

目次

巻頭言.....	木下 淳	
本書の使用にあたって		10

第 0 章 社会・薬学におけるデータサイエンスの役割

木下 淳, 酒井隆全 17

0-1 社会におけるデータサイエンス.....	18
1) データサイエンスは身近にある	18
2) エレベーターはなぜ動く? ~社会実装されているアルゴリズムの例	19
3) スマホアプリはなぜ動く? 誰がどうやってつくっている?	20
0-2 社会構造の変化と医療のデジタル化.....	21
1) わが国の人口推移, 少子高齢化, 社会保障費の予測値	22
2) Society 5.0	22
3) 医療 DX の進捗と今後	23
COLUMN デジタル化すればデジタルトランスフォーメーションは 起こるのか?	24
0-3 薬学とデータサイエンスの関わり	25
データサイエンスと医療・介護・福祉・公衆衛生の未来	25
① 感染症発生状況のリアルタイムモニタリングと早期の警告発出	
② リアルタイム計測データの解析による自動健康診断や病気の早期発見	
0-4 薬剤師はデータサイエンスにどう向き合うべきか	
~データを見る力, システムのしくみをわかったうえで使うこと	29
1) 新規の科学技術の社会実装で生じる倫理的, 法的, 社会的課題	29
2) 薬剤師はどんな能力を身につけるべきか	30

第 1 章 人工知能 (AI), 機械学習の基礎

33

1-1 コンピューターに何かをしてもらうには, 専用の言語が必要 ~Python 基礎	木下 淳 34
1) ビッグデータを取り扱ううえでの障壁	34
2) Google Colaboratory の環境設定	37
① Colab へのアクセス ② 新規ノートブックの作成	
3) 基本的な Python コードの実践	39
① 四則演算と知っておくと便利な基本コード ② ライブラリ	
③ 基本的な Python コードの実践	
COLUMN 生成 AI が利用可能な時代ではコーディングのハードルが低い	46
やってみよう 患者の NSAIDs 使用状況を解析してみる	木下 淳 47

1-2 医療分野でのビッグデータとデータサイエンスの基礎知識	近藤悠希	54
1) なぜ医療にデータが必要なのか?		54
2) 医療におけるビッグデータとは?		55
① ビッグデータの定義とデータの種類		
② 医療ビッグデータの実例と活用事例		
3) データサイエンスのタスク：記述・予測・因果推論		60
① データサイエンスとは? ② 記述 (Description)：データの「今」を把握する		
③ 予測 (Prediction)：データから「未来」を考える		
④ 因果推論 (Causal inference)：データから「なぜそうなるのか」を問う		
4) 集合知とは? ～ビッグデータ解析との関係		63
5) 1-2のまとめ.....		64
1-3 AIの基礎知識	酒井隆全	65
1) AIとは?		65
① AIと機械学習と深層学習の関係性 ② 予測が何の役に立つのか?		
2) 機械学習の基礎.....		69
① 機械学習の分類 ② ニューラルネットワーク		
3) 機械にデータを読み込ませるには.....		72
① テーブルデータ ② テーブルデータ以外のデータ		
4) 機械学習にトライ		76
① 教師あり学習にトライ ② 教師なし学習 (クラスタリング) にトライ		
やってみよう 糖尿病患者の1年後の進行度合いを予測してみよう	酒井隆全	86

第2章 データサイエンスの医療への役立て方 87

2-1 医療情報を利用するための基礎知識	舟越亮寛	88
1) 利活用可能な医療情報とは?		89
2030年までに計画されているデータの共有化とデータベースの連結		
2) 生成AIと医療情報利活用の留意点		95
COLUMN 医薬品コードなど各製品コードのこれから		98
2-2 医療現場でのデータサイエンス		100
1) 薬局での利活用が考えられる事例		
～薬剤服用歴データを用いてクオリティ・インディケーターを算出しよう		
.....	工藤知也	100
① データの紹介 ② 演習用データの読み込み		
③ 各データフレームの構造情報の調査 ④ データの結合		
⑤ QIを算出するためのデータフレームの操作 ⑥ 年カラムの追加		
⑦ QIの分母と分子の算出 ⑧ 実施率を計算してグラフにしよう		
⑨ 2-2-1のまとめ		
2) 病院での利活用が考えられる事例		
～電子カルテのデータを使って、投薬と検査の状況、手術前の休薬状況を把握しよう		
.....	坂田 洋, 水草博希	115
① 病院における薬剤師業務の現状 ② 作業にあたり必要となる知識		

- ③ 事例1：エダラボン注射液投与中の腎機能検査
- ④ 事例2：手術に際して休薬が必要となる医薬品の投与状況確認
- ⑤ 2-2-2のまとめ

COLUMN 文字コードについて 127

やってみよう 医療現場で日常的に収集しているデータを
どのようにに活用するかについて話し合おう

..... 木下 淳, 酒井隆全 137

2-3 データサイエンスとエビデンスに基づく医療..... 138

1) エビデンスに基づく医療 (EBM) を提供する側としても 知っておくべきこと 上田昌宏 138

- ① エビデンスに基づく医療とは？
- ② エビデンスを参照，評価する際のチェックポイント
- ③ 2-3-1を踏まえたメッセージ ～エビデンスをつくる，使うために

COLUMN スピン 143

COLUMN 生成 AI を用いたエビデンスの評価..... 145

2) 医療分野のビッグデータとその解析の意義..... 岡田直人 146

- ① 医療ビッグデータとは何か ② 医療ビッグデータ解析の意義
- ③ 実際の解析時に必要な配慮
- ④ 医療ビッグデータ解析から質の高いエビデンスを得るために
- ⑤ 薬剤師が医療ビッグデータを活用するために必要な視点

COLUMN 傾向スコアを計算してみよう 154

3) 医療ビッグデータの例と特徴 ～それぞれの利点と欠点を把握する 今井志乃ぶ 160

- ① 社会保障制度に基づくビッグデータ
- ② 行政統計・調査に基づくビッグデータ
- ③ 個人の行動により蓄積されるビッグデータ
- ④ 医療ビッグデータをとりまとめたデータベース
- ⑤ 医療ビッグデータの利点と欠点の理解

COLUMN 医療機関基盤データと保険者基盤データ 169

4) 医療ビッグデータにおける諸外国の先進的な事例... 今井志乃ぶ 172

- ① 海外の医療ビッグデータ ② 米国 ③ カナダ ④ 英国 ⑤ スウェーデン

5) 医療ビッグデータ解析でわかること 今井俊吾 176

- ① 臨床疑問から始まり，臨床に還元する医療ビッグデータ解析
- ② 事例1：どんな患者に副作用が生じやすい？
～ダブトマイシンによる骨格筋障害の要因分析
- ③ 事例2：薬物間相互作用により重篤な副作用が発現？
～抗菌薬と胃薬の併用による心室性不整脈および心停止リスクの上昇
- ④ 事例3：薬剤処方後のモニタリングは十分？
～ベンズプロマロン開始後の肝機能検査の実施状況
- ⑤ 「医療ビッグデータ解析でわかること」の価値を最大化するために

6) 医療ビッグデータから得られた知見をどのように使うか 岡田直人 190

- ① 医療ビッグデータから得られた知見は医療を変えるか

- ② 医療ビッグデータから得られた知見を正しく活用するためのリテラシー
- ③ 医療ビッグデータから得られた知見を正しく報告するためのリテラシー
- ④ 医療ビッグデータを医療に活かすために

COLUMN 医療ビッグデータに触れながらリテラシーを身につけてみよう

やってみよう

新たなエビデンスへの向き合い方や注意点に

ついて考えてみよう木下 淳, 酒井隆全 196

第2.5章 生成AIとこれからの医療現場 村岡千種, 二瓶裕之 197

2.5-1 検索とは違う生成AI 198

1) 検索エンジンと生成AI：情報提供の違い 198

- ① 検索エンジンによる情報提供 ② 生成AIによる情報提供

2) 検索エンジンと生成AIのしくみの違い 203

- ① 検索エンジンのしくみ ② 生成AIのしくみ

3) 検索エンジンと生成AIを使い分けることの大切さ 206

- ① 検索エンジンが適している場面 ② 生成AIが適している場面

2.5-2 生成AIがどのようなしくみで動いているのか 207

1) ニューラルネットワークをつくってみよう 208

- ① 数値計算のためのライブラリ ② 機械学習のためのライブラリ
- ③ 学習用データの収集と前処理 ④ モデルの設計と構築
- ⑤ 学習（トレーニング） ⑥ 応答生成 ⑦ 人による予測と比較してみよう

2) 学習済みモデルを使ってみよう 216

- ① ライブラリ ② モデル準備 ③ マスク予測の実行

3) 画像認識モデルのしくみを理解しよう 219

- ① 医療と画像認識 ② 医療現場における画像認識モデルの重要性
- ③ 畳み込みニューラルネットワーク (CNN) のしくみ

2.5-3 クラウド型生成AIを使ってみよう 221

1) クラウド型生成AIとは 221

2) 言語生成モデル (GPT) を使ってみよう 222

- ① 具体的な応答例 (GPT 無償モデル) ② 具体的な応答例 (GPT 有償モデル)

COLUMN データ処理でも活躍する生成AI 223

3) 画像生成モデル (DALL-E) を使ってみよう 223

画像生成の例 (DALL-E)

COLUMN 画像生成モデルを薬剤師業務にどう使う？

.....酒井隆全, 木下 淳 224

4) 映像生成モデル (Sora) を使ってみよう 225

映像生成の例

5) 生成AIを活用するために 226

COLUMN プロンプト設計にはマークダウン記法が便利 226

3-1 患者モニタリングの未来

～社会資源の有効活用と弱者を生まない医療の実現 上田昌宏 228

1) 医療における患者モニタリングの現状と課題 229

- ① 従来のモニタリング方法 ～入院と外来通院での治療の特性
- ② 制度の限界と高齢社会の課題
- ③ デジタル化が進むことで医療にもたらす恩恵

2) 日常をモニタリングする新たなツールと可能性 230

- ① ウェアラブルデバイスと生体センサーの活用
- ② 24時間モニタリングがもたらすメリット
- ③ オンライン診療への期待と適用範囲
- ④ 患者自身の意識変容になる可能性
- ⑤ デジタルデバイスから得られた情報をもとにしたエビデンス創出

3) 患者モニタリングによって得られた情報をもとに薬剤師がどのように活かすのか 232

- ① 薬物治療の実践と副作用モニタリング
- ② 服薬支援での活用

4) デジタル化医療がもたらす新たな課題と解決策 233

- ① すべてが管理下に置かれることの是非と倫理的課題
- ② 誤検知・過剰診断の影響をどう考えるか
- ③ 医療の不平等をどう解消していくか？

5) 3-1のまとめ ～患者中心の医療と薬剤師の貢献 234

COLUMN Digital Therapeutics (DTx) が

診療ガイドラインに書き込まれる時代へ 木下 淳 236

3-2 医療データのクラウド化とAI搭載 栗原竜也 237

1) 医療データのクラウド化 238

- ① 遠隔医療への活用
- ② 薬剤師業務におけるクラウド化
- ③ 医薬品情報のクラウド化

2) 医療データへのAI搭載 240

- ① 画像診断支援領域におけるAIの活用
- ② ゲノム医療におけるAIの活用
- ③ 感染管理への活用
- ④ 医療安全への活用
- ⑤ 各種疾患のリスク予測

3) 3-2のまとめ ～医療のクラウド化とAIの活用が進む未来に向けて 243

3-3 生成AIと医療の未来 ～新技術と向き合うための課題 村岡千穂 246

1) 私たちの情報はどのように使われているのでしょうか？ 247

2) 新しい技術の社会実装に伴う技術的課題 (T) と倫理的・法的・社会的課題 (ELSI) 248

- ① 技術的課題
- ② 倫理的・法的課題
- ③ 社会的課題

3) 課題を乗り越えるために、これからどのように学んでいくか 252

やってみよう

未来社会において求められる薬剤師の

データサイエンス能力とは？ 木下 淳, 酒井隆全 254

おわりに 木下 淳, 酒井隆全

索引 257