

同一個体における糞便と肝臓内部等の腸管出血性大腸菌等汚染の関係について

◆目的

統計学的手法により、糞便と肝臓内部等の大腸菌汚染の関係について分析する

◆方法

- ①汚染実態調査のサンプルID単位で整理したデータを2×2クロス表の形で整理した(右図)
- ②クロス表の各行(各列)が独立か否か(=糞便中の大腸菌汚染と肝臓内部の大腸菌汚染とは関連がないか否か)をみるため、Fisher正確確率検定を実施した

		肝臓内部		合計
		大腸菌陽性	大腸菌陰性	
糞便	大腸菌陽性	n_{11}	n_{12}	n_{1+}
	大腸菌陰性	n_{21}	n_{22}	n_{2+}
合計		n_{+1}	n_{+2}	n_{++}

●Fisher正確確率検定

標本数が少ない場合(=クロス表において、期待値が5以下の目が全体の桁目の20%以上あるか、期待値が1以下の桁目が1つでもある場合)、 χ^2 分布を利用する独立性の検定は不適當である。このような場合、フィッシャー正確確率検定を用いる。帰無仮説を「『糞便中の汚染』と『肝臓内部の汚染』は独立である」とした場合、P値と有意水準の関係は以下のとおりである。

$P \text{ 値} \leq \alpha$ (有意水準) \Rightarrow 帰無仮説「『糞便中の汚染』と『肝臓内部の汚染』は独立」が棄却される

\Rightarrow 糞便中の汚染と肝臓内部の汚染には何らかの関連がある

$P \text{ 値} > \alpha$ (有意水準) \Rightarrow 帰無仮説「『糞便中の汚染』と『肝臓内部の汚染』は独立」が採択される

◆結果 <糞便×肝臓内部>

■遺伝子検出法(A)によるVT遺伝子検出

		肝臓内部		合計
		VT陽性	VT陰性	
糞便	VT陽性	4	54	58
	VT陰性	2	67	69
合計		6	121	127

●Fisher正確確率検定
両側P値=0.41

<参考>

- χ^2 値: 0.29
- オッズ比: 2.48
- 95%信頼区間 [0.44-14.1]

■EHEC分離

		肝臓内部		合計
		EHEC陽性	EHEC陰性	
糞便	EHEC陽性	1	19	20
	EHEC陰性	2	151	153
合計		3	170	173

●Fisher正確確率検定
両側P値=0.31

<参考>

- χ^2 値: 0.23
- オッズ比: 3.97
- 95%信頼区間 [0.34-45.9]

■大腸菌分離 (※大腸菌を対象とした検査を実施した30検体について検定)

		肝臓内部		合計
		大腸菌陽性	大腸菌陰性	
糞便	大腸菌陽性	11	16	27
	大腸菌陰性	1	2	3
合計		12	28	30

●Fisher正確確率検定
両側P値=1.00

<参考>

- χ^2 値: 0.80
- オッズ比: 1.38
- 95%信頼区間 [0.11-17.1]

◆結果 <糞便×胆汁>

■遺伝子検出法(A)によるVT遺伝子検出

		胆汁		合計
		VT陽性	VT陰性	
糞便	VT陽性	1	57	58
	VT陰性	0	69	69
合計		1	126	127

●Fisher正確確率検定
両側P値=0.46

<参考>

- χ^2 値:0.27
- オッズ比:—
- 95%信頼区間 —

■EHEC分離

		胆汁		合計
		EHEC陽性	EHEC陰性	
糞便	EHEC陽性	0	20	20
	EHEC陰性	0	153	153
合計		0	173	173

●Fisher正確確率検定
両側P値=0.31

<参考>

- χ^2 値:—
- オッズ比:—
- 95%信頼区間 —

■大腸菌分離 (※大腸菌を対象とした検査を実施した30検体について検定)

		胆汁		合計
		大腸菌陽性	大腸菌陰性	
糞便	大腸菌陽性	7	20	27
	大腸菌陰性	2	1	3
合計		9	21	30

●Fisher正確確率検定
両側P値=0.21

<参考>

- χ^2 値:0.14
- オッズ比:0.18
- 95%信頼区間 [0.01-2.24]

◆結果 <胆汁×肝臓内部>

■遺伝子検出法(A)によるVT遺伝子検出

		肝臓内部		合計
		VT陽性	VT陰性	
胆汁	VT陽性	0	1	1
	VT陰性	10	130	140
合計		10	131	141

●Fisher正確確率検定
両側P値=1.00

<参考>

- χ^2 値:0.78
- オッズ比:0
- 95%信頼区間 —

■EHEC分離

		肝臓内部		合計
		EHEC陽性	EHEC陰性	
胆汁	EHEC陽性	0	0	0
	EHEC陰性	3	170	173
合計		3	170	173

●Fisher正確確率検定
両側P値=1.00

<参考>

- χ^2 値:—
- オッズ比:—
- 95%信頼区間 —

■大腸菌分離 (※大腸菌を対象とした検査を実施した30検体について検定)

		肝臓内部		合計
		大腸菌陽性	大腸菌陰性	
胆汁	大腸菌陽性	5	4	9
	大腸菌陰性	7	14	21
合計		12	18	30

●Fisher正確確率検定
両側P値=0.42

<参考>

- χ^2 値:0.25
- オッズ比:2.5
- 95%信頼区間 [0.51-12.6]

(参考)オッズ比

オッズとは、ある事象が発生する確率を p 、この事象が発生しない確率を $1-p$ とした場合、 $p/(1-p)$ で表される。

・糞便が汚染されている集団における肝臓内部汚染のオッズ： n_{11}/n_{1+}

・糞便が汚染されていない集団における肝臓内部汚染のオッズ： n_{21}/n_{2+}

従って、糞便汚染集団のオッズ比は $(n_{11}/n_{1+})/(n_{21}/n_{2+})=n_{11}/n_{21}$ となる。オッズ比をみることで、糞便汚染により肝臓内部汚染の発生率が何倍高まったかを定量的に表現することができるため、 χ^2 検定より情報量が多くなる。

オッズ比が1であるということは糞便中の汚染あるいは非汚染における肝臓内部の汚染発生のリスクが同一であることを意味し、有意差なしと解釈できる。有意水準を5%とした場合、95%信頼区間が1.0を含んでいれば有意差なしといえ、また、1を含まない場合は有意差ありと判断できる。信頼区間の幅が狭いほど真の値に近いことを指す。

◆結論

- Fisher正確確率検定の結果、糞便中の汚染と肝臓内部の汚染が独立であるという帰無仮説は棄却されなかった(有意水準5%)。すなわち、両者の関連性について統計学的な有意差は認められなかった。
- 糞便中の汚染と胆汁中の汚染についても、両者の関連性について統計学的な有意差は認められなかった。
- 大腸菌による胆汁中の汚染と肝臓内部の汚染についても、両者の関連性について統計学的な有意差は認められなかった。

