

沖縄高専における
技術研修への取り組みについて
～第2次中期計画を終えて～

沖縄工業高等専門学校 技術室
副技術長・技術専門員 藏屋英介
Eisuke KURAYA

沖縄工業高等専門学校



本科 約800名

- 生物資源工学科
- 機械システム工学科
- 情報通信システム工学科
- メディア情報工学科

専攻科 約40名

創造システム工学専攻



本年度、開校10周年

技術支援室

機械系 4名

化学・分析系 2名

電子情報系 4名

昨年の発表では

- ▶ 沖縄高専における技術研修の新しい展開について
 - ▶ 組織構成と年齢構成
 - ▶ 技術研修制度の見直しと今後の展開
 - ▶ 最新機器等の情報収集や最新技術の習得
 - ▶ 他機関の研修に参加し、資質・技術の向上
 - ▶ 採用から3～5年目の若手技術職員
 - ▶ 5年後を見据えた技術、研修内容

高度技術研修制度

今日の発表では・・・

- ▶ 沖縄高専における技術室の動き
- ▶ 組織構成と年齢構成

新規機器の導入への対応や若手のスキルアップを中心



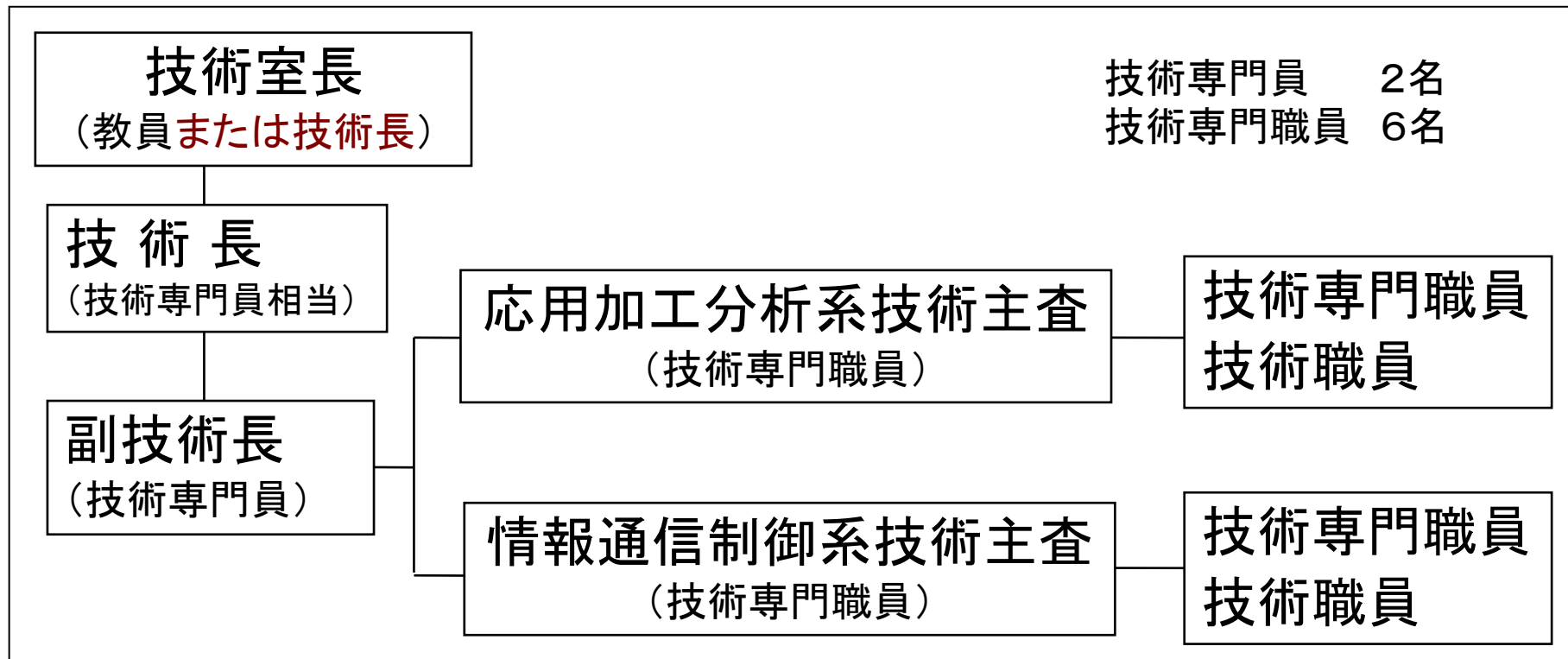
最新技術の習得や実務に直接関わる研修へ

- ▶ 沖縄高専における技術研修の取り組みについて
 - ▶ 第2次中期目標を終えての総括
 - ▶ 今後の研修制度について～実践的な研修に向けて



組織構成（平成26年1月現在）

平成25年度より技術支援室から**技術室**へ
応用加工分析系 6名（機械4名、分析2名）
情報通信制御系 4名 合計10名の組織



技術室の沿革

- ▶ 平成16年度 沖縄高専開学
 - ▶ 工場系2名、情報系1名の採用(採用、配置換え)
- ▶ 平成17年度
 - ▶ 分析系1名、工場系2名、電気・電子系1名の増員
- ▶ 平成18年度
 - ▶ 分析系1名、工場系1名、電気・電子系1名、情報系1名の増員
(採用、配置換え)
 - ▶ 11名の技術職員をもって、「技術支援センター」として組織化



技術室の沿革

➤ 平成20年度 1期生卒業

- 分析系1名採用
- 「技術支援センター」から「技術支援室」と改称
- 工場系1名他高専に配置換え(地元高専へ異動希望)

➤ 平成21年度

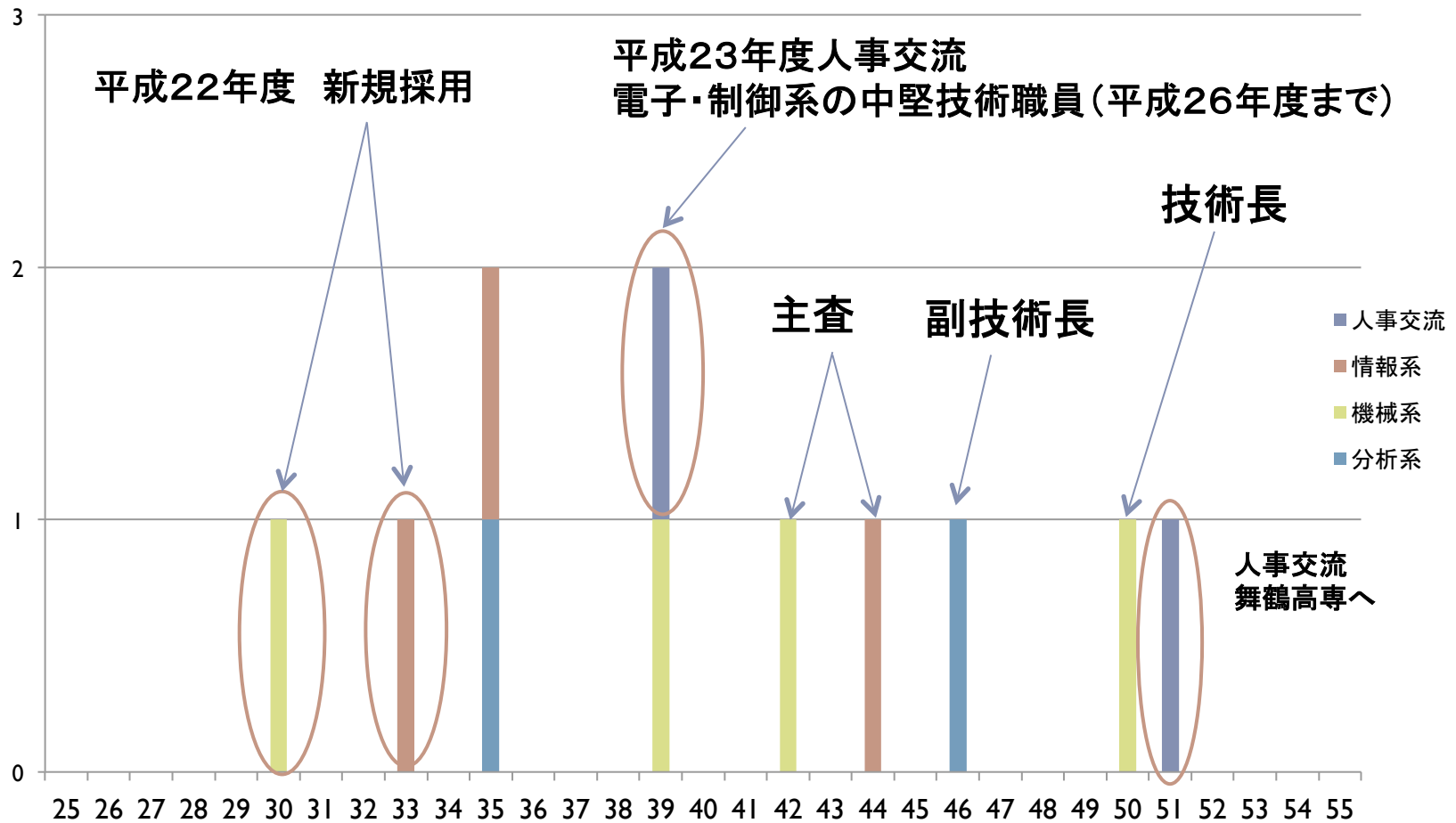
- 分析系1名、情報系1名 事務部へ配置換え(異動希望)
- 定員11名 → 定員10名 (定員削減)

➤ 平成23年度

沖縄高専における研修制度の新しい展開
高専間での技術職員の長期(3年間)人事交流



技術室の年齢構成（平成25年度）



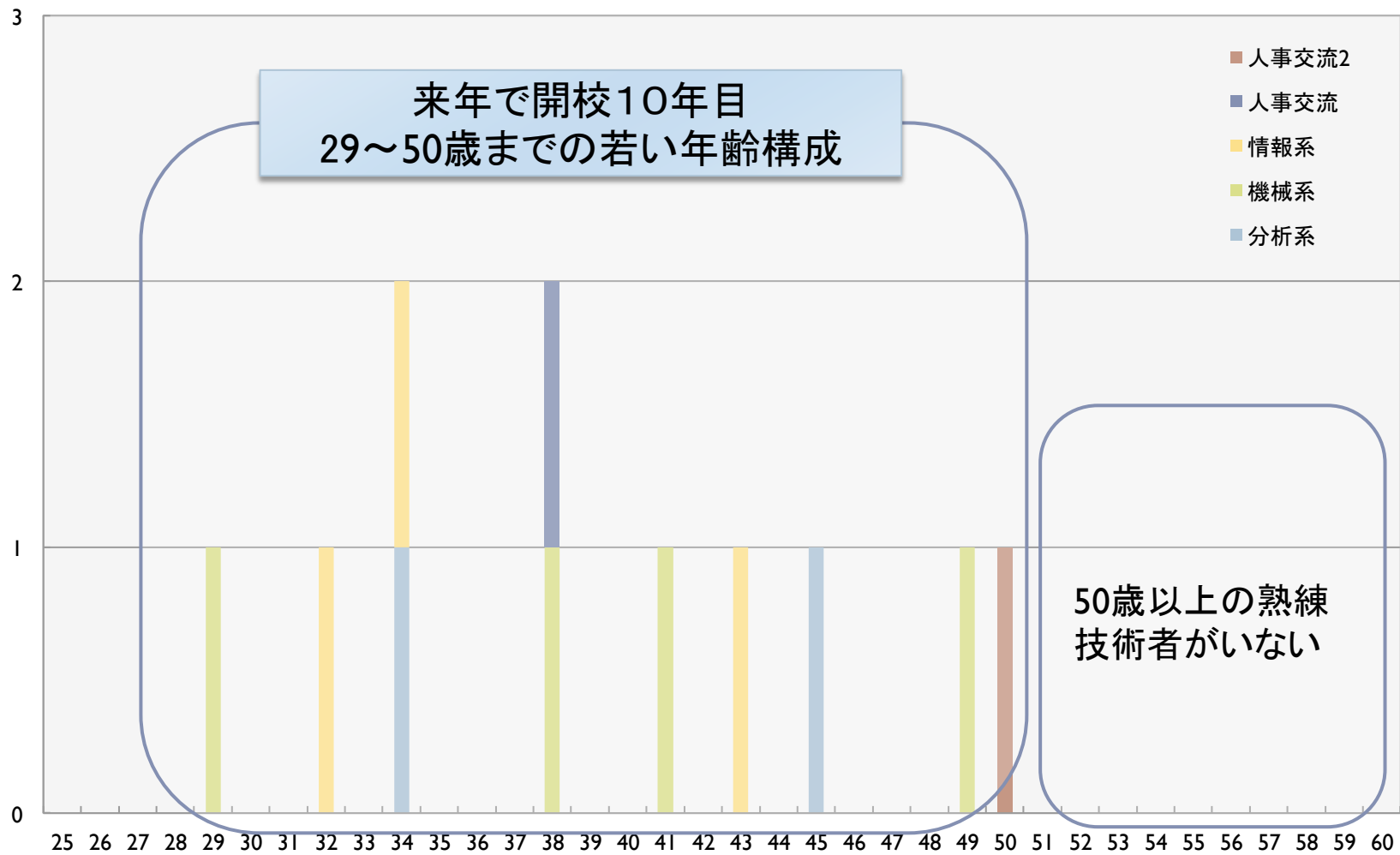
組織改革で何がかわったか？

◎組織変更のねらい

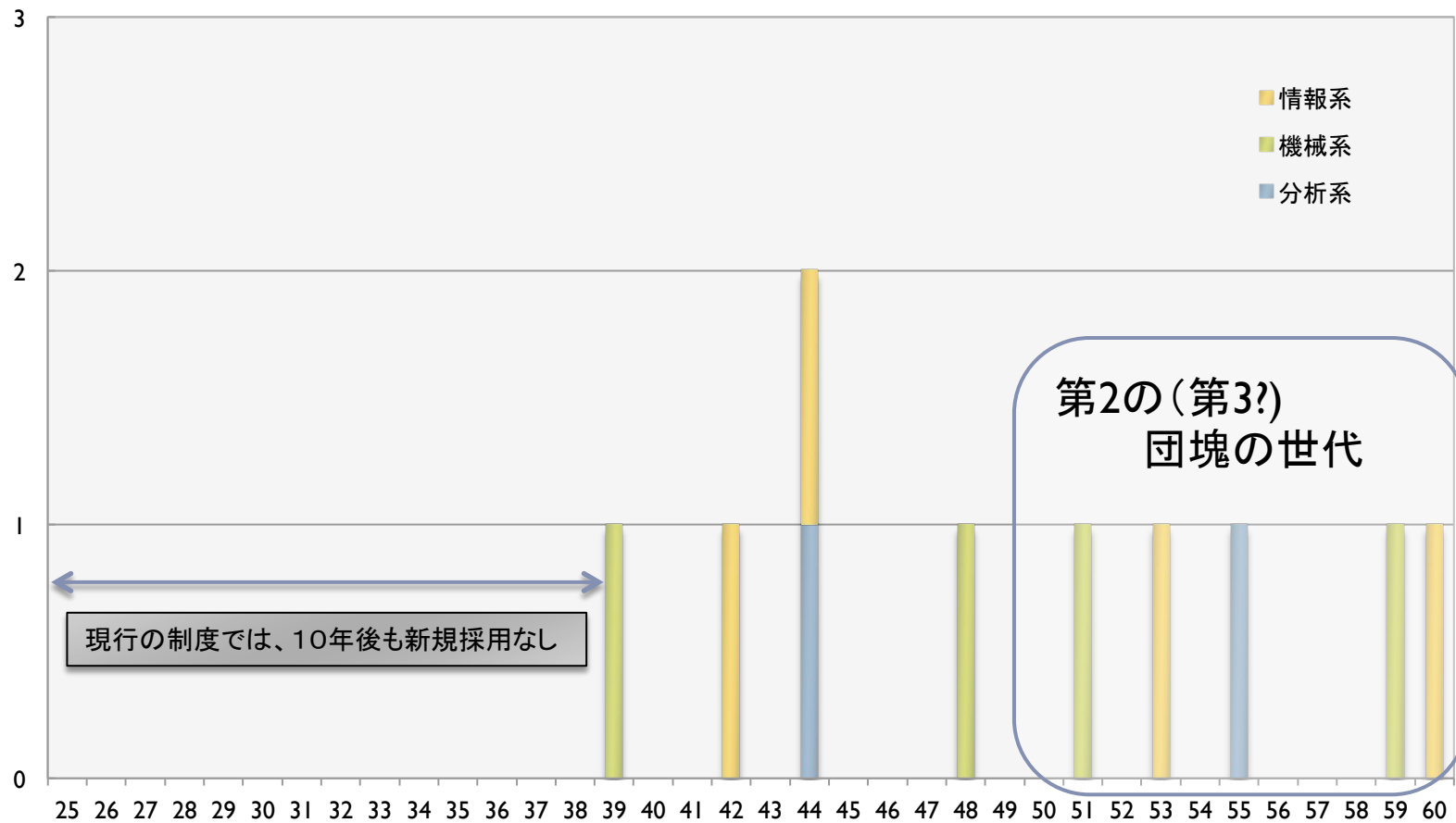
- ▶ 組織運営の年次計画にかかるコミットメントの策定
 - ▶ 技術室予算との連動
- ▶ 組織運営・業務におけるPDCAサイクルの導入
- ▶ 組織としての中期計画、年次計画の策定
- ▶ 技術職員の評価



技術室の年齢構成（平成24年度）



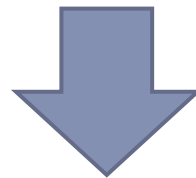
技術室の年齢構成～10年後



沖縄高専における研修計画について

▶ 第2期 中期計画

- ▶ 最新機器講習会等へ参加し、情報収集や最新技術の習得に努める
- ▶ 他機関主催の研修に参加し、職員の資質向上に努める



▶ 年度計画

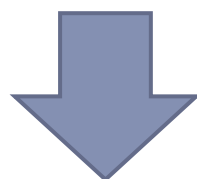
- ▶ 最新機器講習会等へ年間3名程度の講習会参加を目指す
- ▶ 他機関主催の研修に参加し、職員の資質向上に努める

これまでのシンポジウムで報告



平成23年度 沖縄高専における研修計画について

- ▶ 最新機器や技術講習会等への参加
 - ▶ 平成23年度の技術支援室として予算化
 - ▶ このシンポジウムや技術研究発表会で培ったネットワークのおかげで、受け入れていただける連携機関先が大幅に増加



さらに新たな展開として“高度技術研修”を実施

沖縄高専における高度技術研修の取組み

▶ 高度技術研修の位置づけ

- ▶ 最新機器等の情報収集や最新技術の習得
- ▶ 他機関主催の研修に参加し、資質・技術の向上

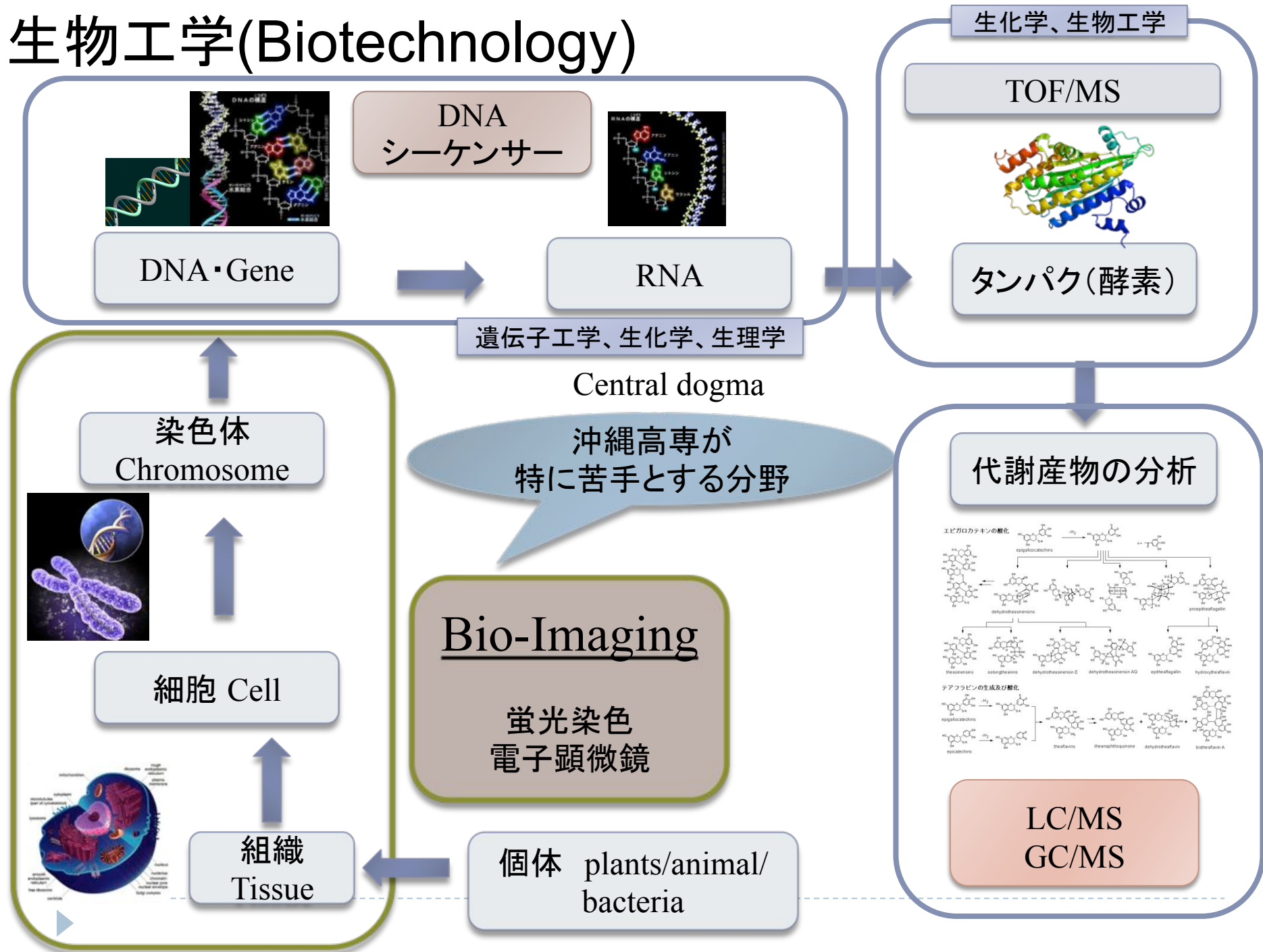
技術連携、効果的あるいは戦略的な内容について重点的な研修

- ▶ 採用から3～5年目の若手技術職員
- ▶ 5年後を見据えた技術内容

技術職員を必要不可欠な存在に



生物工学(Biotechnology)



産学連携推進センターを基盤としたバイオイメージング技術

生物資源



見えるレベルでの評価



バイオイメージング
可視化技術

個体
組織
染色体

各レベルでの
イメージング技術

可視化のメリット

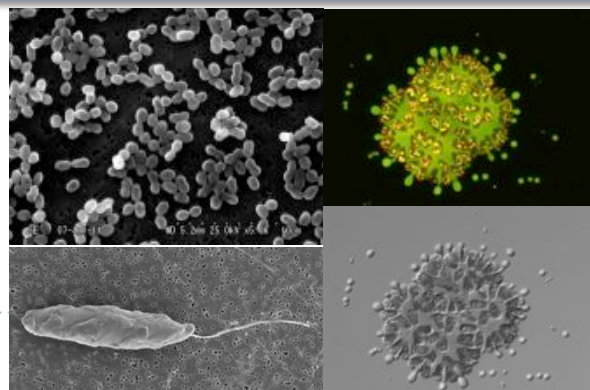
- ・全体像の迅速な把握
- ・結果のインパクト
- ・高い教育効果

見えないレベルでの評価



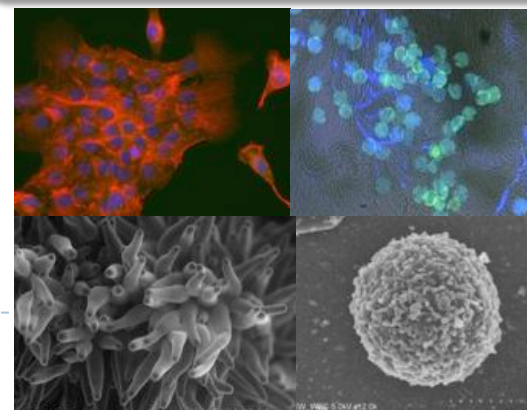
共同研究

バイオイメージングを活用した
生物資源の評価



教育・基礎研究

バイオイメージングを活用した
生命現象の理解



高度分析技術を活かした成分の評価・同定

高度技術研修の実施例

沖縄高専におけるBio-Imaging
(バイオイメージング) 技術の確立に向けて



沖縄高専における Bio-Imaging 技術の新展開

Bio-Imaging

目的

生物資源の組織・細胞・染色体レベルを解析できる
バイオイメーjing技術の確立

使用頻度の少なかった
既存の機器を最大限活用

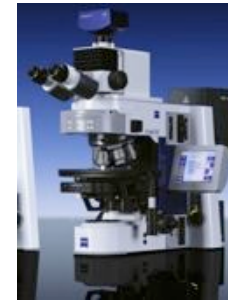


技術の習得が不可欠！



走査型電子顕微鏡
SEM

微生物、動植物組織の
詳細な観察



蛍光顕微鏡
FLM

細胞内・組織内の
局在の解析



フローサイトメーター
FCS

遊離細胞・
染色体の分析

BioImaging=可視化技術は、実際の実験結果以上に、インパクトがある
研究結果のアピール、学習効果に大いに役立つことが期待

沖縄高専における Bioimaging の新展開

研修実施

I. 走査型電子顕微鏡 (SEM)

- ①2010年2月16日-26日 生理学研究所・浜松医科大学 SEM/TEMの基礎、血球観察
- ②2010年3月15-19日 熊本大学工学部技術部 SEM/TEM/EBSPの基礎
- ③2010年9月6-10日 東京大学大気海洋研究所 SEM観察のための微生物の前処理
- ④2013年2月11-15日 東京大学大気海洋研究所 海洋微生物

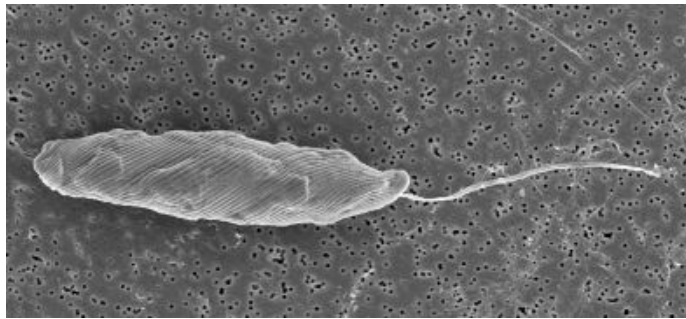
II. 蛍光顕微鏡

- ①2012年5月15-16日 沖縄科学技術大学院大学 蛍光・共焦点顕微鏡の基礎
- ②2012年12月10日 大阪教育大学向井研究室 FISH法の打ち合わせ
- ③2013年8月 再度大阪教育大学にて 実際の研究におけるFISH法の実施

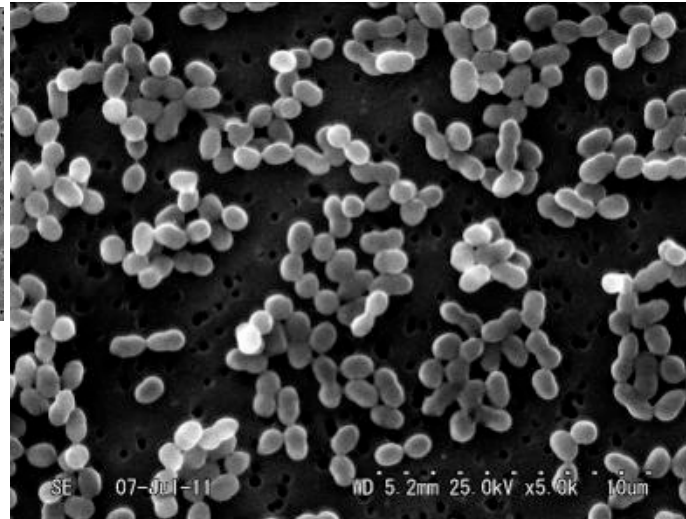
III. フローサイトメータ

- ①2012年1月17-18日 ベックマンコールター アプリケーションセミナー2回
- ②2012年7月4-6日 ベックマンによる沖縄高専でのセミナー

I. 走査型電子顕微鏡(SEM) 研修の成果と応用



共同研究・専攻科特別研究
ユーグレナの衝撃波試験



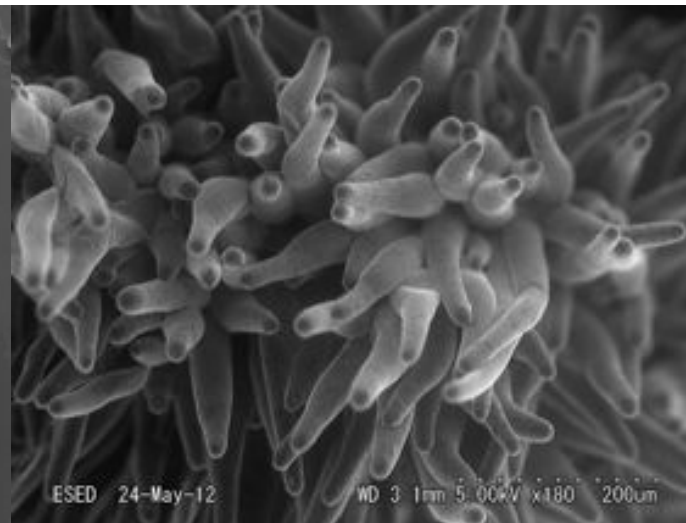
専攻科特別研究
新規乳酸菌の単離



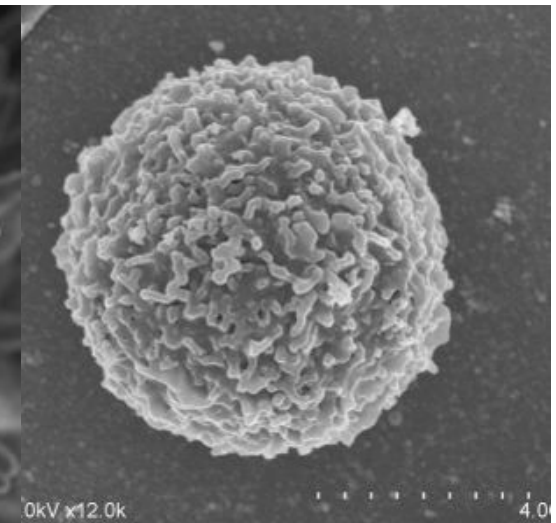
遊離細胞も含め、
各種細胞組織を的確に
撮影できるようになった



卒業研究
土壌中のダニの分類



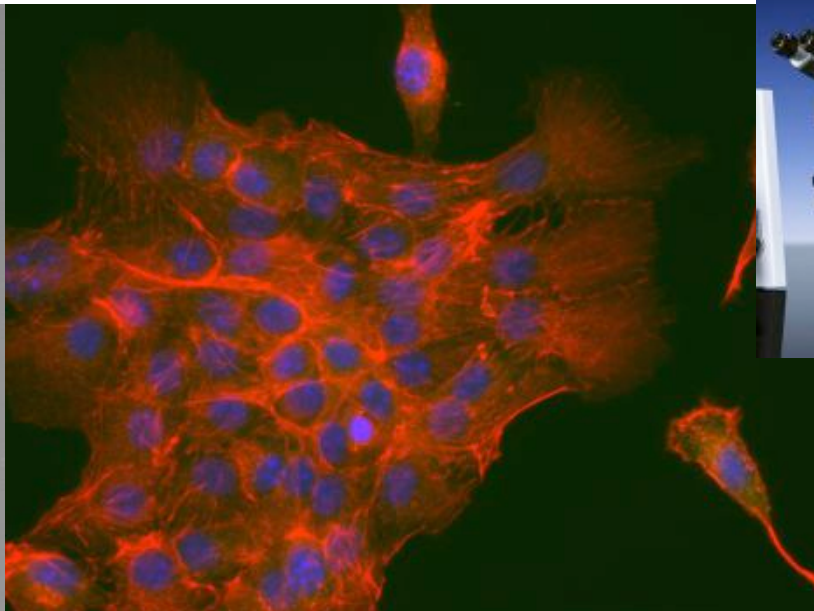
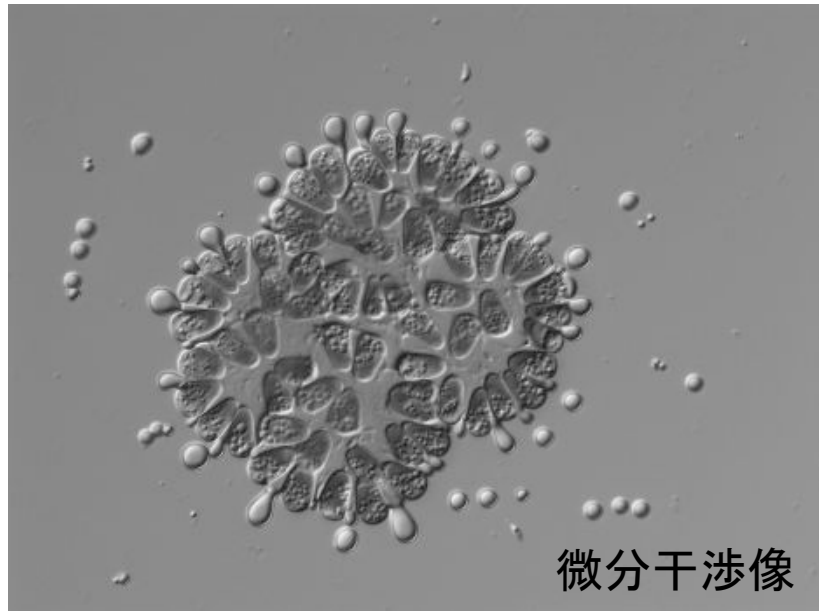
奨励研究
沖縄在来植物の性表現を探索



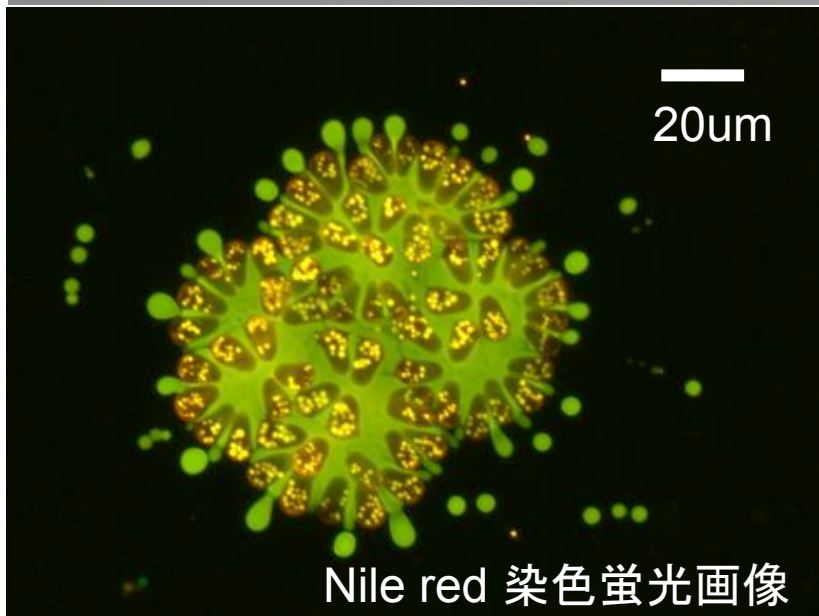
ヒト 白血球



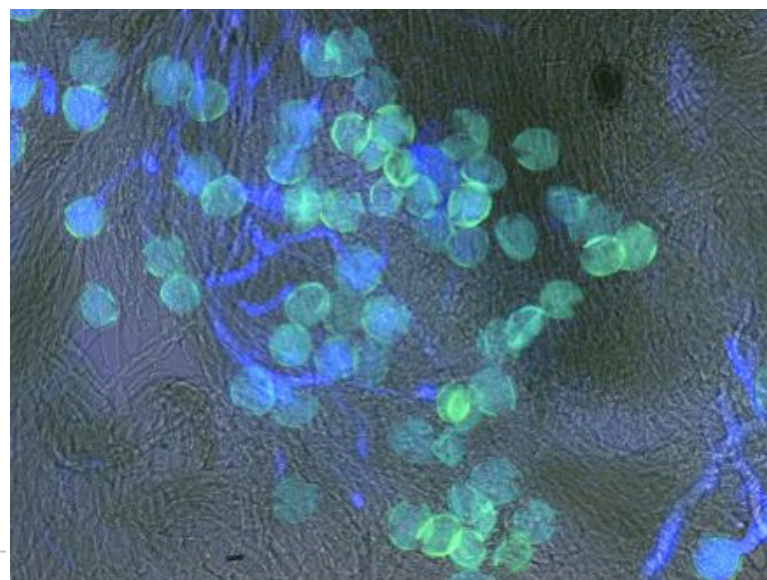
II. 蛍光顕微鏡 研修の成果と応用



専攻科実験 マウス乳腺細胞のシグナル伝達



▶ 共同研究 藻類の産油量測定への応用

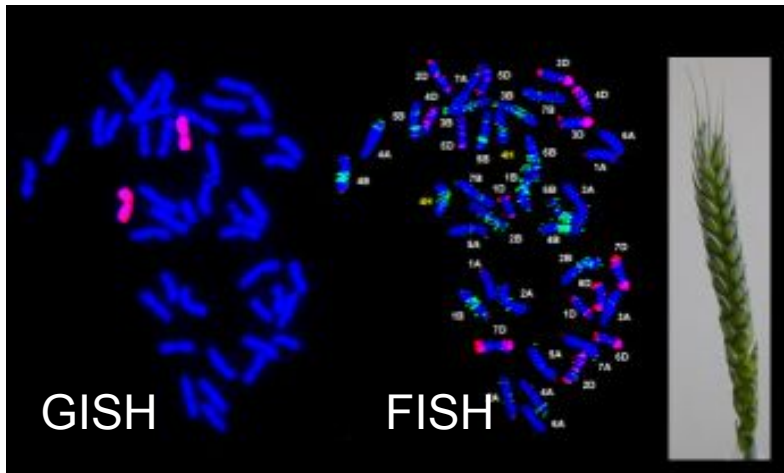


奨励研究 メシベ上での花粉管の伸長

FISH・GISHの技術習得とその展開

<バイオイメージング技術の一環として>

大阪教育大学 自然研究講座 遺伝情報研究室 (向井教授・鈴木准教授)
2012.12月10日 実験内容・方針の打ち合わせ
2013.11月26日～29日 実際のサンプルを用いてFISH・GISHの実施



参考画像 コムギのGISH及びFISH画像
Magyar Tudomanyos AkademiaのHPより
(本研修での実験結果は学術発表準備中)

GISH : Genomic in situ hybridization
FISH : Fluorescent in situ hybridization

本技術は、日本でも実施できる研究室は少ない(DNAと染色体の高度な複合技術)
⇒沖縄高専ならではの実験系として進めることが期待される

研究計画

アカネ科の低木植物2種を材料として
染色体の相同性と起源を細胞・分子
生物学的に明らかにする

具体的な実験方法

1. 染色体プレパレートを作成
2. DNAを抽出し、蛍光標識
3. プレパレート上で染色体とDNAの
ハイブリダイゼーション
4. 染色体の相同性を視覚的に確認

成果

1. 具体的な学術課題について重要な手がかりを得た
2. FISH・GISHの実験系を沖縄高専で立ち上げる見込み



高度技術研修の実施例

沖縄高専におけるNC加工技術の確立に向けて



沖縄高専におけるNC加工技術の確立に向けて

現状の課題

- 技術不足
- 加工ノウハウ不足
- 技術継承



技術レベルの低下
モノづくりの質の低下
学生の指導に影響
教職員の研究にも影響



課題の解決

核融合科学研究所
技術交流プログラム
NC加工技術



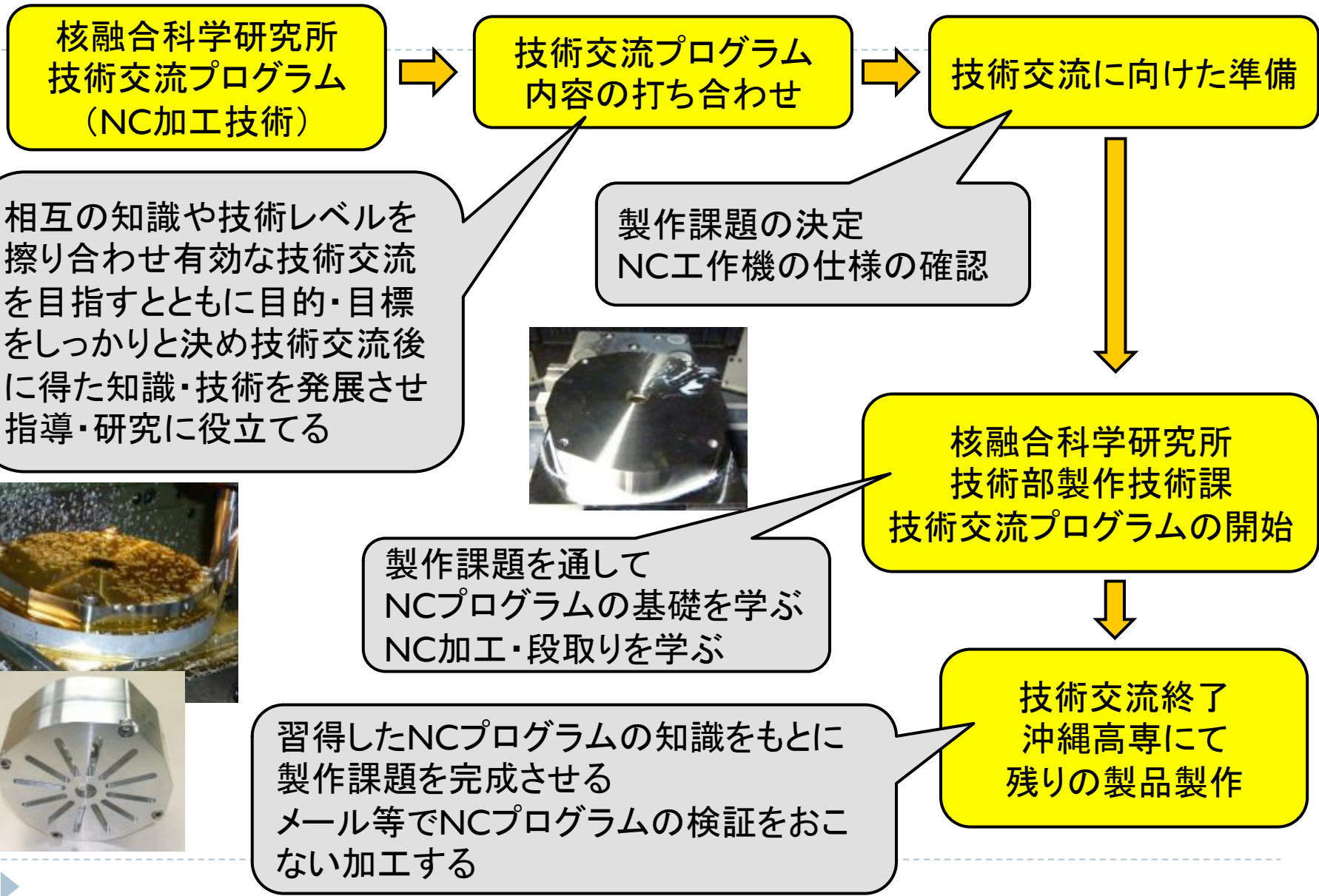
加工技術の共有
加工ノウハウの共有
技術者間のネットワーク

技術レベルの向上・発展
加工ノウハウが得られる
学生の技術指導力の向上

将来的な目標

人材育成の取組
初任者技術職員向けの技術育成プログラムの構築

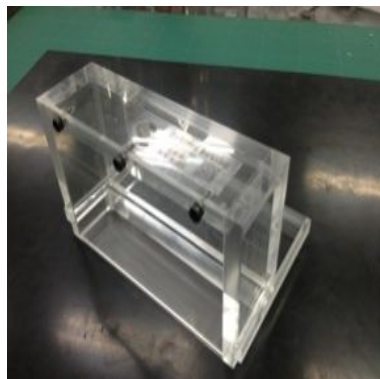
技術交流プログラムの流れ



技術交流で得られた**成果**

- ▶ H24年に核融合科学研究所で実施された技術交流プログラムに参加した。そこでNC加工技術の基礎を学んだ。H25年はNC加工技術の基礎を固めるべく業務に取り組んだ。

H25年に製作した製品の一例



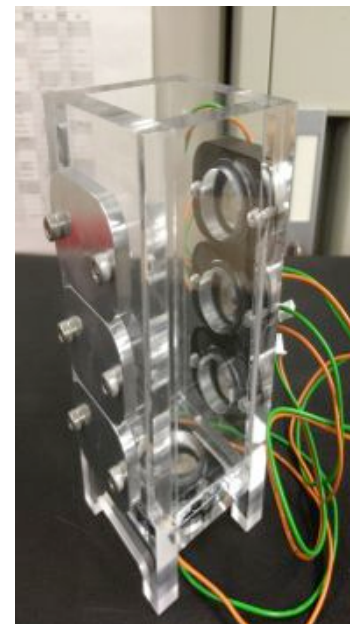
ミストチャンバー



マイクローム用
ホルダー



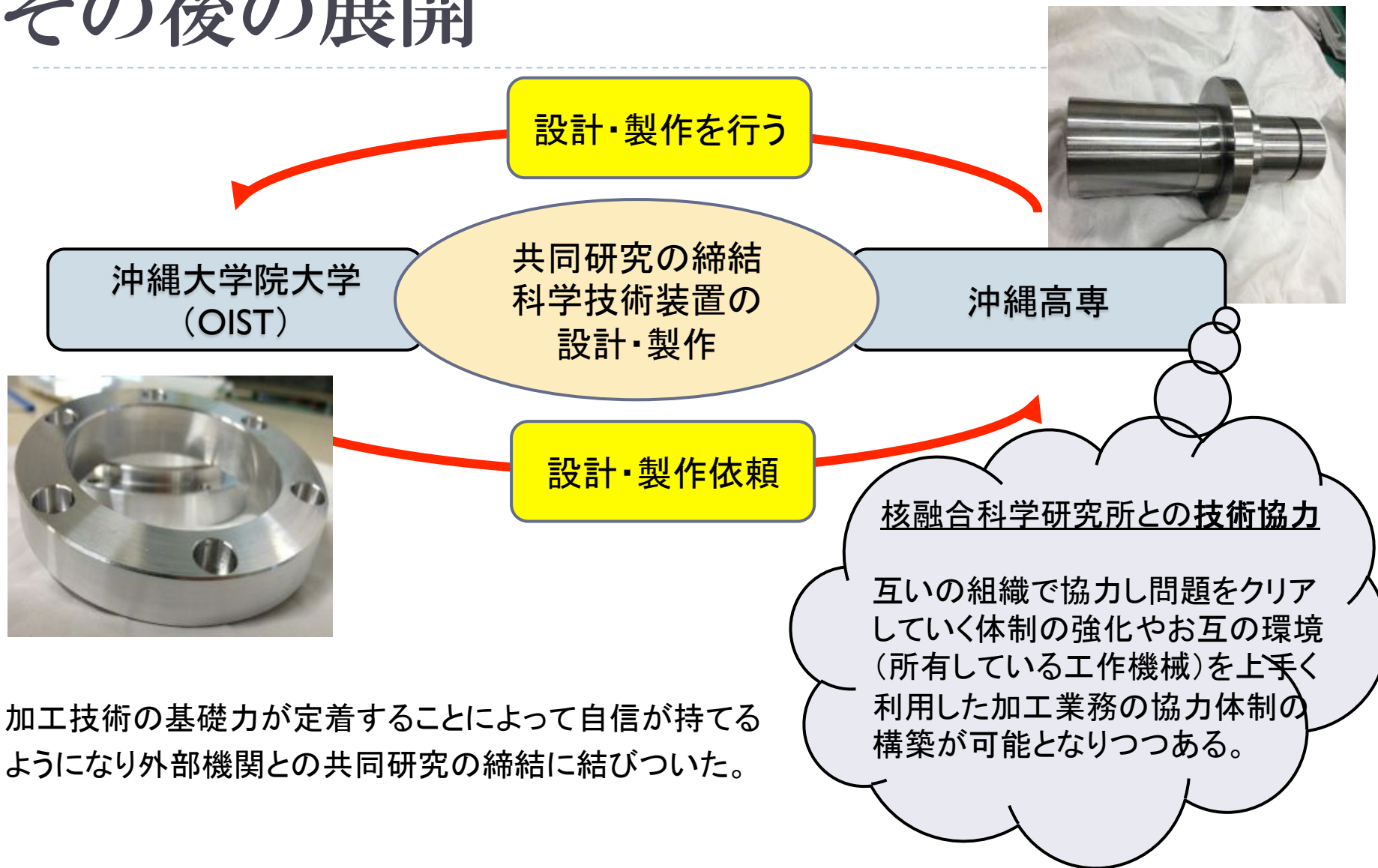
レーザーピーニン
グ処理された試験
片への穴あけ加工
(φ0.2)



超音波霧化器

技術交流で学んだNC加工の基礎を固めるため積極的に加工依頼を引き受けた。また難しい加工の場合は核融合科学研究所、技術部製作課の岡田・西村氏から加工のアドバイスを頂いた。

その後の展開



技術交流後に得られたこと

NC工作機械を動かす恐怖心があった。特に操作ミスによる機械の衝突など工作機械を破損させる心配。

NC工作機械を動かす上で必要な注力するポイントを抑えれば安全であることがわかった。また数そこなす事で不安は解消された。

NCプログラム作成の基本的な考え方がわからなかった。

技術交流プログラムでは基礎の部分を徹底的におこない、基礎知識を習得できた。また帰ってからは積極的にNC加工を行うことでNC加工の基礎を定着させることができた。

例 メインプログラム、サブプログラムの関係 ツールパスの考え方 切削条件決め方 など

感想

今までは、なんとなく漠然と機械加工を行ってきたが、核融合研の岡田・西村氏との交流を経て機械加工への向き合い方、工作機械を大事にする姿勢、依頼者(学生、研究者、組織)が得られるメリットなど本来の目的であったNCプログラムの基礎以外にも沢山学ぶべきことがあった。仕事へのモチベーションアップにつながった。技術交流終了後も懇意にさせていただき困ったときなどは相談に乗っていただいている。私自身採用から3年目であり他機関とのつながりはなかった。今回の技術交流で得られた成果は加工技術向上以上に大きいものとなった。



沖縄高専における今後の研修について

- ▶ **第3期 中期目標・中期計画に向けての下地作り**
 - ▶ 最新機器講習会等へ参加し、情報収集や最新技術の習得
 - ▶ 他機関主催の研修に参加し、職員の資質向上に努める
 - ▶ 自分の専門性を生かせる技術、仕事内容、研究テーマの設定
- ▶ **受け入れてもらう側から受け入れる側へ**
 - ▶ 他高専、大学との連携、協力
 - ▶ 昨年度、熊本大学から技術職員を受け入れ機器分析の研修を実施
採用3年目の技術職員に対し延べ36時間のLC/MSの技術研修
 - ▶ 沖縄高専の所有する機器を最大限活用できる体制の構築
 - ▶ **他機関との更なるネットワークの構築**



今後の研修制度について～実践的な研修に向けて

▶ 現在行われている技術研修

- ▶ 各地域で行われる技術研修(5分野)
- ▶ 大学との連携によるスキルアップ研修
- ▶ 西・東日本地区単位の技術研修(豊橋・長岡技科大)

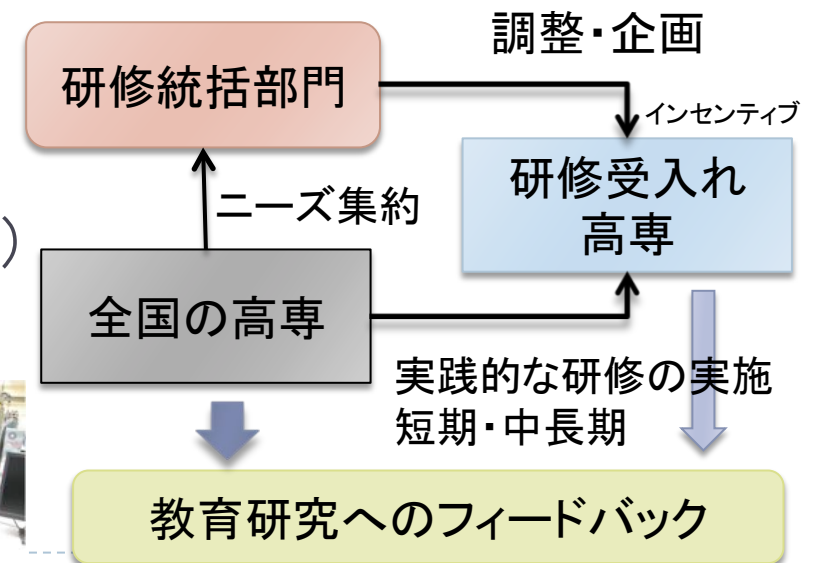


実践的な研修が実施できる制度ではない

▶ 実践的な研修が実施できる体制

- ▶ 高専全体のスケールメリットを活用
 - ▶ 短期(1週間程度)・中長期(1~3ヶ月)
- 実践的な研修制度・体制の構築

予算・業務内容の改善/連携



実践的な研修が実施できる制度の確立