

序 文

すべてのデータは時間の推移とともに様々な地点において実験や観測によって採取される時空間データ (spatio-temporal data) である。したがって従来から統計科学は時空間データの解析に携わってきたといえる。しかし本書で定義する時空間統計解析とは、データに内在する時空間的相互作用を明確に考慮した統計モデルを構築し、このモデルに基づいてデータの時空間的変動メカニズムを明らかにすることを目的とした解析を意味する。近年新たな発展を遂げている統計科学諸分野の中でも、最も注目を浴びているテーマの1つであり、関係する学問分野は自然科学から人文・社会科学に至るまで広範囲にわたる。したがって時空間統計解析は「究極の統計科学」ともいえる。

本書では「理論統計学教程」シリーズの趣旨に沿い、特に時空間統計解析で用いられる様々なモデルの性質および推測理論について数学的に厳密かつ端的に解説することを目的としている。巻末の参考文献において紹介するように時空間統計解析の理論に関して解説した洋書は少なからず存在する。一方、著者達の知る限り和書は数少ない。本書で必要となる最小限の数学的知識は第9章「数学的補論」において説明し、厳密性を欠くことなく平易な解説を目指した。それでも通常の理論統計学と異なる数学的概念・知識も必要とし、読者におかれては初読の際には理解しがたいトピックもあると思うが、あまり神経質にならず参考文献で理解を深めつつ繰り返し学習していただければ幸いである。

章ごとの数学的記号・術語の統一性に可能な限り努めたが、分野ごとに定着した記号・術語の使用法もあり、それらを尊重した章もある。特に第6章「点過程論」では他の章と異なる使用法もあるが、混乱の生じないよう工夫し

たのでご寛恕いただきたい。

上述のように、本書は時空間統計解析の理論について解析している。しかし応用分野は地球温暖化、地震や津波の発生、鳥インフルエンザなどの感染性疾病の伝播、動植物の植生・生態の変化、欧州統合や環太平洋経済連携協定交渉に象徴される経済活動の国際化、さらには都市の集積メカニズムなど、環境学・疫学・経済学・地域科学を含む広範な学問分野にわたる。これらの時空間統計モデルに基づく実証分析に関心のある読者は、巻末に挙げた書籍・論文をご一読願いたい。また著者達の力不足により割愛した重要なトピック、たとえば「時空間ベイズ統計解析」についても巻末の参考文献に代表的な文献を列挙しているので参考にしていただきたい。本書が読者の方々に時空間統計解析への興味を惹起することを望むとともに、忌憚のないご意見をいただければ幸いである。

最後に本書の執筆をお薦めくださった吉田朋広先生（東京大学）、栗木哲先生（統計数理研究所）、草稿改訂に際し有益なコメントをくださった査読者の方、様々なご支援をいただいた共立出版編集部の皆様衷心より謝意を表したい。