



## 常緑広葉樹林の水土保持機能

土壤研究室 大貫 靖浩

### 1. 今沖縄で問題となっていること

今年の夏は、西日本を中心に深刻な水不足となりました。現在もなお給水制限が続いているところがあり、水のありがたさが身にしみた人も多いと思います。さて、沖縄では毎年のように給水制限が出されているのをご存じでしょうか。時期的には夏場が多く、来襲する台風が少ないとほぼ確実に給水制限になります。

また最近沖縄では、「赤土流出」に伴う海岸生態系の破壊が叫ばれており、特にエメラルド色に輝く珊瑚礁の被害は、マスコミでも大きくとりあげられています。「赤土」の主発生源としては、農地造成・宅地造成のほかに「森林伐採」も挙げられていますが、どのようなプロセスで赤土が流出するかほとんどわかっていないのが現状です。

これら2つの問題に対し、土壤研究室では平成3年度に沖縄本島に試験地を設定し、森林流域の水源涵養機能と土砂流出防止機能、すなわち水土保持機能を量的に評価するための研究を進めています。実際に森林を伐採して、伐採地と森林では土砂移動量がどのくらい違うか、伐

採地から「赤土」が流出するかどうかの観測も行っていきます。

### 2. 試験地のあらまし

試験地は、沖縄本島名護市南部の丘陵地帯の沖縄県林業試験場南明治山試験地内にあり、大小二つの流域からなっています。地質は第三紀層の砂岩・頁岩・チャートが主体で、平坦な部分には国頭礫層と呼ばれる古い砂礫層がその上に堆積しています。土壌は赤色土・黄色土・表層グライ系赤黄色土（現地名フェイチシャ）が主に分布しています。植生はイタジイを中心とした常緑広葉樹が主ですが、リュウキュウマツも所々に見られます。

### 3. 森林の水源涵養機能

森林の水源涵養機能を量的に評価するにはいろいろな方法がありますが、ここでは森林流域を一つの単位として、そこに分布する土層の厚さと土層中の水を貯えられる隙間（「孔隙」といいます）の割合を測定し、水柱高で表すという方法をとりました。この方法ですと、何mmの雨

を一時的に地下に貯留できるかが比較的容易にわかります。

実際の調査・研究は以下のとおり行いました。まず試験地内の小さい方の流域で測量を行って地形図を作成し、微地形区分を行いました。微地形区分図を図-1に示します。次に土層厚を40地点で測定しました。土層厚は簡易貫入試験器という土の堅さを地下深部まで連続的に測定できる器械を用いて測りました。土層はその堅さによって、表層土層と風化層に分けられます。そして代表地点で土壤断面を掘り、土壤円筒試料を採取して孔隙率を測定しました。

表層土層の厚さの分布を図-2に、風化層の厚さの分布を図-3にそれぞれ示します。表層土層は、谷頭凹地を中心に流域の中央部の谷線に沿って厚くなっていますが、風化層は頂部平坦面や頂部斜面、いわゆる尾根部を中心に厚い部分が分布しているのがわかります。つまり、表層土層と風化層とは、層厚の厚い所と薄い所がほぼ正反対の位置にあると言えます。

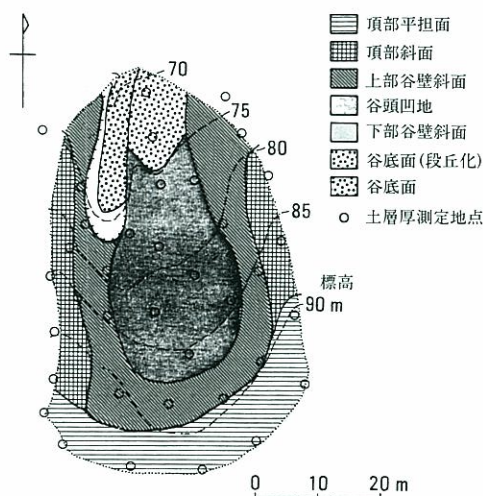


図-1 微地形区分図

孔隙率の測定結果を表-1に示します。風化層については、その性質はどの地点でも同じと仮定して、一つの土壤断面のデータで代表させました。また風化層は堅さの違いにより、比較

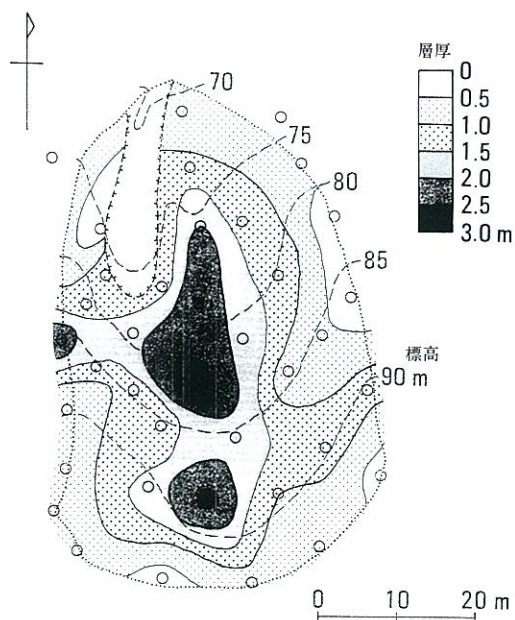


図-2 表層土層の層厚分布

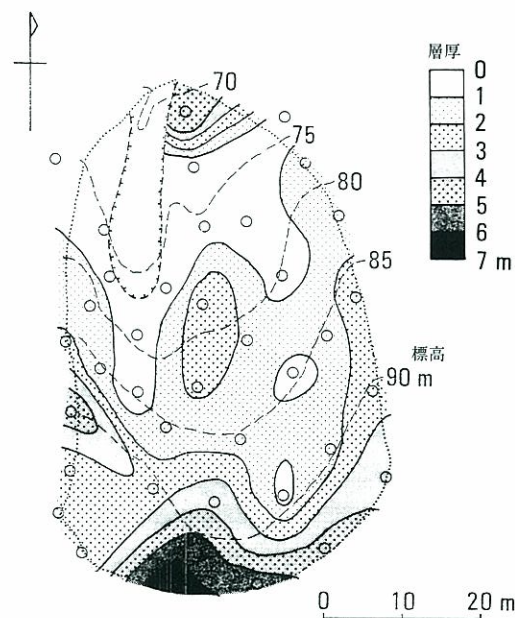


図-3 風化層の層厚分布

的柔らかい上部と、堅い中部に分けました。孔隙率  $D$  は直接流出に寄与すると考えられる比較的大きな隙間,  $B$  は基底流出に寄与すると考えられる比較的小きな隙間で、それぞれ一定容積中の百分率で示してあります。水源涵養機能

を評価する場合には、孔隙率  $B$  がどのくらいの値をとるかに注目します。表層土層では、谷頭凹地・谷底面>頂部斜面・上部谷壁斜面>頂部平坦面と、孔隙率  $B$  の値がかなり異なることがわかります。また表層土層と風化層を比較すると、風化層の孔隙率  $B$  は、表層土層と同程度の値を示します。堅い風化層にもかなりの隙間があいていることがわかります。

土層厚と孔隙率を測定して得られた、微地形単位別の保水容量を表-2に示します。表層土層に比べて風化層は、上部中部あわせて約1.5倍の保水容量を有することがわかります。また微地形単位ごとに保水容量の値にばらつきが見られ、表層土層の保水容量は斜面の下の方の谷頭凹地などで多いのに対し、風化層の保水容量は斜面の上の方の頂部平坦面や頂部斜面で多くなっています。これは、表層土層厚・風化層厚の分布とかなり良く対応しています。

表-1 微地形単位別孔隙率 (%)

	表層土層		風化層上部		風化層中部	
	$D$	$B$	$D$	$B$	$D$	$B$
頂部平坦面	4.7	1.9	5.7	5.8	2.4	3.8
上部斜面	5.4	5.2				
上部谷壁斜面	5.4	5.2				
谷頭凹地	15.5	3.8				
谷底面	15.5	3.8				

表-2 微地形単位別保水容量

	表層土層	風化層上部	風化層中部
頂部平坦面	36	87	65
頂部斜面	43	31	55
上部谷壁斜面	63	30	11
谷頭凹地	63	35	17
谷底面	48	64	0
平均 (mm)	50	45	27

#### 4. 森林の土砂流出防止機能

森林の土砂流出防止機能を評価するために、平成3年5月にイタジイを中心とする常緑広葉樹林を一流域全体にわたって伐採し、土砂移動量や表層土壌特性の変化を測定しています。また、林地からの土砂流出には、そこに分布している土壌の受食特性（侵食されやすさ）が大きくかわってきますので、その指標となる粘土率と分散率を測定しました。

土砂移動量は木製の土砂受箱を伐採流域に5個ずつ3か所に、非伐採流域に5個ずつ2か所にそれぞれ設置して数か月ごとに回収し、重量を測定しました。1993年2月～5月の土砂移動量を図-4に示します。伐採流域と非伐採流域を比較してみると、平均で伐採流域の方が10倍程度多く動いているのがわかります。また伐採流域のなかでも、場所によって10倍以上の違いがみられます。

1993.2-1993.5

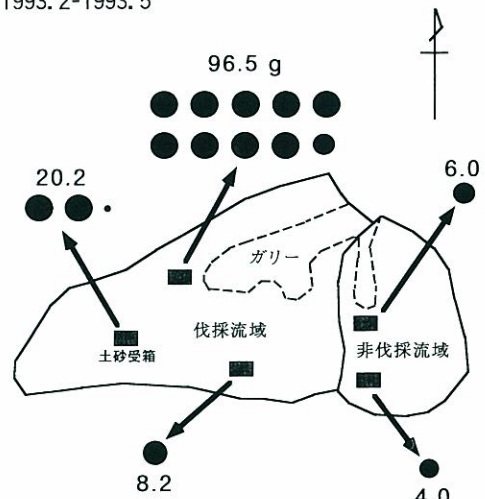


図-4 土砂移動量

伐採流域内の土砂移動量の違いを明らかにするために、代表的な土壌型2地点で、侵食されやすさの指標である粘土率と分散率を測定しました(図-5)。双方ともに、値が大きいほど侵食されやすい土といえます。土砂移動量の多か

った地点付近に分布する表層グライ系赤黄色土で値が大きく、比較的移動量の少なかった地点付近に分布する黄色土で値が小さいことがわかりました。つまり土壌型によって、侵食されやすさがかなり違うといえます。

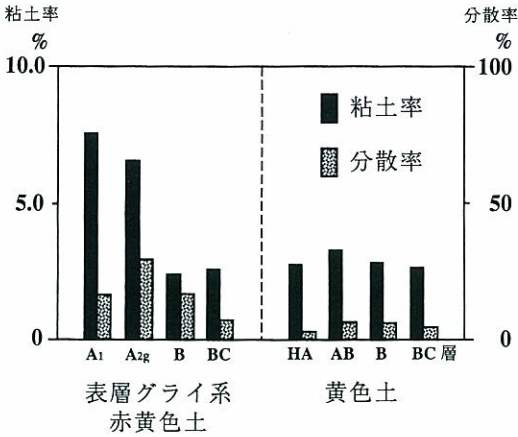
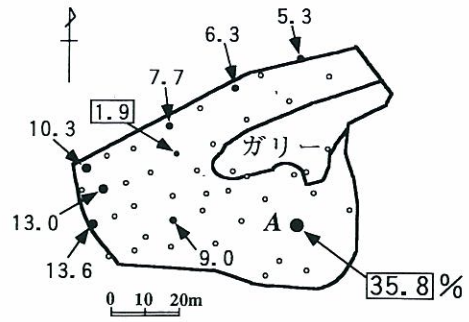


図-5 粘土率・分散率

森林伐採後の、表層土壌特性の変化を以下に示します。伐採流域の9地点において、伐採から約2年後の表層土壌の炭素含量と粘土含量を測定しました(図-6)。双方ともに谷頭凹地に分布するA地点で値が高い他は、低い値を示します。炭素含量は、頂部斜面を中心に10%以下の地点が多くみられます。特に表層グライ系赤黄色土の分布域では1.9%と、非常に低い値を示します。粘土含量は、A地点を除いてほとんどが30%以下で、表層グライ系赤黄色土の分布域では12%台の低い値を示します。森林伐採前は、大部分の地点でA地点と同程度の炭素含量・粘土含量があったと考えられますので、伐採によって地表面付近の腐植や粘土の流出がかなりの場所で起きていることがわかります。ただし、炭素含量・粘土含量ともに高い値を示しているA地点では、ほとんど腐植も粘土も流出していません。その理由としては、土壌に大きな孔隙が多く地表流が発生しにくい状況にあることが

### 炭素含量



### 粘土含量

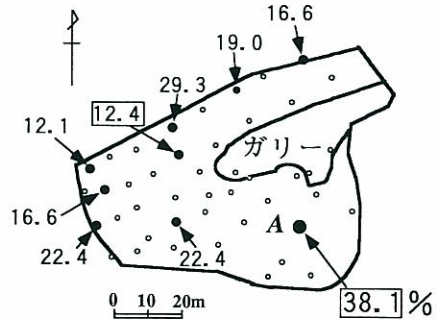


図-6 表層土壌の炭素含量・粘土含量

考えられます。表層土壌特性の変化については、今後も継続的に炭素含量と粘土含量を測定していく予定です。

### 5. まとめ

森林の有する水源涵養機能、土砂流出防止機能を量的に評価することを目的として、沖縄本島で研究を進めてきました。その結果、表層土層ばかりでなく風化層もかなりの水源涵養機能を有することや、森林伐採地と非伐採地とでは土砂移動量にかなりの差がみられること、表層土壌特性の違いにより侵食されやすさが違うことなどがわかりました。最後になりましたが、試験流域の設定等、便宜を図っていただいている沖縄県林業試験場の皆様に、深く感謝の意を表します。

# 鳥獣シリーズ（1）

## ニホンジカ（その1）

ニホンジカの日本はどこか

学名 (*Cervus nippon*) にもニッポンが入っていますが日本に固有な種ではなく、ベトナム、台湾、中国東部からウスリー地方にかけて南北に広く分布しています。大陸側のシカにもニホンジカが使われているのは妙な感じですが、これはかつてこれらの地域のシカを1種にまとめた時にニホンジカが信頼できる最も古い学名として優先されたことによります。学名の後半部は Temminck, 1838 となっていて、テミンクという人が1838年に新種として記載したことがわかります。テミンクは当時オランダのライデン自然史博物館の館長をつとめていた著名な動物学者ですが来日の記録はありません。したがって、日本から送られてきた標本とそれに付随したメモをもとに新種であると判断したわけですが、テミンクはその送り主に相当の信頼を寄せていたことがわかります。その博物学の素養を高く評価された送り主とは、実はシーボルトでした。ライデン博物館には現在もシーボルトの集めた標本(毛皮標本3頭分、骨格標本8頭分)が所蔵されていますが、採取地はいずれも Japon としか記載されていません。ニホンジカの日本とは一体どこだったのでしょうか。

シーボルトの日記の一部、「江戸参府紀行」には大阪の天王寺の動物市でシカを買い求めたという記述がありますが、これはどうやら白子(アルビノ) だったようなので分類のための基準標本にはなりません。命名から140年を経過した1978年にこの疑問に答えてくれる論文がやっと発表されました。「ニホンジカの基準標本について」と題された論文の末尾には未発表のシーボ

ルトの書簡が添付されており、その中に次のような記述がありました。「……ゴトウには非常に多くのシカが生息しているということである。私は滞在中ずっとそこからたくさん(のシカを)送ってもらっていた。……」ニホンジカの日本とはどうも長崎県の五島列島だったようです。この地域は現在もシカの多いところとして有名ですが、幕末期にもシカの生息密度は高かったようです。

現在ニホンジカはさらに13亜種に分類され、九州沖縄地方にはキュウシュウジカ、ヤクシカ、ケラマジカの3亜種が生息しています。ツシマジカは1970年に新種(ニホンジカとは別種)として報告されました。しかし、ツシマジカには別種といえる程の差異があるのか、17世紀に南九州から導入したという記録があるケラマジカは亜種というレベルまで分化したのか、などいくつかの問題が未解決のまま残されています。

最近、日本各地でも精力的に標本収集がおこなわれるようになり、分子生物学的な解析も試みられるようになってきました。日中共同で中国産シカ類の研究が開始され、近い将来ニホンジカの新しい定義が提案されるかもしれません。ただ、それが新たな混乱の種になることもあり得るのですが。(昆虫研究室 小泉 透)



写真-1 ニホンジカの雄成獣

# 電話番号新設のお知らせ

このたび、当支所では電話機のダイヤルイン化に伴い、下記のとおり研究室直通の電話番号の新設をいたしましたのでご利用下さい。

なお、代表及び支所長室直通・FAXの電話番号は今までどおりです。

## 記

### 1. 新設電話番号

連絡調整室	0 9 6 - 3 4 3 - 3 1 6 9
育林部長室	” - ” - 3 6 3 1
暖帯林研究室	” - ” - 3 7 3 0
土壌研究室	” - ” - 3 7 3 9
防災研究室	” - ” - 3 7 6 3
経営研究室	” - ” - 3 7 8 4
保護部長室	” - ” - 3 7 8 9
樹病研究室	” - ” - 3 8 3 4
昆虫研究室	” - ” - 3 8 4 9
特用林産研究室	” - ” - 3 9 4 8
苗畑作業舎	” - ” - 3 1 7 0

### 2. 既設電話番号

代 表	0 9 6 - 3 4 3 - 3 1 6 8
支所長室直通	” - ” - 0 3 1 1
F A X	” - 3 4 4 - 5 0 5 4

## 連絡調整室から

- 1) 平成6年度九州地区林試協(秋季)場所長会議が9月20日~21日にかけて九州支所の会議室で開催されました。会則の一部改正と育林部会の「立地環境分科会」、保護部会の「ニホンジカ分科会」・「広葉樹害虫分科会」の3分科会が新規に承認されました。
- 2) 平成6年度林業研究開発推進九州ブロック会議は、去る10月12日に熊本厚生年金会館で開催されました。九州各県から「ブロックにおいて緊急に解決を要する研究課題」30課題が提案され、11課題に整理検討の結果、次の4課題が抽出されました。

- ①組織培養技術による環境耐性個体の選抜、作出技術の開発、②ニホンジカによる森林被害の地域特異性の解明と防除技術開発のための基礎調査、③きのご資源の利用と生産技術の開発、④スギ・ヒノキ優良品種選抜のための材質評価。

九州の森と林業 No.30 平成6年12月1日  
編集 農林水産省 林野庁  
森林総合研究所九州支所  
熊本市黒髪4丁目11番16号  
TEL (096)343-3168  
FAX (096)344-5054