

# 健康長寿と抗酸化

老化の最大原因である酸化の新たな抑制方法

2024年10月9日

レルテック医療器株式会社

## 本資料について

本資料における「電子供給器を用いた、身体への電子供給に伴う期待作用」は、電子供給器と同じ本体構造を備え、かつ同じ本体部品を採用している当社医家向け医療機器（医師の指示下で使用する医療機器）の試験結果から、電子供給器にも当てはまると当社が推定したものに過ぎません。

前段の当社医療機器を用いた試験は ①当社社内試験、または ②被験者と利益相反リスクのある医療機関もしくは医師が実施した試験であり、再現性については未確認です。

以上より、当社は本資料の内容について保証せず、責任を負いません。

# 1 レルテックと電子供給器の概要

2 酸化と電子供給の期待作用

3 認知機能低下に対する電子供給の期待作用

4 電子供給器の安全性と導入方法

## レルテックの概要と電子供給器の発売

30年以上の社歴を持つ研究開発指向の医療機器メーカー

電子供給機能を備えた独自の医家向け医療機器（直流電位治療器）を、20年にわたって約1.5万台出荷してきた。これら医療機器は、主に標準治療に満足できない慢性疾患罹患患者に代替医療手段として使用されてきた。

各種試験（臨床研究/動物実験など）によって、当社医療機器の多様な抗酸化作用やストレス緩和作用の検証を続けてきた。

当社医療機器の作用の本質ともいえる「経皮的電子供給機能」を、健康長寿や介護予防に向けて広く使用いただくため、販売しやすく、かつ使用しやすくした非医療機器の電子供給器を本年4月に発売した。

本日は、電子供給、抗酸化および健康長寿の関係について紹介する。

# 電子供給器の外観

## 電子供給器

## 【参考】既存の医家向け医療機器



HD21



MD21



HsD



MsD

## 電子供給器の機能

機能	電子供給器	【参考】当社医家向け医療機器
経皮的電子供給	○	○
直流電圧印加	×	○

電子供給器と当社医家向け医療機器（特殊構造の直流電位治療器）の本体の構造・部品は同一。当社医療機器から絶縁機能を取り除いて（付属品の絶縁マットを外して）非医療機器化したものが電子供給器

レルテックは、当社医療機器の作用の本質は「経皮的電子供給機能」と考えている。

電子供給器・当社医療機器とも、本体出力6  $\mu$ A前後のマイクロカレントを通じて経皮的に電子供給するため安全性は極めて高い（IEC60601-1/JIS T0601-1に準拠）

電子供給器では、当社医療機器の出力電圧を僅かに下げる、1回あたり最大治療時間を短縮するなどのデチューニングによって耐久性向上を図った。

## 【参考】(医家向け) 電位治療器の定義など

### 定義

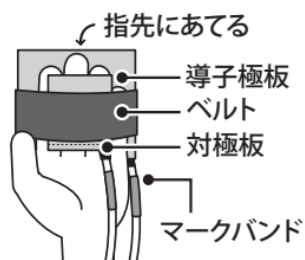
数百から数万Vの交流，または数百から千V程度の直流電圧を発生させ，この電圧を大地から絶縁状態にした人体に加えることにより，全体療法的な治療効果を図る装置

### 使用目的または効果

頭痛，肩こり，不眠症および慢性便秘の緩解

# 電子供給器 (HD21) の標準的な使用方法

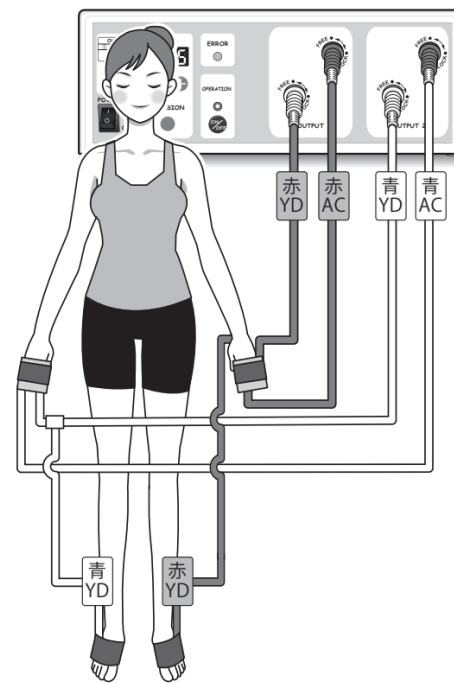
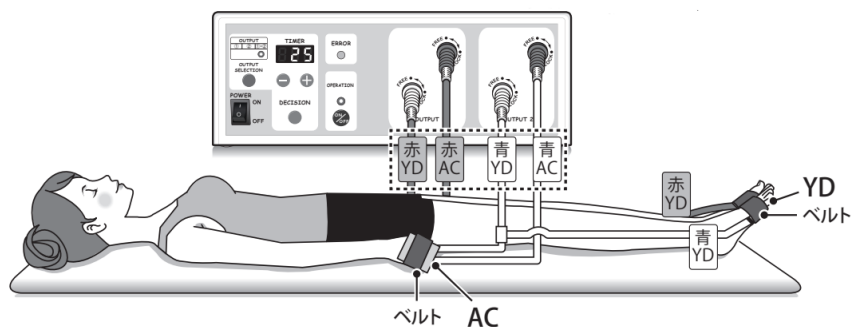
- 1 電子を体内に供給する導子極板と、電子を体外に放出する対極板で手掌を挟み込み、一方で足蹠に  
対極板だけを装着する。  
以上によって、導子極板と対極板の間で (体内に) 電子の流路を形成させる。
- 2 血液の全身循環を促進するため、可能であれば仰臥位で使用する。



手の装着方法



足の装着方法







1 レルテックと電子供給器の概要

2 酸化と電子供給の期待作用

3 認知機能低下に対する電子供給の期待作用

4 電子供給器の安全性と導入方法

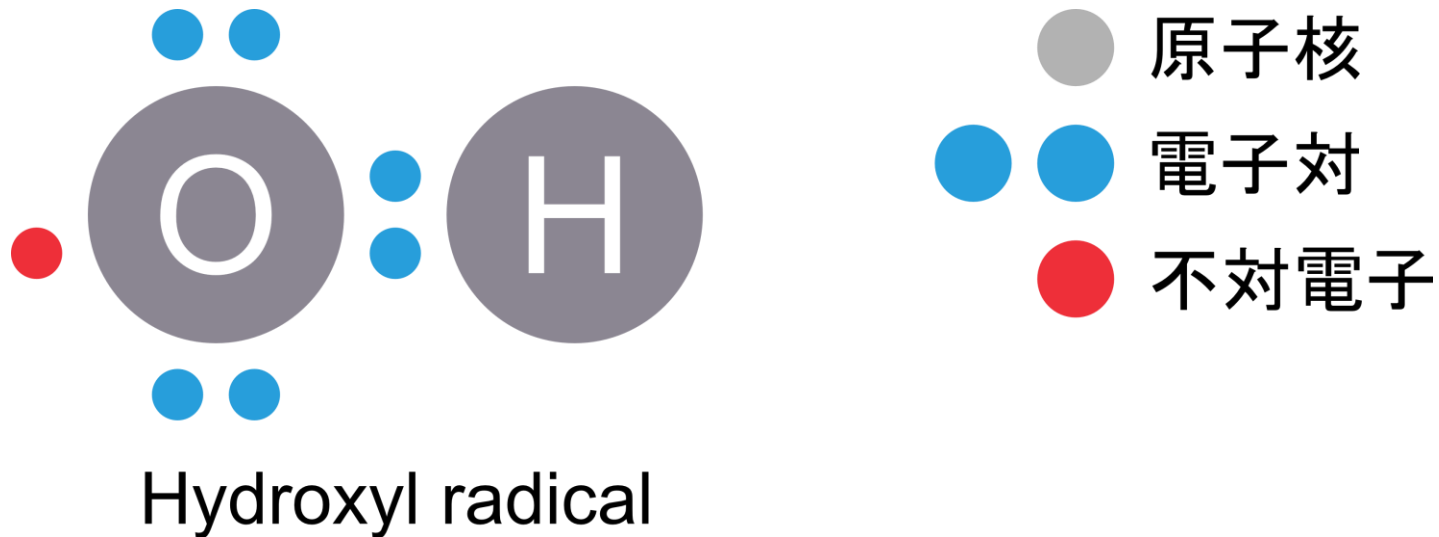
# 酸化とは

酸化される	「電子を奪われる」こと	
酸化物質	ROS (Reactive Oxygen Species 活性酸素) に代表される電子を奪って安定する性質を持つ物資の総称	
主要なROS発生源	<p>生理的因子</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 酸素呼吸</li><li>■ 脂質過酸化反応</li><li>■ 食細胞の貪食作用 ほか</li></ul>	<p>病的因子</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 心身の過度のストレス</li><li>■ 虚血再灌流</li><li>■ 過度の運動 ほか</li></ul>
	<p>外的因子</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 紫外線を含む放射線</li><li>■ 喫煙</li><li>■ 大気汚染, 重金属 ほか</li></ul>	

## 【参考】 ROS (例: Hydroxyl Radical) の電子式

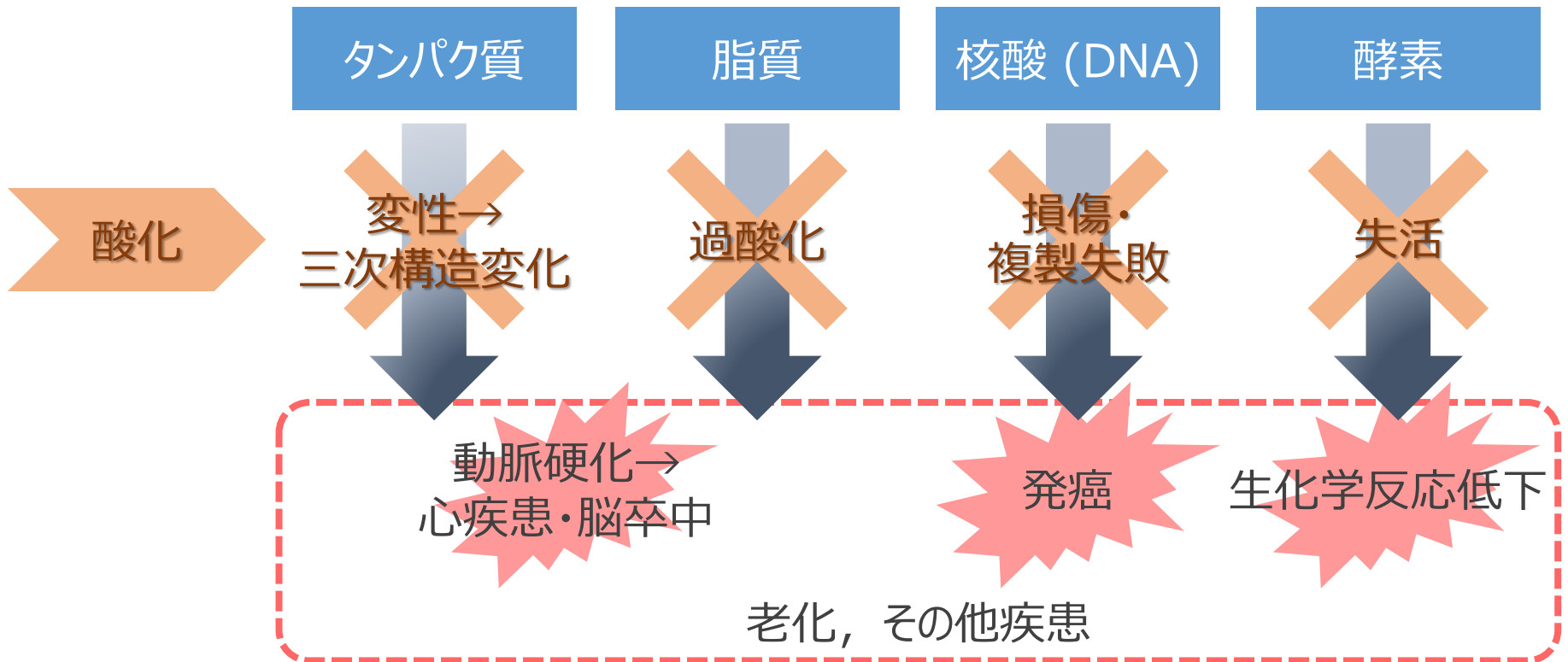
Hydroxyl radicalは、酸素呼吸に伴いミトコンドリア中で発生する最も危険なROSと考えられている。

Hydroxyl radicalは、下図のとおり不対電子を持つ不安定な構造の物質である。



## 酸化の人体への影響

酸化は、人体のすべての構成物質を傷害することによって老化を加速するとともに、各種疾患の原因になる。



# 酸化の健康長寿への影響

酸化は各種疾患や老化への関与を通じて、健康長寿に悪影響を及ぼすと考えられている。

## 酸化に関連すると考えられている疾患<sup>1</sup>

- 感染症
- がん
- 心筋梗塞
- 動脈硬化症
- 腎機能障害
- 認知症, パーキンソン病, 自閉症, うつ病など

## 老化の三大原因<sup>2</sup>

- 酸化—細胞のさび
- 糖化—細胞のこげ
- 慢性炎症—細胞の火事

## 老化の分子メカニズムに関する主要学説<sup>3</sup>

これらのすべての学説に活性酸素が関わっているか、その可能性がある。

- フリーラジカル説 (D.Harman,1956)
- 突然変異説 (LSzilard,1956 ; H.Curtis,1964)
- エラー破綻説(Z.Medvedev,1961,L.Orgel,1963)
- タンパク質架橋説 (F.Verzar,1964;JBjorksten,1968;R.Kohn,1971)
- 異常タンパク質蓄積説 (D.Gershon,1970;R.Cutler,1975)
- 生体膜異常説 (I.Nagy,1978)
- 細胞分化異常説 (R.Cutler,1982)
- ミトコンドリア異常説 (D.Harman,1972;A.Linnane,T.Ozawa,1989)

1 国立研究開発法人日本医療研究開発機構プレスリリース [https://www.amed.go.jp/news/release\\_20210129-01.html#:~:text=%E9%85%B8%E5%8C%96%E3%82%B9%E3%83%88%E3%83%AC%E3%82%B9%E3%81%AF%E3%80%81%E7%82%8E%E7%97%87%E3%82%92,%E3%81%A8%E8%A8%80%E3%82%8F%E3%82%8C%E3%81%A6%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82](https://www.amed.go.jp/news/release_20210129-01.html#:~:text=%E9%85%B8%E5%8C%96%E3%82%B9%E3%83%88%E3%83%AC%E3%82%B9%E3%81%AF%E3%80%81%E7%82%8E%E7%97%87%E3%82%92,%E3%81%A8%E8%A8%80%E3%82%8F%E3%82%8C%E3%81%A6%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82)

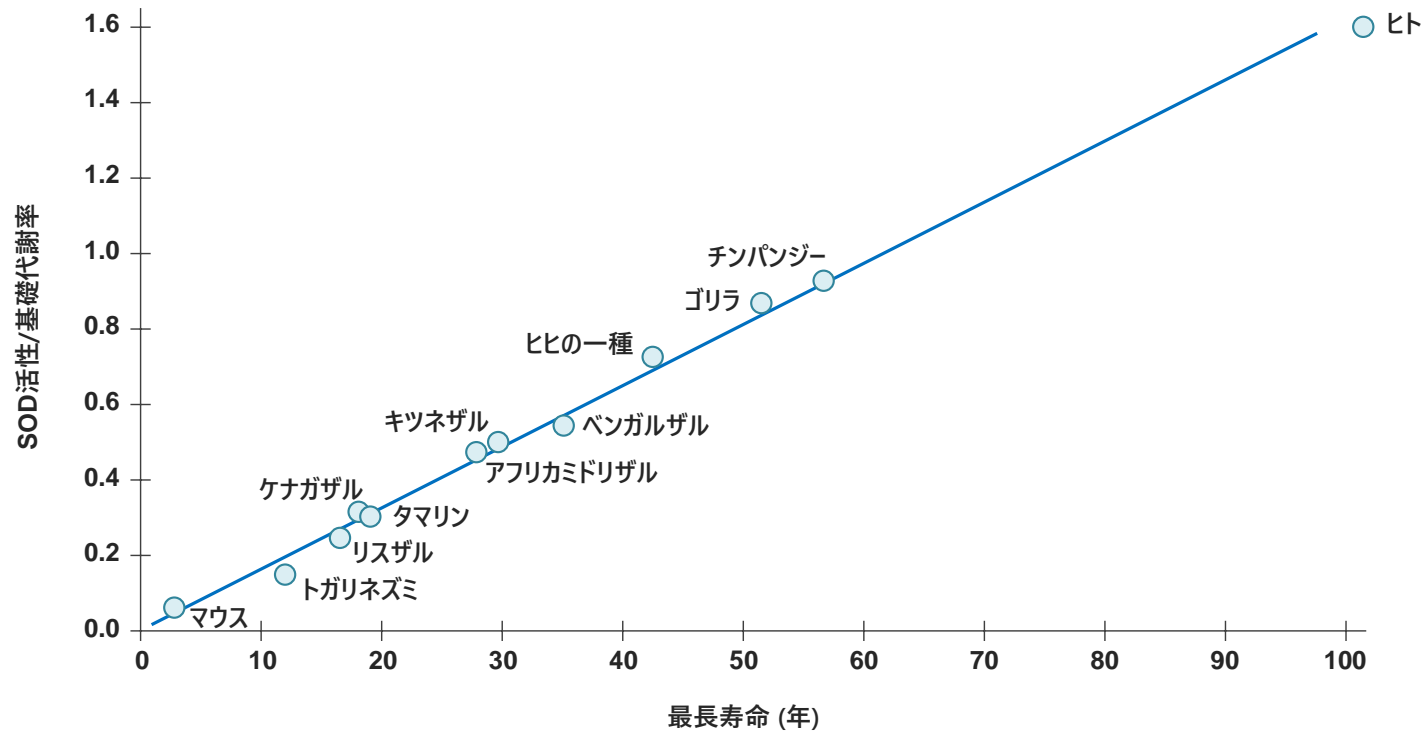
2 [https://www.nagano-matsushiro.or.jp/\\_pdf/feature/diet/wn/wn\\_3.pdf](https://www.nagano-matsushiro.or.jp/_pdf/feature/diet/wn/wn_3.pdf)

3 <https://www.mnc.toho-u.ac.jp/v-lab/aging/doc3/doc3-01.html>

# 抗酸化力と寿命の関係

ヒトは他の哺乳類に比べて、基礎代謝率/量 (BMR; Basal Metabolic Rate) に対する抗酸化酵素SODの活性が著しく高く、かつ寿命も長い。

このような研究から、哺乳類の抗酸化力と寿命には明確な関係があると考えられている。



Cutler RG. Free radicals and aging. In Molecular Basis of Aging (eds by Roy AK and Chatterjee B), p263. Academic Press, New York, 1984.

## 主な抗酸化の方法（電子の供給方法）

### 1 陰イオン

多くの陰イオンは、放出可能な電子を持っている。

### 2 抗酸化物質/抗酸化サプリメント

抗酸化物質は、放出可能な電子/水素を持っている。

### 3 水素水/水素ガス

水素分子/原子は、電子を放出し水素イオンになることで安定化する。

### 4 電子供給器

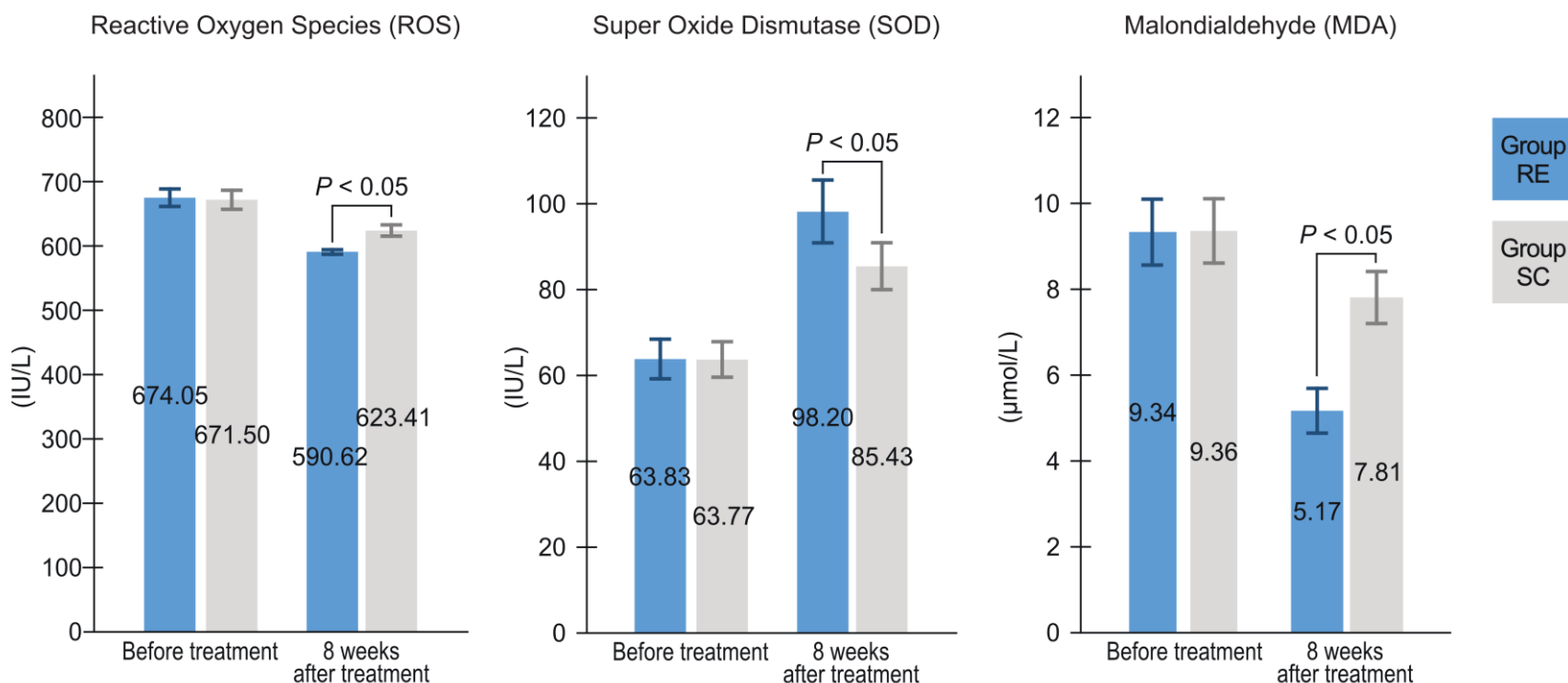
「電流 = 電子の流れ」を介して、経皮的に電子そのものを供給する。  
当社医療機器の場合、20分の使用で血液の電子濃度 (e-) が、  
約30%増加

# 臨床試験—酸化ストレスマーカーの改善

本体の構造・部品が電子供給器と同じ当社医療機器が臨床研究において示した抗酸化作用は下図のとおり。

なお本臨床試験では、電圧印加のための絶縁マットは使用していない—電子供給機能のみを使用

酸化ストレス原因となるROS, 抗酸化酵素のSOD, 代表的な脂質過酸化マーカーのMDAすべてについて、標準治療に当社治療器を上乗せしたGroup REの値は、標準治療のみのGroup SCよりも統計的に優れていた。



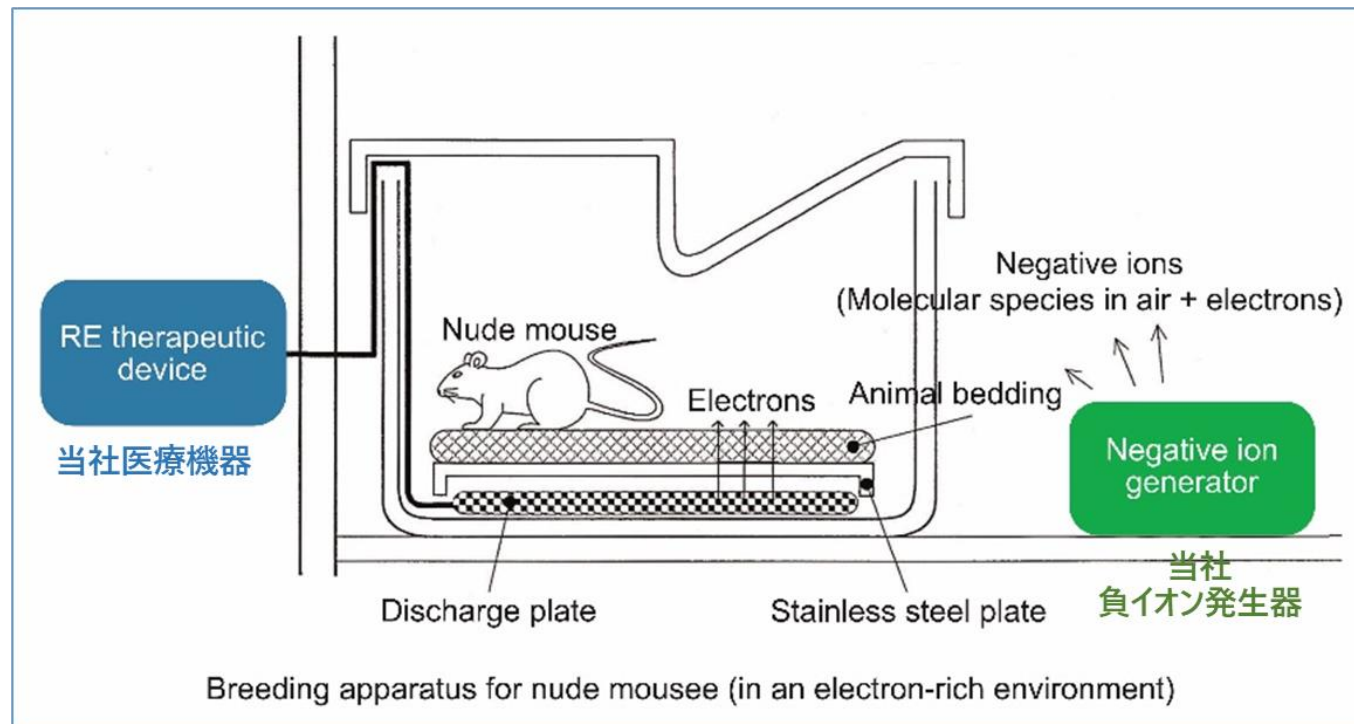
Post-treatment values for both groups were statistically significantly improved from pre-treatment values (not shown in the figure above).



## 動物実験—飼育環境

本実験では、電子が豊富な環境で飼育したヌードマウス (N = 5, ER群) は、通常的环境中で飼育したヌードマウス (N = 5, NM群) の生存日数などを比較した。

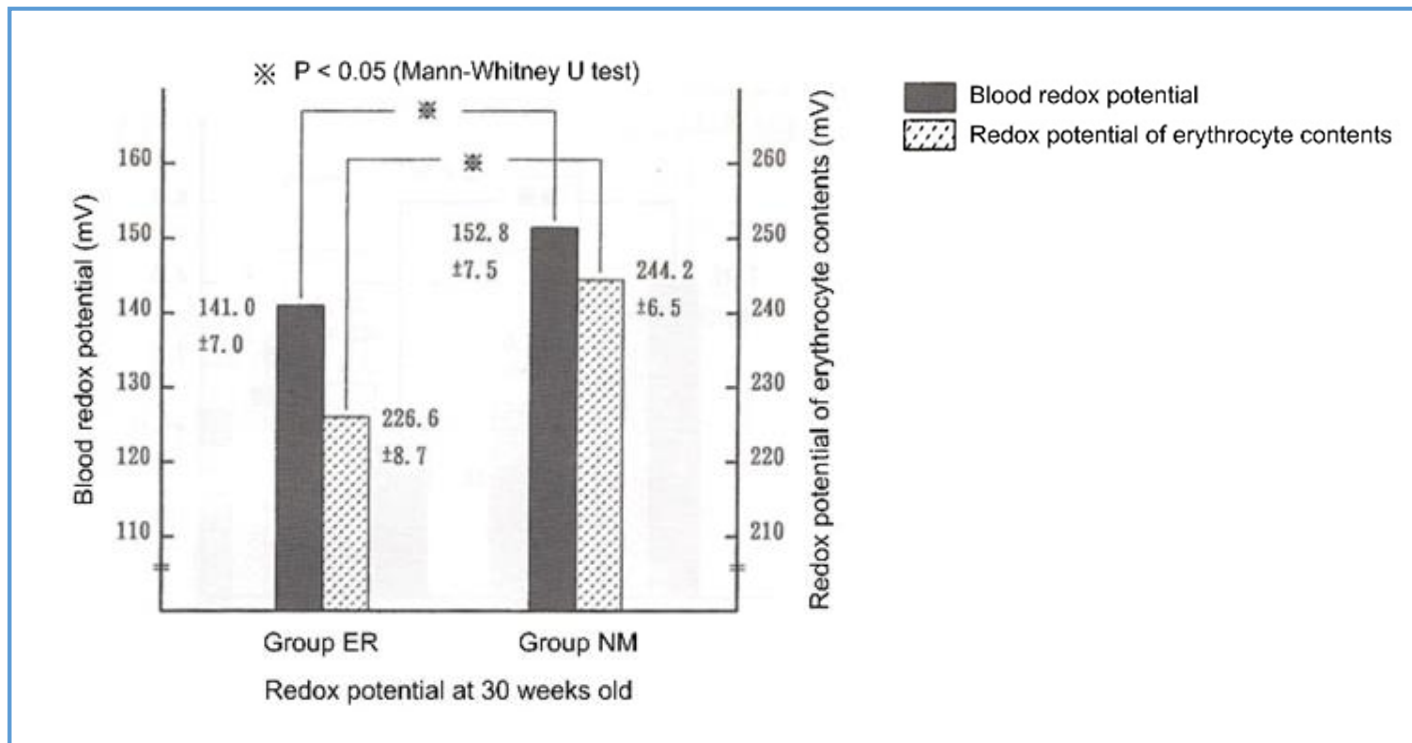
下図のとおり、ER群のヌードマウスは電子が豊富な環境で飼育した。



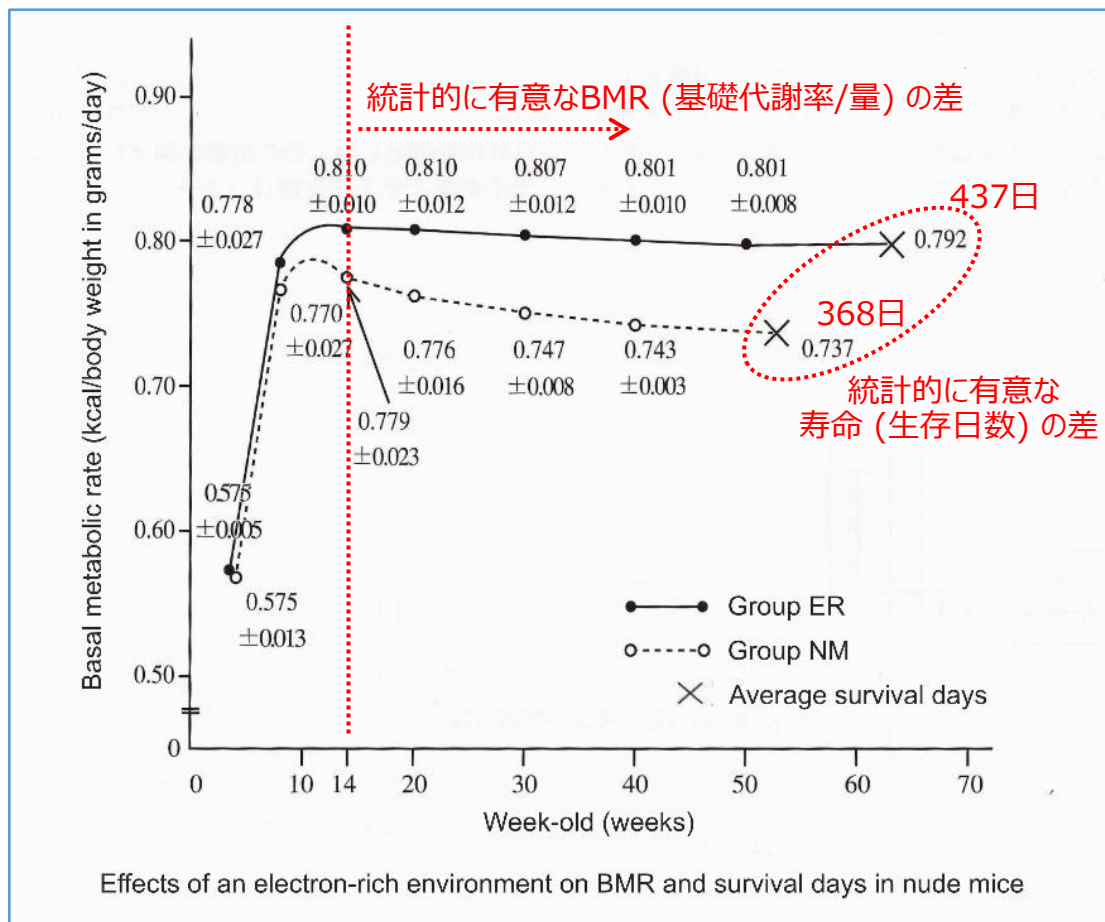
## 動物実験—酸化の状態

30週齢におけるER群の血液と赤血球内容物の酸化還元電位 (redox potential/ORP; Oxidation-Reduction Potential) はNM群よりも統計的有意に低かった。

以上から、電子豊富な飼育環境が酸化を抑制したと考えられた。



# 動物実験—生存日数延長・BMR改善



14週齢以後，ER群のBMRはNM群よりも統計的に有意に大きかった。

生存日数はER群で437.2±17.3日，NM群で368.0±18.3日であり，2群間に統計的な有意差が認められた。

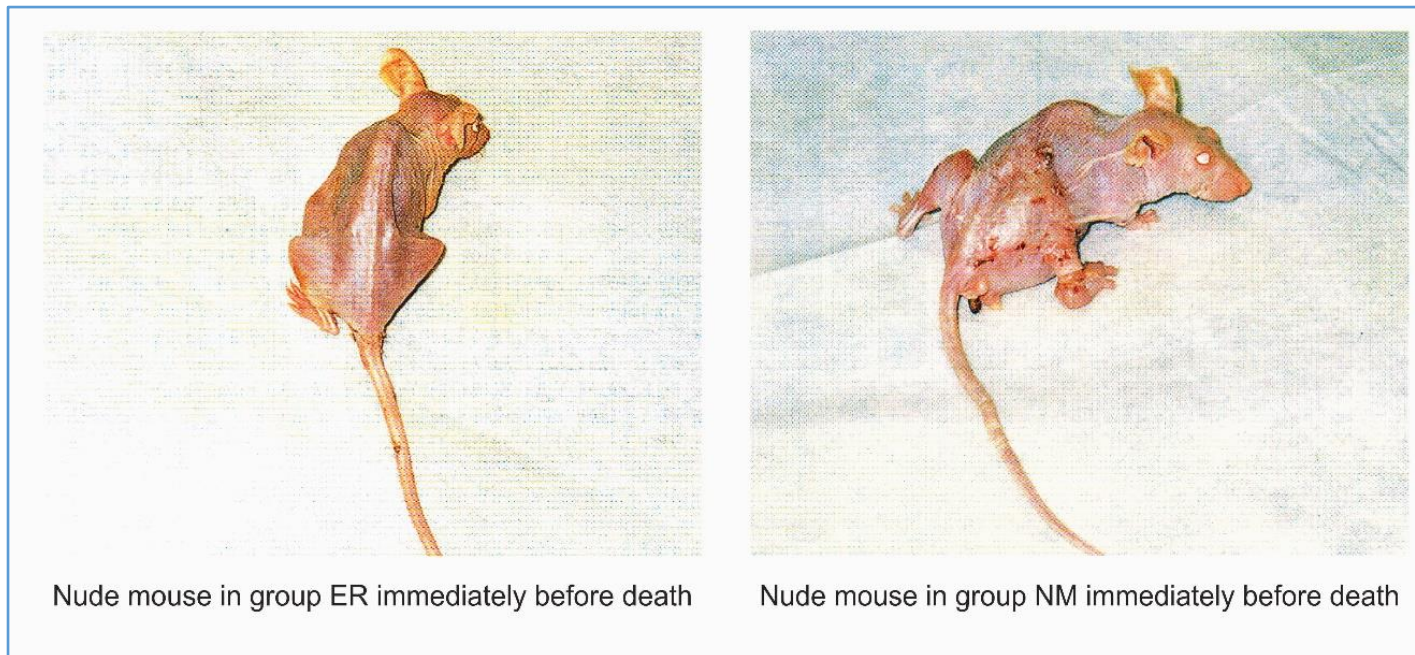
以上から，電子豊富な飼育環境は，ヌードマウスのエネルギー代謝を増大させ，また生存日数を延長させることがわかった。

## 動物実験—死亡直前の外観

下図は各群の死亡直前の外観写真である。

ER群に病的な変化は認められなかったことから死因は老衰と考えられた。一方、NM群では、ほとんどの個体で大腿部から腹部にかけて浮腫と関節炎が認められた。

以上から、電子が豊富な飼育環境が老化や各種疾患を抑制し、生存日数を延長させたと考えられた。



1 レルテックと電子供給器の概要

2 酸化と電子供給の期待作用

3 認知機能低下に対する電子供給の期待作用

4 電子供給器の安全性と導入方法

## 症例—認知症

(中国地方のグループホームで当社治療器を試行した結果)

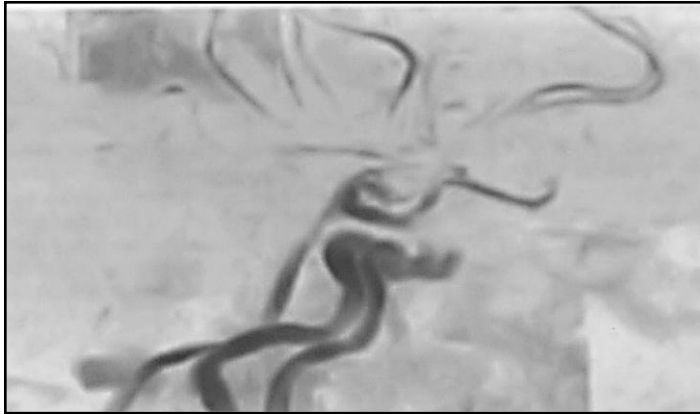
当社医療機器を2-3週間使用したところ、認知症(原因疾患不明)患者2名の症状が大きく改善した。

使用方法—患者の就寝時に1チャンネル出力で使用。電子を体内に供給する導子極板1枚と、電子を体外に放出する対極板1枚で足蹠を挟み、1回30分程度、一晚4-5回使用した。なお、電圧印加のための絶縁マットは使用していない—電子供給機能のみを使用

要介護度(性別)	要介護5(女性)	要介護4(男性)
2010年2月23日 (治療前)	昼夜逆転が原因と思われる傾眠傾向にあった。座位で食事をしてしたが、むせ込みが多かった。そのため、介護者は誤嚥に常に気を遣い、たびたび食事中に起こさなければならなかった。	車椅子を使用していた。 四肢の冷えがひどく、踵部に褥瘡ができていた。
3月1日	—	四肢の冷えが改善した。
3月10日	昼夜逆転と日中の傾眠傾向が改善し、介護者が食事中に起こす必要がなくなった。食事時間も短くなった。 表情と言葉がはっきりしてきた。	呼びかけに応じた挙手などの動作が可能になった。 表情や会話が改善した。
3月18日以後	3月10日の状態が継続	介助用スプーンで流動食を食べていたが、箸で普通食を食べられるようになった。 眼鏡をかけて読書するようになった。 たびたび訴えていた頭痛も改善し始めた。



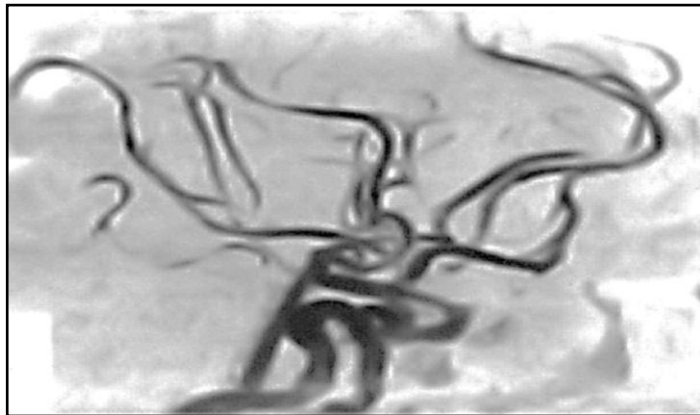
# 症例—脳動脈硬化症・認知症



治療前 (90歳)



治療1年5ヵ月後 (91歳)



治療3年6ヵ月後 (94歳)

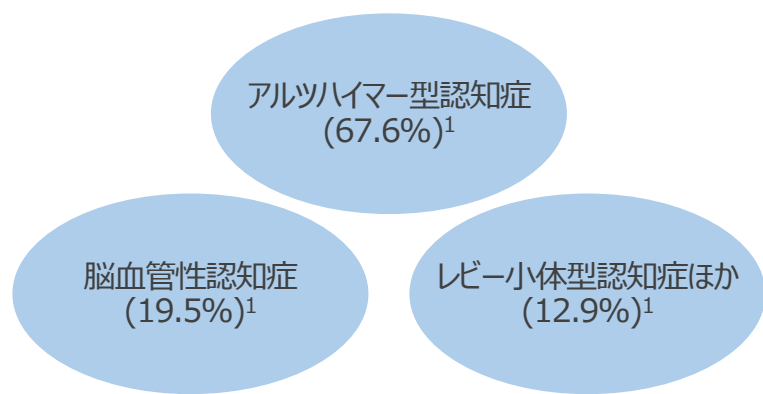


治療6年後 (96歳)

# 認知症/認知機能に対する当社見解

認知機能（理解，判断，論理などの知的機能）は，認知症の特定原因疾患による脳神経細胞の機能喪失のみが原因ではなく，①脳循環不全の関与も考えられる。血流が不足すれば，脳神経細胞は十分な機能を発揮できないからである。また ②一つ以上の原因疾患が複合的に関与していることも多いのでは

以上が正しいければ，（原因疾患発症機序の一部を抑制などではなく）原因疾患や脳循環不全を悪化させる複数のリスクファクターを包括的に抑制/改善することが，認知症の予防や進行抑制のより有効な方法になると考えられる。



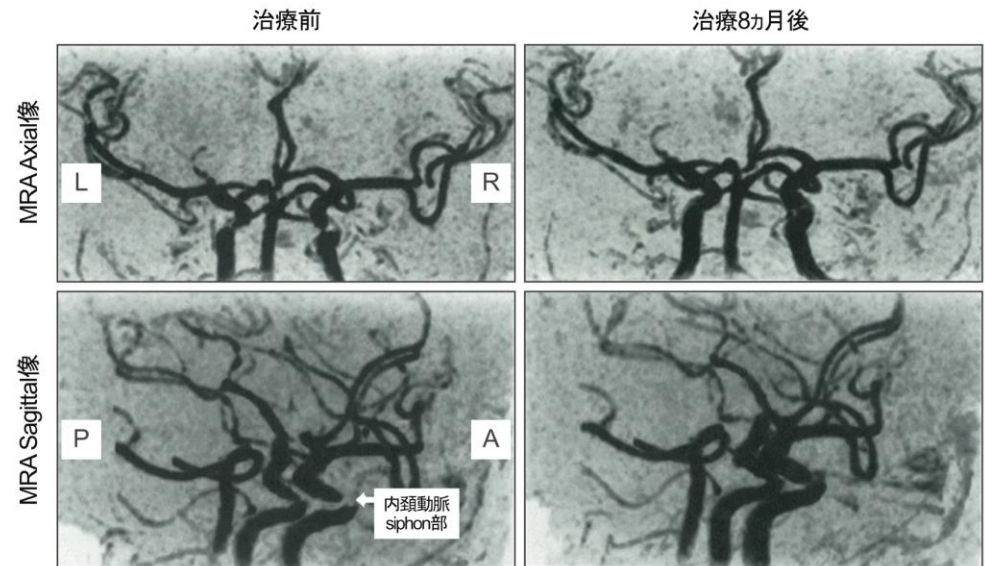
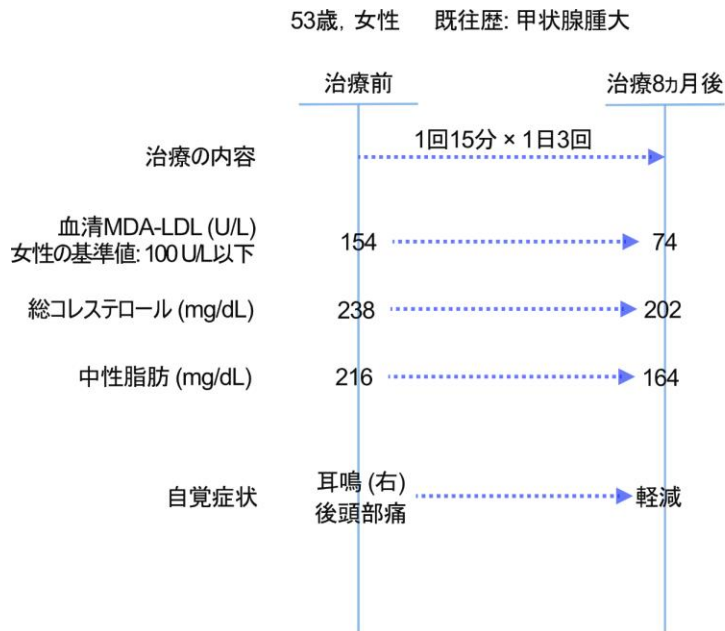
1 都市部における認知症有病率と認知症の生活機能障害への対応—厚生労働科学研究費補助金疾病・障害対策研究分野認知症対策総合研究



# 症例—脳循環不全 (1)

当社医療機器で1回15分 × 1日3回，8ヵ月間治療した後，血清MDA-LDL\*値は治療前の約48%まで低下した。また，耳鳴 (右) と後頭部痛も軽減した。

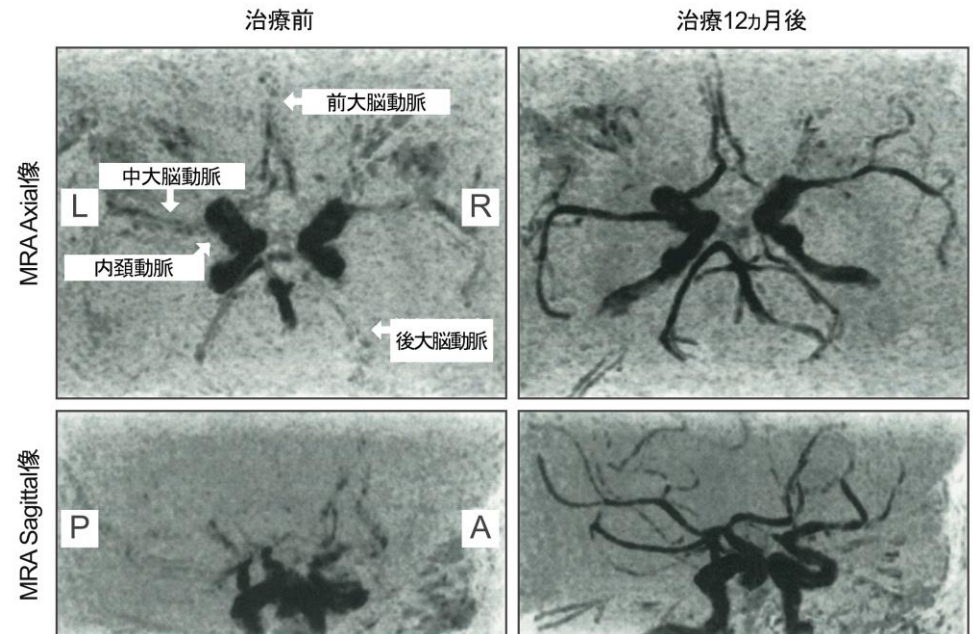
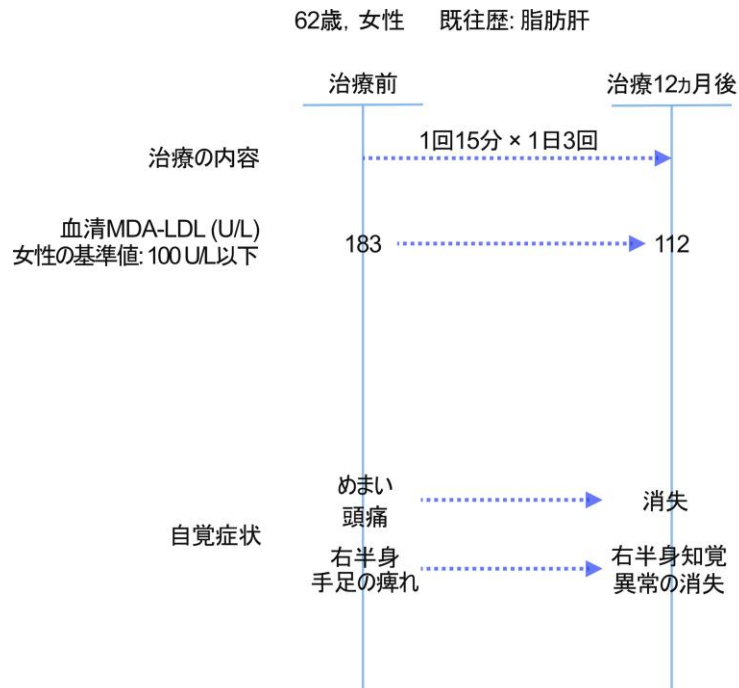
\* 酸化LDLの一種で，動脈硬化や冠状動脈疾患のリスク評価などに用いられる。動脈壁内に入り込んだ酸化LDLを貪食したマクロファージが泡沫細胞となり，動脈壁に沈着することで動脈硬化 (アテローム硬化) を進行させる。



## 症例—脳循環不全 (2)

当社医療機器で1回15分 × 1日3回，12ヵ月間治療した後，血清MDA-LDL値は治療前の約61%まで低下した。また，めまい，頭痛および右半身の知覚異常は消失した。

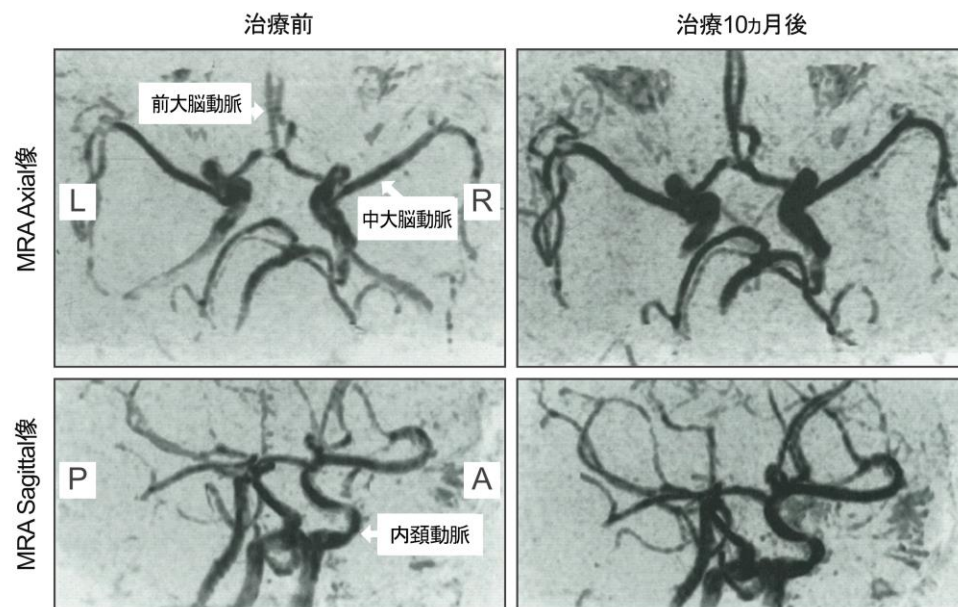
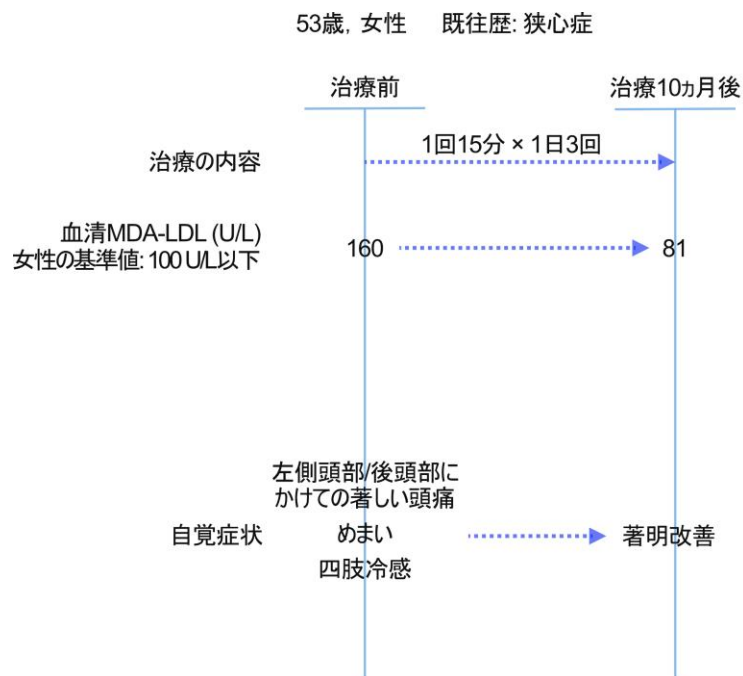
なお，総コレステロール値，HDLコレステロール値，中性脂肪値および血糖値は治療前から基準値の範囲内であった。



## 症例—脳循環不全 (3)

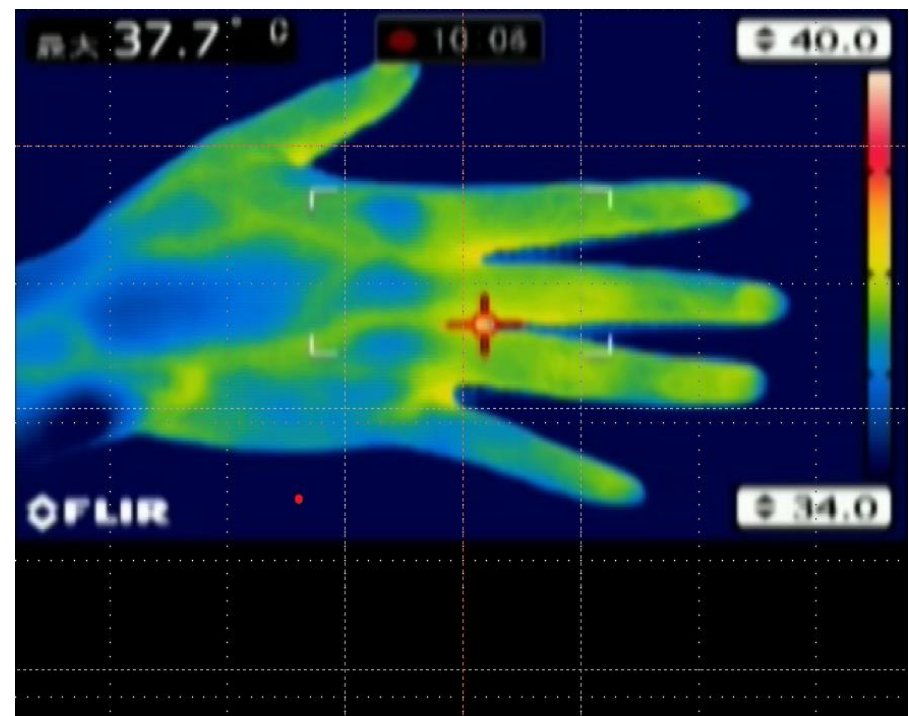
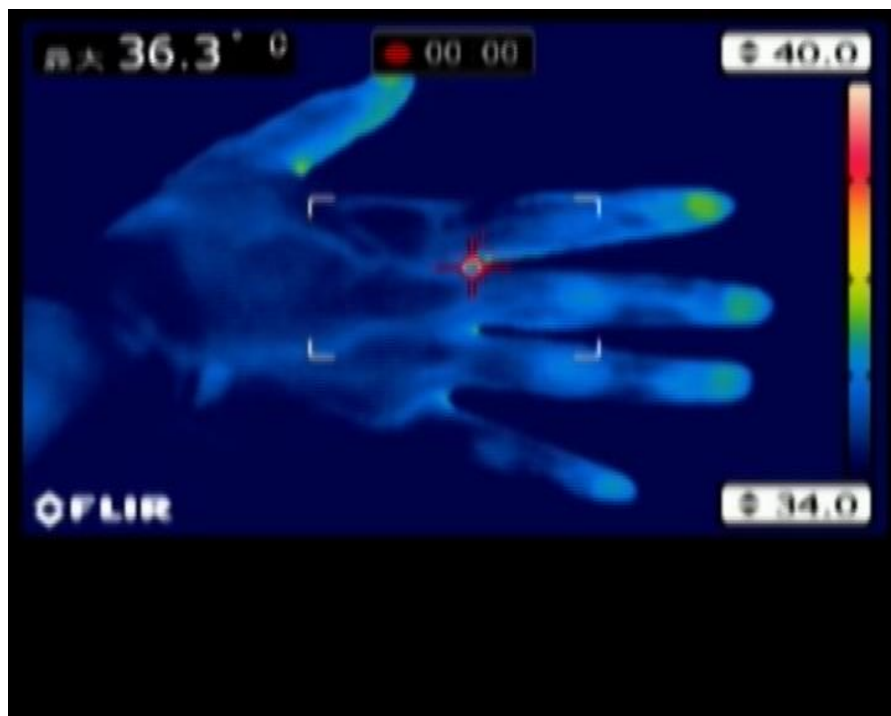
当社医療機器で1回15分 × 1日3回，10ヵ月間治療した後，血清MDA-LDL値は治療前の約51%まで低下した。また，頭痛，めまいおよび四肢冷感は著明に改善した。

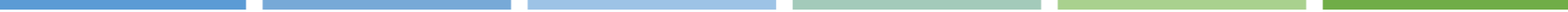
なお，総コレステロール値および中性脂肪値は治療前から基準値の範囲内であった。



## 皮膚表面温度の上昇

1チャンネル出力で、電子を体内に供給する導子極板1枚と、電子を体外に放出する対極板1枚で左手掌を挟み10分間使用したところ、右手の皮膚表面温度は速やかに上昇した。なお、電圧印加のための絶縁マットは使用していない—電子供給機能のみを使用



- 
- 1 レルテックと電子供給器の概要
  - 2 酸化と電子供給の期待作用
  - 3 認知機能低下に対する電子供給の期待作用
  - 4 電子供給器の安全性と導入方法



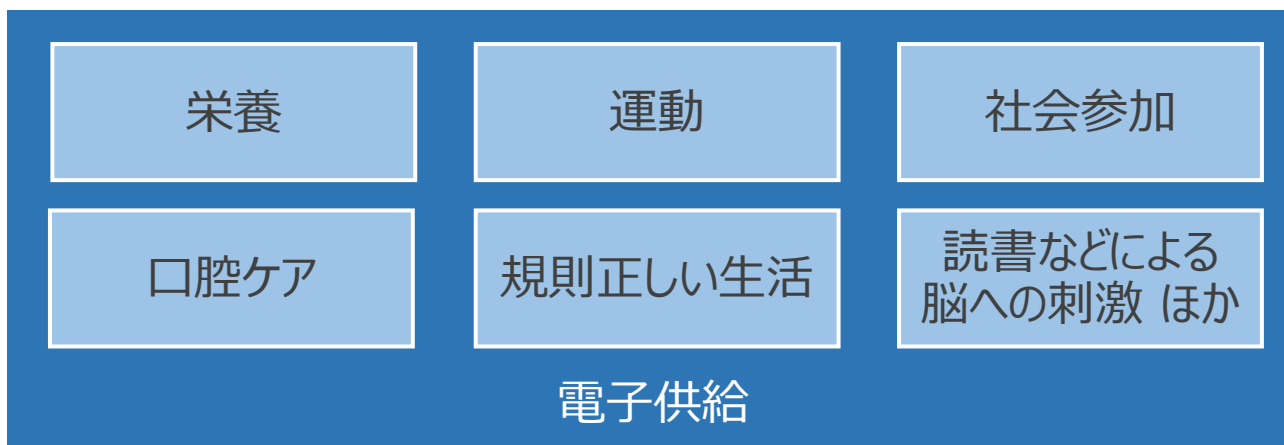
# 電子供給器の安全性

電子供給器の安全性は高く、また医療・看護・介護の様々な他の介入手段の影響も受けない。そのため、安全性に関する不安なく、試行や長期使用に対応できる。

- 1 人体には電子しか供給されないが、そもそも電子は異物ではなく、常時、生体内に大量に存在する素粒子である。
- 2 電子はマイクロレントを介して人体に供給されるが、その値は2-4  $\mu\text{A}$ 程度に過ぎず、100-200  $\mu\text{A}$ 程度といわれている生体電流よりも著しく低い。
- 3 本体・付属品が故障したり破壊されても（例：電子を供給するケーブルの断線面が人体に触れても）、6  $\mu\text{A}$ 程度の電流しか流れない構造になっている。
- 4 本体の構造・部品が電子供給器と同一の当社医家向け医療機器は、医療目的電気機器の基本的性・安全性を定める一連の技術規格であるIEC60601-1/JIS T0601-1に準拠して設計されており、医家向け医療機器認証の前提となる電気的安全性に係る試験をパスしている。
- 5 本体の構造・部品が電子供給器と同一の当社医家向け医療機器は、20年以上にわたり15,000台程度出荷されてきたが、これまで問題となる副作用や相互作用は一例も報告されていない。

# 介護予防に係る電子供給器の期待効果

## 1 介護予防の基礎として追加



## 2 介護者・介助者の負担軽減

## 3 (事業者の場合) サービスレベルの向上, 他施設との差別化

## 4 健康長寿化の促進?

# 電子供給器の導入

機器購入前に、レンタルによって評価することを推奨する。理由は下図のとおり

すべての人（個人/法人）が期待する効果/便益を得られるとは考えにくい。

- 期待する効果/便益は人によって異なる。

- 効果が認められない人もいる。
- 効果発現の程度にバラつきがある。
- 効果発現スピードにバラつきがある。

レンタルによって「効果/便益」と「対価」のバランスを評価した後、購入すべき

大阪ケアウィーク'24 の一部参加者に限定した  
低価格のレンタルパッケージを準備



# 本資料に係る問い合わせ先

URL <https://reltec.co.jp/>

日本語

営業部長  
**福岡 加依子**  
FUKUOKA KAEKO

**reltec**

ISO13485 認証取得

**レルテック医療器株式会社**  
〒762-0025 香川県坂出市川津町3795番地1  
TEL (0877) 45-5333 代 FAX (0877) 45-1881  
E-mail : [kaeko.fukuoka@reltec.co.jp](mailto:kaeko.fukuoka@reltec.co.jp)

<https://reltec.co.jp> Access

English

**reltec** RELTEC Medical Devices Corporation

Chief Operating Officer  
Manager, Overseas Department

**EMI IWASAKI**

3795-1 Kawatsu-cho, Sakaide-shi, Kagawa  
762-0025 JAPAN  
TEL : +81-877-45-5333  
Mobile Phone : +81-90-4971-5940  
E-mail : [emi.iwasaki@reltec.co.jp](mailto:emi.iwasaki@reltec.co.jp)

<http://reltec.co.jp> Access

中文 (中国话)

**reltec** RELTEC Medical Devices Corporation

Advisor  
**YEUAN-JYH NONG**

3795-1 Kawatsu-cho, Sakaide-shi, Kagawa  
762-0025 JAPAN  
LINEID : amosdannong  
E-mail : [amos.dannong@gmail.com](mailto:amos.dannong@gmail.com)  
Mobile : (886) 930-241-312

<https://reltec.co.jp>