

動物の地震予知能力に関する研究

—イヌによる地震予知の可能性—

*The ability of animals to anticipate coming earthquakes
—A possibility for dogs to predict an earthquake—*

太田光明, 江口祐輔, 大木 茂, 大谷伸代

麻布大学大学院獣医学研究科 動物応用科学専攻

Mitsuaki Ohta, Yusuke Eguchi, Shigeru Oki, and Nobuyo Ohtani

Graduate School of Veterinary Science, Azabu University

Abstract: There were lots of reports concerning the unusual behavior of animals before the Great Hanshin Earthquake on January 17, 1995, although those cases were reported after the earthquake. About 20 % of dogs which were kept at Kobe and its neighboring areas showed unusual behavior: dogs that seldom barked howled; dogs that were always gentle bit their owners suddenly; dogs showed no appetite; dogs were severely frightened; dogs were eager to go out their homes, etc. We hypothesize that those dogs sensed extraordinary changes in their unusual environment, for example, an abnormal production of electromagnetic wave (EMW). In this study we exposed the unusual EMW, which was observed before the earthquake, to dogs, and examined the changes in their behavior and neuroendocrine parameters. Finally we have found dogs having the ability to sense the EMW observed before and at the Great Hanshin Earthquake.

要 旨

1995年1月17日に阪神・淡路大震災が発生した。神戸市など震源地周辺で飼育されていたイヌのうち約20%が地震発生前に異常行動を示したことが地震発生後の調査によって報告された。本研究では、イヌの示した異常行動の原因は地震前に発生する電磁波を感知したためではないかとの仮説のもと、人工的に発生させた電磁波をイヌに照射し、照射後の行動および神経内分泌学的な変化を観察した。

緒 言

近年、人のてんかん発作を事前に感知する能力を持つイヌが発見されるなど、あらためてイヌの持つ

特殊な能力が注目されている。また、これに関連した興味深いデータが数多く報告されている。そのひとつとして1995年1月17日に発生した阪神・淡路大震災の前に神戸市など震源地周辺で飼育されていたイヌのうち約20%が異常行動を示したという報告がある。この大震災の後、地震予知について広く議論され、動物の地震感知能力に注目が集まっている。しかしながら、人が英知を結集し、精密機器を駆使しても予知できない地震を、動物がどのようにして事前に察知できるのかは全く不明である。事實は、動物は地震前に起きたであろう観測不可能な物理化学的現象を感知し、異常行動に及んだことである。地震の前に発生したとされる現象に、電磁波、帯電エアロゾルなどの異常が挙げられる。これら異常現

表1 供試動物の詳細

個体	品種	年齢	性別	体重
クロ (K)	雑種	4歳令	♂	15 kg
サクラ (S)	シベリアン・ハスキー	7歳令	♀	20 kg
ライナ (R)	ゴールデン・レトリバー	1歳令	♀	30 kg

象は動物にとっての可覚あるいは非可覚ストレスであり、それに伴う生体反応として動物が異常行動を起こすと考えれば、地震に先立つ動物の異常行動と異常現象との関連性を科学的に立証することが可能と思われる。また、イヌの地震感知能力の一端を明らかにできれば、現在人々の生活に密着しているイヌが、多くの人命を救う可能性を秘め、イヌと人が良好な共存関係を築く一助になると考える。この仮説に基づき、ラットに電磁波や帯電エアロゾルをストレスとして暴露したとき、血中アドレナリン濃度が減少すること、体外に摘出したウシガエルの八木式心臓灌流標本に電磁波を暴露したとき心拍数が減少することを報告した（第126回日本獣医学会）。さらに、心拍数減少のメカニズムにカルシウムイオンが関連している可能性を報告した（第133回日本獣医学会）。そこで、本研究では、地震前に発生する電磁波を人工的に発生させ、イヌに暴露し、行動の変化、末梢神経活性の変化、視床下部一下垂体前葉-副腎軸の変化等を検討することにより、地震前兆に伴うイヌの異常行動を科学的に考察した。

材料および方法

実験1 ビーグル種成犬に対する電磁波照射の影響

大阪府立大学獣医外科学研究室にて飼育されている健常ビーグル種成犬8頭（性別♂、体重11.2～14.5 kg）を供試した。対照群（4頭）、電磁波照射群（4頭）の2群に分け、電磁波照射用のアンテナを設置したケージにて飼育し、充分馴化させたのち実験に供した。

ケージ内に設置した直径約0.3 mのループ状アンテナより240 MHz、20 V/mの連続電磁波を10分間供試動物に照射し、以下の項目について検討した。

1. 電磁波照射前後の供試犬の行動をデジタルビデオカメラに録画し、行動を観察した。
2. 電磁波照射前を0とし、電磁波照射後10, 20, 40,

70分後に採血を行い、血液中のカテコールアミン類（HPLC法）、コルチゾール（ELIZA法）、クロモグラニンA（ELIZA法）、血糖値および白血球数を測定した。

実験2 様々な犬種に対する長時間電磁波照射の影響

麻布大学動物人間関係学研究室（当時）で飼育されていた3頭のイヌを供試した。各個体の詳細は表1に示した。個体K, Sは研究室で飼育し、8時および17時に散歩およびオビディエンス・トレーニング（服従訓練）を行った。また、個体Rは、夜間は一般家庭にて飼育、日中は研究室で他の2頭と共に管理し、10時および18時に散歩およびオビディエンス・トレーニングを行った。研究室には各個体用に木製のケージ（60×80×80 cm）が置かれ、床面には毛布が敷かれ、ケージには十分な馴致がなされた。

供試動物を木製ケージにて繋留し、床面の毛布の下に設置した直径約0.3 mのループ状のアンテナより240 MHz、10～70 V/mのパルス電磁波を照射した。実験は各個体毎に偽照射（電源のみ入）を7日間行い、その後8日間電磁波を照射した。個体SおよびKに対しては電磁波の強度は2時から8時くらいまで強く（20～70 V/m）、8時から2時まで弱く（10～20 V/m）設定した（表2）。また、個体Rは16時から18時の2時間に電磁波を照射し（表2）、以下の項目について検討した。

1. 供試動物の行動をビデオカメラで撮影し（個体S, Kは主に2時から8時、個体Rは16時～18時）、観察した。
2. 各個体より散歩中に自然排尿された尿を1日2回（個体S, Kは8時, 17時、個体Rは10時, 19時）採取し、尿中のカテコールアミン（HPLC法）を測定した。

表2 電磁波照射実験中における電磁波強度 (v/m) の変化

day/time	個体S		個体K		個体R
	2:00～8:00	8:00～2:00	2:00～8:00	8:00～2:00	16:00～18:00
1	60	10	60	10	60
2	20	10	20	10	20
3	60	10	60	10	60
4	20	10	20	10	20
5	10	10	10	10	10
6	60	20	60	20	60
7	65	10	65	10	65
8	70		70		70

表3 実験1における対照群, 電磁波照射群の血液中ノルアドレナリン (NA), アドレナリン (AD), コルチゾール (Cor), クロモグラニンA (CgA), 血糖値 (Glu), 白血球数 (WBC) の変化 (mean ± SD)。

対照群

時間 (分)	NA (pg/ml)	AD (pg/ml)	Cor (pg/ml)	CgA (U/L)	Glu (mg/dl)	WBC (counts/ μ l)
0	308.8 ± 73.3	72.6 ± 14.8	6.3 ± 1.0	13.2 ± 2.2	102.5 ± 5.4	104.3 ± 11.6
10	292.9 ± 73.1	77.8 ± 22.6	6.9 ± 1.0	13.3 ± 1.5	104.3 ± 4.1	103.3 ± 9.6
20	301.2 ± 58.3	82.6 ± 21.4	6.7 ± 1.0	13.4 ± 2.1	103.0 ± 2.9	101.8 ± 9.0
40	329.4 ± 56.3	72.5 ± 17.4	6.3 ± 0.7	13.3 ± 1.5	101.5 ± 2.5	102.5 ± 10.0
70	293.1 ± 73.2	72.1 ± 16.2	6.4 ± 0.9	13.3 ± 1.4	103.5 ± 4.0	106.5 ± 12.6

電磁波照射群

時間 (分)	NA (pg/ml)	AD (pg/ml)	Cor (pg/ml)	CgA (U/L)	Glu (pg/ml)	WBC (counts/ μ l)
0	312.7 ± 34.3	68.6 ± 12.0	6.3 ± 0.8	14.4 ± 1.9	103.8 ± 8.8	108.3 ± 11.0
10	333.5 ± 63.9	66.0 ± 13.3	6.3 ± 0.8	15.1 ± 1.6	101.8 ± 6.6	102.3 ± 10.5
20	300.9 ± 49.2	68.8 ± 17.0	6.2 ± 1.0	14.9 ± 2.1	103.0 ± 7.0	109.5 ± 17.6
40	309.1 ± 95.2	73.1 ± 16.4	6.5 ± 1.0	14.8 ± 1.8	103.5 ± 9.2	113.0 ± 18.7
70	336.8 ± 78.7	70.7 ± 9.9	6.3 ± 1.0	14.4 ± 1.6	101.3 ± 11.1	114.5 ± 19.2

結果

実験1

ビーグル種成犬に対し電磁波を照射した場合, 対照群と比較し行動の変化は観察されなかった。同様に, 対照群と比較した血液中カテコールアミン (ノルアドレナリン, アドレナリン), コルチゾール, クロモグラニンA, 白血球数, 血糖値において有意な差は認められなかった (表3)。また, 電磁波照射群において電磁波照射前と比較し, 電磁波照射後, 行動および血液中カテコールアミン (ノルアドレナリン, アドレナリン), コルチゾール, クロモグラニン

A, 白血球数, 血糖値において有意な差は認められなかった (表3)。

実験2

個体S

偽照射と照射実験中の行動観察において, 顕著な変化は観察されなかった。

一方, 尿中のカテコールアミン濃度は照射直後に顕著に上昇したものの, その後大きな変化はなかった (図1)。

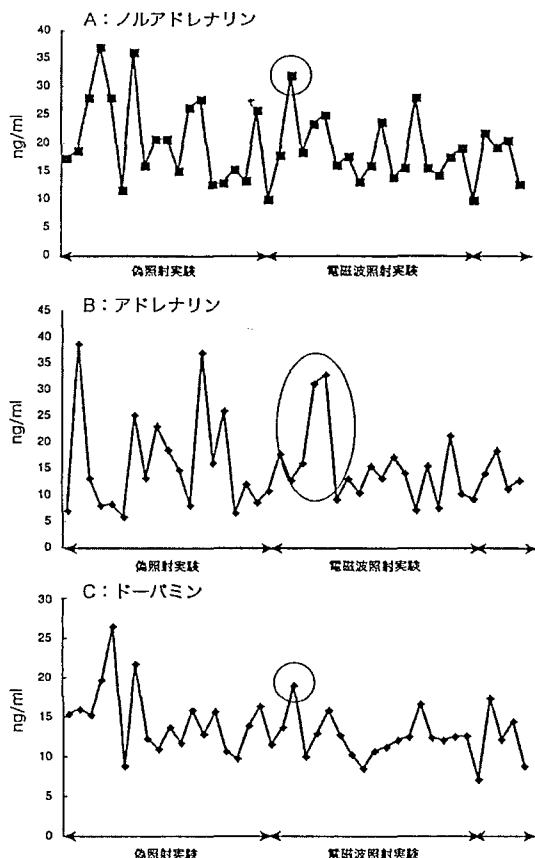


図1 電磁波照射による個体Sの尿中カテコールアミン濃度の変化
 A：ノルアドレナリン B：アドレナリン C：ドーパミン

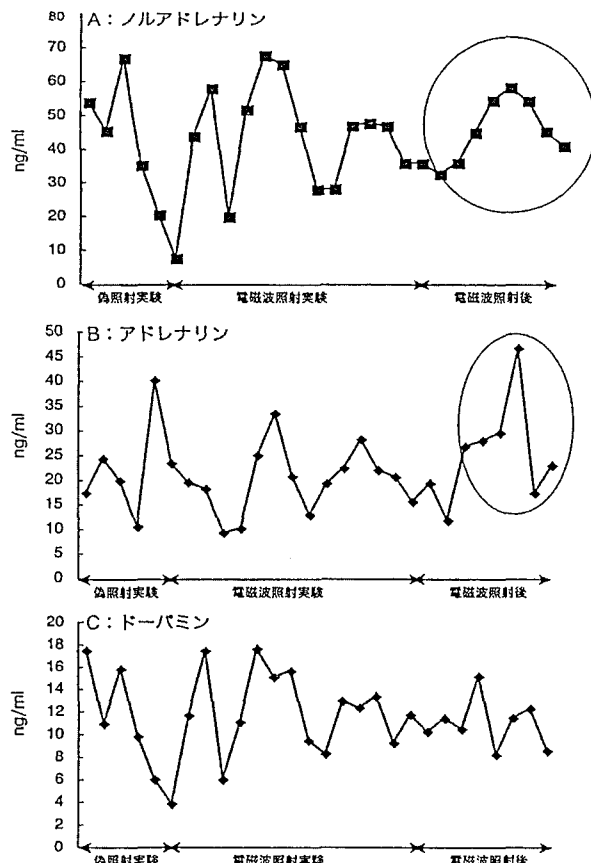


図2 電磁波照射による個体Kの尿中カテコールアミン濃度の変化
 A：ノルアドレナリン B：アドレナリン C：ドーパミン

個体K

比較的強い電磁波に暴露中の夜間において、日中には観察されないような後肢で体を掻く様子が頻りに観察された。さらに、電磁波照射実験中、照射用のアンテナを設置しているケージを避けるような行動が観察された。

電磁波照射実験中の尿中ノルアドレナリン濃度は比較的高く、照射を終えた後も高い値が持続した(図2)。

個体R

照射実験の初日に、偽照射実験中は観察されなかった前肢を30秒間程度噛み続ける行動が観察された。しかしながら、その後の7日間の電磁波照射実験中はそのような変化は観察されなかった。

尿中のカテコールアミン濃度について、照射3日目から比較的高値を示し、朝夕の高低差がなくなった(図3)。

考 察

今回、最初に8頭のビーグル種成犬を用いて実験(実験1)を行った。電磁波の照射条件は、以前に著者らが行ったラットに対する電磁波の照射実験およびウシガエル摘出心臓灌流標本に対する照射実験において変化が観察された周波数(240 MHz)および電磁波強度(20 V/m)を選択した。しかしながら、この条件下ではビーグル種成犬において対照群と比較して電磁波の照射による有意な変化は認められなかった。このことから、イヌはこの条件の電磁波を感知していないのか、あるいは感知していても他の内外の刺激によってマスクされてしまったのか、という疑問が生じた。具体的には、

1. 実験犬(ビーグル犬)の問題: マウスやラットのように「実験動物」として用いられる犬種は、ほとんどがビーグル犬である。個体による違いを含め、イヌの特性のいくつかを喪失しているとして

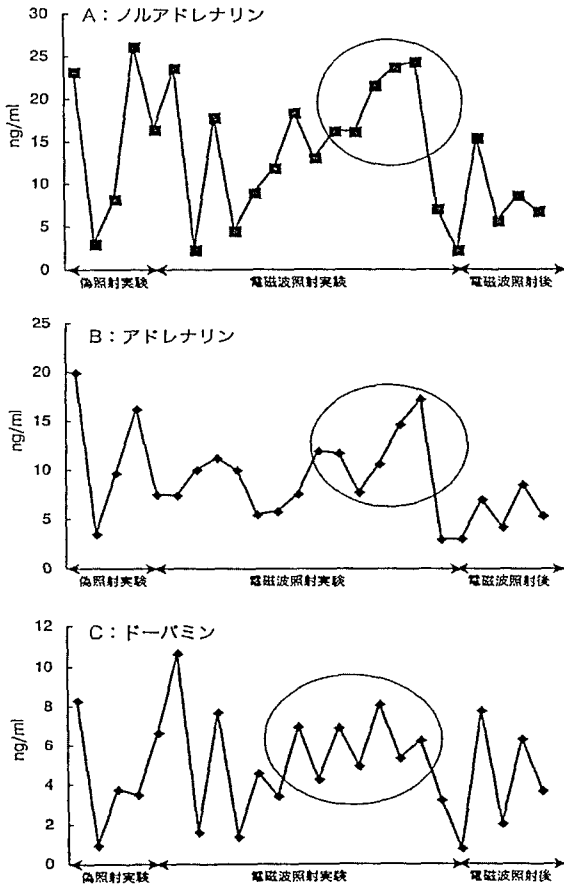


図3 電磁波照射による個体Rの尿中カテコールアミン濃度の変化

A: ノルアドレナリン B: アドレナリン C: ドーパミン

も不思議はない。人による改良が進めば進むほど、電磁波異常など非日常的な物理現象を感じる必要性もなくなる。実際、本研究において電磁波の影響はまったくと言ってよいほど見られなかった。

- 飼育環境および人為的なアプローチの影響：ケージ飼育に慣れているとはいえ、自由度の低い飼育環境が、電磁波の影響をマスクしたことも考えられる。また同様に、採血などのストレスが電磁波の「ストレス」を上回った可能性も否定できない。
- 電磁波照射の時間的・空間的問題：ビーグル犬を用いた実験では、240 MHz、20 V/mをわずか10分間照射したに過ぎない。実際の地震の前にはもっと複雑で、持続的な電磁波が発生していたに相違ない。

こうした問題点を最大限に考慮し、一般の家庭犬と同様な飼育環境の中でトレーニングした動物3頭を用いて、阪神・淡路大震災前の電磁波照射を試行

した(実験2)。すなわち、電磁波を連続波からパルス状の電磁波に変更し、電磁波の強度も(研究室に人がいなくなる)夜間2時から翌朝8時まで強めの強度(20~70 V/m)を、イヌが研究室を自由に動くことができ、人が多数存在する日中から夜間にかけて(午前8時から深夜2時)弱い強度(10~20 V/m)を照射した。その結果、2頭(個体R、K)において電磁波の照射中に通常とは異なる行動をとることが確認されたが、個体Sの行動の変化はなかった。このとき、尿中カテコールアミン濃度は電磁波照射に伴うそれぞれ特有の変化を示した。

過去3回実施されたいずれの聞き取り調査でも、イヌやネコの異常行動は20~30%であり、すべての動物が異常行動を示したわけではない。人を含む動物の感覚系の働きは固有であり、生体反応も一様ではない。電磁波に対する反応が多様になるのはまさに生物学的に当然の結果といえよう。地震の前には、現在の科学では捉えきれない様々な地殻の変動があり、それらの変化を動物が前もって感知するのは、自らの命と子孫を守るために、必須のことかもしれない。本研究において、電磁波などの前兆現象を動物が何らかの方法で感知し、異常行動に及ぶことはあり得ると結論した。

コンパニオンアニマルが人類に果たす役割は多様なものであり、そうしたなかに「地震予知」の可能性があることは、「人と動物のより良き関係」を一層深めるものになろう。

謝辞

本研究は、コンパニオンアニマルリサーチ研究奨励金の補助をうけた。また、麻布大学獣医学部動物人間関係学研究室(当時)所属学生の研究協力に深謝する。

参考文献

- 池谷元伺「地震の前、なぜ動物は騒ぐのか」日本放送出版協会 1998
- ヘルムート・トリブッチ「動物は地震を予知する」朝日新聞社 1985
- 弘原海清「前兆証言1519!」東京出版 1995
- Abe, N. On the behavior of catfish in response to galvanic stimuli. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Biol.* 11: 87-96, 1936

- 5) Animals Informs Earthquake. Biophysics Institute, Academia Sinica. Beijing, China. Japanese version by Nagasaki Publisher
- 6) Bushirk, R.E., Frohlich, C., and Latha, G.V. Unusual animal behaviors before earthquake: A review of possible sensory mechanisms. *Rev. Geophys. & Space Phys.* 19: 247-270, 1981
- 7) Huang, Q. and Ikeya, M. Electric field effect on animals: Mechanism of seismic anomalous animal behavior (SAAB). *Earthquake Res. In China* 11: 109-118, 1997
- 8) Ikeya, M., Komatsu, T., Kinoshita, Y., Teramoto, K., Inoue, K., Gondou, M., and Yamamoto, T. Seismically-induced anomalous animal behavior (SAAB): Electrical field before earthquake at Kobe-Oji Zoo and Izu-Atagawa Tropical Banana-Alligator Garden. *Episodes* 20: 235-241, 1997
- 9) Ikeya, M., Yamanaka, C., Matsuda, T., Sasaka, H., Ochiai, H., Huang, Q., Ohtani, N., Komuratani, T., Ohta, M., and Nakagawa, T. Electromagnetic pulses generated by compression of granitic rocks and animal behavior. *Episodes* 23: 262-265, 2000
- 10) Ohtani, N., Ohta, M., and Sugano, T. Microdialysis of hypothalamic modification of neurotransmitters in rats. *J. Neurochem.* 69: 1622-1628, 1997
- 11) Rikitake, T. *Earthquake Prediction*. Elsevier, Amsterdam p357, 1976
- 12) Tributch, H. *When the Snake Awake*. MIT Press, Cambridge p248, 1982