

心臟外科学

日本心臟血圧研究所名誉所長

東京女子医科大学名誉教授

筑波大学副学長

榊 原 仟 著



東京 南 江 堂 京 都

著者略歴

昭和6年 東京大学医学部医学科入学
 昭和11年 東京大学医学部都築外科入局
 昭和16年 医学博士の学位授与
 昭和18年 上海同仁大学教授
 昭和24年 東京女子医学専門学校教授
 昭和25年 東京女子医科大学教授
 昭和30年 日本心臓血圧研究所所長
 昭和36～40年 東京女子医科大学附属病院長
 昭和47年 紫綬褒賞受賞
 昭和48年 筑波大学副学長
 現 在 筑波大学副学長・東京女子医科大学
 名誉教授・日本心臓血圧研究所名誉
 所長

著者との
 契約により
 検印省略

心臓外科学
 定価 35,000 円

昭和50年9月10日 発行

著者 榊 原 仟◎

発行者 小 立 正 彦

印刷所 日東紙工株式会社

発行所 株式会社 南 江 堂

本店 113 東京都文京区本郷三丁目42番6号

電話 (03) 811-7234 (代)・振替東京 149

支店 604 京都市中京区寺町通御池南

電話 (075) 221-7841 (代)・振替京都 5050

落丁や乱丁の場合にはおとりかえいたします

一製本・石毛一



Printed in Japan

© Shigeru Sakakibara, 1975

3047-252251-5626

序 文

われわれの日本心臓血圧研究所での心臓手術症例が1万例になった。今野草二教授から、これを機会に、これらの症例の経験をまとめてはとの話があり、双手をあげて賛成した。

1万例というのは大変な数である。手術された症例の中には、ほとんどすべての状態の手術可能な症例が含まれている。図1、2、3および表1、2にこれらの内訳を示す。さらに十数万に及ぶ、外来症例および精査のされた症例の経験を加えるのであるから、心疾患に関する限り、ありとあらゆる種類の、また、あらゆる状態のものが含まれていると思う。その経験をわれわれだけのものとして終えるのはいかにも惜しい。容易には得ることのできない経験であるからこそ、同じく心臓病の治療、とくに外科治療にたずさわる人達にこの経験をわかちたい。そうすることが私のかねての理想であり、そのために働いてきたのであるから是非実現したいと願ったのである。

私が東京女子医大で心臓手術を始めたのが1951年5月であり、女子医大に日本心臓血圧研究

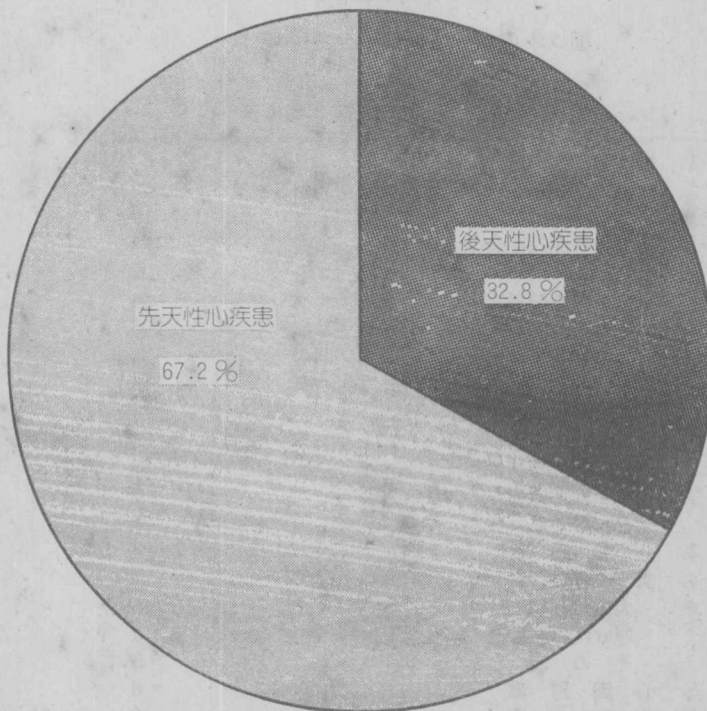


図1. 手術した10,000例の統計

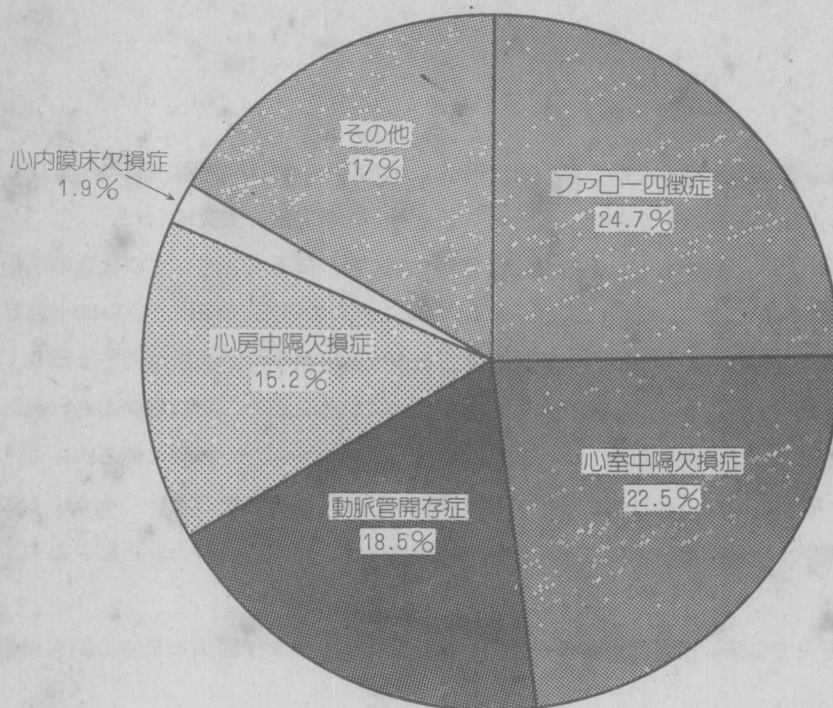


図 2. 手術した先天性心疾患の統計

表 1. 後天性心疾患 3,279 例

1. 弁膜疾患		
僧帽弁狭窄症	交連切開術	2,242
	弁置換術	19
僧帽弁閉鎖不全症	弁成形術	112
	弁置換術	122
大動脈弁閉鎖不全症	弁成形術	14
	弁置換術	108
大動脈弁狭窄症	交連切開術	32
	弁置換術	14
複合弁膜疾患		248
2. 冠状動脈疾患		
大動脈・冠状動脈バイパス術		29
動脈瘤切除術		7
その他		69
3. 心嚢疾患		94
4. 大血管疾患		
大動脈瘤		46
Marfan 症候群		14
その他		5
5. 心臓腫瘍		8
6. 心臓外傷		6
7. その他		90

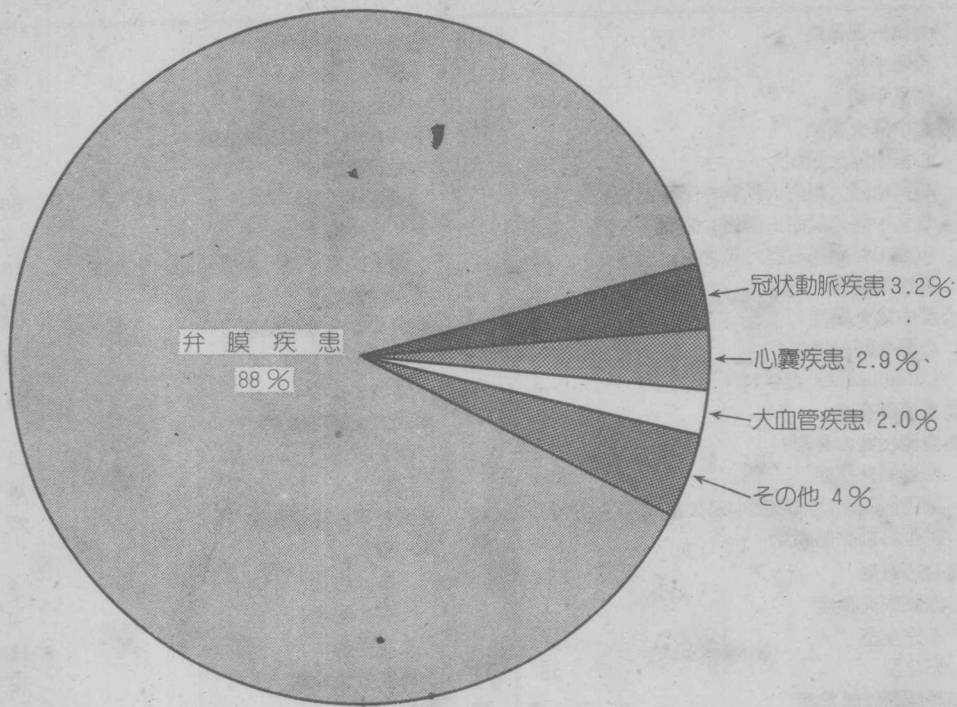


図 3. 手術した後天性心疾患の統計

所 the Heart Institute of Japan の付置されたのが 1955 年 5 月であった。数本の試験管しかなかった状態から始めて、次第に研究設備を整えてもらった。吹雪の舞い込む、暖房のない小屋や、便所で犬に手造りの人工心臓を回転したり、手縫いの人工弁を縫いつけてみたり、Heparin が入手できず肝臓から作ろうとしてみたり、古道具屋で見付けた蓄音器で細動除去器を作ったり、拾ってきた防毒面で犬用の麻酔器を作ったり、教室員一同が血のにじむような苦心をして研究を進めた。その成果が臨床に生かされ、1 例 1 例を形成していったのである。だからわれわれのところでは人工心肺や人工弁その他、われわれのところで開発したのを使っているものが多い。臨床例は、外科医のほかに広沢弘七郎教授以下の内科の医師たち、高尾篤良教授以下の小児科の医師たちが完全に協力、一体となって手掛けてきたものである。1 例といっても手術だけでも数時間以上かかる。それに徹夜の後治療だから時間だけでも大変である。まして、本書各所にみられるごとくわが国で最初に手掛けられた手術が多く、背後にある研究資料を考えると、教室各員の苦勞の程度が忍ばれようというものである。1965 年 4 月、新しい設備の整った研究所病院が新築され、研究部の設備が豪華に完備した。この中で相変わらず全員が臨床に努力し、また実験研究に励んで症例を重ねたのである。心臓医学を進歩させ、進歩を普及させたいというわれわれの願いは、多年にわたる心臓病に関する講習会や、研究費と研究施設を提供して自由に研究してもら

表 2. 先天性心疾患 6,721 例

1. ファロー四徴症		9. 完全大血管転換症	
根治手術	773	根治手術	36
姑息手術	876	姑息手術	85
2. 心室中隔欠損症		10. Valsalva 洞動脈瘤破裂	87
心室中隔欠損症	1,319	11. 大動脈縮窄症	
心室中隔欠損症+大動脈弁閉鎖不全症	137	大動脈縮窄症	56
心室中隔欠損症+僧帽弁閉鎖不全症	15	心室中隔欠損合併	4
右室二腔症(右室内異常筋束狭窄症)	32	心室中隔欠損, 動脈管開存症合併	16
膜性中隔瘤	10	12. 三尖弁閉鎖症	80
3. 心房中隔欠損症		13. 两大血管右室起始症	
心房中隔欠損症	1,241	根治手術	28
Lutembacher 症候群	5	姑息手術	13
4. 動脈管開存症		14. 修正大血管転換症	
5. 右室流出路の奇形		根治手術	11
肺動脈狭窄症	250	姑息手術	16
肺動脈閉鎖症兼心室中隔欠損症	11	15. 先天性冠状動脈疾患	27
純型肺動脈閉鎖症	2	16. 単心室	
6. 複合心奇形	232	A型: 根治	3
7. 心内膜床欠損症		C型: 根治	2
不完全型	115	姑息手術	11
完全型	25	17. 左室右房交通症	13
8. 肺静脈還流異常症		18. 総動脈幹症	13
部分肺静脈還流異常症	115	19. 大動脈中隔欠損症	10
心房中隔欠損合併	75	20. 先天性大動脈弁狭窄	10
僧帽弁狭窄症合併	4	21. 偽総動脈幹症	8
肺動脈狭窄症合併	2	22. 先天性僧帽弁閉鎖不全症	
scimitar 症候群	1	弁置換術	2
総肺静脈還流異常症	48	弁成形術	5
		23. その他	10

う公開研究部の設置となって実現した。今ここに、新旧教室員の手によって心臓外科に関する経験がまとめられて世に出されることになり、私の多年の夢はすべて実現するのである。感慨深く、もっともうれしい私の life work の締めくくりである。関係者全員の労苦を深謝し、同時に本書が心臓外科の発展に少しでも役立つことを切に祈って止まない。

1975 年8月

榎原 仟

目 次

総 論

第1章 心臓外科の歴史	3
第2章 心臓の発生と外科解剖	11
I. 心臓の発生	11
1. 心臓外面の発達	12
2. 心臓内面の発達	19
3. 大動脈の発達	26
4. 大静脈の発達	26
II. 心臓の外科解剖	29
1. 胸 壁	29
2. 心臓の位置	29
3. 心臓および大血管	29
a. 心膜心臓表面	29
b. 右 心 房	36
c. 右 心 室	36
d. 左 心 房	39
e. 左 心 室	39
f. 弁 膜	42
g. 刺激伝導系	47
h. 冠 状 動 脈	48
i. 上下大静脈の主要分枝	53
j. 肺動脈, 肺静脈の分枝	53
k. 大動脈とその分枝	53
第3章 心臓外科の麻酔	54
I. 術前管理	54
1. 術前回診	54

ii 目 次

2. 麻酔 Risk の判定	55
3. 投与薬剤	55
4. 麻酔前投薬	56
II. 術中管理	57
1. Monitoring	58
2. 麻酔の導入および維持	59
3. 呼吸管理	61
4. 輸液, 輸血	61
5. 特殊な麻酔管理	63
a. 体外循環	63
b. 低体温	63
c. 低血圧	66
6. 合併症	66
a. 低血圧	66
b. 心調律異常	67
c. 狭心発作	68
第4章 体外循環および低体温法	72
I. 体外循環	72
1. 人工心肺の歴史	72
2. 体外循環の病態	72
a. 体外循環における血行動態	73
b. 体外循環中の代謝	75
c. 血液に与える体外循環の影響	75
d. 各臓器に与える体外循環の影響	76
3. 人工心肺装置	79
a. ポンプ	79
b. 酸素加装置	82
c. その他の付属装置	88
4. 体外循環の操作	90
a. 生体と人工心肺の接続	90
b. 灌流量	90
c. 冠灌流	91
d. 分離体外循環	91
e. 血液希釈体外循環	91
II. 低体温法	97

1. 歴 史	97
2. 意 義	99
3. 方 法	99
a. 前 投 薬	99
b. 冷 却	100
c. 人 工 心 肺	100
第5章 心臓手術総論	103
I. 心臓への到達法	103
1. 右側および左側開胸法	104
a. 皮膚切開	104
b. 筋層切開	106
c. 心膜切開	107
2. 胸骨正中切開法	109
a. 皮膚切開	109
b. 胸骨切断	109
c. 心膜切開	111
3. 再手術における注意	112
II. 人工心肺カニューレ装着手技	115
1. 送血用カニューレ	115
a. 股動脈	115
b. 上行大動脈	116
c. 心尖部からの送血	118
2. 大血管遮断テープのかけ方	119
3. 脱血用カニューレ	122
a. 静脈カニューレ	122
b. 左心ペント	123
III. 基本的修復手技	125
1. 心室中隔欠損症	125
2. 肺動脈(弁)狭窄症	126
3. 動脈管開存症	128
4. 大動脈縮窄症	138
a. 縮窄部切断法	139
b. 縫合法	140
c. 鉗子のはずし方	140
d. 切除範囲の長い場合	141

e. 5歳以下の場合	143
f. 小児型の場合	143
第6章 心臓外科の術前・術後管理	149
I. 術前管理	149
1. 入院時検査	149
2. 手術前の薬物投与	150
a. ジギタリス剤	150
b. 抗生物質	150
c. その他の薬剤	150
II. ICU の機能と運営	151
1. 医師とナース	151
2. ICU 専属医の仕事	151
3. ICU の構造	153
III. 呼吸管理	153
1. 補助呼吸, 調節呼吸	153
2. 喀痰の排出	154
a. 気管内チューブ挿管中の喀痰の排出	154
b. 気管内チューブ抜去後の喀痰の排出	155
3. 胸腔内浸出液の貯留	156
4. 呼吸管理の判定	156
IV. 輸液と輸血	158
1. 呼吸方法と不感蒸泄量	158
2. 術後輸液量の決定	159
3. 輸血と再開胸の時間	159
4. 中心静脈圧の測定	160
5. 尿量の測定	161
V. 術後不整脈の治療	161
1. 心室性期外収縮	161
2. 上室性不整脈	161
3. 洞性徐脈	162
4. 房室ブロック	163
5. 心室細動	163
6. 人工心肺回転後の一過性低カリウム血症	164
VI. 抗生物質, 強心剤の投与	165
1. 抗生物質の選択	165

2. 強 心 剤	165
第7章 臓器移植と人工臓器	168
I. 生体組織材料	168
1. 種類と用途	168
2. 人工材料との比較	169
3. 生体弁移植の問題点	169
4. 消毒保存方法	170
a. 細胞の viability をなくす方法	170
b. 細胞の viability を保つ方法	172
5. 複合移植片	173
II. 人工血管およびパッチ材料	175
1. 種 類	175
2. 治 療 経 過	176
3. 治癒促進因子	176
4. 改良型人工血管	176
III. 人 工 弁	177
1. 歴史と現況	177
2. 榊原外科における人工弁開発の歴史	181
3. 種類と特長	185
a. Ball 弁	185
b. Disc 弁	191
4. 血栓形成	194
5. 耐 久 性	200
6. 血 球 破 壊	200
7. その他の諸問題	201
8. 抗凝固療法	201
IV. 補助循環法	207
1. 補助循環の目的	207
2. 補助循環の方式と評価	208
a. C-P 法	209
b. 大動脈バルーン法	211
c. バイパス法	214
d. マッサージマシン	215
e. その他の方法	216
3. 臨床応用上の問題点	216

V. 心臓移植	220
1. はじめに	220
2. 実験的心移植の歴史と手技	220
a. 異所性心移植法	220
b. 同所性心移植法	222
3. 移植心にみられる変化	224
a. Pathology	224
b. Metabolism	225
c. Immunology	226
d. 移植心における拒絶反応と免疫抑制効果	227
4. 心臓保存法	228
a. 停止心保存法	229
b. 拍動心保存法	229
c. 死体心蘇生・維持法	229
5. 心臓移植手術の進歩	229
6. 移植心の生理学的検討	231
切離, 縫合線の影響	231
リンパ流途絶の影響	232
7. 心移植手術の現況	235
8. 心移植の将来	236

各 論

第1編 先天性心疾患

第1章 胸部大動脈の奇形	245
大動脈弓およびその主要分枝の発生	245
I. 右側大動脈弓	247
II. 血管輪	249
1. 重複大動脈弓	249
2. 右側大動脈弓に伴う左側動脈管	250
3. 異型右鎖骨下動脈	250
III. 大動脈縮窄症	253
1. 発生および病理	255
2. 診 断	255

a. 1歳以下管前型	256
b. 1歳以下管後型	257
c. 1歳以上縮窄症	257
3. 手術	258
a. 手術適応	258
b. 手術術式	260
c. 合併症	261
d. 手術成績	261
IV. 大動脈弓遮断症	262
1. はじめに	262
2. 病理と分類	262
3. 予後	265
4. 症状と診断	267
5. 合併奇形	270
6. 手術	270
第2章 肺動脈の奇形	273
I. 肺動脈起始異常	273
1. 概念	273
2. 発生学的考察ならびに病理	274
3. 血行動態, 臨床所見ならびに診断	274
4. 手術	276
II. 肺動脈分枝狭窄	284
1. 発生と分類	284
2. 臨床像	286
3. 心臓カテーテルと心血管造影像	287
4. 予後	288
5. 治療方法	288
III. 肺動脈閉鎖症とその肺血行路	294
1. 肺動脈閉鎖症について	294
2. 肺動脈の発生	295
3. 肺動脈閉鎖症の肺血行路	296
4. 治療	301
IV. Sequestration	302
1. 発生と分類	302
2. 臨床像	303

3. 診 断	305
4. 治療および予後	305
5. 鑑別診断	305
6. 合併奇形	305
V. 肺動静脈瘻	306
1. 発 生	306
2. 分 類	306
3. 臨床症状と診断	307
4. 手 術	311
第3章 上下大静脈の奇形	313
I. 大静脈系の発生学	313
1. 大静脈系の基本型	313
2. 大静脈系の変化	313
II. 左上大静脈残遺	317
III. 奇静脈接続・半奇静脈接続	321
IV. 下大静脈左房流入	327
第4章 肺静脈の奇形	329
I. 部分肺静脈還流異常症	329
1. 臨床所見および診断	330
2. 手 術	330
a. 手 術 適 応	330
b. 手 術 方 法	333
II. 総肺静脈還流異常症	337
1. 発生・解剖と分類	338
a. Darling の分類	338
b. 分類別頻度	339
c. 狭窄部位	339
2. 臨床症状と診断	340
a. 臨 床 症 状	341
b. 胸部X線像	341
c. 心 電 図	341
d. 心臓カテテル・アンギオ所見	342
3. 手術適応	343
4. 手術方法	343

a. 心房中隔拡大術	343
b. 心房横断法	347
c. II型に対する方法	350
d. 特別な還流型に対する方法	350
e. その他の方法	352
5. 手術成績および予後	353
III. Scimitar syndrome (三日月刀症候群)	354
1. 病理形態的变化	354
2. 臨床所見と診断	355
a. 症 状	355
b. 診 断	356
3. 手 術	356
a. 右肺静脈還流異常の修正手術	356
b. 肺 切 除 術	358
第5章 大動脈弁およびその付近の奇形	360
I. 大動脈弁閉鎖症	360
1. 頻度および性差	360
2. 解 剖	360
3. 臨 床 症 状	362
4. 動脈血酸素飽和度	362
5. 胸部X線写真	362
6. 心 電 図	362
7. 心臓カテーテル検査および血管心臓造影	362
8. 治 療	364
9. 外科的治療方法として	364
症例: I	364
症例: II	364
II. 大動脈弁狭窄症	365
1. 臨床所見と診断	367
2. 手術適応	368
3. 手術方法, 成績, 予後	369
[付] 大動脈弁閉鎖不全症	370
III. 大動脈弁上狭窄症候群	371
IV. 大動脈弁下膜型狭窄症	384
1. 解 剖	384

x 目 次

2. 臨床症状	384
a. 心臓カテーテル法	387
b. 心血管造影法	387
c. DSS と IHSS との鑑別	388
3. 手術について	388
4. 術後経過	390
第6章 肺動脈弁および右室流出路の奇形	392
I. 純型肺動脈閉鎖症	392
1. 病理および病態生理	393
2. 臨床症状と診断	394
3. 臨床分類	395
4. 手術	397
II. 肺動脈弁狭窄症	400
1. 臨床症状	401
a. 胸部X線所見	401
b. 心電図	402
2. 手術について	404
III. 漏斗部狭窄症	409
1. 発生ならびに解剖	409
2. 診断	409
3. 手術	412
IV. 右室異常筋束性狭窄症	415
1. 病態	415
2. 診断	416
3. 手術	418
V. 先天性肺動脈弁閉鎖不全症	420
第7章 左房および僧帽弁の奇形	427
I. 僧帽弁閉鎖症	427
1. 発生および病理	427
2. 臨床分類とその診断	427
3. 手術	431
II. 先天性僧帽弁狭窄症	432
1. 発生頻度と自然予後	432
2. 解剖	432