



極早生水稻の分げつ体系からみた高位分げつの発生機構

松葉捷也*

(農業技術研究機構)

要旨：農林 11 号など、日本の水稻品種の中で最も極早生である 3 品種を北陸地域の普通期に栽培して、その分げつ体系の形態形成を調べた。主稈総葉数は、農林 11 号が 9、農林 9 号と同 15 号が 10 となった。分げつの出現は北陸地域の普通期の栽培品種と同様に推移し、1 次最終分げつは、3 品種とも基本的に主稈の第 8 節に出た。分げつは 4 次分げつまで現れた。この結果、高位分げつが多発生し、それらの葉数が、分げつ発生節位より上の母茎の葉数より 1, 2 葉多かった。各個体の分げつ数は 40 本前後であり、出穂期間は約 3 週間に及んだ。高位分げつの発生節位の下限は、1 次分げつについてみると、主稈の穂首分化期に、分げつ芽が突起状の状態から 1, 2 枚の葉原基を分化した状態にある節位と判断された。その節位は、農林 9 号、同 15 号、同 11 号で、それぞれ 7, 6, 5 であった。これら高位の最終分げつの葉数（前出葉を含む）は、本試験では分げつ次位に関わらず、3 か 4 が多かった。この葉数の理由は、以下のように考えた。すなわち、主稈の穂首分化期以降、突起状になっている 1 次の分げつ芽は、主稈の生育がさらに約 2.5 葉齢進んだ後でないと、自身の穂首分化に至らない生理機構をもっている。他方で、農林 9 号の発育解剖の結果では、上記の主稈の生育期間に、分げつ芽は前出葉と 2, 3 枚の葉原基を自立的に分化している。それで、高位の最終 1 次分げつは、常に 3, 4 枚の葉数を持つことが理解できる。同じことは、一般に母茎とその分げつの間で生じていると推測された。

キーワード：イネ、形態形成、高位分げつ、極早生品種、主稈、発育解剖、分げつ、葉数。

水稻の高位分げつ、あるいは高節位分げつについては、従来、主に形態的な解析がなされてきた（佐藤 1959, 後藤・星川 1991, 高橋 1992）。ここで「高位」分げつという場合、通常の方と関係で、例えば主稈であれば何を指標にしてどの節位から上の分げつをさすのかについては、依然としてあいまいである。また、「高位」分げつといえそうな、止葉節より 1, 2 節下の分げつの場合、葉数（前出葉を含む）は 2~4 枚であることが多い。しかし、その理由はまだ明確ではない。

高位分げつは、いわゆる「遅れ穂」の発生や圃場内での出穂幅の拡大に関係して、イネの分げつ性の解明のみならず、近年では高品質米の生産のためにも興味深い研究対象である。また、青刈り水稻や再生二期作水稻に関連しても研究対象になってきた（後藤・星川 1988, 吉田・穂園 1995）。このため、研究報告は少なくないが、分げつ芽の発育解剖的知見を援用した解析は十分に行われているとはいえない。

本報では、北海道の極早生水稻が本州の普通期に栽培されると、時に苗代で幼穂が分化するなどして早期に出穂する上に、次々に分げつを発生させてくる形態形成的な特性を詳しく調べ、併せて高位分げつの発生機構について発育解剖的に考察する。

日本の水稻品種の中でも最も極早生である。品種選定の最大の理由はこの点にある。また、育成当時の品種比較試験によれば、農林 9 号をはじめとして、同 11 号、同 15 号も穂数が多い方に属する。これら 3 品種の方と関係で、例えば主稈であれば何を指標にしてどの節位から上の分げつをさすのかについては、依然としてあいまいである。また、「高位」分げつといえそうな、止葉節より 1, 2 節下の分げつの場合、葉数（前出葉を含む）は 2~4 枚であることが多い。しかし、その理由はまだ明確ではない。

試験は、1983 年に北陸農業試験場（現北陸研究センター；新潟県上越市）において行った。6 月 6 日に、第 2 葉展開期のよく揃った苗を、種子根を切らないようにして、1/5000 a ポットに 1 株 1 本植えにした。施肥は、ポットに詰めた細粒質強グライ土に、三要素成分量が各 15% の粒状尿素化成肥料 6 g を全量基肥として混入した。各品種とも 8 個体を供試し、各個体における分げつの出現日および全茎の各葉の出葉期、出穂期を、原則として毎日記録した。分げつ出現日、出葉期、出穂期は、それぞれ分げつの第 1 葉、各葉身、穂の先端が外部に現われた日とした。

また、1989 年に中国農業試験場（現近畿中国四国農業研究センター；広島県福山市）において、農林 9 号をポットで栽培し、1 葉期から 6 葉期までの材料を発育解剖して、主稈と分げつにおける葉分化の経過を調べた（松葉 1996）。

結 果

1. 極早生 3 品種の方と関係で

分げつ体系の記述に当たり、早生・中生品種の方と関係で、例えば主稈であれば何を指標にしてどの節位から上の分げつをさすのかについては、依然としてあいまいである。また、「高位」分げつといえそうな、止葉節より 1, 2 節下の分げつの場合、葉数（前出葉を含む）は 2~4 枚であることが多い。しかし、その理由はまだ明確ではない。

材料と方法

北海道の極早生水稻品種である農林 9 号、同 11 号、同 15 号を供試した。このうち、農林 11 号は一番の早生で、

第1表 極早生水稻3品種の出穂期の生育概況.

供試品種	主稈 総葉数	主稈出穂日 (月. 日)	出穂期間 (平均日)	1次最終分げつ 平均 (範囲)	平均莖数 (本/個体)	出現分げつ の次位
農林 11 号	9	7.23 ~ 27	21.7	7.6 (7,8)	40.6	1 ~ 4
農林 15 号	10	7.26 ~ 28	22.9	7.5 (7,8)	38.3	1 ~ 4
農林 9 号	10	7.26 ~ 29	18.0	8.1 (8,9)	50.7	1 ~ 4

調査個体数：農林 15 号は 8 個体、農林 9 号、同 11 号は、主要分げつの欠落で各 7 個体、主稈総葉数には「不完全葉」を算入した。

第2表 極早生水稻3品種の分げつ体系と分げつの葉数.

主稈	農林 9 号		農林 15 号		農林 11 号	
	葉数 (平均)	仮説 葉数	葉数 (平均)	仮説 葉数	葉数 (平均)	仮説 葉数
1次分げつ	10 (10.0)	-	10 (10.0)	-	9 (9.0)	-
2	8 (8.0)	8	8-9 (8.1)	8	6-7 (6.9)	7
3	6-7 (6.9)	7	7-8 (7.1)	7	6 (6.0)	6
4	5-6 (5.6)	6	6 (6.0)	6	5 (5.0)	5
5	4-5 (4.7)	5	5 (5.0)	5	4-5 (4.6)	4
6	4 (4.0)	4	4-5 (4.6)	4	4 (4.0)	3
7	4 (4.0)	3	4 (4.0)	3	3-4 (3.6)	2
8	3 (3.0)	2	3-4 (3.8)	2	3 (3.0)	1
2次分げつ						
2p	6-7 (6.3)	7		7	6 (6.0)	6
21	5-6 (5.1)	6	6-7 (6.1)	6	5 (5.0)	5
22	4-5 (4.8)	5	5-6 (5.5)	5	4-5 (4.1)	4
23	4 (4.0)	4	5 (5.0)	4	4 (4.0)	3
24	3-4 (3.7)	3	4-5 (4.3)	3	3-4 (3.7)	2
25	3-4 (3.4)	2	4 (4.0)	2		1
3p	5-6 (5.6)	6		6	5 (5.0)	5
31	4-5 (4.4)	5	5-6 (5.5)	5	4-5 (4.4)	4
32	4-5 (4.3)	4	5 (5.0)	4	4 (4.0)	3
33	3-4 (3.6)	3	4-5 (4.3)	3	4 (4.0)	2
34	3-4 (3.3)	2	4 (4.0)	2	3-4 (3.2)	1
4p	5 (5.0)	5	6-7 (6.2)	5	4-5 (4.8)	4
41	4 (4.0)	4	4-5 (4.9)	4	4 (4.0)	3
42	3-4 (3.7)	3	4-5 (4.3)	3	4 (4.0)	2
43	3-4 (3.1)	2	4 (4.0)	2	3 (3.0)	1
5p	4-5 (4.4)	4	5-6 (5.3)	4	4-5 (4.4)	3
51	3-4 (3.4)	3	4 (4.0)	3	3-4 (3.7)	2
52	3-4 (3.1)	2	4 (4.0)	2	3-4 (3.2)	1
6p	-	3		3	3-4 (3.5)	2
61	3 (3.0)	2	4 (4.0)	2	3 (3.0)	1
3次分げつ						
21p	5 (5.0)	5	7 (7.0)	5	4-5 (4.9)	4
211	4 (4.0)	4	5 (5.0)	4	4 (4.0)	3
212	4 (4.0)	3	5 (5.0)	3	4 (4.0)	2
213	3 (3.0)	2	4 (4.0)	2		1
31p	4 (4.0)	4	5-6 (5.6)	4	4-5 (4.7)	3
311	4 (4.0)	3	4-5 (4.9)	3	4 (4.0)	2
312	3 (3.0)	2	4 (4.0)	2	3 (3.0)	1

調査個体数：第1表に同じ。分げつの葉数には前出葉を含めた。3次分げつは比較的良好に出現した一部のみ表示した。仮説葉数は、一般に各分げつの発生節位より上の母茎（相関母茎：松葉 1994）の葉数と同じに設定した。この関係に基づいて、1次分げつの仮説葉数を決めた後に、それを基準にして2次分げつの仮説葉数を決め、これと同様にして3次分げつの仮説葉数も決めた。

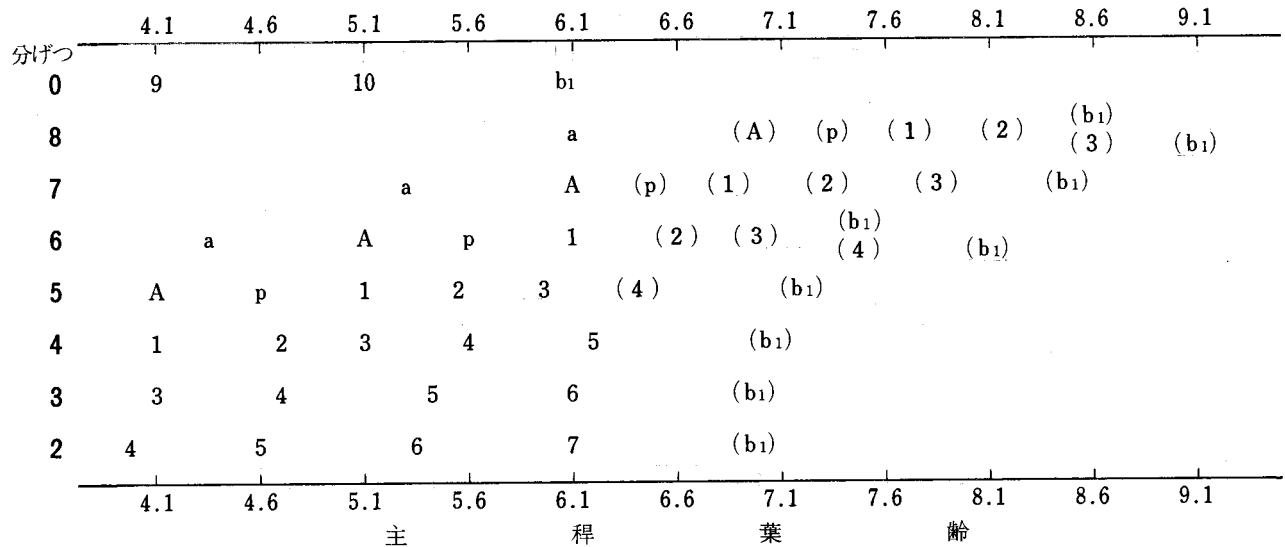
以下の2点を前提にした。第1は分げつの表記法で、分げつの出現節位に対応させたゴシック体アラビア数字で示す方法（片山 1951）を採った。第2は最終分げつの出現節位の規則的關係（松葉 1988a）で、一般に1次最終分げつが n の場合、2次の最終分げつを表記する個々の数字が示す数の和はいずれの分げつでも $(n-1)$ となる。同様に、3次、4次の各最終分げつの場合の「和」はそれぞれ $(n-2)$ 、 $(n-3)$ となる。ただし、前出葉節位に対応させた「p」が示す数は「0」とする。

供試3品種の出穂期における生育の概況を第1表に示した。各品種とも主稈総葉数に個体変異はなかった。出穂期間は通常の3倍ほど長くなった。各個体での最初の出穂は全て主稈でみられた。

供試品種における分げつ出現の範囲と各分げつの葉数を第2表に示した。分げつの出現は連続的で、中断はみられなかった。最終分げつをみると、主稈総葉数が農林9号と同15号で10、農林11号で9であったのに対して、3品種とも1次分げつは基本的に8で（第1表）、それに対応して2次最終分げつは、第2表にみるように、25, 34, 43, 52, 61（7pは出現なし）となり、冒頭の2点目に述べた規則性（松葉 1988a）が認められた。この規則性は3次、4次の最終分げつにも同様に認められた（第2表参照）。

分げつの葉数（前出葉を含む）をみると、例えば1次分げつでは、これまでも多くの調査で確認されているように（片山 1951, 松葉 1988b）、求頂的に葉数が1葉ずつ減少する傾向にあったが、農林9号では6と7の間には1葉の減少がみられなかった（第2表）。同様に、農林15号では5と6の間、7と8の間にそれぞれ1葉の減少がみられない個体が多く、農林11号では4と5の間、6と7の間にそれぞれ1葉の減少がみられない個体が多かった。このような現象を以下では「1葉減少傾向の変調」と仮称するが、同様の現象は第2表にみるように、2次と3次の分げつでも生じていた。

最終分げつの葉数は、分げつ次位に関係なく、農林9号と同11号では3枚、農林15号では4枚が多かった（第2表）。最終分げつの葉数が2枚の事例は、農林11号の5p2の1茎に出た。また、5葉の事例は、冒頭の2点目に述べ



第1図 農林9号の主稈と1次分げつ芽の間における葉原基の分化の経過。

主稈総葉数が10となる場合で、6.1葉期まで发育解剖により観察した。それ以降の経過は、松葉(1996; 材料コシヒカリ)に基づいて推測し()で表示した。

a: 分げつ芽のわずかな隆起, A: 分げつ芽の明瞭な突起, p: 前出葉原基の隆起, 1~7: 各本葉の葉原基の膨化期, b₁: 穂首となる第1苞原基の膨化期。図中左端の分げつ記号の0は主稈を示す。

た規則性を満たす節位に出現した分げつにはみられなかった。

なお、同伸葉理論(片山 1951)の検証に関連して以下の2点を認めた。第1に、その理論葉数と比べてみた各分げつの「葉数誤差」(実測葉数-理論葉数: 松葉 1988b)は、分げつ次数と同じかそれより1, 2多くなった。「葉数誤差」が分げつ次数より多くなった分げつは、例えば農林9号の7分げつのように、その1節位下の6分げつからみて葉数が1葉減少しなかった箇所のみみられた(第2表参照)。第2に、母茎第n葉と第(n-3)節分げつの出現が同調するという規則性(片山 1951)は、本報の極早生品種においても認められた。ただし、分げつ出現後の出葉速度は、普通期栽培のコシヒカリなどの試験区と同様(佐藤 1962, 松葉 1983)に、分げつの方が早くなっていた。

2. 農林9号の发育解剖結果

この发育解剖の結果は既に報告している(松葉 1996)が、より詳細な解剖的知見を加えた結果を第1図に示した。農林9号では、コシヒカリより葉原基分化が少し早く(松葉 1996)、主稈の4.1葉期に第9葉が膨化期にあり、抽出を開始している第5葉の上位に、第6葉、第7葉の幼葉とフード期にある第8葉原基があった。

考 察

1. 主稈総葉数と穂首分化期の葉齢

主稈総葉数が9であった農林11号でも、同じ10であった農林9号と同15号でも、下位の1次分げつの葉数(前出葉を含む)は、分げつ発生節位より上の主稈の葉数と同

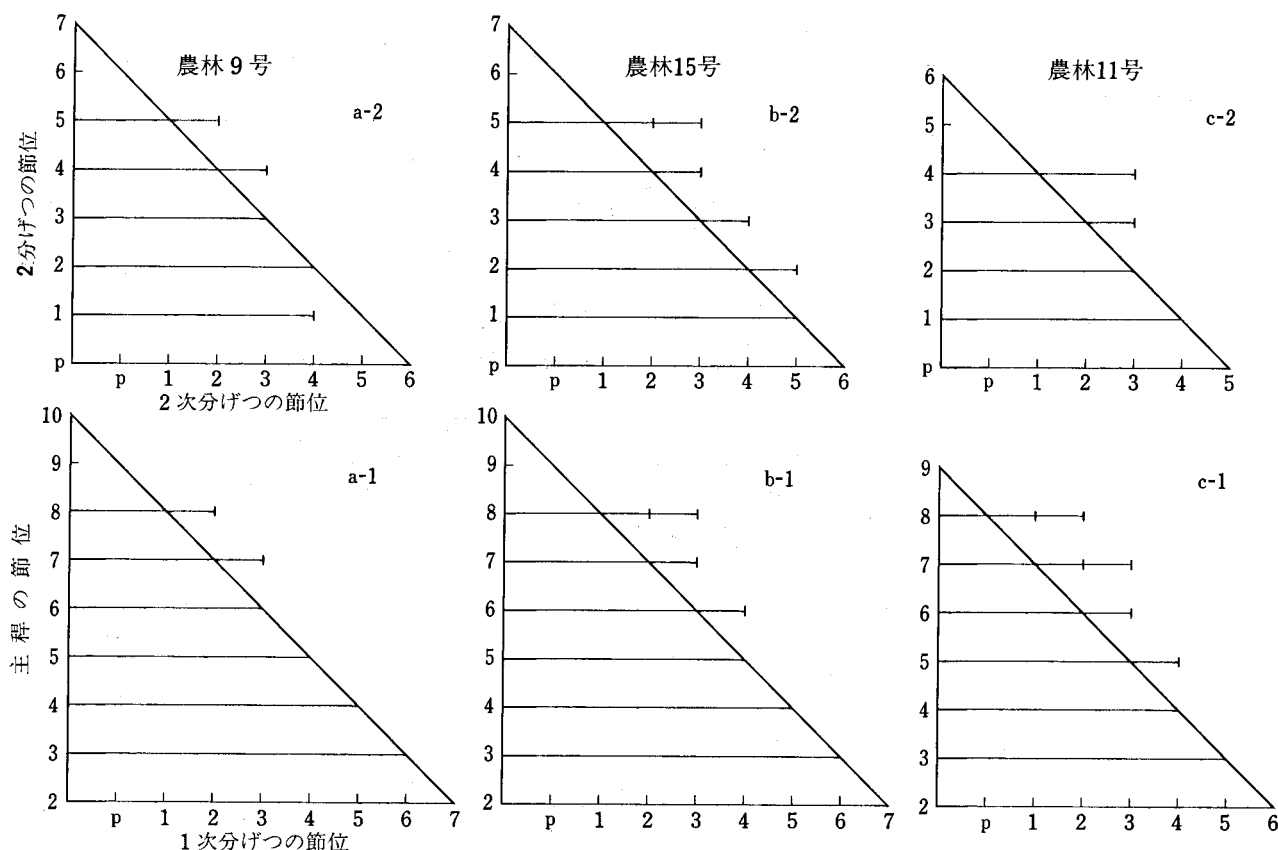
じであることが多かった(第2表)ことから、主稈は全て[N-1]型(松葉 1987, 1994)であると判断された。なお、分げつの葉数に1葉の変異がみられたが、この変異の意味は先に解析した(松葉 1994)ので、本報では扱わない。

以下の考察では、農林9号の发育解剖結果(第1図)を用いるが、主稈と分げつにおける葉分化の基本経過は、年次や場所(上越市と福山市)を異にしても、コシヒカリを材料とした3カ年の发育解剖で同じであった(松葉 1996)ことから、1989年における本報の发育解剖結果は、1983年の時点でも大きく異なることはないとみた。同様の判断は、本田・尾田(1961)の報告においても導かれている。

農林9号の穂首分化期は、发育解剖の結果から6.1葉期といえる(第1図)。農林15号の穂首分化期も、主稈総葉数が農林9号と同じ10であったことから、これと同様と推測される。農林11号では、前記2品種より主稈総葉数が1葉少なかったため、穂首分化期は1葉期早い5.1葉期頃と推定される。そうであれば、最も極早生の農林11号は、4葉期には止葉原基(第9葉)の分化期にあるといえるため、幼若期は4葉齢までであることになり、三本ら(1989)の結果と合致する。

2. 高位分げつの出現節位

第2表の結果を比較解析するために、農林9号、同15号および同11号の各分げつの仮説葉数(前出葉を含む)を用いた。この葉数は、各品種の[N-1]型主稈の総葉数をそれぞれの基準として、一般に各分げつの発生節位より上の母茎(相関母茎: 松葉 1994)の葉数と同じに設定し



第2図 極早生水稻における分げつの節位別葉数の分布模式図。

主稈と1次分げつ（図中a-1, b-1, c-1），ならびに2分げつとその2次分げつ（図中a-2, b-2, c-2）で，母茎・分げつの葉数関係を図示した。縦軸に母茎の節位を，横軸にそれぞれの分げつの節位をとり，各横線の長さで葉数を示した。葉数は，第2表の平均葉数を四捨五入した数値で，図中の斜線までの横線が各分げつの仮説葉数を示す。p：前出葉の節位。

た。これは，早生・中生品種ではこの葉数関係が基本と判断されている（松葉 1991, 1994）ことによる。この基本関係に基づいて，1次分げつの仮説葉数を設定した後に，それを基準にして2次分げつの仮説葉数を決め，これと同様にして3次分げつの仮説葉数も決めた（第2表）。

各品種の分げつの仮説葉数を用い，第2図を作成した。同図の二等辺三角形では，縦辺（軸）に母茎の節位を，横辺（軸）にその分げつの節位をとって，各分げつの仮説葉数を横線の長さで表示してあるが，この横線の先端はいずれも図中の斜辺の上に乗る。

本試験でも，下位の1次分げつではその葉数が，分げつの発生節位より上の主稈の葉数と等しくなる場合が多かったので，平均葉数は仮説葉数にほぼ一致して横線の先端は斜辺の上に乗っているとみなしうる。これからみると，高位の1次分げつの葉数は斜辺から1, 2葉はみ出し形になる（第2図, a-1, b-1, c-1）。これはみ出し部分の，0から1および1から2となっている箇所が，結果の1）で述べた「1葉減少傾向の変調」に当たる。

考察の対象は，まず，この変調は何を意味するかであ

り，もう1つは，はみ出し部分をもつ最終分げつの葉数が3~4となるのはどうしてか，である。

第1図に基づいて考えると，第2図a-1の農林9号の6と7での1葉減少傾向の変調は，その主稈の穂首分化期（6.1葉期）に，6では分げつ芽（前出葉と第1葉の原基が分化）となっているのに，7ではまだ分げつ芽の突起状態ということに関係するとみられる。農林15号では発育解剖結果はないが，第1図をそのまま適用すれば，第2図b-1に対応して1葉減少傾向の変調は，同図の5と6および7と8の間で生じると考えられる。

したがって，主稈の穂首分化期に，突起状の発育状態から，2個の葉原基をもつ状態にある1次の分げつ芽が，後に発育・伸長してきたのが主稈の「高位」分げつであるとみれば，高位分げつの発生節位の指標がはっきりしてこよう。この穂首分化期を境に，分げつ芽の発育が変化するという見方は，既に佐藤（1959）が述べ，さらに後藤・星川（1991）は，「芽としての形態をととのえる」時期を指標にして解析を行っている。また後藤・星川（1991）は，この時期に，分げつ芽には前出葉を含む3枚の葉原基が分化し

ていると推測している。

なお、コシヒカリなどの普通期栽培の中生品種では、例えば15葉主稈の穂首分化期に、4,5枚の葉原基を分化している第10節の分げつ芽をはじめとして、これより上位の分げつ芽が休眠し、第9葉の葉鞘内で伸長している分げつ芽が最終分げつになる。これが分げつ出現の境目付近の分げつの発育状態で、この時、突起状の発育状態になった分げつ芽は第12節に位置している(松葉 1996)。

3. 最終分げつの葉数が3~4枚になる理由

最終分げつの葉数が、ほとんどの場合に3~4枚であった点に関して、以下で新しく具体的な見方を提起したい。

第1図で考えると、例えば農林9号の7分げつの葉数が4枚となる理由は、主稈の穂首分化期である6.1葉期に、突起状になっている分げつ芽(図中7のA)が、なお主稈の生長が2葉齢余り進んだ後でないと、自身が穂首分化(図中7のb₁)に至らないとすれば、その間に4枚の葉原基(図中7のp~3)が分化されることになる。これと同様に最終分げつの8でもその突起(図中8のA)上で葉分化が進行し、主稈の生長が2葉齢余り進んだ後の9.1葉期頃に穂首分化に至れば4枚の葉原基が分化され、これより少し早く2葉齢ほど進行した8.6葉期頃に穂首分化に至れば3枚の葉原基が分化されると考えた。

つまり、日長感应性の高い品種でいえば、例えばn回の誘導光周期が与えられるまでは穂首分化に至らないという生理機構が考えられるが、これに類似する生理機構が、極早生品種の高位分げつにも備わっているとみればよい。要するに、高位分げつの発生域では、主稈の穂首分化期に花成刺激がすぐには分げつ芽に受容されないの、その間に自立的周期(本田・尾田 1961)で葉原基の分化が進行する。このため、多くの最終分げつには3,4枚の葉が分化してくると考えられる。

他方、第1図の5以下の1次分げつでは、主稈の穂首分化期には4枚以上の葉の分化が終わっている。したがって主稈の穂首分化期以降、遅くとも主稈の約1葉齢の生長後に、これらの分げつ自身も穂首分化期(図中7.1葉期の2~5のb₁)に至ると考えれば、基本的に第2表の結果が得られる。この点は、後藤・星川(1988)の見方に同意である。

第1図の場合、6分げつは主稈の穂首分化期の6.1葉期に、第1葉の原基を分化して分げつ芽としての形を整えつつあるが、5分げつなどのように主稈の約1葉齢後に自身が穂首分化期に至る生理状態になく、5分げつと7分げつの中間的な発育経過をたどると考える。つまり、「1葉減少傾向の変調」はこの中間的な発育経過をたどる分げつ芽の前後で生じると考えられる。

次に、2次分げつや3次分げつの葉数に関して、第2表で農林9号の各母茎上の最終分げつから求基的にみた4つの分げつの葉数は、1次分げつと同様に、3・4・4・5

のパターンとなっている。したがって、上記2)と3)の考察で整理した主稈に対する1次分げつの生長上の関係は、1次分げつとその2次分げつの間など、母茎とその分げつの間でも基本的には同様に成り立っていると考えられる。

発育解剖のデータが無いので推測になるが、農林15号と同11号でも同様に考えれば、第2図のb-1, c-1は説明できよう。また、極早生品種における上記の主稈・1次分げつ間の生長上の関係は、1次分げつとその2次分げつの間(第2図, a-2, b-2, c-2)など、母茎とその分げつの間でも同様に成り立つものと考えられる。

4. 遅れ穂、抱り穂と高位分げつの関係

遅れ穂は、普通期栽培で最終分げつより上位の分げつ芽のうち、最終分げつより1,2節上の分げつ芽が遅れて発生してくるものである。このような分げつは、通常の4倍程度の施肥区(松葉 1987)で観察されたことがあるが、その分げつ葉数は第2図のようにみた場合、斜辺からのみ出し部分はなかった(未発表)。したがって遅れ穂の発生域は、主に普通期栽培の最終分げつの発生節から、考察2)で解析した高位分げつの発生節までの間の節位と考える。考察2)に紹介したコシヒカリの場合では、主稈の穂首分化期に、4,5枚の葉原基を分化している第10節の分げつ芽と、3枚の葉原基を分化している第11節の分げつ芽とがこれに相当する(松葉 1996)。しかしこの点で、分げつの出現に中断がみられなかった極早生品種には、遅れ穂の発生節位はないといえる。

抱り穂(寺澤 1935, 檀原ら 1960)は、穂首節から発生するものをいうから、極限の高位分げつの穂といえる。この分げつの葉数は、葉片として1~3が報告されている。この分げつは、第1図でいえば、8分げつの上の9分げつに当たり、7葉期後半頃に突起状になっていると推測される。それが、9葉期の頃に穂首分化に入るとみれば、最大で前出葉から第2葉までの3枚の葉原基が分化する可能性があり、葉片が1~3枚という報告と符合する。

引用文献

- 本田強・尾田義治 1961. 水稻の生長と発育に関する研究. 第2報 分げつ出現および主稈と各1次分げつ芽における葉分化の相互関係に対する日長および温度の影響. 東北大学農学研究所彙報 12: 161-176.
- 檀原晴三郎・本庄一雄・留木貢 1960. 水稻の極早生種に発生した抱り穂並幼穂について. 日作紀 28: 381.
- 片山佃 1951. 稲・麦の分葉研究. 養賢堂, 東京. 1-117.
- 後藤雄佐・星川清親 1988. 青刈り水稻の再生に関する研究. 第2報 青刈り後新たに出現した分げつについて. 日作紀 57: 59-64.
- 後藤雄佐・星川清親 1991. 水稻の分げつ性に関する研究. 第8報 個体内各茎の分げつ位と葉数との関係. 日作紀 60: 392-399.
- 松葉捷也 1983. 稲の分げつ体系の新しい見方. 5. 出葉経過と同伸葉について. 日作紀 52 (別1): 89-90.
- 松葉捷也 1987. イネの茎葉生育の規則性に関する発育形態学的研究.

- 第1報 同一栽培条件下で総葉数を異にした主稈の生育型について. 日作紀 56:313-321.
- 松葉捷也 1988a. イネの茎葉生育の規則性に関する發育形態学的研究. 第2報 分げつの出現停止の規則性と最大分げつ数. 日作紀 57:599-607.
- 松葉捷也 1988b. イネの茎葉生育の規則性に関する發育形態学的研究. 第3報 分げつの葉数決定の規則性. 日作紀 57:614-620.
- 松葉捷也 1991. イネの穂の着粒構造の分析およびその形成機構論. 中国農業試験場研究報告 9:11-58.
- 松葉捷也 1994. イネの茎葉生育の規則性に関する發育形態学的研究. 第4報 分げつ体系における母茎・分げつの各生育型の構造的規則性. 日作紀 63:230-239.
- 松葉捷也 1996. イネの茎葉生育の規則性に関する發育形態学的研究. 第6報 主稈と各1次分げつ芽の間における葉原基の分化・發育の規則的關係. 日作紀 65:618-625.
- 三本弘乗・梁瀬雅則・中條博良 1989. 水稻における幼若期と日長感応性の品種比較. 日作紀 58:628-634.
- 佐藤庚 1959. 稻の組織内澱粉に関する研究. 第6報 高節位側芽の生長について. 日作紀 28:30-32.
- 佐藤庚 1962. 水稻の出葉周期に関する一考察. 日作紀 31:1-5.
- 高橋清 1992. イネの高節位分げつの茎の發育相の解析. 日作紀 61:49-55.
- 寺澤保房 1935. 水稻における俗称「抱り穂」の發生に就いて. 日作紀 7:154-162.
- 吉田智彦・穂園咲子 1995. 早期水稻再生芽の生長に関する研究. 日作紀 64:1-6.

Tillering System of Extremely Early Rice Varieties — Especially Development of Upper Nodal Tillers : Katsuya MATSUBA (*Hokuriku Res. Cent. Joetsu, Niigata 943-0193, Japan*)

Abstract : The total number of leaves on the main stem was 9 in Norin 11, and 10 in Norin 9 and Norin 15 under normal-season culture. The last primary tillers developed from the 8th node of the main stems in the three varieties. However, the system of tillering was ordinary and many upper nodal tillers appeared in the three varieties. The lowest nodal position developing the primary upper nodal tillers was judged to be the node where a protuberance of tiller primordium or a young bud having 1 to 2 leaf primordia were observed at the panicle-neck-node differentiation stage (referred to as PND) of the main shoot. This nodal position was 7th, 6th and 5th node in Norin 9, Norin 15 and Norin 11, respectively. The last upper nodal tillers had 3 or 4 leaves. The reason for this system was considered as follows : After PND of the main shoot, the protuberance of the primary tiller primordia can reach its PND only after the main shoot developed additional 2.5 leaves. On the other hand, the result of the developmental anatomy showed that, during the above-mentioned development of the main shoot, tiller primordia developed prophyll and 2 or 3 leaf primordia. These observations explain well, the presence of 3 or 4 leaves on the last upper nodal tillers.

Key words : Developmental anatomy, Extremely early variety, Main shoot, Morphogenesis, *Oryza sativa* L., Rice plant, Tiller, Upper nodal tiller.