

本書の目的

本書のタイトルである *music acoustics* は、音楽音響学(英語では *musical acoustics*)に由来します。音響学は、紀元前500年頃の古代ギリシャ時代の哲学者であるピタゴラス(013 参照)による音律研究に端を発した、音と音楽を科学的に研究する学問として成立しました。中世以降はガリレオ・ガリレイ(1564-1642)をはじめとする多くの物理学者によって、物理学の一分野となる音響工学がその中心となりましたが、音響学は、たとえばヒトの聴覚に関する音響生理や音響心理、音場についての建築音響、あるいはヒトの可聴域を超える超音波、そして音楽を科学的に捉える音楽音響...と、非常に多岐に渡る学問です。そしてそれらは、ひとつも深い関わりを持ち、決して切り離せない存在なのです。本書は音楽音響学分野の書物ではありませんが、音楽と音響における極めて広い分野の知識と技術を関連付けながら、その話を進めていきます。

本書は、将来、プロフェッショナルなエンジニア、プロデューサー、ディレクター、リサーチャー、アーティスト.....を目指して、より専門的に勉強しているみなさんを主な対象にしています。音楽や音響について、楽しく分かりやすく解説することで、さらなる興味のきっかけとしてほしい、との想いを込めて作りました。そこで本書では、みなさんの壁になってしまうような難解な表現を極力避けながら、その理論、仕組み、成り立ちについて、最大限分かりやすく解説しています。そのために、図、表、イラストによるデータを駆使して、音楽や音響の様々な事柄...音律、音程、リズム、聴覚、楽器、伝搬、音場...などについて、その項目のひとつひとつを読み切り方式で解説していく、という方法を採用しました。

項目は001から始まって101まで、全部で101項目あります。ある程度のストーリー性もありますので001から順に読んでいただくとより分かりやすいのですが、もちろん興味のある項目だけ、あるいは必要な項目だけを拾い読みしていただいても結構です。「010はよく分からなかったけど014は分かった」ということでも大丈夫です。それぞれの項目が深く関連していますので、他の項目を読んでいるうちに、分からなかった項目が分かるようになることもあります。また、調べたい事項があったり、興味のある項目があれば、気軽にその項目だけでも利用してください。

本書では音楽学や音響学における既成データだけでなく、本書ならではのオリジナルデータを数多く掲載し、それらによって解説を進めています。(「諸言」くオリジナルデータについて)参照)私(私たちのチーム)がこれまでの28年間に大学や専門学校で行ってきた様々な研究や音響実験(学生指導が主目的ではありませんが)、延べ5万回、時間にして12万時間を超えています。そこで得た貴重にして膨大な資料と、その経験値によってまとめ上げたこれらのデータは、本書を読まれるみなさんにとって、より深い理解への手助けになるのではないかと考えています。

本書がきっかけとなって音楽や音響の世界が広がっていき、それによって将来、みなさんの人生がより豊かで楽しいものとなっていただければ、これ以上嬉しいことはありません。

目次

【はじめに】

緒言	2
本書の目的	3

【音の基礎】

001 音の発生と伝搬	8
002 音の三要素、音楽の三要素	10
003 音楽と音響の用語、単位	11
004 注意したい音楽と音響の用語	14

【音の高さ、周波数】

005 音波と電磁波の波長、周波数	16
006 音の高さと周波数	18
007 Hertz(人物)	19
008 対数目盛り	20
<i>column 1</i> 音速と光速	23
009 オクターブバンドの中心周波数	24
010 音の高さの感覚量メル	25

【音律、音程】

011 ピタゴラス音律、音階の作り方	26
012 ピタゴラス音律の補正 <5度圏の仕組み>	30
013 Pythagoras(人物)	32
014 純正律(純正調)の仕組みと周波数比	33
015 音律年表 <三分損益法、順八逆六法>	36
016 J.S.Bach(人物)	38
017 基準周波数(A4)年表	39
018 十二平均律周波数	40
019 セント値	41
020 音名、階名、周波数	42
021 和音と調性	44
022 音階(スケール)の構成音	47
023 家庭用ピアノ、基準周波数と調律カーブ	48

024	絶対音感の精度	50
	<i>column 2</i> ビート研究事始め	53
[リズム]		
025	拍子	54
026	アクセント位置と拍子構成	55
027	ビート	56
028	速度標語	58
029	Mälzel(人物)	59
030	ビートの抑揚 <アゴーギク、テンポルバート、リズムのゆらぎ>	60
031	Miles Davis(人物)	64
[音の大きさ]		
032	音圧と音圧レベル <騒音計>	66
033	音の強さ(Pa)と音の大きさ(dB)	68
	<i>column 3</i> 繊細な弦鳴楽器	69
034	音の大きさの感覚量ゾーン	70
035	騒音計の聴感補正特性	71
036	騒音レベル 生活編、音楽編、交通編	72
037	許容騒音レベル	75
038	NC曲線	76
039	Bell(人物)	77
[聴覚]		
040	最小可聴音の限界曲線	78
041	聴野	79
042	等ラウドネスレベル曲線	80
043	等ラウドネスレベル曲線の比較	82
	<i>column 4</i> ライブハウス・イン・ニューヨーク	83
044	マスキング	84
045	ピッチ変化、テンポ変化の探知能力	86
[楽器と音色]		
046	楽器の分類法	88
047	楽器の奏法による分類 <ザックス・ホルンボステルの分類法>	90
048	ΑΠΟΛΛΩΝ(神) <ギリシャ神話の楽器>	92

049	楽器の音域	94
050	楽器の周波数範囲	97
051	楽器の音色	98
052	楽器の倍音	100
053	ホルマント	102
054	楽器音、大きさの時間変化(エンベロープ)	104
055	Heinrich Steinweg(人物)	107
056	楽器音、高さの時間変化 <ヴィブラート、トリル、トレモロ>	108
057	楽器音、倍音の時間変化(音色)	110
058	楽器のダイナミックレンジ	112

[楽器の発音構造]

059	膜の振動1(膜鳴楽器)	114
060	膜の振動2(膜鳴楽器)	116
061	音板の振動(体鳴楽器)	118
062	気柱の振動1(気鳴楽器)	120
063	気柱の振動2(気鳴楽器)	122
064	弦の振動(弦鳴楽器)	124
065	Antonio Stradivari(人物)	126
column 5	楽器の博物館	127

[楽器辞典]

066	いろいろな打楽器1(膜、木、金属板などを叩く)	128
067	いろいろな打楽器2(音板、パイプを叩く)	132
068	いろいろな鍵盤楽器	134
069	いろいろな弦楽器	136
070	いろいろな管楽器1(木管楽器)	140
071	いろいろな管楽器2(金管楽器)	142
072	いろいろな和楽器	144
073	いろいろな電気楽器	146
074	いろいろな電子楽器	148

[音の伝搬と室内音響]

075	空気中の音速 <風による影響>	150
076	気体、液体、固体を伝わる音速	152

077	Helmholtz(人物)	153
078	音の伝搬	154
	column 6 世界の音楽ホール	155
079	反射、吸収、透過、回折、屈折	156
080	ドップラー効果	158
081	残響音(リバーブ)、反響音(エコー)	160
082	残響時間、残響時間周波数特性	162
083	ホールの残響時間	163
084	ホールの最適残響時間	164
085	スタジオの最適残響時間	166
086	Doppler(人物)	167
087	伝送特性	168
088	透過損失	170
089	遮音等級	172
090	吸音率	174

【音楽と音響のエッセイ】

091	スタジオを作ろう	176
092	共鳴のなせる技	178
093	宇宙の音	180
094	日本の音文化	182
095	美しい音	184
096	世界音楽巡り	186
097	楽器工作の薦め	188
098	耳を鍛える	190
099	熱狂 ライブ・イン・ニューヨーク	192
100	アメリカ大陸横断鉄道 ライブ・アット・ラウンジカー	194

【あとがき】

101	参考図書、資料、ウェブサイト	196
	おわりに	201
	索引	202
	著作協力機関、著作協力者、イラスト、デザイン、カバー写真、編著者 紹介	208