

# CONTENTS

## 第 1 章 拡散入門

生体と拡散現象 .....	(荒木 力)	16
拡散現象と MRI .....	(青木茂樹)	18
拡散強調像とは diffusion-weighted imaging (DWI) .....	(青木茂樹)	20
$b$ 値 $b$ value ( $b$ factor) .....	(石亀慶一)	22
ADC .....	(石亀慶一)	24
IVIM: 拡散と灌流 .....	(本杉宇太郎)	26
拡散強調像の正常解剖・正常変異とコントラスト .....	(青木茂樹)	28
拡散強調像のコントラストと異常を示す病変 .....	(青木茂樹)	30
ADC の正常値, 異常を示す疾患一覧 .....	(青木茂樹)	32
T2 shine-through .....	(青木茂樹)	34
拡散強調像による温度測定 .....	(山田 恵)	36
拡散の異方性・テンソル .....	(吉川健啓)	38
拡散テンソルの各種パラメータ .....	(吉川健啓)	40
FA の正常値, 異常を示す疾患一覧 .....	(吉川健啓)	42
FA の正常解剖 .....	(吉川健啓)	44
FA 以外の異方性パラメータ .....	(吉川健啓)	46
拡散テンソルによる組織方向性の解析 .....	(青木茂樹)	48
発達, 加齢性変化 .....	(高尾英正)	50
拡散時間 .....	(山田 恵)	52
拡散テンソル以外の拡散解析: kurtosis, QSI など .....	(堀 正明)	54
高い $b$ 値における拡散の bi-exponential change .....	(吉浦 敬)	56
高磁場 MR の拡散への応用: 磁場強度と拡散 .....	(長縄慎二)	58

## 第 2 章 拡散強調の理論

拡散現象: 理論的基礎 .....	(阿部 修)	64
拡散強調像における各種公式 .....	(阿部 修)	66
多軸の diffusion: 重ならない多軸配置の MPG の取り扱い .....	(阿部 修)	68
傾斜磁場の cross term について: 重なりのある多軸異時配置の MPG の取り扱い .....	(阿部 修)	70
多軸の diffusion: 多軸同時配置の MPG の取り扱い .....	(阿部 修)	72
single-shot isotropic DWI .....	(阿部 修)	74

## 第3章 拡散強調像の撮像法

総論	(阿部 修)	78
拡散強調像の撮像法：EPI	(阿部 修)	82
DWIの画像歪み：dual SE法	(椛沢宏之)	84
Zoomed EPI	(鈴木由里子)	86
局所励起 syngo ZOOMit	(村田勝俊)	88
Segmented multishot EPI	(山本 憲)	92
多方向撮像：thin slice からの MPR	(藤原俊朗)	94
歪み補正	(妹尾淳史)	96
体幹部拡散強調像：撮像の基本から IVIM モデルまで	(本杉宇太郎)	98
MSDE (motion-sensitized driven-equilibrium)	(小原 真)	100

## 第4章 拡散 MRI の解析と表示

総論 Stejskal-Tanner 信号値モデルの拡張から		
解析・表示まで	(増谷佳孝)	104
Bi-exponential 信号値モデル	(小島隆行)	106
DKI 信号値モデル	(梅沢栄三, 増谷佳孝)	108
拡散テンソル表現	(阿部 修)	112
拡散尖度テンソル表現	(増谷佳孝)	114
1D $q$ -space	(疋島啓吾, 八木一夫)	116
3D $q$ -space および $q$ -ball 解析	(増谷佳孝)	118
その他のモデル・モデルのフィッティングについて	(増谷佳孝)	120
画像表示	(増谷佳孝)	124
3D シンボル表示 テンソル楕円体, ADC プロファイル, ODF プロファイルなども含め	(増谷佳孝)	126
線維追跡 1 決定(論)的 tractography	(増谷佳孝)	128
線維追跡 2 確率的 tractography	(伊藤賢司)	132
線維追跡 3 その他の手法：global tractography など	(増谷佳孝)	134
拡散強調像の幾何変換	(増谷佳孝)	136

## 第5章 研究への応用

Diffusion-weighted MR spectroscopy : 人体への応用 .....	(原田雅史)	140
動物実験における拡散の適用 : 脳虚血 .....	(尾藤良孝, 恵飛須俊彦)	144
コモンマーモセットの拡散テンソル tractography .....	(山田雅之)	146
解剖学的コネクティビティのグラフ理論解析 .....	(高尾英正)	148
拡散テンソルによる各種白質路と白質アトラス .....	(森 壘)	150

## 第6章 実践編

撮像の実際 .....	(國松 聡)	156
dTV (diffusion TENSOR Visualizer) による解析 .....	(増谷佳孝)	160
TrackVis による解析 .....	(鈴木雄一)	162
FiberTrak による解析 .....	(鈴木由里子)	164
Functool による解析 .....	(椋沢宏之)	166
tractography の描き方 1 錐体路 .....	(井野賢司)	168
tractography の描き方 2 脳梁 .....	(井野賢司)	170
tractography の描き方 3 辺縁系 : 帯状束 .....	(吉田茉莉子)	172
tractography の描き方 4 辺縁系 : 脳弓・鉤状束 .....	(吉田茉莉子)	174
tractography の描き方 5 弓状束・視放線 .....	(井野賢司)	176
画像統計解析の実践と各種ソフトウェア .....	(阿部 修)	178
FSL / TBSS による解析 .....	(下地啓五)	182
術中ナビゲーションへの導入と注意点 .....	(鎌田恭輔, 広島 寛)	188
術中刺激による tractography の validation .....	(鎌田恭輔)	190

## 第7章 脳における水の分布と信号強度

脳浮腫の分類 .....	(森谷聡男)	196
軸索の浮腫 .....	(森谷聡男)	198
髄鞘の浮腫 .....	(森谷聡男)	200
細胞外性浮腫 .....	(森谷聡男)	202
凝固壊死 .....	(森谷聡男)	204

## 第8章 脳梗塞

総論 .....	(井田正博)	208
脳虚血超急性期の拡散強調像とADC .....	(井田正博)	212
脳虚血超急性期の拡散変化と病態 .....	(井田正博)	214
diffusion-perfusion mismatch .....	(井田正博)	216
脳梗塞の経過と拡散強調像 .....	(井田正博)	218
脳梗塞と T2 shine-through 効果 .....	(井田正博)	220
一過性脳虚血発作および慢性期梗塞における拡散画像の意義 .....	(井田正博)	222
微小脳梗塞の検出および経時変化 .....	(山田 恵)	224
脳梗塞の DTI/DKI/QSI .....	(田岡俊昭)	226
tractography: 錐体路 .....	(國松 聡)	228

## 第9章 脳血管障害

出血 .....	(恵飛須俊彦, 小坂恭彦)	232
Waller 変性・二次変性 .....	(神谷昂平)	236
脳静脈洞血栓症 .....	(吉川健啓)	238

## 第 10 章 脳腫瘍

総論	(岡本浩一郎)	242
類表皮嚢腫	(岡本浩一郎)	246
悪性リンパ腫	(岡本浩一郎)	248
神経膠芽腫	(日向野修一)	250
髄芽腫	(岡本浩一郎)	252
髄膜腫	(岡本浩一郎)	254
Germinoma	(岡本浩一郎)	256
転移性脳腫瘍	(岡本浩一郎)	258
その他の脳腫瘍・脳腫瘍類似疾患 低信号を示す脳腫瘍	(岡本浩一郎)	260
その他の脳腫瘍・脳腫瘍類似疾患 著明な高信号を示す脳腫瘍	(岡本浩一郎)	262
脳腫瘍の diffusion tensor tractography	(山田 恵)	264
放射線照射後腫瘍の評価	(戸村則昭)	266

## 第 11 章 脱髄・炎症・感染

総論	(土屋一洋)	270
脳膿瘍	(土屋一洋)	274
硬膜下蓄膿	(土屋一洋)	276
Creutzfeldt-Jakob 病	(石亀慶一)	278
進行性多巣性白質脳症	(土屋一洋)	280
脳炎	(土屋一洋)	282
可逆性の脳梁病変を有する軽症脳炎脳症	(高梨潤一)	284
二相性脳症・痙攣重積型急性脳症	(高梨潤一)	286
急性壊死性脳症	(高梨潤一)	288
神経 Behçet 病	(國松 聡)	290
多発性硬化症	(土屋一洋)	292

## 第12章 中毒・代謝

総論	(安達木綿子, 下野太郎)	296
PRES	(下野太郎, 前田正幸)	304
免疫抑制剤による脳症		
[サイクロスポリン A, タクロリムス (FK506)]	(下野太郎)	306
子癇脳症	(下野太郎, 渡邊嘉之)	308
溶血性尿毒症症候群	(下野太郎, 青木茂樹)	310
低酸素性虚血性脳症	(下野太郎, 山本 憲)	312
低血糖脳症	(下野太郎)	314
一酸化炭素 (CO) 中毒	(下野太郎, 山本 憲)	316
Wilson 病	(下野太郎)	318
ヘロイン中毒	(森谷聡男)	320
メタノール中毒	(鹿戸将史, 細矢貴亮)	322
メトロニダゾール (フラジール) 脳症	(大場 洋)	324
メトトレキサート脳症 (MTX 脳症)	(森 壘)	326
Wernicke 脳症	(寺田一志)	328
浸透圧異常に伴う髄鞘崩壊症候群		
[橋中心髄鞘崩壊症, 橋外髄鞘崩壊症]	(下野太郎, 山本 憲)	330
MELAS	(前田正幸)	332
Leigh 脳症	(下野太郎, 山本 憲)	334
X 連鎖副腎白質ジストロフィ (小脳脳幹型)	(前田正幸, 井藤隆太)	336
X 連鎖副腎白質ジストロフィ (小児大脳型)	(井藤隆太, 前田正幸)	338
異染性白質ジストロフィ	(渡邊嘉之)	340
Pelizaeus-Merzbacher 病	(小玉隆男)	342
メープルシロップ尿症	(酒井美緒)	344
フェニルケトン尿症	(大場 洋)	346
尿素回路異常症	(大場 洋)	348
トルエン中毒	(石亀慶一)	350
HHE 症候群	(森 壘)	352
抗痙攣薬退薬による一過性脳梁膨大部異常	(前田正幸)	354
てんかん重積	(下野太郎, 渡邊嘉之, 前田正幸)	356

## 第13章 小児・奇形

総論	(大場 洋)	360
発達	(吉田昌子)	366
古典型滑脳症	(大場 洋)	368
脳梁形成異常	(大場 洋)	370
結節性硬化症	(大場 洋)	372
新生児低酸素性虚血性脳症	(大場 洋)	374
COACH 症候群 (ジュベール症候群)	(安藤久美子, 石蔵礼一)	376
脳室周囲白質軟化症	(村上亜紀, 森本昌史, 山田 恵)	378

## 第14章 変性・てんかん・精神疾患・その他

総論	(阿部 修)	382
筋萎縮性側索硬化症	(阿部 修)	384
パーキンソン病	(鎌形康司)	386
てんかん	(田岡俊昭)	388
統合失調症	(山田晴耕)	390
アルツハイマー病, 前頭側頭型認知症	(吉浦 敬)	392
正常圧水頭症	(中西 淳)	394
エオジン好性核内封入体病	(渡谷岳行)	396
気分障害	(栗石 崇)	398
不安障害	(栗石 崇)	400
びまん性軸索損傷	(寺田一志)	402
びまん性軸索損傷患者における拡散テンソル tractography	(長縄慎二)	404

## 第 15 章 中枢神経系以外への応用

総論	(高原太郎)	408
computed DWI	(高原太郎)	412
ADC histogram analysis	(高原太郎)	414
腹部における low $b$ DWI	(高原太郎)	416
MSDE の臨床応用	(米山正己)	418
低 S/N における加算効果	(尾崎正則)	420
全身の拡散強調像 (DWIBS)	(高原太郎)	422
脊髄・脊椎	(大久保敏之)	424
頭頸部	(角 美佐, 中村 卓)	428
悪性リンパ腫	(藤田晃史, 藤井裕之, 篠崎健史, 酒井 修)	430
乳腺	(ウッドハムス玲子, 秦 博文)	432
乳腺: 2 つの $b$ 値の使用	(黒木嘉典)	436
乳腺: surface coil を使用した高分解能画像	(又吉 隆)	438
肺: 肺結節および肺癌 staging への応用	(大野良治)	440
肝臓	(西江昭弘)	444
肝臓: IVIM イメージング	(本杉宇太郎)	446
脾臓: 古典的脾癌	(福倉良彦)	448
脾臓: 脾嚢胞性腫瘍	(那須克宏)	450
腎臓: 腎盂癌	(陣崎雅弘, 秋田大宇)	452
男性骨盤: 前立腺癌	(楯 靖)	454
前立腺癌: ultra-high- $b$ -value を用いて	(片平和博)	456
女性骨盤: 卵巣	(藤井進也)	458
女性骨盤: 子宮	(藤井進也)	460
骨軟部: 総論	(西村 浩, 長田周治)	462
表皮嚢腫 (粉瘤)	(長田周治, 西村 浩)	466
転移性骨腫瘍・前立腺癌骨転移	(中西克之)	468
末梢神経: tractography	(及川泰宏)	470
末梢神経: MR neurography	(高原太郎)	472
膿瘍: 肛門周囲膿瘍	(吉廻 毅)	474
索引		476