

栽植密度によるコムギ分げつの出現時期と枯死時期の変動

小林洋介*・豊田正範・井上正明・内田尚宏・馬原良卓・門田修二・楠谷彰人
(香川大学農学部)Variation on the Timing of Emergence and Death of Wheat Tillers with Planting Density
Yosuke KOBAYASHI*, Masanori TOYOTA, Masaaki INOUE, Naohiro UCHIDA, Yoshitaka UMAHARA,
Shuji KADOTA and Akihito KUSUTANI (Fac. Agric., Kagawa Univ.)

栽植密度によるコムギ分げつの出現および生存については様々な検討がなされてきたが、分げつの出現と枯死の具体的な時期およびその変動については十分に検討されていない。そこで、本研究では栽植密度が分げつの出現時期と枯死時期、および個体あたりの出現茎数や最終的な生存茎数に及ぼす影響について調査した。

【材料と方法】

供試品種は「さぬきの夢 2000」である。2003 年 11 月 18 日に、1 列 1.2m、列間 20cm でドリル播状に播種した。栽植密度は 100, 150, 250 個体 m^{-2} の 3 処理区で、各処理区に 3 つの反復区を設けた。なお略称として栽植密度を D とし、D100, D150, D250 のように表記した。肥料は元肥として N:P:K の各成分量を 6:4.8:6 $kg 10a^{-1}$ 播種前に施肥し、追肥は 2004 年 3 月 4 日に硫酸を N 成分量で 2 $kg 10a^{-1}$ 与えた。出芽以降、各反復 8 個体 (各処理区 24 個体) を対象に個体あたり茎数の推移を非破壊で継続調査するとともに、主茎の葉齢と全ての分げつの出現日、枯死日および収穫時の生存茎数を記録した。なお、枯死の判断基準は、分げつが黄色化した状態とした。主茎の葉齢は、最上位抽出葉である第 n 葉の、第 $(n-1)$ 葉の葉関節から上にでている部分の長さ (a) とその第 $(n-1)$ 葉の葉身の長さ (b) を測定し、「葉齢 = $(n-1) + (a/b) \times 0.8$ 」(松崎ら 1983) の式を用いて算出した。また、播種日からの有効積算温度に対する個体あたり茎数 (主茎を含む) の推移に対し、茎数が増加する期間のみを対象に Richards の生長モデルを適用し、モデルパラメータから分げつの増加期間と増加曲線の変曲点を推定した。なお、有効積算温度は播種日を $0^{\circ}Cd$ とし、次式により算出した。有効積算温度 = $\sum \{(T_{max} + T_{min})/2 - T_b\}$ 。ここで、 T_{max} , T_{min} は 1 日の最高および最低気温、 T_b は基準温度 ($0^{\circ}C$) である。各茎の名称は、主茎を MS、主茎の鞘葉節および第 1 葉から第 5 葉の葉腋から出現する一次分げつを順に T0~T5 とした。また、T1 のプロフィル、第 1 葉、第 2 葉の葉腋から出現する二次分げつを順に T10, T11, T12 とし、T2 以降および三次分げつも同様とした。

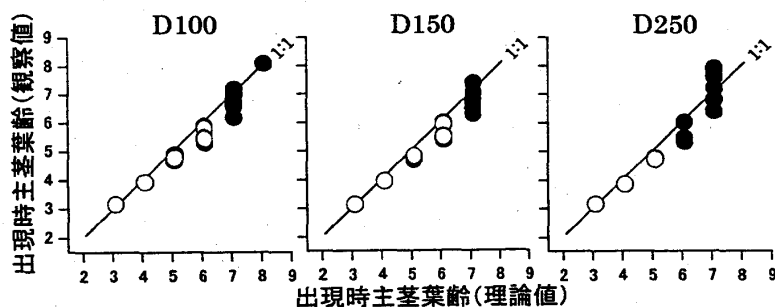
【結果と考察】

- ・全ての栽植密度で出現が認められた分げつの出現率、生存率を第 1 表に示した。出現率は、T5 およびその同伸分げつである T100, T12, T21, T30 において、栽植密度が高くなるほど減少する傾向にあったが、それ以外の分げつでは栽植密度による大きな差はみられなかった。生存率は、T3, T4 およびそれらの同伸分げつである T10, T11, T20 において栽植密度が高くなるほど減少する傾向にあった。また、T5 およびその同伸分げつはいずれも生存しなかった。なお、T0 は出現率、生存率ともに D100, D250, D150 の順に高かった。
 - ・同伸葉同伸分げつ理論 (片山 1951) による、分げつの出現時主茎葉齢の理論値および実際の観察値との関係を第 2 図に示した。収穫時に生存していた分げつは、主茎の低位分げつとその同伸分げつで多く、これらは理論値と観察値の差が小さかった。一方、枯死した分げつは主茎の高位分げつとその同伸分げつで多く、これらは理論値と観察値の差が大きかった。この傾向は栽植密度が高くなるほど顕著であった。
 - ・茎数の増加期間中における有効積算温度を基準とした個体あたり茎数の推移には、いずれの栽植密度も Richards の生長モデルが適合した (第 2 図)。反復ごとに茎数の増加期間と増加曲線の変曲点を推定し、これらの値を栽植密度間で比較したところ、栽植密度が高くなるほど増加期間は短く、また変曲点は早まる傾向にあった (第 2 表)。
 - ・個体あたりの出現茎数と収穫時茎数はともに、栽植密度が高いほど有意に減少し、有効茎歩合は密度が高いほど減少する傾向にあった (第 2 表)。
 - ・有効積算温度を基準とした各分げつの出現時期および枯死時期を第 3 図に示した。出現時期は D250 の T4 と T30 が遅れていたが、その他の分げつには栽植密度による影響はなかった。一方、枯死時期は T0, T3 を除く多くの分げつで栽植密度が高いほど有意に早まった。
- 以上の結果より、栽植密度が低いほど分げつの増加期間が長く、遅く出現する分げつが多いことで、出現茎数が多くなったが、各分げつの出現時期には栽植密度による影響はないことが明らかとなった。これに対して、同伸葉同伸分げつ理論による分げつ出現時の理論値と実際の出現時の差が大きい分げつほど枯死しやすいことが確認されるとともに、多くの分げつで栽植密度が高くなるほど枯死時期が早まることが明らかとなった。

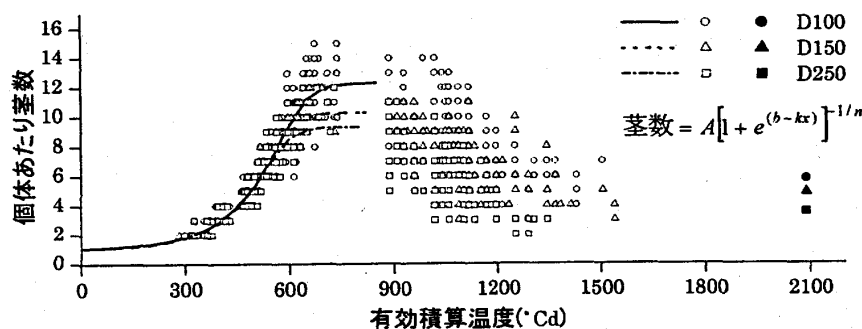
第1表. 分けつ別出現率および生存率.

栽培密度	T0	T1	T2	T3	T10	T4	T11	T20	T5	T100	T12	T21	T30
出現率(%)													
D100	29.2 a*	100 a	100 a	100 a	100 a	95.8 ab	100 a	91.7 a	62.5	45.8 a	54.2 a	95.8 a	83.3 a
D150	2.8 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	8.3	16.7 b	29.2 a	87.5 a	54.2 ab
D250	16.7 a	100 a	100 a	100 a	100 a	75.0 b	100 a	100 a	4.2	4.2	8.3 a	54.2 a	4.2 b
生存率(%)													
D100	72.2 a	100 a	100 a	95.8 a	62.5 a	28.0 a	25.0 a	56.0 a	0	0	0	0	0
D150	33.3 a	100 a	100 a	87.5 a	45.8 a	4.2 a	16.7 a	12.5 ab	0	0	0	0	0
D250	55.6 a	100 a	87.5 a	45.8 b	8.3 a	0 a	0 a	1.0 b	0	0	0	0	0

*異なるアルファベット間に5%の有意差がある(TukeyのHSD検定).



第1図. 同伸葉同伸分けつ理論による, 分けつの出現時主茎葉齢の理論値および実際の観察値との関係. ○は収穫時に生存した分けつの, ●は枯死した分けつの出現時主茎葉齢を表す.

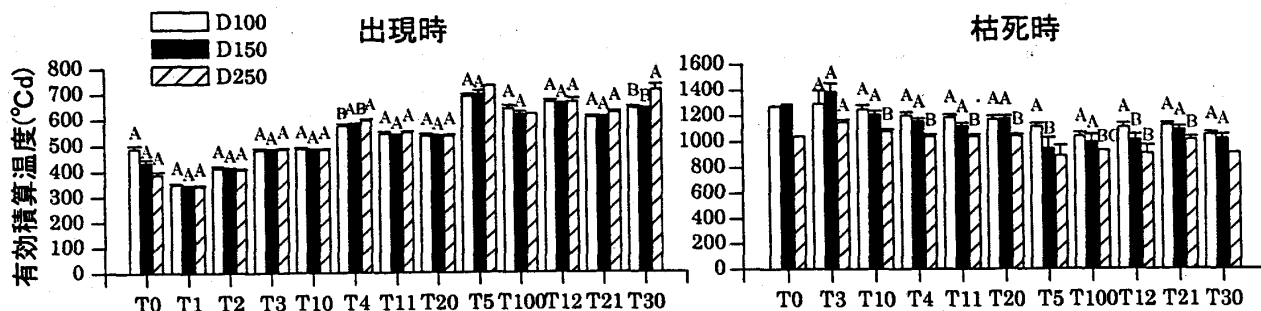


第2図. 有効積算温度を基準とした個体あたり茎数の推移. 曲線は茎数の増加期間中に Richards の生長モデル(図中の式)を適用した推定値, シンボル(白抜き)は実測値, シンボル(黒塗り)は収穫時平均茎数.

第2表. 個体あたり出現茎数, 収穫時茎数, 有効茎歩合, および Richards の生長モデルで推定した分けつの増加期間および増加曲線の変曲点.

栽培密度	出現茎数	収穫時茎数	有効茎歩合	増加期間(°Cd)	変曲点(°Cd)
D100	12.0 a*	5.8 a	48.9 a	372 a	607 a
D150	10.1 b	4.7 ab	46.5 a	362 a	568 a
D250	9.0 b	3.5 b	39.6 a	355 a	561 a

*異なるアルファベット間に5%の有意差がある(TukeyのHSD検定).



第3図. 有効積算温度を基準とした各分けつの出現時期および枯死時期. 図中の縦棒は標準誤差を表す. 分けつ別の栽培密度間の比較において, 異なるアルファベット間に5%水準の有意差がある(TukeyのHSD検定).