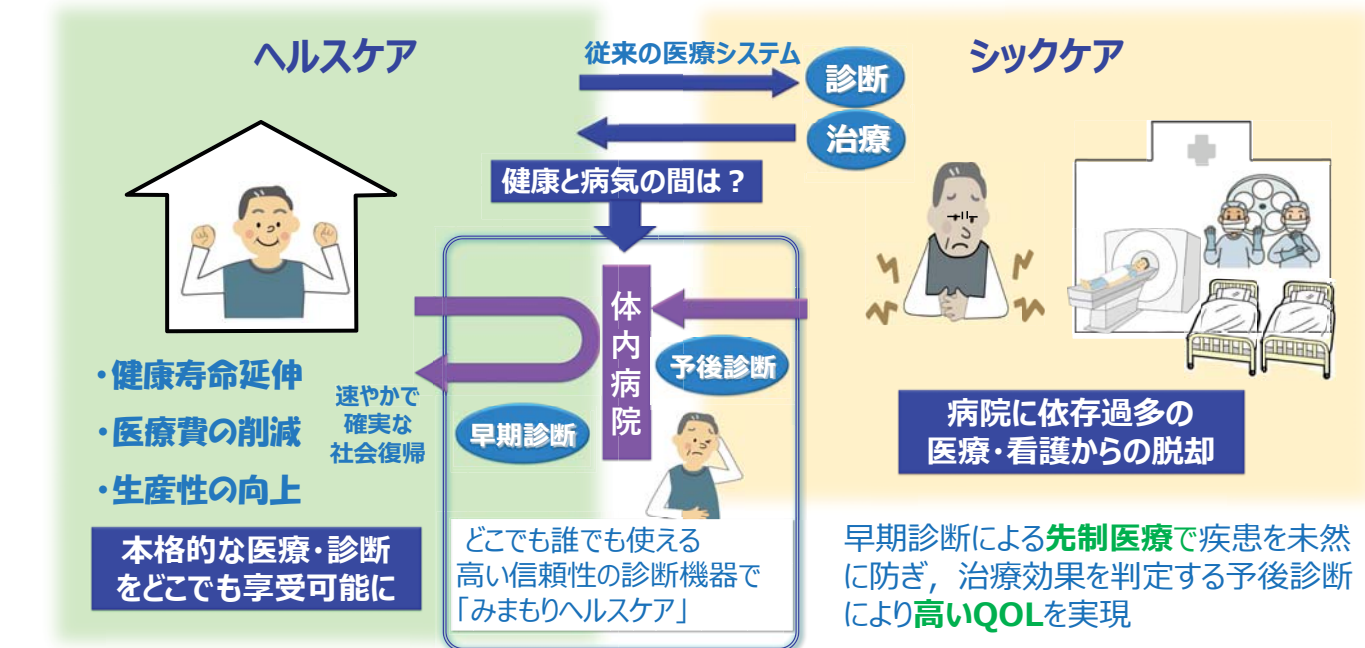


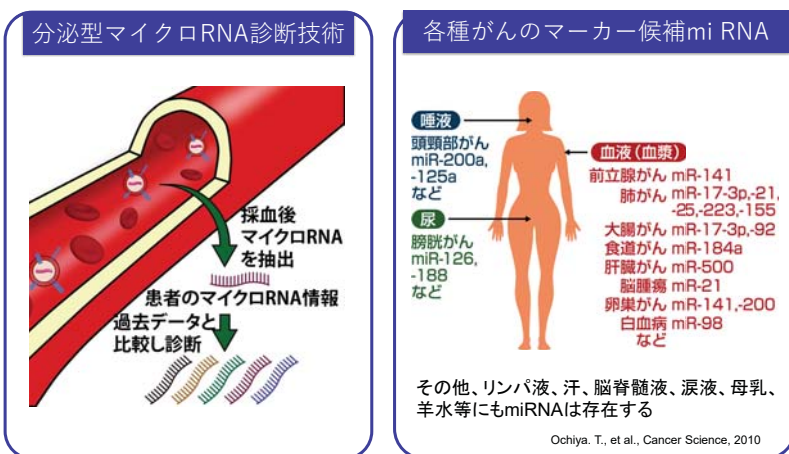
マイクロRNA診断デバイスの開発

体内病院・どこでも診断によるスマートライフケア社会の実現

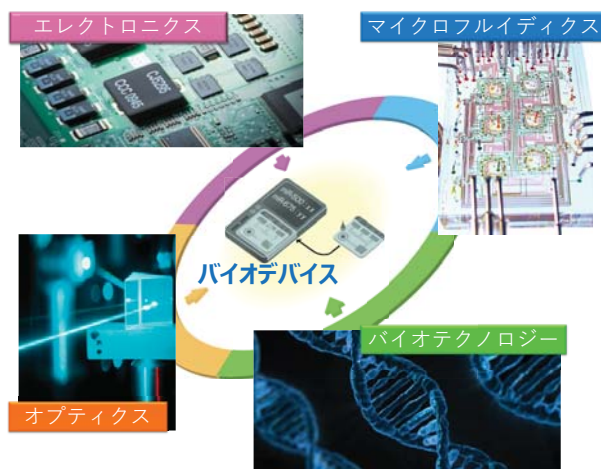


先端テクノロジーで高品質な診断を病院から自宅に

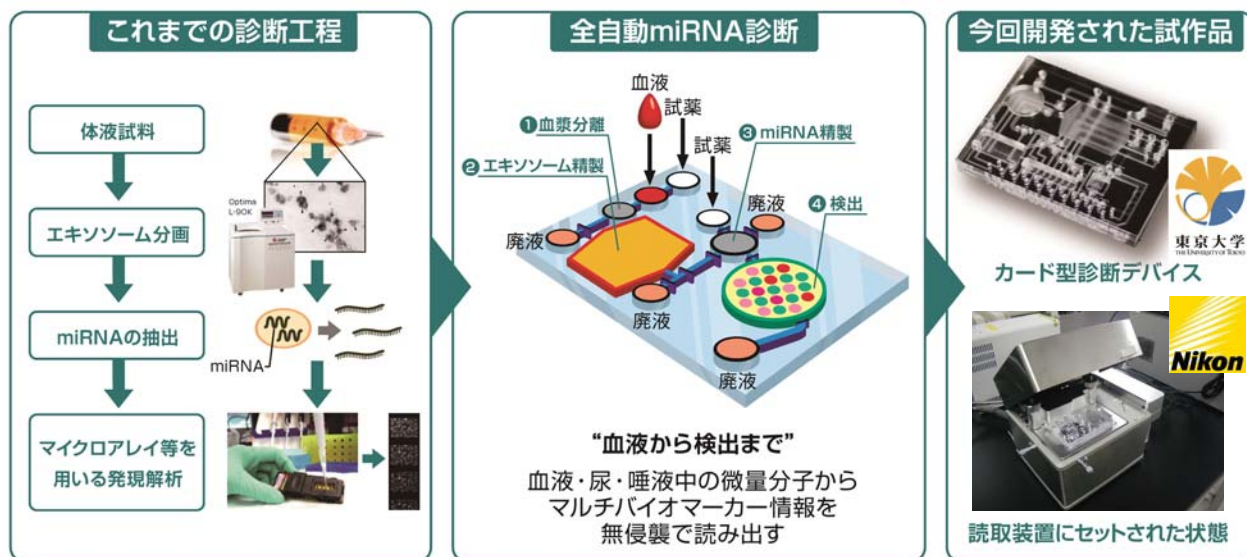
新しいバイオマーカー



集積化デバイス技術



バイオデバイス技術による分泌型miRNAがん診断プラットフォーム

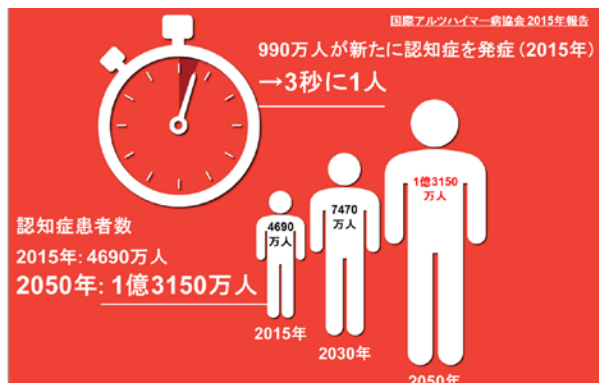


血液脳関門を効率よく通過するナノマシンの開発

Nature Commun. 8, Article No: 1001 (2017)

治療困難な脳神経系疾患

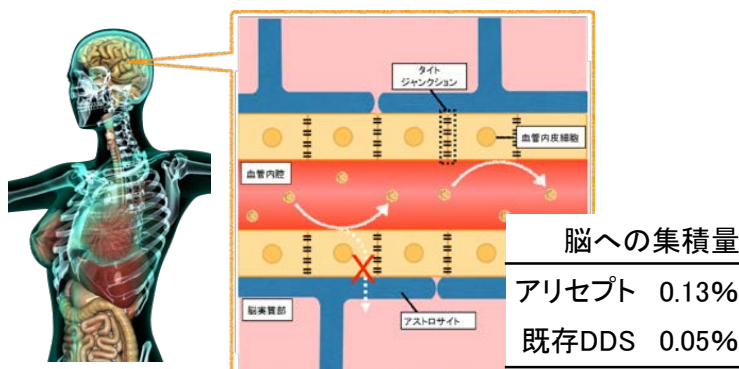
アルツハイマー病、ALS、うつ病etc..



深刻な社会問題である一方、
有効な治療薬の開発が困難

血液脳関門(BBB)が治療を阻む

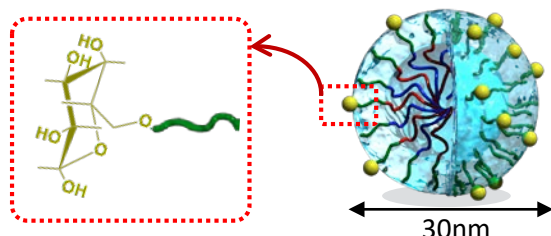
高度に発達した生体バリア



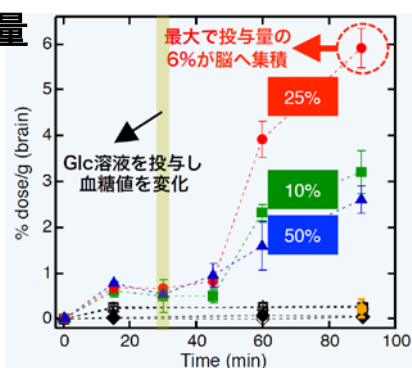
血管内腔から脳実質部への物質輸送を著しく
制限(脳のエネルギー源=グルコースは通過しやすい)

BBBを「越える」ナノマシンが脳神経疾患治療の未来を拓く

ナノマシン表面にグルコースを付与

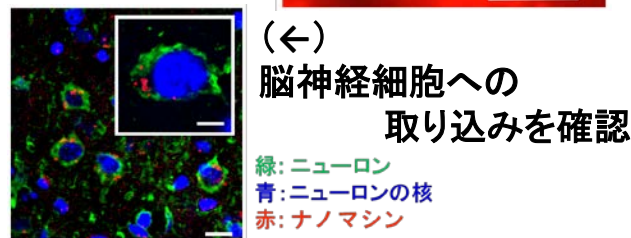
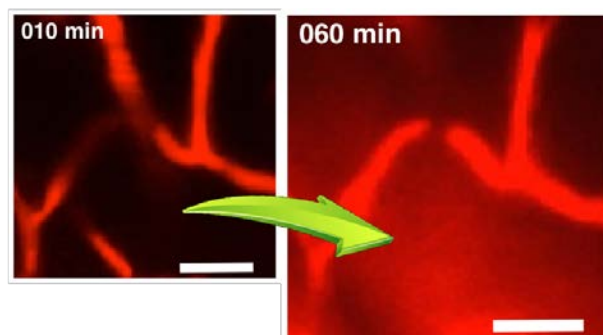


脳への集積量



ナノマシンと血糖の精密な制御により、
脳へ最大6%集積することを確認

ナノマシン(赤)がBBBを通過して
血管から脳実質中(黒)に移動



脳神経系疾患の革新的治療技術の確立
に向け、今後も開発を続ける

ベンチャー設立による社会実装の加速

株式会社ブレイゾン・セラピューティクス

BRAIZON
THERAPEUTICS

Mission

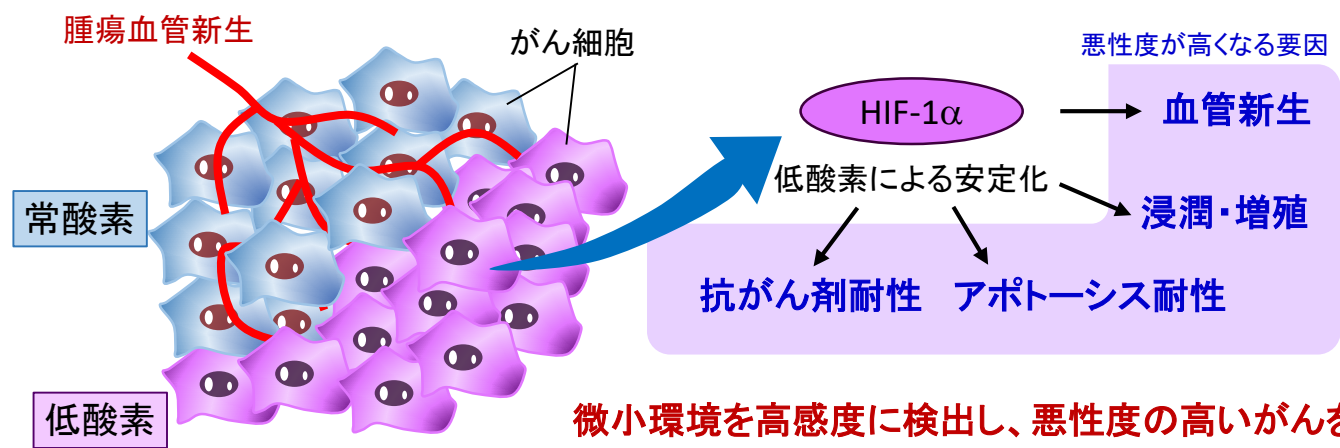
- 中枢神経領域のパイオニアとして、人類の尊厳を脅かす病を克服すべく、従来の診断・治療の限界を突破します。
- 分野間・大学間・産学間の垣根を超えてネットワークを構築し、イノベーションを牽引します。

がんの悪性度を検知する「ナノマシン造影剤」の開発

Nature Nanotechnology 11, 724–730 (2016)

がん微小環境の検出が、がん治療の鍵を握る

腫瘍組織の微小環境因子(ex. 低酸素)と、がんの悪性度とに相関



微小環境を高感度に検出し、悪性度の高いがんを見極めることが、がん治療において重要

<http://saga-gsurg.kir.jp/department>を元で作成

ナノマシンと医療機器の融合で、高感度にがんを検出し、負担なく「治す」

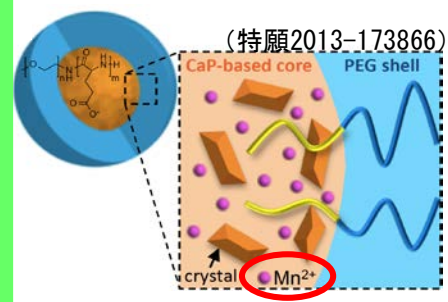
MRI



- ・普及台数、約6000台
 - ・高解像度(PETの100倍)
- 安価な低磁場装置は感度が低く、微小がんの検知は困難

融合

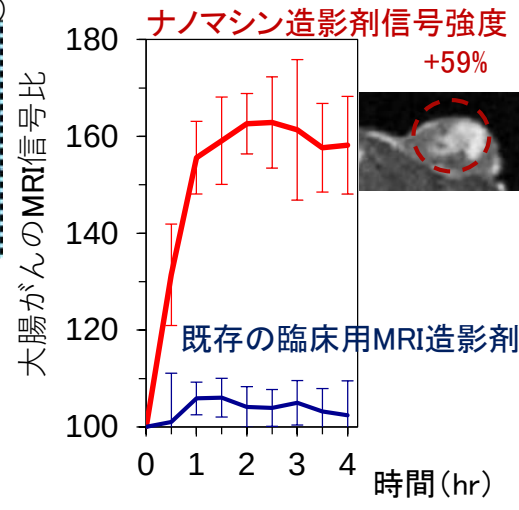
ナノマシン造影剤(腫瘍内低pH環境に応答)



固形がんのMRI造影因子集積効果

臨床で使われる低価格MRIをナノマシン造影剤で高感度化

がん組織選択的に信号強度が増大

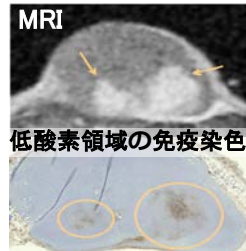


微小がんの高感度検出



微小な転移(1.5 mm)を可視化

悪性のがんで高信号



がん悪性度を反映する機能

診断・治療の一体化



低価格な装置でも治療効果をすぐに可視化

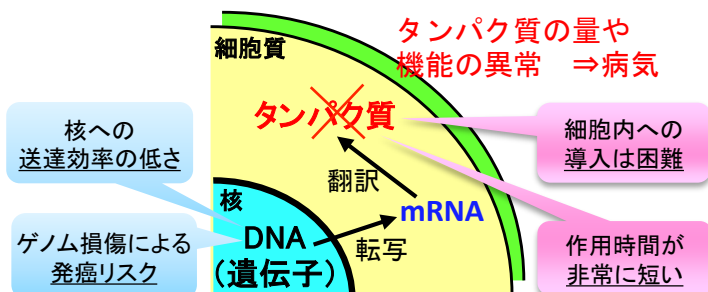
「いつでも、どこでも、誰でも」享受できる革新的がん診断技術の実現へ

mRNA送達ナノマシンによる変形性関節症治療

Scientific Reports 6, Article No.: 18743 (2016)

新しい核酸医薬：なぜmRNAか？

持続的なタンパク質の産生を誘導
→ 細胞をコントロール → 治療が可能に



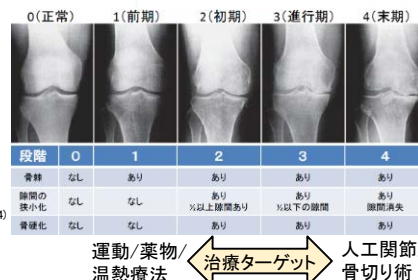
mRNAはDNAやタンパク質の欠点を持たないが、体内での不安定性や免疫原性に課題

変形性関節症は寝たきりの原因

軟骨の変性・破壊による関節機能障害

40歳以上有病率
男性42.6%
→ 約 860万人
女性62.4%
→ 約 1,670万人

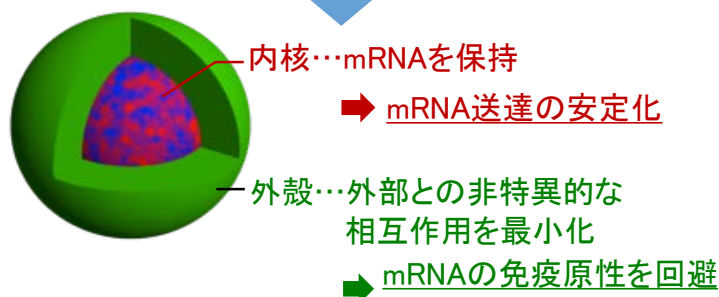
Yoshimura, 日本臨床 Vol 72, 10, 1721 (2014)



寝たきりは深刻な社会問題となる一方、変形を元に戻す根治的治療は無い

開発したmRNA送達ナノマシンに核酸治療薬の未来を拓く

mRNAをナノマシンに搭載することで解決



変形膝関節症モデルマウスを作製

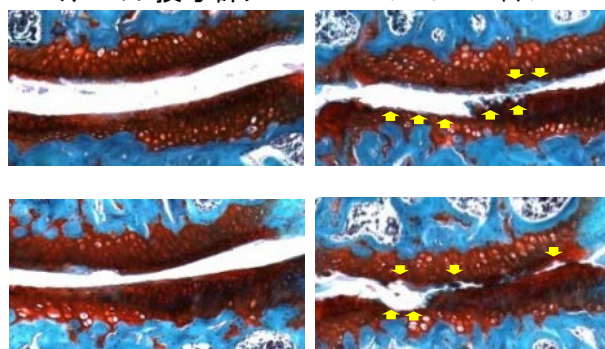


(実験の流れ)
関節症誘導
(4週間)
↓
ナノマシン注射
(3日おき4週間)
↓
解析

変形性関節症の進行の抑制を確認

<ナノマシン投与群>

<コントロール群>



(矢印)変形性関節症を示す軟骨表面のめくれ、変性、摩耗

用いたmRNA = RUNX1 (軟骨形成促進作用)

ナノマシン投与群での関節軟骨表面異常の抑制を確認

※別の実験で、mRNA搭載ナノマシンによるタンパク質の発現誘導も確認

根治療法や組織再生療法への
応用に繋げる

ベンチャー設立による社会実装の加速

アキュルナ株式会社

Mission

AccuRna

• We are developing nucleic acid therapeutics especially focusing on unique drug delivery platforms.

スマートライフケア社会の実現

体内病院の実現

R & D・社会実装の加速

<シンポジウム>

- 情報発信・オープンイノベーションネットワーク構築を目的に毎年開催
今年は12/14に開催します。乞うご期待！

第4回COINSシンポジウム (H29.12.8)



市内外から300名強が来場

川崎市で初の国際的なシンポジウムを開催！



Dr. Twan LAMMERS
Full Professor, RWTH Aachen University Clinic



Dr. Liangfang ZHANG
Department of NanoEngineering, University of California San Diego

11th Annual Symposium on Nanotechnology (H29.2.27~28)



世界中の研究者が川崎に集った



UCLAとMOU締結

<リトリート>

- 人材育成・チームビルディングが目的の拠点内ワークショップ合宿で毎年開催

● 第4回リトリート (H29.11.17~18)

「体内病院に向けた戦略を考える」をテーマに、COINSメンバーがビジョン実現の課題等を議論



白熱のグループディスカッション



学生・企業からの発表



企業から講師招聘
株式会社リプロセル
横山 周一 代表取締役社長



ビジョン実現に向けて結束が更に強固に

国内外への
アウトリーチ

COINS
Center of Open Innovation Network for Smart Health

拠点での**人材育成**

<記者会見>

- COINS発足から積極的に研究成果を発信



iCONMでの記者会見の様子。多くの成果がメディアで取上げられた

<全体会議>

- COINS内の成果報告・情報共有の会合で年2回開催



テーマを越えたパネル討論も行い、COINS全体で課題や今後の方針を共有

<COINSセミナー>

- 国内外から先端研究者を招聘。誰でも先端研究に触れられる機会（詳しくはCOINSのHP）

国内外から**34名**の講師を招聘
(H25年度~現在)



#8 Axel H. E. Müller
Professor, Institute of Organic Chemistry, Johannes Gutenberg Universität Mainz



#21 Emmanuelle Marie
CHES Researcher, Group of Biophysical, ENS Chem. Dept., UMR8540 CNRS-ENS-UPMC



#26 Alexander Wei
Program Leader, Dept. of Chem. & Materials Sci. & Eng., Purdue University

<見学>

- COINSと中核研究機関iCONMの見学を積極的に受入れ
国内外から約**7,000人**が来訪 (H27年度~現在)



Broad institute※ & MIT 研究者の来訪



ASEAN若手行政官の来訪



活発なディスカッションの様子

#10 Muthiah Manoharan

Senior Vice President, Alnylam Pharmaceuticals

COINSについて

COINS (Center of Open Innovation Network for Smart Health: コインズ) は、将来の社会ニーズを先取りし、国内外の大学や企業が最先端の技術、人材、アイデアを持ち寄ることで「**未来を変える製品・サービス**」を開発する全く新しい発想の研究拠点です。



木村 廣道

川崎市産業振興財団
ナノ医療イノベーションセンター
COINSプロジェクト統括
東京大学客員教授



片岡 一則

川崎市産業振興財団
ナノ医療イノベーションセンター
センター長 兼 COINS研究統括
東京大学特任教授

体内病院	ビジョン	機能
国民ががんの不安から解放される	特定細胞を	撃つ
アルツハイマー病が克服される	体内バリアを	越える
年齢を問わずスポーツが楽しめる	老化・外敵から	防ぐ
社会が医療コストの負担から解放される	体内微小環境を	診る
病気が国民の精神的・身体的負担にならなくなる	負担をかけずに	治す
医療が日本の基幹産業になる	社会を	変える

COINS	ミッション
がんの再発・転移を大幅に抑える	サブテーマ1
脳に薬が自由に届くようにする	サブテーマ2
運動・感覚器官の再生技術を確認する	サブテーマ3
負担なく正確な予防診断技術を確認する	サブテーマ4
入院不要、日帰り治療を普及する	サブテーマ5
新ベンチャーにより医療・医療のビジネスモデルを変革する	サブテーマ6

体内病院 とは “In-Body Hospitals”

社会的な重大疾患を克服し、
みんなが負担なく自然体で
健康に暮らすための未来技術です。

体内病院の実現のため、COINSでは、
体内を24時間自律巡回し、病気の予兆を見つけ、
治療を行い、体外に情報を知らせる
「スマートナノマシン」の開発を
目指しています。

「体内病院」実現への 6アプローチ

1 サブテーマ 難治がんを標的化し、 駆逐できるナノマシンの開発



サブテーマリーダー
宮田 完二郎
東京大学大学院 工学系研究科
マテリアル工学専攻 准教授

第1世代の抗がん剤送達用ナノマシンは、既に臨床試験第3相まで進んでおり、実用化は目前です。そこで本サブテーマでは、次なる段階として、これまで治療が困難とされてきた脳腫瘍、転移がん、およびがん幹細胞などの難治がんを標的とするナノマシンを開発します。本課題の達成により、がんによる死亡率の低下が期待されます。

■ ナノマシンの構造 ■



2 サブテーマ 脳神経系疾患の 革新的治療技術の開発



サブテーマリーダー
安藤 泰孝
東京大学大学院 工学系研究科
バイオエンジニアリング専攻 特任助教

脳は高度に発達したバリアに守られているため、生理活性物質の送達が困難です。そのため高齢化社会では脳神経系疾患の有病率が高い一方で、効果的な治療アプローチが見出されていません。本サブテーマでは、多様な生理活性物質を送達可能なナノマシンを創製し、アルツハイマー病等の脳神経系疾患の革新的治療技術の開発を目指します。

■ 血液脳関門(BBB) ■



3 サブテーマ ナノ組織再建・ナノワクチンを指向した ナノメッセンジャーRNA(mRNA) 搭載ナノマシンの開発



サブテーマリーダー
位高 啓史
東京医科歯科大学
生体材料工学研究科 教授

次世代「治療用核酸」であるメッセンジャーRNA(mRNA)搭載ナノマシンを開発します。運動感覚細胞の機能改善・再生に働くタンパク質を、必要な場所に必要な時間にmRNAから作らせることによって、脳神経の難治性疾患や加齢に基づく運動感覚障害の根本的効果を持つ治療実現を目指します。

■ mRNAを使ったDDS ■



6 サブテーマ 社会実装に向けた 社会システム構築



サブテーマリーダー
安西 晋宏
川崎市産業振興財団
ナノ医療イノベーションセンター
統括補佐

スマートライフケア社会の実現に向けて、COINSで創出される新たな製品やサービスが「効率的に、速やかに、幅広く」社会に実装されるための社会システムを整備します。新たな研究体制や規制・審査・薬価システム、ビジネスモデルを構想し、社会に発信する機能を担っています。

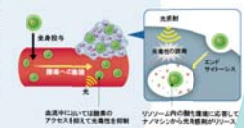
5 サブテーマ 超低侵襲治療を実現する 医療・機器融合デバイスの開発



サブテーマリーダー
西山 伸宏
東京工業大学
科学技術創成研究院 教授

イメージング分子や光・超音波・中性子線照射によって活性化される薬剤を患部に送達するナノマシンとMRIやアレイトランスデューサー等の医療機器を組み合わせることで、患部を取り残さず、正常組織に対するダメージを最小限に留めることができるピンポイント診断・治療技術の開発を目指します。

■ 光・超音波手術 ■



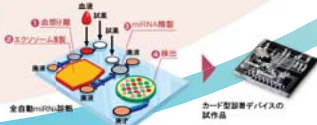
4 サブテーマ 採血不要の 在宅がん診断システムの開発



サブテーマリーダー
一木 隆範
東京大学大学院 工学系研究科
マテリアル工学専攻 教授

血液中に含まれる分泌型マイクロRNA(miRNA)の分離・精製から高感度検出までの機能を搭載した迅速がん診断デバイス、さらには尿・唾液中のmRNAやアミノ酸プロファイリングを可能にする非侵襲診断デバイスを開発し、将来の予防医療、在宅医療を支える新たな診断技術の創出を先導します。

■ バイオデバイス ■



Team & iCONM

アンダー・ザ・ワンルーフでの研究体制

公益財団法人川崎市産業振興財団
(ナノ医療イノベーションセンター)

アキユルナ	味の素	SBIファーマ	興和	JSR	島津製作所	帝人	東レ	ナノキャリア	日油	日東紡績	日本化薬	富士フイルム	プレイソン・セキュリティクス	東京大学	東京医科歯科大学	東京工業大学	東京女子医科大学	東京理科大学	医療産業イノベーション機構	国立がん研究センター	実験動物中央研究所	日本アイ・ティ・エー協会	量子科学技術研究開発機構	理化学研究所	日本アイ・ティ・エー協会	川崎市	神奈川県
-------	-----	---------	----	-----	-------	----	----	--------	----	------	------	--------	----------------	------	----------	--------	----------	--------	---------------	------------	-----------	--------------	--------------	--------	--------------	-----	------

※平成30年7月1日時点

iCONM
Innovation Center of NanoMedicine

公益財団法人 川崎市産業振興財団
ナノ医療イノベーションセンター



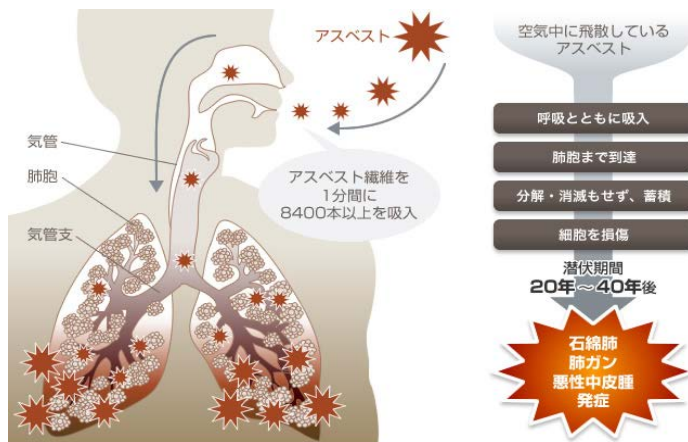
- 羽田空港の対岸に位置するキングスカイフロント(川崎市)にナノ医療イノベーションセンター(iCONM)が平成27年4月に完成し運営を開始しました。多機関・産学官が入居する融合型研究の中核施設として、国内の大学・企業はもとより、海外との連携をさらに加速します。
- 所在地: 川崎市川崎区殿町3丁目25-14

難治がんを「撃つ」ナノマシンの開発に成功！！

ACS Nano, 2016, 10(6), pp 5643–5655

難治がん(悪性中皮腫)の標準的治療法は“未確立”

内臓を覆う漿膜(中皮)で発生する悪性腫瘍



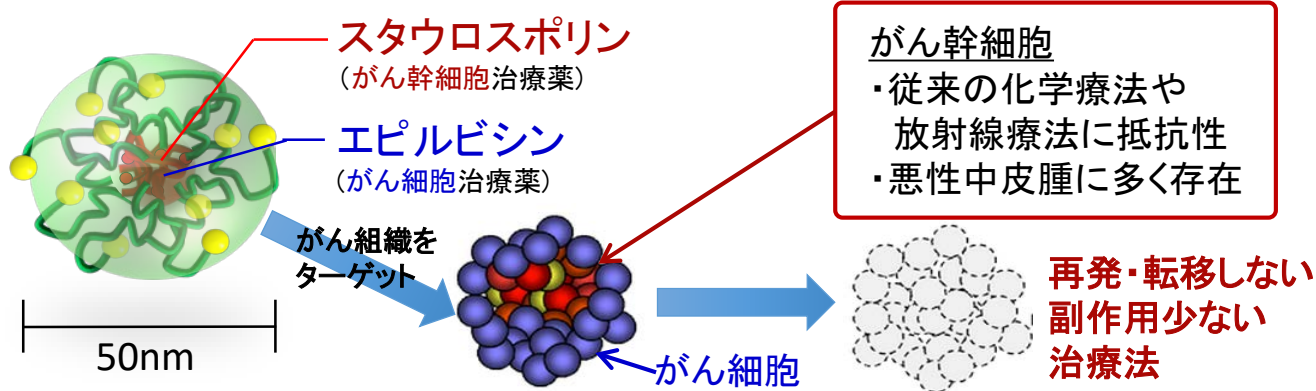
発生原因
アスベスト被曝

発生頻度
胸膜: 68～96%
腹膜: 3.3～24%

出典: <http://www.sagasiki-kankyo.co.jp/asbestos/what/index.html>

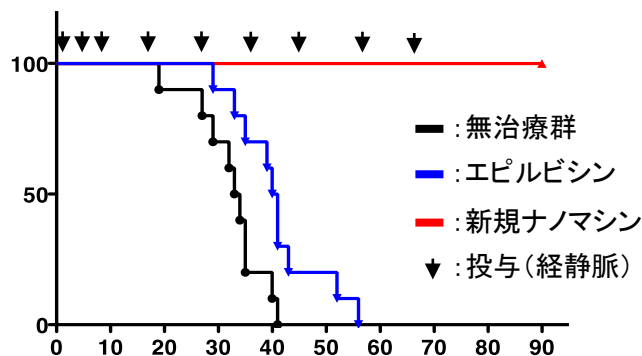
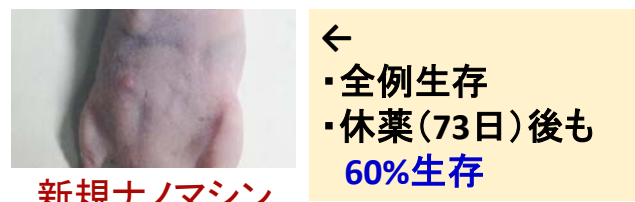
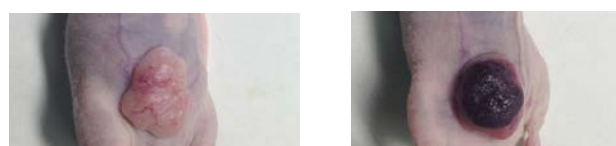
2種類のがん治療薬を搭載した新しいナノマシンががんを「撃つ」

精密にサイズコントロールされた直径50nmの新型ミセルを開発



治療法のない悪性中皮腫に対する新しい治療法として有望(実験結果)

1) 皮下腫瘍モデルマウス(投与50日後) 2) 同所移植モデルマウス生存曲線



90日後も高い生存率を確認