

教育プログラムの概要及び採択理由

機 関 名	東京工業大学	申請分野(系)	理工農系
教育プログラムの名称	情報学と生命医学の発展的融合教育の新展開 --オミックス医療を目指した情報学の応用展開力と新分野開拓力の育成--		
主たる研究科・専攻名	情報理工学研究科・計算工学専攻		
(他の大学と共同申請する場合の大学名、研究科専攻名)	東京医科歯科大学大学院 (医歯学総合研究科先端医療開発学系専攻 生命情報科学教育部バイオ情報学専攻 生命情報科学教育部高次生命科学専攻)		
取組実施担当者	(代表者) 米崎直樹		

[教育プログラムの概要]

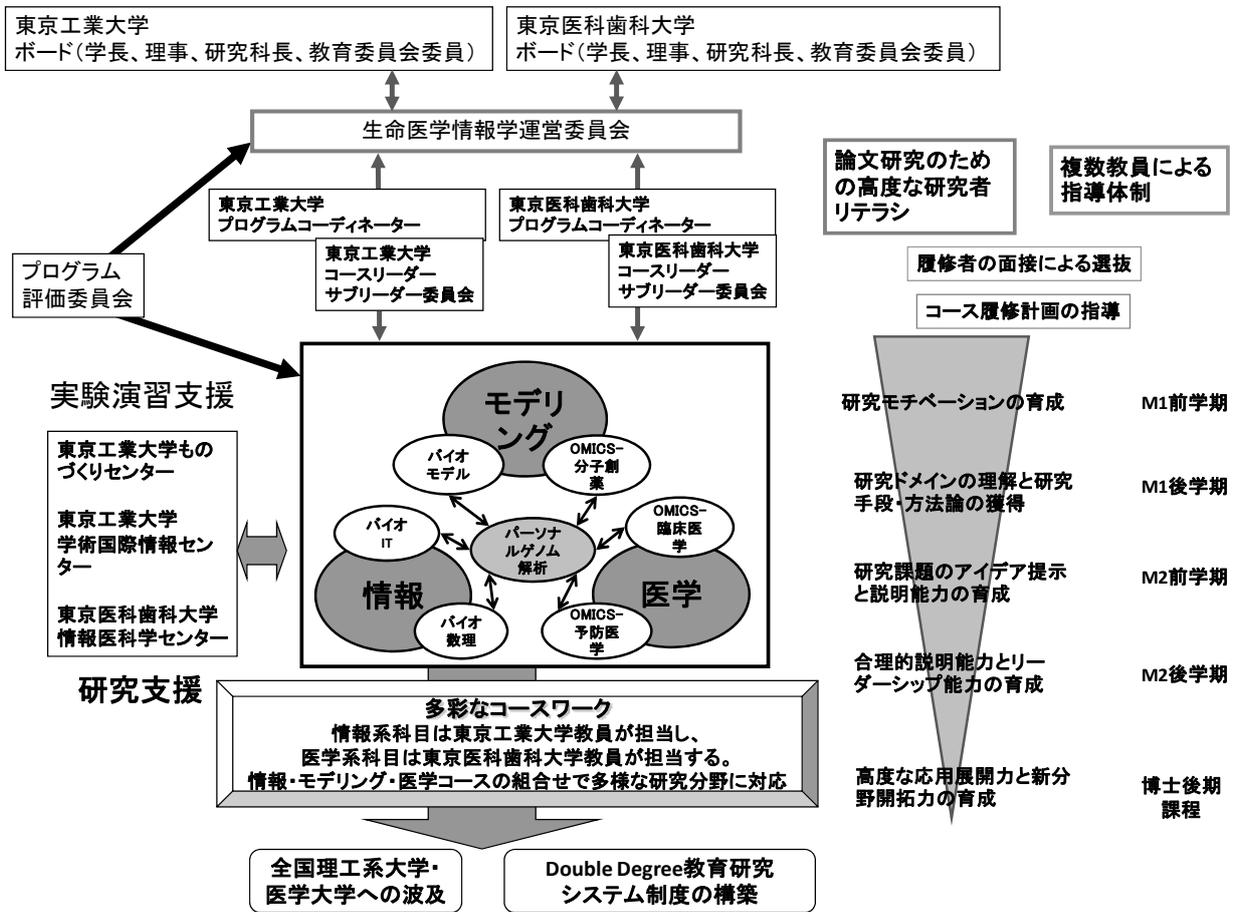
1) **分野融合的教育の必要性**: ゲノム科学の進展によって、人間を含む有機体が、極めて精巧でダイナミックな分子メカニズムによって維持されていることが明らかになってきている。その過程で、道具として計算論的な手法が有用に活用されると同時に、複雑な生命現象をシステムとして理解する言語として、**情報学で培われた概念を活用することが必須のこととなりつつある**。一方でゲノム情報を活用した革新的医療や新しい薬剤の開発、病気の予防による健康な高齢化社会の実現は焦眉の課題となっている。さらにパーソナルゲノム解析時代に突入した生物学や先端医療の分野では、ペタバイト級の大量で多様な情報を処理する高度なIT技術と同時に、**生命のシステムの理解**が本質的に必要な段階となっており、**情報科学技術分野の人材に期待される部分が極めて大きい**。具体的には、1) **オミックス医療** (プロテオーム等の網羅的分子情報を活用した疾患メカニズムの計算論的理解とモデル化)、2) **アカデミア創薬** (難治疾患をも対象とできるアカデミアを中核とした福祉的創薬)、3) **パーソナルゲノム情報を活用した健康予防** (多因子疾患である生活習慣病や加齢の個別診断や予防) に代表される、情報学と生命医学の**異分野融合領域 (生命医学情報学)** を推進できる人材の育成が求められている。このような方向での学問や技術を発展させ得る人材には、生物学、医学、薬学に関する知識に加え、**情報学における手法や概念を身につけそれらを用いて生命現象を記述し、計算実行し、その正しさを実際の実験結果に照らし合わせて検証してゆくという応用展開力**と同時に、**生命現象をヒントとした新たな計算概念の創出**や、高度な情報学概念を適用してはじめて説明され得る疾患原理の**システムの理解**と、それに基づく**医療方法などの新分野開拓力**が求められている。

2) **能力開拓のための方策**: 本申請では、東京工業大学と東京医科歯科大は、四大学連合 (東京医科歯科大学、東京外国語大学、東京工業大学、一橋大学、平成13年に創設) の実績に立ち、**情報学と生命医学の融合教育プログラム**を共同で開始する。ここでは、異分野の学生と教員が医療の高度化というひとつの目標に向かって切磋琢磨する場を提供することにより、真に社会に必要な技術開発を促進し、**異分野融合領域で活躍できる能力**を学生に付与する。東京工業大学の学生は、情報科学技術を原点として、東京医科歯科大学附属病院の各診療科で日々臨床現場の最前線を司る医学部の教授陣から、**医療現場における真のニーズおよび生体に対するセンス**を学ぶことにより、特に今後応用発展が見込め、人材が必要とされる**バイオ医療分野での高度IT人材**として活躍の場を広げると共に、新しい応用分野を自らの手によって開拓してゆく**強い情報科学・技術人材**となるべく教育を受ける。一方、東京医科歯科大学の学生は、東京工業大学の教授陣から、生命ダイナミズムに関する情報概念やスパコン上の並列計算を含む最先端の情報工学を学び、**次世代シーケンサーなどが産出する膨大なパーソナルゲノム情報の意味を解析できる能力**を身につける。

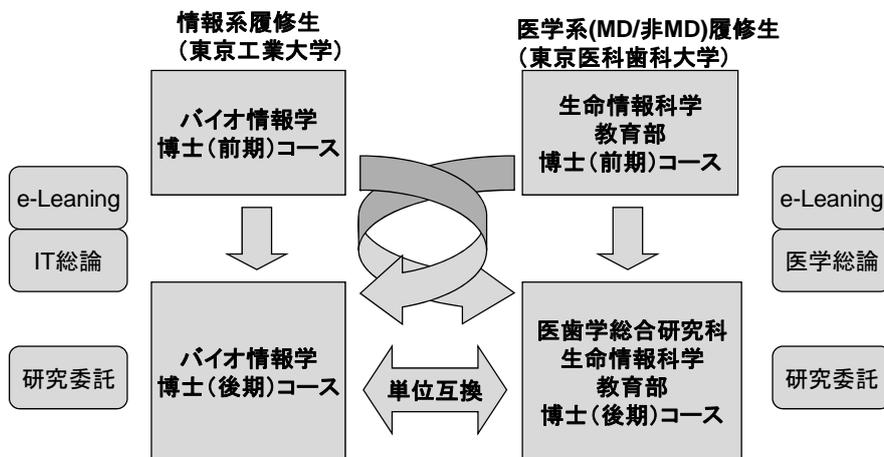
3) **教育の枠組み**: このため(1)各大学の職員の意識改革に向けて、両大学の異なる専門分野の教員が互いに自分の専門の教育内容について互いに知らしめる**FD**を行い、**総合的な教育効果の観点から内容を点検**する。(2)また進歩の早い分野であることから、世界の本分野の教育内容、コースの設定を**定常的に調査・研究**し、継続的な改善に努める。(3)またこのような異分野融合領域で必要とされる広範な知識や基礎学力に鑑み、**博士一貫教育**を視野に入れ、**体系的な教育コース**の設定に取り組み、(4)さらに提携大学との**Double degree**が取得出来る枠組みを目指す。(5)知識、基礎学力以外に、それを応用する領域における**問題点を的確に把握する能力**の涵養のため、東工大において、高いレベルの情報学プロパーな内容及び、生命情報学の現状を学ぶことと並行して、東京医科歯科大学における教育により、医学等の分野における重要な問題点を把握する訓練をクロスして行う。(6)また、情報系の学生に対しては、遺伝時組み替え**実験**や遺伝子発現解析を**実践的**に行う機会も提供し、生データを得ることの困難さや重要性を理解させる。一方で、(7)**説明能力、英文論文作成能力、外国語でのコミュニケーション能力**向上のため、国際インターンシップを実施する。さらに(8)遠隔にある連携組織との教育をスムーズに行うためのIT設備の導入や、(9)、**計算資源活用のスキル**も重要となっている現状もふまえ、実践的な**計算機シミュレーション**演習コースへの参加を、特に医歯学系学生に対して組織を超え遠隔からも可能とするために必要な**計算資源利用**における組織上の問題やセキュリティ、システム運用上の問題を解決することも目指している。

履修プロセスの概念図 (履修指導及び研究指導のプロセスについて全体像と特徴がわかるように図示してください。)

生命医学情報学の共同教育プログラム運営



履修プロセス概要



博士後期課程の講義科目を他大学で取得することを推奨
講義の理解を補完するためのe-Learningシステムの活用推進
異分野からの参入を容易にするための総論科目を用意

<採択理由>

大学院教育の実質化の面では、東京工業大学と東京医科歯科大学の共同申請として、両大学の専門性を活かし、情報学と生命医学の融合領域における組織的な教育プログラムとして、体系的な教育課程が編成され、プログラムコーディネーターを中心とした指導体制を整備しようという点は評価できるが、大学連携によるFD活動については、組織的に推進するための体制等について更なる工夫が望まれる。

教育プログラムについては、大学連携による多彩なコースワークの設定や、各々の専攻に籍をおいたまま、両大学の異なる専攻の教員から講義を受けることにより幅広い領域の知識と技術を習得させる取組が計画されている点は高く評価できる。また、両大学において本教育プログラムの大学全体における位置づけも明確にされており、全学的な支援体制が計画されていることから、今後の展開が期待できる。ただし、国際インターンシップをはじめとする海外大学との連携事業については、計画の実施に向けて更なる具体化が望まれる。