



ウイルスベクター開発実績日本一の 平井研究室

ウイルスベクターに特化したわが国初の研究機関

【概要】

- ・群馬大学のウイルスベクター開発研究センターは6年前に設立された、ウイルスベクターの研究・開発に特化した国内初の研究機関です。
- ・同センターでは、
 - ① 新しい性質をもつウイルスベクターや、遺伝子の働きを制御する仕組み(プロモーター)の開発
 - ② ウイルスベクターを用いた遺伝子治療の研究や、難病に対する新しい薬の開発
 - ③ 開発したウイルスベクターを、国内外の研究者へ提供
 - ④ 他大学や研究機関から依頼を受けて行うウイルスベクターの作製支援など、幅広い取り組みを行っています。
- ・センターの目標は、
 - ① 脳科学研究に役立つ新しいウイルスベクターの開発
 - ② それらを国内の研究者に広く提供することで、日本の脳科学研究の国際競争力を高めること
 - ③ 副作用が少なく、より効果的な脳の難病治療につながるウイルスベクターの開発
 - ④ **日本発の遺伝子治療用ウイルス製剤を実用化することです。**
- ・センター設立以来、センター長を務めているのは大学院医学系研究科の平井宏和教授です。平井教授は、35年以上にわたり日本および欧米の最先端研究機関で脳神経科学の研究を続けてきた、**脳神経系に特化したウイルスベクター開発と遺伝子治療研究の第一人者**です。
- ・国が推進する「ウイルスベクターコア」事業においては、**新しいウイルスベクターの開発数や、他の研究機関へのベクター供給件数の半数以上**を、平井研究室が担いました。

「革新脳ウイルスベクターコア」事業の中核担う

群馬大学のウイルスベクター開発研究センターの設立は2019年10月。ウイルスベクター開発に特化したわが国初の研究機関です。未来先端研究機構内の組織です。

同センターは、わが国最大の「ウイルスベクターコア」に発展してきました。ウイルスベクターコアとは、ウイルスベクターを使用したい他の大学・研究機関の研究室からウイルスベクター作製を受託し、平行して新規のウイルスベクターの開発を行う研究施設です。

ウイルスベクターは遺伝子治療だけでなく、生命科学のあらゆる分野の研究で重要なツールになっており、さまざまな分野で使用できる先端的ウイルスベクター開発が求められています。

革新脳ウイルスベクターコア

国のウイルスベクターコア事業が実施されました。その経過は以下のようなものです。

平井教授が関わってきた脳研究プロジェクトは「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明」で、通称は「革

新脳」です。実施機関は国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)。2014年度から10年計画で開始された大型国家プロジェクトです(2024年3月に終了)。

2018年10月に、革新脳プロジェクトの中でウイルスベクターの開発に携わる群馬大学、福島県立医科大学、順天堂大学の計3研究室で、AMEDの支援を得て「革新脳ウイルスベクターコア」が作られました(2021年度末から京都大学が加わりました)。「官」の資金で実施したわが国初の「ウイルスベクターコア」事業でした。

国内外65研究機関に供給

「革新脳ウイルスベクターコア」のなかで、4研究室が供給したウイルスベクターはアデノ随伴ウイルス(AAV)ベクターを中心に、逆行性レンチウイルスベクター、シンドビスウイルスベクター、狂犬病ウイルスベクターとそれらの変異体など29種類と多岐に渡っています(表1左)。供給した先は東京大学、群馬大学、理化学研究所、名古屋大学、京都大学、順天堂大学、大阪大学、生理学研究所、University of Copenhagen、University of Western Ontarioなど国内外65の研究機関です(表1中、右)。

平井教授をはじめ4人の研究室が、革新脳プロジェクトの終了までの5年半で作製し配布したウイルスベクターは合わせて約1,600件に上り、このうち半分以上の873件を群馬大学が供給しました(図2)。

さまざまなウイルスベクターを開発し、主にわが国の脳研究者に供給することで、脳神経科学研究の発展に大きく貢献しました。特に、さまざまな脳の難病の遺伝子治療にウイルスベクターが使用できる可能性が出てきたことは「予期していなかった成果」だと平井教授は言います。

脳統合ウイルスベクターコア

2023年度に終了したAMED「革新脳」に続き、2024年度から新たにAMEDの「脳神経科学統合プログラム(脳統合)」がスタートしました。この「脳統合」は、日本が国として進める大規模な脳研究プロジェクトで、これまでに築かれてきた脳科学研究の基盤をさらに発展させることを目的としています。

本プログラムでは、基礎研究、臨床研究、そして産業界の連携を強化し、

- 認知症などの神経・精神疾患が起る仕組みの解明
- 脳の働きを数理的に再現する「デジタル脳」の構築
- これまでにない新しい診断法や治療法、創薬の種(技術シーズ)の創出——を目指しています。

「脳統合」プログラムの中でも、ウイルスベクターコアが設置され、遺伝子を細胞に届けるためのウイルス技術の開発と提供を担っています。このコア事業には、平井研究室をはじめ、生理学研究所、順天堂大学、福島県立医科大学、名古屋市立大学が参加し、全国の研究者が活用できるウイルスベクターの開発と供給を行っています。

研究ネットワーク

平井研究室は、AMEDウイルスベクターコア事業以外にも、新規ウイルスベクター開発受託や共同研究で、国内外の研究機関・企業などとのネットワークを築いています(図3)

ウイルス種類	件数	組織名	件数	組織名	件数
AAV2/9	486	東京大学	293	国立循環器病研究センター	7
PHP.eB	322	群馬大学	136	川崎医科大学	6
AAV2/1	209	理化学研究所	132	大阪市立大学	6
AAV-DJ	91	名古屋大学	123	藤田医科大学	5
AAV2/2	86	京都大学	114	UCSF	5
AAV2-retro	83	順天堂大学	78	長浜バイオ大学	3
AAV2/8	61	大阪大学	66	北海道大学	3
AAV2/5	35	生理学研究所	53	同志社大学	3
CAP-B10	34	University of Copenhagen	50	岐阜大学	3
AAV2/6	20	国立精神・神経医療研究センター	37	金沢医科大学	3
AAV-F	19	神戸大学	33	金沢大学	2
レンチ(逆行性 HiRet)	17	熊本大学	30	National University of Singapore	2
AAV2.1	16	姫路獨協大学	24	国立成育医療研究センター	2
PHP.S	12	東北大学	20	鹿児島大学	2
レンチ(順行性 VSVG)	9	東京医科歯科大学	19	日本大学	2
PHP.B	8	防衛医科大学校	17	Stanford University	2
AAV2-BR1N	6	岡山大学	15	筑波大学	2
シンドビスウイルス	6	横浜国立大学	15	埼玉県立大学	1
レンチ(逆行性 NeuRet)	3	東京慈恵会医科大学	14	Emory University	1
AAV-MG1.2	3	琉球大学	14	Washington University	1
HiRet	2	山梨大学	13	東京理科大学	1
CPP.16	1	東京女子医科大学	13	国立遺伝学研究所	1
AAV9.2B	1	神奈川工科大学	12	東海大学	1
PHP.N	1	新潟大学	11	創価大学	1
AAV2/rh10	1	University of Western Ontario	11	富山大学	1
AAV2m	1	福井大学	11	Neurociencias HIM CINAC Barcelona	1
AAV2-BR1	1	沖縄科学技術大学院大学	10	合計	1,536
BI30	1	自治医科大学	10		
NeuRet	1	関西医科大学	10		
合計	1,536	量子科学技術研究開発機構	10		
		広島大学	9		
		生命創成探究センター	9		
		慶應義塾大学	9		
		九州大学	9		
		University of Manitoba	9		
		東京都医学総合研究所	8		
		東京薬科大学	8		
		University of California, Irvine	7		
		名古屋市立大学	7		

表1 革新脳ウイルスベクターコアで供給したウイルスベクターの種類と配布先

年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	全期間
平井 G	36	155	131	167	188	196	873
小林 G	5	18	48	81	86	104	342
日置 G	15	14	42	56	71	82	280
高田 G	0	0	0	3	42	59	104
合計件数	56	187	221	307	387	441	1599

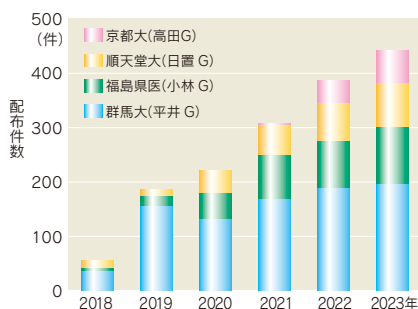


図2 革新脳ウイルスベクターコアの各年度配布実績

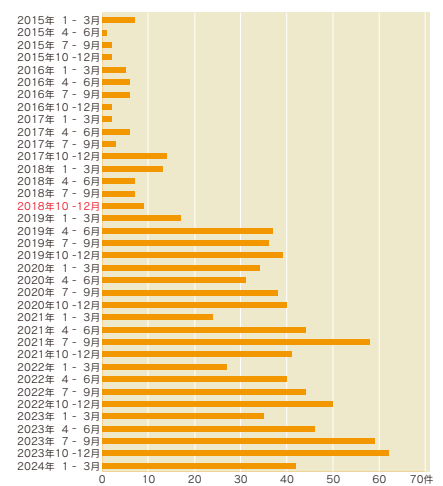


図3 平井グループのAAVベクター配布件数の推移