



Title	Sensitivity analysis for publication bias in meta-analysis of sparse data based on exact likelihood
Author(s)	胡, 陶鈞
Citation	大阪大学, 2026, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/105711
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

Synopsis of Thesis

氏 名 Name	HU TAOJUN
論文題名 Title	Sensitivity analysis for publication bias in meta-analysis of sparse data based on exact likelihood (正確な尤度に基づく希少データのメタアナリシスにおける公表バイアスの感度分析)
論文内容の要旨 〔目 的(Objective)〕 Meta-analysis is a powerful tool to synthesize findings from multiple studies. The normal-normal random-effects model is widely used to account for between-study heterogeneity. However, meta-analyses of sparse data, which may arise when the event rate is low for binary or count outcomes, pose a challenge to the normal-normal random-effects model in the accuracy and stability in inference since the normal approximation in the within-study model may not be good. To reduce bias arising from data sparsity, the generalized linear mixed model can be used by replacing the approximate normal within-study model with an exact within-study model. Publication bias is one of the most serious threats in meta-analysis. Several quantitative sensitivity analysis methods for evaluating the potential impacts of selective publication are available for the normal-normal random-effects model. Due to the deficiency of the normal-normal random-effects model arising from data sparsity, these sensitivity analysis methods also suffer from sparse data. To the best of our knowledge, there is no method available to address publication bias using exact within-study model. We aim to address publication bias in meta-analysis of sparse data using generalized linear mixed models. 〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕 In medical research, testing hypotheses often plays a crucial role in scientific discussion in research papers and the p-value or the corresponding test statistic would play a key role in publication. The Copas t-statistic selection model is a type of selection function assuming the publication probability is monotone with the p-value or the test statistic. The Copas t-statistic selection function is easy to implement and interpret. In this work, we propose a sensitivity analysis method by extending the likelihood-based sensitivity analysis with the Copas t-statistic selection function to several generalized linear mixed models. We begin by introducing our method for the simplest case of the one-group binomial normal (BN) model. Then we present the proposed methods in more general settings, such as the two-group binomial normal model and the hypergeometric normal (HN) model. Furthermore, we extend our method to the meta-analysis studying the incidence rate with the Poisson normal (PN) model and incidence rate ratios with the BN model. Through applications of our proposed method to several real-world meta-analyses and simulation studies, the proposed method was proven to outperform the likelihood-based sensitivity analysis based on the normal-normal random-effects models. 〔総 括(Conclusion)〕 The proposed method would give useful guidance to address publication bias in the meta-analysis of sparse data.	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) HU TAOJUN		
論文審査担当者	(職)	氏 名
	主 査	大阪大学教授 服部 聡
	副 査	大阪大学教授 武田 理希
	副 査	大阪大学教授 川崎 良
論文審査の結果の要旨		
本論文は、複数の研究結果を統合して評価するメタアナリシスにおいて、小児や希少疾患に現れる稀なイベントデータに対する公表バイアスの評価法を扱っている。イベント発現率が低い場合、通常用いられる正規近似に基づくメタアナリシスでは、推定結果の精度や安定性に問題が生じやすく、一般化線形混合効果モデルの利用が推奨される。著者は、このモデルに対する公表バイアスの影響を評価する新たな感度解析手法を提案した。実データ解析およびシミュレーション研究により、提案手法の有用性と優位性が示されており、医学研究におけるメタアナリシスの信頼性向上に貢献する成果である。既存研究のほとんどは正規近似モデルに対するものであり、本研究はt統計型と呼ばれる解釈性に富んだ選択関数を稀なイベントに対して扱う最初の方法を与えている。以上より、本論文は博士（医学）の学位授与に値すると判断する。		