

## 報 文

## 沖縄本島北部広葉樹林の育成天然林施業後の林分動態について (Ⅱ) \*1

—施業後 25 年目の林分構造の変化と採材可能量について—

生沢 均\*2 · 今田益敬\*2 · 安里練雄\*3 · 古堅 公\*3 · 比嘉幹彦\*3

キーワード：亜熱帯生広葉樹，森林施業，林分動態

## I. はじめに

沖縄北部の森林はイタジイを主体とする亜熱帯生広葉樹林で、戦後 60 年以上を経過し、標準伐期令 (30 年) を超えた林分が大半である。しかし、これらの林分は形質不良木や利用価値の低い樹種が多く、経済的価値を期待できる林分は殆ど見られない (4)。沖縄県では、昭和 47 年以來「天然林改良事業」(育成天然林施業) 等の森林整備を積極的に実施してきたが、施業後でも林分が過密で改善を要する (1)。

当該地域の森林は林産物を供給するだけでなく、ヤンバルクイナやグチゲラ等の希少な動植物の生息地としても注目されており、世界自然遺産候補地として生態系の保全が求められている (3)。したがって、この地域では、森林施業が自然環境へ与える影響を明らかにし、将来にわたって森林を保全していく区域と、資源の循環利用を図る区域に区分し、さらに、資源を利用する区域であっても生態系を配慮した施業が求められている。本研究では、沖縄本島北部に広く分布するイタジイを主体とする広葉樹林について、経済性の高い森林への誘導と、森林の生物多様性に配慮した森林管理の確立を目的として育成天然林施業を試験的に実施し、林分構造と施業の直接的な経済的指標となる採材可能量の変化について調べた。

## II. 試験地

図-1, 2 に試験地の位置及び試験区の配置図、表-1 に試験区の概要とその面積を示す。

試験地は沖縄県名護市許田の東方約 2 km に位置する沖縄県森林資源研究センター南明治山試験林 140 ha 内の、標高約 100 m の林境界沿いに設定した。また、試験地は、昭和 21 年頃に皆伐され萌芽により更新したイタジイを主体とした 35 年生の林分に設置した。試験地の土壌は、弱乾性の黄色土が広く分布し、斜面の上部には表層グライ系赤黄色土も分布した箇所であった。

試験区は、20 × 20 m の方形区を尾根道沿いに連続して 12 区

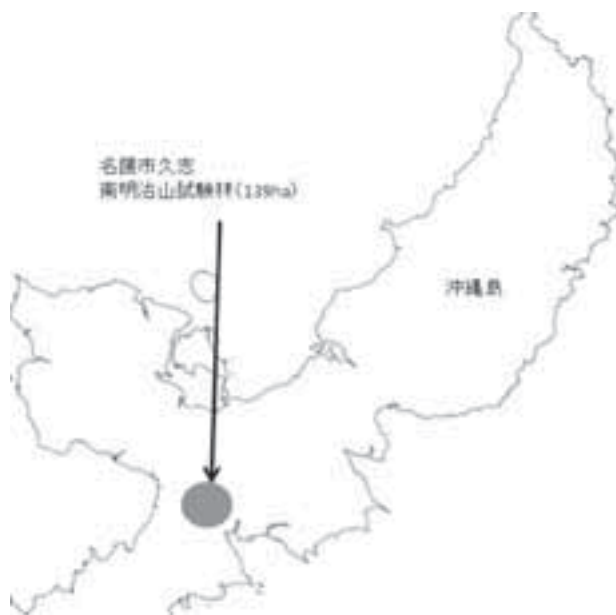


図-1. 試験地の位置図



図-2. 試験区の配置図

表-1. 試験区と面積

試験区	処理水準	面積 (ha)
A	無処理区	0.04
B	弱度改良伐 (材積率 15 % 除・間伐)	0.04
C	中度改良伐 (材積率 30 % 除・間伐)	0.04
D	強度改良伐 (材積率 45 % 除・間伐)	0.04

\*1 Hitoshi Ikuzawa, Masutaka Imada, Isao Asato, Hiroshi Furugenn, Mikihiko Higa : Effects of salvage cutting and selective thinning on broadleaved forests in the northern part of mainland Okinawa (Ⅱ) - Changes of stand structure and an estimate of harvesting after twenty-five years -.

\*2 沖縄県森林資源研究センター Okinawa Pref. Forest Resources Research Center, Okinawa 905-0017

\*3 沖縄県森林組合連合会 Okinawa Pref. Federation of Forest Cooperatives, Okinawa 901-1101

表-2. 林分概況

試験区	施業前				施業後				5年目				25年目			
	直径	樹高	立木本数	材積	直径	樹高	立木本数	材積	*	*	**	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	(cm)	(m)	(本/ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	(cm)	(m)	(本/ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	(cm)	(m)	(本/ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	(cm)	(m)	(本/ha)	(m <sup>3</sup> /ha)
A	8.0	7.6	7,300	208.6	8.0	7.5	7,300	208.6	7.9	7.5	6,450	204.1	9.3	7.3	4,750	249.8
B	8.2	7.6	7,217	213.0	9.0	8.0	4,825	181.2	9.3	8.1	4,633	185.1	9.2	7.2	4,550	244.2
C	8.3	7.7	7,542	218.8	10.2	8.4	3,267	148.3	9.8	8.3	3,383	156.2	8.7	6.8	4,492	233.8
D	8.0	7.5	7,450	211.1	10.1	8.3	2,508	111.8	9.7	8.2	2,817	125.3	8.7	6.9	4,358	216.6

n.s.:有意差なし  
 \*:5%レベルで有意  
 \*\*:1%レベルで有意

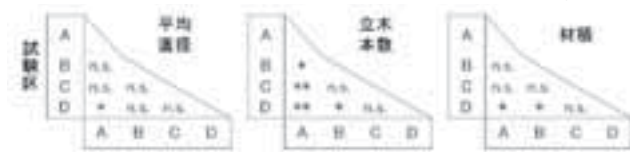


図-3. 林分概況の多重比較 (5年目)

を配置した。12区目は、場所の関係から10×10mの方形区を4箇所設定し、まとめて1区とした。これらの12区は3ブロック(I, II, III)に分け、それぞれのブロックに4処理を設けた(表-1)。

### III. 方法

試験区は、対照区(A)、材積割合で15%の改良伐区(B)、材積割合で30%の改良伐区(C)および材積割合で45%の改良伐区(D)とした。改良伐の方法は、沖縄県で構造材として利用可能なイジュ、タブノキ、エゴノキ、オキナワウラジロガシなどを育成目的樹種とし、それらの形質と立木配置を考慮して目標率まで伐採した。

毎木調査においては、樹高1.2m以上の全立木の胸高直径を測定し、樹高は、各プロットの1/4(10×10m)の面積で計測し、直径-樹高の回帰式を求め、これを個体毎に当てはめ材積量を推定した。毎木調査は、試験地設定前後、5年目および25年目に行った。なお、毎木調査は胸高直径3cm未満の立木を稚樹として区分した。

各試験区の混み具合の推移を検討するため、相対幹距( $Sr$ )を用いて検討を行った。相対幹距 $Sr$ (%)は、次式で示される。

$$Sr = 10,000 / (H \times \sqrt{N})$$

$H$ : 上層木の平均樹高,  $N$ : 立木本数

沖縄県の「育成天然林整備事業の手引き」では改良伐の伐採基準として相対幹距を用いている(6)。この基準を用いることで、沖縄の樹種構成が多様な広葉樹林であっても、スギ林と同様な数値基準として活用できることが分かっている(2)。

採材可能量の調査は、各区で胸高直径20cmの立木について、長さ3mで採材できるかどうかについて毎木調査を実施した。

## IV. 結果

### 1. 林分概況の推移

表-2に林分概況の推移を、図-3に林分概況の分析結果を示す。平均直径は、A区では施業前8.0cmが、5年目は7.9cm、25年目は9.3cmと1.3cm増加した。B区は8.2cmが、5年目は9.3cm、25年目は9.2cmと1.0cm増加した。C区は8.3cmが、5年目は9.8cm、25年目は8.7cmと5年目と比較し、1.0cm減少していた。D区は8.0cmが、5年目は9.7cm、25年目は8.7cmと5年目と比較し、1.0cm減少した。

haあたりの立木本数は、A区では7,300本が、5年目は850本、25年目は2,550本減少したが、B区では25年目まで大きな増減はなかった。C区は25年目で1,225本増加、D区でも1,850本増加し、伐採率が高いほど本数が増加した。

材積は、A区では208.6m<sup>3</sup>が5年目204.1m<sup>3</sup>と若干減少し、25年目では41m<sup>3</sup>増加した。また、B区では施業後25年で63m<sup>3</sup>、C区は施業後25年で93m<sup>3</sup>、D区は104m<sup>3</sup>と伐採率が高いほど増加する傾向があった。

これらのことから、A区では皆伐後60年を超える林令となっても、材積量が增大していることが明らかになった。また、改良伐区では平均直径が減少していた。

5年目の平均直径、平均樹高、立木本数、材積についてのTukey-Kramer法の多重比較の結果、平均直径では、A区とD区間、立木本数では、B区とC区およびD区の間、材積ではA区とD区およびB区とD区間で有意な差が認められた(図-3)が、25年目では、それぞれ有意な差は認められなかった(表-2)。

### 2. 樹種別本数

図-4~7に各試験区の樹種別本数の推移を、図-8に稚樹(DBH3cm未満)の出現本数を示す。図中には、育成目的樹種とそれ以外の樹種を区分して示した。

各試験区の出現樹種について、過去の報告(5)と比較すると、本島北部地域広葉樹林の平均的な樹種構成と類似していた。各試験区の樹種別の立木本数では、イタジイが最も多く、ついで、コバンモチ、ヒメユズリハ、イスノキ、イジュ等が多かった。各試験区の樹種構成を設定前と25年目と比較すると、A区ではイスノキ、コバンモチ、アデクが増加し、イタジイは減少した。目的樹の本数は、ha当たり5,027本が大幅に減少し、2,153本となった。B区ではイスノキ、イジュが増加し、イタジイ、ヒメユズリハが減少した。目的樹種本数は、施業後3,560本が25年目では3,017本と543本減少した。C区ではイスノキ、シシアクチが増加し、イジュが減少した。また、5年目と比較して、減少から増

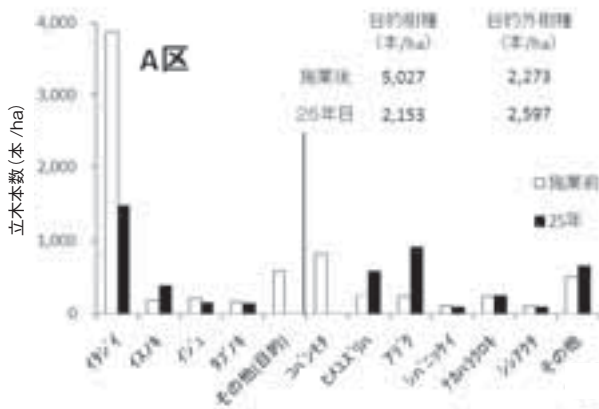


図-4. 樹種別本数の推移 (A区)

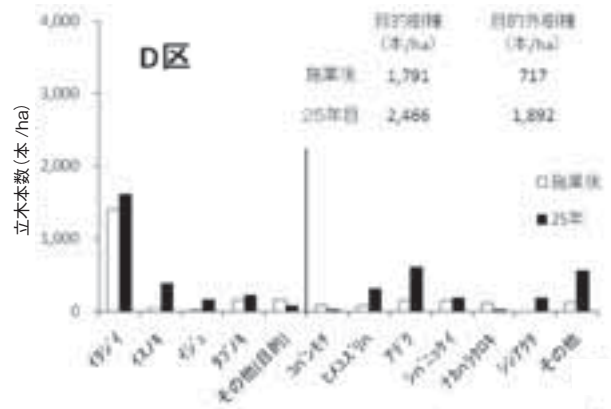


図-7. 樹種別本数の推移 (D区)

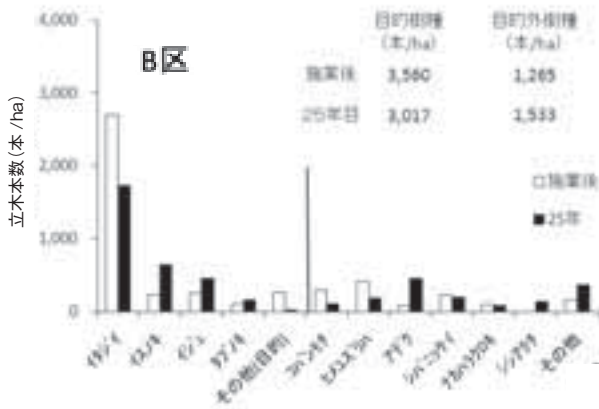


図-5. 樹種別本数の推移 (B区)

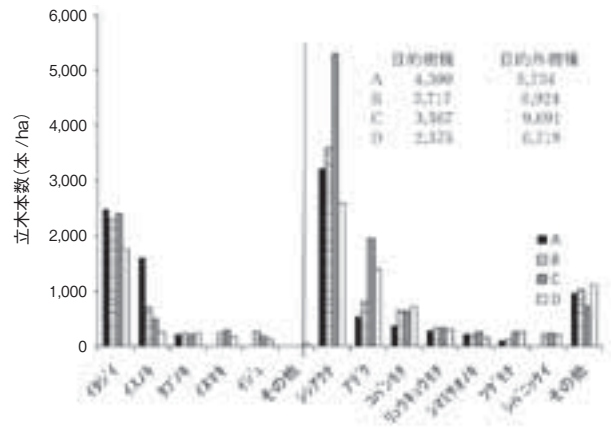


図-8. 各試験区の稚樹の出現本数

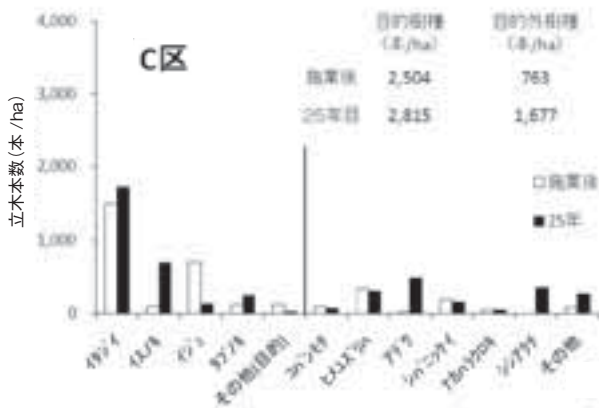


図-6. 樹種別本数の推移 (C区)

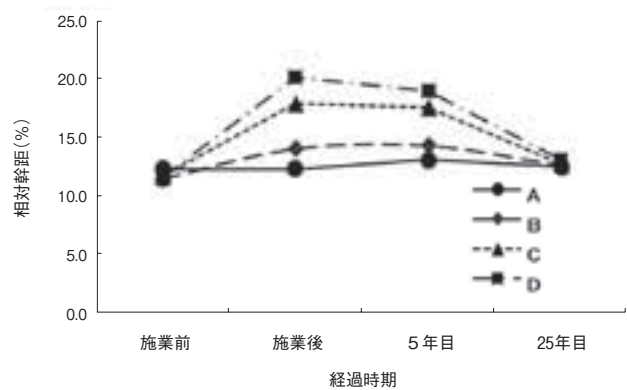


図-9. 相対幹距の推移

加に転じた樹種はイタジイとコバンモチであった。目的樹種本数は、2,504本が2,815本と311本増加した。D区では、増加した樹種がイスノキとアデク、シシアクチ、減少したのがナカハラクロキであった。目的樹種本数は、1,791本が2,466本と約675本増加した。このように、目的樹種本数は無施業区よりも施業区で多くになっており、施業の効果があったと考えられるが、大半はイタジイによって占められていた。

25年目での各試験区の稚樹の出現本数は、全ての区でイタジイとシシアクチが多い特徴が見られた(図-8)。ただし、イタジイでは実生は見られず、ほぼ萌芽によるものであった。イスノキについては、全区において本数が減少する傾向がありアデクで

は増加の傾向があった。さらに、タブノキでは各処理区に関係なく同様な成立本数となっていた。イタジイについては、伐採率15%以下では萌芽が抑制され、徐々に構成率が減少した。イスノキを除いて、育成目的となる樹種の増加は期待できるわけではなく、コバンモチやアデク等が増加する傾向が見られた。

一方、伐採率30%以上ではイスノキの出現本数が増加したが、イタジイもha当たり1,250本を超える本数に増加した。さらに、中層から下層を占めるシシアクチの構成が優勢となった。目的樹種については、施業後イスノキについては増加が期待できるが、イタジイを除いた他の目的樹種は、稚樹の出現状況からも、時間の経過による大きな増加は望めなかった(図-7)。

表-3. 採材可能量

試験区/ブロック	I	II	III	合計
A:対象区	25	50	75	150
B:15%伐採	200	175	325	700
C:30%伐採	175	250	250	675
D:45%伐採	100	225	300	625

DBH:20 cm, L:2 mを一玉とし, ha 当たり本数に換算

### 3. 相対幹距

図-9に相対幹距の推移を示す。各試験区の相対幹距の推移は、施業前11.4%~12.3%が、施業後20.2%,5年目では19.0%まで増加し、25年目では12.5%~13.1%に低下した。この結果から、各試験区の林分は対照区とほぼ変わらない混み具合となっているといえる。沖縄で改良伐を実施する場合の数値基準は15%だが(7),伐採率15%では、大きな改善効果は期待できず、30%で改善効果が大きく、45%では目標となる相対幹距の数値を大きく超えた。しかし、30%および45%の伐採率であっても、25年経過すると、混み具合はA区と差がなくなっていた。

### 4. 採材可能量

表-3に各試験区の採材可能量(D:20 cm以上, L:3 m以上)について示す。採材可能量は、A区ではha当たり25本~75本, B区は175本~325本, C区は175本~250本, D区では100本~300本となり、施業によって採材量が多くなった。

表-4に採材可能な樹種別出現数について示す。樹種ごとの採材できる出現数は、シバニッケイがha当たり950本で最も多く、次いでイタジイ、イジュの順となっていた。このうち、イタジイは出現数230本の内20本が利用可能であり極めて利用可能率が低かった。このことから、イタジイは構成割合としては極めて高いが、育成目的樹種としては適しないと考えられる。また、現在は育成目的樹種でないが樹形の良好なシバニッケイやナカハラクロキの利用技術を検討する必要がある。

## V. まとめ

イタジイを主体とした広葉樹林に改良伐を実施し、25年経過した林分構造の変化と採材可能量を検討した。改良伐を加えた林分と対照区の材積には大きな違いは見られなかった。施業によって目的樹種の立木本数は増加し、採材可能量も多くなった。樹種

表-4. 樹種別採材可能量

樹種	立木本数 (本/ha)	採材可能数(本/ha)				合計	採材可能樹種 構成割合(%)
		A	B	C	D		
イタジイ	5,750	50	100	200	150	500	23.3
イジュ	225	50	100	25	25	200	9.3
タブノキ	150		25	75	50	150	7.0
オキナワウラジ ロガシ	50				50	50	2.3
イスノキ	25				25	25	1.2
シバニッケイ	950	50	300	275	325	950	44.2
ナカハラクロキ	175		75	100		175	8.1
ヒエユズリハ	75		25			25	1.2
コバンモチ	75		75			50	3.5
合計	7,475	150	700	675	625	2,125	100.0

出現数はDBH 20 cm以上の立木数

構成から、イタジイが萌芽によって優勢を保つことが判ったが、採材できるものは少なかった。一方、育成目的外の樹種であるが、シバニッケイやナカハラクロキは採材に適する割合が高かった。このため、イタジイを主体とする広葉樹林の経済的な価値を向上させるためには、現在は育成目的樹となっていないが樹形の良好なシバニッケイやナカハラクロキの材としての利用技術や目的樹の林内植栽や種子の播種について検討が必要である。

なお、本研究は内閣府の沖縄振興特別調整費を活用した「亜熱帯島嶼域における森林の環境保全と資源利用に関する研究推進事業」の一環として実施された。

## 引用文献

- (1) 安里練雄ほか(1990) 日林九支研論集, 43:35-36.
- (2) 生沢均ほか(1995) 森林の流域管理システム推進発表集録, 71-76.
- (3) 環境省(2003) 第4回「世界自然遺産候補地に関する検討会」議事録, 1-1~1-3.
- (4) 沖縄開発庁沖縄総合事務局(1988) イタジイを主とする広葉樹林の施業の推進に関する調査報告書, 25-58.
- (5) 沖縄開発庁沖縄総合事務局(1989) イタジイを主とする広葉樹林の施業の推進に関する調査報告書(I), 25-58.
- (6) 沖縄県農林水産部(1995) 育生天然林施業指針, 1-7.
- (7) 沖縄県農林水産部(1995) 育生天然林整備事業の手引, 1-17.  
(2010年10月23日受付;2011年3月4日受理)