

数値地形データ (DEM) による屋久島の地形解析

吉田 和弘・安仁屋政武

筑波大学自然科学類地球科学専攻・地球科学系

1. はじめに

本研究の目的はDEM (Digital Elevation Model, デジタル標高モデル) を用いて、屋久島の高度分布、傾斜分布などの地形量を計測し、地質・流域と地形の関係を定量的に解析することである。具体的にはDEMによる地形計測から導出されるデータに基づき、

- ・屋久島全体の詳しい地形解析
- ・地質の違いによる地形特性の差異
- ・流域毎の地形特性の違い

について、高度面積分布曲線や傾斜分布などから明らかにし、その違いの特徴と要因および地形発達段階などについて考察を行なう。

本研究で扱った流域は、島では比較的大きな宮之浦川 (みやのうらがわ)、安房川 (あんぼうがわ)、黒味・小楊子川 (くろみ・こようじがわ)、永田川 (ながたがわ) に加え、地質差による地形特性の差異を見るために、上記4河川とは種類の異なる地質が分布し、かつ地理的に近接する志戸子川 (しどこがわ)、楯川 (たぶがわ)、女川 (おんながわ) の3河川、計7河川である。

2. 研究対象地域の概観

屋久島は九州最南端の佐多岬の南方約70 kmのところ、南西諸島の最北端に位置する。東西約28 km、南北約24 km、周囲長約100 km、面積約504 km²のほぼ円形の島である (図1)。九州最高峰の宮之浦岳 (1935 m) をはじめ、1800 mを超える山々が連なり、自然は山岳地帯の特徴と海洋性の特徴を併せもつ。このような地理的位置と標高差を反映して多様で豊かな自然を有している。

2.1 地形

屋久島は隣接する種子島などと共に大隅諸島を形成するが、低平な丘陵と海岸段丘からなる種子島および火山島である硫黄島・口永

良部島とは地形・地質とも全く異質な花崗岩からなる急峻な山岳地帯を主体とする。

島の外縁部は北西海岸を除いて、最終氷期以降に形成された環状に分布する海岸段丘に縁取られている (町田、1969)。屋久島は太田・堀 (1980) によると、更新世後期以降の隆起地域であり、その隆起速度は1 m/1000年程度と見積もられている。侵食速度に関する研究は島の西部に位置する小楊子川で行われ、近年の崩壊による侵食 (削剥) は年平均0.87 mmと推定されている (磯、1984)。このような早い隆起速度と侵食により急峻な地形が形成された。

2.2 地質

屋久島は西南日本外帯の四万十帯南帯に位置し、主として島の外周を取り巻く古第三系の熊毛層群と島の中央部を占め熊毛層群を貫く新第三紀中新世 (約1,400万年前) の屋久島花崗岩からなる (図2)。北西部の永田、吉田付近には熊毛層群は分布せず、花崗岩が海岸部まで露出している。花崗岩は熊毛層群に著しい熱変成を与え、幅約3 kmにおよぶ広い接触変成帯をもつ。熊毛層群の分布する沿岸部には海岸段丘がよく発達しており、段丘堆積物は砂礫・細粒砂・シルトなどである。さらに、全ての地質をかつて覆った、鬼界カルデラ起源の幸屋火砕流 (6300年前) とアカホヤが今でも広く分布している (町田・新井、1984)。

屋久島花崗岩は分布面積が広いが、一様に正長石の巨晶を含み岩相変化が少ない (安間、1998)。一般に花崗岩は深層風化を受けやすく、いわゆるマサになる。そのため等方均質な岩相と相まって、水系は樹枝状になることが多い。しかし、屋久島は多雨地域で九州一の高山帯なため侵食量が風化量をうわまっていると考えられ、北部の永田の東側を除いて

ほとんどマサが発達していないのが大きな特徴である。その結果、屋久島の水系は基盤岩の節理に直接規制され、非常に直線的で、NE-SWとNW-SE方向に卓越して発達している。

熊毛層群は主として海底地すべり堆積物からなり、隆起に伴って著しく乱されている。また、花崗岩との界は熱変成を受けてホルンフェルス化している。

2.3 気象・気候

屋久島の降水量の多さは、短時間の集中的な降水によるものではなく、日雨量レベルの降水量の多さとその高い頻度によるものである。冬季には季節風の影響を強く受け、台風期には顕著な降水量のピークが現れる、九州東岸的な気候特徴を併せ持つ。気象庁および屋久電工のデータによると1941年から1970年の年平均降水量は3620 mmで、鹿児島島の1.57倍、名瀬の1.25倍である。この期間の年平均気温は約22℃である。

島内の地域的な気候の特徴は、島の南方を通過する低気圧による降水量の差により島の東側で降水量が多く、西側で最も少ないことである。また、海岸に面した200~1,000 m前後の前岳の急斜面による強制上昇の影響により、山岳地域では梅雨と台風時の風と雨が強く、降水量は8,000 mmを超える。風は年間を通じて北西風が卓越する（江口、1984）。

3. 研究方法

3.1 データおよびソフトウェア

- ・数値標高地図（国土地理院刊行）50 m グリッド
- ・地形図 1:25,000 1:50,000
- ・空中写真 1:10,000（1967年撮影）
- ・地質図（安間、1998）

使用したソフトはArcView (v. 3.0/3.1)、ARC/INFO (v. 7.2.1)である。

3.2 研究の流れ

まず、50 mグリッドデータをArcViewで扱えるようにシェイプファイルへ変換し、スプライン方式を使ってUTM座標にした。これにより、斜面傾斜図（図3）、斜面方位図（図4）、等高線図（図1参照）など重ね合わせ

に使うレイヤーを作成した。流域のレイヤー作成は、最初にDEMを使って自動発生させたものを、5万分の1の地形図から作成してデジタル化した水系図を重ねて、補正した（図5）。これをもとに、解析対象流域を抽出した。地質図はデジタル化したものをアフィン変換によってDEMと同じUTM座標と縮尺に変換し、幾何補正を行った。

上記のレイヤーを使って重ね合わせ解析を行った。まず、屋久島全体の地形の特性を見るために、高度面積分布曲線、傾斜頻度を求めた。次に地質別に地形特性の違いを見るために、地質と高度・傾斜との関係を見た。

さらに、島の東西南北に分布している地質がほとんど屋久島花崗岩で占められている、宮之浦川、安房川、黒味・小楊子川、永田川、と四万十グループの砂岩・泥岩で占められている志戸子川、楯川、女川で地形特性と地質の関係を解析した。

屋久島の地形開析度、流域の地形発達段階を考察するために、地形開析度の指標の一つである谷密度について高度別、地質別、流域別に解析し、地形発達段階の比較には流域の面積高度比曲線（hypsometric curve）を作成した。本研究で採用した谷密度は、単位面積当たりの水系と判定されたグリッド・セルの数で、通常の見方「流路長/単位面積」とは単位が異なるが概念は同じである（グリッド・セルの数 \times 50 mはほぼ流路長に等しい）。

4. 結果

4.1 屋久島全体の地形

DEMによる屋久島全体の地形計測では、面積506 km² ^{注1)}、平均高度633 m、平均傾斜21.8度となった。

高度帯を50 m毎に横軸にとり、その面積を縦軸にとったのが高度面積分布曲線である（図6）。この図から、0-100 mの沿岸部の占める面積が大きく、200-1100 mの高度帯の占める面積がかなり一定であること、そして1150 mより高い標高は一定の割合で減じているのが読み取れる。

図3は屋久島の斜面傾斜を10度毎に分けた分布図で、屋久島の地形の特徴が一目で分かる。沿岸部の2/3には10度以下の緩傾斜帯が

分布し、前岳の急斜面を囲んでいる。この図から永田岳周辺が特に急傾斜であり、永田川と宮之浦川の流域そして鯛之川中下流域の傾斜がきついことが読み取れる。特異なのは安房川の上流で、島の中心部で標高が高いにもかかわらず、傾斜の緩い斜面が多く分布している。傾斜頻度（図7）は20-30度を中心に正規分布に近いが、40度以上の斜面は少ない。これは50mグリッドの分解能と地形の細かさの関係で急斜面がでなかった可能性もある。

8方向に分けた斜面方位の頻度（図8）は、全ての方位で比較的均等に分布していることを示す。

高度帯別に傾斜頻度を示したのが図9である。10度以下の緩斜面が占める割合は標高300mまで減少しているが、1000mを超すと徐々に増えている。これとは対照的に30-40度の斜面の頻度が1000mを超すと減少傾向にある。これは主に安房川上流の地形特性を反映している。400-1000m帯では20-40度の斜面が占める割合が多く、傾斜が一般に急である。一方、1200m以上では20度以下の斜面が多くなる。

高度別に谷密度を見たものが図10である。この図の傾向は高度面積分布図（図6参照）の傾向と似ている。標高250m以下では比較的谷密度が高い。標高250-1300mの密度は0.20~0.25で比較的一定であるが、1300mで少し低くなり1450mを超えると、急激に低くなる。

高度面積分布曲線での標高1150m前後の変曲点、標高1200m以上では傾斜20度以下の斜面が多くなる、そして標高1300mで谷密度が減少することなどから、現在の屋久島では全体として標高1150-1300m付近に侵食最前線があると考えられる。

4.2 地質による地形特性の違い

各地質毎に面積や地形特性を表1に、面積の割合を図11に示す。これによると島の約69%が屋久島花崗岩に占められており、約27%が四万十グループである。地質により分布面積が非常に少ないものもあり、以下の統計が必ずしも特性を表しているとは言えない場合があるが、参考にはなる。

斜面の平均傾斜では火成岩と四万十グループでは大きな差がある。前者が23-26度程度に対し、後者は15度強である。

高度別地質面積¹²⁾では屋久島花崗岩は全ての高度帯に分布しているが、ピークは標高850-1000mの中高度帯に存在する。周縁花崗岩の高度分布はピークが標高200-250m、750-800m、および1000-1100mの3つあり、四万十グループと花崗岩の境界は一様な高度でない。アプライトは標高900-1200mに、石英斑岩は標高250m以下に分布している。花崗閃緑岩はほぼ標高300-1100mに分布しているが、ピークは500-600mのところにある。四万十グループの地質はいずれも標高300m以下の面積が大きい。

地質別傾斜頻度を図12に示す。火成岩と四万十グループに分けて見ると両者には顕著な違いが見られる（図12-A）。すなわち、火成岩グループでは10-40度の斜面（約90%）、特に20-30度の斜面（約38%）が多いのに対し、四万十グループでは10度以下の斜面が半分近く占める。地質毎に傾斜頻度を見ると、火成岩ではアプライトに急斜面が、石英斑岩に緩斜面多いが、いずれも地質の分布が少ないので地質による差異なのか地形的位置に起因するものなのか、判断は難しい。花崗閃緑岩には花崗岩より急斜面が若干多い。一方、礫岩を除いた四万十グループでは10度以下の斜面が45%前後を占める。

地質別谷密度では屋久島花崗岩、花崗閃緑岩、周縁花崗岩の値が0.23-0.24なのに対し、アプライトの値が0.12で他に比べて非常に低い。一方、石英斑岩は0.32で高い。四万十グループでは礫岩の0.20が低い、その他は0.27-0.29で、火山岩に比べて大きい。石英斑岩が高度150m以下に分布していることを考慮すると、これは岩石の違いよりも、高度分布の違いを反映している可能性もある。また、分布面積の影響も考えられる。

4.3 流域による地形特性の違い

図5-Bの河川流域の地形計測の結果を表2に示す。宮之浦川、安房川、黒味・小楊子川は面積も大きく流域の形状も異なるため、それぞれ支流に分けて統計を取った。これに

より、安房川の上流部の特異な傾斜分布も解析できる。河川全体で見ると、永田川の斜面の平均傾斜が28度を超えており、一番急で、宮之浦川が26.6度でこれに続く。一方、安房川は21.7度と緩く、黒味・小楊子川も22.2度と緩い。

各流域の高度面積分布曲線を図13に示す。流域全体で4大河川を比べると、安房川の特異さが顕著である。面積の急激な変化は流域の形状が変わらなければ、斜面傾斜を反映していると解釈できるので、安房川では標高800-900m付近に大規模な緩斜面帯が広がっていることを示す。また、黒味・小楊子川では標高1200mと1450-1500mにピークがあり、この付近に小規模ではあるが緩斜面帯があることを示している。宮之浦川と永田川の特徴は似ており、いずれも上流は急峻な溪流である。

支流に分けた図(図13-B~H)を見ると、安房川と黒味・小楊子川流域でのそれぞれの支流の対照的な特徴が顕著となる。安房川では小杉谷と荒川では分布の傾向が全く異なる。大規模な緩斜面帯は小杉谷の流域に分布している。黒味・小楊子川流域では黒味川と小楊子川の高度分布の特徴が全く異なる。小楊子川では1200mと1700m付近に、黒味川では600mと1450-1500m付近に緩斜面帯が存在している。

主に四万十グループに発達している志戸子川、榑川、女川は前岳斜面に流域を持つので、源流域の高度は概ね1200m以下である。志戸子川では400m付近に急傾斜帯がある。榑川と女川では250m付近で急激に傾斜が急になっている。

4.3.1 流域別斜面傾斜頻度

各河川流域の斜面傾斜頻度を図14に示す。流域全体としてみると、宮之浦川と永田川、安房川と黒味・小楊子川がそれぞれ類似している。前者は30度以上の斜面が比較的多く分布しているのに対し、後者は30度以上の斜面の頻度がかなり低い。また、海岸部に位置する志戸子川と榑川流域の傾斜分布が比較的似ており、宮之浦川の分布に近い。これとは対照的に女川は20度以下の斜面が約46%も占め、この点は安房川と似ている。

図15は各流域における高度別斜面傾斜頻度を示す。この種の図で注意しなければならない点は、最小と最大クラスのデータである。通常データ数が少なく、流域境界のデータで計算するため信頼度が低くなる可能性が高い。その極端な例が図15-D, E, F, Gで最高高度のクラスが一つの傾斜で占められており、データはグリッドDEM独特の計算に起因する異常値と考えられる。宮之浦川(図15-A)と永田川(図15-B)は比較的似た頻度分布であるが、標高1000m前後より高いところで異なる。特に永田川流域では標高1400m以上の高度帯では40度以上の急斜面が増加しているのに対し、宮之浦川では標高1600m以上では40度以上の斜面は存在しない。宮之浦川では20度以下の斜面が1600m以上で増加しており、侵食前線がこの付近の高度にあることを示唆する。一方、永田川では侵食前線が1750m前後にある。安房川(図15-C)と黒味・小楊子川(図15-D)の高度別斜面傾斜頻度は全体的に似たような傾向である。いずれも、宮之浦川・永田川に比べると20度以下の斜面が、特に標高300m以上の高度帯で多い。安房川では標高800m前後と1500m前後、黒味・小楊子川では650m前後、1150m前後、1600m前後に緩斜面帯があることが読み取れる。高度面積分布曲線から推定した緩斜面帯の高度と若干異なるが、これは流域の平面形状の変化やグリッド・データによる傾斜算出方法の影響などが考えられる。

高度が低く異なった地質に分布する3河川についてみると、宮之浦川のすぐ北に位置する志戸子川の高度別斜面傾斜頻度(図15-E)が源流部を除き、宮之浦川のそれに近い。榑川(図15-F)と女川(図15-G)はそれぞれ独特の頻度であるが、いずれも標高200-250mのところでは20度以下の斜面が激減しており、前岳の急斜面をこの標高から侵食していることが分かる。

4.3.2 流域別谷密度

流域別の谷密度(水流グリッド数/単位面積)はいずれも0.22から0.24の間で、流域毎の違いはわずかに0.01強なので実質的な差はないが、傾向は若干ある。安房川は同じ地質(屋久島花崗岩)の宮之浦川、黒味・小楊

子川、永田川と比べると若干低い値である。また、女川は同じ地質（砂岩・泥岩）の楯川と比べて谷密度が高い。花崗岩と砂岩・泥岩で谷密度の実質的な差はないが、楯川と女川が流れている地域ではかなりの部分が熱変成によりホルンフェルス化していると考えられるので、単純には結論は出せない。

4.3.3 面積高度比曲線

7流域の面積高度比曲線を図16に示す。これは、ある流域の最高高度と最低高度の差（起伏量）に対する比高をY軸に、その標高の面積を全流域面積に対する割合をX軸にとってプロットし、曲線とXY軸に囲まれる面積を計算したもので（図16-G）、流域の地形発達段階を表す（Strahler, 1952）。面積高度比曲線が上に凸の形をとれば地形の発達段階は幼年期（非平衡期、値が0.8前後）、真ん中を通る曲線ならば壮年期（平衡期、値が0.4~0.5程度）、凹状の形をとれば老年期（残丘期、値は概ね0.2以下）である。

図15の曲線によると、全ての流域が幼年期から壮年期の間にある^(注3)。特に女川の幼年期、永田川の幼年期から壮年期に近づきつつあるのが目立つ。安房川では支流域によってかなり異なる。荒川はほぼ壮年期なのに対し、小杉谷は幼年期から壮年期への途中である。宮之浦川本流の曲線は永田川に似ており、やはり幼年期から壮年期への途中である。幼年期から壮年期への移行時期は特に侵食が激しく、このような流域では急斜面が多くなる。実際、宮之浦川上流と永田岳上流には屋久島で一番急な斜面が分布している。地質が全くことなる、永田川と志戸子川の曲線もかなり似ている。黒味・小楊子川では小楊子川の方が侵食が進んでいる。

5. 考察

傾斜分布図などの結果から、屋久島の侵食の程度は地域によって非常に異なることが判明した。このような違いの要因として、一般に地質、気象・気候などが考えられるが、屋久島の山間部の地質は比較的一様な花崗岩である。また、侵食営力として主要な降水について、データをみると（江口、1984）、降水量に東西の差が認められる（東側が多い）。

もし、この影響があるとすれば、永田川と宮之浦川、そして黒味・小楊子川と安房川に地形特性の違いがでることが予想される。しかし、実際には島の北側の東西に分布する永田川と宮之浦川の地形特性は類似しており、島の南側の東西に分布する黒味・小楊子川と安房川が類似している。したがって、気象・気候では地形特性の違いを説明できない。

斜面傾斜20度以下と20-40度の傾斜分布の境界は島の輪郭にほぼ平行な環状になっており、沿岸部の地質と山間部の地質との境界にかなり一致する。特に40度を超す急斜面が境界部に沿って環状に分布している。これは花崗岩の貫入の際、熊毛層群が熱変成を受けてホルンフェルス化した結果と解釈できる。

標高と斜面傾斜の増加は標高1000m以下では比較的同じ傾向で推移しているが、標高1000m以上では逆に緩い傾斜が増加する。標高1000m以上の山間部では一様な屋久島花崗岩が占めているので、地質や気候以外の因子が働いている（た）と考えられる。特に安房川の上流、島の中心部は30度以下の斜面が多く分布し、標高800-900m付近に緩斜面帯が広がるなど地形の開析度も異なる。地質学的には同じ花崗岩でも、鉱物組成、結晶の大きさ、節理などが微妙に異なるのかもしれない。あるいは地形発達の歴史が異なるのかもしれない。

屋久島の水系はリニアメントに直接影響を受けており、直線的な谷が多い。安房川流域の比較的傾斜が緩い斜面は水系に沿って分布しており、リニアメントの影響が考えられる。今後リニアメントや花崗岩の節理の密度などの調査が待たれる。

地質と地形の関係では火成岩グループと四万十グループで斜面傾斜の頻度分布に違いがあった。四万十グループでは傾斜が急になるに従い、斜面の割合が段階的に減少しているが、火成岩グループは10-40度の斜面が圧倒的に多い。四万十グループの標高分布が1000m以下、火成岩グループの標高分布の大部分が山間部（標高1000m以上）であることを考慮すると、この差は標高分布による侵食度の違いに起因する単なる見かけの可能性もある。

流域の地形特性は地質とその構造、気候、

そして地形発達の段階により決まる。これを吟味するために、島の東西南北に位置する比較的同じ地質の4流域と、異なった地質の3流域を選び統計を取ったが、今回の解析では気候や地質による差は見いだせなかった。流域の類似性では永田川と宮之浦川、黒味・小楊子川と安房川という組み合わせが明らかになった。このことはおおまかには島の東西ではなく、南北で地形が異なることを意味する。また、異なった地質の志戸子川と宮之浦川で標高と傾斜傾度関係の傾向が似ていることは、地質が決定要因ではないことを示唆する。面積高度比曲線からは、両者は地形発達の段階が似ている。

6. まとめ

DEMを使った地形計測と統計処理により、島の南北で異なるという屋久島の地形特性が明らかになった。それに対する地質、気候等の影響を考察した結果、現地形には気候の違いが反映されていないこと、そして地質学的な地質の区分では地形の違いが説明できないことが判明した。各流域の地形発達の段階は晩幼年期から早壮年期であることが判明したが、これが地質学的な地質の区分では出てこない岩質を反映しているのか、地形発達の歴史が異なるかは、今後の研究に待つ。

引用文献：

- 安間 了 (1998) : 屋久島の地質図。未刊行
磯 望 (1984) : 小楊子川の地形。環境庁自然保護局編『屋久島の自然』、41-60。
江口 卓 (1984) : 屋久島の気候一特に降水量分布の地域性について一。環境庁自然保護局編『屋久島の自然』、3-26。
平野昌繁 [1980] : 土砂移動現象の要因としての地形特性とその計測。武居有恒監修『地すべり・崩壊・土石流』、鹿島出版会、東京、158-188。
町田 洋 (1969) : 薩南諸島の地形一海岸段丘を中心として。薩南諸島の総合研究。20-52。
太田陽子・堀信行 (1980) : 琉球列島の第四紀後期の地殻変動に関する一考察。第四紀研究、18 : 221-240。

町田 洋・新井房夫 (1978) : 南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラーアカホヤ火山灰。第四紀研究、17 : 143-162。

Strahler, A. N. (1952) : Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography, Bull. Geol. Soc. Amer., 63 : 1117-1142.

注：

- 1) 沿岸部のデータの関係で公称の面積504 km²と異なる値となった。
- 2) 高度別地質面積比の方が分布の特性を把握しやすく議論ができるが、提出した論文では比の統計を使っていない。
- 3) 元の論文では値を計算していない。

追記：この論文は、安仁屋の指導の下に吉田が1999年度の自然学類の卒業論文として提出したものを、諸般の事情から、吉田の了承を得ないで安仁屋がまとめた。最近の研究（たとえば、この報告書のChangの研究）ではグリッドDEMデータには多くの誤差が内在されており、これを使った計算値をもとに細かい議論をするのは危険であることが明らかになっている。しかし、この論文では、例えば傾斜の分級は10度毎であり、この程度であるならば信頼できることも判明している。埋もれさせるにはもったいない論文なので、今回、安仁屋が若干の解釈を加えてまとめた。通常、表と図はそれぞれまとめるが、ここでは読みやすいように、混在させた。

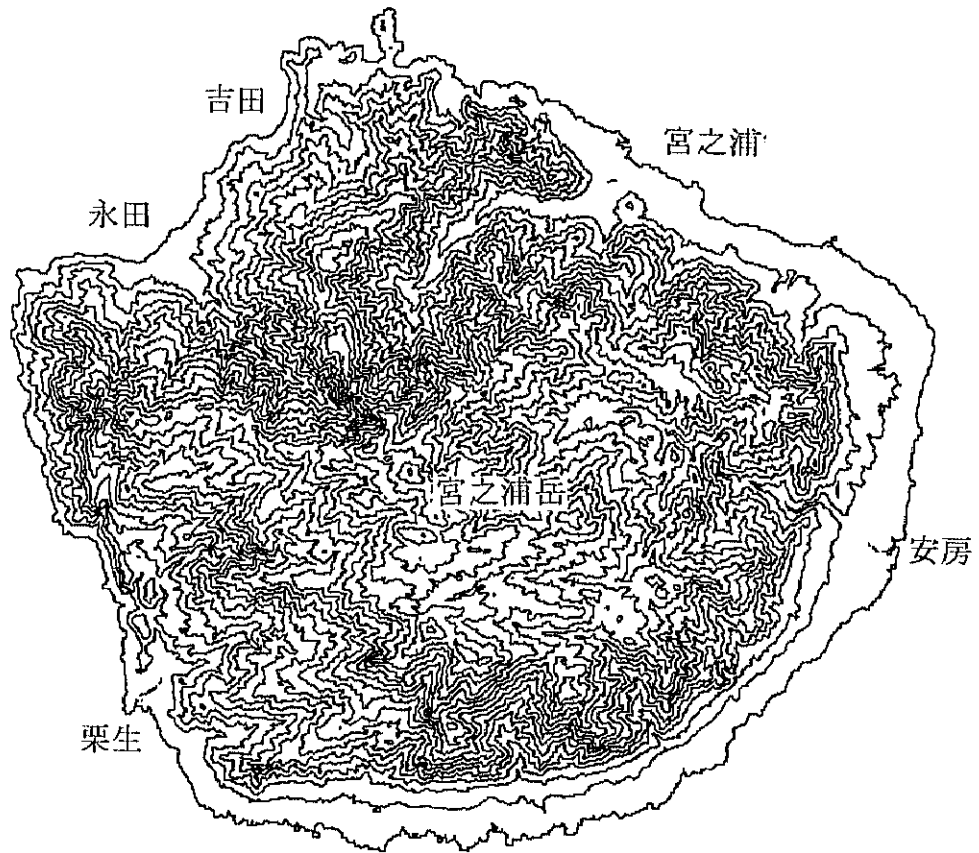


図1. 屋久島の地形 (100 m等高線)

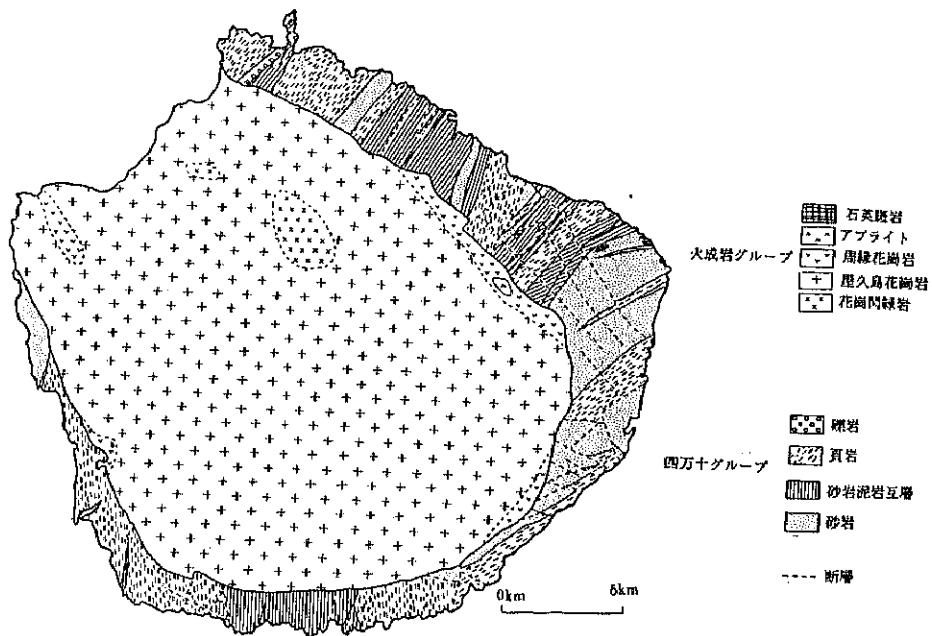


図2. 屋久島の地質 (安間、1988)

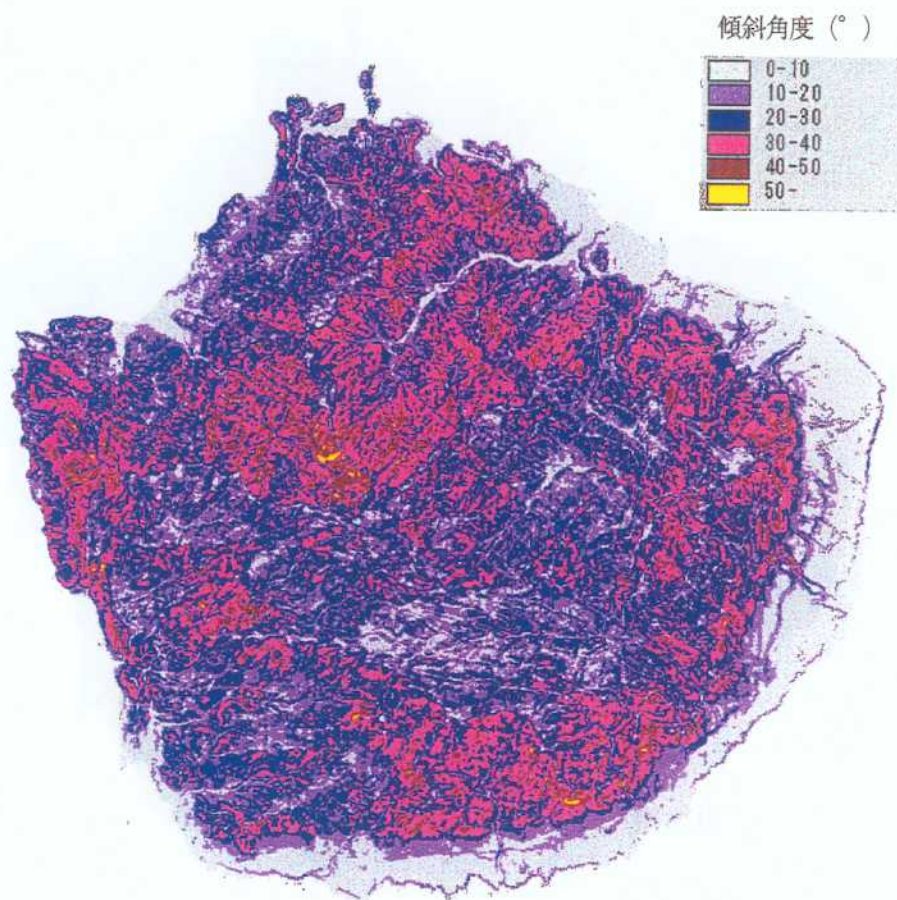


図3. 屋久島の斜面傾斜分布図

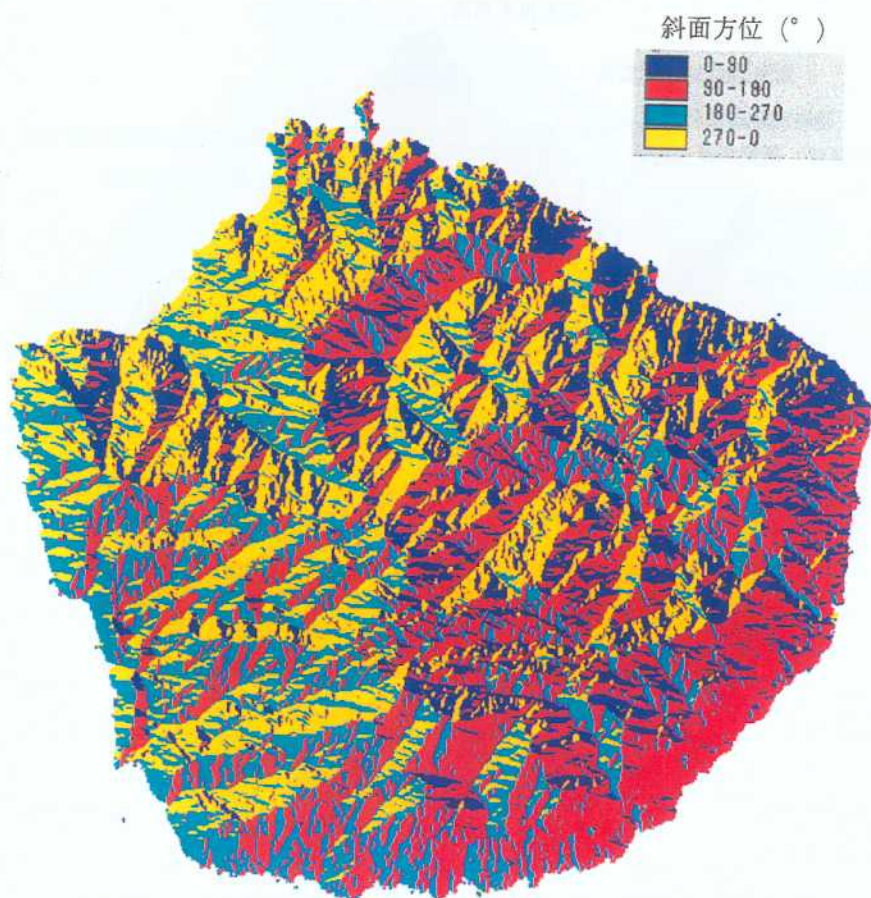


図4. 屋久島の斜面方位図

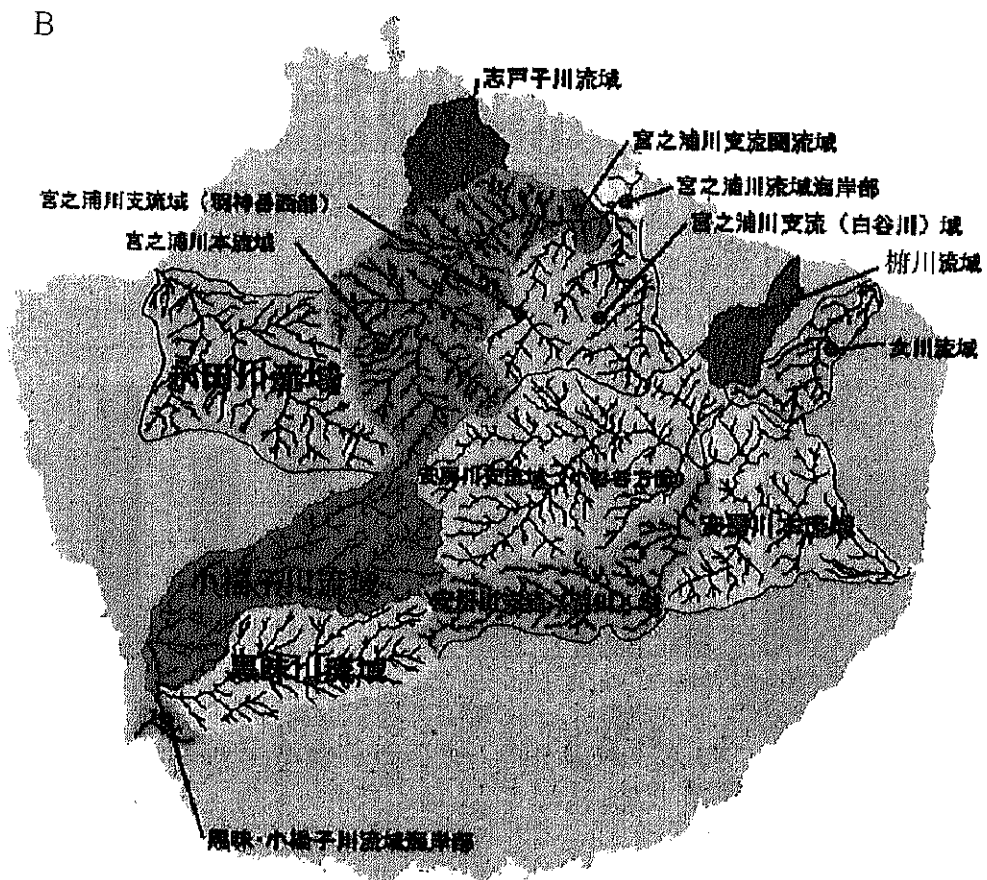
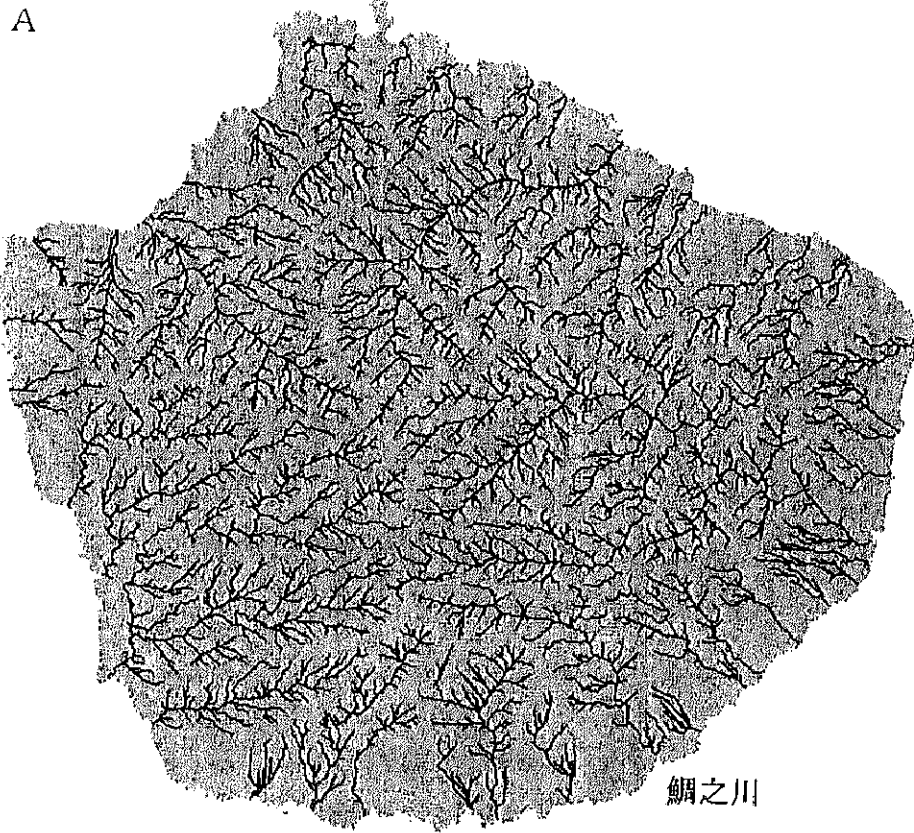


图 5. 水系图 (A、屋久島全体 : B, 解析対象流域)

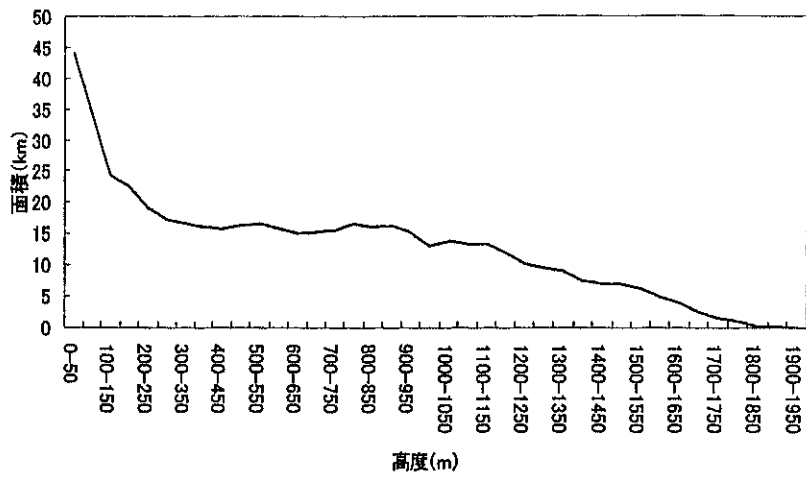


図 6. 高度別面積分布曲線

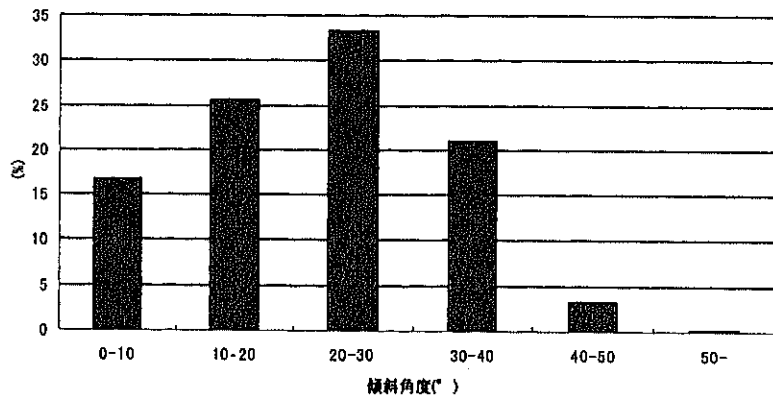


図 7. 斜面傾斜頻度分布図

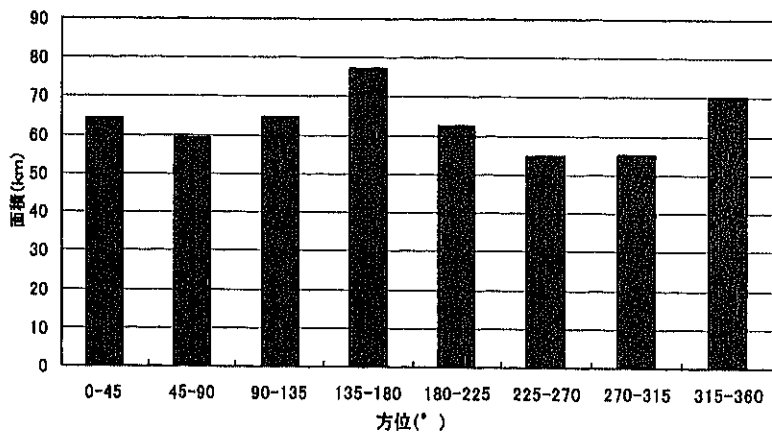


図 8. 斜面方位 (8 方位) 頻度分布図

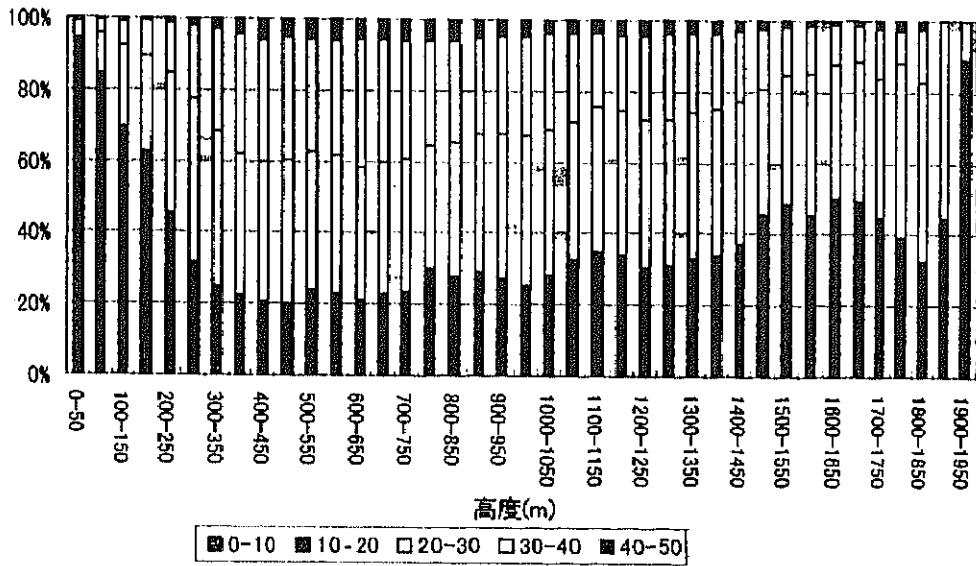


図9. 高度別傾斜頻度分布図

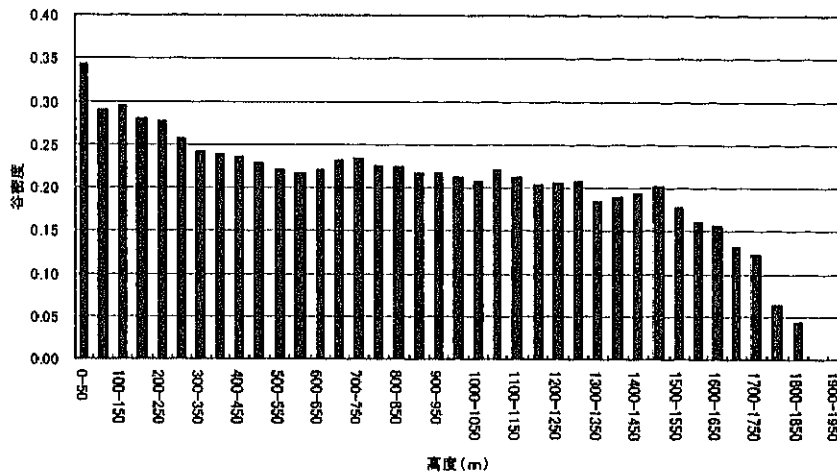


図10. 標高別谷密度

表1 地質別基本地形量

	地質	面積(km ²)	平均高度(m)	平均傾斜角度(°)	最大高度(m)
火成岩グループ	屋久島花崗岩	349.8	625	24.3	1926
	花崗閃緑岩	7.2	578	26.1	1128
	周縁花崗岩	12.8	514	23.1	1149
	アプライト	0.3	1071	29.3	1217
	石英斑岩	0.2	63	6.6	123
四方ナグループ	礫岩	1.3	86	15.2	286
	頁岩	64.5	146	15.6	1037
	砂岩泥岩互層	34.2	169	15.3	966
	砂岩	39.4	193	15.2	945

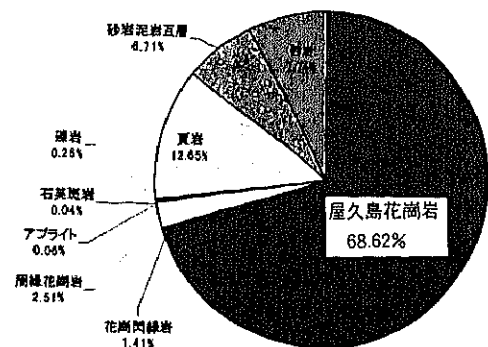
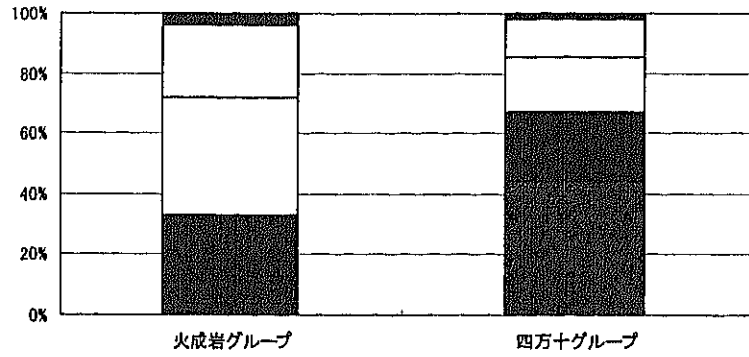


図11. 地質別面積割合

A



B

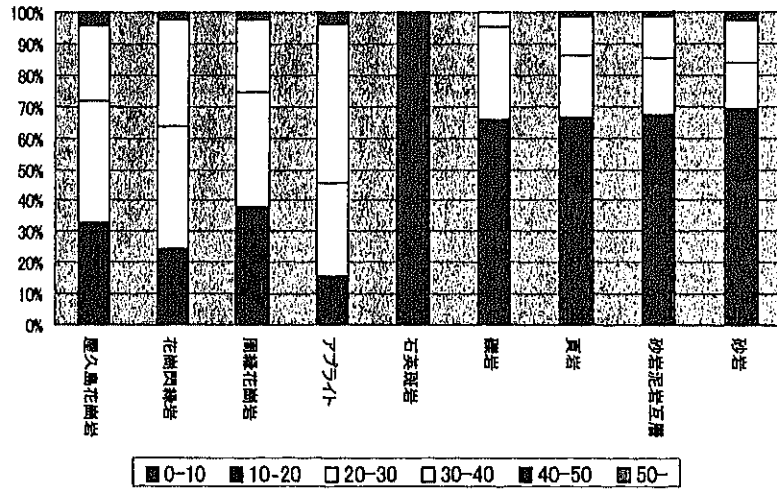
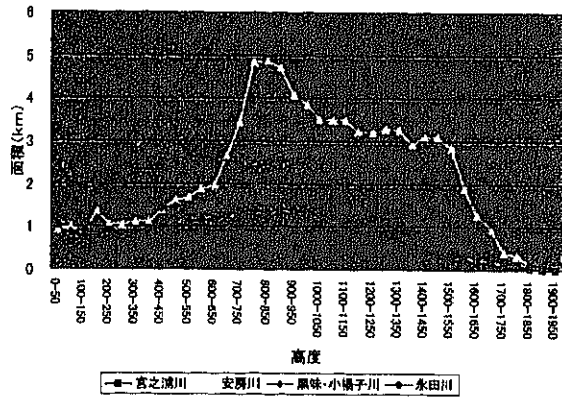


図 12. 地質別傾斜頻度

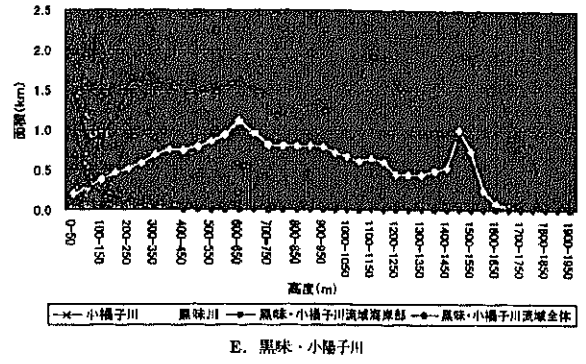
A. 火成岩と四万十グループ（熊毛層群）； B. 地質別

表 2 流域別基本地形量

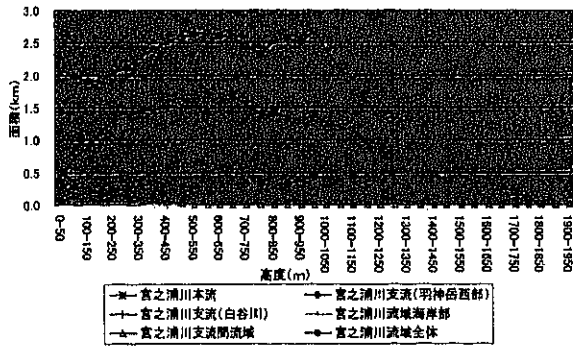
流域	面積 (km ²)	平均高度(m)	平均傾斜角度(°)	最大高度(m)
宮之浦川流域全体	62.7	690	26.6	1862
宮之浦川流域海岸部	1.8	523	10.3	341
宮之浦川支流間流域	1.8	151	21.4	540
宮之浦川本流域	32.6	739	28.3	1862
宮之浦川支流(羽神岳西部)域	8.3	763	27.4	1379
宮之浦川支流(白谷川)域	13.2	666	24.4	1368
山部之河川流域				
安房川流域全体	65.8	968	21.7	1926
安房川支流(小杉谷方面)域	39.7	1122	21.9	1926
安房川支流(荒川)域	20.7	1220	18.6	1724
安房川本流域	25.5	525	23.9	1149
黒味・小隼子川流域全体	51.1	907	22.2	1911
黒味・小隼子川流域海岸部	2.1	69	13.9	408
小隼子川流域	28.2	1039	22.8	1812
黒味川流域	20.9	812	22.4	1716
永田川流域	31.0	761	26.3	1862
低高度帯流域				
志戸子川流域	6.7	369	25.9	678
柳川流域	5.8	514	25.9	1217
女川流域	8.5	372	21	1202



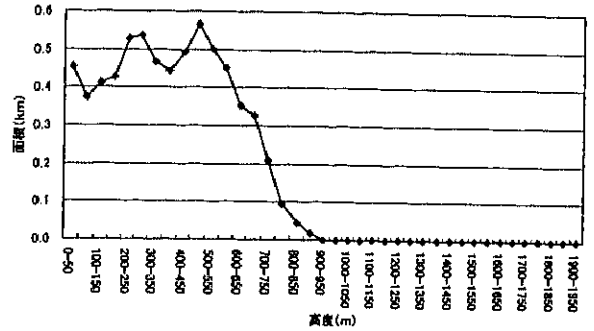
A. 官之浦川、安房川、黒味・小揚子川、永田川、流域全体



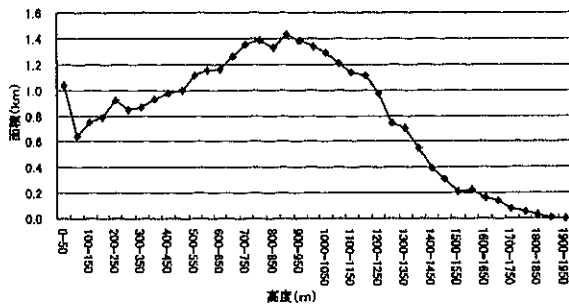
E. 黒味・小揚子川



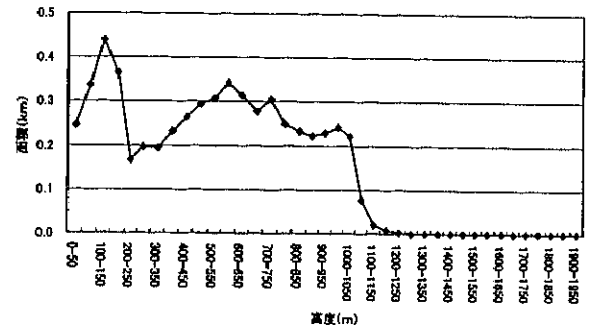
B. 官之浦川



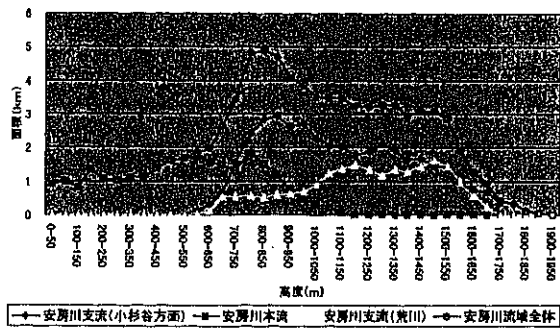
F. 波子子川



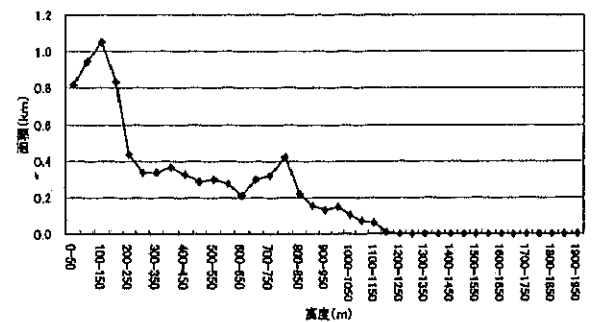
C. 永田川



G. 榑川



D. 安房川



H. 女川

図 13. 流域毎の高度面積分布曲線

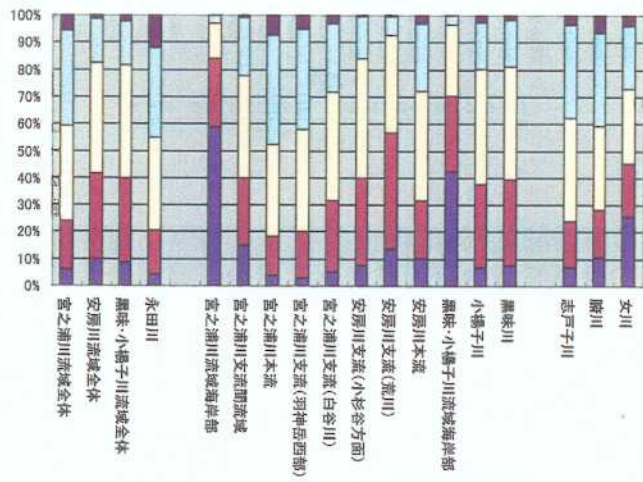
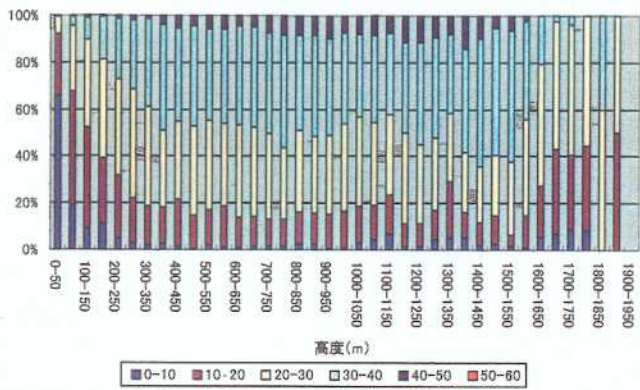
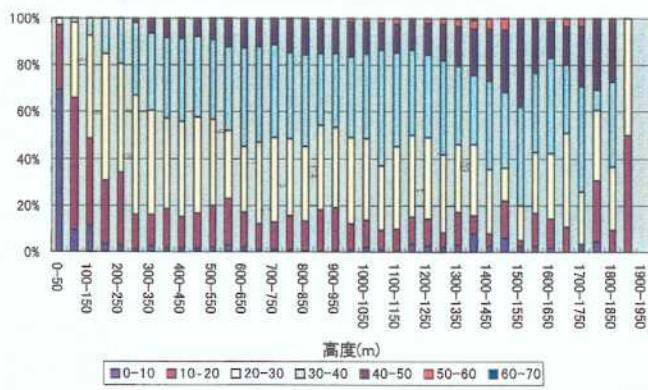


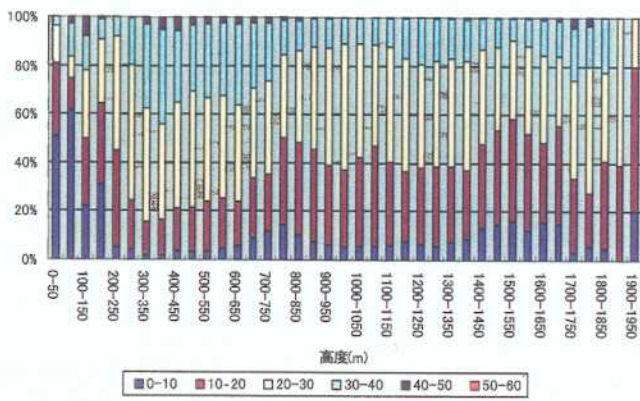
図 14. 流域毎の斜面傾斜頻度分布図



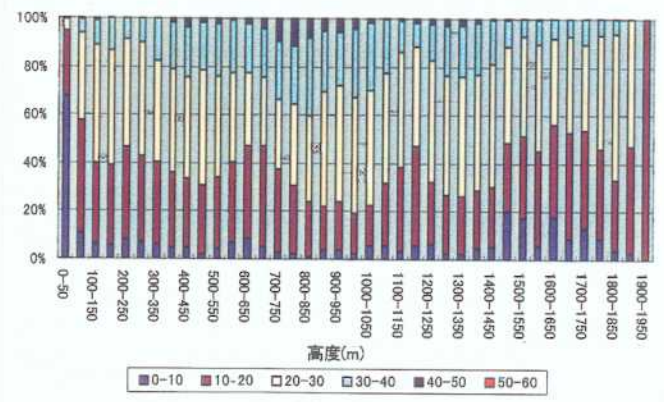
A. 宮之浦川



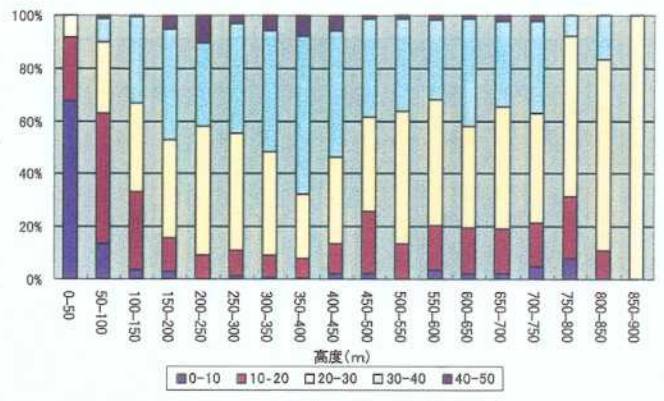
B. 永田川



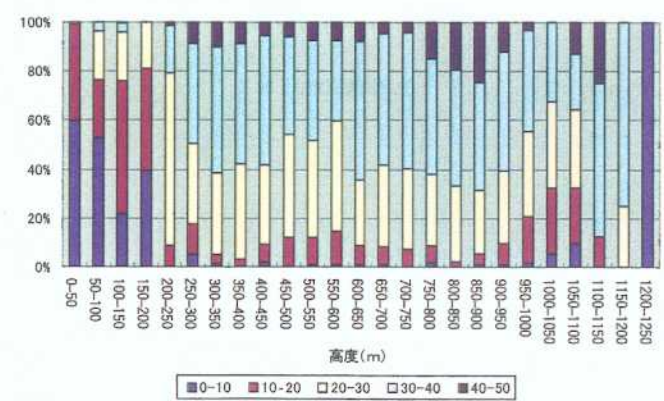
C. 安房川



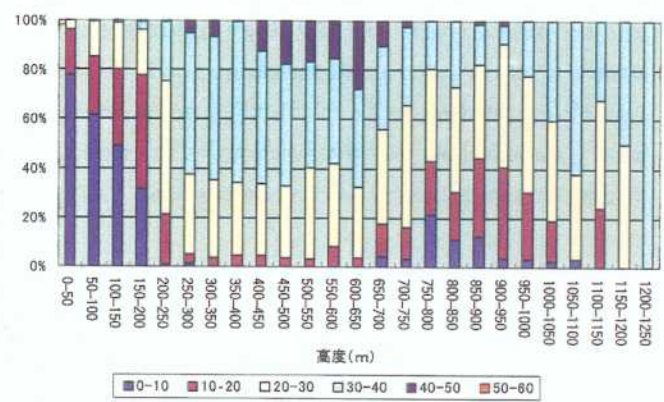
D. 黒味・小櫛子川



E. 志戸子川

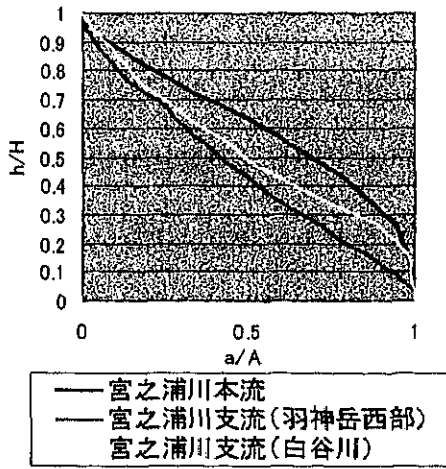


F. 櫛川

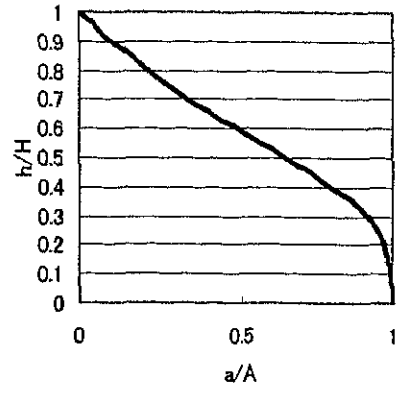


G. 女川

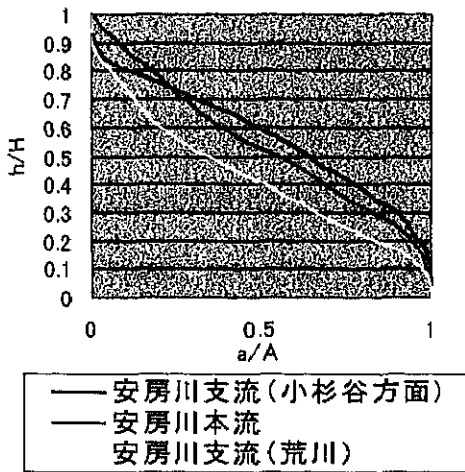
図 15. 流域毎の高度別斜面傾斜頻度分布図



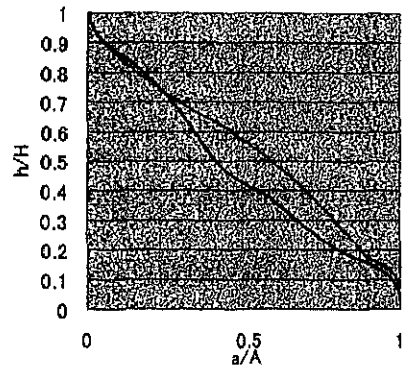
A. 宮之浦川



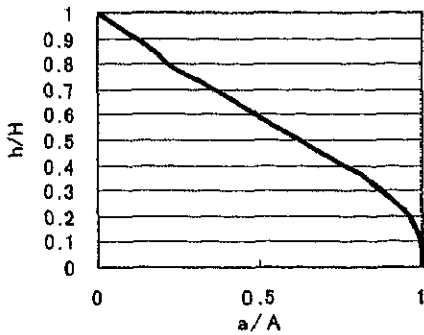
B. 永田川



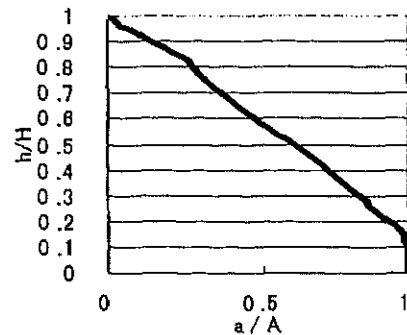
C. 安房川



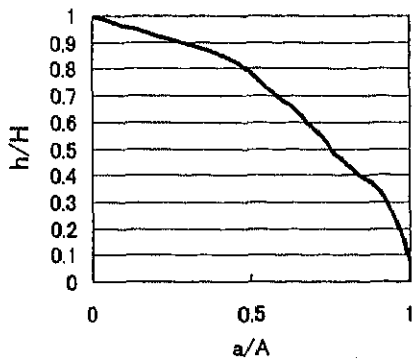
D. 黒味・小楊子川



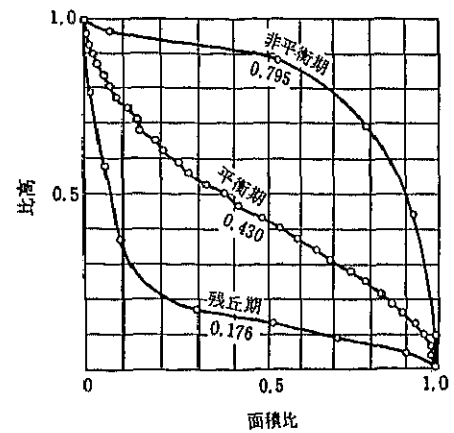
E. 志戸子川



F. 楯川



G. 女川



G 面積高度比曲線 (平野, 1980より)

図 16. 流域毎の面積高度比曲線 (hypsometric curve)