

## 佐藤武夫による日比谷公会堂の音響設計 日比谷公会堂に関する基礎的研究 2

○正会員 香月文子\*  
正会員 河田健\*\*

佐藤功一 佐藤武夫 音響設計  
反射音 残響(余響) 遮音

### 1.はじめに

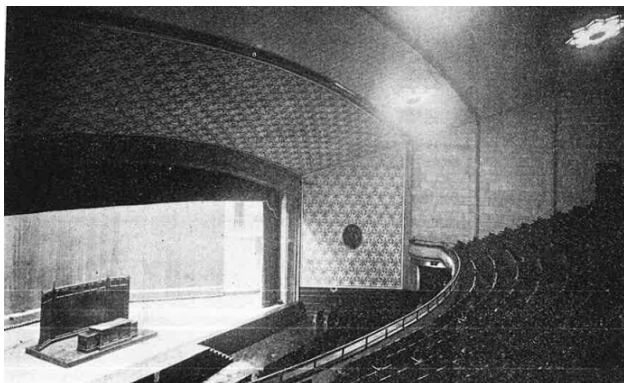


図1 竣工時の日比谷公会堂

日比谷公会堂(1929年竣工)は、舞台とプロセニウムが客席に向かってメガホンのように開いた特徴ある形状を持つ戦前期に建設された公会堂である。

設計は佐藤功一のもと、後に建築音響の研究者となる佐藤武夫が担当している。佐藤武夫は1924年に早稲田大学を卒業するとともに助教授に就任、建築音響の研究の道に進み、1935年に「オーディトリウムの音響設計に関する研究」<sup>1)</sup>で学位を授与されている。

佐藤武夫は、ほぼ同時期に早稲田大学大隈記念講堂の設計も担当しているが、2つのオーディトリウムにはいくつか異なる点も見受けられる。

日比谷公会堂については、いくつかの論考が発表されているが<sup>2)</sup>、同時期に設計された早稲田大学大隈記念講堂との違いを考察する視点での論考は見受けられない。そこで本稿は日比谷公会堂について、大隈記念講堂との違いを確認しながら日比谷公会堂の音響設計の特徴について考察する。

日比谷公会堂と大隈記念講堂とは、基本的には両者とも講堂でありながらも目指していた方向が若干異なっている。佐藤武夫は日比谷公会堂について、「その性格設定のとき、主として行事、講演会等に供するため、芝居とかオペラ等の上演については、むしろ考えてはいけない、という態度が企画者側から示されたことをおぼえている。」<sup>3)</sup>「東京の日比谷公会堂なども計画当時はいわゆ

る舞台という呼称は故意に避けたくらいで、公会堂はどこまでも公会堂で、劇場ではないという観念が強かったため、舞台の広さは今日からみればまことに狭い。」<sup>4)</sup>と後年述べている。一方、大隈講堂は、早稲田大学総長だった高田早苗からの「ワセダの大講堂は演劇にも使えるものであってほしい」<sup>5)</sup>という要望もあり、演劇への対応が求められていた。

### 2-1. 音響設計の方針

佐藤武夫は、「東京市日比谷公会堂の音響に就いて」<sup>5)</sup>の中で、以下のように述べている。

「即ち演壇上にある音源から發せられた音は、萬遍なく反射されて聴衆席、殊に後方の聴衆席に向ひ、直接音を補強する方針にでたものである。本公會堂の如く尠大なる容量を有ち、且つその使用目的上講演奏樂を主とするものにあつては、斯の如き形態上の適當なる設計によつて直接音の補強を目論む事は、蓋し技術的に見て當を得たるものと言ふ可きである。」(下線部は筆者)<sup>6)</sup>佐藤武夫は、講演に加え、「奏樂」、つまりコンサート利用も意図していたものと考えられる。

### 2-2. 内部形態による音の分布

ステージからの反射音について、日比谷公会堂はステージ Horizont を直線にして反射面をつくっており、「極めて反射音利用の方針に對して効果的に計劃されたるを見る。」<sup>7)</sup>と記載している。これに対して大隈記念講堂では Horizont を曲面にして演出効果を重視したクッペル Horizont<sup>8)</sup>を採用している。

客席の後壁については、佐藤武夫は日比谷公会堂では1階客席の後壁は八角形にして反響(Echo)の発生を抑える工夫をしていることを述べている。<sup>9)</sup>大隈講堂は1階・2階とも円弧形状である。

日比谷公会堂の2階席先端までの距離は、約18mと近年の劇場に比べて近い位置に配置しているため、直接音は届きやすくなっているが、その分1階奥の席が深く下に入り込んでいる。これに対して佐藤武夫は、「栈敷の下端天井の前半が、主階後方即ち栈敷下の最後部席に對する反射面として計劃されたる點等、見逃すことの出来ぬ

周到さを示して居る。」<sup>10)</sup>と述べている。

日比谷公会堂の音響強度、聴感度について、佐藤武夫は2階席最前列および最後部のみ測定を行っており、1階席については測定していない。<sup>11)</sup>前方は直接音が届くことから、2-1.に示した引用文にあるように、後方席で音が聞こえることを重視していたものと考えられる。

実際に日比谷公会堂の音響シミュレーションを確認してみると、後方席には反射音が届いている。一方で1階席中央から後方に向けて、反射音が届いていないことが確認できる。

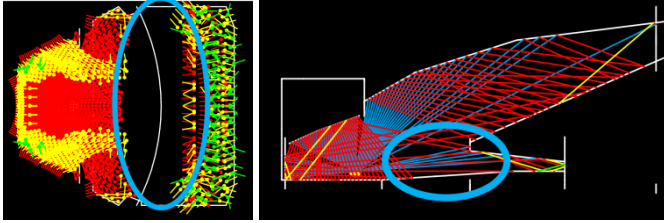


図2 エコータイムパターンの観測結果 2015. 8. 13

### 2-3.残響時間（餘響時間）の設定

残響について、佐藤武夫は設計段階で W.C.Sabine の公式により残響時間を算出し、竣工後に測定するという手順を踏んでいる。日比谷公会堂では、設計時の計算値は観客満席時 1.05 秒、観客 2/3 の平均の場合 1.33 秒、空席時 2.46 秒これに対して竣工時の測定値は空席時 2.20 秒<sup>12)</sup>であった。大隈講堂では、観客満席時 0.74 秒、観客 2/3 の平均の場合 0.87 秒、空席時 1.32 秒<sup>13)</sup>であったことを明らかにしている。

日比谷公会堂の方が大隈講堂より残響時間を長くしていることが確認できる。これは日比谷公会堂が「奏楽」を想定していたこと、大隈講堂が「演劇」を想定していたことの違いと考えられる。

### 2-4.外部から侵入してくる音の遮音

論文を総括して佐藤武夫は日比谷公会堂の問題点についても述べている。「多少の遺憾とするところは、外界からの騒音の妨害、例へば換気孔よりの雑音侵入、講堂廻りの歩廊その他の硬質材料仕上による喧噪等、二、三の忌むべき問題が残されてある点である。」<sup>14)</sup>と記載しており、課題として残っていたようである。

## 3.まとめ

- ・音の分布に関して、日比谷公会堂はステージホリズントを直線にして反射面をつくったこと、1階後壁を八角形にしたこと等、大隈記念講堂との違いがみられた。
- ・残響時間について、大隈記念講堂 1.32 秒（空席時）に比べ日比谷公会堂は、残響 2.20 秒（空席時）と残響時間を長くなるように設計していた。日比谷公会堂で残

響時間を長く設定したのは、公会堂のみを求めた発注者の意とは異なり、コンサート利用も考えていたためと考えられる。日比谷公会堂で開館後、講演事業をはるかに上回るコンサート事業が行われた理由の一つと考えられる。

- ・遮音の問題について、空調騒音、ロビー部分での歩行音が課題として残されていた。

なお、佐藤武夫は当時、「本公會堂が有つ餘興時間は、演説聴衆に對して絶好の値を示して居る。只音樂の演奏に對しては少々少い。」と記述している。<sup>15)</sup>これ以上のことは述べていないが、1階席中盤から後方にかけて反射音が無こと、また残響時間が音楽ホールとしては比較的短いことによるものに関わるものと推察される。

## 謝辞

本稿作成に当たっては、東京都より発表の了承をいただき、また(株)永田音響設計からは音響設計に関するアドバイスをいただきました。ここに感謝の意を表します。

## 註釈

- 1) 佐藤武夫「オーディトリウムの音響設計に関する研究」早稲田大学博士論文 1935. 7. 8
  - 2) 米山勇「東京市政調査会館及東京市公会堂の設計変更に関する考察」日本建築学会計画系論文集 第566号 2003. 4 pp. 147-152  
米山勇、川添登、中川武「日本近代建築史における早稲田建築の系譜(1)」日本建築学会関東支部研究報告集 1994 pp. 421-424  
中川雅登、山野善郎「日比谷公会堂大講堂における音響設計の役割」日本建築学会九州支部研究報告 第40号 2001. 3 pp. 641-644  
中川雅登、山野善郎「日比谷公会堂における佐藤武夫の音響設計」日本建築学会大会学術講演梗概集(関東) 2001. 9 pp. 333-334  
稲野明洋、田邊健雄「公会堂の構造転換」日本建築学会関東支部研究報告集 1995 pp. 197-200  
稲野明洋、田邊健雄「オーディトリウム建築計画の発展と施設運営の実際」日本建築学会中国支部研究報告集 第20巻 1997. 3 pp. 449-452
  - 3) 佐藤武夫「公会堂建築」相模書房 1966. 3. 31 p. 26
  - 4) 前掲 佐藤武夫「公会堂建築」 p. 67
  - 5) 佐藤武夫「大隈講堂の出来る頃」早稲田学報 第13巻
  - 6) 7) 9) 10) 11) 12) 14) 15) 佐藤武夫「東京市日比谷公会堂の音響に就いて」日本建築士 第7巻 第1号 pp. 6-19
  - 8) 13) 佐藤武夫「早稲田大学大隈講堂の音響的設計」早稲田建築学報 早苗会 第6号 pp. 13-28、
- 図1：東京市政調査会館 (7)「建築世界」 1929. 11  
図2：実測調査は永田音響設計が2015. 8. 13に行っている。

「日比谷公会堂改修計画検討調査報告書」東京都東部緑地公園 2015. 10 P. 129 資料は東京都より提供いただいたものである。

\*佐藤総合計画

\*\*佐藤総合計画

\* AXS SATOW.inc

\*\* AXS SATOW.inc