



平成28年9月27日

科学研究費獲得にむけて

鎌田恭輔

脳神経外科学講座

背景

1988年 脳神経外科レジデント

1992年 北海道大学 電子科学研究所 客員研究員 脳磁界計測

1993年 北海道大学 工学部 NMR研究センター 客員研究員

1995年 博士号取得(論文博士)・脳神経外科専門医取得

Erlangen-Nürnberg大学(独): 実験精神神経科 ポスドク

1997年 Georgetown大学(米): 認知コンピュータ科学研究所 助教

卒後15年目

2003年 東京大学 脳神経外科 診療担当副科長

: 脳血管障害・脳腫瘍・てんかん

2009年 JST さきがけ”脳情報の解読と制御“ 兼任

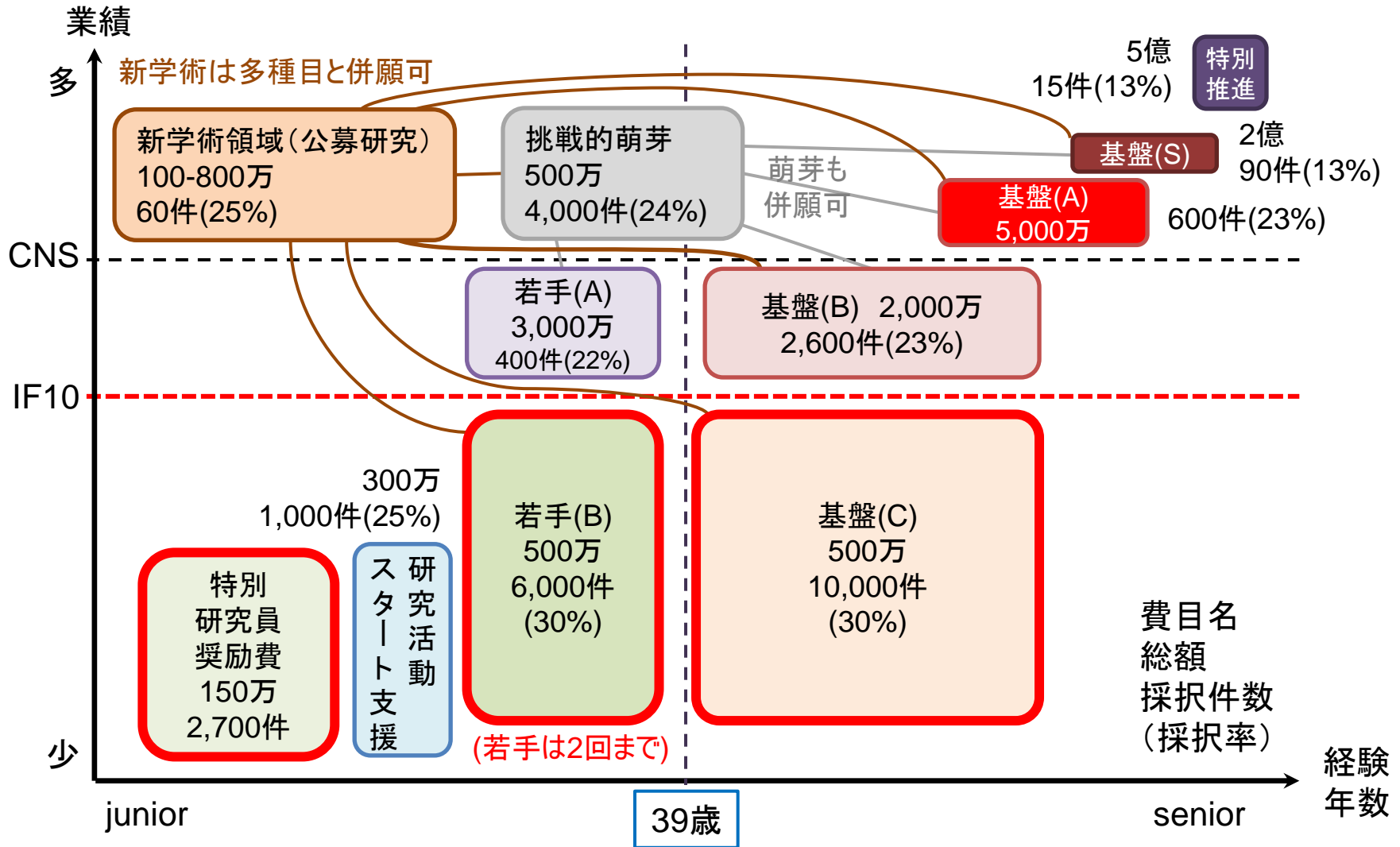
2010年 旭川医科大学 脳神経外科 教授

発表者の科研費取得状況

卒後15年目

年次	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
役職	助手(東大)					講師(東大)			教授(旭医)								
基盤系			基盤C		基盤C		基盤B			基盤B			基盤B				
萌芽									挑戦的萌芽			挑戦的萌芽					
託費研究	循環器病委託費研究																
特定・新学術				特定領域(公募)		特定領域(公募)											
							新学術(公募)		新学術(公募)				新学術(公募)				
JST								さががけ									
助教												若手B		若手B			
助教												基盤C					
准教授													基盤C				

システムを知る



※業績は目安 (H28学内説明会資料より引用)

H27: 科研費採択率(全体)

研究種目	研究課題数		
	応募	採択	採択率
基盤研究(B)	11,396	2,638	23.1
基盤研究(C)	36,843	10,975	 29.8
挑戦的萌芽研究	16,757	3,952	 23.6
若手研究(A)	1,736	389	22.4
若手研究(B)	19,272	5,771	 29.9
研究活動スタート支援	3,777	943	25.0
奨励研究	3,959	709	17.9

科別費採択率(脳神経外科学)

細目名	細目番号	応募採択	基盤(S)	基盤(A)(一般)	基盤(A)(海外)	基盤(B)(一般)	基盤(B)(海外)	基盤(C)	挑戦的萌芽	若手(A)	若手(B) ()は複数細目 選定件数	研スタ	計		
外科学一般	8301	応募	0	6	0	39	1	225	62	6	104(17)	19	462(17)		
		採択	0	1	0	9	0	63	14	2	31(6)	5	125(6)		
消化器外科学	8302	応募	2	8	1	50	0	418	90	5	203(24)	38	815(24)		
		採択	2	0	0	12	0	117	21	2	59(7)	8	221(7)		
心臓血管外科学	8303	応募	0	2	0	23	0	152	43	2	62(16)	4	288(16)		
		採択	0	1	0	5	0	44	10	0	21(8)	0	81(8)		
呼吸器外科学	8304	応募	0	0	0	16	0	106	26	1	56(2)	5	210(2)		
		採択	0	0	0	4	0	30	6	0	16(0)	1	57(0)		
脳神経外科学	8305	応募	1	5	0	36	1	332	67	2	153(18)	22	619(18)		
		採択	0	0	0	22%	8	0	28%	95	22%	15	1	30%	46(7)
整形外科	8306	応募	2	6	0	59	0	409	112	5	162(29)	39	794(29)		
		採択	0	2	0	14	0	118	26	1	46(8)	10	217(8)		
麻酔科学	8307	応募	0	5	0	19	0	218	70	6	159(17)	9	486(17)		
		採択	0	1	0	4	0	64	17	0	50(7)	3	139(7)		
泌尿器科学	8308	応募	0	3	0	36	0	291	55	5	196(11)	10	596(11)		
		採択	0	1	0	7	0	83	13	1	59(6)	1	165(6)		

近年の制度変化

応募期間: 2-4年 >>> 3-5年





最低3年: 応募人数の減少 > 新規採択者数↑
研究者総額↓

挑戦的萌芽の高難易度化

H28: 科研費採択率(本学)

種目	応募数	採択数	採択率	全国 (H27)
基盤研究(B)	12	1	8%	23.1%
基盤研究(C)	97	14	14%	29.8%
挑戦的萌芽研究	35	3	9%	23.6%
若手研究(B)	68	20	29%	29.9%
研究活動スタート支援	8	3	38%	25.0%
奨励研究	24	7	29%	17.9%
計	244	48	20%	

種目ごとの応募数

研究種目	研究課題数		
	応募	採択	採択率
基盤研究(B)	11,396	2,638	23.1
基盤研究(C)	 36,843	10,975	29.8
挑戦的萌芽研究	 16,757	 3,952	23.6
若手研究(A)	1,736	389	22.4
若手研究(B)	 19,272	5,771	29.9
研究活動 スタート支援	3,777	943	25.0
奨励研究	3,959	709	17.9

基盤研究(C)は、基盤研究の中心。若手研究者から教授クラスまでが一番多く応募する。

挑戦的萌芽研究についても大幅に増加しています。競争が厳しい。

若手研究は2回までしか受給できない。

実際の審査の状況

1. 100件を数週間で審査する。(特に若手Bや基盤C)
2. 2次審査のために250字程度のコメントを作成する。
3. 1つの審査に30分かけると100件で50時間、150件で75時間
1日2時間かけても、25日あるいは37日かかる。
4. 一次審査員の審査は評価を受ける。優秀審査員は表彰される。

審査員は大量の申請書の内容を素早く理解しなければならない。

情報量の多い文章は不可

見易さ・理解しやすい解説

- 詰め込みすぎない(多すぎず少なすぎず)
- 適切な図(意味のない図は不可)
- 強調(下線、網掛け など モノクロ印刷に注意)
- 新しいKey Wordの創造(諸刃の剣の可能性)

理解した解説の実現性

- 実行可能性
- 現有環境での、研究遂行の可能性
- 新たな手法の開発の可能性と論理的説明
- 得られる結果の可能性(最低限の落としどころも)
“結果の社会への還元” 強調

社会・国民への発信

疑問点とその解明による国民の恩恵

最新の技術融合による診断・治療技術向上

画期的な技術の開発・創薬 (AMED、NEDO)



論文のため・自分の疑問解決



興味のある分野への参入；新学術領域

競争率100倍

若手B

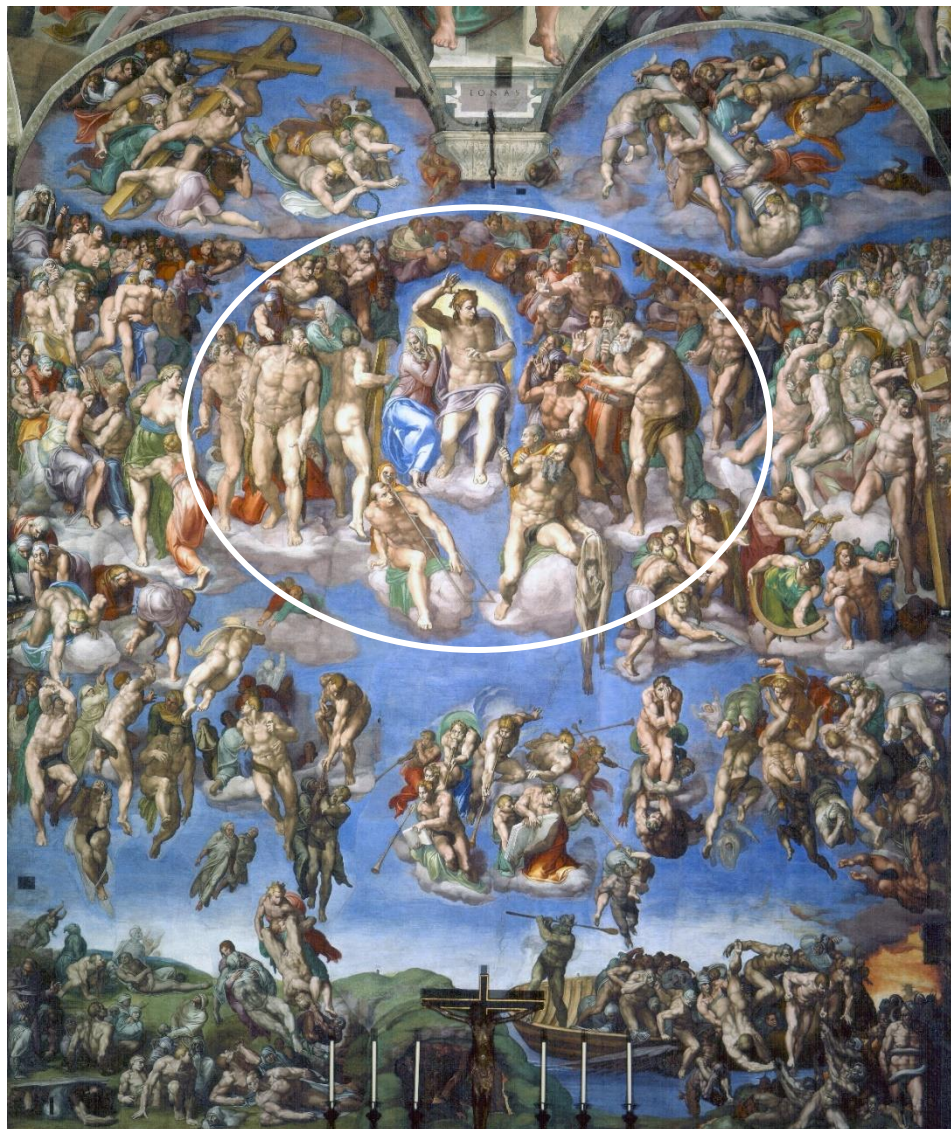
基盤C

挑戦的萌芽

研究課題名(40字以内、英文(半角)の場合は200字以内)

- 申請書の「顔」
- 研究内容を簡潔・的確に表現した課題名
- 新規性をアピールした課題名
- おお、これは!?!と思わせる課題名
 - 全ての審査員が必ず読む項目
 - 申請書を真剣に読むか否かが決まる!
 - 申請書執筆前に仮題を決定
 - 申請書執筆中に何度もリバイス
 - 思いついたフレーズもすぐにメモ

獲得者に頼る



国内発表=0

日本語論文=0

Case Report=0

1, レビューのある
英文雑誌

2, 海外シンポジウム
招待講演

3, 国内シンポジウム
国内招待講演

“出張”を控え努力：4つ以上の業績を目標(年)

新規採択者のうち、代表経験者（本学）

種目	採択数	経験有	経験率	全国採択率
基盤研究(B)	1	1	100%	23.1%
基盤研究(C)	14	13	93%	29.8%
挑戦的萌芽研究	3	1	33%	23.6%
若手研究(B)	20	7	35%	29.9%
研究活動スタート支援	3	1	33%	25.0%
奨励研究	7	3	43%	17.9%
計	48	26	54%	

→基盤で顕著、若手は低め
(年齢上のものと推測)

Analyzed by Mr. 吉見
in 研究協力係

新規採択者のうち、代表or分担経験者（本学）

種目	採択数	経験有	経験率	全国採択率
基盤研究(B)	1	1	100%	23.1%
基盤研究(C)	14	13	93%	29.8%
挑戦的萌芽研究	3	2	67%	23.6%
若手研究(B)	20	11	55%	29.9%
研究活動スタート支援	3	1	33%	25.0%
奨励研究	7	3	43%	17.9%
計	48	31	65%	

→基盤で顕著、若手も上昇

Analyzed by Mr. 吉見
in 研究協力係

新規採択者のうち、部署内の採択経験者との関連分野採択 (共著論文等を業績として調書に書ける)

種目	(1)全採択者			関連率
	採択数	関連有	関連無	
基盤研究(B)	1	1	0	100%
基盤研究(C)	14	14	0	100%
挑戦的萌芽研究	3	1	2	33%
若手研究(B)	20	19	1	95%
研究活動スタート支援	3	3	0	100%
奨励研究	7	6	1	86%
計	48	44	4	92%

→萌芽以外はほぼ関連有
(萌芽は種目の性質と推測)

Analyzed by Mr. 吉見
in 研究協力係

完全新規採択者 ※代表未経験者

種目	採択数	関連有	関連無	関連率
基盤研究(B)	0	-	-	-
基盤研究(C)	1	1	0	100%
挑戦的萌芽研究	1	1	0	100%
若手研究(B)	9	8	1	89%
研究活動スタート 支援	2	2	0	100%
奨励研究	4	3	1	75%
計	17	15	2	88%

→ほぼ関連有

Analyzed by Mr. 吉見
in 研究協力係

獲得者による指導

- 1, すでに業績がある: 副次的な研究可能性
- 2, 専門分野である: 基礎・原理・応用への見通し
- 3, 科研費書類作成のコツを体験している

未経験者の申請書作成: 次ページ

- 1, “義務”としての書類: 査読者の論理、心理を無視
- 2, 新たな分野への提案: 知識不足・アドバイス不能
- 3, “後ろ向き研究” はエビデンスレベルが低い

研究目的(概要) ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。

脳機能研究は医学・工学・教育学など様々な領域に急速に拡がり、「脳の世紀」を支える研究として発展している。近年、脳皮質電位(EEG)の高周波成分である High Gamma Activity(HGA:60-120Hz)が脳機能をよく反映することがわかってきた。この HGA に着目し、従来の脳皮質電気刺激(ECS)に代わる脳機能マッピング法を確立し、リアルタイムに脳機能局在を可視化させることが本研究の目的である。さらに、HGA 以外の EEG 帯域にも着目して解析することで、新たなてんかん診断への道を切り開く。EEG マッピング法を応用して、てんかん発作の発作時脳波や、てんかん波の時間的空間的広がりをわかりやすく可視化することで、てんかん診断の向上や病態の理解が進むことが期待できる。

① 研究の学術的背景

脳機能の歴史は浅く、19世紀半ばから後半にかけてのブローカやウェルニッケによる言語中枢の推定やブロードマンの脳地図から始まる。1930年代にはワイルダー・ペンフィールドによって脳皮質電極刺激(ECS)による機能局在の大まかな地図が作られた。画像技術については1960年代からCT、1980年代からはMRIが登場し、1990年代には機能的MRI(fMRI)の手法により、脳の活動を非侵襲的にリアルタイムに調べる脳機能イメージングの手法が発達した。しかし、fMRIは時間的・空間分解能が低く??意外に高いとの記述もあるが??検索できる脳機能に限りがあるので、ECSには及ばない。

近年脳皮質電位(EEG)の高周波成分である高周波律動(HGA:60-120Hz)が脳機能に関連していることが明らかとなった。EEGは自発脳波のためECSのような痙攣リスクがなく、高い時間空間分解能、および高いS/N比を有する。こうしたことから、ECSに代わる低侵襲かつ精度の高い脳機能マッピング法として注目されている。

実際にわれわれは、このHGAを利用して脳機能マッピングを行い、retrogradeにECSと詳細に比較検討して整合性が認められたことを学会や学術誌で発表した。今後の目標は、リアルタイムのHGA脳機能マッピングである。リアルタイムマッピング法の目標到達点は、脳機能温存目的の覚醒下腫瘍摘出術への応用で、このマッピング法を確立すればECSに続く新たな脳機能研究の歴史が始まると期待している。

一方で、EEG測定ではHGAのみならず α 、 β 帯域さらに δ 帯域までの幅広い周波数が測定できる。特に、てんかん領域においては発作時の速波、および徐波が診断に重要で、発作時EEGに対して広い範囲の周波数を測定・解析することで、てんかん診断への新たな扉を開けられると期待できる。

研究目的(概要) ※ 当該研究計画の目的について、簡潔にまとめて記述してください。..

「脳の世紀」として脳機能研究は医学・工学を含む多くの分野から注目を集めてきて我々脳神経外科医はヒト頭蓋内に留置した電極から脳皮質電位 (ECoG) を計測する。ECoG は他モダリティに比して高周波成分を含む電位変化を捉えることができ、程度の High Gamma Activity (HGA) が脳機能をよく反映していると注目されている。この高速抽出により従来の脳皮質電気刺激 (ECS) の代替法を確立のみならず、脳機能工学・教育学など様々な領域に急速に拡まり、「脳の世紀」を支える研究として発展している。近年、脳皮質電位 (ECoG) の高周波成分である High Gamma Activity (HGA: 60-120Hz) が脳機能をよく反映することがわかってきた。この HGA に着目し、従来の脳皮質電気刺激 (ECS) に代わる脳機能マッピングの研究の学術的背景。..

脳機能の歴史は遡く、100年前のブロードマンの脳細胞地図から始まり、19世紀半ばから後半にかけてのブローカやウェルニッケによる言語中枢の推定やブロードマンの脳地図から始まる。1930年代にはライルター・ベンフィールドによって脳皮質電極刺激 (ECS を用いた) による機能局在の大きな地図が作られた。脳機能画像分野で画像技術については1960年代からCT、1980年代からはMRIが登場し、1990年代には機能的MRI (fMRI) の手法により Blood oxygenation level dependent (BOLD) 現象が発見され、非侵襲的な脳の活動計測法として爆発的に脳科学分野に普及したを非侵襲的にリアルタイムに調べる脳機能イメージングの手法が発達した。しかし、fMRIは課題誘発で変化する血流変化にともなう信号差分を捉えているため、時間的・空間分解能が低く、また時々意外に高いとの記述もあるが時々検索できる脳機能に限界があった。このため実臨床での信頼性は限りがあるので、ECSには及ばなかった。い..

近年脳皮質電位 (ECoG) の高周波成分である高周波律動 (HGA: 60-120Hz) が脳機能に関連していると注目されつつあることが明らかとなった。脳波計測であるECoGは自発脳波のためECSのような電気刺激に伴う痙攣リスクがなく、脳波に比して高い時間空間分解能、および高い信号・雑音 (S/N) 比で高周波成分を捉えるため、その計測時間を短時間で終了することができる。S/N比このためを有する。こうしたことから、本法はECSに代わる低侵襲かつ精度の高い脳機能マッピング法として注目されている。..

現在まで申請者は実際にわれわれは、このHGAを用いて利用して脳機能マッピングを行い、retrogradeにECSの脳機能局在結果とと詳細に比較、検討して、高い信頼性があり臨床応用可能であることを報告した。これまではECoG収集後オフラインで時間-周波数解析を行い、その結果の一部を抽出し脳表に投射していた。本申請では整合性が認められたことを学会や学術誌で発表した。この複雑な処理を自動化することで今後の目標は、リアルタイムのHGA脳機能マッピングを確立するである。リアルタイムHGAマッピング法の最終到達目標到達点は、脳機能温存目的としたの覚醒下腫瘍摘出術への応用である。本手法の確立により、このマッピング法を確立すれば従来のECSを行わずに短時間脳機能マッピングの歴史がに続く新たな脳機能研究の歴史が始まることが期待できるとしている。..

一方で、ECoG測定ではにはHGAのみならず α 、 β 帯域さらに δ 帯域までの幅広い周波数成分も含まれている (図1) が測定できる。特に、てんかん領域においては発作時の速波、および徐波が診断に重要で、発作時、間欠期時ECoGに対しての様々な広い範囲の周波数を測定・解析することで、てんかん症候学へ診断への新たな扉を開けられると期待できる。..

比較検討し、画面上にします。

この機能を使オンにしてく

「脳の世紀」として脳機能研究は医学・工学を含む多くの分野から注目を集めている。そのなかで我々脳神経外科医はヒト頭蓋内に留置した電極から脳皮質電位 (ECoG) を計測することができる。ECoG は他モダリティに比して高周波成分を含む電位変化を捉えることができ、特に 60-120Hz 程度の High Gamma Activity (HGA) が脳機能をよく反映していると注目されている。本申請では HGA の高速抽出により従来法の脳皮質電気刺激 (ECS) の代替法を確立のみならず、リアルタイム脳機能局在を可視化に発展させる。その一方で HGA 以外の ECoG 周波数帯域にも着目して、病的活動と症候とのつながりも解き明かす。

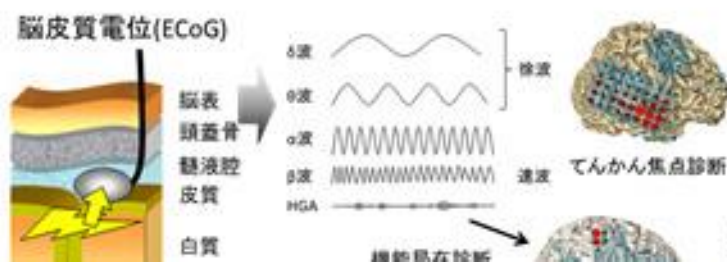
①「研究の学術的背景」

脳機能の歴史は100年前のブロードマンの脳細胞地図から始まり、1930年代にはペンフィールドによってECSを用いた機能局在地図が作られた。脳機能画像分野では1990年代に機能的MRI (fMRI) のBlood oxygenation level dependent (BOLD)現象が発見され、非侵襲的な脳活動計測法として爆発的に脳科学分野に普及した。しかし、fMRIは課題誘発で変化する血流変化にともなう信号差分を捉えているため、**時間的・空間分解能が低く、また検索できる脳機能に限界があった。このため実臨床での信頼性はECSには及ばなかった。**

近年脳皮質電位 (ECoG) の高周波成分である高周波律動 (HGA: 60-120Hz) が脳機能に関連していると注目されつつある。脳波計測であるECoGはECSのような電気刺激に伴う痙攣リスクがなく、脳波に比して高い信号・雑音 (S/N) 比で高周波成分を捉えるため、その計測時間を短時間で終了することができる。このため本法はECSに代わる低侵襲かつ精度の高い脳機能マッピング法として注目されている。

現在まで申請者はHGAを用いて脳機能マッピングを行い、ECSの脳機能局在結果と比較、検討して、高い信頼性があり臨床応用可能であることを報告した。これまではECoG収集後オフラインで時間-周波数解析を行い、その結果の一部を抽出し脳表に投射していた。本申請ではこの複雑な処理を自動化することで、**リアルタイムのHGA脳機能マッピングを確立する。**リアルタイムHGAマッピング法の最終到達目標は、脳機能温存目的とした覚醒下腫瘍摘出術への応用である。本手法の確立により従来のECSを行わずに短時間脳機能マッピングの歴史が始まることが期待できる。

一方で、ECoGにはHGAのみならず α 、 β 帯域さらに δ 帯域までの幅広い周波数成分も含まれている (図1)。特に、てんかん領域においては発作時の速波、および徐波が診断に重要で、発作時、間欠期ECoGの様々な周波数を解析することで、てんかん症候学への新たな扉を開けられると期待できる。



(図1)ECoGの臨床応用
HGAによる脳機能局在診断や

Tips

- 1, 業績一覧を名前別にする規則が撤廃：
年度別記載になり 分担者の業績も同列記載可
- 2, 共著者・共同発表者に入り、
第一・第二、もしくは最終著者を目指す。
もしくは論文責任者 (Corresponding author)
- 3, 論文・国内シンポジウム・招待講演
海外シンポジウム・招待講演
特許・国際特許 (申請中も)

記載例

提案： xxx遺伝子変異を有するYY病治療・予後

臨床における課題

xxx遺伝子:既知の働き・変異の要因

YY病との関与:どの部位に関与、診断の感度・特異度

YY病の当施設における症例数(30-50例?)
そのなかでxxx遺伝子変異を有する割合

統計可能か?

診断方法の原理・感度、計測方法の自施設における信頼性/再現性。

検証済みか?

本診断法を検証する、gold-standard法の組み合わせ。

なにをどこまで明らかにするか?

推察で話を飛躍させない。

統計可能か?

他施設においてマネができる手法への改良。正当性・社会への発信

国際学会発表前に特許・論文執筆・国際学会シンポジウム応募

2-3年後の業績を見据えた戦略の構築

特許;知的財産権

特許<英文論文 科研費応募書類に記載可能

国内特許:企業とのフェアな話し合い

国際特許応募資格(PCT:Patent Cooperation Treaty):JSTによる審査

国際特許(IP):企業とのフェアな話し合い/契約

市場調査 (FTP:Freedom to Operate):企業とのフェアな話し合い/契約

科研費書類では

国内特許申請中

国内特許取得 (JP XXXXXXXX)

PCT出願中(1年半の猶予あり)

PCT加盟国にIP出願:企業の協力

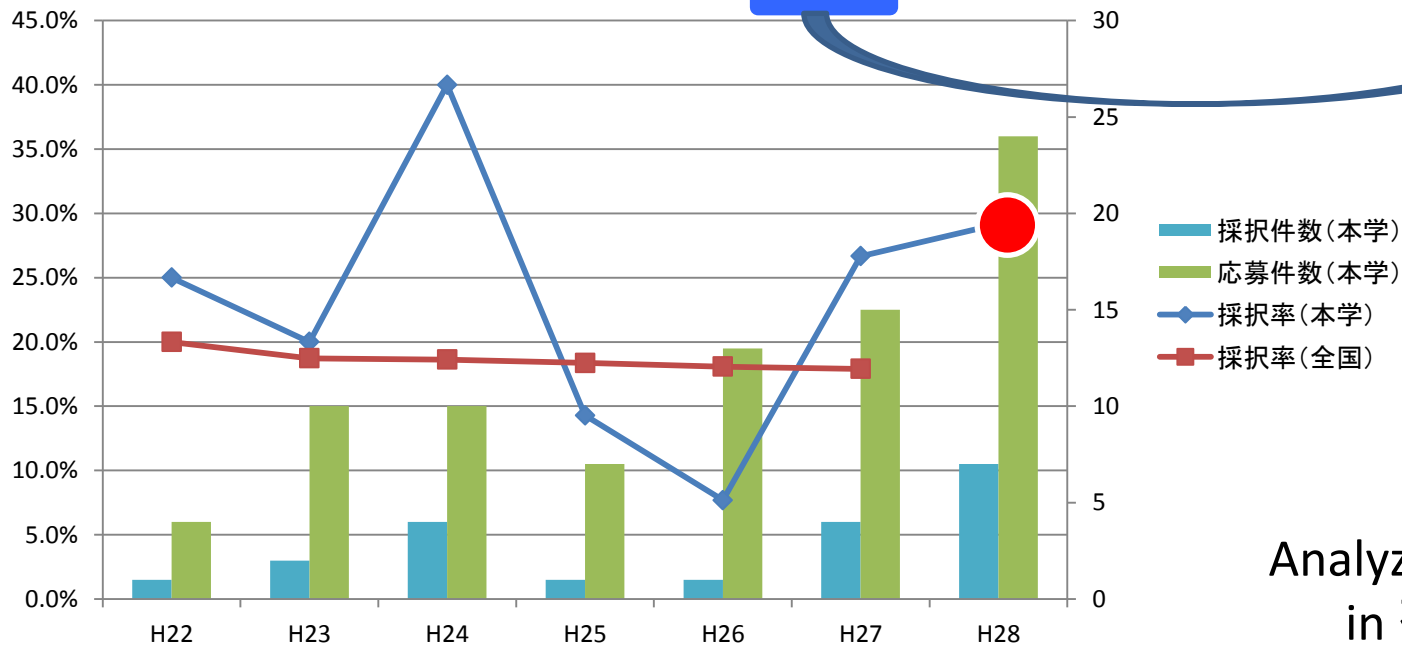
IP取得:国際特許 (EU, US, China, etc)

“それぞれ独自技術の開発である旨を記載“

奨励研究の現状(技術職・事務職専用種目)

年度	本学											
	応募件数			採択件数			採択率			採択金額(1件)		
	計	技術	事務	計	技術	事務	計	技術	事務	計	技術	事務
H22	4	4	0	1	1	-	25.0%	25.0%	-	570	570	-
H23	10	9	1	2	2	0	20.0%	22.2%	0.0%	550	550	-
H24	10	8	2	4	3	1	40.0%	37.5%	50.0%	583	567	600
H25	7	7	0	1	1	-	14.3%	14.3%	-	600	600	-
H26	13	12	1	1	1	0	7.7%	8.3%	0.0%	500	500	-
H27	15	15	0	4	4	-	26.7%	26.7%	-	550	550	-
H28	24	23	1	7	7	0	29.2%	30.4%	0.0%	536	536	-

全国 採択率
20.0%
18.7%
18.6%
18.4%
18.1%
17.9%



Analyzed by Mr. 吉見
in 研究協力係



今後の対策



製薬会社に頼らない体質

研究協力との情報戦

科学研究費

AMED

JST さきがけ・CREST・ERATO

民間助成団体の公募情報

教授

准教授・講師

研究者

教授

准教授・講師

研究者

スタッフ
医員

スタッフ
医員

スタッフ
医員

スタッフ
医員

スタッフ
医員

スタッフ
医員

スタッフ
医員

スタッフ
医員

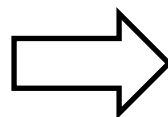
スタッフ
医員

スタッフ
医員

スタッフ
医員

基盤C 若手B

経験者から離れない



学会・研究会・ポスター
は業績にはならない

業績の作り方

寿原記念財団

テルモ研究助成



公益財団法人 助成財団センター
The Japan Foundation Center

民間助成団体の公募情報

<http://www.jfc.or.jp/z-link/link/>

「特別研究員」制度

DC1：大学院博士課程在学者
（期間3年、月額200,000円）

DC2：大学院博士課程在学者
（期間2年、月額200,000円）

PD：大学院博士課程修了者等

※但し、人文社会系の場合、退学者も可（3年月額362,000円
博士の学位を取得していない者は、月額200,000円

RPD：出産・育児による研究中断者復帰支援

PD及び海外特別研究員との併願も可。

（採用期間3年、研究奨励金 月額362,000円

博士の学位を取得していない者は、月額200,000円



国内・国際共同研究の重要性

- 1, 脳情報研究所: 脳特別推進プログラム
- 2, 生理学研究所: 脳特別推進プログラム
京都大学
- 3, 豊橋技術大学: NEDO
- 4, 新潟大学: 生理学教室 基盤A
- 5, g-Tec: EU共同脳科学プロジェクト
- 6, Leica Microsystems: 新製品開発・IP出願