

目 次

まえがき

目 次

第1章 磁場とその安全基準	1
1.1. 磁場の物理的定義	岡崎 正治 3
1.1.1. 磁気双極子と磁場	3
1.1.2. 磁場の空間分布と磁力線	5
1.1.3. 物質の磁化とそのエネルギー	6
1.1.4. 磁場の単位	9
1.1.5. 磁性の種類	10
1.2. 磁場の種類と強度	岡崎 正治 13
1.2.1. 磁場の種類	13
1.2.2. 定常磁場と導電性流体との相互作用	14
1.2.3. パルス磁場, 交流磁場の効果	15
1.3. 磁場と生体物質との間の相互作用	岡崎 正治 17
1.3.1. 強磁性物質	17
1.3.2. 常磁性物質	18
1.3.3. 反磁性物質	21
APPENDIX ベクトル場の発散と回転について	23
1.4. 磁場が化学反応におよぼす効果	岡崎 正治 25
1.4.1. ラジカル対を経由する反応	25
1.4.2. ミセル中での化学反応に対する磁場効果	28
1.4.3. 酵素反応に対する磁場効果	29
1.5. 磁場と物質との相互作用	岡崎 正治 31
1.5.1. ローレンツ力による相互作用	31
1.5.2. 磁氣的相互作用	33

1.6.磁場の人体曝露安全基準	志賀 健	37
1.6.1.「暫定的」な安全基準		37
1.6.1.1.定常磁場		37
1.6.1.2.非定常磁場		38
1.6.1.3.高周波の電磁波		39
1.6.1.4.低周波の電磁波		40
1.6.1.5.人体内の人工材料		40
1.6.1.6.立入禁止区域		41
1.6.2.安全基準の根拠－血流との関係		41
1.6.2.1.反磁性相互作用		42
1.6.2.2.常磁性相互作用		43
1.6.2.3.その他		43
第2章 磁場の生体作用		45
2.1.磁場の人体影響研究の問題点	志賀 健	47
2.1.1.ヒトの疫学研究		47
2.1.1.1.職場の健康調査		47
2.1.1.2.商用(50/60Hz)電磁波のリスク		48
2.1.2.ヒトの急性曝露		50
2.1.3.動物実験		50
2.1.3.1.動物実験の現状と問題点		50
2.1.3.2.曝磁動物実験施設に求められる条件		51
2.1.4.細胞・臓器レベルの研究		52
2.2.磁場の細胞におよぼす影響	宮本 博司	53
2.2.1.細胞増殖とDNA合成		54
2.2.1.1.磁場効果がない例		55
2.2.1.2.磁場効果を認めた例		57
2.2.2.細胞形態		64
2.2.3.細胞の運動		64
2.2.4.細胞の配向		67
2.2.4.1.分子機構		67
2.2.4.2.細胞と細胞内小器官		68

2.2.5.細胞の超低温処理	69
2.2.6.放射線の影響	70
2.2.6.1.X線	71
2.2.6.2.その他の放射線	72
2.2.7.染色体	73
2.2.8.物質代謝と酵素反応	76
2.2.8.1.細胞呼吸	76
2.2.8.2.酵素反応	78
2.2.8.3.各種物質	79
2.2.8.4.植物と光化学反応	80
2.2.9.膜輸送・分泌と膜の性質	81
2.2.9.1.イオン輸送	81
2.2.9.2.各種物質の輸送・分泌	86
2.2.9.3.細胞膜の性質	87
2.2.9.4.膜の相転移	88
2.2.10.低レベル静磁場の効果	90
2.2.10.1.培養細胞の増殖	90
2.2.10.2.細胞の電気的活動	91
2.2.10.3.向磁性バクテリア	93
2.2.10.4.他の微生物	94
2.3.磁場の神経系への作用	上野 照剛 95
2.3.1.磁気閃光	95
2.3.2.神経興奮と血流変化	97
2.3.3.神経の磁気刺激	99
2.3.4.脳の磁気刺激	102
2.3.5.静磁場の影響	106
2.4.磁場の循環系への作用	岡井 治 109
2.4.1.心血管系の一般反応	109
2.4.1.1.心臓の収縮力	109
2.4.1.2.心拍数に対する磁場の作用	110
2.4.1.3.心臓に対するアセチルコリンの作用	113
2.4.1.4.手掌の血流	114
2.4.1.5.心臓の活動の非侵襲的検出	115
2.4.1.6.強磁場中の心電図の変化	116

2.4.2.血液の一般反応	117
2.4.2.1.赤血球	117
2.4.2.2.白血球	119
2.4.2.3.血小板	120
2.4.2.4.ストレス反応	120
2.4.3.診断的応用	121
2.4.3.1.核磁気共鳴(NMR)を利用した血流計測	121
2.4.3.2.血流計測の原理	122
2.4.3.3.磁場を利用した血流の計測	123
2.4.3.4.生体が発生する磁場の検出	126
2.4.3.5.磁性流体	127
2.4.4.治療的応用	128
2.4.4.1.小型磁石	128
2.4.4.2.血流起電力	129
2.4.4.3.マイクロスヘヤ	129
2.4.5.むすび	130
2.5.さまざまな動物実験	宮本 博司・山口 久雄... 131
2.5.1.発生・分化・生殖・再生	132
2.5.2.遺 伝	135
2.5.3.血 液	137
2.5.3.1.造血機能・血球	137
2.5.3.2.血液成分	138
2.5.4.免疫応答	139
2.5.5.組織形態	140
2.5.6.腫瘍と担癌動物	141
2.5.7.網膜－松果体系	143
2.5.8.他の生理機能	147
2.5.9.骨と軟骨	150
2.5.10.行 動	154
2.5.10.1.哺乳類	154
2.5.10.2.鳥 類	156
2.5.10.3.両生類と魚類	159
2.5.10.4.昆虫類	160

第3章 展望と提言	志賀 健・宮本 博司・上野 照剛	163
3.1. 「磁場の生体影響研究」に関する展望		165
3.1.1. ヒトに対する磁場のリスク評価		166
3.1.1.1. 職業的曝露		166
3.1.1.2. 居住環境での曝露		167
3.1.1.3. 一般人の短期間曝露		167
3.1.2. 動物の曝磁実験の緊急性		168
3.1.3. 小規模な実験によるメカニズム研究		170
3.2. 国際的な研究の交流		171
3.2.1. 関係学会の現状		171
3.2.1.1. 国際学会		171
3.2.1.2. 国内学会		171
3.2.1.3. 研究会等		172
3.2.2. データベース		173
3.3. 近い将来の「磁場の生体影響」研究への提言		175
3.3.1. 疫学研究と曝露量測定		175
3.3.2. 長期間の動物実験		175
3.3.3. 小規模実験の役割		176
3.3.4. 国際的な研究交流		176
文献		177