

ニイガタスギの初期生長と枝幹形状について

長谷川 義 法
片 岡 久 雄

はじめに

石川県内に造林されているスギ品種は県外産をふくめて多く知られているが、その中でも新潟県産のいわゆるニイガタスギは、昭和30年代の初期から鳳至郡穴水町地方を中心に徐々に導入されはじめ、現在までに約800haの造林地が形成されているといわれる。しかも、導入初期のニイガタスギ造林地は、すでに林分が閉鎖し、競争緩和のための除間伐期に入っているが、本県における生育特性など未知な面が多い。そのため、今後の保育、造林技術の向上に役立てるために、これまでの生長経過や枝幹形状の調査を行い、その結果をとりまとめたので報告する。

なお、この調査をすすめるにあたって、石川県穴水林業事務所および穴水町森林組合から多大のご協力をいただいた。ここに深く感謝の意を表する次第である。

I 調査地の概況

調査したニイガタスギ造林地は、石川県鳳至郡穴水町七海および大角間地内で、ほぼ北緯37度13分、東経136度55分にある。この地方は奥能登内浦地帯に位置し、地形は標高300m以下の丘陵性山地が大部分を占め、広大な平野はなく、海岸をふちどって段丘がよく発達しているのが特徴である。地質は比較的新しい時代にできた地層が多く、岩石も各種の安山岩類、さらにいろいろの堆石岩が広く分布している。また、金沢地方気象台の観測資料によると、年平均気温13℃前後、年平均降

水量2,300mm程度、積雪量80cm以下、最多風向北西といった自然環境下である。

なお、ニイガタスギ造林地の現地調査は、4林分実施した。そのうち穴水町七海地内の県有林には、調査地No.1、No.2、No.3の3林分、同町大角間地内の大隅常治氏、所有林には、調査地No.4の1林分を設定しているが、各調査地の樹齢、標高、局所地形、傾斜度、斜面方位、堆積型、土壌型などは次のようである。

1) 調査地No.1

樹齢：17年、標高：150m、地形：山脚、傾斜：10度、方位：南、堆積：崩積土、土壌：BD型

2) 調査地No.2

樹齢：18年、標高：150m、地形：山腹直～凸斜面、傾斜：25度、方位：南南西、堆積：残積土、土壌：BC型

3) 調査地No.3

樹齢：17年、標高：150m、地形：山腹凸斜面、傾斜：25度、方位：南、堆積：残積土、土壌：BC型

4) 調査地No.4

樹齢：29年、標高：200m、地形：山腹直斜面、傾斜：30度、方位：東、堆積：匍行土、土壌：BD型

II 調査方法

各調査地ごとに地況および林況を把握したあと、約200㎡程度の標準調査区を設定し、土壌断面調査、毎木調査、樹幹解析調査など

実施する。なお、毎木調査時の定量的枝幹形状調査項目とその測定方法は次のようにして求める。

- 1) 樹高は逆目盛検測器を用いて実測し、測定単位はcmとする。
- 2) 枝下高はcm単位で実測する。
- 3) 胸高直径は地上 1.2 m位置の短径と長径をmm単位で測定し平均値を求める。なお、測定部位に枝節などあるときは、その位置の直上部で影響のない部分を計測する。
- 4) 根元直径は地上 0.2 m位置の斜面方向と水平方向をcm単位で測定し平均値を求める。
- 5) 枝下高比は枝下高を樹高で除した値とする。
- 6) 幹形状比は樹高を胸高直径で除した値とする。
- 7) 幹の真円性は胸高直径の短径を長径で除した値とする。
- 8) 幹直径減少率は胸高直径と樹高 1 / 2 部位直径の比率とする。
- 9) 樹冠幅は斜面方向と水平方向をcm単位で測定し平均値を求める。
- 10) 枝張度は $b = B / D + 12$ の式によって求める。この場合の b は枝張度、 B は樹冠幅、 D は胸高直径、 12 は常数である。
- 11) 力枝の長さとは直径はcm単位で実測する。但し、力枝直径は力枝基部の枝隆部を除いて測定する。
- 12) 力枝量は D^2L の式によって求める。この場合の D は力枝直径、 L は力枝の長さとする。
- 13) 枝着生密度は力枝上部 1.0 m 範囲の主枝数によって求める。

- 14) 一次枝直径は力枝上部 1.0 m 範囲の主枝直径をmm単位で実測し平均値を求める。

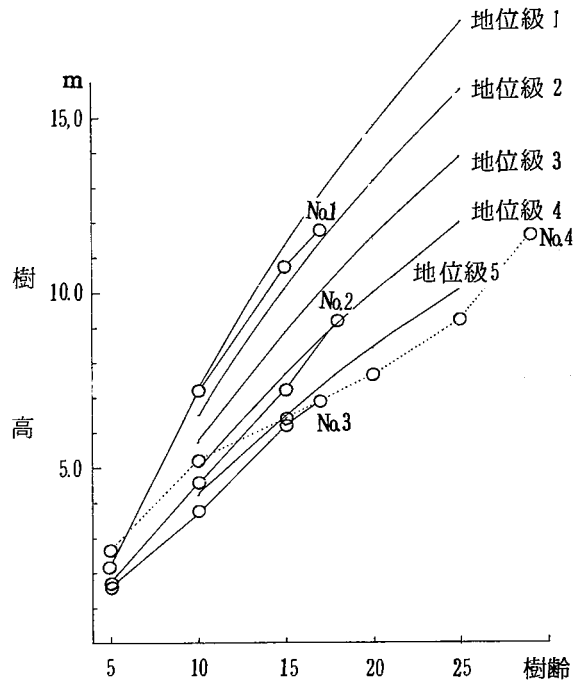
また、樹幹解析調査は、各調査地ごとの標準調査区から平均樹高、平均胸高直径に近い標準木を 1 個体ずつ抽出し、伐倒して一定間隔ごとに円板を採取する。円板の調査は、各円板ごとの年輪数、年輪幅を調べ、さらに齢階ごとの半径を測り直径原表に記入する。このあと、各円板ごとの直径原表から齢階ごとの直径、断面積を計算し、直径および樹高総括表および樹高、胸高直径、幹材積など各因子の生長量（率）計算表、生長曲線図、樹幹解析図を作成する。なお、土壌断面調査は国有林野土壌調査法によって行う。

Ⅲ 調査結果

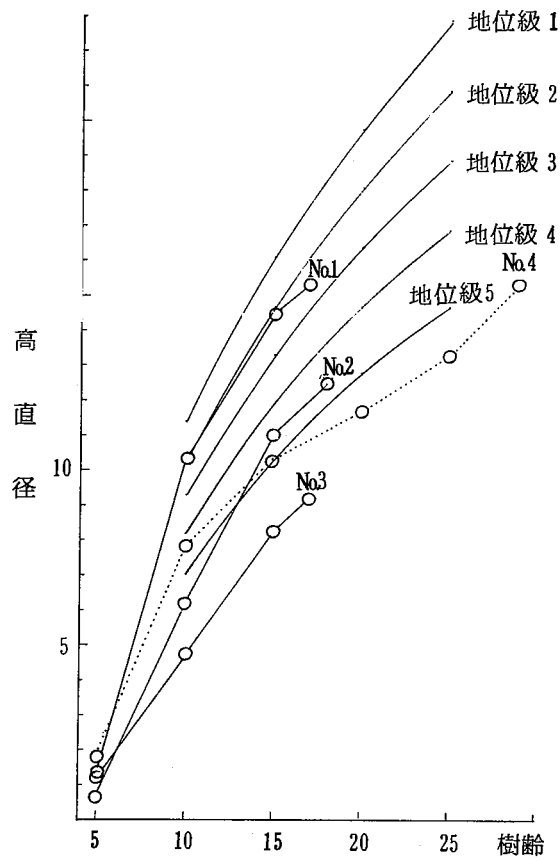
1. 調査地の林地生産力指標

林木の生長量を把握することは、林業経営にとって最も重要な事項の一つである。そのため、林分密度や保有作業の影響を比較的うけにくいといわれている樹高総生長量を林地生産力の指標として、各調査対象地ごとに石川県スギ人工林林分収獲予想表、能登地域林分材積表にあてはめてみると、図一 1、樹齢に対する樹高の推移のようであり、現状でみる限り、調査地No.1 は地位級 2、調査地No.2 は地位級 4、調査地No.3、No.4 は地位級 5 に相当する生長を示していた。

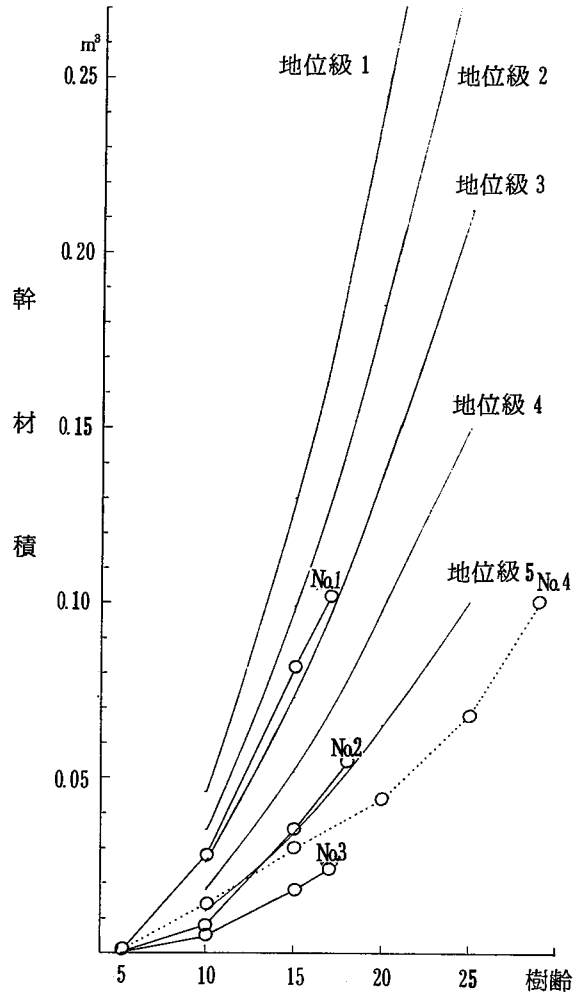
また、参考までに各調査地ごとの胸高直径、幹材積、年輪幅などの樹齢に対する推移を樹幹解析結果からとりまとめたが、その状況は図一 2 から図一 4 のとおりであった。



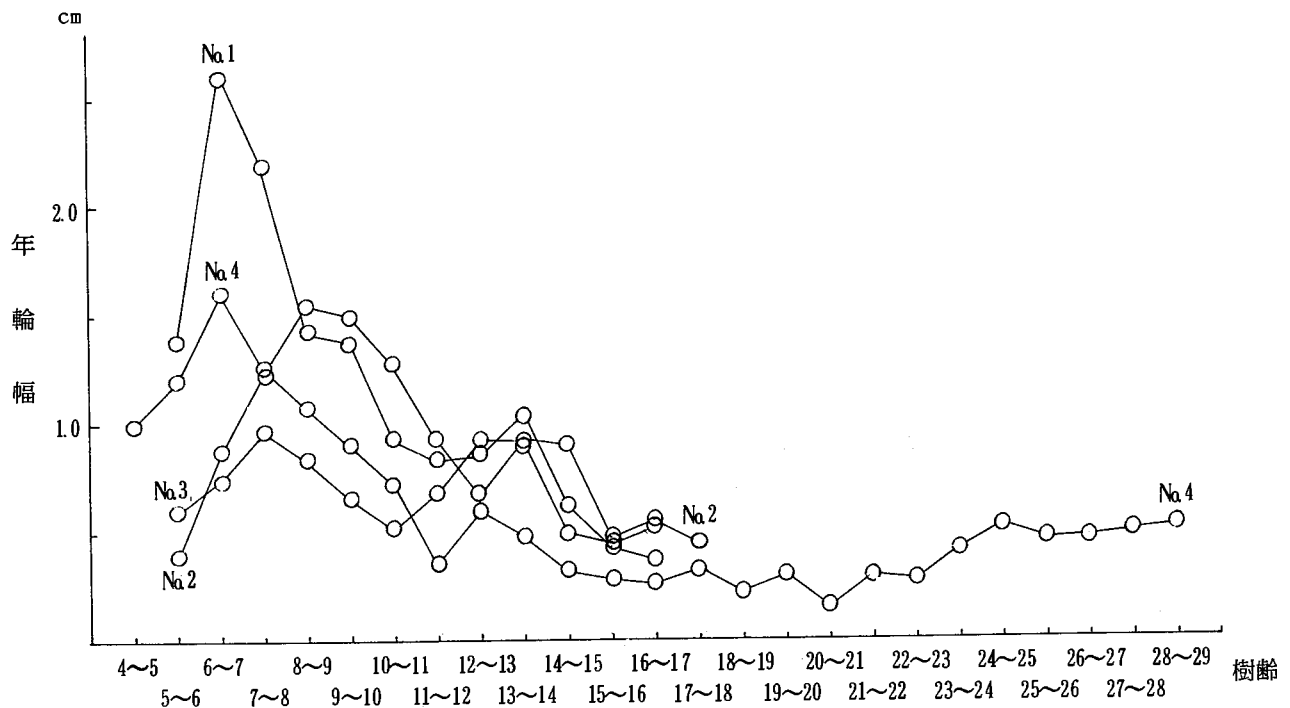
図一 樹齡に対する樹高の推移



図二 樹齡に対する胸高直径の推移



図一3 樹齡に対する幹材積の推移



図一4 樹齡に対する年輪幅の推移 (断面高 1.2 m 位置)

2. 調査地の土壌条件と生育状況

各調査地における土壌条件とニイガタスギの生長過程を知るため、土壌断面各層位の状況調査と樹幹解析および枝幹形状調査を行った。これらの結果は、以下、調査地別にとりまとめた表一1から表一32、図一5から図一28に示すとおりである。しかし、この調査データは、あくまでもニイガタスギの生長初期段階であり、その生長特性を把握するには不十分といえるであろう。

したがって、今後さらに補完調査を行うと同時に、中齢期以降における生長の追跡や土壌条件の相違における適応性を把握していきたい。

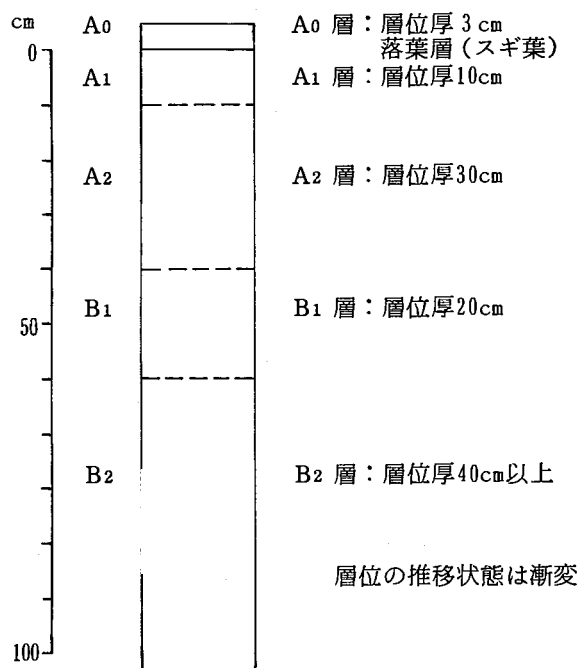
調査結果・調査地No.1

土性は粘土およびシルト（微砂）埴質であり、各層とも団粒状の構造が発達している。断面のB₁層およびB₂層は埋没A層で腐植の量がA₁層、A₂層に比べて多くなっている。またA₁、A₂層あわせて40cmあり、土壌型はB_d型でスギ造林の適地と考えられ、能登地区では生産力の高い方である。

参 考 文 献

- 1) 石川県農林水産部：石川県スギ人工林林分収獲予想表 1980
- 2) 平 英彰：リョウウスギ、ミオスギ、カワダニスギの樹幹析解について、富山県林試研報 1980
- 3) 加藤六郎：石川県におけるスギ林地生産力の解析と分布図の作成 石川県林試研報 1978
- 4) 石川県農林部：石川県の造林適地判定の手引き 1970
- 5) 長谷川義法、片岡久雄：導入スギ品種生育特性調査 石川県林試業報 1985

穴水町七海県有林土壌調査 No.1 B_d型



図一5 土壌断面柱状図

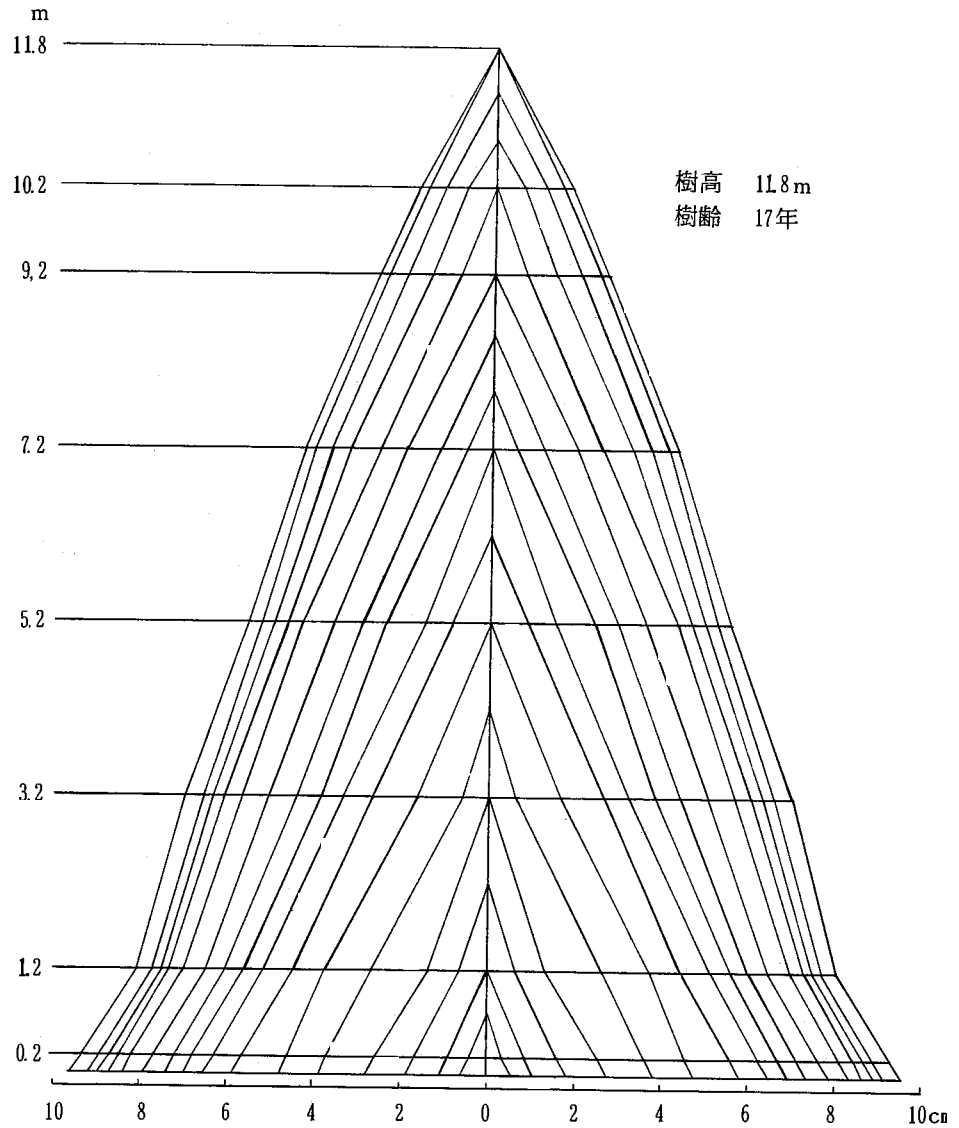
表一1 土壌断面各層位の状況

層位	色	腐植	石れき	土性	構造	水湿	pH	根系
A ₁	5YR2/3	富む	なし	粘土・シルト	団粒状	湿	4.9	草本・木本あり
A ₂	5YR3/3	富む	なし	粘土・シルト	団粒状	潤	4.6	草本・木本あり
B ₁	5YR2/2	富む	なし	粘土・シルト	団粒状	潤	4.5	木本あり
B ₂	5YR2/2	すこぶる富む	富む(中れき)	粘土・シルト	団粒状	潤	4.6	ほとんどなし

表一 2 ニイガタスギ・直径および樹高総括表

17年生

断面高 (m)	年輪数	断面高 に達す る年齢	各 齡 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	(17)
0.0	(17)	0	1.18	2.15	3.68	5.58	7.64	9.46	11.64	12.98	13.88	14.75	15.76	16.71	17.35	17.82	18.27	19.09
0.2	15	2	0.78	1.75	3.28	5.10	7.25	9.13	11.18	12.53	13.43	14.30	15.28	16.25	16.88	17.35	17.78	18.58
1.2	13	4			1.30	2.68	5.30	7.48	8.90	10.28	11.20	12.03	12.88	13.93	14.55	14.98	15.35	16.05
3.2	11	6					1.20	3.28	5.30	6.65	7.70	8.80	10.08	11.35	12.13	12.68	13.10	13.78
5.2	9	8							1.73	3.00	4.78	5.85	7.20	8.58	9.28	9.90	10.45	11.13
7.2	7	10									1.18	2.40	3.93	5.10	6.45	7.35	8.13	8.58
9.2	4	13												1.48	2.85	4.03	4.83	5.23
10.2	3	14													1.35	2.35	3.18	3.50
最 末 端 の 断 面 高			0.20	0.20	1.20	1.20	3.20	3.20	5.20	5.20	7.20	7.20	9.20	10.20	10.20			
最末端の断面から梢端までの長さ			0.50	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	0.67	1.33	2.00	1.00	0.53	1.07		
算 出 樹 高			0.70	1.20	2.20	3.20	4.20	5.20	6.20	7.20	7.87	8.53	9.20	10.20	10.73	11.27	11.80	11.80



図一 6 ニイガタスギ樹幹解析図

表一3 樹高生長計算表

年 齡	総生長量	m			生長率 %
		定期生長量	連年生長量	平均生長量	
5	2.20			0.44	
10	7.20	5.00	1.00	0.72	21.28
15	10.73	3.53	0.71	0.72	7.88
17	11.80	1.07	0.54	0.69	4.75

注) 生長率はプレスラー式によって計算する。

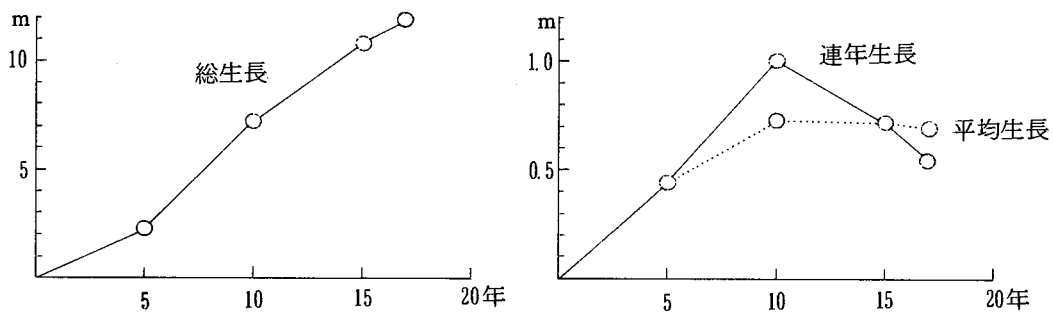
表一4 胸高直径生長計算表

年 齡	総生長量	cm			生長率 %
		定期生長量	連年生長量	平均生長量	
5	1.30			0.26	
10	10.28	8.98	1.80	1.03	31.02
15	14.55	4.27	0.85	0.97	6.88
17	15.35	0.80	0.40	0.90	2.68

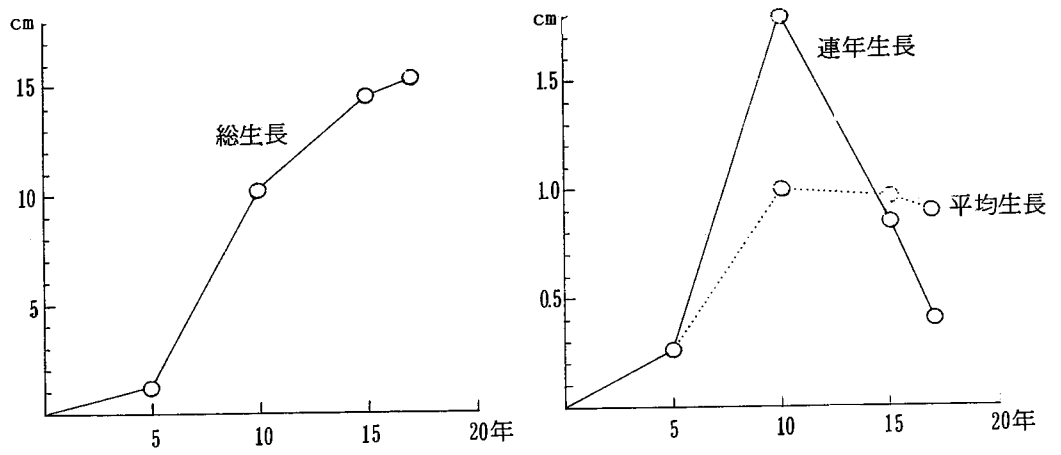
表一5 幹材積生長計算表

年 齡	総生長量	m ³			生長率 %
		定期生長量	連年生長量	平均生長量	
5	0.0004			0.0001	
10	0.0277	0.0273	0.0055	0.0028	38.86
15	0.0824	0.0547	0.0109	0.0055	19.87
17	0.1020	0.0196	0.0098	0.0060	10.63

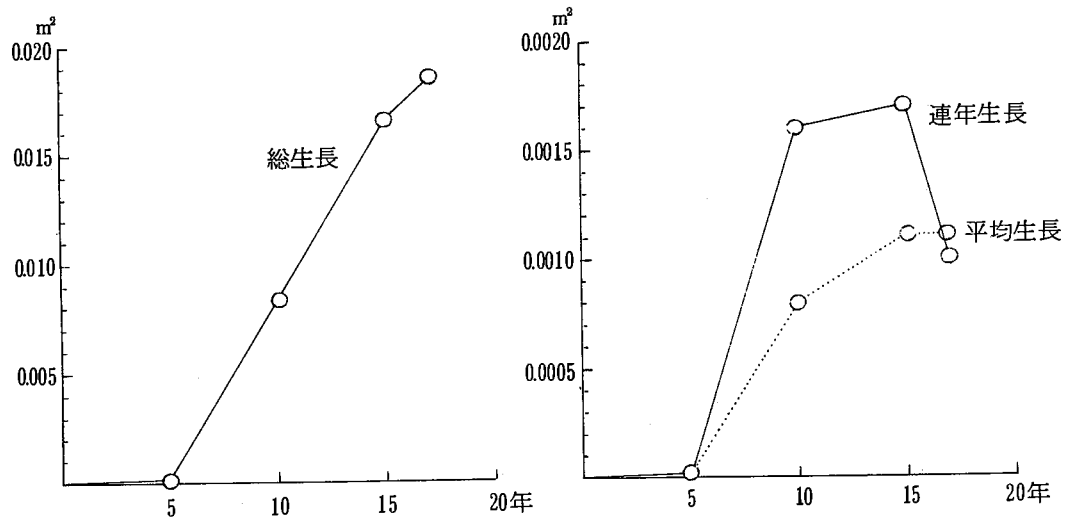
樹皮率 9.96%



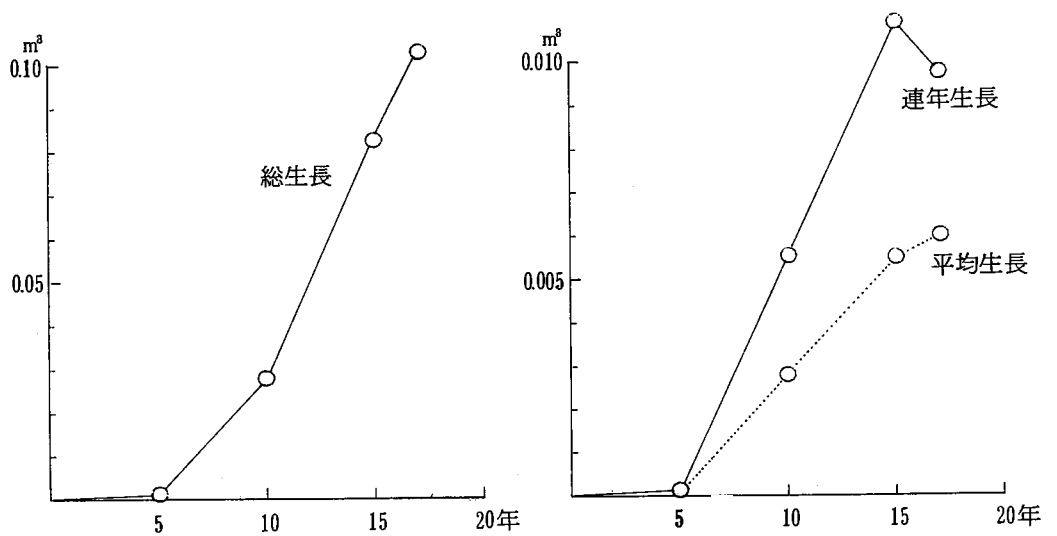
図一7 樹高生長曲線



図一八 胸高直径生長曲線



図一九 胸高断面積生長曲線



図一〇 幹材積生長曲線

表一6 断面高に対する心材と辺材の割合

断面高	心材部の厚さ	辺材部の厚さ	全体の半径	心材率	辺材率
m	cm	cm	cm	%	%
0.2	3.63	5.27	8.90	40.8	59.2
1.2	3.74	3.94	7.68	48.7	51.3
3.2	2.65	3.90	6.55	40.5	59.5
5.2	0.87	4.36	5.23	16.6	83.4
7.2	0.59	3.48	4.07	14.5	85.5
9.2	0.74	1.68	2.42	30.6	69.4

表一7 断面高に対する年輪幅の推移

断面高	年輪幅														
	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	
0.2 m	0.97	1.53	1.82	2.15	1.88	2.05	1.35	0.90	0.87	0.98	0.97	0.63	0.47	0.43	
1.2			1.38	2.62	2.18	1.42	1.38	0.92	0.83	0.85	1.05	0.62	0.43	0.37	
3.2					2.08	2.02	1.35	1.05	1.10	1.28	1.27	0.78	0.55	0.42	
5.2							1.27	1.78	1.07	1.35	1.38	0.70	0.62	0.55	
7.2									1.22	1.53	1.23	1.35	0.90	0.78	
9.2												1.37	1.18	0.80	
10.2													1.00	0.83	

表一8 ニイガタスギ枝幹形状

形質	平均値	標準偏差	変化係数
樹高	11.45	0.71	6.20
枝下高	5.03	0.51	10.14
枝下高比	43.93	3.82	8.70
胸高直径	16.30	1.56	9.57
根元直径	20.38	2.13	10.45
幹形状比	70.68	6.10	8.63
幹真円性	0.97	0.02	2.06
幹直径減少率	65.21	2.52	3.86
樹冠幅	2.75	0.26	9.45
枝張度	9.71	0.92	9.47
力枝長	1.81	0.20	11.05
力枝直径	2.11	0.40	18.96
力枝量	850.40	365.75	43.01
枝着生密度	12.90	2.36	18.29
一次枝直径	1.67	0.30	17.96

(17年生 No.1 標準調査区)

調査結果・調査地No.2

土性は粘土およびシルト、埴質である。A層は団粒状および塊状構造、B層は塊状および堅果状構造、C層は堅果状構造となっている。A層は20cmと薄く、土壌型はBC型でスギの生育はあまり良くないと考えられる。

び堅果状構造、C層は堅果状構造となっている。A層は20cmと薄く、土壌型はBC型でスギの生育はあまり良くないと考えられる。

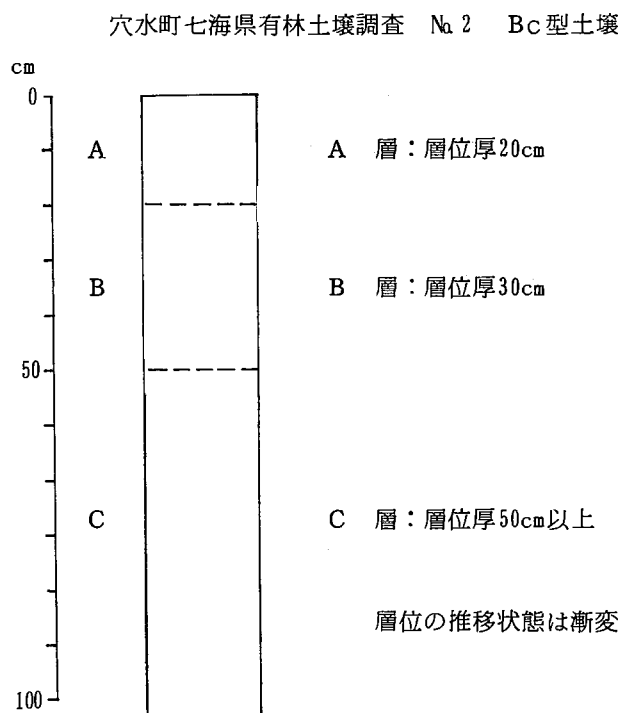


図-11 土壌断面柱状図

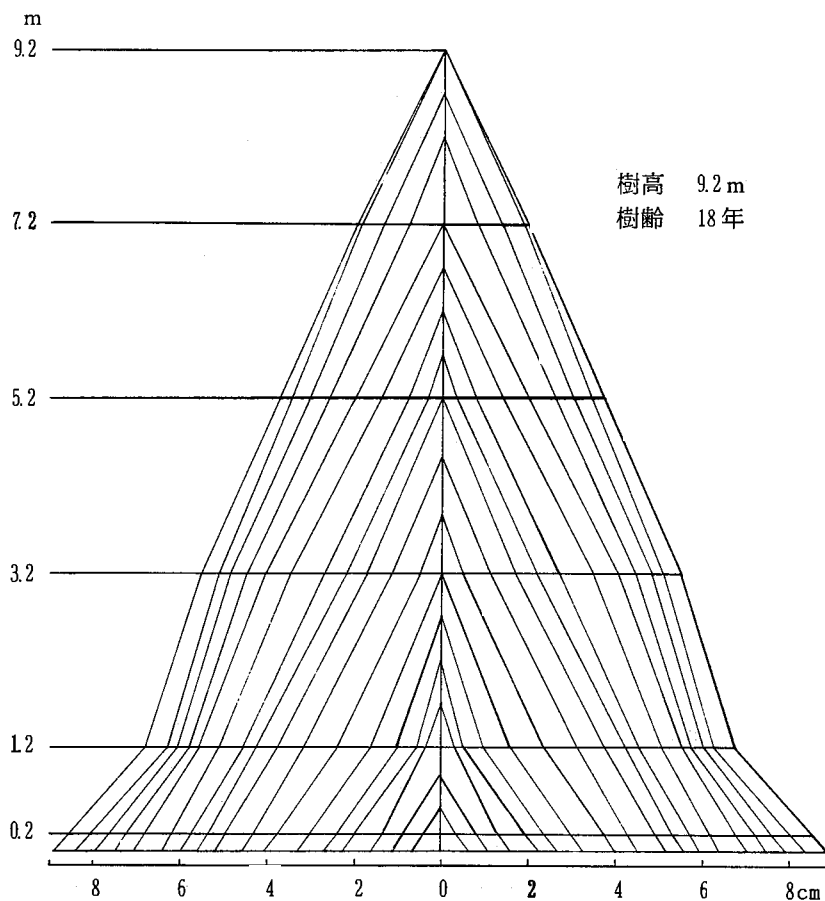
表-9 土壌断面各層位の状況

層位	色	腐植	石れき	土性	構造	水湿	pH	根系
A	5YR3/3	富む	なし	粘土・シルト	団粒状・塊状	潤	5.3	草本・木本あり
B	5YR4/6	乏し	含む(小れき)	粘土・シルト	塊状・堅果状	潤	5.3	木本あり
C	10YR6/7	乏し	なし	粘土	堅果状	潤	5.2	ほとんどなし

表一〇 ニイガタスギ・直径および樹高総括表

18年生

断面高 (m)	年輪数	断面高 に達す る年齢	各 齡 階 の 平 均 直 径 (cm)																
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	(18)
0.0	(18)	0	1.30	2.20	3.20	4.50	5.31	6.56	8.05	9.07	10.32	11.13	11.90	12.79	14.05	14.96	15.83	16.74	17.76
0.2	16	2	0.73	1.63	2.63	3.93	4.75	6.00	7.50	8.60	9.85	10.68	11.43	12.35	13.55	14.38	15.20	16.03	17.05
1.2	14	4			0.68	1.08	1.95	3.18	4.73	6.23	7.50	8.43	9.10	10.13	11.03	11.50	12.05	12.50	13.48
3.2	10	8							0.98	2.28	3.40	4.35	5.38	6.93	8.10	8.90	9.63	10.20	11.00
5.2	7	11										0.63	1.53	2.80	4.00	5.20	6.05	6.85	7.48
7.2	3	15														1.55	2.68	3.68	3.90
8.2	2	16															0.90	1.58	1.73
最 末 端 の 断 面 高			0.20	0.20	1.20	1.20	1.20	1.20	3.20	3.20	3.20	5.20	5.20	5.20	5.20	7.20	8.20		
最末端の断面から梢端までの長さ			0.33	0.67	0.50	1.00	1.50	2.00	0.67	1.33	2.00	0.50	1.00	1.50	2.00	1.00	0.50		
算 出 樹 高			0.53	0.87	1.70	2.20	2.70	3.20	3.87	4.53	5.20	5.70	6.20	6.70	7.20	8.20	8.70	9.20	9.20



図一〇二 ニイガタスギ樹幹解析図

表一11 樹高生長計算表

年 齡	総生長量	m			生長率 %
		定期生長量	連年生長量	平均生長量	
5	1.70			0.34	
10	4.53	2.83	0.57	0.45	18.17
15	7.20	2.67	0.53	0.48	9.10
18	9.20	2.00	0.67	0.51	8.13

注) 生長率はプレスラー式によって計算する。

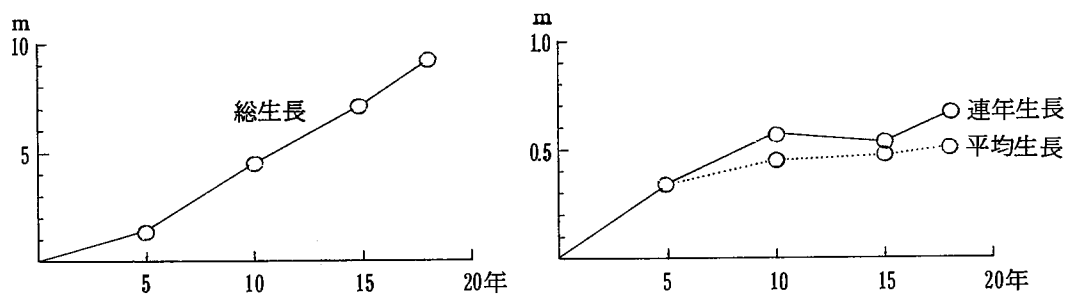
表一12 胸高直径生長計算表

年 齡	総生長量	cm			生長率 %
		定期生長量	連年生長量	平均生長量	
5	0.68			0.14	
10	6.23	5.55	1.11	0.62	32.13
15	11.03	4.80	0.96	0.74	11.12
18	12.50	1.47	0.49	0.69	4.16

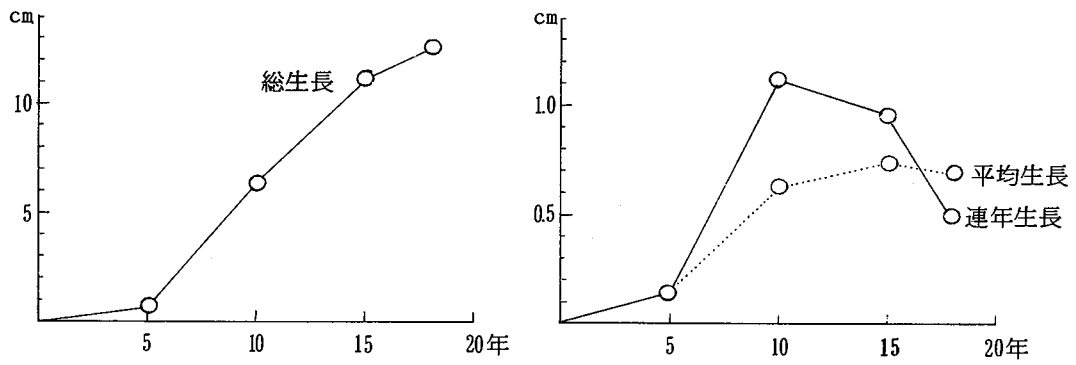
表一13 幹材積生長計算表

年 齡	総生長量	m ³			生長率 %
		定期生長量	連年生長量	平均生長量	
5	0.0003			0.0000	
10	0.0082	0.0079	0.0016	0.0008	37.18
15	0.0354	0.0272	0.0054	0.0024	24.95
18	0.0550	0.0196	0.0065	0.0031	14.45

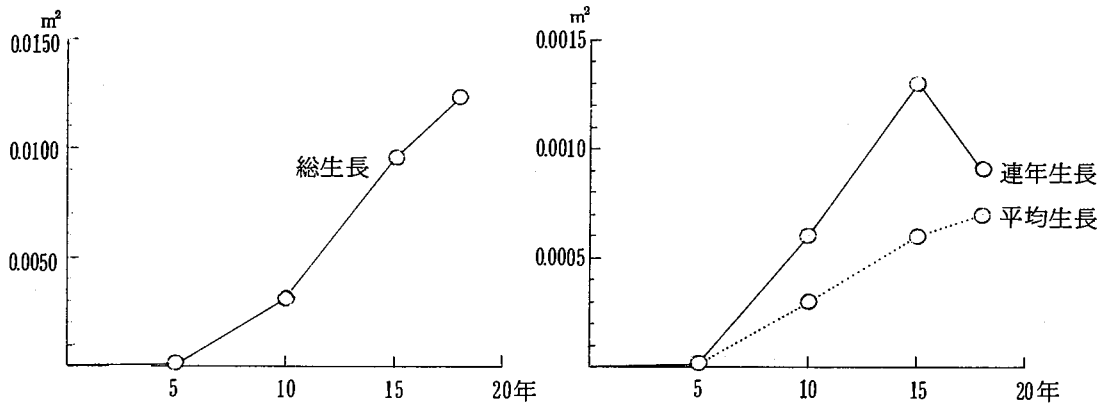
樹皮率 13.79%



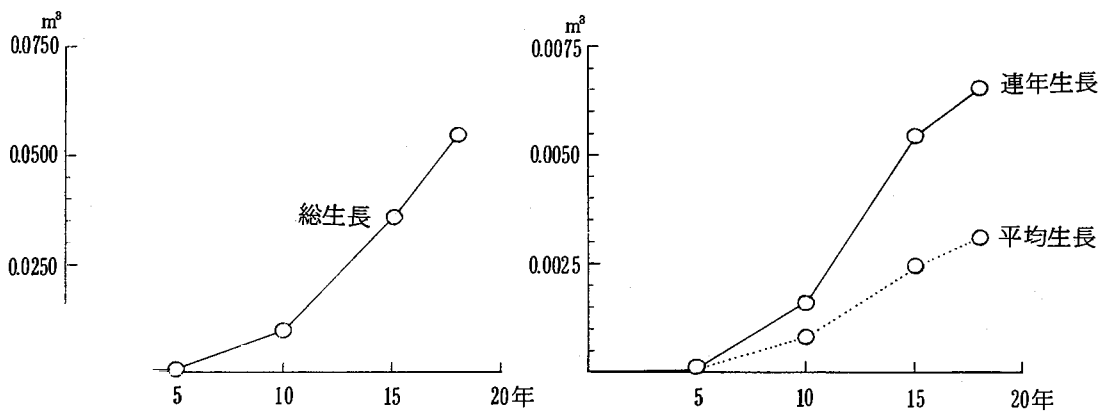
図一13 樹高生長曲線



図一14 胸高直径生長曲線



図一15 胸高断面積生長曲線



図一16 幹材積生長曲線

表一14 断面高に対する心材と辺材の割合

断面高	心材部の厚さ	辺材部の厚さ	全体の半径	心材率	辺材率
m	cm	cm	cm	%	%
0.2	4.30	3.72	8.02	53.6	46.4
1.2	3.12	3.14	6.26	49.8	50.2
3.2	1.70	3.40	5.10	33.3	66.7
5.2	0.77	2.66	3.43	22.4	77.6
7.2	0.23	1.62	1.85	12.4	87.6

表一15 断面高に対する年輪幅の推移

断面高	年齢															
	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	17~18	
0.2 m	0.90	1.00	1.30	0.82	1.25	1.50	1.10	1.25	0.83	0.75	0.92	1.20	0.83	0.98	0.83	
1.2			0.40	0.87	1.23	1.55	1.50	1.27	0.93	0.67	0.93	0.90	0.47	0.55	0.45	
3.2							1.30	1.12	0.95	1.03	1.55	1.17	0.80	0.73	0.57	
5.2										0.90	1.27	1.20	1.20	0.85	0.80	
7.2														1.13	1.00	
8.2															0.68	

表一16 ニイガタスギ枝幹形状

形質	平均値	標準偏差	変化係数
樹高	9.33	1.06	11.36
枝下高	3.17	0.70	22.08
枝下高比	33.89	5.67	16.73
胸高直径	13.30	1.66	12.48
根元直径	18.22	2.37	13.01
幹形状比	70.46	5.24	7.44
幹真円性	0.97	0.02	2.06
幹直径減少率	67.27	3.50	5.20
樹冠幅	2.68	0.36	13.43
枝張度	10.58	1.25	11.81
力枝長	1.64	0.25	15.24
力枝直径	2.13	0.44	20.66
力枝量	794.95	431.99	54.34
枝着生密度	13.00	4.10	31.54
一次枝直径	1.63	0.32	19.63

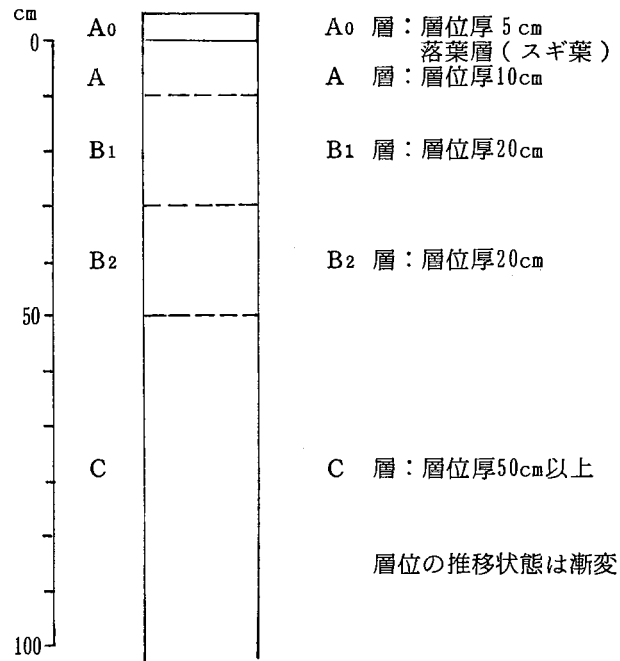
(18年生 No.2 標準調査区)

調査結果・調査地No. 3

土壌型は調査地No. 2と同じBC型で、土壌の状況はほとんど変りないが、A層が10cmと

さらに薄くなり、B層には堅果状構造が発達している。スギの生育は調査地No. 2より若干良くないものと考えられる。

穴水町七海県有林土壌調査 No. 3 BC型



図一17 土壌断面柱状図

表一17 土壌断面各層位の状況

層位	色	腐植	石れき	土性	構造	水湿	pH	根系
A	5YR4/4	含む	なし	粘土・シルト	団粒状・塊状	潤	4.9	草本・木本あり
B1	5YR4/4	含む	なし	粘土・シルト	塊状・堅果状	潤	4.6	木本あり
B2	5YR4/6	乏し	なし	粘土	堅果状	潤	4.7	木本あり
C	5YR4/6 10YR6/8	乏し	なし	粘土	堅果状	潤	4.6	ほとんどなし

(約30%含む)

表-18 ニイガタスギ・直径および樹高総括表

17年生

断面高 (m)	年輪数	断面高 に達す る年齢	各 齡 階 の 平 均 直 径 (cm)															
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17 (17)	
0.0	(17)	0	117	164	239	335	494	619	692	751	799	877	997	1102	1170	1217	1272	1349
0.2	15	2	0.98	1.45	2.20	3.10	4.50	5.70	6.45	7.05	7.53	8.30	9.45	10.48	11.13	11.60	12.13	12.90
1.2	13	4			1.23	1.83	2.28	3.25	4.08	4.73	5.25	5.93	6.85	7.78	8.28	8.73	9.20	9.95
3.2	8	9								1.20	1.78	2.50	3.48	4.63	5.20	5.65	6.20	6.75
5.2	4	13											1.48	2.23	2.75	3.38	3.73	
6.2	2	15														0.78	1.28	1.43
最 末 端 の 断 面 高			0.20	0.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	3.20	3.20	3.20	3.20	5.20	5.20	6.20		
最末端の断面から梢端までの長さ			0.50	1.00	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	0.50	1.00	1.50	2.00	0.50	1.00	0.35		
算 出 樹 高			0.70	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.70	4.20	4.70	5.20	5.70	6.20	6.55	6.90	6.90

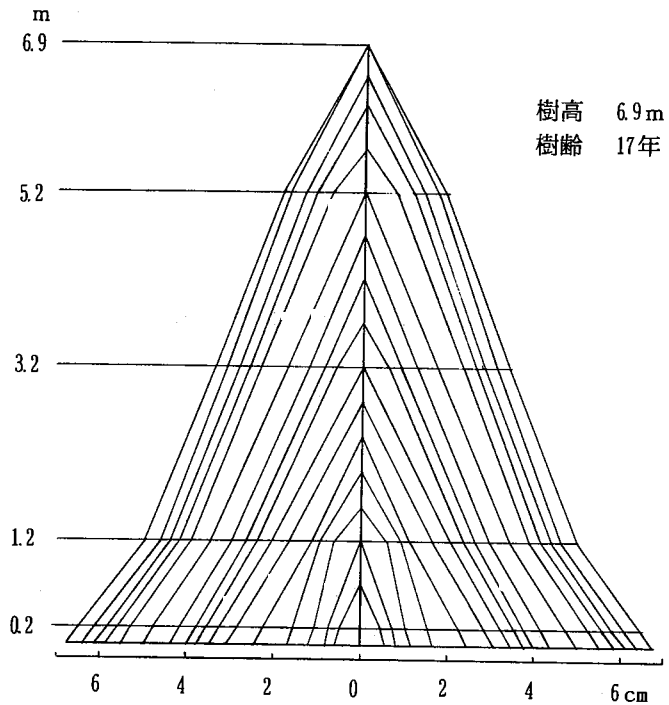


図-18 ニイガタスギ樹幹解析図

表一19 樹高生長計算表

年 齡	総生長量	定期生長量	連年生長量	平均成長量	生長率 %
	m				
5	1.60			0.32	
10	3.70	2.10	0.42	0.37	15.85
15	6.20	2.50	0.50	0.41	10.10
17	6.90	0.70	0.35	0.41	5.34

注) 生長率はプレスラー式によって計算する。

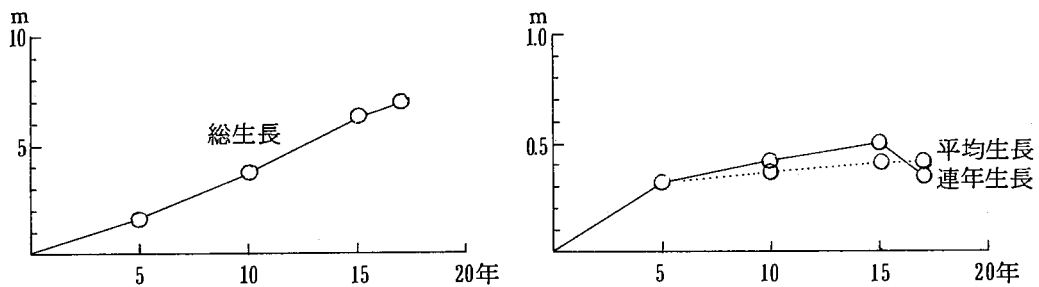
表一20 胸高直径生長計算表

年 齡	総生長量	定期生長量	連年生長量	平均生長量	生長率 %
	cm				
5	1.23			0.25	
10	4.73	3.50	0.70	0.47	23.49
15	8.28	3.55	0.71	0.55	10.91
17	9.20	0.92	0.46	0.54	5.26

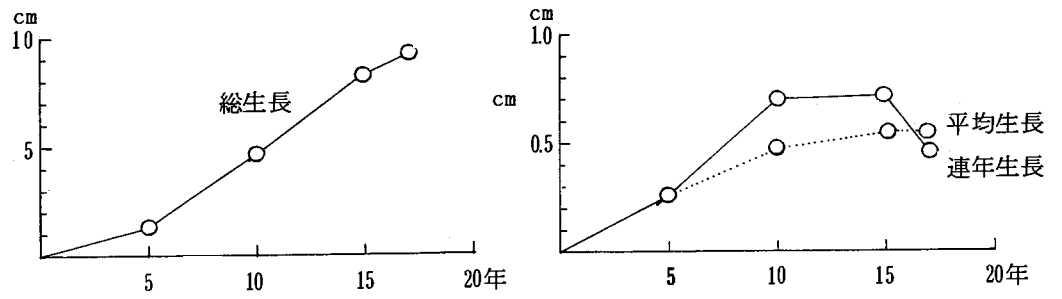
表一21 幹材積生長計算表

年 齡	総生長量	定期生長量	連年生長量	平均生長量	生長率 %
	m ³				
5	0.0001			0.0000	
10	0.0049	0.0048	0.0010	0.0005	38.40
15	0.0179	0.0130	0.0026	0.0012	22.81
17	0.0235	0.0056	0.0028	0.0014	13.53

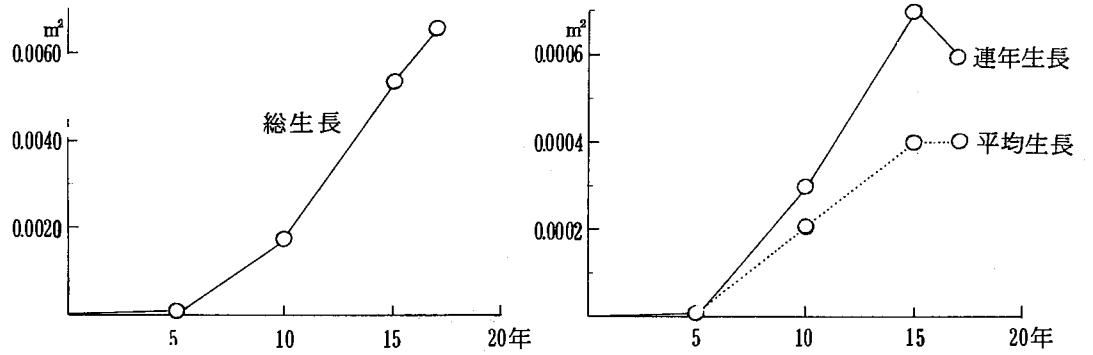
樹皮率 15.77%



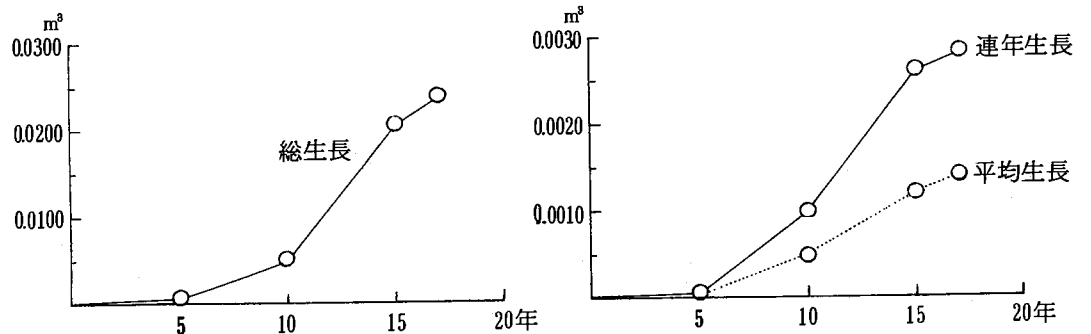
図一19 樹高生長曲線



図一20 胸高直径生長曲線



図一21 胸高断面積生長曲線



図一22 幹材積生長曲線

表一22 断面高に対する心材と辺材の割合

断面高	心材部の厚さ	辺材部の厚さ	全体の半径	心材率	辺材率
m	cm	cm	cm	%	%
0.2	1.09	4.98	6.07	18.0	82.0
1.2	1.14	3.46	4.60	24.8	75.2
3.2	0.60	2.50	3.10	19.4	80.6
5.2	0.74	0.95	1.69	43.8	56.2

表一23 断面高に対する年輪幅の推移

断面高	年齢	年輪幅													
		3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17
0.2 m		0.47	0.75	0.90	1.40	1.20	0.75	0.60	0.48	0.83	1.15	1.03	0.65	0.47	0.53
1.2				0.60	0.75	0.97	0.83	0.65	0.52	0.68	0.92	0.93	0.50	0.45	0.53
3.2									0.58	0.72	0.98	1.15	0.57	0.45	0.55
5.2													0.75	0.52	0.63
6.2															0.50

表一24 ニイガタスギ枝幹形状

形質	平均値	標準偏差	変化係数
樹高	6.67	0.91	13.64
枝下高	2.05	0.56	27.32
枝下高比	30.68	7.18	23.40
胸高直径	9.92	1.67	16.83
根元直径	13.99	1.96	14.01
幹形状比	67.90	7.66	11.28
幹真円性	0.96	0.03	3.13
幹直径減少率	66.84	6.28	9.40
樹冠幅	2.24	0.29	12.95
枝張度	10.22	1.08	10.57
力枝長	1.37	0.20	14.60
力枝直径	2.07	0.26	12.56
力枝量	601.51	214.58	35.67
枝着生密度	13.00	3.60	27.69
一次枝直径	1.48	0.24	16.22

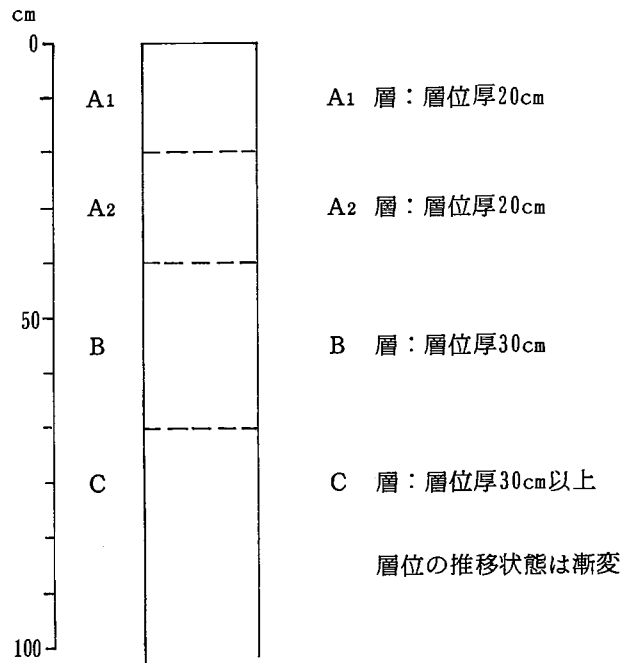
(17年生 No.3 標準調査区)

調査結果・調査地No.4

土性はA₁、A₂、B層がシルト、砂、粘土が混じっており、C層は粘土のみである。A₁、A₂層に団粒構造、B層に塊状構造、C層に堅

果構造がみられる。A₁、A₂層あわせて40cmあり比較的厚く、土壌型はBDと判定される。能登地区では中くらいの生産力がある。

穴水町大角間土壌調査 No.4 BD型



図一23 土壌断面柱状図

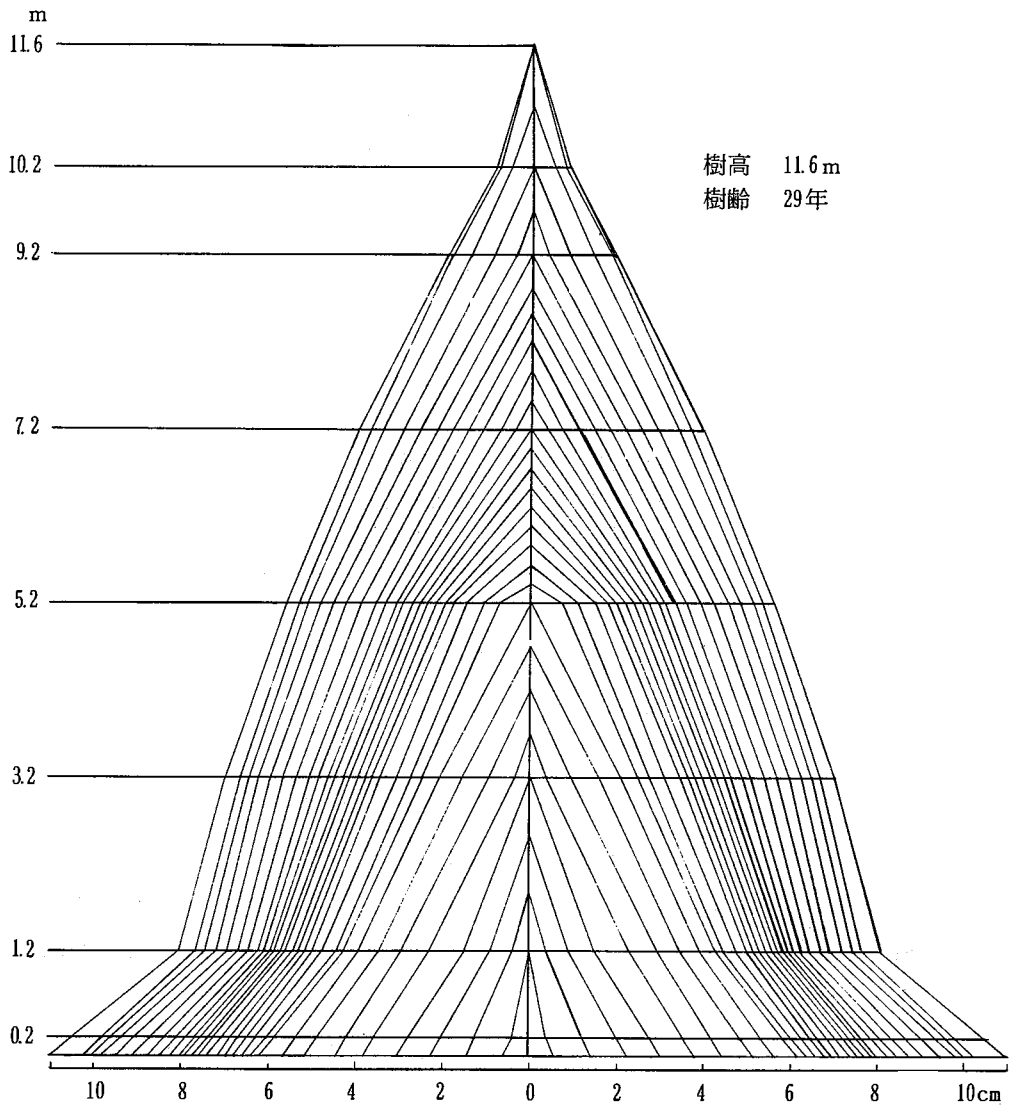
表一25 土壌断面各層位の状況

層位	色	腐植	石れき	土性	構造	水湿	pH	根系
A ₁	10YR3/3	富む	なし	粘土・シルト・砂	団粒状	湿	4.9	草本・木本あり
A ₂	10YR4/3	含む	含む	粘土・シルト・砂	団粒状	潤	4.9	草本・木本あり
B	10YR5/4	乏し	含む	粘土・シルト・砂	塊状	潤	4.8	木本あり
C	5YR5/6	乏し	なし	粘土	堅果状	潤	4.8	ほとんどなし

表一26 ニイガタスギ・直径および樹高総括表

29年生

断面高 (m)	年輪数 に達する 年齢	各 階 階 の 平 均 直 径 (cm)																												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29 (29)		
0.0 (29)	0	1.14	2.82	4.50	6.06	7.60	8.89	10.29	11.25	12.33	12.72	13.14	13.54	13.90	14.32	14.73	15.10	15.40	15.76	15.99	16.45	16.89	17.47	18.18	18.95	19.57	20.07	20.45	21.96	
0.2	27	2	0.80	2.48	4.05	5.55	7.10	8.38	9.73	10.68	11.70	12.08	12.53	12.95	13.30	13.70	14.08	14.45	14.73	15.08	15.30	15.73	16.15	16.70	17.38	18.10	18.70	19.20	19.60	20.98
1.2	26	3	0.80	1.80	3.00	4.60	5.85	6.93	7.83	8.55	8.90	9.50	9.98	10.30	10.58	10.85	11.18	11.40	11.70	11.85	12.15	12.43	12.85	13.38	13.85	14.33	14.83	15.35	16.10	
3.2	23	6				0.73	1.88	3.13	4.13	4.93	5.45	6.15	6.85	7.25	7.58	7.90	8.30	8.58	8.98	9.28	9.73	10.13	10.73	11.35	11.90	12.45	12.95	13.33	13.98	
5.2	19	10								1.43	2.18	2.98	3.55	3.95	4.38	4.75	5.10	5.43	5.85	6.15	6.68	7.15	7.80	8.48	9.08	9.63	10.23	10.63	11.20	
7.2	10	19																	0.78	1.40	2.20	2.90	3.60	4.35	5.08	5.83	6.78	7.38	7.95	
9.2	4	25																							0.75	1.75	2.85	3.63	3.85	
10.2	2	27																									1.00	1.50	1.70	
最末端の断面高			0.20	1.20	1.20	1.20	3.20	3.20	3.20	3.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	9.20	9.20	10.20			
最末端の断面から梢端までの長さ			1.00	0.67	1.33	2.00	0.50	1.00	1.50	2.00	0.22	0.44	0.67	0.89	1.11	1.33	1.55	1.78	2.00	0.33	0.67	1.00	1.33	1.67	2.00	0.50	1.00	0.70		
算出樹高			1.20	1.87	2.53	3.20	3.70	4.20	4.70	5.20	5.42	5.64	5.87	6.09	6.31	6.53	6.75	6.98	7.20	7.53	7.87	8.20	8.53	8.87	9.20	9.70	10.20	10.90	11.60	11.60



図一24 ニイガタスギ樹幹解析図

表一27 樹高生長計算表

年齢	総生長量	定期生長量	連年生長量	平均生長量	生長率 %
	m				
5	2.53			0.51	
10	5.20	2.67	0.53	0.52	14.37
15	6.31	1.11	0.22	0.42	3.86
20	7.53	1.22	0.24	0.38	3.53
25	9.20	1.67	0.33	0.37	3.99
29	11.60	2.40	0.60	0.40	5.77

注) 生長率はプレスラー式によって計算する。

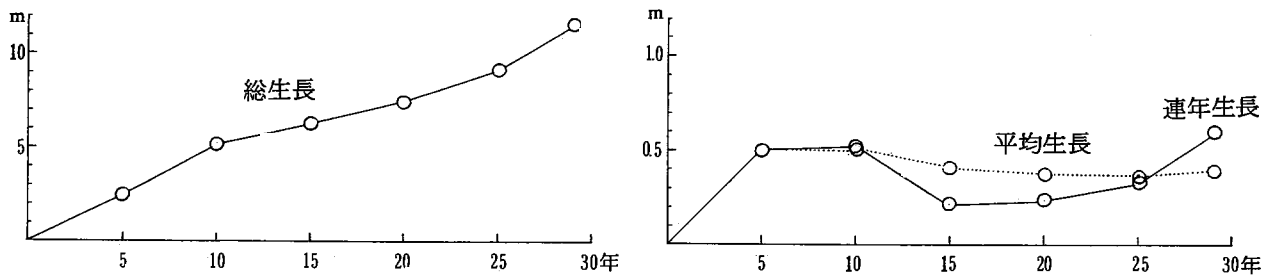
表一28 胸高直径生長計算表

年齢	総生長量	定期生長量	連年生長量	平均生長量	生長率 %
	cm				
5	1.80			0.36	
10	7.83	6.03	1.21	0.78	25.05
15	10.30	2.47	0.49	0.69	5.45
20	11.70	1.40	0.28	0.59	2.55
25	13.38	1.68	0.34	0.54	2.68
29	15.35	1.97	0.49	0.53	3.43

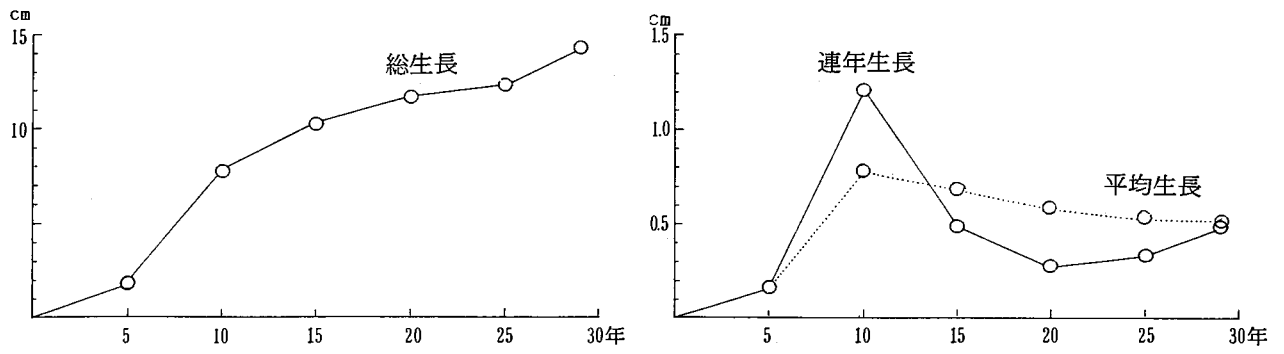
表一29 幹材積生長計算表

年齢	総生長量	定期生長量	連年生長量	平均生長量	生長率 %
	m ³				
5	0.0009			0.0002	
10	0.0143	0.0134	0.0027	0.0014	35.26
15	0.0301	0.0158	0.0032	0.0020	14.23
20	0.0437	0.0136	0.0027	0.0022	7.37
25	0.0679	0.0242	0.0048	0.0027	8.67
29	0.0999	0.0320	0.0080	0.0034	9.54

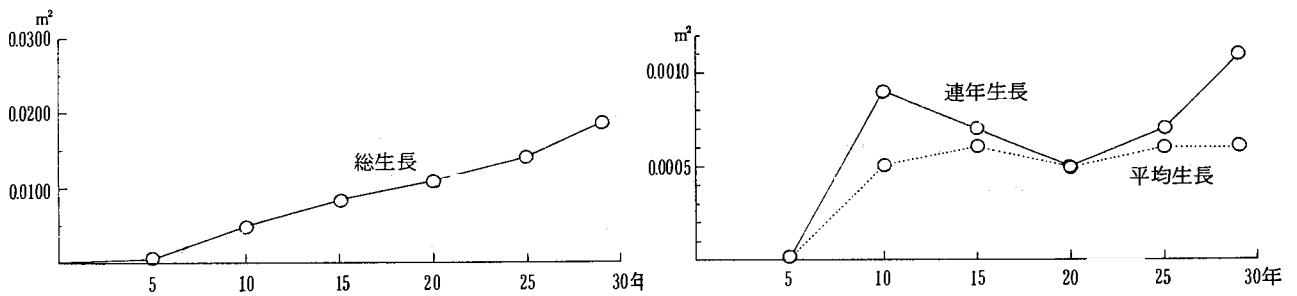
樹皮率 9.92%



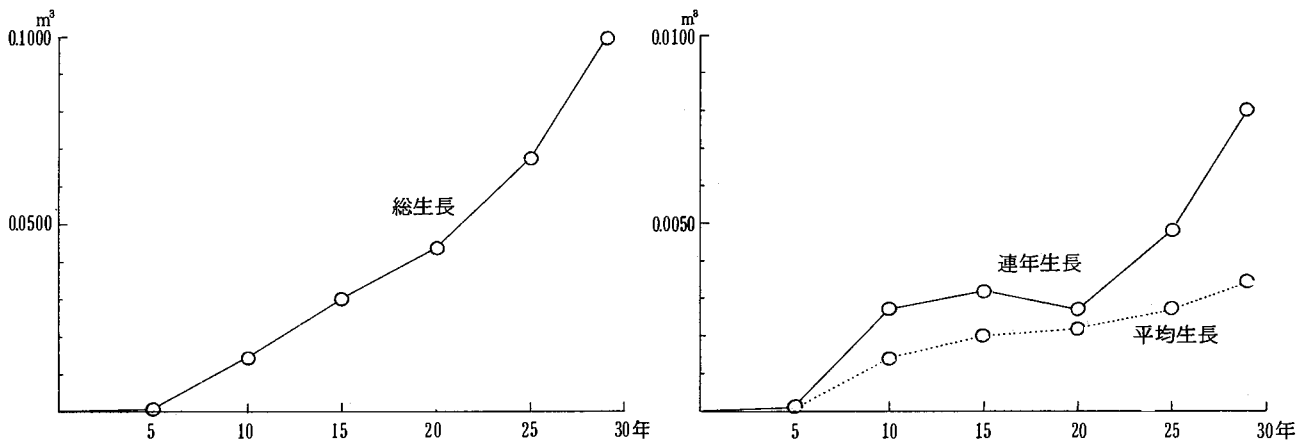
図一25 樹高生長曲線



図一26 胸高直径生長曲線



図一27 胸高断面面積生長曲線



図一28 幹材積生長曲線

表一30 断面高に対する心材と辺材の割合

断面高	心材部の厚さ	辺材部の厚さ	全体の半径	心材率	辺材率
m	cm	cm	cm	%	%
0.2	5.34	4.46	9.80	54.5	45.5
1.2	4.28	3.40	7.68	55.7	44.3
3.2	2.73	3.94	6.67	40.9	59.1
5.2	1.49	3.83	5.32	28.0	72.0
7.2	0.70	2.99	3.69	19.0	81.0
9.2	0.38	1.44	1.82	20.9	79.1

表一31 断面高に対する年輪幅の推移

断面高	年輪													
	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	
0.2 m	1.68	1.57	1.50	1.55	1.28	1.35	0.95	1.02	0.38	0.45	0.42	0.35	0.40	
1.2		1.00	1.20	1.60	1.25	1.08	0.90	0.72	0.35	0.60	0.48	0.32	0.28	
3.2					1.15	1.25	1.00	0.80	0.52	0.70	0.70	0.40	0.33	
5.2									0.75	0.80	0.57	0.40	0.43	
断面高	年輪													
	16~17	17~18	18~19	19~20	20~21	21~22	22~23	23~24	24~25	25~26	26~27	27~28	28~29	
0.2 m	0.38	0.37	0.28	0.35	0.22	0.43	0.42	0.55	0.68	0.72	0.60	0.50	0.40	
1.2	0.27	0.33	0.22	0.30	0.15	0.30	0.28	0.42	0.53	0.47	0.48	0.50	0.52	
3.2	0.32	0.40	0.28	0.40	0.30	0.45	0.40	0.60	0.62	0.55	0.55	0.50	0.38	
5.2	0.37	0.35	0.33	0.42	0.30	0.53	0.47	0.65	0.68	0.60	0.55	0.60	0.40	
7.2					0.62	0.80	0.70	0.70	0.75	0.73	0.75	0.95	0.60	
9.2											1.00	1.10	0.78	
10.2													0.50	

表一32 ニイガタスギ枝幹形状

形質	平均値	標準偏差	変化係数
樹高	11.82	2.42	20.50
枝下高	4.80	1.23	25.63
枝下高比	40.99	8.42	20.54
胸高直径	15.52	3.00	19.33
根元直径	24.39	4.70	19.27
幹形状比	77.29	11.78	15.24
幹真円性	0.97	0.03	3.09
幹直径減少率	73.93	6.47	8.75
樹冠幅	3.14	0.48	15.29
枝張度	11.44	1.56	13.64
力枝長	1.96	0.29	14.80
力枝直径	2.77	0.47	16.97
力枝量	1572.69	713.91	45.39
枝着生密度	8.17	3.82	46.76
一次枝直径	2.27	0.33	14.54

(29年生 No.4 標準調査区)