



Title	ライ麦の穂の分化過程に就いて
Author(s)	御園生, 義一; MISONO, Giichi; 吉田, 稔 他
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 2(4), 77-81
Issue Date	1956-11-18
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11620
Type	departmental bulletin paper
File Information	2(4)_p77-81.pdf



ライ麦の穂の分化過程に就いて

御園 生 義 一*
吉 田 稔*

On the developmental morphology of the rye spike

By

Giichi MISONO
Minoru YOSHIDA

序 言

禾本科の作物の生産力は一般に主稈及び低次位の分げつ程高く、次位が進み若い分げつになるに従つて劣る故にその個体当りの分げつ数を左右する最も大きな要素の栽植密度と生産力の関連性は深い。この点に関して麦類について研究を進めているがこの報告では、このような栽培環境を異にした場合のライ麦の穂の分化過程の差異を知るための基礎的調査として普通栽培条件下の冬ライ麦と春ライ麦の穂の分化過程を観察した結果を記述した。

実験材料と実験方法

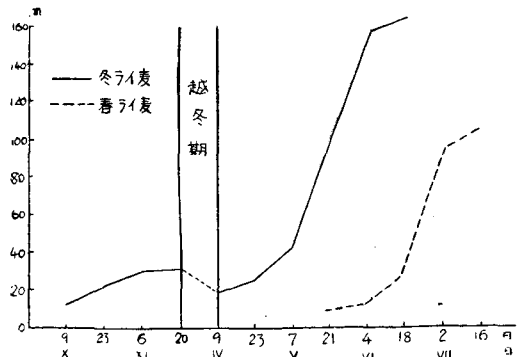
北海道大学農学部付属農場に保存されているライ麦には秋播性のものにベトクーザ他5系統 春播性のものにサクソン他11系統あるが何れもその交雑性の故に在来種と同一と認められたので、ここには秋播、春播両者共に在来種の結果を記述した。秋播ライ麦在来種は1954年9月20日、春播ライ麦在来種は1955年5月10日に畦巾2尺播巾4寸で反当3升の割合で条播した。施肥は反当硫酸8貫、過磷酸石灰8貫、硫酸加里3貫を基肥として与えた。冬ライ麦は10月9日より春ライ麦は5月21日より2週間おきに草丈、主稈葉数、分げつ数を10個体について調査し各主稈の生長点は固定して穂の分化程度を知るために検鏡用切片を作つた。固定には改修ナワシン液を使用、染色はハイデンハインのヘマトキシリン液を用いた。小花分化

期以後は小花の増加する面で縦断した。

実験結果

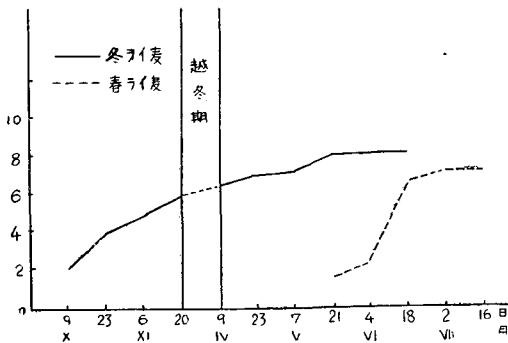
無作為に抽出した10個体平均の草丈、主稈葉数、主稈穂長及び分げつ数の増加に就いて第1~4図に示した。

出穂期は冬ライ麦で6月1日、春ライ麦で6月28日であつた。冬ライ麦は根雪期には草丈が大体35cm、主稈葉数6、分げつ数4本内外で主稈の生長点は苞葉始原体のみを有し、しかも直ちに小穂分化を開始できる位に充分伸長した長円錐形の約0.9mmの長さを有するもので、この状態で越冬期を経過する(図版II)。早春起生期に入るや草長の増加と共に1mmの生長点は小穂の分化を開始する。同時に節間伸長を最初は徐々に後次第に急速に行われる。小穂の分化は幼穂の中央部で最も早く、それより下と上の方向へ順次進行する。葉数は既に越冬期以前に分化を完了して存在する

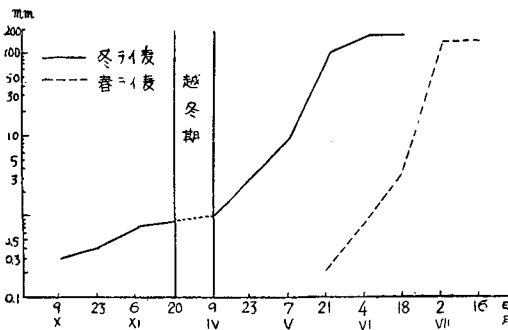


第1図 草丈

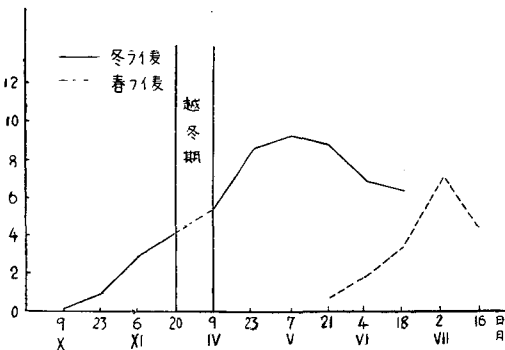
* 北海道大学農学部農学科食作物学教室



第2図 主稈葉数



第3図 主稈穂長



第4図 分けつ数

この頃に分けつの増加は止まる。その後2週間内外で穂長 50 mm 位となり、小花の分化数は1小穂内に8乃至9を数え得るに至るが、その後は主に第1及び第2小花の肥大充実がなされ、第3小花以下は発達不充分のまま残されて普通痕跡状態となる。しかしこの第3小花以後の分化に種々の段階のものが見出されたので、このことに就いては考察の項に於て詳述する。小花分化末期に当る5月中旬以降は最終の成熟期に有効分けつとなるもの以外の新しい分けつの大部分は著しい生長は認められなくなり、これに反して有効分けつの草丈穂長の増加は急速で節間伸長と共に加速度的に発達する。出穂期及びそれ以後は節間伸長を除いては変化が少ない。

春ライ麦では播種後3週間即ち主稈葉数3葉期の出穂前4週間頃より小穂の分化が1 mm の生長点の中央部に起り以後は冬ライ麦と同様な分化過程を辿り分化する小花数も小穂当り8乃至9個見出させるが、幾分分化の進行が早く出穂前17、8日頃に小花内器管の分化が始まる。即ち冬ライ麦が小穂を分化開始してから出穂迄に7週を要するのに比較して春ライ麦のそれは4週間で特に小花分化期以後の発達が急速である。またこの実験の播種密度の範囲内では冬ライ麦よりも春ライ麦の有効分けつ数は少なく穂長も幾分短かつた勿論草丈の差は最も大で冬ライ麦の方が50 cm 余も長かつた。

考 察

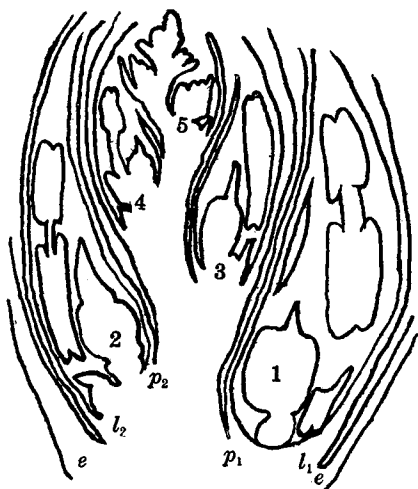
ライ麦は自花不稔性が強く、且つライ麦と小麦の間の種間雑種は容易に作られる乍らでなく自然条件下で小麦及びライ麦を隣接栽培した場合に種間雑種が時に得られるものである。又、人工的なライ小麦なるものの育種学的研究も進められつつある。従つて小麦とライ麦は遺伝学的のみならず形態学的にも非常に近縁のものである筈である。予想される如く観察によれば小穂内の小花は小麦に於けると同様に、ライ麦でも8乃至9個の小花の分化が行われる(第5図及び図版V参照)。普通系小麦では各小花は基部のものより順次小となり、且つ次第に小規模な交互に連続する小穂梗に位置して、第5小花迄稔突することが暫々見出される(第6図及び図版VI参照)。そしてその顕果は一般に第1小花のものが最大で次第に小粒となる。しかしライ麦では普通の場合、大部分の穂では出穂の1週間前頃からは第3小花以降の分化が停止して第3小花は第1小花と第2小花の中間基部に痕跡となつて

葉が伸長するだけであるらしく、増加は2枚に止まり第8葉が止葉であつた。また分けつは個体当たり平均4本増加するが、これ等冬ライ麦の春になつて出現する分けつは殆んど無効分けつとなることが第4図より知れる。小穂の分化が始つてから1週間位で最も早く分化した小穂から小花の分化が行われる。この時の幼穂長は2 mm 位である。5月の初旬即ち出穂前20日頃、小穂分化後25~30日頃から分化の早い小花の雌雄生殖器管が認められ順次その後の小花の分化が進行する。



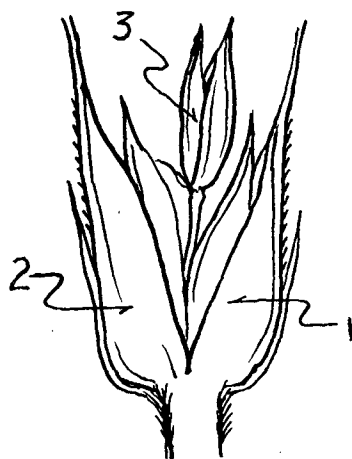
1, 2, 3...は第 1, 2...小花を示す。
 r: 第 3 小花梗, l_1 : 第 1 小花外穎
 l_2 : 第 2 小花外穎, p_1, p_2 : 第 1, 第 2 小花内穎, e: 護穎

第 5 図 ライ麦の小穂



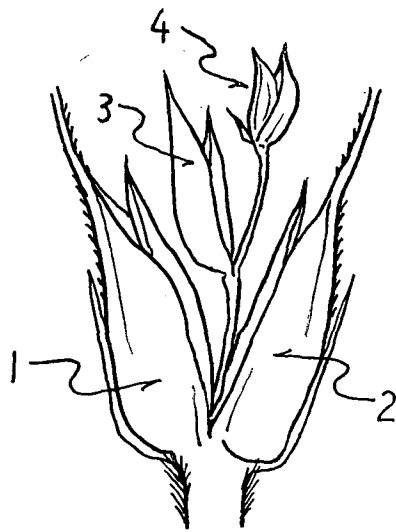
記号説明は第 5 図に同じ。

第 6 図 普通系小麦の小穂



数字は小花番号

第 7 図 第 3 小花稔性ライ麦小穂



数字は小花番号

第 8 図 第 3, 4 小花稔性ライ麦小穂

5 乃至 10 mm の刺毛状の小穂梗を有して存在する。しかしてかなりの割合で第 3 小花が第 1, 第 2 小花と同様に発達して更にそれが稔実している場合がある (第 7 図)。また稀に第 4 小花が発達し、且つ稔ることがある (第 8 図)。しかし第 3, 4 小花の稔実顕果には畸型が多く、これ等の稔実する場合は何れの小花も 1 cm 位の小穂梗を有するのが常である。第 3 小花は穎の型が幾分小型の故か登熟期の塗上で穎を切断さ

れた場合と同様にその殆んど粒は畸型を呈し、特に腹部より頭部えかけての異常肥大粒が多く見受けられた。第 3 小花を発達し更に稔実する小穂は分化の最も早く行われる穂の中央部の小穂に多く見出されるが、穂によってはどの小穂にもこの様な第 3 小花の発達を見出し得るものがある。ここで因みにライ麦の小穂中に含まれる小花の数に関する記述を拾つてみる。しかし、これ等は成熟した穂のしかも肉眼視し得る範囲

内の記述のみである。J. BECKER-DILLIGEN²⁾, C. FRUWIRTH³⁾, J. H. MARTIN and W. H. LEONARD⁴⁾, W. W. ROBBINS⁵⁾, F. SCHINDLER⁶⁾, 松田秀雄⁷⁾, 山崎守正⁸⁾によると小穂は3小花から成り普通その内2小花だけ稔実し、他の1つは退化するとあり、一方永井威三郎⁹⁾によると穂は全長10~18 cm, 30~25節を有し各節に2小穂を双生するとある。しかし乍ら上述の如く成熟状態の比較に於て小麦とライ麦の間かなりの差はあるが、分化途上特に小花分化の後期迄は殆んど同様で何れも多くの小穂内の小花は8乃至10迄分化が進行し大体出穂前1週間頃からの新しく分化した小花の行動に大きな差が現われてくるのである。小麦の内1粒系小麦はライ麦に最も近い分化過程をとる。即ち *T. monococcum* の分化途上では第1, 第2小花の小穂梗は短かく第1小花は普通に稔実し第2小花は稔実しても極く小粒であり、第3小花以降は5 mm 位の小穂梗に付着し第2小花の内穎内側に接しその基部に付着して不稔であり、ライ麦の第3小花が痕跡状となる一般的な場合と形態上類似している。しかしライ麦の第2小花の分化進行度、稔性及び穎果の発達には殆んど第1小花のそれと同様であり、第3小花以下は登熟期では第1小花と第2小花の間に隠れ恰も小花は2個の如く見えるのである。ライ麦と小麦の小穂で最も大きな形態学的相違は護穎に認められる。即ちライ麦の護穎は大麦のそれに似て細長であり、小麦に於てはその外穎に似て小穂を包んでいる。ライ麦の穂の分化段階は秋播種、春播種共全く小麦のそれに類似していることがこの実験の結果と既報¹⁾の結果とから知れるが、ただ根雪期の冬小麦は全品種を通じて主稈は0.4~0.65 mmの生長点長であり——これは播種期の差異によつて異なる——融雪後幾分肥大伸長の後小穂を分化するが、冬ライ麦の主稈は普通に播種された場合、根雪期には0.9 mmであり、起生期に入れば直ちに小穂の分化を開始するところは幾分差がある。これは冬ライ麦のより強い耐冷性によるものである。時期的にも分化の変遷は近似するが、上述の影響から冬ライ麦がより早く出穂するのが常である。ライ麦では小花分化期以後に於ては同一穂上に於てさえも完成される稔性の小花数の種々相が認められ、第2小花の発達が第1小花と同様となり、第2小花の外穎に包まれて生ずる小穂梗に第3小花以降が種々の発育状態で着生する(小穂の縦断切片では第1小花の内穎と第3小花の小穂梗の間に第2小花の外穎の一端が認められる—第5図及び図版V参照)。第3小花が発達

し、且つ稔生を有する様な小穂を有する穂は秋播品種のベトクザの如き短大の穂に少なく、しかも個体毎に一樣の傾向を有するものの様であるが、この点は明らかでない。また1個体の中でも第3小花のこの様な発達をみる穂が主稈及びそれに近い勢力を有する古い分けつに多い傾向があり且つ1穂中에서도中央部位の小穂に生じた第3小花の稔性が高い傾向があるので栄養関係によつて第3小花以降の発達が左右されるとも考えられるが、これ等の点に就いては今後の究明に俟たれる。

摘 要

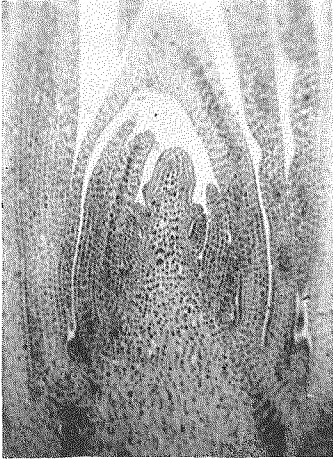
北海道大学農学部付属農場に於て1954年9月20日に畦巾2尺播巾4寸で反当3升の割合に播かれた冬ライ麦と、同じ割合で1955年5月10日に播かれた春ライ麦の両在来種に就いて草丈、主稈葉数、主稈穂長、分けつ数の増加を2週間おきに調査した結果を述べ、且つ小穂内の小花の分化過程に就いて詳述したが、その大要は次の如くであつた。

1. 冬ライ麦では根雪時には主稈葉が6、草丈が35 cm、分けつ数4で穂は未分化で生長点は苞始原体を作る場合の最大の状態である0.9 mmで、越年後は直ちに草丈、分けつ数の増加と共に1 mmの生長点は小穂の分化を開始し、その後4月下旬即ち出穂前40日頃の小花分化開始期から節間伸長に伴つて幼穂の急速な分化と伸長が行なわれ、出穂前20日頃から小花内諸器管を分化し、6月1日に主稈葉数8で出穂した。

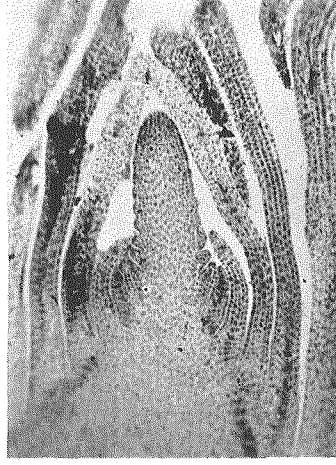
2. 春ライ麦は3葉期頃から小穂の分化が始まりそれ以後出穂に至るまでの期間は冬ライ麦の45乃至50日に対して約30日でより短かく、出穂前20日頃から小花を分化し、6月28日の出穂時には主稈葉数も冬ライ麦のそれより少なく7であつた。

3. ライ麦は秋播性、春播性の両者共1小穂内の小花数は分化途上では小麦と同様に8乃至9個を数えられ文献に見られる「1小穂は3小花より成る」とは異なることが判明した。そして出穂前1週間頃からは一般に第2小花は第1小花と同大に発達すると共に第3小花以下の発達は停止して痕跡状となるが、一部には第3小花が発達を続けその中には稔実するものがある。また稀には第4小花も発達し、しかも稔実する場合を見たが、かような第3小花以下の発達は栄養条件の良い穂及び穂の部分に多く観察された。また第3小花の小穂梗は小麦の場合と異つて完全に第2小花の外穎によつて包まれており、第3小花以降の外穎もそれ

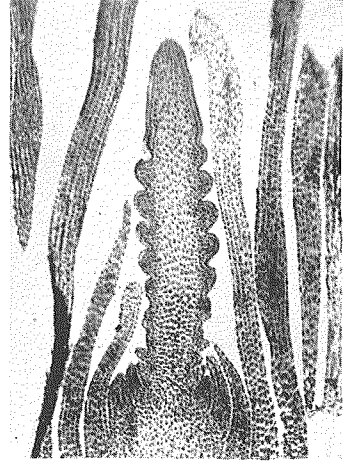
图 版



I



II



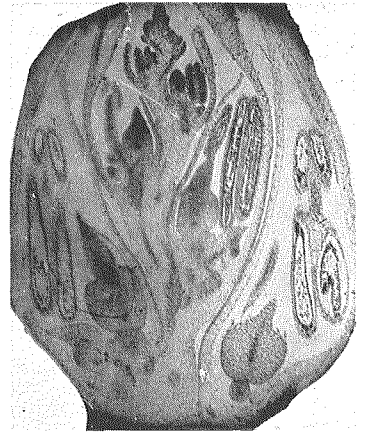
III



IV



V



VI

ぞれ次の小花の小穂梗を包むような形態を取つていることを知つた。

引用文献

- 1) 手島, 吉田: 諸外因が冬小麦に於ける主稈幼穂の形態変化に及ぼす影響, 北大農邦文紀要 I-4 (1953).
- 2) Becker-Dillingen, J.: Handbuch des Getreidebaues. (1927).
- 3) Fruwirth, C.: Handbuch der Landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. (1922).
- 4) Martin, J. H. and W. H. Leonard: Principles of field crop production. (1950).
- 5) Robbins, W. W.: The botany of crop plants. (1917).
- 6) Schindler, F.: Handbuch des Getreidebaues. (1923).
- 7) 松田秀雄: 食用作物学 (1932).
- 8) 山崎守正: 食用作物新講 (1952).
- 9) 永井威三郎: 実験作物栽培各論 I (1953).

図版説明

- I. ライ麦栄養生長点 0.5 mm
- II. 冬ライ麦根雪期 小穂分化開始前の生長点 0.8 mm
- III. ライ麦の小穂分化期 (幼穂長 1.5 mm)
- IV. ライ麦の小花分化期 (幼穂長 50 mm)
- V. ライ麦の小花分化後期の1小穂を示す (幼穂長 100 mm)
- VI. 普通系小麦の小花分化中の1小穂を示す(")

Summary

This investigation was made on the development of growing point in our indigenous clones ("Zairaishu") of both winter and sp-

ring varieties of rye sown in ordinary methods under favorable conditions. The trial was established at the Experimental Farm of Faculty of Agriculture, Hokkaido University, in the winter of 1954 and in the summer of 1955 to determine the comparative rate of the differentiation in the young ear of the winter and spring rye. It was revealed that the growing point of the main stem in the winter rye when the plants were under the accumulating snow, had reached its maximum length (e. i., 0.9 mm), in the vegetative growing point which is produced only the bract primordia and that the winter rye revived when the winter was over initiated immediately the differentiation of the spikelets from the middle on the growing point of about 1.0 mm long, although in the winter wheats the initiation of differentiation of spikelets were about two weeks after the time of the snow thawing. Moreover, at the period entered into the reproductive phase of when the spikelets primordia were observed, the number of the foliage leaves on the main stem was six in the winter rye while it was three in the spring rye. And the winter rye headed at June 1, developing eight foliage leaves, whereas the spring rye headed at June 28, producing seven foliage leaves. Histologically it is known that in both winter and spring rye develop 8th to 9th florets in a spikelet up till 10 days before the heading as in the case of the ordinary wheats. In the field it was observed that the third florets of some spikelets developed and matured while in rare cases the fourth florets matured. However, it was noted that as a rule the number of florets per spikelet being fertile did not exceed two, and that the additional labile florets placed on the elongated rachilla which is embraced with the lemma of 2nd floret as is shown in the flatwise section at each rachilla joint become abortive.