

2016 私立大学研究ブランディング事業
事業推進部会による研究成果報告書

事業名	超高齢化社会への新たなチャレンジャー文理連携型<生命社会学>によるアプローチ
大学名	学習院大学
申請タイプ	タイプB
評価対象年度	2016年度
事業概要	<p>さらなる超高齢社会の到来を見据え、生命科学系における認知症・がん・老化・再生医療分野でのフロント研究の推進により健康寿命の延伸を図る。さらに、全学部ワンキャンパス集結という特性を活かし、生命科学の急速な進展に伴って生じうる近未来の社会的諸問題とその対応について文理連携による統合的議論を深める新たな学際領域<生命社会学>を創成しつつ、超高齢社会の未来に対応可能な社会基盤の整備に向けた提言を目指す。</p>
事業目的	<p>平成 19 (2007) 年、わが国は 65 歳以上の高齢者が総人口に対して占める割合が 21%を超える「超高齢社会」に突入し、その後も高齢化率はさらに上昇している。超高齢社会において、国家予算における負担を考えた場合、「健康寿命（自立生活可能年齢）」の延伸は不可欠であるが、その一方で新たな治療法による医療費の高騰など社会的問題が生じてくる可能性がある。例えば近年、がんの新たな治療薬オプジーボの出現により進行がんも治療対象となったが、医療費は一人年間 3 千万円にのぼり、それは保険の適用によって国家予算の圧迫にも繋がる。つまり、新規のフロント研究の成果をどのように社会へ組み入れていくかの議論が必要である。また、認知症に関しても、平成 25 (2013) 年に開催された G 8 認知症サミットにおいて、平成 37 (2025) 年までに認知症の治療または病態修飾療法を同定し、その目標達成に向けて努力するという宣言が採択されており、認知症の克服も早期に実現すると考えられるが、この場合でもオプジーボ同様に医療費の高騰が問題となる可能性が高い。他方、生命科学一般の急速な進展は、寿命は延びながらも判断能力や運動能力の低下した人口の増加をも招来しつつある。ここでの問題点としては、要介護者への社会的・法的対応のあり方、事前医療指示への考え方、より根源的には「生きる意味とは」、「人生に対する充足感とは」といった生命倫理上の問いかけなどが挙げられる。科学の進歩によって生じる社会問題は、個々の問題が生じてから対応するケースが多く、後手後手に回る間に、多く</p>

の人々が犠牲になる歴史を繰り返している。なぜ同じような歴史を繰り返すのか。問題は、科学界で進行している新たなサイエンスの展開を社会が把握しきれない点にある。大学においても、学問体系としては文系・理系という大きな枠組みがあり、科学の進展によって生じるであろう社会的諸問題にどのように対応するかを議論する場がないのが実情である。

そこで本事業では、認知症、がん、老化、再生医療といった分野でのフロント研究を推進することで、健康寿命の延伸を実現するとともに、その成果をどのように社会に還元していくか、さらには、生命科学の急速な進展に伴って生じる近未来の社会的諸問題をどう考えるか、また、それらの諸問題に対して、既存の社会基盤をどのように変革させる必要があるかについて、文理連携による統合的議論を深める場を構築する。文理双方向による議論を深める中で、単に「健康寿命」をめぐる議論にとどまらず、「生きる」ことの意味にまでさかのぼって問う新たな学際領域<生命社会学>を創成しつつ、最終的には、さらなる超高齢社会の未来に対応可能な社会基盤の整備に向けた提言の発信を目指す。

具体的には、本事業では生命科学分野において、従来の戦略的研究基盤形成支援事業で推進してきた<がんと老化>研究に加え、アルツハイマー病と再生医療研究の第一人者を招聘したことで、新たに認知症に対する創薬、関節再生を惹起する研究を推進する。また、これらの基礎研究の成果をもとに、医療分野の研究者との情報交換を促進することで、より具体性をもって「健康寿命」の延伸を目指す。さらに、生命科学分野における研究成果がどのような問題を新たに生じさせるのか、また、それらの問題を克服するためにどのような方策が必要なのかについて、同じキャンパス内にある法学部、経済学部、文学部、スポーツ・健康科学センター、国際研究教育機構に所属する人文科学・社会科学・健康科学の各分野の研究者と連携して統合的な議論を展開する。それにより、超高齢社会の近未来に対応が可能となるよう、法的整備や社会保障制度といった狭義の社会システムにとどまらず、例えば、生産年齢人口の算出対象ではなくなる65歳以上を高齢者とする現在の捉え方そのものの見直しや、哲学・生命倫理的な観点から「生きる」ことの意味の問い直しなどを研究対象とした<生命社会学>という学際領域を創成する。本事業は、それらの研究成果に基づき、さらなる超高齢社会の到来に向け、広義の社会基盤の整備に向けた提言を目指すものである。

なお、本事業のバックグラウンドとして、本学では、私立

	<p>大学戦略的研究基盤形成支援事業の助成を受け、理学部の「生体システムの環境応答に関する分子細胞生物学的研究－老化・がん化の制御に向けて」（平成 20～24 年度）、「光応答制御に基づく生命現象の解明とがん・老化研究への応用」（平成 25～27 年度）、法学部の「東アジア高齢社会の法的問題解決に向けた共同研究拠点の形成」（平成 23～27 年度）で高齢化社会に対する研究の実績を積んできた。この他、文学部では、「少子高齢化が若者に与える影響についての臨床心理学や発達心理学的な立場からの考察」、「生きる意味についての生命倫理的な立場からの考察」、経済学部では、「パートタイム介護労働者問題」、「高齢者医療における社会的入院の規模の調査」、スポーツ・健康科学センターでは、「高齢者の転倒予防のための運動・バランス訓練」などの研究にも取り組んできた。</p> <p>本事業では、従来比較的各部門単位で行われてきたこれらの取り組みを発展的に統合し、ワンキャンパスの総合大学であることを最大限に生かした密接な文理連携により、上記の目的を実現していく。また、文理連携体制のもと、新たな学際領域としての<生命社会学>の創成や学際的視点を備えた次世代の若手研究者の育成についても積極的に取り組む。</p>
--	---

項目	達成度 評価 (S・A・B・C)	内容等の記述
評価年度における実施目標・実施計画の概要		<p><平成 28 年度の実施目標></p> <p>文理連携型による研究推進をヘッドクォーターを中心に開始する。具体的には、がんと老化、認知症の克服および再生医療による遺失機能の補償の基礎研究を推進するとともに、医療関係者との定期的な情報交換システムを構築する。また、それらで得られた交流成果を社会へと還元するシステムの構築についても議論する。</p> <p><平成 28 年度の実施計画の概要></p> <p>①研究プロジェクトの推進－理学部生命科学科の教員が「認知症、がんの克服および再生医療による遺失機能の補償の研究」に着手する。エピジェネティック解析システムを設置し研究に活用する。主な研究テーマは以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・認知症関連「加齢に伴う海馬過活動の原因解明と治療薬開発」

	<ul style="list-style-type: none">・がん関連「DNA 損傷ストレスがテロメア構造不安定化を引き起こすメカニズムの解明」・老化関連「モデル生物ショウジョウバエの老化状態に認められる様々な生理特性の解析」・関節再生関連「関節の腱の再生メカニズムの解明」 <p>②文理連携の推進－生命科学と人文・社会科学の研究者を交えて研究会を開催し、フロント科学の現状を把握するとともに、若手研究者を含め現在の超高齢社会における社会基盤の問題点に関して議論する。</p> <p>③医療分野との研究交流－慶應義塾大学医学部のグループとの交流セミナーを開始する。具体的には、上記研究の担当者および本学の理学部生命科学科の教員らが、慶應義塾大学医学部にて基礎研究の進捗状況の報告を行うとともに、医療現場の研究者との意見交換を行う。それらを通じて、基礎研究への新たな取り組みを推進するとともに、今後の医療分野への応用についてのアイデアを作り上げていく。それらの成果をもとに、今後の交流・連携システムの構築についても議論する。</p> <p>④研究成果の公表－新たに立ち上げた本事業による取り組みと研究成果の一部を広く一般市民の方々に知っていただくため、平成 28 年 12 月 17 日(土)午後に「高齢化社会をサイエンスとして考える」と題した公開シンポジウムを開催する。具体的には、ショウジョウバエをモデルに老化研究をしている首都大学東京都市教養学部の相垣敏郎教授、本事業の医療分野での連携先となる慶應義塾大学医学部の岡野栄之教授、ゴリラ社会における高齢者の役割研究の第一人者である京都大学・山極壽一総長を招聘し、講演とパネルディスカッションを実施。本シンポジウムには、本学の理系・文系にかかわらず多くの教員・学生に参加してもらい、ブランディング事業への全学的な一体感を喚起する機会とする。また、医学部関係者にも参画してもらい、研究交流会議も開催する。</p>
--	--

評価年度における事業成果	A	<p>〈①研究プロジェクトの推進〉</p> <p>理学部生命科学科の教員を中心に各テーマについての最先端研究を実施した。</p> <p>・認知症関連「加齢に伴う海馬過活動の原因解明と治療薬開発」</p> <p>βアミロイドの存在によって海馬過活動が若齢期にも引き起こされること、タウノックアウトマウスでは加齢、またはβアミロイドによる海馬過活動が起こらないこと、抗炎症剤投与が海馬過活動を抑制することから、βアミロイド、タウ、炎症が海馬過活動の要因として考えられた。神経細胞の過興奮はシナプス/樹状突起に存在するタウ mRNA からタウタンパク質への翻訳を増大させタウ凝集を進行させる。これらことから抗炎症剤は海馬過活動を抑制することによって神経変性リスクを軽減することを示唆することに成功した。</p> <p>・がん関連「DNA 損傷ストレスがテロメア構造不安定化を引き起こすメカニズムの解明」</p> <p>微量かつ慢性的な DNA 損傷ストレスへの曝露はゲノム不安定性を引き起こす主要な原因となっており、ヒトにおいては発がんや老化と密接に関わっている。本年度の研究において、菱田らは、低線量率の紫外線ストレス環境下で酵母細胞を培養し、染色体構造や代謝機能に及ぼす影響を解析した。その結果、培養数日後から紫外線ストレスに耐性を獲得した細胞が出現し、これらの細胞はいずれも染色体の倍数体化が生じていることがわかった。さらに、DNA 損傷応答関連遺伝子の変異株を用いた解析から、この倍数体化による耐性獲得には DNA 相同組換えが必須の役割を果たしていることを明らかにした。</p> <p>・老化関連「モデル生物ショウジョウバエの老化状態に認められる様々な生理特性の解析」</p> <p>老化した動物の組織は、生理学的にも細胞学的にも、幼若期とは異なった性質を見せるが、その遺伝的背景については十分に明らかにされていない。安達らは、モデル生物であるショウジョウバエ等の昆虫を用いてこれらのしくみを研</p>
--------------	---	--

	<p>究している。本年度の研究では、消化管から分泌される2種のペプチドホルモンが、個体老化制御において拮抗的に作用することを明らかにした。また、附属腺（前立腺）細胞が見せる老化細胞死は、複数の細胞間シグナルが活性化し、それらの相互作用によって導かれる可能性を示唆した。</p> <p>・関節再生関連「関節の腱の再生メカニズムの解明」</p> <p>イモリの関節再生で見出された残存部の関節が再生芽に作用して機能的な関節を再生する<reintegration>現象が、マウスでも起きるかどうかが検証したところ、マウスの指関節において、腱の再生が誘起されることを見出した。また、さらに一部の実験において関節軟骨の再生までも見出され、今後において機能的な関節をマウスで引き起こせる可能性を示唆することに成功した。</p> <p>〈②文理連携の推進〉</p> <p>生命科学、人文・社会科学の研究者を交えた研究会を3回にわたり開催した。そこで、認知症をテーマとした討論、再生医療をテーマとした討論、老化と長寿に関する討論、ゲノム医療をテーマとした討論を行った。テーマごとに理系の研究者がフロント研究を紹介し、それに対して人文・社会系研究者が議論を展開する形式で交流会は行われた。画期的な試みであったが実り多い議論がなされ、高齢化社会を考えるにあたり、文理連携のプロジェクトの必要性について確信した。</p> <p>〈③医療分野との研究交流〉</p> <p>以下のプログラムで3月6日(月)に慶應義塾大学医学部総合医科学研究棟5階で学習院大学/慶應義塾大学の合同シンポジウム『老化と再生研究の最前線』を開催し、双方で50名を越える参加者を得て活発な議論を行った。理系・医学系の双方の特色の出たユニークなシンポジウムとなった。</p> <p>10:00 開会挨拶(慶應・医・岡野栄之)</p> <p>10:05 機能的な関節の再生を目指す新たなス</p>
--	---

		<p>トラジェジーの紹介(学習院・生命・阿形清和)</p> <p>10:30 ヒト iPS 細胞の間葉系幹細胞誘導法の確立と再生医療への応用(慶應・医・黄地健仁)</p> <p>10:45 超百寿者研究:健康長寿の決定因子の探索へ向けて(慶應・医・新井康通)</p> <p>11:00 がん免疫と免疫老化(慶應・医・河上裕)</p> <p>11:25 タウの基礎研究から認知症治療へのアプローチ(学習院・生命・高島明彦)</p> <p>11:50 閉会挨拶(学習院・生命・阿形清和)</p>  <p><④研究成果の公表></p> <p>ブランディング事業のロゴマークを作成するとともに、学習院大学のホームページにブランディング事業の活動紹介のコーナーを設けて成果を一般へ公表できるよう整備した。</p> <p>また、平成 28 年 12 月 17 日(土)午後「高齢化社会を科学する」と題した公開シンポジウムを学習院大学 西 5 号館 201 教室で 250 名近くの方を集めて開催し、一般の方を含め多くの方に本活動の広報を行った。ブランディング事業への全学的な一体感を喚起する良い機会となった。</p> <p>13:55 閉会挨拶(学習院・生命・阿形清和)</p>
--	--	--

		<p>14:00 「寿命遺伝子を探る」 首都大学東京 都市教養学部教授・相垣敏郎</p> <p>15:00 「再生医療と先制医療で健康寿命を延ばす！」 慶應義塾大学 医学部長、医学部生理学教授・岡野栄之</p> <p>16:00 「老いの進化」 京大総長・山極壽一</p> <p>17:00 ラウンド・テーブル・ディスカッション</p> <p>17:30:閉会挨拶(学習院・生命・岡本治正)</p> 
<p>評価年度における研究成果の発表状況</p>	<p>A</p>	<p>・論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keyamura K, Arai K, Hishida T. (2016) Srs2 and Mus81-Mms4 Prevent Accumulation of Toxic Inter-Homolog Recombination Intermediates. <i>PLoS Genet.</i> 12(7):e1006136. (査読有) 2. Okumura, T., Takeda, K., Kuchiki, M., Akashi, M., Taniguchi K., Adachi-Yamada T. (2016) GATAe regulates intestinal stem cell maintenance and differentiation in Drosophila adult midgut. <i>Dev. Biol.</i>, 410 (1), 24-35 (査読有) 3. Ishigaki S, Fujioka Y, Okada Y, Riku Y, Udagawa

		<p>T, Honda D, Yokoi S, Endo K, Ikenaka K, Takagi S, Iguchi Y, Sahara N, Takashima A, Okano H, Yoshida M, Warita H, Aoki M, Watanabe H, Okado H, Katsuno M, Sobue G. Altered Tau Isoform Ratio Caused by Loss of FUS and SFPQ Function Leads to FTLN-like Phenotypes. <i>Cell Rep.</i> 2017 Jan 31;18(5):1118-1131. (査読有)</p> <p>4. Ano Y, Dhata A, Taniguchi Y, Hoshi A, Uchida K, Takashima A, Nakayama H. Iso-α-acids, bitter components of beer, prevent inflammation and cognitive decline induced in a mouse model of Alzheimer's disease. <i>J Biol Chem.</i> 2017 Jan 13. pii: jbc.M116.763813. (査読有)</p> <p>5. Yagishita S, Suzuki S, Yoshikawa K, Iida K, Hirata A, Suzuki M, Takashima A, Maruyama K, Hirasawa A, Awaji T. Treatment of intermittent hypoxia increases phosphorylated tau in the hippocampus via biological processes common to aging. <i>Mol Brain.</i> 2017 Jan 5;10(1):2(査読有)</p> <p>6. Yoshitake J, Takashima A. and et al(8th of 8 people) Modification of Tau by 8-nitro-cGMP <i>J Biol Chem.</i> (2016) in press (査読有)</p> <p>7. Takashima A. Mechanism of neurodegeneration through tau and therapy for Alzheimer disease. <i>Journal of Sport and Health Science</i>, in press (査読有)</p> <p>8. Matsubara Y, Nakano M, Kawamura K, Tsudzuki M, Funahashi JI, Agata K Matsuda Y, Kuroiwa A, Suzuki T. Inactivation of Sonic Hedgehog Signaling and Polydactyly in Limbs of Hereditary Multiple Malformation, a Novel Type of Talpid Mutant. <i>Front Cell Dev Biol.</i> 2016 Dec 27;4:149. (査読有)</p> <p>・学会発表（口頭発表・ポスター発表等）</p> <p>1. 長谷川ゆき、毛谷村賢司、菱田卓「複製ストレス応答における出芽酵母 Mgs1 の役割」第 89 回日本遺伝学会、2016 年 9 月 8 日、三島</p> <p>2. 塩入拓馬、毛谷村賢司、菱田卓「慢性的な紫外線ストレスに対する出芽酵母ヌクレオチ</p>
--	--	--

		<p>ド除去修復欠損株の耐性獲得メカニズム」第 89 回日本遺伝学会、2016 年 9 月 8 日、三島</p> <p>3. Takuma Shioiri, Kenji Keyamura, <u>Takashi Hishida</u> 「Effects of chronic low-dose UV irradiation in nucleotide excision repair-deficient cells」The 10th 3R symposium、2016 年 11 月 14 日、松江</p> <p>4. 林匡史、毛谷村賢司、菱田卓「出芽酵母 DNA 損傷トレランス経路関連タンパク質におけるリン酸化修飾の解析」第 39 回日本分子生物学会、2016 年 12 月 1 日、横浜</p> <p>5. Takashi Adachi-Yamada, Koji Takeda, Megumi Kuchiki, Marie Akaishi, Kiichiro Taniguchi, Takashi Okumura 「GATA regulates intestinal stem cell maintenance and differentiation in Drosophila adult midgut」57th Annual Drosophila Research Conference、2016 年 6 月 13-17 日、アメリカ、オーランド</p> <p>6. 武田晃司、安達卓「ショウジョウバエの中腸ホルモンによる老化制御」第 11 回認識と形成研究会、2016 年 9 月 17 日、名古屋</p> <p>7. 谷口喜一郎、安達卓「ショウジョウバエ組織における生理的アポトーシス耐性」第 11 回認識と形成研究会、2016 年 9 月 17 日、名古屋</p> <p>8. 若松憲之、岡田朋也、坂田瑠美、谷口喜一郎、安達卓「ショウジョウバエ雄附属腺における近遠軸成長因子 Dachsous, Four-jointed の役割」第 39 回日本分子生物学会、2016 年 12 月 1 日、横浜</p> <p>9. 八木智雅, 千島秀仁, 谷沢明弘, 武田晃司, 谷口喜一郎, 安達卓「シュモクバエの生殖戦略とインスリンシグナル」国立遺伝学研究所研究会『ショウジョウバエの生殖システムと生殖戦略』、2017 年 2 月 7 日、三島</p> <p>10. 谷口喜一郎, 國領顯彦, 今野貴夫, 南竜之介, 中越英樹, 安達卓「ショウジョウバエのオス附属腺に見られる二核細胞の形成機構と存在意義」国立遺伝学研究所研究会『ショウジョウバエの生殖システムと生殖戦略』、2017</p>
--	--	---

		<p>年 2 月 7 日、三島</p> <p>11. 高島明彦, 『認知症治療最前線』第 88 回学習院大学技術交流会</p> <p>12. 阿形清和「再生の原理を理解し、再生できないものを再生できるようにする」第 16 回日本再生医療学会総会、2017 年 3 月 8 日、仙台・シンポジウム</p> <p>1. Akihiko Takashima. International Conference of Exercise Intervention on Alzheimer's Disease (ICEIAD) May 6, 2016, Shanghai, China</p> <p>2. Akihiko Takashima. Alzheimer's Association International Conference (AAIC) July 24 - 28, 2016, Toronto, Canada</p> <p>3. Akihiko Takashima. AD International Conference in Hefei, October 15, 2016, Hefei, China</p> <p>4. Akihiko Takashima. Society for Neuroscience, 2016, November 12-16, 2016, San Diego, USA</p> <p>5. 高島明彦, 次世代脳プロジェクト 冬のシンポジウム</p> <p>6. Kiyokazu Agata. Regeneration of "The Society of Cell" Joint Meeting of the German and Japanese Societies of Developmental Biologists, March 17, 2017, Keel, Germany</p> <p>・その他 (ホームページ)</p> <p>http://www.univ.gakushuin.ac.jp/research/branding2016.html</p>																						
補助金・研究費の使途	A	<table border="0"> <tr> <td>消耗品費</td> <td>22,626 千円</td> </tr> <tr> <td>通信運搬費</td> <td>41 千円</td> </tr> <tr> <td>印刷製本費</td> <td>9 千円</td> </tr> <tr> <td>報酬・委託料</td> <td>8,006 千円</td> </tr> <tr> <td>その他(機器備品修理費、学会・実験施設等出張旅費、年会費他)</td> <td>2,880 千円</td> </tr> <tr> <td>アルバイト</td> <td>2,303 千円</td> </tr> <tr> <td>リサーチ・アシスタント</td> <td>535 千円</td> </tr> <tr> <td>機器備品費</td> <td>13,291 千円</td> </tr> <tr> <td>装置・設備費</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(エビジェネティック解析システム)</td> <td>7,533 千円</td> </tr> <tr> <td>総 計</td> <td>57,227 千円</td> </tr> </table> <p>※各項目端数切捨てのため総計と不整合あり</p>	消耗品費	22,626 千円	通信運搬費	41 千円	印刷製本費	9 千円	報酬・委託料	8,006 千円	その他(機器備品修理費、学会・実験施設等出張旅費、年会費他)	2,880 千円	アルバイト	2,303 千円	リサーチ・アシスタント	535 千円	機器備品費	13,291 千円	装置・設備費		(エビジェネティック解析システム)	7,533 千円	総 計	57,227 千円
消耗品費	22,626 千円																							
通信運搬費	41 千円																							
印刷製本費	9 千円																							
報酬・委託料	8,006 千円																							
その他(機器備品修理費、学会・実験施設等出張旅費、年会費他)	2,880 千円																							
アルバイト	2,303 千円																							
リサーチ・アシスタント	535 千円																							
機器備品費	13,291 千円																							
装置・設備費																								
(エビジェネティック解析システム)	7,533 千円																							
総 計	57,227 千円																							

		<p>・用途の概要・評価等</p> <p>本年度は主に基礎研究を推進するための試薬や器具等の消耗品、機器備品、実験装置の購入費用に充当された。また、基礎研究を遂行するためのリサーチ・アシスタント、アルバイトの雇用に支出した。また、私立大学等研究設備整備費等補助金の優先採択を受け、再生医療研究の推進のために、エピジェネティック解析システムを購入した。人的・物的な充実によって基礎研究が予定通り遂行されたので、A評価とした。</p>
--	--	---

※達成度評価の基準

- S：当初の計画・目標を大幅に上回っている。
- A：当初の計画・目標を上回っている。
- B：当初の計画・目標をおおむね達成している。
- C：当初の計画・目標を下回っている。

【事業推進部会構成員（平成28年度）】

学習院大学 学長 井上寿一
 学習院大学 副学長 荒川一郎
 学習院大学理学部生命科学科 教授 岡本治正
 学習院大学理学部生命科学科 教授 高島明彦
 学習院大学理学部生命科学科 教授 阿形清和
 学習院大学法学部法学科 教授 岡孝
 学習院大学法学部法学科 教授 橋本陽子
 学習院大学経済学部経営学科 教授 遠藤久夫
 学習院大学文学部哲学科 准教授 小島和男
 学習院大学文学部心理学科 教授 山本政人
 学習院大学スポーツ・健康科学センター 教授 高丸功
 学習院大学国際研究教育機構 教授 村松弘一