

## 白糠区天然林の林分構造とその取り扱い について (2) 伐採 4, 5 年後の動態

大 畠 誠 一 ・ 北 尾 邦 伸 ・ 竹 内 典 之  
古 本 浩 望 ・ 内 田 喜 七 ・ 和 田 茂 彦

### はじめに

多数種からなる天然林は、同一種の単純林よりも虫獣害、気象害などに対して強く、生態学的に安定した森林であるとみなせる。このため、気象条件のきびしい道東部では、特に天然林の施業技術の確立が望まれている。しかし、天然林施業の現状は、資料の収集段階にあり、それぞれの樹種の性質、伐採後の森林の動態、更新技術などに関する現実に即した知識の蓄積が必要である。

筆者らは、白糠区に成立する天然林を木材生産の場として利用するための基礎的な検討としてこの地域の森林と環境条件の分析<sup>1)</sup>、森林の年令構造の分析<sup>2)</sup>などを行ってきた。本報告もその一環であり、天然林の取り扱い方法に関するひとつの具体的な方法の紹介である。

白糠区では、すでに 4, 5 年前から、天然林の施業技術をさぐる目的で、トドマツ苗を植え込むために天然林を小面積<sup>3)</sup>に皆伐、あるいは択伐し、苗木を植栽した調査区が設定されている。伐採前後の森林の状態は前報<sup>3)</sup>で示された。白糠区の天然林では、トドマツその他の有用広葉樹の天然更新に不安があり、択伐作業をくり返すことにより、有用樹がなくなるおそれがあった。そこで、択伐、小面積皆伐を実行し、森林が疎開した場所にトドマツ苗を植えこみ、保育する方法、すなわち、択伐をモザイク状の小面積皆伐を組み合わせた実験林を設定したものである。今回、この調査区を再測定し、森林の動態（生長と枯損）を調べたので報告しておきたい。なお、この報告の原稿は、この調査区を設定された川那辺三郎教授、真鍋逸平助手に読んでいただき、ご批判をいただいた。両氏に謝意を表したい。

### 調査地と調査方法

調査地は白糠町和天別に設定された京都大学農学部北海道演習林白糠区 3 林班である。場所および調査区の詳細は前報<sup>3)</sup>に示されている。調査地は 0.5ha の方形区 4 カ所からなり、設定年にちなんで 75-1, 75-2, 76-1, 76-2 と命名されている。今回の再調査までに、前 2 区は 5 年後の 2 区は 4 年を経過している。伐採率は材積で、それぞれ 44, 48, 61, 11% であった。前から 3 区、すなわち、75-1, 75-2, 76-1 には 1978 年の春にトドマツ苗が植え込まれ、択伐率の低い 76-2 では、苗木は植えられていない。なお苗木を植えた春から、筋刈が行われている。

1980 年秋に、各調査区内の毎木調査を行ない、前回と同様、胸高直径 (D) が 5 cm 以上のすべての個体を測定した。前回の調査が落葉期に行なわれ、樹種の判定がおおまかであったので、今回、判定をやりなおした。各個体は番号テープにより個体識別がされているので、番号順に再測定し、古いテープをとりかえ、次回の測定に備えた。

測定された D と、推定された樹高 (H) から  $D^2 \cdot H$  ( $\text{cm}^2 \cdot \text{m}$ ) を計算し、幹材積 ( $V_s$ ,  $\text{m}^3$ ) を推定した。材積推定は次の式によった。

トドマツ  $V_s = 10^{-4} \cdot 0.6585 (D^2 \cdot H) 0.9491$

広葉樹  $V_s = 10^{-4} \cdot 0.6706 (D^2 \cdot H) 0.9347$

なお、樹高の推定は別報<sup>5)</sup>で示されたD~H関係から行なった。

植えこまれたトドマツ苗木に関しては、苗木高、霜害の形跡の有無、高さの生長量、枯損率などを調べた。

## 結果と検討

### 1. 幹の生長量

森林の生産量には、いくつかの「生産量」があり、定義によって、それぞれ異なる。この言葉の使い分けは、林学や生態学に明かるい人にとっても紛らわしく、生産量または生長量を扱う場合、その都度、明記しておく必要がある。この点に関しては、菊沢<sup>6)</sup>が整理したので、今回の生長量はその定義に従った。すなわち、この報告での生長量は、1年間、単位面積 (ha) 当りの幹の粗生長量から枯損量を差し引いた純生長量を意味する。

前回および今回調べられた4調査区の林分の幹材積量、生長量、枯死量、生長率などをまとめると表1となる。今回の調査で、前回、択伐木として予定していた個体が一部分、伐採されず、残されていたので、前報<sup>3)</sup>で報告した伐採直後の幹材積量を一部訂正した。特に、76-1区で前回と異なる値となった。調査期間内の材積の差を1年間当りに換算して生長量としたが、その値は小面積皆伐区(75-1, 75-2, 76-1)ではそれぞれ3.83, 3.81, 3.23m<sup>3</sup>と推定され、択伐区の76-2では8.58と推定された。択伐林型の林分である76-2を除く3調査区の生長量は、針広混交林であっても著しく低く、カンバ林の生長量程度であった。これは明らかに、小面積皆伐を行なった部分での林木の欠除のためである。弱度の択伐を行なった76-2区では生長量も大きく広葉樹で大きな生長を示すミズナラ林以上の値であった。これらの林分の幹材積の生長率は小面積皆伐区で2.30~2.86%程度であり、弱度の択伐区では3.36%で、生長率も択伐区で大きな値であった。

林分を構成する樹木から、トドマツのみを取り出して比較すると表2となる。生長率では75-

表1 各調査区の生長量と生長率

	75-1	75-2	76-1	76-2
前回の蓄積量(m <sup>3</sup> /ha)	133.96	133.18	140.41	254.99
今回の蓄積量(m <sup>3</sup> /ha)	153.10	152.23	153.35	289.31
材積純生長量(m <sup>3</sup> /ha・yr)	3.83	3.81	3.23	8.58
枯死量(m <sup>3</sup> /ha・yr)	0.11	1.08	0.44	0.72
生長率(%)	2.86	2.86	2.30	3.36

表2 トドマツの生長量と生長率

	75-1	75-2	76-1	76-2
前回の蓄積量(m <sup>3</sup> /ha)	35.21	52.73	24.42	102.69
今回の蓄積量(m <sup>3</sup> /ha)	39.64	56.33	28.49	124.83
材積純生長量(m <sup>3</sup> /ha・yr)	0.886	0.720	1.018	5.536
枯死量(m <sup>3</sup> /ha・yr)	0.09	0.94	0.02	0.02
生長率(%)	2.52	1.37	4.17	5.39

表3 択伐区 (76-2) の15種の生長率

	$Y_1(\text{m}^3/\text{ha})$	$Y_2(\text{m}^3/\text{ha})$	$\Delta Y(\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{yr})$	$R(\%)^*$
トドマツ	102.688	124.832	5.536	5.39
ダケカンバ	30.600	31.796	0.299	0.98
シナノキ	22.600	24.428	0.457	2.02
アサダ	18.316	19.776	0.365	1.99
ヤマモミジ	16.328	17.334	0.252	1.54
イタヤカエデ	12.906	13.564	0.165	1.27
ミズナラ	6.664	7.422	0.190	2.84
アオダモ	5.498	6.050	0.088	1.54
ヤチダモ	5.614	6.302	0.172	3.06
ホオノキ	5.566	6.416	0.213	3.82
サワシバ	4.364	3.208	-0.289	-6.62
キハダ	3.496	4.430	0.234	6.68
カツラ	2.302	2.686	0.096	4.17
ハルニレ	2.060	2.522	0.116	5.61
ハリギリ	1.974	2.362	0.097	4.91
その他	13.810	16.182	0.549	3.98
全体	254.986	289.310	8.540	3.36

\*  $R = 100 \cdot \Delta Y / Y_1$  (生長率)

表4 小面積皆伐区 (76-1) の15種の生長率

	$Y_1(\text{m}^3/\text{ha})$	$Y_2(\text{m}^3/\text{ha})$	$Y(\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{yr})$	$R(\%)$
トドマツ	24.420	28.492	1.018	4.17
カツラ	49.936	52.766	0.708	1.42
オオバボダイジュ	17.524	20.104	0.645	3.68
シウリザクラ	7.910	8.690	0.195	2.47
シナノキ	7.574	8.814	0.310	4.09
アオダモ	6.810	5.766	-0.261	-3.83
イタヤカエデ	6.488	7.322	0.209	3.22
ヤマモミジ	4.840	4.976	0.034	0.70
コブシ	3.836	4.012	0.044	1.15
ハリギリ	3.376	3.670	0.074	2.19
アサダ	2.180	2.646	0.117	5.37
ハシドイ	2.062	2.556	0.124	6.01
ハルニレ	1.648	2.136	0.122	7.40
サワシバ	0.402	0.538	0.034	8.46
ホオノキ	0.396	0.512	0.029	7.32
その他	1.012	0.350	0.088	8.65
全体	140.414	153.350	3.230	2.30

2区が最も低い。75-1, 75-2ではトドマツの生長率は全木の生長率より低い。後に詳しく検討するように、これらの林分では、林木を伐採したことにより、残されたトドマツが一部風倒木となったためである。トドマツの枯死が風倒によらない76-1, 76-2区では、トドマツは広葉樹の生長率より高い。

トドマツと広葉樹類の生長率の差異を調べるために、76-1, 76-2区から、材積の大きい順

に上位15種の生長率を計算して表3, 表4に示した。76-1ではアオダモが, 76-2ではサワシバの枯損が大きく, 生長量, 生長率は負の値であった。トドマツは広葉樹類に比べると生長率が大きい。しかし, 大径材がすくなく, 材積のすくない広葉樹類の生長率はしばしば大きい値となる。広葉樹類でも, 主に亜高木層も構成するカエデ類, アオダモ, サワシバ, シウリザクラなどは生長率が低い傾向にあった。76-1は小面積皆伐区であり, 76-2は弱度の択伐区である。この施業の差異は, 各樹種間の生長率の傾向に, 大きな違いをもたらさなかったとみてよい。

## 2. 個体数の増加と減少

個体数の増加量は, 前回の調査でDが5 cm以下であった個体が今回5 cm以上に進級した樹木数である。この数と種の構成は, 小面積皆伐を予定する場合には大きな意味はない。しかし, 択伐施業を続ける場合には, 次代を荷なう世代として重要である。その数はヘクタール当り102~164本であった(表5)。調査区により, 調査期間が異なるので, 年平均増加数に換算すると21~41本となる。小面積皆伐区3区では, トドマツが植えられ, 下刈りが続けられているので, 増加数はすくない。最も多く増加した種はシナノキで, 全増加本数の11%を占めていた。林分蓄積が大きなトドマツは, 5 cm以下の個体がすくなく, 7本/haであった。増加数が上位の種は, アオダモ, ヤマモミジ, サワシバ, シウリザクラなど, 亜高木となる種が多かった。トドマツ, カツラ, ダケカンバ, ハリギリ, ハルニレなどの, 高木となる種の増加数はすくない。

表5 進級木(増加個体)のまとめ

	75-1 (本/ha・5年)	75-2 (本/ha・5年)	76-1 (本/ha・4年)	76-2 (本/ha・4年)	合計
シナノキ	2	10	22	24	58
アオダモ	20	20	2	10	52
ヤマモミジ	8	28	2	14	52
サワシバ	8	30	0	10	48
シウリザクラ	14	12	8	0	34
ホオノキ	8	2	4	18	32
ヤマグワ	8	0	8	14	30
トドマツ	8	14	0	8	30
ハシドイ	0	2	20	6	28
ハウチワカエデ	2	16	0	10	28
ニガキ	18	0	0	2	20
カツラ	0	2	14	2	20
ダケカンバ	0	0	0	12	12
ハリギリ	4	0	2	6	12
イタヤカエデ	4	8	0	0	12
キハダ	0	0	0	10	10
オオバボダイジュ	0	0	10	0	10
コブシ	0	0	6	2	8
ハルニレ	0	0	2	6	8
ナナカマド	0	0	0	4	4
ウダイカンバ	0	0	0	2	2
ミズナラ	0	0	0	2	2
アズキナシ	0	0	2	0	2
ツリバナ	0	0	2	0	2
合計	106	144	102	164	516

表6 各調査区の枯死木のまとめ

	75-1 (本/ha・5年)	75-2 (本/ha・5年)	76-1 (本/ha・4年)	76-2 (本/ha・4年)	合計
アオダモ	2	4	26	10	42
トドマツ	4	12	2	4	22
キハダ	0	0	0	12	12
サワシバ	0	0	0	4	4
ナナカマド	0	4	0	0	4
シナノキ	0	0	2	0	2
ホオノキ	0	0	2	0	2
ミズナラ	0	2	0	0	2
イタヤカエデ	2	0	0	0	2
ダケカンバ	0	0	0	2	2
エゾヤマザクラ	0	0	0	2	2
合計	8	22	32	34	96

表7 小面積皆伐跡地に植えられたトドマツの生長

	75-1 (斜面)	75-2 (尾根)	76-1 (斜面)	76-2 (斜面)
平均苗高(cm)	73.3	60.2	61.4	72.0
伸長速度				
(1年後, cm/yr)	10.6	6.6	8.0	9.7
(2年後, cm/yr)	21.7	19.4	17.2	23.1
霜被害率(%)	0.0	8.0	24.0	0.0
枯損率(%)	6.4	12.2	12.6	2.2
ササ平均高(cm)	93※	76	88	94

※ スズタケを含む

一方、調査期間内に枯死した種はアオダモが圧倒的に多く、全枯死個体数の44%を占めていた(表6)。キハダ、ナナカマド、サワシバにも、かなり多い枯死個体が認められた。これらの種は主に亜高木となる種である。アオダモに次いで、トドマツが多く枯れたが、この原因は伐採後の森林の変化により風倒木となったものが多い。枯死した広葉樹の大部分は、Dの値が10cm以下の小径木であり、枯死の原因は伐採時に受けた損傷と伐採後の環境条件の変化によるものと思われた。

林木が増加、減少する種類は、森林の構造と密接な関係にある。すでに前報で、白糠区<sup>2)</sup>の森林の階層構造と年令構成を検討したが、その結果によれば、高木となる種は、ある時点での森林破壊に伴って、ほぼ同世代的に更新していた。また、林床で更新する種類は亜高木となる種類が多かった。今回の調査で、調査木として進級した種の多くが亜高木となる種であったのは、この地域の林木の年令構成から、当然の結果と考えてよい。また、同じ推測から、調査期間内に進級したトドマツは、小径木であっても若令とは考えられない。このために、小径木のトドマツを残しても、その生長に大きな期待はできないだろう。

### 3. 植栽されたトドマツの生長

トドマツや、高木層を形成する広葉樹は、一度できあがった森林の林床では、更新が困難なため、1978年春に、小面積皆伐区にトドマツ苗の植え込みがなされた。苗木は調査時点で2生育期

間が経過していた。この期間に、晩霜害を受けた苗は、75-2区の斜面下部で24%であり、尾根で8%であった(表7)。75-1, 76-1区では被害木はなく、海岸に近い白糠区では、内陸の標茶区に比べると著しく晩霜害がすくない。気候が海の影響を受けるためか、温和であると考えられ、トドマツ苗木はほとんどの個体で順調な生育をしていた。苗木は植栽時の枯損と下刈時の誤伐を合わせて、欠損率は2~12%程度であった。植栽した年の伸長生長は6.6~10.6cmであり、翌年では17.2~23.1cm程度を示し、苗木の高さは60~73cm程度であった(表7)。筋刈りで残されたミヤコザサの高さとトドマツ苗木の高さには相関が認められ、ササ丈の高い場所に植えられた苗木でよく生長する傾向があった。

## 文 献

- 1) 大島誠一：根釧地方の広葉樹材の種構成について，日林北支講，**29**，67~70，(1980)
- 2) 大島誠一・竹内典之・北尾邦伸・西村正広・合田好広・古本浩望・内田喜七・和田茂彦：白糠区天然林の成層構造と年令構造，京大演集報，**15**，(1982)
- 3) 竹内典之・真鍋逸平・菅原哲二・古本浩望・川那辺三郎：北海道演習林白糠区天然林の林分構造とその取り扱いについて，(1)，京大演集報，**13**，85-92，(1978)
- 4) 菊沢喜八郎：広葉樹林の保育，——その考え方——光珠内季報，**39**，2-17，(1979)
- 5) 和田茂彦・川村 誠・牧瀬明広：天然林の樹高曲線について，京大演集報，**15**，(1982)