



# もくじ

## ■ 序 章 脳と心の解明を目指して 1

- ①—心はどのように研究されてきたか 2
- ②—心は神経科学で解明できるか 7
- ③—心はいつ生まれたか 12
- ④—人工の心の探究 13
- ⑤—数学・物理の論理から心へ 21
- ⑥—心の研究の行方 26

## ■ 第1章 脳と心の哲学論争と現代脳科学 31

- ①—心脳（身）論の簡単な歴史 32
- ②—「心脳（身）論」の素描 34
- ③—脳科学者の二元論——エックルスの説 36
- ④—現代脳科学の立場——創発的一元論 41
- ⑤—「意識」や「自我」の脳科学 45
- ⑥—今後の方向 49

## ■ 第2章 心の進化 53

### 2-1 細胞に心はあるか

- 細胞行動の心理生理学の試み 53
- ①—粘菌と創発システム 54
- ②—細胞の形状と“計算” 56
- ③—粘菌のネットワーク形状を変える 57

- ④—収縮リズムと周期の分岐現象 60
- ⑤—振動パターンから認識へ 62
- ⑥—位相スイッチング現象とグローバルな流動制御 64
- ⑦—細胞に心はあるか—歴史と展望 65

## 2-2 下等動物の心 68

- ①—心と思考の定義 69
- ②—下等動物の思考能力 72
- ③—鳥と昆虫の思考 77
- ④—心の情的側面 80

## 2-3 高等動物の「心」 84

- ①—類人猿の言語能力 85
- ②—「心」の非言語的側面 88
- ③—「心」の比較神経解剖学 90

# ■ 第3章 心の物理像 97

## 3-1 神経活動の同期と意識の結合問題 97

- ①—結合問題とはなにか 97
- ②—神経活動の同期による結合の仮説 101
- ③—同期的活動を示す神経系 104

## 3-2 脳のカオス理論 109

- ①—脳研究におけるカオスの意義 110
- ②—脳神経活動におけるカオス—ニューロカオス 113
- ③—カオスの遍歴 116
- ④—カオスの神経活動による情報の時空表現 117

### 3-3 心の論理構造

——認識論から存在論的形式へ 122

- ①——認識論的心と存在としての心 124
- ②——内在物理学，インターフェースの不定さへ 126
- ③——内部観測——不定なインターフェースから 130

### 3-4 心の量子論 137

- ①——はじめに日本人物理学者ありき 138
- ②——脳機能の素過程と量子物理学 140
- ③——細胞単位の量子生体力学 143
- ④——脳組織単位の量子脳力学 145
- ⑤——ヒッグス機構と生体エバネッセント・フォトン 146

## ■第4章 心をもつ機械 150

### 4-1 人工知能と心 150

- ①——人工知能の仮説とアプローチ 150
- ②——おもな成果としてどのようなものがあつたか 155
- ③——人工知能研究の位置づけ 159

### 4-2 ニューラルネットと心 166

- ①——ニューラルネット 167
- ②——記憶モデル PATON 173
- ③——記憶の運用の計算理論 181
- ④——ニューラルネットによる「情」や「意」について 184

### 4-3 ロボットに意識をもたせる試み 186

- ①——意味処理としての意識 187
- ②——ロボットの「意識」をつくる 188
- ③——意識アーキテクチャの問題点 192

- ④—外から見た意識 193
- ⑤—「意識」を与えられないロボット 195
- ⑥—ロボットの「意識」をめぐる議論 196

#### 4-4 バーチャル・リアリティと心 199

- ①—バーチャル・リアリティとは何か 199
- ②—感覚技術としてのバーチャル・リアリティ 202
- ③—仮想箱庭 202
- ④—バーチャル・サッカー 204
- ⑤—心と機械, 心とバーチャル・リアリティ 207

### ■ 付録 参考図書 209

### ■ 索引 221

#### Key Word 索引 224

