

競合危険モデルにおける Aalen-Johansen 積分の漸近的性質

北海道大学大学院経済学研究科 鈴川 晶夫

要旨

本報告では、ランダム右側打ち切りを伴う競合危険問題について議論した。 $F^{(j)}(t)$ を、ある死亡原因 j に対する原因特定累積発生関数 (cause-specific cumulative incidence function) とする。すなわち、 $F^{(j)}(t)$ は、複数の死亡原因にさらされている個体が、時刻 t までに死亡原因 j により死亡する確率を意味する。Aalen and Johansen (1978) は、この累積発生関数の推定量として、ランダム右側打ち切りを伴う競合危険データに基づくノンパラメトリック MLE を導出した (Aalen-Johansen 推定量: $F_n^{(j)}$)。本報告では、Aalen-Johansen 推定量に関する積分として与えられる統計量 (Aalen-Johansen integral) $s_n^{(j)} = \int \varphi dF_n^{(j)}$ の漸近的性質を調べた。すべての死亡原因について原因特定累積発生関数は連続であり、また、打ち切り時間の分布も連続であるという仮定のもとで、Aalen-Johansen integral $s_n^{(j)}$ の強一貫性と漸近正規性が示された。