

正倉院尺八調新義

中村 光彦*1・いしむ のぞむ*2

New Interpretation for Shakuhachi Mode of Shausauwin Collection

NAKAMURA Mitsuhiro and ISHIWI Nozomu

摘 要

唐人燕樂宮商凡七聲、而二變在高下之間、用應六均。仍加中管調一、因爲七均、成二十八調。林謙三氏嘗謂正倉院尺八二變可兼高下、其說得燕樂遺法之半、惜所據音波頻率參差不齊、難以定論。蓋人之吹管、唇分張翕、氣論剛柔、頻率遂人人殊矣。顧二變擇一、隔八之位輒定、頻率本有法度。增減率比、使入法度、則四字至乙字、乙字至上字、上字至尺字、相去各一律半強、乙字上字竝在高下之間。擬之燕樂、則乙上各充二變、可應六均。於是乎知正倉院獨傳二十八調於千三百年也。然終難免頻率之參差。今依古法製尺八一管、兼設一機、氣自壓氣瓶出、經軟管而吹鳴之。求其頻率、乙上皆當一律半強。今所試製不過一管、且膠料削成、殊不如國工精製。來日當續製七管、仍求借明治初年製器、庶以重驗頻率。

Keywords: (周波數, 二十八調, 唐樂, 林謙三)

1. 緒言

唐人の燕樂は管樂器の指孔に合はせて七均を選び、それぞれ宮商角羽の四調を具へて計二十八調を成す。太蔟管で言へば、指孔に最も合ふ主要三均が林鐘均・太蔟均・黄鐘均であり、やや僻に近いのが南呂均・仲呂均・無射均の三均である。そして太蔟管より一律高い夾鐘均が中管調の代表として選ばれ、合計七均二十八調である。以上の説は石海青(いしむのぞむ筆名)「工尺譜究竟は何種音階——從唐代二十八調到南北曲」、いしむのぞむ「崑劇北曲——メロディー・音階のおほもとを尋ねて」、いしむのぞむ「音律札記八則」、石海青「詞曲定調」等に概略を述べてある。

林謙三「正倉院樂器の研究」は、指孔の位置にもとづいて黄鐘管の黄鐘均・仲呂均・無射均を尺八の主要三均とし

た。これは丁度太蔟管の太蔟均・林鐘均・黄鐘均である。いしむ説・林説ともに變徵・變宮を高下の間に活用することを通則とする。但しいしむは管孔の活用にもとづいて燕樂二十八調が定まったと考へたが、林は管孔の活用は上字と勾字との間だけの便法と考へ、他孔に及ぼさなかった。このため主要三均以外の四均の理解に於いて林といしむとは大いに異なる。林説では正倉院尺八は單に燕樂の一奏法を示すものに過ぎないため、後の「明樂新考」などの論文では二變活用の理を用ゐず、楊蔭瀏の俗樂下凡説に従つてゐる。楊説は楊著「中國音樂史上新舊音階的相互影響」、「工尺譜的翻譯問題」、「中國古代音樂史稿」などに見え、近五十年間の東洋音樂論者の大多數がこれに従つて來た。

*1 工学部 電気電子工学科 准教授

*2 長崎純心大学 人文学部 比較文化学科 准教授

2010年3月31日受付

本篇の論旨は正倉院尺八の二變活法を燕樂二十八調の根本に立てて、俗樂下凡説の謬ちを正すことに在る。東洋音律の確定は偏へに正倉院尺八に依頼すると言っても過言ではなく、單なる御物名寶以上の極めて高い価値を持つ。

2. 模造正倉院尺八を機器吹奏する

林氏が依據したのは大正昭和年間に人が吹奏した周波数であり、吹奏者ごとに周波数が異なる。そこで安定的周波数を得るため、このたび簡便な自動吹奏機器を製作した。その機式は、空気壓縮機からウレタン管で流量調節栓及び流量計を繋ぎ、末端に吹氣口を繋いだ。吹氣口を活鋼臂(自在アーム)で固定し、尺八管を支持具で固定し、吹鳴中に兩者の位置が不變であるやうにした。吹氣口の形状は圖1の通りである。吹鳴時は流量計を見ながら栓を調節し、最短時間で十分の二秒以上は一定流量(今回は毎秒 6.0ml)を保って録音した。十分の二秒あればコンピューター上で音の周波を視認計数して、毎秒周波数を1ヘルツ以下の精度で算出できるからである。視認計数したわけは、周波数計やFFT解析プログラムでは十分の二秒ほどの短い音に對してあまり精密な数値を得ることは難しいからである。

最も望ましいのはこの吹奏機を用ゐて正倉院尺八八管の原物を吹奏し、周波数を計測することである。しかし御物中の最重器であるから簡単には實現しない。これまでの模造品としては、明治初年製作の八管(西川明彦「正倉院寶物關聯資料紹介」所載)及び横田孝志氏製作の一管(木戸敏郎編「日本音楽叢書2・伶樂」所載)がある。明治初年の模造品は現東京国立博物館蔵で、平成21年11月12日から29日まで同館「皇室の名寶・日本美の華・御即位二十年記念特別展」第二期「正倉院寶物と書・繪卷の名品」にて展覽に付せられた程の佳作であるから、機器吹奏を申請しても審査を通過するまでに一定の準備が必要と推測される。横田氏製管は何らかの方法で聯絡を取って機器吹奏を依頼したいが、本篇ではそこまで準備が間に合はなかった。よって本篇では實驗のため正倉院北倉蔵の竹尺八の尺寸に據り、アクリル管の尺八を削製した。北倉竹尺八を選んだ理由は、裝飾が無いので最も自然な實奏器であると林謙三氏が推測したことと、また玉尺八や彫石尺八も竹節の形状を模して作られてをり、尺八は本來竹を以て製作されるべきものと分かるためである。

アクリル管材はコクゴ社から購入した。北倉竹尺八の尺寸は日本經濟新聞社版「正倉院の樂器」所載の数値を用ゐた。圖4・圖5は同書にもとづき作成したものである。芝祐泰・長屋(林)謙三「昭和二十三・二十四年度正倉院樂器調査概報」にもほぼ同じ一覽表が載っているが、数値を比較すると日經版は芝・林の概報の数値を修正したものと思はれる。購入したアクリル管は内徑 14mm 及び外徑 24mm で終始一定の圓筒であり、正倉院原物の内外徑に合はせることは難しいので斷念し、購入原徑のままにした。それ以外の尺寸は全て正倉院原物に合はせた。計測の精密は期待できないが、本篇では粗驗を以て初歩的結論を出し、今後上述の各處藏管の計測を目指したい。

指孔の名稱は北宋・陳暘「樂書」及び南宋・張炎「詞源」、元・陳元靚「事林廣記」などに載せる法に概ね従ふ(圖2)。唐朝に於いてもほぼ同じ孔名だった可能性が高く、宋元明に於いても最も普通の孔名なので暫時これを用ゐる。圖2に載せない「勾」字は筆筈の上字と尺字の間の管背の孔名である。「下凡」はまた羊角凡とも呼ばれる。

機器吹奏の計測周波数とともに、日本經濟新聞社版「正倉院の樂器」に載せる周波数、及び上眞行・多忠基・田邊尚雄「正倉院樂器の調査報告」に載せる周波数を並録する(圖3)。日經版所載の数値は前記芝・林「概報」所載の周波数値に基づいて改訂し、更に新たな計測値を加へたもののやうである。概ね各数値を通じて見えるのは、四孔と乙孔の間、乙孔と上孔の間、上孔と尺孔の間の周波数差が小さく、餘孔の間の周波数差は大きいといふことである。

日經版「正倉院の樂器」に載せる孔位の尺寸(圖4・圖5)を見ると、概ね四孔と乙孔の間は長く、乙孔と上孔の間及び上孔と尺孔の間は短い。しかし四孔と乙孔とは距離の長さに対して周波数差は大きくないと考へられる。なぜなら各孔の音高は吹孔からの距離に相關し、一定の律差に相當する孔間距離は低音域に向かふに隨って増大するからである。従って全孔位の様式は上述の周波数差の傾向と概ね一致する。

3. 周波数値を計算する

唐樂の音階は原則として宮商角徵羽變徵變宮の七聲であり、二變と宮及び徵との間は各一律の差であり、他は二律の差である。正倉院尺八では小さな律差の孔間が三つ連続してをり、唐樂音階の原則と合はない。これについて田邊尚雄・林謙三に二つの解釋が有る。

田邊尚雄「正倉院御物尺八の音律に関する研究」所載説は孔制に甲乙二種各四管づつ有りとする。

甲種：合・(二律)・四・(二律)・乙・(二律)・上・(一律)・尺・(二律)・
工・(二律)・凡

乙種：合・(二律)・四・(二律)・乙・(一律)・上・(二律)・尺・(二律)・
工・(一律)・凡

林謙三「正倉院樂器の研究」所載説は田邊説を補正し、甲乙二制を一管で兼ね、上字孔が上字・勾字の二律間に活用するとの解釋である。

兩説とも、孔間の短い箇所二變のうち一つを充當するといふ點で共通である。唐樂の二變が連続しない以上、一つを充當する以外に解釋が無いのである。いづれの解も二變の一を挿む以上、四字と尺字との間は常に五律であり(兩端を算入すれば六律となる)、すなはち所謂歴八(隔八)の音程と同じことである。唐樂では原則として三分律(三分損益法・ピタゴラス律)を用ゐ、また歴史上には五分律(鐘律・琴律・純正律)及び朱載堉の密律(十二平均律)も存在するが、いづれの律でも歴八の音程はほぼ大差無い。本篇では代表的な三分律を暫時採用する。

圖3を觀ると、尺字を人が吹いた周波数は、三分律の周波数から大きく外れず、ただ三分律より高い場合がやや多い。殊に多忠基氏吹奏の數値は大きく三分律を上回る。そしてアクリル製北倉竹尺八の尺字を機器で吹奏した値はほぼ三分律と同じである。いづれの吹奏も開唇面積や流量流速などに各自特徴があるためにこのやうに數値が異なつてゐると思はれるが、しかし四字から尺字までの音程が五律であるべきだといふ原則は不可變である。そこで全ての尺字の周波数が三分律と同じになるやうにそれぞれ比率を乗じた。算式は下の通り。

$$X + (Z - X) \times (X \times 4/3 - X) / (Y - X)$$

(尺八の四字の周波数 X とし、尺字の周波数を Y とし、各孔の譜字の周波数を Z とする。三分律の尺字 a は $a = X \times 4/3$ である。 $X + (Z - X) \times (a - X) / (Y - X)$ を本式とし、 a に $4X/3$ を代入した。)

かくして算出される比率を合字・乙字・上字・工字にも同

じく乗じたのが、圖3中の「乗率周波數」である。乗じた比率は逐孔周波數の傾きを直線的に増減するだけのもの、實際は曲線的であるべきかも知れない。それを確定することは難しいので、暫時直線的比率を用ゐた。これは微細な問題であり、直線でも尺八孔制の大意を掌握することは可能である。

凡字については、如上の基準で論じることができない。なぜなら凡字は六指全開ゆゑ支持不安定であり、支持安定のため錯指法(クロスフィンガリング・フォークフィンガリング)を用ゐるのが普通と考へられ(いしる「詞曲定調」参照)、且つ錯指の様々な組み合わせの種類が最も多い孔位である。日経版「正倉院の樂器」では高凡の周波數を計測せず、田邊尚雄等「正倉院樂器の調査報告」では羊角凡(下凡)を計測しないなど、數値が出揃つてゐないため、現状では議論することが難しい。よつて圖3では省略した。今後の課題としたい。

六字については、合字に通氣孔を開けただけの指法であり、基本的に合字より十二律(オクターブ)高い音となるから、ここでは議論する意味が無い。實際面で十二律からやや外れるが、それは本篇の論ずる範囲ではないので圖3に載せなかつた。

4. 燕樂二十八調に模擬する

「乗率周波數」から算出した「乗率後四字起算尺八cent値」(圖3)を通觀すると、合孔と工孔とは三分律から高下すること各自様々で一定しない。しかし乙孔・上孔については、八管各吹奏値を通じて乙孔が三分律より低く、上孔が三分律より高いといふ傾向が判然としてゐる。概ね四孔と乙孔との間、乙孔と上孔との間、上孔と尺孔との間の音程はともに一律半強すなはち二律弱(150centと200centとの間)である。これを工尺の高下で言ふならば、乙字は高乙と下乙とを兼ね、上字は勾字と上字とを兼ね、いづれも息づかひ及び錯指などで微調節を爲すと考へるべきだらう。燕樂の均にあてはめれば圖6のやうになる。

圖6中の律調名は太簇管に従つた。萬寶常の十二均のうち、この圖の六均だけが四字から尺字までの間に二變の一律差を置き得る。南呂均の變徵は下四の音が

吹奏不能のため合字で吹奏するが、五正聲以外だから少々のずれは息づかひで融通しても構はない。太蔴管の南呂均は黄鐘管の林鐘均であり、姜白石の所謂「去母調」で黄鐘均と林鐘均とが混淆するといふ現象はこれを以て解することができる。この六均に中管調の夾鐘均を加へれば燕樂二十八調の七均となることは、前引の論文で述べた通りである。正倉院尺八はまさしく燕樂二十八調の現存唯一の實證物であることが分かる。調の選擇に隨つて吹氣などを調節して高下二音を吹き分けるべく、もともと正倉院尺八の孔制は定まらぬのである。

この論を田邊氏の擬説に較べると、一孔を二律に活用するといふ觀點は田邊説に無く、上字孔の位置を甲乙二種の管に分けて論じてゐる。そして乙字の活用は完全に見逃してゐる。見逃した原因は、奏者多忠基氏が高音域を更に高い音で吹いたため(上述)、尺工凡三字のみ錯指法で微降させて修正し、乙字を相對的に高いままにしたので、乙字は高乙に固定され、下乙に活用しなかつたのである。

また林氏の擬説に較べると、二律の間に活用する孔位を想定したことは本篇と同じである。しかし上字の活用のみ論じて乙字の活用を論じなかつた。このため尺八を燕樂の主要三均だけに用ゐるとの解釋になつてしまつた。乙字を見落とした原因は、田邊氏の成見から脱し得なかつたといふだけではない。林氏は奏者の周波數値に釋然とせず、孔位だけに注目して思索したことが林著「正倉院樂器の研究」第164至166頁「尺八音律の新釋」章に見える。各奏者の周波數値が不齊一のため依據するに足りずと判断したのである。そして孔位を吹孔からの距離との相關で考へず、單純に四孔乙孔の間及び尺孔工孔の間を各二律とし、乙孔上孔の間と上孔尺孔の間を合計三律と看做した(同書頁168)。その結果、上述のやうに四孔乙孔の間が距離は長くても律差は小さいといふ事實を見逃してしまつたのである。しかし兩氏の創見はともに意義があり、本篇は兩氏の業績から一歩進めたものと言へる。

今後の課題は以下の通り。

- 1、今回アクリルによる製作は一管だけなので、次篇に於いては八管揃へて計測する。
- 2、三分律のみならず、五分律(鐘律・琴律・純正律)及び朱載堉の密律(十二平均律)との比較も行なふ。
- 3、吹孔から指孔位までの尺寸の比例を計算し、開口端補正を算入して想定上の周波數を求める。

4、日經版「正倉院の樂器」所載の周波數値には舊數値からの訂正などがあるので、如何にしてこれを得たものか、關係者に問合せなどして調査する。

5、明治初年模造及び横田孝志氏模造の尺八を吹鳴機で吹鳴する。

本篇の撰作に當つては、音響學の吉川茂氏から多くの御助言と御助力を頂いた。美學の淺野ひとみ女史からは近年の正倉院關聯情報を提供して頂いた。ここに深甚の謝意を表する。

(終)

参考文献

- 1) 石海青(いしみのぞむ筆名): 工尺譜究竟是何種音階——從唐代二十八調到南北曲(上中下)、大雅、第35至37期、雅韻藝術公司、(平成16至17) pp.51-54,15-17,20-23
- 2) いしみのぞむ: 崑劇北曲——メロディー・音階のおほもとを尋ねて、樂は樂なり—中國音樂論集、好文出版、(平成17) pp.49-79
- 3) いしみのぞむ: 音律札記八則、長崎綜合科學大學紀要、第46卷、第1號、(平成18) pp.右1-7
- 4) 石海青: 詞曲定調、淡江中文學報、第17期、(平成19) pp.49-68
- 5) 林謙三: 正倉院樂器の研究、風間書房、(昭和39)
- 6) 林謙三: 明樂新考、奈良學藝大學紀要・人文社會科學、第11號、(昭和38) pp.113-132
- 7) 楊蔭瀏: 中國音樂史上新舊音階的相互影響、中原月刊、第2卷、第2期、(昭和20) pp.37-41
- 8) 楊蔭瀏: 工尺譜的翻譯問題、民族音樂研究論集、音樂出版社、(昭和31) pp.76-77
- 9) 楊蔭瀏: 中國古代音樂史稿、人民音樂出版社、(昭和56)
- 10) 西川明彦: 正倉院寶物關聯資料紹介・東京國立博物館所藏木漆工模造品、正倉院紀要、第31號、(平成21) pp.72-110
- 11) 木戸敏郎編: 日本音樂叢書2・伶樂、音樂之友社、(平成2)
- 12) 正倉院事務所編: 正倉院の樂器、日本經濟新聞社、(昭和42)

1 3) 芝祐泰・長屋(林)謙三：昭和二十三・二十四年度正倉院樂器調查概報、書陵部紀要、第1號、(昭和 26) pp.10-26

1 4) 上眞行・多忠基・田邊尚雄：正倉院樂器の調查報告(皇室博物館學報第2冊)、皇室博物館、(大正 10)

1 5) 田邊尚雄：正倉院御物尺八の音律に關する研究、東洋音樂研究、第1卷、第3號、(昭和 13) pp.1-10



圖1 機器吹氣口

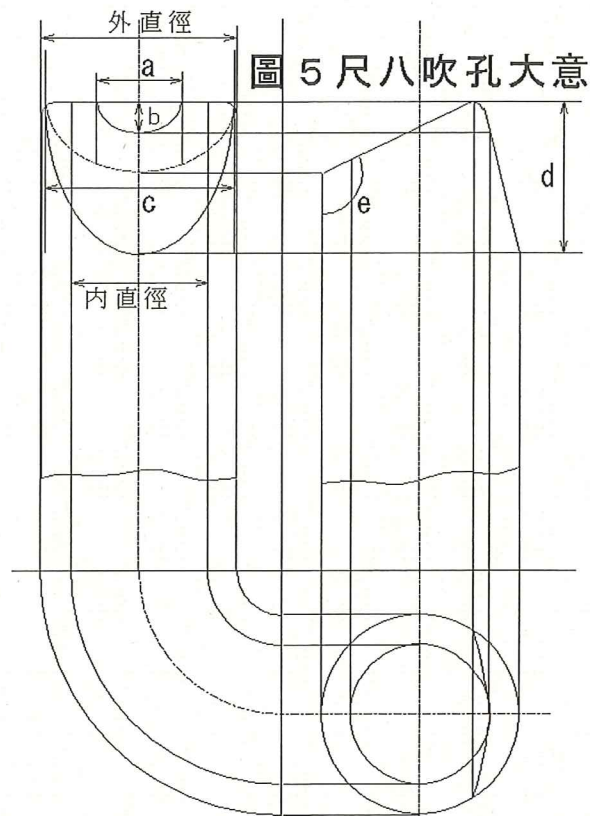


圖5 尺八吹孔大意

圖5

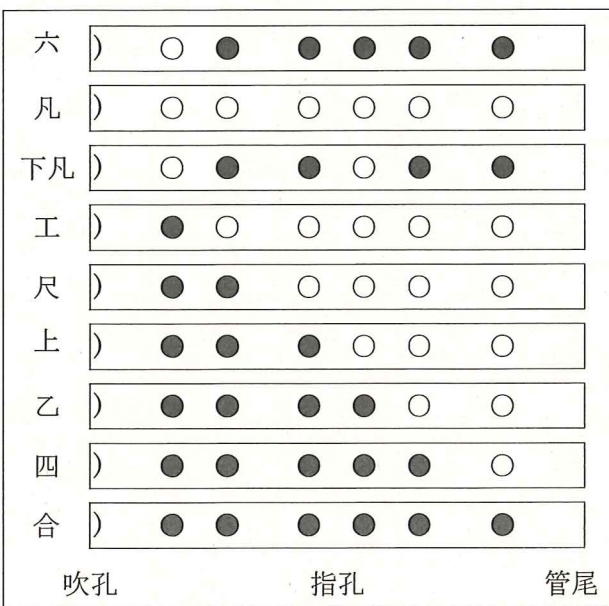


圖2 正倉院尺八指孔大意

均	太簇	南呂	黃鐘	林鐘	無射	仲呂
孔						
合	宮	變徵	商	徵	角	羽
四	商	徵	角	羽	變徵	變宮
下乙					徵	宮
乙	角	羽	變徵	變宮		
上			徵	宮	羽	商
勾	變徵	變宮				
尺	徵	宮	羽	商	變宮	角
下工					宮	
工	羽	商	變宮	角		變徵
下凡			宮		商	徵
凡	變宮	角		變徵		
六	宮	變徵	商	徵	角	羽

圖6 正倉院尺八可奏燕樂六均 (太簇管)

擬孔名	合	四	乙	上	尺	工
刻彫竹周波数Hz、田口谷田部	358	402	450	486	542	615
四より起算三分律周波数	357.33	402.00	452.25	476.44	536.00	603.00
刻彫竹乗率周波数※	359.89	402.00	447.94	482.40	536.00	605.87
乗率後四字起算尺八cent値	-191.59	0.00	187.34	315.64	498.04	710.18
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	12.32	0.00	-16.57	21.51	0.00	8.22
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
※= $X+(4X/3-X)*(Z-X)/(Y-X)$ 。刻彫竹尺八の四字の周波数Xとし、尺字の周波数をYとし、各音の周波数をZとする。 三分律の尺字aは $a=4X/3$ である。※= $X+(a-X)*(Z-X)/(Y-X)$ とし、aに $4X/3$ を代入した。以下同。						
孔名	合	四	乙	上	尺	工
刻彫竹周波数、岸邊白砂	353	404	449	488	544	612
四より起算三分律周波数	359.11	404.00	454.50	478.81	538.67	606.00
刻彫竹乗率周波数※	354.94	404.00	447.29	484.80	538.67	604.08
乗率後四字起算尺八cent値	-224.12	0.00	176.21	315.64	498.04	696.45
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-20.21	0.00	-27.70	21.51	0.00	-5.50
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
刻彫竹周波数、多忠基	353.3	402.6	456.8	495.5	556.4	634.4
四より起算三分律周波数	357.87	402.60	452.93	477.16	536.80	603.90
刻彫竹乗率周波数※	359.58	402.60	449.89	483.66	536.80	604.86
乗率後四字起算尺八cent値	-195.63	0.00	192.28	317.58	498.04	704.70
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	8.28	0.00	-11.63	23.44	0.00	2.75
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
玉尺八、田口谷田部	440	482	538	598	667	743
四より起算三分律周波数	428.44	482.00	542.25	571.26	642.67	723.00
玉尺八、乗率周波数※	445.52	482.00	530.63	582.74	642.67	708.67
乗率後四字起算尺八cent値	-136.23	0.00	166.42	328.59	498.04	667.30
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	67.68	0.00	-37.49	34.45	0.00	-34.66
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
玉、岸邊白砂	420	467	515	553	618	701
四より起算三分律周波数	415.11	467.00	525.38	553.48	622.67	700.50
玉尺八、乗率周波数※	418.55	467.00	516.48	555.66	622.67	708.23
乗率後四字起算尺八cent値	-189.64	0.00	174.36	300.93	498.04	720.96
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	14.27	0.00	-29.55	6.79	0.00	19.00
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
玉、多忠基吹	463.9	516.9	567.7	624.9	693.0	786.3
四より起算三分律周波数	459.47	516.90	581.51	612.62	689.20	775.35
玉尺八、乗率周波数※	465.04	516.90	566.60	622.57	689.20	780.49
乗率後四字起算尺八cent値	-183.02	0.00	158.95	322.02	498.04	713.39
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	20.89	0.00	-44.96	27.88	0.00	11.43
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

圖3 正倉院尺八周波数及びcent値

田口谷田部等は吹奏者名。多忠基は大正十年「正倉院樂器の調査報告」所載、他は日經版所載。

孔名	合	四	乙	上	尺	工
北倉竹、田口谷田部	397	448	496	531	599	669
四より起算三分律周波数	398.22	448.00	504.00	530.96	597.33	672.00
北倉竹尺八、乗率周波数※	397.56	448.00	495.47	530.08	597.33	666.56
乗率後四字起算尺八cent値	-206.78	0.00	174.36	291.27	498.04	687.89
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-2.87	0.00	-29.55	-2.87	0.00	-14.07
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

孔名	合	四	乙	上	尺	工
北倉竹、岸邊白砂	400	450	498	535	597	667
四より起算三分律周波数	400.00	450.00	506.25	533.33	600.00	675.00
北倉竹尺八、乗率周波数※	398.98	450.00	498.98	536.73	600.00	671.43
乗率後四字起算尺八cent値	-208.33	0.00	178.87	305.14	498.04	692.77
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-4.42	0.00	-25.04	11.01	0.00	-9.18
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

孔名	合	四	乙	上	尺	工
北倉竹、多忠基吹	410.5	463	518.5	575.5	632	706.6
四より起算三分律周波数	411.56	463.00	520.88	548.74	617.33	694.50
北倉竹尺八、乗率周波数※	415.06	463.00	513.68	565.74	617.33	685.46
乗率後四字起算尺八cent値	-189.25	0.00	179.84	346.94	498.04	679.27
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	14.66	0.00	-24.07	52.81	0.00	-22.68
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

孔名	合	四	乙	上	尺	工
アクリル北倉竹、機器毎秒6.0ml	414.61	466.56	513.85	563.70	620.08	697.72
四より起算三分律周波数	414.72	466.56	524.88	552.96	622.08	699.84
北倉竹尺八、乗率周波数※	413.93	466.56	514.47	564.97	622.08	700.73
乗率後四字起算尺八cent値	-207.20	0.00	169.22	331.32	498.04	704.16
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-3.29	0.00	-34.69	37.19	0.00	2.20
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

孔名	合	四	乙	上	尺	工
樺纏、田口谷田部	404	455	512	548	616	704
四より起算三分律周波数	404.44	455.00	511.88	539.26	606.67	682.50
樺纏尺八、乗率周波数※	406.96	455.00	508.70	542.61	606.67	689.57
乗率後四字起算尺八cent値	-193.19	0.00	193.12	304.85	498.04	719.78
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	10.72	0.00	-10.79	10.72	0.00	17.83
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

孔名	合	四	乙	上	尺	工
樺纏、岸邊白砂	398	449	504	548	613	693
四より起算三分律周波数	399.11	449.00	505.13	532.15	598.67	673.50
樺纏尺八、乗率周波数※	402.46	449.00	499.19	539.35	598.67	671.67
乗率後四字起算尺八cent値	-189.46	0.00	183.46	317.40	498.04	697.26
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	14.45	0.00	-20.45	23.26	0.00	-4.70
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

孔名	合	四	乙	上	尺	工
樺纏、多忠基吹	410.5	471.7	531.7	581.5	644.1	751
四より起算三分律周波数	419.29	471.70	530.66	559.05	628.93	707.55
樺纏尺八、乗率周波数※	415.88	471.70	526.42	571.84	628.93	726.43
乗率後四字起算尺八cent値	-218.03	0.00	190.02	333.29	498.04	747.54
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-14.12	0.00	-13.89	39.16	0.00	45.59
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

圖3 (承前)

アクリルはいしみのぞむ製作 (正文に見ゆ)

孔名	合	四	乙	上	尺	工
彫石、田口谷田部	428	495	550	595	657	750
四より起算三分律周波数	440.00	495.00	556.88	586.67	660.00	742.50
彫石尺八、乗率周波数※	426.76	495.00	551.02	596.85	660.00	754.72
乗率後四字起算尺八cent値	-256.81	0.00	185.61	323.93	498.04	730.22
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-52.90	0.00	-18.30	29.80	0.00	28.27
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
彫石、岸邊白砂	422	492	551	599	663	745
四より起算三分律周波数	437.33	492.00	553.50	583.11	656.00	738.00
彫石尺八、乗率周波数※	424.87	492.00	548.58	594.62	656.00	734.64
乗率後四字起算尺八cent値	-253.98	0.00	188.47	327.97	498.04	694.06
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-50.07	0.00	-15.44	33.84	0.00	-7.89
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
彫石、多忠基	436.3	495.5	554.5	613.5	689.2	786.3
四より起算三分律周波数	440.44	495.50	557.44	587.26	660.67	743.25
彫石尺八、乗率周波数※	445.02	495.50	545.81	596.12	660.67	743.46
乗率後四字起算尺八cent値	-186.02	0.00	167.41	320.05	498.04	702.45
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	17.89	0.00	-36.50	25.92	0.00	0.50
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
牙、岸邊白砂	449	506	562	604	668	749
四より起算三分律周波数	449.78	506.00	569.25	599.70	674.67	759.00
牙尺八、乗率周波数※	446.65	506.00	564.30	608.03	674.67	759.00
乗率後四字起算尺八cent値	-215.97	0.00	188.80	318.01	498.04	701.96
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-12.06	0.00	-15.11	23.88	0.00	0.00
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
牙、林北村	454	514	577	609	688	775
四より起算三分律周波数	456.89	514.00	578.25	609.19	685.33	771.00
牙尺八、乗率周波数※	454.92	514.00	576.03	607.54	685.33	771.00
乗率後四字起算尺八cent値	-211.39	0.00	197.26	289.46	498.04	701.96
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-7.48	0.00	-6.65	-4.67	0.00	0.00
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
牙、林北村再	453	515	576	587	685	774
四より起算三分律周波数	457.78	515.00	579.38	610.37	686.67	772.50
牙尺八、乗率周波数※	452.39	515.00	576.60	587.71	686.67	776.54
乗率後四字起算尺八cent値	-224.40	0.00	195.59	228.63	498.04	710.98
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-20.49	0.00	-8.32	-65.51	0.00	9.03
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
牙、多忠基	463.9	521.7	575.5	634.4	694.9	786.3
四より起算三分律周波数	463.73	521.70	586.91	618.31	695.60	782.55
牙尺八、乗率周波数※	463.67	521.70	575.72	634.86	695.60	787.37
乗率後四字起算尺八cent値	-204.16	0.00	170.57	339.85	498.04	712.58
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乗率後、三分律とのcent差	-0.25	0.00	-33.34	45.71	0.00	10.63
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

圖3 (承前)

孔名	合	四	乙	上	尺	工
東大寺竹、岸邊白砂	391	431.5	474.	525	580	652
四より起算三分律周波數	383.56	431.50	485.44	511.41	575.33	647.25
東大寺竹尺八、乘率周波數※	392.27	431.50	472.66	522.06	575.33	645.07
乘率後四字起算尺八cent値	-165.00	0.00	157.75	329.83	498.04	696.12
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乘率後、三分律とのcent差	38.91	0.00	-46.16	35.70	0.00	-5.84
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
↑合四乙は半律の周波數782, 863, 948を半にしたもの。						
孔名	合	四	乙	上	尺	工
東大寺竹、林北村	393	440	501	543	606	674
四より起算三分律周波數	391.11	440.00	495.00	521.48	586.67	660.00
東大寺竹尺八、乘率周波數※	398.47	440.00	493.90	531.00	586.67	646.75
乘率後四字起算尺八cent値	-171.62	0.00	200.04	325.46	498.04	666.84
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乘率後、三分律とのcent差	32.29	0.00	-3.87	31.33	0.00	-35.12
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
東大寺竹、林北村再	392	436	499	542	604	673
四より起算三分律周波數	387.56	436.00	490.50	516.74	581.33	654.00
東大寺竹尺八、乘率周波數※	397.94	436.00	490.50	527.70	581.33	641.02
乘率後四字起算尺八cent値	-158.15	0.00	203.91	330.46	498.04	667.26
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乘率後、三分律とのcent差	45.76	0.00	0.00	36.33	0.00	-34.70
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
東大寺竹、多忠基	391.3	445.4	497.9	562.0	615.7	683.6
四より起算三分律周波數	395.91	445.40	501.08	527.88	593.87	668.10
東大寺竹尺八、乘率周波數※	398.24	445.40	491.17	547.05	593.87	653.06
乘率後四字起算尺八cent値	-193.77	0.00	169.34	355.89	498.04	662.54
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乘率後、三分律とのcent差	10.14	0.00	-34.57	61.75	0.00	-39.41
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
南倉竹、岸邊白砂	383	437	486	525	585	653
四より起算三分律周波數	388.44	437.00	491.63	517.93	582.67	655.50
南倉竹尺八、乘率周波數※	383.85	437.00	485.23	523.61	582.67	649.59
乘率後四字起算尺八cent値	-224.50	0.00	181.23	313.04	498.04	686.29
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乘率後、三分律とのcent差	-20.59	0.00	-22.68	18.90	0.00	-15.67
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
南倉竹、林北村	388	439	491	532	591	659
四より起算三分律周波數	390.22	439.00	493.88	520.30	585.33	658.50
南倉竹尺八、乘率周波數※	389.90	439.00	489.06	528.53	585.33	650.80
乘率後四字起算尺八cent値	-205.33	0.00	186.95	321.33	498.04	681.59
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乘率後、三分律とのcent差	-1.42	0.00	-16.96	27.19	0.00	-20.37
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ
孔名	合	四	乙	上	尺	工
南倉竹、多忠基	386.8	440.7	489.7	538.5	598.1	667.2
四より起算三分律周波數	391.73	440.70	495.79	522.31	587.60	661.05
南倉竹尺八、乘率周波數※	390.40	440.70	486.43	531.98	587.60	652.09
乘率後四字起算尺八cent値	-209.83	0.00	170.93	325.88	498.04	678.33
四より起算三分律cent値	-203.91	0.00	203.91	294.13	498.04	701.96
乘率後、三分律とのcent差	-5.92	0.00	-32.98	31.74	0.00	-23.62
擬洋楽音階名	ソ	ラ	シ	ド	レ	ミ

圖3 (終)

	管長	吹 孔							管 尾		
		外徑	内徑	a	b	c	d	e	外徑	内徑	
北倉	刻彫	43.7	2.2 ・2.35	1.55 1.65	0.95	0.35	2.2	1.55	115° 0.7	2.1 ・2.3	1.25 1.3
	玉	34.35	2.25 ・2.2	1.45 1.45	1	0.35	2	1.5	113° 0.75	2.1 ・2.1	1.225 1.2
	竹	38.25	2.3 ・2.4	1.6 1.6	1	0.35	2.2	1.75	114° 0.8	2.2 ・2.3	1.33 1.45
	樺纏	38.5	2.03 ・2.02	1.48 1.47	0.825	0.3	1.65 [1.7]	1.57	108° 0.5	1.95 ・1.9	1.4 1.29
	彫石	36.1	2.4 ・2.3	1.6 1.6	1	0.3	1.8	1.4	109° 0.6	2.3 ・2.25	1.4 1.4
南倉	牙	35.2	2.35 ・2.38	1.5	1	0.35	2.1	1.5	114° 0.7	2.15 ・2.2	1.26 1.37
	竹東大寺	39.3	2.35 ・2.4	[1.75]	1	0.35	1.9	1.9	109° 0.7	2.25 ・2.2	1.36 1.36
	竹	40.9	2.36 ・2.6	1.6 1.6	0.95	0.35	2.4	2.3	117° 0.9	2.4 ・2.6	1.43 1.43

	凡孔上端	孔距	工孔上端	孔距	尺孔上端	孔距	上孔上端	孔距	乙孔上端	孔距	四孔上端	
北倉	刻彫	18.7	3.0	21.7	4.1	25.8	3.3	29.1	3.1	32.2	4.3	36.5
	孔縦徑	0.95		0.95		0.95		0.95		0.95		0.95
	孔横徑	0.75		0.75		0.75		0.75		0.75		0.75
	玉	14.85	2.8	17.65	3.35	21	3.0	24	2.45	26.45	3.35	29.8
	孔縦徑	0.95		0.93		0.91		0.9		0.87		0.9
	孔横徑	0.7		0.675		0.7		0.7		0.675		0.7
	北倉竹	16.5	2.95	19.45	3.35	22.8	2.8	25.6	2.8	28.4	3.4	31.8
	孔縦徑	1		0.98		1		1		1		1
	孔横徑	0.82		0.8		0.8		0.8		0.8		0.8
	樺纏	16.1	2.65	18.75	3.75	22.5	2.8	25.3	2.8	28.1	3.9	32
	孔縦徑	0.96		0.96		0.96		0.95		0.95		0.95
	孔横徑	0.77		0.75		0.75		0.75		0.75		0.75
彫石	14.1	2.25	16.35	3.65	20	2.55	22.55	2.65	25.2	3.1	28.3	
孔縦徑	0.95		0.9		0.9		0.93		0.93		0.9	
孔横徑	0.8		0.75		0.7		0.8		0.75		0.73	
南倉	牙	15.05	2.8	17.85	3.0	20.85	2.45	23.3	2.35	25.65	3.0	28.65
	孔縦徑	1		0.98		0.98		0.98		0.95		0.95
	孔横徑	0.78		0.65		0.78		0.65		0.65		0.65
	竹東大寺	17.1	2.6	19.7	3.6	23.3	2.8	26.1	2.8	28.9	3.5	32.4
	孔縦徑	1		1		1		1		1		1
	孔横徑	0.7		0.7		0.7		0.7		0.68		0.7
	南倉竹	17.85	2.85	20.7	3.5	24.2	2.9	27.1	2.75	29.85	3.65	33.5
	孔縦徑	0.98		1		1		1		1		1
孔横徑	0.7		0.72		0.7		0.7		0.75		0.75	

圖4 正倉院尺八の尺寸(單位cm)。
日本經濟新聞社版「正倉院の樂器」をもとに作成した。

凡例:

- ①吹孔のabcdは圖5を参照せよ。
e欄下段は吹孔の尖端から後側上端までの長さ。
- ②各指孔上端の数値は吹孔尖端から指孔上端までの長さ。
- ③數値左の「・」印は指孔に對して左右の管徑の長さ。