

平成 1 3 年度

寺内遺跡等出土遺物化学分析委託業務

報 告 書

平成 1 3 年 1 2 月

応用地質株式会社

目 次

1. 調査概要	1
2. 試験方法	5
2.1. テフラの同定	5
2.1.1. 鉱物分析	5
2.1.2. 屈折率測定	7
2.2. 種子分析	7
3. 試験結果	8
3.1. テフラの同定	8
3.1.1. 鉱物分析結果	8
3.1.2. 屈折率測定結果	11
3.2. 種子分析結果	13
4. テフラ同定の検討	14
5. まとめ	15

< 巻 末 資 料 >

- ・顕微鏡写真
- ・RIMSデータシート

1. 調査概要

本調査は、埼玉県江南町の御依頼により、応用地質株式会社が実施したものである。以下に調査の概要を述べる。

調査名：寺内遺跡等出土遺物化学分析委託業務

調査地：埼玉県大里郡江南町大字板井地内（図1-1参照）

調査目的：寺内・中島遺跡で行われた調査の際に採取した土質試料（火山灰）を用いて、鉍物分析・屈折率測定を実施し、地層の年代を推定することを目的とする。また、元境内遺跡から出土した種子の観察同定を行い、当時の古環境を推定することを目的とする（図1-2参照）。

調査期間：平成13年6月22日～平成13年12月14日

調査内容：調査内容の概要を以下に述べる。

・鉍物分析	5試料
・屈折率測定	5試料
・種子分析	1試料

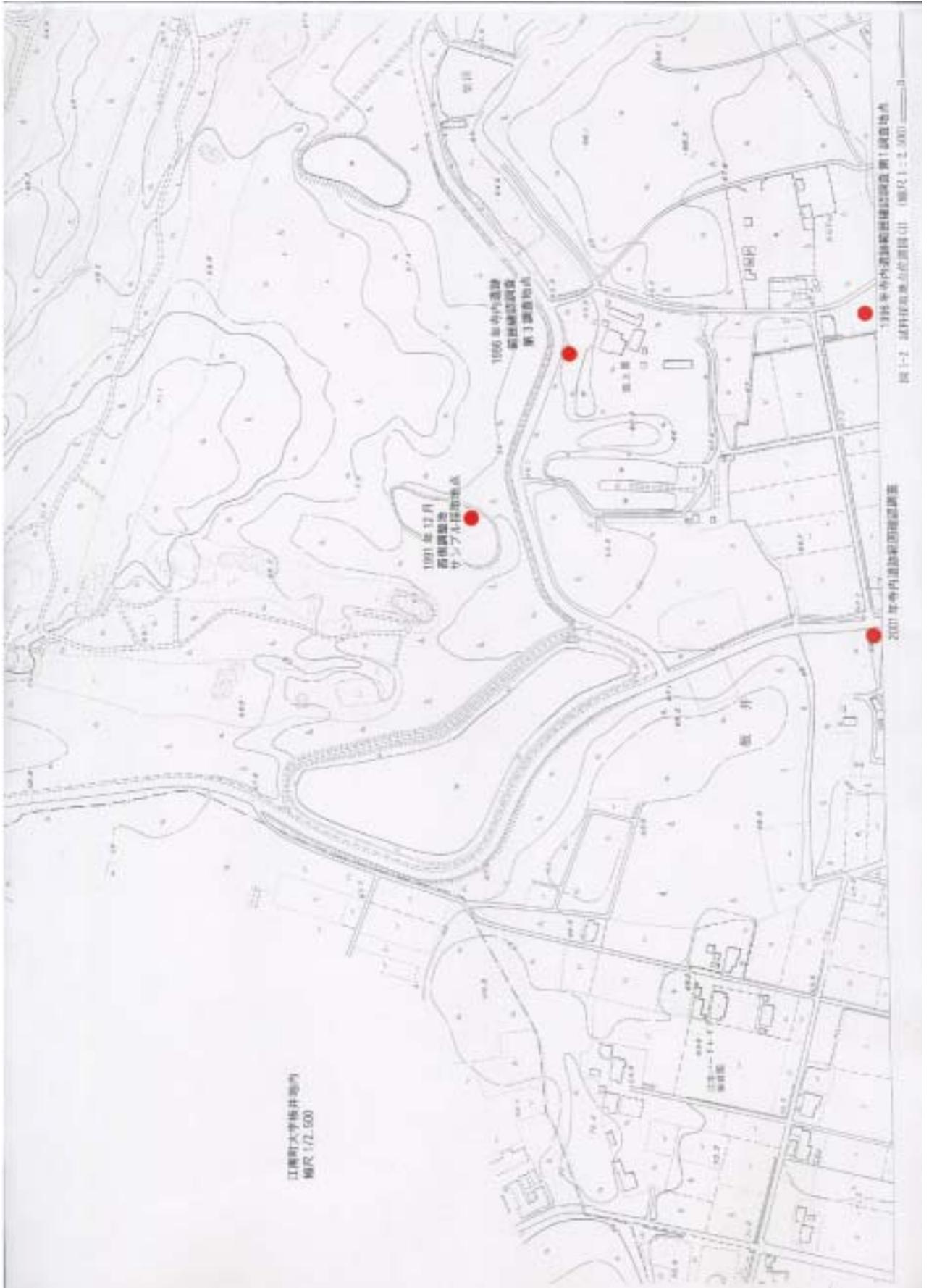
実施機関：応用地質株式会社 東京支社

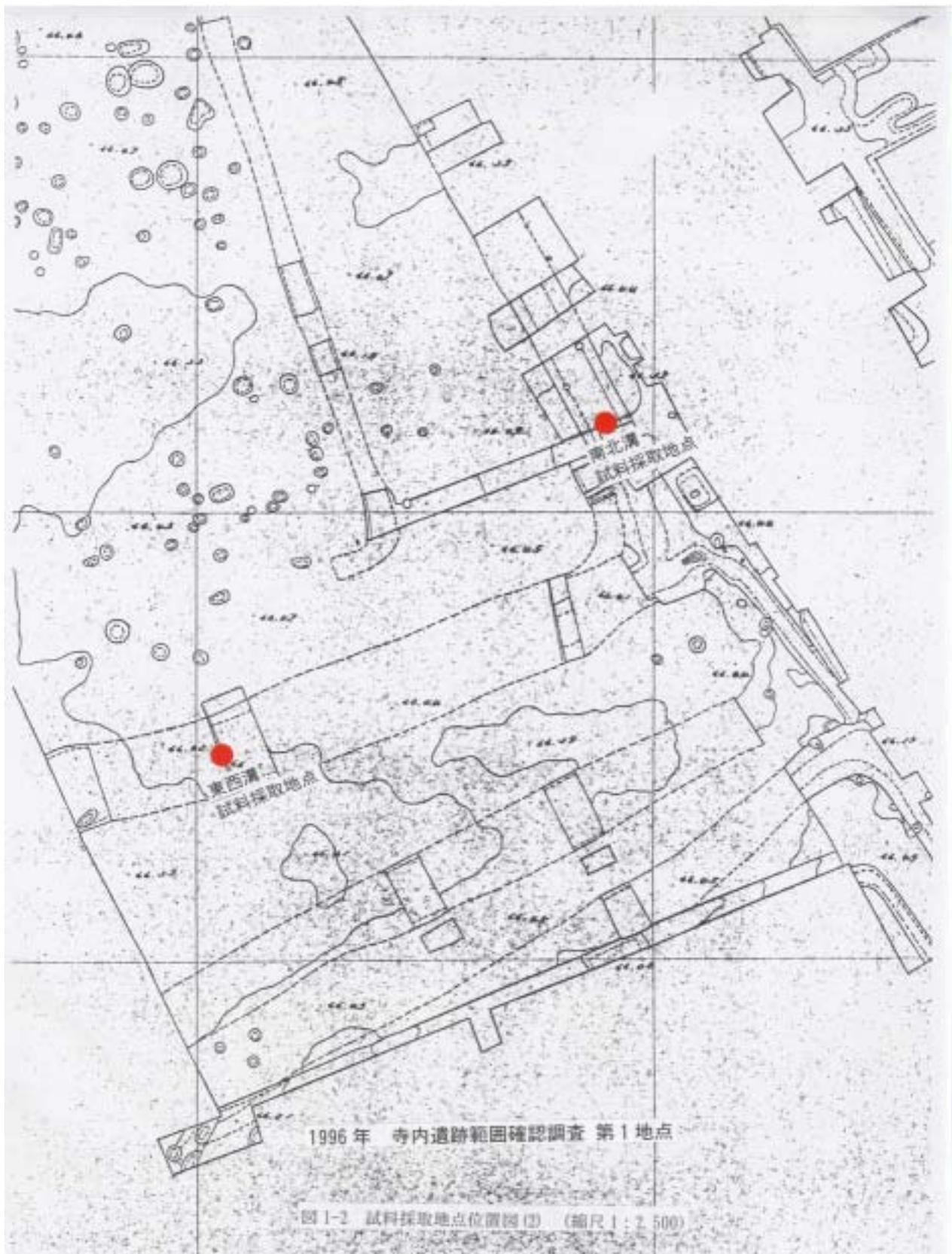
住所：東京都文京区大塚 3-2-1 文京ビル

TEL：03-3946-3111 FAX：03-3946-3118

担当技術者：早川 俊之（技術士 応用理学）

瀬戸 秀治（技術士補 応用理学）





2. 試験方法

2.1. テフラの同定

関東地方の台地や丘陵には、テフラ（スコリア、軽石、火山灰などの降下火山砕屑物）を起源とするローム層や黒ボク土層のような風成堆積物が厚く堆積している。これらの地域での遺跡発掘の多くは、風成堆積物の中から出土、発掘される遺物や遺構を対象に実施されている。ここでの鉱物分析の目的は、鍵層となる指標テフラを遺跡内の堆積物を用いた鉱物分析により検出し、堆積物編年のための資料とすることである。

2.1.1. 鉱物分析

埼玉県北部、江南町寺内遺跡の西側調整池、1996 調査第 1 調査地点南北溝 15 層、1996 年調査第 1 調査地点東西溝 4 層、1996 調査第 3 調査地点 4 層、2001 年調査 1 号溝 4 層の 5 地点より採取された計 5 試料を用いて、以下の分析をおこなった。以下に試験方法を示す。

各試料について自然含水状態で 30～35g 程度秤量し、乾燥器中で乾燥した後、再秤量して含水比を求めた。

1 (0.5mm : 30 メッシュ) 2 (0.25mm : 60 メッシュ) 3 (0.125mm : 120 メッシュ) 4 (0.063mm : 250 メッシュ) の 4 枚のふるいを重ね、流水下で電磁式フルイ振とう機を用いて湿式ふるい分けを行った。各ふるいの残渣について、それぞれを乾燥・秤量して粒度組成としてあらわし、試料の乾燥重量中における粒径 4 以上の砂粒分の重量 % を含砂率とした。

4 の残渣（粒径 0.125～0.063mm）については、重液（テトラプロモエタン：比重 2.96）を用いて重鉱物（有色鉱物）と軽鉱物（無色鉱物）に分離した。分離した重鉱物、軽鉱物それぞれについて封入剤レークサイトセメントを用いてプレパラートを作成した。それをそれぞれ偏光顕微鏡下で鉱物粒子を同定、計数し、重鉱物、軽鉱物組成を求めた。重鉱物はカンラン石、カンラン石が水の影響をうけて変質した鉱物であるイディングサイト（町田ほか 1983）、斜方輝石（主に紫蘇輝石）、単斜輝石（主に普通輝石）、角閃石（ホルンブレンド）、磁鉄鉱とチタン鉄鉱、不透明鉱物（その他の不透明粒子を含む）に分類し、軽鉱物は火山ガラスと長石、石英に分類した。なお、軽鉱物中に含まれる未分解のローム粒子や風化粒子については試料の洗浄のしかたによって含有率が異なる場合があるので、計数の対象から除いた。また、軽鉱物中の火山ガラスの形態については、町田・新井(1992)の分類基準に従い形態分類をおこなった(図 2-2)。

表2-1 重鉱物と軽鉱物の分類

重鉱物	かんらん石 / イディングサイト / 斜方輝石 / 単斜輝石 / 角閃石 / 磁鉄鉱 / チタン鉄鉱 / その他不透明鉱物
軽鉱物	石英 / 長石 / 火山ガラス

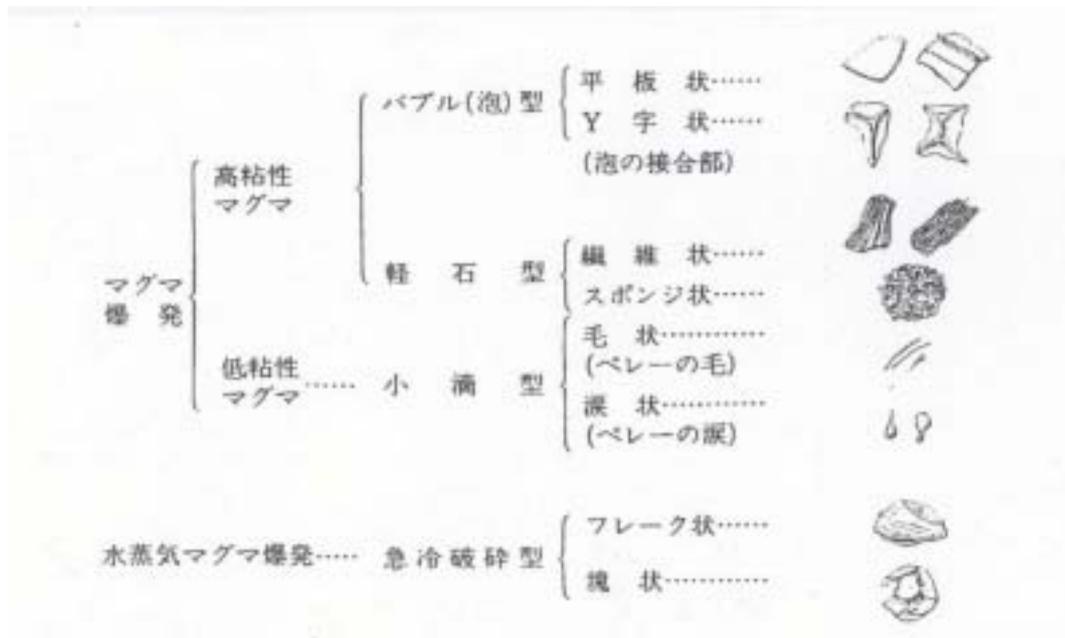


図2-2 火山ガラスの形態分類

2.1.2. 屈折率測定

ローム層に含まれるテフラを同定するために、火山ガラスの屈折率を測定した。測定方法を以下に示す。また、表2-2に温度変化型屈折率測定装置 (RIMS86) の構成を示す。

試料を3 (0.125mm : 120メッシュ) と4 (0.063mm : 250メッシュ) のふるいを用いてふるい分けし、4 残渣を選別して、超音波洗浄を行い、乾燥させる。

試料中の火山ガラスについて、横山ほか (1986) の方法に従って、温度変化型屈折率測定装置 (Refractive Index Measuring System, type86 : RIMS86) を用いて屈折率 (n) を測定し、その結果を範囲 (range) で表す。

表2-2 RIMS86のシステム構成

システム名称	主要構成
光学システム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 偏光顕微鏡 ・ 位相差装置 ・ 干渉フィルター ・ 顕微測光装置
測定システム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱電式加熱冷却器 (Heat Stage) ・ 電子式プログラム温度制御器 ・ 熱電式加熱冷却器固定・微動装置 ・ 冷却用タンク付循環装置 ・ 装置組立用枠組み
測定データ自動処理システム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 16ビットパーソナルコンピューター ・ カラーモニター ・ ドット (シリアル) プリンター ・ XYプロッター ・ A/Dコンバーター ・ データ処理ソフトウェア
補助システム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浸液セット (Nd=1.46 ~ 1.75) ・ 浸液チェック用標準ガラスセット ・ セル (測定用密閉容器) セット ・ 測定用小道具セット

2.2. 種子分析

種子分析は、実体顕微鏡下で概形、大きさ、色、臍などを観察し、現生標本と比較検討しながら種の同定を行う。

3. 試験結果

3.1. テフラの同定

3.1.1. 鉱物分析結果

堆積物中の砂粒分の割合（含砂率）は、15.9～66.2%の値となり、西側調整池では15.9%と低く、1996年調査第1調査地点南北溝15層と2001年調査1号溝4層では63%以上の高い値となる。

砂粒分の粒度組成は、1996年調査第1調査地点南北溝15層、1996年調査第1調査地点東西溝4層、2001年調査1号溝4層において径1mm程度の軽石を含むことから1 残渣が43%以上を占め、3 残渣と4 残渣は4%以下と低い値となる。逆に西側調整池では1 残渣が7.0%となり、3 残渣は34.8%、4 残渣は29.8%と高い値を示す。また1996年調査第3調査地点4層は、2 残渣が49.9%と高い値となる。

重・軽鉱物比は、全試料において軽鉱物が78.9%以上を占める。2001年調査1号溝4層において重鉱物をもっとも高い値となり21.1%となる。

重鉱物は、斜方輝石、磁鉄鉱とチタン鉄鉱、単斜輝石を主体とする組成である。斜方輝石の含有率は、全試料を通じて60.4%以上であり、最大78.6%の値を示す。磁鉄鉱とチタン鉄鉱は西側調整池において20.4%の高い値を示す。単斜輝石は、9.1～16.0%の含有量で、1996年調査第1調査地点南北溝15層において9.1%の低い値を示し、それ以外では12.0%以上となる。角閃石は1.6～6.4%で、西側調整池において6.4%と最も高い値を示す。カンラン石は0.8%以下の含有量となる。

軽鉱物組成は、ほとんどが長石と火山ガラスからなり、長石が26.3～66.1%を占める。火山ガラスは1996年調査第1調査地点南北溝15層において73.7%と最も高い値となる。

火山ガラスは、スポンジ状の軽石型が最大50.2%の含有量で最も多く、次いで破碎型が15.5～23.3%と多く含まれる。

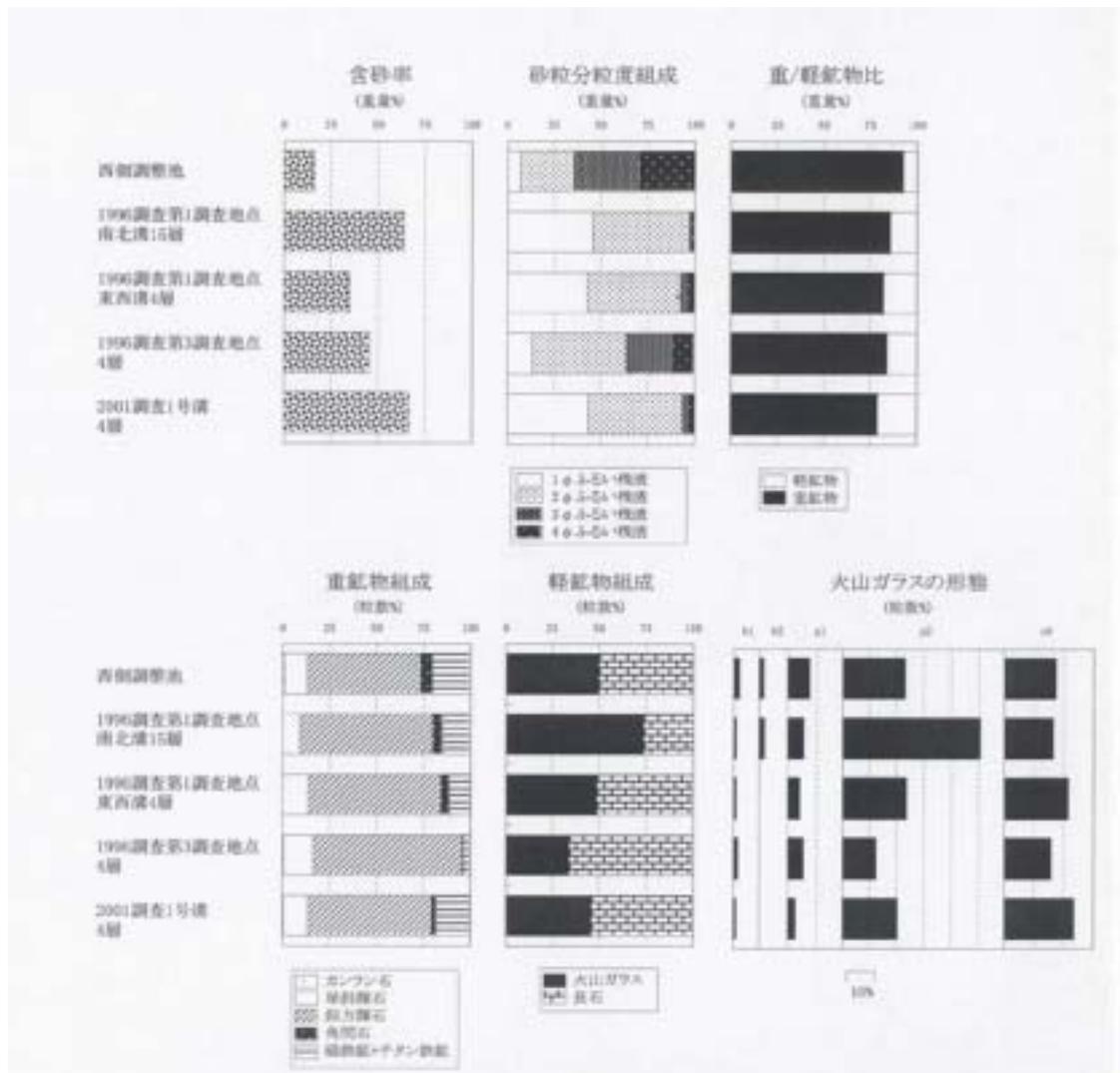


図 3-1 寺内遺跡における堆積物中の鉱物組成

表 3-1 堆積物の鉬物分析結果一覧

表 3-1 堆積物の鉬物分析結果一覧

試料名	含砂率 (重量%)	砂粒分の粒度組成 (重量%)				重・軽鉬物組成 (重量%)	
		1	2	3	4	重鉬物	軽鉬物
西側調整池	15.9	7.0	28.4	34.8	29.8	92.5	7.5
1996年調査第1調査地点 南北溝 15層	63.7	46.2	50.5	1.7	1.6	85.6	14.4
1996年調査第1調査地点 東西溝 4層	34.4	43.1	49.1	4.0	3.9	82.2	17.8
1996年調査第3調査地点 4層	45.4	13.6	49.9	24.5	12.0	84.2	15.8
2001年調査1号溝 4層	66.2	43.8	49.6	3.8	2.8	78.9	21.1

試料名	重鉬物組成(粒数)					
	カンラン石 Ol	単斜輝石 Cpx	斜方輝石 Opx	角閃石 Hor	磁鉄鉬 +チタン 鉄鉬	不明 Opq
西側調整池	2	30	151	16	51	22
1996年調査第1調査地点 南北溝 15層	0	21	164	12	34	13
1996年調査第1調査地点 東西溝 4層	0	36	188	13	30	5
1996年調査第3調査地点 4層	1	39	191	4	8	7
2001年調査1号溝 4層	1	38	194	9	53	9

試料名	軽鉬物組成(粒数)		火山ガラス形態分類(粒数)				
	長石 Pl	火山ガ ラス Vg	平板状 b1	Y字状 b2	繊維状 p1	スポンジ 状 p2	破碎型 c0
西側調整池	91	90	3	2	13	41	31
1996年調査第1調査地点 南北溝 15層	55	154	1	3	11	105	34
1996年調査第1調査地点 東西溝 4層	110	105	1	0	8	50	46
1996年調査第3調査地点 4層	115	59	2	0	9	21	27
2001年調査1号溝 4層	116	99	1	0	5	43	50

3.1.2. 屈折率測定結果

粒度組成から1 残渣中に含まれる軽石を、乳鉢を用いて粉碎し、屈折率測定を実施した。なお、西側調整池の試料については軽石がほとんど含まれないため、スポンジ状火山ガラスを用いて屈折率の測定を実施した。(表3-2,図3-2)。

表3-2 火山ガラスの屈折率測定

試料名	範囲(range)	平均(mean)
西側調整池	1.5008 - 1.5040	1.5024
1996年調査第1調査地点 南北溝15層	1.5081 - 1.5110	1.5095
1996年調査第1調査地点 東西溝4層	1.5259 - 1.5312	1.5284
1996年調査第3調査地点 4層	1.5082 - 1.5111	1.5099
2001年調査1号溝 4層	1.5066 - 1.5100	1.5079

<p style="text-align: center;">Type-1 (range:1.500-1.505) (mean:1.5024)</p>
<p style="text-align: center;">Type-2 (range:1.506-1.512) (mean:1.5079-1.5099)</p>
<p style="text-align: center;">Type-3 (range:1.525-1.532) (mean:1.5284)</p>

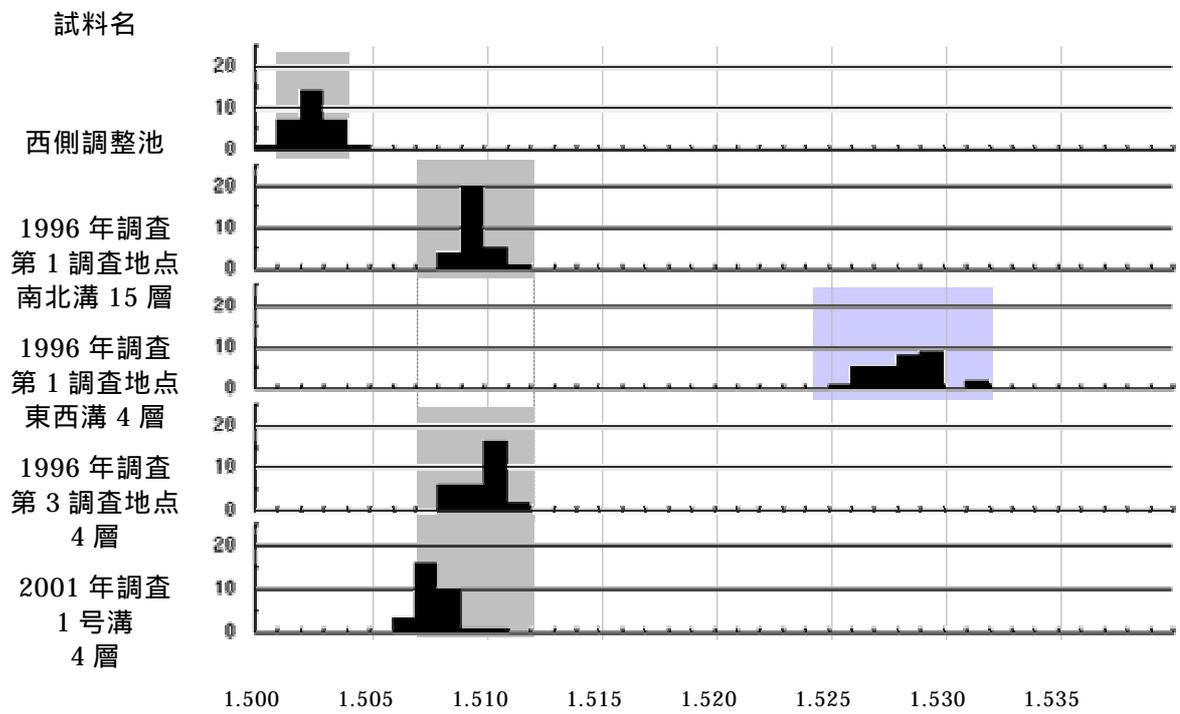


図 3-2 火山ガラスの屈折率とそのタイプ

3.2. 種子分析結果

検討した試料は、古墳時代後期(鬼高期)と考えられる第9号住居跡から出土した大型植物化石2個体である。

検討した結果、いずれもイシミカワ、*Polygonum perfoliatum* Linn.の果実であった。果実は、光沢のある黒色でほぼ球形であり、臍部は白色が目立つ。イシミカワは、川原や砂地などのやや湿った所に生育するタデ科の雑草である。

4. テフラ同定の検討

今回の分析から、江南町寺内遺跡において浅間 A と浅間 B、榛名二ツ岳が検出された。それらの特徴と噴出起源及び年代について述べる。

【浅間 A (A s - A)】

1996 調査第 1 調査地点南北溝 15 層、1996 調査第 3 調査地点 4 層、2001 年調査 1 号溝 4 層に認められる軽石を多く含む堆積物は、その軽石の特徴と火山ガラス屈折率から“浅間 A (A s - A)” に同定・対比される。

浅間 A の特徴は灰白～灰色の軽石を多く含み、その状態は未風化の状態、比較的硬い。また、主要な構成鉱物は、斜方輝石と単斜輝石であり、スポンジ状火山ガラスを比較的多く含む。これらの特徴は浅間火山起源に共通の特徴である。軽石の火山ガラスの屈折率測定結果は範囲 1.506-1.512，集中度のよい範囲 1.507-1.511，平均 1.5079-1.5099 となり、従来値（範囲 1.507-1.512；町田・新井、1992）と重なることから、浅間 A に同定・対比されるといえる。

浅間 A は群馬県西部の浅間火山を噴出源とし、関東北西部から東北南部にまで分布している。また、噴出年代は古文書記録等の検討から西暦 1783 年（天明 3 年）とされている（新井、1979）。

【浅間 B (A s - B)】

1996 年調査第 1 調査地点東西溝 4 層に認められる軽石を含む堆積物は、その軽石の特徴と火山ガラス屈折率から“浅間 B (A s - B)” に同定・対比される。

浅間 B の特徴は淡灰褐色の軽石を含み、その状態は比較的新鮮な状態である。また、主要な構成鉱物は、斜方輝石と単斜輝石であり、スポンジ状火山ガラスを比較的多く含む。これらの特徴は浅間火山起源に共通の特徴である。軽石の火山ガラスの屈折率測定結果は範囲 1.525-1.532，平均 1.5284 となり、従来値（範囲 1.524-1.532；町田・新井、1992）と重なることから、浅間 B に同定・対比されるといえる。

浅間 B は群馬県西部の浅間火山を噴出源とし、関東北西部から東北南部にまで分布し、完新世に噴出した浅間 A～D の中でもっとも規模の大きな噴火である。また、噴出年代は古文書記録等の検討から西暦 1108 年（天仁 1 年）とされている（新井、1979）。また、この噴火により上州の田畠が全滅したという記録が残されるほど大災害であった（峰岸、1993）。

【榛名二ツ岳伊香保 (Hr-FP)】

西側調整池に認められるスポンジ型火山ガラスは、その火山ガラス屈折率から新井(1979)の“榛名二ツ岳伊香保(Hr-FP)の火山ガラスに同定・対比される。

榛名二ツ岳伊香保の特徴は角閃石を多量に含むことであり、西側調整池には今回分析した試料中、比較的多く角閃石を含んでおり、また火山ガラスの屈折率測定結果は範囲 1.500-1.505、も集中度の良い範囲 1.501-1.504、平均 1.5024 となり、従来の値(範囲 1.501-1.504; 町田・新井、1992)と重なることから、榛名二ツ岳伊香保に同定・対比されるといえる。

榛名二ツ岳伊香保は群馬県中部の榛名山二ツ岳を噴出源とし、北東方向に広く分布し、宮城県の大賀城市まで達している。その噴出年代は考古遺物、遺跡との関係から古墳時代(6世紀中葉)とされている。

5. まとめ

本試料の鉱物分析および火山ガラス屈折率測定をおこなった結果、1996 調査第 1 調査地点南北溝 15 層、1996 調査第 3 調査地点 4 層、2001 年調査 1 号溝 4 層に認められる灰白～灰色軽石を多く含む堆積物は浅間 A、1996 年調査第 1 調査地点東西溝 4 層に認められる淡灰褐色の軽石を含む堆積物浅間 B、西側調整池に認められるスポンジ型火山ガラスは榛名二ツ岳伊香保(Hr-FP)に同定・対比される。それぞれの噴出年代は浅間 A が西暦 1783 年(天明 3 年)、浅間 B が西暦 1108 年(天仁 1 年)、榛名二ツ岳伊香保が 6 世紀中葉の古墳時代である。

種子分析は、検討した結果、いずれもイシミカワ、*Polygonum perfoliatum* Linn. の果実であった。果実は、光沢のある黒色でほぼ球形であり、臍部は白色が目立つ。イシミカワは、川原や砂地などのやや湿った所に生育するタデ科の雑草である。

引用文献

新井房夫(1979)関東地方北西部の縄文時代以降の示標テフラ層。考古学ジャーナル, 157, 41-52.

町田 洋・新井房夫(1992)「火山灰アトラス」. 277p. 東京大学出版会

町田 洋・村上雅博・斎藤幸治(1983)南関東の火山灰中の変質鉱物 “イディンググサイト” について. 第四紀研究, 22, 69-76.

峰岸純夫(1993)東国古代を変えた浅間天仁の噴火. 新井房夫編「火山灰考古学」、111-127. 古今書院

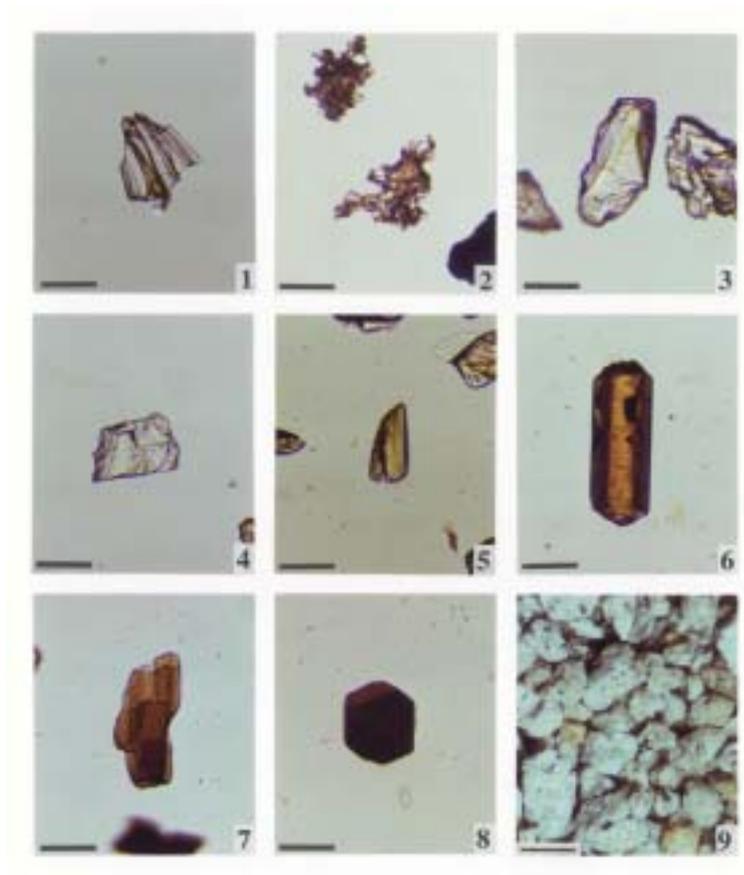
横山卓雄・檀原 徹・山下 透(1986) 温度変化型屈折率測定装置による火山ガラスの屈折率測定. 第四紀研究, 25, 21-30.

巻 末 資 料

顕微鏡写真

RIMSデータシート

顯 微 鏡 写 真



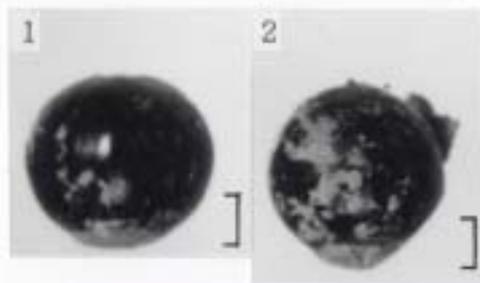
図版 堆積物中の鉱物類（スケール 1～8：0.1mm、9：1mm）

- | | | |
|---------------|-----------------|------------|
| 1：軽石型繊維状火山ガラス | 2：軽石型スポンジ状火山ガラス | 3：破碎型火山ガラス |
| 4：長石 | 5：単斜輝石 | 6：斜方輝石 |
| 7：角閃石 | 8：磁鉄鉱 | 9：軽石（As-A） |

1,2,3,4,9：1996 調査第 1 調査地点 南北溝 15 層

5,8：1996 調査第 3 地点 4 層

6,7：西側調整池



図版1 出土した大型植物化石（スケールは1mm）

1、2. イシミカワ、果実、第9号住居跡

RIMS データシート

RIMS86 データシート (西側調整池)

*** Original Data Sheet ***

Series Name : Terauchi Site
 Sample Name : No.1
 Analyst : Kuro
 Material : glass
 Immersion Oil : No.4 (Nd=1.52064-0.000377-t)

	Count	min.	max.	range	mean	st.dev.	skew
Total :	30	1.5008	1.5040	0.0032	1.5024	0.0008	-0.1575

*** Histogram ***

* = 1



RIMS86 データシート (1996 調査 第1調査地点 南北溝 15 層)

*** Original Data Sheet ***

Series Name : Terauchi Site
 Sample Name : No.2
 Analyst : Kuro
 Material : glass
 Immersion Oil : No.4 (Nd=1.52064-0.000377·t)

	Count	min.	max.	range	mean	st.dev.	skew
Total :	30	1.5081	1.5110	0.0029	1.5095	0.0006	0.1557

*** Histogram ***



RIMS86 データシート (2001 調査 1号溝 4層)

*** Original Data Sheet ***
 Series Name : Terauchi Site
 Sample Name : No.5
 Analyst : Kuro
 Material : glass
 Immersion Oil : No.4 (Nd=1.52064-0.000377-t)

	Count	min.	max.	range	mean	st.dev.	skew
Total :	31	1.5066	1.5100	0.0034	1.5079	0.0008	0.8363

*** Histogram ***



RIMS86 データシート (1996 調査 第1調査地点 東西溝4層)

*** Original Data Sheet ***

Series Name : Tersuchi Site
 Sample Name : No.4
 Analyst : Kuro
 Material : glass
 Immersion Oil : No.3.8 (Nd=1.51907-0.000393-t)

	Count	min.	max.	range	mean	st.dev.	skew
Total :	30	1.5082	1.5111	0.0029	1.5099	0.0009	-0.5346

*** Histogram ***



RIMS85 データシート (1995 調査 第3調査地点 4層)

*** Original Data Sheet ***

Series Name : Terauchi Site
 Sample Name : No.3
 Analyst : Kuro
 Material : glass
 Immersion Oil : No.5 (Nd=1.54095-0.000392·t)

	Count	min.	max.	range	mean	st.dev.	skew
Total :	30	1.5259	1.5312	0.0053	1.5284	0.0014	0.0871

*** Histogram ***

