

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）

創発的研究支援事業

非接触型がん治療装置の開発を目的 とした交流磁場メカニズムの解明



研究代表者

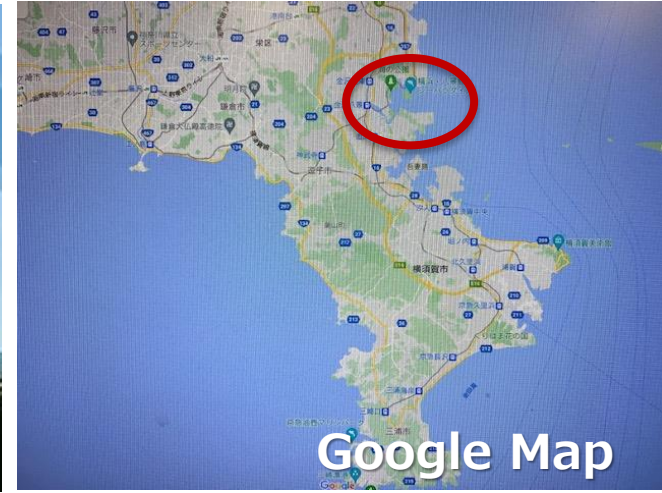
横浜市立大学医学部医学科 循環制御医学

梅村 将就



非接触型がん治療装置の開発を目的とした交流磁場メカニズムの解明

～ 交流磁場でがんを治す ～



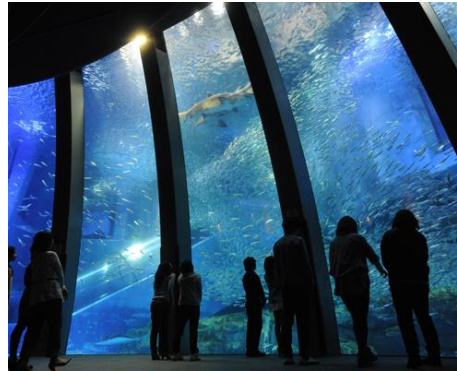
横浜市立大学 医学部医学科

循環制御医学

うめむら まさなり

梅村 将就 (講師)

内科医・医学博士



横浜観光情報 ホームページより



八景島シーパラダイス ホームページより

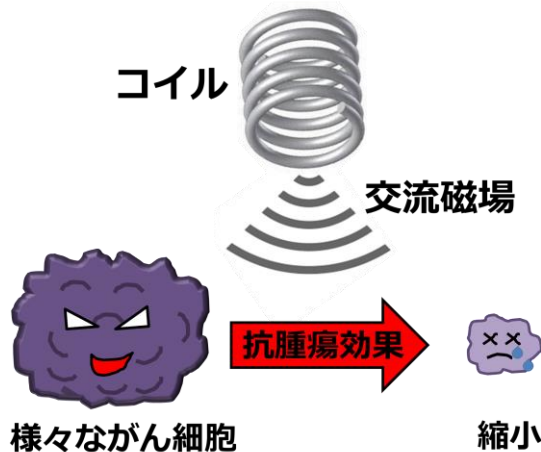


我々は今までの研究の過程で、**特定の周波数の交流磁場**が**抗腫瘍効果**を持つことを発見した。

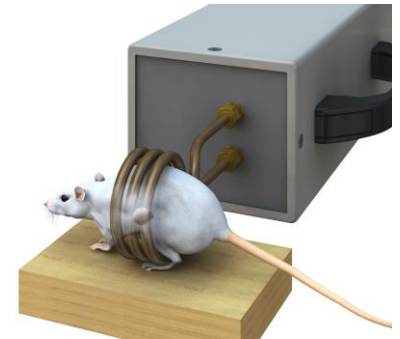
研究開発の目的

特定の周波数の交流磁場の作用**そのもの**が持つ、抗腫瘍効果のメカニズムを解析する。 発熱媒体(-) 温熱(-)

交流磁場治療 コンセプト



発熱媒体などは使用せず



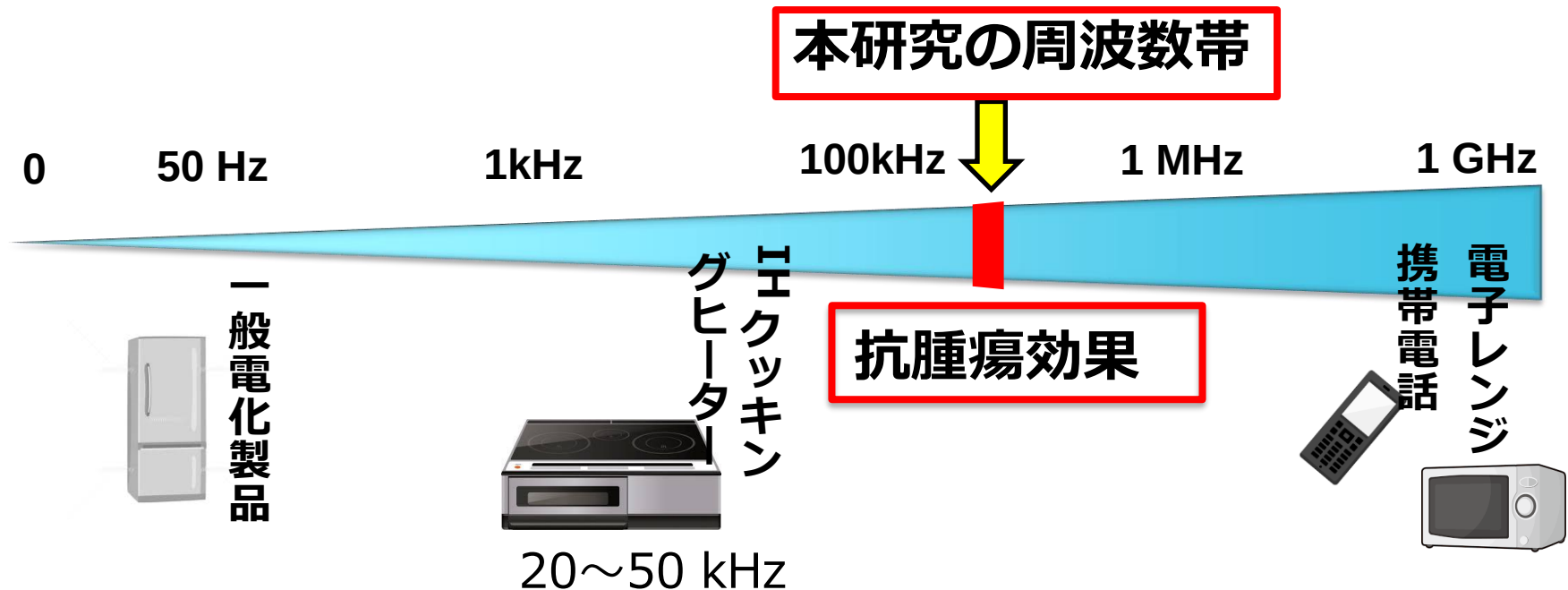
Ohtake et al., *Sci Rep*, 2016

- 長年の交流磁場研究(直近4年間で関連論文を6編発表)を基盤とするプロジェクトである

- 特許出願→2019年10月 国内権利化済、
2017年11月 PCT出願済(米国・カナダ・EU・中国)
* 米国出願については**JST**からのご支援をいただいている。

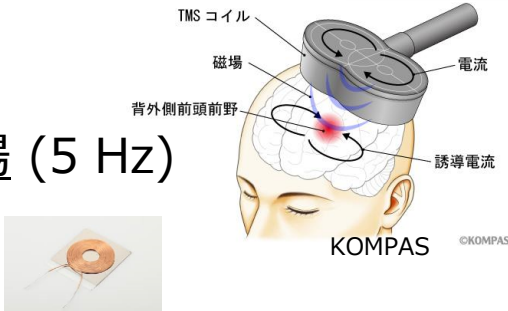
RICOH

様々なものに利用される交流磁場

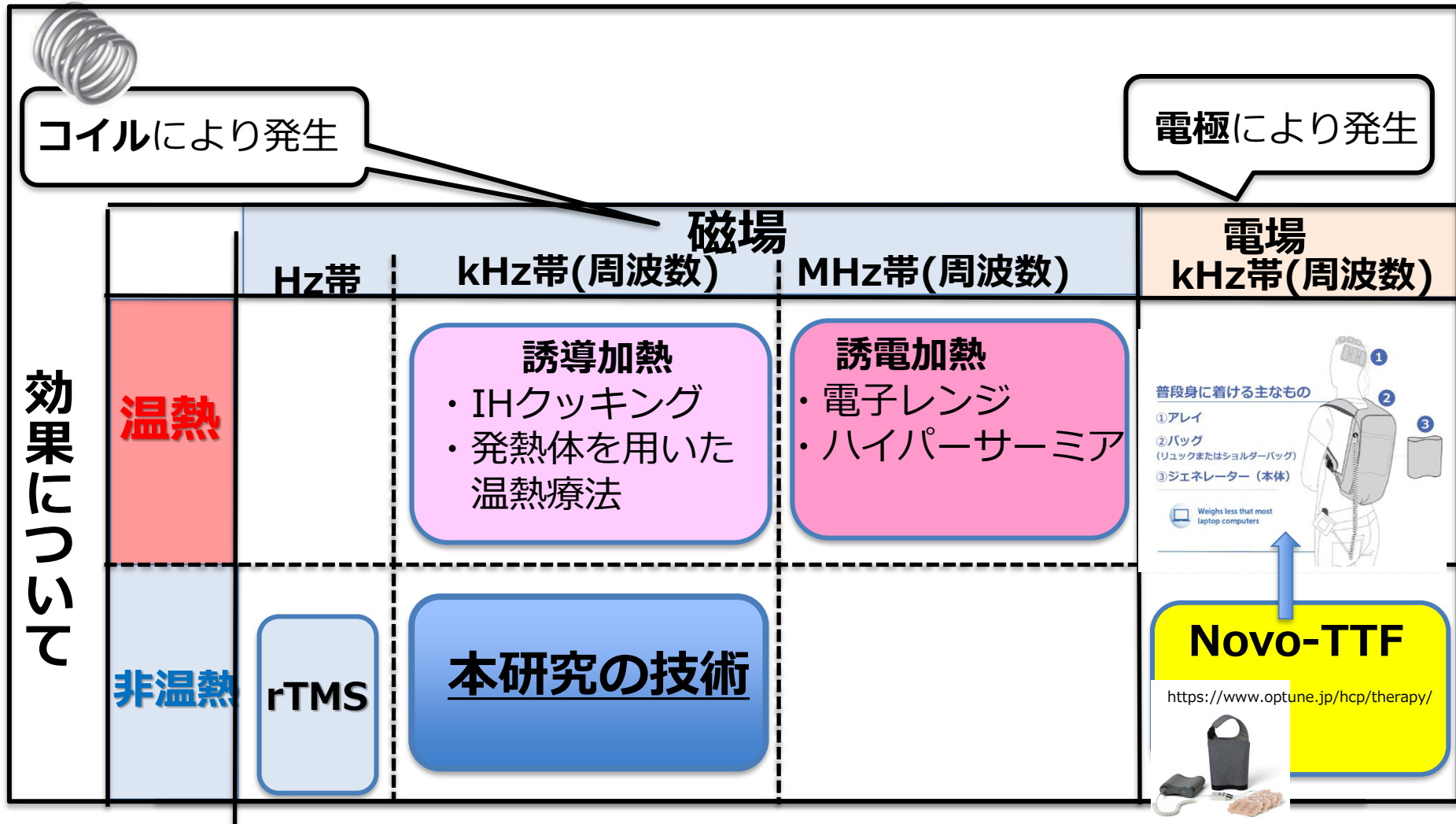


本研究で用いる周波数の交流磁場はがん細胞に**抗腫瘍効果**を示す。
一般家電は50~60 Hz、IHクッキングヒーターは20~50 kHz、
電子レンジや携帯はGHz帯を用いる。

交流磁場を用いた医療機器の実例

	rTMS: 反復性経頭蓋磁気刺激法 repetitive transcranial magnetic stimulation	Novo-TTF オプチューン®
対象疾患	うつ病	神経膠芽腫
物理的刺激	交流 <u>磁場</u> (5 Hz)	交流 <u>電場</u>
媒体	コイル 	電極 
治療時間	40分 週3～5回	18時間以上/日
メカニズム	神経細胞の軸索を刺激	細胞分裂を阻害
コスト	20～30万円 (2年程度の通院)	3600万円/年
特徴	世界で数千台使われ、 3000本の論文発表	患者一人で装置を占有 コンプライアンス不良(20%が継続できず) 接触性皮膚炎症状 (16%) PNAS, JAMAに論文発表
その他	2008年 FDA認可 2017年 9月 国内 薬事承認 2018年 国内 保険承認	2011年 FDA認可 2016年 国内 薬事承認 2017年 国内 保険承認(初発膠芽腫)

本研究の技術の位置づけ



rTMS:反復性経頭蓋磁気刺激法repetitive transcranial magnetic stimulation うつ病治療

Novo TTF tumor treating fields, オプチューン:交流電場腫瘍治療システム

本装置の従来の治療法と比較した際のメリット

非接触型である。

⇒ 清潔かつ安全である。

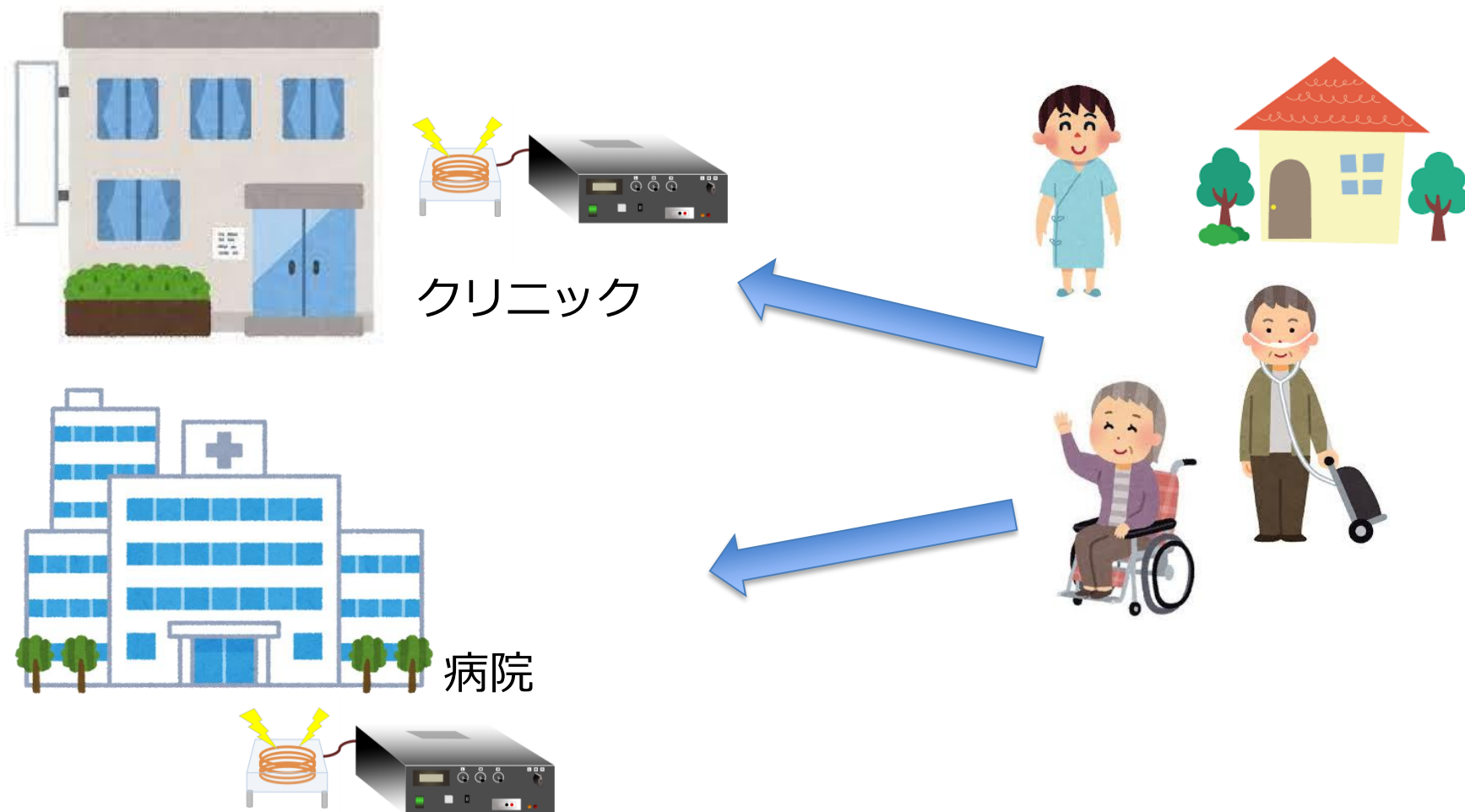
治療が短時間である。

⇒ 患者一人が治療機械を占有しない。

コストが非常に安い。

⇒ 基本的には電気代のみ。

本機器の開発の目指すべき姿

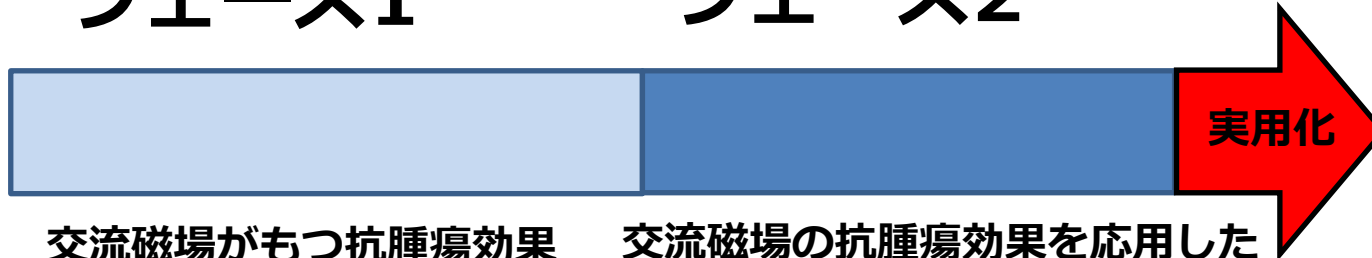


**週に3回、30～60分の交流磁場治療を外来治療で行える
(低侵襲、低価格) 透析と比較しても負担は小さい。**

本研究の今後の展望

フェーズ1

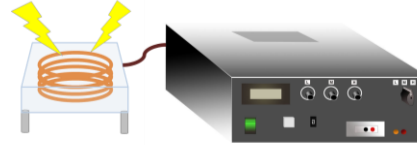
フェーズ2



破壊的
イノベーション

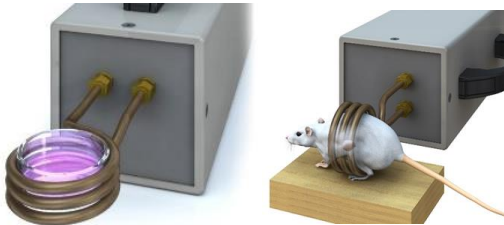
交流磁場がもつ抗腫瘍効果
のメカニズム解明

交流磁場の抗腫瘍効果を応用した
医療機器の開発



ジェンダーや国籍が異なる
多様な研究員

医学・生物学・物理学・工学の融合



培養細胞実験 動物実験



~~既存の
高侵襲
高額な治療~~



低侵襲
低額
副作用(-)

外務省ホームページ

「物理刺激により、細胞のエネルギーの作り方を変える」