
熱帯雨林に分布するラワンの地下部バイオマス
と根系の分布 -菌根共生系の解明

17570020

平成17年度～平成19年度科学研究費補助金
(基盤研究(C)) 研究成果報告書

平成20年 6月

研究代表者 菊地 淳一
奈良教育大学教育学部准教授

はしがき

平成 17 年度より 3 力年の計画で科学研究費補助金を受けて、「熱帯雨林に分布するラワンの地下部バイオマスと根系の分布 -菌根共生系の解明」の研究を実施した。熱帯雨林の減少はこの 20 年間で止むことなく続いており、残念ながらフタバガキの巨木をみることができなくなる日が現実となる可能性がある。フタバガキの天然林における根系の調査はまだ無く、特に大径木については記録されないまま消えてしまう可能性すらある中で、本研究の意義は大きいと考えられる。

根系の調査は方法も確立しているとは言えず、実際の調査も他の根系が複雑に絡み合った中から当該の樹木の根系だけを注意深く辿るため時間がかかると共に、堅い粘土を地中深くまで掘り起こすという体力仕事でもある。

本研究は調査地であるインドネシア、スマトラ島のガジャマダ大学演習林に 2005 年 11 月、2006 年 3 月の 2 回、2007 年 3 月、2008 年 1 月の計 4 ヶ月間赴き、フタバガキの一種である *Shorea parvifolia* の根系調査を行った。

1998 年以降の盗伐が予想以上に厳しく、2 万 5 千ヘクタールの演習林の主要部分には直径 40 cm を越えるフタバガキがほとんど残されていなかったため、植生調査区の設定は当初予定していた大学演習林の主要部分ではなく、演習林宿舎に近接した比較的良い状態の小さな林分に設定した。幸い、直径 1 m を越えるフタバガキの成木も確認された。

現地の協力者の御努力のおかげで、当初の計画よりも、調査本数、調査対象木の大きさ、共に増やすことができた。特に、当初予定していなかった本当の意味で成木といえる直径 75 cm の木の根系の調査ができ、フタバガキの根系としては最大の記録となる樹幹から 28m の距離まで根系が及んでいることを明かにできたのは望外の喜びであった。ここに研究成果についてまとめたが、ご高覧いただき、ご意見ご叱正を賜れば幸甚である。

平成 20 年 6 月

研究代表者 菊地 淳一

研究組織

研究代表者 菊地 淳一 (奈良教育大学 教育学部 助教授)

研究協力者 Suhardi (ガジヤマダ大学 林学部 教授)

交付決定額

	直接経費	間接経費	合計
平成 17 年度	1,500 千円	0 千円	1,500 千円
平成 18 年度	1,000 千円	0 千円	1,000 千円
平成 19 年度	1,000 千円	300 千円	1,300 千円

研究発表

口頭発表

菊地淳一、佐久間大輔 「フタバガキ (*Shorea parvifolia*) 根系の特徴」、平成 18 年度日本森林学会大会 2006 年 4 月 講演要旨集 C10

菊地淳一、スハルディ 熱帯雨林のフタバガキ (*Shorea parvifolia*) 成木の根系と菌根の分布 平成 19 年度日本森林学会大会 2008 年 3 月 講演要旨集 J10

目次

はしがき	1
研究組織	2
研究成果概要	4
1. 研究の背景と目的	6
2. 調査地の概要	7
3. 植生調査	
3-1. 調査区の設定	8
3-2. 植生調査データの解析	8
3-3. 植生調査の結果	8
4. 根系調査	
4-1. 調査方法	14
4-2. 根系調査の結果	
4-2-1. 根系の分布とバイオマスのまとめ	15
4-2-2. 個々の木の根系の分布	18
4-2-3. 菌根バイオマスについて	44
資料 1	46

研究成果概要

インドネシア、スマトラ島中部のジャンビ州にあるガジャマダ大学演習林内で調査を行った。赤道直下であり、年平均気温は 26 度前後、降水量は 2600 mm の場所である。

1. 植生調査

1 ha の植生調査区を設定した。調査区内には胸高直径 10 cm 以上の樹木が総計 402 本あり、そのうち 74 本は植栽されたゴムの木であり、天然生の樹木は 328 本であった。328 本のうち種まで同定できたものが 148 本、属まで同定できたものが 147 本、未同定樹種が 33 本となった。少なくとも 31 科 70 種の樹木が分布していた。調査区内の全ての樹木の胸高断面積合計は 28.2 m² であり、そのうちゴムノキ (2.11 m²) を除くと 26.1 m² であった。全胸高断面積合計の 25.5% をしめたフタバガキ科、10% をしめたフトモモ科、5% 前後を占めた、カンラン科、ムクロジ科、トウダイグサ科、ネムノキ科、ヒルギ科、サクラソウ科などが優占樹種として挙げられた。

2-3. 根系調査

フタバガキ科の一種 *Shorea parvifolia* の胸高直径 (樹高) 10 ~ 75 cm の木について、その根系のおおよそ半分または 4 分の 1 の量を採取した。根系は直径 10cm 程度の木では樹幹から 4 ~ 8 m の範囲に分布しており、直径 20 cm 程度の木では 10 m 程度、直径 30~40 cm の木では 15 m 程度、直径 75 cm の木では 28 m であり、直径 40 cm 程度まではそれほど広がらないが、その後大きく広がるのが明かとなった。多くの側根は深さ 80 cm 程度までに分布しており、主根も直径 10cm 程度の木では 1 m 程度までであったが、直径 40 cm のものでは深さ 3 m、直径 75 cm の木では深さ 4 m と大きくなるに連れて深くまで分布していた。小さな木では垂下根はそれほど見られないが、大きな木では樹幹から 1 ~ 2 m の範囲に多くの垂下根が見られた。根系のバイオマスは 3 ~ 620kg 程度と推定され、その約半分が主根および板根によるものであった。側根の全体重量に占める割合

は大きくなるにつれて増加すると考えられた。菌根量の推定値は 30~1670 g と根量に対して非常に少なかった。また菌根は土壤表層の腐植層に限って分布しており、無機質土壤層には樹幹のすぐそばを除いてほとんど菌根は見つからなかった。熱帯では養分循環において落葉の分解が重要と考えられているが、この落葉からの養分吸収について主に菌根が担っていると考えられた。菌根の分布量は根系がある程度一様に分布していたのに対して、大きくばらついていた。水分吸収は主に地下に広く走っている太いめの側根が担っているのではないだろうか。得られた菌根量から林分の菌根バイオマスを推定したところ、温帯や亜寒帯針葉樹林に比べて菌根量は少なく、有機質の少なさと対応しているのかもしれない。

熱帯雨林において、特定の樹種の根系の分布やバイオマス、菌根量を初めて詳しく明かにすることができたと言える。

1. 研究の背景と目的

森林生態系における樹木の根系は地上部の支持にとどまらず、養分及び水分の吸収という地上部の成長を支える上で重要な役割を果たしているにもかかわらず、「最後のフロンティア」(Science, 2004)と呼ばれるほど研究が遅れている。特に熱帯雨林については地下部の根系についての研究例は数少なく、バイオマスの定量例としては1970年代のIBPの時点でのいくつかの定量例が長く使われてきた。しかし、それぞれの樹種の成育特性などの理解には多様な樹種をまとめた全体としての根のバイオマスではなく、個々の樹種の根系についての情報が必須である。また根系の機能を理解するためには、根のバイオマスだけではなく、養分吸収の大半を担う微細な菌根のバイオマスや菌根のタイプなどの情報が不可欠となる。

東南アジアの熱帯雨林はフタバガキ科樹種（ラワン）が優占するため、フタバガキ混交林と呼ばれ、ラワンは生態的にも林業的にも最も重要な樹種となっている。小さな苗木の菌根形成や根系の分布については調査がおこなわれてきており、樹高数m程度までの小さな苗木については、根系の発達や菌根量などが明らかとなっている。しかし森林生態系におけるラワンの生態や植林におけるその後の成長を理解するためには、成木の根系の発達程度および菌根共生系の把握が必須である。単一樹種が植林される日本のスギ、ヒノキ林では、数点から10数点程度のサンプリングによってその林分構成樹種の根系バイオマスや菌根量の推定が比較的簡単に可能となるが、熱帯雨林では樹種組成や齡構成が複雑で、対象樹種の根系の発達の調査は、単木毎に根系の発達を調査する必要がある。地下部では様々な樹種の根系が複雑に絡み合っており、対象樹種または対象木の根系の識別は容易ではないため、これまでこのような研究が行われた例は皆無に等しい。樹高20m程度の小さなラワン成木の根系の予備調査により、ラワンの根系の特徴として樹皮下が赤く、他の根に比べて直線的に伸長しているなどの特徴から、他樹種との識別が可能であり、樹幹からそれぞれの側根に沿い、詳細に根系をほりあげていくことで、個々の樹木の根系の調査が可能であることを見いだした。これにより、特定の樹種についての根のバイオマスや菌根量、その空間分布などのデータを得ることが可能と考えられる。

本研究の目的は、

- (1) 東南アジアの熱帯雨林に広く分布するラワンの一種であり、林業的にも重要な樹種である *Shorea parvifolia* の成木についての根のバイオマスの測定と、菌根量の推定を行うこと、
- (2) 根系の空間分布について明かにし、成木の根の発達伸長過程を検証すること、

(3) 菌根量やその空間分布調査から、菌根共生系のラワン成木における役割を明らかにすること、である。

これらの目的を達成するために、1ヘクタールの毎木調査区を設定し、フタバガキ混交林におけるフタバガキの優占度合いやその分布を明らかにする。またこれにより、ブナ科等の他の外生菌根性樹種の量や分布についても明らかになる。直径10-75cm程度の成木の根系調査を行い、ラワンの根量および菌根量とその空間分布について明らかにする。

2. 調査地の概要

インドネシア、スマトラ島中部のジャンビ州にあるガジャマダ大学演習林内で調査を行った。調査地と大学の位置関係は図2-1に示した。赤道直下であり、年平均気温は26度前後、降水量は2600 mmの場所である。演習林の面積は約2万5千ヘクタールあり、全て択伐を受けている。また1998年以降の政治-経済的混乱の過程で、厳しい盗伐を受け、フタバガキの大きな木はほとんど伐採されてしまっている。

比較的良い状態で残っている林分としては、演習林宿舎のすぐ近くの一部のみとなった。植生調査については、この比較的良い林分で行った。またそれ以外の場所では、盗伐によりフタバガキの本数が減ったため、まわりに他のフタバガキやブナ科樹木の存在しない孤

立したフタバガキの小径木が得られるため、根系調査は近接する少し劣化した林分で行った。また大きな木の調査はこの比較的良い林分で行った。



図2-1 大学及び演習林位置図

3. 植生調査

3-1. 調査区の設定

演習林宿舎に近接する比較的良い状態の林分に1 haの植生調査区を設定した。この場所は数十年以上前より、地元の人が一部にゴムを植栽し、今もゴムの採取を行っている場所である。このために、1998年以降激化した盗伐の際にも伐採を免れて、フタバガキの大きな木が比較的多く残存している。調査地の地形は若干の起伏はあるものの概ね平らな場所である。調査区は10 m x 10 mのサブプロット100個に分割し、調査区内の胸高直径10 cm以上の全ての木についてその位置と胸高直径の測定を行い、フタバガキ科樹種については全て同定した。他の樹種についても可能な限り同定を行った。おおまかな樹種の同定は主に樹皮の特徴から行い、併せて葉を採取して同定した。樹木については全てアルミニウムのプレートを用いて番号をつけた。

3-2. 植生調査データの解析

植生調査で得られたデータを元に、調査地内のフタバガキ科樹種の本数や相対的頻度を解析し、分布図を作成した。またフタバガキ科樹種の空間分布や他樹種との関係を点過程を用いた空間分布解析手法を用いて解析した。尚、点過程の解析プログラムとして、ppa-r (竹中明夫 http://takenaka-akio.cool.ne.jp/index_03.html)を用いた。

3-3. 植生調査の結果

調査区内には胸高直径10 cm以上の樹木が総計402本あり、そのうち74本は植栽されたゴムの木だったので、天然生の樹木は328本であった。328本のうち種まで同定できたものが148本、属まで同定できたものが、147本、未同定樹種が33本となった。リストは巻末に資料1として示した。

図3-3-1に示したように、少なくとも31科70種の樹木が分布しており、原生林などの100種を越える林分に比べると幾分単純であるが、基本的には複雑な樹種組成が残されていると言える。各科ごとの種数は数種程度のものが多く、特に種数で優占する科は見られなかった。多様性の高い熱帯雨林の特徴が現れている。

調査区内の全ての樹木の胸高断面積合計は 28.2 m² であり、そのうちゴムノキ (2.11 m²) を除くと 26.1 m² であった。優占していると考えられたのは、全胸高断面積合計の 25.5%をしめたフタバガキ科、10%をしめたフトモモ科、5%前後を占めた、カンラン科、ムクロジ科、トウダイグサ科、ネムノキ科、ヒルギ科、サクラソウ科などが挙げられる。フタバガキ科の優占度合いが 25%と非常に高いことから、よいフタバガキ林であると言える。ただし、本数は 19 本と少なく、高木は多いものの、中低木層にはフタバガキが非常に少なくなっており、ゴムの植栽などの影響があるのかもしれない。そのため平均直径も 60 cm 前後と大きくなっており、最大 1 m を越えるものが 2 本残されている。林内にはフタバガキ稚樹は多数分布しており、数十年放置されれば、小径木に育つものと期待される。フタバガキ科 19 本のうち、*Shorea parvifolia* が 15 本を占め、それ以外の種としては、*S. macroptera*, *S. faguetiana*, *S. bracteolata*, *S. leprosula* がそれぞれ 1 本ずつとフタバガキの中でも *S. parvifolia* の優占する場所といえる。このプロットの南側には *S. acuminata*, *S. macroptera*, *S. leprosula* などが多く生えている場所もある。フタバガキ以外の大木としては、フトモモ科の *Eugenia* で 1 m を越える木が一本残されていた。このような大木はこの林分以外では現在演習林内では見ることができなくなった。

直径階毎の樹木の頻度分布は L 字型となり、成熟林分の典型的なパターンとなっているが、小径木の数が比較的少ないと考えられた (図 3-3-2)。ゴムの採取者

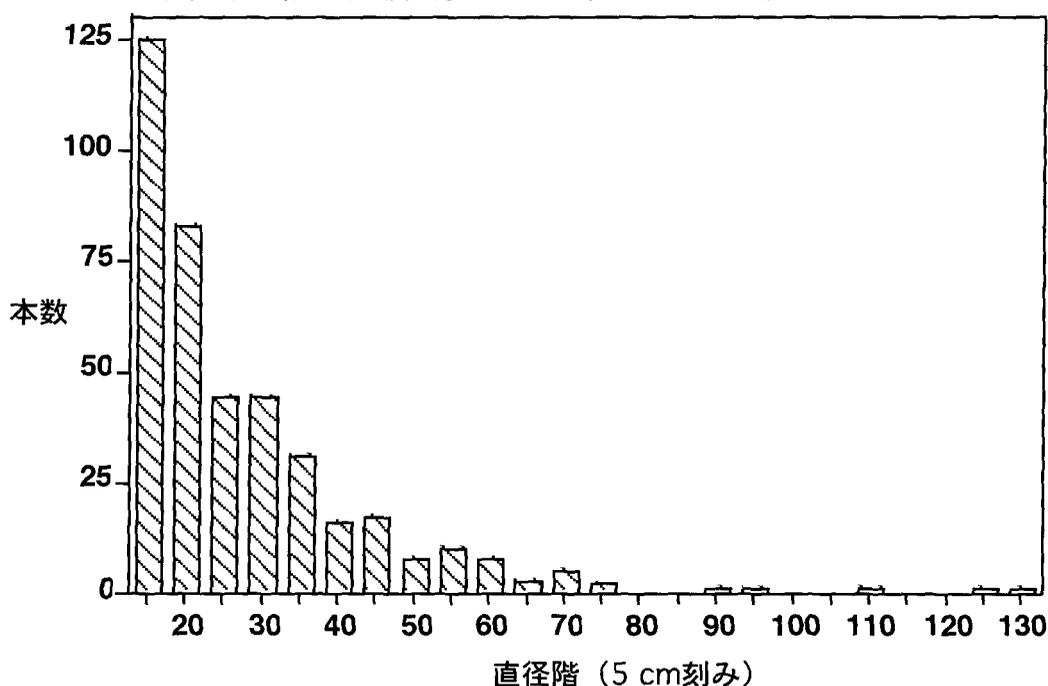


図3-3-2 直径階毎の頻度分布

が小さな木を伐採したのかもしれない。林内の一部にはシダなどの繁茂するギャップも見られ、その他の人為の影響も考えられる。

調査区内の樹木分布を図 3-3-3 に示した。フタバガキは調査区の北側に多く分

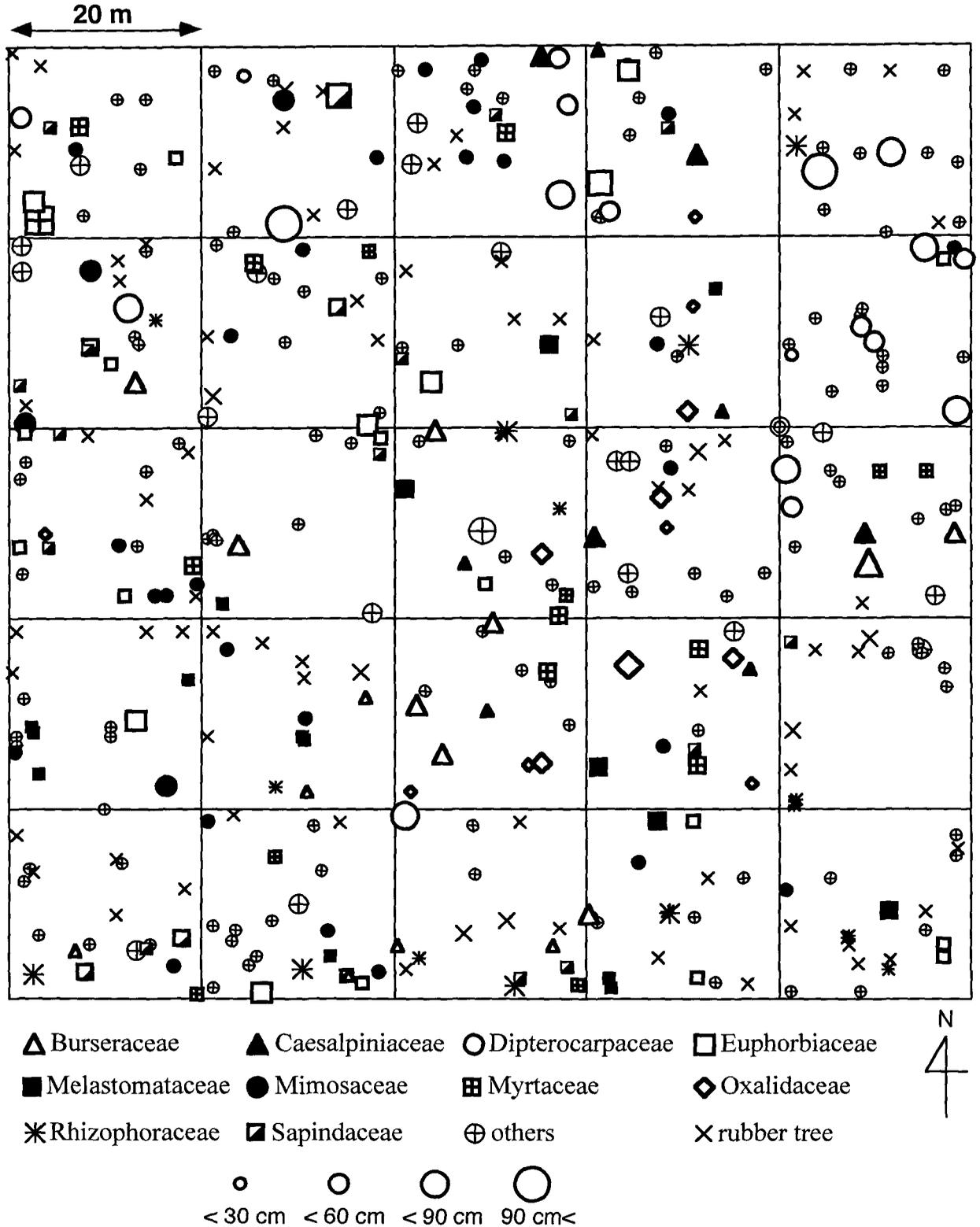


図3-3-3 調査区内の科毎の樹木分布

布し、南側にはその他の樹種が多くなっている。調査区中央に *Eugenia* の大木が見られる。ゴムの木は調査区内にまんべんなく植えられているが、小さいので高木層への影響はないと考えられる。

この調査区ではフタバガキ小径木が少ないため、フタバガキの根のバイオマスの推定の際には、他のパソーやランビルなどの調査データなども参考にして比較する必要があると考えられる。

また、1998年以降の経済的、政治的混乱の中で盗伐が激化し、広大な演習林（2万5千ヘクタール）の全ての場所において、択伐林施業では残されていたフタバガキの高木層（直径40 - 80 cm）がほとんど伐採されてしまう中で、この一部だけはキャンプに近いことや、ゴムの採取などで日常的に人が入っていることなどから、大木が残された。フタバガキ林の保護については困難な点が多いが、生産性はおそらく低いものの、ゴムなどとの混植により、人の目の届く状況を作ることが盗伐を防ぐためには大切かも知れない。

図3-3-4に点過程のpair correlation 関数を用いて分布パターンを解析した結果を示した。pair correlation 関数は、平面上に配置された点のうち任意のひとつから、ある距離はなれたところのほかの点のこみ具合を表すもので、点が集中

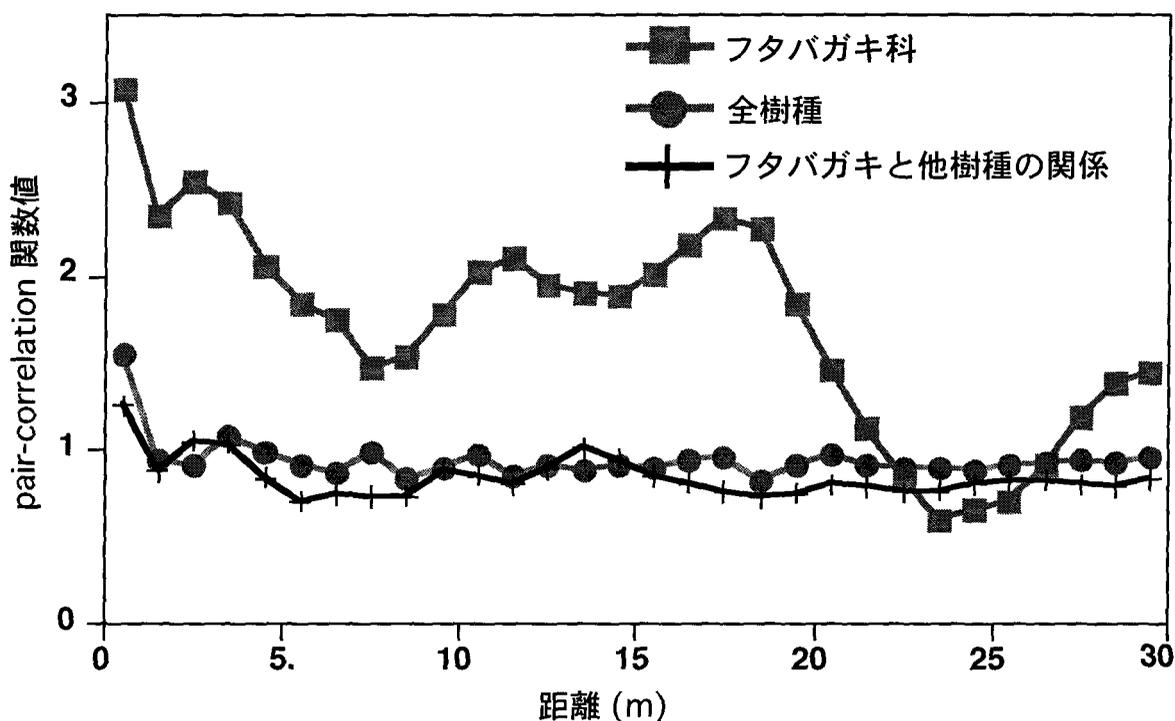


図3-3-4 点過程による樹木の分布パターン

しがちなら、個々の点の近くには平均よりも高い密度でほかの点が存在し、点同士が排斥しあっているなら、点の近所の点密度は平均よりも低くなる。全体の平均と同じなら 1、平均より点の密度が低ければ 1 より小さい値（最低が 0）、平均よりも点が密にあるならば 1 より大きい値になる。

フタバガキは距離20 mあたりまで、2 前後の値をとっており、かなり強い集中分布をしていることがわかる。全樹種をとると、1 前後の値であり、ほとんどランダムに近い分布をしていると考えられた。またフタバガキと他の樹種の関係もランダムに近く、特に他の樹種を排斥したりということは考えられなかった。フタバガキは調査区北側に集中分布しているが、南側と地形的には大きな変化はみられずこの原因は不明である。距離25m程度のところで、フタバガキの分布も1 近くになっているので、大木の分布を考慮するためにはプロットが小さいために、ランダムな分布の一部だけを捉えた可能性も考えられる。またフタバガキのほとんどが *Shorea parvifolia* なので、もともとのあたりに、*S. parvifolia* の母樹があり、そこから更新したとも考えられる。

4. 根系調査

4-1. 調査方法

胸高直径10~75cmの11本の木について、その根系のおおよそ半分または4分の1の量を採取した。対象木は植生調査区の外で、まわりに他のフタバガキやブナ科樹木がないことを確認し選定した。ポンプで水を汲み上げて洗うことにしたので、沢から数十メートルの範囲で、緩い傾斜地に生えていることも条件とした。対象木の廻りに6x12mの調査区(大きな木では14x14 m)を設定し、2 x 2 m のサブプロットに区分し、各サブプロットに50 x 50 cmの菌根サンプリングプロットを設けた(右図)。

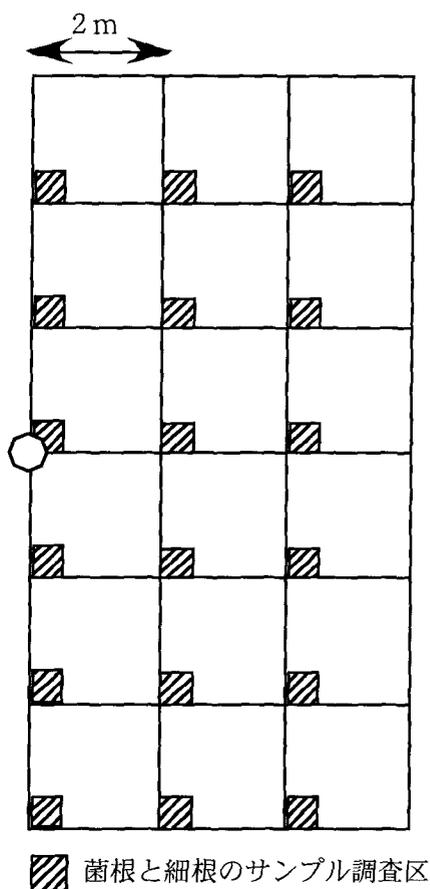
当初、10x10cm 程度の小さなサンプリングプロットを考えていたが、菌根の分布がかなり偏っていると思われたので、サンプリングプロットのサイズを大きくした。

菌根の採取は注意深く落葉等を取り除き、主に腐植層に分布している菌根及び細根を全て採取した。細根は直径4-5 mmの太さまで辿り、そこで切断し、残っている側にはピンクのマーキングテープを結びつけ、後で根系を採取するときに当該樹木の根系と結びついていることを確認した。

根系の採取は樹幹より、特定の根に沿って、ポンプで水をかけて洗いながら採取した。可能な限り、直径3-5 mmの太さになるまで採取を行ったが、調査区内でも根は錯綜しており、別の根の採取の際に誤って切断してしまったため途中でしかたどれなかった根もあった。調査区内の他の小径木を伐採し、根の掘り取りを容易にした。

採取した根はそれぞれ乾燥し、乾重を測定した。木を切り倒すことは避けたので、直根は採取せずに、深さ毎の直径を測定し、体積より乾重を推定した。

地上部の乾重については、 D^2H を用いて回帰式により推定した。



4-2. 調査結果

4-2-1. 根系の分布とバイオマスのまとめ

採取した木の胸高直径、樹高、根系半径の最大値、主根乾重の推定値、側根乾重、地上部乾重の推定値を表4-2-1にまとめた。地下部の重量のうち主根や板根

表4-2-1: 木の胸高直径、樹高、地 径範囲、根系半径の最大値、主根と板根乾重、側根乾重の推定値

DBH (cm)	9.7	12.1	13.1	13.4	14	15.5	21	29	38	41.7	74.8
樹高 (m)	11.3	17.8	18.8	13.3	17.2	20.7	22.8	35.4	32	35	40.0
D ² H (m ³)	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.5	1.0	3.0	4.6	6.1	22.4
地上部推定 (kg)	20	38	50	35	53	100	210	639	996	1315	4883
根系半径 (m)	4	6	5	8	5	6	10	15	13	12	28
主根 (kg)	1.6	3.2	4.5	4.8	5.6	7.7	10.7	16.2	19.0	24.8	11.0
板根 (kg)							6.3	22.4	56.0	62.9	330.0
側根 (kg)	1.3	1.0	1.6	1.1	4.0	6.7	30.6	31.0	60.4	55.6	279.0
菌根量 (g)	51.8	26.8				194.4			697.0	320.1	1669
地下部 (kg)	2.9	4.2	6.1	5.9	9.6	14.4	47.6	69.6	135.4	143.3	620.0
T/R 比	6.7	9.2	8.3	5.9	5.6	6.9	4.4	9.2	7.4	9.2	7.9

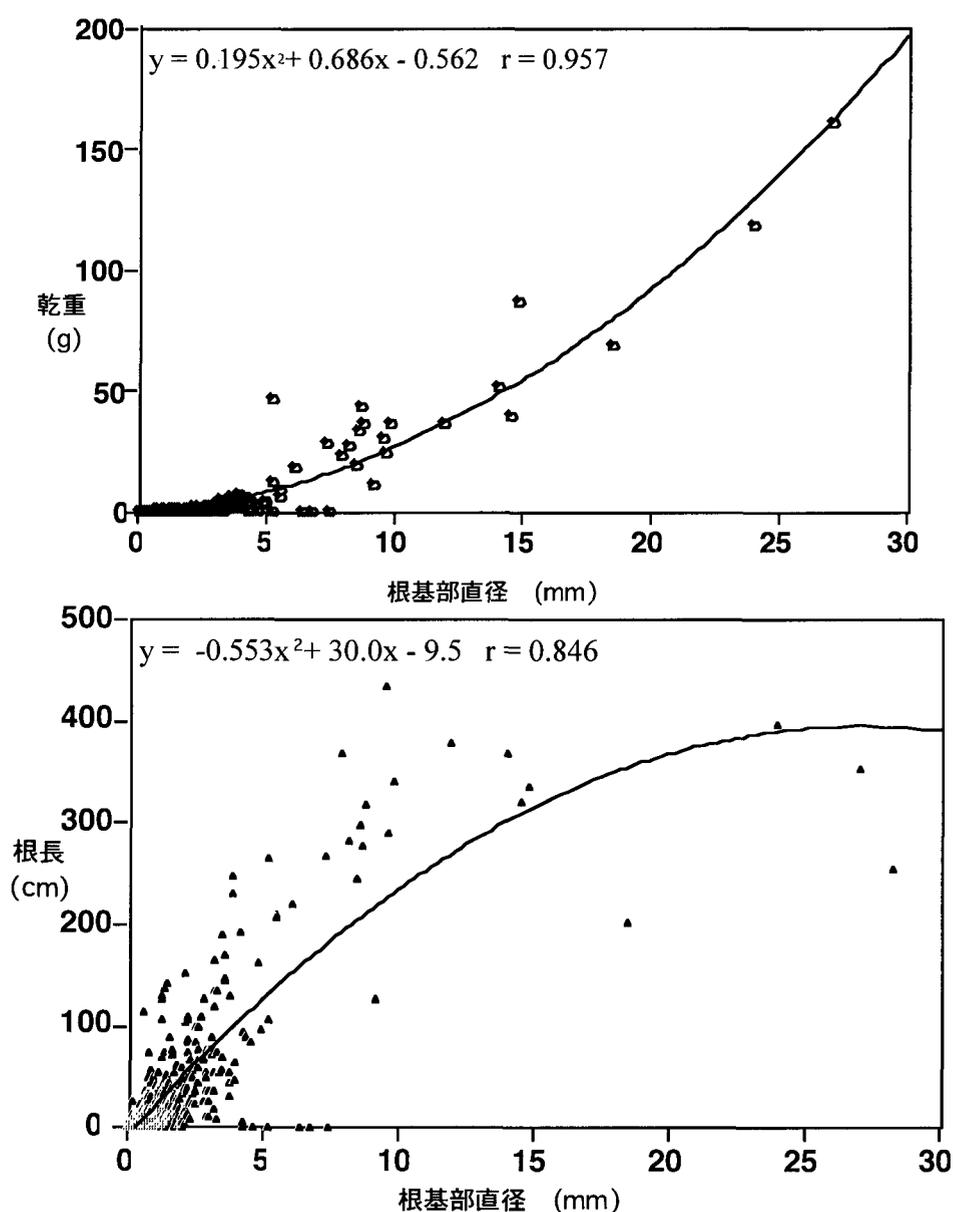
の占める割合が非常に大きいことがわかる。側根の分布範囲は小さな木で4-8メートル、直径20 cmを越えると10~15 mと広くなり、直径75 cmでは最大樹幹から28mのところまで根は分布していた。斜面との関係では斜面下部よりも、斜面の横方向に長く根が伸びる傾向が見られた。側根の現存量は木が小さい時には特に主根に比して小さい小さいことが示された。主根の地下への侵入の度合いは小さな木では1m程度、直径20 cm程度の木で1.6 m程度、直径40 cm程度になると3m程度、直径75 cmでは4 m程度の深さまで伸びていた。このあたりの土壌は基本的に全て粘土であるが、深さ2-3メートルの場所で、圧縮された薄い岩の層が出始めることがあり、またこのあたりで、土壌の色が灰色となり嫌気条件となることが多いことから、多くの木の直根は数メートル程度の深さに分布していると考えられる。直径75 cmの木については、灰色の土壌層の下約1 mまで伸びており、大きな木では長時間をかけて土壌深部へと伸びるものと思われる。側根の分布は小さな木では、1 m近くなると横の分枝する側根もほとんどなくなり、1 m程度の深さまでのサンプルで充分であると考えられた。側根については、直径10cm強の木では数キログラム程度と地上部の大きさに比べて非常に少ないことがわかった。直径2 mm以下の細根の重量は含まれていないことや、一部の細い根は切れてしまったものもあることなどを考慮しても、大きな差は無いと思われる。直径20 cm程度の中位の木になると、側根の重量が主根の重量よりも大きくなり、側根による支持の比重が高まってくると考えられる。直径にしてわずか10cm程の成長であるが、10 cm程度の小径木から、20 cm程度の中径木になる過程で、側根の樹木の支持機能は主根に比べて大きく増大すると考えられた。地上部バイオマスとの比では大体5-10の間になっており、1割強から2割程度のバイオマスが地下部に存在していると言える。これは熱帯季節林などの値とほぼ同じである。

根系の解析については、直径10 cmの木についておおよそ終了したので、そのデータを用いて、根の基部の直径とその根の長さ及び乾重の関係を次ページ図に示した。回帰式は相関係数が最も高かった2次式のものを示した。

根の直径と長さの関係は、基本的には根の直径が増えるにつれて、根長も増加するが、大体この木の根系の範囲であった4 mあたりで頭打ちになる。直径の細

い根でも長い根が見られるが、これは、土壌表層の根よりも、土壌深度が40 cm以下のより深い根が多いと思われる。土壌表層の根は分枝を繰り返し、太い根でも急激に直径が小さくなる物が多いが、土壌深度の深い場所の根では、分枝が少なく、細い根でもかなりの長さになることがしばしば見られた。

根の直径と乾重の関係も基本的には長さと同様に、直径が増えるにつれて、根の乾重も増加した。ただしその増加は指数関数的ではなく2次関数的であった。これは、このデータは分枝を全て除いた根の乾重を示しているためで、分枝を含めれば、指数関数的増加になるものと考えられる。これらのデータが蓄積すれば、基本的には幹際の根の直径を測ることにより、精度よくその木の根量が求められるようになると思われる。

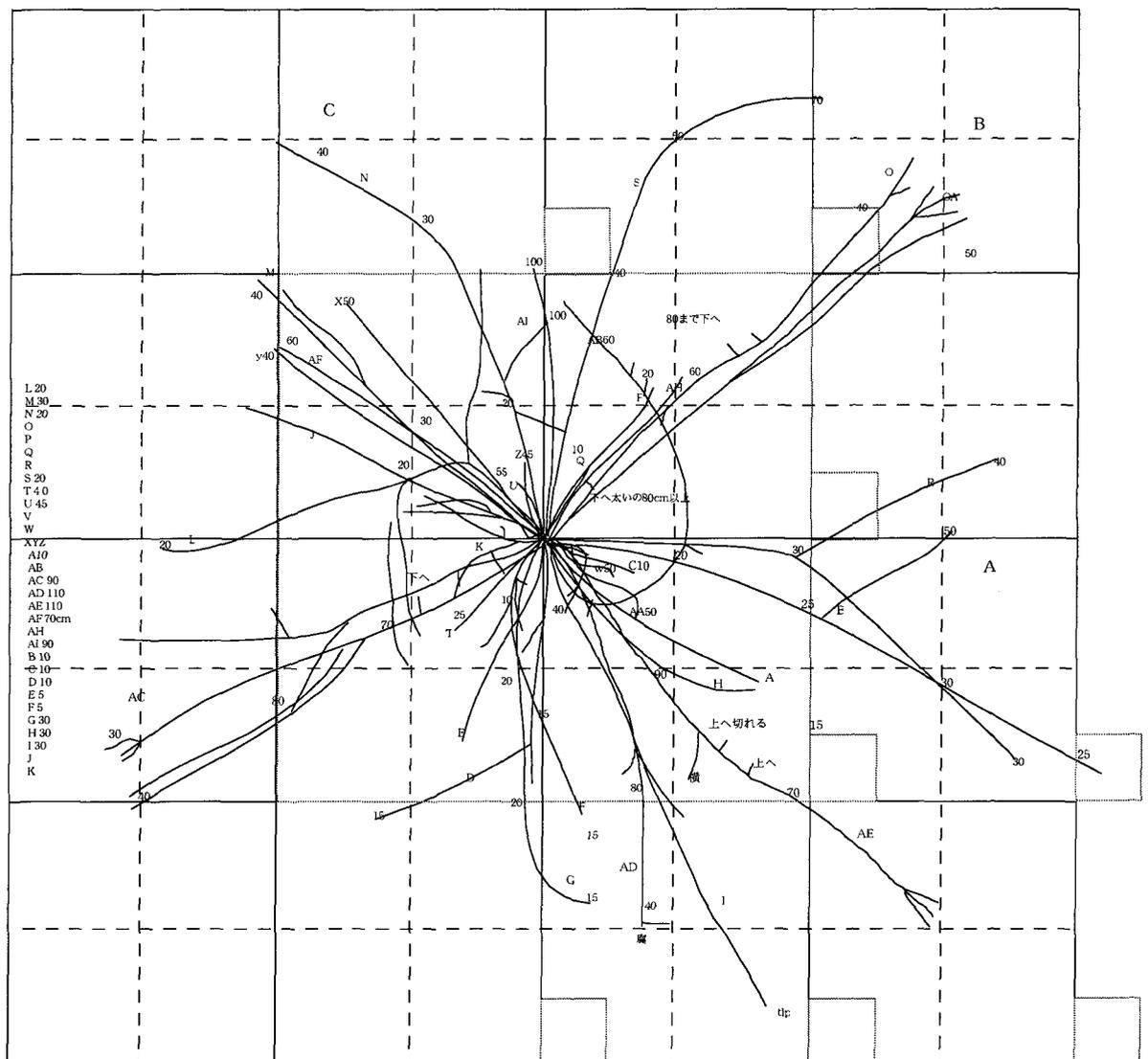


4-2-2. 個々の木の根系の分布

以下にそれぞれの木の根系の分布について説明する。

A 下図は直径 10 cm の木の根の分布である。基本的に半分の根系の採取に留めたが、どの程度均一に分布しているのかを調べるために、最も小さなこの木については全部の根の採取を行った。図中の実線が 2 m のグリッドである。小さな四角が 50x50cm の菌根のサンプリングプロットである。図には、主要な側根を全て示した。側根は最低でも直径数 mm になるまで採取しており、多くは先端まで採取してある。

図に示したとおり、根の分布は比較的均一と考えられた。多くの根は樹幹から直線的に放射状にひろがっていて、屈曲をする根は少ない。これはフタバガキの根の特徴といえる。採取途中で出会う他樹種の根は大きく屈曲するものも多数見られた。根系の範囲は樹幹から 4 m の範囲にほぼ収まっていた。また複数の側根



いと考えられる。幹際では直径数cm以上ある太い根でも、数メートル以内に数回分枝して、細くなり、小径木では数メートル離れると太い側根でも5mm以下の小さな根になってしまった。日本のアカマツなどの根系に比べて水平方向の分布が非常に限られているというのが特徴といえる。側根の分布する深さも50~70cm程度まで、多くは表層の30cmにあった。直根は約1.5mの深さまで伸びていた。

これは、熱帯雨林では台風などの強風の影響がないことから、側根による支持がそれほど大きくなくても立っていられるということ、また、降水量が多く、土壌が粘土質であることから、乾燥しにくく、それほど根系を広げる必要がないものと思われる。

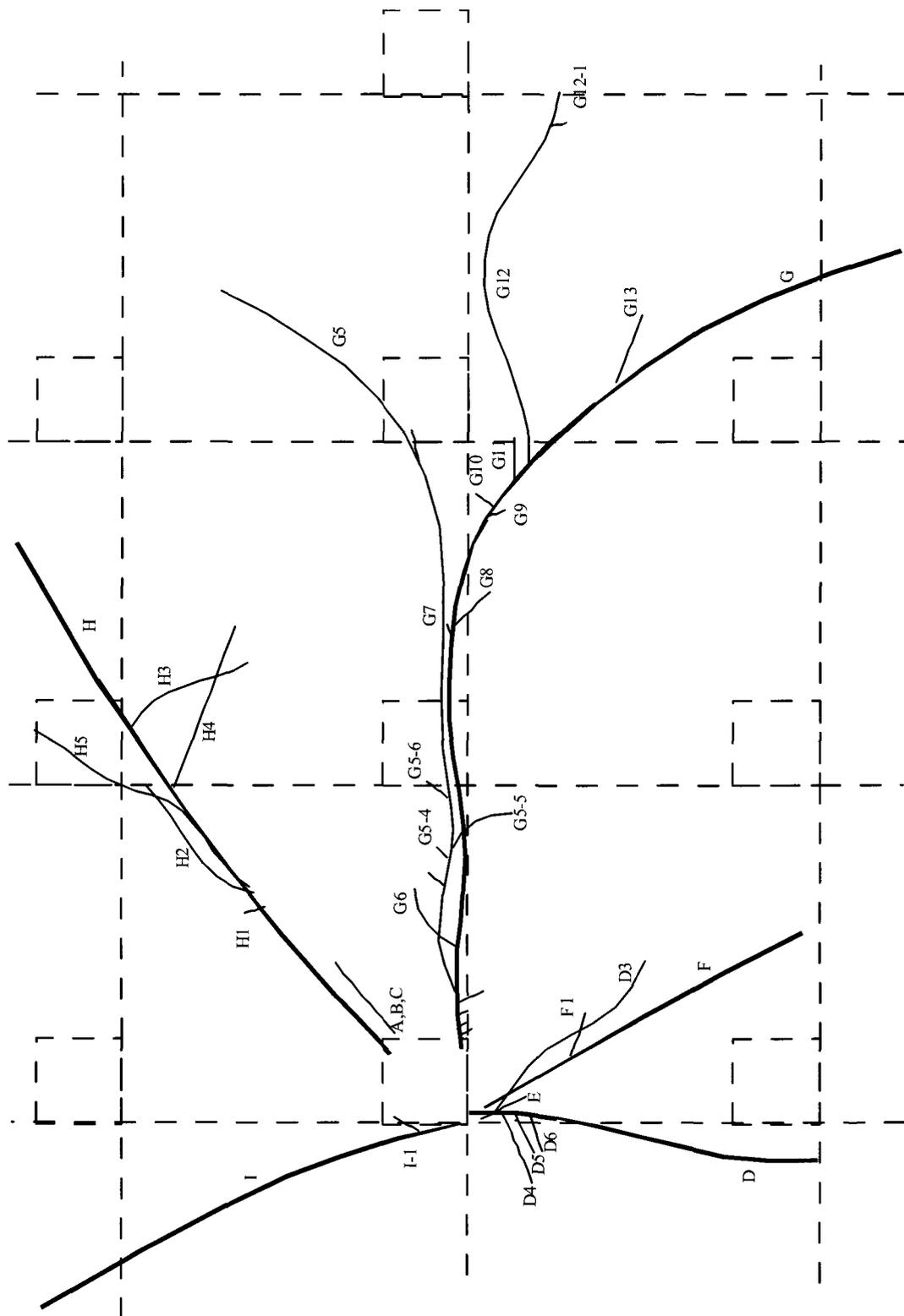
土壌表層の菌根や細根については、根系の見られる範囲では大体サンプルが採取され、根系の広がり範囲内ではある程度の頻度で土壌表層に菌根や細根を分布させていると考えられた。ただし、当初予定していたような10cm x 10cmのサンプルでは、菌根が取られなかったと思われるサンプリングプロットもたくさんあり、サンプル処理に時間がかかることにはなったが、大きなサンプリングプロットを用いる重要性が明らかになったと考えている。

右写真はこの木の根の写真であるが、直根は急速に細くなり、側根の本数もそれほど多くなく、まだ板根というには小さな板根が少数出ているのがわかる。

。



B 下図は直径 12 cm の木の根の分布図である。側根の分布は 2-6 m の範囲にあった。この木については、直径 10cm の木よりも根系が疎であった。根量やその分布の個体変異も結構大きいものと考えられた。



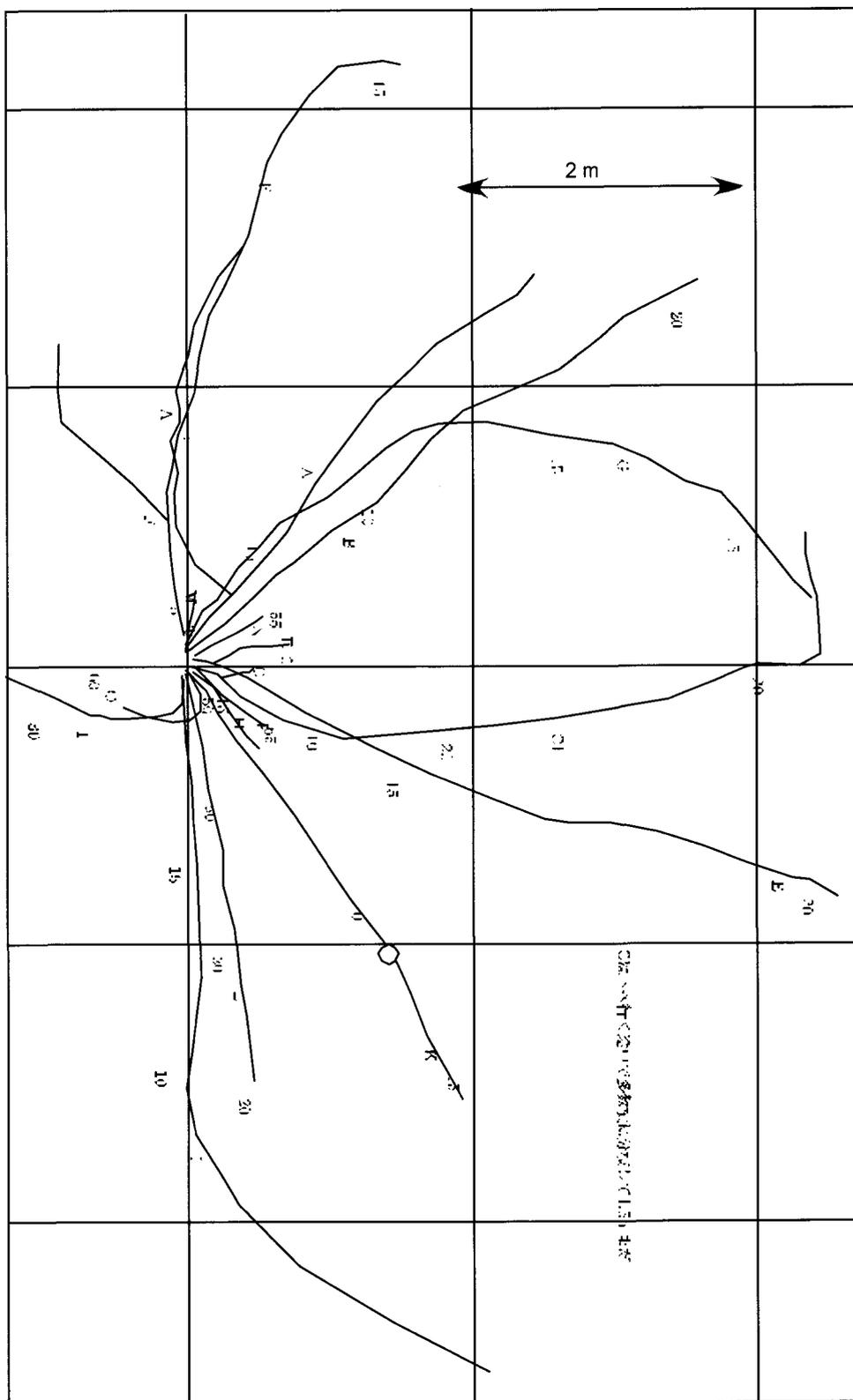
C 下の写真は直径 13 cm の木の根の採取の様子で、手前の 2 人が掘り取った根の直径等の測定を行っている。



右写真は直根の様子を示したもので、あまり太い側根は見られなかった。直根の深さも 1 m 程度とまだ浅いものであった。



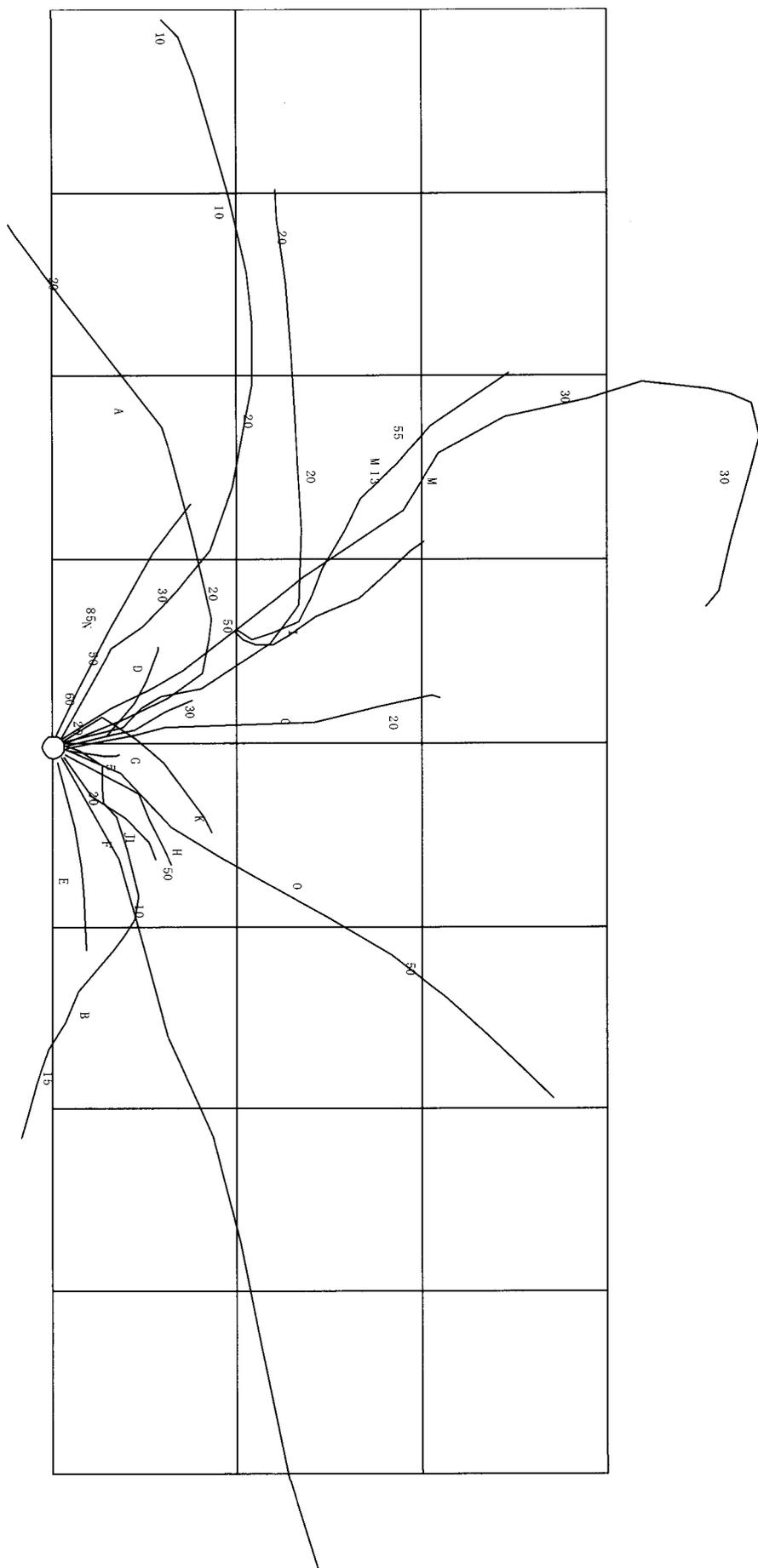
前ページの写真の木の根系の分布は右図のようなものであり、樹幹から 4 m の範囲にほとんどの根が入っていた。(グリッドは 2 m)



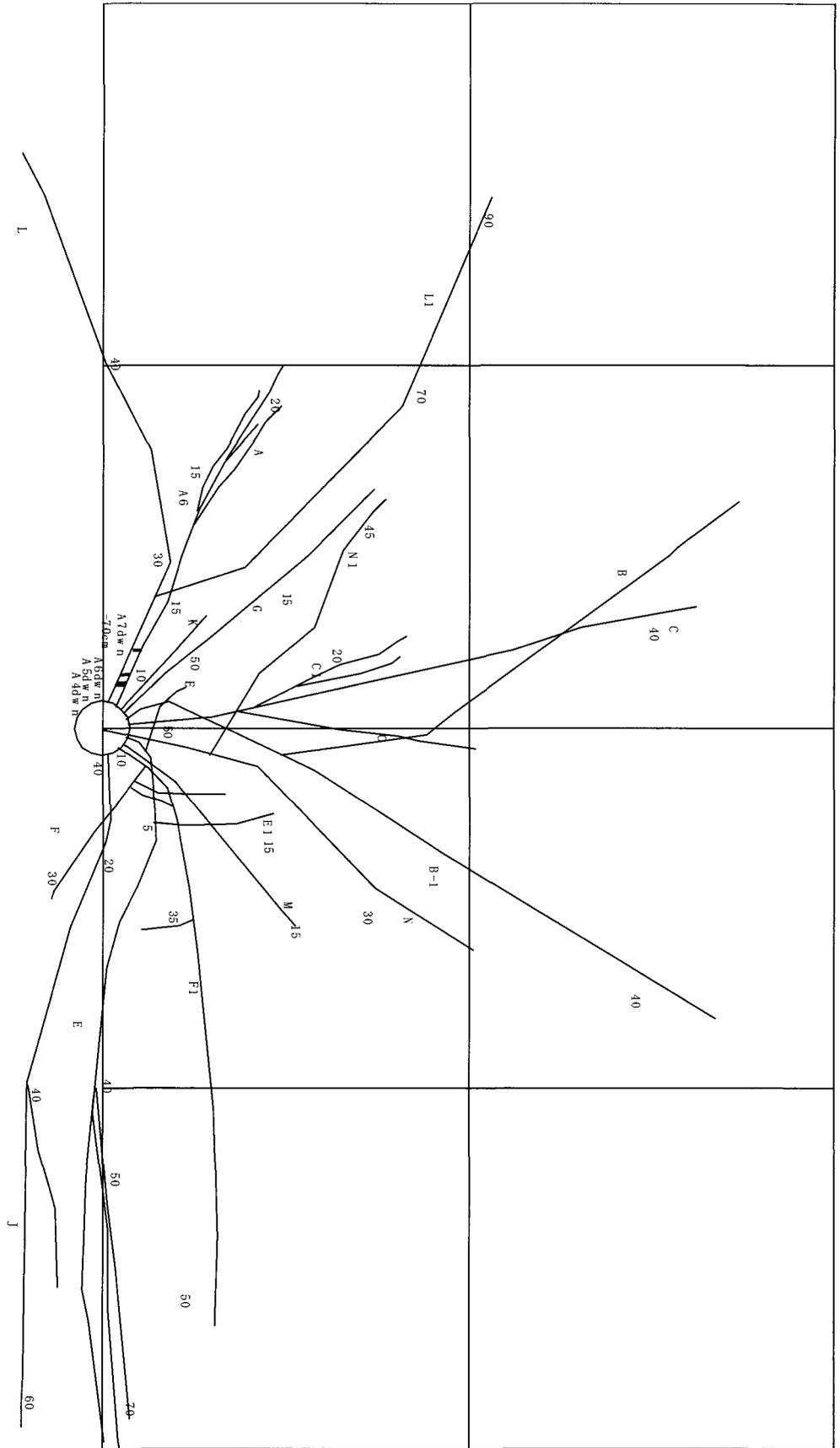
D もう一本の直径 13 cm の木の根の採取の様子。全ての側根にテープで印をつけ測定を行った。前記の木よりも直根はより深く入っており、側根の分布範囲も広がった。



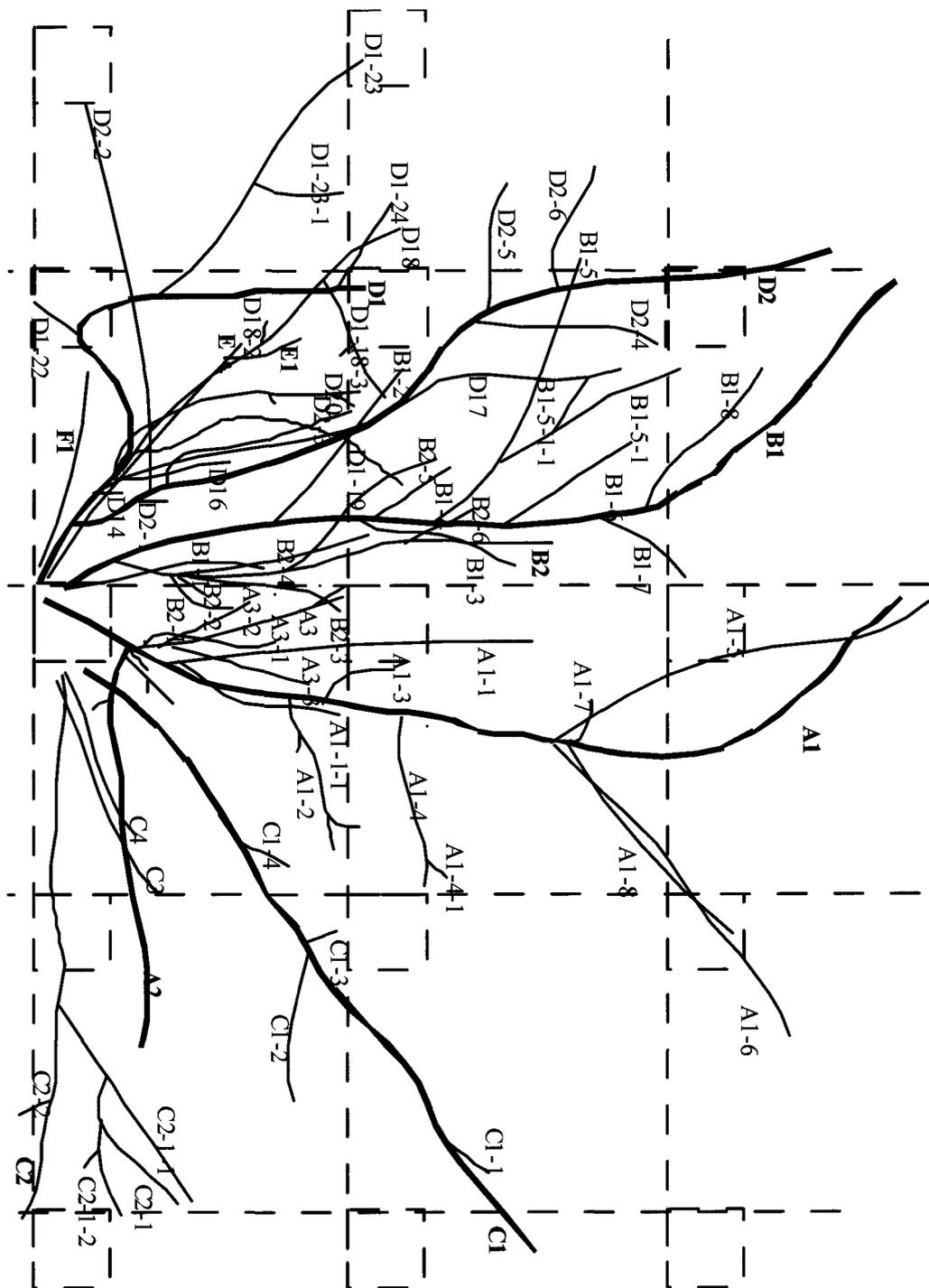
この木は前記と同じ直径であるにも関わらず根系の範囲は6~8mと広く、木による個体変異が非常に大きいことがわかる。また一本非常に屈曲した側根が見られた。土壌中には他の根などの障害物が多数あり、根はそれを避ながら、基本的に直進する傾向が見られるが、このように、稀に大きく曲がる場合がある。根が直進するメカニズムはどうなっているのか興味を持たれる。



E 直径 14cm の木の根系分布。大きなグリッドが 2 m である。前記の木と同じ程度の根系の分布であった。



F 直径 15.5cm の木の根系分布。大きなグリッドが 2 m で、小さな四角が菌根のサンプリングプロットである。大体 6 m の範囲で根は分布していた。側根の先端は数 mm の太さになっても 1 m 以上土中を伸びている場合が見られた。前記の木と根系の範囲はあまり変わらないが、根の量が多かった。



G 直径 21 cm の木の根の採取の様子。ポンプで水を汲み上げ、粘土を洗い流しながら採取した。大きな側根から細かな側根が多数分枝している。

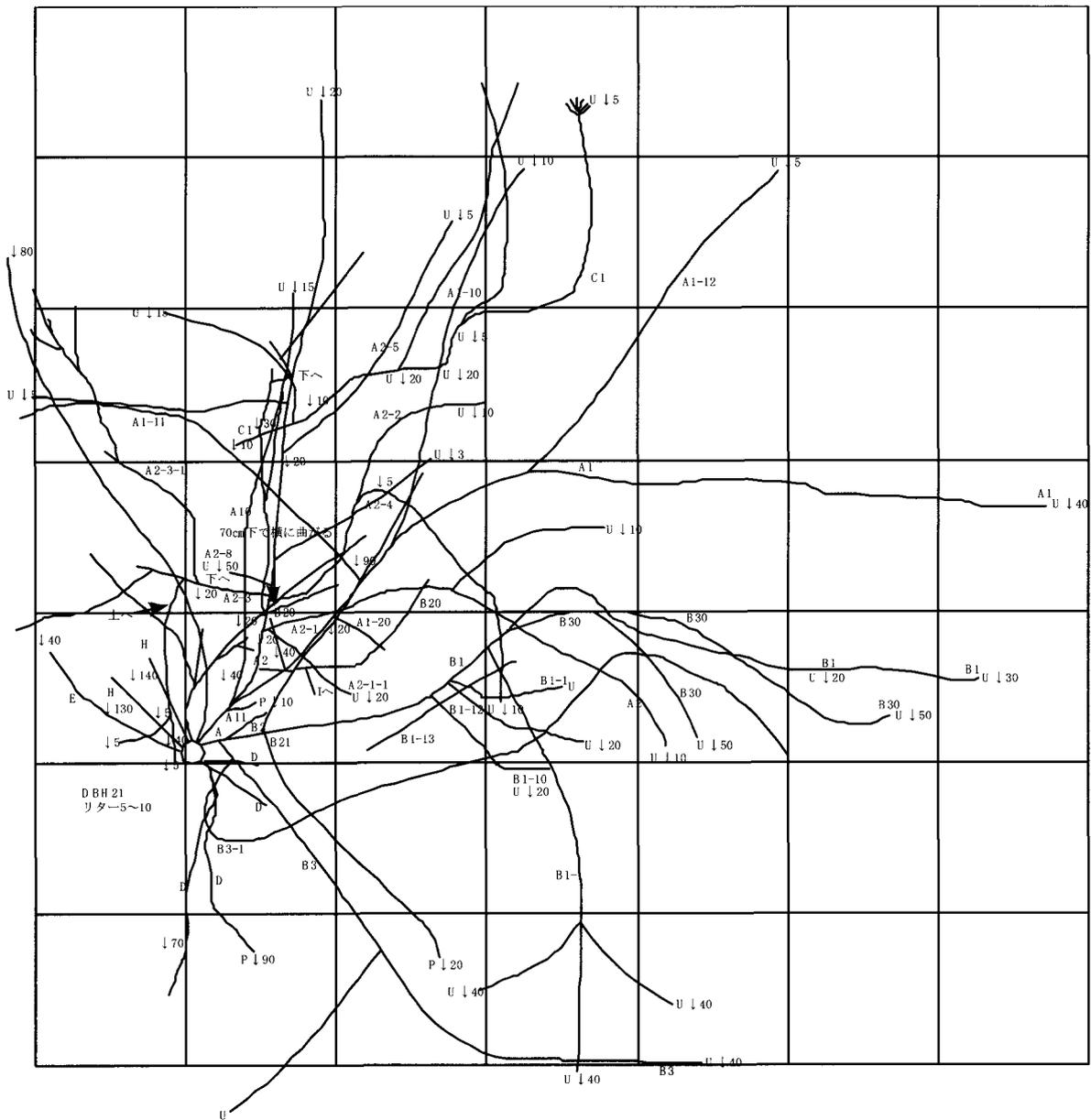


直径 21 cm の木の直根の様子。樹幹の近くでは、板根から、垂直根がいくつか下に伸びている。直根は 2 m 近く深くなっていた。



直根は 1.7m 程度の深さまでで直径 1cm の太さに減少した。深い部分では土壌の色が灰色に変化し、嫌氣的条件になっていることが伺われた。深い場所でも直根からはいくつかの根が分枝しているが、いずれも小さく短いものが多い。大きな側根は主に土壌深度 50 cm までで分枝していた。

この木では根系は樹幹から 12m 程度の範囲まで伸びていた。わりと曲がる根が多かったのもこの木の根に特徴的であった。



H 直径 29cm の木の地際の様子。かなり太い直根と側根が見える。



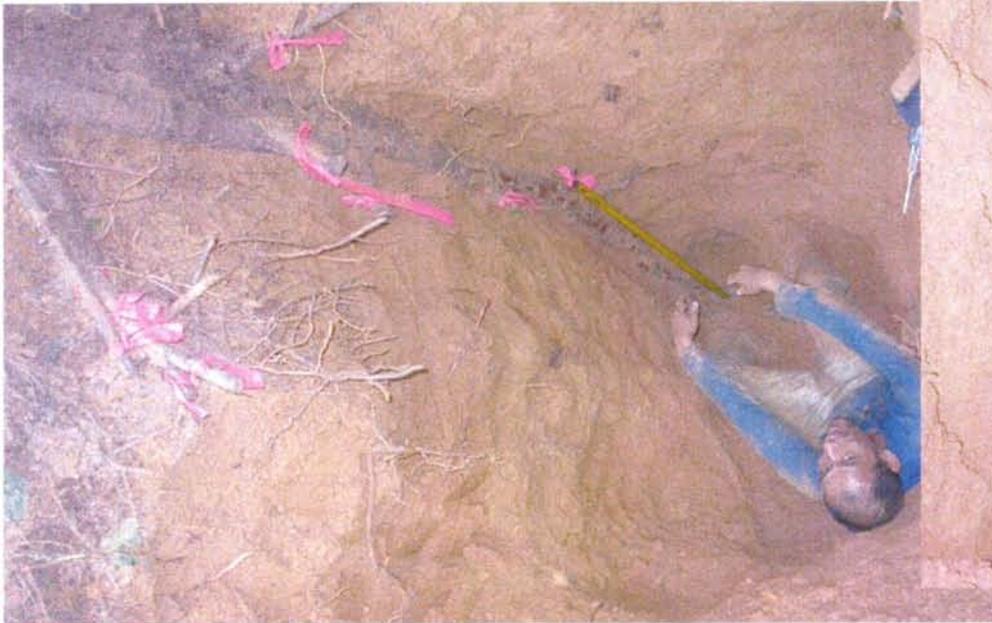
直根の深さが深くなり、側根も地下 70 cm の場所にまで多く分布しているため、それらの根を採取するには土壌を約 1 m ぐらいの深さまでほりあげる。



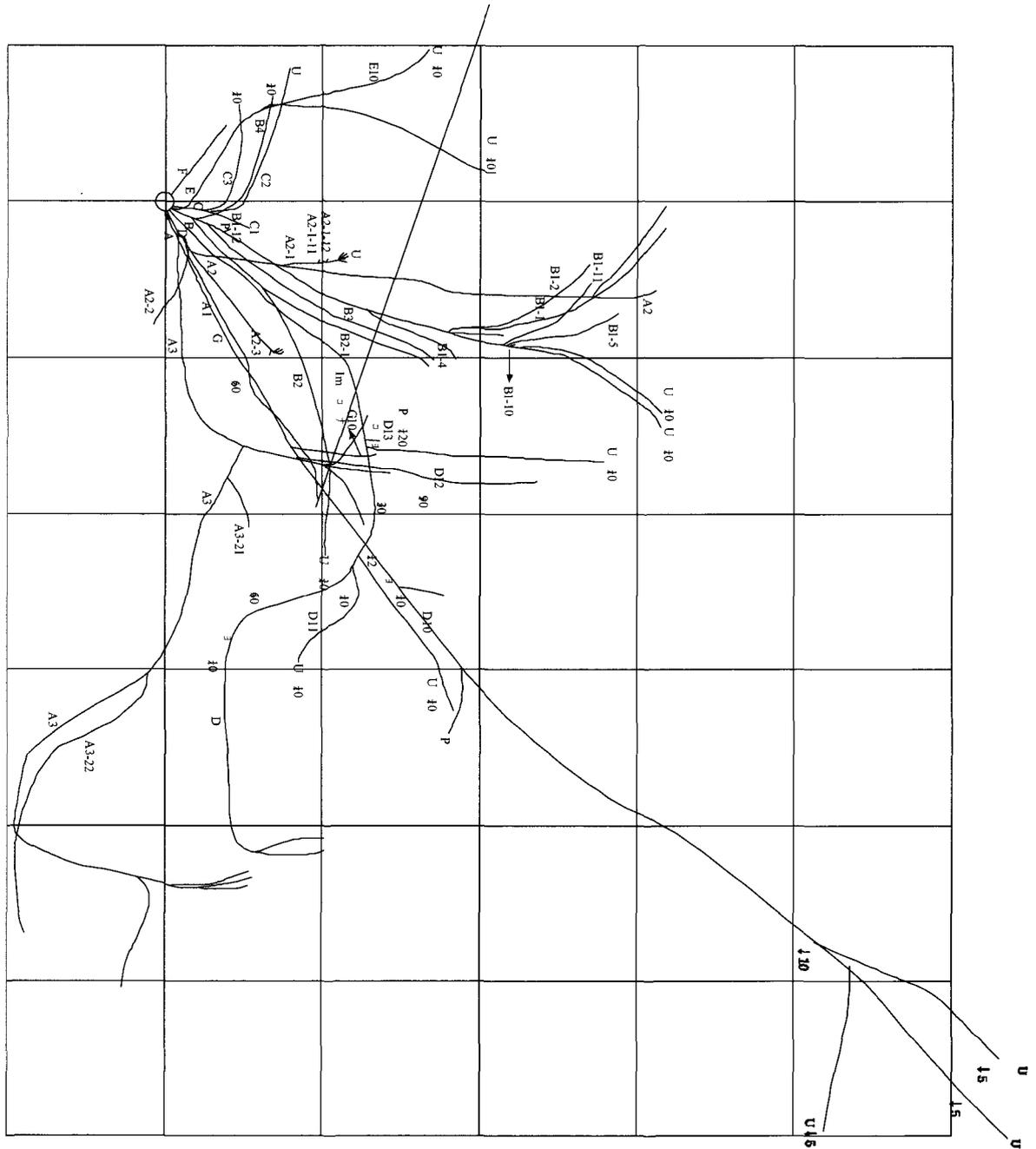
直根が深くなるだけでなく（写真下）、側根からも垂下根が2m以上の深さに伸びていた。樹高が30mを越え、林冠に届くようになると、風などの影響が大きくなるので、それに耐えるための垂下根が増えるものと考えられる。



直根は深さ3m弱まで入っていた。直径が1cmを切って細くなってから1m以上もぐっていた。



この直径 29 cm の木の根系の分布は、他の木とは異なり、一つの側根だけが非常に遠い距離（15m）まで伸びていた。その他の根は6-10mの範囲に収まっていた。何故特定の側根が伸びるのかそのメカニズムは興味深い。



I 右に直径38 cmの木の直根の写真を示した。直根自体は最上部（板根の下部）で、直径20 cm程度であり、写真に示すように徐々に分枝して、2.5 mの深さの所で、直径1 cm程度になっていた。手前側に見えるのは板根の一部が折れ曲がりその多くが垂下根となったもの。この木はこの板根の方向に傾いており、傾いた地上部を支えるために、樹幹から1.5m程離れた場所に多数の垂下根を発生させたものと考えられた。これ以外の場所では板根がこれほど多数の垂下根を形成している場所は見られなかった。いずれも直根と同じく地下2.5 mの深さで直径1 cm程度に細くなっていた。この後おそらく1 m弱で消えているものと推定される。幹の直径が20 cm程度までは、直根は幹の太さと同じ程度であるが、それ以降は直根はあまり大きくなり、板根が大きくなり、板根から多数の垂下根が伸びるようになる。



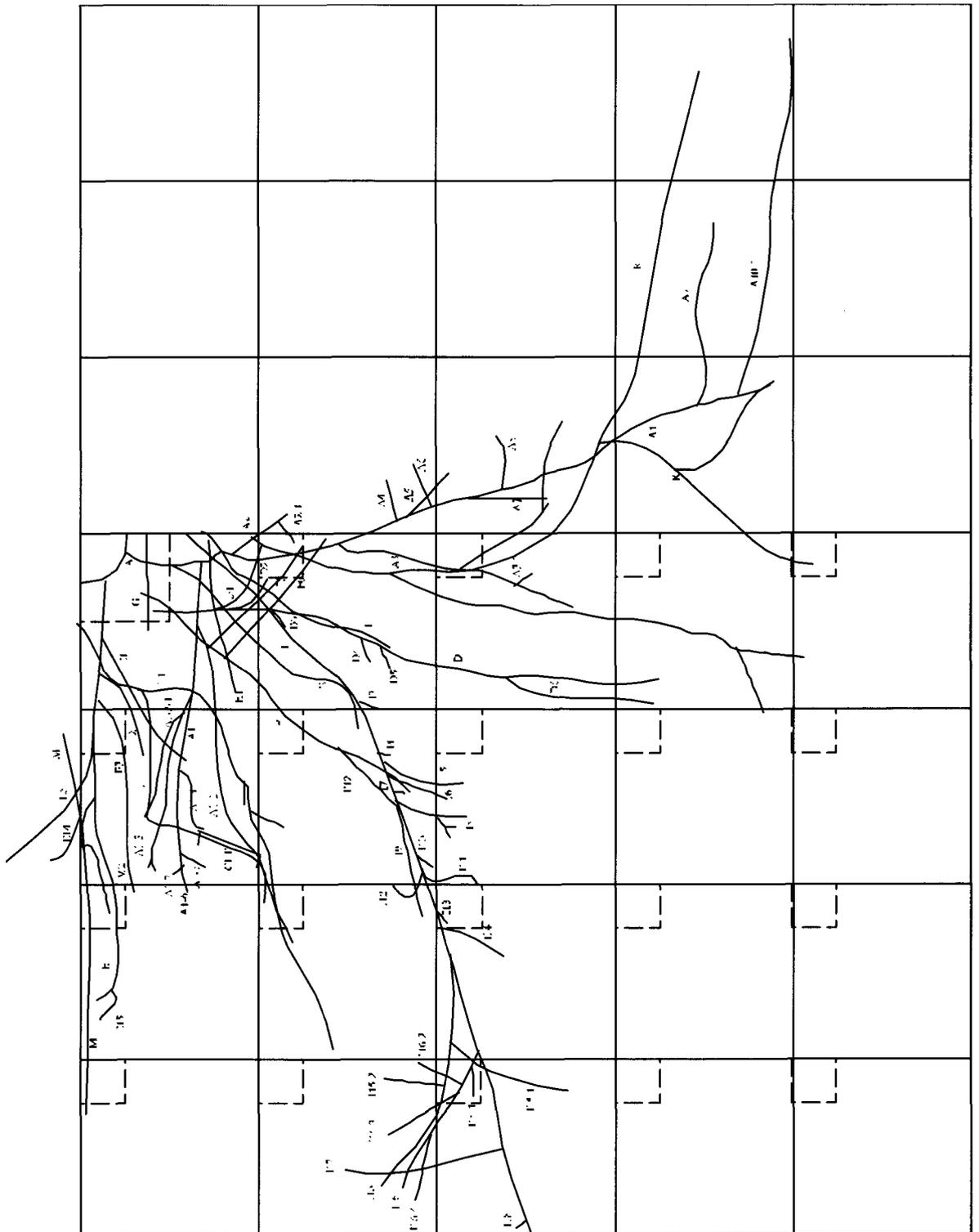
J 直径 42cm の木では板根が大きくなり、板根の乾重に占める割合が非常に大きくなる。また菌根の分布では幹の周りには厚く落葉や腐植が堆積しているために、深さ 60cm くらいまで、少量ではあるが菌根の分布が見られた。

これらの菌根は腐植層中に見られる物とは異なり白い菌鞘を持っていた。

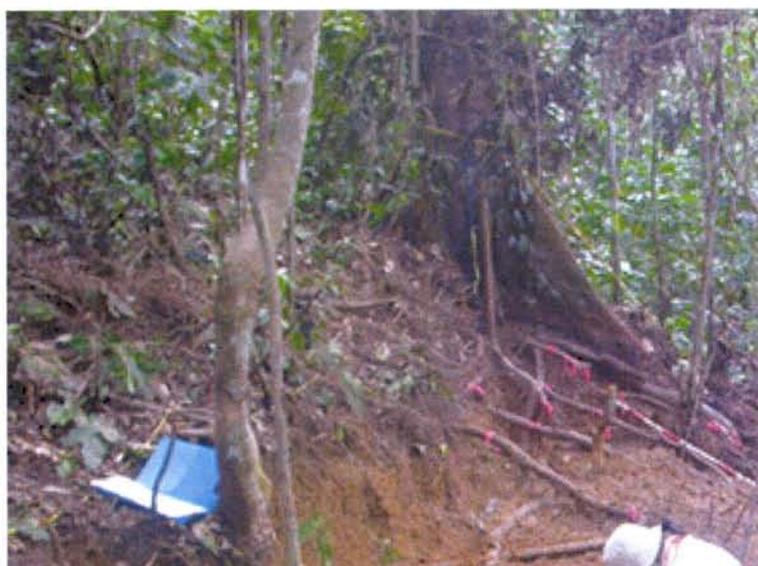
熱帯雨林における腐植の堆積と菌根菌の関係については今後の研究が必要である。



直径 42cm の木の根の分布は前記のものとそれほど変わらず、樹幹から 10m 程度伸びていた。図中の下真ん中で側根が先端で多数分岐しているのは、ここに他の樹種の大木があり、根の伸長が妨げられ、多数分枝したものである。



K 直径 75cm の木の根。
板根は写真に示したよ
うに非常に大きく、高
さ 1 m を越える物が見
られた。また根系の範
囲が非常に広がったた
め、1 回の調査ではお
えることができず、2
度の調査で 4 分の 1 の
根系の調査を終了する
ことができた。右写真
上は一度目の調査で終
了した時点、右写真中、
下は、2 度目の調査時
に測定できた根である。



板根からは多くの垂下根があり、深さは4 m程度まで伸びていた。



写真右下に示したように直根は地下1 mの所で大きく横に曲がり、一部だけが垂直に地下に伸びていた。いずれにしても、直根は直径20cmと非常に小さかった。



板根からは多数の垂下根が伸びていたが、その多くは樹幹から2 m以内であった。



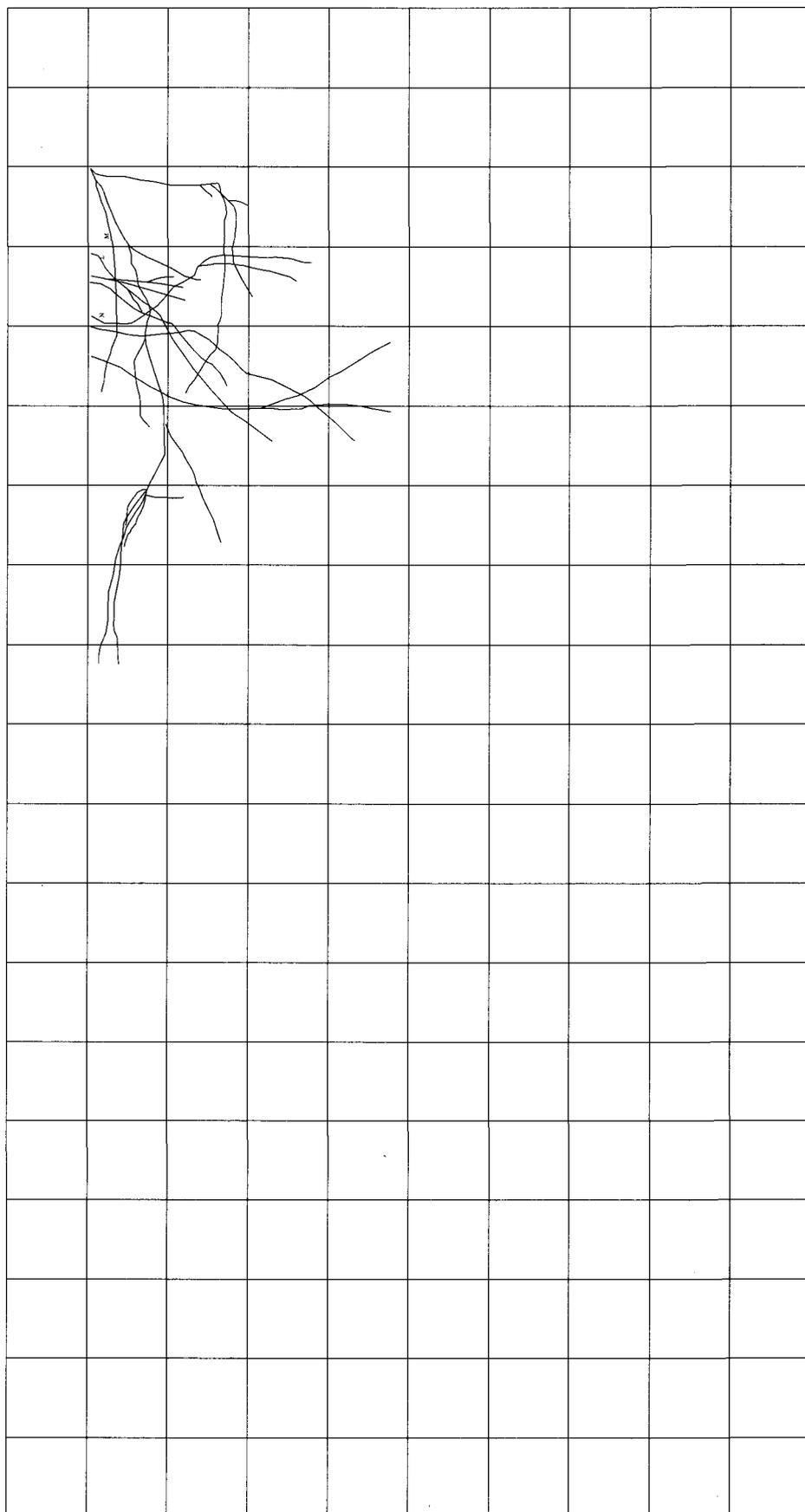
側根については概ね水平に伸びたが、写真左上に示すように、一度下に潜って再び水平にもどるものも見られた。

垂下根のほとんどは樹幹の近傍であったが、時に5～10m離れた所でも側根から写真下のように垂下根が伸びており、3 mの深さに達していた。



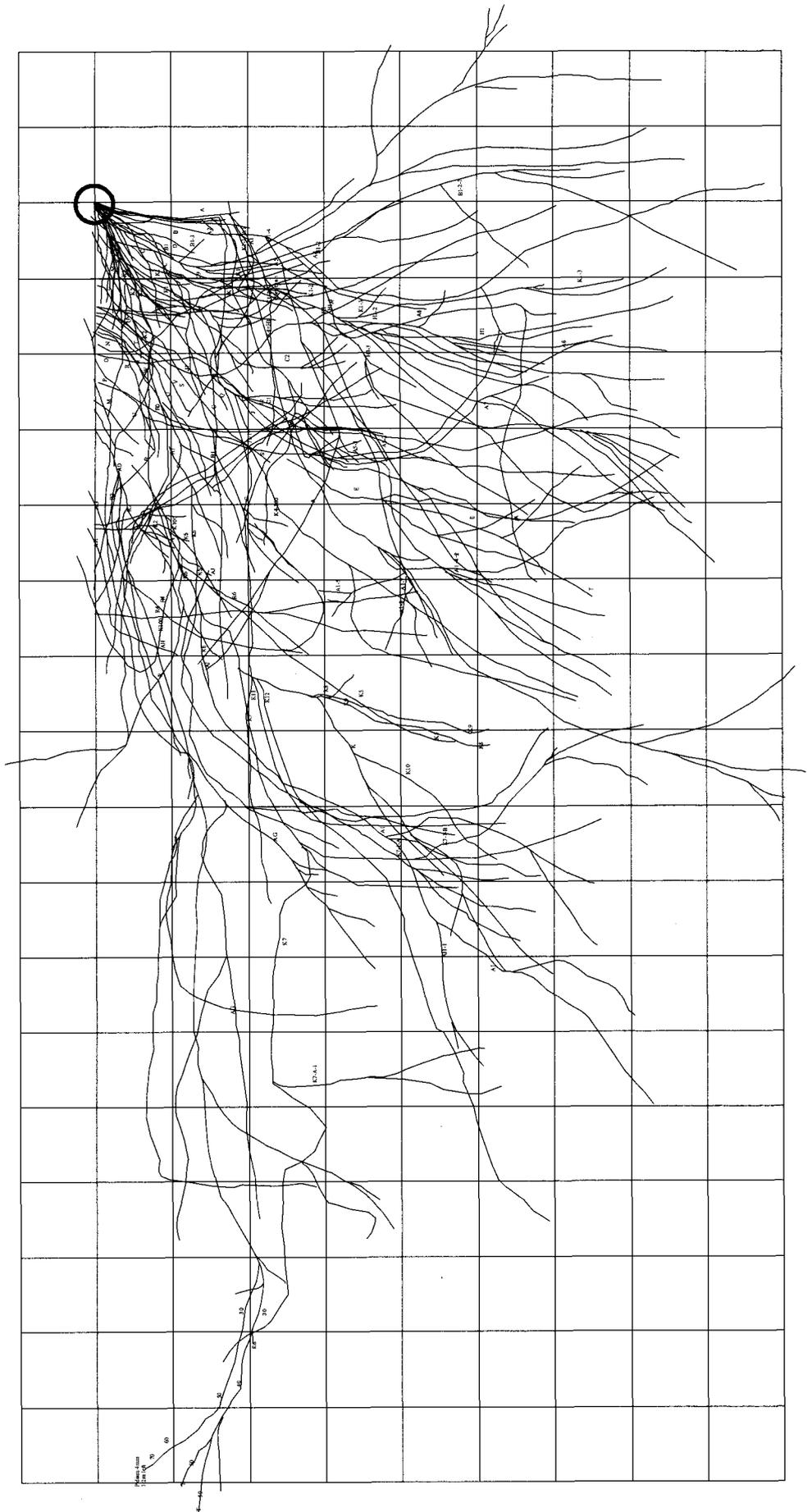
下図は直径 75cm
の木の側根のうち概ね表層の
50cm 程度に分布
していた根である。最長で側根の
長さは 28mにも
及んでいたが、多
くは 16m程度の
範囲であった。こ
れまでのものに
比べて格段に根
系の量が多くな
っていた。

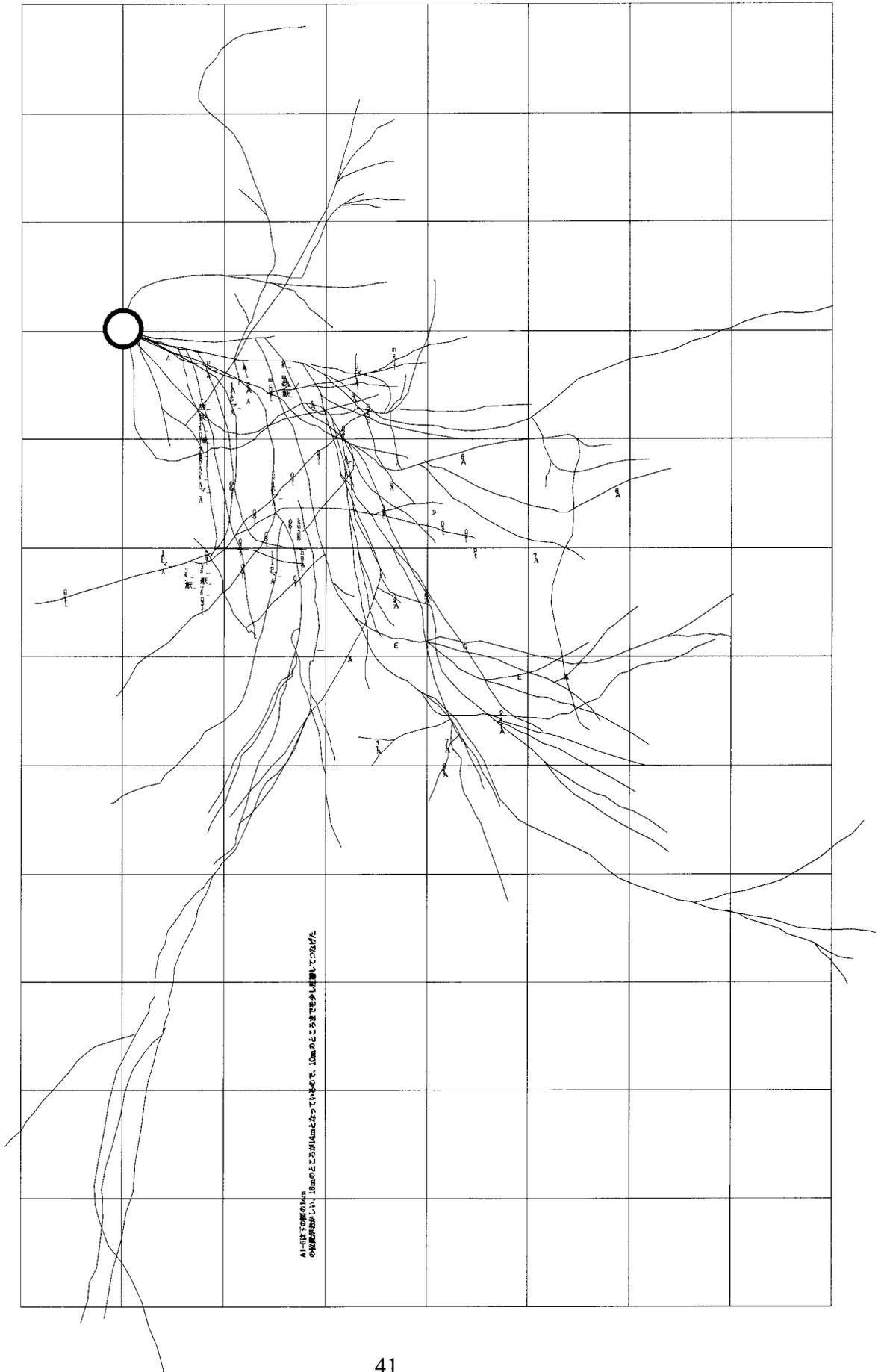
次ページの図は
深さが概ね 60 c
m以上の場所の
側根の分布であ
る、基本的には表
層と変わらない
が、深い所の方
が根量は少なくな
っていた。



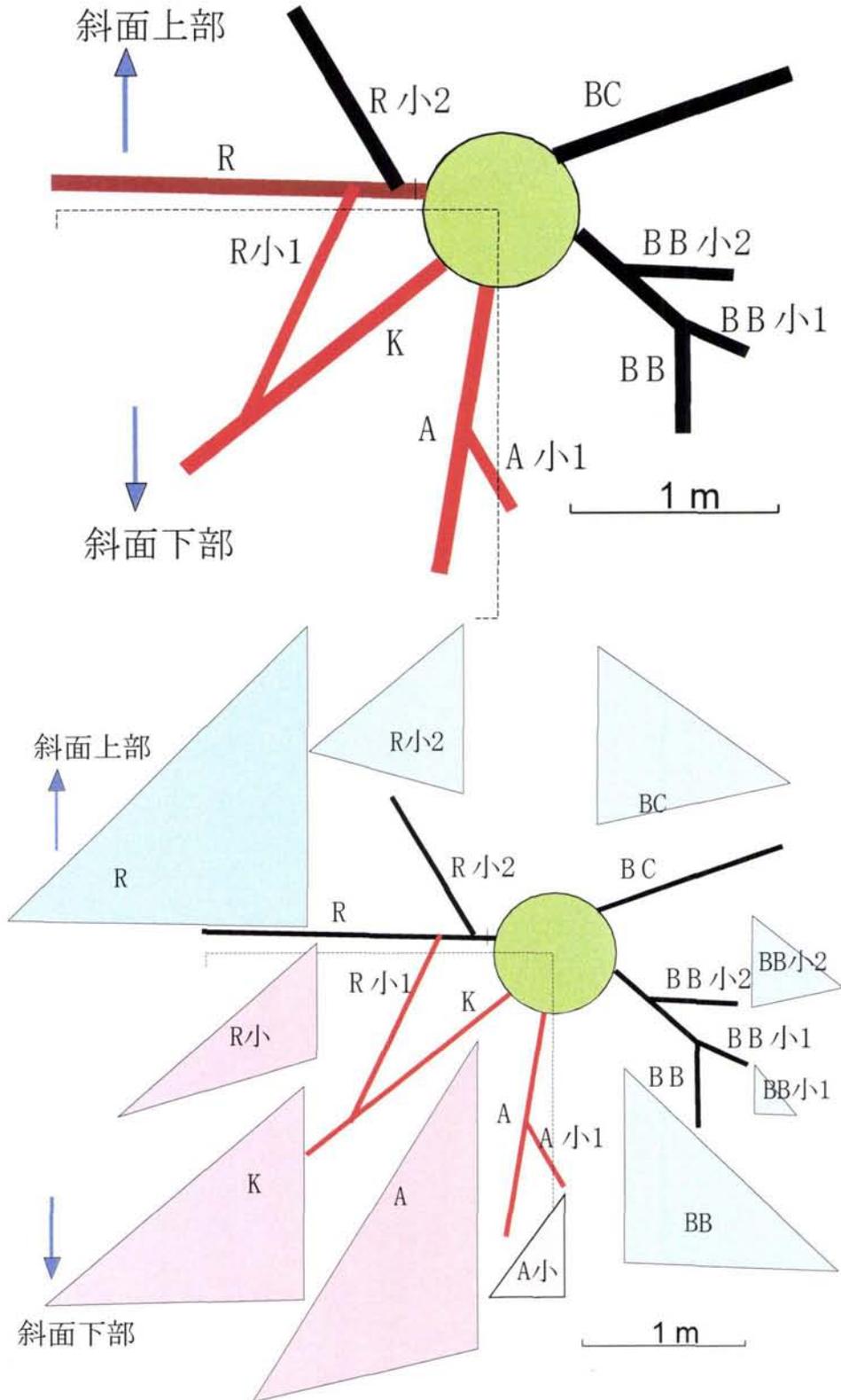
下図は直径 75cm
の木の側根のう
ち概ね表層の
50cm 程度に分布
していた根であ
る。最長で側根の
長さは 28m にも
及んでいたが、多
くは 16m 程度の
範囲であつた。こ
れまでのものに
比べて格段に根
系の量が多くな
っていた。

次ページの図は
深さが概ね 60 c
m 以上の場所の
側根の分布であ
る、基本的には表
層と変わらない
が、深い所の方
が根量は少なく
なっていた。





今回採取した根を板根から考えると R 小1, K, A の3つの板根を採取したことになる。体積比では板根全体の約 40%を採取したことになり、根量の推定は単純に4倍すると過大推定になると考えられる。



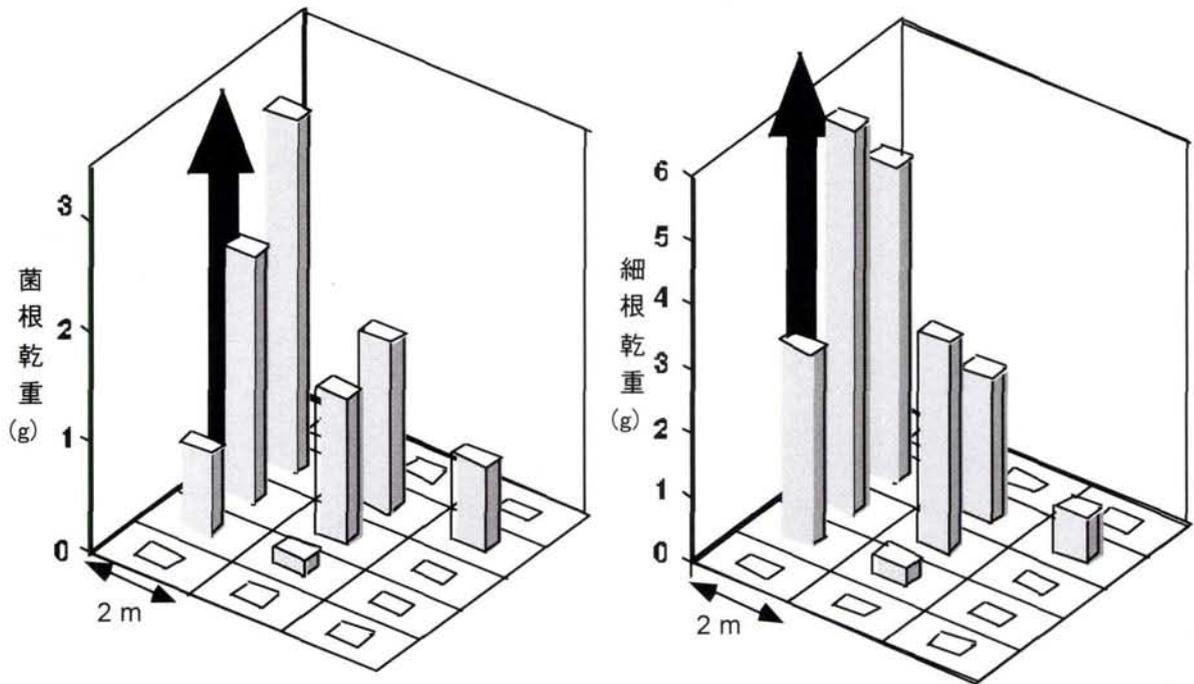
根系の採取後は根を埋め戻す為に、土をかぶせた。そのため大きな側根については幹から10m程度の範囲まで残すことにした。

写真中段が今回の根系の採取に使用した道具一式である。全て手作業で行ったため、一部の側根については採取できなかったものもあると思われるが、ほとんどの根を採取することができたと考えられる。また、実際の根系の採取は写真下に示したように、Surat, Paimin, Yatni, Sumarniらがほとんどやってくれた。非常にしんどく、細かい作業を熱心に疲れを見せずにこなしていただいたことに対して、ここに記して深く感謝の意を表したい。



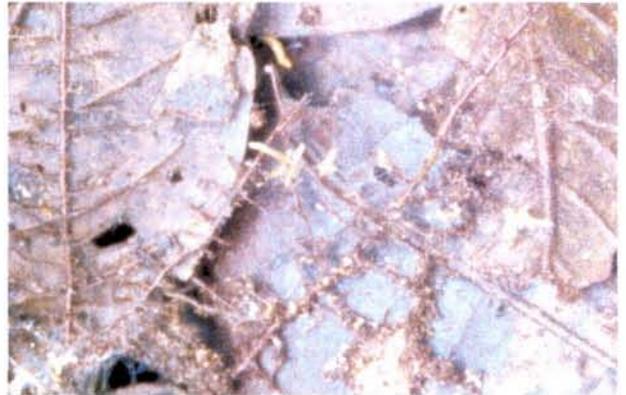
4-2-3. 菌根バイオマスについて

直径 10 cm の木について菌根及び細根量を下図に示した。菌根の分布は根の分布に



基本的に重なるが、その量にはばらつきが大きく、基本的には樹幹際に多く見られた。

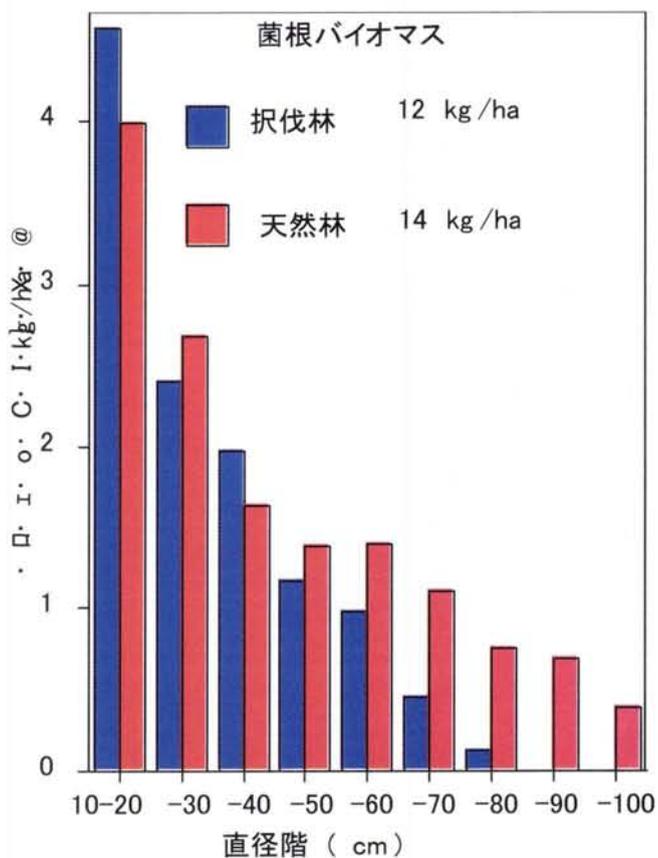
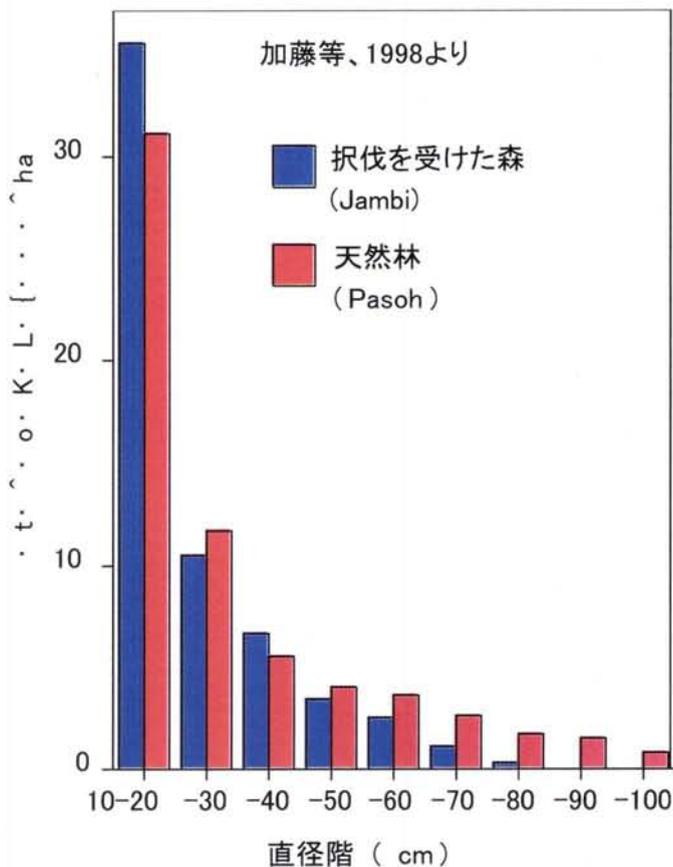
菌根のバイオマスは大きな木でも数 kg、小さな木では数十 g 程度と非常に少なく、バイオマスという意味ではほとんど無視してもよいと考えられる。表層の細根量についても同様で、100 g 未満であり、バイオマスとしては重要ではない。しかし、右写真に示したように、菌根の多くは表層の落葉層中に分布しており、熱帯雨林における主要な養分循環における落葉分解の重要性から考えて、養分吸収の多く



はこの部分でなされていると考えられた。側根の採取の際に、地中についてもかなり注意深く掘り取ったが、地表に見られるような細かく分岐した細根のかたまりのようなものは採取されなかったことから、バイオマスとしては小さいながらも養分吸収面では無視することのできない要因であると考えられた。

最後に今回のデータを用いてフタバガキ林についての外生菌根バイオマスの推定を行った。今回のジャンビの択伐林では菌根量は 12kg/ha、パソアの天然林では 14kg/ha となり、温帯林や亜寒帯林に比べて菌根バイオマスは熱帯では非常に低い

ことが初めて明かになった。これは、土壌表層にのみ菌根が分布していること、外生菌根を作る樹種が優占しているとは言え主にフタバガキに限られることなどが影響していると思われる。菌根の機能については今後さらなる研究が必要と考えられる。



No.	Sub plot	Family	Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
							x	y
1	1	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	18	254	0.5	99.5
2	1	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	15	181	3.5	98
3	1	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	59	2762	1.5	92.5
4	1	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	10	79	4.5	91.5
5	1	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	39	1195	7.5	91.5
6	2	Fabaceae	<i>Koompassia malaccensis</i>	kempas	11	90	11.5	94.5
7	2	Fabaceae	<i>Koompassia malaccensis</i>	kempas	22	387	14.5	94.5
8	3	Fabaceae	<i>Koompassia malaccensis</i>	Kempas	11	87	21.5	97.5
9	3	Dipterocarpaceae	<i>Shorea leprosula</i>	meranti batu	14	143	24.5	96.8
10	3	Rosaceae	<i>Prunus</i>	prunus	12	104	27.5	96.5
11	3	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	32	814	28.8	95.5
12	3	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	31	750	28.7	94.4
13	3	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	15	177	28.5	91.5
14	4	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	119	32.7	95.3
15	4	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	66	3400	34.5	94.5
16	5	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	14	154	49.3	98.5
17	5	Fabaceae	<i>Pterocarpus</i>		18	263	48.5	97.5
18	5	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	12	111	43.5	97.5
19	5	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	19	275	40.5	97.5
20	5			medang	48	1817	42.5	92
21	5	Ulmaceae	<i>Gironniera hirta</i>	siluk	15	170	47.8	95.5
22	5	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	16	191	48.6	93.5
23	5	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	109	46.6	90.5
24	6	Caesalpiniaceae	<i>Dialium</i>	kranji	46	1647	55.7	98.7
25	6	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	58	2651	57.3	98.6
26	6	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	37	1087	58.4	93.7
27	6	Moraceae	<i>Artocarpus</i>	cempedak	10	85	51.5	94.5
28	6	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	24	452	50.7	92.7
29	6	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	35	951	51.8	90.8
30	7	Caesalpiniaceae	<i>Dialium</i>	kranji	23	405	61.6	99.3
31	7	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	11	88	67.3	99.3
32	7	Magnoliaceae	<i>Polyalthia</i>	banditan	21	333	64.3	98
33	7	Euphorbiaceae	<i>Endospermum malaccense</i>	medang sendok	31	745	64.6	97.3
34	7	Ulmaceae	<i>Gironniera hirta</i>	siluk	28	633	65.6	94.5
35	7	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	12	104	68.6	92.7
36	7	Sapindaceae	<i>Pometia pinnata</i>	Kasai	20	314	68.4	91.3
37	7	Olacaceae	<i>Ochanostachys amentaceae</i>	petaling	26	519	64.6	90.5

No.	Sub plot	Family	Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
							x	y
38	8	Tiliaceae	<i>Pentace</i>	kemenyan	30	688	78.6	97.5
39	9	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	119	82.6	97.3
40	9	Tiliaceae	<i>Pentace</i>	kemenyan	30	688	87.5	97.4
41	9	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	119	81.7	92.7
42	10	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	19	278	91.6	97.3
43	10	Rubiaceae	<i>Adina minutiflora</i>	Berumbung	27	556	97.4	97.3
44	11	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	90	6418	91.8	88.6
45	11	Passifloraceae	<i>Paropsia</i>		17	238	95.6	88.7
46	11	Fabaceae	<i>Koompassia malaccensis</i>	Kempas	12	115	98.7	87.6
47	11				11	93	98.8	81.4
48	11	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	113	96.7	81.4
49	11			medang	10	83	91.3	80.4
50	12	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	31	735	81.8	89.5
51	12	Rubiaceae	<i>Adina minutiflora</i>	Berumbung	24	441	84.6	89.2
52	12	Xanthophyllaceae	<i>Xanthophyllum</i>	segilandak	16	191	88.4	88.6
53	12	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	121	11499	84.4	86.6
54	12	Ulmaceae	<i>Gironniera hirta</i>	siluk	26	519	84.7	82.8
55	13	Caesalpiniaceae	<i>Dialium</i>	kranji	45	1590	71.8	88.2
56	13	Oxalidaceae	<i>Callophyllum</i>	antangur	21	353	71.7	81.7
57	14	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rubiginosa</i>	medang pelampung	61	2922	61.7	85.5
58	14	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	38	1134	62.7	82.5
59	14	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	23	415	61.3	82.2
60	14	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo(caba	19	272	61.7	81.9
61	15	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	11	95	51.6	87.8
62	15	Dipterocarpaceae	<i>Shorea faguetiana</i>	meranti murau	75	4371	57.5	84.4
63	16			medang	50	1924	41.8	87.7
64	16	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	123	44.1	87.7
65	16	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	18	263	47.8	88.3
66	17	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	23	426	38.3	88.3
67	17	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	11	100	31.7	82.3
68	17	Apocynaceae	<i>Dyera costulata</i>	jelutung	33	876	35.1	83
69	18	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	19	287	21.4	87.2
70	18	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	107	9026	28.7	81.4
71	18	Euphorbiaceae	<i>Baccaurea</i>	tampoi	10	80	28.2	80.6
72	18	Tiliaceae	<i>Pentace</i>	kemenyan	20	314	23.5	80.6
73	19	Euphorbiaceae	<i>Antidesma coriaceum</i>	kopi-kopi	10	85	17.6	88.2
74	19	Ulmaceae	<i>Gironniera hirta</i>	siluk	17	224	13.8	87.2
75	20	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	111	0.7	89.3

No.	Sub plot	Family	Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
							x	y
76	20	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	15	184	7.1	89.3
77	20			medang	53	2240	7.6	87.7
78	20	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rubiginosa</i>	medang pelampung	43	1452	2.8	83.7
79	20	Olacaceae	<i>Ochanostachys amentaceae</i>	petaling	16	201	8	82.3
80	20	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	126	12469	3.4	81.8
81	21			medang	33	840	1.5	79.2
82	21	Passifloraceae	<i>Paropsia</i>		32	824	1.4	76.5
83	21	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	55	2341	8.7	76.5
84	22	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	137	14.4	79.5
85	22	Fagaceae	<i>Castanopsis?</i>	gerontang tanggo	13	133	14.4	78.6
86	22	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	18	243	11.4	77.6
87	22	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	125	11.7	75.5
88	22	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	64	3237	12.7	72.6
89	22	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	20	320	15.4	71.4
90	22	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	19	278	15.4	71.4
91	23	Ulmaceae	<i>Gironniera hirta</i>	siluk	22	387	21.7	79.3
92	23	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	47	1750	25.6	77.3
93	23				39	1176	25.8	76.3
94	23	Fagaceae	<i>Lithocarpus</i>	empening	11	99	27.6	75.6
95	24	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	24	468	30.7	78.7
96	24	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	11	95	37.5	78.5
97	24	Rosaceae	<i>Prunus</i>	prunus	13	139	30.7	74.4
98	24	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	44	1534	34.3	72.3
99	24	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	125	36.2	73.3
100	24	Rosaceae	<i>Prunus</i>	prunus	12	108	38.8	75.6
101	25	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	10	83	41.3	76.5
102	26	Annonaceae	<i>Cyathocalyx bancanus</i>	antoi labi	32	804	51.3	78.4
103	26	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	125	51.3	77.4
104	26	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	10	80	52.6	71.3
105	26	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	11	87	57.3	71.3
106	27	Sterculiaceae	<i>Scaphium</i>	kepayang	43	1439	67.7	71.5
107	28	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	21	333	73.4	74.5
108	28	Oxalidaceae	<i>Callophyllum</i>	antangur	23	423	71.5	72.3
109	29	Annonaceae	<i>Cyathocalyx bancanus</i>	antoi labi	17	216	83.8	71.4
110	29			medang	12	115	88.6	72.3
111	29			medang	25	483	88.5	71.6
112	29	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	60	2818	88.7	70.5
113	30	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	68	3600	95.4	78.6

No.	Sub plot	Family	Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
							x	y
114	30	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	16	196	98.5	78.6
115	30	Euphorbiaceae	<i>Baccaurea</i>	tampoi	25	503	97.4	77.4
116	30	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	38	1146	99.5	77.5
117	31	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	50	1995	90	68.9
118	31			medang telur	11	102	90.8	67.5
119	31	Icacinaceae	<i>Gonocaryum gracile</i>	entubung	12	113	90.8	66.2
120	31	Annonaceae	<i>Cyathocalyx bancanus</i>	antoi labi	12	117	99.2	67.2
121	31				28	616	90.8	64.3
122	31	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	70	3848	98.7	61.5
123	32	Myristicaceae	<i>Knema</i>	penarahan	22	384	81	68.6
124	32	Myristicaceae	<i>Knema</i>	penarahan	50	1963	80	60
125	32	Myristicaceae	<i>Knema</i>	penarahan	16	204	80	60
126	32	Dipterocarpaceae	<i>Shorea bracteolata</i>	meranti sapat	23	430	81.4	67.5
127	32			medang	20	308	85.6	63.7
128	33	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	Meransi	33	845	70.6	68.7
129	33	Oxalidaceae	<i>Callophyllum</i>	antangur	41	1333	70.8	61.3
130	33	Caesalpiniaceae	<i>Dialium</i>	kranji	27	581	74.3	61.3
131	34	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	104	60.8	69.3
132	34	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	14	143	67.6	68.6
133	34	Annonaceae	<i>Cyathocalyx bancanus</i>	antoi labi	24	456	69.5	67.5
134	35	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	51	2075	56.4	68.6
135	35	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	26	543	58.5	61.4
136	36	Fagaceae	<i>Lithocarpus</i>	empening	11	99	40.8	68.5
137	36	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	30	726	40.8	67.3
138	36	Rosaceae	<i>Prunus</i>	prunus	10	83	46.7	68.6
139	36	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rubiginosa</i>	medang pelampung	43	1432	44	64.7
140	37	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	15	174	38.3	69.2
141	37	Rubiaceae	<i>Plectronia conferta</i>	tembesu	20	308	38.5	61.6
142	37	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rubiginosa</i>	medang pelampung	41	1346	37.3	60.3
143	38	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	16	204	20.7	69.6
144	38	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	16	189	23.3	69.6
145	38	Guttiferae	<i>Garcinia celebica L.</i>	manggis hutan	12	109	28.7	69
146	38	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	43	1432	21.3	63.3
147	38			medang	40	1238	20.7	61.2
148	39	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	26	523	13.3	69.6
149	39	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	17	235	13.7	68.8
150	39	Euphorbiaceae	<i>Baccaurea</i>	tampoi	18	252	10.8	66.7
151	39	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong mesura	48	1772	13.6	64.5

No.	Sub plot	Family	Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
							x	y
152	40	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	35	968	8.9	68.3
153	40	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	20	302	8.3	68.3
154	40	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	34	919	1.8	60.5
155	40	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	133	1.8	62.3
156	40	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	18	254	1.2	64.5
157	41	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rubiginosa</i>	medang pelampung	29	674	1.8	59.5
158	41	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	26	539	5.3	59.5
159	41	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	28	594	8.4	59.2
160	41	Magnoliaceae	<i>Polyalthia</i>	banditan	11	100	1.8	56.5
161	41	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	17	222	1.3	54.7
162	42	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang kenikir	18	249	17.8	58.5
163	42	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	106	18.7	57.5
164	42	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang kenikir	21	333	14.4	55.5
165	42	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	11	88	14.5	52.5
166	44	Tiliaceae	<i>Pentace</i>	kemenyan	17	230	31.8	59.3
167	44	Magnoliaceae	<i>Polyalthia</i>	banditan	14	145	35.6	58.4
168	44	Magnoliaceae	<i>Polyalthia</i>	banditan	17	227	30	50
169	44	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rubiginosa</i>	medang pelampung	28	620	38.8	58.8
170	44	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	18	260	38.6	57.3
171	45	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	18	252	42.7	58.6
172	45	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong suren	41	1333	44.6	59.5
173	45	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	56	2498	41.3	53.5
174	46	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi (cabang p	27	556	51.3	59.5
175	46	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi (cabang k	31	769	51.8	59.7
176	46	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang kenikir	15	172	58.4	58.6
177	46	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	25	503	57.4	51.5
178	47	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	106	60.6	59.3
179	47			kayu tidur	32	784	63.3	56.4
180	47				19	287	68.3	58.1
181	47	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	12	115	68.8	55.7
182	47	Dilleniaceae	<i>Dillenia</i>	gawal-gawal	38	1122	64.5	56.5
183	47	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	119	67.6	53.7
184	47	Oxalidaceae	<i>Sarcotheca griffithii</i>	asam pupui	41	1333	68.2	52.3
185	48	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	10	80	70.7	53.5
186	48	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	31	740	71.6	57.5
187	48	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	139	74.3	58.6
188	49	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang kenikir	11	99	80.8	58.5
189	49	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang kenikir	57	2579	84.5	59.5

No.	Sub plot	Family	Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
							x	y
190	49	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	70	3848	80.8	55.5
191	49	Dilleniaceae	<i>Dillenia</i>	gawal-gawal	28	603	85.4	55.5
192	49			medang	26	511	86.3	54.4
193	49	Dipterocarpaceae	<i>Shorea parvifolia</i>	meranti kalip	56	2498	81.4	51.5
194	50	Myrtaceae	<i>Rhodamnia</i>		27	577	90.7	55.3
195	50	Myrtaceae	<i>Rhodamnia</i>		16	206	95.5	55.3
196	50	Lauraceae	<i>Litsea machilifolia?</i>	medang kuning	12	121	98.4	51.7
197	50	Lauraceae	<i>Litsea machilifolia?</i>	medang kuning	16	204	97.6	51.3
198	50	Guttiferae	<i>Garcinia celebica L.</i>	manggis hutan	26	531	94.6	50.5
199	51	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong mesura	55	2359	98.7	48.7
200	51			Kelor	35	946	96.4	42.3
201	52	Ulmaceae	<i>Gironniera hirta</i>	siluk	18	241	81.7	47.5
202	52	Caesalpiniaceae	<i>Dialium</i>	keranji	35	984	89.3	48.6
203	52	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong mesura	68	3589	89.7	45.5
204	52	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	113	88.7	41.5
205	53			medang	16	209	78.4	44.7
206	53	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang burung	11	87	74.5	42.4
207	53	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	embacan	24	460	71.2	44.7
208	54	Oxalidaceae	<i>Sarcotheca griffithii</i>	asam pupui	16	191	68.6	49.3
209	54	Ulmaceae	<i>Gironniera subaqualis</i>	siluk	37	1081	64.3	44.7
210	54	Moraceae	<i>Artocarpus</i>	cempedak	11	88	64.8	42.7
211	54	Olacaceae	<i>Strombosia ceylanica</i>	petaling hitam bata	22	387	60.8	43.3
212	54	Caesalpiniaceae	<i>Dialium</i>	kranji	36	990	61.2	48.3
213	55	Xanthophyllaceae	<i>Xanthophyllum</i>	segilandak	19	278	51.7	46.5
214	55	Oxalidaceae	<i>Sarcotheca griffithii</i>	asam pupui	36	995	55.8	46.5
215	55	Myristicaceae	<i>Horsfieldia superba</i>	penarahan lebar da	15	172	56.6	43.5
216	55	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	26	547	58.2	42.3
217	55	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	55	2411	57.4	40.3
218	56			medang	88	6068	49.2	49.2
219	56	Caesalpiniaceae	<i>Dialium</i>	kranji	18	257	47.7	45.6
220	56	Euphorbiaceae	<i>Aporosa</i>	selurah	17	227	49.6	43.5
221	57	Olacaceae	<i>Ochanostachys amentaceae</i>	petaling	54	2265	37.7	40.6
222	58	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	11	87	20.6	48.5
223	58	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	16	211	21.3	48.9
224	58	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	16	201	21.5	48.5
225	58	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	10	82	21.7	48.3
226	58	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong duku -	37	1087	24.3	47.5
227	58	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	15	181	22.3	41.5

No.	Sub plot	Family	Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
							x	y
228	59	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	21	340	11.7	47.7
229	59			medang	21	346	13.5	47.7
230	59	Euphorbiaceae	<i>Baccaurea</i>	tampoi	13	135	12.3	42.3
231	59	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	20	305	15.4	42.3
232	59	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	10	83	16.5	42.3
233	59	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	38	1140	19.3	45.6
234	59	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	14	161	19.7	43.6
235	59	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	139	19.5	42.4
236	60	Euphorbiaceae	<i>Baccaurea</i>	tampoi	21	350	1.3	47.5
237	60	Oxalidaceae	<i>Callophyllum</i>	antangur	19	296	4.3	48.7
238	60	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	16	201	4.3	47.5
239	60	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang kenikir	11	102	1.5	44.7
240	61	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	104	0.9	38.6
241	61	Annonaceae	<i>Cyathocalyx biovulatus</i>	antoi nasi	29	651	1.7	31.6
242	61	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	28	594	0.4	34.3
243	62	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	121	14.4	38.7
244	62	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	29	642	18.2	38.6
245	62	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	15	170	18.7	33.6
246	63	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	10	82	21.3	38.7
247	63	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	29	674	22.8	36.6
248	63	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	14	147	26.3	37.5
249	64	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	15	181	30.5	35.5
250	64	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	32	794	36.6	34.3
251	64	Burseraceae	<i>Canarium</i>	kedondong tunjuk	13	135	37.3	31.5
252	64	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	11	102	30.6	33.7
253	65	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang burung	18	254	49.2	38.6
254	65	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong duku -	32	794	42.7	30.7
255	65	Ulmaceae	<i>Gironniera hirta</i>	siluk	21	333	43.3	32.4
256	66	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong	55	2350	50.7	39.3
257	66	Olacaceae	<i>Ochanostachys amentaceae</i>	petaling	21	356	53.4	34.5
258	66	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	53	2206	56.2	34.3
259	66	Fabaceae	<i>Koompassia malaccensis</i>	kempas	18	243	56.3	33.3
260	66	Caesalpiniaceae	<i>Dialium</i>	kranji	19	281	50	30
261	67	Oxalidaceae	<i>Sarcotheca griffithii</i>	asam pupui	65	3288	64.7	34.8
262	68	Apocynaceae	<i>Dyera costulata</i>	jelutung	33	835	75.3	38.6
263	68	Oxalidaceae	<i>Sarcotheca griffithii</i>	asam pupui	50	1963	75.6	35.5
264	68	Caesalpiniaceae	<i>Dialium</i>	keranji	29	679	77.3	34.3
265	68	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	55	2411	71.8	36.6

No.	Sub		Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
	plot	Family					x	y
266	68	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	28	603	71.8	32.4
267	69	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	22	366	81.3	37.5
268	69	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	17	219	83.7	36.6
269	69	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	14	154	88.2	36.5
270	69	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	32	779	89.5	37.9
271	70	Rosaceae	<i>Prunus</i>	prunus	10	79	91.4	36.4
272	70	Dilleniaceae	<i>Dillenia</i>	gawal-gawal	26	535	95	36.3
273	70	Dilleniaceae	<i>Dillenia</i>	medang	48	1772	95	36.7
274	70				15	170	94.6	37.3
275	70	Rosaceae	<i>Prunus</i>	prunus	12	108	97.3	34.7
276	70	Rosaceae	<i>Prunus</i>	prunus	11	102	97.6	32.7
277	72	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	31	769	81.4	28.3
278	72	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	17	214	81.3	24.2
279	72	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx lobbii</i>	Meransi telacalyx	22	366	81.8	21
280	72	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx lobbii</i>	Meransi telacalyx	25	475	81.6	20.8
281	72	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx lobbii</i>	Meransi telacalyx	26	523	81.7	20.4
282	73			kayu tidur	21	340	71.6	28.3
283	73	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	30	707	71.3	26.3
284	73	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	32	809	71.7	24.5
285	73	Oxalidaceae	<i>Callophyllum</i>	antangur	16	189	77.6	22.3
286	74	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	12	113	68.2	26.6
287	74	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	40	1282	61.4	24.4
288	75	Annonaceae	<i>Cyathocalyx bancanus</i>	antoi labi	21	350	58.4	28.9
289	75	Oxalidaceae	<i>Sarcotheca griffithii</i>	asam pupui	34	908	55.7	24.6
290	75	Oxalidaceae	<i>Sarcotheca griffithii</i>	asam pupui	18	252	54.3	24.3
291	76	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong mesura	52	2157	45.4	25.5
292	76	Oxalidaceae	<i>Callophyllum</i>	antangur	17	230	42	21.6
293	77	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	26	547	30.8	29.5
294	77	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	15	186	30.4	27.6
295	77	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	11	90	30.7	27.2
296	77	Burseraceae	<i>Canarium</i>	kedondong tunjuk	11	99	31.3	21.6
297	78	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	24	434	20.6	27.7
298	78	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	Meransi	27	552	27.8	22.3
299	79	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang burung	24	437	10.6	28.7
300	79	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang burung	24	434	10.6	27.7
301	79	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rubiginosa</i>	medang pelampung	31	735	13.5	29.2
302	79	Lauraceae	<i>Cinnamomum iners Reimw.</i>	medang turan tiga	17	227	10	20
303	79	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	41	1314	16.6	22.3

No.	Sub plot	Family	Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
							x	y
304	80	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	12	104	2.5	28.7
305	80	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	17	238	2.7	28
306	80	Tiliaceae	<i>Pentace</i>	kemenyan	15	170	0.8	27.7
307	80	Tiliaceae	<i>Pentace</i>	kemenyan	26	511	0.9	26.7
308	80	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	12	119	0.9	26
309	80	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	11	88	3.3	23.7
310	81	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	11	88	0.8	17.3
311	81			asam kandis	24	452	2.3	13.8
312	81	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	24	468	2.6	13.3
313	81	Myristicaceae	<i>Knema</i>	panarahan	29	670	1.7	12.3
314	82	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	16	196	11.3	14.7
315	82	Sterculiaceae	<i>Hertiera sumatrana</i>	sebayang	12	117	11.8	14.3
316	82	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	28	633	18.3	11.6
317	83	Mimosaceae	<i>Parkia speciosa</i>	petai	25	495	20.8	18.7
318	83	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	127	23.5	19.5
319	83	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	11	95	27.7	14.9
320	84	Tiliaceae	<i>Pentace</i>	kemenyan	15	179	31.6	18.2
321	84	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	117	34.4	18.6
322	84	Fagaceae	<i>Lithocarpus lucidus</i>	empening kering	21	346	32.5	13.5
323	84					0	31.6	13.7
324	84	Ulmaceae	<i>Gironniera subaqualis</i>	siluk	42	1353	30	10
325	85	Dipterocarpaceae	<i>Shorea macroptera</i>	meranti kunyit	72	4094	41.2	19.3
326	85			asam kandis	27	573	48.3	18.2
327	85	Passifloraceae	<i>Paropsia</i>		19	272	48.5	13.2
328	86	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	30	697	53.3	18.6
329	87	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	38	1116	67.6	18.7
330	87	Mimosaceae	<i>Archidendron</i>	tara rusa	11	102	65.6	14.3
331	88	Euphorbiaceae	<i>Baccaurea</i>	tampoi	13	127	71.3	18.7
332	88	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	18	241	72.6	12.7
333	88	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	14	156	76.4	12.7
334	89	Fabaceae	<i>Koompassia malaccensis</i>	kempas	17	214	85.3	12.7
335	89	Mimosaceae	<i>Parkia singularis</i>	petai ansano	29	647	80.9	11.4
336	90	Passifloraceae	<i>Paropsia</i>		18	249	98.4	17.3
337	90	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	11	97	98.7	16
338	90			medang	14	156	98.5	15.1
339	91	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	40	1263	91.7	9.3
340	91	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	137	95.4	9.3
341	91			medang	10	83	95.4	7.3

No.	Sub		Species	Local name	Diam. (cm)	Basal area cm ²	Position (m)	
	plot	Family					x	y
342	91	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rubiginosa</i>	medang pelampung	12	121	97.3	5.7
343	91	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rubiginosa</i>	medang pelampung	14	145	97.4	4.4
344	91	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	maransi	17	219	91.5	3.2
345	91	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	12	115	91.7	4.2
346	92	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	11	88	81.3	7.6
347	92	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	11	99	87.4	5.7
348	92	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	17	227	87.4	6.8
349	92	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	24	449	87.2	6.6
350	92	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	14	156	88.3	3.7
351	92			medang	15	165	88.4	0.8
352	92	Fabaceae	<i>Koompassia malaccensis</i>	kempas	12	113	81.3	0.8
353	93	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang kenikir	24	434	71.3	8.7
354	93	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	17	227	76.7	1.6
355	93	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	medang burung	27	552	73.4	1.9
356	93	Euphorbiaceae	<i>Macaranga gigantea</i>		17	219	71.7	2.3
357	94	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong duku -	31	774	60.7	8.7
358	94	Annonaceae	<i>Cyathocalyx bancanus</i>	antoi labi	17	232	61.3	8
359	94	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	30	716	68.5	9.3
360	94	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	36	1041	68.7	9
361	94	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	17	216	67.5	4.3
362	94	Dilleniaceae	<i>Dillenia</i>	gawal-gawal	15	170	60.7	8.7
363	94	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	14	150	62.4	2.3
364	94	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	16	196	62.6	1.3
365	95	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	16	199	59.2	1.4
366	95	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	23	398	58.2	3.4
367	95	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	17	216	57.3	7.4
368	95	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong mesura	15	181	56.9	5.4
369	95	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	16	206	53.2	2.3
370	95	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	42	1359	52.6	1.4
371	95	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	45	1569	51.9	8.2
372	96	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	40	1269	47.4	7
373	96	Burseraceae	<i>Canarium</i>	kedondong tunjuk	11	87	40.7	5.4
374	96	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	29	674	42.7	4.3
375	96	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	11	93	41.3	3.1
376	97	Mimosaceae	<i>Parkia singularis</i>	petai ansano	25	491	38.6	2.7
377	97	Euphorbiaceae	<i>Baccaurea</i>	tampoi	13	129	36.7	1.7
378	97	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong kridal	10	80	35.6	2.3
379	97	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	13	135	35.2	2.4

No.	Sub plot	Family	Species	Local name	Diam.	Basal area	Position (m)	
					(cm)	cm ²	x	y
380	97	Melastomataceae	<i>Pternandra coerulescens</i>	kayu ubi	19	287	33.5	4.5
381	97	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	meransi	31	774	30.4	3.2
382	97	Mimosaceae	<i>Parkia singularis</i>	petai ansano	13	127	33.3	7.2
383	98				20	308	21.3	7.7
384	98			asam	14	150	23.3	6.2
385	98			asam	10	83	23.7	7.3
386	98	Rosaceae	<i>Prunus</i>	prunus	12	113	27.4	8.2
387	98			medang	13	135	25.7	4.5
388	98	Myristicaceae	<i>Knema</i>	penarahan	20	317	25	3.6
389	98	Euphorbiaceae	<i>Endospermum malaccense</i>	medang sendok	33	830	26.3	0.7
390	98	Sterculiaceae	<i>Scaphium</i>	kepayang	14	147	21.3	1.3
391	99	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	kelat	17	214	19.6	0.5
392	99	Mimosaceae	<i>Parkia singularis</i>	petai ansano	22	387	17.3	3.4
393	99	Sapindaceae	<i>Nephelium</i>	rambutan	50	1971	18.4	6.2
394	99			medang	26	511	14.8	5.7
395	99	Sapindaceae	<i>Pometia pinnata</i>	kasai	19	284	14.4	5.3
396	99	Dilleniaceae	<i>Dillenia</i>	gawal-gawal	31	735	13.5	5.1
397	99	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	karet	13	135	11.2	8.8
398	100	Fabaceae	<i>Koompassia malaccensis</i>	kempas	21	346	3.3	6.7
399	100	Rubiaceae	<i>Gardenia anisophylla</i>	bengkal ganjo	23	419	8.6	5.7
400	100	Burseraceae	<i>Santiria</i>	kedondong mesura	29	679	7.3	4.7
401	100	Sapindaceae	<i>Pometia pinnata</i>	kasai	31	745	8.4	2.6
402	100	Rhizophoraceae	<i>Pellacalyx</i>	maransi	32	809	2.7	2.6
				average	25.0	702.6		
				total		281991		