

## メタ分析—ガルブレイスプロット

### キーワード

- メタ分析の結果を要約する
- 異質性の評価
- 潜在的な外れ値の検出

### 概要

- ガルブレイスプロットは、メタ分析のストーリーをグラフで表現する方法です。
- ガルブレイスプロットは、研究それぞれの固有の効果量とその精度、全体的な効果量、潜在的な外れ値の検出に関する情報を表示します。効果量間の異質性を評価することもできます。

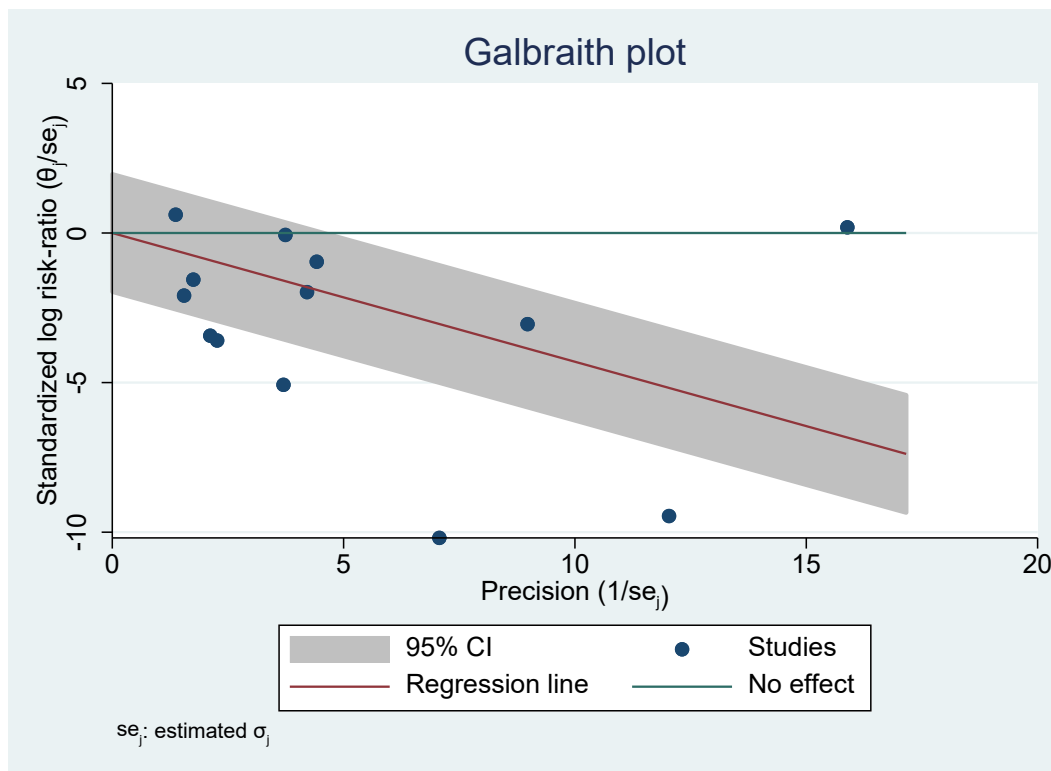
### 例題

- 例題例として、Colditz et al. (1994)の **bcgset** データセットを使用します。このデータセットについての詳細は、分析機能例題集の「メタ分析」をご参照ください。
- BCG ワクチンは結核 (TB) の感染防止のために接種されます。このメタ分析には、合計 13 の研究があります。各研究では、被験者はランダムにコントロール群またはワクチン接種を受ける処置群に割り当てられました。分析機能例題集の「メタ分析」で着目している効果量は、結核感染の対数リスク比です。
- 下記のコマンドで、データセットをロードします。

```
. webuse bcgset
```

- メタ分析を実行し、その結果をグラフに要約したい場合、**forestplot** (フォレストプロット) オプションがよく使われます。今回は、**galbraithplot** (ガルブレイスプロット) オプションを使用してみます。
- ガルブレイスプロットは、研究それぞれの固有の効果量とその精度に関する情報を表示し、全体的な効果量を表示し、潜在的な外れ値を検出するのに役立ちます。効果量間の異質性を評価する助けにもなります。
- ガルブレイスプロットを作成するには、下記のように **meta galbraithplot** コマンドを実行します。

```
. meta galbraithplot
```

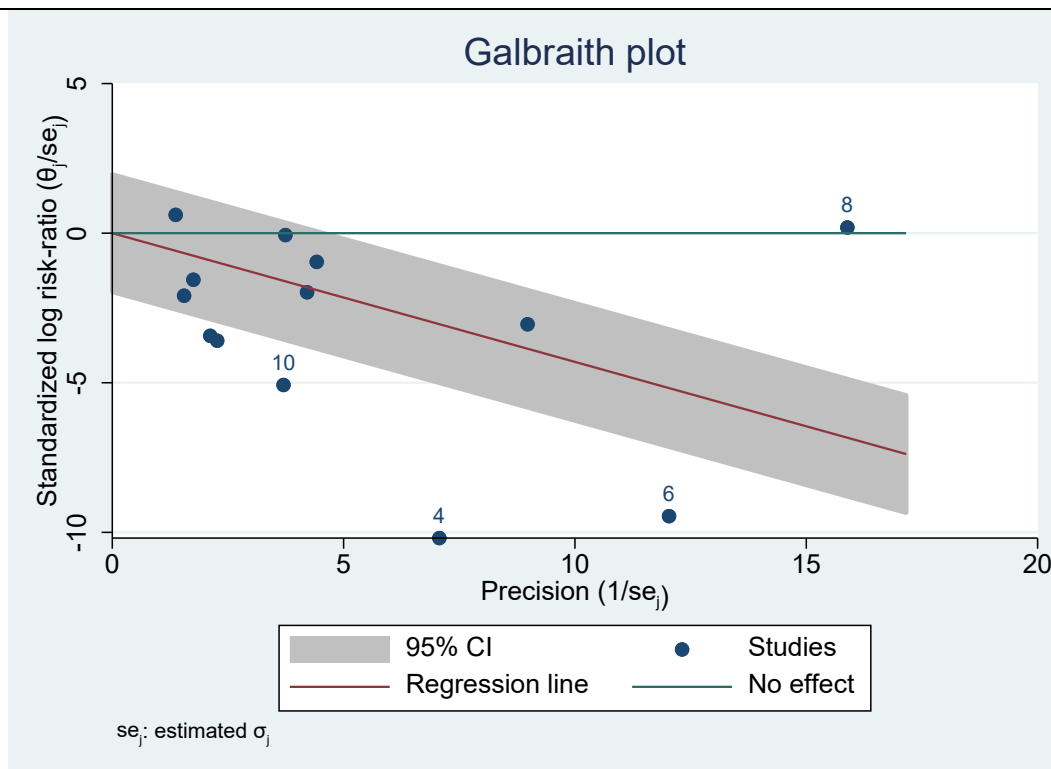


- 研究固有の効果量を  $\hat{\theta}_j$ 、その標準誤差を  $\hat{\sigma}_j$  とします。紺色の丸いプロットは、研究の精度 ( $1/\hat{\sigma}_j$ ) に対する研究固有の標準化された対数リスク比 ( $\hat{\theta}_j/\hat{\sigma}_j$ ) の散布図です。x の値が 0 に近い研究ほど精度が低くなっています。x の値が高いほど、研究の精度が上がります。
- 緑色の基準線 ( $y=0$ ) は「影響なし」を表します。この基準線より上にあるプロットは、その研究でワクチン接種群の結核感染リスクがコントロール群より高いことを示します。反対に、プロットが基準線より下にある場合は、ワクチン接種群の結核感染リスクがコントロール群より低いことを示します。
- ワクチン接種群の結核感染リスクが高かった（対数リスク比が正の値またはリスク比が 1 より大きい）と報告した研究は、2 つのみでした。
- 赤い線は、原点を通る回帰直線です。この直線の傾きは、全体的な効果量の推定値と等しくなっています。この例では、全体的な対数リスク比が -0.43 です。
- そして、原点と個々のプロットを結ぶ直線を仮定すると、その傾きは各プロットにおける効果量の推定値（対数リスク比）と等しくなります。
- この例では、回帰直線は右に行くほど下に傾いています。これは、全体的なリスク比が 1 より小さいことを意味しています。即ち、全体的にはワクチン接種群において、ワクチンが結核感染のリスクを減らしているということになります。
- 大きな異質性がない場合は、研究の 95%前後が 95%信頼区間（グレーのエリア）内にあると期待できます。ここでは、13 の研究の内の 6 がグレーのエリア外にあるので、

効果量の間にはかなりの異質性があることが示されています。

- 潜在的な外れ値は、グレーのエリアから相当外れた研究である可能性があります。これらの潜在的な外れ値をガルブレイスプロットでマークしてみましょう。
- 下記のグラフでは、4つの研究を潜在的な外れ値とし、ラベル付けしています。ここでは、標準化された対数リスク比 ( $\theta_j/se_j$ ) が4未満、または精度が15以上の研究を潜在的な外れ値としています。

```
. quietly generate lbl = string(trial) if _meta_es/_meta_se < -4 |
1/_meta_se > 15
. meta galbraithplot, mlabel(lbl) mlabpos(12)
```



- ガルブレイスプロットは、異質性の評価と潜在的な外れ値の検出に役立ちます。
- 全体的な効果量の推定値における潜在的な外れ値の影響を定量化する方法については、leave-one-out（一個抜き）メタ分析を参照してください。

## 引用文献

Colditz, G. A., T. F. Brewer, C. S. Berkey, M. E. Wilson, E. Burdick, H. V. Fineberg, and F. Mosteller. 1994. Efficacy of BCG vaccine in the prevention of tuberculosis. Meta-analysis of the published literature. *JAMA* 271: 698–702.