

The control of H5 or H7 mildly pathogenic avian influenza: a role for inactivated vaccine

H5およびH7型の低病原性トリインフルエンザの抑止：不活化ワクチンの意義

David A. Halvorson

ミネソタ大学獣医学部獣医病理学科

要約

バイオセキュリティは、低病原性トリインフルエンザ(MPAI)の予防と抑止における第一の防御線である。バイオセキュリティを利用することで、トリインフルエンザ(AI)をコマーシャル家禽に近づかせないことに世界中で大きく成功してきた。しかし、時にはAIが家禽群の中に導入されることがあるが、それが起こった場合にもバイオセキュリティが疾病抑止の中心的手段である。AI抑止のためには、定常的な血清学的モニタリング、疾病報告、感染家禽群の隔離と検疫、人員・器材の汚染や移動を防ぐ厳格な手法の適用、家禽群のスケジュール変更が必要であるということでは意見が一致している。MPAI感染群の処分については意見が分かれており、淘汰を主張する者もいれば、統制下での売買を主張する者もいる。時には、バイオセキュリティだけではMPAIの拡散を止めるのに不十分であることがある。インフルエンザウイルスは一般的に、感受性を持つ宿主が高い密度で存在していなければ自身を維持できない。一つの区域に感受性を持つ家禽が大規模な集団で存在している場合には、不活化AIワクチンを使用することで感受性を持つ個体数を減らし、AI抑止に寄与することができる。

不活化ワクチンは、AIの抑止と根絶を助けるものなのか、それとも事態を複雑にするのか、妨害するものなのだろうか？ もちろんMPAI抑止を助けるものである(高病原性AI(HPAI)のリスクを下げる場合もある)。しかしきちんとした手順を踏まなければ、HPAI流行時の場合にワクチン接種は血清学・疫学の妨害になることもある。

ワクチネーションをしないのは、AIの抑止と根絶を助けるものなのか、それとも事態を複雑にするのか、妨害するものなのだろうか？ もちろん、血清反応陽性(回復期)の判定には助けになる。しかしMPAI抑止の妨げにもなる(そしてHPAIの出現リスクを増やすこともある)。

不活化AIワクチンの使用については、仮説としての懸念事項が多数挙げられてきた。ワクチン接種済の飼育群の感染、血清反応の複雑化、ワクチン接種人員によるウイルスの拡散が、そうした仮説的懸念事項の代表として挙げられる。これらの懸念についての考察は、科学的な枠組みの中で行わなければならない。MPAIの抑止はHPAIのリスクを減少させるという認識を持ったものでなければならない。不活化ワクチンはAI感染に対する飼育群の感受性を低め、攻撃後に排出されるウイルス量を減らし、伝播を減らし、疾病による

損失を顕著に減らすということは、科学的事実である。現行の規制は、H5またはH7型のMPAIに対するワクチン接種を妨げており、コマーシャル養鶏や生鶏市場の中でMPAIの汚染が広まるのを促進させている。高病原性トリインフルエンザが存在しない状況では、不活化ワクチンの使用を禁止することに妥当性はない。

序論

トリインフルエンザ(AI)は、A型インフルエンザウイルスによって引き起こされる家禽病であり、無気力と呼吸器徴候が特徴である。インフルエンザウイルスはヘマグルチニン(H)とノイラミニダーゼ(N)という表面突起の抗原性に基づいて亜型分類される。ヘマグルチニンには15種類、ノイラミニダーゼには9種類が知られており、鳥類からはそのすべてが検出される。亜型の名称は、HとNの型を併せてH1N1とかH5N2などと呼ばれる。

また別の方法として、AIウイルスの性質を病原性で表わすやり方がある。病原性は2種類が知られている。ほとんどのAIウイルスは低病原性であり、成長期のニワトリおよび七面鳥に実験的に接種した場合、臨床徴候があったとしてもほんのわずかである。家禽飼育群においては、低病原性トリインフルエンザ(MPAI)ウイルスによって軽度から重度までの臨床徴候、産卵率の低下、死亡および経済的損失が、ウイルス、宿主、二次感染、環境因子に応じて見られる。稀に、AIウイルスが高病原性のことがある。その場合は、コマーシャル飼育群において高い発病率と死亡率が見られるのが通常であり、若齢のニワトリや七面鳥に実験的に接種した場合には高率の死亡が見られる。高病原性トリインフルエンザ(HPAI)の診断があると、疾病を根絶するために政府によって管理される。それには通常「淘汰」すなわち殺処分と死体の埋却・焼却が行われる。ほとんどのH5型およびH7型のウイルスはMPAIだが、現在までのところHPAIウイルスはすべてH5型かH7型である。HPAIウイルスはすべてH5型かH7型だという事実のために、H5型とH7型のウイルスはすべてHPAIであると誤解されやすい。

MPAIの流行がHPAIウイルスの重要な発生源になるという認識が徐々に広まっている(Halvorson, 1997)。1983年にニワトリで流行したMPAIは1983年から1984年にかけてHPAIに変異し、その結果、連邦の根絶プログラムによって1700万羽を淘汰しなくてはならなかった(Eckroade & Silverman-Bachin, 1986)。1994年のメキシコと1999年のイタリアにおけるMPAIの同様の流行も、HPAIに変異し、甚大な損害を引き起こされた(Villarreal & Flores, 1997; Capua & Marangon, 2000)。ニワトリおよびハクチョウ由来のMPAIウイルスを扱った実験研究において、HPAIウイルスが得られている(Swayne et al., 1997a; Ito et al., 2001)。

疫学

ガンカモ類とシギ・チドリ類(野生と家禽)がインフルエンザウイルスの本来の主たる保有動物である。野生のガンカモ類は無症候であり、長期間にわたって糞中にウイルスを排出し続けることがあり、複数の亜型に

同時に感染していながら、検出できるような抗体反応を全く発現しないことがある。感染野生アヒルが利用している湖や池の水からインフルエンザウイルスが直接回収されたことがあった。流行の中には、こうした鳥類と囲い飼いのコマーシャル飼育群との接触が重要な要因になっているものがある。一部の州では、この感染源から季節的流行が起きることが多い。

その他のウイルス源としては、生鶏市場がある。大都市には生きた家禽の市場が昔からあったが、一部の地域において疾病発生の現象が出現しつつある。生鶏は卸売りに出され、小売りの中心点で家禽の他の多くの種と一緒に集められて、囲いに入れられ、売られていく。こうした施設では通常は間引を行わない。そうした市場で感受性を持つ家禽が絶え間なく供給されることから、ウイルスの複製と変異の機会が増大し、その結果、ウイルスが市場から感受性のある飼育群に持ち込まれる機会が増大する。

ガンカモ類は糞中にウイルスを長期にわたって排出するが、感染家禽群からのウイルスの排出は抗体陽転すると大部分が止まる。家禽では、インフルエンザウイルスは呼吸器分泌物、排泄物、糞中に放出され、この中でウイルスは有機物に守られている。ウイルスは温暖な環境では不安定だが、寒冷な環境では数か月間生存することが可能である。AIがひとたび家禽生産現場の中に入り込むと、AIは直接および間接的接触によって農場から農場へと伝播する。AIウイルスは、家禽と堆肥の移動、靴・衣服・カゴなどの器材の汚染によって伝播する。したがって、外から来て人間や器材が家禽や家禽の堆肥に接触することに伴って疾病が拡散する。

七面鳥の卵と精液からインフルエンザウイルスが分離されているが、卵で伝播するという証拠はない。感染した卵の廃棄が不適切な場合には、その他の感受性のある鳥が曝露する可能性があるが、そうした形式での伝播は確認されていない。

予防と抑止

いかなるAIウイルスに対しても防御の第一線はバイオセキュリティである(Beard, 1981)。野生鳥類、養豚場、生鶏市場とコマーシャル家禽との接触をすべて絶つことでAIの導入を日常業務として予防するやり方が一般的であり、効果の高い手法である。しかし稀にAIがコマーシャル家禽群に導入されることがある。そうなった場合には、日常業務としてのバイオセキュリティでは概ね不十分であり、拡散を抑止するためにはもっと高レベルのバイオセキュリティが必要になる(Halvorson, 1986)。

MPIAIがひとたび家禽生産現場に導入されても、公的機関による根絶プログラムは存在しないので、その抑止は自発的な努力に大きく依存することになる(Poss, 1986)。

AIが問題になっている地域では、日常業務として、血液抗体および卵黄抗体の血清学的モニタリングを行う。この作業によって流行が初期のうちに検出でき、隔離や衛生法などのその他の手段を早期に講じること

ができるようになる。

・家禽に直接・間接的に接触する生産現場の人間に流行のあったことを報告し、その人達が適切な手段を講じることができるようにしなければならない。

・感染飼育群の自発的な隔離は、所有者の責任であり、その他の飼育群への伝播を防ぐために必要なことである。ウイルスの排出量は飼育群が抗体陽転するにつれ減少していくので、隔離を感染の早期のうちに行うことが特に重要である（何もしないことが疾病の拡散を低減するための唯一最大の重要事項であることも少なくない）。疾病を止めるためには、汚染を予防し、人間や器材の移動を制限する厳格な手段をとる必要がある。AIの発生源になる可能性が高いものに対して慎重かつ効率的に注意を払うことが、疾病抑止プログラムの成功につながる。疾病の発生源になる可能性の少ないものに過大な注意をむけることは、かえってプログラムの失敗につながる！

・各々の分野の各々の生産現場が、各々で次の段階に進む。七面鳥業界では、感染から立ち直った後の飼育群の出荷を制限することは一般的である。ブロイラーを生産する州の中には、感染群の自発的淘汰を推奨しているところもある。

・出荷の予定を変更して、農場に活動性のAIウイルスが確実に存在しないようになってから新たな飼育群が農場に入るようにすることが必要である。

MPAIの流行はすべからくある程度の緊急性をもって抑止すべしということに異論はほとんどない。しかし、その抑止を援助する政策はない。それだけでなく、ほとんどの州および国では、MPAI感染飼育群の積極的な屠殺処分の費用を賄う被害補償プログラムもない。米国では州または業界団体が少数の飼育群に対する補償金を出すことが稀にあるが、大規模な流行の時にはそのような資金はすぐに底を突く。米国では、MPAI流行の被害にあった10群以上の飼育群の処分が業界の資金または州の資金で行われたという報告はない。大規模流行の際には、補償がつかない、または産業補償がついた飼育群の淘汰は起きないと言い切ることができるが、初発例に適用する場合には成功する可能性がある。

H5またはH7型のMAPIの流行がいったん始まって、5～10群の家禽群が感染した場合には、業界または州の資金による自発的処分が行われる可能性は非常に少ない。この時点が、抑止対策が必要かどうかの議論が分かれるところである。疾病を抑止するのにバイオセキュリティのみを行うのに適した状況なのか？ それとも、その地域には複数の監視下にある感受性個体群が密に存在しているのか？

H5およびH7型のMPAIに対しては無視から根絶へと方針変換することを考慮すべきだという提唱がなされた(Capua et al., 2000a)。MPAIのために処分された飼育群について生産者に補償する意思が政府にあるのならば、不活化ワクチンは禁止するのが理屈に合っている。反対に、MPAIによる業界の損害を補償する用意が政府にないのならば、不活化ワクチンの使用を禁止するのは合理的でない。家禽密度が高い状況や、

一つの地域に複数の家禽企業が林立している状況の下では最高レベルのバイオセキュリティであってもAIの拡散を抑止するのに不十分である場合がある。ペンシルバニア、メキシコ、イタリアにおけるMPAI流行ではこの二つの要因(鳥個体密度の高さと多数の企業)が特徴となっており、その結果、HPAIウイルスへの変異が起こった。感受性のある鳥が、多様な管理の下で高い密度で存在するという条件は、AIウイルスの拡散条件としてもっとも適している。こうした状況下では、バイオセキュリティだけでは抑止対策として成功しそうにない。対策を成功させるためには、家禽企業の数減らすことはそれら企業の承諾をまず得られないだろうから、感受性と個体密度の低減が必須になる。

地域内の家禽密度は、配置スケジュールを変更することで減らす(Poss, 1986)。感受性のある家禽をAIが活動している区域に搬入することは「火に油を注ぐ」ようなものであり、バイオセキュリティのプラスの効果に反するものである。AI伝播は、血清反応陽性家禽群にだけ伴っておきるのではない(Kradel, 1992)。血清反応陽性である感染群を市場に出せるようになるまで建造物の中に入れておき、鶏舎は近隣の区域が活動性の感染がなくなるまで空にしておくことが、感受性のある個体の密度を減少させる方法である。しかしこの方法は、鶏舎を長期間空けたままにしておくことは肥育業者にとっては耐えられないことなので、限界がある。

ワクチン接種

統制された売買とスケジュール変更によってその区域の鳥の個体密度が減少するにつれ、不活化ワクチンを用いた統制された免疫化で個体群の感受性を低減できるようになる。ワクチン接種は、AIに対する第2の防御線である(Beard, 1981, 1992)。

家禽に非H5型不活化もしくは非H7型不活化インフルエンザワクチンを接種することがMPAIの予防と抑止において有効な手段であることは広く受け入れられている。米国では、AIワクチンの亜型としてはH1B1型がおそらくもっとも多く使用されている(Halvorson et al., 1997)。このワクチンを種七面鳥に使用することが、ブタの個体数が多い州で報告されている。

よく知られているように、H5またはH7型のHPAIは淘汰によって根絶することが条約に定められている。HPAI抑止の一環としてのワクチンの使用は政治的な問題であり、本稿の議論でどうこうなるようなものではない。HPAI抑止の一環としてワクチンの使用を提唱する者はきわめて少ないが、経済的な制約のために卸売りの屠殺と埋却処分が除外される国もあれば、輸出市場は問題にせず、ゆっくりとした体系的なワクチン接種プログラムと市場の統制でHPAIを根絶しようとする国もある。また、HPAIの流行によっては淘汰では失敗する可能性のあるものもある。統制されたワクチン接種はHPAIに対してもMPAIに対しても等しくの合理性だが、政策としての補償を伴うHPAI根絶プログラムというのは、言うなれば根絶プログラムをどのように指揮していくかのルールを政府が定めるということである。そして次の疑問が残る:補償が払われない場合でも、政府

がルールを定めるべきなのか？

本稿は、非H5型または非H7型のMPAIに対する不活化AIワクチンの使用の是非を論じることを目的にはしていない。そうした使用の仕方は、全員ではないにしても広く受容されている。また本稿は、HPAIに対するワクチン使用の問題を扱うものでもない。HPAIの流行は政府に対応の猶予を与えないものであり、政府はすぐに反応してルール作りと経費の支払いを行う。本稿の目的は、H5またはH7型のMPAIの抑止と最終的な根絶について考察し、次の疑問を扱うことである。すなわち、H5およびH7型のMPAIの抑止策の一環として不活化ワクチンは利用すべきなのか？

インフルエンザ抑止におけるワクチン接種のルールについて考察する際には、抑止されなかったMPAIからHPAIが出現することがあるという結論から始めなければならない(Halvorson, 1997; Capua & Marangon, 2000)。第1回トリインフルエンザ国際シンポジウムにおいてBeard(1981)が「空を飛ぶ鳥の中にならどこにでもいるというAIウイルスの性質を考えれば……AIによる損害を和らげるのには……ワクチン接種が……もっとも実現可能な手段であろう(p. 176)」と宣言した。インフルエンザに対する不活化ワクチンは、広範な動物種で使われて成果が得られている。鳥類は15種類のヘマグルチニン亜型のすべてに対して感受性を持つので、流行する前の予防的ワクチン接種は実践的ではない。しかしある亜型が家禽において同定され、バイオセキュリティの実践内容が不十分であるようならば、統制されたワクチン接種が、感受性を持つ家禽個体数を減らし流行を制御下にもっていくための手段になる。

不活化AIワクチンの利用可能性と利用法に関する懸念

ワクチン接種の決定に影響を与える問題事項について詳細に議論されてきた(Beard, 1981, 1986, 1992; Halvorson et al., 1986; Donahoe, 1997; Halvorson, 1997)。AIワクチンの接種は、根絶の助けになるのか、それとも事態を複雑にしたり妨害になるのかという点で意見が分かれている(Beard, 1986)。片や規制側の獣医師が言う。不活化ワクチンが用いられたならばMPAI野外株のウイルスが複製するかもしれない、疫学的に将来の不安の種になる。つまりMPAI野外ウイルスは変異してHPAIになるかもしれないので、不活化ワクチンの使用に制限を設けることは当然である、と。片や業界側の獣医師が言う。政府はMPAI抑止の費用を払いたがらないくせに、業界が疾病を抑止する活動を制限したがる、と。

Beardは、ワクチン接種した群と回復期にある群を検疫が解除される前に統制下で売買することが計画の中に組み込まれている場合には、根絶対策の一環としてワクチン接種するのが妥当であるとしている(Beard, 1986)。MPAIの流行の際には、普通は公的な根絶対策は関与しないが、家禽業界が感染の根絶を求め、なおかつワクチン接種済の群と回復期にある群の隔離を行うならば、その場合も不活化AIワクチンによるワクチン接種は妥当である。

「不活化ワクチンの接種によって感染やウイルス排出から防御できるか？」

不活化ワクチンの使用に対する反論としてよく言われるのが、ワクチン接種済の群が野外ウイルスに曝露した場合、その鳥は感染したりウイルスを排出したりする可能性がある、というものだ。この懸念の源泉は、カリフォルニアのvelogenic型内臓性ニューカッスル病の流行の時に、ニューカッスル病ワクチンを使用したためにvelogenic型内臓性ニューカッスル病に感染した群の検出が妨害されたという観察にある(Beard, 1986)。この懸念があるにもかかわらず、ニューカッスル病ウイルスワクチンが用いられ、米国では現在でもその使用が続いている。不活化AIワクチンの使用に反対する人の意見の根拠のひとつとして、この種のワクチンは攻撃ウイルスを高用量にすると、感染およびウイルス排出の完全な防御に失敗することが部分的にあることが実験で示されている、というものがある。

非現実的な設定は別にして、室内実験では、実験的に攻撃した鳥からのウイルス排出量はまったく無くなるか、顕著に減少したという結果が示されている。BrughとStone (1986)の報告によると、レグホンへのワクチン接種で、攻撃後のクロアカへのウイルス排出が完全に止まった。七面鳥へのワクチン接種実験でも、実験的攻撃後の感染個体数および排出ウイルス量が減少し、ワクチン接種済の群が感染した場合には、未接種感染群に比べてウイルス排出量がおよそ99%から99.99%少なくなることが示された(Karunakaran et al., 1987)。

野外での結果では、感染が検出できなくなるリスクがワクチンによって増大するという結果は示されなかった。実際、野外での経験では、ワクチン接種によって抑止プログラムが大きく前進したことが示されている。1995年のユタ州での経験は、H7型MPAIの流行の早い段階で使用した場合にはAIワクチンは有効であるという実例の一つである。七面鳥が密集している地域において、不活化H7型ワクチンを用いて200以上の飼育群に広範囲のワクチン接種を開始してから6週間後に、七面鳥のAI新規症例が出なくなり、その後は疾病が根絶された(halvorson et al., 1997)。野外ウイルスへの曝露で一部の個体が感染することもあるからというワクチン使用に対する反対意見は、ワクチン未接種の飼育群で起きることとの間で軽重を問うべきである。ワクチン未接種群が野外ウイルスに曝露すると、ウイルスは100から10000倍にも増える。AIが流行しているワクチン未接種群よりもワクチン接種済の群のほうが疾病抑止を危うくする可能性が大きいなどということはない。

「ワクチン接種は伝播を防ぐのか？」

前述の懸念事項に関連して、ワクチン接種した飼育群はAIを他の群に伝播するリスクがあるという懸念が一部で唱えられている。疫学観察によれば、血清反応陽性である個体に伴うAI伝播は見られないことが示されている(Kradel, 1992)。最近の実験研究によると、AIワクチンは伝播を防御もしくは減少させることが示されている(Swayne et al., 1997b)。この懸念事項についても、野外ウイルスに曝露したワクチン未接種の飼育群

で起きることとの間で軽重を問うことが重要である。AIに曝露したワクチン未接種群のほうがワクチン接種済の群よりも他の群への伝播源になる可能性が大きいことは、疑問の余地がない。

「ワクチンで誘導された抗体は、血清学検査や疫学を妨害するのか？」

血清学は、血清反応陽性(回復期)群を検出するサーベイランス手法として利用される。MPAIウイルスが血液循環することで誘導される抗体は、不活化ワクチンで誘導される抗体と同じく、寒天ゲル内沈降反応(AGP)試験で検出できる。全粒子ウイルスワクチンで発現する抗体はAGP試験で反応するので、野外ウイルスによる抗体と区別することができる。しかし、AGP試験ではMPAIに対する抗体とHPAIに対する抗体を区別することはできないことには留意しておく必要がある。HPAIとMPAIウイルスが混在していると、診断結果の解釈が難しくなる(Capua & Marangon, 2000)。MPAI流行時にワクチンで誘導された抗体のほうが、HPAI流行時にMPAIで誘導された抗体よりも扱いやすいのは明らかである。

すでに感染している飼育群の検出には、AGP試験に基づいたモニタリングが利用されている。ワクチン接種済群と回復期にある群にはAI伝播は見られないが、ワクチンを接種してない前哨役の個体をワクチン接種済の群に残しておくことは可能であるし、そうすべきでもある。血清反応陽性の群が感染していないことを調べるには、こうした前哨役の個体に対して定期的にAI感染の徴候を検出する血清学的モニタリングを、ワクチン接種済のその群が出荷されるまで行えばよい。ワクチン接種済とワクチン未接種の個体の鑑別の困難さを避ける別の方法としては、ワクチンとは異なる亜型のNを持つウイルス、または、遺伝子組み替えヘマグルチニンワクチンを使用するものがある(Capua et al., 2000b)。前者の場合には、ノイラミニダーゼ抑制試験またはN特異的酵素結合免疫吸着測定試験を利用することができ、後者の場合には、ワクチン未接種個体においてAGP試験が陰性になる。Beard(1986)が述べているように、ワクチン接種済群と回復期群は同じように取り扱うことが可能であり、出荷時まで隔離しておく。

「ワクチンを接種する人員が疾病を拡散するのでは？」

農場から農場へ移動する輸送人員やワクチン接種器材にはAIを伝播するリスクがあるが、血液サンプルを採取する人員、鳥を移動させる人員、淘汰を行う人員にも同じリスクがある。このリスクに対処する必要がある。

「ワクチンを使用すると『悪いメッセージ』を発するのではないか？」

この懸念の源はおそらく「根絶よりもAIワクチンを信頼すると、養鶏の通商に悪影響を及ぼしかねない(Beard, 1992)」という言葉にあると思われる。MPAIに対しては公的な根絶プログラムがほぼまったく存在しないので、この言辞はHPAIの流行について述べたものだと見なすことができる。こう懸念は、ワクチン接種によ

って汚染食肉が市場に流れ込みかねないという思いこみが一部にあるということを述べたものである。MPAIウイルスがこれまでに食肉で検出されたことはないので、MPAI流行の際のワクチンが問題になるはずがない。また我々は、ワクチン接種を抑止プログラムの一環として捉えており、抑止プログラムに取って代わるものとは考えていない。ワクチン接種した飼育群にリスクがあるというならば、ワクチン接種済群が持つリスクのほうが未接種群よりも小さいことは疑いようがない。ワクチンを使用すると悪いメッセージを発するという発言は、H5およびH7型のMPAIの流行を政府は無視していることから受け取られるメッセージとの釣合を考えるべきである。これは、米国と欧州連合の責任であり、両者は自分たちがMPAIを根絶しつつあるというメッセージを自身が使えあらゆる手段を使って発しなければならぬ。養鶏産業や生鶏市場の中でのH5およびH7型MPAIの汚染が放置されているというのに、いったいどのようなメッセージが送られるというのだ？

「飼育群がH5またはH7型のMPAIに感染した場合、生産者が被った損害を政府が補償するのか？」

政府から何の補償もないとすれば、ワクチンはセーフティネットとして非常に重要である(Beard, 1992)。補償が受けられる可能性は、養鶏農場の規模が大型になるにつれ小さくなっている。そうしたプログラムがないとなれば、業界の中には、MPAIで壊滅的な影響を他の者よりも受けやすい者が必ず出てくる。2週間以内に市場に出す採卵鶏、ヒナ・若齢鶏、肉用鶏の農場主が抱える経済的リスクがもっとも大きい。もし政府が損失を補償するつもりがないのなら、彼らがワクチン使用を禁止される正当な理由もない。もしAI陽性の飼育群を自発的に淘汰させようとする業界の圧力があるならば、生産者は報告を遅らせたり、感染群を意図的に市場に出そうとするようになる。

「ワクチンが不足すると、生産者は自分の飼育群を感染群に曝露させるようとするのではないか？」

AIが流行している時、ワクチンが不足したり既存のワクチンの使用許可が下りなかったりすると、補充初年鶏や補充種鶏を産卵が始まる前にAIに曝露させるように卵生産者を仕向けてしまう(Halvorson, 1997)。これは、飼育群が産卵時期にMPAIに感染して産卵率が極端に低下するリスクを緩和するために行う。肥育業者も、処理場で気嚢炎の判定のために受ける可能性のある損失を緩和するために、肥育中の鳥を屠殺日より前の時期に曝露させる気になると思われる。意図的な曝露は生産者を経済的損失から守るが、疾病抑止には貢献しない。意図的な曝露については、ミネソタ、ペンシルバニア、メキシコでその噂があった(Halvorson, 2000)。

「一つの抑止手段で、ブロイラー、採卵鶏、七面鳥の業界の要件に合うのか？」

この疑問の意味するところは、ワクチン接種はバイオセキュリティとともに使うのではなく、バイオセキュリティの代わりに使えるのか、ということだ。ブロイラー、採卵鶏、七面鳥の業界の要件は異なっているだろうが、そ

の区域で疾病の脅威がなくなれば恩恵を受けることは皆等しい。MPAI根絶の全体としての目標が認識されれば、各々の業界はもっとも有効で利用しやすい方法を用いてその目標に近づくことができる。長く生きる鳥(種鶏とコマーシャル採卵鶏)がワクチンの対象としてもっとも適しており、産卵率低下に対して不活化AIワクチンで得られる防御効果は明白である。市場に出す七面鳥も、市場におけるその大きさと価値から、MPAI流行時のワクチン接種の恩恵があると言える。ワクチン接種はブロイラーには適していないという発言がしばしばあるが、研究によれば、不活化油性エマルジョンAIワクチンで1日齢のときにブロイラーを免疫化すると大きな恩恵があることが示されている(Brugh & Stone, 1986)。

「ワクチンの使用はAIの病原性変異株が出現したときに役に立つのか？」

世界の間人集団の中で、インフルエンザウイルスは常に変異を繰り返し、やがて、すでにヒトが持っている免疫をすり抜けられるようになると、新たな大流行を始める。家禽ではAIの流行は免疫的に未感作な家禽群に発生するのが通常なので、この現象は見られない。もし大規模な家禽群が(自然感染またはワクチン接種で)免疫化した場合には、変異株が出現する可能性はあると考えるのが妥当である。Hinshawら(1990)は、これが起こりうることを室内実験で示した。つい最近、38年間にわたって4か国から分離されたさまざまなH5攻撃ウイルスに対して、単一の遺伝子組み替えワクチンで防御できることが示された(Swayne et al., 2000)。同じ区域において継続的にワクチン接種することによってどのような効果があるのかは不明である。これが、MPAI抑止対策としてワクチンのみに頼ることがあまり良くないことである理由の一つである。しかし同じ理由でもって、MPAIの流行を手を加えずに拡散するままにはしておけないのだ。

結論

仮説としての懸念はあるが、不活化AIワクチンは、発病、死亡、卵の生産性低下を防ぎ、経済的損失を減らし、疾病の拡散を抑止することに継続的に成功している。一部の規制当局で支配的に見られる、ワクチンは最後の頼みの綱という姿勢とは反対に、ワクチンを直ちに使用することは、H5またはH7型のMPAI流行の抑止に役立つということを支持する理由と証拠がある。

H5およびH7型のMPAIに対する統制されたワクチン接種は、科学に基づいたインフルエンザ抑止対策の一環として利用できるようにしておくべきである。その抑止対策には緊密なバイオセキュリティとともに次の事項が含まれる：

- ・リスクを持つすべての飼育群のモニタリング
- ・リスクを持つと産業獣医師が見なす飼育群に対する統制されたワクチン接種の利用(この場合、規制側の獣医師はすべてのワクチン使用について通知される)

- ・ワクチン接種済の飼育群の中に残した前哨役の個体のモニタリング、もしくはその他の適切な方法
- ・回復期にある群とワクチン接種済の群の隔離または検疫
- ・回復期にある群とワクチン接種済の群の統制された市場売買

MPAIに対するワクチン接種におけるこうした課題において規制側の獣医師が指導的役割を果たすのはこの時点である。H5またはH7型のMPAIに対するワクチン接種をさせない現行の規制は、MPAIウイルスが商業的家禽と生鶏市場の中を汚染することを促進するように作用してきた。H5およびH7型のMPAIが抑止されないでいるとHPAIに変異することはすでに証明されている。現行の国際的規制は、説明してきたように、低病原性トリインフルエンザに対して獣医師が存分に戦うことを妨げている。今が、国際的な基盤に立って、解釈の変革や規制の改正を行う時である。

謝辞

ここで概要を述べた疾病抑止対策は多数の産業獣医師とトリインフルエンザ研究者との間で多年にわたる意見交換の成果である。ここに心より謝意を申し上げる。