豚における各種のアルボウイルスに対する抗体保有状況

出水田昭弘* 安原寿雄* 久保田道雄* 吉木研一*

平原 正* 児玉和夫* 佐々木文存*

(平成元年12月5日受付・平成2年5月18日受理)

A Survey of Antibodies to Arthropod-borne Viruses among Swine in Japan
AKIHIRO IZUMIDA*, HISAO YASUHARA, MICHIO KUBOTA, KENICHI YOSHIKI, TADASHI HIRAHARA,
KAZUO KODAMA and NORIMASA SASAKI (* Division of Veterinary Microbiology, Kyoto-Biken
Laboratories Inc., Makishima-cho, Uji, Kyoto 611)

SUMMARY

The distribution of antibody against each of Getah, Japanese encephalitis (JE), Apoi, Akabane, Batai, Ibaraki and bovine ephemeral fever (BEF) viruses among pigs in Japan was examined by hemagglutination-inhibition (HI) test or serum neutralization test. During the period of 1979 to 1984, sera from 340 pigs, living through the summer, were collected throughout the country except in the Kyushu district. The positive rate to JE virus was much higher than that of the other viruses and the positive sera to JE virus were detected in every district. A positive rate of 46.2% was found to Getah virus, especially in the Kinki and Chugoku-Shikoku districts, relatively high positive incidences were demonstrated but no positive serum was found in Hokkaido. HI antibodies against Apoi virus detected in this study seemed to be derived from the cross-reactions with antibodies against the JE virus. Although, a low positive rate to each Batai, Akabane and Ibaraki viruses was found, no positive sera to the BEF virus were detected.

—Key Words: swine, arbo virus, antibodies, survey.

—J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 43, 646~649 (1990)

要 約

1979年から1984年の間に日本各地域より集められた340例の越夏豚の血清を用いて、Getah, JE (Japanese encephalitis), Apoi, Akabane, Batai, Ibaraki および BEF (Bovine ephemeral fever) の7種類のウイルスに対する抗体保有状況を調べた。

その結果、抗体陽性率はJEに対して全国平均で70%と最も高く、いずれの地域からも陽性例が検出された。Getah に対しては全国平均で46.2%で北海道以外の地域で検出され、近畿、中四国で高い陽性率を示した。Apoi に対しても反応陽性例がみられたが、JEとの類属反応によるものと考えられた。またBatai, Akabane, Ibaraki に対しては低率であったが抗体が検出され、BEF に対しては全例とも陰性であった。

節足動物媒介性ウイルス群 (Arthropod Borne Viruses Group), いわゆるアルボウイルス群にはトガウイルス, ブニヤウイルス, ラブドウイルスおよびレオウイルス科に属するウイルスが含まれる。

これらアルボウイルスのいくつかのものは人や家畜に感染することが明らかにされている。三浦ら⁷⁾は日本の牛での各種アルボウイルスの抗体調査を行い、27種類中23種のウイルスの抗体が検出されたことを報告している。これらのウイルスは病原ウイルスとして機能することもあるが、不顕性感染で経過し病気を起こさないこともある。豚においては妊娠豚がJEウイルスに感染す

ると異常産を起こすことはよく知られている⁸⁾。

著者らは豚異常産の原因ウイルスを究明する一環として、日本の豚間にどのような種類のアルボウイルスが感染しているかを調査するために、日本各地域より蒐集された豚血清について7種類のウイルスに対する抗体保有状況を調査した。

材 料 お よ び 方 法

被 検 血 清

試験には、1979年から1984年の間に九州を除く全国各地域より無作為に集められた血清を用いた。蒐集された豚血清はいずれも日本脳炎ワクチン未接種の越夏豚で、合計340例を検査材料とした。

* (微生物化学研究所 (宇治市横島町24-16))

Key Words: 豚, アルボウイルス, 抗体調査.

表 1 供試ウイルスに対する抗体陽性率と抗体価の分布

ウイルス(株)	測定法* ¹	検体数	陽 性		抗 体 価 分 布								陽性豚の平均 抗体価(GM)
			数	%	< 10	10	20	40	80	160	320	≥ 640	
Getah (Haruna)	HI	340	157	46.2	183	17	8	21	35	44	23	9	90.9
JE* ² (Nakayama)	HI	340	238	70.0	102	36	31	56	54	33	22	6	54.6
Apoi (Apoi)	HI	340	139* ⁴	40.9	201	61	43	21	13	1	0	0	18.9
Akabane (JaGAR39)	HI	340	8	2.4	332	6	2	0	0	0	0	0	11.9
Batari (MM2222)	NT	340	18	5.3	322	16	2	0	0	0	0	0	10.8
Ibaraki (No2)	HI	340	4	1.2	336	3	1	0	0	0	0	0	11.9
BEF* ³ (Yamaguchi)	NT	340	0	0	340	0	0	0	0	0	0	0	—

* 1 HI: 赤血球凝集抑制試験, NT: 中和試験 * 2 JE: Japanese encephalitis. * 3 BEF: Bovine ephemeral fever. * 4 すべてJEウイルスとの類属反応による抗体陽性反応と判断された.

図 1 アポイウイルスと日本脳炎ウイルスに対する抗体価の相関性

表 2 日本脳炎およびアポイウイルスの交差 HI および中和試験

抗血清	HI 抗体価		中和抗体価*	
	JE	Apoi	JE	Apoi
JE	2560	320	≥4.0	0.5
Apoi	640	1280	0.5	≥3.5

* 中和指数

供試ウイルス

今回の試験では、かつてわが国で分離されたアルボウイルスのうちガウイルス科アルファウイルス属の Getah, フラビウイルス属の JE および Apoi, ブニヤウイルス科シンプウイルス群の Akabane, ブンヤムウェラ群の Batai, レオウイルス科オルビウイルス属の Ibaraki およびラブドウイルス科ベジクロウイルス属 BEF ウイルスの計 7 種類のウイルスを用いた.

抗体測定

Getah, JE, Apoi, Akabane の各ウイルスについては

感染マウス脳より作製した蔗糖アセトン抽出抗原を用いて, CLARKE および CASSALS の方法¹⁾に準拠し, また Ibaraki ウイルスについては感染 HmLu-1 細胞培養液の濃縮抗原を用いて TOKUHISA, ほか⁹⁾の術式に準じ, いずれもマイクロタイター法により赤血球凝集抑制 (HI) 試験を行った. また Batai および BEF ウイルスについてはそれぞれ ESK 細胞と HmLu-1 細胞を用い, マイクロタイター法で中和 (NT) 試験を行った. HI および NT 抗体価はいずれも抗体価 10 倍以上を陽性とした.

成 績

各種アルボウイルスに対する抗体保有率

被検血清 340 例について各ウイルスに対する抗体陽性率と抗体価の分布を調べ, その成績を表 1 に示した.

抗体陽性率は JE ウイルスに対して最も高く 70% を示し, ついで Getah ウイルスの順であった. また

表3 供試ウイルスに対する豚の抗体陽性率の地域別分布

地 域	検査数	抗 体 陽 性 率						
		Getah	JE	Apoi	Akabane	Batai	Ibaraki	BEF
北海道	20	0	20.0	0	0	0	0	0
東 北	77	30.0	55.8	0	0	6.5	1.3	0
関東・信越	62	29.0	53.2	0	0	16.1	1.6	0
東海・北陸	37	27.0	70.3	0	0	5.4	0	0
近 畿	54	61.1	85.2	0	9.3	1.9	1.9	0
中国・四国	90	81.1	95.6	0	3.3	0	1.1	0

Akabane, Batai, Ibaraki の各ウイルスに対しては低率ながら陽性豚がみられたが、BEF ウイルスに対しては全例が陰性であった。

陽性豚の抗体価分布を調べたところ、Getah および JE ウイルスに対しては 10 倍から 640 倍以上の範囲に分布し、それぞれの幾何平均 (GM) 抗体価は Getah ウイルスでは 90.9 倍、JE ウイルスでは 54.6 倍であった。また Akabane, Batai および Ibaraki の各ウイルスに対する抗体価は 10 倍から 20 倍に集中していた。

なお Apoi ウイルスに対して反応陽性例が多数認められたが、JE ウイルスと同じフラビウイルス属に属するため類属反応に因るものと考えた。そこで Apoi ウイルスに対して陽性反応を示した血清 139 例について、JE ウイルスに対する抗体価を個別に調べた。図 1 に示したとおり Apoi ウイルスに対する反応陽性血清は全例が JE ウイルスに対しても反応陽性を示した。

いっぽう Apoi ウイルスと JE ウイルスの交差性を調べるため、それぞれの免疫血清を用いて HI 試験と中和試験を行った。表 2 に示したとおり中和試験では交差反応はみられなかったが、HI 試験では交差反応がみられたことから表 1 に示した Apoi に対する反応は JE との類属反応によるものと判断された。

地域別の抗体保有状況

地域別に各ウイルスに対する抗体陽性率を調べた。表 3 に示したとおり Getah ウイルスに対しては北海道を除くすべての地域で抗体陽性豚が検出され、近畿、中国では 50% 以上の陽性率を示した。JE ウイルスに対してはすべての地域から抗体陽性豚が検出され、北海道以外の地域で 50% 以上の陽性率を示した。また Akabane, Batai, Ibaraki の各ウイルスに対しては一部の地域で抗体陽性豚が検出されたが、陽性率は低率であった。なお Apoi ウイルスに対しては HI 試験で検出された抗体は JE ウイルスとの類属反応に因るものと判断されたため、表 3 ではそれらはすべて抗体陰性として集計した。

考 察

全国各地域より蒐集された豚血清について各種アルボウイルスに対する抗体保有状況を調べた。被検血清はベクターの出現時期を考慮して越夏豚の血清を選定して用

いた。

各種ウイルスに対する陽性率をみると、JE ウイルスに対して最も高く 70% を示し、地域差はみられるが毎年流行していることが推察された。三浦⁷⁾は、日本の牛での抗体調査の中でフラビウイルス属のウイルスは HI 反応で類属反応がみられることを述べている。今回の成績も同様で、Apoi ウイルスに対する反応陽性豚はいずれも JE ウイルスに対して同等かそれ以上の HI 抗体価を示し、かつ Apoi と JE 抗体価の間には相関性がみられた。また、それぞれの免疫血清を用いた交差試験において中和試験では交差はみられなかったが、HI 試験では高いレベルの交差がみられた。このことから Apoi ウイルスに対する抗体は JE ウイルスの類属反応によるものと判断され、Apoi ウイルスに対する特異抗体の測定には中和試験を実施する必要があると考えられた。

Getah ウイルスに対する抗体は北海道を除く地域で検出され平均で 46.2% の陽性率を示し、近畿、中四国では 50% 以上の高い陽性率であった。本ウイルスによる豚の感染例についてはすでに以前より知られており^{3,4,6)}、豚異常産との関連性についても疑われている²⁾。今回の調査で地域により高い陽性率を示したことから、今後さらに野外における豚異常産との関係について究明する必要があると考えられる。

その他、Batai, Akabane, Ibaraki の各ウイルスに対しては低率であったものの抗体陽性豚がみられた。丸山⁵⁾は千葉県内の豚について Akabane に対する抗体調査を行い、1.4% の抗体陽性率であったことを報告している。今回の調査成績もそれとほぼ一致していた。また BEF に対しては全例陰性であった。

稿を終るにあたり、ご校閲をいただいた日本大学農獣医学部稲葉右二教授に感謝の意を表します。

引 用 文 献

- 1) CLARKE, D. H. and CASALS, J.: *Am. J. Trop. Med.*, 7, 561~573 (1958).
- 2) IZUMIDA, A., TAKUMA, H., INAGAKI, S., et al.: *Jpn. J. Vet. Sci.*, 50, 679~684 (1988).
- 3) 中村忠義: 医学のあゆみ, 83, 737~738 (1972).
- 4) 中村忠義, 砂孟圭子, 松本陸子, ほか: 日本公衛誌,

- 14, 569～474 (1967).
 5) 丸山成和, 丸山典彦, 伊藤 宏, ほか: 日獣会誌, 36, 330～333 (1983).
 6) 松山達夫, 中村忠義, 砂孟圭子, ほか: ウイルス, 18, 11～14 (1968).
 7) MIURA, Y., INABA, Y., HAYASHI, S., et al.: *Vet. Microbiol.*, 5, 277～282 (1980).
 8) 清水武彦, 川上善三, 福原 進, ほか: 家畜衛試研究報告, 30, 51～66 (1955).
 9) TOKUHISA, S., INABA, Y., MIURA, Y., et al.: *Jpn. J. Vet. Sci.*, 45, 15～21 (1983).

KITASATO

□動物用各種ワクチン

- 狂犬病TCワクチン「北研」
- 豚Hpn2型ワクチン「北研」
- 豚Hpn5型ワクチン「北研」
- 豚Hpn2価ワクチン「北研」
- TGE生ワクチン子豚用「北研」
- ARワクチン(豚ボルデテラ感染症ワクチン)
- AR-Cワクチン「北研」(豚ボルデテラ感染症不活化ワクチン)
- 豚丹毒生ワクチン「北研」
- 豚コレラ生ウイルス乾燥予防液
- 日本脳炎生ウイルスワクチン(1ml用)
- ニューカッスル病TEND乾燥予防液
- ニューカッスル病不活化予防液
- ニューカッスル病生ウイルス予防液(B株)
- ニューカッスル病生ウイルス予防液(B1株)飲水投与
- ND-IC混合不活化ワクチン
- 鶏伝染性コリザ2価ワクチン「北研」
- コリーザワクチン「北研」
- コリーザワクチン「北研」C型

○穿刺用鶏痘乾燥予防液

- 牛流行熱生ウイルス予防液
- 牛流行熱組織培養不活化予防液
- チューザン病不活化ワクチン「北研」

○アユのビブリオ病不活化ワクチン (指導機関の指導により使用して下さい)

□動物用各種診断用製剤

- ブルセラ・カニ凝集反応菌液
- 豚Hpn2型CF抗原「北研」
- 豚Hpn5型CF抗原「北研」
- AR抗原「北研」
- Bb.I相菌免疫家兎血清
- ニューカッスル病ウイルス赤血球凝集素「北研」
- M.S急速凝集反応菌液

○グルタルアルデヒド固定鶏赤血球浮遊液「北研」

- Hpg-A型(HA-1型)HA抗原「北研」
- Hpg-C型(HA-4型)HA抗原「北研」
- 鶏非動化血清「北研」
- 牛白血病診断用抗原「北研」
- 牛肝経断用抗原「北研」

□血清製剤

- 破傷風血清(動物用)
- 増地
- HP基礎増地

□動物用消毒剤

家畜伝染病予防法指定消毒薬成分含有製剤

動物用医薬品「北研」ゼットコンク

製造 北里研究所(社団法人)

販売 北里薬品産業株式会社

本社 千108 東京都港区白金5丁目9-1 ☎03(444)6161代

大阪支店 ☎06(202)7658代 東北出張所 ☎0236(45)0111代

TO-31 90.07

●印は要指示医薬品

高性能新世代 動物用電子走査超音波診断装置 スーパーアイSSD500

- ・高品位画像, 多彩な計測・計算・表示機能
- ・小型・軽量(約10kg)で移動, 設定が容易
- ・リニア走査, コンベックス走査・B,M,B/B,B/M4モード
- ・操作は見やすいキーボードで容易
- ・撮影装置を始めとする豊富なオプション類
- ・直検用専用探触子付

計 測 距離 面積・周囲長
 消費電力 AC100V 約90VA
 寸 法 290×250×320mm (W・D・H)

FHK 富士平工業株式会社 東京都文京区本郷6丁目11番6号 〒113
 電話 東京(03)812-2271 ファクシミリ(03)812-3663