

沖縄県内のリュウキュウイノシシにおける日本脳炎ウイルス抗体保有状況

仁平稔・平良勝也・糸数清正・久高潤・中村正治*・大野惇

The Survey on the Antibody against Japanese Encephalitis Virus in *Sus Scrofa Riukiuanus* in Okinawa

Minoru NIDAIRA, Katsuya TAIRA, Kiyomasa ITOKAZU, Jun KUDAKA, Masaji NAKAMURA*, Atsusi OHNO

*沖縄県中央食肉衛生検査所

要旨：県内に生息する野生リュウキュウイノシシ（イノシシ）の日本脳炎ウイルス抗体保有状況を調査するために、1997～2005年のイノシシ血清、本島北部100検体、西表島29検体を材料として、赤血球凝集抑制（Hemagglutination Inhibition：HI）試験を行った。本島北部のHI抗体陽性率は60%（60/100）、抗体価は $10 \sim \geq 5120$ を示した。西表島はHI抗体陽性率は6.9%（2/29）、抗体価は20～40を示した。

Abstract : This study was conducted to survey the hemagglutination inhibition(HI) antibody against Japanese encephalitis virus in wild *Sus scrofa riukiuanus* (wild boars) in Okinawa. Blood samples were collected from 100 wild boars on the North and 29 wild boars on Iriomote island in Okinawa from 1997 to 2005. The result from the HI assays indicated that the HI antibody was detected at the rate of 60% (60/100) with titers ranging from $10 \sim \geq 5120$ in the North and 6.9% (2/29) with titers ranging from 20~40 in Iriomote island.

I はじめに

日本脳炎ウイルス（Japanese encephalitis virus：JEV）はコガタアカイエカにより媒介されるウイルスであり、また、コガタアカイエカが強い吸血嗜好性を持ち、かつJEVに極めて感受性の高い豚が、JEVの増幅動物として大きな役割を務める。すなわち、豚→コガタアカイエカ→豚の感染環によりJEVは広く、かつ濃厚に周辺に伝播される。人はJEVを保有したコガタアカイエカに刺された時に感染するが、感染してもほとんどが不顕性感染であり、発症は1000人に1人かそれ以下の割合とされている。しかし、発症した場合の致命率は約20～30%と高く、また回復したとしてもその多くに後遺症が残ることから、発生予防が重要な疾病である¹⁾。

厚生省大臣官房統計情報部「伝染病統計」及び感染症発生動向調査事業によると、沖縄県では1998年に18年ぶりの日本脳炎患者1名が確認されたが、それ以降は患者は確認されていない。しかし、我々が毎年行っている感染症流行予測調査（日本脳炎豚情報）では、本島内と畜場に搬入される約6ヶ月齢豚の血清から毎年JEVに対する赤血球凝集抑制（Hemagglutination Inhibition：

HI）抗体を確認している。このことから、本島内の豚では依然としてJEVが蔓延している状況である。

その一方で、県内には豚と近縁である野生のリュウキュウイノシシ（イノシシ）が生息しているが、これについてのJEV浸淫状況に関する資料は少なく、その実態は定かではない。今回、我々は沖縄県内のイノシシにおけるJEV抗体保有状況の調査を行ったので報告する。

II 材料及び方法

1997～2005年に有害鳥獣駆除、もしくは狩猟期間に捕獲されたイノシシの凍結保存血清、本島北部100検体、西表島29検体を材料とし、JEVに対するHI抗体を定法²⁾に従ってHI試験により測定した。すなわち、96穴マイクロプレートを使用し、イノシシ血清25ulを2倍階段希釈後、4HA価になるように調整した抗原（JaGAR #01株）を等量添加し、冷蔵で一昼夜静置した。翌日、0.33%のガチョウ赤血球液50ulを加え、37℃で1時間静置後、判定した。赤血球凝集が阻止された血清の最終希釈倍数の逆数をHI抗体価とし、HI抗体価10以上を陽性とした。さらに陽性のうちHI抗体価が40以上を示し

た血清については2-Mercaptoethanol (2-ME) 感受性抗体 (IgM) の測定を行った。

III 結果

本島北部のイノシシ100頭のうち、HI抗体陽性を示したのは60頭 (60%) で、抗体価は10~≧5120を示した。西表島のイノシシ29頭では、HI抗体陽性は2頭 (6.9%) で、抗体価は20~40を示した (表1)。両地域のHI抗体陽性率の間に有意差が認められた ($P \leq 0.01$)。全ての検体においてIgMは検出されなかった。

推定年齢を元に1歳未満、1歳以上2歳未満、2歳以上の3つの年齢群に分類したところ、本島北部の2歳以上の年齢群76検体と西表島の同年齢群15検体のうちHI抗体陽性を示したのは、それぞれ50検体 (65.8%)、2検体 (13.3%) であり、両者の間に有意差が認められた ($P \leq 0.01$) (表2)。

IV 考察

今回、本島北部及び西表島、両地域のイノシシからJEVに対するHI抗体が検出され、JEVが県内のイノシシにも感染していることが示された。また、本島北部と西表島のHI抗体陽性率及び抗体価に顕著な差がみられ、さらには、何度か越夏経験のあると思われる2歳以上の年齢群においてもHI抗体陽性率に顕著な差がみられた。他県の野生イノシシのJEVに対する抗体調査をみると、2000年の埼玉県中央家畜保健衛生所によるHI抗体調査の陽性率が22.2% (14/63) を示し、また、広島県と島根県のELISA法によるIgG抗体調査³⁾の陽性率は、広島県が53.7%~63.4% (41頭中強陽性22頭、弱陽性4頭)、島根県が10% (40頭中強陽性4頭)を示した。これらの値と比較して、本島北部はイノシシのJEV抗体陽性率が高い地域に、西表島は低い地域になると示された。この陽性率の差が生じる原因として、両地域の状況を比較

表1：本島北部及び西表島のイノシシにおけるHI試験結果

地域	検査頭数	HI抗体価											HI抗体陽性率
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	≧5120	
北部	100	40	2	4	7	12	11	11	6	4	2	1	60%* (60/100)
西表島	29	27	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6.9%* (2/29)
計	129	67	2	5	8	12	11	11	6	4	2	1	48.1% (62/129)

* 両地域のHI抗体陽性率の間に有意差あり ($P \leq 0.01$)

表2：本島北部及び西表島のイノシシにおける推定年齢ごとのHI試験結果

地域	推定年齢	HI抗体価											HI抗体陽性率
		<10	10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	≧5120	
北部	1歳未満 (n=2)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0% (0/2)
	1歳以上2歳未満 (n=22)	12	0	3	2	1	1	1	2	0	0	0	45.5%* (10/22)
	2歳以上 (n=76)	26	2	1	5	11	10	10	4	4	2	1	65.8%** (50/76)
西表島	1歳未満 (n=8)	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0% (0/8)
	1歳以上2歳未満 (n=6)	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%* (0/6)
	2歳以上 (n=15)	13	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	13.3%** (2/15)

* 1歳以上2歳未満の年齢群において、両地域のHI抗体陽性率の間に有意差あり ($P \leq 0.05$)

** 2歳以上の年齢群において、両地域のHI抗体陽性率の間に有意差あり ($P \leq 0.01$)

すると、コガタアカイエカの存在は共に確認されているが⁴⁾、2003年度、第47回沖縄県統計年鑑によると、西表島には豚、すなわち養豚農家が存在しない。このことが関連すると考えられる。本島北部では、養豚農家で維持、増殖した JEV がコガタアカイエカにより周辺のイノシシへ伝播されたとするならば、西表島のような養豚農家のない地域では JEV は維持、増殖できない、すなわちイノシシとコガタアカイエカだけでは JEV の感染環を維持するのは難しいものと思われる。

そもそも豚が他の脊椎動物に比べて JEV の維持、増殖に大きく貢献するのは、コガタアカイエカが豚に強い吸血嗜好性を示し、かつ豚自身が JEV に極めて高い感受性を持つこともあるが¹⁾、養豚農家での飼育形態が大きな要因の一つであると思われる。

豚は活動と移動範囲を制限される豚舎内で集団飼育される。その中で母豚は JEV 未感染の子豚を出産する。これを JEV 感染コガタアカイエカが吸血することで子豚は感染し、JEV が増殖する。さらに、多数の JEV 未感染コガタアカイエカが感染した子豚を吸血することで、新たに JEV を保有する。子豚は約6ヶ月齢でと畜場へ出荷されるが、養豚農家は次々と豚を出荷するために、JEV 未感染の子豚は常に供給される。こういった状況はウイルスにとって、自己を維持、増殖させるのに絶好の場所といえる。

一方で、イノシシは活動と移動範囲を制限されない野山に生息している。母イノシシが JEV 未感染の子イノシシを出産後、しばらくは家族単位で生活をするが、イノシシはある程度成長すると小さな群れ、あるいは単独で活動する⁵⁾。このような移動範囲の広さと生活単位の小ささ、子イノシシが絶えず供給されるわけではないうえに、その死亡率が高いこと⁵⁾、また今回、HI 抗体陽性率の高い本島北部の2歳以上の年齢群においてさえも、3割以上のイノシシが HI 抗体陰性であったことから、イノシシと JEV 感染コガタアカイエカが接触する機会はそれほど多くはなく、仮に一頭のイノシシが感染した

としても周囲に効率よく広がる可能性は小さいと考えられる。

今回の結果から、イノシシとコガタアカイエカのみでは JEV の感染環を維持することが難しいと推察された。しかし、そのモデルケースとなった西表島の検体が29検体と少なかったことから、引き続き調査を継続し、より詳細な状況を把握する必要があると考えられる。またその西表島であるが、エコツアー客が島外、県外から訪れる地域であり、彼らが野山の中でコガタアカイエカに接触する機会は少なからずあると思われる。このような地域で、同じ野山に生息するイノシシの JEV 浸淫状況を把握しておくことは、観光客及び住民への注意喚起等の啓発活動にも役立つであろう。このことから引き続き調査を行う必要があると考えられる。

V 参考文献

- 1) 植竹久雄 編 (1987) ウィルス学 第3版 理工学社：395-397
- 2) 財団法人 日本公衆衛生協会 (1987) ウィルス・クラミジア・リケッチア検査 第Ⅱ分冊 各論1 第3版：81-97
- 3) 高崎智彦 ら (2005) 中国地方のイノシシにおける日本脳炎ウイルス抗体保有状況の検討. 第40回 日本脳炎ウイルス生態学研究会 プログラム・抄録集：8
- 4) Takako Toma and Ichiro Miyagi (1986) The mosquito fauna of the Ryukyu archipelago with identification keys, pupal descriptions and notes on biology, medical importance and distribution. Mosquito systematics, volume 18 number 1
- 5) 独立行政法人 森林総合研究所 鳥獣害研究プロジェクト (2003) 農林業における野生獣類の被害対策基礎知識 -シカ、サル、そしてイノシシ-：43-61