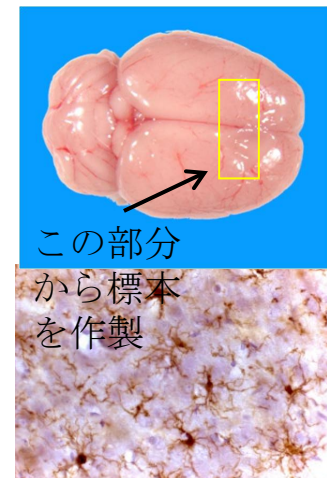


携帯電話電磁波照射後のラット脳に対して行った  
Bi-Digital O-RingTest 応用鍼治療はミクログリア  
の活性化を軽減しているように見える

鍼灸師 臨床検査技師  
原 珠枝



# 概要

- ・ 多くの方は東洋医学に触れていないため「気」の治療には、西洋医学からの証明が必要と考えた。ミクログリアの機能は生体にとって両刃の剣と云われ、過剰に活性化したミクログリアは障害を来すとされている。そのミクログリアはラットの電磁波照射実験において正常の静止型から活性型へと変貌することが確認されている。
- ・ そこで我々は同様の電磁波照射をラットに行い、Bi-Digital O-ring Test (OMURA, Y. 1977-2012: 以下 BDORT) を応用した鍼治療を施したところ、ミクログリアの活性化が軽減しているように見えた。鍼治療は活性化ミクログリアにより惹起される可能性のある脳疾患の予防・治療に応用できるのではないかと考えると共に、西洋医学からの証明も可能ではないかと考える。

# 研究実験の背景

- ・ 大村恵昭教授によりBDORTを用いた電磁波の生体影響に関する診断や治療が研究され、今では電磁波の健康障害作用は広く知られるようになった。
- ・ 電磁波は現代社会においては身近に存在しており、特に携帯電話からの影響は大きい。しかし、携帯電話電磁波の脳に対する影響についての組織形態学的な確証的証拠は、比較的最近になるまで得られていなかったが、2007年になって初めて東京医科大学の工藤玄恵教授らが携帯電話マイクロ波を照射したラットの脳のミクログリアが正常な静止型から、ほぼ例外なく、活性型へと形態変貌すること及び、照射後72時間時点で活性型のままであったことを世界に先駆けて発見した。
- ・ その結果は、携帯電話の爆発的普及により、日常生活において必要以上にミクログリアが活性化され、脳へのさまざまな影響をもたらしている懸念を示唆している。
- ・ 今回の我々の実験は、BDORTを応用した鍼治療によって活性化したミクログリアをできる限り静止型に回復させるか否かを追求する目的で始まった。

(東京医科大学雑誌65(1):29-36 2007)

# 研究実験の目的

日頃から見えない「気」に対して患者さんと共感し納得を得るために治療前後の違いを肉眼で確認することに努力をしている。今回は、治療方法、治療効果などを西洋医学からの証明として、病理学組織標本から検証してみた。

本研究の主目的は以下の二点である。

## 1. 治療方法の検証

ラット脳の静止型、活性型ミクログリアをBDORTの共鳴現象で正確に捉えられるか否かを検証する。

## 2. 治療効果の検証

鍼治療によって電磁波照射によるミクログリアの活性化を回復できるか否かを検証する。

# 研究方法

9匹のウイスターラット(9週齢、雄)を用い、電磁波照射、治療の有無により以下の3グループに分けた。

グループ名	電磁波照射	治療
Aグループ	あり	あり
Bグループ	なし	あり
Cグループ	なし	なし
RCS	あり	なし



RCS(Reference Control Substances)  
A、B、Cグループの治療方法、治療効果の判断対象に工藤らの「携帯電話の電磁波はラット脳ミクログリアを活性化する」の東京医科大学雑誌に掲載された組織標本写真を用いた。

各グループとも、ネットで軽く拘束し、円筒状器内に入れた。この状態を一日2時間これを3日間繰り返した。

# 研究方法

RCS (Reference Control Substances)

A、B、Cグループの治療方法、治療効果の判断対象に

工藤らの「携帯電話の電磁波はラット脳ミクログリアを活性化する」の東京医科大学雑誌に掲載された組織標本写真を用いた。

## 共鳴を捉えられたかの判定

RCS  
組織標本の  
写真

Aグループ  
Bグループ  
Cグループ

各々ラットの  
共鳴で捉えた細胞を  
数字で表示した

組織標本を作製して検討

## 治療効果の判定

1、肉眼

各々ラットの経過状態の変化

2、RCS  
組織標本の  
写真

電磁波照射あり  
電磁波照射なし  
(Sham群)

RCS  
Aグループ  
Bグループ  
Cグループ

治療なし  
治療あり  
治療あり  
治療なし

# 研究方法

携帯電話



## ① 【Aグループラットに対する電磁波照射の方法】

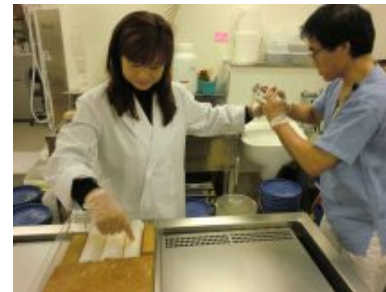
ラット頭部に市販の携帯電話を近接させ、一回2時間連続照射した。

(\*SAR値:0.300w/kg)

\*SAR(SpecificAbsorptionRate)値  
単位質量の組織に単位時間に吸収される  
エネルギー量のこと。w/kgの単位で表わされる。

## ② 【A、Bグループラットに対する治療方法】

実験開始から1時間後、2時間後に共鳴に基づいてBDORTを応用した  
鍼治療を1～2分間施した(治療回数は2回×3日間=6回)。



## ③ 【ミクログリアの組織学的検証方法】

実験終了後の1日後に、いずれの動物も深い麻酔下で屠殺後、10%緩衝ホルマリン  
で浸漬し24時間固定した。標本は前額断された脳の前頭葉部を選び、ビブラトームを  
用いて厚さ100 $\mu$ mの標本を作製した。ミクログリア特異抗体Iba1を用いて免疫組織  
化学染色を行い、顕微鏡的に観察した。

# 肉眼的検証

(a1)【Aグループ: 1日目照射1時間後(治療前)】



携帯電話

前肢の緊張が認められる

(a2)【Aグループ: 3日目(治療後)】



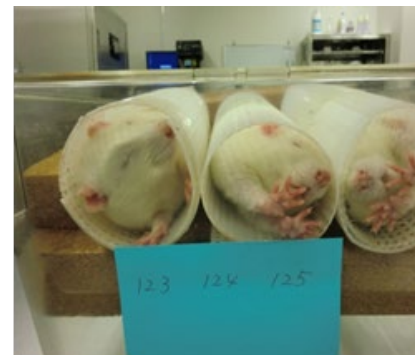
穏やかで前肢の緊張も少ない

(b)【Bグループ: 3日目(照射なし、治療あり)】



穏やかで前肢の緊張も少ない

(【Cグループ: 3日目(照射なし、治療なし)】



前肢の緊張が認められる

肉眼的検証から治療後のa2、bの緊張の少ないのに比べて治療なしのa1、cでは緊張が強いことから治療効果があった可能性が考えられた。



# Aグループ

照射あり 治療あり



# Bグループ

照射なし 治療あり



# Cグループ

照射なし 治療なし



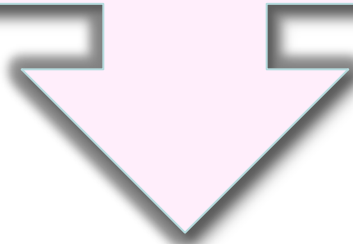
1日目

2日目

3日目

# Aグループ

- ・共鳴現象を用いて捉えた結果
- ・共鳴結果と組織標本との比較
- ・AグループとRCSの治療効果の検証

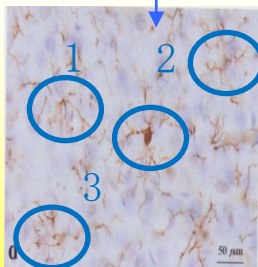


# 【Aグループ(携帯電話照射・治療あり)】 共鳴で捉えた結果

No	1日目		2日目		3日目	
	1時間後	2時間後	1時間後	2時間後	1時間後	2時間後
114	6 8	7	2 4 6	3 4 6	2 3	1 2 6
115	1 2 6 9	8 9	6	2 6	1 2 3 6	2 4 6
116	2 6 9	6 7 8	6 7	4 8 10	2 4 6 7	4 6 7



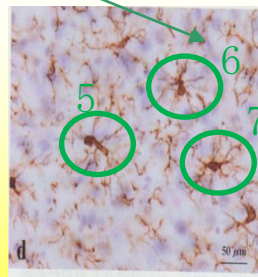
電磁波なし ← **RCS(工藤らの組織片写真)** → 電磁波照射あり・治療なし → 電磁波強い



均一な分岐型形状  
(線香花火状)

(0W/KG)

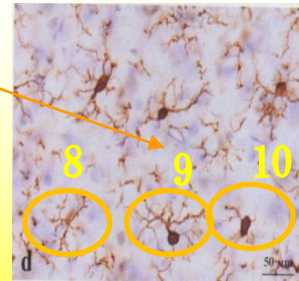
いずれも静止型



しなやかさを失い、不均一な太さとなっている

(0.2W/KG)

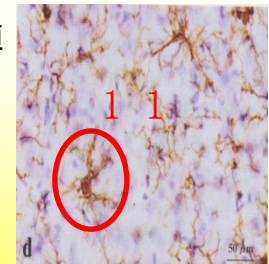
いずれもやや活性型



突起の増殖がより目立ち、偏在又は双極化した突起を有する

(2W/KG)

いずれも中程度活性型



突起数の減少したアメーバ状

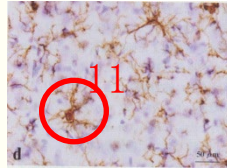
(7.5W/KG)

強い活性型

# 【Aグループ: 電磁波照射あり; 治療あり】共鳴現象を用いて捉えた結果のスコアグラフ

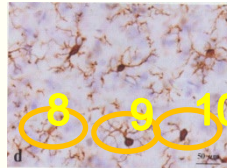
## RCS (工藤らの組織片写真)

電磁波強い (7.5W/KG) 強い活性型  
突起数の減少した  
アメーバ状



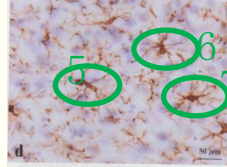
↔ 3

(2W/KG) いずれも中程度活性型  
突起の増殖がより目立ち、  
偏在又は双極化した突起を有する



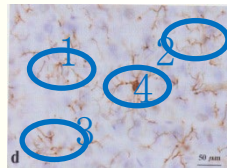
↔ 2

しなやかさを失い、  
不均一な太さとなっている  
(0.2W/KG) いずれもやや活性型



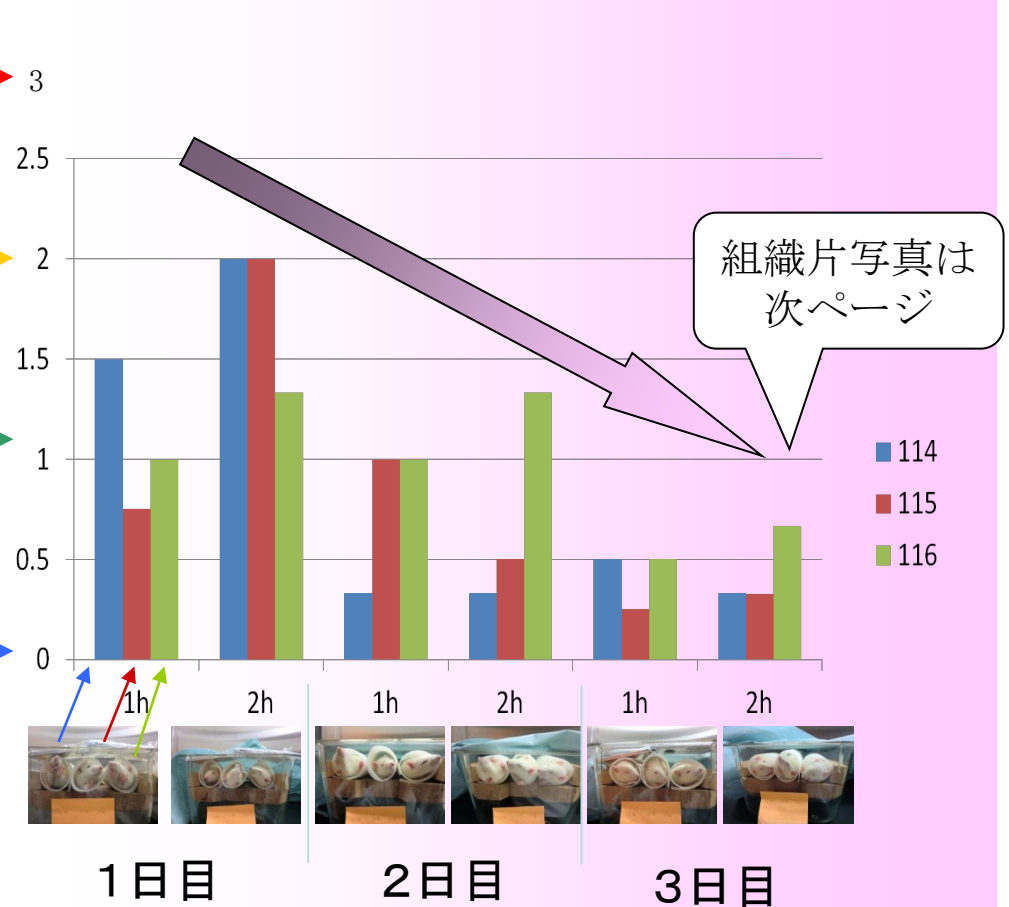
↔ 1

均一な分岐型形状  
(線香花火状)  
(0W/KG) いずれも静止型



↔ 0

## 共鳴で捉えた結果



共鳴で捉えた結果、1日目は活性型との共鳴が多く、No.115では出血も見られた。2日目以降は、電磁波の照射を続けているにも関わらず、治療の回数を追って静止型との共鳴が増えており、3日目にはあまり活性型と共鳴しなかった。



# 【Aグループ：電磁波照射あり;治療あり】

## 共鳴と組織学的結果との比較



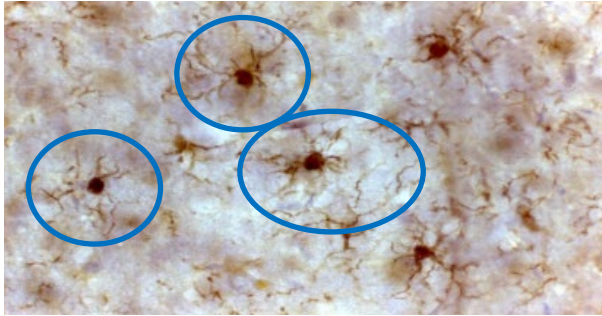
No	共鳴結果	○：静止型 ○：活性型	
114	1 2 6		共鳴結果では静止型：やや活性型 組織学的結果では静止型近似のミクログリアが見られる
115	2 4 6		共鳴結果では静止型：やや活性型 組織学的結果では静止型近似ミクログリアが見られる
116	4 6 7		共鳴結果では静止型：やや活性型 組織学的結果では、静止型近似のミクログリアも見られるが偏在化した活性型も存在

共鳴の結果で静止型の割合が多かったNo.114、115については、組織学的にみると静止型近似がやや多く占める。一方、共鳴の結果でやや活性型の割合が多かったNo.116については、組織学的にみると静止型近似も存在しているが、形が変貌した活性型も確認された。

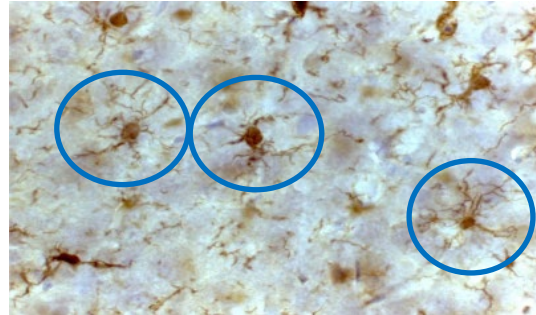
# 治療効果の検証

# AグループをRCS(工藤らの組織標本)と比較検証

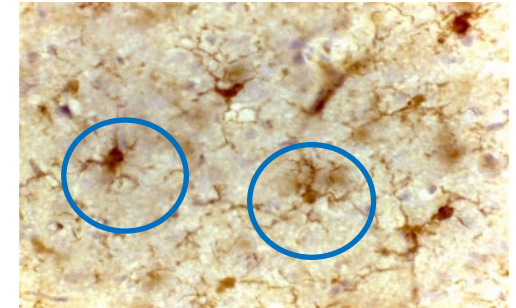
NO 114



NO 115



NO 116



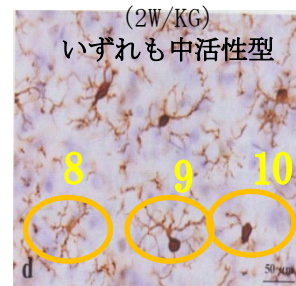
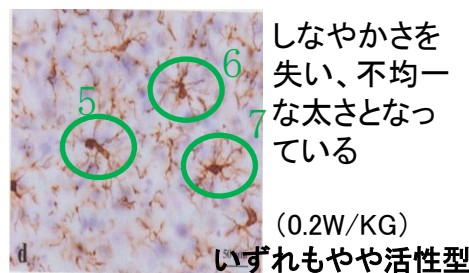
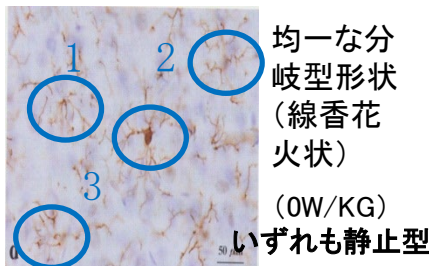
## Aグループ組織標本、電磁波照射あり 治療あり

- ① **照射後**は例外なく活性型へと変貌していくことがわかっているが、NO114、NO115では比較的均等な太さの基幹突起を持つ静止型近似のミクログリアが見られた。NO116は静止型近似のミクログリアよりも活性型の割合が多かった。
- ② **72時間後**ですべてが活性化のままでなく静止型近似ミクログリアも見られた。

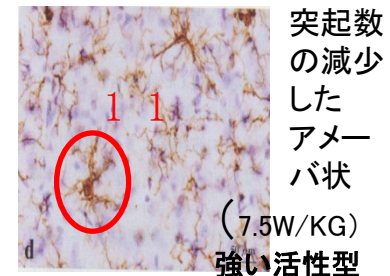
## RCS(工藤らの組織標本) 電磁波照射あり、治療なし

- ① **照射後**は正常型(静止型)ミクログリアから例外なく活性型ミクログリアへと変貌していた。その基幹突起はそのしなやかさを失い、太くなるとともに径の不均一さがみられる、増殖傾向を示した。
- ② **72時間時点**で活性化のままであった。(東京医科大学雑誌65(1):29-36 2007)より


RCS(工藤らの組織片写真) 電磁波照射あり・治療なし



突起の増殖がより目立ち、編在又は双極化した突起を有する



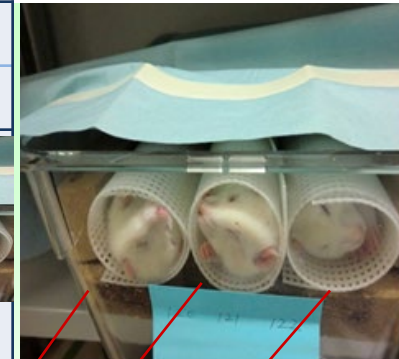
## Bグループ

- ・共鳴現象を用いて捉えた結果
  - ・共鳴結果と組織標本との比較
  - ・治療効果の検討
- 

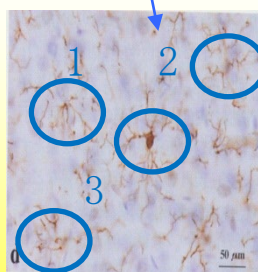


# 【Bグループ: 電磁波照射なし; 治療あり】 共鳴で捉えた結果

No	1日目		2日目		3日目	
	1時間後	2時間後	1時間後	2時間後	1時間後	2時間後
120	4 6	6 9	1 4	1 4 6	2 3 4	1 3
121	2	1 5	1 4	1 2 3	1 2 4 6	1 3
122	2 3 4	1 6 7	1 3	1 3	1 2 3	1 2 3



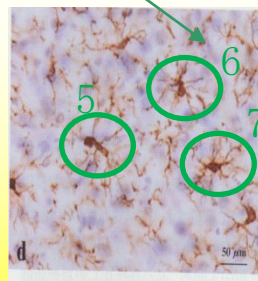
電磁波なし ← ← RCS (工藤らの組織片写真) → 電磁波照射あり・治療なし → 電磁波強い



均一な分岐型形状 (線香花火状)

(0W/KG)

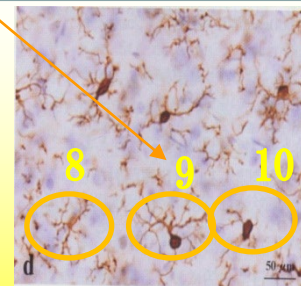
いずれも静止型



しなやかさを失い、不均一な太さとなっている

(0.2W/KG)

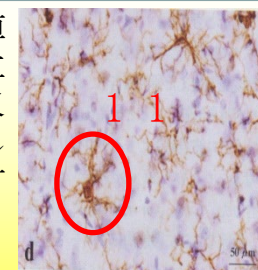
いずれもやや活性型



突起の増殖がより目立ち、偏在又は双極化した突起を有する

(2W/KG)

いずれも中程度活性型



突起数の減少したアメーバ状

(7.5W/KG)

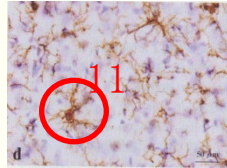
強い活性型



# 【Bグループ: 電磁波照射なし; 治療あり】 共鳴現象を用いて捉えた結果のスコアグラフ

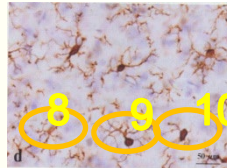
## RCS (工藤らの組織片写真)

電磁波強い (7.5W/KG) 強い活性型  
突起数の減少した  
アメーバ状



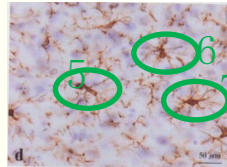
↔ 3

(2W/KG) いずれも中程度活性型  
突起の増殖がより目立ち、  
偏在又は双極化した突起を有する



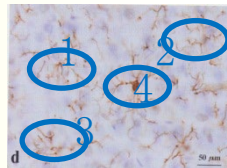
↔

しなやかさを失い、  
不均一な太さとなっている  
(0.2W/KG) いずれもやや活性型



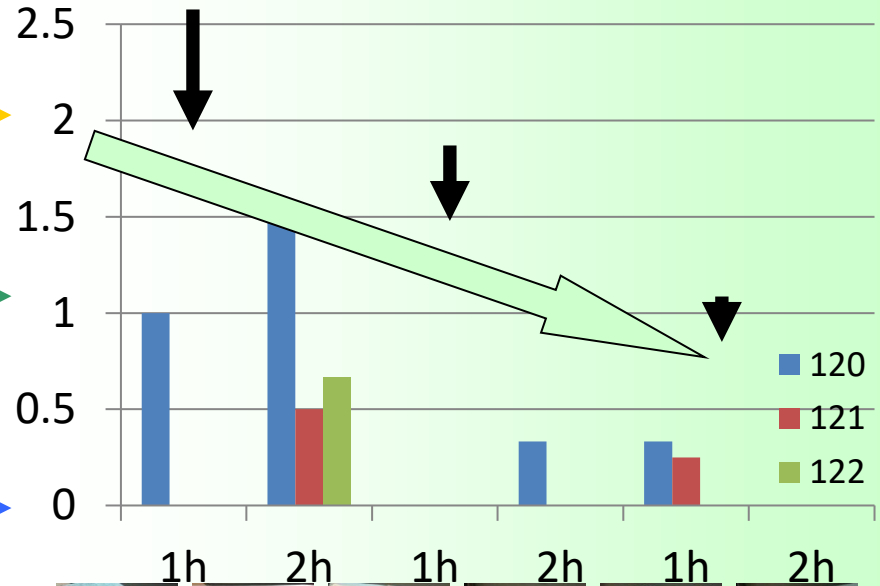
↔

均一な分岐型形状  
(線香花火状)  
(0W/KG) いずれも静止型



↔

## 共鳴で捉えた結果



1日目

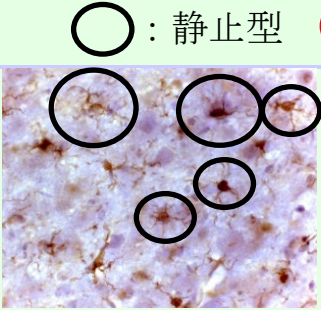
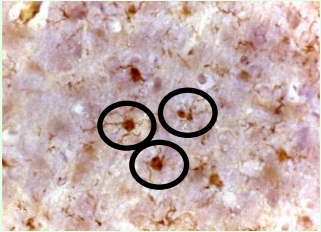
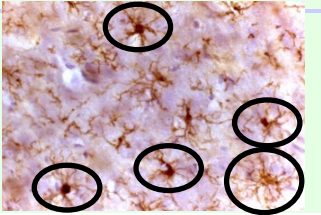
2日目

3日目

共鳴で捉えた結果、1日目はやや活性型と共鳴した。2日目にNo.121で出血があった。拘束のストレスによるものと推測される。以降はほぼ静止型と共鳴した。

# 【Bグループ: 電磁波照射なし; 治療あり】

## 共鳴と組織学的結果との比較

No	共鳴結果	○: 静止型 ○: 活性型	
120	1 3		共鳴結果では静止型 組織学的結果ではいずれも静止型ミクログリアであり、屈曲伸展しているしなやかな基幹突起が背景にみられる
121	1 3		共鳴結果では静止型 組織学的結果ではいずれも静止型ミクログリア
122	1 2 3		共鳴結果では静止型 組織学的結果ではいずれも静止型ミクログリアであり、屈曲伸展しているしなやかな基幹突起が

※写真は、実験終了後1日経過した各ラットの脳(前頭葉)組織

共鳴の結果では各ラットとも静止型と共鳴であり、組織学的結果をみても静止型のミクログリアであった。

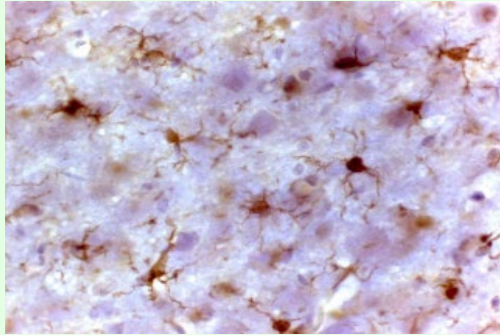
No.120、122については屈曲伸展しているしなやかな基幹突起が背景にみられる。これはより正常な静止型ミクログリアである。一方、2日目に出血のみられたNo.121は、他のラットよりは静止型ミクログリアは基幹突起の長さが短かった。

# 治療効果の検証 Sham群

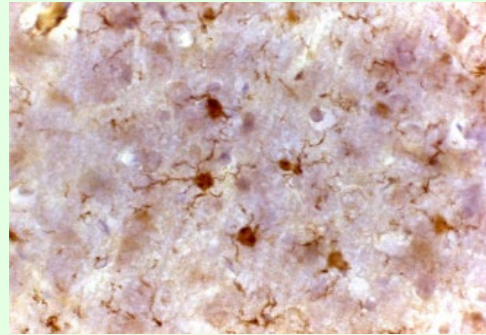
B、Cグループは、静止型のミクログリアである、治療ありのBグループの方が均等な太さの基幹突起に毛根様突起なども多く感じられた。環境・個体差による多少の程度差も感じる。

Bグループ照射なし 治療あり

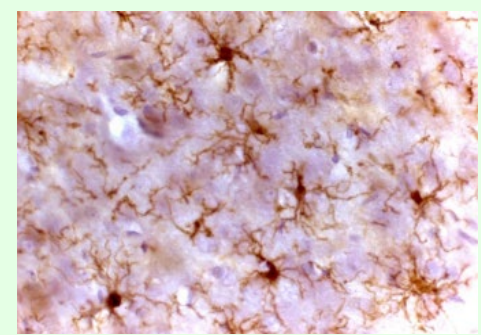
NO 1 2 0



NO 1 2 1



NO 1 2 2



Cグループ照射なし 治療なし

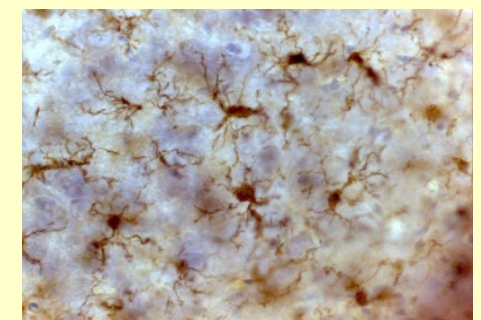
NO 1 2 3



NO 1 2 4



NO 1 2 5



## Cグループ

- ・共鳴現象を用いて捉えた結果
- ・共鳴結果と組織標本との比較

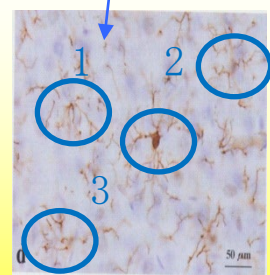
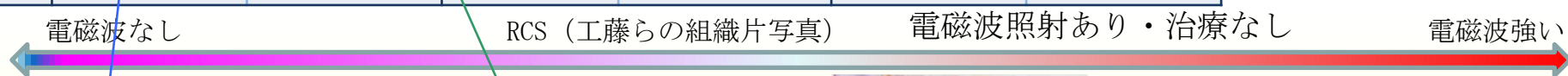




# 【Cグループ: 電磁波照射なし; 治療なし】

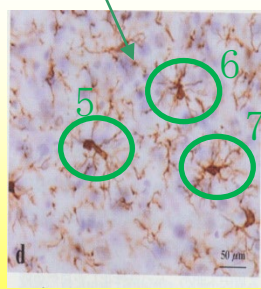
## 共鳴で捉えた結果

No	1日目		2日目		3日目	
	1時間後	2時間後	1時間後	2時間後	1時間後	2時間後
123	2 4 5	1 6 7	1 7	1 7 緊張あり	5 6 緊張あり	2 5 7 緊張あり
124	1 2 緊張あり	6 7	2 4 7	7 緊張あり	1 2 6 緊張あり	3 6 緊張あり
125	1 2 3 4	1 4	3 6	6	1 6	4 6 7



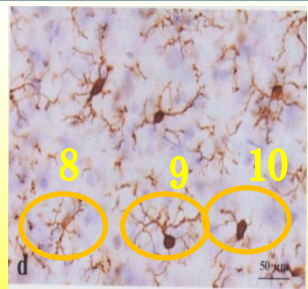
均一な分岐型形状 (線香花火状)

(0W/KG)  
いずれも静止型



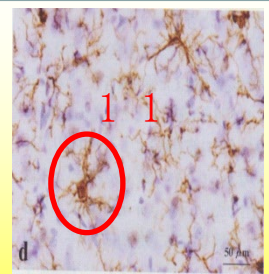
しなやかさを失い、不均一な太さとなっている

(0.2W/KG)  
いずれもやや活性型



突起の増殖がより目立ち、偏在又は双極化した突起を有する

(2W/KG)  
いずれも中程度活性型



突起数の減少したアミーバ状

(7.5W/KG)  
強い活性型

RCS (工藤らの組織片写真)

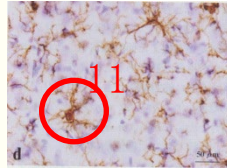
電磁波照射あり・治療なし

電磁波強い

# 【Cグループ: 電磁波照射なし; 治療なし】 共鳴現象を用いて捉えた結果のスコアグラフ

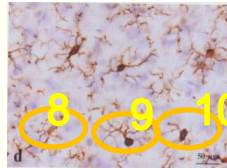
## RCS (工藤らの組織片写真)

電磁波強い (7.5W/KG) 強い活性型  
突起数の減少した  
アメーバ状



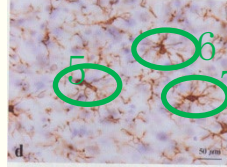
↔ 3

(2W/KG) いずれも中程度活性型  
突起の増殖がより目立ち、  
偏在又は双極化した突起を有する



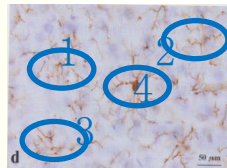
↔ 2

しなやかさを失い、  
不均一な太さとなっている  
(0.2W/KG) いずれもやや活性型



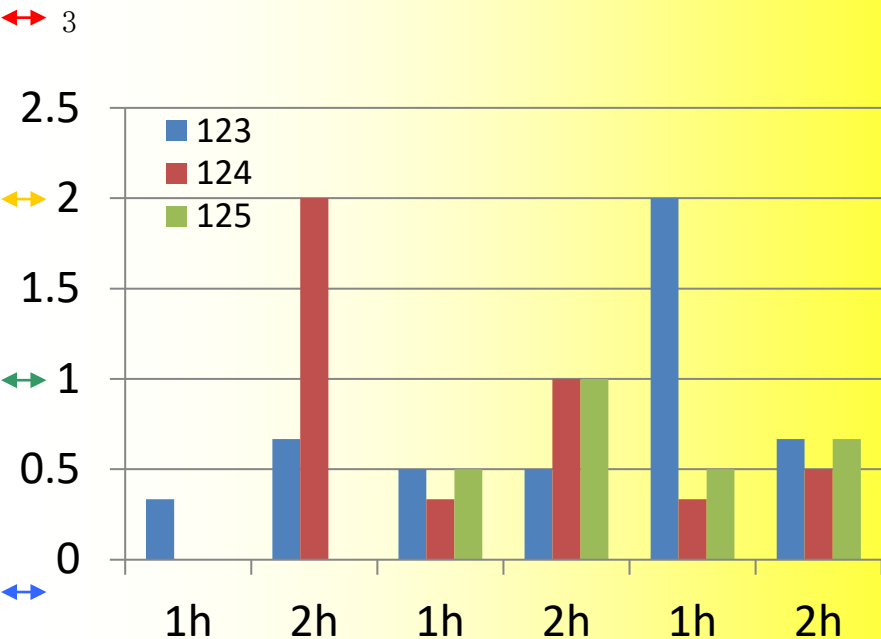
↔ 1

均一な分岐型形状  
(線香花火状)  
(0W/KG) いずれも静止型



↔ 0

## 共鳴で捉えた結果



1日目

2日目

3日目


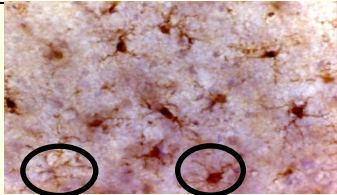

活性化の強い細胞はないものの、日を追うごとにやや活性型と共鳴した割合が増加した。  
また、各ラットとも四肢の緊張が強まっている。  
同条件下であるが治療の有無のみ異なる。

# 【Cグループ：電磁波照射なし;治療なし】

## 共鳴と組織学的結果との比較

○: 静止型    ○: 活性型

※写真は、実験終了後1日経過した各ラットの脳(前頭葉)組織

No	共鳴結果	組織学的結果
123	2 5 7	 <p>共鳴結果では静止型: やや活性型 組織学的結果では静止型ミクログリア</p>
124	3 6	 <p>共鳴結果では静止型: やや活性型 組織学的結果では静止型ミクログリア</p>
125	4 6 7	 <p>共鳴結果では静止型: やや活性型 組織学的結果では静止型ミクログリア</p>



BDORTでの未病のうちに病を捉えるところに当てはまるのでは？

共鳴の結果ではいずれもやや活性型であり、No.123、125はその割合が多い。組織学的結果をみると、静止型ミクログリアであった。

# まとめ&考察

- ・ 1. 共鳴を捉える  
共鳴結果と組織学的結果を比較するとほぼ整合性がとれており、BDORTの共鳴により静止型、活性化したミクログリアを捉えることができたといえる。
- ・ 2. 治療効果の可能性  
ラットに携帯電話電磁波を照射すると、手の緊張や目、鼻粘膜などからの出血を呈することが経験的にわかっている。本実験において照射群(Aグループ)、無照射のsham群(Bグループ)とも、多少の個体差はあるが治療によって肉眼的観察結果からも携帯電話電磁波やストレスの影響をある程度取り除くことができたと考えられる。
- ・ そして組織学的には、ミクログリアは電磁波照射によりほぼ確実に活性型を呈することが追認できた。電磁波照射後に治療を行ったラットには**72時間時点**で、静止型ミクログリア近似が多く見られたことは、治療により活性化したミクログリアを、ある程度回復させることができた可能性があったのではないかと考えられる。
- ・ 3. 西洋医学からの検証
- ・ 西洋医学からの治療方法、治療効果を検証(証明)できたと考えられる。



# 謝 辞

本研究をすすめるにあたり、東京医科大学名誉教授の工藤玄恵先生に多大なるご指導とご援助を戴きました。

ここに厚く御礼を申し上げます



**ご静聴ありがとうございました。**