

わが国の豚における豚アデノウイルスに対する抗体調査

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	平原, 正 安原, 寿雄 松井, 修
巻/号	43巻11号
掲載ページ	p. 779-783
発行年月	1990年11月

わが国の豚における豚アデノウイルスに対する抗体調査

平原 正* 安原寿雄* 松井 修* 出水田昭弘* 吉木研一* 大田外之*

宮田由美* 山中盛正* 児玉和夫* 中井正久* 佐々木文存*

(平成2年2月2日受付・平成2年5月18日受理)

Serological Survey on Porcine Adenovirus Infection of Pigs in Japan

TADASHI HIRAHARA*, HISAO YASUHARA, OSAMU MATSUI, AKIHIRO IZUMIDA, KEN-ICHI YOSHIKI, SOTOYUKI O-TA, YUMI MIYATA, MORIMASA YAMANAKA, KAZUO KODAMA, MASAHISA NAKAI and NORIMASA SASAKI (* Division of Veterinary Microbiology Kyoto-Biken Laboratories Inc. Makishima-cho, Uji, Kyoto, 611)

SUMMARY

Seven hundred sixty sera collected from fattening and breeding pigs aged 4 months or over in 17 prefectures in 1976, 1982, and from 1986 to 1989 were tested for virus neutralizing antibody (VNAb) against porcine adenovirus (PAV) type 1 (25R strain), type 2 (A47 strain), type 3 (6618 strain), type 4 (München strain) and HNF70 strain (type 5).

In calendar years, the positive rates of VNAb against types 1, 2, 3, 4, and HNF70 strain were 12.6–49.3% (geometric mean: 43.1%), 52.5–66.7% (63.7%), 51.3–93.3% (70.9%), 0–43.8% (27.1%) and 75.0–95.0% (87.1%), respectively. The positive rates of VNAb against types 1, 2, 3, 4 and HNF70 strain of PAV in each prefecture were shown to be about similar in value in the same district. These findings suggested strong transmission of PAV in pigs. The positive rate of VNAb against the HNF70 strain for sera from the 7 districts of Hokkaido, Tohoku, Kanto, Koshinetsu, Kinki, Kyusyu and Okinawa were above 80%. The positive rate of VNAb over 80% of type 3 was shown in the districts of Hokkaido, Tohoku, Chubu, Chugoku, Shikoku and Kyusyu, type 2 in the districts of Chubu and Kinki, and type 1 in the Chubu district. A positive rate of over 80% of VNAb against type 4 was not found in any district.

From these findings it was proven that various types of PAV have widely infected pigs in Japan.

—**Key Words** : pig, porcine adenovirus, antibody survey.

—*J. Jpn. Vet. Med. Assoc.*, 43, 779~783 (1990)

要 約

17道府県から1976年、1982年および1986年から1989年の間に採集した4カ月齢以上の肥育豚と繁殖母豚、合計760例の血清について、豚アデノウイルスの1型(25株)、2型(A47株)、3型(6618株)、4型(München株)および5型と提唱中のHNF70株⁵⁾に対する中和抗体を測定した。

年度別にみた血清型ごとの抗体陽性率をみると、1型では12.6~49.3%を示し、2型では52.5~66.7%であった。3型では1976年から1987年まで85.0%以上の高い陽性率から1988年以後約50%へ低下した。4型では1976年に陽性豚はみられなかったが、1982年に10%を示し年々上昇して1989年には43.8%を示した。5型では75.0~95.0%の高い陽性率で推移した。

府県別にみた各血清型に対する抗体陽性率は、同一地方において類似したパターンを示した。80%以上の高い抗体陽性率は、5型では北海道、東北、関東、甲信越、近畿、中国、九州、沖縄の8地方で認められた。3型では北海道、東北、中部、中国、四国、九州の6地方で、2型では中部と近畿の2地方で、1型では中部地方で高い陽性率であった。しかし、4型については80%以上の高い陽性率を示す地方は認められなかった。

* 細菌微生物化学研究所(宇治市槇島町24-16)

Key Words : 豚, 豚アデノウイルス, 抗体調査.

以上、血清型別の抗体陽性率には若干の差が認められたが、日本の豚群には各血清型の豚アデノウイルスが高率に感染していることが明らかにされた。

豚アデノウイルスは、1964年に HAIG ら³⁾によって子豚の下痢症例から初めて分離され、その後脳炎症例⁶⁾や呼吸器病¹⁰⁾あるいは健康な豚からも分離されている^{1,8,9)}。しかし、本ウイルスの豚群における浸潤状況を知るための抗体分布調査成績は少ない。

HARKNESS ら⁴⁾は1969年、イギリスのと場で採集した2,435例の豚血清について、アデノウイルスのグループ共通抗原のゲル内沈降抗体を測定し、77.8%という高率にアデノウイルスが感染していることを明らかにした。わが国では、KAWAMURA ら⁷⁾が1968年に日本各地から集めた102例の豚血清をゲル内沈降反応で調べたところ、60.8%が陽性であったこと、さらにSHIMIZU ら¹¹⁾は1978年60例の豚血清について血清型別に中和抗体を測定し、1型が73%、2型と3型が90%で最も高く、4型が42%の陽性率を示したことを報告している。

今回の調査は、著者ら⁹⁾が呼吸器病豚から分離して5型と提唱したHNF 70株および既知の1型から4型²⁾のウイルスを用いて、日本各地から集めた760例の豚血清について中和抗体を測定し、近年の日本の豚群における豚アデノウイルスの分布状況を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

豚血清

北海道から沖縄まで、17道府県で採集した4カ月齢以上の肥育豚と繁殖母豚の血清を供試した。採集した年度は1976年と1982年および1986年から1989年で、検体数は北海道が60例、東北80例、関東80例、甲信越80例、中部60例、近畿110例、中国70例、四国80例、九州80例、沖縄60例の合計760例であった。

中和用ウイルス

豚アデノウイルスは現在4つの血清型に分類されているが²⁾、中和用ウイルスとして農林水産省家畜衛生試験場より譲受した1型の25R株、2型のA47株、3型の6618株、4型のMünchen株を使用した。さらに、著者らが近畿地方の呼吸器病豚の鼻汁から分離し、5型として提唱したHNF 70株⁹⁾を使用した。

中和試験

56°C、30分間の加熱で非働化した豚血清を5.6%牛血清アルブミン溶液を2%加えたりん酸緩衝生理食塩液で2倍段階希釈した。これに200 TCID₅₀/0.1 mlのウイルス液を等量混和し、37°C、60分間処理した後、その0.1 mlを小試験管に培養した豚腎細胞培養に1希釈当たり2本ずつ接種した。吸着は室温で45分間行い、5.6%牛血清アルブミン溶液2%加Eagle's minimum es-

sential medium液を0.75 mlずつ注加し、37°Cで回転培養した。細胞は7日間毎日観察し、CPEを抑制した最高血清希釈倍数の逆数を中和抗体価として、16倍以上を抗体陽性とした。

成 績

年度別にみた抗体陽性率と平均抗体価

1976年に最も高い抗体陽性率を示したのは3型の85.0%で、その幾何平均抗体価は87.1倍であった。その他の血清型に対する陽性率と幾何平均抗体価は高い順に5型で77.5%と82.7倍、2型で65.0%と47.3倍、1型で43.3%と34.2倍を示し、4型は全例陰性であった。1982年の血清では4型に対する抗体が低率ながら検出されたことを除いて、他の4つの血清型に対する抗体陽性率および平均抗体価は1976年の血清におけるそれとほぼ同様な傾向が認められた。1986年から1989年の4年間については連続して測定したところ、1型では12.6~49.3%の抗体陽性率で年次によるバラツキが目立ったが、2型では比較的バラツキが少なく汚染率の変動は認められなかった。3型では1987年まで85.0~93.3%の陽性率と87.1~177.0倍の平均抗体価を示し高度の汚染が確認されたが、1988年以後、それらは低下した。4型については、1986年以後汚染率に上昇傾向が認められた。5型については1988年以後95%前後の高い陽性率で推移し、平均抗体価も208.0~1,290.0倍の高い値を示した(図1)。

地域別にみた抗体陽性率と平均抗体価

道府県別にみた血清型ごとの陽性率と幾何平均抗体価を表1に、それらを地方別にまとめた成績を表2に示した。まず、北海道においては3型および5型に対する抗体陽性率が比較的高かったが、4型に対しては浸潤度は低かった。

東北地方の青森と岩手では各血清型についてほぼ同様な陽性率と平均抗体価を示し、1型については汚染率は比較的低いものの3型および5型に対してはいずれも100%の抗体陽性率と非常に高い平均抗体価を示した。また、4型は67.5%の抗体陽性率と30.0倍の平均抗体価を示し、地方別では最も高かった。

関東地方の群馬と千葉においては、1型については全例抗体陰性であったが、5型に対しては全例抗体陽性であり、各血清型により汚染率に大きな差のあることがわかった。

甲信越地方では新潟だけの調査例であったが、1、3および4型に対する抗体陽性率の低さと5型に対する高率の汚染が目立った。

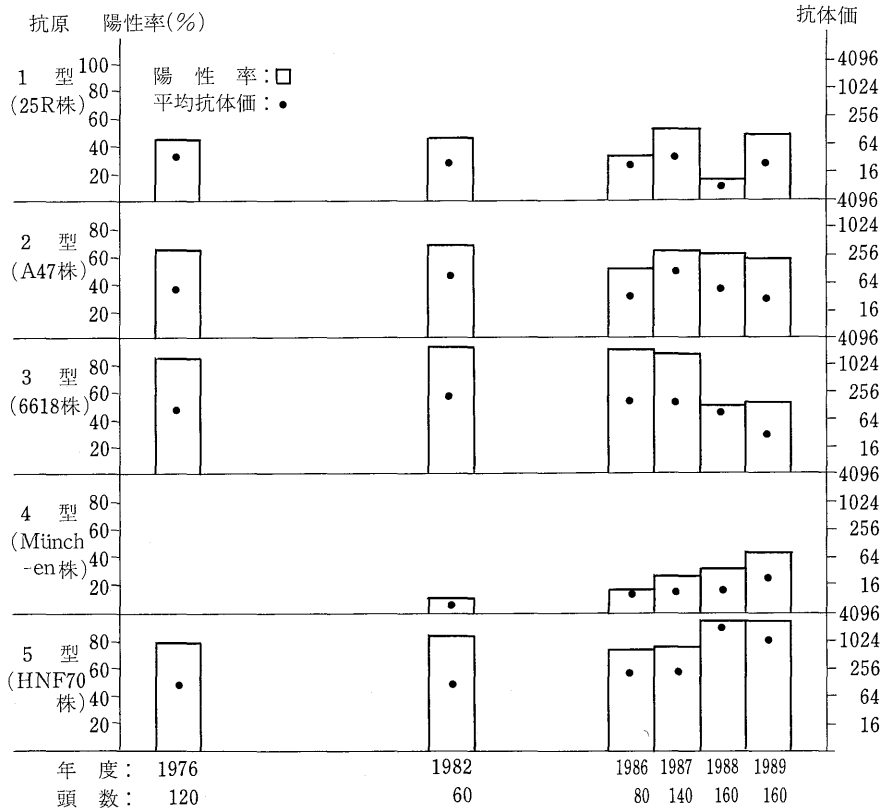


図1 年度別にみた中和抗体陽性率と平均抗体価の推移

表1 道府県別にみた中和抗体陽性率と平均抗体価

道府県	測定数	血清型				
		1 (25R株)	2 (A47株)	3 (6618株)	4 (München株)	5 (HNF70株)
北海道	60	43.3 ^{a)} (21.8) ^{b)}	66.7 (79.4)	93.3(177.0)	10.0 (9.3)	83.3 (131.0)
青森	30	16.7 (10.9)	60.0 (60.2)	100.0(660.0)	70.0(29.5)	100.0(3160.0)
岩手	50	10.0 (9.6)	68.0(103.0)	100.0(824.0)	66.0(30.3)	100.0(3190.0)
群馬	30	0.0 (<16)	23.3 (11.7)	60.0 (21.8)	60.0(26.3)	100.0(2340.0)
千葉	50	0.0 (<16)	28.0 (11.7)	68.0 (36.3)	64.0(28.3)	100.0(1910.0)
新潟	80	17.5 (11.6)	57.5 (28.5)	0.0 (<16)	0.0(<16)	90.0 (941.0)
岐阜	60	80.0(128.0)	90.0(134.0)	93.3 (95.5)	0.0(<16)	55.0 (31.2)
京都	50	92.0 (42.2)	88.0 (50.5)	38.0 (28.3)	30.0(11.7)	90.0 (520.0)
奈良	30	93.3 (38.9)	86.7 (43.6)	36.7 (23.9)	16.7(10.0)	90.0 (478.0)
大阪	30	0.0 (<16)	80.0 (34.6)	90.0(123.0)	0.0(<16)	100.0 (281.0)
鳥取	40	40.0 (12.5)	45.0 (71.2)	77.5 (83.1)	27.5(11.6)	72.5 (74.9)
山口	30	46.7 (22.9)	73.3(173.0)	93.3(208.0)	43.3(14.4)	100.0 (281.0)
香川	30	26.7 (15.8)	46.7 (25.7)	90.0(131.0)	16.7(11.3)	76.7 (199.0)
愛媛	50	36.0 (22.1)	56.0 (40.5)	94.0(144.0)	18.0(12.3)	74.0 (194.0)
宮崎	30	56.7 (67.0)	63.3 (33.1)	90.0(812.0)	43.3(18.1)	100.0 (309.0)
鹿児島	50	54.0 (62.2)	66.0 (41.9)	92.0 (55.2)	54.0(23.0)	100.0 (326.0)
沖縄	60	6.7 (9.1)	40.0 (16.5)	76.7 (79.4)	0.0(<16)	100.0 (218.0)
合計	760	37.4 (20.7)	61.3 (42.8)	72.8 (96.2)	27.4(13.2)	88.9 (387.0)

備考 a) 陽性率 b) 平均抗体価

表2 地方別にみた中和抗体陽性率と平均抗体価

地 方	測定数	血 清 型				
		1 (25R株)	2 (A47株)	3 (6618株)	4 (München株)	5 (HNF70株)
北 海 道	60	43.3 ^{a)} (21.8) ^{b)}	66.7 (79.4)	93.3(177.0)	10.0 (9.3)	83.3 (131.0)
東 北	80	12.5 (10.1)	65.0 (87.6)	100.0(955.0)	67.5(30.0)	100.0(3,180.0)
関 東	80	0.0 (<16)	27.5 (12.0)	65.0 (30.0)	62.5(27.5)	100.0(2,060.0)
甲 信 越	80	17.5 (11.6)	57.5 (28.5)	0.0 (<16)	0.0(<16)	90.0 (941.0)
中 部	60	80.0(128.0)	90.0(134.0)	93.3 (95.5)	0.0(<16)	55.0 (31.2)
近 畿	110	67.3 (26.1)	85.5 (43.8)	51.8 (40.3)	18.2(10.1)	92.7 (440.0)
中 国	70	42.9 (22.6)	57.1(104.0)	84.3(123.0)	17.5(12.0)	75.0 (218.0)
四 国	80	32.5 (19.5)	52.5 (34.4)	92.5(139.0)	17.5(12.0)	75.0 (218.0)
九 州	80	55.0 (63.6)	65.0 (30.8)	91.3(638.0)	50.0(21.0)	100.0 (319.0)
沖 縄	60	6.7 (9.1)	40.0 (16.5)	76.7 (79.4)	0.0(<16)	100.0 (218.0)
	760	37.4 (20.7)	61.3 (42.8)	72.8 (96.2)	27.4(13.2)	88.9 (387.0)

備 考 a) 陽性率 b) 平均抗体価

中部地方についても岐阜だけの調査例であったが、1、2および3型に対する高い陽性率と平均抗体価が目ざされた。

近畿地方の京都と奈良ではかなり類似した数値を示したが、大阪の成績とは特に1型と4型が全例陰性である点で大きく異なっていた。

中国、四国および九州地方の6県の成績には、血清型によって抗体陽性率あるいは平均抗体価に多少の差違がみられたものの、傾向としてはかなり類似性が認められた。

沖縄では、1および4型の汚染率は低かったが5型に対しては全例抗体陽性であるなど、血清型間における汚染率の差が目立った。

日本の全地域を合計すると、5型に対する抗体陽性率が最も高く、つづいて3型、2型で、1型および4型については全体的に汚染率は低いものの、地方によっては60%以上の抗体陽性率を示すなど汚染率にかなりの差違がみられた。

考 察

豚アデノウイルスの抗体分布調査に関する成績は少ない。HARKNESSら⁴⁾は1969年イギリスのと場で採集した2,435例の豚血清についてアデノウイルス共通抗原を用いてゲル内沈降抗体を測定し、陽性率は77.8%であったこと、さらに一部の血清については中和抗体を測定し1型が31.2%、2型が56.2%の陽性率であったことを報告している。わが国では、KAWAMURAら⁷⁾が豚腎細胞培養から分離した1型のウイルスを用いて、1968年に17都県から採集した102例の豚血清についてゲル内沈降抗体を測定し60.8%の陽性率であったことを報告している。SHIMIZUら¹¹⁾は60例の豚血清について中和抗体を測定し、それぞれ1型が73%、2型と3型が同率の97%、4型が42%の陽性率を得ている。今回の

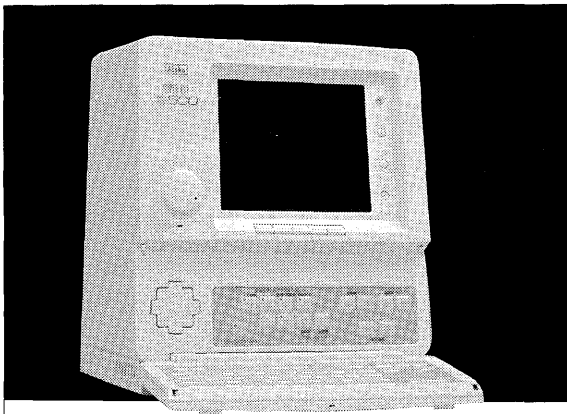
著者らの成績では、5型に対する抗体陽性率および平均抗体価が年度と地域を問わず高い値を示していることが注目される。このことは新しく分離された5型がかなり以前からわが国に存在し、北海道から沖縄まで広汎に豚群の間で伝播し続けていることを示すものと考えられる。いっぽう、ヨーロッパで分離された各血清型については3型に対して高い陽性率を示しており、ついで2型、1型の順となり4型に対しては最も低率であった。3型については1988年と1989年に陽性率が低下しているが、調査した地域も限られていることから、3型の流行に変化があったかどうかは結論できないものと思われる。4型については1976年には抗体陽性豚は認められておらず、また地域別にみても概して陽性率が低いことから、わが国の豚群の間で最も流行の少ない血清型のウイルスと考えられる。しかし、年度が進むにつれて陽性率が高くなっていく傾向がみられたことは、豚群の間に徐々に浸潤しつつあることを示すものと考えられる。

血清型別にみた地域ごとの陽性率の成績から、5型と3型のウイルスは広汎に浸潤しているものと考えられる。それ以外の血清型については地域ごとの陽性率にかなりの差を認める例もあり、地域的連続性を明らかにするまでには到らなかった。しかし、近隣地域相互の各血清型別の陽性率のパターンが極めて類似していることは注目すべきことと考えられた。

今回の抗体調査により、わが国の豚群における豚アデノウイルスの浸潤状況がかなり明らかになった。豚アデノウイルスは豚の呼吸器病や下痢の原因となることが示唆されているが、特に他の細菌やウイルスなどと複合感染した場合、より重篤な症状を示すことが考えられ、養豚業における経済的損失の一因となる可能性が懸念され、清浄化のための対策が望まれる。

引用文献

- 1) DERBYSHIRE, J. B. CLARKE M. C. and JESSETT, D. M.: *Vet. Rec.*, 79, 595~599 (1966).
- 2) DERBYSHIRE, J. B.: *Disease of Swine*, Edited by LEMAN, A. D. et al. Sixth Edition, 321~324 (1986).
- 3) HAIG, D. A. CLARKE, M.C. and PEREIRA, M. S.: *J. Comp. Pathol.*, 74, 81~84 (1964).
- 4) HARKNESS, J. W. CHAPMAN, M. S. and DARBYSHIRE, J. H.: *Vet. Rec.*, 88, 441~447 (1971).
- 5) HIRAHARA, T. YASUHARA, H. MATSUI, O. et al. *Jpn. J. Vet. Sci.*, 52, 407~409 (1990).
- 6) KASZA, L.: *Am. J. Vet. Res.*, 27, 751~758 (1966).
- 7) KAWAMURA, H. HATANO, Y. and ITO, Y.: *Natl. Inst. Anim. Health Q. (Jpn.)*, 12, 173~182 (1972).
- 8) KÖHLER, H. and APODACA, J.: *Zentralbl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg. I, Orig.*, 199, 338~349 (1966).
- 9) MAHNEL, H. and BIBRACK, B.: *Zentralbl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg. I, Orig.*, 199, 329~338 (1966).
- 10) RONDHUIS, P. R.: *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 97 (14), 841~851 (1972).
- 11) SHIMIZU, M. SHIMIZU, Y. ITO, Y. and HAMADA, H.: *Natl. Inst. Anim. Health Q. (Jpn.)*, 18, 176~177 (1978).



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SSD 500

- ・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

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生ワクチン豚用「北研」
- ARワクチン(豚ポルテラ感染症ワクチン)
- AR-Cワクチン「北研」(豚ポル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(1cc用)
- ニューカッスル病TCND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」
- コリザワクチン「北研」
- コリザワクチン「北研」C型

動物用各種診断用製剤

- 穿孔用鶏痘乾燥予防液
- 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
- チューサン病不活化ワクチン「北研」
- アユのピ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)
- グルタルアルデヒド固定鶏赤血球浮遊液「北研」 動物用医薬品
- 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」
- 牛肝臓診断用抗原「北研」
- ブルセラ・カニス凝集反応菌液
- 豚Hpn2型CF-抗原「北研」
- 豚Hpn5型CF抗原「北研」
- AR抗原「北研」
- Bb I相菌免疫家兔血清
- ニューカッスル病ウイルス赤血球凝集素「北研」
- M.S急凍凝集反応菌液

動物用医薬品

- 血清製剤
 - 破傷風血清(動物用)
 - 培地
 - H.P基礎培地
- 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」セットコンク

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 〒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