

二条大麦の世代促進について

中山 保・増田澄夫・川口数美・山野昌敏

I 緒 言

育種の計画を立ててから新しい品種を作りあげるまでには長い年月を要するので、育種技術の改善によって、その所要年限を短縮することは、極めて重要なことである。とくに、世代の促進をはかること、すなわち、年間2世代または3世代を経過させて、できるだけ短期間に雑種の固定をはかることは、育種の効率を高めるために有効な方法である。これについてはすでに2, 3の場所で温室内の栽培あるいは短、長日処理などを利用して生育期間を短縮し、世代の促進をはかることが行われている。

たとえば、水稻では短日処理⁵⁾、あるいは短日処理と温室の併用^{1,4)}などによって、3世代促進する方法が確立されている。

小麦ではガラス室あるいは温室内で、高温長日処理を行うことによって^{3,6)}、あるいは夏期圃場において

覆下栽培²⁾することによって世代促進を行っている。

二条大麦については、現在まで世代促進に関する報告をみていないが、近年その需要の急増にともない、早生短稈良質種の早急な育成を望む声が大きく、新品種育成上当然検討が加えられてしかるべき点である。

著者らは現在二条大麦の新品種育成事業ににたずさわっているが、このような観点から、まず二条大麦について年間何世代の促進が可能であるかを検討してみた

この結果、高温長日条件下のビニルハウス内栽培、および夏期の高冷地栽培を組合せることによって、年間3世代の促進が可能であることが明らかになったので、その方法を中心に報告する。

II 供試材料および方法

供試材料：本場において保存されている品種のなかで、早晩生、春播性など特性の異なる主要40品種、

第1表 供試品種一覧

1 金 独 A	11 愛知早生 ゴール C	21 Herta G C	31 Ymer C
2 台中二条大麦1号 A	12 兵庫 ゴール B	22 K 一 1 B	32 Hanna A
3 アサヒ 19号 B	13 濠洲 シバリー B	23 名古屋 12号 C	33 Kenia C
4 エ ビ ス A	14 春 星 A	24 St. XIII, A	34 stella A
5 アサヒ 5号 B	15 H E S 一 1 B	25 Binder A	35 京都 中生 C
6 U S 6 B	15 交 A A	26 Carlsberg No.2 C	36 Spratt Archer C
7 吹 2 8 3 9 B	17 交 1 一 18 A	27 札幌 10号 A	37 栃木 ゴールデン } C
8 改良二条 A	18 早生短稈 ゴール B	28 Svanhals A	38 Lenta G C
9 金子 ゴール A	19 交 1 一 15 C	29 Carlsberg No.1 C	39 札幌 7号 A
10 アサヒ 7号 B	20 博多 2号 A	30 Hanchen A	40 Plumage Archer C

および、早晩生種を組合せた10雑種集団を用いた。(第1表・第3表) 品種の排列は、出穂期の3ヶ年平均にもとずいて早いものから順に排列し、その順位は品種の早晩性を意味している。

試験方法：栽培が冬期から夏期にわたって行われたので、その時期に応じて栽培条件を変え、できるだけ生育期間を短縮するように努めた。すなわち、冬期においては地下3cmに1㎡当り50W、地上に1㎡当り30Wの電熱線を用いて加温したビニルハウス内で栽培した。地上の電熱線は麦の生育に応じて移動し、幼穂が凍死しないように努めた。

日長処理の方法は、100W電灯を3㎡当り1灯とし

植物体上約1mにおき終夜照明した。

栽培には木箱(57cm×36cm×12cm)に蔬菜の床土をつめたものを使用した。第1回栽培は、1箱5品種(1品種14個体)70個体、第2回栽培は調査の便を考え1箱1品種35個体とした。

夏期栽培は、本場では高温のため大部分の品種が正常な生育を示さず、採種ができないので、本場にくらべ温度の低い標高1392mの日光市戦場ヶ原宇都宮大学附属農場において行った。(以下ここでの栽培を高冷地栽培と呼ぶ。) 栽植方法は、畦巾30cm、畦長50cmの床栽培とし、1品種10畦、1畦10個体、計100個体を栽植した。施肥は基肥としてビール麦化成1号(6,

9, 6) をa当り6 kgを施用し, 追肥は行わなかった。
なお, 本試験は1959~61年に行なったものである。

Ⅲ 試験の経過

第1回栽培は, 10月29日に戸外で播種し, 播種後15日(2葉期)にビニルハウス内に入れ, 高温条件下で成熟するまで栽培した。生育途中灌水, 薬剤撒布等適宜行い, 充分な管理を行った。

生育期間中のハウス内の温度は, 11月下旬から12月上旬にかけて最低気温が3°Cとなったこともあったが, この期間以外は5°C以上であった。

早生種および中生種は2月上, 中旬に収穫でき, 調査後, 2月16日および2月26日に播種し, 第2回栽培を開始した。晩生種は成熟がおくれ収穫が2月下旬となり, さらに調査の関係で, 播種は1ヶ月後の3月26日となった。

第2回栽培では凍霜害の心配はなくなったが, 4月以後は日中ハウス内が高温になりがちなので換気には充分留意した。

第2回の収穫は大部分のものについては5月下旬から6月上旬におわったが, 3月播の晩生種だけは6月

下旬になった。

高冷地を利用した第3回栽培は, 第2回栽培で早く収穫できたものから順に5月31日, 6月14日, 7月2日の3回に分け播種した。高冷地栽培期間中の最低気温は, 6月上旬を除いていづれも10°C以上あり, 7~8月は14~15°C以上あった。最高気温は7~8月でも25°C以上にはならなかった。

出穂したものについては9月上旬に大部分の品種が収穫できたが, 9月下旬になっても収穫できない品種があった。6月14日および7月2日に播種したもののうち, 生育を停止して出穂しなかった品種が一部認められた。

つぎに, 高冷地の播種適期を決定するために, 雑種集団およびその両親品種などを5月16日および6月19日に播種したものでは, 5月16日播は大部分のものが出穂し稔実したが, 6月19日播は生育を停止し, 稔実しないものが多数認められた。

Ⅲ 試験結果

冬期栽培: ビニルハウス内の第1回栽培の結果は第2表のとおりである。

第2表 3回栽培の調査成績

群別	到穂日数(日)			稔実率(%)			短縮率(%)			稈長(cm)			
	1回	2回	3回	1回	2回	3回	1回	2回	3回	圃場	1回	2回	3回
A	67±5	59±7	62±6	89±5	93±4	72±4	35±5	31±3	32±0	93±6	79±8	77±5	53±6
B	63±7	55±9		82±6	86±9		32±6	27±6		85±4	78±5	62±5	
C	77±4	63±5		87±7	91±6		32±4	27±9		85±4	68±5	59±4	

備考 A: 3回栽培のできた品種, B: 発芽不良の品種, C: 生育停止した品種

発芽は全品種とも良好であった。

生育は順調にすすみ, 早生種では播種後約60日, 晩生種でも約80日に出穂した。1株の穂数は大部分の品種が1本であったが, 1穂粒数はいづれも10粒以上あり, 稔実率も80%以上であった。稈長は平均70cm前後で, 圃場における普通栽培のものにくらべ約20cm低かった。

2月上旬に金独, 台中二条大麦1号など12品種, 中旬に交A, 金子ゴールなど20品種, 下旬にKenia, Ymerなど6品種, 計38品種が収穫できたが, 名古屋12号および愛知早生ゴールは他の品種と異なり, 葉数だけは増加したが途中生育を停止し出穂にいたらなかった。

次に, 第2回の栽培は第1回栽培で2月上旬に収穫したものの12品種を2月16日に, 中旬に収穫した20品種を2月26日に, 下旬に収穫した6品種を3月26日に播

種した。この場合“とりまき”したためか発芽の良くない品種がかなり認められた。しかし, これらの品種でも発芽したものは正常な生育を示した。

第2回栽培の到穂日数は(発芽不良品種を除く)60日前後で, 第1回栽培のそれにくらべ約10日短かく, 稔実率は90%以上で10%以上高かった。しかし, 稈長は平均60cmで第1回栽培に比較してやや低かった。

収穫は, 大部分の品種は5月中旬に終り, 3月26日に播種した晩生種のみは6月下旬になった。

この結果, 第1回栽培で正常な生育を示した38品種中, 発芽不良品種(発芽率70%以下)10品種を除いた28品種が正常な収穫をおえ, 第3回の栽培にまわることになった。

夏期栽培: 本場においては夏期高温のため正常な生育を示さないのて, 高冷地に第2回栽培の成熟期順に3回に分け播種した。すなわち, 第2回栽培で5月

中旬、下旬および6月下旬に収穫したものを、それぞれ5月31日、6月14日および7月2日に播種した。

初期生育はいづれの播種期でも順調であったが、播種がおそくなるにしたがって生育を停止し、稔実しない品種が多数認められた。すなわち、5月31日播の交1～15を除いた金独など全品種、および6月14日播のStella, Hannaなど計17品種は出穂し稔実したが、6月14日播の京都中生、栃木ゴールデンメロン1号など、および7月2日播のKenia, Ymerなど計11品種は生育を停止し、出穂しないかあるいは出穂しても稔実しなかった。

出穂し稔実した17品種の到達日数は平均62日で、自然条件を利用したにもかかわらず冬期のビニルハウス

内の第1回栽培と第2回栽培の中間に位している。

冬期のビニルハウス内の栽培にくらべ、稔実率は72%でやや低下しているが、着粒数が多かったため、稔実粒数はほぼ同じであった。しかし、稈長は平均53cmで第1回および第2回にくらべ低かった。

この結果、第2回栽培で正常な生育を示した28品種中、播種期が遅れて生育を停止し稔実しなかった11品種を除き17品種が稔実した。

高冷地における第3回栽培では、播種期が遅れるにしたがって正常な生育を示すものが少くなるので、高冷地における播種適期を決定するために、雑種集団およびその両親品種などを用い、5月16日および6月19日播種した結果は、第3表に示すとおりである。

第3表 高冷地における播種期試験の結果

組 合 せ 名	5月16日播			6月19日播		
	到達日数	一穂粒数	稔実率	到達日数	一穂粒数	稔実率
金独×栃木ゴールデンメロン1号	61 (日)	22±5 (粒)	66 (%)	46 (日)	21±3 (粒)	69 (%)
金独×Svanhals	66	21±4	66	46	20±3	76
台中二条大麦1号×Svanhals	72	26±4	65	46	17±4	30
アサヒ19号×栃木ゴールデンメロン1号	64	26±4	85	58	17±4	55
栃木ゴール×US6	66	24±4	54	50	20±3	42
CarlsbergNo.2×アサヒ5号	61	21±3	83	46	20±2	58
栃木ゴールデンメロン1号×Primus	84	26±4	36	未出穂		
栃木ゴールデンメロン1号×Hanna	72	27±4	63	60	26±3	13
Hanna×CarlsbergNo.2	72	25±4	81	62	20±2	45
(名古屋12号×Svanhals)F ₁ ×名古屋12号	未出穂			未出穂		
品 種 名						
金 独	56	13	75	46	18	83
台 中 二 条 大 麦 1 号	61	16	78	46	21	83
U S 6	64	18	87	46	19	77
ア サ ヒ 5 号	64	21	90	46	19	86
Hanna	72	26	73	54	23	58
Carlsberg No. 2	75	20	33	53	20	75
Primus	79	30	36	未出穂		
Svanhals	72	23	49	未出穂		
栃 木 ゴ ー ル デ ン メ ロ ン 1 号	72	23	22	未出穂		

5月16日播では、名古屋12号(第1回栽培で生育を停止した品種)を親に用いた雑種集団以外は全組合せとも生育良好で、晩生種×晩生種でも充分登熟した。到達日数は61日から84日に分布し、穂粒数はいづれの組合せでも20粒以上であった。

次に、6月19日播では、栃木ゴールデンメロン1号×Primusと(名古屋12号×Svanhals)F₁×名古屋12号、その両親品種以外の全組合せ、および全品種とも登熟した。稔実率はあまり良くなかったが、1穂粒数は約20粒で、次代の種子を確保することができた。

V 考 察

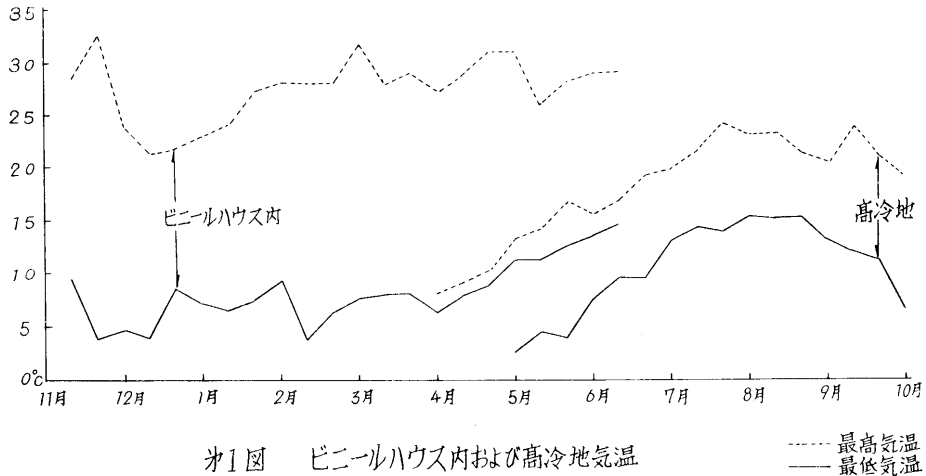
以上の結果を整理してみると、供試40品種中、(1)生育途上何らの支障もなく年間3回栽培できたもの17品種、(2)発芽不良が原因で3回栽培できなかったもの10品種、(3)高冷地栽培において生育を停止したもの11品種、(4)第1回栽培において生育を停止したもの2品種となる。

以下(1)、(2)、(3)、をそれぞれA群、B群、C群と呼

び考察をすすめる。なお、(4)の2品種は便宜上C群に含めた。

まず、何らの支障なく年間3回栽培のできたA群の品種の到穂日数についてみると、第1回栽培の67日に

対して、同じビニルハウスを利用した第2回栽培では59日となり、8日短縮されている。この原因については、ビニルハウス内の温度がもっとも大きく関係していると思われる。



※1図 ビニルハウス内および高冷地気温

すなわち、第1図は栽培期間中の気温を示したものであるが、これによると、第1回栽培においては、生育の前半にあたる11月下旬から12月上旬までの間に、最低気温が5°C以下に低下している。以後はほぼ7°C前後に維持されたが、第2回栽培生育前期に7°C、後期の4月以降は10°C前後に経過したのにくらべかなり低かったといえる。また、最高気温も第2回栽培の方が5°C前後高く、このことが第2回栽培における到穂日数を短縮させたものと考えられる。

このように、到穂日数は生育期間中の温度によって左右されることが大きく、世代促進栽培を計画的にすすめるには、まずこの温度条件を充分検討しておくことが必要であろう。

次に、第3回栽培、すなわち高冷地栽培における到穂日数は62日で、前述の第1回栽培と第2回栽培との中間に位しているが、このことから高冷地の温度条件で二条大麦の促進栽培を充分に行うことができるものと考えられる。

次に、B群の品種であるが、これらはいずれも“とりまき”した場合発芽が不良のもので、発芽した個体そのものについては、A群の品種同様年間3回の栽培も可能であった。しかし、それらの個体その品種を代表しているか否かは問題があり、これが雑種集団である場合には、不自然な淘汰がはたらくこととなり、実用上大きな障害となる。この発芽不良の主原因は、とりまきしたため種子の後熟が完了していなかったためと考えられ、促進栽培を円滑にすすめるには、この後熟を消去する方法も考慮されなければならない。

C群に属する品種は、高冷地栽培において生育を停止したものであるが、これは品種そのものに原因があるというよりも、むしろ高冷地における播種期に問題があるものとする。これに属する品種は大部分が晩生種であり、生育期間の比較的長いものではあるが、第3表に示した播種期試験において、5月16日に播種されたものは、供試晩生種および晩生種×晩生種の雑種のすべてが完全に登熟している。

しかし、6月19日に播種された場合には、Primus、栃木ゴールデンメロンおよびその雑種は未出穂におわり、出穂したのもも稔実率はきわめて悪かった。

このことは、播種期がおくれるにしたがい、高温による障害が多くあらわれるためと考えられる。

以上より、高冷地における播種は、5月中旬にできれば5月上、中旬に行うことがぞのましい。したがって、冬期栽培の播種時期も当然この高冷地栽培の播種期にもとずいて定められるべきで、これがうまく決定できれば、ここに含まれる品種、すなわち、大部分の晩生種について、年間3回の栽培を行うことが充分可能となる。

なお、愛知早生ゴールおよび名古屋12号の2品種は、第1回の栽培において生育を停止し出穂しなかったが、これは両品種とも秋播性が比較的高く、ビニルハウス内ではこれを消去するのに必要な低温に遭遇できなかったためと考えられる。

以上述べてきた世代促進法は、現在二条大麦の大部分が春播型なので、これを中心として組立ててきたものである。しかし、耐寒性その他特性の導入などを考

える場合には、秋播型品種を親とする組合せも考えられるので、この場合の世代促進法についても別に検討する必要がある。

以上、品種を中心に二条大麦の年間3回栽培の可能性について検討を加えてきた。この結果、高冷地栽培における播種期、ビニルハウス内における温度の調整等を考慮すれば、大部分の品種あるいは雑種について年間3世代の栽培が可能であることが明らかとなり、これを育種方式の中に組入れることも可能となってきた。しかし、このためには異なった環境で栽培された場合の変異、淘汰、実際の育種操作上もっとも有効な取扱い個体数、栽植方法、あるいは後熟を必要とする種子に対する処理法等について、なお検討が行われなければならない。これらについては今後検討を続けてゆくつもりである。

VI 摘 要

この試験は、各種環境条件を利用して年間何世代か栽培を行ない、二条大麦の育種をより能率的に行うための方法を確立するために行なったものである。

- 1 試験は本場において栽培しているものから主要40品種および雑種集団10組合せを用い、冬期は電熱線で保温し、夜間電灯による24時間照明をしたビニルハウス内で、夏期は高冷地（日光戦場ヶ原、標高1392 m）において行った。
- 2 冬期間ビニルハウスを利用して2回栽培した結果では、発芽不良の品種および秋播型の品種を除いて良好な生育を示し、到穂日数は52～70日位であった。
- 3 5月31日、6月14日に高冷地に播種した品種中、早生種、中生種の大部分と晩生種の一部は登熟した。

しかし、7月2日では全品種とも未出穂に終わった。雑種集団の結果でも5月31日播は全組合せとも出穂したが6月19日播では、両親に晩生種を用いた組合せは出穂しなかった。

以上のことから高冷地の播種期は5月上、中旬が適当と考えられる。

- 4 品種40のうち、同一年次に3回栽培できた品種が17、発芽不良のため3回栽培できなかった品種数が10、高冷地栽培の結果未出穂に終わった品種数は13であった。
- 5 以上のように、日長、温度を十分に考慮し各種環境条件を利用することにより、年3回栽培が可能であることがわかった。しかし、各種環境下に栽培した場合の雑種集団の変化についてはまだ問題が残されている。

文 献

- 1 菊地文雄（1958）水稻の世代促進に関する一実験，養賢堂・植物の集団育種研究：233～238
- 2 桐山毅（1959）麦類の世代促進方法について，養賢堂・育種学最近の進歩第Ⅱ集：29～32
- 3 熊谷甲子夫（1958）小麦雑種集団の面積縮少と世代短縮実験，養賢堂・植物の集団育種研究：247～256
- 4 宮崎公市・西尾敏男・香村敏郎・伊藤俊雄（1959）水稻の世代促進による育種試験，養賢堂・育種学最近の進歩第Ⅱ集：35～37
- 5 福家豊（1934）農及園9(1)：152～153
- 6 和田栄太郎・秋浜浩三（1934）農及園9(4)：962～964

On the method of acceleration for generations
in two-rowed barley.

by

Tamotsu NAKAYAMA, Sumio MASUDA, Kazumi KAWAGUCHI.

and Masatoshi YAMANO

Summary

The experiments were carried out to establish the method of accelerating for generations in a year by using the good environmental condition for the good of growth in two-rowed barley. Forty varieties and their ten hybrid populations which have differential character-ex. Winter nature and early-late maturity etc. were cultivated in the vinyl house with continuous illumination and heated by electric cords in winter, and in summer, under the natural conditions at NIKKO SENJYOGAHARA (above-sea level 1392m).

The following results were obtained:

1. Growth of all varieties in vinyl house in winter were good, except for varieties of the poor germinations and winter nature, and the days from the sowing to the heading of those varieties were distributed between 52 and 70 and those varieties produced full seed.
2. Among the varieties sown on May 31th and July 14th, many varieties produced full seed, but all varieties sown on July 2 resulted in non-heading and not matured.
3. Seventeen of forty varieties could be cultivated three times i. e. three generations, and others could not for poor germination (ten varieties) and abnormal growth (13 varieties).
4. In the case of the hybrid populations, it is possible to cultivate for three generations in a year, but the varieties of high dormancy seed and winter nature.