有病率と疾病発生率の関係に関する基礎的な問題とその解法（未定稿）

小倉　宏之

１．　はじめに

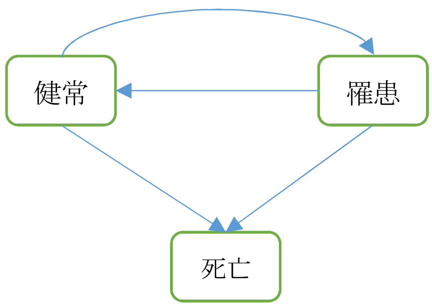
疫学的検討資料において一般に受療率とされている数値は，実はある人口群団に占める所定の病気に罹患している人口の割合を示すことが多い．保険料計算を行う上で求められるのは，ある健常者が単位期間後までに所定の病気状態に遷移する人数の割合，即ち罹患率である．これが１に比べ十分小さい場合であればほぼ有病率と同一視してよいが，取り扱う保険事故によってはかなり大きな数値の場合もある．そうした場合，実際の状態遷移に関する情報が求められるが，直接統計で得られることはまずない．したがって，ある人口群団における罹患者の割合＝有病率と，当該疾病の発生力との間の関係を明らかにする必要がある．

この問題については多くの先行研究があり、その一番多い事例は「疾病と死亡による年齢別多重脱退モデル」による計算である．ところがこれを実際に試してみると、数値補正を相当程度行わないと，合理的な結果が得られない．年齢に対する指数関数や，ロジスティック関数といったものを使って部分的に発生率を補正する必要がある．以下では，その妥当性について論じる．併せてより複雑なケースに一般化した場合の，計算上の枠組みを定式化することを試みる．

そのために一般に認められた「連続モデル」を考え，そこで各種年齢別発生率曲線の解析的性質を調べた．その結果，指数関数近似やロジスティック関数近似が本質的に妥当であることを再確認することができた．

２．モデルによる理論的考察（シンプルな場合）

健常者と，罹患者と，それらの死亡状態との間における状態遷移図を書いて考えよう．状態遷移はすべて，保険事故のひとつとみなす．



時点tにおける健常者数をl_t^0，罹患者数をl_t^1，合計をl_tとする．また４つの保険事故の発生力をそれぞれ

$$\lambda_t^A, \lambda_t^B, \mu_t^A, \mu_t^B$$

とおく．このとき時点tから時点$t+dt$までの遷移は以下の方程式であらわされる．