

イネ科牧草とマメ科牧草の競合に関する研究第7報

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
著者	岸, 洋
巻/号	44巻4号
掲載ページ	p. 419-424
発行年月	1975年12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



イネ科牧草とマメ科牧草の競合に関する研究

第7報 牧草類の株における分けつ茎および分枝の増殖力の比較*

岸 洋
(大分県畜産試験場)

オーチャードグラスとラジノクローバーの混播草地における両草種の優劣関係は、茎数密度に顕著に現われる(第1報)³⁾。オーチャードグラスの衰退が、夏・秋期にクローバーとの競合に負けることと、晩秋から翌春までの期間における分けつ発生力が弱いことの2点によることを推察した(第2報)⁴⁾。加えて、競合が光に対するものであることを第3⁵⁾・4報⁶⁾で明らかにした。

光競合場面でオーチャードグラスにとって致命的なことは、茎数密度が抑圧され著しく低下することである。茎数密度の低下は翌年になっても回復できない。これは、株数密度の著しい低下と残存株の分けつ発生力の弱さが原因する(第1³⁾・2⁴⁾・3報⁵⁾)。すなわち、残存株の茎数は晩秋から翌春までの期間に急速に増加するが、翌春における茎数が前年春の茎数よりわずかに多い程度にしか回復しないため、光競合の結果としての株数密度の低下がそのまま茎数密度の低下を導く。

ところが、第2報⁴⁾ですでに報告したように、草型を異にするケンタッキープルーグラスでは、クローバーと組合わせた場合、オーチャードグラスと同様に夏・秋期にクローバーによつて生育が強く抑圧され、茎数密度が著減するにもかかわらず、翌春には茎数密度の回復がみられた。また、クローバーでは、オーチャードグラスとの混播草地において、光に対する競合関係が有利な場合には、生育が良くなり、ほふく茎が著しく伸長し、分枝を多数発生させ、茎数密度が著しく高くなつた(第3⁵⁾・4報⁶⁾)。これらの現象は、株の分けつ・分枝の増殖力が草種によつて異なること、さらに、このちがいは分けつ・分枝の発生様式と関係があることを予想させ、混播草地における草種の優劣がこの増殖力のちがいによつても影響されることを予想させる。

本試験は、オーチャードグラスとラジノクローバーの混播草地におけるラジノクローバー優占の原因を明

らかにする目的で、両草種における株の分けつ・分枝の増殖力のちがいを明らかにし、その原因を分けつ・分枝の発生様式の点から究明したものである。比較を容易にするため、上述の2草種のほかに、オーチャードグラスと同じイネ科草であつて、草型の異なるトールフェスクとケンタッキープルーグラスをさらに加え、検討した。

材料および方法

本報告は1972年から1973年にわたつて行なつた以下の2実験の結果をまとめたものである。

実験1. 株の茎数および横方向への広がり調査と分けつ・分枝の発生様式を観察するため、ラジノクローバー(タキイ市販種)、オーチャードグラス(ロード)、トールフェスク(ケンタッキー31フェスク)、ケンタッキープルーグラス(タキイ市販種)の株をそれぞれ8株ずつ1972年3月28日に孤立個体植えた(1.5×1.5mの土地に1株当てとした)。オーチャードグラスとトールフェスクの株は造成後1年目の草地から直径約5cmのものを採取し、ケンタッキープルーグラスは造成後2年目の草地から直径5cmの円型に切取つたソッドを、クローバーはあらかじめ育成し、分枝が3本出た株を移植した。

施肥は、年間10a当りN: 20 kg, P₂O₅: 20 kg, K₂O: 15 kgを5月上旬と8月下旬の2回に等量ずつ分け施用した。

調査は、1972年には5月1日、6月1日、7月1日、11月3日に、1973年には5月7日、6月10日、7月7日に行ない、株の茎数と基底部の直径を測定した。1973年の5月7日と6月10日には、各草種3株ずつ掘出し、分けつ・分枝の発生様式を調べた。なお、どの草種も刈取は行なわなかつた。

第1実験の結果から、分けつの発生が分けつの密生程度に影響されるように推察されたので、第2実験では実験的手法をもとにしてこの関係を検討した。

実験2. あらかじめ育成しておいたオーチャード

* 昭和50年4月28日受理

グラスとトールフェスクの苗をいろいろの数に束ね移植し、移植後の分けつが発生数を調査した。1株本数は1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60の11段階である。各段階10反復とした。苗は密植条件で育成し、移植に際し分けつは出ていないものを使用した。移植時の苗の葉数は、オーチャードグラスでは5枚、トールフェスクでは4枚程度であつた。苗の移植は1973年6月2日に行ない、株間は30cmである。移植後30日目の7月2日に株当りの茎数を調査した。

結 果

実験 1.

(1) 孤立個体の分けつ茎および分枝の増加と横方向への広がり

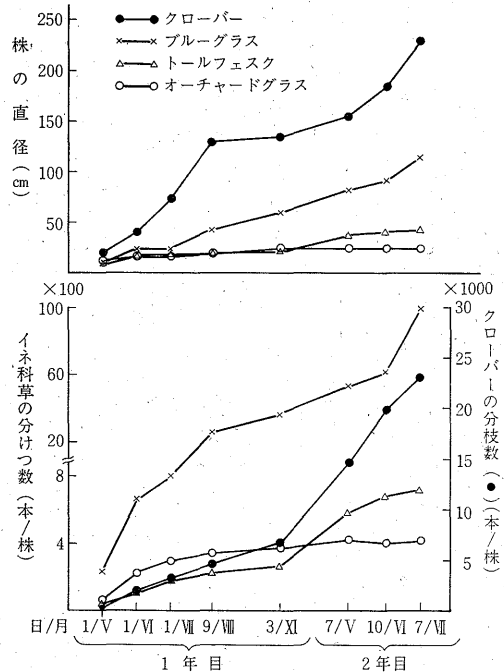
ラジノクローバー、オーチャードグラス、トールフェスク、ケンタッキーブルーグラスそれぞれの株を孤立条件下で栽培した結果、第1図に示すように、茎および分枝数の増加と株の横方向への広がりは草種によつて著しく異なることがわかつた。すなわち、オーチャードグラスの茎数は移植後急速に増加するが、漸次分けつが発生は減少し、約400本附近で最高に達し、その後ほとんど変化しない。茎数の飽和現象とでもいえるような現象がみられた。一方、トールフェスクでは、1・2年目とも、いわゆる生育期にはオーチャードグラスと同様な茎数増加の様相を呈するが、晩秋から翌春までの期間に茎数が著しく増加し、オーチャードグラスのような茎数の飽和現象はみられない。また、クローバーとケンタッキーブルーグラスでは、その分枝と茎数は最後まで増加し続けた。

これら4草種にみられる茎および分枝数の増加の傾向は、株の直径の拡大と軌を一にし、茎数がいつまでも増加し続ける草種は株の横方向への広がりもまた大きくなることがわかる。

(2) 株の広がりとはほふく茎、中茎および地下茎の形成

株の横方向への広がりにかたには分けつや分枝の発生様式や形態が関与することが考えられる。そこで、この点を調査してみた。第2・3図は1973年5月7日の調査結果である。

第2図はイネ科3草種の分けつの出かたを描いたので、1年目の11月3日に既に存在していた分けつを主茎とし、それから発生した1・2次分けつの横方向への広がりにかたを示したものである。この図によると、オーチャードグラスの1・2次分けつは主茎と著しく接近し、1・2次分けつが横方向へ広がる空間的余



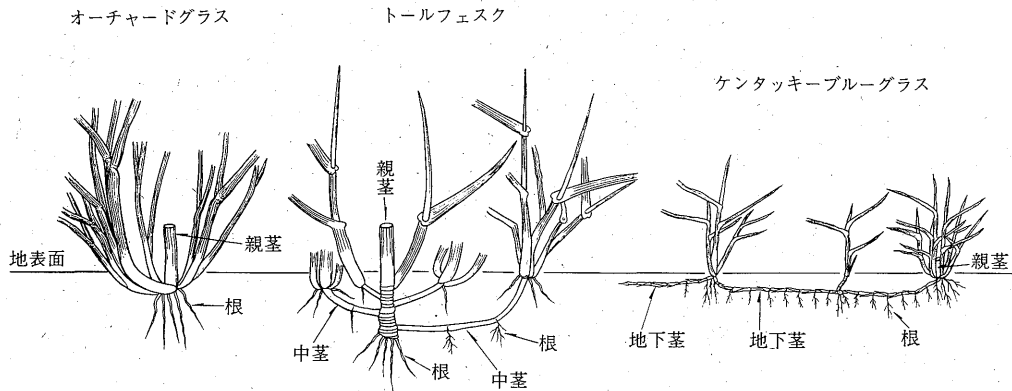
第1図 異なる草種を孤立状態で育成した場合、株の横方向への拡大と茎および分枝数の増加の様相

裕が小さいのに対し、トールフェスクやケンタッキーブルーグラスでは1・2次分けつが主茎より離れて位置し、分けつが横方向へ広がる空間的余裕をもつていことがわかる。

また、ラジノクローバーについては、図示していないが次のように株は広がる。ほふく茎の主茎および分枝の先端部には分裂組織があつて、そこから新分枝、葉、頭花が形成される。この先端部はクローバーの活動の中心であつて、イネ科草の分けつの基部に相当するものである。ほふく茎の伸長に伴ない、主茎と分枝、分枝どうしの先端部は互いの間隔が著るしく広がる。

トールフェスクでは、1次分けつの空間的広がりにかたはわりに広いが、2次以下の分けつの空間的広がりは小さい。ケンタッキーブルーグラスでは、1・2次分けつの中で主茎からかなりの距離をもつて離れて位置する特別な分けつがみられる。こうしたトールフェスクの1次分けつ、ケンタッキーブルーグラスの特別な分けつは、前者では中茎、後者では地下茎を形成し、主茎から離れていく。

トールフェスクでは、1次分けつが生長するにつれて主茎との分岐点から数えて3から9節の間が伸長し



第2図 イネ科3草種の分けつの発生様式

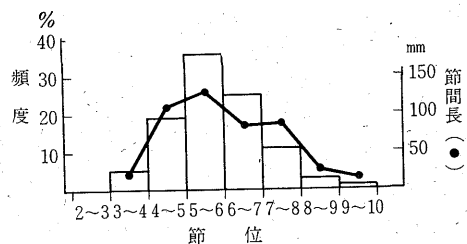
(第3図), その部分が地下へ入り中茎を形成する. 1次分けつは発生後間もないごく若い時期には主茎に添って斜め上方へ真直ぐに伸長し地上へ現われるが, その後上述の節間が水平方向へ伸長し中茎を形成する. したがって, 子分けつの地上部はそのまま空間的に横方向へ移動することになる. トールフェスクにおける中茎の形成は, 晩秋から翌早春までに発生した1次分けつに多くみられ, 4・5月の期間におこる. 5月7日の調査では中茎の長さはまちまちで, 十数cmに及ぶものもあつた. 観察によると下位分けつほど強勢で中茎が長くなる傾向がみられた.

ケンタッキーブルーグラスの地下茎は親茎の比較的下の節位から形成され, 上の節位の分けつはオーチャードグラスと同様親茎と接近しこの部分は叢状を呈する. 地下茎は節間を1~2cmの長さ伸長させ地中を伸びて行き, 親茎から数cm(長いときは数十cm)離れたところから先端部を地上へ出現させる. この地下茎の先端部は一個の分けつであつて, その基部(地上部と地下部の境)からさらに分けつと地下茎が新たに形成され, 株は更に横方向へと著るしく広がっていく.

以上のように, クローバー, トールフェスクおよびケンタッキーブルーグラスでは, ほふく茎, 中茎および地下茎が形成されるため, 分枝や分けつの空間的分散がより広範囲にわたり, 株が横方向へ著るしく拡大する.

(3) 株の広がり と 茎数増加との関係についての考察

分けつどうしが互いに接近し合うオーチャードグラスでも, 茎数が確実に増加しさえすれば, 株は横方向へ広がるはずである. 確かに第1図でみられた限りでは, 株の茎数がまだ少ない時期には茎数の増加に伴い株が横方向へ拡大するのがみられる. ところが, 株の



第3図 トールフェスクにおいて1次分けつ*の中茎が形成される際, 節間伸長する節位と節間長との関係

* 1972年の11月3日に存在していた分けつを主茎とし, それから発生した1次分けつで, 調査は1973年の5月7日に行なつた

茎数がある程度多くなると茎数はほとんど増加しない. また, トールフェスクでも, 中茎の形成がほとんどなく, 分けつどうしの密生程度が激しくなる6月以後には, 茎数の増加が減少し, 株の横方向への拡大もまた止まっている.

これらの事実は, 株の横方向への拡大が茎数増加によつておこるといよりは, 初め分けつを広範囲に散らばらせ株が横方向へ拡大することが後の分けつの発生を促進させるのではあるまいか, と予想させる. 具体的には, トールフェスク, ケンタッキーブルーグラスおよびクローバーにみられるように, 中茎, 地下茎およびほふく茎の形成が分けつ・分枝の間隔を広げこれらの密生程度を緩和することが, 分けつ・分枝の発生を継続させるように考えられる.

実験 2. 分けつ茎の密生程度と新分けつ発生との関係

上述の考えを確める目的で, オーチャードグラスとトールフェスクの苗をいろいろの数に束ねて移植し, 苗の密生程度と分けつ発生との関係を実験的に調査し

た。つまり、苗を束ねて模擬株を作り、株内の分けつ・密生程度と分けつ発生との関係をみようとしたものである。

第4図によると、両草種とも移植後30日目では茎数は移植時に束ねた苗数の増加にしたがつて多くなるが、束ねた苗数がある程度以上になると分けつの総数はほとんど変わらず頭打ちの状態を呈する。この頭打ちとは、オーチャードグラスでは束ねた苗数が比較的小さい段階でおこり、ほぼ苗数が40本の段階であるが、トールフェスクでは本実験の範囲である60本まではみられなかつた。この頭打ちの状態における分けつの総数は、オーチャードグラスでは170本、トールフェスクでは200本ぐらいいではないかと推察される。

こうした株の茎数が頭打ちになる現象は、移植時に束ねた苗数の増加に伴つて分けつの発生数が減少することによる。第5図は移植時の苗数に対する新分けつの発生数を示したものである。この図から明らかなように、分けつの発生率は移植時の苗数の増加にしたがつて減少している。移植時の苗数が少ない段階ではトールフェスクよりもオーチャードグラスのほうが分けつの発生率が高い。

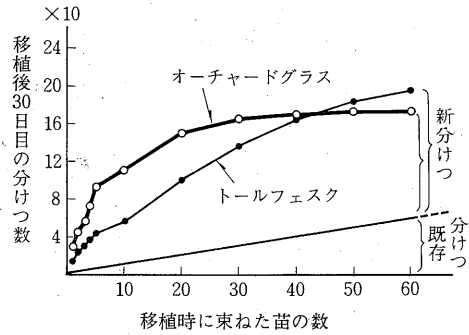
以上の結果から、オーチャードグラス、トールフェスクとも、株の茎数が増加し分けつが密生すると、分けつの発生が抑制されることがわかる。

考 察

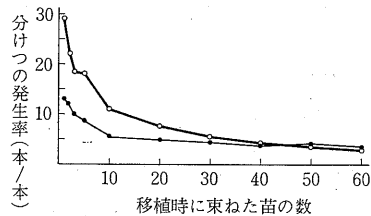
株の茎数増加と株の横方向への拡大とは密接に関係する。両者の因果関係は草種により異なる。すなわちラジノクローバーはほふく茎の伸長と同時に分枝が増加し、株の拡大と分枝数の増加が同時に起る草種である。オーチャードグラスは茎数の増加によつて株の横方向への拡大が起る草種である。トールフェスクとケンタッキーブルーグラスは、オーチャードグラスとは逆に、初め株の拡大すなわち中茎や地下茎の形成によつて分けつどうしの間隔が開き、その後分けつ間隙を新分けつの発生によつて埋めることによつて茎数が増加する草種である。

オーチャードグラスにおける株の茎数増加と株の横方向への拡大が他の3草種に比べて少ないのは、株の茎数が増加し分けつの密生程度が著しく高くなるため、分けつの発生が抑制されるためといえよう。

株の分けつの密生程度が高くなるにつれて分けつの発生が抑制される理由については、新分けつが存在するための空間が無くなることや、新分けつの発生と発育のための光が不足すること²⁾などが考えられよう。



第4図 分けつ茎の密生程度と新分けつ発生との関係



第5図 分けつ茎の密生程度と分けつ発生率との関係

- オーチャードグラス
- トールフェスク

ともあれ、オーチャードグラスは株の横方向への拡大が少ないため、クローバーとの混播草地在頻りに刈取られた場合にみられる夏期におけるクローバーの強度の遮光による株数密度の著しい低下は、そのままオーチャードグラスの衰退につながるといえよう。

確かに、両草種の地上部の旺盛な生育が停止する晩秋から翌春までの期間は光競合が起らず、温度・日長条件^{1,7,8,9)}から考えて、オーチャードグラスの残存株がその茎数を増加させ茎数密度を回復させる絶好の機会なのであるが、残存株の茎数増加は頭打ちとなり茎数密度を回復することができないのである。しかしながら、刈取頻度が低くオーチャードグラスが優占する場合やオーチャードグラスの単播草地在みられたように、株数密度が高く維持される場合には、翌春における株の茎数は混播草地在頻りに刈取つた場合と同程度になるにもかかわらず、茎数密度が翌春には回復する(第3報)⁵⁾。このことは、茎数密度が回復可能な株数密度の存在を示すものである。

本報告ではオーチャードグラスの株における茎数の頭打ち現象が分けつ発生様式によることを明らかにしたが、この特性は、クローバーとの混播草地在のみならず、他草種との混播草地在頻りに利用される場合にみられるオーチャードグラスの急速な衰退の一原因であるように考えられ、また、草播・混播両草地在に共通し

てみられる夏期のオーチャードグラスの株の dead center の形成の一原因であるように考えられる。この dead center の形成は、クローバーとの光競合において、オーチャードグラスにとって不利となるように考えられる。

ただ、オーチャードグラスの株の茎数がまだ少ない時点での茎数増加速度がトールフェスクに比べ著しく速い点は興味を引く(第5図)。これは、草地造成の際、オーチャードグラスがより容易により速くスタンドを形成できる草種であることを示すものであろう。もし、オーチャードグラスにトールフェスクやケンタッキブルーグラスのもつ中茎や地下茎を形成する特性が附加されるならば、その永続性が長くなることを意味し、さらに利用価値の高い草種となるように考えられる。

摘 要

オーチャードグラスとラジノクローバーの株の分けつ・分枝の増殖力のちがいを明らかにするため、オーチャードグラス、ラジノクローバー、トールフェスクおよびケンタッキブルーグラスを孤立個体条件で栽培し、草種間の分けつ(分枝)の増加およびその発生様式を比較した。

1) 4草種の株はそれぞれ分けつ(分枝)の増加に比例して横方向へ拡大していくが、オーチャードグラスの分けつの増加と株の拡大が最も少なかった。

オーチャードグラスでは、分けつがまだ少ない時には急速に分けつ数が増加するが、分けつ数が多くなつてからは分けつ数は平衡状態となつた。一方、ケンタッキブルーグラスとラジノクローバーでは、分けつと分枝数は増加し続け、株は際限なく拡大していった。トールフェスクでは、晩春から早秋までの期間における分けつ数はゆつくり増加するが、晩秋から翌春までの期間に分けつ数は急速に増加し、株もまた拡大した。

2) オーチャードグラスでは、分けつは互いに接触し、分けつの増加が株の拡大を導くが、分けつ数が多くなり密生程度が激しくなると分けつの発生が止まつた。しかしながら、トールフェスクとケンタッキブルーグラスでは、前者では4・5月の期間にほとんどの若い分けつは中茎を形成し、後者では年中分けつのうちあるものは地下茎を形成し、初め広範囲にわたる分けつの分散が後の新分けつの発生を促進させた。また、ラジノクローバーでは、分枝数は親分枝の伸長に伴つて際限なく増加した。分枝の伸長は裸地ほど著

しく、急速に裸地をほふく茎によつて覆うのがみられた。

3) 上述の結果から、オーチャードグラスの株の分けつの増殖力はラジノクローバーのそれより著しく低く、このちがいは分けつ・分枝の発生様式のちがいによると結論されよう。

本試験にあたり、貴重なヒントとご指導をいただいた九州大学教授・武田友四郎博士に深く謝意を表す。また、研究遂行にあたり、たえず細大となく助言をいただいた大分県畜産試験場の梅津頼三郎博士に深く謝意を表す。

引用文献

1. Evans, L. T. 1956. *Reproduction. Grass and grasslands.* Macmillan & Co. Ltd. London. 126—153.
2. 本田 強・岡島秀夫 1965—66. 稲の分けつと光環境。(1) 部分遮光の乾物生産および分けつ出現に及ぼす影響. 東北大・農研報 **17, 18**: 189—201.
- 3) 岸 洋 1973. イネ科牧草とマメ科牧草の競合に関する研究. 第1報 オーチャードグラス (*Dactylis glomerata* L.) とラジノクローバー (*Trifolium repens* L.) 混播草地における両草種の生育. 日作紀 **42**: 397—406.
4. ——— 1974. イネ科牧草とマメ科牧草の競合に関する研究. 第2報 クローバーと種々のイネ科草種とを組み合わせた草地におけるイネ科草種の混生率および生育特性の比較. 日作紀 **43**: 382—388.
5. ——— 1974. イネ科牧草とマメ科牧草の競合に関する研究. 第3報 オーチャードグラスとラジノクローバーの混播草地における両草種の生育に及ぼす刈取回数の影響. 日作紀 **43**: 498—504.
6. ——— 1974. イネ科牧草とマメ科牧草の競合に関する研究. 第4報 オーチャードグラスとラジノクローバーの混播草地における両草種の生育に及ぼす光の影響. 日作紀 **43**: 505—509.
7. LANGER, R.H.M. 1963. Tillering in herbage grasses. *Herb. Abstr.* **33**: 141—148.
8. RYLE, G.J.A. 1966. A effects of photoperiod in the glasshouse on the growth of leaves and tillers in three perennial grasses. *Ann. Appl. Biol.* **57**: 257—268.
9. 佐藤 庚・伊藤睦泰 1969. 日長と温度の組合せに対するオーチャードグラスの生育反応. 日作紀 **38**: 43—52.

Studies on Competition Between Grass and Legume in Mixed Sward

VII. Comparison of the increasing capability of tillers or branchings between pasture plants grown under the isolated culture system

Hiroshi KISHI

(*Animal Husbandry Station in Oita Prefecture, Kuju, Oita*)

Summary

In order to clarify the difference of increasing capability of tillers and branchings between the hills of orchardgrass and Ladino clover, we attempted to make the comparative tests of the aspects of increasing of tillers (branchings) and the development form of tillers (branchings) among orchardgrass, Ladino clover, tall fescue and Kentucky bluegrass grown under the isolated culture system.

The test results are summarized as follows.....

1) The hills of four species spreaded, respectively, to the horizontal direction in proportion to the increase in the number of tiller or branching, but the extent of increases in the number of tiller per hill was lowest in orchardgrass than that in the other species.

In case of orchardgrass, the tiller number showed a rapid increase when tiller number was still less, but after the tiller number increased, they had come to equilibrium. On the other hand, in case of Kentucky bluegrass and Ladino clover, tiller and branching number continued to increase, and the hills spreaded endlessly. In case of tall fescue, the tiller number increased slowly during the season from late Spring to early Autumn, but from late Autumn to next Spring the tiller number increased strikingly and the hill spreaded.

2) In case of orchardgrass, the tillers had come into contact with each other, and the increase of tiller led to the spreading of hill, but when tiller number increased and tillers crowded strikingly, the birth of new tillers had come to cease. But in case of tall fescue and Kentucky bluegrass, in former, almost all the young tillers formed the mesocotyls during April and May, and in latter, some of the tillers formed the rizomes in any seasons, the distribution of tillers over a wide range at first had accelerated the birth of new tillers in later days. In case of Ladino clover, branching number observed an increase keeping pace with the elongation of the mother branching endlessly. It was seen that the elongation of branching was vigorous in bare area, and bare area had a tendency to be covered by stolons rapidly.

3) From the above stated test results, it can be concluded that the increasing capability of tiller in the hill of orchardgrass was strikingly lower than that in the hill of Ladino clover, and the difference may be caused by the difference in the development form of the tillers and branchings between the two species.