

Phytolith Analysis of the Krounovka 1 Site, Russia

クロウノフカ遺跡における植物珪酸体分析

株式会社 古環境研究所

はじめに

植物珪酸体は、植物の細胞内に珪酸（ SiO_2 ）が蓄積したもので、植物が枯れたあともガラス質の微化石（プラント・オパール）となって土壤中に半永久的に残っている。植物珪酸体分析は、この微化石を遺跡土壌などから検出して同定・定量する方法であり、イネをはじめとするイネ科栽培植物の同定および古植生・古環境の推定などに応用されている（杉山，2000）。

1. 試料

分析試料は、基本土層断面から採取されたNa1～Na16、畦間から採取されたNa17とNa18、および住居5から採取されたNa19～Na21の計21点である。試料採取箇所を分析結果図に示す。

2. 分析法

植物珪酸体の抽出と定量は、ガラスビーズ法（藤原，1976）を用いて、次の手順で行った。

- 1) 試料を105℃で24時間乾燥（絶乾）
- 2) 試料約1gに対し直径約40 μm のガラスビーズを約0.02g添加（電子分析天秤により0.1mgの精度で秤量）
- 3) 電気炉灰化法（550℃・6時間）による脱有機物処理
- 4) 超音波水中照射（300W・42KHz・10分間）による分散
- 5) 沈底法による20 μm 以下の微粒子除去
- 6) 封入剤（オイキット）中に分散してプレパラート作成
- 7) 検鏡・計数

同定は、400倍の偏光顕微鏡下で、おもにイネ科植物の機動細胞に由来する植物珪酸体を対象として行った。計数は、ガラスビーズ個数が400以上になるまで行った。これはほぼプレパラート1枚分の精査に相当する。試料1gあたりのガラスビーズ個数に、計数された植物珪酸体とガラスビーズ個数の比率をかけて、試料1g中の植物珪酸体個数を求めた。

3. 分析結果

検出された植物珪酸体の分類群は以下のとおりである。これらの分類群について定量を行い、その結果を表1および図1に示した。主要な分類群について顕微鏡写真を示す。

〔イネ科〕

エノコログサ属型、キビ属型、キビ族型、ヨシ属、ウシクサ族、イチゴツナギ亜科（ウシノケグサ型、短細胞由来）、Aタイプ、Bタイプ

〔イネ科－その他〕

表皮毛起源、棒状珪酸体（おもに結合組織細胞由来）、莖部起源、未分類等

4. 考察

（1）イネ科栽培植物の検討

植物珪酸体分析で同定される分類群のうち栽培植物が含まれるものには、イネをはじめムギ類、ヒエ属型（ヒエが含まれる）、エノコログサ属型（アワが含まれる）、キビ属型（キビが含まれる）、ジュズダマ属（ハトムギが含まれる）、オヒシバ属（シコクビエが含まれる）、モロコシ属型、トウモロコシ属型などがある。このうち、本遺跡の試料からはエノコログサ属型およびキビ属型が検出された。以下に各分類群ごとに栽培の可能性について考察する。

1) エノコログサ属型

エノコログサ属型は、基本土層断面のⅠ層（Na 1）とⅢ層（Na 4）、および畝間（Na17）の3試料から検出された。密度は1,000個／g未満と低い値であるが、エノコログサ属は葉身中における植物珪酸体の密度が低いことから、植物体量としては過大に評価する必要がある。エノコログサ属型には栽培種のアワの他にエノコログサなどの野生種が含まれるが、現時点では植物珪酸体の形態からこれらを識別することは困難である（杉山ほか，1988）。したがって、これらの層準の時期にアワが栽培されていた可能性は考えられるものの、エノコログサなどの野草である可能性も否定できない。

2) キビ属型

キビ属型は、Ⅲ層（Na 3）から検出された。密度は1,000個／g未満と低い値であるが、キビ属は葉身中における植物珪酸体の密度が低いことから、植物体量としては過大に評価する必要がある。キビ属型には栽培種のキビが含まれるが、クサヨシ属クサヨシにもこれと類似した植物珪酸体が形成され、現時点では両者を完全に識別するには至っていない。したがって、同層の時期にキビが栽培されていた可能性は考えられるものの、クサヨシなどの野草である可能性も否定できない。

3) その他

イネ科栽培植物の中には未検討のものもあるため、その他の分類群の中にも栽培種に由来するものが含まれている可能性が考えられる。また、多くの層準で検出されたキビ族型には、ヒエ属やエノコログサ属に近似したものも含まれている。これらの分類群の給源植物の究明については今後の課題としたい。なお、植物珪酸体分析で同定される分類群は主にイネ科植物に限定されるため、根菜類などの畑作物は分析の対象外となっている。

（2）植物珪酸体分析から推定される植生と環境

上記以外の分類群では、ほとんどの層準で棒状珪酸体が多量に検出され、ヨシ属、イチゴツナギ亜科（短細胞由来）、表皮毛起源なども検出された。また、部分的にAタイプ、Bタイプなども検出された。イチゴツナギ亜科には寒冷地の草原植生に多いウシノケグサ属などが含まれている。表皮毛起源や棒状珪酸体は、ほとんどのイネ科植物で形成されるが、とくにイチゴツナギ亜科で多く生産されることが知られている（近藤・佐瀬，1986）。イネ科Aタイプはサヤヌカグサ属に類似しているが、対象地域における植物標本の検討が十分ではないことから、ここではタイプ分類にとどめた。

以上の結果から、本遺跡周辺はおおむねイチゴツナギ亜科（ウシノケグサ属など）を主体とした

草原的な環境であったと考えられ、部分的にヨシ属などが生育する湿地的なところも分布していたと推定される。

まとめ

植物珪酸体分析の結果、基本土層断面のⅠ層とⅢ層（初期鉄器時代）および畦間の試料では、少量ながらエノコログサ属型が検出され、調査地点もしくはその周辺でアワが栽培されていた可能性が認められた。また、Ⅲ層（初期鉄器時代）では少量ながらキビ属型が検出され、キビが栽培されていた可能性も認められた。

本遺跡周辺は、おおむねイチゴツナギ亜科（ウシノケグサ属など）を主体とした草原的な環境であったと考えられ、部分的にヨシ属などが生育する湿地的なところも分布していたと推定される。

文献

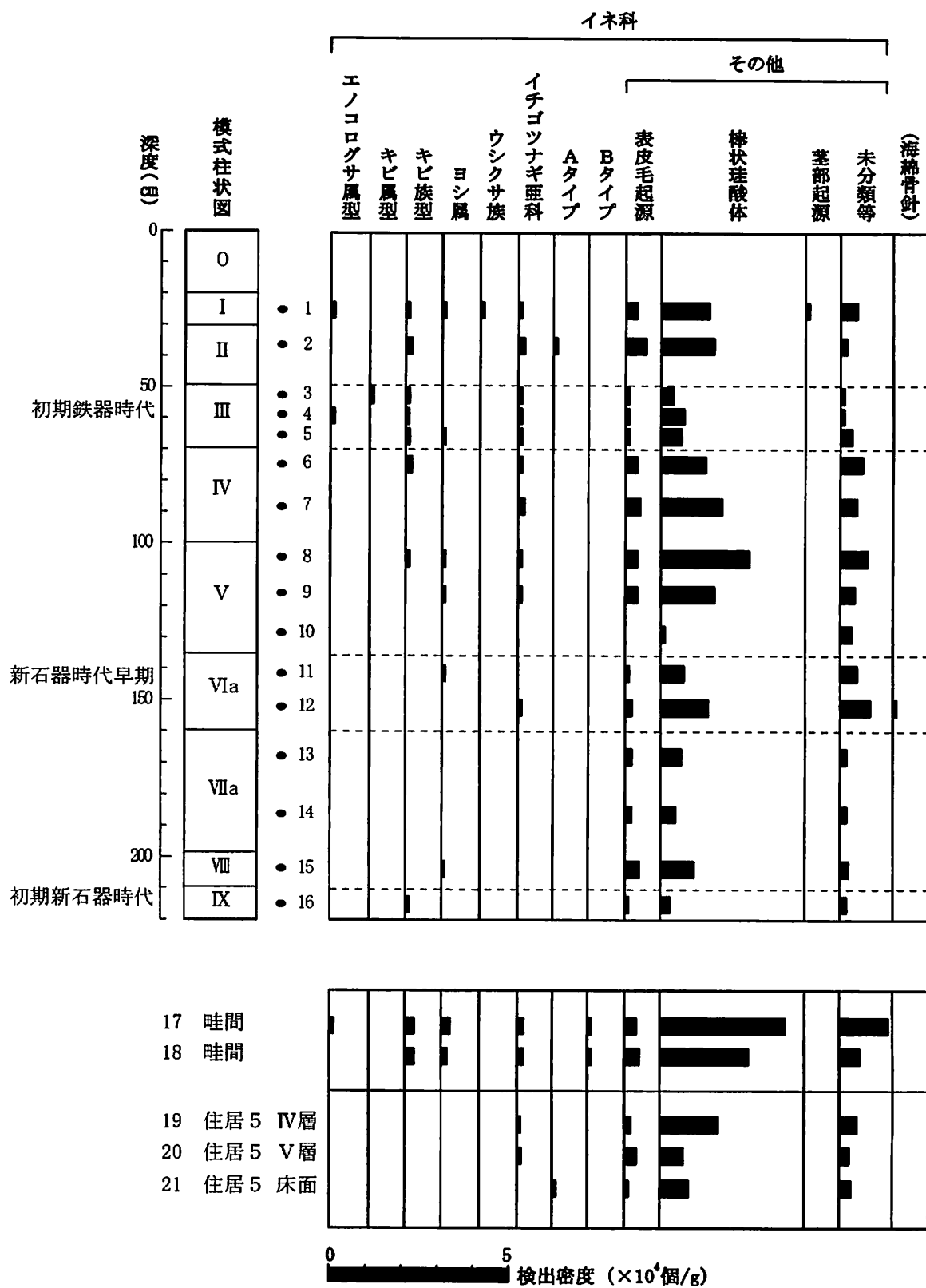
近藤鍊三・佐瀬隆（1986）植物珪酸体，その特性と応用，『第四紀研究』，25：p. 31－63.

杉山真二（2000）植物珪酸体（プラント・オパール）．考古学と植物学．同成社，p. 189－213.

藤原宏志（1976）「プラント・オパール分析法の基礎的研究（1）－数種イネ科栽培植物の珪酸体標本と定量分析法－．」『考古学と自然科学』，9，p. 15－29.

表 1 クロウノフカ 1 遺跡における植物珪酸体分析結果

検出密度 (単位: ×100個/g)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
分類群		地点・試料																				
学名																						
イネ科		Gramineae																				
エノコグサ属型	Setaria type	8			7													8				
キビ属型	Panicum type		8																			
キビ族型	Panicum type	8	15	8	7	8	15		8								8	23	23			
ヨシ属	Phragmites	8				8			8	8						7		23	15			
ウシクサ族	Andropogoneae	8																				
イチゴツナギ亜科	Poideae	8	15	8	7	8	8	15	8	8			7					15	15	7	8	
Aタイプ	A type		8																		8	
Bタイプ	B type																	8	8			
その他のイネ科	Others																					
表皮毛起源	Husk hair origin	30	53	8	7	8	30	38	30	30		8	15	15	15	37	8	30	38	15	30	8
棒状珪酸体	Rod-shaped	129	143	30	60	53	120	165	241	144	8	60	127	53	38	89	23	345	241	157	60	75
葉部起源	Stem origin	8																				
未分類等	Others	45	15	8	7	30	60	45	75	38	30	45	82	15	15	22	15	135	53	45	23	30
(海綿骨針)	Sponge	7																				
植物珪酸体総数	Total	249	249	60	90	113	233	263	369	227	38	121	232	83	68	157	53	578	391	225	120	120



17 畦間

18 畦間

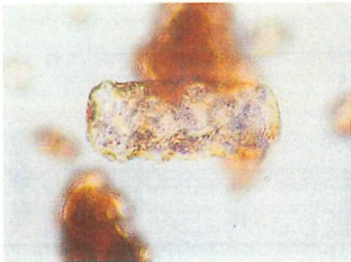
19 住居5 IV層

20 住居5 V層

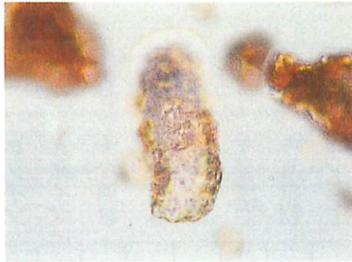
21 住居5 床面

図ー1 クロウノフカ1 遺跡における植物珪酸体分析結果

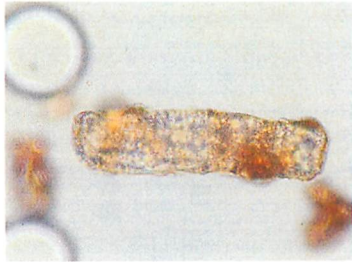
クrouノフカ1 遺跡における植物珪酸体



エノコログサ属型
No.17



エノコログサ属型
No.17



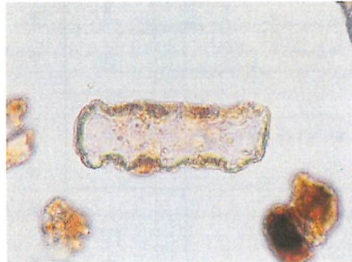
エノコログサ属型
No.1



キビ属型
No.3



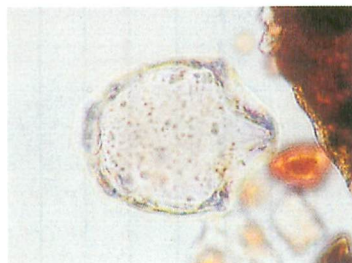
キビ族型
No.4



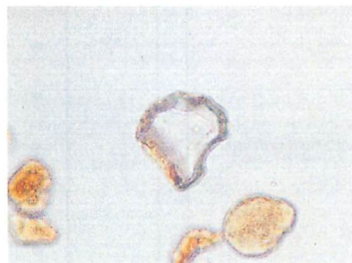
キビ族型
No.8



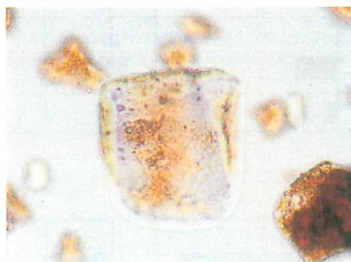
キビ族型
No.16



ヨシ属
No.11



イネ科Aタイプ
No.21



イネ科Bタイプ
No.17



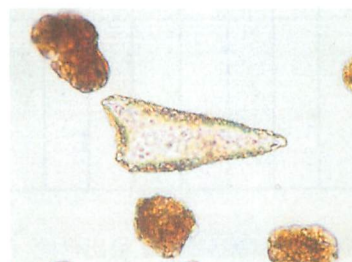
その他(未分類)
No.13



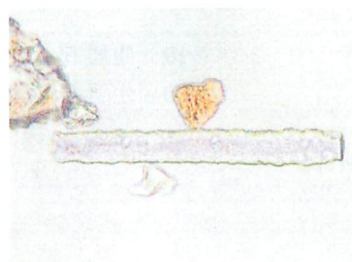
その他(未分類)
No.18



イチゴツナギ亜科
No.1



表皮毛起源
No.2



棒状珪酸体
No.15

50 μ m