

## 解説

万事がうまくいっていると思った瞬間、母なる自然は未知なる事象や異変を起こし、そうではないことを我々に知らしめる。

メシチリン耐性黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*) による馬の感染症、イベルメクチン耐性の寄生虫、さらには渡り鳥や昆虫を介してアメリカ合衆国内に持ち込まれる海外動物の既存病原体など、絶えず存在するこれらの問題は、医学および獣医学の研究者双方に果てしない難題を突き付けてくる。

馬の神経型ヘルペスウイルス感染症は 1960 年代にその存在が明らかとなり、散発的に診断されてきた。この感染症の発生は、今でこそ知られているが、当時は認識されたものではなかった。呼吸器系あるいは流産の臨床症状を引き起こす「典型的な」ヘルペスウイルスが、わずか一塩基の DNA の変異により、健康な成馬の神経を侵す型に豹変する。この突然変異の同定は側面においては科学的発見という素晴らしい偉業であるが、同時に、甚大な被害をもたらす疾病の有効な予防法と治療法を発見するという重要な課題を研究者の眼前に突き付けることとなった。

自然の驚異は、ニューマドリッド断層をはじめとする、地球の奥深く、地表に覆い隠されている断層という形でも現れている。この断層がミシシッピ川流域中央部に沿って、アーカンソー州北東部からイリノイ州南部まで、アメリカ合衆国の大陸内部地域を縦走していることは、獣医師やほとんどの馬主はおそらく知らないであろう。カリフォルニア州とミシシッピ川流域の地理的相違から、リヒタースケールでマグニチュード 6.0 強クラスの地震によってもたらされる被害は、カリフォルニアよりもむしろ、このニューマドリッド断層で発生した場合の方が甚大なものになると予想される。

なぜ今、「エクワイン・ディジェズ・クォーターリー」で地震を採り上げるのか？ 想像していただきたい。セントルイスからメンフィスまでミシシッピ川に架かるすべての橋が物理的に破損し、何週間も何ヶ月もあるいは何年も閉鎖されたとしたら、どうなるのだろうか。馬牧場と関連するビジネスを含め、商業活動、旅行、インフラに及ぼす影響は計り知れない。ニューマドリッド断層における大地震は、2005 年のハリケーンにおける災害処理が、まるで予行演習のように感じられてしまうほど、アメリカ合衆国の多くの地域に影響を与える可能性がある。ブリザード、竜巻、洪水など予測可能な事態はもちろんのこと、予想外の出来事に対する備えは馬産業にとって必須である。

このような議論はテレビ向け映画のプロットのように思われるかもしれないが、ニューマドリッド断層は実在し、地震は他の大規模な自然災害のように予知できないのが現実なのだ。頻発する自然災害への備えは、地震であれ、危険物を積載したタンカーあるいは列車の転覆・転

倒事故であれ、あるいは家畜舎の火事であれ、滅多に発生しないが甚大な被害をもたらす災害に対する備えとしても有効である。

同様に、胎仔死亡、呼吸器疾病、下痢症、あるいは最悪の場合、原因や感染経路が不明な疾病などの予期せぬ生物災害に対する安全対策計画をあらかじめ策定、整備しておくことは、計画の策定と実施を同時に行うより、対応に要する時間もコストも大幅に削減できる。

家族と動物のための非常時計画を整え、最悪の事態に備えておけば、予想や予測可能な災害に対処しやすくなる。ほぼ例外なく、最終的には偉大なる自然に依存しているのである。

問い合わせ先：

Dr. Roberta M. Dwyer, (859) 257-4757, [rmdwye2@email.uky.edu](mailto:rmdwye2@email.uky.edu)

Maxwell H. Gluck Equine Research Center

University of Kentucky, Lexington, Kentucky

#### 2006年第4四半期

イギリス、ニューマーケットの国際健康情報収集センター（ICC）をはじめとする諸機関から以下の疾病発生が報告された。

アフリカ馬疫は、南アフリカの2州の3施設で報告された。サザン・ケープでは血清型9が分離された。これは2006年7月に同地域の症例から分離された血清型と同一のものであり、ウイルスが冬期に死滅していなかったことが示唆される。12月には、クワズール・ナタール州北部でも発生が報告されている。

10月には、東欧スロバキアからアメリカ合衆国ウィスコンシン州に輸入された2頭のLipizzaner種牡馬において、伝染性馬子宮炎（CEM）の病原体である *Taylorella equigenitalis* が分離された。この細菌は、連邦検疫所での輸入検疫解放後に行われた繁殖能試験において生殖器スワブから分離された。これらの種牡馬は輸入後に同一施設で飼養されており、自然交配には使用されていなかった。精液についても採取されていたが使用されてはいなかった。これらの種牡馬は一連の治療の後、細菌の有無についての再検査を受けた。

馬ヘルペスウイルス（EHV）に起因する呼吸器病は、アルゼンチンの複数の農場の子馬、フランスの様々な品種の馬、そしてアラブ首長国連邦に最近輸入された馬で診断された。南アフリカの2州の6施設では、EHV-1による流産が報告された。アメリカ合衆国各地では、第4四半期から2007年1月にかけて神経病原性型EHV-1に起因する疾病の流行が確認されており、この中には、ニュージャージー州モンマス競馬場における症例および10月にコロラド州立大学動物病院で確認された症例が含まれている。12月には、フロリダ州の複数の農場でも神経型の症例が確認されており、ウェリントンでの馬事競技に参加する馬もこれに含まれていた。これらの馬は、11月末にドイツから輸入されてニューヨーク検疫所での検疫を終えた馬と接触していた。13例の症例と6例の死亡例が報告され、フロリダ州の10施設（ペysonパーク調教場を含む）が州検疫局の監視下に置かれた。1月20日までに、すべての施設で制限が解除された。カリフォルニア州では、12月にゴールドゲート競馬場で1例、2007年1月にロス・アラミトス競馬場で1例の発生が確認された。

ドイツでは7施設22頭の馬において、馬伝染性貧血（EIA）が確認された。アイルランドでは、6月の初発生以降に28例のEIA症例が確認されているが、これは感染した馬由来生物製剤の投与に起因するものと考えられている。イタリアでは83頭がEIA陽性馬として確認され、これには国産馬と輸入馬が含まれている。

馬インフルエンザは、フランスの様々な品種の馬およびイギリスのサーカス用馬において確認されている。

アルゼンチンでは、8施設において2~4ヶ月齢の子馬のロタウイルス感染症が確認された。アイルランド、南アフリカ、およびスイスでは、多数の腺疫の発生が報告された。

米農務省（USDA）の報告によると、2006年度はアメリカ合衆国全土で1,032頭の馬がウエストナイルウイルス（WNV）感染症を発症し、その3分の1がアイダホ州の症例であった。

また、疾病管理予防センター（CDC）によれば、同年の人での発症は、149例の死亡例を含む4,180例にのぼると報告された。

## 国際健康情報収集センター (International Collating Centre)

1984年のケンタッキー州中部における馬ウイルス性動脈炎 (EVA) の発生は、馬の移動に関する制限がとられるなど、国際的に大きな波紋を呼んだ。その結果、各界の支援によって馬伝染病の国際報告システムが確立されることとなった。パリに本部を置く国際獣疫事務局 (OIE) は、連邦当局からの情報に基づいてアフリカ馬疫、水胞性口炎、ベネズエラ馬脳炎などの「届出伝染病」を報告する責務を今日に至るまで担ってきた。しかし、馬インフルエンザ、EVA、腺疫、馬ヘルペスウイルス感染症などの福祉・経済に大きな影響を与える疾病を報告するシステムは確立されていなかった。

約18ヶ月ごとに会合を開く各国のサラブレッド生産者団体の連合である国際生産者会議

(IBM) は、報告システムの開発に着手した。IBMは20の加盟国に対し、イギリス、ニューマーケットのアニマルヘルストラスト (AHT) の照合センターに3ヶ月ごとの疾病レポートを提出するように要請した。加盟国は運営コストを賄う経費を負担することで、情報をまとめた四半期ごとのレポートを受け取ることができる。

アメリカ合衆国の代表は、サラブレッド馬主生産者協会 (TOBA) である。システムが発足した1980年代半ば以降、マックスウェル・H・グルック馬研究センターの David Powell 博士が TOBA に代わって情報を提供している。レポートは、国際競馬統括機関連盟 (IFHA)、同連盟の馬の国際移動に関する常設委員会、連邦獣医師団体、各国の競馬団体に配布されている。

未だ完全なシステムであるとはいえないが、各国の専門知識を持った獣医師によるネットワークが構成されることで、活発な情報交換が可能となり、疾病発生に関する正確で最新の情報が提供されている。こうすることで、ICCは馬の国際間移動の促進にも大きく貢献している。

問い合わせ先：

Dr. David G. Powell, (859) 257-4757, [dgpowe2@uky.edu](mailto:dgpowe2@uky.edu)

Maxwell H. Gluck Equine Research Center

University of Kentucky, Lexington, Kentucky

## 神経型ヘルペスウイルス感染症の解明

近年、各国の競馬場、競技会場、診療所、および乗馬厩舎において馬ヘルペスウイルス 1 型 (EHV-1) (図 1 参照) による神経病が大流行しているとの報告が注目を集めている。神経型ヘルペスウイルスに関する疑問が各所で飛び交っているのも事実である。マックスウェル・H・グルック馬研究センターに多く寄せられる質問には神経ヘルペス症に関する誤解も見られ、ここではそれらについて述べる。

Figure 1.



Electron Micrograph of Equine Herpesvirus-1.

図 1. 馬ヘルペスウイルス 1 型の電子顕微鏡写真

EHV-1 の神経型株は「通常の」馬ヘルペスウイルスとは異なる。DNA 配列の比較解析によって、ゲノムの 1 箇所がわずかに変異しただけであることが明らかになっているが、この小さな遺伝子変化が馬の体内におけるウイルスの生態に大きな影響を与えている。この致死的な変異によりウイルスはその複製能を増強し、その結果として病原性を増大させる。EHV-1 の変異 (神経型) 株は、感染馬の上気道、白血球、および血管内皮において非常に高レベル (野生株の 10 倍) で増殖する。その病原性は、疾病を重篤化し、死亡率を上昇させる。神経症は、ウイルスの血管内皮への感染に伴う、広範で強力な炎症によって引き起こされる中枢神経系の虚血性損傷の結果である。

鼻漏内での増殖能を高めることで、EHV-1 変異株はより効率よく拡散する能力を獲得した。これもウイルス流行株の重要な特徴の 1 つである。しかし、その増殖能の高さ以外には、EHV-1 の変異株と野生株を区別する特徴はない。これら 2 つの EHV-1 株を比較しても、抗原組成、消毒薬への感受性、または馬の神経組織への親和性については差を示さないのである。

馬は神経型 EHV-1 から逃れる場所がない。神経型株は 1966 年に初めて分離されて以来、世界の馬集団内で蔓延し、現在、潜在性 EHV-1 の保有宿主の 15% を占めている。変異は複数回起こっており、ウイルス系統樹の 6 本の各分岐上で生じている。ケンタッキー大学家畜病診断センターでの最近の調査研究から、既存の馬の約 6% が神経型遺伝子の EHV-1 に潜伏感染していることが示唆されている。これらの強力なデータから、変異ヘルペスウイルスの潜伏キャリアに対して間引きや摘発を行うこと、あるいは神経型 EHV-1 発症馬に対して特別な治療を施すことに正当性がないことは明白である。

さらに憂慮すべきことは、伝染病の予防のための礎石であるワクチン接種が神経型 EHV-1 の流行の抑制にほとんど功を奏さないことである。神経症状を誘発する感染症に対し、現在市販されている EHV-1 用ワクチンが有効な予防効果を持つという科学的証拠には限界がある。

EHV-1 の感染による中枢神経系疾病の予防に有効であることを表示し、承認されているワクチンはない。神経症対策のためのさらなるワクチン開発の努力は理論の点で行き詰りがあり、

その打開策が必要とされる。有効なワクチンが開発されない限り、神経型 EHV-1 の流行は、最悪の恐ろしいシナリオを招き寄せる可能性がある。

また、神経型ヘルペスウイルスの拡散を防止し、その致死性を弱めるために最も有効な戦略は、物理的に隔離して馬のストレスを最小限に抑えることである。しかし、これは競馬場、競技会場、調教センター、乗馬厩舎などのように、密集し、雑然とした高ストレス環境においては無理な話である。さらに、これまで努力してきた神経型ヘルペス感染症に対する抗ウイルス薬による治療は、そのほとんどが直接的には成果がない。これらの3つの障害（隔離が不十分であること、有効なワクチンが存在しないこと、および有効な抗ウイルス療法が存在しないこと）を克服することは困難であり、今なお神経型 EHV-1 の予防法や治療法を完全に確立することができない状況下では、大規模な馬術イベントを中止せざるをえないかもしれないという不安は今後もつきまとうであろう。

伝染病に対抗するため我々に残された唯一の武器は、隔離、検疫、および検査によって、芽が出た時点でウイルス感染を封じ込め、排除することである。この封じ込め作戦は、最新の検査法により EHV-1 の神経型株に感染した馬を迅速に同定することで可能となる。しかし、疾病流行に関与していない無症状馬に対して、神経型 EHV-1 DNA 検出を目的とした PCR 診断法をランダムに適用することが適切とは言えない。それは、潜伏感染、無症候性再活性化、不活化ウイルスの残存、ワクチン接種などの問題があるため、この場合の陽性結果を正確に解釈することは難しいからである。

まとめとして、神経型 EHV-1 が蔓延している現況を考慮すると、競技、競走、調教、セリなどの目的でさまざまな地域から多数の馬が集められる施設においては、綿密な計画を立てる重要性と共に、以下のような実際の措置を講じる必要性が強調される。

1. 施設への馬の搬入に必要な条件を策定する。
2. 観察期間を設け、馬の到着から一定期間隔離する。
3. 神経型 EHV-1 が発生した場合には、迅速な疾病管理を行う。

この種の不測事態対応計画の策定に関する有用な情報は以下のウェブサイト（pdf ファイル）で閲覧が可能である。

[www.aaep.org/pdfs/control\\_guidelines/Biosecurity\\_instructions%201.pdf](http://www.aaep.org/pdfs/control_guidelines/Biosecurity_instructions%201.pdf)

[www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/equine/equine05/equine05\\_infosheet\\_biosecurity.pdf](http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/equine/equine05/equine05_infosheet_biosecurity.pdf)

[www.usef.org/documents/competitions/2007/ehV.pdf](http://www.usef.org/documents/competitions/2007/ehV.pdf)

問い合わせ先：

Dr. George Allen, (859) 257-4757, [gallen@uky.edu](mailto:gallen@uky.edu)

Maxwell H. Gluck Equine Research Center  
University of Kentucky, Lexington, Kentucky

---



2005年のアメリカ合衆国およびプエルトリコにおける狂犬病

*Journal of the American Veterinary Medical Association* 2006年12月15日号でアメリカ合衆国およびプエルトリコにおける2005年度の狂犬病に関する調査のサマリーが発表された (JAVMA 229:1897-1911)。このサマリーは、各国の様々な動物種における狂犬病の実態を包括的に評価したものである。

図2は、2005年の馬の狂犬病症例の分布を示したものである。馬およびラバの症例数は2004年の43例から47例に増加しており、この中にはプエルトリコの1症例が含まれる。動物での狂犬病は49州およびプエルトリコで確認されており、症例が確認されなかったのはハワイ州だけであった。家畜(犬、猫、牛、馬/ラバ、羊および山羊)の狂犬病症例は合計494例であった。その他、野生動物で5,923例が確認された。

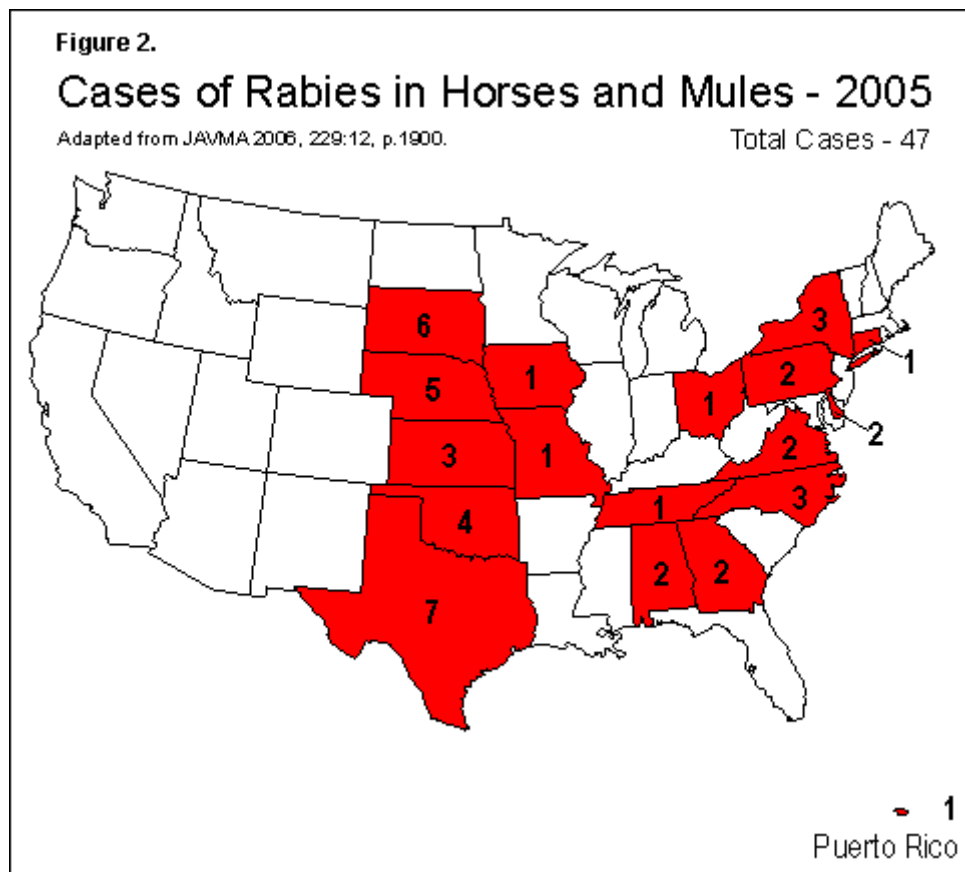


Figure 2.	図 2.
Cases of Rabies in Horses and Mules – 2005	馬およびラバの狂犬病症例 – 2005 年
Adapted from JAVMA 2006, 229:12, p.1900.	JAVMA 2006, 229:12, p.1900 より一部改変

Total Cases -47	総症例数 - 47 例
Puerto Rico	プエルトリコ

ハワイ、アーカンソー、およびプエルトリコを除くすべての州で合計 1,408 例のコウモリの狂犬病が確認されており、テキサス州（257 例）およびカリフォルニア州（167 例）で最も陽性例数が多かった。ミシシッピ州では 1 例の人の狂犬病症例（コウモリ由来変異株）が報告されている。

これらの調査データは、家畜の狂犬病に対する警戒の継続と、ハイリスク地域でのワクチン接種の必要性を示唆している。

問い合わせ先：

Dr. Roberta M. Dwyer, (859) 257-4757, [rmdwye2@email.uky.edu](mailto:rmdwye2@email.uky.edu)

Maxwell H. Gluck Equine Research Center

University of Kentucky, Lexington, Kentucky

ニューマドリッド断層とケンタッキー州の地震

地震は最も甚大な被害をもたらす自然災害であるが、アメリカ合衆国南東部では必ずしも財産や生命を脅かす潜在的リスクとは見なされていない。アメリカ合衆国西海岸は絶えず大地震の脅威にさらされており、毎日のように群発地震に見舞われている（図 3 参照）。あまり認識されていないのが、ケンタッキー州地域におけるかなりの数の地震活動である。過去の記録の中で最大の被害をもたらした一連の地震が、ニューマドリッド断層帯に沿ったケンタッキー州のすぐ西側で 200 年前に発生している。ミズーリ州ニューマドリッドから、はるか南方のアーカンソー州ブライスヴィルに至るまで、この 220 マイル（約 350 キロメートル）にわたる大断層地帯は、連続的に接する 7 つの大きな断層から成っている。

Figure 3.

### National Seismic Hazard Map

Adapted from [http://earthquake.usgs.gov/research/hazmaps/products\\_data/4%20States/index.php](http://earthquake.usgs.gov/research/hazmaps/products_data/4%20States/index.php)

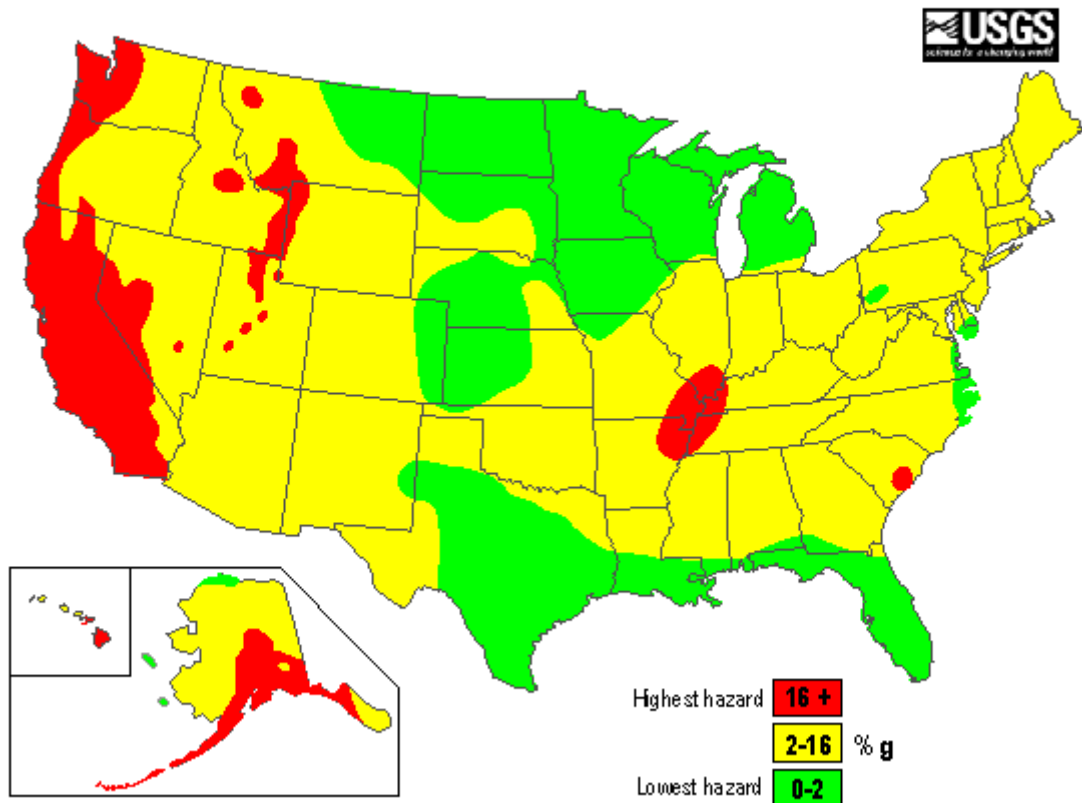


Figure 3.	図 3.
National Seismic Hazard Map	アメリカ合衆国地震ハザードマップ
Adapted from	<a href="http://earthquake.usgs.gov/research/haz">http://earthquake.usgs.gov/research/haz</a>

<a href="http://earthquake.usgs.gov/research/hazmaps/products_data/48_States/index.php">http://earthquake.usgs.gov/research/hazmaps/products_data/48_States/index.php</a>	<a href="http://maps/products_data/48_States/index.php">maps/products_data/48_States/index.php</a> に基づく
Highest hazard	危険度大
Lowest hazard	危険度小

1811年12月から翌1812年3月までの期間、リヒタースケールでマグニチュード8.1以上とされる合計3回の大地震を含め、推定で3600回もの地震がこのニューマドリッド断層帯で発生した。最も深刻な被害を受けた地域は5000平方マイル（約13,000平方キロメートル）に及び、地形と開拓住民に及ぼした影響は計り知れないものであった。一連の災害を目の当たりにした人の話によると、地面は「海のようにうねり」、ミシシッピ川沿いの土手が何百マイルにもわたって消失し、代わって現れたのは10個の巨大な湖であったという。大地には大きな亀裂が生じ、いたる所で地面が空に向かって突き上げられていた。それぞれの大地震で、町や村が丸ごと消え去った。この揺れはケンタッキー州全域を襲い、揺れの衝撃ははるかモンツリオールの建物にまで及び、ペンシルベニア州やサウスカロライナ州にある教会の鐘をも鳴らしたと伝えられる。人、動物、財産が著しい被害を受けた地域はテキサス州と同面積程度であったが、揺れを感じた地域は100万平方マイル（260万平方キロメートル）以上に渡る。

火山の噴火と同様、地震は太平洋周辺の沈み込み帯のような活発なプレート境界、すなわち2枚の大きな地殻構造プレートがぶつかり合う収束境界に関連して発生することが一般的に知られている。悪名高きサンアンドレアス断層は、過去200年間に数回の大地震を引き起こしているが、北米プレートと太平洋プレートの大境界の一部を成し、カリフォルニア州下で、1年間に約1インチ（約2.5センチメートル）の割合で互いに横方向に移動している。

しかし、サンアンドレアス断層のような不安定な境界ならばいざ知らず、ニューマドリッド断層のような安定したプレート内での大地震がどのようにして引き起こされるのかは明確にされていない。他にも疑問はある。そのような大地震がニューマドリッド断層で再発する可能性があるのか？そしてそれはいつなのか？

ニューマドリッド断層帯はやや謎めいていて、それが今後の地震発生予測を困難にしている。この地域における古地震学の研究では、この1500年間で、4回の大規模な事象を含めた大地震が発生していたと推察されている。概してこれらの大地震は、1812年の大地震のように、「3回連続して」、あるいは「一時に集中して」発生している。一方で、この断層の移動に伴って地殻が変動したという証拠は地表に残されていない。これは、わずかな応力の蓄積が新たな地震の引き金となることを示唆しているのかもしれない。地質学者は、地殻内のマグマの侵入が、地表を突き破らない火山性噴火のように、こうした大地震を助長すると考えた。また広範囲に及ぶ破壊は、ミシシッピ湾の海と川の分厚い堆積物に起因し、この堆積物は容易に変形して基

岩よりもはるか遠くにまで応力を伝達すると考察された。

現在、ニューマドリッド断層帯では地震活動の監視が続けられており、週単位での発生が認められている。そのほとんどはリヒタースケールでマグニチュード 2.0 以下の小さな地震であるが、2003 年にパデューカで観測されたマグニチュード 4.0 のような、やや大きな地震も時折記録されている。では次の「大地震」はいつこの地域を襲うのか？それは誰にもわからない。

問い合わせ先：

Dr. Alice V. Turkington, (859) 257-9682, [alicet@uky.edu](mailto:alicet@uky.edu)

Department of Geography, University of Kentucky

Lexington, Kentucky

## 地震への備え

大地震の発生を正確に予知できる人はいません。しかし、牧場の被害を軽減するための、誰にでも出来る簡単な方法があります。そのほとんどは、地震以外の災害にも適用することができます。

- 自分自身と家族の防災計画を整えておく。関連情報：  
<http://www.fema.gov/plan/index.shtm>
- 建物の構造および基礎部分は常に手入れをしておく。
- 棚、キャビネットはすべて、石膏ボードではなく柱にボルトで固定しておく。
- 重いものは棚の下の段に置く。
- キャビネットの扉が振動で開かないよう、固定できるような造りになっているかを確認する。
- 化学薬品（消毒薬、殺虫剤など）は扉のある頑丈なキャビネットの下段に保管する。可燃性の薬品、液体はこぼれるのを防ぐため、保管の際には特に注意する。混ざると有毒ガスが発生するアンモニアと漂白剤は同じ場所に保管しない。
- 重いもの（棚、テレビ、本棚など）を吊るしたり、掛けたりする場合は、座ってくつろぐ場所から離れたところを選ぶ。
- 湯沸し器は間柱や支持物に紐で固定する。
- 天井から吊るす照明器具は、振れないよう固定する。
- 建物に設置されている電気、ガス、水道などの設備の場所を確認し、供給を停止する方法を確認しておく。
- 逃げ出した場合に備えて、動物を適切に識別しておく。
- 壊れたフェンスの緊急修理用として、仮のフェンス・塀となる資材を用意しておく。
- 地震保険の加入を検討する。
- 人の安全が優先されるべきことを念頭に行動する。

問い合わせ先：

Dr. Roberta M. Dwyer, (859)257-4757, [rmdwye2@email.uky.edu](mailto:rmdwye2@email.uky.edu)

Maxwell H. Gluck Equine Research Center

University of Kentucky, Lexington, Kentucky