

目次

脳研究に期待する 立花 隆

脳を知る

1 遺伝子から脳へ 三品 昌美

記憶とネットワーク／シナプス伝達の長期増強／長期増強とNMDA型グルタミン酸受容体／グルタミン酸受容体チャネルの単離／マグネシウムイオン閉塞阻害部位／NMDA型グルタミン酸受容体チャネルの多様性／NMDA型グルタミン酸受容体チャネルの活性調節／ノックアウトマウス／おわりに

2 記憶の脳メカニズム 宮下 保司

記憶とは／視覚記憶に関する脳の領域／海馬の位置と形状／レイオスライト図形による記憶テスト／記憶障害と海馬の構造変化／記憶における海馬の役割／海馬における記憶／大脳における視覚記憶システムの概略／対連合記憶テストとは／サルに対する視覚記憶テスト法／マルクンの記憶テスト法／下部側頭葉に見られる神経細胞の活動パターンと視覚記憶／三次元物体の知覚と記憶／記憶を思い出すメカニズム／おわりに

3 脳の機能分子 中西 重忠

神経細胞の情報伝達とは／神経細胞の興奮の伝達とは／グルタミン酸受容体の種類と性質／グルタミン酸神経伝達系研究の難しさ／グルタミン酸受容体遺伝子の単離法／NMDA型グルタミン酸受容体の構造／NMDA型グルタミン酸受容体の発現部位／グルタミン酸受容体の多様性／メタボ

トロピック・グルタミン酸受容体の機能／ノックアウトマウスによる検証／匂いの記憶とグルタミン酸受容体

4 視覚の計算過程 外山 敬介

視覚認知に関する不良設定問題／脳における不良設定問題の処理法／マーの提唱した神経回路／マの神経回路の実験的確認／大脳皮質V1野での視覚情報の流れ／興奮の循環過程をとらえる／体性感覚野での興奮の増強過程／おわりに

脳を創る

1 脳とコンピュータ 甘利 俊一

脳の構造と情報処理／論理的思考の基本／数学基礎論としての思考／人工知能は実現可能か／直感的思考と論理的思考の協調／人間の思考原理／数理工学からの脳研究へのアプローチ法／脳の進化過程と構造変化／情報原理を探る数理モデル／神経細胞に見る情報の総合化法／学習理論モデル構築における問題点／神経回路網モデルの限界と可能性／バックプロパゲーション・モデル／機械としての自己組織化機能／連想記憶モデル／意識の問題にいかに向か

2 脳の計算論 川人 光男

計算理論とは／ハードウェア先行から計算理論の研究重視へ／ヒトの二関節運動の軌道測定／二関節運動の制御メカニズム／腕の機械的硬さの測定／脳の内部モデル／逆モデルの獲得／フィードバック誤差学習とは／逆モデルの存在部位／小脳における逆モデルの検証／ロボットへの応用／おわりに

3 ニューロコンピュータへの展望 久間 和生

ニューロチップの現状／ネットワークの規模拡大法／ニューロボードの応用例／パターン認識への応用／部品の最適配置問題への応用／ギガトランジスタシステムの課題／アナログニューロチップの特徴と問題点／光ニューロチップの開発／人工網膜チップ／人工網膜チップの応用例／人工網膜チップの応用分野／新しいニューロデバイスを目指して

脳を守る

1 神経難病の根絶に向けて 吉田 充男

ヒトは一二〇歳まで生きられる／痴呆の原因と人口比／脳血管障害性痴呆の特徴／アルツハイマー病の特徴／アルツハイマー病の治療と早期発見／痴呆の予防と運動／パーキンソン病とその治療法／筋ジストロフィー症の治療／ハンチントン舞蹈病に見られる遺伝子異常／その他の神経難病

2 神経難病の遺伝子解析 金澤 一郎

遺伝子と情報発現の流れ／DNAとその異常／神経難病とは／神経難病の発症頻度／ハンチントン舞蹈病と脳内変化／ハンチントン舞蹈病に見られる遺伝子異常／アルツハイマー病と第二一番染色体／アポリポ蛋白質Eとアルツハイマー病／家族性筋萎縮性側索硬化症とは／遺伝子異常と発症のメカニズム

3 生体リズムと睡眠 高橋 清久

ラットの生物時計と周期／生物時計の存在部位／生物時計の移植／生物時計の周期をつかさどる遺伝子／生物時計の地球自転周期への同調／生物時計の調節因子／ストレス・薬物の及ぼす影響／加

齢と生体リズム／ヒトの生物時計の周期／夜間勤務者の生体リズム／季節性感情障害に対する光療法／睡眠覚醒リズム障害／おわりに

脳の世紀を目指して 伊藤 正男

人間の心に迫る／還元論的アプローチからの脱却／アメリカにおける脳研究の支援体制／日本の脳研究体制の現状／脳の世紀に向けて

神経難病の根絶に向けて

自治医科大学

吉田 充男

脳の世紀を目指して

伊藤 正男 理化学研究所国際フロンティア研究システム・システム長

人間の心に迫る

私も今日の講演をたいへん印象的に聞かせていただきました。脳の研究は重要であるといわれながら非常に難しく、これまでなかなか進展しませんでした。それがいつせいに足並みがそろって進みだしたという感じがします。

ところで、脳の研究自体が非常に異質な内容をもっています。精緻な物質系としての性格をもち、これを分子・細胞レベルでどんどん追求していくという大きな流れがあります。その一方では、高度の情報系としてとらえることができます。脳はたくさんの神経細胞が集まって複雑な情報系を構成しているため、物質系とはまったく別の観点から追求していく必要があります。物質系としての研究は比較的いろいろなテクノロジーがよくそろって軌道にのってきていますが、情報系としての

研究はまだ少し難しいという感じがします。同様のことが現在の自然科学全般の背景についてもいえそうですが、今後とも両者の見方が車の両輪のようになって進展しなければならぬと痛感しています。

物質系としての脳、情報系としての脳という形で研究が進んでいきますが、その先に、やはり脳が担っている人間の心の問題があります。人間の心については、従来、自然科学のテーマだとは誰も考えていませんでした。今期（第一六期の日本学術会議において『脳の科学と心の問題』という重点課題が採択され、大熊先生を委員長とする特別委員会が審議することになりました。その課題を審議する際に、医学系からは単純に考えて『脳と心の科学』というテーマで提案しました。ところが、哲学系の先生から「脳の科学はあるが、心の科学というのはないはずだ」というたいへん強硬なクレームがきました。そこで『脳の科学と心の問題』におちついたわけです。

心の問題は、従来、自然科学の範囲からはみでているもので、哲学ないし心理学の問題とされてきました。しかし、脳の研究がどんどん進んでくると、いずれそこにぶつかります。いずれというよりも、最近、そこに話がかなり進んでいます。以前のように、心の問題は知らないというわけにはいなくなりました。脳の科学で物質系・情報系としての研究が進んでいるなかで、まだしつかりしたアプローチ方法もよくつかめていない心の問題が、むしろ興味のある、将来の大きな問題として登場してきました。

心の問題は言い換えると、われわれの意識、自意識の問題となります。どうしてこれが難しいのかという理由は二つあります。一つは客観的に測定できないということです。体温計で体温を測