

治療効果の検証方法 : オッズ比とロジスティック回帰の考え方

立教大学社会学部 山口和範

1. はじめに

治療効果や疾病の原因となるリスクを評価する際に使用される統計量として、相対リスクとオッズ比があります。この講義では、その使用方法、特にオッズ比について、その考え方、使用する理由などを説明します。

まず、次の表をみてください。

	腫瘍		合計
	あり	なし	
暴露(A群)	52	2820	2872
非暴露(B群)	6	5043	5049

	腫瘍	
	あり	なし
暴露	66	14
非暴露	27	15
合計	93	29

上の部分のデータはコホート研究により得られたもので、暴露群と非暴露群での腫瘍のあり、なしを比率として求めることができます。一方、下の表は腫瘍のある人を93人、ない人を29人集めて、要因の暴露群に属するかそうでないかをケースコントロール研究(症例対照研究)により調べた結果です。コホート研究は分析が容易(統計的推測が簡単)ではありますが、時間や費用の問題があります。また、非常にまれにしか発生しない事象については、その検出力も問題となります。そこで、表の下部分のように、結果をみてデータを集め、原因がどのようになっているかを調べる後ろ向きの研究(retrospective study)が行われます。

〒171-8501 東京都豊島区西池袋 3-34-1 Tel : 03-3985-2325

社会学部産業関係学科 教授

2. 相対リスク

いま関心があることは、暴露群と非暴露群で腫瘍の発生率に違いがあるかどうかです。そこで、通常は2群の比率の検定や、2つの比率の比（相対リスク）についての統計的推測（信頼区間の構成や検定）を行います。

上のコホート研究の場合、

発生率： $p_A=0.01811$, $p_B=0.01811$

相対リスクの推定値：**15.236**

相対リスクの95%信頼区間：**[9.91, 23.43]**

となります。有意に1を越えていますので、暴露群の方がかなり危険であると判断できます。一方、下の表についてはどうでしょうか？

同じような発生率を表を作り直して計算してみます。

	腫瘍		合計
	あり	なし	
暴露	66	14	80
非暴露	27	15	42

この場合、発生率は $p_A=60/80$ と $p_B=27/42$ となります。この比率は何を意味するのでしょうか。この研究では、暴露群を80人、非暴露群を42人集めたものではありません。あくまで元の表の 2×2 の中身をそのまま利用して合計の欄を勝手に作ったものです。ここで問題になるのは、統計的推測を行うときは当然母集団への対応が明確でなければなりません。コホート研究の場合、それぞれの発生率は母集団におけるそれぞれのグループでの発生率に対応していたのです。この場合の比率は、何の意味も持ちません。そのため、この比率を基にして作られる相対リスクの有意性を検討することができず、効果の検証ができません。ただ、効果があるのであればこの比率についても差が生じるという考えは間違っていないです。このままでは統計的推測を行うことができないだけです。そこで、後ろ向き研究においては、多くの場合オッズ比が使用されます。

3. オッズ比

オッズは、事象が起こる確率と起こらない確率の比です。いま、ある事象が発生する確率を p とすると、オッズは $p/(1-p)$ です。このオッズの比をオッズ比と呼びます。

2×2 のクロス集計表の場合に、オッズ比は2つの変数の関係をあらわす尺度として使用されます。

購入ありの割合についての計算をしてみましょう。

$$\frac{\frac{34}{100} \div \frac{66}{100}}{\frac{94}{120} \div \frac{26}{120}} = \frac{\frac{34}{66}}{\frac{94}{26}} = \frac{34 \times 26}{94 \times 66} = 0.142\dots$$

計算の過程は違いますが、結果はまったく同じになります。これは偶然ではなく、どのような表でも成り立つ性質です。

実際の計算は、両方の式の最後の分数式にあるように、次の図のようなたすきがけの積の比を取ればよいだけです。

		商品B		
商品A	あり	なし	計	
あり				
なし				
計				

(上記の表の中央2x2セルに斜線が引かれています)

オッズ比の数字の読み方ですが、オッズ比自体は0以上の値をとり、まったく2つの変数が無関係であれば1をとり、そうでなければ1から離れた値になります。関係がある場合に1から大きな値になるか、0に近い値をとるかは表の中の並びによって決まります。

オッズ比は非常に簡単な計算で、関係の有無をチェックできる有効な指標であるといえます。

では、後ろ向き研究の話に戻ってオッズ比を考えてみましょう。現在重要なことは、因果の方向は想定されていますので、関係があるかないかが分かればよいのです。具体的に計算をすると

オッズ比の推定値： 2.62
 オッズ比の95%信頼区間： [1.69, 4.05]

となります。後ろ向き研究では、相対リスクについて信頼区間を構成できませんが、オッズ比であれば作成できます。信頼区間の下限が1を越えていますので、連関ありという結論が出せます。

なお、相対リスクとオッズ比の関係ですが、相対リスクとオッズ比が同じような値をとることがあります。これは、それぞれの比率がともに小さい場合です。すなわち、

$$\frac{p_1 / (1 - p_1)}{p_2 / (1 - p_2)} \approx \frac{p_1}{p_2} \quad (p_1 \text{ と } p_2 \text{ がともに小さいとき})$$

が成立します。一般に、後ろ向き研究を行う必要がある状況の場合、ともに比率が小さいことが予想されます。このようなときは、オッズ比というより相対リスクの代替として考えてもよいこととなります。

掲載されている著作物の著作権については，制作した当事者に帰属します。

著作者の許可なく営利・非営利・イントラネットを問わず，本著作物の複製・転用・販売等を禁止します。

所属および役職等は，公開当時のものです。

■公開資料ページ

弊社ウェブページで各種資料をご覧ください <http://www.i-juse.co.jp/statistics/jirei/>

■お問い合わせ先

(株)日科技研 数理事業部 パッケージサポート係 <http://www.i-juse.co.jp/statistics/support/contact.html>