

実験動物感染症の現状

養豚現場におけるワクチンと生産性 ～豚にやさしいワクチン～

二階堂紗恵

ペーリンガーインゲルハイムアニマルヘルスジャパン株式会社

ライブストック事業部 スワイン部

(実験動物ニュース 2025 Vol. 74 No. 3, p. 96-99)

I. はじめに：養豚業界における疾病コントロールとワクチンの役割

現代の養豚産業において、疾病コントロールは生産性と収益性を左右する重要な要素となっています。感染症の蔓延は事故率の増加や発育遅延など生産性を大きく低下させ、生産成績に深刻な影響を及ぼすため、疾病コントロールが養豚経営の安定化に欠かせないポイントとなっているのです。

その中でワクチンの活用は、豚の健康を維持し、疾病の蔓延を防ぐために不可欠な手段の一つです。ワクチンは、感染前に十分な免疫を付与することによって疾病のリスクや影響を低減させるものであり、様々な製品が国内で普及されています。しかし、全てのワクチンが同じように作られているわけではありません。ワクチンの種類、その成分、接種方法によって、豚へのストレスレベルが異なり、それが生産性に影響を及ぼす可能性があるのです。

弊社は、1885年にドイツで創業して以来、動物の健康と福祉に貢献する企業として、革新的な動物用医薬品の開発に取り組んできました。特に養豚分野においては、「豚にやさしい」と「生産性」の両立を目指しています。我々は豚繁殖・呼吸障害症候群（PRRS）、豚サーコウイルス2型（PCV2）感染症、豚マイコプラズマ・ハイオニューモニア（Mhyo）感染症、ローソニア感染症（豚増殖性腸炎:PPE）といった、養豚現場で問題となる主要な感染症に関する製品を提供し（図1）、さらにワクチンの効果を最大限に活用するための包括的なソリューションも展開しております。

II. 豚にやさしいワクチンの重要性

ワクチンは疾病予防のために使用するものであるため、その効果効能が最も重要であることは言うまでもありません。しかし、養豚現場では作業効率性や豚へのストレス軽減も同様に重要な要素として考慮する必要があります。

弊社の取り扱い製品の中で、PRRS、PCV2、Mhyoの抗原を含むフレックスシリーズでは、単味ワクチンだけでなく、複数の抗原をフレッシュな状態で同

時接種可能な用時混合法を採用しており、ワクチン接種の効率化と作業負担の軽減を実現しております。ワクチン接種が効率的に行われることで、接種回数による豚のストレスが軽減されますが、接種回数だけでなくワクチン接種に伴うリアクションもストレスの要因となります。このリアクションによって、一時的な発熱や摂食量の低下が見られる場合があります。これが一時的な成長停滞を引き起こす可能性があります。しかし、アジュバントの選定や抗原の精製方法にこだわることによって、フレックスシリーズは製品の効能はもちろんのこと、リアクションにも考慮した豚にとって優しいワクチンとなっております。

製品の特徴 1) ピュアな抗原精製とユニークなアジュバント

PCV2は経鼻・経口感染を主たる感染経路とするウイルスであり、豚に対して発育不良や呼吸器疾患を引き起こします。

弊社のPCV2ワクチンは、精製方法「DiaTEC」と水性アジュバント「インプランフレックス」を組み合わせた革新的な製剤設計により、豚へのストレスを抑えながら免疫効果を発揮します（図2）。このPCV2ワクチンは、抗原を精製過程でよりピュアにし、さらに水性アジュバントを使用することで、従来のミネラルオイルを使用したアジュバントと比較して、接種部位の炎症反応が少なく、豚の行動への悪影響も軽減されることが試験によって確認されています[1]。また、この水性アジュバントは、Mhyoワクチンでも使用されており、PRRSワクチンとの混合も可能とする汎用性の高さも特徴です。

製品の特徴 2) 革新的な用時混合システム「TwistPak®」の開発

特許を取得した弊社の新しい混合システム「TwistPak®」（図3）は、2023年から日本に導入された画期的な技術です。インゲルバック®フレックスコンボミックスに採用されているこのシステムは、いくつかの特徴を持ちます。使用直前に混合することで、常にフレッシュな状態でワクチンが使用可能

ワクチン（呼吸器病 & 繁殖障害）

インゲルバック® サーフレックス  ターゲット <i>Porcine Circovirus Type2 (PCV2)</i>	インゲルバック® マイコフレックス  ターゲット <i>Mycoplasma hyopneumoniae (Mhyo)</i>	インゲルバック® PRRS生ワクチン  ターゲット 豚繁殖・呼吸障害症候群ウイルス (PRRS)
インゲルバック® フレックスコンボ ミックス  TwistPak™ (2023年～) グローバルで特許取得済*の新しい混合システム *日本：特許出願中 ターゲット PCV2 & Mhyo : 混合ワクチン ※用時混合 ≠混合済(RTUs)		インゲルバック® 3フレックス  ターゲット PCV2 & Mhyo & PRRS : 混合ワクチン 国内において唯一、3抗原1回接種が可能なワクチン

ワクチン（腸管疾病） / 内外部寄生虫薬

エンテリゾール® イリアイティスFC エンテリゾール® イリアイティスTF  ターゲット <i>Lawsonia intracellularis</i>	エンテリコリックス®  ターゲット 大腸菌、壊死性腸炎、浮腫病 母豚の移行抗体で3つの病気から仔豚を守る 国内唯一*のワクチン *2024年6月現在	アイボメック® プレミックス 0.6% アイボメック® 注  ターゲット 豚内外部寄生虫** **内部寄生虫＝肺吸虫、肺線虫、肺動脈線虫、肺静脈線虫、肺臓線虫、肺臓虫及び肺臓虫。 外部寄生虫＝疥癬ダニ（寄生とセンダニ）及びアブラムシ
--	---	---

図1 弊社の製品群

『DiaTEC』×『インプランフレックス』：
FLEXシリーズの誇るベストコンビネーション

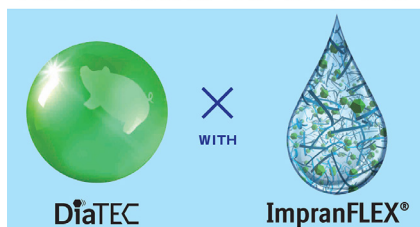


図2 「DiaTEC」と「インプランフレックス」

です。また、安全性の向上としては、連結針が不要なため、作業者の針刺し事故のリスクが軽減され、より衛生的な操作が可能となっています。さらに、PCV2とMhyoの2つの抗原を1回の接種で投与でき

るため、豚のストレスや労力を軽減できます。この「用時混合」は予め混合されている「混合済」ワクチンと比較した際に、生産性の改善へも寄与することが報告されています [2, 3]。

製品の特長 3) 3抗原が含まれたワクチン

「インゲルバック®3フレックス」

PRRSは接触・飛沫感染するPRRSウイルスによって引き起こされる感染症の総称であり、豚の流産や死産、呼吸器症状が主徴となります。一方Mhyoは細菌感染症であり、豚の流行性肺炎を引き起こすことが知られています。前述したPCV2やこれらの病原体などが複合感染することにより、豚呼吸器複合症 (PRDC) を発症することもあります。

弊社は、国内で唯一3抗原 (PRRS, PCV2, Mhyo) を1回の接種で投与可能なワクチン「インゲルバック®3フレックス」を取り扱っています。これ

TwistPak™

『サーコ抗原』と『マイコ抗原』
2抗原の混合工程改善のために開発され、
特許を取得した新しいボトルシステム

私たちは、豚の健康に関わる企業として、皆さまの日々の業務に
最適なソリューションを提供できるよう常に努めています。

TwistPakは革新的な特許取得済の混合プラットフォーム技術です。

TwistPakの導入により、有効性と安全性に妥協することなく、
より簡便にワクチンを混合することが可能となります。





TwistPakボトルは革新的な
連結機構を備えており、従来の
混合方法と比較して、操作速度、
安全性、衛生面が大幅に改善
されています。



TwistPakシステムには、各ボトルの底部に独自の
衛生的なインターロック機構が採用されています。
2本のボトルを接続して回すだけで、1つの混合
チャンバーが出来上がります。
この混合チャンバーは、すべての標準的なワクチン
連続注射器に適合します。



図3 特許を取得した弊社の新しい混合システム「TwistPak®」

により、複数のメリットが実現します。3抗原の複数回の接種を1回に集約することで、豚が経験するストレスと痛みを大幅に減少します。また、接種回数の削減は、農場のワークフローを効率化し、労働コストを削減します。PRDCの主要な病原体に対する免疫を同時に付与することで、呼吸器疾患のリスクを総合的に低減することが可能です。特に、PRRSウイルスによる経済的損失は甚大であり、日本国内での年間損失額は283億円に達するとの報告もあります[4]。インゲルバック®3フレックスは、このPRRSを含む養豚において主要な疾病対策を1回の接種で可能にする革新的なワクチンです(図4)。

Ⅲ. PRRS 対策において国内一番の実績と歴史

世界的にも重要な慢性疾病である PRRS ですが、弊社は PRRS 対策において国内で最初に製品を上市しているため、20 年以上の実績と経験があります。この長年の経験により、様々な現場での課題解決に取り組み、多くの養豚農家の皆様の生産性向上に貢献してまいりました。一例ではありますが、ワクチン接種群と非接種群の野外株曝露試験では、ワクチン接種によって豚から排出される飛沫中のウイルス検出期間が30日短縮されることが確認されています

インゲルバック® 3フレックス



国内において唯一の
3抗原1回接種が
可能なワクチン

図4 国内唯一の3抗原1回接種が可能な3フレックス

[5, 6, 7]。PRRS は簡単な疾病ではありませんが、弊社の PRRS コントロール戦略は、バイオセキュリティとビッグフロー管理の最適化による感染機会の減少、広範囲の PRRS 株に有効なワクチンの母子投与による免疫の最大化、そして農場のニーズに応じた総合的なアプローチで構成されており、我々は日々、生産者の皆様と共に歩み、課題解決に取り組んでいます。

ストレスの少ない安全な投与方法



経口投与器を利用



給水桶を用いた飲水投与



液剤自動混入器を用いた
飲水投与

図5 国内で唯一の PPE 対策用の経口生ワクチンの投与方法

Ⅳ. 疾病特性に配慮した投与方法

「エンテリゾール® イリアイティス」

国内で唯一の PPE 対策用の経口生ワクチン「エンテリゾール® イリアイティス」を提供しています。世界 40 か国以上で認可されているこのワクチンは、PPE の特性を考慮した投与方法として、侵襲性の少ない経口投与を採用し、腸管の健康維持と生産性向上に貢献しております（図5）。PPE は、国内のほぼ全ての養豚場に浸潤しているにもかかわらず、その影響が過小評価されがちな疾病です。細胞内寄生性細菌であるローソニアによって引き起こされるこの疾患は、不顕性感染型、急性型、慢性型など様々な形態で発症します。特に注目すべきは不顕性感染型で、明確な臨床症状を示さないまま増体不良や飼料効率の悪化を引き起こし、肥育成績の低下やバラつきとして生産成績に影響します。これは「見えない損失」として養豚経営に大きな影響を与えているにもかかわらず、対策が講じられにくい状況を生み出しています。1 度の経口投与で、こういった肥育成績の不振、発育遅延豚の増加、出荷日齢の延長、出荷残りの豚の増加、小貫（生産調整された子豚など、規格に満たないものを指します）出荷の増加、飼料要求率の悪化を予防できることが確認されています[8]。経口投与による PPE 予防は、豚の健康に寄与だけでなく、生産性の向上や抗生物質使用量の削減につながっており [9]、経済的なメリットも明確です。

Ⅴ. さいごに

また、養豚現場で遭遇する事象の科学的根拠の検証や、国内の養豚現場の状況に則した検査手法等、国内の大学との共同研究を積極的に行っています。養豚業界が直面する課題は多岐にわたりますが、豚にやさしいワクチンの使用は、動物福祉と生産性を両立させる有効な手段のひとつと言えるのではない

でしょうか。弊社は、今後もワクチン等の製品を提供するだけでなく、適切なツールを活用しながら総合的な疾病コントロール戦略を提案し、養豚産業のパートナーとして業界の発展に貢献していきます。

参考文献

- [1] Ziron et al., Effect of different vaccines on the behavior of suckling piglets, 9th European Symposium of Porcine Health Management 2017.
- [2] Mori et al., Comparative efficacy study of freshly mixed and ready to use PCV2 and *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccines in a commercial swine farm in Japan, IPVS, 2022
- [3] Naito et al., Comparative efficacy study of freshly mixed and ready to use PCV2 and *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccines in a farrow to finish PRRS negative farm in Japan, IPVS, 2022
- [4] 第 74 回豚病研究会, 動物衛生研究所, 山根ら, 2008
- [5] Reduction of wild-type PRRS virus shedding in aerosol of growing pigs by modified-live virus vaccination at weaning. Dee et al., AASV, 2014.
- [6] Modified-live PRRSV vaccine at weaning reduces shedding of wild-type virus in aerosol of growing pigs. Dee, IPVS, 2014.
- [7] Reduction of wild-type PRRS virus shedding in aerosol of growing pigs by modified-live virus vaccination at weaning. Pipestone Applied Research et al., Allen D. Leman Swine Conference, 2013.
- [8] 国内養豚場でのローソニア・イントラセルリス経口生ワクチン投与における死亡率改善及び経済的効果の確認, 内藤雅也, 月刊養豚界, 2018 年 3 月号
- [9] Ishikawa et al., 25th International Pig Veterinary Society Congress, 2018