

HEV の加熱安定性に関する実験結果 1
(豚又はイノシシの肝臓を試料とした実験)

試料	条件	結果	検出法	文献
豚肝臓破砕物 (HEV 陽性、3 型)	ウォーターバス中で加熱 56°C1 時間	豚に感染 (4/5) ※ 1	粉砕物を豚の静脈内 投与後、8 週間の経過を観察	Feagins et al., 2008
豚肝臓 (1cm 以下のサイコロ状、HEV 陽性、3 型)	油で炒める 191°C 5 分 (中心温度 71°C5 分)	豚に非感染 (0/5)		#9 参照 1
豚肝臓 (1cm 以下のサイコロ状、HEV 陽性、3 型)	沸騰水中 5 分 (中心温度 71°C5 分)	豚に非感染 (0/5)		
イノシシ肝臓懸濁液 (HEV 陽性、3 型)	ヒートブロックで 混合加熱 95°C1 分 60°C60 分 56°C60 分 56°C30 分 60°C90 分 70°C1 分 75°C1 分 80°C1 分 85°C1 分 90°C1 分	減少率として 99.98% (3.67 log 減少) 減少率として 99.94% (3.25 log 減少) 減少率として 99.90% (3 log 減少 (FSA による記載)) 減少率として 99.99% (4.42 log 減少) HEV RNA は不検出 0.48 log 減少 0.72 log 減少 2.47 log 減少 2.58 log 減少 3.58 log 減少	ウイルス RNA の定量 (機能の損なわれていない (intact) なウイルス粒子を検出することを目的として、ウイルスの capsid 保護 RNA の定量的検出法である RNase プロテクションアッセイによりウイルス RNA を定量)	Schielke et al., 2011 #11 参照 2

#: 厚労提出資料番号

試料	条件	結果	検出法	文献
豚肝臓（HEV 陽性、3 型）から製造したパテ 様調製品※2	ウォーターバ スで加熱※3		SPF 豚の静脈内投 与、接種後 1～35 日 の経過を観察。糞便 中の HEV RNA の 検出及び血清中の抗 HEV 抗体値の測定 （左の結果は糞便中 の RNA の検出結果）	Barnaud et al., 2012 #10 参照 3
	71°C20 分	豚に非感染 (0/4)		
	71°C10 分※4	豚に感染 (2/3)		
	71°C5 分	豚に感染 (2/3)		
	68°C20 分	豚に感染 (3/4)		
	68°C10 分	豚に感染 (2/3)		
	68°C5 分	豚に感染 (1/3)		
	62°C120 分	豚に感染 (3/4)		
	62°C20 分	豚に感染 (3/3)		
62°C5 分	豚に感染 (3/3)			
不明 （レビュー文献であ り、該当箇所の記載に ついて実験の詳細や 参照文献は付随され ていない）	加熱方法不明		ウイルス濃度の測 定？	Christou et al., 2013 参照 5
	70°C1 分の調 理	0.48log 減少		
	95°C以上	3 log 減少		

#厚労提出資料番号

※1 （感染頭数／接種頭数）

※2 フィガテリーソーセージの母材に近い組成（HEV 感染豚肝臓 30%、脂肪 48%、温水 17%をフ
ードプロセッサーにかけたエマルジョンをスパイス 0.5%、亜硝酸塩 2%とともに混ぜてさらに
ホモジナイズを行い製造）

※3 ウォーターバス中で加熱する間、温度センサーにより内部温度をモニタリング

※4 原著の考察において、「71°C10 分加熱した実験群の 3 頭は、62°C10 分加熱した実験群と同じ檻
の中で飼育されており、62°C10 分加熱した実験群は、71°C10 分加熱した実験群よりもウイル
スを 9 日間早く排出している。このため、接触感染によるこれらの動物の感染の可能性は排除
できない」と記載されている（ただし、62°C10 分加熱の実験群の実験結果は、論文中には記載
されていない）。当該論文の接触感染の可能性については、英国の Food Standard Agency の
HEV についてのレビュー（2014 年）（参照 4）でも指摘されている。レビューにおいては、「こ
の研究における信頼性のある推論は、HEV は、肝臓内では、71°C5 分では生き残るが、20 分
では生き残らない、ということである」とされている。

HEV の加熱安定性に関する実験結果 2
(培養細胞への糞便浮遊液又はウイルス分離株の接種による実験)

#厚労提出資料番号

試料	条件	結果	検出法	文献
培養上清 (豚から分離した HEV 3 型)	60°C10 分 65°C5 分	感染性消失 感染性消失	培養細胞 (PLC/PRF/5)	李天成 H20、H21
培養上清 (イノシシから分離した HEV4 型)	60°C15 分 65°C10 分	感染性消失 感染性消失	に接種。	年度 厚労 科研報告 書#80, 81 参照 6, 7
糞便浮遊液 (Akluj 株、1 型)	56°C1 時間	ほぼ不活化	培養細胞 (HepG2/G3A)	Emerson et al., 2005 #7
糞便浮遊液 (Sar55 株、1 型)	60°C1 時間	96%が不活化	に接種※ 1	
糞便浮遊液 (Mex14 株、2 型)	60°C1 時間	約 80%が不活化		Rogée
糞便浮遊液 (ブタ糞便、3 型)	56°C1 時間 95°C5 分	培養細胞において ウイルスの複製は 確認されなかった	培養細胞 (Hepa RG, PICM-19) に接 種	et al., 2013 参照 8
急性肝炎患者便からの分離株、1 型)	56°C30 分	不活化	培養細胞 (A549、2BS) に接種	Huang et al., 1999#60
培養上清 (JE03-1760F 株、HEV 3 型) ※2	56°C30 分	培養細胞に感染性のあ る RNA 検出・定量	RT-PCR 培養細胞 (PLC/PRF/5)	Tanaka et al., 2007#75
培養上清 (HEV 3 型)	70°C10 分	RNA 不検出	に接種。70°Cより高 く培養した場合は	
培養上清 (HEV 3 型)	95°C1 分	RNA 不検出	細胞で生育しなかつたが、56°C30 分 加熱した場合には	
培養上清 (HEV 3 型)	95°C10 分	RNA 不検出	感染性が確認され た。	

試料	条件	結果	検出法	文献
アルブミン溶液中の HEV	60°C 5時間	1.0~>2.2 log 減少	HEV の細胞への感染性、RT-PCR	Yunoki et al. 2008#105
PBS 中の HEV		$\geq 2.4 \sim > 3.7$ log 減少		
ブタ糞便より分離された HEV	60°C 15分	HEV 検出されず	豚口腔液 (oral fluid) に HEV を接種	Jones and Muelhauser, 2014 ※文献中にデータは示されていない 参照 9

#厚労提出資料番号

※1 接種ウイルス量 = $10^{6.5}$ MID₅₀

※2 接種ウイルス量 = 6.0×10^4 コピー