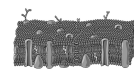


膜タンパク質工学ハンドブック

Handbook of Membrane Protein Engineering

膜タンパク質の機能・構造・解析、新たな膜タンパク質の合成と新機能創生と新たな可能な挑戦を取りまとめた、
医歯薬農・工学系研究者、関連企業、研究機関等が手にとって学び、新たな研究開発のヒントとなる1冊

膜タンパク質工学
ハンドブック
Handbook of Membrane Protein Engineering



監修者 津本 浩平／東京大学 浜窪 隆雄／日本医科大学

編集幹事 秋吉 一成／京都大学 園山 正史／群馬大学 富田 泰輔／東京大学

執筆者

津本 浩平 東京大学
浜窪 隆雄 日本医科大学
溝端 栄一 大阪大学/
科学技術振興機構
久保 稔 兵庫県立大学
小笠原 論 千葉大学
村田 武士 千葉大学
長門 石 大阪大学
山下恵太郎 東京大学/
理化学研究所
佐藤 隆一 産業技術総合研究所
加藤 誠 産業技術総合研究所
佐藤 真理 産業技術総合研究所
笠畑 尚喜 産業技術総合研究所
越中谷賢治 青山学院大学
向井 有理 明治大学
園山 正史 群馬大学
長尾 秀美 金沢大学
川口 一朋 金沢大学
内藤 晶 横浜国立大学名誉教授
上田 一義 横浜国立大学名誉教授
(旧首都大学東京)
河西奈保子 東京立大学
住友 弘二 兵庫県立大学
伊原 誠 近畿大学
山下 敦子 岡山大学
川村 出 横浜国立大学
西野 邦彦 大阪大学
山崎 聖司 大阪大学
中島 良介 大阪大学

田中 良樹 奈良先端科学技術
大学院大学
白石 充典 東京理科大学
神取 秀樹 名古屋工業大学
内橋 貴之 名古屋工業大学
柳澤 幸子 兵庫県立大学
鈴木 健一 岐阜大学
星野 忠久 千葉大学
森 貴治 理化学研究所
松永 康佑 埼玉大学
杉田 有治 理化学研究所
安藤 格士 東京理科大学
山田 達矢 京都大学
倭 剛久 名古屋大学
清水謙二郎 名古屋大学
森脇 由隆 東京大学
森脇 由隆 産業技術総合研究所/
理化学研究所
広川 貴次 筑波大学
富田 泰輔 慶応義塾大学
安井 正人 慶応義塾大学
山井 杏奈 東京大学
妹尾 曉暢 東京大学
橘 敬祐 大阪大学
近藤 昌夫 大阪大学
田中 啓雄 帝京大学/大阪大学
田村 淳 帝京大学/大阪大学
矢野 智樹 大阪大学
月田早智子 帝京大学/大阪大学
木村 泰久 京都大学
小段 寛史 京都大学
植田 和光 京都大学

大金 賢司 東京大学
西田 基宏 自然科学研究機構/
九州大学
富田 拓郎 自然科学研究機構
鈴木 邦明 北海道大学名誉教授
池田鮎麻美 熊本大学
吉池 信二 熊本大学
吉池 信二 慶應義塾大学
酒井 寿郎 東北大学/東京大学
前田 勝美 北海道大学
喜多 優介 北海道大学
古川 敦 北海道大学
野村 尚生 北海道大学
福原 秀雄 北海道大学
前田 直良 北海道大学
横根 英 東京医科大学
松松 忠 東京医科大学
町山 裕亮 東京医科大学
藤田 盛久 江南大学
藤田 盛久 大阪大学
木下 たくろう 大阪大学
室井 敦 神奈川県立がんセンター
室井 敦 神奈川県立がんセンター
清水 元治 東京大学名誉教授
越川 直彦 神奈川県立がんセンター
熊崎 薫 アステラス製薬(株)
塚崎 智也 奈良先端科学技術
大学院大学
深田 正紀 自然科学研究機構/
総合研究大学院大学
横井 紀彦 自然科学研究機構/
総合研究大学院大学

平田 哲也 自然科学研究機構/
総合研究大学院大学
深田 優子 自然科学研究機構/
総合研究大学院大学
吉村 成弘 京都大学
青木 淳賢 東北大学/東京大学
北上 飛鳥 東北大学
嶋谷 寛之 京都大学
土居 雅夫 京都大学
宗 孝紀 富山大学
平野 瑠子 自然科学研究機構/
東京大学
宮崎 裕理 自然科学研究機構/
総合研究大学院大学
新野 睦子 理化学研究所
白水美香子 理化学研究所
木下 正弘 京都大学
安岡 顕人 京都大学
阿部 啓子 東京大学
山口 祐希 大阪大学
内山 進 大阪大学
光野 秀文 大阪大学
櫻井 健志 東京農業大学
高木 浩一 九州大学
内野 剛嗣 岩手大学名誉教授
内田 論 東京立大学
(旧首都大学東京)
小田 昭紀 千葉工業大学
佐藤 岳彦 東北大学
勝木 淳 熊本大学
伊藤 克彦 東京農工大学

門野 敬子 農業・食品産業技術
総合研究機構
山田 健志 ヤギウオ大学
(Jagiellonian University)
三木 邦夫 京都大学名誉教授
平野 優 量子科学技術
研究開発機構
岸本 拓 大阪大学
大岡 宏造 大阪大学
山本 泰憲 神戸大学
句坂 敏朗 神戸大学
宮川 佑也 東京大学
田之倉 拓 東京大学
秋吉 一成 京都大学
車 徹敏 海洋研究開発機構/
科学技術振興機構
安藤 満 京都大学
山田 哲也 神奈川県立産業技術
総合研究所
大崎 寿久 神奈川県立産業技術
総合研究所
竹内 昌治 東京大学/
神奈川県立産業技術
総合研究所
出羽 毅久 名古屋工業大学
但木 大介 東北大学
平野 愛子 大阪大学
金原 数 東京工業大学
岡村 昂典 大阪大学
松浦 亮亮 大阪大学

序 論 膜タンパク質

- …(浜窪 隆雄)
- 1. 膜タンパク質と生体膜の流動モザイクモデル
- 2. 結晶構造解析から機能解析へ
- 3. 膜タンパク質の生合成と輸送
- 4. 膜タンパク質の生合成と輸送
- 5. 選択的透過性と膜輸送
- 6. 細胞外環境の認識: 受容体タンパク質
- 7. 細胞の組織化: ネットワーク形成と接着分子
- 8. シナプス結合
- 9. 細胞内膜構造に存在する膜タンパク質
- 10. おわりに

第1編 膜タンパク質の基礎

◆第1章 構造・解析—X線自由電子レーザー— による膜タンパク質の構造解析

- …(溝端 栄一/久保 稔)
- 1. はじめに
- 2. シリコニア膜タンパク質の構造解析(SFX)
- 3. 時分解SFXによる動的構造解析
- 4. おわりに

◆第2章 構造・物性・分析・解析

第1節 構造解析のための膜タンパク質調製法

- …(小笠原 論/村田 武士)
- 1. はじめに
- 2. 各種発現システム
- 3. 発現コンストラクト
- 4. 性状評価と精製方法
- 5. おわりに

第2節 機能解析のための膜タンパク質の調製法

- …(長門 石 廣)
- 1. 発現系と分子設計
- 2. 抽出方法と安定な界面活性剤の選択
- 3. 膜タンパク質挿入のためのリポソーム
- 4. Nanodisc

第3節 X線結晶構造解析による新規構造の解明

- …(山下 恵太郎/溝端 栄一)
- 1. はじめに
- 2. タンパク質の精製
- 3. 実験的相決定法(EPF)
- 4. シリコニア膜タンパク質の構造解析(SFX)による位相決定

第4節 クライオ電子顕微鏡

- …(佐藤 隆一/加藤 誠/佐藤 真理/笠畑 尚喜)
- 1. はじめに
- 2. 電子顕微鏡を用いた単粒子解析法の発展
- 3. 膜タンパク質への応用
- 4. 単粒子解析法の要点と現状での問題点
- 5. 電子顕微鏡の新展開
- 6. 最後に

第5節 膜タンパク質を対象とした アミノ酸配列解析とその応用

- …(越中谷 賢治/向井 有理/園山 正史)
- 1. 膜タンパク質のアミノ酸配列の精製
- 2. アミノ酸配列の確率解析による膜タンパク質予測
- 3. アミノ酸配列情報を用いた膜タンパク質の局在判別

第6節 タンパク質複合体の構造と ダイナミクス

- …(長尾 秀美/川口 一朋)
- 1. はじめに
- 2. 構造とダイナミクスの解析手法
- 3. 膜タンパク質複合体の構造とダイナミクス

第7節 膜タンパク質複合体の構造と ダイナミクス

- …(長尾 秀美/川口 一朋)
- 1. はじめに
- 2. 構造とダイナミクスの解析手法
- 3. 膜タンパク質複合体の構造とダイナミクス

…(内藤 晶/上田 一義)

- 1. はじめに
- 2. 細胞外環境の認識: 受容体タンパク質
- 3. Melittinの膜結合構造と配向の解析
- 4. Bombalitinの膜結合構造と配向の解析
- 5. Alamethicinの膜結合構造と配向の解析
- 6. まとめ

第8節 膜タンパク質の脂質膜への再構成

- …(河西 奈保子/住友 弘二)
- 1. はじめに
- 2. 再構成した膜タンパク質の形態と配向
- 3. ナノポリアミドによる展開

第9節 ポリアクリルアミド/電気泳動法 を利用した膜タンパク質の性状解析

- …(伊原 誠/山下 敦子)
- 1. はじめに
- 2. ままのポリアクリルアミド電気泳動法
(Polyacrylamide gel-electrophoresis, PAGE)と
膜タンパク質解析
- 3. FN-PAGE法を用いた膜タンパク質の性状解析
- 4. 実験例
- 5. おわりに

第10節 固体高分解能NMRによる 膜タンパク質の立体構造解析

- …(川村 出)
- 1. はじめに
- 2. 固体NMRによる膜タンパク質立体構造解析の方法
- 3. 固体NMRによる立体構造決定した膜タンパク質
- 4. リソソームのNMRの観測
- 5. おわりに

第11節 多相排出ポンプの機能と阻害機構

- …(西野 邦彦/山崎 聖司/中島 良介)
- 1. はじめに
- 2. 細胞膜タンパク質における薬剤排出ポンプの役割
- 3. 薬剤排出ポンプの分類と輸送する基質
- 4. 細胞膜タンパク質における薬剤排出ポンプの役割
- 5. 細胞膜タンパク質における薬剤排出ポンプの役割
- 6. 薬剤排出ポンプの役割
- 7. 薬剤排出ポンプの役割
- 8. 薬剤排出ポンプの役割
- 9. 薬剤排出ポンプの役割
- 10. 薬剤排出ポンプの役割
- 11. 薬剤排出ポンプの役割
- 12. 薬剤排出ポンプの役割
- 13. 薬剤排出ポンプの役割
- 14. 薬剤排出ポンプの役割
- 15. 薬剤排出ポンプの役割
- 16. 薬剤排出ポンプの役割
- 17. 薬剤排出ポンプの役割
- 18. 薬剤排出ポンプの役割
- 19. 薬剤排出ポンプの役割
- 20. 薬剤排出ポンプの役割

第12節 MATEファミリー

- …(田中 良樹)
- 1. はじめに
- 2. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 3. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 4. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 5. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 6. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 7. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 8. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 9. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 10. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 11. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 12. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 13. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 14. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 15. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 16. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 17. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 18. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 19. 多相排出輸送体MATEの構造と機能
- 20. 多相排出輸送体MATEの構造と機能

第13節 膜タンパク質研究への ナノディスクの利用

- …(白石 充典)
- 1. はじめに
- 2. ナノディスクの調製方法
- 3. ナノディスクの調製方法
- 4. ナノディスクの調製方法
- 5. ナノディスクの調製方法
- 6. ナノディスクの調製方法
- 7. ナノディスクの調製方法
- 8. ナノディスクの調製方法
- 9. ナノディスクの調製方法
- 10. ナノディスクの調製方法
- 11. ナノディスクの調製方法
- 12. ナノディスクの調製方法
- 13. ナノディスクの調製方法
- 14. ナノディスクの調製方法
- 15. ナノディスクの調製方法
- 16. ナノディスクの調製方法
- 17. ナノディスクの調製方法
- 18. ナノディスクの調製方法
- 19. ナノディスクの調製方法
- 20. ナノディスクの調製方法

第14節 オプトジェネティクスツールとしての ロドプシン

- …(神取 秀樹)
- 1. はじめに
- 2. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 3. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 4. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 5. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 6. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 7. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 8. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 9. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 10. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 11. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 12. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 13. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 14. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 15. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 16. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 17. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 18. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 19. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン
- 20. オプトジェネティクスツールとしてのロドプシン

- 2. 微生物ロドプシンの登場と膜タンパク質研究の
代表としてのバクテリオロドプシン
- 3. ゲノム科学の進展をもたらした微生物ロドプシンの拡がり
- 4. チャネルロドプシンとオプトジェネティクス
- 5. オプトジェネティクスのためのロドプシン研究の展望

第15節 高速原子間力顕微鏡による タンパク質の構造ダイナミクス解析

- …(内橋 貴之)
- 1. はじめに
- 2. AFMの動作原理と高速化
- 3. 膜タンパク質への応用例
- 4. おわりに

第16節 ヒコバリオロジー: 振動分光法

- …(柳澤 幸子)
- 1. ヒコバリオロジー
- 2. 振動分光法
- 3. おわりに

第17節 分子計測

- …(鈴木 健一)
- 1. はじめに
- 2. 分子計測法
- 3. 膜タンパク質の拡散挙動と細胞膜構造
- 4. 膜受容体の結合
- 5. 膜受容体と細胞内シグナル分子の相互作用
- 6. おわりに

◆第3章 シミュレーション

第1節 糖鎖生体膜シミュレーションモデル による膜タンパク質の挙動解析

- …(星野 忠次)
- 1. 背景
- 2. 方法
- 3. 結果
- 4. まとめ

第2節 膜タンパク質の全原子分子動力学 シミュレーション

- …(森 貴治/松永 康佑/杉田 有治)
- 1. はじめに
- 2. 全原子MDシミュレーションとは
- 3. 膜タンパク質のMDシミュレーション
- 4. 今後の展望

第3節 粗視化タンパク質・膜の 粗視化シミュレーション

- …(安藤 格士)
- 1. はじめに
- 2. 粗視化モデルとは
- 3. 将来展望

第4節 膜タンパク質のメカニカル アンフォールディングのシミュレーション

- …(山田 達矢/倭 剛久)
- 1. メカニカルアンフォールディング
- 2. シミュレーション手法の概要
- 3. ポリペプチド鎖の粗視化モデル
- 4. シミュレーション系のポテンシャル
- 5. 時間発展とアンフォールディング
- 6. 計算例と結果の解析
- 7. 今後の展望

第5節 膜タンパク質の構造予測

- …(清水 謙太郎/森脇 由隆)
- 1. 膜タンパク質の配列と構造
- 2. テンプレートベースモデリング
- 3. テンプレートフリーモデリング
- 4. 膜のポテンシャル
- 5. 分子動力学シミュレーション

第6節 創薬支援のための膜タンパク質— 化合物ドッキングシミュレーション

- …(広川 貴次)
- 1. はじめに
- 2. 膜タンパク質を対象としたドッキングシミュレーション
- 3. 立体構造の基盤とドッキングシミュレーション
- 4. 分子動力学計算(MD)によるドッキングシミュレーション
- 5. おわりに

第2編 膜タンパク質—医学・薬学への展開

◆第1章 医学・薬学と膜タンパク質概論

- …(富田 泰輔)
- 1. 序
- 2. 生体膜を構成する膜タンパク質
- 3. 細胞外環境を感知し、細胞機能を変化させる
膜タンパク質
- 4. 細胞間相互作用を制御する膜タンパク質
- 5. 創薬における膜タンパク質研究
のまとめ

◆第2章 水チャネル・接着分子

第1節 アクアポリン4(AQP4)

- …(安井 正人)
- 1. 水チャネル、アクアポリン
- 2. アクアポリンの構造
- 3. アクアポリン4(AQP4)の発現分布
- 4. AQP4の構造
- 5. AQP4の活性制御
- 6. AQP4と疾患

第2節 カドヘリン

- …(山井 杏奈/妹尾 曉暢/長門 石 廣)
- 1. カドヘリン全般に関する疾病・医療の背景
- 2. カドヘリン分子について
- 3. P-カドヘリンに関する疾患
- 4. LI-カドヘリンに関する疾患について
- 5. 主な薬剤、医薬品開発の現状

第3節 claudin 創薬基盤

- …(橘 敬祐/近藤 昌夫)
- 1. はじめに
- 2. 第一世代claudin binder
- 3. 第二世代claudin binder
- 4. 今後の展望

第4節 クローディングを基盤とする タイトジャンクションと 生体システム構築の多様性

- …(田中 啓雄/田村 淳/矢野 智樹/月田 早智子)
- 1. はじめに
- 2. タイトジャンクションを構築・制御する
接着分子クローディング
- 3. クローディングを基盤とするタイトジャンクションの
分子構築モデル
- 4. クローディングによる生体システム構築と制御
- 5. クローディングを基盤とする超分子複合体としての
タイトジャンクション
- 6. 将来課題と展望

◆第3章 トランスポーター

第1節 多相輸送体MDR1(ABCB1)

- …(木村 泰久/小段 寛史/植田 和光)
- 1. 概要
- 2. MDR1の生理機能
- 3. MDR1による基質輸送の概要
- 4. 脂質輸送体と多相輸送体の機能分化機構に対する考察

第2節 コレステロール輸送体NP1の機能・構造・医薬標的としての可能性
…(大金 賢司)
1. Niemann-Pick病C型とNPC1
2. NPC1を標的としたNPC治療薬の探索研究
…(コレスチロール吸収に関わるNPC1L1
4. まとめと展望
◆第4章 チャネルタンパク質—膜タンパク質の揺らぎ
応答の揺らぎ
…(西田 裕宏／畠田 拓郎)
1. はじめに
2. 病態特異的なタンパク質間相互作用と心血管疾患
3. TRPチャネルの活性調節と脂質膜による揺らぎ
4. 翻訳後修飾
5. 膜タンパク質間相互作用を介したシグナル変換とその病態生理学的意義
6. おわりに
◆第5章 Na-ポンプ(Na,K-ATPase)
…(鈴木 邦明)
1. はじめに
2. Na-ポンプとNa,K-ATPase
3. Na,K-ATPaseの構造
4. Na,K-ATPaseの生理機能
5. Na-ポンプの機能を担うNa,K-ATPaseの反応機構
6. ATP加水分解中の分子構造変化の検出
7. Na,K-ATPase活性(Na-ポンプ機能)の調節
8. Na,K-ATPaseに対する薬物の作用
9. おわりに
◆第6章 受容体
第1節 サイトカイン
第1節 受容体タンパク質—受容体の認識機構
…(池田 裕美／池水 信二)
1. はじめに
2. IL-15と受容体
3. 補助刺激分子
4. おわりに
第2節 サイトカイン受容体とシグナル伝達
…(吉村 昭彦)
要旨
1. サイトカインとは
2. サイトカイン受容体とシグナルの分類
3. サイトカイン受容体ファミリーの特徴
4. サイトカインシグナルの負の制御
第2節 LDLレセプター
…(酒井 寿郎)
1. LDL受容体と歴史的視点
2. LDLRによるリガンド結合
3. 低pHでリガンドが解離されるメカニズム
4. 細胞質に突出する尾部の構造と機能の関連
5. 結論
◆第7章 免疫
第1節 免疫系表面受容体と細胞コミュニケーション
…(前仲 勝美／喜多 俊介／古川 敦／野村 尚生／福原 秀雄／前田 直良)
2. 免疫グロブリン様(Immunoglobulinlike)受容体ファミリーとリガンド
3. C型リクチン受容体(C-type lectin receptor, CLR)ファミリー
4. 細胞外マトリックス構成因子
第2節 免疫チェックポイント受容体PD-1とCTLA-4
…(横須賀 忠／若松 英／町山 裕亮)
2. T細胞刺激受容体
3. 免疫シグナルとシグナルリソース
4. 免疫チェックポイント受容体
5. PD-1抑制性マクロファージ
6. PD-1とPD-L1/2の発現分布
7. 第一の免疫チェックポイント分子CTLA-4
8. CD28-NF- κ B活性中心
9. CTLA-4によるT細胞抑制
9. これからの展開
第3節 GPIアンカー
…(藤田 盛久／木下 タロウ)
1. GPIアンカー型タンパク質とは
2. GPIアンカー型タンパク質の生成機構
3. GPIアンカーの構造変化と意義
4. GPIアンカーの利用
5. おわりに
◆第8章 酵素
第1節 MT1-MMPのプロテアーゼ活性を通じたがん悪性化進展制御
…(室井 敦／星野 大輔／清水 元治／越川 直彦)
1. はじめに
2. MT1-MMP切断基質の探索
3. MT1-MMP切断基質の機能
4. まとめ

第2節 膜タンパク質YidCによるタンパク質膜組み込みの構造基盤
…(熊崎 薫／塚崎 哲也)
要旨
1. はじめに
2. YidC/Oxa1/Alb3ファミリータンパク質
3. YidCの機能
4. YidCの構造
5. 基質タンパク質との相互作用
6. YidCによるタンパク質の細胞膜への組み込みのモデル
7. YidCのシャペロン活性とSecトランスロコンとの相互作用
8. おわりに
第3節 2DHHC/パルミトイル化酵素とABHD17脱パルミトイル化酵素
…(深田 正紀／横井 紀彦／平田 哲也／深田 優子)
1. はじめに
2. 2DHHC/パルミトイル化酵素の発見
3. 2DHHC/パルミトイル化酵素の反応様式と分子構造
4. 2DHHC/パルミトイル化酵素の細胞内局在と生理機能
5. 脱パルミトイル化酵素ABHD17
6. 2DHHCタンパク質とABHD17の創薬標的としての展望
◆第9章 核膜タンパク質—核膜複合体
…(古村 成弘)
1. はじめに
2. 核膜複合体の構造
3. カリオフェリンファミリータンパク質による核内輸送機能
4. カリオフェリンの構造的特徴
5. カリオフェリン以外の輸送タンパク質
6. おわりに
◆第10章 GPCR
第1節 Gタンパク質共役型受容体(G protein-coupled receptor; GPCR)
…(浜澤 隆雄)
1. はじめに
2. GPCRのサブファミリー分類
3. シグナル伝達様式
4. 結晶構造解析からGタンパク質活性化機構の解明
5. GPCR活性化の分子モデル
6. 新規薬理開発の方向性—アロステリックモジュレーターとバイスドナルゴニスト
7. 今後の展望
第2節 簡便かつ安価なGPCR活性化測定法“TGα切断アッセイ”その発見の経緯と応用—
…(青木 淳賢／井上 飛鳥)
1. はじめに
2. 発見の経緯
3. TGα切断アッセイの開発
4. TGα切断アッセイの特徴
5. TGα切断アッセイの応用
6. おわりに
第3節 体内時計の中枢を調節するGタンパク質共役型受容体
…(嶋谷 寛之／土居 雅夫)
1. 哺乳類の概日時計システム
2. 中枢時計の機能的特徴とGPCRシグナル
3. 中枢時計の振動維持に不可欠なGPCR:Vipr2
4. 夜間のcAMP抑制を担うオーファンGPCR:Gpr176
5. 日覚ましGタンパク質シグナル制御因子:RGS16
6. 時差ぼけ解消GPCR:V1a/V1b
7. 活動期中期の体温変動を制御するGPCR:CalcR
8. 脳内中枢時計GPCRシグナルの進化/保存性
◆第11章 T細胞の補助刺激シグナルを制御するTNF受容体スーパーファミリー分子
…(宗 孝範)
1. はじめに
2. 受容体とリガンドの構造
3. TRAFによるシグナル伝達制御
4. TNF受容体型分子によるT細胞制御
5. おわりに
◆第12章 てんかん関連リガンド・受容体LG11・ADAM22
…(平野 瑠子／宮崎 裕理／深田 正紀／深田 優子)
1. はじめに
2. LG11・ADAM22タンパク質複合体の発見
3. LG11・ADAM22によるシナプス機能制御
4. LG11・ADAM22遺伝子変異と抗LG11抗体による病態機構
5. LG11・ADAM22タンパク質複合体の分子構造基盤
6. 創薬標的としてのLG11・ADAM22複合体
◆第13章 脳神経細胞シナプスを制御する膜タンパク質
…(富田 泰輔)
1. はじめに
2. Neuroligin
3. NLの代謝と機能
4. 疾患に関連する変異がNL代謝に及ぼす影響

4. 大腸菌を用いたシクロロムcの大量発現系
◆第8章 哺乳動物における小胞体膜への尾部アンカー型膜タンパク質の挿入機構
…(山本 泰憲／印坂 敏朗)
1. 尾部アンカー型膜タンパク質とは
2. 尾部アンカー型膜タンパク質の小胞体膜挿入の分子機構
3. 最後に
◆第9章 食品・環境等の産業利用における膜タンパク質の構造機能と応用
…(宮川 拓也／田之倉 優)
1. はじめに
2. 発酵・醸造食品ではたらく微生物の有用膜タンパク質
3. 膜タンパク質の作用を介した食品成分の生理機能調節
4. バイオマス増産に資する植物膜タンパク質
5. 土壌汚染等の環境浄化に機能する酵素・膜タンパク質
◆第10章 味覚受容体タンパク質を利用した味物質評価法開発の可能性
…(山下 敦子)
1. はじめに
2. 味覚受容体タンパク質組換え発現細胞を利用した味物質評価法
3. 味覚受容体タンパク質を利用した味物質評価法開発の可能性と現在の解析例
4. おわりに
◆第11章 膜タンパク質—化学・工学への展開
◆第1章 化学・工学と膜タンパク質概論
…(秋吉 一成)
◆第2章 人工無細胞膜タンパク質合成システム
…(杉 徹彦)
1. はじめに
2. 無細胞タンパク質合成系:無細胞系の背景、種類、使用例
3. 再構築型無細胞膜タンパク質合成系:構成と特徴、利点と弱点
4. 人工膜面内/リボソームの選択と調整
5. 脂質の選択
6. PUREシステムによる膜タンパク質合成
7. タンパク質合成とカプセルした自発的膜挿入
8. 膜タンパク質の性状評価:合成量定量、膜局在性評価、膜内配向性評価、複合体評価
9. 膜タンパク質合成と活性評価の例
10. おわりに
◆第3章 プロテオリボソーム工学
…(安藤 満／秋吉 一成)
1. はじめに
2. バクテリオリボソーム膜融合法
3. 無細胞膜タンパク質/リボソームシステム
4. まとめ
◆第4章 人工細胞膜を利用したセンサ開発
…(山田 哲也／大崎 寿久／竹内 昌治)
1. はじめに
2. 液滴接触法による人工細胞膜の作製と膜タンパク質の再構成法
3. 人工細胞膜を利用したセンサ応用例
4. 総括と今後の展望
◆第5章 光合成膜タンパク質の人工系での機能発現:光収穫系・反応中心複合体
…(出羽 雅之)
1. はじめに
2. LH2およびLH1-RCの基本構造と機能
3. LH1-RCによる光電流発生
4. 光収穫機能を拡張したLH2の利用
5. おわりに
◆第6章 人工細胞膜デバイス
…(但木 大介／平野 愛弓)
1. はじめに
2. チップの縁部構造に基づく脂質二分子膜の安定化
3. hERGチャネルアッセイ系への展開
4. 人工膜へのイオンチャネル埋込効率の向上
5. 無細胞膜タンパク質合成系との結合
6. まとめ
◆第7章 膜タンパク質を模倣した人工分子の創成
…(金原 敦)
1. はじめに
2. 両親媒性マルチブロック分子
3. リガンド応答性マルチブロック分子
4. 強力応答性イオンチャネル
5. おわりに
◆第8章 リボソームディスプレイ法を用いた膜タンパク質進化分子工学
…(岡村 典典／松浦 友亮)
1. はじめに
2. リボソームディスプレイ法を用いた膜タンパク質の進化分子工学
3. おわりに
あとがき 索引

購入申込書	株式会社 エヌ・ティー・エス 行	FAX:047-314-0810		年 月 日	
	「膜タンパク質工学ハンドブック」を()部申し込みます。				
	団体名	TEL			
		FAX			
	所在地	□□□□-□□□□			
	購入希望部 署	氏名			
	e-mail				
	申込担当部 署	氏名			
	e-mail				
	通信欄			NTS担当者	

ここに記入いただいた個人情報は、下記目的のために利用されます。(1)お客様との契約の履行、管理 (2)新規書籍及びセミナーの紹介等、当社の営業内容の紹介 (3)お客様にり有用と思われる当社提携先の書籍・サービス等の紹介 尚、弊社における「個人情報の取扱いについて」及び「個人情報保護方針」については弊社HPをご覧ください。

申込要領	
■直接小社宛にFAX、郵便またはホームページにてお申し込み下さい。なお、送料は無料です(国内に限りです)。	
■お支払い方法 商品到着後、銀行振込、郵便振替、カードにてお支払い下さい(一部カード会社によってはリボルビングや分割払いがご利用頂けない場合がございます)。	
■お申し込み・お問い合わせ先 (株)エヌ・ティー・エス 営業部	
株式会社 エヌ・ティー・エス	
◆市川AIセンター 〒272-0023 千葉県市川市南八幡4-3-3 武蔵屋ビル4F TEL047-314-0801 FAX047-314-0810 http://www.nts-book.co.jp	