

● 最優秀賞 ●

●研究テーマ

年輪の不思議

今富小学校6年

 島田 星奈さん



動機

私が年輪の研究をしようと思った動機は、父が買ってきた木の置物のきれいな模様になっている年輪を見たことでした。どうしたらこんなふうになんかできるのだろうと思い、年輪について調べることにしました。

内容

年輪がどのようにできているのか、年輪の偏りや年輪幅の違いがどうして生じるのかを研究しました。

年輪を双眼実体顕微鏡で観察すると、白色と茶色の性質の違う2層が交互に重なり、しま模様に見えることが分かりました。また、1本の木の年輪を調べると、地上から高くなるにつれて年輪の数が減り、幹もだんだんと細くなっていることも分かりました。

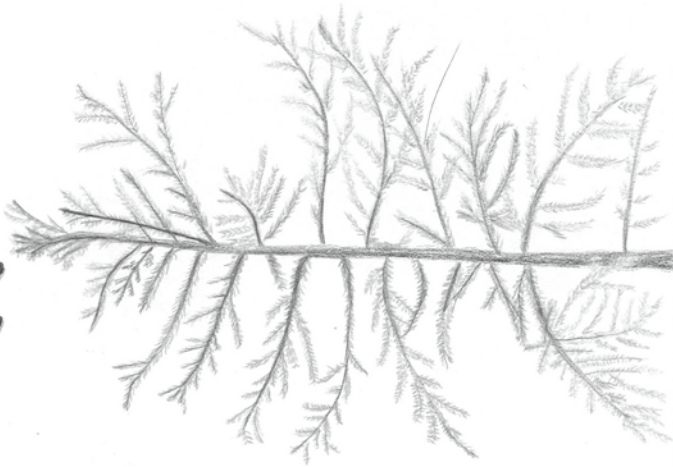
自宅の裏山で伐採された23地点のスギの木の年輪を調べました。年輪の偏りについて、北の方角との関連性、木の生えている斜面が傾いている方角との関連性について調べた結果、年輪の偏りについては木の生えている斜面が傾いている方角との関連性が深いということが分かりました。

年輪幅の違いと過去の気象条件との関係について調べました。年輪幅の違いは、年輪が形成されたその年の気候的な要因、特に春先の気温との関係が深いということが分かりました。

まとめや感想

8月の連日30℃を超える猛暑の中、炎天下での年輪の調査は、今までやってきた理科研究の中で一番大変でした。けれども、調べた結果をまとめていくと、これまで知らなかった年輪のいろいろなことが分かり、この研究をやってよかったと思いました。

年輪の不思議



小浜市立今富小学校
6年い組
島田屋奈

年輪の不思議



小浜市立今富小学校

6年い組
島田星奈

I 研究の動機

父が近くにある森林の水PR館で丸い小さな木の置き台を買ってきました。よく見るときれいな年輪がたくさんあるのがわかりました。自然の木でどうして年輪ができるのか不思議に思い、年輪について調べてみようと思いました。

私のすぐ近くの裏山には、自分の家の山があります。今から何年前か前に木の切り出しをしていた事を出し伐採してからも何年前かたつけれどもきっと年輪が見られるだろうと思いい自分の山の木の年輪を調べることになりました。

II 研究の目的

たくさん木の年輪を調べて年輪のでき方や年輪の偏り、年輪の幅のちがいがどうしてできるのか明らかにする。

III 研究の進め方

1. 年輪のつくりを双眼顕微鏡で調べる。
2. 実際に山へ行き伐採された樹木の年輪を観察し記録する。
3. 記録したデータをまとめて、年輪の偏りや年輪の幅がどのよ
うな傾向があるかを明らかにする。
4. 年輪の形成と関係のありそうな過去の気象データなどを
インターネットを使って調べ、年輪の幅などとの関係を明らかにする。

IV 特に調べてみたいこと!!

課題1 年輪はどのようにしてできるのか?

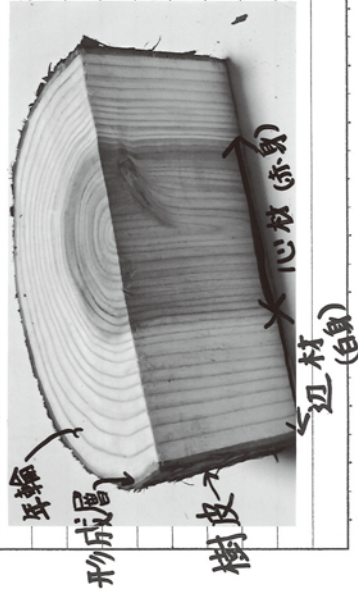
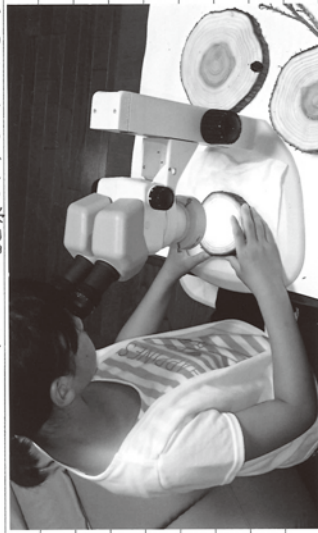
課題2 年輪の偏りや年輪の幅にちがいが見られるのはなぜか?

IV 研究の内容

課題1 年輪はどうしてできるのか？

疑問に思うこと…年輪を見るといくつかの層が何重にもなっており返りに思っている。どうしてきれいなくり返し模様になるのか？

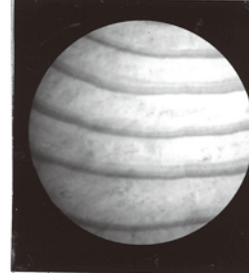
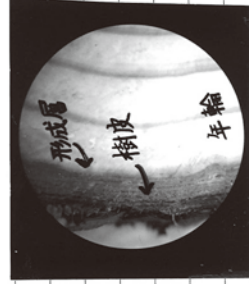
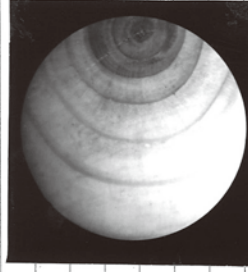
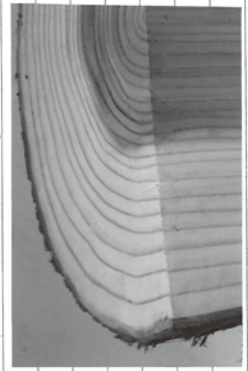
調べる方法…双眼実体顕微鏡を使ってくわしく年輪の様子について観察し、デジカメで記録する。



実際に切った木材を観察すると写真(左)のような構造が見られた。名称についてはインターネット「森林・林業学習館」を参考にした。

No.

観察結果…双眼実体顕微鏡を使って年輪を観察するとやわらかい白い層の部分とかたい茶色の層の2つの部分があ交互に重なっていることでも模様に見えるという事がわかった。やわらかい白い層は幅が広いが、茶色の層は白い層と比べて、幅が狭くなっている。



※デジカメを使って双眼実体顕微鏡で様子を撮影

調べてわかったこと

- 年輪は性質の違った2層からできていることが分かった。「森林・林業学習館」(インターネット)によると、“形成層と呼ばれる樹皮と木部の境界の形成層とよばれる部分で細胞分裂がおこり年輪かできる。”と書かれていた。また観察で白く見えた層は早材とよばれる春から夏にかけて成長した部分で茶色く見えた層は晩材とよばれる夏から秋にかけて成長した層の部分で分ることがわかった。

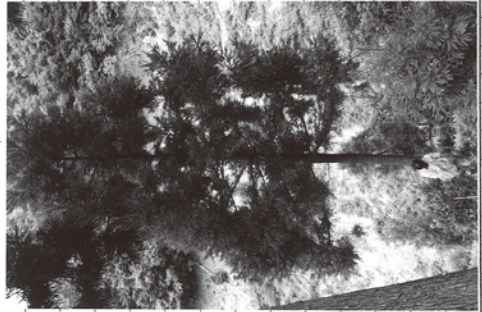
No.

・疑問に思うこと…年輪が見られるのは木を切断した部分だけだが木の上の方へ行くと年輪の数はどうなっているのだろうか。1本の木で年輪がちがう部位があるのか調べてみた!!!

・調べ方方法…少し成長したスギの木と生えてからあまり年数のたっていないスギの木を切り、それぞれ一定間隔ごとの年輪の数を調べる。木を切ったりするのは、危険を伴うので手伝ってもらおう。木を切る前に山の所有者である祖父の許可をとり、山で切り倒した木の年輪を一部自宅に持ち帰り、詳しく調べる。

樹木の幹の高さのちがう部位の年輪を調べる①

・調査した木：少し成長したスギの木 (高さ8m21cm)

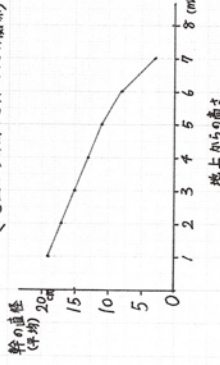


〔調査結果〕

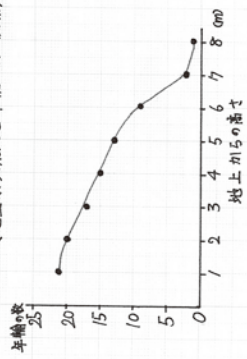
地上からの高さ	幹の直径 (cm)		木太さ (直径)		年輪の数
	長さ	平均	短径	平均	
1m	19.6	18.2	18.2	18.9	21
2m	17.3	16.2	16.2	16.8	20
3m	15.6	15.0	15.0	15.3	17
4m	13.4	12.9	12.9	13.2	15
5m	11.6	11.1	11.1	11.4	13
6m	8.5	8.1	8.1	8.3	9
7m	2.9	2.7	2.7	2.8	2
8m	0.5	0.5	0.5	0.5	1

(※幹の太さは樹皮より内側を計測した)

〔地上からの高さで幹の太さの関係〕

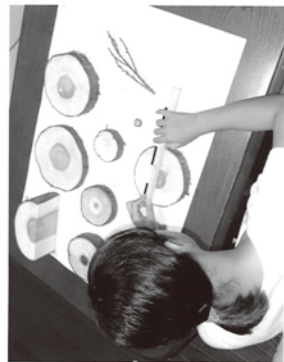
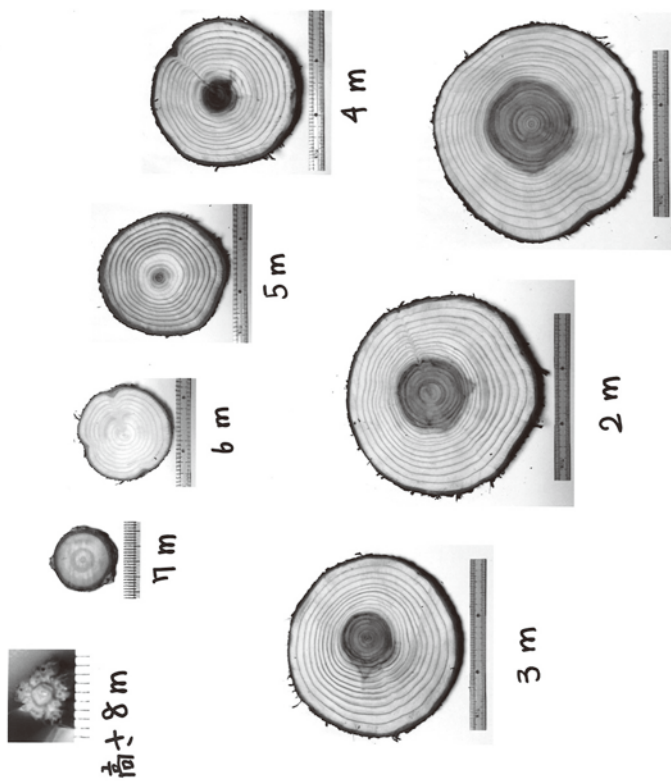


〔地上からの高さで年輪数の関係〕

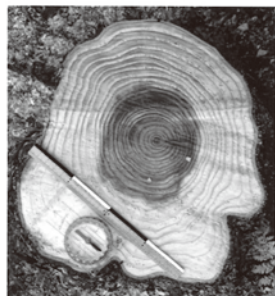


〔結果〕 高くなるほど年輪の数が少なくなり、幹の太さも小さくなっていくことがわかった。

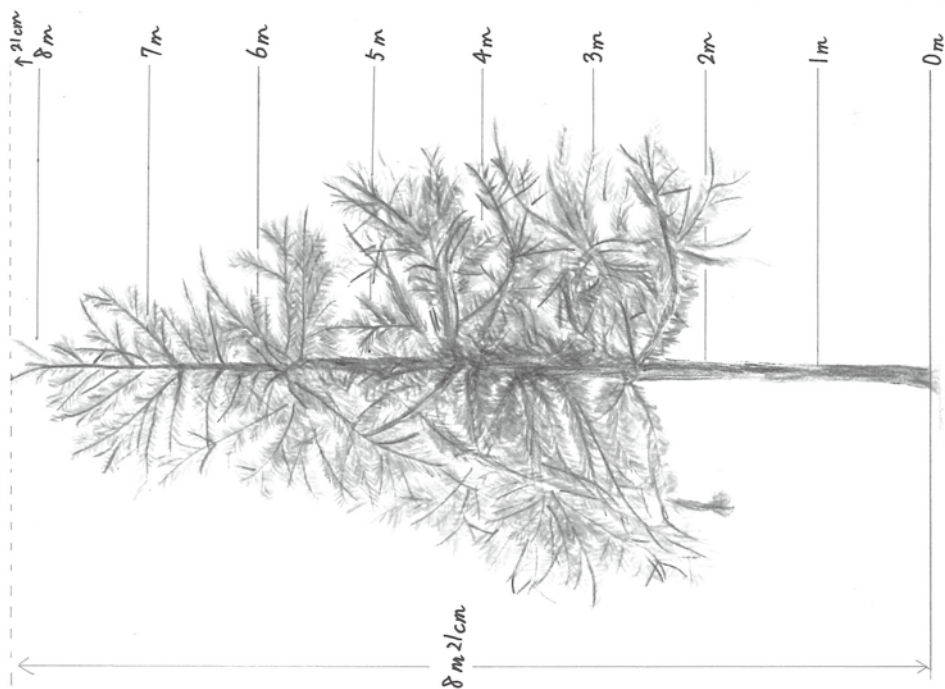
地上からの高さの5か所部位の年輪の写真
 (地上高 821cmのスギの木)



幹の太さの測定

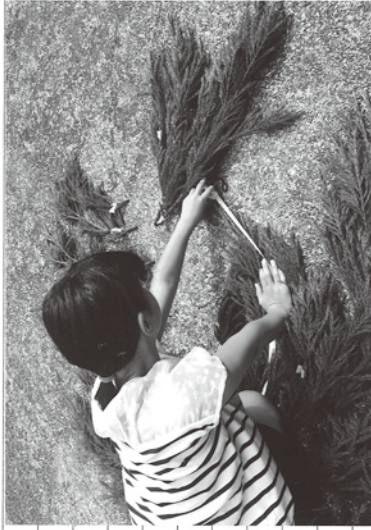


0 m



樹木の幹の高さのちがう部位の年輪を調べる②

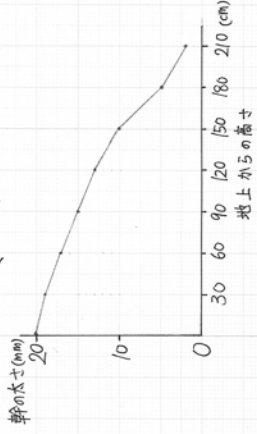
・調査した木：生えてからあまり年数のたっていないイヌギの木（高さ225cm）



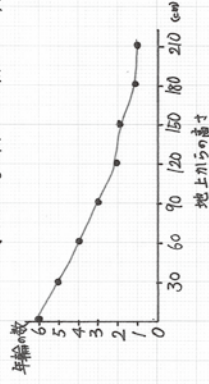
〔調査結果〕

地上からの高さ	幹の太さ (cm)	年輪の数
0 cm	2	6
30 cm	1.9	5
60 cm	1.7	4
90 cm	1.5	3
120 cm	1.3	2
150 cm	1.0	2
180 cm	0.5	1
210 cm	0.2	1

〔地上からの高さで幹の太さの関係〕



〔地上からの高さで年輪の数の関係〕



〔結果〕生えてからあまり年数のたっていない木でも高さによって年輪の数がちがうことがわかった。地上から高くなるにしたがって、年輪の数が減り、幹の太さも小さくなっていくことがわかった。樹木の上部では年輪が形成途中であった。

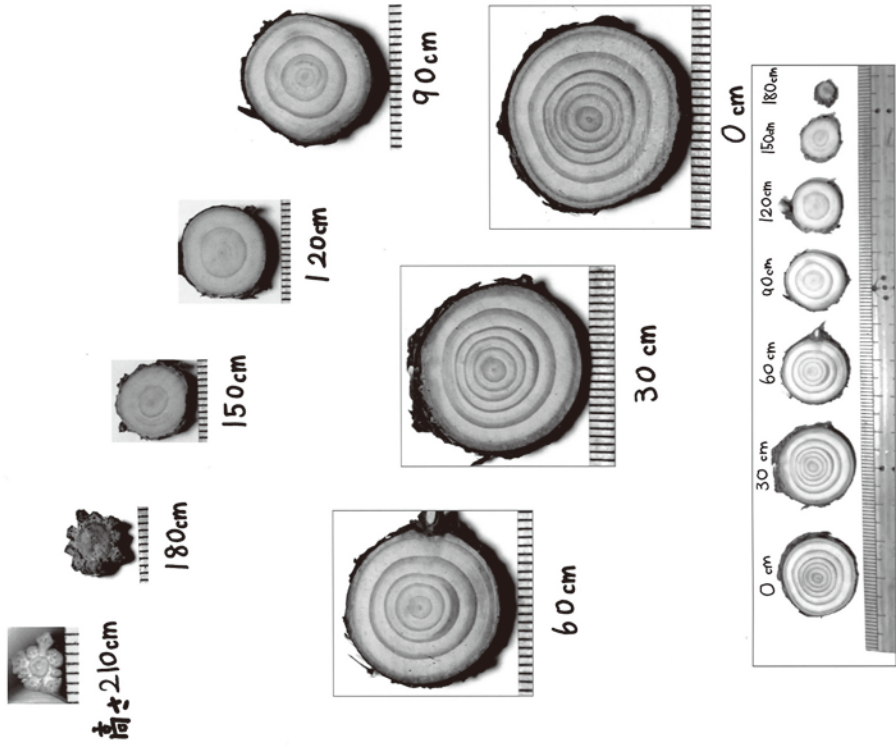
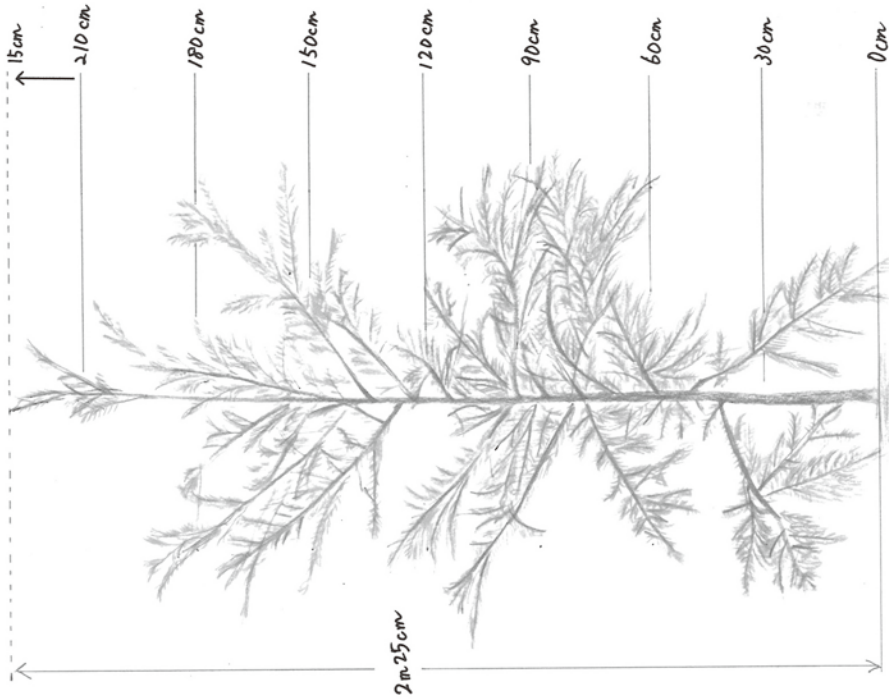
〔考察〕年輪の数は、幹の太さとの関係が深く樹木の年輪が形成されることにより、幹が太くなり樹木が成長し樹木が高く伸びていると考えられる。

そのため樹木の高い部分ほど、新しく成長した部分なので年輪の数が少ないと考えられる。

〔年輪形成のモデル〕



地上からの高さのちがう部位の年輪の写真
 (地上高225cmのスギの木)



高さのちがいにによる幹の太さの比較

課題2 年輪の偏りや年輪の幅にらかがいかに見られるのはなぜか？

疑問に思うこと…雑学の本やインターネットを見てみると“年輪がわかる”という内容をよく見かける。
一方“年輪で方位がわかるというウソ”という内容も多く見られる。それぞれとも正しい説明がされているのだが、本当はどちらが正しいのか実際に確かめてみたい。
・年輪をよく観察すると年輪の幅に微妙なちがいが見られる。このちがいがいかに重要な要因についても探ってみたい。

・調べる方法…自分の住んでる地区の裏山(祖父が所有)の伐採されたスギの樹木について次の事を調べる。

<現場で>

- ① 幹の太さ(長径、短径)、まわりの長さ
- ② その場所の地形(斜面の傾き、斜面の傾いている方向)
- ③ 年輪の方向
- ④ カメラで年輪を記録し、GPSで調査位置を登録

<自宅で>

- ⑤ 記録したデータをもとに、年輪の偏りの方向や年輪幅や伐採された時の樹齢を明らかにする。
- ⑥ 調査結果をもとに、年輪の偏りや年輪幅のちがいが見られる要因について明らかにする。

・準備するもの

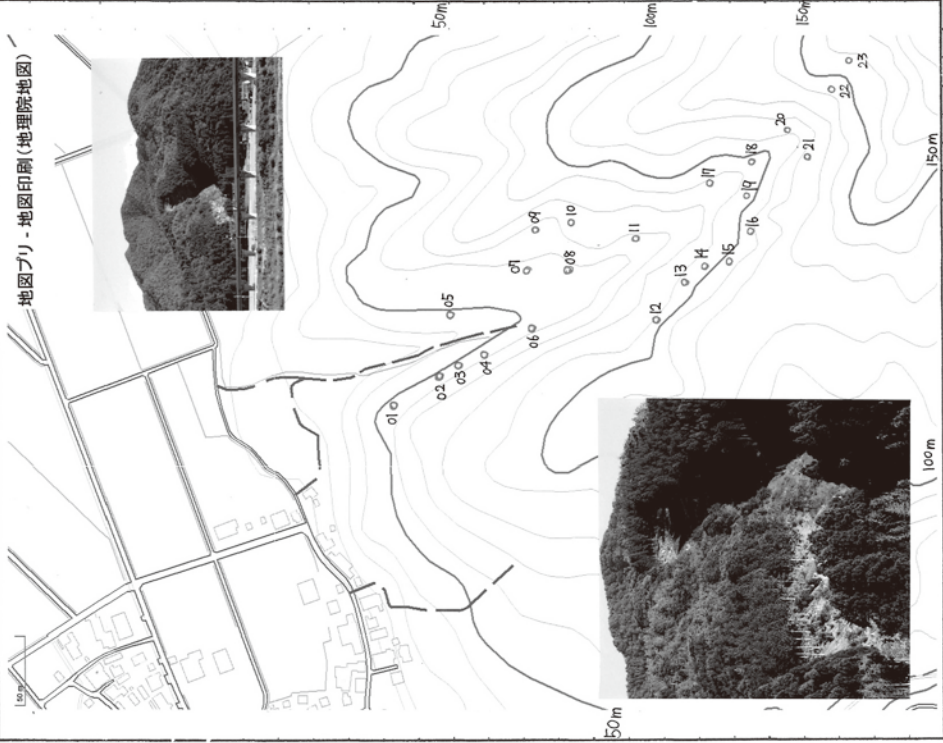
カメラ、のし、メジャー、コンパス、傾斜計、記録用紙、GPS(位置記録)

調査を行った地域

小浜市尾崎地区の山

○ 調査地点

地図アプリ・地図印刷(地理院地図)



No. _____

野外調査の様子



メジャーを使い幹の太さ(長径・短径)、まわりの長さを調べる。



コンパスを使って年輪の方角を調べる。



年輪をスクッチして調べた内容をメモしておく。カメラで年輪を記録する。

※年輪の数や年輪の幅については家にデータを持ち帰り詳しく調べます。

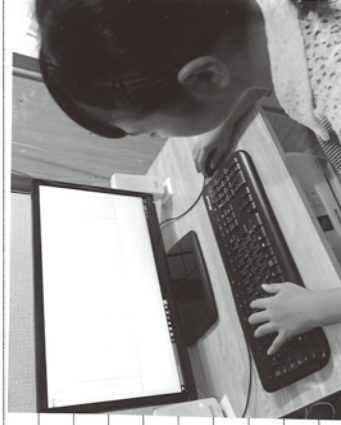
No. _____

記録したデータを整理し分析する



〈年輪幅を調べる〉

デジタルカメラで撮った年輪の画像をパソコンで拡大し、1本1本の年輪幅を0.1mm単位で読み取り、記録用紙に記入する。



〈データのグラフ化〉

年輪幅のデータをパソコンでエクセル(表計算ソフト)を使って入力し、年輪幅がどのように変化するのかわかりやすくするためにグラフ化する。

地点 01

調査した日: 8月16日

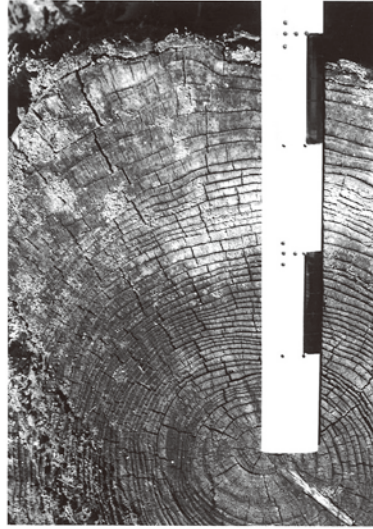
木の種類: スギ 樹齢: 49

幹の長さ: 45cm 幹の短径: 41cm 幹周り: 150cm

【生えている場所の地形について】

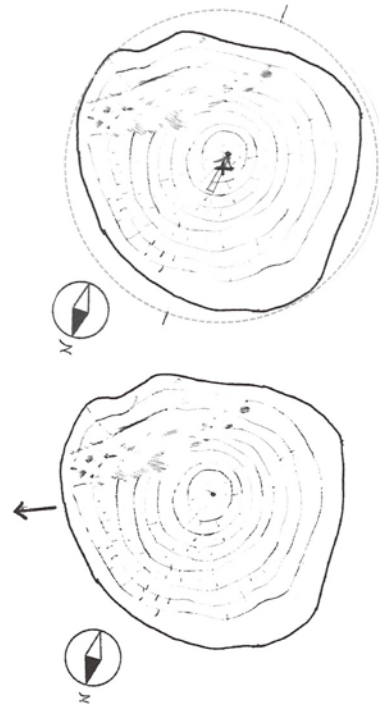
○斜面の傾斜角度: 40° N

○斜面の傾斜している方向: N70° E



【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

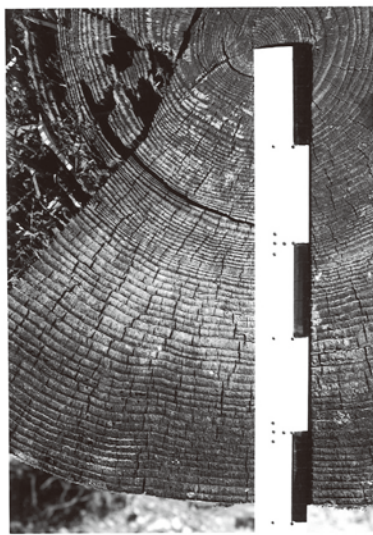
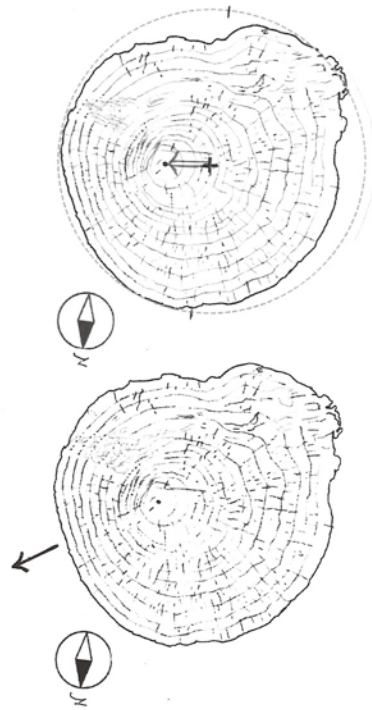
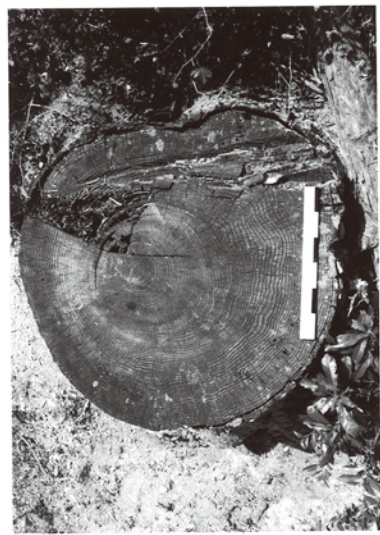
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.0	5.2	8.4	8.5	5.7	7.7	4.3	2.9	4.0	3.7
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4.8	4.3	3.0	2.9	4.7	5.5	5.0	3.2	2.4	3.4
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3.4	4.1	3.9	2.9	2.5	3.1	3.3	3.1	2.8	3.0
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1.8	1.6	2.4	2.3	3.3	1.7	2.3	2.1	1.9	2.7
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
2.4	1.7	2.0	3.2	5.4	8.1	6.6	5.8	0.5	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



斜面の傾斜の方向

年輪の偏りの方向

地点 02 調査した日: 8月16日
 木の種類: スギ 樹 齢: 92
 幹の長さ: 71cm 幹の短径: 67cm 幹周り: 228cm
 【生えている場所の地形について】
 ○斜面の傾斜角度: 40°N
 ○斜面の傾斜している方向: N60°E



02

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.7	5.0	4.3	4.2	3.9	3.4	3.1	3.4	4.0	6.1	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
4.7	3.8	3.1	4.2	3.7	4.7	4.7	5.0	2.0	5.0	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
5.9	4.0	3.1	3.1	4.0	3.6	4.3	2.0	3.2	3.5	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
2.0	1.7	1.0	0.9	0.5	1.0	2.5	1.4	2.3	1.8	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
1.6	1.6	1.6	1.4	1.3	2.0	3.9	4.8	2.0	1.8	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
1.8	2.4	2.0	3.0	1.6	1.4	1.4	1.8	3.2	1.2	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
2.4	2.2	1.6	2.5	3.1	2.8	4.5	1.1	3.7		
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
3.8	6.3	2.3	2.3	0.9	1.8	1.0	1.9	0.9	1.0	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
2.1	1.1	1.1	0.8	1.0	2.1	0.9	2.1	1.0	1.3	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
2.6	2.0									

地点 03

調査した日: 8月16日

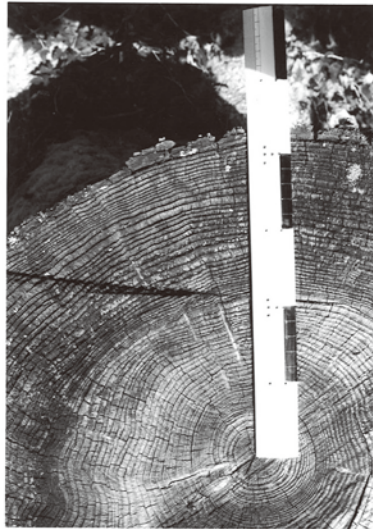
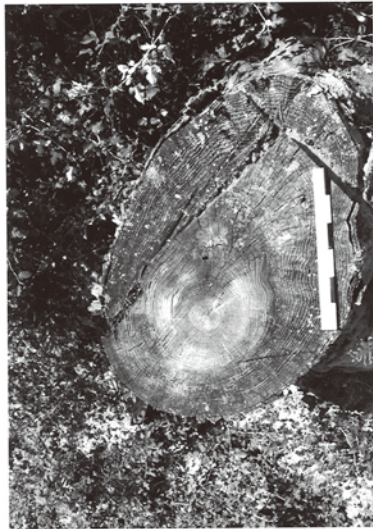
木の種類: 入子 樹齢: 99

幹の長さ: 74cm 幹の短径: 51cm 幹周り: 207cm

【生えている場所の地形について】

○斜面の傾斜角度: 25°N

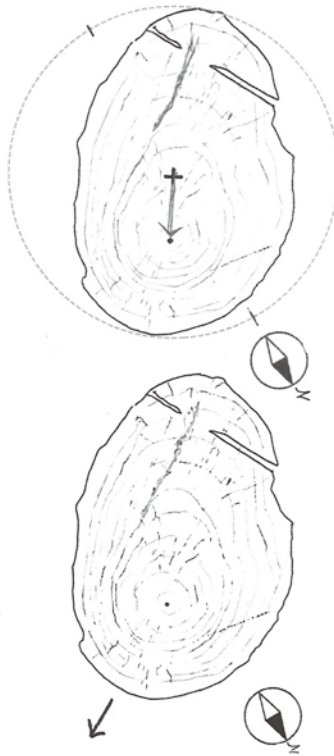
○斜面の傾斜している方向: N60°E



03

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.6	3.0	1.7	2.6	4.1	2.5	2.5	2.9	1.7	1.1
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2.6	2.7	4.6	5.3	6.0	1.2	3.9	2.9	4.5	3.5
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4.3	4.0	4.1	5.2	2.6	2.9	2.1	2.1	2.7	3.1
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1.1	1.9	1.0	2.1	1.9	2.3	1.1	0.6	0.9	4.1
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
4.6	2.5	1.9	1.2	0.9	2.4	2.3	3.2	1.0	2.0
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
2.2	2.9	2.7	4.2	3.8	3.1	2.2	3.8	3.3	0.9
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
2.0	2.7	1.3	2.1	1.5	2.2	0.7	1.6	0.8	0.9
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
1.4	1.7	2.0	1.2	1.8	4.0	4.0	2.2	1.4	0.4
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
0.6	1.3	1.0	0.3	0.8	0.6	0.4	1.1	0.7	0.4
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
0.8	1.0	1.1	0.7	0.5	0.5	1.2	2.0	1.0	



斜面の傾斜の方向

年輪の偏りの方向

地点 04

調査した日: 8月16日

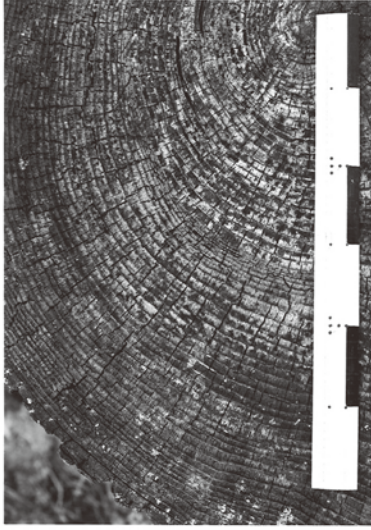
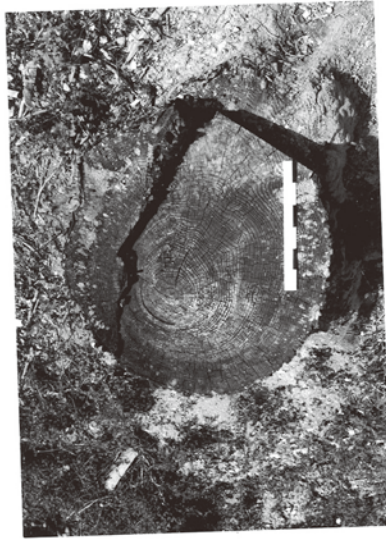
木の種類: スギ 樹齢: 117

幹の長さ: 86cm 幹の短径: 67cm 幹周り: 248cm

【生えている場所の地形について】

○斜面の傾斜角度: 40°N

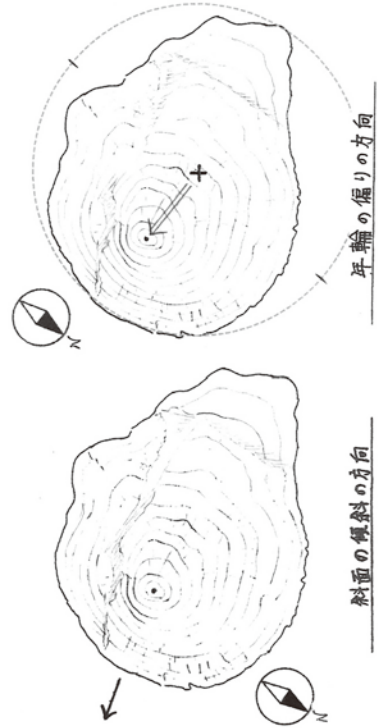
○斜面の傾斜している方向: N170°E



04

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.0	5.1	6.1	5.9	3.7	4.9	3.7	5.6	3.4	7.4	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
6.3	2.9	4.8	5.7	3.9	5.2	4.2	6.2	5.3	5.3	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
6.8	7.2	5.2	6.0	5.3	5.6	5.7	9.4	7.2	8.3	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
4.4	3.9	2.9	3.3	2.1	1.8	1.7	5.5	6.3	7.0	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
7.0	6.0	6.2	5.2	3.7	6.3	4.0	7.5	4.3	4.3	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
6.9	6.1	6.0	6.1	6.0	4.9	5.9	4.5	7.6	8.0	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
5.9	3.5	3.1	3.0	2.1	2.0	2.7	4.2	7.0	7.0	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
6.9	6.1	6.0	3.8	5.1	6.5	5.7	5.9	7.0	4.5	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
4.5	4.9	5.7	6.4	6.3	5.9	3.8	4.0	4.2	3.4	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
1.9	2.4	1.4	1.3	0.7	0.8	1.1	3.0	2.9	3.5	
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
3.6	1.4	1.7	2.2	0.4	0.7	0.3	1.1	0.4	0.8	
111	112	113	114	115	116	117				
7.1	1.3	1.1	1.3	2.5	3.3	0.2				



地点 05

調査した日: 8月2日

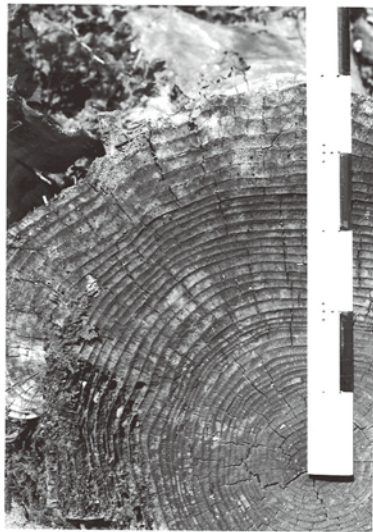
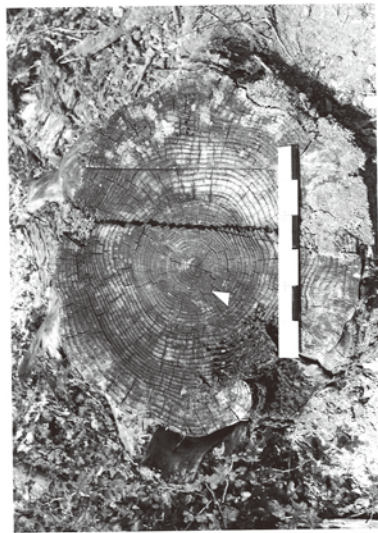
木の種類: スギ 樹齢: 46

幹の長さ: 53cm 幹の直径: 46cm 幹周り: 161cm

【生えている場所の地形について】

○斜面の傾斜角度: 30°N

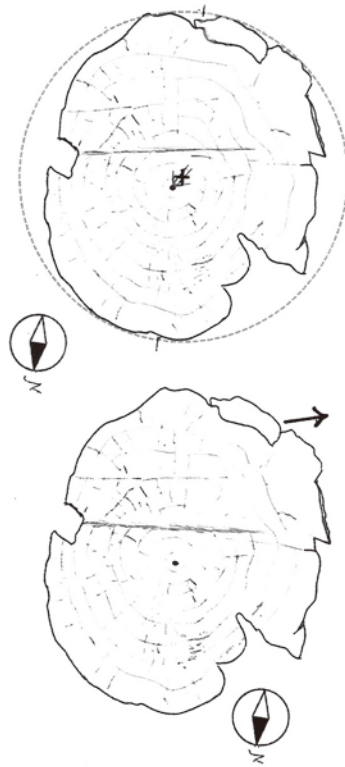
○斜面の傾斜している方向: N100°W



05

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.9	10.1	9.0	10.6	8.4	7.2	7.1	3.8	4.9	6.6	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
5.7	6.5	4.3	5.7	6.0	5.7	5.2	5.1	6.0	5.5	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
5.1	3.6	2.8	2.0	4.8	5.7	4.5	3.5	4.5	2.3	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
2.5	4.0	4.2	2.2	2.7	4.0	5.0	6.1	3.7	3.5	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
3.1	4.8	5.9	3.0	7.0	2.0					
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	

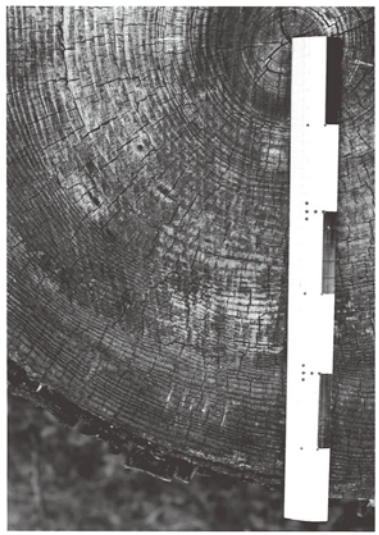
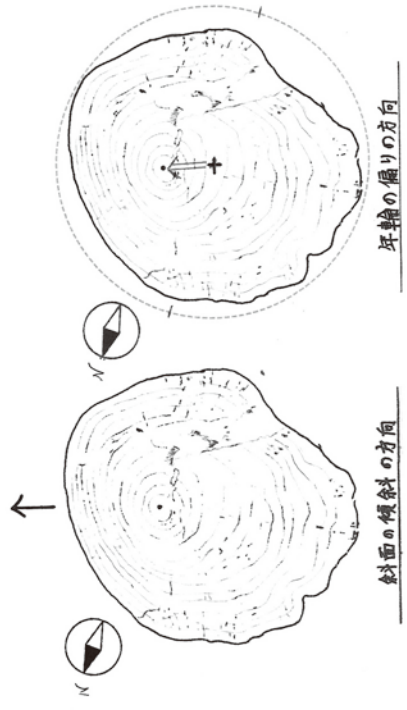
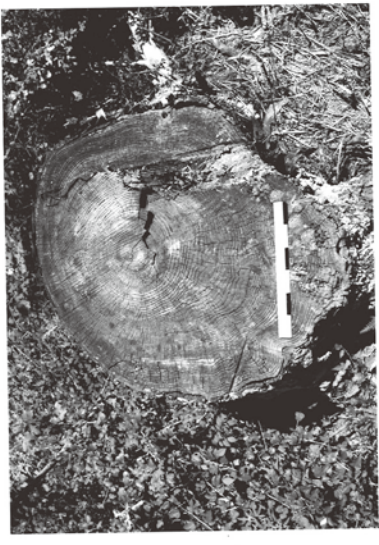


斜面の傾斜の方向

年輪の偏りの方向

-13-

地点 06 調査した日: 8月16日
 木の種類: スギ 樹 齢: 94
 幹の長さ: 177cm 幹の短径: 170cm 幹周り: 253cm
 【生えている場所の地形について】
 ○斜面の傾斜角度: 40°N
 ○斜面の傾斜している方向: N 70°E



【年輪幅】 単位 mm (※外側から順に測定)

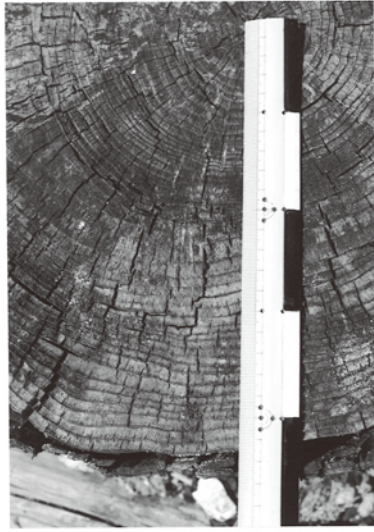
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.3	4.2	4.0	2.8	2.3	1.8	2.5	2.4	3.5	4.6	
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	
3.9	3.8	4.8	2.6	4.7	3.4	3.3	2.5	2.3	2.2	
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	
1.9	1.2	2.3	1.8	1.8	1.8	1.6	3.0	2.6	2.2	
3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	
2.1	0.9	5.1	3.9	4.0	4.3	5.1	3.7	3.9	3.0	
4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	
2.6	2.3	3.8	4.9	3.4	6.8	3.3	4.6	4.5	4.7	
5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	
7.2	5.5	4.0	3.2	3.5	2.5	0.8	1.1	0.9	1.4	
6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	
2.7	1.6	4.0	5.8	4.2	2.2	2.8	3.7	2.1	3.0	
7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	
1.9	1.3	1.0	0.7	0.9	2.1	2.2	1.8	3.8	1.0	
8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	
1.2	2.5	5.0	4.4	1.1	2.0	1.6	0.5	1.1	1.7	
9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	
0.7	1.3	2.0	2.0							

地点 07 調査した日: 8月21日

木の種類: スギ 樹齢: 49
 幹の長さ: 48 cm 幹の短径: 47 cm 幹周り: 158 cm

【生えている場所の地形について】

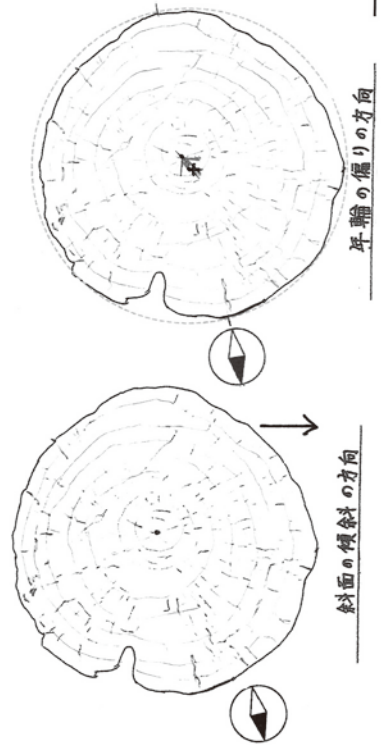
○斜面の傾斜角度: 30°N
 ○斜面の傾斜している方向: N 80°W



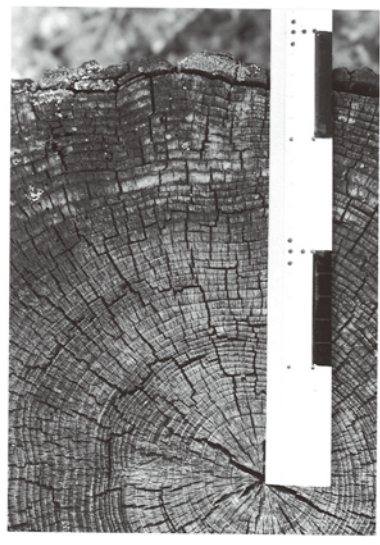
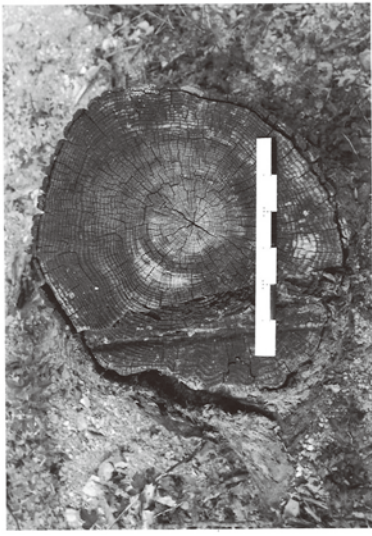
07

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.4	5.0	4.9	3.8	3.0	4.0	5.2	5.0	3.7	3.9	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
4.6	5.7	2.1	3.6	6.1	5.0	5.2	5.0	4.7	7.3	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
8.4	3.2	5.7	4.1	1.0	2.0	2.7	4.3	2.1	2.2	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
2.9	1.5	2.0	3.0	2.2	3.1	3.7	4.5	4.3	3.4	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
4.0	4.0	3.2	4.2	4.9	6.1	6.4	5.6	3.0		
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	

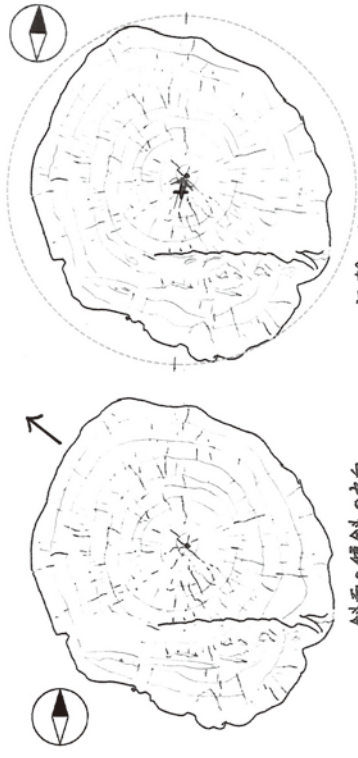


地点 08 調査した日: 8月 21日
 木の種類: スギ 樹 齢: 48
 幹の長さ: 48cm 幹の短径: 4cm 幹周り: 148cm
 【生えている場所の地形について】
 ○斜面の傾斜角度: 30°N
 ○斜面の傾斜している方向: N 50° W



【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.6	3.5	3.9	2.6	4.1	3.3	3.1	4.4	4.2	5.3
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2.9	2.6	3.0	4.5	4.4	5.1	4.2	3.6	4.2	3.1
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2.3	2.9	2.8	2.8	4.0	4.4	3.4	2.8	2.6	2.6
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2.6	1.8	2.3	2.1	2.1	2.2	2.7	2.3	2.8	1.9
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
2.0	3.8	6.1	6.0	6.4	7.8	7.9	1.0		
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



斜面の傾斜の方向
 年輪の偏りの方向

地点 09

調査した日: 8月2日

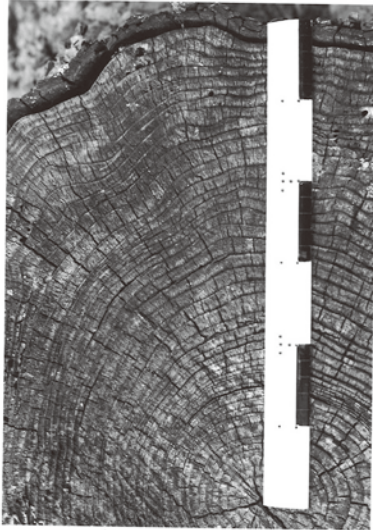
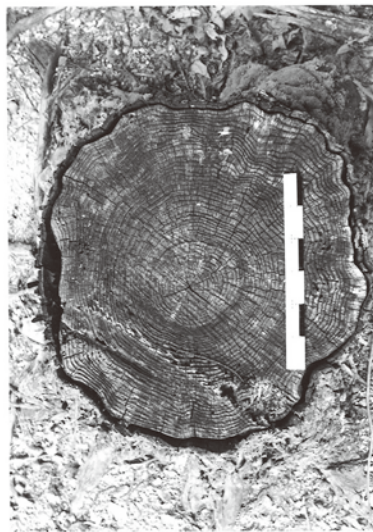
木の種類: スギ 樹齢: 47

幹の長さ: 55cm 幹の短径: 44cm 幹周り: 181cm

【生えている場所の地形について】

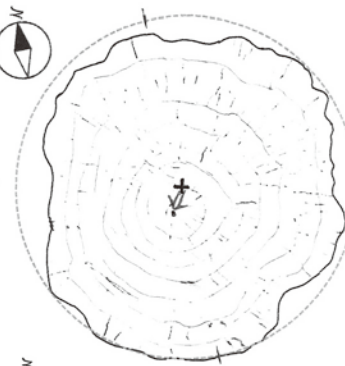
○斜面の傾斜角度: 18°N

○斜面の傾斜している方向: N80°W

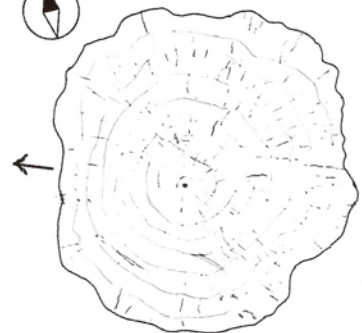


【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.4	4.5	4.5	5.0	5.4	6.0	8.8	6.6	4.6	6.0
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8.0	11.3	8.7	7.0	7.3	6.9	8.4	8.4	8.0	8.8
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
8.2	7.7	11.4	7.0	6.1	4.8	5.3	6.2	3.9	2.7
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2.0	2.0	3.5	4.5	4.6	5.7	4.7	5.7	8.3	5.0
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
3.4	3.8	6.8	5.7	7.4	3.0	3.0			
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

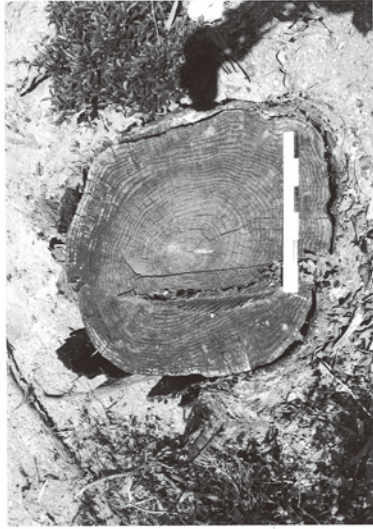


年輪の偏りの方向



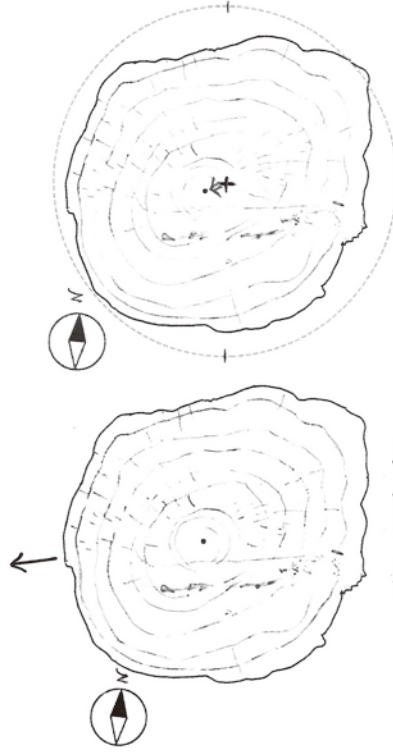
斜面の傾斜の方向

地点 10 調査した日: 8月2日
 木の種類: スギ 樹齢: 48
 幹の長さ: 65cm 幹の短径: 56cm 幹周り: 186cm
 【生えている場所の地形について】
 ○斜面の傾斜角度: 20°N
 ○斜面の傾斜している方向: N|10°W



【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.4	5.8	5.1	5.5	4.1	4.7	4.0	4.0	4.0	6.5	10.0
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
4.2	3.2	5.5	4.3	4.7	4.9	8.1	10.2	8.0	7.5	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
6.3	2.7	6.0	7.8	7.2	10.4	7.1	6.5	6.2	1.6	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
2.7	3.0	1.1	3.0	1.6	1.3	3.7	3.9	1.5	2.7	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
2.4	1.5	2.3	4.5	3.4	4.2	9.8	7.0			
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	



地点 11 調査した日: 8月21日

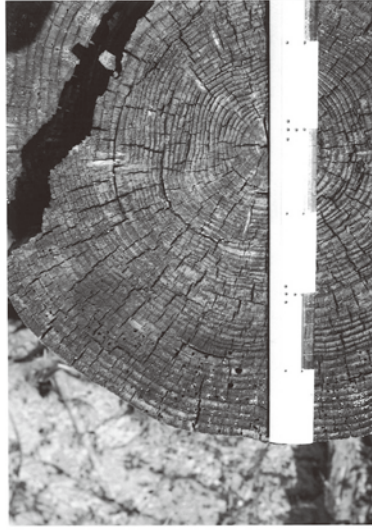
木の種類: スギ 樹 齢: 45

幹の長さ: 44cm 幹の短径: 41cm 幹周り: 143cm

【生えている場所の地形について】

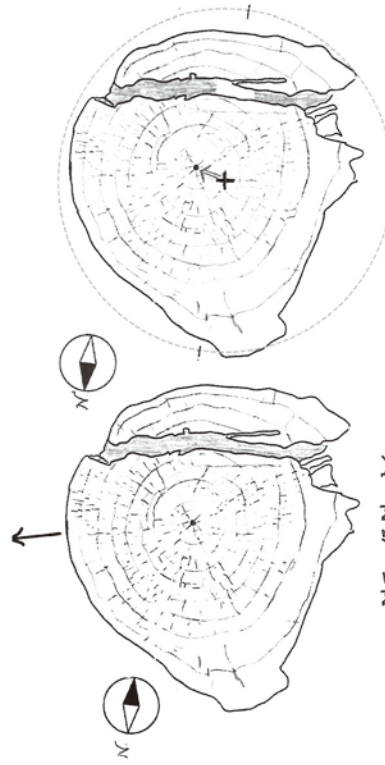
○斜面の傾斜角度: 40°N

○斜面の傾斜している方向: N100°W



【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

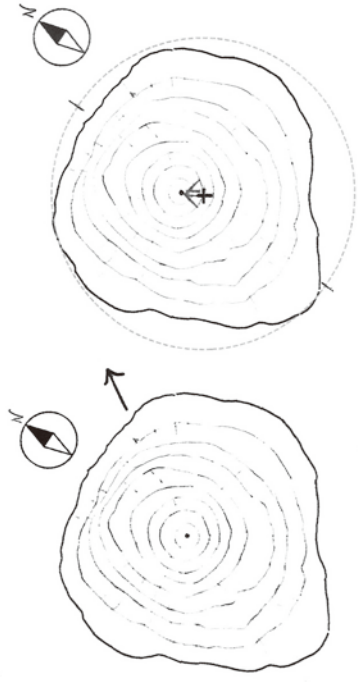
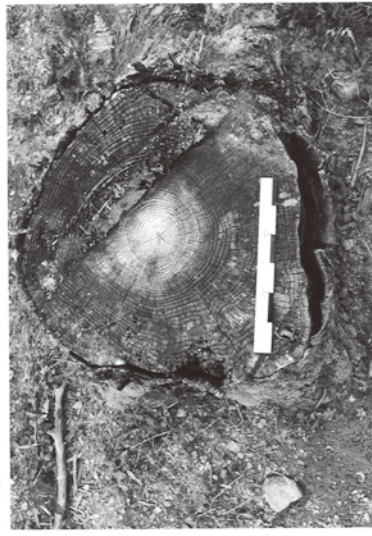
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.0	4.8	7.0	3.4	7.6	3.6	6.8	6.0	6.3	4.9
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4.2	4.0	3.0	5.3	3.9	5.0	5.8	8.7	3.0	2.4
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.8	3.0	2.3	3.7	5.1	4.1	2.9	4.3	3.9	3.1
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2.8	3.0	2.3	2.3	5.3	1.2	4.2	4.3	3.7	3.2
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
3.6	4.0	2.6	3.4	4.0					
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



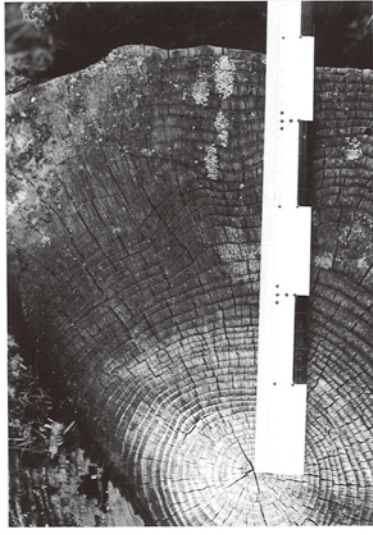
斜面の傾斜の方向

年輪の偏りの方向

地点 12 調査した日: 8月16日
 木の種類: アザミ 樹 齢: 48
 幹の長さ: 56cm 幹の短径: 53cm 幹周り: 176cm
 【生えている場所の地形について】
 ○斜面の傾斜角度: 15°N
 ○斜面の傾斜している方向: N30°E



斜面の傾斜の方向
 年輪の偏りの方向



12

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.1	7.0	7.6	7.0	6.1	6.3	6.0	6.5	6.1	7.6
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6.0	4.8	5.3	5.7	8.5	8.5	10.0	7.5	4.9	8.0
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
6.6	6.2	5.0	3.1	3.6	3.2	2.8	5.4	4.7	3.9
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
4.0	5.0	3.7	2.6	2.8	3.0	3.2	3.6	3.7	2.4
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
2.6	2.4	4.0	2.7	2.1	2.2	4.0	1.0		
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

地点 13

調査した日: 8月19日

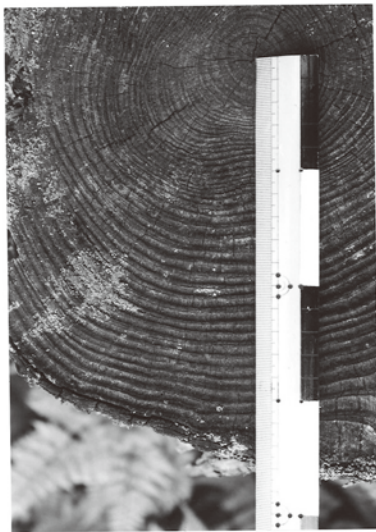
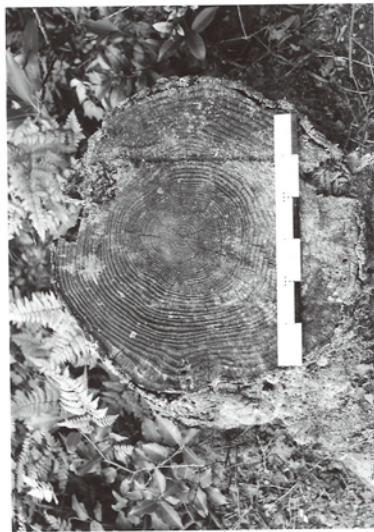
木の種類: スギ 樹齢: 41

幹の長径: 38cm 幹の短径: 37cm 幹周り: 126cm

【生えている場所の地形について】

○斜面の傾斜角度: 30°N

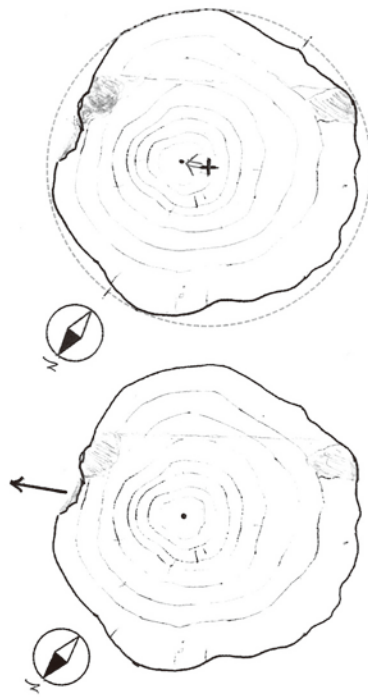
○斜面の傾斜している方向: N60°E



13

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.5	4.3	5.0	5.0	4.6	5.2	5.5	5.4	4.2	4.9
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6.0	4.9	3.9	5.3	5.6	6.9	5.2	4.7	4.1	5.4
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2.8	1.7	2.6	1.3	3.0	3.1	2.9	2.0	1.8	2.1
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1.3	1.0	1.2	1.2	1.4	2.0	1.0	1.2	1.9	1.0
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1.9	4.2	4.2	5.2	4.5	2.5	0.5			
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

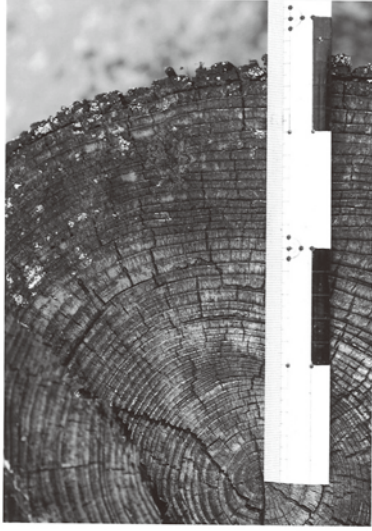
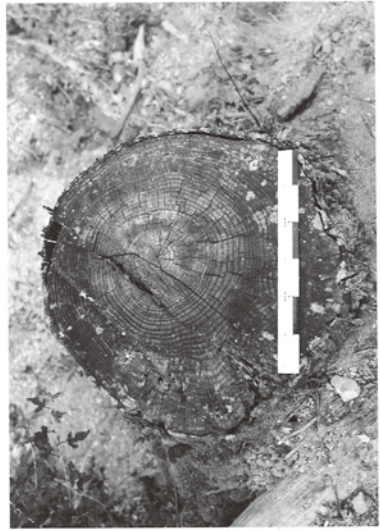


斜面の傾斜の方向

年輪の屈りの方向

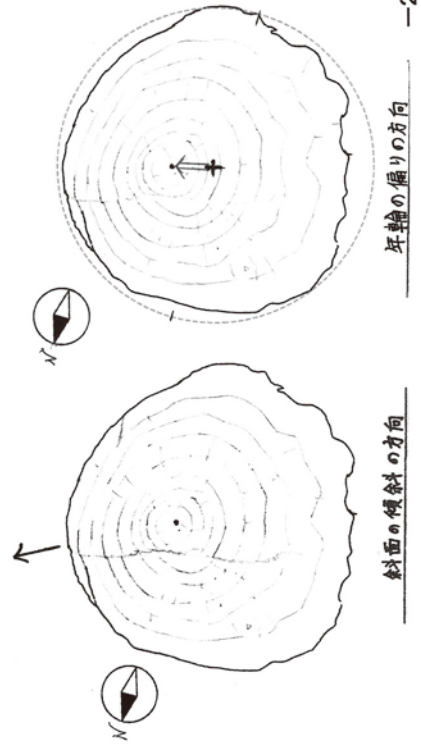
-21-

地点 14 調査した日: 8月19日
 木の種類: スギ 樹齢: 50
 幹の長さ: 45cm 幹の直径: 44cm 幹周り: 145cm
 【生えている場所の地形について】
 ○斜面の傾斜角度: 25°N
 ○斜面の傾斜している方向: N 60°E



【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.3	5.8	5.0	4.9	4.1	4.5	4.8	4.3	3.8	4.1
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4.5	3.6	2.7	3.5	4.0	3.7	5.7	5.7	5.3	7.1
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
5.4	4.2	1.6	1.6	4.0	2.0	3.6	2.4	2.6	2.1
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1.1	1.1	1.6	4.3	1.9	1.4	2.6	3.0	2.6	4.6
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
2.3	5.9	5.1	3.7	1.9	1.0	2.1	1.0	1.5	1.5
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



地点 15

調査した日: 8月19日

木の種類: スギ

樹 齢: 49

幹の長径: 42cm

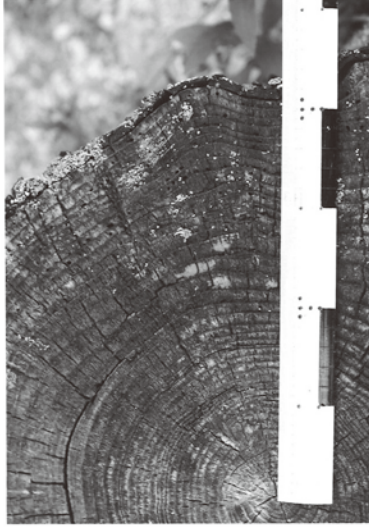
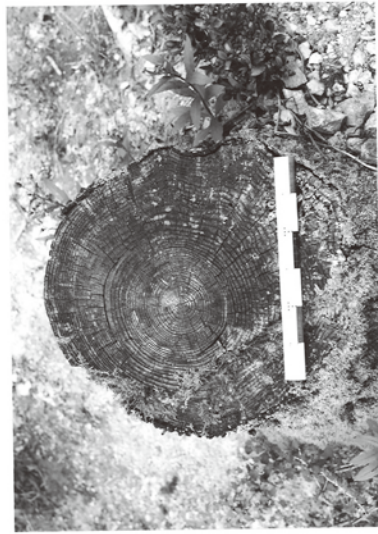
幹の短径: 38cm

幹周り: 148cm

【生えている場所の地形について】

○斜面の傾斜角度: 40°N

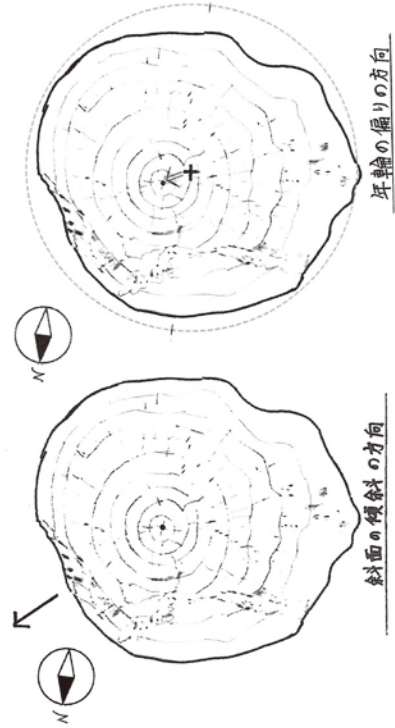
○斜面の傾斜している方向: N 50°E



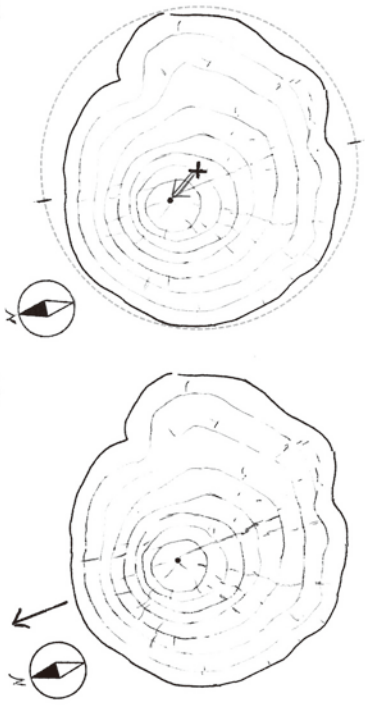
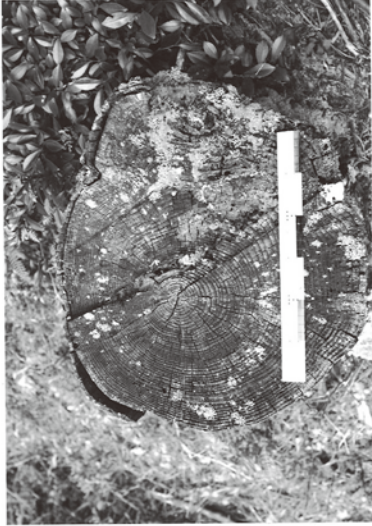
【年輪幅】

単位mm (※外側から順に測定)

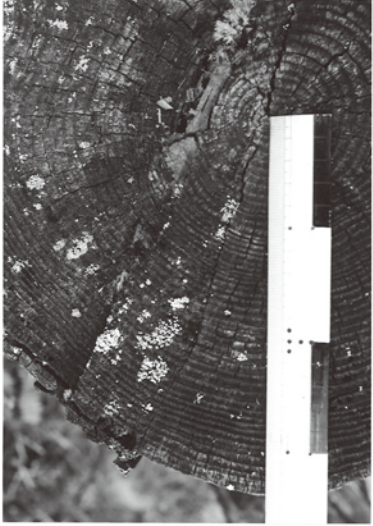
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.3	4.9	4.0	5.9	4.9	4.9	5.9	5.3	5.9	6.3
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5.8	3.6	4.4	7.1	9.9	8.1	17.8	6.0	5.3	5.7
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	4.5	2.5	1.0	3.6	3.4	3.4	3.5	3.0	0.6
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2.1	1.6	2.9	3.0	3.7	3.9	3.9	8.1	5.5	3.1
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
3.6	2.9	3.9	3.5	2.0	2.0	1.2	3.3	1.5	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



地点 16 調査した日: 8月19日
 木の種類: スギ 樹 齢: 50
 幹の長さ: 45cm 幹の短径: 41cm 幹周り: 141cm
 【生えている場所の地形について】
 ○斜面の傾斜角度: 30°N
 ○斜面の傾斜している方向: N 10°W



斜面の傾斜の方向 _____ 年輪の偏りの方向 _____



16

【年輪幅】

		単位 mm (※外側から順に測定)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2.4	3.4	2.5	3.9	4.5	2.7	2.3	3.5	3.8	2.4		
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0		
2.9	3.1	3.9	4.5	5.1	3.0	4.4	2.3	4.1	3.7		
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0		
3.6	3.9	1.0	5.7	2.9	2.4	2.0	1.3	2.3	2.4		
3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0		
3.3	2.4	3.0	2.2	2.1	2.9	3.7	3.0	2.5	2.9		
4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0		
2.4	3.3	6.5	3.6	3.9	5.0	4.5	1.0	6.0	2.5		
5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0		
6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0		
7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0		
8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0		
9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0		

地点 17

調査した日: 8月15日

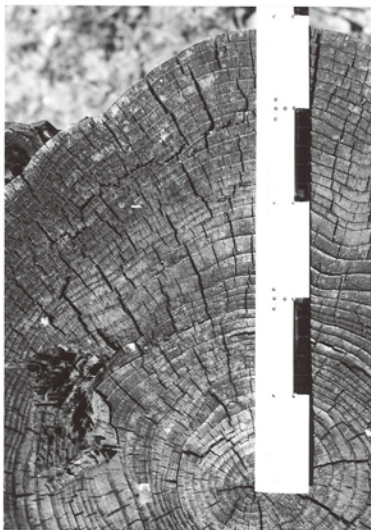
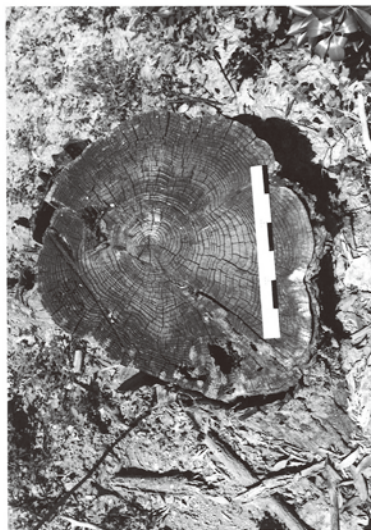
木の種類: スギ 樹齢: 47

幹の長さ: 5.6m 幹の短径: 4.8cm 幹周り: 172cm

【生えている場所の地形について】

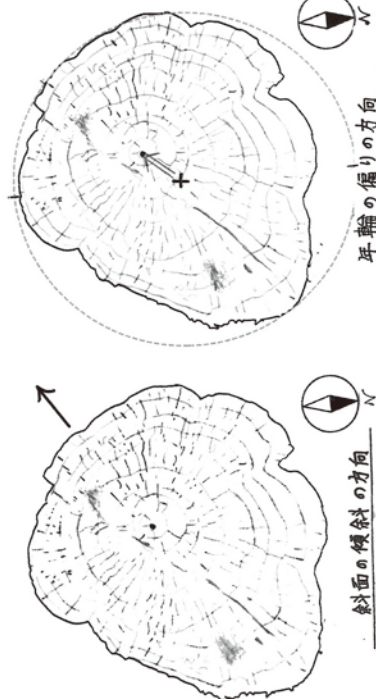
○斜面の傾斜角度: 30°W

○斜面の傾斜している方向: N|30°W

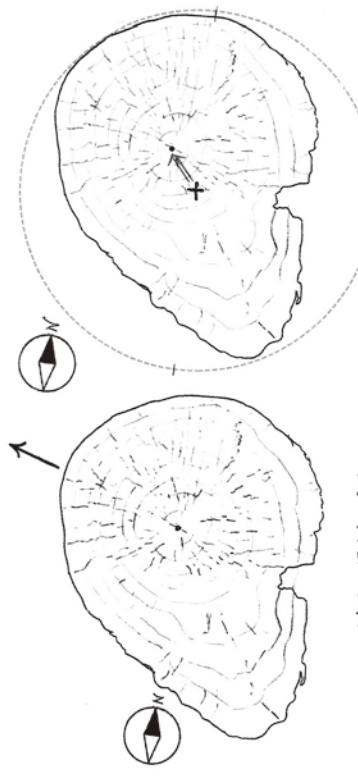


【年輪幅 (外側から順に測定)】

	単位mm									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
年輪幅	17.3	6.8	7.1	5.8	6.0	4.6	5.4	6.7	6.3	8.3
年輪幅	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
年輪幅	6.7	6.1	4.9	5.1	4.3	3.3	7.5	4.0	9.7	11.7
年輪幅	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
年輪幅	5.2	4.3	3.4	2.8	1.7	4.4	4.3	6.7	2.2	3.8
年輪幅	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
年輪幅	3.6	5.2	4.5	3.4	5.4	1.5	5.8	6.2	4.7	5.0
年輪幅	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
年輪幅	3.7	4.0	5.5	4.2	3.4	4.5	2.0			
年輪幅	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
年輪幅	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
年輪幅	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
年輪幅	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
年輪幅	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



地点 18 調査した日: 8月15日
 木の種類: スギ 樹 齢: 48
 幹の長さ: 42cm 幹の短径: 34cm 幹周り: 123cm
 【生えている場所の地形について】
 ○斜面の傾斜角度: 20°N
 ○斜面の傾斜している方向: N 70°W



【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.5	2.9	3.2	3.5	2.7	3.8	3.1	3.9	4.3	3.7	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
4.0	2.8	3.9	2.6	2.5	1.9	3.0	4.6	4.2	4.7	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
3.2	2.1	3.2	4.8	2.7	1.5	1.0	3.9	5.5	5.3	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
3.8	2.9	1.4	5.2	4.4	5.2	4.8	5.1	2.4	3.1	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
2.5	2.9	3.5	3.6	2.1	2.0	4.9	1.0			
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	

地点 19

調査した日: 8月15日

木の種類: スギ

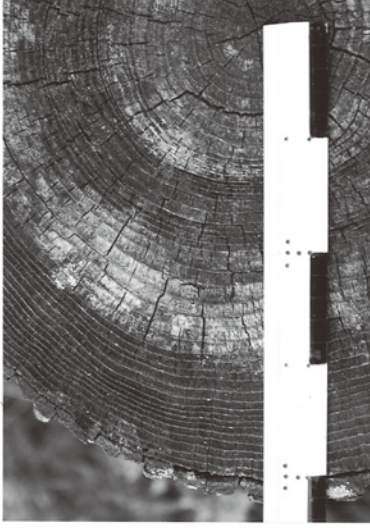
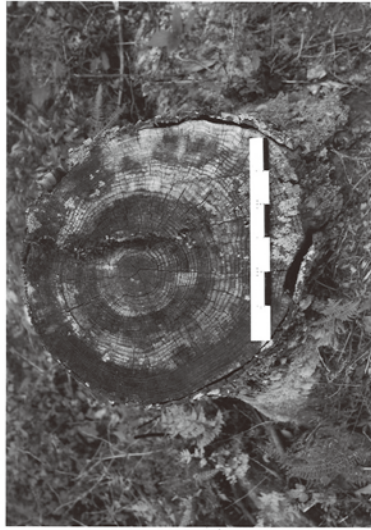
樹齢: 48

幹の長径: 48cm 幹の短径: 40cm 幹周り: 145cm

【生えている場所の地形について】

○斜面の傾斜角度: 50°N

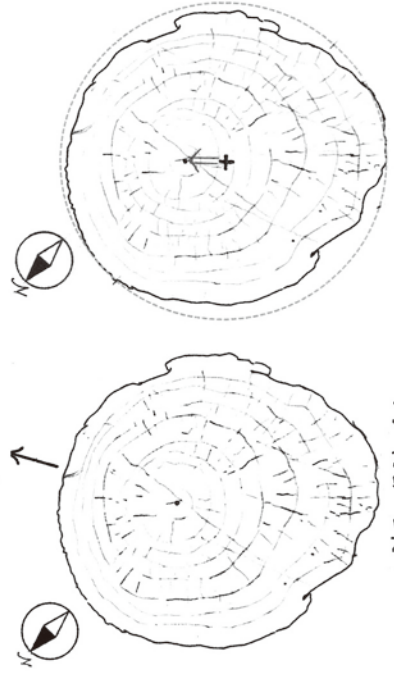
○斜面の傾斜している方向: N60°E



19

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.5	4.2	3.6	3.0	4.3	4.2	3.0	2.8	2.6	3.5	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
5.0	4.4	4.9	5.9	3.6	5.3	6.6	5.4	6.5	6.7	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
5.5	4.3	4.3	3.2	3.4	1.7	4.2	5.1	4.1	3.9	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1.8	1.2	1.5	2.7	3.3	1.6	2.4	5.9	1.5	1.4	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
5.6	8.2	2.1	8.5	5.2	3.9	2.3	2.0			
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	



斜面の傾斜の方向

年輪の偏りの方向

地点 20

調査した日: 8月15日

木の種類: スギ 樹齢: 51

幹の長さ: 60cm 幹の短径: 43cm 幹周り: 173cm

【生えている場所の地形について】

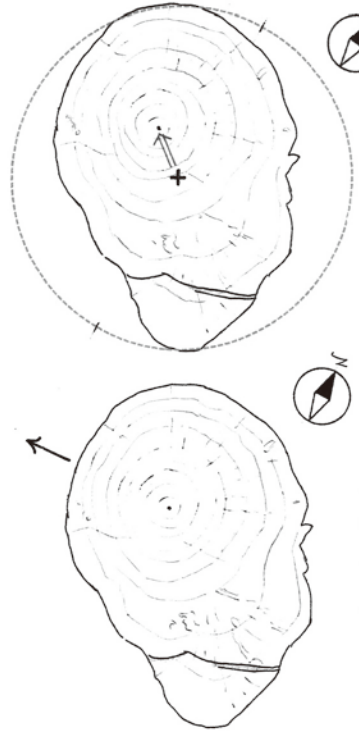
○斜面の傾斜角度: 40°N

○斜面の傾斜している方向: W



【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.8	5.3	4.9	5.0	5.1	3.5	5.1	5.4	4.0	4.1
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5.9	5.0	3.8	6.2	5.1	1.9	5.0	2.8	4.8	1.5
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4.9	7.6	9.6	6.8	3.5	2.4	2.6	2.8	1.7	1.5
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3.5	4.2	3.5	3.9	3.5	3.4	6.5	5.1	4.1	2.8
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
4.1	3.9	4.0	4.3	4.6	5.2	9.9	4.6	1.7	2.7
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
2.0									
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



斜面の傾斜の方向

年輪の偏りの方向



地点 21 調査した日: 8月15日

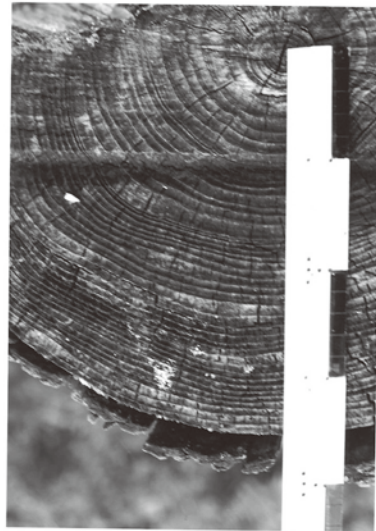
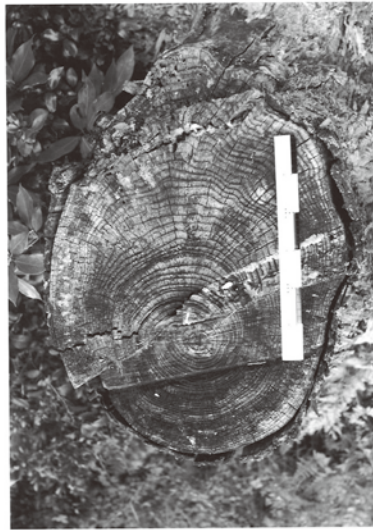
木の種類: スギ 樹齢: 46

幹の長さ: 54cm 幹の直径: 38cm 幹周り: 117.4cm

【生えている場所の地形について】

○斜面の傾斜角度: 45°N

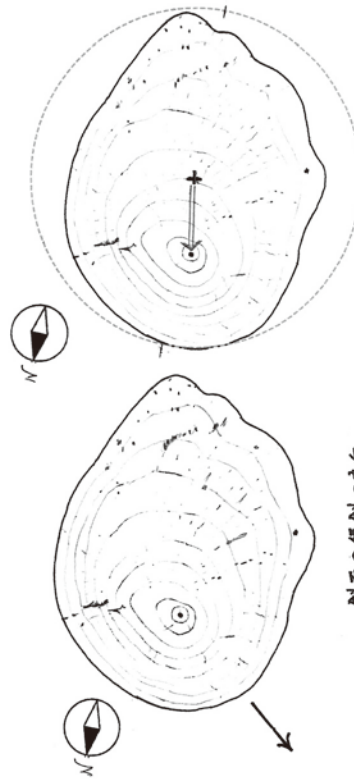
○斜面の傾斜している方向: N50°W



21

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.9	4.9	2.9	4.0	3.8	1.6	2.5	3.2	3.1	4.9
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5.4	2.9	2.2	3.1	4.0	4.3	4.4	5.3	3.3	4.7
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3.6	2.4	2.6	4.2	3.2	1.0	1.2	6.0	4.4	2.8
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
6.2	4.0	2.4	3.1	3.0	5.4	4.7	4.7	6.8	7.0
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
7.5	2.7	2.8	3.6	3.3	4.0				
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



斜面の傾斜の方向

年輪の偏りの方向

地点 22

調査した日: 8月15日

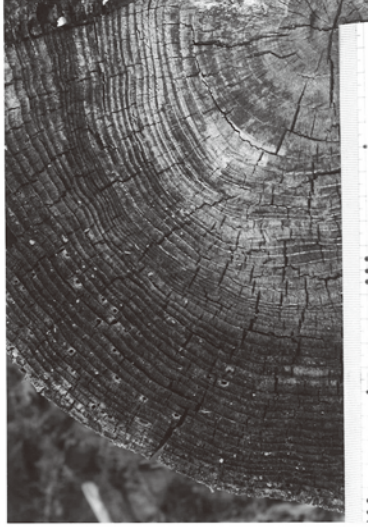
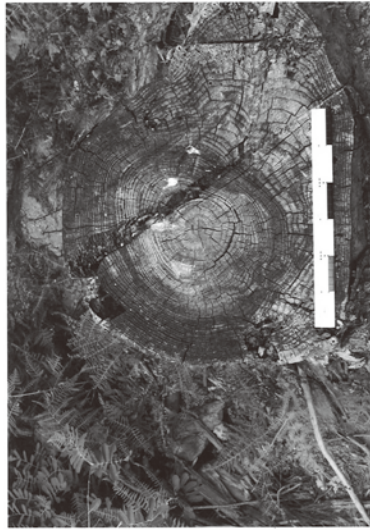
木の種類: スギ 樹 齢: 49

幹の長さ: 56cm 幹の短径: 43cm 幹周り: 165cm

【生えている場所の地形について】

○斜面の傾斜角度: 35°N

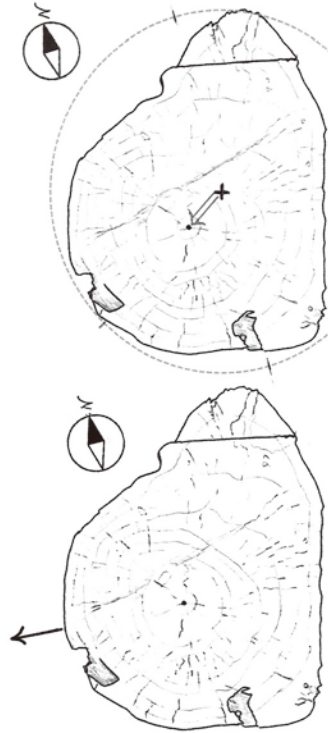
○斜面の傾斜している方向: N85°W



22

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

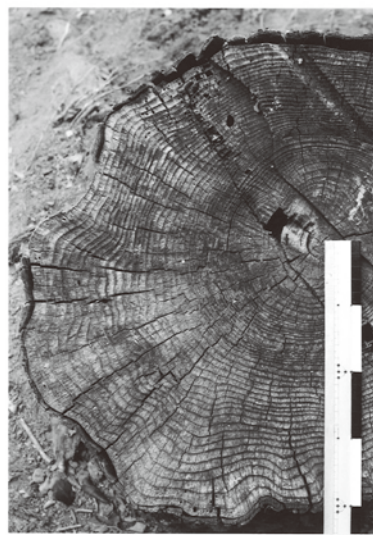
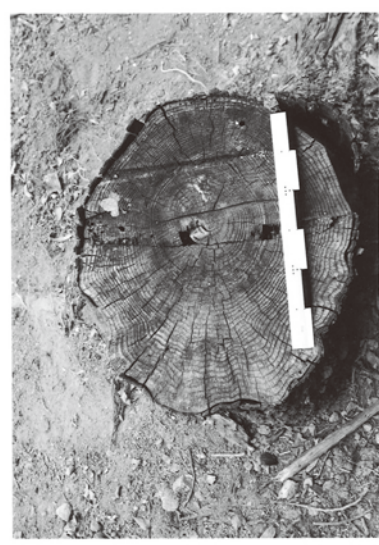
年輪番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.0	4.3	2.6	3.2	2.4	3.6	3.4	3.4	2.9	2.9	4.7
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0
3.6	3.4	3.6	3.0	4.5	4.0	3.7	3.3	4.7	1.3	
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	
2.3	2.5	2.6	2.4	2.0	1.5	2.4	5.6	7.0	4.6	
3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	
3.0	2.8	2.2	3.9	3.0	2.1	3.9	5.7	3.3	7.5	
4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	
4.7	5.9	14.2	13.3	8.5	5.6	2.6	1.7	1.0		
5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	
6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	
7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	
8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	
9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	



斜面の傾斜の方向

年輪の偏りの方向

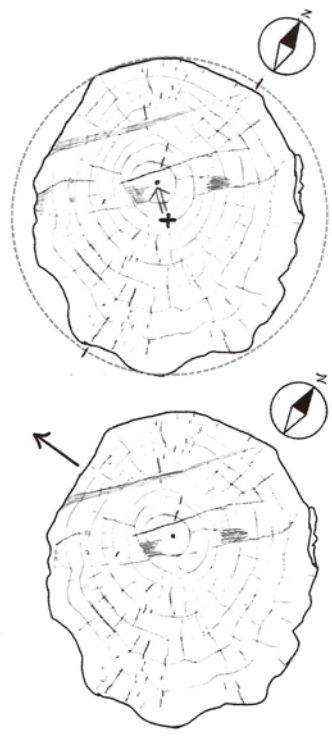
地点 23 調査した日: 8月15日
 木の種類: スギ 樹齢: 49
 幹の長さ: 41cm 幹の短径: 37cm 幹周り: 128cm
 【生えている場所の地形について】
 ○斜面の傾斜角度: 30°W
 ○斜面の傾斜している方向: W



23

【年輪幅】 単位mm (※外側から順に測定)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.3	9.4	9.7	6.5	5.6	5.5	4.5	4.1	3.6	3.7
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4.6	3.9	1.5	3.6	3.6	3.5	3.7	4.7	4.5	4.5
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4.9	4.2	2.0	2.6	2.1	2.2	1.9	1.2	4.9	3.5
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2.6	1.1	1.8	0.9	1.9	2.1	2.0	2.0	4.8	4.3
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
4.8	3.9	6.3	6.6	10.1	7.6	4.3	5.0	2.3	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



斜面の傾斜の方向 年輪の偏りの方向

No. _____

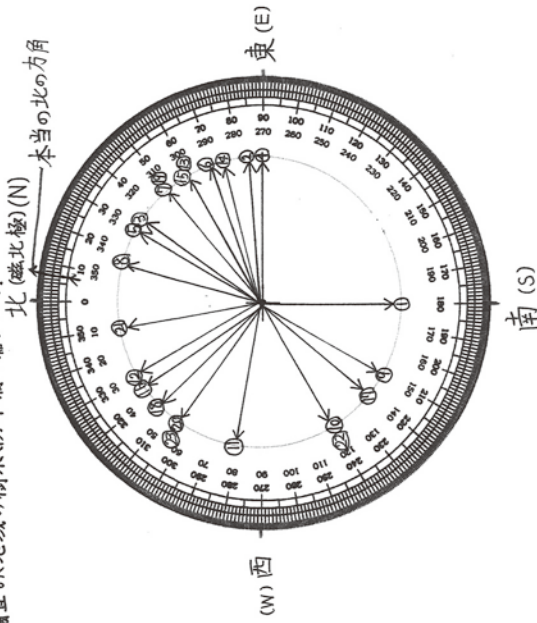
★年輪の偏りの方向と北の方角との関連性を調べる

→ 調査結果を方位を表す図にまとめてみた。

年輪の偏りの方向と北(磁北極)との角度差

調査地点	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
年輪の偏りの方向	S	N85°E	N35°E	E	N85°E	N70°E	N60°E	N15°E	N150°W	N100°W	N80°W	N30°W
北(磁北極)との角度差	180	85	35	90	30	70	150	15	150	120	80	30
調査地点	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
年輪の偏りの方向	N60°E	N15°E	N60°E	N35°W	N40°W	N45°W	N50°E	N55°W	N10°W	N20°W	N35°W	
北(磁北極)との角度差	60	75	60	35	140	45	50	55	10	120	55	

調査した地域の樹木(物)年輪の偏りの方向



[結果]

年輪の偏りの方向と北の方角とは30°以上の角度差がある地点がほとんどで、関連性が薄いとわかった。

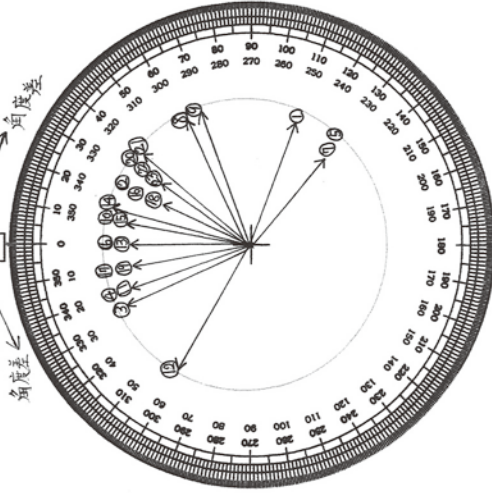
★年輪の偏りの方向と斜面の傾きの方向との関連性を調べる

→ 調査結果を角度を表す図にまとめてみた。

年輪の偏りの方向と斜面の傾きの方向との角度差

調査地点	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
年輪の偏りの方向	S	N85°E	N35°E	E	N30°E	N70°E	N15°E	N15°E	N60°W	N20°W	N80°W	N30°W
斜面傾きの方向	N70°E	N60°E	N10°E	N10°E	N10°E	N10°E	N10°E	N10°E	N60°W	N10°W	N60°W	N40°E
角度差	110°	25°	25°	20°	130°	±0°	130°	65°	70°	10°	20°	60°
調査地点	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
年輪の偏りの方向	N10°E	N15°E	N10°E	N55°W	N40°W	N45°W	N50°E	N55°W	N10°W	N20°W	N35°W	
斜面傾きの方向	N60°E	N60°E	N50°E	N10°W	N30°W	N70°W	N10°E	W	N50°W	N85°W	W	
角度差	±0°	15°	10°	25°	10°	25°	10°	35°	40°	35°	35°	

斜面の傾きの方向



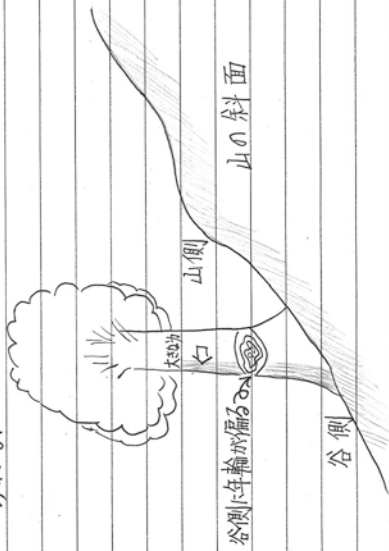
[結果]

年輪の偏りの方向は、樹木の生えている斜面の傾いている方向と角度差が小さく、関連性が深いとわかった。

★年輪の偏りとは、斜面の傾きの方向との関連性について

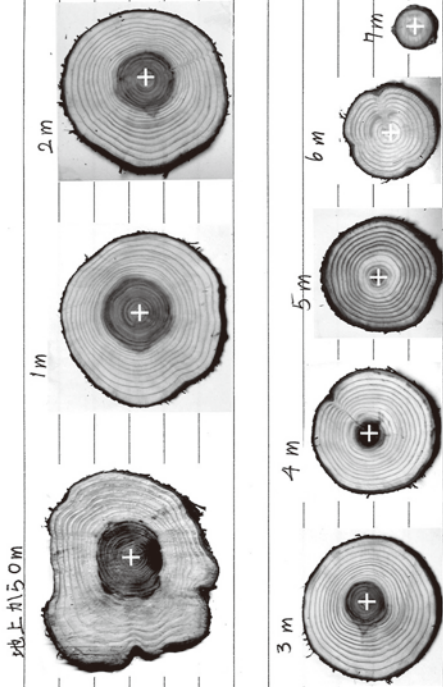
〔考察〕

年輪の偏りについて、その土地の地形、特に斜面の傾斜が大き
く関係していると考えられる。実際に調査を行った樹木は、山の
急な斜面で生えていたものが多かった。樹木(スギ)は、急な斜面
でもほぼ真っ直ぐ上に伸びている。真直ぐ上に伸びるために
は、傾いて倒れないうように地面にしっかりと根をはり、幹を支える必
要がある。そこで斜面の谷側の年輪幅は狭くなり、大きな力
がかかっても持ちこたえられるように山側にくらべて年輪幅が
狭くなり(これが年輪の偏り)、丈夫なつくりとなつていと考
えられる。



★1本の樹木の高さのちがいで年輪の偏りの変化

→ 1m 高くなるごとに年輪の偏りがどうなるか調べた。



〔結果〕

地上から高くなるにつれて年輪の偏りは小さくなり、上部では年輪の中心が幹の中心に近づき偏りがわからなくなった。

〔考察〕

地上に近いほど年輪の偏りが大きいという結果から、地上(地形)の影響が大きいと考えられる。根のはり方も年輪の偏りと大きく関係している事がわかった。もし、日光など地上(木の生えている土地)以外の条件が年輪の偏りの要因となつているのであれば木の高い位置であっても偏りが見られるはずである。

No. _____

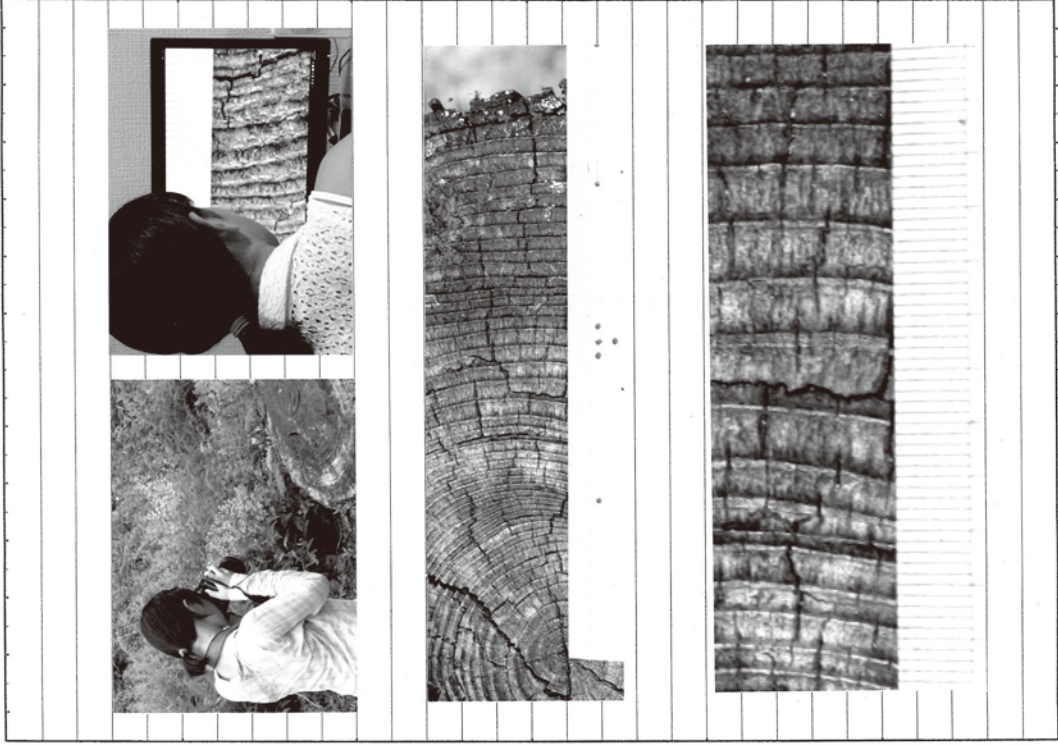
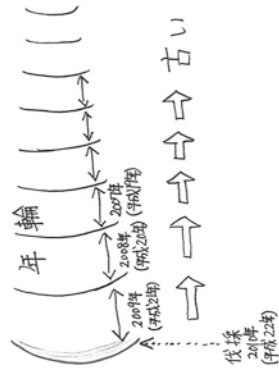
年輪幅のちがいで過去の気象条件との関係について調べる

〔調べる方法〕

- ① 調査対象とした樹木の年輪をデジタルカメラで記録する。
- ② パソコンで年輪の画像を拡大し、1年ごとの年輪幅を0.1mm単位まで読み、記録する。
- ③ パソコンを使い記録した年輪幅のデータを表計算ソフト(エクセル)の表に入力する。
- ④ 調べた樹木の年輪幅の変化を表計算ソフト(エクセル)を使いグラフ化する。
- ⑤ 全体的な年輪幅の変化が、どのような気象条件と関連があるのか、インターネットを使い小浜市の過去の気象データ(気温、降水量、降雨量、積雪量、日射量)や福井県の気象台の記録などを調べて比べてみる。

〔年輪が形成された年代の求め方について〕

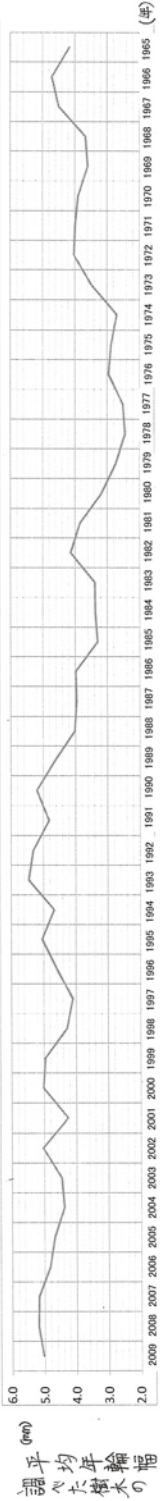
調査した山の木が伐採された年を祖父に聞いたところ平成22年の1月～3月頃であったことが分かった。このことから、幹の一番外側の年輪が形成されたのは、その前の年の平成21年である。つまり、年輪の外側から、平成21年(2009年)⇒平成20年(2008年)⇒平成19年(2007年)⇒・・・と1年ずつ古くなる計算である。この方法で年輪が形成された年を求めることができる。



☆1年ごとの年輪幅の経年変化と気象条件との関連について調べる

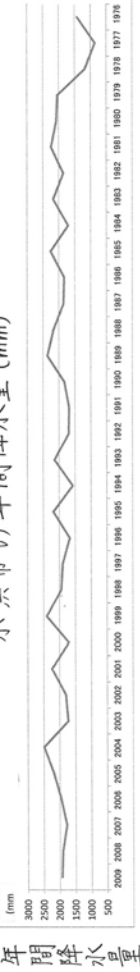
→ 伐採された前の年(2009年)から過去にさかのぼって年輪幅の平均の経年変化をグラフ化し、小浜市の過去の過去の気象データ(降水量、日照時間、降雪量など)と比べ関連があるか調べる。

形成年代	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969	1968	1967	1966	1965
年輪幅の平均	5.0	5.2	5.2	4.8	4.7	4.4	4.5	5.0	4.3	5.0	4.3	4.1	4.6	5.0	4.7	5.5	5.3	4.8	5.2	4.6	4.0	4.0	4.0	3.3	3.4	3.4	4.1	3.8	3.2	2.7	2.4	2.5	3.0	2.9	2.7	3.5	4.0	4.0	3.9	3.6	3.7	4.5	4.7	4.2	



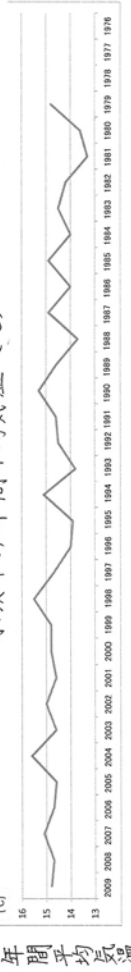
調平均年輪幅
へた樹木の

小浜市の年間降水量 (mm)



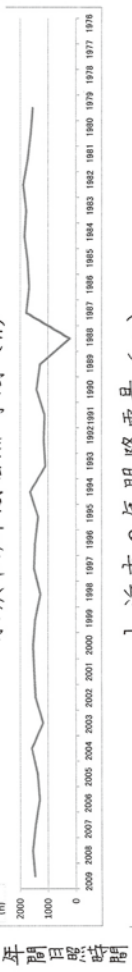
年間降水量

小浜市の年間平均気温 (°C)



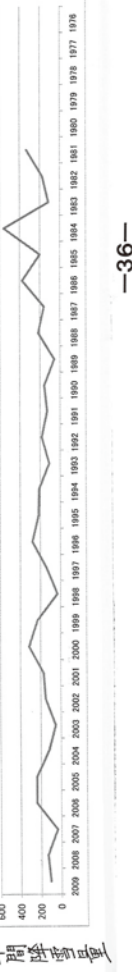
年間平均気温

小浜市の年間日照時間 (h)



年間日照時間

小浜市の年間降雪量 (cm)



年間降雪量

【考察】

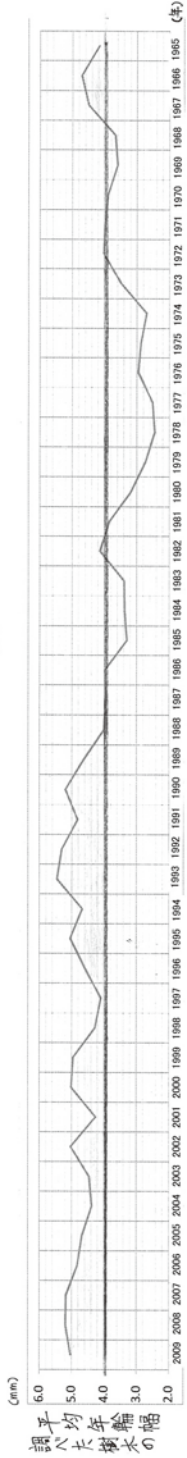
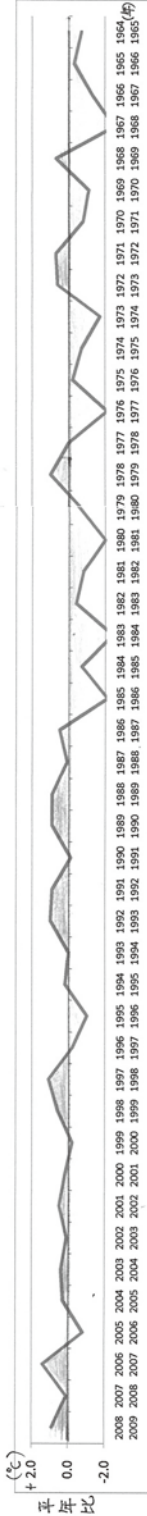
年輪幅の変化と小浜市の年間降水量、平均気温、日照時間、降雪量のグラフを比べてみるが、関連性が見られるデータはなかった。その原因として考えられるのがこのグラフも年間通してのデータであり、年輪が成長している時期だけに限ったものではない。年輪は年中成長しているわけでもない。年輪の成長との関連を調べるのであれば年輪が1番成長する春～夏の気象データと比べる必要がある。

→ 西日本における冬期(12,1,2月)の各年の気温の平年比と比べ"関係が"あるか調べる

西日本における冬期(12,1,2月)の各年の平年比

年	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969	1968	1967	1966	1965	1964
西日本	0.9	0.1	1.4	-0.8	0.3	0.4	0.1	0.5	0.2	-0.2	0.6	1.1	-0.2	-1.0	0.2	0.0	1.0	0.9	-0.1	0.9	0.9	0.1	0.5	-2.1	-0.7	-2.4	-0.4	-0.8	-2.0	-0.6	1.0	0.0	-2.1	-0.2	-0.7	-1.7	0.6	0.7	-0.8	-1.1	0.7	-2.5	-1.3	-0.3	-0.7

出典：日本の地域平均気候データ、季節の地域平均気候表・気象庁



1987年以降の暖冬異変

日本では1987年から1995年にかけて暖冬年が続くようになり、それまで頻繁に訪れていた寒冬年が激減し、1996年が並冬になるまで9年間連続で暖冬が続いた(現在の平年値では1994年や1995年は並冬になっている)。特に1987年12月下旬 - 1988年1月、1989年、1990年の2月と12月、1991年の北日本、1992年、1993年、1998年2月は記録的な暖冬であつたためマスメディア等から「暖冬異変」と言われたほどであつた。1998年頃からは日本の暖冬傾向は鈍化し2001年、2003年、2006年が寒冬、1998年、1999年、2000年、2005年が並冬になる等、北日本では暖冬年も多いが周期的に寒冬・並冬年も現れるようになった。しかし、2007年、2009年は1990年代前半の記録に匹敵、もしくはそれを上回るほどの記録的大暖になった。東日本と西日本、南西諸島では1990年代ほどの暖冬ではないが依然として暖冬年が多い傾向にある。2000年代では2000年1月、2002年1・2月、2004年2月及び12月、2007年(特に2月)、2009年(特に2月)、が記録的暖冬となり特に2007年は積雪のほとんどない北日本のスキー場などがマスメディアにより度々報道された。

※ウィキペディア百科事典「暖冬」より： <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%9A%96%E5%86%A>

{考察}

年輪の成長との関連を調べるには、春～夏の年輪が成長する時期に限定しての気象条件と比べてみる必要がある。インターネットで特徴ある気象情報を調べ、年輪のグラフと比べてみると暖冬との関連性が見られることがわかった。ウィキペディアで調べたところ、1987年～1995年に暖冬年が続くようになつたと書いてある。年輪幅の変化のグラフと比べてみると、1987年以前は年輪幅が毎年4.0mm以下であつたのが、1987年以降は年輪幅が毎年4.0mm～5.5mmの間で変化するようになつてきている。つまり、1987年以降暖冬により雪が少なくなり早く暖かくなつた(春にたつた)ために年輪の成長も早くなり幅が広がつたのではなはだしいかと考えられる。つまり年輪幅のちがいは気象条件(特に春先の気温)と関係が深いと考えられる。

No.

Ⅴ 研究のまとめ

★年輪のつき方について

- ・年輪は春から夏にかけてできる白層(早材)と夏から秋にかけてできる茶色の層(晩材)の2層からできている。
- ・年輪は中心から外側に向かって増えていき、樹皮のすぐ内側にある形成層とよばれる部分でつくられる。
- ・年輪が新しくできることにより樹木の幹が太くなり、上に伸びて高くなり成長していく。

★年輪の偏りについて

- ・年輪の偏りは地形的な条件、特に樹木の生えている土地の傾きとの関連が深い。
- ・年輪の偏りと方位との関連性は薄く、年輪の偏りだけで方位を知ることはできない。
- ・年輪の偏りは地上から高くなるにつれ、幹が細くなるにつれて、小さくなっていき上部では偏りがはっきりとわからなくななる。

★年輪の幅の広がりについて

- ・年輪幅の広い・狭いとは、年輪が形成された年ごとに同じような傾向を示す樹木が多。
- ・年輪幅の広い・狭いとは、年輪が形成されたその年の気候的な要因の影響が大き。

特に春先の気温と関係が深い。

Ⅵ 研究を終えて

今回、実際に伐採された樹木の年輪を調べたことで知らなかったことがいろいろとわかった。インターネットや本を調べても分かる事も多いが、今回の研究で実際に自分の足で調べたことで本当のことが分かった。インターネットに書かれていた“年輪の偏りで方位がわかる”という情報は正しくないという事を確かめることができたし、その他にも年輪についての多くの事を知ることができた。

今回の研究で野外調査を行った時期は8月だったので本当に大変でした。連日30℃を超える猛暑の中、山へ行き年輪を測ったり、記録したり、炎天下の中で作業は、今までやってきた理科研究の中で一番大変でした。けれども調べた結果をまとめていくと、これまでに知らなかった事がわかり、この研究をやってよかったと思います。これからも不思議だなと思ういろいろな課題についての研究をやってみたいと思います。

〈参考〉

- 「森林・林業学習館」 <http://www.shinrin-rigyou.com/mksuz4>
- 木の成長について:木と学ぶ <http://study-with-wood.sblo.jp/>
- 気象庁過去の気象データ <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etm/index.php>
- ウィキパediaフリー百科事典 <https://ja.wikipedia.org/wiki/>
- 「年輪」年輪年代学「暖冬」「暖春」「猛暑」

野山の樹木観察図鑑 岩瀬徹著 成美堂出版
写真で見る植物用語 岩瀬徹、大野啓一著 全国農村教育協会