

# 飼料作物としてのクズに関する研究

## 第2報 クズの繁殖法と倍数体作出について

安達一明\*・宮崎和敏\*\*\*・陶山登\*\*\*\*

Kazuaki ADACHI, Kazutoshi MIYAZAKI and Noboru SUYAMA

Studies on Kudzu, *Pueraria hirsuta* Matsum.,  
a Japanese Leguminous Forage Plant

Part II. Propagation by Cutting, Breaking the Hardness of  
Seed Coat and Inducing Polyploid by Colchicine

### 縮 言

わが国いたるところの山野に自生ししかも飼料上栄養価の高いクズを、現状より性能のよい野草にしたり、さらに作物として栽培を可能にするなどして、利用度をより高めようとする研究の一環として、繁殖法とコルヒチン処理による倍数体作出について実験した。

### 実 験 方 法

#### (a) さし木試験

**供試さし穂：**本学（松江市乃木福富町）付近の山地のクズ群落で当年伸長した茎（つる）で1節をもつように切断したものをさし穂とした。さし穂の大きさは節上3～5 cm、節下12～15 cmとし、節につく1複葉の3小葉のうち2側葉を残し頂葉は切除した。これをもとのつるの先端部からとったものと、基部からとったものに区分して用いた。

**さし木時期：**6, 7, 8, 9月各下旬。

**さし床とさし方：**幅20 cm、深さ15 cmのみぞに赤土を入れてさし床とし、条間9 cmの2条、5 cm間隔、深さ6～7 cmに垂直にさした。

**管理：**地上1 mの高さにすのこで約4週間日よけをし、雨天でない限り毎日灌水した。

#### (b) 種子の発芽試験

**供試種子：**上記のクズ群落で採集した精選種子を用いた。

**試験区別：**第1表のとおりである。

**発芽方法：**素焼き発芽試験皿で25°C定温器を使用した。

#### (c) 倍数体の作出

**処理方法：**種子に対するコルヒチン浸漬法。

**実験材料：**前記実験と同一来歴で標準区と同一の予措をした種子ならびにこれらをコルヒチン処理して後畑地に栽植したもの。

**処理区の種類：**下記の組合せによる50区。

濃度 0, 0.004, 0.02, 0.1, 0.5%

時間 6, 12, 18, 24, 30時間

処理中温度 25°C (高温), 10°C (低温)

**栽培法：**処理種子はガラス室内の播種箱に3×3 cmに5月7日播種。本畑に7月10日15×20 cmに定植した。

**区制と1区個体数：**播種定植とも2区制、1区30粒としたが本畑には生存個体のうちから約600個体を定植した。

### 実験結果と考察

#### (a) さし木試験

さし木の翌日から落葉が始まり、半数以上とくに7月ざしで80%もが、1週間以内に落葉してしまった。その後も落葉が続き、茎の緑色はしだいに退色して枯死状態になった。そして茎は上下より黒変してきてついに腐敗した。その中でごく少数の落葉もせず茎の緑色を保ったものが、葉えきから新芽が伸長し始めたが、これらは掘って見ると発根していた。発根のほとんどは、茎の切口のしょうい組織の周辺から発生している不定根である。さし木試験の結果は第2表のとおりである。

クズのさし木が繁殖困難であることは羽部ら<sup>(1)</sup>、倉田<sup>(2)</sup>が既に述べているが、本実験でも成功率はきわめて低く、とくに7月ざしでは0%であった。すなわち高温は好ましくなく、他の多くの植物のさし木適期である梅雨時よりも初秋時のほうが活着率が良好で、実験当時の気象データから推察し最高気温でおよそ25°C以下が限界ではあるまいか。採取の際のものとのつるの部位の違いによる活着発根の相違については、全体の成功率が低い

\* 育種学研究室    \*\*\* 現株式会社大和農園  
\*\*\*\* 現島根県浜田農林改良事務所

第1表 クズ種子発芽試験区一覧

試験番号	試験区	処 理 方 法
1	標 準	無処理
2	比 較	メスで種皮の一端を削り取る
3	砂もみ	20分間水に浸漬した後倍量の砂とともに布袋の中で2分間もむ
4	硫酸5分	98%濃硫酸にそれぞれ所定の時間浸漬した後水洗する
5	硫酸20分	
6	硫酸1時間	
7	硫酸5時間	

第2表 クズさし木成功歩合

さし穂部位 さし木時期	もとのつるの先端部 同 左 基 部	
	6月さし	3%
7月さし	0	0
8月さし	7	1
9月さし	6	6

注：1区100本ずつ

ので適確なことは言えない。

さし木成功率がこのように低く、とくに高温下では茎の腐敗が早く進行するが、これはクズの茎がでんぷん質に富んでいることが大きな原因であろう。したがってさし木された茎から不定根が発生しうるに至るまでの間、茎の腐敗をきたさぬように保つことがさし木を成功させる条件である。そこでさし木に用いる土じょうの相違が影響するところがあると思う。この点に関して若干の実験を行なった。

その方法は、赤土と、有機質に富んだ畑土と、よく洗った川砂の3種類の土じょうに、クズ茎をさして腐敗枯死程度の相違を検討した。第1図にラテン・スクエア植による1カ月後の腐敗率を示した。これによると赤土区50.0%、畑土区66.7%、川砂区37.0%で、川砂区と畑土区では5%水準で有意差があった。実験時期の関係か

畑土	66.7	砂土	38.9	赤土	55.6
赤土	44.4	畑土	61.1	砂土	27.8
砂土	44.4	赤土	50.0	畑土	72.2

第1図 ラテン・スクエアによる各種土じょう区の配置とさし穂腐敗率(%)

注：1区当りさし穂18本

第3表 クズ種子発芽状況

試験番号	置床4日発芽勢	置床14日発芽率
1	0%	6%
2	53	91
3	1	4
4	9	60
5	14	70
6	56	89
7	45	91

注：1区50粒，2区制の平均

第4表 クズ種子採集結果

〔100花房調査〕	
1花房さや数	14.1
1花房精選種子数	16.2
1さや当り精選種子数(算出)	1.2
全種子重	39.58g
精選種子重	24.14g
クズ種子重	15.44g
精選種子歩合(算出)	61.0%
〔約20㎡調査〕	
全花房数	408
精選種子重	60.27g
精選種子1,000粒重	11.56g
精選種子数(算出)	約5,200粒

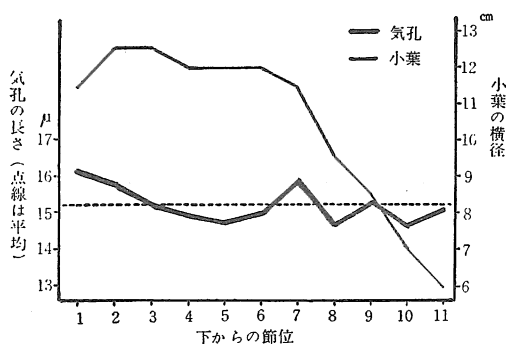
ら発根の有無の検討までに至らなかったが、さし木床としては、できるだけ無菌的な土じょう例えば川砂が適していると考ええる。

(b) 発芽試験

クズ種子の発芽試験の成績は第3表に示すとおりである。無処理区の発芽はきわめて悪く、またこの程度の砂もみ処理でも同様で、マメ科植物に多く見られる硬実性を明らかに示している。

これに対して種皮を削った比較区と硫酸処理の4区の計5区は、上記の残り2区に対し0.1%水準で、比較区と硫酸1時間、5時間両区の計3区は、硫酸5分と20分の両区に対し1%水準で、それぞれ有意差をもつ。そして他に行なった追試では40分処理で1時間処理とほぼ同一の効果をあげており、これらの点から濃硫酸1時間程度の浸漬処理は、クズの硬実性打破に充分に有効であることが分かる。

さし木による無性繁殖がかなり困難であることを前実



第2図 節位別による気孔の大きさの変異

験の結果が示しているから、クズの繁殖は実生繁殖に多くの期待をかける必要がある。クズ種子は一般に採集が困難であるというが、上記のクズ群落で調査した結果は第4表のとおりであって、おう盛な繁茂をしている群落からは相当量の種子が得られることを示している。

(c) 倍数体の作出

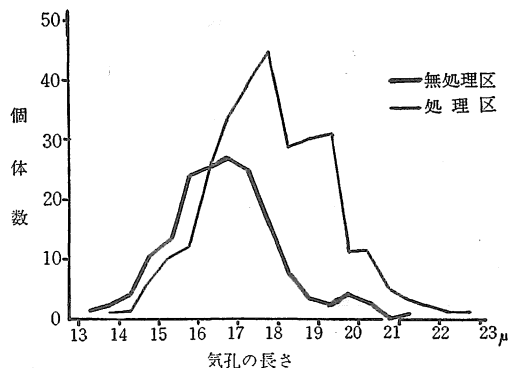
**発芽率および生存率** 処理の各種条件のうち発芽率、生存率(発芽後枯死したものを除き、播種総粒数に対する生存個体数の比率)に最も強く影響を与えたのは濃度である。

0.004%, 0.02%の低濃度では発芽率は95~68%で両濃度間に大差はない。しかし生存率は0.004%が91~64%, 0.02%が71~27%で、両濃度間に差を認めうる。これが高濃度0.1%では発芽率75~22%, 生存率23~0%となり、さらに0.5%では発芽率31~4%, 生存率1~0%にすぎない。

一方処理時間の長短は意外に影響するところが少なく、一定の傾向も認め難い。これは時間との組合せで差の生じる濃度が、本実験で設定した低濃度と高濃度の間、すなわち0.02%と0.1%の間に存在するのではないかと推定される。つきに処理中の温度は、高温が低温よりも両比率を幾分低下させているが、その差はそれほど顕著ではない。

以上の結果とくに生存率に及ぼす影響の点から、クズ種子に対するコルヒチン処理濃度は、この実験の0.02%かせいぜい0.05%程度までと推定する。

**倍数体の推定** 本畑には低濃度の両区の生存個体より



第3図 コルヒチン処理の有無と気孔の大きさの変異

600個体を移植したが、うち100個体近くは活着しなかった。本畑で生育したものについて、10月上旬から下旬にかけてスンプ法によって葉の気孔の大きさを調査して倍数体の推定をした。その予備として、1個体内の葉位の違いによる気孔の大きさ(測定標本のとり方は下記の本実験と同一)の変異を調査したが、その結果は第2図の通りである。この図の示すように、葉の大きさは上位ほど小さくてその変異は大きい、気孔の大きさは15.30±0.49μmで、その変異はごく小さい。それで個体の代表としてどの節位の葉をとるべきかは、大して問題にならない。そこで調査葉は下から2~3節目の成葉とし、その複葉の頂葉の裏面をスンプし、気孔の大きさを測定した。気孔の観察は任意に3~4回視野を変えて、10個を測定した。

処理の結果倍数体がある程度生じたとすれば、処理区は異質のものであるが、無処理区は、異数体の存在など考慮しなければ、一応同質の集団と考えてよい。それで倍数体の推定は、無処理区の集団の気孔の大きさを基準にして行なった。いま濃度、時間などを無視して、処理20区(293個体)と無処理10区(167個体)を総合して、気孔の大きさの変異を図示すると第3図の通りである。この図の通り無処理区は大体正規分布をするのに対し、処理区は正のひずみが著しい。無処理区個体の気孔の大きさは16.56±1.32μmであるので、その平均値から標準偏差の2倍以上離れている個体、19.20μm以上のものを推定倍加個体とした。その数は処理区の約16%に当た

第5表 処理の効果による各形質の変異

	気孔の大きさ	茎 長	節 間 長	茎 の 太 さ
無 処 理 標 準 個 体	16.56±1.32μ	2.4±1.25m	19.8±5.62cm	0.289±0.079cm
処 理 推 定 正 常 個 体	17.30±1.12	2.3±1.21	19.0±4.77	0.293±0.079
処 理 推 定 倍 加 個 体	20.08±0.82	2.6±1.30	21.0±5.86	0.308±0.088

注：茎長は最長茎について、節間長と茎の太さは最長茎の中央位で測定

第6表 処理による推定倍加成功率(%)

時間 濃度	6 時 間		12 時 間		18 時 間		24 時 間		30 時 間	
	0.004%	0.02%	0.004%	0.02%	0.004%	0.02%	0.004%	0.02%	0.004%	0.02%
25°C	22.7	17.8	21.2	17.1	19.7	21.3	31.4	16.7	26.3	0
10°C	19.7	8.5	16.5	17.4	18.6	31.1	13.4	0	18.4	欠

る47個体となった。

**処理の効果による各形質の変異** 気孔以外に落葉後各種の形質を調査した結果は第5表のとおりである。これにより実生当年の地上部生育程度がわかる。気孔の大きさについては、処理推定倍加個体と、無処理標準個体あるいは処理推定正常個体間には0.1%水準で有意差が存するが、他の形質については明瞭な差が存しない。これは実生1年目であり移植により生育のスタートが遅れており、あるいは栽植密度が密であったことなどがあるので、今後確かめなければわからない。

**推定倍加成功率** 播種粒数に対する推定倍加個体数の比率を以て推定倍加成功率とすると、その結果は第6表の通りである。これによると、処理の各種の条件の相違による倍加成功率の違いには、明確な傾向を見出し難い。これは、面積の都合で全生存個体を移植できなかったこと、移植後の枯死が著しい区があったことなどが、実験結果を乱しているためと考える。しかし高温では0.00% 24時間、低温では0.02% 18時間が倍加成功率が高い。山崎<sup>(3)</sup>らは、赤丸大根などで処理中の低温が高温より倍加をすと述べているが、本実験では高温の方で成功率がやや高い結果となっている。

摘 要

- (1) クズのその年に伸長したつるによりさし木試験

を行なった。活着発根は最高で7%できわめて低い。とくに盛夏はさし穂の腐敗が急速に進行するので、時期はむしろそれ以後が適し、さし床としては清浄な砂土がよいことを推定した。

- (2) 実生繁殖のための種子の硬実性打破を試験したが、濃硫酸浸漬1時間で89%の発芽率を示した。また繁茂した群落では20㎡当たり精選種子約5,400粒を得た。

- (3) 種子のコルヒチン浸漬法による倍数体作出を試みた。0.1%以上の高濃度では発芽したのもほとんど枯死した。倍数体の推定は葉の気孔の測定により行なったが、高温(25°C)下0.004% 24時間処理区、低温(10°C)下0.02% 18時間処理区が、倍加成功率が高かった。しかし推定倍加個体の栄養生長量はとくにすぐれているとは認められなかった。

引用文献

- (1) 羽部義孝・上坂章次・小松明德・村尾賢藏・太田 忠：葛茎葉の飼料としての利用に関する研究 飼料自給奨励資料第3輯 1949 兵庫県, 神戸 P40
- (2) 倉田益二郎：飼肥料木草と植栽法 1951 博友社, 東京 P205
- (3) 山崎守正・後藤虎男・横田正信：育種学雑誌 4(1): 9~12, 1954

Summary

This paper deals with the experiment of properagation by cutting, the method of breaking the hardness of seed coats, and the problem of inducing polyploids by colchicine on Kudzu, *Pueraria hirsuta* Matsum.

- (1) The test of monthly planting of cuttings with the yearling vines showed the difficulty in root development of cuttings. Especially in mid-summer rotting of cuttings took place abundantly, and planting in early autumn was rather better.

- (2) Effective measure of breaking hardness was shown in the treatment of soaking seeds in 98 % sulfuric acid. The high percentage of 89 was gained by the treatment of 1 hour.

- (3) In the experiments of soaking seeds in colchicine solution for inducing polyploids, the concentration of solution above 0.1 % showed the decrease of germination and withering of germs. The treatments of 0.004 % solution in 24 hours under 25°C and of 0.02 % in 18 hours under 10 °C were effective to induce polyploids.