視覚特性から見たオペラハウスの評価と座席配置に関する研究

—劇場・ホールの空間特性に関する研究 (その3)—

STUDY OF THE EVALUATION AND THE ARRANGEMENT OF SEATS
BY VISUAL CHARACTERISTICS IN OPERA HOUSES

—Study on the spatial characteristics in theatres and halls Part III—

浦部 智義*

Tomoyoshi URABE

The purpose of this study is to clarify the visual characteristics in opera houses.

Preparing for the investigating form on opera houses to evaluate the relationship with various factors (especially the sets, actors and audiences) and the general impression of seats' environment at seats, we obtain psychological evaluation that the subjects fill in the above investigation form at various seats in typical planning opera houses. On the other hand, we calculate four parameters that express the relationship between each seat and the stage.

By analyzing psychological evaluation, the correlation between psychological evaluation and four parameters and the arrangement of seats, the guides for the design and evaluation by visual characteristics in opera houses are obtained.

Keywords: Opera houses, Visual characteristics, four parameters(The distance from the stage to each seat ・ The angle of depression ・ The angle of deviation ・ The angle of gap), Visual Space, Evaluation, Correlation
オペラハウス、視覚特性、4 指標 (舞台からの距離・俯角・ふれ角・ずれ角)、座席配置、評価、相関関係

1. 研究目的・意義・方法

総合舞台芸術といわれるオペラは、演劇と美術と音楽が一体となり観客を魅了するもので、観客は、オーケストラ (以下オケと略) の演奏や歌声を聴き、舞台装置や衣装、舞台の進行を見て、生のオペラを楽しむものである。特に、オペラを楽しむには、舞台装置や演技者の見え方、演技者との親近感、舞台装置が上演者の意図どうりに立体感が得られるか否かや、字幕の見やすさ、また他の観客との一体感といった視覚面が、まず重要となろう。それは、視覚が聴覚より感覚において優位にあるだけでなく^{×1)}、近年その重要性が高まっている演出の意図を理解して楽しむため、また生のオペラの劇的な雰囲気を味わうには、視覚面の充足が必要不可欠なものと考えられるからである。それ故、筆者らが過去に研究を行ったコンサートホールと同様に、オペラ専用または主目的とした劇場 (以下オペラハウスと略) の評価は、視覚面が、より密接に関係していると考えられる。

また、オケを対象としたコンサートホールの研究は、ステージ上に平面的に拡がったオケ全体が見渡せることが重要であるというコンセプトを立てて、それを基本に展開したもので、その有効性は、筆者らの既往の研究^{×2, 3)}で明らかにした。それに対し、オペラハウスは、コンサートホールとは全く異なった視覚特性を持つと考え

られる。

一方、オペラハウスの形状や座席配置は、歴史的に貴族社会の社交場としての性格の強い多層バルコニーを持ついわゆる馬蹄型から、パイロイト祝祭劇場以降現代まで主流を成す、オペラ観劇を重要視し極端に悪い視覚条件の座席を持たないと言われる型へと、大勢として変貌を遂げてきた。

そのため、それらの型やその類似・発展型を含めたオペラハウスの様々な座席における、視覚面やそれに伴う心理面を明らかにすること、またそれらと、舞台と座席の位置関係や座席からの演技者や舞台装置の見え方などの3次元的な物理的構成要素との対応を、具体的な数値として解明すること、さらに、様々なオペラハウスの座席配置や座席位置における特徴を定量的に明らかにすることは、今後の劇場計画にとって非常に有効なものとなる。

そこで本研究では、コンサートホールの視覚特性における研究で得られた知識と方法を生かして、まず、①多数のオペラハウスについて、その形状や座席配置を類似度としたクラスター分析を行って客観的に類型化し、調査対象オペラハウスを選定する (調査対象オペラハウスの選定)。次に、②座席から見た舞台装置や演技者について、また、雰囲気も含めた座席どうしの関係、さらに総合評価に

* 東京電機大学工学研究科建築学専攻 大学院生・工修

Graduate School, Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Tokyo Denki Univ., M. Eng.

ついて、座席から評定尺度を設定し心理評価を行い、視覚的総合評価と雰囲気に関する評価を中心に、オペラハウスにおける視覚特性を心理面から明らかにする（心理量分析）。また、③舞台と座席の関係を表す主要な物理量として4指標を設定・算出し、舞台と座席との関係を中心に心理評価と4指標の相関関係を明らかにして、オペラハウスの視覚面における設計や評価の指針を得る（心理評価と4指標の相関分析）。さらに、④③で得られた指針を踏まえて、座席配置から見た、オペラハウスの特徴を明らかにする^{※4)}（座席配置の分析）（表-1）。

従って、オペラハウスの音響面は一応保留し、視覚面に着目して研究を行ったものである。バレエについては、今回は研究対象外としているが、オペラと同様な視覚特性として捉えられると思われる。演劇についても、その特性は類似していると考えられ、演劇のための劇場計画にも、この研究の成果は有効となろう。

なお、本研究に関連する既往研究は、その1^{※2)}の報告で示した^{※5~14)}が、そのうち、オペラ観劇時の心理評価と物理量の対応関係を扱ったものに小谷らの研究^{※5)}がある。本研究は、雰囲気重要な影響を与える座席どうしの関係を正しく把握するためにオペラ上演時に心理実験を行っている点、次に、オペラ観劇時の様々な心理評価と舞台と座席の関係を表す物理量の関係を数的に解明している点、さらに、様々なオペラハウスの座席配置における特徴を比較分析している点で独自のものと云えよう。

2. 調査対象オペラハウスの選定

劇場の資料・図面を多数収集した上で、オペラ上演会場となる国内外合わせて26オペラハウスについて、客席部縦横比・土間席勾配・プロセニウム開口幅と客席部最大幅の比・土間席数に対して舞台面より下にある座席数の割合・プロセニウム開口高より高い座席の収容人数に対する割合、といった形状や座席配置に関する10カテゴリーを類似度とした最長距離法によるクラスター分析を行った。

その結果、融合距離8付近では、以下の2つの類型に分けられる。(1)プロセニウム開口幅と客席部最大幅の比が極めて大きい、プロセニウム開口幅と客席部最大幅・土間席部最大幅の比がともに大きい型。(2)プロセニウム開口幅と客席部最大幅の比がさほど大きくない、プロセニウム開口幅と客席部最大幅の比は大きいプロセニウム開口幅と土間席部最大幅の比は小さい型。次に、融合距離5.5付近でクラスタイズすると4タイプに類型化でき、各々の特徴は概ね以下に示す通りである^{注1、注2)}（図-1）。

C1は、プロセニウム開口幅と客席部最大幅の比・プロセニウム開口幅と土間席部最大幅の比ともに極めて大きく、かつ土間席が急勾配であり、さらにプロセニウム開口高より高い位置に座席がないか極めて少ないタイプ。C2は、C1以外で、上述の(1)の特徴を持つタイプ。C3は、上述の(2)の特徴を持ち、さらに、土間勾配が緩く土間席のうち舞台面より下にある座席の割合が多いタイプで、いはゆる伝統的な馬蹄型もこのタイプに含まれる。C4は、上述の(2)の特徴を持ち、C3以外のタイプ。

各タイプから調査可能なオペラハウスを検討した結果、C1から新国立劇場中劇場（SKG（中））、C2から愛知県芸術劇場（AGG）、新国立劇場オペラ劇場（SKG（大））、東京文化会館（TBK）、C3から日生劇場（NIS）、ウィーン国立歌劇場（WIE）、バイエル

表-1 研究のフローチャート

図-1 クラスター分析図

特徴とオペラハウスの名称		単位のない数字は座席数、()内Pは調査座席数
C1	プロセニウム幅に対して客席部・土間席部最大幅の広がりの方が極めて大きい。さらに、土間席が急勾配で、かつプロセニウム開口高より高い位置の座席がないか極めて少ない型	SKG(中): 新国立劇場（中）916 (6P)
C2	C1以外で、プロセニウム幅と客席部最大幅の比が極めて大きい、プロセニウム幅と客席部・土間席部最大幅の比がともに大きい型	AGG: 愛知県芸術劇場 2322 (7P) SKG(大): 新国立劇場（大）1806 (13P) TBK: 東京文化会館 2303 (18P)
C3	本文(2)の特徴を持ち、さらに土間席の勾配が緩く土間席のうち舞台面より下にある座席の割合が多い型	NIS: 日生劇場 1232 (10P) WIE: ウィーン 1709+立見567 (7P) BAY: バイエルン 1760+立見317 (7P) DRE: ドレスデン 1270+立見39 (8P)
C4	本文(2)の特徴を持ち、C3以外の型	SGG: さいたま芸術劇場 710 (12P) OCH: オーチャードホール 2001 (8P) BAS: パスチーユオペラ座 2700 (6P)

図-2 調査対象ホールと類型化図

ン国立歌劇場 (BAY)、ドレスデン国立歌劇場 (DRE)、C4 から
さいたま芸術劇場 (SGG)、オーチャードホール (OCH)、バス
チーユオペラ座 (BAS)、の計 11 のオペラハウスを調査対象とし
て選定した (図-2)。

3. 心理実験の概要

心理実験に用いる評定尺度については、オペラに関する過去の研
究や文献から収集、さらに今回の研究内容に留意し、以下に述べる
様な座席からの 7 段階評定尺度もしくは 11 段階評価尺度を作成し
た^{注3)}。まず、座席から見た舞台装置については、座席からの舞台
装置の見える程度 (以下<装置見える程度>と略)、上演者の意図
ど通りに立体感があるか歪んでいるか (<歪み感>) の尺度とした。
次に、座席から見た演技者 (舞台) については、演技者が見える程
度 (<演技者見える程度>)、舞台進行の見やすさ (<進行見やす
さ>)、演技者との親近感 (<親近感>) や演技者の表情がどの程
度見えるか (<表情>) などの尺度とした。また、雰囲気を含めた
座席どうしの関係や座席については、他の観客との一体感 (<一体
感>)、前に人がいる時に気になる程度 (<人が気になる程度>)、
手摺・バルコニー等の物体が気になる程度 (<物が気になる程度>)
や座席の舞台方向への適切感 (<座席方向適切感>) などの尺度と
した。さらに、字幕の見やすさ (<字幕>) やオケが見える程度 (<
オケ見える程度>)、座席から見た視覚面における総合評価 (<視
覚的総合>) や音も含めたその座席の総合的な評価 (<総合>) な
どの尺度を加えた。

心理評価の理由・要因についてや、字幕の有無および位置、また
傾斜舞台や平舞台かを記入できる欄などを加えて、公演日・演目等
を越えてデータ蓄積の可能な調査シートとした^{注4)} (図-3)。特に、
傾斜舞台や特異な舞台であることが心理評価に影響している場合は、
理由・要因の欄に必ず記入してもらう様にした。

実験に際しては、舞台と座席との関係が中心となるが、舞台装置
の立体感や字幕について、さらに雰囲気重要な影響を与える座席
どうしの関係を正しく把握するために、心理実験は全てオペラ上演
時に、図-2 に示す 6~18 箇所の座席において行った。なお、被験
者には、オペラ観劇を少なくとも数回以上経験している人を選定し、
事前に心理実験についての説明を行った。また、幕ごとに被験者間
で座席を移動してもらった^{注5)}。

4. 心理量分析

まず、<視覚的総合>と他の視覚面に関する 20 の評定尺度との
関係については、<視覚的総合>と<総合>の関係が、相関係数
0.89 と係数が最も高く、<視覚的総合>の評価が良くなると<総合
>の評価も良くなる。これは、<視覚的総合>と<総合>が非常に
密接な関係にあると言える。また、過去に行ったコンサートホール
の場合のそれらの相関係数が 0.87 であることから、共に音楽系と
言われるコンサートホールよりオペラハウスはやや大きく、<視覚
的総合>が<総合>に大きく影響していると云えよう。次に、<表
情>と<視覚的総合>の関係が、相関係数 0.76 と係数が高く、概
ね<表情>が良い評価だと<視覚的総合>も良い評価になる。これ
は、オペラでは、<表情>が見えないと演技者の意図も伝わりにく
く、面白みが欠けてしまうためであろう (図-4)。その他の心理評

<オペラハウスの調査シート>

氏名:	日付:
オペラハウス名:	座席番号:
演目:	使用言語:

《以下の質問に御回答下さい》

* 全座席の満席率は概ね () %である。また、舞台方向の視界に限ると () %である。
 * この席は (平舞台・傾斜舞台) である。 * この公演は字幕を使用して (いる・いない)。
 * オークストラピットを使用して (いる・いない)。 * 字幕を使用している場合、その位置を下図に示して
 * オークストラ演奏者の全体人数は () 人である。 下さい。

《以下のSD法に御回答下さい》

尚、その評価の理由・要因については、*欄にご自由にお書き下さい。

良い	非常に	やや	普通	やや	非常に	悪い
10	9	8	7	6	5	4

<例> 全て見える 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 全く見えない

<舞台装置について>

舞台装置が全て見える 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 見えない

舞台装置が意図どおり立体感がある 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 歪んで見える

<演技者 (舞台) について>

演技者が全て見える 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 見えない

舞台全体の進行が見やすい 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 見にくい

見下げる感じ 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 見上げる感じ

親近感のある感じ (アピールする) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 ない感じ (しない)

主要な演技者の表情が見える 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 見えない

<字幕について>

字幕が見やすい 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 見にくい

<座席について>

他の観客との一体感がある 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 疎外感がある

居心地が良くない (落ち着きのない) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 良い (ある)

変化のある 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 変化のない

前方の座席 (頭) が気になる 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 気にならない

手摺・バルコニー等が気になる 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 気にならない

座席の方向が適切である 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 適切でない

<オーケストラについて>

オーケストラ全体が見える 100% 50% 60% 40% 20% 0% 見えない

指揮者が見える 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 見えない

<総合評価>

視覚的に良い座席である 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 悪い

総合的に良い座席である 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 悪い

図-3 調査シート (主要抜粋)

図-4 <視覚的総合>-<表情>2軸プロット図

価と<視覚的総合>との関係は、心理評価 2 軸プロット図から判断
すると、座席位置によって特徴があり単純な関係ではない。そこで、
ここでは雰囲気における心理評価と<視覚的総合>の関係について、
心理評価 2 軸プロット図を作成し分析する。なお、舞台と座席との
関係を表す心理評価と<視覚的総合>の関係については後述する。

<一体感>と<視覚的総合>では、概ねの傾向として、人や物が
気にならない場合、土間席や低いバルコニー席は、舞台からかなり
遠い座席を除いて、<視覚的総合>は良く、その範囲では、土間席
端部を除いて、<一体感>も優れた評価になる。しかし、座席配列
が急な弧を描いている SKG (中) は、土間席端部でも、観客どうし
が意識し合え、やや<一体感>が得られ、その結果、空間全体とし
て<一体感>が高いといえる (図-5)。また、低いバルコニー席で
も、人や物が気になる場合、<視覚的総合>の評価が下がるが、

プロセニウムに近い座席では、〈オケ見える程度〉も高く、オケピット内の指揮者も見え、〈変化〉や〈一体感〉もある、面白みのある座席と言える。さらに、高いバルコニー席で、プロセニウムに近い座席は、概ね〈視覚的総合〉も良くなく、〈一体感〉も得られないが、〈変化〉には富んでいる。また、他の座席から見で、これらのプロセニウムに近いバルコニー席や、そこに多くの観客が見えることが、オペラハウスとしての面白みや〈一体感〉といった雰囲気的重要であるとの調査シートの理由・要因欄への記入も多かった。

〈字幕〉と〈視覚的総合〉では、字幕がプロセニウムの上に出る場合、〈視覚的総合〉が良い評価の土間席や低いバルコニー席で、舞台方向と字幕を見る方向かなり方向が違うために〈字幕〉が見にくく、逆に〈視覚的総合〉が悪い、高いバルコニー席で、〈字幕〉が見やすい評価の座席が多くなる。プロセニウムの両脇に字幕が出る場合は、〈視覚的総合〉が良い座席も含む、より多くの座席にとって、〈字幕〉が見やすい評価であった。

その他に、〈居心地〉の評価は、様々な要素が影響するが、少なくとも〈視覚的総合〉がかなり良いや非常に良い評価の範囲では、〈居心地〉に関しては、かなり悪いや非常に悪い評価は得られていない。つまり、〈視覚的総合〉の良さは、〈居心地〉の良さに、ある程度つながると言える(図-6)。

5. 物理量としての4指標の設定

舞台と座席の関係を表す物理量を検討し、以下の4指標を採用した。

- 〈距離〉・・・演技者から各座席までの距離
- 〈俯角〉・・・演技者を見下ろす角度
- 〈ふれ角〉・・・オペラハウス中心軸からの左右のふれ角
- 〈ずれ角〉・・・座席の向きと演技者方向とのずれ角

以上の指標を、各オペラハウスの平面・断面図より、全座席について算出した。その際、演技者の位置はカーテンラインから3m舞台側に奥まった所とし、その高さは舞台床面上とした^(注6)。さらに、視点は座席の中心で、その高さは床面から1.1mとした(図-7)。

6. 心理評価と4指標の相関分析

心理評価と4指標の相関関係については、指標2軸によるプロット図を心理評価ごとに作成し、心理評価の分布を読み取れるものに関して、5段階にグルーピングし判断した^(注7, 注8)。これらのグルーピングの境とした数値の主要抜粋を表-2に示す。

以下に心理評価と4指標の相関関係の主なものについて述べる。

〈進行見やすさ〉は、俯角16度以下かつふれ角40度以下の範囲では、+2の評価である。俯角21度以上かつふれ角20度以上では-1の評価である。

〈歪み感〉は、俯角10度以下かつふれ角10~20度の範囲や、俯角18度以下かつふれ角10度以下で、歪みが2以下の評価である。俯角5度以下かつふれ角20~32度の範囲では、歪みが3程度の評価である。逆に、俯角15~25度かつふれ角25度以上などで、歪みが6程度の評価で、俯角25度以上だと歪みが7以上である(図-8)。

〈親近感〉は、距離20m以内かつ俯角5度以下の範囲で、ふれ角30度以下だと+2、ふれ角30度以上だと+1の評価である。距離20~33mでも俯角15度以下だと+1の評価である。距離33~42mか

図-5 〈視覚的総合〉-〈一体感〉2軸プロット図

図-6 〈視覚的総合〉-〈居心地〉2軸プロット図

焦点(カーテンラインより3m奥、舞台上)、視点(座席床面より1.1m)

図-7 設定した4指標

つ俯角 25 度以下の範囲でふれ角 15 度以上だと-1、距離 33m以上かつ俯角 25 度以上で-2の評価である。

＜表情＞は、距離 18m以内かつ俯角 18 度以下で+2、距離 18～25mかつ俯角 15 度以下で+1 である。逆に、距離 25～35mかつ俯角 18 度以上で-1 で、距離が 35m以上で-2 の評価である（図-9）。

＜座席方向適切感＞は、ずれ角 15 度以内で+2 以上の評価で、ずれ角 15～25 度で+1 以上の評価である。ずれ角 35 度を越えると-2 の評価である。

＜一体感＞は、俯角 10～15 度かつふれ角 25 度以上で+1 である。

＜変化＞は、俯角 10 度かつふれ角 25 度以上で+2、俯角 5～10 度かつふれ角 25 度以上や、俯角 10 度以上かつふれ角 15～25 度などで、+1 の評価である。

＜視覚的総合＞は、距離 20m以内かつ俯角 5 度以下の範囲で、ふれ角 35 度以内で+2、ふれ角 35 度以上で+1 の評価である。距離 30 m以内かつ俯角 5～10 度以下の範囲で、ふれ角 30 度以内であると+2、ふれ角 30 度以上で+1 の評価である。さらに、距離 20～33 mかつ俯角 5 度以下や距離 22m以内かつ俯角 10～18 度で+1 の評価である。距離 20～33mかつ俯角 10～18 度でふれ角 25 度以上だと±0 の評価である。逆に、距離 25m以上で俯角 18～25 度の範囲や、距離 35 度以上かつ俯角 20 度以下の範囲で-1 の評価、距離 35 m以上かつ俯角 25 度以上で-2 の評価である（図-10、図-11）。

また、舞台と座席の関係を表す評定尺度間の関係も単純でないことが読み取れる。

図-10 ＜視覚的総合＞の距離・俯角2軸プロット図

図-11 ＜視覚的総合＞の距離・ふれ角2軸プロット図

図-8 ＜歪み感＞の俯角・ふれ角2軸プロット図

図-9 ＜表情＞の距離・俯角2軸プロット図

表-2 心理評価と4指標の相関関係表（主要抜粋）

心理評価	評価	距離	俯角	ふれ角	ずれ角
進行見やすい	+2		16↓	40↓	
	±0		16↑	20↓	
	±0		16～21	20～40	
	-1		21↑	20↑	
歪み感	2以下		18↓	10↓	
	2以下		10↓	10～20	
	3程度		5↓	20～32	
	6程度		15～25	25↑	
演技者との接近感	+2	20↓	5↓	30↓	
	+1	20↓	5↓	30↑	
	+1	20～33	15↓		
	-1	33～42	25↓	15↑	
演技者の表情	-2	33↑	25↑		
	+2	18↓	18↓		
	+1	18～25	18↓		
	+1	25～30	10～15		
座席方向適切感	±0	25～35	0～10		
	±0	25↓	18↑		
	-1	25～35	18↑		
	-2	35↑			
一体感	+2		10～25	25↑	
	+2		10↑	25↑	
	+1		10↑	15～25	
	+1		5～10	25↑	
視覚的総合	+2	20↓	5↓	35↓	
	+2	30↓	5～10	30↓	
	+1	20↓	5↓	35↑	
	+1	30↓	5～10	30↑	
	+1	20～33	5↓		
	+1	22↓	10～18		
	+1	22～33	10～18	25↓	
	±0	22～33	10～18	25↑	
	-1	25↑	18～25		
	-1	35↑	20↓		
	-2	35↑	25↑		
	-2	35↑	25↑		

個々の評価について、

この網掛けのついている指標の値は、相互の関係にある。

7. 座席配置の分析

距離・俯角・ふれ角・ずれ角の4指標を全座席について算出し、心理評価と物理量の相関分析で得られた指針を踏まえ、座席配置の特徴を分析する^{注9)}。

＜視覚的総合＞が+1以上の評価の座席数は、やや規模が小さいSGGとSKG(中)を除いて、約900~1300席存在する。SGGやSKG(中)は、規模が小さいにも拘わらず、+1以上の評価の座席の割合が90%程度で、必ずしも満足すべき状態とは云えない。これは、SGGは距離が近くても、2階席などで、俯角18度以上で良い評価でない座席や俯角25度以上で悪い評価の座席もわずかながら存在するためである。また、SKG(中)は、焦点からの距離は30m以内に抑えられているものの、土間が急勾配かつ扇型であることから、他オペラハウスも含めた評価で『距離22~33mかつ俯角10~18度でふれ角が25度を超える評価が±0の範囲』に、2階席で座席が存在するためである。これらは、規模が小さいオペラハウスを設計する際の留意点と云えよう。また、同じ馬蹄型のBAY・WIEでも土間席の座席数などが影響し、BAY:1184席、WIE:918席と座席数が違ってくる。ただし、WIEは土間席最後部に134席の立見席があり、それらも評価が+1の範囲にあることから、それを加えると+1の評価の座席・立見席は1052席となる。

逆に、＜視覚的総合＞が-1以下の評価の範囲には、座席数が約2500クラスのBAS・TBK・AGGで約1000席、座席数が約1700~2000クラスのOCH、SKG(大)・BAY・WIEで、約500~750席程度存在する。立見席も含めると、WIEは約2500クラスになり-1以下の評価の席も433席増し、座席数と合わせて約1000席になる。BAYは、317席の立見席を含めると約2000クラスで、-1以下の評価の席は約750席になる。また、NISは座席数が約1200席で＜視覚的総合＞が-1の評価の座席が存在しない。

以上のことを考え合わせると、舞台と座席の位置関係を見た時、どの座席からも視覚的に満足できる座席配置ができる座席数としては少なくとも約1200席、また、非常に悪い条件の座席を作らない座席数としては少なくとも2000席程度が目安と云えよう。

＜視覚的総合＞が+1以上で、＜表情＞の評価が+2といった、オペラ観劇を十分に満足できる座席は、各オペラハウス約200~300座席である。

また、＜変化＞が+2で、観客が数多くいると、空間全体として面白みのある雰囲気となる、俯角10度以上かつふれ角25度以上の範囲には、大規模なもので、WIE:324席・BAY:326席・SKG(大):320席・TBK:294席・AGG:236席・BAS:164席存在しOCHは、78席と少ない。その他、中規模のDRE・NISは各々200・126席である。なお立見席を含めると、WIEやBAYでは500席程度かそれ以上で、空間全体としては、かなり面白みのある雰囲気となると言えよう。なお、SKG(中)は、その範囲には64席であるが、急な弧を描いた座席配置から、オペラハウス全体として、＜一体感＞が非常に高まることは前に触れた。また、SGGは、規模が小さいが、舞台と対向する座席だけでなく、中二階サイドバルコニーを設けることで、俯角10度以上かつふれ角25度以上の範囲に102席あり、空間全体として、雰囲気を高める座席配置となっていると言える。また、それら座席は、俯角を25度以下に抑えて、＜一体感＞も得られる(表-3、図-12、図-13、図-14)。

表-3 ＜視覚的総合＞の評価別の座席数表

名称 収容人数	＜視覚的総合＞						
	+2	+1	+1以上小計	±0	-1	-2	-1以下小計
SGG	488	164	652	54	4	0	4
710	68.7	23.1	91.8	7.6	0.0	0.0	0.0
SKG(中)	562	290	852	64	0	0	0
916	61.4	31.7	93.0	7.0	0.0	0.0	0.0
NIS	454	708	1162	70	0	0	0
1232	36.9	57.5	94.3	5.7	0.0	0.0	0.0
DRE	492	432	924	154	272	0	272
1270	38.7	34.0	72.8	12.1	21.4	0.0	21.4
立見					39		39
DRE総合	492	432	942	154	311	0	311
1309	37.6	33.0	72.0	11.8	23.8	0.0	23.8
WIE	294	624	918	117	668	6	674
1709	17.2	36.5	53.7	6.8	39.1	0.4	39.4
立見		134	134		407	26	433
WIE総合	294	758	1052	118	1075	32	1109
2277	12.9	33.3	46.2	5.2	47.2	1.4	48.7
BAY	486	698	1184	154	422	0	422
1760	27.4	39.3	66.7	8.7	23.8	0.0	20.1
立見					317		317
BAY総合	486	698	1184	154	739	0	739
2077	23.4	33.6	57.0	7.4	35.6	0.0	35.6
SKG(大)	484	646	1130	116	556	0	556
1806	26.8	35.8	62.6	6.4	30.8	0.0	30.8
OCH	362	820	1182	50	741	28	769
2001	18.1	41.0	59.1	2.5	37.0	1.4	38.4
TBK	358	750	1108	232	938	106	1044
2303	15.5	32.6	48.1	10.1	40.7	4.6	45.3
AGG	606	602	1208	176	442	450	892
2322	26.1	25.9	52.0	7.6	19.0	19.4	38.4
BAS	312	1060	1372	192	906	196	1102
2700	11.6	39.3	50.8	7.1	33.6	7.3	40.8

上段：座席数 下段：全座席に対する割合、総合：立見を含めた収容人数と分析

図-12、13(1) 距離—俯角、距離—ふれ角2軸プロット図

* 評価は＜視覚的総合＞、数値は座席数

図-12、13(2) 距離—俯角、距離—ふれ角2軸プロット図

* 評価は〈視覚的総合〉、数値は座席数で () は立見席も含めたもの

8. まとめ

以上の分析を通して、まず、①オペラハウスの形状や座席配置から、プロセニウム開口幅と客席部最大幅・土間席部最大幅の比がともに極めて大きいタイプなど、オペラハウスを概ね4タイプに分類することができた。また、馬蹄型のオペラハウスは、プロセニウム開口幅と客席部最大幅の比がさほど大きくない型か、もしくはプロセニウム開口幅と客席部最大幅の比は大きいプロセニウム開口幅と土間席部最大幅はさほど大きくない型で、なおかつ土間席のうち舞台面より下にある座席の割合が多いタイプとして同一に類型化できることが判明した。また、②心理量分析より、舞台からあまり遠くない土間席や低いバルコニー席は、舞台との関係や、観劇する雰囲気においても、非常に良い意味を持っていることや、空間全体として〈一体感〉を醸し出すには、扇型に拡がった円弧状の座席配列にすれば良いこと、〈字幕〉を、より多くの座席において見やすくするためには、プロセニアムの両脇に出す方が良いことなどを明らかにした。次に、③心理評価と4指標の相関関係から、〈視覚的総合〉で、かなり良い評価を得るには、距離20m以内かつ俯角5度以下でふれ角35度以内や、距離30m以内かつ俯角5~10度以下でふれ角30度以内の範囲に座席を配置すると良いこと、また〈座席方向適切感〉で良い評価を得るには、ずれ角25度以内にすべきであ

図-14 俯角—ふれ角2軸プロット図

* 数値は〈変化〉が+2の座席数で () は立見席も含めたもの

ることなど、視覚面における設計や評価の指針を数値として示した。さらに、④ ③で得られた指針を踏まえ、全座席と舞台との位置関係において、視覚的に十分満足できる座席数は約1200席、ある程度満足できる座席数は約2000席が目安となることなどを示すことができた。また同時に、座席数が約900席以下でも、SGGの様な座席配置では、距離が近くても、俯角18度を越えて良い評価ではない座席や俯角25度を超えるような悪い座席があること、SKG (中)の様な座席配置でも、焦点からの距離は30m以内に抑えられてはいるものの、他オペラハウスを含めた評価で『距離が22~33mかつ俯角10~18度で、ふれ角が25度を超える良い評価』でない範囲に座席があることが判明した。しかしこれらの座席は、視覚的变化、全体の雰囲気にはプラスになることも無視できない。

以上により、オペラハウスの雰囲気も含めた、視覚面における設計・計画や評価の指針が得られた。

しかし、〈装置見える程度〉や〈演技者見える程度〉、また〈人が気になる程度〉や〈物が気になる程度〉などの心理評価は、4指標では十分な相関関係が得られなかった。今後、コンピュータグラフィックス等を用いて座席における舞台方向の視空間を表現し、舞台に垂直に立てた舞台装置や演技者の動きを想定したスクリーンに見える面積や、人や物が障害となりそれらのスクリーンが見えなく

なる程度などの物理量と上記の心理評価の相関関係など、オペラハウスの視覚特性に関してより総合的な解析を行う予定である。

謝辞

本研究に当たって、オペラハウスの見学や調査を許可して下さい関係者の方々、図面提供をして下さった設計事務所、また実験に際して被験者となって頂いた方々、並びに、研究を進めるに当たり御指導頂いた、東京電機大学工学部建築学科 船越徹教授、積田洋講師、調査・分析に協力して下さいた当時、大学院生の濱野涼子氏、卒業論文生の佐々木麻希氏に深く感謝します。

＜参考文献＞

- 1) かくれた次元 エドワードホール 日高敏隆・佐藤信行訳 みすず書房 1970
- 2) 船越徹・積田洋・浦部智義 視覚特性から見たコンサートホールの評価と座席配置に関する研究 ―劇場・ホールの空間特性に関する研究(その1)― 日本建築学会計画系論文集 第513号, pp:125~133, 1998.11
- 3) 浦部智義・船越徹・積田洋 コンサートホールの座席における視覚的評価とその物理的要因の相関に関する研究 ―劇場・ホールの空間特性に関する研究(その2)― 日本建築学会計画系論文集 第524号, pp:125~132, 1999.10
- 4) 船越徹・積田洋・浦部智義他 オペラハウスの空間特性に関する研究(その1)、日本建築学会大会学術講演梗概集, pp:191~192, 1998.9
- 5) 小谷喬之助・本杉省三他 舞台一座席視空間構成の研究―AT 評価法によるアプローチ(その1)― 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp:707~708, 1980.9
- 6) 守屋秀夫・中山秀樹 劇場客席の位置による舞台の見やすさ、日本建築学会大会学術講演梗概集, pp:419~420, 1991.9
- 7) 高橋鷹志・西出和彦他 「見え方」による「舞台―客席」空間の分析 日本建築学会関東支部研究報告集, pp:229~232, 1979
- 8) 田邊健雄・小谷喬之助他 新建築学大系 33 劇場の設計 彰国社 1981
- 9) 日本建築学会編 建築設計資料集 4 丸善 1985
- 10) 安東勝男・田邊健雄他 分節化による空間構造解析の試み―[1]―オーディトリウムのA-A特性―その1、日本建築学会大会学術講演梗概集, pp:925~926, 1973.10
- 11) 本杉省三・小谷喬之助他 イギリスにおける近年の客席構成の理念について―バービカン劇場とオリビエ劇場を例にとった―考察、客席構成研究(その2)― 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp:325~326, 1988.10
- 12) 田邊健雄・清水裕之他 舞台・客席の関係の定量的把握に関する研究(その1)、pp:1139~1140, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1977.10
- 13) 本杉省三・小谷喬之助他 プロセニウム開口と平面的なサイトラインについて, pp:1199~1200, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1978.9
- 14) 田邊健雄 Gellinek の提案に基づく、客席計画に関する若干の考察(劇場建築計画に関する研究)、pp:897~898, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1975.9
- 15) 林秀樹・本杉省三・小谷喬之助 オペラ公演時における舞台空間の使われ方・1 ―東京文化会館における舞台装置の構成とその転換方法について―日本建築学会大会学術講演梗概集, pp:1443~1444, 1983.9
- 16) 本杉省三 舞台装置の広がり主舞台領域について レポートリー・システムによるオペラ上演のための舞台計画に関する研究 ―ベルリン・ドイツオペラにおける事例研究を通して(1)― 日本建築学会計画系論文報告集 第381号, pp:75~89, 1987.11
- 17) 勝又英明・田邊健雄 同一演出作品による巡回公演の舞台・楽屋の使われ方 ―多目的ホールにおけるオペラ上演の事例研究― 日本建築学会計画系論文集 第466号, pp:55~64, 1994.12
- 18) 大月淳・清水裕之 オペラ公演における愛知県芸術劇場大ホールの舞台の使われ方 日本建築学会計画系論文集 第483号, pp:137~143, 1999.10

19) 小谷喬之助 現代の劇空間 彰国社 1975.1

＜注釈＞

- 1) AGGの2階席は、土間席との高低差が少ないことや、その性格上、土間席と連続していると判断し、土間席として扱った。また、SKG(中)は、側壁がある状態で、調査対象オペラハウスとした。
- 2) 外国のオペラハウスの座席数については、BAYはSitzplan und Preise、WIEはSpielplan der Saison 1999/2000、シドニーやDREはMusic & Opera 1998-1999.といった情報によるものである。
- 3) <装置見える程度>・<歪み感>・<演技者見える程度>・<オケ見える程度>を11段階評価としたのは、これらがbi-polarでないため、心理実験の際やや評価しにくいためである。なお、<歪み感>については、11段階で舞台装置の歪み具合を評価してもらった。
- 4) この他、音の大きさ・バランス・鮮明さ・響の豊かさ・分離・音についての総合評価の評定尺度も設定し心理評価を得たが、本編はオペラ観劇時の視覚面を扱うものなので省略した。
- 5) 調査を行った日別の演目、オペラハウス名、調査箇所数を、以下に示す。

年月日	演目	名称	席	年月日	演目	名称	席
97.7.22	リゴレット	TBK	10	98.2.26	兵士たち	DRE	8
97.11.7	ドン・ジョバンニ	SGG	5	98.3.3	真夏の結婚	BAY	7
97.11.19	ラ・ボエーム	TBK	1	98.4.10	蝶々夫人	SKG大	2
97.11.21	魔笛	NIS	10	98.7.7	ロメオとジュリエット	SKG中	3
97.11.30	劇場支配人、随筆師他	OCH	4	98.7.11	魔笛	SKG中	3
97.11.26	ローエン・グリン	SKG大	4	98.9.19	修道士アンジェリカ	SGG	7
98.1.21	アイーダ	SKG大	7	98.10.18	椿姫	AGG	4
98.2.8	シンデレラ	TBK	7	99.1.6	フィガロの結婚	AGG	3
98.2.21	トリスタンとイゾルデ	BAS	6	99.1.16	椿姫	OCH	4
98.2.24	シチリア島の夕べの祈り	WIE	7				

- 6) 焦点をカーテンラインから3mの位置としたのは、実際の鑑賞や過去の文献^{8, 15~19)}を踏まえたものである。さらに、演技者の位置を舞台床面上としたのは、オペラでは重要な場面で、演技者が床面に横たわる演技が割合多いためである。
- 7) 心理評価と4指標の相関関係については、1つの心理評価に対して1つの指標がリニアに対応している場合が少ない。そこで、例えば7段階評定尺度による心理実験を行った各座席の、非常に良い・かなり良い・やや良い・どちらとも言えない・やや悪い・かなり悪い・非常に悪いの心理評価を、各々○・□・◇・△・+・*・×の記号とし、4指標の組み合わせによってできる6種類の2軸によるグラフにプロットした。これらの2軸プロット図を評定尺度ごとに作成し、心理評価の分布を以下に示す基準で5段階にグルーピングし判断した。

【判断した評価】 【7段階の心理評価が分布する範囲】

+2 かなり良い・・・・・・○と□が多く分布する範囲

+1 やや良い・・・・・・□と◇が多く分布する範囲

±0 どちらとも・・・・・・◇と△と+

言えない

混在して分布する範囲

-1 やや悪い・・・・・・+と*が多く分布する範囲

-2 かなり悪い・・・・・・*と×が多く分布する範囲

また11段階評価を行った心理評価についても、評価の良い方から○・●・□・■・◇・◆・△・▲・+・*・×の記号とし、2軸プロット図を作成して、判断できる5段階にグルーピングした。

また、同じ座席で2人以上の被験者が心理実験を行った場合、心理評価はその平均値とした。

8) WIEの『シチリア島の夕べの祈り』は大階段を用い、DREの『兵士たち』は舞台面から高い位置にもう一つ舞台を設けるという演出をしたもので、ともに演技者の動きの中心や舞台装置が通常の舞台面から非常に高い位置にある、特異な舞台である点を、グラフから判断する際に考慮した。

9) 立見席については、写真・図面・座席表等から推測して観客の立つ位置を決定したが、立見席は観客が立つ位置については観客の視点から座席に比べ曖昧なため、距離-俯角、距離-ふれ角、俯角-ふれ角の全座席2軸プロット図には記さなかった。

(1999年7月9日原稿受理, 1999年11月1日採用決定)