小麦の感光性について 第4報

春播小麦の移植胚の感光性, 第2報*

八柳三郎**・酒井 英**

Saburō YATSUYANAGI and Hideshi SAKAI : Studies on the photoperiodic response in wheat plants (IV). The photoperiodic response of the transplanted embryo (II).

緒 言

著者等の一人は、本報第1,2報において“春播小麦は発芽直後より通常葉の3葉(胚中に既に形成されている葉)が胚乳養分の関与をうけて伸展生長する期間の日長環境が、暗黒の介在しない24時間日長の場合には、最少の栄養生長量で生殖生長へ転かんし、その後の日長環境の変化によつてもその栄養生長量に変化なく感光の第1相を完了する”と報じた。また第3報においては、胚中に形成されている始生葉の伸長する期間は、胚乳養分の消費せられる期間である事実より胚乳の相違による感光性の差異について、“異型胚乳(秋播性品種の胚乳)に移植した胚(春播性品種)の場合においても同型胚乳(胚移植しない春播小麦)と同様に最少栄養生長量で感光の第1相を完了するが、移植胚においては、同型の無移植胚のものよりその伸展速度が第2葉期以後において劣る”事が観察された。

而して前実験においては、同型移植胚を対照としなかつたため、かかる伸展速度の差が移植操作によるためか、あるいは胚乳の性質による差異が明らかでないため本実験はこの点を明らかにするため行われたものである。

材料と方法

実験は昭和26年11月14日に開始され、感光性の高い春播小麦農林3号と秋播小麦赤皮赤を用いた。種子は予め肉眼により厳選し、定温器(20~25°C)内で4~5時間吸水せしめた後胚を剝離し、3%のゼラチンで胚と胚乳とを接合した。而して農林3号間の移植胚と農林3号の胚を赤皮赤の胚乳に移植した異型胚乳と外に無処置の農林3号とを供試した。

なお移植胚のものは、胚移植後無処理種子と同様シャーレ内置床後、接合良好なもののみを5万分の1、ワグネルポット1鉢4点移植し、硝子室内の温床内で養成した。

* 昭和27年月11日4受領

** 農林省東北農業試験場盛岡試験地

照明操作はシャーレ置床時より開始し、硝子室温床内では1区9鉢当たり普通電球(100V-100W)4燈を植物体上約1米上より点燈した。1鉢当施肥量はN,P,K各1瓦を元肥とし、生育期間中の灌水その他の管理は十分行つた。調査は主稈葉数及び草丈について隔日行つた。なお主稈2.6乃至3葉期に1区3個体の幼穂分化程度を檢鏡したので止葉出現迄の1区個体数は18個体である。

生育期間中の平均温度は、最低気温5.9°C、最高気温15°C、10時気温は10.1°Cであつた。

成績及び考察

主稈葉の伸展生長及び草丈の生育状況は、第1,2図の如くである。而して同型胚乳及び異胚乳の主稈葉の伸展を追跡するに第3葉の伸展までは両者間に差が認められないが、第4葉の伸展する時期より若干異胚乳の方が遅延するのが見られる(5%危険率)。

主稈の止葉々数は、両者とも5乃至6葉の個体が混在

第1図 葉数伸展状況

第2図 草丈伸長状況

止葉出現迄日数

	農林3号胚乳+ 農林3号胚	赤皮赤胚乳+ 農林3号胚	農林3号 普通種子
平均止葉 出現迄日数	57.53日 ±1.230	62.24日 ±1.464	58.50日 ±1.893
5葉止葉出 現迄日数	53.43日 ±1.212	55.00日 ±3.000	56.00日 ±0.669
6葉止葉出 現迄日数	60.66日 ±1.343	64.64日 ±1.136	61.00日 ±2.498

幼穂分化程度

2.6 葉	VII	VI~VII	
2.7 葉	VII	VII	VI~<VII
2.8 葉	VII	VII	VII~VIII
2.9 葉	VII~VIII	VII~VIII	
3.0 葉	VIII	VIII	VIII

し、同胚乳のものは5葉の止葉個体が8/18(44.4%)、6葉個体が10/18(55.6%)、異胚乳においては5葉個体が4/17(23.5%)、6葉個体が13/17(72.2%)で、異胚乳のものの方が止葉葉数の多い個体の出現割合が多い傾向がある。

平均止葉出現迄日数は、同胚乳が57.53±1.230日、異胚乳が62.24±1.464日で、両者間に差が認められる(5%危険率)。

主稈葉数別では、5葉個体においては同胚乳が53.43±1.212日、異胚乳、55.00±3.000日で有意差がないが、6葉個体においては、同胚乳が60.66±1.343日、異胚乳が64.64±1.136日で1%の危険率で差が認められる。

幼穂分化程度は、2.6~3.0葉間にVI~VIIIとなり両者とも主稈第3葉期迄に生殖生長へ転かんでいる。

草丈の伸長は、両者間に有意な差が認められないが、葉数の場合と同様の傾向が見られる。

以上主稈葉数の伸展生長に対しては胚乳の相違が見受けられる。

山崎は、胚移植に関して多くの実験を行い、(1)秋播性品種の催花現象には胚乳の種類は何等関与しない事を指摘しているが、(2)移植胚の生長に胚乳の及ぼす影響については、“その初期生育(移植胚が胚乳を吸収し始めてより最も旺盛に胚乳を吸収し生長する迄)は、普通小麦は2粒小麦、1粒小麦及び裸麦に移植せる場合が同種の胚乳に移植せる場合よりも生育が良好となり、同一種においては同一品種に移植せる場合よりも他品種に移植した方が良好な生育をなすとし、胚と胚乳との間に存する1種の刺激作用によつて支配される”と胚乳の影響を報じ、(3)休眠性に関しては、“胚と胚乳との間に重要な事実の存在を暗示している”と述べ、(4)さらに休眠打破のため胚移植を行うと、“初期の生育は発芽早きものにおいて旺盛であるが、発芽後2~3日に至れば初期の生育とは全く異なりたる生育を示すに至り、発芽遅くして生育進まざりしものに却つて生育旺盛となり他を凌駕する場合もある”と報じ発芽に対して胚乳の影響を認めている。

本実験及び前実験結果、さらに山崎氏の胚乳関与の報告より推察すれば、「春播小麦において始生葉3葉の伸長期間の日長が暗黒の介在しない24時間日長の場合は、その胚乳の如何にかかわらず、栄養生長量は最少となり、生殖生長へ転かんで感光の第1相を完了する」。然しこの場合胚乳の影響は、生長量には差を認め難く、その葉(主稈における)の伸展・生長速度に速度的差異を齎らす傾向が見られると考えるのが妥当である。而して秋播性の胚乳が春播性の胚に及ぼす影響は、生長速度に遅延を齎らす事より秋播性の胚乳中に栄養生長を持続せしめる何等かの物質が存在するとも解される。

なお前述の如く、山崎氏の指摘せる事実よりして、移植胚の場合当然胚と胚乳の親和度の問題が考慮される。またこれ等と秋播性程度との関係、さらに日長及び温度環境の差異等が生長速度を助長乃至抑制するかをたしかめ、秋播性の本質を究明したい。

引用文献

- 山崎義人(1937): 実用上より見たる禾穀類に於ける胚移植の問題。日作紀。9, 3.
 ———(1938): 禾穀類の胚移植に関する研究。遺伝学雑誌 13, 6.
 ———(1947): 禾穀類の異種及異属間に於ける移植胚の生長。遺伝学雑誌 22, 1~4.

Résumé

From the results obtained so far by the authors, it is clear that the photoperiodic response in spring wheats is influenced by the day-length in the period during which the three leaves already formed in the embryo are elongating, and as long as the dark period is not interstitial during that period described above, these spring wheats convert to the reproductive growth with the minimum vegetative growth (5-6 leaves, being constant in different varieties). However, as the period during which the three leaves already formed in the embryo are elongating and developing corresponds also to the period receiving the effects of endosperm, it is inferred that the facts described above may be due to the influence of differences of endosperm. As reported in the previous paper, there was no variation in the basic vegetative growth but some deviations were to be seen in the developing-velocity of each leaf on the main culm. However, in the experiment reported in the previous paper, the usual intact seeds not subjected to the transplanting treatment were used as the control, no definite conclusion could be drawn concerning to the influence of differ-

nces of endosperm.

In the present paper, to make clear this point, an experiment was carried out by transplanting the embryos of spring wheat (Norin No. 3) to have high photoperiodic response on the endosperms of winter wheat (Aka-kawa-aka) to have the high degree of winter habits. Consequently, it was found that in the plants raised from the embryos transplanted on the endosperms of different habits of winter wheats, there has occurred the delay of development of circa 0.2 leaves (average) at the stage where the 4th leaf on the main culm begins to elongate, and the number of days required for the issuing of boot-leaf was about 5 days longer than in the plants, which embryos were transplanted with each other within the same variety. Moreover, there was not to be seen any difference in the total growth (the number of leaves on the main culms), representing 5 or 6 leaves in each. Further investigations have to be carried out to make clear whether the differences described above are caused by the after-effects of different endosperm, or by the compatibility between embryo and endosperm.

大麦種間雑種の胚培養

Hordeum sativum × *H. bulbosum* の細胞学的研究

C.F. KONZAK et al (1951): Embryo culture of barley species hybrids. Cytological studies of *Hordeum sativum* × *H. bulbosum*. Jour. Hered. 42 (3): 125-134

野生種 *Hordeum bulbosum* は可成りの耐寒性及びウドンコ病抵抗性をもっており、これを栽培大麦 *H. sativum* にとり入れようという考えで両種の交雑を行い、更に雑種を細胞学的に観察してその親和性を調べた。

栽培大麦を母親に用いた場合 18.4~97% の種子を得るが生育は何れも授粉後 15 日を超えるものはなく、且つ逆交雑では全く不親和であるが本研究では胚培養によつて雑種を得ることに成功した。その方法として雑種子が母体上での生育の max に達したと思われる時、胚を取出し hexylresorcinol 50% 水溶液で殺菌した後 RANDOLPH & Cox の処方による培養基上におき、数日 28°C 間に保ち生育が認められたら蛍光灯で連続照明せる部屋に移し、以後大体 23~27°C に保つた。かくて微生物により汚染されたものは極く僅かであり、摘出した 183 の胚の中 11 だけ正常な幼植物が得られた。F₁ の形質は個体によつて種々異つていたが、一般に染色体をより多く得た側の親によく似ていた。この中 8 個体を細胞学的に観察した。

用いた栽培大麦は何れも 2n=14 の 2 倍体で野生種は 2n=28 の同質 4 倍体であつたが、F₁ は 2n=21 の 3 倍体となつた。その減数分裂では 2 価の他 3 価や 1 価、時には 4 価も見られ多価染色体を含む細胞の平均数は 67.45% であつた。2 価染色体は用いた野生種が 4 倍体の為同質接合によるものか異質接合によるものか区別できなかったが、染色体の構造的変化によると思われる異型 2 価染色体が可成り見られた。3 価の数は 0~5% で調査細胞数 1186 の中 788 に 1 ケ以上含まれており、この頻度と交雑能力との間には正の相関があつた。尙種々の異常が現われたが大部分の染色体の接合は典型的な 3 価染色体の型を示した。

以上の雑種に於ける染色体の接合時の行動より両種の染色体間に比較的密接な相同性があり、野生種から栽培種へ希望する形質を移すことが可能なことがわかつた。このことを確める為には更に雑種の交雑能力について述べる必要がある。然るに雑種は高度の不稔性を示し之を栽培大麦に戻し交雑したが、成功しなかつた。併し受粉個数を増しこれに続いて胚培養を使用すれば可能性はある。又雑種に 23% も染色可能な花粉があり、普通の形をした子房があつたことより考えると染色体の部分的な不親和及び不規則な分離ということの外に野生種に存在する自家不親和性遺伝子の発現に一部原因するのではなからうかと考えられる。それ故雑種の自家不稔性を効果的に不活性にする遺伝的構成をもつた栽培種を見出すことが必要となる様に思われる。

(大東農 蓬原雄三)