

**「基礎・臨床を両輪とした医学教育改革によるグローバルな医師養成」  
事業結果報告書**

大 学 名	愛媛大学
取 組 名 称	テーマA：医学科大学院からの基礎研究医養成コース
取 組 期 間	平成24年度～平成28年度（5年間）
事業推進責任者	大学院医学系研究科・教授 田中 潤也
W e b サ イ ト	<a href="http://www.m.ehime-u.ac.jp/school/kisogp/">http://www.m.ehime-u.ac.jp/school/kisogp/</a>
取 組 の 概 要	<p>研究マインドと能動的学習姿勢の涵養、優秀な人材の発掘育成を目指して、医学科新入生の4月から始まる必修科目「医科学研究（研究室配属）」を開講した。この科目の評価は、年度末に提出するレポート（論文）を、評価者から指導教員を排した peer review 形式で行い、学生の真剣な取組を促した。本事業の支援により学生の学会発表を奨励し、筆頭演者で発表した学生を初級学生研究員として認定、さらに筆頭の英文原著論文(IF2.5 以上)発表により中級に「昇進」する制度を構築した。学生研究員制度は学生から好評であり、研究マインドは非常に活性化した。基礎系講座への配属学生が多数となり、学生による（おそらく日本一）多くの学会・論文発表が生まれた。学部・大学院を連結する医学科大学院制度のもと、大学院基礎医学系進学者が増加した。これらの取組は、本事業のため新たに設置した研究者育成委員会が管掌した。</p>

**取組の実施状況等**

**I. 取組の実施状況**

**(1)取組の実施内容について**

- ①本事業では高校生から研究志向のある学生を見出し、本学への入学を勧める高大連携を推進。
- ②新入生の4月から研究室を訪問し、自ら配属講座を決め、研究課題に1年間取り組む必修科目「医科学研究I」と4年次まで続く選択科目の「医科学研究II-IV」を開講。
- ③学部学生が研究成果を学内で発表する「医科学研究発表会」を開催。
- ④全国レベルの基礎医学系学会で筆頭演者として研究成果を発表した学生に与える初級学生研究員：学生補助員として、月10,800円までの給与を支給。大学院生と同じ愛媛大学医学系研究科独自の実験ノートの支給。
- ⑤学生が筆頭著者である英文原著論文に対しては、その英文校正費を支給。
- ⑥初級学生研究員が、インパクトファクター2.5以上の英文原著論文を筆頭著者として発表した場合には、中級学生研究員に昇進し、月32,400円までの給与を受け取れる制度を構築。（さらに、英語でのプレゼン指導を受けた上で、海外での研究発表をした中級学生研究員は上級学生研究員と認定する制度があったが、残念ながら、本事業期間内に到達した学生はいなかった）。
- ⑦「医科学研究」の履修とリンクさせ、学部の3年生から大学院講義を受講し、単位取得できる大学院科目等履修制度。
- ⑧大学院生と学生研究員が参加・発表する、大学院医学専攻研究発表会。
- ⑨学生・大学院生の学会参加旅費の支援。
- ⑩学生が所属する研究室への研究費支援。「医科学研究発表会」での発表演題数、所属する学生研究員数に応じた配分。



上図は本事業の構造を概観したものである。学年進行に伴い、1年次は必修であった「医科学研究」は2年次以降4年次まで選択科目となるが、4年次まで継続して医科学研究を履修した学生は20～30名存在し、研究志向学生が着実に研究を続けている。高校生、そして、愛媛大学医学部医学科に入学した全学生から、意思と能力のある学生を見出し、将来の研究医に育てていく。最終的に基礎系講座に大学院生として入学する学生は数名以下となる。このように、意思と能力と成果によって選抜を重ねて人材を育てていく。次第に高みに近づくが、人数は減っていく。その形を捉えて学内では、「富士山型」と呼ばれ、教員と学生に浸透していった。

## (2) 取組の実施体制について

本事業の運営は、委員（教授）7名からなる研究者育成委員会で行った。本事業の核心は、学部教育と大学院教育、さらに卒後臨床研修との連結あるいは融合であるため、委員には、学部教育を担当する教務委員会委員長、大学院教育を担当する学務委員長、卒後研修担当の臨床研修センター長が入っている。さらに大学全体での支援を行うため愛媛大学副学長（前医学部長）を含む他、法医学の従事者を増やしたいとの考えから法医学講座教授も参加している。また、現在の医学部長（医学系研究科長）はオブザーバーとして参加しており、当該委員会の意思決定は高いレベルで行われてきた。事務は、学務課大学院チームが担当した。

研究者育成委員会は、2ヶ月に一度開催され、学生研究員の認定（ヒアリング）や予算執行、「医科学研究」の運営、研究者育成教育のあり方、学部一大学院連結に関わる大学院の運営や活性化などが、議論された。研究者育成委員会の議論や議決の内容は、教授会（医学科会議または医学専攻会議）にて報告または審議した。

また、「医科学研究Ⅰ」のレポート（論文）の評価は peer review 方式で行い、指導教員は関与しない。peer review は、およそ25名の教務委員会委員が担当した。

学生研究員には、年に一度の学会発表のほか、学内では研究者育成委員会でのヒアリング及び医科学研究発表会、医学専攻研究発表会での発表を義務付け、研究者育成委員会

委員及び学内の様々な教員と質疑応答を行い、研究活動状況のチェックに活用した。また、給与支給を受ける際には、活動実績について、指定のノートに正しく記載されているかについて、学務課大学院チーム職員がチェックした。また、外部評価委員会を兼ねて、研究志向の学生らによる合宿研修「ウインタースクール」も実施され、学部評価委員からの評価を学生が直接受けることもあった。

### (3)地域・社会への情報提供活動について

本学の取組の成果等は、毎年、「基礎 GP」年報（冊子 120-150 ページ）としてまとめ、日本のすべての医科大学・医学部に送付したほか、本学医学科への入学実績の多い近隣の高校等にも配布した。愛媛の特産品であるみかんジュースの抗動脈硬化作用を示した学生の筆頭論文(PlosOne 誌に掲載)は、愛媛新聞や産経新聞等に取り上げられ反響を呼んだ。他大学や学会等での、講演依頼も多く、近畿大学、香川大学、金沢大学、川崎医科大学、岡山大学、熊本大学、日本医学教育学会、日本病態生理学会、日本神経化学会、日本生理学会中国四国地方会、ブレインサイエンス研究会、医学研究学生フォーラム、中国・四国地区学生学術交流会、熊本大学・愛媛大学・岡山大学3大学合同シンポジウム等で、愛媛大学の取組を紹介した。

## II. 取組の成果

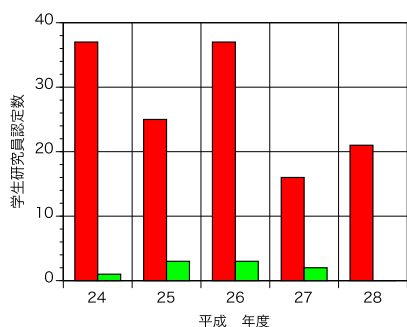
### 本取組の計画時における「事業の到達目標（数値目標含む）」及び「プログラム成果」

当初目標の学生研究員数（すなわち、受け入れ人数目標）を各年度 25 名、5 年で 125 名を受け入れるとした。また、大学院医学専攻（基礎系）を修了し学位取得するものを年間 5 名輩出する。さらに、そのなかから、基礎医学系の研究者/教育者としてキャリアを継続すると決断したもの 3 名を見出し、テニュアトラック教員/任期付助教/留学の3つの選択肢を提示するとした。

### 実際の成果と比較した到達度

#### コースの受入状況、専門分野別の受入状況について

下のグラフに示すように、概ね各年度目標の 25 名を上回って、新規希望学生受け入れた。総数（のべ数）では、135 名を受け入れた。27・28 年度の新規受け入れが目標を下回ったのは、多くの学生（上級生）が基礎系の研究室で継続して研究を行ったため、新たな受け入れが困難（スペース及び研究費の面から）となったことがある。受け入れ分野は、次ページ右の表に示すが、生理学、病理学、解剖学、生化学等が多くの学生を引き受けたが、基礎医学系研究室の広い分野に分散した。学生にとって、インパクトファクター 2.5 の筆頭論文はハードルが高く、中級学生研究員はのべ数で 9 名にとどまった。しかし、卒後大学院での論文発表につながった学生も多く、高いレベルでの事業推進を行ったと自負している。



分子細胞生理学	42人
分子病理学	33人
解析病理学	27人
解剖学・発生学	9人
生化学・分子遺伝学	7人
循環生理学	6人
免疫学・感染防御学	3人
疫学・予防医学	2人
分子心血管生物・薬理学	2人
分子病態医学	2人
法医学	1人
薬理学	1人
合計	135人

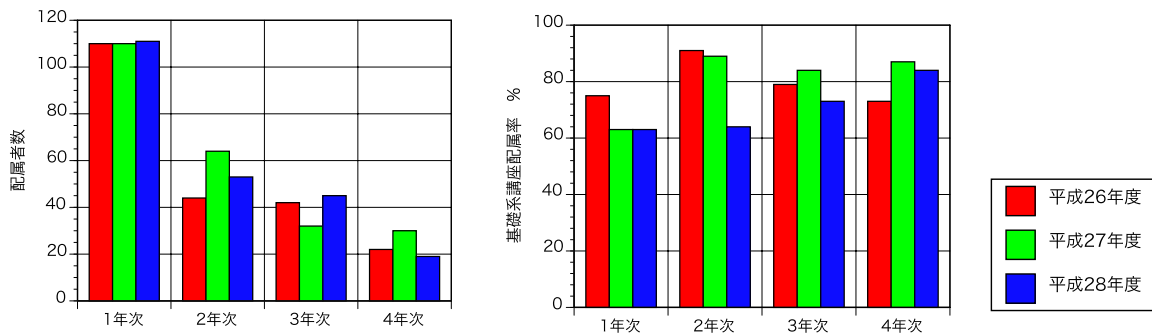
初級学生研究員	135人
中級学生研究員	9人
上級学生研究員	0人
合計	135人

(※初級学生研究員に中級学生研究員になった学生を含む)

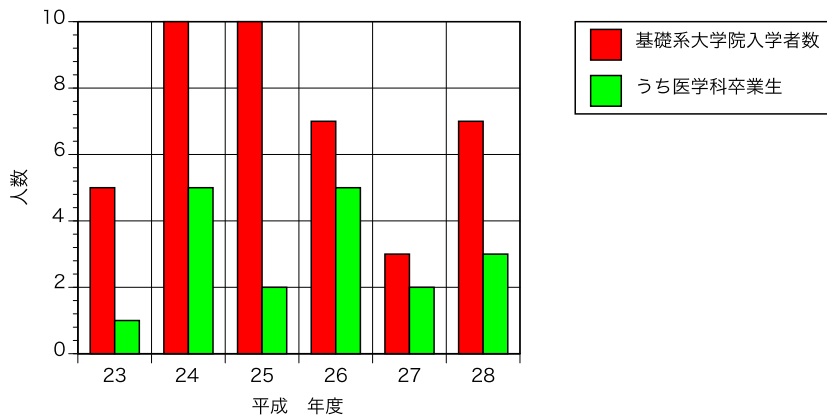
### 医科学研究に関する実績

次の図は、この3年間の医科学研究学生の配属数の変遷を示す。この3年間の研究室配属学生数に大きな変化はない。選択科目の医科学研究を受講し研究を続ける学生のほとんどが、基礎講座に配属であり、本学の事業を特徴付けている。理由は、基礎講座で

研究指導が充実していることと、本事業による学生研究員制度が基礎講座配属学生のみを対象にしていたことがある。



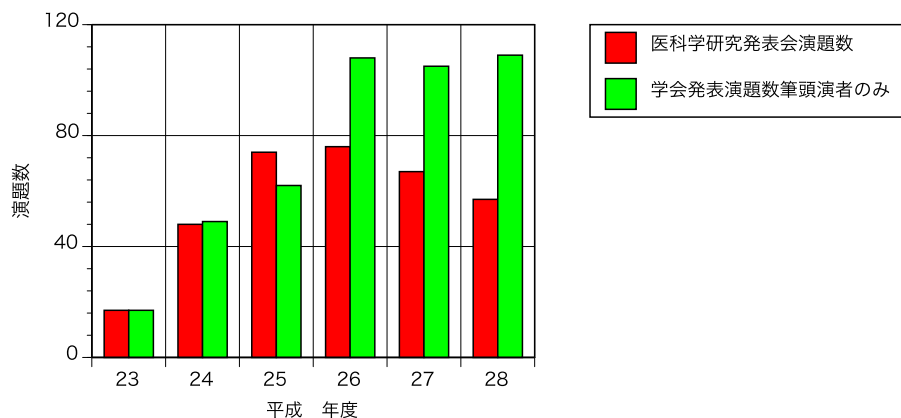
### 基礎系大学院生の入学者数の推移



基礎系講座への大学院生の入学者数は、従前は非常に低迷していたが、平成22年度の愛媛大学の独自の取組（愛媛大学 GP）による「医学科大学院制度の確立を目指して」によって、増加し、本事業期間中も、地方大学としては多くの基礎系講座への大学院入学者の受け入れを維持できた。

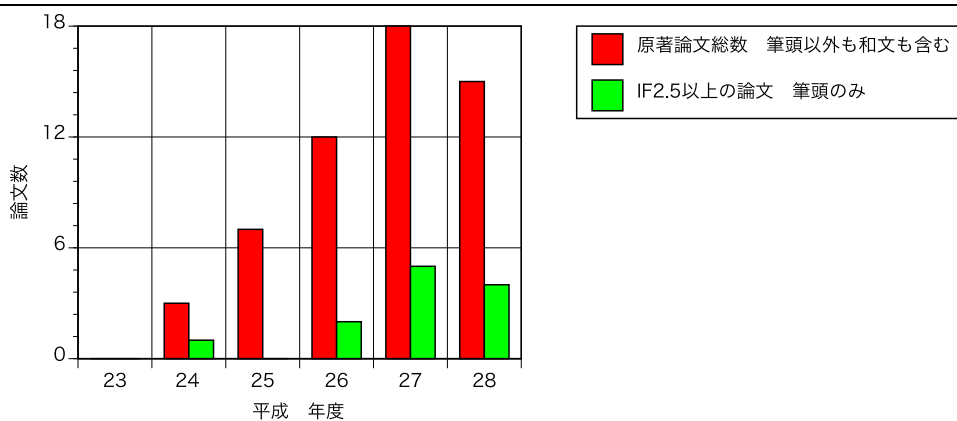
### コース履修者の学会発表、論文発表回数

本事業期間中の学部学生による研究業績をグラフ(右)にまとめた。学会発表は、その旅費を本事業予算で支援したこと、学生研究員認定の条件としたこともあり、大幅に増え、年間100演題を超える数で推移した。学内の学部学生の研究発表会である、医科学



学研究発表会の演題数は平成26年度がピークとなり、その後減少している。しかし、運営上の問題があり、上限50演題が適正数である。

原著論文数は、本事業開始前はほとんど見られなかったが、本事業期間中、下記グラフのように大幅に増加した。しかし、中級学生研究員の条件としたインパクトファクター2.5以上の英文原著筆頭論文も増加したが、論文数は27年度の5報が最大であった。今後の一層の論文数増加が期待される。



### 本取組が学内外に与えた波及効果

本学の取組の成果等は、毎年、「基礎 GP」年報（冊子 120-150 ページ）としてまとめ、日本のすべての医科大学・医学部に送付したほか、本学医学科への入学実績の多い近隣の高校等にも配布しており、愛媛大学の研究者育成教育への情熱は広く知られるようになった。

他大学や学会等での、講演依頼も多くなり、近畿大学、香川大学、金沢大学、川崎医科大学、岡山大学、熊本大学、日本医学教育学会、日本病態生理学会、日本神経化学会、日本生理学会中国四国地方会、ブレインサイエンス研究会、医学研究学生フォーラム、中国・四国地区学生学術交流会、熊本大学・愛媛大学・岡山大学3大学合同シンポジウム等で、愛媛大学の取組を紹介した。

また、我々が関与してきた、医学研究学生フォーラム、中国・四国地区学生学術交流会、熊本大学・愛媛大学・岡山大学3大学合同シンポジウムが、岡山大学の学生と教員の皆様の尽力によって昨年度、西日本医学生学術フォーラム（サイエンス西医体とも呼称）として発展し、14大学の学生の集会となったのは特筆すべき波及効果であると考えている。

文部科学省主催のサイエンスインカレには、一昨年度（第5回）より参加をはじめ、昨年度（第6回）は4名が発表した。医学科の学生は、全国からわずか5名の参加であったが、そのうちの4名が愛媛大学学生という実態である。

## Ⅲ. 評価及び改善・充実への取組

### 取組の評価体制の当初計画

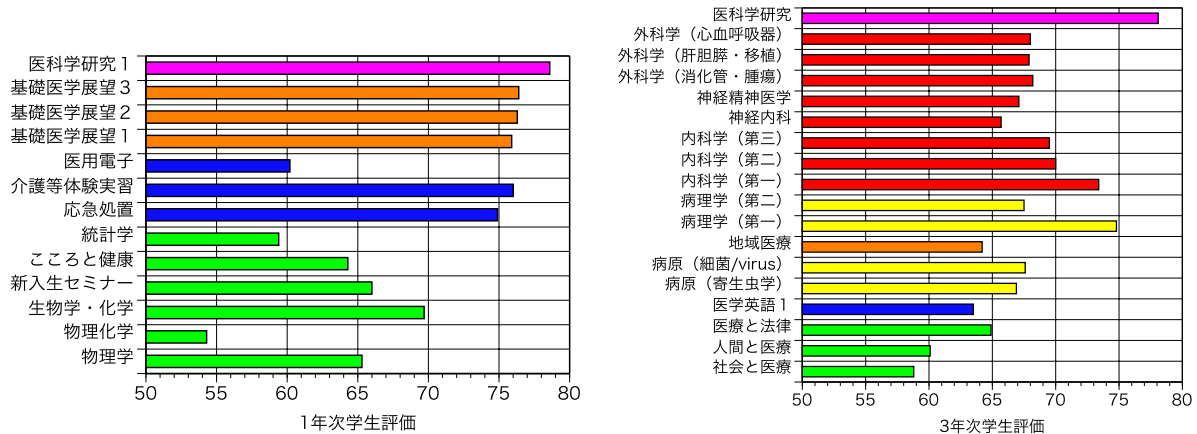
内部の事業評価は「研究者育成委員会」が担当し、医学専攻会議（教授会）で総括する。外部評価は、基礎医学系学会の中国四国地区地方会等および全国規模の学会での教育系シンポジウムで発表し、外部からの意見も取り入れるとしていた。学生研究員や大学院生のアンケートも定期的に行い、批判的意見も募ったうえで、事業推進方法の見直しも含めた柔軟な運営をする。

### 内部からの評価

本事業の実施に対して、内部からの批判で最も大きく継続していたのは、「負担の大きさ」であった。多くの学生が基礎系講座に集中し、スタッフによる通常の研究業務が犠牲となる場面が少なくなかった。しかし、本事業の目的が学生の研究マインドを育て、中期的に基礎医学研究者を増やすことであったから、各講座には理念のために犠牲になっていただくことを要請した。しかし、年月を経るに従い、学生が研究者として次第に成熟し、実質的に研究の担い手の増加にもつながり、否定的な声はほとんど聞かれなくなった。

学生からの授業実習アンケート結果を、次に掲載する。必修科目の「医科学研究Ⅰ」を受講する1年次学生、選択科目の「医科学研究Ⅲ」を受講する3年次学生の評価である

が、いずれも全ての開講科目の中で、「医科学研究」が最も高い評価を得ている。



### 外部からの評価

平成26年度から3年間は、外部評価委員会を開催した。外部評価委員は、信州大学、奈良県立医科大学、岡山大学、熊本大学、徳島大学から招聘した。外部評価結果は、基礎 GP 年報に記載し、全国の医学部、医科大学に送付した。

外部評価委員の評価は総じて非常に高く、今後の基礎研究医育成のモデルとなりうるとの期待感を示して頂いた。しかし、当初目標の上級学生研究員の養成に失敗しているほか、基礎系助教の養成ができていないことに批判を頂いている。今後4年以内に複数の基礎系教員が発生する見込みのほか、基礎系の大学院生（医師）から海外留学者も生まれる見込みである。

また、日本生理学会、日本病理学会、日本病態生理学会等では非常に多くの演題を発表しており、学会からの感謝と期待を表して頂いている。学生の学会表彰受賞も非常に多数にのぼっている。

●プログラム修了者がどのような基準で5年任期テニュアトラック制ポストや助教ポスト等に配置されるのか明示されていない。テニュアトラックの運営資金はどうかなど、具体的な記載に欠けている。

医学科卒業後、基礎系講座に所属して、博士の学位を取得した者で、助教ポストにつく者は、テニュアトラック制ポストにつくことになっている。運営資金に問題が生じるほどの希望者が残念ながらいない。現在まで、基礎系講座出身のMD, PhDはすべて臨床系に転出している。より根本的な問題であるが、世界に通用する基礎医学研究者になるためには、愛媛大学の中に閉じこもってはいけないとの考えから、学部時代に大きな研究成果を上げた学生には、他大学大学院への進学をむしろ勧めるようになっている。

●養成する人材像として、トランスレーショナル・リサーチができ、大学のマネジメントの出来る人物となっているが、従来の臨床分野での研究医と区別がつかない。

現在までのところ、基礎系出身のMD, PhDはすべて臨床の研究医となっている。今後、基礎系での就職者が、トランスレーショナル・リサーチに従事することを期待している段階である。

●補助期間終了後の事業継続の見通しは示されていない。

補助期間終了後も、これまでに培った「医科学研究」を中心とした研究医養成事業を継続する。寄付金等から支出する350万円を事業継続に充てる。

●臨床研修と大学院教育を並行させる場合は、夜間その他特定の時間又は時期において授業又は研究指導を行う等の適当な方法により教育を行うなど、臨床研修及び大学院教育双方に支障が生じないように十分に配慮すること。

本事業では、初期臨床研修中には、一部の講義科目を除いて大学院教育を実施しない。

#### IV. 財政支援期間終了後の取組

財政支援終了後も、これまでと同様に医科学研究を中心とした研究者育成教育を実施する。高大連携事業も引き続き行う。実施については、研究者育成委員会を中心として、教務委員会および学務委員会と密接にリンクして運営を行う。学生研究に対する財政支援は寄付金等により実施し、医科学研究発表会の演題数に応じて配分する。配分を受けた講座は、消耗品費の購入や学生の学会旅費、論文の英文校正費等に支出するほか、西日本医学生学術フォーラムへの参加旅費など、他大学の研究志向学生との交流活動に支出する。大学院生については、大学院にかかる予算により、英文校正費や優秀論文賞などを通じて研究費の支援を行う。

愛媛大学の人材養成モデルはすでに、西日本の大学を中心によく知られている。本取組を通じて、学生の研究心は予想より遥かに大きなものであり、適切な取組で研究志向の学生は確実に育成できることがわかった。我々のモデルのポイントは、以下の3点である。しかし、主に②、ついで①③の理由により我々が開発した人材養成モデルの普及は容易でない。

①1年次からの研究室配属：入学時の情熱に燃えている段階から研究に誘う必要がある。しかし、基礎医学研究者にまで育つか否かは、本人の情熱だけではなく、能力的に向き不向きもある。一部の希望者だけではなく、入学者全員を対象とした研究者育成教育を実施することで、意思と能力ある学生見出すことができる。1年次からの研究室配属に対しては、他大学では、研究室スタッフの負担増等の理由により否定的な声が多い。

②医学教育カリキュラムと単位認定の柔軟性：現状では、愛媛大学の方式を他の多くの大学が実施しても成功する可能性は薄い。医学教育のカリキュラムは近年より過酷さを増している。また、試験の合否判定、あるいは学年の進級判定がほとんどの大学で非常に厳しく、研究活動に邁進できる余裕が医学生にないからである。一方、愛媛大学は、進級判定に余裕を持たせている。柔軟性のある仮進級制度が整備されており、研究に没頭した結果、たとえ単位を落としても留年に至ることは極めて稀である。

③学生研究員制度を通じた、給与の支給：学部学生がインパクトファクター2.5以上の国際誌に筆頭著者として論文を発表するのは容易ではない。学業に追われる中、研究時間を増やすためアルバイトの時間だけでも軽減できるようにと、少額だが、学生補助員として給与支給した。この制度は学生に目標を持たせるという点でも非常に有効であり、学生のやる気を引き出す上で役立った。③は、今後も継続したいが、独自財源では難しい。ただ、愛媛大学では、研究医志向の学生が既に多く育ちつつあり、給与支給の有無にかかわらず（研究する学生の過酷な生活を鑑みると、国レベルでの奨学金制度などを創設していただきたいが）、高度な学生研究は今後も発展していく見込みである。

**取組大学：愛媛大学**

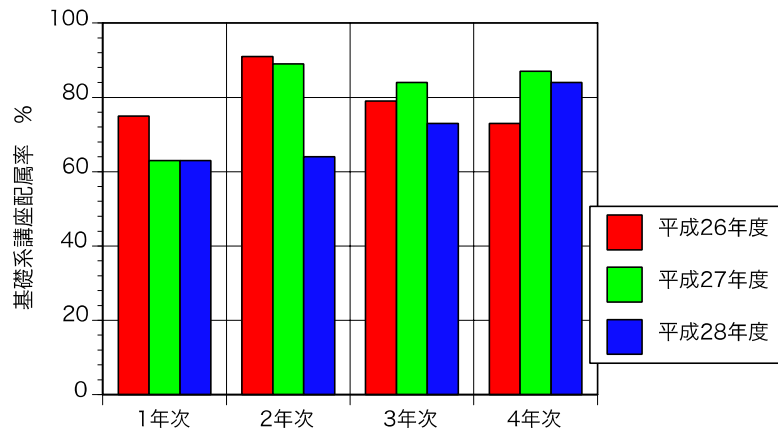
**取組名称：テーマA：医学科大学院からの基礎研究医養成コース**

○取組概要：医学科新生の4月から必修科目「医科学研究（研究室配属）」を開講。年度末に提出するレポート（論文）を、peer review形式で評価。医科学研究は4年間続く。学会・論文発表を奨励し、筆頭で発表した学生を学生研究員として給与支給。学生の研究マインドの活性化に繋がり、学生による多くの学会・論文発表が生まれた。

本事業期間中の  
コース履修学部生数（講座別）

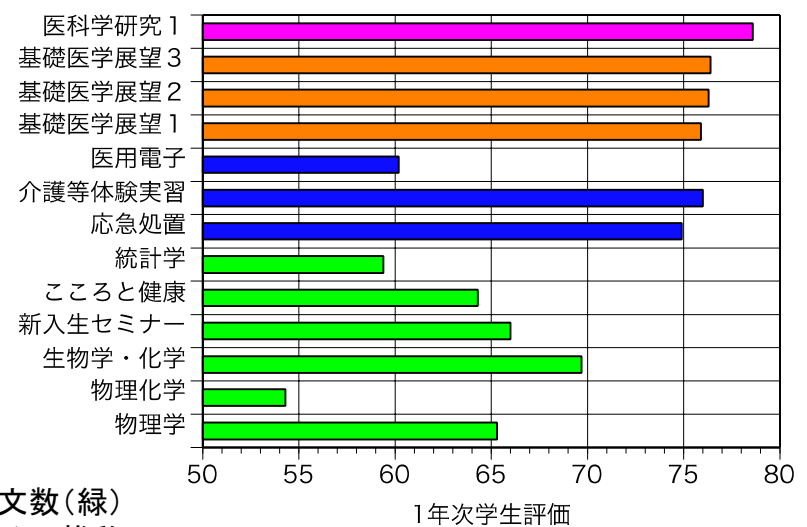
分子細胞生理学	42人
分子病理学	33人
解析病理学	27人
解剖学・発生学	9人
生化学・分子遺伝学	7人
循環生理学	6人
免疫学・感染防御学	3人
疫学・予防医学	2人
分子心血管生物・薬理学	2人
分子病態医学	2人
法医学	1人
薬理学	1人
合計	135人

1～4年次学部生の基礎系講座選択率

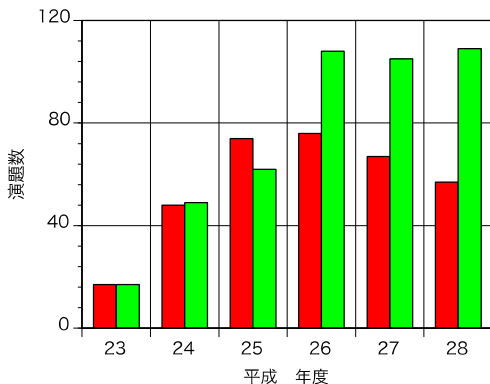


臨床系講座も選択できるが、多くが基礎系講座を選択

1年次学部生の授業実習アンケート  
もっとも人気があるのは「医科学研究」

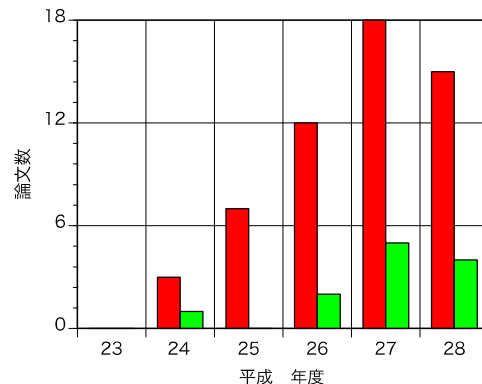


学部生が筆頭演者である学会発表数（緑）  
学内研究発表会演題数（赤）の推移



学会発表演題数は、この3年間100を超える。

学部生が筆頭著者であるIF2.5以上の原著論文数（緑）  
学部生が著者となっている全ての論文数（赤）の推移



ハイインパクトファクターの学部生の筆頭論文には次のようなものがある。

- Biochim Biophys Acta - General Subjects 1850 (2015) 1197-1205 **IF 5.083**
- Exp Neurol 277 (2016) 150-161 **IF 4.657**
- J Dermatol Sci 79 (2015) 194-202. **IF 3.739**
- Neurochem Int 99 (2016) 158-168 **IF 3.385**

医科学研究を中心とした愛媛の取り組みはこれからも変わらず続きます。