

論文

高海拔，多雪地帯の森林施業（I）

沢川および小舟山国有林のスギ人工林の生育

小笠原 隆三*・川戸 修一**・江角 淳***

津弥鹿 信雄****

**The Forest Working on the Zone of High Ground
above the Sea and of the Heavy Snow Ground (I)**

**The Growth of the Planted Ceder Forest on Sawakawa
and Obuneyama State Forest**

Ryuzo OGASAWARA*, Shuichi KAWADO**, Jun ESUMI***

Nobuo TUNEKA****

Summary

The growth of the planted ceder forest on the zone of high ground above the sea and of the heavy snow around was investigated.

1. Generally, the growth of planted forest was very poor.
2. But there are some good growth forests among them.
3. It does not necessarily lead to the growth of forest after escape from the influence of heavy snow recovery.
4. The variation of growth is definitely recognized in the growth of forest in fairly early stage.
5. The correlation coefficient between the site class and the thickness of the A horizon of soil is very high.
6. Some planted cypress forests are situated higher than the growth of the planted ceder forest.

From above results, it may be considered that the poor growth of planted ceder forest

* 鳥取大学農学部森林計画学研究室；Laboratory of Forest Planning, Faculty of Agriculture, Tottori University.
** 京都府庁；Forest Officer, Kyoto Prefecture.
*** 島根県庁；Forest Officer, Simane Prefecture.
**** 兵庫県庁；Forest Officer, Hyogo Prefecture.

is caused not only by the heavy snow, but also by the other factors such as the soil so that we can not expect the fine recovery of the growth of the many cedar forest in the future.

The prolongation of felling season for the poor growth forest and the utilization of the broad leaved trees in these zone are necessary means to take in the near future.

I 緒 言

昭和30年代に入ると、森林の生産力を高める必要性などから、拡大造林によるスギ等の植栽が盛んに行われるようになった。それが、公益的機能の維持、増大の面からも重要な高海拔、多雪地帯にまで及ぶようになり、その中には、生育の極めて不良な林分がみられるようになった。

山陰地方でも、沢川国有林のスギ林のように生長の不良なところがみられ問題となっている。これまでは、その生長不良な原因は多雪にあり、雪の影響を脱する樹高になれば生長回復が期待できるものとみられていたが、これには疑問がある。

本研究は、高海拔、多雪地帯における森林施業のあり方を明らかにすることを目的としたもので、今回は、沢川国有林、小舟山国有林におけるスギ人工林の生育状況を調べ、生育不良な原因、今後の生長等について考察した。

調査にあたり、数々の便宜を与えて下さった鳥取営林署に厚くお礼を申し上げる。

II 調査地および調査方法

鳥取県と兵庫県の県境には、扇ノ山、氷ノ山等の山々が連なり、この地区には、沢川、小舟山などの国有林が連続して一団地（面積5,973ha）を形成している（図1）。

この中で、調査対象の中心となった沢川国有林は鳥取県若桜町に所在し、面積は1,137haである。扇ノ山から南東の陳鉢山へ連なる山地の中腹以上のところにあり、標高900m以上が約6割を占めている。地質は安山岩が主で、土壌はB_bが57%、B_{D(a)}が5%、B_Bが27%、その他P_{DI}、P_{DII}、P_{DI}等である。年平均気温は8~10°C、年平均降水量は2,400mm、積雪量は1.5~3.5mである。林相は、もともとブナ、ミズナラ、トチノキなど広葉樹に天然スギが混交したもので、現在も約4割が残っている。

法的規制としては、全部が水源かん養保安林であり、また、ほとんどが氷ノ山、後山、那岐山国

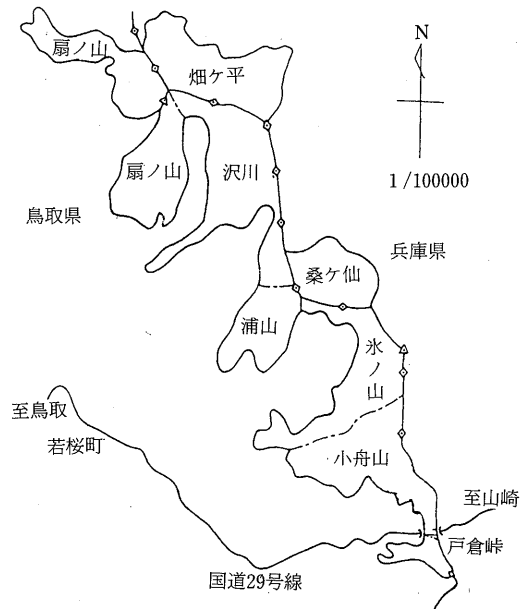


図1 調査位置図

定公園の特別保護地区，第1種特別地域，第3種特別地域等になっている。

人工林面積は611haで，ほとんどが20年生前後の若齢林地である。品種はオキノヤマスギを主とするさしき苗や実生苗が用いられ，植栽本数は3,500～4,000本/ha，補植1回(20%)，根踏み1回，下刈5～6回，一部で施肥2回が行われている。

同時に調査した小舟山国有林も，標高，年平均気温，積雪量，降水量，林相等は沢川国有林の場合と類似している。

標準地調査は20m×20mとし，標高，林齢，地形等を考慮して，沢川では17ヶ所，小舟山では13ヶ所をもうけ，毎木調査により，樹高，胸高直径等を測定した。毎木調査後，沢川で20本，小舟山で13本の標準木を選定し，樹幹析解を行った。

その他，スギ，ヒノキの混交林，ヒノキ林でも5ヶ所で標準地調査を行い，6本の標準木について樹幹析解を行った。

造林木の生長と土壌との関係をみるため，沢川，小舟山国有林で9ヶ所を選定し，それぞれについて，3ヶ所についてA層の厚さを測定した。

また，深さ10cm，30cmのところの土壌を採取し，N，P等の含有量の測定を行った。

その方法は次のようである。

(i) 全Nの定量

試料1gをとり，数mlの濃硫酸を加え分解し，分解後放冷し，これに水を加えて100mlとした。これをろ過後 Nessler 試薬による比色法で定量した。すなわち，0.5mlの分解液をとり，これに1Nの苛性ソーダ液1mlを加え，これに水30～40mlを加えた後 Nessler 試薬2mlを加えて発色させ，さらに水を加えて50mlとした。これを20～25分後に420m μ で比色した。

(ii) 全Pの定量

前記分解液を用い Gomori 法で定量した。すなわち，モリブデン酸，硫酸混合液5ml，水10ml，試料5ml，Elon 2mlを順々に加え，最後に水を加え合計50mlとした。これを45～90分後に660m μ で比色した。

III 結果および考察

大阪営林局の報告¹⁾によると，沢川国有林における20年生スギ人工林の平均樹高は4.0mで，これは山陰地方収穫予想表²⁾の3等地（中央値）5.5mよりも1.5mも低い樹高であるとしている。また，不思議なことに，この樹高生長には，標高，土壌型，方位，傾斜等による差がみられないとし，その原因に多雪をあげ，多雪の影響下にあるため，標高，土壌型等の影響があらわれないものとみている。このことを確かめるため，同じ沢川国有林における10～70年生スギ人工林の生長調査を行ったが，その結果は表1のようである。

表1 沢川国有林のスギ林の生長

プロット	林齡 年	平均樹高 m	平均直径 cm
1	12	2.9	4.5
2	〃	4.0	6.2
3	〃	2.6	4.0
4	〃	3.4	5.5
5	15	4.4	6.7
6	〃	4.2	7.1
7	17	4.4	7.6
8	〃	4.8	7.6
9	〃	5.2	8.4
10	〃	4.8	7.3
11	〃	4.2	7.2
12	〃	5.6	10.4
13	22	4.1	7.7
14	〃	4.1	7.6
15	70	10.3	27.1
16	〃	10.1	28.8
17	〃	12.0	28.4

表2 小舟山国有林のスギの生長

プロット	林齡 年	平均樹高 m	平均直径 cm
1	11	4.4	7.7
2	〃	2.3	2.3
3	12	3.6	5.1
4	〃	2.3	5.1
5	23	3.6	5.5
6	〃	5.1	7.6
7	59	18.6	33.1
8	〃	11.5	19.5
9	〃	20.5	29.1
10	71	17.8	28.8
11	〃	20.9	32.5
12	〃	18.5	27.4
13	〃	16.5	23.7

確かに、全般に生長が悪く、大部分が山陰地方収穫予想表²⁾の3等値(中央値)以下である。しかし、中には2等地にはいるものも一部みとめられた。

この点を、さらに確めるため、同じ団地にある小舟山国有林のスギ人工林の生長を調べたが、その結果は表2のようである。

これらの中には、生長の極めて良好で1等地や2等地に相当するものがいくつかみとめられる。このことは、同じ高海拔、多雪地帯でも生長の極めて良好なところの存在することを示している。

もし、生長不良が多雪のみが原因しているならば、雪の影響を脱する樹高になれば、生長が当然回復するはずである。

沢川国有林の70年生スギ林から3本の標準木を選定し、樹幹析解による樹高曲線を調べると図2のようである。

この地域で、雪の影響を脱する樹高は6—7mとされている。樹高の総生長、連年生長からみて、雪の影響を脱する樹高になっても生長が回復しているとは云えない。

ただし、この品種は、暖地系のスギとみられていることから、この結果のみで、裏日本系の品種を用いている10~23年生スギ林が将来生長が回復しないとすることはできない。

しかし、小舟山国有林において、暖地系とみられる71年生スギ林で樹高が21mと比較的生長の良好なもの、裏日本系とみられる59年生でも樹高が11.5mと生長の悪いものもみられる。また、ヒノキでも雪の影響を脱する樹高に達しても生長の回復がみられないものがある(図3)。

以上のことからみても、沢川国有林の70年生スギ林の生長回復のみとめられないのは品種だけの

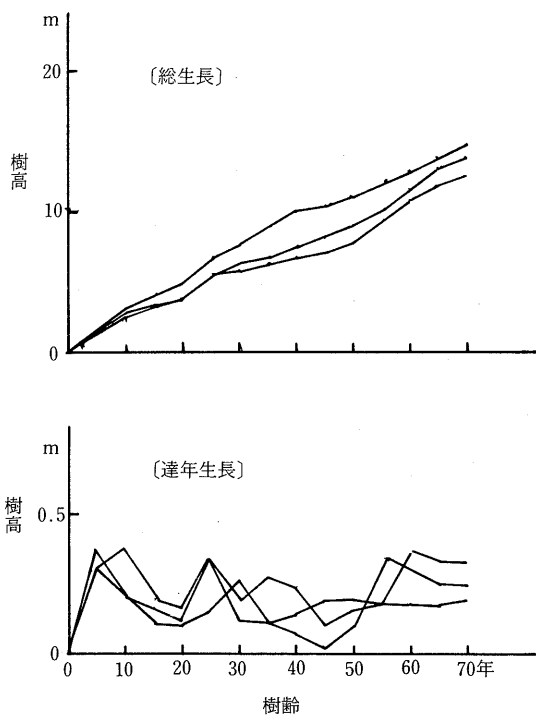


図2 スギの樹高曲線

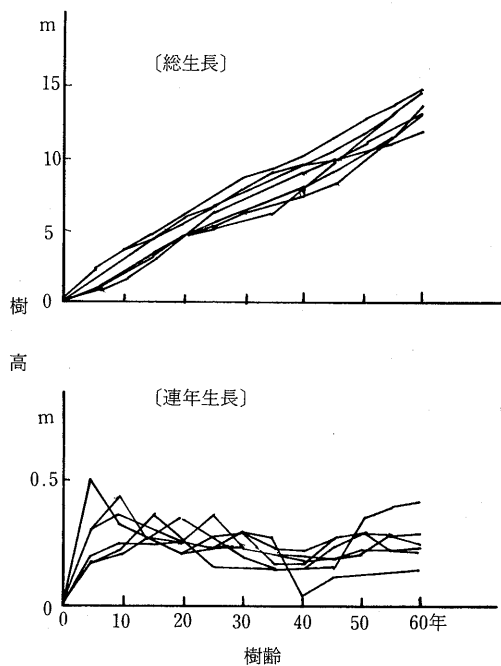


図3 ヒノキの樹高曲線

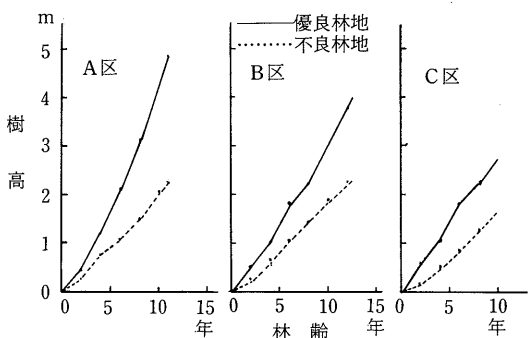


図4 スギの優良林地と不良林地の生長比較

問題だけではないと思われる。

次に、同じ林班で同時に植栽されたスギ林で、生長の優良な林分と不良な林分とを比較したものは図4のようである。

生長の良、不良は、かなり初期の段階からはっきりしていることがみとめられる。

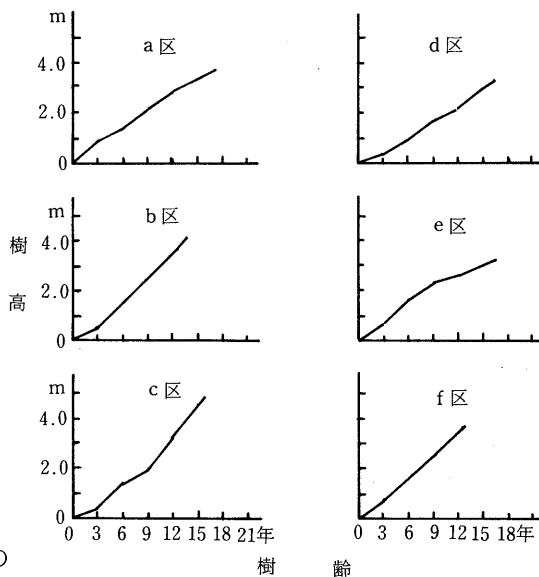


図5 沢川国有林のスギ幼齢林の樹高曲線

沢川の生長不良な10~23年生スギ林の樹高曲線は、この小舟山の生長不良な林分や沢川の生長不良な70年生のスギ林のそれに類似している。

こうしたことからみて、沢川の10~23年生スギ林の生長不良の原因が全て雪にあり、雪の影響を脱する樹高になれば生長が回復するとは考えにくい。

林木の生長には、多くの因子が関与しているが、その中でも土壌条件が最も重要な因子の一つである。今回行った調査林分の土壌型は主として B₀型であるが、同じ土壌型でも生長に大きな差のあるものがみられる。

沢川、小舟山の国有林のスギ林において、地位と土壌中の N、P の含量との関係を見ると図 6~7 のようである。

深さ10cmおよび30cmの場合とも、土壌中の N や P の含量と地位級との間にはバラツキが大きく関連は認めにくい。

同じ林分で A 層の厚さと地位級との関係を見ると図 8 のようである。

A 層が浅くなると生長が悪くなる傾向がみられ、A 層の厚さと地位級との間に 0.96 という高い相関がみとめられる。

このことから、A 層の浅さも生長不良な原因と何らかの関連をもっていることが考えられる。今後、広く調査を行い、この点をさらに確める必要がある。

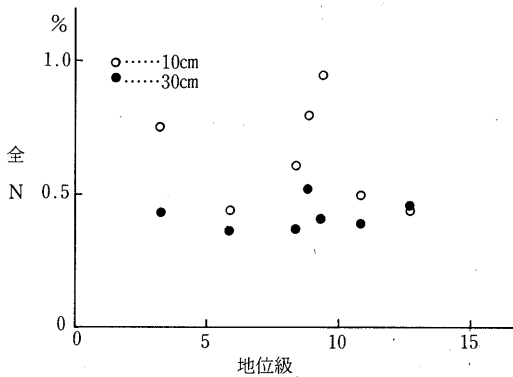


図 6 土壌中の全 N 含有率と地位級

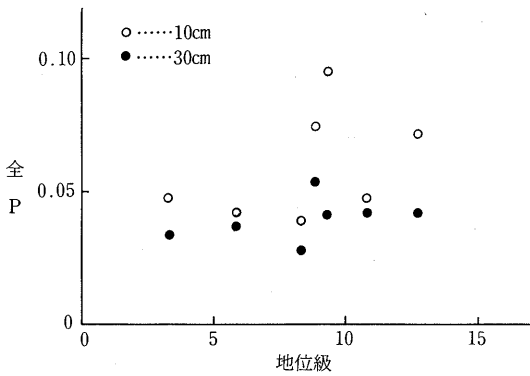


図 7 土壌中の全 P 含有率と地位級

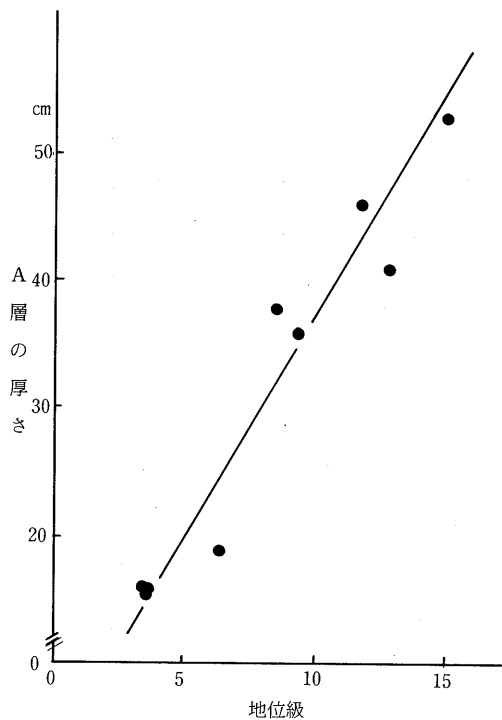


図 8 A 層の厚さと地位級

A層は、林木の根の分布上必要なところであり、生長に密接な関係をもつところである。従って、A層の浅いことは、林木の生長に好しくない影響を与えることは当然考えられることである。しかし、土壌条件の中でA層の厚さは一つの因子にすぎず、同じ厚さのA層でも土壌型、全含水量、その他が変われば生長にも差が出てくる。

少なくとも、現時点では、これまで云われていたように、生長不良の原因は単に多雪のみにあるのではなく、他の因子の関与していることが十分考えられ、今後、土壌の理学的性質その他を調査し、高海拔、多雪地帯の生長不良の原因を明らかにしていくことが必要であるとする。

沢川国有林の生長不良なスギ林（10～23年生）は、A層が浅いこと等からみて、今後多少の生長回復があっても大幅な回復が期待できないところがかかなりあるとみてよい。

このままでいくならば、地位判定基準表³⁾からみて、標準伐期令45年になっても樹高が8,9mのところもでてくる。

従って、このような生長不良では当然伐期の延長を考えなければならない。今後の多少の生長回復を考慮しても、地位判定基準表からみて、伐期を70～80年にする必要があろう。

大阪営林局では、造林木の伐期平均生長量が、 $3.2\text{m}^3/\text{ha}\cdot\text{年}$ 以下しか期待できないところでは、侵入してくる広葉樹のうち有用なものを残し、広葉樹の有用材生産をあわせて行うとし、その場合の伐期は、スギ、広葉樹とも80年としている。広葉樹を導入すること、伐期を80年とすること等は妥当なものである。

広葉樹については、生産力の低いところや気象害のおそれのあるところなどで積極的に導入をはかるべきである。本地域はもともとブナ、ミズナラ、トチノキなどの広葉樹にスギの混交した林相であり、適正な広葉樹の導入は好ましい効果をもたらすものと思われる。かつては、このような地帯でヒノキの植栽が行われていたが、大正中頃からヒノキの単純林の造成を中止している。それは、ヒノキの造林地に不成績地の多いことが主な理由とみられている。

小舟山において、スギとヒノキの生長を比較した結果は表3のようである。

表3 ヒノキ林の生長

地区	プロット	林齢	樹種	平均樹高 m	平均直径 cm	地位
沢川	1	10	スギ	2.2	2.3	3等地
			ヒノキ	2.7	3.0	2等地
小舟	2	65	スギ	15.4	23.0	3等地
			ヒノキ	15.2	25.7	2等地
舟	3	59	スギ	16.2	27.1	3等地
			ヒノキ	14.2	20.5	3等地
山	4	70	ヒノキ	13.1	24.4	
	5	〃	〃	16.2	23.6	
	6	〃	〃	17.9	24.2	

(注) プロット2は大阪営林局の資料による。

10年生のスギ、ヒノキの混交林において、スギの樹高が2.2mで3等地に相当するが、ヒノキでは2.7mで2等地に相当している。

65年生の混交林では、スギの樹高が15.4mで3等地になり、ヒノキは15.2mとほとんど変わらないが、ヒノキの収穫予想表では2等地になる。

このように場所によって、材価の高いヒノキの方が生長の良いところがみられる。

本地帯は、ヒノキのろうし病のあまりみられないところでもあることから、今後は、植栽樹種をス

ギのみとせず、場所によってはヒノキの植栽をも考えてみる必要があるであろう。高海拔地帯は、一般に高寒、多雪などで気象条件が厳しく、また、土壌条件も不良なところが多くみられ、林木の生育にとって決して好しい環境とはいえない。

そのために、植栽された林木に生育不良なものがみられ、良質材を期待できないところが多い。すなわち、森林の経済的効用の面では、それほど大きく期待できないのが普通である。

一方、このようなところは、山岳観光、保健休養等の効用が大きく、自然公園として指定されていることが多く、また、国土保全、水資源確保のうえからも大事なところで、公益的効用の面からみると極めて重要なところでもある。

従って、このような地帯での森林施業は、公益的機能と経済的機能との調和に、とくに配慮されなければならない。

従来、そうした配慮が少なく、明白な生産目標もないまま、スギが多く植栽されてきたきらいがある。そうした人工林の中には、生育不良なものが多くみられる。

生育不良な林分の存在は、経済的効用の面からのみならず、公益的効用の面からも好しいことではない。

これらの林分については、その生育不良な原因を明らかにしていき、それをもとに今後の施業のあり方を決めていくことが必要である。

このような地帯で森林施業を行う場合には、まず、経済的効用の面では地位区分、地利区分等を行い、公益的効用の面では環境区分のようなものを行い、それらをもとに、明白な生産目標を決めて、適正な施業を行うことが今後必要である。

IV 要 約

山陰地方の高海拔、多雪地帯におけるスギ人工林の生育調査を行ったが、その結果は、次のようである。

1. 全般に、スギ人工林の生長は不良である。
2. しかし、場所によっては生長の極めて良好なところのみとめられる。
3. 雪の影響を脱する樹高になっても、生長は必ずしも回復しない。
4. 生長の良・不良は、かなり初期の段階からはっきりしている。
5. 地位級と土壌中のN、P含量との関係は明確でないが、地位級とA層の厚さとの間には高い相関がみとめられ、A層の浅いものは生長が悪い。
6. スギよりもヒノキの生長の良好なところのみとめられる。

以上のことから、スギ人工林の生長不良な原因は、これまで云われていたように多雪のみにあるのではなく、土壌条件など他の因子も大きく関与しているものと考えられる。また、生長不良な林分の中には、今後、大巾な生長回復の期待できないものが多いとみられる。

大巾な生長回復の期待できない生長不良林分は、伐期延長、広葉樹との混交造成等を考えていく

べきであろう。

文 献

- 1) 大阪営林局：鳥取事業区の高寒多雪地における既往造林地の生育状況とその取扱いについて，大阪営林局 1981
- 2) 大阪営林局：現実林分収穫予想表 一山陰地方一，大阪営林局 1973
- 3) 大阪営林局：地位判定基準表，大阪営林局 1973