

# 無視できない欠測における $2 \times 2$ 分割表に対する対称性の検定

東京理科大学大学院 理工学研究科 伊井裕亮  
東京理科大学 理工学部 田畑耕治  
専修大学 経営学部 西山貴弘

表1は“Victimization results from the National Crime Survey”である (Kadane, 1985). 変数  $Y_1$  は訪問時より6ヶ月遡って犯罪の被害にあったかどうかを示し (1:なし, 2:あり), 変数  $Y_2$  は最初の訪問から6ヶ月の間に犯罪の被害にあったかどうかを示している. また, 変数  $M_k$  ( $k = 1, 2$ ) は  $k$  回目の訪問時にインタビュー出来たかどうかを示す (0:欠測でない, 1:欠測). このデータは Kadane (1985) や Schafer (1997) などで欠測を考慮した解析が議論されている.

表 1: Victimization results from the National Crime Survey from Kadane (1985)

		$M_2 = 0$		$M_2 = 1$
		$Y_2 = 1$	$Y_2 = 2$	$Y_2 = ?$
$M_1 = 0$	$Y_1 = 1$	392	55	33
	$Y_1 = 2$	76	38	9
$M_1 = 1$	$Y_1 = ?$	31	7	115

Ma *et al.* (2003) は  $2 \times 2$  分割表において, 観測変数 ( $Y_1, Y_2$ ) と欠測指標 ( $M_1, M_2$ ) の関係を分解可能モデルで記述し, 識別可能性等を議論している. また, Takai and Kano (2008) は, 無視できない欠測を含む  $2 \times 2$  分割表データの  $Y_1$  と  $Y_2$  の独立性の検定問題を扱っている. 表1のような行と列が同じ分類からなるデータにおいては, 分類間の独立性よりも対称性の仮説

$$H_0 : P(Y_1 = 1, Y_2 = 2) = P(Y_1 = 2, Y_2 = 1)$$

が成り立つかどうかに関心がある場合が考えられる. 表1の場合, 最初のインタビューで犯罪の被害にあう・あわないの割合が, 二度目のインタビューで犯罪の被害にあう・あわないの割合とそれぞれ等しいかどうかということである. もし対称性の仮説が棄却されるのであれば (同等でないのであれば), その地区の危険度が変化している可能性を示唆する. したがって, 本報告では表1のようなデータに対する対称性の検定問題を Takai and Kano (2008) に習い無視できない欠測のもとで考える.

## 参考文献

- [1] Kadane, J. B. (1985). Is victimization chronic? A bayesian analysis of multinomial missing data. *Journal of Econometrics* **29**, 47–67.
- [2] Ma, W.-Q., Geng, Z. and Li, X.-T. (2003). Identification of nonresponse mechanisms for two-way contingency tables. *Behaviormetrika* **30**, 125–144.
- [3] Schafer, J. L. (1997). *Analysis of Incomplete Multivariate Data*. Chapman and Hall, London.
- [4] Takai, K. and Kano, Y. (2008). Test of independence in a  $2 \times 2$  contingency table with non-ignorable nonresponse via constrained EM algorithm. *Computational Statistics and Data Analysis* **52**, 5229–5241.