



## 日本脳炎ウイルスの越冬について

### はじめに

そろそろ日本脳炎ワクチンのシーズンになりました。日本脳炎ウイルス(JEV)が国内で毎年流行していることは本誌第1号でご紹介しましたが、なぜ毎年夏になると計ったように流行するのか、まだ完全に謎が解けていません。流行の元のウイルスが外来であれば、流行は年によってばらつきもよさそうですがそうではない、元のウイルスが国内で越冬しているのであれば、どこかのどいつが持っているのかこれまた解決していないようなのです。

また、第1号では「コガタアカイエカ成虫の越冬」にふれました。蚊が越冬するのは事実ですので、JEV越冬の第一の要因とも考えられますが、それを何とか証明しようと8万匹もの越冬蚊から分離を試みた研究者の報告<sup>(1)</sup>では、JEVは見つかっていません。

今回は、「JEVの越冬」の可能性について中途半端な説明で終わっていた第1号の補足説明として、追加で集めた情報から考察してみたいと思います。この稿の最後に謎が解けていけばいいのですが、期待しないでお進みください。

### 冬季に日本脳炎発生

第1号でご紹介した長野県で2～3月に発生した事例のほかに、①北海道網走支庁管内の佐呂間町で2～5月に発生した事例<sup>(2)</sup>、②福岡県で1～4月に発生した事例<sup>(3)</sup>が報告されています。このうち、網走の事例は、前年の8月平均気温が22℃以上と暑い年で、道南・道央で日本脳炎の流行が認められた翌年にあたります。また、真冬の網走の平均気温は-10℃とのことで、豚舎内で滞留していた蚊が、豚舎内が暖かいのをよいことに活動したこと以外に原因は考えられない事例です。福岡の事例は、前年のワクチン接種は春の2回のみであり、秋以降に迎える初回交配雌豚にワクチンが接種されていなかったことが原因と指摘されています。冬にも発生することを考えれば、盲点かもしれません。

### 環境温度と蚊の体内でのJEV増殖

コガタアカイエカを人工飼育し、JEVを含ませたウサギの赤血球を吸わせて、環境温度によって蚊の体内でJEVがどれくらい増殖するかが実験されています<sup>(4)</sup>。それによると、24～30℃の高温では増殖の立ち上がりが早く、ウイルス量

も $10^{5.5}$ MLD<sub>50</sub>\*以上と大量だったのに対し、15℃では10日目にやっと $10^{4.0}$ MLD<sub>50</sub>になる程度です。しかしながら、蚊の腸内で持続感染しており、環境温度の上昇に伴いウイルス量も増加し、唾液腺でも検出されるようになることが確認されています。従って、この実験だけを見ると、蚊によるJEV越冬の可能性は大いにあり、と考えられます。

### JEVの介卵感染性

実験感染の例しかありませんが、感染した雌の蚊から生まれた卵が孵り、再び成虫になりJEVを保有していたとする介卵感染が報告されています<sup>(5)</sup>。そして、実験感染ではJEVが卵で越冬することが再現されています<sup>(6)</sup>。ただし、これまでの常識ではコガタアカイエカは成虫で越冬するとされており、虫卵で越冬するかどうかは継続調査が望まれます。

### 越冬コガタアカイエカとJEV保有の有無

実験では、JEVの蚊による越冬に肯定的でしたが、実際には、数年かけて集めた長崎県内の越冬したコガタアカイエカ8万匹からはJEVは分離されなかったと報告されています<sup>(1)</sup>。蚊を詳しく調べた結果、ほとんどが形態的に血を吸っていない未経産の蚊だったとのこと。血を吸っていないということは蚊がJEVに感染している確率が低いこととなります。JEVは介卵感染するし、蚊は成虫で越冬するし、実験感染でJEVが持続感染するという状況証拠がありながら、越冬蚊は未経産が多かったという事実だけで「JEVが蚊によって越冬する」ことは考えにくい、と林らは考察しています。ただ、細をうがつとすれば、ドライアイス法で集められた8万匹が高温処理を受けずJEV増殖が起ころなかったためにウイルスが検出されなかった(検出限界以下だった)という可能性がないとは言えません。奄美大島で2月に捕集された蚊からJEVが分離されていること<sup>(1)</sup>と網走の冬季発生例から、筆者個人的には越冬蚊犯人説を完全に否定できるものではないと考えます。

### トカゲとJEV

なぜトカゲ?と不思議に思われる方もいらっしゃるでしょうが、トカゲは蚊を食う動物で、トカゲが蚊を食べて感染するかもしれない、とひらめいた研究者は偉いですね。実際にJEV感染蚊を食べたカナヘビ、ニホントカゲは感染が成立

するそうです。興味深いのは、トカゲは高温(26℃以上)環境下では免疫を獲得しウイルスは体内からなくなりますが、低温(10℃)環境下では免疫が成立せず持続感染することです<sup>(7)</sup>。実際に、越冬トカゲからJEVが分離された例もあります。しかし、トカゲと豚を結びつけるには、コガタアカイエカがトカゲから吸血するなどの事実が必要です。コガタアカイエカは豚、牛、人、鳥類など温血動物を広く吸血源にしているようで、爬虫類・両生類の変温動物にはほとんど反応がないか、少数が蛇から吸血した<sup>(8)</sup>、程度の事実があるのみです。その程度ですので、トカゲが汚染源の可能性は高いとは言えないと予想します。

## 鳥類とJEV

類似ウイルスであるウエストナイルウイルスでは鳥と蚊の間で感染環が維持されていることがわかっています。しかし残念ながら、鳥類がJEVに感染し、汚染源になっているという証拠はありません。

## 研究報告から学ぶこと

あれこれ情報を並べましたが、結論は、JEV越冬の直接の要因は未だ以て不明ということになります。ただし、養豚の実務においては明快で、疑わしきは罰せよ！に徹するしか

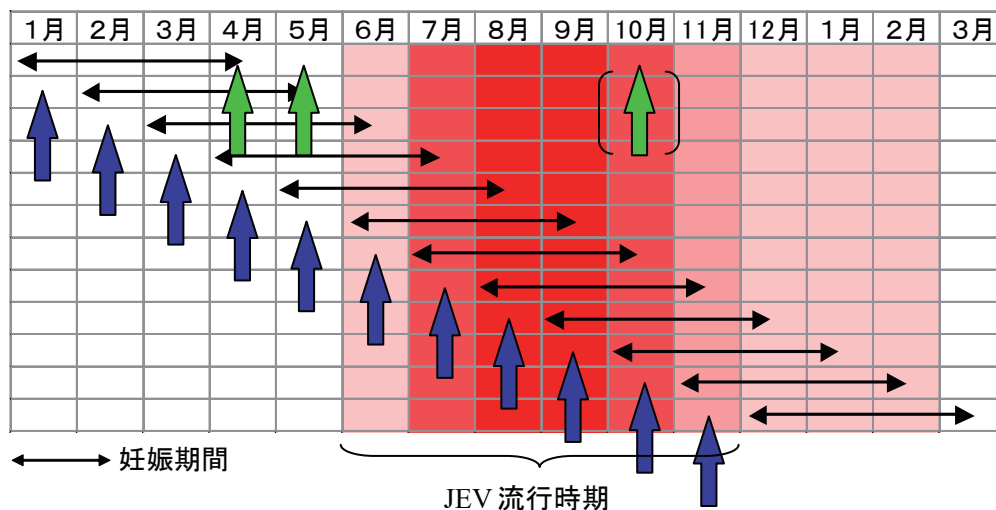
ありません。すなわちワクチンによる予防です。以下にJEV流行の特徴と対策の考え方を整理しておきます。

現行のワクチンプログラムは、春(概ね4~5月)に1~2回生又は/及び不活化ワクチンが接種されています(流行期に合わせたプログラム)。ワクチン側からみれば、繁殖豚に生ワクチンを1回しても60%弱しか陽転しない成績が得られているので、特に未経産豚では1か月間隔で2回接種する必要があります。抗体持続はそう長くはなく、せいぜい半年くらいですので、春に接種しても秋には抗体は落ちてくると考えておくべきでしょう。JEVの越冬や、実際に冬に発生した事例があることを考慮すると、秋口に追加接種をしておいた方がベターです。このころに初交配を迎える未経産豚にも忘れずにワクチン接種をしてください。

もともとJEVワクチンの目的は、妊娠期間のJEV感染による繁殖障害を予防することにありますので、プログラムとしては交配前に接種することが理に適っているといえます(周産期に合わせたプログラム)。ただ、毎週注射があるので面倒などのデメリットもあり、弊所でも強くは勧めてはいません。そういう方法があるということをお知りおきください。

以上、今回は「JEVの越冬」について核心に迫ることができませんでした。雑学知識の足し程度にでもなったら幸いです。

<p><b>流行期に合わせたプログラム</b></p>	<p>種雄豚を含め全頭春に2回接種。秋季に流行が見られる場合は5~6か月後に生又は不活化ワクチンで追加接種。接種作業が簡素化できるメリットがあるが、まだ流行期である秋に抗体が切れ、個体によっては追加注射による免疫が間に合わない可能性がある。秋季初交配を迎える候補豚は忘れずに2回接種しておく。</p>
<p><b>周産期に合わせたプログラム</b></p>	<p>候補豚で2回基礎免疫を賦与したのち、生又は不活化ワクチンで交配前に追加接種する。接種が頻繁で面倒、小規模ではワクチンが余るなどデメリットがあるが、全季節で接種漏れの個体が少ない。妊娠期間を重点的に防御できる。種雄豚は別プログラムで忘れずに接種する。</p>



\* マウス50%致死量

## 参考文献

- (1) 林ら, 熱帯医学, 20(2), 81-96, 1978
- (2) 田口ら, 全国家畜保健衛生業績抄録, 1987
- (3) 渡邊ら, 全国家畜保健衛生業績抄録, 1988
- (4) 七条ら, 熱帯医学, 14(4), 218-29, 1972
- (5) Rosenら, Am. J. Trop. Med. Hyg., 40(5), 548-56, 1989
- (6) 大谷, Med. Digest, 39(1), 1990
- (7) 大谷, Med. Digest, 39(2), 1990
- (8) 宮城, 熱帯医学, 14(4), 203-17, 1972

お問い合わせ先: KMバイオロジクス株式会社 動物薬事業本部営業部学術課  
TEL096-345-6505 FAX096-345-7879

**kmb**  
KM1901-1