

| | | |
|------------------------|-------------|-----|
| 口 絵 | | i |
| はじめに | [宮越順二] | iii |
| 第1章 背景と概要 | [宮越順二] | 3 |
| 第2章 電磁場の物理・工学的基礎 | [多氣昌生・鈴木敬久] | 9 |
| 2.1 電磁場の物理的性質 | 9 | |
| (1) 電磁場 | 9 | |
| (2) 電磁波のスペクトル | 11 | |
| 2.2 電磁場と物質 | 11 | |
| 2.3 電磁場の曝露とドシメトリ | 14 | |
| (1) 生体の電磁場への曝露 | 14 | |
| (2) 電磁場ドシメトリとその方法 | 16 | |
| (3) 低周波磁場による誘導電流密度 | 16 | |
| (4) 高周波電磁場によるSAR分布 | 18 | |
| 2.4 電磁場の物理量と単位 | 18 | |
| 第3章 生体関連物質 | [岩坂正和] | 21 |
| 3.1 物質の電磁場応答 | 21 | |
| 3.2 水 | 26 | |
| 3.3 酸素, 低分子 | 35 | |
| 3.4 生体高分子機能 | 40 | |
| 3.5 磁場配向 | 45 | |
| 第4章 微生物と細胞の基礎 | [池畑政輝・中原岳久] | 53 |
| 4.1 微生物の基礎 | 53 | |
| (1) 微生物とは | 53 | |
| (2) 原核生物モデル——大腸菌とその有用性 | 54 | |
| (3) 真核生物——出芽酵母とその有用性 | 56 | |
| 4.2 細胞・DNA・遺伝子の基礎 | 58 | |

| | | |
|-------------------|---|-----------------|
| 4.3 | 細胞周期・突然変異・アポトーシス | 62 |
| 第5章 微生物（バクテリア・酵母） | | 69 |
| 5.1 | 変異原性と助変異原性 [池畑政輝] | 69 |
| 5.2 | 突然変異の誘発と活性酸素産生 [米井脩治・張 秋梅] | 82 |
| | (1) 定常強磁場曝露による突然変異誘発 83 / (2) 定常強磁場による活性酸素の産生 85 | |
| 5.3 | 遺伝子発現への磁場作用の検索 [池畑政輝] | 91 |
| | (1) 全遺伝子スケールでの磁場応答遺伝子の検索 93 / (2) マイクロアレイによる遺伝子発現解析結果 95 | |
| 5.4 | 走磁性・磁気泳動 [岩坂正和] | 98 |
| 第6章 遺伝子・細胞 | | [宮越順二・中原岳久] 105 |
| 6.1 | 細胞増殖細胞数 | 106 |
| 6.2 | 染色体異常・小核形成・DNA鎖切断 | 109 |
| 6.3 | 突然変異 | 111 |
| 6.4 | 遺伝子発現 | 114 |
| | (1) <i>c-myc</i> 114 / (2) <i>c-fos</i> や <i>c-jun</i> 115 / (3) 熱ショックタンパク質 (hsp) 116 / (4) 神経由来オーファンレセプター1 (NOR-1) 117 | |
| 6.5 | シグナル伝達 | 118 |
| | (1) カルシウムイオン 118 / (2) プロテインカイネースC (PKC) 119 / (3) オルニチンデカルボキシラーゼ (ODC) 121 | |
| 6.6 | ギャップジャンクションとトランスフォーメーション | 122 |
| | (1) ギャップジャンクション（細胞間コミュニケーション）122 / (2) トランスフォーメーション（細胞形質転換）122 | |
| 6.7 | 外的要因（放射線，化学物質）の修飾効果 | 124 |

| | | | |
|-----|---|--|--|
| 第7章 | 高周波と細胞 | [宮越順二] | 133 |
| 7.1 | 細胞増殖とその関連 | | 133 |
| 7.2 | 遺伝毒性 | | 135 |
| | (1) 染色体異常 | 135 / (2) 小核形成 | 138 / (3) DNA 鎖切 断 140 / (4) 突然変異 143 |
| 7.3 | カルシウムイオン (Ca ²⁺) | | 144 |
| 7.4 | オルニチンデカルボキシラーゼ (ODC) 活性 | | 145 |
| 7.5 | 遺伝子発現 | | 146 |
| | (1) 熱ショックタンパク (Heat Shock Protein: hsp) | 146 / (2) ガン遺伝子 (<i>fos</i> , <i>jun</i> , <i>myc</i>) | 149 / (3) <i>p53</i> 遺伝子 149 / (4) DNA マイクロアレー 150 |
| 7.6 | トランスフォーメーション | | 151 |
| 第8章 | ショウジョウバエ [小穴孝夫・池畑政輝・高島良生] | | 155 |
| 8.1 | ショウジョウバエの遺伝学 | | 155 |
| 8.2 | 突然変異試験法 | | 163 |
| | (1) 眼色復帰試験 | 163 / (2) 翅毛スポット試験 | 165 / (3) DNA 修復試験 167 / (4) 伴性劣性致死試験 169 |
| 8.3 | 突然変異の誘発とその特徴 | | 172 |
| 第9章 | 哺乳類 | [重光 司] | 179 |
| 9.1 | 自然環境電磁場と生体 | | 180 |
| | (1) 低周波変動電場と生体—概日リズム | 180 / (2) 直流磁場と生体 | 188 |
| 9.2 | 人工環境電磁場と生体—松果体機能とメラトニン | | 196 |
| | (1) 変動電場と生体 | 196 / (2) 変動磁場と生体 | 200 |
| 9.3 | 電磁場と生態系 | | 207 |

| | | |
|-------------------------|--|-----|
| 第10章 植物 | [滝本晃一・重光 司] | 211 |
| 10.1 植物の基礎 | 212 | |
| | (1) 植物の基本的構造と機能 212 / (2) 成長分化とホルモン 223 | |
| 10.2 電場や磁場に対する植物の生理応答 | 226 | |
| | (1) 電場が植物に及ぼす作用 228 / (2) 植物の電磁場に対する 応答 235 | |
| 10.3 空気イオン・直流電場と植物 | 239 | |
| | (1) 空気イオン 239 / (2) 直流電場 242 | |
| 第11章 疫学 | [山口直人] | 245 |
| 11.1 疫学の基礎 | 245 | |
| | (1) 疫学とは 245 / (2) 疫学的手法の概略 245 / (3) コホー ト研究 247 / (4) 症例対照研究 247 / (5) 産業疫学の重要 性 250 / (6) 疫学研究の総合評価 250 | |
| 11.2 電磁場の発ガン影響に関する疫学研究 | 254 | |
| | (1) 商用周波数電磁場と小児白血病 254 / (2) 商用周波数電磁 場への職業曝露と悪性腫瘍 256 / (3) 商用周波数電磁場の発ガ ン性に関するリスク評価 258 / (4) 携帯電話の健康影響に関す る疫学調査 259 / (5) 携帯電話の健康影響に関する国際共同疫 学調査 (INTERPHONE STUDY) の概要 262 | |
| 第12章 医療応用 | | 267 |
| 12.1 骨折治療 [宮越順二] | 267 | |
| 12.2 循環調節 [大久保千代次・岡野英幸] | 273 | |
| | (1) 微小循環系の観測方法 275 / (2) 電磁場曝露の方法 280 / (3) 理論的解析 280 / (4) 常態の循環系への影響 285 / (5) 薬剤投与により変化させた循環系への影響 286 / (7) 作用メカニズム 293 / (8) 予防, 治療への静磁場の応用 295 | |

| | | |
|--------|---|-----|
| 12.3 | ハイパーサーミア [松木英敏] | 296 |
| 12.4 | 生体組織工学 [岩坂正和] | 301 |
| 12.5 | 再生医療 [宮越順二・櫻井智徳] | 316 |
| 第 13 章 | 防護指針・規制とその国際動向 [多氣昌生] | 321 |
| 13.1 | 防護指針とその歴史的経緯 | 321 |
| | (1) 熱作用の認識 321 / (2) 人体での共振 322 / (3) 非電離放射線防護 323 / (4) ソ連および東欧諸国の防護指針 324 / (5) わが国の防護指針 325 / (6) 低周波・静電磁場への取り組み 326 / (7) 国際電磁場プロジェクト 327 | |
| 13.2 | 防護指針の考え方 | 328 |
| | (1) 生物学的変化と健康への悪影響 328 / (2) 科学的データの評価 328 / (3) 量一反応関係 329 / (4) 防護の方式 329 / (5) 防護指針の根拠 330 / (6) 基本制限と参考レベル 331 | |
| 13.3 | 電磁場の防護指針 | 332 |
| | (1) 静電場曝露に関する ICNIRP 防護指針 332 / (2) 時間変化する電場, 磁場, 電磁場についての ICNIRP 防護指針 333 / (3) その他の防護指針 338 | |
| 13.4 | リスク管理と予防的措置 | 340 |
| | (1) 電磁場のリスク 340 / (2) リスク管理 342 / (3) 予防措置 342 / (4) 予防措置に基づく規制 343 | |
| 附録 | 国際ガン研究機関 (IARC) の電磁場発ガン影響評価 [宮越順二] | 345 |
| | まとめと将来展望 [宮越順二] | 349 |
| | 引用文献 | 351 |
| | 索引 | 393 |

