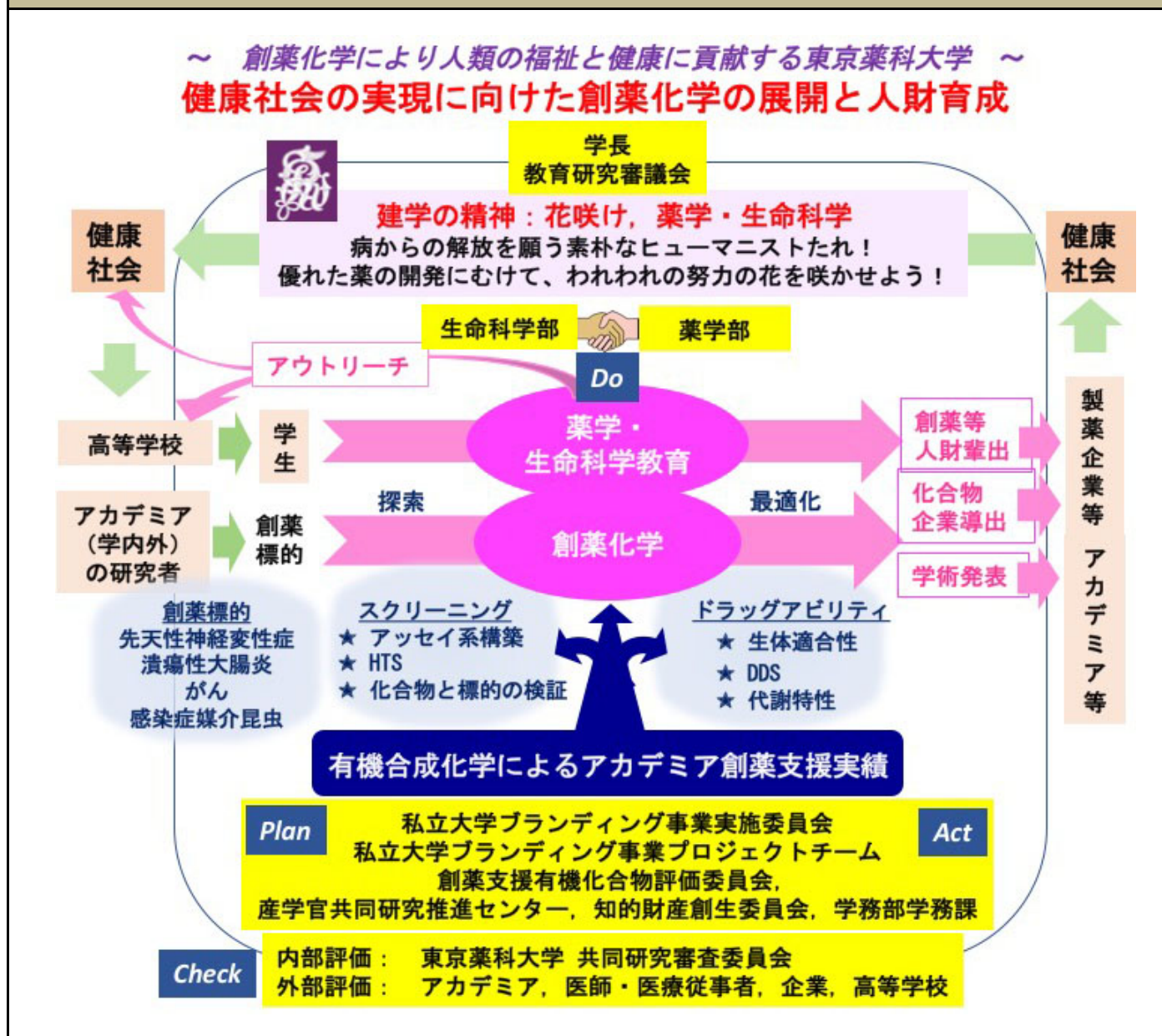


平成29年度私立大学研究ブランディング事業計画書

1. 概要（1ページ以内）

学校法人番号	131066	学校法人名	東京薬科大学		
大学名	東京薬科大学				
主たる所在地	東京都八王子市				
事業名	健康社会の実現に向けた創薬化学の展開と人財育成				
申請タイプ	タイプB	支援期間	5年	収容定員	3406人
参画組織	生命科学部・生命科学研究科、薬学部・薬学研究科				
審査希望分野	人文・社会系		理工・情報系		生物・医菌系 ○
事業概要	「人類の福祉と健康」に貢献する薬科大学としてのブランドを高める一環として、本事業では創薬化学的な展開にフォーカスしてアカデミア創薬を実践する。文部科学省創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業（PDIS）合成領域の一拠点として築いた実績を基盤に、学内外の生物学系研究者のもつ創薬標的に対して創薬シーズ化合物の探索・構造最適化を行い、医薬シーズの企業導出を目指すとともに未来の創薬を担う人財を育成する。				

イメージ図



## 2. 事業内容（2ページ以内）

### （1）事業目的

#### 【事業の目的】

本事業では、「創薬化学により人類の福祉と健康に貢献する大学」として、私学におけるアカデミア創薬の研究・教育拠点としてのブランディングを目的とし、学内外の共同研究によるアカデミア創薬を実践する。

#### 【本学の概要と特徴】

本学は創立137年を迎える我が国最初の私立薬科大学であり、創立以来、多くの人材を医療及び創薬の場に輩出し、医療や創薬に貢献してきた。現在は薬学部生命科学部を加えた2学部体制である。薬学部は、全定員が6年制であり薬剤師の育成に力が注がれているが、その一方で伝統的に基礎研究に強いことが特徴である。生命科学部は、我が国最初の生命科学部として1994年に創設され、パイオニアとして生命科学領域の研究と教育に貢献してきた。

#### 【社会情勢における課題、大学を取り巻く現状とアカデミア創薬への取り組み】

医薬品産業は、人々の健康に貢献する重要な産業であるが、我が国の経済への貢献も大きい。しかしながら、昨今は新薬開発の難易度が高くなっており、医薬品開発における国際競争は激化している。また、新規の医薬品の開発には多額の投資が必要であるため、製薬企業は開発対象とする疾病の選択において慎重にならざるを得ない。その一方で、新たな治療薬を必要とする疾病や患者は非常に多く、アカデミアが創薬に実践的に取り組むことにより果たせる役割は大きい。

大学という場で薬の開発を実践することは困難である。しかし、公的な化合物ライブラリーが東京大学創薬機構に設けられたことにより、アカデミア研究者が創薬標的に対して医薬シーズを探索することが可能となった。ただし、ハイスループットスクリーニングの構築やヒット化合物の構造展開には専門的な知識・技術が必要である。すなわち、有望な創薬標的をもつ生物学系研究者と創薬化学のノウハウをもつ研究者とが連携することが重要である。有機合成化学を基盤に、化合物ライブラリーを活用したスクリーニングとその後の構造展開を支援することは、アカデミア創薬の裾野を拡げて活発化する上で非常に意義がある。

また、少子高齢化が進行する中、学生を確保し質の高い教育を実践する上で、首都圏の他の薬科大学や生命科学系の学部とは異なる独自の特徴を本学が打ち出し周知を図ることは重要である。本学は伝統的に研究に強い。本学の研究水準が私学全体でも高いレベルにあり、昨年度の科学研究費補助金の総額は薬科大学の中で最上位である。また、科研費を獲得している私立大学564大学中の39位であり、小規模の大学としては上位にあると言える。この事業と関連する創薬化学については、過去5年間の科学研究費の細目別採択件数で国公立大学も含めて8位、医療薬学は9位であり、いずれも私学の最上位である。この研究水準の高さを背景に、「アカデミア創薬の実践の場」としての特色を打ち出し、健康社会に貢献することを目指す。

#### 【創薬拠点としてのブランディング、本課題の研究テーマを選択した理由】

本学の理念は「ヒューマニズムの精神に基づいて、視野の広い、心豊かな人材を育成し、薬学並びに生命科学の領域にて、人類の福祉と世界の平和に貢献する」ことである。人類の健康に貢献する創薬はこの理念を具現化するものである。また、本学をアカデミア創薬の実践の場として高度化し、アカデミア創薬を実践する場で学生が研究・学修することは教育的に大きな意味をもち、本学のカリキュラムポリシーおよびディプロマポリシーに合うことである。

本学は、創薬の標的として可能性のある研究対象をもつ研究者と、薬に関する様々な領域の専門家とを擁している。そこで、本事業では、有機化学を基盤としてこれらを繋ぐことで企業への導出を目標としたアカデミア創薬を実践し、私学における「アカデミア創薬の研究・教育拠点」としてのブランディングを目指す。創薬は生命科学全般に広がる非常に大きな基盤の上に成り立つものである。そこで本事業では、創薬化学的な実践にフォーカスして、ブランディングのための事業を計画した。

本学は全学的組織（創薬支援有機化合物評価委員会）のもとに研究チームを編成して、文部科学省の創薬等支援技術基盤プラットフォーム（PDIS）事業に参加し、有機合成化学を基盤としたアカデミア創薬研究を支援した。このPDIS事業におけるアカデミア創薬への取り組みの実績を基盤に、本申請事業では学外との共同研究を継続するとともに、学内の有望な創薬標的をもつ生物学系研究室及び薬剤学系研究室と連携した研究チームを組織し、創薬化学を基盤としたアカデミア創薬への取り組みを実施する。また、このことを通して学部学生・大学院生の医薬品開発への意識を高め、創薬マインドを持った人材を育成する。

## 【大学の将来ビジョン】

本学の建学の精神は「花咲け、薬学・生命科学」である。薬学部の基本理念は、「人類と生命を慈しむ心と医療を担う薬学人にふさわしい十分な知識、技能及び態度を持ち、人類の福祉と健康に貢献できる豊かな人間性と広い視野を持つ人材を育成する」ことである。生命科学部は、「地球規模での様々な生命と人類との共存のための食糧や資源の持続的確保、健康の維持、医療・福祉の向上をもたらす鍵となる生命科学の発展を目指して、医薬理農工の広い生命科学領域における研究を推進する」ことである。二学部の体制となった現在も、大学創設時の共通理念である「病からの解放を願う素朴なヒューマニストたれ!」、「優れた薬の開発にむけて、われわれの努力の花を咲かせよう!」は、本質的には変わらない。これらの基本理念を実現し、本学が社会に対してどのような役割や機能を果たすかについては、ディプロマポリシーに次のように表している。人類と生命を慈しむ心と学問に裏付けられた質の高い教育を目指し、視野の広い、心豊かな、薬学並びに生命科学の分野で意欲的かつ高い能力のある人材を育成する（大学）。人類と生命を慈しみ、科学技術の発展及び人類の福祉と健康に貢献するための高度な研究能力を持ち、国際社会で活躍できる意欲的かつ高い能力のある人材の養成を目的とする（大学院）。

## （２）期待される研究成果

本事業では、創薬化学を基盤として学内外の生物学系研究者と共同したアカデミア創薬を実践する。そのゴールは、医薬品としての臨床開発と実用化に向けて、医薬シーズを企業に導出することである。このことにより我が国の経済や、我が国にとどまらず健康社会を実現することに貢献する。主なテーマと期待される成果は次のとおりである。

## ○先天性末梢神経変性症（Charcot-Marie-Tooth病）

2500人に1人の頻度で病因を有する疾患である。特異的治療薬は現存せず、対症療法のみである。そこで世界初の当該疾患特異的治療薬の開発を行う。民間製薬企業での治療薬開発が難しい患者数の疾患であるため、アカデミア創薬での治療薬開発が期待される。この申請事業において化合物のスクリーニング系を確立し、探索を行い、ヒット化合物の構造展開にまで進め、特許出願を目指す。

## ○先天性中枢神経髄鞘変性症（Pelizaeus-Merzbacher病）

20-30万人に1人の頻度で病因を有する疾患である。特異的治療薬は現存せず、対症療法のみである。民間製薬企業での治療薬開発が難しい患者数の少ない疾患であるため、アカデミア創薬での治療薬開発が期待される。そこで、本疾患の創薬標的分子（CD69など）への結合活性を指標に、化合物のスクリーニングシステムを確立し、探索とヒット化合物の構造展開を行う。

## ○Pin1（プロリン異性化酵素）阻害剤の開発

広島大学医学部および東京大学創薬機構との共同研究で、潰瘍性大腸炎をはじめとするいくつかの疾患に重要なPin1を標的とした創薬研究を進めている。大腸を標的としたPin1の阻害剤は大きな副作用を生じないと考えられ、企業導出を目指す。また、複数の疾患に対し個別に最適化を行ったPin1阻害剤の開発を行い、特許出願さらに企業導出を目指す。

## ○寄生虫媒介昆虫、農作物害虫の発生を阻害する薬剤（殺虫剤）の開発

筑波大学大学院および東京大学創薬機構との共同研究で、昆虫の発生に必須な酵素の阻害剤開発を進めている。この阻害剤は、農作物害虫に対する農薬、あるいはマラリア媒介蚊に対する薬剤としての可能性が考えられ、ある農薬メーカーで個体レベルの試験を行っている。これらの結果を踏まえて最適化に向けた合成展開を行い、企業導出を目指す。

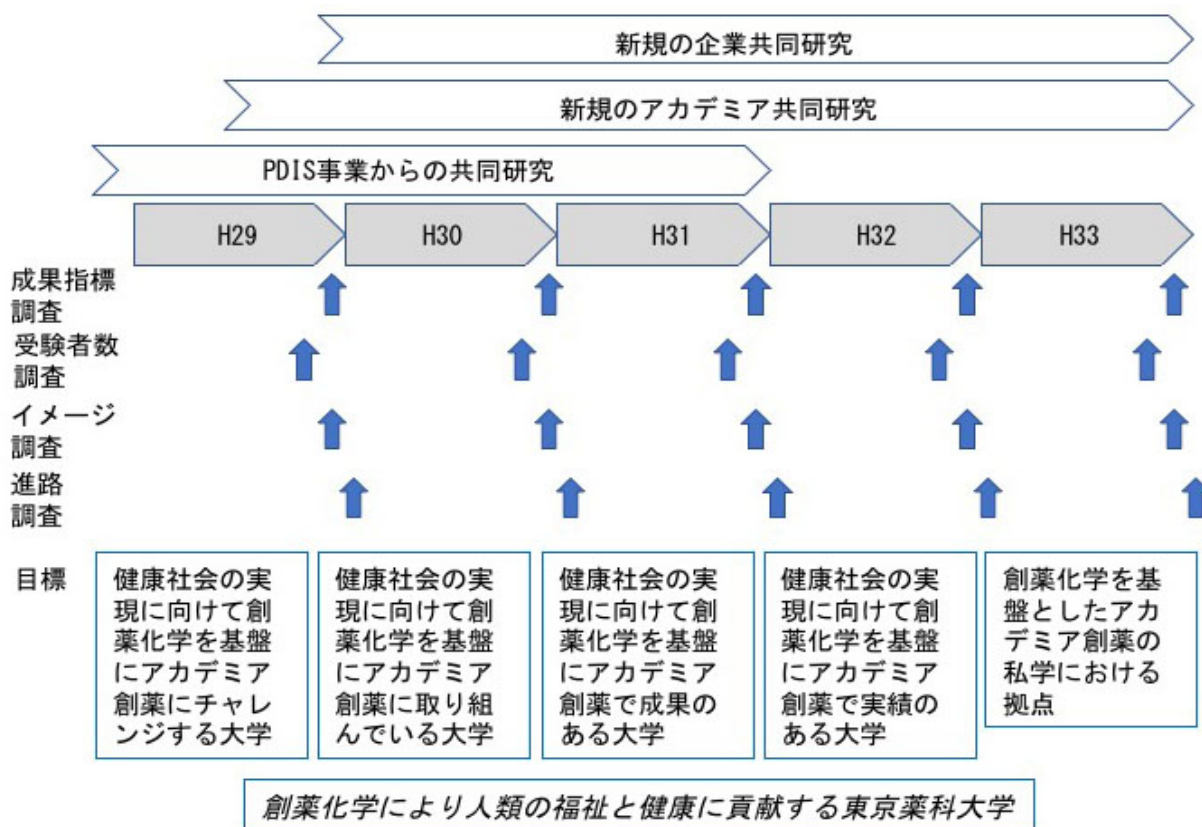
## ○GSTP1阻害剤と特異的蛍光基質の開発

東京大学創薬機構との共同研究でヒトGSTの阻害剤を探索している。GSTP1はある種のがん細胞で高発現し抗がん剤耐性に寄与しており、阻害剤を抗がん剤と併用することで、薬剤耐性化したがん細胞を抑えることが期待される。また、がん細胞の検出への応用を目指してGSTP1選択的な蛍光基質の開発を進め、特許出願する。

## ○生体機能中分子ペプチドの創製を基軸とした新しい創薬研究

創薬標的に対して広範な多点認識能を有する中分子ペプチドを基に、ハイブリッド化機能分子を構築することで、難病等の治療薬創製に資する新機軸を創造する。具体的には、機能ペプチド-薬物複合体（PDC）、抗体-ペプチド-薬物複合体（APDC）の構築、及び、がん、生活習慣、高齢化に関わる疾患を対象とした化学療法の確立をめざす。また、DDSを意識した生体適合性向上も加味する。がん治療では独自創製のPlinabulin（治験第Ⅲ相）のAPDC及びPDC化、生活習慣病治療では摂食抑制を示すニューロメディンUアゴニストからの抗肥満性APDCの創製、高齢化ではアミロイド病の原因蛋白質をロックダウンするPDCの創製をめざす。

## 3. ブランディング戦略（5ページ以内）



## 【建学の精神・基本理念と本事業との関連】

**建学の精神・基本理念と創薬：** 本学の建学の精神は「花咲け、薬学・生命科学」である。これは、初代校長である下山順一郎が、明治20年代に西洋薬学を習得するためドイツに留学した際に、その地の大学長から日本において西洋薬学が根付き、大きく開花することを期待され「Flore Pharmacia！」（花咲け薬学）というラテン語の句が贈られたことに始まる。この「花咲け薬学」をシンボルとして、「病からの解放を願う素朴なヒューマニストたれ！」、「優れた薬の開発にむけて、われわれの努力の花を咲かせよう！」という共通理念のもと、本学は教育・研究に取り組み、わが国の薬学の発展に大きく貢献するとともに、国内最大規模を誇る薬科大学となった。平成5年に我が国最初の生命科学部を創立した後のシンボルは「花咲け、薬学・生命科学」となったが、大学創設時の共通理念は本質的には今も変わらない。

**学部の基本理念と創薬：** 現在、本学は二つの学部よりなる。薬学部の基本理念は「人類と生命を慈しむ心と医療を担う薬学人にふさわしい十分な知識、技能及び態度を持ち、人類の福祉と健康に貢献できる豊かな人間性と広い視野を持つ人材の育成」である。生命科学部の基本理念は「地球規模での様々な生命と人類との共存のための食糧や資源の持続的確保、健康の維持、医療・福祉の向上をもたらす鍵となる生命科学の発展を目指して、医薬理農工の広い生命科学領域における研究を推進する」ことである。いずれの学部においても、健康や医療に貢献することを目指しており、それを具現化することの一つとして「薬の開発 = 創薬」がある。これらの基本理念に基づいて、各学部及び各研究科の三つのポリシー（ディプロマ、カリキュラム、アドミッション）が策定されているが、薬学部では医療薬物薬学科が「創薬を取り巻く科学と技術の進展に合わせ、疾病の予防、診断、治療のために必須である薬の創製に関連する社会ニーズを察知し、それらに応じる素養を身につける」ことをディプロマポリシーに、「創薬研究に挑戦できる能力の修得」をカリキュラムポリシーに掲げている。また、生命科学部では分子生命科学科が「生命の根源的しくみ、化学及び創薬基礎に関わる基礎的知識と技能を身につける」ことをディプロマポリシーとカリキュラムポリシーに掲げている。

**本事業との関連：** このように本学は「花咲け、薬学・生命科学」の精神のもとに健康や医療に貢献すること、すなわち健康社会の実現に貢献することを使命としている。その一環として、本事業では創薬化学を中心としたアカデミア創薬の研究を特に強化することにより、「健康社会の実現に貢献する大学」、「創薬化学により人類の福祉と健康に貢献する大学」、「創薬化学を基盤としたアカデミア創薬の私学における拠点」としてのブランドを高めることを目指す。

本事業立案に関する学内の経緯： 上述した三つのポリシーは、各学部等の委員会や教授会で議論された後、全学の教育研究審議会で審議・承認されたものである。また、これらの三つのポリシーと建学の精神、大学・大学院及び両学部の基本理念は、いずれも大学ホームページの法人概要・大学概要等に記載されており、学内外への周知が図られている。また、この申請計画は、学長委嘱の創薬支援有機化合物評価委員会で草案が作成され、共同研究審査委員会（全学）を経た後、教育研究審議会（全学）で審議・承認を受けている。申請にあたり、学長を委員長とする私立大学ブランディング事業実施委員会と私立大学ブランディング事業プロジェクトチームを発足し、掲示により学内に周知している。

#### 【本事業の独自色】

本学の薬科大学としての特色は、我が国最初の私立薬科大学であること、最大規模の薬学部を擁していること、我が国最初の生命科学部を併設していることであり、伝統的に研究に強いことである。このことは、昨年度の科学研究費補助金の獲得総額が私立大学全体の中で上位であることにも表れている。また、文部科学省の創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業（PDIS）では、合成領域の一拠点として有機化学を基盤に、広島大学、筑波大学、国立精神・神経センター、東京大学等の創薬研究を支援し、アカデミア創薬の経験値を高めた。ここに申請する事業は、PDIS事業での経験を基盤にして、学内及び学外の創薬シーズに対する探索研究と展開を、有機化学系研究者と生物学系研究者とが共同することにより推進するものであり、本学設立以来の使命である「優れた薬の開発」に本学の蓄えてきた力をベースに取り組みものである。これにより、本学を私学におけるアカデミア創薬の一拠点として「創薬化学により人類の福祉と健康に貢献する大学」としてブランディングすることを目指す。

#### 【ステークホルダーと当事業で期待する効果】

本事業のステークホルダーとしては、アカデミア創薬研究者、製薬企業・医薬品関連企業、学生、高等学校（生徒、教員）、一般社会があげられる。

##### ◆アカデミア創薬研究者：

「アカデミア創薬を実践する大学」としてのイメージを高めることにより共同研究の機会を増やし、アカデミア創薬の裾野を広げることに貢献する。

創薬標的をもつ学内外の研究者に対して、PDIS事業合成領域としての経験を基盤にアッセイ系の構築、スクリーニング、ヒット化合物の評価、構造展開を支援し、共同研究を行う。アカデミア研究者と製薬企業の研究者との間には、研究課題の設定やデータの評価に関して大きな乖離があることを我々はPDIS事業を通して痛感している。アカデミアの研究を実質的な新薬開発につなぐためには、アカデミアの創薬への意識を高めるとともに橋渡し役が必要である。本学がそのようなアカデミア創薬を実践する拠点の一つとなるように、本事業では学内外の研究者と連携する。

##### ◆製薬企業・医薬品関連企業：

「アカデミア創薬を実践する大学」、「創薬マインドと知識・技術をもった人財を輩出する大学」としてのイメージを高めることにより、企業との連携を増やすとともに、学生の就職を支援する。

薬を世に出すためには製薬企業の力が欠かせない。アカデミアは、創薬標的に対するアッセイ法の開発や、医薬シーズ探索において成果をあげるにより製薬企業に対して貢献することが可能である。特に希少疾病など製薬企業では着手しにくい疾病などに関しては、アカデミアが取り組む意義があると考えられる。そうしたアカデミアならではの標的を中心に創薬研究（探索段階～前臨床）を展開し、関心をもつ企業に医薬シーズを導出する。

また、卒業生の輩出先として、製薬企業や医薬品関連企業は大きなステークホルダーである。本学の卒業生の進路は、新薬開発メーカーに加えて臨床試験を担う企業や医療機関などの医薬品に関連する領域を中心に、食品など健康に関連した広い領域に渡っている。本学は薬学・生命科学の専門性と創薬マインドをもった人財を育成・輩出しているが、本事業を通して、意識と専門性の高い人財の育成に努める。

##### ◆学生：

「アカデミア創薬を実践する大学」、「人類の福祉と健康に貢献する大学」としてのイメージを高めることにより、学生の学修意欲を高める。

本学は薬を創りたいという夢をもって入学して来る学生が多い。本学がアカデミア創薬を実践している場であることを示すことは、学修意欲を高める上での効果は大きい。また、そのような研究に共に携わることで、創薬マインドや健康社会に貢献する意識を育てる。

## ◆高校（高校生、教員）：

「アカデミア創薬を実践する大学」、「人類の福祉と健康に貢献する大学」としてのイメージを高めることにより、そのような志をもった受験生を集める。また、基礎科学が創薬を支えていることをアピールすることにより、高校生の理科への関心を高める。また、高校教員に情報を提供することにより、授業・実験における題材や話題のヒントとしていただく。

創薬は様々な基礎科学の上に成り立っていることを高校生にアピールし、基礎科学を人の健康へとつなぐ志を育てる。そして、生徒が抱く創薬・製薬への興味や希望に応える。本学の薬学部はそもそも薬学を志す受験生を集めている学部である。一方、生命科学部は広く生命科学領域を対象に興味をもつ受験生を集めている学部である。アカデミア創薬を背景とした教育は、薬学部ではもちろんのことであるが、生命科学部においても受験生・入学生の関心の高い領域である。

また、高校の教員にもこの事業を通して、本学の取り組みを伝える。そのことにより生徒の進路指導に役立ててもらおうとともに、理科系科目の指導において参考となる情報や教材等を提供する。

## ◆一般社会：

「人類の福祉と健康に貢献する大学」としてのイメージを高めることにより、本学から発信する情報に関心をもってもらう。また、本事業におけるアカデミア創薬への取り組みと創薬人材の育成を通して、高齢化・医療費増加といった社会問題に対応し、健康社会の実現に向けて貢献する。

## 【受験生へのアンケート調査による本大学のイメージ及び認知程度に係る把握・分析内容】

入試課が受験生や入学生を対象に調査しているデータによると、生命科学部の受験理由としては「研究内容が充実しているから」が45%と最も高いのに対し、「知名度が高いから」と答えた受験生は9.7%と低い。薬学部は「就職・資格取得の実績があり支援体制が整っているから」が41%と最も高く、「知名度が高いから」と答えた受験生も29%にのぼる。このことは、研究内容は評価されているにも関わらず生命科学部は認知度が低いことを示している。一方、薬学部は「研究内容が充実しているから」が12%と低く、薬学部の受験生の目が研究にあまり向けられていないことが考えられる。本事業では、「創薬化学により人類の福祉と健康に貢献する大学」としてブランディングすることにより、生命科学部・薬学部ともに創薬研究を広くアピールし、受験生や学生の創薬への意識を高め、人材を育成することが重要と考えられる。

## 【ステークホルダーへの発信の方法、内容、成果指標と達成目標】

## ◆アカデミア創薬研究者：

「アカデミア創薬を実践する大学」としてのイメージを高めるために、学内外の研究者との共同研究の成果を学会、シンポジウム、学術論文、ホームページを通して発信する。同様に、基盤技術の高度化に関する研究成果を発信する。この事業を介してアカデミア創薬の裾野を拡大する。

成果指標と達成目標（数値目標）は、学術論文数（30報以上/5年）、学会やシンポジウムでの発表件数（60件以上/5年）、シンポジウムまたはセミナーの開催回数（5回以上/5年）、学外のアカデミア研究者との共同研究の件数（10件以上/5年）が挙げられ、これらを年度ごとに取りまとめ、進捗をチェックする。

## ◆製薬企業・医薬品関連企業：

「アカデミア創薬を実践する大学」としてのイメージを高めるために、学会、シンポジウム、学術誌、BIO tech、Bio Japan やイノベーション・ジャパンなどの展示会を通して発信する、また、「創薬マインドと知識・技術をもった人材を輩出する大学」としてのイメージを高めるために、大学院生や学生による発信の機会を増やす。また、本事業の取り組みをパンフレットで広める。なお、本事業の実施メンバーは、これまでも BIO tech やBio japan に参加しており、また、大学として研究シーズ集を作成し企業に郵送するなどの戦略的な活動への取り組みを行っている。

成果指標と達成目標（数値目標）は、学術論文数（30報以上/5年）、学会やシンポジウムでの発表件数（60件以上/5年）の他、展示会での発表件数（10件以上/5年）、研究シーズ集などのパンフレットの作成と配布（5件以上/5年）である。また、企業との共同研究契約数として5年間で5件以上を目指す。年度ごとに達成度をチェックする。また、薬や関連した製品を世に出すためには企業の力が欠かせない。したがって、アカデミア創薬の当面のゴールは成果物の企業への導出である。最終年度までに最低1件の実用に向けた企業導出を目指す。

## ◆学生：

「アカデミア創薬を実践する大学」、「人類の福祉と健康に貢献する大学」としてのイメージを高めるために、本事業の内容をホームページで発信する他、適宜授業などに反映させる。

成果指標と達成目標（数値目標）は、本事業に関連した学内での公開セミナーを10件以上（5年間）開催する。また、本事業の内容を適時、創薬関連の授業に織り込み、本事業の成果を学生に還元する。これらを年度ごとに取りまとめ、達成度をチェックする。

## ◆高校（高校生、教員）：

高校生に対しては、ホームページの他、高校への出前授業、オープンキャンパスにおける模擬講義、研究室見学、学内で開催される高校生向けの企画を通して、アカデミア創薬への取り組みや基礎科学の重要性・面白さを伝える。高校教員に対しては、高校訪問やパンフレットの配布の他、高校教員対象の入試説明会・セミナー・実習などを通して本事業での取り組みを紹介する。

成果指標と達成目標（数値目標）は、高校生対象の出前授業や模擬講義を5年間で10件以上、高校教員対象のセミナーを5年間で5件以上とする。また、本学のアドミッションポリシーに示されている「人類社会に貢献したいという強い意志を持っている」高校生の本学への志願者を増やすことを目指し、年度ごとに推薦入試、一般入試それぞれの受験者数をチェックする。受験者数は、平成29年度実績をベースに増加することを目指す。

## ◆一般社会：

ホームページで本事業の取り組みを発信する他、学内外における一般市民向けのイベントや公開講座などで創薬や疾病、健康に関する情報を発信する。

成果指標と達成目標（数値目標）は、市民向け公開講座（5件以上/5年）を行う。

## 【アカデミア創薬研究のための基盤技術の高度化】

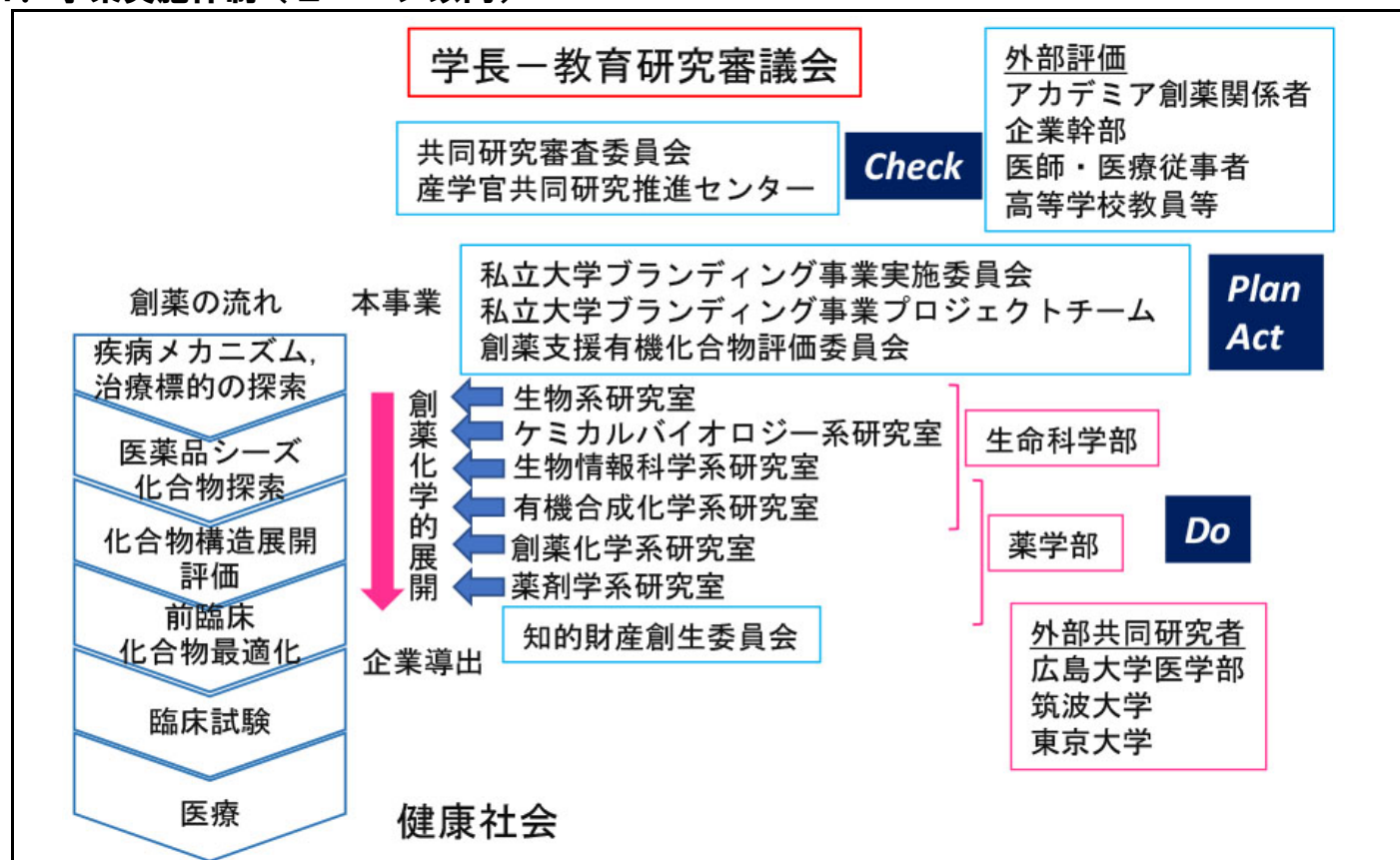
アカデミア創薬を志向した共同研究テーマとして、

- (1) 先天性末梢神経変性症の治療薬の研究開発
- (2) 先天性中枢神経髄鞘変性症の治療薬の研究開発
- (3) 潰瘍性大腸炎の治療薬の研究開発
- (4) 農作物害虫に対する農薬、マラリア媒介蚊に対する殺虫剤の研究開発
- (5) がん細胞検出薬の研究開発
- (6) がん治療薬の開発
- (7) 生活習慣病治療薬の研究開発

に取り組む。上記の(1)と(2)は山内が研究対象としている疾病である。山内が見出した創薬標的に対して他のメンバーが共同して創薬化学を基盤とした研究を展開する。(5)は井上・藤川、(6)と(7)は林・根岸のグループが中心になって進める。(3)と(4)は学外の研究者が見出した創薬標的に関する研究であり、伊藤および井上・藤川のグループがそれぞれ中心となって学外との共同研究を行う。

さらに新たなテーマを学外との共同研究で設定する予定であるが、このような取り組みを通して、本学をアカデミア創薬を実践する拠点として確立するためには、常に基盤技術を高度化すること、新たな技術開発に取り組むことが必要である。本事業は有機合成化学を基盤とするが、探索研究のためのアッセイ系を構築するためには、創薬標的に対する基質やプローブの開発が必要である。そのための蛍光団の開発やプローブ化技術が基盤として高度化して行く必要がある。蛍光基質やプローブを開発するための基盤技術研究に井上・藤川は取り組む。ヒット化合物の合成展開においては、様々な化合物を短期間で安価に合成する技術が必要である。こうした合成技術の高度化は、複雑な天然化合物を化学合成する研究の中で高度化される。このような研究に伊藤と松本は取り組む。また、標的タンパク質と薬剤の相互作用のモデリング技術の高度化に小島が、DDSを意識した創薬化学の高度化に林と根岸が取り組む。アカデミア創薬を実践する研究とともに、こうした基盤技術の高度化を進めることを、本学を「創薬化学を基盤としてアカデミア創薬を実践する大学」としてブランディングするための潜在的な推進力とする。

## 4. 事業実施体制（2ページ以内）



## 【学内の実施体制】

本事業は、学長及び学長を委員長とする教育研究審議会で統括的に審議し、実施する。

Plan and Act： 本計画の草案は文部科学省の創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業の運営を担った創薬支援有機化合物評価委員会が作成した。この草案を共同研究審査委員会（Check）が審査し、本事業の具体的な計画と運営を担う私立大学ブランディング事業実施委員会と私立大学ブランディング事業プロジェクトチームを設置した。私立大学ブランディング事業実施委員会（Plan）が計画作成の中心を担い、今後は私立大学ブランディング事業実施委員会（Act）と私立大学ブランディング事業プロジェクトチーム（Do）が、実施と改善にあたっての中心組織となる。外部機関との連携に関しては産学官共同研究推進センター、成果に対する特許申請等は知的財産創生委員会が寄与する。総合的に学務課が運営に寄与する。

Do： 私立大学ブランディング事業プロジェクトチームを中心に後述する研究実施体制で実施する。

Check（内部評価）： 共同研究審査委員会（学長委嘱）が計画内容を審査し、また、進捗・到達度に関する評価を担う。私立大学ブランディング事業プロジェクトチームは、自己点検を行い、年度毎に報告書を作成する。また、外部評価委員会による外部評価を行う。

## 【外部評価委員会】

本事業計画は作案の段階で、(1)アカデミア創薬（東大創薬機構副機構長）、(2)産業界（企業幹部）、(3)医療従事者（医師）より意見・助言を受けている。計画の実施にあたっては、さらに(4)教育（高校教員）を加え、各ステークホルダーを代表する(1)～(4)の4名で外部評価委員会を構成する。外部評価委員から計画書・報告書や自己点検書を通して、次の3点を中心に評価を受ける。

- (1) 研究活動が適切に実施されているか。進捗は順調か。
- (2) ブランディング戦略は適切に実施されているか。効果はどうか。
- (3) 学内のPDCAサイクルは機能しているか。

## 【研究実施体制】

この申請課題は、典型的な創薬における流れのうち、創薬標的に対する医薬シーズの探索とドラッグアビリティを考慮した医薬シーズの構造最適化までを対象とし、その過程を創薬化学的な基盤で実施する。想定する創薬分子は低分子～中分子である。これを実施するために、

○薬標的をもつ生物学領域の研究室（山内淳司教授）

○その医薬シーズ探索のアクセシ系構築を担いスクリーニングをサポートするケミカルバイオロジー系研究室（井上英史教授、藤川雄太助教）



○タンパク質／化合物複合体のモデリングや化合物デザインをサポートする生物情報科学系研究室（小島正樹教授）

○ヒット化合物の構造展開を担う有機合成化学系研究室（伊藤久央教授、松本隆司教授）

○中分子創薬及びドラッグアビリティの観点から構造最適化を担う創薬化学系研究室（林良雄教授、谷口敦彦講師）

○薬剤送達システムに関する最適化に寄与する薬剤学系研究室（根岸洋一准教授）

を学内の主メンバーとする。

さらに有望な創薬標的をもつ学外の共同研究者（広島大、筑波大、東大など）と共同研究を行う。また、タンパク質立体構造解析等必要に応じて学外と連携して進める。ヒット化合物取得後は、適時企業との共同研究を行う。

#### 【学内外の連携】

創薬標的をもつ学内外との連携、あるいは創薬標的とシイズ化合物の相互作用に関する解析における学内外の研究者との連携は次のとおりである。現時点で既に着手しているもの、及び具体化しているもののみを記す。

○先天性末梢神経変性症（Charcot-Marie-Tooth病）、先天性中枢神経髄鞘変性症（Pelizaeus-Merzbacher病）

これらの疾病を研究テーマとしている山内は、創薬標的の生物学的（医科学的）な解析において、国立成育医療研究センターと連携している。創薬化学的な展開に関して、まず井上・藤川と共同して探索研究を行う。すなわち、創薬標的分子に対するアッセイ系を構築し、化合物のスクリーニングシステム系を確立、そしてスクリーニングを行う。ヒット化合物が得られた後の構造展開と構造最適化においては伊藤が共同する。

○Pin1（プロリン異性化酵素）阻害剤の開発（広島大学医学部、東京大学創薬機構との共同研究）

伊藤は、広島大学医学部で見出された創薬標的（潰瘍性大腸炎等）に対するスクリーニング・ヒット化合物の構造展開を担う。この創薬標的の構造最適化に関しては、東京大学創薬機構を含めた3機関の共同研究である。

○寄生虫媒介昆虫、農作物害虫の発生を阻害する薬剤（殺虫剤）の開発（筑波大学大学院、東京大学創薬機構との共同研究）

井上と藤川は、筑波大学で見出された創薬標的（農薬）に対する化合物探索と相互作用解析を担う。この創薬標的については、東京大学創薬機構を含めた3機関の共同研究であり、さらに創薬標的とヒット化合物の相互作用に関するX線結晶解析では高エネルギー加速器研究機構が連携している。ヒット化合物のさらなる構造展開においては、伊藤及び松本が連携する。

○GSTP1阻害剤及び特異的蛍光基質の開発（東京大学創薬機構との共同研究）

井上と藤川は、東京大学創薬機構との共同研究で化合物ライブラリーを用いて、ヒトGSTの阻害剤を探索している。ヒット化合物の構造展開において伊藤及び松本、タンパク質-化合物複合体のモデリングや化合物のデザインにおいて小島が共同する。井上と藤川は、がん細胞の検出を目的にGSTP1特異的蛍光基質の開発を行うが、タンパク質-化合物複合体のモデリングにおいて小島が共同する。また、がん細胞の検出に関しては、東京大学医学部・薬学部と連携する予定である。

○生体機能中分子ペプチドの創製を基軸とした新しい創薬研究

林と根岸とが共同して研究を進めるが、林が中分子ペプチドの分子設計、合成、活性評価を行い、根岸が薬剤学的及び薬物送達的な見地から高次の活性評価を展開する。薬理学的高次評価については、外部の機関（国立循環器病教育センターなど）との共同研究を実施する。

## 5. 年次計画（3ページ以内）

平成29年度	
目 標	<p>◆スタートアップ：健康社会の実現に向けて創薬化学を基盤にアカデミア創薬にチャレンジする大学であることを各ステークホルダーに向けて発信を開始する。</p> <p>○従来進めてきたアカデミア創薬研究を継続的に実施するとともに、新たな共同研究を開始する。（学外との共同研究 5件）</p> <p>○アカデミア研究者に対し、研究内容を、論文、学会、シンポジウムで発信する。（計 20件）</p> <p>○企業に対し、アカデミア創薬の取り組みを、展示会で発信する（2件）。</p> <p>○学生に対し、アカデミア創薬の取り組みを学内セミナー等で発信する（2件）</p> <p>○高校教員あるいは高校生に対し、オープンキャンパスや模擬授業等でアカデミア創薬の取り組みを発信する。（計3件）</p>
実 施 計 画	<p>&lt;情報発信&gt;</p> <p>○すべてのステークホルダーに向けて、ホームページで本事業の開始を発信する。</p> <p>○オープンキャンパスや模擬講義等で、高校生・高校教員に向けて本事業の開始を発信する。</p> <p>○BIO Tech 等のライフサイエンス関係の展示会で企業及びアカデミアに向けて研究内容を発信する。</p> <p>○シンポジウム、学会、学術誌等でアカデミア及び企業に向けて研究内容を発信する。</p> <p>○ホームページ等で学外の共同研究者を募る。</p> <p>&lt;研究計画&gt;</p> <p>○先天性末梢神経変性症（Charcot-Marie-Tooth病）の創薬標的分子サイトヘジンの活性化を指標にして、化合物のハイスループットスクリーニングシステムを確立するための蛍光基質を合成する。</p> <p>○先天性中枢神経髄鞘変性症（Pelizaeus-Merzbacher病）の創薬標的分子（CD69など）への結合活性を指標にして、化合物のハイスループットスクリーニングシステムを確立するための標識基質を合成する。</p> <p>○潰瘍性大腸炎に経口投与で有効なPin1阻害剤の構造最適化を進める。</p> <p>○第2の疾患をターゲットとしたPin1阻害剤の構造最適化を進める。</p> <p>○GST-noboを標的とした昆虫発生阻害剤について、化合物の構造最適化を進める。</p> <p>○ヒトGSTP1阻害剤のハイスループットスクリーニング（20万化合物）を行う。</p> <p>○機能ペプチド-薬物複合体（PDC）、抗体-ペプチド-薬物複合体（APDC）の構築法を開発する。</p>
平成30年度	
目 標	<p>◆創薬化学を基盤とした研究活動を推進し、健康社会の実現に向けてアカデミア創薬に取り組んでいる大学であることを各ステークホルダーに向けて発信する。</p> <p>○新たな共同研究を開始する。（学外との共同研究 3件）</p> <p>○アカデミア研究者に対し、アカデミア創薬の取り組みを、論文、学会、シンポジウムで発信する。（計 20件）</p> <p>○特許出願（2件）</p> <p>○企業に対し、アカデミア創薬の取り組みを、展示会で発信する（2件）。</p> <p>○学生に対し、アカデミア創薬の取り組みを学内セミナー等で発信する（2件）</p> <p>○高校教員あるいは高校生に対し、オープンキャンパスや模擬授業等でアカデミア創薬の取り組みを発信する。（計3件）</p> <p>○一般社会に対し、市民向け公開講座を行う。（1件）</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">実施計画</p>	<p>&lt;情報発信&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ホームページ等で学外の共同研究者を募る。</li> <li>○オープンキャンパスや模擬講義等で、本事業の取り組みを高校生・高校教員に向けて発信する。</li> <li>○BIO Tech 等で研究内容を企業及びアカデミアに向けて発信する。</li> <li>○シンポジウム、学会、学術誌等で研究内容をアカデミアや企業に向けて発信する。</li> <li>○健康社会実現に向けたアウトリーチ活動として、生命・健康・薬に関する市民向け公開講座を行う。</li> </ul> <p>&lt;研究計画&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○CMT病に関して、化合物のスクリーニングシステムを確立する。</li> <li>○PM病に関して、結合活性を指標にして化合物のスクリーニング系を確立する。</li> <li>○第2の疾患をターゲットとしたPin1阻害剤に関し、構造最適化を進めながら企業導出を目指す。</li> <li>○GST-noboを標的とした昆虫発生阻害剤について、化合物の構造最適化を行い企業導出を目指す。</li> <li>○ヒトGSTP1阻害剤について、化合物の構造最適化を進める。</li> <li>○PDCやAPDCの構築法開発と独自創製した抗がん剤 Plinabulin への適用を進める。</li> </ul>
<p><b>平成31年度</b></p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">目標</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆創薬化学を基盤とした研究活動を推進し、健康社会の実現に向けてアカデミア創薬で成果のある大学であることを発信する。</li> <li>○新たな共同研究を開始する。(学外との共同研究 3件)</li> <li>○アカデミア研究者に対し、アカデミア創薬の取り組みを、論文、学会、シンポジウムで発信する。(計20件)</li> <li>○特許出願。(1件)</li> <li>○企業に対し、アカデミア創薬の取り組みを、展示会で発信する。(2件)</li> <li>○学生に対し、アカデミア創薬の取り組みを学内セミナー等で発信する。(2件)</li> <li>○高校教員あるいは高校生に対し、オープンキャンパスや模擬授業等でアカデミア創薬の取り組みを発信する。(計 3件)</li> <li>○一般社会に対し、市民向け公開講座を行う。(1件)</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">実施計画</p>	<p>&lt;情報発信&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ホームページ等で本事業の進捗を発信する。</li> <li>○オープンキャンパスや模擬講義等で、本事業の取り組みを高校生・高校教員に向けて発信する。</li> <li>○BIO Tech 等で研究内容を企業及びアカデミアに向けて発信する。</li> <li>○シンポジウム、学会、学術誌等で研究内容をアカデミアや企業に向けて発信する。</li> <li>○健康社会実現に向けたアウトリーチ活動として、生命・健康・薬に関する市民向け公開講座を行う。</li> </ul> <p>&lt;研究計画&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○CMT病またはPM病、あるいは両者について、ハイスループットスクリーニング系を構築する。</li> <li>○ヒトGSTP1阻害剤の有用性を示す。</li> <li>○摂食抑制作用の有るニューロメディンUペプチド様アゴニストの開発とAPDC化。</li> <li>○新たな共同研究の推進。</li> </ul>

平成32年度	
<b>目 標</b>	<p>◆創薬化学を基盤とした研究活動を推進し、健康社会の実現に向けてアカデミア創薬で実績のある大学であることを発信する。</p> <p>○新たな共同研究を開始する。(学外との共同研究 3件)</p> <p>○アカデミア研究者に対し、アカデミア創薬の取り組みを論文、学会、シンポジウムで発信する。(計 20件)</p> <p>○特許出願 (1件)</p> <p>○企業に対し、アカデミア創薬の取り組みを、展示会で発信する。(2件)</p> <p>○学生に対し、アカデミア創薬の取り組みを学内セミナー等で発信する。(2件)</p> <p>○高校教員あるいは高校生に対し、オープンキャンパスや模擬授業等でアカデミア創薬の取り組みを発信する。(計 3件)</p> <p>○一般社会に対し、市民向け公開講座を行う。(1件)</p>
<b>実施計画</b>	<p>&lt;情報発信&gt;</p> <p>○ホームページ等で本事業の成果を発信する。</p> <p>○オープンキャンパスや模擬講義等で、本事業の取り組みと成果を高校生・高校教員に向けて発信する。</p> <p>○BIO Tech 等で研究内容を企業及びアカデミアに向けて発信する。</p> <p>○シンポジウム、学会、学術誌等で研究内容をアカデミアや企業に向けて発信する。</p> <p>○健康社会実現に向けたアウトリーチ活動として、生命・健康・薬に関する市民向け公開講座を行う。</p> <p>&lt;研究計画&gt;</p> <p>○CMT病またはPM病、あるいは両者について、治療薬標的候補化合物を同定する。</p> <p>○PDCによるアミロイド病原因子のプロテインノックダウン法創製。</p> <p>○新たな共同研究の推進。</p>
平成33年度	
<b>目 標</b>	<p>◆アカデミア創薬の成果として、成果物を然るべき製薬企業等に導出する。健康社会の実現に向けて、創薬化学を基盤としたアカデミア創薬の私学における拠点としての定評を得る。</p> <p>○新たな共同研究を開始する。(学外との共同研究 3件)</p> <p>○アカデミア研究者に対し、研究成果を、論文、学会、シンポジウムで発信する。(計 20件)</p> <p>○特許出願 (1件)</p> <p>○企業に対し、アカデミア創薬の取り組みを、展示会で発信する。(2件)</p> <p>○学生に対し、アカデミア創薬の取り組みを学内セミナー等で発信する。(2件)</p> <p>○高校教員あるいは高校生に対し、オープンキャンパスや模擬授業等でアカデミア創薬の取り組みを発信する。(計 3件)</p> <p>○一般社会に対し、市民向け公開講座を行う。(1件)</p>
<b>実施計画</b>	<p>&lt;情報発信&gt;</p> <p>○ホームページ等で本事業の成果を発信する。</p> <p>○オープンキャンパスや模擬講義等で、本事業の取り組みと成果を高校生・高校教員に向けて発信する。</p> <p>○BIO Tech で研究内容を企業及びアカデミアに向けて発信する。</p> <p>○シンポジウム、学会、学術誌等で研究内容をアカデミアや企業に向けて発信する。</p> <p>○健康社会実現に向けたアウトリーチ活動として、生命・健康・薬に関する市民向け公開講座を行う。</p> <p>&lt;研究計画&gt;</p> <p>○CMT病またはPM病、あるいは両者について、治療薬標的候補化合物を人工的に構築した神経組織及び疾患モデルマウスで有効か評価する。</p> <p>○次世代型PDC及びADCハイブリッド創製に向けた高度化。</p> <p>○新たな共同研究の推進。</p>