

# セッション2:「技術開発の進め方は どう変わったか、今後の進め方は？」

2020年12月12日

徳島大学社会産業理工学研究所  
生物資源産業学部

中澤 慶久

## 大阪大学独自の産学連携制度(2018年度)

～新しい社会との相互浸透を常に模索～

ある時間断面で在席する  
研究者の数が活力と質を持つ

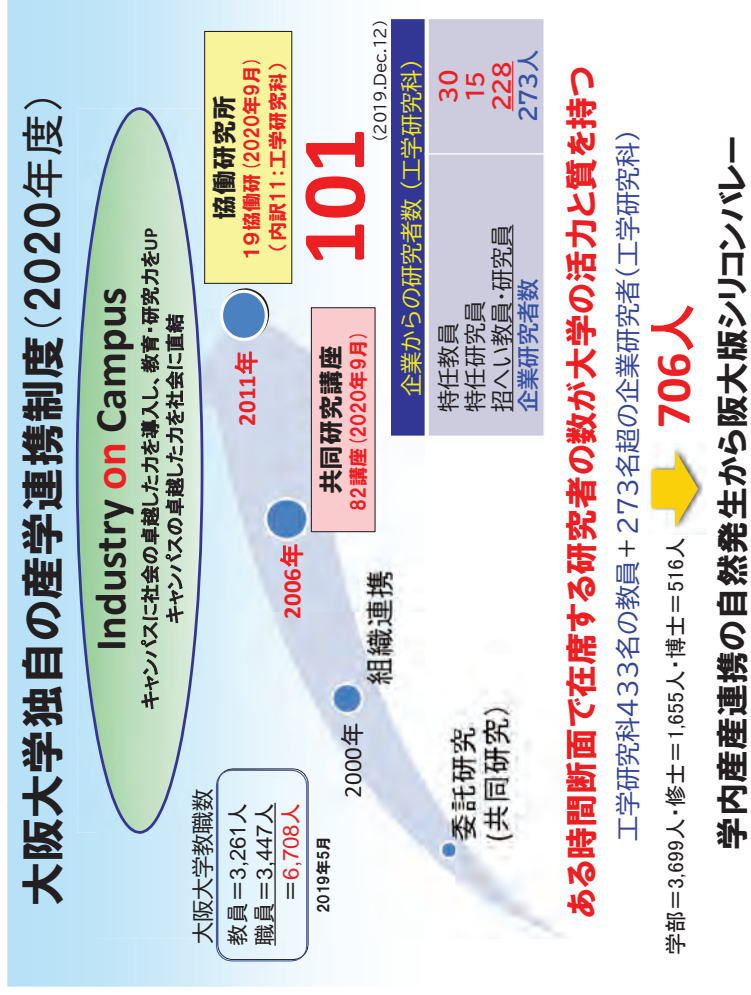
工学研究科  
488名の教員



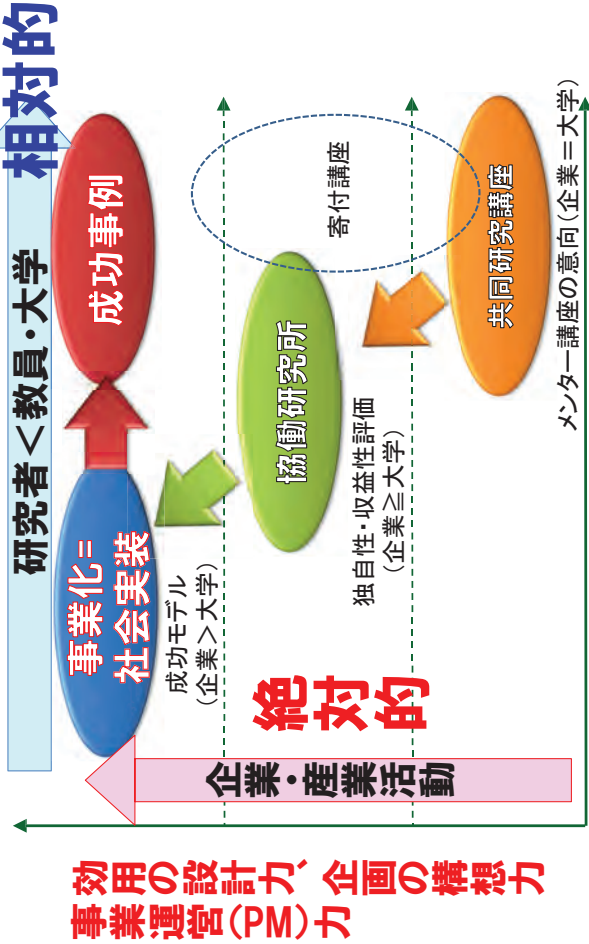
# 今日のアジエンダ

- ① 大阪大学の産学連携
- ② 内閣府出島構想
- ③ トチュウエラストマー  
(その後)

## 大阪大学独自の産学連携制度(2020年度)



# 阪大産学連携制度(産と学の関係2018年)



開発力、研究力、専門の深さ  
要素技術の高さ

後藤芳一 @IST/SCOR+提案募集に向けたメッセージ詳細項目と評価指標を改定

## 共同研究講座設置状況

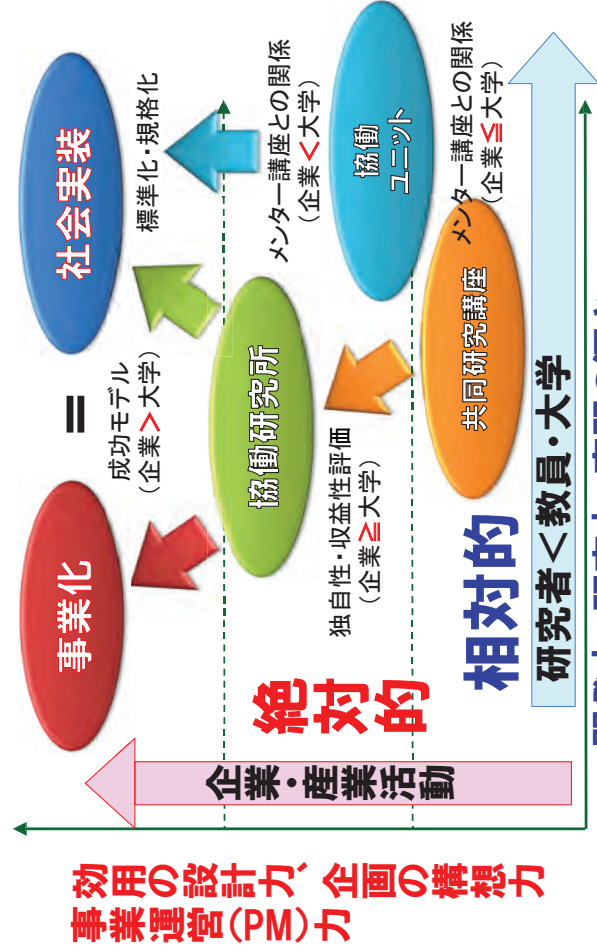
2020年9月現在 82講座 部門設置 1講座あたり平均年間研究費：3,300万円

設置部署	講座名称	設置日	終了予定日
工学研究科	マイクロ液化学共同研究講座	2006/7/1	2021/3/31
	三菱電機・生産コンバージョン・テクノロジー・テクノロジー共同研究講座	2008/4/1	2023/3/31
	溶接保全共同研究講座	2008/10/1	2021/3/31
	NEXCO西日本 高速道路工学共同研究講座	2011/7/1	2021/3/31
	今治造船 (高性能船型開発) 共同研究講座	2014/4/1	2021/3/31
	細胞製造システム工学 (ハリオス) 共同研究講座	2014/7/1	2022/3/31
	SIC応用技術共同研究講座	2017/4/1	2021/3/31
	先端細胞制御化学 (TOPPAN) 共同研究講座	2017/4/1	2021/3/31
	ローツエライフサイエンス細胞培養工学共同研究講座	2018/4/1	2022/3/31
	オプトラン共同研究講座	2018/4/1	2021/3/31
	未来医療システムデザイン共同研究講座	2019/4/1	2022/3/31
	オオノ開発共同研究講座	2020/4/1	2023/3/31
	細胞保管・輸送テクノロジー(岩谷産業)共同研究講座	2020/4/1	2022/3/31
	住友電工共同研究講座	2020/4/1	2022/3/31
	モビリティシステム共同研究講座	2020/4/1	2025/3/31
	東洋アルミニウム半導体共同研究講座	2020/9/1	2020/9/1

16講座  
(2020年11月現在)

昨年から +2  
新設 5  
協同研究所へ移行 1  
協同研究所へ統合 1  
終了 1

# 阪大産学連携制度(産と学の関係)2019年



開発力、研究力、専門の深さ  
要素技術の高さ

後藤芳一 @IST/SCOR+提案募集に向けたメッセージ詳細項目と評価指標を改定

## 協働研究所設置状況

2020年9月現在 19研究所設置  
1研究所あたり平均年間研究費：5,400万円

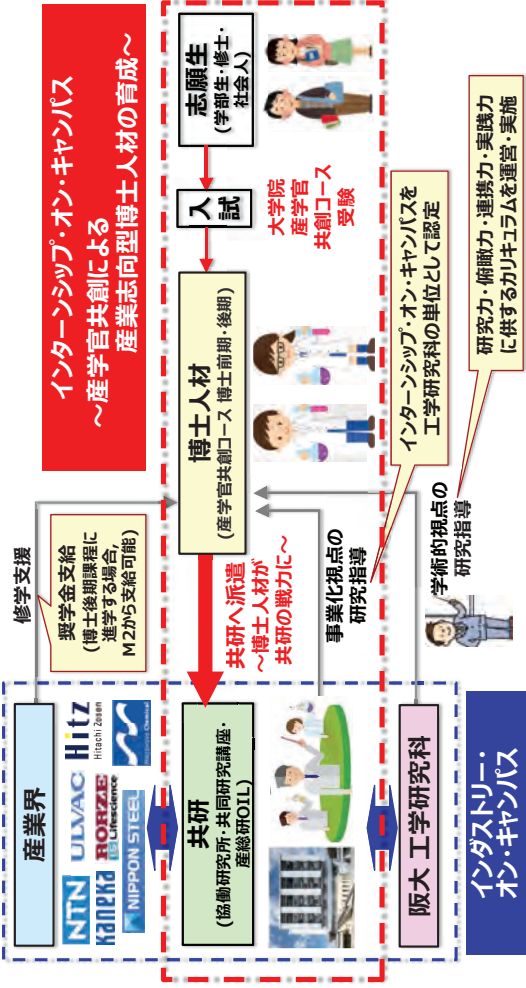
設置部署	講座名称	設置日	終了予定日
工学研究科	カナガタ基礎技術協働研究所 (2008年4月設置の共同研究講座より移行)	2011/7/1	2023/3/31
	ハヤシニック基礎協働研究所 (2008年6月設置の共同研究講座より移行)	2012/4/1	2021/3/31
	Hitachi協働研究所 (2010年1月設置の共同研究講座より移行)	2012/10/1	2023/3/31
	コマツみらい連携協働研究所 (2006年7月設置の共同研究講座より移行)	2015/4/1	2025/3/31
	ダイキン協働研究所 (2006年6月設置の共同研究講座より移行)	2016/4/1	2022/3/31
	日本触媒協働研究所 (2014年4月設置の共同研究講座より移行)	2017/4/1	2023/3/31
	NTN次世代協働研究所	2017/9/1	2023/3/31
	日立アトラントサービス再生医療協働研究所	2018/6/1	2021/5/31
	アルパック未来技術協働研究所	2018/11/1	2023/10/31
	日本製鉄材料基礎協働研究所 (2015年4月設置の共同研究講座より移行)	2019/4/1	2024/3/31
	大阪大学・島津分析イノベーション協働研究所 (2014年12月設置の共同研究講座より移行)	2019/8/1	2022/7/31

11 研究所  
(2020年11月現在)

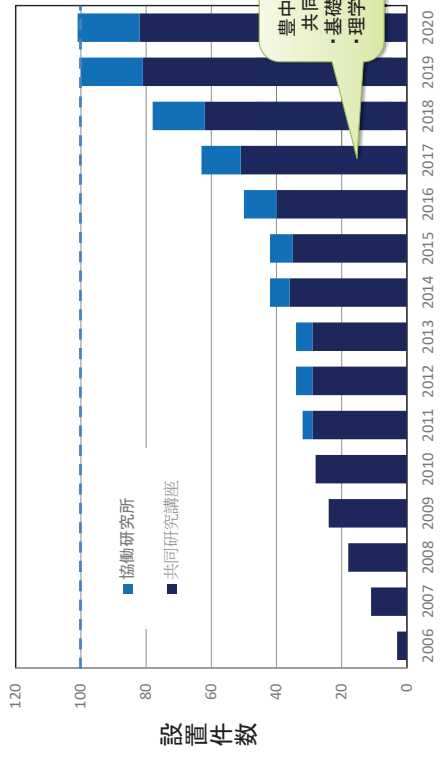
昨年から ±0  
共同研究講座から移行 1  
終了 1

# 工学研究科 産学官共創コース

- > 工学研究科の全専攻に「産学官共創コース」を設置(2020年4月新設)。
- > 共同研究講座/協働研究所等(「共研」略記)に熱意を抱く優秀な学生を「院試」で選抜。
- > 共研での研究活動を「インターシップ・オン・キャンパス」として単位認定。博士人材が共研の戦力に。
- > 大学教員による「学術的視点」の研究指導、産業界教員による「事業化視点」の研究指導を学内で実施。



# 共同研究講座・協働研究所(設置件数, 全学)

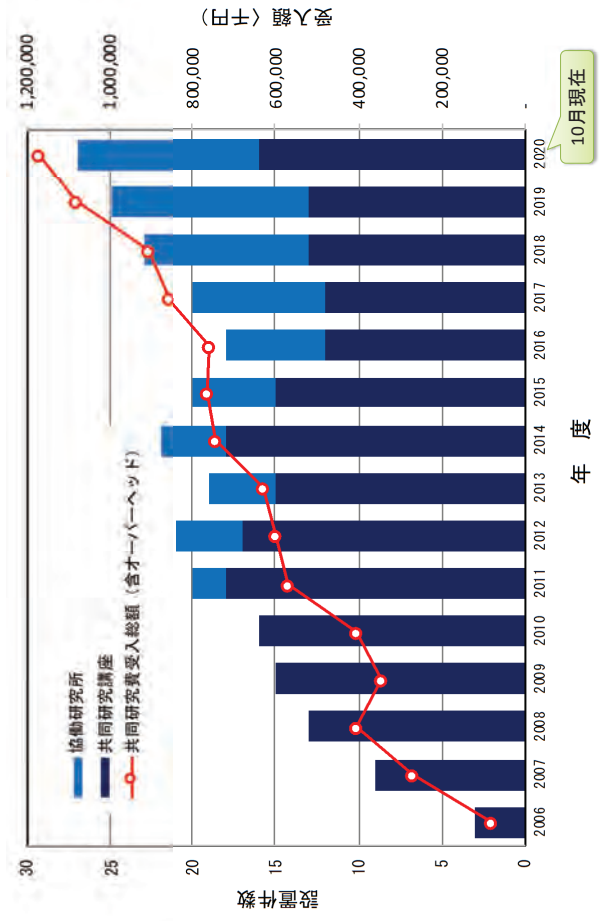


豊中キャンパス初の  
共同研究講座設置  
・基礎工学研究科 3件  
・理学研究科 1件

設置件数	平均年間研究費
共同研究講座・部門	3,300万円
協働研究所	5,400万円

(2020年9月現在)

# 共同研究講座・協働研究所(工学研究科での実績)



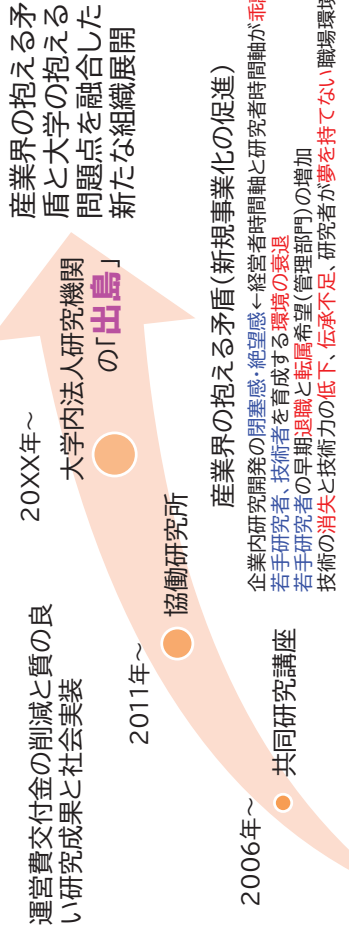
# 研究開発エコシステムから出島構想へ

2020年9月現在 19研究所設置  
1研究所あたり平均年間研究費：5,400万円

+2~3倍の開発費(企業側)  
(約2億円/年)

経産省が推進する特別試験研究費税額控除制度を活用すれば、産学連携に関わる関連開発費の30%を法人税として還付する制度(企業のベネフィットが大きい)。多くの法人では、大学と契約する研究費の約2倍相当の開発費(自己資金)が必要であり、会計監査法人で承認を受ければ大学に支払う相当額が還元される

## 大阪大学の次の産学連携展開(構想)



# 研究開発エコシステム 特別試験研究費税額控除制度の活用

- 特別試験研究費税額控除制度(経産省)の活用、大学との産学連携に関わる経費(直接費・人件費など)を税理士法人の監査証明により、**研究開発に関わる費用の30%を法人税より還付する制**度活用すれば、大学との共同研究に関わる相当額の支払が相殺されることになる
- 多くの法人では、大学と契約する研究費の約2倍相当の開発費(自己資金)が必要である。税理士法人等で承認を受ければ大学に支払う**相当額が還元**され、様々な面で大学との産学連携を活用する研究開発エコシステムが準備されている

19協働研究所(2020年9月現在) (人件費・直間経費=約2億円/年)  
1研究所あたり平均年間研究費：5,400万円+2~2倍の開発費(企業側)

大学や国研との産学連携研究開発を行うことの好循環(ベネフィットが大きい)制度を積極的に活用すべきである

# 内閣府構造改革徹底推進台合+研究開発税制等の今後の在り方に関する勉強会

多くの企業が抱える研究開発のジレンマ(民間出身者が聴取)

設置希望法人の設置理由をインタビュー

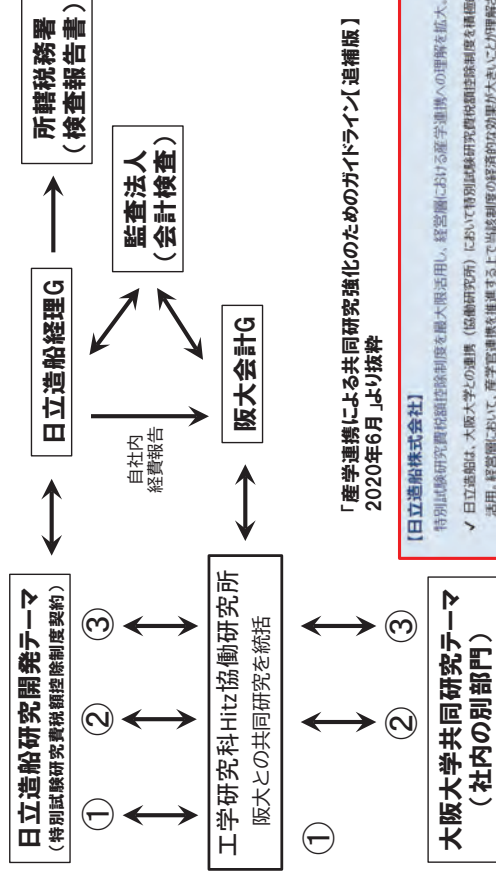
企業内研究開発の閉塞感・絶望感 ← 経営者時間軸と研究者時間軸が乖離  
若手研究者、技術者を育成する環境が衰退  
若手研究者の早期退職と転属希望(管理部門)の増加  
技術の消失と技術力の低下、伝承不足、研究者が夢を持っていない職場環境

阪大の産学連携制度は企業が抱える研究開発のジレンマから脱出するひとつの手段

- ① 特定分野に偏らない、質の高い科学的ライブラリー
- ② 多様な分野の学術論文へのスムーズなアクセス
- ③ 多様かつ高度な知的ストックとネットワーク
- ④ Face to Faceの上質なコミュニケーションによるボーダレスな知的クラスター
- ⑤ 科学的発展を志向する多様な上質な研究者や学生の存在と、教育・学習機能
- ⑥ 多様な分野における質の高い研究開発マネージャー(教授、准教授、ポスドク等)
- ⑦ 高度な研究施設と、最先端の分析機器、高度な計測技術者等
- ⑧ **寛容な受入と「やってみなはれ」という自由環境の必要性**
- ⑨ 企業と大学の地の利(距離)、その**大学の持つ気質**

徳島自治特任教授資料に拠る

# 特別試験研究費税額控除制度の利用と受検



【日立造船株式会社】

特別試験研究費税額控除制度を最大限活用し、経営層における産学連携への理解を拡大。  
✓ 日立造船は、大阪大学との連携(協働研究所)において特別試験研究費税額控除制度を積極的に活用し、経営層において、産学連携を推進することで当該制度の経済的な効果が大ききこと内閣府に理解された。  
✓ 内部で研究開発を推進するより、産学連携を推進することによる情報、技術、人材確保、資金確保

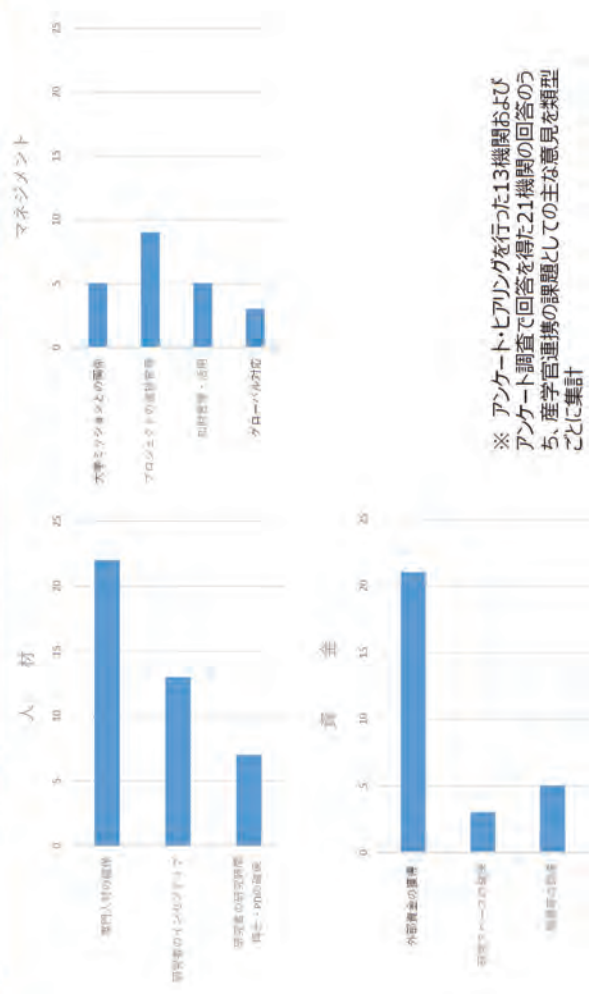
全ての観点から、大いに成果を示すことができている。  
✓ 共同研究講座・協働研究所の設置期間は、企業側の中期計画と連動している。長期の研究開発テーマの推進や協賛・協働研究所の設置期間を延長を経営層に説明する上で、研究開発税制の適応は大ききメリットを提示している。

# 今日のアジエンダ

- ①大阪大学の産学連携
- ②内閣府出島構想
- ③トチュウエアーストマー  
(その後)

## 文科省がおこなった産学連携の課題①

3. 産学連携における主な課題（アンケート・ヒアリングの集計）



※ アンケート・ヒアリングを行った13機関およびアンケート調査で回答を得た21機関の回答のうち、産学連携の課題としての主な意見を類型ごとに集計

## 添付の内閣府の参考資料をご参照下さい

## 文科省がおこなった産学連携の課題②

3. 産学連携における主な課題（要因検討：人材関係）

主な課題	要因 <sup>※1</sup>	制度的要因 <sup>※2</sup>	環境的要因 <sup>※2</sup>	財政的要因
<ul style="list-style-type: none"> <li>事業化経路や専門知識を持った人材が不足。</li> <li>異動や引き抜きなどで安定的に能力のある職員を確保できない。</li> <li>事業化経路が豊富な人材、世界的な知財戦略が立てられない人材は多くない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間の部長級や専門人材などを呼び込むための費用負担が困難。（財）</li> <li>外資系企業では有期雇用。（財）</li> <li>労働コストの削減、成果論の導入、給与水準の向上などが必要。（制、環、財）</li> </ul>	△	△	○
<ul style="list-style-type: none"> <li>研究者の産学官連携に対するインセンティブがない。</li> <li>研究者間の不平等感や評価の偏り、効果的は制度設計ができない。</li> <li>研究者にとって給与のインセンティブは、例えば研究力向上の人材を確保するなどの対応が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大学全体のバランスの中で、研究面での不平等感や評価の偏りも存在。（制、環）</li> <li>産学官連携を進めると仕事が増えるだけ、という懸念が存在する。（環）</li> <li>研究支援人材を増やせるほど大きな研究費は確保できていない。（環）</li> </ul>	△	○	△
<ul style="list-style-type: none"> <li>講義や学内会議などにより、研究専念が困難。</li> <li>外部資金を自身の講義・授業のタスクの軽減に活用できる仕組み。</li> <li>博士・修士学生が参画する際の、時間・単位・給与上の問題から、産学連携に本格的には参画できない。</li> <li>秘密保持の観点で論文発表ができない。</li> <li>優秀な博士の人材を研究の現場に集めたいが難しくなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織全体で業務効率化が必要だが、制度的に改革が進まない。（環）</li> <li>研究費の活用できる範囲が限定的。（制）</li> <li>研究者の支援人材を確保する資金が困難。（財）</li> <li>外部資金では、コストが安定的に確保しにくい。（財）</li> <li>学業とのバランスや学生にとっての産学連携の位置づけの整理が切れていない。（環）</li> </ul>	△	○	○

※1 自らの組織内で決定、変更できるものは除く  
 ※2 組織の慣習や研究者・職員のマインドセット等に基づきつもの

# 文科省がおこなった産学連携の課題③

主な課題	要因	制度的要因	環境的要因	財政的要因
<ul style="list-style-type: none"> <li>大学の事業化に近い期間での共同研究の実施や施設の利用、ベンチャー設立後（例えば黒字化まで）のベンチャー支援などについて、大学のミッションや業務の中で広げて関与するの判断が難しい。</li> <li>産業界の要望と、大学の研究領域における研究成果の共有が必ずしも産業界の期待に一致しない。</li> <li>ゴール設定や進捗管理がプロジェクトマネジメントではできない人材が多い。</li> <li>研究費は論文優先で企業が求める成果への意識が低い。</li> <li>大学と企業の間で研究の配分が異なる。</li> <li>研究成果の発掘が重要。</li> <li>外国出身を含め、知財の自利や出願戦略を考へられる人材が不足している。</li> <li>知財予算が不足している。</li> <li>海外企業との交渉ができる人材が不足している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共の組織としてのミッション、一つの企業の利益に惹かれる取組みの誘引が弱い。(制、環)</li> <li>利益相反規定や委員会などの組織体例は多くの大学で整いつつあるが、具体的な取組を阻害する懸念が示している。(環、財)</li> <li>大学側ができるべきリスクを抑制していない心算から、視座の判断となる場合が多い。(環)</li> <li>屋外の部長級や人材獲得が困難。(財)</li> <li>外部資金では有期雇用(制、財)</li> <li>産学連携の取組が研究費としての評価に乏しい。(環)</li> <li>従前の大学から考へる方が強固ではない(マインドセット)。(環)</li> <li>自利ができていないため、積極的な取組活動ができていない。(環、前)</li> <li>大学で知財保持してそのまま収益を上げることにはつながらないため、積極的な外国出身や専門人材を確保するほど知財に予算をかけることができない。(環)</li> </ul>	△	○	△
<ul style="list-style-type: none"> <li>分野横断的な共同研究の実施ににくい。</li> <li>規模の小さい大学では産学連携支援に必要な人材や組織を整えるのが困難。</li> <li>ひな型に沿った契約ができません、柔軟性に欠ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分野横断的な共同研究の実施ににくい。</li> <li>規模の小さい大学では産学連携支援に必要な人材や組織を整えるのが困難。</li> <li>ひな型に沿った契約ができません、柔軟性に欠ける。</li> </ul>	△	○	○
<ul style="list-style-type: none"> <li>自らの組織内で決定・変更できるものは除く</li> <li>組織の構造や研究者・教員のマインドセット等に基づくもの</li> </ul>		△	○	△

# 文科省がおこなった産学連携の課題④

主な課題	要因	制度的要因	環境的要因	財政的要因
<ul style="list-style-type: none"> <li>外部資金の獲得</li> <li>研究スペース、施設、設備の確保</li> <li>柔軟かつ迅速な対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大学は、公共財としてのミッションと、それ以外の自由な事業活動が並存している。</li> <li>コンカルティングとか研修・講習法人というのまでできる指定国立だけが、いろいろな大学ができる必要がある。</li> <li>企業の事業部門を巻き込むことが重要。関係経費をすべての研究で一律に設定することによる不公平感が存在。</li> <li>大抵共同研究を実施するための研究スペースが不足している。</li> <li>大学設備を企業の開発のための共同研究に使用する際の制限などが存在する。</li> </ul>	△	○	○
<ul style="list-style-type: none"> <li>柔軟かつ迅速な対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業側から見て意思決定プロセスが不明瞭。企業の求めるスピード感での研究開発ができない。</li> <li>柔軟かつ迅速な対応ができます、企業ニーズに十分応えられない。</li> <li>国立大学の調達ルールや目的積立金の制約などが、柔軟な資金活用ができない。</li> </ul>	△	○	△
	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業側から見て意思決定プロセスが不明瞭。企業の求めるスピード感での研究開発ができない。</li> <li>柔軟かつ迅速な対応ができます、企業ニーズに十分応えられない。</li> <li>国立大学の調達ルールや目的積立金の制約などが、柔軟な資金活用ができない。</li> </ul>	△	○	△
	<ul style="list-style-type: none"> <li>相違の意思決定に時間がかかる。</li> <li>民間資金であっても法人全体のルールや組織の規定に縛られる。(制)</li> </ul>	△	○	△
	<ul style="list-style-type: none"> <li>相違の意思決定に時間がかかる。</li> <li>民間資金であっても法人全体のルールや組織の規定に縛られる。(制)</li> </ul>	△	○	△
	<ul style="list-style-type: none"> <li>相違の意思決定に時間がかかる。</li> <li>民間資金であっても法人全体のルールや組織の規定に縛られる。(制)</li> </ul>	△	○	△

※1 自らの組織内で決定・変更できるものは除く  
 ※2 組織の構造や研究者・教員のマインドセット等に基づくもの

# 出島の特別試験研究費の減税は25% (審議中)

③ 特別試験研究費の額に係る税額控除制度について、次の見直しを行う。

イ 対象となる特別試験研究費の額に、国立研究開発法人の外部化法人との共同研究及び国立研究開発法人の外部化法人への委託研究に要する費用の額を加え、その税額控除率を25%とする。

(注1) 共同研究及び委託研究の範囲は、出発後10年以内に限定しないこととを併し、研究開発型ベンチャー企業との共同研究及び研究開発型ベンチャー企業への委託研究と同様とする。

(注2) 関係法令の改正を前提に、国立大学、大学共同利用機関及び公立大学の外部化法人との共同研究並びに国立大学、大学共同利用機関及び公立大学の外部化法人への委託研究についても同様とする。

ロ 特別試験研究費の対象となる特別試験機関等との共同研究及び特別試験機関等への委託研究について、特別試験機関等の範囲に人文系の研究機関を加える。

ハ その事業年度における特別試験研究費の額であること、共同研究の相手方の確認について、第三者が作成した報告書等によって確認することが可能であることを明確化する等の運用の改善を行う。

ニ 特別試験研究費の対象となる大学等との共同研究及び大学等への委託研究について、契約上の試験研究費の総額は50万円を超えるものに限る。

(注) 中小企業者（適用除外事業者は該当するものを除く。）及び障害者協同組合等については現行どおりとする。

ホ 特別試験研究費の対象となる特定中小企業者等への委託研究について、次の要件を満たすものに限定する。

令和3年度税制改正大綱  
 2020年12月10日  
 自由民主党  
 公明党

# 今日のアジエンダ

## ①大阪大学の産学連携

## ②内閣府出島構想

## ③トチュウエラストマー (その後)



# 杜仲茶事業@売上100億円(平成7,8年度)

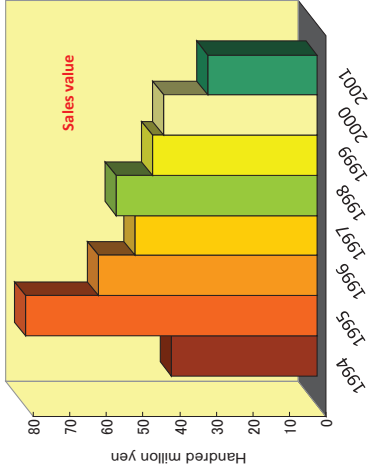
日立造船の杜仲茶シリーズ  
(1987年～2004年)



1986年造船不況からの因島工場雇用確保を目的にバイオ事業部を設立、杜仲茶事業で注目されたが、経営資源の集中を理由に2004年3月小林製薬へ営業譲渡、2005年3月茶19年間続いた事業部に鍵を閉めて閉鎖、開発は大阪大学へ移る

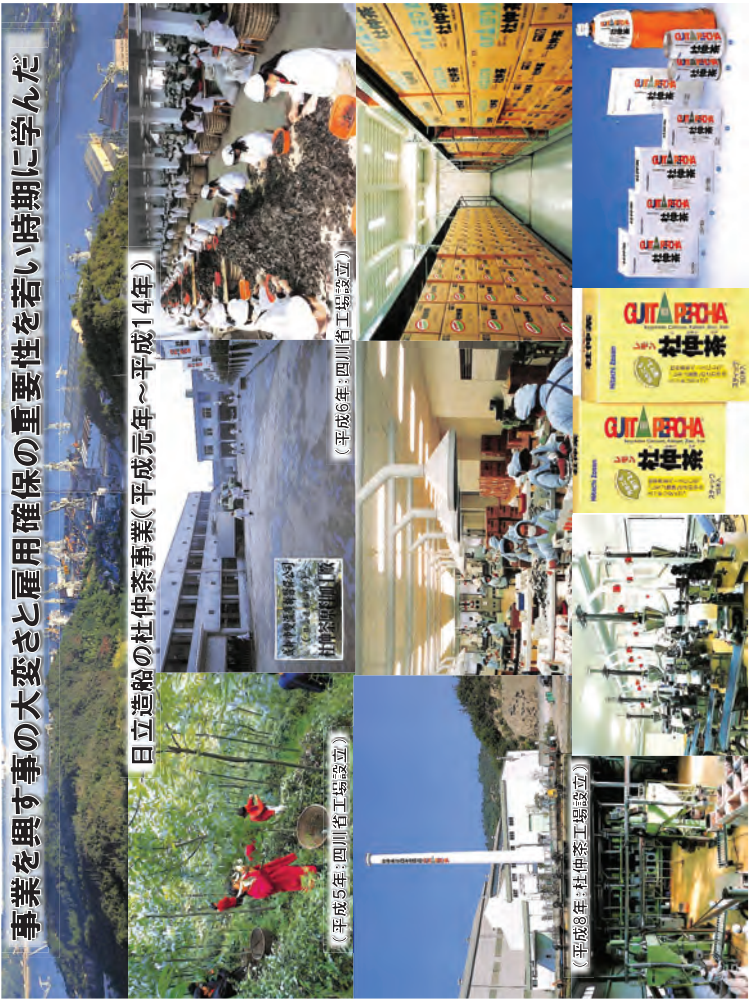
杜仲茶製造 (1985) : シリーズ品 12品目

特定保健用食品 : 「血圧が高めの方」表示 1号 (1997)



# 計画された偶然・・・儲ければ官軍負ければ賊軍

この記事を担当した日経の花岡記者とは22年後に再開する



# 小林製薬から販売されている 杜仲茶シリーズ





# 世の中に残る特保標語の創成

平成8年「**血圧が高めの方の食品**」という特定保健用食品の表示許可を取得。食品産業界に震撼を与えた。

この表示許可により230億円\*の市場(H26年度)を創成

世界初の「血圧が高めの方」の食品



\*日本健康・栄養食品協会調査報告(2016)

# イノベーションには明確な役割がある

論文数

10→100以上

- ① 技術者やエンジニア
- ② プラτζジュアツツ、マーケット拡大る
- ③ 人を使うのが上手、物事を大局的に見る、ルール、法則などを熟知

最近では研究者もこの要素が求められている

1→10

0→1

研究者

① 起業家 ② プロデューサー

③ 経営者・社長

# 日立造船の杜仲茶事業の栄枯盛衰…(私見)

- プラザ合意→1985年造船の構造不況→人員整理→3万人→8千人体制(リストラ)
- 因島→新造船撤退(世界第2位建造工場)→新規事業による雇用確保 (NHK特集「島は沈む」)放送、夢の島から地獄の島に… (入社→因島2名配属→歓迎会で殴られる→島の現状とその真意を知る)
- 流行のバイオ事業→雇用確保が目的→一次産業に特化→不採算→リストラ (養殖、醸造、水耕栽培、人工温泉、キノコ栽培、飲料事業、国プロなど)
- 初年度から赤字部門へ→再リストラ→杜仲茶事業→3人→自転車での配送
- 杜仲茶OEM販売→売上倍増→3年で1億規模→本格参入→5年経過→5億円
- バイオ事業部→杜仲茶事業に特化→原料不足(H5年)→中国生産検討
- テレビ番組(ものもんだ)→ブレイク→市場切れ→争奪戦→中国製産前倒し
- 営業・企画戦略の失敗(商標)→同類品130上市→粗悪品→味の低下→消費者離れ
- 製造・品証の失敗(経緯不足)→大量の在庫→中国産・安定供給に問題→消費者離れ
- 経営者の失敗→設備投資→固定費の増大、デフレ→価格低下社会→競争力低下
- 特保→血圧1号目→市場・コンシューマの意識なし→説得商品→不得意
- 企画(TV)→研究成果→説得材料→健康普及型番組→営業運動→売上倍増(短期間)
- 商品寿命→POS管理→4ヶ月サイクル→CF告知スタイル(体力勝負)→業界淘汰
- 造船業の切り離し(資金(事業ドメインの集約)→M&Aにより小林製薬へ営業譲渡
- 2005年3月、自ら工場に鍵を閉め敗戦投手。因島での栄枯盛衰は20年で終わる
- トチュウの次の未来へ

# 変人と呼ばれる存在になれるか

イノベーション、イノベーションと声高に叫んで、生産性上げると迫る。それでいて、ちよつども要なことをすれば、まるでとんでもない犯罪人のような言われよう。

ちよつと、待ってくださいよ。

イノベーションって、普通の人が思いつかないようなこと、普通の人にはできそうにないことを実現することですよ。そんな変人がいなきゃいけないじゃないですか。

もちろん、真面目な人がいないと、社会が成り立ちません。

だから、ほとんどが真面目なひとでないと困ります。でも、全員が真面目じゃダメなんです。(※ここでいう、真面目は普通の人が見た意味の真面目です。変人も本人は真面目なんです。)

みんなが真面目に働いているときに、その効率を乱すような奴は迷惑だ。そうです。迷惑です。

でも、決められたことを真面目にやっているだけでは、まず間違いない絶滅します。世の中は変化するんです。人間社会の外側の自然界はもつとんでもなく変化化するんです。人間の「正しさ」なんて気にもかけません。

一言に変人といつても、「いい変人」「悪い変人」がいてだな。。。いやいや、いいか悪いかは結果次第。

あらかじめ、いいか悪いかは判断できません。しかも、変人のほとんどは迷惑なだけで終わる、つまり悪い変人です。

でも、99人の悪い変人を許容しないと、1人の「いい変人」は生まれません。

真面目な人から見ると、とんでもない話かもしれませんが、でも、それを許容してもらわないと、人類が存続できないのです。

真面目な人と変人はお互いになかなか理解しあえないかもしれない。

でも、心から理解できなくてもいいんです。お互いに存在意義を認めあえばいい。

真面目な人と、変人が共存しないと、社会が持続できません。

そんな真面目な人と変人が共存できる社会が求められている。



京大変人講座より

# 私のアイデンティティー 植物を使って何かを創りたい

- 地球の環境を守りたい
- 増えて行く二酸化炭素。植物を使って減らしたい
- 化石資源(石油)を使わない社会を創造したい
- 砂漠や半乾燥地を緑化したい
- 植物を使って地球を俯瞰したい
- 企業の中の自由人でいたい
- 指示されるのではなく、創り出す仕事をしたい



**トチュウ**という植物の研究  
(和名:杜仲, Tochu), (学名: *Eucommia ulmoides* Oliver)  
(中国名: Du-Zhong), (英名: Hardy rubber tree)

## 私の強み

- トチュウの論文数世界1・特許数世界1  
(研究者ネットワークを世界中に持つ)
- 外部資金受入額: 22億円
- 企業と大学の両方に所属 ← 現在は徳大
- 経産省・内閣府・文科省・NEDOとの個人的な人脈を持つ



## 大阪大学大学院工学研究科 Hitz協働研究所(2018年)

大阪大学アライアンス棟8階(吹田キャンパス)

### ① 研究開発領域

- 基礎研究(ゴム生産植物の解析)
  - 応用開発(素材開発・用途開発・機能評価)
  - 持込研究(NEDOプロジェクト・微生物研究)
  - 産学連携(JST事業NextEP・機能性食品)
- ⇒ 多岐に渡る研究領域を支援、大学保有の設備を使用

### ② 研究交流機関 産官学と連携

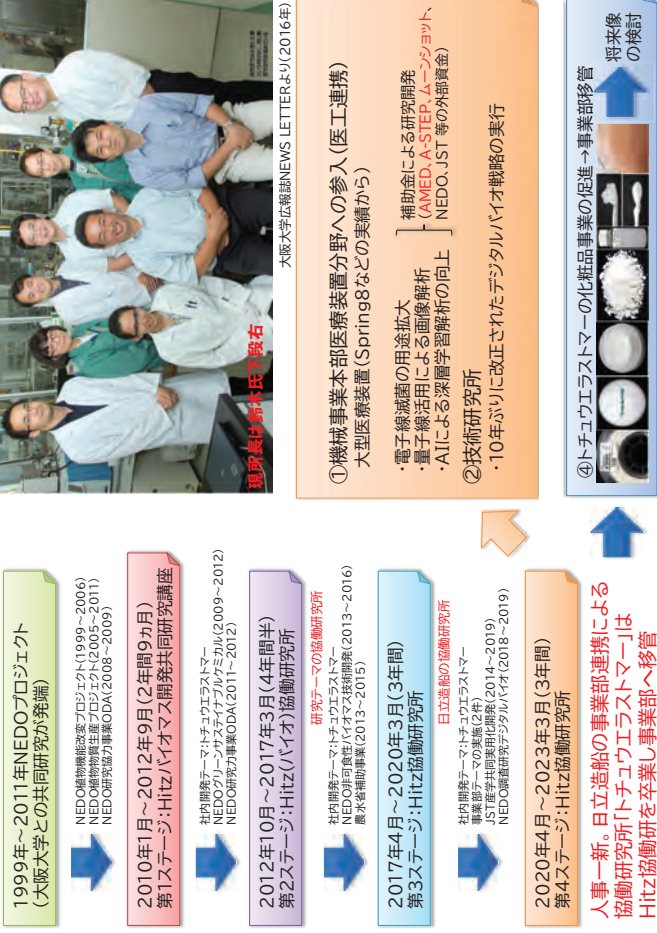
国内: 経済産業省、文部科学省、NEDO、JST、アライアンス企業など  
海外: 中国林業科学院、寧夏大学、九九機械社仲産業公司、中国系企業など

所属	人員(44)	備考
協働研究所 協働(12)	所長: 中澤重久 : 鈴木伸昭 : 武野カノア : 李雲江 副所長: 原田剛子 : 原田剛子 : 渡部浩一 : 菅野浩彦 : 菅野浩彦 : 松尾由紀 : 松尾由紀 : 玉田新一郎 : 横溝裕之	特任教授(産学共同) 招へい准教授 特任助教授 特任研究員 特任研究員 招へい教授(兼任) 招へい教授(NIS) 招へい教授(立命館) 招へい教授(立命館) 招へい職員(立命館大)
スタッフ 5名		
大阪大学 兼任教員 (5)	榎崎英一(工) 宇山浩工 肥ノ岡正博(工) 平田成広(産) 滝尾葉子(言語文化)	教授、准教授 (学内兼業)
日立造船 常勤(5)	亀井正晃 任経理 植本 功 任経理 佐藤 隆生	招へい研究員 (常勤)
日立造船 非常勤(10) (海外3) (社内15)	藤田 康 田中隆喜 齋藤 浩 中村高介 西川 英 葛城 佐田 武行 (兼藤平 藤野 恭彦 吉良典子 酒井 一 西村 浩人 林 健一 長谷川 剛史 宇野 俊 山本 政徳 野田 武史 山田 誠憲 徳澤 裕太郎 大西 空明 大淵 廣文 山田 直也 遠野 文	常勤10名 非常勤28名 他企業2名
社外研究者 (2)	柿崎公明、谷敬孝	(招へい研究員) (非常勤)
ボストク 学主(1)	入室 聖樹 学生1名	各研究室



協働研究所組織 (H30/9月現在)

# 2020年度Hitz協働研究所の新体制と創立経緯

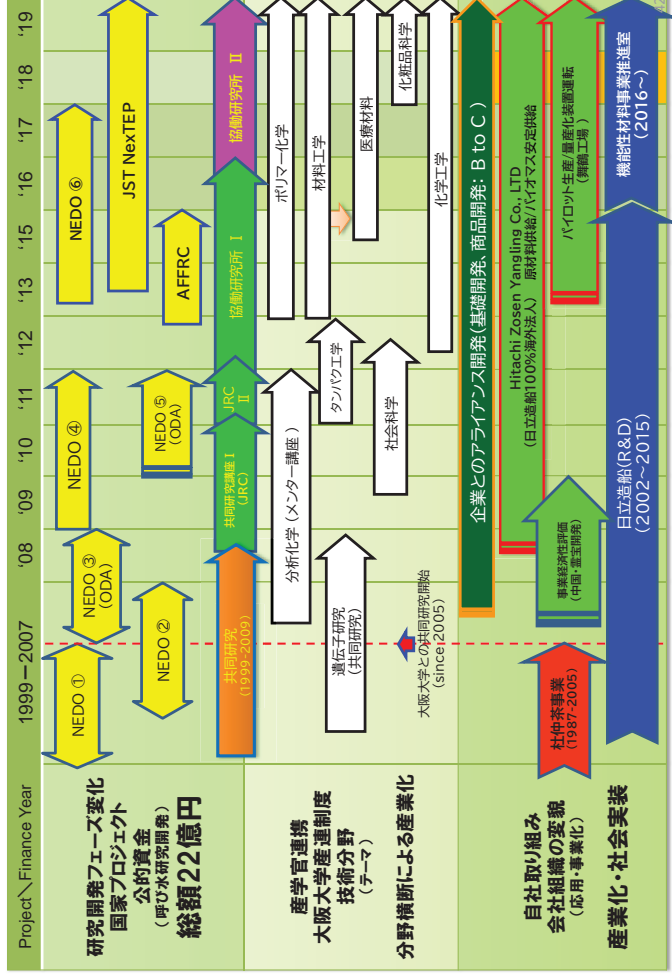


# Hitz協働研究所の教育・研究活動・研究者数

項目	人材動向(過去→現在)	人数	備考	年度																			
				2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010									
人材の育成	登録学生(延べ数)	260	総数(院生60%(DR20%、MS40%)、BS40%)																				
	教員→正規職員	2	グループ長として活躍中																				
	正規職員→教員	5→6	九州大1名、早稲大1名、立命館大→阪大1名、名古屋大1名、国際イネ研究所1名																				
	ポストドク→正規職員	9	学内外より公募、外国籍(3)、博士(5)																				
(人材動向)	非正規職員→正規職員	3	外国籍(1)、博士(1)																				
	非正規→非正規	3	正規職員候補者でも派遣を希望、博士(1)																				
	就活後関連のある学生	12	企業間での「ヒツエラ」用途開発など																				
項目	総数			2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010									
査読付論文	24	0	1	2	4	1	2	4	1	2	3	2	1	7									
解説・総説等	19	0	1	0	1	4	2	3	1	3	1	3	2	2									
書籍	6	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1									
学会発表等	47	2	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	3	3									
特許	40	1	2	5	6	7	12	2	3	2	4	0											
報道発表	45	1	3	6	6	4	8	4	3	3	3	2	4	0									
展示会、PR活動	26	1	2	3	4	4	4	4	3	2	1	1	1	1									
商品発売	3	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
研究員数	302	24	30	34	35	33	38	42	33	28	33	17	12										
女性研究員数	-	4	6	6	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3									

2020年10月現在、研究者数は実数、非常勤研究者数

# 研究開発のマネジメント (国家プロジェクト・アライアンス開発・事業化)



# Hitz協働研究所の成果評価(2017~2020年度)

- 1. 精製装置の完成**
  - ・産地区との連携体制
  - ・総額解析、不純物分析
  - ・分子重量予測、分子重量制御
  - ・コスト把握
  - ・知財取得 (PTC含む)
- 2. 分子重量制御法の開発**
  - ・分子重量制御3品目の商品化
  - ・E-NP: 分子重量~50万
  - ・M-NP: 分子重量50~100万
  - ・S-NP: 分子重量100万~
- 3. 顧客対応、トラブル対策**
  - ・不純物分析と化学構造解析
  - ・顧客調査、試作品作製
  - ・顧客トラブル解決 (サブライゼーション分析)
  - ・機械的強度、物性試験評価
- 4. 品質・安全性評価**
  - ・急性毒性試験
  - ・力学的試験
  - ・感作性試験、ヒト刺激試験
  - ・眼底細胞試験
  - ・重金属分析、一般生菌試験

**3Dプリンターフィラメント バイオスピ**

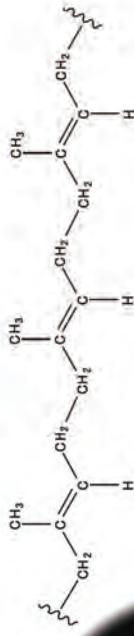
セルブケア試作品、各社との商品開発

上記の上市商品(予定)以外にポリ乳酸酸改質、機能性マウスガード開発、機能性シユームス開発、歯科矯正フィルム、炭素繊維複合素材作製、紮糸ウェアラブル素材、化学系素材混練品機能評価、ウッドプラスチックなどの商品開発を手掛けた

・NEDOプロジェクト(社内生物G)、再生医療基盤関連医学部連携窓口、阪大産学連携、視察要人アワード、学内外講義、学際活動(政府プロジェクト評価員、学会幹事等)、学術論文等の発表を実施

# 植物由来バイオプラスチック

## トチュウエラストマー<sup>®</sup>



商品名: トチュウエラストマー<sup>®</sup>

品 番: ENP

組 成: トランス-1,4-ポリイソプレン

分子量: 平均分子量が100万以上



## トランス型ポリイソプレン産業

Block of raw **leaf gutta percha**, 1942-1945.

An inscribed mottled brown rectangular block of gutta percha manufactured in Telcon's (formerly the Gutta Percha Company) plantation in Malaya during the Japanese occupation in World War II. Gutta percha is a close relative of rubber and is obtained as a resin from a tropical tree. It used to be extensively used as an electrical insulator and in the manufacture of golf balls, but has largely been superseded by synthetic materials.



## トランス型ポリイソプレン産業

### SIEMENS

India Rubber, Gutta Percha, Telegraph Works Company  
(1864~Silver's Indianrubber Works and Telegraph Cable  
Company Ltd. EN)

1847年、SIEMENSはグッタパーチャの絶縁特性が優れていることを発見し、銅線をホットガッタパーチャで包み、絶縁ワイヤを作成しました。世界に登場した最初の長い地下電信線は、このワイヤーで敷設されました。この成功により、電信産業に対するSIEMENSは巨大企業に成長する。



See: *Fransisco by Francisco Diego de Cella*  
The three remaining sections were made and laid by the Telegraph Construction & Maintenance Company (Telcon), and opened for traffic on 2 July 1903. Conductor records and Telcon remaining Journal at NIMK.

低温熱可塑性を持つ素材として、化学合成樹脂の誕生までは盛んに生産された。天然であるため純度が性能に比例していた。



グッタヘルカ/キ

## 合成トランス型ポリイソプレン産業

### クラレ(TP301)

1980年代(ナフサ二段階合成法)~

中国・杜仲資源高付加価値利用産業技術イノベーション・連盟設立(2019年3月1日)  
China High value utilization technological innovation alliance of eucommia industry



社仲コム(山東省)  
アブリュート法



タイヤへ応用と発表(航空産業用途のこと)



商品化?(山東省)



搭乗ブリッジ用のタイヤ

## バイオマスポリマーとしての方向性



- 1 植物由来(バイオマス)
- 2 疎水性の軟質ポリマー・植物系炭化水素
- 3 平均分子量100万以上、狭い分子量分布、直鎖立体的規則性構造
- 4 優れた耐衝撃性、引っ張り特性
- 5 低温熱可塑性
- 6 ヒトパッチテスト陰性、細胞毒性・皮膚感受性なし、アレルギーフリー、その他安全性試験済

## 産学連携による用途開発「もの作り」

例: 公的資金 → 阪大協働研究所/日立造船 → 各社(再委託)



## 新規顧客の8割は展示会での会話から始まる



2015年1月のナノテク展NEDOブースでの展示状況、この時に声を掛けて頂いた顧客(ホテーパーポリマー-堀田社長)の一言から3Dプリンター-ファイラメントの開発が始まる

# 商品化(ゴルフボール)



- 構造 2コア1カバー 3pcボールとしかスピンが掛って止まる楽しさを追求したボール
- メインターゲットゴルフアア HS30~40m/sec
- 上代 1,000円/個、○初期出荷数2万ケース
- 包装形態 半ダース箱 ※2個入×3スリーブ

(2019年9月28日発売)



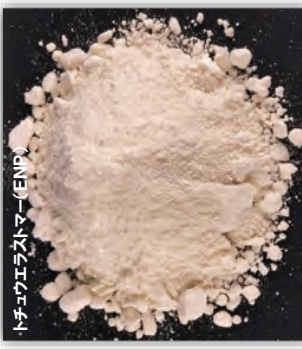
サブライチエーンの間係で発売が延期(2018年5月⇒2019年3月) 53

# ゴルフボール新カバー材の採用マーケティング

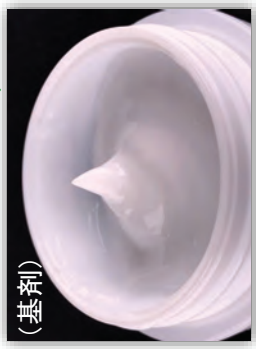
マーケティング(市場コンセプト): **尖った特性を持ち他の商品と差別化させる**  
(そのために高分子、高純度の機能を発揮させる)



# 化粧品材料への応用(2018年~)



分散(疎水系剤)



トチュウエラストマーは、**植物由来(天然)のリゾブレン**であることから、石油系炭化水素原料の代替品として、疎水性の化粧品基剤への応用が可能である。

炭化水素は、**鎖式炭化水素と環式炭化水素**とに大別される。ほとんどが**石油由来原料**から**合成・精製**などの方法で得られることから**鉱物性原料**とよばれる場合もある。

石油系炭化水素の代表的なものには、**流動パラフィン、パラフィン、ワセリン、マイクロクリスタリンワックス**などがある。

トチュウエラストマーは生分解性ではなく、**光、酸素、微生物**等が関与して徐々に分解される。自然界での分解は大凡1年程度とされている(マイクロプラスチック問題はない)。

# ゴルフボール市場評価

(ALBA 2019年9月28日号 No.768)

現代の糸巻きボール

**「バイオスピンの食いきが半端ないって!**

上級者だけでなく、アマチュア層にも注目を集めるバイオスピンの成功の秘訣を解説。

バイオスピンの市場評価は、価格帯別、メーカー別、販売店別で分析されています。特に、価格帯別では、価格帯別で最も高い評価を得ています。また、販売店別では、大手ゴルフショップでの販売が伸びています。



# 化粧品用トチュウエラストマーの生産工程



# バイオマスプラの一気に通貫生産と事業化



# キャリア(仕事)とは誰かが評価してくれる

## 平成30年度 研究・イノベーション学会「学会賞」表彰

HiZi協働研究所 中澤慶久特任教授が、第33回研究・イノベーション学会において「学会賞」を受賞しました。

本賞は、同学会が目指す事務的学際研究の将来的発展に大いに資すると期待される研究者に授与されるものです。中澤特任教授が2010年から大阪大学産学連携制度を活用してHiZi協働研究所で推進してきた「多面的産学連携への取り組み」が包括的かつ多面的な産学連携モデルとして評価され、学会賞が授与されました。2018年10月27日～28日に東京大学で開催された「第33回研究・イノベーション学会年次学術大会」において表彰式が執り行われました。



(左) 田中敏宏工学研究科長  
(中) 中澤特任教授  
(右) 田中敏嗣社会連携室長

## 2018年度 日立返仁会「空霊賞」表彰

HiZi協働研究所 中澤慶久特任教授が、2018年度日立返仁会において「空霊賞」を受賞しました。

日立返仁会は、博士号の学位を持った日立グループと日立造船グループの間接者(在籍者・OB)の集まりです。会員数2300名、日立製作所創設時からの開拓者精神を受け継いで、学位に委任することなく、これを踏み台としてより高度な研究・技術開発を遂行し、ひいては科学技術を通して社会に貢献したいという人々で構成されています。空霊賞は、新たな分野で科学技術や産業の発展に貢献する優秀な学術論文を発表した会員が表彰されるもので、2018年11月30日に開催された日立返仁会において表彰式が執り行われました。



(左) 中澤特任教授  
(右) 日立返仁会 鈴木会長 (日立製作所CTO)

記念メダル

# 徳島大学生物資源産業学部 中澤研究室

バイオエラストマーに関する研究と社会実装  
(バイオエラストマー、生物資源、生物資源産業)

何でやってみよう  
社会実装目標  
課題・研究  
バイオエラストマー  
SDGs  
脱化石資源産業

生物資源産業学部は2016年4月に発足した新しい学部。今春、初の卒業生が社会に発売した。研究室は、農村問題・経済経営系をベースに6次産業やバイオ分野産業化を担う人材育成を目的とした研究室。バイオエコノミー、にし阿波世界農業遺産傾斜地農法の継承とグリーンツーリズム、大畷都比売と地域農業振興、農産物流通など幅広い分野を対象とした研究室です。

生物資源産業学部は2016年4月に発足した新しい学部。今春、初の卒業生が社会に発売した。研究室は、農村問題・経済経営系をベースに6次産業やバイオ分野産業化を担う人材育成を目的とした研究室。バイオエコノミー、にし阿波世界農業遺産傾斜地農法の継承とグリーンツーリズム、大畷都比売と地域農業振興、農産物流通など幅広い分野を対象とした研究室です。



# ウルシと漆のバイオエコノミー (代謝細胞・組織・生産工程の改良)



## 天然ゴム・樹脂生産植物の育種と生産性向上

植物種	取得器官・組織	育種前	育種後	期間	利用開始	分子量	IP量
パラゴムノキ	樹皮	<10%	>40%	約50年	1850年代	100	45%
クアエウル	茎(地上・地下)	5%	10%	育種中	1940年代	100	5%
ゴムタンポポ	茎(地下)	-(5%)	-	育種中	1940年代	100	5%
トチュウ	種子(果皮)	<10%	>25%	12年	2015年～	500	99%
グッタパルカ	樹皮	10%	10%	改良なし	1860年～	70	70%

分子量:百万

- ・人為的な改良行為(育種)を実施するとポリイソプレン(IP)含有量は増加
- ・育種行為は早期にポリイソプレンを増産する
- ・事業生産性の取れるポリイソプレンの含有量は20%を越える事が必要

原材料中における目的成分の含有量が10%増加すると  
生産コストは約20%のCD目標を達成する(例:トチュウ)

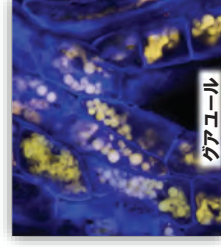


原料増産研究は事業立地を大きく変える重要な要素である

## 植物の炭化水素生産細胞の種類と特徴

無節(単)乳管 (Nonarticulated laticifer)	エピセリウム細胞 (Episerium cell)	有節(連結)乳管 (Articulated laticifer)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1つの細胞として発生</li> <li>○ 細胞間を押し広げ生長</li> <li>○ 核分裂を行う多核体</li> <li>○ 他の乳管と吻合しない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 樹脂道を取り囲む形でエピセリウム細胞が存在</li> <li>○ 障害誘導で増殖。保護、防御器官</li> <li>○ 篩部に発生</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 篩部分裂組織内に細胞の縦列として同調発生</li> <li>○ 隣接する乳管と吻合することにより網状構造を構築</li> <li>○ 生産性が高い</li> </ul>
無節乳管植物種(例) トチュウ (Eucommia ulmoides) レタス (Lactuca sativa) ゴムタンポポ (Taraxacum koksaghyzi)	エピセリウム細胞(単乳管細胞) グアエウル (Parthenium argentatum)	有節乳管植物種(例) パラゴムノキ (Hevea brasiliensis) キャッサバ (Manihot esculenta) パパイア (Carica papaya)

乳管細胞やエピセリウム細胞内でポリイソプレンを重合し、蓄積する(生細胞でない可能性あり)



## 研究室の取り組み(農業価値の発掘)



ご清聴ありがとうございました