

琉球大学学術リポジトリ

アカシア属10数種についての根粒菌接種試験（予報）

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農家政工学部 公開日: 2011-04-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大宜見, 朝栄, Ogimi, Choei メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/19367

アカシア属 10 数種についての根粒菌接種試験 (予報)

大 宜 見 朝 栄

Choei OGIMI: Tests of the seed inoculation with *Rhizobium*
on some species of genus *Acacia*. (Preliminary report)

I 結 論

Allen および Allen (1936, 1947) は無根粒マメ科植物につきあるいは熱帯産を含むジャケツイバラ亜科植物につき根粒形成有無の調査を実施発表している。なお、最近 Allen 等 (1959) によりこれまでに 243 属を含む 1,285 種のマメ科植物が調査され、そのうち 30 属 173 種が無根粒植物であり、且つ、アカシア属については 72 種の中、68 種に根粒が形成されることが報告されている。しかし、マメ科植物の根粒形成についての調査は未だ全数の約 10% が調査されているに過ぎず、数百種におよぶアカシア属の根粒形成の解明はつきにのべる事柄から注目すべき課題であるように思われる。すなわち 1) 純粋分離菌を使用したマメ科木本類の接種試験の報告は甚だ少なく、アカシア属樹種については植村誠次等 (1954, 1960) の報告を除き皆無に近い。2) 現在アカシア属植物の根粒菌は一括して第 7 Cowpea 群に属するものとして認められているが、石沢修一 (1954) はこの群に属する草本植物の根粒菌のうちには、菌株によっては他群との関係を有するものがあることを指摘している。3) これまでにアカシア属に含まれる樹木は、種類によってかなり染色体数の異なるものが認められている。4) 筆者の現在までの調者によれば根粒を欠除すると思われるアカシア類も観察している。

筆者は主にオーストラリアを原産とするアカシア属樹種 10 数種の種子を、林業試験場の御好意により入手することができたので、これら樹種につき根粒菌接種による根粒形成の有無およびこれら樹種の交互接種群上の位置を見出すために本研究を実施したものであり、なお、今後の追試を必要とする事項が多々残されているが、一応予報としてその結果を取纏め報告することにした。

本研究は 1963 年 4 月から 10 月まで農林省林業試験場土壌微生物研究室において実施したものである。御指導、御校閲を賜った農学博士植村誠次氏に謹んで感謝の意を表す。又、農林技官山家義人氏に熱心な助力を頂いたが附記して謝意を表す。

II 材料および方法

本研究はアカシア属 17 樹種およびその他 3 種のマメ科樹木の種子を用いて、比較的厳密な接種試験あるいは自然土壌を用いた補足的試験を実施したものであり、その目的とするところは、これら樹種の根粒形成の有無および根粒菌の交互接種群上の帰属を見出すとしたものである。

1) 供試種子 種子名、各種子の単位当たり重量、容量および産地等は第 1 表のごとくである。いずれも硬実種子であるため、*Acacia albida*, *A. sieberiana*, *A. arabica*, ホウオウボク、アメリカネム等の大形種子は小刀で種皮を傷付ける物理的処理、その他の比較的小形の種子は筆者が前に報告 (1961) した硫酸処理によって発芽促進を実施した。

第1表 供試種子測定結果

樹種名	1l 当り	1 Pound 当り		1 kg 当り		適要 (産地)
	重量 (g)	粒数 (粒)	容積 (cc)	粒数 (粒)	容積 (cc)	
1. <i>Acacia acuminata</i> Benth.	667.5	30600	674.2	67556	1498.1	オーストラリア
2. <i>Acacia albida</i> Del.	845	4793	532.5	10651	1183.4	地中海沿岸 (仏)
3. <i>Acacia baileyana</i> F.v.M.	747.5	20250	616.7	45000	1337.8	カリフォルニア(米)
4. <i>Acacia confusa</i> Merr.	770	16650	584.4	37000	1298.7	琉球
5. <i>Acacia cultriformis</i> Cunn.	702.5	38700	640.6	86000	1423.5	カリフォルニア(米)
6. <i>Acacia dealbata</i> Link.	706.5	43200	588.2	96000	1307.2	オーストラリア
7. <i>Acacia longifolia</i> Willd.	715	23400	629.4	52000	1398.6	(アフリカ)
8. <i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	930	29250	483.9	65000	1075.3	(アフリカ)
9. <i>Acacia mollissima</i> Willd.	765	31500	588.2	70000	1307.2	(アフリカ)
10. <i>Acacia pravissima</i> F.v.M.	750	63900	600	142000	1333.3	(オーストラリア)
11. <i>Acacia prominens</i>	890	27450	505.6	61000	1123.6	ニューサウスウェル ス(オーストラリア)
12. <i>Acacia pycnantha</i> Benth.	755	25650	580.7	57000	1290.3	カリフォルニア(米)
13. <i>Acacia sieberiana</i> DC.	822.5	2068	547.3	4595	1216.2	地中海沿岸 (仏)
14. <i>Acacia farnesiana</i> Willd.	870	3668	517.3	8150	1149.4	(イタリー)
15. <i>Acacia podalyriaefolia</i> Cunn.	710	10350	633.8	23000	1408.5	カリフォルニア(米)
16. <i>Acacia arabica</i> Willd.	790	2392	569.6	5316	1265.8	地中海沿岸 (仏)
17. <i>Acacia decurrens</i> Willd.	780	30600	576.9	68000	1282.1	静岡県伊豆下賀茂
18. <i>Samanea saman</i> Merr.	850	2676	529.4	6000	1176.5	琉球
19. <i>Delonix regia</i> Raf.	870	9310	517.2	2069	1149.4	〃
20. <i>Cassia siamea</i> Lam.	545	12827	825.7	32844	1834.9	〃

2) 供試土壌および鉢 農林省林業試験場構内(東京都目黒区下目黒)の未耕地の窒素分少なく且つ根粒菌の存在が殆んど皆無と推定される関東ロームの下層土壌(赤土, 心土)を採集し, 石礫, 根その他の夾雑物を除去するため篩にかけたものを使用した。鉢は径約 9 cm の素焼鉢であり, 供試土壌 200 g 宛入れた。各鉢に対しては混合肥料 3 g (硫安, 過磷酸石灰, 硫酸加里の混合肥料で, $N:P_2O_5:K_2O=1:4:2$ に配合したもの)を施し, 鉢土と十分混じた後, 120°C で 30 分間高圧滅菌した。

又, この外に補足試験用としての供試土壌には, 林試構内の苗畑の表層および下層土壌を石礫, 根等を篩にかけ除去した後, 重量比で 1:1 に配合した無殺菌苗畑土壌を径約 18 cm の素焼鉢に 1.5 kg 宛入れ, 各鉢には混合肥料 7.25 g (硫安, 過磷酸石灰, 硫酸加里の混合で $N:P_2O_5:K_2O=1:4:2$ に配合したもの)を施し鉢土と十分に混じ供試鉢とした。

3) 供試根粒菌および試験区 接種に用いた培養根粒菌の種類は, 林試場土壌微生物研究室において分離した樹木の優良菌株 8 種 (ニセアカシア, イタチハギ, モリシマアカシア, フサアカシア, メラノキシロンアカシア, ハギ, エニシダ, ネムノキ) および農林省農業技術研究所より分壊を受けた農作物の根粒菌 10 種 (アルファルファ, クローバー, エンドウ, インゲン, ルーピン, ダイズ, カウピー, アズキ, ラッカセイ, クズ) で, 各菌株は酵母浸出液葡萄糖寒天培地に移植培養したものをを用いた。各菌株は第 2 表のごとく A, B, C, D の 4 つの接種群(試験区)に区分し, 各区に属する根粒菌は混合して接種に供した。各区の鉢数は, いずれも樹株毎に 1 鉢, 計 20 鉢宛を使用した。従って供試鉢は総数 80 個である。接種方法は, 各区毎に供試菌株各 1 本づつを約 500 cc の滅菌水道水に混合稀釈し, 1 鉢 25 cc 宛を接種した。

第 2 表 試験区と供試菌株の関係

試験区	含有される 交互接種群	供 試 根 粒 菌 株
A	I ~ VI	アルファルファ, クローバー, エンドウ, インゲン, ルーピン, ダイズ
B	I ~ VII	アルファルファ, クローバー, エンドウ, インゲン, ルーピン, ダイズ, カウピー
C	VII	モリシマアカシア, フサアカシア, メラノキシロンアカシア, ハギ, エニシダ, ネムノキ, カウピー, アズキ, ラッカセイ, クズ
D	XII, XIV	ニセアカシア, イタチハギ

なお、この外にE区として無殺菌苗畑土壌を用いた補足的な接種試験区（全供試菌株混合接種区）を設定したが、供試根粒菌は第 1~7 群（アルファルファ, クローバー, エンドウ, インゲン, ルーピン, ダイズ, カウピー）、第 7 群（モリシマアカシア, フサアカシア, メラノキシロンアカシア, ハギ, エニシダ, ネムノキ, アズキ, ラッカセイ, クズ）、第 12 群（ニセアカシア）、第 14 群（イタチハギ）であり、各根粒菌の培養試験管をいずれも 1 本宛、約 1 l の滅菌水道水に均質に混合し、1 鉢につき 50 cc を接種した。供試鉢は 1 樹 1 種鉢とした。従って鉢数計は 20 個である。

4) 播種, 管理ならびに試験経過 林試構内のガラス室の中のトロ上に設けられた開閉式のガラス箱（横 3 m, 縦 2 m, 高さ 1.2 m）内に各試験区別に殺菌バット（70 cm×45 cm）4 個を互に離しておき、各バットには予め規定の土壌を入れ高圧滅菌した供試鉢 20 個宛をそれぞれシャーレの蓋を受皿として静置した（図版, 第 1 図参照）。発芽促進を終えた種子はできるだけ無菌状態で種子に根粒菌を接種し、培養する必要がある、このために比較的簡便なつぎのごとき操作により実施した。すなわち発芽促進を終えた種子は直ちに 0.2% ウスプルン液に 1 時間浸漬後、滅菌シャーレ（径 9 cm, 底部に脱脂綿又は濾紙を敷いたもの）に滅菌ピンセットで移し、滅菌水道水を適宜そそぎ、28°C の恒温器中に静置した。発芽は 3 日~1 週間目に見受けられたが、概して不揃いであるので、止むなく発芽後 5 mm 内外の新根が認められる稚苗をその都度、滅菌ピンセットで取出し供試鉢に各 5 本前後宛て、最終調査時には少なくとも 3 本仕立てを目標に芽出し播きした。種子の発芽促進、無菌苗の移植は 4 月 26 日より実施したのであるが、種子によっては発芽皆無のものも見られたので、これらについてはさらに同様操作を反覆繰返し実施した。従って当初種子量の少なかった種類では鉢によっては 3 本未満もしくは皆無のものも 2, 3 ではあるが見受けられた。

根粒菌の接種は 4 区の各鉢内の稚苗の活着がほぼ十分と思われた 5 月 18 日にいずれも実施した。なお、ガラス箱は晴天の日は屋外に出し、雨天および夜間はガラス室内に入れ、且つ乾燥の程度に応じ滅菌水道水を用いて滅菌済みの小如露で灌水した。夏季にはガラス箱内の温度上昇に伴う高温障害を最小限に押えるためビニールをガラス箱の上に覆ったり、ガラス箱を少し開いて換気を促した。第 1 回目の根粒形成有無の調査を実施するために間引を実施したが、間引以前より樹種によっては枝葉の脱落、葉の変色（黄色, 黄緑色, 淡褐色等）が 1 部認められ、且つ間引の結果、鉢狭小のために根系の発育が制約されていることが観察されたので、最初施した肥料の効果も消失したものと推定し、7 月 20 日および 8 月 5 日の 2 回に亘り、Hyponex 0.001% 滅菌水道水溶液を各鉢に十分に施与した。

管理にさいしては、できるだけ所定の根粒菌以外の雑菌類その他による汚染を防止するように取扱いに注意した。

なお、上記のごとく無菌苗を使用した比較的厳密な接種試験（A, B, C, D 各試験区）の外に第 1~7 群, 第 7 群, 第 12 群, 第 14 群, の各菌株に属する根粒菌が土壌中に十分存在するように設定した環境下における各樹種の根粒形成の有無の状況を調査するための補足的試験（E区）を実施した。

すなわち種子は発芽促進後、供試鉢に5本仕立てを目標に5月1日に芽出し播きにした。活着がほぼ出揃った5月24日に上記の全供試菌株を混合、接種に供した。灌水は井戸水を適宜使用した。各鉢はガラス室内のトロ上に置き(図版、第2図参照)、晴天の日は屋外に出し夜間、雨天にはガラス室内に入れた。

III 調査結果ならびに考察

間引苗を利用した第1回目の各苗木の根粒形成の有無の調査は、ガラス箱内の各試験区(A, B, C, D区)の各鉢では6月27日に、混合接種無殺菌土壌の試験区(E区)の各鉢では8月14~20日にそれぞれ実施した。最終調査は前者では9月19~25日までの間に、後者では10月11~14日までの間にいずれも実施した。根粒の調査は主に肉眼的観察によったが、根粒かあるいは初生根か又は菌根か判然と区別し得ない場合、ルーペにより観察を行ない明らかに根粒であると認められるもののみを陽性とし、又、同一鉢中、1本の苗木に1個でも根粒の形成が確認されたものは陽性として取扱った。各試験区における調査結果の概要は第3表に示すごとくである。第3表および試験経過中の観察結果から判断して、供試各樹種の根粒形成の有無および交互接種群上における位置づけについては、以下のような傾向を考察し得るものと思われる。

1. *Acacia acuminata* Benth.

本種の根粒菌は交互接種群の第12群(ニセアカシア属)、第14群(イタチハギ属)にはいずれも分属しない。根粒形成の多少および一般に有効菌株の存在を左右するものと思料される根粒の分布状況等から考察して第7群に属するものと推定される。接種菌株中に第7群の菌株を包含するB区(第1~7群の菌株接種区)、E区(第1~7群、第7群、第12群、第14群の菌株混合接種区)の苗木では、平均して可成りの根粒着生が認められた。なお、第1~6群の菌株接種区(A区)において根粒形成が見受けられる現象についてはイ)根粒菌の自然感染によるものかロ)作業時における不注意な操作によるものではないかとも試験経過から推定されるのであるが、あるいはハ)アルファルファ、クローバー、エンドウ、インゲン、ルーピンのいずれかの植物の根粒菌株は分離菌株の系統によっては第7群に属する菌株同様、本種に対しても根粒形成能力を有する所謂、共有菌株を有するものがあるかとも考察される。

2. *A. albida* Del.

本種は第12群、第14群、第1~6群のいずれにも分属することなく、明らかに第7群に属する。第7群の菌株を包含するB区においては、第7群のみの単独接種区(C区)に比較しかなり多くの根粒形成を認めるものであるが、この現象についてはつぎのごとく推察される。すなわちErdman(1946)によれば2種または2種以上の菌株を同時に混交、接種した場合は菌株間の拮抗作用は明らかでなく、混合する菌株のいずれの特性をも有するものであるが根粒菌の効果については単独接種よりも混合接種した場合に、より多くの根粒形成が見受けられることをクローバーについて報告しており、又、Hofer(1945)も異種の根粒菌の混交培養において、それぞれの菌株に両立性があることを証明しており、すなわち本種についても同様な現象が見受けられたものと思われる。

3. *A. baileyana* F. v. M.

接種菌株中に第7群の菌株を包含するB区およびE区の苗木において根粒形成が見受けられた。従って本種は第7群に属するものと考察される。なお、第12群、第14群の菌株の接種区(D区)および第1~6群の菌株の接種区において根粒形成が見受けられる現象については、*Acacia acuminata*と同様の原因が考察されるように思われる。因みに本種についてはLeonard(1925)は根粒を欠除すると報告しているが、これは現在否定されており、植村誠次(1954)はオーストラリア産のハナアカ

シアの種子を林試場構内の苗畑で播種養成した結果では、他のアカシア類と同様多数の根粒着生が認められることを報告している。なお、本種につき植村がエチオピアのアジスアベバの土壌を使用した植木鉢試験(未発表)でも根粒形成が見受けられている。

4. *A. confusa* Merr.

本種は第12, 第14群区(D区)および第7群区(C区)あるいは第1~6群区(A区)のいずれにおいても、根粒形成は認められないのであるが、第1~7群(B区)および各菌株の混合接種区(E区)において根粒形成が認められることは、他のアカシア属の植物の場合と異なり甚だ興味ある現象である。すなわち本種は第7群の菌株群と第1~6群の菌株群の両者に亘って少なくとも計2つの菌株が根粒形成に関与するのではないかと推定される。本試験の結果では本種の交互接種群上の位置を定めることはまだ不可能であるが、今後本種の根粒菌の純粋分離による菌株の研究および各群に属する植物又はこれらの植物の根粒菌との比較検討を試みる必要があるものと思われる。

5. *A. cultriformis* Cunn.

本種は第12, 第14群の接種区(D区)では根粒形成を認めない。第7群の菌株を包含するB区(第1~7群区), C区(第7群区), E区(全菌株混合接種区)においては根粒形成が見受けられる。なお、第1~6群の接種区(A区)では最終調査の際、根粒着生が認められるが、この現象については自然感染によるものかあるいは間引時の不注意な操作によるものではないか等が考察される。従って本種は第7群に分属せしむるのが妥当と思われる。

6. *A. dealbata* Link.

本種は第12, 第14群の菌株接種区(D区)の苗木では根粒形成は認められない。第7群の菌株を包含するB区(第1~7群区), C区(第7群区), E区(全菌株混合接種区)の各苗木に根粒の形成が認められている。なお、第1~6群の菌株接種区(A区)では最終調査の際、根粒着生が認められるが、この現象については *Acacia cultriformis* の場合と同様、主に管理上の誤謬に基因するものと推察される。従って本種は第7群に分属せしむべきものと思われる。

7. *A. longifolia* Willd.

本種は第1~6群の菌株接種区(A区)では根粒の形成は認められない。第7群の菌株を包含するB区(第1~7群区), C区(第7群区), E区(全菌株混合接種区)においては、それぞれ根粒形成が認められ、且つ、他のアカシア属の種類と異なり、第12, 第14群の菌株接種区(D区)でも根粒形成が見受けられるという不規則な現象を示している。石沢修一(1954)は、交互接種群は厳密な意味にとるべきではなく、植物と菌株の類縁の程度による又は、植物が共有する菌株の範囲による集団であると解すべきであるとのべている点に注目すれば、本種は第7群に位置づけられるものと思料される。なお、ニセアカシアとイタチハギの菌株は系統によっては第7群の菌株同様、本種に根粒形成能力のある所謂、共有菌株もあるのではないかと推定されるものである。

8. *A. melanoxylon* R. Br.

本種は第7群の菌株を包含するB区(第1~7群区), C区(第7群区), およびE区(全菌株混合接種区)においてはいずれも間引時に既に根粒形成が認められる。なお、A区(第1~6群区), D区(第12, 第14群区)においては、最終調査の際、根粒形成を認めるものであるが本現象については間引操作の際の不注意な取扱いのため汚染されたものではないかとも推定されるが、植物と菌株の適応性の程度を表わす1因子である根粒形成の遅速から判断した場合、第7群に分属せしむるのが妥当と思われる。

9. *A. mollissima* Willd.

本種は第1~6群には分属されない。B区(第1~7群区), C区(第7群区), E区(全菌株混合接種区)においていずれも根粒形成が見受けられるが、これらの接種菌株の中にはいずれも第7群の

菌株を包含している事実から本種は第7群に所属するものと思われる。なお、D区(第12, 第14群区)の最終調査の際の根粒形成の出現は、試験経過から判断して自然感染又は、間引時の不注意な操作によるものではないかと考察される。

10. *A. pravissima* F. v. M.

本種は最終調査時においては、いずれの接種区においても根粒の形成が認められるものであるが、第1回の調査で根粒着生の見受けられるC区およびE区の根粒菌接種源の中には第7群の菌株が存在しているので本種は第7群に分類せしめるのが妥当と思われる。A区(第1~6群区)、D区(第12, 第14群区)において最終調査時に根粒の形成が認められる原因については間引時の汚染による影響が考察される。なお、B区(第1~7群区)においては苗木の生長はそれほど悪くないが、根粒形成時期が極めて遅い現象については、本樹種は初期の生長が他の *Acacia* 類に比べて著しく劣っており、Wilson (1935) は、マメ科植物の生育、根粒形成は樹体内の炭水化合物と窒素との量的関的に密接な関連を有することを指摘しているが、本種はCh:Nの比が或る平衡を保つまでに当初、若干の時期を要する種類ではないかと思われる。

11. *A. prominens*

本種は第12, 第14群および第1~6群のいずれにも分類しない。第7群の混合接種区であるC区においては最終調査時のみに根粒形成が見受けられ、且つ、B区においては接種源の中に第7群を包含するが、2回の調査を通じていずれも根粒形成が見受けられない現象については、本種は *Acacia pravissima* について初期の生育が遅いので、*A. pravissima* と同様な理由に起因して根粒形成の時期が遅れたものと考察される。従って本種は第7群に分類するのが妥当と思われる。

12. *A. pycnantha* Benth.

本種は第7群の菌株を包含するB区(第1~7群区)、C区(第7群区)、E区(各菌株混合接種区)では根粒形成が認められるので、第7群に所属するものと思われる。なお、D区(最終調査時においてはかなりの根粒形成が見受けられるが、これが原因については恐らく間引時における汚染によるものではないかと推察される。

13. *A. sieberiana* DC.

D区(第12, 第14群区)およびA区(第1~6群区)では稚苗は芽出し播き後、枯死し、又、種子不足のためにE区(全苗木混合接種区)では苗木1本のみ確保することができたので、最終調査の際の根粒形成の状態を調査したものである。従って本実験の結果、本種の根粒菌と各群の菌株との類縁関係の正確な評価は困難であるが、B区(第1~7群区)、C区(第7群区)、E区(全苗木混合接種区)の接種源としての菌株群の中には、いずれも第7群の菌株を包含している事実から本種は第7群に分類されるのではないかと推定される。

14. *A. farnesiana* Willd.

本種は無菌苗を使用した比較的厳密な接種区であるA区(第1~6群区)、B区(第1~7群区)、C区(第7群区)、D区(第12, 第14群区)のいずれの苗木においても根粒を欠除しており、又、上記のあらゆる根粒菌の菌株群を混合接種したE区においても根粒が観察されない事実から、恐らく本種は無根粒マメ科植物であるものと思われる(図版、第3~4図参照)。

15. *A. podalyriaefolia* Cunn.

本種は第1~6群の菌株を包含するA区および第7群のみの菌株を包含するC区のいずれの場合も根粒が認められるという不規則な現象を示しており、従って本種を特定の群に限定することは不可能であるように思われるが、石沢修一(1954)が主張しているごとく、交互接種群は植物と菌株との類縁の度合を示す群であるというように定義すると、根粒形成の多少および有効菌株の存在を表現するといわれる根系上の分布状況より考察し、第7群に属するとするのが妥当のように思われるが、ある

いは本種は第7郡および第1~6群の菌株の両方の根粒菌によって根粒形成能を示す所謂、共有菌株を有するものではないかとも考察される。なお、D区(第12, 第14群区)においても同様な事象が推察されるのであるが、この場合寧ろ間引時の自然感染によるものか又は管理中の汚染によるものではないかと試験経過から推定される。Wilson(1944)は多くの植物群から100以上の菌株を用い、1つの菌が多くの接種群の植物に跨って根粒形成を示す場合が多い(9群に跨るものも認められる)ことを報告し、1植物を特定の群に限定することは不可能であるとのべている。本種のごときは、本結果より判断すると、これに近い例と思われるので、さらに追試により検討すべき課題と考えられる。

16. *A. arabica* Willd.

D区(第12, 第14群区), A区(第1~6群区), E区(全菌株混合接種区)では稚苗は芽出し後に枯死した。又、C区(第7群区)では苗木1本のみを確保することができた。すなわち本種は種子の数量が不足し、且つ、しいなが多かったために全試験区の各鉢に亘り一様に苗木を生育せしめる事は不可能だった。従って本結果からは本種が根粒非形成の種類に属するものか、又は、第1~7群以外の根粒菌の系統に分類に分類するかは不明であり、今後、種子蒐集により試験を繰返し解明する必要があるものと思われる。因みに本種につき植村誠次ガエチオピアのアジヌアベバの土壤を使用した植木鉢植栽試験の結果(未発表)では根粒形成は認められなかった。

17. *A. decurrens* Willd.

D区(第12, 第14群区), A区(第1~6群区)においては、いずれも最終調査に際して根粒形成が認められるものであるが、第7群の菌株を包含するB区(第1~7群区), C区(第7群区), E区(全菌株混合接種区)では根粒形成が早期より最終まで一貫して認められる事実から第7群の菌株は本種に対する適応が前者よりかなり進んでいるものと解釈される。なお、D区, A区の苗木に根粒形成が見受けられる現象については、寧ろ自染感染か間引時の不注意な操作によるものではないかも試験経過から推定されるものである。本種は第7群に分類させるべきものと思われる。

18. *Samanea saman* Merr.

本種は第7群の菌株を包含するB区(第1~7群区), C区(第7群区), E区(全菌株混合接種区)および第1~6群の菌株を包含するA区(第1~6群区), B区(第1~7群区), E区のいずれの苗木においても平均して根粒形成を認めるものであり、D区(第12, 第14群区)では、最終調査の対象木は枯死したために不明であるが、間引時には根粒を欠除している。以上の試験結果から考察した場合には、本種は第7群に帰属されるものか、もしくは第1~6群の中のいずれかの1群に分類するものか不明であり、菌株によってはこれらの2群に亘り本種に根粒形成能力を有する、所謂、共有菌株を持つものがあるのではないかという推定も成立するので、今後、追試により検討の要があるものと思われる。

19. *Delonix regia* Raf.

本種については既に Allen, O. N. および Allen, E. K. (1936) により無根粒植物であることが報告されており、筆者の試験結果でも根粒を欠除するマメ科植物の1種であることを確認することができた。

20. *Cassia siamea* Lam.

本種については、*Delonix regia* と同様に Allen 等 (1936) により根粒を欠除する種類であることが報告されている。筆者の試験結果では供試種子不良のために発芽種子が得られず、従って各菌株群の接種結果については全く判明し得られないが、林試苗畑において本種種子を播種し生育した数本の苗木について観察したところでは根粒形成は認められなかった。又、琉球大学演習林百里試験地においてこれまでに隔年に亘り2回播種したが、これらの1~2年生苗木についても根粒を確認し得なかった。

さて、2 種又は 2 種以上の群を異にする根粒菌を混合接種した場合は、根粒菌相互の拮抗作用により根粒形成に不利な影響をおよぼす例証については、Kronberger (1936) のクローバーとヴェッチ、クローバーとセラデラの各混合根粒菌について報告されているが、本試験結果を通覧した結果では、可成り多数の異種、異系統の根粒菌の混合接種がおこなわれているが、とくに目的とする根粒菌の能力が寄生植物の根粒の形成に抑制又は阻止される傾向は見受けられないようである。

IV 摘 要

アカシア属 17 樹種の外、*Samanea saman* Merr., *Delonix regia* Raf., *Cassia siamea* Lam. の 3 樹種、計 20 種のマメ科樹木の種子を使用して無菌苗を養成し、これら樹種の交互接種群上における概略の帰属を確認すると共に、根粒を欠除する種類を見出さんとする目的で、つぎの 4 つの根粒菌混合接種区、すなわち、A 区（アルファルファ、クローバー、エンドウ、インゲン、ルーピン、ダイズ）、B 区（アルファルファ、クローバー、エンドウ、インゲン、ルーピン、ダイズ、カウピー）、C 区（モリシマアカシア、フサアカシア、メラノキシロンアカシア、ハギ、エニシダ、ネムノキ、カウピー、アズキ、ラッカセイ、クズ）、D 区（ニセアカシア、イタチハギ）を設定し、各区に属する根粒菌は、いずれも 1 菌株宛約 500 cc の滅菌水中で混合し、滅菌済みの径約 9 cm 鉢（土壌量 200 g、混合肥料 3 g、硫酸、過石、硫酸加里の混合で $N:P_2O_5:K_2O=1:4:2$ の割合に混合したもの）に養成した無菌苗に接種して、根粒形成状態を調査した。なお、補足的試験として同様、無殺菌土壌を入れた径約 18 cm 鉢（土壌量 1.5 kg、混合肥料 7.25 g、混合の割合は 9 cm 鉢に同じ）に養成した苗に対して上記の全根粒菌株を各 1 本宛、計 18 種の混合液を接種し、これら樹種の根粒形成有無の状況を観察した。試験の結果以下のことが考察ならびに結論された。

1. *Acacia acuminata* Benth., *A. albida* Del., *A. cultriformis* Cunn., *A. dealbata* Link., *A. longifolia* Willd., *A. melanoxylon*, R. Br., *A. mollissima* Willd., *A. pravissima* F.v.M., *A. prominens*, *A. pycnantha* Benth., *A. sieberiana* DC., および *A. decurrens* Willd. は第 7 群に属するものと思われる。

2. *Acacia farnesiana* Willd. は根粒非形成の種類とみなされた。

3. これまでに根粒非形成が報告されている *Acacia baileyana* F.v.M. は明らかに根粒を形成する種類であり、その根粒菌は第 7 群に属するものと思われた。

4. *Acacia confusa* Merr., *A. podalyriaefolia* Cunn. および *Samanea saman* Merr. は本試験結果では、いずれもその交互接種群上の帰属を判定することはできなかった。

5. *Acacia arabica* Willd. は根粒非形成の種類に属するものか、又は、第 1~7 群以外の根粒菌の系統に属するかは不明であり、追試により明らかにし得るものと思われる。

6. *Delonix regia* Raf. は、これまでの報告に見受けられる通り根粒非形成の種類に属する植物と思われた。

7. 本接種試験においては、多数の群に亘り数種ないし 10 数種の植物の根粒菌を混合接種したものであるが、特に混合したために目的とする根粒菌がその寄主植物の根粒形成を阻止するが如き現象は認められないようである。

参 考 文 献

- 1) Allen, O. N. and Allen, E. K. 1936 Plants in the sub-family caesalpinioideae observed to be lacking nodules. *Soil Science* **42**: 87~91.
- 2) ——— 1947 A survey of nodulation among leguminous plants. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, **12**: 203~208.
- 3) ——— 1958 Biological aspects of symbiotic nitrogen Fixation. *Encyclopedia of plant physiology (Handbuch der pflanzenphysiologie)*. **VIII**: 48~118.
- 4) ——— 1959 The IX International Botanical Congress, Proceeding. **2**: 3~4.
- 5) 石沢修一 1954 荳科植物の根粒菌に関する研究. *土肥誌*, **24** (6) 1~10; **25** (1) 4~8.
- 6) 大宜見朝栄 1961 マメ科樹木根粒菌の接種効果に関する研究, アカシア・モリシマ種子に対する試験(予報). 琉大農家政工学部学術報告, **9**: 314~424.
- 7) 植村誠次 1954 荳科樹木と根粒菌に関する研究 (I) 2, 3 アカシア属樹種における根粒菌接種の効果について(予報). *林試研報*, **68**: 203~214.
- 8) ——— 1954 土壤微生物及び肥料木と根粒菌.
- 9) 植村誠次・玉木廉士・松田宗安 1960 マメ(荳)科樹木と根粒菌に関する研究(II) 禿地におけるアカシア属の直播造林, 特に根粒菌接種の効果について. *林試研報*, **124**: 1~19.

Résumé

Sterile seedlings of seventeen species of *Acacia* and three other legumes, *Samanea saman* Merr., *Delonix regia* Raf. and *Casia siamea* Lam. were used for a test of finding their position among cross inoculation groups. The test was also aimed to find non-nodule-forming species of the legumes. Four mixed inoculated section were disposed for the test. Each section consisted of as followings; Section A; Alfalfa, Clover, Pea, Bean, Lupine, and Soy-bean. Section B; Alfalfa, Clover, Pea, Bean, Lupine, Soy-bean, and Cowpea. Section C; *Acacia mollissima*, *A. dealbata*, *A. melanoxylon*, *Lespedeza bicolor*, *Cytisus scoparius*, *Albizzia julibrissin*, Cowpea, *Phaseolus angularis*, *Arachis hypogaea*, *Pueraria thunbergiana*. Section D; *Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa*. A mixture of strains of rhizobia from each host in a section was made in 500 cc of sterile water. Thus four mixtures were made from four sections. Nodulation was inspected by inoculating the four mixtures respectively to the sterile seedlings grown in 9 cm pots in diameter which contained 200 g of sterile soil, and 3 g of fertilizer mixed in the ratio of 1 part of N, 4 parts of P₂O₅ and 2 parts of K₂O. Nitrogen sulphate is used for N, Calcium superphosphate for P₂O₅, and potassium sulphate for K₂O. For the supplementary test, 18 kinds of strain inoculated in the sections A, B, C and D were inoculated to the seedlings raised in 18 cm pots in diameter containing 1.5 kg of unsterile soil and 7.25 g of mixed fertilizer of which ratio of the ingredients was same as used in 9 cm pot test. Conclusion was as follows:

1. It was seemed that such species as *Acacia acuminata* Benth., *A. albida* Del., *A. cultriformis* Cunn., *A. dealbata* Link., *A. longifolia* Willd., *A. melanoxylon* R. Br., *A.*

mollissima Willd., *A. pravissima* F. v. M., *A. prominens*, *A. pycnantha* Benth., *A. sieberiana* DC., *A. decurrens* Willd. belong to the 7th cross inoculation group.

2. *Acacia farnesiana* Willd. was recognized as a non-nodule-forming species.

3. *Acacia baileyana* F. v. M., which was reported as non-nodule-forming species, showed nodulation in this experiment. The nodule bacteria of the species seemed to belong to the 7th group.

4. It was not able to clear which group of cross inoculation *Acacia confusa* Merr., *A. podalyriaefolia* Cunn. and *Samanea saman* Merr. should belong to.

5. *Acacia arabica* Willd. was not identified whether it is non-nodule-forming species or it belongs to inoculation group other than the 1st through the 7th one. Detailed test would be necessary to bring it into light.

6. *Delonix regia* Raf. seemed to be non-nodule-forming species as being reported.

7. Various nodule bacteria from different inoculation groups were mixed and inoculated to the seedlings. However, the proper nodule bacteria to the host were not interrupted forming nodulation by mixing the proper nodule bacteria with together improper ones.

図 版 説 明

Plate I

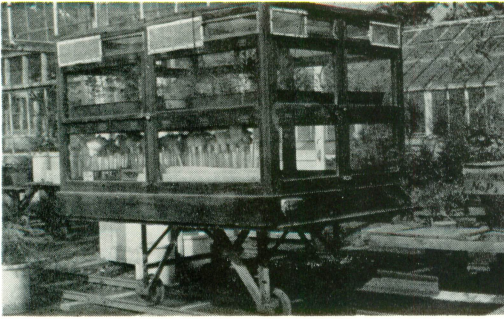
- 第 1 図 ガラス箱内の A~D 試験区 (上段)
 第 2 図 トロ上の E 試験区の各鉢
 第 3 図 *Acacia farnesiana* Willd. の枝葉
 第 4 図 同, 根系
 第 5 図 A 区の各鉢の苗木 (鉢径約 9 cm, 以下同様)
 第 6 図 B 区の各鉢の苗木

Plate II

- 第 7 図 C 区の各鉢の苗木 第 10 図 同一 II (6~10)
 第 8 図 D 区の各鉢の苗木 第 11 図 同一 III (11~15)
 第 9 図 E 区の各苗木—I (1~5) 第 12 図 同一 IV (16~20, 但し 16, 18 欠)

註) 各図の鉢番号の樹種は次のごとくである。

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. <i>Acacia acuminata</i> Benth. | 8. <i>A. melanoxydon</i> R. Br. | 15. <i>A. podalyriaefolia</i> Cunn. |
| 2. <i>A. albida</i> Del. | 9. <i>A. mollissima</i> Willd. | 16. <i>A. arabica</i> Willd. |
| 3. <i>A. baileyana</i> F. v. M. | 10. <i>A. pravissima</i> F. v. M. | 17. <i>A. decurrens</i> Willd. |
| 4. <i>A. confusa</i> Merr. | 11. <i>A. prominens</i> | 18. <i>Samanea saman</i> Merr. |
| 5. <i>A. cultriformis</i> Cunn. | 12. <i>A. pycnantha</i> Benth. | 19. <i>Delonix regia</i> Raf. |
| 6. <i>A. dealbata</i> Link. | 13. <i>A. sieberiana</i> DC. | 20. <i>Cassia siamea</i> Lam. |
| 7. <i>A. longifolia</i> Willd. | 14. <i>A. farnesiana</i> Willd. | |



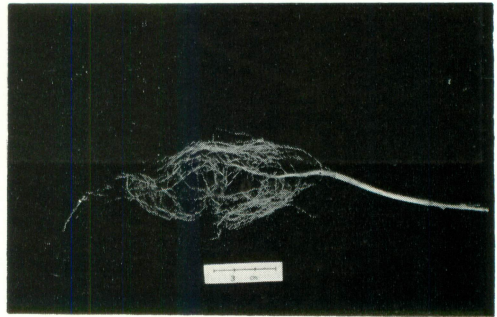
第 1 図



第 2 図



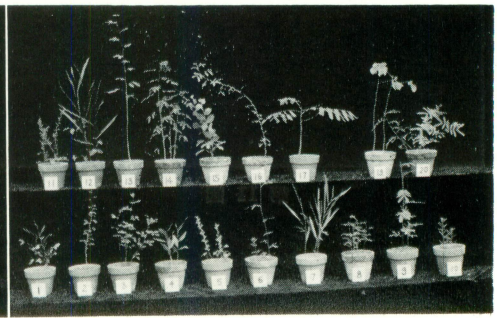
第 3 図



第 4 図

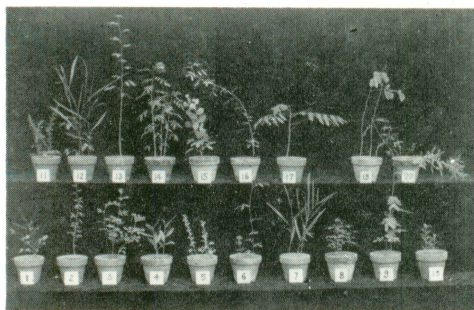


第 5 図

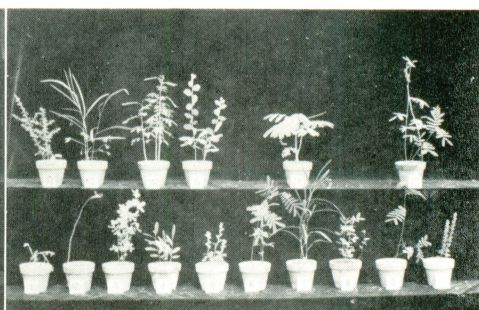


第 6 図

PLATE II



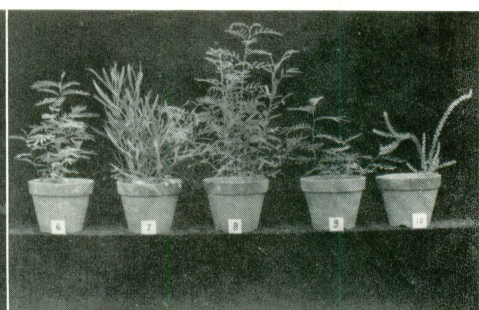
第 7 图



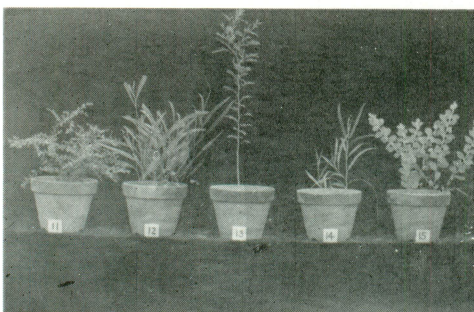
第 8 图



第 9 图



第 10 图



第 11 图



第 12 图