

モバイル点滴デバイスで 患者のQOLを向上する 「アットドウス」



atDose

The progress for next generation

アットドウス株式会社
代表取締役 中村 秀剛





代表取締役 **中村 秀剛**

横浜市在住 50歳。機械工学科
経営学修士(MBA) 中小企業診断士

前職では監査法人トーマツで中小企業の支援や
業務改善と共に、ベンチャー企業の成長支援に注力。
2017年9月1日アットドウス株式会社を立ち上げる。



設立の背景

息子が1歳の時に義父が癌で他界。20年ほど入退院を繰り返す。
最後は全身に転移し会話もできなかった。
また、7年前に祖父、昨年祖母が自宅で息を引き取る。
両親による自宅介護の現場を目の当たりにする。
アットドウスとの出会いは運命。残りの生涯のテーマ。
患者のQOLの向上と家族の負担軽減に取り組む。

強み

金型製造業における
「モノづくり」の経験・知識

システム開発会社における
IT活用の知識・経験

中小企業・ベンチャー経営の
支援・知識・経験



- 現状のデバイス開発状況や研究状況に関する報告
 - ✓ 関連する研究に関するニーズ

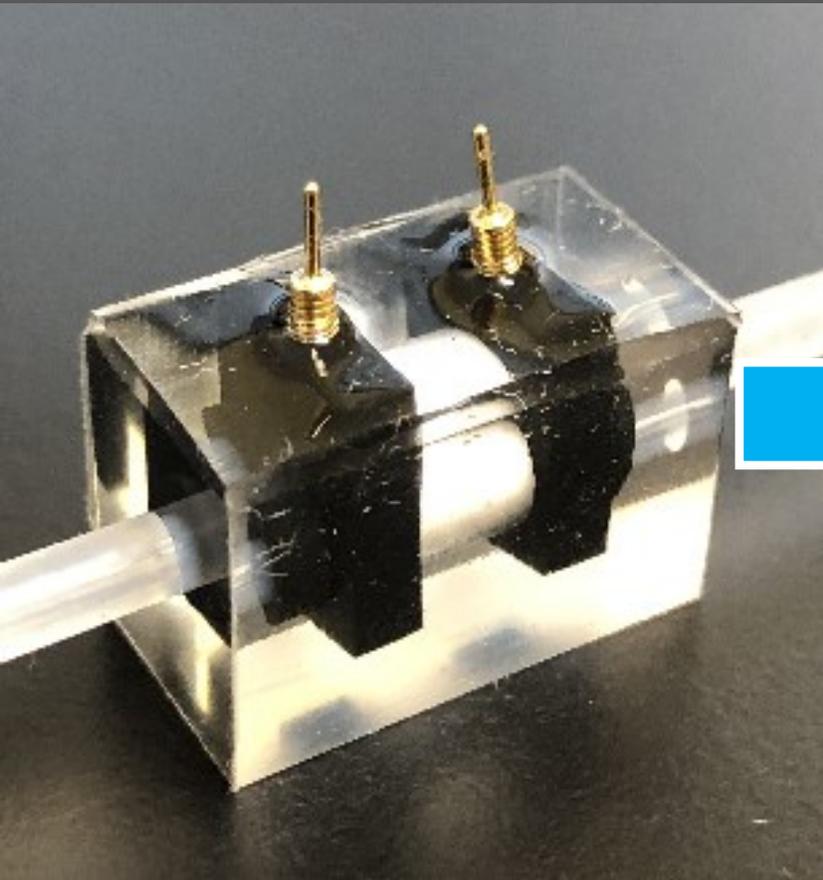
- 当社デバイスの特徴を活かした研究に関するニーズ確認
 - ✓ 超微量（ $\text{n}\ell \cdot \mu\ell/\text{m}$ オーダー）に局所に投薬することができる

- AMED事業の今後の臨床に対する相談

ポンプに特徴



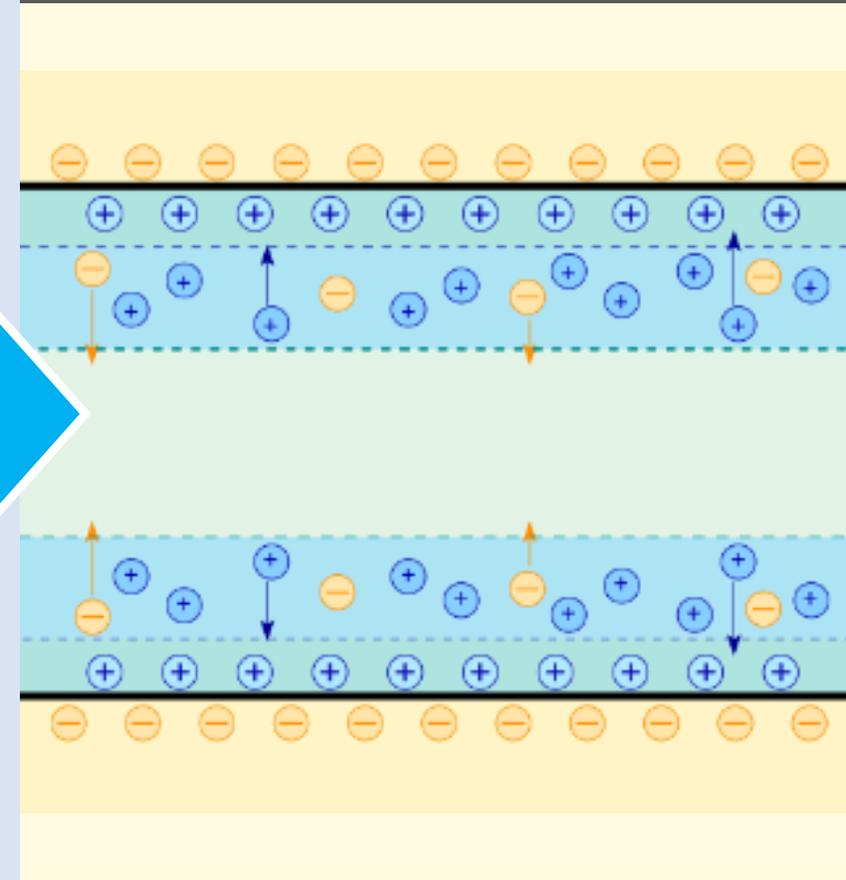
ポンプ



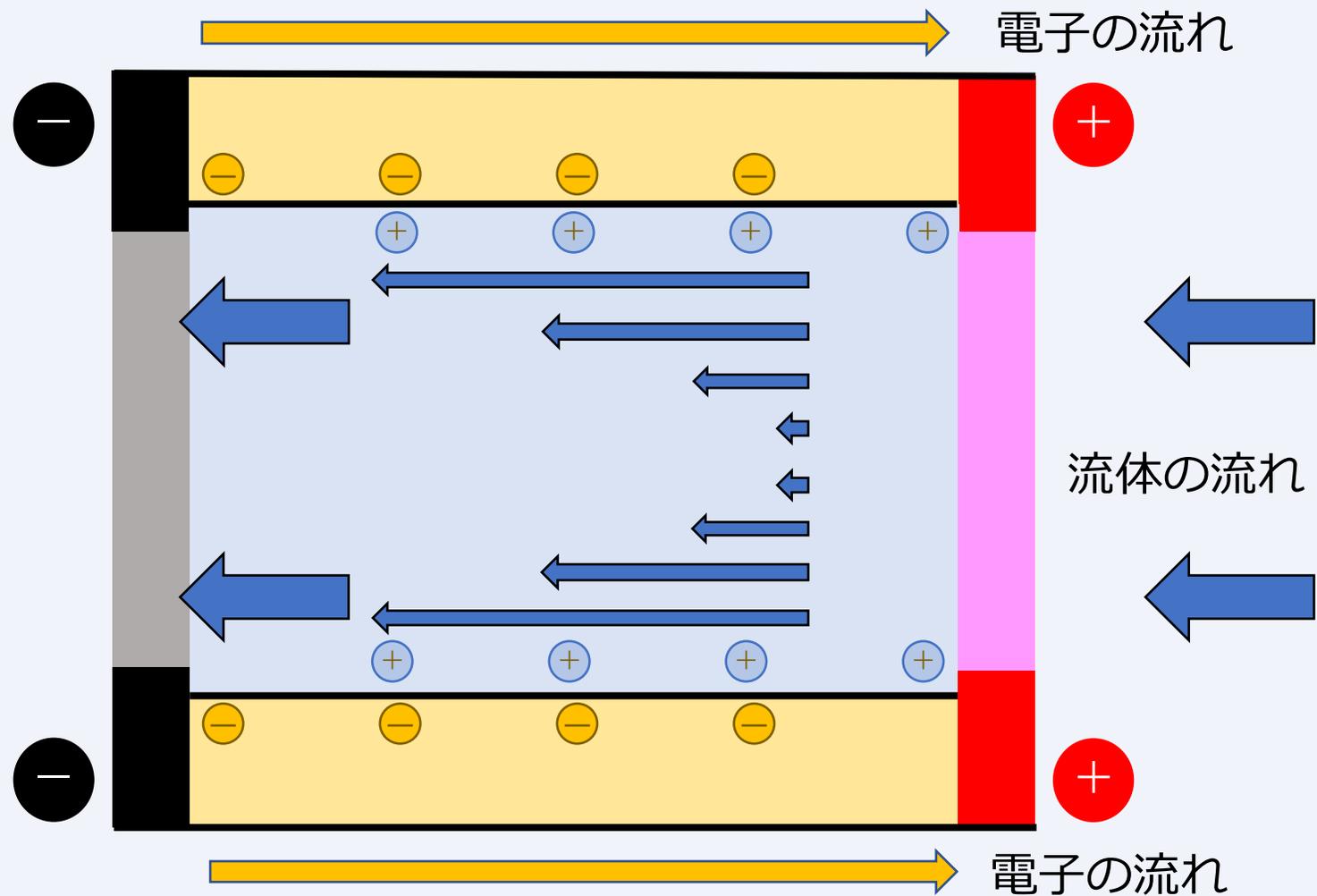
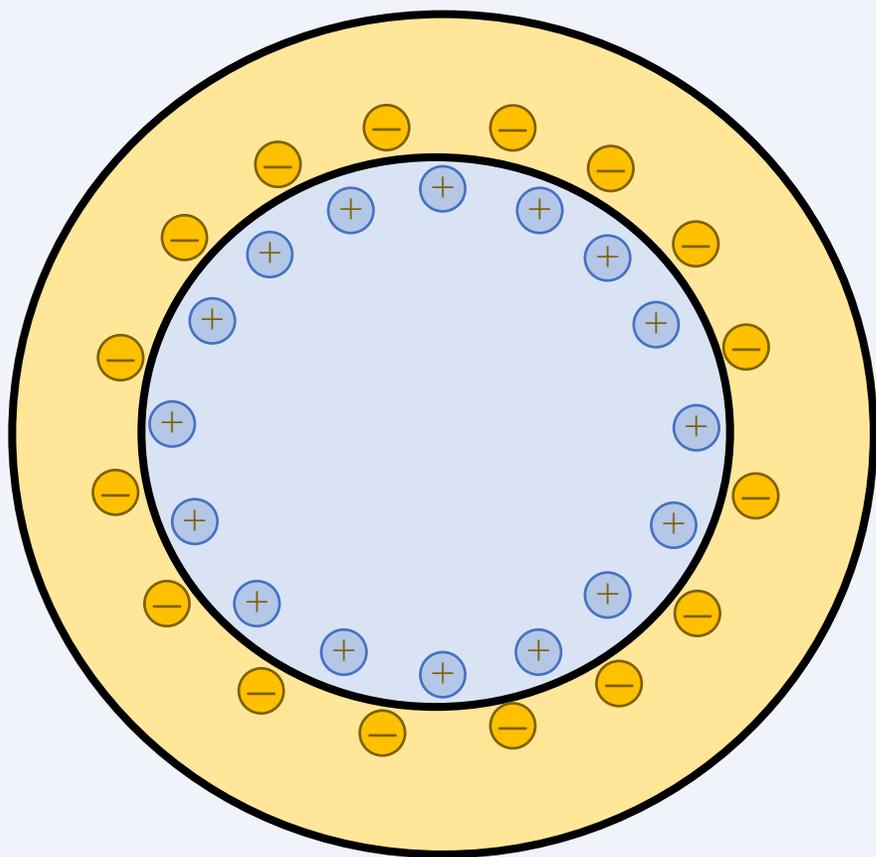
多孔質のセラミック



穴の拡大イメージ



電気の流れを水の流れに変える装置

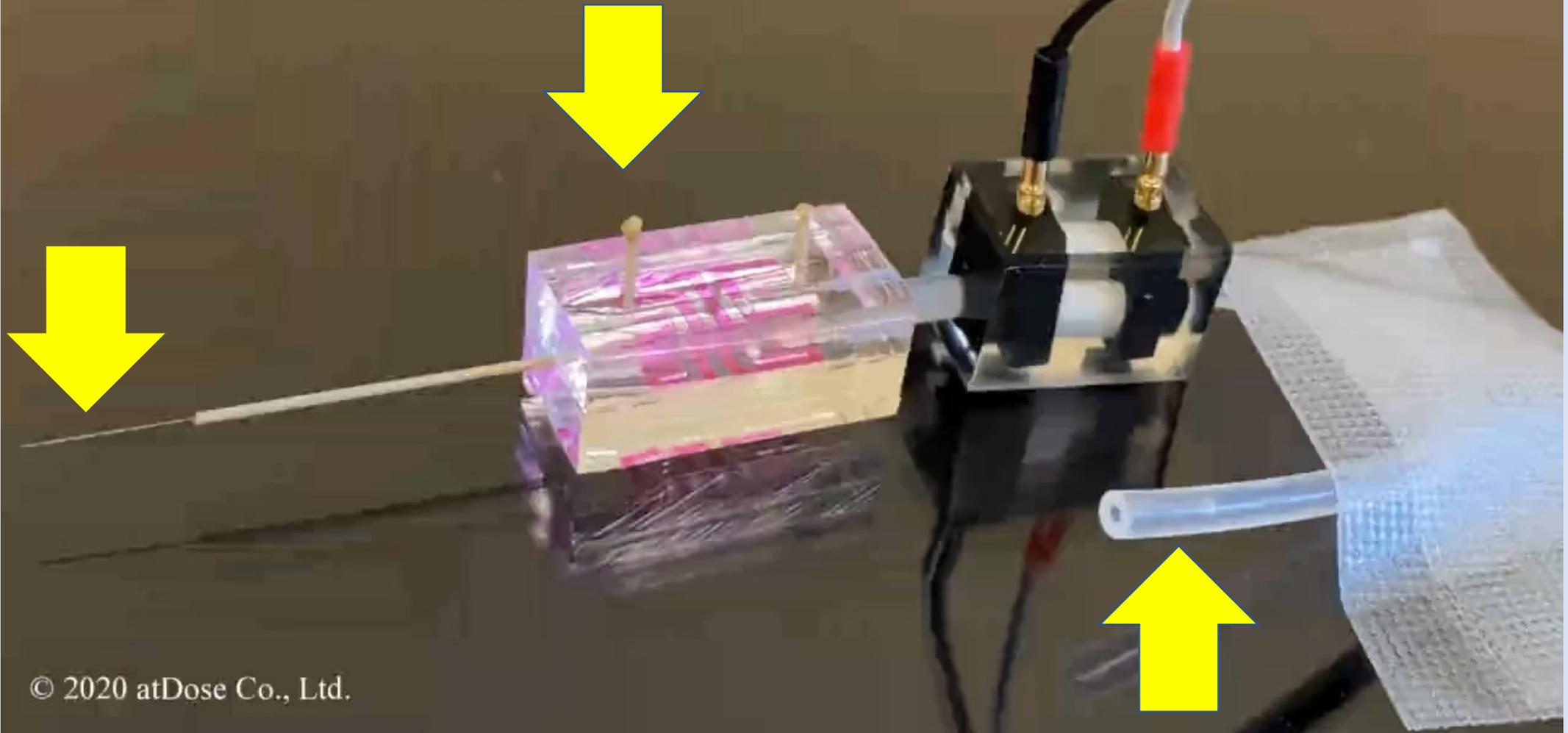


動作検証動画

<https://atdose.com/2020/03/07/prototype-video/>

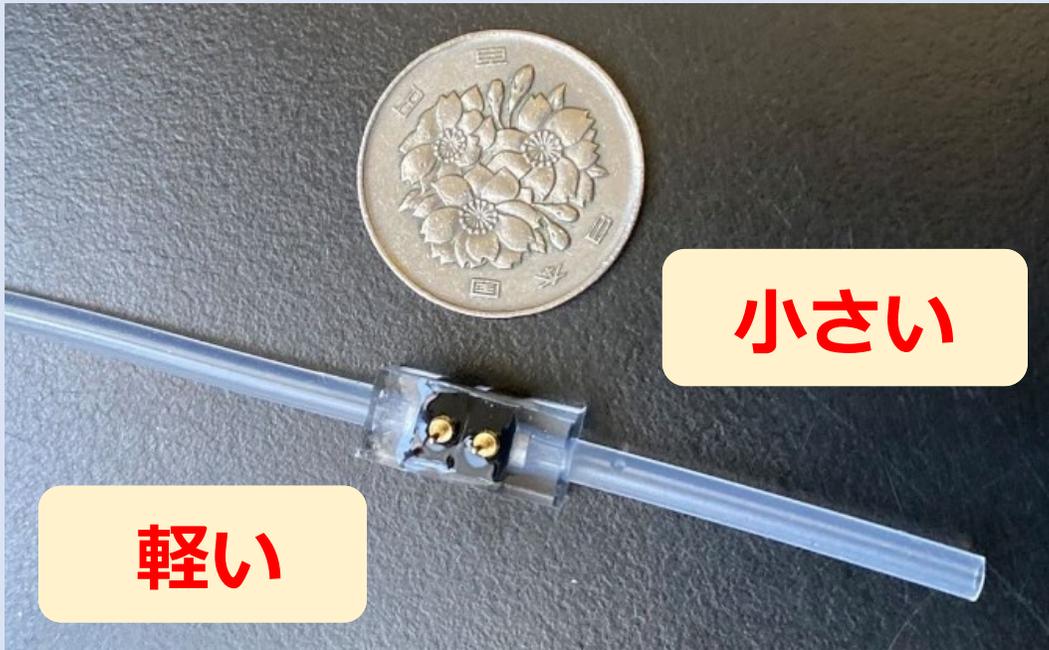


Drug administration test by prototype product (2x speed playback)



© 2020 atDose Co., Ltd.

電気浸透流ポンプの特長①



軽い

小さい



持ち運びに便利



安い



使い捨て医療機器に使える



衛生面で安心安全

電気浸透流ポンプの特長②



消費電流が
とても小さい



長時間の連続使用

その他の特長

振動がない

音がしない

脈流がない



押す力

既存ポンプと同等以上



当社の強み（特許とノウハウ）



電気浸透流は**19世紀**初め、**ロシアの物理学者**が発見



2017年に実用化に成功

	特許の名称	出願日・特許番号	発明者
特許 1	携帯型小型輸液装置	2017年4月21日 PCT/JP2018/015779	平藤 衛
特許 2	薬液投与ユニット、薬液投与モジュール、 薬液投与装置、及び薬液管理システム	2020年4月1日 特許6744527	中村 秀剛

特許① 素材と形状



	特許の名称	出願日・特許番号	発明者
特許 1	携帯型小型輸液装置	2017年4月21日 PCT/JP2018/015779	平藤 衛

デバイスの材料・加工方法


 US 20210100948A1

(19) **United States**
 (12) **Patent Application Publication** (10) **Pub. No.:** US 2021/0100948 A1
Hirafuji (43) **Pub. Date:** Apr. 8, 2021

(54) **PORTABLE COMPACT INFUSION DEVICE** **Publication Classification**

(71) Applicant: **atDose Co., Ltd.**, Yokohama-Shi,
 Kanagawa (JP) (51) **Int. Cl.**
A61M 5/142 (2006.01)
A61M 5/168 (2006.01)
A61M 5/158 (2006.01)

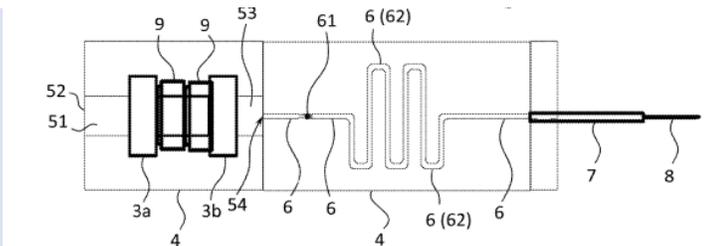
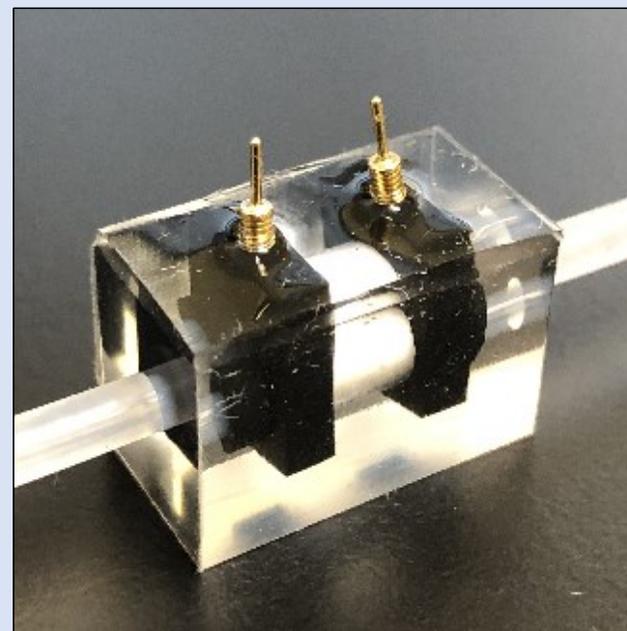
(72) Inventor: **Mamoru Hirafuji**, Kawasaki-shi,
 Kanagawa (JP) (52) **U.S. Cl.**
 CPC *A61M 5/142* (2013.01); *A61M 5/16886*
 (2013.01); *A61M 2206/20* (2013.01); *A61M*
2205/0233 (2013.01); *A61M 5/158* (2013.01)

(21) Appl. No.: **16/605,159** (57) **ABSTRACT**
 A compact infusion device that is easily portable and inex-
 pensive, can be used safely, and can provide a technique
 alternative to intravenous drip. The portable compact infu-
 sion device includes a fluid drive, a fluid holding portion, a
 drug solution holding channel, and a support, wherein the
 fluid drive includes a porous body that allows generation of
 electroosmotic flow and a pair of rubber electrodes each
 containing electroconductive material and having a commu-
 nicating portion, the porous body being sandwiched between
 the communicating portions of the pair of rubber electrodes
 to form a sandwiched structure.

(22) PCT Filed: **Apr. 17, 2018**

(86) PCT No.: **PCT/JP2018/015779**
 § 371 (c)(1),
 (2) Date: **Oct. 14, 2019**

(30) **Foreign Application Priority Data**
 Apr. 21, 2017 (JP) 2017-084081



特許② IoT制御による管理



	特許の名称	出願日・特許番号	発明者
特許 2	薬液投与ユニット、薬液投与モジュール、薬液投与装置、及び薬液管理システム	2020年4月1日 特許6744527	中村 秀剛

当社ポンプとIoTの組合せ

JP 6744527 B1 2020.8.19

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 特 許 公 報 (B1) (11) 特許番号
特許第6744527号
 (P6744527)

(45) 発行日 令和2年8月19日 (2020.8.19) (24) 登録日 令和2年8月4日 (2020.8.4)

(51) Int. Cl. F I

A61M	5/14	(2006.01)	A61M	5/14	510
A61M	5/142	(2006.01)	A61M	5/142	

請求項の数 20 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2020-65560 (P2020-65560)	(73) 特許権者	519449596
(22) 出願日	令和2年4月1日 (2020.4.1)		
審査請求日	令和2年4月9日 (2020.4.9)		

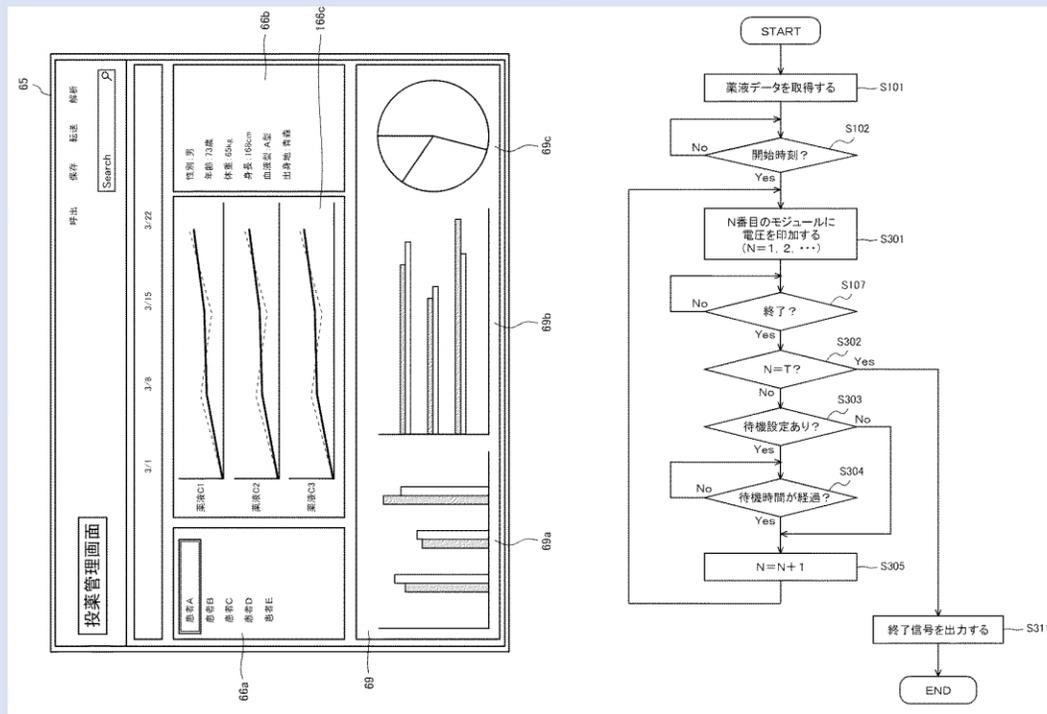
早期審査対象出願

(74) 代理人	100160831	(74) 復代理人	100190274
	弁理士 大谷 元		弁理士 山下 滋之
(72) 発明者	中村 秀剛		
	神奈川県横浜市旭区鶴ヶ峰2丁目4番地54		
	アットドウス株式会社内		

審査官 川島 徹

最終頁に続く

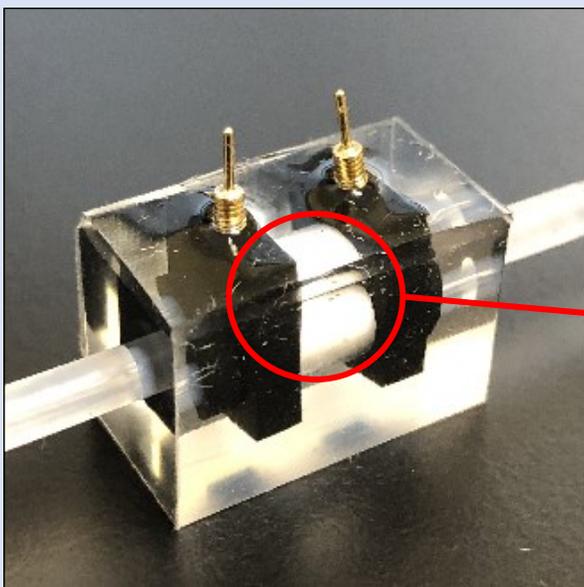
(54) 【発明の名称】 薬液投与ユニット、薬液投与モジュール、薬液投与装置、及び薬液管理システム



非公開のノウハウ⇒一番の参入障壁



電気浸透流を作り出すセラミックの加工



混ぜ合わせる
材料

配合割合

加工条件
(温度・時間)



アットドウス atDose の意味

- **atto** とは、10のマイナス18乗⇒ **超微量**
- **at** とは「…のところに」「…を狙って」という意味⇒ **局所**に
- **Dose** は「服用量」「一服」といった**投薬**を表す言葉

atDoseとは**超微量**に**局所**に**投薬**する**という**意味の造語

接頭辞		記号	10^n	十進数表記
ミリ	milli	m	10^{-3}	0.001
マイクロ	micro	μ	10^{-6}	0.000 001
ナノ	nano	n	10^{-9}	0.000 000 001
ピコ	pico	p	10^{-12}	0.000 000 000 001
フェムト	femto	f	10^{-15}	0.000 000 000 000 001
アト	atto	a	10^{-18}	0.000 000 000 000 000 000 001

チーム構成



中村 秀剛
CEO

元監査法人トーマツ
MBA/中小企業診断士



平藤 衛
CTO

 **ヨダカ技研株式会社**
The progress for next generation



アビジット
COO

医療情報・海外展開



葛城 禎之
社外取締役

デフタ・キャピタル
事業推進本部長



福島 泰三
監査役

公認会計士



中道 聡
製造責任者

機械工学



山田 澄人
執行役員
元 FUJIFILM

元メディカルシステム
開発センター長



ジーバナンドム
海外進出

元横河電機



大塚浩貴
海外担当 執行役員

外資系 案件対応

MBA



黒川 慶彦
契約

弁護士



山下 滋之
知財

弁理士



真鍋 緑朗
QMS

医療機器コンサル



青木 久敏
品質管理

元 東芝メディカル



室谷 剛志
財務

公認会計士

コアメンバー／メディカルパートナー



中村 秀剛
CEO

元監査法人トーマツ
MBA/中小企業診断士



平藤 衛
CTO

 ヨダカ技研株式会社
The progress for next generation



アビジット
COO

医療情報・海外展開



室谷 剛志
財務

公認会計士



青木 久敏
品質管理

元 東芝メディカル



真鍋 緑朗
QMS

医療機器コンサル



城西大学 薬学部
薬粧品動態制御学研究室
藤堂 浩明 先生



 医療法人社団 栄和会
だんのうえ眼科クリニック

だんのうえ眼科クリニック
檀之上 和彦 理事長

2022/8 インド・バンガロールにて研究開始





これまでの主な活動実績

- 2017年09月
横浜市旭区にて会社設立
- 2018年01月
経産省の始動Next Innovator2017 SV派遣
- 2018年09月
NEDO「研究開発型ベンチャー支援事業」採択
- 2018年09月
川崎市 KBIC にて研究所立ち上げ
- 2019年09月
「TECH PLANTER バイオテック
グランプリ」にて「企業賞受賞」
- 2020年02月
横浜市ビジネスグランプリ2020
ファイナリスト「オーディエンス賞」
- 2022年01月
かながわビジネスオーディション2022
ファイナリスト「神奈川県知事賞」
- 2022年04月
令和4年度「医療機器等研究成果展開事業」(9000万/3年)
「眼球内に局所で超微量の投与や吸引を可能とする電動シリンジの研究」



2020年7月21日
＜神奈川県＞
第1種医療機器
製造販売業登録


 先端研究・社会連携本部
 産学イノベーションセンターとは


 研究者情報


 技術相談窓口


 関係規則・様式・
 マニュアル


 FAQ

九州工業大学の研究者 -私たちはこんな研究をしています-

工学研究院・教養教育院・センター（戸畑キャンパス）

失った体の修復を助けるシンプルな材料の創製を目指します。

● 研究テーマ

- ❖ 上顎洞底挙上術への応用を目的とした骨充填用材料の開発
- ❖ 生体内分解性神経再生用ガイドチューブの作製
- ❖ 生分解性有機-無機複合体粒子の創製と薬剤徐放
- ❖ 生分解性有機-無機複合体ファイバーの創製と医用応用
- ❖ ケイ酸化学種の微細構造と細胞応答性

● 分野

医用生体工学・生体材料学，無機材料・物性

● キーワード

生体材料，足場材料，有機-無機複合体，生分解性材料，細胞活性，キトサン，ケイ酸

● 実施中の研究概要

病気や事故などで体の機能を失い、自分の体でありながら、自分の自由にできずに苦しんで毎日を過ごしている人が世界にはたくさんいます。どんどん発達してきた医療技術によって、一昔前では治療できなかった病気や怪我の一部は完治できるようになりました。でも、世界中のいったい何人の人が、高度な医療技術を受けることができるのでしょうか。

そこで、我々は入手しやすい素材を用い、できるだけ簡単な手段で作成でき、かつ高機能を有する生体材料の開発を目指しています。現在は、下記のような材料の開発を中心に高機能を材料に付与することを目的とした研究を行っています。

- ❖ 上顎洞底挙上術への応用を目的とした骨充填用材料の開発

これまで、虫歯や歯周病で歯を抜かなくてはいけなくなった場合、抜いた後は差し歯や入れ歯などを用いる治療が一般的でした。しかし、近年、インプラントという新しい材料と技術が開発され、より自然の歯と近い形で修復できるようになってきています。しかし、インプラントを用いるためには、土台となる顎の骨が必要です。顎の骨は歯が抜けると負荷がかからなくなり、どんどんとやせていきます。このようにやせてしまって失った骨を再生させるための材料開発を行っています。

- ❖ 生体内分解性神経再生用ガイドチューブの作製

現在神経の再生治療は、自家移植が一般的です。しかし、体中を張り巡っている神経に不必要な部分はありません。つまり、自家移植のためにどこか別の場所から神経を取ってしまうということは、別の部分の機能損失を引き起こしてしまう可能性があります。そこで、神経組織が良好に再生する足場となるシートやチューブの開発を行っています。

● 今後 めたい研究

- ① ケイ酸化学種の微細構造と細胞挙動との関係の解明
- ② 有機-無機複合体を用いた骨再生用足場材料の創製
- ③ 有機-無機複合体を用いた抗菌材料の創製



准教授

城崎 由紀

しろさき ゆき

所属

 工学研究院
 物質工学研究系

プロフィール

1977 生まれ
 2005 博士（学術）岡山大学
 岡山大学大学院
 自然科学研究科
 生体機能科学専攻
 博士後期課程修了
 2002 修士（工学）岡山大学
 岡山大学大学院
 自然科学研究科
 物質生命工学専攻
 博士前期課程修了

国際的に活躍できる医者になりたいというのが、大学を目指したもとのきっかけでした。当初の目的は叶わず、悶々と学部時代を過ごしてしまいましたが、卒業研究より新しい医用材料の開発に取り組んでいます。国内外の研究者や医師の先生方に日々叱咤激励されながら現在に至り、シンプルで高機能な新しい材料の開発が最近の目標です。

受賞

1999 Bestows the award of Honorable Mention Upon 2000, Undergraduate Materials Research Initiative at MRS-Material Research Society
 2008 IUMRS-ICA2008優秀発表賞
 2010 平成22年度岡山工学振

- ④有機-無機複合体ファイバーの創製と医用応用
- ⑤有機-無機複合体を用いた神経再生足場材料の創製

● 過去の共同研究、受託研究、産業界への技術移転などの実績

・ 【受託研究】

- ①透析廃液再利用のための新規吸着材および吸着器の開発（A-STEP）（2011-2012）
- ②骨欠損の治療に有効なキトサンヒドロゲを用いた新たな骨充填材の開発（岡山県 特別電源所在県科学技術振興事業）（2010-2011）

・ 【共同研究】

- ①キトサン-シリケート複合体を用いた開頭術後骨欠損修復の材料開発（日機装株式会社）（2010-）
- ②ケイ酸基で置換したリン酸カルシウム骨セメントおよび顆粒：ケイ酸イオンが及ぼす物質特性や生物学的機能の向上における役割（アバディーン大学）（2008-2010）
- ③キトサン-シリケート複合体の医用工学的応用（ポルト大学）（2008-）

● 研究室ホームページ

<http://www.che.kyutech.ac.jp/chem29/>

● Kyutech LAB

<https://www.kyutech.ac.jp/kyutechlab/shirosaki.html>

興会科学技術賞
2010 The Engineering
Ceramics Division Best
Paper Awards at the 34th
International Conference on
Advanced Ceramics &
Composites, Second Place
2011 日本セラミックス協会
国際交流奨励賞21世紀記念個
人冠賞倉田元治賞
2012 第66回（平成23年
度）日本セラミックス協会賞
進歩賞


 先端研究・社会連携本部
 産学イノベーションセンターとは


 研究者情報


 技術相談窓口


 関係規則・様式・
 マニュアル


 FAQ

九州工業大学の研究者 -私たちはこんな研究をしています-

工学研究院・教養教育院・センター (戸畑キャンパス)

10年後の有機化学の常識となる反応を見つけよう

● 研究テーマ

❖有機合成反応の開発と生理活性天然物の合成

● 分野

有機化学、合成化学

● キーワード

有機合成、医薬品の合成、機能性材料の合成、含窒素ヘテロ環化合物の合成

● 実施中の研究概要

私たちが生活の場面にしている物質文明では、有機合成化学は、物質供給という点から大いに貢献してきました。究極的には、目的とする化合物は安価な単純な化合物を出発物質として、短行程で、安価に、安全に、さらに有害な廃棄物を出さずに合成されることが望まれますが、現段階の有機合成化学のレベルは決して満足のいくものではありません。そこで私たちは、新しい概念に基づく反応の開発、および、複雑な構造を有する生理活性天然物を標的化合物とする全合成を研究の二本柱として、この問題に臨みます。いずれも容易ではありませんが、研究は冒険です。やらないことには始まりません。まずは実験！プラスチックの中で起こることこそが「事実」です。

● 今後進めたい研究

新しい概念に基づく反応の開発、および、複雑な構造を有する生理活性天然物を標的化合物とする全合成を研究、とくにアミノ化反応や含窒素化合物の合成

● 特徴ある実験機器、設備

有機合成に関する一般的な器具
 ガラス器具、UV、ガスクロ、液クロ、GC-Mass、IR、旋光計など
 (有機合成に必要な器具と生成物確認・同定の分析機器を保有しています。)

● 過去の共同研究、受託研究、産業界への技術移転などの実績

2009 年度定期的な活動
 有機合成化学協会編集協力委員 (査読、執筆候補者の選考など編集協力)

● 研究室ホームページ

<http://www.che.kyutech.ac.jp/seminar13.html>



教授

北村 充

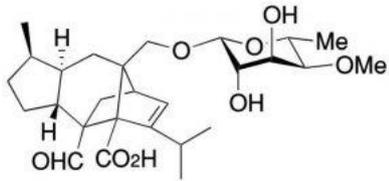
きたむら みつる

所属

工学研究院
 物質工学研究系

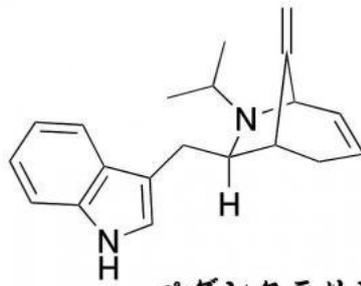
プロフィール

1971
 生まれ
 1999
 博士 (理学)
 東京工業大学大学院
 1999
 東京工業大学大学院
 大学院理工学研究科
 化学専攻博士課程修了
 1996
 慶應義塾大学大学院
 大学院理工学研究科
 化学専攻修士課程修了



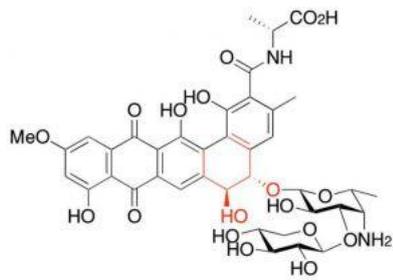
ソルダリン

sordarin (抗真菌)



ペダンクラリン

penduncularine (抗白血病)



ペナノミシンB

pradimicin C (抗HIV、抗真菌)

上記は、当研究室で合成された生理活性天然物の構造式である。

がん免疫療法の奏功率を改善する治療薬の開発

研究開発品の名称：LNP-siRiplet

対象疾患：抗PD-1抗体などの免疫チェックポイント阻害剤が適用となる癌（悪性黒色腫、非小細胞肺癌、腎細胞癌など）。あるいは、まだ適用となっていない癌。

症状：免疫チェックポイント阻害剤による治療で、治療効果が現れない症例。

患者数：～500万人（世界）、～10万人（日本）

治療法：免疫チェックポイント阻害剤との併用（点滴）。

本研究の特徴：細胞傷害性T細胞のRiplet遺伝子の機能を低下させることで、オプジーボやキイトルーダなどのがん免疫療法の奏功率を向上させる。

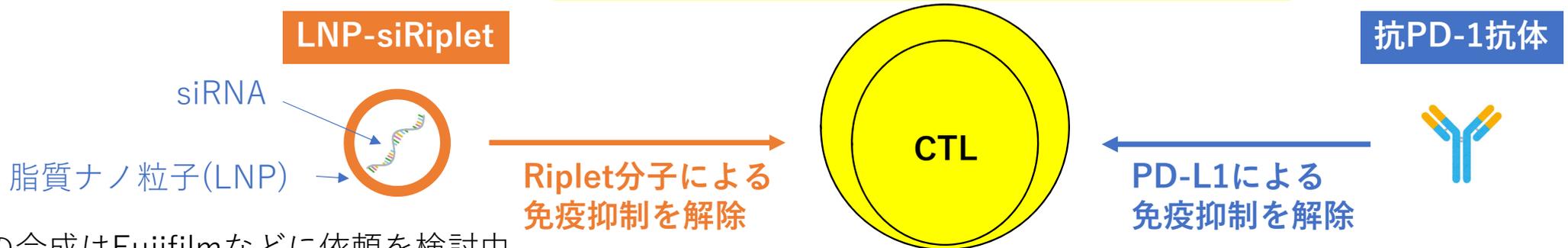
研究のコンセプト

研究の背景：

- 1) Ripletは当研究室で発見したE3ユビキチンリガーゼである(Oshiumi H et al., Cell Host & Microbe 2010 8: 496-509)。
- 2) マウス担がんモデルでは、抗PD-1抗体を用いたがん免疫療法の効果は、Riplet遺伝子をノックアウトすることで増強することを当研究室で発見した (Iwamoto A et al., J. Immunol. 2022; 208: 2067-2076)

作用機序：Riplet遺伝子に対するsiRNAを脂質ナノ粒子(Lipid Nanoparticle: LNP)を用いて細胞傷害性T細胞へ伝達させることで、抗PD-1抗体によるがん免疫療法の効果を増強させる。

二つの異なる抑制経路を同時に解除することで
癌細胞に対する特異的免疫応答が強く活性化する



LNPの合成はFujifilmなどに依頼を検討中

研究データ

Riplet KOマウスでは抗PD-1抗体によるがん免疫応答が増強する

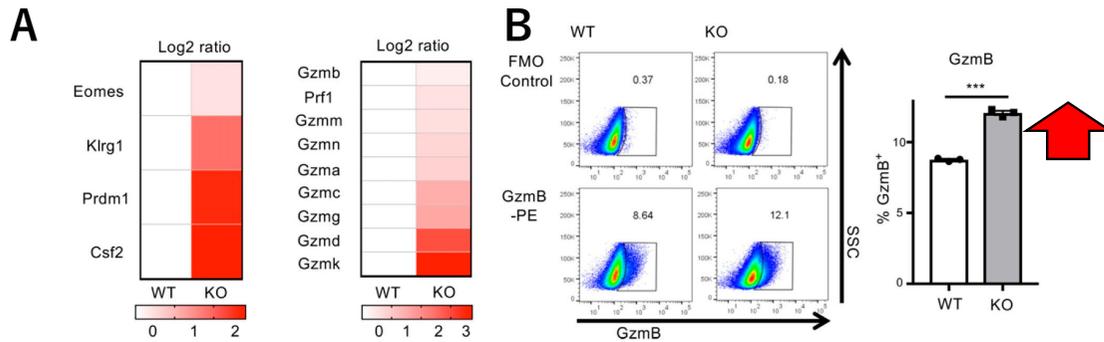


図1
マウスより採取したCD8陽性T細胞を試験管内で刺激したのちの遺伝子発現について網羅的に調べた結果、Riplet遺伝子を欠損させることで、Eomesやグランザイム (Gzm) 遺伝子の発現が亢進した (A)。GzmBのタンパク量についてもRipletをノックアウトすることで増加することが観察された (B)

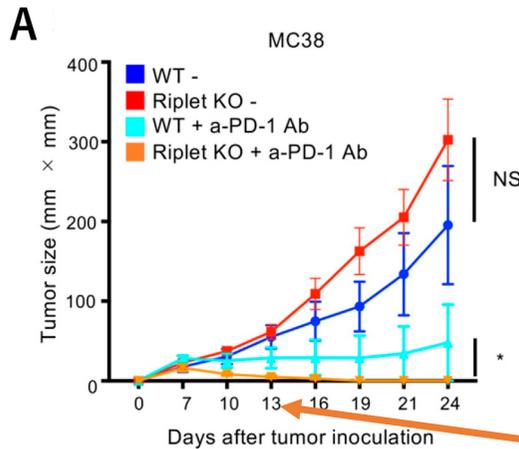


図2
マウス担がんモデルにおいて、抗PD-1抗体を用いたがん免疫療法による治療を実施したところ、抗PD-1抗体単独では消失しなかった腫瘍が、Riplet遺伝子ノックアウトマウスでは完全に消失した。



ノックアウトマウスで観察された現象をヒトで誘導するために、siRNAをドラッグデリバリーの技術を用いてがん患者に用いる。

腫瘍が治療開始後の早期から消失する

今後の予定・研究計画

- 1) がん患者のT細胞のRiplet遺伝子の発現を抑制するために、Riplet遺伝子に対するsiRNAを含む脂質ナノ粒子（LNP-siRiplet）を合成する。
- 2) マウス担がんモデルで、LNP-siRipletを抗PD-1抗体と併用して投与し、LNP-siRipletが、抗PD-1抗体による効果を増加させることを示す非臨床POCを取得する。
- 3) ヒトへの外挿性を示すために、がん患者のT細胞のRiplet発現量と抗PD-1抗体による治療効果との相関を調べる（臨床研究）。
- 4) LNP-siRipletを抗PD-1抗体と併用してがん患者に投与する臨床試験を実施する。

共同研究に期待すること

- 1) マウス動物モデルで得られる知見がヒトへ外挿できることを示すデータの取得（オプジーボなどを用いた治療において、予後とT細胞のRipletの発現量の相関の解析：臨床検体を用いた解析または検体の提供）
- 2) LNP-siRipletを併用したがん免疫療法の臨床試験の実施