

# 愛知県瀬戸地方の荒廃林地土壌改善に関する研究(第3報)

—ルーサンの直播き育成試験—

講 師 中 島 主 一

教 授 芝 本 武 夫

Shuichi NAKAJIMA and Takeo SHIBAMOTO :

## Studies on the Soil Amelioration of the Denuded Forest Land about Seto in Aichi Prefecture. (III)

—Experiments on Lucerne Crop Covering—

### 目 次

1. 緒 言.....	277	4. 摘 要.....	282
2. 試験地の設定とその管理.....	278	Résumé .....	282
3. 試験成績.....	279		

### 1. 緒 言

瀬戸地方における荒廃林地土壌も、その他の地方のそれと同様に、林木の育成に対する要求性の上からみて、酸度が強く、有機物に乏しく、土壌粒子の堆積状態が極めて緊密で、構造が不良であるという欠点をもっている。これを改善するために古くから実用されている方法の一つに、肥料木の育成がある。しかし、実際に植栽できる肥料木の本数にはおのずから限度があり、それぞれが肥料木としての機能を十分に発揮して、その効果を林地全面におよぼすようになるまでにはすくなくとも数年の期間を必要とする場合が多い。その期間をできるだけ短縮し、しかも土壌改善効果を一層拡大することが強く要望される場合がすくなくないので、そうした場合には、単に肥料木の育成だけにとどめることなく、それに加えて草本性マメ科植物の育成をもすすめ、それら土壌肥培植物の占有面積率の増大をはかることが望ましいように考えられる。ただ問題になるのは、一般に草本性マメ科植物は土壌の酸性に対する抵抗力が比較的弱く、水分・燐酸・加里を比較的多量に要求するものであるから、荒廃林地においてその育成をすすめるためには、どうしても土壌の酸度矯正と施肥とを必要とする点である。しかし、荒廃林地に肥料木を育成する場合にも、施肥は避けられないので、現に実行されているところであり、草本性マメ科植物を条まき法によって育成することにして、その局所的な土壌だけの酸度矯正と施肥とによって達成できるものとすれば、極めて簡易な手法であるだけに、事業的にも、それほど負担にはならないよう

に思われる。

草本性マメ科植物の育成をすすめるとして、どんな種類を選択するのがよいかという問題がある。林地に毎年播種を繰り返すことは厄介で、実用性に乏しいので、どうしても宿根性の種類でなければならない。また、土壌の乾燥に対する抵抗力が比較的強く、丈夫なものでなければならない。これらの性質を重視して取捨選択をすすめていくと、結局ムラサキウマゴヤシ (*Medicago sativa*) が最もよいのではないかという結論に達した。ルーサン (*Lucerne*) またはアルファルファ (*Alfalfa*) とも呼ばれ、欧州原産であるが、牧草としての価値が高いので、古くから世界各地に栽植されているし、根株の寿命が10年間ぐらいあり、年に3回ぐらい刈取りができ、深根性で、その根は丈夫で量も多く、根瘤菌による空中窒素固定量も多く、土壌を改善する作用が強く、さらに春でも秋でも播種ができ、乾燥に対する抵抗力が強いなど、林地での育成に幾多好都合な性質もっているからである。

*Grimm*・*Cossack*・*Ladak*・*Atlantic*・*Ranger*・*Buffalo* など多くの品種があり、それぞれ特徴もっているようであるが、これらの栽植についてのわが国での比較研究はまだ行なわれていないようである。

筆者等はこれらのうちの数種の品種をアメリカから輸入して、荒廃林地に条播きして、その成育状態について調査したので、その結果について、ここに報告する。試験の実行および調査は元文部教官井上丹治氏を煩わすこと多く、種子の輸入については、岡山市森下町株式会社山都屋を煩わし、その純粹培養根瘤菌は横浜大学農学部教授松平敬夫博士から、熔成苦土燐肥は日之出化学工業株式会社からそれぞれ寄贈をうけた。特記して謝意を表する。

## 2. 試験地の設定とその管理

### 1. 試験地設定の場所とその地質・地形および土壌の概要

試験地設定の場所は、愛知県瀬戸市大字上水野にある東京大学愛知県演習林南山の第3紀新層に属する丘陵地のNNE斜面の中腹で、海拔高 110~120m、傾斜角 20 内外で、前報の試験地に隣接しているところである。

その土壌は、はげしく地表侵蝕をうけていて、強酸性の腐植に乏しい埴土であり、土壌粒子の堆積状態は極めて緊密である。その性質は前報<sup>1)</sup>の第1~2表に示したとおりである。

### 2. 試験の種類とその実施要領

試験の種類は、(1) ルーサンの品種による成長量比較試験、(2) 燐酸質および加里質肥料の施用量の多少による成長量比較試験、(3) 法切り斜面と階段水平面における成長量比較試験、(4) 春播きと秋播きとの成長量比較試験、(5) 刈取りによる地上部成長量の経年変化の5種である。

(1) ルーサンの品種による成長量比較試験； 品種は *Atlantic*・*Ranger*・*Ladak*・*Grimm* の4種を選んだ。等高線に沿って垂直高差 1 mごとに巾 50cm・深さ 50cm に带状に水平溝耕耘

を行なって階段状に整地したところに、クロマツ苗木とヒメヤシャブシ苗木を交互に 1m 間隔に植栽し、その階段と階段との中間部の法面の中央部に、等高線に沿って巾 50cm に帯状に雑木を掘取り、その部分の土壌に当たり 112.5kg の割合にタンカルを施してよくかきまぜ、つぎに同じく熔成苦土燐肥を 30kg、硫酸加里を 7.5kg の割合に施した後、それぞれの品種のルーサン種子を距離 1m 当り 1.5g の割合で播き付けた。すなわち、あらかじめルーサン種子を純粋培養した *Medicago* および *Melilotus* 群根瘤菌の水溶液とよく混合処理して、十分に根瘤菌を種子に付着させておいて、これに細砂を混じ、篩を通して播き、最後に種子がようやくかくれる程度に篩を通して土をかぶせるようにした。

発芽は比較的良好であり、その後の成長はかなり速い。栄養成長の終期に、地上 2~3cm だけ茎を残すようにして全刈りすると、直ちに萌芽して速やかな成長をつづけるので、年に 3 回ほど全刈りできることが判った。そこで毎年 6 月・8 月・10 月の 3 回にわたって全刈りして地上部を取獲することにした。

(2) 燐酸質および加里質肥料の施用量の多少による成長量比較試験; *Atlantic* および *Ranger* の 2 種類を対象として、施肥量の多少と成長量の関係について試験することにし、昭和 28 年 10 月に播種した。その場合、土壌酸度を矯正するためのタンカルの施用量は(1)と同じく反刈り 112.5kg の割合にし、熔成苦土燐肥と硫酸加里の施用量だけをかえることにした。すなわち、反刈り熔成苦土燐肥 30kg と硫酸加里 7.5kg とを施した区を中庸量区とし、それぞれをその倍量ずつ施した区を多量区とし、それぞれをその半量ずつ施した区を少量区とするほかは、試験区の設定および播種ならびに発芽後の取扱いなど、すべて(1)の場合と同様にした。

(3) 法切り斜面と階段水平面における成長量比較試験; *Ladak* 種子を昭和 29 年 3 月に播き付けた。試験区の位置が法切り斜面と階段水平面といった差があるだけで、設定・施肥・播種・発芽後の取扱いなどはすべて(1)の場合と同様にした。

(4) 春播きと秋播きとの成長量比較試験; *Atlantic* 種子を昭和 28 年の春 3 月に播種した場合と秋 10 月に播種した場合における成長量の比較を行なった。設定・施肥・播種・発芽後の取扱いなどはすべて(1)の場合と同様にした。

(5) 刈取りによる地上部成長量の経年変化; *Grimm* 種について、毎年 3 回ずつの全刈りを行なった場合の年々の地上部成長量を昭和 27 年以降 4 年間にわたって調査した。この試験区の設定・施肥・播種・発芽後の取扱いなどはすべて(1)の場合と同様である。

### 3. 試 験 成 績

すべての試験を通じて、種子の発芽は比較的良好であり、発芽後の成長もかなり速かであった。ことに根部の発育は極めて良好であった。

(1) ルーサンの品種による成長量比較試験成績; 昭和 27 年 3 月に播種して、年々 3 回ずつ刈

取りしつづけた後、昭和30年6月に標準地を面積1m<sup>2</sup>にとり、それに成育するルーサンを掘取って調査した成績を示すと、第1表のとおりである。

Table 1. Growth of four lucerne species. (per m<sup>2</sup>)

Species	Number of stems	Average height (cm)	Average basal diameter (cm)	Average length of roots (cm)	Weight of fresh matter (g)					Weight of air-dried matter (g)		
					Total	Tops	Roots	Leaves	Stems	Total	Tops	Roots
Atlantic	70	46.1	0.24	47.1	462.3	151.2	311.1	31.2	120.0	167.7	48.5	119.2
Ranger	63	48.2	0.22	56.2	482.6	205.4	277.2	32.1	173.3	172.2	61.3	111.4
Ladak	63	58.5	0.27	62.3	486.7	232.5	254.2	38.0	194.5	177.7	71.1	106.6
Grimm	65	49.6	0.26	57.4	429.2	218.5	211.1	42.3	175.8	196.7	69.2	127.5

これによると、Atlantic がやや劣るように思われるが著しいものではなく、少なくとも試験した条件の下においては、これら4品種の単位面積当りの成長量の間には、ほとんど著しい差は認められないというべきであろう。(写真1~3参照)

(2) 磷酸質および加里質肥料の施用量の多少による成長量比較試験成績；Atlantic と Ranger の両種子を昭和28年10月に播き付け、翌年6月・8月・10月の3回にわたって全刈りした各施肥量試験区につき、標準地1m<sup>2</sup>を選び、昭和30年6月に掘取りしてそれぞれ調査した成績を一括表示すると、第2表のとおりである。

Table 2. Effect of phosphorous and potassic fertilizer supply on the growth of lucerne. (per m<sup>2</sup>)

Species	Amount of fertilizer	Number of stems	Fresh matter								Air-dried matter		
			Average height (cm)	Average basal diameter (cm)	Average length of roots (cm)	Total wt. (g)	Tops wt. (g)	Roots wt. (g)	Leaves wt. (g)	Stems wt. (g)	Total wt. (g)	Tops wt. (g)	Roots wt. (g)
Atlantic	Much	59	51.5	0.25	63.4	562.2	231.1	331.1	35.0	196.1	193.3	68.1	125.2
	Medium	70	46.2	0.24	47.2	462.8	151.1	311.2	31.1	120.5	167.7	48.5	119.2
	Little	58	37.3	0.21	41.3	311.3	90.0	221.3	22.2	67.8	116.9	29.2	87.7
Ranger	Much	68	57.2	0.30	51.2	607.1	262.0	345.1	38.9	223.1	219.3	81.1	138.2
	Medium	63	48.5	0.22	56.4	482.5	205.3	277.2	31.9	173.4	172.7	61.3	111.4
	Little	66	42.1	0.20	76.5	365.7	165.5	200.2	27.3	138.2	171.1	50.0	121.1

これによると、ルーサンの磷酸および加里に対する要求度は高く、反当り熔成苦土磷酸 30kg および硫酸加里 7.5kg ではなお不足で、それぞれ 60kg および 15kg に増加する方がよいようであり、また Atlantic の方が Ranger よりも一層要求度が高いように思われる。(写真4~9参照)

(3) 法切り面と階段水平面における成長量比較試験成績；昭和29年3月に試験区を設定し、Ladak 種子を播きつけ、6月・8月・10月にそれぞれ地上部を刈取り、翌昭和30年6月に、各

試験区内に  $1\text{ m}^2$  の標準地を選んで掘取り、調査した成績を示すと、第3表のとおりである。

Table 3. Growth of Ladak species of lucerne on graded slope and step. (per  $\text{m}^2$ )

Place	Number of stems	Fresh matter								Air-dried matter		
		Average height (cm)	Average basal diameter (cm)	Average length of roots (cm)	Total weight (g)	Tops weight (g)	Roots weight (g)	Leaves weight (g)	Stems weight (g)	Total weight (g)	Tops weight (g)	Roots weight (g)
Graded slope	63	58.5	0.27	62.5	486.3	232.3	254.0	38.3	194.0	177.7	71.1	106.6
Step	112	72.3	0.35	85.3	509.5	297.2	212.3	88.5	205.7	175.8	88.6	87.2

これによると、Ladak は階段水平面において伸長成長が大きいが、重量成長の全量では差がなく、法切り斜面では比較的地上部の重量成長が劣るかわりには根部の重量成長が大きくなるといえるようである。こうした差が認められるにいたる原因は、たとえ僅少であるにしても、雨水の階段水平面における地中浸透量が法切り斜面のそれよりも多く、しかもルーサンが土壤水分に対してかなり鋭敏であることにありと思われる。

(4) 春播きと秋播きとの成長量比較試験成績；昭和28年の春3月と秋10月とにそれぞれ Atlantic 種子を播きつけ、春播きつけ区では2カ年にわたって6回、秋播きつけ区では1カ年間3回だけ全刈りを行ない、昭和30年6月にそれぞれ  $1\text{ m}^2$  の標準地を選んで掘取り、調査した成績を示すと第4表のとおりである。

Table 4. Growth of Atlantic species of lucerne sowed in spring and in autumn. (per  $\text{m}^2$ )

Season sowed	Number of stems	Fresh matter								Air-dried matter		
		Average height (cm)	Average basal diameter (cm)	Average length of roots (cm)	Total weight (g)	Tops weight (g)	Roots weight (g)	Leaves weight (g)	Stems weight (g)	Total weight (g)	Tops weight (g)	Roots weight (g)
March	66	59.1	0.23	62.1	497.5	264.4	233.1	65.2	199.2	177.5	82.0	92.5
October	70	46.0	0.24	47.5	462.3	151.2	311.1	31.0	120.2	167.5	48.5	119.2

これによると、春播きと秋播きとの間の差は、それほど大きくないが、僅かに春播きの方がすぐれているといえよう。

(5) 刈取りによる地上部成長量の経年変化試験成績；昭和27年3月に Grimm 種を播きつけ、毎年6月・8月・10月の3回ずつ全刈りを行なった場合の地上部の成長量を4年間にわたって

Table 5. Annual total yield of lucerne, species Grimm, after yearly three times cropping of aerial part in June, August and October respectively.

Item	Year	First year	Second year	Third year	Fourth year
Relative yield compared with first year as 100		100	143	101	103

て調査した結果を示すと、第5表のとおりである。ただし、初年を100とした比数で示す。すなわち、2年目に地上部収穫量は多く、3年目と4年目には減少し、ほとんど初年と大差がなくなるようである。このことは、初年度だけしか施肥しなかったことと関係があるように思われ、年々施肥をつづけるようにすれば結果はおのずから変わってくるのではあるまいか。この点についてはなお今後の研究を必要とする。

#### 4. 摘 要

- (1) 強酸性の瘠悪な荒廃林地土壌においても、適度のタンカルと磷酸および加里肥料を施すと、Alfalfa を直播きによって、よく成育させることができる。(写真 2, 3, 4, 6, 8 参照)
- (2) 磷酸および加里肥料の施用量は比較的多い方がよい。(写真 4~9 参照)
- (3) 播きつけの時期は秋 10 月でもよいが、春 3 月の方がいくらかすぐれているようである。
- (4) 発芽は比較的良好で、その後の成長はかなり速く、また根の発育がよい。(写真 1, 5, 7, 9 参照)
- (5) 年に 3 回地上部の刈取りができる。
- (6) 品種による成長量の差はそれほど顕著でないようである。

#### 参 考 文 献

- (1) 中島主一・芝本武夫：愛知県瀬戸地方の荒林地土壌改善に関する研究（第2報）—④固形肥料と堆肥の効果について—，東大演習林報告 56, 267~276 (1964)。

#### Résumé

- (1) Lucerne could grow on the strongly acidic denuded forest soils by proper fertilization of moderate amounts of calcium carbonate and phosphorous and potassic fertilizers, in addition to direct sowing. (See Photo 2, 3, 4, 6, 8)
- (2) The effects of phosphorous and potassic fertilizers are improved by manuring relatively more amounts of them.
- (3) It seems that sowing in spring (March) produces better results than autumn (October) sowing.
- (4) The germination is comparatively good and the growth of it after that is considerably fast, the development of roots being good. (See Photo 1, 5, 7, 9)
- (5) Tops may be pruned three times a year.
- (6) Apparently difference of growth between species is not so much conspicuous.

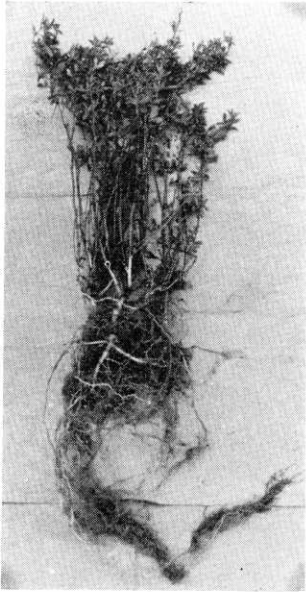


Photo 1. "Ladak"

Photo 2. "Ladak"

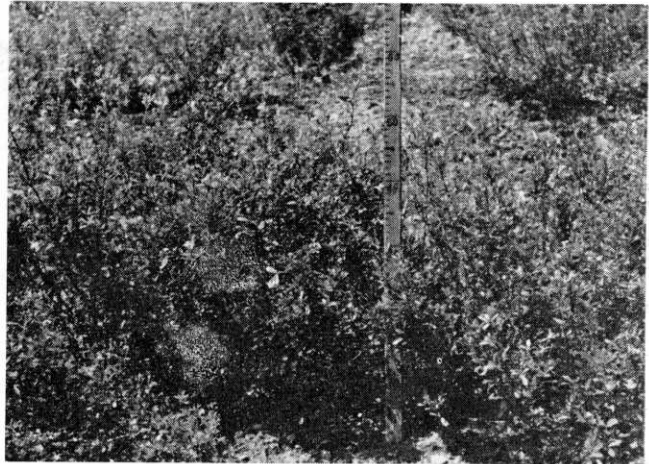


Photo 3. "Atlantic"

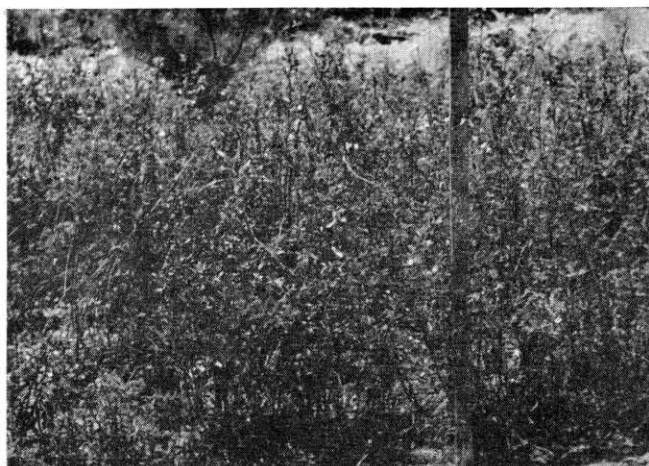


Photo 4. "Ranger" supplied with much amount of fertilizer.

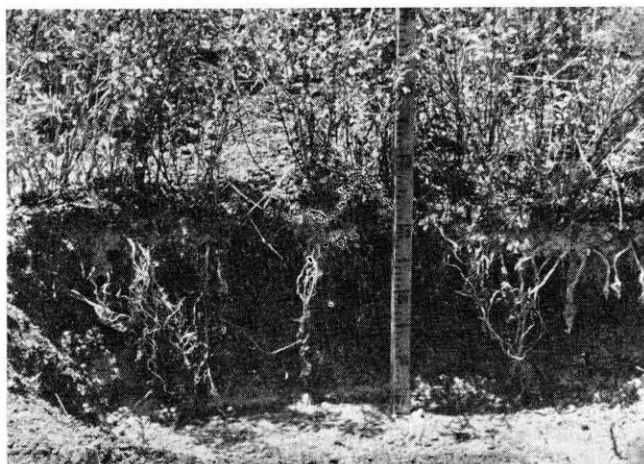


Photo 5. "Ranger" supplied with much amount of fertilizer.



Photo 6. "Ranger" supplied with moderate amount of fertilizer.





Photo 7. "Ranger" supplied with moderate amount of fertilizer.

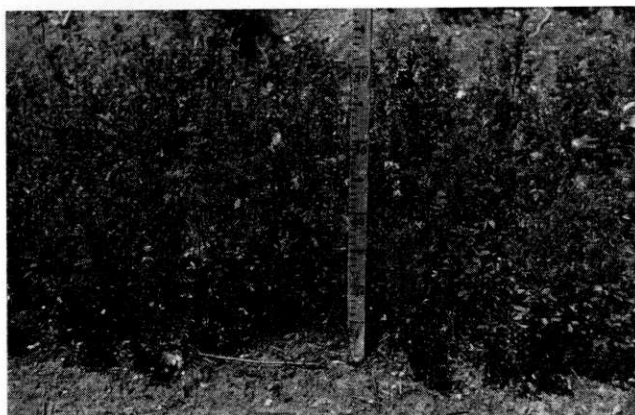


Photo 8. "Ranger" supplied with little amount of fertilizer.

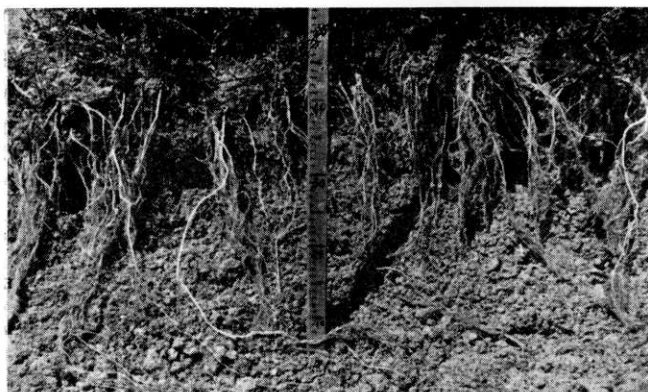


Photo 9. "Ranger" supplied with little amount of fertilizer.