

ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム(HFSP)制度の概要について

平成27年2月3日

産業技術環境局産業技術政策課国際室

目 次

1. ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム
(HFSP) 制度の概要
2. 経済産業省のHFSP制度
 - ①目的及び政策的位置づけ
 - ②目標
 - ③成果、目標の達成度
 - ④事業化、波及効果
 - ⑤マネジメント・体制等
 - ⑥課題と対応策(案)

1. ヒューマン・フロンティア・サイエンス・ プログラム(HFSP) 制度の概要

事業の概要

概要

1987年のヴェネチア・サミットにおいて中曽根首相(当時)が提唱して設立した、国際HFSP推進機構に対する、活動支援のための資金拠出プログラム。当時の日本への「基礎研究ただのり」批判対策の一環としてスタート。

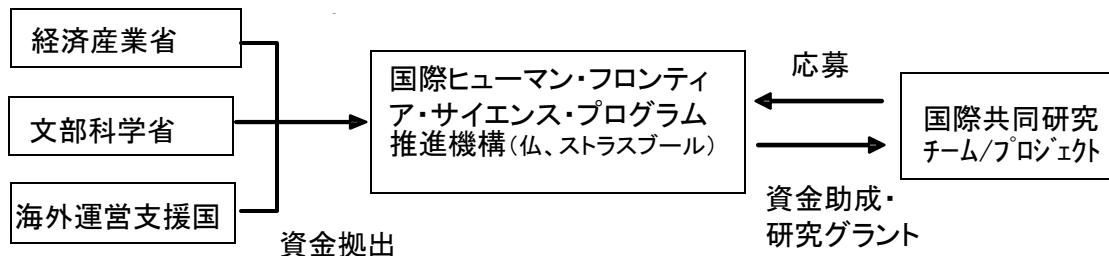
実施期間

平成元年(1989年)度～現在に至る

予算総額

約328億円
(平成元年～平成26年度累計額、経済産業省拠出分)

スキーム



実施者等

- ・国際HFSP推進機構の事業は、生命科学等の分野の基礎研究を行う加盟国研究者をリーダーとした国際研究チームに対する助成が中心。
- ・国際HFSP推進機構は15ヶ国・地域の運営支援国からの拠出金で運営。
- ・日本からは、経済産業省と文部科学省が約2:8の割合で資金拠出。
平成27年度予算案 経済産業省拠出額: 約 4.8億円
文部科学省拠出額: 約18.4億円

基本原則

世界の科学者の国境を越えた研究活動への特色のある支援(助成)

「学際性」、「国際性」、「若手」を重視

研究成果については、科学誌等で広く公表。

知的所有権については、国際HFSP推進機構は権利を主張せず、その帰属については、研究当事者間等で適切に処理する。

研究対象領域

生体の持つ精妙かつ複雑なメカニズム解明のための基礎研究分野

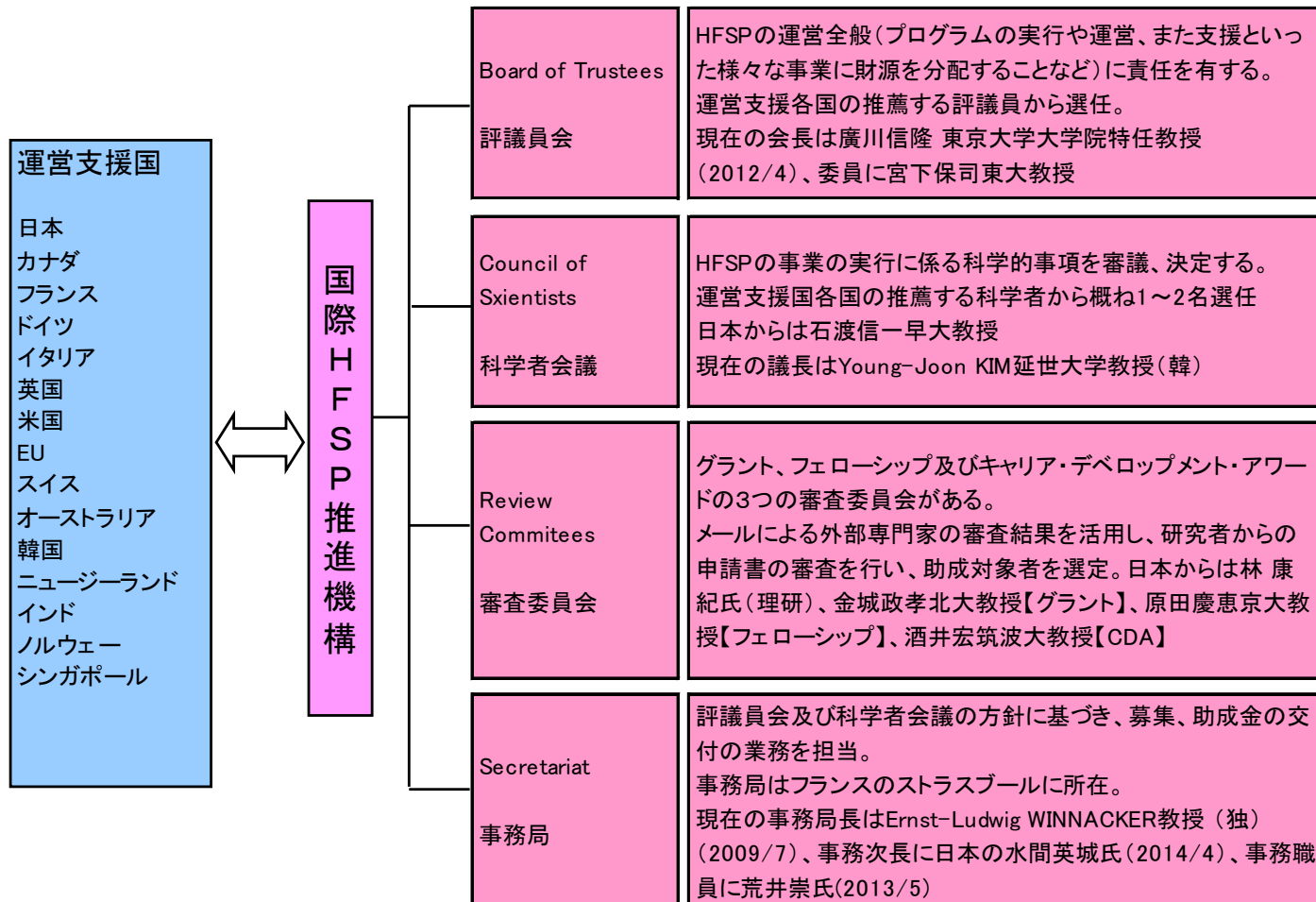
HFSPで実施されている事業内容

支援事業名称	事業細目	内容概要
研究グラント事業	プログラム・グラント (1990年～)	・2ヶ国以上の研究者による国際共同研究チーム。 ・期間は3年。 ・新規な革新的研究プロジェクトに優先権が与えられる。 ・チームに対し毎年25万ドル～45万ドルを提供する。
	若手研究者グラント (2001年～)	・メンバー全員が独立研究室を与えられて5年以内の研究者又は博士号取得後10年以内の研究者から構成されたチーム。 ・その他の条件はプログラム・グラントと同じ。
フェローシップ事業	長期フェローシップ (1990年～)	・生命科学分野の若い研究者に、国外の優れた研究室において付加的な専門知識・技術や研修の機会を得ることを支援する。 ・助成期間は3年間 ・国により異なるが米国の場合、年間46,800ドル(初年度)の生活費、4,920ドルの研究費等が支給される。
	学際的フェローシップ (2005年～)	・物理学、化学、数学、工学、コンピュータ科学などライフサイエンス以外の分野で博士号を有する研究者を対象とする。 ・生命科学の分野で研修を希望する者に、研究資金を提供する。
キャリア・デベロップメント・アワード事業	キャリア・デベロップメント・アワード(CDA) (2003年～)	・HFSPフェローを少なくとも2年以上受け、終了から3年以内の者。 ・独立した研究を実施することができる母国やHFSPメンバー国で職を得る過程にある者かあるいは職を確保した者に限る。 ・3年間に渡って30万ドルを支給。
中曽根賞	中曽根賞 Nakasone Award (2010年～)	先端的なライフサイエンス分野における革新的な成果を上げた研究者に授与。 賞金1万ドル
その他の事業	受賞者会合 Annual Awardees Meeting (2001年～)	・対象は、研究グラント、長期フェローシップ、キャリア・デベロップメント・アワードの受賞者。 ・HFSP受賞者間の相互作用を活性化し、新しい共同研究を誘起し、「受賞者間で更なるセンスの良い共同体が構築されること」を期待。

国際HFSP推進機構の歩み

年	トピックス	政府間会合(IGC)	運営支援国	評議員会会長	事務局長	研究分野／審査方法	事業の制定(開始)	受賞者会合
1987	ベネチア・サミットで中曽根元首相が制度の創設を提案		G7メンバー国が制度創設に賛同					
1989	仏ストラスバークにHFSP設立		G7メンバー国(加、仏、独、伊、日、英、米)で活動開始。EU加入	宮崎弘道氏就任	Gowans氏(英)就任	2つの研究分野:「脳機能の解明」と「分子論的アプローチによる生体機能の解明」	プログラムグラント、長期／短期フェローシップの制定	
1990			スイスが加入			ピアレビューの仕組み 確立	プログラムグラント、長期／短期フェローシップの開始	
1991								
1992	運営支援国政府間会合でHFSP継続合意	第1回IGC(東京)						
1993					Gowans氏退任 Cuenod氏(スイス)就任			
1995				宮崎氏退任 飯塚幸三氏就任				
1997	さらに5年間継続することに合意	第2回IGC(DC)						
2000				飯塚氏退任 伊藤正男氏就任	Cuenod氏退任 Wiesel氏(米国)就任			
2001						研究分野を「生体の複雑な機能の解明」に統合 2段階審査方法を採択	若手研究グラント開始	第1回:伊
2002	さらに5年間継続することに合意	第3回IGC(ベルリン)				2段階審査方式を適用		第2回:独
2003							CDA開始	第3回:英
2004	2007年度まで継続することに合意	第4回IGC(ベルリン)	豪州、韓国が加入					第4回:日
2005							学際的フェローシップの開始	第5回:米
2006			NZ、インドが加入					第6回:仏
2007	2010年度まで継続することに合意	第5回IGC(オタワ)						第7回:豪州
2008			ノルウェーが加入				短期フェローシップ終了	第8回:独
2009				伊藤氏退任 有馬朗人氏就任	7月:Winnacker氏(独)			第9回:日
2010		第6回IGC(キャンベラ)					中曽根賞の開始	第10回:印
2011	2014年度までに新しい財政フレームワークの策定」に合意	)						第11回:加
2012				有馬朗人氏退任 廣川信隆氏就任				第12回:韓
2013	さらに負担の公平化、定性的または定量的インジケータを考慮した長期的な貢献計画の策定、民間等からの資金導入の可能性検討	第7回IGC(ブリッセル)						第13回:仏
2014			シンガポール加入				オープンアクセス・ステートメントの承認	第14回:スイス

国際HFSP推進機関のマネージメント・体制



プログラム予算配分

(単位: 百万US\$)

年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	合計
運営支援国拠出金 合計	55.6	56.6	60.9	60.9	60.6	59.8	57.6	55.7	56.1	56.7	580.3
プログラム予算総額 (Grant + Fellowship)	51.5	54.4	58.2	57.6	58.8	59.0	56.2	53.1	54.1	55.2	558.1
Research Grant	35.4	35.7	36.6	34.6	35.5	34.0	34.7	34.8	35.7	35.7	352.7
(比率 %)	68.7	65.6	62.9	60.1	60.3	57.6	61.8	65.6	62.0	64.6	63.2
Fellowship	13.7	13.9	15.4	16.1	16.9	18.3	16.5	15.1	15.8	16.7	158.3
(比率 %)	26.6	25.6	26.5	28.0	28.7	31.0	29.3	28.4	32.2	30.3	28.4
-Long-Term Fellowship(3年)	13.5	13.7	15.1	15.9	16.6	18.2	16.5	15.1	15.8	16.7	154.1
-Short-Term Fellowship (2w-3m)	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	—	—	—	—	1.2
-Career Development Award (3年)	2.4	4.8	6.2	6.9	6.5	6.8	5.0	3.2	2.5	2.8	47.3

*2005年～2013年は実績額。2014年のみ予算額。

2. 経済産業省のHFSP制度

①目的及び政策的位置づけ(1)

経済産業省のHFSP制度の目的

上位政策: 経済産業政策／イノベーション

目的:『日本を世界で最もイノベーションに適した国とすることを目指し、産学官連携を推進するナショナル・イノベーションシステムの改革、民間研究開発投資環境の整備、事業化につながるイノベーションの創出を推進する』

研究開発プログラム制度／ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム(HFSP)

背景: 基礎研究分野での日本の貢献を内外に示すとともに、生命科学分野の基礎研究の強化を図る必要がある。

目的: 国際協力を通じ、生体の精妙かつ優れた機能の解明に焦点を置いた基礎研究を推進し、人類福祉の向上につながる研究成果を実現する。

基礎研究分野で日本が資金的な面を含め主導的な貢献を果たす。

我が国の生命科学分野の基礎研究力の強化を目指す。

目的	妥当性・設定理由・根拠等
基礎研究分野で日本が資金的な面をはじめ主導的な貢献をする。	・現在までに築き上げられた国際的に評価の高いHFSP制度を支援することを通じ、我が国が国際社会に貢献できる。
国際協力を通じて、生体を持つ複雑な機能の解明に焦点を置いた基礎研究を推進し、人類の福祉の向上につながる研究成果を実現する。	・生命科学分野はその解明に長期的な時間を要し、強固な基礎研究基盤があって初めて成果を生み出すことができる分野である。この分野において基礎研究を主導する事は我が国の国際的地位を高める上で極めて重要である。
我が国の生命科学分野の基礎研究力を強化する。	・日本の研究者が高いレベルの国際共同研究に参画することにより、日本の科学技術水準の向上が期待される。

(参考)

政策的位置付け

他省庁における類似制度との比較

(競争的資金、国際性の観点から抽出)

施策名	関係省庁	概 要	支援研究		海外立地	民間企業 支援	外国人研 究者	支援対象	
			研究分野	研究段階 *1				人件費	研究費
生体機能国際協力基礎研究	経済産業省 文部科学省	ライフサイエンス分野に係る研究開発に対する競争的資金制度	ライフサイエンス	基礎	○	×	○	×	○
戦略的情報通信研究開発推進制度	総務省	総務省が情報通信技術分野で重点領域と設定した領域の研究開発に対する競争的資金制度	情報通信	基礎	×	○	△*2	△*5	○
戦略的創造研究推進事業	文部科学省	国が設定した政策目標・戦略目標に沿った研究開発に対する競争的資金制度	全分野	基礎	△*3	○	△*2	△*5	○
国際科学技術共同研究推進事業	文部科学省	①JST・JICAが地球規模課題を対象に、将来的に社会実装の構想を有する国際科学技術協力に対する競争的資金制度 ②相手国機関と連携して設定した国際共同研究に対する競争的資金制度	全分野	実用化	△*4	○	○*4	○	○
国家課題対応型研究開発推進事業(社会のニーズを踏まえたライフサイエンス)	文部科学省	国が直接実施する必要があるライフサイエンス研究開発活動について、社会のニーズを踏まえた各プログラムを戦略的に推進する競争的資金制度	ライフサイエンス	全範囲	×	○	△*2	○	○
地球規模保健課題推進研究(国際医学協力研究)	厚生労働省	厚生労働省が国際保健分野で指定及び一般公募した国際協力可能な研究開発に対する競争的資金制度	保健	全範囲	×	○	△*2	○	○
農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業	農林水産省	農林水産業・食品産業分野で成長産業化に必要な研究開発を、基礎から実用化まで継ぎ目無く支援する競争的資金制度	農林水産・食品	全範囲	×	○	△*2	○	○
環境研究総合推進事業	環境省	環境省が地球温暖化対策技術分野で対象分野・領域と設定した領域の重点公募課題に対する競争的資金制度	省エネルギー	実用化	×	○	△*2	○	○

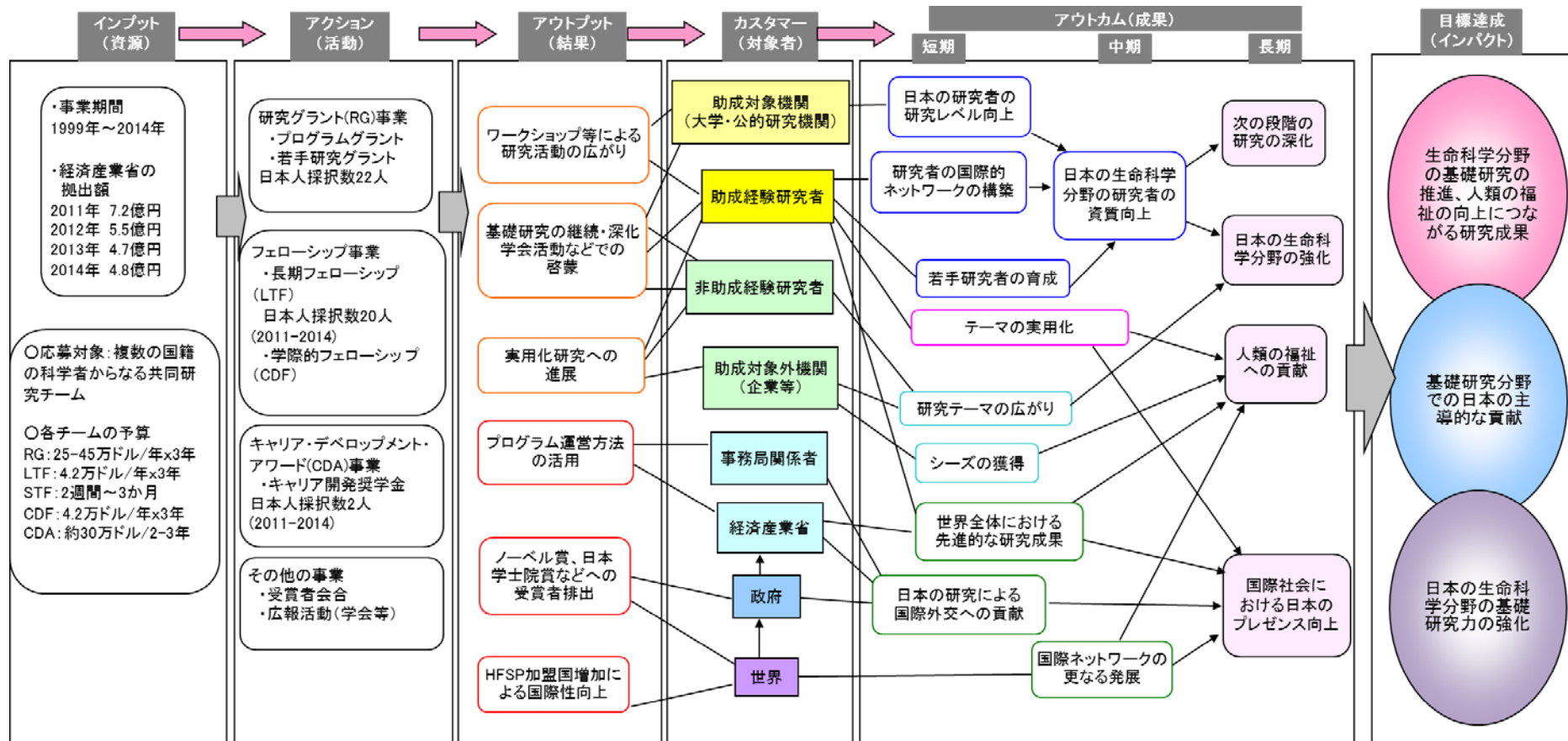
注: *1: 基礎・応用・実用化の段階に区分、*2: 日本在住(招聘・雇用)の場合可、

*3: 条件付可、*4: 国際共同研究/JICA支援(ODA資金)、*5: 研究補助者のみ

本制度は、**生命科学**という特定の分野で、**基礎研究**の領域を対象とする、「**世界の研究者**」に対する助成制度という点で、特徴的かつ特異な制度である。

注) 海外立地: 通常の国際共同研究は△とした

目的達成のための政策的位置づけ



②目標

○目標と評価の指標

目標	目標・指標	
①基礎研究分野で日本が資金面を始め主導的な貢献をする	HFSP0への拠出額	インプット
	本事業に対する国際的な関心度の高さ	アウトプット
②国際協力を通じて、生体を持つ複雑な機能の解明に焦点を置いた基礎研究を推進し、人類の福祉の向上につながる研究成果を実現する	グラント申請件数の増加	アウトプット
	加盟国の増加	アウトプット
	著名な賞の受賞者の輩出	アウトプット
③我が国の生命科学分野の基礎研究力を強化する	日本人研究者の採択状況	アウトプット
	輩出されたノーベル賞受賞者と本事業で共同研究を行った日本人研究者の増加	アウトカム
	日本人研究者の著名な賞の受賞例	アウトカム
	日本人研究者の助成を活用した活躍事例	アウトカム

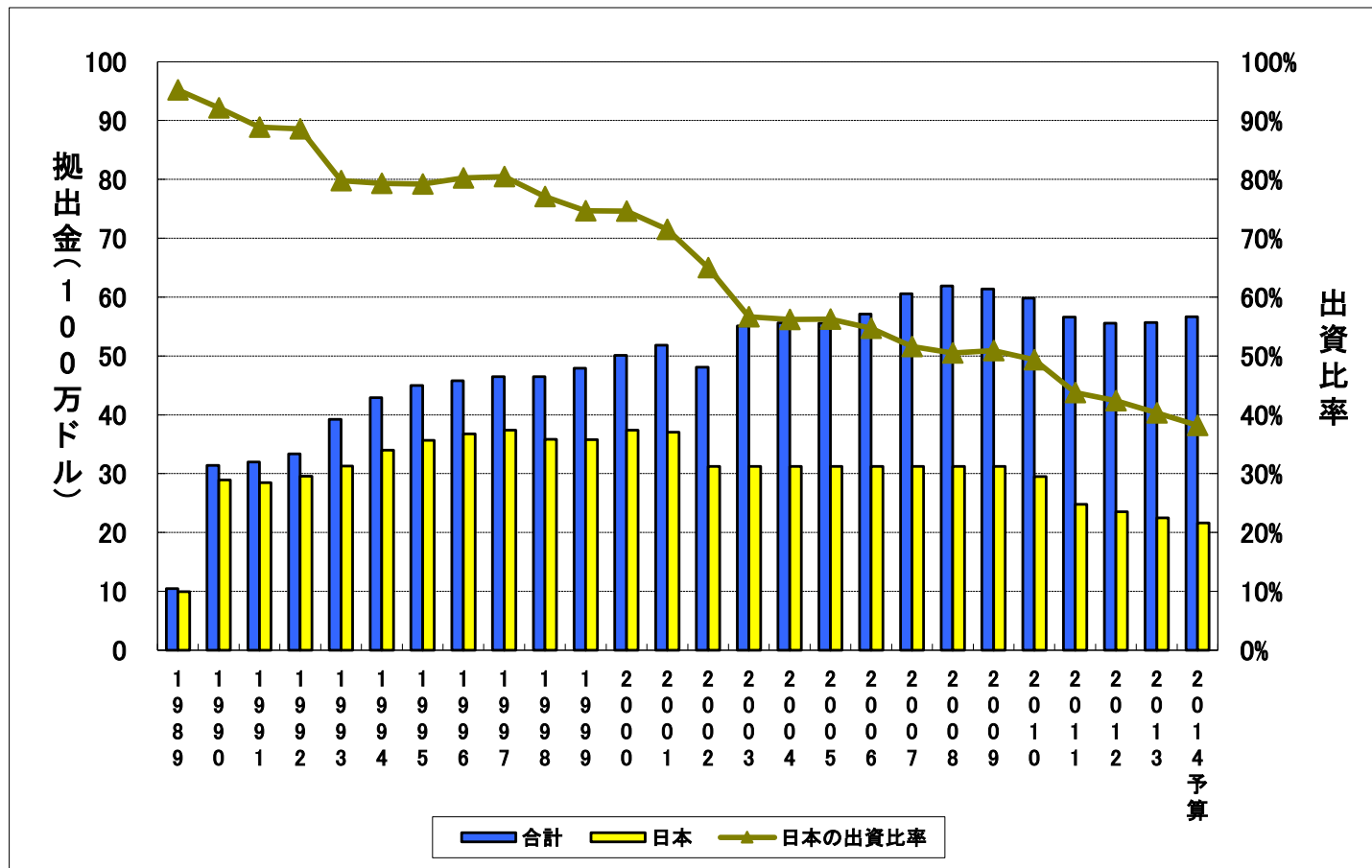
③成果、目標の達成度(1)ーインプット

目標①： 基礎研究分野で日本が資金面をはじめ主導的な貢献をする

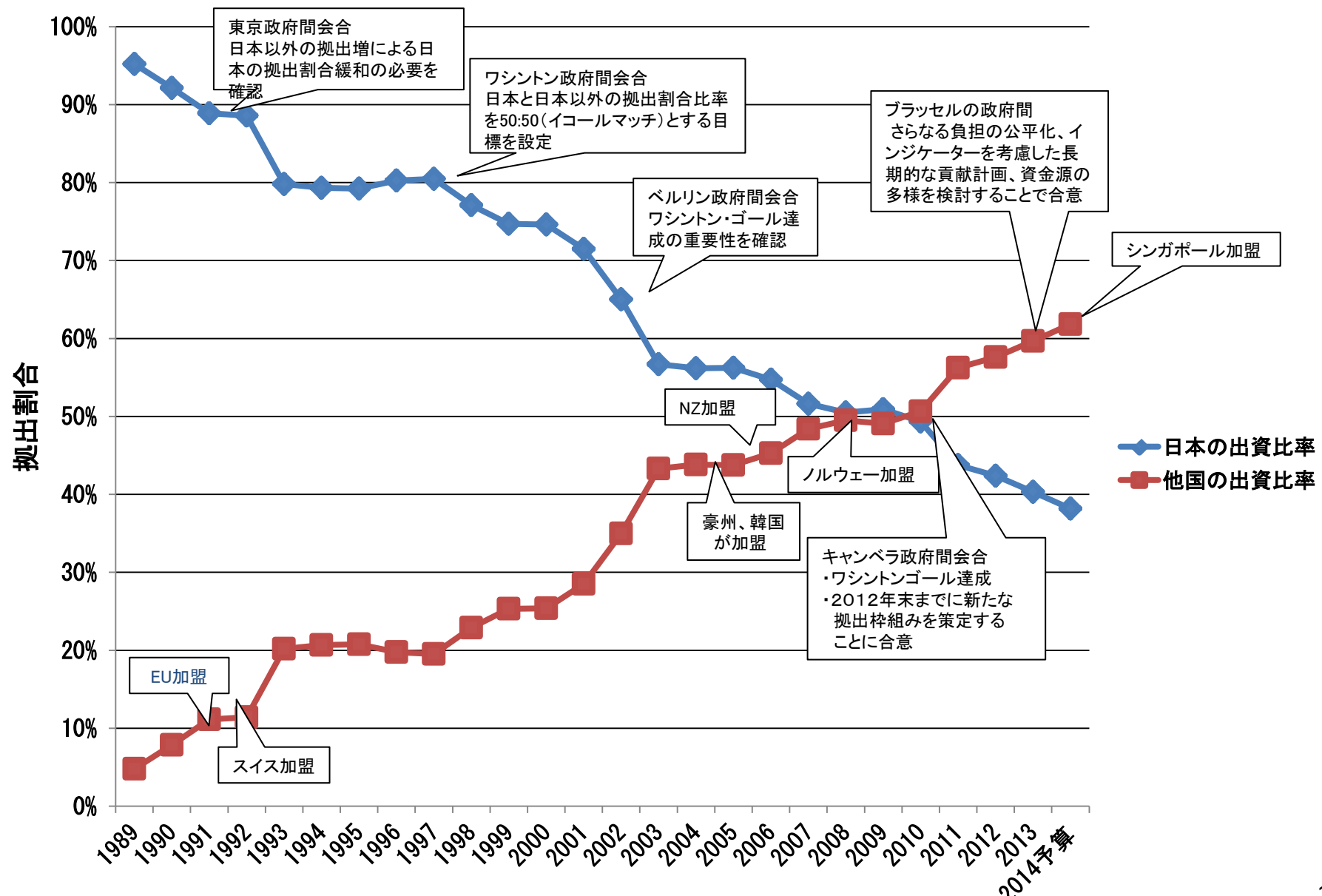
指標	成果	達成度
HFSPOへの拠出額	日本の拠出金割合は、1989年度には全体の97%程度を占めていたが、年々負担率が下がり続け、2007年に日本とその他諸国との拠出比率を50:50(イコールマッチ)にすることが合意され、約50%となった。さらに、2010年からは財政的な理由から出資率を削減し、 <u>2014年度予算では38.2%となった。</u> しかし、一国としては最大の支援国であることにかわりはなく、HFSPOへの拠出は日本の基礎研究に対する国際貢献のプレゼンス向上に役立つものと考えられる。	達成
本事業に対する国際的な関心度の高さ	著名雑誌Nature(2010)においてHFSPに対する日本の寄与と若手研究者への支援の重要性が述べられており、また、Nature Medicine (2011)において日本の支援で設立されたがHFSPが博士号取得者の教育と研究の進展に重要な役割を果たしていることが紹介されている。さらに、Science(2012)においても国家等が資金を提供し優れた研究に与えられる基金の中でも、非常に優れたスキームとして紹介されている。平成19年度版科学技術白書において、日本の国際研究への積極的支援と高い評価が記述されている。	

HFSPOへの拠出額

日本のHFSP拠出額および割合の年次推移



日本の拠出割合の推移



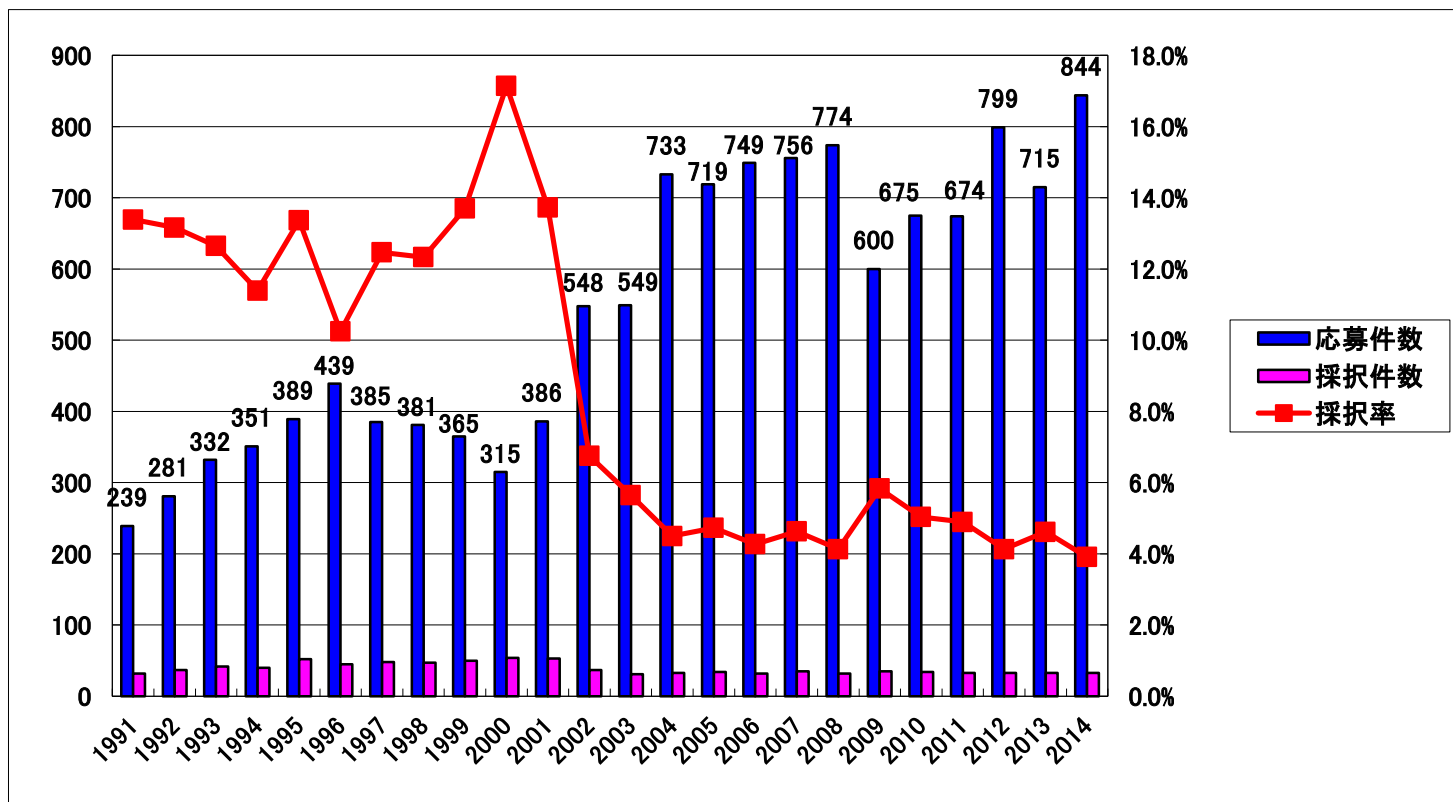
③成果、目標の達成度(2)－アクション

目標②: 国際協力を通じて、生体を持つ複雑な機能の解明に焦点を置いた基礎研究を推進し、人類の福祉の向上につながる研究成果を実現する

指標	成果	達成度
グラント申請総件数の増加	研究グラントへの応募総件数はここ10年でみると、2005年から2009年までは順調に増加し2008年には774件となった。2009年にはリーマンショックの影響もあり600件まで低下したが、その後、2013年を除き増加を続け、 <u>2014年には844件と過去最高の応募数となっている。</u>	達成
加盟国の増加	開設当初はG7加盟国(日本、カナダ、フランス、ドイツ、イタリア、英国、米国)が運営支援国であったが、その後、EU、スイス、オーストラリア、韓国、ニュージーランド、インド、ノルウェーが新たに参加、 <u>2014年にはシンガポールが加入し、15か国・地域へと増加している。</u>	
世界で顕著な賞の海外の受賞者の輩出	HFSP助成獲得後のノーベル賞受賞者を <u>25人輩出</u> しており、人類の福祉向上に貢献する成果を実現した。その他ガードナー国際賞受賞者が32人、ラスカー賞受賞者14人等、著名な国際賞受賞者を輩出している。	

研究グラントの総申請件数の増加

研究グラントの応募件数、採択件数および採択率の年次推移



研究グラント=プログラムグラント+若手研究者グラント

運営支援国の増加

- ・G7メンバー国(加、仏、独、伊、日、英、米)で活動開始(1987年)
- ・EU加入(1990年)、スイス加入(1991年)
- ・豪州、韓国加入(2005年)、NZ、インド加入(2006年)、ノルウェー加入(2008年)
- ・シンガポール加入(2014年)

<合計15か国・地域>

運営支援国(MSPs)

HFSPは以下の運営支援国・機関 (The Management Supporting Parties(MSPs))からの支援により運営されています。
日本、オーストラリア、カナダ、EU、フランス、ドイツ、インド、イタリア、韓国、ニュージーランド、ノルウェー、シンガポール、スイス、英国、米国



ノーベル賞を受賞したHFSP研究グラント受賞者

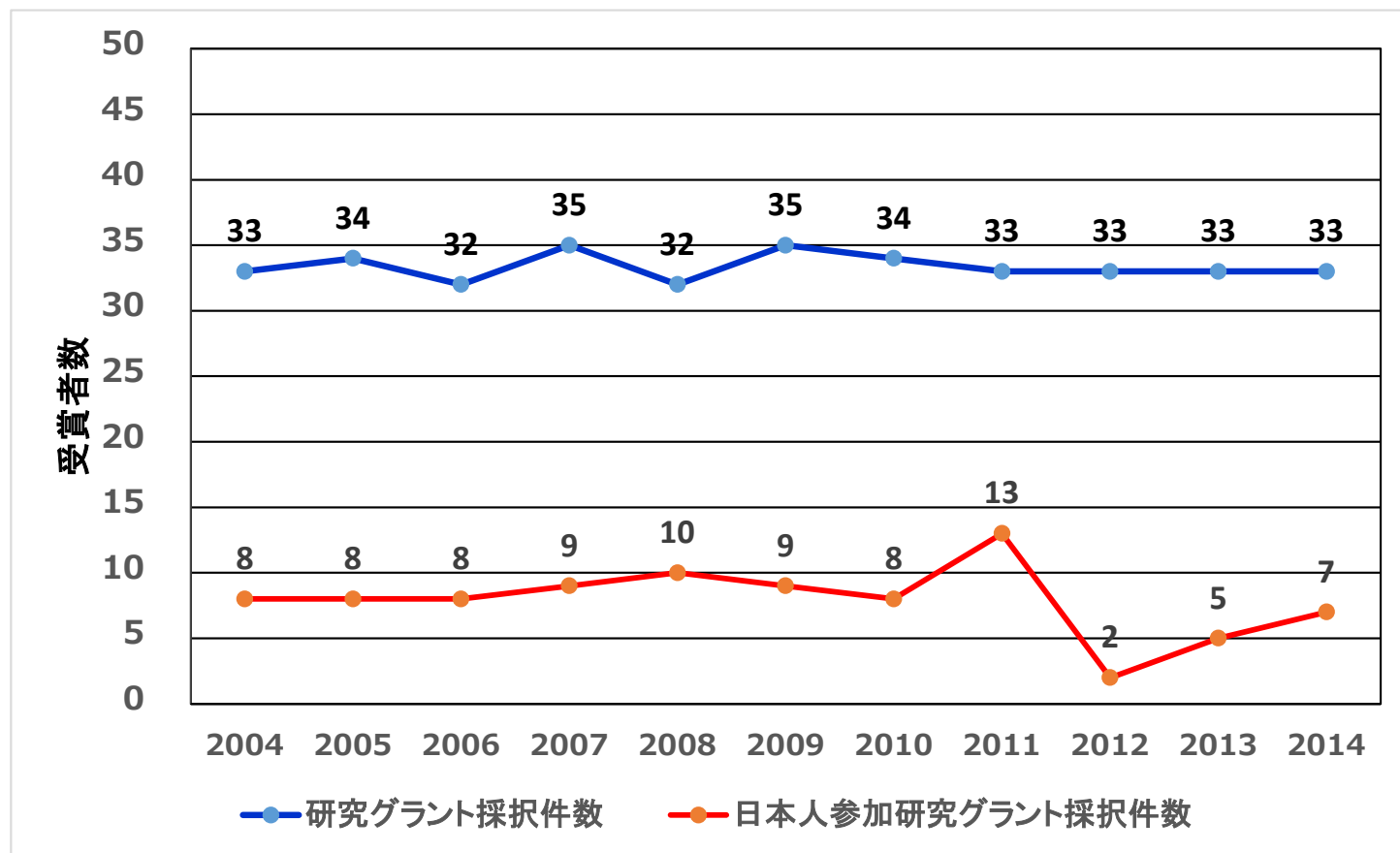
					HFSPに関する情報	
受賞者氏名	国籍	受賞年	部門	受賞内容	受賞年	研究グラント受賞テーマ
John O'Keefe	米国	2014	医学・生理学	脳において空間認知を構築する細胞群の発見	1994	The role of hippocampal synaptic plasticity in learning and memory
Stefan W. Hell	ドイツ	2014	化学	超解像顕微鏡の開発	2010	Nanoscale photoactivation and imaging of synaptic physiology
James E. Rothman	米国	2013	医学・生理学	細胞の輸送システム	1990 1994 2005	Molecular recognition in protein targetting and vesicular traffic.
Randy W. Schekman	米国	2013	医学・生理学	細胞の輸送システム	1991 1995	Fundamental mechanisms of intracellular protein targeting Membrane traffic mediated by alternative coat proteins.
Thomas C. Südhof	米国	2013	医学・生理学	細胞の輸送システム	1995	Functions of small weight GTP-binding proteins in neurotransmitter release
Martin Karplus	米国	2013	化学	コンピューターの活用	2005	Structure and dynamics of neuronal granules that regulate RNA localization
Michael Levitt	米国	2013	化学	コンピューターの活用	2008	How myosin walks: a molecular dynamics and engineering analysis of chemomechanical transduction
Dr. Steinman Ralph	米国	2011	医学・生理学	樹上細胞の発見と獲得免疫におけるその役割の発見	2006 1996	○感染性シナプスと疾患伝搬 ○抗原捕捉新規受容体であるDEC- 205のリガンドの道程
Dr. Hoffmann Jules	フランス	2011	医学・生理学	自然免疫の活性化に関する発見	1995	自然免疫反応の系統発生的観点
Dr. Venkatraman Ramakrishnan	米国	2009	化学	「リボソームの構造と機能に関する研究」	2001	移転RNAとして機能するtmRNAとメッセンジャーRNAの分析
Dr. Ada E. Yonath	イスラエル	2009	化学		2003	総合的な理論上の、または、実験的なアプローチによる目新しい機能的なリボ核酸とドラッグデザイン
Dr. Jack W. Szostak	米国	2009	医学・生理学	染色体はテロメアと酵素・テロメラーゼによってどの様に保護されているのか」の発見	2001	人工進化による目新しい遺伝子の記号化体系の創造
Dr. Roger Tsien	米国	2008	化学	緑色蛍光タンパク質 (GFP) の発見と開発	1995	細胞内カルシウム貯蔵部位の分子生理学
Dr. Roger KornBerg	米国	2006	化学	真核生物における転写の研究	1990 1993 1997 2000	○転写複合体のX線構造決断へのアプリケーションがあるタンパク質結晶のエピタキシャル成長、 等
Dr. Avram Hershko	イスラエル	2004	化学	ユビキチンによるタンパク質分解機構の発見	1998	G1期の細胞周期進行の調節におけるSkp1とCullinsの役割
Dr. Linda Buck	米国	2004	医学・生理学	嗅覚受容体及び嗅覚情報処理の発見	1995	化学的感覚: 嗅覚と味覚の受容における分子メカニズム
Dr. Peter Agre	米国	2003	化学	生体細胞膜に存在する物質の通リ道の研究	2000	MIPファミリーチャネルタンパク質であるアクアポリンや溶質トランスポーターの構造と機能の制御
Dr. John Sulston	英国	2002	医学・生理学	器官発生とプログラムされた細胞死の遺伝制御	1991	遺伝子シーケンスの同定によるCエレガンス・ホメオボックスと核ホルモン受容体遺伝子の解析
Dr. Paul Nurse	英国	2001	医学・生理学	細胞周期の主要な制御因子の発見	1994	分裂酵母と動物におけるG1進行を制御する新規エレメント
Dr. Timothy Hunt	英国	2001	医学・生理学		1992 1997	サイクリンの代謝回転制御遺伝情報のM-1発見
Dr. John Walker	英国	1997	化学	ATP(アデノシン三リン酸)の合成の基礎をなす酵素メカニズムの解明	1996	F1FO-ATP分解酵素のFO膜埋め込み部分の構造機能解析
Dr. Stanley Prusiner	米国	1997	医学・生理学	プリオン: 新しい感染症の生物学的な原理	1994	遺伝子組替えと遺伝子ターゲティングによるプリオンタンパク質の機能とコンフォメーション
Dr. Steven Chu	米国	1997	物理学	レーザー光による原子の冷却とトラップ方法の開発	1993	光ピンセットを用いた1分子メカニクス
Dr. Rolf Zinkernagel	スイス	1996	医学・生理学	免疫システムによるウイルス感染細胞の認識方法の発見	1994	遺伝子ターゲッティングによる感染に対する免疫反応の分析
Dr. Christiane Nusslein-Volhard	ドイツ	1995	医学・生理学	初期胚発生における遺伝的制御に関する発見	1993	ゼブラフィッシュ初期胚の研究のための遺伝的変異の挿入

③成果、目標の達成度(3)―アウトプット

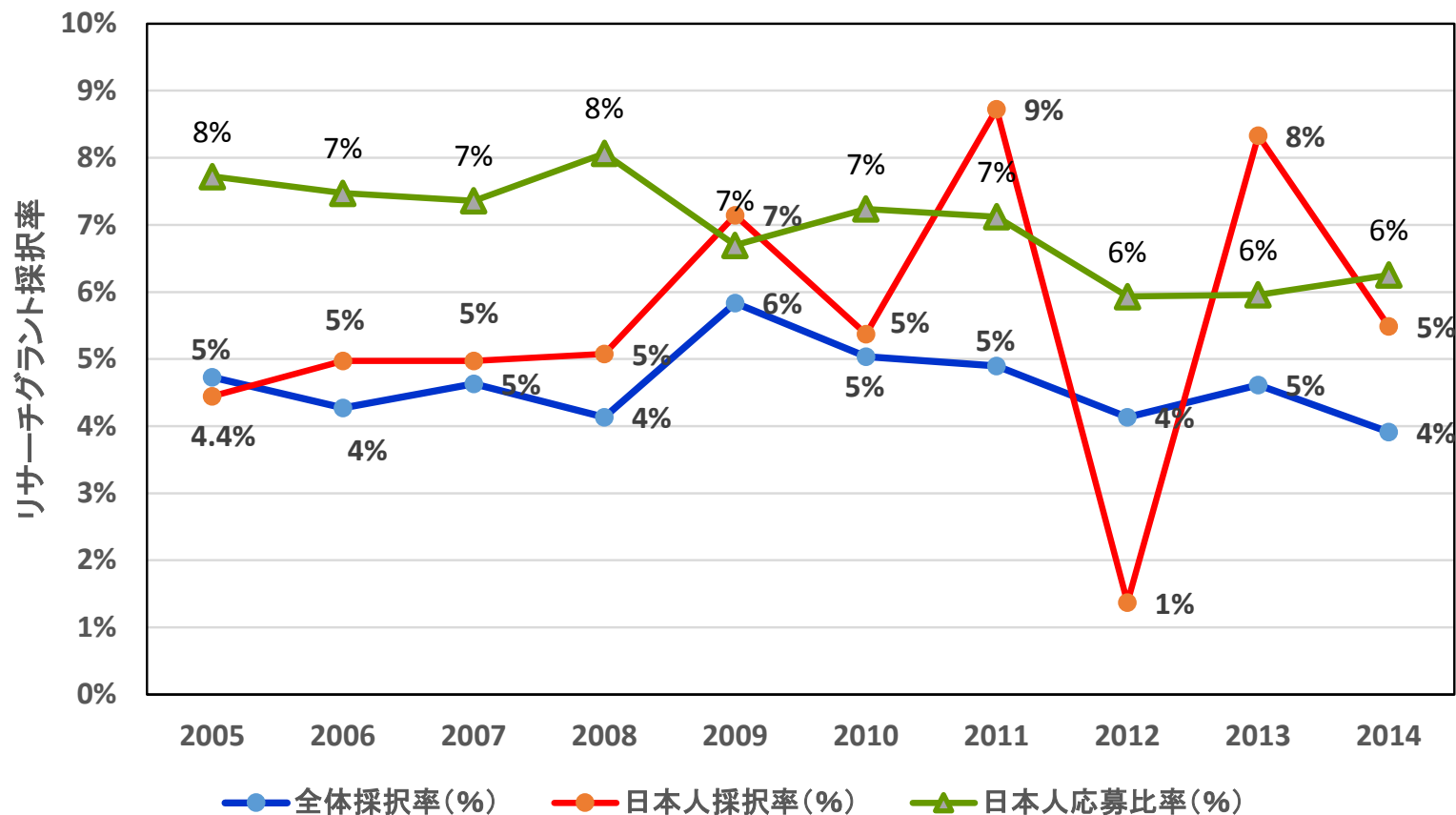
目標③： 我が国の生命科学分野の基礎研究を推進する

目標・指標	成果	達成度
日本人研究者の採択状況	日本人研究者が応募したグラントの採択数は2012年に大きく減少したが、その後それ以前と同等にまで回復。日本人研究者の採択率は研究グラント、長期フェローシップともここ10年間では全体の採択率と同等か多少高いものと考えられる。但し、研究グラントへの日本人研究者の応募率が上がらない、長期フェローシップで日本に留学する研究者が少ない等の課題もある。	達成
輩出されたノーベル賞受賞者と本制度で共同研究を行った日本人研究者の事例	HFSP採択後にノーベル賞を受賞した研究者とHFSPにおいて共同研究していた日本人研究者は15名、そのうち研究代表者は2名。いずれの研究者も非常に高いレベルの国際共同研究を経験し、その後もそれぞれの研究分野で活躍している。	
日本人研究者の著名な賞の受賞例	HFSP助成の獲得後の日本学士院賞の受賞者が12名、日本国際賞の受賞者が1名など、顕著な賞の日本人受賞者を輩出している。	
日本人研究者が受賞後論文の被引用件数が増加した事例	HFSP助成を獲得した日本人研究者である、宮脇敦史氏、河西春郎氏等は、論文の被引用回数がグラント獲得後に増加している。併せて両氏は研究成果の事業化にも成功している。	

日本人研究者の研究グラントの採択状況 (2004年度～2014年度)

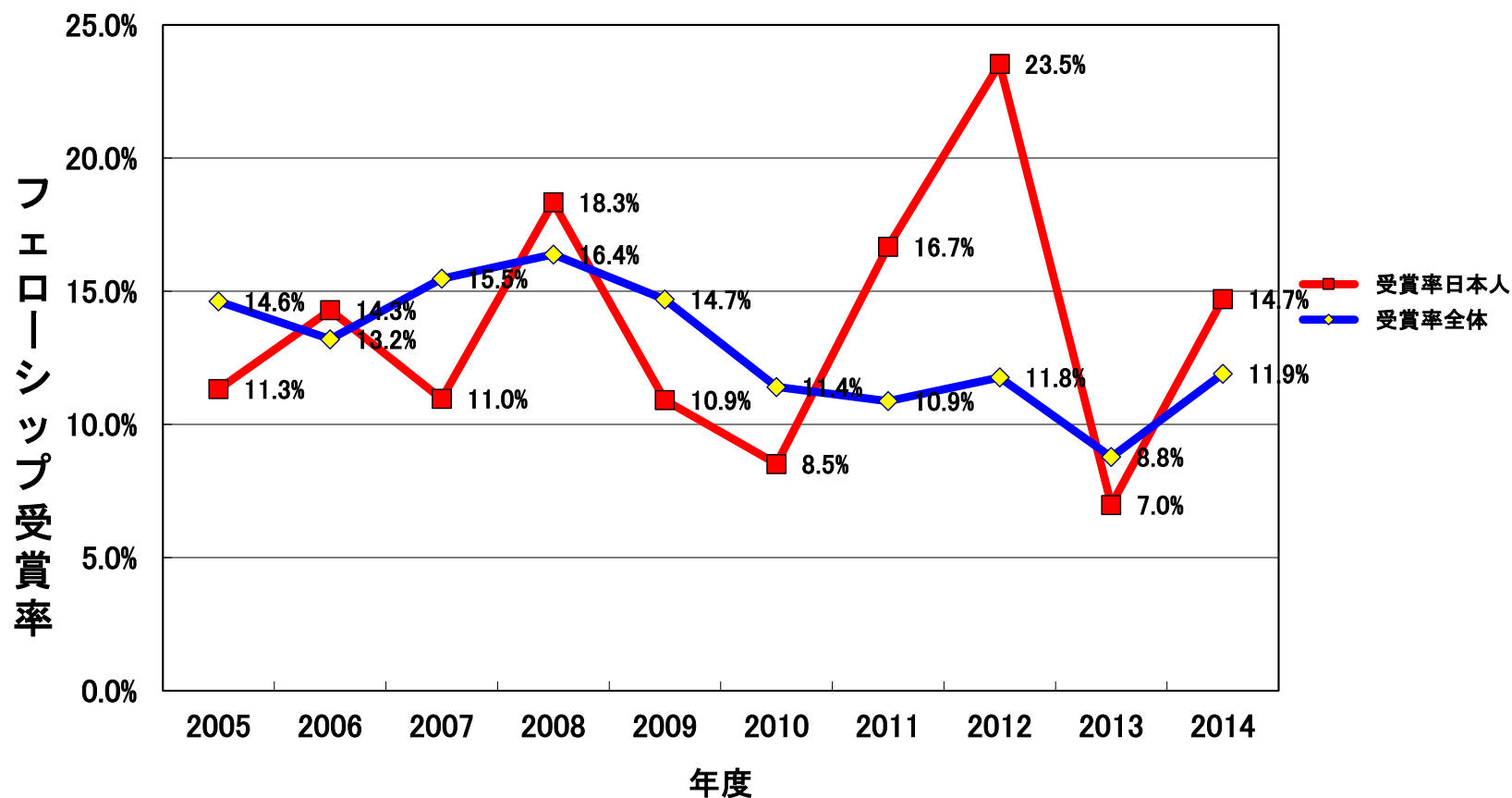


研究グラントへの日本人応募比率と日本人比率の推移 (2005年度～2014年度)



課題: 応募比率が低迷傾向にある。採択率は全体とほぼ同じだが、2005年以降はやや高い

日本人研究者の長期フェローシップの受賞率の推移



受賞率(全体) = 採択数 / 応募件数

受賞率(日本人) = 日本人受賞者数 / 日本人応募者数

HFSPグラント獲得後にノーベル賞を受賞した研究者の日本人共同研究者の例

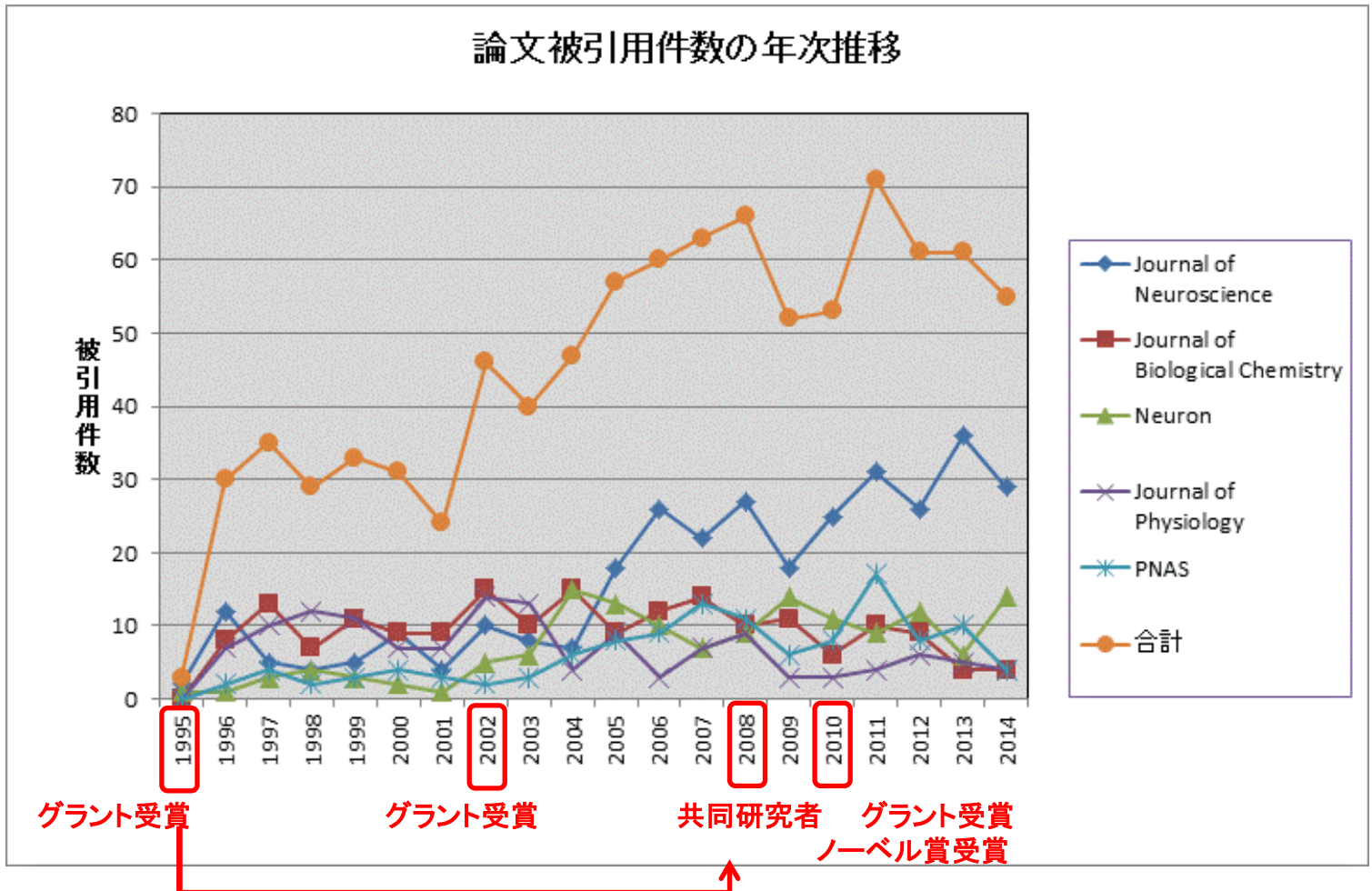
ノーベル賞受賞-HFSP研究者	国籍	日本人共同研究者	グラント年	内容	ノーベル賞受賞年/分野	ノーベル賞受賞テーマ名
Randy W. Schekman	米国	水島昭二	1991	Fundamental mechanisms of intracellular protein targeting	2013 生理学・医学	細胞の輸送システム
Thomas C. Südhof	米国	高木義美	1995	Functions of small weight GTP-binding proteins in neurotransmitter release	2013 生理学・医学	細胞の輸送システム
Steinman Ralph	米国	稲葉 カヨ	1996	抗原補足新規受容体であるDEC-205のリガンドの同定	2011 生理学・医学	樹状細胞の発見と獲得免疫におけるその役割の発見
Hoffmann Jules	フランス	名取 俊二	1995	自然免疫反応の系統発生的観点	2011 生理学・医学	自然免疫の活性化に関する発見
Yonath Ada	イスラエル	田中 勲	2003	総合的な理論上の、または実験的なアプローチによる新規の機能的なリボ核酸とドラッグデザイン	2009 化学	リボソームの構造と機能に関する研究
Ramakrishnan Venkata-man	米国	姫野 俵太	2001	トランス翻訳: 転移RNAとして機能するtmRNAとメッセンジャーRNAの分析	2009 化学	リボソームの構造と機能に関する研究
Szostak Jack W	米国	芝 清隆 (代表者)	2001	人工進化による新規遺伝子の記号化体系の創造	2009 生理学・医学	染色体はテロメアと酵素・テロメラーゼによってどのように保護されているのかの発見
		菅 裕明				
Tsien Roger Y.	米国	河西春郎 (代表者),	1995	細胞内カルシウム貯蔵における分子生理学	2008 化学	緑色蛍光蛋白質GFPの発見と開発

HFSP Grant助成を受けた後、国際的な受賞をした日本人研究者の例

受賞者	HFSPの情報			受賞			受賞内容
	所属	年/ 分野	テーマ	関連性	年	賞	
田中啓二	徳島大学酵素研究所	1995 Mol.	プロテアソームの構造と機能	◎	2010	日本学士院賞	プロテアソーム(蛋白質分解酵素複合体)の構造と機能に関する研究
御子柴克彦	東京大学分子神経生物学研究室	1998 Mol.	リガンド依存性チャネルのアロステリック性	○	2009	日本学士院賞	細胞内カルシウム制御機構の研究
宮下保司	東京大学生理学教室	1991 Neuro	ヒト大脳皮質の機能解剖学的定量研究およびヒト近縁霊長類におけるホモログ	◎	2007	日本学士院賞	連想記憶ニューロンの発見と大脳認知記憶システムの解明
竹市雅俊	京都大学理学部生物物理学教室	1995 Neuro	視床感覚透過におけるアルギニン／一酸化窒素系の役割	○	2005	日本国際賞／細胞生物学	「細胞接着の分子機構解明における基本的貢献」 組織や器官の構築において基本となる細胞接着の、細胞と細胞の接着の分子機構の解明に関して決定的な役割を果たした

HFSP Grant助成を受けた後、論文の被引用件数が増大した日本人研究者の例

河西 春郎氏の被引用件数の推移



④事業化、波及効果－アウトカム（１）

HFSP Grant研究が事業化につながったとみられる例

研究者	所属(当時)	事業化主体	事業化事業・商品	適用領域
岸本 忠三	大阪大学	中外製薬(株)	医薬品：抗リウマチ薬「アクテムラ」	IL-6受容体抗体医薬品
太田 邦史	理化学研究所	(株)カイオム・バイオサイエンス	・「AdLibシステム」 ・モノクローナル抗体作成受託	創薬、モノクローナル抗体
宮脇 敦史	東京大学	Amalgaam, Co. Ltd.、	新規蛍光蛋白質「Kaede」「Dronpa」「Keima」	バイオイメーjing用試薬
	理化学研究所	(株)医学生物学研究所		
半田 宏	東京工業大学	多摩川精機(株)	・ナノ磁性微粒子 ・創薬研究用スクリーning自動化装置「Target Angler」、	薬剤標的タンパク質の探索・ワンステップ精製
		(株)アフェニックス	・アフィニティクロマトグラフィー用担体「SGビーズ」 ・医薬品開発受託業務	SGビーズ利用創薬
中野 明彦	東京大学	横河電機(株)・NHK	リアルタイム3次元顕微鏡撮像システム	バイオイメーjing機器
	理化学研究所	横河電機(株)	フルフレーム高速共焦点スキャナー「CSU-X1」	バイオイメーjing機器
河西 春朗	東京大学、自然科学研究機構生理学研究所	オリンパス(株)	多光子励起レーザー捜査顕微鏡「FV1000MPE SIM(Twin) Scan Set」	ケイジドグルタミン酸の2光子アンケイjing法
武田 常広	東京大学	(株)新領域技術研究所	脳磁場計測装置(MEG)のヘリウム循環装置、	運動再建・リハビリテーション、医療用検査機器、脳神経研究
松田 道行	京都大学	オリンパス(株)	多光子励起レーザー走査型顕微鏡「FLUOVIEW FV1200MPE」	生細胞ライブイメーjing機器

④事業化、波及効果－アウトカム(2)

日本人研究グラント受賞者の経済産業省プロジェクトへの寄与 (2005年度～2014年度)

実施者・所属	実施年度	支援事業	研究テーマ	経産省関係プロジェクト等への寄与
中野 明彦 (理化学研究所基幹研究所、 東京大学大学院理学系研究科)	2001年	プログラム グラント	生体膜の融合メカニズム	NEDO「細胞内ネットワークのダイナミズム解析技術開発」(2003～2006)実施者
渡邊一哉 (東京薬科大学生命科学部)	2002年	若手研究者 グラント	グラム陰性細菌における溶媒・抗生物質 耐性発現の制御	NEDO委託事業「グリーン・サステナブルケミカルプロセス基盤技術開発プロジェクト・微生物触媒による創電型廃水処理基盤技術開発」(2012～2015年)実施者
宮脇 敦史 (理化学研究所脳科学研究センター)	2005年	プログラム グラント	発生生物学における定量的な生物物理学研究のための新しい実験的枠組み	NEDO「ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発／化合物等を活用した生物システム制御基盤技術開発」(2006～2010年)実施者
平瀬 肇 (理化学研究所脳科学総合研究センター)	2006年	若手研究者 グラント	感覚皮質における神経ネットワークの組織と機能	平成25年度戦略的基盤技術高度化支援事業「レーザー顕微鏡のZ軸位置決め高速化技術の開発」(関東)METI研究開発推進委員会委員
	2014年	プログラム グラント	星状細胞におけるミトコンドリアG蛋白質シグナリング:三者間シナプスにおける新たなプレイヤー	
大林 徹也 (鳥取大学生命機能研究支援センター)	2010年	若手研究者 グラント	生理的シグナルおよびストレス応答における遺伝子発現の多次元調節	平成 25年度 新産業創出研究会「複数炎症マーカー遺伝子を同時にモニターできる細胞の開発」実施者
瀬々 潤 (お茶の水女子大学)	2011年	若手研究者 グラント	最近の交雑種における複製遺伝子機能のネットワーク混合解析	生命情報解析における 統計的データマイニング手法の創出、産業技術総合研究所 ゲノム情報研究センターで活躍
齊藤 博英(PI) (京大学iPS細胞研究所 初期化機構研究部門、)	2014年	プログラム グラント	細胞運命の決定における局所的翻訳の解明のための工学的アプローチ	経済産業省からの受託事業(H25年度経済産業省環境安全対策事業・講師

(参考)

日本人研究グラント受賞者のその他の省庁のプロジェクトへの寄与 (2005年度～2014年度)

実施者・所属	実施年度	支援事業 名称	研究テーマ	関係省庁	経済産業省以外のプロジェクトへの寄与例
宮脇 敦史 (理化学研究所脳科学研究 センター)	2005年	プログラム・ グラント	発生生物学における定量的 な生物物理学研究のための 新しい実験的枠組み	文部科学省	ERATO「生命時空間情報」プロジェクト研究総括として細胞を生きたまま可視 化する研究を統括(2006年～2012年) H25 JSTさきがけ領域アドバイザーとして活躍
貝淵 弘三 (名古屋大学薬学部)	2005年	プログラム・ グラント	細胞皮層制御された微小管 組織を研究するための生体 内/試験管内併用アプローチ	文部科学省	脳科学研究戦略推進プログラム・「情動の制御機構を解明するための神経情 報基盤の構築」拠点長、グループリーダー として研究推進を担当
上田 卓也 (東京大学大学院新領域創 成科学研究科)	2007年	プログラム・ グラント	原子細胞の試験管内構築の 試み	・文部科学省・ JST ・文部科学省・ 千葉県 ・JST ・文部科学集	・創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業:創薬等支援のためのタンパク質 立体構造解析に資する高品質タンパク質調製法および結晶生産技術による支 援と高度化研究を推進(課題管理者)(2012年～2017年) ・統合プロジェクト I (東葛エリア):無細胞蛋白質合成系の高度化基盤技術に よる創薬システム開発と、低分子抗体治療薬・診断薬への事業展開(地域イノ ベーションクラスタープログラム都市エリア型(発展))研究代表者として実施 (2012～2016年) ・革新的バイオ医薬品(JST)のワークショップにも有識者委員として参画(2013 年) ・文科省特定領域研究無細胞膜タンパク質合成による脂質代謝系の再構築連 携研究者として研究を実施(2011年～2013年)
山下 一郎 (奈良先端科学技術大学院 大学物質創成科学研究科)	2007年	プログラム・ グラント	球殻状タンパク質Dps の天然 および人工環境下でのバイオ ミネラル化の研究	文部科学省	・戦略的創造研究推進事業「ナノシステムと機能創発」領域アドバイザー (2008年以降)
中村 加枝 (関西医科大学医学部)	2009年	プログラム・ グラント	セロトニンによる意思決定: 様々な種における実験―計 算論的アプローチの統合	文部科学省	2013～2017脳科学研究戦略推進プログラム「精神・神経疾患治療Gr」代表機 関責任者として参画
河西 春郎 (東京大学大学院医学系研 究科)	2010年	プログラム・ グラント	神経科学への低分子量G蛋 白質とリン酸化酵素の光遺伝 学手法の導入	文部科学省 JST	脳科学研究推進戦略プログラム・「脳科学研究を支える集約的・体系的な情報 基盤の構築・研究開発拠点事業」「神経回路機能解析」グループ研究者(2011 年～2015年)、JST・CREST・高性能レーザーによる細胞光イメージング・光制御 と光損傷機構の解明(2010～2014)など大形プロジェクトに中心メンバーとして 参画
松崎 文雄 (理化学研究所 発生・再生 科学総合研究センター 非対 称細胞分裂研究グループ)	2012年	プログラム・ グラント	哺乳類平面内細胞極性のモ ルフォダイナミクス - 定量的 アプローチ	文部科学省	シリア・中心体系による神経幹細胞分裂の非対称化機構(新学術領域研究)に 研究分担者として参画(2012年～2016年) 新学術領域研究専門委員会委員としても活躍
難波 啓一 (大阪大学大学院 生命機 能研究科 プロトニックナノ マシン研究室)	2013年	プログラム・ グラント	シナプス可塑性と学習機能に おけるアクチンアンカーのダ イナミクス	文部科学省・ 日本学術振興 会	クライオ電子顕微鏡による生体分子モーターの立体構造と機能の解明(特別 推進研究)研究代表者(2013～2017)

④事業化、波及効果—アウトカム(3)

HFSPグラント獲得後にノーベル賞を受賞した研究者の共同研究者(再掲)

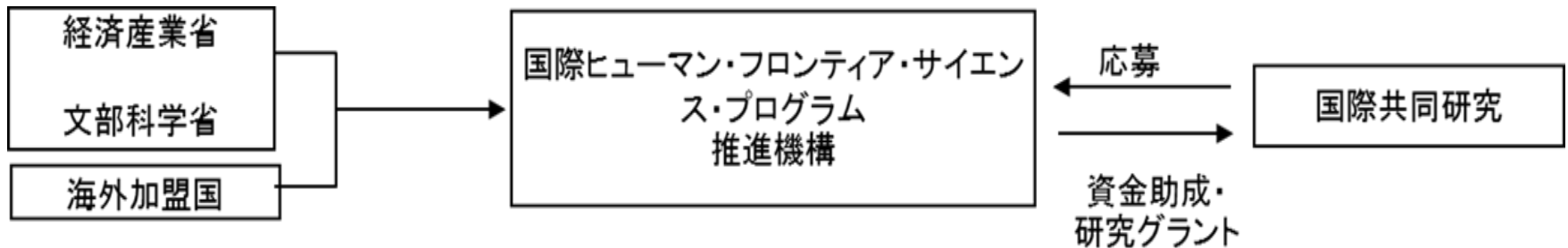
ノーベル賞受賞-HFSP研究者名	国籍	日本人共同研究者	グラント年	内容	ノーベル賞受賞年/分野	ノーベル賞受賞テーマ名
Randy W. Schekman	米国	水島昭二	1991	Fundamental mechanisms of intracellular protein targeting	2013 生理学・医学	細胞の輸送システム
Thomas C. Südhof	米国	高木義美	1995	Functions of small weight GTP-binding proteins in neurotransmitter release	2013 生理学・医学	細胞の輸送システム
Steinman Ralph	米国	稲葉 カヨ	1996	抗原補足新規受容体であるDEC-205のリガンドの同定	2011 生理学・医学	樹状細胞の発見と獲得免疫におけるその役割の発見
Hoffmann Jules	フランス	名取 俊二	1995	自然免疫反応の系統発生的観点	2011 生理学・医学	自然免疫の活性化に関する発見
Yonath Ada	イスラエル	田中勲	2003	総合的な理論的、または実験的なアプローチによる新規の機能的なリボ核酸とドラッグデザイン	2009 化学	リボソームの構造と機能に関する研究
Ramakrishnan Venkata-man	米国	姫野 俵太	2001	トランス翻訳: 転移RNAとして機能するtmRNAとメッセンジャーRNAの分析	2009 化学	リボソームの構造と機能に関する研究
Szostak Jack W	米国	芝 清隆 (代表者)	2001	人工進化による新規遺伝子の記号化体系の創造	2009 生理学・医学	染色体はテロメアと酵素・テロメラーゼによってどのように保護されているのかの発見
		菅 裕明				
Tsien Roger Y.	米国	河西春郎 (代表者)	1995	細胞内カルシウム貯蔵における分子生理学	2008 化学	緑色蛍光蛋白質GFPの発見と開発



日本人研究者の基礎研究能力の向上に寄与、研究代表者も二人おり研究能力の高さを示すものと考えられる

⑤マネジメント・体制等(1)

○スキーム



○マネジメント体制

- ・HFSPOにおける日本人の選任
評議員会議長として廣川信隆氏、事務次長に水間英樹氏、事務局員に荒井崇氏が選任されており、日本とのパイプ役となっている。

○資金配分

- ・経済産業省と文部科学省が研究開発・産業技術水準の向上及び基礎研究振興の観点から、当初より3:7で負担。現在は約23:77である。

⑤マネジメント・体制等(2)

○費用対効果

1. 事業化された製品の市場規模
インプット金額(328億円)に比べて十分な規模がある。
2. 日本人研究者のレベルアップの大きな寄与
ノーベル賞受賞者との共同研究や国際的な異分野の研究者との共同研究を行うことで日本人研究者のレベルアップにつながっている。
3. 科学技術外交の側面
日本が国際的な地位、科学立国としての立場から、先進国の中で基礎研究のプレゼンスを維持していくことは重要なことと考えられる。

○変化への対応

1. 日本が主導して発足したことから、当初の日本の拠出割合は97%程度であった。
2. HFSPは国際的に高い評価を得、支援参加希望国も増大して他国の拠出割合が増加したため、日本の拠出額は38%程度まで低下した。
3. 2013年の政府間会合では、さらなる負担の公平化、長期の貢献計画、資金源の多様化に関する検討が合意されている。
4. 現在も最大の拠出国であり、大きなプレゼンスを保っている。

⑥課題と対応策(案)

前回	中間評価での課題	対応策
	①国内制度の拡充 ・広報・周知の徹底 ・提案書作成支援 ・日本におけるHFSP会合の開催等	・日本語版HFSPのホームページ開設 ・F&Aの強化 ・受賞者会合・キャリアデイ会合の開催
	②制度改革 ・他の制度を利用した後続研究開発・企業との共同開発支援制度の策定	・NEDOのスキームの利用を促進する
	・支援国大幅増大等により予算額を増加させ、日本の出資比率を下げ、アジアとの共同研究プログラムも検討	・支援国増大や資金源の拡大による資金負担のさらなる公平化推進が合意された

それ以降	現在の課題	対応策(案)
	①日本人応募者が伸びない	・HFSP事務局等からの広報活動の強化を働きかける
	②HFSP終了後の研究支援策がない	・NEDOのスキームの拡大を検討する
	③HFSP助成の成果をもとにした事業化が少ない	・グラントの採択段階で、事業化を見据えたテーマも選択範囲に入るようにHFSPOに働きかける