

四国の紙産業の現状と 紙産業イノベーションセンターの取組み

～ 地域産業の発展のために大学が果たす役割
愛媛大学の事例から ～



講演内容

1. 紙産業界の現状と
紙産業イノベーションセンター設立の経緯
2. 地域に密着した紙産業教育
3. 紙産業の次世代に向けた研究開発
4. 今後の紙産業界への展開

四国の紙産業の現状

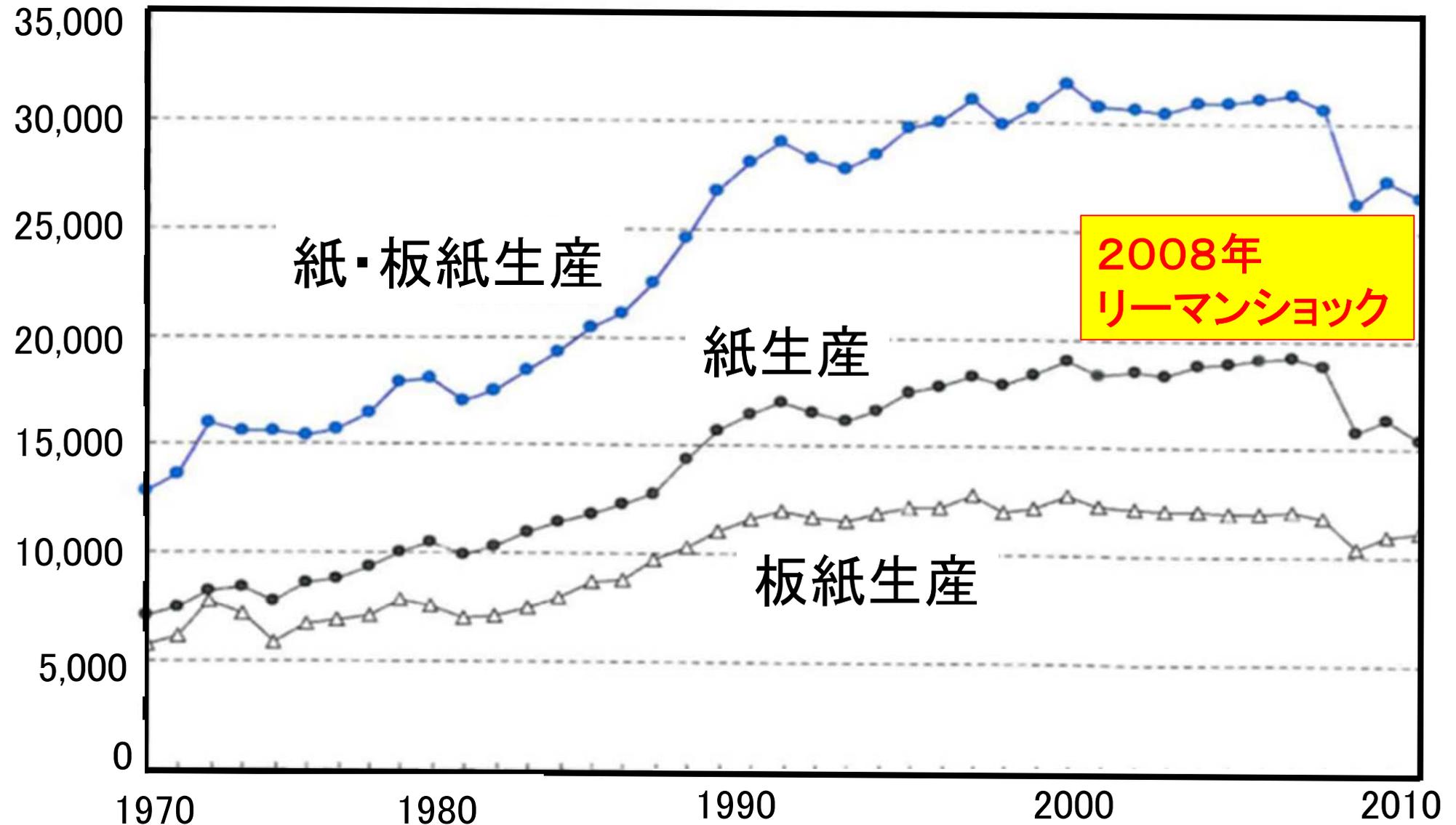
- ・四国には大企業から中小企業まで約430社におよぶパルプ製造・紙加工等多種多様な紙産業が集積。
- ・長年にわたり、和紙から高機能紙まで時代に対応して様々な紙製品を製造してきた。
- ・我が国屈指の紙産業拠点を形成している。

(2004年～ 工業統計 : 製造品出荷額等で四国中央市が**日本一**)

- ・ **電子媒体の急速な普及、**
- ・ **経済のグローバル化の中で、**
複雑多様化する紙産業の現状は？

全国の紙・板紙の生産量の推移

(1,000トン)



「紙産業特別コース」創設の経緯①

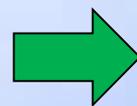
- ・四国には大企業から中小企業まで約430社におよぶパルプ製造・紙加工等多種多様な紙産業が集積。
 - ・長年にわたり、和紙から高機能紙まで時代に対応して様々な紙製品を製造してきた。
 - ・我が国屈指の紙産業拠点を形成している。
- (2004年～工業統計: **製造品出荷額**等で四国中央市が**日本一**)

電子媒体の急速な普及、経済のグローバル化の中で、
紙産業の将来に対応するためには、
将来の幹部としての人材養成・研究開発機能の強化が必要



そこで

- ・四国中央市
- ・四国中央商工会議所



紙産業大学院設立の要望書
(2008年 愛媛大学に提出)

「紙産業特別コース」創設の経緯②

＜愛媛大学の理念、目標、大学憲章＞

地域の諸問題の解決に向けて

- ・地域の人々とともに考え、行動し
- ・地域社会の自立的発展を支援し
- ・地域から評価される大学を目指し
- ・地域に役立つ人材、
- ・地域の発展を牽引する人材を養成する



大学を挙げて地域の諸問題に取り組んでいる

<愛媛大学 紙産業イノベーションセンター 社会共創学部 & 大学院「紙産業コース」>



2010年 大学院「紙産業特別コース」

教育機能

経済産業省
産学連携人材育成事業

愛媛県紙産業技術センター

講演内容

1. 紙産業界の現状と
紙産業イノベーションセンター設立の経緯
2. 地域に密着した紙産業教育
3. 紙産業の次世代に向けた研究開発
4. 今後の紙産業界への展開

紙産業コースの教育目標

専門的教育

技術と経営の基礎知識の習得

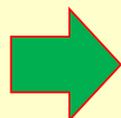
体系的な紙産業技術
(製紙、紙加工、システム技術)
+
商品開発力、マネジメント力

現場密着型実践教育

製造現場の現状理解

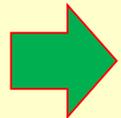
- ・ニーズに対応した商品開発能力
- ・プロセス全体の管理・運営能力
- ・共同研究開発能力

- ・紙産業技術・経営の深い知見と
- ・グローバルで幅広い知識・教養を備える人材の育成



紙産業界の幹部候補生

- ・紙産業界の変革や創造に主体的に取り組む
スペシャリストの育成



紙産業の持続的な発展の担い手

教育プログラム

概論：紙全般

紙産業原論
紙産業技術史論
紙産業プロセス論
技術技能哲学論
海外紙産業クラスター論
紙産業コース特別講義Ⅰ

技術経営・工場運営

紙産業マネジメント論
市場価値創造論
戦略的マーケティング論
技術経営論
技術者・研究者倫理
紙産業コース特別講義Ⅲ

現場密着型実践教育



修士論文研究

紙産業現場見学
製紙実習
製品製造実習
紙産業コース特別演習ⅠⅡ
英語プレゼンテーションⅠⅡ



紙産業界の課題解決
新製品新技術開発

専門技術

(紙、紙加工技術)

紙加工製品技術論
紙産業機械原論
和紙製造論
不織布技術発展論
紙技術発展論
知的財産管理論

環境・資源・流通

紙業界環境論
持続的製紙資源論ⅠⅡ
紙産業コース特別講義Ⅱ

現場密着型実践教育プログラム

～社会共創学部 産業イノベーション学科 紙産業コース～
～大学院農学研究科 バイオマス資源学コース～

パルプ紙料処理



抄造



実習では、大学内での製紙・紙加工実習に加えて、**愛媛県紙産業技術センター**のご協力のもと、パイロットスケールの抄紙マシンを用いた製品製造実習を行っています。

特定の紙製品を対象とし、原料の準備から加工までの一連の流れを体験することで、製紙・紙加工に対する理解を深めています。

仕上がり



製品製造実習

＜現場密着型実践教育＞

＜授業概要と目的＞

紙製品の企画、開発を行うことで、製品分析から紙料設計、試作、紙料再設計、加工まで、一連の流れを体験する。



＜製品仕様＞

- ・現行品と同等以上の品質
- ・納期5ヶ月
- ・コスト削減を視野に入れる

1. 製品分析

現行の大学封筒の紙質を分析、仕様を決定

2. 品質設計

求められる紙質を達成するための紙料を設計

3. 試作 (手抄き)、紙料再設計

4. パイロットマシンを使った抄紙 (1回目)

5. 製品分析、紙料再々設計

6. パイロットマシンを使った抄紙 (2回目)

7. 加工 (断裁、印刷、抜き、製袋)

<企業様との打合せ>

調整能力が必要！

業務委託資料作成 & 打合せ

(1) 資料の作り方

資料作成能力

- ・A4 : 1~2枚程度
- ・論点、手順、流れに注意
- ・**重要事項**に注目される工夫(色、字体、大きさ、等)
- ・図・表・写真の工夫

(2) 説明の仕方

プレゼンテーション能力
コミュニケーション能力

- ・目的と我々の**意図**を伝える
- ・製品品質、品質管理項目の確認
- ・サンプル提示
- ・納期、金額(見積り)の確認
- ・理解し易い平易な言葉と表現、間

印刷・断裁・製袋



<現場密着型実践教育>

製品完成



この封筒は、愛媛大学大学院「紙産業特別コース」の学生が作製しました

修士論文研究テーマ

<現場密着型実践教育>

- ・印刷物のインキ分布状態の評価 (社会人)
 - ・用紙剛度向上に関する研究 (社会人)
 - ・メカニカルテープ係合メカニズムの解明 (社会人)
 - ・製紙排水有効活用の検討 (社会人)
 - ・用紙中の顔料定着に関する研究 (社会人)
 - ・製紙スラッジの活用技術に関する研究
 - ・塗工材料に関する研究
 - ・機能性材料に関する研究
 - ・バイオチップ基材に関する研究
 - ・ナノファイバーに関する研究
- 等



共同特許登録、学会発表

学会発表、論文投稿

特許登録

設備導入

学会発表

共同特許登録

特許登録

学会発表

特許登録

共同特許登録

- ・社会人学生の一部は、**企業の抱える課題**を**研究課題**として取り組んでいる。**(地域密着型)**
- ・企業では、**製造ノウハウ**や**企業秘密**を有しているため、**秘密管理に注意**しながら**1:1=(学生):(教師)**で指導・研究を進めている。

修士論文発表

<現場密着型実践教育>



修士論文発表の実施に際しては、地域の企業や報道機関に公開して発表を行った。(聴講者は誓約書を提出)

発表は秘密管理に注意しながら、企業の秘密事項は話さずに、

- ①研究の背景と目的
- ②実験の実施項目と水準
(取組み方法)
- ③研究成果と効果
- ④まとめと今後の方針
- ⑤想定問答(20問以上用意)

して発表を行った。

企業参加者から多数の質問があり、活発な意見交換が行われた。

地域密着型研究の取組みと成果に対して、大きな反響があった。

学生は達成感と充実感を感じていた。

<愛媛大学 紙産業イノベーションセンター 社会共創学部 & 大学院「紙産業コース」>

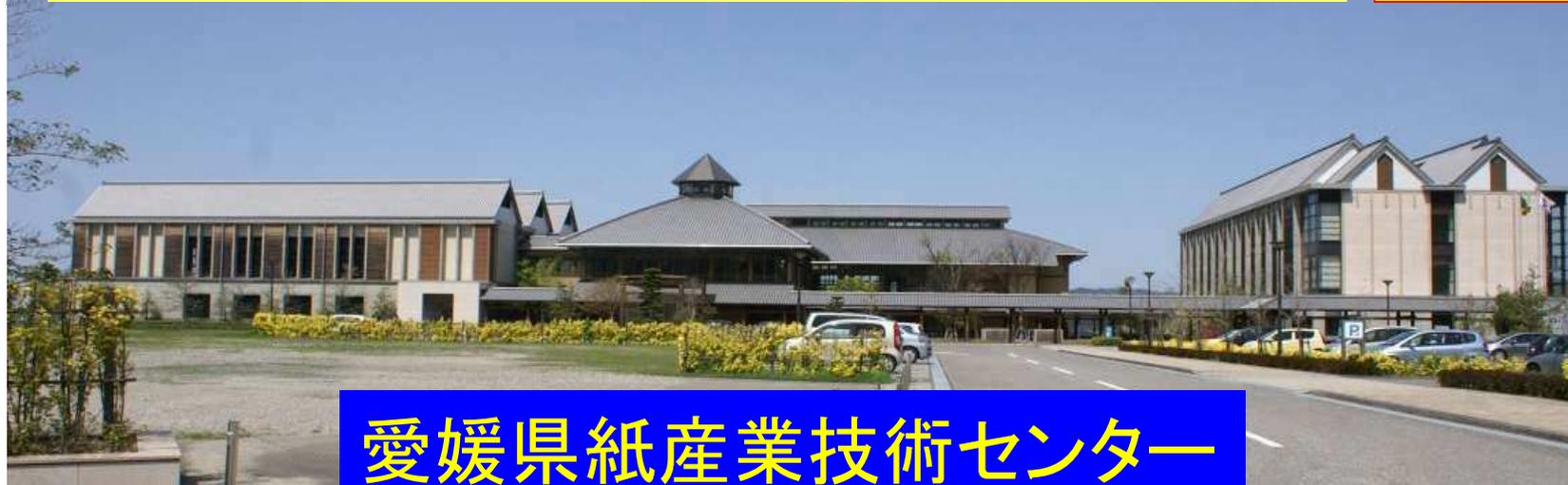


2010年 大学院「紙産業特別コース」

教育機能

2014年 紙産業イノベーションセンター

研究機能

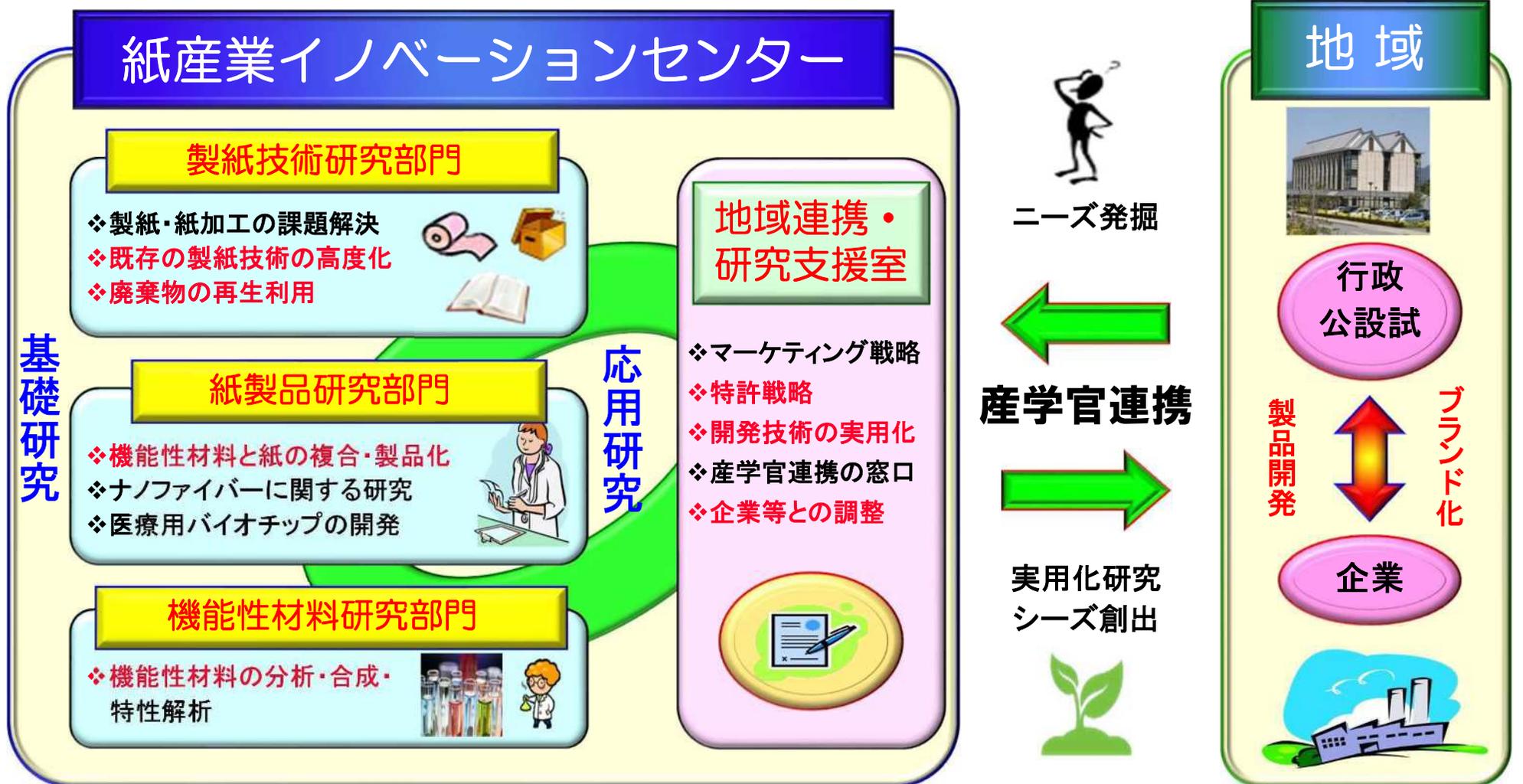


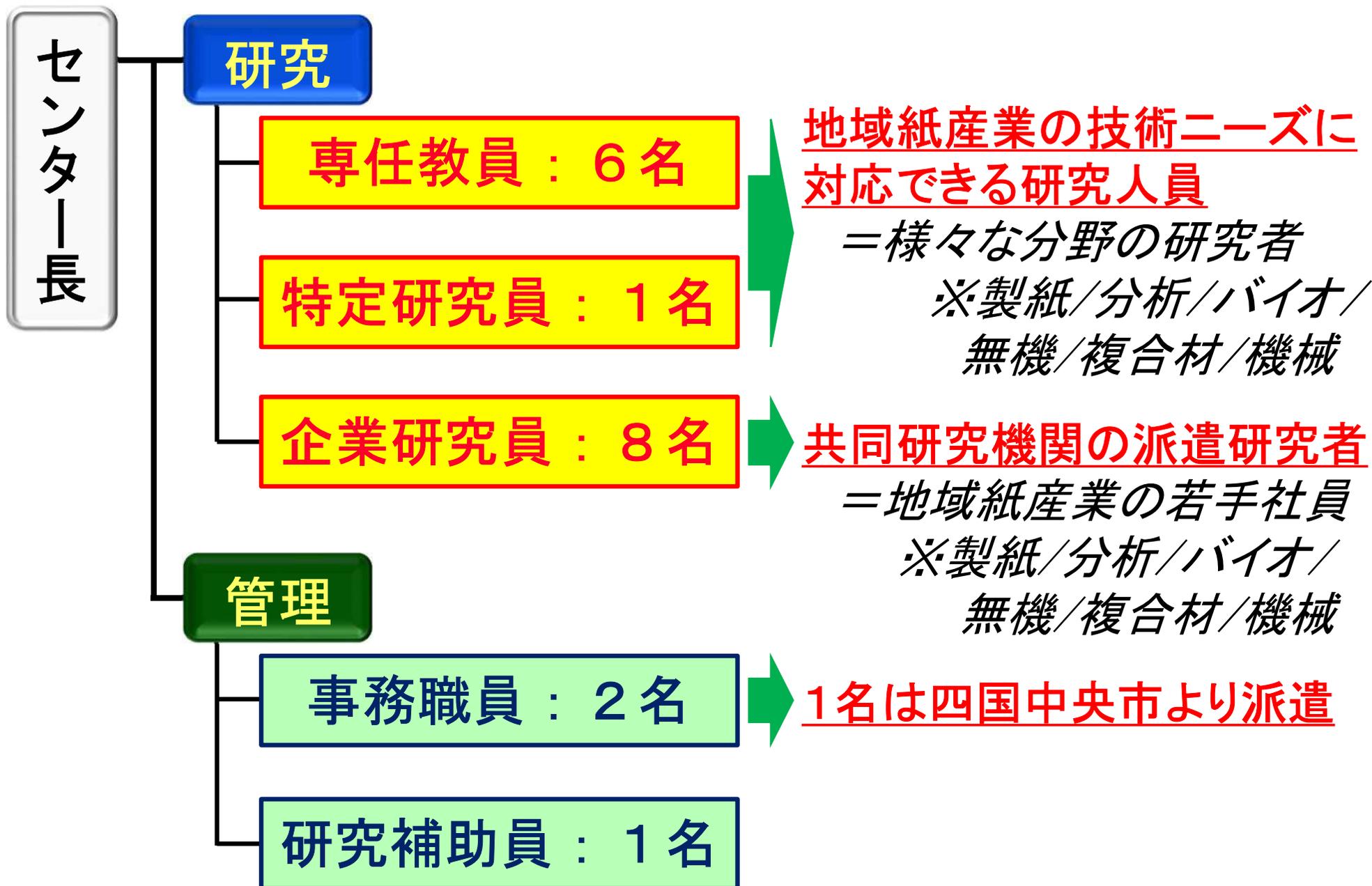
愛媛県紙産業技術センター

紙産業イノベーションセンター

(2014年4月1日設置)

紙産業界のニーズへの対応と新たな技術や機能紙の開発により、産業界や社会に貢献する

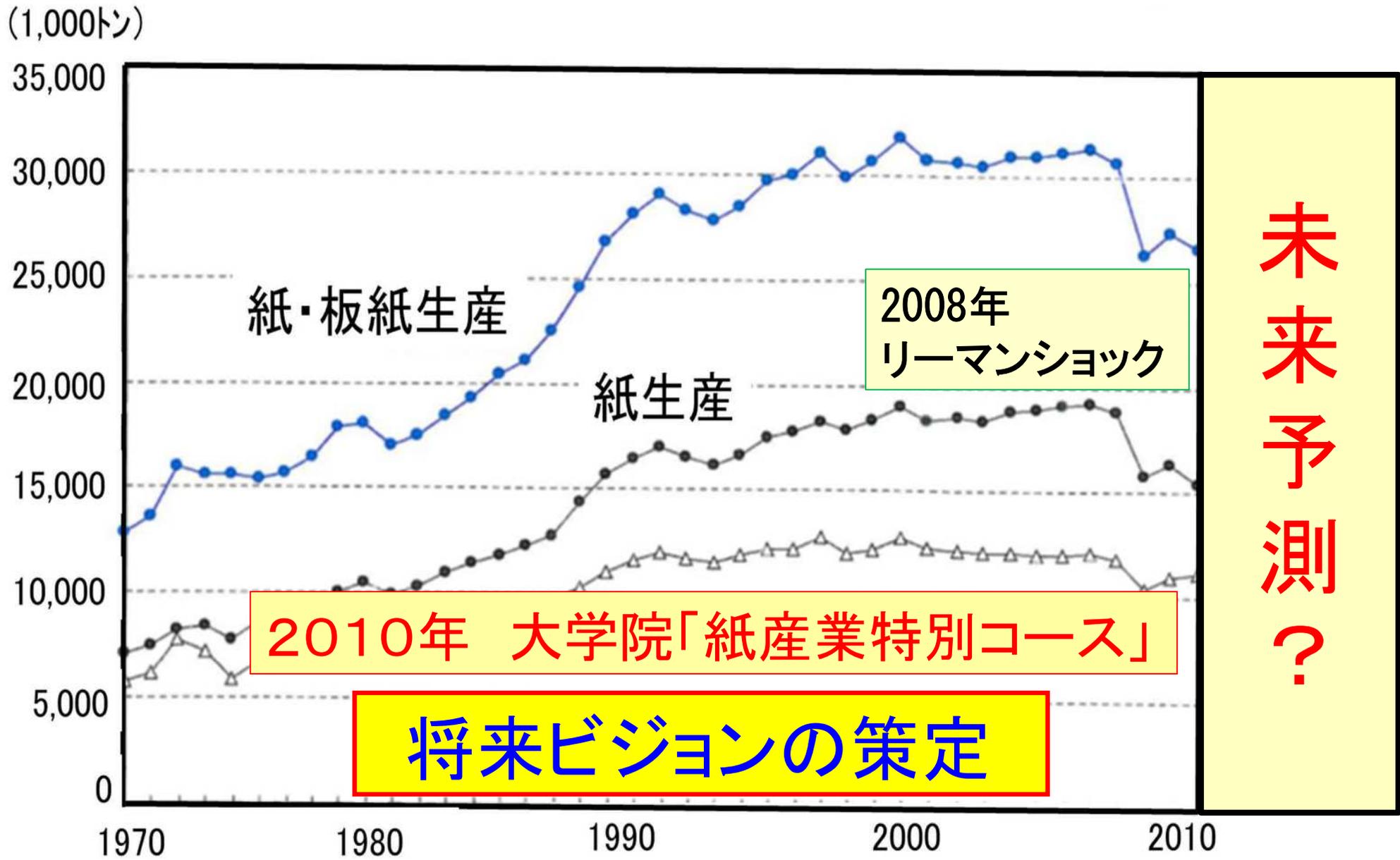




講演内容

1. 紙産業界の現状と
紙産業イノベーションセンター設立の経緯
2. 地域に密着した紙産業教育
3. 紙産業の次世代に向けた研究開発
4. 今後の紙産業界への展開

全国の紙・板紙の生産量の推移と予測



2030年の紙・板紙需要予想

『世界の紙パルプ情勢について』

丸紅紙パルプ販売(株) 梅澤社長

紙産業技術センター研修室

参加者：130名（定員100名）

（2011年10月12日）



2030年の紙・板紙需要予想

<新聞、印刷用紙>

- ネット、電子媒体の普及に伴い、需要は減少
- 新聞用紙：50%減
- 印刷用紙：10%減

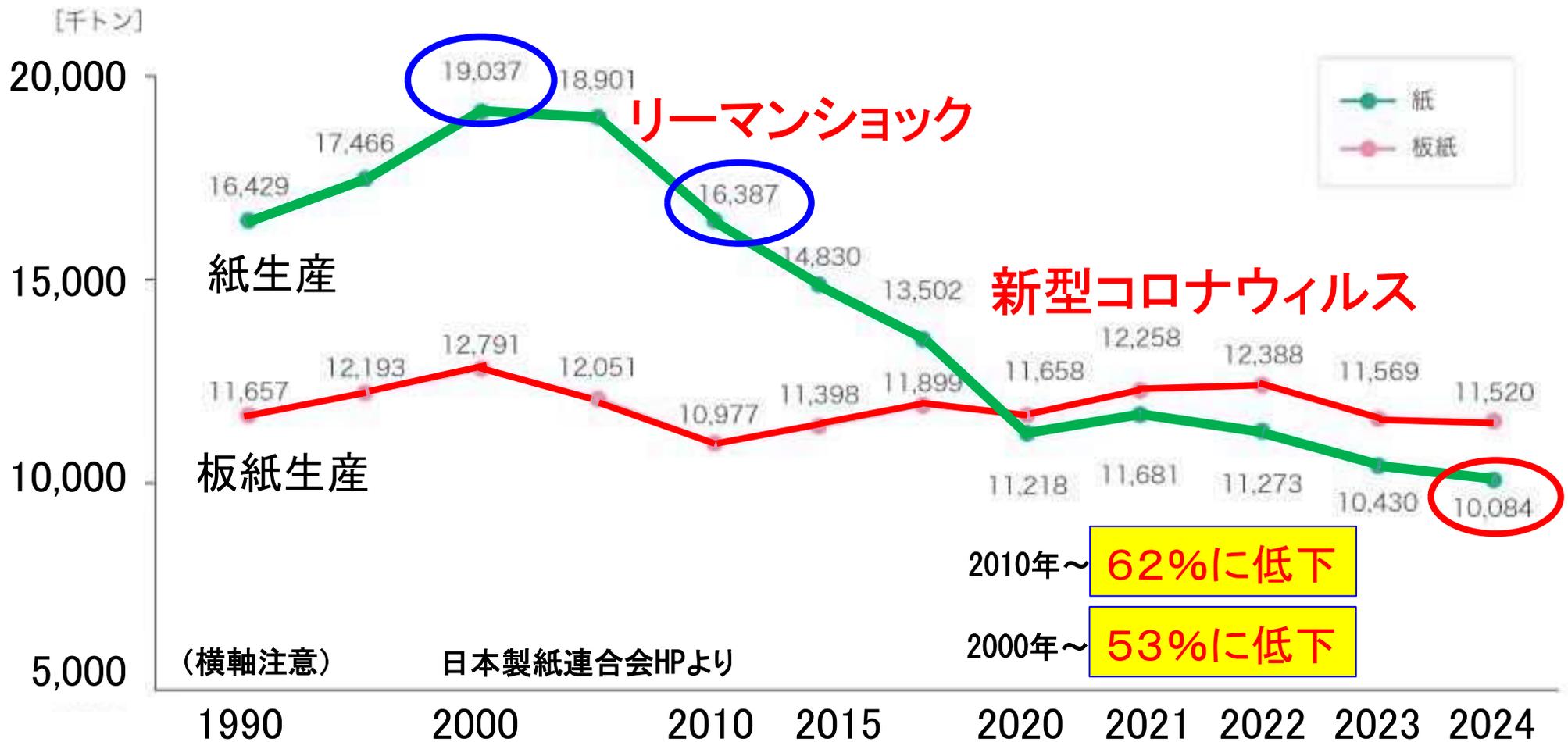
<板紙>

- 比較的需要が見込まれるが、横這い

<衛生用紙>

- トイレtpペーパー、おむつの一人当たりの消費量は維持されるが、人口減少に伴い消費量は10%減

紙・板紙の生産量の推移



- ・ 電子媒体の急速な普及
- ・ 経済のグローバル化と変動(リーマンショック、新型コロナウイルス、ロシアによるウクライナ侵攻)等の中で、紙の生産量は低下している。

電子媒体の急速な普及、
経済のグローバル化と変動等の中で、
紙産業の将来に対応するためには？

国内・海外の社会情勢を注視・分析

+

① 現在の紙製品製造 & 紙製品加工に加えて

<提案>

② 紙素材(原材料)を用いて、あるいは

③ 紙の製造装置や製造技術を活用して、
紙製品以外の産業分野へ製品展開する。

紙産業イノベーションセンターでの研究活動



豊かな暮らし

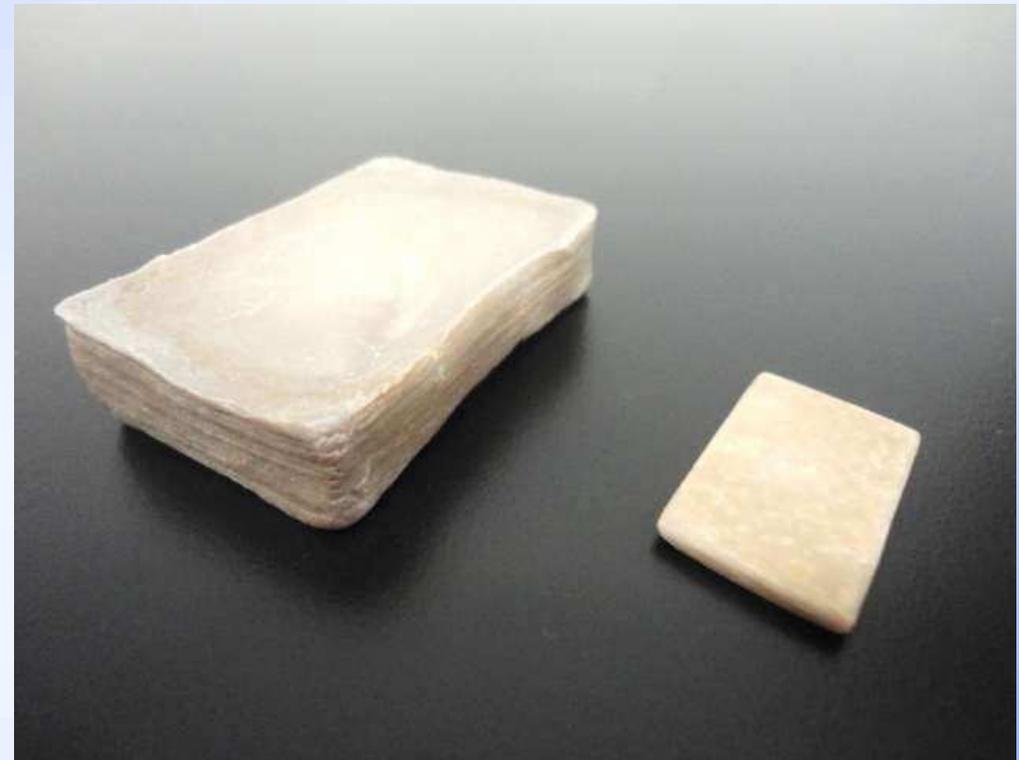
社会ニーズ

環境への貢献

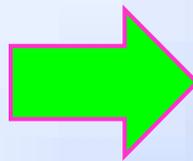
消費者ニーズ	研究テーマ	研究テーマ	消費者ニーズ
例	<ol style="list-style-type: none"> セルロースナノファイバーの研究 医療検査・診断用ペーパーの開発 インキ消去機能紙の開発 		
	機能性和紙	古紙の機能化	

地域紙産業で新たなビジネスを創出

セルロースナノファイバー(軽量・高強度プレート)



脱水



固化

軽量・高強度

鉄の1/5の軽さ、
鉄の5倍の強度



- ・セルローズナノファイバーシートで後部ドアを作製
- ・大量生産するためには？

<脱水方法の検討>

CNFは非常に微細であり、保水性が高い

脱水方法

課題

- ろ過法 → CNFの漏洩
- 遠心分離法 → 強い遠心力の必要性、大容量化困難
- 加熱脱水法 → 多大なエネルギー消費

CNFの効率的かつ
低エネルギー的脱水法の開発が求められている

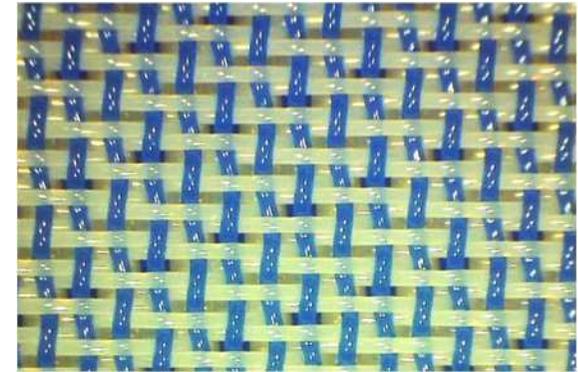
↓
そこで、

非加熱脱水法の検討

CNFのワイヤー脱水の考え方

<ワイヤー脱水>

- ・連続的な脱水が可能
- ・大量の試料処理ができる。



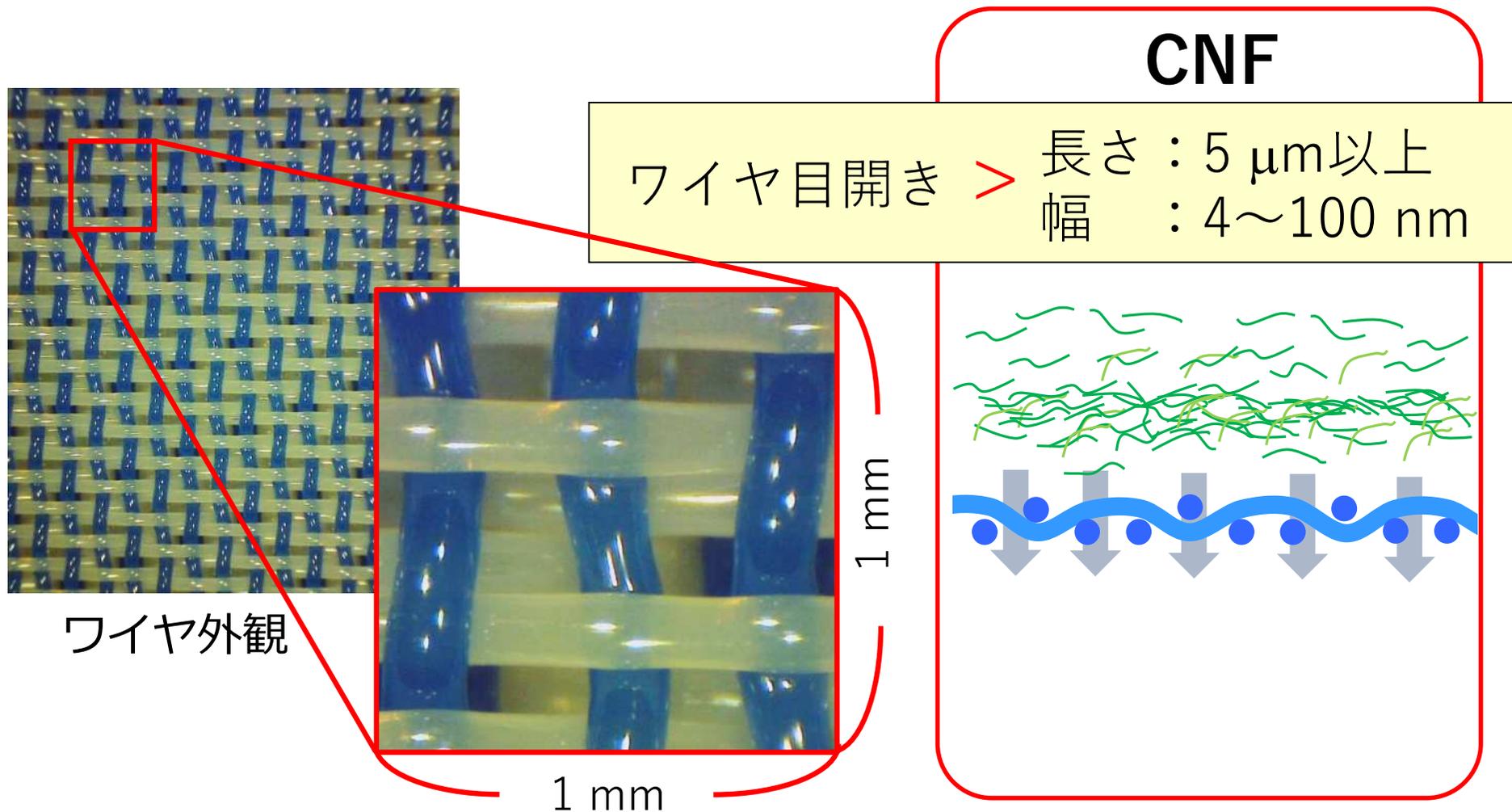
ワイヤー

CNF試料投入



サクションボックス
(減圧脱水するための装置)

CNF連続脱水装置（CNFのワイヤー脱水の課題）



CNFは微細なためワイヤ抜けが発生する

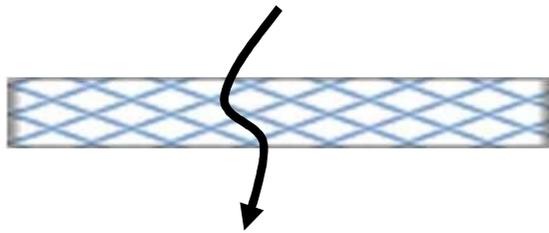
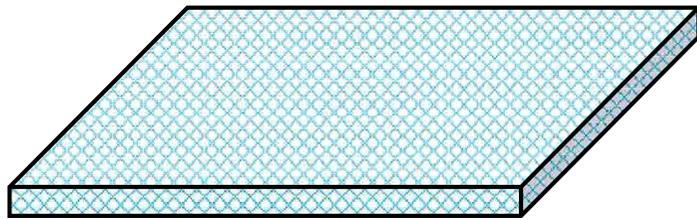
そこで、

ワイヤーの多層化

ワイヤー多層化の考え方

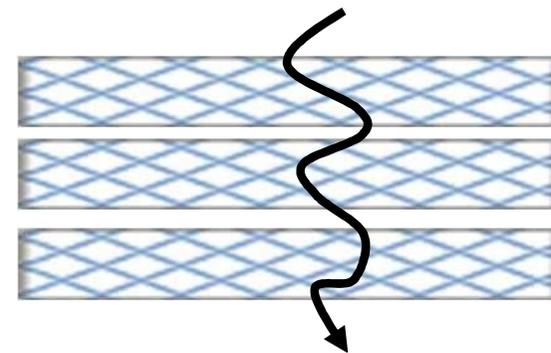
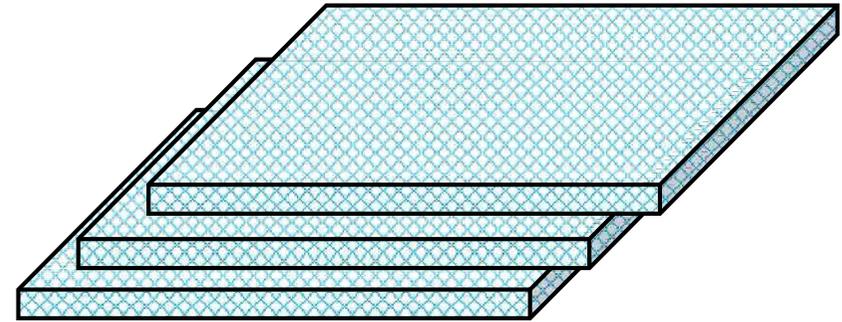
通過流路を長くして、流路抵抗を増加させることでCNFの捕捉効率を向上させる。

単層



CNFの通過流路
流路抵抗 短 低

多層



CNFの通過流路
流路抵抗 長 大

多層ワイヤー脱水法の検討

(1) 静的脱水実験

↳ 多層ワイヤーの脱水効果確認

(2) 動的脱水実験

↳ ワイヤーマッシュとサクシヨン条件の見出し

(3) 実験抄紙機による試験

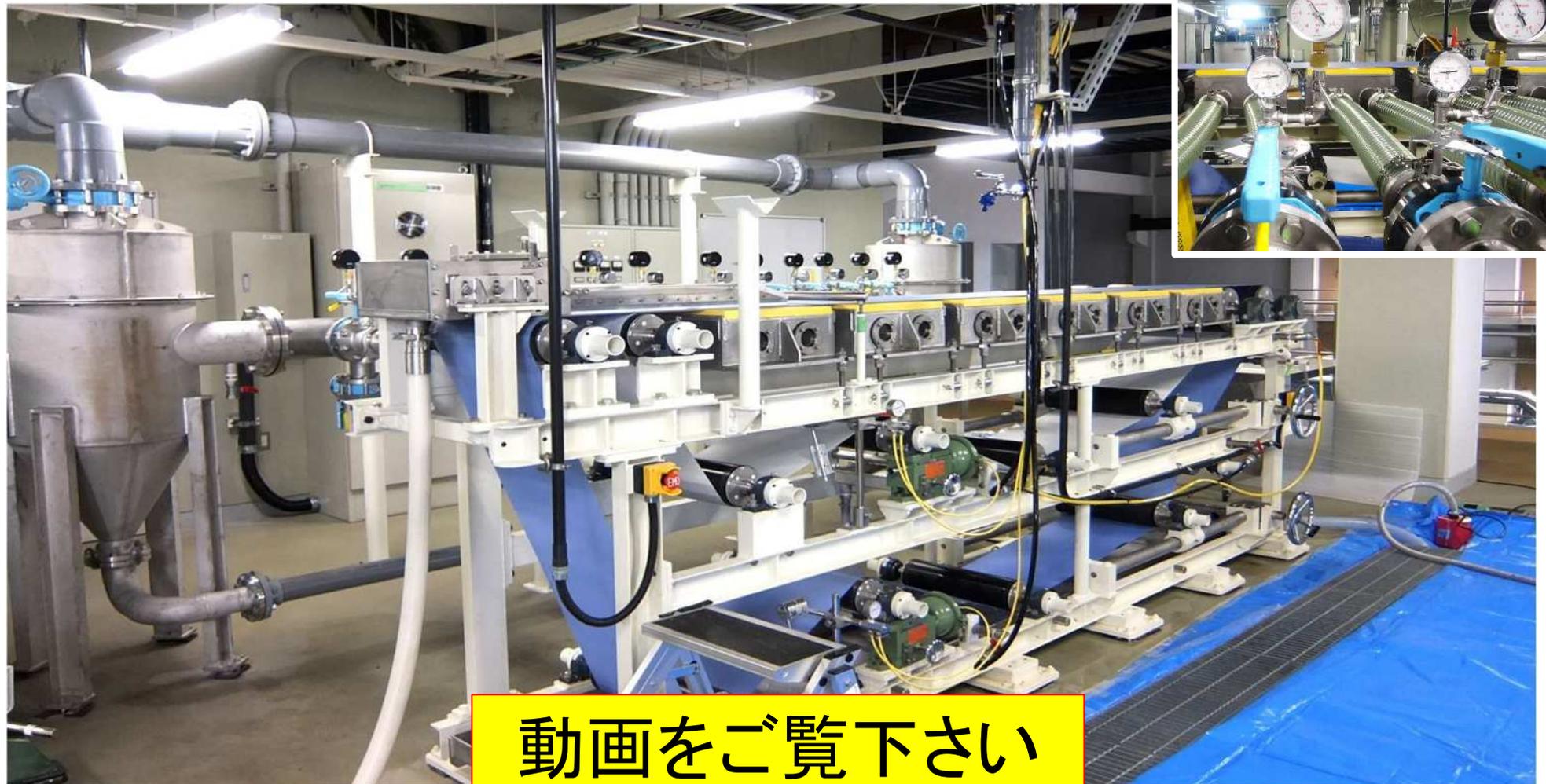
↳ サクシヨン条件の見出し

(4) 連続脱水装置による実験(試作機)

↳ 脱水効果の確認

プロトタイプ試作機による脱水実験

連続的な試料供給と
エンドレスワイヤ駆動機構を搭載した装置



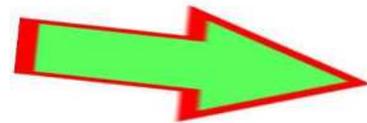
動画をご覧ください

CNFの脱水量

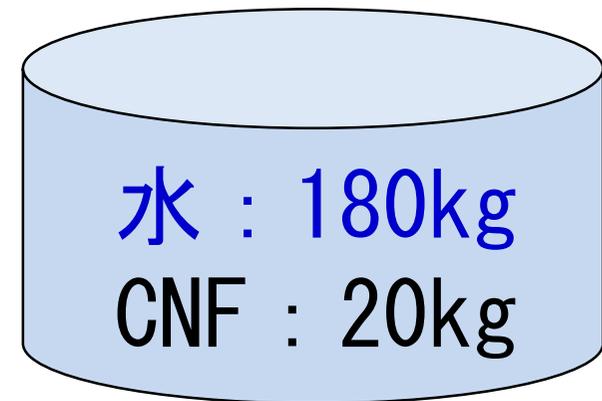
※ 固形分濃度2%のCNF 1tonを脱水した場合



濃度2%のCNF



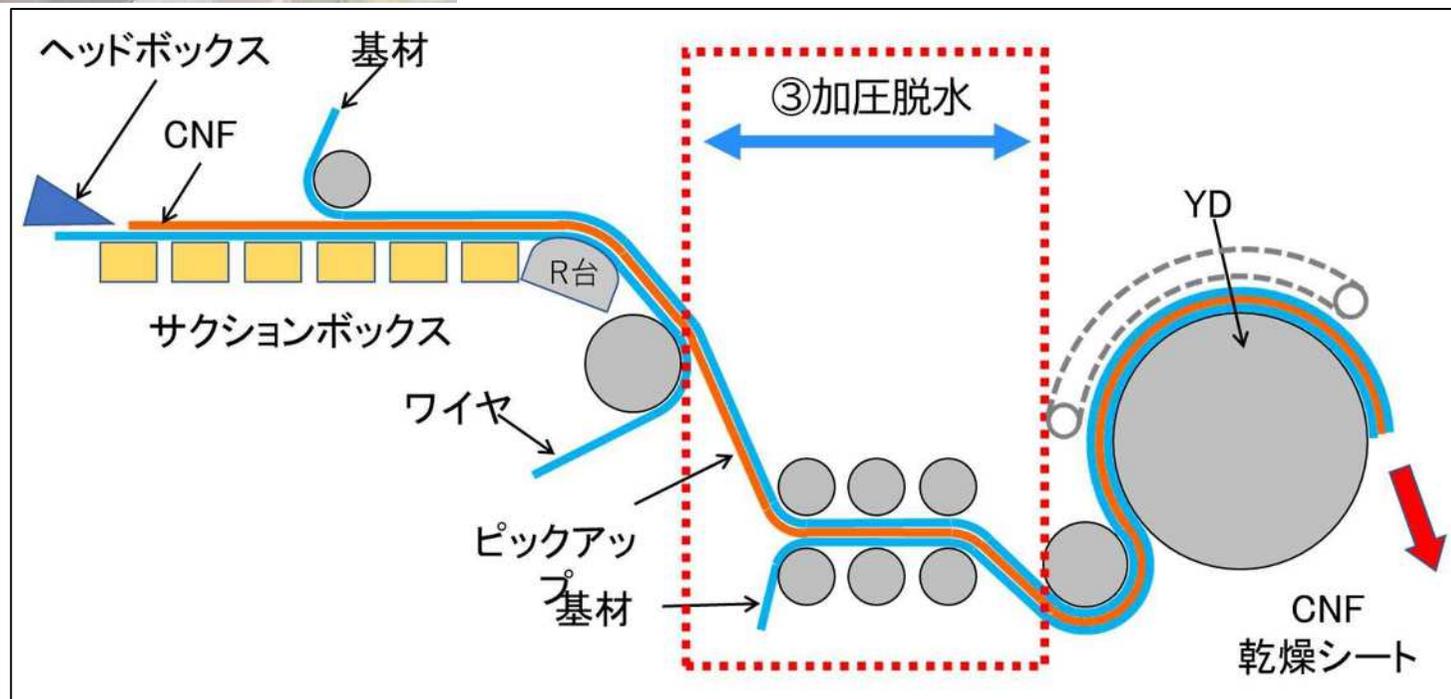
800kg 脱水



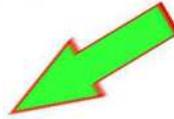
濃度10%のCNF

$$\frac{980-180}{980} = 81.6\% \text{ の脱水率}$$

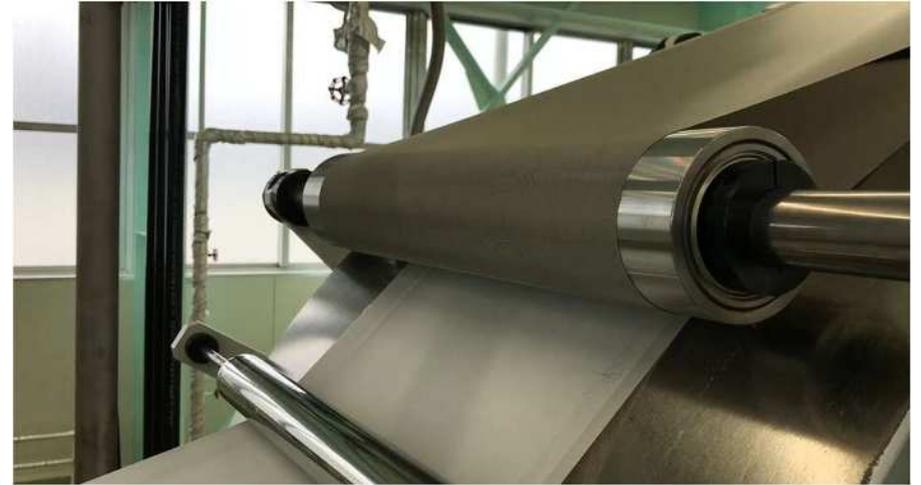
CNFシート作製の可能性



CNFシート作製の可能性



CNFシート作製の可能性



セルロースナノファイバーシートで
作製したレースカーをご覧ください

セルロースナノファイバー 実装車



仁科学長

若林副学長

動画をご覧ください

CNFシートで車のボディを製作

侍スピード社、
大王製紙(株) 製作



道後プリンスホテル株式会社の公道を走行する観光ツアーバス



軽量化効果

実装前 (鉄製) 5.0kg → 実装後 (CNF積層 (ハンドレイアップ)) 2.9kg
42%減量

製作したバス用フロントバンパー



表面



裏面

(大王製紙株式会社HPより)

CNF部材の公道走行車両への実装車

研究活動のまとめ（1）

（1）CNF連続脱水装置の開発

非加熱条件下で微細なCNFを効率的に脱水するために、密閉型ヘッドボックス、ワイヤーおよび減圧装置からなる脱水機構を組み合わせたパイロットマシンを試作し、CNFを連続的に脱水する技術および装置を開発した。

（2）CNF連続シート作製装置の開発

上記CNF連続脱水装置に、面圧による搾水装置、プレス装置、拘束乾燥装置を組み合わせることより、CNFシートの連続生産が可能な装置を開発した。

（3）CNF実装車の試作

CNFシートを実装した車を試作した。

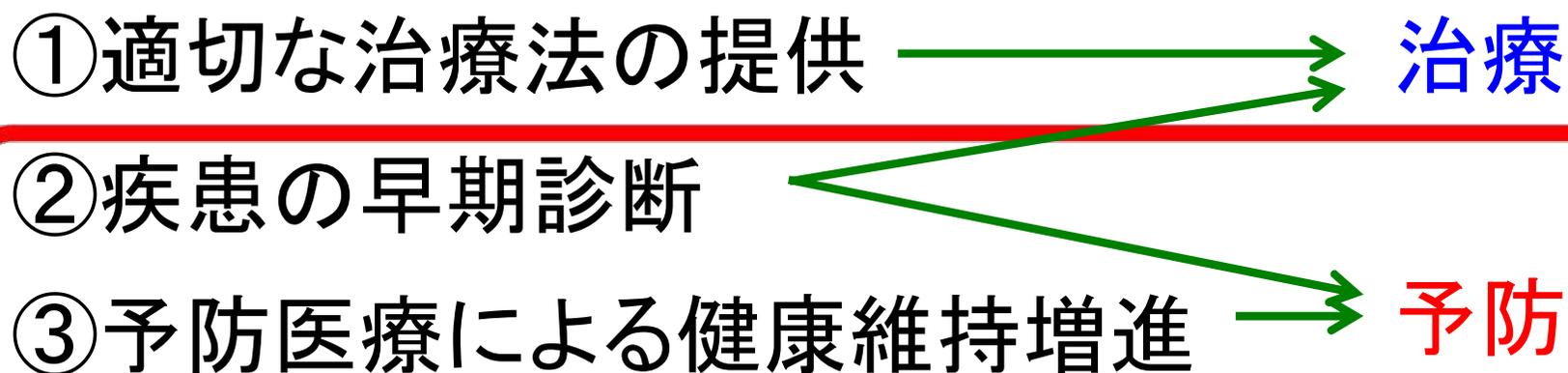
侍スピード社、
大王製紙(株) 製作

紙産業イノベーションセンターの 研究活動の一例をご紹介します

1. セルロースナノファイバーの研究
2. 医療検査・診断用ペーパーの開発
3. インキ消去機能紙の開発

医療検査・診断用ペーパー開発の背景

近年、平均寿命の伸びにより高齢化社会を迎えている。



健康で安心して暮らせる社会

医療ニーズ



先進国
高齢化



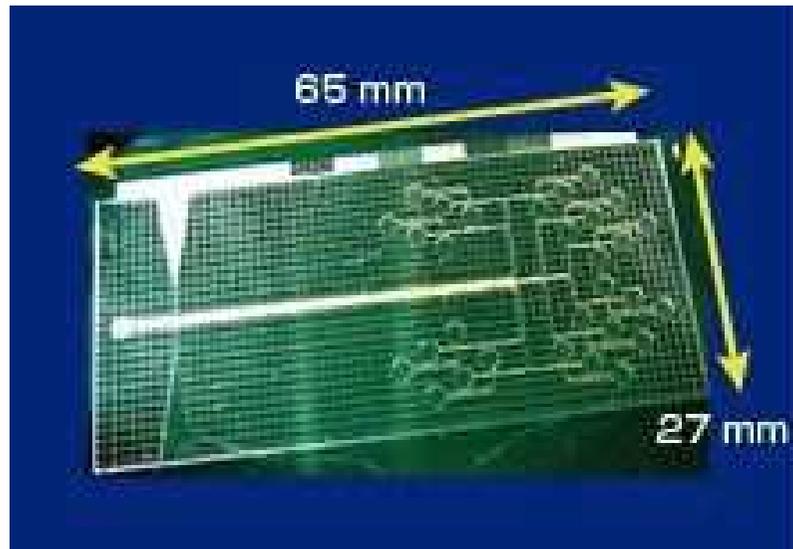
新興国
(東南アジア、アフリカ)



被災地

患者自身が「その時、その場」で診断可能な
紙製バイオチップの活用が期待されている！

バイオチップとは



引用元: 産業技術総合研究所

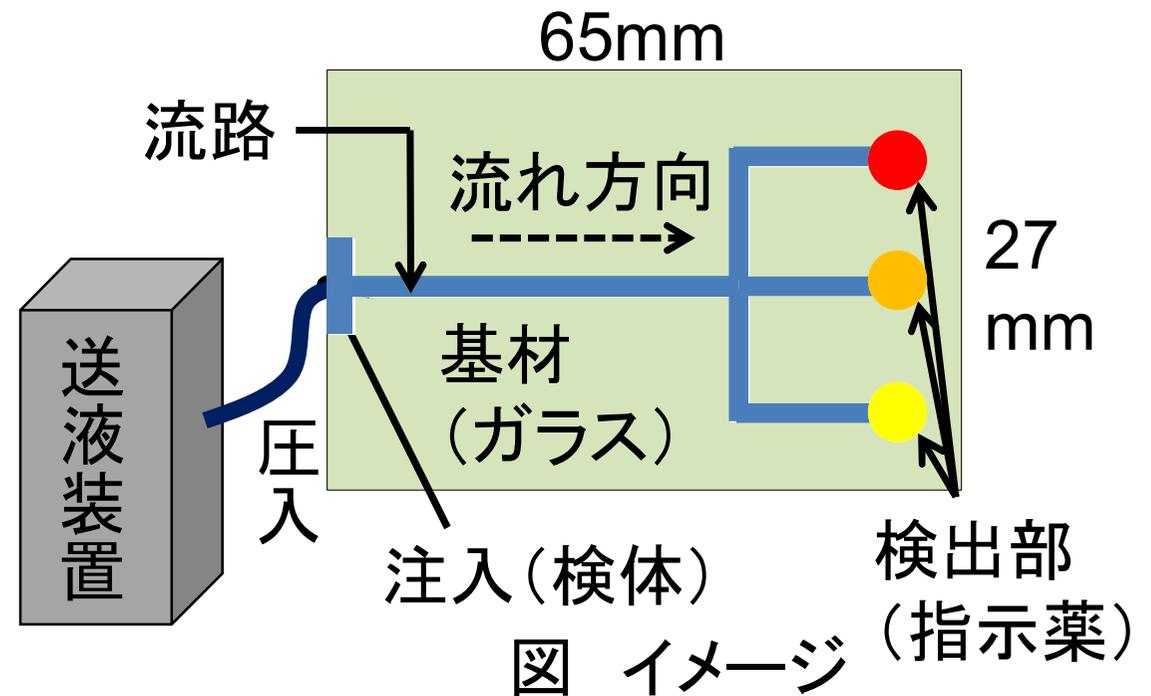


図 イメージ

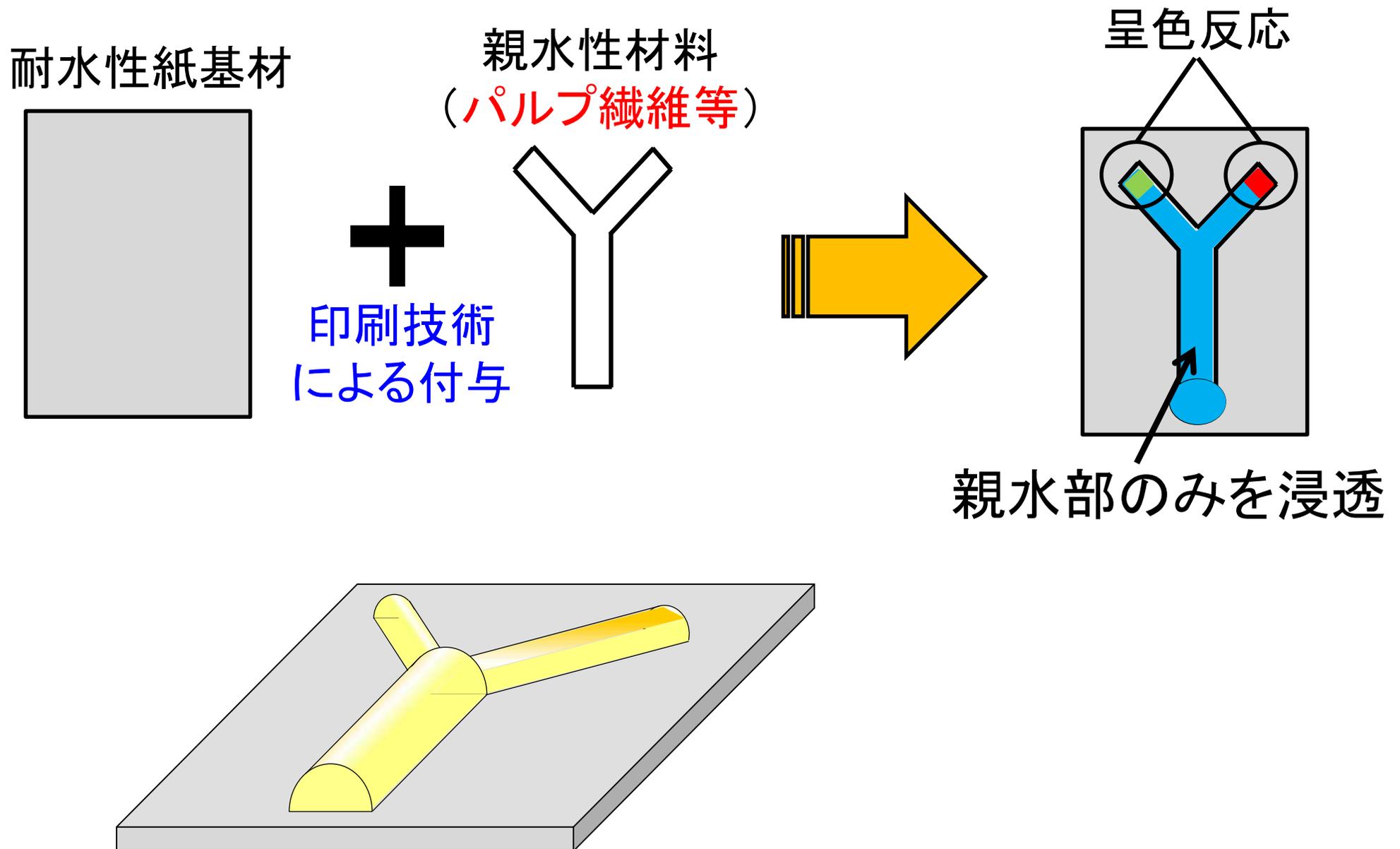
基材のガラスやプラスチックを紙に置き換える



自ら液体が浸透する『紙』を使用したバイオチップ

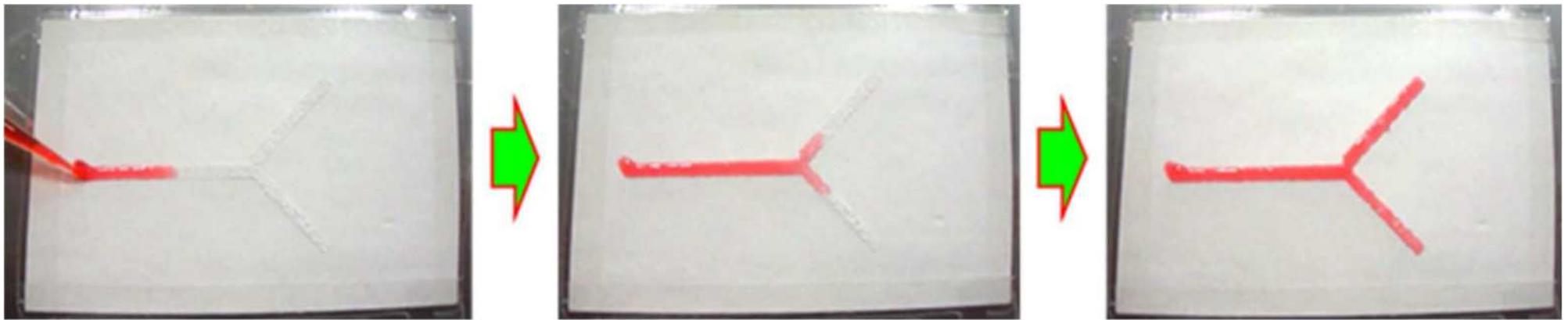
- ・大量生産
- ・安価
- ・使い捨て可能
- ・焼却処分可能
- ・衛生的
- ・安全

当センターが提案する紙製バイオチップ



愛媛大学が提案する紙製バイオチップ

<試作品>



端部に赤い液を滴下し、浸透の様子を確認した。

液体は流路内を浸透した。
(流路外への濡れ広がりはなかった。)

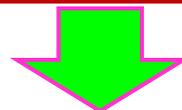
<実験結果の整理①>

- ① 紙基材上に液体を浸透させる流路を成形できた。
- ② 意図した形状を容易に成形できる。
- ③ 紙製バイオチップの新たな作製方法を開発した。

しかしながら、

実用化(抗原抗体反応)を行うためには、
流速制御が必要である。

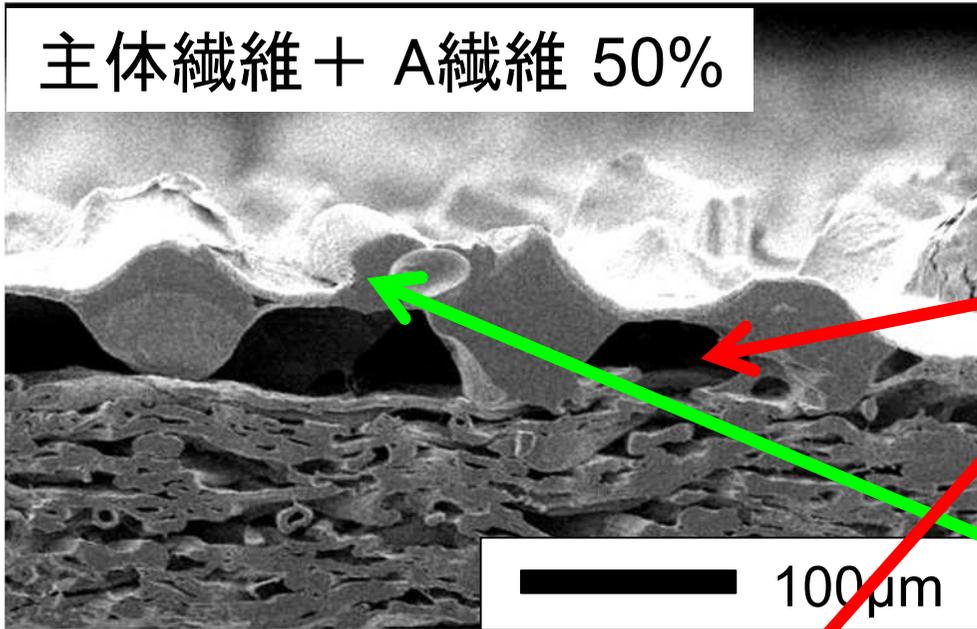
(4cmの長さを100秒、あるいは150秒かけて流してほしい)



そこで、吸水性を調整した。

流路の断面写真

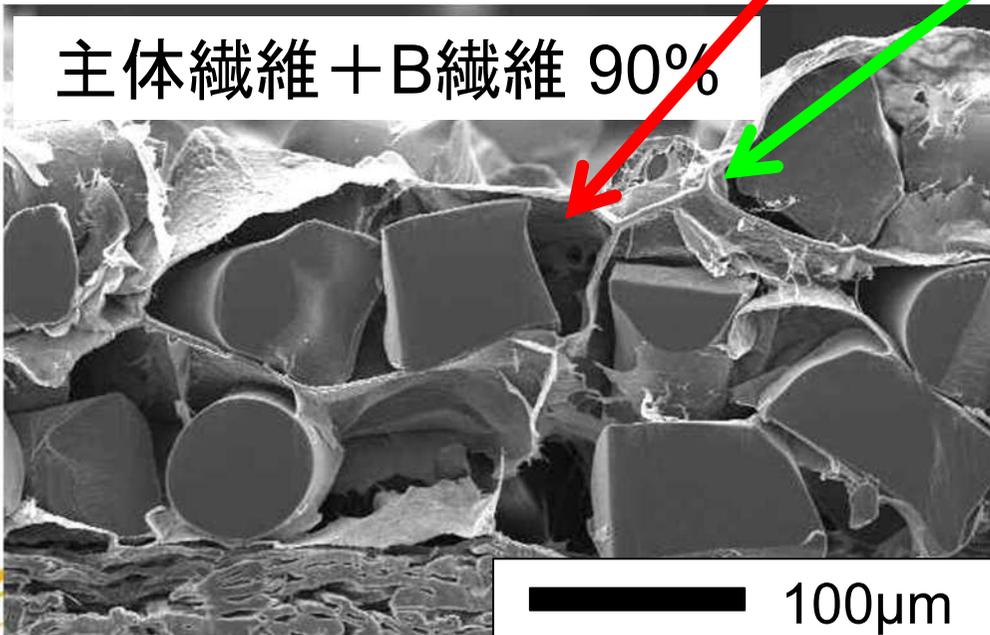
主体繊維 + A繊維 50%



繊維相互間に空隙ネットワークを形成

バインダー、助剤等による流路壁形成

主体繊維 + B繊維 90%

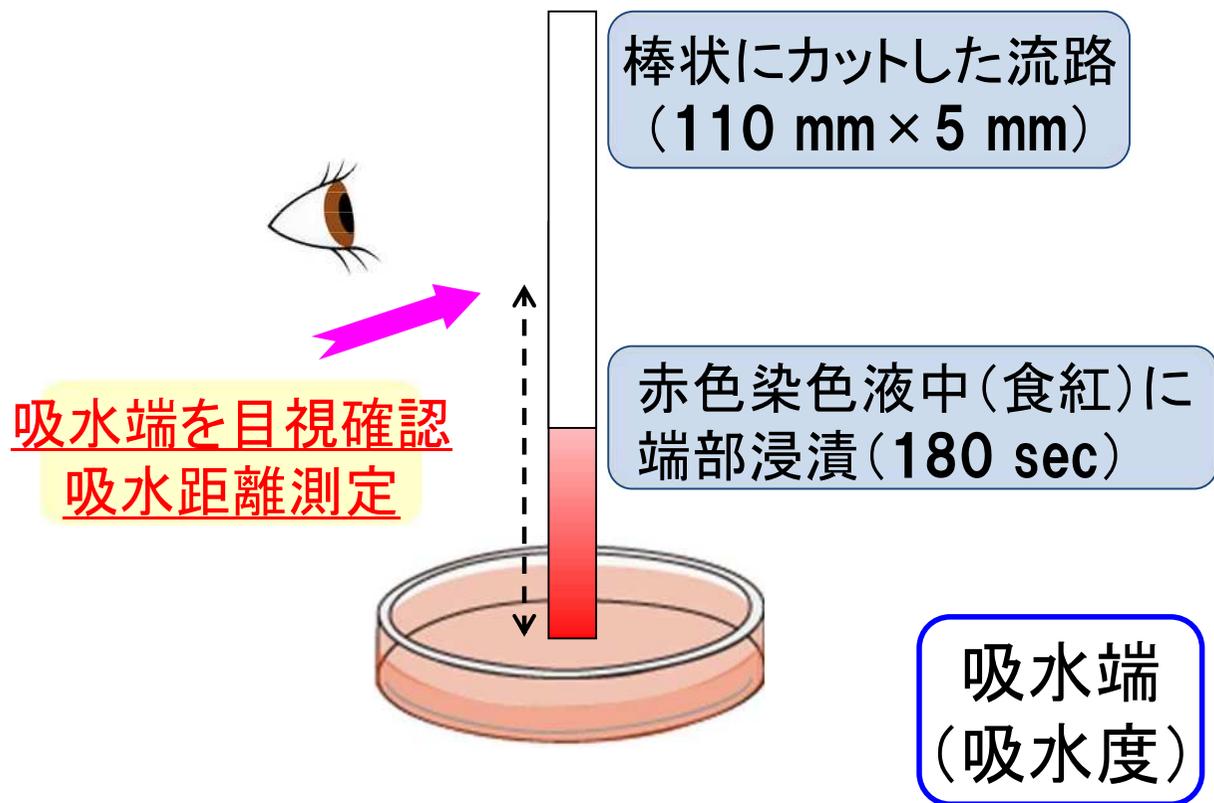


繊維の種類や配合率を変更することにより、流路の空隙構造を調整できる。

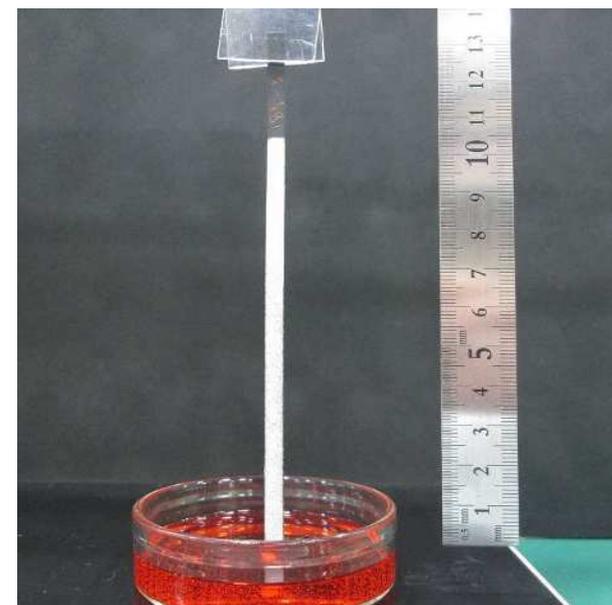
吸水性？

評価方法(垂直吸水度測定)

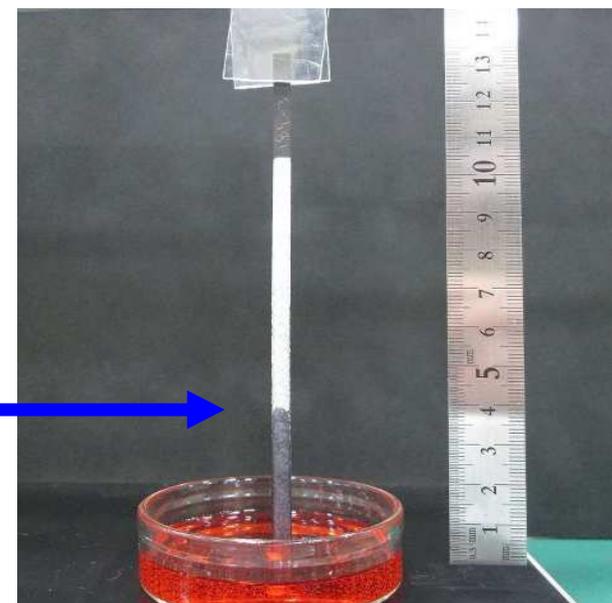
吸水度測定イメージ図



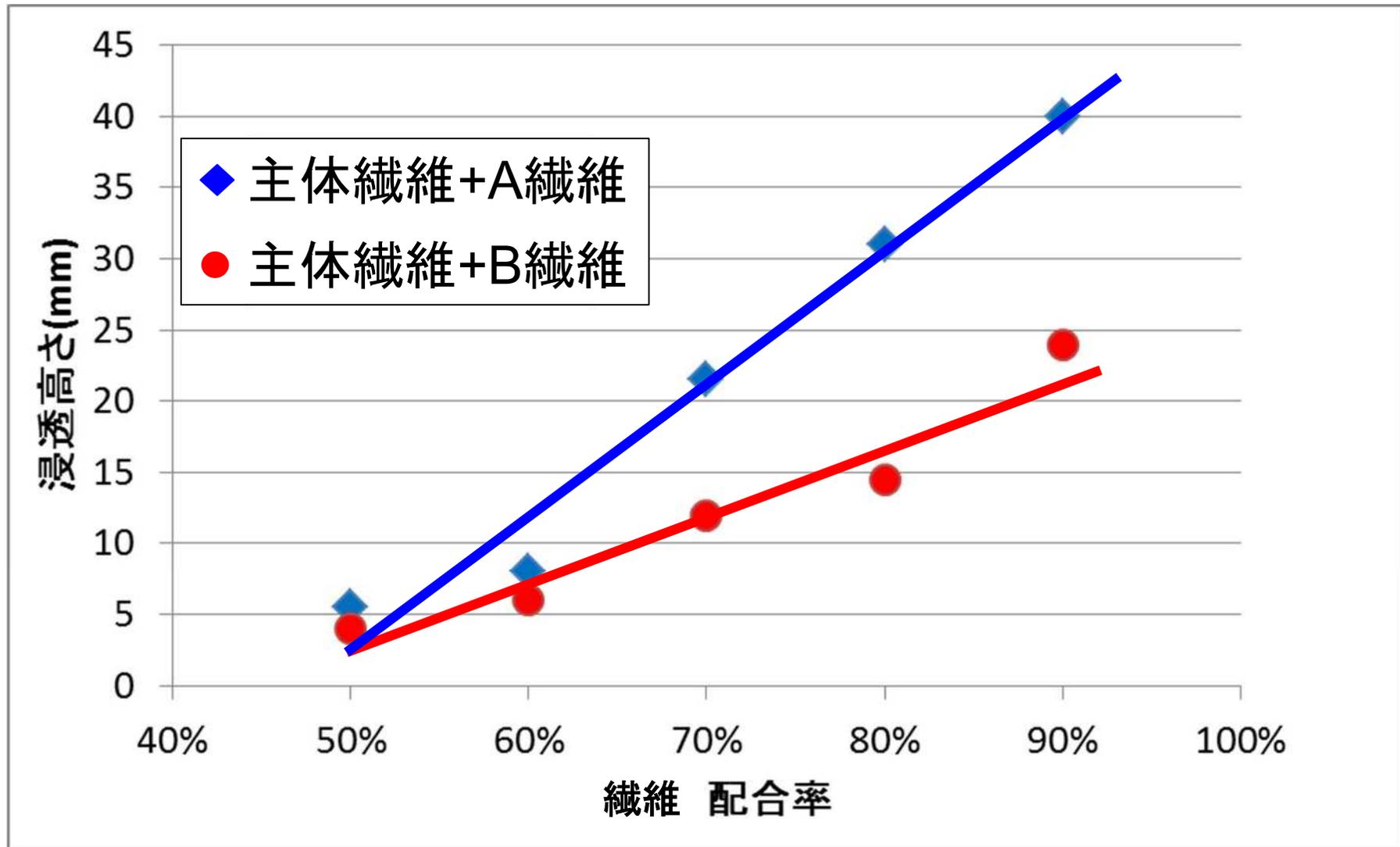
測定前



測定後



吸水試験結果



繊維の種類や配合率を変更することにより、
吸水性を調整可能である。

<実験結果の整理②>

繊維の種類や配合率を変更することにより、

- ①流路の空隙構造を調整できる。
- ②吸水性を調整可能である。

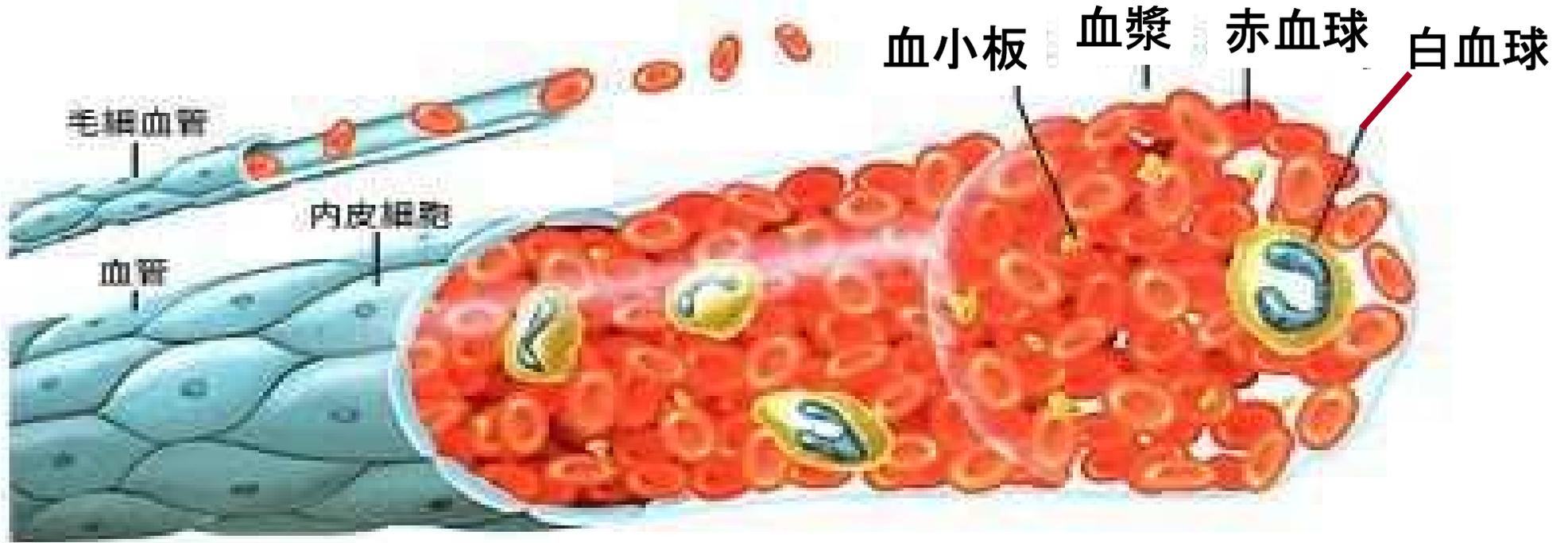
ことが明らかになった。

実用化に向けて、

更なる機能向上として、
繊維によるフィルター機能を付与してほしい

何のために？

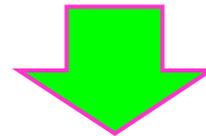
血液について



名称	大きさ(直径)	1 μ l中の数
赤血球	7~8 μ m	450 ~ 500万個
白血球	10~15 μ m	4000 ~ 9000 個
血小板	2~4 μ m	15万 ~ 40万 個
血漿	水分(90%)、タンパク質(7~9%) ブドウ糖、ナトリウムイオン	

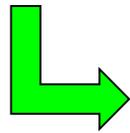
血液検査の前処理

血液検査においては、血漿が重要
赤血球、白血球、血小板の除去が必要



検査機関では、

血液検査の前処理として：**遠心分離**



紙のフィルター効果を活用



そこで、

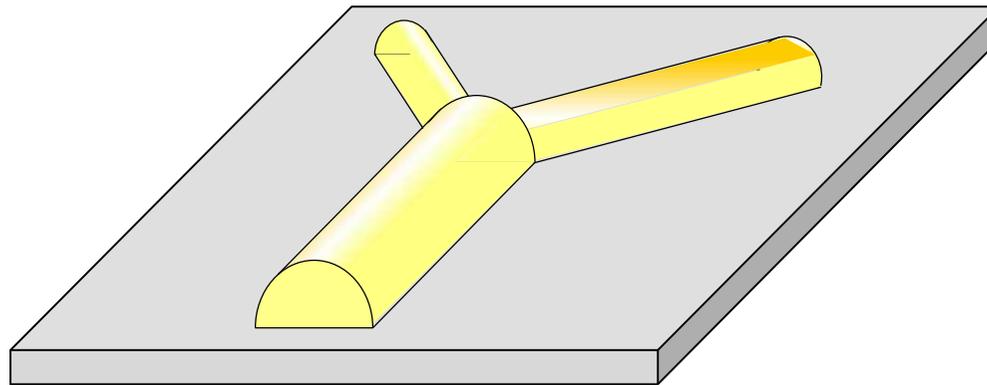
<実験> **平均粒子径4 μ mの顔料分離**

動画をご覧ください

<実験結果の整理③>

繊維の種類や配合率を変更することにより、

- ①流路の空隙構造を調整し、
- ②繊維によるフィルター機能を付与できた。



目的成分であるタンパク質は流路を流すことができた

研究活動のまとめ(2)

1. 精密機器や電気を使用せずに、いつでも、どこでも、複数の検査や診断ができる紙製簡易検査キットを開発した。
2. 繊維の種類や配合率を変更することにより、流路の空隙構造を調整できた。これに伴ない、検査項目に応じた検体の吸水性や流速制御が可能である。
3. フィルター機能を有するバイオチップの開発も可能である。
4. イムノクロマト法の検査等に活用でき、安価で安全な簡易検査キットを提供できる。

紙産業イノベーションセンターの 研究活動の一例をご紹介します

1. セルローズナノファイバーの研究
2. 医療検査・診断用ペーパーの開発
3. インキ消去機能紙の開発

インキ消去機能紙の開発(背景)

現在でも重要文書では紙媒体が多い



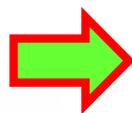
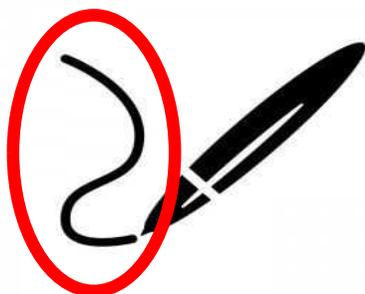
契約書

履歴書

履歴書		年	月	免許・資格
平成 年 月 日現在				
年 月 日 生(満 歳)	性別 男・女			
現住所〒		志望の動機		
電話	携帯電話	好きな学科・趣味		
年 月	学歴・職歴 学歴	自己PR		
	職歴	本人希望記入欄(特に給料・勤務・勤務時間・勤務地・その他)		

筆記の際にはボールペンが多く用いられる

しかし...

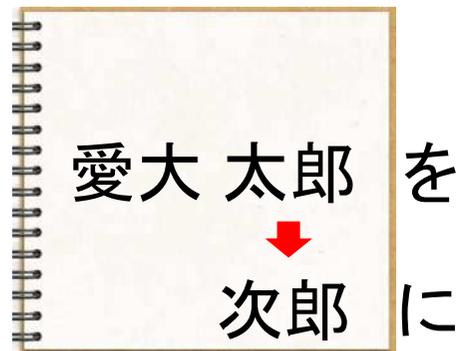


失敗したときに、
修正することができない

＜本研究の目的＞

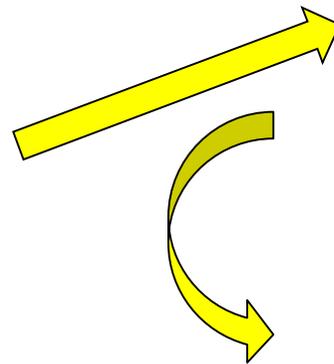
ペンで書いた文字を筆記直後は消しゴムで消せるが、
一定時間が経過すると消せなくなる機能紙の開発

＜イメージ＞

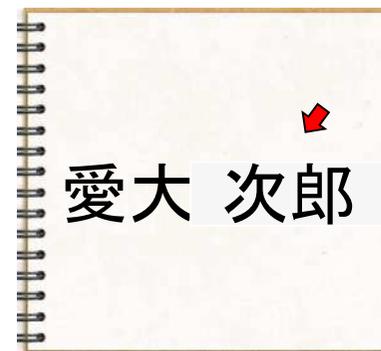


修正したい場合

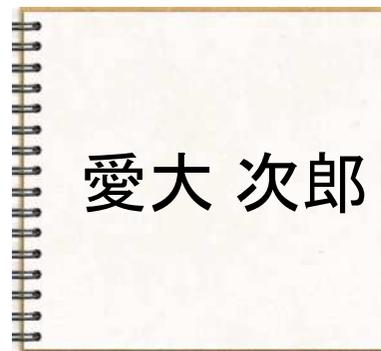
筆記直後は



一定時間
経過後は



修正可能

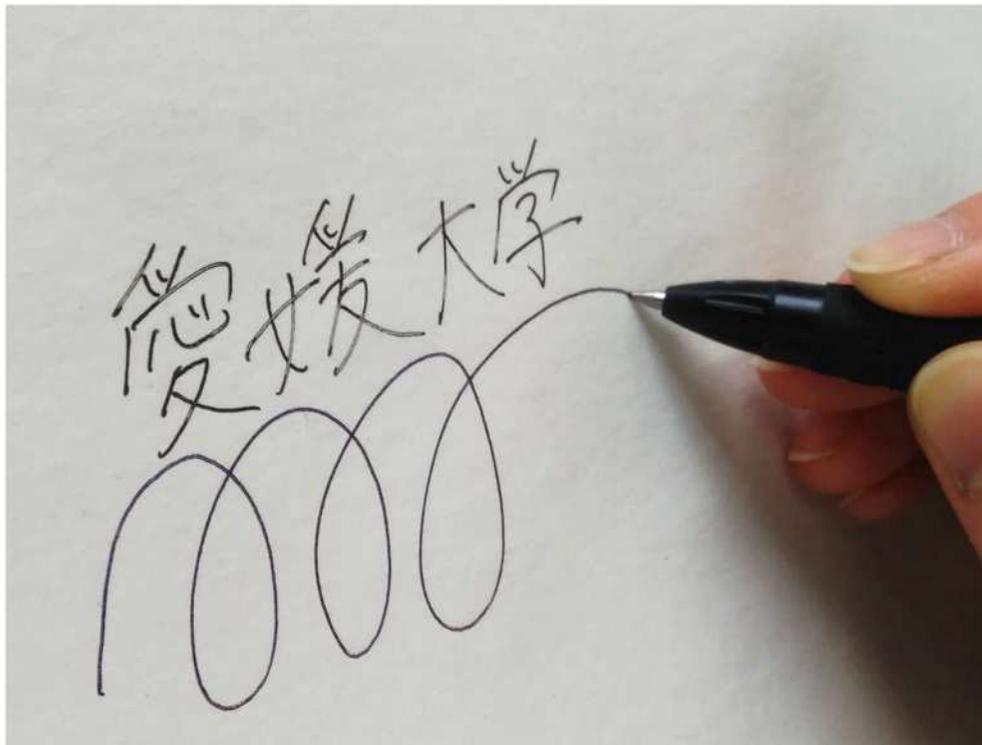


固定化
(消すことができない)

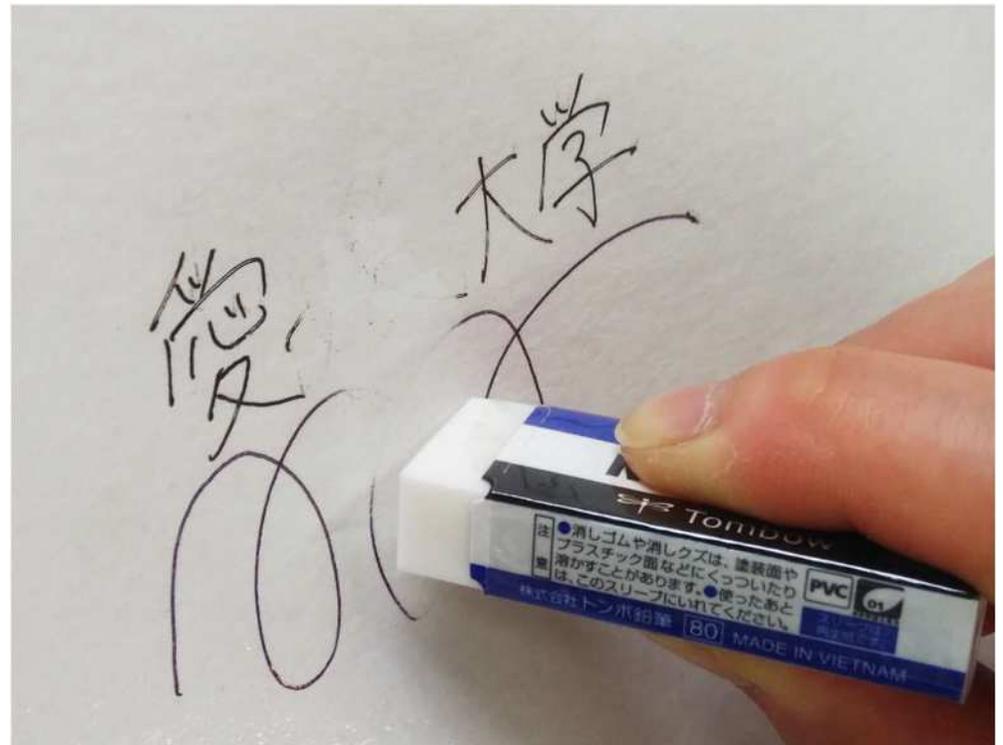
このような機能を持たせるには？

<世界初の技術>

ペンで書いた文字を筆記直後は消しゴムで消せるが、一定時間が経過すると消せなくなる機能紙の開発



ボールペンで筆記



筆記直後は消しゴムで消去可能

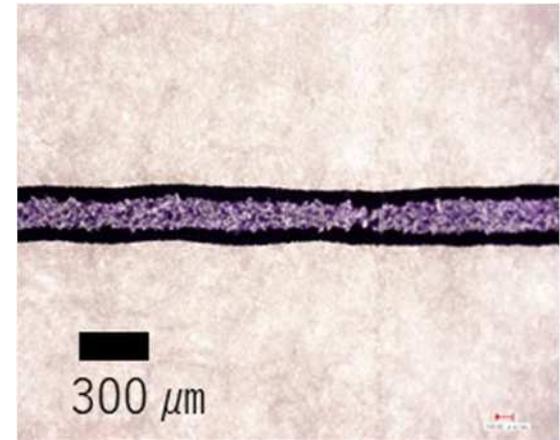
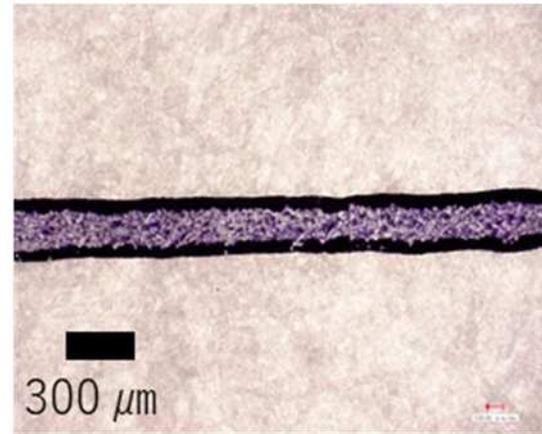
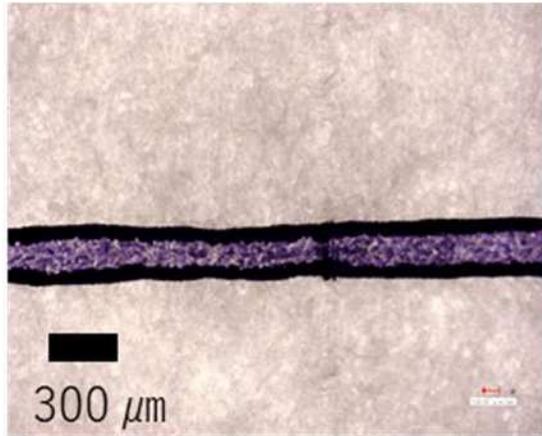
< CNF塗付紙での筆記消去試験 >

筆記具：ボールペン

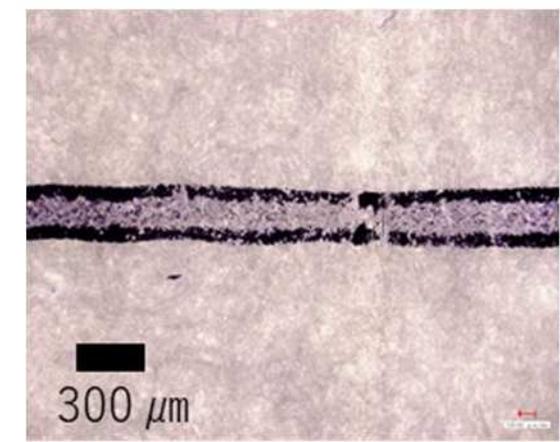
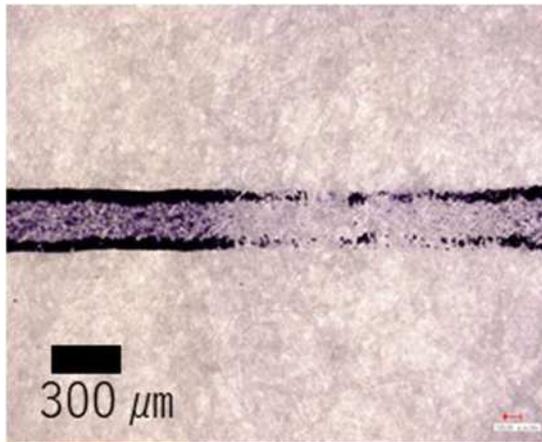
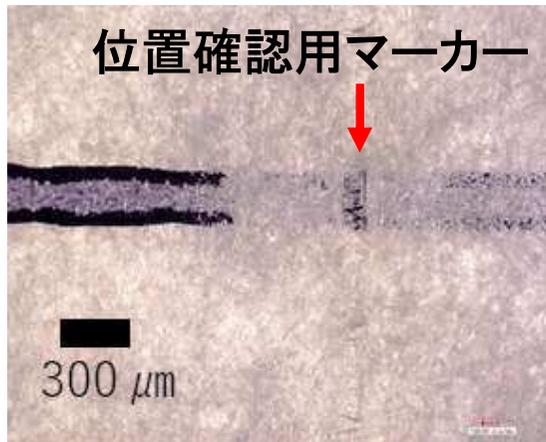
基材：CNF塗付紙

※消しゴム10往復

消去前



消去後



筆記直後

3時間後

24時間後

CNF塗付紙ではインキを消去することができた。
しかも、24時間以降はインキを消去しにくい機能を有していることを確認した。

< CNF塗工紙での筆記消去試験 >

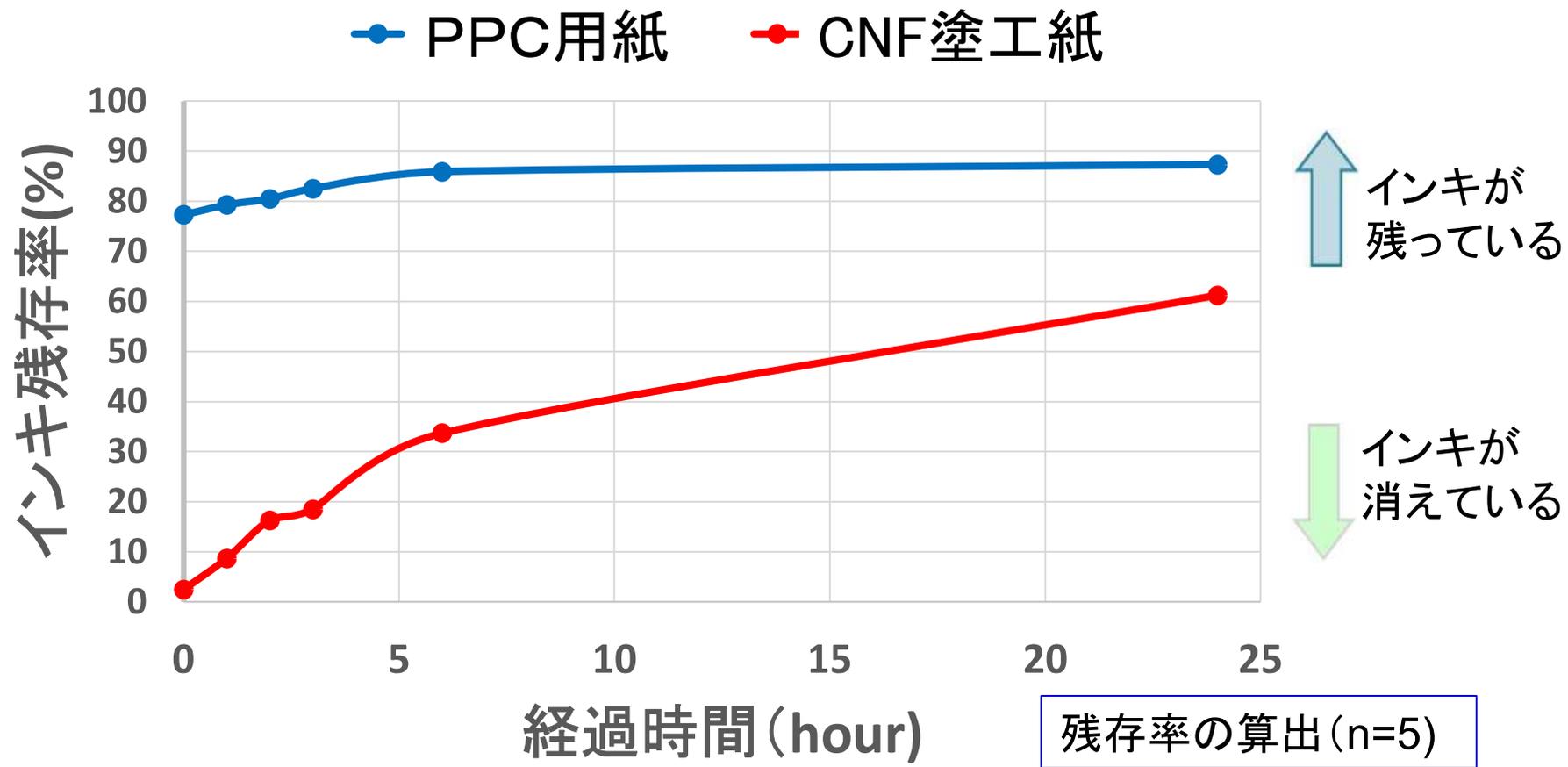


図 印字経過時間の違いによるインキ残存率の推移

CNF塗工紙では時間経過に従い、
インキ固着量を増加させることができた

研究活動のまとめ(3)

1. ボールペンで書いた文字(インキ)を、
一定時間内は消しゴムで消すことができる
機能紙を開発した。
2. 所定時間経過後はインキ消去が困難となる
タイマー機能を付与することができた。

特許第7637401号

「機能性シートおよび機能性シートの製造方法」

紙産業イノベーションセンターでの研究活動の一例

紙素材(原材料)を用いて、
紙の製造装置や製造技術を活用して、

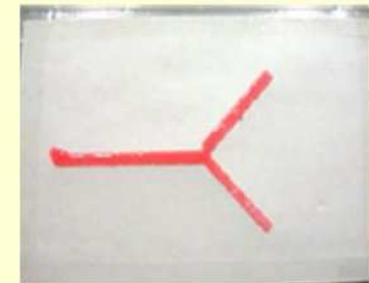
1. セルローズナノファイバーの研究開発

→ 自動車産業分野
→ 化粧品産業分野
→ 食品産業分野 } へ製品展開



2. 医療診断用ペーパーの開発

→ 医療品産業分野 へ製品展開



3. インキ消去機能紙の開発

→ 文化振興分野 へ製品展開



筆記直後は消しゴムで消去可能

紙産業および異産業分野への紙製品の展開

講演内容

1. 紙産業界の現状と
紙産業イノベーションセンター設立の経緯
2. 地域に密着した紙産業教育
3. 紙産業の次世代に向けた研究開発
4. 今後の紙産業界への展開

電子媒体の急速な普及、
経済のグローバル化と変動等の中で、
紙産業の将来に対応するためには？

国内・海外の社会情勢を注視・分析

+

・ 現在の紙製品製造 & 紙製品加工に加えて

<一提案>

- ・ 紙素材(原材料)を用いて、あるいは
- ・ 紙の製造装置や製造技術を活用して、
紙製品以外の産業分野へ製品展開する。



(ものづくり + ひとづくり) × しくみづくり

研究成果の権利化

技術の権利化・・・44件(内、企業との共同特許35件)

特許番号	発明の名称	共同出願
特許7156652	微細繊維シート背増装置	川之江造機
特許7207719	クロマトグラフ媒体及びその製造法	ニッポン高度紙工業
特許6653891	微細繊維脱液装置	愛媛県、特種東海製紙、 川之江造機
特許6582111	スルホン化微細セルロース繊維、スルホン化パルプ繊維及び誘導体パルプ	丸住製紙
特許7093920	セルロースナノファイバー含有シート及びその製造法	トーヨ
特許6619844	ガスバリア性シート	大王製紙
特許6661074	機能性材料、機能性材料の製造方法	ニッポン高度紙工業
特許6558702	成形体及び成形体の製造方法	丸住製紙
特許6373175	ガスバリア性シートの製造方法	大王製紙
特許5937866	塗工紙	大王製紙

・・・登録特許 28件

研究成果については企業と一緒に技術の権利化を行っている。

特許出願経験のない企業には、共同研究を実施する中で特許戦略を協議し、実用化に向けて強い基本特許の出願と周辺(防衛)特許のネットワーク構築を進めるとともに、研究や特許出願に関する人材育成(OJT研修)を実施している。

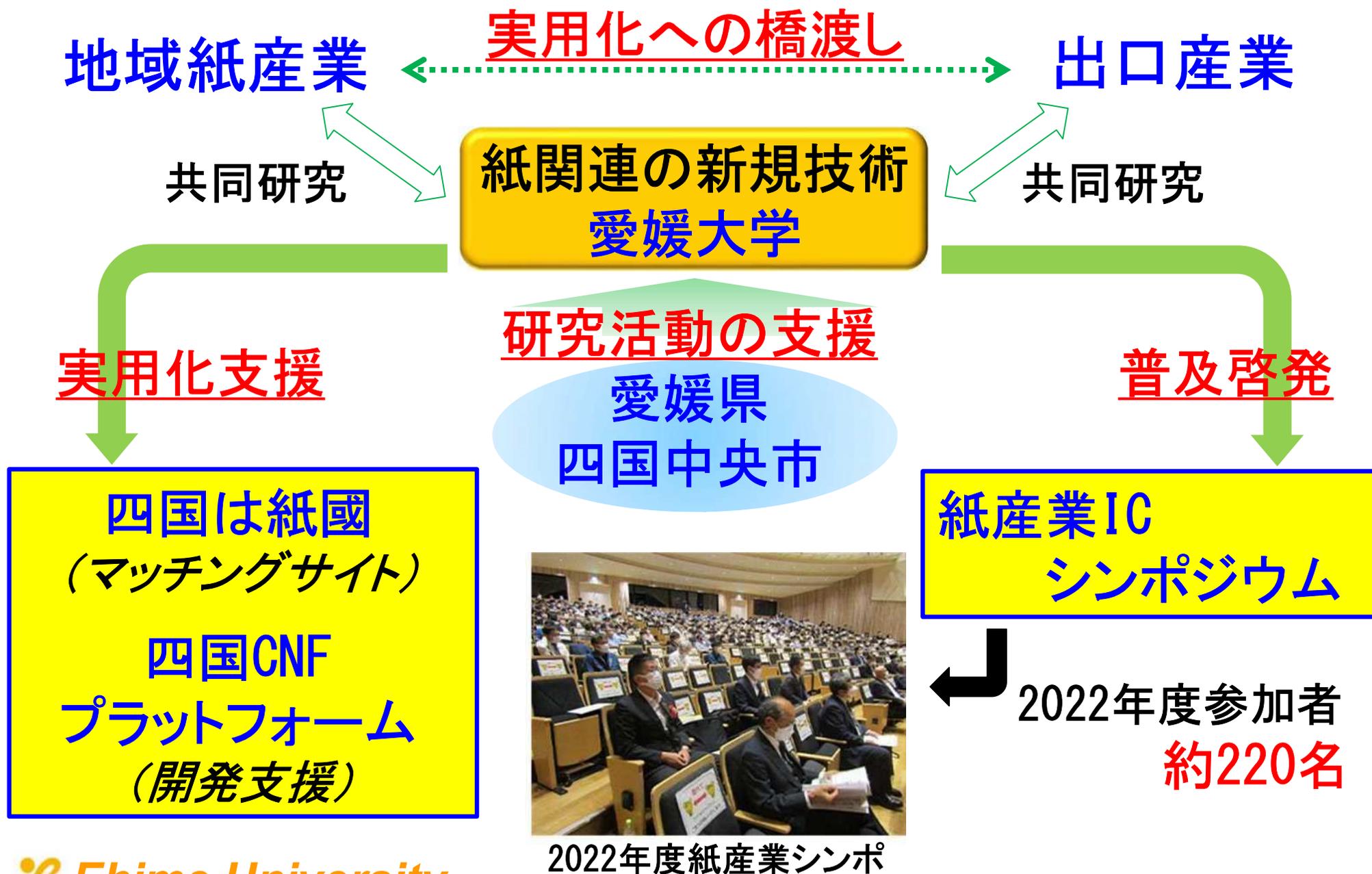
表 紙産業イノベーションセンターの登録特許

特許番号	発明者	発明の名称
特許第7355973号	日浅祥, 内村浩美*, 藪谷智規*	スルホン化微細セルローズ繊維、スルホン化パルプ体パルプ
特許第7207719号	<u>酒井博文</u> , 内村浩美*, 藪谷智規*	クロマトグラフ媒体及びその製造方法
特許第7156652号	合田真二, <u>西谷慎也</u> , 内村浩美*, 藪谷智規*, 伊藤弘和*, 秀野晃大*	微細繊維シート製造装置
特許第7093920号	<u>塩路世洋</u> , 内村浩美*, 藪谷智規*, 秀野晃大*	セルローズナノファイバー含有シートおよびその製
特許第6966606号	日浅祥, 内村浩美*, 藪谷智規*	C6位にスルホ基が導入したスルホン化微細セルロー位にスルホ基が導入したスルホン化微細セルローズ
特許第6949375号	福垣内暁	ハイブリッド材料の製造方法及びハイブリッド材料
特許第6916425号	内村浩美*, 秀野晃大*, <u>大川淳也</u> , 松末一紘	極小セルローズの製造方法
特許第6912140号	内村浩美, 藪谷智規	分光分析用チップ
特許第6811977号	藪谷智規, 内村浩美	ナノファイバー含有材、ナノファイバー含有材の製 ノファイバー回収方法
特許第6670049号	<u>大川淳也</u> , 内村浩美*, 深堀秀史*	ガスバリア層形成用塗工液及びその製造方法、並び シート及びその製造方法
特許第6661074号	内村浩美*, <u>山野上基</u>	機能性材料、機能性材料の製造方法

赤文字：大学院の修了生
アンダーライン：共同研究者

修士学生に研究指導と特許出願指導を実施
修士修了後、企業に戻り共同研究を実施する中で、
共同研究者に研究指導と特許出願指導を実施し、
地元企業の開発人材を育成

社会実装に向けた研究の推進



<紙産業イノベーションセンターシンポジウム>



<開設記念シンポジウム>

(2014.11.11開催) 200名参加

- ・ 紙産業イノベーションセンター概要説明
(内村センター長)
- ・ 基調講演 「日本独自型の産官学連携
紙産業イノベーションセンターへの期待」
(東京大学 磯貝教授)
- ・ 講演①
「セルロースナノファイバーを用いた
ガスバリア紙の開発」(大王製紙株 大川課長)
- ・ 講演②
「製紙スラッジ焼却灰を用いた建材ボード
の開発」(内村教授)

<第2回シンポジウム>

(2015.10.26開催) 200名参加

- ・ 基調講演 「素材革命CNFの将来展望」
(経済産業省 紙業服飾品課 野村課長補佐)
- ・ 講演①
「医療検査用ペーパーデバイスの開発」
(内村教授)
- ・ 講演②
「地域バイオマス資源を用いたセルロース
ナノファイバー調製に向けた取組み」
(秀野講師)

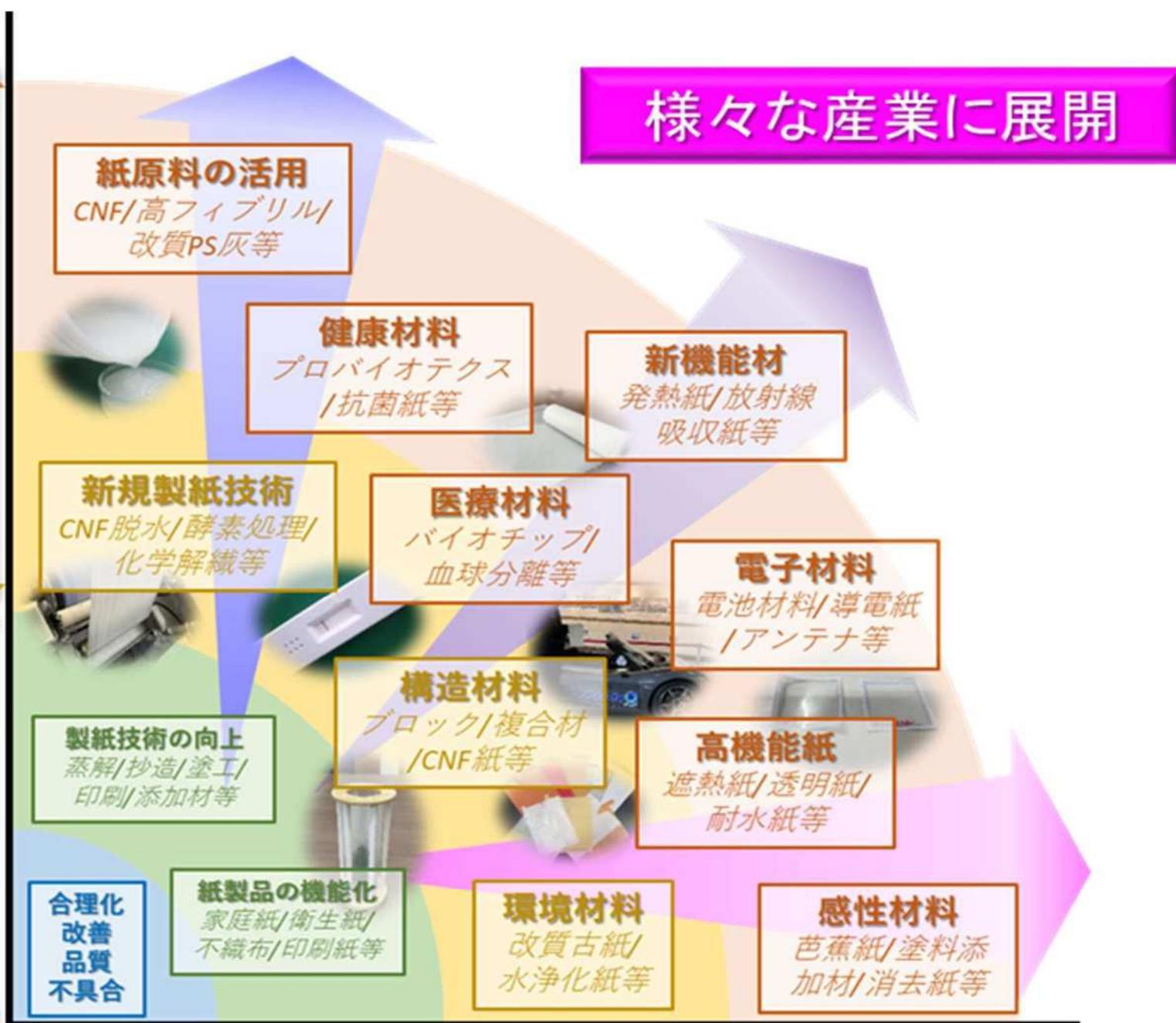
<第9回シンポジウム>

(2024.10.29) 180名参加

- ・ 基調講演 「新しい日本銀行券のコンセプトと
偽造防止技術」
(国立印刷局 銀行券部 城村 圭佑 氏)
- ・ 講演①
「診断・検査用ペーパーデバイスの開発」
(イトマン株式会社 鎌田 貴志 氏)
- ・ 講演②
「脱炭素社会の実現に向けたパルププラス
チック複合材の開発」(潟岡特定研究員)

紙関連新規マテリアル

紙の高機能化



様々な産業に展開

出口産業まで包括した産業密着活動

<現在>

愛媛県紙産業技術センター

愛媛大学
紙産業イノベーションセンター
(社会共創学部・大学院 農学研究科)



2023年度 イノベーションハブ機能
を有する機関として経済産業省から認証

2025年度 経済産業省事業「Jイノプラ3」に採択

<2026年1月完成>

「新規紙マテリアル産業創出拠点」を設立

- <目的>
- ・新規紙マテリアルの開発
 - ・出口産業まで巻き込んだ製品開発
 - ・オープンラボ機能を備えた『かみのまち研究所』
 - ・実証研究機能を備えた『かみのまち工房』
 - ・イノベーションサロン機能を備えた
OJT教育による『かみのまち学校』

愛媛大学
紙産業イノベーションセンター
(社会共創学部・大学院 農学研究科)

【新築】
1F:共同実験施設
2F:OI推進施設

電子媒体の急速な普及、
経済のグローバル化と変動等の中で、
紙産業の将来に対応するためには？

国内・海外の社会情勢を注視・分析

+

・ 現在の紙製品製造 & 紙製品加工に加えて

<一提案>

- ・ 紙素材(原材料)を用いて、あるいは
- ・ 紙の製造装置や製造技術を活用して、
紙製品以外の産業分野へ製品展開する。



未来を拓く紙製品の開発

<愛媛大学 紙産業コース>

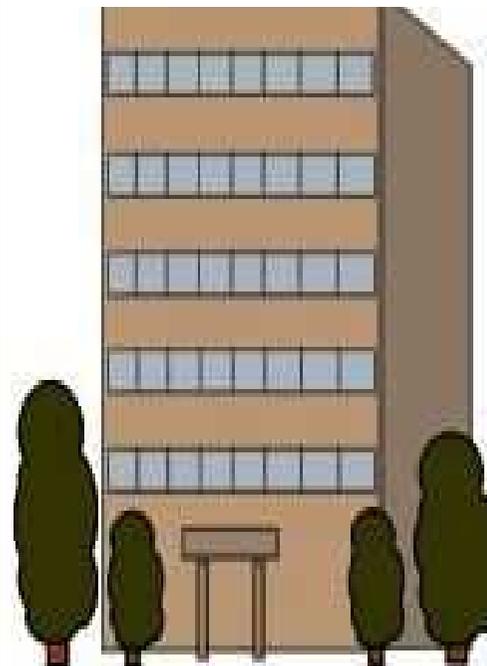
教育機能

研究機能

地域活性化

修士課程 農学研究科
バイオマス資源学
コース

社会共創学部
産業イノベーション学科
紙産業コース



紙産業イノベー
ションセンター
応用研究
(製品開発)
(技術開発)
基礎研究

最後に

- 2010年 大学院「紙産業特別コース」 開設
- 2014年 紙産業イノベーションセンター 設立
- 2015年 環境省「CNF製品製造工程の低炭素化対策」 採択
- 2016年 社会共創学部「紙産業コース」 開設
- 2018年 紙産業イノベーションセンターA棟 完成
- 2023年 J-Innovation HUB 地域拠点(Jイノバブ) 認証
- 2025年 地域大学のインキュベーション・産学融合拠点 採択
- 2026年 紙産業イノベーションセンターB棟 完成

紙産業イノベーションセンターおよび紙産業コースが
拡大・成長できているのは、愛媛県や四国中央市をはじめ、
企業の皆様、そして、全国の紙産業界の皆様のおかげです。
改めまして、心より御礼申し上げます。

これらの技術を基に、紙産業の活性化、地方創生に
つなげていきたい。

謝 辞

CNF連続脱水装置開発の成果は、2015～2017年度環境省事業「セルロースナノファイバー製品製造工程の低炭素化対策の立案事業委託業務」によって得られたものです。

環境省をはじめ、愛媛県紙産業技術センター、特種東海製紙株式会社、川之江造機株式会社、その他多くの事業関係者にご協力いただきました。

なお、本講演で再生したレースカーの動画の著作権は、SAMURAI SPEEDに帰属し、著作権者より許諾を得た大王製紙株式会社から提供されたものを使用しております。

また、紙産業イノベーションセンター棟の建設に関しましては、2025年度 経済産業省事業「地域大学のインキュベーション・産学融合拠点の整備(Jイノプラ3)」をはじめ、愛媛県、四国中央市、多くの地元企業の方々からご支援いただきました。

皆さまのご支援・ご協力に心より御礼申し上げます。

地域とともに輝く大学

- 地域から信頼され、地域や産業の発展に貢献する
- 地域に貢献する人材を育成する

ご清聴ありがとうございました



紙産業イノベーションセンターの沿革

2008 地域産業界の意見⇒四国中央市及び四国中央商工会議所より、**大学院設立の要望書**提出

国内初の紙産業を学べる大学院

教育機能

「紙産業特別コース」を開校

2010

※四国中央市内に立地する愛媛県産業技術研究所
紙産業技術センター内に設置
⇒現場密着型実践教育により、「スペシャリスト～
幹部候補生育成」による紙産業発展の担い手を育成



紙産業に特化した研究センター

研究機能

紙産業イノベーションセンター設立

2014

※地域ステークホルダーと連携し、紙産業界のニーズ
への対応と新たな需要創出につながる機能紙の開発



地域の産業を支える若手人材の育成

教育機能

社会共創学部 産業イノベーション学科

「紙産業コース」を開校

2016

※紙に関する専門技術をベースとした文理融合教育
⇒地域とのかかわりを通じ、社会人基礎力を学ぶ



2018

研究 + 教育機能の強化

紙産業イノベーションセンター棟建立

地元企業(40機関)からの寄付金(7500万円)
四国中央市からの補助金(5000万円)
愛媛県から土地(無償借用)

2023

地域の発展に向けたハブ機能

地域オープンイノベーション拠点選抜

Jイノベ
J-Innovation HUB

2025

ハブ機能の強化⇒地域産業のさらなる発展

Jイノプラ3

地域大学のイノベーション・産学融合拠点整備事業採択

