

Likelihood Ratioの分布からの親子鑑別

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2013-08-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 浅野, 稔, 南方, かよ子, 服部, 秀樹 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/1766

66

Likelihood Ratio の分布からの親子鑑別

浅野 稔・南方かよ子・服部 秀樹(浜松医大)

各種の血液遺伝形質を用いて, one man case の親子鑑別を行う場合, 男が父であることが排除されないとき, Likelihood ratio Y/X , あるいはそれから導いた Essen-Möller の父権肯定の確率 (EMV) の値に一定の評価を与えて親子関係を判断する基準としている。それはそれなりに有効ではあるが数値の解釈には理論的根拠はなく, また EMV によって確率的に「父らしさ」について表されているようではあるが, それを算出するために用いる Bays の定理が, 殊に one man case の場合, 厳密に適用されていないので確率的に正確なものではない。

そこで与えられた母子に対して, 男の Y/X からある値を基準にして親子関係を決めるとき, それが誤りであった割合を求めて, それを親子関係の判断の基準にする方が実際には理解しやすい。この観点から与えられた母子に対する true father と non-father の Y/X の分布 (統計的処理のしやすいよう以下 $\log Y/X$ の分布に変換する) について考察し, 新しい判断基準を呈示しよう。

いま t_1, t_2 の値を定めて $\log Y/X \leq \log t_1$ のとき「父」, $\log Y/X \geq \log t_2$ のとき「父でない」, $\log t_2 \geq \log Y/X \geq \log t_1$ のとき「判定不能」とする。 Y/X の定義から $t_1 t_2 = 1$ の関係にあるとみなしてよいから t_1, t_2 の代わりに $t, 1/t$ を決めることができる。

もし与えられた母子に対し, 男が父である事前確率を 0.5 とすれば, それは true father と non-father の同数いる集団から任意に選出された 1 人と考えることができる。したがってその男の Y/X が $\log Y/X \leq \log t$ である率は true father と non-father の各々の $\log Y/X$ の分布において, $\log Y/X \leq \log t$ の部分の累積度数 (前者を A, 後者を a とする) の平均で $(A+a)/2$ であり, それらが「父」と判定される。また男の Y/X が $\log Y/X \geq -\log t$ である率は同様に各々の分布において, その部分の累積度数 (前者を B, 後者を b とする) の平均で $(B+b)/2$ であり, それらが「父でない」と判定される。

父権が否定されて父であることが排除されるものは $E/2$ (E は排除率) であって, 以上の三者の和が, 親子関係が判定される率 (決着率) で $\{E + ($

$A+a) + (B+b)\} / 2$ である。そのなかで誤って判定されたものは, non-father でありながら $\log Y/X \leq \log t$ であったため「父」と判定された a と true father でありながら $\log Y/X \geq -\log t$ であったため「父でない」と判定された B で誤って判定された率は $(a+B)/2$ であり, 決着率に対する比率を誤判率とする。

誤判率 = $(a+B) / \{E + (A+a) + (B+b)\}$ であり, これが親子関係を判断する一つの指標となる。4 種類の血液遺伝形質を用いて検査し, 排除率が 77.21% となる case 1 と同じく排除率が 92.79% となる case 2 の true father, non-father の $\log Y/X$ の分布を図に示した。case 1 では誤判率が 1% となる $\log t$ の値は ± 1.25 で, それを EMV に相当させると 94.7% 及び 5.3% である。case 2 ではそれらは $\pm 1.35, 95.7\%, 4.3\%$ となる。これらの結果は, EMV によるより誤判率によって判断した方が, かなり正確に親子関係を判断していることを示している。

誤判率を求めるには, 各例について別個にしなければならないので, 手計算によって是不可能でコンピュータを導入することによって始めて可能となる。case 1, case 2 の結果に大差のないことから, 簡便法としては, ある定まった検査システムの組合せを用いて種々の冊子のアンサンブルについて true father と non-father の $\log Y/X$ の分布をつくり, それによって規準となる t を決め, 個々の排除率がアンサンブルの平均的排除率に近い範囲内にあるときは, それで代用することができるものと考えられる。

