



HONDA FOUNDATION

公益財団法人 本田財団 104-0028 東京都中央区八重洲 2-6-20

Tel 03-3274-5125 Fax 03-3274-5103 <https://www.hondafoundation.jp>

2021年9月30日

## 「2021年本田賞」

### ジョゼフ・フーリエ大学名誉教授、クリナテック研究センター理事長

#### アリム・ルイ・ベナビッド博士が受賞

##### ～パーキンソン病などによる不随意運動に対する 脳深部刺激療法(DBS)の先駆的研究と実用化への貢献～

公益財団法人 本田財団（設立者：本田宗一郎・弁二郎兄弟、理事長：石田寛人）は、2021年の本田賞を、進行性のパーキンソン病<sup>※1</sup>による振戦などの自分の意思とは関係なく、体が勝手に動いてしまう不随意運動に対する脳深部刺激療法（DBS）<sup>※2</sup>の先駆的研究と実用化に貢献を果たしたとして、ジョゼフ・フーリエ大学名誉教授、クリナテック研究センター理事長のアリム・ルイ・ベナビッド博士に授与することを決定しました。

1980年に創設された本田賞は、科学技術分野における日本初の国際賞であり、人間環境と自然環境を調和させるエコテクノロジー<sup>※3</sup>を実現させ、結果として「人間性あふれる文明の創造」に寄与した功績に対し、毎年1件の表彰を行っています。ベナビッド博士は、世界で最初にDBSを進行性パーキンソン病などによる不随意運動の治療に応用し、その実用化に成功しました。DBSは脳の視床下核周辺に電極を埋め、高周波電流の刺激によって進行性パーキンソン病患者の振戦を軽減し、運動機能を回復させる外科的手法です。臨床での有効性が認められたことでDBSは世界各地で普及し、現在までに15万人以上が手術を受けています。

従来、パーキンソン病の治療で最適とされる薬物治療をしても無意識の異常動作を抑制できない場合、凝固術と呼ばれる脳の組織を焼く手術が一般的でした。DBSでは脳に埋め込んだ電極を後に取り除くことができるだけでなく、電流の強度を微調整して病の進行度合いに応じた治療を行うことができます。また、DBSはパーキンソン病だけでなく、ジストニア<sup>※4</sup>などの治療にも用いられており、歩けなかった人が自立できるようになるなど、多くの人のQuality of Life向上に貢献しています。この画期的な治療法を実用化したベナビッド博士の取り組みは、本田賞にふさわしい成果であると認め、今回の授賞に至りました。

本年度42回目となる本田賞は2021年11月17日に授与式が開催され、メダル・賞状とともに副賞として1,000万円がベナビッド博士に贈呈されます。

<ベナビッド博士のパーキンソン病治療の研究について>

パーキンソン病の手術療法の一つである凝固術は1947年に開発されました。パーキンソン病によって活性化した脳の一部（視床または淡蒼球）の神経細胞を熱で破壊することで、運動を調整する機能を正常化させるこの手術は、1950～60年代にかけて盛んに行われました。その後、脳の活性化の要因であるドーパミン<sup>※1</sup>の減少を補う薬が開発され、手術件数は減少しますが、薬の副作用や投薬の長期化（一度投与を始めると生涯にわたり継続する症例が大半）といった課題があり、手術療法が再び注目されるようになりました。

ベナビッド博士は1980年代から、凝固術が脳の目標部位を熱で破壊すると元に戻せない不可逆的なものであることから、より安全で効果的な手術療法を模索していました。凝固術では、熱で破壊する脳の場所を特定し、破壊した際の効果を予測するために電気刺激が用いられていました。ベナビッド博士は施術箇所の周囲に電極を配置し、周辺領域を生理学的な周波数である20～50Hzで刺激しながら患者の動作を観察したところ、およそ130Hz程度の高周波による電気刺激が振戦を止めていることに気づきました。その後、1Hz、5Hz、10Hzといった非常に低い周波数から100Hz程度を検証したところ130Hzの高周波が組織を破壊せず従来の治療と同様の効果を示す最適な周波数であることが明らかになりました。

電極を視床下核に配置し、調整可能な高周波刺激を与えると定位脳手術<sup>※5</sup>と同じ改善効果が得られることを発見したベナビッド博士は、重度のパーキンソン病患者に1987年に世界初の視床刺激療法を、1997年には世界初の視床下核刺激療法を実施しました。振戦と筋硬直が緩和され、5年後も経過が良好であることが発表されると、DBSは世界のパーキンソン病治療における主流の治療法として定着しました。

DBSはパーキンソン病だけでなく、ジストニアによる歩行障害が改善するといった優れた効果も報告されています。また、ドイツではうつ病治療に、アメリカではアルツハイマー治療に、それぞれDBSが用いられています。このように、薬物治療だけでは症状の改善が見られない状況において、DBSは脳の神経回路を正常な状態に戻すために活用され、多くの人のQuality of Lifeの向上に貢献してきました。エコテクノロジーの原点は本田宗一郎が語っていた「技術で人々を幸せにする」ことであり、ベナビッド博士の取り組みは本田賞にふさわしい成果であり、ベナビッド博士の取り組みは、まさに本田賞にふさわしい成果であると言えます

※1 パーキンソン病: 脳の大脳皮質から全身の筋肉に運動の指令を伝える神経伝達物質(ドーパミン)が脳で十分に作られず、運動の調整機能がうまくはたらかなくなる疾患。何年もかけてゆっくりと進行し、安静時振戦(安静時に起こる手足の細かな震え)、アキネジア(動作が遅い、少ない、小さい)、筋固縮(腕や足を動かそうとすると、関節に抵抗が生じる)、姿勢反射障害(重心がぐらついたときに、姿勢を立て直せない)など、体の動きに障害があらわれる

※2 脳深部刺激療法(DBS): DBSとはDeep Brain Stimulationの略。脳の視床下核周辺に電極を、胸部に刺激装置をそれぞれ埋め込み、両方をリードでつないで高周波電流により刺激する。これにより運動機能の回復や震えを抑制して病気による症状を軽減させ、日常生活の動作を改善する治療

※3 エコテクノロジー(Ecotechnology): 文明全体をも含む自然界をイメージしたEcology(生態学)とTechnology

(科学技術)を組み合わせた造語。人と技術の共存を意味し、人類社会に求められる新たな技術概念として1979年に本田財団が提唱

- ※4 ジストニア: 筋肉の緊張の異常によってさまざまな不随意運動や肢位、姿勢の異常が生じる状態
- ※5 定位脳手術: 脳の中の特定の構造物をターゲットとして、そこへ電極を留置して治療を行う方法

## アリム・ルイ・ベナビッド／医学士・医学博士 プロフィール

ジョゼフ・フーリエ大学医学部生物物理学名誉教授

フランス大学研究所名誉教授（シニアメンバー）

フランス原子力・代替エネルギー庁（CEA）

技術研究部門部長 科学顧問

CEA グルノーブル、クリナテック理事長



### 学歴・研修歴

医学学位（グルノーブル大学）

- 1970年 修士論文
- 1972年 脳神経外科医
- 1978年 教授（実験医学）
- 1984年 教授（生物物理学）
- 1989年～2004年 神経外科部門長

科学学位（グルノーブル大学）

- 1973年 科学修士
- 1978年 博士論文（物理学）

兵役：リヨン（衛生部研究センター（CRSSA））

1967年10月～1969年4月

### 科学協会会員

- 1977年 欧州定位脳手術・機能神経外科学会
- 1980年 米国神経科学学会
- 1981年 欧州神経科学学会
- 1998年 運動障害学会
- 1999年 米国脳神経外科学会
- 2000年 脳神経外科コンgres（米国）

### 科学分野における職責

- 1978年～2007年 比較実験医学外科学研究所（LMCEC）所長  
神経生物物理学研究所 所長
- 1984年～1990年 磁気共鳴医学生物学研究所（IRMBM）所長
- 1988年～2007年 研究ユニット INSERM 318（前臨床神経生物学）ユニット長
- 1995年～1997年 遺伝子治療（脳腫瘍）センター センター長
- 2007年～ CEA グルノーブル、クリナテック研究所 プロジェクトディレクター
- 2008年～2021年 CEA グルノーブル、クリナテック、  
エドモンド・サフラ生物医学研究センター センター長

### 医療分野における職責

- 1989年～2004年 ニグアルダ・カ・グランダ病院、クラウディオ・ムナリエんかん・運動障害センター（イタリア・ミラノ）コーディネーターおよび神経外科部長

## 運営に関する職責

科学評議会：

- 1976年～1986年 グルノーブル大学医学部
- 1976年～1986年 グルノーブル大学

運営評議会：

- 1989年～1993年 INSERM（省庁による任命）
- 2006年～2012年 ESRF（欧州シンクロトロン放射光研究所）科学諮問委員会特別顧問
- 2007年～ CEA 研究技術部門部長科学顧問
- 2016年～ WYSS 財団（ジュネーブ）科学諮問委員会

## 受賞歴

- 1971年 ベトゥ賞
- 1972年 優秀論文賞（グルノーブル大学）
- 1993年 電力と健康への貢献賞（EDF）
- 1994年 プレスクラブ賞（イゼール県）
- 1996年 医学・生物学賞（フランス放射線委員会）
- 1997年 PCL 最高賞（科学アカデミー）
- 1999年 科学研究賞（国立健康促進研究財団〈アルジェリア〉）  
ジャン・バラード賞（フランス財団）
- 2000年 クラウス・ヨアヒム・チュルヒ賞  
（ゲルトルート・レームスマ財団〈ケルン〉）  
2000年度科学賞（国際ニューロバイオニクス財団〈ハノーファー〉）  
コチアス賞（スペイン神経学協会〈バルセロナ〉）
- 2002年 シェリントン勲章（英国王立医学協会〈ロンドン〉）  
健康・研究賞（科学・健康研究所）  
ベティ・ダヴィド・ケツァー財団賞（チューリッヒ）  
ディングバウアー賞（ドイツ神経学会〈マンハイム〉）
- 2005年 シュピーゲル・ワイシスメダル（WFSSN〈ローマ〉）
- 2006年 Matmut 賞（医療イノベーションおよび未来基盤財団）
- 2007年 ジェームズ・パーキンソン賞（パーキンソン病財団〈ニューヨーク〉）  
ヴィクター・ホースリー勲章（英国・ロンドン）
- 2008年 運動障害研究賞（米国神経学会）  
第一回国際最高評価賞  
（アメリカ合衆国保健福祉長官〈ワシントン D.C.〉）  
名誉賞（INSERM）  
過去 50 年の医学の勝利（大学病院委員会）
- 2009年 イブセン賞（イブセン財団）
- 2012年 レジオンドヌール勲章オフィシエ
- 2013年 プリツカー賞（マイケル・J・フォックス財団）  
ジェイ・ヴァン・アンデル賞（ジェイ・ヴァン・アンデル財団）
- 2014年 ラスカー賞  
生命科学ブレイクスルー賞  
生涯功労賞
- 2015年 巨匠賞（神経変調療法）
- 2016年 欧州発明家賞  
アンプロワーズ・パレ勲章（フランス外科アカデミー）  
ヴィルヘルム・マグヌス勲章（ノルウェー神経外科協会）
- 2021年 2021年国際脳刺激賞  
ジャン・タライラッハ賞（SSFN）

## 名誉博士

2005年	アイルランド国立大学ゴールウェイ校
2006年	ウェスタン・オンタリオ大学 (カナダ・オンタリオ州)
2008年	マギル大学 (カナダ・ケベック州)
2012年	ポルト大学 (ポルトガル・ポルト)
2018年	ルーヴェン・カトリック大学 (ベルギー・ルーヴェン) 国立交通大学 (台湾・台北)

## 勲章・アカデミー

1997年	教育功労章シュヴァリエ
1999年	医学アカデミー会員 (通信会員)
2002年	レジオンドヌール勲章シュヴァリエ ベルギー王立医学アカデミー会員 フランス学士院科学アカデミー会員
2012年	レジオンドヌール勲章オフィシエ
2016年	教育功労章オフィシエ
2021年	教育功労章コマンドゥール

## 科学協会名誉会員

1998年	ベルギー神経学会
2007年	スペイン神経外科学会 日本神経外科学会 イタリア抗てんかん連盟
2008年	運動障害学会
2012年	ドイツ臨床神経生理学学会
2016年	ブラジル定位・機能神経外科学会
2017年	スペイン定位・機能神経外科学会

## Web of Science からの論文掲載

January 2021: *h*-index 96/95

Results found Sum of the Times Cited 42272 Citing Articles 1357

## Google Scholar からの論文掲載

May 2021: *h*-index 107

Results found 336 articles Sum of the Times Cited 50842 Citing Articles

## 出版物

Benabid AL, Pollak P, Louveau A, Henry S, de Rougemont J: Combined (thalamotomy and stimulation) stereotactic surgery of the VIM thalamic nucleus for bilateral Parkinson disease. *Appl Neurophysiol*, 1987, 50:344-346.

Krack P, Pollak P, Limousin P, Benazzouz A, Benabid AL. Stimulation of subthalamic nucleus alleviates tremor in Parkinson's disease. *Lancet*. 1997 Dec 6;350(9092):1675.

Krack P, Limousin P, Benabid AL, Pollak P. Chronic stimulation of subthalamic nucleus improves levodopa-induced dyskinesias in Parkinson's disease. *Lancet*. 1997 Dec 6;350(9092):1676.

Limousin P, Krack P, Pollak P, Benazzouz A, Ardouin C, Hoffmann D, Benabid AL: Electrical stimulation of the subthalamic nucleus in advanced Parkinson's disease. *N Engl J Med*. 1998 Oct 15;339(16):1105-1111.