

林地における水文経済の研究

(林地水分の消費並に移動に関する研究)

第1報 降水及び蒸発

西 力 造・木 村 大 造

Studies on the Hydrologic Economy in Forest Land

(Studies on the Consumption and Movement of Water in Forest Land)

I. Precipitation and Evaporation

Rikizo NISHI and Daizo KIMURA

(Laboratory "Sabo"-Engineering)

1. 序 説

1) 研究の目的及び計画

治水問題の核心である積極的方面の水源涵養にしても、消極的方面の洪水防止にしても結局は同一森林機能の両面で地表流水を抑制し地下流水を増進し、もつて溪川の流出量を調整するにある。故に本研究においては、林地の水文経済を研究し水分の消費並に移動に関連する諸条件を追及し、この現象過程の実態を明らかにしようとするものである。

森林の治水機能の研究はその関係は極めて多岐多端であるが、一括した林地水文経済として統合されたものでなければならないと同時に、その機構の基礎である土壌についてその理学的力学的性質を明らかにし、また植生については植物生態学的に検討しなければならない。

これらの現象の生起する「場」としては、次の(A)空中、(B)地表、(C)地中の三段階として分けて考えることができるであろう。また、現象の生起する「過程」として次の三段階に分けて調査測定することができる。

- I 降水及び蒸発(水文経済における生産及び消費)
- II 地表流水及び地中滲透(水文経済における流通)
- III 溪流河道の滲漏(流通の特殊形態)

近年国民生活の上に襲来する公害の最も大きいものとして、水害があげられる。そして、これらの水害を惹起する原因としては一般に称えられるものは、「集中豪雨」であろう。この「集中豪雨」という語は以前にも用いられていたものであるけれども、近年殊に屢々用いられている。

この集中という意味には、(i)場所的集中と、(ii)時間的集中の2つがある。

(i) 場所的集中は、地形学の研究の対象となるものであつて、洪水の原因であるもの、——これが気象条件として作用するときは、即ち「小気候」、これが現象としては極めて小区域に限定せられ、しかも、その影響は決して軽視することのできないものである。

(ii) 時間的集中は、観測量として総計において、さほど大きくないものでも短時間に起る現象として、これを軽視するときは、生命財産の上に恐しい危害を蒙らしめることは屢々報告されているところである。

これらの集中豪雨は屢々意外の大損害を各地に波及するもので、近來は気象学及び地形学などの進歩と共に、これらに対しても漸く注意をひくようになったものであるが、今後治山治水問題の根本的対策を論議される際、特に注意を払わねばならないことと思う。

本報告の公刊については、印刷などの都合により、その一部Ⅲ、「溪流河道の滲漏」は既に鹿児島大学農学部学術報告第6号p212~221(1957)に発表済みである。

本研究調査は農林省林野庁農林漁業応用試験研究費補助金によつて施行されたもので、研究調査の実施に当つては、熊本営林局管内加治木営林署長、同丸尾担当区員、また鹿児島大学農学部初島教授、演習林在勤者各位の御協力に負う所が少くない。厚く感謝の意を表する。

2) 調査研究の時と場所

本研究は農林省林野庁農林漁業応用試験研究費補助金交付規程により、1954~1956年に亘り実施した。但し研究補助の決定、予算配布の通知をうけた時期の関係から、初年の1954年は11月末に至り漸く着手した。

実験の場所は鹿児島県肝属郡垂水町(現在垂水市)鹿児島大学農学部附属演習林及び同県始良郡牧園町丸尾霧島国有林内で、共に林内(林地樹冠下)及び林外(草地、新造林地、樹冠上)の二種類の土地を選び、演習林の林地については、更に主として、広葉樹の部分と針葉樹の部分に分けた。

3) 地 勢

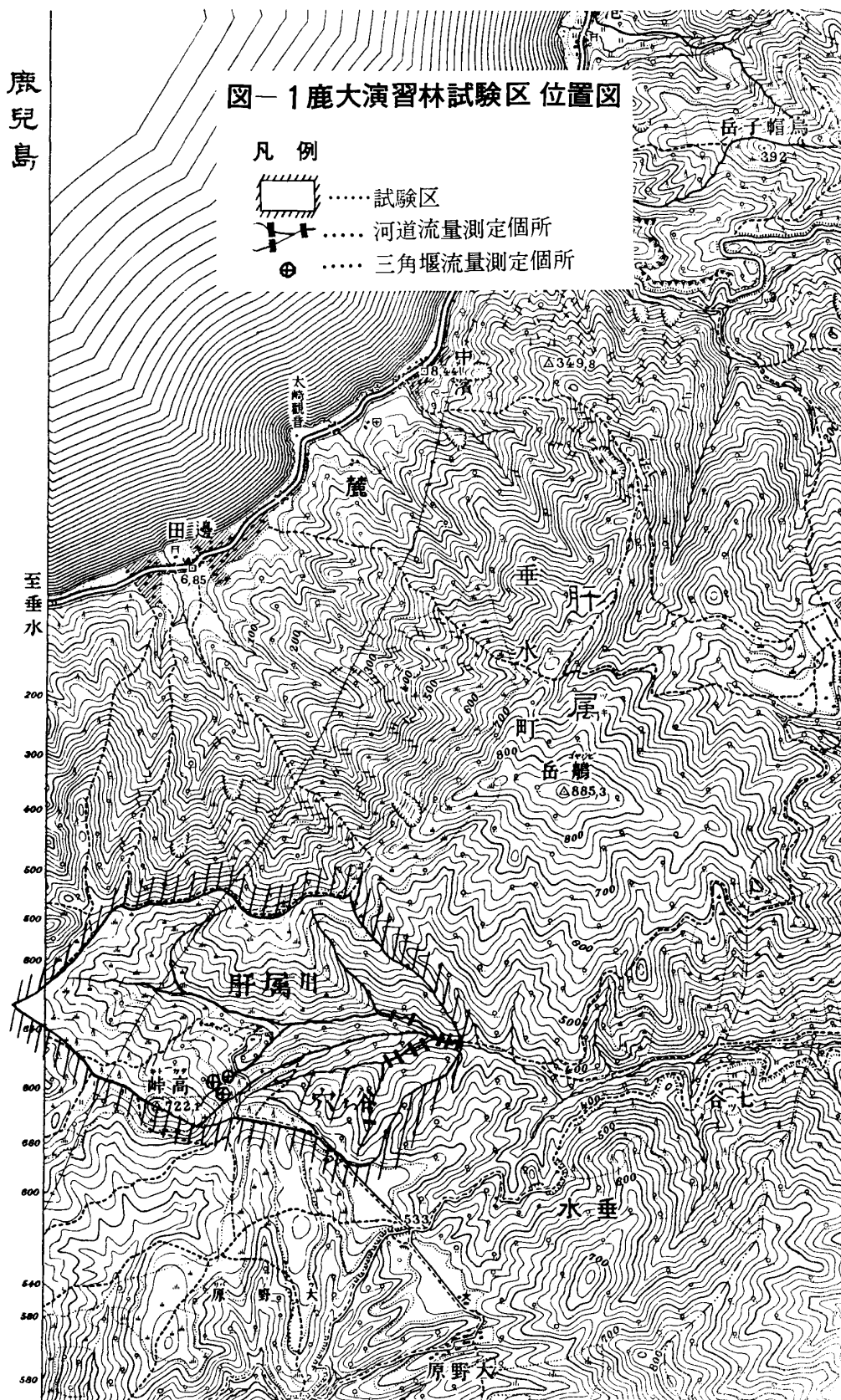
演習林試験区は肝属川最上流地帯で、その標高は380~720mに亘っているが、ほぼ600m内外の台地をなしその地表平均勾配は20°である。その台地内に介在する溪谷はシラス層独特の縦侵蝕によつて著しく峻険な個所が多い。峯筋の走向は殆んど肝属川南部においては北東に、北部では南東になつている。

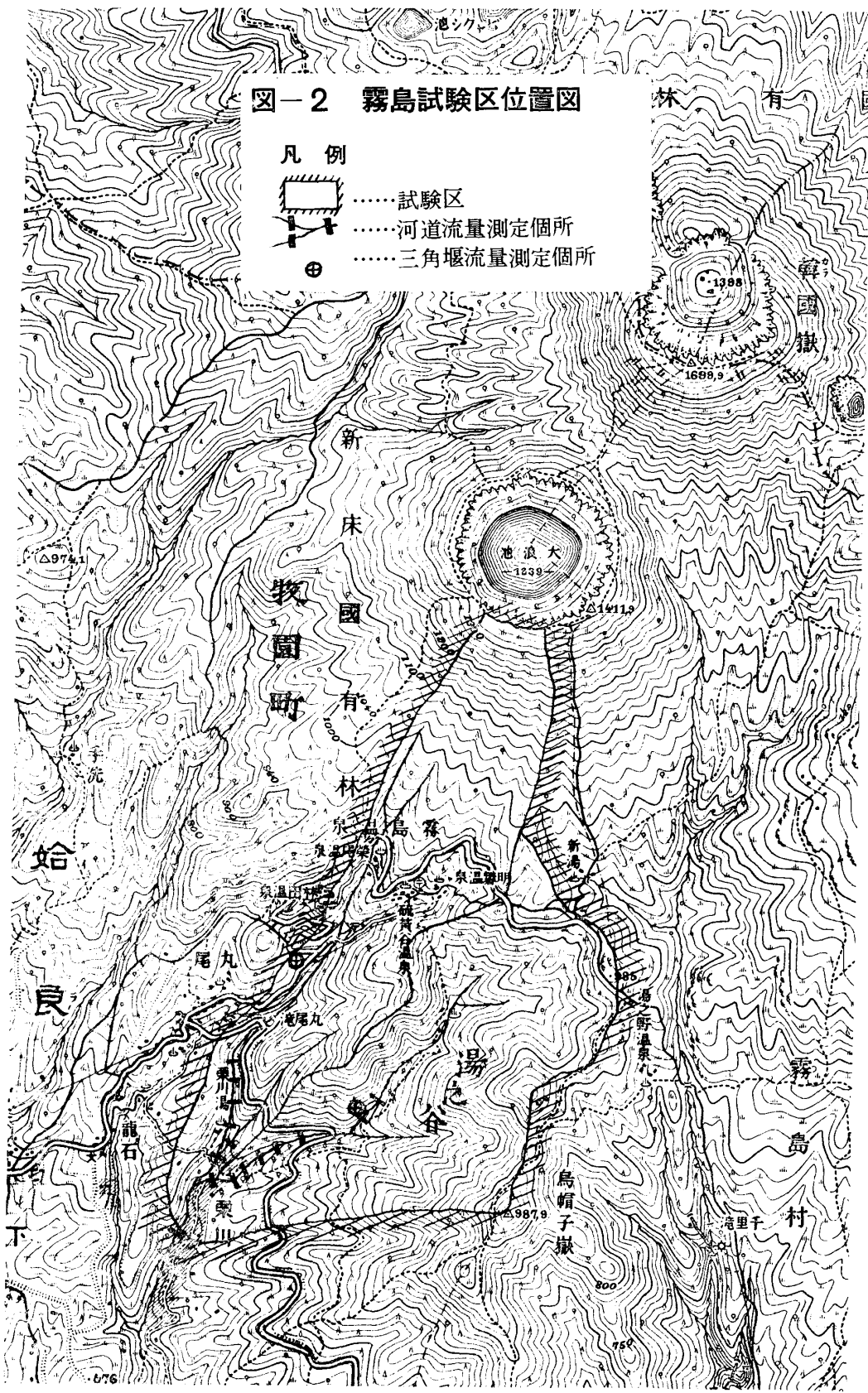
霧島試験区は、ほぼ天降川最上流附近にあつて、標高500~700mの間にあり、地表平均勾配は18°である。峯筋は殆んど南西に走っている。

4) 地 質

演習林地区の地質は南九州一帯特有のシラス層で、その中に安山岩質及び花崗岩質岩石、それに中生層と思われる砂岩、頁岩などが含まれている。このシラス層の上部には黒色及び褐色ローム層があり、その厚さはほぼ4m内外である。

霧島地区は丸尾温泉を中心とする地帯で、シラス層とこれを被覆する安山岩の熔岩流からなり、後者は温泉余土化されて地区内諸所に白色粘土の露頭がある。一般に地表には数mの黒色及び褐色ローム層が存在する。



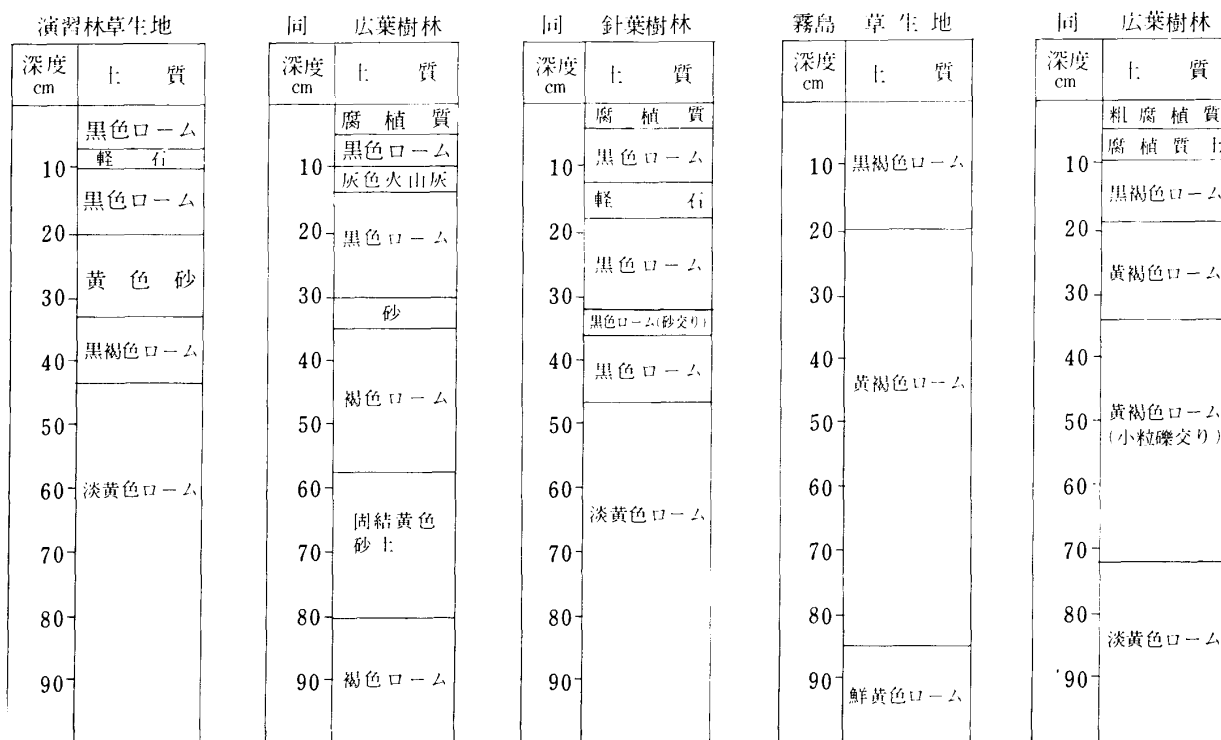


5) 土の性質

(1) 層序

演習林及び霧島試験区の代表的林分の地表より深度 1 m までの層序を示すと図-3 の如くである。

図-3 試験地層序



一般に広葉樹林に粗腐植層及び腐植土が最も厚く、針葉樹林これに次ぎ、草地には欠除するかあつても極めて薄い。

演習林は 1914 年桜島爆発の際噴出した軽石及び火山灰が、地表より 10cm 内外の深さの所から下方に 5 ~ 10cm 位の厚さで、最上層の黒色ローム層の間に介在している。また演習林は深さ 1 m 内外のところから土が固結した部分が存在し、霧島も 1 m 内外以下が温泉作用により粘土化され、その趣きを異にしているが、共に比較的不透水層を形成している。

(2) 粒度分析

両試験区の土の粒度分析の結果は、図-4 及び図-5 に示す如く、共に草地は砂土であるが、広葉樹林は砂質ロームである。

演習林の土は、細粒より粗粒に至る連続した粒子を含み粒度の配合がよろしく、霧島の土は比較的均等であるといふことができる。

(3) 理学的性質

土の自然状態のままの理学的性質を研究するため出来るだけ自然の状態を乱さないようジャッキをもつて採土筒を徐々に土層中に圧入して試料を採取し、実験を行つた結果は表-1 の如くであ

図-4 土の粒度試験結果

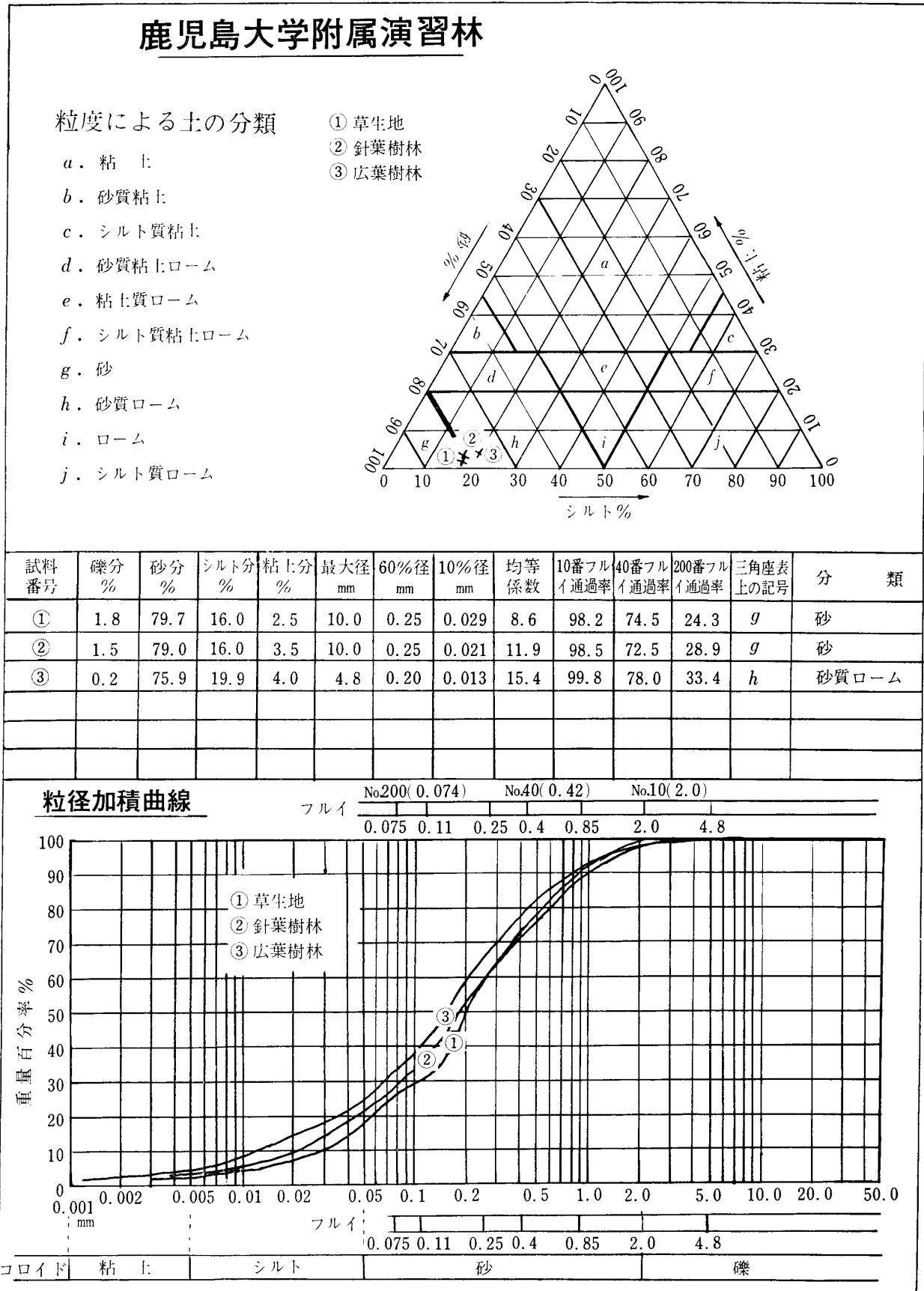
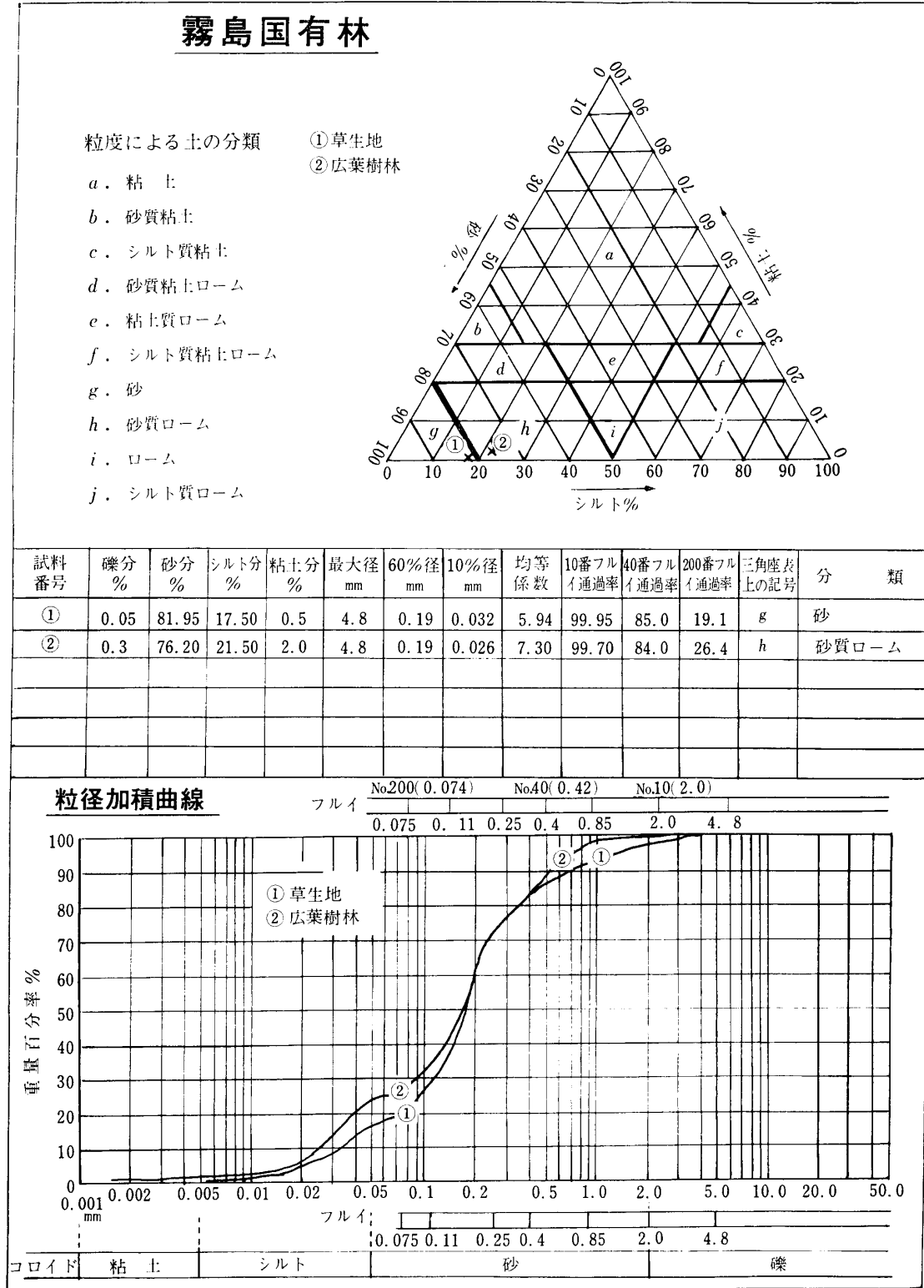


図-5 土の粒度試験結果



鹿 大 演 習 林 試 験 区 林 相



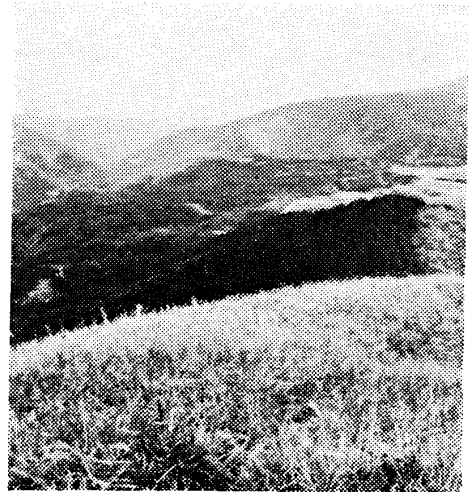
試 験 区 全 望



広 葉 樹 林



針 葉 樹 林 (ヒ ノ キ)



草 生 地

霧 島 国 有 林 試 験 区 林 相



広 葉 樹 全 望



広 葉 樹 林



針葉樹林（ヒノキ）



スギ新植草生地

表-1 土の理学的性質

個所	深 度 cm	土 質	含 水 比 %	見掛比重	真比重	間 隙 比	飽 和 度 %	透水係数 cm/sec
演習林 草生地	0 ~ 7	黒色ローム	58.6	1.19	2.55	2.42	62.8	9.71×10^{-3}
	50 ~ 60	淡黄色ローム	71.7	1.31	2.48	2.30	89.0	5.00×10^{-5}
	100~110	〃	93.1	1.30	2.52	3.16	91.4	7.89×10^{-5}
同 広葉樹林	3 ~ 10	黒色ローム	40.0	1.36	2.59	1.66	62.3	2.04×10^{-3}
	50 ~ 60	褐色ローム	82.9	1.08	2.44	3.12	64.8	2.90×10^{-3}
	100~110	〃	97.7	1.19	2.52	3.32	78.6	1.32×10^{-3}
同 針葉樹林	3 ~ 10	黒色ローム	50.7	1.20	2.49	2.12	59.2	6.54×10^{-3}
	50 ~ 60	淡黄色ローム	90.2	1.30	2.45	2.79	88.0	1.17×10^{-4}
	100~110	〃	77.9	1.33	2.62	2.51	81.3	5.28×10^{-4}
霧 島 草生地	0 ~ 10	黒褐色ローム	45.4	1.17	2.47	2.52	44.5	7.17×10^{-3}
	50 ~ 60	黄褐色ローム	92.0	1.18	2.59	3.23	73.7	1.24×10^{-3}
	100~110	鮮黄色ローム	97.8	1.10	2.66	4.33	81.2	3.15×10^{-3}
同 広葉樹林	9 ~ 15	黒褐色ローム	87.6	0.96	2.49	3.15	61.4	1.69×10^{-3}
	50 ~ 60	黄褐色ローム	98.5	1.21	2.63	3.33	77.9	4.25×10^{-4}
	100~110	淡黄色ローム	99.1	1.33	2.63	3.85	98.3	4.33×10^{-5}

る。更に試料について液性及び塑性限界の実験も行つたが、ここには報告を省略する。

6) 植 生

演習林では草生地、広葉樹林、針葉樹林、また、霧島ではスギ新植草生地及び広葉樹林について植生調査を行つた。調査の方法はそれぞれ調査個所に応じて plot の取り方を異にした。即ち、演

習林草生地では2m平方のplotを3m置きに8plot, 広葉樹林では5m平方のplotを5m置きに10plot, 針葉樹林では10m平方のplotを10m置きに8plot, 霧島湯の谷草生地では1m平方のplot連続30plotを何れも谷側より峯へ1直線上に並べて設定調査, ただ, 丸尾広葉樹林は全林について植生調査を行つた。これらplot毎にA層(喬木層), B層(灌木層), C層(草本層)の3層に分け各層毎に次の基準によつて被度頻度を調査した。

- (+) 個体数1~2本, 被度 $\frac{1}{4}$ 以下
- (1) 個体数(+)より多いが被度 $\frac{1}{4}$ 以下
- (2) 個体数は多いが被度 $\frac{1}{4}$ 以下
- (3) 被度 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$
- (4) 被度 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{3}{4}$
- (5) 被度 $\frac{3}{4}$ ~1

その調査の概要を一表にとりまとめると, 表-2の如くである。但し掲げた種名は頻度60%以上のもので, 且つ被度頻度の異なるものより順次列記したものである。

表-2

個 所	林 相	A 層 (喬 木 層)	B 層 (灌 木 層)	C 層 (草 生 層)
演 習 林	草 生 地			ススキ, ゴキダケ, 等23種。
	広 葉 樹 林	イタジイ, イスノキ, ヤブニッケイ, アカガシ等 10種	ツバキ, ヒサカキ, アオキ等 13種	ヤブコウジ, テイカカヅラ, ヘラシダ, トラノオシダ, キヅタ, トウゲシバ, ハナミョウガ等 11種
	針 葉 樹 林	ヒノキ	ヤブニッケイ, イヌガヤアオキ, サタツツジ等 22種	ショウジョウバカマ, ナガバジャノヒゲ, キッコウハグマ, キヅタ, テイカカヅラ等 26種
霧 島	草 生 地			ススキ, ボタンヅル等 34種
	広 葉 樹 林	タブ, イタジイ, アカガシ, ウラジロガシ等 30種	ツバキ, シキミ, サカキ等 34種	ベニシダ, ヘクソカヅラ等 18種

演習林草生地は, ススキ, ゴキダケが優占種で, 他は僅に出現しているに過ぎない。広葉樹林のA層の Dominant tree はイタジイ, ヒサカキ, C層はヤブコウジ, ヘラシダなどが多い。針葉樹林のA層は41年生のヒノキが優占種で, B層はヤブニッケイ, イヌガヤ, C層はショウジョウバカマ, ナガバジャノヒゲ, キッコウハグマなどが多い。

霧島湯の谷草生地はスギ2年生造林地で, ススキが大部分を占め, その他種々の草本があるが, その各々の頻度は極めて低い, 丸尾広葉樹林のA層ではタブ, イタジイが優占し, アカマツ, モミの大径木が点在している。B層はツバキ, シキミが多く, C層ではベニシダ, ヘクソカヅラが多い。

2. 降 水 量

1) 測定の方法

量の測定は, できるだけ正確を期せねばならぬことは勿論であるが, 気象諸要素, 殊に雨の如き

は、年、月、日によりて甚だしい相違があるのみでなく、また同一地方においても地況、林況によつて局所毎に著しい差があることは、既に屢々指摘せられている所である。本実験期間にても、演習林と霧島との間に異なるのは勿論、同一実験地にて面積 2 ha にも達していない地区内でも 50% 以上の差があることが稀でない。従つて一定した恒常的数値を見出すことは非常に困難で、多くの時間と経費とをもつてしても、なお困難である。今回の如く極めて限られた時間と予算によつては、絶対的な数値を求めるより主として環境と気象要素相互間の関係、または傾向を探求するに努める外はない。

降水量の測定は演習林にては、初め雨量計を、林外（草生地）に 1 つ、林内（最も中庸と認められる個所）に 1 つをおいて測り、16 カ月後に至つて林内に各々 2 つを、更に 4 カ月後に各々 1 つを加えた。この後期 3 ~ 4 個にて測定したものの平均値と、初めから置いた 1 個だけの測定値とを比較すると、広葉樹林内にて 15%、針葉樹林 7 % 位の較差を生じた。なおこれらの観測値を詳しく検すると、若し初めから林況を充分よく考えて最も適当な設置個所を選択するならば、1 カ所の観測値にても、かなり精密な値が得られると思われた。

雨量計の設置箇所は霧島においては林内としては丸尾の広葉樹林地内を選び、これに对照する林外（草生地）としては、これより約 1,100m 距つている湯の谷に設けて、演習林内にては林内として一つは常緑広葉樹林内に、他は針葉樹（ヒノキ）林内に設け、これに对照するものとして、初めは草生地に、後には広葉樹林、または針葉樹林のそれぞれの樹冠の上に檜を建てて、ここに雨量計及び蒸発計をおいて毎日演習林は午前 8 時、霧島は午前 9 時に、在勤員または地元協力者に委嘱し、なお職員臨時出張し毎時或は十分毎の雨量を測定した。

2) 観測の結果

本調査を行つた 1954~1956 年は鹿児島気象台の観測によれば、同所は平年 2,283mm に対し、1954 年は 48%、1955 年は 32%、1956 年は 12% 多雨であつた。而して実験地演習林はその附近の観測所である鹿児島市、または垂水市に比べ、また霧島は附近の高千穂（種畜場）、霧島（田口部落）などに比べて、更に遙かに多雨地帯である。しかし、これらの年雨量が大であつたといつても、当地方特有の台風に伴つて襲来し多大の水害を惹起する最も注目すべき豪雨は比較的少なく、日雨量 200 mm 以上になつたのは 1955 年 6 月 19 日の 229mm 一回、連続雨量の最高は同じ時の 19~21 日までの 3 日間で計 416mm がある外、1955 年 9 月 29 日 台風 22 号による豪雨で日雨量 365mm と推定されるが、その時は、台風が猛烈で雨量計故障のため、折角の豪雨の好機会を精確に観測する機会を逃した。

観測の結果は、表一 3 に示す如くで、演習林においては林外の雨量に対し、広葉樹林の林内は約 57%、従つて樹冠保留率は 43%、針葉樹林の林内は約 75%、樹冠保留量は 25%、従来調査報告されたものに比べて、樹冠保留量は大きい、殊に針葉樹林が広葉樹林より大なりという報告とは逆に広葉樹林の方が著しく大である。これは観測地点の林況が南九州地方特有の常緑広葉樹の天然林で樹冠が参差数層を成して密閉するためと考えられる。これら樹冠保留量は樹種、林齢、鬱閉度などにより、局所的に異なるのが当然で、簡単に何れかの林種の保留量が大きいと一概に断言することはできないのではないかと思考せられる。

霧島試験区においては、林内（広葉樹林）の雨量は林外に比べ 85% で樹冠保留量は演習林試験区に比べ遙かに小である。

表一3 雨量月別總計表

年 月	鹿 大 演 習 林										霧 島 國 有 林			
	林 外					林 内					林 外		林 内	
	草 生 地		廣 葉 樹 林		針 葉 樹 林		草 生 地		廣 葉 樹 林		草 生 地		廣 葉 樹 林	
	雨 量	A ^{mm}	雨 量	B ^{mm}	樹冠保留量	C = A - B ^{mm}	保 留 率	C/A × 100%	雨 量	B ^{mm}	樹冠保留量	C = A - B ^{mm}	保 留 率	C/A × 100%
昭和 30.	5	355.3	364.2	-8.9	-2.5	308.5	46.8	13.2	216.7	228.5	-11.8	-5.4		
	6	1,060.7	522.5	538.2	50.7	809.0	251.7	23.7	640.3	522.8	117.5	18.4		
	7	682.7	305.9	376.8	55.2	573.0	109.7	16.1	91.7	83.0	8.7	9.5		
	8	188.8	90.6	98.2	52.0	120.5	68.4	36.2	60.6	53.1	7.5	12.4		
	9	471.8	199.5	272.3	57.7	420.0	51.8	11.0	68.1	76.5	-8.4	-12.3		
	10	99.2	49.1	50.1	50.5	55.8	43.4	43.8	63.6	46.5	17.1	26.9		
	11	54.6	22.5	32.1	58.8	36.5	18.1	44.6	93.6	75.6	13.0	13.9		
	12	68.9	28.1	40.8	59.2	38.2	30.7	33.9	391.3	381.0	10.3	2.6		
31.	1	90.0	48.2	41.8	46.4	55.0	35.0	38.9	284.7	257.4	27.3	9.6		
	2	99.6	39.3	60.3	60.5	59.5	40.1	40.3	446.8	345.8	100.9	22.4		
	3	394.2	188.5	205.7	52.2	279.1	115.2	29.2	590.8	534.6	56.2	9.5		
	4	182.8	120.0	62.8	34.3	123.0	59.8	32.7	492.9	369.2	123.6	25.1		
	5	451.8	280.0	171.8	38.0	249.0	202.8	44.8	334.0	271.6	62.4	18.7		
	6	551.8	336.0	215.8	39.1	510.0	41.8	7.6	506.6	421.1	85.5	16.9		
	7	385.6	198.5	187.1	48.5	315.5	70.1	18.2	147.8	133.6	14.2	9.6		
	8	396.0	215.5	180.5	45.6	309.5	86.5	21.8	31.6	33.4	-1.8	-5.7		
	9	377.4	273.6	103.8	27.5	321.9	55.5	14.8						
	10	141.7	82.7	59.0	41.6	107.4	34.3	24.2						
	11	44.1	14.7	29.4	66.7	23.3	20.8	42.2						
	12	11.2	5.0	6.2	55.4	7.4	3.8	32.1						
32.	1	99.3	53.1	46.2	46.5	74.7	24.6	24.8						
	2	174.8	90.8	84.0	48.0	111.1	63.6	36.4						
	3	92.9	77.4	15.5	16.7	59.3	33.6	36.2						
全觀測期間		6,475.2	3,605.7	2,869.5	44.3	4,967.2	1,508.0	23.3	4,461.1	3,833.7	627.4	14.1		
水文年(30)		3,194.4	1,832.9	1,361.5	42.6	2,404.6	789.8	24.7	3,480.8	2,966.0	514.8	14.8		
曆年(30.31年)		3,126.2	1,802.0	1,324.2	42.3	2,360.6	765.5	24.5						

但し
 全觀測年 同
 水文年 同
 鹿大演習林
 昭和30年5月~32年3月
 30年11月~31年10月
 30年1月~30年12月
 31年1月~31年12月
 霧島國有林
 30年8月~31年11月
 30年11月~31年10月

一旦樹冠に保留せられた量も一部は更に樹幹を伝つて地上に降下することは明らかであるが、本調査では樹幹流下量の測定を行うに至らなかつた。

3. 蒸 発 量

蒸発量は本来ならば地面蒸発量並に植物による蒸散消費を測定しなければならないのであるが、地面蒸発量は、降雨量、湿度、風力などの外、土壌の性質、土の湿度、地表の状況など関係する因子は頗る複雑で長期に亘る観測は甚だ困難である。また蒸散については、植物について室内実験を行ったが、報告するに足る資料を得なかつたので、すべてこれを省略し普通の気象観測に用いられ

表-4 蒸 発 量 月 別 総 計 表

年 月	鹿 大 演 習 林					霧 島 国 有 林		
	林 外	林 内				林 外	林 内	
	草 生 地	広 葉 樹 林		針 葉 樹 林		草 生 地	広 葉 樹 林	
	蒸 発 量	蒸 発 量	百 分 率	蒸 発 量	百 分 率	蒸 発 量	蒸 発 量	百 分 率
	A mm	B mm	B/A × 100%	B mm	B/A × 100%	A mm	B mm	B/A × 100%
昭和29. 12	17.8	17.7	99.4	13.1	73.7			
30. 1	18.7	8.2	43.9	10.5	78.1			
2	26.8	12.5	46.6	12.5	46.6			
3	40.4	13.3	41.5	10.9	33.8			
4	69.2	15.0	21.7	18.6	26.9			
5	62.6	15.3	24.4	14.1	22.6			
6	36.9	14.5	39.3	14.5	39.3			
7	62.6	13.1	20.9	15.8	25.2			
8	78.4	12.1	15.4	10.1	12.9	46.2	15.3	33.2
9	50.4	8.0	15.9	7.8	15.5	30.3	10.0	33.0
10	43.0	14.5	33.8	14.7	34.2	46.8	15.4	33.0
11	43.0	18.9	44.2	17.3	40.3	39.2	14.2	36.2
12	36.6	16.7	45.7	13.6	37.2	30.8	10.9	35.4
31. 1	21.6	8.5	39.4	7.6	35.2	17.2	6.1	35.5
2	28.6	11.7	40.9	13.0	45.5	29.5	10.4	35.4
3	33.6	10.6	31.5	12.4	36.9	28.1	10.1	36.0
4	53.2	17.8	23.5	20.4	28.4	18.8	8.3	44.1
5	40.2	15.9	39.6	18.5	46.0	20.6	17.8	86.2
6	58.2	8.9	15.3	13.6	23.3	23.0	15.5	67.4
7	73.9	11.4	15.4	14.9	20.2	51.4	10.9	21.1
8	78.0	8.6	11.0	17.2	22.0	79.6	21.1	26.5
9	52.5	10.6	20.2	10.7	20.4	71.6	18.3	25.5
10	53.9	6.0	11.1	9.4	17.4	70.4	16.0	22.6
11	49.3	6.2	12.6	10.6	21.5	44.7	28.2	63.1
12	38.1	5.4	14.2	12.3	32.3			
32. 1	25.8	5.4	20.9	6.9	26.7			
2	23.6	5.6	23.7	10.8	45.8			
3	41.5	7.0	16.9	16.0	38.6			
全観測期間	1,258.4	319.4	25.4	367.8	29.2	648.2	228.5	35.2
水文年(30)	573.3	145.1	25.3	168.6	29.4	480.2	159.6	33.3
暦年(30年)	568.6	162.1	28.5	160.4	28.2			
“(31年)	581.1	121.6	20.9	160.6	27.6			

表-5 雨量に対する蒸発量の百分率

年 月	鹿 大 演 習 林			霧 島 国 有 林			
	林 外	林 内		林 外	林 内		
	草 生 地	広 葉 樹 林	針 葉 樹 林	草 生 地	広 葉 樹 林		
	蒸発量 雨量×100 (%)	蒸発量×100 雨量 (%)	蒸発量×100 雨量 (%)	蒸発量×100 雨量 (%)	蒸発量×100 雨量 (%)		
昭和 30.	5	17.6	4.2	4.6			
	6	3.5	2.8	1.8			
	7	9.2	4.3	2.8			
	8	41.5	13.3	8.4	21.3	6.7	
	9	10.7	4.0	1.8	4.7	1.9	
	10	43.3	29.5	26.3	51.0	18.6	
	11	78.6	84.0	47.3	64.5	26.8	
	12	53.1	59.4	35.5	45.2	14.2	
	31.	1	23.9	17.6	13.8	27.0	8.0
		2	28.6	29.7	21.8	31.5	13.8
		3	8.5	5.7	4.4	7.2	2.6
		4	29.1	14.8	16.6	6.6	3.2
5		8.9	5.7	7.4	4.6	5.2	
6		10.6	2.6	2.6	3.9	2.9	
7		19.2	5.8	4.8	10.4	3.0	
8		19.7	4.0	5.6	23.8	7.8	
9		13.9	3.9	3.3	14.2	4.3	
10		38.0	7.2	8.8	47.6	12.0	
11		111.8	42.2	45.5	141.5	84.5	
12		339.5	109.0	166.0			
32.	1	25.9	10.2	9.2			
	2	13.5	6.1	9.7			
	3	44.7	9.1	26.9			
全観測期間	16.8	5.9	6.1	14.5	6.0		
水文年(30)	20.8	9.1	8.1	13.8	5.4		
暦年(31年)	18.6	9.0	5.2				

る蒸発計をもつて水面蒸発量を測定し、これらの消費量全部を代表せしめた。これは水面蒸発量をもつて地面蒸発量及び蒸散量の合計に代用しようとするもので正しくない。しかし地面蒸発量はほぼ水面蒸発量に比例すると見て大差がなく、蒸散も亦蒸発に平行するものと考えてよろしいから、簡単に精確な数値は得難いので相対的には大体比例するものとして、暫らくこれを代用することにした。今この水面蒸発量測定の結果をあぐれば表-4~5の如くである。

これによれば林外に対する林内の蒸発量は演習林においても霧島においても、一般よりは低く、共に $\frac{1}{3}$ 以下である。また降雨量に対する蒸発量の割合は5~6%に過ぎない。

4. 摘 要

(1) 雨量及び蒸発量は霧島試験区においては、林内は丸尾の広葉樹林に、林外は湯の谷の草生地、また鹿児島大学演習林試験区においては、林内は常緑広葉樹林と針葉樹林(ヒノキ)に、林外は初めは附近の草生地にしたが、途中より前記常緑広葉樹林と針葉樹林のそれぞれの樹冠上に設けた檜の上に移転して約3カ年間(1954~1956)毎日観測した。

(2) これらの観測の結果は表一3の如く、鹿児島气象台観測の平年の雨量に比べ全観測期間を通じて約30%多雨であつたが、その間に余り烈しい台風は襲来しなかつた。

演習林においては、林外の雨量に対し、広葉樹林内の雨量は57%、従つて樹冠保留量は43%、また針葉樹林内は75%、樹冠保留量は25%であつたが、霧島の広葉樹林内の雨量は林外の85%、樹冠保留量は15%で、演習林に比べ遙かに小である。

これらの観測結果は従来 of 観測報告に比べ樹冠保留量は大きく、殊に広葉樹林が針葉樹林より著しく大である。このことは従来 of 観測報告とは逆である。

これは観測地の林況が南九州地方特有の常緑広葉樹の天然林で樹冠が参差数層をなして密閉するためと考えられる。

(3) 地面蒸発量及び蒸散量は各種の因子の影響で簡単に正確な値を得難いから、便宜これらが蒸発計による水面蒸発量に相対的に大体比例するとして、これを代用することにした。

この水面蒸発量測定の結果は表一4～5の如く、林外に対する林内の蒸発量は、演習林、霧島共に一般より低く約 $\frac{1}{3}$ 以下であつた。また降雨量に対する蒸発量は林外は14～21%、林内で5～9%に過ぎなかつた。