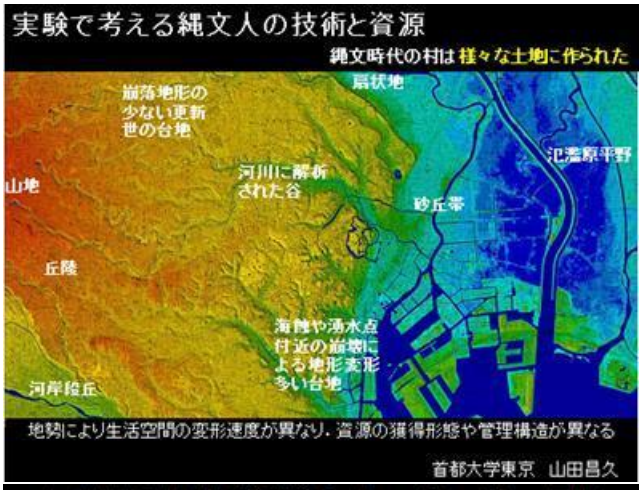
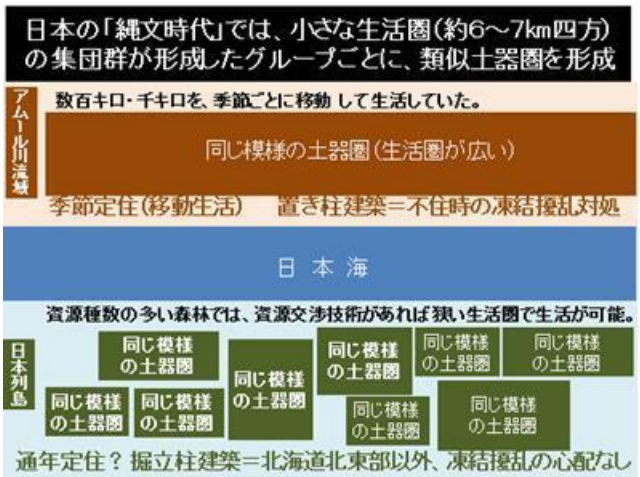




4種掘削具での黒ボク土掘削[効率]比較

作業者	石刃	木刃	方形鉄刃	U字鉄刃
山田	735回	361回	311回	225回
比率	3.267	1.604	1.382	1
林	1660回	670回	508回	451回
比率	3.680	1.486	1.126	1
湯川(堀)	1315回	638回	468回	374回
比率	3.516	1.705	1.251	1
平均比率	3.488	1.598	1.253	1

※林・湯川の回数は複数掘削時は平均値を求めた。
比率はU字鉄刃鋤を1として算出した(現時点での)値。

半地下式住居の掘削力･掘削可能地の議論

製材技術がなければ大径木は利用できない

中国新石器時代石斧⇒①刃厚伐採斧②製材斧③加工斧
日本石斧「縄文時代終わりの4500年」⇒①刃薄伐採斧②加工斧

日本では①②は、弥生時代に「大陸系磨製石器群」として導入された、と考えられている。カシ材農具・大径木伐採に係る、技術転換とされている。

②製材斧とは何か⇒木箭による分割製材の際に、割り面の捻じれやササクレを整形する役割の斧。石素材の強度・重量不足を補う形態と重量圧を確保。

「縄文人」は木の太さや形を選んで利用。中国の新石器時代人は、太い木も資源利用が可能だった。木材利用量の制約は、施設数や規模の拡大に影響。

身の薄い木箭と大型カケヤは、弥生時代から

太く長い木を割るには，裂け目を追って強い力で木箭を打ち込む
短い材であれば，木口を開ければ追い先楔入れ無しで分割が可能

木口開き追い裂き割り

針葉樹材・広葉樹材などの枝の状態で割裂効果に差異

長いクリ材での［木口開き追い裂き割り］

回旋木理と分割製材

樹皮を利用する技術

溜まり水に漬けて時間を置く

1～2か月後に取りだし靭皮を剥ぎ水洗い

乾燥して保管する

シナノキ５本の靭皮から一棟分の固定縄が

ケヤキの樹皮を曲げ物に使用する技術

ウルシ液の採取・加工・塗装・接着、漆製品

漆を塗った籠

編組技術を駆使し多数の植物素材器具を製作

木のヘギ材・篦材の籠,笊,櫛　草,蔓,羊歯を編み組み撚り製品と素材

組立て連続実験

課題＝素材種要再調査タテ材を
この倍,ヨコ材の採取月限定と潰し加工.

生態調査　設定＝各地での年生長・採取後再生生長・材質（剥き・裂き易さ）の各地毎調査

佐賀関の岬で採取したツヅラフジのランナーを、乾燥（5～10年保管したものでも使用可）させて保存したものを水に漬ける⇒戻すというよりも、表皮の部分が芯の部分から剝がれ易くなり、指先で剝き出すことができるように組織が分離する。芯の部分は水分量が多いうちは、指先もしくは木の杵を利用して潰すことができる。

東名遺跡SK2160籠の製作と部位機能①

籠の底部中央に蔓材を付加し、それを上位に伸ばして、胴上部での縦材とじ合わせの振り蔓に続き、最終的には口縁部まで繋げる。短い木の縦材は継ぎ足して器体を仕上げなければならないので、器体の解れを防ぐ通し材が必要だった。

底部の交差材（10×12本）を組んだ後、細い籃材によって組んだ籃の方形部分を周回する。同じ太さでは素材籃どうしの反発圧力が同じになるので、立ち上げて胴部へ移行させる形状が作りにくい。角の開く部分にタテ材を付加して、隙間をなくす。

胴部の立上り整形時には、ヨコ材の太さを戻す。タテ材数が増えて高密度になっており、２本組み構造では交差角が大きく、材が反発し合いヨコ材が上位にずれる。ヨコ材を４～６本を飛ばして、先ずらしタテ材に組み込むが、ヨコ材留め具が必要。

東名遺跡SK2160籠の製作と部位機能②

胴部の組みは、広がる時も窄まる時もタテ材を４～６本程度とばして横材を組み込む。下段の潜り材より先にずらして組む。組み構造は本数を定めてはいない。タテ材が増減するので、ヨコ材を潜らせる部位は、前段の関係で決まり、数量構造ではない。

胴部の最大径部を設定し、その上位を組む時は、タテを直接纏めたり、先の方で纏めて形状を規制する。涙滴状の形態はこうしてリードされる。

底部から伸ばして組み込んできた蔓を、さらに付加した蔓と対にして振り編みを行うことで、タテ材纏めを進行させる。これによって器体を窄める作業が進む。また、下位の胴部に組み込んだ横材が、上下に動かないように幅を規制することに役立つ。

東名遺跡SK2160籠の製作と部位機能③

蔓材の振り編みとヨコ材の越え潜り組みとを３段行う。蔓材は３回目の編みの際には１周編んだ後に、2本を単位として掬い（組み）。さらにずらして掬う。その上を振り編みする。上位に更にタケのヨコ材を３段掬い組みする。

このヨコ材を３段掬い部の幅が、タテ材を動かし易くする効果を生みだす。タテ材の数・組単位が一定となる様に、その上位を蔓で振り編みして纏める。その結果、このあたりから組み構造が、２本単位を基調とするものになる。

ヨコ材で組み単位を揃えて段数を増やしていく。口縁の高さまで組みが進んだところで、底部から伸ばしてきた蔓材で振り編み１周を行う。口に可変性を持たせるために、枠材付加やタテ材を流し強度を確保する事ができないので、その工夫がいる。

東名遺跡SK2160籠の製作と部位機能④

蔓材の撚りながら、頸部と口縁部のタテ材との間を行き来させる。頸部で通す位置は揃えずに段をずらし、組み構造への負荷を軽減させる。口縁部は、下位から伸ばした蔓を回して、最終の振り編みが上へずれるのを抑える。

最後の蔓振り編みした口縁に、蔓材を２本付加して振り編みと下位から伸ばした蔓を巻き込んで蔓で籐る。これによって口縁部の可変性を確保し、蔓による籐りが外れないようになる。この作業中は、タテ材は伸ばしておいた方が良い。

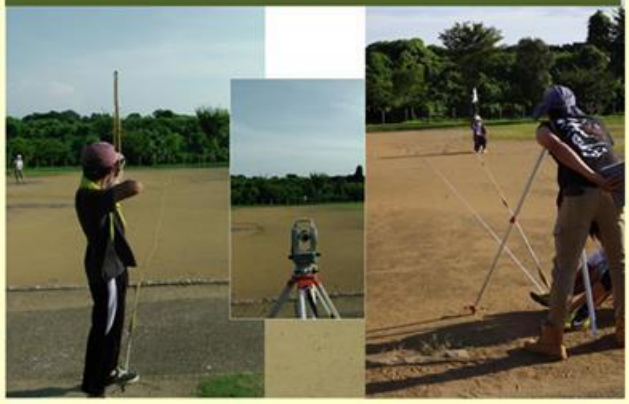
タテ材は短くして内側に織り込む。頸部から口縁の蔓固定用に伸ばした蔓に、撚りをかけたのは、口縁じ用の蔓をかけて締める際や水穴で使用時の縄かけの強度確保のため。

狩猟漁労

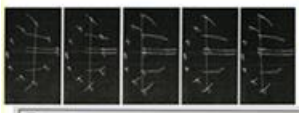
発射装置による射出＝石器に対衝突圧の増強目的の加工工夫

検討項目＝効力測定・丸木弓と塗装弓・直進性確保

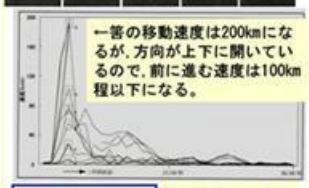
正確度に関する実験



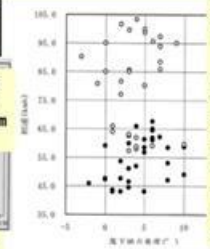
木の種類で射速が変わる



←筈の移動速度は200kmになるが，方向が上下に開いているので，前に進む速度は100km程以下になる。

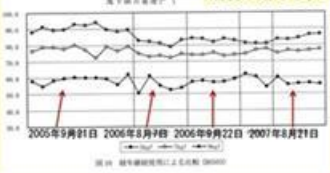


発射装置による射速増で衝突圧が高まったので、矢の先端部の鏃は平面形を三角にし、断面形を両凸レンズ形にして、破損を回避した。直進性も向上した。

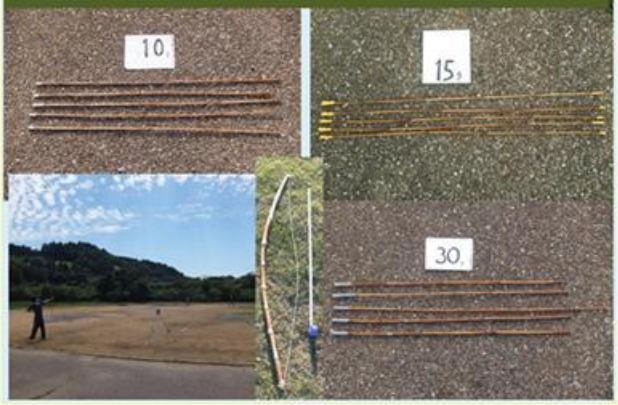


○＝カヤ
●＝イヌガヤ

弥生時代の鏃は武器としての性格から大きく重くなる。弓の素材もカヤ利用が多くなる。ただし、カヤ弓は時間がたつと劣化して発射速度が落ちる。



矢の重量と飛距離・発射速度に関する実験



矢羽の有無矢の長さに関する実験

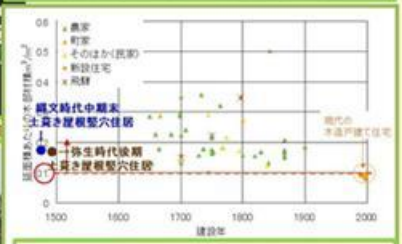
有効射程に関する実験

住居建築にどの位の木が必要か

縄文時代竪穴住居建築実験

弥生時代竪穴住居建築実験

資源利用量の数値化



延床面積あたりの使用木材材積と建築年代

木造戸建て住宅の木材材積量は0.2㎥/㎡前後であるが(現代は0.1㎥/㎡)，竪穴住居用材も類似

集落森林再生実験

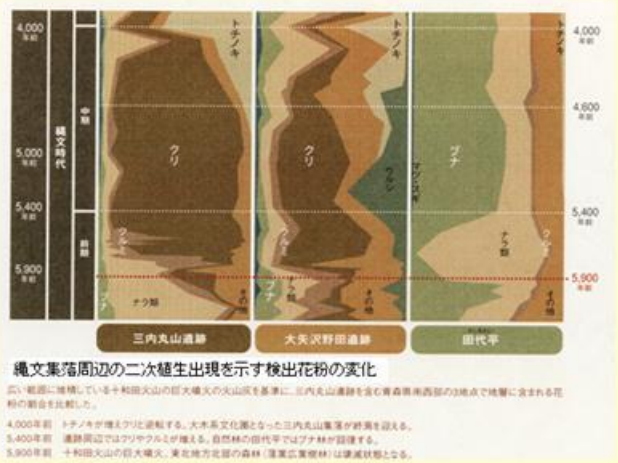
宮城県川渡・鳥取県妻木晩田・岩手県御所野

集落森林再生実験

萌芽再生下位の萌芽枝は横に広がり他の生育を妨害・

集落森林再生実験

実生クリ・花序の落下と検出花粉



縄文集落周辺の二次植生出現を示す検出花粉の変化

広い範囲に堆積している十和田火山の巨大噴火の火山灰を基準に、三内丸山遺跡を含む青森県南西部の3地点で地層に含まれる花粉の割合を比較した。

4,000年前　トチノキが増えクリと逆転する。大木系文化圏となった三内丸山集落が終焉を迎える。
5,400年前　遺跡周辺ではクリやクルミが増える。自然林の田代平ではブナ林が回復する。
5,900年前　十和田火山の巨大噴火。東北地方北部の森林（落葉広葉樹林）は壊滅状態となる。

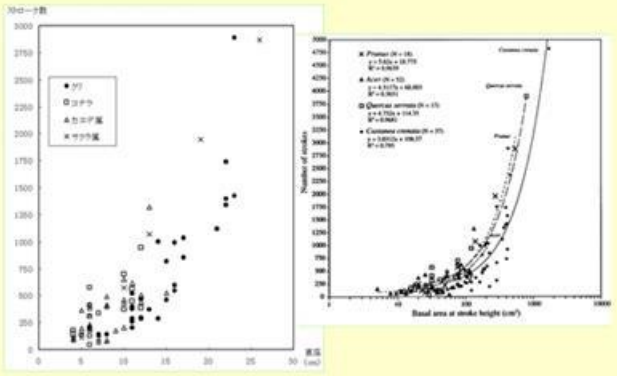
集落森林再生実験
岩手御所野遺跡公園

樹種による伐採効率の差異についての比較

クリ*Castanea crenata* コナラ*Quercus serrata* カエデ属*Acer* sp サクラ属*Prunus* sp

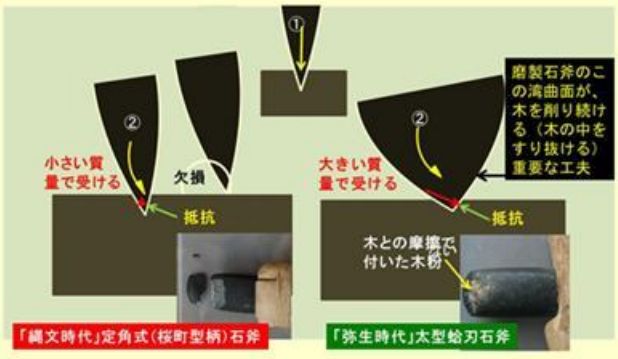
・伐採に要したストローク数
・伐採した高さでの樹木の断面積（幹周から算出）

木の種類ごとの石斧伐採作業量

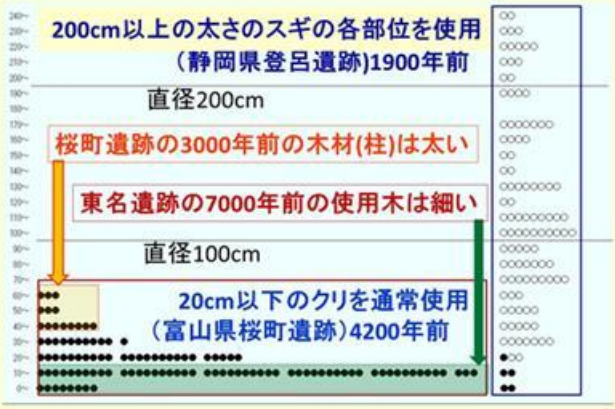


クリを石斧で伐採する時間･打撃数を測る

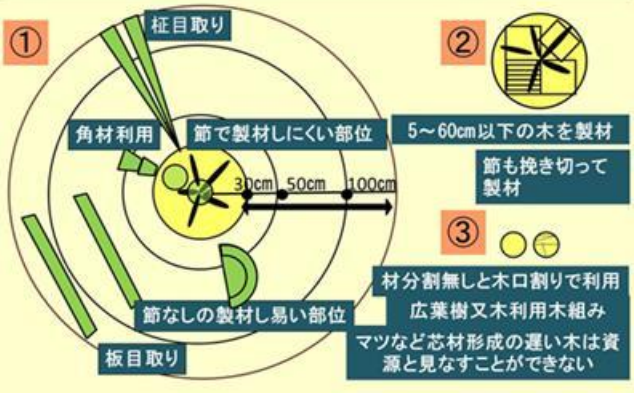
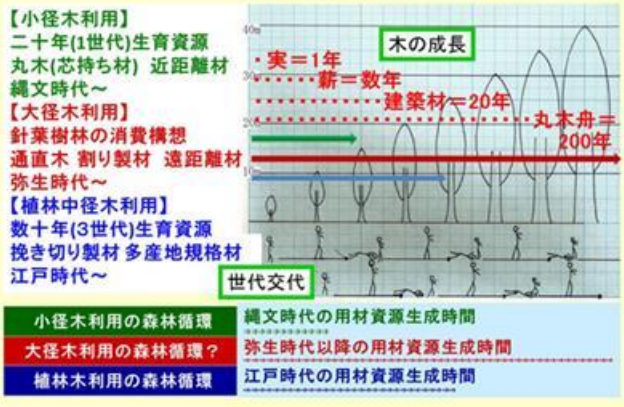
磨製石斧で硬い木を切る場合、石の薄さが弱点だった。応力を高めるため刃先を太くした。



斧の変化と分割技術で使用木は太くなった



①針葉樹大径木楔割り製材、②針葉樹中径木鋸挽き製材、③広葉樹小径木丸木、の用材法比較図



利用木の生成時間･生育空間