



## 目次

## 第一章 体温調節の意味―体温はなぜ三七℃か？―

一 体温と生物	2
二 体温とは	4
三 熱出納	5
四 体温調節の脳機構	6

## 第二章 温度の受容機構―脳は温度計を持っている―

一 末梢の温度受容器	15
A 温受容器と冷受容器	15
B 温受容器の活動	17
C 冷受容器の活動	18
D 温度受容器の形態	19
E 温度受容の仮説	19
二 脳の温度受容器	22

A	脳内温度受容器の発見	22
B	ブレイン・スライスを用いた研究	23
三	温度受容機構解明へのアプローチの現状―活躍が目だつ日本の研究者―	28
A	バクテリア	29
B	ゾウリムシ	31
C	線虫	34
D	ほ乳類の末梢温度受容機構研究	36
E	ほ乳類の脳内温度受容機構研究	39
<b>第三章 体温調節反応―効果器はほとんど借り物―</b>		
一	熱産生反応 (heat production)	47
A	ふるえ	48
B	非ふるえ熱産生	50
二	熱放散反応	53
A	皮膚血管運動	53
B	発汗	57
C	発汗以外の蒸散性熱放散	61
三	体温調節はレンタルものの寄せ集め	63
四	行動性体温調節	64
A	温熱的快・不快感と温度感覚	66

第四章 神経機構 I—温度求心路と体温調節「中枢」—

一	どここの温度情報が大切か？	72
二	温度情報の求心路	77
三	中枢神経機構	84
A	体温調節系の階層構造	85
B	温度情報の統合	88
C	温ニューロン vs 冷ニューロン	90

第五章 神経機構 II—遠心路—

一	熱産生反応	100
A	ふるえ	100
B	非ふるえ熱産生	104
二	熱放散反応	110
A	皮膚血管運動	110
B	発汗	115
C	ヒトでの血管運動、発汗神経	116
D	唾液分泌・grooming	116
三	行動性体温調節	118
四	まとめ	121

## 第六章 発熱と解熱―脳は解熱物質を作る―

- 一 発熱は役に立つのか? ..... 128
- 二 発熱と体温調節 ..... 131
- 三 内因性発熱物質 ..... 132
  - A インターロイキン-1 (interleukin-1 : IL-1) ..... 132
  - B インターロイキン-6 (interleukin-6 : IL-6) ..... 133
  - C インターフェロン (interferon : IFN) ..... 134
  - D 腫瘍壊死因子 (tumor necrosis factor : TNF) ..... 135
- 四 内因性発熱物質の中枢への作用 ..... 135
  - A 血液・脳関門通過説 ..... 136
  - B 脳室周囲器官説 ..... 136
  - C 迷走神経説 ..... 138
  - D シクロオキシゲナーゼ-2 (cyclooxygenase-2 : COX-2) の関与 ..... 138
- 五 脳が作る解熱物質 ..... 140
  - A アルギニン・バソプレッシン (arginine vasopressin : AVP) ..... 140
  - B  $\alpha$  色素細胞刺激ホルモン  
( $\alpha$ -melanocyte stimulating hormone :  $\alpha$ -MSH) ..... 143
  - C エポキシエイロサトリエン酸 (epoxyeicosatrienoic acid : EET) ..... 143

第七章 体温調節の原理

一 合理的な効果器の動員……………150

二 「統合ニューロン」はあるのか？……………151

三 独立な神経モジュール機構……………154

四 セットポイント……………155

五 絶食時の体温調節……………160

六 ネガティブフィードバックとフィードフォワード……………163

第八章 いろいろな体温変動—いつもいつも三七℃ではない—

一 睡眠と体温…脳冷却？……………168

二 日内変動……………169

三 冬 眠……………171

四 運 動……………172

五 性周期……………175

六 視索前野における体温変動機構……………175

七 温度適応—無駄を省く—……………176

    A 暑熱順化……………176

    B 寒冷順化……………178

八 まとめ……………179

座談会  
体温調節のメカニズム

.....  
185

