五五%にして、前者が後者より發芽不良なるは、胚の加傷も影響があることを物語る。これは胚剥皮も幾分傷がつく爲めの結果を見ても判明する。

胚の外側〇・五mmの位置の環狀傷付も完全發芽は五〇%で、幼芽は八〇%發現す（針先は胚盤部に達するか）。よつてこれも少し發芽が抑制さるのである。この部分の背半部半環狀傷付は寧ろ早く發芽する。一方腹半部傷付は促進作用がなく、最初少し抑制せらるゝ如くである。これらの事實は既述中央部の背腹半部傷付とは結果が正反對である。即ち中

第一〇表 B 實驗一〇 浸漬粒と乾燥粒の傷付部位と發芽の比較 (8月9日置米)

		24時間後			45時間後			70時間後			幼植物の大きさ			
		完全	幼根	幼芽	完全	幼根	幼芽	完全	幼根	幼芽	mm	mm		
30°C	吉 神	乾燥粒 (標準) 乾燥粒胚の外側背半部傷付	1	10	5	6	15	5	20	20	8	20	33.7	7.0
			5	6	3	10	3	9	4	12	4	12	38.1	4.2
			5	6	3	14	18	1	19	19	2	19	22.0	5.5
			1	2	4	7	12	7	16	10	2	20	14.9	4.8
			2	4	0	10	6	6	16	10	6	16	23.1	5.9
			8	8	5	8	5	6	11	11	3	14	10.1	6.1
			5	5	1	5	1	17	18	1	17	18	1.0	2.7
			3	4	9	16	16	4	20	20	2	20	33.7	7.0
			14	4	4	18	17	3	18	18	2	20	28.6	7.4
			11	6	3	20	15	2	20	19	1	20	32.6	7.4
30°C	吉 神	24°C6時間浸漬粒 (標準) 胚の外側背半部傷付	3	4	9	16	16	4	20	20	2	20	33.7	7.0
			14	4	4	18	17	3	20	18	2	20	28.6	7.4
			11	6	3	20	15	2	20	19	1	20	32.6	7.4
			11	4	5	20	18	3	20	18	2	20	26.6	6.3
			14	4	2	20	16	4	20	16	4	20	20.4	6.7
			15	5	5	20	19	1	20	19	1	20	18.6	8.5
			5	5	5	20	19	12	12	19	1	15	0	2.9
			6	6	11	14	3	17	17	14	4	18	4.1	5.2
			5	5	6	14	3	17	17	14	4	18	4.1	5.2
			5	5	6	14	3	17	17	14	4	18	4.1	5.2

*.....胚に平行して0.5mmの位置の背半部を半環状傷付

種質の發芽促進及抑制に關する物質の純正の實驗結果 第一報

備考
 *……胚に平行して0.5mmの位置の腹半部を半環狀傷付
 **……胚に平行して0.5mmの位置を環狀傷付

糊粉粒……20粒

中央部の環狀傷付は對照玄米よりは早く發芽するのであつて、其の促進作用は腹半部傷付が背半部復付のものより大である。又胚より一・五mmの位置でも少しく發芽が抑制することを見てゐる。

次に幼根の伸長は發芽の抑制の大なるもの程短かい。然るに幼芽に於ては大差がない。一四度にて六時間浸漬した粒の胚接着部の環狀傷付及環狀剝皮も又胚の外側の環狀、半環狀傷付も標準より寧ろ少し發芽が早く、抑制作用は何等認められない。唯幼根の伸長が胚接着部環狀傷付のものに於て少しく劣る。幼芽は大同小異で差が殆んどない。又浸漬粒の摘出胚は乾燥粒よりは著しく良好であるは注目すべき點である。又完全玄米の浸漬粒摘出胚に比較して、淺く環狀傷付をなして、後に浸漬した粒の摘出胚の發芽に、完全發芽が一粒もなく幼芽のみ發現したことは注目すべきである。即ち乾燥粒の摘出胚と同程度の發芽である。この實驗一〇によつてSCHANDERの述べた如く六時間以上の浸漬によつて、胚接着部の環狀傷付（環狀剝皮）の發芽に抑制作用の認められないことは、即ち彼の指摘する如く、この浸漬中に糊粉層を通じて發芽促進物質が胚に移動する。この移動後の環狀傷付は發芽抑制作用が見られないとの見解は誤がないだらう。この事は著者の次の實驗によつても明である。胚接着部を淺く糊粉層迄達する程度に環狀傷付した粒を、浸漬した後に摘出した胚が乾燥粒の摘出胚と同じ程度に發芽發根して、この處理粒が浸漬によつて發根の効果が無いのは、（完全玄米の浸漬粒摘出胚はよく發芽發根する）糊粉層と連絡が斷れるため、浸漬しても發芽物質の移行が阻止されると認められるのである。唯既述の處理の如く乾燥粒の胚接着部を深く環狀傷付することが、乾燥粒の摘出胚自體の發芽よ

り以上不良なるは、發芽促進物質の移動阻止のみでは説明がつかぬ。恐らく胚盤の分泌吸収組織が傷付によりその機能が害されると思はる。

實驗一〇B、全剥皮米及胚接着部位環狀傷付粒に糖類添加とその發芽試験（第一〇表C）

SOHARDER

は粒の糊粉層を全部除去したもの、發芽不良はチアスターゼの分泌が無くなつて、砂糖が缺乏するためではないかと考へて、全剥皮米に葡萄糖一%液を添加したが、發芽には何等効果がなかつたと述べた。著者は第三章に記述した如く、摘出胚に糖類の添加は發芽（特に發根）に著しい効果のあるを見たので、全剥皮米と胚接着部の環狀傷付米に、蔗糖一%液を添加した實驗が第一〇表Cである。この表によると、斯くの如き處理米に糖類を添加するも何等の

第一〇表 C 實驗一〇 全剥皮米と胚接着部位環狀傷付粒に糖類の添加

	1 日後		2 日後		3 日後		4 日後		5 日後	
	完全	幼芽								
水		16		16		18		20		20
胚接着部位環狀傷付米		0		0		5		6		1
蔗糖		20		20		20		20		20
胚接着部位環狀傷付米		0		1		1		1		1
計		16		2		2		1		1
計		16		18		20		20		20
計		0		5		6		6		1
計		20		20		20		20		20
計		0		7		8		1		1
計		1		1		1		1		1
計		16		22		24		26		26
計		16		23		25		26		26
計		16		23		25		26		26
計		16		23		25		26		26

20粒置床

効果が見られないことは SOHARDER の結果と同じであつた。併し後述する摘出胚には著しくその効果があるが、これと異なるは、玄米では胚盤が内胚乳の澱粉層に覆はれてゐるために、胚が直接糖類の吸収の困難なるためと思はれた。

本章の實驗結果の綜合考察

第一、二表によつて、溫度が 20°C — 35°C の範圍に於て高溫程早く發芽するを見た。尙この傷付米が無傷完全玄米より發芽が早いことを知つた。又糊粉層より外部を全剝皮した粒は發芽は早い、幼根の發現が少く、その伸長不良であり、幼芽が先發した。

第三表に於て、同一品種の水分含量の異なる粒について同様に實驗したところ、剝皮及び傷付米、無傷玄米共に前回と同様の關係があつた。又無傷完全玄米のよく乾燥した粒と未乾燥粒とを比較すれば、前者が後者より發芽が遅い事實を確めた。そこで再度、吸墨紙床、川砂床を用ひて乾燥程度による發芽の遲速を見たる處、前回同様によく乾燥した粒の發芽が遅いことを見た。

又第五表に於て、粒の各部位の切斷と傷付の兩處理を施して、發芽の早さを見た處、常に切斷が傷付よりも發芽が早く、又胚に近い程發芽が早かつた。處が二四時間浸漬した粒は切斷するも發芽が早くならなかつた。

第六表によつてその水分の吸水歩合を測定した處、水分の吸収の早さと發芽の早さとか一致する事實を見た。

又第七表によつて傷付した粒にパラフィン塗布した粒は水分の吸収が阻害されるので、發芽は却つて無傷完全玄米より少く遅いことを知つた。

かく以上の實驗によつて、適温のもとに於て、或る一定度の水分の吸収量に早く達することが、發芽を早める事實を知つた。然し全剝皮米の發芽は早い、幼根の發現が不良であり、且つ伸長の著しく劣ることは剝皮した部分に發芽に關係する物質の存在を暗示した結果を得た。

又玄米は二〇度では發芽が遅く、且つ幼芽先發であるが、三〇度以上では早く發芽して、この實驗に於ける水分注量では幼根先發であることを知つた。これには粒の含水量も關係がある。即ちよく乾燥した粒は幼根が先發し易い。又同じ粒でも剥皮米は幼芽が先發することを知つた。

次に第八表に於て傷付處理粒の水中發芽を實驗した處全剥皮米の發芽は不良にして、半剥皮米は幼根の發現が劣る。又胚接着部の環狀傷付(第一圖參照)が著しく發芽不良であり、同部の半環狀傷付もこれに次いで發芽不良なるを見た。

其の他の處理は、吸墨紙床の如く遲速に明な差異がなす。H₂O₂の加用は幼根の發生が早い、その伸長は劣ることを見た。H₂O₂は一般に生體に有害であつて、カタラーゼによつてその蓄積を除くことが知られてゐる(82)。

次に第九—一〇回實驗に於てSCHANDERの説を確める爲め種々に處理實驗を行つたのであるが、粒の中央部の環狀傷付或は半環狀傷付又は同部の切斷は、無傷玄米より發芽が促進されて、その傷の深淺は發芽に關係がないが、胚接着部を深く環狀傷付は全く發芽しない。同部の半環狀傷付はその發芽は抑制される。この事實は注目に値する。幼根の伸長は發芽の抑制の大なるもの程不良であるが幼芽は大同小異で差が少ない。

水中發芽に於ては何れも幼芽先發であつて、胚接着部の環狀、半環狀傷付粒は發芽不良なることは吸墨紙と同様なれど、その他の處理は對照玄米と大同小異である。又胚の刺傷は著しく發芽を不良とする。實驗一〇に於て乾燥粒の胚接着部の深く環狀傷付が、全く發芽しないのは實驗九と同様であるが、淺く同部の環狀傷付と胚の外側〇・五耗離れた部位の環狀傷付の抑制作用は、乾燥粒の摘出胚と同じ程度の抑制作用がある。處が六時間以上の浸漬粒を同様に處理しても殆んど抑制作用がない。又浸漬粒の胚の加傷もその抑制は僅少であることは又注目すべき點である。

以上の實驗によつて糊粉層を除去した粒が發根不良なることによつて、この除去部分に發芽物質があつて、これが浸漬中に胚に移動する。この移動は主として糊粉層を通じて胚盤に吸收されると思はる。乾燥粒の胚接着部を淺く環狀傷付けると糊粉層と胚との連絡が斷たれて胚乳部から胚へ發芽物質の移動が阻止されるので、摘出した胚と同じ程度の發芽歩合である。深く環狀傷付するときは胚盤が傷付いて殆んど發芽しない。又これに糖類を加用しても効果がない。その他の部位の傷付は却つて發芽を早める。これは早く吸水して、適温のもとに發芽促進物質の成生或は活性化が早いと思はれた。尙水中發芽の發根の不良なるはこの物質に酸素も何等かの關係を有するものらしい。

第三章 摘出胚の發芽促進及抑制に關する實驗

(一) 乾燥粒摘出胚の培養基上に於ける發芽試驗

發芽は胚の細胞の分裂生長に外ならないが、果種皮、糊粉層、内胚乳等と密接なる關係の存することは、從來の實驗によつて疑のない處である。茲に之等の羈絆のない剝離した摘出胚自體の發芽を試みた。胚の人工培養には定評ある WHITE (44) (17) の培養基に據つた。

この方法の概要を述べれば次の如し。

Ca(NO ₃) ₂0.6	ミリモル液
MgSO ₄0.3	"
KNO ₃0.8	"
Kcl.....0.87	"

KH ₂ PO ₄0.09	ミリモル液
Fe(SO ₄) ₂0.006	"

培養液を作る上に、各成分を順序に溶かすことが大切であつて、著者は先ず10ml液を作り、上記濃度の二倍液を作

第一一表 實驗一 抽出胚の培養基發芽試驗 (3月15日種床)

温度	品種	培養基	24時間後			48時間後			72時間後			76時間後			120時間後			168時間後幼植物の長さ			
			完全	幼根	幼芽	完全	幼根	幼芽	mm	mm											
25°C	神 (抽出胚)	White培 全上蔗糖天 養加用基	0	0	0	8	6	8	8	3	17	14	1	13	14	1	17	18	1	3	
			0	0	0	8	6	8	8	3	17	14	1	13	14	1	17	18	1	3	
			0	0	0	2	2	2	16	16	16	4	4	4	12	16	16	12	16	4	3
	旭 (抽出胚)	White培 全上蔗糖天 養加用基	0	0	0	11	13	16	16	13	15	11	4	5	12	18	18	12	15	2	4
			0	0	0	11	13	16	16	13	15	11	4	5	12	18	18	12	15	2	4
			0	0	0	2	2	2	16	16	16	4	4	4	12	16	16	12	16	2	4
30°C	神 (抽出胚)	White培 全上蔗糖天 養加用基	4	4	4	20	15	15	15	1	1	3	2	2	15	16	15	17	2	2	
			4	4	4	20	15	15	15	1	1	3	2	2	15	16	15	17	2	2	
			4	4	4	1	14	14	14	4	4	2	2	2	13	17	13	13	5	3	3
	旭 (抽出胚)	White培 全上蔗糖天 養加用基	8	8	8	21	14	14	14	1	1	2	2	2	15	15	15	17	22	2	3
			8	8	8	21	14	14	14	1	1	2	2	2	15	15	15	17	22	2	3
			9	9	9	4	11	11	11	4	4	4	4	4	12	16	12	12	5	8	3

種床25粒

種實の發芽促進及抑制に關する物質に就いての實驗的研究 第一報

り置き、糖類、アミノ酸の混合は所定濃度二倍液を、前記混合液と同じ分量だけの水に溶して、後にこの二つを混合して所定濃度としたのである。

摘出胚は乾燥粒を、種痘用メスを以て、傷つけない様に胚盤と胚乳とを離した。胚は接着してゐる内胚乳の萎縮した細胞膜層より容易に離れる。この摘出胚を一つ一つ解剖顯微鏡で傷の有無を調査した。しかし果種皮及びこれに附着する糊粉層、澱粉塊は極めて僅であるが附着するものがあつた。これは胚を一旦放した後に澱粉を採ることは胚を傷つけないので、澱粉塊の少しもないものを厳選することは、多くの實驗材料を用ふる場合容易のことでない爲めである。

實驗一、糖類添加の効果試驗（三月一五日置床）（第一二表）

第一一表は吉神の摘出胚を(1) WHITEの培養基と、及(2)これに1%分量となる様に蔗糖加用とした培養基と、(3)1%寒天のみの培養基、(4)或は吸墨紙(水)にて發芽せしめたものである。實驗の結果は第一一表の如くであつて、發芽溫度二五°Cより三〇°Cに於て摘出胚も早く發芽し發芽數も多い。

WHITEの無機成分のみの寒天培養基は、寒天基又は水より別に良効果がない。けれどこれに1%分の蔗糖を加用したものは、著しく良好なり。殊に發根がよくなる。即ち吉神摘出胚は吸墨紙上にて、幼芽先發にして八〇—九〇%生ずるが、幼根を生ずるものは一〇—三〇%に過ぎない。然るにこれに1%の蔗糖加用は、幼芽は九〇—一〇〇%生じ、幼根は八〇%以上生じて幼根が先發する。

實驗二、諸種物質の添加發芽試驗（一）（三月二六日置床）（第一二表）

更に旭摘出胚を試料として、他の物質を加用した結果は第一二表の如し。糖類は何れも良好にして、澱粉は之に次い

第一二表 實験二 摘出胚の培養基に諸種物質の添加發芽試驗 (一) (3月26日置床)

溫度	品種	培養基	24時間後		48時間後		72時間後		96時間後		120時間後		144時間後		168時間後										
			全根芽	幼芽計	全根芽	幼芽計	全根芽	幼芽計	全根芽	幼芽計	全根芽	幼芽計	全根芽	幼芽計	全根芽	幼芽計	mm	mm							
20°C	旭 (摘出胚)	蔗糖 葡萄糖粉 White基 10%分置を加用 White基 加用	0	0	14	14	19	19	4	23	22	1	23	22	1	23	22	2	6						
			0	0	7	7	6	6	10	16	10	1	10	20	14	4	20	14	1	4					
			0	0	9	9	5	3	12	20	16	1	4	21	20	1	1	21	20	2	6				
			0	0	14	14	2	2	17	19	2	2	2	20	22	3	19	22	4	3	3				
			0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4	4	1	2				
		White基 10%分置を加用 White基 加用	0	0	7	7	8	8	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	2	2			
			0	0	8	8	14	14	4	4	20	24	25	5	20	25	5	20	25	20	25	4	4		
			0	0	8	8	1	1	21	22	1	22	23	1	22	23	1	22	23	22	23	1	3		
			0	0	8	8	1	1	21	22	1	22	23	1	22	23	1	22	23	22	23	1	3		
			0	0	8	8	1	1	21	22	1	22	23	1	22	23	1	22	23	22	23	1	3		
30°C	旭 (摘出胚)	蔗糖 葡萄糖粉 White基 1%分置を加用 White基 加用	10	3	13	17	4	1	22	20	1	2	23	20	3	23	20	3	1	24	22	1	24		
			2	6	8	16	2	2	20	16	2	2	20	17	2	1	20	19	1	20	20	1	21		
			5	4	9	16	4	3	23	21	2	23	21	2	23	21	2	23	21	2	23	21	1	23	
			1	6	7	6	15	21	13	9	22	13	9	22	13	9	22	16	6	22	17	5	22	5	22
			0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		White基 10%分置を加用 White基 加用	4	4	4	1	14	15	1	14	15	3	13	16	3	13	16	3	13	16	3	13	16	3	13
			1	5	6	4	19	23	6	18	24	6	18	24	6	18	24	6	18	24	6	18	24	6	18
			1	7	8	5	17	22	5	17	22	5	17	22	5	17	22	5	17	22	5	17	22	5	17
			7	7	7	4	17	21	9	11	20	9	12	21	9	13	22	9	13	22	9	13	22	9	13
			7	7	7	4	17	21	9	11	20	9	12	21	9	13	22	9	13	22	9	13	22	9	13

置床25粒

種質の發芽促進及抑制に關する物質に就いての實驗的研究 第一報

で効果あり。Whiteの培養基3.0ccにウイタミンB₁一〇萬分の一、ヘテロウキシン(三共ヘテロキシン)一〇萬分の一を2cc入れたものは別に効果がなく、寧ろウイタミン一〇萬分の一は發芽が抑制せられるが如く見られた。アミノ酸のグルコロールの1%液は大害あり、僅かに二〇%幼芽が生ずるのみで幼根は全然發芽しない。

實驗三、諸種物質添加發芽試驗(一)(三月二十七日置床)(第一三表)

タカチアスターゼ、澱粉にタカチアスターゼを混用したもの、チロシン、アスパラギン1%分量の加用 White 培養基

第一三表 實驗三 摘出胚の培養基に諸種物質の添加發芽試驗(一)(3月27日置床)

温度	品 種	培 養 基	24時間後		48時間後		72時間後		96時間後		120時間後		120時間後		120時間後幼植物の長さ mm	
			完全	幼根	完全	幼根	完全	幼根	完全	幼根	完全	幼根	完全	幼根		
20°C	旭	White 基 1%分量 加用	澱粉十タカチアスターゼ	0	4	4	10	10	10	10	10	10	10	10	0	1.9
			タカチアスターゼ	0	2	2	12	12	13	13	13	13	15	15	0	2
			チロシン	0	1	1	15	15	1	16	17	1	16	17	0	2.2
			アスパラギン	0	11	11	12	12	23	23	24	24	24	24	24	1
		White 培養基	0	9	9									1	2.5	
30°C	旭	White 基 1%分量 加用	澱粉十タカチアスターゼ	3	3	2	3	3	4	5	9	4	5	9	0	2.3
			タカチアスターゼ	3	1	1	12	12	12	12	12	12	12	12	0	1.8
			チロシン	2	1	3	12	15	3	14	17	3	14	17	1	2.1
			アスパラギン	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0
		White 培養基	5	5	1	13	14	1	15	16	1	15	16	1	2.7	

置床25粒

に發芽せしめた結果は第一三表の如し。これ等の濃度に於ては何れも効果がなく、殊にアスパラギンは1%液有害、又タカチアスターゼも醱酵が盛んとなるにつれて、その摘出胚の發芽したるまで變色衰弱させた。しかし1%チロシンの害は別に認められなく稍々良結果かと思はる。

以上培養基上に於ける乾燥粒の摘出胚は、無機成分寒天培養基或は寒天のみに於ては、幼芽は發現するが、幼根の發現は10—30%に過ぎない。この時糖類を加用すれば、幼根發現に著しく効果あつて、しかも幼根の先發するものがある。よつて摘出胚自體には幼芽の發現機能があるを知る。糖類加用にて幼根をも發現せしむ。ヘテロオウキシン、ヴァイタミンB₁ 10萬分の一は、別に効果なく、寧ろ少し抑制かと思はる。チロシン1%液は別に害がないが、グリコロール、アスパラギンの1%液は著しく害作用を認めた。但しこれ等は濃度が濃いために著しい害作用があるものと思はれる。

(二) 乾燥粒の摘出胚に諸種物質の添加發芽試験

實驗四、摘出胚の吸墨紙床の發芽試験(第一四表)

第一一表によれば、摘出胚を吸墨紙床に置いて、水のみにててもその幼芽は殆んど皆發現を見たので、茲に澱粉、糖類、アミノ酸類の1%液とヴァイタミンB₁、ヘテロオウキシン百萬分の一液を3cc注加して、二五粒宛置床した結果は第一四表の如くである。

第一四表によつて、吸墨紙に溶液を注加したものと、Whiteの寒天培養基に於ける結果とは殆んど同じである。糖類は良影響があつて、就中蔗糖が最もよく、次は澱粉にしてヴァイタミンB₁、ヘテロオウキシン、Whiteの培養液、糠屑

第一四表 摘出胚の吸墨紙床に諸種物質添加發芽試驗 (3月27日置床)

溫度	品 種	添 加 物 質	24時間後		48時間後		72時間後		96時間後		120時間後		120時間後幼				
			完全 幼根	幼芽	mm 幼根	mm 幼芽											
30°C	(摘出胚) 吸墨紙	糖 類 蔗 糖 葡 萄 糖 麥 芽 糖 粉 糖	1	2	3	1	4	4	7	11	18	10	10	20	42	4.9	
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.8	4.6
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.0	4.8
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3.3	3.3
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	2.5
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	3.8
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3.5	3.0
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.0	2.9
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2	2.9
		Wharite 培養液	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1.2	3.0		
		水	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1.6	2.8		

置床25粒

浸出液は効果なく、水より寧ろ劣るが如し。H₂O₂ 1%液は少し不良なり。タカチアスターゼは稍々不良、アスパラギン、グリコロール1%液は有害があつて全部發芽しなす。

實驗五、摘出胚の水中發芽と糖類の効果(第一五表、寫眞三)

吉神の摘出胚に蔗糖1%、及びH₂O₂ 1%液、ビタミンB₁二〇萬分の一をシャーレにて、液中發芽の結果、蔗糖はその効果が著しいのを見た。即ち幼根も發生し、幼芽の伸長は水中のものに比して四倍に達した。後記の如く玄米ではH₂O₂發根促進作用があるが、摘出胚では認められなう。これはH₂O₂發根作用が直接的作用でないことが覗はれる。

蔗糖が後記の第五章に述べる如く玄米には寧ろ抑制があつて、摘出胚と著しく異なるは、玄米にては果種皮に覆れるため滲透壓の關係で吸收困難であるが、摘出胚では直接胚盤が糖類に接觸するためによくこれを吸収することによつて効果が顯著と思はれた。

(三) 浸漬粒の摘出胚の發芽試験

乾燥粒の摘出胚に於ては、幼芽は發現するが、幼根の發現は一〇—三〇%に過ぎない場合に、糖類加用は八〇—九〇%に増加する。かくの如きは糖類そのものが、發根促進物質であるか、又は他に發芽、發根物質があつて、これの助成的作用をなすものかも知れない。生長素に糖類の加用は、生長素の活性化を増進するとの報告があるが⁽⁹⁾、米に於ける生長素について SCHANDER が實驗したところによれ

第一五表 實驗五 摘出胚の水中發芽と糖類の効果 (3月25日置床)

溫度	品 種	溶 液	24時間後			48時間後			72時間後			幼根	幼芽
			完全	幼根	幼芽計	完全	幼根	幼芽計	完全	幼根	幼芽計		
30°C	吉 神 (摘出胚)	1 % 蔗 糖		12	12		17	17	10	11	21	mm 1.5	mm 8.5
		1% H ₂ O ₂		5	5		5	5		5	5	0	1.7
		水		6	6		6	6		6	6	0	2.0
		ビタミンB ₁ 20萬分の1		2	2		9	9		9	9	0	1.2

ば、米には、生長素は何れの部分にも一樣に分布すれど、一二時間水に浸す時は、急に胚にアウキシンは増し、胚乳にては減じ、糊粉層に於ては變らない。而して生長素は環狀傷付によつて移動が起らぬ爲か、各部が同様な強さであると述べた。しかし發芽ホルモンはアウキシンでない」と云つた。併し一方 CHLODNY は禾穀粒種子に於て、澱粉を含有する胚乳組織中に生長素が生成せられ、四八時間後には全部胚に吸收され、これが休眠胚に最初の衝激を與へて生長を促す。しかしこの生長素は細胞の生死とは關係がないと云ふ。

SOEBAER は一二四時間浸漬粒の抽出胚はよく發芽するが、乾燥粒の抽出胚は發根せず、恰も全く糊粉層を取去つた粒と同じ。これに種々榮養物質を添加したが生長せず、米に於ては六時間で十分に發芽物質が胚に移行すると述べたが、著者も浸漬粒の抽出胚が、乾燥粒より著しく發根良好なるを認めたのである。

第一六表 浸漬時間の長短とその抽出胚の發芽比較 (3月27日置床)

温品	度種	浸漬時間	24時間後			48時間後			72時間後			96時間後			120時間後								
			完全	幼芽	計	完全	幼芽	計															
20°C 吉神 (抽出胚)	不浸漬	3時間			0			2	2				8	8	1	21	22	1	21	22	1.0	2.1	
		6時間			0			2	2				2	2		3	3		4	4	1.0	2.2	
		12時間			0			2	2	3	2	5	1	1	6	8	9	8	17	4.4	3.7		
		18時間			0			6	6	13	11	24	14	10	24	15	9	24	4.1	4.1			
		20°C浸漬			0						11	11		20	20	13	11	24	13	11	24	3.6	4.0
		24時間			0						10	10		18	18	14	9	23	14	9	23	4.3	3.1
30°C 全上	不浸漬	3時間			2	2	5	19	24	5	19	24	7	17	24	8	17	25	2.4	2.4			
		6時間			3	3		8	8	1	10	11	2	10	12	2	16	18	2.6	2.7			
		12時間			0	14	1	8	23	13	10	23	15	9	24	20	4	24	7.6	4.1			
		18時間			10	10	22	3	25	22	3	25	22	3	25	25	25	25	5.2	4.7			
		20°C浸漬			3	3	4	10	22	3	25	22	3	25	22	3	25	22	3	25	6.1	4.6	
		24時間			2	5	7	14	15	8	23	15	9	24	15	9	24	17	8	25	4.5	3.3	

置床25粒

實驗六、浸漬時間の長短とその摘出胚の發芽試驗（第一六表）

二〇°Cにて三、六、一二、一八、二四時間浸漬した粒の摘出胚を、三月二七日置床した結果は第一六表の如くである。

三時間浸漬は乾燥粒より發芽發根共に不良なれど、六時間以上殊に一二—一八時間二〇°C浸漬後の摘出胚は、幼根の發現が増して後には一〇〇%の完全發芽となつた。（寫眞四）即ち六時間浸漬中に、幼芽幼根の發現物質が胚に移行することは確實であらう。三時間浸漬の不良なるは、SCHANDERの報告中に、種子を浸漬すると、直に胚より物質が糊粉層に移り行き、糊粉層が内胚乳を消化する作用を呈する云々とあるが、この説が正しとせば一旦最初は胚より移行する爲に發芽不良となるのではないかと思はる。この點につきては後に實驗した。しかし六時間にして十分に胚に糊粉層より發芽物質が移行すると云ふ説と一致してゐるのを知つたのである。（前の處理實驗を参照）

實驗七、浸漬粒の摘出胚の糖類添加の効果（第一七表）

乾燥粒の摘出胚には糖類加用が有効なるは、既述の如くであるが、浸漬粒の摘出胚に糖類の加用は如何にと考へて、第一七表の實驗をなした。

同表によつて、糖類加用は浸漬粒に於ても有効に働くを見た。しかし糖類が發根物質の如く見られたが、後述の如く或る發根物質の活動に所謂ホルモンの榮養因子として補助作用するものと認めてゐる。

尙浸漬粒の摘出胚は切斷米より發芽の開始が早い。されどその伸長は切斷米、玄米に遙かに及ばないのは、榮養物質の缺如の爲である。この實驗によつて、浸漬中一定時間後に於て、胚に糊粉層より（胚乳より直接胚盤に達すか否かは

暫く不問としておく、幼根（幼芽）の發現物質が（幼芽は既述乾燥粒自體が發現するので胚にも若干含まれてゐるが、浸漬粒が幼芽の伸長も良好なので、尙他部よりこれに移行する）は確である。而して既述胚盤と糊粉層の連絡が斷れた時は、この物質の移行を妨げて發芽しない、幼芽も出さないことは摘出胚自體より尙一層抑制されるを見た。これは既述（一九頁）の如く胚盤加傷による分泌吸収組織の加害のためと思はれた。しかるに浸漬粒の連絡部の切斷は、殆んど抑制しないのは移行後であるからと解する、SCHANDER の説にも同意するものであるが、又後述（五〇頁）の如く浸漬粒に於ては胚盤加傷が發芽に害のないことを認めてゐるので單に移行のみの問題ではなからふ。

實驗八、短時間浸漬粒の摘出胚の發芽試験（第一八表）
 浸漬三時間後の吉神摘出胚が、不浸漬のものより不良なりしを再度確めるため、六月二日第一八表の如き再試

第一七表 實驗七 浸漬粒の摘出胚の糖類添加の効用（3月31日置床）

温品	度種	浸漬時間	處	理	24時間後		48時間後		72時間後							
					完全	幼芽計	完全	幼芽計	完全	幼芽計	幼根	幼芽				
吉神	20°C	8時間浸漬	切 断 立 米 摘 米 " 胚 出 出 蔗 蔗 " 糖 " 糖	米 米 胚 蔗	8	8	24	24	24	24	24	17.5	10.5			
					5	5	18	5	23	24	24	40.4	13.5			
					6	3	9	18	20	1	4	25	21	4	25	2.6
	30°C	24時間浸漬	切 断 立 米 摘 米 " 胚 出 出 蔗 蔗 " 糖 " 糖	米 米 胚 蔗	5	1	6	24	1	25	24	1	25	33.6	11.1	
					6	6	22	2	1	25	25	25	61.0	11.2		
					2	5	7	14	15	8	23	15	9	24	1.6	3.0
	20°C	30時間浸漬	切 断 立 米 摘 米 " 胚 出 出 蔗 蔗 " 糖 " 糖	米 米 胚 蔗	3	18	21	25	1	2	25	25	25	53.3	9.8	
					5	1	6	21	1	2	24	22	2	24	60.1	12.4
					5	4	13	22	15	8	23	21	3	24	3.4	4.8
					12	8	3	23	23	2	25	23	2	25	6.8	6.8

置床25粒

驗をなした。第一八表によると、浸漬温度が二二°Cで吉神を一、二時間浸漬するは却つて確實に發芽に悪影響があり、三時間も稍々不良の如し。旭一時間も確實に發芽が悪く、二、三時間は不浸漬と同じか、若くは少し不良である。四時間以後は著しく發芽を良好とする。

(四) 摘出胚の水洗及び剝皮と發芽との關係

乾燥摘出胚には幼芽八〇%位は發現するが、幼根は或る粒には生じ或る粒には生ぜずして、その歩合は一〇—三〇%である。又吉神に比べて旭はその歩合が稍々良好なることは既に述べた。

摘出胚の實驗方法で記述しておいた如く、摘出胚は一つ一つ解剖顯微鏡で傷の有無を調査して、無傷のものを選んで行つたが、多少果種皮及びそれに附着する糊粉層及澱粉の附着するものをも實驗材料とした。よつて次にこの澱粉塊が發芽に影

第一八表 實驗八 短時間浸漬粒の摘出胚の發芽比較(6月2日置床)

温度	品 種	浸 漬 時 間	24時間後			48時間後			72時間後			120時間後 幼植物大さ			
			完全	幼根	計	完全	幼根	計	完全	幼根	計	幼根	幼芽		
30°C	旭	不 浸 漬	1	10	8	19	16	8	24	17	7	24	4.0 ^{mm}	3.3 ^{mm}	
		22°C浸漬1時間	2	7	9	4	11	15	5	1	11	17	5.8	3.4	
		" 2時間	1	13	2	16	19	4	23	20	5	25	5.7	4.0	
		" 3時間	3	7	5	15	11	3	9	23	18	7	25	4.1	3.9
		" 4時間	10	9	5	24	21	4	25	22	3	25	5.9	4.6	
		" 5時間	15	4	5	24	23	2	25	23	2	25	5.5	5.0	
	" 6時間	12	1	12	25	20	5	25	20	5	25		3.4		
	吉 神	不 浸 漬	3	5	8	5	17	22	10	14	24	2.8	2.8		
		22°C浸漬1時間	3	3	5		6	11	8	5	13	1.9	3.1		
		" 2時間		5	5	5	1	8	14	8	12	20	3.0	3.0	
		" 3時間	1	3	4	8	10	7	17	14	7	21	3.8	4.0	
		" 4時間	8	5	5	18	20	4	24	21	4	25	4.4	4.8	
" 5時間		8	6	10	24	21	4	25	21	4	25	5.4	4.8		
" 6時間	6	5	11	22	23	2	25	24	1	25	5.5	5.2			

置床25粒

響するか否かも試験した。

實驗九、摘出胚の澱粉附着及び水洗と發芽との關係(第一九表A B)

茲に胚の大きさの三分の一から胚と同大の澱粉塊の附着した(果種皮、糊粉層も附着してゐる)摘出胚と、解剖顯微鏡で調査後にも澱粉塊を認めない摘出胚とを比較し、更に水中で胚盤の表面を暫く手で軽く揉みながら水洗をなして、澱粉塊及び糊粉層の部分を流亡しめたもの、又水洗したものに蔗糖添加した發芽實驗は第一九表Aの如し。

第一九表Aによると、澱粉塊のなきものより、澱粉塊の附着したものが幾分發芽がよく、幼根の發現は二倍となる。水洗したものは發芽せず、これに蔗糖を加ふるも、僅かに幼芽二つ生ずるのみで、殆んど効果がない。後述の第二二表の實驗も同結果である。水洗せずそのままにして之に蔗糖を加用すれば、殆んど完全に發芽するは今迄の實驗と同じである。この實驗は手にて軽く胚盤の表面を水洗したので、或は胚盤組織の破壊があつたかも知れぬと考へて、次に旭摘出胚をガラス細管を水道水に連絡して、この流水の勢にて澱粉を洗ひ去つた結果は第一九表Bである。

水洗によつて同じく著しく發根が不良となつたが幼芽は三〇%位發生し

第一九表 A 實驗九 摘出胚の澱粉附着及水洗と發芽の關係

(4月13日置床)

温品	度種	處	理	24時間後			48時間後			72時間後			96時間後					
				完全	幼根	幼芽計												
吉神 (摘出胚)			澱粉なし 澱粉附着 水洗(I) 〃(II) 水洗+蔗糖 其のまゝ+蔗糖			0	1	2	7	10	3	16	19	3	19	22		
						0	2	4	8	14	7	14	21	7	1	17	25	
						0				0				0				
						0				0				0				
						0				2	2			2	2			
		7	1	8	19	2	3	24	20	2	2	24						

第一九表 B 實驗 B 摘出胚の水洗及糖類の添加試験 (4月16日置床)

温度	品 種	處 理	24時間後		48時間後		72時間後		96時間後		總 計				
			完全 幼根	計	完全 幼根	計	完全 幼根	計	完全 幼根	計					
30°C	旭 吸墨紙 (摘出胚)	水 蔗	そのまゝ 洗	3	3	7	7	7	7	2	9	1.0	2.7	1	24
				7	0	2	4	9	9	7	8	2	8	2.0	3.4
			そのまゝ 洗 糖	2	7	4	9	7	1	9	8	4.9	5.3	49	53
				7	10	4	10	10	10	10	10	10	6.3	6.3	17

置床10粒

た。蔗糖加用によつても、水洗處理したものはそのまゝのものゝ半分に過ぎない。これによつて糖類そのものが、發根物質でないことは明であつて所謂の生長素に對する營養因子の如き關係があるものと思はる。

實驗一〇、培養基上に於ける乾燥粒と浸漬粒との摘出胚の發芽及生長比較(第二〇表)

次に White 培養基上の發芽は第二〇表の如くである。即ち乾燥粒と浸漬一五時間のものに無機成分培養基、葡萄糖、蔗糖加用のシャーレ培養基に置床した。

旭乾燥粒摘出胚は水洗によつて幼根の發生は著しく不良となることは第一九表と同じである。されど浸漬粒の摘出胚の水洗は、寒天基にても約七〇%が發根する。これに糖類加用基は一〇〇%の發根をなす。尙浸漬粒の胚の皮を剥皮すれば幼根の發生が早い様である。この實驗によつても乾燥粒の胚盤を水洗することは發根を不良にする。恐らく胚盤(SCHANDER)の解剖實驗によれば、胚盤は酵素、ホルモンを出す腺組織のみならずこれ等を導入する被覆組織なりと云ふ)

第二〇表 實驗一〇 培養基上に於ける乾燥粒と浸漬粒の摘出胚の發芽比較 (4月17日置床)

温度	品 種	培 養 基	處 理	24時間後		48時間後		72時間後		96時間後		總 計				
				完全 幼根	計	完全 幼根	計	完全 幼根	計	置床 幼根物 大さ	幼芽		幼根			
30°C (摘出胚)	旭	White 寒天培養基	乾燥粒そのまゝ 水 洗	4	4	7	7	3	5	7	7	1.1 ^{mm}	2.3 ^{mm}	10	23	
				7	2	7	8	2	1	5	10	1.0	2.1	3	17	
				7	1	7	8	2	7	3	7	1.3	3.4	8	24	
		White 葡萄糖加用基	乾燥粒そのまゝ " 水 洗	4	4	7	7	2	10	2	10	1.0	2.6	6.6	26	66
				7	1	7	8	2	4	3	10	3.0	5.0	6	25	
				4	4	8	9	8	8	8	8	18.0	14.1	14.4	53	71
	White 寒天蔗糖加用基	乾燥粒そのまゝ " 水 洗	4	4	9	9	8	8	4	10	1.0	11.4	12.2	11.4	122	
			7	2	7	10	4	7	7	10	3.7	6.9	11	48		
			7	1	8	8	8	8	8	8	14.4	11.8	11.5	94		

に含む發芽發根物質(發根物質は極少量存在のみ、大部分は糊粉層より浸漬中移行)を流亡する爲と思はる。浸漬後に於ては摘出胚を水洗するもその流亡は少い如くである。(寫眞五)

實驗一一、粒の各部位を傷付後浸漬した粒の摘出胚の發芽の比較及び同水洗の影響(第二一表)

第二一表 實驗一一 粒の各部位に傷付後浸漬した粒の摘出胚の發芽の比較及同水洗の影響 (4月15日置床)

温度	品 種	浸 漬 前 の 處 理 法	摘出胚の理處	24時間後			48時間後			72時間後			96時間後 植物の長さ		置床 粒	
				完全	幼根	幼芽	計	完全	幼根	幼芽	計	完全	幼根	幼芽		計
30°C (摘出胚)	吉 神 20°C 15時間 浸	中央環狀傷付	水	1	6	6	2	8	10	2	8	10	3.5	4.3	10	
			そのまゝ		11	12	8	5	13	8	5	13	4.5	5.7	13	
		中央半環狀傷付 (片面)	水	2	4	8	4	5	9	4	5	9	3.8	4.7	9	
			そのまゝ	1	2	4	7	2	9	7	2	9	4.9	6.1	10	
		胚接着部環狀傷付	水			0		1	1	1	1	1	0	3.0	3.0	10
			そのまゝ			0		0		0		0				16
		胚接着部半環狀傷付(片面)	水		2	2	6	6	6	6	6	6	2.0	4.3	10	
			そのまゝ		3	3	7	7	8	1	11	12	1.6	3.6	14	
		中央部腹半部半環狀傷付	水	1	5	6	2	6	8	3	7	10	2.0	3.6	10	
			そのまゝ	2	4	8	6	6	12	6	6	12	4.3	5.1	14	
中央部背半部半環狀傷付	水	1	7	8	5	4	9	6	3	9	3.3	4.4	10			
	そのまゝ	4	7	12	12	3	15	14	1	15	4.0	4.9	15			
切 断 米	水	1	7	8	3	6	9	7	3	10	2.9	4.6	10			
	そのまゝ	3	7	10	7	7	14	8	7	15	3.6	4.5	15			
完 全 玄 米	水	1	6	7	6	8	6	3	9	3.2	4.6	10				
	そのまゝ	4	12	16	13	3	16	13	3	16	3.2	4.6	17			

種實の發芽促進及抑制に關する物質に就いての實驗的研究 第一報

粒の各部位を傷付處理した後に、一定時間浸漬して、摘出胚の發芽を比較し、又その摘出胚をそのまま水洗粒の發芽試験を行った結果は、第二一表の如くである。

この表によれば、既に第二章第八、九表に於て認めた如く、胚盤と糊粉層の連絡切断粒は殆んど發芽しない。そしてその摘出胚も同じく一粒しか芽を出さない。これはこの部の環狀傷付によつて浸漬するも發芽物質の移動が阻止されるためと思はる。(これは第二章第一〇表に於ける實驗にも認めてゐる) 然るに乾燥粒の摘出胚はその儘なれば八〇%位の幼芽を生じ、幼根一〇—三〇%生ずるにも拘らず、連絡部切断した浸漬粒の摘出胚が殆んど全く發芽しないことは、單に糊粉層より發芽促進物質の移行が阻止されるのみと見ることは出来ない。この疑問については次の實驗一二で理解せらる。

尙第二一表によれば、浸漬粒の水洗とそのまゝの胚との比較では、水洗が發根することを約二分の一に低下してゐるを見る。しかし培養基發芽では浸漬粒摘出胚を水洗するも、糖類を加用すれば、幾分この低下を補ふことが出来る。

(第二〇表)

尙この浸漬粒の水洗は乾燥粒の如く不良でないのは、浸漬中に發根物質(發芽物質)が活性化され胚に移行し、又胚に於ても胚盤より他部に既に移轉済みの爲に流亡が少く、よつて發芽の低下が少ないのだとも考へられる。

又胚の部分の皮下にも糊粉層を含むものであるが、浸漬粒の摘出胚の此剝皮も亦少し悪い影響がある。(寫眞五)

尙同日に試験管に一粒宛培養して、發芽生育せしめた結果は寫眞六の如くである。尙これを永らく放置すると乾燥粒の胚は、*Wheat* 培養基に糖類を加へるも十分綠葉にならず、約二五日後に衰弱枯死したが、浸漬粒の糖類加用基は綠葉

となり伸長して、試験管の長さより長く伸びてゐたが約四〇日で枯死した。又浸漬するも WHITE の培養基に糖類を加へねば早くから生長を停止するのである。

この摘出胚の實驗によつて、浸漬中糊粉層から胚盤に（或は胚乳より糊粉層を通じて）發芽發根物質が移轉するが、これに無機營養物質のみでは早期に生育を停止する。これには糖類加用が絶對的必要なるを認めた。又反對にこの物質の移行なかりせば、胚中に少量の發芽發根物質のみでは、無機營養物質並に糖類あるもその生育の繼續は短い。

實驗一二、乾燥粒と浸漬粒との胚接着部の環狀傷付後の摘出胚の發芽の比較（第二二表）

SCHANDER は玉蜀黍の乾燥粒の摘出胚は、多少發芽するも、胚盤を取り去れば全く發芽せず。これは發芽の最初に、胚が胚盤の物質を利用するが、胚盤を取り去れば利用出来ないためだと云ひ、米に於て乾燥摘出胚と全剥皮米とは同程度に抑制されて、幼根は全然發現しないと云ふ。然しながら著者は第一一表B及第二一表によつて、乾燥粒の胚接着部の環狀傷付粒、或はこの處理後に浸漬した粒の摘出胚は、乾燥粒そのまゝの摘出胚より尙一層の發芽不良なるは、單にこの部分の傷付處理が、發芽物質を胚に移行することを阻止するのみでは説明がつかない。恐らく胚盤が傷付くことが、消化腺としての分泌吸收機能を害するためではなからうかと考へてゐた。よつて茲に乾燥粒と浸漬粒の胚接着部を、環狀傷付後にその胚を剔り取りたる胚（傷付胚）と乾燥粒、浸漬粒を、斯く處理せず直に摘出した胚（無傷胚）に、水及蔗糖を添加して實驗した結果は第二二表の如くである。この表は實驗が九月にして既に玄米自身の發芽力が、稍々減退しつゝある粒であるので、六時間浸漬後摘出胚の發芽力が第一八表より稍々劣るものであるが、次の事實を確めることが出來た。乾燥粒は胚接着部の環狀傷付後摘出胚は全く發芽しない。これに蔗糖加用は少しく幼芽を發生するが極め

第二二表 實驗一 乾燥粒と浸漬粒との胚接着部の環狀傷付後の摘出胚の發芽の關係 (9月9日置床)

温度	品 種	處 理	添 加 物 質	1日後		2日後		3日後		5日後		7日後		8日後				
				完 全 根 芽	幼 切 計	mm	mm											
27°C	吉 神	乾燥粒そのまま摘出胚 (無傷胚)	水 蔗 糖	0	0	4	4	6	6	7	7	7	7	—	—			
				0	1	6	7	2	7	9	2	7	7	9	2	7	7	2.5
		乾燥粒胚接着部環狀傷 付後の摘出胚(傷付胚)	水 蔗 糖	0	0	2	2	—	—	3	3	—	—	4	4	—	—	
				0	1	10	11	2	9	11	3	13	16	3	13	16	4.0	2.8
		6時間浸漬後の環狀傷付 後の摘出胚(無傷胚)	水 蔗 糖	0	2	12	14	2	17	19	2	17	19	3	16	19	1.8	4.8
				0	0	14	14	3	14	17	3	15	18	5	13	18	5.0	4.1
6時間浸漬後の環狀傷付 後の摘出胚(傷付胚)	水 蔗 糖	0	10	8	18	16	4	20	17	3	20	20	20	6.7	6.5			
		0	10	8	18	16	4	20	17	3	20	20	20	6.7	6.5			

20粒置床

て僅少である。これは乾燥粒そのままの摘出胚より著しく發芽不良を示すのである。これ即ち胚盤組織が傷付くためである。然るに六時間浸漬後の環狀傷付は、その胚に傷付くことは乾燥粒と同じと思はれるが、無傷のものに比較して發芽、伸長が寧ろ良好なるは驚くべき事實である。この實驗は再度確めたが同じであつた。(寫眞七)(表省略)

これを如何に説明するか未だ断定し兼ねるが、恐らく乾燥粒の胚接直部の環狀復付は胚盤組織を加害して、その酵素的觸媒作用を低下して胚盤中の發芽物質の生成或は活性化をも阻止するためならんか、一方一旦浸漬した粒は胚盤中の

若干發芽物質を活性化し又糊粉層より活性化した發芽物質を吸収した後のため胚盤加傷も害がなく却つて傷付によつて同時に添加した糖類の吸収を容易にして發根生長を増進するならんか？ Vos, H (50) (51) は玉蜀黍の末膨脹粒の貯藏生長素は不活性であるが發芽に當り胚孔から活性化した生長素が胚盤に入り、其所にある數多の酵素によつて不活性化すると云ふ、この説の當否は別として生長素或は發芽物質の活性、不活性共に胚盤が重要組織であることは理解せらる。

本章の摘出胚の發芽試験の綜合考察

乾燥粒の剝離した摘出胚を、先づ White の寒天培養基及び吸墨紙上に種々物質を添加して、發芽試験をなした結果は第一一—四表の如くである。この結果、摘出胚は同培養基に於てその發芽は幼芽先發であつて、八〇—九〇%生ずるも、幼根は僅かに一〇—三〇%生ずるに過ぎない。これは吸墨紙上に水を注加した場合にも同様の結果である。よつて米の胚には或程度の發芽の獨立性があるを知ることが出來た。處がこれに糖類1%の加用は著しく發根を増し、しかも幼根を先發する、澱粉も少しく効果がある。ヴィタミンB₁、ヘテロオウキシン一〇萬分の一は別に効果なく、寧ろ少し抑制的であつた。アミノ酸のグリココール、アミドのアスパラギン一%は大害があつた。これ等は濃度が高いためか、しかし一%のチロシンは害がなかつた。又一%タカチアスターゼ及び H₂O₂ の加用も幾分抑制作用がある。

第一五表に於て、摘出胚の水中發芽は殆んど發芽しないが一%の糖類加用は著しい効果があつた。H₂O₂ の加用は効果がない。次に四時間以上の浸漬粒の摘出胚は幼根もよく發現して、殆んど完全に發芽することを第一六、一八表の實驗で知つた。これに糖類の加用はその發芽伸長を尙一層よくする。(第一七表)處が一—三時間の短時間の浸漬は、不浸漬粒の摘出胚より尙發芽不良であることを見た。この事實は、浸漬中に胚乳から胚へ發芽促進物質が移動するためであ

ることは第二章で既述した如くであるが、一—三時間浸漬粒の摘出胚が却つて不良なのは、恐らく胚に若干含む發芽物質も浸漬最初胚より他部に分泌するため、この時間内に摘出した胚の發芽は不良であると思はれた。四時間以上は、發芽促進物質が活性化されて再び胚に多量に移動するため、それ以後の剝離は十分發芽するものと思はれた。又乾燥粒の摘出胚を水洗すれば殆んど發芽しない。これは胚に若干含む發芽物質が流亡するためと思はる。これに糖類の加用は効果がないことは第一九、二〇表で明である。よつて糖類そのものが發芽發根物質でない。その發芽物質の活動に補助的の所謂營養因子としての作用物質と認めた。處が浸漬粒の摘出胚を水洗するも、その抑制力は極めて小であつて、これに糖類加用は著しい効果がある。これは發芽物質が既に胚盤より胚の他の部分に移動したか、或は活性化された發芽物質は流亡し難いものかと思はれた。

第二章で既述した如く、乾燥粒の胚接部の深く環狀傷付することは全く發芽しない。同様處理して浸漬した粒の摘出胚も全く發芽しないこと第二一表で明である。即ち乾燥粒の摘出胚よりも尙不良なるのは、單に浸漬中に發芽促進物質の移動が阻止されるのみでは説明が出来ない。恐らく胚盤が傷付くことが、害作用であると推定したので第二二表の實驗をなした。即ち乾燥粒と浸漬粒との胚接着部を環狀傷付けた後摘出した胚と、無傷粒摘出胚を水と蔗糖一%液にて發芽試験した處、乾燥粒の同部の環狀傷付後の摘出胚は、水は全く發芽せず、蔗糖液にても著しく抑制される。無傷粒の摘出胚の蔗糖加用は効果著しい。處が浸漬粒の胚接着部の環狀傷付後の摘出胚は抑制作用がない。否寧ろ無傷の摘出胚より却つて糖類加用に於て、傷付胚が著しく發根の早いと云ふ驚くべき事實を認めたのである。

以上の實驗は總て第二章の實驗を肯定する結果を得た。即ち米の胚乳特に糊粉層及胚盤に於て、吸水膨脹時に發芽物

第二三表 米の發芽抑制物質に関する實驗(一)(5月4日置床)

溫度	品 種	處 理	24 時 間 後		29 時 間 後		34 時 間 後		45 時 間 後		53時間後		71時間後		93時間後		24時間後幼植物大さ		
			幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根
32°C	旭	標 準	82 ± 1.68	27 ± 0.98	89 ± 0.39	33 ± 3.01	93 ± 1.84	39 ± 4.24	95 ± 1.29	53 ± 4.86	%	%	%	%	%	%		mm	mm
		(吉 神 玄 米 同 床)	43 ± 3.20	19 ± 1.95	76 ± 3.37	27 ± 1.95	79 ± 4.82	28 ± 1.27	85 ± 4.09	39 ± 2.65	93	63	97	81	97	88		3.3	0.8
		標 準 と の 差 異	39 ± 3.61	-8 ± 2.18	-13 ± 3.39	-6 ± 3.59	-14 ± 5.16	-11 ± 4.43	-10 ± 4.29	-14 ± 5.54	-4	-2	-2	-6	-2	-3			
	旭	(胚 缺 吉 神 玄 米 同 床)	52 ± 1.27	27 ± 1.47	80 ± 1.27	48 ± 4.59	81 ± 1.47	52 ± 8.22	89 ± 3.20	53 ± 6.01	93	75	96	96	96	97		3.3	0.7
		標 準 と の 差 異	-30 ± 2.11	0	-9 ± 1.33	$+15 \pm 5.49$	-12 ± 2.36	$+13 \pm 9.25$	-6 ± 3.45	0	-4	-10	-3	+9	-3	+6			
	旭	(中 央 環 狀 傷 付 吉 神 同 床)	66 ± 0.95	6 ± 2.86	84 ± 1.91	22 ± 4.77	86 ± 0.95	24 ± 4.37	92 ± 0	62 ± 2.86	96	64	96	90	100	92		3.0	0.5
		標 準 と の 差 異	-16 ± 1.93	-21 ± 3.02	-5 ± 1.95	-11 ± 5.64	-7 ± 2.07	-15 ± 6.09	-3 ± 1.29	$+9 \pm 5.64$	-1	-1	-3	+3	+1	+1			
	旭	(胚 接 着 部 環 狀 傷 付 吉 神 同 床)	56 ± 1.91	12 ± 1.91	72 ± 1.91	20 ± 1.91	80 ± 5.72	22 ± 0.95	84 ± 3.82	42 ± 0.95	88	50	94	80	94	82		4.0	0.5
		標 準 と の 差 異	-26 ± 2.54	-15 ± 2.15	-17 ± 1.95	-13 ± 3.57	-13 ± 2.40	-17 ± 4.35	-11 ± 4.03	-11 ± 4.95	-9	-15	-5	-7	-5	-9			

吸墨紙床4cc

第二五表 米の發芽抑制物質に關する實驗(三)(5月24日置床)

溫度	品 種	處 理	16時間後		24時間後		30時間後		40時間後		48時間後		60時間後	
			幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽
30°C	旭	標 準	0	1±0.39	36±4.15	43±0.98	92±0.78	96±0.78	96±0.45	98±1.01	98±0.78	78±0.64	98	98
		(吉神玄米同床)	0	0	25±4.82	50±1.96	77±4.84	97±1.47	94±1.96	98±0.78	95±1.47	98±0.78	96	98
		標準との差異	0	-1±0.39	-11±6.36	+7±2.19	-15±4.90	+1±1.66	-2±2.01	0	-3±1.66	0	-2	0
旭	(中央環狀傷付吉神同床)	0	0	22±2.66	77±2.65	85±4.82	100±0	99±0.75	100±0	100±0	100±0	100	100	
	標準との差異	0	-1±0.39	-14±4.93	+34±2.82	-7±4.88	+4±0.78	+3±0.87	+2±1.01	+2±0.78	+2±0.64	+2	+2	

同 表 附、 吉 神 の 發 芽

溫度	品 種	處 理	16時間後		24時間後		30時間後		40時間後		48時間後		60時間後	
			幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽
30°C	吉 神	標 準	0	0	8±1.80	19±1.47	43±0.75	61±2.87	91±1.84	91±1.47	95±1.33	97±1.33	96	96
		(旭玄米同床)	0	0	8±4.41	17±1.95	36±7.63	63±3.20	93±1.47	93±0.75	99±0.75	99±0.75	100	100
		標準との差異	0	0	0	-2±2.44	-7±7.67	+2±4.30	+2±2.36	+2±1.65	+4±1.53	+2±1.53	+4	+4
中央環狀傷付吉神	(旭玄米同床)	0	0	11±3.67	77±0.75	52±7.07	95±1.47	82±2.65	100±0	85±1.95	100±0	88	100	
	標準との差異	0	0	+3±4.03	+58±1.65	+9±7.11	+34±3.22	-9±3.23	+9±1.47	-10±2.36	+3±1.33	-8	+4	

濾紙4cc注加

第二六表 米の發芽抑制物質に關する實驗(四)(7月22日置床)

溫度	品 種	處 理	20時間後		28時間後		33時間後		45時間後		51時間後	
			幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽
30°C	旭	標 準	4±0.95	1±0.32	5±2.38	19±0.32	87±2.38	42±0.95	97±0.32	47±3.34	97±0.32	83±0.32
		(吉神玄米同床)	0	4±1.91	2±1.91	30±0.95	76±1.91	38±0.95	90±0.95	58±4.77	88±0	84±1.91
		標準との差異	-4±0.95	+3±1.94	-3±3.05	+11±1.00	-11±3.05	-4±1.35	-7±1.00	+11±5.82	-9±0.32	+1±1.94

同 表 附、 吉 神 の 發 芽

溫度	品 種	處 理	20時間後		28時間後		33時間後		45時間後		51時間後	
			幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽
30°C	吉 神	標 準	1±0.32	0	44±4.77	13±3.34	85±4.13	36±1.91	91±3.34	49±2.38	99±0.32	71±0.32
		(旭玄米同床)	0	0	20±1.91	10±2.86	66±0.95	24±1.91	94±0.95	58±4.77	94±0.95	74±4.77
		標準との差異	-1±0.32	0	-24±5.14	-3±4.40	-19±4.24	-12±2.70	+3±3.47	+9±5.33	-5±1.00	+3±4.78

質が生成或は活性化され胚に移動して始めて發芽を喚起すると思はる。この活性化は酵素的觸媒作用による如く考へらる。糖類はこの物質の活動を助成することが明である。

第四章 玄米の發芽抑制物質有無と及び小麥の抑制物質が

米の發芽に及ぼす影響

(一) 米の發芽抑制物質に関する實驗

既述實驗によつて、旭と吉神とを比較するに、常に吉神が旭より二〇—三二度の範圍の恒溫に於ては、發芽の開始が遅いことを見た。これは發芽促進物質の活性化が遅い爲か、或は又粒に發芽抑制物質が存在して、これが旭より吉神に強く働く爲かとも思はる。又この抑制物質は早晚解消して、その作用が消滅するものか、或は抑制物質↓促進物質に變化するか、又は抑制物質より發芽促進（誘發）物質の作用力が大なる爲に發芽現象を起すか、何れかと思はる。茲に若し吉神に發芽抑制物質が旭よりその作用が強いとせば、從來の實驗によつて知られたる如く、多くの抑制物質は水溶性なるによつて、旭單獨に置床發芽せしむるものと、旭と吉神を同床に混じて發芽せしむる場合とに於て、何等かの差が存在するものではないかと思はれた。

既述吉神に於ても、その粒の傷付處理（胚盤と糊粉層の連絡部の傷付を除く）は一般に發芽を促進した。この傷付處理は一定度の水分吸収に役立ち、發芽促進物質の生成活性化の促進にあると曩に解釋したが、若し旭をこの吉神傷付處理粒と混在置床は、無庇の吉神と混在置床するものと異なるがどうか。又乾燥粒の胚盤と糊粉層の連絡傷付は殆んど發芽し

ない。これは發芽促進物質が胚へ移動吸收を阻げる爲と解したが、摘出胚よりもその發芽の不良なることはこの部の傷付によつて促進物質の活性化阻止の爲か、若くは抑制物質の力が加强せられるものかと云ふ疑問も一應生じて来る。よつて第二三、二四、二五、二六表の如く四回實驗を繰返して見た。第二三、二四表は吸墨紙第二五、二六表は濾紙で實驗した。水は四〇cc注加であるが、第二六表のみは三〇cc注加である。而して完全に發芽した粒は検査の都度發芽床より除

第二四表 米の發芽抑制物質に關する實驗 (二) (5月14日鹽床)

溫度	品 種	處 理	24 時 間 後		29 時 間 後		45 時 間 後		53 時 間 後		71 時 間 後		93 時 間 後	
			幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽
32°C	旭	標 準	70±0.64	29±2.05	85±1.33	62±6.07	92±1.27	87±3.73	95	92	96	98	96	99
		(吉神を米同床) 標準との差異	60±3.37	7±1.95	81±1.95	17±0.75	92±1.27	35±0.75	96	51	100	67	100	84
			-10±3.43	-22±2.23	-4±2.36	-45±6.12	0	-52±3.81	+1	-41	+4	-31	+4	-15

吸墨紙床4cc

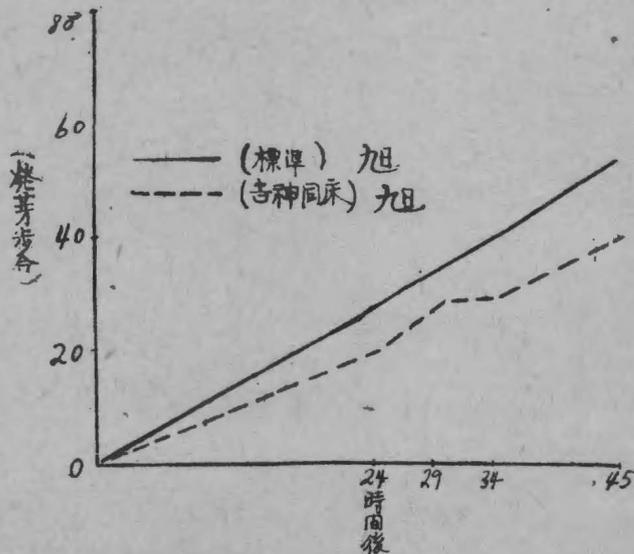
した。第二五表の實驗は吸墨紙に水四〇cc注加したので、水分が潤澤であつて幼芽が先發した。四回の實驗は發芽溫度に一三〇の差異があるが、その發芽速度は實驗回数毎に可成の差異を見た。四回の實驗を通じて旭の標準と比較して吉神を同一床に播くことは、その差の大小はあれども、何れも發芽初期に於て抑制されるを見た。(第四、五圖)然るに吉神粒を傷付けたものを同時に蒔くことは第二三表に於ては初期に抑制する。しかし水分の潤澤なる第二五表に於ては幼根は少し抑制があるが、幼芽は却つて標準より促進された。斯様に實驗回数によつて一定の傾向がないので確定し得ず。又胚接着部の環狀傷付が促進物質の流通を阻げるのみならず、この部分の傷付で抑制物質の生成が加强するのではない

かと思つて實驗したが別に抑制物質が傷付のために多々生じた様子は認められなかつた。

以上の實驗では、未だその實驗差異が小さいため確定的なものではないが、吉神玄米を旭と混合して發芽せしむれば、旭そのものより發芽が多少遅れる様である。但し第二五表では吉神粒の發芽が旭を混在するも、標準と殆んど異らないが、第二六表にては吉神發芽が旭の混在することによつて、標準より發芽が遅延した。この相違は、第二五表の實驗では水を四cc注加したが、第二六表では水三cc注加であつて、水分が少いために一方の旭が少し早く發芽すると、一方の吉神粒が必要とする水分を奪ひその吸収を遅らしむものと思はれる。斯様にして、この發芽實驗はその差異を見ることが困難なる實驗であるが、矢張り吉神に旭より發芽を遅くする抑制物質が多少多く存するのではなからうか。そして、この抑制物質が、水に溶けて、混在する旭粒の發芽を僅少なから抑制するのではないかと思はれたが但し未だ確定的に斷言出来ない。

第 4 圖

玄米の發芽抑制物質に關する實驗(旭)



説明

旭と吉神玄米を同床すれば旭より發芽が抑制さる。
吉神玄米に抑制物質の存在を示す。

(二) 小麥の發芽抑制物質添加が米の發芽に及ぼす影響實驗

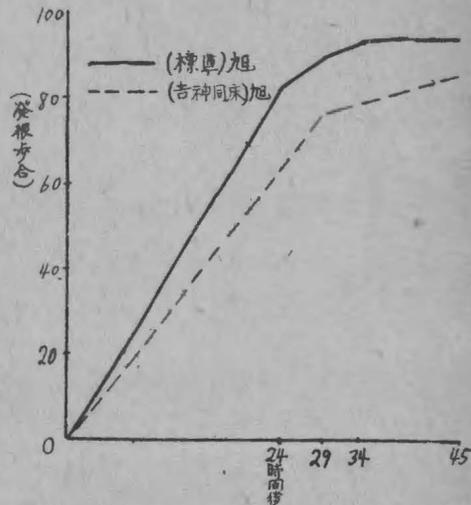
曩に著者等は小麥の穗發芽の困難なる品種には穗發芽の容易なる品種に比較して發芽の抑制物質を多く含んでゐる。この抑制物質は一〇℃に於てその抑制的機能を低下解消したと發表した。

茲に穗發芽の困難なる相州、優勝旗と穗發芽の容易なる農林七號の(第二報参照)穗及粒の二〇度と一二度にて三倍量の水に浸漬して得た濾液3ccを注加して、旭、吉神の發芽を試みた結果、第二七、二八表の如き結果を得た。これによると浸出液を注加したものは標準より發芽が遅い。そして農林七號の浸出液に比較して、相州及優勝旗の浸出液の抑制が多い。又一二度にて浸出した相州の浸出液は二〇度の浸出液より抑制作用が稍々少い。即ち小麥の穗及粒に含有する抑制物質は玄米をも抑制する。そして抑制作用の機能は、曩に報告した結果と大體一致するので、曩の實驗は誤がないと云へる。

又次に小麥の未後熟粒の果皮を剥皮することは發芽を促進する。中生相州と農林四號は後熟を要する品種であるが、七月二〇日には既に大部分後熟を完了しつゝあるが、前者五五%後者七〇%位發芽する。これ等については第二報を參

第 5 圖

玄米の發根抑制物質に關する實驗(旭)



説明 旭に吉神玄米を同床すれば旭より發根が抑制される。
吉神玄米に抑制物質の存在を示す。

第二七表 小麦の抑制物質を玄米に添加して發芽に及ぼす影響 (6月29日置床)

温度	品 種	處 理	24 時 間 後		27 時 間 後		30 時 間 後		42 時 間 後	
			幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽	幼 根	幼 芽
30°C	旭	標 準	62 ± 1.91	55 ± 1.43	88 ± 1.91	83 ± 1.30	95 ± 0.32	99 ± 0.32	99 ± 0.32	100 ± 0
		20°C 相州穗浸出液 標 準 と の 差 異	16 ± 0	42 ± 3.82	47 ± 0.32	49 ± 2.38	80 ± 0.95	94 ± 0.95	99 ± 0.32	100 ± 0
		20°C 相州粒浸出液 標 準 と の 差 異	41 ± 4.29	35 ± 0.32	63 ± 1.43	56 ± 2.86	87 ± 1.43	95 ± 2.38	98 ± 0.95	99 ± 0.32
		20°C 相州粒浸出液 標 準 と の 差 異	21 ± 4.70	20 ± 1.47	25 ± 2.39	27 ± 3.14	8 ± 1.47	4 ± 2.40	1 ± 1.00	1 ± 0.32
		12°C 相州穗浸出液 標 準 と の 差 異	26	48	50	62	82	96	100	100
		12°C 相州粒浸出液 標 準 と の 差 異	40 ± 1.91	34 ± 0	76 ± 3.82	59 ± 3.34	89 ± 0.32	97 ± 0.32	99 ± 0.32	99 ± 0.32
		20°C 農林7號穗浸出液 標 準 と の 差 異	21 ± 1.43	42 ± 1.91	58 ± 1.91	62 ± 2.86	76 ± 0.95	95 ± 1.43	100 ± 0	100 ± 0
		20°C 農林7號粒浸出液 標 準 と の 差 異	41 ± 2.39	13 ± 2.39	30 ± 2.70	21 ± 3.14	19 ± 1.00	4 ± 1.47	1 ± 0.32	0
		20°C 農林7號粒浸出液 標 準 と の 差 異	37 ± 0.34	62 ± 8.59	77 ± 4.99	68 ± 4.77	91 ± 0.32	99 ± 0.32	99 ± 0.32	100 ± 0
		20°C 農林7號粒浸出液 標 準 と の 差 異	25 ± 3.85	3 ± 8.71	11 ± 4.70	15 ± 4.94	4 ± 0.45	0	0	0

濾紙300注加、但し最初サマールに液を300入れてこれを玄米を20分間浸漬した後に濾紙を覆いた。

照されたい。この品種の五〇粒の果皮を吉神の發芽床に添加して、その發芽が抑制されるか否かを試験した結果が第二九表の如くである。同表によれば、之等の果皮を添加することも又幾分發芽の抑制となる。農林四號の果皮はその抑制

第二八表 小麥の抑制物質を玄米に添加試験 (7月8日置床)

温度	品 種	處 理	24時 後間		30時 間後		34時 間後		44時 間後		51時 間後		幼根	幼芽					
			完 全	幼 根	完 全	幼 芽	完 全	幼 芽	完 全	幼 芽	完 全	幼 芽							
30°C	*吉 神	標 準			1	3	3	3	19	4	4	6	4	5	9.2	1.7			
						3	3	4	5	11	4	4	0	7	3	8.4	2.1		
		發 芽 步 合	0	0	0	4	6	7	8	30	8	8	13	3	8	11	3		
		20°C農林7號穗 浸出液			1	8	5	5	6	32	8	8	4	2	4	3	11.1	1.4	
				1	8	5	7	6	36	8	4	4	8	1	1	11.8	2.2		
		發 芽 步 合	0	0	0	2	0	16	10	12	12	68	16	12	9	5	4		
		20°C農林7號粒 浸出液				5	6	3	11	5	4	4	3	4	7	1	10.5	1.3	
				3	1	7	5	11	8	4	5	3	4	8	2	12.1	2.1		
		發 芽 步 合	0	0	0	3	6	13	8	22	13	8	9	6	0	9	5	1	2
		20°C優勝旗穗浸 出液			1	1	4	2	12	5	2	8	2	3	2	16	2	11.2	1.4
				1	1	6	2	12	5	2	8	2	3	2	16	2	10.5	1.1	
		發 芽 步 合	0	0	1	2	5	6	6	21	6	5	6	3	2	6	6	3	2
20°C優勝旗粒浸 出液			3	2	2	4	14	3	3	6	12	3	9	9	10.1	1.4			
		2	4	3	3	16	1	3	8	10	4	4	1	8.8	1.1				
發 芽 步 合	0	0	0	5	6	5	7	30	4	7	2	2	0	8	3	1	1		

備考 * 濾紙3cc注加最初1日は室温として後30°Cに置いた。

第二九表 小麥果皮浸出液を玄米に添加實驗 (7月22日置床)

温 度	品 種	處 理	20時 間後		28時 間後		33時 間後		45時 間後		51時 間後						
			完 全	幼 根	完 全	幼 芽	完 全	幼 芽	完 全	幼 芽	完 全	幼 芽					
30°C	吉 神	標 準			2	15	1	13	23	3	22	20	35	14	1		
				1	7	20	3	18	31	2	26	23	1	35	15		
		發 芽 步 合	0	1	0	9	35	4	31	54	5	48	43	1	70	29	1
		中生相州果皮同床			1	4	7	1	6	23	15	30	2	24	23	1	
					7	1	4	22	1	16	32	23	24	1			
		發 芽 步 合	0	1	0	4	14	2	10	45	1	31	62	2	47	43	2
		農林4號果皮同床				2	17		6	33	7	41		22	26	1	
					3	13		5	37		8	38		23	24	2	
		發 芽 步 合	0	0	0	5	30	0	11	70	0	15	79	0	45	50	3

濾紙3cc注加

度は小である。これはこの品種は後熟を大分進行した時の粒であるが、この果皮にも未だ少しの抑制物質を含有してゐて、これが置床した濾紙上に滲出して、吉神の粒に抑制的に働くものと思はれた。

以上の三回の實驗第二七、二八、二九表によつて、小麥粒には確に抑制物質の存すること、そしてこれが玄米にも抑制的に働くことを證明した。

第五章 玄米に於て諸種の物質添加を發芽促進並に

抑制に關する實驗

摘出胚に於て *White* の寒天培養基及び吸墨紙上、或は水中に於て發芽試験に糖類、アミノ酸類、ビタミンB₁、テロアウキシン等を添加して、發芽に及ぼす影響については既述した。

茲に發芽物質の本質を知る一手段として玄米に於て糖類、アミノ酸類、三共ヘテロキシン（三インドール醋酸加里）所謂ヘテロアウキシン、ビタミンB₁、アスコルビン酸、靑酸加里、チオ靑酸加里、尿素、チオ尿素等を添加して、その發芽に及ぼす影響を見たので次に報告する。尙本實驗は實用的に見て、將來實地栽培に採用する價值、或は苗を之等の溶液につけての後作用の有無を見んとして計畫實驗中である。

實驗一、液中と吸墨紙床との發芽比較 第三〇表（三月二日置床）

液中發芽は徑一・七種の管瓶に一〇cc 溶液を入れて、これに吉神二五粒を沈下せしめて發芽試験し、又吸墨紙發芽は溶液三cc を注加して、各二五粒宛置床した實驗結果である。

根の發現及伸長が良好の如きを見た。H₂O₂を加ふれば發根は稍々早い、根の伸長は水より劣つた。ヘテロアウキシン100萬は水と差がない。アスパラギン、グリココールの1%液は害が多い。

管瓶の液中發芽に於ては、何れも幼芽の發現は吸墨紙床より早い。されど幼根の發現は不良である。(H₂O₂を除く) H₂O₂は水中にて、發根の良好なるは、從來の實驗で明なところであるが、本實驗でも認めた。されど幼根は一耗より伸長せず停止するを見た。ビタミンB₁は稍々水より良好なるか？ヘテロアウキシンは水と大差なく、蔗糖では發芽が初期に抑制されるが後には差がない。アスパラギン、グリココールは害が多い。

實驗二、液中發芽とビタミンB₁の効果 (一) 第三一表 (五月一三日置床)

旭一〇粒宛管瓶一〇ccの液に入れ、三箇の合計を表したもので、ビタミンB₁の水中に於ける發根の効果を見んとして、水、蔗糖と比較した。但しこの液は二日毎に新しい液と入れかへた。第三二表によつて、ビタミンB₁10萬は水

第三一表 實驗二 液中發芽とビタミンB₁の効果 (一) (5月13日置床)

温度	品種	處理	24 時 間		48 時 間		72 時 間		96 時 間			
			完全	幼根	完全	幼根	完全	幼根	完全	幼根		
30°C	旭 (液中)	ビタミンB ₁ 1/10万	22	22	28	28	6	22	28	9	19	28
		1/100万	25	25	29	30	17	13	30	21	9	30
		蔗糖 1/100	46	16	26	26	5	23	28	7	21	28
		水	25	25	30	30	12	18	30	12	18	30

管瓶液10cc 10粒宛 (隔日換液)

より稍不良であるが、 $\frac{1}{100}$ 万は水より稍々効果ある如くである。蔗糖は水より稍々不良である。

實驗三、液中發芽とウイタミンB₁の効果 (二) 第三二表 (五月一八日置床)

第三二表は毎日新鮮なる液を入れかへたので、酸素に觸れる爲か、水中に於ても、第三一表より發根が多くなつた。而してウイタミンB₁ $\frac{1}{10}$ 万は稍々不良、しかし幼芽の伸長は良好、 $\frac{1}{50}$ 万も稍々發根不良なるも幼根の伸長はよく、 $\frac{1}{100}$ 万は水より早く發根する。蔗糖は最も發根が遅い。H₂O₂は發根は早い、其後の伸長は停止する、幼芽の伸長も稍々不良であつた。

以上三回の實驗結果を、前掲摘出胚の實驗に比較すれば著しく異なる。即ち摘出胚では蔗糖は發芽發根に効果があり、H₂O₂では効果がなす。これ玄米では果種皮の滲透壓の關係、或は胚盤に内胚乳の澱粉層が固着するために、容易に蔗糖

第三二表 實驗三 液中發芽とウイタミンB₁の効果 (二) (5月18日置床)

温度	品 種	處 理	24 時 間		48 時 間		72 時 間		96 時 間		96時間後幼植物大さ			
			完全	幼根	完全	幼根	完全	幼根	完全	幼根	mm	mm		
30°C	吉 神 (液中)	ウイタミンB ₁ 1/10万	16	16	29	29	5	24	29	16	13	29	1.3	25.6
		1/50万	14	14	30	30	4	26	30	18	12	30	1.9	22.7
		1/100万	17	17	30	30	13	17	30	22	8	30	1.3	22.3
		糖 1/100	3	3	26	26	2	24	26	12	14	26	0.9	22.8
	H ₂ O ₂	30	30	5	30	27	3	30	27	3	30	1.0	19.0	
	水	18	18	30	30	7	23	30	22	8	30	1.4	23.1	

管根10cc 10粒宛 (毎日換液)

糖が粒内に浸入しない故、胚盤がこれを吸収することが遅い爲に、水より却つて發芽が遅延すると思はる。これに反して、摘出胚に於ては、直接胚盤に溶液が接觸するため滲入容易にして、この蔗糖が發根を促進せしめる働があると思はれた。(但しその發根作用は第二義的作用)即ち摘出胚では蔗糖を吸収利用し得るのである。又 H_2O は水中にての効果は遊離酸素を供給する間接的のものらしく、 H_2O_2 そのものは寧ろ有害であると認められた。水中發芽に於て、 $CaCl_2$ $1/100000$ は多少發芽を促進する作用があるらしい。されど $1/100000$ は却つて抑制的である。アスパラギン、グリココールの1%液の高い濃度では有害であつた。但しアスパラギンの稀釋濃度は後述實驗の如く促進的に働くことを明にした。よつて同一物質にても低濃度では促進的、高濃度では抑制的に働くものであることが知れる。

實驗四、青酸加里、チオ青酸加里及アスコルビン酸添加と發芽 第三三表 (五月二四日置床)

ゲマンハルト *Germandahl* (一六元) はローダン酸は總ての植物に含まれる成分であつて、小麦には80%、ライ麦には100%、菜豆には71% HSCN を含有する。小麦に50%及100% HSCN を添加すれば、二四時間後の發芽が對照に比較して、三三—六〇%増加する。三日後には差異がない。ライ麦は HSCN が50%以上四〇〇%迄多く與へる時は、多き程發芽が早く一日後に判然と區別さる。三日後には差異少く、又菜豆はローダン酸五〇%にては發芽促進すれど、三〇〇%にては最早や促進を認めず。四〇〇%では却つて抑制作用ありと云ふ。

植物體中には酵素エムルジンの作用によつて、アミダリンとしてのニトリルグリコサイドが分解して、苦扁桃油と葡萄糖と青酸を生ず。青酸はローダン酸の作用によつて青酸と蛋白質の硫黄と結合してローダン酸を作ると云ふ。この

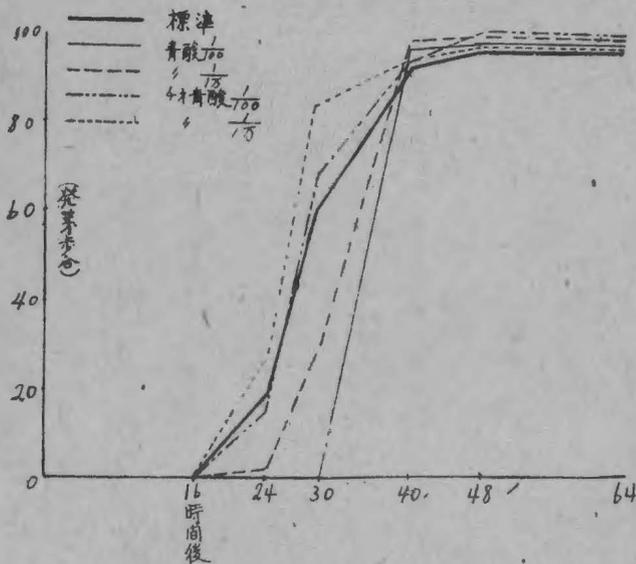
青酸が發芽を抑制することは、ヒマハリの種子でライバツハ及ケル LAIBACH 及 Kaul (18) (一九三七) の實驗で明である。

茲に青酸加里及びチオ青酸加里の1/1万、1/1万及びアスコルビン酸、(ヴィ

第 6 圖

吉神玄米に青酸、チオ青酸添加と發芽の狀況

(5月24日置床濾紙)



第三三表 實驗四 (5月24日置床)

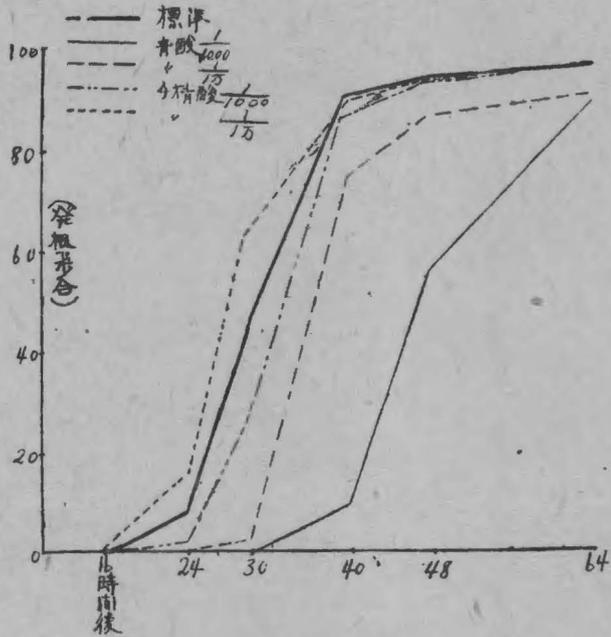
溫度	品 種	處	理	16時間後		24時間後		30時間後		40時間後		48時間後		64時間後	
				% 幼根	% 幼芽										
30°C	吉 神	標 準		0	0	8	16	44	60	90	92	94	96	96	96
		青酸加里 1/1000		0	0	0	0	0	0	9	96	56	98	89	98
		1/1万		0	0	0	2	2	30	74	98	86	99	90	99
		チオ青酸加里 1/1000		0	0	2	15	25	69	86	94	93	100	96	100
		1/1万		0	0	14	26	62	84	89	94	93	97	94	97
		Acid ascorbinicum (ビタミンC) 1/10万		0	0	1	23	19	71	84	96	95	100	97	100
		1/100万		0	0	0	26	30	65	85	94	93	97	94	98

31—32°C 濾紙床4cc注加 第33表以下の實驗は濾紙床に播種した。

第 7 圖

吉神玄米に青酸、チオ青酸添加と發根の狀況

(5月24日置床濾紙)

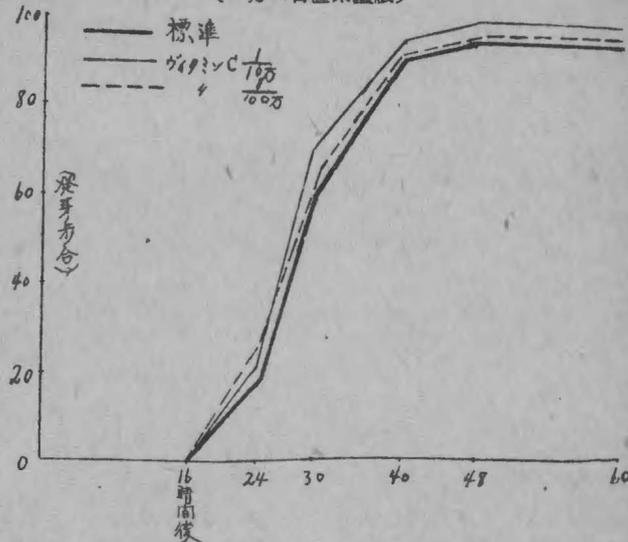


る。同 $\frac{1}{1}$ 万も三〇時間迄は著しく抑制されるが、四〇時間では幼芽は却つて標準に優り、幼根を少しく抑制、四八時間以後は標準と差がない。即ち青酸加里 $\frac{1}{1}$ 万、 $\frac{1}{1}$ 万では初期は著しく抑制されるが、これは一時的の抑制にすぎないのである。アスコルビン酸の $\frac{1}{10}$ 万、 $\frac{1}{100}$ 万では最初幼芽は標準より稍々早く發現する如くなるも、幼根は明かに抑制される。されどその差は僅である。四八時間後には差異がない。(第一〇、一一圖)

タミンC)の $\frac{1}{10}$ 万、 $\frac{1}{100}$ 万液の四ccを濾紙床に注いで、發芽試験をなした結果は、第三三表及第六、七圖の如くである。二四、三〇時間迄は、チオ青酸加里 $\frac{1}{1}$ 万は幼根、幼芽共促進する。四〇時間後にはその差が少い。その $\frac{1}{1}$ 万は幼芽は少しく促進するが幼根は却つて抑制される。されど四〇時間後には差がない。青酸加里 $\frac{1}{1}$ 万は三〇時間迄は全然發芽しないが、四〇時間後には急激に發芽す。即ち九六%の幼芽が發現して、標準より優るが、一方幼根は僅かに九%に過ぎないが、六四時間後には殆んど差がなくなる。

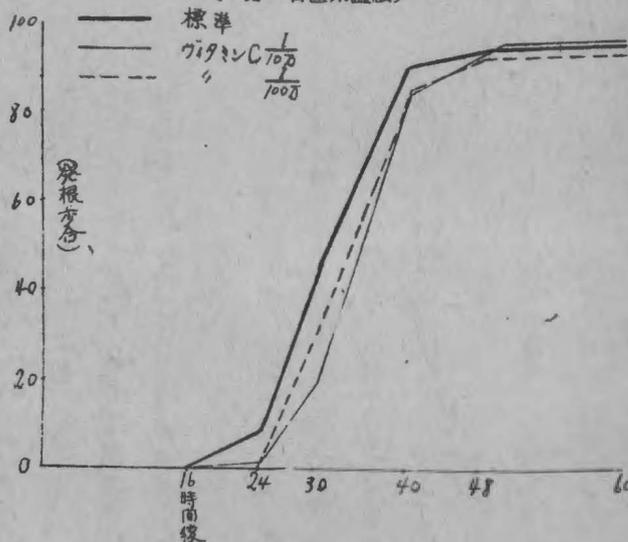
第 10 圖

吉神玄米にビタミンC添加と發芽の狀況
(5月24日置床濾紙)



第 11 圖

吉神玄米にビタミンC添加と發根の狀況
(5月24日置床濾紙)



實驗五、青酸加里、チオ青酸加里、チオ青酸加里及ビタミンB₁添加と發芽
 第三四表は道海神力にて實驗した。チオ青酸加里 $\frac{1}{1万}$ 、 $\frac{1}{5万}$ は二四時間後に於ては、幼根に殆んど差がないが、幼芽
 は明に二倍に促進さる。

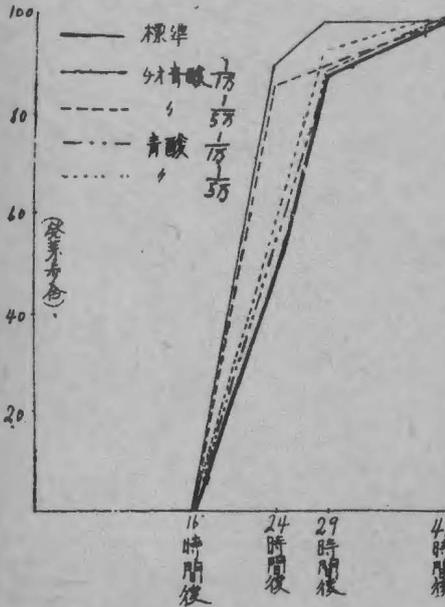
第三四表 實驗五 (5月27日置床)

溫度	品 種	處 理	24時間後		29時間後		41時間後		41時間後幼 植 物 大 小	
			幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽
30°C	道海神力	標 準	37	49	78	87	95	98	13.4	3.2
		チオ青酸加里 1/1万	32	90	61	98	92	98	12.1	2.7
		1/5万	36	86	60	90	91	97	12.4	3.2
		青酸加里 1/1万	25	58	69	92	97	100	13.4	2.3
		1/5万	54	51	81	89	92	99	14.2	3.0
		ビタミンB ₁ /10万	45	38	74	77	90	96	13.2	3.0
		1/100万	35	62	62	91	94	99	13.3	2.9

31-32°C濾紙床4cc注加。

第 8 圖

玄米に青酸、チオ青酸添加と發芽の狀況
(5月27日置床) 道海神力



然るに四一時間後には差がなくなる。青酸加里1/1万は幼根は二九時間迄は稍々抑制されるけれど、幼芽は稍々促進的である。四一時間後には標準と差がない。(第八、九圖)ビタミンB₁1/10万及び1/100万ともシャレ間の誤差が可成多いので確實でない。幼根、幼芽の伸長も大同小異で明な差は認められなかつた。

實驗六、ヘテロキシン、トリプトファン、アスコルビン酸添加と發芽

第三五表 (五月二八日置床)

第三五表 實驗六 (5月28日置床)

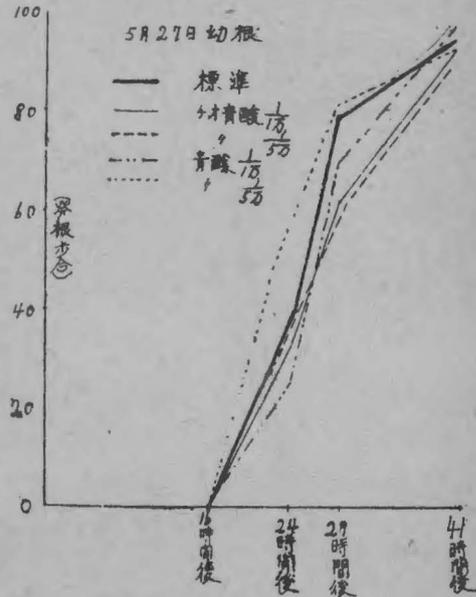
温度	品 種	處 理	24時	31時	43時	65時	65時間後	幼植物の長さ				
			間後	間後	間後	間後	間後	幼根	幼芽			
		標 準	% 10	% 14	% 49	% 50	% 97	% 96	% 99	mm 33.1	mm 8.0	
30°C	吉 神	ヘテロキシシン 1/1万	1	13	45	50	93	92	96	97	28.9	7.3
		1/10万	0	17	38	39	86	93	90	98	32.1	6.8
		1/100万	11	8	50	43	93	95	97	98	31.1	6.8
		トリプトファン 1/1000	0	36	14	88	72	99	98	100		
		(Tryptophan) 1/1万	1	26	50	66	88	96	95	100	30.5	7.7
		1/10万	12	18	48	54	94	98	99	100	31.0	7.3
		1/100万	16	18	58	56	96	96	98	99	31.8	7.5
		Acid, ascorbinicum (ビタミンC) 1/50万	12	22	38	62	91	97	93	98	30.9	8.5

3I-32°C濾紙床4cc注加。

種實の發芽促進及抑制に關する物質に就いての實驗的研究 第一報

第 9 圖

玄米に青酸、チオ青酸添加と發根の狀況 (5月27日置床) 道海神力



アミノ酸のトリプトファンは分解によつて、インドール、スカトール等を發生する。この中間産物としてDインドールプロピオン酸 (β -Indolylpropionsäure) Dインドール醋酸 (β -Indolyllessigräure) 等を生ずることがあるが、之等は高等植物の生長素として作用するヘテロアウキシンであると認められてゐる。而して之等は發芽促進する場合も知られてゐる。よつてこのトリプトファンと三共ヘテロ

キシリン(三イソンドール醋酸加里)の $\frac{1}{1}$ 万、 $\frac{1}{10}$ 万、 $\frac{1}{100}$ 万とアスコルビン酸の $\frac{1}{50}$ 万を四cc宛注加して實驗した結果は第三五表の如くである。ヘテロキシリンは二四時間後に各液とも幼芽の發生は標準と大差がない。されど幼根は $\frac{1}{1}$ 万、 $\frac{1}{10}$ 万で少し抑制されるが、特に $\frac{1}{1}$ 万では胚毛の状態が特異であつた。 $\frac{1}{100}$ 万では標準と差がない。幼芽、幼根の何れも伸長は稍々劣るが如くであるが、その差は僅少である。

トリプトファン $\frac{1}{1}$ 万に於ては、三二時間後まで明に幼根は抑制される。されど幼芽は却つて明に促進される。六五時間後には變りなし。同 $\frac{1}{1}$ 万は二四時間後には幼根を抑制す。されど、三二時間後には差がない。幼芽は三二時間後までは促進されるが、四三時間後には差がない。同 $\frac{1}{10}$ 万は標準と差がない。同 $\frac{1}{10}$ 万は幼芽は差がないが、幼根は少しく促進される様である。(第一二、一三圖) ヴイタミンC (Acid, ascorbinicum) $\frac{1}{50}$ 万は三二時間後に幼根は少し抑制され、幼芽は少し促進されるが如くである。

實驗七、チオ尿素及び尿素添加と發芽

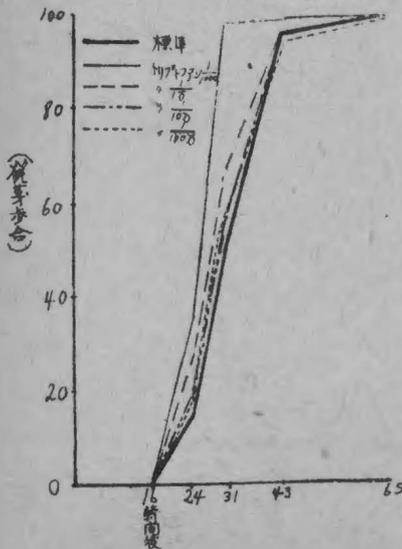
第三六表ABC (六月二十九日—七月八日置床)

TEMPEROR, R. C. KOZAR W. F. (42) (一五八) は、チオ

尿素、アリルチオ尿素等の〇・五%液は蕎麥種子の發芽を促進し、尿素は抑制する。兩者間に硫黄が存在するだけの違ひで、發芽を促進することは、著しい感應

第 12 圖

玄米にトリプトファン添加と發芽の狀況
(5月28日置床) 吉 神

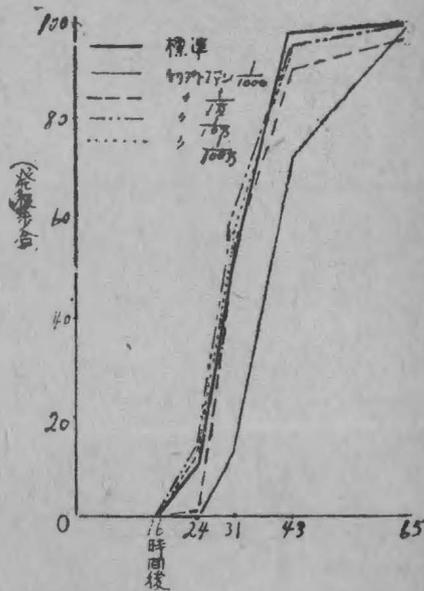


の相違であると述べた。よつて著者も種々濃度のチオ尿素と尿素の溶液を、旭、吉神五〇粒に三cc宛注加して、發芽を試験した結果が、第三六表A、B、Cの如くである。第三六表Aはシャーレに各液を三cc入れ、これに二〇分間種子を投入した後、濾紙を敷きて置床した。同表B、Cは種子を濾紙上に置いて各液三cc注加した。よつて置床の操作に多少變更がある。同表Aによると、尿素 $\frac{1}{100}$ では僅かに幼芽が二%發芽するのみで大害がある。チオ尿素 $\frac{1}{100}$ は幼根は抑制さるが、幼芽は標準よりも寧ろ少し良い。同表Bによると、チオ尿素の $\frac{1}{500}$ 、 $\frac{1}{1千}$ は幼根幼芽をも促進する。尿素は幼根を抑制すれど幼芽を却つて促進する。同表Cによると、チオ尿素 $\frac{1}{500}$ 、 $\frac{1}{1千}$ 、 $\frac{1}{2千}$ 共に幼根の發生を促進する。 $\frac{1}{500}$ 、 $\frac{1}{1千}$ が $\frac{1}{2千}$ よりその促進力は大である。(第一四、一五圖)曩に尿素の $\frac{1}{100}$ は殆んど不發芽にして大害があつたが、 $\frac{1}{500}$ では幼根は抑制、幼芽は寧ろ著しく促進される。同 $\frac{1}{2千}$ は幼根をも少し促進し、幼芽も又促進するが $\frac{1}{500}$ より効果が劣る。(第一六、一七圖)

本實驗によつてチオ尿素は $\frac{1}{100}$ の高い濃度に於ても、幼根を少し抑制するのみにして、幼芽は促進、 $\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{2千}$ の範圍では幼根幼芽とも促進作用がある。而して $\frac{1}{500}$ の濃度が促進作用が最大である。一方尿素の $\frac{1}{100}$ は大害あれど

第 13 圖

玄米にトリプトファン添加と發根の狀況
(5月28日置床濾紙) 吉 神



第三六表 實驗七 A (6月29日置床)

溫度	品 種	處 理	24時間後		27時間後		30時間後		42時間後		2日後幼植物大小	
			幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽
30°C	旭	標 準	% 62	% 55	% 88	% 83	% 95	% 99	% 99	% 100	mm 12.6	mm 2.9
		尿 素 1/100	0	0	0	0	0	0	0	2		
		チオ尿素 1/100	15	73	58	99	79	99	99	100	1.7	3.0

備考 置床前に各液3cc中に50粒宛20分間投入し、しかして後濾紙を敷いて置床した。よつて最初から置床したものより標準の發芽が早い。

同 實驗七 B (7月1日置床)

溫度	品 種	處 理	16時後		20時後		24時後		27時後		30時後		41時後	
			幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽
30°C	旭	標 準	% 0	% 0	% 13	% 4	% 53	% 21	% 81	% 27	% 92	% 76	% 100	% 94
		チオ尿素 1/500	0	0	22	18	68	44	88	52	97	83	98	95
		1/1000	0	0	26	14	74	50	87	70	98	86	99	93
		尿 素 1/1000	0	0	3	26	27	47	72	58	92	77	98	97

備考 濾紙床3cc注加

同 實驗七 C (7月8日置床)

溫度	品 種	處 理	24時後		30時後		34時後		44時後		51時後		6日後幼植物大小	
			幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽
30°C	吉 神	標 準	% 0	% 0	% 10	% 11	% 38	% 16	% 94	% 84	% 97	% 89	mm 8.8	mm 1.9
		チオ尿素 1/500	0	0	25	28	58	49	96	93	99	99	10.3	3.2
		1/1000	0	3	22	19	71	37	98	92	98	97	11.5	2.2
		1/2000	0	0	19	20	53	31	99	87	100	94	12.9	2.2
		尿 素 1/500	0	9	1	29	22	50	89	87	91	93	5.2	2.0
		1/1000	0	1	15	20	45	28	98	92	98	94	10.2	1.4
		1/2000	0	4	18	26	64	33	97	97	97	99	11.1	1.6

備考 濾紙床3cc注加

も、旭に於て1万は幼根を抑制し、幼芽を却つて促進する。吉神に於ては1500は幼根幼芽とも促進するを見る。幼植物の大さはチオ尿素1100は幼根の生長著しく害するが、幼芽の害はない。同1500以上の稀釋濃度では、幼根幼芽とも生長も大である。一方尿素は1100、1500の濃度では、幼根の生長を著しく害するが、1万以上の稀釋濃度では却つて少し生長が大である。されど幼芽の生長は稍不良の如くである。

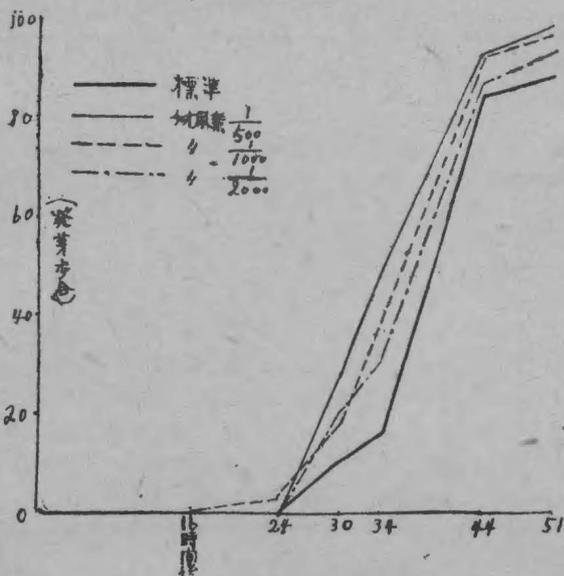
實驗八、アスパラギン添加と發芽 第三七表

(七月二二日置床)

實驗七に於て從來發芽の抑制的と見られた尿素が、その薄い濃度では却つて促進するを見たので、曩に抽出胚或は液中發芽で、アスパラギンの1100は發芽に大害があつたが、この物質も薄い濃度にて置床して見たところ、第三七表の如く、この物質も亦、却つて薄い濃度液は發芽の促進的作用があるを見た。

即ち旭1100は發芽特に發根に大害があつて主根を生じたものは一粒もなく、五日後には副根を生じたのを見た。1万では幼根は少しく抑制なれども、幼芽は却つて促進、1万では幼根は標準と同じで、幼芽は促進、110万では初期は抑制、三三

第 14 圖
吉神玄米にチオ尿素添加と發芽の狀況
(7月8日置床濾紙)



時間以後は幼芽幼根とも標準と差がない。尙青酸加里 $\frac{1}{5}$ 万は標準と殆んど差がない。チオ青酸加里 $\frac{1}{5}$ 万は幼芽幼根とも少しく促進す。同 $\frac{1}{10}$ 万は發芽初期に少しく促進なれども、二六時間後には標準と差がない。吉神も旭と大同小異の關係があるが、青酸は $\frac{1}{5}$ 万も少しく抑制的であり、チオ青酸では $\frac{1}{5}$ 万は幼芽幼根とも少しく促進的、されど、 $\frac{1}{10}$ 万は標準と同じである。

實驗九、ヘチロキシソ浸漬と發芽 第三八表

(九月二日置床)

福本氏⁽⁶⁾ (二四三)は三共ヘチロキシソ $\frac{1}{1}$ 万 $\frac{1}{5}$ 万

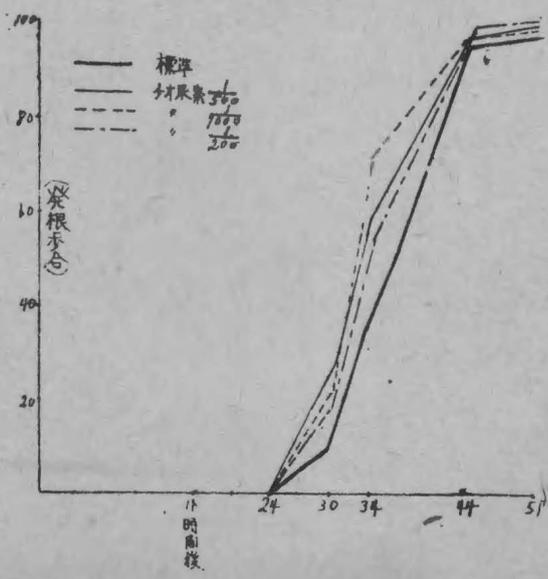
液に一日浸漬した後、水洗することなく濾紙に置床すれば、發芽の遅い茄子の種子の發芽を促進すると報告した。

著者は同ヘチロキシソ液 $\frac{1}{1}$ 万 $\frac{1}{10}$ 万液に、甜瓜の種子を一日浸漬することによつて、發芽を促進する事實を見た。(第三報發表の豫定)

よつて茲に粗米(今迄の實驗は全部玄米)をヘテロアウキシソ(三共ヘチロキシソ) $\frac{1}{1}$ 万、 $\frac{1}{5}$ 万、 $\frac{1}{10}$ 万、 $\frac{1}{50}$ 万、 $\frac{1}{100}$ 万液に、一日浸漬後、水洗することなく濾紙に置床して見た結果、第三八表の如くである。粗米はこの濃度では、 $\frac{1}{5}$ 千液

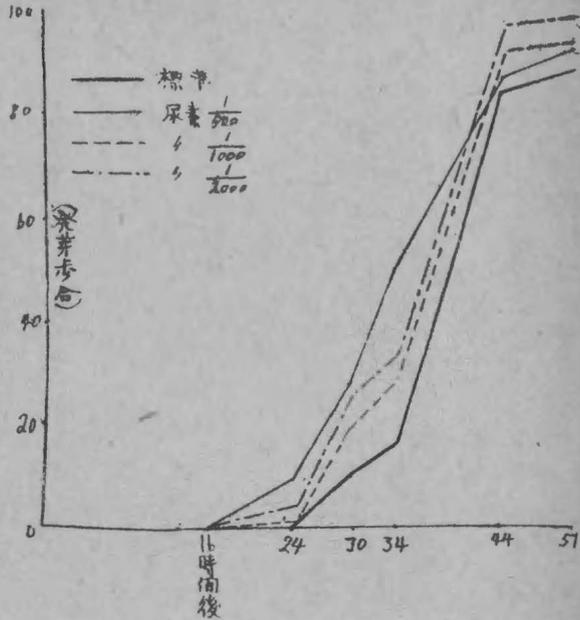
第 15 圖

吉神玄米にチオ尿素添加と發根の狀況 (7月8日置床濾紙)



第 16 圖

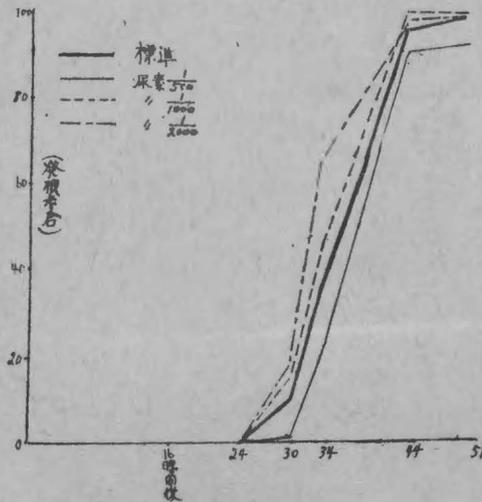
吉神玄米に尿素添加と發芽の狀況
(7月8日置床漚紙)



種實の發芽促進及抑制に關する物質に就いての實驗的研究 第一報

第 17 圖

吉神玄米に尿素添加と發根の狀況
(7月8日置床漚紙)



七四

で僅かに促進されるが如きも、他は促進も抑制もなかつた。曩の玄米に於ける實驗は發芽床に注加したもので、この實驗は最初一日だけ浸漬した實驗である。

以上の實驗によつて三共ヘテロキシン、アミノ酸、グイタミンB₁、C、青酸加里、チオ青酸加里、チオ尿素、尿素の何れに對しても、幼芽と幼根はその發芽に對する關係に著しく異なることを知つた。即ち幼芽が一般に促進される濃度に

第三七表 實驗八 (7月22日置床)

溫度	品種	處理	20時間後		28時間後		33時間後		45時間後		51時間後	
			幼根	幼芽								
30°C	旭	標準	4	1	65	19	87	42	97	47	97	83
		青酸加里1/5万	4	0	62	16	92	26	100	60	100	72
		チオ青酸加里1/5万	6	6	76	36	84	44	88	64	96	76
		1/10万	8	6	66	38	90	54	90	70	88	90
		アスパラギン1/100	0	36	0	88	0	88	0	94	0	94
		1/1000	0	38	64	62	84	92	96	98	96	100
		1/1万	6	8	62	42	92	62	94	82	94	90
		1/10万	2	2	46	18	88	32	96	54	96	80
	吉神	標準	1	0	44	13	85	36	91	49	99	71
		青酸加里1/5万	0	2	24	8	46	14	86	38	90	54
		チオ青酸加里1/5万	0	6	42	20	76	32	96	52	92	76
		1/10万	2	2	38	14	62	28	84	44	90	64
		アスパラギン1/100	0	30	0	82	0	88	0	90	0	92
		1/1000	0	10	30	32	72	52	92	60	98	76

備考 濾紙床3ccに注加 5日後にはアスパラギン1/100にて副根74—80%生ずる。

第三八表 實驗九。(9月2日置床)

溫度	品種	處理	1日後		2日後		3日後		4日後	
			開始	幼根	幼芽	幼根	幼芽	幼根	幼芽	
27°C	吉神	標準	18	65	68	98	100	100	100	
		ヘテロキシソ1/1000	10	67	71	95	97	96	98	
		1/5000	18	75	75	96	98	97	100	
		1/1万	12	64	69	98	99	99	99	
		1/5万	18	69	71	95	97	98	98	
		1/10万	18	65	72	96	97	98	99	

開始…胚毛を生じて發芽の開始のもの。

ヘテロキシソ10ccに50粒宛20°C濾紙床水3ccにて浸漬して1日後に置床する。

於て、幼根は抑制される。而してこの關係は品種間に差異があることも知つた。

これ等の諸物質に對して發芽の關係を見るにその促進、抑制力に大小はあるが、或濃度以下では幼根、幼芽とも少しも影響がないが、少し濃度を増せば幼芽は影響がないが、幼根が少し促進せられる場合を見たものがある。又少し濃度を増せば幼芽幼根とも促進せられ、尙濃度を増せば、幼芽は促進されるが、幼根は却つて抑制され、更に高濃度になれば、幼芽も亦抑制される様な關係が認められる。

即ち幼芽に於ても幼根に於ても、藥劑或は生長素に對して、その關係は最適曲線を示すもので、幼根の最適點は幼芽の最適點より遙に低い濃度にあるらしい。又幼芽が環境不良に對して幼根より遙かに抵抗性が高いとも考へられる。而して LARBOE 及 KELLIG⁽⁶⁾ が青酸は抑制作用があると述べた如く米に於ても青酸加里の $\frac{1}{1}$ 万以上の濃度は一般に抑制的ながしかし品種によつて $\frac{1}{5}$ 万では稍々促進的のものがあつた。

又チオ青酸加里は、GEMMELHARDT⁽⁷⁾ の實驗の如く、一般に促進的であるが、或濃度以上、例へば $\frac{1}{1}$ 万では幼根を少しく抑制した。然し、この青酸加里の抑制は一時的で、一定時間後には急激に發芽速を増して、發芽を促進するは、GEMMELHARDT の説の如く、チオ青酸に變化して促進的に作用するものならんか。

又チオ尿素は $\frac{1}{100}$ でも幼芽を促進する。 $\frac{1}{500}$ では幼芽、幼根共に促進的に働き、尿素はチオ尿素が促進的に働く處の $\frac{1}{500}$ 液では幼根を抑制する。斯くチオ青酸加里でも、チオ尿素でも、硫黄の存在することによつて、抑制が促進に變ることとは注目される。但し硫黄の存在しない青酸加里、尿素もこれより低濃度となれば、抑制的でなく反つて促進的効果がある。又ツイタミン B、C、ヘテロアウキシン、トリプトファンも供試濃度では、一般に幼芽の稍々促進と認められた場合も

幼根は抑制であつた。唯トリプトファン $\frac{1}{100}$ 万の濃度に於ては、幼根のみ稍々促進的であつたが他には見られなかつた。

本章の實驗の綜合考察

實驗一、二、三に於て、水中にて玄米の發芽は幼芽は生ずるが、幼根の發現は不良である。但し幼芽が水上に挺出すれば急激に幼根を生ずるものゝ如く、玄米の液中發芽に於ては蔗糖は抽出胚に於ける如く効果なく、寧ろ初期に於て抑制された。これは滲透壓の關係と思はれた。 H_2O_2 1%液中では幼根は早く發現するが一耗以上伸長しなかつた。ビタミンB $\frac{1}{10}$ 万の液中發芽にて發芽は多少抑制的であるが、同 $\frac{1}{100}$ 万は發根及伸長を多少促進するのではないかと思はれた。

實驗四、五によつて、玄米にチオ青酸加里 $\frac{1}{1}$ 万 $\frac{1}{5}$ 万は一般に發芽、發根を促進する。チオ尿素の $\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{2}$ 万も又發芽、發根を促進する。又同 $\frac{1}{100}$ で幼芽は稍々促進するが幼根著しく抑制される。そして兩者共これ以上の濃度は抑制作用がある。青酸加里 $\frac{1}{1}$ 万 $\frac{1}{1}$ 万は初期發芽を著しく抑制するが後には急速に發芽して差異がなくなる。玄米にロータン酸は未だ確認されてゐなすが、GEMINARDIの說の如く抑制的に働く青酸が、促進的に働くチオ青酸に、酵素作用によつて變化するかも知れぬ。實驗七によつて尿素は $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{500}$ は著しく抑制作用があるが、 $\frac{1}{1}$ 万以上の濃度は却つて少しく促進する。又實驗八によつて、アスバラギンも太體尿素と同傾向の影響がある。尙之等は幼芽を促進する濃度でも幼根を抑制する場合がある。

實驗四、六によつてビタミンC、トリプトファン等は幼芽を促進する濃度では幼根を抑制した。又後者に於て幼芽に影響及ばさない $\frac{1}{100}$ 万で幼根を少しく促進した。實驗六によつてヘロキシンは $\frac{1}{1}$ 万 $\frac{1}{10}$ 万は幼芽には影響が認められないが、幼根は少し抑制された。 $\frac{1}{100}$ 万は幼根にも影響がない。

前述の如く幼根と幼芽が、添加物質に對して感應が異なるのは、各々最適曲線を示し、そして幼根の最適點は幼芽より低い點にあるらしい。前述の如く外部より添加した物質には促進的並に抑制的に働く物質のあることを認めしたが、この添加物質を直に種實自體に内在する發芽促進、抑制物質と同一物質と認めることは出來ぬ。この發芽に關するホルモンの物質の本質は今後の研究に俟ねばならぬ。

第六章 考 察

籾種子の幼芽或は幼根の何れが先發するかは、發芽床の水濕の多少に因るので、このことは、横井、稻垣、明峰、井上⁽¹⁹⁾、野口⁽²⁵⁾諸氏の研究で知られてゐる。又幼根發現が酸素の不足によつて不良なる事につきましては永井氏⁽²³⁾、佐々木氏⁽³³⁾の研究發表がある。水中發芽で幼根の發現不良の場合、過酸化水素の加用は、幼根の發現を助長する事につきましては小野寺氏⁽²⁷⁾、劉氏⁽³¹⁾の研究がある。竹井氏⁽⁴⁰⁾は酸素の濃度と幼根の發現、生長の關係を報告した。野口氏⁽²⁵⁾は籾種子の發芽は發芽床の水分そのものに或種の關係を持ち、發根は間接に酸素量に敏感である様だ。若し然らば發芽と發根とは種子の性質として別個の遺傳因子の支配を受けるものではなからうか。よつて籾の發芽研究には發幼芽と發幼根とは別個のものとして觀察する必要があると報告された。著者もこの實驗に於て剝皮、傷付、胚の摘出處理、置床溫度、水濕、粒の含水量の如何或は添加物質によつて幼根、幼芽の發現が異なるので、常に幼芽(鞘葉)と幼根の發現について別々に觀察することにした。

發芽促進及び抑制物質に關するこの實驗に參考となる文獻を茲に簡單に一括して掲げる。

(A) 發芽抑制物質に關する文獻例

WISNER (一八九四) (一八七) が最初にヤドリギの漿果液に發芽抑制物質が存在することを認めた。併し HEINHOFFER (一九二二) はヤドリギ液にてカブラ類の種子が發芽しないのは滲透壓の關係と述べた。OPPENHEIMER (一九三三) REINHARD (一九三三) はトマトの果汁及種子に發芽抑制物質を認め、この物質はアルコール、エーテルに移行すると云つた。(以上 RUDZ (30) より引用す) その後深城氏 (一九三〇) トマト、キウリ、マクワウリに就て、夫々の成熟果の果汁を注加して發芽試験をなしたが、滲透壓的に説明し得ざる所謂抑制物質の影響が認めらると云ふ。KOKERKALE (一九三四) (一九四) が苹果、梨、マルメロ及トマトの新鮮な成熟果實に抑制物質を認め、アルコール水に溶けるが、石油エーテルには溶けない。熱には安定であるが、アルカリ性に於て過酸化水素に依つて分解される、この抑制物質をプラスチックリン (Blaskolin) と名付けた。果汁の外に種子、果皮に抑制物質が存在することは PEREIRA (一九三九) は種子の浸出液に螢光性物質があるが、これが發芽抑制物質と云ふ。其の他 MAGYUS (一九四〇) BÜHNER (一九三六) KIEBER 及び POSNER (一九三三) 等によつて確認された。BORNER (一九三六) の實驗によれば青酸の仲間ならんと云ふ。小清水氏 (一九三三) 玉蜀黍の乳熟期の胚乳汁液に發芽抑制物質の存在を推定し乾燥と共にこの物質が變質すると云ふ。又 VOSE, H. (一九三六) は玉蜀黍末膨脹粒の内胚乳には發芽抑制作用を認む云々、COPILAW M. (一九三三) は苹果の成熟過程に於てマレイン酸から酵素作用でエチレンを發生してこれが發芽を抑制すると云ふが KÖBERMAN (一九三六) はマレイン酸の添加は發芽抑制作用を認めず又マレイン酸からエチレンを生ずることも同意しないがプラスチックリンの作用はエチレンと同じ抑制作用を示すと云ふ。尙又 TOMAN, B. (一九四〇) は甜菜種子に發芽を抑制する毒素を認め、水に浸出することが出来るので水洗してその抑制物質を流亡すると發芽困難なる種子もよく發芽すると報告した。

中野、木下氏⁽²¹⁾はナガイモのムカゴに發芽抑制物質を認めた。この物質は暗黒にて休眠すれば分解し、光線下では分解せず、水、エーテルに溶けて、アウキシン前驅體に以てゐるが、併し燕麥試験で異なることを認めた。著者等も⁽¹³⁾(二六三)は小麥の穂發芽し難いものにこの抑制物質を認めた。坂村氏⁽³²⁾の著書によると、莖、子葉、種子、果實等に存在する抑制物質には、終始抑制的に作用するものと、後に變つて促進的物質(アウキシン)に變化する所謂アウキシン前驅者とがある。

(B) 發芽促進物質に關する文献例

BRUNNER⁽¹⁾(二五三)は松の種子の内胚乳にある物質は胚を刺戟して發芽を促進する。この内胚乳の除去された摘出胚を人工培養基にて培養したるに、内胚乳よりのホルモン様の物質を與へない時は發育しないことを見た。

OSERBERG⁽¹⁹¹¹⁾は大根及 *Lepidium* の幼植物の子葉に成長素を含有することを見た。SEANDER⁽¹⁹¹⁴⁾は既述の如く禾穀類種實には糊粉層に發芽物質がある。糊粉層と胚盤は單(同)一組織にして連絡してをり、發芽物質は糊粉層から胚盤に導れる。よつて糊粉層と胚盤との連絡を中斷すると發芽が抑制される。その發芽物質は不明であるが生長ホルモンとは異ると云ふのである。CROOKY⁽¹⁹¹²⁾は禾穀類種實の最初の發芽期に澱粉を含有する組織中に極少の水分を吸収した時に生長素を生ず。而して急激に生長素が増加して大量となる。かく成生された成長素は四八時間後には全部胚に吸収せらる。この者が發芽に重大なる役割をなす、このホルモンが休眠せる細胞に最初の衝激を與へて生長を促す。その後の生長も此の生長素の支配を受く。此の生長素は細胞の生死とは關係がない。殺した種子にも同様な生長素を生ずる。又胚乳に生ずるホルモンも乾燥によつて水を去れば消失する。内胚乳にホルモンの出來ることは酵素の作

用によるらしく、加水分解による澱粉の分解とホルモンの生成とは相関係する。このホルモンは芽鞘及根端に出来る生長素と同じ生理作用がある。即ち、芽鞘を伸長し幼根の伸長を抑制する。アルコール及エーテルに溶けて熱には抵抗力がある。此生長素は無傷の發芽種子の糊粉層、種皮及果皮より滲出することがない。此の發芽ホルモンをプラスチック (Blastanin) と命名してゐる。其の他⁽³⁷⁾ LAIBACH 及 MEYER (1935) KÖGL, HAAGER-SMITH 及 FEXLBERG (1933) の觀察によると、種子内に貯へられた生長素が加水分解或は酵素の作用で活性化されると考へられる。POHL (1935) は燕麥に於ける生長素は胚乳より幼芽鞘先端に移動し、そこで活性化する。Vogel (1936) は玉蜀黍に於て胚乳の活性生長素は胚盤に入り、そこで不活性化して其の儘芽鞘の先端に移行して再び活性化する、又種子の發芽は貯藏生長素が活性化して抑制作用に打ち勝ちて始まると云ふ。澁谷氏⁽³⁵⁾ (1936) は落花生の休眠種子は、ヘテロアウキシンで顯著なる發芽促進を來したが、稻穀では $\frac{1}{10000}$ — $\frac{1}{1000}$ までの範圍では發芽の速度遅れ、發芽率亦劣ると述べた。大後氏⁽²⁸⁾ (1933) は陸稻種子は、ホルモンの濃度の薄い場合に發芽及發芽直後の生育を多少促進するが、濃い場合は抑制的作用を見てゐる。

DAVIES, W., ATKINS, G. A., HUDSON, P. C. B. (1934)⁽³⁾ は純粹のウイタミンC、アスコルビン酸、數種の合成生長素で植物の生長、再生、發芽に及ぼす影響を實驗した結果、燕麥、カブラ類の種子の發芽、幼苗の生長に對して、アスコルビン酸、純粹のウイタミンC $\frac{1}{10}$ が最も効果大で、 $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{1}{50}$ も効果があり、 $\frac{1}{100}$ は稍々抑制する、ヘテロアウキシン類は種子の發芽生長に抑制作用を及ぼし、その程度は濃度の薄いもの程軽く $\frac{1}{50}$ にて無處理と大差がなくなる。Kögl 及 HAAGER-SMITH (1935)⁽⁹⁾ はゴオチン及 Aneurin (ウイタミンB₁) が豌豆の種子の胚乳(子葉)より分離した胚の生長に著しい影響を與へることを明にした。中山氏⁽²⁴⁾ (1930) は稻種子をヘテロアウキシンにて實驗したるに、一般に

或濃度以上では致命的成長抑制であるが、それ以下では單に一時的の傷害に止る。この限界は〇・〇五—〇・〇一%の間にあると云つた。又後に(一九四二)三共ヘテロキシンに一定時間浸漬し後に、清水で洗つて明所で發芽を繼續したるに、苗に及ぼす生長の影響は根よりも一般に少い。根の生長を抑制するは濃度と密接な關係があつて、若しある濃度以下では却つて促進を示す場合が多い。この生長素濃度に對する根の生長の關係は最適曲線(Optimum curve)を示すものと見られる云々、岡田氏(一九三五)はオニバスの未後熟粒の摘出胚に約5%の蔗糖液を與へれば、發芽せしめ得ることを實驗した。尙其の他糖類、ヴァイタミンB₁、C、ニコチン酸、アミノ酸等が單獨に或は生長素と共存して補助的効果のあることは EISHONJOH (一九三二) BONKER 及 ADDICOTT (一九三二) WELT 等(一九三六) ADICOTT (一九三九)(一九四一) 木下、笠原(一九三九) 兩氏等が發表してゐる。

最近村上氏(一九四〇)(一九四一)は大麻、胡瓜種子が極めて薄いヘテロアウキシン、ヴァイタミンB₁、C濃度の溶液に於て發芽が促進せられること及びその幼根の發育助長にヴァイタミンB₁、Cが顯著なる助長作用のあることを報告した。

LAIBOOK 及 KELL(一九三二)の、既述の青酸説は GEMINHABIT (一九三六)によつて一層追究された結果、植物界に廣く Rhodsa (ローダン酸)が認められる(ライ麥、小麥にも)。その配糖體アマダリンが酵素エムルジンの作用でグルコース、ベソアルデヒド、青酸を生じ、この青酸が發芽を抑制する。そしてこの青酸類に、蛋白質から由來した硫黄元素の存在のもとに、酵素ローダナーゼが作用してチオ青酸を發生すると思はれ。これが發芽促進物質であらうと云ふ。土壤中に實験室にて發芽に適當と認めたと略々同量のローダンが存在する。これは動物の尿や植物の腐敗によつてローダンが地中に自然的肥料として與へられると云ふ。山田氏(一九三九)も苜蓿、水稻に於てローダン加里溶液が發芽促進する事を認

めてくる。RUSE, D⁽³⁰⁾ (一九二九)がヒマハリ、燕麥の種實に就き發芽抑制及促進物質に關する研究をなしたその結論として、乾燥種實を置床すると、發芽床に抑制物質を蓄積する。然るに幼植物が生育する間に發芽促進物質を生ずる、このものは種子の發芽速を早くする。この物質は種子の乾濕に關係して風乾種子には専ら發芽抑制物質のみを見るがこの種子が吸水膨潤するや、直に抑制物質は漸次發芽促進物質に變化する。發芽ホルモンは生長ホルモンとは別物で、恐らく GEMINHARDT のチオ青酸ではなからうかと云つた。THOMPSON R. C. KOSAR, W. F. (一九二九)は既述の如く、チオ尿素、アリルチオ尿素、チオシヤネートアンモニヤ、チオシヤネート加里等が蕎麥種子の發芽を促進する。尿素は抑制する。このチオ尿素と尿素は硫黄が存在するだけの違で、發芽を促進することは著しい感應の相違である。しかし硫酸アンモニヤ、硫酸等の他の硫黄化合物を種々の濃度で作用せしめても、發芽の増進は見られなかつたと云つた。LUNETT, B. WHITE, H. は(一九二六)タネツケバナ種子を用ひて、光、溫度、酸、アミノ酸、生長素、種々鹽類が發芽生長に及ぼす作用について實驗したが、それによると發芽と生長とは全く別個の二つの生理現象であつて、例へば生長素は相當高い濃度でも發芽に影響を與へなかつたが同じ濃度にも生長を阻害した云々。

小清水氏⁽¹⁴⁾ (一九二九)は雄町玄米が螢光性溶液フリユオレスシン、エラシン、エリスロシンの $\frac{1}{5}$ の稀薄溶液に入れて、明所と暗所にて發芽せしめた處、明所が暗所より發芽が早く、又螢光性の強い溶液内に入れた種子程、發芽が早いと述べた。山崎氏⁽⁴⁵⁾ (一九二四)は水稻及陸稻の粃種子を硫酸第一鐵の稀薄溶液の中に入れると、前者は清水の場合と大差がないが、後者は著しく發芽が促進された。これは硫酸鐵中の鐵イオンが酸素を活性化し細胞内の酸化作用を助長するものである云々と。

種子は發芽するに當り、最初に種々の酵素の活動に俟たねばならぬ故に、茲に酵素を利用して發芽を促進するや否やに就て從來研究がある。STONE, SMITH (八五)はヂアスターゼは或種子では有効であるが、他の種子では無効であつた、ペンシソ液は、或種子では良好の結果があつたが、他のものでは無効にして、實驗上或る一種の酵素にて總ての種子に有効と云ふものはなかつた。WORTH, F. A. (八六)はトマトはヂアスターゼにより、特に發芽歩合を増した、LEHMAN, H. は蛋白質分解酵素を作用せしむれば、好光性種子をば暗黒裡にても發芽し得たと云ふ。又カタラーゼ活力が、種子の發芽と平行的關係のあることは多くの報告で知られてゐるが、發芽力を全く失つた種子にも、カタラーゼはあるので、カタラーゼ作用の有無が發芽力を決定するのではない。(以上近藤氏⁽¹²⁾より引用)

額瀨氏の著書に⁽¹¹⁾種子の發芽には吸水によつて一定程度の水膨を要する。これは膠質物質(原形質)に行はれる物理的な現象であつて、發芽にはこの内壓現象が有利であるが、水の吸水の第一義は種子内の貯藏物質の加水分解の開始、即ち所謂貯藏物質の動員(Mobilisierung)が起ることであると述べてゐる。

(C) 傷付處理と發芽の文献例

小麥大麥等の未後熟粒に於て剝皮、切斷、傷付、胚の摘出處理が發芽を促進することは高橋、竹上、山崎諸氏その他の多くの研究例がある。これに就いては第二報小麥の實驗で述べるので、茲では省略する。山崎氏⁽⁴⁶⁾(二五二)(二五三)は小麥胚のパーナリゼーションに關與する胚乳中の物質は炭水化物特に糖分であつて、この糖分と酸素とが重要な要素であると云ふ。米についてのSCHANDERの實驗は既述した如くである。村瀨氏⁽²¹⁾(一九四)は晩神力種子を約一二時間水中に浸漬し、後に穎を去り、胚乳を完全に除去した胚を濾紙床にグルコース二・五%、デキストリン五%、可溶性澱粉五%

の溶液は水より發芽、生育共に優つた。しかし水中無氣狀態では發芽せずと云ふ。

著者の實驗は先づ糊粉層まで剝皮、或は種痘メス、針先で粒の種々の箇所に傷付、又は切斷處理した粒が（胚接着部の環狀傷付以外）完全玄米より早く發芽するを見た。この傷付等の處理は水分の吸収が早い。そしてその水分の收收の速度と發芽とはよく一致した。Mitschlik (39) (一九二) が大麥未後熟種子の切口を、パラフィンで覆ふと、否とに拘らず、發芽向上したと云々の由なるが、著者は玄米の傷口にパラフィンの塗布は發芽を向上しなかつた。これは水分の吸収を妨げる爲である。（著者は小麥の實驗につきては第二報に報告するが、後熟完了粒の發芽と水分は米と同じ關係があるが、未後熟粒は水分の吸収速度と發芽速度が一致しないことを認めてゐる。）玄米に於て水分の吸収が早い程發芽を早める事實につき、著者は次の見解を持つてゐる。發芽に際して吸水することが貯藏物質の動員を起すのであるが、或一程度の吸水量に早く達することが單に榮養物質の加水分解に必要なのみでなく、發芽促進（誘發）物質の生成活性化を早めるためと解してゐる。この場合温度と相待ちて酸素の供給も必要なる様で、これは酸素の缺乏した水中發芽では發根不良なることによつて理解される。一方また或程度の傷付、剝皮等の處理は、胚に直接酸素の供給をよくするものではないかと考へてゐる。そして粒の傷付部位によつて、その發芽が促進され、又或場合は殆んど發芽しない。例へば胚接着部に於ける環狀傷付によつて殆んど發芽しない。これに糖類を加用しても効果がない。胚より〇・五mの位置の環狀傷付は發芽を抑制するが、粒の中央部位の環狀傷付は却つて發芽を促進するのである。幼根の伸長は發芽抑制の大なるもの程不良であるが幼芽の伸長は大差がない。そして切斷と傷付は同部位の時は、切斷の時が常に發芽が早いを見た。全剝皮米では發芽は早いが伸長は劣り、且つ又幼根よりも幼芽先發であり、幼根の發現は標準より少い。胚接

着部の環狀傷付は胚盤と糊粉層の連絡を遮斷することになつて、糊粉層より發芽促進物質の移動を阻止するために、發芽が抑制されると云ふ SCHANDER の説を肯定する結果を得たが、この部分の環狀傷付が發芽物質の移轉を單に機械的に阻止するのみでなく、胚盤組織を傷付る事が、分泌吸收機能を害して、發芽物質の整調を害するものと考へてゐる。これは一定時間浸漬後即ち胚へ十分に發芽促進物質が移動した後、この部分の連絡中斷は發芽を抑制しない事によつて知られる。又浸漬後にこの部分の環狀傷付して摘出した胚（胚盤が傷付いてゐる。）に糖類を添加して發芽せしむると、傷付いた摘出胚の方が無傷の摘出胚より發芽特に發根の良好なるは驚くべき事實である。乾燥粒を環狀傷付けて直に胚を摘出したものも、環狀傷付後浸漬した粒の摘出胚も殆んど發芽しないことと大いに異なるのである。これ胚に發芽物質が移動後或は活性化された後の胚盤傷付が、胚盤の機能に最早何等の害作用がなく却つて糖類吸收を増加して發根伸長を助長する事を證明するものである。又乾燥粒の摘出胚では幼芽は多く發現するが、幼根は僅かに一〇—三〇%しか發現しない。而して吉神は旭より常に發根歩合が低い。（但し七、八月の高温を經過すると旭の方が吉神より早く發芽を低下する事を見た。）斯く品種間差異がある事も知つた。然るに四時間以上浸漬した後摘出した胚は幼芽幼根とも殆んど全部發現する。これこの浸漬膨脹時に發芽物質が胚に吸收移動された爲めと解した。しかしながら一—三時間の浸漬は却つて乾燥粒の摘出胚より發芽が劣るのは、胚には元來若干の發芽物質を含有するが、これが浸漬初期に於て却つて胚より他に分泌するが、（活性化するために必要のためか）四時間以後にはこれが糊粉層を通じて、再び胚に多量に移動すると思はれた。この事は胚盤、糊粉層が發芽に最初最も重大なる整調役割をなす事を物語るものである。粒の中央を腹半部の半環狀傷付が背半部のそれより促進作用が稍々大であり、又胚附近では抑制作用が腹半部の傷付が背半部傷付

よりも稍々大なる事を著者は認めてゐる。SOEANDER は糊粉層に發芽物質の通路があつて、米に於ては背及側面に於ては粒の頂端より胚に、腹部に於ては胚より頂端に流通すると云ふ。この證明實驗として、沃度試法を用ひて染色の順序によつて、流通の方向を定めてゐる。著者等は嘗て玄米に於ける沃度の染色は、臍端から胚附近が最も早く着色する。そして品種によつて背及腹部、側面或は全面に着色する速度や順序及着色部位が異なることによつて、品種鑑識に應用出来ることを提唱した。その試験の結果よりして SOEANDER の腹、背半部が各々轉流の方向を異にする説には疑問を持つてゐる。併し糊粉層の環狀傷付が、胚への移動吸収を阻止することは肯定する。兎に角胚附近が最も早く着色することを見て、發芽の最初に、胚盤及びこの近くの胚乳特に糊粉層が最初に活動を開始すると思はれる。恐らく發芽物質の生成活性化すること及び胚へ移動吸収もこの部分が最初に役立つと思はる。よつて粒の中央で切斷或は環狀傷付すると、それより先端部分の發芽物質（營養物質も）の除去となるにも拘らず、却つて發芽が促進せられて、實驗期間中に發芽及生長の抑制が見られない理由は茲にあるものと解してゐる。

次に乾燥粒摘出胚に糖類の加用は、幼根の發現に著しく効果があつて幼根を先發する。尙浸漬粒摘出胚に糖類加用は一層に發育を助長する。可溶性澱粉も効果がある。乾燥粒摘出胚の胚盤の洗滌は、幼芽、幼根の發現を著しく不良とする。これ胚盤に含まる若干量の發芽物質が流亡する爲と思はれた。處が一旦浸漬した粒の摘出胚の洗滌は僅かに低下するのみである。既に胚盤より胚の部位に移轉すみか、或は活性化された爲に發芽物質の流亡が少いものかと思はれた。これに糖類加用は尙効果がある。しかるに乾燥粒摘出胚を洗滌したもの、或は同摘出胚の胚盤を傷付けたものに、糖類を加へてもその効果が甚しく低下する。これは糖類そのものが發芽、發根物質でなく、所謂ホルモンの營養因子として

の助成的物質であると思はれた、糖類は一般に呼吸材料として知られてゐるが、坂村氏⁽³²⁾は糖類は生長素の不活性化を防ぐ、この際呼吸材料として役立つと認められてゐる云々、廣瀬氏⁽⁴⁰⁾(二四〇)は生長ホルモンは澱粉、糖類の還質酵素の一種の助酵的作用を現すといふ、いづれにしても糖類と生長素とは密接なる關係があることが知られてゐるが又發芽物質と糖類とも密接なる關係があることが本實驗に於て知られる。

摘出胚に果種皮に伴つて少量の糊粉層、澱粉塊の附着は胚のみのものより發根が稍々多いのを見た。又摘出胚にアスパラギン、グリココール、三共ヘテロキシシン、ヴァイタミンB₁、糠層浸出液等を吸墨紙或は WATTE の培養基に加へるも抑制する場合が多くて、促進的效果を見ることが出来なかつた。これは單に添加物質の種類の如何によるのみでなく、又その濃度の如何によるものと思はれるが、本實驗の濃度によつて促進的作用は認められなかつた。玄米の水中發芽に於ては、幼芽は早く生ずるが、幼根の發現が遅く、且つ不良である。これに過酸化水素の加用は發根を早くしたが伸長は停止する。糖類の加用は完全玄米では寧ろ發芽が遅くなる。ヴァイタミンB₁ $\frac{1}{100}$ 万は稍々發根促進作用がある如く見られ、 $\frac{1}{10}$ 万は抑制的であつたが確實でない。然るに摘出胚の水中發芽は玄米と異つて過酸化水素もヴァイタミンB₁も何等の効果がなく殆んど發芽發根しない。然るに糖類加用は水中でも著しく發芽發根を助長した。この相違は玄米では滲透壓が關係するが、摘出胚は直接的にこの糖類を吸収利用するために効果があると思はる。尙過酸化水素の効果は間接的である。ヴァイタミンB₁も直接的の効果であるかは疑問である。全剝皮米は吸墨紙床では發芽が早いが発根は少く、又後の伸長は甚しく劣る。水中では全然發芽しない。SCHANDER はこの部分にヴァイタミンB₁が多量に含まれることよりして發芽生理に及ぼす影響を見んとしたのであるが、この發芽ホルモンは不明であるが生長ホルモンではないと述べてゐる。

次に吉神は旭より常に發芽が遅れる、これは一は、發芽促進物質の活性化が遅いか、或は少いためであるか、又は吉神に旭より餘分に抑制物質があるためかも知れぬ。旭に吉神を混じて發芽した處、同床の旭が發芽初期に幾分發芽を抑制せられた。これによつて玄米にも多少發芽抑制物質を含むのではないかと疑はれた。又吉神の粒の中央を傷付れば、早く芽するものであるが、この場合粒から促進物質を外部に浸出することがありはしないか。又胚接着部の環狀傷付が發芽の著しい抑制をなすのは、抑制物質が増加されるのではないか、そして同床の旭粒の發芽を左右するか否やを試験したが、實驗誤差が多くて斯る事實があるか否やを確めることは出来なかつた。

又小麦の穂發芽の容易なる品種と困難なる品種の浸出液を玄米に注加して發芽を調査した處、前者の浸出液が後者より抑制することの多いのを見た。尙一二度にて採りた浸出液は抑制力が低下することも見た。よつて小麦の發芽抑制物質は、玄米の發芽をも抑制することを證明した。尙小麦の果皮にもこの物質があることも認めた。

次にアスパラギン、ヴァイタミンB₁、C(アスコルビン酸)トリプトファン、三共ヘテロキシン、青酸加里、チオ青酸加里、尿素、チオ尿素等を種々の濃度として、玄米を發芽せしめた實驗結果は次の如くであつた。チオ尿素は $\frac{1}{100}$ では幼根を抑制するが、幼芽は促進する。同 $\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{2}$ は確に幼根幼芽を促進する。チオ青酸加里も $\frac{1}{1}$ は吉神に於ては確實に著しく幼芽、幼根共に促進するが、道海神力では幼芽は著しく促進して、幼根を少く抑制した。青酸加里の $\frac{1}{1}$ — $\frac{1}{1}$ は置床初期には著しく抑制するが、後には急激に發芽を増加する、同 $\frac{1}{5}$ では却つて幼根の發生を促進する場合も見られた。尿素は $\frac{1}{100}$ では大害があるが、 $\frac{1}{500}$ では幼根を抑制、幼芽を促進する。同 $\frac{1}{1}$ — $\frac{1}{2}$ では幼根、幼芽とも少しく促進した。アスパラギンも $\frac{1}{100}$ では幼根には大害があるが、幼芽は小形ながら發芽を寧ろ促進した。同 $\frac{1}{1}$ では

幼根を抑制、幼芽を促進する。1 $\overline{1}$ 万—1 $\overline{10}$ 万では幼芽、幼根共に促進した。ビタミンB₁、C、ヘテロキシン、トリプトファンも高い濃度では抑制する。又甚しく薄い濃度では影響がない。1 $\overline{1}$ 万程度では幼根は少しく抑制されて幼芽は稍々促進の場合が多い。恐らく此等の諸物質に於ても、従來生長素に於て認められてゐる如く、幼芽、幼根の感應には各々最適曲線を示すもので、幼根の最適點は幼芽より遙に低い點にあるらしい。即ち幼根は幼芽より感應が鋭敏であるものと思はれる。又糖類は摘出胚では著しく發芽を良好にしたが、玄米では見られなかつた。

以上の實驗を要約すると、先づ野口氏の指摘した如く、著者も米に於ては幼芽、幼根の發現は添加物質、傷付處理の如何、溫度、水濕の高低に對して感應度が著しく異なることを見たので、發芽を論ずるには必ず幼芽、幼根を區別して觀察する必要を認めたのである。三〇度で吸墨紙床では幼根先發なるも、玄米の含水量の多い場合及び全剥皮米では幼芽の先發を見た。又二〇度では總て幼芽先發である。摘出胚は幼芽先發するが、これに糖類の添加は幼根先發となる。而して添加物質が害作用を及ぼす場合幼芽が幼根より遙に抵抗性の強いことを知つた。次に玄米の發芽は發芽促進(誘發)物質の活動によつて、始めて胚の發芽が誘發せられる。この發芽物質は糊粉層に含まれ、(或は内部胚乳にて生成せられた後に糊粉層に移るのかもしれない)糊粉層から胚に移動吸收せられるものと解した。元來胚盤にも發芽物質は少量存するが、最初の吸水膨脹時に胚盤より糊粉層(或は胚乳)に一旦分泌せられるらしい(活性化作用に必要な爲にか?)。これは乾燥粒の摘出胚の發芽より一—三時間浸漬粒の摘出胚の發芽が甚しく不良なることより推定した。處が四時間以後にはこの發芽物質が再び多量に胚に達する。即ち四時間以上特に一二、一八時間浸漬した粒の摘出胚は、殆んど完全に發芽するのである。米に於てビタミン類、或は其の他の重要成分が胚及び皮下組織に多く含有してゐる如くに、

この發芽物質もその分布には尙研究を要するが胚盤或は糊粉層の如き皮下組織に多く存するのではないかと思ふ。糖類は抽出胚の發芽特に發根を著しく促進するが、發芽物質の活動を助成する補助的物質であることを認めた。

この發芽促進物質の本質を研究する一手段として、玄米に諸種物質を添加して、發芽の促進及抑制作用を見たところチオ青酸加里、チオ尿素は一般に促進的に働き、青酸加里、尿素は抑制的に働いた。但しこの物質も薄い溶液では却つて促進的なるを見た。アスパラギンも亦同様であつた。ヴァイタミンB₁、C、ヘテロキシン、トリプトファン、に於て幼芽の促進の場合を見たが、幼根の發現が促進されるのは見當らなかつた。よつて GEMINHAARD 等の説の如く、玄米に於けるその發芽抑制及び促進物質は青酸、ローダン酸かもしれぬ。又尿素、チオ尿素如きものかもしれないが、著者は外部から添加した物質が、たとへ種子に内在する成分と知られてゐて、これが促進的或は抑制的に働くも、この物質を直に種實の發芽を整調する發芽ホルモンであるとは斷定することは出来ないと思ふ。即ち此等の物質の添加によつて、種實に内在する抑制物質が解消されて促進的に働くかも知られず。又糖類の如く促進の助成をなす物質も存するによる。

CHODONY は發芽ホルモンと生長素は同一物であると云ふ。生長素が生長に關與する事は今日最早疑問の餘地はない。又胚乳糊粉層の貯藏物質が酵素力によつて加水分解され、發芽時及び發芽後の生長に動員利用されることも従來幾多の知見で知られてゐる處である。著者の行つた粒の中央傷付處理に於ては發芽生長共に促進せられるが、全剥皮するか、摘出した胚は發芽が早い場合でも、生長が續かないことが知られ、又發芽を促進する添加物質が幼芽幼根の伸長には抑制的に働く場合も認めてゐるので、或は發芽現象と生長現象とは二つの別個の生理現象であつて、發芽の刺戟促進(誘發)と生長促進物質とは必ずしも同一物と考へず、或は別個の物質によつてこれ等の現象が調整維持されるのかも知れぬと考

らる。尙又 Ruess の見解の如く發芽の刺戟(誘發)(Keimungsauslösenden)と發芽促進(Keimungsbeschleunigenden)を一應區別して考慮する必要があると思はる。兎に角種子に内在する發芽物質、所謂發芽ホルモンの本質は不明なるが比較的簡單なる物質かもしれぬ。しかしながらこれが置床後僅か四—一二時間位で(二四度)生成、活性化して胚に移動吸収される、しかる後發芽に關與すると見たが、この時に於て種子は各種の酵素作用や呼吸等にも相關係する複雑なる生理的作用をなすものではないか、そして呼吸に一群の呼吸酵素が關與する如く、著者は或種の酵素的觸媒によつて發芽物質の生成活性化が行はれ、その機能は胚乳主として糊粉層及胚盤にて遂行せられ、休眠胚をして發芽を誘發するものと考へてゐる、尙發芽抑制物質と促進物質とは全然別個のものか、相變化するものか又其の本質については今後の研究に俟たねばならぬ。

第七章 摘 要

一、玄米に於ける發芽促進並に抑制物質に關して、次の方法によつて、昭和一八年一月—九月に實驗を行つた。

- (1) 玄米の乾燥粒及浸漬粒の剝皮、傷付、及び切斷處理と發芽との關係
- (2) 乾燥粒と浸漬粒の摘出胚の Welter 寒天培養基上、吸墨紙床上或は水中に於て、糖類、澱粉、アミノ酸、ウイタミンB₁、三共ヘテロキシシ、糠屑浸漬液、過酸化水素を添加してその發芽の比較
- (3) 發芽の遲速ある旭、吉神種について、抑制物質の有無に關して、兩種の混在置床による發芽の遲速實驗
- (4) 小麥の發芽抑制物質の浸出液を玄米に添加して之が玄米の發芽の遲速に及ぼす影響實驗

(5) 玄米にビタミンB₁、C、三共ヘテロキシン、トリプトファン、アスバラギン、青酸加里、チオ青酸加里、尿素、チオ尿素等の添加と發芽の促進及抑制に關する實驗

一、玄米の幼芽と幼根の發現は、傷付又は剥皮處理粒に於ても、亦摘出した胚に於ても、又溫度、水濕、或は種々の物質の添加に對しても、その發芽の影響が異なる故に、幼芽と幼根とは常に別々に觀察した。

三、乾燥玄米の剥皮、傷付又は切斷は發芽を促進する。但し全剥皮米のみは、幼芽は早く發現するが、幼根の發現は少く、その伸長は劣る。而して發芽の促進程度は、水分の吸收程度と相一致した。よつて一定度の水分を早く吸收することが、溫度と相俟つて、發芽促進物質の動員活性化に早く役立つ故に、發芽が促進せらるゝと解した。これには酸素が關與すると思はれるは、酸素不十分なる水中發芽で、發根不良なるによつても理解せられる。又この發芽物質の生成、活性化は、酵素的觸媒作用によるものならんと考へてゐる。傷口にパラフィン塗布は吸水を阻止するため發芽は早くならないことを確めた。

四、米の乾燥粒の摘出胚にも、若干量の發芽物質を含有してゐて、その發芽には或程度の獨立性があるが、其の程度は品種によつて多少相違がある。旭では幼芽八〇%を生ずるが、幼根は一〇—三〇%に過ぎない。粒を浸漬膨脹する間に、この發芽促進物質は糊粉層を通じて胚に移動する故に、豫め乾燥粒について、胚盤と糊粉層の連絡を全く中斷する様に環狀傷付をなして置床すれば、殆んど發芽しない。これに糖類を加用しても効果が無い。然るに、一定の浸漬後に、この部分を同じ程度に傷付けたものは、よく發芽する。これはこの浸漬中に活性化した發芽物質が胚に移動済のためと解した。而してこの移動は糊粉層及び分泌吸收組織たる胚盤の機能によるものと解してゐる。よつて乾燥粒の胚

接着部の環狀傷付は糊粉層と胚との連絡を遮斷すると共に、胚盤組織をも傷付けるためその機能を害する。處が一旦浸漬した粒の胚盤の或程度の傷付は、同時に糖類を添加すれば却つて發根伸長を増す如き驚くべき結果を得てゐる。

五、前述の如く乾燥粒の摘出胚は、幼芽を先發して約八〇%生ずるが、幼根は一〇—三〇%に過ぎない。然るに四時間以上の浸漬粒の摘出胚は、幼芽、幼根共一〇〇%發生する、即ち發芽物質が移動した爲である。しかして、置床一—三時間は、却つて乾燥粒摘出胚より發芽が不良なるのであるが、この事實は胚盤に若干含む發芽物質まで、最初活性化に必要のため胚より他に分泌せられるのではないが、故にこの時に摘出した胚の發芽が不良となるのではないかと思はれた。而して四時間以後に再び糊粉層を通じて胚に多量に移動して、一二時間位で全部の發芽物質は移動を終了すると思はれた。

六、乾燥粒の摘出胚に糖類の添加は、幼根が先發となつて約八〇%程度に發根歩合が上昇する。浸漬摘出胚に糖類添加は、一層幼根發現を増し、尙幼芽幼根共に伸長を著しく助長するを見た。アスパラギン、グリココール—%液添加は發芽に大害があり、チロシン—%液は無影響、ヘテロキシン、ヴァイタミンB₁も影響が殆んど見られず、よつて糖類の他に促進的效果のあるものは見付からなかつた。

七、乾燥粒の摘出胚の水洗は著しく發芽を害する。これ胚盤に若干含む發芽物質の流亡によると考へた。これに糖類を添加するも、發芽に効果がない。よつて先に糖類が發芽發根に効果があると記述したが、この糖類は發芽物質そのものでなく、發芽物質の助成的物質であると解した。然るに一定時間の浸漬した粒の摘出胚の水洗は、發芽を害することが僅少である。これは胚盤から胚の他部に移動済のためか、活性化された發芽物質は流亡し難い爲めかではない

かと思はれた。

八、吉神と旭を混在して置床すれば旭の發芽が遅れる。これ吉神に多少旭より抑制物質を多く含むのではないかと疑はしめた。又小麥の穂發芽の困難なる品種の穂及び粒の浸出液は穂發芽の容易なるもの、浸出液よりも玄米の發芽に抑制作用が少し多かつた。又一二°Cで浸出した液の抑制力は二〇°Cのものより少し低下した。又小麥の果皮にも多少抑制物質を認めた。この事實は小麥に抑制物質があつて玄米の發芽をも抑制することを證明した。但し玄米に發芽抑制物質が存するとしても、その作用力は微弱である。而して後に促進物質に變化するかも知れぬが、未だ不明である。

九、玄米にチオ青酸加里の $\frac{1}{1}$ 千は置床初期に著しく發芽を抑制する。 $\frac{1}{1}$ 千は幼根を稍々抑制して、幼芽には影響がない。青酸加里の $\frac{1}{1}$ 千は置床初期に著しく發芽を抑制する。但し以後急激に發芽を増して三日後には變りがない。 $\frac{1}{1}$ 千は抑制するが、抑制度は弱い。 $\frac{1}{5}$ 万は却つて少しく促進するを認めた。GEMINHAULTの説の如く、抑制的に働く青酸が促進的に働くチオ青酸に變化するのもかも知れぬが、玄米ではローダン酸の存在は未だ確認されてゐない。

一〇、チオ尿素は $\frac{1}{100}$ の高濃度に於ては幼根を抑制するが、短いながらその幼芽を早く發現する。 $\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{2}$ 千では確に幼芽、幼根共に促進する。尿素は $\frac{1}{100}$ では幼芽、幼根に大害がある。 $\frac{1}{500}$ では幼根は抑制されるも幼芽は却つて促進される。 $\frac{1}{1}$ 千— $\frac{1}{2}$ 千では幼芽、幼根共多少促進せられた。アスバラギンも尿素と同様な作用が見られた。

一一、ビタミンB₁の $\frac{1}{10}$ 万、 $\frac{1}{100}$ 万は標準と差がない。水中發芽では後者が幼根の發根及伸長を稍々促進する如く見られた。ビタミンC(アスコルビン酸)は置床初期 $\frac{1}{10}$ 万— $\frac{1}{100}$ 万は幼根發現を抑制するが、幼芽は稍々促進する如くである。但しその差は小にして後には標準し差がなくなる。

一二、トリプトファンの $\frac{1}{1}$ 千、 $\frac{1}{1}$ 万は最初幼芽を促進するが、幼根は却つて抑制する。後には差がない。 $\frac{1}{10}$ 万は水と差がなく、 $\frac{1}{100}$ 万は幼芽には影響がないが、幼根を最初少しく促進する如く見られたが顯著ではない。

一三、ヘテロキシン $\frac{1}{1}$ 万、 $\frac{1}{10}$ 万は幼芽には影響がないが、幼根を少し抑制する。 $\frac{1}{100}$ 万は水と差がない。

一四、最初幼芽を促進する濃度では、多くの場合幼根は抑制される。幼芽の影響のない濃度に於ても、幼根は促進される場合がある。各物質に對する幼幼芽根の發現反應は各々最適曲線を示し、そして幼根の最適點は、幼芽の最適點より低いところにあるらしい。

一五、前述の如く玄米に外部より添加した物質の中には一般種實中に含まれる成分にて、これが抑制的、促進的に働く物質もあることを認めたが、この物質を直に種實の所謂發芽ホルモンと斷定することは出来ぬ。即ち種實に内在する抑制物質を解消する働きのもの、或は促進物質の助成をなす糖類の如きものもあると思はる。

一六、玄米には發芽促進物質を含み、又抑制物質も多少含有するのではないかと疑はしめた、これ等は品種によつて差がある。未だこの本質は判明しないが、一定度の水分を得て適温及酸素供給のもとに生成、活性化されるものではないか。そしてこの物質は胚にも多少含有するが、粒が最初一十三時間の間に吸水膨脹する際、胚盤より分泌して、他に出で後にこの活性發芽物質は糊粉層を通じて、再びその多量が胚に移動吸収せられる如く、こゝに始めて發芽が誘發されると思はれた。

一七、この發芽物質、所謂發芽ホルモンは比較的簡單なる物質かも知れぬが、これが種子の發芽に關與するには、短時間の中に休眠胚に複雑なる生理的影響を與へるものではないか。呼吸に一群の呼吸酵素が關與する如く、著者は或

種の酵素的觸媒によつて發芽物質の生成活性化、移動等が行はれるのではないかとの見解を持つてゐる。尙發芽抑制物質と促進物質とは全然別個のものか、相變化するものなるか、又之等の本質については今後の研究に俟たねばならぬ。附記 本實驗遂行について助力せられた水田鐵雄、木虎文字兩氏の勞を謝す。

(昭和一八年九月二七日 大原農業研究所近藤研究室)

参 考 文 獻

- (1) BRUNNEN, G. Beiträge Zur Entwicklungsphysiologie der Kiefernkeimlinge. Jahrb. f. wiss. Bot., 76, 407, 1932
- (2) CHOLODNY, N. Über des Keimungshormon von Gramineen. Planta, 23, 289, 1935
- (3) DAVIES, W. Atkins, G. A. Hudson, P. C. B. The effect of ascorbic acid and certain indole derivatives on the regeneration and germination of plant. Ann. Bot., N. S. 1(2): 329—351, 1939
- (4) 遠藤 冲吉 生長物質の働き方について 科學 一一卷 九號 三六四—三六八 昭和一八年五月
- (5) 深城 貞義 果汁の種子發芽に及ぼす影響問題に就て 九州帝大農學部學藝雜誌 四卷 二號 一一九—一三三、一九三〇
- (6) 福本 日陽 生長ホルモンによる交雜種子の發芽促進に就いて 醫學と生物 四卷 二號 一〇八 昭和一八年七月
- (7) GEMEINHARDT, K. Beiträge Zur Kenntnis des Rhodangehaltes der Pflanzen. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges., 56: 275—297, 1938
- (8) 川田信一郎 植物ホルモンの機能(二) 農業及園藝 一七卷 六號 七七三 昭和一七年六月
- (9) 木下 三郎 生長ホルモン 植物學綜説 昭和一三年
- (10) 木下三郎・笠原潤二郎 根の形成に對する生長素の作用に就いて 植物學雜誌 六二七號 一三八號 昭和一四年三月
- (11) 額編理一郎 植物水分生理

- (12) 近藤萬太郎 日本農林種子學 (前編)
- (13) 近藤萬太郎・笠原安夫 小麥の穗發芽現象に就いて (第四報) 穗發芽と發芽抑制物質 農業及園藝 一八卷 六、七號 昭和一八年六月、七月
- (14) 小清水卓二 螢光性溶液が稻の種子の發芽に及ぼす影響に就いて 博物學雜誌 三八號 昭和四年
KOSHIMIZU, T. On the Relation between the ripening stages of the maize-seed germination, Bot. Mag., Vol. 50, No. 597, 504—534, 1936
- (15) KÖNIGSMAN, A. Über eine keimungshemmende Substanz in fleischigen Früchten. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges., 52: 525, 1934
Zur Frage der keimungshemmende Substanzen in fleischigen Früchten. Beihft. Z. Bot. Zentralbl., 55 A 191, 1936
- (16) LARBAON, F. und, T. KELL. Über die keimungshemmenden Wirkung der natürlichen freien Blausäure. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges., 55: 578—583 1937
- (17) LARUE, C. D. The growth of plant embryos in culture. Bull. Torr. Bot. Club, 63(7): 335—382, 1936
- (18) ЛУЗГА, B. Wachtel. H. Über die chemische Beeinflussung der Keimung und das Wachstum der Cardamomen. I Mitteilung. Einfluss der äusseren Faktoren und der Salze. Biochem. Ztschr., 296: 13—37, 1938 (H社記事一一卷二號抄録より)
- (19) 棟方 博久 稻の發芽條件について (總説) 醸造學雜誌 一五卷 七號 六一三—六二〇 昭和二年七月
- (20) 村上禮太郎 栽培植物に對するホルモン及ビタミンの效果 一、二報 盛岡高農同窓會學術彙報 一六卷 一六一—一七五 昭和一八年五月
- (21) 村瀨 民三 水稻種子の發芽と幼植物の生理比較解剖 附、胚乳除去胚の發芽 農業及園藝 一七卷 三號 三三四 昭和
一七年三月

- (23) NAKANO, H. Kinoshita, S. Über die Entstehungsbedingungen der Luftknöllchen Von *Dioscorea Batatas* und ihre charakteristische Ruheperiode. Jap. Jour. Bot., 12 (2) 238—249, 1942
- (23) 永井威三郎・中島三郎 水稻・陸稻及乾稻の發芽に就いて 朝鮮總督府農事試驗場彙報 五卷 五號 三〇五—三二四 昭和五年一〇月
- (24) 中山 包 稻の發芽に及ぼすヘチロオホキシンの處理に關する小觀察 植物及動物 八卷 一〇號 一五五—一五六 昭和十五年
- 稻の發芽時に於ける生長素處理の後作用 植物及動物 一〇卷 五號 四二〇—四二八 昭和一七年
- (25) 野口 彌吉 稻種子發芽の分解的研究(豫報) 農業及園藝 一二卷 一號 九—一〇 昭和十二年
- (26) 岡田要之助 オニシス種子の氣永き發芽に就いて 生態學研究 一卷 一・二・三號 昭和一〇年
- (27) 小野寺二郎 稻の幼苗發芽に對する酸素要求程度の品種間比較に就て 日本作物學會紀事 九卷 二號 一五—一七八 昭和十二年
- (28) 大後 美保 陸稻のホルキン處理に就いて(豫報) 日本作物學會紀事 一三卷 三一—四號 二七五—二七八 昭和一七年
- (29) PETERS, Th. Die Wirkung des Lichtes bei der Keimung von Samen von *Phaseolus lanatifolius*. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges., 42: 361, 1929
- (30) RUGE, U. Zur Physiologie der genuinen Keimungshehmergen und keimungsbeschleunigenden Stoffe von *Hekistanus annuus*. Zeit. f. Bot., 33: 529—571, 1939
- (31) 劉 重炬 H_2O_2 を加へたる水中に於ける水乾陸稻の發芽比較 農業及園藝 一六卷六號一〇五—一〇六 昭和一六年
- (32) 坂村 徹 植物生理學 昭和一八年
- (33) 佐々木 喬 酸素の供給を制限せる場合の發芽 農學會報 二八八號 大正一五年
- (34) SOHNER, H. Keimungsphysiologische Studien über die Bedeutung der Aleuronschicht bei *Oryza* und anderen

Gramineen. Zeitschr. f. Bot, 27: 488—515, 1934

- (35) SHIBUYA, T. Forcing the germination of dormant seeds by means of growth hormone. Taiwan. Soc. Trop. Agr., 10, 1—8, 1938
- (36) ——— The effect of auxin on the germination of seeds. Ibid, 10 270—273, 1938
- (37) 住木 謙介 植物ホルモン 昭和一八年四月
- (38) 高橋 隆平 小麥粒の後熟に關する二、三の實驗 農學研究・二九卷
- (39) 竹上 靜夫 小麥未後熟種子(吸水種子)の胚及胚乳部の加傷に依る發芽誘發現象に就て 植物及動物 九卷 八號 一一一—一三三 昭和一六年
- 小麥未後熟種子の摘出胚の發芽現象に就て 植物及動物 八卷 八號 一一九七—一三〇二 昭和一五年
- (40) 竹井 彦念 稻發芽種子の幼根に於ける酸素要求量に就いて 農業及園藝 一六卷 四號 六七五—六七六 昭和一六年
- (41) TOLMAN, B. Toxic effect on germinating sugar beet seed of water-soluble substances in the seed ball. Jour. Agr. Res., 61: 817—830, 1940
- (42) THOMPSON, R. C. KOSAR, W. F. The germination of lettuce seed stimulated by chemical treatment. Science, N. S., 78: 218—219, 1938
- (43) WENT, F. W. BONNER, J. WARNER, G. C. Aneurin and the rooting of cuttings. Sci., n, S, 87 (2251): 170—171, 1938
- (44) WHITE, P. R. Potentially unlimited growth of excised tomato root tips in a liquid medium, Plant Physiology, 9: 585—600, 1934
- (45) 山崎 守正 水稻及陸稻種子の鹽類溶液中發芽に於ける差異に就いて 日本作物學會紀事 六卷 四號 昭和九年一二月
- (46) 山崎 義人 普通小麥の胚の移植による Vernalization に及ぼす胚乳の影響 科學 一一卷 一三號 五二—五一 昭和一六年

胚移植法にたる普通小麦の低温催花の理論に關する研究 科學 一三卷五號一五九 昭和一八年五月

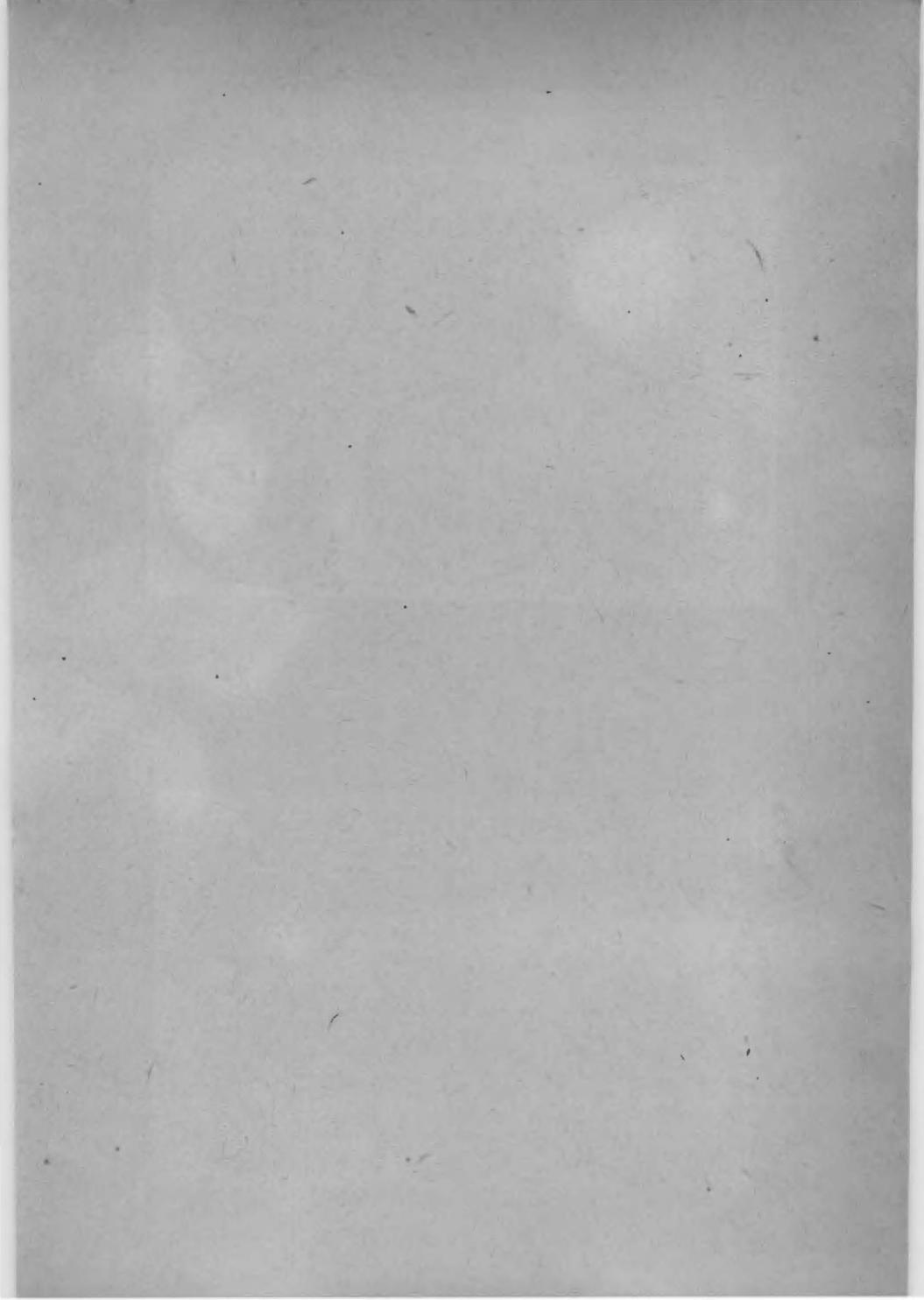
- (47) ADDICOTT, F. T., Effects of root-growth hormones on the meristem of excised pea root. Bot. Gaz., 102: 576—581
1941

- (48) COPESKOW, M. A new method of fruit and vegetable preservation. The metabolism of apples. Jour. soc. Ind.,
54: 283, 1935

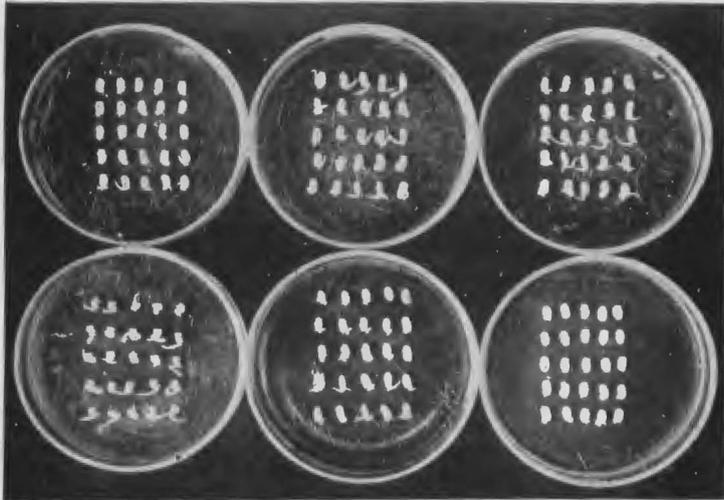
- (49) 廣瀨 恒久 生長ホルモンに依る澱粉及複單糖類の還質作用植物及動物 一一卷 六九七—七〇四 昭和一八年

- (50) VOSS, H. Wuchsstoffe-Aktivierung und inaktivierung und ihre keimungsregulatorische Bedeutung. Planta, 27:
432—435, 1938.

- (51) 山田 登 種子の發芽に及ぼすロダノ酸加里の影響 農業及園藝 一四卷 一二號 二七—三十一 二七—一四 昭和十四年



寫眞 (1) 種々の傷付處理と發芽の遲速



胚剥皮米

傷付米

半剥皮米

切斷米

全剥皮米

完全玄米

(3月22日置床…旭(12%) 32°Cにて吸墨紙床發芽…3月24日撮影)

寫眞 (2) 種々の傷付處理と水中發芽



H₂O₂液

傷付米

半剥皮米

切斷米

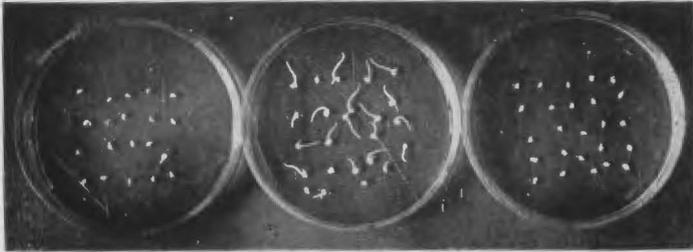
全剥皮米

完全玄米

(3月30日置床…吉神 20°Cにてシャレー水中發芽…4月8日撮影)

寫 眞 (3)

乾燥粒摘出胚の水中發芽



水

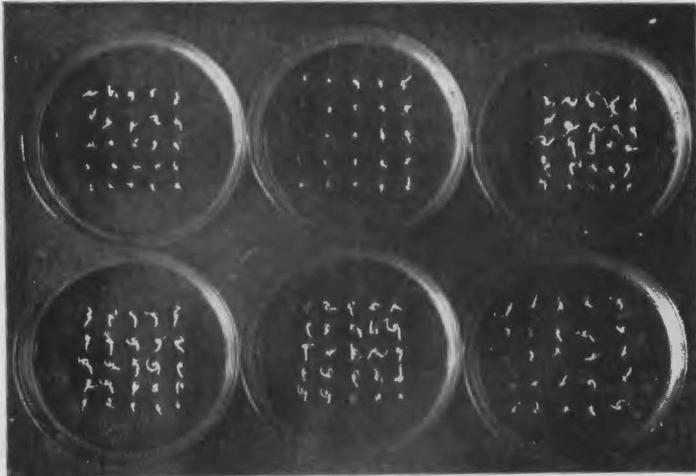
1% 蔗糖液

1% H₂O₂液

(3月28日置床…吉神乾燥粒摘出胚 30°Cにて水中發芽…4月1日撮影)

寫 眞 (4)

1 定時間浸漬後の摘出胚の發芽



乾燥粒

3時間浸漬

6時間浸漬

12時間浸漬

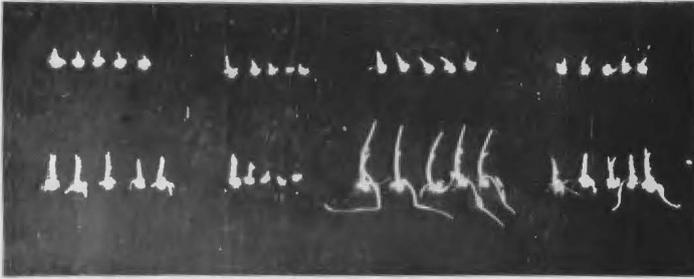
18時間浸漬

24時間浸漬

(3月27日置床…吉神 30°Cにて吸墨紙…4月1日撮影)

寫 眞 (5)

乾燥粒、浸漬粒の摘出胚と水洗、皮剝處理及 White
寒天基並に同糖類加用基に於ける發芽生長の比較



上段 White 無糖類寒天培養基

乾燥粒摘出胚 // 水洗 浸漬粒摘出胚水洗 浸漬粒摘出胚剝皮

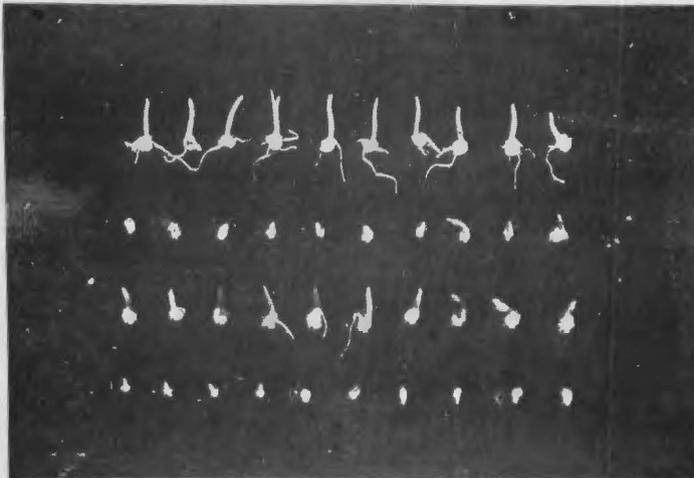
下段 White 糖類加用寒天培養基

乾燥粒摘出胚 // 水洗 浸漬粒摘出胚水洗 浸漬粒摘出胚剝皮

(4月17日置床...旭 30°C...4月21日撮影)

寫 眞 (7)

玄米乾燥粒と浸漬粒との摘出胚の胚盤傷付と發芽の比較



1 段... 6時間浸漬粒傷付胚の蔗糖添加

2 段... 乾燥粒傷付胚 蔗糖添加

3 段... 6時間浸漬粒傷付胚 水

4 段... 乾燥粒傷付胚 水 (以上濾紙床發芽)

寫 眞 (6)

乾燥粒並に浸漬粒の抽出胚の水洗處理と White 培養基と
同糖類添加との關係



…乾燥粒抽出胚を水洗せず White 無糖類基

…乾燥粒抽出胚の水洗 White 無糖類基

…一五時間浸漬後抽出胚の水洗 White 無糖類基

…乾燥粒抽出胚を水洗せず White 糖類基

…一五時間浸漬後抽出胚の水洗 White 糖類基

(4月17日置床…旭 25C°…4月26日撮影)