解 説

豚インフルエンザとその対応策

小澤義博*

国際獣疫事務局 (OIE) 名誉顧問

Swine Influenza and its Control Measures

Yoshihiro OZAWA*

OIE Honorary Adviser

Summary

As a result of the outbreaks of pandemic influenza (H1N1/2009) in swine, some questions have been raised about the risks to humans from exposure to infected pigs and pork products. In this paper, the characteristics of swine influenza (SI) virus in pigs and the measures to be taken to prevent the spread of SI virus are reviewed. Possible risks of swine influenza virus from infected human to pig and from infected pig to human are also reviewed. According to the OIE/FAO/WHO recommendations pig meat is safe for human consumption if it is processed according to the international standards and cooked above 70°C.

1. 主な症状と伝播

豚インフルエンザは高度の伝染力を有する豚のウイルス病で世界の多くの国に偏在している。感染した豚はくしゃみ、鼻漏、発熱（通常 41～42 度）、呼吸困難、気力消失、食欲不振、衰弱などの症状を示す。鼻汁の流失などの症状は感染後 24 時間頃から見られる。感染率は 100% に達することもあるが、死亡率は低い。細菌の二次感染により症状が悪化する場合も報告されている。感染した豚の鼻汁やくしゃみの飛沫などが感染源である。しかし長期の流行地域では感染しても典型的な症状を示さないケースも多い。予後は比較的良好で、通常約 1 週間で回復する。重篤の場合は頸部にリンパ節の肥大や浮腫がみられることがある。また時として流産を起こすこともある。比較的弱毒のウイルスで、致死率も低く 4% 以下である。養豚業者にとって、流行地域では豚の体重減少による出荷の遅れが支障となるが、国際間の重要問題を起こす病気として扱われてはこなかった。従って、本病が始めて新興病として発生したとき以外は、OIE に報告する義務はなかった。

2. ウイルス

インフルエンザ・ウイルスには A, B, C の 3 型があり、いずれも人に感染する。A 型ウイルスは人のほかに多くの鳥類や哺乳類（イヌ、猫、豚、馬、オットセイ、フェレットなど）にも感染することが知られている。B 型と C 型は人のみに感染すると考えられていたが、中国の豚で C 型ウイルスが発見されたことから C 型ウイルスが豚インフルエンザ感染症に関与していることが分かっている。

インフルエンザ・ウイルスは表面は 16 種類のヘマグルチニン（H1～H16）の 1 つと 9 種類のノイラミニダーゼ（N1～N9）の 1 つとの組み合わせで出来ている。ウイルスの蛋白質の殻の内部には 8 本の RNA 遺伝子を有している。豚に流行を起こすのは主として A 型ウイルスで、A/ソ連（H1N1）型と A/香港（H3N2）型が多いが、通常はいずれも弱毒ウイルスである。豚や鶏や人のウイルスが同時に豚に感染すると、遺伝子の一部に連続性（Drift）や不連続性（Shift）の変異を起すことがある。

豚の A 型ウイルスの存在は、1930 年にアメリカで豚からインフルエンザ・ウイルス、A（H1N1）が Shope 博士により分離されて以来、主な流行地はアメリカ中西部と考えられていたが、1974～75 年頃から世界中に広がり、カナダ、メキシコ、南米、欧州（フランス、イタリア、スウェーデン、ロシア等）やアジア（日本、台湾、東南アジア）

連絡先：小澤義博*

〒225-0002 横浜市青葉区美しが丘 2-30-3

Tel & Fax : 045-901-2242

E-mail : y-ozawa@zg8.so-net.ne.jp

表 1 豚に感染した新型インフルエンザ (H1N1/2009) の報告 (ProMED mail service の報告)

国名	報告日 (2009 年)
カナダ	5 月 2 日 ⁽¹⁾ ,
アルゼンチン	6 月 24 日～10 月 5 日
オーストラリア	8 月 20 日
シンガポール	9 月 4 日
イギリス	9 月 18 日
アイルランド	10 月 2 日
ノルウェー	10 月 12 日
アメリカ合衆国	10 月 19 日 ⁽²⁾
日本	10 月 21 日
アイルランド	10 月 27 日
中国 (香港)	11 月 5 日

⁽¹⁾ : カナダ : 殺処分 (5 月 14 日)

およびアフリカに存在することが報告されてきた。日本には 1977 年にアメリカから侵入して来たことが遺伝学的に立証された。また 1978 年にはわが国の豚で人と豚との遺伝子の再集合体 (H1N2) が分離された。本病は罹患率は高く、複合感染を起こすと、100% に達することがある。

2009 年に流行し始めた新型の H1N1 ウイルスは初め「人の豚インフルエンザ」と呼ばれ、メキシコの養豚場から人に感染したウイルスであると報じられたが、その起源は明らかにされていない。即ちメキシコの豚がこのウイルスの発祥源であったか否かは定かだではない。

一方、新型 H1N1/2009 ウイルスに感染した人から豚への感染は表 1 に示されているように、日本を含め数多くの国から報告されてきている (ProMED-Reports)。2009 年 12 月末までに、インドネシア、メキシコ、タイワン、フィンランド、イタリア、ドイツでも豚への感染が報告されている。

3. 疫 学

1918 年にアメリカ中西部の豚にインフルエンザ様の症状を示す病気が報告され、当事欧州で流行したスペイン風邪と関係があると考えられた。A 型インフルエンザ・ウイルスで最も多く豚に感染をおこすのは H1N1, H1N2 および H3N2 亜型のウイルスであり、世界の多くの国から報告されている。

本病は急性ないし慢性の病気で、急性の場合は豚舎から豚舎へと次々に広がるが、2 次感染を起こさなければ急速に回復する。また慢性の場合には症状は軽く、症状を示さないこともある。典型的症状は約 25～30% くらいの豚に見られることが多い。

本病は主として秋か冬の寒い時期に発生することが多いが、一年中暑い地方では季節に関係なく発生する。最初 1～2 頭が感染すると、接触及び空気感染を起こし急速に豚舎内に広がり、伝播力はほぼ 100% に達する。しかし死亡率は低い。またキャリアの豚には、最高 3 ヶ月間ウイルスが生存することがある。野外に飼育された豚では、ウイルスはラングワームの卵とともに排出され、ミミズを食べた豚に感染することもある。

感染した鳥から豚への感染や、豚から鶏への感染はしばしば起こっている。また感染した鶏に接して豚が感染する場合もある。新型ウイルス (H1N1-2009) の人から豚への感染は数多くの国で報告されている (表 1) が、豚から人への確実な感染源は報告されていない。2001 年の香港 (H3N2 型)⁽¹⁾ や 2003 年のスイス (H1N1 型)⁽²⁾ などの報告はあるが、感染した豚の肉や臓器を食べて感染した人の例は報告されていない。

インフルエンザ・ウイルスの自然界での生存は、気温、pH、塩分濃度及び有機物の存在によって左右される。一般にこのウイルスは気温が低い程、長期間自然界に生存する。感染した豚では、感染後 24 時間以内にウイルスを排出し始め、多くの場合感染後 7～10 日後までウイルスを排出し続ける。豚から豚への広がり、感染豚との接触や鼻汁や空气中に放出された水滴などとの接触によって起こる。

通常、生産農場間の感染の広がり、感染成豚から子豚への広がり、または新しく移動してきた豚群へと拡がる人が多いが、感染豚が SI ウイルスの長期間のキャリアになったという報告例はない。

2009 年に拡がった新型 H1N1 ウイルスの人から人への感染は世界の多くの国に拡がってきており、人から豚への感染例の報告も増えてきている。また豚のみならず、犬、猫、フェレット、チータ、七面鳥などに感染した例も報告されている。一方、感染した豚から人へ感染する可能性も考えられるが、その報告例は殆んど見当たらない。その理由は感染豚から排出されるウイルスは主として呼吸器系からのウイルスで、糞便からの排出でないためと考えられる。従って屠畜・解体のプロセスで人が汚染するリスクは少なく、豚肉が汚染するリスクも少ない。また豚肉は摂氏 70 度以上に加熱すればウイルスは不活化される⁽³⁾。感染豚の呼吸器系からの粘液中に排出されたウイルスは比較的熱に弱い、数時間は生存すると考えられている。

4. 診断とウイルスの同定

4.1. 臨床診断

豚の臨床症状としては、発熱、クシャミ、咳、鼻汁の流

失、呼吸不全、眼の炎症、食欲減退、流産などが上げられる。感染豚の症状は、一過性で軽く、これらの典型的症状は25～30%の豚で見られるが、症状を示さない豚も多い。また感染豚の多くは後遺症は見られず、5～7日で回復する。二次感染を起した場合には、気管支炎を起し、重症化することがある。また稀に流産を起こすこともある。通常感染率は100%に達することが多いが、死亡率は二次感染がなければ、1～4%以下である。一度感染した豚群のなかにはウイルスが常在化して、寒期に入ると若い豚に感染が広がることが多い。

4.2. ウイルス分離と血清反応

ウイルスの分離は、症状の発現から24-48時間以内に発熱中の豚からサンプルを採取する。通常、ウイルスの分離は鼻腔の奥から採取し鼻汁を用いる。ウイルスの培養には連続継代細胞または発育鶏卵を用いる。ウイルスの同定は通常、血球凝集抑制試験(HIテスト)、ノイラミニダーゼ抑制試験やRT-PCR検査で行う。またフォルマリンで固定された組織切片を使った免疫組織化学検査や凍結組織切片の蛍光抗体法により診断される。エライザ法を使うこともある。

豚のインフルエンザ・ウイルスに対する抗体検査には、血球凝集抑制テストが用いられるが、HIテストは亜型や株特異的であるので注意する必要がある。その他、ゲル内沈降反応テストや間接蛍光抗体法、ウイルス中和試験及びエライザ法などを用いてウイルスの同定を行う⁽⁴⁾。

5. 豚のインフルエンザ対策

新型インフルエンザ(H1N1/2009)に感染した人が豚や鳥に接すると感染することが分かっている。しかし感染した豚から人に感染した症例は報告されていない。従ってOIEによると清浄な養豚場では次の対策を強化する必要がある。

- 1) 隔離対策を強化するとともに、養豚場には豚インフルエンザに感染している人若しくは豚は養豚場内入れない。
- 2) 豚の呼吸器疾患や臨床的症状の監視を強化し、効果的な調査を毎日行い、感染の疑いのある豚が見付かった場合は、サンプルを採り、その豚舎の隔離を強化する。
- 3) 新型のH1N1/2009ウイルスが見付かった場合は、その農場を公的サーベイランスの対象とし、豚の移動制限をおこなう。
- 4) H1N1-2009ウイルスの感染豚群を殺処分する必要があるが、感染した豚を屠殺場(食肉処理場)に出荷することは出来ない。
(日本の家畜伝染病予防法によると、高病原性鳥イン

フルエンザに感染した鳥は殺処分する必要があるが、豚インフルエンザの感染豚は殺処分する必要は無い)

- 5) 人または豚のインフルエンザ(H1N1/2009)が発生した国からの豚およびその製品の輸入禁止措置は行わない。
- 6) 米国では豚用のインフルエンザワクチン(H1N1 2009)が開発され、1年間の期限つきでその使用が許可された。

6. OIEの対応(2009年11月末現在)

OIEには豚インフルエンザの「診断方法及びワクチンについての国際基準」に関するマニュアルはあるが、国際貿易に関する特別な規則は必要と考えてこなかった。従ってOIE加盟国は豚インフルエンザが発生しても、それをOIEに報告する義務はなかった。しかし2009年5月に、カナダで人の新型インフルエンザが豚に感染したことが報告されると、豚からそのウイルスが人に感染したり、その豚肉を食べると人に感染する恐れがあるのではないかと云う風評が広がり、カナダからの豚や豚肉の輸入を制限する国が出始めた。

これに対しOIEは新興のウイルスに対する国際貿易上の規則を作成し、2010年以後に加盟国の承認を得る予定にしている。その間、豚インフルエンザが発生しても、その感染した豚群を殺処分する必要のないことを強調してきている。また、各国の関係当局や消費者は感染した豚の肉が、如何なる場合にも市場に出ることの無いように、監視を強化するよう勧告している。

FAO/OIE/WHOの協同声明によれば、豚の屠畜場及び食肉処理場においては、OIEの勧告に従って処理された豚肉であれば、その安全性は確保出来るのみならず、その肉を摂氏70度以上で加熱処理すれば、更なる安全性が保障できると言明している⁽⁵⁾。

OIEの勧告の要点は、次の5項目にまとめる事が出来る。

- 1) 加盟国の獣医行政府は豚群の病気・症状の監視を強化し、新興病の迅速な診断を行い、その結果をOIEに報告する。
- 2) WHO, FAOとCodex委員会およびOIEの推奨する衛生基準に従って処理された豚肉およびその製品は、豚インフルエンザの感染源とはならない。
- 3) 人の新型インフルエンザ(H1N1/2009)の発生国からの豚や豚肉の輸入は輸出国がOIE/FAO/WHOの国際規則を守っていれば、輸入を禁止する必要は無い。
- 4) OIEは加盟国がインフルエンザに感染した豚を殺処分することは、新型(H1N1)ウイルスが人及び豚に

感染するリスクを防止するための有効な対策と考えていない。

- 5) もし加盟国が予防原則に従って、豚群を殺処分することを決めた場合には、OIEの動物福祉の原則及び殺処分に関する国際基準に従って実施するよう勧告する⁽⁶⁾。

参考文献

- 1) Gregory V., Lim W. et al. : Infection of a child in Hong-Kong by an influenza A H3N2 virus closely related to viruses circulating in European pigs. J. Gen. Virol., 82, 39-56, 2001.
- 2) Gregory V., Bennett M. et al. : Human infection by a swine influenza A (H1N1) virus in Switzerland. Arch. Virol., 148, 739-802, 2003.
- 3) FAO/OIE/WHO Report of the Teleconference held on 3 June 2009
- 4) OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 2008. Chapter 2.8.8. <[http : www.oie.int/eng/norms/manual/20s08/pdf/2.08.08](http://www.oie.int/eng/norms/manual/20s08/pdf/2.08.08)>
- 5) OIE Terrestrial Animal Health Code 2009, Vol. 1 : Chapter 7.6. : Killing of animals for disease control purposes. <[http : //www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_1.7.6.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_1.7.6.htm)>