

縄文時代後・晩期の深鍋使用痕

渡 辺 修 一

目 次

1	問題の所在	357
2	観察の視点	357
3	高谷川低地遺跡出土深鍋の使用痕	358
	（1）縄文時代後期中葉～後葉の土器使用痕	360
	（2）縄文時代後期末～晩期前葉の土器使用痕	361
	（3）底部破片の使用痕	368
4	使用痕の諸類型	370
5	深鍋付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比分析結果	372
6	今後の課題	375

1 問題の所在

筆者は、令和3年度から4年度にかけて、首都圏中央連絡自動車道路建設に伴って調査された、横芝光町・芝山町高谷川低地遺跡(1)～(9)の整理作業に携わる機会を得た¹⁾。以前から著名な高谷川低地遺跡であるが²⁾、今回の調査では、縄文時代後期・晩期を主体とした遺物包含層から多数の土器、木製品、丸木舟などが出土した。そのうち土器については、泥炭層中にバックされた状態で存在したため、器表の状態が良好に保全されていたことから、スス、コゲなどが良好な状態で遺存、観察された。

千葉県では、これまで縄文土器の調査報告がなされる際、土器の使用痕観察結果が詳細に報告された事例が乏しかった。数少ない例として、古くは酒々井町伊籬白幡遺跡³⁾、四街道市内黒田遺跡群⁴⁾の報告例があり、その後やはり低湿地遺跡の調査である印西市西根遺跡⁵⁾の報告書で、縄文時代後期中葉以降を中心とした数多くの土器の使用痕観察結果が報告された。

ただ、それらの報告時の観察においては、土器を正立させて使用することを前提としていたため、いずれの土器の使用痕も水平なバンド状を呈するものとして表現されている。今回の整理作業で高谷川低地遺跡出土土器の焼成痕や使用痕を詳細に観察した際、とくに内面のコゲについては、正立させた状態で使用していたとは考えられない痕跡がいくつもあることが判明した。

縄文時代の深鍋の使用痕観察とその解釈については、小林正史らの先行研究⁶⁾によれば、深鍋のコゲが直立空焚き乾燥、オキ火上転がし空焚き乾燥という二つの工程により形成されたと結論づけられている。高谷川低地遺跡の深鍋の中には水平な胴下部コゲが明確ではなく、コゲ全体が片側に偏在する事例が複数認められた。小林らの学説では極端なコゲの偏在が提示されておらず、異なる使用法を想定すべきなのかを検討しなくてはならない。また、通常の煮炊き調理では説明できない事例も認められた。破損した深鍋片を再利用してフライパン、ホットプレートのような使用法を想定できるものも存在する。

現時点で本県の縄文時代後期から晩期の土器使用痕が詳細に観察された事例が乏しいため、本来ならば独自に調査を進めて他遺跡の事例と比較検討する必要がある、さらにそれを裏付ける実験も必要だと考えるが、小稿では、先に刊行された高谷川低地遺跡の調査報告書を補完する意味を含めて、縄文土器の使用痕観察の重要性とその必要性に係る現時点での問題提起としたい。

2 観察の視点

使用痕について検討する前に、まず観察の前提として、縄文土器の器面に生じている現象の概要を示すこととする。焼成痕、使用痕の区分と各概念は、基本的に小林正史らに準じている。

焼成痕 黒斑 器面が燃料に密着するなど、酸素が十分に供給されず不完全燃焼を起こしている状態で、酸素と結合しない炭素が器面に吸着し黒化した部分。漠然とした斑状になる場合や薪や藁燃料の形状がわかる場合がある。未焼成の粘土で起きるため、炭素吸着が深層に及び、漆黒というよりやや青みがかって見える。また、炎が直接当たる黒斑の周囲では、逆に明るい色調となる。

火色 高温で燃焼している燃料に近く、その高熱の影響で器面が赤化する現象。藁燃料の痕跡が観察される場合が多い。縄文土器の焼成痕ではあまり観察されないようであるが、高谷川低地遺跡では認められたものがある。

- 使用痕 (外面)** スス 着火直後等、炎が十分に上がっていない不完全燃焼の状況下で、酸素と結合しない炭素粒子が熱で立ち上り土器表面に付着する。焼成後の土器を対象とするため、ススは表面にのみ付着する。胴部上位など、炉の炎から離れた位置では常にススが供給され、厚みのある層状を呈することがある。色調は黒斑とは明らかに異なり、青みがない漆黒かやや黒褐色を帯びて見えることがある。
- スス酸化 土器は、着火後まず全体がススに覆われるが、その後十分に酸素が供給されて炎が上がると、炎に接するような位置では酸化が進んでススが消失し明色となる。
- 吹きこぼれ痕 煮炊き中に内容物が吹きこぼれた場合、ススが付着した部分では液体によってススが流された明色部分ができ、ススが付着していない部分では内容物の水分が蒸発して有機物が炭化し、液体が流れた場所に黒色の痕跡が残る。
- 使用痕 (内面)** コゲ 煮炊き調理の対象である有機物が加熱・保熱によって水分を失い炭化したもの。痕跡的に表面が黒化していることで認識される場合と、厚みのある炭化物が付着している場合がある。
- コゲ酸化 外面のスス酸化と同様、外から強烈な熱が加わることによって内面のコゲも酸化消失することがある。
- したたり痕 加熱・保熱が続いている状況下で、掬った内容物が器面にしたたり落ちた場合、その水分は速やかに失われ、液体が流れた部分の有機物が炭化して黒く残る。

なお、一般に縄文時代の煮炊き調理容器は深鉢、鉢と呼ばれ、弥生時代から古墳時代の煮炊き調理容器は甕と呼ばれる。縄文時代と弥生時代で同じ系譜の土器が突然呼称が変わることも問題であるが、いずれにせよ、鉢とは本来盛り付け・加工容器、甕とは口の広い液体貯蔵容器であり、加熱調理に使用するものではない。煮炊き調理容器に対して、全く異なる機能の名で呼んでいることになる。もちろん近代の日本考古学が歩んできた研究史が背景にあることは理解できるが、全体的に縄文土器の機能研究が軽視されてきた側面も否めない。かつて佐原眞が「深鍋」という呼称を用いた⁷⁾ものの定着しなかった。しかし、近年の小林正史らの一連の研究の中で、再び「深鍋」が提唱されている⁸⁾。先に刊行された高谷川低地遺跡の調査報告書では煮炊き調理容器の呼称を「深鍋」としたが、ここでも小林らの提言に従って煮炊き調理容器を「深鍋」と呼び、本稿の問題提起の一つとしたい。

3 高谷川低地遺跡出土深鍋の使用痕

高谷川低地遺跡の遺物包含層は、現在の高谷川流路から数十～100m余離れた草本質泥炭層中に形成されており、河川の増水等によって一気に流された結果ではないにせよ、本来の生活面がそこに存在したわけではない。本調査の対象となった高谷川低地遺跡(4)－3・4のうち北調査区として報告されている遺物包含層から、多数の木製品類や縄文時代後期から晩期の土器が出土している。その北調査区の0.2km余り西に位置するのが加曾利B式期から安行2式期の遺跡とされている牛熊貝塚⁹⁾である。牛熊貝塚が立地する台地は高いところで標高30m余を測るが、すぐ北側を流れる高谷川が形成した谷に向かって地形が傾斜しており、高谷川に面する端部には標高10m程の低位段丘が形成されている。高谷川低地遺跡(4)－3・4北調査区から出土した遺物は、牛熊貝塚で使われていた生活用具が、廃棄という過程を経ずして直接流されてきたものと推定することもでき、それ故に土器の使用痕については泥炭層に埋もれる直前の使用状

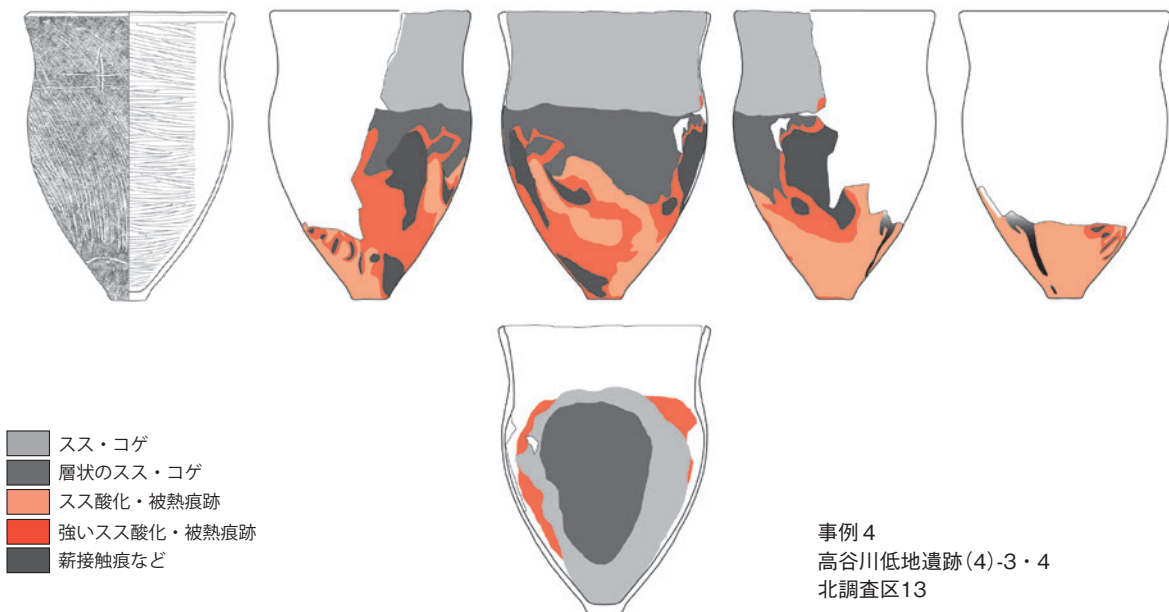
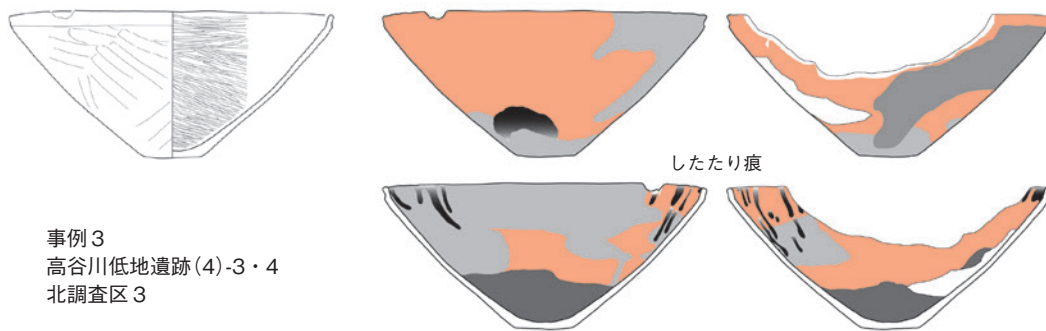
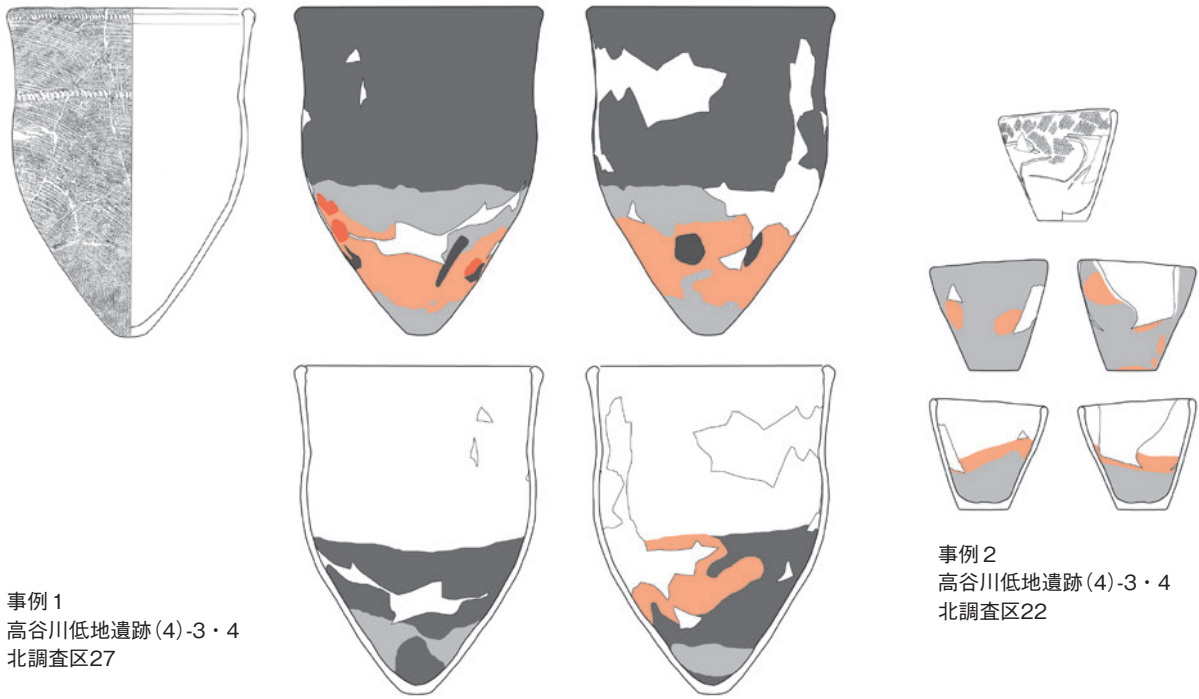


図 1 土器内外面の使用痕 1 (1:8)

況を直接的に伝えている可能性があるものと考えられる。ここでは、高谷川低地遺跡(4)-3・4北調査区出土土器の使用痕を提示して検討することとしたい。

なお、今回扱う資料は、口縁部から底部までが遺存し、容量を測ることができる個体が統計的に扱えるほど多くなく、逆に胴下半部あるいは底部のみが遺存する個体に重要な使用痕を有するものが多いため、深鍋容量との関係は度外視して検討する。

(1) 縄文時代後期中葉～後葉の土器使用痕

事例1 (北調査区27 図1) 加曽利B3式として報告されている深鍋である。突帯(紐線)をもたず口縁部と頸胴界に爪形の刻目を連続させる。外面上半部には厚い層状のススが全体に付着しており、スス付着状況の写真撮影と実測を先行しないと文様、調整の実測が困難な状態であった。胴下半部はススが薄れ、とくに底部のやや上にスス酸化が顕著に巡っている。この深鍋の底径は非常に小さく、しかも底面中央がやや突出しているため正立できるものではない。深鍋を炉の中に少し埋め込んで使用されたと考えられ、その部分には顕著なスス酸化はみられない。スス酸化がバンド状に巡る位置には薪接触の痕跡が点々とみられる。内面のコゲが残る範囲は、外面の層状ススが残る部分と酸化によりススが薄れる境界線から下にほぼ完全に一致する。内面の胴下部コゲはほぼ全体にみられるが、底部近くになるとやや薄い。また一部にコゲ酸化がみられる部分があり、とくに強い火熱が外面から加えられたようである。

事例2 (北調査区22 図1) 加曽利B3式として報告されているコップ形の小型鉢である。外面全体にススが付着し、一部斑状にスス酸化がみられる。内面は下半部にコゲが巡る。コゲは薄くほぼ一様に巡り、頻繁に使用されたとは思われない。内面コゲが、煮沸調理に使用された痕跡とすれば小型鍋とすべきであろうが、この個体に関しては断定することはできない。容量が極端に小さいことを考えると、調理ではない用途の可能性が高いか。しかしながら、このような小型容器であってもスス・コゲが遺存する場合があることから、使用痕観察は対象を限定せず行われるべきである。

事例3 (北調査区3 図1・写真1) 加曽利B2式として報告されている浅鉢である。全体は無文で口縁部が屈曲して2cm程立ち上がる。内面には丁寧なミガキが施されている。浅鉢で唯一スス・コゲが観察される個体である。これについても当初から煮炊き調理が目的で使われた土器であれば鍋と呼ぶべきかもしれないが、ここでは断定は避けておきたい。



写真1 事例3(北調査区3)内面

外面はススと酸化部がみられるが、一般的な深鍋のような定型的な状況を示さない。器形が浅く大径であることが影響して炉における炎の当たり方に変化が大きいためであろう。内面の底部付近には明瞭なコゲが残される。また、この土器で最も特徴的なのは、口縁部内面に多数のしたたり痕が観察される点である。これらのしたたり痕は水分が流れた痕跡が炭化したものである。口縁部にしたたり痕が多数残ることから、この浅鉢において水分量の多い調理が行われたか、あるいは鍋で調理されたスープ状の食物がこの浅鉢に移され、炉で加熱または保熱されながら複数の人が囲んで取り分けながら食事をし、底面に残った食物が最終的に焦げついた、と解釈される。本来煮炊き容器として作られてはいない浅鉢においても、このような使用痕事例があることに注視しておく必要がある。

事例4（北調査区13 図1・写真2） 加曾利B 2式として報告されている深鍋である。土器実測図だけで見ると一般的な深鍋であるが、これも特殊な使用痕例である。この個体は、全体の約1/2が遺存するが、口縁部から胴下半部にかけて直線的に割れており底部は完存している。その割れ口は、最近橋本勝雄が指摘している¹⁰⁾ように、両極打法による細かい敲打によって整形されたように見える。この個体はおそらく一部が破損した深鍋を再利用して、「塵取り」状に整形されたと考えられる。外面の上位から中位にかけては、通常の正立した状態でのススが残されているようであるが、胴下部の残存部中央には極めて強く火熱を受けたスス酸化部があり、その周囲には薪やオキと接触した痕跡が認められる。反対側の胴下部内面中央周辺から底部にかけて、外面のスス酸化部に対応するようにコゲが観察され、横倒しにした際に最も深い部分には、加熱を受けた物質がこびり付いた痕跡がある。



写真2 事例4（北調査区13）内面



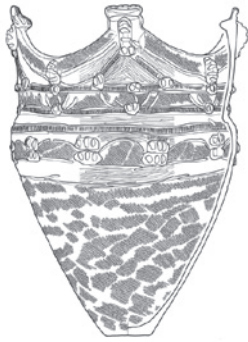
図2・写真3 事例5（北調査区20）実測図 1:8

事例5（北調査区20 図2・写真3） 加曾利B 2式として報告された、深鍋の胴下半部から底部である。遺存部に限定した観察結果では、外面には顕著なスス付着はみられずスス酸化が進んだ状態で、被熱による器面の剥落がみられる。内面は、遺存部の上端にコゲバンドが見え隠れし、本来コゲが巡っていると思われる。それより下位の過半にはコゲの付着はないが、底部から胴部にかけて、部分的にコゲが延びている。このコゲは、写真3のように横倒しにした場合、水平な状態となる。これらの観察結果から、深鍋を正立の状態で使用して付着したコゲと、深鍋を底部から胴部にかけての立ち上がりのカーブに沿って横倒しした状態で使用して付着したコゲの両者があることになる。おそらく、前者から後者の順で残されたと推定される。

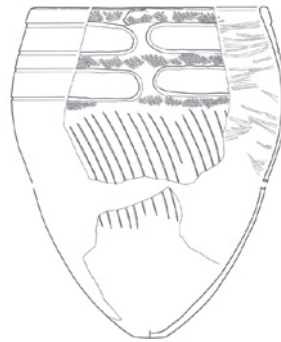
(2) 縄文時代後期末～晩期前葉の土器使用痕

事例6（北調査区51 図3） 後期末または晩期初頭に位置づけられる4単位波状口縁を有するほぼ完形の深鍋である。底部付近を除く外面の大半が層状のススに覆われていた。先述の事例1（北調査区27）と同様、スス付着状況の写真撮影と実測を先に行い、部分的にススを除去しないと文様や器面調整の実測ができないほどであった。また、底部附近及び波頂部の一部がスス酸化している。内面は底部から10cm弱程度の範囲で喫水線下のコゲが巡る。喫水線の境界は比較的明瞭で、コゲは底面まで及んでいる。この個体は波状口縁をもつ装飾性の高い土器であるが、明らかに深鍋として煮炊き調理に使用されたものである。ただし、使用頻度はあまり高くないと考えられる。

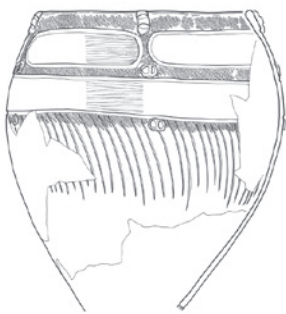
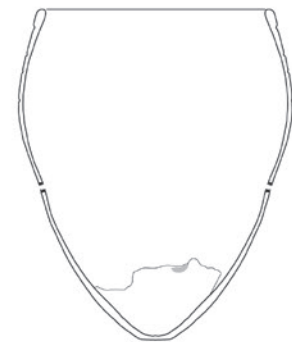
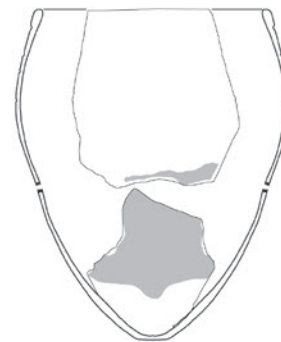
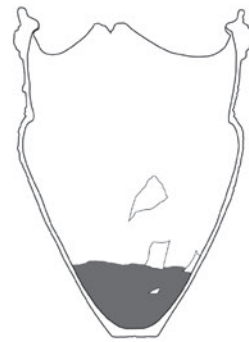
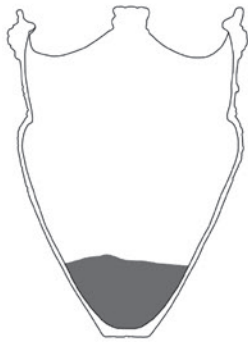
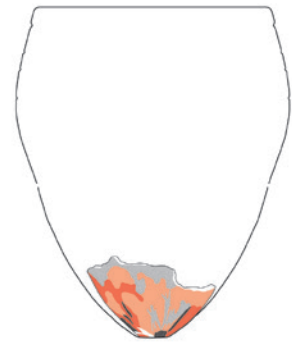
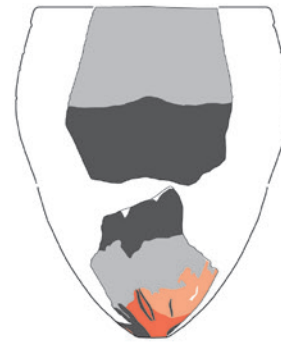
事例7（北調査区61 図3） 晩期前葉の杵状文が施文される深鍋である。杵状文は2段で地文に縄文が施されて、胴下半部には条線が施されている。外面のススは胴中位に層状に付着し、口頸部と胴下位はススが薄くなる。底部外面はスス酸化が著しく、燃料の密着痕も顕著に観察される。器高の半ばを境にして、胴下部にはコゲがバンド状に巡る。コゲは比較的薄めで、底部にはコゲが及んでいない。なお、この



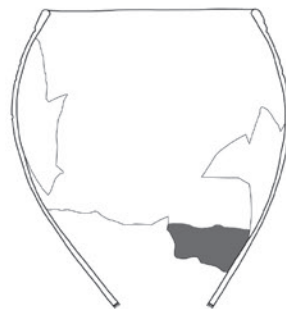
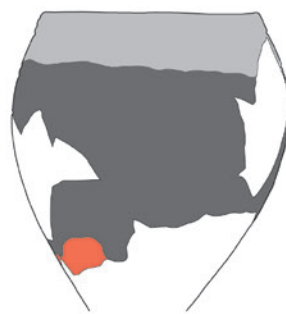
事例6
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区51



事例7
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区61

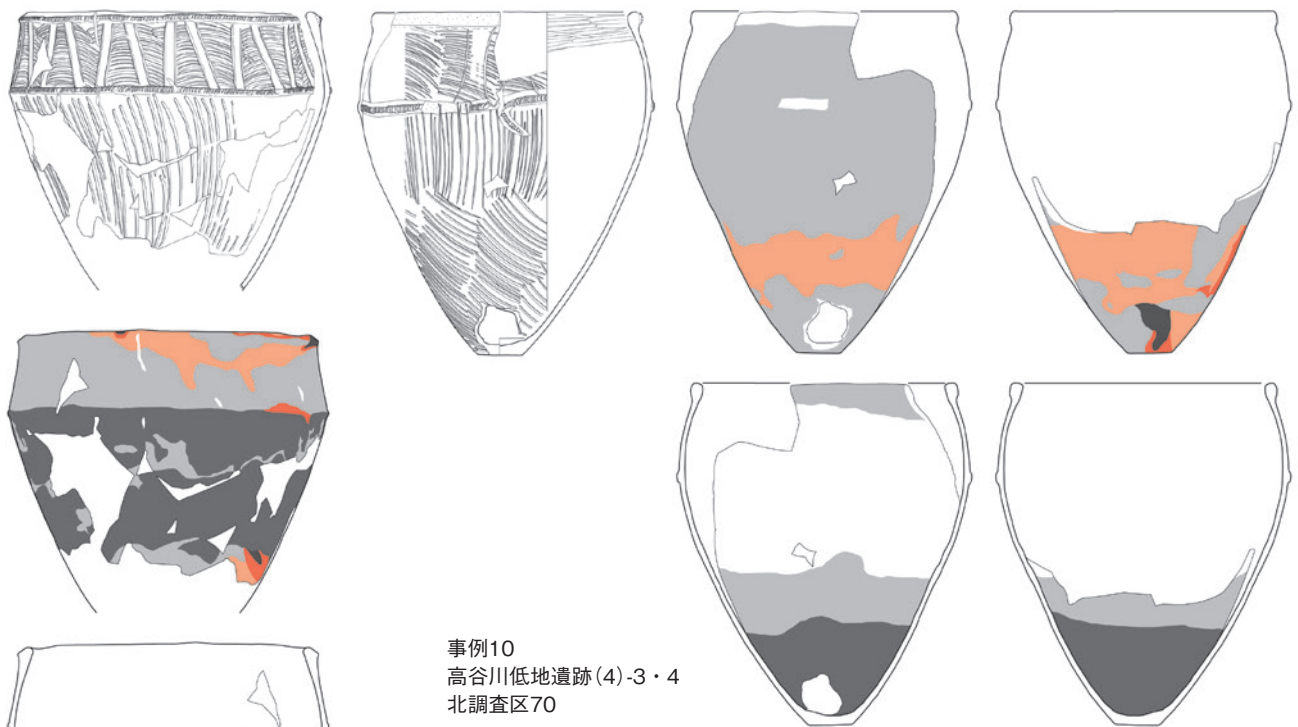


事例8
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区62



- スス・コゲ
- 層状のスス・コゲ
- スス酸化・被熱痕跡
- 強いスス酸化・被熱痕跡
- 薪接触痕など

図3 土器内外面の使用痕 2 (1:8)

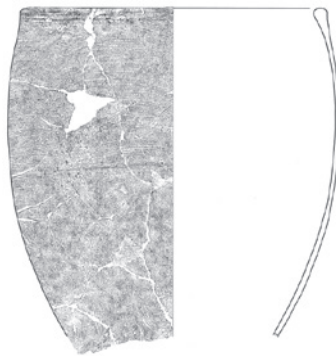


事例10
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区70

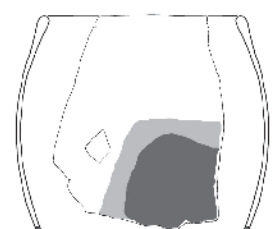
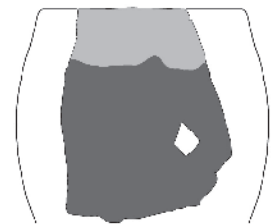


事例9
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区69

- スス・コゲ
- 層状のスス・コゲ
- スス酸化・被熱痕跡
- 強いスス酸化・被熱痕跡
- 薪接触痕など



事例11
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区77



事例12
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区75

図4 土器内外面の使用痕3 (1:8)

個体は、口縁部から胴上半の破片と胴下半と底部の破片が接合するわけではないが、明らかに同一個体と考えられるため、全体を復元する形で図化している。

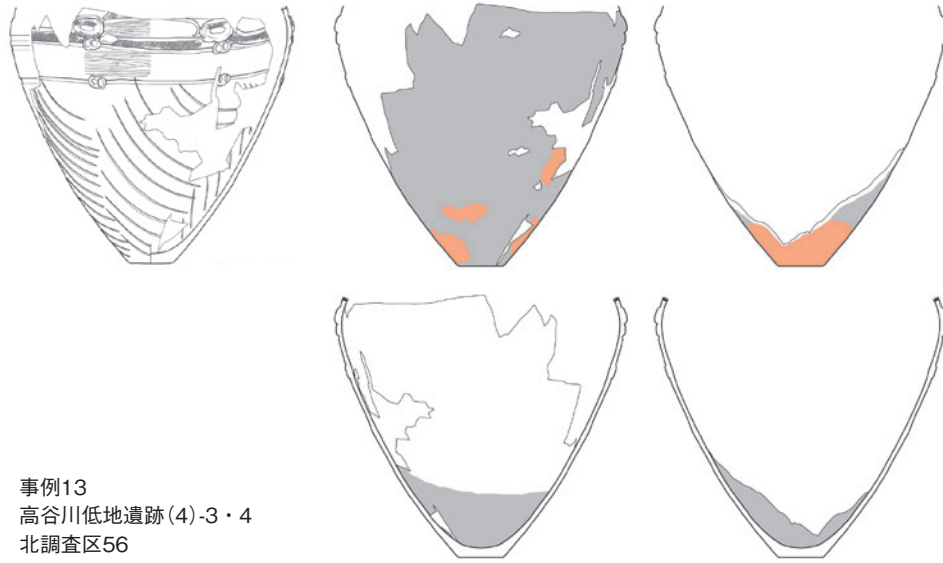
事例8（北調査区62 図3） 晩期前葉の杵状文をもつ深鍋である。杵状文は1段で、地文に縄文を施し、杵内を磨り消す比較的丁寧な作りの土器である。条線が施される胴下半部との間は無文帯とし、文様帯を区分する位置に貼付文が付加される。胴中位の外面広い範囲に層状のスス残り、口縁部付近はスス付着が弱くなる点で事例7と同様である。底部を残さないが、推定される器高の下位1/4から1/3程度にスス酸化がみられる。内面はやはり推定器高下位1/3程度の範囲に喫水線下コゲが巡る。この個体も事例6と同様、喫水線の境界は比較的明瞭であった。底部を残さないで、コゲがどこまで及んでいるか明確ではないが、底面までコゲが連続する可能性は高いと考えられる。

事例9（北調査区69 図4） 後期末から晩期初頭の紐線文系深鍋である。口縁部及び肩部に2条の突帯（紐線）をもち、爪形の刻目を巡らせる。頸部の地文は横位の弧状条線で、2条1単位の縦位に近い斜位の沈線が「ハ」字状に連続して巡り、沈線間が磨り消される。胴部の地文は縦位の条線である。肩部で屈曲する器形をもち、肩部から下には層状のススが残される。口頸部はススが薄くなり、一部にスス酸化部がみられる。底部を残さないが、遺存部の下端付近で部分的にスス酸化がみられ、ここから底部にかけて、広くスス酸化が起こっていたと推定される。内面のコゲについても、底部が残っていないために明確でない点があるが、外面のスス酸化が始まる遺存部下端付近からコゲが始まり、外面の強いスス酸化部に呼応してその位置のコゲが強いことも観察される。

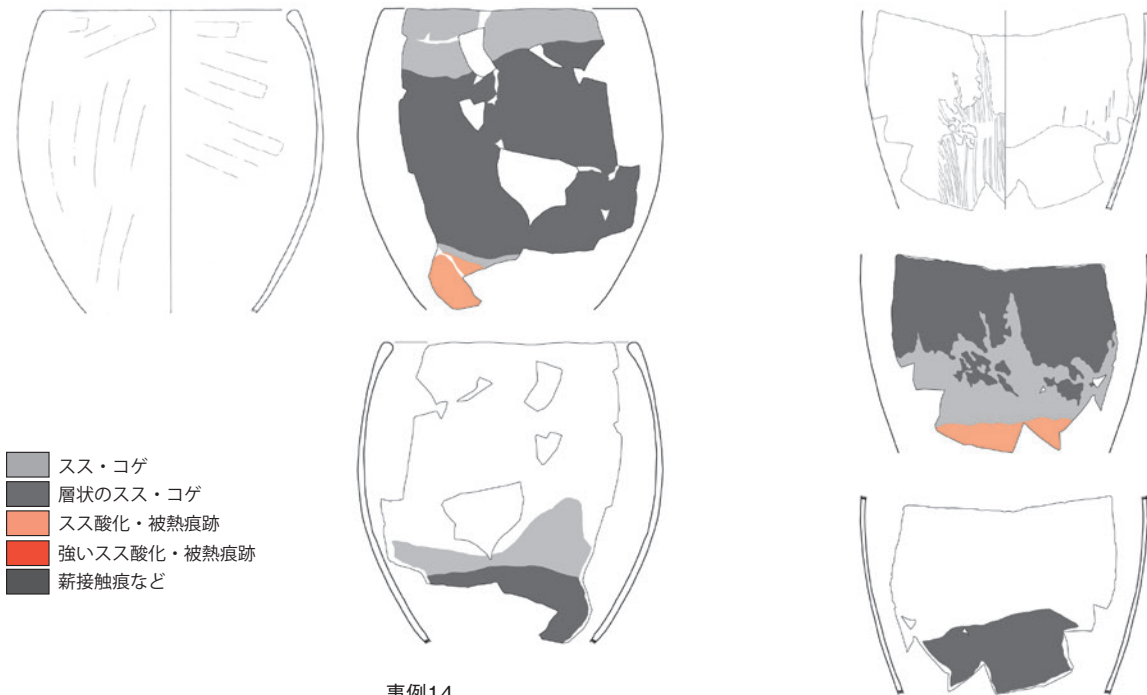
事例10（北調査区70 図4） 晩期初頭から前葉の砲弾形を呈する紐線文系深鍋である。口縁部と肩部に2条の突帯を巡らせ、刻目を連続させる。頸部の地文として斜位の条線が施され、2対の対弧線を描いて弧線間の一部を磨り消す。なお、口縁部の突帯は剥離して失われている。肩部の突帯は、図の正面に位置する交点で、左からの端部が上方に、右からの端部が下方に屈曲して収束する。外面は、全体に一樣にススが付着しており、この個体に関しては部位による強弱はあまり認められない。器高の下位1/3程度から下にスス酸化があり、その幅は7cm前後である。底部付近のスス酸化は一部に留まる。内面は、外面のスス酸化の上端やや上位から下にコゲがみられ、とくにスス酸化部以下が層状コゲとなって底面まで及んでいる。なお、この個体の底部外面には、肩部の突帯の交点の真下の位置に意図的な穿孔がみられるが、もちろんスス・コゲは穿孔以前に形成されている。

事例11（北調査区77 図4） 晩期前葉の深鍋である。胴上半部が横位の弧状条線で覆われ、胴下半部には条線は見られない、同時期としては最も装飾的要素の少ない粗製深鍋。この個体の使用痕は通常とはやや異なり、この破片の状態で使用された可能性をもつ。外面全体はススの付着がありながら、縁辺部にスス酸化が目立ち、薪接触痕あるいはオキ接触痕と思われる箇所が複数ある。それは破片中央部を取り囲むように形成されている。内面は破片中央部にドーナツ状を呈するコゲが形成されている。後期の事例4で、土器破損後の整形再利用の可能性の高さを指摘したが、この個体もその可能性があるといえよう。ただ、内面の痕跡は弱く、プレート状の破片として再利用されたとしても、使用頻度はわずかだったか痕跡が残りにくい使用方法だったと考えるべきか。

事例12（北調査区75 図4） 晩期前葉の深鍋である。事例11（北調査区77）と全く同種の土器であるが、容量が小さい。やはり胴上半部が横位の弧状条線で覆われ、胴下半部には条線が施されていない。外面は、胴中位の広い範囲に層状ススがみられ、口縁部はススが薄くなる。全体の器形に近い事例7（北調



事例13
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区56



事例14
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区87

事例15
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区89

事例16
高谷川低地遺跡(4)-3・4
北調査区59

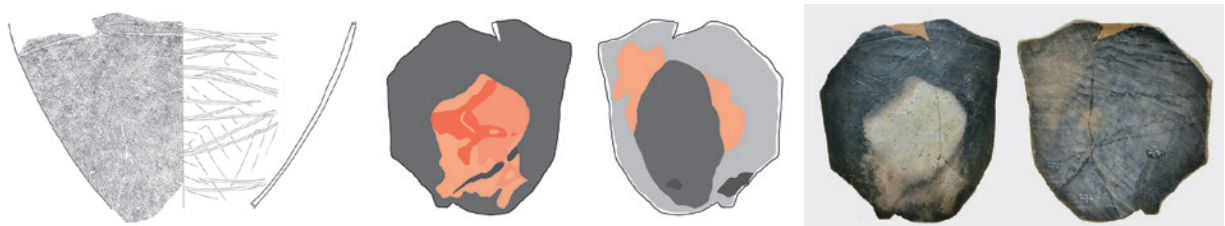


図5・写真4 土器内外面の使用痕4 (1:8)

査区61) や事例8 (北調査区62) と同じ様態を示している。内面の胴下部に層状コゲが認められるが、そのコゲ範囲は、深鍋を正立させた場合に水平に形成されておらず、深鍋を横倒しにした可能性も考えられる。遺存範囲が限られること、外面の使用痕との強い相関関係がみられないことにより、可能性のみを指摘するに留めたい。

事例13 (北調査区56 図5) 口頸部を遺存しないが、おそらく波状口縁を有する安行3 a 式の精製深鍋である。胴部最上位に杵状文による文様帯があり長楕円形の杵状文単位の間には円環状の貼付文が付加される。杵状文帯の下位には丁寧なミガキが施される無文帯があり、豚鼻状貼付文が付加される。胴下位は斜位の条線が施される。外面の全体がススに覆われ、胴下位の底部付近の一部にスス酸化が観察される。内面は、底面を含めた下位5~8cmほどの範囲にコゲが残る。厚い層状のコゲはみられず、高さの波は多少あるが、概ね水平に近い付着状況である。

事例14 (北調査区87 図5) 内外面がヘラナデで調整される無文の粗製深鍋である。底部を欠失するが、推定器高の上位2/3にススが付着し、とくに胴中位に広く層状ススが観察され、砲弾型の器形をもつ深鍋の多くに共通する。推定器高下位1/3弱にスス酸化がみられる。内面は、胴中位以下にコゲがみられ、外面のスス酸化部に対応する位置に層状コゲが認められる。コゲ範囲全体では比較的波が大きく、事例12に近い印象もあるが、層状コゲの範囲に限定すると水平なコゲが形成されていると考えることができる。

事例15 (北調査区89 図5) この個体も無文の砲弾型深鍋とみられる。口頸部と底部を欠失し、胴中位から胴下位上半が遺存する。外面調整は縦位の粗いミガキで、内面の一部にも粗いミガキの痕跡がみられる。外面胴中位に相当するとみられる最大径付近には厚い層状ススが残り、そのため器面調整が観察できない部分も多い。また、推定器高の下位1/3程の位置に当たると推定される遺存部下端付近にはスス酸化が観察される。明確なスス酸化部と層状ススとの間は薄いススが残るが、この部分はスス酸化が及んだ部分とすべきであろうか。内面は、外面のスス酸化部に対応するように層状コゲが残される。コゲはほぼ水平に付着しているものとみられる。

事例16 (北調査区59 図5・写真4・写真5) 精製深鍋の破片である。遺存部最上位に、上下に沈線を伴う縄文帯が巡り、胴下半部には斜位の条線が施される。この個体は、不整形円形(または多角形)の大破片で、長径約28cm、厚さ4~6mmの皿状を呈する。使用痕は、通常の深鍋のような煮沸痕跡でなく、この破片の形状で最終的に使用されたと考えられるものであった。表面の中央部には楕円形の強いスス酸化部があり、その周囲全面がススに覆われる。強烈な火熱痕跡とみられる。内面は全体的には黒味の強い色調を呈し、コゲともみられるが、外面のスス酸化部に対応する中央部にコゲ酸化が認められ、灰色に変色した高温の火熱痕が楕円形に認められる。付着物は遺存しない。

この使用状況は、帰属時期は異なるが、先述の事例4 (北調査区13) に酷似する。また、事例4と同様、この事例16でも破断面が両極打法を使って細かく整形されていることが観察でき、破損した深鍋の



写真5 事例16の整形痕

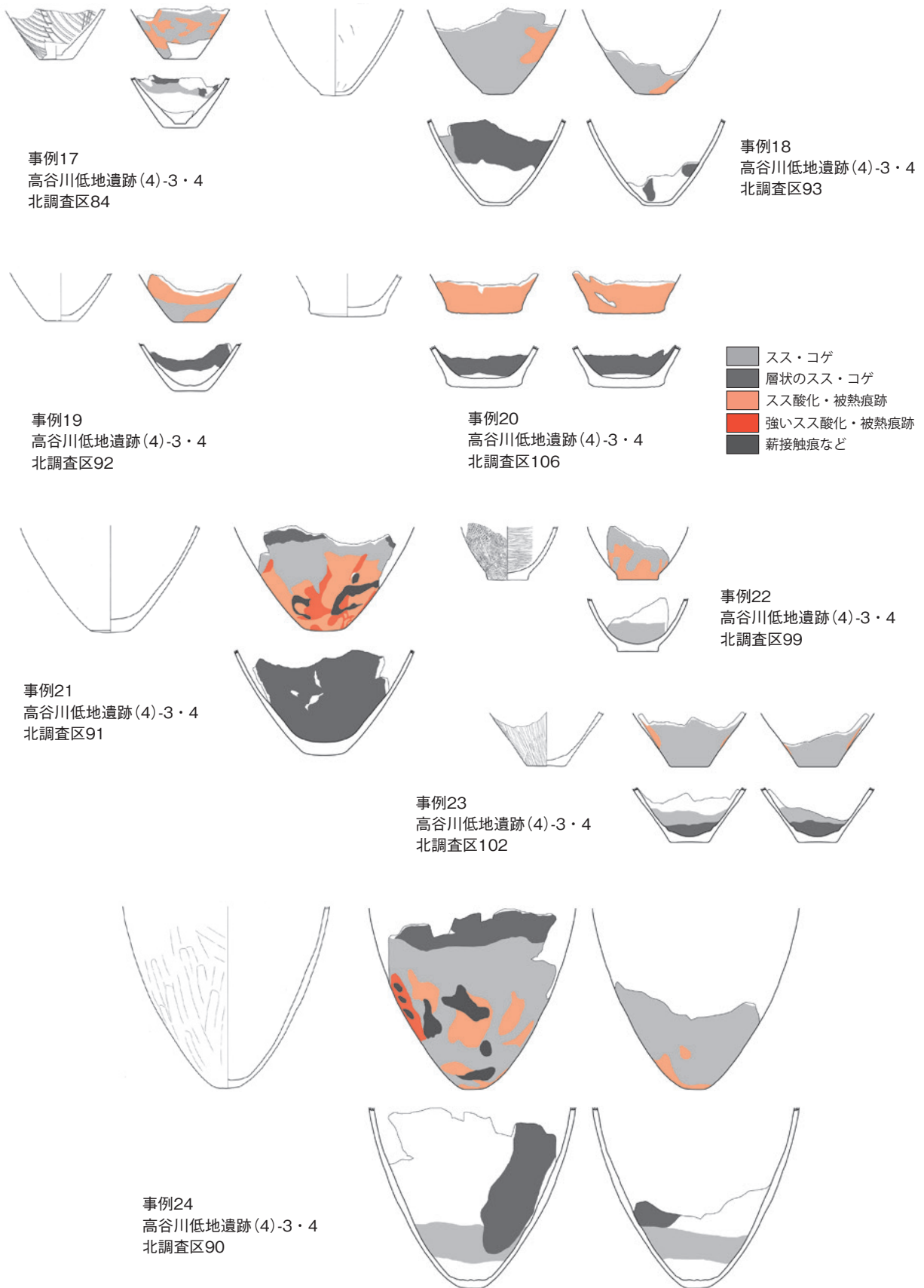


図6 土器内外面の使用痕5 (1:8)



図7 土器内外面の使用痕6 (1:8)



写真6 土器内外面の使用痕7

破片を利用、整形して不整円形または多角形の皿状に整えたものと考えられる。なお、本事例の内面の使用痕図(図5)では灰色の強い火熱の痕跡を、事例4の内面の使用痕図(図1)では灰色から灰褐色のこびり付きを、便宜上層状コゲの色を使って表しているが、実際には煮沸調理深鍋におけるコゲとは異なる使用痕であることを付記しておく(写真2・4参照)。

(3) 底部破片の使用痕

ここで示すのは、すでに述べた縄文時代後期中葉から後葉、または後期末から晩期前葉のいずれかに該当する深鍋の底部である。どちらかといえば晩期の事例が多いものの、細かい時期比定が難しいものが存在する。しかしながら、これらの深鍋底部には典型的な使用痕を残すものが多いため、全体形状や容量が不詳であってもあえて提示することとする。

事例17(北調査区84 図6) 外面に施される条線から、晩期前葉の深鍋底部と考えられる。外面全体にススが附着するが、斑状にスス酸化が認められる。内面にはコゲが水平なバンド状に巡るが、底面から

4～5 cmの範囲にはコゲが残らない。コゲの状態は一様ではなく、部分的に層状コゲが残される。

事例18（北調査区93 図6） 無文の深鍋底部である。断定はできないが、器形から晩期前葉の深鍋と推定される。外面は、事例17と同様全体にススの痕跡があり、斑状にスス酸化がみられる。内面には胴下部の層状のコゲバンドがみられるが、内面底面から5 cm前後の範囲にはコゲがほとんどみられなかった。

事例19（北調査区92 図6） 無文の深鍋底部である。おそらく晩期前葉の深鍋と推定されるが、断定はできない。高さ7 cm弱しか遺存せず、外面の大半はスス酸化部である。内面には層状のコゲバンドが認められる。しかし内面底面から2 cm前後の範囲にはコゲが残されていない。

事例20（北調査区106 図6） 無文の深鍋底部である。底径が大きめで後期の所産である可能性が高いが、詳細な時期は不明である。最大遺存高が6 cm弱で、外面の全体がスス酸化部である。内面には層状コゲが顕著に付着するが、内面底面から1 cm程の範囲にはコゲが付着していない。

事例21（北調査区91 図6） 無文の深鍋底部である。器形から判断して晩期前葉の深鍋である可能性が高いと思われる。最大遺存高が14cm余りで、外面の上部にはススが付着し、とくにその上縁部には層状ススが観察される。外面の下部2／3程はスス酸化がみられ、部分的に燃料の接触痕と炎による強いスス酸化が認められる。内面については、遺存部全体に層状コゲが付着している。外面のスス酸化部の状況から、正立した状態で使用されており、底面までスス酸化が及んでいることから、底径の小さい中・大型深鍋であるものの炉中に埋め込んでいないことが推定される。

事例22（北調査区99 図6） 胴下部まで縄文が施される深鍋底部である。底部がやや厚く、立ち上がりが椀型のカーブを描く。内面調整として丁寧なミガキが施されている。外面には薄いススと底面から数cmの範囲にスス酸化がみられる。内面は、外面のスス酸化部に対応するように、底面から3 cm弱の範囲にコゲバンドが巡っている。

事例23（北調査区102 図6） 無文の深鍋底部である。外面が縦位のミガキで比較的丁寧に調整されていることから、後期（加曾利B式期）の所産である可能性が高い。外面にはほぼ全面にススが付着し、一部にスス酸化がみられる。最大遺存高は7 cm強であるが、内面のコゲが巡るのは底面から4 cm弱までである。また、その下半に層状コゲがみられる。

事例24（北調査区90 図6） 無文の深鍋胴下部から底部である。外面の調整は粗いヘラナデで、器形と合わせて晩期前葉の深鍋である可能性は高いと思われる。遺存範囲の上端付近、胴中位には層状ススが巡り、以下は全体的にススが付着している。しかし、胴下部でスス酸化が観察されるのは全体の片側に偏っており、スス酸化が集中する側では燃料密着痕が観察される。内面は、底面から3 cm程の高さまではコゲの付着はなく、その上に幅4～5 cmのコゲバンドが巡る。先に述べた、外面に燃料密着痕とスス酸化が観察される位置の内面には、部分的に層状コゲが付着している。以上のことから、この個体は正立した状態で煮沸調理が行われた後、オキ火上に横倒しして加熱されたことが推定される。

事例25（北調査区82 図7・写真6） 外面に斜位の条線が施される晩期前葉の深鍋底部である。内面には横位のミガキが施される。この個体も事例24と似た事例で、外面の片側には通常のスス酸化の痕が残されるが、反対側にはススと燃料（オキ）接触痕が広く観察され、その脇には強いスス酸化がみられる。オキ火上で広くオキと密着して加熱されていたようである。オキ接触痕の裏側の内面には、底部から胴部に延びるコゲが8 cm程の幅をもって付着している。この個体には、事例24でみられたような水平なコゲバンドは観察されない。

事例26（北調査区98 図7・写真6） 胴下部まで縄文が施文される深鍋底部である。その下には縦位のミガキもうかがえ、後期の所産である可能性は高いが、これだけでは詳細な時期は判断できない。外面の大半の部分は通常のスとスス酸化が観察されるが、やはり部分的に燃料（オキ）接触痕とその周辺の強いスス酸化がみられる。外面のオキ接触痕の内面には、幅広くコゲ、層状コゲが付着しているが、コゲがほとんど認められない部分もある。事例24、25でも同様であるが、オキ接触痕を下に密着させるように深鍋を横倒しにするとコゲ付着の境界線がほぼ水平になる。鍋を倒してオキ火上で加熱が続けられたことは明らかである。

事例27（北調査区44 写真6） 磨消縄文による文様をもつ深鍋底部である。この個体についても、外面の使用痕は一様ではなく、片側が燃料（オキ）接触痕で覆われて、そのすぐ外側にはスス酸化が観察される。また、オキ接触痕の内面には、横倒しにした場合に水平となるコゲが観察された。基本的に事例24～26と同様といえる。層状コゲを形成するものと薄いコゲに留まるものの両者があるのは、本質的な違いを反映しているかどうか検討が必要かもしれない。

4 使用痕の諸類型

前節で提示した27の事例から、深鍋使用痕の類型を抽出し、相互の比較を試みたい。それらは大別して次のように措定することができる。

A類：最終的に深鍋を正立させて煮炊き調理に供しコゲが形成されたと考えられる類型

B類：最終的に深鍋を横倒しにして煮炊き調理に供しコゲが形成されたと考えられる類型

C類：A類、B類いずれにも属さない類型

上記のうち、A、Bはコゲのあり方によってさらに細分することができる。その結果を以下に列挙してみたい。

A1類 内面胴下部にコゲが帯状に巡るが、底面から一定程度の高さまでコゲが残されない。母数が小さいので断定はできないが、完形や準完形の深鍋では比較的少数である。

準完形の深鍋では事例7が相当し、外面のス及びスス酸化はほぼ水平な変化をみせる。内面のコゲの高さは12～13cm、底部のコゲが付着しない部分の高さは約5cmである。コゲは一様に比較的薄い。

深鍋底部破片では、事例17～20が相当する。これらのコゲは部分あるいは全体が層状コゲである。底部しか残されていないので明確ではないが、外面の観察ではとくにオキ火上転がしやオキ火上横置の積極的な痕跡はみられない。コゲ非付着部分は、底面からの高さが1cm程度のものから5cm程度のものまでさまざまである。基本的に、深鍋が正立した状態でスス酸化や胴下部コゲが生じる最後の段階まで使われていたと推定する。

澱粉質を主とする内容物が焦げつく過程であっても、水分量の多い状態の内容物が残されていると考えられる。

A2類 内面胴下部にコゲが巡り、それが底面まで及ぶ。完形や準完形の深鍋では事例1、2、6、10、13が相当する。事例8、14など、底部を残さない深鍋でも、この類型に属する可能性は高いと思われる。深鍋における装飾の多寡や精製度との相関関係はあまりないようである。

コゲが付着する高さは5cm前後から15cm前後までさまざまである。内面のコゲと外面のスス酸化の範囲が概ね一致するものが多い。コゲの範囲はスス酸化の範囲と同様に水平に形成されるものが多い。しか

し、事例1については、内面のコゲの一部が酸化している。このことから、コゲの形成後にオキ火上に横倒しされて強い火熱を受けた可能性があるが、外面では、元からスス酸化が認められていた部位ではあるものの、その部分の顕著な変化は不明瞭であった。

深鍋の底部破片では、事例21～23の3例が相当する。事例21では、遺存高14cm余りの外面ほぼ全面にスス酸化が、内面全面に層状コゲが認められた。事例22と23では、本来は小型の深鍋であった可能性があるが、底面から数cmの範囲にコゲが付着していた。

内容物の焦げつく過程がすべて同一とはいえないが、これらの使用痕を残す深鍋については、正立させた状態が最終的な使用状況であり、底面までコゲが付着するような、A1よりも水分量が少なく固形分の多い調理であった可能性が高いと考えられる。ただし、事例1については最終的には異なる使用状況だった可能性を否定できない。

B1類 内面胴下部に水平なコゲが巡るが、それとは別に底部から胴中位にかけて部分的に偏在するコゲ（以下「偏在コゲ」）が付着するものである。偏在コゲを下にして深鍋を横倒しにすると、偏在コゲの上端ラインはほぼ水平になる。事例5及び事例24が相当する。

事例5の水平なコゲバンドは底面から15cm近く上位にあり、その下には水平なコゲは形成されていない。事例24の水平なコゲバンドは底面から3cm前後の位置に巡る。形成過程は必ずしも一様でないことが伺われる。事例24で明確にみられるように、底部から胴部にかけての偏在コゲの位置の外面にはオキ接触痕と強いスス酸化があることから、使用の最終段階に形成されたことが想定される。これらの深鍋は、正立させた状態で煮沸調理が行われたものが、後の段階でオキ火上に横倒しにされ、そのまま動かされることなく加熱され続けたと考えられる。

B2類 底部から胴部にかけて偏在コゲをもつ深鍋である。B1における水平なコゲバンドがない類型である。ここでの観察例はいずれも底部破片のため、B1との区別が必ずしも明確ではなく、より上位に水平なコゲバンドが巡る可能性がある。B1の事例5はコゲバンドと底面との間隔がおおよそ15cmであるが、A1類型の各事例のコゲバンドと底面の間隔がいずれも5cm以下であることを考えると、水平なコゲバンドがなく偏在コゲだけが残されるB2類型が確実に存在するのではないだろうか。

偏在コゲが残される深鍋には、胴中位以上が遺存する例がなく、外面全体のスス付着及びスス酸化の状況がわからないが、胴下部から底部の偏在コゲの外面には、いずれもオキ接触痕と考えられる痕跡が観察される。このタイプの深鍋だけを当初から横倒しにして煮沸調理を行うことは考え難いので、正立させた状態で煮沸調理を行った後、焦げつく以前に底部からの立ち上がりに沿ってオキ火上に横倒しにされ、そのままの状態加熱・保熱が続けられたと推定される。

C類 後期の事例4、晩期の事例16が相当する。すでに説明したとおり、破損後の深鍋破片をプレート状に整形して再利用されたものである。いずれも小石などの小型のハンマーを使い、両極打法によって整形した痕跡が観察される。使用痕だけをみると事例11も同様の可能性があるが、断定はできない。

いずれも外面には薪などの燃料接触痕とスス酸化が観察される。事例4では、外面の燃料接触痕、強いスス酸化と内面の暗灰色から暗灰褐色のこびり付きが対応し、事例16では、外面の強いスス酸化と内面の暗灰色のこびり付き（変色）が対応する。いずれもかなり強い熱が加えられたことは確実である。事例11については、外面のスス酸化が弱く、内面の使用痕がドーナツ状の薄いコゲであることから、他の2例とは形成過程が異なることが考えられる。

これらは破損後にプレート状に整形されていることから、加熱調理に供されたとしても水分を使用する調理には使えない。油脂を使用する、あるいは油脂を多量に含む食材を焼く調理に使用されたと考えるのが自然であろう¹¹⁾。

筆者は、縄文土器片でこのような使用痕が観察され報告された事例を知らない。一つの遺跡の資料で少なくとも2例が確認できるということは、おそらく多くの資料が見逃されてきたのであろう。

なお、特殊な事例として事例3で紹介した浅鉢であるが、当初からこの浅鉢が調理目的で使われたかどうかを断定できないため、使用痕類型の一つとして取り上げることは保留しておく。

5 深鍋付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比分析結果

横芝光町高谷川低地遺跡の整理作業では、ここで検討している深鍋を中心として土器付着炭化物が良好に遺存する例が多くみられた。そのため、試料採取可能な個体を選び、放射性炭素年代測定及び炭素・窒素安定同位体比分析を株式会社パレオ・ラボに委託して実施し、報告書に掲載した¹²⁾。その結果を表1に示した。分析を実施した森将志、三谷智広両氏が分析結果をまとめるにあたっては、吉田邦夫、西田泰民の研究成果¹³⁾に基づいてグラフを作成しており、それらを図8・9に示す。

分析試料は13点である。その内訳は次のとおりである。

確認調査：後期1個体

本調査南調査区：後期1個体

本調査北調査区：後期4個体、晩期前葉6個体、晩期後葉1個体、時期不詳1個体

上記のうち、後期では事例1・5・23・26、晩期では事例12・15・17・18・24、時期不詳では事例20が小稿で取り上げた深鍋である。結果は図8及び図9のとおり、13試料中11試料がC₃植物または草食動物、2試料がC₃堅果類であり、C₄植物、海産貝類、海産魚類、海棲哺乳類等は検出されなかった。

C₃堅果類とされたのは事例20(北調査区106)と事例26(北調査区98)である。事例26はおそらく後期、事例20は時期不詳ながら後期の可能性があり、いずれも層状コゲが顕著である。コゲの類型では事例20が水平コゲバンドが残るA1、事例26が偏在コゲが残るB2であった。

北野博司は「澱粉粉と油脂が複合したこびり付きは洗い落ちにくいので、…空焚き乾燥が有効である」と述べている¹⁴⁾。高谷川低地遺跡の例で空焚き乾燥が想定できるかどうかはともかくとして、層状コゲとなるほど強く焦げつくのは油分が多い調理がなされた結果とすれば、堅果類に肉等の油を含む食材が加えられていたことも想定される。ただし、分析結果に海産物の影響は認められないようなので、その場合は草食動物の可能性が考えられる。

上記のC₃堅果類2個体のほかはC₃植物または草食動物11個体という結果で、海産魚類、海産貝類、海棲哺乳類等の範囲に全くプロットされず、雑穀類が含まれるC₄植物にも全くプロットされなかったのは意外であった。一般的な水分を使った調理で焦げつきが考えられるのは澱粉質の食材である。C₃植物の範囲はかなり広く、澱粉を多く含む食材は、イモ類やマメ類、穀物などさまざまなものが想定できる。コゲが付着する深鍋がかなり広範に存在することから、安定的な主食調理には穀物も合理的であるが、東日本の縄文時代の食材として想定されてきたアワやヒエ等の雑穀類はC₄植物であり、高谷川低地遺跡の今回の資料では想定されない。現状では結論を出せないものの、縄文時代後・晩期の関東地方においては雑穀が普及していない可能性を考えるべきなのではないか。

C₃植物が検出された個体のコゲ類型は、A1類が2個体、A2類が2個体、B1類が1個体である。コゲ類型との相関関係ははっきりしない。水平コゲバンドの形成状況の差、水平コゲバンドと偏在コゲの差についても例数が少なく明確な結論は出せないが、C₃植物の中でも異なる食材によって調理方法が異なることも考えられる。海産魚類や海産貝類の例がなかったことについては、たんぱく質を主とする食材を煮炊きしてもコゲが付着しづらいこと、魚類等については煮炊きよりも焼く調理が想定されること、貝類についてはスープの具材としての調理が考えられることで、そもそも付着炭化物として残存せず、分析の対象にできる資料が乏しいのが要因として考えられる。

表1 高谷川低地遺跡出土資料炭素・窒素安定同位体比分析結果一覧（森・三谷 2025より渡辺改変(一部省略)）

番号	試料情報	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}_{\text{Air}}$ (‰)	炭素含有量 (%)	窒素含有量 (%)	C/N比 (モル比)
1	確認調査遺物No.100 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51975	-26.36	-1.184	43.63	0.99	51.4
2	(4)-3南調査区遺物No.20 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51976	-25.51	4.087	48.43	2.67	21.2
3	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.20 種類：深鍋付着炭化物 部位：胴部内面 年代測定番号：PLD-51977	-26.07	-0.456	4.30	0.35	14.4
4	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.27 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51957	-25.8	3.24	62.6	3.31	22.1
5	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.75 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51978	-23.62	1.873	54.94	4.26	15.0
6	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.84 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51979	-24.82	2.083	33.28	2.31	16.8
7	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.89 種類：深鍋付着炭化物 部位：胴部内面 年代測定番号：PLD-51980	-23.96	-1.002	47.77	4.06	13.7
8	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.92 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51981	-23.82	0.571	54.66	3.94	16.2
9	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.93 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51982	-25.00	4.16	53.04	5.21	11.9
10	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.94 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51983	-23.91	-1.063	57.52	4.95	13.5
11	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.98 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51984	-26.75	1.422	51.41	1.48	40.5
12	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.106 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51985	-26.26	2.059	56.26	2.05	32.0
13	(4)-3北調査区・(4)-4遺物No.112 種類：深鍋付着炭化物 部位：底部内面 年代測定番号：PLD-51986	-25.21	4.293	56.52	4.79	13.7

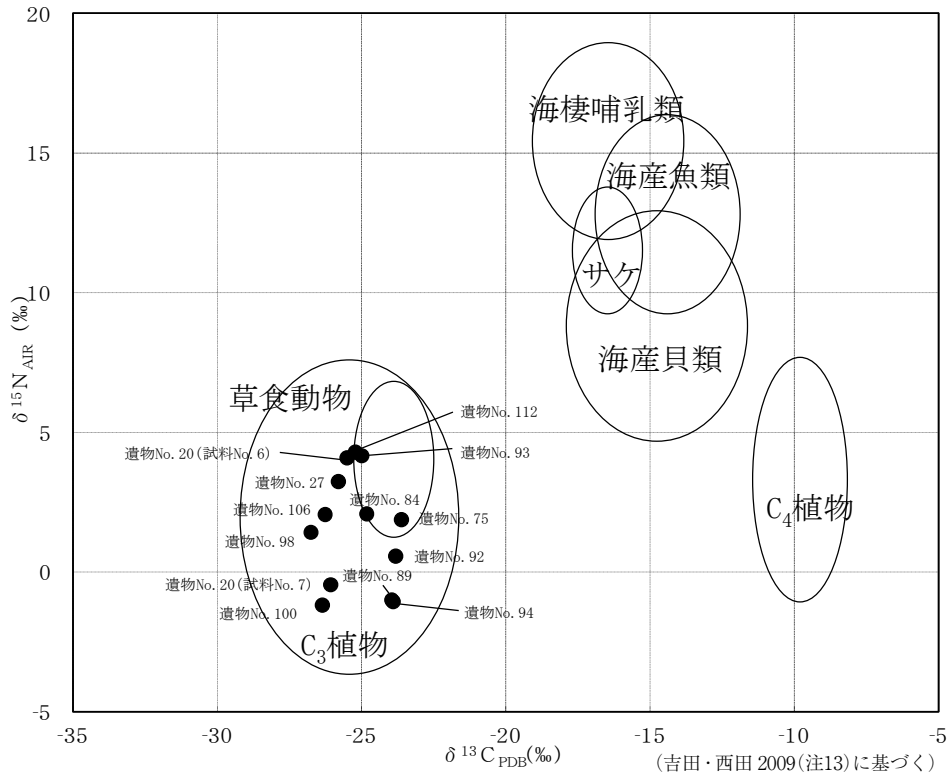


図8 高谷川低地遺跡出土資料炭素・窒素安定同位体比 (森・三谷 2025)

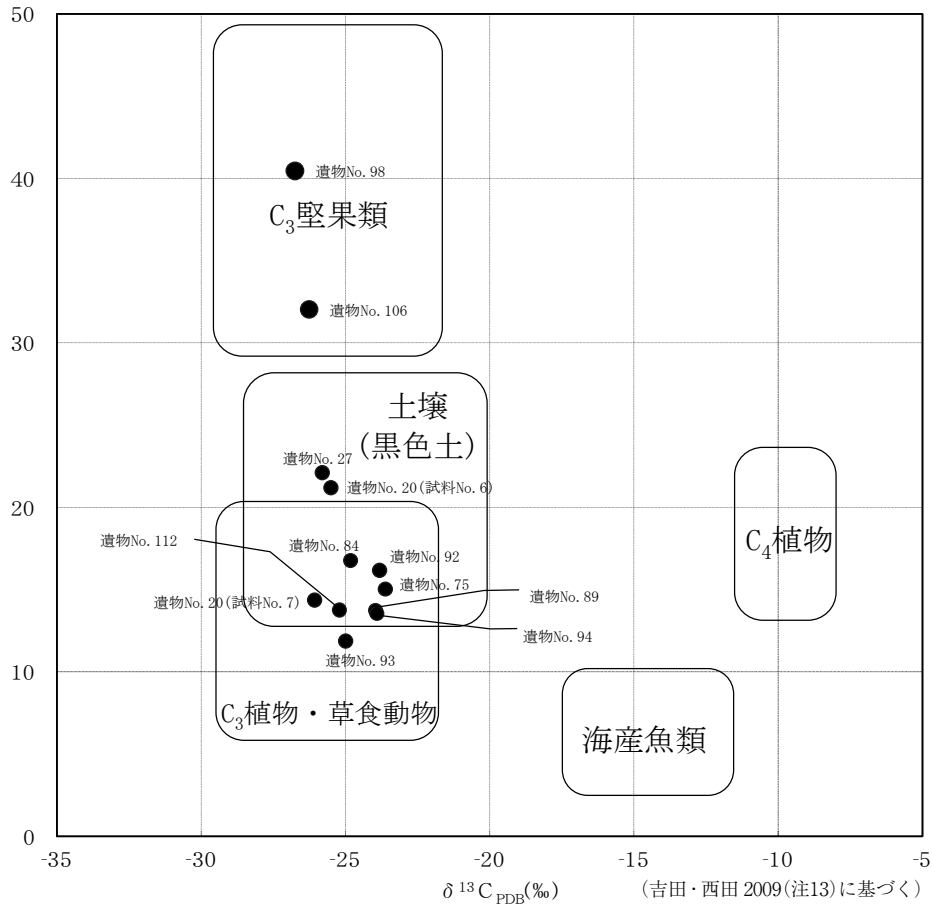


図9 高谷川低地遺跡出土資料炭素安定同位体比とC/N比の関係 (森・三谷 2025)

6 今後の課題

小稿では、高谷川低地遺跡出土土器のうち、深鍋を主体とした使用痕を検討してきた。27事例を抽出したうち深鍋及び深鍋片26事例の使用痕を3分類、5細分とした。

第一の課題は、ここで判明した現象が小林正史らの学説と整合するかどうかである。小林らは、縄文時代の深鍋の観察から、高頻度で空焚き乾燥が行われたとし、直立空焚き乾燥による胴下部コゲの形成からオキ火上転がしによる上半部のオキ接触コゲの形成、という2段階の空焚き乾燥を想定している。この場合、胴上半部の外面に高頻度でオキ接触痕が残ることになるが、小稿で取り上げた高谷川低地遺跡出土深鍋の観察では、事例11（北調査区77）がほとんど唯一の例である。事例11は先に使用痕類型Cの可能性も指摘したものの、他の2例とは大きく異なり、内面のドーナツ状コゲをオキ火上転がしによるオキ接触コゲとみることができる。胴上半部が遺存しない事例も多く取り上げているため明確ではないが、少なくとも小林らが対象とした資料と比較するとはるかに低頻度である。高谷川低地遺跡の深鍋の時期は縄文時代の中でも限定されていることもあり、今後多くの遺跡の資料で検証していく必要がある。

第二の課題は、これまであまり指摘されてこなかった胴下部の偏在コゲについてである。B類としたもので、全体の半分は超えないまでも、一定の頻度で出現している。それらは胴下半部外面の一面にのみオキ接触痕があり、底部から胴下半部の立ち上りをオキ火上に倒して固定して加熱を続けた結果と考えられる。オキ火上転がしを行ってはいない。水分量があまり多くない煮炊き調理を行って取り分けを進め、内容量が減少した段階で深鍋を半ば倒し、そのままオキ火上で加熱を続けながらさらに取り分けを行った結果と考える。偏在コゲに先行して、胴下部のやや上位にバンド状のコゲが巡る深鍋が認められた（B1類）が、それは正立させた状態で取り分けを行って喫水線が低下していく過程で付着したものと考えるのが自然ではなかろうか。そうするとB1類とB2類の本質的な差異は考える必要がないと思われる。この課題についても、他遺跡の資料を観察して資料の集積及び比較研究を進める必要がある。

第三の課題は、破損した深鍋をプレート状あるいは塵取り状に再加工した事例の存在である。結果として容器としてはきわめて浅いものになり、水分を用いる煮炊き料理には適さない。外面からの強烈な火熱痕跡と内面の変色、こびり付きから、焼物調理に供された可能性が高いと考えられる。こびり付きの分析方法を検討するとともに、やはり他遺跡の事例がないかどうかを検討しなくてはならない。

第四の課題は、コゲのC/N分析の結果、圧倒的にC₃植物が検出された（13個体中11個体：約85%）点である。残りの2個体（約15%）はC₃堅果類で、堅果類の比率が低いばかりでなく、海産物が全く検出されない結果となった。海産物が検出されないのは、それらがコゲを残さない方法で調理されていたと推定されるが、問題はC₃植物の内容である。

写真7は高谷川低地遺跡南調査区から出土した晩期前葉の深鍋外面である。イネ科植物のような細長い草燃料（藁燃料）によると思われる黒斑が多数観察され、それらが高温で燃焼した痕跡を示す火色も観察される。これは、葺き替えられた屋根材の再利用という可能性もあ



写真7 草燃料の黒斑と火色

るが、食糧としてイネ科植物が栽培されていた可能性もある。今回の高谷川低地遺跡出土資料の範囲ではこれまで縄文時代の東日本における栽培穀物として想定されてきた雑穀類（C₄植物）は検出されていない。また、縄文時代の東日本では雑穀の普及が進んでいない可能性を指摘する意見¹⁵⁾もある。これまでほとんど想定されてこなかったが、縄文時代後期中葉以降の関東で、イネなどのイネ科C₃植物が利用されていたかどうか、一概に否定するのではなく検討の対象にする必要があるのではないだろうか。

いずれにしても、小稿では高谷川低地遺跡でもごく狭い範囲の出土資料のみで検討を行っており、自ずと限界がある。ここで指摘した諸課題について、多くの研究者によって広範な資料の検討が進められることを期待したい。

注

- 1) 渡辺修一ほか 2025『首都圏中央連絡自動車道埋蔵文化財調査報告書51-芝山町・横芝光町高谷川低地遺跡(1)~(9)-』(公財)千葉県教育振興財団
- 2) 芝山町教育委員会編 1992『芝山町史 資料編 原始・古代編』芝山町
清水潤三 1954「九十九里沿岸に於ける低地遺蹟の研究(豫報)」『史学』27-4 三田史学会
清水潤三 1963「千葉県山武郡高谷川遺跡B地点」『日本考古学年報』6 日本考古学協会
戸村正己 1982「高谷川泥炭層遺跡について」『芝山町史研究年報』創刊号 芝山町教育委員会
西山太郎 1980「低地遺跡研究の覚書-特に、九十九里地域を例として-」『史館』12 史館同人
西山太郎 2002「九十九里地域の低地遺跡再考」『財団法人東総文化財センター設立10周年記念集』
- 3) 宮城孝之ほか 1986『酒々井町伊篠白幡遺跡』(財)千葉県文化財センター
- 4) 渡辺修一 1991『四街道市内黒田遺跡群-内黒田特定土地区画整理事業地内埋蔵文化財発掘調査報告書-』(財)千葉県文化財センター
- 5) 小林信一ほか 2005『印西市西根遺跡-県道船橋印西線埋蔵文化財調査報告書-』(財)千葉県文化財センター
- 6) 小林正史・滝沢規朗・古澤妥史 2012「スス・コゲからみた縄文深鍋のオキ火利用」『新潟考古』23
- 7) 佐原真 1987「煮るか蒸すか」『飲食史林』7 飲食史林刊行会
- 8) 小林正史 2011「研究ノート 縄文・弥生時代の煮炊き用土器を「深鍋」と呼ぼう」『古代学研究』192
- 9) 清水潤三 1958「牛熊貝塚」『日本考古学年報』7 日本考古学協会
清水潤三 1958「千葉県栗山川溪谷における貝塚の地域的研究(豫報)」『史学』31-1~4
西山太郎 2000「228 牛熊貝塚」『千葉県の歴史 資料編 考古1(旧石器・縄文)』千葉県
- 10) 橋本勝雄 2022「<研究ノート> 円盤状土製品の製作に関する覚書-両極打法の応用-」『研究連絡誌』87(公財)千葉県教育振興財団
- 11) 事例16は、一見東北地方を中心に出土しているアスファルトパレットに似たものがあるが、本県においては縄文時代に天然アスファルトが使用された例は皆無であり、本例にアスファルトの痕跡は認められない。
- 12) 森将志・三谷智広 2025「第4章第5節 炭素・窒素安定同位体比分析」『首都圏中央連絡自動車道埋蔵文化財調査報告書51-芝山町・横芝光町高谷川低地遺跡(1)~(9)-』(公財)千葉県教育振興財団
- 13) 吉田邦夫・西田泰民 2009「考古科学が探る火炎土器」新潟県立歴史博物館編『火炎土器の国 新潟』新潟日報事業社
- 14) 北野博司 2009「縄文土器の調理方法-胴下部バンド状コゲの形成過程-」『歴史遺産研究』5 東北芸術工科大学歴史遺産学科
- 15) 坂本稔 2007「安定同位体比に基づく土器付着物の分析」『国立歴史民俗博物館研究報告』第137集 国立歴史民俗博物館