



## 大中の湖南遺跡から出土した稲束に見る弥生時代のイネの刈取り方法

公益財団法人日本植物調節剤研究会奈良試験地 主任  
奈良県立橿原考古学研究所特別指導研究員

稲村 達也

### V. 大中の湖南遺跡から出土した稲束に見る弥生時代のイネの刈取り方法

イネの刈取り方法は、刈取る茎の部位とその高さによって、根刈、高刈（草丈の半分程度の高さでの刈取り）、そして穂刈（または穂摘）に分類される。この分類に従うと、現在のイネの刈取りは一般的に根刈だが、これは弥生時代後期以降に徐々に普及した方法で、弥生時代には穂刈が主流であったとされている。

穂刈であったと考える根拠となる考古学資料として、稲穂を刈取るための収穫道具とされる石包丁と、穂刈されたと思われる稲束や稲穂がある。そして、当時の穂刈の方法が、石包丁などの収穫具に残された使用痕跡の検証（伊井 1984）および稲束の外部形態の観察（北條 2014）から類推されてきた。そして、民族例から石包丁などによる刈取方法の検証が行われてきた（石毛 1968, 古川 2007）。一方、当時のイネの生育特性が穂刈を必要としたと推定されている（木下・柳瀬 1997; 古川 2007）。すなわち、当時のイネは、脱粒性程度がまだ高く、穂ごとの籾の成熟程度、籾形、穂のサイズ、草丈などの収量と生育に関係する形質が圃場間および圃場内の株内・株間で不均一であったと推定し、このような収量・生育に関係する形質が不均一なイネ群落の中から目的とする穂を選んで穂別に刈取りする方法として穂刈があったと考えられているのである。

ここで、九州から東北に分布する弥生時代の遺跡から、刈取った穂や籾が塊状となった出土米ブロックおよび刈取られたイネの茎が束状に結束された出土稲わらブロックが検出されている（寺沢・寺沢 1981）。これらのブロックは、当時におけるイネの刈取り方法を直接的に解明するための数多くの新たな知見を提供すると考えられる。すなわち、籾の脱粒性程度・成熟程度、籾形、穂のサイズなどを穂ごとに解析することで、イネの刈取り方法の一部を明らかにできると考えるのである。

そこで、今回のシリーズでは、前回のシリーズで取り上げたイネの穂の姿を復元する手順（稲村ら 2022）を大中の湖南遺跡の出土稲わらブロック内のすべての茎に適用するこ

とで推定した弥生時代のイネの刈取り方法の事例を、稲村（2023）に基づいてお話ししたい。

#### 1. 大中の湖南遺跡から検出された出土稲わらブロック

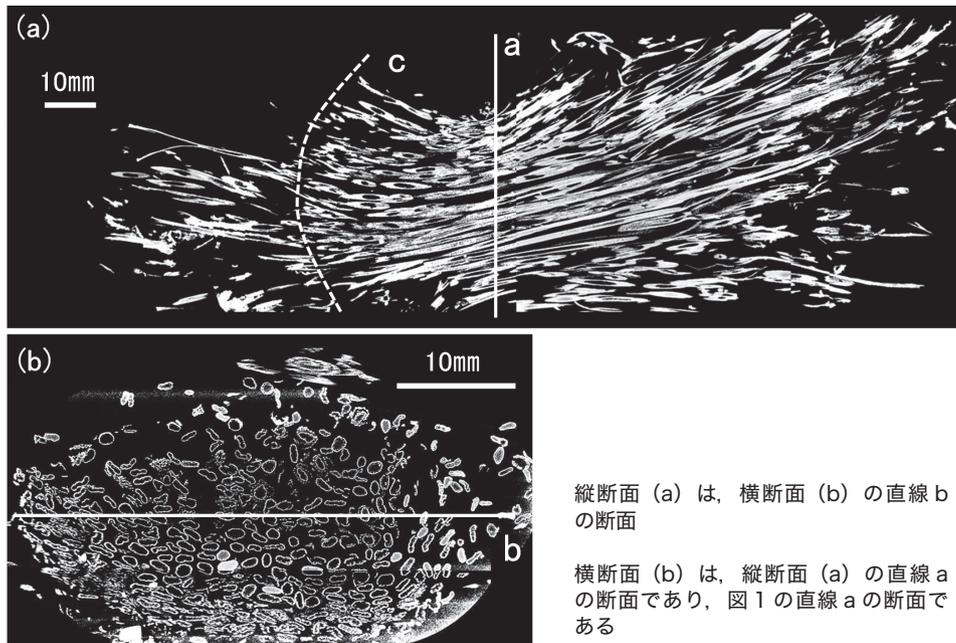
お話しする考古学資料は、滋賀県の大中の湖南遺跡から検出された弥生時代中期とされる出土稲わらブロック（滋賀県教育委員会 1967）である（図-1, 表）。X線CT計測は、Spring-8（理化学研究所、兵庫県佐用郡佐用町）において投影型マイクロCT装置（ビームラインBL28B2）を用い、2021年に実施した。計測画素サイズは、 $12.04\mu\text{m}/\text{pixel}$ 、X線エネルギーは200keVである（表）。3方向（X, Y, Z）からの2次元連続画像を用いて、供試試料に含まれている穂首節および穂首節間について、これらの位置と数、および形態を計測・解析した（図-2, 図-3）。供試試料の2次元画像の解析ソフトとしてImage J（U.S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA）を用い、図-3(b)～(e)の3次元画像合成には3D-DOCTOR X64（Able Software Corp, Lexington, USA）を用いた。穂首節と穂首節間の判別法および関係する用語については、シリーズ4を参考し



図-1 供試試料（大中の湖南01）の全体画像

表 供試試料の形状、時代区分およびX線CT計測条件

試料名	形状 (mm)	時代 区分	遺跡名	所在地	画素 サイズ ( $\mu\text{m}$ /pixel)	X線 エネ ルギー (KeV)
大中の 湖南01	176×66 ×25	弥生時 代中期	大中の 湖南	滋賀県 近江 八幡市	12.04	200 (白色)



縦断面 (a) は、横断面 (b) の直線 b の断面

横断面 (b) は、縦断面 (a) の直線 a の断面であり、図 1 の直線 a の断面である

図-2 供試試料の縦断面 (a) と横断面 (b)

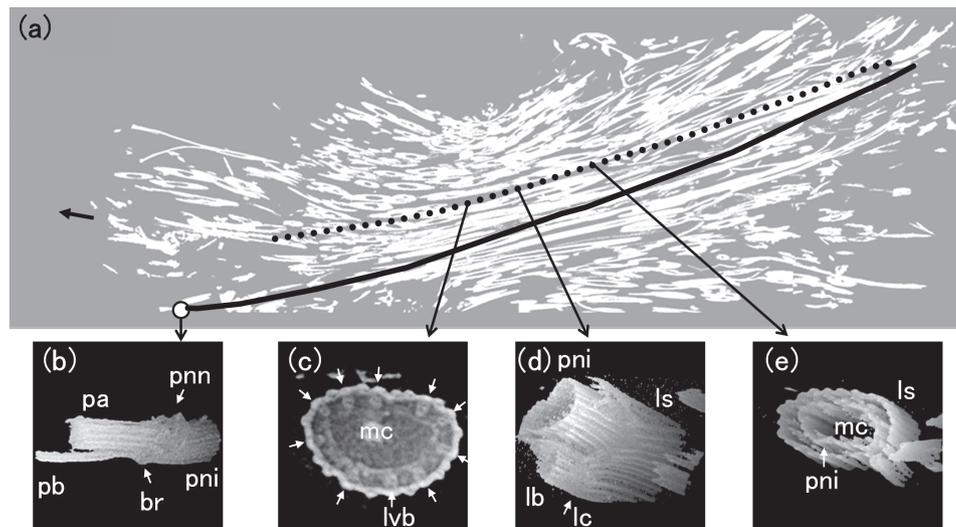


図-3 供試試料に内在する穂首節および穂首節間の配置と形状

○：穂首節，：穂頂方向，：穂首節間 1，：穂首節間 2

pa：穂軸，pb：一次枝梗，pnn：穂首節，pni：穂首節間，

br：苞葉 lvb：大維管束，mc：髓腔，lb：葉身，ls：葉鞘，lc：葉節

ていただきたい。

供試試料がジャポニカ種に属するかを判別するために、稲束が置床されている土壌の表面と土中に存在していた籾と玄米の2次元連続画像を用いて、それらの長さおよび幅を計測し、松尾(1952)に準じて粒形の類型化を実施した。その結果、供試材料はジャポニカ種に分類された(稲村 2023)。

## 2. 弥生時代のイネの刈取り方法を現すイネの形態

イネの刈取り方法を現すと考えられる残されたイネの形態として、切断された植物学的部位、束ねられた穂や稲わ

らに着生している籾の数・大きさ・充実度・脱粒程度、刈取られた穂の大きさ、および束ねられた穂や稲わらの数と配列などが考えられる。しかし、供試した出土稲わらブロックに内在する稲わらは完全な穂を着生していなかった(図-1, 図-2(a))。

そのため、このブロックを対象として、穂刈の方法を示すと考えられる穂の形態(籾の数・大きさ・充実度・脱粒程度、穂の大きさ)を直接解析できない。一方、農学分野では、穂の大きさを現すと考えられる穂に着生する総籾数と一次枝梗数に関して、現代の栽培稲において、穂首節より一定の距

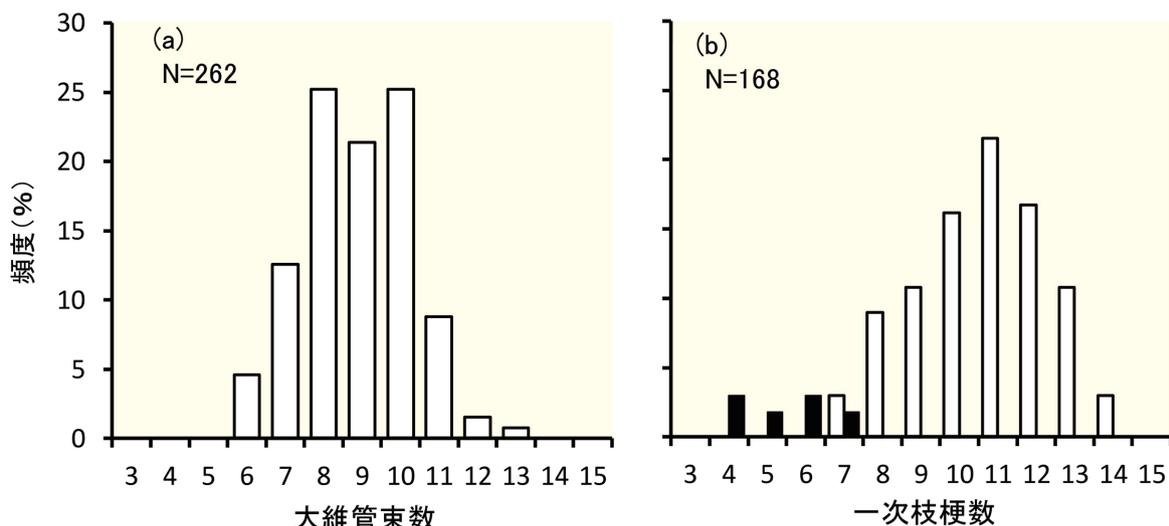


図-4 供試試料の大維管束数とキヌヒカリの一次枝梗数の頻度分布  
図 (b) の黒塗りは遅れ穂を示す。

離にある穂首節間の直径が穂に着生している総初数と密接な関係に有り、そしてジャポニカ種において穂に着生している一次枝梗数と穂首節間にある大維管束の数との比が基本的に1であるとされている (林 1976; 山岸ら 1992; 笹原・福山 1999)。

著者らは、この大維管束の残存をブロック内の稲わらの穂首節間において確認した (稲村ら 2022)。そこで、イネの刈取り方法を現すと考えられる穂の大きさの指標として、穂首節間の大維管束数を採用することとした。そして、完全な穂を着生していなくても解析できる刈取り方法を現す形態、すなわち、残存している束ねられた稲わらから推定できる、切断された植物学的部位および束ねられた稲わらの数と配列を、大維管束数と共に評価対象とすることとした。

なお、穂首節間の直径を指標として採用しなかったのは、供試ブロックに内在するほぼ全ての稲わらが穂首節を有しておらず直径を計測すべき部位を特定できなかったからである。

### 3. 稲わらの大維管束数

供試した稲わらブロック内の稲わらのX線CT画像の一部を図-3(b)~(e)に示した。供試試料の横断面画像において、髓腔側に環状に一層に並ぶ大維管束を確認し (図-3(c))、その大維管束の数を計測した。横断面 (図-2(b)) の全ての稲わら 295 本の内、大維管束数を計測できたものは 262 本で、その大維管束数は 6 ~ 13 個の範囲に分布し、平均 8.9 個であった。農学の研究成果では、穂首節間の大維管束数が日本稲品種で 6 ~ 12 個、日印交雑稲およびインド型稲の品種では同 16.6 ~ 26.5 であり、高次分げつでは大維管束数が主程に比較して少ないこと、および穂首節間に続く第二節間の大維管束数が日本稲品種で 27 ~ 32 個と穂首節間の約 3 倍

とされている。これらのことから、6 ~ 13 個の大維管束数を有するジャポニカ種と判別された供試試料の 262 本の稲わらは、全て穂首節間であると判断された。

供試試料の大維管束数の頻度分布を図-4(a)に示した。そして、供試試料の維管束数の頻度分布の特徴を知るために、ジャポニカ種では一次枝梗数が穂首節間の大維管束数とほぼ同じであることから、キヌヒカリ (8 株) の一次枝梗数の頻度分布を参考として図-4(b)に示した。一次枝梗数を計測したキヌヒカリの 168 本の穂の中の 16 本は遅れ穂 (遅発分げつ) であった。正常な穂 156 本の一次枝梗数は 7 ~ 14 本の範囲に分布し、平均 10.7 本であった。遅れ穂の一次枝梗数は 4 ~ 7 本であり、平均は 5.4 本であった。

キヌヒカリの遅れ穂を除いた一次枝梗数の頻度分布は正規分布であるが、供試試料の大維管束数は、キヌヒカリに比較してほぼ同じ変異幅であるが、2頂性の頻度分布を示していた。

供試試料の稲束内の大維管束数とキヌヒカリの正常穂の一次枝梗数の頻度分布に見られる形状の違いが意味するところは何なのか。供試試料の稲わらが遺伝的に固定した複数の系統に由来するものの混合あるいは遺伝的に未固定なもの、などの可能性を示しているのである。もし、刈取りの対象とするイネの群落における穂の大維管束数の頻度分布が図-4(b)のような正規分布を示し、これらの穂を無作為に刈取ったなら、その大維管束数の頻度分布は図-4(b)のような正規分布を示すはずである。しかし、供試試料の稲束内の穂首節間の大維管束数は 8 個と 10 個の頻度が高い 2 頂性の分布を示している (図-4(a))。このことから、供試試料の稲束は、大維管束数が 8 個または 10 個を最大とする 2 系統に由来するものが混在したものである可能性が示唆されたのである。そして、遅れ穂を除いて刈取っていた可能性がある。

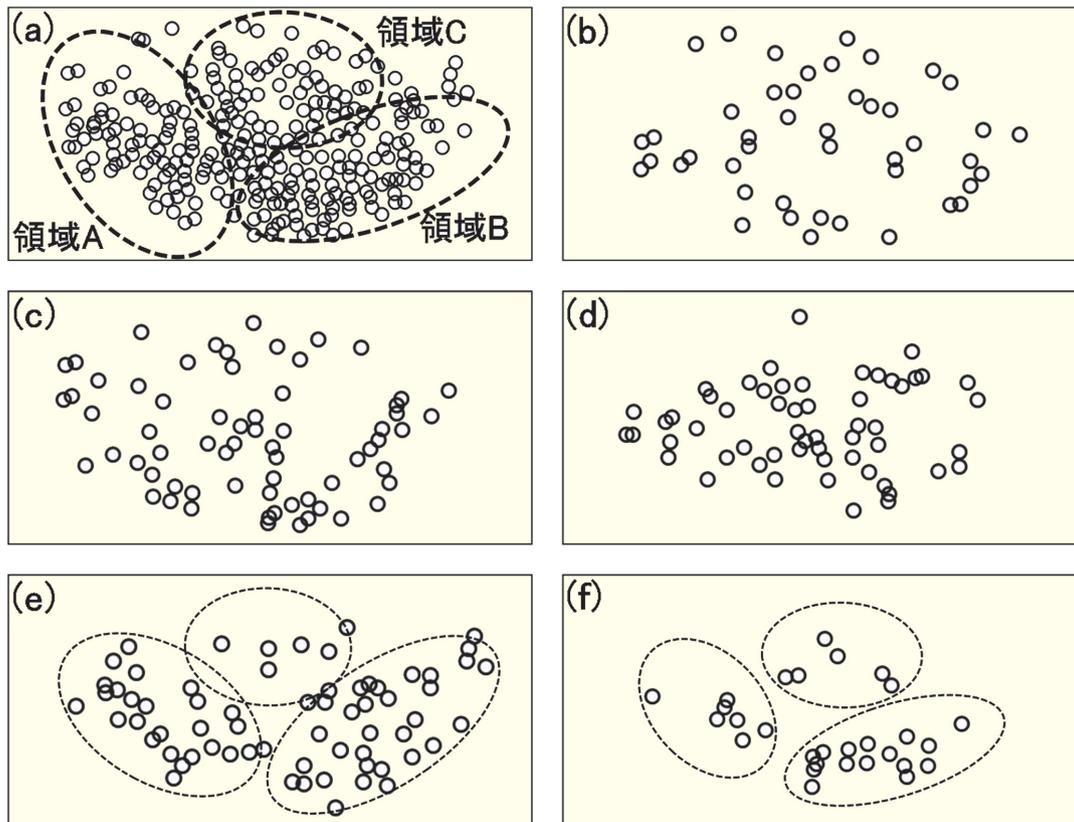


図-5 大維管束数別に見た穂首節間の散布図  
 散布図は図-2の横断面(b)に対応し、丸印が各穂首節間の位置を示す。  
 (a)：大維管束数6～13、(b)：同6,7、(c)：同8、(d)：同9、(e)：同10、(f)：同11,12,13

#### 4. 稲束内における穂首節間の配置

供試試料の稲束の横断面(図-2(b))における、大維管束数別に見た穂首節間の配置を図-5に示した。ここで、図-5(a)は図-2(b)における大維管束数を計測できた全ての穂首節間の配置を示したものである。大維管束数が10個または11個以上の穂首節間の散布図(図-5(e),(f))において、穂首節間が3カ所(図中の破線楕円で囲んだ3カ所)に集中して分布していた。この様に10個以上の大維管束数を持った穂首節間、すなわち大きな穂を持っていたであろう稲わらが、稲束の3カ所に集中している。このことは、供試試料が穂刈された稲わらを束ねた3個の稲束をひとまとめにしたものである可能性を示唆していると考えられる。

そこで、大維管束数を計測できた全ての穂首節間の散布図(図-5(a))に、大維管束数が10個または11個以上の穂首節間が密に分布する部分を、図中の破線楕円で囲んだ領域A、BおよびCに割り当てた。そして、領域A、B、Cにおける大維管束数の変異を知るために、それらの大維管束数の頻度分布を図-6に示した。いずれの頻度分布も正規性を示さず、領域Aと領域Cでは変異幅がやや狭く8～10個の頻度が高く、領域Bでは変異幅が広く8個と10個の頻度が高い2

頂性の分布を示していた。

これらのことから、供試試料の稲束は、領域Bでは変異幅が広いことから大維管束数が8個または10個を最大とする2系統が混在したしたもの、そして領域A、Cでは変異幅が狭いことから大維管束数が8～10個の穂を選択的に刈取った可能性が考えられる。

#### 5. 切断された植物学的部位

試料の縦断面において、稲わらの結束部位が確認され、画像の左半分において稲わらの先端部が大きく欠損していた(図-2(a)の曲線c)。この欠損部位から稲束の右末端までの長さは135mmで、欠損部位から稲束の左先端までの長さは38mmであった。

図-2(b)の横断面において確認された295本の結束された稲わらにおいて、穂首節を有しているのは穂首節間1のみである(図-3(a)の実線)。他の294本の稲わらは節を有していないが、前に述べたように大維管束数から穂首節間であると判断した。これらの穂首節間は、すべて止葉節を有していなかった。しかし、23本の穂首節間では葉鞘が巻いており(図-3(e))、その内の1本の穂首節間で止葉の葉身、葉節、葉鞘が確認された(図-3(d)(e))。また、穂首節を有する穂

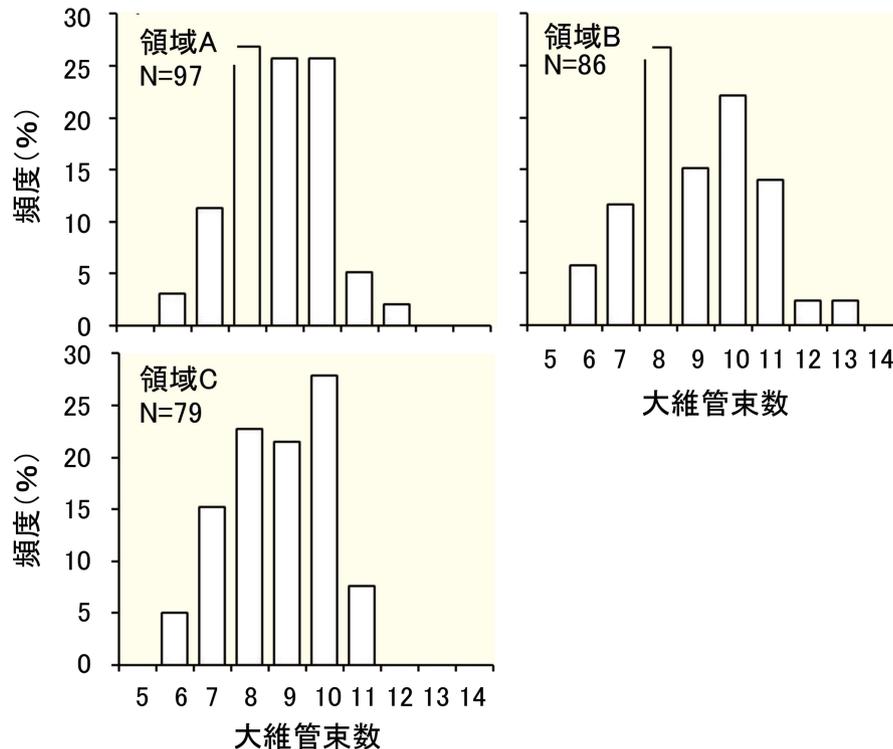


図-6 図-5(a)の領域A, B, C別に見た大維管束数の頻度分布

首節間は1本で(図-3(a)), 穂首節から穂首節間の右末端までの長さは147mmであった。

これらのことから、切断された部位は、止葉節の上位の部分で、一部ではあるが止葉の葉鞘が残っている穂首節から150mm程度離れた穂首節間であったと考えられる。

## 5. あとがき

本シリーズでは、大中の湖南遺跡の出土稲わらブロックを対象に、当時のイネの刈取り方法を現すと考えられる穂の形態に関する穂首節間の大維管束数の解析を実施し、弥生時代におけるイネの刈取りの事例について考察した。その結果、供試試料の稲束は、大維管束数が8個または10個を最大とする2系統に由来した稲束と大維管束数が8~10個の穂を選択的に刈取った稲束2個とをまとめて結束した可能性があったと思われた。そして、遅れ穂のような小さな穂を刈り取ったものではないと判断された。すなわち、大中の湖南遺跡の出土稲わらブロックは大維管束数が8~10個の大きな穂を持つイネ群落を対象に穂刈されたものである可能性が高いと考えられる。しかし、供試試料の稲束内の3個の稲束の大維管束数の変異幅と頻度分布が異なることに、当時のイネ群落やイネ個体における大維管束数の変異のほか、当時の穂刈の方法がどのように影響しているかをさらに解明することが重要である。そのためには、新たな出土稲わらブロックと出土米ブロックを対象とした大維管束の数とその分布の

遺跡間、遺跡内における変異のさらなる解析が必要と考えられる。

そして、刈り取られた稲わらは穂首節間であるが止葉節がないことから、止葉節の上位の部分で刈り取られたと推定される。ここで、残存している穂首節間の長さが穂首節から150mm程度であることと、葉鞘が刈り取られた穂首節間に残存していたことから、穂首節の下を手で持ち、もう一方の手で石庖丁を用いて葉鞘を含めて止葉節の上方で穂を摘んだ可能性が考えられる。この方法は石毛(1968)が指摘している「摘む動作」に類似していると思われる。

今回は、今までに取り上げてきた弥生時代の水田稲作のその後についてお話ししたい。

## 謝辞

滋賀県立安土城考古博物館から供試試料の提供を受けた。奈良県立橿原考古学研究所の岡田憲一、絹島歩の各氏には試料の借用ならびにデータ解析において多くのご協力・ご助言を頂いた。JASRI/SPring-8の星野直人博士ならびに上杉健太郎博士にはX線CT計測ならびに画像解析においてご指導を頂いた。これらの方々に謝意を表します。

本研究は、高輝度光科学研究センター(SPring-8)の課題番号2020A1279によって実施され、JSPS 科研費19K21649の助成を受けた。

## 引用・参考文献

伊井孝雄 1984. 農業技術史<弥生時代収穫具>其ノ二 -磨製石包丁の使用法について-. 研究紀要 第17集. 大阪教育大学付属高等学校池田校舎研究部. 11-19.

北條芳隆 2014. 稲束と水稲農耕民. 日本史の方法 11, 5-28.

石毛直道 1968. 「<論説>日本稲作の系譜(上): 稲の収穫法」史林 51(5), 752-772.

古川久雄(訳・解説) 2007. 「中国農業史」京都大学学術出版会 362-371.

木下正史・柳瀬昭彦 1997. 「貯蔵と料理」『弥生文化の研究 2 生業』雄山閣 東京. 69-83.

寺沢 薫・寺沢知子 1981. 弥生時代植物質食料の基礎的研究. 考古學論叢 第5冊 奈良県立橿原考古学研究所, 1-129.

稲村達也・Nguyễn Thi Mai Huong・藤田三郎・鈴木朋美・絹島歩・岡田憲一 2022. X線CT計測による遺跡から検出された出土米ブロックおよび出土稲わらブロックに内在する穂首節間における大維管束

の評価. 作物研究 67, 41-49.

稲村達也 2023. 「X線CT計測による大中の湖南遺跡から出土した稲束の形態解明」『橿原考古学研究所論集 第十八』奈良県立橿原考古学研究所, 八木書店 東京. 21-27.

滋賀県教育委員会 1967. 「大中の湖南遺跡調査概要」『滋賀県文化財調査概要 第5集』滋賀県教育委員会. 50.

松尾孝嶺 1952. 栽培稲に関する種生態学的研究. 農業技術研究所報告 D3, 1-111.

林把翠 1976. 水稻の大維管束数と穂の形成に関する研究 第3報分けつにおける大維管束数の推移と穂の形成との関係. 日作紀 45, 336-342.

山岸順子・矢島経雄・衛藤邦男・鈴木晴雄・稲永忍 1992. イネ品種における1穂穎花数と茎葉形質および幼穂分化期の生長点付近の大きさとの関係. 日作紀 61, 568-575.

笹原英樹・福山利範 1999. 日本型イネ品種における穂首維管束系と収量構成要素との関係. 育種学研究 1, 77-81.