

林業技術研究成果集

第8号

平成16年8月



鹿児島県林業試験場

(本場) 〒899-5302

鹿児島県始良郡蒲生町上久徳 182-1

(龍郷町駐在) 〒894-0105

鹿児島県大島郡龍郷町大勝 1032

林業技術研究成果集第8号の発刊にあたって

林業試験場では、ある程度成果のまとまった研究課題について学術報告書として「研究報告」を出しています。これを現場で利用し易いように、わかりやすくしたものを成果集として刊行します。広くご活用ください。

鹿児島県林業試験場長 新川 博俊

目 次

頁

【育林】

スギ人工林長伐期施業育林体系 1～2

【経営】

炭化温度の異なる竹炭の物性と効能 3～4

スギ人工林長伐期施業育林体系

1. 背景, 目的

これまで、本県スギ人工林における育林方針や収穫予測については、林野庁が監修した「九州地方スギ林分密度管理図（1980）」と「鹿児島地方スギ林分収穫表（1965）」に基づいてきました。

しかしながら、これらに示される林分構成因子（樹高、直径、材積など）については、行政・普及現場の声から、現実数値と合わないといった指摘もあり、このことを裏付けるように、昨今の研究分野においても最多密度曲線を越える林分の存在や、収穫予測の過小評価といった問題点も明らかになっています。

そこで、本県スギ人工林（民有林）のデータを用いた本県版の林分密度管理図、収穫予測表を作成することにより、長伐期施業に対応した育林体系の作成が可能となりました。

2. 研究成果

(1) 成果の概要

解析資料には、当場で蓄積されたスギ人工林 653 点のデータを用いました。林分密度管理図や収穫予想表の再調整の詳細な内容については別報（鹿児島林試研報第 8 号、第 9 号）に記載していますので省略しますが、主要なポイントは以下の点です。

- ・全国一律であった最多密度曲線の傾きを本県版に改良し、それに対応した収量比数線を得た。
- ・収穫予想表における林分構成因子の数値については、従来の数値を上回る結果を得た。

(2) 育林体系図

育林体系の検討に当たっては、県内（離島を除く）のスギ人工林の地位区分を行い、これまで欠如していた林分密度管理図、収穫予想表を構成する諸関係式の整合性を重視しました。

また、データからの分析では描写困難な ha 当たり本数の推移については、収量比数を基準とした本数管理方式を採用しています。今回用いた収量比数の基準値は 0.7 としています。

作成した体系図は、以下の手順で使用してください。

- ①対象林分の林齢と上層平均樹高（林冠を構成する主林木）から地位を決定します（図-1）。
- ②算出された地位ごとの育林体系図を準備します（図-2：事例は地位 I 等地）。
- ③「設定基準の林分構造」がガイドラインの数値であり、対象林分の現況を「現在の林分構造」に入力し、ガイドラインとの較差が把握できます。
- ④本解析で得られる較差やそれぞれの育林経営方針を考慮しながら「施業計画」の欄で今後の育林方針を決定します。

3. 普及のポイント

本体系は収量比数を 0.7 に維持管理した場合のガイドラインであることから、実際の利用段階では、森林所有者の経営方針に沿うように改良することが重要です。

例えば、以下のような例を参考にしてください。

- ・壮齢期までは樹冠のうっ閉促進による下刈り省力や年輪幅を小さくする目的で、林分密度を高めて管理する必要から、収量比数は 0.8 で推移させる。
- ・最終本数を ha 当たり 300 本で管理したいから、○年生までには△%の間伐を×回で行うと、目標に近づけられる。
(育林部 長濱孝行)

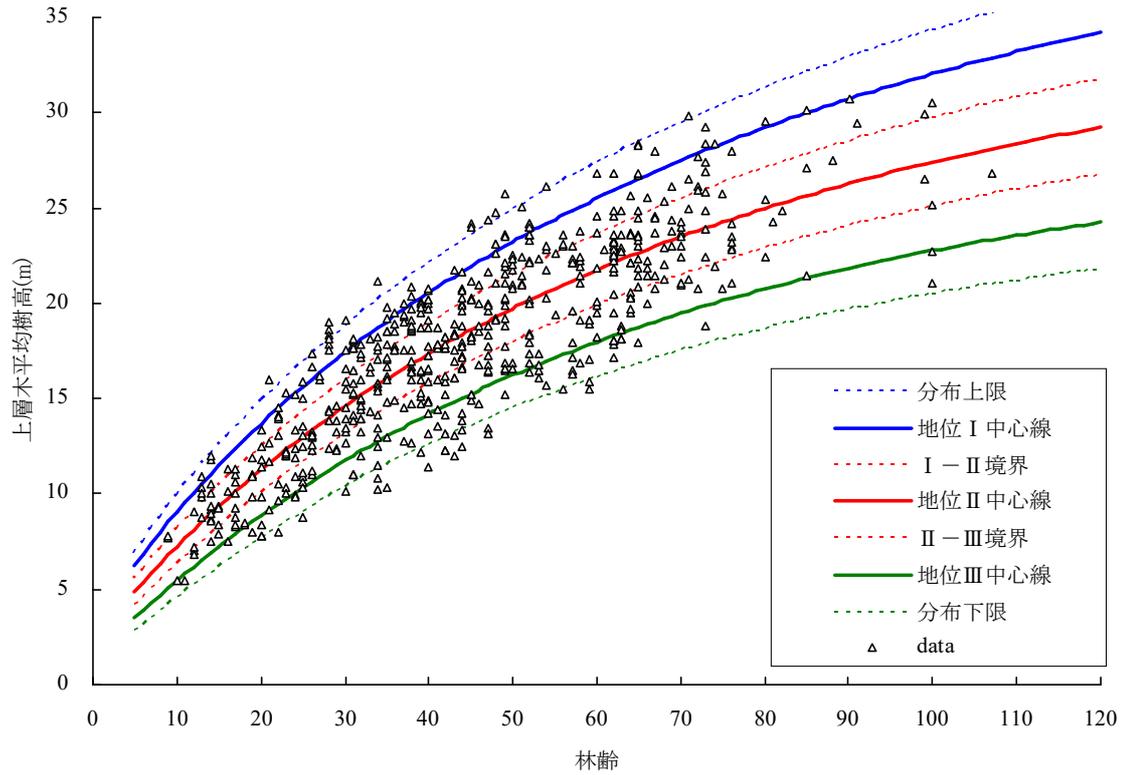


図-1. 地位曲線

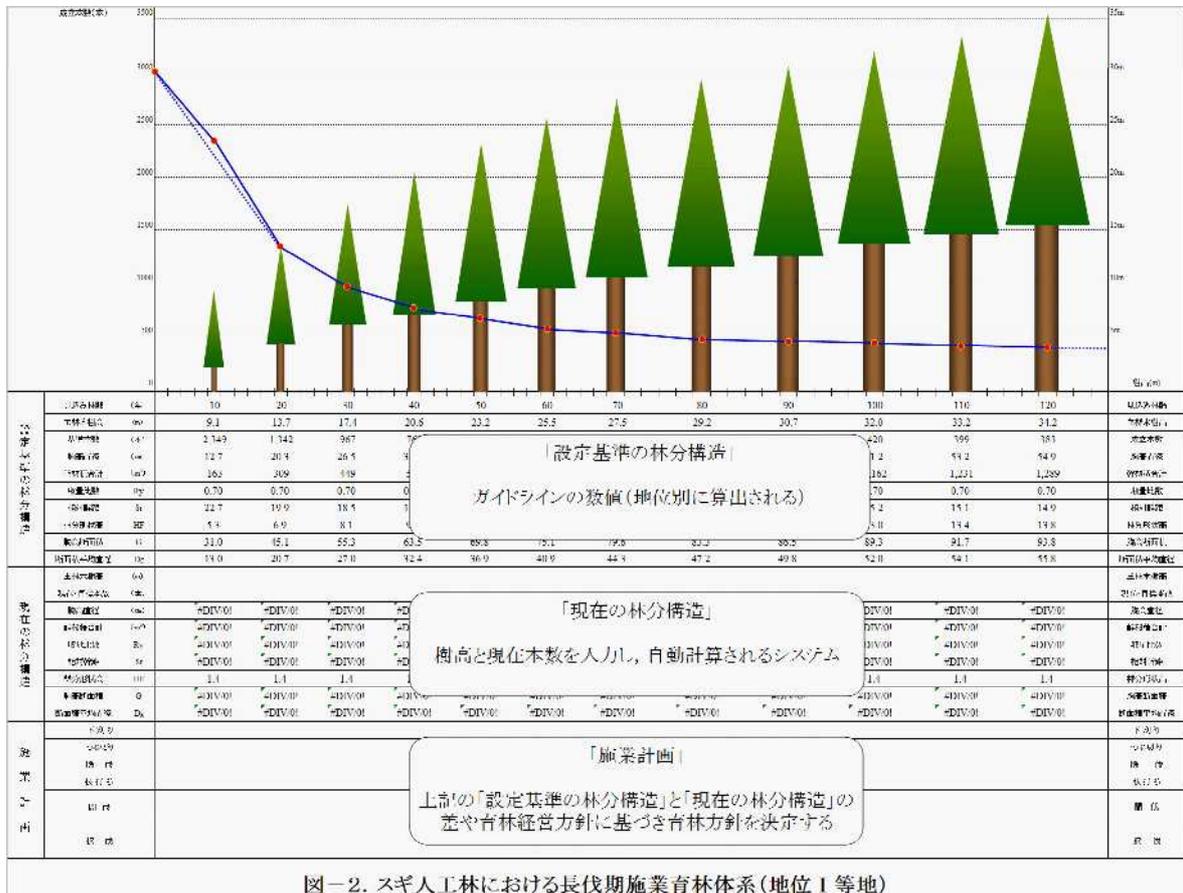


図-2. スギ人工林における長伐期施業育林体系(地位Ⅰ等地)

炭化温度の異なる竹炭の物性と効能

1 背景・目的

炭化物は、それらの炭化温度によって物性が異なることが知られています。そのため、炭化温度の異なる竹炭では、それらがもつ機能に差が生じる可能性が高いと考えられます。したがって、用途に応じた竹炭を生産・利用することが望ましいですが、現在のところ炭化温度による竹炭の物性の違いや、用途に応じた最適な炭化温度に関する情報は少ないのが現状で、竹炭生産者でも炭化温度に関する意識が高いとは言えない状況にあります。

そこで、鹿児島県内に豊富に存在するモウソウチクを材料とし、炭化温度の異なる竹炭の物性を調べました。また、水道水の残留塩素、空気中のアンモニアおよびシックハウス症候群の原因物質とされるVOC(揮発性有機化合物)の除去能を、炭化温度の異なる竹炭を用いて調査しました。

2 研究の成果

(1) 試験方法

鹿児島県産の5年生モウソウチクを温度制御のできる試験用小型炭化炉で炭化しました。炭化温度は200℃、400℃、600℃、800℃、1000℃の5種類としました。炭化前後の重量から収率を求め、得られた竹炭については、pH、電気抵抗、比表面積を測定しました。

さらに、各竹炭の効能を調べるため、水道水中の残留塩素除去、空気中のアンモニア、VOC ガスの除去能について試験を行いました。

(2) 結果

収率: 温度の上昇に伴い収率が低下していることから(表1)、低温炭化の竹炭に含まれている炭素以外の不純物が、温度の上昇とともに減少していることが伺えます。

pH: 200℃で炭化した竹炭はpH5.14と酸性を示し、温度の上昇とともにpH値も大きくなり、600℃以上ではpH値8以上となりました(表1)。

電気抵抗: 一般に良く焼けた木炭では電気を通しやすいことが知られています。200℃では電気抵抗が最大で、温度の上昇とともに電気抵抗は小さくなり、1000℃で最も小さくなりました。炭化温度1000℃の竹炭の数値は、備長炭にも匹敵します。

比表面積: 竹炭をはじめ、木炭、活性炭などの炭化物は、吸着作用、調湿作用があることが知られており、これらの作用は木炭に無数の細孔があり表面積が大きいことが強く関与しているといわれています。200℃で炭化した竹炭は比表面積1.7m²/gとわずかですが、炭化温度の上昇とともに急激に増大し、800℃で最大となり724.8 m²/gにも達しました。

VOC、アンモニアガス、残留塩素除去能: VOC(トルエン等)については、いずれの温度でも高い除去能が確認されましたが、高温炭化の竹炭の方がより吸着能が高く、200℃で炭化した竹炭では他の温度に比べ吸着能が劣っていました(図1)。水道水中の残留塩素除去についても、同様の結果がみられました(図2)。アンモニアガスについては、全ての温度で除去能が確認されましたが、VOCや残留塩素

とは異なり、炭化温度が低いほど高い効果がみられました(図3)。

3 普及のポイント

通常の窯の内部では、底部で400℃、上部では800℃、高いときでは1000℃近くまで上がるため、窯内の温度差ができるのは避けて通れません。温度によって使い分ければより高い効果が期待できますが、炭化温度によって効果の差はあるとはいえ、どの温度域で炭化された竹炭でも室内の脱臭、汚染物質除去等効果がみられました。そのため、様々な温度の竹炭が混ざった状態でも、使用に差し支えないと思われます。

しかし、残留塩素除去などを目的として、飲料水用や炊飯用として使用する場合は、炭化が不十分な竹炭からは不純物が溶出してくる可能性もあります。また、もろい竹炭では竹炭のかけらや粉が混入することがありますので、高温で炭化された硬い竹炭を使用することが望ましいでしょう。市販されている竹炭を調べてみると、飲料水用、炊飯用として販売されているにも関わらず、200℃程度で炭化したと思われる商品が出回っているのも事実です。

消費者の製品の安全性に対する意識が高まっている現在、生産者の責任はより強く求められるようになってきました。生産者は温度計を設置する、または電気抵抗を測定するなどして(木竹炭の電気抵抗を測定する装置として「木炭精煉計」が販売されています。価格3万円程度)、自分の製品の品質を把握しておく必要があるでしょう。

(経営部 川口エリ子)

表1 炭化温度と竹炭の物性

炭化温度(℃)	200	400	600	800	1000
収率(w/w%)	38.2	27.2	20.0	15.6	13.2
pH	5.14	7.23	8.24	8.49	9.05
電気抵抗(Ω/cm)	10 ⁹	10 ⁹	10 ⁴	10 ¹	10 ⁰
比表面積(m ² /g)	1.739	77.08	367.7	724.8	289.8

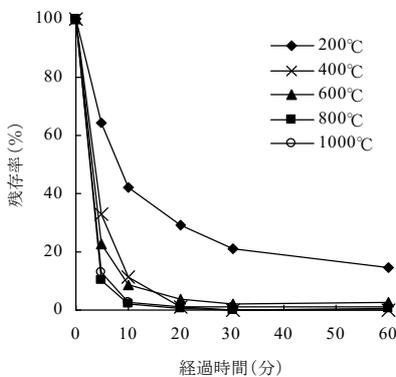


図1 竹炭によるトルエンの吸着

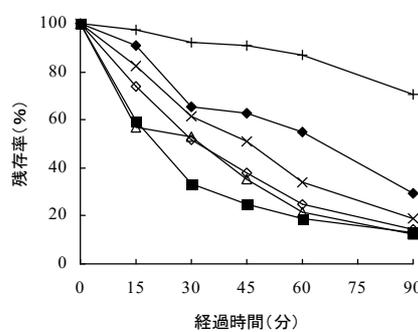


図2 竹炭による残留塩素除去

—+— Blank ◆— 200℃ ×— 400℃
 —△— 600℃ ■— 800℃ ◇— 1000℃

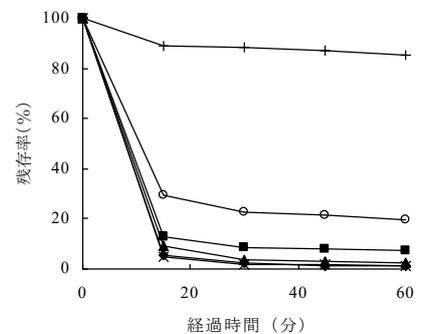


図3 竹炭によるアンモニア吸着

—+— Blank ◆— 200℃ ×— 400℃
 —△— 600℃ ■— 800℃ ◇— 1000℃