

高品質・良食味米安定生産に適した 分けつの次位・節位 [技術解説]

金 和裕

1. はじめに

近年、良食味米品種に対する消費者の嗜好や米流通市場の需要が高まり、各県で独自の良食味品種が育成されている。その結果、産地間競争が激化し、良食味のみでは産地の優位性は維持できない現状にある。また、米流通市場においては新食糧法施行後の制度改正に伴う新規参入の増加等により業界の競争が激化しているため、米卸売業者は価格競争を前提として米の取扱規模を拡大する傾向にある。さらに、流通段階においては米の取扱規模が大きいほど精米時の搗精割合が高く製品化率の良い米、即ち整粒歩合等の高い米への要求が強くなる傾向にある

一方、水稻を巡る気象環境は、1960～1970年代に比べて1980年代以降で変動が大きくなり、冷夏や猛暑などの出現頻度が大きいことが報告されている。このような気象変動により、米の収量・品質・食味がしばしば低下し、農家や地域経済に多大な影響を及ぼしている。このため、農家や消費者、米流通市場からは、変動する気象条件下においても従来の良食味・安定収量に加えて整粒歩合などの玄米品質を高める高品質・良食味米安定生産技術の確立が求められている。

2. 米の品質と食味

米の品質、特に整粒歩合は精玄米のうち整粒の占める量の割合(原則として重量%)をいう。整粒とは、被害粒、死米、未熟粒、異種穀粒、異物を除いた粒を指し、検査標準品との外観の比較により判定される。整粒は登熟が完全に行われた粒であり、整粒歩合の高い米は精米歩留りが高い。

また、米の食味は食味官能検査によって評価されるが、検査に多大な時間と労力を要する。そこで、食味評価を迅速化するため、食味官能値と米の化学成分の関係が検討されている。指標としては、玄米や精米の主成分であるデンプン(特にアミロース)およびタンパク質含有率に着目した知見が多く見られる。精米のアミロース含有率は、品種や登熟期間の温度条件によって左右され、アミロース含有率が低いほど良食味であることが知られている。一方で、

栽培条件が同じ場合の同一品種内では、アミロース含有率が高いほど良食味であることが報告されており、食味との関係は一定の傾向を示さない。また、品種が同一の場合、食味に対しては精米中のタンパク質含有率が支配的な役割をはたしており、精米中のタンパク質含有率が高くなると食味は低下する。このように、良食味米の指標としては、一般的に精米タンパク質含有率が用いられることが多い。以上のことから、現在生産現場で求められる高品質・良食味米は、整粒歩合が高く、タンパク質含有率が低い米と考えられている。

3. 米の品質・食味・収量と分けつの発生次位・節位

圃場から収穫された米は、1穂1穂に着生した米の集合体と考えられる。穂は、分けつが有効化したものであり、その次位・節位によって1穂玄米重や着生粒の整粒歩合、タンパク質含有率が異なる。

一方、水稻の収量は穂数と1穂精玄米重との積で求められ、穂数は分けつの発生頻度(発生頻度 = 分けつの発生数 ÷ 調査個体数 × 100)と穂への有効化率(穂への有効化率 = 穂数 ÷ 分けつ数 × 100)により決定される。秋田県において、穂数は収量構成要素(穂数、1穂粒数、登熟歩合、千粒重)

の中で収量の年次変動に最も大きな影響を及ぼす要素であることが報告されている(注:東北農政局秋田統計事務所 1990. 作況試験累年成績書. 171-172)。そして、穂数の変動を決定する分けつの発生頻度や穂への有効化率は、各分けつの発生次位・節位により異なる。

したがって、分けつや穂の発生次位・節位は米の品質、食味、収量に大きな影響を及ぼすと考えられ、安定して分けつの発生頻度や穂への有効化率が高く1穂玄米重が重い、そして着生粒の整粒歩合が高くタンパク質含有率が低い次位・節位の分けつを主体に穂数を確保することが高品質・良食味米安定生産技術を確立するうえで重要となる。

4. 分けつの呼称と発生の特徴

分けつは、外見上第1図に示したように

稈（または茎という）の各節につく葉の葉腋から発生する。分けつの呼称は、主稈の各節から発生した分けつを1次分けつ、1次分けつから発生した分けつを2次分けつと呼ぶ。また、主稈の第 N 葉の葉腋から発生した分けつを第 N 節（または第 N 号）1次分けつと呼ぶ。また、第 N 節1次分けつの各節から発生した分けつを総称して第 N 節2次分けつと呼ぶ。

主稈の各節から発生する1次分けつはそれぞれ1本のみであるが、2次分けつは1次分けつの各節から発生するため複数本発生する場合もある。

各分けつの発生時期は原則として同伸葉・同伸分けつ理論によって決定される。すなわち、第1表に示すように主稈の第 N 葉が抽出したとき、それより3枚下の葉の葉腋から第 N-3節1次分けつの葉が抽出する。この理論は原則として1次分けつと2次分けつの間にも適用できる。しかし、分けつは発生期間の生育環境や稲体の栄養状態が不良の場合、休眠して発生しなかったり、遅れて発生する場合がある。

中苗あきたこまちの移植栽培では、分けつは第2～7節1次分けつと第3～5節2次分けつが発生する（第1表、第2図）。3.1～3.5葉で移植する中苗の場合、第1節1次分けつは主稈第4葉伸展期間中に発生することになるが、この時期は育苗期間中であり超過密な生育環境の中で生育することから、発生はほとんど認められない。第2節1次分けつは、主稈第5葉伸展中に本来発生するが、この期間は移植後の活着期間にあたり新根の発生や葉の伸長と重なるため発生は少ない。しかし、活着が極めて良好な年に第2節1次分けつは第3、4節1次分けつと一緒に遅れて発生する場合もある。また、本県の慣行栽培における水稻の最高分けつ期は概ね主稈第10葉が伸展する9.1～10.0葉の期間であることから、第8節以降の1次分けつや第6節以降の2次分けつの発生は極めて少ない（第1表、第2図）。

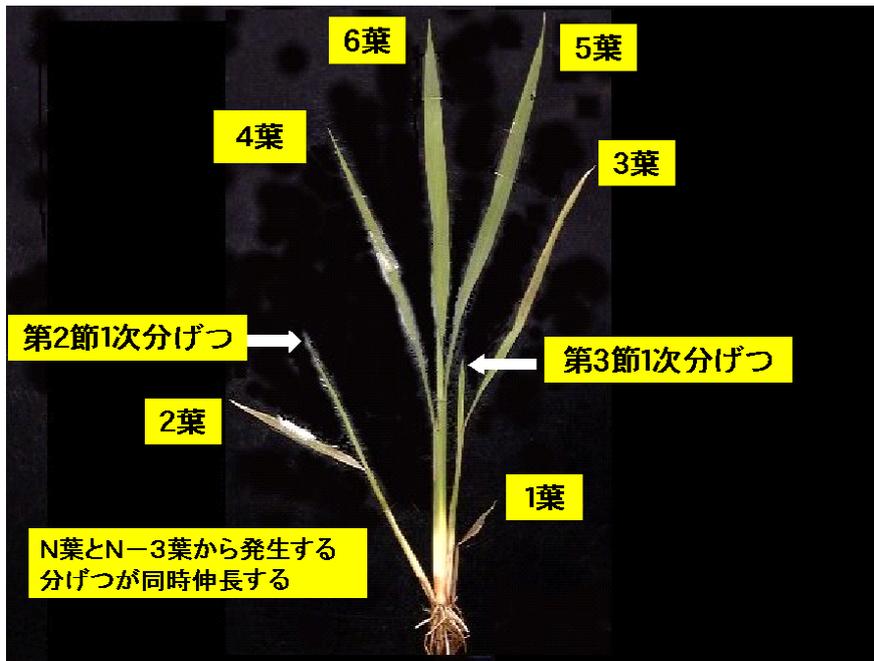
5. 高品質・良食味米安定生産に適した分けつの次位・節位

あきたこまちの中苗移植で、安定して分けつの発生頻度が高いのは主稈と第4～6節1次分けつ（第2図）、穂への有効化率が高いのは主稈と第3～6節1次分けつ（第2図）、1穂精玄米重が重いのは主稈と第3～5節1次分けつ、次いで第6節1次分けつである（第2表）。栽植密度21.2株/m²で、1株4本植え

の慣行栽培を想定すると、主稈と第3～6節1次分けつにより確保できる穂数は424本/m²となる。目標収量を570 kg/10a とした場合の目標穂数は概ね415～450本/m²であることから（注：秋田県農林水産部・2005・稲作指導指針.95）、主稈と第3～6節1次分けつにより目標穂数をほぼ確保することができる。したがって、主稈と第3～6節1次分けつ（以下強勢分けつ）を主体に穂数を確保することが目標収量の安定確保にとって望ましいと考えられる。そして、主稈と強勢分けつは2次分けつに比べ整粒歩合が高く精米タンパク質含有率が低い傾向にある（第2表）。以上のことから、分けつの発生頻度や穂への有効化率が高く1穂精玄米重が重い主稈と強勢分けつは、着生粒の整粒歩合が高く精米タンパク質含有率が低い傾向にあり、中苗あきたこまちの高品質・良食味米安定生産に適している。

なお、あきたこまちの中苗移植栽培では、第3、7節1次分けつおよび2次分けつは、発生頻度や穂への有効化率の変動が大きいことから穂数変動の主な要因となっている（第2図）。中苗移植における高品質・良食味米安定生産のためには、まず気象条件にかかわらず第3節1次分けつを安定的に確保することが重要であり、健苗の育成、適期移植などの基本技術の重要性を再確認する必要がある。そして、第7節1次分けつおよび2次分けつの発生を効率的に抑制することが不可欠である。

今後、県内の各地域で高品質・良食味米安定生産を推進し、県産米のトップブランド化を図るためには、県内各地域の分けつ発生の特徴を明らかにし、その特徴を活かした栽培技術を組み立てる必要がある。すなわち、主稈と強勢分けつ主体に目標穂数を安定確保するため、健苗の育成や適期田植え、栽植密度や植え付け本数の適正化等基本技術の励行に加え、地域ごとに気象・土壌条件等を考慮し第3節1次分けつの安定確保技術、および第7節の1次分けつおよび2次分けつの発生や穂への有効化を効率的に抑制する分けつ制御技術を組み立てる。さらに、安定生産を主たる目標として量的な視点で組み立てられたこれまでの時期別理想量や生育・栄養診断技術について、分けつの発生次位・節位を考慮した質的な視点を加え新たな指標や診断技術を組み立て、播種から出荷までの一貫した技術体系を地域別に確立することが急務となる。



第1図 次位・節位別分げつ(中苗あきたこまち)の呼称、
不完全葉の次の葉を第1葉とする。

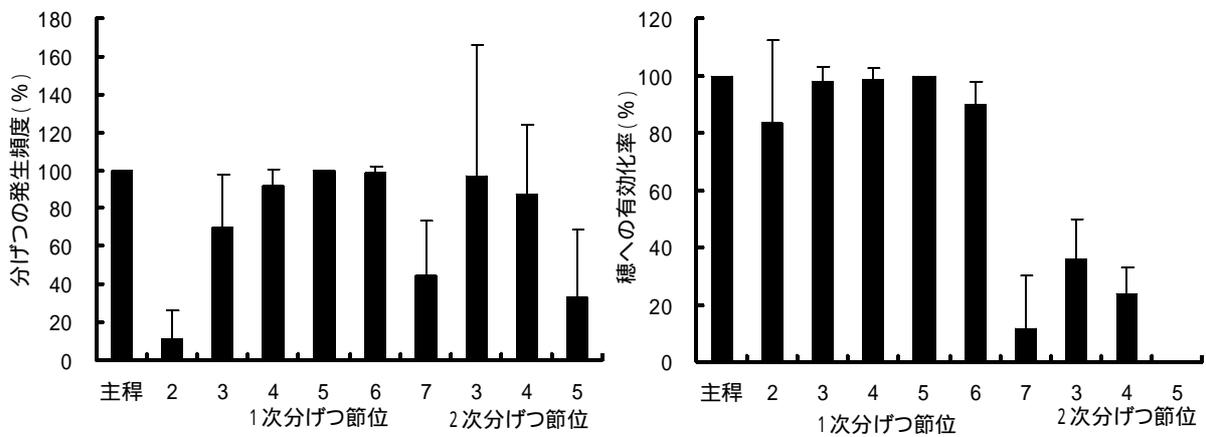


図2図 次位・節位別分げつの発生頻度と穂への有効化率(中苗あきたこまち)。

図中のエラ - バ - は標準偏差を示す。

発生頻度 = 分げつの発生数 ÷ 調査個体数 × 100。

穂への有効化率 = 穂数 ÷ 分げつ数 × 100。

第1表 各主稈葉齢における次位・節位別分けつの発生率(中苗あきたこまち)。

試験年次	主稈 葉齢	出 葉		伸展中 主稈葉位	1次分けつ節位							2次分けつ節位			
		始期	終期		2	3	4	5	6	7	3	4	5		
2001	4.1-5.0	5/27	5/30	5											
	5.1-6.0	6/1	6/5	6	33	90	11								
	6.1-7.0	6/6	6/10	7	67	10	78								
	7.1-8.0	6/11	6/17	8			11	90				20			
	8.1-9.0	6/18	6/25	9				10	100			40	50		
	9.1-10	6/26	7/4	10							100	40	50		
2002	4.1-5.0	5/27	5/30	5											
	5.1-6.0	6/1	6/5	6		29									
	6.1-7.0	6/6	6/10	7		71	88								
	7.1-8.0	6/11	6/17	8			12	100							
	8.1-9.0	6/18	6/25	9					100			67	83		
	9.1-10.0	6/26	7/4	10						100		33	17	100	

分けつの発生率(%) = 各葉齢における次位・節位別分けつ発生数 ÷ 次位・節位別分けつ発生総数 × 100.

5月15日移植、移植時苗齢 3.1葉.

第2表 主稈および次位・節位別分けつの1穂精玄米重、整粒歩合、
精米タンパク質含有率(中苗あきたこまち)。

次位	節位	1穂精玄米重		整粒歩合		精米タンパク質 含有率	
		g		%		%	
主 茎		1.90	± 0.13 a	85.9	± 5.7 a	5.69	± 0.28 c
1次分けつ	3	1.46	± 0.10 ab	82.7	± 5.6 a	5.96	± 0.35 bc
	4	1.60	± 0.13 ab	86.2	± 5.9 a	5.87	± 0.35 bc
	5	1.55	± 0.07 ab	87.0	± 2.8 a	6.20	± 0.33 abc
	6	1.21	± 0.04 bc	87.9	± 4.7 a	6.56	± 0.30 a
2次分けつ	3	0.89	± 0.45 c	55.7	± 32.5 b	6.38	± 0.60 ab
	4	0.93	± 0.26 c	79.7	± 2.2 ab	6.60	± 0.44 a
F検定		**		*		**	

数値は平均値 ± 標準偏差.

アルファベットの違いは、LSD1%水準で有意差があることを意味する.

*は5%水準で、**は1%水準で有意差のあることを意味する.