

統計リテラシー No.6

生存曲線・ Kaplan-Meier法を読む—— 時間と生存率の関係をグラフで理解する

📖 講義概要

生存時間解析の基本（Kaplan-Meier曲線・生存率・中央生存期間）を理解し、臨床試験の結果を読み解く力を養う。打ち切りデータ（censored data）の扱い方を学び、ログランク検定で2群の生存曲線を比較する方法を習得する。がん治療・移植医療の論文で頻出する。

🎯 授業目標

- 生存時間解析の基本概念（生存率・打ち切り）を理解する
- Kaplan-Meier曲線の読み方・描き方を習得する
- 中央生存期間（median survival time）の意味を把握する
- ログランク検定で2群の生存曲線を比較できる

🔴 この講義の核心

「生存時間解析は"時間と生存率の関係"を評価する手法——打ち切りデータ（追跡中断）を適切に扱える。」

Kaplan-Meier曲線：横軸に時間、縦軸に生存率をプロット。イベント（死亡・再発）が起きるたびに生存率が階段状に下がる。

打ち切りデータ：追跡期間中にイベントが起きなかった患者（生存・転院・中断）。Kaplan-Meier法では打ち切りデータを"その時点まで生存"として扱う。

中央生存期間：生存率が50%になる時点。「半数の患者が生存している期間」。

ログランク検定：2群の生存曲線が統計的に異なるかを判定（ $p < 0.05$ なら「有意差あり」）。

🔍 授業構成（90分）

1. **導入（0～15分）**：がん治療の臨床試験——「5年生存率」だけでは分からない情報。
2. **生存時間解析の基本（15～35分）**：生存率・打ち切りデータの定義。Kaplan-Meier曲線の読み方。
3. **Kaplan-Meier法の計算（35～55分）**：生存率の階段状の計算手順。中央生存期間の求め方。
4. **ログランク検定（55～75分）**：2群の生存曲線を比較する手法。p値の解釈。

🔑 高校との違い・大学の深み

高校：(生存時間解析は扱わない)

大学 (統計リテラシー)： Kaplan-Meier 曲線・打ち切りデータ・ロジランク検定の厳密な定義。臨床試験の論文で Kaplan-Meier 曲線を読み解き、治療効果を評価できる。

医学・薬学への応用：

- **がん臨床試験：** 新薬 vs 標準治療の生存曲線を比較 (例：5年生存率60% vs 40%、 $p < 0.001$)
- **移植医療：** 移植後の生存率・グラフト生着率の評価
- **論文の批判的読解：** Kaplan-Meier 曲線の形状・打ち切り割合・ロジランク検定の結果から治療効果を判断

📌 課題

1. **生存率の計算：** 10人の患者のうち、1年後に2人が死亡、3人が打ち切り、5人が生存しているとき、1年生存率を求めよ。
2. **Kaplan-Meier 曲線：** 生存時間データ {3, 5+, 7, 10+, 12} (+ は打ち切り) から Kaplan-Meier 曲線を描け。
3. **中央生存期間：** Kaplan-Meier 曲線から中央生存期間を読み取る方法を説明せよ。
4. **ロジランク検定：** 2群の生存曲線を比較して $p = 0.02$ が得られたとき、結論を述べよ。

🌸 シリーズでの位置づけ

統計リテラシーシリーズの第6講。生存時間解析の基本 (Kaplan-Meier 曲線・ロジランク検定) を学ぶ。次回 No.7 では「ROC 曲線と AUC——診断精度を"面積"で評価する」を学ぶ。

📖 参考情報

使用教材： sprint_stat_no6_kyozai.pdf (生徒用・9ページ)

教案： sprint_stat_no6_kyouan.pdf (講師用・4ページ・配布禁止)

対象： 医学部・薬学部志望 (がん臨床試験・移植医療の基盤)

前提知識： 統計リテラシー No.2 (仮説検定)、No.4 (RR・OR)