

福岡県森林林業技術センター
試験研究の主要な成果



平成14年5月

目 次

産学官共同研究による緑化工法の開発	1
ー採石場跡地の緑化復元ー	
強い抵抗性クロマツ苗を効率よく作るために	3
ー採種園の改良に向けてー	
キバチに加害されたスギ変色部の強度性能	5
侵入竹枯殺方法の開発	7
高カルシウムブナシメジ栽培法の開発	9
地形解析をするための数値地図プログラムの作成	11

産学官共同研究による緑化工法の開発

－採石場跡地の緑化復元－

1 背景, 目的

採石場跡地は土砂・岩盤が露出しており、豪雨時の災害の危険性や景観面での威圧感から社会的に受け入れられにくくなっています。一方、平成10年10月の採石技術指導基準の改定に伴い事業終了後は災害防止、環境保全のために周辺環境と調和した緑化復元が義務づけられました。しかしながら、採石後の斜面は岩盤が露出し、乾燥しやすいために緑化は困難と見られており、採石業界では具体的な対応が急務となってきました。そこで、採石跡地の自然林早期復元を目指して緑化ユニット方式による施工技術の新規開発に産官学共同で取り組みました。

なお、この研究は(株)北九州テクノセンター支援による(財)北九州市産業技術振興基金の「北九州市産学官連携研究開発特別助成」を受けて実施しました。この成果は、(社)日本砕石協会より「砕石環境賞」を受賞することになりました。

2 成果の概要, 特徴

緑化ユニット方式とは、前面壁のPCコンクリート板と後部土体を鋼製アンカーで一体化した緑化ユニットを積み重ねて擁壁状にし、各ユニット上面に樹木の植栽を行うものです。これにより、斜面安定・緑化による植生回復と景観形成が一体化した複合技術ができました。

研究の分担は、鳥取大が土木面からブロックの安定条件の解析を、九工大が景観工学面から成長シミュレーションの画像化を、横浜国大が植生面から復元すべき樹種構成の検討を行いました。当センターは、砕石製造時に生じる砕石ダストの土壌特性の分析、植栽土壌として使用するための改良方法の開発を担当し、以下の成果をあげました（写真1・2、図-1）。

- 1) 砕石ダストはアルカリ性が強いいためそのままでは植栽土壌としては不適ですが、バーク堆肥などを混ぜることで良好な植生基盤となりうることを明らかにしました。
- 2) アラカシ、スダジイ、コナラ、シロダモ、タブノキ、カクレミノの6樹種について砕石ダストによる育成を行い、土壌改良処理区ごとに各樹種の成長を比較しました。その結果、地上部の成長が劣っているものでも、根の成長は比較的良好であり、植栽初期に根を増やし生育基盤を確保していることが分かりました。

この結果から、採石場で生産量の3割発生する砕石ダストを、ユニット土壌として利用することが可能となりました。また、植栽基盤が大きいユニットを用いることで、成長が早い樹種も緑化用に利用可能となりました（写真3）。



写真1 樹種別育成試験



写真2 苗木の根の調査

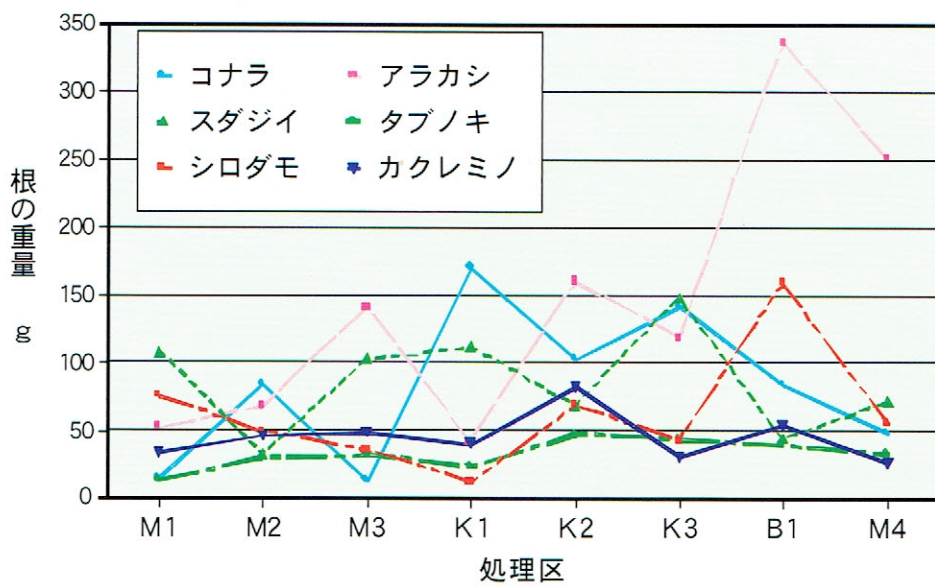


図-1 処理区別の根の重量

M1:門司+バーク堆肥100kg M2:門司+バーク堆肥100kg、ピートモス50kg M3:門司+バーク堆肥200kg
 K1:古賀+バーク堆肥100kg K2:古賀+バーク堆肥100kg、ピートモス50kg K3:古賀+バーク堆肥200kg
 B1:培養土 M4:門司+赤土(2:1)
 門司・古賀:砕石ダストの生産砕石所名 バーク堆肥、ピートモスの重量:ダスト1m³当たりの混入量



写真3 緑化ブロックの試験施工

強い抵抗性クロマツ苗を効率よく作るために

－採種園の改良に向けて－

1 背景, 目的

マツノザイセンチュウに強い抵抗性クロマツ苗に、この線虫をさらに人工的に接種して、生き残った強い苗が「筑前スーパーくろまつ」の名称で出荷されています。しかし、この人工接種で半分くらいの苗木が枯れてしまうため、苗木の値段が高くなっているのが現状です。そこで、種子の質（強さ）を向上させ生産コストを下げるのが課題の一つになっています。

抵抗性クロマツ苗の基となる種子は、採種園という種子採り専用の林で作られています。今回は、3箇所の抵抗性クロマツ採種園から得られた「田辺クー54号」の実生苗を材料として、①各採種園ではどの花粉親とどのような割合で交配しているか？②花粉親と苗木の強さとの関係はどうなっているか？等をDNA分析を用いて調査しました。

2 成果の概要, 特徴

種子はたくさん実るけれども苗木の抵抗性は中程度という抵抗性クロマツ「田辺クー54号」に注目し、苗木から取り出したDNAを分析して花粉親を推定しました。また、これらの苗木1本1本にマツノザイセンチュウを接種し、花粉親と苗木の強さの関係を調査しました。

- 1) 3箇所の採種園産の苗木113本のうち、7割の花粉親が特定でき、1割弱の苗木は2～3種まで候補を絞り込むことができました。残りの約2割については、花粉親が採種園内のものに特定できず、採種園外部からの花粉汚染（コンタミ）であると考えられました。
- 2) 各採種園における花粉親の割合を見ると、いずれの採種園でも花粉親として貢献しているのは7～10種であり、採種園を構成している16種の半数程度しか次の世代に貢献していないこと、そして、それぞれの採種園では数種の花粉親と偏って交配していることがわかりました（図-1）。
- 3) 今回調査した苗木113本全ての平均的な強さは54%でした。そのうち花粉親が特定できた苗木の平均の健全率は60%でしたが、花粉汚染の可能性のある苗木では35%と平均よりも低い結果でした。10本以上を検定できた花粉親の中で、最も強かったのは「波方クー73号」で、86%と極めて高い強さを示しました（表-1）。

今後は「田辺クー54号」の種子生産性の高さを生かし、種子（苗木）の抵抗性を向上させていくために、更に調査を継続するとともに、強い花粉親への雄花着花促進策等を検討していく計画です。

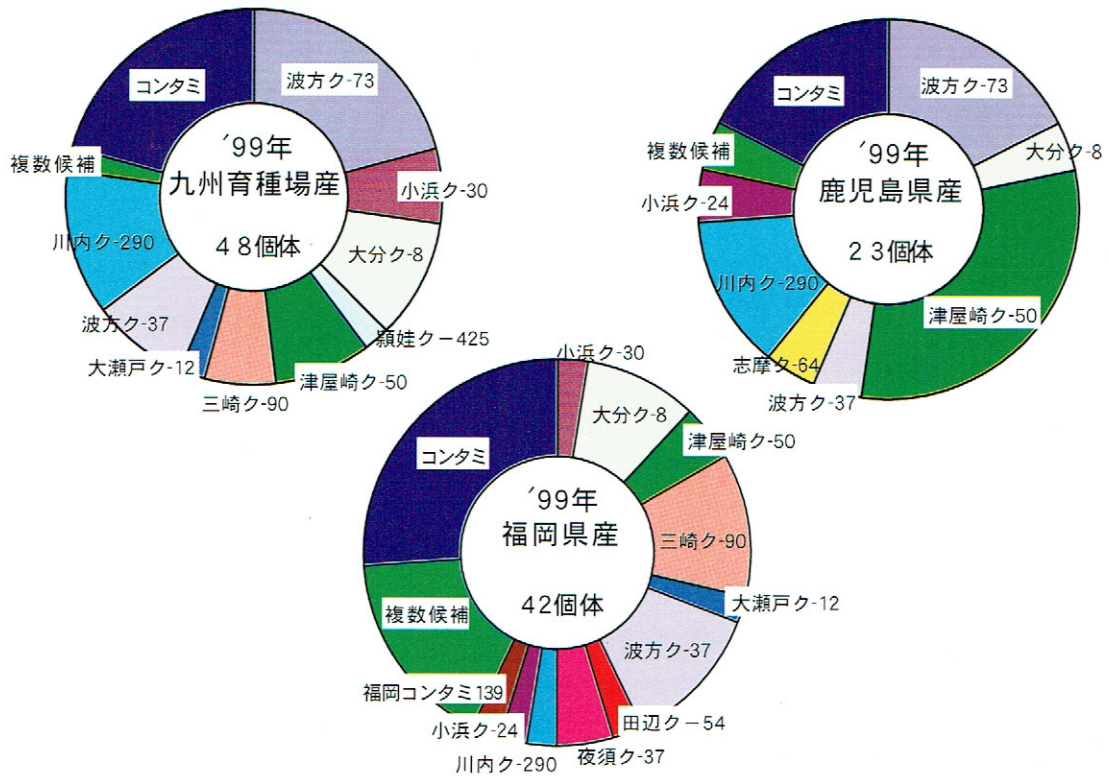


図-1 各採種園における「田辺ク-54号」実生苗の花粉親構成

表-1 「田辺ク-54号」から得られた苗木の花粉親と強さの関係

花粉親名	本数 (本)	健全率 [強さ] (%)
波方ク-73号	14	86
津屋崎ク-50号	13	77
波方ク-37号	10	50
大分ク-8号	10	50
川内ク-290号	10	40
その他	30	53
小計	87	60
不明(花粉汚染?)	26	35
合計	113	54

キバチに加害されたスギ変色部の強度性能



キバチ被害材

1 背景, 目的

キバチに加害されたスギやヒノキは、木口面に星形紋の変色被害を起こすことが知られています。また、近年その被害が無視できない問題となっています。被害材は、変色により材評価が低くなる事に加え、強度が低下しているのではないかとする不安もユーザーから問題として提起されています。

そこで、キバチ被害材についての適正な評価を行うために、変色被害と材の強度性能との関係を調査しました。

2 成果の概要, 特徴

スギ材の正常部及びキバチ被害変色部から小試験体を採取し、小試験体毎の被害率と強度を測定し、両者の相関関係を調べました。

被害率は、小試験体の木口面において変色部の面積を測定し、全面積に対して変色部が占める割合をパーセントで表しました。また、強度については、JISで規定されている試験方法：JISZ2101に準じ、万能試験機を用いた曲げ試験及び縦圧縮試験を行い、破壊時の曲げ強さ及び縦圧縮強さを測定しました。

この結果から、

- 1) 曲げ強さと被害率の関係は、図-1に示すとおり、被害率が高くなっても曲げ強さが低下することはなく、両者の間に相関関係はありませんでした。
- 2) 縦圧縮強さと被害率の関係でも、図-2に示すとおり、両者の間に相関関係はありませんでした。

以上の結果から、キバチ変色部の強度性能は、正常部に比べ低下していないことが明らかになりました。また、変色被害材の曲げ強さ・縦圧縮強さの値は、公表されている一般的なスギの値と同等でした。このことから、キバチ被害による材の変色は、材の強度性能に対して影響を及ぼさない事が確かめられました。

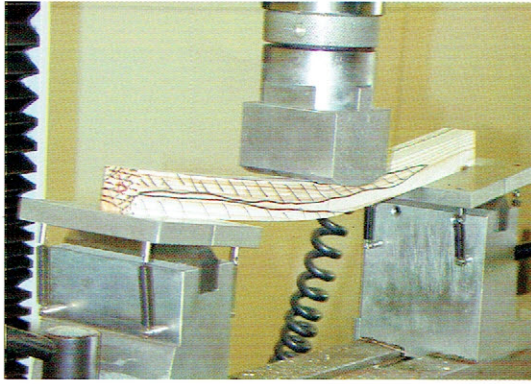


写真1 曲げ試験

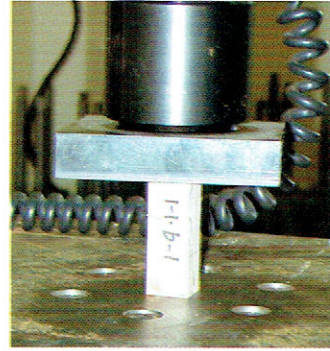


写真2 縦圧縮試験

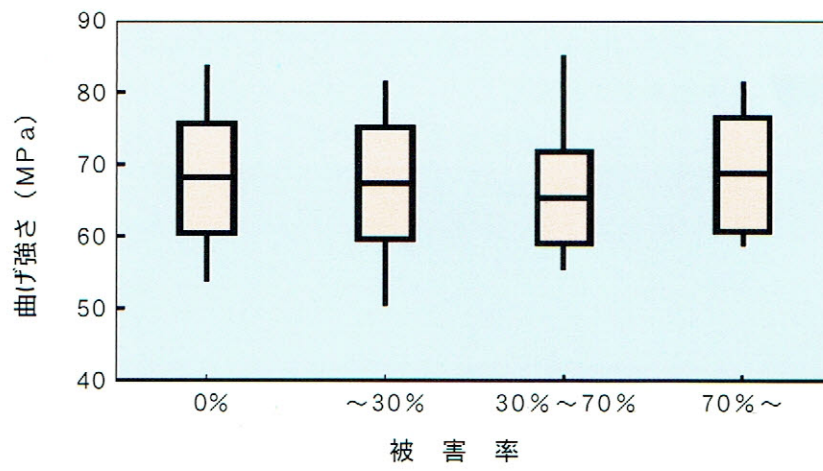


図-1 被害率と曲げ強さの関係

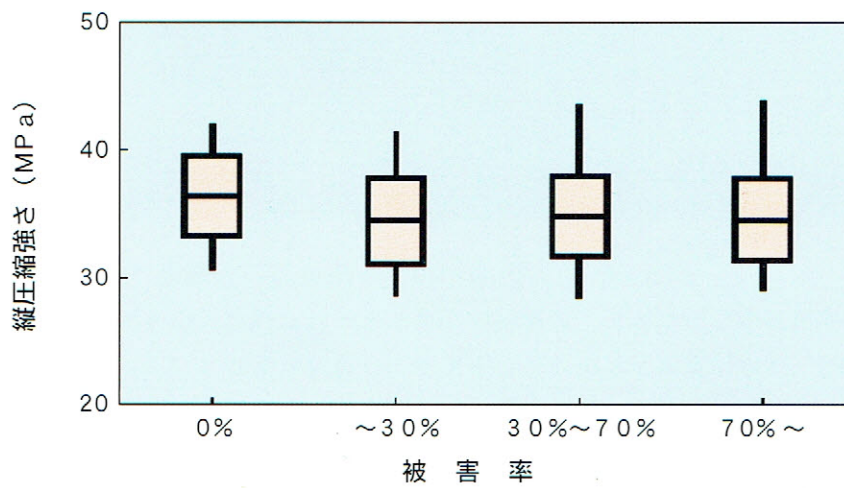


図-2 被害率と縦圧縮強さの関係

侵入竹枯殺方法の開発

1 背景, 目的

近年の木材や竹製品・タケノコなどの輸入品の増加は、国内の生産者に大きな打撃を与えています。このため、森林や竹林の管理意欲が減退し入山機会が減少することで、事実上放置状態となっている森林や竹林が増加しています。

放置された竹林は藪化して、竹藪となります。竹は地下茎で増殖するため、光と栄養を求めて隣接するスギ・ヒノキ林や広葉樹林などに侵入します。侵入した竹は、樹木を被圧したり、枯損被害を引き起こしています（写真1）。

そこで、竹の侵入被害からスギやヒノキ林を守るために、侵入した竹を枯殺する試験を行いました。

2 成果の概要, 特徴

侵入竹の駆除方法を大別すると、侵入竹を伐採する方法と除草剤を用いる方法の二通りになりますが、それぞれに特質があります。

侵入竹を伐採する方法は、即効性がありますが、伐採した翌年にも、小径な再生竹が発生し、これを放置すると年々大径化し元の状態に回復してしまいます。

一方、除草剤を用いる方法は、地下茎を含めた竹全体を枯らすことから、再生竹の発生がなく、1回の処置で竹を絶やすことができます。しかし、この方法では除草剤を用いるため、作業の安全性の確保と環境への配慮が必要となります。

そこで、除草剤の簡易注入器（写真2）を開発・試作しました。この簡易注入器を用いれば、作業者は除草剤に触れることなく、また薬剤が地表面に漏れることなく竹を枯殺できるので、作業者と環境に優しい方法と言えます。

この簡易注入器を用いた竹枯殺には、次のような特徴があります。

- ①作業者と環境に優しい方法です。
- ②簡易注入器は、誰にでも安い経費で作ることができます。
- ③竹の大きさに応じた量を簡便に注入できます。
- ④高齢者や女性でも短時間で、しかも容易に注入できます。



写真1 ヒノキ林に侵入したモウソウチク
この侵入状態を放置すれば、竹がヒノキよりも高くなり被圧による成長阻害やひいては枯損被害が発生します。



写真2 簡易注入器による竹枯殺作業
地表面から40~50cmの高さに、ドリルなどを用い直径1.5cm位の穴をあけ、簡易注入器で除草剤を注入します。



写真3 簡易注入器を用いての竹枯殺

除草剤を注入された竹は3ヶ月位で枯損し、スギやヒノキへの影響もありません。このまま放置してもスギなどへの被圧被害はなく、枯れた竹は、先端部位から徐々に腐朽し少しずつ落下します。

高カルシウムブナシメジ栽培法の開発

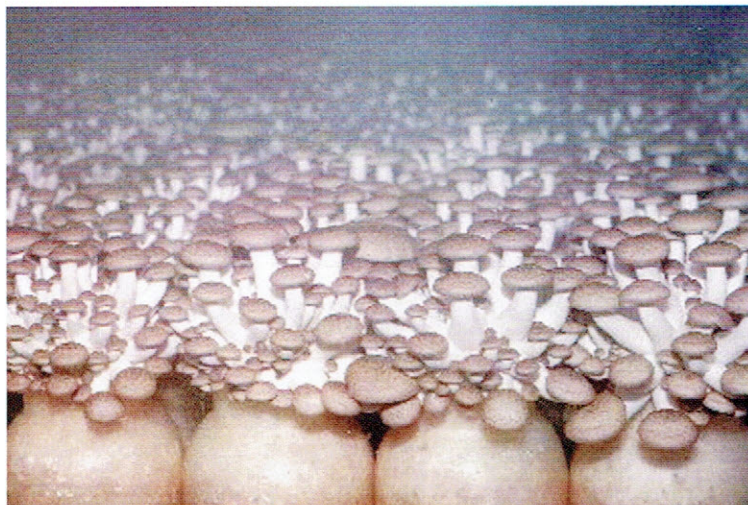


写真 貝化石添加培地での「博多ぶなしめじ」栽培

1 背景, 目的

福岡県は、食用きのこ「ブナシメジ」の生産量が全国第2位となっています。しかし、近年の価格低迷により、生産者はたいへん厳しい状況にあります。この現状を打開するためには、単位収量をより増やすことや、付加価値を高めるための高品質化などが課題となってきます。

そこで、「高カルシウム」という付加価値を得ることを目的に、土壌改良材として比較的安価で販売されている「貝化石粉末」を添加した培地でのブナシメジ栽培試験を行いました。

2 成果の概要, 特徴

栽培培地の材料として、スギオガコ、綿実殻（綿をとった後の殻：輸入品）、コーンコブミール（トウモロコシの実をとった後の芯：輸入品）及び米ぬかを用いました。この栽培用培地に、「貝化石粉末」を重量比で0～10%添加し栽培を行いました。

1) ブナシメジ栽培培地に貝化石を添加することにより、収穫量は最大で1.2倍となりました（図-1）。

2) 収穫された子実体（きのこ）のカルシウム含有量は、使用する種菌によって差が見られますが、最大で2倍以上のカルシウムを含んでいました（図-2）。

この結果から、品種によって添加効果は異なりますが、概ね3～5%の添加が増収と「高カルシウム」化に効果的であることが分かりました。

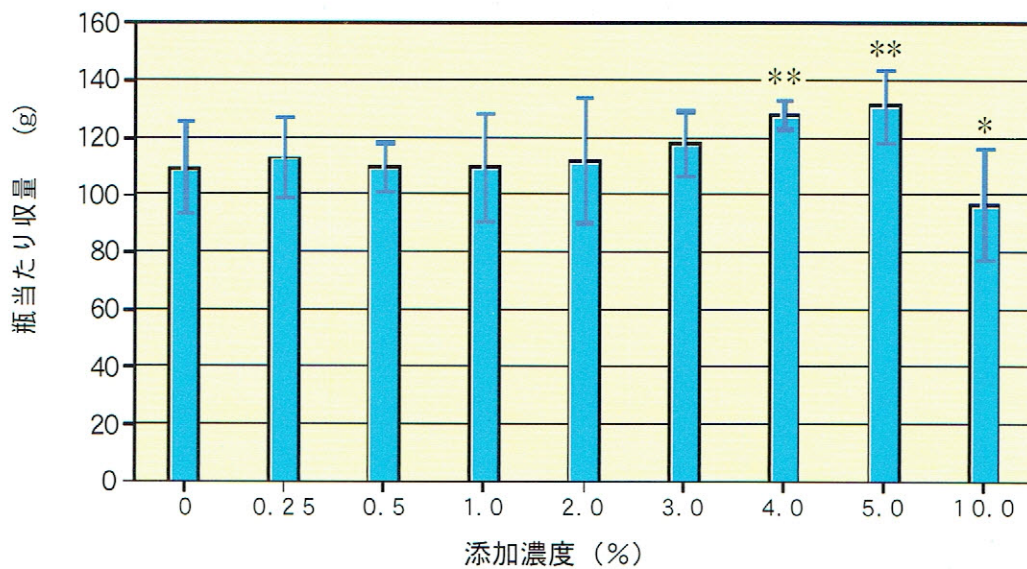


図-1 貝化石添加濃度とブナシメジ子実体収量

** : 1%水準で有意差あり

* : 5%水準で有意差あり

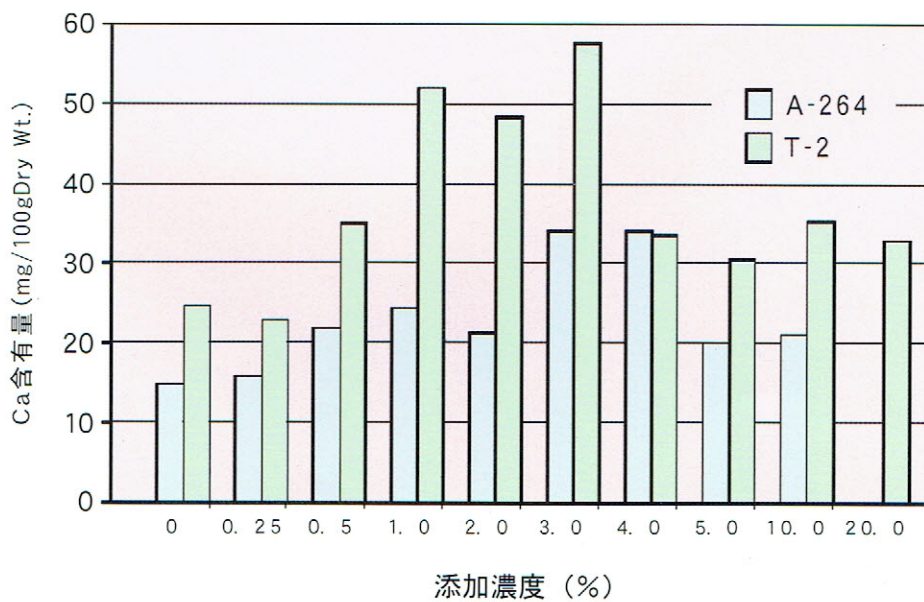


図-2 貝化石添加濃度とブナシメジ子実体のCa含有量

地形解析をするための数値地図プログラムの作成

1 背景, 目的

私達の身近に接している森林は、環境条件のどれをとっても同じものはない多様性を持っています。これらの様々な環境条件の多くは、長期間、地形に影響を与え、地形を形作ってきたものですが、逆に地形を色々な角度から計測し地図化することで、一定流域の気象条件や立地条件を総合的に理解することができます。一方で近年、パーソナル・コンピュータ（パソコン）が十分な機能を持つようになり、地形を扱う地図の分野でも、従来の紙の地図上での作業をパソコン上で出来るようになってきました。また、地形を計算処理して扱うのに欠かせない数値化された地形データが、国土地理院から発行され利用できるようになりました。

そこで、この数値化された地形データを利用し、身近なパソコン上で扱える地形解析プログラムを作成しました。

2 成果の概要, 特徴

数値化された地形データとして、国土地理院発行の『数値地図 50 mメッシュ（標高）』を用いました。

- 1) この数値地図データを県単位で一括の処理・表示が出来るように、データファイルを統合しました。また、標高値で色分けした全県表示画面（メニュー画面）を表示し、ここから必要な縮尺で必要な個所を切り出して、拡大画面で表示するようにしました（図-1）。
- 2) このメニュー画面から、それぞれの地形要因別に地形解析値の表示を行えるようにしました。現在までに、傾斜、起伏量、方位、標高、露出度の各地形要因についての数値地図プログラムを作成しました（図-2）。
- 3) 現在用いている数値地図データの精度で、数 ha 単位の精度での地形特性の評価が可能になりました。このことにより、ダム流域での河川流量解析が出来るようになりました。
- 4) 当センターが過去に作成した、林地生産力分布図等の図面は、500mメッシュの精度でしたが、これらをより高精度にパソコン上で表示したり、図面として提供できるようになります。

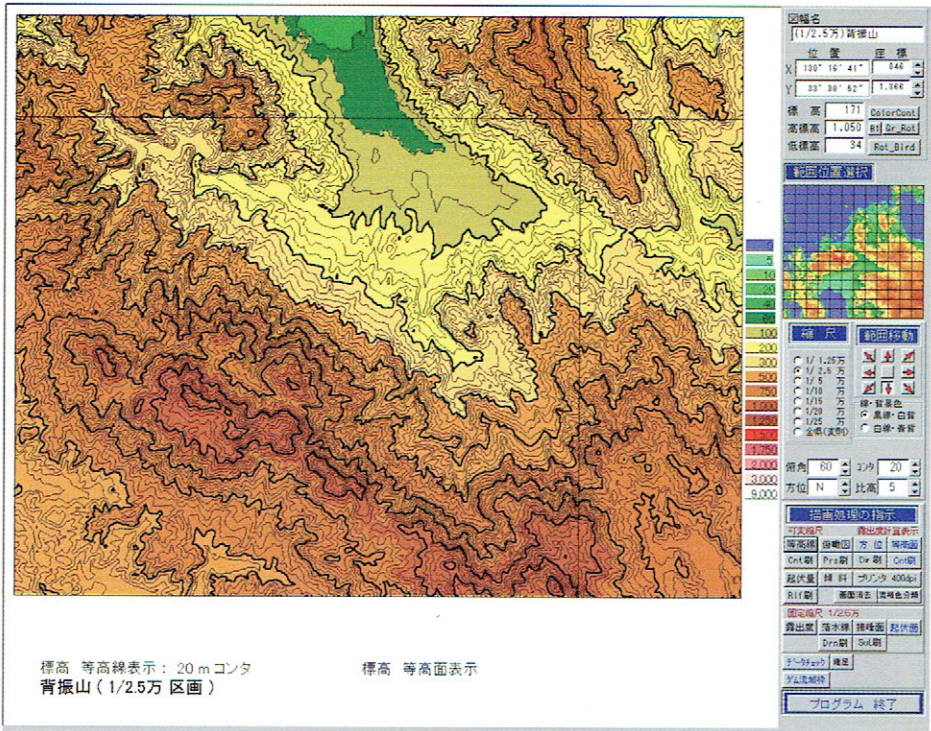


図-1 数値地形図作成時のコンピュータ画面
(背振山付近の主要地形図)

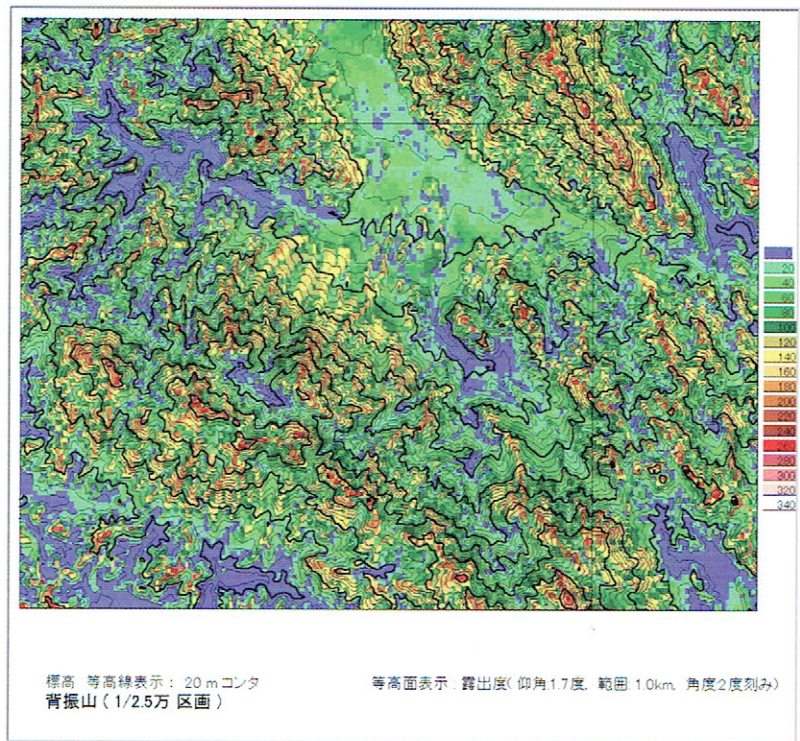


図-2 露出度別に表示された数値地形図