

# オーチャードグラスの生育の推移と刈取適期

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者名	渡辺, 潔
発行元	農業技術協会
巻/号	30巻7号
掲載ページ	p. 310-312
発行年月	1975年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# オーチャードグラスの生育の推移と刈取適期

渡 辺 潔

## は し が き

牧草は年に数回利用されるのが普通である。したがって、牧草では、1回の刈取りによる収量よりも年数回の刈取りによる合計収量が重要になる。一般に、刈取間隔を長くすれば1回当りの収量は多くなるが年間の刈取回数が減り、刈取間隔を短縮すれば年間の刈取回数は増しても1回当りの収量が少なくなる。年間収量(1回当りの収量×年間の刈取回数)を最大にするような刈取間隔があるはずであるが、これを明らかにすることは容易でない。

牧草の刈取適期についての報告をみると、栄養収量の観点から1番刈りの時期を検討したものや、越冬の観点から最終刈取期を検討したものが多く、年間収量について検討したものは少ない。1番刈りの適期が出穂開花によって規制され、最終刈りの適期が越冬によって規制されているのであれば、残りの2番刈りから最終刈りの前までの刈取時期の決め方が問題になる。

従来は、次期再生を考慮して“刈取残部の貯蔵炭水化合物が刈取時の水準まで回復した時期”<sup>1)</sup>、実際栽培上の目安として“枯葉多発の直前”<sup>2)</sup>などが刈取適期と言われている。しかし、刈取残部の貯蔵炭水化合物は、冷涼な早春や秋の再生では容易に回復するが、晩春から夏にかけての高温下の再生では刈取時の水準にまで回復することは期待できない。また、牧草の再生には、貯蔵炭水化合物だけでなく、茎数や刈残しの葉の影響も大きいので、貯蔵炭水化合物の水準だけで次期再生の良否を論ずることは妥当でない。一方、枯葉多発の直前は、実際栽培上の目安としてはある程度役立つと思われるが、この時期を適確に捕えることが難しく、刈取適期を検討する場合の指標としては適切でないと思われる。

ここでは、オーチャードグラスの生育の推移と刈取適期の関係を検討した著者の報告<sup>6,7,8,9)</sup>の要点を述べ、牧草の刈取適期について新しい提言を試みたい。

## 1. 材 料

1962年、東北農試(厨川)内の利用1年目と3年目のオーチャードグラス(北海道在来)単播牧草を、それぞれ春(1年目:5月28日,3年目:5月24日)、夏(1年目:7月20日,3年目:7月17日)、秋(1年目:9月

11日,3年目:9月13日)に刈取り、早春(1年目:4月10日~,3年目:4月9日~)ならびに各刈取後の再生過程を追跡調査した。乾物収量、草丈、LAIおよび透光率は毎週、茎数、刈株および根の乾物重とTAC含有率は1~2週毎に調査した。これら生育・収量の推移は3次の回帰曲線によく適合したので、これらの推移を回帰曲線で表わして比較することにした。

なお、追肥として、早春に窒素、磷酸、加里をそれぞれ0.6,1.0,0.6kg/aずつ、各刈取後に窒素と加里をそれぞれ0.6kg/aずつ施用した。

## 2. 結 果

各季節の乾物収量の推移をみると、早春の生育は良好でとくに生育の後半では栄養生長から生殖生長へ転換したため節間伸長を伴って急速に増大し、春と夏では初期再生は良好であったが比較的短期間で収量の増大が抑制され、秋では短日のためか長期にわたって収量が緩慢に増大した。春と夏は収量の推移が類似していることから、これらの期間を対象に刈取適期を推定することにした。

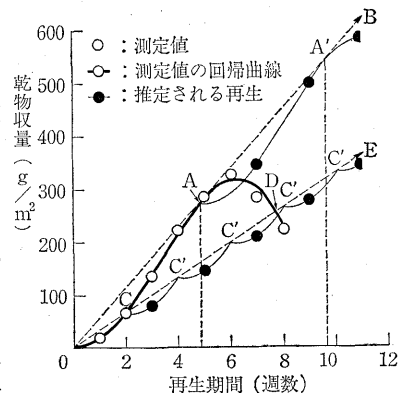
なお、乾物収量は、頂点に達した後倒伏や病害の発生などにより次第に減少した。したがって、乾物収量の推移は生長曲線よりも3次曲線によく表わされ、それら3次の回帰方程式の重回帰係数は、全て1%水準で有意であった。

1) 刈取適期の検討 いま、春から夏にかけては、どの時期に刈取

っても、全く同様な再生をするものと仮定すると、この期間の乾物収量を最大にする刈取時期は、第1図のAに当たる。

すなわち、Aで刈取り、次期再生も同様

にA'で刈取れば、Bの方向に収量が増え、もし、Cま



第1図 乾物収量の推移と刈取適期の関係

たは D で刈取り、次期再生も同様に C' または D' で刈取れば、E の方向に収量が増えることになる。したがって、最も急速に収量を増やすには、乾物収量の推移を示す 3 次の回帰曲線に対して、原点を通る直線が接する点で刈取ればよい。この点を求めるには、乾物収量 (y) を再生期間 (x) で割った値、つまり平均生産力 (y/x) を計算し、これが最大になる点を算定すればよい。

2) 乾物収量の回帰方程式と刈取適期 乾物収量 (y) と再生期間 (x) の関係の一般式は、  

$$y = (+)bx + cx^2 - dx^3 \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

で表わされる (b が + になることは稀なので +) で示した)。

したがって、その平均生産力は  

$$y/x = (+)b + cx - dx^2$$

となる。この曲線が頂点に達する時期は、これを x で微分した式を 0 と置いた場合の x の値で求められる。

$$(y/x)' = c - 2dx$$

$$c - 2dx = 0 \text{ と置けば、}$$

$$x = c/2d$$

となる。

なお、乾物収量の増加速度 (YGR) は、①式を x で微分し、

$$y' = (+)b + 2cx - 3dx^2$$

で求められる。この曲線が最大に達する時期も、これを微分した式を 0 と置いた場合の x の値で求められる。

$$y'' = 2c - 6dx$$

$$2c - 6dx = 0 \text{ と置けば、}$$

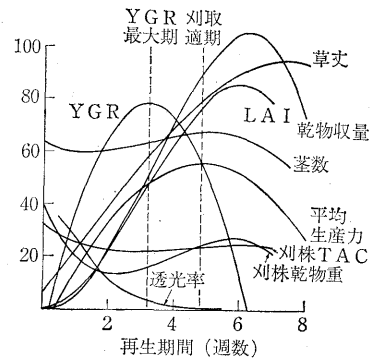
$$x = 2c/6d = c/3d$$

つまり、平均生産力の最大期 (刈取適期) の c/2d に対し、乾物収量増加速度 (YGR) の最大期は c/3d であるので、YGR が最大になるまでの再生期間がわかれば刈取適期までに要する再生期間を予測できる。

3) 刈取適期の推定と予測 前述の方法で刈取適期に達するまでの再生期間は正確に求められるが、この期間は栽培条件によって変化するので、ここで得られた再生期間をそのまま他に適用して刈取適期を推定することは、誤差が大きく望ましくない。十分な施肥が行われ雨量も多い条件では、まず光が生育の限定要因になるので、LAI や透光率などの状態によって生育が規制されてくるものと思われる。したがって、刈取適期の生育状態を明らかにし、それと同様の生育状態に達した時を刈取適期と見做せば、より正確な推定が可能になる。

第 2 図に、利用 3 年目の夏の再生を例にとり、生育・収量の推移を回帰曲線で表わし、刈取適期ならびに YGR 最大期との関係を示した。刈取適期の生育状態は、こ

の図からも容易に読み取ることができ、それらを数値で求めるには、草丈や LAI などの推移を示す回帰方程式の x に、刈取適期までの再生期間 (それぞれの乾物収量の推移を示す回帰式から得られた c/2d) を代入することで容易に得られる。



第 2 図 刈取適期と生育の推移の関係

注) 乾物収量 (g/m<sup>2</sup>×3), 刈株乾物重 (g/m<sup>2</sup>×3), 茎数 (本/m<sup>2</sup>×25), 平均生産力 (g/m<sup>2</sup>/週), YGR (g/m<sup>2</sup>/週), 草丈 (cm), 刈株 TAC (%)、透光率 (%), LAI (×1/10)。

透光率の測定値は対数に変換して回帰曲線を求めた。

茎数がとくに多くなった利用 1 年目の春の再生を例外にし、利用 1 年目の夏と利用 3 年目の春および夏の再生について、上述の方法で算定された刈取適期までの再生期間は 4.6~5.2 週で、刈取適期の草丈 64~84 cm, LAI 7.1~7.7, 透光率 0.7~1.0% であった。

一方、生育状態を示す各回帰式の x に、それぞれの乾物収量の回帰式から得られた c/3d を代入して算定した YGR 最大期の生育状態は、草丈 46~58 cm, LAI 4.4~4.8, 透光率 2~6% であった。したがって、草丈約 50 cm, LAI 約 4.5, 透光率約 5% に達すれば、その時の再生期間を 3/2 倍して刈取適期を予測することもできると思われる。

3 次曲線  $y = a(+)bx + cx^2 - dx^3$  が最大に達する時期は、これを x で微分した式を = 0 と置いた時の x の値つまり  $\{C + \sqrt{C^2(+)3bd}\}/3d$  で求められる。したがって、生育・収量の推移を示す回帰方程式の x にそれぞれの方程式から得られた  $\{C + \sqrt{C^2(+)3bd}\}/3d$  を代入すれば、それぞれ、生育・収量の最大値が得られる。

利用 1 年目の春の再生を例外にすれば、刈取適期の生育量は、それぞれの生育最大値に比較し、乾物収量と草丈の場合で約 87%, 刈株乾物重 (夏だけに限定) の場合で約 90%, LAI の場合で約 92%, 刈株 TAC 含有率 (夏だけに限定) の場合で約 95%, 茎数の場合で約 100% に相当し、また、刈取適期は、それぞれ、草丈が最大になる時期より約 2 週間、乾物収量と刈株 TAC 含有率

(夏だけに限定)が最大になる時期より約10日間, LAIと刈株乾物重(夏だけに限定)が最大になる時期より約1週間早く, 莖数が最も多くなる頃に相当した。これらの結果も, 刈取適期を推定する場合の指標として役立つと思う。

### 3. 考 察

牧草の刈取適期については, 刈株TAC含有率<sup>3)</sup>, 枯葉発生<sup>1)</sup>, 草丈<sup>4)</sup>, LAI<sup>3)</sup>, 地上部乾物増加量<sup>5)</sup>など, 種々の観点から検討されている。しかしながら, 得られた成果は一様でなく, 刈取適期と生育・収量の推移の関係についての検討は, 不十分なままに残されている。

本研究では, 対象とする季節を春と夏に限定し, 生育・収量の推移を回帰曲線で表わし, それらの回帰式から平均生産力の最大期, YGRの最大期および生育の最大期を求め, それらの時期の生育状態を算定して刈取適期の推定と予測を行った。したがって, 個々の測定値の誤差の影響が小さくなって精度の高い推定ができただけでなく, 刈取適期の予測も可能になり, さらに, 刈取適期と乾物生産の関連も明確になったものと思われる。

本研究の結果で従来の知見と異なった主な点は, 刈取適期が最大LAIの約1週間前に当たり, また, 刈株TAC含有率の回復途上にあったことである。刈取適期が従来の知見よりやや早まったのは, 本研究が比較的追肥量や雨量の多い条件で実施され, 光が生育の限定要因になるものと仮定して検討されたためである。従来の成果に多く見受けられるように, 追肥量が生育の限定要因になる場合には, 刈遅れによる過繁茂の弊害よりはむしろ肥料の収奪量が問題になり, 無機成分含有率が高い時期で頻りに刈取るよりは無機成分含有率の低下を待って遅刈りする方が, 肥料の乾物生産効率が高まって多収になるものと思われる。また, 刈株TAC含有率の回復途上

で刈取ることになれば, 春から夏にかけては貯蔵炭水化物が減少の一途をたどることになるが, この期間は残葉も減りやすい時期であるので, 再生不良になりやすい。したがって, この期間は低刈りにならないようにとくに注意する必要がある。

本研究の結果は, 特定の品種を特定の条件下で栽培した時に得られたものである。今後は, 草種, 品種, 追肥量および気象条件が異なる場合についても, 刈取適期と生育状態の関連を検討する必要がある。

また, 本研究では, 刈取りの早晚が次期再生にほとんど影響しないことを前提に解析を進めているが, 実際には, 次期再生は刈取りの早晚で微妙に変化する。したがって, 牧草の刈取適期は, 乾物収量の平均生産力からだけでなく, 次期再生の観点からの検討も必要である。

牧草の生育状態を表わす項目の中で, 次期再生に関与する主なものとしては, 刈取残部の貯蔵炭水化物, 残葉, 莖数があげられる。乾物収量の平均生産力の最大期は, 貯蔵炭水化物の回復途上, 残葉の減少途上, 莖数の最大期に当たっている。この時期は, 時期再生の観点からみても刈取適期に当たるものと推察される。ただし, この点については, 今後の実証的な裏付けが待たれている。

(岩手大学農学部)

### 引 用 文 献

- 1) 川鍋祐夫・大久保忠旦・松本フミエ: 日草誌16, 60 (1970)
- 2) 熊井清雄: 畜試年報, 昭和42年度, 163~172 (1969)
- 3) 三田村強: 日草誌18 (別号-1), 24~25 (1972)
- 4) 野本達郎・長沢忠・熊井清雄: 日草誌13 (別号), 17~18 (1967)
- 5) 大泉久一・渡辺潔・関村栄: 東北農試研報30, 95~104 (1964)
- 6) 渡辺潔: 日草誌18 (別号-1), 46~47 (1972)
- 7) 渡辺潔: 日草誌19, 63~71 (1973)
- 8) 渡辺潔: 東北農試研報49, 1~59 (1975)
- 9) 渡辺潔: 日草誌21 (別号-1), 7~8 (1975)

東大教授 農博 戸荻義次・北陸農試場長 天辰克己 共編

## 最新 稲作診断法 上巻

A5判 上製 242頁 定価 1000円 千 200円

稲界の第一人者21氏が専門分野の研究成果に基づいた稲作合理化のための診断技術を生育の各段階・各種の環境条件にわたって科学的に解説した画期的な指導書  
 主要目次: I 生育各期の形態による稲体診断 (1)稲作診断の意義とその必要性 (2)生育段階の認定法 (3)収量成立経過からみた生育時期別稲体診断 II 稲作診断各論 その1. (1)品種の診断 (2)種子の診断

(3)育苗の診断 (4)田植えの診断 (5)土壌の診断と施肥設計の考え方 (6)施肥の診断 (7)灌排水の診断

東大教授 農博 戸荻義次・北陸農試場長 天辰克己 共編

## 最新 稲作診断法 下巻

A5判 上製 244頁 定価 1000円 千 200円

主要目次: II 稲作診断各論 その2. (8)除草の診断 (9)水稻根の活力診断 (10)穂相の診断 (11)収量の診断 (12)米質の診断 III 稲作における障害の診断 (1)要素欠乏の診断 (2)秋落の診断 (3)倒伏の診断 (4)赤枯病の診断 (5)風水害の診断 (6)冷害の診断 (7)旱害の診断 (8)塩害の診断