

### 刊行のことば

世界は一刻も休んでいない。しかも、今日は、交通通信の発達により、国境を越えた人、物、金、情報等の流通がますます活発になりつつある。いわゆるグローバル化の流れの中で、世界各国の社会経済は、過去には見られなかったような速さで変化しつつある。農業といえども、その例外ではあり得ない。

日本の農業も、独自の条件をもっているとはいえ、世界の農業とのつながりは、ますます大きくなっている。世界とともに考え、世界とともに伸びるのが、日本農業の今日の使命である。この叢書の目的とするところは、まさにこの使命を忠実に実行するところにある。

#### 編集委員

安藤光義	鈴木宣弘
加瀬良明	立川雅司
河原昌一郎	三石誠司
	(五十音順)

## インフルエンザと工業的大規模家畜生産

解題/ 立川 雅司

翻訳/ 佐藤 恵美

解題	1
工業的大規模家畜生産における動物とヒトとの接触および感染症：バイオセキュリティと生物学的封じ込めに関する再考	5
概要	5
家畜生産の変遷	6
IFAPにおける動物とヒトの接触：バイオセキュリティと生物学的封じ込めの限界	11
業務上の感染経路	11
環境上の感染経路	13
家畜排泄物がバイオセキュリティに及ぼす影響	14
IFAPにおける細菌の動物-ヒト間および動物-動物間伝播に関する研究から得られたエビデンス	17
農場経営者および従業員のウイルス曝露リスクが高まるエビデンス	19
密閉型鶏舎内で飼養された家禽群でHPAIリスクが増加するエビデンス	21
結論	28

## 解 題

立川 雅司

(茨城大学農学部地域環境科学科 准教授)

### 1.

2009 年は新型インフルエンザがメキシコで春先に発生し、わずか 3~4 ヶ月、半年を待たずして世界各国で感染が拡大し、6 月にはフェーズ 6 (パンデミック段階) が世界保健機関 (WHO) によって宣言されるまでに至った。まさに 2009 年は新型インフルエンザまん延の脅威が仮想的なものから、現実的なものに転化し、その対策に世界が直面した年であったといえよう。

この新型インフルエンザはメキシコで発生した当初、豚インフルエンザと呼ばれていたように、メキシコの養豚施設での発生が疑われている。米国の環境団体のなかには、この新たなインフルエンザの発生が、大規模畜産施設とその経営に携わる企業における衛生管理のずさんさが原因であるとして、様々な批判を行うものもあった (例えば、Against the Grain, 2009)。果たして今回の新型インフルエンザの発生が、環境団体の指摘するように大規模畜産施設の衛生管理上の問題に由来するものなのかどうかについては、今後の科学的な原因究明に委ねざるをえない。とはいえ、大規模畜産施設が公衆衛生上、いくつかの問題を抱えているのではないかという疑問、またこうした問題に対して、十分な政策的対応がとられていないのではないかの指摘に対しては、改めて注目し、考え直す価値があるといえそうである。

日本においても、新型インフルエンザに関する報道は多数なされてきたが、大規模畜産施設がもつ公衆衛生上の課題と結びつけて議論されたことはほとんどないように思われる。畜産業とインフルエンザとの関連については、鳥インフルエンザ発生時においては盛んに言及されたものの、その場合も大規模畜産が内在的に抱える衛生管理上の課題と結びつけて指摘されたことは少なかったと考えられる。

## 2.

本稿で訳出した論文 (J.P. Graham et al., 2008, The Animal-Human Interface and Infectious Disease in Industrial Food Animal Production: Rethinking Biosecurity and Biocontainment, Public Health Reports Vol. 123, May-June.) はまさにこうした点について、ひとつの考え方を示唆したものである。

鳥インフルエンザ対策においては、一般的に庭先養鶏に比べて、施設型養鶏施設の方が、衛生管理が行き届いており、作業者が常時注視していることで疾病の発生に対して適切に対応できるとされている。本論文はこのような前提を基本的に認めつつも、大規模施設型畜産施設が潜在的に抱える問題を指摘し、改善すべき点を提起したものである。特に、施設内で働く作業従事者のウイルスへの曝露リスク対策 (飼養頭羽数の増大と長時間接触することによりウイルスに曝露するリスクが増大しているにもかかわらず、衛生管理対策が不十分である) 大規模畜産施設からの排気や畜産廃棄物をもたらす感染症拡大対策 (換気扇による施設内の空気が近隣に無処理のまま放出されることや、家畜排泄物中に含まれる未消化穀物が野鳥を呼び寄せ、屋外での野鳥への病原体拡散リスクが高まる) 畜産施設の地理的集中をもたらす問題 (大規模施設が地理的に近接していることにより、換排気された空気を介して感染を広げる可能性がある) などは、注目に値する。これらの課題は公衆衛生上の課題でありながら、その対策は畜産を所管する官庁との協力関係なくしては対応できない課題であり、まさに官庁横断的な課題ともいえる。

## 3.

もともと大規模畜産施設 (Concentrated Animal Feeding Operations, CAFO) については、アメリカを中心に、これまで水質や大気への環境負荷や、動物福祉、農村経済の面から、様々な課題が指摘されてきた。しかし公衆衛生の観点からは、ちょうど農業分野と保健衛生分野の境界領域に当たることから、農業分野の研究者から注目されることも比較的少なかったといえよう。

しかし最近では、徐々に大規模畜産施設がもたらす課題について、多角的

に検討されはじめているといえる。そのような報告書もすでにいくつか存在する。例えば、本稿で訳出した論文の著者も関わっているレポートとして、ピュー財団とジョンズ・ホプキンス大学による工業的畜産検討委員会 (Pew Commission on Industrial Farm Animal Production) による報告書もそのひとつである。2008 年に出された本報告書の中では、公衆衛生分野における大規模畜産がもたらす影響として、病原体のヒト - 動物間の転移、感染症の発生源、新型ウイルスの発生、抗生剤使用による耐性菌出現、作業従事者の健康影響 (呼吸器障害等も含む) などについての課題群が指摘されている。

特に病原体のヒトへの転移をもたらす要因として、上記報告書では、従事者が家畜と接する時間の長期化、(飼養家畜数の増大による) 家畜群内における病原体移転の頻度と範囲の拡大、抗生物質耐性菌の出現頻度の増大を挙げている。

作業従事者が家畜と接触する密度 (頭数、時間) は、大規模畜産において飛躍的に増大している。報告書では次のように説明されている。「50 年前には養豚や養鶏を営むアメリカの農民は、1 日にせいぜい 1 時間以内を動物との接触に充て、そこで接する動物も数十程度であった。しかし、現在大規模畜産施設で働く労働者は、1 日 8 時間もしくはそれ以上の時間を、豚であれば数千頭、鶏であれば数万羽と接触することになる。また 50 年前には病気の豚や鶏は比較的まれであったものの、今日の大規模畜産経営においては病気あるいは死につつある動物に接するのは日常的であり、その処理も毎日のように行わなければならない」(前掲書、13 頁)。そのため現代の作業従事者が人畜共通感染症と接触する確率は格段に高まっていると指摘されている。

## 4.

大規模畜産施設に限らず、フードシステムにおける集中化と大規模化は、マリオン・ネッスル (2009) が指摘するように、わずかな汚染が大規模な (時として国境を越えるような) 汚染拡大をもたらす可能性がある。今回訳出した論文は、畜産 (特に養鶏と養豚) の生産段階における公衆衛生上の面に着

目して、大規模畜産施設がもつ光と影の部分について改めて注意喚起したものである。本論文は 2008 年の公表論文であるため、2009 年に発生した新型インフルエンザの状況を踏まえたものではない。ただし、それでも今後の大規模畜産施設の管理について、公衆衛生の観点から改善すべき点について示唆に富む論点を提供していると考えられる。

なお、本稿の訳者および解題者とも、本論文が対象としている公衆衛生分野については専門外であり、翻訳として不十分な点が少なからずあるものとする。読者諸賢の叱正を賜れば幸いである。

#### 参考文献

Against the Grain, 2009, A food system that kills: Swine flu is meat industry's latest plague.

ネッスル、マリオン（久保田裕子・広瀬珠子訳）2009、『食の安全 - 政治が操るアメリカの食卓』、岩波書店。

Pew Commission on Industrial Farm Animal Production, 2008, *Putting Meat on the Table: Industrial Farm Animal Production in America*.

## 工業的大規模家畜生産における動物とヒトとの接触および感染症： バイオセキュリティと生物学的封じ込めに関する再考<sup>1</sup>

Jay P. Graham 他<sup>2</sup>  
佐藤恵美訳

### 概要

動物と人間との接触を理解することは人畜共通感染症の発生を予防する上で不可欠であり、特に鳥インフルエンザの場合には重要である。1918年にインフルエンザが世界的に流行して以来、家畜生産事情も変容し、養鶏・養豚業は小規模経営から工業的大規模経営へと移行している。こうした産業施設間での病原菌の移動、外部環境への放出、農業従事者への曝露が発生していることには十分なエビデンスがあり、病原体の移入や放出を予防する点で、現代の家畜生産の方が小規模な庭先養鶏と比較して生物学的に安全であり、十分な封じ込めがなされているという前提は疑問視されつつある。2004年にタイ政府が行った調査で得られたデータを分析したところ、H5N1が発生し感染拡大する確率は、庭先養鶏よりも大規模な工業的養鶏の方が著しく高かった。このようなデータから、鳥インフルエンザの世界的流行を予防あるいは抑制できる有効な戦略として、現代の家畜生産に特有の危険因子を考察する必要があることは明らかである。

鳥インフルエンザの発生と拡大は複雑であり、完全に理解されていない<sup>1</sup>。パンデミックに備えることは公衆衛生上極めて重要な課題であるが、一方で動物とヒトとの接触における感染症伝播の危険因子を理解することによって

<sup>1</sup>The Animal-Human Interface and Infectious Disease in Industrial Food Animal Production: Rethinking Biosecurity and Biocontainment

<sup>2</sup>Jay P. Graham, Jessica H. Leibler, Lance B. Price, Joachim M. Otte, Dirk U. Pfeiffer, T. Tiensin, Ellen K. Silbergeld

疾病を予防し、集団感染を封じ込めるチャンスを見極めることができるかもしれない。1918年のパンデミック経験をもたらした決定的な出来事を検証することは予防のための基本計画にとって有用な情報であり大きな関心事となっている<sup>2</sup>。これらの研究は、高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）ウイルスおよびヒトに感染する種類のウイルスの発生・進行における家畜の重要性に注目している。1918年の事件における最初の人体曝露の発生源はまだ解明されておらず、種間伝播が必然的にウイルスの再集合（reassortment）に関わっているかどうか定かではないが、人間と豚、鶏が密接に共存する状況で起こり得るとされる<sup>3,4</sup>。種間伝播の過程での変容を示唆する遺伝子再集合については賛否両論があり、最近の研究では双方の証拠が示されている<sup>5</sup>。

1918年以降、ヒト個体群と鶏、豚などの家畜動物との関係は大幅に変化してきた。現代の集約的家畜生産方法によりバイオセキュリティと生物学的封じ込め対策が向上した結果、人畜共通感染症のリスクが軽減したと仮定されることが多いが、そうした仮説は厳密に検証される必要がある。本論文の目的は以下の3点である。(1) 前世紀以来、世界全体でみられる家畜生産の変容を、特に動物とヒトの接触におけるバイオセキュリティと生物学的封じ込めを中心に再検討すること。(2) 環境放出や種間伝播、ヒト感染という結果を招いた、豚や鶏の畜産経営体からの他の病原体移動に関する研究から得られたエビデンスの提示。(3) タイ政府によるH5N1の監視（サーベイランス）および発生に関する調査研究プログラムで得られたデータの分析、である。

### 家畜生産の変遷

過去70年あまり、米国をはじめとする世界の家畜生産の多くが伝統的な小規模・起業的組織経営から工業規模および垂直的統合経営へと変容し、生産のあらゆる側面（繁殖、幼若齢家畜の補充、飼料生産、育成）とまではいかなくとも、その大半が単一事業体によって管理されている<sup>6,7</sup>。これらの畜産業の特徴は、現在の動物とヒトとの接点について理解する上で非常に重要である。工業的大規模家畜生産（Industrial or large-scale Food Animal