NISSEIKEN
ナバックレター
養鶏版Vol.141
2026.9.16
日生研株式会社
ナバックレター・サービス事務局　TEL：0120-789-723　FAX：0120-789-599

国内で分離されたY-4型IBウイルスの調査（2）

日生研株式会社
貫井 涼平

前号では、IBウイルスの変異株が生じやすい特徴や、適切なワクチン接種のための株型別手法について、そして国内の養鶏現場で検出されるY-4型IBウイルスが「ワクチン由来ではないか」と疑われるに至った背景とそれを検証するための研究のアプローチについて解説しました。本号では、その詳細な検証結果と、そこから導き出される考察、さらに現場で実践すべき対策について、解説したいと思います。

まず本研究では、S95ワクチン親株からワクチン株へと弱毒化される過程で蓄積された「ワクチン株にしか存在しない9つのアミノ酸変異（ワクチンマーカー）」に着目しました。9つのアミノ酸変異は、IBウイルスの複製を担うORF1ab遺伝子に5箇所、表面抗原Sタンパク質遺伝子に3箇所、非構造ORF5a遺伝子に1箇所ありました。もし野外の分離株が生ワクチン株由来であるならば、たとえ病原性復帰変異を起こしたとしても、既知の知見から、その多くは変異アミノ酸が元に戻るのではなく、他の部分で生じた変異が本来の変異（この場合はワクチンマーカー）を補うことで病原性が復帰すると考えられます。したがって、ワクチン由来株であればワクチンマーカーの多くは保持されているはずです。実際、10株中6株の野外分離Y-4型IBウイルスにおいて、このワクチンマーカーの存在は確認されませんでした。しかし、残り4株には9個のワクチンマーカーのうち1個を持つ1株、2個を持つ2株があり、特にB3389株には6個が見つかり、ワクチンとの関連性が拭いきれませんでした（表）。

一方で、野外分離Y-4型IBウイルス10株には、B3389株を含め、様々な数のアミノ酸変化を伴う変異がSタンパク質をコードする遺伝子をはじめ、複数の遺伝子に確認されました。それらは、S95ワクチン株にも、その親株にも見られない「株固有の変異」でした。この事実は、これら野外分離Y-4型IBウイルスがワクチン接種によって最近ばらまかれたものではなく、野外の環境下で鶏から鶏へと感染を繰り返しながら、ある程度長い時間をかけて独自に変異し、存続してきたウイルスであることを強く示唆しました。

今回解析されたY-4型IBウイルス株の中で、特にS95ワクチン株と遺伝子的に近いのがB3389株でした。IBウイルスのORF1ab遺伝子とSタンパク質遺伝子、ORF5a遺伝子には、B3389株固有のアミノ酸変異も散見されましたが、9箇所中6箇所のS95ワクチンマーカーも存在しており、「ワクチン由来ではないか」との可能性を遺伝子配列のみから否定することは困難と思われました。

そこで、ウイルスの特性そのものを評価する試験を行いました。B3389株を発育鶏卵に接種し、その鶏胚に対する病原性および卵内での増殖性をS95ワクチン株、S95ワクチン親株と比較しました。その結果、B3389株は弱毒化されたS95ワクチン

表：S95ワクチン株と親株の間に認められた9つのワクチンマーカーについて、今回用いた野外株でも認められた箇所

株名	ORF1ab	ORF2（S）	ORF5a
S95-vac	5箇所	3箇所	1箇所
B3024	なし	なし	なし
B3273	なし	1箇所	1箇所
B3362	なし	なし	なし
B3364	なし	なし	なし
B3389	5箇所	なし	1箇所
B3510	なし	なし	なし
B3539	なし	なし	なし
B3616	なし	なし	なし
B3639	1箇所	なし	1箇所
B3691	1箇所	なし	なし

株とは明らかに異なり、高い鶏胚病原性を示すことが確認されました。また、発育鶏卵での増殖性は、S95ワクチン株より劣ることが確認されました。B3389株が、S95生ワクチン接種後の短時間に鶏から鶏への伝播過程において、9個中6個のワクチンマーカーを残しつつ、発育鶏卵での増殖能を減弱させ、鶏胚での病原性を増強させたとは考えにくいことから、B3389株についても、ワクチン由来の復帰変異株ではなく、野外の厳しい生存競争の中で独自の進化を遂げたS95ワクチン親株と近縁の一つであると結論づけました。遺伝子配列のわずかな違いが、ウイルスの病原性の明確な違いをもたらしていると考えられます。S95生ワクチンと親株の間で見つかった9つのアミノ酸変化を本稿では「ワクチンマーカー」と呼びましたが、これは「弱毒マーカー」を意味するものではありません。実際、B3389株は9個のマーカー中6個を有していますが、鶏や発育鶏卵に病原性を示しました。むしろ、9個のマーカーの一部がS95株の他の遺伝子と相互作用することで、「弱毒生ワクチン」の形質が発揮される弱毒化マーカーとして機能している可能性が推察されます。

では、ワクチン由来ではないとすれば、なぜこのようにワクチン株と「そっくり」なウイルスが野外に存在し続けているのでしょうか。前号でも触れましたが、コロナウイルスの一種であるIBウイルスはRNAの複製過程でエラーを起こしやすく、非常に変異しやすい特徴を持っています。そのため、長い年月をかけて様々な遺伝子型へと分岐してきたと考えられています。その多様性の一方で、現在ワクチンとして使用されている「国内で分離された大元の親株」と遺伝的に近縁のウイルス群が、現在に至るまで存在し続けていると考えられます。

今回検出されたY-4型IBウイルスは、それぞれが異なる独自の変異を有していました。このことは、これらのウイルスが「特定の時期に一つの農場から一斉に広まった単一の起源」を持つのではなく、複数の近縁なウイルス株がそれぞれの地域で別個に存在し、独立して多様化し続けているという事実を示しています。現場で検出されるY-4型IBウイルスは、「生ワクチンを使用したことで新たに出現してしまった病原ウイルス」なのではなく、「衛生環境的に排除できない近縁IBウイルス群が、鶏の免疫状態の弱さをついて顔を出している状態」として捉えるのが、最も適切な解釈であると考えられます。

今回のY-4型IBウイルスおよび過去事例の4/91型IBウイルスの両方について、科学的に証明されたのは、どちらも生ワクチン由来ではないという証拠が示されたことです。これは生ワクチンの使用を検討している現場にとって一つの大きな安心材料となります。仮に養鶏場でワクチン株に類似したウイルスが検出された場合、直ちにワクチンの使用そのものを問題視するよりも、むしろ、農場内での発生状況を基に、鶏舎の飼養環境やワクチンプログラムを総合的に評価し、より最適化させていくことが何より防疫上重要だと思われます。

加えて、今回の調査で集めたY-4型IBウイルスには、注目すべき点がありました。それは、IB発症時期のピークが概ね「30から50日齢」という特定の期間に集中していたことです。この時期は、初生ヒナが種鶏から受け継いだ「移行抗体」が減衰、消失し、ヒナ自らが免疫を獲得して病原体から身を守らなければならなくなる免疫の移行期間に当たります。したがって、この時期の温度・換気等の飼育環境や健康状態の観察には、通常以上の注意を払う必要があると言えます。ワクチン接種はあくまで防御の一手段に過ぎません。病気の発生を根本から防ぐためには、消毒作業や野鳥対策など日常的な「バイオセキュリティ」の徹底が、これまで以上に重要な意味を持つと考えていただくのがよいでしょう。

対策を講じていたにもかかわらず疾病疑い例が発生し、PCR検査等でウイルスが検出されてしまった場合には、「結果の解釈」について早計な自己判断は避け、必要に応じて管理獣医師や管轄の家畜保健衛生所に相談し、緊密に連携を図りながら、データの意味を正しく理解し、農場ごとの状況に合わせた適切な対応策を検討・実行することが、結果的に被害を少なくすることに繋がると思われます。

本稿では、養鶏現場が抱くIB生ワクチンに対する不安を解消するため、近年国内で分離されているY-4型IBウイルスの由来や特徴について、最新の研究結果をもとに整理しました。Y-4型IBウイルス株はS95生ワクチン株と遺伝学的に近い特徴を有してはいるものの、ワクチンが先祖返りしたものではなく、生ワクチンの親株と近縁ウイルス群が野外環境に存在・循環しており、それが農場で発生したことが示唆されました。

IBウイルスは生来変異しやすく、野外には私たちが把握しきれないほど多様な遺伝子型や血清型のIBウイルスが存在しています。そのため、単一のワクチンのみで全てのIBウイルス感染を完全に防ぐことは困難な場合がほとんどです。だからこそ、養鶏の現場においてはワクチン接種による基礎免疫の付与を通じた生物学的防御に加え、ウイルスの侵入を許さない日常的なバイオセキュリティを両輪として機能させていく必要があります。今後もウイルスは多様に形を変えながら私たちの前に現れるでしょう。地域の発生動向を常に注視しつつ、最新の感染症対策情報にも耳を傾け、基本に忠実な適切な対策を継続していくことが、鶏を疾病から守る上で大切です。私たちも皆様の安心・安全に貢献できるよう、引き続き情報発信及び製品開発に誠意をもって取り組んでまいります。