

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：84602

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K02999

研究課題名(和文)古墳出土の釘に付着した材組織の観察からみた木棺の用材利用法と棺構造の復元的研究

研究課題名(英文) Study on the wood usage and structure of the wooden coffin, depended on the observation of the wood organization attached on iron nails excavated from the old burial mounds in Japan

研究代表者

岡林 孝作 (Okabayashi, Kosaku)

奈良県立橿原考古学研究所・その他部局等・特別研究員

研究者番号：80250380

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、日本の古墳から出土する鉄釘に付着した材の組織を簡易なデジタルマイクロスコープを用いて観察し、従来の肉眼観察では明らかにすることができなかった釘との関係性を重視した材の軸方向や放射方向、年輪界のあり方など、釘の使用部位や棺材の木取り等を検討するための基礎的資料の収集を行い、古墳時代の釘付式木棺の用材利用法および棺構造復元のための方法論を深化させた。それとともに、具体的作業として関東地方を中心とした地域の釘付式木棺の棺構造について整理を加え、古墳時代木棺の総体的な展開過程の中に位置づけた。さらに木棺以外の金属部品を使用した木製品への方法的応用として、奈良時代の木櫃の復元案を示した。

研究成果の概要(英文)：In this study, I observed the organization of woods attached on iron nails excavated from the old burial mounds in Japan using a simple digital microscope on the axial direction and annual rings of the woods, the use part of the iron nail and the timber conversion of coffin woods, and collected basic data. As a result, I developed the methodology to consider the wood usage and coffin structure of the wooden coffin with iron nails of the Kofun Period. With it, I added rearranging about the coffin structure of the expression wooden coffin with iron nails of the Kanto district as concrete work and placed it in the general development process of the wooden coffin in the Kofun Period. Furthermore, as application of the methods to the wooden goods using the metal part except the wooden coffin, I showed a reconstruction plan of tree ark of the Nara Period.

研究分野：日本考古学

キーワード：日本考古学 古墳時代 木棺 釘 木櫃

1. 研究開始当初の背景

研究代表者は平成9年以来、科学研究費の交付も受けつつ、古墳時代木棺に関する多角的な研究を継続してきた。一連の研究により、古墳時代における木棺構造を刳抜式木棺、組合式木棺、釘付式木棺の3系統に整理し、概略の変遷を明らかにした。とくに平成24～26年度に科学研究費の交付を受けて実施した「古墳時代木棺の展開過程における銚の基礎的研究」では、木棺における緊結用の金具として鉄銚に注目し、銚およびそこに付着した材を詳細に観察することで、その具体的な使用方法を復元的に検討し、銚使用のあり方、木棺構造との関係などを整理した。この研究を通じて、銚とそこに付着した材の関係性の詳細な観察から銚の使用部位ひいては木棺構造の復元的検討に耐えるデータを得る観察方法を確立できたことは大きな成果の一つと考えている。

この観察方法は、デジタルマイクロスコプを用いた材組織の観察を基本とするものであるが、従来行われている樹種同定等を目的とした顕微鏡観察とはまったく異なる。目的が樹種同定の場合、切片作成のために材を切断するが、この方法では鉄製品と材との関係性を最重視するため、非破壊的である。また低倍率の観察で目的を達成できるため、機材がコンパクトで機動性に優れている。このように、非破壊で機動的な作業が可能であることから、資料所蔵者側の条件等の制約がなく、均質なデータを効率的に収集しうる。具体的には、材の軸方向や放射方向、年輪界のあり方などと銚との関係を観察することで、銚が打ち込まれた材の木取りや方向、ひいてはその材を用いて製作された木棺の構造・形態を解明するためのデータを収集するものである。

木棺の場合、銚以上に多く使用された緊結用の金具として釘がある。本研究では、この観察方法を釘に応用することにより、従来の肉眼観察では明らかにすることができなかった、釘付式木棺における板材の木取りや組み合わせ方法などを検討するためのより充実したデータを収集し、釘付式木棺のさらなる実態解明を通じて、古墳時代木棺研究の一層の深化を目指した。また、金属部品を使用したその他の木製品について、遺存する金属部品の観察から全体の復元につなげていくような応用の可能性についても積極的に検証することとした。

2. 研究の目的

古墳時代において木棺はもっとも普遍的な埋葬用具であったと考えられるが、その素材の特性から多くが腐朽消滅し、現在まで姿をとどめるものはほとんどない。とくに釘付式木棺は、横穴式石室内に特別な棺床施設等を伴わずに安置されることから棺痕跡が残

りにくく、全形を知りうるような良好な材の遺存例も皆無である。そうした中で、使用された釘に付着した木棺材の繊維方向の観察と出土時における釘の分布状態の検討を総合することにより、釘付式木棺の構造や形態をある程度まで復元する手法がすでに行われている。しかし、これまで一般的に行われてきた材の肉眼観察では「木目」の方向を問題にするレベルにとどまっており、板材の木取りや組み合わせ方法等のより具体的な復元にはいたっていない。

本研究では、新たな手法として、簡易なデジタルマイクロスコプを活用した材組織の詳細な観察手法を釘付着材の観察に応用し、釘付式木棺の構造的・形態的特性をより一層具体的に解明しようとするものである。この作業を踏まえて、釘付式木棺を古墳時代木棺の総体的な展開過程の中により明確に位置づけるとともに、あわせて木材と金属部品を使用した木棺以外の木製品について同様の観察方法の応用を試み、木製品研究の大幅な展開の可能性を検証することを目的として実施した。

3. 研究の方法

本研究では、木製品に使用された緊結用の金具に付着した材の軸方向や放射方向、年輪界のあり方などを簡易なデジタルマイクロスコプを用いて観察することで、材の木取りや方向、ひいてはその材を用いて製作された木製品の構造・形態等を復元的に明らかにする観察方法を確立するため、釘付式木棺に使用された鉄釘を対象とした資料収集を行った。また、釘付式木棺と同じく、木材を本体しながら金属部品を併用して製作された遺物の検討にもこの観察手法の応用が可能と想定されることから、この手法の他の遺物への応用の可能性についても検討を試みた。

4. 研究成果

(1) 釘付式木棺復元の方法論

検討の視点

釘付式木棺の復元にあたって重要な根拠となるのは、木棺痕跡における鉄釘の出土状態、出土した鉄釘に付着した材の繊維方向の組み合わせである。このほか、ごくまれな例として、木棺の一部が材片として遺存する場合がある。

用語の整理

釘は、棒状にした金属の一方の先端を尖らせ、反対側の一方を金槌などで叩いて棒状部分の全体を重ねた木材に打ち込むことで、材どうしをつなぎとめるものである。釘本体の棒状部分を「胴部」、打ち込む際に金槌で叩く部分を「頭部」、その反対側の尖らせた部分を「先端(部)」と呼ぶ。

原理的には釘が重ねられた手前側の材を貫通し、その向こう側の材に達し、かつある程度貫入することで、木と金属の摩擦力を利用して2材を接合する。そこで、前者の材を「貫通材」、後者の材を「貫入材」と呼ぶ。貫通材が複数である場合や、釘の先端が貫入材を貫通する場合も想定できるが、貫通材・貫入材の関係には変わりはない。

釘付式木棺に使用された釘には、頭部側に貫通材、先端側に貫入材の一部が錆によって固定され、付着することになる。

釘に付着した材の繊維方向の組み合わせ

これまで復元的検討に応用されてきた釘付着材の木目方向とは、木材を形成する大多数の細胞の連なりの方向すなわち繊維軸方向といいかえられる。釘付式木棺に使用された釘に付着した材の繊維方向の組み合わせを整理すると、以下ようになる。

A型 頭部側の材(貫通材)の繊維方向が釘の長軸に直交し、先端側の材(貫入材)のそれが平行するもの。

B型 頭部側と先端側の材(貫通材・貫入材)の繊維方向がともに釘の長軸に直交し、釘の同じ面にあるもの。

C型 頭部側と先端側の材(貫通材・貫入材)の繊維方向がともに釘の長軸に直交し、釘の直交する面にあるもの。

上記A～C型と使用部位との関係についてみると、A型は側板と小口板、B型は底板(または蓋板)と側板、C型は底板(または蓋板)と小口板を釘付けした場合にそれぞれ生じうる。

(2)方法論の実践

群馬県八幡観音塚古墳出土資料の検討

群馬県高崎市八幡観音塚古墳出土資料には、釘付式木棺に使用されたと考えられる鉄釘とともに、その蓋材とみられる比較的大型の木片が含まれる。釘付式木棺の外形を復元的に検討するうえで貴重な手がかりを提供する可能性があることから、鉄釘および材片の観察をおこない、材片については三次元形状計測を実施した。

鉄釘 16点はほぼ同一の規格で、円頭を有する角釘である。蓋の一部と考えられる材片には釘付けの痕跡はないので、これらの鉄釘は棺身の製作に使用されたと考えられる。貫通材の厚さが判明するものはA型では1.2～2.1cm、B・C型では1.4cmである。

材片は板状に整えられ、いっぽうの面が浅く削り抜かれた加工材の角の部分で、34.8×13.2×4.4cmが残存する。削り抜きのない側の面が外面(表面)、反対側が内面(裏面)と判断でき、総合的にみて外面(表面)を上側、内面(裏面)を下側とする木棺の被せ蓋の角の部分を含む残片である可能性がもっとも高い。全体の木取りについてみると、側縁の方向は原材の繊維軸方向に完全に一致する。材片はヒノキ属の材であり、鉄釘に付

着した材も針葉樹材であった。

以上の観察結果から、この木棺の推定復元イメージを図化した(図1)。図では、被せ蓋の形状を、身受けの長さを10cm程度と推定し、天板部分との稜線を幅3cm程度で面取りした姿で示した。木片表面に黒色の付着物が観察されることから、外面は白木ではなく、黒色とした。八幡観音塚古墳木棺の復元イメージは、簡素な棺としての一般的な釘付式木棺のイメージとは異なり、一定の装飾性を加えたいわば高級な棺のイメージといえてよく、関東地方を代表する後期大型前方後円墳の中心的な被葬者にふさわしいものであったといえる。

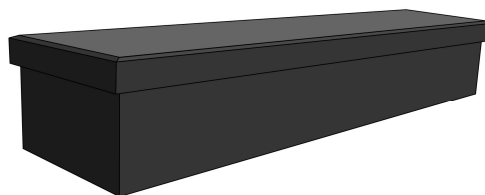


図1

関東地方における釘付式木棺

釘付式木棺は、近畿地方を中心として中国地方から東海地方にかけての横穴式石室墳に広く採用されるが、九州地方や関東・東北地方では限定的である。

関東地方では、古墳時代後期における最上位の棺形態が凝灰岩製家形石棺であった近畿地方とその周辺とは異なり、横穴式石室における石棺の採用はきわめて限定的であり、とくに後期後半以降はむしろ釘付式木棺が上位の棺形態としてそれぞれの時期において地域を代表するような古墳に採用されている。

千葉県城山1号墳、茨城県虎塚古墳、千葉県金鈴塚古墳、神奈川県馬絹古墳、埼玉県八幡山古墳、千葉県野々間古墳の出土鉄釘および関連資料を検討すると、釘は八幡観音塚古墳と同様の大きな円盤状の頭部をもつ円頭釘が多く、頭部を金銅張りした飾り釘や円頭の銅鋳・銅釘がともなうものがある。貫通材の厚さは1.5～2cm前後のものが多く、比率的にA型が多い傾向にあり、組手接ぎが用いられる場合が多かったとみられる。また、八幡山古墳木棺は表面に約10枚の絹布を重ねて布着せし、黒漆で仕上げるほか、金鈴塚古墳出土鉄釘に付着する材の表面に黒色の物質が染み込んでいるものが多い。いずれも薄い木板を使用した装飾的な棺であった可能性が考えられる。

高級な棺としての釘付式木棺

以上のように、関東地方の6世紀後葉から7世紀前葉にかけての有力前方後円墳や大型方墳では、主たる被葬者を中心として釘付式木棺の採用がみられる。家形石棺が例外的にしか存在しない関東地方では、それに代わって釘付式木棺が地域における最大クラスの

古墳の被葬者に採用される場合があったといえる。ある程度の装飾性をそなえた姿が復元されることも含めて、一定の高級な棺としての位置づけが想定できる。

(3)方法論の展開

茨城県十五郎穴横穴墓群館出支群 区第35号墓出土鉄釘の観察

鉄釘の附着材の観察から得られる各種情報にもとづいて釘付式木棺を復元する手法はきわめて有効であり、木棺以外の釘を使用した木製品でもその復元に応用することは十分に可能と考えられる。

その方法論の展開のためのテストケースとして、未開口の状態では保存されていた茨城県十五郎穴横穴墓群館出支群 区第35号墓から出土した鉄釘181点(片)の観察をおこなった。35号墓は7世紀前葉に造営され、8世紀第4四半期、さらに9世紀第1~2四半期まで使用されたことが判明している。

鉄釘には良好な状態で材が付着しており、整理作業の過程ではあらかじめ処理前の鉄釘附着木材の顕微鏡観察・写真撮影をおこない、処理後に改めて詳細な観察を実施した。また研究協力者福田さよ子の協力を得て樹種同定をおこなった。

鉄釘は出土分布から東群、西群に分けられ、大きくタイプ1とタイプ2に2分類される。観察によって釘に付着した材の繊維方向の組み合わせがA~C型のいずれに属するかが判明したものは全体の約30%にあたる50点である。

タイプ1とタイプ2におけるA~C型の内訳についてみると、明確な差が認められ、タイプ1はA型が1点、C型が8点、B型はみられない。タイプ2はA型が21点、B型が10点、C型が10点である。タイプ1とタイプ2では貫通材の厚さにも明確な違いがあり、タイプ1では貫通材の厚さは2.9~4.2cmで、算術平均は3.6cm、最頻値は4.0cm、タイプ2では貫通材の厚さは0.9~1.4cmで、算術平均、最頻値ともに1.2cmであった。

タイプ1は貫通材および貫入材とともに貫通し、反対側に突き出た先端部を折り曲げたもの(1a)と、貫通材を貫通するが、貫入材を貫通しないもの(1b)の2種類にさらに分けられ、タイプ1aの貫通材の厚さは4.0cm程度の厚いものであるが、貫入材の厚さは1.0~1.1cmと薄い。タイプ1とくに1aのようなタイプの釘は通常の箱物本体の製作には不要のものであることから、この木製品は本体に別材によるなんらかの装置が取り付けられていたと考えられる。

木製品の推定

上記の鉄釘の検討結果から、厚さ1.2cm程度の板材を組み合わせて製作した箱物を接合するためにタイプ2を使用し、その箱物に厚さ4.0cm程度の別材によるなんらかの付属装置を接合するためにタイプ1を使用した可

能性が考えられる。

東西両群のタイプ2におけるA~C各型の数量内訳は、東群ではA型が11点、B型が4点、C型が7点であり、西群ではA型が10点、B型が6点、C型が3点である。両群とも、側板と小口板の接合に使用されたと考えられるA型が全体の約半数を占めることから、A型を多用する構造、すなわち組手接ぎが用いられたと判断できる。同時に、両群ともB・C型が共存することから、底板の上に側板と小口板がのる釘付式木棺と同じ組み合わせであったことがわかる。また、附着した材の様相からはタイプ2におけるA~C各型のすべてについて蓋または身のいずれに使用されたものを区別できないことから、蓋と身が同じ基本構造をとる被せ蓋付きの箱物であった可能性が考慮される。

つぎに、タイプ1の状況から、このような箱物の四周(側板・小口板)に別材を垂直にして横方向から取り付けたと結論できる。

以上のような鉄釘附着材のあり方と各部位の構造とが対応する木製器物を、これまでに知られている木製品の中に求めれば、六脚形式の唐櫃がもっとも蓋然性の高い候補として指摘できる(図2)。

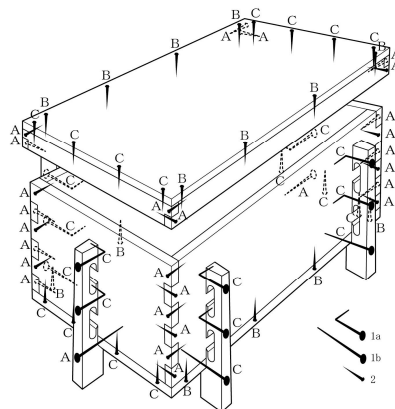


図2

この仮定の唐櫃1合に使用された鉄釘の種類と数量を改めて整理すると、タイプ1a(C型)12本、1b(A型)2本、1b(C型)4本、タイプ2(A型)32本、2(B型)16本、2(C型)16本の、合計82本となる。同様の唐櫃が東西で2合存在したと仮定した場合、鉄釘の使用総数は164本となる。この数字は、破片を含めた実際の鉄釘の出土総数181点と大きく乖離するものではない。

検証

白木の唐櫃では、蓋・身ともに稜角の部分を黒漆で縁取る蔭切が施されるのが一般的である。十五郎穴横穴墓群館出支群 区第35号墓出土の鉄釘でも、タイプ2の頭部に附着した材の表面に黒漆様の附着物が往々にしてみられる。また、とくに西群では表面を黒漆塗りにした材の残片が散在しており、鉄釘に由来すると考えられる錆が付着するものもある。こうした状況から35号墓の唐櫃で

も蔭切が施されていた蓋然性が高い。材は樹種同定の結果スギと判断された。このことは、正倉院古櫃の櫃本体に使用される樹種がほぼスギ材に限られること、奈良～平安時代の出土櫃についても本体はスギ材とする樹種同定結果が示されていることと整合的である。

十五郎穴横穴墓群館出支群 区第 35 号墓から出土した鉄釘の検討から、少なくとも 2 個の唐櫃が存在した可能性を指摘した。唐櫃は本来収納にかかわる調度品であるが、奈良・平安時代の墳墓において具体的に六脚形式の唐櫃の存在の可能性が指摘できたのは今回が初例と考えられ、鉄釘の観察からそのことを明らかにしたことの意味は大きい。なお同様の事例として、栃木県早乙女台古墳出土鉄釘の検討によっても木櫃を復元することができた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 4 件)

岡林孝作、古墳時代木棺の棺内空間利用と機能、日本考古学、査読有、42、2016、1 - 12

岡林孝作、十五郎穴横穴群館出支群 区第 35 号墓出土鉄釘の観察と唐櫃の想定復元、十五郎穴横穴墓群、ひたちなか市教育委員会・公益財団法人ひたちなか市生活・文化・スポーツ公社、査読無、2016、pp.255 - 259
<http://sitereports.nabunken.go.jp/ja/18239>

岡林孝作、日本高松塚古墳の葬具について、西部考古、科学出版社(北京)、査読無、12、2016、358 - 368

岡林孝作、楯築弥生墳丘墓木棺・木槨の構造的特徴と系譜、シンポジウム記録 11、考古学研究会、査読無、2017、71 - 78

〔学会発表〕(計 1 件)

岡林孝作、楯築弥生墳丘墓木棺・木槨の構造的特徴と系譜、考古学研究会岡山例会第 20 回シンポジウム、2015 年 10 月 31 日、岡山大学

〔図書〕(計 1 件)

岡林孝作、平成 27 年度～平成 29 年度科学研究費助成事業 基盤研究(C) 『古墳出土の釘に付着した材組織の観察からみた木棺の用材利用法と棺構造の復元的研究』研究成果報告書、奈良県立橿原考古学研究所、2018、38

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡林 孝作 (OKABAYASHI, Kosaku)
奈良県立橿原考古学研究所・その他部局等・特別研究員
研究者番号：80250380

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

奥山 誠義 (OKUYAMA, Masayoshi)
奈良県立橿原考古学研究所・その他部局等・主任研究員
研究者番号：90421916

(4) 研究協力者

福田さよ子 (FUKUDA, Sayoko)