

## クズの群落構造に関する研究第3報

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者	津川, 兵衛 佳山, 良正
巻/号	22巻4号
掲載ページ	p. 273-279
発行年月	1976年12月

# クズの群落構造に関する研究

## 第3報 発根節の分離の概要

津川 兵衛・佳山 良正\*

神戸大学農学部 (神戸市灘区六甲台町)

\*名古屋大学農学部 (名古屋市千種区不老町)

クズは種子と栄養体の両方によって繁殖できることが知られている。平吉らは<sup>1)</sup> 本種の実用的な種子稔性が非常に低いことを指摘している。著者らの観察でも、試験地<sup>5)</sup> や近隣のクズ群落では莢果の形成は極めて少なく、稀にみられる莢果中にも充実した種子が胎座することはほとんど認められなかった。なお、クズの種子は特別な散布手段をもたないため遠隔地から移入することは困難であると考えられる。さらに、芽ばえの消滅率が高いという大林ら<sup>4)</sup> の報告もある。このようなことから、種子による繁殖の可能性は極めて低いことが想像される。実際、試験地と近隣のクズ群落を合わせ 1,200 m<sup>2</sup> 以上におよぶ面積を 1 m<sup>2</sup> 枠ごとに綿密に調査したところでは、個体が保有する最高階級の根群が R-III あるいは R-IV である個体の大部分、および最高階級の根群が R-V 以上であるすべての個体は種子と栄養体のどちらによって生じたものであるのか判定できなかったが、個体が保有する最高階級の根群が R-IV あるいは R-III である個体の一部、R-II 以下である個体の大部分は栄養体によって生じたものであると確認された。これに対して、実生個体であると確認できるものは皆無であった。

栄養体による個体の発現様式には、図 1 に示したように、株が分割する型と親株から発根節が分離する型がある。前者は、株が昆虫の幼虫等によって食害を受け、内部崩壊を起すことなどによって生ずるものである。この型に属するものとしては僅かな事例が観察されたにすぎなかった。後者は、一般に親株に発生した茎の節に根群が形成されて発根節ができ、何らかの原因によって親株と発根節をつなぐ茎の中途が枯死するか、あるいは切断

されて発根節が分離するものである。一般に個体の発現はこの型によっている。

本報では、1 個体あたりの根群数とそれらの根群の発達程度、1 個体あたりの連結茎\*\*の長さ、連結茎の維管束環数別節間組成とその組成比の検討を通して、クズの繁殖において重要な役割を演ずる発根節の分離の概要を明らかにしようとした。

### 材料および方法

#### 1. 材料の採取

材料、その採取場所と方法は既に述べた通りであるが<sup>5)</sup>、供試材料はすべての株、発根節が採取区画内に含

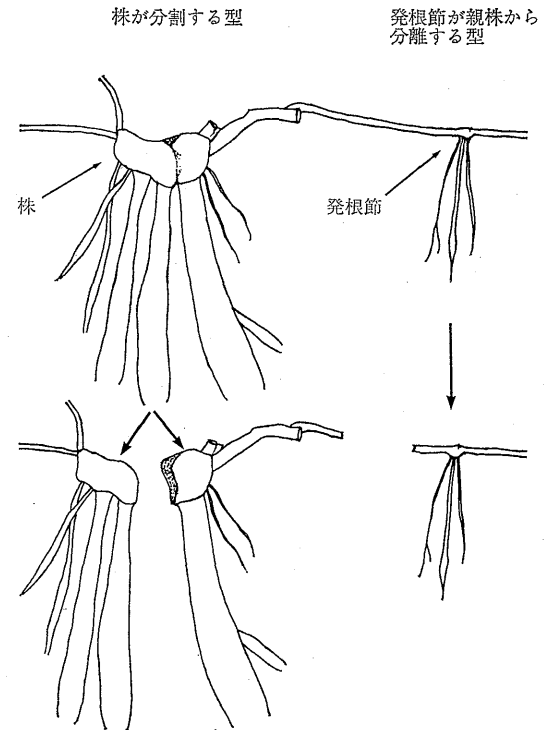


図 1 栄養繁殖による個体の発現様式

\*\* 越年茎のうちでも親株と発根節のあいだ、あるいは発根節相互のあいだをつなぐ部分を連結茎と仮称することにした。たとえば、図 2 に示した個体では、これは茎の黒く塗りつぶされ部分に相当する。なお、一般に連結茎は幾つかの節間がつながってできているが、1 連結茎が 1 節間でできている場合もある。

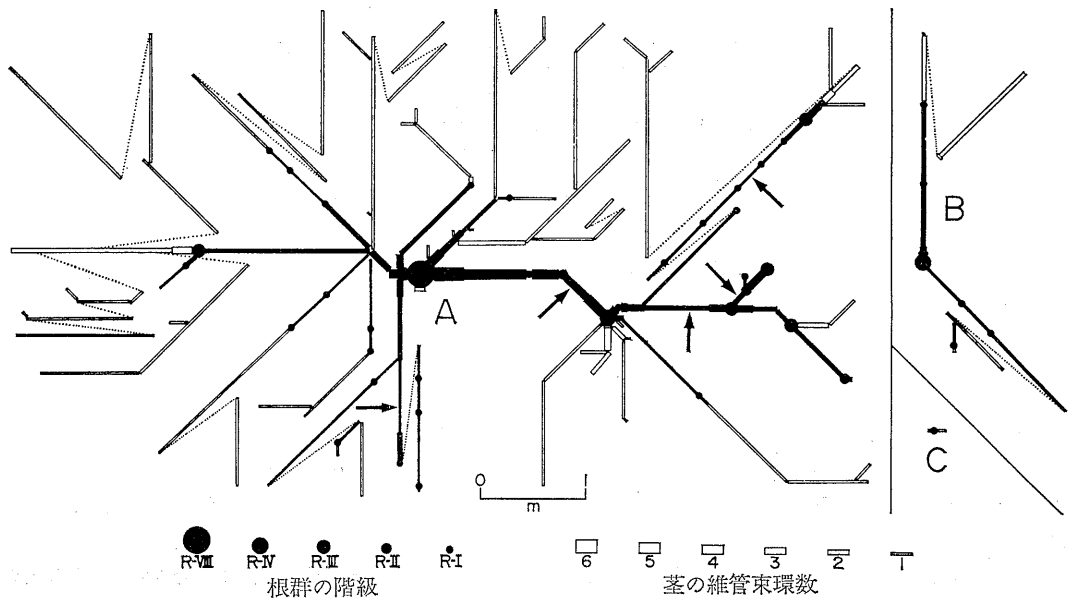


図2 巨大個体(A), 弱小個体(C)あるいは中間的な個体(VII)の模式図

注: それぞれの個体において, 茎の黒く塗りつぶされた部分が本研究の対象となった連結茎である。点線は一つづきの茎を示す。個体Aの連結茎では, 矢印の部分より先端に維管束環数がより多く, 直径もより大きい部分がある。図中の縮尺は茎の部分だけに適用できる。なお, これらの個体は供試した1,315個体中には含まれていない。

まれる個体に限った。ただし, 調査中に連結茎が切断されたため, 連結状態が不明になった若干数の個体は供試材料から除いた。

## 2. 根群ならびに個体の類別表示

**根群の階級区分:** 前報<sup>6)</sup>で述べたように, R-I, R-II……の階級を与えて根群を類別することは, およそ発達程度に応じて根群を区分するものであると考えられる。したがって, 本報では前報と同様にして根群を区分することにした。この方法を適用すると, たとえば図2に示した個体Aは R-I, R-II, R-III, R-IV, R-VIIIの根群をそれぞれ 27, 3, 5, 1, 1 個保有していることになる。また, 個体Cは R-Iの根群を1個保有していることになる。なお, 1株あるいは1発根節に1根群が形成されるものと考えたので, 1個体あたりの根群数は1個体あたりの株・発根節数に相当する。

**個体の群区分:** 「個体とは, ふつう, 体制のうえでは独立し, 生理的には完結した統一体であって, それ自身で自律的に代謝活動・増殖を営むことができる本体である」と定義されている<sup>2)</sup>。クズの場合, このような一般定義に沿って個体を識別するには, 明らかにしなければならない幾つかの問題点が残されている。さしあたり, 本報では, 図2の個体Aのように長大な連結茎でつなが

った多数の発根節をもつ個体であっても, また個体Cのように両側の節間部が枯死消失してしまっていて, 残存する単一の発根節のみからなり, その根群も極めて小規模なものであっても, 調査時に生存しておれば1個体とみなした。なお, 親株と発根節あるいは発根節相互のあいだの連結茎が枯死したままつながっている場合には, それらの株や発根節はそれぞれ別の個体に属するものと考えた。

個体の群区分は次の要領で行なった。すなわち, 1個体が保有する根群のうち最高階級の根群が R-Iに属するものであればその個体は P-Iの群に, R-IIに属するものであれば P-IIの群に, 以下同様にして区分した。この方法によれば, 図2に示した個体Aの最高階級の根群は R-VIIIに属するものであるからこの個体は P-VIIIに, 個体Bの最高階級の根群は R-IVに属するものであるからこの個体は P-IVに, 同様にして個体Cは P-Iに区分される。なお, P-Iに属する個体では, いずれの根群も最高階級の根群に相当する。

## 3. 連結茎の諸形質の表示

**1個体あたりの連結茎長:** これは1個体がつなぐ連結茎の延べ茎長を示すものである。たとえば, 図2に示した個体Aの連結茎長は, 茎の黒く塗りつぶされた部分の長

表 1 群別, 1 個体あたりの保有根群数別の個体数とその累積百分率

1 個体あたりの保有根群数	個体の群区分							計
	P-I (%)	P-II (%)	P-III (%)	P-IV (%)	P-V (%)	P-VI (%)	P-VII (%)	
1	82 (73.88)	245 (51.26)	212 (41.74)	71 (41.28)	10 (27.03)	2 (40.00)		622
2	19 (91.00)	88 (69.67)	77 (56.90)	25 (55.82)	2 (32.44)		1 (25.00)	212
3	4 (94.60)	53 (80.76)	53 (67.33)	13 (63.38)	5 (45.95)			128
4	2 (96.40)	25 (85.99)	37 (74.61)	16 (72.68)	3 (54.06)		2 (75.00)	85
5	2 (98.20)	20 (90.17)	23 (79.14)	11 (79.08)	2 (59.47)			58
6		16 (93.52)	27 (84.45)	4 (81.41)	4 (70.28)			51
7	2(100.00)	9 (95.40)	16 (87.60)	4 (83.74)	2 (75.69)			33
8		6 (96.65)	14 (90.36)	2 (84.90)	1 (78.39)	1 (60.00)		24
9		1 (96.86)	9 (92.13)	3 (86.64)	1 (81.09)	1 (80.00)		15
10		6 (98.11)	8 (93.70)	11 (93.04)				25
11		2 (98.53)	5 (94.68)	2 (94.20)		1(100.00)		10
12		2 (98.95)	8 (96.25)	2 (95.36)	3 (89.19)		1(100.00)	16
13		2 (99.37)	3 (96.84)		2 (94.60)			7
14			5 (97.82)	1 (95.94)	1 (97.30)			7
15		1 (99.58)	3 (98.41)	2 (97.10)				6
16			1 (98.61)	1 (97.68)				2
17		1 (99.79)	4 (99.40)	1 (98.26)				6
18			1 (99.60)					1
19		1(100.00)	1 (99.80)	1 (98.84)				3
20								
21								
22			1(100.00)		1(100.00)			2
23				1 (99.42)				1
24								
25				1(100.00)				1
計	111	478	508	172	37	5	4	1,315

さの合計値で表わされ, 2,029.5 cm である。ちなみに, これは個体Aの越年茎長\* の約 1/3 に相当する。なお, 個体Cのような根群数 1 個の個体は連結茎をもたないことになる。

**維管束環数別節間組成:** この節間組成は, 1 個体の連結茎が何環の維管束環数をもつ節間から構成されているかを示すものである。本項では次のように類型化を行なった。たとえば, 表 2 に示したように, 1 環の節間だけで構成されている場合には a 型, 2 環の節間だけで構成されている場合には b 型, 1 環と 2 環の節間で構成されている場合には c 型にし, n 型まで分けた (他の型については表 2 参照)。

**維管束環数別節間組成比:** 同一群に属するすべての個体の連結茎をその構成単位である節間ごとに分離し, 維管束環数に基づいてそれらを分け, 次式にしたがって各群における 1 個体あたりの連結茎長の節間組成比を算出

\* 1 個体もつ越年茎の延べ茎長。たとえば, 図 1 に示した個体では茎の黒く塗りつぶされた部分と白ぬきの部分との長さの合計をもって表わす。

した。

各群における n 環の節間の組成比

$$= \frac{\text{同一群に属するすべての個体の n 環の節間長}}{\text{同一群に属するすべての個体の連結茎長}} \times 100$$

## 結 果

**根群の保有状況:** 表 1 に保有根群数別の個体数とその累積百分率を示した。P-VI 以下の群では, 保有根群数が 1 個の個体が最も多く, 根群の保有数が多い個体の数は減少する傾向があった。

図 3 には, 各群にいかなる階級の根群を幾つ保有する個体がどの程度の割合で存在するかを示した。P-I には最高階級の根群すなわち R-I の根群を 7 個保有する個体があったけれども, P-IV の個体は最高階級の根群すなわち R-IV の根群をせいぜい 2 個保有するに留まった。このように, 最高階級の根群の保有限界は高位群になるほど次第に低下し, P-V 以上の群ではいずれの個体も最高階級の根群をただ 1 個保有するにすぎなかった。また, 群ごとに各階級の根群の保有限界を比較する

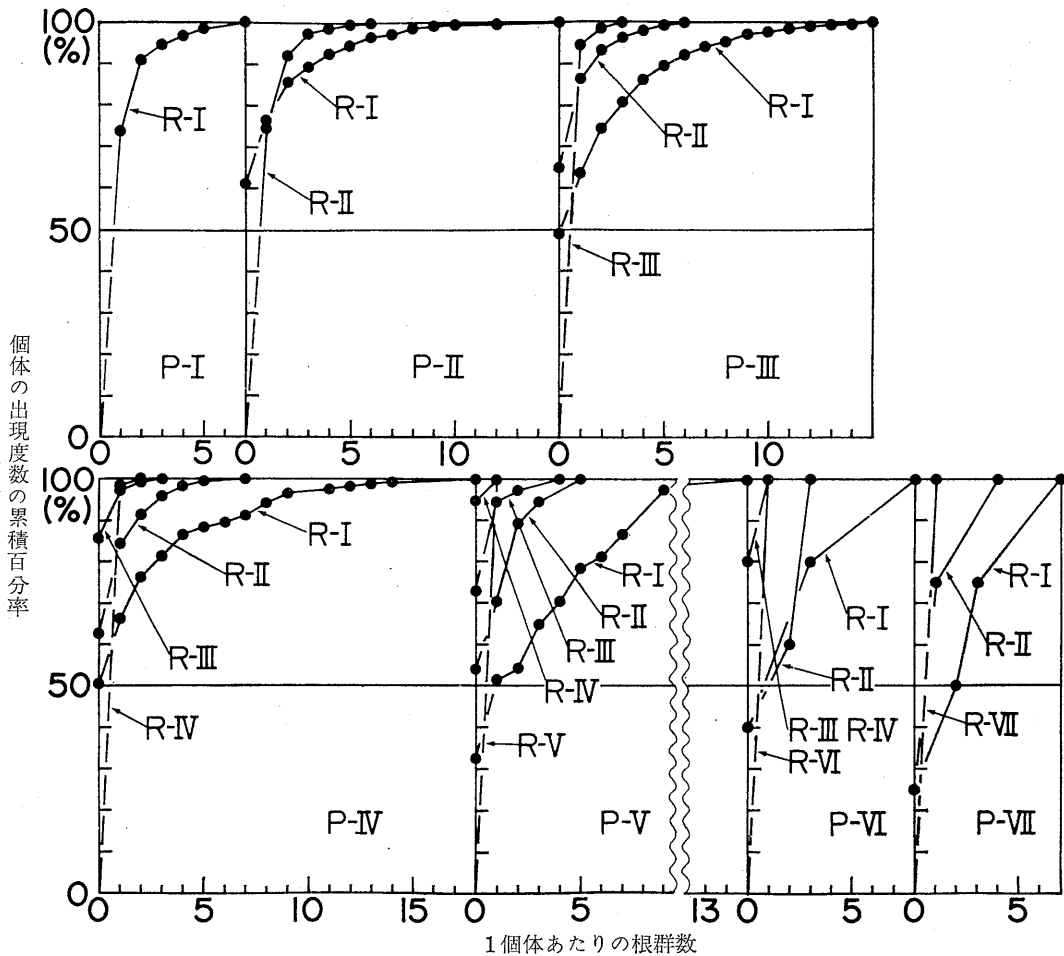


図3 1個体あたりの保有根群数に基づく個体の度数分布

注: P-VIではR-Vの根群, P-VIIではR-VI~R-IIIの根群を保有する個体はない。  
各群の供試個体数は表1に示した通りである。

と、各群ともに最高階級の根群の保有限界が最低で、階級の低い根群になるほど保有限界は高くなる傾向があった。

すべての個体が最高階級の根群をただ1個保有するにすぎないP-V以上の群はもとより、それを2個以上保有する個体が含まれるP-IV以下の各群においても、最高階級の根群を1個保有する個体が最も多く、この根群の保有数が多い個体の数は減少する傾向があった。また、最高階級以外の根群の保有状況を比較したところ、個体は階級の低い根群よりも階級の高い根群を欠く傾向が強いことが認められた。

連結茎の諸形質の状況: 図4に1個体あたりの連結茎長を保有根群数と関連づけて示した。一般に、1個体あたりの連結茎長は保有根群数の増加にともない増大する

ようであった。

表2には、各群に属する個体の維管束環数別節間組成を示した。P-Iに属するすべての個体の連結茎は3環以下の節間によって構成されているけれども、P-II以上の群では4環、場合によっては5環の節間をも含む連結茎をもつ個体がかなりの割合を占めることが認められた。

表3には、各群に属する個体の延べ連結茎長とその維管束環数別節間組成比を示した。各群ともに2環以下の節間が連結茎長の大部分を占めるが、高位群ほど2環以下の節間を一括した組成比は低く、逆に3環以上の節間を一括した組成比は高いようであった。なお、全供試個体の延べ連結茎長120,464.5 cmの節間組成比をみると、1環から5環までの節間の組成比は、それぞれ48.89,

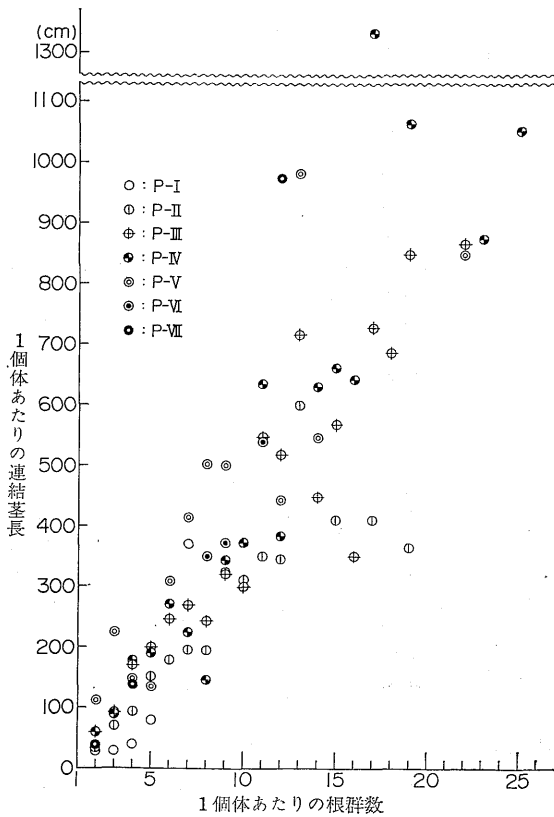


図4 1個体あたりの根群数と連結茎長との関係

注：図中の1点を表わすために用いた個体数は表1に示した通りである。

45.44, 5.08, 0.51, 0.08% であり, 3環以上の節間の組成比は僅少であることが認められた。

## 考 察

発根節が親株から分離する際には, 単独で分離する場合と幾つか連なって分離する場合があるものと考えられる。根群の発達程度からみて, 分離後, 比較的短時間しか経てないと推定される P-I, P-II に属する個体の根群保有状況によれば, 発根節は単独で分離するか, あるいは極く少数の発根節が連なって分離する 경우가多いことが推察される。また, たいていの発根節はその根群が R-IV に達する以前に親株から分離するが, 稀には根群が R-IV に達するまで親株とつながっていることもあると考えられる。

幾つかの発根節が連なって親株から分離する場合, 同程度に発達した根群をもつ発根節が連なって分離することが本結果から推察される。しかし, 高い階級の根群をもつ発根節が分離するとき, つまり根群がかなり発達す

るほど遅くまで親株につながっていた発根節が分離するときには, 同程度に発達した根群をもつ他の発根節と連なって分離する機会が極めて少ないものと考えられる。

発根節の分離は連結茎の枯死あるいは切断によってもたらされるものである。低位群と高位群とでは連結茎の維管束環数別節間組成比に差異があるけれども, 各群ともに2環以下の節間が大部分を占めることは明らかである。このようなことから, たいていの場合には, 連結茎を構成している節間は第3維管束環が形成される頃までに枯死するか, あるいは切断されるものであって, 発根節の分離はかなり頻りに繰り返されることが示唆される。

一般に, クズの茎は親株の際にその一部を残して枯死するか, あるいは切断されるが, 残された部分は維管束環を増生しながら肥大成長を行なうとともに, 節から萌芽して新しい茎を伸ばす。このような更新を幾度も繰り返した茎では節間組成は複雑になる。連結茎の節間組成が多様性に富んでいるのは, 発根節の分離すなわち連結茎の枯死あるいは切断が一様に起っていないことにも一因があるのではないかと考えられる。

これまでのところ, クズの連結茎の枯死あるいは切断をもたらし原因について言及した報告はないが, 一応, 昆虫の幼虫による食害, 病害, 茎の生理的な老朽化等に起因する場合があると考えられる。連結茎には数種の昆虫の幼虫が穿孔していることが観察されるので, これらの幼虫の食害によって茎の切断が起ることもありえよう。*Synchytrium minutima* によるクズのいぼ病, その他菌種不明の病原菌によって罹病することも知られている<sup>2)</sup>。また, 連結茎はしばしば植物の遺体や土壤中に埋没していることがあるので, 種々の土壌菌によって攻撃を受けやすいであろう。これらの病害によって茎の枯死・切断が起ることがあると考えられる。ところで, 生理的な老朽化による連結茎の枯死過程は全く不明であるが, 茎が生理的に老朽化すれば, 維管束環の増生や茎の肥大成長は停止するものと考えられる。図2に示した個体Aの連結茎では, 矢印の部分, はより先端に位置する部分よりも維管束環数が少なく, 直径も小さいことが認められた。矢印の部分よりも先端にはかなり発達した根群を形成している発根節があり, 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, 親株への移行に円滑さを欠くことが想像される。このようなことから, 矢印の部分では生理的な老朽化が進行していることも考えられる。

本研究では, 自然群落を構成する個体の諸形質を調べて, 発根節の分離についての考察を行なったが, 詳細に

表2 各群の個体にみられる節間組成の型とそれぞれの型の個体が占める割合

個体の群区分と節間組成の型	節間の維管束環数					個体数の百分率 (%)	個体の群区分と節間組成の型	節間の維管束環数					個体数の百分率 (%)	個体の群区分と節間組成の型	節間の維管束環数					個体数の百分率 (%)
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
P-I	c	○	○			86.21	a	○				0.99	P-VI	e		○	○		33.33	
	f	○	○	○		13.79	b		○		1.98	f		○	○	○	33.33			
						(100.00)	c	○	○		6.93	j		○	○	○	33.33			
	b		○			0.86	e		○	○	5.94							(99.99)		
							P-IV	i	○	○		3.96								
P-II	b	○	○			8.15	g		○	○	1.98	P-VII	d			○		25.00		
	c	○	○	○		1.72	j	○	○	○	34.66		e		○	○	25.00			
	f	○	○	○		80.69	l		○	○	0.99		g		○	○	25.00			
	j	○	○	○	○	8.58	m	○	○	○	3.96		j	○	○	○	25.00			
						(100.00)	n	○	○	○	13.86							(100.00)		
P-III	c	○	○			4.39	b		○		7.41	P-V	f					40.75		
	e		○	○		3.04	c	○	○		3.70		h	○		○	3.70			
	f	○	○	○		34.12	e			○	18.52		i	○	○	○	3.70			
	g	○	○	○		2.03	f	○	○	○	40.75		j	○	○	○	22.22			
	j	○	○	○	○	56.08	h	○			3.70							(100.00)		
	k		○			0.34	i	○	○		3.70									
					(100.00)	j	○	○	○	22.22										

注: (%) =  $\frac{\text{ある型の節間組成をもつ個体数}}{\text{連結茎をもつ個体数}} \times 100$   
 ただし、群ごとに算出した。

表3 各群に属する個体の延べ連結茎長とそれらの節間組成比

個体の群区分	延べ連結茎長 (cm)	節間の維管束環数					計 (%)
		1	2	3	4	5	
P-I	1,641.5	85.23	13.07	1.70			100.00
P-II	23,888.0	49.49	48.43	1.97	0.11		100.00
P-III	58,607.0	50.46	43.98	5.09	0.45	0.02	100.00
P-IV	23,976.0	49.77	43.29	5.86	0.74	0.34	100.00
P-V	9,806.0	37.62	52.75	8.77	0.86		100.00
P-VI	1,260.0	11.11	78.89	9.68	0.32		100.00
P-VII	1,286.0	26.79	48.99	19.48	4.74		100.00
計	120,464.5						

については不明な点が多い。それらは今後の栽培試験によってつめてゆく必要があると思われる。

摘 要

本報では、1個体あたりの根群数とそれらの根群の発達程度、1個体あたりの連結茎の長さ、連結茎の維管束環数別節間組成とその組成比の検討を通して、クズの繁殖において重要な役割を演ずる発根節の分離の概要を明らかにしようとした。そして次のような結論を導いた。発根節は単独で分離するか、極く少数の発根節が連な

って分離する場合が多い。たいていの発根節はその根群が R-IV に達する以前に親株から分離するが、稀には R-IV に達するまで親株とつながっていることもある。

たいていの場合には、連結茎を構成している節間は第3維管束環が形成される頃までに枯死するか、あるいは切断される。このようなことから、発根節の分離はかなり頻りに繰り返されることが示唆される。

連結茎の枯死あるいは切断の原因としては、昆虫の幼虫による食害、クズのいぼ病等の病害、茎の生理的な老朽化が挙げられる。

## 引用文献

- 1) 平吉 功・西川浩三・松村正幸・丹羽 宏：岐阜大農研報, 5, 10-20 (1955)
- 2) 河野昭一：種の分化と適応 (植物の進化生物学 II), 三省堂, 東京, pp. 39 (1974)
- 3) 倉田益二郎：畜産の研究, 4, 146-148 (1950)
- 4) 大林弘之介・橋本忠義：日本林学会関西支部第26回大会講演集, 91-94 (1975)
- 5) 津川兵衛・佳山良正：日草誌, 20, 181-188 (1974)
- 6) —————：日草誌, 21, 207-212 (1975)

(昭和51年2月24日受理)

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

## 3. Outline on detachment of rooted nodes

Hyoue TSUGAWA and Ryosei KAYAMA\*

Faculty of Agriculture, Kobe University (Kobe-shi, Hyogo-ken)

\*Faculty of Agriculture, Nagoya University (Nagoya-shi, Aichi-ken)

## Summary

In this paper, the authors, in order to comprehend the outline on the detachment of rooted nodes which has an important role in the propagation of Kudzu vines, investigated (1) The number of root systems per plant and the developmental stage of these root systems (The root system is generally composed of several roots that differ in their function and form), (2) The total length of the connecting stem per plant (The stem between stubble and rooted node, or between one rooted node and another in a plant, were designated as the connecting stem.), (3) The internode composition of the total connecting stem of the plant with the number of vascular bundle rings and its composition ratio (The connecting stem is generally composed of internodes that differ in their number of vascular bundle rings). We were led to the following conclusions:

In most cases, a rooted node is detached independently or a few of the rooted nodes in a line are detached from the stubble. Moreover, most rooted nodes are detached before their root systems grow to R-IV.

The internodes of the connecting stem are generally dead or are cut off before the third vascular bundle ring is formed. These facts suggest that the detachment of rooted nodes is fairly frequent.

The death and the cutting of connecting stems are caused by injury from insects and diseases, or from physiological deterioration of the internodes.

(J. Japan. Grassl. Sci., 22, 273~279, 1976)