

クズの群落構造に関する研究V

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者	津川, 兵衛 佳山, 良正
巻/号	26巻3号
掲載ページ	p. 285-289
発行年月	1980年10月

クズの群落構造に関する研究

V. 維管束環数の異なる越年茎の茎長割合ならびに 越年茎の発根節数と非発根節数の割合

津川兵衛・佳山良正*

要 旨

津川兵衛・佳山良正(1980)クズの群落構造に関する研究. V: 維管束環数の異なる越年茎の茎長割合ならびに越年茎の発根節数と非発根節数の割合. 日草誌 26, 285—289.

クズの群落構造を解明するための研究の一環として、1973年1月上旬から3月上旬にかけて、六甲山系南麓に位置する神戸市東灘区本山町北畑にあるクズ群落の200m²区画内からクズの越年茎を採取し、維管束環数の異なる越年茎の茎長割合ならびに越年茎の発根節数と非発根節数の割合を調べ、次のような結果を得た。

本研究に用いた200m²内の全越年茎の延べ茎長は149,542.5cmで、これらの越年茎は1環から7環までの茎からなっていた。1環から7環までの越年茎の茎長割合はそれぞれ48.33, 37.03, 11.72, 2.14, 0.69, 0.03 および 0.06% であり、それらの越年茎の1m²当りの茎長はそれぞれ361.4, 276.9, 87.7, 16.0, 5.2, 0.2 および 0.4cmであった。3環以上の越年茎の茎長割合が特に小さいのは茎の生理的な老朽化、コウモリガ類の幼虫等による茎の食害および赤渋病や腐敗病等の病害によってそれらの茎が特に枯死しやすくなるためであると考えられる。

全節数に対する発根節数の割合は1環の越年茎では7.12%と小さいが、茎の維管束環数の増加にともない次第に増大し、4環の越年茎では54.82%と最大に達した。また、発根節保有数では2環の越年茎が1,511個と最多で、第2位は3環の越年茎で806個、第3位は1環の越年茎で593個であることから、茎は古くなれば草冠の下方に沈み込むため接地する機会が増し、節根が発生しやすくなると思われる。

1環の越年茎の発根節にはR-IまたはR-IIの根群をもつものがあり、2環の越年茎の発根節にはR-IないしR-IIIの根群をもつものが、3環から5環までの越年茎の発根節にはR-IないしR-IVの根群をもつものがあつた。

緒 言

クズの越年茎とは、既に報告したように³⁾、木化・越冬した多年生の茎のことで、3個の腋芽をもつ節と節間からなる構成単位が集積したものである。図1にみられるように、群落内部では越年茎は複雑に交叉しながら走行し、クズ特有の群落構造の構築に寄与している。

クズの個体増殖は越年茎に形成されている発根節の分離・独立によって行なわれ、また草冠の展開は越年茎の節にある腋芽から生じた当年茎によって行なわれるので、越年茎は新生個体を発生する母体であるとともに、茎葉生産を担う当年茎を発生する母体でもあるといえる。

本研究では、上述のように群落構造に際立った特徴を与え、しかも個体増殖と茎葉生産に重要な役割をはたす



図1 越年茎の走行状態

注: この写真は1973年8月末にとつたものであるが、越年茎の配置を見やすくするために当年茎を刈取り、除去するとともに、地表に堆積した落葉枝をも取除いた。なお、網目状の方形枠の単位面積は1m²である。

神戸大学農学部 (657 神戸市灘区六甲台町)

* 名古屋大学農学部 (464 名古屋市千種区不老町)

越年茎の茎長に関して、何環の維管束環をもつ越年茎がどれぐらいの割合を占めるのか、またそれらの越年茎では発根節数と非発根節数の割合がどうであるのか、さらに発根節のうちどの程度に発達した根群をもつものがどれぐらいの割合を占めるのかを明らかにした。そして、越年茎の枯死原因ならびに越年茎の分布が不均一な理由などについて考察した。

材料および方法

1. 材料の採取

1973年1月上旬から3月上旬までの約2ヶ月間に、試験地に設けた第3区画(10×20m)内の越年茎を発根節と株をつけたまま1m²ごとに採取し、供試材料とした。なお、根群の階級にもとづいて発根節と株を類別するために、それらに根をつけたまま採取した。

2. 越年茎の1m²当り茎長の算定

1m²内の全越年茎について、節間横断面の維管束環数を読取り、この環数によって越年茎を節間ごとに類別し、ある環数の節間長の合計値をもって、その環数の越年茎の1m²当り茎長とした。なお、発根節は越年茎の一部とみなしたが、株は茎の基部で切り離し、除外した。

3. 節の類別

節は直前の節間の維管束環数にもとづいて類別することにした。たとえば、節を境にして越年茎の基部に近い方の節間の環数が2環であればその節は2環の越年茎の節、基部に近い方の節間の環数が3環であればそれは3環の越年茎の節と呼んだ。また、根を発生した節を発根節、発生していない節を非発根節と呼んだ。

4. 根群の階級区分にもとづく発根節の類別

第2報¹⁾で述べた根群の類別表示法を援用し、R-Iの根群をもつ発根節とか、R-IIの根群をもつ発根節とかのように発根節を類別した。なお、本研究では株は調査対象から除いたが、株の定義は次のようにした。すなわち、発根節がその後で茎を失なって弧立化したか、茎を再生するとともに、根群もR-III以上になったもので、しかももとは発根節であったことが確認できなくなったものを株とした。このような定義にしたがうと、採取した発根節と株のうちR-IあるいはR-IIの根群をもつものは全て発根節で、R-IIIあるいはR-IVの根群をもつものには発根節と株があり、R-V以上の根群をもつものは全て株であった。ちなみに、採取した株のうちにはR-III、R-IV、R-VおよびR-VIの根群をもつものがあり、それらの数はそれぞれ28、45、15および4個で、総数は92個であった。

結 果

1. 1m²当り茎長

図2は、調査した1m²方形区200個のうち、ある環数の越年茎をある長さだけ含む方形区が何個存在するかを示したものである。1環の越年茎は1m²当り900cm以上、2環の越年茎は800cm以上存在することもあるが、3環の越年茎は400cm以下、4環と5環の越年茎は1m²当り200cm以下であった。図から省略したが、6環以上の越年茎ではどの方形区でも100cm以下であった。なお、1m²当りの全越年茎の茎長は最高1,500cm以上に達した。

図2中の度数分布のうち黒く塗りつぶした部分は所定の越年茎が存在しない方形区数であるが、1環の越年茎はどの方形区にも含まれるので、この茎に関しては黒く塗りつぶした部分はない。しかし、2環以上の越年茎になるとどの方形区にも含まれるとはかぎらず、環数の多い越年茎を含まない方形区数は多くなる傾向があった。図から省略したが、供試した200個の1m²方形区のうち6環の越年茎を含まない方形区は197個、7環の越年茎を含まない方形区は195個であった。

1環から7環までの越年茎それぞれについて、1m²当りの茎長と変動係数を求め、表1に示した。1m²当りの茎長は環数の多い越年茎ほど小さくなる傾向があり、特に4環以上の越年茎の茎長は極端に小さかった。なお、変動係数は環数の多い越年茎ほど大きかった。200m²内の全ての越年茎の延べ茎長149,542.5cmのうち、1環から7環までの越年茎の占める割合はそれぞれ48.33, 37.03, 11.72, 2.14, 0.69, 0.03および0.06%であった。

2. 発根節数と非発根節数の割合

供試した1環から7環までの全ての越年茎における発根節と非発根節の数はそれぞれ3,122および12,385個であった。

表2は1環から7環までのそれぞれの越年茎における発根節数と非発根節数の割合を示したものである。1環の越年茎では発根節の割合は小さいが、環数の多い越年茎ほど発根節の割合は大きくなる傾向があり、4環の越年茎では発根節の割合は54.82%と最大で、5環の越年茎でも発根節の割合は50%と高かった。6環と7環の越年茎は供試材料は少ないが、発根節の割合はかなり高かった。なお、発根節保有数では、2環の越年茎が1,511個と最多で、第2位は3環の越年茎で806個、第3位は1環の越年茎で593個であった。

3. 根群階級別の発根節数の割合

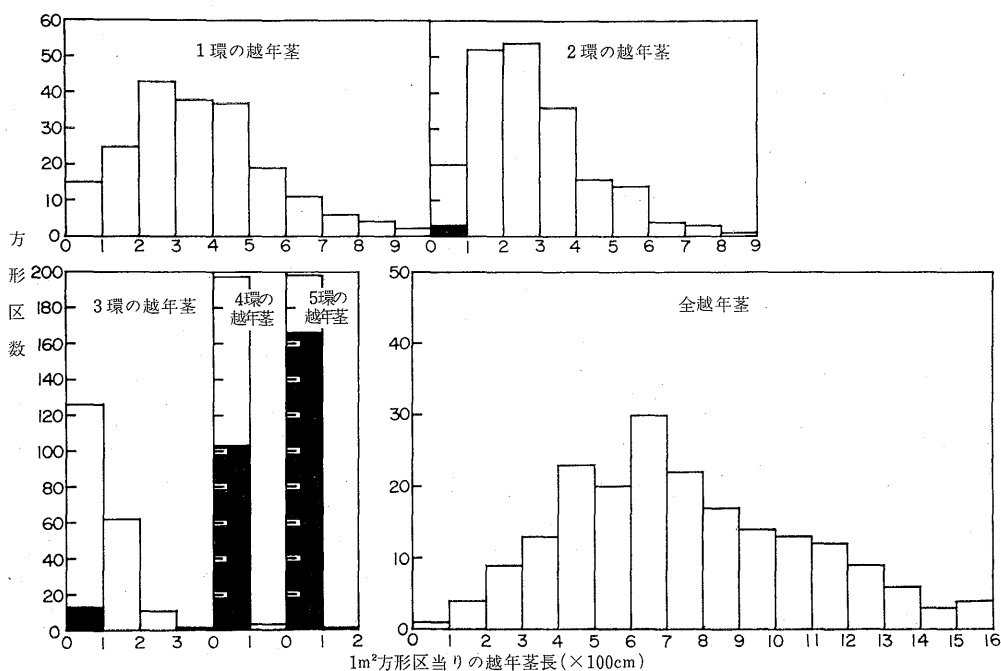


図 2 1m²方形区当りの越年茎の茎長の度数分布

注：6環あるいは7環の越年茎が1m²当り100cm以上存在する方形区はなかったので、これらの茎の度数分布は本図から省略した。また、1m²当りの越年茎長が100cm以下の方形区数のうちには所定の越年茎が存在しない方形区も含まれるが、それらの数は黒く塗りつぶして示した。

表 1 越年茎の1m²当り茎長と変動係数

越年茎の維管束環数	茎長 (cm)	変動係数 (%)
1	361.40	53.44
2	276.89	59.49
3	87.65	74.54
4	15.97	156.65
5	5.16	325.22
6	0.23	912.66
7	0.43	641.43
全越年茎	747.65	44.14

表 2 維管束環数の異なる越年茎における発根節数と非発根節数の割合

茎の維管束環数	節数	発根節の割合 (%)	非発根節の割合 (%)
1	8,324	7.12	92.88
2	5,004	30.20	69.80
3	1,784	45.18	54.82
4	301	54.82	45.18
5	84	50.00	50.00
6	4	25.00	75.00
7	6	50.00	50.00
計	15,507		

表 3 は 1環から 7環までの越年茎に形成されている発根節をさらにそれらの根群の階級にもとづいて細別したものである。1環の越年茎の発根節には R-I あるいは R-II の根群をもつものが、2環の越年茎の発根節には R-I から R-III までの根群をもつものが、3環から 5環の越年茎の発根節には R-I から R-IV までの根群をもつものがあった。

1環の越年茎では R-I の根群をもつ発根節と R-II の根群をもつ発根節の割合はそれぞれ 96.12 および 3.88%

であるが、環数の多い越年茎ほど R-I の根群をもつ発根節の割合は小さくなり、高い階級の根群をもつ発根節の割合が大きくなる傾向があった。

考 察

維管束環数の多い越年茎ほど単位面積当りの茎長が小さいことから、一般に環数が増加するにつれて越年茎は次第に枯死してゆくものと推察される。越年茎の枯死原因としては、既に報告したように²⁾、茎の生理的な老朽

表3 維管束環数の異なる越年茎における根群階級別の発根節数の割合

茎の維管束環数	発根節数	発根節の根群の階級別割合			
		R-I (%)	R-II (%)	R-III (%)	R-IV (%)
1	593	96.12	3.88		
2	1,511	82.86	15.02	2.12	
3	806	56.33	30.15	13.40	0.12
4	165	51.51	21.82	26.06	0.61
5	42	61.90	19.05	14.29	4.76
6	1			100.00	
7	3	66.67	33.33		

化、コウモリガ類 (*Endoclyta* sp.) の幼虫等の穿孔による茎の内部崩壊、*Synchytrium minutima* による赤渋病および糸状菌 (*Fusarium* sp.) による腐敗病に罹病することがあげられるが、越年茎の維管束環数が3環になる頃には越年茎に形成されている発根節は発達した根群をもつようになるため、末端の葉茎からの同化産物はそれらの発根節の根群や近傍の節間に蓄積されて、親株への転流が著しく阻害されるとともに、それらの流通経路にあたる茎は生理機能が低下し、老朽化することが想像される。また、コウモリガ類の幼虫は株や大型の発根節から侵入して、デンプンに富んだ環数の多い、太い茎と根を選択的に穿孔していることが観察されるので⁴⁾、コウモリガ類の幼虫等による越年茎の内部崩壊は3環以上の越年茎で起りやすく、それらの茎の枯死原因の一つであると思われる。さらに、3環以上のほとんどの越年茎は植物遺体や地中に埋没しているが、このような場合には糸状菌のような土壌菌におかされやすいであろう。3環以上の越年茎の茎長割合が特に小さいのは、上述の原因によってそれらの越年茎が枯死しやすくなったためではないかと思われる。

ところで、一般に越年茎は親株の際にその一部を残して枯死するか、切断されるが、残った部分は維管束環を増生しながら肥大生長するとともに、節から萌芽して新しい茎を伸ばす。クズ群落では個々の植物体がこのような更新を幾度も繰返しているため、環数の多い越年茎ほどそれらの分布は株や大型の発根節の周囲に限定され、採取区画全体にわたって均一に分布しなくなる。このようなことから、環数の多い越年茎ほど変動係数が大きくなったものと思われる。なお、本採取区画では7環の越年茎の存在が確認されたが、この茎は生存限界にかなり近いものではないかと思われる。

当年茎が接地し、節根を発生して発根節ができることは既に報告した⁹⁾。本研究の結果にみられるように、1環の越年茎よりも2環および3環の越年茎の方が発根節が

多いのは、越年茎の非発根節が接地し、節根を発生して発根節になったことを示唆するものである。クズの自然群落では、一般に若い茎すなわち維管束環の少ない茎は、古い茎すなわち環の多い茎や植物遺体の上にかぶさり、接地する機会に恵まれないが、茎が古くなれば草冠の下方に沈み込み、接地する機会が増すので、1環の越年茎よりも2環と3環の越年茎の方が、発根節が多くなったものであると思われる。

3環以上の越年茎の発根節のうちR-Iの根群をもつものがかなり大きい割合を占めるが、これらの発根節の根群は茎と同年次に発生したものではなく、茎よりもかなり遅れて発生したものであると推察される。このように茎よりもかなり遅れて発生した根群をもつ発根節が、株になるかどうかを実験的に確かめたわけではないが、これまでにさまざまな規模の根群をもつ多数の発根節を採取し、根群構成を調べたところでは、そのような発根節では根は塊根に到達することなく、細根にとどまる可能性が高いことがうかがわれた⁴⁾。したがって、3環以上の越年茎のR-Iの根群をもつ発根節は、親株から分離した場合は枯死しやすいのではないかと思われる。なお、2環の越年茎にはR-IIIの根群をもつ発根節があり、また3環の越年茎にはR-IVの根群をもつ発根節があるが、R-IIIとはこの根群に基部の維管束環数が3環の根が含まれることを、またR-IVとはこの根群に基部の環数が4環の根が含まれることを示すものであるから、越年茎の節間よりも根基部の方が維管束環の増生が早い場合があるものと思われる。

発根節は越年茎を地面に固定する役割をはたすが、クズが土壤保全作物として多大な効果を発揮する理由の一つは、発根節によって地面に固定された茎が落葉枝や表土をせき止め、土砂の流亡を妨げるからである。したがって、多数の発根節を保有する2環や3環の越年茎は、土壤流亡を防止するうえで、重要な役割をはたしているものと思われる。

引用文献

- 1) 津川兵衛・佳山良正 (1975) 日草誌, **21**, 207-212.
 2) 津川兵衛・佳山良正 (1976) 日草誌, **22**, 273-279.
 3) 津川兵衛・佳山良正 (1978) 草地生態, **17**, 21-26.
 4) 津川兵衛 未発表

(昭和 55 年 2 月 18 日受理)

Studies on Population Structure of Kudzu Vines
 (*Pueraria lobata* Ohwi)

- V. Stem-length proportion of the overwintering stems classified by the number of vascular bundle rings and the proportion of the number of rooted nodes to non-rooted nodes in these stems.

Hyoue TSUGAWA and Ryosei KAYAMA*

Faculty of Agriculture, Kobe University, Nada-ku, Kobe 657

* Faculty of Agriculture, Nagoya University, Chikusa-ku, Nagoya 464

Summary

In this study, the authors, in order to make clear the population structure of kudzu vines, examined the stem-length proportion of the overwintering stems by the number of vascular bundle rings and the numeric proportion of rooted nodes to non-rooted nodes in these stems, and obtained the following results:

The total length of whole overwintering stems in a 200 m² plot of the natural population of kudzu vines was 149,542.5 cm, and these overwintering stems consisted of one-ring to seven-ring stems (One-ring and seven-ring indicate the numbers of vascular bundle rings in the stems). The stem-length proportions of one-ring to seven-ring stems were 48.33, 37.03, 11.72, 2.14, 0.69, 0.03 and 0.06%, respectively. The stem lengths per 1 m² were 361.4, 276.9, 87.7, 16.0, 5.2, 0.2 and 0.4 cm following the order of the one-to seven-ring stems (Table 1). The smaller stem-length proportion of stems with more than four rings would be attributed to the deaths of these stems caused by physiological deterioration, injury due to the larvae of insects such as *Endoclyta* sp., and diseases due to *Synchytrium minutima*, *Fusarium* sp., and so on.

The numeric proportion of the rooted node was a minimum of 7.12% in the one-ring stem. This proportion increased to a maximum of 54.82% in the four-ring stem with an increasing number of rings in the stem (Table 2). These results would indicate that elder stems have more of a chance to come in contact with the soil surface and to produce the nodal root.

The rooted nodes have a root system of R-I or R-II in the one-ring, R-I to R-III in the two-ring and R-I to R-IV in the three to the five-ring stems (R-I, R-II, indicate the ranks of the root systems based on the number of vascular bundle rings at the base of the root. For detailed explanation, see previous paper II). This fact suggests that on occasion the vascular bundle rings are formed earlier in the base of the root than in the internode of the stems.