

水稻における分げつ発生の規則性と変異に関する作物学的研究
後藤雄佐（東北大学大学院農学研究科）

水稻群落においては、分げつの諸形質が群落構造を支える主要因であり、受光態勢の良否や収量構成要素の成立を大きく規制している。それゆえ、水稻の多収・良質を目指した栽培においては、移植後は分げつを適切に制御することが、栄養成長期間の肥培管理の中心となる。本研究は、水稻の分げつの出現の様相やその成長過程の詳細な解析により、イネの生育過程の理解に新たな視点を与え、分げつの制御技術の方向性を提示しており、その業績は作物学の発展に大きく寄与するものである。研究業績の概要は次のとおりである。

1. 分げつの出現と茎数増加様式の解析

生育初期のイネは、ほぼ同伸葉理論にしたがって成長をするが、徐々にずれが生じ、分げつ期中期から後期には、理論と実際との差が大きくなることが知られていた。この点に着目して、本来、個体の齢を表すために用いる葉齢を、主茎やそれぞれの分げつの成長を示す指標として扱い、葉齢を用いて各茎の成長を解析する方法を考案した。これにより、まず、葉齢の増加パターンを調べ、主茎ばかりでなく、初期に出現した分げつにも出葉転換期が存在すること、葉齢増加の近似直線は、同伸分げつでは、1次分げつよりも2次分げつの方が、また、2次分げつよりも3次分げつの方が、高い値で推移することを明らかにした。そして、出現した全茎が同伸葉理論通りに出現・生育すると仮定した成長を解析上の基準とし「同周期成長」と呼び、各茎の成長をその基準的成長様式からのずれで表す方法を開発した。

解析上、重要な概念となる同伸分げつについて、簡便に求め、整理するために「相対分げつ位」を考案した。また、分げつ次位や分げつ位が異なる分げつ間で、葉齢の進み方を比較するために「相対葉齢」が定義され、各分げつの葉齢の実測値と同周期成長を仮定した理論値との差を「相対葉齢差」として解析に用いた。この相対葉齢差の存在が茎数増加に与える影響として、全ての分げつが出現すると仮定して茎数増加様式をシミュレートし、1個体の茎数は、主茎葉齢が13.0の時に同周期成長では144本となるのに対し、実際の調査で得られた相対葉齢差の値を加味しただけで3倍の432本となることを示した。このような手法により、水稻個体内での各分げつの生育を解析し、多くの成果を導き出した。

2. 生殖成長への移行と葉数の解析

幼穂発育経過を解析するとき、止葉抽出完了時を0として遡って数えた葉齢である「補葉齢」の概念を導入した。秋元・戸莉(1939)の方法で幼穂発育ステージ(PS)を分級し、主茎と各分げつにおける補葉齢と幼穂発育ステージとの関係を調べた結果、15枚の葉を持つ主茎から4~5枚の葉を持つ分げつ位までを含め、幼穂発育ステージ(y)と補葉齢(x)との関係は直線 $y = 15.95 - 3.74x$ で表された。さらにいくつかの検討から、幼穂の分化が始まったと確認できる苞原基増加期となるのは補葉齢がほぼ3.5の時、また、肉眼的観察で幼穂形成期に入ったと判断される2次枝梗原基分化期は、主茎、分げつにかかわらず、補葉齢が2.3の頃であることを明らかにした。このことは、止葉抽出完了期までを100とする葉齢指数では、幼穂分化期を示す値は主茎の葉数が変わることにより変動せざるを得ず、葉齢指数は幼穂分化期を表す指標には不向きであることを明確にした。

同伸葉理論では、原則として止葉は全て同伸葉となるが、実際には、高次高位の分げつでは葉数が理論値よりも多くなり、分げつの止葉が主茎止葉の同伸葉である場合と比べ、分げつの葉数はその次位と等しいか次位より1葉少ない数だけ多くなる規則性があるとされていた。その様な関係を止葉の「相対葉位」を用いて整理し、高い分げつ位では、止葉の相対葉位は分げつ位とともに多くなり、既存の報告での範囲を超えていることを見いだした。この傾向を母茎における節位との関係で解析し、上位5節位の分げつでは、それより下位の分げつとは傾向が異なり、分げつ位が1節位あがるごとに葉数は0.5枚ずつ少なくなり、それらの分げつ芽では、母茎の幼穂分化後も葉の分化が続くことを明らかにした。

3. 分げつ性に及ぼす栽培環境の影響の解析

以上のように開発された個体の分げつ性の解析方法を用い、分げつ性の視点から、環境や薬剤がイネの生育に与える影響について解析した。気温の影響では、時間的には高温で茎数増加が進むが、葉齢で比較すると低温下で茎数増加が進んでいることを明らかにした。また、水稻を9℃に置くと、その後出現した分げつの成長が遅いことなども明らかにした。このほか、深水栽培による分げつ抑制に関し、茎数増加様式だけでなく、各分げつの形質への影響も含めた解析へと発展している。

主要研究業績リスト

1. 分けつの出現と茎数増加様式の解析

- 1) 後藤雄佐・星川清親 1988. 水稻の分けつ性に関する研究. 第1報 主茎と分けつの生長の相互関係. 日作紀 57: 496-504.
- 2) 後藤雄佐・星川清親 1988. 水稻の分けつ性に関する研究. 第2報 相対葉齢差と茎数の増加. 日作紀 57: 685-691.
- 3) 後藤雄佐・星川清親 1989. 水稻の分けつ性に関する研究. 第3報 茎数増加曲線と相対分けつ増加率. 日作紀 58: 60-67.
- 4) 後藤雄佐・星川清親 1989. 水稻の分けつ性に関する研究. 第6報 茎数増加期終期における分けつ性. 日作紀 58: 576-584.
- 5) 後藤雄佐・斎藤満保 1992. 個体群における水稻の分けつ性の解析. 第1報 基肥窒素量を異にする圃場条件下での茎数増加様式. 日作紀 61: 356-363.
- 6) Goto, Y., M. Tanabe, T. Ishibashi, N. Tsutsumi, A. Yoshimura and K. Nemoto 2005. Tillering behavior of the rice *fine culm 1* mutant. *Plant Prod. Sci.* 8: 68-70.
- 7) 後藤雄佐・星川清親 1989. 水稻の分けつ性に関する研究. 第5報 茎数増加における品種間差異の解析. 日作紀 58: 520-529.

2. 生殖成長への移行と葉数の解析

- 1) 後藤雄佐・植山隆・星川清親 1990. 水稻の分けつ性に関する研究. 第7報 個体内各茎の葉齢と幼穂発育過程との関係. 日作紀 59: 701-707.
- 2) 後藤雄佐・星川清親 1991. 水稻の分けつ性に関する研究. 第8報 個体内各茎の分けつ位と葉数との関係. 日作紀 60: 392-399.

3. 分けつ性に及ぼす栽培環境の影響の解析

- 1) 後藤雄佐・星川清親 1989. 水稻の分けつ性に関する研究. 第4報 分けつ性に及ぼす温度の影響. 日作紀 58: 68-73.
- 2) 後藤雄佐・斎藤満保・長谷部幹・中村聡・大江真道・星川清親 1994. 分けつ期水稻の生長に及ぼす短期間低温 (9°C) 処理の影響. 日作紀 63: 48-54.
- 3) 菅井恵介・後藤雄佐・斎藤満保・西山岩男 1999. 段階的な水位上昇処理が水稻の茎数増加に及ぼす影響. 日作紀 68: 390-395.
- 4) 菅井恵介・後藤雄佐・斎藤満保 2001. 段階的な水位上昇処理が水稻分けつの生長に及ぼす影響. 日作紀 70: 23-27.
- 5) Liu, Z., Y. Goto, I. Nishiyama and M. Kokubun 2001. Effects of foliar and root-applied benzylaminopurine on tillering of rice plants grown in hydroponics. *Plant Prod. Sci.* 4: 220-226.

4. 総説

- 1) 後藤雄佐 2003. 水稻の分けつ性. 日作紀 72: 1-10.
- 2) 後藤雄佐・新田洋司・中村聡 2000. 作物 I [稲作]. 全国農業改良普及協会. 1-212.