



家畜から微生物まで：
精密育種技術で支える
研究と製品開発



J-Startup
WEST

2025.8.6

1.1 会社概要

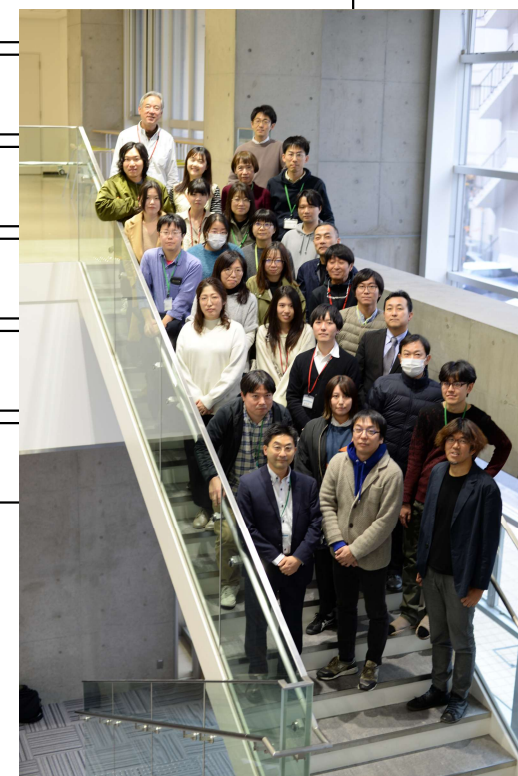
会社名	株式会社セツロテック
本社	徳島県蔵本町3丁目18番地の15 藤井節郎記念医科学センター
代表者	竹本 龍也(代表取締役会長)/竹澤 慎一郎(代表取締役社長)
設立日	2017年2月22日
資本金	100百万円
URL / TEL	https://www.setsurotech.com
その他	徳島大学発合成生物学ベンチャー企業
動物愛護	国立大学法人動物実験施設協議会の認定施設を利用



本社研究所: 藤井節郎記念医科学センター



第4回合宿



2024年12月



1.2 マネジメントチーム

研究開発部門



竹本 龍也

代表取締役CTO(PhD)

徳島大学教授

- ・受精卵エレクトロポレーション法を開発
- ・発生生物学者として、従来の発生期限の定説を覆す、神経系と中胚葉は共通の前駆体である体軸幹細胞を発見
- ・大阪大学で博士号を取得

沢津橋 俊

取締役CSO(PhD)

徳島大学特任准教授

- ・研究開発プランを立案
- ・培養細胞のゲノム編集技術として、Viking法を考案
- ・分子内分泌学者として皮膚の発生制御を研究
- ・東京大学で博士号を取得

コーポレート部門



竹澤 慎一郎

代表取締役CEO(PhD)

- ・シリアルアントレプレナー
- ・経営コンサルティング会社を経てメディア会社を12年以上経営
- ・東京大学で博士号取得



太田浩平

非常勤取締役

- ・住友商事より出向
- ・アグリテック・フードテック分野の事業開拓を推進。



出口知史

社外取締役

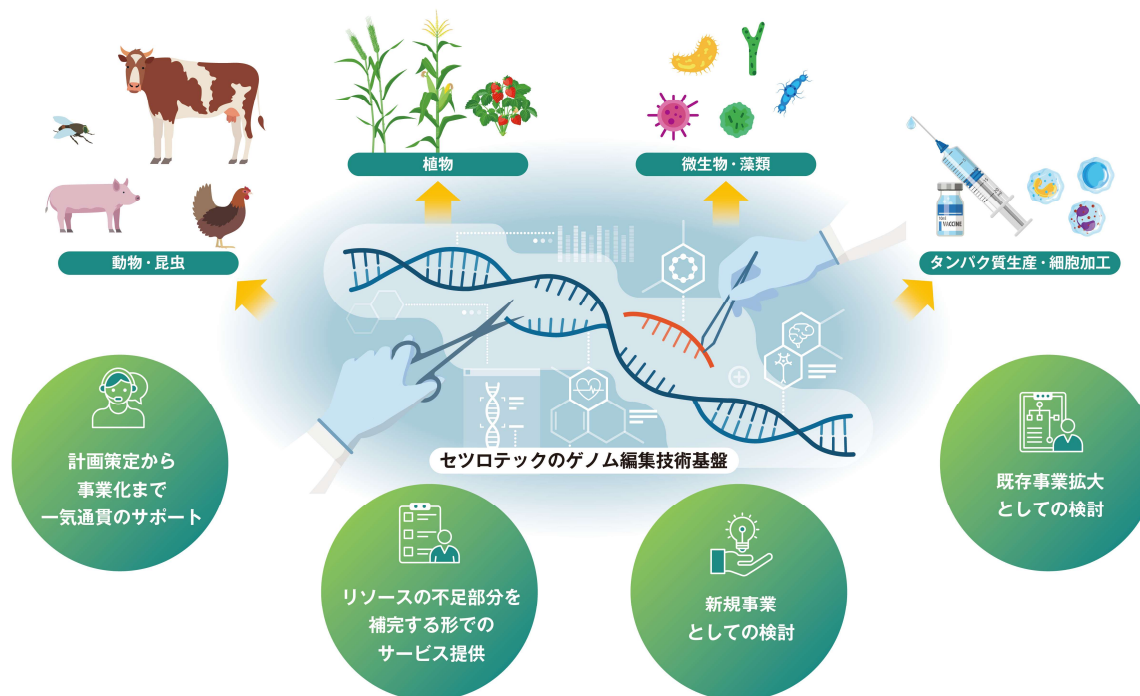
- ・プロ経営者。
- ・経営者・オーナーとして務めた会社でのべ23期中22期で増益を達成
- ・東京大学大学院で工学修士取得



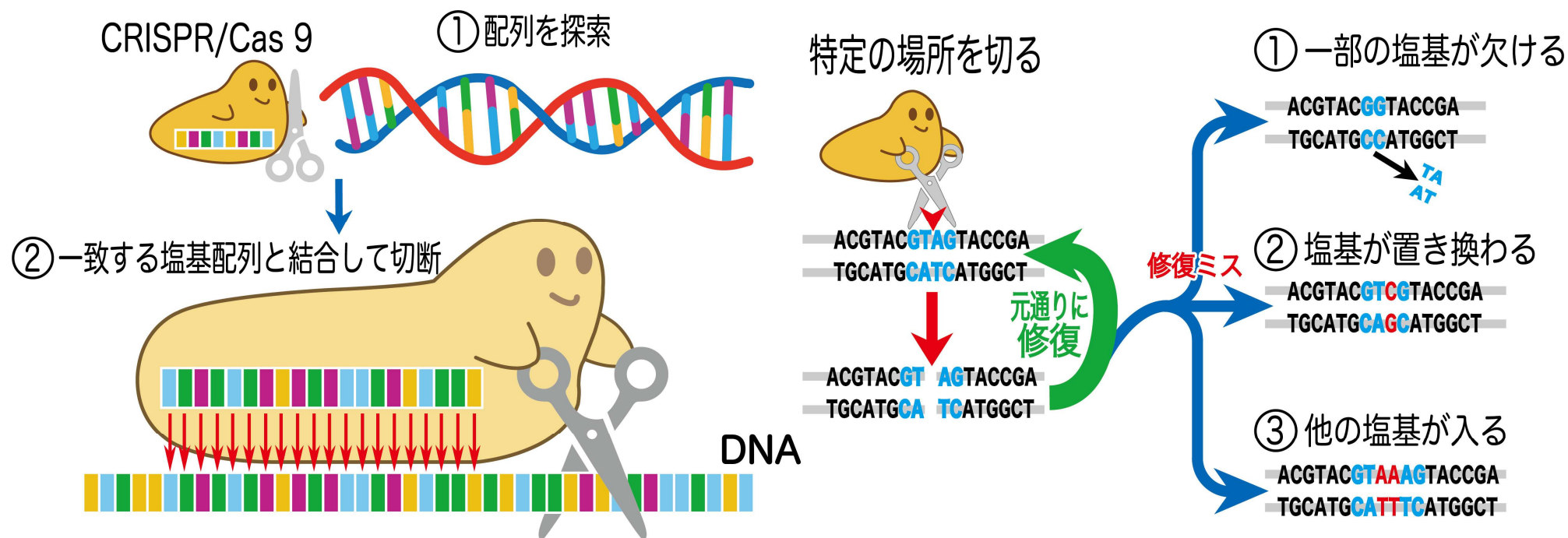
1.3 ミッション・ビジョン・バリュー

ミッション	生物の潜在的な力を借りて、あなたと地球の課題を解決する産業を創造する
ビジョン	ゲノム編集産業革命で、人と地球をもっと豊かに

- ① 研究支援事業
～研究者の研究活動への貢献～
- ② 精密育種事業
～ゲノム編集技術の産業活用～



1.4 ゲノム編集とは？

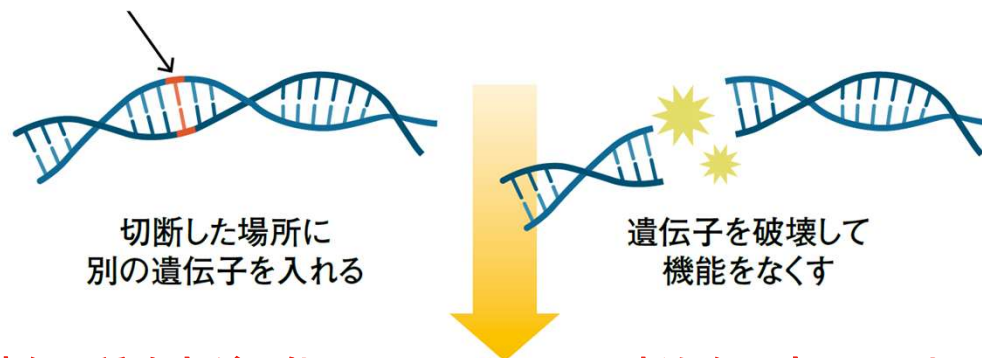


1.5 ゲノム編集とは？

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



セツロテックは持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。



より迅速な品種改良が可能に！

新たな研究ツールとして研究活動を加速！

食品

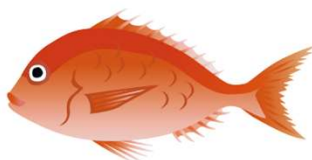
産業

医療

ライフサイエンス



GABAが多く
含まれるトマト



筋肉量が多いマダイ



変色しにくい
マッシュルーム



涙の出ない
タマネギ



化粧品や
健康食品の
原料を作る植物



遺伝性の
病気などを
治す

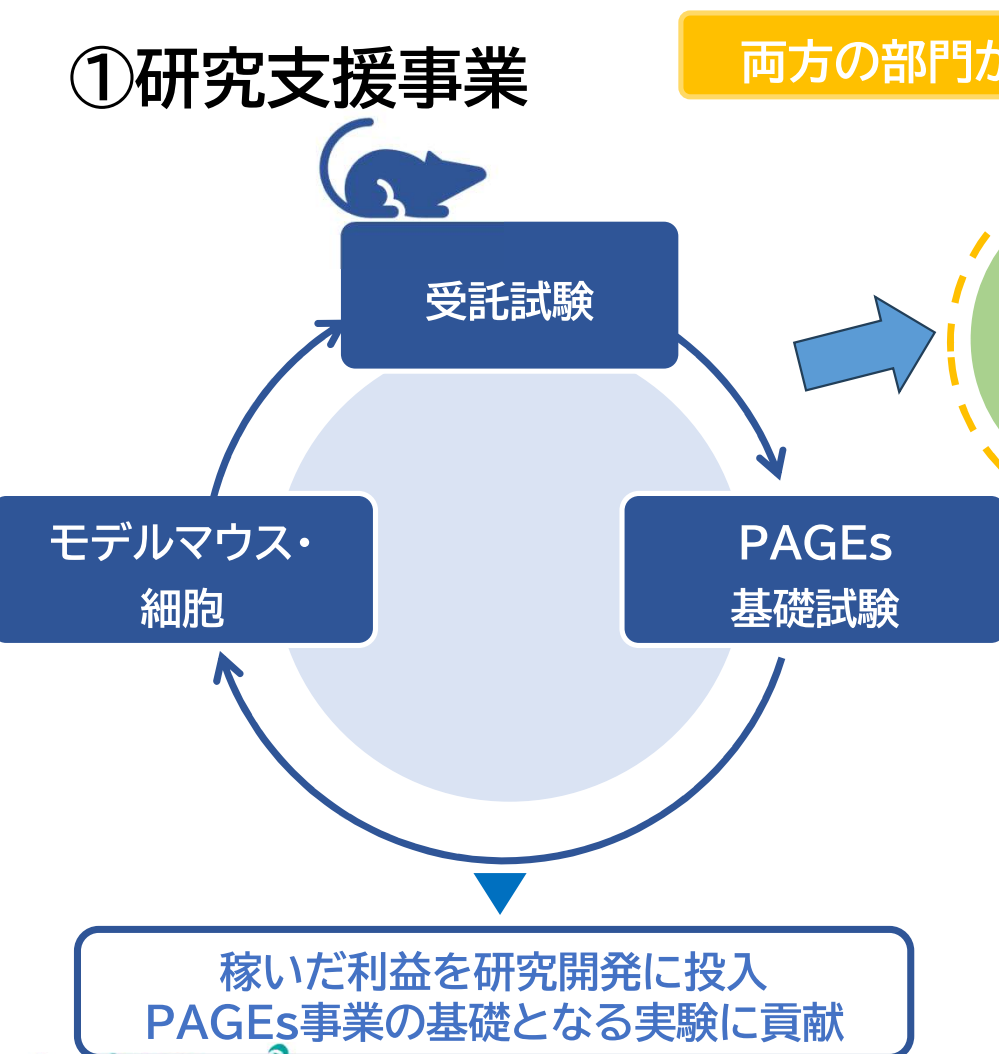


新たな薬の開発や評価
生物のメカニズムの解明



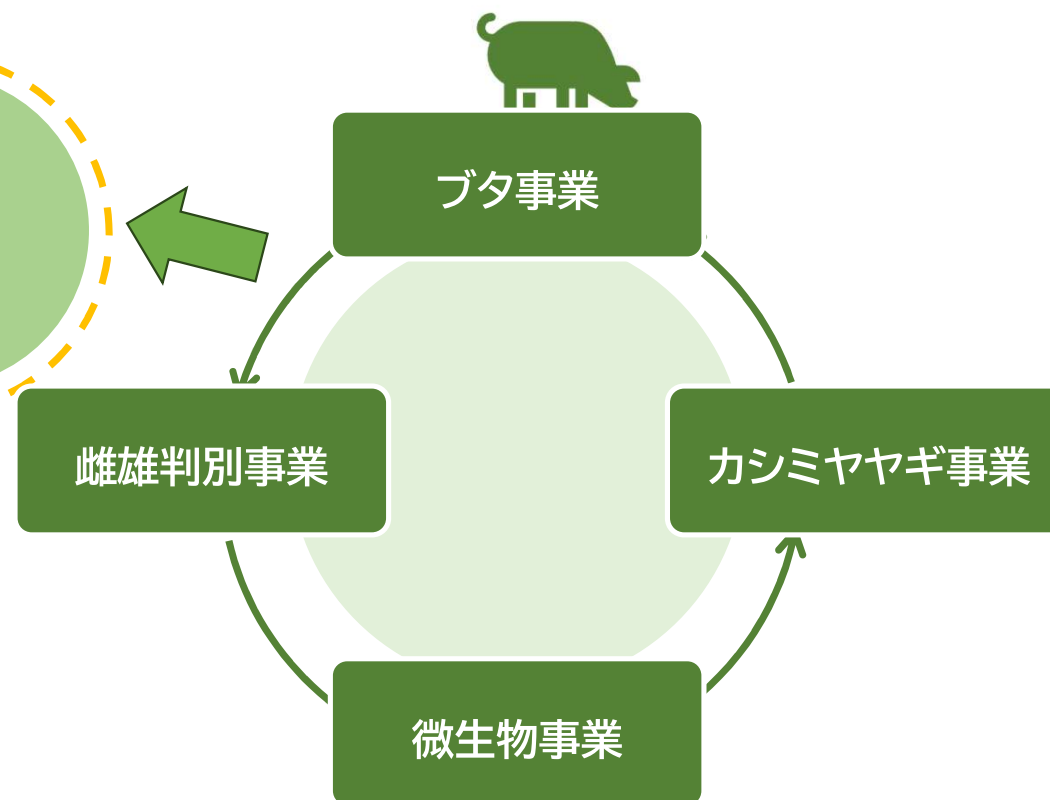
1.6 事業内容：①研究支援事業と②精密育種事業

①研究支援事業



両方の部門があることで成長が加速

②精密育種事業



精密育種とは



△:開発期間10年以上
×:個体間の能力のばらつき(郡単位で造成するため)



生産者のニーズ
消費者のニーズ

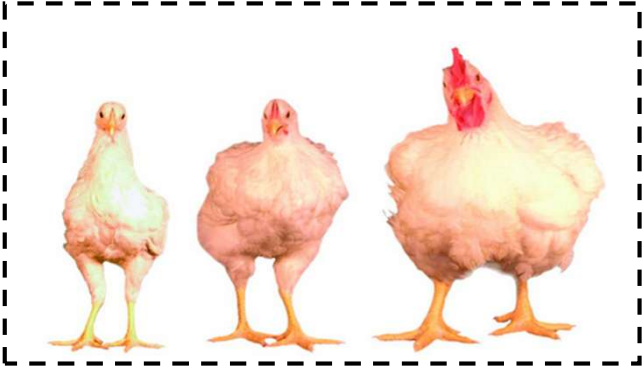
ゲノム編集
個体の作出

繁殖系統の作出

形質の選定(対象遺伝子の選定) ゲノム編集系統の作出

- ◎: 遺伝子の機能に応じた系統が作られる
- : 開発期間3~7年(開発期間の大幅短縮)
- : 個体間の能力のばらつきが少ない

育種イメージ(ブロイラー用種鶏)



品種改良法の比較

自然での起こりえるような変異の導入を促す精密育種による食品開発

動物の場合	一般的な品種改良	精密育種(ゲノム編集)	遺伝子組換え(GMO)
1世代で変異が入る数	数十か所	数十か所+狙った1か所	数十か所+狙った1か所
塩基配列の変異の態様	欠損、転座、重複、置換	欠損、転座、重複、置換に加え、特定遺伝子の欠損、置換	欠損、転座、重複、置換に加え、異種生物の遺伝子の挿入
望んだ形質を得るために必要な期間	数十年～数千年(数十～数百世代)	数年(1～2世代)	数年(1～2世代)
日本の取扱いルール	動物の愛護及び管理に関する法律 種苗法	消費者庁など関係省庁への届出制。表示義務なし。	農林水産省の承認・確認。重厚な安全性試験に加え、表示義務有り。



3.2 精密育種事業の特徴

1 高効率ゲノム編集法

PATENT

独自のゲノム編集法
(GEEP法、VIKING法)
高効率なゲノム編集を実現

2 Cas9フリー ST9.5/STX

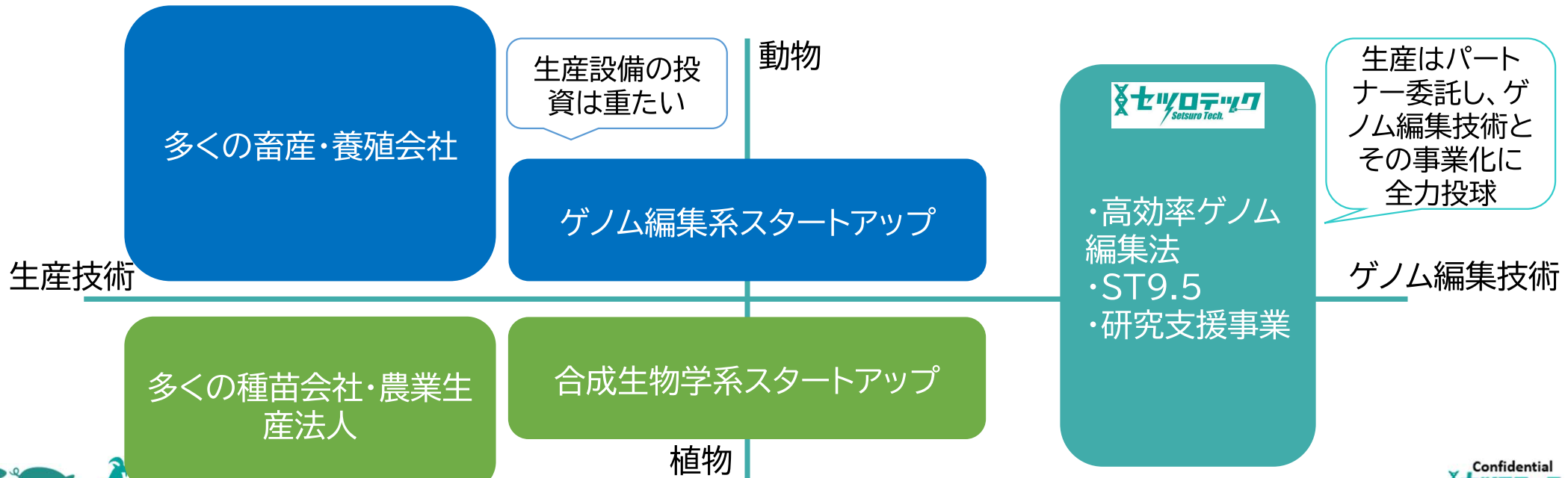
PATENT

自社開発のゲノム編集因子を利用
Cas9ライセンスフリーのゲノム編集

3 遺伝子用途

PATENT

新品種の遺伝子用途に
関する特許(ヤギ、鶏)

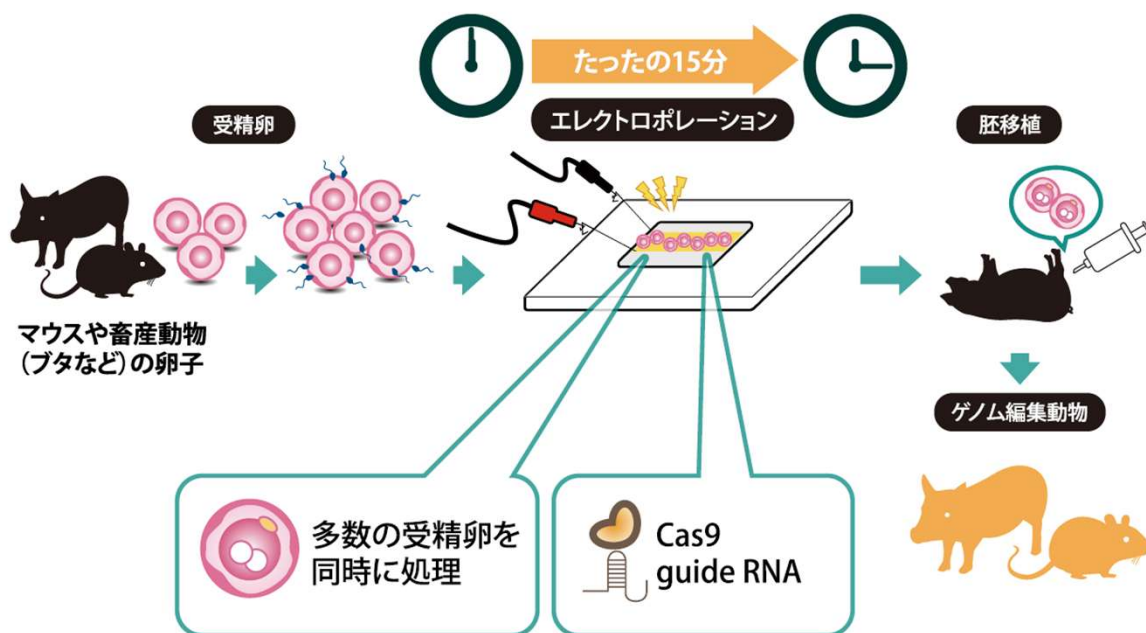


3.3 高効率ゲノム編集法① 受精卵エレクトロポレーション(GEEP)法

Genome Editing by Electroporation of Cas9 Protein

ゲノム編集ツールを、電気の力(エレクトロポレーション)によって、哺乳類受精卵に導入する方法

特許第6980218号



ゲノム編集マウス/ラット
作製サービス



従来法に比べ、高効率かつ高品質でゲノム編集が可能

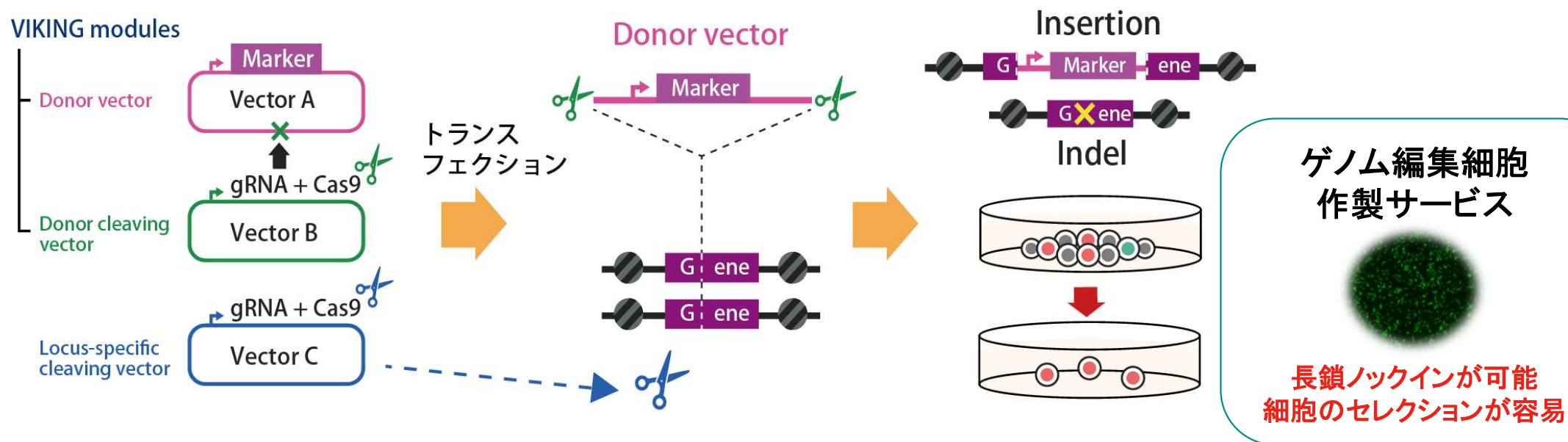


3.3 高効率ゲノム編集法② VIKING法(細胞)

Versatile NHEJ-based **Knock-in** using **g**enome editing

・外来遺伝子を培養細胞に効率的に導入する方法

特許第6956995号



3.4 Cas9フリー ST9.5(ゲノム編集因子の比較)

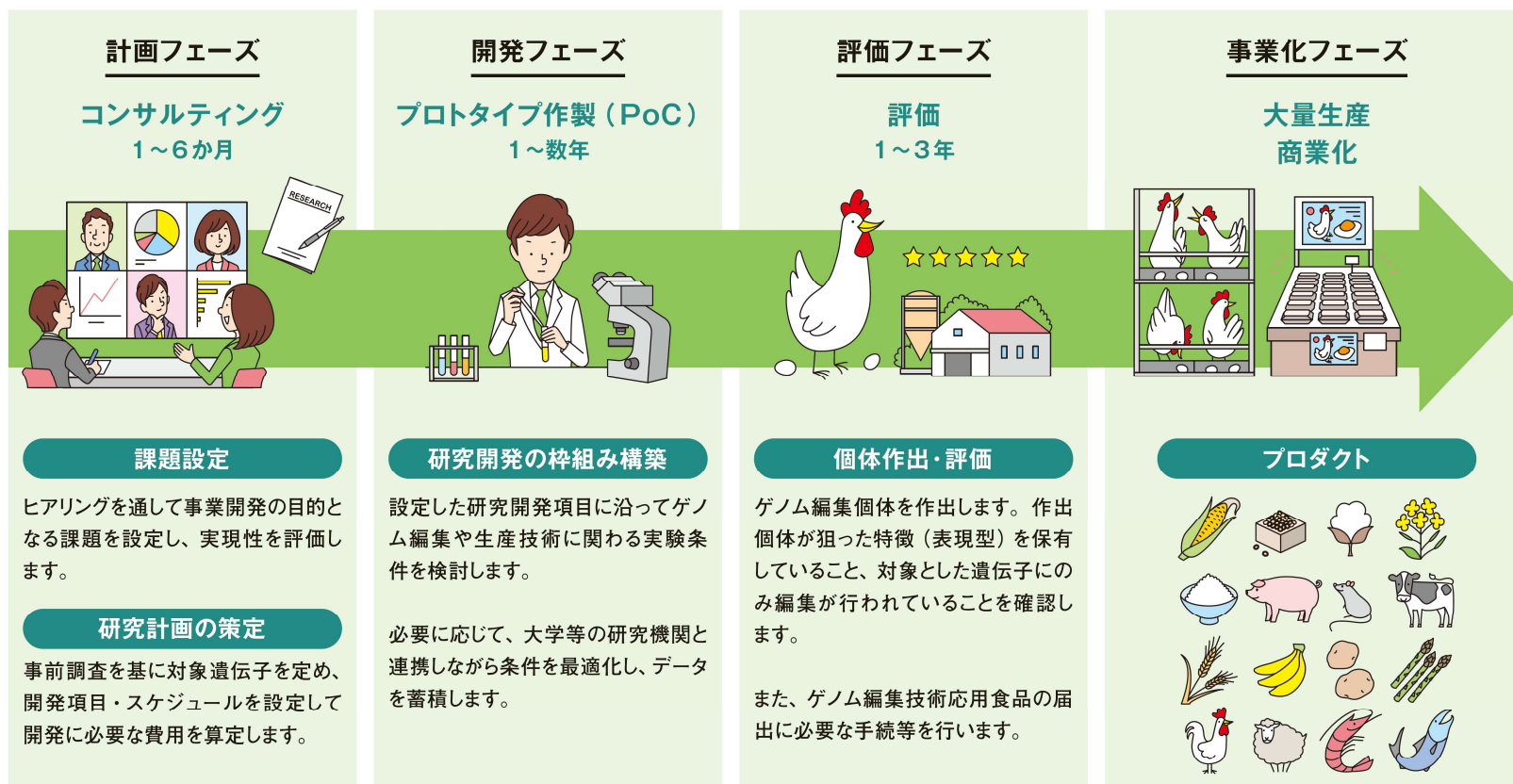
ライセンスフリーのST9.5を出願済

ゲノム編集因子	Cas9	Cpf1	ST9.5
権利所有者	Broad Institute, カルフォルニア大 ほか2社が権利主張	Broad Institute	セツロテック
CRISPR-Cas酵素の種類	II型CRISPR-Cas酵素	V型CRISPR-Cas酵素	改良型V型CRISPR-Cas酵素
Cpf1(FnCpf1)との相同性	十分な相同性は認められない	—	32-35%
MAD7との相同性	十分な相同性は認められない	37%	53-74%
ヌクレアーゼとしての強度	★★★★★	★★★★★	★★★★★
PAMの特徴	NGG	TTTV	TTTV (現在解析中)

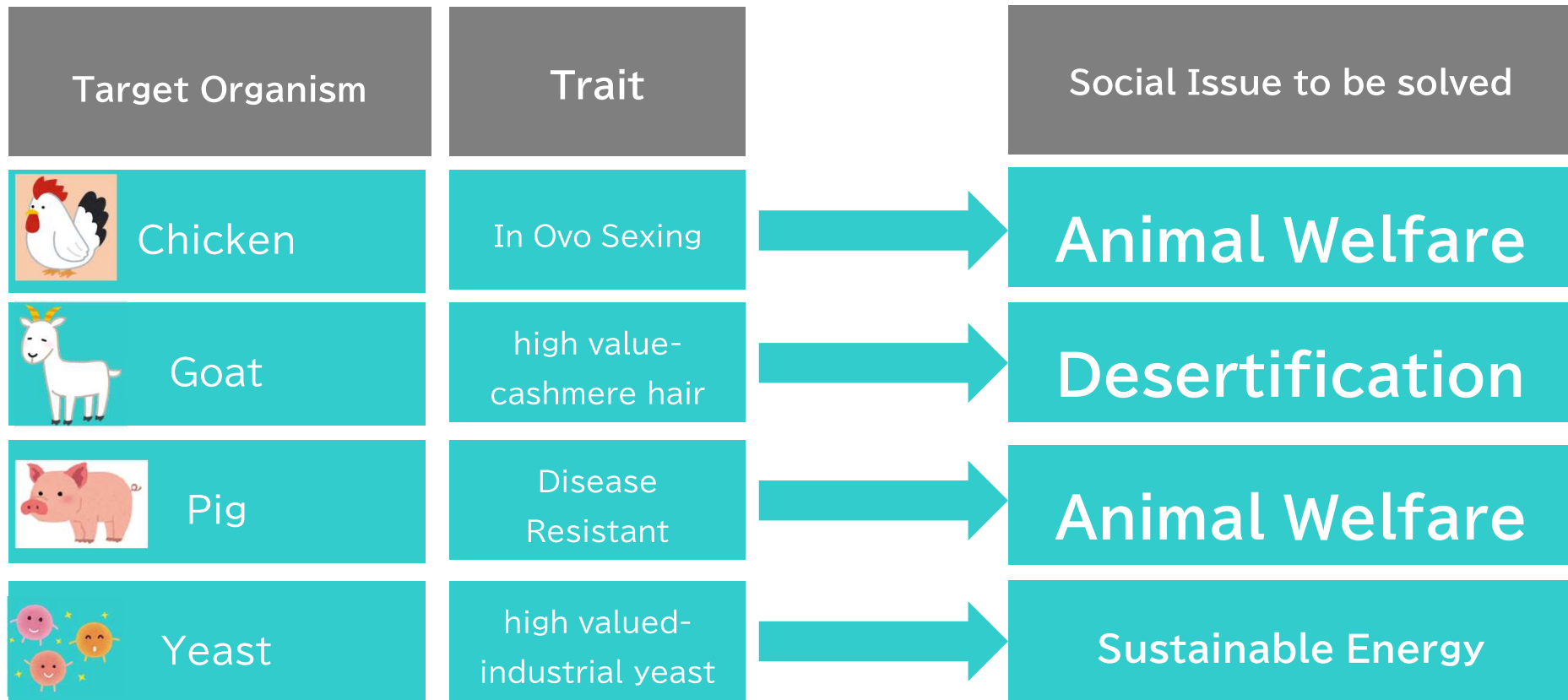


3.5 精密育種事業の業務フロー

研究開発計画の策定から事業化までのトータルサポートで、
ゲノム編集による事業開発をエフォートレスに実施できる体制を提供



4. Product & Technology Traction: Our Pipelines



3.6 雌雄判別鶏卵 私たちが取組む意義

ペインと社会課題

市場

飼料高騰による孵卵事業者の困窮

⇒コロナ禍以降、全世界での課題。
もともと薄い利益がさらに逼迫。



早期・非侵襲判別技術の不在

⇒ドイツでは孵卵7日目以降は禁止。
非侵襲で判別する技術は存在せず。

アニマルウェルフェアへの対応

⇒ドイツ、フランスは既に殺処分禁止。
26年にイタリアも禁止へ。
米国生産者団体も技術開発を進める。



生物資源の未利用

⇒生後0日の雄は、シュレッダー後処分
(焼却・肥料・爬虫類飼料)
生物資源としても無駄が発生



GE雌雄判別鶏卵ビジネスによる解決

孵卵事業者の所得大幅増

⇒半分の生産物が、処分費(5円/個)が不要になり、
春・夏はワクチンの原料(60円/個)※
秋・冬は高たんぱく飼料(5円/個)
※白殻卵に限る



殺処分の本格的禁止の実現

⇒法制化している国で対応可能となり、
技術不在を理由に躊躇していた国でも
法制化が進み、アニマルウェルフェアが推進。



生物資源の有効活用

⇒バイオマスとして高付加価値利用により、
地球資源の有効活用に貢献

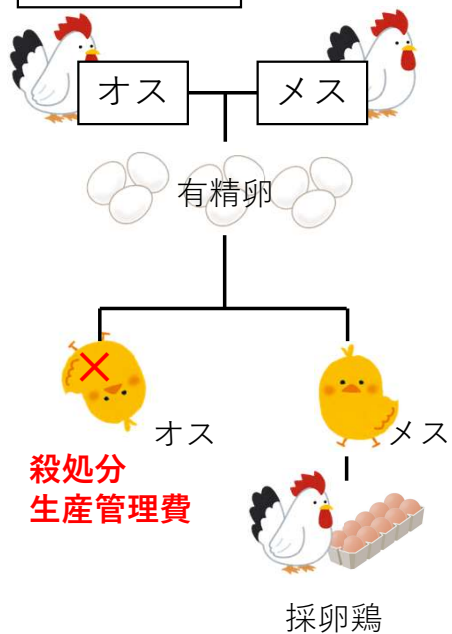


3.6 雌雄判別鶏卵ビジネス 研究開発

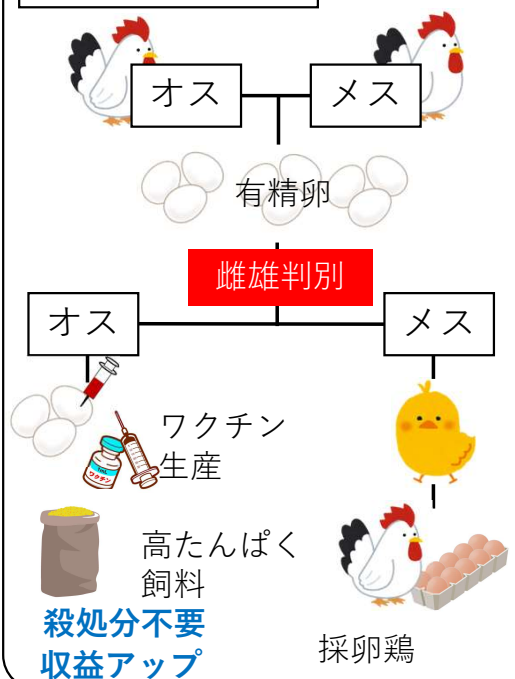
次世代として不要なオスは殺処分
オスの生産管理費・処分費が発生

雌雄判別により殺処分が不要
オス有精卵はワクチン・飼料生産に活用

①現行方式



②雌雄判別方式



雌雄判別ニワトリ(特願2023- 78539)

オス



メス



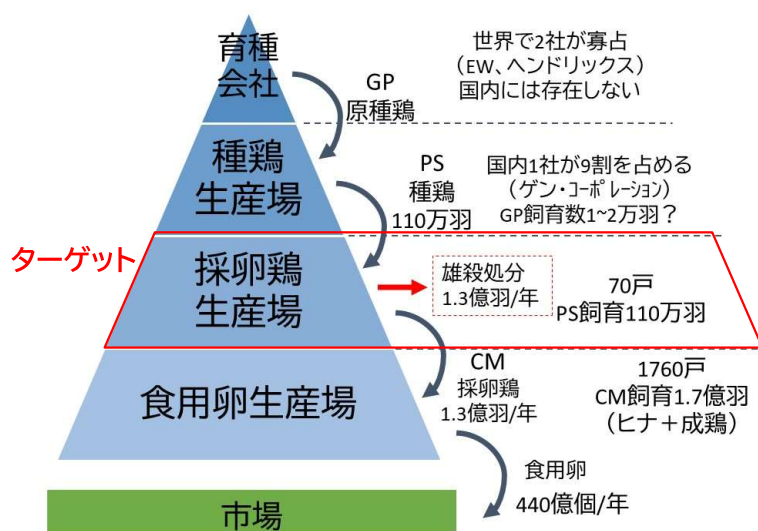
雌雄判別装置の開発(装置メーカーと共同研究)



3.6 雌雄判別鶏卵 ターゲット及びニーズの強さ

非侵襲・早期・大量の雌雄判別技術がないことが生産場の経営逼迫を招き、殺処分禁止が進展しない原因

採卵鶏の国内業界構造図



出典：農林水産省および（一社）日本種鶏卵協会の統計情報を基にセツロテック作成

- ✓ 衰退期に位置し、統廃合・大規模化が進む一方で、主要な仕入れである原種鶏会社・飼料仕入れ先との交渉力は低く、利益率は元々厳しい上に、飼料高騰によるダメージあり。
- ✓ 採卵鶏のオスは生後に商品価値がなく、コストをかけて孵化した後にしか雌雄判別できない。
- ✓ 半数の雌は商品として約60円程度で販売。半数のオスは生産＋処分コストがかかり、歩留まり50%以下の生産ビジネス。

欧州における殺処分禁止法制度整備状況

フランス	✓	2022年に孵卵15日目以降の殺処分禁止が施行
	✓	養鶏業者が必要な設備を購入するために総額1000万ユーロ(約13億円)の助成金を支給
ドイツ	✓	2022年に孵卵7日目以降以降の殺処分禁止が施行
	✓	食糧・農業省は13日まで痛みを感じないという調査結果を報告。期間が延長される可能性あり
イタリア	✓	2026年にの殺処分禁止が施行予定

日米の
ライセンスフィー
年間5億円見込

- ✓ 非侵襲で大量に孵卵7日目以降に雌雄を判別できる技術が存在していないため、事業者は対応に苦慮。
- ✓ ドイツでは、孵化場の数は2021年の20から現在は8までに減少
(規制のない欧州他国に移転していると推察)
- ✓ 一方で、EU全体で適用されるよう、独・仏が推進しており、アメリカでも生産者団体が技術開発を進めており、アニマルウェルフェア観点での殺処分禁止は全世界で推進される方向。



3.6 細長毛ヤギビジネス 私たちが取組む意義

ペインと社会課題

市場

ベビーカシミヤより長い繊維の期待

⇒ベビーは毛が細いが短い。結果糸が太くなるため、スーツ等に使用できていない

石油由来繊維からの脱却

⇒H&M:30年までに持続可能素材へ転換
ファストリ:50年までに温暖化ガスゼロ
⇒生物由来繊維への期待



SDGs

ヤギの過放牧による砂漠化進行

⇒ヤギは草の根まで食べるため、急激な砂漠化の原因の一つに。蒙政府の喫緊の課題の一つ。



ヤギ放牧民の低所得問題

⇒現金所得は年・頭当たり1,000円程度。



GE細長毛ヤギビジネスによる解決

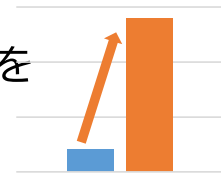
唯一無二の高付加価値繊維の生産

⇒ベビーカシミヤはハイブランド中心に非常にニーズが高いが、さらにその上を行く素材となる



ヤギー頭の生涯価値向上

⇒繊維の価値が高く、結果として採毛期間を長く取れるため、生涯価値が大幅に向上。
(生涯価値:4,000円→28,000円の想定)



ヤギ放牧民とのフェアトレード

⇒製毛会社連携により、トレーサビリティ・フェアトレードを推進。放牧民の所得向上に繋げる。



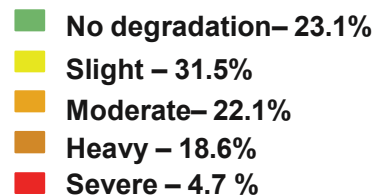
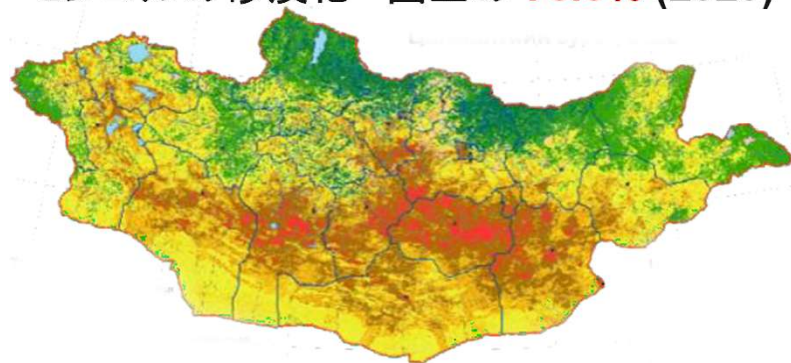
アニマルウェルフェア配慮の持続可能素材

⇒カシミヤは産毛採毛のため痛みが少ない。マクロ・長期的には価格はさらに上昇の想定。



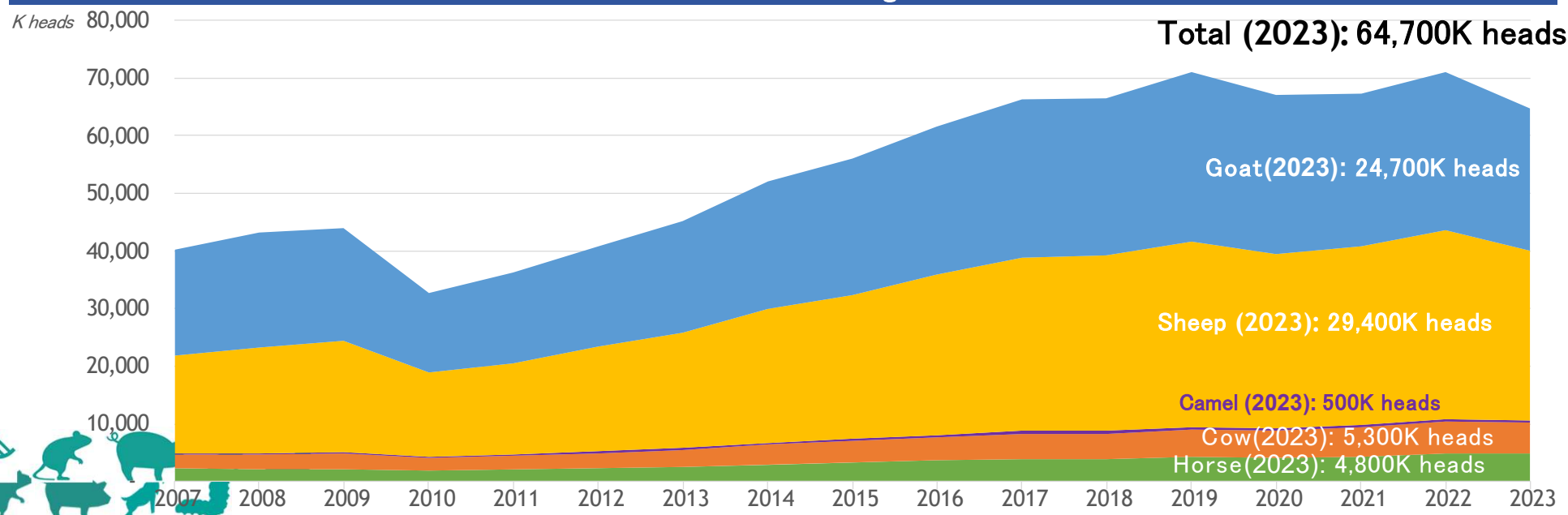
1. 1ヤギの過放牧による砂漠化を止め、低下しているカシミヤの品質を高める

モンゴルの砂漠化 – 国土の **76.9%** (2020)



- 家畜の過放牧が一因
- 2010年以降、増え続けていた

Main Livestock numbers in Mongolia 2007-2023



1.2 ヤギの過放牧による砂漠化を止め、低下しているカシミヤの品質を高める

“VISION-2050” LONG-TERM DEVELOPMENT POLICY OF MONGOLIA

Benefits of natural resources

Objective 6.2. Rehabilitate natural resources, reduce scarcity, create productive resources and pass on to future generations.

Stages of implementation and expected results under the objective

Stage I (2021-2030):

2. Protect soil fertility and moisture, prevent land degradation and desertification, restore degraded and eroded land, and put them into commercialization.

Stage II (2031-2040):

2. Identify and implement new and innovative ways to rehabilitate degraded and contaminated land, prevent land degradation and desertification, and increase soil fertility.



August 22, 2013 (Thomas Hilker et. al.)

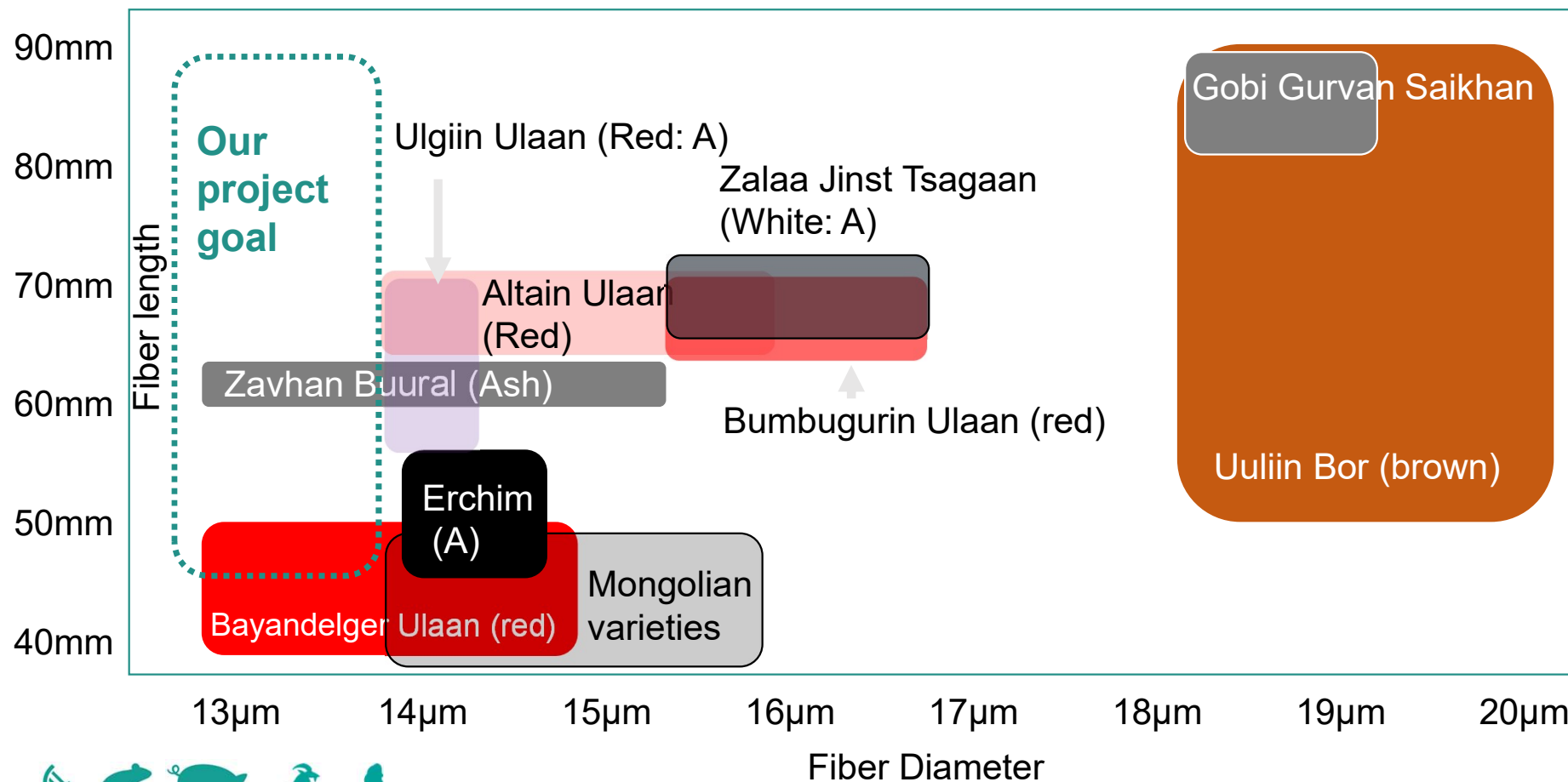
- ・モンゴルの草原の70%は劣化している
- ・原因を調査するために衛星画像を分析して、過放牧の累積的な影響であり、過去の研究で報告されている砂漠化の一部と関連していることが示唆された。



2. 高付加価値な細くて長いカシミヤを生産するヤギを開発し、遊牧民を豊かに

カシミヤの高品質化ビジネス

付随するビジネス



遺伝子検査

遊牧民アプリ

飼料



3. 共創ポイント

統括



事業開発
パートナー



投資家：モンゴル現地個人・投資会社

研究開発



カシミヤ事業

Color Create

共創パートナー候補
→現地パートナーを探索

遺伝子検査事業

Color Create

共創パートナー→現地パートナーを探索

遊牧民アプリ事業

共創パートナー→現地パートナーを探索

飼料販売事業

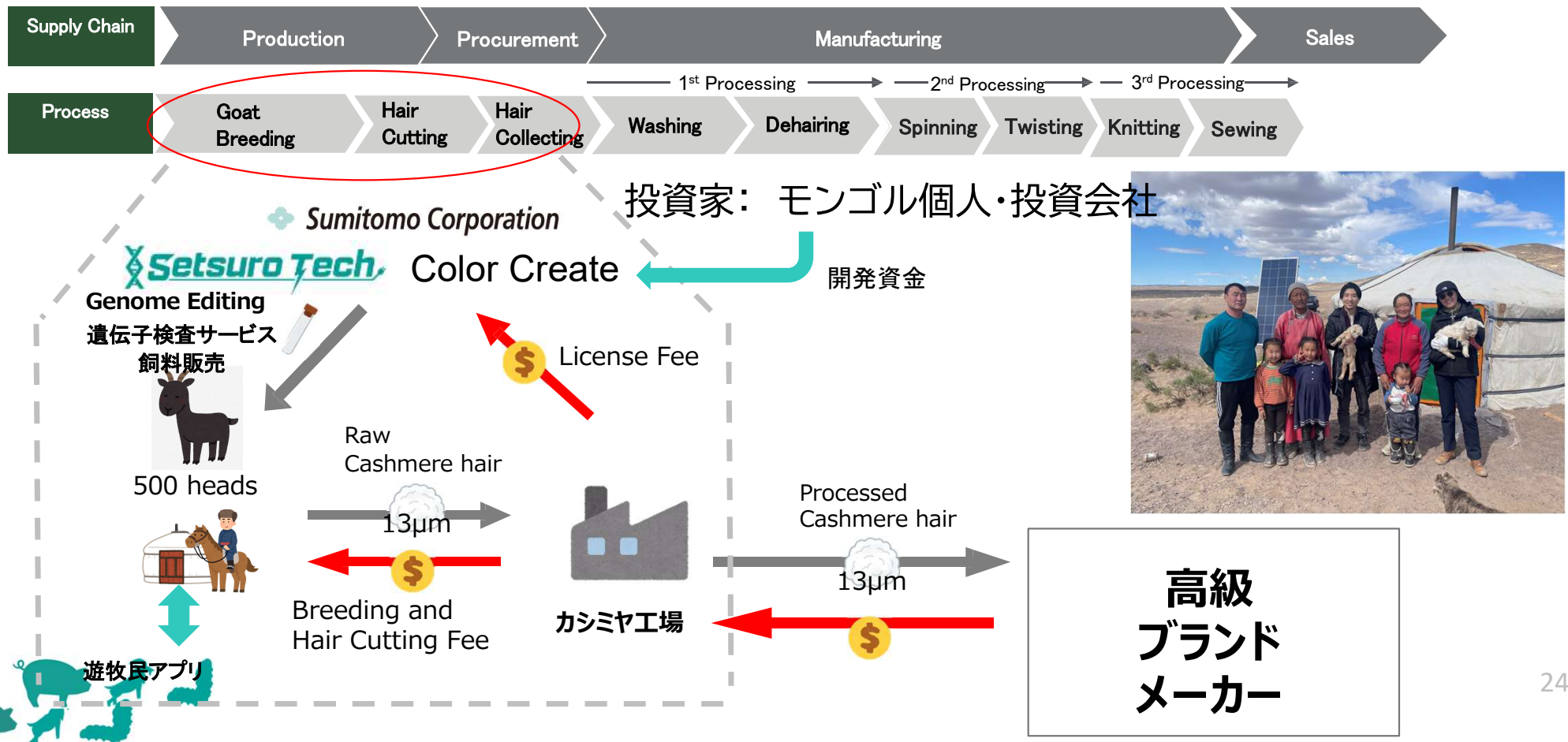
Color Create

共創パートナー→現地パートナーを探索



4. 受益者とステークホルダー

カシミア産業のサプライチェーン



【SBIR】 ブタ熱耐性ブタ 私たちが取組む意義

ペインと社会課題

市場

2018年の流行で、2,153億円の損害
⇒2018年の侵入から2023年までに
約36.8万頭のブタが殺処分



ワクチンの接種義務化
⇒北海道を除く都府県で
養豚会社のコスト増に

SDGs

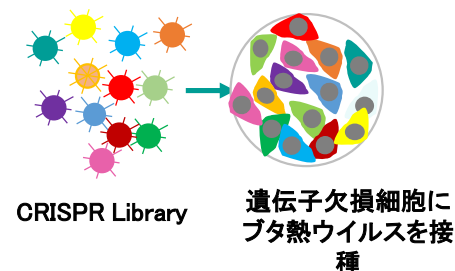
アニマルウェルフェアへの対応
⇒不必要な殺処分を回避する

その他の動物感染症に展開
⇒世界的にはアフリカブタ熱など
未解決問題も

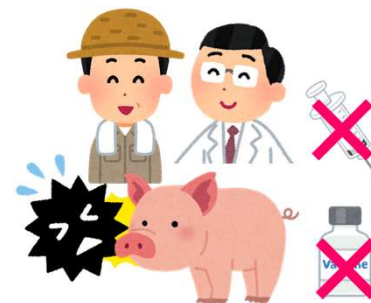


ブタ熱耐性ブタビジネスによる解決

CRISPRスクリーニングによる
標的遺伝子の探索



ブタ熱の根絶



3.6 微生物(酵母、農薬、バイオエタノール)

ペインと社会課題

市場

世界の酒類市場は100兆円越え！
⇒アルコール生産酵母(セレビシエ)が最大の市場

ラガービール
(4,000億ドル)



物質生産分野も100兆円越え
⇒世界でのCAGRは約10%！

バイオリファイナリー
【価値を生み出す】
(6,000億ドル)



木材 ミカンの皮
非可食バイオマスの資化
(セルロースなど)

SDGs

非可食バイオマスの資化
⇒廃棄物を資源化することでサステナブルな社会を実現



アニマルウェルフェアとサステナブルな生産
⇒動物由来素材や植物由来素材の微生物生産



ゲノム編集ビジネスによる解決

セレビシエで酒類・パン・物質生産

⇒SDN1技術の開発により、食品としての展開を推進
ビールをクラウドファンディングで開発する計画(25年中に届出完了)

トルラ酵母で物質生産

⇒遺伝子組換え技術も合わせて生産性を追求

ST9の開発で加速

⇒酵母以外の微生物にも拡張できるよう技術を洗練

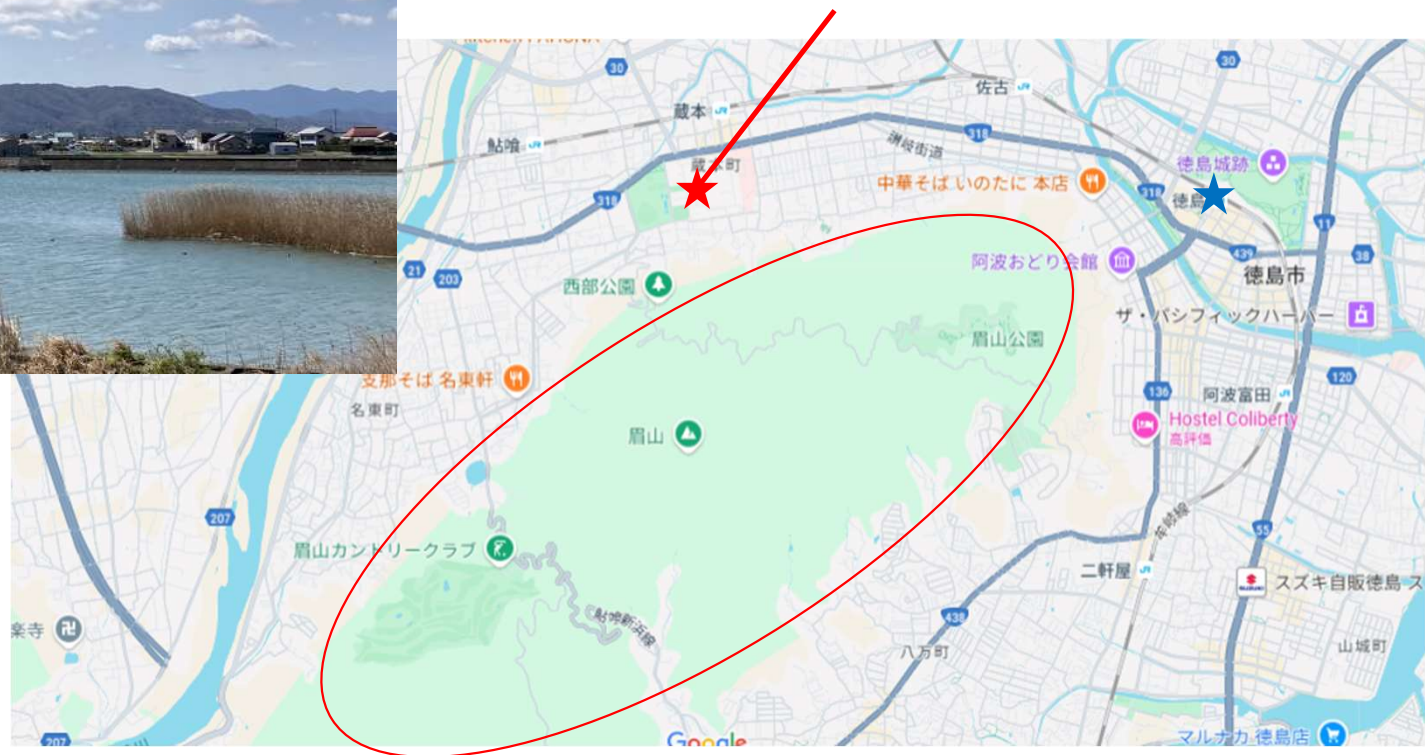
眉山：徳島市のシンボル

徳島ならではの酵母を探そう！（とくしま経済飛躍ファンド）



標高290mのな
だらかな山(まゆ
の形？)

セツロテック本社のある
蔵本キャンパスは眉山の麓



周囲の環境からサンプルを採取し、酵母を単離する

酵母は「糖分」をえさにする

→花や樹液、果物、昆虫、きのこなどを培地入りのチューブに採取する



今回は社員総出で293本を集めた



チューブの中の培地は、酵母だけが生き残れるようになってる条件(選択条件)なので、しばらく30℃で培養した後に

- ・濁りあり → 酵母が存在
- ・濁りなし → 酵母なし

で判別する



選別した酵母にあったビールスタイルを探る

SS-03株(アザレア由来)とSS04株(オシロイバナ由来)で、ビールを試作

- ①酵母以外は同じレシピ(ビールスタイル)で比較する
- ②それぞれの酵母にあったレシピで試作する



3回の試作
サイクル



興味深いことに、SS-03株とSS04株は
生物学的には同じ種類だが、培養中
から振る舞いが異なった



酵母が変わると、ビールも全く違う風
味のものができた

特に、市販酵母と比較した際に特徴
的であったSS-03株(アザレア由来)
を採用！



ホッピーケルシュスタイルの「アザレアエール ～びざんの酵母～」

SS-03株セレビシエ酵母の特徴は、
市販品のエールイーストより
比較的長めにゆっくりと発酵が進む特徴を持っていた

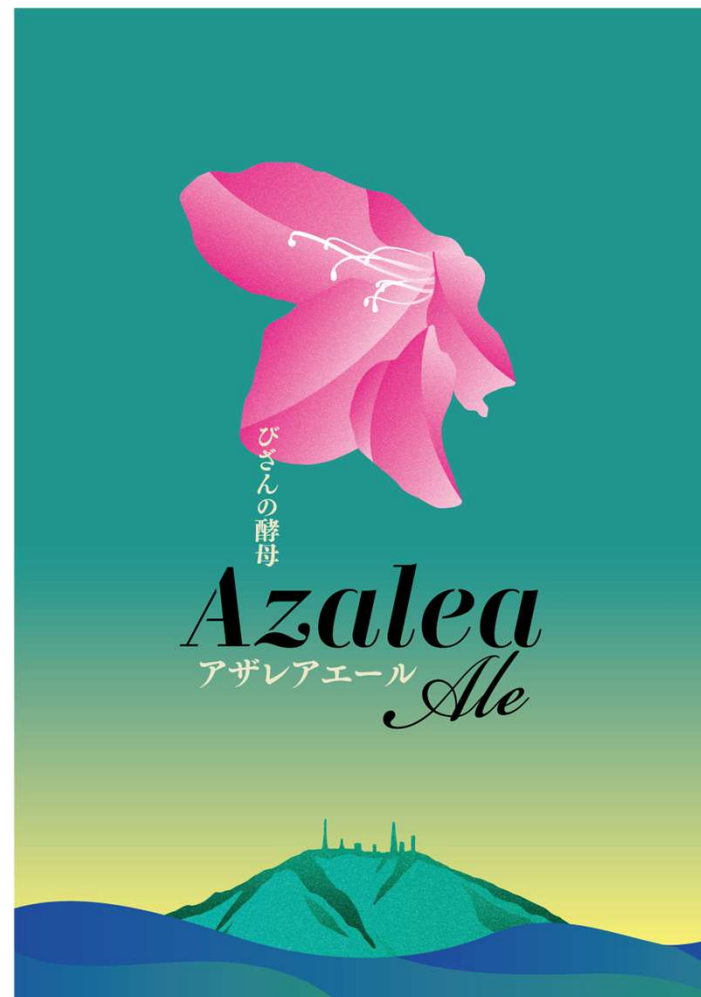


より特徴を活かせるように
ビールスタイルを変更



上面発酵酵母であるが、
下面発酵に近い条件（低温）で
ゆっくり醸造を進めさせる
（ケルシュスタイル）
＋
ホップを多めに

・酵母の性質によって
他の商品との差別化が可能



ビール酵母スクリーニングサービス

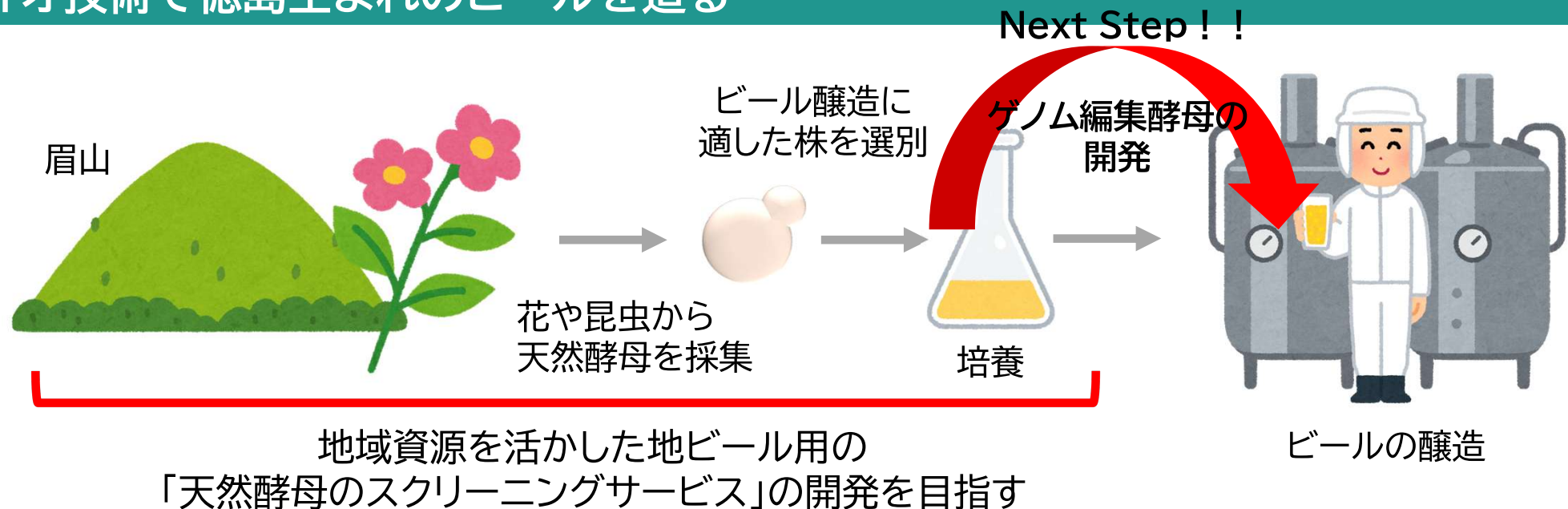
地域活性化のために、より多くの人々が地元由来の「酵母」を持てるようにしたい！



醸(かも)すやつらが変わるかも！



バイオ技術で徳島生まれのビールを造る



実証のために、眉山(びざん)由来の天然酵母を使用したビールを造りました。

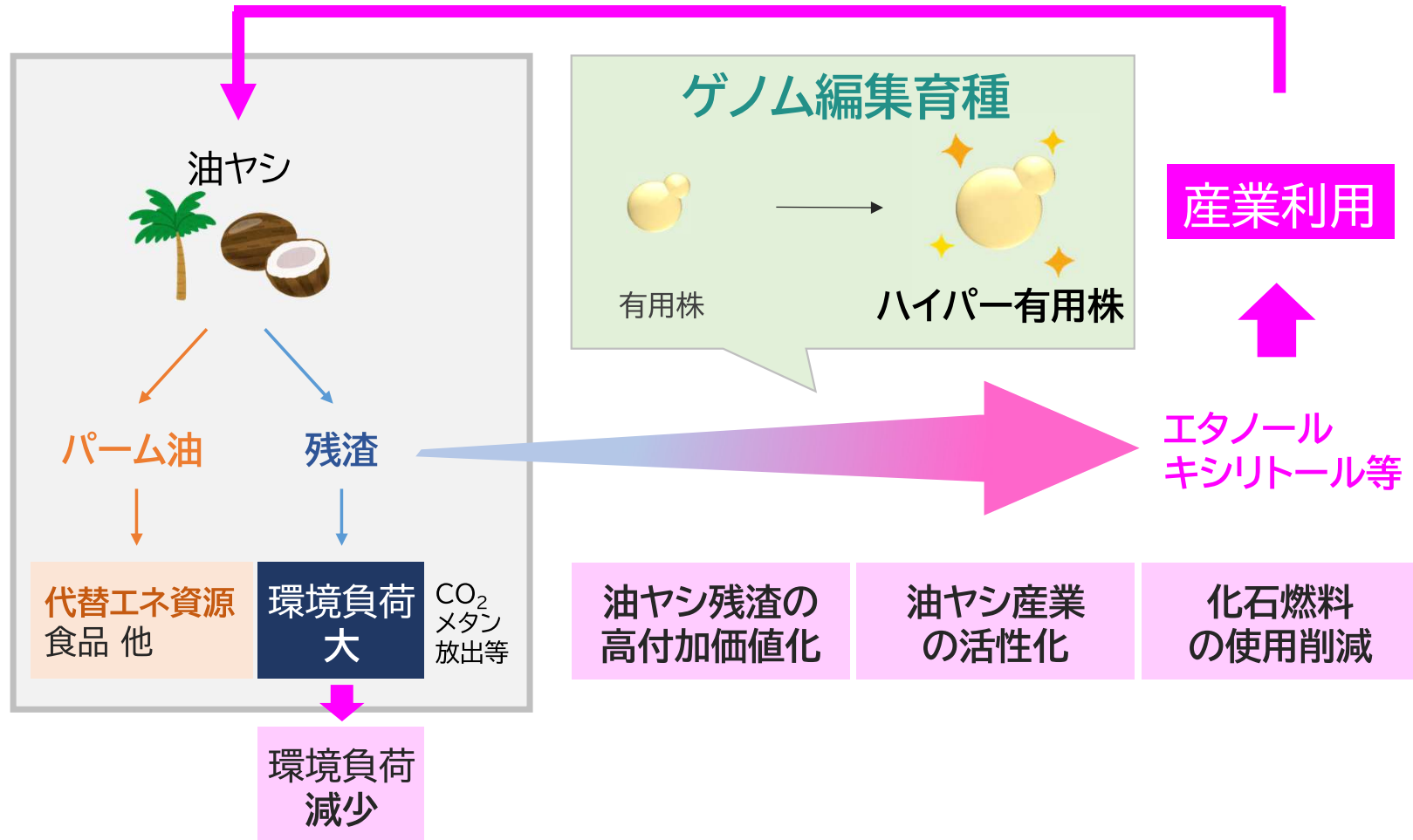


びざんの酵母
アザレアエール



油ヤシ残渣から高効率でエタノール生産する微生物の開発

環境と経済の好循環



社会実装への道筋と2040年以降の展望

2025年 → 2027年 → 2030年 → 2035年 → 2040年+

基礎研究	パイロット実証	商用化技術確立	現地初期導入	グローバル展開
- 微生物選抜 - ゲノム編集最適化	- 現地残渣分析 - ラボスケール実証	- 製造コスト削減 - バイオ燃料企業と連携	インドネシア展開	- G20市場展開 - LCA評価/CO2削減報告書化

【パーム油の課題】

現在の課題※	プロジェクトの貢献
森林破壊・CO ₂ 排出	- 年間 <u>100万トン</u>のバイオエタノール生産により、CO₂排出を年間<u>50万トン削減</u>(LCAベース) - 残渣を再資源化することで、野焼き・廃棄による温室効果ガスの排出を抑制 - 森林伐採ではなく「既存の農業副産物の有効利用」を推進
農村の貧困・雇用問題	<u>300万トンの残渣処理によって500人以上の雇用</u>を現地で創出(社内試算) - 地元住民が関与できる「分散型バイオ施設」モデルを構築 - パーム産業に新たな付加価値(燃料+副産物利用)を生む

※参照：https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/2484.html?utm_source=chatgpt.com



沿革

2017

- ・NEDO-TCP(Technology Commercialization Program) 最優秀賞
- ・会社設立
- ・米ブロード研究所とCas9ライセンス契約を締結
- ・エンジェルR完了
- ・徳島ニュービジネス支援賞2017 大賞



2018

- ・「ゲノム編集」産学共創コンソーシアムに参画
- ・第14回ニッポン新事業創出大賞<アントレプレナー部門>優秀賞
- ・シードR完了



2019

- ・精密育種事業の前身となるプラットフォーム事業を開始

2020

- ・シリーズA完了
- ・地域未来牽引企業に選定



2021

- ・ERS社とCas9ライセンス契約を締結

2022

- ・ミーバイオ社の商品を取り扱い開始
- ・ゲノム編集因子ST8の特許取得
- ・名古屋大とゲノム編集ヤギの開発を発表
- ・あいち農業イノベーションプロジェクトに採択(カーネーションの開発)
- ・住友商事と資本業務提携を発表



住友商事

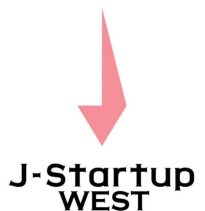
2023

- ・豊田通商とゲノム編集ニワトリの個体作出に成功
- ・QFFと中性子線育種法に関し業務提携
- ・スマート育種協議会に参加
- ・日油のアクセラレーションプログラムに採択
- ・SBIRでニワトリの開発が採択



2024

- ・雌雄判別鶏卵技術の特許取得
- ・J-Startup WESTに選定
- ・SBIRでブタの開発が採択



2025

- ・ゲノム編集因子ST9.5の特許取得
- ・微生物開発についてNEDOの国際共同研究に採択



お問い合わせください

pages@setsurotech.com

