



# Yubi-MR による特殊電磁波の 指への照射と帯電した水からの電子の 作用による血中の酸化ストレスの減少効果



山本正雅 (1), 小池勇一 (2), 熊野活行 (3), 米原典史 (4)

生化学科 (1), 薬学代謝臨床薬科(2), 薬学科 (4), 奥羽大学薬学部, 福島県郡山市富田町字三角堂 31-1. 日本システム企画株式会社(3), 東京都渋谷区笹塚 2-21-12

## はじめに

酸化ストレスの蓄積により老化や、動脈硬化、高血圧、肥満、不眠症、骨折や脳卒中などのなどの疾病を引き起こす。その為、できるだけ血中の酸化ストレスを減らすことが望まれている。我々は、日本システム企画(株)開発の Yubi-MR とする、特殊な電磁波を指に照射することによる血中の酸化ストレス抑制装置を開発した。この装置は、多くの建物の赤錆防止装置として使われている“NMR パイプテクター”と同じ装置であり、水中からの電子を取り出す事で、その還元性を発揮するものである。我々はこの装置を利用し 10 分間特殊な電磁波を指に照射し、d-ROM 値を減少することに成功した。マウスを使った動物実験においても、この装置からの特殊な電磁波の照射によって、マウスの活動時間の減少を確認することができた。この Yubi-MR は酸化ストレスの減少させるものであり、医療の現場において酸化ストレスが原因の疾病の治療の効果が期待できるものである。

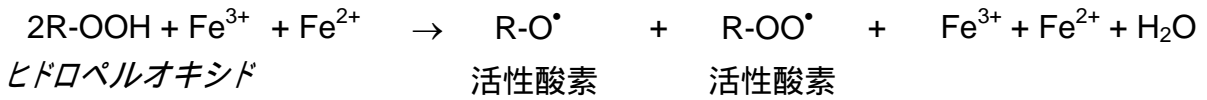
## 手法

血液試験の提供者: 本試験は奥羽大学の倫理委員会の審査を得ており、またヘルシンキ宣言に基づくものである。9 人の健康な血液提供者に Yubi-MR を照射し、その血液を採血した。

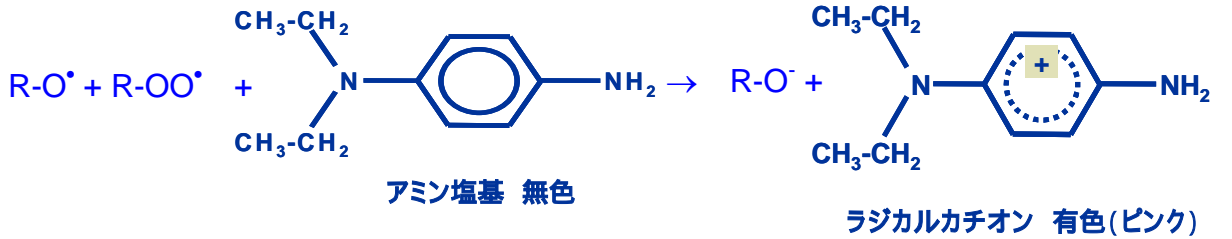
d-ROM と BAP の測定: ウィスマー社の FRAS4 により酸化ストレス(d-ROM)の値と抗酸化力(BAP)を調べた。

ROMs(U CARR)	ROMs(mg H2O2/dL)	Oxidative stress(severity)
250 - 300	20.08 - 24.00	Normal Range
300 - 320	24.08 - 25.60	Border-line range
321 - 340	25.68 - 27.20	Low level oxidative stress
341 - 400	27.28 - 32.00	Middle level of oxidative stress
401 - 500	32.08 - 40.00	High level of oxidative stress
> 500	> 40.00	Very high level of oxidative stress

## 血中の酸化ストレス



### d-ROMsの原理



### *N, N*-diethyl-paraphenyldiamine

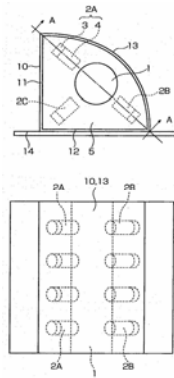
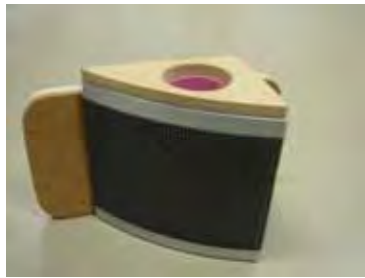


図1 Yubi-MR の構造

Yubi-MR は人の指を入れ、電磁波を照射する為の穴を1つ有する装置である。図のように 12 個の黒体放射物質が、周りに3列に設置されている。黒体放射物質の手前にはウィグラー磁石が配置されている。黒体放射物質はウィグラー磁石により増強される特殊な電磁波を発する。Yubi-MR は人体に害のある、放射線は一切放出していない。

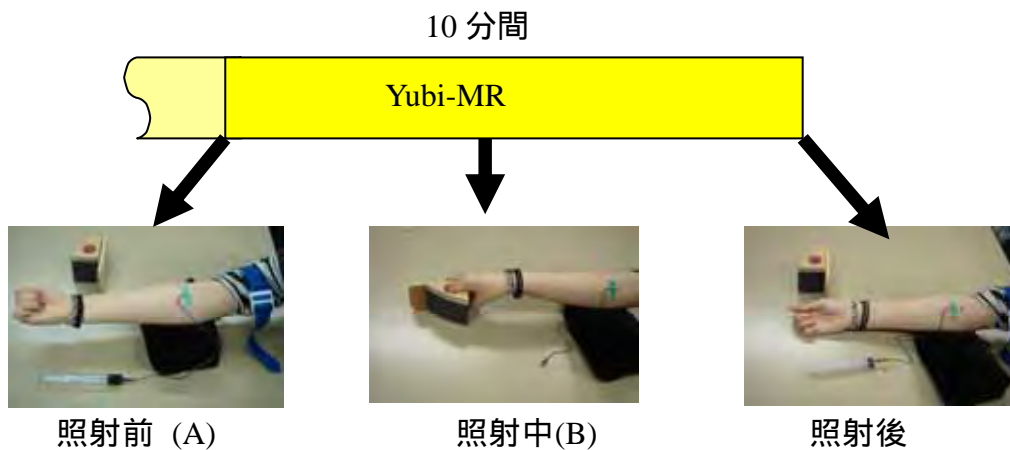


図2 d-ROM・BAP の分析の為の採血

(A)のように血液提供者より採血を行なった。その後、肘静脈に翼状針を装着したまま同側の人指し指 Yubi-MR の穴に挿入し、10 分間安静に保ち照射した。その後、1.5ml の血液を脱血し、それに続く 1.5ml の血液を同様にヘパリン採血した。

マウスの行動に及ぼす影響の観察: 4匹のマウスに対する Yubi-MR 照射時間が表1に示してある。とダミー装置として黒体放射物質を取り外し、ウイグラー磁石だけを装着した装置を作成し対象とした。Yubi-MR 照射の後、マウスの行動を観察した。(図3, 4)

表1 行動量測定の為の実験条件

Experiment	Number	No. of Exp.	Accumulation	Radiation
No.1-1	8	11x-81x	1min	10 min
No.1-2	8	91x-103x	15 min	30 min
No.2	8	104x-150x	15 min	30 min
No.3	8	160x-300x	15 min	30 min
No.4-1	8	310x-390x	15 min	30 min
No.4-2	8	400x-430x	15 min	10 min
No.5	8	450x-590x	1 min	10 min
No.6	8	600x-770x	1 min	1 min
No.7	8	800x-890x	1 min	1 min
No.8	8	900x-930x	1 min	1min



図3 動物用(マウス用) Yubi-MR

Yubi-MR と NMR パイプテクターは全く同じ原理に基づき作製された装置であり、これはマウス照射用に設計されたものである。NMR パイプテクターは直径5センチ×長さ20センチのパイプに取り付けられ、両端を金属に金属のネットが取り付けられている。マウスをこの装置の中に一定時間自由に行動させた。



図4 SuperMex によるマウスの行動量の測定

SuperMex (Muromach Kikai) は8チャンネルのセンサーを搭載し、ケージの中のマウスの動きを感知し、それを行動量として換算した。その値を1分単位で72時間測定した。

運動停止時間の測定: ポイントがゼロの場合はマウスが計測時間内に行動しなかった事を示す。24時間の運動停止時間を測定する為に、全てのゼロポイントを集約し、1分と表現した。

統計分析: 対となる T-test が使われた

## 結果

### Yubi-MR 照射の d-ROM と BAP 値への影響

9人の血液提供者からの d-ROM と BAP の採血結果は表1に示した。Yubi-MR 照射前の d-ROM 値は  $249.6 \pm 6.7$  (mean  $\pm$  SE)であった。10分間の Yubi-MR の照射(強度  $1.0 \times 10^{-3}$  dB V/m  $\times$  3 )後、d-ROM は劇的に減少し  $230.4 \pm 14.8$  (mean  $\pm$  SE) ( $p < 0.01$ )となった。対照的に、BAP に変化は無かった(照射前/照射後 =  $2401.1 \pm 37.5$  vs  $2401.2 \pm 37.0$ , mean  $\pm$  SE)。d-ROM テストの結果は集中的であり、CARR U は活性酸素と同じである血液中のヒドロペルオキシド値を示している。健康的な血液提供者は 250-300CARE U ( $20.08$ - $24.00$  mg/dL of  $H_2O_2$ )と推測される。1CARE U ユニットは  $H_2O_2$  0.08 mg である。これらの数値は正常値であり、血液提供者達が健康であることを示す。正常な状態下においても、10分間の Yubi-MR 照射は体内の  $H_2O_2$  をおよそ 0.16mg 抑える事ができた。

表2 9人の血液提供者の d-ROM・BAP 結果

Human	BAP Before	d-ROM Before	BAP After	d-ROM After	BAP/d-ROM Before	BAP/d-ROM After
No.1	2223	364	2214	323	6.107	6.854
No.2	2224	237	2213	219	9.383	10.105
No.3	2486	222	2448	188	11.198	13.021
No.4	2491	241	2416	231	10.336	10.458
No.5	2537	266	2503	261	9.537	9.590
No.6	2381	201	2451	186	11.845	13.177
No.7	2444	267	2404	224	9.153	10.732
No.8	2377	193	2468	187	12.316	13.197
No.9	2447	256	2494	255	9.558	9.780
Average	2401.111	249.666	2401.222	230.44*	9.937	10.761

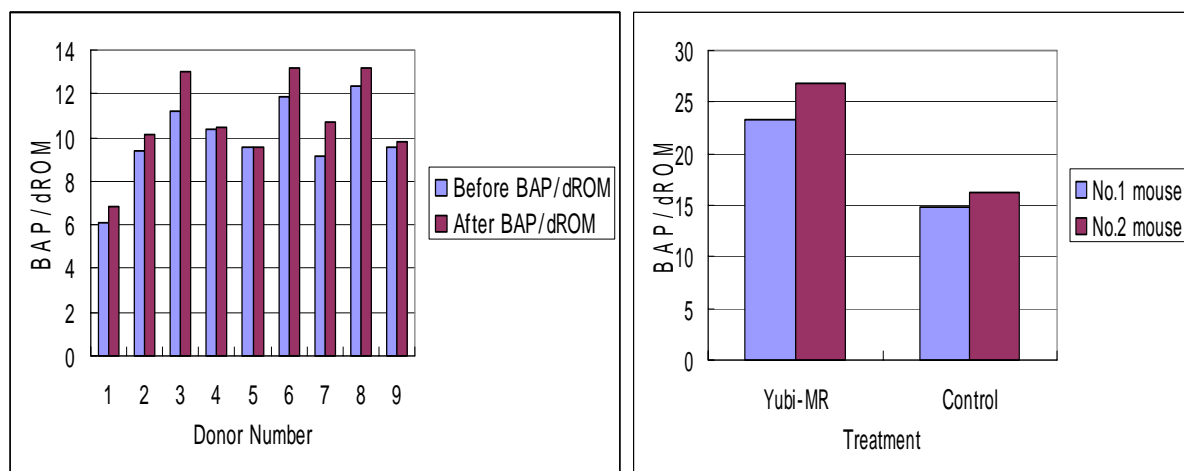


図5 Yubi-MR 照射による酸化ストレスの抑制

Yubi-MR 照射の BAP・d-ROM に与える効果を観察した。BAP・d-ROM 比は Yubi-MR 照射後に有意に上昇した。(左:ヒトへの Yubi-MR 照射前後 右:マウスへの YubiMR-照射前後)

Yubi-MR 照射のマウスの行動に与える影響: マウスを Yubi-MR 照射するグループと、対象としてダミー装置を照射する2グループに分けた。そのマウスの行動を SuperMex によってポイント/分として測定した。Yubi - MR 照射のグループはマウスの動きは有意に行動が抑制された ( $p < 0.05$ ) (表3)。

Yubi -MRm (ポイント/分)	ダミー装置 (ポイント/分)
48.7 ± 8.3	52.7 ± 7.7
Mean ± SD	Mean ± SD

表3 Yubi-MR のマウスの行動に与える影響

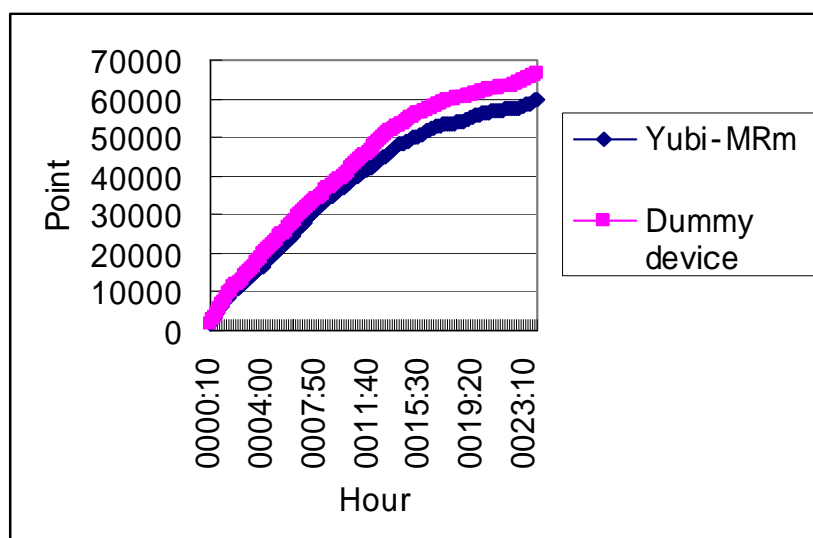


図6 Yubi-MR 照射とマウス行動の抑制

マウスの行動(ポイント)は照射開始から2.3時間後まで並行であった。Yubi-MR(青線、対象はピンクの線)はマウスの行動を抑制しているとも考えられる。

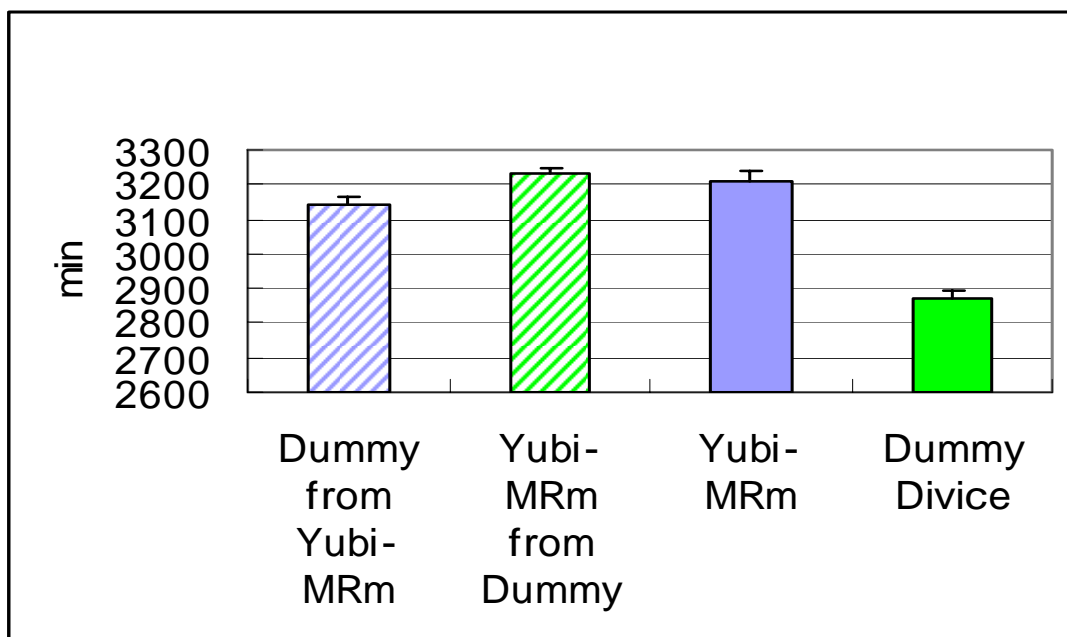


図7 Yubi-MR 照射をとめた後の運動停止時間の減少

ダミー装置を照射したマウスに比べ、Yubi-MR 照射後のマウスは運動停止時間が有意に増加している。マウス(n=4)はその後逆の装置の照射を受けた。

### 考察

NMR Pipetector/Yubi-MR の水への照射は、Fe(III)イオンを Fe(II)イオンへと還元する水和電子を放出するマイナス帯電した水をつくる。Yubi-MR は同様に血液に対して作用し、酸化ストレス(d-ROM)を減少させる。予備調査として行なった Yubi-MR の睡眠への影響に関する試験においては、Yubi-MR は眠気を増幅させ血液の鎮静効果をもたらす効果があると考えられる。我々は Yubi-MR は動物の行動停止時間に影響を与えると仮定した。そして Yubi-MR 照射は、マウスの行動停止時間を増加させるという事を実証したが、その増加時間についてはまだ明らかではない。血液中の酸化ストレスの蓄積は眠気を生じさせるとの引用文献もあるが、酸化ストレスを取り除くことにより、安易に眠りにつくことが出来る様になると思われる。こうように、酸化ストレスと睡眠の関係は明らかに存在する。

## 結論

Yubi-MR は世界初のストレスを減少させる装置であり、病院やクリニックでの酸化ストレスに関連する疾患の治療等に役立つことが期待される

