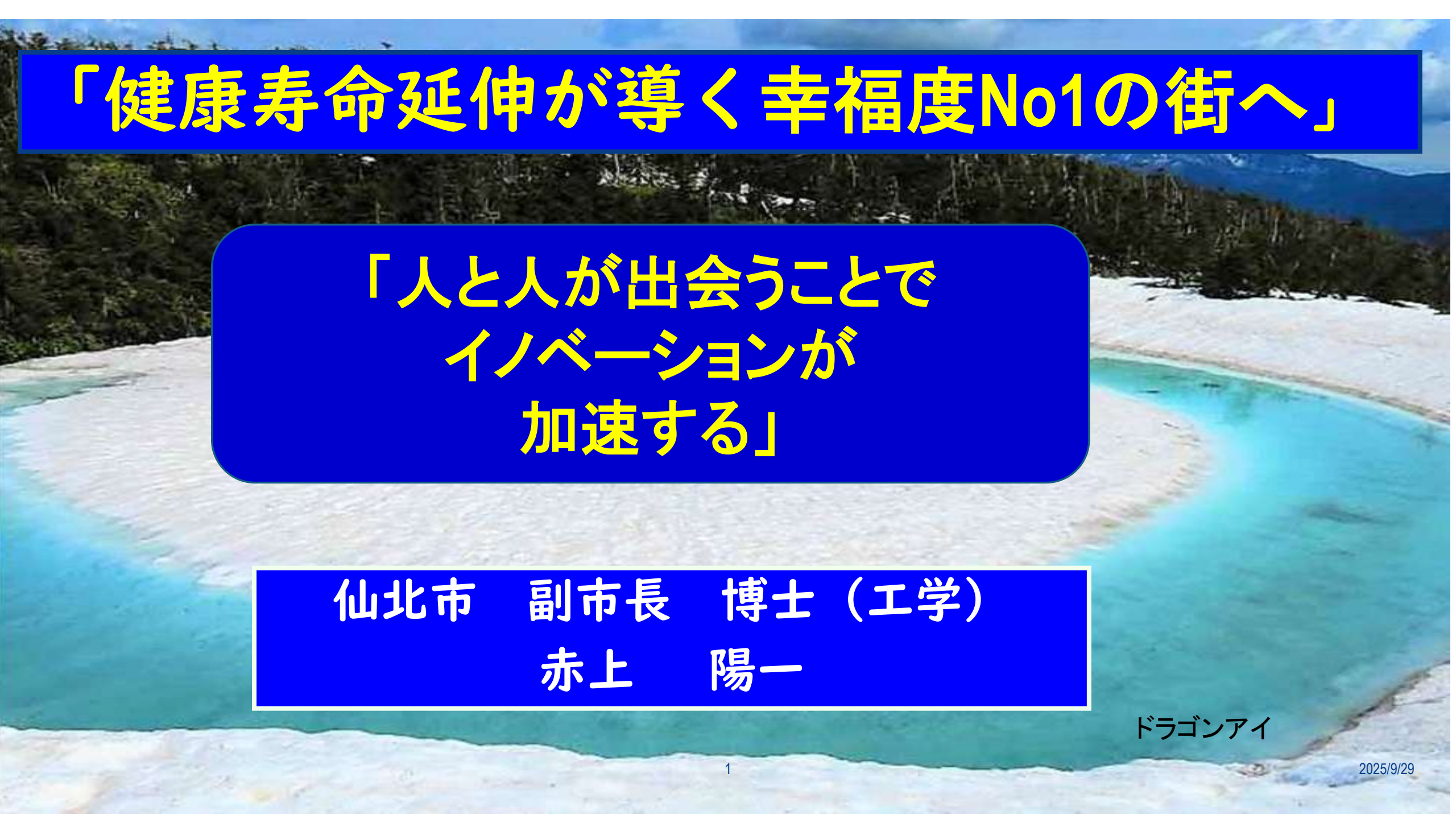




「健康寿命延伸が導く幸福度No1の街へ」

「人と人が出会うことで イノベーションが 加速する」

仙北市 副市長 博士（工学）
赤上 陽一

ドラゴンアイ

内 容

1. 私達は「奇跡」の連続の中で役割を果たすために「生」を得ている

2. 仙北市の紹介と地方の課題を財産化

3. 地域創生は利他的な仕事による憧れ創出で

4. 人とひとの出会いによるイノベーションが加速
電界砥粒制御技術から電界攪拌技術そして医工連携

1960年生まれ、民間企業に10年間、1994年秋田県工業技術センターに入庁。県庁産業労働部次長 産業技術センター所長 2016年内閣府 「地域活性化伝道師」 2022年仙北市副市長

<主な研究開発>

◎「電界砥粒制御技術」を発明、研磨流体（スラリー）に電界を与えることで研磨作用に有効に働かせる吸引力を与えることで、スラリー飛散を抑制し 生産性の高い研磨技術を開発。微細工具の先端を仕上げることで長寿命化を果たし商品化にも貢献した。

◎「電界攪拌技術」を発明 表面張力が作用する微量液滴に非接触に電界を与えることで3Dに攪拌する技術を発明。免疫染色やELISAの攪拌工程に提供することで迅速な処理を可能とする技術を開発、メディカルイノベーションを秋田大学医学部や県内企業と共同研究し商品化。

独自基盤技術の開発発明を通して、地域ものづくり企業を研究開発型企业に変容させて付加価値の向上を図り、若者にとって憧れ企業に変容させてその流出を抑制させる。

研究成果発表の場：北東北ナノメディカルクラスター研究会設立

地域創生事業：主に県内企業と経済産業省の競争的研究開発事業を展開中。

○第8回ものづくり日本大賞 経済産業大臣賞（2020）

○令和元年度東北地方発明表彰 特許庁長官賞、（2019）

○平成29年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（2017）

○第8回 岩木トライボコーティングネットワークアワード大賞、（2015）

○2014年度日本機械学会東北支部技術研究賞



「工」とは
天と地を結ぶ
「人の技」
である。

1. 人の誕生の確率



「奇跡」

700兆の1

日本人として生まれる確率

世界の人口が81.2億人(2025)

12位

日本の人口は1億2334万人

2022年に比べ230万人減少。仙北市民 0.19%

「奇跡」

1.5%

GDP 4位(2023)

さらに、ここに集う

平賀源内 安永2年(1773)、目的地阿仁銅山に向かう途中に**小田野直武**を見出し、源内のもとで本格的な秋田蘭画を学び**杉田玄白**に引き合わせた



「解体新書」杉田玄白 蘭学者ほか訳
小田野直武 (1749~1780年) 画 1774年

内 容

1. 私達は「奇跡」の連続の中で役割を果たすために「生」を得ている

2. 仙北市の紹介と地方の課題を財産化

3. 地域創生は利他的な仕事による憧れ創出で

4. 人とひとの出会いによるイノベーションが加速
電界砥粒制御技術から電界攪拌技術そして医工連携

仙北市の魅力

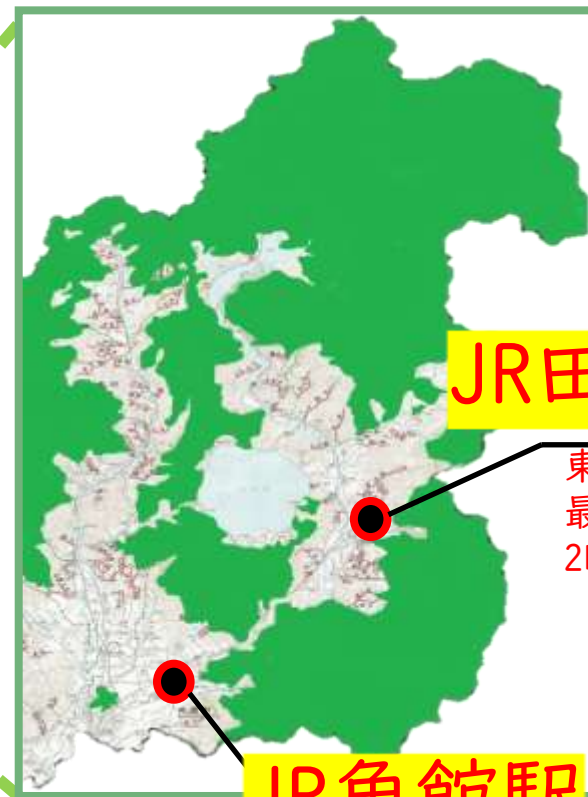
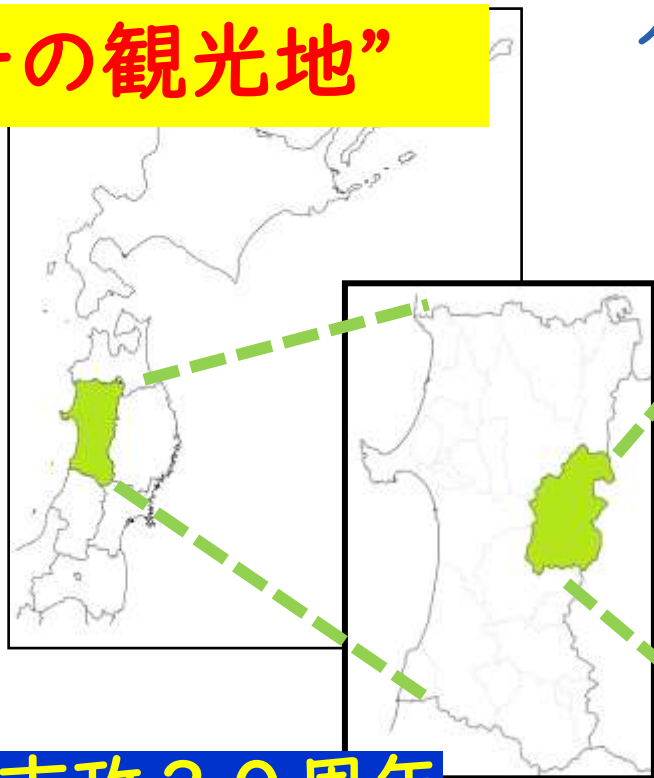


仙北市の紹介 概要

市面積：1,093.56km²

人口：22,615人（10,241世帯）

“秋田県随一の観光地”



JR田沢湖駅

東京から
最短
2時間45分

JR角館駅

平成17年合併 市政20周年

角館町 田沢湖町 西木村

2018年6月

「SDGs未来都市」に選定

国連が定めた経済・社会・環境に関する17の国際目標達成に向け、積極的に取り組んでいます。

市の面積の

8割が森林

6割が国有林野

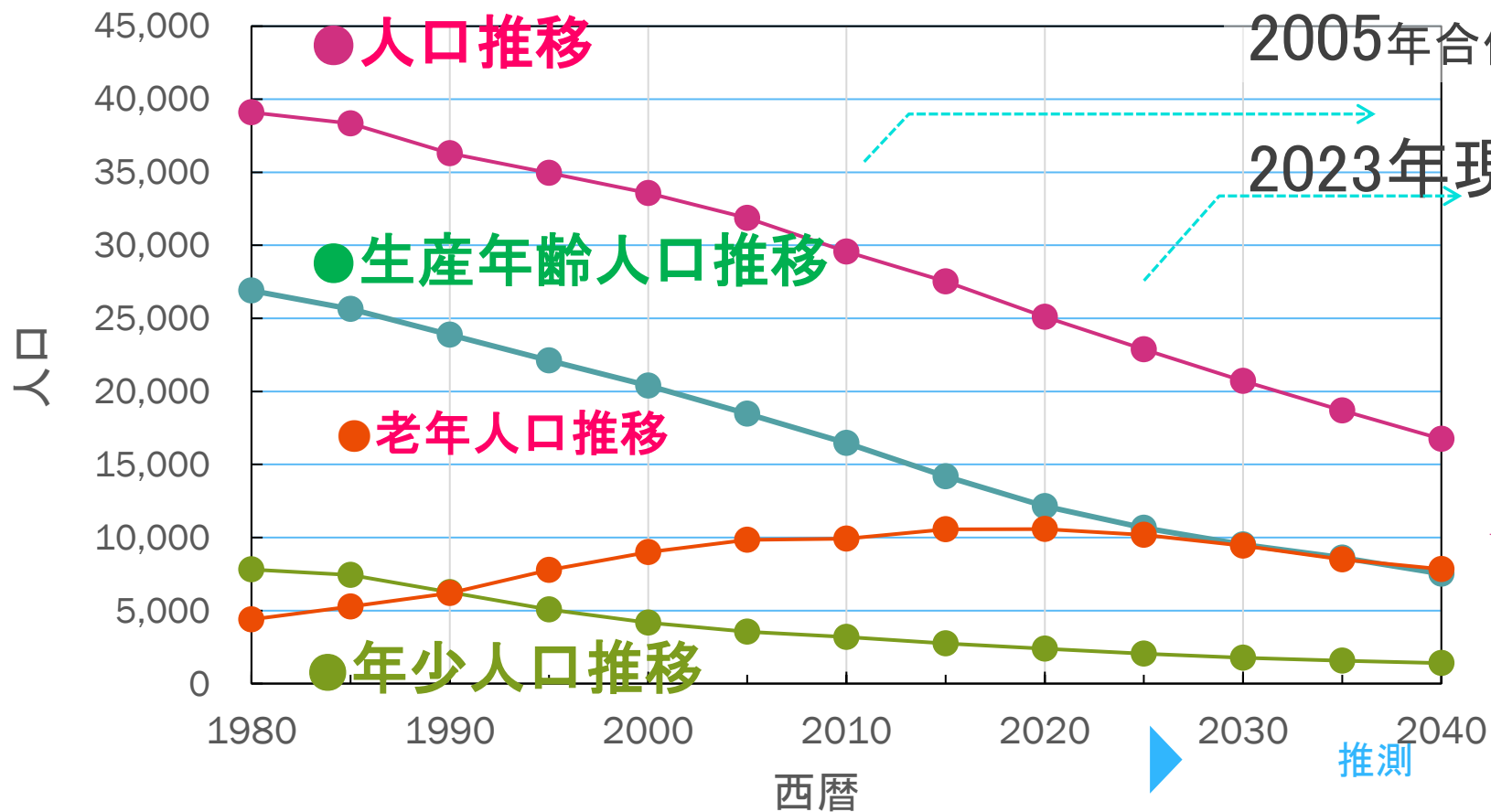
観光客：年間約350万人

仙北市の課題

高齢化率46.8%

(R6) 9位

(約490人減/年ペース)



2005年合併当初: 32,637人

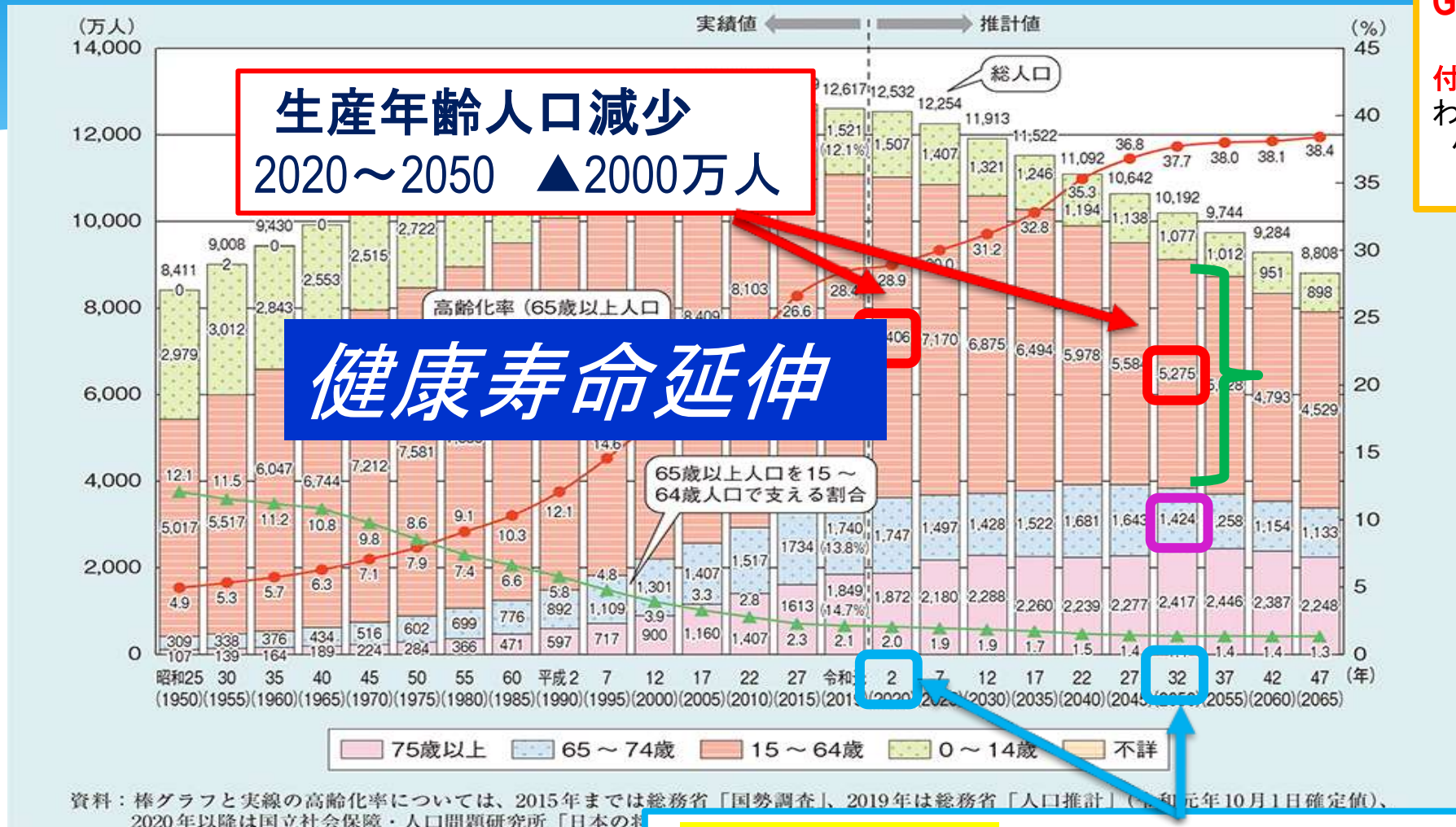
2023年現在: 22,615人

18年で
約10000
人
減

【出典】総務省「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」

【注記】2015年までは「国勢調査」のデータに基づく実績値、2020年以降は「国立社会保障・人口問題研究所」のデータに基づく推計値。
総人口については、年齢不詳は除いている。

生産年齢人口の減少 15歳から64歳



GDP=Σ付加価値

付加価値:ここでも味わえないワクワク
他で体験できない
をデザインする。

高齢者が健康寿命延伸して生産年齢人口の枠を拡大させることで社会変容が生まれる。

GDPを稼ぐ。

高齢者数は維持

2020年3600万人から2050年3800万人

無職者大国

人口減少対策



Ⅰ. インターナショナルスクール誘致事業

2023～2025年度デジタル田園都市国家構想交付金（地方創生推進タイプ）

市の課題

- ① 高等教育機関が無く、若年層に魅力的な職種が少ないため、高校卒業後等に市外に転出する「18歳の崖」が発生している。また、市の主要産業である観光業はシーズンや曜日によって平準化が図れず施設稼働率の変動し雇用需給の影響を受ける。
- ② 田沢湖畔や高原には、往時稼働していた大型観光ホテルや大学の保養所等がそのまま未稼働で残され、周辺の景観に悪影響を与えている。
- ③ 広大な面積を有する当市の路線バス、タクシー、列車等の公共交通は、未だにアナログのために日本語に不慣れな外国人にとって公共交通を組み合わせた市内移動は容易ではない。そこでデジタル化が必須である。

取り組み

- ① インターナショナルスクール誘致PR事業
誘致PRを企画し、活動を行うとともに、スクール運営法人サイドのニーズ開拓や市内の不足サービスを調査。
- ② 市内遊休施設等調査
遊休施設等の利活用をスクール運営法人の希望に沿って提案できるよう調査し、日本語と英語でリスト化。
- ③ MaaS事業化企画・運営
日本語に不慣れなスクール関係者が言語の壁を意識せず市内移動ができる既存公共交通を統合したMaaS事業化検証実験を行い、社会実装化を目指す。

国家戦略特区 活用予定メニュー

- ① 海外のインターナショナルスクール運営法人の創業者の移住と国内法人の設立
「創業人材等の多様な外国人の受入れ促進（国家戦略特別区域法第16条の6）」
「創業外国人材の事業所確保要件の緩和」他
- ② インターナショナルスクールの整備に係る特別償却又は税額控除の活用
「設備投資促進税制（法人税）（国家戦略特別区域法第27条の2）」

令和6年1月のスクール運営法人誘致視察ツアーの様子



国際教養大学を訪問



市内遊休施設等視察



わらび座で踊り体験

内 容

1. 私達は「奇跡」の連続の中で役割を果たすために「生」を得ている

2. 仙北市の紹介と地方の課題を財産化

3. 地域創生は利他的な仕事による憧れ創出で

4. 人とひとの出会いによるイノベーションが加速
電界砥粒制御技術から電界攪拌技術そして医工連携

魅力あふれる仕事の顕在化

君達に取り組みたい仕事とは？

利 他 的 な仕事が活性化
すると地方経済は立ち直る。

子供の頃から将来の**仕事**をイメージさせる

中学生が模擬手術体験

腫瘍除去、皮膚縫合…ブラック・ジャックに挑戦

中学生が医師らを講師に模擬手術を体験する「ブラック・ジャックセミナー」が7日、能代市の山本組合総合病院（近田龍一院長）であった。市内6中学校から抽選で選ばれた1〜3年生の男女29人が参加。5班に分かれ、医師8人を含むスタッフから内視鏡や超音波メスを用いて腫瘍を除去したり、人体に近い皮膚をモデルにエチガー（鈍針）での縫合などを体験した。生徒たちは医師の助言にうなずき、モニター画面を使って実施した手術が成功する



医師らを講師に縫合糸による結さつ体験をする生徒たち＝能代市の山本組合総合病院で

医療従事志望人材確保へ

能代の病院など

と、思わず表情が緩んだ。セミナーは、医療従事者を志す人材を確保しよう、と、医療機器メーカーとの共催で、昨年に続いて2回目。将来は医師になるのが夢という能代第一中1年、嵯峨天純さん（13）は「高度な医療技術に触れ、医師になりたい気持ちが高まった」と話した。

同病院消化器科の大山健一科長（43）は「みなさんの目が輝いていて、興味を持って取り組んでくれた。体験が将来に結びついてくれれば」と期待を込めた。【田村彦志】

地域創生は利他的な仕事による憧れ創出から

◆憧れは どこから来るのか？

・他人の行動を見て、自分もあのような人になりたい。行動を真似できないか。

ミラーニューロン 発動（**鏡**のように）

・人の気持ちを理解して寄り添える力
共感力を養う

内 容

1. 私達は「奇跡」の連続の中で役割を果たすために「生」を得ている

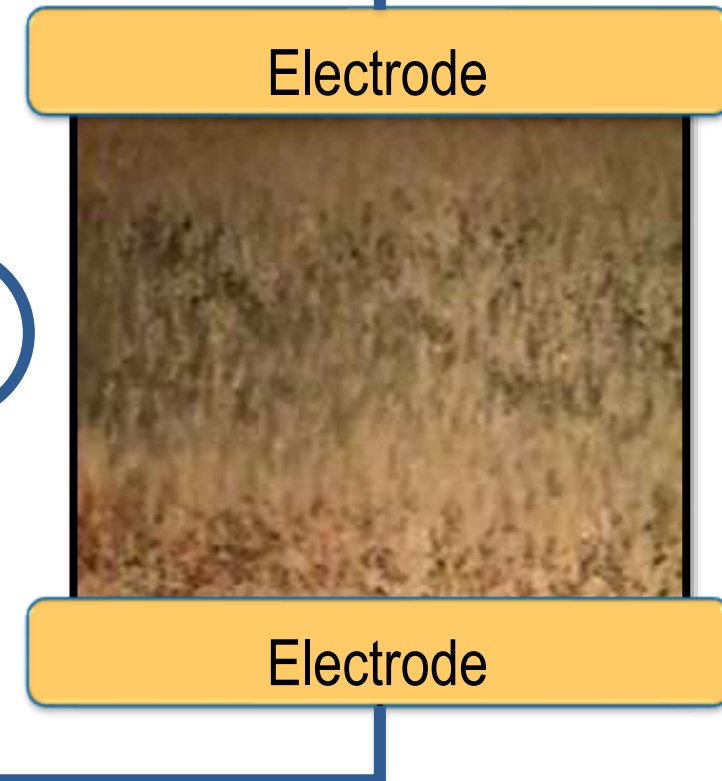
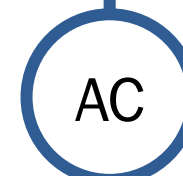
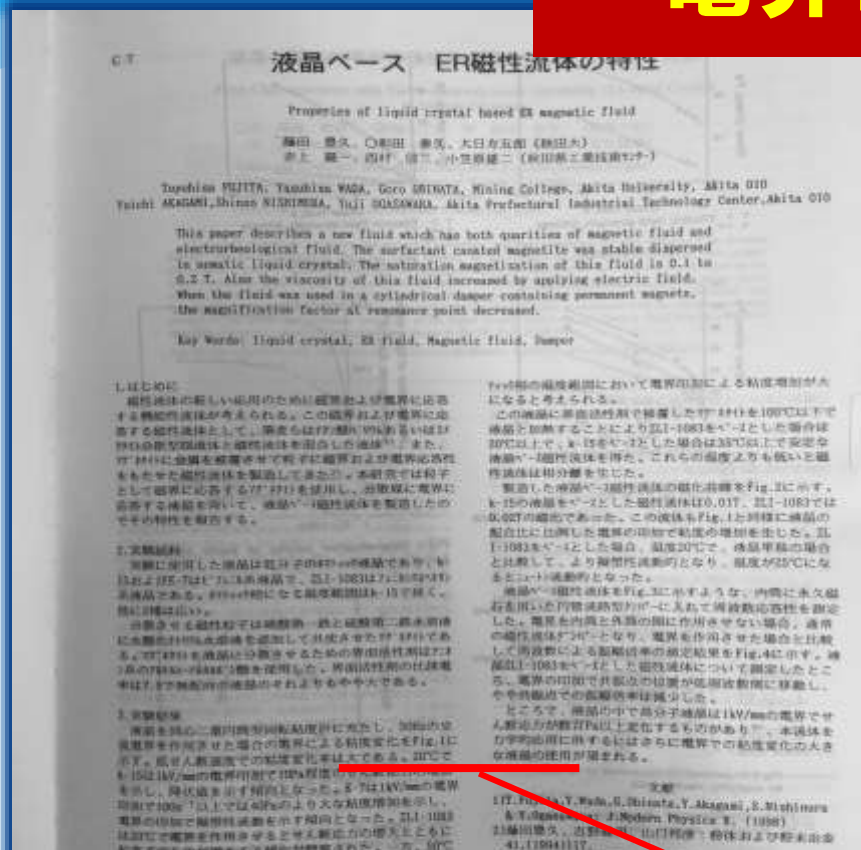
2. 仙北市の紹介と地方の課題を財産化

3. 地域創生は利他的な仕事による憧れ創出で

4. 人とひとの出会いによるイノベーションが加速
電界砥粒制御技術から電界攪拌技術そして医工連携

電界砥粒制御技術創出

機能性流体



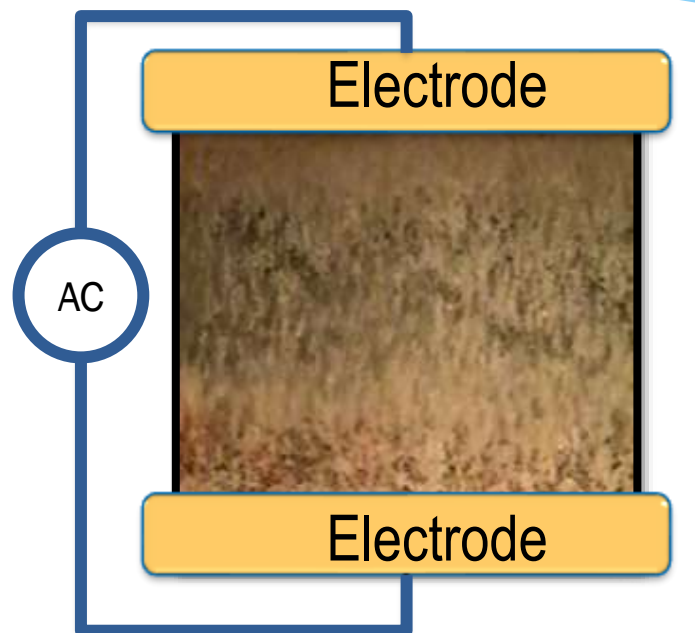
3.実験結果

液晶を同心二重円筒型回転粘度計に充たし、50Hzの交流電界を作用させた場合の電界による粘度変化をFig.1に示す。低せん断速度での粘度変化率は大である。20℃で

溶媒:シリコンオイル
 $\epsilon_s = 2.7$

砥粒:ダイヤモンド
 $\epsilon_p = 6.0$

共同研究 <電界砥粒制御技術> 研究開発型企业へ変容



溶媒: シリコンオイル
 $\epsilon_s = 2.7$

砥粒: ダイヤモンド
 $\epsilon_p = 6.0$



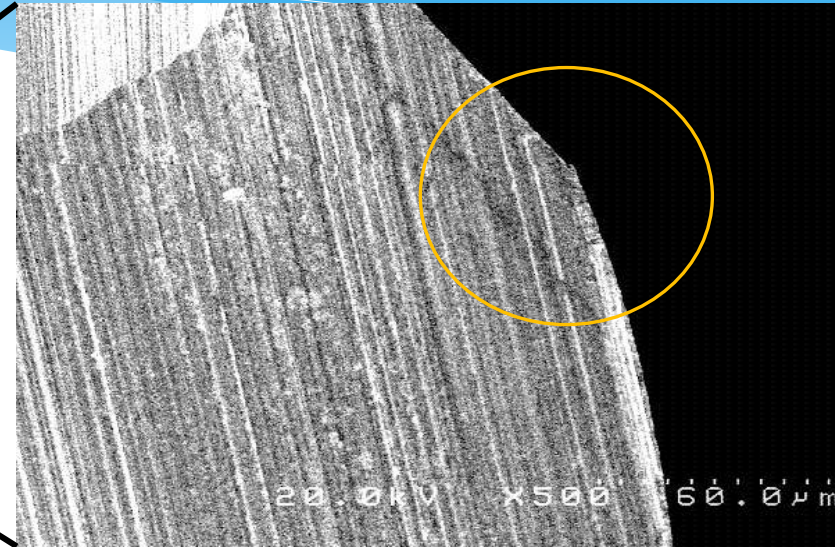
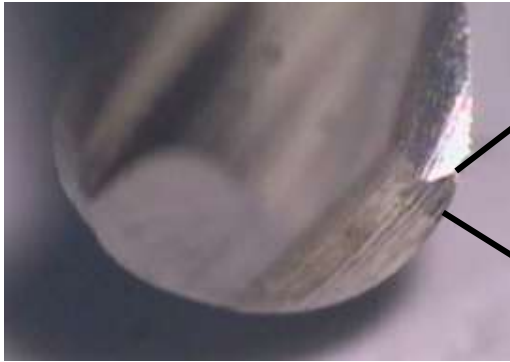
協和精工

(元社長)

鈴木耕一様

流体の動きを見て長年の課題で
ある小径工具刃先の仕上げに適
用できないかとヒラメキ

電界砥粒制御技術による小型工具の刃先仕上研磨



最少刃径 0.1mmのcBN製小径ボールエンドミル



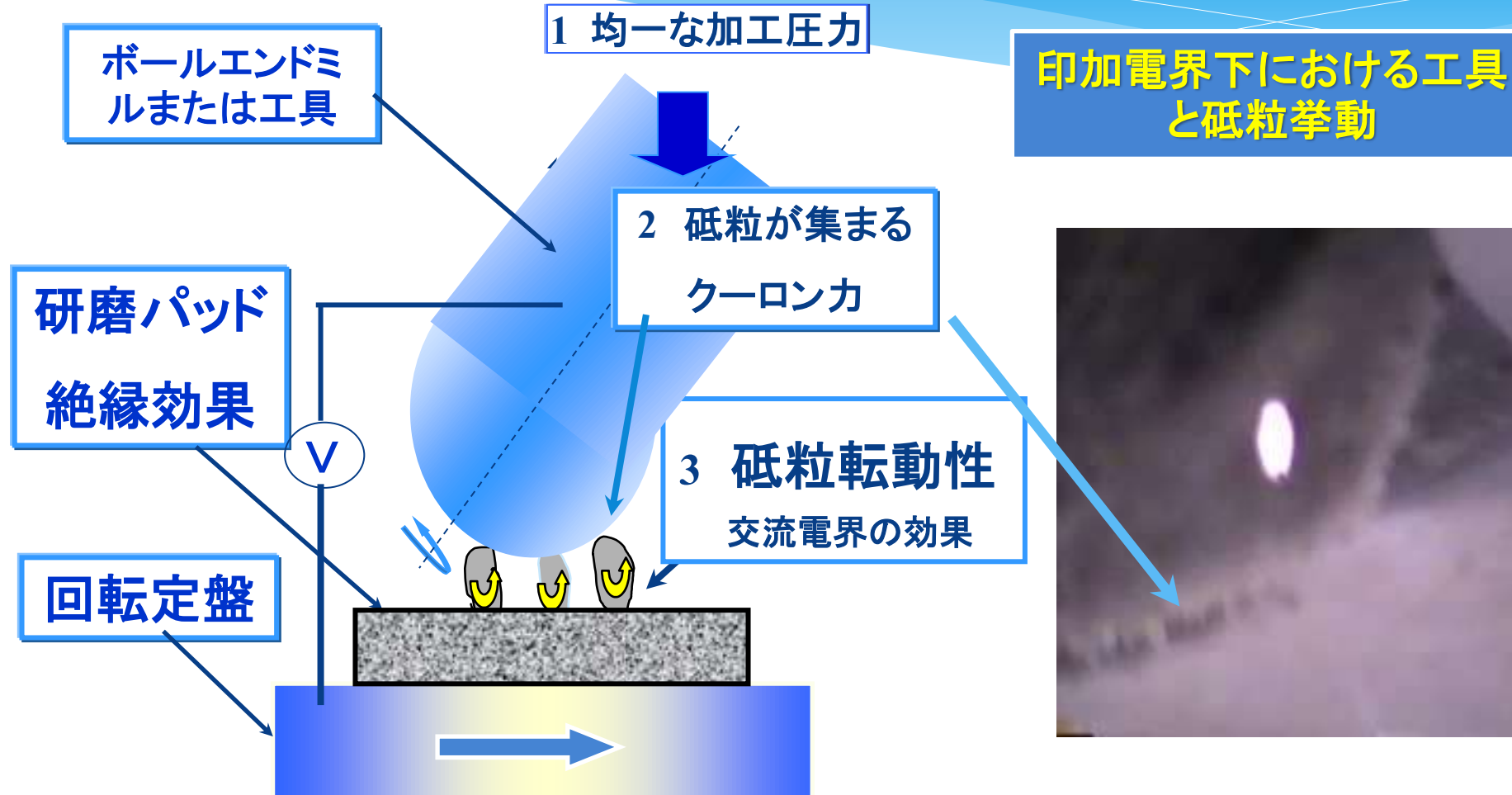
刃先に凸部が残存



接触時に局所的に高い応力が発生

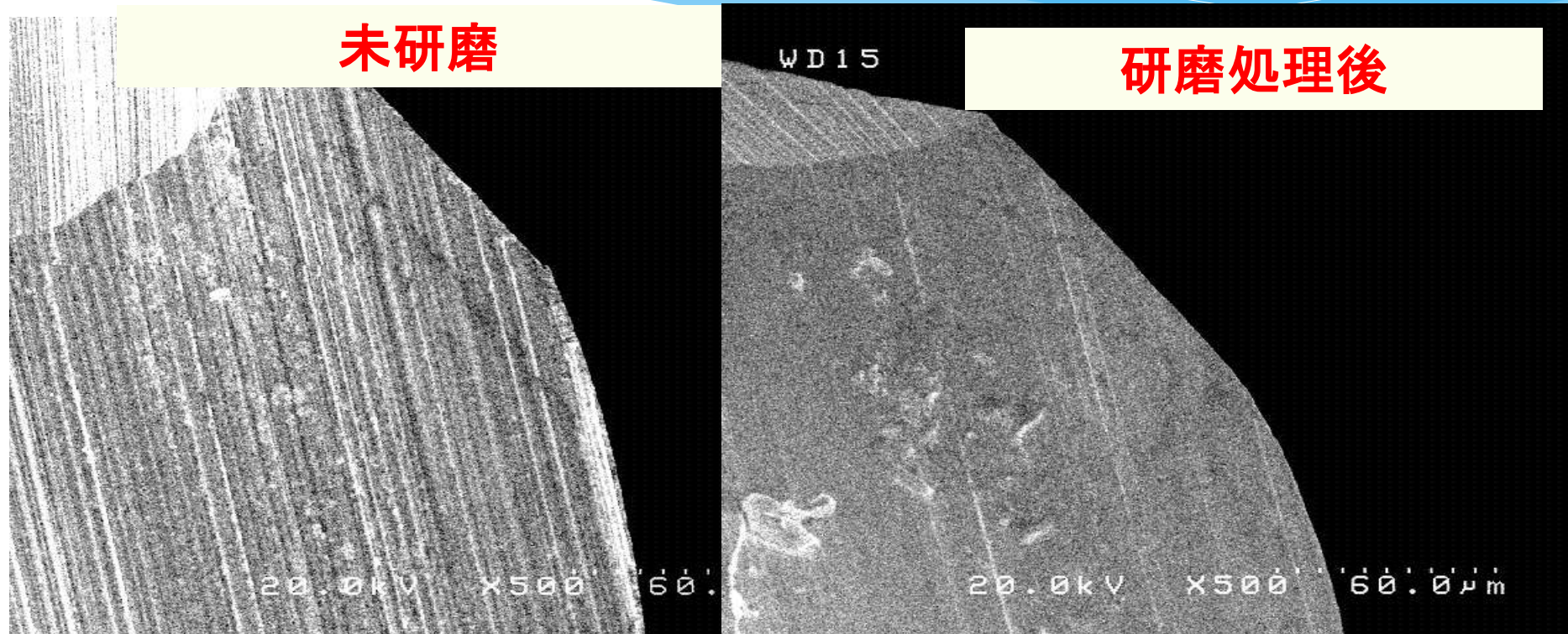
欠点: 短命

加工方法模式図



電界砥粒による刃先研磨仕上げ方法, および刃先を有する微細部品の作成方法
特許3906165 赤上陽一 平成29年度 文部科学大臣賞 科学技術賞

刃先評価



ボールエンドミル先端部のSEM
観察像

精密加工・小径工具寿命延命化 整形外科向け工具



× 2 ~ 3
の評価案

東京電機大 松村教授 提案の評価方法
工具寿命評価方法



微信号: watchmedia

2019年10月26日



「人と人が出会うことで
イノベーションは
加速する」

電界砥粒制御技術

流体の動き

流体の特徴

流体の応用

3次元:小径工具加工

小径管内面仕上げ

2次元:平面研磨加工:金属

2次元:平面研磨加工:絶縁物

医工連携 電界攪拌

精密加工・研磨、トライボロジー

機能性流体



名古屋大学梅原教授



東京大学藤田教授



滋賀県立大学
ジャヤデワン教授

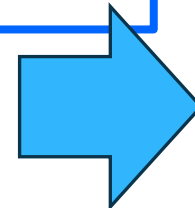


東京工業大学吉野教授



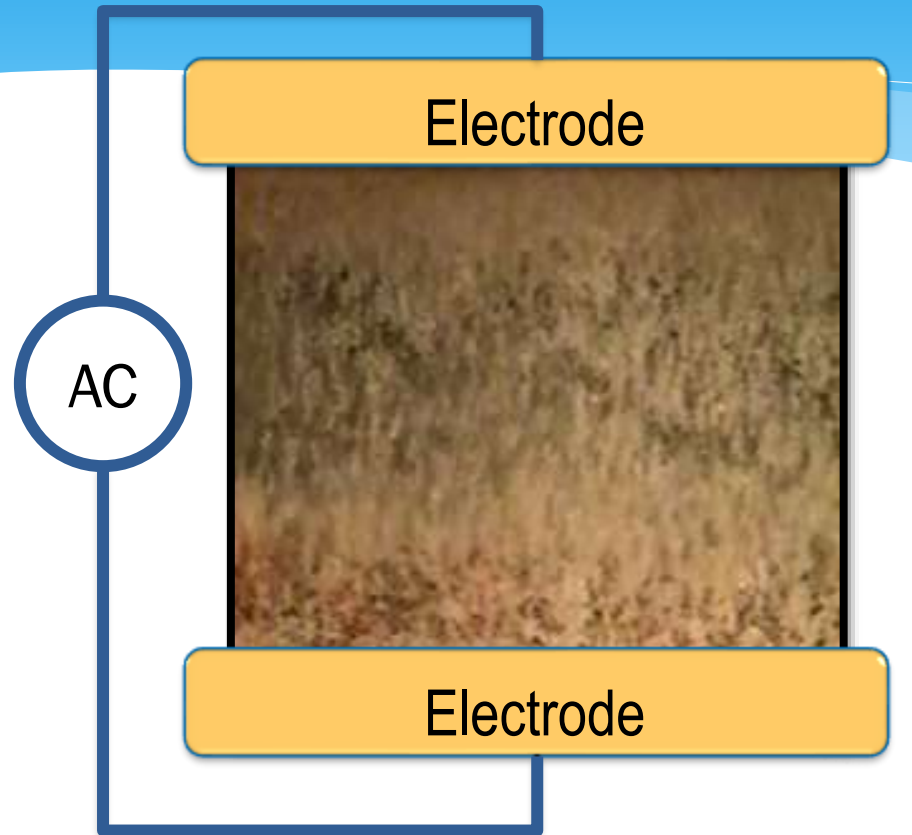
東京電機大学松村教授

精密工学が次に何に適用できるか？



医療分野への適応

電界砥粒制御技術から電界攪拌技術へ



溶媒: シリコンオイル

$\epsilon_s = 2.7$

砥粒: ダイヤモンド

$\epsilon_p = 6.0$

研磨技術

(電界スラリー制御技術)

物質固有の誘電率に着目

電界を与えることで発生する吸引力

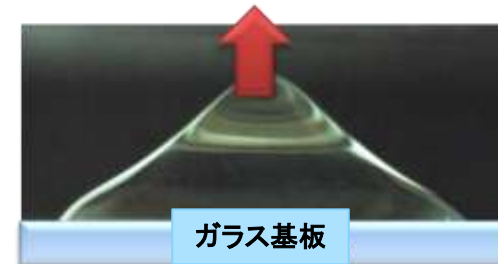
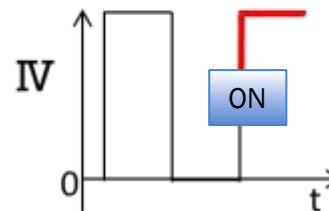
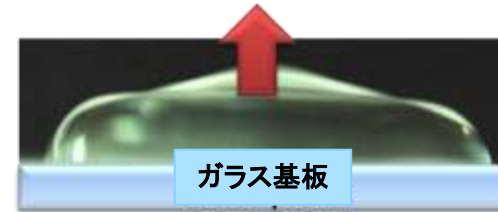
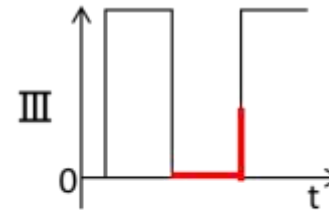
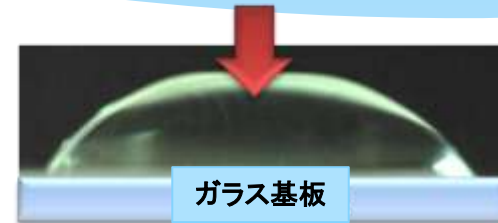
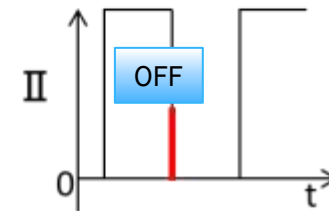
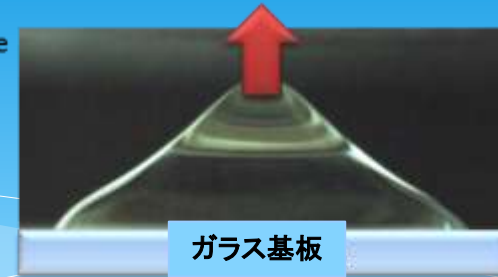
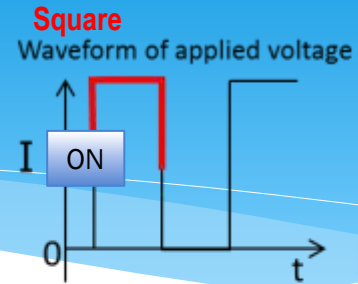
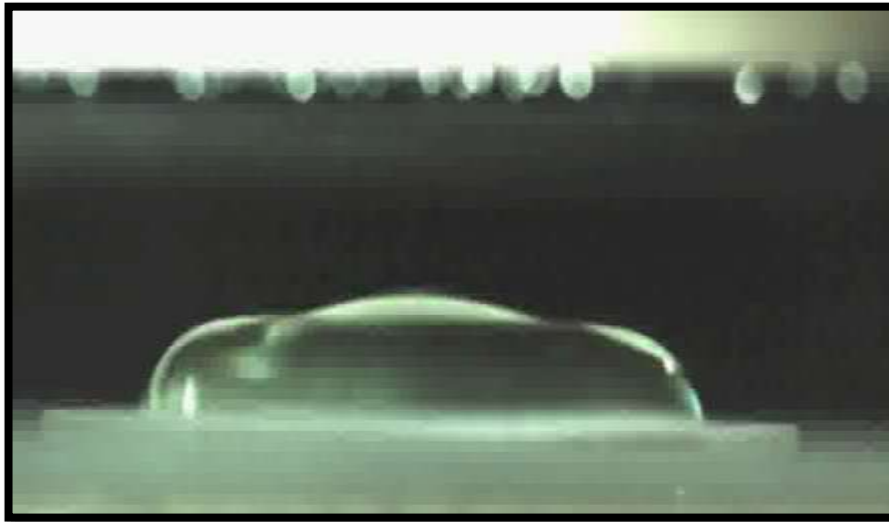
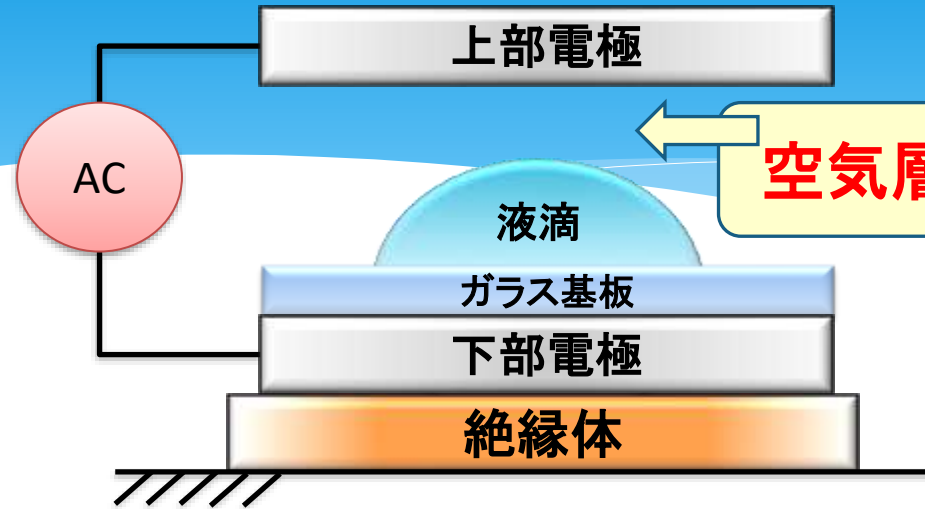
電界を与えることで、流体の配置制御する技術

電界攪拌技術

電界下の液滴内部の攪拌挙動



電界攪拌技術開発



北東北ナノ・メディカルクラスター研究会 2009年～サマーキャンプにて

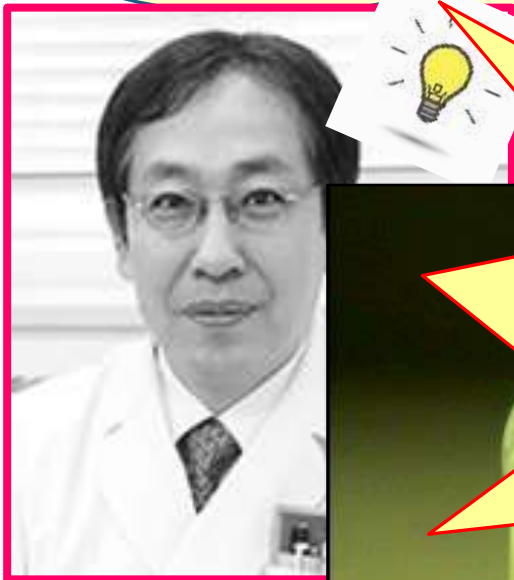
情報発信

免疫染色法が手術中に適用
できると高度な情報が入手
でき高度な治療に繋がる。

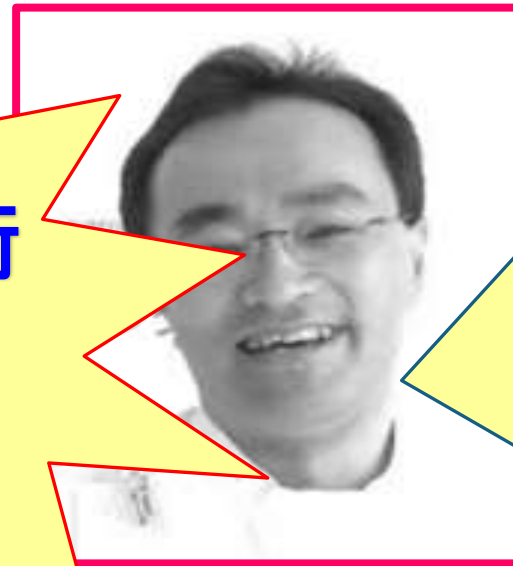
地方大学 特に医学部の先生との距離が近い
臨床研究もしやすい

病理医も
判断に困る
症例が明らかになり
僕らも救われる。
患者さんの
人生が変わる

電界攪拌技術
共同研究
開始。



秋田大学医学部
附属病院 院長
南谷 佳弘先生



秋田大学医学部
病理部南條 博先生

北東北ナノ・メディカルクラスター研究会

—人と人とのつながりがイノベーションを加速する—

Since 200

<https://www.facebook.com/nanomedicalcluster/>

精密工
学

医療

次世代
新事業創出

会長 秋田大学医学部附属病院 病理部 南條博
顧問 岩手大学 学長 岩淵明
事務局 秋田県産業技術センター 所長 赤上陽一

医療・バイオ関連、工学関連分野の講師をお招きし、
年3回の研究会を開催。今後の成長産業である医療機器・
ライフサイエンス機器の開発と新規事業化を目指すべく、
工学シーズと医療ニーズのマッチングを図る。

医療機器メーカー、製造業だけではなく金融機関も巻き込んだ様々な分野の企業への参加を呼びかけ、県内外企業の新規事業を創ろうという意識の改革を促す。

研究会から生まれた製品例

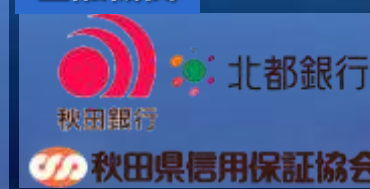
研究機関



企業



金融機関



電界攪拌装置



分子標的薬
検出キット



電界攪拌技術

特徴 1

溶液内

ナノ粒子挙動

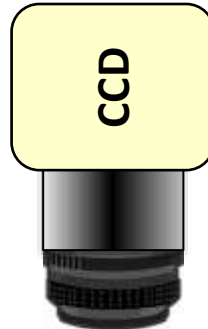
微粒子

炭酸カルシウム
粒径: 数 μm

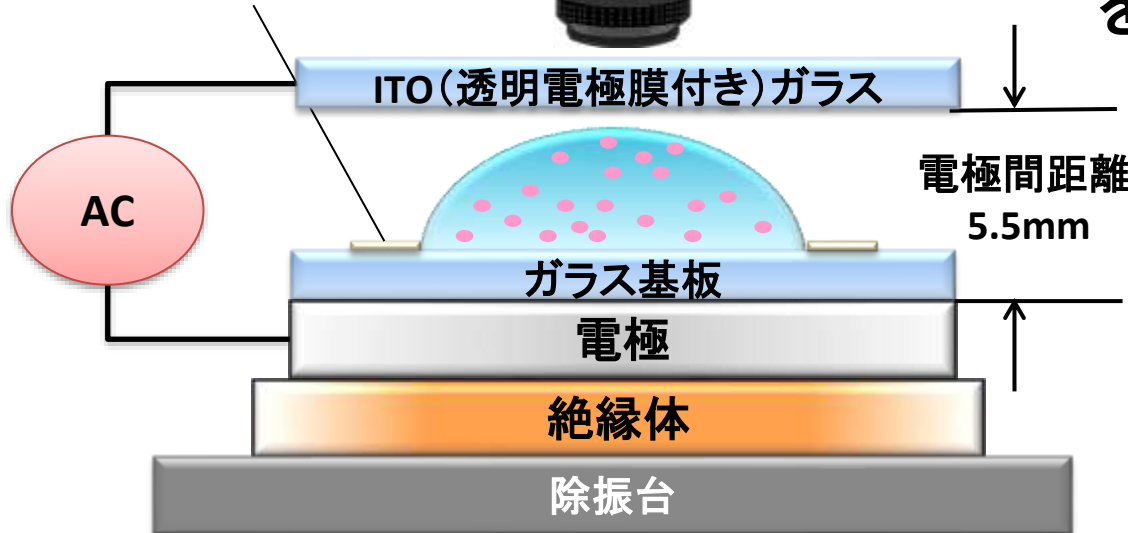
溶媒

純水

× 200 zoom

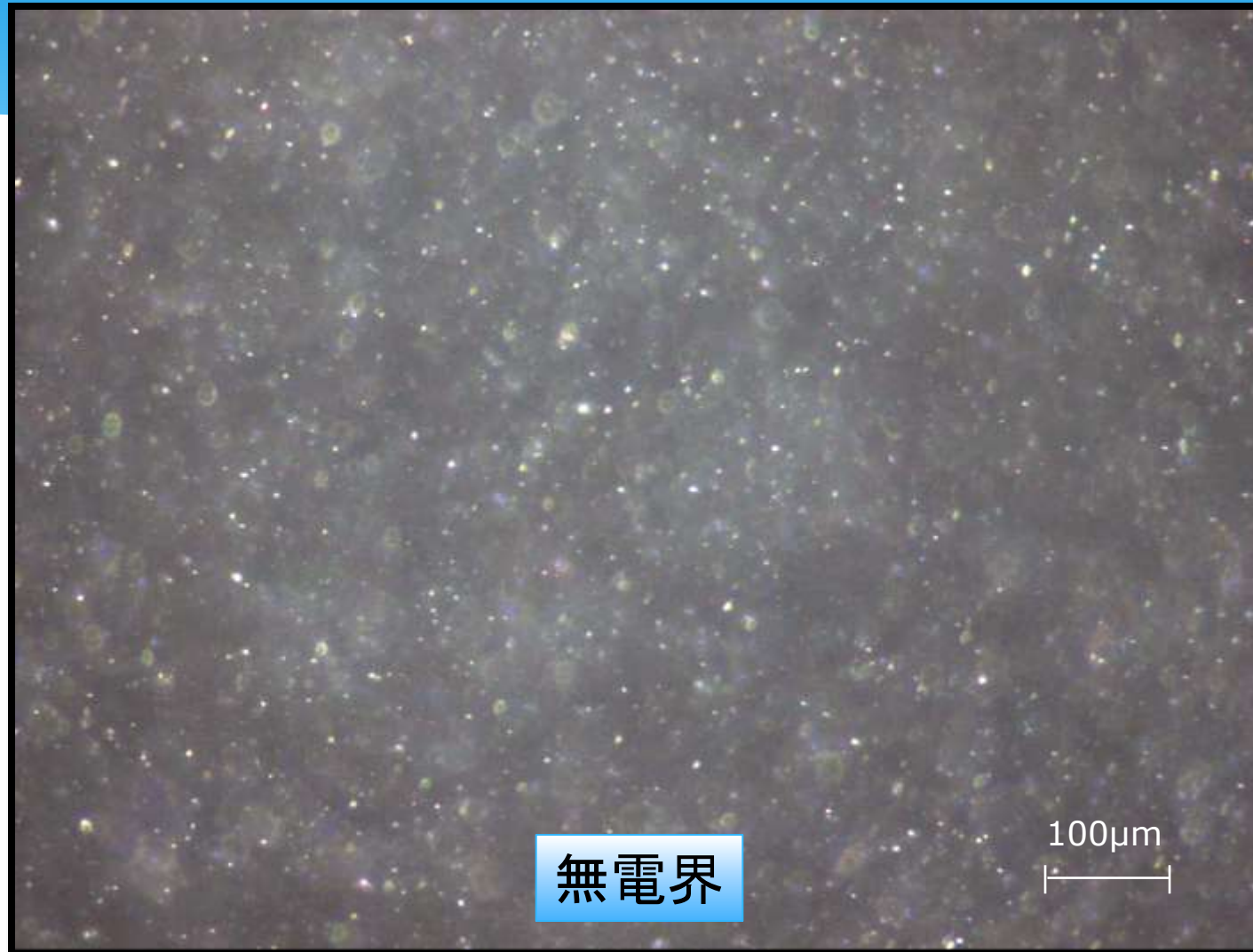


はっ水リング

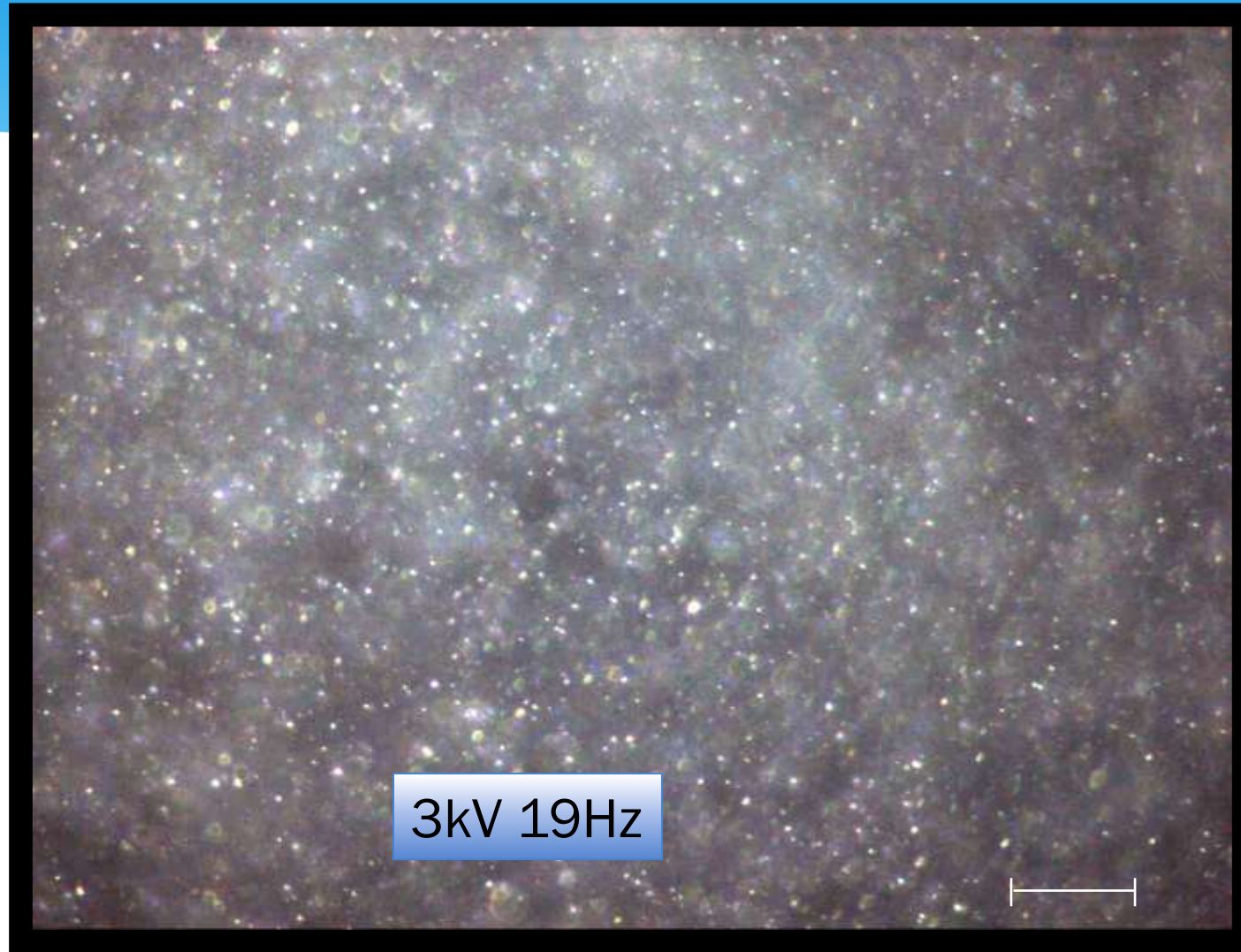


CCDカメラを用いて
液滴上部から実際の
液滴内部の挙動
を観察

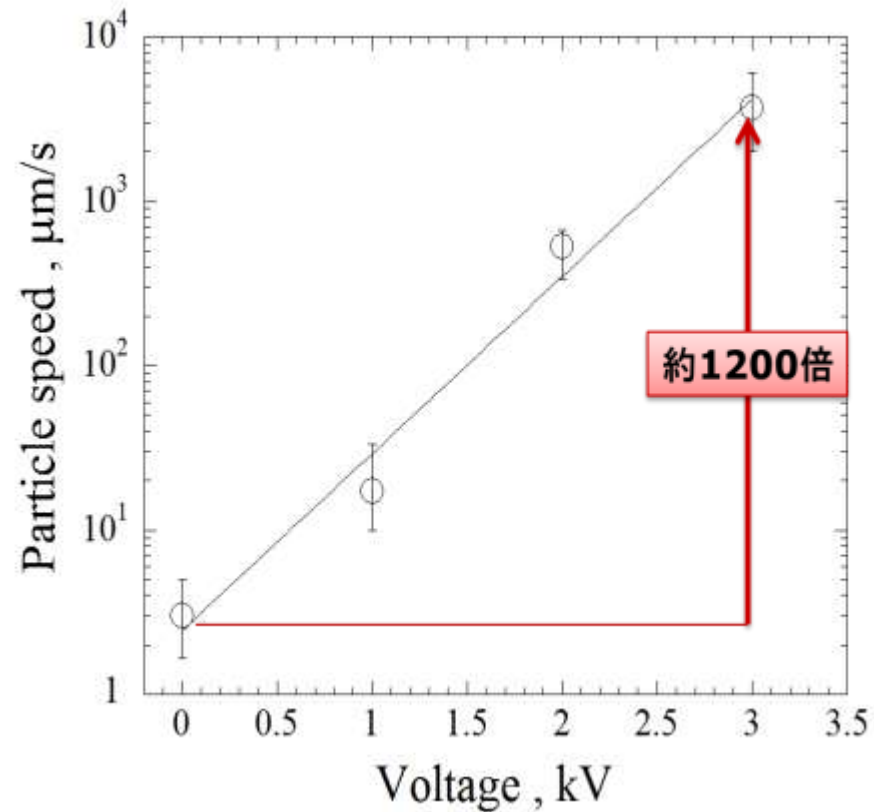
溶液内部の挙動観察と粒子速度



電界攪拌法による微粒子攪拌挙動



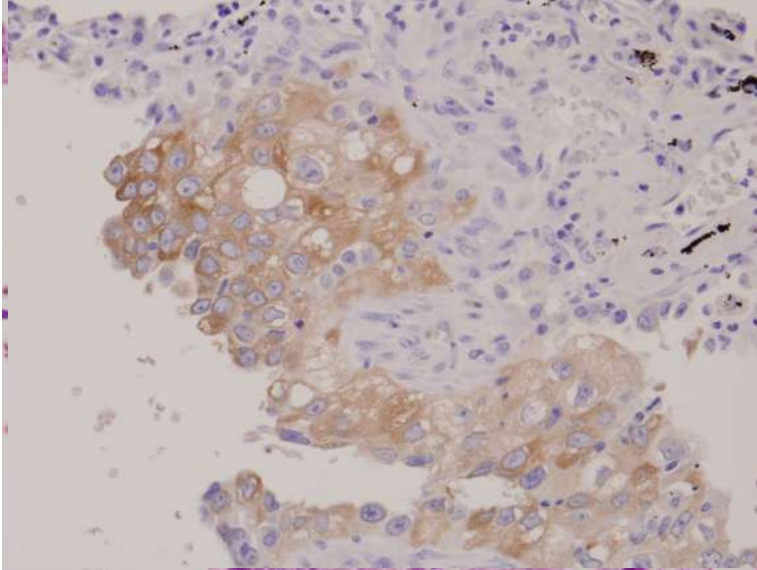
電界攪拌技術 溶液内粒子挙動



攪拌により微粒子の
移動速度が増加！！

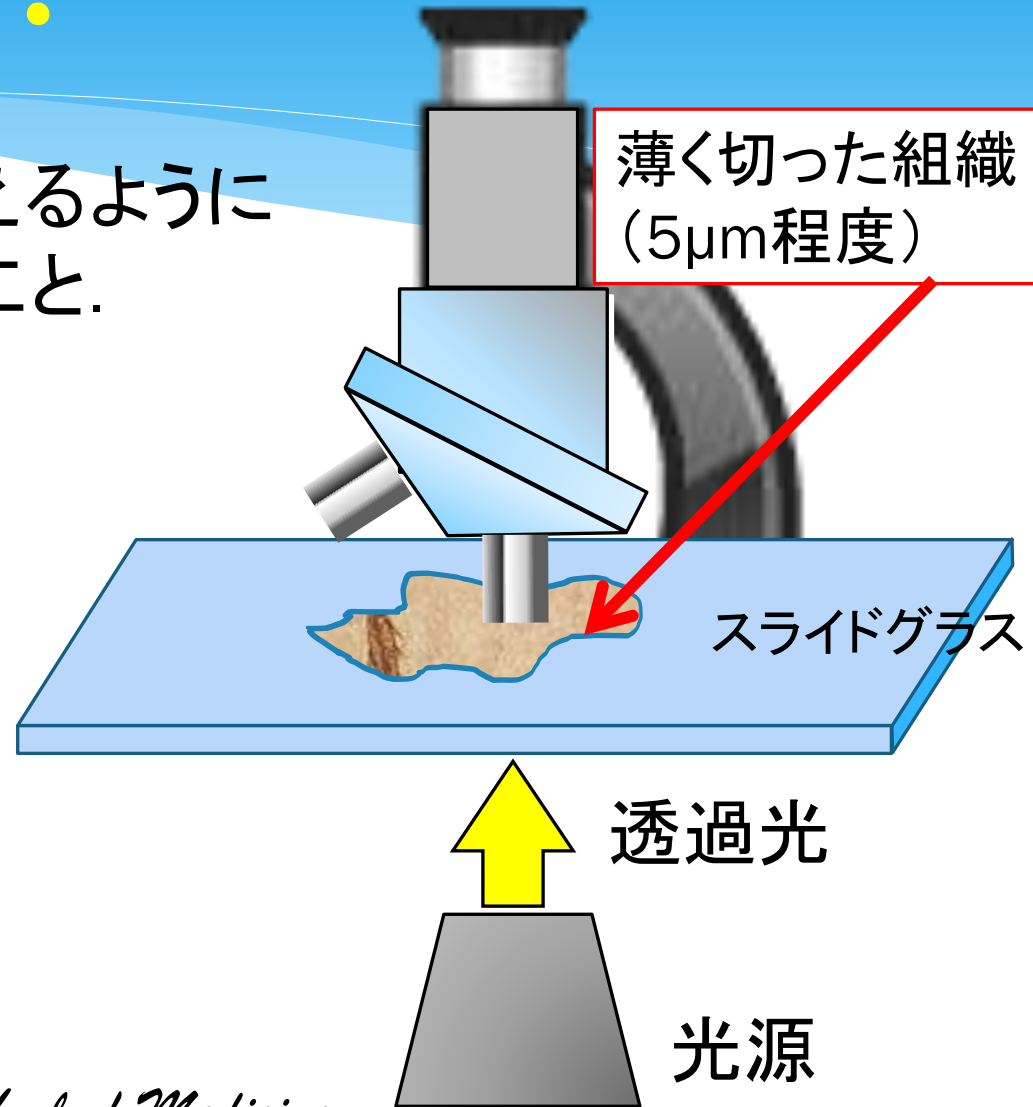
免疫組織染色とは？ 組織染色とは？

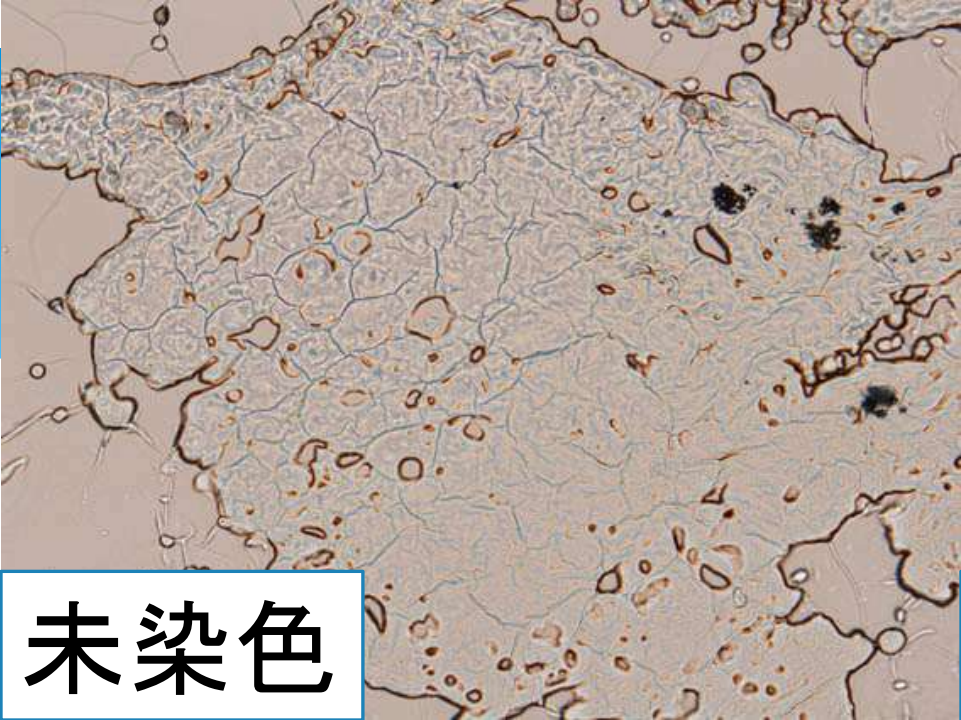
組織組織を顕微鏡で見えるように
色をつけること。



Akita University Graduate School of Medicine

顕微鏡



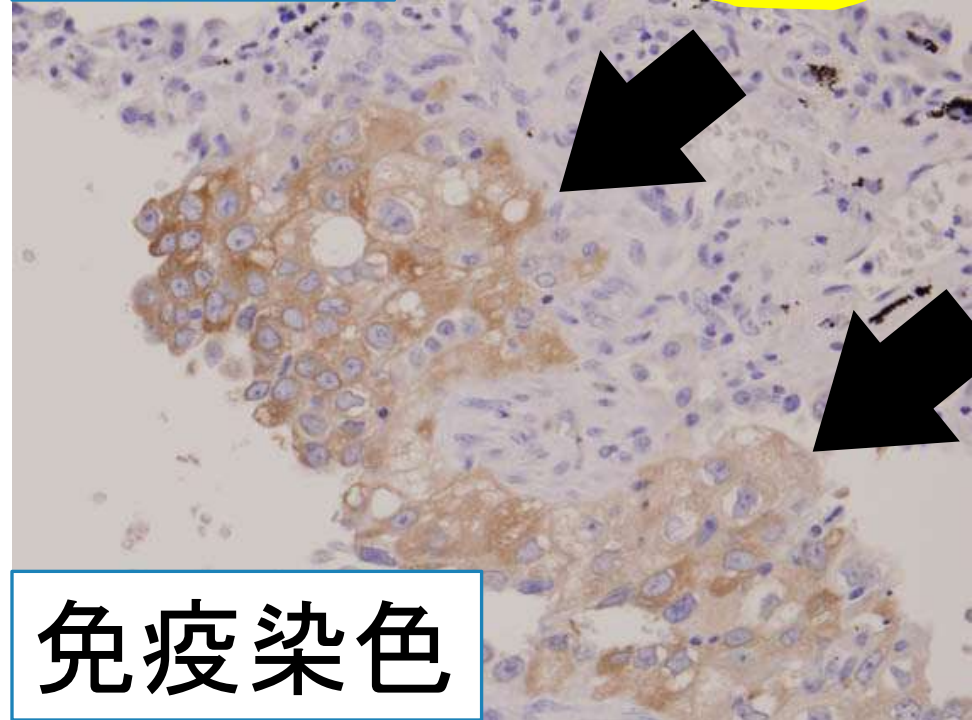
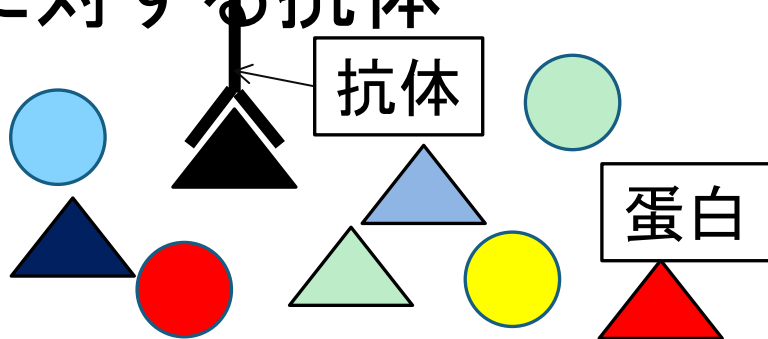


未染色



HE染色

癌が出している特殊な
蛋白質 サイトケラチン
に対する抗体



免疫染色

電界攪拌法による免疫組織染色

診断プロトコール

染色工程	従来法	電界攪拌法
アセトン固定	10分	2分
PBS洗浄	5分×3	15秒
内因性ペルオキシダーゼ除去	－	15秒
PBS洗浄	－	30秒
ブロッキング	－	5分
一次抗体	60分	5分
PBS洗浄	5分×3	30秒
二次抗体	30分	5分
PBS洗浄	5分×3	30秒
DAB発色	5分	2分
洗浄・核染・封入	1分	1分

従来 プロトコール

151分

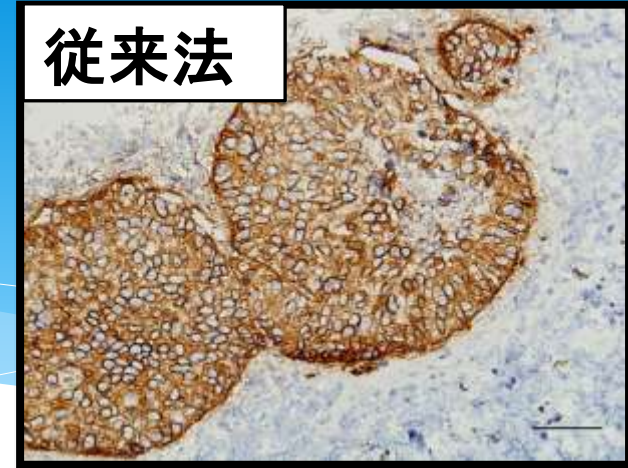
151分

19分

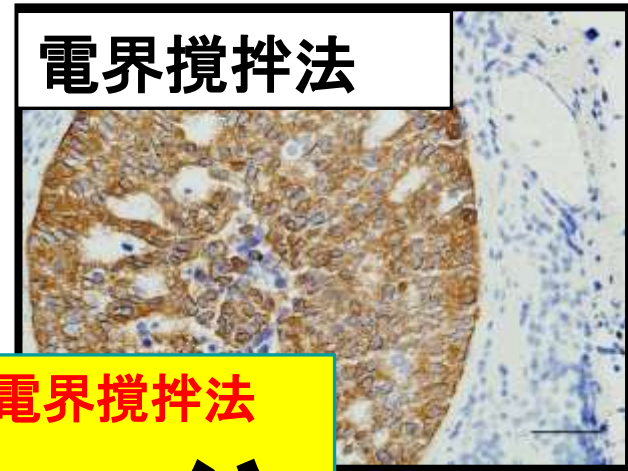
電界攪拌法

19分

従来法



電界攪拌法



商品化上の課題 誰が 担当。
秋田県内企業で製品が作れるのか？＜分業＞

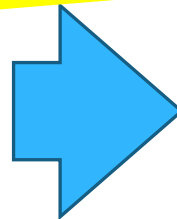
＜課題1＞電界制御装置

万円

**秋田県内企業にて
ものづくりに拘る商品化
市場創出**

そして

手書き、ばらつく



はっ水リング

消耗品が産まれる

電界攪拌用はっ水フレーム 特許5655180

研究開発型
企業誘致成功

企業価値向上
顕在化

大規模競争的資金
による事業創出
産学官 AMED等

秋田県の優秀
な人材が集まる



産業技術センター 赤上
技術シーズ
＜電界攪拌技術＞



共同研究

研究会

北東北ナノメディカルクラスター研究会
学×官 イノベーション創出

6:27

AAE

サッカーFIFA女子ワールドカップ2014
5月14日(水)開戦

がん、20分で正確に診断

県内の産学官 商品化

3年で約10台
販売を目指す

患者負担の低減期待



秋田県産学官商品化センターが、県内の産学官連携で開発された「がん診断装置」を、県内の産学官商品化センターで展示している。この装置は、がんの診断に約20分で正確な結果を出すことが可能で、患者の負担を低減する効果が期待されている。県内の産学官商品化センターは、県内の産学官連携で開発された技術の商品化を支援している。



この装置は、がんの診断に約20分で正確な結果を出すことが可能で、患者の負担を低減する効果が期待されている。県内の産学官商品化センターは、県内の産学官連携で開発された技術の商品化を支援している。

がんの診断は、医師が患者の病状を聞き取り、検査結果を基に診断を行う。しかし、がんの診断は、医師の経験や検査結果の解釈に大きく依存しており、診断の正確性が保証されない。この装置は、がんの診断に約20分で正確な結果を出すことが可能で、患者の負担を低減する効果が期待されている。県内の産学官商品化センターは、県内の産学官連携で開発された技術の商品化を支援している。



「ラピット® R-IHC®」

<Rapid(迅速), Reliable(信頼), Revolution(革新),
早く,信頼できる結果を,革新的な方法で>



第8回ものづくり日本大賞 経済産業大臣賞

電界攪拌を用いた免疫染色における課題

スライドガラスを取出し、洗浄作業は要し、煩雑な病理現場では課題。

自動化

染色工程	電界攪拌技術
固定	2 min
洗浄	15 sec
一次抗体反応	5 min
洗浄	15 sec
ブロッキング	1 min
洗浄	15 sec
二次抗体反応	5 min
洗浄	15 sec
DAB発色	2 min
核染	1 min
脱水・透徹・封入	2 min
合計	19 min



人と人が出合うことでイノベーションは加速する

北東北ナノメディカル
クラスター研究会



電界砥粒制御技術

仙北市の副市長
になる。
R4.7月1日

機能性流体

医工連携

電界攪拌技術

国立精神神経医療
研究センター

秋田大学 南谷学長



仙北市
奇跡の連続



DXで健康寿命延伸を図り幸福度No.1の街に導く

地域課題

少子・人口減少
働きやすい場



① 人生の健康管理
データをPHRにて一元
管理



高齢化

③ 介護従事者の
DX化による幸福度
向上プログラム



DX 3 本柱で
幸福度No.1
に導く好循環

② 交通弱者向
け医療MaaS
車両にて寄り添う
医療サービス



広大な面積 寒冷地

仙北市西木町



「医療MaaS」で
に医療を

秋田 仙



通院

© Google

医療MaaS 車両 TOYOTA ハイエース

ジェイテクト社に依頼して納期を間に合わせた

正面



助手席側



後ろ



運転席側



車両のデザインは市内の中学生



側面（スライドドア）



電動補助ステップ

エコー検査の様子



医療機器収納スペース



ポータブル電源

車内



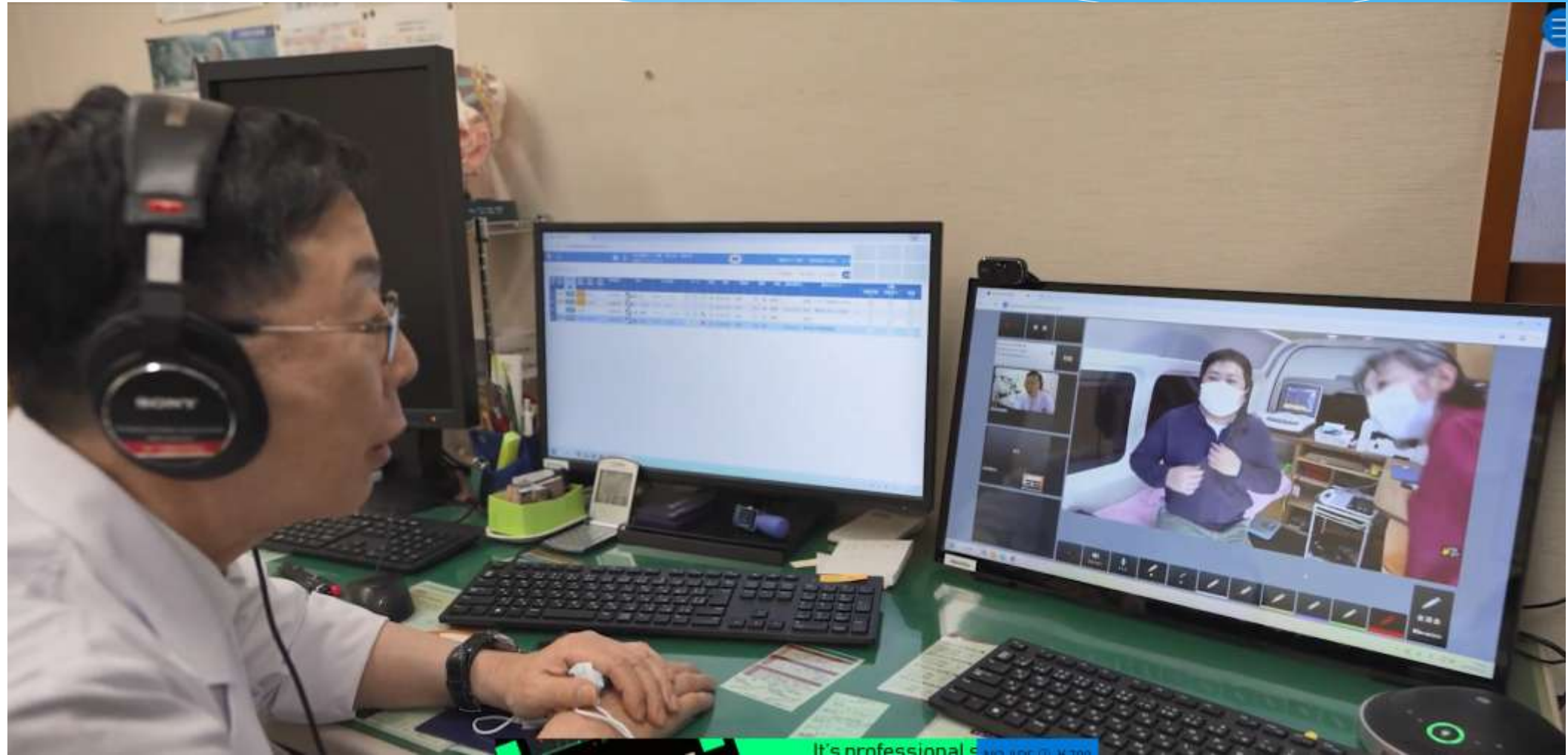
カメラ・スピーカー・ディスプレイ



ベット



デスク



It's professional sales and it's not



エコー



心電計



BSNEWS

遠隔

医療マ—
安倍昭恵



被災地 遠隔診療車活躍

高齢者通院の負担なく

先月19日からの大雨で浸水被害が相次いだ仙北市西木町上松木内地区で、同市が昨年導入した遠隔診療車「せんぼく医信電診丸」が活躍している。同地区の患者の中には、避難や後片付けなどで疲れ切ってしまう、「通院する気力が湧かない」という人がいるため、医信電診丸を差し向けて診療しているという。（浅水智紀）

仙北大雨

市は昨年2月、医療機器「面や血圧測定器、電子聴診器、心電図などの検査機器」を搭載した車で通院が難しい患者を診察する「医療MaaS（マース）」を導入した。同市西木町門屋の西明寺診療所（市川晋一 所長）が運用している。車内には、医師の姿が映るモニター画面や、通行止めで引き返した。大雨で河川が氾濫した先月20日、市川所長は上松木内地区に車で視察に向かったが、通行止めで引き返



●上松木内地区に出勤した「せんぼく医信電診丸」内の患者を遠隔診療する市川所長（手前）（3日、仙北市で）
●遠隔診療のため、大雨被害を受けた上松木内地区に到着した「せんぼく医信電診丸」（1日、仙北市で）

医療MaaS と 電子カルテとの連携

○車載の電子カルテシステムから診療データや画像を即座に転送・共有可能.

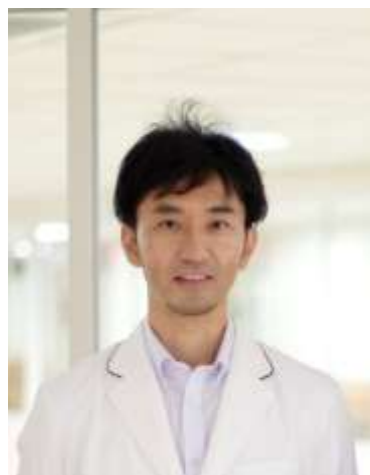
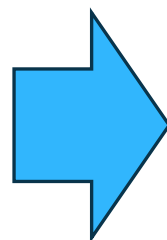
○診察から処方箋発行、会計処理までをスムーズに行うことが可能

秋田大学医学部附属病院寄附講座 R6. 4～

市立角館総合病院



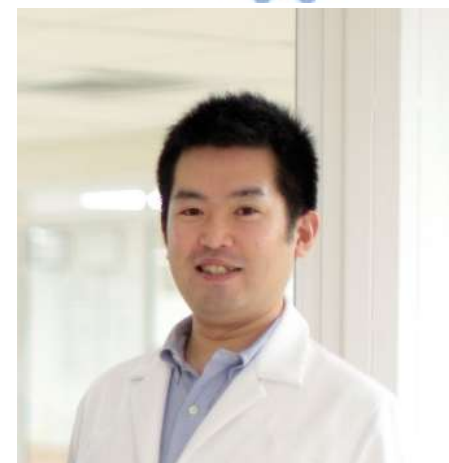
羽渕医学部長
元研究会の副会長



植木重治先生

仙北ウェルビーイング
地域医療・総合診療連携講座

Regional Collaborative Department of Senboku Well-being Community Medicine



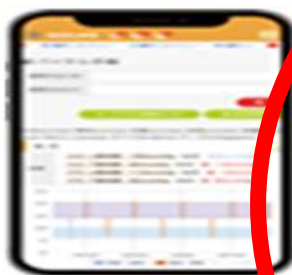
渡部 健先生 着任

秋田大学大学院 総合診療・検査診断学講座
教授 植木重治先生

DXで健康寿命延伸を図り幸福度No.1の街に導く

地域課題

少子・人口減少
働きやすい場



① 人生の健康管理
データをPHRにて一元
管理



高齢化

③ 介護従事者の
DX化による幸福度
向上プログラム



DX 3 本柱で
幸福度No.1
に導く好循環

② 交通弱者向
け医療MaaS
車両にて寄り添う
医療サービス



広大な面積 寒冷地

日本の課題

PHR

健康経営の重要性

<生産年齢人口を増へ>

1. 従業員の健康を経営的な視点からとらえて戦略的に実践へ
2. 優秀な人材の確保と定着
3. 企業ブランドイメージの向上

→ 都市部における高齢者割合の急増:2040年53%
医療・介護施設の逼迫問題へ

身体のリトリート

- ・散歩
- ・睡眠
- ・正常な血圧



PHR



健康寿命延伸



心のリトリート

- ・**玉川温泉** (ホルミシス効果)
免疫力向上
血行促進

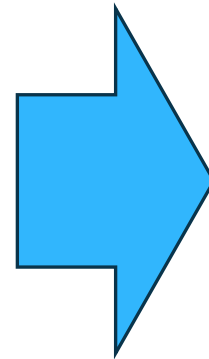
まとめ

人が幸せに生きるためには
ハーバード大学84年間の研究成果

質の高い **出会い**

良い人間関係を維持するためには？

- 1 ポジティブシンキング
- 2 寛大なところ
- 3 **健康**



健康寿命延伸
仙北市政理念
幸福度No1の街を
目指すに合致