

# 第3回日本医療研究開発大賞について

## 1. 趣旨

- 医療分野の研究開発の推進に多大な貢献をした事例に関して、功績を称えることにより、国民の関心と理解を深めるとともに、研究者等のインセンティブを高めるための賞。
- 「健康・医療戦略（閣議決定）」及び「医療分野研究開発推進計画（健康・医療戦略推進本部決定）」において賞の創設を記載。平成29年度より毎年、大賞を決定しており、今回は第3回目の大賞の選考・表彰を行う。

## 2. 大賞の概要

### ● 内閣総理大臣賞 1件

極めて顕著な功績が認められる事例

### ● 健康・医療戦略担当大臣賞 1件

特に顕著な功績が認められる事例

### ● 文部科学大臣賞 1件

科学技術・学術の振興の視点から特に顕著な功績が認められる事例

### ● 厚生労働大臣賞 1件

社会福祉、社会保障及び公衆衛生の向上及び増進の視点から特に顕著な功績が認められる事例

### ● 経済産業大臣賞 1件

経済及び産業の発展の視点から特に顕著な功績が認められる事例

### ● 日本医療研究開発機構（AMED）理事長賞 5件程度

若手研究者（45歳未満を目安）で顕著な功績が認められる事例

## 3. 選考

- 関係4省（文部科学省、厚生労働省、経済産業省、総務省）及びAMEDから推薦のあった事例に関して、選考委員会（下記）の選考を経て受賞者を決定。

<選考委員会> 永井 良三（自治医大学長）【主査】

菊地 眞（公益財団法人医療機器センター理事長）

瀧澤美奈子（科学ジャーナリスト）

中山 讓治（日本製薬工業協会会長）

福井 次矢（聖路加国際病院長、聖路加国際大学学長）

横倉 義武（公益社団法人日本医師会会長）

渡部 眞也（一般社団法人日本医療機器産業連合会副会長）

## 4. 表彰式

- 令和2年1月10日（金）17時40分～18時00分 於：総理大臣官邸

# 日本医療研究開発大賞受賞者（1）

賞名	受賞者団体・受賞者名	タイトル	受賞のポイント
内閣総理大臣賞	<ul style="list-style-type: none"> <li>○大阪大学 医学系研究科 教授 金井 好克</li> <li>○田辺三菱製薬株式会社</li> </ul>	SGLT2の分子同定とその阻害薬の開発	腎臓で糖再吸収を担うタンパク質SGLT2を同定。それを阻害し糖の再吸収を抑え血糖値を下げる新たな作用機序の2型糖尿病治療薬のコンセプトを確立し、治療剤として実用化。
健康・医療戦略担当大臣賞	<ul style="list-style-type: none"> <li>○公益財団法人実験動物中央研究所</li> </ul>	最先端実験動物の開発による医療分野の研究開発への貢献	1952年創設以来、実験動物の飼育技術の確立、動物の品質管理研究を行い、日本の実験動物学の発展に大きく寄与。また、臨床と基礎を結ぶトランスレーショナル研究のための動物実験系の開発と提供を行い、インビボ実験医学という科学領域を確立。
文部科学大臣賞	<ul style="list-style-type: none"> <li>○理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー 竹市 雅俊</li> </ul>	カドヘリンの発見と多細胞体制構築機構の解明	細胞同士の接着のために働くタンパク質-カドヘリン-を発見。動物の発生、癌細胞の異常行動、神経疾患等の理解を深めるために多大な貢献。
厚生労働大臣賞	<ul style="list-style-type: none"> <li>○オリンパス株式会社</li> <li>○トロント大学附属トロント総合病院 呼吸器外科教授 安福 和弘</li> </ul>	EBUS-TBNAシステムの開発	超音波内視鏡に吸引生検針を組み合わせることで、リンパ節を含む気管・気管支周辺を低侵襲で病理診断できる機器を実用化。従来型の肺がんステージング診断方法における合併症等の課題を克服。
経済産業大臣賞	<ul style="list-style-type: none"> <li>○株式会社メトラン</li> <li>○聖路加国際大学 名誉教授 宮坂 勝之</li> <li>○国立成育医療研究センター 手術・集中治療部 診療部長 中川 聡</li> </ul>	新生児小児用HFO人工呼吸器の開発と海外事業展開	新生児・小児への負担の小さいHFO人工呼吸器を開発、実用化（HFO:High frequency oscillation 高頻度振動換気）。日本の新生児医療に大きく貢献するとともに、海外にも展開。

# 日本医療研究開発大賞受賞者（2）

賞名	受賞者団体・受賞者名	タイトル	受賞のポイント
AMED理事長賞	○鳥取大学 大学院医学系研究科/染色体工学研究センター 准教授 香月 康宏(かづき やすひろ)	人工染色体技術を用いたヒト化マウス/ラットおよび多機能細胞による創薬支援	従来の遺伝子導入技術では導入できなかった、重要な薬物代謝酵素であるヒトCYP3AクラスターならびにヒトUGT2クラスターの遺伝子のラットへの導入に世界で初めて成功。ヒト化ラットの作製が可能になり、創薬研究等への貢献が期待。
AMED理事長賞	○東北大学 高等研究機構 未来型医療創成センター 助教 高山 順(たかやま じゅん)	「日本人基準ゲノム配列」初版JG1の作成・公開	日本人集団の遺伝的多様性を反映した日本人基準ゲノム配列JG1を構築。JG1は日本人の希少疾患やがんのゲノム解析を高精度化。JG1の解析情報基盤を整備、平成31年2月に一般公開し、普及に努めた。
AMED理事長賞	○理化学研究所 脳神経科学研究センター チームリーダー 村山 正宜(むらやま まさのり)	触覚関連疾患の脳内メカニズム解明に繋がる生理的な知覚とその記憶の神経基盤解明	触覚やその記憶に関わる新規脳回路を発見。疼痛や体感幻覚を含む触覚関連疾患さらには記憶・認知障害などのメカニズム解明に期待。
AMED理事長賞	○東京大学 医科学研究所 特任准教授 山崎 聡(やまざき さとし)	造血幹細胞の低コスト大量培養技術の開発	通常培養で使用する高価なタンパク成分の代わりに安価なポリビニルアルコール(液体のりの主成分と同様)を用いることで、造血幹細胞を安価で大量に培養できる技術を開発。細胞治療のコスト削減や白血病を含む血液疾患の幹細胞治療への貢献を期待。
AMED理事長賞	○九州大学大学院工学研究院 機械工学部門 流体医工学研究室 教授 山西 陽子(やまにし ようこ)	針なし気泡注射器を用いた低侵襲網膜血栓除去新技術の開発	網膜静脈分枝閉塞症に対し、針なし気泡注射器で網膜静脈血栓部へ電界誘起気泡による低侵襲物理的刺激を血管(血栓)へ与えることで血流を回復・改善させる技術を開発。

# 内閣総理大臣賞

エスジーエルティーツー

## SGLT2の分子同定とその阻害薬の開発

### <受賞者>

金井 好克 (大阪大学 医学系研究科 教授)  
田辺三菱製薬株式会社

### <功績>

金井氏は腎臓で糖再吸収を担うタンパク質である「SGLT2」を同定し、田辺三菱製薬株式会社と共に、SGLT2の機能を阻害することにより糖の再吸収を抑え血糖値を下げる新たな作用機序の2型糖尿病治療薬のコンセプトを検証。同社は2型糖尿病治療剤として実用化し、同剤は世界各国で使用されている。

### <概要>

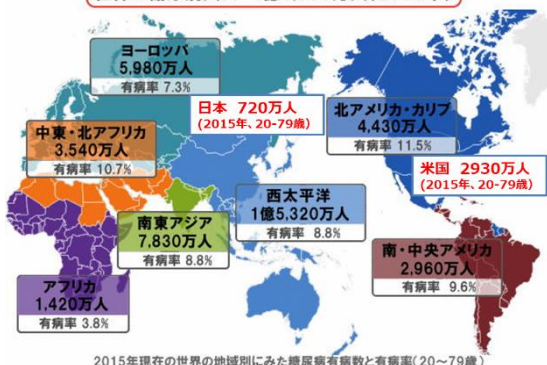
血中の糖（グルコース）は腎臓の糸球体で老廃物とともに濾過される。健常者の場合、濾過されたほとんどの糖が尿細管壁に存在するタンパク質により再吸収され血中に戻されるが、糖尿病患者においては、高血糖のため糖の再吸収が飽和状態となり、尿への糖排泄が血糖値に応じて増加する。

金井氏は、腎臓での糖再吸収を担うタンパク質である「SGLT2」を同定し、田辺三菱製薬株式会社と共に、SGLT2の機能を抑制することで尿中への糖の排泄が促進され、血糖値が低下する効果が得られることを確認した。また、同社は、SGLT2阻害薬であるカナグリフロジンを、2型糖尿病治療剤として完成させた（2013年米国、欧州で製造販売承認。2014年7月に日本で製造販売承認）。

同剤は、「尿中に糖が出る」病気を「尿中に糖を出す」薬剤にて治療する、という逆転の発想から生まれたまったく新しい2型糖尿病治療剤であり、世界88カ国以上の国と地域で承認され、ブロックバスター※となった米国を始めとして世界各国で使用されている。

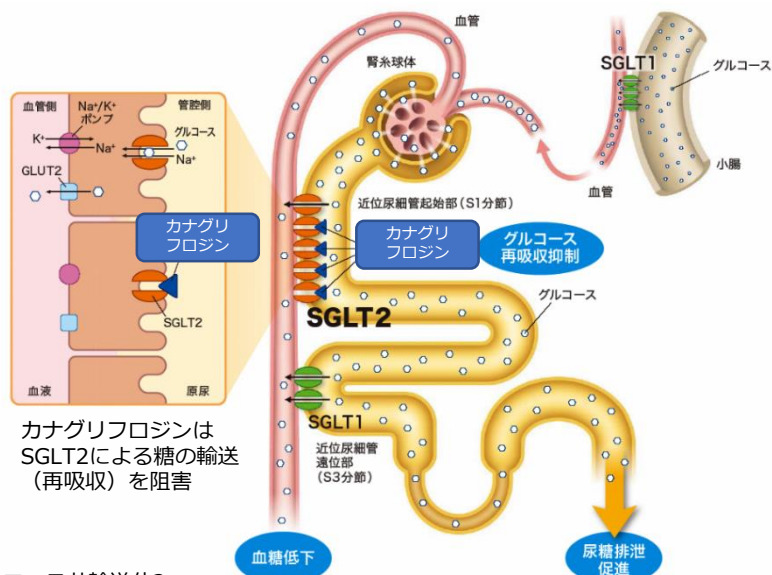
日本を含む西太平洋地区は世界最大の糖尿病人口を抱える

世界の糖尿病人口 4億1,500万人(2015年)



2015年現在の世界の地域別にみた糖尿病有病数と有病率(20-79歳)

腎尿細管のタンパク質SGLTは糖を再吸収し血中に戻す



カナグリフロジンはSGLT2による糖の輸送(再吸収)を阻害

※SGLT2 : sodium glucose co-transporter 2, ナトリウム-グルコース共輸送体2

※ブロックバスター : これまでにない新しい発想で作られた画期的新薬であり、その対象疾患領域において突出した売り上げを誇る医薬品。通常、全世界における年間売上高が10億ドル以上の医薬品をブロックバスターと呼ぶ。

# 健康・医療戦略担当大臣賞

## 最先端実験動物の開発による 医療分野の研究開発への貢献

### <受賞者>

公益財団法人実験動物中央研究所

### <功績>

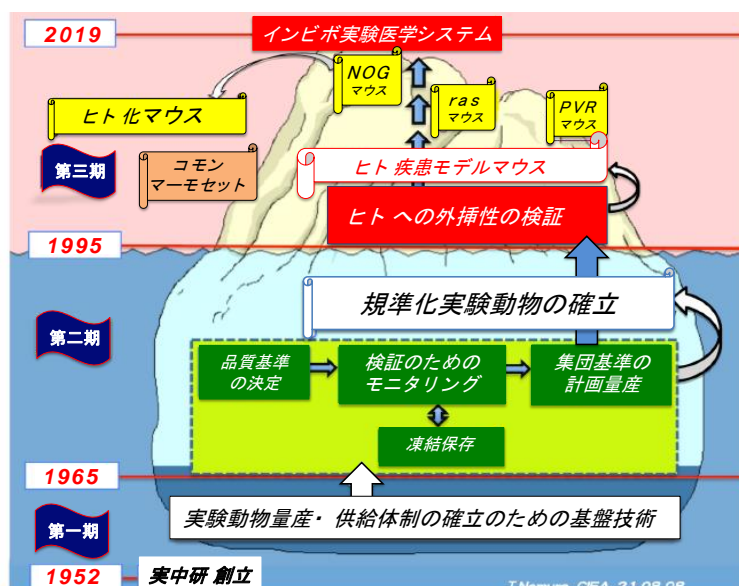
公益財団法人実験動物中央研究所（以下、「実中研」という。）は、1952年の創設以来、実験動物の飼育技術の確立、動物の品質管理研究を行い、日本の実験動物学の発展に大きく寄与した。また、臨床と基礎を結ぶトランスレーショナル研究のための動物実験系の開発と提供を行い、インビボ実験医学という科学領域を確立した。

### <概要>

実中研は、設立後1995年までの約40年間は実験動物の維持生産法、微生物・遺伝的な品質管理法の確立などの基礎研究を行い、無菌動物の維持、生産の技術は現在世界で注目される腸内細菌研究に使われる基盤技術となっている。また、免疫不全ヌードマウスの量産と同時に、大学病院との共同研究として、がん患者より多数のPDXモデルを作出し、日本のがん研究に貢献した。

その後、1995年から約25年間にわたっては、最先端実験動物の開発と実用化に向けて取り組んできており、例えば、ポリオ生ワクチンの神経毒カテスト用にヒトとサルにしか存在しないポリオウイルス受容体遺伝子をマウス染色体に組み込んだポリオマウスをWHOなどと共同開発し実用化した。また、実中研が開発したrasH2マウスを用いることによって、医薬品開発の最終段階で実施されるがん原性試験を通常の2年間から6ヶ月に短縮することが可能となった。免疫不全NOGマウスを開発し、ヒト化マウスという新しい動物実験系を創始した。

### <参考>



実中研の創始者である故野村達次初代所長によって描かれた実中研の理念と歴史。

図は冰山をイメージし、実中研が現在、世に提供する独創的な動物実験系は、約40年間の水面下での営々とした努力で培われた実験動物の基盤技術によるものであることを示している。

# 文部科学大臣賞

## カドヘリンの発見と多細胞体制構築機構の解明

### <受賞者>

竹市 雅俊

(理化学研究所生命機能科学研究センターチームリーダー)

### <功績>

竹市氏は、細胞同士の接着のために働くタンパク質群-カドヘリン-を発見した。そして、特定の細胞同士が選択的に接着する機構、さらには、細胞質因子によって接着が制御される機構を明らかにし、動物の発生、癌細胞の異常行動、神経疾患等の理解を深めるために多大な貢献をした。

### <概要>

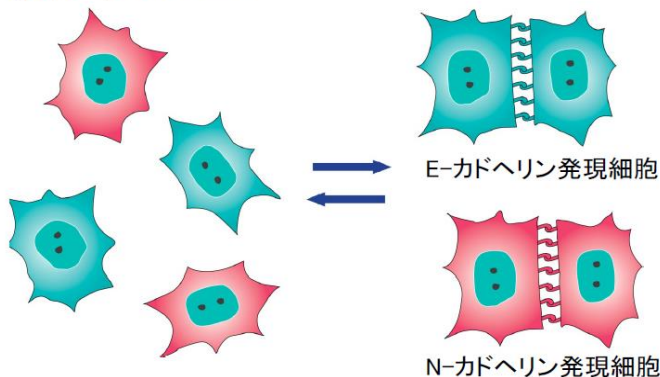
竹市氏は、半世紀に亘り一貫して細胞接着、動物の組織形成機構の研究に邁進し、分子から個体レベルに至る先駆的な業績を国内外に発信し続けてきた。

特に、細胞間接着機構に関する二つの重要な発見によって細胞・発生生物学分野に大きなブレークスルーをもたらした。第一は、多細胞動物の細胞同士が接着するために不可欠なカドヘリン分子群を世界に先駆けて発見、第二は、特定細胞同士のみが選択的に接着する機構の解明である。さらに、細胞接着が細胞質内因子によって制御される機構の解明にも大きく寄与した。

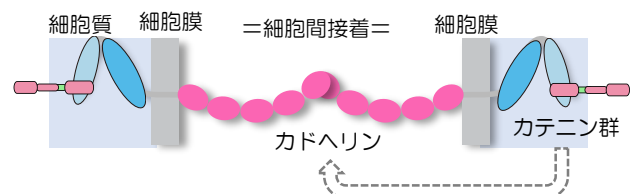
このように竹市氏は、カドヘリン発見を基軸とした研究を包括的に推進し、多細胞体制の構築機構に関する研究を生命科学の重要テーマの一つに押し上げると共に、ヒトの健康を守る研究へと発展させることに著しい貢献をした。

### <参考>

カドヘリンには複数タイプがあり同じカドヘリンをもった細胞どうしがくっつく



カドヘリン接着装置



細胞内カテニン群はカドヘリンの接着機能を支える。カテニンに異常があると組織が崩壊。

# 厚生労働大臣賞

イーバス ティービーエヌエイ

## EBUS-TBNAシステムの開発

### <受賞者>

オリンパス株式会社

安福 和弘（トロント大学附属トロント総合病院 呼吸器外科教授）

### <功績>

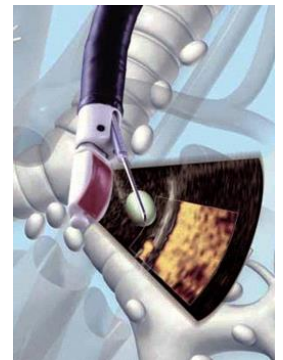
オリンパス株式会社及び安福氏は、超音波内視鏡に吸引生検針を組み合わせるにより、リンパ節を含む気管・気管支周辺を低侵襲で病理診断できる機器を実用化した。これにより、無駄な検査や手術を削減し、それに伴う合併症を減少させ、検査コストの削減への貢献が期待できる。

### <概要>

肺癌において、癌細胞が気管・気管支周囲リンパ節の何処まで転移しているかは、予後に大きく影響する因子であり、治療方針を決定する上で極めて重要な情報である。CT、PET等の画像診断によりリンパ節転移が疑われる症例に対しては、病的な確認が推奨されるが、従来型の縦隔鏡検査は全身麻酔を必要とし、稀ではあるが、重篤な合併症も報告されている。

オリンパス株式会社及び安福氏は、気管・気管支経路で超音波画像ガイド下にリンパ節の細胞・組織を吸引採取する「EBUS-TBNAシステム」（超音波気管支鏡ガイド下針生検）を実用化した。これにより、低侵襲で安全かつ高い診断能をもつリンパ節転移診断法を実現することができ、患者のQOL向上に貢献しただけでなく、検査コストを削減できる。

	縦隔鏡検査	経気管支針吸引生検 (TBNA)	超音波気管支鏡ガイド下針生検 (EBUS-TBNA)
概要	全身麻酔下、胸骨上縁を小さく切開し、内視鏡を挿入して、検査	局所麻酔下、気管支内視鏡により気管・気管支経路で生検 ※気管壁外部は直接観察する事ができず、診断精度に限界	局所麻酔下、超音波内視鏡により気管・気管支経路で超音波画像ガイド下に生検
侵襲	大	小	小
合併症	希ではあるが、重篤な合併症の報告あり		
費用試算*	271,220円 (検査時間を90分、入院期間を4日間と仮定)	(未試算)	64,700円



EBUS-TBNAのイメージ：超音波内視鏡により気管・気管支周囲の超音波画像を描出し、リアルタイムに位置確認しながら、吸引生検針によりリンパ節等の吸引生検を行う。

\*気管支学29巻(2007;29:337-341)

# 経済産業大臣賞

## 新生児小児用HFO人工呼吸器の開発と海外事業展開

### <受賞者>

- ・株式会社メトラン
- ・宮坂 勝之（聖路加国際大学 名誉教授）
- ・中川 聡（国立成育医療研究センター 手術・集中治療部 診療部長）

### <功績>

“世界の赤ちゃんを救いたい”との思いから、メトラン社は比較的低い圧力変動で酸素を肺まで届ける小児用のピストン式HFO人工呼吸器を開発した（HFO：High frequency oscillation高頻度振動換気）。国内では同社のHFO人工呼吸器はほとんどの総合周産期母子医療センターで使用されており、新生児の救命や後遺症の軽減にも役立てられている。また、同社の人工呼吸器ハミングビューは既に出荷の半数程度が海外向けとなっており、これらの取組により日本はもとより世界の新生児医療の発展に多大な貢献を果たしている。

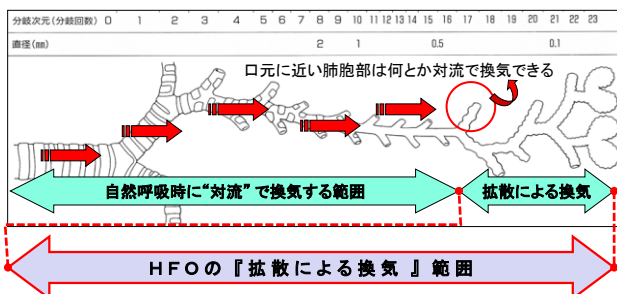
### <概要>

1984年メトラン社は世界初となるピストン式のHFO人工呼吸器の製品化に宮坂氏と共に成功した。HFO方式は高頻度の気圧振動を発生させ、酸素と二酸化炭素の拡散効果を通常の1万倍程度に促進することで酸素を肺まで届ける事ができる。そのため、HFOは比較的低い圧力変動で酸素を肺まで届ける肺に優しい人工呼吸器である。

また、経済産業省の「医工連携事業化推進事業」により、成育医療研究センター中川氏と共同で開発したHFO人工呼吸器（ハミングビュー）は、開発段階から海外展開を考慮した人工呼吸器で、メトラン社は日本が誇る世界トップクラスの周産期医療・新生児医療を、機器と共に海外に発信し、普及させることで現地の医療水準の向上を図ることを目指している。これらの取り組みにより、世界の新生児医療の発展に多大な貢献を果たしている。

### <参考>

#### 高頻度振動換気 (High frequency oscillation)



HFOでは酸素の拡散効果 (diffusion effect) を1万倍程度に促進することで、口元から肺胞まで拡散効果を活用して酸素を届けます。

※ HFOは『比較的低い圧力』と『圧力の振幅が小さい』肺に優しい人工呼吸器です。



メトラン社  
Humming Vue



# AMED理事長賞

## 人工染色体技術を用いたヒト化マウス/ラットおよび多機能細胞による創薬支援

### <受賞者>

香月 康宏（鳥取大学 染色体工学研究センター 准教授）

### <功績>

香月氏は、ヒトにおける薬物代謝や安全性を予測するために、鳥取大学発の人工染色体技術を用いてヒトの薬物代謝酵素の遺伝子群を導入した「ヒト型ラット」の作製に世界で初めて成功した。本技術開発によって、ヒトに対する薬物動態・安全性予測の精度が向上し、医薬品開発のスピードアップと成功確率の向上が期待される。

### <概要>

現在、医薬品開発候補品（抗体・生物製剤は除く）の70%が第二相臨床試験でドロップアウトしている。その大きな要因となっているヒト薬物動態・安全性予測のため、遺伝子ヒト化動物は、創薬研究の非常に重要なツールとなる。しかし、これまでは技術的にその作製はマウスに限られており、よりヒトの外挿モデルとして適しているラットでは、複雑な遺伝子操作の困難さ等によって妨げられてきた。

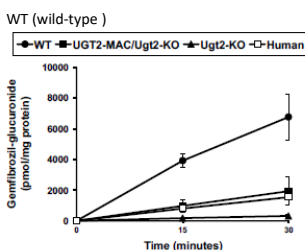
香月氏は、染色体導入技術とゲノム編集技術を組み合わせ、新たに開発した人工染色体技術を用いて、従来のベクターを使用する遺伝子導入技術では分子の大きさが理由で導入できなかった、薬物代謝酵素ヒトCYP3AクラスターおよびヒトUGT2クラスターの遺伝子をラットへ導入することに世界で初めて成功した。さらにゲノム編集技術を利用して、もともと存在するラットのCYP3A遺伝子やUGT2クラスターを破壊し、完全なヒト型CYP3A/UGT2ラットの作製に成功した。

これは、完全ヒト化ラットの提供を可能にしたことを意味する。さらに、人工染色体技術とゲノム編集技術によるヒト型ラットの作製技術は、医薬品開発のための完全ヒト抗体産生ラットや疾患モデルラットの作製にも有用な技術になることが期待される。

CYP3Aクラスター（約300Kbの全チトクロームP450ファミリー-3サブファミリー-Aゲノム領域）  
UGT2クラスター（約1.5Mbの全UDPグルクロノシルトランスフェラーゼファミリー-2）

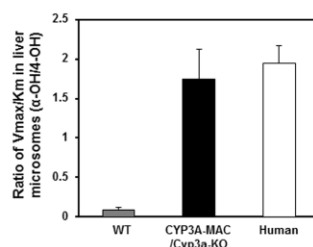


ヒト型UGT2ラットにおける薬物代謝能の比較



ヒト型ラットにおいて、代謝物の生成はヒトと一致していた。

ヒト型CYP3Aラットにおける薬物代謝能の比較



ヒト型ラットにおいて、代謝物の比率はヒトと一致していた。

# AMED理事長賞

## 「日本人基準ゲノム配列」初版JG1の作成・公開

### <受賞者>

高山 順 (東北大学 高等研究機構 未来型医療創成センター 助教)

### <功績>

高山氏は、東北メディカル・メガバンク計画において、複数検体に由来する大量のDNAデータを用いて染色体配列を構築する戦略を立案し、日本人集団の遺伝的多様性を反映した日本人基準ゲノム配列JG1を世界に先駆け完成させた。また、JG1の利用に必要な解析情報基盤の整備や一般公開・普及に努め、日本人の希少疾患やがん等のヒトゲノム解析の高精度化および効率化に寄与した。

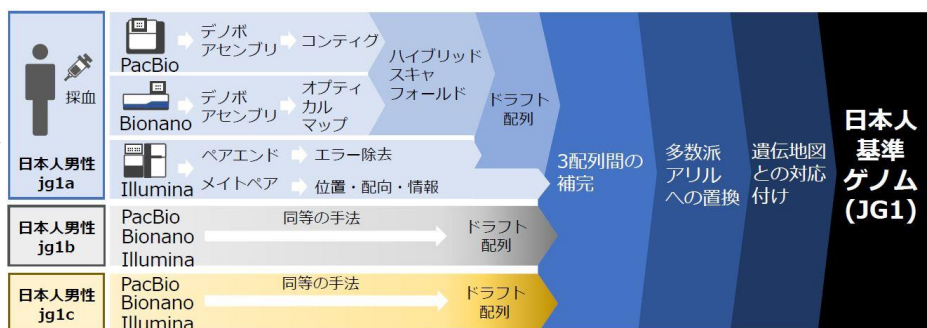
### <概要>

疾患原因バリエーション同定を妨げる国際基準ゲノム配列の問題点を解消するため、各国では民族集団固有の基準ゲノム配列を構築する試みがなされている。高山氏は、最新の解析技術で取得した日本人3検体分のDNAデータの統合にあたり、レアな配列バリエーションを可能な限り除外、国際基準ゲノム配列に全く頼ることなく、日本人集団の遺伝的多様性を反映した日本人基準ゲノム配列JG1を構築した。JG1は他国の基準ゲノム配列よりも群を抜いて高品質であること、複数の小児希少疾患では、国際基準ゲノム配列を用いた従来法に比べ、候補バリエーション数を著しく減少させながらも、真の疾患原因バリエーションは見落とさずに検出できることを確認した。JG1を用いたゲノム解析に必要な遺伝子領域情報等の基盤を整備し、東北メディカル・メガバンクのウェブサイトjMorpに公開、およそ10ヶ月で15カ国353件ダウンロードがなされた。本成果は国民への理解促進のため、各媒体を通じた普及活動を行うとともに、国際学会の招待講演に選出されるなど世界的にも高く評価されている。

### <参考>

#### JG1構築概要

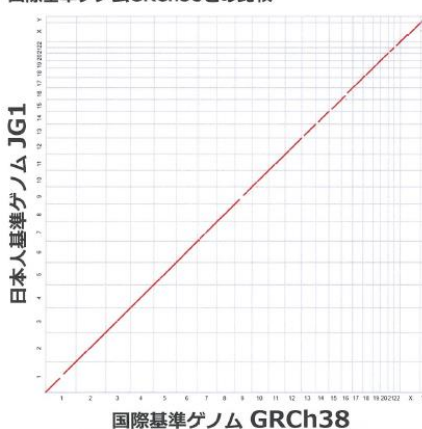
最新のDNA解析技術を用いヒトゲノムの約1000倍に相当する大量のDNAデータを取得し、スーパーコンピュータを用いた超並列計算を数ヶ月単位実行した極めて挑戦的な取組である。



#### JG1の特徴

JG1は国際基準ゲノム配列と同等の配列連続性を示し、高品質である。国際基準ゲノム配列上のレアバリエーション24.6万ヶ所のうち、JG1により24.2万ヶ所が日本人に多数派のアレルに置換され、より日本人のゲノム解析に適した基準ゲノムである。

国際基準ゲノムGRCh38との比較



国際基準: TGCTGCA  
日本人1: TGCAGCA  
日本人2: TGCAGCA  
⋮  
日本人n: TGCAGCA

JG1: TGCAGCA  
日本人1: TGCAGCA  
日本人2: TGCAGCA  
⋮  
日本人n: TGCAGCA



全: 246,464 SNPs

# AMED理事長賞

## 触覚関連疾患の脳内メカニズム解明に繋がる 生理的な知覚とその記憶の神経基盤解明

<受賞者>

村山 正宜 (理化学研究所 脳神経科学研究センター チームリーダー)

<功績>

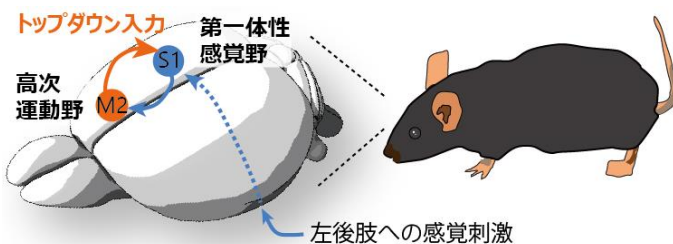
村山氏は触覚やその記憶に関わる大脳新皮質の感覚野と相互作用する高次運動野を発見し、その動作原理を単一細胞レベル、局所/広域回路レベルで解明した。この成果は触覚や記憶形成に関する全く新しい概念の創出につながり、様々な触覚関連疾患さらには記憶・認知障害、脳障害による運動、感覚障害などのメカニズムの解明に寄与することが期待され、世界に大きなインパクトを与えた。

<概要>

慢性疼痛や痒み、体感幻覚（触覚の幻覚）など触覚関連疾患の脳内メカニズムを理解するためには、生理的な条件下における触覚に関連する回路の動作原理の解明が必須である。これまでの研究では、脳の一領域の動作原理に着目した研究が主流であったが、氏は、感覚野に到達した情報が、次に高次運動野に送られ、再帰的に感覚野へ伝播するトップダウン入力を発見した（下図参照）。この研究成果はNeuron誌に掲載され、当該分野における被引用数がトップ1%である高被引用論文として評価され、世界に大きなインパクトを与えた。氏はさらに、このトップダウン入力を担う高次運動野と感覚野とで構成される広域回路が、正常な触覚の形成だけでなく、慢性疼痛などの触覚関連疾患に関与すること、さらに睡眠による記憶の固定化のメカニズムに密接に関与していることを世界に先駆けて報告した。

今後は、病理状態における触覚回路の動作原理の解明、これを基にした脳疾患の予測、予防、回復に繋がる基礎的知見の提示が期待される。

<参考>



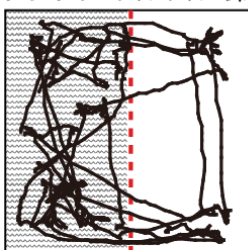
後肢を刺激した情報は、脳の視床を介して第一体性感覚野（S1）、そして高次運動野（M2）に伝わる。M2からS1へ間にはトップダウン入力があり、これによりS1は再び活性化する。

このトップダウン入力は、正常な触覚の形成だけでなく、記憶や慢性疼痛などに関与する。

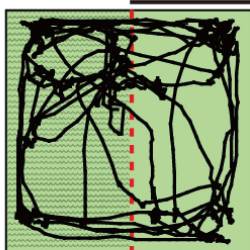
高次運動野から感覚野へのトップダウン入力を選択的に抑制すると、マウスの触覚機能が低下し、ザラザラの床面とツルツルの床面とを正確に区別できなくなり、床面への選好性が無くなる。

ザラザラ ツルツルの床面

15 cm



正常なトップダウン入力がある場合



トップダウン入力を抑制した場合

# AMED理事長賞

## 造血幹細胞の低コスト大量培養技術の開発

### <受賞者>

山崎 聡 (東京大学 医科学研究所 特任准教授)

### <功績>

山崎氏は、これまで生体外での培養・増殖が難しかった造血幹細胞について、通常培養で使用する高価なタンパク成分の代わりに安価なポリビニルアルコール（液体のりの主成分と同様）を用いることで、造血幹細胞を安価で大量に培養できる技術を開発した。細胞治療のコスト削減や白血病を含む血液疾患の幹細胞治療への貢献が期待できる。

### <概要>

山崎氏は、マウスの造血幹細胞を用いた研究から、細胞培養でウシ血清成分や精製アルブミン、組み換えアルブミンなどのタンパク成分が、造血幹細胞の安定的な未分化性を阻害していることを突き止めた。しかし、アルブミンのようなタンパク質を培養液に加えないと、造血幹細胞の細胞分裂が誘導できないことが問題であった。そこで様々な非タンパク成分を検討したところ、ポリビニルアルコール（液体のりの主成分と同様）という化学物質が、血清成分やアルブミンの代わりになること、しかも血清成分やアルブミンと異なり造血幹細胞の未分化性を維持したまま数ヶ月培養可能であること、未分化性の維持には最適な増殖因子の濃度があることを明らかにした。1ヶ月間以上も造血幹細胞を未分化な状態で増幅培養した例は世界で初めてである。本技術により、ドナーから1個の造血幹細胞さえ分離採取できれば、複数の患者が治療できる可能性が示された。

### <参考>

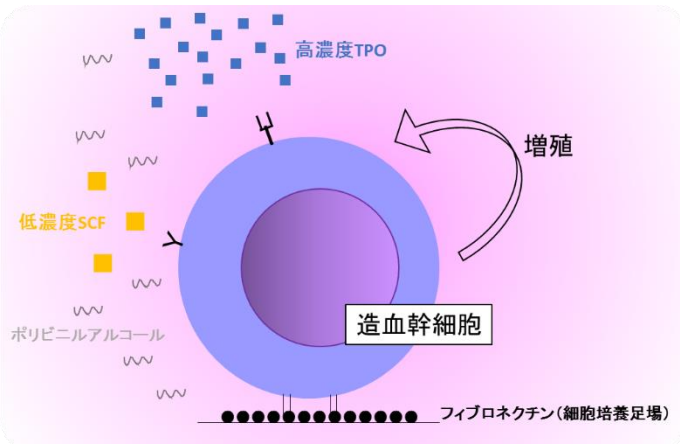


図1: 造血幹細胞の培養概念図

図2 様々な物質を添加した時の細胞増殖

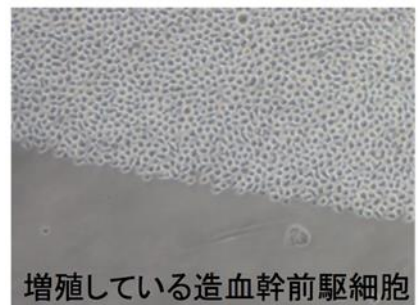
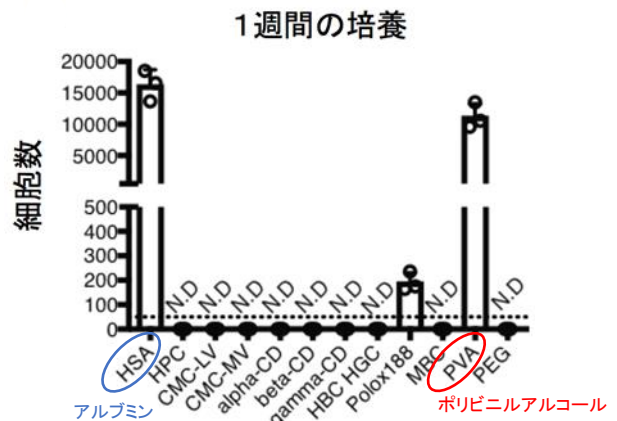


図3 顕微鏡写真

小さな丸い粒が造血幹前駆細胞

増殖している造血幹前駆細胞

# AMED理事長賞

## 針なし気泡注射器を用いた低侵襲網膜血栓除去新技術の開発

### <受賞者>

山西 陽子 (九州大学大学院工学研究院 機械工学部門 流体医工学研究室 教授)

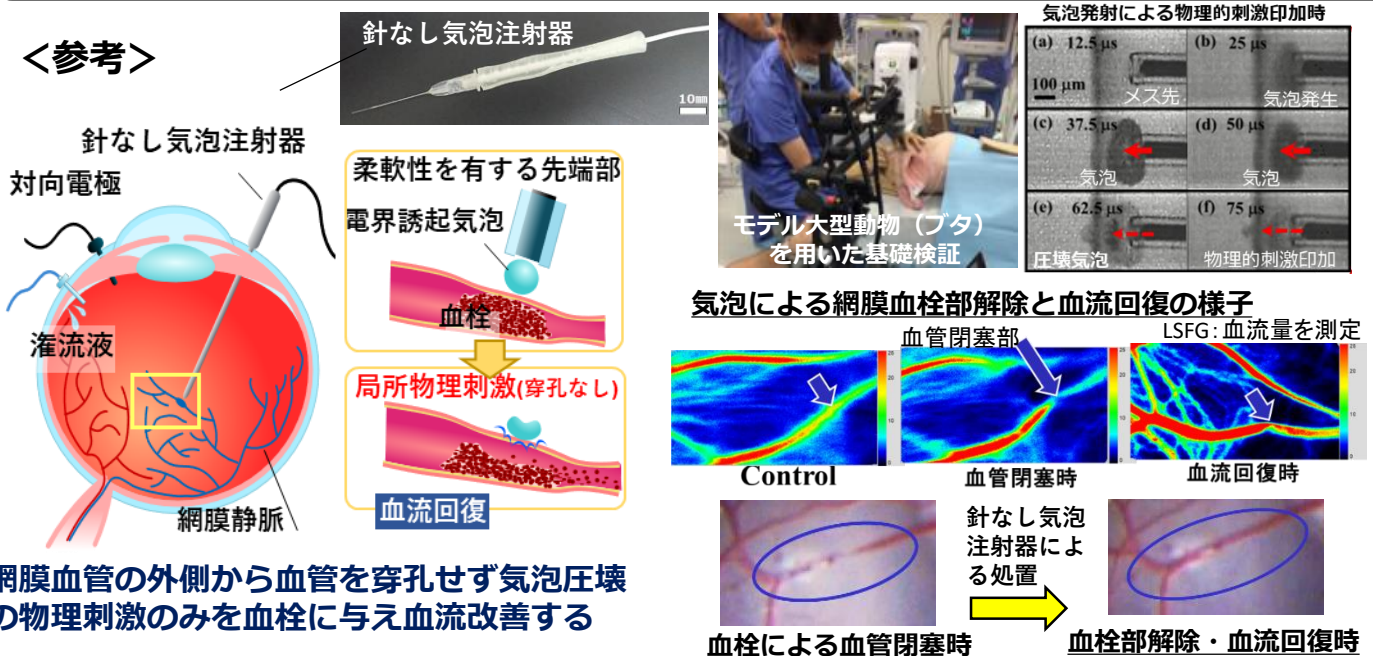
### <功績>

山西氏は、毛細管内の微小な空間内に電界を集中させ、液中に指向性を有する高速気泡列が発射される現象を発見し、この現象を利用して「針なし気泡注射器」を実現した。微細気泡の高速発射で指向性があるために、局部に精度の高い低侵襲な治療を可能とし、網膜静脈血栓部へ電界誘起気泡による低侵襲物理的刺激を血管（血栓）へ与えることで血流を回復・改善させる技術を開発している。

### <概要>

網膜静脈分枝閉塞症に対して、網膜静脈血栓部へ電界誘起気泡による低侵襲物理的刺激を血管（血栓）へ与えることにより血流を回復・改善させる技術を開発しており、対症療法ではなく、根本的に病態を解決する新手法として、独自の針なし気泡注射器を用いて独創的・先駆的的病態回復法の研究を行っている。これまで輸入抗VEGF薬による対症療法しかなかったため、年間約500億円(薬価)もの医療費が支払われてきた。このような現状を打破すべく、網膜静脈血栓の根治療法を目指すオールジャパンの技術による医療機器開発を行っている。これまでモデル大型動物（ブタ）を用いた基礎検証により、本技術は電界誘起気泡の血栓分解による血流回復に有効な方法であることを示す成果が得られてはじめています。これまでの対症療法であった医薬品から治療用医療機器が実用化されることで、年間約193億円以上の医療費削減が見込まれている。

### <参考>



**網膜静脈分枝閉塞症とは：**網膜全体に分布する血管の一つが網膜静脈で、高血圧等が原因で網膜静脈が途絶えると、網膜に出血する網膜静脈閉塞症という疾患になる。静脈の分枝が閉塞すると網膜静脈分枝閉塞症となり限局部位に出血する。急激な視力低下や突然の視野障害等の症状が発症する。