

東南アジアにおける  
高病原性鳥インフルエンザの  
制圧に関する研究

(Study on the control of Highly Pathogenic  
Avian Influenza in South East Asia)

吉 村 史 朗

日本獣医生命科学大学大学院獣医生命科学研究科

(指導教授: 植田 富貴子)

平成25年9月

# 目 次

	頁
I. 序論	
1. アジア地域における食料生産のための養鶏と感染症 .....	2
2. インフルエンザウイルスの分類と性状 .....	5
3. インフルエンザウイルスの病原性とヒトにおけるインフルエンザの疫学 .....	6
4. 鳥由来インフルエンザの病原性とHPAI制圧の重要性 .....	7
II. 第一章 アジア地域における <b>HPAI</b> の発生状況および発生要因の解析	
1. はじめに .....	13
2. 高病原性鳥インフルエンザ(HPAI)の発生状況 .....	14
2-1. 世界におけるHPAIの発生状況 .....	15
2-2. 日本におけるHPAIの発生状況 .....	16
3. HPAI発生要因の解析 .....	17
3-1. 家きん類の飼養形態 .....	18
3-2. 野鳥・野生動物 .....	19
3-3. ヒト・物の移動 .....	21
4. HPAIの発生・拡大に関わる社会的要因 .....	23
4-1. ワクチン接種 .....	23
4-2. 特殊動物と伝統文化 .....	25
4-3. 移動手段 .....	26
5. 小括 .....	27
III. 第二章 家畜防疫に関する法整備とその問題点の解析	
1. はじめに .....	31

2. 家畜伝染病対策の歴史 .....	32
3. 日本における家畜伝染病関連法規 .....	33
3-1. 日本における家畜伝染病関連法規の変遷 .....	33
3-2. 現在の日本における家畜伝染病に関する法規 .....	36
3-3. 法による殺処分を行った場合の保証制度 .....	38
4. HPAI未清浄化国における家畜伝染病予防対策の問題点 .....	40
5. 小括 .....	42
IV. 第三章 東南アジアで実施した国際協力による <b>HPAI</b> 対策	
1. はじめに .....	45
2. 東南アジアにおけるHPAI対策と国際協力の始まり .....	45
3. 東南アジアにおけるHPAI対策に関わる費用の抛出 .....	47
4. 東南アジア諸国におけるHPAI対策に関わる調査 .....	49
4-1. 法令等の整備についての調査 .....	50
4-2. 地域早期警戒システム強化のための情報共有の状況調査 .....	51
4-3. 診断機材の整備状況と診断技術の問題点についての調査 .....	52
4-4. 獣医師と獣医師補助員の実態調査およびその結果に対する対応 .....	54
5. HPAIなどの感染症に対する2008年以降の国際的動向 .....	55
6. 考察 .....	56
7. 小括 .....	58
V. 総括 .....	61
VI. 図表 .....	68
VII. 参考文献 .....	86

VIII. 謝辭 .....	105
IX. 論文要旨 .....	107

# I . 序論

## 1. アジア地域における食料生産のための養鶏と感染症

地球上には原虫、真菌、細菌、リケッチア、クラミジア、ウイルスなどに分類される数多くの微生物が存在している。これらの中には麴や酵母のようにヒトにとって有益な微生物や、ヒトや動物に対して病原性を示す有害な微生物がある。Taylor LH ら[1]は、2000 年までに確認されたヒトに病原性を示す微生物が 1,415 種類存在すると報告しており、細菌とリケッチアが 538 種、真菌が 307 種、ウイルスとプリオンが 217 種、寄生虫（原虫、蠕虫）が 353 種となっている。彼ら[1]によれば、このうち 175 種類の病原体が新興感染症と関連しており、その 75%にあたる 132 種類が人獣共通の病原体である。

国際獣疫事務局（the World Organisation for Animal health、Office International des Epizooties:OIE）では、人の病原体の 60%は動物由来で、動物の新興感染症の 75%は人にも伝播し、8 ヶ月ごとに新たな感染症が確認されていることになるとの認識を示している[2, 3]。実際に、1968 年に発生した Lake Victoria marburgvirus に起因するマールブルグ病の発生を契機として、エボラ出血熱やヘンドラウイルス感染症、リッサウイルス感染症、南米出血熱、変異型クロイツフェルトヤコブ病、腸管出血性大腸菌 O157、バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌（VRSA）感染症など、多くの人獣共通感染症が発生している。これらの感染症は、「それまで知られておらず、致死率が高いなど公衆衛生上問題となるような感染症」として新興感染症と言われている。Morse[4]は新興感染症が発生する要因として、①生態系の変化（経済発展や土地利用によるものを含む）、②人口の変動、③旅行と商業の国際化、④技術と産業の発展、⑤微生物の馴化と変化、⑥公衆衛生評価の崩壊、の 6 項目を挙げている。1997 年にマレーシアで発生したニパウイルス感染症は①の良い例であり、商業規模・畜産経営の拡大に伴う生態系の変化により発生したと考えられている[5]。この感染症は、オオコウモリを自然宿主とするニパウイルス(Nipah virus)による感染症で、

ヒトには脳炎、豚には呼吸器・神経症状を呈す。この感染症が発生したマレーシアのペラ州（州都 イポー）は、養豚業が盛んな地域である。発生当時、マレーシアでは国内外の人口増加による豚肉の需要増大に応えるために、この地域の養豚場における規模の拡大化が起こっており、このために森林地帯の新規の開発とそこでの養豚場の新規建設・運営が行われた。そして、その結果として、森林地帯に棲息していたニパウイルスの自然宿主であるオオコウモリと家畜である豚が接触する機会が生まれ、オオコウモリから豚へ、そして豚からヒトへと感染が拡大したと考えられているのである。この様に、経済発展に伴う森林開発などによる生態系の変化や人口増加による食料需要の増大などが、新興感染症を発生させる要因の 1 つになっている。

特に、18 世紀の産業革命以降における人口増加は著しく、1950、1960、1970、1980、1990、2000、2010、2012 年の世界人口は、それぞれ約 25 億人、30 億人、37 億人、44 億人、53 億人、61 億人、69 億人、71 億人と年々増加している[6]。この人口増加はアジア、アフリカ地域で著しく、1950 年～2010 年の 60 年間で各々 2.9 倍、4.4 倍に増加した。急速な人口増加に伴う食料需要の高まりは必然であり、それと対応して 2000 年から 2010 年までの間に各種の農畜産物の生産量が増加している[7, 8]。中でも、野菜類の生産量と鶏の飼養数の増加が著しく、人口増加に伴う食料需要の大部分を補っている。生産量増加が著しい野菜類および鶏飼養数を地域別に比較すると、アジア地域では 2010 年の生産量、飼養数を 2000 年対比で見た場合には野菜類の生産量で 1.87 倍、鶏飼養数で 1.47 倍となっているのに対し、他の地域では大きな変化は見られていない。従って、現在の世界の食料供給においては、アジア地域における農業および畜産の役割は非常に大きく、アジア地域が世界の食物供給の重要な拠点になりつつあると言っても過言ではない。このようなアジア地域から他地域への食料供給の増加は、交通の発展、人の移動の多様化、輸送物資の大量化などに

伴って、アジア地域に経済的な発展をもたらした。実際に、1 人当たりの国内総生産 (Gross Domestic Product; GDP) で見れば、2011 年にはシンガポールで 45,000 ドルを超え、マレーシアでは約 10,000 ドルとなっている。そして、シンガポールやマレーシアを含む東南アジア諸国連合 (Association of South - East Asian Nations; ASEAN) 各国[14]では、2010 年の経済成長率が平均 5%を超える発展を遂げている。

アジア地域では、以上のように人口増加と経済成長により食料需要が増加しているが、様々な宗教が混在しており豚肉や牛肉を忌避する人々も多いが、鳥肉は少なくとも宗教的な制限や文化的制限を受けない。従って、アジア地域では、鳥肉を始め、卵、羽毛などの畜産物を継続的に利用するために、鶏の原種である「赤色野鶏」や「灰色野鶏」、アヒル原種の「マガモ」などを家畜化した家きんの飼養がこのアジア地域では盛んである[9, 10]。食肉供給源としての家きんの利点は、①雄雌混飼により大量の初生ひなが生産可能であること、②生産サイクルが短いこと(ブロイラーで 50 日程度)、③性成熟が早いこと(5 ヶ月程度で産卵)、④飼料が安価であることなど多く、この地域では養鶏の増加が著しい。従って、高病原性鳥インフルエンザ (Highly Pathogenic Avian Influenza; HPAI) のように感染力が強く、短期間で多数の家畜・家きんの商品価値を損なってしまう感染症が発生すると、食料生産のみならず経済的にも甚大な被害を生じることになる。

HPAI を歴史的にみると、1878 年に初めて症状が重く急速にまん延する家きんの疾病として報告され[11, 12]、当初は「家きんコレラ」と呼ばれていたが、その後の病原体の特定などから「家きんペスト」の名称を経て、OIE が実施した届出対象疾病の見直しにより現在の「HPAI」へと呼称変更となった(I-5 参照)。我が国でもこれに対応して平成 15 年(2003 年)に家畜伝染病予防法における「家きんペスト」の名称改正が行われ[13]、HPAI すなわち高病原性鳥インフルエンザと



呼ばれるに至っている。

## 2. インフルエンザウイルスの分類と性状

HPAI の原因であるインフルエンザウイルスは、オルトミクソウイルス科に分類されるウイルスの 1 つである。オルトミクソウイルス科には、インフルエンザウイルス A 属、インフルエンザウイルス B 属、インフルエンザウイルス C 属、トゴトウイルス属、アイサウイルス属の 5 属が存在し、各属には 1~2 つのウイルス種が含まれる[14]。これらの中で、獣医領域で重要となるのはインフルエンザウイルス A 属とアイサウイルス属の 2 属 2 種のみである。インフルエンザウイルス A 属に含まれるウイルス種はインフルエンザ A ウイルスのみであり、ヒトを含む哺乳類、鳥類に感染する。一方、アイサウイルス属に含まれる伝染性サケ貧血ウイルス(Infectious salmon anemia virus)は、大西洋沿岸で天然サケ(Atlantic salmon)や養殖魚に感染して大きな被害を及ぼしている[15]。

オルトミクソウイルス科のウイルスは、80~120nm の球形ウイルスであり、マイナス 1 本鎖から成る分節状の RNA ゲノムにより構成される。ウイルス RNA(分節)はエンベロープで覆われており、その表面上には赤血球凝集素(Hemagglutinin; HA)とノイラミニダーゼ(Neuraminidase; NA)が多数突出している[14, 16]。HA、NA それぞれの抗原性の違いから、HA は 16 種類[17]、NA は 9 種類[18]に分類されている。全てのインフルエンザ A ウイルスは、この HA と NA の組合せにより亜型として識別され、現時点で 144 種類(HA16 種類×NA9 種類)の亜型が存在する。

これら HA と NA タンパクをコードしている各々の HA、NA 分節は、抗原不連続変異(antigenic shift)と呼ばれるシステムで容易に組み替えられる。抗原不連続変異とは、亜型の異なる 2 種類のインフルエンザ A ウイルスが同一個体に

感染した際に、ウイルスが複製する段階で HA あるいは NA 分節が入れ替わることにより生じた変異を言う。この変異により H1N1 から H5N1 といった亜型の異なるウイルスが誕生する。他方、各分節の塩基レベルでの変異を抗原連続変異 (antigenic drift) 呼ぶ。従って、抗原連続変異では亜型の変化は起きないが、後述する病原性獲得に大きな影響を与える (I-5 参照)。

### 3. インフルエンザウイルスの病原性とヒトにおけるインフルエンザの疫学

インフルエンザ A ウイルスには HA と NA の組合せによる宿主特異性が存在し、大まかなウイルス感受性動物が明らかにされている。インフルエンザ A ウイルスの自然宿主である水きん類では、HA 16 種、NA 9 種全ての組合せで感染が成立するのに対し、鶏では HA が 1~7、9、10、NA が 1、2、4、7 の組合せしか感染が報告されていない [19]。また、2009 年に世界的流行 (パンデミック) を起こした H1N 亜型のインフルエンザ A ウイルス (インフルエンザ (H1N1) 2009) は、種を超えた感染が起こり、ヒトだけでなく豚やアヒル、七面鳥などにも感染する。

インフルエンザ A ウイルスに起因する「インフルエンザ」では、ヒトと動物において発熱、食欲不振、咳や軽度の呼吸困難などの上部呼吸器症状が主体である。このような症状を示す感染症は多数存在するが、インフルエンザについての最初の記録は、紀元前 412 年に書かれたヒポクラテスの書物に記載されている「ある日突然多数の住民が熱を出し、震え、咳がひどくなった。この病はたちまち村中に広まったが、しばらくすると去っていった」であろうとされている。そして「インフルエンザ」の語源は、「星や寒気の影響 (influence)」により周期的に発生する病気であると言われている [14]。

周期的に発生、すなわち冬季に毎年繰り返されるインフルエンザの流行は季節性インフルエンザと呼ばれ、現在ではインフルエンザ A ウイルス (H1N1)、インフ

ルエンザ A ウイルス(H3N2)、インフルエンザ B ウイルスの 3 種が流行を起こしている。このインフルエンザ A ウイルス(H1N1)は、2009 年にパンデミックを起こしたウイルス(インフルエンザ(H1N1)2009)の子孫である。インフルエンザ(H1N1)2009 のように、パンデミックを引き起こすウイルスは過去にも存在しており、我々は過去にパンデミックを 4 回(スペイン風邪、アジア風邪、香港風邪、ソ連風邪)経験している。特に、1918 年から始まったスペイン風邪では、世界での推定感染者 6 億人、死亡者 2,000~4,000 万人の被害が出ている[20]。現在の医療水準を考慮すれば、インフルエンザは NA 阻害剤(オセルタミビル、ザナミビル、ペラミビル)や M2 阻害剤(アマンタジン)の使用により、ヒトでの症状は軽症で済むことが多く、先進国では死亡に至る例は少ない。実際に、スペイン風邪が流行した際の致死率は 2~2.5%と推定されているが、2009 年のパンデミックでは 2009 年 7 月の段階での致死率は 0.6%と報告されている[21]。この様にインフルエンザは甚大な数の感染者を生み出すが、致死率としては限りなく低値で維持されている。

#### 4. 鳥由来インフルエンザウイルスの病原性と HPAI 制圧の重要性

ヒトにおける全てのインフルエンザが前項で記載した様な軽症で済むわけではない。1997 年に発生して一時的に消失後、2003 年に再発生してから現在まで継続して発生が見られる「鳥インフルエンザ(H5N1)」では、致死率が非常に高いことが知られている。2013 年 4 月 26 日時点における致死率は 59.5%(症例数:628、死亡数:374)[22]であり、2003 年以降から行われている WHO によるサーベイランスの調査結果においても常に 60%前後で推移している。

鳥インフルエンザ(H5N1)は、インフルエンザ A ウイルス(H5N1)を原因とする感染症であるが、鳥からヒトに感染した際に使用されるヒトの疾患名である。鳥イ

インフルエンザ(H5N1)の発生は、1997年に香港で3歳の少年が感染、死亡したのが最初であり[23]、その後、同年だけで18名の感染者、6名の死亡者が香港内で報告された[24]。これはウイルス研究者や医療従事者、畜産関係者において衝撃的な事例であり、それまで関係者間で常識とされていた「鳥由来のインフルエンザウイルスは直接ヒトに感染しない」という概念が覆される事例であった[25]。

鳥インフルエンザ(H5N1)が季節性インフルエンザと異なる点は、季節性インフルエンザが主に上部呼吸器症状のみで治癒するのに対し、鳥インフルエンザ(H5N1)では、上部だけでなく下部呼吸器にまで病変を示し、重度の呼吸困難、肺炎など季節性インフルエンザに比べ重症化しやすくなる点である。この理由として、インフルエンザウイルスのHAとレセプターとの関連がウイルス学的に明らかにされている。季節性のインフルエンザウイルスは、レセプターとしてシアル酸がガラクトースに2-6結合した糖鎖(SA 2,6Gal)を利用するのに対し、鳥類に感染しているインフルエンザAウイルス(トリインフルエンザウイルス、Avian Influenza virus; AIV)はシアル酸がガラクトースに2-3結合した糖鎖(SA 2,3Gal)をレセプターとして利用する。ヒトではSA 2,6Galを持つ細胞は上部気道に分布しているが、SA 2,3Galを持つ細胞は呼吸器系深部(呼吸細気管支と肺胞の一部)に存在している[26]。従って、季節性インフルエンザにおける病変は上部呼吸器を中心としたものになるが、AIVでは病変が下部呼吸器に至ることになる。これにより、ヒトが鳥インフルエンザ(H5N1)に罹患した場合には重症化しやすく、致死率は高くなる。従って、我が国では「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(感染症法)において、鳥インフルエンザ(H5N1)は2類感染症に指定されている。

他方、鳥インフルエンザ(H5N1)の感染源となるトリ(野鳥、家きん)では、AIVに感染した場合、高病原性鳥インフルエンザ(Highly Pathogenic Avian

Influenza; HPAI)、低病原性鳥インフルエンザ (Low Pathogenic Avian Influenza; LPAI)、鳥インフルエンザの 3 疾病に分類される[27]。これらの疾患名は OIE が定めた基準により分類されており、AIV の亜型が H5 あるいは H7 以外のウイルスによる疾病を鳥インフルエンザと呼ぶ。亜型が H5 あるいは H7 のウイルスによるインフルエンザは LPAI に分類される。また、LPAI の中で OIE が示す診断基準 (①6 週齢鶏の静脈内接種試験で病原性指標が 1.2 以上又は 4~8 週齢鶏の静脈内接種試験で 75 あるいは②H5 又は H7 亜型のウイルスで、特定部位のアミノ酸配列が既知の HPAI ウイルスと類似している) を満たした場合に HPAI に分類される。また、発生当初は LPAI だったにも関わらず、流行が継続し、トリ間で感染が拡大していく中で HPAI に変化した事例が H5N2、H7N1 亜型の鳥インフルエンザで報告されている[28, 29]。この変化は、in vitro による実験でも証明され[30]、感染を繰り返す段階で AIV が更なる病原性を獲得していくことが明らかになっている。この病原性獲得は、前述した HA 遺伝子における抗原連続変異 (I-3 参照) が原因であることが既に明らかにされている。この遺伝子がコードしている HA タンパクは細胞に結合後、宿主のプロテアーゼにより HA<sub>1</sub> と HA<sub>2</sub> に開裂される。産生された HA<sub>2</sub> は、エンベロープとエンドソーム膜を融合させることによりウイルス RNA を細胞内に移行させて[14]、ウイルス複製を促進する。HPAI を起こすウイルスの HA 遺伝子には開裂部位に塩基性アミノ酸が連続しており、多くの臓器に存在するフリリンや PC6 などのプロテアーゼによって開裂が起こり[31, 32]、全身におけるウイルスの複製、すなわち全身性の症状を呈することになる。これに対して、LPAI を起こすウイルスの HA には、そのようなアミノ酸配列が存在しないため、呼吸器や腸管に局在するプロテアーゼでしか開裂せずに局所的な症状で治癒する[14]。この様な、AIV の病原性獲得機構の解明から、前述した OIE の診断基準②が設けられているのである。

LPAI と鳥インフルエンザの病原性は同等であり、両者の違いは原因ウイルス

の HA が「H5 あるいは H7」または「H5、H7 以外」であるかの違いのみである。症状は、両者ともに軽度の呼吸器症状や下痢を伴う局所感染あるいは不顕性感感染で終わる。これに対して、HPAI では、重度の呼吸器症状や顔面浮腫、全身性の出血性変化、臓器不全、神経症状を呈し、感染・発症した鳥の多くが死亡する[14]。LPAI と HPAI の大きな差は感染した鳥の致命率であり、LPAI が軽症でほとんどの感染鳥が生存するのに対し、HPAI では感染した鳥の多くが死亡する。

2003 年 12 月以降、オセアニア、南アメリカ地域を除いた全ての地域において H5 亜型の AIV による HPAI の発生が報告されており[33]、特にアジア地域での継続的な発生が確認されている。2011 年の統計[34]では、HPAI が問題となる世界の鶏飼養数は約 200 億羽で、そのうちの半数以上の 54%に当たる約 107 億羽がアジア地域に集中していた。特に、中国と東南アジア諸国における飼養数が多く、それぞれ 46 億羽 (23%) と 25 億羽 (13%) となっていた。これらを飼養している養鶏場で HPAI が発生した場合には、その養鶏場で飼養している鶏のほとんどが死亡することが想定され、それによる経済被害は甚大なものになることは想像に難くない。

アジア地域では前述したように 2000 年と 2010 年の対比で鶏飼養数が約 1.5 倍に増加していることから、この地域における養鶏はさらに増加することが予想される。我が国の飼養数はこれほどではないにも拘わらず、2005 年に出された経済被害予測で、日本国内で鳥からヒトに感染する新規の鳥インフルエンザが流行した場合には、①鶏肉・鶏卵の需要減少、②鶏肉の輸入減少、③就業者が半年間の余暇時間を失う、などにより想定される経済被害が 20 兆円に上る[35] と計算された。従って、HPAI の発生を制圧することはアジア地域における獣医衛生および家畜防疫上の大きな課題と言えよう。さらに、本年 (2013 年) 3 月に発生した中国での鳥インフルエンザ (H7N9) では、鳥間だけではなく、鳥からヒトへ

の感染が確認された[36]。従って、これ以降、HPAI の制圧は獣医衛生のみならず公衆衛生上の課題としてもこれまで以上に重要視されるようになっている。

以上の背景を踏まえ、本研究ではアジア地域、特に東南アジア地域における HPAI 制圧を目指した効果的な防疫対策を検討するために、アジア地域における HPAI の発生状況および発生要因の調査・解析(第一章)、各国間における家畜伝染病に関連した法整備の状況および内容の精査による、国家レベルでの防疫対策の問題点の検討(第二章)、東南アジア諸国と国際関連機関、我が国を含めた周辺諸国の国際間協力による HPAI 防疫対策の成果の検討(第三章)を行った。本論文はそれらの研究成果をまとめて3章で構成した。

尚、本論文ではヒトの健康に関連する公衆衛生に主眼を置く場合などを含めて一般的な記載を行う場合には「感染症」とし、家畜防疫に主眼を置く場合には「家畜伝染病」と記載した。

## Ⅱ．第一章

# アジア地域における **HPAI** の 発生状況および発生要因の解析



## 1. はじめに

1997 年に中華人民共和国香港特別行政区(香港)で発生したヒトでの鳥インフルエンザ(H5N1)を契機として、トリインフルエンザの発生は獣医衛生領域だけでなく公衆衛生領域においても注目を浴びるようになった。特に、ヒトにも感染する H5 亜型による高病原性鳥インフルエンザ(Highly Pathogenic Avian Influenza; HPAI)の発生が最初に報告された 1959 年以来、2006 年までの 48 年間で H5 あるいは H7 亜型による HPAI の発生が 24 回報告されている[37]。その発生頻度は 1959~1992 年の 34 年間に 11 回、1994~2006 年の 13 年間に 13 回となっており、特に 2002~2006 年の 5 年間では 6 回とその発生頻度は高くなってきている。また、2003 年以降にはアジア地域を中心にヨーロッパ諸国やアフリカ諸国での発生が相次いで報告[38]され、発生地域の拡大が顕著となっていたが、現在、多くの国ではその発生が制圧されており、未だ発生が継続しているのは一部の国のみである。しかしアジア地域では、発生が長期間継続している国が多数存在しているため、再びアジアを中心とした HPAI の世界的流行の可能性が危惧されている。

他方、感染した牛の 80~90%を死亡させる感染症[39]として問題となっていた牛痘は、計画的なワクチネーションプログラムの実施により、2001 年、ケニア共和国での発生を最後として、2011 年 6 月に国際連合食糧農業機関(Food and Agriculture Organization of the United Nations:FAO)の総会において撲滅宣言が出された[40]。また、牛海綿状脳症では、原因となった肉骨粉の給与を中止することで、その発生数を激減させている[41-43]。このように、現在ではワクチンの適切な使用や感染症発生の原因対策などを実施することにより、感染症の撲滅あるいは制御が可能となっている。

ところが、現時点においてもアジアの国々の中には HPAI が継続発生し、逆にその発生数が増加している国もある。この原因には、診断技術が向上したこと

より未発症事例が早期に検出されること、感染症予防の意識が向上したことによりサーベイランスでの確な発生数が把握されるようになってきたこと、食料需要に応えるために家さんの飼養数が増加したこと、交通の発達によりヒトや物の移動が多様化したことなど種々の要因が複雑に関係していると考えられる。従って、本章では、これまでに発生した HPAI について個別の状況を整理し、関連した文献を解析すること、および予防対策を講じる上で問題となることが予想される本感染症の発生と拡大の要因を項目別に再評価した。

## 2. 高病原性鳥インフルエンザ (HPAI) の発生状況

2004 年 1 月、山口県の採卵養鶏場にて我が国で初めての H5 亜型のトリインフルエンザウイルス (Avian Influenza virus; AIV) による HPAI の発生が確認された[44]。2003 年以前に我が国で報告されている HPAI の発生は、1925 年の H7 亜型による発生であり[45]、本事例が 79 年ぶりの発生、かつ、H5 亜型を原因とする HPAI が初めて発生した事例となった。

2003 年末から始まった HPAI の発生は、ユーラシア大陸全域に広がり、アフリカ大陸まで広がりを見せている。低病原性鳥インフルエンザ (LPAI) がアメリカ合衆国 (アメリカ)、カナダ、オーストラリア連邦 (オーストラリア) で報告されていることを含めるならば、鳥インフルエンザは世界中で発生していることになる[46, 47] (図 1)。さらに、LPAI の原因である AIV は、鶏など家きん間で感染を繰り返す中で、抗原連続変異により HPAI を誘引する AIV に変異する可能性を持つことから、鳥インフルエンザの発生状況を把握しておくことは、今後の発生を予測し、予防対策を講じる上で重要な点であると考ええる。

本項では、現在でも発生が継続している HPAI を対象として、①世界および②日本における発生の推移をまとめた。

## 2-1. 世界における HPAI の発生状況

2003 年以降、現在まで発生が続いている H5 亜型による HPAI の始まりは、1996 年に中華人民共和国（中国）、広東省のガチョウで発生した事例であると推察されている[48]。この事例では、死亡したガチョウが数羽～数十羽であったため、問題視されていなかった。その後、1997 年春に香港の養鶏農家（3 戸）および Live Bird Market（生鳥市場）で発生が確認された。この事例では、ヒトでの感染・死亡例が発生したことから、香港政庁はウイルスの撲滅を目指して 120～150 万羽の家きん類を殺処分した[49]。この淘汰処置により、ウイルスの撲滅に成功したと思われたが、2001 年 5 月、2002 年 1 月および 12 月、2003 年 2 月と連続して再発生が確認された。また、香港での H5 亜型による HPAI 発生時と同時期（2003 年）に、オランダ王国（オランダ）、ベルギー王国（ベルギー）、ドイツ連邦共和国（ドイツ）では H7 亜型による HPAI が発生しており、オランダの発生例では約 3,500 万羽もの家きんが死亡したか、殺処分された[49]。この発生では、ヒトでの死亡例は出なかったが多数の感染者とヒト-ヒト感染が報告された[50, 51]。

以上の様に、1997 年の香港での発生から 2003 年上半期までにも HPAI が散発的に発生していたが、2003 年 12 月に大韓民国（韓国）のブロイラー養鶏場およびインドネシア共和国（インドネシア）で発生した HPAI を契機として、世界的流行が始まった。韓国およびインドネシアの両国で発生した HPAI は、その後、日本を含む東アジアおよび東南アジア地域に拡散し、中国（本土、香港）、ベトナム社会主義共和国（ベトナム）、カンボジア王国（カンボジア）、ラオス人民民主共和国（ラオス）、タイ王国（タイ）およびマレーシアまで拡散した。特に、マレーシアを除く 6 カ国での発生は全て 2004 年 1 月であり（マレーシアは 8 月）、前年 12 月に発生した韓国、インドネシアから短期間に感染が拡大した。その後、日本、韓国、マレーシア、ラオスの 4 カ国では一時的に終息を迎えたが、これらの国々を除く 5 カ国（インドネシア、中国（本土、香港）、タイ、カンボジア、ベトナム）では、

2005 年になっても継続的な HPAI の発生が見られた。また、2005 年からはこれまでの発生地域より西側にあたる西アジア(カザフスタン共和国、トルコ共和国)、東欧地域(ロシア連邦、クロアチア共和国、ルーマニア、ウクライナ)へと感染が拡大した。そして、2006 年には中央アジア、ヨーロッパ、アフリカ地域にまで感染が拡大した[52]のである。発生国数としては HPAI 発生史上最多の 39 カ国で新規の発生が確認され、2006 年だけで新規発生した国と継続発生している国を合わせて 55 カ国から HPAI の発生が報告されている[53]。2007 年以降は、サウジアラビア王国、バングラデシュ人民共和国(バングラデシュ)、ガーナ共和国、ベナン共和国、ブータン王国、ネパール連邦民主共和国、台湾などでも新規の発生が確認されている。2003 年以降に発生が見られた 64 カ国のうち、2012 年まで継続あるいは 2012 年に新規発生が確認されたのは 11 カ国のみであり、その他の 53 カ国においては発生が終息した(表 1)。また、2012 年時点において HPAI の発生が確認されている 11 カ国のうち、8 カ国がアジア地域の国々であり、特に中国やカンボジア、ベトナムなど東アジア、東南アジア地域では、長期にわたる継続的な発生が見られている。

## 2-2. 日本における HPAI の発生状況

我が国における HPAI の発生は、2004 年に発生した山口県(採卵鶏;35,000 羽)、大分県(愛玩用アヒル;1 羽、チャボ;13 羽)、京都府(採卵鶏;225,000 羽、肉用鶏;15,000 羽)の発生を始めとして、2007 年に宮崎県(鶏)、2008 年に北海道(野鳥)、2010~2011 年には 21 道府県(家きん:9 県、野鳥 16 道府県)で発生が確認された[54]。2010~2011 年にかけて多発した HPAI では、24 農場で約 183 万羽が殺処分された。現在では、HPAI の発生は確認されておらず、我が国では HPAI を制圧出来たと考えられる。しかし、2010~2011 年のインフルエンザ流行シーズン中の調査では、家きんからの AIV(H5N1)検出数(24 農場)より

も野鳥からの AIV (H5N1) 検出数 (60 例) が多いことから[54, 55]、渡り鳥などによって持ち込まれることが危惧される。従って、次項では野鳥による AIV の持ち込みを含め、HPAI の発生要因ならびに拡大要因について検討した。

### 3. HPAI 発生要因の解析

感染症の発生には「病原体」、「感染経路」、「宿主の感受性」の 3 要因が必須である[56]。HPAI においては、病原体が AIV であり、感染経路は接触または経口感染[57]、AIV は哺乳類や鳥類に広く分布していることから、多種の哺乳類・鳥類が感受性動物となる[58]。従って、野生、飼育を問わず、哺乳類・鳥類が感受性動物となることから、予防対策を講じることは難しい。しかし、HPAI の発生は、全ての国・地域で起きているわけではなく、発生が認められない国(地域)、発生が終息した国(地域)が存在する。この事実は、「全ての国(地域)に AIV が存在しているわけではない」ということを示している。そこで、発生が無い国(地域)では、今後、AIV が持ち込まれるのを防ぐことが出来るならば、HPAI の発生は予防出来る可能性がある。

AIV の感染経路は接触または経口感染であるため、感染源動物が近くにいないければ感染が成立しない。トリ-トリ間、哺乳動物-哺乳動物間あるいはトリ-哺乳動物間などの感染は、感染源動物との濃厚接触が必須と考えられる。特に、トリ-トリ間での発生が容易に起きていることから、その飼養状況に感染拡大の要因があると考えられる。従って、本項では、①家きん類の飼養状況について、②AIV の持ち込みに関与すると考えられている「野鳥・野生動物の移動」および「ヒト・物の移動」について検討した。

### 3-1. 家きん類の飼養形態

家きん類の飼養は、1万羽以上の養鶏を行う大規模、1万羽未満の中規模、卵肉の販売を目的としない一般飼養者による小規模に分類される[59]。近年では、養鶏インテグレーションと呼ばれる飼料・医薬品の生産・流通、ブロイラー・産卵鶏の育種・繁殖・飼育、屠殺解体処理・加工、販売までの部門を統合した企業経営による大規模養鶏が増加している[60]。この様に、様々な飼養形態の養鶏場が存在することから、FAO では、その飼養形態および経営形態の違いから養鶏場を4種類(セクター1~4)に分類している[61, 62]。セクター1は高いバイオセキュリティ水準を備えた統合された企業的生産システム、セクター2は緩やかなバイオセキュリティ水準を備えた統合された商業的生産システム、セクター3は低いバイオセキュリティ水準を備えた小規模な商業的生産システム、セクター4はバイオセキュリティをほとんど備えていない庭先養鶏である(表2)。

中国・東南アジア諸国では、バイオセキュリティ水準が低いセクター3が最も多く、さらにセクター4も多数存在している。また、FAOのセクター別家きん肉生産量および戸数をみると、中国、インドネシア、ベトナム及びエジプト・アラブ共和国(エジプト)では、セクター3に分類される養鶏場が最も多い。本研究者の調査結果では、セクター3に分類される多くの養鶏場は、鶏舎の温度管理や糞の処理等を容易にすることを目的として、鶏舎の建設場所として池の岸を選択していた。このことからバイオセキュリティ水準が低いにも関わらず、AIVの自然宿主である水きん類の生息域近くで養鶏場を営んでいるという実態が、HPAI発生の要因となっていることが示唆された。

また、中国では家きんとして飼養されているアヒルがHPAIのリスクファクターとなっているケースが報告されている[63]。中国、ベトナム、バングラデシュなどの農家で飼養されているアヒルの飼養形態は、屋内飼養の他に水田等にも放飼するという特徴的な庭先養鶏的飼養である。すなわち、バイオセキュリティをほとんど

備えていないセクター4 に分類される飼養形態をとっている。特に、紅河やメコン川、ガンジス川のデルタ地域は、人の活動に便利なことから人や家畜も集中する地域となっている[63]。従って、デルタ地域でアヒルが飼養されていることが多い。このデルタ地域には、季節によって渡り鳥が飛来するため、一時的とはいえ数多くの水きん類とアヒルが共存することになる。この一時的なAIVの自然宿主である水きん類とアヒルとの共存の間に、アヒルにAIVが感染することが推察されており、アヒルがHPAI発生のリスクファクターとなると考えられている。

上述したように、東南アジア地域での養鶏にはバイオセキュリティ水準が低いセクター3 やバイオセキュリティをほとんど備えていないセクター4 に分類される飼養形態が多数存在している。そして、デルタ地域でのアヒルの飼養形態では、AIVの自然宿主である水きん類との接触機会が増加するため、感染のリスクも増大するものと考えられる。また、このようなセクター4 に分類される家きん飼養農家では、アヒルと併せて鶏も飼養していることが多いため、デルタ地帯で水きん類からアヒルにAIVが感染し、そのアヒルを介して鶏に感染が拡大する例がある。以上のことを総合すると、家きんの飼養形態がHPAIの発生・拡大に大きく寄与していることが示唆される。

### 3-2. 野鳥・野生動物

2007年に宮崎県で発生したHPAIでは、疫学調査により野鳥がAIVを持ち込んだことが示唆されている[64]。我が国では死んだ白鳥や鶴からHPAIウイルスが分離されており[65]、野鳥、特に渡り鳥が感染拡大の一因を担っていることが示唆される。我が国では、環境省において野鳥でのHPAI発生およびAIVの保有状況について継続的な調査が行われている。この調査によれば、2008年10月から2012年5月までに16道府県で15種、60羽(全て死亡個体)からAIV(H5N1)が検出されている[55, 66]。さらに、この60検体は、2010～2011年のインフルエンザ

流行シーズンだけに限局していた。また、2010～2011年のインフルエンザ流行シーズン中は野鳥だけでなく家きんでの発生(24農場)も多かった[54]。すなわち、このシーズン中における養鶏場でのHPAI発生数の増加は、AIV(H5N1)に感染した野鳥が鶏舎に侵入して鶏に接触あるいはAIVが付着した羽毛が鶏舎、飲水に混入したなど、いずれにも野鳥が関与していた可能性がある。

しかし、2010～2011年のインフルエンザ流行シーズン中のHPAIの発生状況を見ると、家きんでの発生場所と野鳥が採取された地域は一致しない。家きんの発生が認められた9県(千葉県、愛知県、三重県、奈良県、和歌山県、島根県、大分県、宮崎県、鹿児島県)のうち、HPAIによる死亡が確認された野鳥が捕獲されたのは、5県(愛知県、島根県、大分県、宮崎県、鹿児島県)のみとなっている。従って、この5県では野鳥によるAIV(H5N1)の持ち込みに起因したHPAIの発生が示唆されるものの、他の4県におけるHPAIの発生については他の要因を考えなければならないことになる。

考えられる他の要因の1つとしては、野生動物や飼育哺乳動物の関与がある。実際のところ、海外では現在までに、アライグマや犬、猫、トラ、ヒョウなどからAIV(H5N1)が分離されたか、その特異抗体が検出されている[67-69]。日本においても、2005年以降に捕獲されたアライグマからAIV(H5N1)の特異抗体が検出されており[70]、西日本で捕獲されたアライグマからは宮崎県で発生したのと同タイプが、東日本で捕獲されたアライグマからは北海道の白鳥から検出されたウイルスと同タイプの抗体が検出されている[71]。アライグマなどは、餌を求めて鶏舎などに侵入することが明らかになっており、その際に鶏などの家きんから感染したのかもしれない。これらの野生動物は、大陸国では国境を越え、我が国においては県を超えて移動することから、感染拡大の要因として問題とされているのである。

野鳥・野生動物の移動に関連する要因としては、気象要因も考慮しなければならない。2004年に発生したHPAIの事例(山口県、大分県、京都府)では、各



事例での感染鳥から分離した AIV(H5N1)の塩基配列を解析した結果、2003 年に韓国で流行していた AIV と酷似していることが明らかにされた[72]。この結果から、渡り鳥が韓国から AIV(H5N1)を我が国に持ち込んだとも考えられるが、発生時期を考慮すると、山口県での発生時期(2003 年 12 月)が渡りを行うには遅すぎることから、韓国(釜山近辺)の留鳥がたまたま AIV(H5N1)を日本に持ち込んだのではないかと推定されている[73]。これは、冬季には朝鮮半島から日本に向けて強い風が吹くことが知られており、渡りをしない留鳥であってもこの季節風に乗って対馬海峡を縦断することがあると考えられているからである。このように、本来であれば渡りをしない鳥類であっても、気流に乗ることで想像を超える距離を移動することが可能である。従って、気象条件も感染拡大の要因の 1 つになり得る可能性がある。

以上のように、野鳥・野生動物の移動が感染拡大の一因となっていることが、これまでの研究から明らかにされており、HPAIの予防対策を考慮する上で重要なポイントとなると考えられた。

### 3-3. ヒト・物の移動

2010 年に宮崎で起きた口蹄疫では、発生直後から疫学チームが発足され、伝播経路の解析などが行われた。この疫学チームの中間報告[74]では、感染拡大に農場関係者や獣医師、削蹄師、人工授精師、飼料や堆肥などの運搬車両の移動が感染拡大の大きな要因であったと推察している。すなわち、感染症の拡大には野鳥や野生動物だけでなく、ヒトや物の移動が関与することが示唆されている。

日本や欧米諸国では、専用の食鳥処理場で処理・加工された鶏肉の流通が一般的であるが、東南アジアや中央アジア地域では、そのような過程を経ずに、自らあるいは購入直後に処理する方を好む傾向が見られる[75]。そのため、東

南アジア、中央アジア地域には、「Live Bird Market(生鳥市場)」と呼ばれる独特な市場が多数存在している。この Live Bird Market では、その名のとおりに加工鶏肉ではなく生きた鶏や屠殺直後の温屠体の売買が行われる。このような市場で売買される家きん(鶏やアヒルなど)は、セクター3および4に分類される飼養形態で飼養している小規模養鶏場から出荷されることが多い。従って、Live Bird Market には、ケージに詰め込まれた生きた家きん類が飼養形態の異なる各農家より集まってくる。そのため、1羽の AIV 感染鳥が Live Bird Market に混入すれば、その AIV は他の家きんに感染し、Live Bird Market が AIV 拡散の拠点となることが考えられる。実際に、アメリカでは 2005 年に Live Bird Market での LPAI の発生が報告されている[75]。このような Live Bird Market に持ち込まれた家きん類の全てが売却される訳ではなく、売れ残る家きんも必ず存在するはずである。そのような売れ残った家きん類は再度農家に持ち帰られるため、Live Bird Market で AIV に感染した家きん類が、農家で他の家きんに感染させるという二次感染を引き起こすこともあろう。また、Live Bird Market では家きん間だけの感染だけでなく、AIV に汚染された羽などがヒトに付着した状態で農家に戻るなどヒトを介した機械的伝播の可能性もある。従って、この Live Bird Market の存在も HPAI 発生拡大の要因の 1 つであると推察される。

以上、HPAI 発生拡大の要因として、ヒト、生きた家きん類の移動などを挙げたが、その他の要因として輸入家きん肉における当該ウイルスの汚染が韓国[76]と我が国[77]から報告されている。韓国では、2001 年に中国から輸入したアヒル肉より AIV(H5N1)が分離されており、我が国においては、2003 年に中国から輸入したアヒル肉から AIV(H5N1)が分離されている。これらの報告では、共に中国産のアヒル肉から AIV(H5N1)が分離されているが、我が国では、2001 年に中国から輸入された鶏肉からも AIV(H9N2)が分離されている[78]。これらの報告では、いずれも輸入食品の検疫時にウイルスが分離されているため、国内への拡散は

防ぐことが出来たと考えられる。

以上、HPAI の発生・拡大要因としてのヒトおよび家きんの移動、輸入肉によるウイルス拡散について解析したが、ヒトが介入することにより国境を隔てたウイルス拡散が起こり、野生動物の移動を介して想定不可能な距離でのウイルス拡散が起きることが示唆された。しかし、輸入肉などのようにヒトが介入する場合には、国内で拡散することなく水際で制圧出来ることも示唆された。

#### 4. HPAI の発生・拡大に関わる獣医療および社会的要因

これまで HPAI の発生と拡大要因として、野鳥やヒトおよび物の移動が関与していることを明らかにした。従って、単純に考えるならばこれらの要因を踏まえた対策を講じることで、HPAI の発生・拡大に対して一定の抑止効果は得られるはずである。しかし、2003 年に発生が認められたインドネシアでは、2006 年まで発生が継続した。そして、2012 年まで HPAI の継続発生が確認されている国は 10 カ国であり、その多くがアジア地域に偏在している。特に中国（本土、香港）、カンボジア、ベトナムでは 2004 年から 9 年以上にわたる長期の継続発生が認められており、終息する気配が見られない。この様に長期に亘って HPAI が継続発生している国では、上述した以外の要因も考える必要がある。従って、本項では、上記以外のヒトが介入する要因として、先進的獣医療手段としてのワクチン接種および社会的要因について検討を加えた。

##### 4-1. ワクチン接種

致死率あるいは感染力が強い家畜伝染病（以下：ヒトでは「感染症」、家畜防疫と関連する場合には「家畜伝染病」を使用する）の発生時において、それを制圧するための最良の方法は「摘発淘汰」であり、感染動物を殺処分後、埋却あ

るいは焼却することが最も確実な制圧方法である。我が国では「家畜伝染病予防法」によりこの方法が定められており、2010年に発生した口蹄疫で実施された。この方法は2007～2008年および2010～2011年に我が国で確認されたHPAIの継続発生時にも実施され、日本では現在、HPAIの制圧に成功している。また、我が国と同様に、殺処分を実施することでHPAI制圧に成功しているタイでは、2004年1月にHPAIの発生が確認されてから4月までの約3ヵ月間で4,000万羽の家きんが病死したか殺処分されており[79]、その後2008年まで発生は継続したが、2009年以降の発生は確認されていない。

他方、HPAIの発生が継続している中国やベトナムにおいても淘汰は実施されており、2005年にHPAIが原因で殺処分された中国の家きんは約2,600万羽[79]となっている。従って、我が国と同様に殺処分対策を講じたにも関わらず、未だ発生が継続している中国やベトナムでは我が国やタイとは異なる発生要因の存在が示唆される。この要因を明らかにするために、本研究者がHPAI発生時における各国の対応を検討した結果、中国やベトナムなどHPAIの継続発生が確認されている国では一般的に不活化ワクチンの接種が行われていることが判明した。

現在までにHPAI発生時に家きんに対してAIV(H5N1)に対するワクチン接種を実施した国は14ヵ国存在する(表3)。これらの国々では、①殺処分等の防疫措置が十分に実施できない、②AIVが蔓延している、あるいは蔓延する恐れがある等を理由としてワクチン接種を行っている。中国では、②の理由に当たる予防的処置としてワクチン接種を実施しており、これまでに世界中で使用されたワクチン総量(1,140億ドース)のうちの91%にあたる約1,040億ドースを使用していた。ベトナムやインドネシアでも、国による防疫戦略の一つとしてワクチン接種が推奨されている。特にベトナムでは、2005年に全国ワクチン接種キャンペーンが進められ、ベトナム国内で飼養されている家きん2億5,000万羽への接種が行わ

れた[79]。インドネシアでは、①の理由に相当する養鶏農家に対する殺処分への十分な経済的補填が不可能なため、ワクチン接種を優先している[79]。

ワクチンは計画的に接種すれば、感染症の撲滅を可能とするツールであることは、天然痘や牛疫撲滅の経験から明らかである[80-82]。従って、ワクチン接種は有効な防疫対策の1つであることは間違いない。しかしながら、ワクチン接種による最大の効果を得るには、計画的な接種が必要不可欠な要素となる。特に、インフルエンザワクチンは感染予防のためのワクチンではなく、重症化予防のためのワクチンである[83]ため、ワクチンの特性を考慮するならば、接種計画が非常に重要な要素となる。そのため、2009年3月に国際獣疫事務局(OIE)は、HPAIに対するワクチン戦略について、①ワクチン接種前に可能な限り殺処分等の行政措置を行う、②行政措置が困難な場合には、その体制が整うまでの期間限定での接種を全羽に実施する、③ワクチン接種による不顕性感染の増加に伴うHPAI発生増加のリスクから、長期間にわたるワクチン接種を行わない、などの勧告[84]を出している。この勧告にも拘わらず、インドネシアやベトナムなどでは長期的なワクチン接種を実施した。それにより、不顕性感染した家きんが増加し、感染した家きんの多くが殺処分されないままに放置されて、感染が逆に拡大、持続したと本研究者は推察する。すなわち、ワクチン接種がAIVの常在化を誘因したのか、AIVが常在化したためにワクチン接種が必要となったのかは不明であるが[85]、本来ならば感染症制圧のためのワクチンであるにも拘わらず、ワクチン接種が逆にHPAIの継続発生に関与していると考えるのである。

#### 4-2. 特殊動物と伝統文化

感染症制圧に最良な方法は摘発淘汰であるが、家畜や家きんは飼養者の所有物であるため、殺処分を実施するには、飼養者の理解あるいは法律による強制力がなければ実行するのは不可能である。特に、種雄牛や種鶏など特殊な

動物や鳥類などでは、飼養者の理解を得るのが難しいことがある[73]。また、アジア地域では「闘鶏」という伝統文化が残っている。そのため、より強い鶏を育成するために、個人・家族・地域が一丸となって長年にわたり改良を継続しており、これらの鶏に対する愛情や思い入れが強く、殺処分に応じる例が少なくなることがある。このように、特殊な動物・鳥類を飼養している場合では、殺処分を実施することが困難となる。従って、このような特殊動物や伝統文化に関わる鳥類で HPAI が発生した場合には、殺処分が出来ず、ワクチン接種の選択をとる場合がある。すなわち、飼養者の感情によって被害が拡大することも示唆されることから、間接的ではあるが伝統文化などが HPAI 発生・拡大の要因になると本研究者は考える。

#### 4-3. 移動手段

大規模で家きんが飼養されている農場からの出荷では、出荷羽数が多いためにトラックを使用することが多いが、Live Bird Market で販売する様な小規模農家では販売数も少数なため、オートバイによる家きんの輸送が主要な運搬手段となる。調査結果では、近年、東南アジア連合諸国 (Association of South-East Asian Nations; ASEAN) に代表される東南アジアの国々では、経済の発展に伴い 2004 年に比べて 2011 年時点でのオートバイやトラックの登録台数が大幅に増加していた(表 4)[86, 87]。特にオートバイは一般大衆の移動手段となっており、通常の移動だけでなく、上述したように畜産物の運搬にも利用されている。すなわち、オートバイの利用が農家の人々にとっては収入を確保するための必須の道具となっているのである。

ASEAN 加盟国であるシンガポール共和国(シンガポール)とブルネイ・ダルサラーム国(ブルネイ)では、オートバイの登録台数は 2004 年と同等あるいは減少していた(表 4)。この 2 カ国では未だに HPAI の発生が報告されておらず、オート

バイが増加していないが、これに対して HPAI が発生した他の加盟国ではオートバイ台数が増加していることから、HPAI の発生拡大にオートバイ増加が寄与していることが示唆される。

東南アジアの国々では、現時点においても十分なインフラストラクチャー整備が実施されておらず、オートバイによる移動が地域住民の主たる移動手段で生活に必要不可欠となっている。従って、HPAI のような感染症が発生したとしても道路閉鎖などでオートバイ利用の規制を実施するのは事実上不可能と言えよう。これを規制するためには、公共交通機関を十分に整備する必要がある。東南アジア諸国では経済状況、政治的状況、生活習慣などとの関係から、容易にはこの点を整備できない面もあり、このような背景も HPAI の発生を制圧出来ない理由の 1 つとして忘れてはならないことであると考ええる。

## 5. 小括

1997 年に香港で発生したヒトでの鳥インフルエンザ(H5N1)を契機として、トリインフルエンザの発生は獣医衛生領域だけでなく公衆衛生領域においても注目を浴びるようになった。本章では、これまでに発生した HPAI について個別の状況を整理し、関連した文献を解析すること、および予防対策を講じる上で問題となることが予想される本感染症の発生と拡大の要因を項目別に再評価した。

HPAI の発生状況では、2003 年に韓国およびインドネシアで発生した HPAI を契機として、2004 年以降、東南アジア・東アジア地域を始めとして、西アジア地域、東欧地域、ヨーロッパ全域、中央アジア地域、アフリカ大陸にまで HPAI の発生地域が順次拡大し、2012 年までに世界 64 カ国で HPAI の発生が報告された。日本では、2004 年から 2011 年まで複数年にわたり HPAI の発生が報告されている。特に、2010～2011 年シーズンに確認された我が国での HPAI の発生は、

養鶏場での発生(24農場)よりも野鳥からの検出例(60例)の方が多く、HPAIの発生に野鳥が関与していることが示唆された。日本では現在、HPAIの発生は確認されておらず HPAI は制圧出来たと考えられる。

HPAI 発生要因の解析では、世界的に発生している HPAI の発生要因に野鳥の関与が推察されたことから、家きんと野鳥との関与を検討するために、家きん類の飼養形態、野鳥・野生動物の移動およびヒト・物の移動について検討した。この結果、中国・東南アジア諸国における飼養形態はバイオセキュリティが整っていない環境での飼養(セクター3、4)が主体であり、家きんと野鳥が容易に接触可能な環境で飼養されていることが明らかとなった。これらのことから、家きんの飼養形態が HPAI の発生・拡大に大きく寄与していることが示唆された。日本でも AIV(H5N1)に感染した野鳥の関与は否定できないが、野鳥・野生動物の移動としてアライグマなどの野生動物の関与や本来渡りをしない野鳥の関与、ヒト・物の移動として農場関係者や獣医師、運搬車両などの移動との関連が示唆された。他方、東南アジアや中央アジア地域における Live Bird Market など生きた鳥が集まる場所での HPAI 発生拡大、中国からの輸入家きん肉による病原体の国境を越えた移動なども示唆された。

HPAI の発生・拡大に関わる獣医療および社会的要因では、長期に亘るワクチン接種の結果、不顕性感染した家きんの多くが殺処分されないままに放置されて、感染が逆に拡大、持続するケースがあることが推察された。また、闘鶏などのようなアジア地域の伝統文化を守るために、感染症制圧のための殺処分ではなくワクチン接種を選択せざるを得ない。従って、間接的ではあるが伝統文化などが HPAI 発生・拡大の要因になることが推察された。他方、近年の東南アジア諸国では、オートバイが一般大衆の移動手段となっており、オートバイの荷台に生きた家きんを乗せて運搬することから、オートバイ台数の増加が HPAI の発生拡大に寄与していることが示唆された。



以上、本章では HPAI の発生状況の解析から、その発生、拡大に関わる生物学的、物理的要因、HPAI 制圧に関わる社会的要因を再評価して問題点を明らかにした。

### Ⅲ．第二章

## 家畜防疫に関する法整備と その問題点の解析

## 1. はじめに

2003 年末から始まった高病原性鳥インフルエンザ(Highly Pathogenic Avian Influenza; HPAI)の発生は、2006 年までにユーラシア大陸全域からアフリカ大陸にまで拡大し、2012 年時には 64 カ国で HPAI の発生が報告された[52, 53]。2012 年の時点において、それ以前から発生が継続している国が 10 カ国あるが、そのうちの 8 カ国がアジア地域の国々であり、アジア地域での HPAI 継続発生が問題となっている。この問題を解決するためには、前章で明らかにした HPAI の発生要因および拡大要因に対処するための施策が必要であり、その実施には家きん飼養者や一般国民の協力が絶対的に不可欠である。我が国を含む 53 カ国では HPAI の発生を制圧していることから、HPAI はそのような適切な対策を実施することにより制圧可能なことは明白である。それにも拘わらず、アジアの 8 カ国で制圧されていない理由としては、前章の調査で示したように、これらの地域では家きんに対して飼養者が特殊な感情を持っていたり、地域ごとに異なる伝統文化が存在していたりするために、行政の容易な介入や円滑な施策の実行が難しいところがあり、適切な対策が実施されていないことが挙げられるだろう。すなわち、これら飼養者の感情や伝統文化など(適切な対策の実施を困難にさせる状況)が、HPAI 継続発生の原因としてかなり大きな位置を占めていると考える。従って、HPAI の発生を制圧するためには、これらの原因を除去可能な強制力を持つ方法を選択する必要がある。HPAI に限らず、感染症(伝染病;家畜防疫等に関連する場合には伝染病を使用)の制圧を実施する上で最も強制力を持ち、これらの原因を除去可能な方法は「法律の整備」ならびに「法律の適切な運用」である。HPAI の発生が継続している国々では、「法律」の整備、運用が不完全である可能性がある。

従って、本章では家畜伝染病の歴史から世界中で行われている家畜防疫手法の成り立ちを調査し、HPAI の制圧に成功した我が国での家畜防疫に関する

法律と対策、発生が継続しているあるいは終息した国での法律と対策を、それぞれ比較することにより HPAI 制圧に対する問題点を検討した。

## 2. 家畜伝染病対策の歴史

山内[88]によれば、我が国において現在行われている摘発淘汰、焼埋却など家畜伝染病対策の嚆矢は「牛疫」である。牛疫は、偶蹄類動物で見られる急性熱性伝染病であり、非常に強い伝播力と高い致死率を特徴とする[39]。特に、牛、水牛での致死率が非常に高く、牛疫常在地域での原産牛で 30%、非常在地域原産の牛では 70~90%の致死率におよぶ[39]。

牛疫の歴史は、紀元前 2000 年頃に書かれたパピルスに牛疫と考えられる疾患が記載されており、約 4000 年前から牛疫が存在していたと考えられている[89]。18 世紀に入ると、全ヨーロッパで牛疫の大流行が起こり、ヨーロッパの牛の半分に相当する約 2 億頭が死亡した[89]。この大流行は、1709 年にロシア連邦（ロシア）南部で牛疫に罹患した牛が見つかったのが最初と言われている。その後、ウクライナ、ハンガリーを経て、1711 年にはイタリア共和国（イタリア）で発生が確認され、1714 年には、フランス共和国（フランス）やドイツ連邦共和国（ドイツ）、オランダ王国（オランダ）、英国にも感染が拡大した[88]。

1711 年にローマ法王であったクレメンス 11 世から牛疫対策の命令を受けたジョバンニ・マリア・ランチシ（Giovanni Maria Lancisi）とベルナルディノ・ラマッツィーニ（Bernardino Lamazzini）は、「発生地域からの動物（牛や犬）の移動禁止」、「病牛を小屋に閉じ込め、血液を 1 滴も垂らさずに殺す」、「死亡した牛は、毛が抜けないように注意して土中に深く埋める」など、現在の家畜伝染病対策で実施されている移動制限や殺処分、埋却を提案して実行した。その結果、ランチシがこの対策を実施した地域では最初の発生から 9 ヶ月で牛疫を制圧出来たが、その他の地域では数年にわたって発生が継続し、3 年後の 1714 年にはイタリア

全土に感染が拡大した。他方、1714年に発生が起きた英国では、トーマス・ベイツ(Thomas Bates)がランチシと同じ対策を実施することにより、最初の発生から3ヵ月で終息を迎えた。この時、ベイツはランチシが行った埋却ではなく、焼却を推奨したが、感染牛が多すぎて焼却しきれず、埋却に移行した経緯が記録されている[88]。イタリアでのランチシと英国でのベイツの対策は基本的に同じであったにもかかわらず、終息までの期間に約6ヵ月間の差が生じている。これには、発生頭数の違いや地域性など種々の要因も関与しているであろうが、両者の対策には大きく異なる点が1つあることが明らかにされている。すなわち、ランチシの対策では移動制限や殺処分に従わなかった者は厳罰とされたが、ベイツの対策では厳罰の代わりに補償金の支払いが採用されたのである。このため、ランチシの対策では得られなかった飼養者からの協力がベイツの対策では十分に得られたため、短期間で終息に至った[88]のである。また、1745年に英国ではオランダから輸入した牛を原因とする牛疫が発生したが、1714年にベイツが執った対策が実行されなかったため、その発生は10年以上継続して約50万頭の牛が死亡した[88]。

以上の経緯から、ランチシやベイツが行った殺処分や移動制限、焼埋却の有効性が確認されることとなった。彼らの処置は世界で初めての積極的な摘発淘汰である。その後、この方法は家畜伝染病に対して非常に有効な対策として認識され、世界に広がって行った。そしてこの「補償金を支払う」というベイツの対策は、現在の摘発淘汰方式の原型となったと言われる。

### 3. 日本における家畜伝染病関連法規

#### 3-1. 日本における家畜伝染病関連法規の変遷

我が国に摘発淘汰方式が導入されたのは、ランチシらが初めて摘発淘汰を

行ってから約 150 年後の 1871 年である。同年、シベリア沿岸地域で牛疫が発生した。この発生を受けて、上海（中国）のアメリカ居留地に滞在していたアメリカ人医師であるダニエル・ジェローム・マクガワン（Daniel Jerome McGowan）が駐日アメリカ公使を介して日本国政府に牛疫が日本に侵入する恐れがあることを書面で伝えている。また、同時期に同様の内容の建白書を大学東校（現在の東京大学医学部）の石黒忠<sup>ただのり</sup>憲が大学に提出している。これら 2 通の文書を重く見た政府は、我が国への牛疫の侵入を防止することを目的として、1871 年 6 月に「牛疫予防法（太政官布告第 276 号）」を公布し、法律による家畜伝染病対策の制定を行った。この太政官布告第 276 号（牛疫予防法）が、我が国にとって最初の家畜伝染病に関する法律である[88-90]。この「牛疫予防法」には、「生きた動物の輸入や皮革の輸入を禁止」、「動物が死亡した場合は焼却処分をする」など、現在でも実施されている項目が含まれている。しかしながら、この法律は牛疫がヒトに感染することを前提とした法律で、「家畜の伝染病を予防するため」ではなかったため、牛疫のヒトへの感染が否定された同年 10 月には動物や皮革の輸入禁止が解除されてしまった。このため、我が国においても 1873～77 年に亘って牛疫の発生が見られ、42,297 頭の牛が死亡した[88]。当時、施行されていた「牛疫予防法」には感染牛の殺処分が含まれておらず、感染牛を殺処分出来なかったために感染が拡大したのであろう。そこで感染の拡大予防を目的に、感染牛を殺処分可能にする「疫牛処分仮条例」が 1876 年に制定された[91]。

1873-77 年の牛疫による 4 万頭以上もの家畜の喪失は国民の家畜に対する関心を高め、伝染病の被害から畜産を守るための行政対策が改めて要求されることとなった。そのために牛疫のみを対象としていた「疫牛処分仮条例」が改正され、1886 年に「獣類伝染病予防規則」が公布されたのである。この規則では、牛、馬、羊、豚の 4 家畜における牛疫、炭疽、鼻疽および皮疽、伝染性胸膜肺炎、伝染性驚口瘡（口蹄疫）、羊痘の 6 疾病（法定家畜伝染病）が指定され、

それらの診断、届出など防疫の一線を獣医師が担う[91]ことが定められた。

しかしながらその後、1892年に朝鮮半島および中国大陸から輸入した牛を原因とした牛疫が再発生し、1892～1922年の間に約30,000頭の牛が死亡した[88]。本事例では再発生当初に輸入した牛から発生が拡大したことから、家畜伝染病に対してさらなる防疫の強化が要求され、1896年に「獸類伝染病予防規則」をさらに強化した「獸疫予防法」が制定された。この「獸疫予防法」では、「獸類伝染病予防規則」で指定された4家畜に犬を加えた5家畜(牛、馬、羊、豚、犬)、法定家畜伝染病としては気腫疽、豚コレラ、豚羅斯疫(豚丹毒)、狂犬病を追加した10疾病が対象となった。また、その第15条には検疫の導入も明記されており[91]、この法律により検疫および輸入規則が大幅に強化された。

以上のように、我が国では国内外における家畜伝染病の発生や我が国への持ち込み等を踏まえ、家畜伝染病に関する法律の部分的な改正を行ってきたのであるが、1922年にはそれまでの家畜防疫事情の変遷を踏まえた全面改正を行い、「獸疫予防法」に代わる「家畜伝染病予防法」が制定された。この「家畜伝染病予防」では、8家畜(牛、馬、緬羊、山羊、豚、犬、鶏、あひる)、16疾病に適用範囲が拡大された。また、感染家畜の殺処分や焼埋却の合理化、家畜防疫員の制度化、注射事故の補償、殺手当金の改正、検疫制度の組み替えなど、家畜伝染病に対する家畜防疫制度がより有機的なものへと変更された[91]。

その後の第二次世界大戦における敗戦により、家畜防疫に関する事情は大きく変化した。このため、1948年に「家畜伝染病予防法」の大改正が行なわれ、輸出時の検疫実施や法定家畜伝染病の追加(牛馬の原虫病、馬伝染性貧血、結核(牛)、ブルセラ病(山羊・豚)、パラチフス(馬・豚))と削除(カナダ馬痘、牛伝染性流産)、県外移動時の健康証明書の発行などが追加されることにより更なる家畜防疫の強化が図られた[91]。しかし、この「家畜伝染病予防法」では、

獣医衛生学観点および政府（行政）による一方的な施策のみを定めており、戦後の民主的行政の運営に適合しない点が多かった。そこで、我が国では従来の「家畜伝染病予防法」を廃止して、新たな「家畜伝染病予防法（新法）」を 1951 年に公布した。この新しい「家畜伝染病予防法」では、①家畜伝染病の予防により積極的に畜産振興の一翼を担う、②伝染病の発生予防の強化、③法律における直接義務者を家畜の管理者とする、などが定められている。すなわち、政府（行政）と飼養者が共に、家畜伝染病の予防対策に従事することを前提とした法律に変換されたのである。この後、今日まで幾度もの改正を重ね、新たな家畜の感染症が発生するたびに、その重要性を考慮して「法定家畜伝染病」に指定するなど、その時代のニーズに対応した家畜防疫が実施されている。

### 3-2. 現在の日本における家畜伝染病に関する法規

現在の我が国における家畜伝染病の防疫対策は、1951 年に公布された「家畜伝染病予防法」を基本として行われているのであるが、2000 年までの輸入検疫対象（指定検疫物）は①法で定められた対象家畜とそれに由来した畜産物、②対象家畜に使用されていた敷料など、③大臣の許可を得て輸入する輸入禁止対象物品、とされていた。しかし、2000 年に宮崎県で発生した口蹄疫についての疫学調査で、その原因が中国産の麦わらであったことが示唆された[92]。そこで、生産、調整段階では畜産との接点がないことから、指定検疫物とする必要がないと考えられてきた飼料も、その生産、調整の状況によっては病原体に汚染されて感染源となると考えられて、「穀物のわらおよび飼料用の乾草」も指定検疫物として 2000 年に追加されることとなった。すなわち、現在では感染症発生時の感染動物への対応だけでなく、病原体を我が国に持ち込ませないための輸入検疫も強化されている。従って、現在、この法律では 8 家畜（牛、馬、綿羊、山羊、豚、犬、鶏、あひる）、28 疾病が法定家畜伝染病として指定されており、動



物の移動や感染症発生時における対応だけでなく、家畜の飼養に関わる物品までもが防疫対象となっている。

以上のように近年の、我が国における基本的な家畜防疫対策は「家畜伝染病予防法」を主軸として実施され、必要に応じてさらに改正を加えることで種々の感染症から家畜を守っている。最近では 2004 年に発生した H5 亜型による HPAI 以外にも、1980 年には馬伝染性子宮炎[93]、2001 年には牛海綿状脳症[94]が我が国で初めて確認されているが、これらは適切な法の執行により常在化することなく終息している。

他方、HPAI や口蹄疫などのように伝播力が強く、発生の拡大が容易な感染症や牛海綿状脳症のように致死率が高い感染症が発生した場合には、畜産経営、畜産物の供給、地域社会の安寧等に大きな影響を及ぼす可能性がある。従って、このような家畜伝染病については、国だけでなく、地方公共団体、関係機関等が連携して、その発生および拡大防止等の措置を講ずる必要がある。そのために我が国では「特定家畜伝染病防疫指針」を設けており、本指針に指定された家畜伝染病が発生した場合には、関連各方面の速やかな連携の元で家畜防疫を遂行できる体制を整えている。2013 年現在までに、口蹄疫、牛海綿状脳症、牛疫、牛肺疫、豚コレラ、アフリカ豚コレラおよび高病原性鳥インフルエンザの 7 疾病に対する防疫指針が公布されている。

また、2010 年に宮崎県で発生した口蹄疫では、関連農場およびワクチン接種農場の牛を含めて総計 297,808 頭の殺処分[95]という想定外の被害が発生した。この事例では宮崎県のほぼ全域で発生が確認されており、その発生地域の広さから、畜産関係者だけでなく、周辺住民などの協力が必要となった。特に、発生地域を通過する車両による口蹄疫ウイルスの拡散を防除するためには、一般車両等への消毒が不可欠であると考えられたが、「家畜伝染病予防法」に規定されていた感染拡大措置では、一般車両等への強制力が無かったため、

車両の消毒は発生地域を通過する車両の運転手の理解と協力に委ねられたのである。このために十分な防疫措置を図ることが困難であった。そこで、2010年6月に一般車両等への消毒を義務化する法案、すなわち「口蹄疫対策特別措置法」が公布された。この「特別措置法」では一般車両等の消毒義務化の他に、死体の焼却または埋却の支援、患畜・疑似患畜以外の家畜の予防的殺処分、家畜生産者の再建援助など家畜伝染病予防法では定まっていない部分まで定められていた[96]。但し、この「特別措置法」は、「家畜伝染病予防法」を補完して非常事態に適応した迅速かつ的確な感染拡大防止対策を実施することが目的とされていたために、2012年3月31日までの時限立法とされた。

### 3-3. 法による殺処分を行った場合の保証制度

「家畜伝染病予防法」および「家畜伝染病防疫指針」を的確に執行すること、すなわち患畜や疑似患畜の隔離、殺処分、焼埋却、消毒、移動制限などの措置を講ずることにより、家畜伝染病の感染拡大を抑制することが出来る。しかし、畜産農家の観点から言えば家畜は収入源であり、飼養中の家畜は「財産」である。この「財産」を国が強制的に剥奪する法的根拠としてまず考えなければならないのは、日本国憲法の第三章で規定されている基本的人権との整合性である。殺処分などの措置が基本的人権のうちの財産権(第29条)を侵害するのは明らかである。しかしここで、当該措置が財産権を侵害するとして実施されない場合には、感染症が広くまん延することになり、より多くの国民の財産の損傷と衛生状態の悪化を招来することになるのも明らかである。従ってこの場合には、より多くの国民の基本的人権を公平に保証するための規制および制約を行う必要が生じることとなる。そしてその観点に立つとき、「国民は、これを濫用してはならないのであって、常に公共の福祉のためにこれを利用する責任を負ふ」という第12条の適用が容認されることとなり、個人の「財産権」を制限しても憲法上の違憲性は

棄却される。これが「基本的人権に反して他者の財産権を侵害する」という事実の阻却事由となるのである。このような考え方が、感染症に関する法律を擁護する根拠となっており、それ故に隔離、と殺、殺処分、焼却、消毒等の義務または指示に対する不服申立てはできない。このように、当該飼養者以外への多大な被害が「公共の福祉」に違反するため、「家畜伝染病予防法」などによる殺処分での財産の剥奪は違法ではないと解釈されているのであるが、飼養者が財産を喪失することに違いはない。従ってこの点に関しては、家畜伝染病予防法第 58 条において、家畜飼養者が殺処分を命じられた場合に支払われる補償（手当金）が定められており、殺処分による防疫措置が迅速に進めやすくなっている。この方式は前述した「補償金を支払う」という英国のベイツの対策[88]（本章 2 参照）と同等と考えてよいであろう。

前項で示したように、現在の我が国における家畜伝染病などの防疫は、その主軸となる「家畜伝染病予防法」と、必要に応じて制定される「特別措置法」に加え、高病原性鳥インフルエンザ、口蹄疫などの「特定家畜伝染病防疫指針」を含む家畜防疫対策要綱により推進されている。これらのうちの「特別措置法」は時限立法されるのが常であり、状況が落ち着いて一定の目的を果たした段階で同様な趣旨の既存法と整理統合することが、法律上の基本方針となっている。この整理統合は、法律を簡潔に運用するためには重要なポイントであり、混乱を回避出来るだけでなく、その家畜防疫事情に沿った最新の防疫対策を実行出来るという利点を持つ。実際に、2010 年に発生した口蹄疫では、「家畜伝染病予防法」だけでなく「口蹄疫対策特別措置法」に基づき所要の措置が講じられたことが、口蹄疫を宮崎県から他都道府県に拡大させることなく終息に成功した要因であると考えられる。HPAI の発生についても同様で、「家畜伝染病予防法」や「特定家畜伝染病防疫指針」などによる適切な法の執行により、ほぼ一次発生のみで終息を迎えたと考えて差し支えないであろう。

以上、殺処分や届出など家畜防疫対策を実施するための強制力を持った法律の整備および適切な法律の執行は、家畜伝染病の発生および被害拡大の抑制に対して多大な貢献をすることが我が国での事例から明らかである。

#### 4. HPAI 未清浄化国における家畜伝染病予防対策の問題点

アジア地域の諸外国においても、法治国家として家畜防疫に関する法律の整備を行っており、その体系は各国の事情を反映して、家畜防疫単独の規定法から、畜産振興や獣医事を取込んだものまで存在する(表 5)。しかし、一部の国では、我が国と同様に国家主導で家畜防疫対策が執行されているにも拘わらず、終息の兆しが見えていないのが現状である。以下に、中国とインドネシアの例を挙げる。

中国では、2004 年の HPAI 発生時は国務院が主導して、「動物防疫法」に基づいた感染地域の閉鎖、殺処分、強制的な消毒などを執行したが、十分な効果が得られなかった。そこで、根絶が難しいと考えた中国政府は「重大動物疫情応急条例」を制定し、感染動物の廃棄処分や、感染の可能性がある動物への予防的緊急ワクチン接種あるいは予防的処分など、家畜が疫病に感染した際に執るべき応急措置や体制を定めた。また、殺処分に係る補償金の交付延長、税制・金融面における優遇措置、飼養管理改善等に対する援助などの措置を決定した[79]。このように中国では、養鶏農家への金銭的援助が制定されて協力は得やすくなったのであるが、家畜防疫に携わる人員の増加などが十分ではないため、依然として HPAI の発生が続いている。

2003 年に HPAI の発生が確認されたインドネシアでは、殺処分による家畜防疫対策が最善の対策であることを認知しているにも拘わらず、養鶏農家に対して十分な補償が出来ないといった政府の財政的問題のために殺処分を行えなか

った[79]。従って、インドネシア政府は殺処分ではなく、ワクチン接種による感染拡大予防措置を実施したが、ワクチン接種の実施がどれほど行われたかは不明であり、事態の改善も認められなかった[79]。この背景には、インドネシアが 8,000 以上の島により構成される国家であるという点がある。すなわち、小さな島で HPAI が発生した場合などには中央行政に発生 の報告が伝わらない、ワクチン接種などの予防対策も監視することが困難である、などの事態が普遍的に起こっており、中央行政が国全体の状況を把握出来ずに発生 の調査や適切なワクチン接種の実施が難しくなっていた[73]。そこで 2006 年に、インドネシア政府は発生農場から半径 1km 以内の鳥類の殺処分と 3km 以内のワクチン強制接種を実施した[79]。この対策では、殺処分した家きんの所有者に補償金を支払っている。また、インドネシア政府は、HPAI の監視・予防対策を強化する目的で、インドネシア全域に 200 万人以上の監視員を配置し、鶏や水禽類などの監視・調査・殺処分等を進めた[79]。この結果、統計上ではあるが 2007 年から 2010 年までの 4 年間は HPAI の発生が確認されなかった。その後、2011 年に再度発生が認められたが、この再発生は継続することなく終息し、2012 年には発生が確認されなかった。

他方、アジア地域の多くは隣国と国境を接しているため、人や物が国境を越えて容易に移動する(第 I 章参照)。このことにより、疾病の侵入防止や国境防疫の管理が必ずしも容易ではなくなっており、それぞれの国で法律を執行することや予防対策を実施する上で大きな障害となっている。従って、このことも感染拡大の要因の 1 つと考えて良いであろう。

以上、中国およびインドネシアの例で示したが、法律の整備だけでなく、家畜防疫などの発生拡大防止措置に携わる人員の増加を図ること、および正確な発生 の監視や調査(早期発見)を行うことで、HPAI の発生が防止出来ることが明らかとなった。

## 5. 小括

本章では、HPAI の制圧に成功した我が国での家畜防疫に関する法律および対策と、発生が継続しているあるいは終息した国での法律、対策を比較することにより、HPAI 制圧に対する問題点を検討した。

歴史的には、イタリアのランチシや英国のベイツが行った感染家畜の殺処分や移動制限、焼埋却が世界で初めての積極的な摘発淘汰であり、家畜伝染病に対して非常に有効な対策として認識された。この方法は、1700 年代には確立して世界に広がった。特に、「補償金を支払う」というベイツの対策は、現在の摘発淘汰方式の原型となったと言われる。

我が国に家畜伝染病の摘発淘汰方式が導入されたのは 1871 年の「牛疫予防法」からである。その後、部分的な改正を行っていたが、1922 年に全面改正を行い「家畜伝染病予防法」が制定された。そして、1951 年に「家畜伝染病予防法（新法）」が制定された。現在の我が国における家畜伝染病等の防疫は、その主軸となる「家畜伝染病予防法」と、必要に応じて制定される「特別措置法」に加え、高病原性鳥インフルエンザ、口蹄疫等の「特定家畜伝染病防疫指針」を含む家畜防疫対策要綱を適切に執行することにより、口蹄疫や HPAI を制御している。以上のことから、殺処分や届出など家畜防疫対策を実施するための強制力を持った法律の整備および適切な法律の執行が、家畜伝染病の発生および被害拡大の抑制に対して多大な貢献をすることが明らかとなった。

アジア地域の諸外国においても、法治国家として家畜防疫に関する法律の整備を行っており、その体系は各国の事情を反映して、家畜防疫単独の規定法から、畜産振興や獣医事を取込んだものまで存在している。一部の国では、我が国と同様に国家主導で家畜防疫対策が執行されているにも拘わらず、終息の兆しが見えていないのが現状であるが、中国およびインドネシアの例から、家畜

防疫などの発生拡大防止措置に携わる人員の増加を図ること、および正確な発生の監視や調査（早期発見）を行うことで、HPAI の発生が防止出来ることが明らかとなった。

以上、本章では法令の整備に加えて、対策の実施に必要な財源の確保、組織定員の充足、発生の正確な把握なども HPAI 制圧のためには必要不可欠であることを明らかにした。

## IV. 第三章

# 東南アジアで実施した国際協力 による **HPAI** 対策



## 1. まえがき

H5N1 亜型のトリインフルエンザウイルスに起因するヒトの鳥インフルエンザ (H5N1) については、1997 年に香港で報告された患者 18 名の事例を始めとして、2003 年以降、2013 年 4 月までに 15 カ国で総計 628 名の患者が報告されている[22]。この感染症は致死率が約 60%と高いために現在では公衆衛生上の重要な問題となっており、感染源が主に感染鶏であることから H5 亜型による HPAI が発生している国での発生が多い。実際に、現在までに鳥インフルエンザ (H5N1) の発生が認められているほとんどの国で、同年に HPAI の発生が確認されている。鳥インフルエンザ (H5N1) の発生が確認されている上述の 15 カ国のうちの 8 カ国はアジア地域にあり、そのうちの 5 カ国が東南アジア地域に集中している。そして、この地域における鳥インフルエンザ (H5N1) の今後さらに継続した発生が起きることも危惧されている。特に、東南アジア諸国は養鶏業が盛んなため、このまま HPAI による被害が継続するならば、経済的な被害は甚大となることは明らかであろう。

従って、発生が集中している東南アジア地域において HPAI を制圧することはこの地域の経済を維持してゆく上で大きな意味を持っており、ヒトにおける鳥インフルエンザ (H5N1) の予防対策上においても HPAI の制圧は最も重要なことと考える。これらの背景を踏まえ、本章では、本研究者も参加した東南アジア諸国における HPAI 対策の有効性を検証すると共に、その成果を評価した。

## 2. 東南アジアにおける HPAI 対策と国際協力の始まり

2004 年 1 月、韓国およびインドネシアで発生した HPAI がタイに拡散し、同年 4 月までに約 4,000 万羽の家きんが病死したか殺処分された[79]。さらに、同年には、鳥インフルエンザ (H5N1) の感染者が 17 名、死亡者が 12 名報告されてい

る[22, 79]。当時の我が国にとって、タイは鶏肉（生鮮・冷凍）の主要な輸入国であったが、HPAI の発生を受けて直ちに輸入を停止した。我が国では、家畜畜産物の輸入を開始する場合、国内への病原体の侵入防止を目的として輸出国政府機関との間で取り決める家畜衛生条件において「輸出前 90 日間以上 HPAI の発生がないこと」を前提条件としており、タイからのこの鶏肉の輸入禁止は防疫対策の 1 つと言える。

しかし、タイから見れば我が国は主要な輸出国であるため、我が国の輸入停止措置はタイにとって大きな損失となる。そして、タイからの鶏肉の輸入禁止措置は、その輸入量が多いために、我が国にとっても食料需給に混乱を来す要因となる。このような事情から、両国間で早急に何らかの対策を執る必要に迫られたのである。当時、農林水産省の担当者であった本研究者は、その対策に当たるため、HPAI の発生直後の 2004 年 2 月にタイに赴き、当該国農業協同組合省関係者と輸入停止後の対応を協議した。

同時期に、当時の首相であったタクシン・チナワット(Thaksin Shinawatra)氏は、タイ国内での HPAI 発生による深刻な被害状況を重く見て、HPAI の発生が見られたアジア諸国（カンボジア、中国、インドネシア、日本、韓国、ラオス、マレーシア、シンガポール、タイ、ベトナム）およびアメリカ、ヨーロッパ連合（EU: オブザーバーとして参加）、世界保健機構（WHO）、動物獣疫事務局（OIE）、国連食糧農業機関（FAO）の 12 ヶ国・地域と 3 国際機関の代表者による「家畜疾病の現状に関する閣僚級会議」を開催した[97]。本研究者は、この国際会議にも農林水産省の代表として出席した[98]。この会議において、我が国は日本国内で発生した HPAI に関して執った国内対策および輸入一時停止措置に関する内容や、既に我が国が行っている関係各国および国際機関に対する感染症対策に関わる国際協力等について紹介した。さらに我が国は、関連情報の正確で迅速な提供を通じた透明性の確保、感染症対応能力の低い国における能力強

化のための継続的な努力、関係各国および国際機関等の一層緊密な情報交換等と呼びかけた[97]。この会議では、参加した 12 ヶ国・地域と 3 国際機関の間で「新たな監視網の設置」などの協力関係をうたった声明が採択された[99]。

以上のような経緯を経て、我が国を含む東アジアおよび東南アジア諸国、アメリカ、EU、国際機関を含めた HPAI 対策への国際的な取り組みが開始されたのである。

### 3. 東南アジアにおける HPAI 対策に関わる費用の拠出

前章において、家畜伝染病に対する最適な制圧方法は摘発淘汰であることを明らかにした。しかし、摘発淘汰に伴う殺処分では、処分した家畜に対する補償金を飼養者に対して支払うことが、殺処分を円滑に遂行するためにも重要なポイントである。補償金の額は国や畜種ごとに異なるが、1999 年から 2000 年にかけてイタリアで発生した H7 亜型による HPAI では、殺処分した鳥に対する補償金だけで 1 億 1,200 万ドルの費用が飼養者に支払われている[100]。また、インドネシア政府が執った防疫対策のように、調査や監視などを行う専門官を配置するとなると莫大な費用が必要となる。従って、東南アジア地域で HPAI 対策を実施するために必要となる「HPAI 対策にかかる予算をどのように捻出するか」という問題点が浮上した。この問題点を解決するために 2006 年 1 月、北京において 103 ヶ国、20 以上の国際機関が参加した中国政府および欧州委員会、世界銀行の共催による「鳥および新型インフルエンザに関する国際プレッジング会合」（北京会合）が開催された[101, 102]。本会合では、鳥インフルエンザおよびヒトのインフルエンザに関する国際会議の中で初めて国際的な財政支援に焦点を当てた議論が行われ、世界銀行の試算から 3 年間で 12 億ドルの資金が必要であることが明らかとなった。そのため、我が国の 1 億 5,500 万ドルの予算拠出表明

を含め、総額約 19 億ドル(日本;1.55 億ドル、アメリカ;3.34 億ドル、EU 加盟国の合計;1.3 億ドル、欧州委員会;1.2 億ドル、世界銀行;5 億ドル、アジア開発銀行;4.68 億ドル、中国;0.1 億ドルなど)の拠出が表明された[102]。そして、鳥インフルエンザおよびヒトのインフルエンザ流行防止のための国際的な連携の必要性など、本会合での議論を盛り込んだ北京宣言[103]が採択された。その後、同年 12 月にバマコ(マリ共和国)で開催された「鳥及び新型インフルエンザに関する閣僚級ドナー会合」においては、アフリカ地域での鳥インフルエンザ対策に焦点を当てた議論が行われ、我が国はさらに 6,700 万ドルの追加拠出を表明した[104]。従って、2006 年に開催された 2 つの国際会合において、我が国が拠出表明した支援総額は 2 億 2,200 万ドルに上る。

また、我が国は 2 つの国際会合において、資金協力の他にキャパシティビルディング、機材供与など多岐にわたる支援策を実施することを表明した。実施した支援策の内容[105]は、以下の通りである。

①資金協力としては、抗インフルエンザウイルス薬およびその他の必要物資の備蓄支援(4,680 万ドル)、国際機関を通じた住民啓発、監視(サーベイランス)強化、防疫などに関する支援(約 7,110 万ドル)、共同研究の促進(38 億円)、国家対策計画の立案・実施支援など(2,950 万ドル)となっている。北京会合で表明した拠出額については、早期に全額を拠出した。

②キャパシティビルディングとしては、研修員受け入れ・専門家派遣、南々協力を通じた協力、ワークショップの開催などを実施した。

③機材供与としては、ベトナムにおけるウイルス検査室および実験機材の整備、ナイジェリアへの調査用車両および防護衣等の供与、西アフリカ諸国経済共同体に対する緊急対応用車両の供与を行った。

上記の資金協力のうち、「国際機関を通じた住民啓発、監視強化、防疫などに関する支援」には、①国連児童基金(United Nations Children's Fund;

UNICEF)を通じた住民啓発など予防活動への支援、②WHOを通じた支援および③OIEとFAOを通じた支援が含まれている。これらのうち③OIEとFAOを通じた支援が農林水産省による支援である[106]。この支援では、東南アジア諸国(カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、ミャンマー、フィリピン、タイ、ベトナム)を支援対象国として、OIEに770万ドル、FAOに1,080万ドルの支援を実施した。

本支援にOIEとFAOという2つの国際機関を絡ませた理由は、OIEは加盟各国の家畜衛生主務省庁と連携を取って国際基準の策定などの国際家畜衛生対策を推進するのが業務であり、FAOは農業主務省庁の中央レベルと現場レベルで畜産を含む農業振興事業を推進するのが業務であることから、両者を組み合わせることにより円滑に効果的なHPAI対策を実施すること目的としたためである。本支援は当初、2006年2月からの単年度事業として実施した(フェーズ1;事業推進途中で1年半に延長)[107]。しかしながら、当時のHPAIの発生状況を鑑みて、対象範囲をアジア各国に広げて上で、2008年から2012年の5年間にわたる支援(フェーズ2)を実施した。

#### 4. 東南アジア諸国におけるHPAI対策に関わる調査と調査結果に基づく対応

2006年2月から実施された農林水産省による東南アジア諸国に対する支援(フェーズ1)では、①OIEを主体とする支援策と②FAOを主体とする支援策の2つが同時に進められた。本研究者は、2004年に開催された「家きん疾病の現状に関する閣僚級会議」に参加した経緯から、2006年にタイ所在のOIE事務所(タイ政府農業協同組合省畜産開発局内)に出向し、OIEが主体となる支援事業に1年半(フェーズ1の全期間)従事した。本支援事業に参加した東南アジア

諸国（事業に参加した ASEAN 諸国）は、タイ、カンボジア、ラオス、ミャンマー、マレーシア、インドネシア、ベトナムおよびフィリピンの 8 カ国である。従って本研究者は、これらの国々における HPAI 対策に対する調査および調査結果に基づく対応を行った。

#### 4-1. 法令等の整備についての調査と対応

家畜伝染病発生時には、制圧を目的として感染動物の殺処分、移動制限などの防疫措置を講じる場合がある。しかしながら、これらの防疫措置には個人財産の剥奪、国民の行動規制など含まれるため、実施するには法的根拠が必要となる。そこで、事業に参加した ASEAN 諸国における、これらの法的根拠がどのように位置づけられているかを調査した。

事業に参加した ASEAN 諸国における家畜衛生関係法規および HPAI 防疫指針（我が国の「高病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針」[27]に相当）を各国から入手した。入手した HPAI 防疫指針については、普及啓もう、早期発見・届出、衛生管理措置、利害関係者との協力体制、発生後の飼養再開、殺処分およびワクチン接種の項目について、所要の規定の有無を調べた上で、それがあある場合には国際基準との整合性を確認した。

表 5 に示したように事業に参加した ASEAN 諸国の全ての国において、家畜衛生関係法規および HPAI 防疫指針は両者ともに整備されていた。特に、後者の HPAI 防疫指針については、東南アジア諸国の家畜衛生および公衆衛生の深刻な状況などを反映して、当該国の首相が最終的に承認を行うほどの行政的位置づけにあることが明らかとなった。しかしながら、HPAI 防疫指針の内容を精査すると、全ての項目が整備されておりそれらの規定内容が国際基準に照らして問題のない国と、内容面では不十分な国（項目が存在しても規定内容が不明瞭、規定そのものが見当たらないなど）があり、国ごとに HPAI 防疫指針の完成

度に差が見られた。さらに、規定が存在していたとしても、その効果的な施行に必要な要員、機器資材、予算などの裏づけが必ずしも十分とは考えられない国も存在した。

以上の結果から、法的根拠の項目や規定が不明瞭あるいは存在しない国については、家畜衛生行政組織と連携しながら、図 2 に示す手順で国際基準に照らし合わせた法令や法的根拠の改善策を提案した。

#### 4-2. 地域早期警戒システム強化のための情報共有の状況調査と対応

感染症の的確な防疫措置を図るためには、感染症発生の早い段階で発生情報を現場から受理し、その情報を迅速に処理すると共に関係各所と共有する必要がある。そのため、情報処理・共有システムの整備と運用は防疫措置を実施する上で重要なポイントとなる。従って、事業に参加した ASEAN 諸国における情報処理・共有システムの実態について調査した。

事業に参加した ASEAN 諸国における情報処理・共有システムの運用状況を調査した結果、共通する以下の状況が存在した。

- ① 家畜所有者への指導、情報の収集・分析、処理した情報などを上部機関へ送付するなど多岐にわたる業務があるにも拘わらず、情報処理・共有システムの運用に関わる獣医師および獣医師補助員（家畜衛生関係者）の数が少なかった。
- ② HPAI の発生情報は、OIE 加盟国の義務として OIE に送付することとされているが、ASEAN 諸国では地域的にも収集が行われおり、情報処理作業に重複が起きていた。
- ③ 情報機器としてのコンピューターなどの整備も必ずしも十分でなかった。

以上の調査結果から、①に関しては、情報処理・共有システムの運用が出来る人材の増員、②に関しては効率的なソフトウェアの開発、③に関してはインフラ

ストラクチャーの整備が必要であることが明らかになった。従って、事業に参加した ASEAN 諸国の家畜衛生行政組織と連携しながら図 3 に示した手順で、地域早期警戒システム強化のための対応を行った。

①の情報処理・共有システムの運用が出来る人材の増員については、情報の処理および分析に関する内容のワークショップを各国で開催した(表 6)。このワークショップを受講する対象者を家畜衛生現場で指導的立場にある家畜衛生関係者、および家畜衛生関係者を束ねる立場にある家畜衛生主務省庁中央レベルの家畜衛生関係者とし、ワークショップ開催後にトップダウン形式による伝達講習により情報処理・共有システムの運用に携わる人材の増員を図った。

②のソフトウェアの開発については、重複した処理業務にならないように統合されたシステムで情報を共有可能にするソフトウェアを開発し、運用を開始した。そして、③のインフラストラクチャーの整備においては、事業に参加した ASEAN 諸国での状況を整理把握した上で、パソコンを供与した。

以上の対応により、調査から明らかにされた家畜衛生関係者の対応能力の底上げが進み、事業に参加した ASEAN 諸国における情報処理・共有システムが強化された。また、OIE においても関連ウェブサイトの更新を行い、これら情報処理・共有システムを用いた地域早期警戒システムを強化した。

#### 4-3. 診断機材の整備状況と診断技術の問題点についての調査と対応

防疫対策では迅速かつ正確な診断を行うことが不可欠であるため、2006 年以前にも関係国際機関や関係各国はその改善に向けて支援を行ってきた。今後、さらに防疫対策を強化するために、一層の診断技術強化を図る必要性があるため、現状の診断機器の整備状況および診断を的確かつ迅速に行う上でどのような問題があるかを調査し、以下の点を明らかにした。

① 2006 年の時点においても、診断のための技術者数が不足しているにも



拘わらず、専任の技術者が依然として他の諸疾病の診断業務などを行っていた。

- ② 技術者数が足りないことから、関係国際機関等が行う研修参加が特定技術者に集中して業務の円滑な推進に支障が出ていた。
- ③ 研修などで技術水準が向上した技術者の中には民間企業から引き抜かれる者もいて、診断施設の技術水準維持に苦勞する施設があった。
- ④ 種々の診断機器が関係国際機関や関係各国から供与されてはいたが、受け入れ、運用上の問題から未開封の診断機器があった。
- ⑤ 診断機器はあっても、試薬などの消耗品が不足していた。
- ⑥ 診断機器や特殊病原体施設の運用・維持管理に要する経費の捻出に苦心していた。

以上の問題点を解消するために、事業に参加した ASEAN 諸国の HPAI 診断を行う中核施設を対象に、診断関連機器などの供与（表 7）を行った。診断関連機器の供与にあたり、当該施設の診断担当者を地域協力診断施設であるタイ国家畜衛生試験場に集めて技術研修を行った。さらに、調査結果から、特段の診断技術強化が必要と考えられたラオス、ミャンマーについては、診断担当者をタイ国家畜衛生試験場に招いて現場実務研修を行った。また、ラオス、ミャンマー、フィリピンについては、自国の診断施設での個別研修も行った（表 8）。そして、これらの研修を実施することにより、事業に参加した ASEAN 諸国における診断技術を向上させ、一定水準の診断技術を確保することに一定の効果があったと考える。また、タイ国家畜衛生試験場は地域協力診断施設であることから、関係各国で実際に HPAI の発生があった場合には、各国からの要請による診断あるいは関係各国が実施した診断結果の確認をする義務がある。従って、本支援で実施した研修により、タイ国家畜衛生試験場と他国間のネットワーク強化が図られたと考える。しかしながら、本研究者が携わった短期間の技術供与だけで

技術が容易には定着しないことも事実である。従って、インフラストラクチャーの整備、運用も含め、この点についてはさらなる技術協力と技術供与が必要と考える。

#### 4-4. 獣医師と獣医師補助員の実態調査と対応

我が国では2010年末現在、約35,400名の獣医師のうち約4,500名が牛や鶏などの産業動物の診療に、約8,800名が家畜防疫、食品衛生監視などの行政に従事するなど、総計1万名以上の獣医師が動物衛生や公衆衛生の主体的役割を担っている[108]。他方、ASEAN諸国では家畜衛生に従事する獣医師や診断技術者数が不足している(表9)[109]。このような家畜衛生行政従事者不足の理由には、経済的理由が挙げられる。多くのASEAN諸国では家畜衛生関係者の活動の足となるオートバイの燃料代も十分に確保できていない程の財政難であり、家畜衛生行政に従事する人材の雇用が難しいといった実情が存在する。また、経済的理由から、雇用した獣医師補助員に対する十分な研修など実施出来ていないため、獣医師補助員の技術や知識のレベルに差が認められた。しかしながら、例えば獣医師が344名(2011年時点)しかいないカンボジアでは、獣医師だけで家畜防疫を実施するのは無理であることも明らかである。そのため、カンボジアでは獣医師をサポートするための獣医師補助員が14,563名と、獣医師の40倍以上存在している。このようなことから、カンボジアにおいては獣医師補助員が家畜衛生行政の推進に不可欠な存在となっている。

従って、地域の家畜関係者等を相手に家畜衛生活動を行う獣医師および獣医師補助員の現場指導力を向上させることを目的として、家畜衛生関係者の活動を中央省庁において指導、総括する獣医官係官をバンコク(タイ)に集め、地域ワークショップ(38名出席)を行った(表10)。その後、ベトナム、インドネシア、ミャンマー、カンボジア、ラオスの5カ国において県レベルの家畜衛生関係者の中

で指導的立場にある者を対象として、HPAI の症状、診断材料の採取および送付、発生予防およびまん延防止の措置、防疫に関する原則および戦略、地域の家畜衛生関係者の役割、衛生管理措置等についての研修を行った(受講生は、獣医師 163 名、獣医師補助員 24 名)。各受講生は研修終了後に地元に戻り、家畜衛生関係者を対象とした伝達講習を実施し、家畜衛生行政に従事する者全員の現場対応能力のレベル向上に努めるように指導した。

## 5. HPAI などの感染症に対する 2008 年以降の国際的動向

本研究者は 2008 年に OIE 出向から農林水産省に復帰した後も、HPAI などの感染症に対する国際的取組みへの関与を継続し、2008 年から 2011 年に開催された HPAI の防疫にかかわる国際会合(表 11)に農林水産省の代表として出席した。

2008 年 10 月にシャルムエルシェイク(エジプト)で開催された閣僚会合では、これまでの国際的な取組みにより、所要の措置を講じる道筋がつけられてきたこと、および 2008 年の発生が減少していることが評価された。そして、これを更に発展させるために、HPAI 発生時の影響を軽減できる体制の整備、および HPAI の制圧努力の維持継続と長期的な取組みが必要とされ、それに対する対応が協議された。さらに、①各国の対応能力の向上と均衡化、②HPAI 制圧とヒトのトリインフルエンザウイルス感染リスクの低減化、③防疫計画の見直し、④情報と試験研究材料の共有と透明性確保などを進めることが今後の優先的事項とされた。

また、2010 年にハノイ(ベトナム)で開催された閣僚会合では会合の成果としてハノイ宣言[110]が出され、HPAI の脅威を軽減する適切かつ持続可能性のある措置を開発できるよう、世界的に協調した努力をすることなどが要求された。さ

らに、地域会議では地域で国境を越えてまん延する感染症や Live Bird Market の問題など、地域により密着した議題についての検討が行われた。

## 6. 考察

本章では、2006-2007 年のフェーズ 1 の期間に東南アジアの HPAI 発生に関して、本研究者が行った調査の結果と、それに基づいて行った取り組みをまとめた。フェーズ 1 における HPAI 対策は、当時の HPAI の発生状況を考慮して即効性を期待するものであった。そこで、実施期間を当初 1 年としたが対策の一層の充実のために 1 年半に延長して集中的に基本的な対策を実施した。本支援で目的とした HPAI 防疫対策は、①予算措置などを含む法の整備、②地域早期警戒システム強化のための情報共有の促進、③診断のための機材導入と診断技術向上のための研修の開催、④獣医師および獣医師補助員に対する研修の実施で、本研究者はこれら対策の調整と推進に携わった。

事業に参加した ASEAN 諸国のうち、フェーズ 1 の当初から現在まで HPAI の清浄性を維持できているのはフィリピンのみである。これに対して、当初は HPAI の発生が見られたが防疫対策を行った結果、フェーズ 1 以降は発生がなくなって発生予防対策へと移行できたのがタイ、マレーシア、インドネシアの 3 カ国である。その他の 4 カ国、ベトナム、ミャンマー、カンボジア、ラオスでは依然として HPAI の発生に苦しんでいる。

タイとマレーシアは、東南アジア諸国の中では比較的裕福な国であり、調査の結果ではフェーズ 1 の時点において既に社会の基盤整備がある程度進んでいた。従って、フェーズ 1 における施策も追い風となって国内の家畜衛生体制と人的態勢の整備が、他の周辺国に比べて大きく進展したものと考えられる。特に、タイでは養鶏が農業部門の重要な輸出産業であることから、タクシン首相の政治

的リーダーシップが発揮され、防疫対策とHPAI対策が強力に推進された結果として、HPAIの発生抑止の成功が得られたと考えられる。これに対して、ベトナムなど他の4カ国が現在でもHPAIの発生に苦しめられている原因と考えられるのは、フェーズ1等の支援を受けたHPAI対策の成果を持続できなかったこと、あるいはある程度の成果を得られたとしても、それを発展させることができなかったという「持続(可能)性(sustainability)」の問題であると推察される。持続できない理由には、電圧安定装置や無停電電源装置(UPS)の整備が十分ではないということに象徴される社会の基盤整備の遅れ、および家畜衛生現場における体制の整備の遅れがある。家畜衛生現場における体制の整備の遅れに関しては、①法の執行権者である家畜衛生関係者の技術職員が不足していること、②情報の処理、共有、理解が十分に進まない国があること、③診断機器があっても、これ进行操作する技術職員や診断に必要な検査資材購入経費、光熱費などがなかなか増えないこと、④家畜衛生関係者の活動に必要な予算が増えないことが挙げられる。そして、これらのことが現在でもHPAIの発生に苦しめられているベトナムなど他の4カ国が国際的支援に依存せざるを得ず、それが故に国際機関なども、地域的かつ国際的な衛生上の安全を担保するために、国際的支援を取りやめることができない根幹に係わる理由(問題)となっていると考えられる。

通常予算の不足や組織定員の不足などの問題解決のためには、当該国で予算配分などの実権を握る行政指導者が、予算や組織定員を増加させる政治的判断をして家畜衛生体制の整備を進めることが不可欠である。そして、その実行のためには、当該国は言うまでもなく、ASEANの場でも地域的な理解を深めてゆく必要がある。また家畜衛生の現場においても、経費が乏しく人員不足であるという制約の中で業務を効率的に推進していくために、関係者が協力・連携し、創意工夫して対策を進めていくことが重要であると考えられる。

以上、本章では東南アジアのHPAI発生に関して、本研究者が携わった「家

きんの HPAI 対策に関する我が国の支援」により、一定の成果を収めたことを明らかにした。それでもインドネシア等がいまだ苦しんでいることはその成果を維持、発展させる上で必要な要員、予算等のインフラの強化が不十分であることを示している。従って、関係各国は、防疫対策の一層の推進を図りつつ、これまで以上の政治的リーダーシップのもと当事者意識を持って、自らの防疫対応能力の増強に努めるとともに、防疫の地域連携の一層の深化を図ることが必要であると考ええる。

## 7. 小括

H5N1 亜型のトリインフルエンザウイルスに起因するヒトの鳥インフルエンザ(H5N1)は、致死率が約 60%と高いために現在では公衆衛生上の重要な問題となっている。従って、鳥インフルエンザ(H5N1)の発生が集中している東南アジア地域において HPAI を制圧することは重要である。以上のことより、本章では本研究者が参加した東南アジア諸国における HPAI 対策の有効性を検証すると共に、その成果を評価した。

2004 年 1 月、韓国およびインドネシアで発生した HPAI がタイに拡散し、これを契機として、我が国を含む東アジアおよび東南アジア諸国、アメリカ、EU、国際機関を含めた HPAI 対策への国際的な取り組みが開始された。本研究者はタイにおける HPAI 発生時から、農林水産省職員としてその対応に当たった。2006 年 1 月に北京で開催された「鳥および新型インフルエンザに関する国際プレッジング会合」(北京会合)では、鳥インフルエンザおよびヒトのインフルエンザに関する初めての国際的な財政支援策が打ち出された(北京宣言)。その後、同年 12 月にバマコ(マリ共和国)で開催された「鳥及び新型インフルエンザに関する閣僚級ドナー会合」での議論を経て、我が国は資金協力、キャパシティビルディン

グ、機材供与など多岐にわたる支援策を実施することを表明した。本研究者は、2006年にタイ所在のOIE事務所に出向し、OIEが主体となる支援事業に1年半(フェーズ1)従事し、タイ、カンボジア、ラオス、ミャンマー、マレーシア、インドネシア、ベトナムおよびフィリピン(事業に参加したASEAN諸国)におけるHPAI対策に対する調査および調査結果に基づく対応を行った。

①法令等の整備についての調査では、全ての国において、家畜衛生関係法規およびHPAI防疫指針が両者ともに整備されていたが、全ての項目が整備されておりそれらの規定内容が国際基準に照らして問題のない国と、内容面では不十分な国があり、国ごとにHPAI防疫指針の完成度に差が見られた。さらに、規定が存在していたとしても、その効果的な施行に必要な要員、機器資材、予算などの裏づけが必ずしも十分とは考えられない国も存在した。従って、法的根拠の項目や規定が不明瞭あるいは存在しない国については、家畜衛生行政組織と連携しながら、国際基準に照らし合わせた法令や法的根拠の改善策を提案した。

②地域早期警戒システム強化のための情報共有の状況調査では、事業に参加したASEAN諸国における情報処理・共有システムの運用状況を調査した結果、共通する幾つかの状況が存在した。そこで、ワークショップ、ソフトウェア開発、インフラストラクチャー整備などにより地域早期警戒システム強化のための対応を行って一定の効果を得た。

③診断機材の整備状況と診断技術の問題点についての調査でも問題点が明らかとなったため、診断関連機器などの供与、診断技術強化のための現場実務研修や個別研修を行い、一定の効果を得た。

④獣医師と獣医師補助員の実態調査およびその結果に対する対応では、獣医師および獣医師補助員に対する研修を行い、受講者による伝達講習により家畜衛生行政に従事する者全員の現場対応能力のレベル向上に努め、一定

の効果を得た。

以上、本章では東南アジアの HPAI 発生に関して、本研究者が携わった「家  
さんの HPAI 対策に関する我が国の支援」により、一定の成果を収めたことを明  
らかにした。



## V. 総括

2003 年 12 月以降、オセアニア、南アメリカを除く世界で H5 亜型のトリインフルエンザウイルスによる HPAI の発生が報告されており、特にアジア地域での継続的な発生が確認されている。HPAI が問題となる世界の鶏飼養数は約 200 億羽で、そのうちの半数以上の 54% に当たる約 107 億羽がアジア地域に集中していた。特に、中国と東南アジア諸国における飼養数が多く、これらを飼養している養鶏場で HPAI が発生した場合には、その養鶏場で飼養している鶏のほとんどが死亡することが想定され、それによる経済被害は甚大なものになることは想像に難くない。従って、HPAI の発生を制圧することはアジア地域における獣医衛生および家畜防疫上の大きな課題と言えよう。更に、2003 年以降続発している H5 亜型、2013 年に起こった H7 亜型による鳥インフルエンザでは、ヒトでの感染例および死亡例が確認されていることから、公衆衛生上大きな問題である。以上の背景より、本研究ではアジア地域、特に東南アジア地域における HPAI 制圧を目指した効果的な防疫対策を検討するために、アジア地域における HPAI の発生状況および発生要因の調査・解析(第一章)、国家レベルでの防疫対策の問題点の検討(第二章)、東南アジア諸国と国際関連機関、我が国を含めた周辺諸国の国際間協力による HPAI 防疫対策の成果の検討(第三章)を行った。

## 第一章 アジア地域における HPAI の発生状況および発生要因の解析

1997 年に香港で発生したヒトでの鳥インフルエンザ(H5N1)を契機として、トリインフルエンザの発生は獣医衛生領域だけでなく公衆衛生領域においても注目を浴びるようになった。本章では、これまでに発生した HPAI について個別の状況を整理し、関連した文献を解析すること、および予防対策を講じる上で問題となることが予想される本感染症の発生と拡大の要因を項目別に再評価した。

HPAI の発生状況では、2003 年に韓国およびインドネシアで発生した HPAI を

契機として、2004 年以降、東南アジア・東アジア地域を始めとして、西アジア地域、東欧地域、ヨーロッパ全域、中央アジア地域、アフリカ大陸にまで HPAI の発生地域が順次拡大し、2012 年までに世界 64 カ国で HPAI の発生が報告された。日本では、2004 年から 2011 年まで複数年にわたり HPAI の発生が報告されている。特に、2010～2011 年シーズンに確認された我が国での HPAI の発生は、養鶏場での発生（24 農場）よりも野鳥からの検出例（60 例）の方が多く、HPAI の発生に野鳥が関与していることが示唆された。日本では現在、HPAI の発生は確認されておらず HPAI は制圧出来たと考えられる。

HPAI 発生要因の解析では、世界的に発生している HPAI の発生要因に野鳥の関与が推察されたことから、家きんと野鳥との関与を検討するために、家きん類の飼養形態、野鳥・野生動物の移動およびヒト・物の移動について検討した。この結果、中国・東南アジア諸国における飼養形態はバイオセキュリティが整っていない環境での飼養（セクター3、4）が主体であり、家きんと野鳥が容易に接触可能な環境で飼養されていることが明らかとなった。これらのことから、家きんの飼養形態が HPAI の発生・拡大に大きく寄与していることが示唆された。日本でも AIV(H5N1)に感染した野鳥の関与は否定できないが、野鳥・野生動物の移動としてアライグマなどの野生動物の関与や本来渡りをしない野鳥の関与、ヒト・物の移動として農場関係者や獣医師、運搬車両などの移動との関連が示唆された。他方、東南アジアや中央アジア地域における Live Bird Market など生きた鳥が集まる場所での HPAI 発生拡大、中国からの輸入家きん肉による病原体の国境を越えた移動なども示唆された。

HPAI の発生・拡大に関わる獣医療および社会的要因では、長期に亘るワクチン接種の結果、不顕性感染した家きんの多くが殺処分されないままに放置されて、感染が逆に拡大、持続するケースがあることが推察された。また、闘鶏などのようなアジア地域の伝統文化を守るために、感染症制圧のための殺処分では

なくワクチン接種を選択せざるを得ない。従って、間接的ではあるが伝統文化などが HPAI 発生・拡大の要因になることが推察された。他方、近年の東南アジア諸国では、オートバイが一般大衆の移動手段となっており、オートバイの荷台に生きた家きんを乗せて運搬することから、オートバイ台数の増加が HPAI の発生拡大に寄与していること示唆された。

以上、本章では HPAI の発生状況の解析から、その発生、拡大に関わる生物学的、物理的要因、HPAI 制圧に関わる社会的要因を再評価して問題点を明らかにした。

## 第二章 家畜防疫に関する法整備とその問題点の解析

本章では、HPAI の制圧に成功した我が国での家畜防疫に関する法律および対策と、発生が継続しているあるいは終息した国での法律、対策を比較することにより、HPAI 制圧に対する問題点を検討した。

歴史的には、イタリアのランチシや英国のベイツが行った感染家畜の殺処分や移動制限、焼埋却が世界で初めての積極的な摘発淘汰であり、家畜伝染病に対して非常に有効な対策として認識された。この方法は、1700 年代には確立して世界に広がった。特に、「補償金を支払う」というベイツの対策は、現在の摘発淘汰方式の原型となったと言われる。

我が国に家畜伝染病の摘発淘汰方式が導入されたのは 1871 年の「牛疫予防法」からである。その後、部分的な改正を行っていたが、1922 年に全面改正を行い「家畜伝染病予防法」が制定された。そして、1951 年に「家畜伝染病予防法（新法）」が制定された。現在の我が国における家畜伝染病に関する法規は 1951 年の「家畜伝染病予防法」を暫時改正してきたものを主軸として、迅速な連携をサポートする「特定家畜伝染病防疫指針」と必要に応じて制定される「特別措置法」を加えた 3 種を適切に運用することにより、口蹄疫や HPAI を制御し

ている。以上のことから、殺処分や届出など家畜防疫対策を実施するための強制力を持った法律の整備および適切な法律の執行が、家畜伝染病の発生および被害拡大の抑制に対して多大な貢献をすることが明らかとなった。

アジア地域の諸外国においても、法治国家として家畜防疫に関する法律の整備を行っており、その体系は各国の事情を反映して、家畜防疫単独の規定法から、畜産振興や獣医事を取込んだものまで存在している。一部の国では、我が国と同様に国家主導で家畜防疫対策が執行されているにも拘わらず、終息の兆しが見えていないのが現状であるが、中国およびインドネシアの例から、家畜防疫などの発生拡大防止措置に携わる人員の増加を図ること、および正確な発生の監視や調査（早期発見）を行うことで、HPAI の発生が防止出来ることが明らかとなった。

以上、本章では法令の整備に加えて、対策の実施に必要な財源の確保、組織定員の充足、発生の正確な把握なども HPAI 制圧のためには必要不可欠であることを明らかにした。

### 第三章 東南アジアで実施した国際協力による HPAI 対策

H5N1 亜型のトリインフルエンザウイルスに起因するヒトの鳥インフルエンザ（H5N1）は、致死率が約 60%と高いために現在では公衆衛生上の重要な問題となっている。鳥インフルエンザ（H5N1）の発生が集中している東南アジア地域において HPAI を制圧することは重要である。従って、本章では本研究者が参加した東南アジア諸国における HPAI 対策の有効性を検証すると共に、その成果を評価した。

2004 年 1 月、韓国およびインドネシアで発生した HPAI がタイに拡散し、これを契機として、我が国を含む東アジアおよび東南アジア諸国、アメリカ、EU、国際機関を含めた HPAI 対策への国際的な取り組みが開始された。本研究者はタ

イにおける HPAI 発生時から、農林水産省職員としてその対応に当たった。2006 年 1 月に北京で開催された「鳥および新型インフルエンザに関する国際プレッジング会合」(北京会合)では、鳥インフルエンザおよびヒトのインフルエンザに関する初めての国際的な財政支援策が打ち出された(北京宣言)。その後、同年 12 月にバマコ(マリ共和国)で開催された「鳥及び新型インフルエンザに関する閣僚級ドナー会合」での議論を経て、我が国は資金協力、キャパシティビルディング、機材供与など多岐にわたる支援策を実施することを表明した。本研究者は、2006 年にタイ所在の OIE 事務所に出身し、OIE が主体となる支援事業に 1 年半(フェーズ 1)従事し、タイ、カンボジア、ラオス、ミャンマー、マレーシア、インドネシア、ベトナムおよびフィリピン(事業に参加した ASEAN 諸国)における HPAI 対策に対する調査および調査結果に基づく対応を行った。

①法令等の整備についての調査では、全ての国において、家畜衛生関係法規および HPAI 防疫指針が両者ともに整備されていたが、全ての項目が整備されておりそれらの規定内容が国際基準に照らして問題のない国と、内容面では不十分な国があり、国ごとに HPAI 防疫指針の完成度に差が見られた。さらに、規定が存在していたとしても、その効果的な施行に必要な要員、機器資材、予算などの裏づけが必ずしも十分とは考えられない国も存在した。従って、法的根拠の項目や規定が不明瞭あるいは存在しない国については、家畜衛生行政組織と連携しながら、国際基準に照らし合わせた法令や法的根拠の改善策を提案した。

②地域早期警戒システム強化のための情報共有の状況調査では、事業に参加した ASEAN 諸国における情報処理・共有システムの運用状況を調査した結果、共通する幾つかの状況が存在した。そこで、ワークショップ、ソフトウェア開発、インフラストラクチャー整備などにより地域早期警戒システム強化のための対応を行って一定の効果を得た。

③診断機材の整備状況と診断技術の問題点についての調査でも問題点が明らかとなったため、診断関連機器などの供与、診断技術強化のための現場実務研修や個別研修を行い、一定の効果を得た。

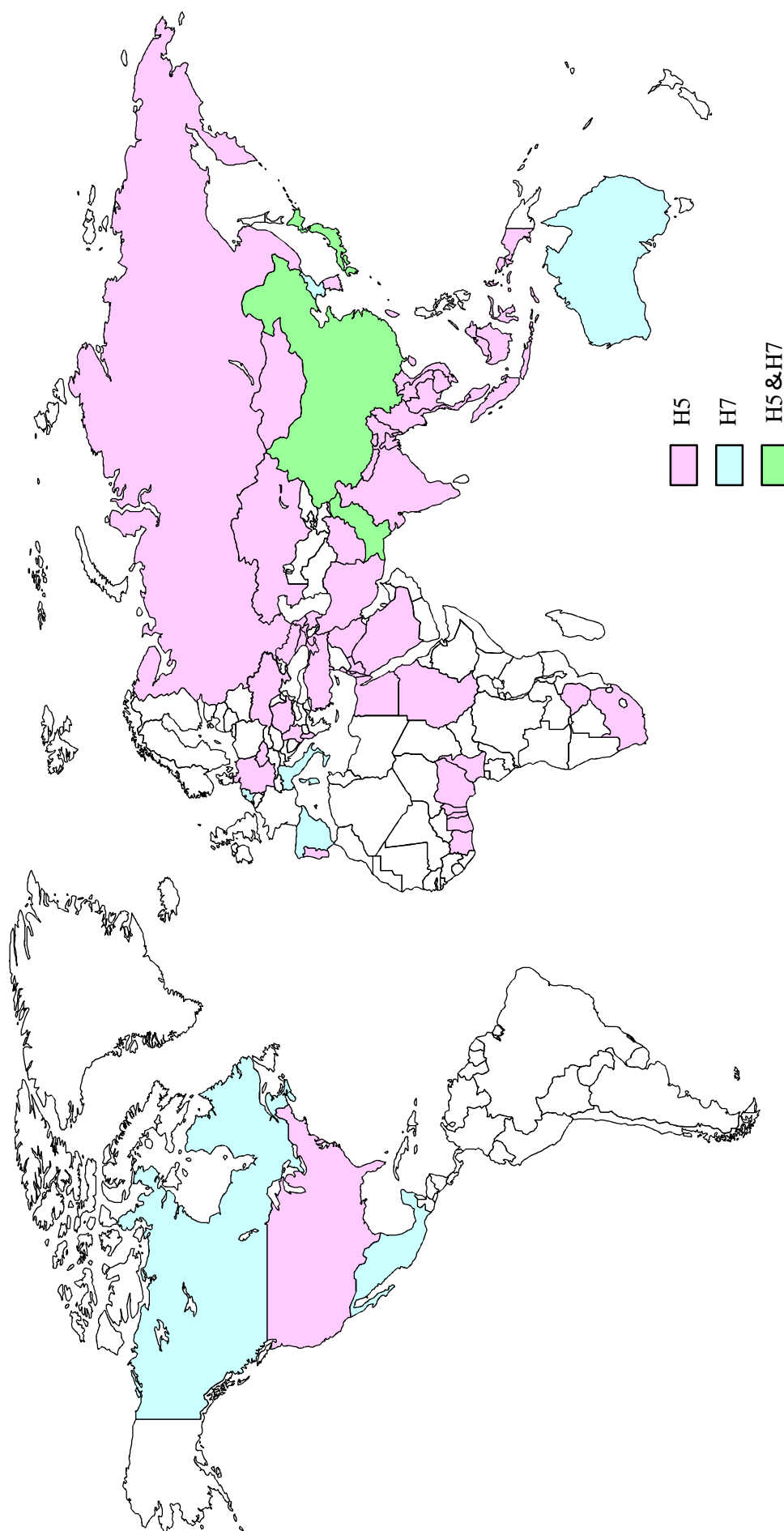
④獣医師と獣医師補助員の実態調査およびその結果に対する対応では、獣医師および獣医師補助員に対する研修を行い、受講者による伝達講習により家畜衛生行政に従事する者全員の現場対応能力のレベル向上に努め、一定の効果を得た。以上、本章では東南アジアの HPAI 発生に関して、本研究者が携わった「家きんの HPAI 対策に関する我が国の支援」により、一定の成果を収めたことを明らかにした。

以上、本論文では、先ず、HPAI の発生状況の解析から、その発生、拡大に関わる生物学的、物理的要因、HPAI 制圧に関わる社会的要因を再評価して問題点を明らかにした。次に、法令の整備、対策の実施に必要な財源の確保、組織定員の充足、発生の正確な把握などが HPAI 制圧のためには必要不可欠で、東南アジア地域においても HPAI の発生要因の解析から、法令規制による家畜伝染病の制圧が有効であることを明らかにした。また、本研究者も携わったこれらの地域における HPAI 防疫対策の実施により、一部の国では HPAI の清浄化に成功した。以上の成果は、今後、迅速かつ的確に HPAI を撲滅可能な防疫対策を立案する際に考慮されるべきであり、家畜衛生および公衆衛生上、意義あるものとする。

## VI. 図・表



図1 家きんにおける **HPAI** および **LPAI** の発生状況



出典: 参考文献 46. Berhane Y, et. al. Highly pathogenic avian influenza virus A (H7N3) in domestic poultry, Saskatchewan, Canada, 2007. Emerg Infect Dis 2009, 15:1492-1495.

47. 海外における発生状況 [<http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/>]

図2 法令等の整備についての調査結果に基づいて行った対応

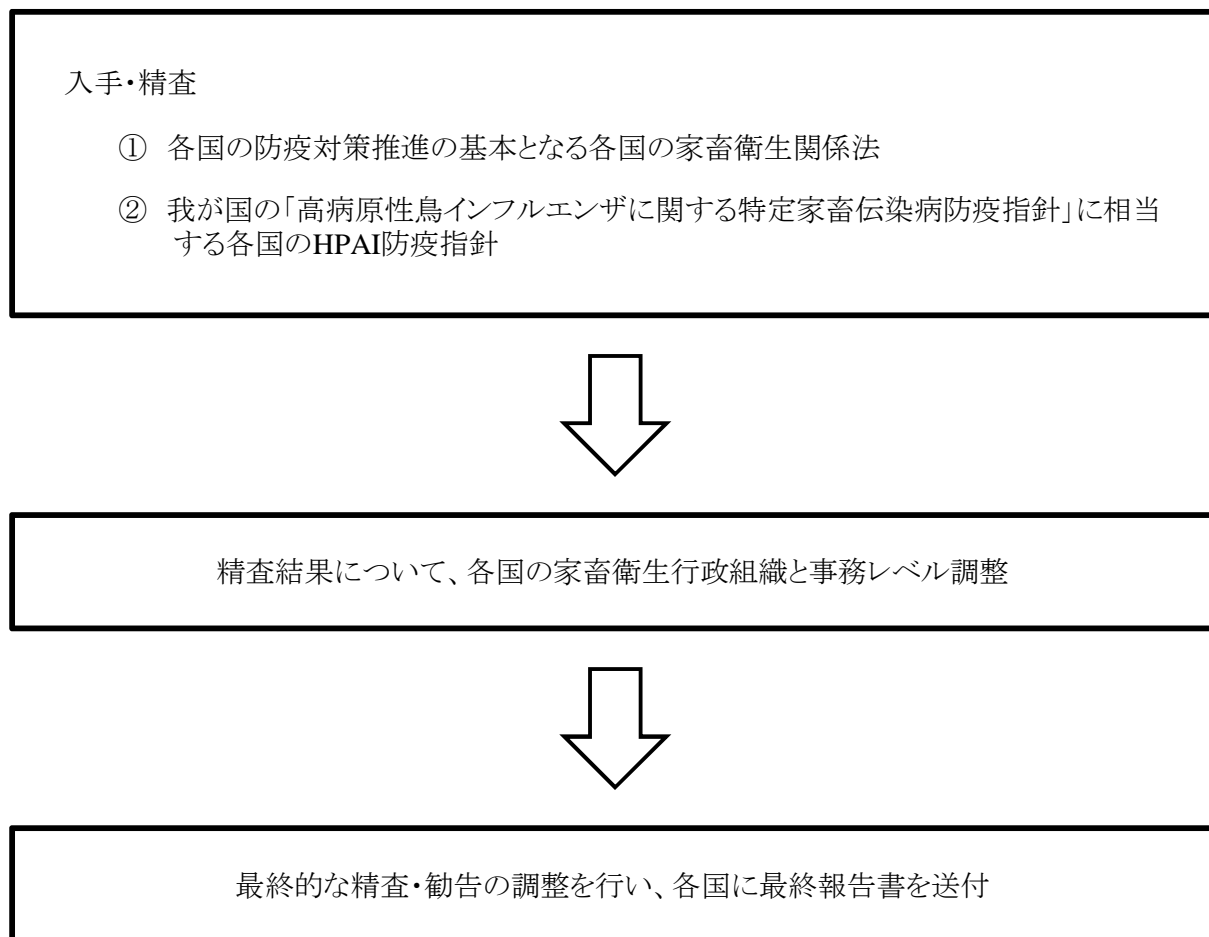


図3 地域早期警戒システム強化のための情報共有の  
状況調査結果に基づいて行った対応

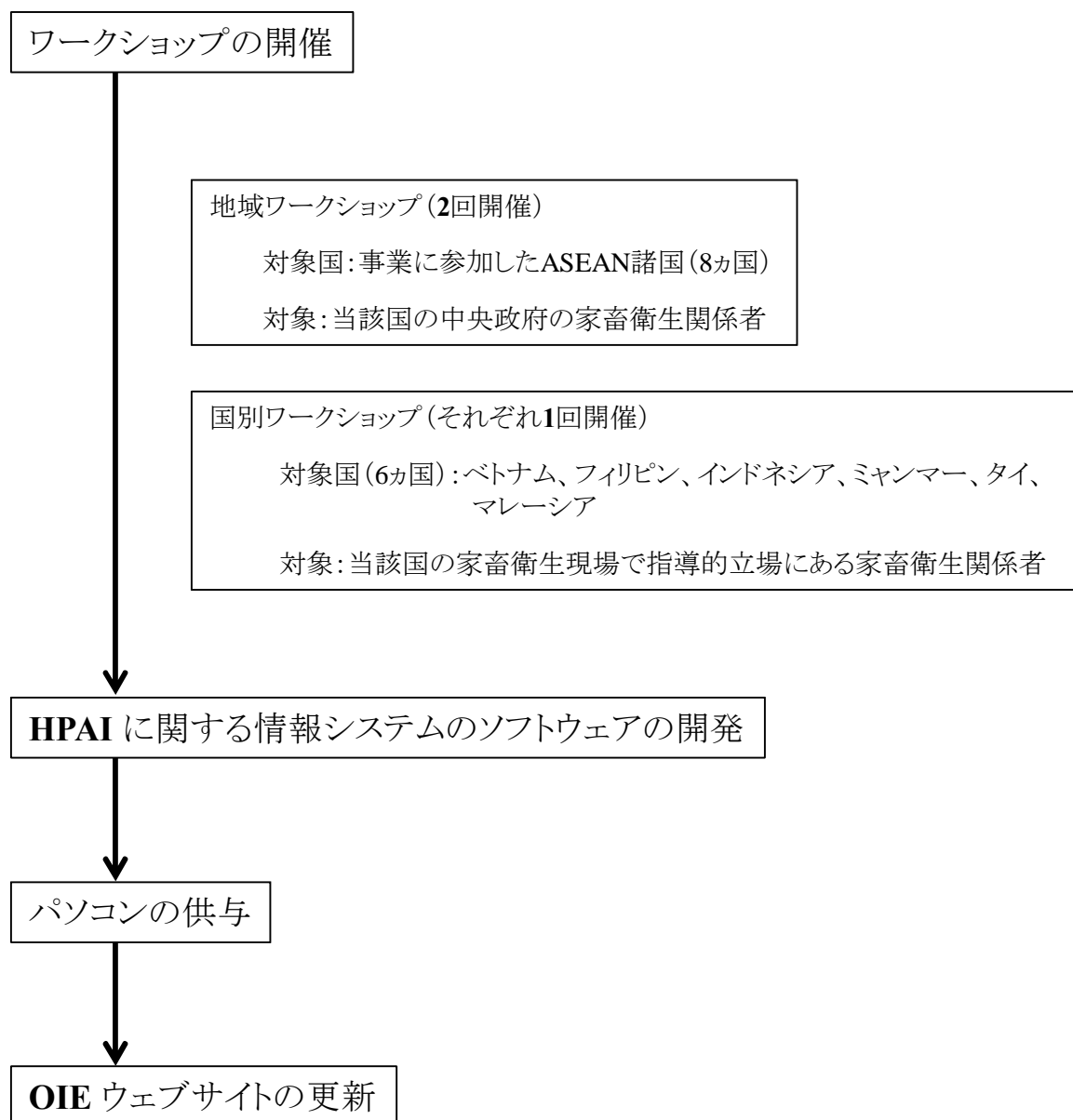


表1 世界の HPAI 発生経過 (1)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
大韓民国	12/10									
インドネシア共和国	12/15									
ベトナム社会主義共和国		1/6								
日本		1/12								
カンボジア王国		1/12								
中華人民共和国 香港特別行政区		1/19								
ラオス人民民主共和国		1/19								
タイ王国		1/20								
中華人民共和国		1/23								
マレーシア		8/17								
朝鮮民主主義人民共和国			2/25							
ロシア連邦			7/18							
カザフスタン共和国			7/22							
モンゴル国			8/02							
トルコ共和国			10/01							
ルーマニア			10/04							
クロアチア共和国			10/19							
ウクライナ			11/25							
ナイジェリア連邦共和国				1/10						

表1 世界の HPAI 発生経過 (2)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
イラク共和国				1/18						
ハンガリー				1/27						
インド				1/27						
アゼルバイジャン 共和国				1/29						
ギリシャ共和国				1/30						
ブルガリア共和国				1/31						
イタリア共和国				2/1						
イラン・イスラム共和国				2/2						
ドイツ連邦共和国				2/8						
スロベニア共和国				2/9						
オーストリア共和国				2/13						
フランス共和国				2/13						
ニジェール共和国				2/13						
アルバニア共和国				2/16						
ボスニア・ ヘルツェゴビナ				2/16						
エジプト・アラブ共和国				2/17						
スロバキア共和国				2/17						
カメルーン共和国				2/21						
グルジア				2/23						

表1 世界の HPAI 発生経過 (3)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
パキスタン・イスラム共和国				2/23						
スウェーデン王国				2/24						
スイス連邦				2/26						
セルビアモンテネグロ				2/28						
ブルキナファソ				3/1						
ポーランド共和国				3/2						
アフガニスタン・イスラム共和国				3/2						
ミャンマー連邦共和国				3/8						
デンマーク王国				3/12						
イスラエル国				3/16						
チェコ共和国				3/20						
パレスチナ自治政府 (イスラエル国)				3/21						
ヨルダン・ハシェミット王国				3/23						
スーダン共和国				3/25						
コートジボワール共和国				3/30						
英国				3/30						
ジブチ共和国				4/6						
南アフリカ共和国				6/19						
スペイン				6/30						

表1 世界の HPAI 発生経過 (4)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
バングラデシュ 人民共和国					2/5					
サウジアラビア王国					3/12					
ガーナ共和国					4/14					
ベナン共和国					11/7					
ネパール連邦民主 共和国							1/8			
ブータン王国								2/18		
台湾										7/7

出典: 参考文献 22. Cumulative number of confirmed human cases for avian influenza A(H5N1) reported to WHO, 2003-2013  
[[http://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/EN\\_GIP\\_20130426CumulativeNumberH5N1cases.pdf](http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/EN_GIP_20130426CumulativeNumberH5N1cases.pdf)]

53. UPDATE ON HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA IN ANIMALS (TYPE H5 and H7)  
[<http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/update-on-avian-influenza/2013/>]

注 1: 数字はHPAI初発事例の異常初認日

2: 桃色で塗りつぶした年は、HPAIの発生がOIEに報告された年

3: 太線で囲った年は、ヒトでの死亡例が確認された年

表2 家さんの飼養形態分類

	集約型企業経営	商業経営		庭先飼養
セクター	セクター1	セクター2	セクター3	セクター4
飼養場所	屋内	屋内	屋内/屋外	屋内/屋外
鶏舎	閉鎖式	閉鎖式	閉鎖式/開放式	開放式
バイオセキュリティ	高	中	低	低
出荷先	輸出、都市部	都市部、郊外	都市部、郊外	郊外、自家
流通資材への依存度	高	高	高	中～低
他の鶏との接触	無	無	有	有
アヒルとの接触	無	無	有	有
他の家さんとの接触	無	無	有	有
野生動物との接触	無	無	有	有
獣医療・家畜衛生管理	雇用獣医師	契約獣医師	契約獣医師	不定

出典: 参考文献 61. Poultry Production Sectors  
[\[http://www.fao.org/docs/eims/upload//224897/factsheet\\_production\\_sectors\\_en.pdf\]](http://www.fao.org/docs/eims/upload//224897/factsheet_production_sectors_en.pdf)



表3 家きんにおけるワクチン接種状況(HPAI(H5N1))

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
朝鮮民主主義人民共和国		●					
モンゴル国		●	●	■	■	●	●
中華人民共和国	●	●	●	●	●	●	●
中華人民共和国 香港特別行政区	●	●	●	●	●	●	●
ベトナム社会主義共和国	△	●	●	●	●	●	●
インドネシア共和国	■	■	■	■	■	■	■
パキスタン・イスラム共和国	■	■	●	●	●	■	■
イスラエル国			●		△		△
カザフスタン共和国		△	●	■	■	■	■
ロシア連邦			●	●	●	●	●
オランダ王国			■	■	■		
フランス共和国			●	△			
エジプト・アラブ共和国			●	●	●	■	■
スーダン共和国			●	■			
コートジボアール共和国			●				

●:発生有、ワクチン有    △:発生有、ワクチン無    ■:発生無、ワクチン有

出典:参考文献 85. Swayne DE, et. al. : Assessment of national strategies for control of high-pathogenicity avian influenza and low-pathogenicity notifiable avian influenza in poultry, with emphasis on vaccines and vaccination. Rev Sci Tech 2011, 30:839-870.

表4 ASEAN諸国におけるオートバイおよびトラックの登録台数

	オートバイ			トラック		
	2004年	2011年	増加率	2004年	2011年	増加率
カンボジア 王国	70,500	218,000	309 %	1,197	2,888	241 %
インドネシア 共和国	33,139,000	-	-	4,574,000	-	-
ラオス人民 民主共和国	289,000	818,000	283 %	11,700	27,000	231 %
マレーシア	422,300	542,300	128 %	-	-	-
ミャンマー連邦 共和国	640,000	1,934,000	302 %	54,000	67,200	124 %
フィリピン 共和国	2,158,000	3,881,000	180 %	267,000	329,000	123 %
タイ王国	14,574,000	18,175,000	125 %	716,000	853,000	119 %
ベトナム社会 主義共和国	-	-	-	226,000	597,000	264 %
シンガポール 共和国	139,000	147,000	106 %	139,000	160,000	115 %
ブルネイ・ダル サラーム国	800	733	-8.4 %	4,897	4,109	-16.1 %

出典:参考文献 86. Road Transport 2004  
[[http://www.ajtpweb.org/statistics/compareasean/road\\_transport\\_2004](http://www.ajtpweb.org/statistics/compareasean/road_transport_2004)]

87. Road Transport 2011  
[[http://www.ajtpweb.org/statistics/compareasean/road\\_transport\\_2011](http://www.ajtpweb.org/statistics/compareasean/road_transport_2011)]

表5 事業に参加したASEAN諸国の家畜衛生関係法規  
および HPAI 防疫指針

	家畜衛生関係法規	HPAI防疫指針
タイ王国	The laws of Animal Epidemics ★	National Notifiable Avian Influenza Control in Thailand (English version), March 2007
カンボジア 王国	The Animal Health and Production Law ●	National strategy on highly pathogenic avian influenza, July 2007
ラオス人民 民主共和国	The Law on Livestock Production and Veterinary Matters No 110/OP, 18 August 2008 ●	National avian influenza control and pandemic preparedness plan 2006-2010: Contingency plan on HPAI for Lao PDR, January 2006
ミャンマー 連邦共和国	The Animal Health and Development Law of Myanmar ●	National management plan for avian influenza for 2006-2007, February 2006
マレーシア	Prevention and Control of Infectious Disease Act 1988 ★	Contingency plan for prevention and control of highly pathogenic avian influenza in Malaysia 2006 (CP2005)
インドネシア 共和国	Law on Animal Production and Animal Health ●	National strategic work plan for the progressive control of highly pathogenic avian influenza in animals, December 2005
ベトナム社 会主義共和 国	The Law on Prevention and Control of Infectious Diseases ★	Integrated national operational program for avian and human influenza (OPI) 2006-2010, May 2006
フィリピン 共和国	Act on Domestic Animal Infectious Diseases Control ★	Avian influenza protection programme Stage 1 (Prevention) & Stage 2 (Control): Manual of procedures, November 2005

注 ★:規定対象が家畜防疫単独の法律      ●:規定対象が家畜防疫、畜産振興等複数の法律

表6 情報の処理および分析に関するワークショップの開催状況

	対象国	実施時期	実施場所
地域	事業に参加した ASEAN諸国	2006年7月 2006年9月	バンコク(タイ)
国別	ベトナム社会主義 共和国	2006年11月	ハノイ
	フィリピン共和国	2007年1月	ケソン
	インドネシア 共和国	2007年2月	ジャカルタ
	ミャンマー連邦 共和国	2007年4月	ヤンゴン
	タイ王国	2007年6月	バンコク
	マレーシア	2007年6月	クアラルンプール

表7 供与した主な診断関連機器

機器の用途 等	供与機器 等	
診断環境の整備 診断関連機器の整備	電圧安定装置	pH メーター
	無停電電源装置 (UPS)	孵卵器
	空気清浄機	蒸留水製造装置
	安全キャビネット	水処理装置
	遠心機	フリーザー
	秤量器	オートクレーブ
	プレートリーダー	
診断機器	サーマルサイクラー	電気泳動装置

表8 診断能力向上のための研修の実施状況

研修	対象国	実施時期	実施場所
地域	事業に参加した ASEAN諸国	2007年3月	バンコク (タイ)
国別	ラオス人民 民主共和国	2008年2月	ビエンチャン (ラオス)
	ミャンマー連邦 共和国	2008年3月	ヤンゴン (ミャンマー)
	フィリピン共和国	2008年3月	ケソン (フィリピン)
国別 (現場実務研修)	ラオス人民 民主共和国 ミャンマー連邦 共和国	6ヵ月間	バンコク (タイ)

表9 家畜衛生に従事する技術者の数

	公的獣医師	開業獣医師	獣医師補助	集落単位補助員
インドネシア共和国	1,375	-	1,340	11,277※
カンボジア王国	344	-	14,563	-
タイ王国	3,376	2,478	1,045	1,920
フィリピン共和国	1,310	620	2,100	-
ベトナム社会主義共和国	3,200	1,000	24,000	26,000
マレーシア	192※	244※	1,586※	-
ミャンマー連邦共和国	979	50	269	4,000
ラオス人民民主共和国	-	-	-	-

出典: 参考文献 109. Veterinarians and paraveterinarians  
[\[http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Countryinformation/Veterinarians\]](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Countryinformation/Veterinarians)

※: 2010年のデータを利用

表10 獣医師および獣医師補助員に対する研修の実施状況

研修	対象国	実施時期	実施場所
地域	事業に参加した ASEAN諸国	2007年 7月	バンコク (タイ)
国別	ベトナム社会主義 共和国	2007年 10月	ハノイ ホーチミンシティ
	インドネシア 共和国	2007年 10月	ジャカルタ
	ミャンマー連邦 共和国	2007年 9月	ヤンゴン
	カンボジア 王国	2007年 10月	プノンペン
	ラオス人民 民主共和国	2007年 10月	ビエンチェン



表11 本研究者が参加した **HPAI** 防疫に関する国際会合

会合名	開催時期	開催場所
APEC Dialogue on Avian Influenza Risks in the Live Bird Market System	2008年 6月9日	インドネシア共和国 (バリ)
The 6 <sup>th</sup> International Ministerial Conference on Avian & Pandemic Influenza	2008年 10月25-26日	エジプト・アラブ共和国 (シャルム・エル・シェイク)
FAO/OIE Sub-Regional Meeting of GF-TADs for ASEAN+3	2009年 12月7-8日	インドネシア共和国 (ジャカルタ)
The International Ministerial Conference: 5Animal and Pandemic Influenza: The Way Forward5	2010年 4月19-21日	ベトナム社会主義共和国 (ハノイ)
The Third FAO/OIE Regional Steering Committee Meeting of GF-TADs for Asia and the Pacific	2010年 7月1-2日	タイ王国 (バンコク)
APEC One Health Workshop	2011年 2月	フィリピン共和国
High Level Technical Meeting on Health Risks at the Human-Animal-Ecosystems Interfaces	2011年 11月15-17日	メキシコ合衆国 (メキシコシティ)

## VII. 参考文献

1. Taylor LH, Latham SM, Woolhouse ME: Risk factors for human disease emergence. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2001, 356:983-989.
2. ANIMAL HEALTH A Multifaceted Challenge.  
[[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media\\_Center/docs/pdf/Key\\_Documents/ANIMAL-HEALTH-EN-FINAL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/Key_Documents/ANIMAL-HEALTH-EN-FINAL.pdf)]
3. OIE at the European Parliament to raise awareness on animal diseases and risks for public health  
[<http://www.oie.int/en/for-the-media/press-releases/detail/article/oie-at-the-european-parliament-to-raise-awareness-on-animal-diseases-and-risks-for-public-health/>]
4. Morse SS: Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* 1995, 1:7-15.
5. 岡部 信彦: ニパウイルス感染症とは. 感染症発生動向調査(週報) 2005, 7:17-20.
6. 総務省統計局: 人口. 世界の統計〈2013 年版〉. 東京: 日本統計局; 2013: 8-59
7. 総務省統計局: 農林水産業. 世界の統計〈2008 年版〉. 東京: 日本統計協会; 2008: 96-128

8. 総務省統計局：農林水産業．世界の統計〈2013 年版〉．東京：日本統計協会；2013: 87-119
9. Fumihito A, Miyake T, Takada M, Shingu R, Endo T, Gojobori T, Kondo N, Ohno S: Monophyletic origin and unique dispersal patterns of domestic fowls. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1996, 93:6792-6795.
10. Li H-F, Wen-Qizhu, Song W-T, Shu J-T, Han W, Chen K-W: Molecular genetic diversity and origin of Chinese domestic duck breeds. *Archiv Tierzucht* 2010, 53:609-617.
11. Alexander DJ, Brown IH: History of highly pathogenic avian influenza. *Rev Sci Tech* 2009, 28:19-38.
12. Swayne DE, Suarez DL: Highly pathogenic avian influenza. *Rev Sci Tech* 2000, 19:463-482.

13. 食品の安全性の確保のための農林水産省関係法律の整備等に関する法律

[[http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxselect.cgi?IDX\\_OPT=1&H\\_NAME=%90%48%95%69%82%cc%88%c0%91%53%90%ab%82%cc%8a%6d%95%db%82%cc%82%bd%82%df%82%cc%94%5f%97%d1%90%85%8e%59%8f%c8%8a%d6%8c%57%96%40%97%a5%82%cc%90%ae%94%f5%93%99%82%c9%8a%d6%82%b7%82%e9%96%40%97%a5&H\\_NAME\\_YOMI=%82%a0&H\\_NO\\_GENGO=H&H\\_NO\\_YEAR=&H\\_NO\\_TYPE=2&H\\_NO\\_NO=&H\\_FILE\\_NAME=H15HO073&H\\_RYAKU=1&H\\_CTG=1&H\\_YOMI\\_GUN=1&H\\_CTG\\_GUN=1](http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxselect.cgi?IDX_OPT=1&H_NAME=%90%48%95%69%82%cc%88%c0%91%53%90%ab%82%cc%8a%6d%95%db%82%cc%82%bd%82%df%82%cc%94%5f%97%d1%90%85%8e%59%8f%c8%8a%d6%8c%57%96%40%97%a5%82%cc%90%ae%94%f5%93%99%82%c9%8a%d6%82%b7%82%e9%96%40%97%a5&H_NAME_YOMI=%82%a0&H_NO_GENGO=H&H_NO_YEAR=&H_NO_TYPE=2&H_NO_NO=&H_FILE_NAME=H15HO073&H_RYAKU=1&H_CTG=1&H_YOMI_GUN=1&H_CTG_GUN=1)]

14. 堀本泰介，河岡義裕：オルトミクソウイルス科．医科ウイルス学．3 版（編）高田賢蔵．東京：南江堂；2009: 333-342
15. Brinson RG, Szakal AL, Marino JP: Structural characterization of the viral and cRNA panhandle motifs from the infectious salmon anemia virus. J Virol 2011, 85:13398-13408.
16. 堀本研子，河岡義裕：インフルエンザ パンデミックー新型ウイルスの謎に迫る．東京：講談社；2009.
17. Fouchier RA, Munster V, Wallensten A, Bestebroer TM, Herfst S, Smith D, Rimmelzwaan GF, Olsen B, Osterhaus AD: Characterization of a novel influenza A virus hemagglutinin subtype (H16) obtained from black-headed gulls. J Virol 2005, 79:2814-2822.

18. Webster RG, Bean WJ, Gorman OT, Chambers TM, Kawaoka Y: Evolution and ecology of influenza A viruses. Microbiol Rev 1992, 56:152-179.
19. 動物に感染する A 型インフルエンザウイルスの亜型  
[<http://www.naro.affrc.go.jp/org/niah/influenza/influenza4.html>]
20. IKEDA K, FUJITANI M, NADAOKA Y, KAMIYA N, HIROKADO M, YANAGAWA Y: Precise Analysis of the Spanish Influenza in Japan. Annual Report of Tokyo Metropolitan Institute of Public Health 2005, 56:369-374.
21. Vaillant L, La Ruche G, Tarantola A, Barboza P: Epidemiology of fatal cases associated with pandemic H1N1 influenza 2009. Euro Surveill 2009, 14.
22. Cumulative number of confirmed human cases for avian influenza A(H5N1) reported to WHO, 2003-2013  
[[http://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/EN\\_GIP\\_20130426CumulativeNumberH5N1cases.pdf](http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/EN_GIP_20130426CumulativeNumberH5N1cases.pdf)]
23. CDC: Isolation of avian influenza A(H5N1) viruses from humans -- Hong Kong, May-December 1997. MMWR 1997, 46:1204-1207.

24. CDC: Isolation of Avian Influenza A(H5N1) Viruses from Humans -- Hong Kong, 1997-1998. MMWR 1998, 46:1245-1247.
25. 渡辺 真治, 河岡義裕: インフルエンザ H5. 新興再興感染症. 増刊 (編)岡部信彦. 東京: 日本評論社; 2004: 82-87: からだの科学.
26. 新矢 恭子, 河岡義裕: ヒト体内におけるインフルエンザウイルスのレセプター分布. ウイルス 2006, 56:85-90.
27. 農林水産大臣: 高病原性鳥インフルエンザ及び低病原性インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針. 農林水産省. 東京; 2011.
28. Capua I, Marangon S: The avian influenza epidemic in Italy, 1999-2000: a review. Avian Pathol 2000, 29:289-294.
29. Horimoto T, Rivera E, Pearson J, Senne D, Krauss S, Kawaoka Y, Webster RG: Origin and molecular changes associated with emergence of a highly pathogenic H5N2 influenza virus in Mexico. Virology 1995, 213:223-230.
30. Ito T, Goto H, Yamamoto E, Tanaka H, Takeuchi M, Kuwayama M, Kawaoka Y, Otsuki K: Generation of a highly pathogenic avian influenza A virus from an avirulent field isolate by passaging in chickens. J Virol 2001, 75:4439-4443.

31. Horimoto T, Kawaoka Y: Reverse genetics provides direct evidence for a correlation of hemagglutinin cleavability and virulence of an avian influenza A virus. *J Virol* 1994, 68:3120-3128.
32. Senne DA, Panigrahy B, Kawaoka Y, Pearson JE, Suss J, Lipkind M, Kida H, Webster RG: Survey of the hemagglutinin (HA) cleavage site sequence of H5 and H7 avian influenza viruses: amino acid sequence at the HA cleavage site as a marker of pathogenicity potential. *Avian Dis* 1996, 40:425-437.
33. 鳥インフルエンザ(H5N1)について  
[<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou02/>]
34. FAOSTAT [<http://faostat3.fao.org/home/index.html>]
35. 橋本貴義: 世界に蔓延する鳥インフルエンザ. 立法と調査 2006, 261:40-49.
36. Human infection with influenza A(H7N9) virus in China  
[[http://www.who.int/csr/don/2013\\_04\\_01/en/index.html](http://www.who.int/csr/don/2013_04_01/en/index.html)]
37. Alexander DJ: An overview of the epidemiology of avian influenza. *Vaccine* 2007, 25:5637-5644.



38. 真瀬昌司，河岡義裕：最近日本で分離された鳥インフルエンザウイルス.  
ウイルス 2005, 55:231-237.
39. 甲斐知恵子：牛疫．動物の感染症．第 2 版（編）小沼操，明石博臣，  
菊池直哉，澤田拓士，杉本千尋，宝達勉：近代出版；2002: 105
40. Mariner JC, House JA, Mebus CA, Sollod AE, Chibeu D, Jones BA,  
Roeder PL, Admassu B, van 't Klooster GG: Rinderpest eradication:  
appropriate technology and social innovations. Science 2012,  
337:1309-1312.
41. Number of reported cases of bovine spongiform encephalopathy (BSE)  
in farmed cattle worldwide. [<http://www.oie.int/?id=505>]
42. Number of cases of bovine spongiform encephalopathy (BSE) reported  
in the United Kingdom. [<http://www.oie.int/index.php?id=504>]
43. 小澤義博：牛海綿状脳症（BSE）：欧州と日本の現状分析と対策．The  
Japanese Journal of Veterinary Science 2007, 69:J1-J11.
44. Nakatani H, Nakamura K, Yamamoto Y, Yamada M: Epidemiology,  
pathology, and immunohistochemistry of layer hens naturally affected  
with H5N1 highly pathogenic avian influenza in Japan. Avian Dis  
2005, 49:436-441.

45. Sugimura T, Ogawa T, Tanaka Y, Kumagai T: Antigenic type of fowl plague virus isolated in Japan in 1925. Natl Inst Anim Health Q (Tokyo) 1981, 21:104-105.
46. Berhane Y, Hisanaga T, Kehler H, Neufeld J, Manning L, Argue C, Handel K, Hooper-McGrevy K, Jonas M, Robinson J, et al: Highly pathogenic avian influenza virus A (H7N3) in domestic poultry, Saskatchewan, Canada, 2007. Emerg Infect Dis 2009, 15:1492-1495.
47. 海外における発生状況 [<http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/>]
48. Webster RG, Peiris M, Chen H, Guan Y: H5N1 outbreaks and enzootic influenza. Emerg Infect Dis 2006, 12:3-8.
49. 大槻公一: 高病原性鳥インフルエンザの発生とヒトへの感染. animus 2006, 45:3-9.
50. Du Ry van Beest Holle M, Meijer A, Koopmans M, de Jager CM: Human-to-human transmission of avian influenza A/H7N7, The Netherlands, 2003. Euro Surveill 2005, 10:264-268.

51. Koopmans M, Wilbrink B, Conyn M, Natrop G, van der Nat H, Vennema H, Meijer A, van Steenbergen J, Fouchier R, Osterhaus A, Bosman A: Transmission of H7N7 avian influenza A virus to human beings during a large outbreak in commercial poultry farms in the Netherlands. Lancet 2004, 363:587-593.
52. 小澤義博：世界の鳥インフルエンザの現状と新しい対策．モダンメディア 2006, 52:1-8.
53. UPDATE ON HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA IN ANIMALS (TYPE H5 and H7)  
[<http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/update-on-avian-influenza/2013/>]
54. 日本における高病原性鳥インフルエンザの確認状況  
[[http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/pdf/110313\\_jpn\\_map.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/pdf/110313_jpn_map.pdf)]
55. 環境省自然環境局：昨シーズン(22-23年度)の野鳥における高病原性鳥インフルエンザの発生に関する考察．環境省．東京；2011.
56. 杉山誠：感染症の疫学．獣医公衆衛生学．3版（編）高島郁夫，熊谷進．東京：文永堂；2004：52-55
57. 小澤義博，佐々木正雄：高病原性鳥インフルエンザ．新版・家畜の海外悪性伝染病．チクサン出版；2011：231-239

58. 喜田 宏：インフルエンザ．人獣共通感染症．改訂版（編）木村 哲，喜田 宏．東京：医薬ジャーナル社；2011：72-80
59. 八谷 純一，矢野小夜子：養鶏農家の飼養形態と規模に対応した飲水消毒方法(鳥インフルエンザ インフルエンザ対策)の検討と現地普及指導．京都府：中丹家畜保健衛生所．
60. 星野 妙子，清水達也，北野 浩一：養鶏インテグレーションの基礎知識．ラテンアメリカの養鶏インテグレーション 星野 妙子，vol. 1. pp. 1-43: アジア経済研究所；2008:1-43.
61. Poultry Production Sectors  
[[http://www.fao.org/docs/eims/upload//224897/factsheet\\_productions\\_ectors\\_en.pdf](http://www.fao.org/docs/eims/upload//224897/factsheet_productions_ectors_en.pdf)]
62. 松本隆平：高病原性鳥インフルエンザのアセアン諸国への社会経済的影響．アジアにおける鳥インフルエンザー各国の対応と農業・経済への影響－，vol. 1. pp. 11-77: 農林水産政策研究所；2007:11-77.
63. Martin V, Pfeiffer DU, Zhou X, Xiao X, Prosser DJ, Guo F, Gilbert M: Spatial distribution and risk factors of highly pathogenic avian influenza (HPAI) H5N1 in China. PLoS Pathog 2011, 7:e1001308.

64. 高病原性鳥インフルエンザ感染経路究明チーム: 2007 年に発生した高病原性鳥インフルエンザの感染経路について. pp. 1-85. 東京: 農林水産省; 2007:1-85.
65. 家きん以外の鳥類における鳥インフルエンザの確認状況  
[[http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/wild\\_bird.html](http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/wild_bird.html)]
66. 環境省自然環境局鳥獣保護業務室: 平成 23-24 シーズンの野鳥における鳥インフルエンザウイルス保有状況調査の結果について. 環境省. 東京; 2012.
67. Hall JS, Bentler KT, Landolt G, Elmore SA, Minnis RB, Campbell TA, Barras SC, Root JJ, Pilon J, Pabilonia K, et al: Influenza infection in wild raccoons. *Emerg Infect Dis* 2008, 14:1842-1848.
68. Harder TC, Vahlenkamp TW: Influenza virus infections in dogs and cats. *Vet Immunol Immunopathol* 2010, 134:54-60.
69. Sullivan HJ, Blitvich BJ, VanDalen K, Bentler KT, Franklin AB, Root JJ: Evaluation of an epitope-blocking enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of antibodies to influenza A virus in domestic and wild avian and mammalian species. *J Virol Methods* 2009, 161:141-146.

70. 伊藤 壽啓：高病原性鳥インフルエンザと野鳥の関わり. ウイルス 2009, 59:53-58.
71. 松本家畜保健衛生所：野生動物の侵入防止対策に万全を!!～野生アライグマで鳥インフルエンザ抗体を確認～ 家畜衛生情報「かほだより」; 2009.
72. Mase M, Tsukamoto K, Imada T, Imai K, Tanimura N, Nakamura K, Yamamoto Y, Hitomi T, Kira T, Nakai T, et al: Characterization of H5N1 influenza A viruses isolated during the 2003-2004 influenza outbreaks in Japan. Virology 2005, 332:167-176.
73. 河岡義裕, 渡辺登喜子：闘う! ウイルス・バスターズ. 東京：朝日新聞出版; 2011.
74. 農林水産省口蹄疫疫学調査チーム：口蹄疫の疫学調査に係る中間取りまとめ. 東京：農林水産省; 2010.
75. Cardona C, Yee K, Carpenter T: Are live bird markets reservoirs of avian influenza? Poult Sci 2009, 88:856-859.
76. Tumpey TM, Suarez DL, Perkins LE, Senne DA, Lee JG, Lee YJ, Mo IP, Sung HW, Swayne DE: Characterization of a highly pathogenic H5N1 avian influenza A virus isolated from duck meat. J Virol 2002, 76:6344-6355.

77. Mase M, Eto M, Tanimura N, Imai K, Tsukamoto K, Horimoto T, Kawaoka Y, Yamaguchi S: Isolation of a genotypically unique H5N1 influenza virus from duck meat imported into Japan from China. *Virology* 2005, 339:101-109.
78. 衛藤真理子, 真瀬昌司: 中国産輸入鶏肉からのニューカッスル病ウイルスおよび H9N2 インフルエンザウイルスの分離. *日本獣医師会雑誌* 2003, 56:333-339.
79. 比沢奈美: 各国の鳥インフルエンザ対策－東アジアを中心として－. *調査と情報* 2006, 521:1-10.
80. 加藤茂孝: 天然痘の根絶－人類初の勝利. *モダンメディア* 2009, 55:7-11.
81. 吉村史朗: 牛痘の撲滅. *日本獣医師会雑誌* 2011, 64:672-674.
82. 山内一也: 牛痘根絶への歩み. *モダンメディア* 2011, 57:1-8.
83. インフルエンザQ&A  
[<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou01/qa.html>  
]

84. Avian influenza and vaccination  
[<http://www.oie.int/for-the-media/press-releases/detail/article/avian-influenza-and-vaccination-what-is-the-scientific-recommendation-the-oie-repeats-critical-req-1/>]
85. Swayne DE, Pavade G, Hamilton K, Vallat B, Miyagishima K: Assessment of national strategies for control of high-pathogenicity avian influenza and low-pathogenicity notifiable avian influenza in poultry, with emphasis on vaccines and vaccination. Rev Sci Tech 2011, 30:839-870.
86. Road Transport 2004  
[[http://www.ajtpweb.org/statistics/compareasean/road\\_transport\\_2004](http://www.ajtpweb.org/statistics/compareasean/road_transport_2004)]  
]
87. Road Transport 2011  
[[http://www.ajtpweb.org/statistics/compareasean/road\\_transport\\_2011](http://www.ajtpweb.org/statistics/compareasean/road_transport_2011)]  
]
88. 山内一也：史上最大の伝染病 牛疫．岩波書店；2009．
89. 山内一也：牛疫根絶への歩みと日本の寄与．日本獣医師会雑誌 2010, 63:649-654.



90. 堀越孝良：明治期における食品安全制度の概要．食料・農業の危機管理に関する社会科学的アプローチ（編）危機管理プロジェクトチーム．pp. 145-174．東京：農林水産省農林水産政策研究所；2004:145-174.
91. 岡山県畜産協会：家畜防疫の変遷．岡山県畜産史，岡山県；1980.
92. 口蹄疫の発生及び対応状況等  
[[http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku\\_yobo/k\\_fmd/pdf/h12\\_hassei\\_taiou.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku_yobo/k_fmd/pdf/h12_hassei_taiou.pdf)]
93. 江口正志：馬伝染性子宮炎．動物の感染症．第2版（編）小沼操，明石博臣，菊池直哉，澤田拓士，杉本千尋，宝達勉：近代出版；2002: 169-170
94. 堀内基広：牛海綿状脳症．動物の感染症．第2版（編）小沼操，明石博臣，菊池直哉，澤田拓士，杉本千尋，宝達勉：近代出版；2002: 121-122
95. 宮崎日日新聞社：ドキュメント 口蹄疫．農山漁村文化協会；2011.
96. 口蹄疫対策特別措置法について  
[[http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku\\_yobo/k\\_fmd/tokusohou.html](http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku_yobo/k_fmd/tokusohou.html)]

97. 「家きん疾病の現状に関する閣僚級会議」概要  
[[http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kansen/influenza/bard\\_gai.html](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kansen/influenza/bard_gai.html)]
98. タイ・バンコクにおける鳥インフルエンザに関する国際会議への出席について  
[[http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/t\\_press/pdf/h160127\\_3.pdf](http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/t_press/pdf/h160127_3.pdf)]
99. 家きん疾病の現状に関する共同閣僚声明  
[[http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kansen/influenza/bard\\_seimei040128.html](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kansen/influenza/bard_seimei040128.html)]
100. Halvorson D, Capua I, Cardona C, Frame D, Karunakaran D, Marangon S, Ortali G, Roepke D, Woo-Ming B: THE ECONOMICS OF AVIAN INFLUENZA CONTROL. 2003.
101. International Pledging Conference on Avian and Human Influenza  
[<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/PROJECTS/0,,contentMDK:20765526~pagePK:41367~piPK:51533~theSitePK:40941,00.html>]
102. 鳥及び新型インフルエンザに関する国際プレッジング会合  
[[http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kansen/influenza/peking\\_kaigo\\_gh.html](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kansen/influenza/peking_kaigo_gh.html)]

103. Beijing Declaration  
[<http://siteresources.worldbank.org/PROJECTS/Resources/40940-1136754783560/beijingdeclaration.pdf>]
104. 鳥及び新型インフルエンザに関する閣僚級ドナー会合  
[<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kansen/influenza/index.html>]
105. 新型インフルエンザに関する我が国の国際協力  
[<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kansen/influenza/kyoryoku.html>]
106. 東南アジアにおける高病原性鳥インフルエンザ (HPAI) 防疫にかかわる特別基金プログラム [[http://fao.or.jp/media/topics04-4\\_mp4.pdf](http://fao.or.jp/media/topics04-4_mp4.pdf)]
107. OIE/Japan Special Trust Fund (JSTF-I) Project to fight against Avian Influenza in Asia  
[[http://www.rr-asia.oie.int/uploads/tx\\_oiefiles/Final\\_Report\\_JSTF\\_HPAI\\_P1.pdf](http://www.rr-asia.oie.int/uploads/tx_oiefiles/Final_Report_JSTF_HPAI_P1.pdf)]
108. 獣医事をめぐる情勢  
[<http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/zyui/pdf/130315vet.pdf>]
109. Veterinarians and paraveterinarians  
[[http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Countryinformation/Veterinarians](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Countryinformation/Veterinarians)]

110. Hanoi Declaration [<http://un-influenza.org/node/4040>]

## VIII. 謝辭

稿を終わるにあたり、本研究の遂行ならびに本論文をまとめるに際して、御教授を賜りました日本獣医生命科学大学 獣医学部 獣医公衆衛生学教室 教授 植田富貴子博士に深謝申し上げます。また、数々の御助言を頂いた日本獣医生命科学大学 獣医学部 獣医公衆衛生学教室 准教授 落合由嗣博士、ならびに助教 高野貴士博士に感謝の意を表します。そして、多くの励ましのお言葉をいただきました日本獣医生命科学大学 獣医学部 獣医公衆衛生学教室の皆様に深く御礼申し上げます。

## IX. 論文要旨

2003 年 12 月以降、世界で H5 亜型のトリインフルエンザウイルスによる高病原性鳥インフルエンザ (HPAI) の世界的な発生が報告されており、ヒトでの感染例と死亡例も確認されている。特に、アジア地域では継続的に発生していることから、HPAI の発生を制圧することはアジア地域における獣医衛生、家畜防疫および公衆衛生上の課題である。

第一章では、HPAI の発生状況、関連文献などを項目別に再評価した。発生状況では 2004-2012 年までに世界 64 ヶ国で発生が報告された。発生要因として、中国・東南アジア諸国では家きんの飼養形態、Live Bird Market、長期に亘るワクチン接種などが、HPAI の発生拡大に寄与していることが示唆された。第二章では、家畜防疫に関する法律と対策を国別に国際基準と比較した。我が国では、「家畜伝染病予防法」などにより家畜伝染病を制御しており、強制力を持つ法律の整備と適切な執行が、家畜伝染病の発生と被害抑制に対して有効であることが明らかとなった。アジア地域では HPAI の発生が継続している国もあるが、いくつかの例から、家畜防疫に携わる人員増加と正確な発生の監視などを行うことで、HPAI の発生が防止出来ることが明らかとなった。第三章では、本研究者が参加した東南アジア諸国における HPAI 対策の有効性を評価した。①国によっては HPAI 防疫指針の内容が不十分であったので、幾つかの国では法令の改善を提案した。②情報共有ではワークショップ、ソフトウェア開発などにより地域早期警戒システム強化のための対応を行って一定の効果を得た。③診断関連機器などの供与や現場実務研修や個別研修を行い、診断技術強化のための一定の効果を得た。④獣医師および獣医師補助員には研修を行い、家畜衛生行政に従事する者全員が同様のレベルを有するように指導して一定の効果を得た。

以上、本論文では HPAI の発生状況の解析から問題点を明らかにし、法令の整備、財源の確保、組織定員の充足などが HPAI 制圧のために必要不可欠で



あることを明らかにした。また、東南アジア諸国における HPAI 防疫対策の実施により、一部の国では HPAI の清浄化に成功した。以上の成果は、今後、迅速かつ効果的な HPAI 制圧のための対策を立案する際に考慮されるべきであり、家畜衛生および公衆衛生上、意義あるものとする。

After December 2003, a worldwide outbreak of highly pathogenic avian influenza (HPAI) by avian influenza virus subtype H5 has been reported, and cases of infection and deaths were also confirmed in humans. Thus, “the control of HPAI” is a particularly important task for veterinary hygiene, prevention of livestock epidemics and public health in Asia, considering the continuous outbreak in this area.

In Chapter 1, the outbreak situation of HPAI and related literatures etc. were reviewed according to information. Outbreaks were reported in 64 countries during 2003-2012. Poultry farming systems, live bird markets and prolonged vaccination, etc. were suggested to contribute to outbreaks expansion of HPAI. In Chapter 2, laws and measures for the prevention of livestock epidemics in each country were compared individually with the International Standard. In Japan, infectious diseases of livestock are controlled by “the Animal Infectious Disease Control Law” and others, and preparation of law having legal force and enforcement of such laws were found to be effective in reducing of outbreaks and damage. Although HPAI outbreaks continuous in some Asian countries, in some countries it was found that the outbreak was controlled by increasing the number of staff for the prevention of livestock epidemics and by proper surveillance, etc. In Chapter 3, the effectiveness of the HPAI project in Southeast Asia in which the author participated was evaluated. ① Improvement of legal grounds were proposed to some countries because of insufficient content of HPAI epidemics prevention-guidance. ② A positive outcome was obtained by enhancing information sharing for local early-warning systems by

holding workshop and by developments in computer-software. ③ A positive outcome was obtained for diagnostic improvement by providing diagnostic equipments and conducting on-the-job training and individual training. ④ A positive outcome was obtained by training of veterinarians and para-professionals, and by assisting those engaged in animal hygiene to attain a similar level of capacity.

In conclusion, problems were highlighted from the analysis of HPAI outbreaks, and then it was demonstrated that preparation of laws, enhanced budgets, and increased number of staff were essential for the control of HPAI. The control of HPAI was also successfully achieved in some countries by the HPAI project in Southeast Asia. These results should be considered when planning measures for rapid and effective HPAI control, and are considered to be meaningful for those involved in veterinary hygiene and public health.