

第Ⅳ章 調査結果

第1節 三瓶小豆原埋没林発掘関連調査

(1) 掘り出し調査

三瓶小豆原埋没林における埋没木の掘り出し調査のうち、A地区における第一次調査については「三瓶埋没林調査報告書（平成10～11概報年度）」においてその概要を報告したところである。その後、前回報告したA地区に引き続き、下流部のB地区において第二次の掘り出し調査を実施したのでその結果の概要を報告する。

B地区における掘り出し調査は、主として平成12年7月～9月に行った。調査方法は、A地区と同様重機と人力による埋没木先端部の確認調査で、水田の地下約2mまで掘り起こし出土木の確認を行った。

掘り出した埋没木については、樹種分析調査のための試料採取を行うとともに、位置、先端部標高、先端部径（最大径、最小径、平均径）の測定を行った。また、傾斜方向と傾斜角度の測定も併せ行った。この結果は、表4.1.1-1及び写真4.1.1-1のとおりであり、スギ8本、トチノキ2本、ケヤキ1本の計11本を確認した。なお、表4.1.1-1では、A地区における調査結果を一部修正したものを併せ掲載した。

さらに、図4.1.1-1で、A・B両地区における立木状態で確認した埋没木の位置と、レーダー波探査による地底部の基盤等高線を併せた図を掲載した。

表4.1.1-1 A,B調査区内の埋没木測定結果一覧表

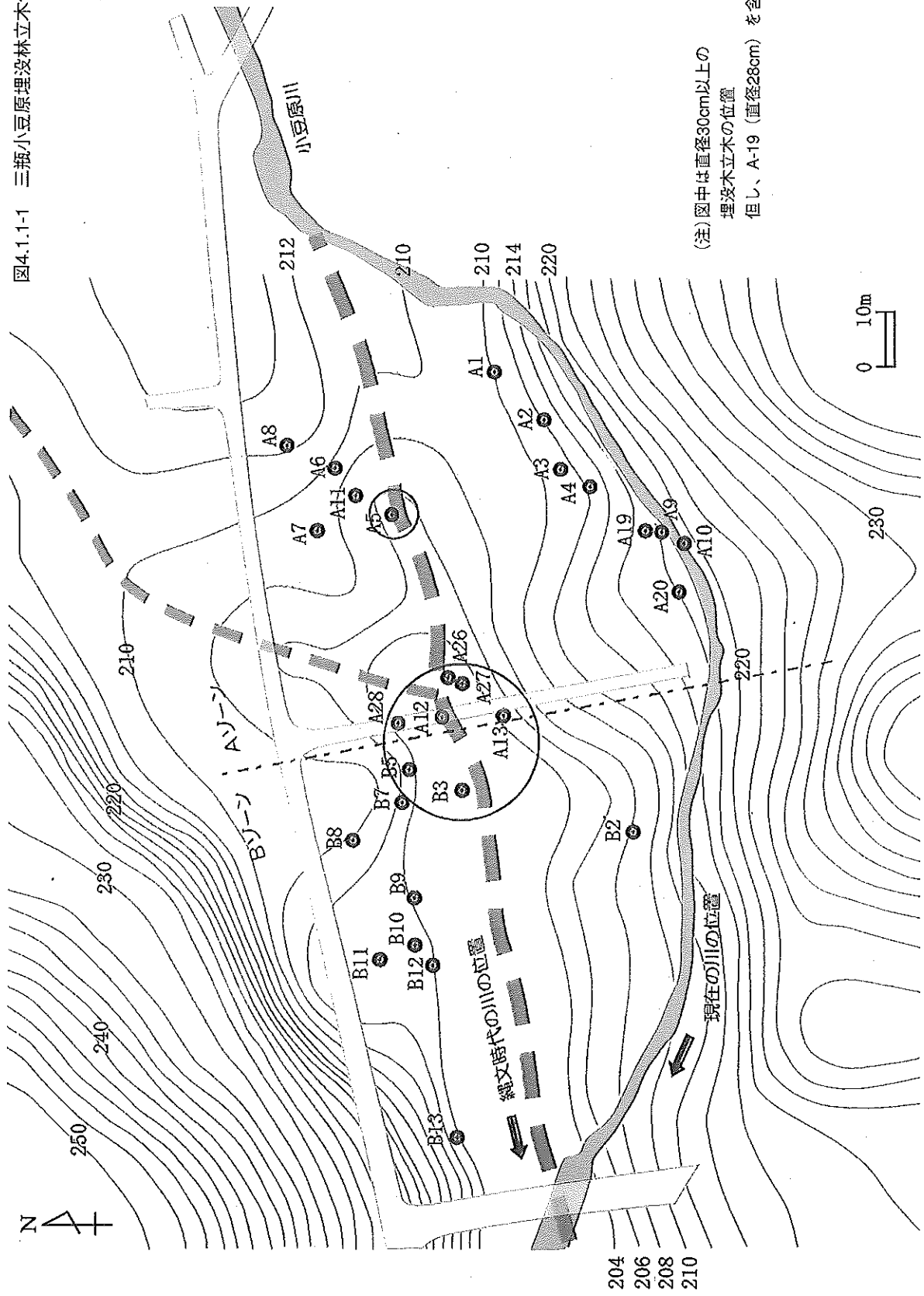
No.	樹種	木口部計測値 (cm)				先端部 標高 〔A〕 (m)	推定地盤 標高 〔B〕 (m)	〔A〕 樹幹傾斜 傾斜 (°)			傾斜 方向 (°)	状況	備考
		幹周	平均 直径	長径	短径			傾斜	方向				
A-1	スギ	445.8	142	150.0	146.9	219.4	214.2	5.2	9.4	13	立	第一発見木 ボーリングによる推定樹幹長10.0m	
A-2	スギ	378.8	121	129.0	107.9	219.4	212.0	7.4			立		
A-3	スギ	237.2	76	80.5	71.0	219.3	211.0	8.3			立		
A-4	スギ	255.8	81	91.6	80.8	218.8	212.0	6.8			立		
A-5	スギ	369.0	118	119.0	100.0	219.7	205.8	13.9	3.6	188	立	三瓶自然館展示木。 胸高径1.95m	
A-6	スギ	—	52	56.0	48.0	219.3	209.5	9.8			立		
A-7	スギ	190.0	61	63.4	57.2	219.9	209.0	10.9			立		
A-8	トチノキ	181.0	58	64.0	57.0	219.4	212.3	7.1			立		
A-9	スギ	404.4	129	131.0	125.2	218.1	218.0	0.1	4.4	316	立	自然館展示根株。 実測樹幹長2.5m	
A-10	スギ		(150)			218.3	219.5	0.3			立	根株。現場展示予定	
A-11	スギ		(70)				207.5				立	A-5北側	
A-12	スギ	559	178	183	170	215.0	202.5	12.5			立	1983年発見、切断。 第2次調査で確認	

A-13	スギ	527.0	168	170	150	210.7	204.5	6.2			立	1983年発見、切断。 第1次調査で確認、輪切り標本採取
A-14	シイノキ属		(5)			217.9					流木	枝の先端部
A-15	クリ		(5)								流木	枝の先端部
A-16	クスノキ		(25)								流木	小径木、根株
A-17	ツバキ属		(20)								流木	小径木、樹種調査のみ
A-18	コナラ属 (アカガシ亜属)		(15)								流木	小径木、樹種調査のみ
A-19	スギ	88.0	28	30.0	27.0		217.0	5.5			立	細い枝も残存。自然観展示木。
A-20	スギ		40				218.0				立	A-10下流部
A-21	イヌガヤ属		5				218.0				立	A-9根株内上流側から 出ている小径木
A-22	ツブラジイ		20				218.0				立	A-9根株内上流側から 生える小径木の根幹
A-23	スギ		65					2.5			流木	A-10根株下に 横たわっていた大径木
A-24	トチノキ		110					6.6			流木	A-10根株から約10mの場所に 横たわっている大径木、掘出し、水中保存
A-25	モミ属	(40)	(13)	(14)	(12)			7.0			流木	A-10根元に横たわっていた流木、 かっこ内は胸高の数値
A-26	スギ	440	140	137	142	218.5	203.0	15.5			立	
A-27	カシ類	234.0	75	80	66	216.7	203.0	13.7			立	先端部は二又に分かれている、 幹周はその下部の数値
A-28	ニレ類	143.0	46	46	46	216.7	204.0	12.7			立	
B-1	スギ		90					(10)			流木	直径約1m、 樹幹長約10m
B-2	スギ		(40)								立	
B-3	ケヤキ	282	89	100	81	218.4	203.5	14.9			立	T.H.218.35m
B-4	スギ		38			218.5			18	80	流木	T.H.218.59m L=5.7m
B-5	トチノキ	122	39	44	20	218.6	206.5	12.1			立	T.H.218.63m
B-6	トチノキ		47			217.5			39	68	流木	T.H.217.45m
B-7	スギ	236	75	85	70	218.7	207.5	11.2			立	T.H.218.70m
B-8	スギ	467	149	165	152	219.3	207.8	11.5			立	T.H.219.31m 中央部に焼けた穴あり
B-9	スギ	188	60	70	50	218.0	205.0	13.0			立	T.H.218.92m
B-10	スギ	320	102	110	95	218.1	205.0	13.1			立	T.H.218.95m
B-11	スギ	250	80	90	73	218.4	205.5	12.9			立	T.H.218.35m
B-12	スギ	251	80	84	70	218.8	205.6	13.8	74	90	立	T.H.218.78m
B-13	スギ	244	78	90	70	216.4	210.0	6.4			立	T.H.216.41m
B-14	スギ		95			—			35	124	流木	

※樹幹長はレーダー探査結果による地底の基盤等高線図から推定した数値。

※平均直径のカッコを付けたものは概測地。 ※立は立木を示す。

図4.1.1-1 三瓶小豆原埋没林立木位置図



(注) 図中は直径30cm以上の埋没林立木の位置
但し、A-19 (直径28cm) を含む



写真4.1.1-1 B地区調査前全景



写真4.1.1-2 B地区調査後全景



写真4.1.1-3 B B-3 ケヤキ (東方向)



写真4.1.1-4 B-4 スギ (北方向)

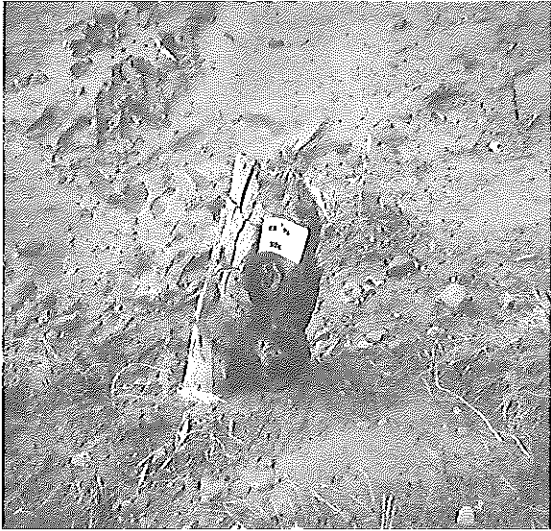


写真4.1.1-5 B-5 トチノキ (東方向)



写真4.1.1-6 B-6 トチノキ (南方向)



写真4.1.1-7 B-7 スギ (北方向)

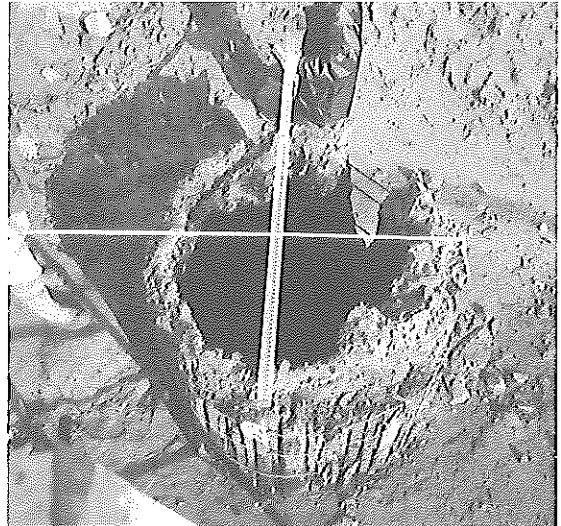


写真4.1.1-8 B-8 スギ (上部方向)

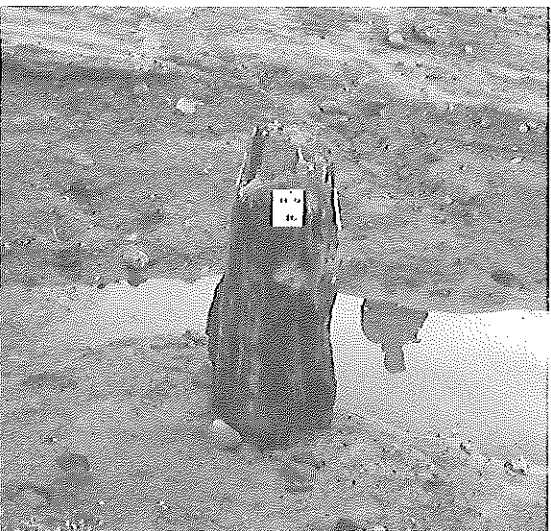


写真4.1.1-9 B-9 スギ (南方向)

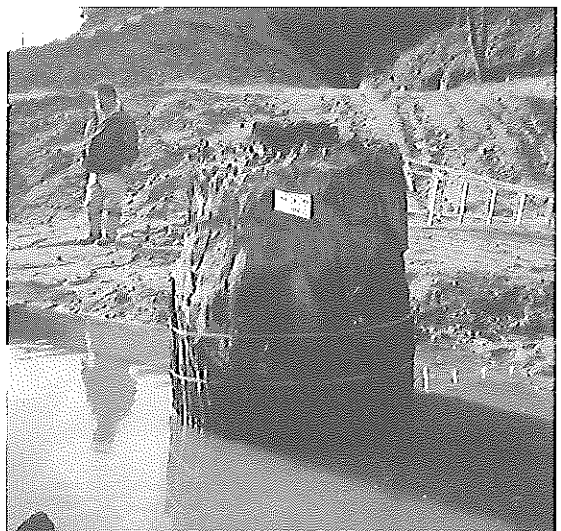


写真4.1.1-10 B-10 スギ (東方向)



写真4.1.1-11 B-10 スギ (南方向)

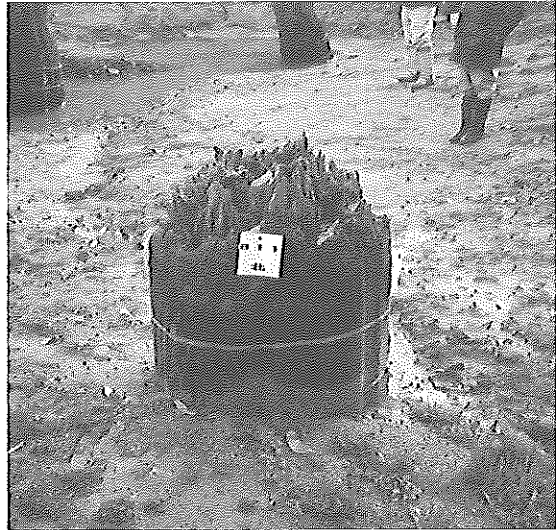


写真4.1.1-12 B-11 スギ (北方向)



写真4.1.1-13 B-12 スギ (西方向)



写真4.1.1-14 B-12 スギ (南方向)



写真4.1.1-15 B-13 スギ (西方向)

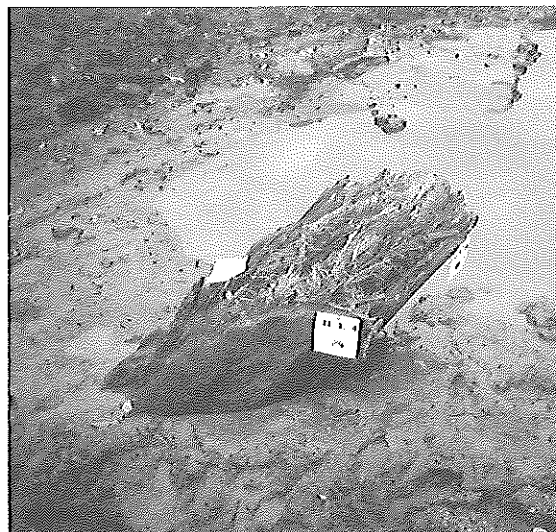


写真4.1.1-16 B-14 スギ (西方向)

掘り出し調査の過程で、内部が焼けこげたスギが確認されたり、合体木の可能性の高いスギが確認されるなど、いくつかの興味深い発見があった。また、埋没木の一部について年輪数の調査も行ったので、その概要について併せて報告する。

1. 焼けこげて穴の空いた埋没木について

B地区の掘り出し調査の中で、焼けこげて中に大きな空洞ができている不思議な埋没木が確認された。当初は、比較的近年において人為的に焼かれたものであるかと思われていたが、穴の中に堆積していた土砂を掘り出したところ、地表面に堆積している河川堆積物の下から、埋没木を埋積した火砕流二次堆積物と同じ堆積物が確認された。これにより、焼け穴は、埋没林形成時にはすでにあいていたものと考えられる。なお、焼け穴の深さは約1.5mで、穴の底はほぼ平坦となっていた。また、穴の底からは落ち葉等や腐食層等が確認されなかったことから、焼失後あまり間をおかず埋積された可能性が高いと考えられる。

この焼け穴が形成された可能性として、落雷等による焼失が考えられる。空洞のできた樹高の高い老齢木への落雷による樹幹内部の焼失は、津和野町にある鷲原神宮の一本杉などに例があり、中国福建省に自生するスギ（柳杉）の太木でも数例確認している。これらのことから、落雷等による焼失の可能性が高いが、B-8の場合落雷による内部焼失した他のスギの場合のように、根元部まで空洞が確認されておらず、若干の疑問も残る。

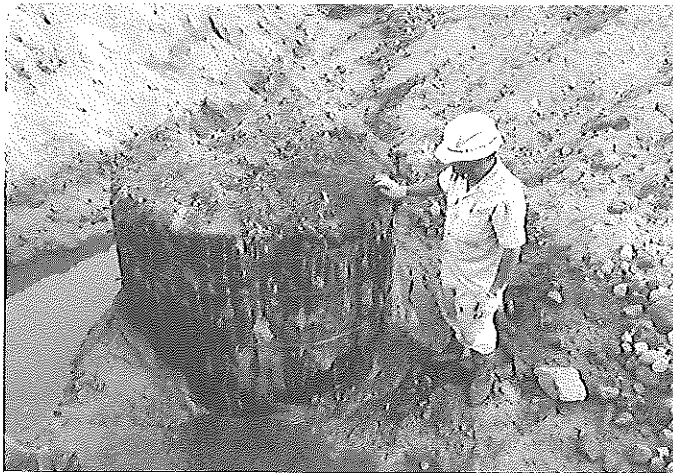


写真4.1.1-17
掘り出し当初の状態 (B-8)



写真4.1.1-18
洗い出し後の状態 (B-8)

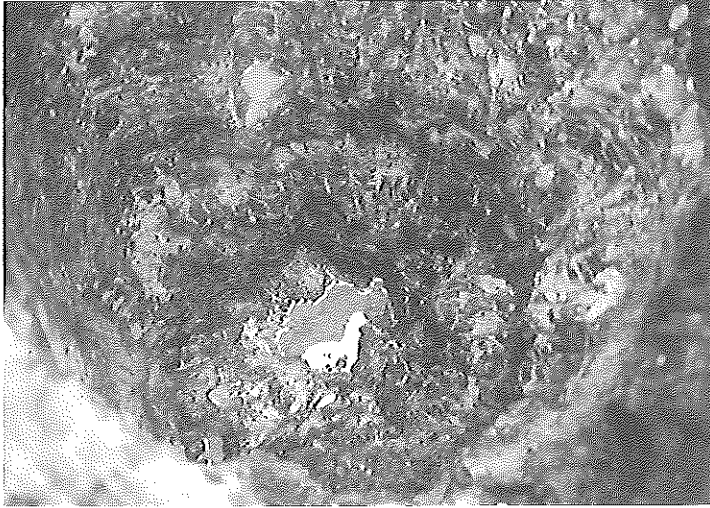


写真4.1.1-19
焼け穴内部の状況 (B-8)

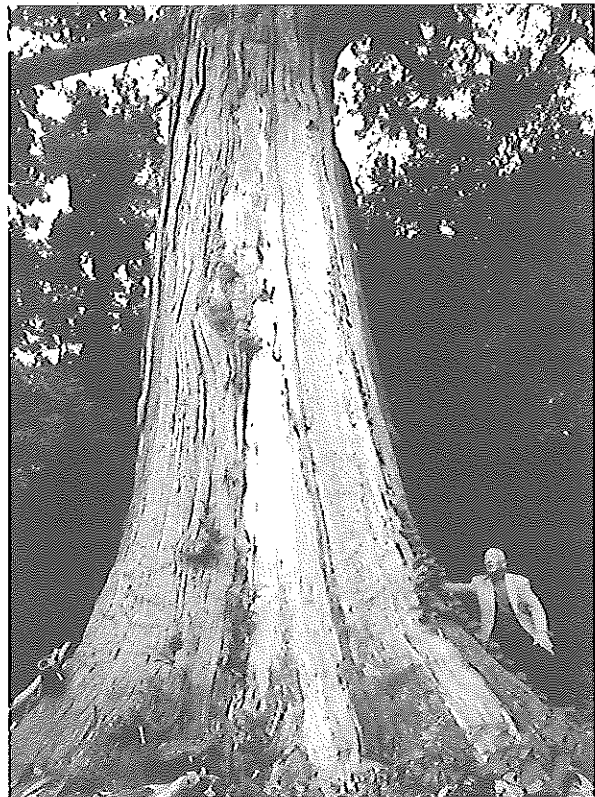


写真4.1.1-20
落雷で内部が消失したスギ
(津和野町鷺原八幡宮)
胸高直径2.4m



写真4.1.1-21
落雷で内部が消失したスギ
(中国福建省)

2. A-13の合体木の可能性について

2本以上の樹木が合体し、1本の樹幹となって成長するいわゆる合体木は、樹幹上部において2つ以上の年輪が確認されれば、明らかな合体木といえる。そこで、この樹幹の先端部の年輪について調査を行った。その結果、先端部においては写真4.1.1-22のように年輪が一つであることが確認され、根元から約11.5m上部においては合体木となっていないことが分かった。また、先端部における年輪の概数は約365本であった。

一方、根元から約1.5m上部の切断面の調査では、3個の年輪の中心が確認され、腐食して消失している部位も考え併せると、4本以上のスギが合体したものである可能性が高いことが分かった。また、年輪が接する部分には、樹皮が挟み込まれたかたちで残存している場所も見受けられた。(写真4.1.1-23～5参照)

以上の2カ所の断面における調査では、合体木であるかどうかの判断は難しいため、根元の形状と先端部から2.4m下部に樹幹の運搬や固定のために開けた穴から得られた試料の調査を行った。まず、根元の形状調査では、他の多くのスギ大木の根元の形状と、かなり異なっていることが分かった。その一つは、根元で二股に分かれていることである。また、約1.5m上部で樹幹が曲がって見える部分があることである。二股の形状については、根の部分洗い出されて露出した可能性も否定はできないが、大木の上で倒木更新した天然スギに比較的好く見られる現象であることから、この可能性が高いと思われる。また、腰が曲がったような形状については、ある時期に何らかの傷害を受けて変形したことも考えられるが、合体したための変形の可能性もある。(4.1.1-26～28参照) 一方、固定穴を開けるために行った、ボーリングマシンによる直径約10cmの棒状コア試料について調査を行った。採取されたコアの長さは98.5cmで、この位置の幹の直径が123cmであることから、24.5cmの欠損部があることになる。コアの観察では、表皮から43cmの位置に年輪の不連続部分が存在しており、この位置に空洞部があり、そこが欠損部となった可能性が高いと思われる。(写真4.1.1-29参照)

さらに、反対側の表皮から11cmの位置に、年輪の中心と見られる場所が確認された。正常に成長した樹木であれば、中央に湾曲したかたちでほぼ左右均等に年輪が分布しているはずであるが、採取されたコアではかなり異常な状況が見られた。

以上のような状況から考えて、この樹幹は合体木である可能性が高いものと考えられる。(写真4.1.1-30～31参照)

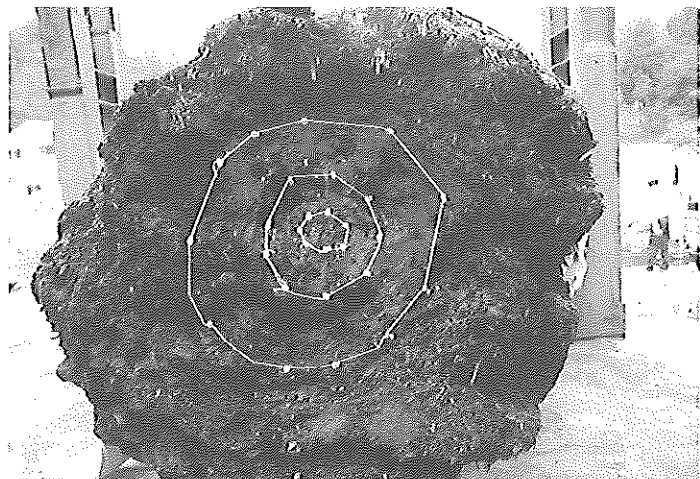


写真4.1.1-22
A-5先端部の年輪の状況
(同心円状となっていた)



写真4.1.1-23
A-5先端部の年輪の状況
(約365本の年輪が数えられた)

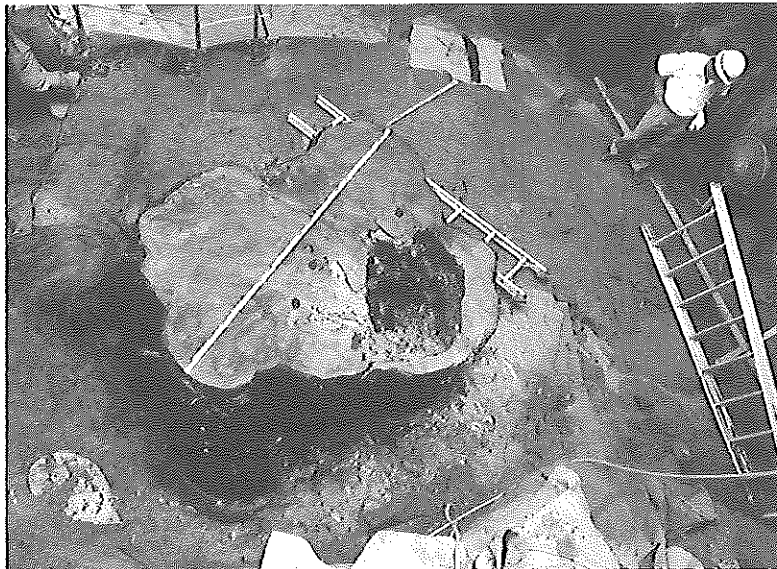


写真4.1.1-24
A-5切断部の状況
(点の位置に年輪の中心が見られる)

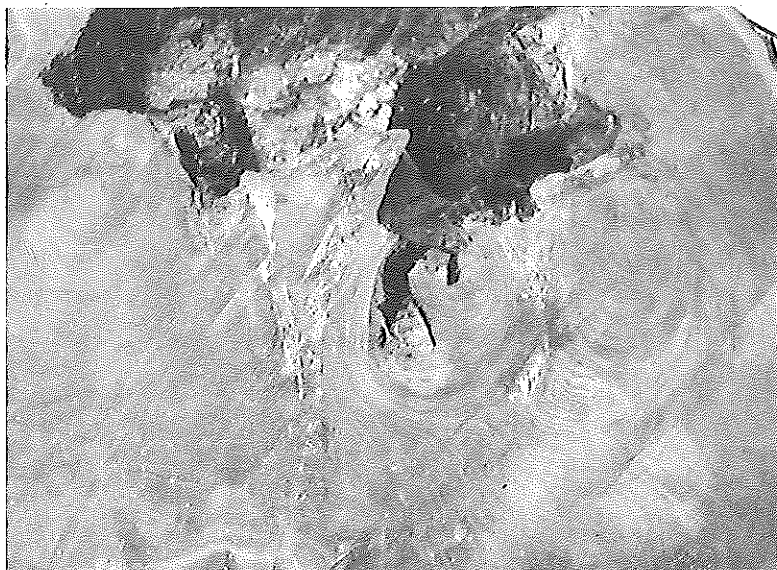


写真4.1.1-25 B
3つの年輪の中心
(表皮が巻き込まれた状況も見られる)

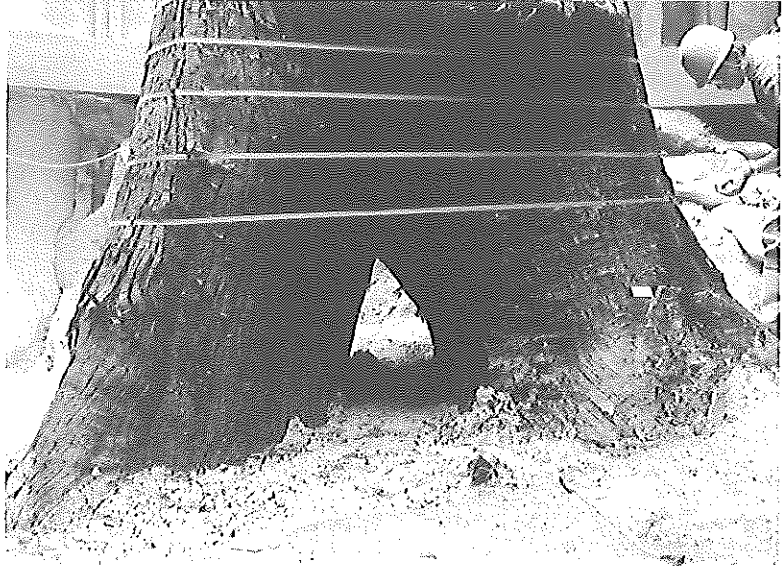


写真4.1.1-26
A-5根元部の状況
(二股となり一部が空洞となっていた)

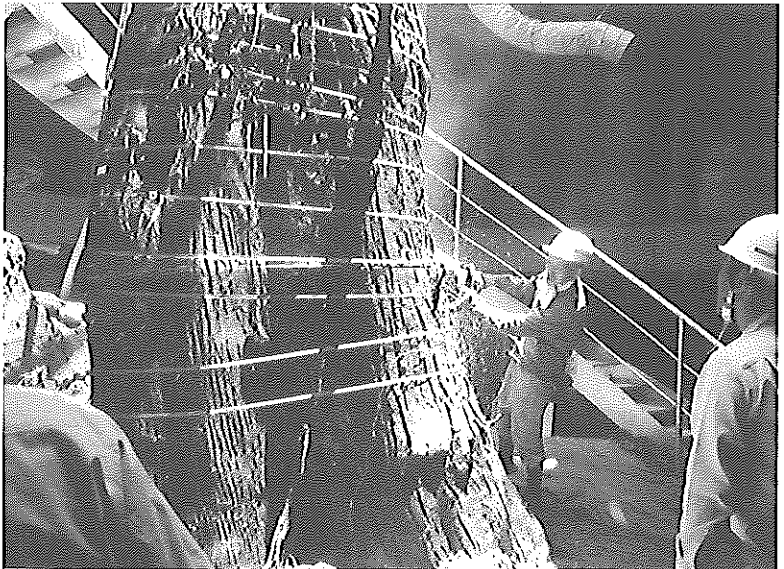


写真4.1.1-27
A-5根元部の状況
(かなりの湾曲が見られた)



写真4.1.1-28
A-5根元部の状況
(一部盛り上がったような部分が見られた)



写真4.1.1-29
A-5から採取したコア
(43cmの位置に年輪の不連続部が見られた)

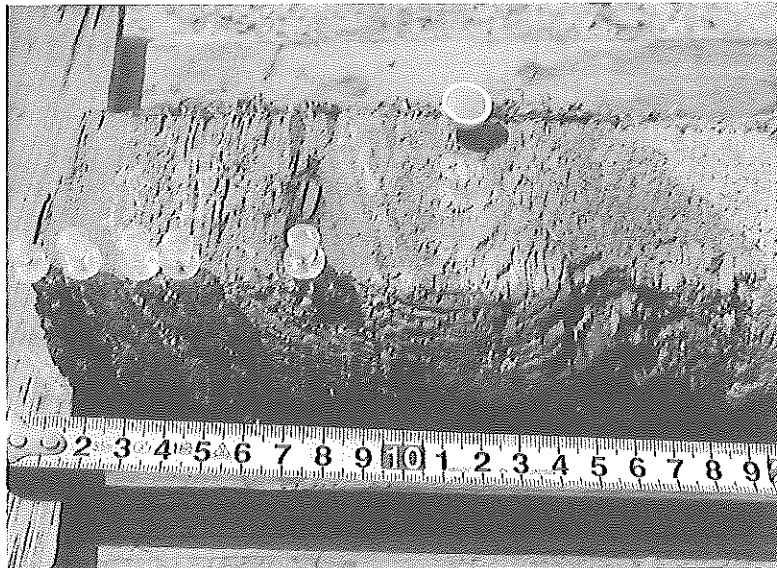


写真4.1.1-30
A-5から採取したコア
(11cmの位置に年輪の中心が見られた)

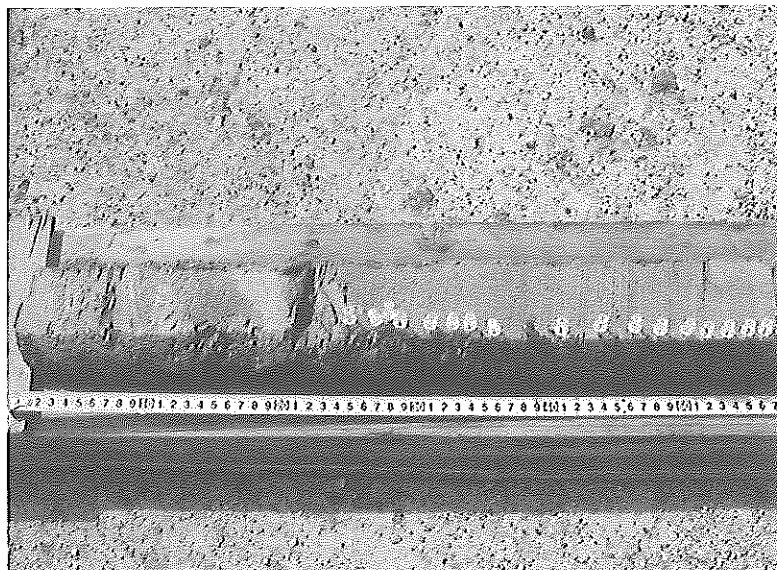


写真4.1.1-31
A-5から採取したコア
(30cmから内側では正常な年輪が見られた)

3. 三瓶小豆原埋没木の樹齢等について

三瓶小豆原埋没木で確認された埋没木については、三瓶自然館に移設し展示するものと、現地において展示する二つの発掘坑内のものを除き、保存のため原則として埋め戻すこととなったため、可能な埋没木について樹齢の確認調査を行うこととした。なお、これまでに樹齢についての正確な調査が行われたのは、A-13とA-12で、奈良文化財研究所の光谷拓実氏によって先端部の年輪が443本と636本であることが報告されている。

このたび行った樹齢の調査は、目視によるものであり、顕微鏡を使った精度の高いものではない。また、試料は直立したかたちで埋没しているスギの先端部であり、掘り出したそのままの状態による計測を余儀なくされたため、読みとりにくい部位も少なくなく、その精度はあまり高いものとはいえない。従って、参考数値としての活用を前提に、埋没スギの樹齢概算測定を試みた。

調査の結果は表4.1.1-2のとおりであり、ほぼ予想どおりの結果が得られた。平均年輪幅は最大で0.32cm、最小で0.1cmであり、このたび測定した埋没木の平均年輪幅は、0.16cmであった。

なお、A-5のスギについては、合体木の可能性が高い樹幹であることから、切断部の年輪概数も調べてみた。その結果、多いもので390の年輪がカウントされ、隣り合った年輪が1本となった部分の年輪数は約140であった。

表4.1.1-2 埋没スギ樹齢一覧表

No.	樹齢(年)	直径(cm)	先端部標高 一般推定基盤高 (m)	平均年輪幅(cm)
A-1	680	142	5.2	0.10
A-2	450	121	7.4	0.13
A-3	310	76	8.3	0.12
A-4	240	81	6.8	0.17
A-5	365	118	13.9	0.14
A-9	200	129	4.4	0.32
A-12	[636]	178	12.5	0.14
A-13	[443]	168	6.2	0.19
A-19	145	28	5.5	0.10

(注) 樹齢数値は先端部の年輪概数

4. 縄文の森地下展示坑整備に伴う出土木速報

平成13年度から整備を始めた、直径30m、深さ約12mの縄文の森地下展示室の整備中に、新たに立木や流木が確認されたので、その概要について速報として報告する。

平成14年3月現在では、地下約6～7mの深さまで掘り出し作業を進めており、この作業中に、新たに立った状態で埋没している樹幹4本と流木8本を確認した。立木については、スギ2本（A-12、A-26）、カシ類1本（A-27）、ニレ類1本（A-28）で、詳細については表4.1.1-1のとおりである。

このうちスギA-12は、直径178cm、樹齢636年で、これまでで出土した樹木の中で最大の太さと最高の樹齢のものであることが分かった。この埋没木は、これまで行ってきた聞き取り調査により、昭和58年に行われた圃場整備の際に、2本のスギの立木の先端部が切り出されたことが分かっていた。その内の1本は、すでに報告したA-13であり、もう1本はより大きなサイズの埋没木であることまでは聞き取り調査で確認していた。しかし、その位置がどうしても確認できず、探索を半ばあきらめていたものである。それが、このたび掘り進んだ直径30mの縄文の森地下展示坑内にたまたま含まれていたもので、偶然の産物となった。

また、スギA-26は先端部標高から推定地盤標高の差が15.5mで、樹幹部の長さにおいては最長と思われる埋没木である。

このほか、8本確認した流木の中には、ヒノキとカツラが各1本含まれており、初めての樹幹の確認となった。

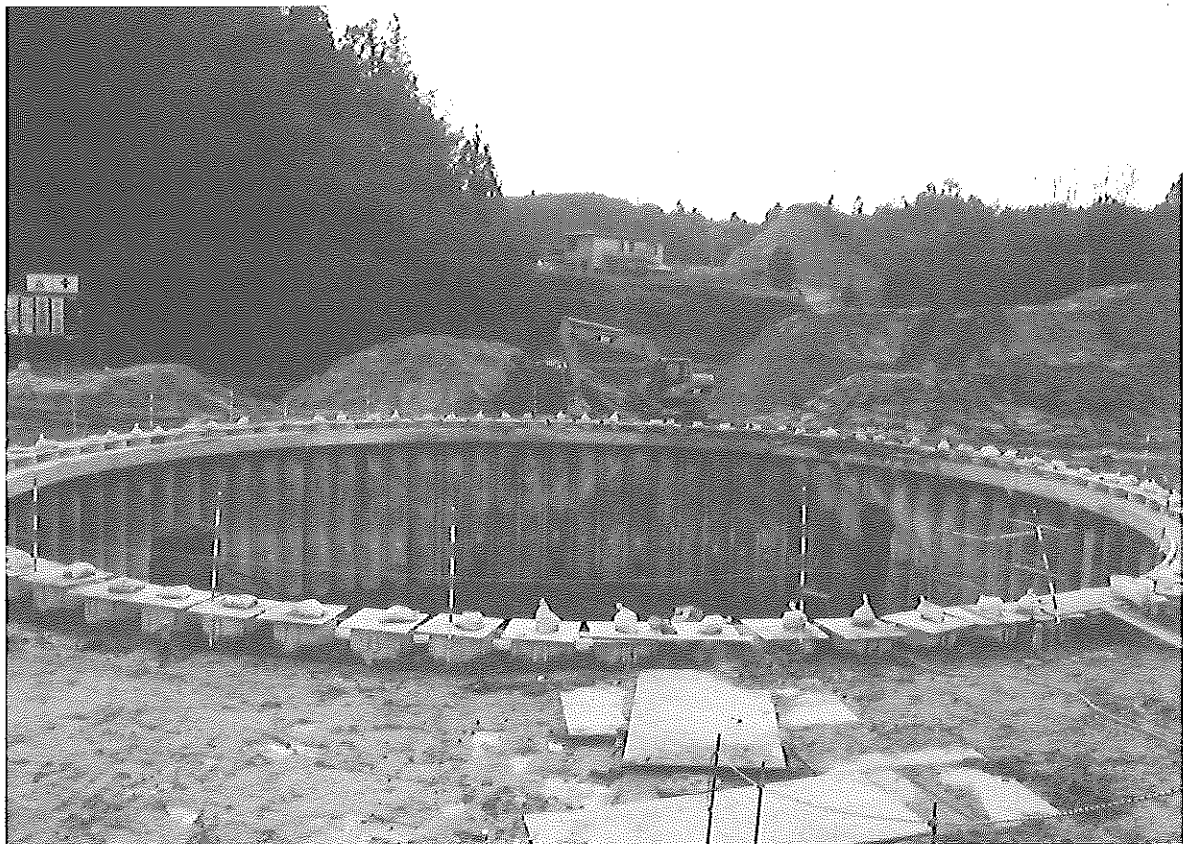


写真4.1.1-32
直径30mの縄文の森地下展示坑

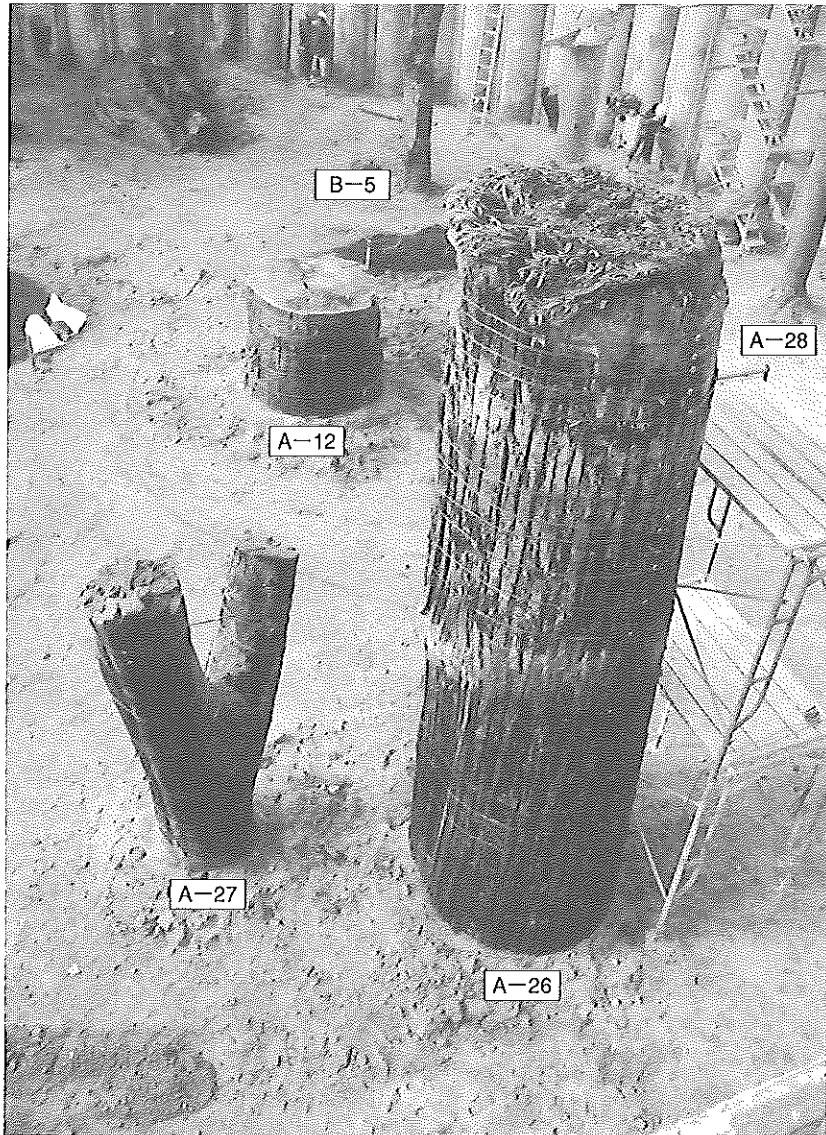


写真4.1.1-33 出土した埋没木



写真4.1.1-34
最大の太さのスギA-12