

ドングリ製粉にともなう

磨石・石皿の形と運動

－縄文後期資料と製粉実験から－

黒坪 一樹・増田 孝彦

1. はじめに

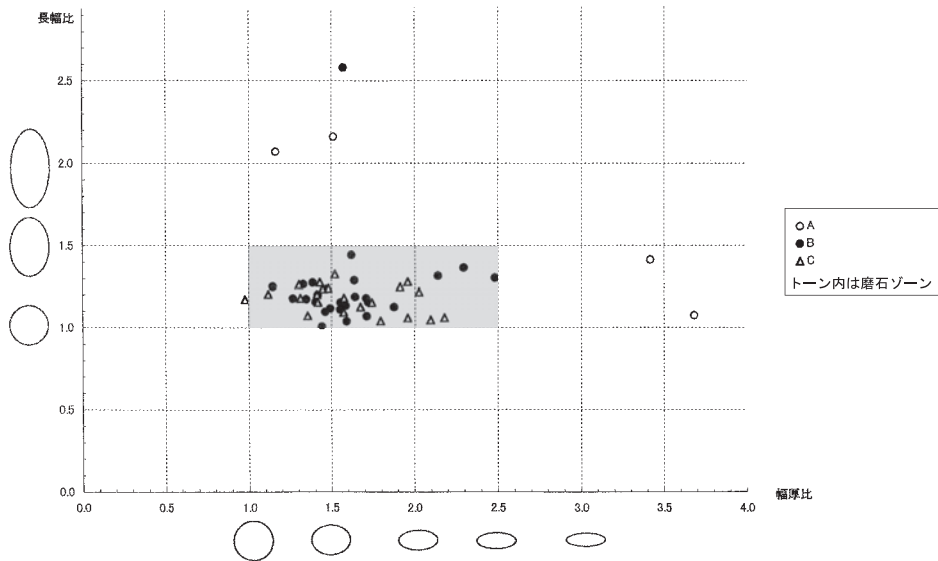
縄文時代における植物質食料のなかで、ドングリをはじめとする堅果類の調理加工具とされているのが磨石と石皿である。その起源は岩宿時代にまでさかのぼり、それらの出土例も報告されている^(注1)。岩宿時代の磨石には、縄文時代のように、シンメトリで均整のとれた礫に明瞭な磨面を有する例はほとんどない。素材となる礫の形は細長く不整形、かつ先端部や側縁部に敲打痕をとどめる「敲石」がほとんどで、明瞭な磨面を表裏にとどめる「磨石」は非常に少ない^(注2)。なかには縄文時代磨石と同様の形をもつものもあるが、それらにみられるのはあくまでも敲打の痕跡が主である。

また石皿についても静岡県池端前遺跡^(注3)の他、ごくわずかの資料例が知られているにすぎない。明瞭な磨石を欠くことに呼応し、石皿の機能面に磨面を形成しているものも皆無に近い。磨面ではなく細かな敲打痕を有する台石がほとんどである^(注4)。

岩宿時代はそのような状況であるが、縄文時代に入ると、明瞭な使用痕をもつ磨石・石皿の出土例は増えてくる。出土資料のなかから、石皿(下石)、磨石(上石)の組み合わせを詳細に検討した上條信彦氏によると、使用痕の形成は軽微ながら、早くも縄文時代草創期の九州南部において製粉の作業痕跡は確認されるという^(注5)。その後、縄文時代各時期を通じて、明瞭な使用痕をもつ石皿と磨石のセットは増え、これらの使用例・作業動を推測した上條氏は、石皿の幅に磨石の長軸がすっぽりはまる点を重視している^(注6)。

筆者らもこの点から、ドングリを効率よく製粉するための磨石・石皿の形態および運動を検討してみたい。岩宿時代にみられるような不整形なもの、あまりに扁平で軽量なものは、やはりドングリ製粉には不向きであろう。

したがって、ここでは縄文磨石の一典型例があらわれる後期の資料をとりあげた。形態的にドングリの磨り潰しに使われた可能性が高いと考えた。後期の石皿・磨石の形態・法量を詳しく観察し、あわせて実験用の石皿と磨石を使ってドングリの磨り潰しを行った。



第1図 桑飼下遺跡磨石類長幅比／幅厚比グラフ
A・B・Cは磨面を有する磨石類

磨石・石皿の製粉具に適した形態と運動の一端を提示したい。

2. 磨石ゾーン

縄文時代後期遺跡の磨石と石皿に着目したことには理由がある。西日本の縄文時代製粉具を研究した桐山秀穂氏によると、磨面Aをもつ石器で卵形のもの縄文後期に出現すること、これらが深い凹みをもつ石皿(D類)とセットでドンダリの微粉化が行われていくようになったとされる。^(注7) 筆者らも感覚的ながら、ごく自然にドンダリの微粉化を想定できたことによる。

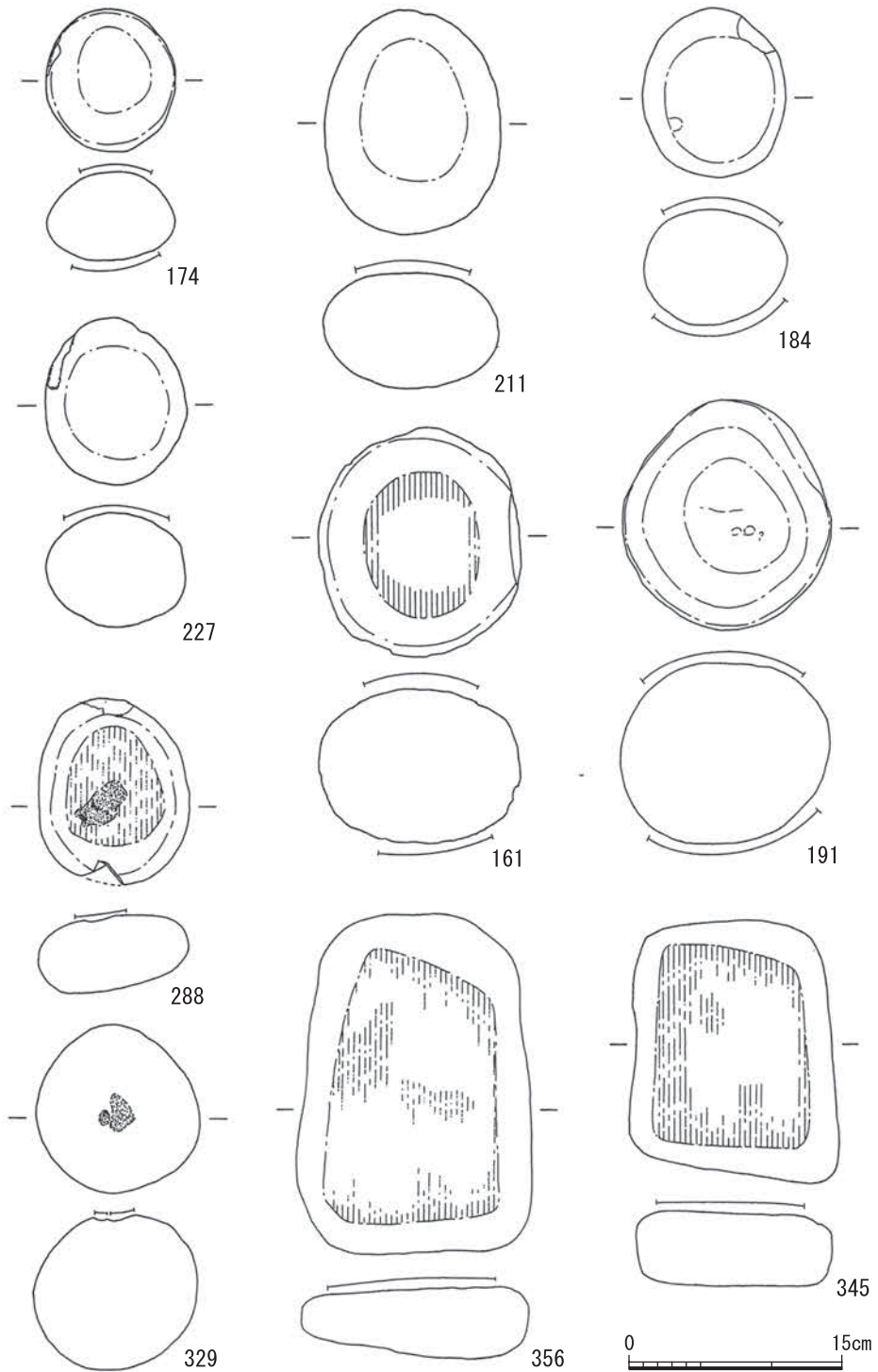
ここで磨石ゾーンについて説明したい。かつて岩宿時代の敲石類について、ドンダリ類を含む堅果類の調理・加工具である可能性を追求したことがある。そのなかで、典型的な縄文時代磨石の一例として^{きょうとふくわがいしもいせき(注8)} 京都府桑飼下遺跡出土の磨石をとりあげた。そして、これらの形、法量(長さ・幅・厚さ・重さ)を操作するなかで、長幅比および幅厚比が顕著に集中する範囲を明らかにした。^(注9) その範囲を「磨石ゾーン」と設定した。磨石の長幅比1.1~1.5、幅厚比0.976~2.5の範囲である(第1図)。この磨石ゾーンに属する磨石こそ、ドンダリの磨り潰しなどに使用された可能性が高いと考えたわけである。

その他、礫形態は極めてシンメトリで均整がとれ、重さは200g~800gまでが中心であること、さらに磨石の破損は、石皿との使用によるのではなく、被熱によるものがほとんどである点なども明らかとなった。磨石の破損率は約10%であった。

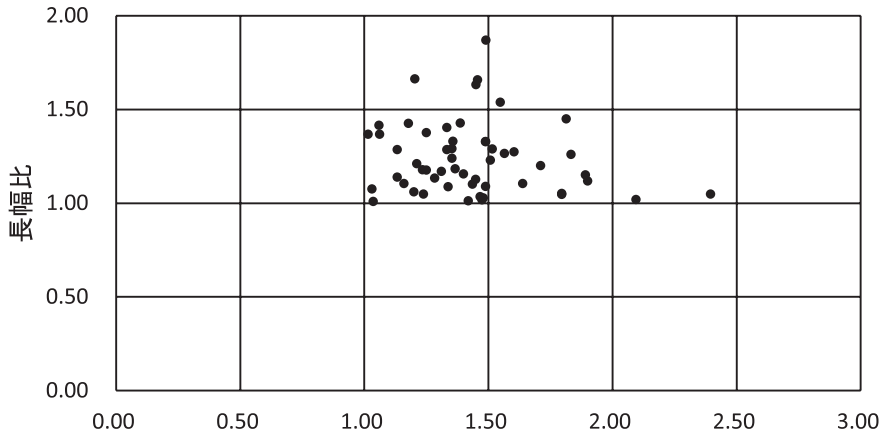
ドングリ製粉にともなう磨石・石皿の形と運動

付表1 正楽寺遺跡出土磨石A 法量および長幅比

	資料NO	長さ cm	幅 cm	厚さ cm	重さ g	長幅比	幅厚比
1	161	12.8	11.3	8.8	1550	1.13	1.28
2	160	11.3	11.1	5.3	1010	1.02	2.09
3	163	9.7	8.2	6	650	1.18	1.37
4	164	9.8	8.9	6.2	670	1.10	1.44
5	167	11.3	7.8	4.3	480	1.45	1.81
6	168	9.1	7.2	4.6	420	1.26	1.57
7	170	10	6.5	4.2	400	1.54	1.55
8	172	10.2	9.7	5.4	770	1.05	1.80
9	173	10.9	8.8	6.5	920	1.24	1.35
10	174	8	7.1	4.9	360	1.13	1.45
11	175	9.2	8.8	4.9	590	1.05	1.80
12	176	11.3	9.2	6.1	960	1.23	1.51
13	177	8.9	8.8	6.2	640	1.01	1.42
14	181	10.4	8.6	7.1	770	1.21	1.21
15	182	9.9	9.1	6.8	940	1.09	1.34
16	179	6.9	5.9	4.5	250	1.17	1.31
17	184	9.4	8	6.4	640	1.18	1.25
18	186	10.8	10.3	4.3	710	1.05	2.40
19	187	7.8	6.5	3.8	260	1.20	1.71
20	188	10.8	6.5	5.4	510	1.66	1.20
21	189	9.1	8.8	6	700	1.03	1.47
22	191	12.8	11.6	10	1960	1.10	1.16
23	192	8.7	8.3	6.7	660	1.05	1.24
24	193	9.9	7.7	6.8	670	1.29	1.13
25	195	10	8.7	4.6	520	1.15	1.89
26	196	8.5	7.6	4	360	1.12	1.90
27	198	8.9	6.7	4.5	330	1.33	1.49
28	197	11.5	11.4	11	1980	1.01	1.04
29	198	8.9	6.7	4.5	330	1.33	1.49
30	202	11	8	6.4	760	1.38	1.25
31	204	10.1	7.2	5.4	470	1.40	1.33
32	205	14.4	11.2	8.4	1710	1.29	1.33
33	208	7.5	5.3	5	280	1.42	1.06
34	211	12.5	9.7	6.4	1070	1.29	1.52
35	212	8.9	8.4	7	680	1.06	1.20
36	218	9.7	7.7	4.2	420	1.26	1.83
37	217	9.7	8.4	6	680	1.15	1.40
38	219	8.9	6.9	5.1	420	1.29	1.35
39	220	7.3	7.1	4.8	310	1.03	1.48
40	221	14.2	8.7	6	1050	1.63	1.45
41	223	9.3	6.8	6.4	560	1.37	1.06
42	222	7.3	6.7	4.5	300	1.09	1.49
43	225	10.7	9.4	8.3	1060	1.14	1.13
44	227	9.3	7.9	6.4	610	1.18	1.23
45	228	12	11.8	8	1410	1.02	1.48
46	229	9.8	7.7	4.8	540	1.27	1.60
47	230	8.7	6.1	4.4	300	1.43	1.39
48	231	7.2	6.7	6.5	380	1.07	1.03
49	233	8.5	7.7	4.7	390	1.10	1.64
50	234	9.3	6.8	6.7	560	1.37	1.01
51	235	14.2	7.6	5.1	840	1.87	1.49
52	236	11.1	6.7	4.6	480	1.66	1.46
53	237	10.1	7.6	5.6	600	1.33	1.36
54	239	10.4	7.3	6.2	690	1.42	1.18



第2図 正楽寺遺跡出土磨石・石皿 番号は報告書挿図番号を示す



第3図 正楽寺遺跡磨石A長幅比／幅厚比グラフ

最初に、この磨石ゾーンの有効性をもう2つの遺跡例で確認しておきたい。
しがけんしょうらくじいせき(注10)ながのけんきたむらいせき(注11)
 滋賀県正楽寺遺跡と長野県北村遺跡を取り上げる。

正楽寺遺跡

正楽寺遺跡は滋賀県能登川町(現東近江市)にある縄文時代後期の集落遺跡である。竪穴住居跡や貯蔵穴群などの遺構とともに、まとまった数の磨石・石皿が出土している。磨石には整美な河原礫の表面に磨り痕が観察される磨石A、石皿・台石などの小破片状のものに磨り痕を認める磨石Bがある。後者の磨石Bはごく一般的な磨石の形態ではなく、石皿との組み合わせを考えにくいものである。磨り痕の形成部位、形状から、磨石として再利用されたものもなかにはあろうが、石皿・台石の破損品と見受けられる。したがってここでは磨石Aの完形品54点(付表1)に、2点の叩石B(第2図288・329)を加えて検討していくことにした。報告書では叩石Bはクルミなどの堅果類の殻割具とされているが、磨石Aと礫形態が類似し、なおかつこの2点は磨面を形成していることから対象に加えた。

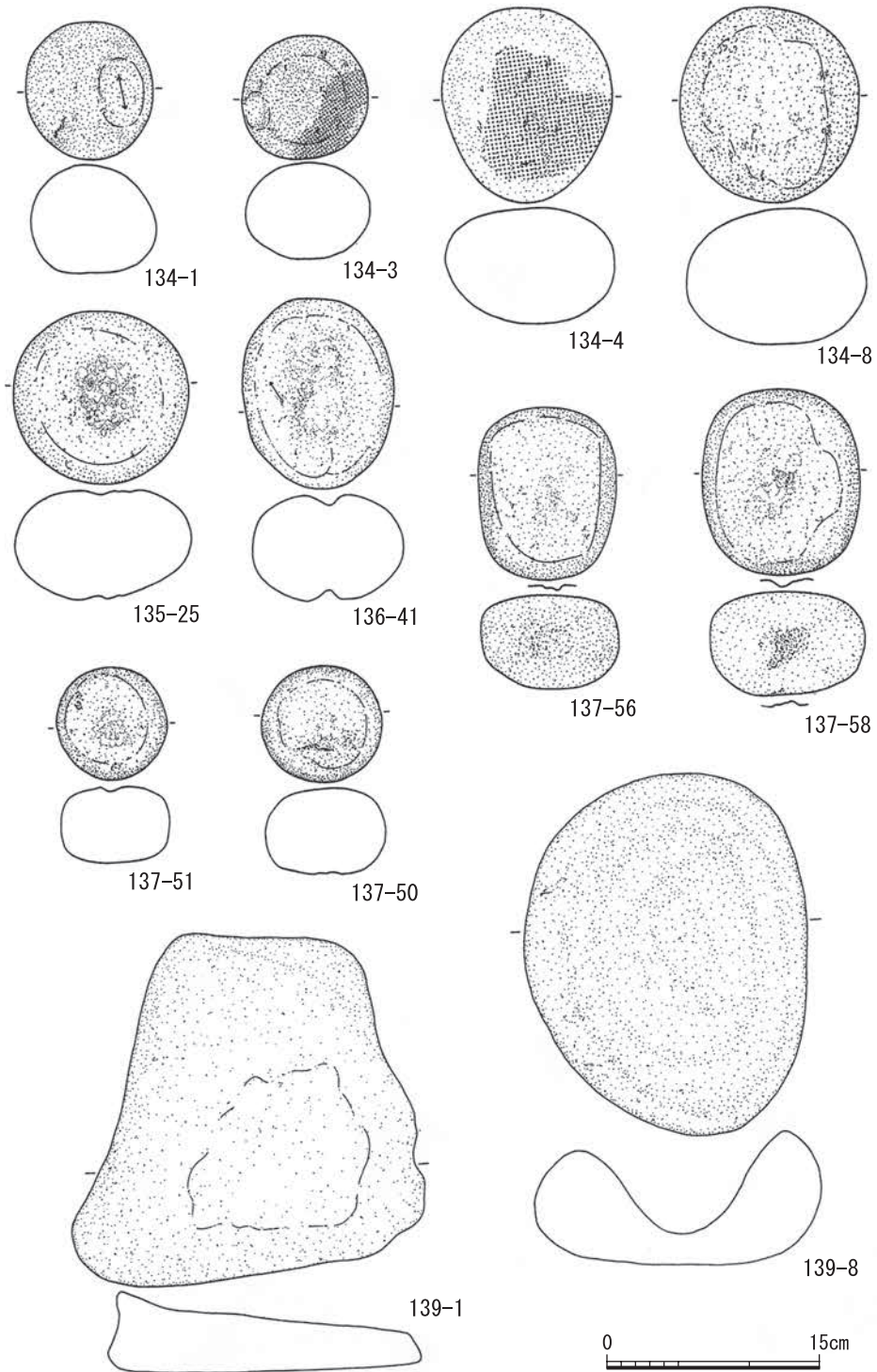
それでは56点の長幅比および幅厚比を磨石ゾーンとの関係でみてみよう。一見して明らかかなように56点のうち5点が長幅比のみ1.5を超えるが、その他は磨石ゾーン内にはいつてくる(第3図)。重さは400g～800gまでにほとんどの資料が入るが、250g～1980gまでとかなり幅があり、2kg近い大型品も存在している。後に述べることであるが、肉厚でこうした大型の磨石はドングリの粉碎に有効である。なお磨石Aの破損率は63.5%(54点÷85点)である。重さ分布は桑飼下遺跡例に近似するが、破損率は高い。

北村遺跡

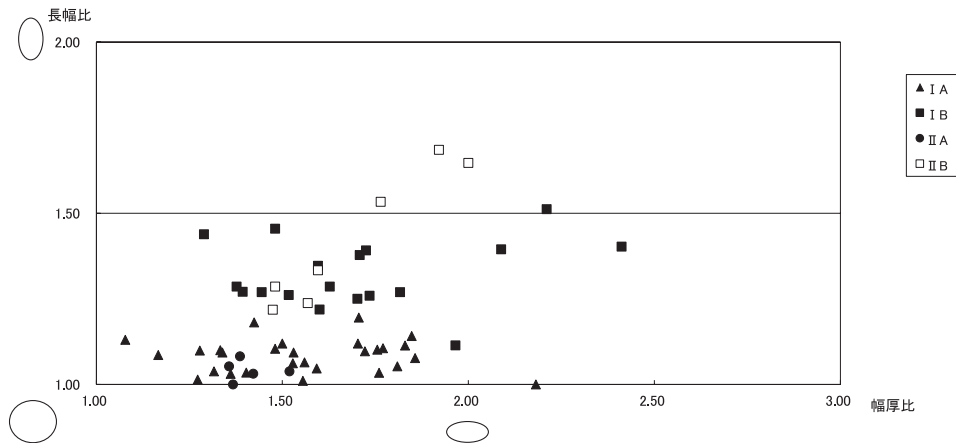
長野県安曇野市犀川の河岸段丘上にある縄文・時代後期を中心とする遺跡で、人骨を含

付表2 北村遺跡磨石類 法量・長幅比・幅厚比

	報告書NO	報告分類	長さ cm	幅 cm	厚さ cm	重さ g	長幅比	幅厚比
1	134-1	I A	7.8	6.9	6.4	411	1.13	1.08
2	134-2	I A	7.6	7	6	425	1.09	1.17
3	134-3	I A	7.1	7	5.5	304	1.01	1.27
4	134-4	I A	11.1	9.4	6.6	945	1.18	1.42
5	134-5	I A	12.2	10.9	6.4	1010	1.12	1.70
6	134-6	I A	8.8	8	6	538	1.10	1.33
7	134-7	I A	9	8.7	6.2	670	1.03	1.40
8	134-8	I A	11.1	10.1	7.9	1170	1.10	1.28
9	134-9	I A	10.1	9.8	7.2	930	1.03	1.36
10	134-10	I A	9.4	8.4	5.6	551	1.12	1.50
11	134-11	I A	8.7	7.9	4.5	425	1.10	1.76
12	134-12	I A	8.2	7.9	6	475	1.04	1.32
13	134-13	I A	8.2	7.5	4.9	397	1.09	1.53
14	134-14	I A	8.4	7.8	4.2	310	1.08	1.86
15	135-17	I A	8.2	7.5	5.6	455	1.09	1.34
16	135-18	I A	8.6	8.1	5.3	492	1.06	1.53
17	135-19	I A	9	8.6	5.4	639	1.05	1.59
18	135-20	I A	9.1	8.8	5	510	1.03	1.76
19	135-21	I A	9.6	9.6	4.4	505	1.00	2.18
20	135-22	I A	8.5	7.7	5.2	445	1.10	1.48
21	135-23	I A	8	7.6	4.2	318	1.05	1.81
22	135-24	I A	8.3	7.8	5	385	1.06	1.56
23	135-25	I A	9.9	9.8	6.3	835	1.01	1.56
24	135-26	I A	10.2	9.3	5.4	674	1.10	1.72
25	135-27	I A	10.4	8.7	5.1	525	1.20	1.71
26	135-28	I A	9.7	8.5	4.6	510	1.14	1.85
27	135-29	I A	10.8	9.7	5.3	656	1.11	1.83
28	135-30	I A	9.4	8.5	4.8	489	1.11	1.77
29	134-15	I B	10	8	4.7	658	1.25	1.70
30	134-16	I B	11.5	8.2	3.4	429	1.40	2.41
31	135-31	I B	9.9	7.1	3.4	317	1.39	2.09
32	135-32	I B	7.8	6.4	4	225	1.22	1.60
33	136-33	I B	10.5	7.5	4.7	432	1.40	1.60
34	136-34	I B	9.6	6.9	4	336	1.39	1.73
35	136-35	I B	11.2	7.7	5.2	471	1.45	1.48
36	136-36	I B	14.1	9.8	7.6	1419	1.44	1.29
37	136-37	I B	11.3	8.9	4.9	613	1.27	1.82
38	136-38	I B	11.3	8.2	4.8	485	1.38	1.71
39	136-39	I B	10.7	8.5	4.9	561	1.26	1.73
40	136-40	I B	12.7	8.4	3.8	550	1.51	2.21
41	136-41	I B	10.8	8.4	6.1	674	1.29	1.38
42	136-42	I B	9.9	7.8	5.4	522	1.27	1.44
43	136-43	I B	9	7	4.3	345	1.29	1.63
44	136-44	I B	11.1	8.8	5.8	775	1.26	1.52
45	136-45	I B	12.7	11.4	5.8	1040	1.11	1.97
46	136-46	I B	10.8	8.5	6.1	723	1.27	1.39
47	137-50	II A	6.7	6.7	4.9	232	1.00	1.37
48	137-51	II A	6.6	6.1	4.4	187	1.08	1.39
49	137-52	II A	6.6	6.4	4.5	262	1.03	1.42
50	137-53	II A	8	7.6	5.6	440	1.05	1.36
51	137-54	II A	8.2	7.9	5.2	410	1.04	1.52
52	137-55	II B	10	7.5	4.7	494	1.33	1.60
53	137-56	II B	9.9	7.7	5.2	564	1.29	1.48
54	137-57	II B	9.9	8	5.1	590	1.24	1.57
55	137-58	II B	10.6	8.7	5.9	786	1.22	1.47
56	137-59	II B	13.8	9	5.1	1015	1.53	1.76
57	137-60	II B	12.3	7.3	3.8	494	1.68	1.92
58	137-61	II B	11.2	6.8	3.4	380	1.65	2.00



第4図 北村遺跡出土磨石類・石皿 番号は報告書挿図番号を示す

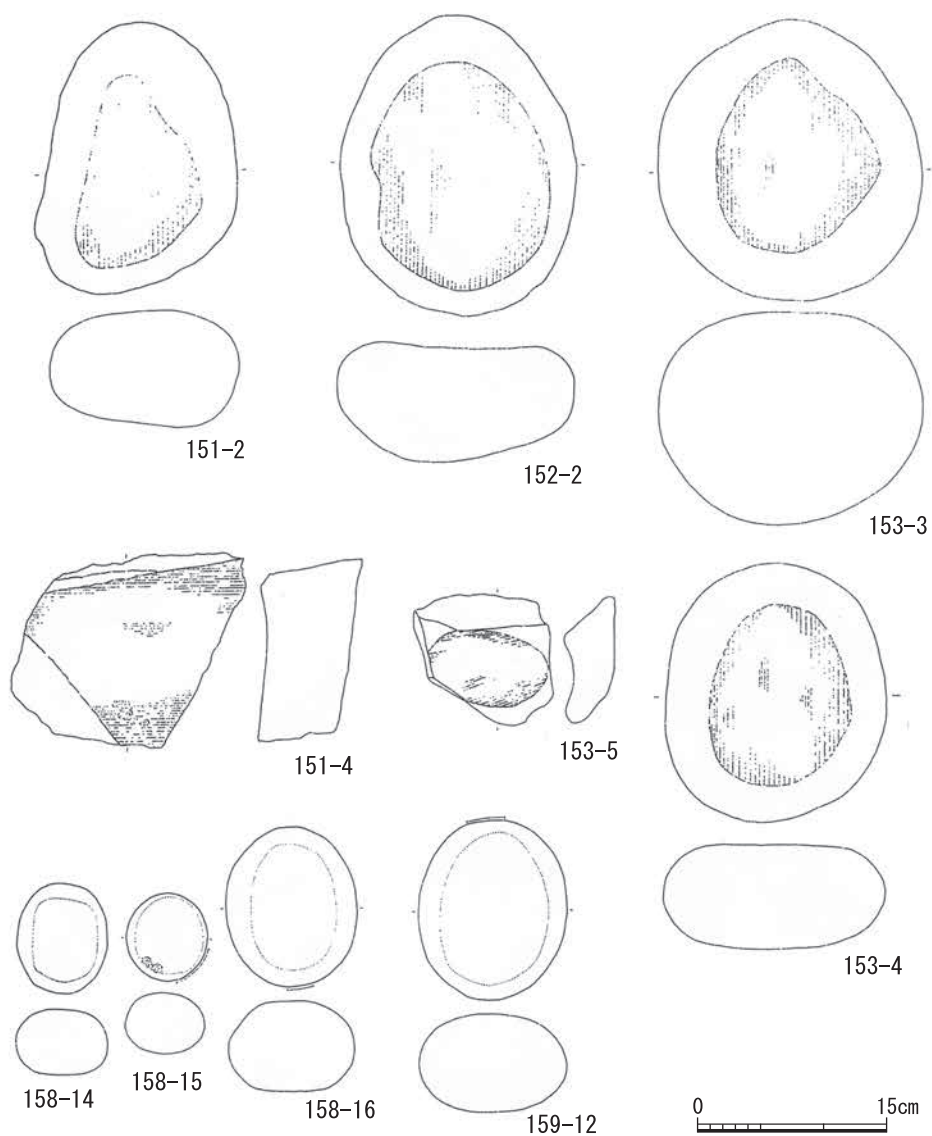


第5図 北村遺跡磨石類 長幅比・幅厚比グラフ

む多数の土壌が検出されたことで著名な遺跡である。本遺跡からは磨石・凹石・敲石として総数507点の資料が出土・採集されている。素材は河原石をそのまま使用し、円形・楕円形を呈するものが圧倒的に多い。使用痕には磨面と敲打痕があり、両者をあわせもつものが大部分である。報告書に示された実測図は、使用痕の状態・範囲が繊細に表現されている。

ここで取り上げる資料は、凹石で敲打痕のみとどめるもの27点および磨り面の認められない敲石を除いた合計58点の完形品である(付表2・第4図)。属性区分された1類(河原石そのまま)と2類(縁辺部を加工)、さらに円礫(A類)、楕円礫(B類)、長方形・細長い礫(C類)が組み合わせられる。組み合わせの各類の内訳はI A類28点、I B類15点、II A類5点、II B類7点である。

それでは本遺跡資料についても磨石の長幅比と幅厚比の分布域が、磨石ゾーンとどのような関係になるかみてみよう(第5図)。まずI A類28点は長幅比1.01~1.20、幅厚比1.08~2.18で全点磨石ゾーン内に収まる。II A類の5点もすべて磨石ゾーン内で、長幅比1.00~1.08、幅厚比1.36~1.52と極めて狭い範囲に集中しているのがわかる。I B類は楕円形礫を素材とすることから、長幅比の値が高くなる傾向があるが、1点のみ長幅比1.51で磨石ゾーンからわずかに逸脱する他は、磨石ゾーン内に入っている。II B類は縁辺部に面的な使用痕を有する石罫形のもので、7点のうち3点が磨石ゾーンから外れて分布する。長幅比1.22~1.68、幅厚比1.47~2.00の範囲を有する。II B類は、表裏面に磨面をもつI A類などと比較すると、磨石ゾーンとの親和性は希薄になるようである。石皿の磨面上で使用するには磨石の狭い縁辺部は効率が悪いように思う。実際、石皿の使用面に一定方向に磨られたことによって稜線の形成されたものは少ない。



第6図 桑飼下遺跡石皿(151-2・4、152-2、153-3～5)
磨石類(158-14～16、159-12) 番号は報告書挿図番号示す

以上、北村遺跡例では58点の資料中、1 B類の1点と2 B類の3点のみ磨石ゾーン外ながら、60点はすべて磨石ゾーン内という結果となった。桑飼下遺跡、正楽寺遺跡同様、磨石ゾーン内に非常に顕著な分布集中を示したものと言える。

3. 石皿の観察

次に下石となる石皿を桑飼下遺跡の資料を例にみておこう。桑飼下遺跡では18点の石皿が出土している。そのうち完形品は7点で、石材の比較的薄いものの多くは破損している。破損率は60%と高率である。それでは図化されている6点を観察する(第6図151-2、152-2、153-3、153-4、153-5、151-4)。

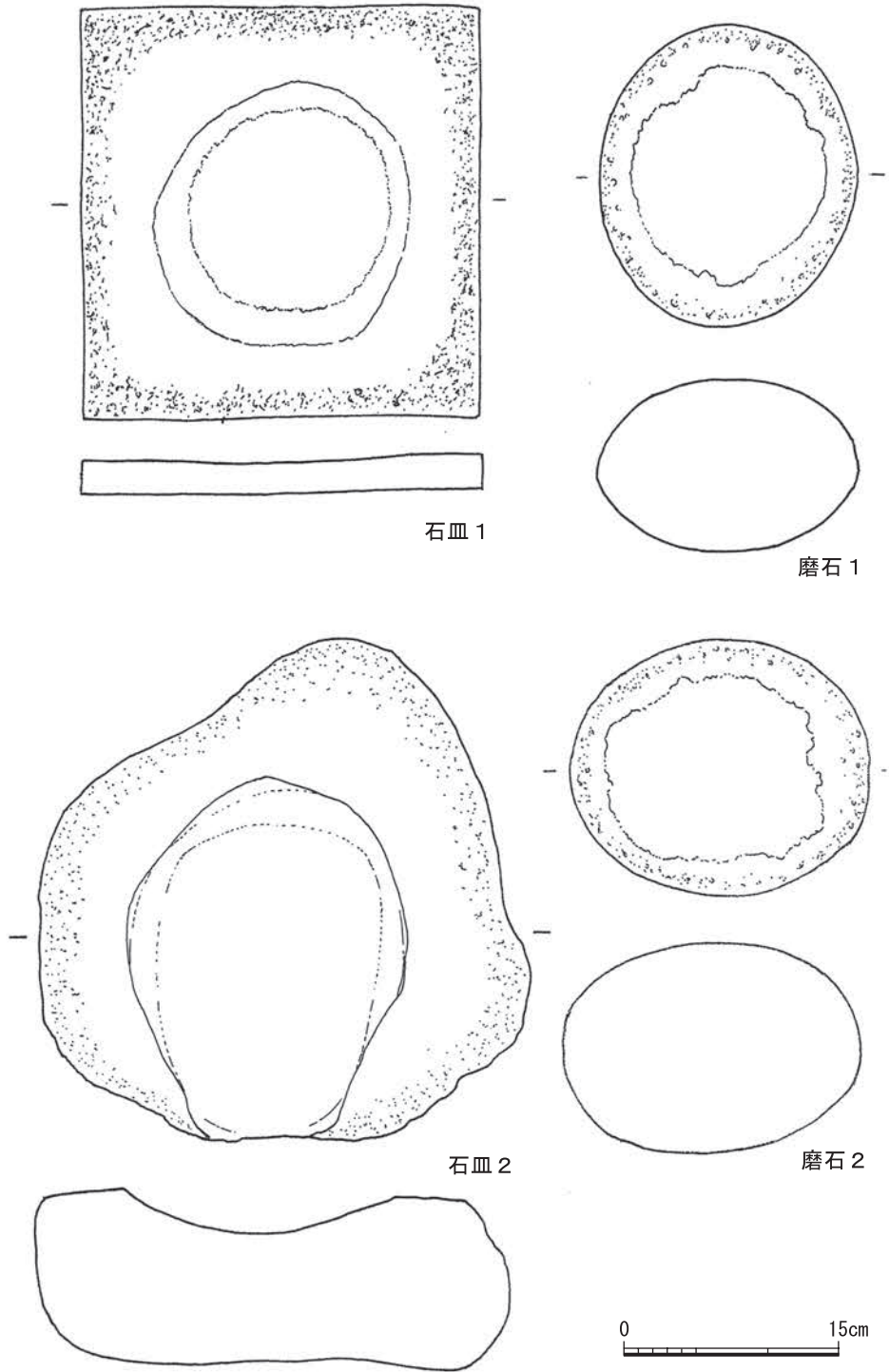
151-2は長さ21.3cm、幅16.2cm、厚さ9.3cm、重さ4.5kgを測る。やや不整形な円盤の1表面に長さ15cm、幅9.5cmの磨面が形成されている。磨面の中心部が周縁からおよそ3mmくぼんでいる。石材はアプライトである。

152-2は長さ25.7cm、幅18.6cm、厚さ9.5cm、重さ6.6kgである。かなり風化のすすんだ花崗岩で表面はざらざらの触感である。磨面は1表面に長さ17.8cm、幅14.1cmの範囲に形成され、そのくぼみの深さは約3mmを測る。軽微なアバタ状の敲打痕を磨面の中心から外れたところどころにとどめているが、これらは当時の使用によるものではなく、なにかのはずみでアクセシブリティについて印象を受ける。

153-3は長さ22.2cm、幅25cm、厚さ16.8cm、重さ10.9kgの大型の石皿である。使用による磨面は1表面のみで長さ15.4cm、厚さ12.6cmに広がる。磨面のくぼみはまったくみられず、凸面に近い平坦面である。石材は花崗岩である。な

付表3 桑飼下遺跡 石皿磨面幅/磨石法量比較表

	報告書番号	長さ	幅	磨面長	磨面幅
敲石Ⅱ	155-7	8.5	7.3	8.5	7.3
敲石Ⅱ	155-8	5.7	6.3	4.4	3.8
敲石Ⅱ	155-9	9.3	7.2	7.4	5
敲石Ⅱ	155-10	14.2	5.5	12.4	4.5
敲石Ⅳ	155-12	12.4	9.4	10.8	7
敲石Ⅳ	155-14	9.7	7.1	9	6.4
敲石Ⅳ	156-2	6.8	5.2	4.8	3.8
敲石Ⅳ	156-3	8.3	7.7	5.6	4.4
敲石Ⅳ	156-4	10.4	8.7	8.6	6.2
敲石Ⅳ	156-5	8.2	6.8	6.4	5.8
敲石Ⅳ	156-6	8.5	7.5	8.5	7.5
敲石Ⅳ	156-7	8.3	7	8.3	6
敲石Ⅳ	156-8	9.3	7.5	7.6	4.2
敲石Ⅳ	156-9	10.1	8.7	6.4	4.6
敲石Ⅳ	156-10	9.9	8.8	6.7	5.6
敲石Ⅳ	156-11	5.9	4.7	5	4.2
敲石Ⅳ	156-12	6.3	6.2	5.2	3.6
敲石Ⅳ	156-13	9.6	8.4	9.4	8.6
敲石Ⅳ	156-14	9	7.6	9	7.5
敲石Ⅳ	157-1	12.3	9.7	7.5	4.6
敲石Ⅳ	157-2	11.7	8.1	9.3	5.8
敲石Ⅳ	157-4	6.4	5.5	4.8	3.5
敲石Ⅳ	157-5	6.6	5.9	4.3	4.2
磨石Ⅰ	158-2	6.4	6.1	6.3	6
磨石Ⅰ	158-3	6.9	5.7	5.7	3.6
磨石Ⅰ	158-8	9.3	8.2	7.2	5.3
磨石Ⅰ	158-14	8.7	7.2	6.6	5.2
磨石Ⅱ	158-15	7.9	6.8	6	5.3
磨石Ⅱ	158-16	10	7.7	10	6.8
磨石Ⅱ	159-2	9.4	8.8	8.5	6.7
磨石Ⅱ	159-3	10.1	8.5	8	7.7
磨石Ⅱ	159-4	9.3	8.7	8.4	7.2
磨石Ⅱ	159-5	9.5	9	8	7
磨石Ⅱ	159-6	6.6	6.1	6.4	6
磨石Ⅱ	159-7	10.1	7.6	7.8	5
磨石Ⅱ	159-8	9.7	8.8	8	6.5
磨石Ⅱ	159-9	11.3	9.1	10.7	8
磨石Ⅱ	159-10	10.1	8.7	9	6
磨石Ⅱ	159-11	7.9	6.3	7.2	6
磨石Ⅱ	159-12	14.2	11.4	12	8.5
磨石Ⅱ	160-1	11.3	8.8	10.8	9
磨石Ⅱ	160-2	10.4	8.5	8.3	7.2
磨石Ⅱ	160-3	7.1	5.6	4.5	2.8
磨石Ⅲ	160-4	9.6	8.2	9.6	8
磨石Ⅲ	160-5	7	5.9	7	6
磨石Ⅳ	160-9	13.5	8.2	13	8
平均値		9.2	7.5	7.8	5.9
石皿	151-2	21.3	16.2	15	8.5
石皿	151-4	18.5	15.4	17	11
石皿	152-2	25.7	18.6	18	12
石皿	152-3	-	19	-	12
石皿	153-3	25	22.2	15.4	9.5
石皿	153-4	20.5	17.3	14.4	11.2
石皿	153-5	10.9	10.4	9.2	5.4
石皿	154-1	-	11.5	-	9
平均値		20.3	16.3	14.8	9.8



第7図 実験用石皿・磨石(断続的な線内がアク附着および磨面形成範囲)

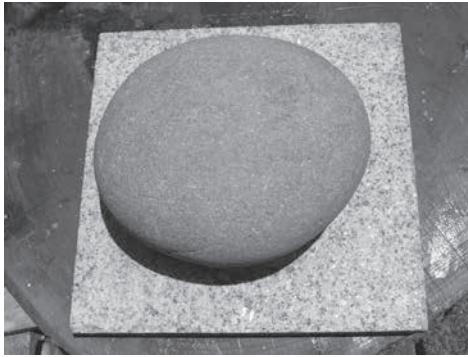


写真1 石皿1・磨石1



写真2 製粉状況



写真3 手順1



写真4 手順2



写真5 手順3

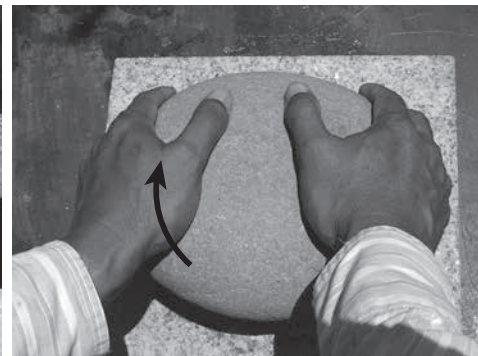


写真6 手順4

お、本例を据え置く際、下面を地面に埋め込むか、別の石材で固定する必要がある。

153-4は長さ20.5cm、幅17.3cm、厚さ8.3cm、重さ4.5kgを測る。表面に形成された磨面は光沢のあるつややかな面となっている。その範囲は、長さ14.4cm、幅11.2cmを有する。使用による面のくぼみはほとんどない。石材はアプライト製である。

153-5は長さ10.9cm、幅10.4cm、厚さ4cm、重さ0.51kgの小型である。磨面は1表面



写真7 粗割りドングリ



写真8 粉碎状況

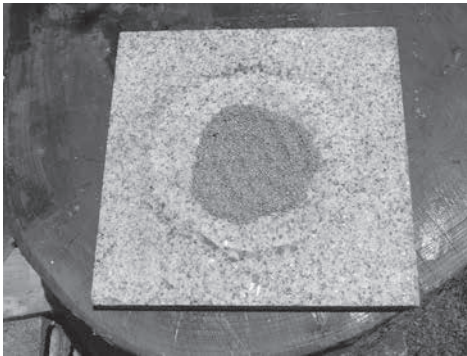


写真9 製粉途中

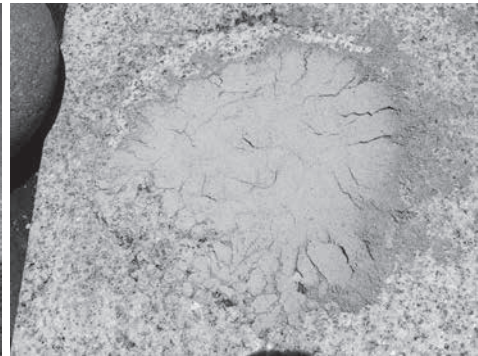


写真10 製粉完了

にとどまり、長さ8.4cm、幅5.5cmの範囲に広がる。磨面のくぼみは、全資料中最深の7mmである。

151-4は長さ18.5cm、幅15.4cm、厚さ8.3cm、重さ1.39kgを測る。長さ角礫を素材に表面の全体が滑らかな磨面となっている。磨面の幅は13.5cm、長さ17.4cmである。磨面は最も深い部分で約3mmの凹みを形成している。縁辺に近い箇所に軽微な敲打痕をとどめているが、部位からみて対象物を敲いたことによるものではなさそうである。

6点の石皿は、使用による滑らかな磨面が表面に広く形成されている。部分的に溝状に深くなっていたり、一定方向の往復運動であったり、稜線によって使用面が分かれていたりしていないことが観察される。磨面は磨石の表面を広く使ったの回転運動によるものとする。



写真11 石皿2・磨石2

4. 製粉のための運動

以上でみてきたように、3遺跡における顕著な磨面を有する磨石は、その法量から磨石ゾーンの範囲に入り、より球形・卵形に近く、滑らかな曲面を有する。一方、石皿に残された磨面は、一定方向の研磨のような往復運動で細かな稜線の形成された形跡はほとんどなく、広く全体が滑らかな磨面となっている。これは石皿の表面全体を広く使ったの運動と考えられる。片手で磨石をもち、石皿上で乾燥したドングリを磨り潰すのはドングリが飛散するため効率が悪い。堅果類以外の食用・薬(毒)用

の山野草などを磨り潰す作業に適している。後者の作業では、磨石あるいは細長い敲石の側縁や先端部を使っただけのデリケートな動きも考慮される。

池谷氏は乾燥ドングリ製粉実験で、石皿上の「磨石を持つ手の手首をうまく返し、力の加減をしながら磨石を動かすことでうまくスルことができる。この動作をおこなうには、磨石のスリ面部分の適度な局面が非常に有効である」とする。さらに上條信彦氏は、「I凹a類を代表とする発達した摩耗痕のある下石のその範囲は、長さ20cm程度で、幅はちょうど上石を横向きにするとすっぽり入る大きさであった」とされる。池谷氏も石皿の磨面の幅に磨石の長軸面に沿って形成されるのは、磨面を有するI類の持ち方が、片手あるいは両手で磨石の長軸に直交するように保持するためと指摘している^(注12)。以上の点から卵形礫の磨石の有用性が想定される。

ちなみに桑飼下遺跡と正楽寺遺跡の磨石の長さや石皿の使用面の幅の平均値を出してみた。桑飼下遺跡ではそれぞれ9.2cmと9.8cm(付表3)、正楽寺遺跡では磨石の長さ9.9cm(付表1より算出)、石皿AおよびBの使用面平均値の幅8.7cmで、近い数値であることがわかる。

このように石皿と磨石の関係は、石皿の磨面の幅がちょうど磨石の磨面長軸とほぼ一致し、あわせて磨石の凸面が石皿の凹面と緩衝しないことが重要である。互いの曲面ラインがなめらかに噛み合うようではなければならない。

5. 製粉実験

①実験用石皿・磨石とドングリの粗割り

以上でみた磨石と石皿の形および運動をふまえて、実験用に作成した石皿と磨石で実際にドングリの磨り潰しを試みた。石皿と磨石は2点ずつ2セット用意した。それぞれ石皿1・磨石1、石皿2・磨石2とした(第7図、写真1・11)。

石皿1は、花崗岩製の板材(長さ30cm、幅30cm、厚さ2.5cm、重さ5.5kg)に直径19cmの凹みを電動サンダーで作出したものである。凹みは中心部が最深3mmで周縁に向かって浅くなっている。桑飼下遺跡および正楽寺遺跡の石皿の使用面はほぼ平坦で、くぼみの深さは3mm前後であることに依拠した。

磨石1は長さ(長軸)が石皿の磨面の幅に合うものを選択した。石材は兵庫県香美町余部橋梁下の長谷川河口の楕円形礫を用いた。長さ22.2cm、幅19cm、厚さ12.6cm、重さ7.5kgを測る自然石である。長幅比は1.17、幅厚比は1.51である。実際の遺跡出土磨石の平均的份量からみてもかなり大きい。ここでは、石皿の磨面に沿う曲面をもち、かつぴったりとはまる磨石を検討した結果、このような大型の磨石となった。

もう1点の石皿2は、より深い凹みを有するものである。より深くくぼみは北村遺跡出土の石皿にもみられ(第4図)、さらに新潟県出土の石皿の変遷を検討した成果によると、石皿の凹みは0~15mmが最も多いが、中期になると深くなるという。^(注13)ここでは平均的な約3cmの凹みとした。石皿の份量は長さ36.7cm、幅36.4cm、厚さ13cm重さ27.6kg、使用面の最大幅20.5cmを測る。

磨石2は磨石1と同様の石材で、長さ21.8cm、幅17.9cm、厚さ15.4cm、重さ8.1kgを測る。長幅比は1.15、幅厚比は1.26である。ここでも石皿の磨面幅にすっとはまる磨石を選んだ。

石皿と磨石の使用に先立ち、殻を除去したドングリをそのまま潰していこうとすると、ドングリは石皿上で飛散しうまくいかない。したがって、あらかじめ粗く砕いて置く必要がある。筆者らは粗割および粉碎に精緻に作成した木臼と木杵を用いた(写真8)。使用したドングリはアク抜きをしていない乾燥のみ行ったコナラ・アラカシ・クヌギを使用した。

木臼・堅杵粉碎では粒の大きいクヌギは杵をおろすたびに飛散するため砕きにくく、実をある程度小割りする必要がある。コナラ、アラカシについては要領よく堅杵をおろせばさほど飛散することはない。

500gの乾燥ドングリを石皿・磨石で使用できるまで細かくするのに約15分程度を要する。全体が全て細くなるわけではなく中には、5mm以上の粒も混じるが、目についた大きいものは除外して、できるかぎり細かなものを使用した(写真7)

②製粉作業

実験用石皿の磨面幅と磨石磨面の長さがほぼ等しいことで、ドングリのこぼれはある程度まで防止できるが、それでもあまり多くのドングリを一気に潰そうとすると、石皿から地面にこぼれ落ちる量が多くなり、かえって能率の上がらないことがわかった。なお地面に落ちたドングリ粉はまず回収不可能である。皮革や何らかの敷物は必要である。

そこで1回分のドングリの量を約30～40gとした。臼・竪杵で粉碎したドングリを石皿中央部分に置き、磨石の中央部分を支点にして磨石側面が、石皿凹面全周を磨るように側面全体を回転させる(写真1～6)。ちょうど蕎麦粉を捏ね上げる手首の動作に酷似する。この回転運動を連続して行う。磨石自体の重量で製粉するため、体重をかけて力強く押さえる必要はまったくないが、回転運動中に支点がずれると石皿の凹面(使用磨面)から磨石が逸脱してしまうため、支点をいかに一定に保てるかが重要となる。約4～5分この運動を行う。3分程度でほとんどザラつきがないほど細くなる。ここまで製粉したものは回収する。粗い粒は周縁部に集まり(写真9)、細かいものは中心・中間部に溜まる。周縁の粒状のドングリは再度磨り面に戻し、追加した粉碎ドングリとともに回転運動を続ける。

製粉できた粉は、篩を用いて、蕎麦粉が通過する60メッシュまで細くなっているか確認した。結果は、30gに対して通過したものは20g、残ったもの10gである。より粗い40メッシュを通過しなかったものはわずか2gで、ほとんど蕎麦粉同様に近い細さで製粉できていることがわかった(写真10)。

1回分30gのコナラは約3分で細かな粉に製粉することができた。1kgのコナラを製粉するのに要した時間はおよそ3時間である。磨石表面には長さと同幅のほぼ70～80%にあたる範囲にアクの付着が認められたが、顕著な使用痕は形成されなかった。桑飼下遺跡の磨石の長さ・幅の70～80%が磨面として認識できることから、おそらくこのアクの付着範囲が磨滅していくのであろう。使用痕(磨面)の発生については今後も継続して観察していきたい。

石皿2と磨石2を使っての製粉作業も行なった。凹みの深さは、曲面のカーブラインがうまく噛み合うことにより、深さによる製粉作業の差はほとんどなかった。ここでも30～40gのドングリを製粉していったが、掃き出し口を設けた点は、ドングリ粉を回収するのに非常に便利であった。約1kgの微粉を得るために費やした時間は約3時間35分であった。

6. まとめと課題

ドングリの製粉に適した磨石と石皿を縄文時代後期資料(桑飼下・正楽寺・北村例)で考えると、磨石ゾーン(長幅比1.1～1.5、幅厚比0.976～2.5)内に入る卵形に近い円礫の磨石

と、磨石の長さにほぼ等しい磨面幅をもつ石皿の組み合わせが浮かび上がってきた。正楽寺遺跡と桑飼下遺跡の石皿の磨面幅と磨石の長さがほぼ等しく、石皿と磨石の組み合わせの重要性がうかがえた。それをもとに実験用の石皿と磨石でドングリの製粉を試みた。その結果、石皿と磨石の曲面がうまく噛み合うように、磨石の中心をできる限り動かさないようにして回転させると、余分な力を必要とせず微粉にまで製粉できた。乾燥させたコナラの粒1kgを微粉にするのに要した時間はおよそ3時間～3時間半である。実験用の石皿・磨石は縄文時代を通じて出土するものより大型である。そのため短時間に効率よくまとまった量を製粉できたのであろうが、重要な点は、曲面を生かした上記の組み合わせと、手首のスナップをうまく効かせた磨石の回転運動にあると考える。

桐山氏は磨面ドングリの微粉化が可能な磨石・石皿が安定する中期以降、弥生時代の木臼・木杵に受け継がれる伝統が徐々に形成されてきたのではないかという。確かに卵形・球形に近いしかも大型の磨石を回転させると、どこか石臼による製粉へのスイッチが入るような感覚を覚える。しかし、縄文時代磨石の使用方法はあくまでも片手使いを基本にドングリを製粉したと考えられる。筆者らは、ドングリを細かく潰すほど速やかにアクを抜くことができることを確認した。^(注14)しかし、ドングリを細かく潰すということにはさまざまなレベルがある。今回のように大型の磨石・石皿を使用すれば微粉にまで生成されるが、岩宿時代から縄文時代草創期のようにより敲く要素が多い資料では、そこまでの微粉化はできない。表面になめらかな曲面をもつ球形・卵形に近い磨石が出現してくる中期後半～後期になって初めて微粉にまで細かくできたと考える。中期後半以前の縄文時代では微粉化までできなかったと仮定すれば、磨石・石皿の形状が大きく関係すると思うので、それらの形と作業についても明らかにする必要がある。

大型の石皿・磨石については、集落から離れた谷部等の水場遺構の周辺に出土することが知られている。ドングリの晒し場など、大量にアク抜き製粉するような場において精力的に使用されたようである。今後も出土例が予想されるのでとくに円礫が多く散らばるような所では、磨石の存在に注意する必要がある。

一般的に出土する片手使いの磨石は、晒し場から持ち帰った未製品の再生粉を2次加工用具として使用された可能性もある。

後期の磨石・石皿による製粉を一実験を通して考えることにより、ドングリを粉にするための磨石・石皿の形・運動の有効性が明らかとなった。

集落から離れた谷部などの水場に設営されたドングリの晒し場などで大量にアク抜き製粉するような場においては、こうした大型の石皿と磨石が使用されたとも推察され、将来的に出土する可能性はある。

実験で使用した大型の磨石についても重要視するべきであろう。集落内の個々の世帯において出土する石皿・磨石については晒し場では、先に述べたように2次加工用の粉碎用具として使用された可能性もある。

(くろつば・かずき = 当調査研究センター調査課主査)

(ますだ・たかひこ = 当調査研究センター調査課総括主査)

- 注1 麻生優・小田静夫1966「静岡県磐田市大藤池端前遺跡」(「人類学雑誌」第74巻 第2号掲載) 東京人類学学会
- 注2 黒坪一樹1984「日本先土器時代における敲石類の研究(上)(下)―植物食利用に関する一試論―」(「古代文化」第36巻第3号) 古代学協会
- 注3 注1に同じ
- 注4 鈴木忠司2007「岩宿時代の台石とその意義について―植物食をめぐる基礎的研究―」『古代文化』第59巻 第3号 古代学協会
- 注5 上條信彦2015「第3章出土状況からみた上石・下石の組み合わせ」『縄文時代における脱穀・粉碎技術の研究』六一書房 89頁
- 注6 注5に同じ 87頁～108頁
- 注7 桐山秀穂2004『縄文・弥生時代における石製製粉具の研究―中国・四国・近畿地方を中心として―』(平成14年度～15年度科学研究費(若手研究B)研究成果報告書)
- 注8 渡辺誠・片岡肇・長谷川豊他1975『京都府舞鶴市桑飼下遺跡発掘調査報告書』平安博物館
- 注9 鈴木忠司・黒坪一樹2000「岩宿時代敲石類研究への視点―桑飼下遺跡出土資料から―」『九州旧石器 第4号―橘昌信先生還暦記念特集号―』九州旧石器文化研究会
- 注10 植田文雄編平成8年『正楽寺遺跡 能登川町埋蔵文化財調査報告書第40集―縄文後期集落の調査―』能登川町教育委員会
- 注11 関全寿・町田勝則他1993『中央自動車道長野線 埋蔵文化財発掘調査報告11 北村遺跡』日本道路公団名古屋建設局 長野県教育委員会 (財)長野県埋蔵文化財センター
- 注12 池谷勝典2003「礫石器の使用痕研究―磨石類を中心として―」『古代』第113号早稲田大学考古学会 101頁
- 注13 宮尾亨・宮内信雄2007「石皿の変化と植物質食料加工」『日本における稲作以前の主食植物の研究』(平成16年度～平成18年度科学研究費補助金基盤研究(B)(1)研究成果報告書) 研究代表者 西田泰民) 72頁
- 注14 注7に同じ
- 注15 増田孝彦・黒坪一樹「ドングリのアク抜き方法に関する一考察(縄文時代のドングリ食復元への試み1)」『京都府埋蔵文化財論集 第6集 ―創立三十周年記念誌―』財団法人京都府埋蔵文化財調査研究センター 2010