



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	諸外因が冬小麦品種に於ける主稈幼穂の形態変化に及ぼす影響 (第1報)
Author(s)	手島, 寅雄; TESHIMA, Torao; 吉田, 稔 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 1(4), 381-388
Issue Date	1953-11-20
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11538
Type	departmental bulletin paper
File Information	1(4)_p381-388.pdf



諸外因が冬小麦品種に於ける主稈幼穂 の形態變化に及ぼす影響

(第 1 報)

手島寅雄・吉田 稔

(北海道大學農學部農學科食用作物學教室)

The effect of outer conditions upon the formation of
young ear in main stalk of winter wheat.

By

TORAO TESHIMA and MINORU YOSHIDA

緒 言

冬小麦のような秋播性の高い品種に對し、人工的に催芽低温處理を行い或る一定期間の越冬期を與えた場合に、爾後の生育期間中に遭遇する温度差によつて出穂に不安定性が見出される。この場合に於ける、冬小麦の秋播性の消去とか、春播への轉化とかいわれている質的な變化過程の究明の一助として以下の實驗を試みた。尙この實驗の一部は文部省科學研究助成補助金によつたものである。

第 1 節 秋播小麦品種の播種期別 主稈幼穂分化過程の調査

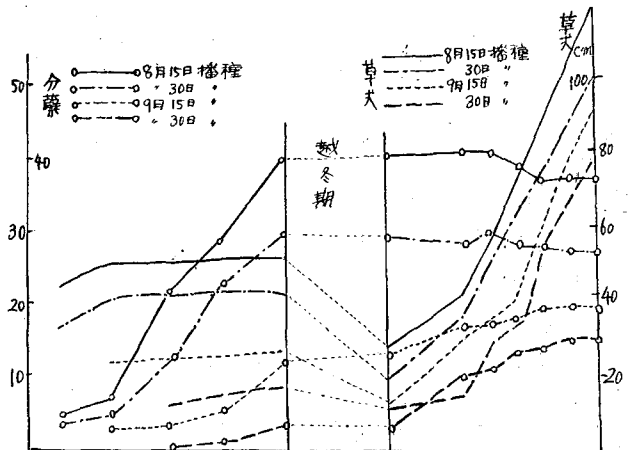
1. 目的と實驗方法 冬小麦に關しての種々の實驗を行う基礎として、正常な状態で秋播された冬小麦が、當地方の自然條件下で如何なる生長點の分化過程を辿るかを調べる爲に、品種 Dawson No. 1 を用いて 8 月 15 日、同 30 日、9 月 15 日、同 30 日の 4 回にわたつて圃場に播種し、出穂に至る迄の主稈生長點の分化を縦斷切片の檢鏡調査によつて追跡した。播種はそれぞれ前日に浸水 25°C の恒温で催芽せしめた上、2×2 寸の千鳥播きとし、1 週間後 1 個体立

て 1 區當り 200 個体とした。實驗結果は主に各區内の主稈生長點の分化程度を和田 (1936, a) の示した 10 段階に基いて判別し、且つ幼穂長の測定を以てした。調査は 1 區 10 個体とした。

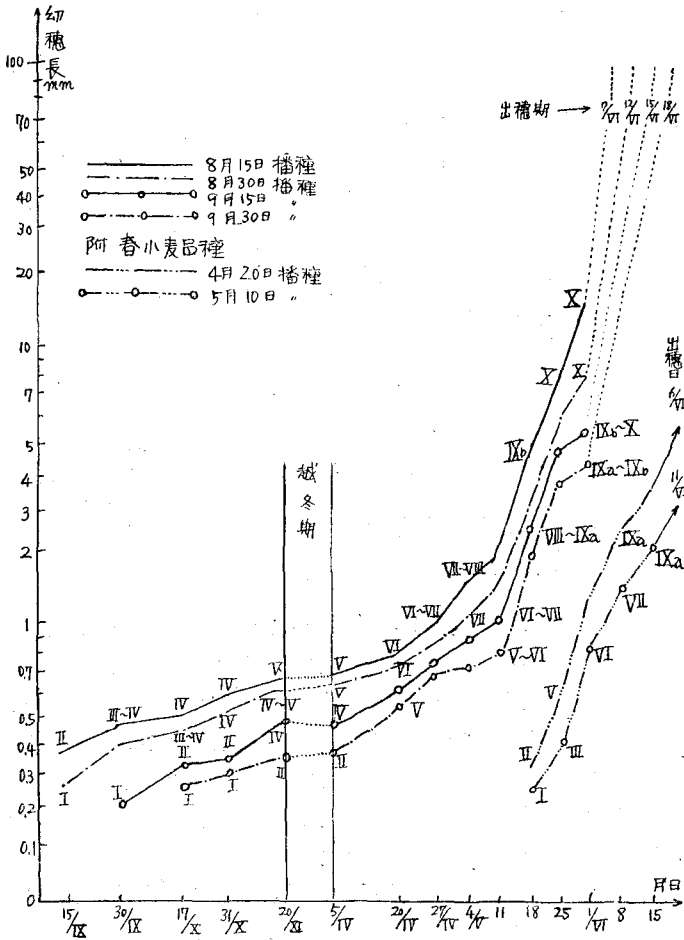
2. 實驗結果 生育狀況並びに幼穂分化過程は次圖の如くであつた(表は省略)。但し第 2 圖の縦軸は對數的にとつた。

極端に生長も小さく生長點の分化も進んでいない纖弱な植物体を含めた 9 月 30 日播きの晩播の場合には越冬に耐え難いことを示した。

生長點が 0.6 mm 以上で春にスタートした前



第 1 圖 播種期別冬小麦の草丈と分蘗



第2圖 播種期別冬小麦の主稈幼穂分化過程 (附 札幌春小麦9號の幼穂分化)

2者の播種期のものは5月初旬から急速な小花内の分化を起し、後者の2播種期のものに先立つこと2週間を以て出穂した。勿論その年々の氣象條件とか土壤の状態、肥培管理法等の環境諸條件の相違に依つて幾らかの差は生ずるだろうが、この實驗によつて明らかになつたことは

- 慣行の9月上中旬を中心とした冬小麦の播種では幼穂が大體0.5mmで越冬する。
- 4月10日頃の再起時には外觀上は腐敗して大きな草狀の變化を來たしているが、生長點が損なわれぬことが分蘗數の増加を辿れば分かる。融雪時の幼穂分化程度は根雪時のそれに全く同様であつた。
- 播種期が早くて根雪前に表われたる生育及び

生長點の分化の差異が出穂に至る迄保たれ8月15日播きと9月15日播きの播種期における1箇月の差異は出穂期に於て8日の差となつて表われた。

- 播種期の早いものは他區より越冬前は勿論收穫時も分蘗數異常に多く、而も總ての分蘗が開花結實を見た。
- 分蘗の増加に於ては前2者の早播のものが越冬前に急激な増加を示し、他の2者は緩慢な増加を示した。之に反し越冬後の前2者は分蘗増加を止め後2者が徐々に増加した。
- 收穫時の稈長(穂首迄)ではそれぞれ118, 112, 101, 87cm, 穂長では12.8, 12.6, 11.9, 9.7cmで收量にも大きな差異が表われた。(圖版1)

第2節 種々の期間低温處理を受けた冬小麦催芽種子が播種期の相違によつて生ずる出穂期の差異

1. 目的と實驗方法 種々の低温

期間を冬小麦の催芽種子に與えて早春から初夏にわたる播種期の相違によつて現われる出穂期迄の日數の變化を圃場の状態で下で明らかにしようと試みて次の諸區を設けた。

4月19日移植	} 移植期の各々について100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30日各處理區
5月9日移植	
5月29日移植	
6月18日移植	

即ち20日おきの4回移植で各回毎に無處理の前日に浸水催芽したものを同時に移植した。

低温處理の各區は處理開始前24時間に25°Cで飽和水量の60%の蒸溜水を含んだ無菌砂上に置床催芽せしめ、その徑12cmのSchaleをそのまま冷蔵した(1°C)。移植は畦幅2尺、2×2寸の千鳥播とし、1區につき1本立ての60個体を生育せしめ、調査は1區毎にat randomに20個体と

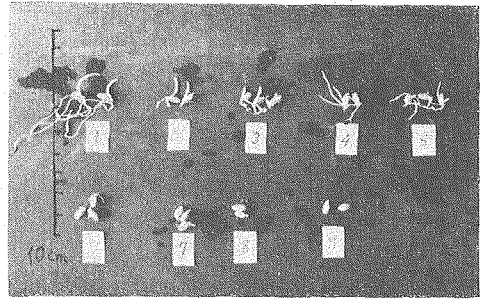
した。

播種時の coleoptile 及び radicle の状態は第3圖の如くであつた。

2. 實驗結果 出穂日に關して次の結果を得た(第5表参照)。

結果を見ると 19/IV, 9/V 播きでは 70 日以上 の處理區に於て出穂期に殆んど差はなく, 29/V, 18/VI 播きでは 90 日以上に認めるべき差はないが 他は處理日數が少なくなる程出穂に要する日數は急激に増大している。之の傾向は丁度春播小麥の播種期試験に表われる傾向に類似し, 處理日數を中心として考えると, 播種期が遅れるに従つて出穂に要する日數は一時長くなるが, その時以後の播種期では次第に出穂迄の日數を短縮する。また 19/IV 播種の場合 40 日低温處理に於て出穂するに充分であつたが, 20 日後の 5 月 9 日に移植したものは 60 日處理以上でなければ満足な出穂を見ら

れず, 更に遅れて 6 月 18 日移植になると 90 日以上處理した區に於て大体出穂が達せられ, 80 日と 70 日とに見られた計 3 個体の穂は何れも不稔であつた。移植より出穂に至る迄の日數は處理日數の長い程一定の値に近づくような双曲線的關係のあ



第3圖 低温催芽處理後の状態

1: 100日, 2: 90日, 3: 80日 …… 8: 30日, 9: 無處理催芽

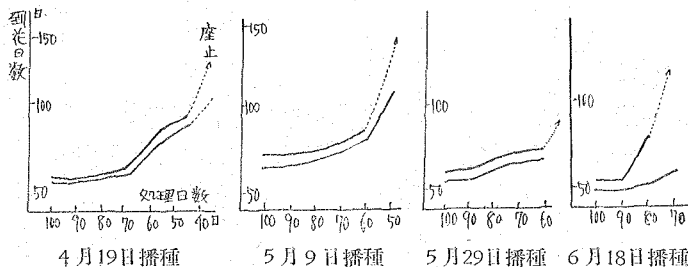
第2表 種々の催芽低温期間を受けた冬小麥の播種期別出穂期の差異 (1951)

播種期	19/IV		9/V		29/V		18/VI		
	a	b (H)	a	b (H)	a	b (H)	a	b (H)	
低温處理期間	100日	16/VI ~ 18/VI	58 ~ 60	10/VII ~ 16/VII	62 ~ 68	23/VII ~ 25/VII	55 ~ 57	7/VIII ~ 10/VIII	50 ~ 53
	90日	"	"	"	"	23/VII ~ 28/VII	55 ~ 60	"	"
	80日	17/VI ~ 20/VI	59 ~ 62	"	"	28/VII ~ 3/VIII	60 ~ 66	9/VIII, 4/IX	52, 78*
	70日	"	"	13/VII ~ 17/VII	65 ~ 69	30/VII ~ 4/VIII	62 ~ 67	15/VIII	58*
	60日	2/VII ~ 7/VII	74 ~ 79	20/VII ~ 26/VII	72 ~ 78	30/VII ~ 5/VIII	62 ~ 68	×	×
	50日	10/VII ~ 14/VII	82 ~ 86	21/VIII, 27/VIII	104, 110*	×	×	×	×
	40日	18/VII ~ 24/VII	90 ~ 96	×	×	×	×	×	×
30日	×	×	×	×	×	×	×	×	
無處理	×	×	×	×	×	×	×	×	

a: 出穂始め~出穂揃い, b: 播種日より出穂迄の日數

*: 60 個体中出穂したものこれのみ, ×: 座止

第4圖 處理期間と到花日數

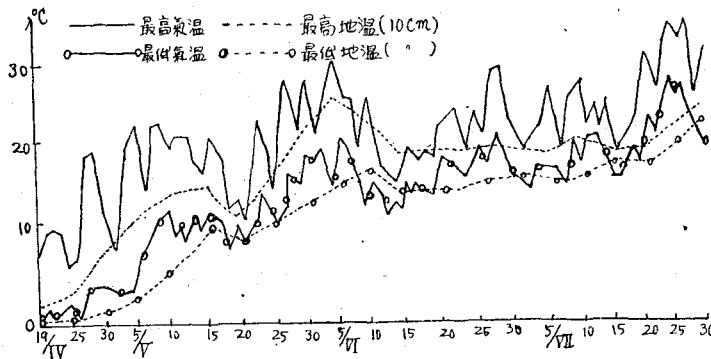


ることが第4圖から知られる。札幌附近の条件下で適期の9月15日に播かれた冬小麦は6月15日前後に収穫し、春小麦を5月5日の適期播種すれば7月10日前後に収穫し、出穂迄に要する日数は65日位が普通であるから冬小麦は品種特有の一定期間について催芽低温貯蔵することによつて春播に轉化され、秋播性を消去するが秋播性を残存する以上は座止するといふ今迄の概念からすれば4月19日移植では低温處理70日以上、5月9日播種のものでは80日以上が秋播性を消去し、他は秋播性を残存しているということになる。かかる考えはこの實驗に於て表われた結果のように播種期の遅れるにつれて秋播性の消去したと思われたものが出穂せず、秋播性を残存しているとい

い得るものが次第に増加することから、秋播性の消去というものが消去の方へ一方的なものでなく外界の條件(例えば播種期の移動に伴う温度、日照の變化而も秋播性の消去に有効な條件と全く相反する條件)によつて秋播性をとりもどす、即ち低温催芽處理効果が逆行する性質を持つていような質的變化であるといふ概念に變えねばならぬといえる。このことについては詳細を論議の項に譲り、次に實驗期間中の氣温及び地温を表示して論を進めるに便ならしめようと思ふ(第5圖参照)。

温度表によれば5月20日頃迄氣温、地温共に低温處理効果限界温度の43~46°F(7~8°C)以下の温度に曝される日が続き、殊に最初の播種期の4月19日より1週間位は完全に有効温度が保持されており、之が4月19日播きの40日低温處理區を満足に出穂せしめたのだろう。そして播種期の遅れるに従つて低温處理効果を逆轉するような働きをする高温が次第に現われ低温處理による質的變化の過程の進んでいないもの程出穂を遅らすような結果となるに違いない。

次に収穫時(8月30日)の各區



第5圖 播種期別試驗中の氣温と地温(5日平均)

第2表 種々の期間低温處理を受けた冬小麦の播種期別生育の差異(1951)

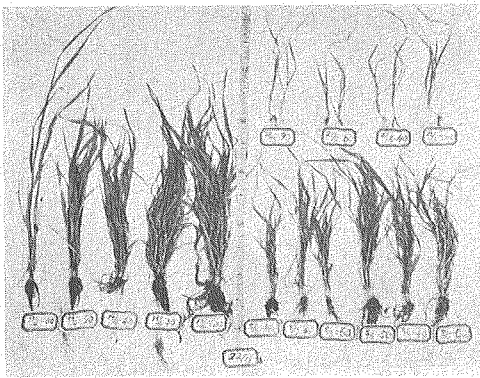
播種期	19/IV			9/V			29/V			18/VI		
	處理日數(日)	分蘖數	稈長(cm)	穗長(cm)	分蘖數	稈長(cm)	穗長(cm)	分蘖數	稈長(cm)	穗長(cm)	分蘖數	稈長(cm)
100	11	120	10.3	10	113	10.9	6+4	106	9.4	3+6	83	8.3
90	12	122	10.3	11	116	10.4	6+5	109	9.6	3+6	79	8.1
80	9	119	10.2	11	118	10.5	7+7	113	9.5	2+12*	42	5.9
70	9+1	107	9.8	8+2	106	10.1	5+11	97	9.7	1+8*	38	5.7
60	6+2	103	10.1	5+8	96	9.2	3+16	91	7.8	×	×	×
50	5+5	87	10.2	2+17*	72	9.4	×	×	×	×	×	×
40	5+6	83	10.1	×	×	×	×	×	×	×	×	×
30	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
無處理	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

×：座止せる區，+の次に來る數字は無効分蘖數

*：1區60個体中各2個体，6月18日播—70日處理では1個体より出穂せず。

植物の分蘗數，稈長，穂長について調査した結果を表示すると第2表の如くである。

播種期が早い程稈長が大であり，同じ播種期の中では或る限界内で處理期間が充分長いものは長い程稈長が小である傾向が認められ，その限界を越えると處理期間が短くなる程稈長は短くなり1つの頂點を有している傾向が認められ，恰かもそれぞれの播種期に應じて最大の稈長を興えるに最適な低温處理期間があり，それより長期の低温處理に於ては生殖生長への過程が急激で抽穂結實が早く稈の伸長が之に伴わず，一方その期間より短くなると低温處理効果の不充分により幼穂より他の營養生長部位に養分をとられその出穂が遅れ矮生となる如く思われる。



第6圖 異なる低温處理期間と種々の播種期で生長した冬小麥（7月22日撮影）
（例：19/4—60：4月19日播，60處理）

分蘗は處理期間が短くなる程その數を増し且つ播種期が遅れて真夏の條件下に初期の生育をする場合は急激に分蘗を減少した。

第3節 種々の期間低温處理した冬小麥が異なる生育温度で生ずる出穂期の差異

1. 目的と實驗方法 冬小麥品種 Dawson No. 1 を用いて Pot 栽植により，異なる期間低温貯藏を受けた催芽種子を生育中硝子室内と室外なる温度差下に保ち，且つ移植期を異にして生育せしめた場合出穂期に如何なる影響を及ぼすかを検討せんとして次の諸區を設けた。

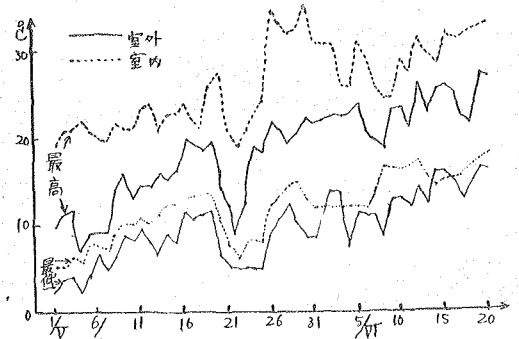
低温處理期間を 60, 50, 40, 30 日，無處理のそれぞれを 5 月 1 日，5 月 15 日，5 月 29 日の 2 週

間おきに 3 回（2 萬分の 1 Pot 移植），處理の前日 28°C で給水して催芽せしめ，處理温度は 3°C。移植時の各區催芽幼植物の幼芽及び幼根の長さは次の如くであつた。

第 3 表

低温處理期間	60日	50日	40日	30日	無處理催芽
幼芽長(mm)	35~45	15~22	11~14	6~8	1~2
幼根長(mm)	50~60	30~40	20~35	20~32	1~2

全 Pot が室外に出されて生育せしめられたる 6 月 20 日以前の室内及び室外の温度變化は第 7 圖に示した如く日々の最低氣温に於て 2~3°C，最高氣温で 10°C 前後の差を大體保つことが出来た。



第7圖 室内外の氣温（1950）

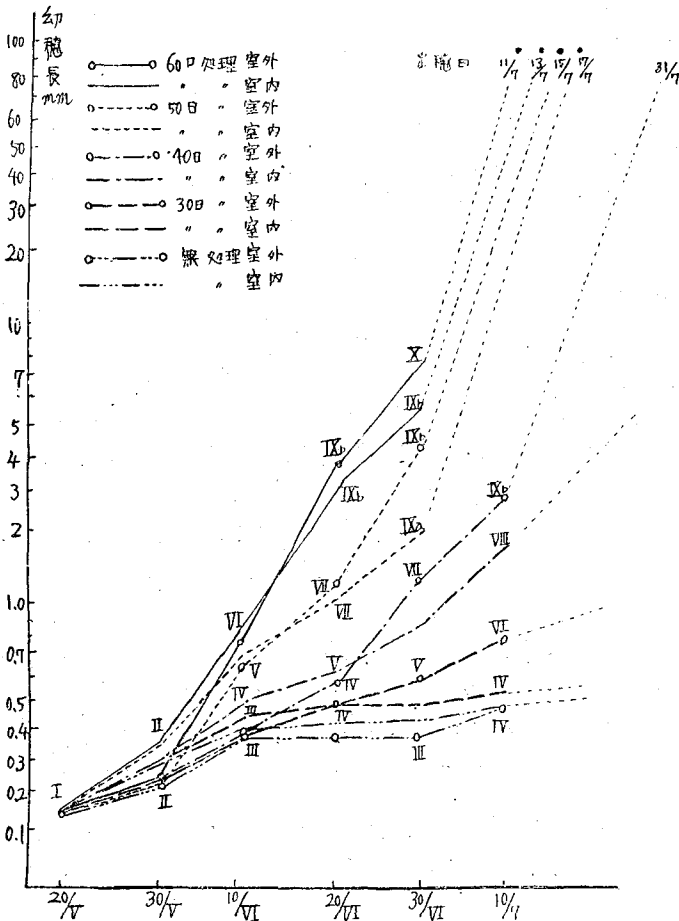
2. 實驗結果 出穂期に關して實驗終了時の 8 月 20 日に於ける調査結果を表示すると第 4 表の如くなる。（座止したものの稈長の數字は草丈）

第 4 表に見られる如く何れの播種期に於ても室外の相對的冷温で生育した低温處理植物が，室内の暖温に生育したものより生長は遅れるにも拘らずどの區も數日間早く出穂している。

低温處理日數の少くなる程播種から出穂迄の日數を増し，終いには座止するという實驗第 2 に表われたる傾向はここでも見られ，しかも播種期の遅れるに従つて或る限界迄は播種より出穂迄の日數を短縮し，それを越えると急激に座止に向うという傾向があり，低温處理日數の短かい程それが著しく，恰かも處理日數の少ない程氣温が高くなることによつて處理効果を失い易く不安定な状態であることを示している。この點から外觀的差異の最も判然と表われた 5 月 15 日移植のもの主

第4表 種々の期間低温処理を受けた冬小麦が異なる生育温度で生ずる出穂期の差異 (3個体平均, 1950)

出穂 處理日數	室 外					室 内					出穂差 日數 (日)
	出穂日	播種~出穂 (日)	稈長 (cm)	分蘗	出穂日	播種~出穂 (日)	稈長 (cm)	分蘗			
5月1日播種	60日	1/VII	61	90.3	9.0	3/VII	63	90.6	9.3	2	
	50日	1/VII	61	88.6	8.6	5/VII	65	89.3	8.0	4	
	40日	23/VII	83	77.6	9.0	28/VII	88	79.0	7.6	5	
	30日	×	×	62.3	31.6	×	×	64.3	37.3	—	
	無處理	×	×	60.3	48.0	×	×	63.6	51.3	—	
5月15日播種	60日	11/VII	57	79.3	9.6	15/VII	61	86.0	8.6	4	
	50日	12/VII	58	77.0	6.3	17/VII	63	76.3	7.6	5	
	40日	1/VIII	78	74.3	34.6	×	×	62.0	37.3	—	
	30日	×	×	57.6	36.6	×	×	63.3	41.0	—	
	無處理	×	×	65.6	47.3	×	×	62.6	45.6	—	
5月29日播種	60日	24/VII	56	76.6	12.0	31/VII	63	74.0	10.6	7	
	50日	3/VIII	66	65.0	13.6	14/VIII	77	61.3	22.3	11	
	40日	×	×	59.0	31.3	×	×	64.0	37.3	—	
	30日	×	×	61.3	46.3	×	×	64.6	37.6	—	
	無處理	×	×	62.6	42.6	×	×	64.3	44.0	—	



第8圖 低温處理期間別幼穂分化過程 (5月15日移植)

稈生長點の分化過程を第8圖によつて示す(表は略す)。

このように室外に生育したものが室内に生育したものより生長に於ては劣つていたが、幼穂の分化が却つて急速であつて、室外に生育した50日低温處理植物は室内の比較的高温に育つた60日低温處理區より後期の幼穂分化が急速であつて出穂日に於ても早かつた。更にその傾向は處理日數の少ない程大きな差を表わしているのであつて、このことは明らかに低温處理効果に對して爾後の生育温度の低かつたことが出穂促進に附加的に作用したと解することが出来る。この場合出穂を促進したと考へず、何日かの低温處理なる刺激によつて幼穂を形成し得るように運命づけられた個体の質的狀態が一方は生育の途中に於ける高温によつてその質的變化的逆轉が行われて幼穂の分化を阻害され、他方はその逆轉的阻害作用が少ないばかりでなく、却つて低温處理効果を及ぼすような低温が続くことによつて生育途上にも累積的に低温効果を受けていたと解することが出来る。

綜括的な考察に關しては次の機會にゆずる。(文献省略)



第9圖 種々の期間低温処理せる冬小麦を室外(A)と室内で15/V播の8月20日における差異
(左より無処理, 低温20, 30, 40, 50, 60日)

Summary

1. Although the investigation on effect of low-temperature treatment in inducing the earing of the winter wheat is now well established, some experiments were planned to make clear the qualitative change caused by chilling.

2. The winter wheat, Dawson No. 1, were sown in the field at 15-days intervals; on August 15, August 30, September 15 and September 30, and examined microscopically its growing points on the same day as the samples were taken.

3. In 1951 spring sowings at four different times were made in the field at 20-days intervals; on April 19, May 9, May 29 and June 18 comprised respectively the chilling at different periods of germinated winter wheat seeds. From this experiment, it was found that the periods from planting to heading were gradually increased as the sowing time becomes later owing to high temperature of growth during the juvenile stage. Moreover, it was resulted that the amount of low temperature requirement was increased progressively as the sowing becomes later; the longer exposure of low temperature is required to affect any reversing effect of relatively higher temperature in the later sowing.

4. At three times, i.e. May 1st, May 15 and May 30 winter wheat chilled for various periods of exposure, viz. 30, 40, 50 and 60 days, were sown in pots in and outside of an unheated glasshouse. The observation of process of differentiation and measurements in length of growing points were made under the microscope. The hastening of earing is possibly due to a further vernalising effect of the low temperatures in the outside because the vernalised plants in the glasshouse eared later than the vernalised plants in the outside on each plots of same exposure.

5. The plants seeded at 4 times, namely April 25, May 5, May 15 and May 25, of winter barley (Wase-chinko) showed vernalising effect induced at various period of low temperature were investigated microscopically and also the relative growth rates of the growing points.

6. From the results of these experiments above described, the hypothetic conclusion may drawn that the qualitative change induced by chilling to the soaked grain of winter wheat is reversible of which is eliminated with opposite exposure or high temperature. The reversibility is related on the two condition; the one is the limit of the qualitative change of which define the differentiation of spikelets primordia and the other is the possible limit of earing with the various periods of sowing.

圖版 I.

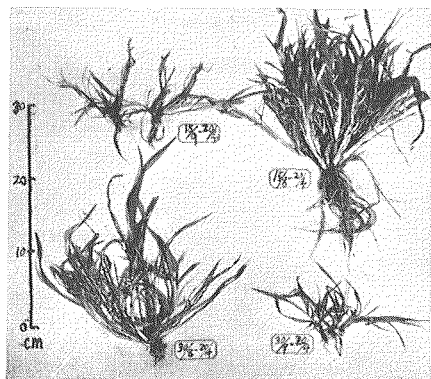
A: 冬小麥の播種期別生育

1. 4月20日の状態, 2. 6月15日の状態

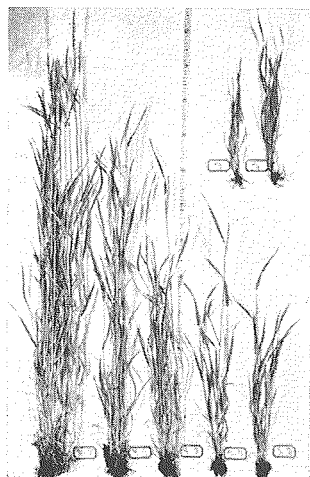
B: 冬小麥の幼穂分化過程

b: 苞始原体, s: 小穂始原体, S: 1個の小穂, f: 小花 (×15)

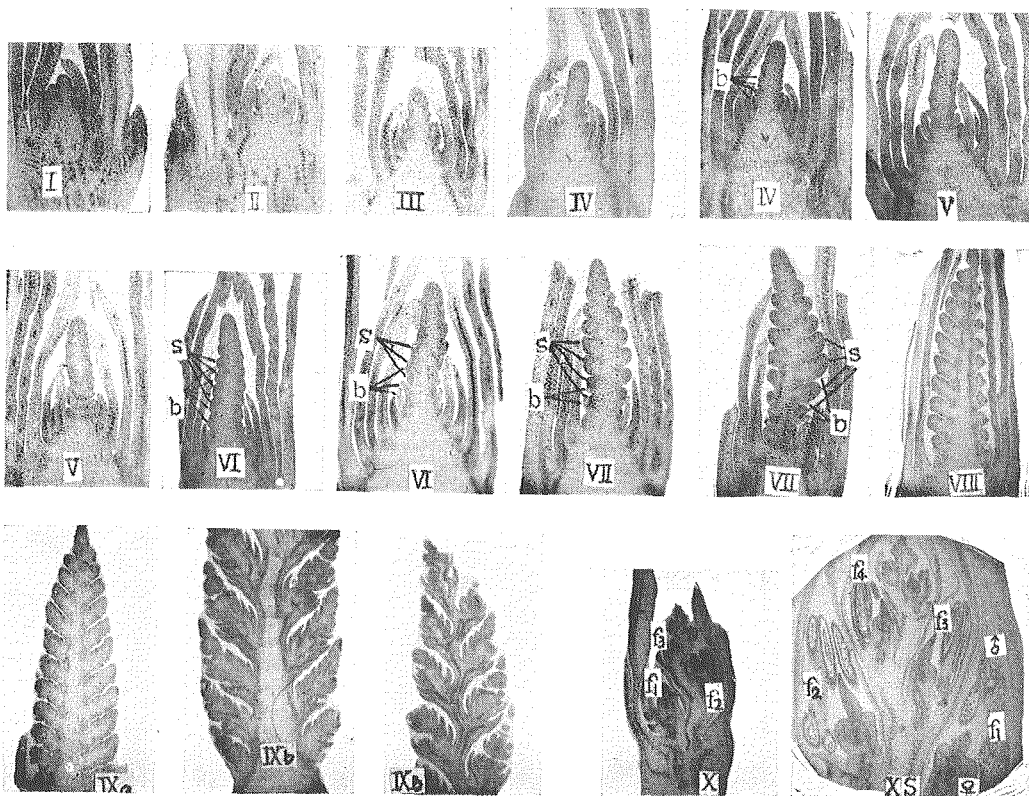
圖版 I.



(A)-1



(A)-2



(B)