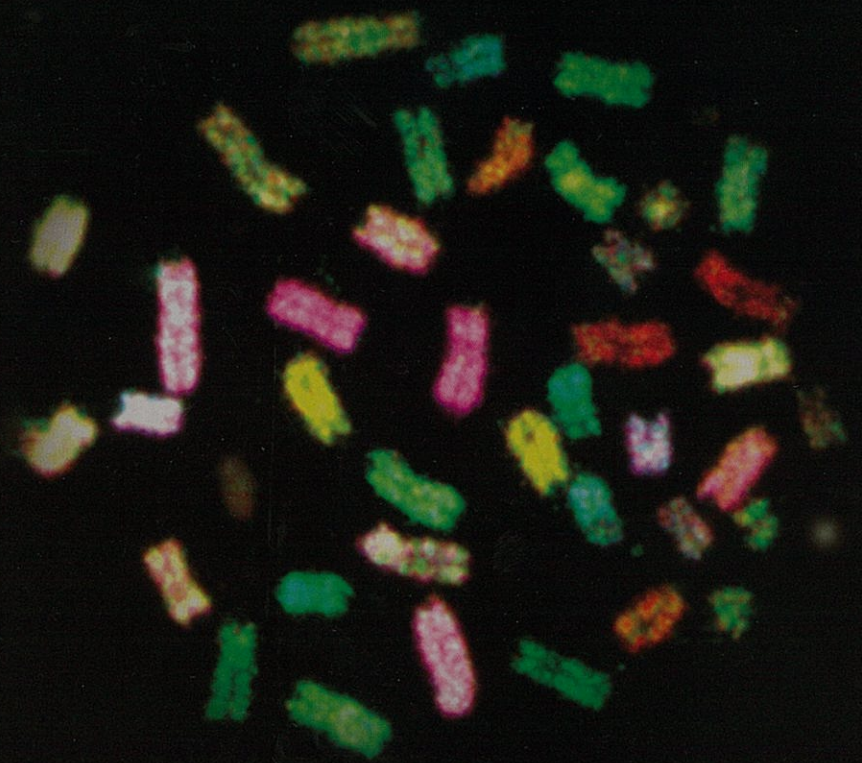




TOTTORI *Bio* FRONTIER

とっとりバイオフロンティア



『とっとりバイオフィロンティア』 バイオ産業集積構想の 中核拠点へ。



鳥取県知事
平井 伸治

鳥取県では、次世代を拓く産業の1つとして、バイオテクノロジーに関連する産業の育成を目指しています。現在、鳥取大学医学部および染色体工学研究センターにおいて、世界最先端の染色体工学技術の研究開発が進められています。なかでも、ヒトと同じ医薬品の代謝機能を持つヒト型薬物動態マウスは、創薬開発経費の削減など医薬関連企業等から大きく期待されています。

この鳥取発のシーズを活かし、鳥取県・鳥取大学などの産学官連携の取組により、最新の研究設備を備えた施設『とっとりバイオフィロンティア』を整備することとしました。大学や企業の研究開発・事業化促進に利用いただくとともに、バイオ専門技術を習得した人材を育成して企業等に供給する場であり、バイオ産業集積のベースとなる中核拠点施設です。

この『とっとりバイオフィロンティア』を核に、世界に向けて技術の発信や提供を行い、医薬・健康関連、機能性食品などのバイオに関する人や企業、情報が集積するサイエンスパークとして発展させ、バイオ産業の発展と人々の健康的な生活の向上に貢献したいと考えています。

鳥取県は、中国地方の最高峰・大山や青く澄み渡る日本海に代表される豊かな自然環境の利を活かした独自の技術や資源を育んできました。また、人口最少でコンパクトな県だからこそ、産学官連携の結びつきなど「顔が見える関係」を迅速に築いてきた利点があります。

ぜひとも『とっとりバイオフィロンティア』を御活用いただき、バイオ産業の次の時代を開拓する拠点としていただきますよう、よろしくお願いいたします。鳥取県としても、鳥取大学とともに全面的に支援してまいります。

Contents

鳥取県知事 平井 伸治 あいさつ	1
国立大学法人鳥取大学学長 能勢 隆之 あいさつ	2
とっとりバイオフィロンティア事業概要	
鳥取大学染色体工学研究センター長 押村 光雄 あいさつ	3
鳥取大学染色体工学研究センター概要	
とっとりバイオフィロンティア ～バイオイノベーション拠点～	4
事業化支援と全体構想	5
フロアガイド・とっとりバイオフィロンティアの全体像	6
代表的な研究開発	
研究開発① ヒト人工染色体(HAC)ベクターの作製と特徴	7
研究開発② ヒト薬物代謝遺伝子を持つヒト型薬物動態モデルマウス	8
研究開発③ 組織特異的発光マウスによる機能性成分評価システムの開発	9
研究開発④ ヒト人工染色体(HAC)ベクターによるiPS細胞(人工多能性幹細胞)の作製	10
研究開発⑤ 筋ジストロフィー患者由来 iPS細胞の遺伝子修復	10

地域密着型大学として、 鳥取県のバイオ産業の貢献へ。



国立大学法人 鳥取大学学長
能勢隆之

鳥取大学では「知と実践の融合」を教育研究の理念に掲げ、それを具現化するため

- (1) 社会の中核となりうる教養豊かな人材の育成
- (2) 地球的、人類的、社会的課題解決への先端的研究
- (3) 地域社会の産業と文化等への寄与

の三つの柱を目標としています。

今回の「とっとりバイオフィロンティア構想」は、これら三つの目標が同時に推進されようとしているモデルケースであり、また、産官学連携の代表的事例であると認識いたしております。

本学の染色体工学技術の研究は、平成2年4月の医学部生命科学科の設置以来、民間企業からの寄附講座や文部科学省の21世紀COEプログラム並びに都市エリア事業等、大学内外の支援と理解を得て推進されて来ました。

これらの基盤研究の成果を踏まえながら、平成21年4月には、医薬関連産業や食品産業の発展に貢献するため、全学横断的組織として「染色体工学研究センター」を設置したところであります。

このセンターを中核として、(独)科学技術振興機構や鳥取県の全面的支援の下、「とっとりバイオフィロンティア構想」の推進が図られ、今まで大学にはなかった管理・運営体制を整えて発足いたします。

この構想が県内外の関係機関や関連企業の皆様の密接な連携により着実に前進するとともに、本学が地域密着型大学として、また、個性輝く大学として鳥取県のバイオ産業の集積に貢献できることを強く願っています。

とっとりバイオフィロンティア事業について

産学官共同研究拠点となるこの「とっとりバイオフィロンティア」施設の共同実験棟には、民間企業向け貸し研究室や産学共同実験室が整備され、地域産業界だけではなく県内外の製薬企業等のバイオ関連産業からも「とっとりバイオフィロンティア事業」への積極的な参加を受け入れる体制を整備します。

「とっとりバイオフィロンティア」施設では、染色体工学技術に係わる次世代のシーズ研究を行うとともに、ヒト由来の代謝遺伝子を組込んだ人工染色体を導入し、ヒトと同じ薬物動態を示すヒト化モデル動物やiPS細胞研究と関連した疾患モデル細胞等を作製し、医薬品あるいは食品の機能性を評価するシステムを開発していきます。

そして、開発した機能性評価システムを利用して、医薬品や機能性食品の機能性評価研究を行うとともに受託サービスを事業化し、さらに機能性食品の開発などを積極的に行います。

また、「とっとりバイオフィロンティア事業」では、地域におけるバイオ関連技術者を育成するなど地域産業の振興に貢献していきます。

鳥取県、(財)鳥取県産業振興機構および鳥取大学は、(独)科学技術振興機構の支援の下に、

鳥取大学が開発した「染色体工学技術」等の技術シーズを活用し、鳥取県をバイオ産業の一大集積地に育て上げようとしています。

そのために研究開発を進める産学官共同研究拠点「とっとりバイオフィロンティア」施設を鳥取大学米子キャンパス内に整備することとし、具体的な事業活動を平成22年4月から開始しています。

鳥取大学染色体工学研究センター

国際競争力のある個性輝く大学へ

鳥取大学染色体工学研究センター センター長

押村光雄

平成16年度から5年間、21世紀COEプログラム「染色体工学技術開発の拠点形成」を進めてきました。このプログラムにおいて先導的人材育成を行ってきた医学研究科・機能再生医科学専攻および医学部生命科学科を中心に、染色体工学に造詣が深い農学部及び工学研究科のメンバーを加え、染色体工学技術を用いた横断的研究・トランスレーショナルリサーチを行うための「染色体工学研究センター」が設置されました。

このセンターは国内外に例のないものであり、学問的、社会的に国際競争力のある個性輝く大学とするため、基盤研究から医薬関連産業の遺伝子再生医療・食品産業への展開により地域活性化に貢献することを目指しています。



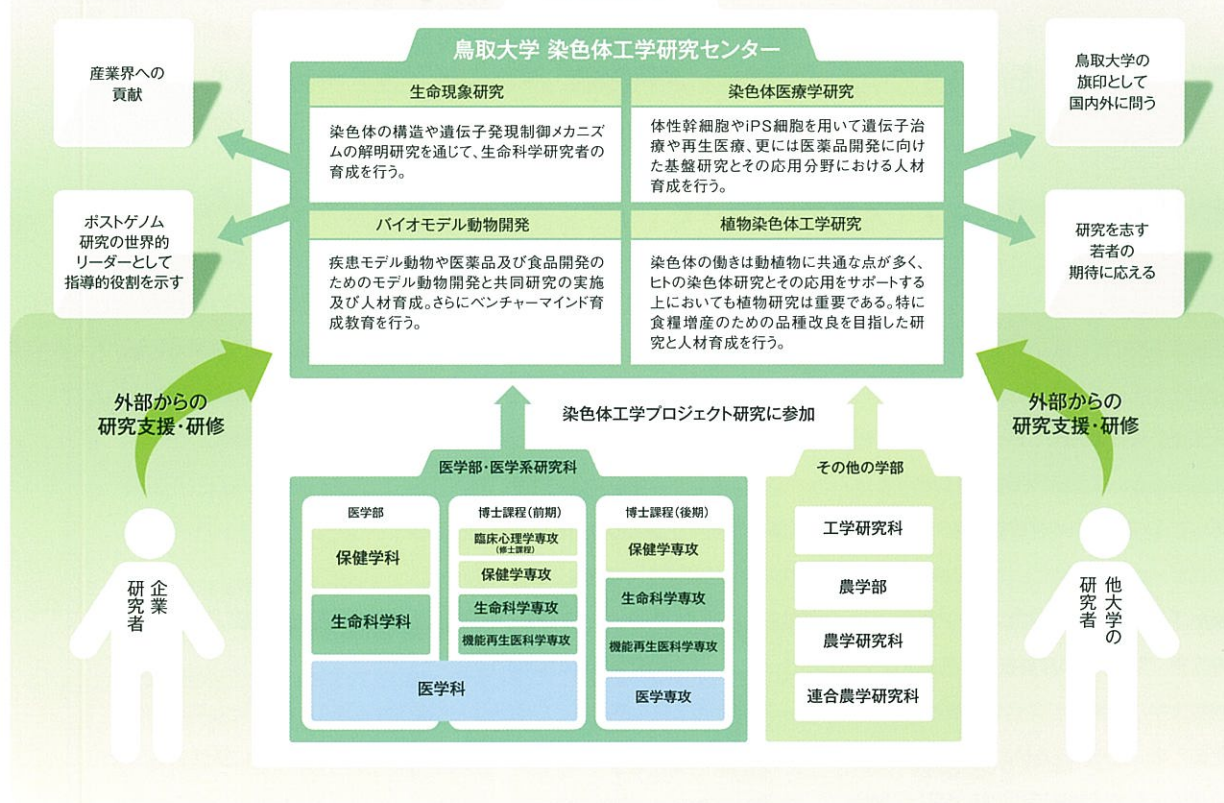
「無限の可能性をもつ染色体工学技術」

ヒトの染色体は46本あり、遺伝子の集合体です。その染色体には生命の歴史がぎざまれており、その情報を利用したり、改変することによって医薬品・食品の開発・再生医療に役立てることができます。

鳥取大学染色体工学研究センター概要

鳥取大学発の世界的技術の発信と継承

鳥取大学



Innovation Core

とっとりバイオフィロンティア ～バイオイノベーション拠点～

染色体工学技術の
優位性

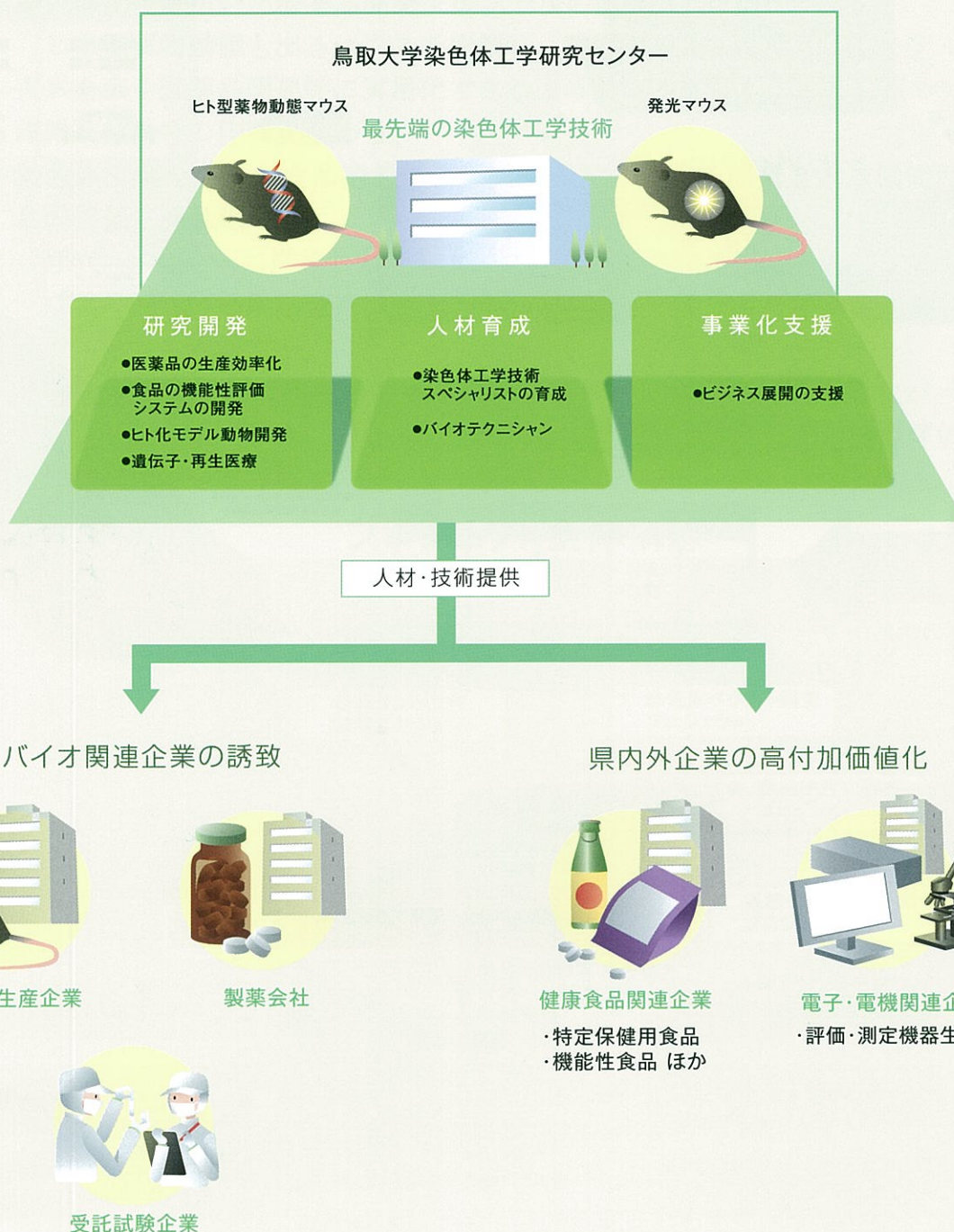
ヒト型薬物動態マウス
発光マウス

医薬品の安全性を評価
骨、内臓などの健康状態により光の強さが変化

創薬の開発コストの削減、開発期間の短縮
健康食品の機能性評価が可能

INNOVATION CORE

とっとりバイオフィロンティア

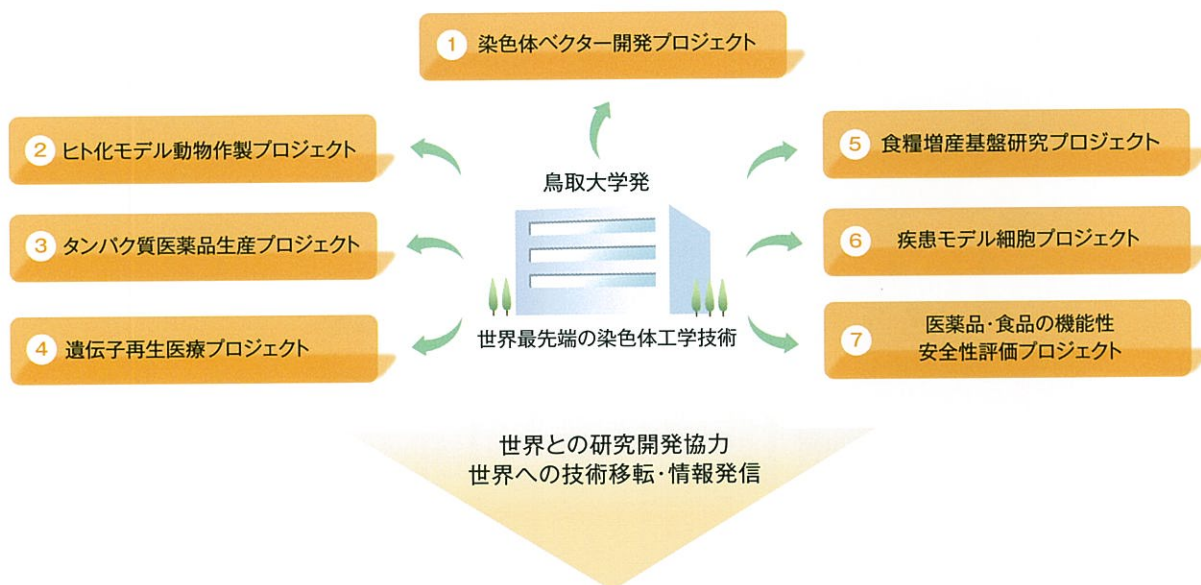
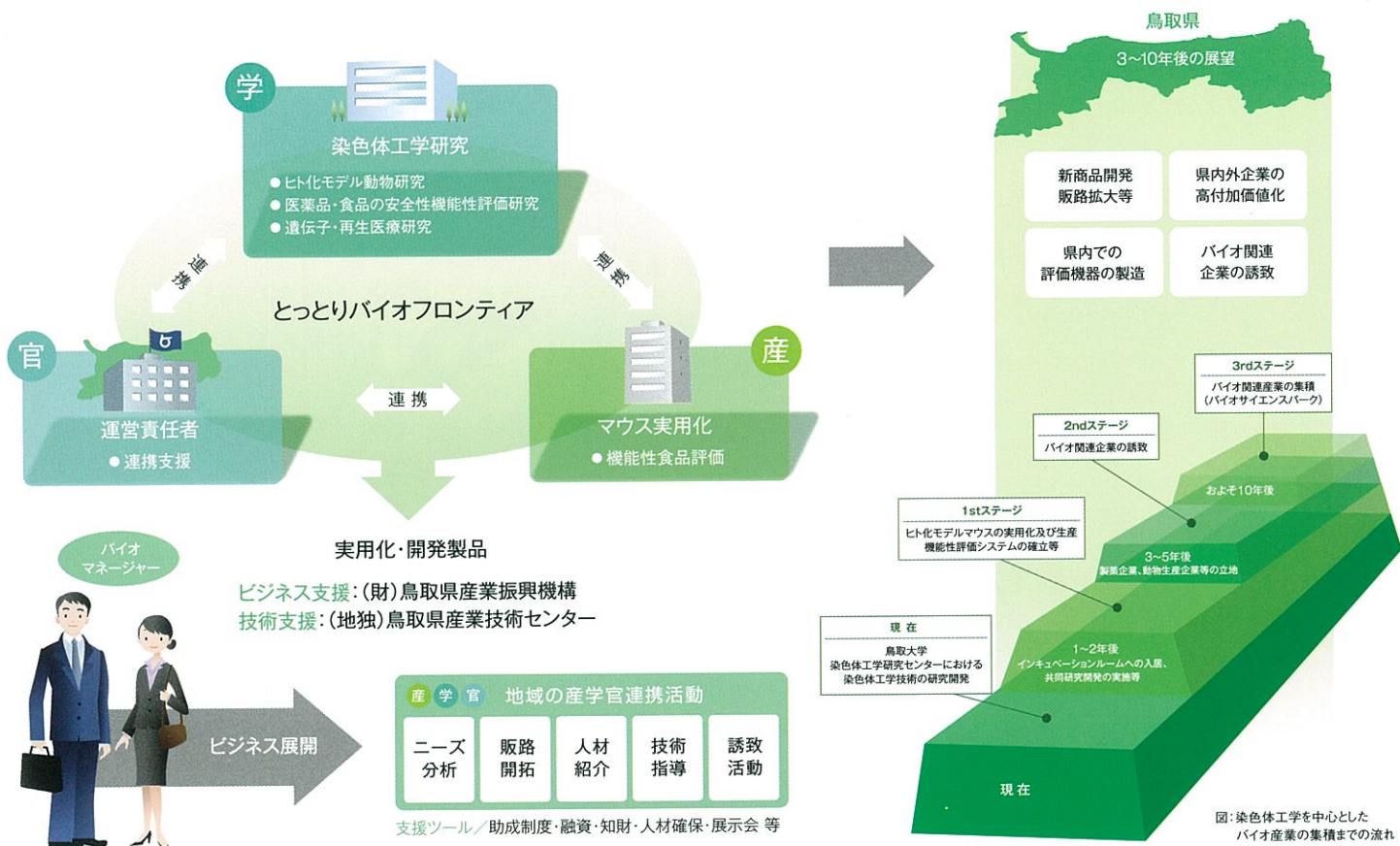


とっとりバイオフィロンティア 達成目標

5年後 バイオ関連企業の立地

10年後 健康・医療・次世代バイオ産業の集積

鳥取大学の有する世界最先端の染色体工学技術を活用して、産学官が連携したとっとりバイオフロンティアにおいて、ヒト化モデル動物やモデル細胞を用いたビジネス展開、新薬・機能性食品等の開発、バイオ人材の育成に取り組み、バイオ関連企業の誘致や県内外企業製品の高付加価値化、評価機器の製造等につなげる。

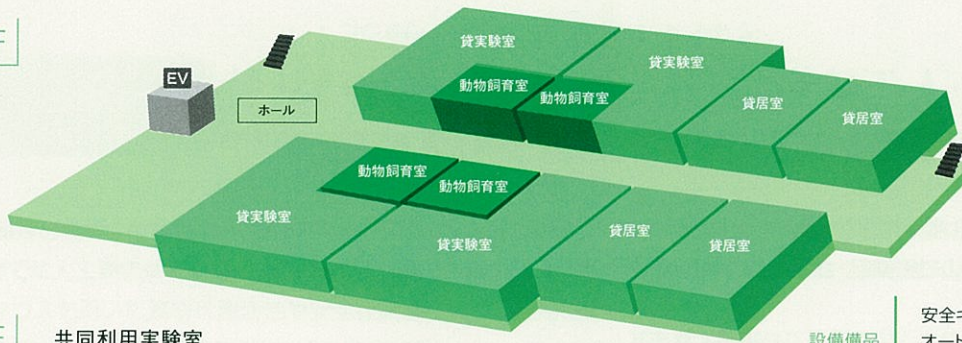


医療および医薬品・機能性食品の開発による国民の健康増進と産業への貢献

Floor Guide

とっとりバイオフィロントリア フロアガイド

3F



2F

共同利用実験室

設備備品

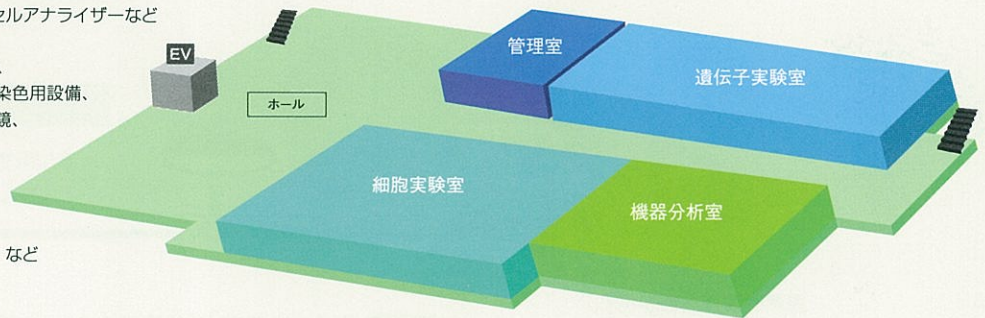
安全キャビネット、インキュベーター、オートクレーブ、ドラフト、実験台、動物飼育用設備(代謝実験可能)など

細胞実験室 クリーンベンチ、CO2インキュベーター、フリーザー関連、オールインワン顕微鏡、インキュベーター顕微鏡、リアルタイム発光顕微鏡、タイムラプス発光細胞解析装置、セルアナライザーなど

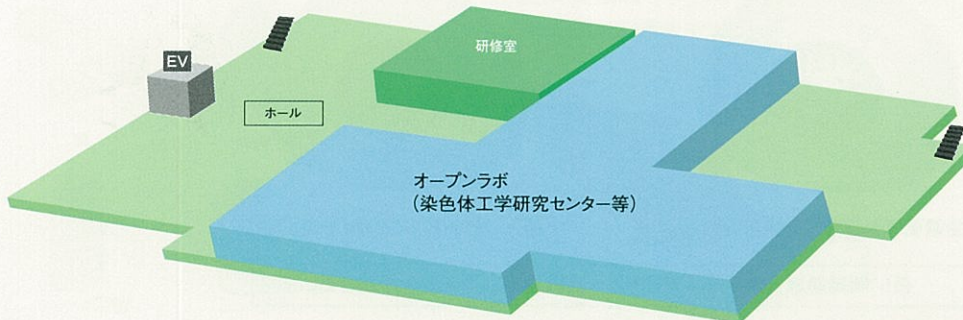
機器分析室 動物組織より解析用サンプル作製、マイクロダイセクション、免疫組織染色用設備、共焦点顕微鏡、染色体解析用顕微鏡、生化学血液分析機など

遺伝子実験室 遠心機、PCR、シェーカー、リアルタイムPCR、分光光度計、遺伝子導入機器、プレートリーダー など

設備備品



1F



とっとりバイオフィロントリアの全体像

とっとりバイオフィロントリア

鳥取県が整備する
地域共同研究拠点施設(全階)
(鳥取大学染色体工学研究センター 等)



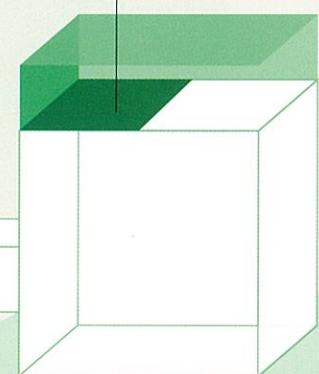
鳥取大学臨床実験施設
(5階の一部)
(鳥取大学生命機能研究支援センター)

共同・連携して管理・運営



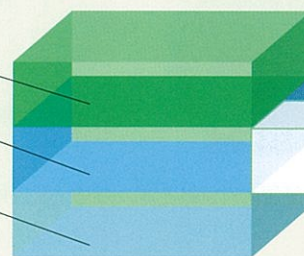
連携協力

5F 動物飼育室(一部)



3F 貸研究室
2F 管理室、遺伝子・細胞実験室
1F オープンラボ
(染色体工学研究センター等)

最先端のバイオ関連シーズを
有する鳥取大学と連携



拠点施設(鳥取県)

渡り廊下

臨床実験施設(鳥取大学)

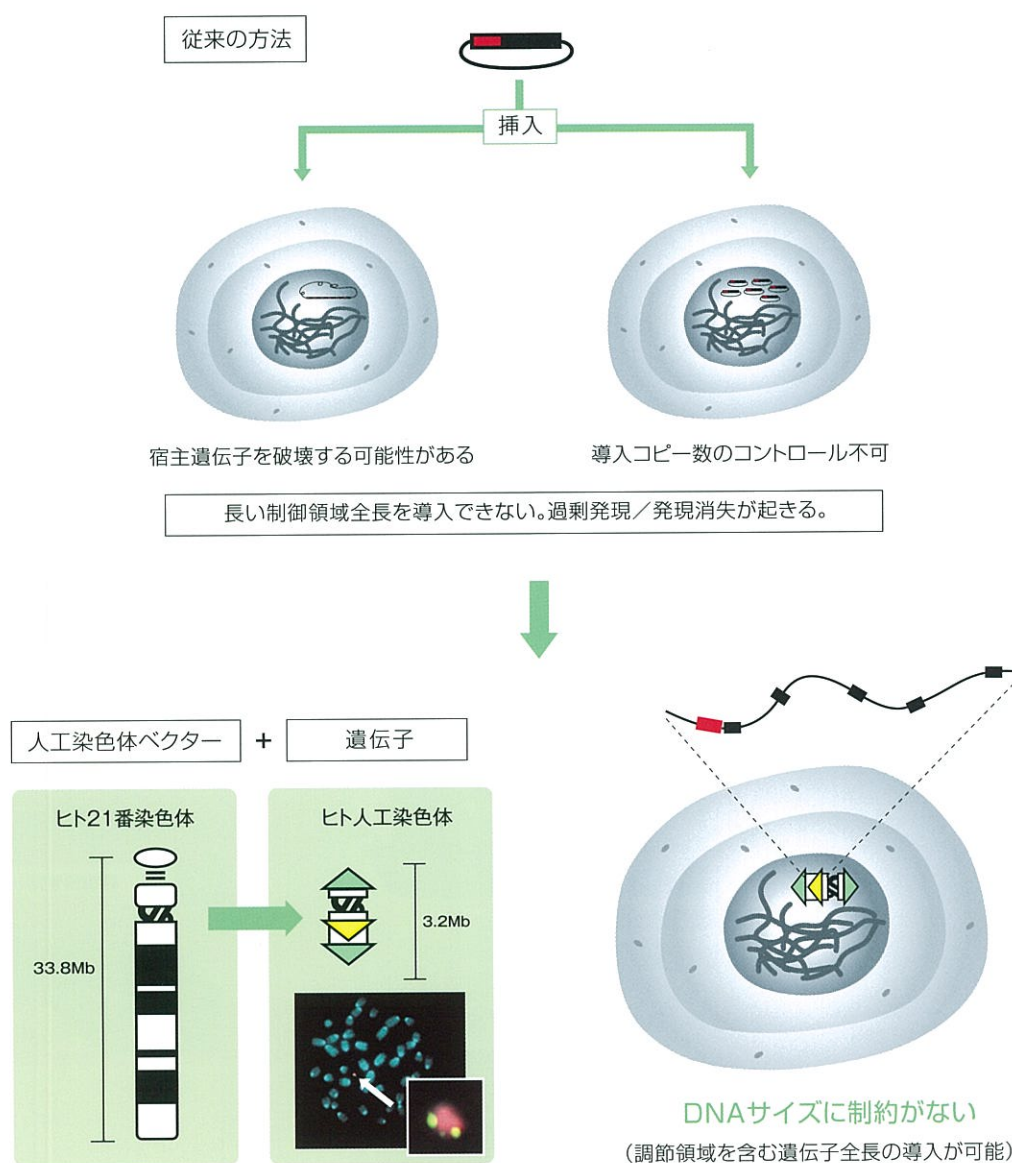
研究開発 ①

ヒト人工染色体 (HAC) ベクターの作製と特徴

文科省21世紀COEプログラム成果、CREST/JST-iPS細胞の作製・制御等の医療基盤技術・進行中

独自の染色体工学技術によって、ヒト21番染色体からヒト人工染色体(HAC)を作製しました。このHACは従来の遺伝子導入ベクターにはない以下のような多くの特徴を備えているので医薬品・食品の機能性の評価や遺伝子再生医療に利用できます。

- ① 全ての遺伝子を取り除いてあり、どのような遺伝子でも搭載できます。
- ② 宿主染色体に挿入されず独立して維持されます(レトロウィルスベクターなどと比較して宿主染色体に組み込まれません)。
- ③ 一定のコピー数で長期間安定して保持されます(過剰発現、発現消失の懸念がありません)。
- ④ 導入可能なDNAの長さの制限がありません(正常な発現制御を保証するDNAエレメントを含む遺伝子や複数遺伝子を同時に導入可能)。

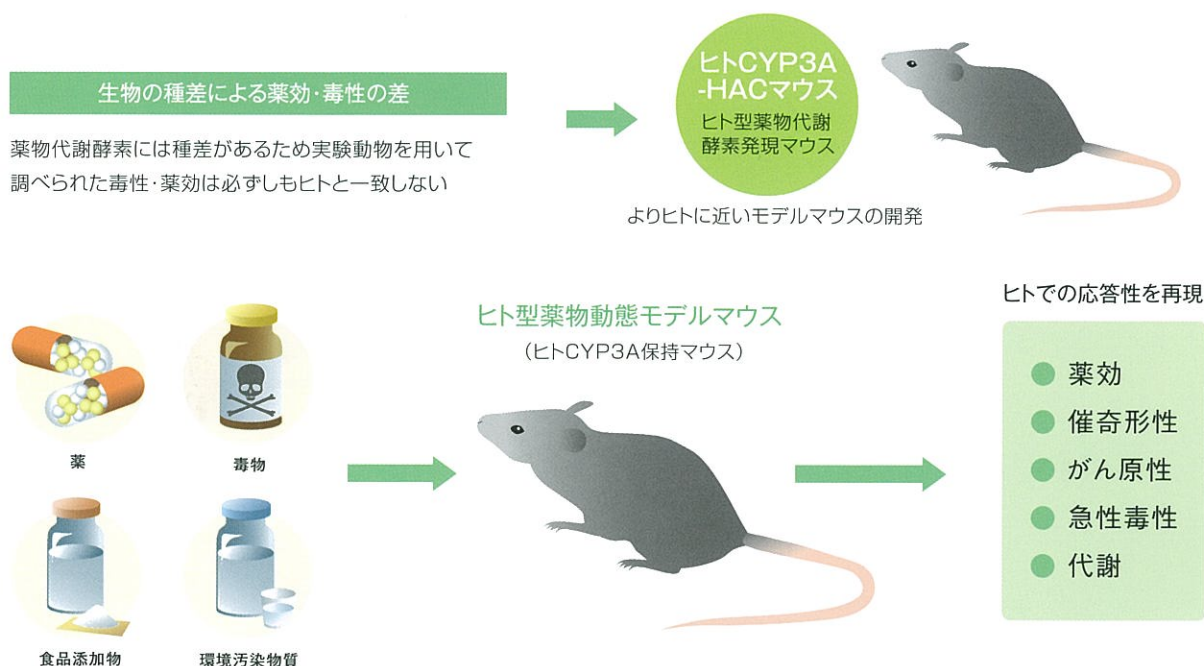


- 宿主細胞の生理的発現制御を受ける
- 過剰発現／発現消失が起きない
- 宿主染色体に挿入されず独立して維持される
- 一定数で安定に保持される

ヒト薬物代謝遺伝子を持つ ヒト型薬物動態モデルマウス

文科省都市エリア事業の成果、経産省地域イノベーション事業の成果、武田科学振興財団特定研究事業進行中

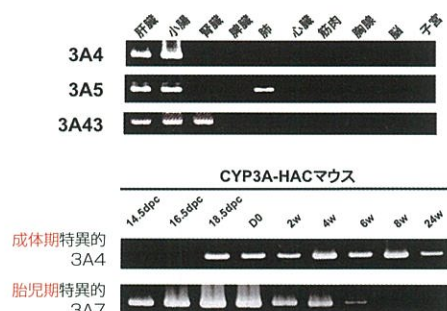
医薬品等の開発や安全性試験の効率化を図るため、ヒト型の薬物代謝を有する実験動物の開発が強く望まれています。
これまでに人工染色体(HAC)技術を用いて、世界で初めてヒト型CYP3Aクラスターゲノム全長を導入したCYP3A-HACマウスを開発しました。
このマウスを用いた薬物代謝活性や安全性試験に対する有用性の評価を行うため、
薬物動態試験、薬物相互作用試験、遺伝毒性試験、in vivoでの小核試験、催奇形性試験等を進めています。
さらにはCYP3A以外の薬物代謝酵素関連遺伝子のヒト型化も進めています。
この研究成果は平成20年日本薬物動態学会において最優秀ポスター賞となりました。



ヒト型薬物代謝酵素遺伝子保持マウスを使用することで
薬物・食品の代謝・安全性・毒性スクリーニングに有用である

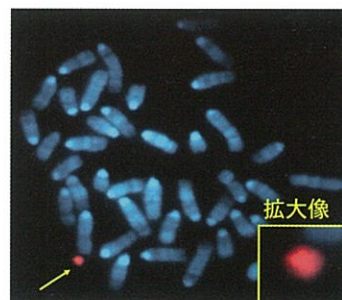
ヒトの薬物代謝を再現できる

CYP3A-HACマウスの遺伝子発現解析



CYP3A遺伝子クラスターは組織特異的、時期特異的に発現する

CYP3A-HACマウスの尻尾細胞のFISH解析像



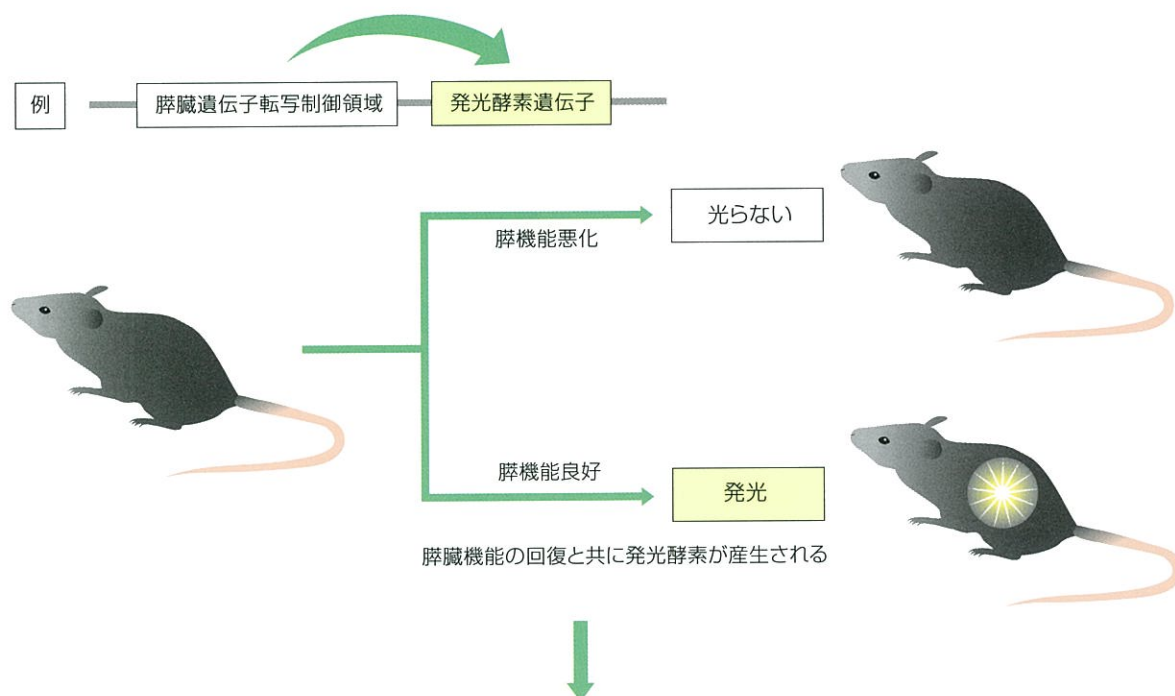
赤色(矢印)はCYP3A-HACを示し青色はマウス染色体を示す

研究開発 ③

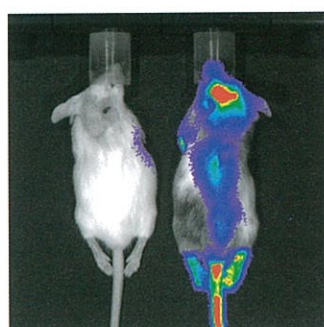
組織特異的発光マウスによる 機能性成分評価システムの開発

文科省都市エリア事業成果

メタボリック症候群などの病気や臓器機能の改善に関わる医薬品や食品を探索するためのモデルマウスの作製。
組織特異的機能を発光によってモニターできるマウスを開発、研究しています。



光によって各組織・臓器の状態を判断できる



骨発光



膵臓発光

目的

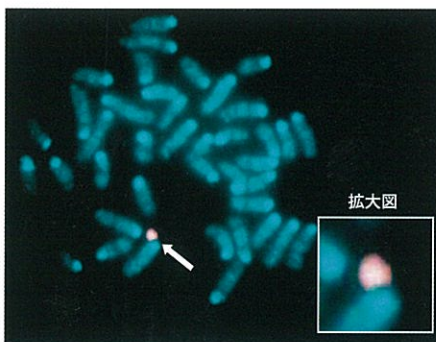
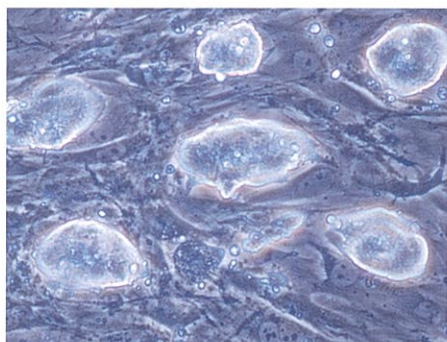
組織特異的に発光するマウスを作製を目指しています
(肝臓・腸・骨・膵臓・脂肪・血管内皮など)

臓器／組織の維持・形成促進に関与する因子の探索に利用されることが期待されます。

研究開発 ④

ヒト人工染色体(HAC)ベクターによる iPS細胞(人工多能性幹細胞)の作製

ヒト人工染色体(HAC)ベクターに山中因子を搭載して、細胞の染色体を傷つけないで、iPS細胞を誘導できることが示されました。

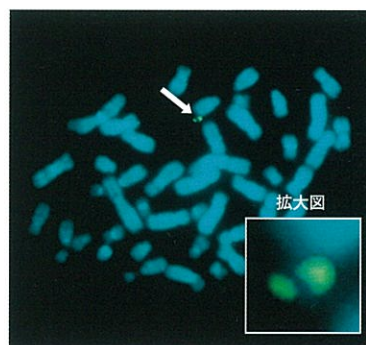
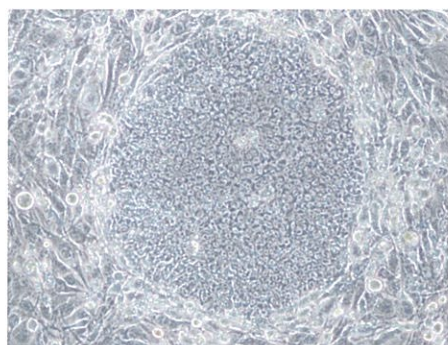


研究開発 ⑤

筋ジストロフィー 患者由来iPS細胞の遺伝子修復

ー ヒト人工染色体ベクターによる新たな遺伝子治療戦略の可能性 ー

デュシェンヌ型筋ジストロフィーは、原因遺伝子であるジストロフィン遺伝子が巨大であるため、既存の遺伝子運び屋(ベクター)では完全な遺伝子治療が困難でした。ジストロフィン遺伝子のゲノム領域全長を搭載した「ヒト人工染色体(HAC)ベクター」により、デュシェンヌ型筋ジストロフィーで欠損している原因遺伝子を完全に修復する技術を開発しました。この新たな遺伝子治療を患者とそのモデルマウスの体細胞から樹立したiPS細胞の中で施しました。これにより、ヒトおよびマウスのいずれにおいても、iPS細胞由来の筋肉細胞で欠損していたジストロフィン遺伝子の発現が観察され、長期にわたり安定的に維持されました。



鳥取県

“豊かな自然”と
“真っ直ぐな人柄”
鳥取砂丘、国立公園大山を
はじめとした貴重な自然遺産と
中国山地・日本海の
大自然に囲まれ、育まれた
「真っ直ぐで温かな人柄・地域性」は
鳥取県そのものであり、
私達の誇りです。



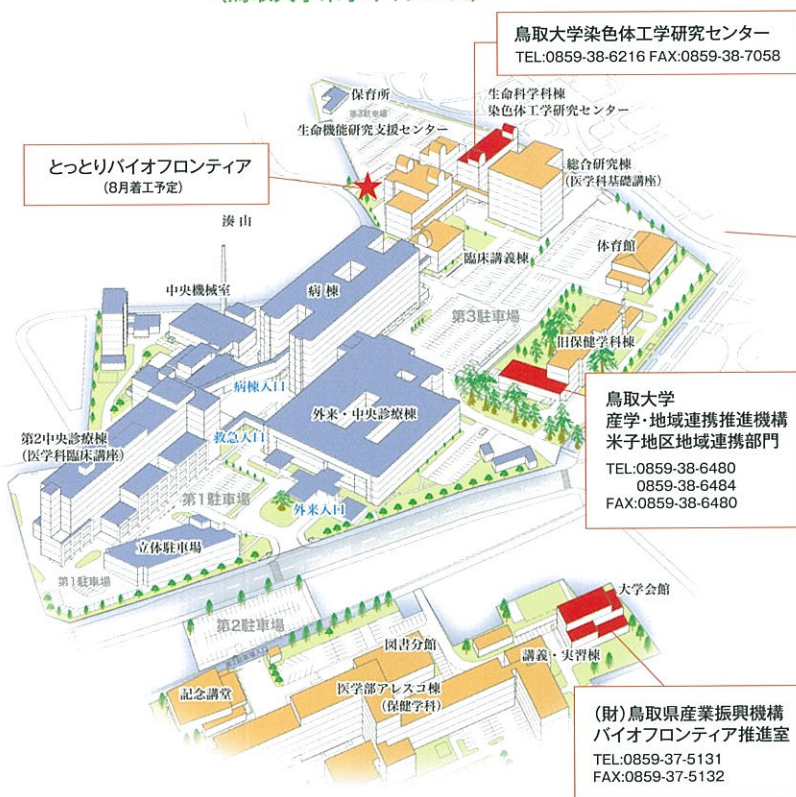
東京から ●飛行機で1時間20分 ●JR東海道・山陽新幹線・伯備線経由で5時間30分

大阪から ●JR山陽新幹線・伯備線経由で3時間 ●高速バスで3時間20分

米子駅からのアクセス ●徒歩で約15分 ●タクシーで約3分 ●米子市循環バス利用で約8分
※米子駅から大学前までは日の丸バス利用で約4分

米子空港からのアクセス ●タクシーで約20分
※空港連絡バスをご利用の場合は米子駅に移動後、徒歩、バスを利用

とっとりバイオフィロンティア関係機関配置図 (鳥取大学米子キャンパス)



《とっとりバイオフィロンティアの管理・運営のお問い合わせ》
財団法人鳥取県産業振興機構 バイオフィロンティア推進室
〒683-0826 鳥取県米子市西町86番地 大学会館3階
TEL:0859-37-5131 FAX:0859-37-5132

《鳥取大学の染色体工学技術についてのお問い合わせ》
鳥取大学染色体工学研究センター
〒683-8503 鳥取県米子市西町86番地
TEL:0859-38-6216 FAX:0859-38-7058

《バイオ産業振興施策についてのお問い合わせ》
鳥取県 商工労働部 産業振興総室産学金官連携室
〒680-8570 鳥取県鳥取市東町一丁目220番地
TEL:0857-26-7242 FAX:0857-21-0609

