

能及び能樂堂の音響

小幡重一

一能の音樂

まへおき

能樂は五百餘年の昔創めて作られてから今日に至るまで、其形式に於ても亦精神に於ても殆んど重要なる變化をなさず傳承されたものであつて、其表現様式の純日本的である事は普く人の知る所である。而して此能樂の主要なる要素である謠曲の文章は莊重なる漢文調と典雅なる和文調とを巧みに調和し近古文學を代表するものとして知られて居るが、其音樂的性質も亦此莊重、典雅な文章に相應しい極めて特殊な物である事も今更茲に申す迄もないことであらう。斯く能樂は我國の色々な藝術の中で最も獨特なものであるので、其研究も古來詳しく行はれて居るが、その音樂的方面の

研究は比較的閑却されて居るのは筆者の常に不審に感じて居るところである。

一方に於て音の研究、測定方法は近時電氣的手段の利用に依つて飛躍的進歩を成して居るのであるから、その最新の方法の一つである音の高さ及び強さを直接にグラフに書く新装置に依つて筆者が謠曲の音響的性質を研究した結果の二三を茲に御紹介しようと思ふ。

茲に述べようとする音の強さ及び高さを直示する新装置、換言すれば樂譜を直示する新器械は從來音の研究に屢々用ひられて居る音の波形を寫眞に撮る装置とは全然別個なもので電氣技術の上から云つても六ヶ敷さに於ても雲泥の差のあるものである。専門以外の方には此兩者を屢々混同される事があるから茲に此點を豫めお断りしておく。

第一圖に此器械で作つた謠曲のグラフを示してある。此器械で示されるグラフでは病人の體溫表などと同じく横の方向が時間の経過で、縦の方向が高さ及び強さの變化を示す（丁度體溫表に體溫と脈搏數が別々の線で示されるやうに）。申す迄もなく音の高さ及び強さは何れも體溫表のやうな飛び／＼ではなく連續的曲線を以て示される。且つ高さの變化の自盛り即ち上下の寸法は音程値に比例する様にしてあるから、丁度洋樂の五線譜と同じやうに讀み取れるのであるが、五線譜の様に階段的でなく連續的に記録されるから、五線譜をの他普通の樂譜では示しきれない微妙な高さ及び強さの變化が示される。此特色は日本音樂の様な特殊の音階を持つた音樂の研究には特に便利なも

のである。

(イ) 謠曲の音階に就て

謠曲の音階に就て是れ迄どういふ説が行はれて居るかと云ふに、先づ邦樂の音階に關する不朽の典據である先驅者上原六四郎翁の名著『俗樂旋律考』(明治廿八年出版)には次の様に書かれてある。

『謠曲ハ上流社會ニ行ハレテ甚タ高尚ナル樂曲ナレバ其旋法等ヲ探究スルハ甚タ緊要トス予常ニ之ヲ想フ而シテ未タ之ヲ攻究スルニ違アラズ今年僅ニ師ニ就テ數曲ヲ學ビシノミ然ルニ土佐ノ人小關茂記氏明治十七年五月ヲ以テ音調表ナルモノヲ上梓シテ雅樂ノ各器、一絃琴、二絃琴、琵琶、筑箏ノ調子及び謠曲ノ旋法ヲ公ニセリ就テ謠曲ノ旋法ヲ按ズルニ頗ル珍奇ノ思アレバ茲ニ附記シテ他日ノ參考ニ供ス但シ其説ノ可否ハ遽ニ明言シ能ハサレトモ此ノ如ク判明ニ表示セシハ氏ヲ以テ嚆矢トセンカ予輩ノ據テ以テ向來ニ益スル所蓋シ鮮少ナラザルベシ』云々

として小關氏の音階圖を掲げ是れに對する意見が述べられた後、

『要スルニ謠曲ノ旋法ハ予ニ於テ全ク未知ノ問題ニ屬ス他日幸ニシテ得ルコトアラバ之レヲ記述スルヲ怠ラザルベシ』

と結ばれてある。

次に東亞音樂研究の權威者である田邊尙雄氏著『日本音樂講話』（大正十五年發行）の第一六七頁には

『謠曲の眞價は實に進歩したる間拍子にあるのであつて、決してその旋律にあるのではない。事實謠曲の旋律は頗る單純であつて、殆んど科學的の音階を認め難い。或人は強いて謠曲の音階などを科學的に測定しようと勉めて居る者があるが、愚の至りである。その人は自分で勝手に音階を制定して居るのであつて、その結果は實際の謠曲に向つては極めて價値の少ないものである。』と謠曲音階の精密研究を痛烈に嘲笑し續いて

『近頃世間には謠曲をやる人が非常に多いが、斯く謠曲の流行するには種々の原因があらう。然しその旋律が不確であるといふ事も、其の大なる原因であらう。音階が不確であるから少し位節が違つて居てもゴマカシが附くと思つて居る。自分でも缺點に氣が附かないし、他人にも判らないと思ふ。それ故謠曲位やり出して直ちに天狗の多くなる藝術は他にない。素人の謠曲會など、來たらば、世界に是れ程奇妙な會合はないといふやうなのがある。十人寄れば十人共に異様の聲を出して喚わめいて居る』云々

と謠曲天狗連の鼻を眞向からへし折つて居る。

一方近時謠曲の非常なる流行により田邊氏の嘲笑を餘所にその音階の研究も種々行はれ、次の様な結果が得られて居る。

甲クル	甲線	甲線	甲	徵	
		線		角	
	クリ		クリ		
クル		(線)	(クリ)		
ウキ	掠	上ウ	上ウ	商	
上	上	上	上	宮	
		上ノ押	上オ		
ウキ	浮	中ノ浮	中ウ	羽	五律
中	中	中	中	徵	
		中ノ押	中オ	角	
	下ウキ	下ノ浮	下ウ		五律
下	下	下	下	商	
		下ノ押	下オ	宮	
		呂ノ浮	呂ウ		
呂	中ノ呂	呂	呂	羽	
	呂		呂オ	徵	

謠曲の音階

第二圖

周知の通り謠曲の謠ひ方は剛吟^{ゴウギン}及び柔吟^{ユウギン}の二種に區別されて居るが、剛吟の音階は古くから幾多の變遷を経たものの如くで、現在のものは非常に不規則なものである。これに反し柔吟の音階に就ては第二圖に示す様に諸家の説は大體一致して居ると見てよい。

斯く謠曲の音階に就ては言はば兩極端の説が發表されて居る次第であるが、果して田邊氏の言の如く謠曲には科學的音階と云ひ得べきものは存在せず十人十色異様な節廻わまして居るものであらうか、或は又それは素人天狗連の謠曲の事であつて天下の名手の謠曲には第二圖に示されてある様な整然たる音階が認められるものであらうか、茲に筆者が能樂に造詣深き廣瀬政次氏と協力の下に曩に述べた音響研究の最新の武器を利用して行つた研究の一端を御紹介して讀者の御參考に供しようと思ふ次第である。

謠曲音階の科學的研究の粗上へのぼせた資料は何れも蓄音機レコードであつて、寶生重英氏吹込「羽衣」(ピクター)と寶生新、故觀世左近、小澤良輔氏吹込の「松蟲」とである。限られたる紙面に研究結果の詳細を述べる事が出来ないのは眞に遺憾であるが、「羽衣」に就て得られた結果の二三を述べることにする。

曩に掲げた第一圖は音の高さ及び強さを直示する新器械で得たグラフの一例(茲には強さのグラフは省略してある)であるが、斯様なグラフから音の高さの變化を直線のつながりを以て示して見易く書き直し且つ歌詞と詳しく對照させたものを第三圖に示す(此圖では横の方向の長さは必ずしも時間に比例せず)。圖中黑白の丸や三角の傍に書いた數値は、音を基準とした高さであつて、單位は一律(半音)である。

先づ第三圖（甲）に就て觀るに「下」から「中」になり、又「下」に戻ると云ふ簡單な高さの上下を繰り返して居るに過ぎないが、その短い一句『此松原の春の色を』だけに於て早や既に「中」も「下」も段々と上昇し全體の高さが段々と高くなつて居るのが認められるが、此傾向は次第に激しく、「何を隔てん」から「月も曇らぬ」に至る間に中音の高さは ♯ から遂に ♯♯ に達して居る（圖略）。即ち此間だけで○・五律、始めの「此松原」から勘定すれば實に約一律の上昇を示して居る。（紙面に制限ある故詳細は別に發表す。）

依つて斯様な場合に「下」から「中」にウク（上る）と云ふ節が何律になつて居るか、或は又その逆に「中」から「下」に下るのは何律となつて居るかと云ふ一高一低の音程を問題とするならば兎も角全體としての音階と云ふ様なものを考へることは無理である。而も「下」から「中」或は「中」から「下」に至る距り（た）は各音の高さが一々圖に記入してあるから詳細はこれに依つて認められるであらうが、前掲第二圖の音階圖では五律と云ふことに確然と示されてあるが、實際は或は四律程度であり、又時として五律である事も一つの注意すべき點であると思ふ。

次に同種の例で「中」から「上ウ」の間を上下して居る例を第三圖（乙）に示し、又音階の基準である宮音「上」が次第に上つて居る例を第三圖（丙）に掲げる。此様な例はまだ多數あるが、紙面節約以上の三例に止めることにして謠曲の音階と云ふ事を一考してみたい。

元來謠曲に於ては音の絶對の高さが段々上つて行くと感じられる場合が屢々あるものである。

謠つて居る間に段々氣合ひが掛り、所謂ノリが出て來ると速さも段々と増して來るものである。

従つて音の絶對の高さが少しづつ上つて行くこと云ふ事は必ずしも不可とは考へられない。即ち謠ひとしては音が段々上らないのが良いかどうかは議論の餘地があるとも考へられるが、音階と云ふ見地からすれば絶對音高が段々上つて行くこと云ふ事は可笑しい。

而も今此處に第三圖に掲げた様な例に於ては、氣合が掛るとかノリが出るとか云ふ事以上に寧ろ節を正確に保つこと云ふ事が餘程無視されて居るものと考へられる。現に音の高さが段々上つて行く事以外にも、例へば「この松原の……」とうたつて次の「三保がさき」の「み」では故意に調子を低くして謠つて居る事が認められる。これは次に高いところが出て來るので此様にしないと十分謠ひ切れない爲である。

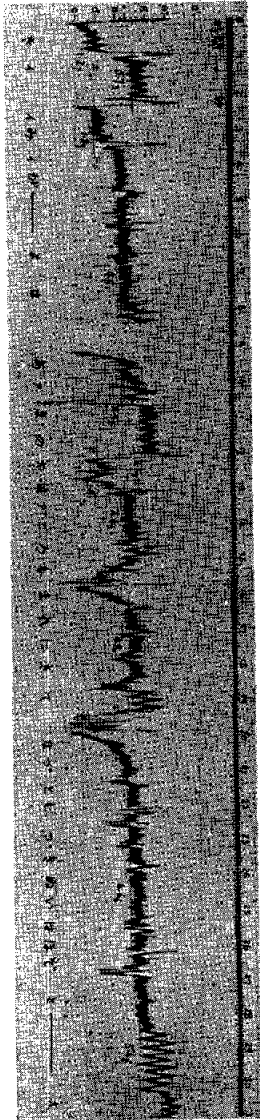
音階を嚴守すると云ふ點に於ては、茲に掲げた例を以てみると、寶生流は特に寛大であるのであつて他流に於ては音律はもつと遙かに正確に保たれ、従つて第二圖に示した様な音階圖が導き出せるものであるかも知れない。此點猶多くの資料を得た上で検討してみたいと思ふ。然し兎も角寶生重英氏の謠ひを同流の標準と看做し、茲に掲げた例及びそれに類似の他の多くの例から考へるに少くとも現在の寶生流に於てはその音律は第二圖に掲げた音階圖とは大凡縁の遠いものであると云ふ

事が出来る。

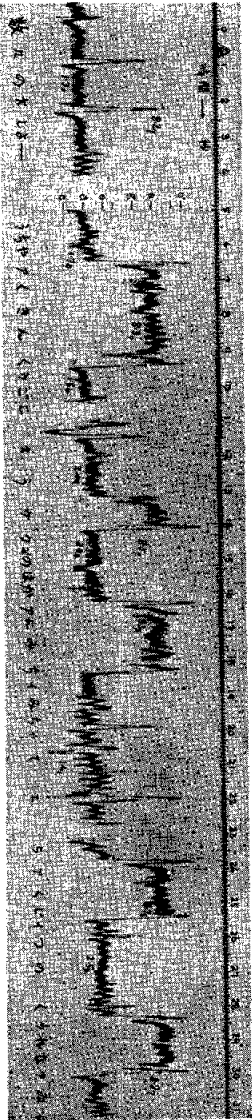
猶中ウは一般に下つて居り中ウと中との間の音程は音階圖(二律)より遙かに狭いが、専門家の言に依れば是れは他の流派に於ても同様らしく、明治時代或は以前は廣かつたもの様である。

筆者は茲に述べたのと同様の方法に依つて多數の西洋名歌手及び邦樂長唄名手の歌や民謡等の音律を調べ、その一部は既に發表してあるが音階の正確に保たれて居るピアノに準據して歌はれる西洋名歌手の歌と雖も決して嚴密に一音一音は十二平均律通りに歌はれて居るものではない。一言にして云へば平均律でもない、純正調でもない、是等の音階からは或る偏差(勿論極めて僅かではあるが)を持つた音律で歌はれて居る。而して恐らく夫等の偏差が夫々の歌手の特色の一部を成して居るものであらうが、それにしても茲に掲げた謠曲の例の様に二音の調和を基とする普通の音階と云ふ觀念から云つて節が全然不正確であると云ふ様な事は決してない。邦樂長唄及び民謡に於ても同様な事が云へる、即ち音律はもつと遙に正確である。然しそれは夫等の音樂が音階に固定した窮屈な原始的のものであつて、謠曲はもう一步進んだ自由奔放な我國獨特な音樂であると云へば、それ迄であつて最早科學的議論の余地はない。

(口) 剛吟と柔吟の區別並にナビキの性質



第一圖 高さのグラフ (強きのグラフは省略)
 實生 重英氏「羽衣」, ビクター・レコード 13520 [縮尺約三分の一]



第一圖 積 き
 [縮尺約三分の一]

謠曲の謠ひ方の特色である柔吟と剛吟との差違等に就ては曩に筆者等が前記の音の高さを直示する新装置を利用して行つた研究の結果を發表した事がある。即ち『柔吟に於ては特別の技巧を除いては聲の上げ下げは總て變化が瞬間的非連續的であつて、丁度階段を上下する様な具合であるが、剛吟には或る高さから他の高さに、連續的に恰も斜面を上下する様な具合に變化する場合が屢々ある』と云ふ在來知られて居る意見が前述の様なグラフに依つて明示されて居る様 思ふ。詳細は原著に掲げた多數のグラフを参照乞ふ。

次に柔吟に現れる特殊の顫音ナビキ(寶生流にてギンと稱するものと同じものならん)の性質に就ても前記の剛吟、柔吟の區別と共に研究の結果を發表した。即ちその要點を一言にして云へばナビキとは柔吟に現れる特殊の顫音であつて、或る音と是れより約一音(二律)高い音との交互、階段的、一定音程の變化であり、且つその變動の速さは一秒に約四回半である。

ナビキの性質の概要は右の通りであるが、その後右の資料に就き更にナビキの性質の個人的差違を調べてみた處第一表(甲)(乙)に示す様に音の高さの變動の速さは何れも一秒に約四回半であるが、變動の音程即ち幅に於ては寶生新氏のは約一音(二律)であるが、觀世鐵之丞氏のは、一音半(三律)以上にも達して居る。

能及び能樂堂の音響

松蟲

へそれエはア、賢き古へのオ

世もたけ心さえてエ

第一表 (甲)

場所	小澤良輔		観世左近		寶生新	
	變動の幅	毎秒回数	變動の幅	毎秒回数	毎秒回数	變動の幅
①	1.09	4.6	0.84	4.5		
②	1.35	4.4	1.11	4.4	0.95	4.5
③	1.35	4.3	1.05	4.6	0.93	3.9
④	1.43	4.7	1.15	5.4	1.07	4.2
平均	1.31	4.5	1.04	4.7	0.98	4.2

變動幅の單位は一音 (二律)

隅田川 へわれもまた、いざ言問はん、都どオリイ

わが思ひ兒はあづまにイ

第一表 (乙)

場所	觀世鐵之丞		梅若萬三郎		松本長	
	變動の幅	毎秒回数	變動の幅	毎秒回数	變動の幅	毎秒回数
⑤	1.74	4.2	1.21	4.8	1.18	4.7
⑥	1.67	4.6	1.26	5.8	1.04	4.2
⑦	1.79	4.4	1.38	4.8	1.23	4.7
平均	1.73	4.4	1.28	4.8	1.16	4.5

文獻 (1) 小幡重一、小林隆治「音の高さ及び強さを直示する新装置」

電氣學會雜誌第六〇七號 (昭和十四二月)

米國音響學會雜誌、日本數學物理學會記事其他

(2) 拙著「音樂愛好者の爲の音響學」(内田老鶴圃) 増訂版第64頁

(3) 雜誌「科學ペン」昭和十三年五月號

雜誌「觀世」昭和十三年十月號

拙著隨筆集「暮」昭和十三年相模書房

能及び能樂堂の音響

(六) 能の囃子

能の囃子に使用される樂器は笛、小鼓、大鼓及び太鼓の四つであるが、曲目によつて太鼓は加はらない事もある。笛は舞樂に用ひる横笛から出たもので、長さ約一尺三寸、歌口（吹口）の外に七つの孔があり、是れを兩手の指で開閉して數種類の極めて簡單な旋律を奏するに過ぎないものである。能の笛は音域が頗る高いのでその旋律は單調であり、且つ律を正確に保つ事がかなり困難のやうに思はれる。

是れに對し大小の鼓と太鼓とは全く拍子を刻むものであると云ふ事によつて能の音樂は如何に拍子を重んずるものであるかと云ふ事が了解される。寧ろ單に拍子だけのものと云つても過言でない位である。是等大小の鼓は共に極めて特殊の形狀をなした木製の胴を表裏二面の革を以て挟み、且つ調緒シヨバツを革の縁にある六つの孔を通じて兩革を連絡し胴を締め上げるものである。但し大小の鼓の構造の主要なる相違は大鼓に於ては調緒を堅く締め付けるが、小鼓に於て弛ユルみを持たせてある點にある。而して小鼓では調緒の握り方と打ち方とによつて數種の音を出す事が出来るが、最も普通の打ち方である所謂ボの音では右手で革を打つと同時に調緒を握つて居る左手を弛めて、革に與へられて居る張力を減じボンと云ふ柔い餘韻のある音が發せられる。かくの如く打つと同時に革の張

力を減ずる結果としてボーンと鳴つて居る間に音の高さは約一音ばかり下がるものである。斯様な鼓の音の音響學的性質に就ては拙者「音樂愛好者の爲の音響學」(内田老鶴圃發行)に詳しく述べてあるから此處には是れ位に止めて置く。兎も角大小の鼓は全く違つた音色を持ち前者が男性的であるに對し後者は女性的であるとも云へるが、兩者の音の高さ(調子)の間には何等音響學的の關係がある譯ではなく、單に違つた音色の二つの打樂器の音を巧みに組合せて拍子扱ひが行はれて居るに過ぎないものである。

斯く能の囃子と云ふものは是れを音樂的見地から觀れば極めて簡單素朴なものであると云ふ事が出来る。而して吾人の情緒を揺り動かす點に於て簡單素朴な音樂が必ずしも複雑、豪華な音樂に劣るものであるとは一概には云ひ得ない事勿論ではあるが、單に音樂だけとして聽く時、能の囃子はペートーグエンやシヨバンの音樂に血潮を高鳴らせる若き人々に共鳴を感じさせるものでない事は言を俟たない所であらう。

二 能樂堂の音響的性質

(イ) 音樂堂の一般性質

舞臺と云ふ言葉は通常演技者の技を行ふ所と云ふ意味に用ひられるが、能舞臺と云ふ言葉は單に

役者が技を演ずる場所、即ち舞臺や橋掛りばかりでなく見物席（所謂見所）や樂屋その他色々の附屬部分を全部ひつくるめて能の劇場と云ふ廣い意味に用ひられる場合も亦屢々ある。然し音が問題とされるのは勿論三間四方の所謂眞の舞臺ばかりでなく觀客席も亦含まれる譯であるから寧ろ能樂堂と云ふ言葉を用ひる方が至當であらう。

周知の通り昔の幕府の城内で行はれた能や勸進能では總て舞臺と見所（棧敷）とは別々に建てられてあり、その間に廣い空地が野天の下に残されてあつたのであつて、近代になつて是等が總て一つの大屋根の下に包括されるに到つたのである。能と云ふものは斯う云ふ野外的の状態の下に發達したものであると云ふ事は今日の能樂堂の照明（採光）や音響の問題を考へるに當つて先づ念頭に置いておかなければならない大切な事柄である。

却説、斯様な能樂堂の音響を考へる前に先づ豫備知識として一般の劇場、音樂堂等の音響的性質を述べる必要が是非あるであらう。

劇場や音樂堂等の音響的性質には二つの注意すべき點がある。その一つは反響で他の一つは殘響と呼ばれる現象である。反響とは滑らかな丸天井或は曲面の壁等からの反射によつて生ぜられるもので音が明瞭に反復される事である。元來吾々は原音と反射音とが十五分ノ一秒以上離れて居ると明らかに二つの音として感ずるので、大劇場等で舞臺の反對側の丸天井等からの反響の著しい場合

には舞臺上の俳優は自己の臺詞を再び耳にし甚だ不都合を生ずる様な事もある。又花道の上では囀子方の樂器の音、殊に三味線の音が著しく反響して二重三重にも聞えて頗る不都合であつたと云ふ例もある位である。一般に劇場音樂堂等に於ては舞臺からの音が場内に一樣に配布され觀覽席若しくは聽衆席のどこでも同様に聞える事が最も望ましいのであるが、反響に依つて音の焦點即ち音が特に強く聞える點、或は原音と反射音とが相殺して音の聞えない點即ち死點等を生ずる事もある。近來建築音響學の進歩に依つて以上述べた様な缺陷を有する劇場、音樂堂等は殆れど無くなつたが、東京の某著名大劇場では觀客席の形が橢圓形を成して居る關係で音の非常に弱い線が出来て居るものもある。幸にその線が大體觀客席の椅子と椅子との境目になつて居る爲に餘り氣付かれずに居る次第である。次に餘り高くない且つ稍曲面を成した天井と滑らかな床との間に繰り返して音の反射が行はれると、日光輪王寺藥師堂で見られる様な鳴龍なきりゅうの現象を呈するものであるが、この鳴龍の現象は決して珍しいものではなく、東京神田一つ橋學士會館の講堂内にも此現象を呈する場所があつて、同所で拍手をしてみると何人にも氣付かれる。

反響の事は此位にして次に殘響に就いて述べよう。以上述べた様な明瞭な反響の聞えるのは天井その他が特殊な反射面となる場合であるが、普通は室内の音源から出た音は天井、壁、床等で數十回繰り返して反射され餘音嫋々として所謂「室が鳴る」と云ふ現象を呈する。即ち音を止めてから

も尙暫くは室が鳴つて居るものであつて學術的にはこの現象を殘響と云ひ前に述べた反響と區別する。殘響が多過ぎると一つの音が消えない中に次の音が來るから音が混亂して演説や音樂が不明瞭になるが、また反對に殘響が餘り少な過ぎると恰も野外で音樂をやるやうな乾燥無味なものになる。殘響は室が大きい程多いが、天井や壁に吸音材料を張つて殘響を極めて少くする事も出来る。色々な講堂や音樂堂に就ては夫々その容積や目的に應じてどの位の殘響にしたら良いかと云ふ事も知られて居る。依つて劇場や音樂堂などを設計する場合に如何にして適當な殘響量を得るか云ふ事が一つの重要な問題となつて居る次第である。

さて斯様な殘響の多少を云ひ表すには通常殘響時間を以てする。例へば或る室とか講堂や音樂堂の殘響時間が〇・五秒であるとか二・〇秒であるとかと云ふ。此殘響時間は音の高さ(調子)によつて多少の違いがあるが、學術的に或る高さの音に對する殘響時間とは一定の強さの繼續した音を出して室内の各部に於ける状態が定まつてから突然その音を止めた後に音の強さが初めの強さの百分の一に減衰する迄の時間を云ふのである。此殘響時間を測定するのに昔は壓搾空氣でオルガン管を鳴らし且つ減衰の模様を測るには耳を使つたものであるが、現在では音を出すのも亦、その減衰を測るのも總て電氣的方法で行はれる。

音の強さは音源からの距離の二乗に逆比例して減る。物理學では屢々斯ういふ云ひ方をするが、

その意味は音源からの距離が二倍になると音の強さは半分にならずに $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ で四分の一になり、距離が三倍になると音の強さは九分の一になると云ふ事である。音楽堂や劇場では斯様に舞臺から離れると音が段々弱くなるので前に述べたやうな理由で天井や壁に吸音材料を張つて残響を適當にすると同時に、逆に天井や壁からの幾らかの反射を利用して觀覽席の後方迄も音がよく届く様設計するものである。

劇場や音楽堂の様な多數の聽衆、觀客を入れる場所では聽衆や觀客の一人一人も亦壁や天井に張つた吸音材料と同様に相當に音を吸収するものであるから、残響量の計算に當つても必ず聽衆の影響をも顧慮しなければならぬ。

建物内の音響に關して是れだけの豫備知識を以て、愈々本論の音楽堂の音響に就て述べる事にしよう。

(ロ) 音楽堂の性質

劇場や音楽堂では云ふ迄もなく觀客席は舞臺の前面に一樣に奥深く廣がつて居るものであるから、天井や壁に適當な吸音材を張つて残響量を適當にすると共に、二階、三階のバルコニーの奥行を出るだけ減じて隔々の座席に迄も音がよく届く様にする等の考案を施して近來の劇場や音楽堂の音

響的性質は昔のものに較べて著しく改善されて居る。是れに反し能樂堂と云ふものは頗る特殊な構造を持つて居るものである。申す迄もなく能の舞臺は觀客席の中に突出して居り、舞臺と樂屋との間には所謂「橋掛り」が設けられて居り觀客は舞臺の正面、脇正面及び地裏の三方から舞臺上の演技を觀且つ謠や囃子を聽くことになつて居るが、地裏の席は極めて狭いものであるから、事實上能樂堂に於ては正面と脇正面と正方形の舞臺の邊に沿ふた二面から觀ることになつて居る。即ち大部分の音は樂堂全體から見て極めて一方に片寄つた場所から發せられる譯である。従つて斯様な一方に偏した場所から發せられた音が、正面、脇正面の各所によく均一に行き渡る様になつて居るものであらうか、恐らく場所により相當ムラがあるものであらうと云ふ事が能樂堂内の音の強さの分布状態に就て第一に氣付かれる點である。次に橋掛りに於いての演技も重要な役目を持つものであるから、橋掛りに音源がある場合に樂堂内の音の分布はどんな具合になるであらうかと云ふ事が第二に考へられる問題である。

舞臺の後方には老松を描いた羽目板、所謂鏡板が在る。この鏡板は廣い平らな面であるから、その前面で發せられる大小の鼓の音や謠に對しては有力な反射板の役目をなすであらう。一方に於て鼓の高く且極めて瞬間的の音は舞臺の天井と滑らかな床との中間で發生されるのであるから、茲に多少の鳴龍の現象が起る譯である。然し幸にして舞臺の天井は床に對してかなり傾斜して居り且つ

床の様に滑らかなでない爲にこの鳴龍の現象は殆んど認められないが、天井と滑らかな床と鏡板とに依つて取り囲まれた舞臺と云ふ一つの空間と廣々した観客席とでは夫々違つた残響を有し此兩者が組合さつて能樂堂の全體としての残響は極めて特殊な性質を表すものである事が次に述べる著者等の測定に依つて明らかになつた。

能樂堂の残響時間に就ては實測の結果を後に詳しく述べるが、それと比較の爲、日本放送協會技術研究所星技師の測定に依る二三の音樂堂、講堂等の残響時間を掲げよう。「室の容積、表面積等の詳細なる數値は省略す」

	音の 振動數	残 時	響 間
東京、日比谷公會堂 收容人員：2740人 (椅子席)	500		1.7秒
	1000		1.6
	2000		1.25
大阪、朝日會館公演場 收容人員：1590 (椅子席)	500		1.8
	1000		1.4
	2000		1.0
大阪、文樂座 收容人員： 527 (椅子席) 200 (棧敷)	500		1.0
	1000		0.8
	2000		0.75
大阪、電氣俱樂部講堂 * 收容人員：	500		2.0
	1000		1.7
	2000		1.4

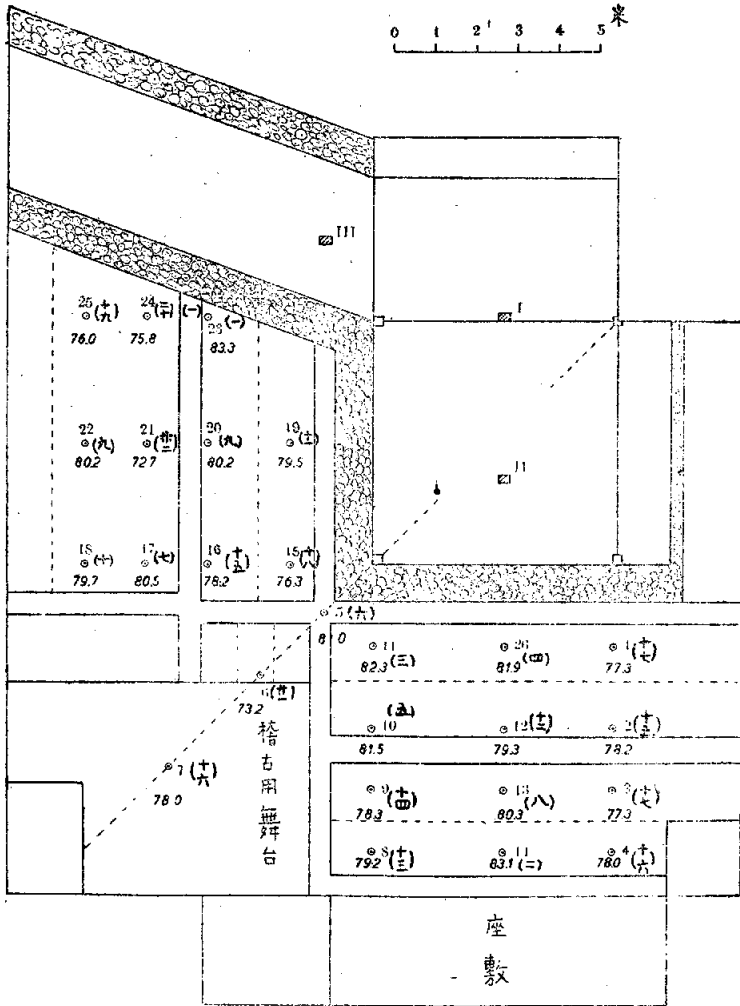
* 大阪電気俱樂部講堂は形狀大體矩形、天井は稍緩い丸味を帶ぶ。床はリノリウム張りにして据付椅子無く、必要に應じ八人用連續椅子を持込む。茲に掲げたる殘響時間は椅子を入れざる空虚の場合の測定値である。是れに依り五〇〇人滿員になりたる場合の殘響時間を推定するに振動數五〇〇の音に對して〇・七秒である。

次に著者等が測定した喜多能樂堂（東京四谷區愛住町）の音響的性質を述べよう。

第四圖は喜多能樂堂の平面圖である。圖にある通り此能樂堂の一隅には稽古用舞臺が設けられてあるが、多數の觀客を收容する場合には此處も觀客席として使用される。依つて音響測定に當つては此稽古用舞臺面には座布團五十枚を敷きその反射の影響を減じた。一般棧敷及び椅子席及び此五十人分の席を加へて滿員の場合の收容人員「正面後部の座敷含まず」は約三九〇人である。

音響測定に當つては「Ⅰ」、「Ⅱ」或は「Ⅲ」の位置に音源（優秀な動電型擴聲器）を置き殘響時間及び音の強さの分布を測定した。123……25は音の強さを測定した場所である。是等の測定の結果の詳細を述べる事は餘り専門的になるから極く概略をのべるに止める。

冒頭に述べた様に能樂が野天で發達したと云ふ徑路から考へても、能樂堂の殘響時間は洋式の音樂堂に較べてかなり短いものであらう事は豫想される所である。現に此喜多能樂堂は純粹の日本建築であつて、觀客席の周圍は壁障子、硝、子戸、窓などから成つて居り、又天井は凹凸頗る多く全體として舞臺以外四壁に於ける音の反射は極めて少いものと考へられる。



第四圖 喜多能樂堂平面圖

推定容積 (座敷含まず) : 約 1870 立方米

收容觀客數 (棧敷及び椅子席) : 約 390 人

立體數字——測定場所の番號

斜體數字——音源を(1)の位置に置きたる場合の強さ(デシベル)

括弧入日本數字——同上、強きの順位

此能樂堂の殘響時間を測定するに當つては音源及び受音器（マイクロフォン）の位置を種々變化し、且つブラウン管を使用して音の減衰の模様を撮影の上詳細研究した所、先に述べた能樂堂の特殊な構造に基き音響的には舞臺と觀客席との二つの室の聯成より成る特殊現象（低音にて特に著しい）が認められ従つて殘響時間は高音では〇・六秒程度であり、低音では約〇・三秒であるが、多數の觀客を收容した場合は等の殘響時間は更に短くなると思はれる。

此種の殘響に於ける特殊現象は既に洋式の音樂堂等に於ても知られて居る所である。元來バルコニー（突出し二階）の在る様な大音樂堂は是れを音響的に觀る時は舞臺と天井の高い一般觀客席及びバルコニー下の奥まつた觀客席の三つの部分から成り立つて居ると考へられる。而してバルコニー下の觀客席に吸音材料が用ひてない様な場合には是等三つの空間の違つた音響的性質の影響が現れる事が知られて居る。

能樂堂の音響的性質は丁度この様な場合であつて、舞臺の上で鏡板、床、天井の間に形成された音の勢力は三方の開いた面から廣い觀客席に逸散する爲に舞臺上では最初比較的急激な減衰が起り、是れに續いて廣い觀客席の殘響に依る弱い音が長く繼續して居る。此様な二段階から成る減衰の様が音の減衰の寫眞によつて良く窺はれるのである。従て斯様な減衰の模様は場所に依つて異り、殊に低い音と高い音とで著しく違ふと云ふ特殊性を生ずる。而してその原因は周圍の薄い板張りの

部分等の吸音性が低音と高音とでかなり違ふ爲である。日本音響學會誌昭和十八年二月
號所載守田榮氏論文參照

以上述べた様な能樂堂の特異性は四壁が薄い板張りや障子の様な吸音性の物で出来て居るか、或はコンクリートの様な堅くて吸音性の乏しい物で出来て居るかに依つて大に模様を異にする筈であるから、後に述べる舞臺上の演技者から見た能樂堂の優劣は恐らくこの特異性に依つて科學的説明が與へ得るものと思ふ。

次に能樂堂内の音の強さの分布は音源の位置を (I) (II) (III) に變へた場合に勿論違ふが、高さ(即ち振動數)に依つても亦多少の相違が認められる。第四圖の各測定位置の下に示した數値は音源を (I) に置いた場合 e_1 e_2 e_3 の三種の高さの音に依る測定値の平均で、各位置の右側に書した (1) (2) (3) ……の數字は音の強さの順位を示す。此結果を観るに橋掛りの直下、即ち番號23の場所が最も音が強いが、是れは音源からの距離が近い關係上第一位を獲得した譯であるが、舞臺上の演技を観る上から此場所は頗る不良のものである事は云ふ迄もないから、目と耳と兩方面から云つて (2) (3) (4) の場所(番號 14、11、26) が最良と云ふ事になる。

能樂堂の優劣 以上の様な殘響時間並に音の分布の測定を色々な能樂堂に就て行つてみれば、能樂堂の優劣に關して客觀的批判が下せる譯であるが、以上述べた様な結果は全く觀客側の立場から觀たものであつて、能樂堂の音響的優劣を比較するに當つて看逃すべからざる點は、舞臺上の演技

者が樂らに謠へるかどうかと云ふ事である。専門家の經驗に依るに或る能樂堂では聲が良く透るに反し他の能樂堂では頗る力があると云ふ事であつて、總じて自分の聲が自分の耳に良く響くのがよろしいとせられて居る。斯かる事は是れを物理學的に云へば音源の近くに於ける音の減衰状態の相違に歸せられるであらう。而して先に述べた様に能樂堂の殘響は舞臺と云ふ一つの室と是れと音響的性質を異にした觀客席と云ふ一つの室と、二つの室の聯成から成り立つて居るので、舞臺の構造は大體どこでも一定して居つても觀客席の大きさ構造に依つて舞臺上の演技者に樂堂の良否を感じしめるものであらうことは直ちに首肯される所である。

以上の様な見地から觀れば能樂堂と云ふ傳統的な特殊な建物から出て、日比谷公會堂や帝劇の様な大劇場で能を演ずると云ふ事は假令同じ三間四方の完全な床を持つた舞臺をしつらへるにしても音響的に決して満足なものでないと云ふ事に科學的説明が與へられると信ずる。能はここ迄調子を降ろして大衆に迎合する必要があるであらうか。

能舞臺の音響の問題として多くの讀者は例の吊り瓶の説明を期待されるであらうから、最後に一言を附け加へる事にする。

吊り瓶がびんは能舞臺建築の一特色として知られるもので、舞臺下、後座の下や橋掛りの下に夫々適宜の距離を保つて口徑三尺餘の空の瓶が十數個地面に掘つた穴の中に上向けて吊つてあり、その共鳴

作用が足拍子などの音をよく響かせるに役立つものとして知られて居る。筆者は未だ此吊瓶の實物及びその吊り方を觀た事がないので、茲に確かな事は述べ兼ねるが口径三尺餘と云ふ様な大瓶は餘程床板に接近して吊られ口の開きが狭められてない限り低い音にのみ共鳴するから、足拍子の様な音を強めるにどの位役立つか疑問に思つて居る。兎に角古來有效なものとして傳統的に行はれて居るがその價値は疑問として止め置く外はない。