

第2学年 課題研究

小石川フィロソフィⅡ

共 通 テ キ ス ト

はじめに

昨年度の小石川フィロソフィⅠでは、図書館の利用法や意見文の書き方、スピーチやディベートの仕方など、探究活動の土台となる読解力、表現力、思考力を身につけました。

今年度の小石川フィロソフィⅡでは、それらの力を踏まえつつ、**自然科学**（物理学、化学、生物学、地学、数学など）の分野に目を向け、小石川フィロソフィⅢから始まる**課題探究**の基礎を築きます。

課題探究とは、少人数のグループに分かれ（あるいは個人で）、自ら研究課題を設定し、その解決に向けて情報を収集・整理・分析したり、周囲の人と意見交換や協働したりしながら進める研究活動のことをいいます。探究活動においては、研究を進める中で、多くの場合、大量のデータを分析してその傾向を調べたり集団の性質を見出したりする必要があります。そのときに活躍するのが**統計学**です。

私たちの周りには、数限りないデータがあります。データとは「何らかの目的のために得られたまとまった数値や符号の集合体」ですが、それらの集合体を漠然と眺めても、そこからは何も得ることはできません。データの数を数えたり、平均を出したり、傾向を見たり、分類したりと、何らかの手を加えることによって初めてデータの性質や意味を知ることができ、活用することができます。

ある程度の数のデータには、必ずバラツキ（不確実性）が伴います。もし、ある学校のテストの点数が全員同じであったら、平均点や順位、偏差値を出すことにはまったく意味がありません。一年中天気や気温が一定であったとしたら、天気予報は要らないし、気温をグラフに描く必要もないのです。しかし、実際には、学年やクラスによって点数は異なりますし、地域や日時によって天気も気温もばらつきます。そのため、クラス別の平均点や気温のグラフをかくことでクラスの特徴を把握したり、明日の気温を予測したりするわけです。

統計学とは、ある程度以上の数のバラツキのあるデータを調べたり、大きなデータ（母集団）から一部を抜き取って、その抜き取ったデータ（標本）の性質を調べたりすることで、元の大きなデータの性質を推測するための方法論を体系化したものです。

統計学は、ここ 100 年くらいで発展してきた数学の分野の 1 つですが、ここ数年、特に注目を集めている分野でもあります。なぜそんなに統計学が熱いのかというと、企業や官公庁が、技術の進歩のおかげで多種多様な大量のデータを集められるようになり、せっかく集めた大量のデータを眠らせておくのはもったいないから有効活用しよう、そのためには統計学の知識が必要だから勉強しよう、という世の中になってきたからだと思います。

本書では、統計学の入門として、**記述統計学**、**推測統計学**の 2 本柱に分けて基礎知識の習得を目指します。入門とは言え、ある程度の数学的な知識を前提として必要とし、現段階で習っていない知識も一部必要としますが、その際は本書で必要となる範囲で解説を加えます。また、学習が進むとどうしても高校数学の知識を必要とする部分もありますが、そこはあまり深入りせず、紹介程度にとどめることとします。

小石川フィロソフィⅡでの大きな目玉は、「**東京都統計グラフコンクール**」への出品作品の制作です。これは、観察したことや調べたことを「統計グラフ」として表し、その内容を競うコンクールです。東京都統計グラフコンクールで優秀作品に選ばれた場合、「統計グラフ全国コンクール」へと出品されることとなります。本書を通じて作品制作の基礎となる統計的な知識やグラフ作成の技能を習得し、よりよい作品を作れるよう頑張りましょう。

本書で身につけた基礎知識を、今後の確率や統計の学習に活かし、統計学のより深い理解につながることを期待しています。

目 次

第1章 記述統計学	5
1. データやグラフに騙されるな！	6
2. PPDAC サイクルの実践	10
Column 1. 相関係数	16
Column 2. 相関を扱うときの注意～相関関係と因果関係の違い～	17
Column 3. その他の統計量	19
3. Excel を使ってみよう	26
練習問題	38
第2章 科学レポート	41
4. 科学レポートを読んでみよう	42
5. 科学レポートを書いてみよう	46
6. Word を使ってみよう	50
第3章 グラフコンクール	53
7. 統計グラフ全国コンクールとは？	54
8. グラフコンクールの作品制作	58
9. グラフコンクールの作品発表	72
第4章 確率論の基礎	79
10. 確率の初歩	80
11. 確率の落とし穴	84
Column 4. 確率論についての雑談	88
第5章 推測統計学	89
12. 標本調査とは？	90
13. 標本調査の実践	94
14. 正規分布とは？	96
15. 推測統計学に挑戦	104
Column 5. 台風の予報円	110
振り返り&自己評価	111

学習の記録

毎回、授業の終わりに記録しておこう。1年間の振り返りをするときに役に立ちます。

回	月日	学習内容	一言感想	回	月日	学習内容	一言感想
1	/			19	/		
2	/			20	/		
3	/			21	/		
4	/			22	/		
5	/			23	/		
6	/			24	/		
7	/			25	/		
8	/			26	/		
9	/			27	/		
10	/			28	/		
11	/			29	/		
12	/			30	/		
13	/			31	/		
14	/			32	/		
15	/			33	/		
16	/			34	/		
17	/			35	/		
18	/			36	/		