



# 北海道大学

工農連携による

ロバスト農林水産工学国際連携研究教育拠点

平成29年6月21日(水)

於、北海道大学工学部ラウンジ3



“独立心と自律心を持った  
豊かな北海道大学”

名 和 豊 春



## 2. 北海道大学が果たすべき2つの使命

### 1. 世界トップ100を目指す研究・教育拠点の構築

世界に飛躍するために必要な教育・研究面での課題を定量的に示し、改善策もなるべく定量的に目標を設定し、一つひとつを丁寧に解決しながら前進する。

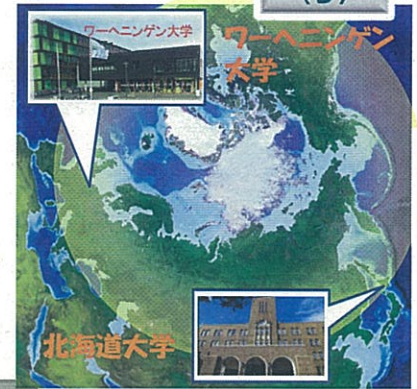
### 2. 北海道の地域創生の先導

北海道大学の長い歴史の中で醸成された世界レベルでの研究拠点や我が国をリードする多様な研究からなる「知の集積」を更に強化し、連結・融合させて情報発信することによって、全世界の叡智を本学に結集し、新しい知識・技術を生みだし、産業の育成や施策を通して、北海道の地域創生を先導する。



# 農林水産業の第6次産業化と食の安全確保

(3)



農工連携、農水産業のIoT、  
医農連携

農産物貿易に関する商法・  
国際法の整備

分野融合

新領域の開拓  
(文系を含む)

日本の農水産業・  
食文化の海外展開

研究力強化  
国際協働

世界的課題解  
決への貢献

食糧・水資源問題の解決



海外大学  
との連携

新しい学位の  
創造と育成  
(博士(農工))

北海道フードバレー

フラットフォーム

地球環境問題の解決

優秀な教職  
員への処遇

人材獲得  
育成

社会との  
連携

産学連携



農林水産業の第6次産業  
化(食品の加工・鮮度保持・  
流通販売、観光農園)

国内外のフィールド研  
究・インターンシップ研  
修への支援

大学院生への  
経済的支援

財務基盤の  
強化

ベンチャー  
企業創出



・植物工場  
・農業用ロボット  
・農作物の鮮度保持

不動産の活用

・北大キャンパスの活用:企業  
の研究所・研究員の誘致  
・北大演習林の活用

ベンチャー  
キャピタル

カーボンオフセット  
の導入





## 事業概要

北海道内を中心に、現場ニーズに基づいた**次世代農林水産工学**技術を開発する研究組織を設立する。本事業は「戦略①：持続可能社会の実現に向けた世界トップレベル研究推進・社会実装」に位置付けられ、本学の最重要ミッションの一つである**フードバレー構想**の実現にも資するものである。北海道大学の各部局、道内大学、海外連携大学、道内公的研究機関、自治体が連携し、シーズ・ニーズの情報の共有化およびマッチングを行う研究会を設置する。さらに関連企業、農林水産業従事者を組み込むことにより、産学の共同研究締結および研究資金の管理を簡素化・効率化し、実践的な研究開発の推進を支援する。工学・農学など分野の異なる研究者の共同研究により、新しい技術・視点を取り入れた学問領域を創生する。実地で研究活動や企業インターンシップ等を通じて、現場感覚を身につけ地域創生を実践的に推し進める能力を持った研究リーダーを育成する。

■実施主体：北海道大学 ■事業期間：平成30年度～平成35年度（6年）

## 背景・事業の必要性

### 北海道は次世代農林水産業のフロンティア

広い耕地面積 (115万ha, 国土の25%)  
主業農家が多い (72%, 全国平均21%)  
法人化が進行 (7%, 全国平均1%)  
若い従事者 (50-59歳が最多, 全国は70-79歳)



### 取り組むべき課題

- ☆就労人口の急激な減少(1990年比でほぼ半減)  
⇒深刻な人手不足・高齢化
- ☆売り上げは増大しているが(売上2000万円以上が30%, 1990年比で倍増)7割が後継者なし⇒もっと魅力的な職業に
- ☆未利用資源活用と環境汚染緩和への対応が不十分

### 新技術の開発・導入により新たな現場ニーズを創出する

- ・ ロボット農機による**機械化・自動操縦**による自動化・大規模化
- ・ センサー、衛星等を駆使したビッグデータの取得と**AI**を活用した作業支援
- ・ 作業強度が軽減され、安全性の高い労働環境の実現
- ・ 寒冷地でも生産性や品質を向上させる**育種・栽培・管理方法**
- ・ 販路拡大や競争力強化を可能にする**鮮度保持・食品加工技術**
- ・ 気象変動等の外乱に対する**ロバスト性**
- ・ 資源の循環利用による持続可能性
- ・ バイオマスを活用した高付加価値製品の生産
- ・ 生産性向上に資する**新素材・迅速分析法**等の開発
- ・ これらの幅広い技術分野を俯瞰的に理解・活用できる人材育成

## 北海道大学に設置する意義・期待される効果

### ・本学の教育理念との一致

#### 実学の重視

基礎だけでなく研究成果の応用や社会還元を重視。広いキャンパスと日本有数の耕地、森林、水圏の広大なフィールドを活用した教育

#### フロンティア精神

現代の地球規模での大問題に果敢に取り組む研究開発能力とバイオニア精神を育てる

#### 国際性の涵養

国際的に通用する広い視野、本質を見抜いて多分野を統合する能力を持った人材を育成  
国際コミュニケーション力の養成

#### 全人教育

豊かな人間性と高い知性を涵養する人間教育  
幅広い課題に対応できる基礎的能力の育成

### ・広範な学問分野のクロストークによる相乗効果

- ・ 工農連携プロジェクトによる部局間連携推進（科研費取得実績あり）
- ・ 農機メーカーなど農林水産関連企業との共同研究開発実績が多数
- ・ 総合入試制度の導入により、幅広い分野に関心を持った学生が増加（例：農学に関心を持ちつつ化学を専攻など）
- ・ 工学と理学の化学を融合させた総合化学院を設置（分野融合の成功例）
- ・ 国際的研究リーダーを育成するリーディングプログラムを実施（部局間連携国際教育プログラム）
- ・ 国際食資源学院を設置（食の安全保障に関する人材育成）

### 期待される成果

- 現場ニーズと直結した実践的な研究の展開
- 収益力を強化した地域産業の育成
- 分野融合による新しい研究領域の創生
- 道内の大学・研究機関・企業・自治体の協力関係強化
- 多分野を俯瞰できる幅広い視野を持ち、現場感覚と国際性を持った実践的な研究リーダーの育成
- ダブルディグリーを有する博士号取得者を育成





# ロバスト農林水産工学国際連携研究教育拠点を設置する必然性

## オランダのワーヘニンゲン大学と北海道大学の比較

### ● 類似点

#### ワーヘニンゲン大学 北海道大学

- ・農業教育機関(1876) → 国立農業学科(1918)
- ・札幌農学校(1876) → 北海道帝国大学(1918)

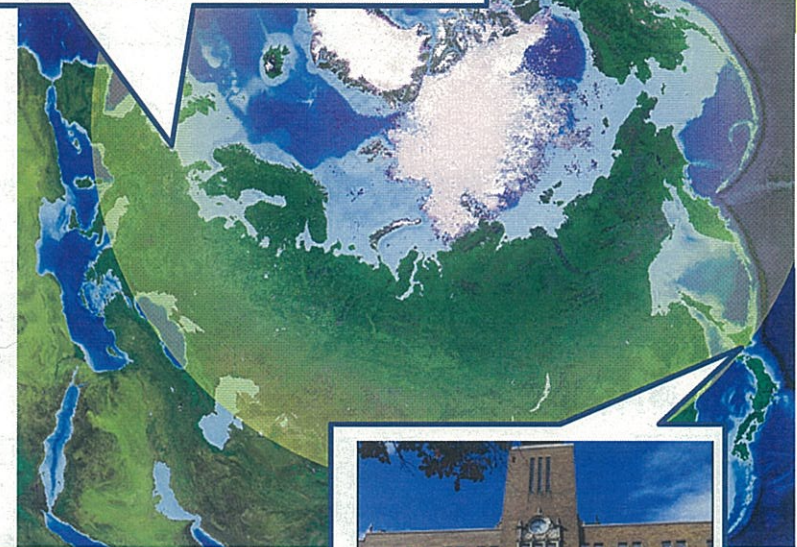
ほぼ同じ緯度 → 気候が類似

国の農業生産の中心拠点 → 実証Field

競争力が高い大規模農家が多い → 海外の農業事情に近い

海外への技術協力対象地域が広範囲

→ 成長が期待され、同じ極地圏の生産拠点に近い



### ● 相違点

#### ワーヘニンゲン大学

- ・〈農業・生物学〉、〈食品加工〉で世界ランクトップ
- ・理学、生活科学、経済学中心
- ・フードバレー財団経由の実学PJ

#### 北海道大学

- ・総合大学だが希薄な部局間連携
- ・PJ企画・立案の財団が無い
- ・研究の多様性をシステムとして形づけるコーディネート力が不足



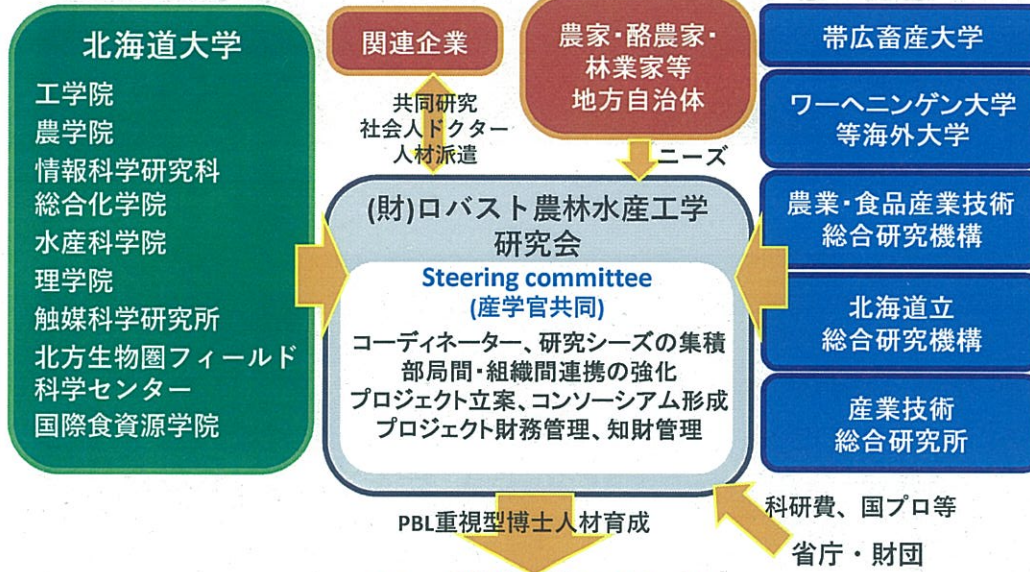
- ・科学技術先導研究所財団設立
- ・密接な部局間連携



# 組織体制・研究課題例

## 研究会の設置

自治体・企業ニーズと研究シーズをマッチングし、部局間連携・産学/学学連携を促進するための研究会を設置する。大学・研究機関・企業・地方自治体が参加する steering committee を自立的に運用し、本事業実施期間内に財団法人の設立を目指す。



## 教育プログラム

<b>理工系基礎科目の開講</b> ロボット・AI、物質化学から食品工学まで幅広い科目を履修可能	<b>企業講義</b> 企業のValue Chainが説明できる企業研究者をクロスアポイント採用する
<b>博士前期・後期課程研究</b> 実践的な研究テーマの推進を通じて、現場感覚を習得する	<b>企業インターンシップの実施</b> 卒業後のキャリアパスの形成 社会人ドクターの積極的な受け入れ
<b>国際・外部講義</b> 海外大学の招聘教員の雇用 農研機構等の地域開発のノウハウを学ぶ	<b>現地実習</b> 道内の自治体、国有林等を活用した現地実習により、現場ニーズを学ぶ

## ①フィールド対応技術

林業支援ロボット 軽労化アシストスーツ

ロボット農機

GNSS, IoTとAIによる知農化⇒無人化・大規模化

生分解性プラスチック

害虫制御新物質

北大開発 高解像度カメラ搭載衛星

## ②商品への加工技術

油をはじく！汚れない表面  
フード3Dプリンティング

## ③長期鮮度保持技術

金属触媒ガス制御  
氷温貯蔵  
鮮度判定ソフト

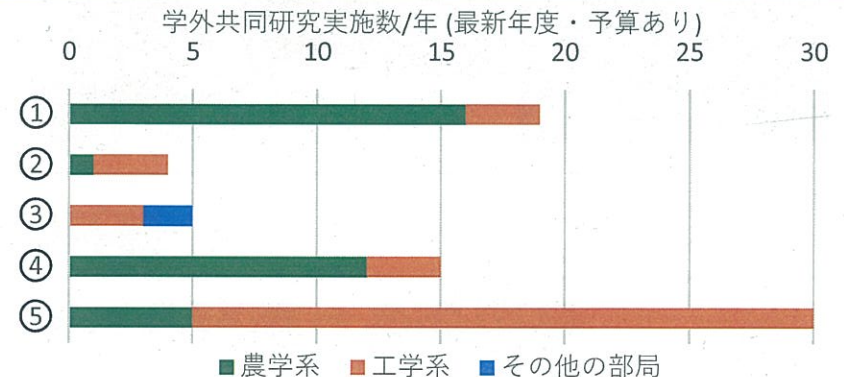
## ④消費者嗜好マッチング型生産技術

北海道ブランドの強化  
特産品のブランド化  
保存性とおいしさの両立

光変換技術で光合成効率UP!

## ⑤バイオマス資源化技術

バイオマス構成基本構造の単離・化学資源化  
バイオマスのエネルギー利用技術・高付加価値飼料等生産





# 研究開発例

(7)



高解像度カメラ  
搭載衛星  
中小型ロケット

小型衛星打ち上げ  
と、宇宙（上空）  
から生育度、病気の  
発生等を検知！

ロボット農機  
GNSS、IoTとAIによる知農化 → 無人化、大規模化

ロボラスト農林水産工学を  
創生する  
5つのイノベーション

北海道大学

多様な分野の先端研究

(財)ロボラスト  
農林水産工学  
研究会

IoT-Bigdata-AI による  
Society5.0実現

産業としての  
社会実装化

企業群

産業創出と実用化  
Value Chain設計

①フィールド対応技術

北海道立  
総合研究機構  
地域の課題に対応  
した研究開発



軽労化アシ  
ストスーツ

農作業の動き  
と体への負荷  
を計測して効果  
的な軽労化  
機構を開発

①フィールド対応技術

農業・食品産業技術  
総合研究機構

農業に関する技術上の  
試験及び研究



林業支援ロボット

ICチップ、GPS、自動運  
転を駆使して、林業の最  
重労働である下草刈りを  
自動化

①フィールド  
対応技術

帯広畜産大学  
酪農技術分野に  
おける研究開発



生分解性プラスチック

オミクス解析に基づいたプ  
ラステック生産微生物の分  
子育種←ビッグデータ活用

②商品への  
加工技術

産業技術  
総合研究所

産業技術分野に  
おける研究開発



油をはじく！汚れない表面

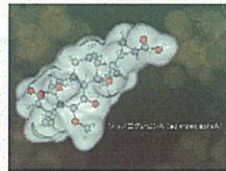
超撥水・撥油：量子化学計算に基  
づいたAIによる金属表面微細構造  
設計による材料設計  
→汚染抑制容器

③長期鮮度保持技術

常温鮮度保持



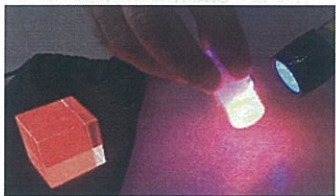
量子化学計算に基づいたAIによる貴金属代替固  
体触媒



害虫制御新物質

農薬の概念を越えた  
新物質AI設計・創出  
と作物生産制御

④消費者嗜好マッ  
チング型生産技術



光変換技術

紫外線も光合成に利用！

AIによるビッグデータ処理から  
の発光用錯体材料の設計  
→作物の生育・抑制・糖度制御

⑤バイオマス資源化技術



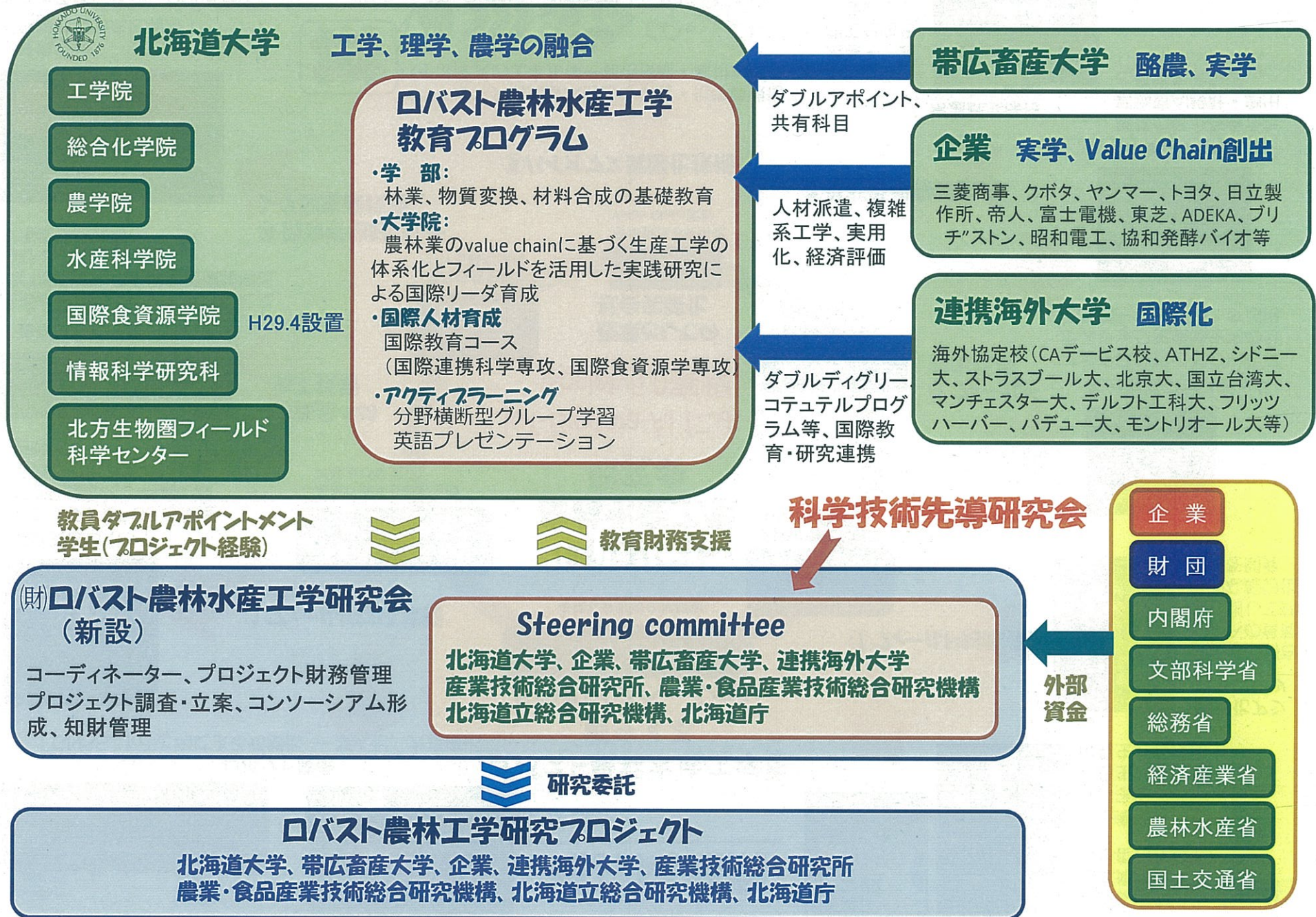
バイオマス構成基本構造の単離・化学資源化  
バイオマスのエネルギー利用技術・高付加価値飼料等生産



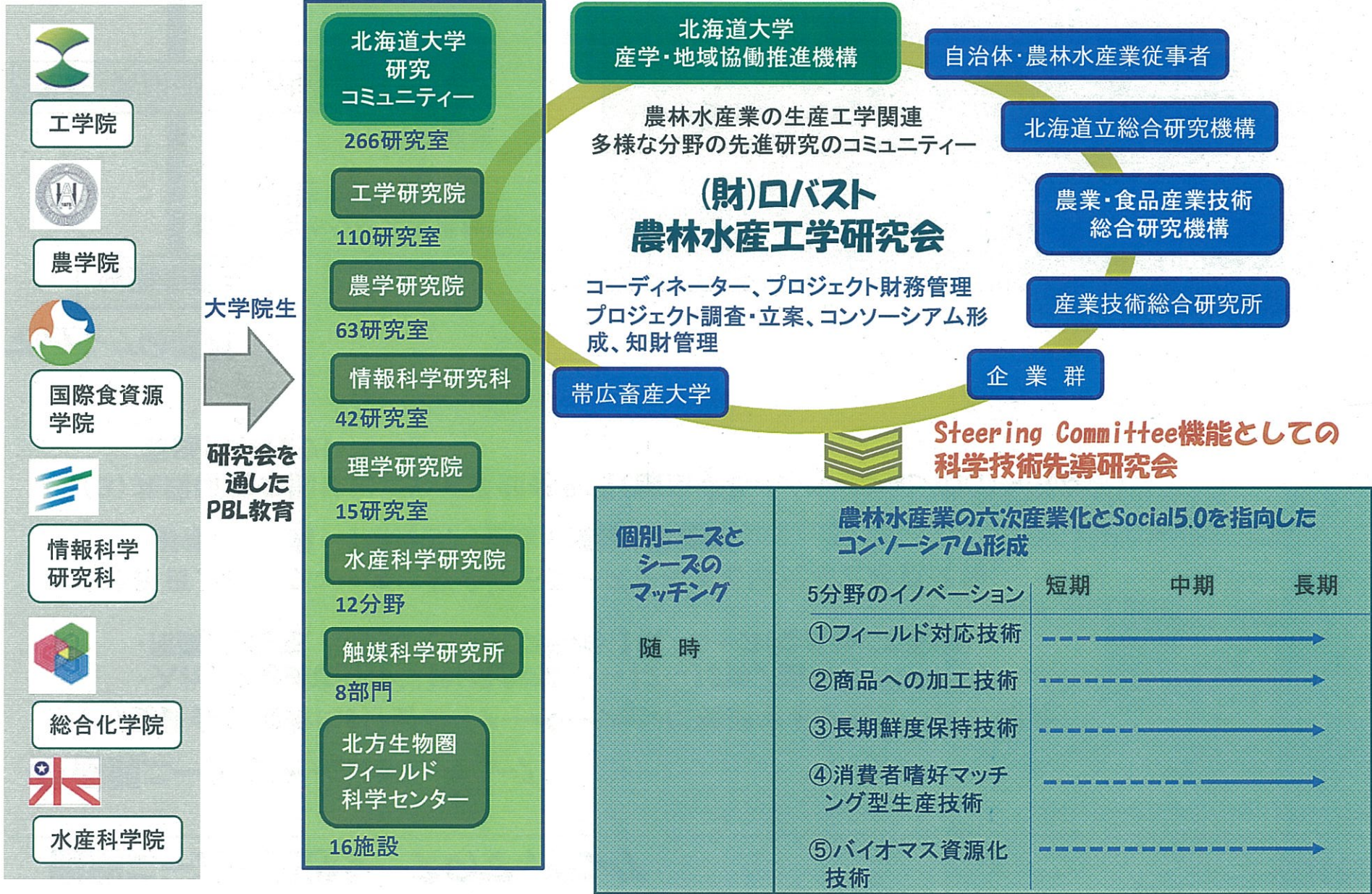
ビッグデータ利用ゲノム解析に基づく、機能材料の原料に適  
した化学構造を有する高付加価値化学資源バイオマスの育成



# ロボスト農林水産工学国際連携研究教育拠点構想





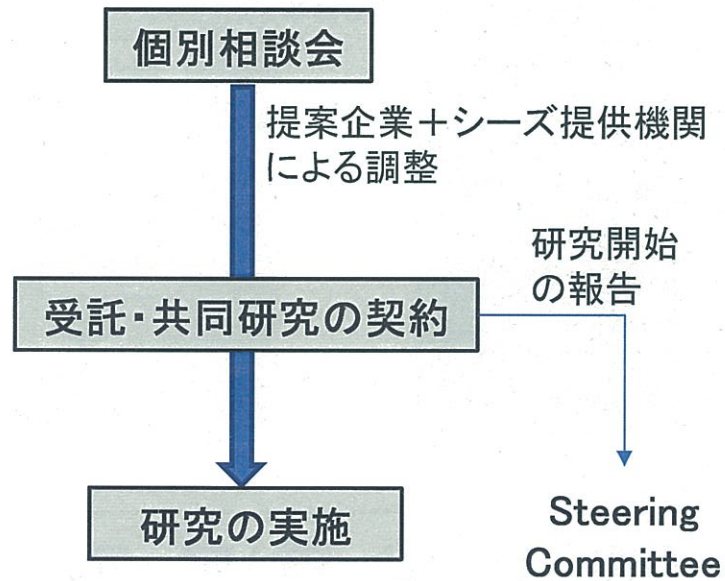




## ● 個別ニーズとシーズのマッチング

- (1) 委員会開催時に5分野のイノベーションに関連する研究シーズの紹介
  - ・入れ替え含めて5分／1件(紹介のみ)・・・12～18件／回
  - ・所属、連絡先、顔写真、も含めてスライド1枚／シーズ(委員会にて配布)
- (2) 後日、企業のニーズに符合するシーズを有する研究者と意見交換
  - ・形体: 1企業+1研究者、1企業+複数の研究者
- (3) 共同研究の開始について通知を希望(該当するイノベーションの①～⑤など)。  
実施内容はクローズ。

## マッチングの流れ



個別ニーズとシーズのマッチング	農林水産業の六次産業化とSocial5.0を指向したコンソーシアム形成			
	5分野のイノベーション	短期	中期	長期
随時	①フィールド対応技術	----->		
	②商品への加工技術	----->		
	③長期鮮度保持技術	----->		
	④消費者嗜好マッチング型生産技術	----->		
	⑤バイオマス資源化技術	----->		



# シーズのパッケージ化によるコンソーシアム形成

## ● シーズのパッケージ化によるValue Chainとコンソーシアム形成

(1) 政府のロードマップも含めた社会の動向に先んじたValue Chainの検討

・①～⑤のイノベーションに関する中長期先の導入技術の開発

(2) Value Chainに求められるシーズの組み込みによるコンソーシアム形成

(3) 外部資金への申請

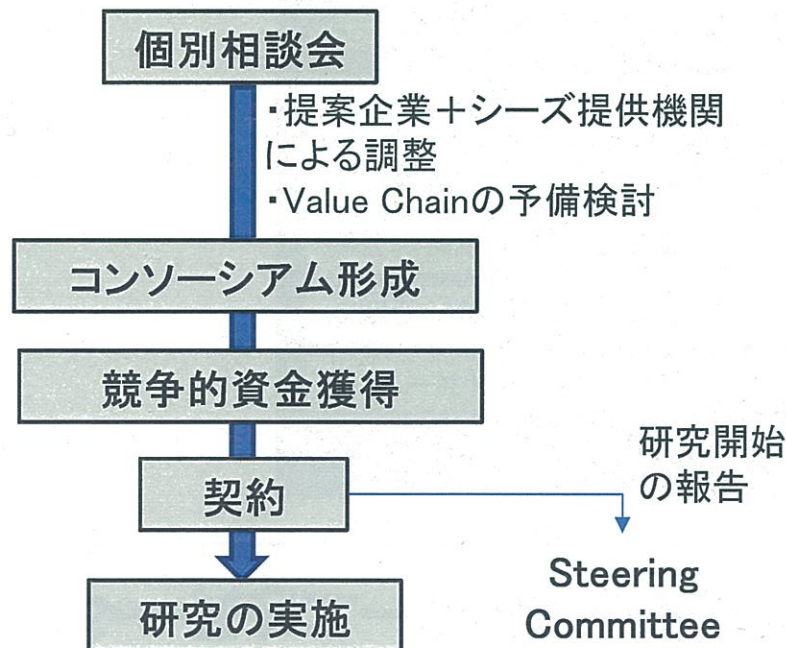
(4) 研究、研究開発の実施

・**形体： 1企業+複数の研究者、複数企業+1研究者、複数企業+複数の研究者**

(5) 研究の開始について通知を希望(該当するイノベーションの①～⑤など)。

実施内容はクローズ。

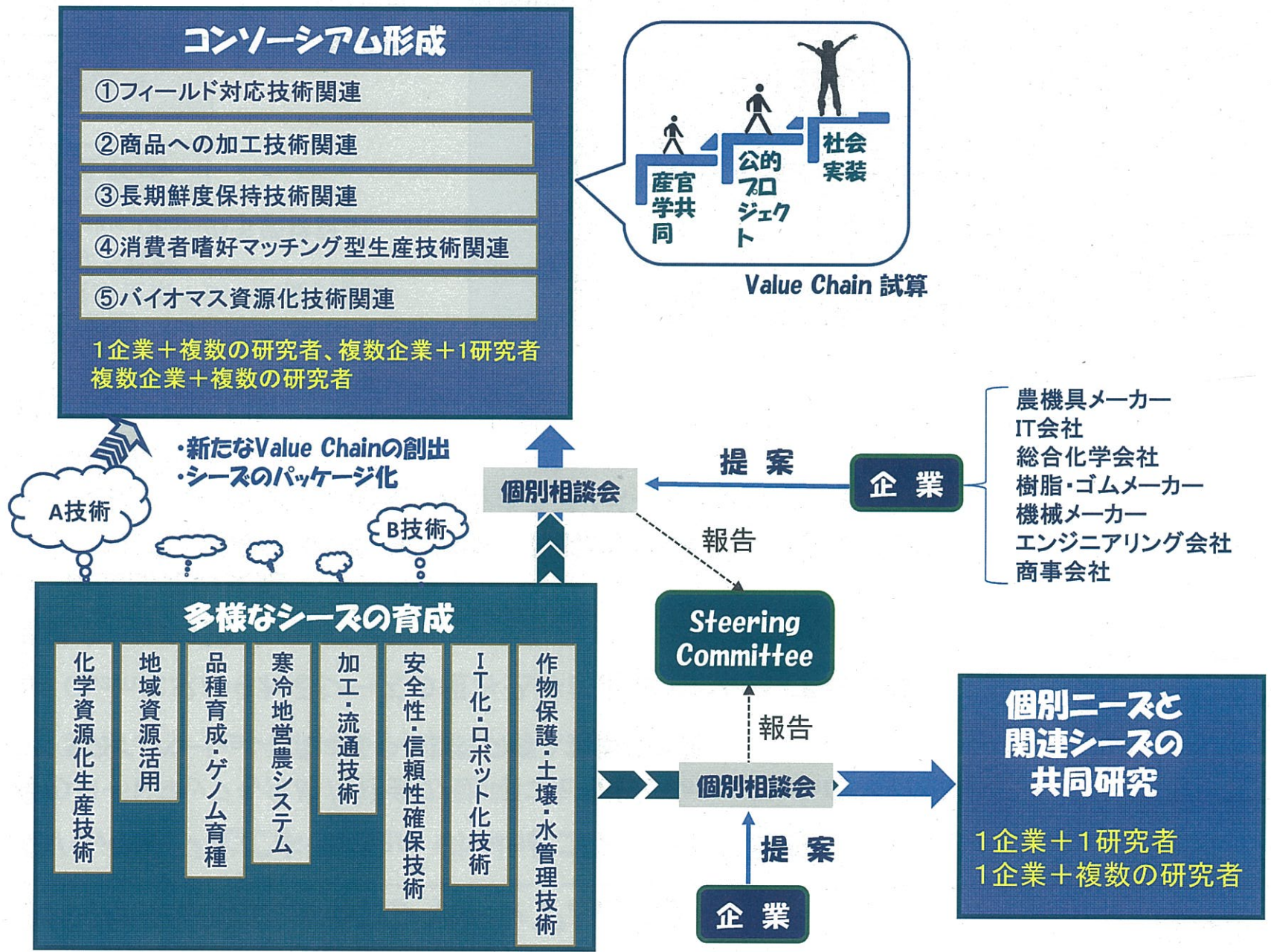
### マッチングの流れ



個別ニーズとシーズのマッチング	農林水産業の六次産業化とSocial5.0を指向したコンソーシアム形成			
	5分野のイノベーション	短期	中期	長期
随時	①フィールド対応技術	----->		
	②商品への加工技術	----->		
	③長期鮮度保持技術	----->		
	④消費者嗜好マッチング型生産技術	----->		
	⑤バイオマス資源化技術	----->		



# シーズとニーズのマッチングとコンソーシアム形成の流れ





## ● ニーズの具体化とシーズ探索による両者のマッチング

- (1) ニーズを持った現場と研究者の距離を近づける。
- (2) 工・農・情報の研究者、技術者が顔を突き合わせて意見交換する場を設ける

異なる分野からの視点を互いに共有する  
→ 北大だけでも266視点(研究室)からの知見が得られる

- (3) 現場のフィールドを活用した人材育成



フィールドを正視した  
研究者・技術者・従事者・経営者  
のCommunity

## ● 活動例

### (1) 研究会開催時でのシーズ紹介

- ① ~⑤のイノベーションについて、参画研究室からのシーズ紹介  
→ 3~5分/1シーズで12~18件/研究会で紹介する  
・1スライド/1シーズ(顔写真、連絡先を付記)として、配布  
研究会で紹介するシーズを前もって通知し、希望者には当日ラボ(複数)ツアーを実施



### (2) フィールドツアー

研究者がフィールドを正しく理解する必要  
技術者、従事者から課題と要望に関する具体的な情報  
課題解決の可能性に向けた異分野研究者、技術者間の意見交換





- 財団に移行するまで研究会を工学研究院に、その分室を農学研究院に置く

- 窓口

工学系: 松本謙一郎 准教授 (工学研究院長補佐)

E-mail: [mken@eng.hokudai.ac.jp](mailto:mken@eng.hokudai.ac.jp)

農学系: 森 春英 教授 (農学研究院企画調整室長)

E-mail: [hmori@chem.agr.hokudai.ac.jp](mailto:hmori@chem.agr.hokudai.ac.jp)