

論文

鹿児島県におけるイチイガシ人工林の林分構造*1

長濱孝行*2

長濱孝行：鹿児島県におけるイチイガシ人工林の林分構造 九州森林研究 57：94-98, 2004 鹿児島県における主要広葉樹造林樹種であるイチイガシについて、県内に存在するモデル林および若齢林の調査により、林分構造の推移と管理体系について検討した。55年生のイチイガシ人工林においては胸高直径ベースで15～45cm階に幅広く分布しており、樹高については20mをピークに階層構造を呈していた。2003年時点で4m材の確保可能な個体は全体の89%を占めていた。14年生林分においても75%の個体が4mまでの通直性を確保しており、イチイガシの通直性については若齢時より個体の優劣が明確化することが推察された。また、両林分のデータを時系列処理し、管理体系を検討した結果、通直性が確保された頃より、材質向上の面からも早期の密度調整を行い、残存木の形質向上と肥大成長を促進させることが望ましいと示唆された。

キーワード：イチイガシ、広葉樹人工林、林分構造、生産目標、本数管理

I. はじめに

戦後の拡大造林の反省や環境保全的観点から広葉樹造林が見直されて久しい。鹿児島県（以下「本県」）における主要広葉樹造林樹種は、治山事業等に用いられるクスギを除くと、シイ・カシ類、イスノキ、クスノキといった本県の気候条件には比較的適した常緑広葉樹（林業科学振興所, 1994；熊本営林局, 1995）と一部では落葉性のケヤキが好まれて植栽されてきた。その中でも特にイチイガシについては、その樹種特性から成長が比較的早く、通直な樹幹を形成し易いといった用材生産への期待も高いことから、本県での造林実績は1987年以降の累積面積で約70haにも及んでいる（鹿児島県林務水産部, 2003）。

イチイガシ林は九州の低海拔地の極相で、気候的な適地は広範囲に分布するが、土地的な適地は農耕地やスギ・ヒノキ造林地として利用され少ない（埴田, 1989）。また、天然林に比べて人工林では樹形が不均等で枝下高の低い個体が多い傾向があるともいわれている（三善・飯塚, 1981）。こうしたことから、本県においても成林まで至らないケースも見受けられる。

しかしながら、本県の造林実績からみて、イチイガシ人工林の成林への期待は大きく、適切な林分に誘導する技術の基礎資料を得ることを目的に、成林したイチイガシ林分の追跡調査を行った。今回は、林分調査結果の経年変化から、林分構造と成長経過および管理手法について考察したので報告する。

II. 材料と方法

調査地は大隅半島北部に位置する曾於郡大隅町（図-1）の2

箇所のイチイガシ造林地で、大隅町有林55年生林分0.31ha（以下「岩川」）と個人所有林14年生林分0.2ha（以下「月野」）である。表-1にはそれぞれの地況等を示した。岩川には20m×40m（0.08ha）の方形プロットを、月野には20m×20m（0.04ha）を設置し、それぞれ、2003年5月、2003年10月に植栽木について、胸高直径、樹高、分岐高および通直部位高を測定した。ここで、分岐高とは、明らかに主幹が複数になる位置までの高さを示し、通直部位高とは主幹が採材時に支障のないような通直性を示す位置までの高さを意味する。したがって、主幹上に分岐があるとしても、いずれかの主幹において地際からの通直性が維持されてい

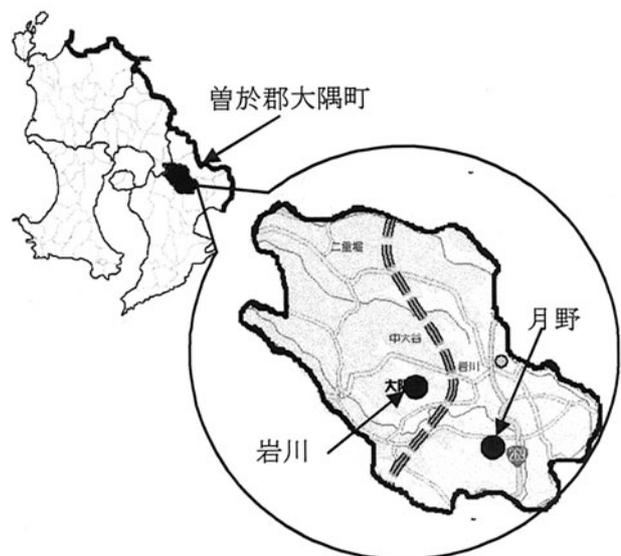


図-1. 調査地の位置

*1 Nagahama, T.: Stand structure of *Quercus gilva* plantations in Kagoshima Pref.

*2 鹿児島県林業試験場 Kagoshima Pref. Forest Exp. Stn., Kamou, Kagoshima 899-5302

表-1. 調査地の概況

調査地	岩川	月野
林 齢	55	14
標 高	240m	120m
方 位	S ~ SSE	SW
傾 斜	28~32°	30~37°
堆積様式	匍行	匍行
局所地形	山腹平衡	山腹平衡
土性	壤土	壤土
土壌型	B ₀	B ₀

る個体については、分岐高以上の位置で通直材高を測定することとした。これらの結果から、胸高直径階別本数分布、樹高階別本数分布といった各林分における林分構造の解析を行い、生産目標である通直材確保について考察した。

また、岩川については1988年に毎木調査、1995年、1998年に標本調査を、月野については1998年に標本調査を実施していることから、イチイガシ人工林管理体系を検討する目的で両者のデータを統合し、一体的な林分構造の推移と成長経過を検討することとした。

なお、幹材積の算出に当たっては、既存の幹材積表（林野庁計画課、1998）の広葉樹Ⅱ類を適用した。

また、岩川の1988年調査における測定結果が平均値の記録しか残されていないことから、標準偏差等の算出はできなかった。

両林分における施業履歴として、岩川については、1973年（25年生時）と1984年（36年生時）に保育間伐、2000年（52年生時）に択伐が実施された。2000年の択伐については比較的大きな個体を優先的に20本（ha当たり65本）を伐採し、約800千円の収入をあげた（市場手数料、運搬経費を差し引いた額）。

月野においては、植栽後に獣害予防策として、植栽地周囲に漁網を利用した防護ネットを設置した。また、今回の調査期間内（1998~2003年）に一度間伐を実施しているが、詳細は不明であった。

Ⅲ. 結果と考察

1. 林分構造の解析

2003年現在の林分調査結果および過去の調査結果を表-2、表-3に示す。

岩川においては、平均で胸高直径29.8cm、樹高19.3mで、幹材

積合計は405m³/haであった。2000年に択伐が行われた影響で幹材積は前回の調査から約100m³/ha減少しており、現在の成立本数は600本/ha（相対幹距21.2%）と比較的疎開した林分となった。

月野においては、平均で胸高直径11.5cm、樹高11.5mの形状比100程度の林分であり、完満な個体群から成っている。当林分も間伐の影響で岩川と同様に比較的疎開した林分であった。また、隣接するヒノキ林から前回の調査では確認されなかったモウソウチクが侵入しており、成林の可能性が危ぶまれる。

岩川の胸高直径階別本数分布については（図-2）、おおむね正規分布型を呈しており、既報（田内・埴田、1987a）の傾向と同様であったが、2000年に比較的大径な個体を択伐したことから、伐採前の分布形態としては図の右方向にピークがあった事が推察される。また、利用径級に関する指針等を参考にすると、一般用材として末口径20cm以上（林業科学振興所、1994）、熊本県の生産目標としては末口径30cm以上（熊本県林務水産部、1994）とあり、当林分は胸高直径ベースで20cm以上の出現頻度が95%、30cm以上では56%と、一般用材向けの林分としての期待が高いものと推察できる。

一方、月野（図-3）では若齢であることや、モウソウチクの侵入による成長阻害を受け、一様な分布となった。用材材としての生産目標を掲げる場合、モウソウチクの皆伐はもとより、肥大成長を促進させるために植栽木を対象とした下層間伐等の施業が必要と考えられる。

垂直方向の階層構造をみると（図-4、図-5）、岩川は逆L字型に分布しており、択伐による分布の影響を踏まえても、上層樹高の割合が高いことがわかる。旧佐伯営林署管内での高齢級イチイガシ人工林の研究事例（田内・埴田、1987b）に見られる樹高分布のピークとほぼ一致しており、地位が良好な林分と推察できる。分岐高および通直部位高については、概ね6mをピークに分布しており、特に通直部位高4m以上の出現頻度は89%であり、イチイガシの特性である通直性は人工林においても十分期待できるものと考えられる。

月野については、樹高11mをピークにほぼ正規分布している。分岐高は3mをピークに分布しているが、通直部位高をみると、4m以上の出現頻度が75%と、若齢時から通直性の期待は極めて高い。

次に各林分の胸高直径と樹高との関係を図-6に示す。近似させた直線は傾き、決定係数について概ね一致しており（傾きは有意差なし、y切片は5%危険率で有意）、個体の形状については、

表-2. 大隅町岩川イチイガシ人工林における林分構造の推移

調査年	林齢	胸高直径(cm)* ²	樹高(m)* ²	幹材積(m ³)* ³	断面積(m ²)* ³	成立本数* ³	相対幹距(%)
1988* ¹	40	26.0	16.0	290	-	677	24.0
1995	47	29.6 ± 6.57	20.4 ± 2.29	434.62	46.81	650	19.2
1998	50	31.4 ± 7.12	20.6 ± 1.98	501.23	52.97	650	19.1
2003	55	29.8 ± 7.16	19.3 ± 2.94	405.49	44.08	600	21.2

*¹: 1988年の調査は平均値のみ、*²: 平均値±標準偏差、*³: ha当りに換算

表-3. 大隅町月野イチイガシ人工林における林分構造の推移

調査年	林齢	胸高直径(cm)* ²	樹高(m)* ²	幹材積(m ³)* ³	断面積(m ²)* ³	成立本数* ³	相対幹距(%)
1998	9	8.6 ± 2.30	7.5 ± 1.20	69.658	15.90	2,556	26.5
2003	14	11.5 ± 2.90	11.5 ± 1.20	125.417	20.21	1,850	20.2

*²: 平均値±標準偏差、*³: ha当りに換算

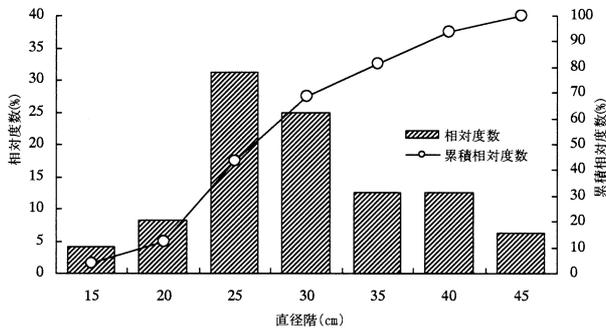


図-2. 岩川における胸高直径階別の本数出現頻度

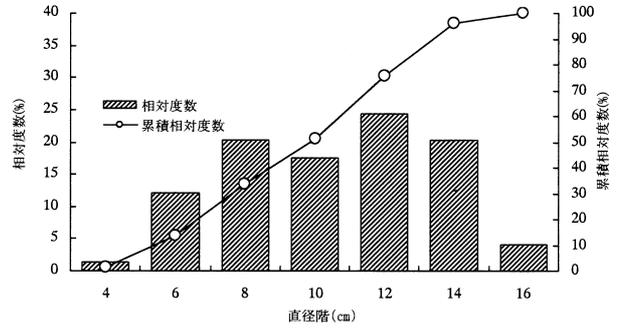


図-3. 月野における胸高直径階別の本数出現頻度

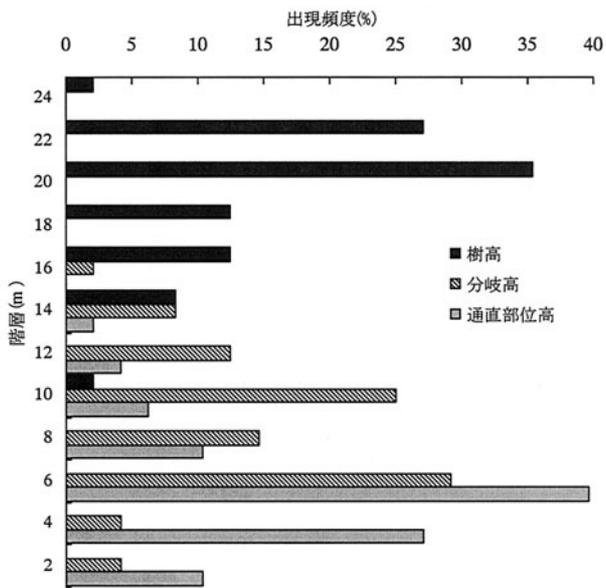


図-4. 岩川における垂直方向の階層構造

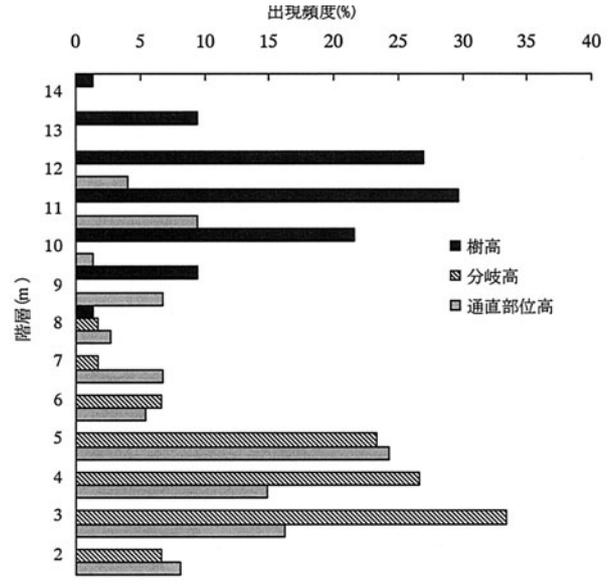


図-5. 月野における垂直方向の階層構造

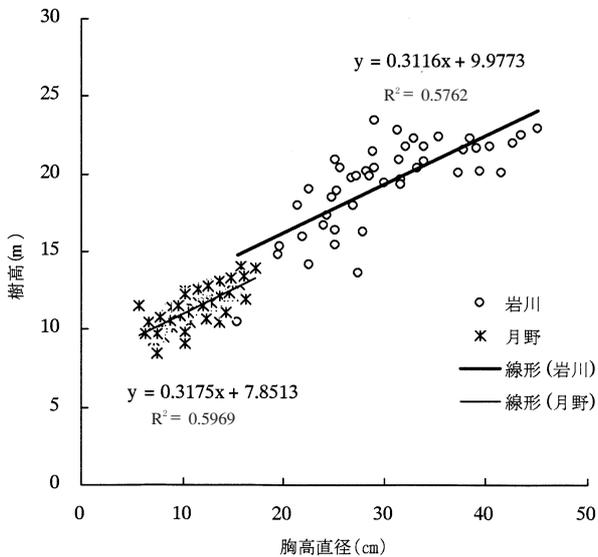


図-6. 胸高直径と樹高の関係

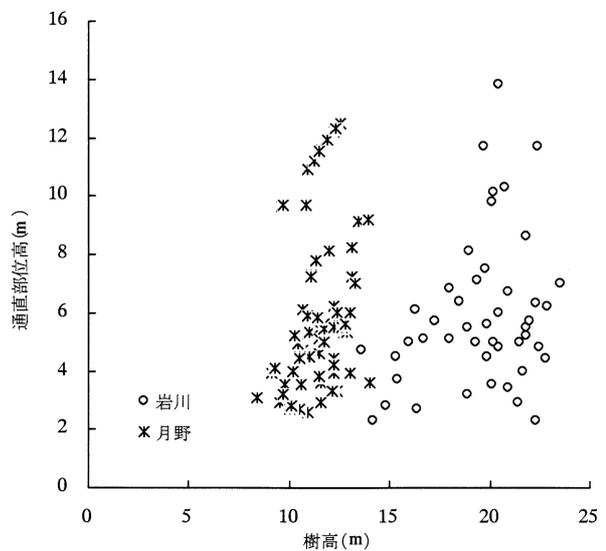


図-7. 樹高と通直部位高の関係

この時点において同様のばらつきを呈した林分と推察される。さらに、樹高と通直部位高との関係を図-7に示す。岩川、月野いずれも有意な相関関係は示さず、樹高成長に関係なく実生林分の特性である遺伝的要因の影響が強いと示唆された。また、通直性については若齢時より個体の優劣が明確化しており、今後は4m材を確保できない個体を除伐するといった、生産目標に応じた施業が必要と考える。

2. 林分構造の推移

地位や個体の形状のばらつきが類似していることから、月野および岩川の調査結果を時系列データとして統合し、本県におけるイチイガシ人工林の構造推移を検討した。

まず、胸高直径(図-8)では、52年生時までは直線的な増加傾向を示し、計3度の間伐で順調に成長している。52年生での択伐により、大きな個体を伐採したことから、一時的に減少傾向を見せるが、林分が疎開した成立本数であることを考慮すると、今後の持続的な成長は十分に期待できる。

次に樹高の推移(図-9)をみると、概ね胸高直径と同様な傾向を示しているが、9年生から14年生にかけて1度の間伐での成長増加率が大きく、以降2度の間伐ではそうした上昇はみられなかった。これらから、若齢時の樹高成長は極めて良好であり、併せて間伐の効果も発揮されたと推察される。しかしながら、40年生から47年生に至る樹高成長の上昇については、今回の結果からは要因が見いだせなかった。

幹材積と断面積の推移を図-10に示す。これらについても胸高直径や樹高と同様の傾向を示した。2000年の択伐の影響により、成長の上限値への漸近傾向は判断できないが、イチイガシ人工林の成長推移を高齢時においても明らかにするためには、追跡調査や他の林分調査等により検証する必要があると思われる。

成立本数と密度(相対幹距)の推移を図-11に示す。森林所有者が人工林を管理する際には、本数管理等の目安が単純明快である。国有林のイチイガシ林の密度管理基準(熊本営林局、1995)では林齢60年生で570本とある。本研究においては、55年生時の成立本数が600本と近似した本数管理で推移していた。このときの相対幹距は21.2%と比較的疎開した林分であり、今後の林分の成長に関していえば、理想的な成立環境と推察できる。

3. 管理体系の検討

これまでの調査結果から、本県におけるイチイガシ人工林の管理体系を検討した。

岩川は植栽当時の情報がないことから、植栽本数等については不明であるが、月野の経緯から推察するとha当たり3000本植栽で成林が期待できる。高密度植栽による側圧を利用した通直材確保の施業も期待できるが、本研究における通直性評価や植栽時における苗木代のコストを考慮すると3000本植栽は妥当なラインといえる。

また、植栽後の初期保育として、獣害予防策を講じた月野における植栽木の残存率を考慮すると、コスト高にはなるが必要不可欠な対策といえ、イチイガシに限らず、ニホンジカやノウサギの嗜好性が高い樹種については、こうした初期対策は必要である。また、単一樹種植栽による病虫獣害の一斉被害を避けるためには、

他樹種との混交植栽も被害回避策として検討課題になると思われる。

初期成長が良好なイチイガシ林においては、個体の優劣が明確化してくるⅡ～Ⅲ齢級から、分岐木や被圧木を中心に間伐し、残存木の形質管理と肥大成長を促進させることが必要と考える。

岩川を参考に生産目標本数を定めるとすると、高齢時においても持続的な成長を促進させるためには、55年生程度でha当たり600本程度までに本数を管理しておく必要がある。イチイガシは成長が良いほど材質も優良とされているので、年輪幅を大きくすることが有利である(埜田、1989)。したがって、通直性の優劣が明確化する時点以降の本数密度調整による肥大成長促進の技術

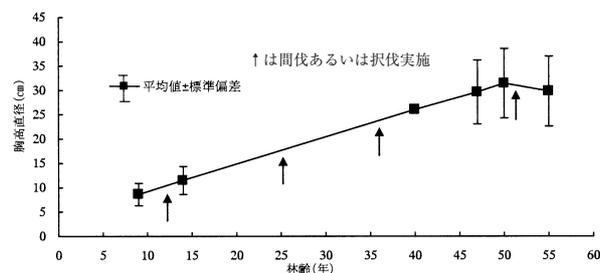


図-8. イチイガシ林分構造の推移(胸高直径)

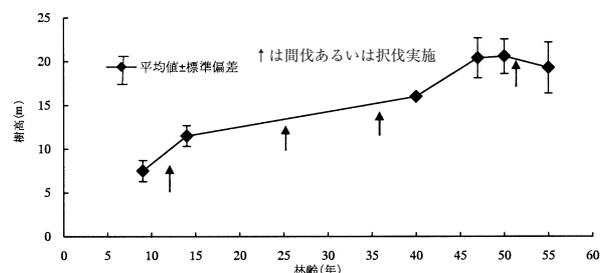


図-9. イチイガシ林分構造の推移(樹高)

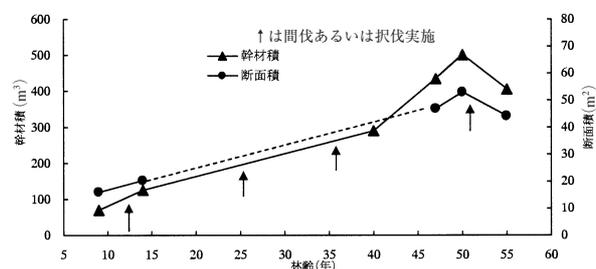


図-10. イチイガシ林分構造の推移

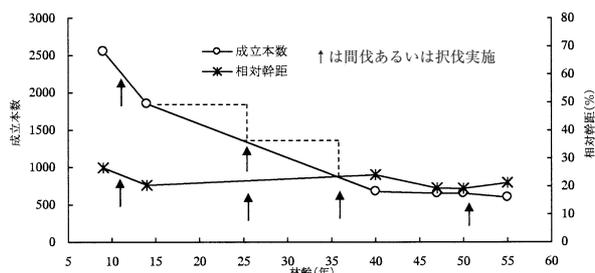


図-11. イチイガシ林分構造の推移

は、その後の収益面に大きく寄与するものと考えられる。

Ⅳ. おわりに

今回、本県のイチイガシモデル林と若齢林の調査結果から、林分構造の推移と管理体系について考察した。

これらは本県一部での事例であり、適用範囲は局所的になる可能性もあるが、環境要因により成長の違いはあっても、暫定的なガイドラインとしての活用が期待される。

今後の方針としては、モニタリング的な調査等を実施し、林分構造の推移や本数管理基準等について逐次検証をしていきたい。このほか、本調査地のみならず、県内外でもみられるように、人工林等に侵入するモウソウチクの問題が顕著になっている。こうした成長阻害要因の回避も早期に対策を講じる必要がある。

なお、本研究を行うにあたり、大隅町役場経済課、鹿児島県大隅農林事務所の森政幸氏、鹿児島県林業振興課の辻稔氏には貴重な情報等を提供していただいた。ここに記して深謝の意を表す。

引用文献

- 鹿児島県林務水産部 (2003) 鹿児島県林業統計, 235pp.
- 熊本営林局 (1995) 広葉樹造林の手引き, 105pp, 熊本営林局, 熊本.
- 熊本県林務水産部 (1994) 熊本県における広葉樹造林の手引き, 66pp, 熊本県林業研究指導所, 熊本.
- 三善正市・飯塚寛 (1981) 常緑広葉樹林の施業, (広葉樹林とその施業, 大日本山学会編, 262pp, 地球社, 東京), 210-238.
- 林業科学振興所 (1994) 有用広葉樹の知識 育て方と使い方, 514pp, 林業科学振興所, 東京.
- 林野庁計画課 (1998) 幹材積表 西日本編, 319pp, 日本林業調査会, 東京.
- 田内裕之・埴田宏 (1987a) 日林九支研論 40 : 57-58.
- 田内裕之・埴田宏 (1987b) 日林論 98 : 311-312.
- 埴田宏 (1989) 林業技術 567 : 20-23.
- (2003年10月30日 受付; 2003年12月10日 受理)