

# 第72回科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 議事次第

日時: 令和2年6月11日(木)  
14時00分～16時00分  
場所: WEB 会議

## 1. 開会

## 2. 議事

- (1) 研究計画・評価分科会の運営等について(非公開)
- (2) 研究開発課題の評価について
- (3) その他

## 3. 閉会

## 【配付資料】

- 資料 1-1 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会の議事運営について
- 資料 1-2-1 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会 委員名簿
- 資料 1-2-2 研究計画・評価分科会分科会長の選任及び分科会長代理の指名について
  
- 資料 2-1 ライフサイエンスに関する施策マップ
- 資料 2-2 ライフサイエンス委員会によるライフサイエンスに関する研究開発課題の事後評価結果
- 資料 2-3 ライフサイエンスに関する研究開発課題の事後評価結果（案）
- 資料 2-4 ライフサイエンス委員会によるライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果①
- 資料 2-5 ライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果①（案）
- 資料 2-6 ライフサイエンス委員会によるライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果②
- 資料 2-7 ライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果②（案）
- 資料 2-8 ライフサイエンス委員会によるライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果③
- 資料 2-9 ライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果③（案）
- 資料 2-10 ライフサイエンス委員会によるライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果④
- 資料 2-11 ライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果④（案）
- 資料 2-12 ライフサイエンス委員会によるライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果⑤
- 資料 2-13 ライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果⑤（案）
- 資料 2-14 ライフサイエンス委員会によるライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果⑥
- 資料 2-15 ライフサイエンスに関する研究開発課題の中間評価結果⑥（案）

## 【参考資料】

- 参考資料 1 第 10 期研究計画・評価分科会における研究開発プログラム評価の試行的実施と研究開発課題の評価の実施について（抜粋）（平成 31 年 4 月 17 日 研究計画・評価分科会決定）

## 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会の議事運営について

令和 2 年 5 月 7 日  
科学技術・学術審議会  
研究計画・評価分科会

科学技術・学術審議会令第 11 条、科学技術・学術審議会運営規則第 4 条第 7 項及び科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会運営規則第 8 条に基づき、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会の議事運営について、以下のように定める。

1. 分科会長が必要と認めるときは、委員及び臨時委員（以下「委員等」という。）は、Web 会議システム（映像と音声の送受信により会議に出席する委員等の中で同時かつ双方向に対話をすることができる会議システムをいう。以下同じ。）を利用して会議に出席することができる。
2. Web 会議システムを利用した委員等の出席は、科学技術・学術審議会令第 8 条第 3 項の規定による出席者に含めるものとする。
3. Web 会議システムの利用において、映像のみならず音声を送受信できなくなった場合、当該 Web 会議システムを利用して出席した委員等は、音声を送受信できなくなった時刻から会議を退席したものとみなす。
4. Web 会議システムの利用は、可能な限り静寂な個室その他これに類する環境で行わなければならない。

なお、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会運営規則第 6 条により会議が非公開で行われる場合は、委員等以外の者に Web 会議システムを利用させてはならない。

## 科学技術・学術審議会令（抄）

（平成 12 年 6 月 7 日政令第 279 号）

最終改正：平成 25 年 6 月 26 日政令第 189 号

（議事）

第八条 審議会は、委員及び議事に関係のある臨時委員の過半数が出席しなければ、会議を開き、議決することができない。

2 審議会の議事は、委員及び議事に関係のある臨時委員で会議に出席したものの過半数で決し、可否同数のときは、会長の決するところによる。

3 前二項の規定は、分科会及び部会の議事について準用する。

（雑則）

第十一条 この政令に定めるもののほか、議事の手続その他審議会の運営に関し必要な事項は、会長が審議会に諮って定める。

## 科学技術・学術審議会運営規則（抄）

（平成 13 年 2 月 16 日 科学技術・学術審議会決定、平成 19 年 2 月 1 日一部改正、平成 23 年 5 月 31 日一部改正、平成 25 年 2 月 19 日一部改正、平成 29 年 3 月 14 日一部改正、平成 31 年 3 月 13 日一部改正）

（分科会）

第 4 条

7 前各項に定めるもののほか、分科会の議事の手続その他分科会の運営に関し必要な事項は、分科会長が分科会に諮って定める。

## 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会運営規則（抄）

（平成 13 年 2 月 27 日科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会決定、平成 19 年 2 月 6 日一部改正、平成 23 年 2 月 15 日一部改正、平成 31 年 4 月 17 日一部改正）

第 6 条 分科会の会議、会議資料は、次に掲げる場合を除き、公開とする。

一 分科会長の決定その他人事に係る案件

二 行政処分に係る案件

三 前 2 号に掲げるもののほか、個別利害に直結する事項に係る案件、又は審議の円滑な実施に影響が生ずるものとして、分科会において非公開とすることが適当であると認める案件

第 8 条 この規則に定めるもののほか、分科会の議事の手続その他分科会の運営に関し必要な事項は、分科会長が分科会に諮って定める。

## 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 委員名簿

敬称略、五十音順

青木 節子	慶應義塾大学大学院法務研究科教授
雨宮 慶幸	公益財団法人高輝度光科学研究センター理事長
五十嵐 道子	フリージャーナリスト
伊地知 寛博	成城大学社会イノベーション学部教授
小川 雄一	東京大学名誉教授
長我部 信行	株式会社日立製作所ライフ事業統括本部企画本部長兼ヘルスケアビジネス ユニットチーフエグゼクティブ
春日 文子	国立研究開発法人国立環境研究所特任フェロー
栗原 和枝	東北大学未来科学技術共同研究センター 教授
小池 俊雄	国立研究開発法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター長
小林 傳司	大阪大学名誉教授
白石 隆	公立大学法人熊本県立大学理事長
高梨 千賀子	東洋大学経営学部教授
高村 ゆかり	東京大学未来ビジョン研究センター教授
寶 馨	京都大学大学院総合生存学館長・教授
田中 隆章	京セラコミュニケーションシステム株式会社コンサルティング事業本部教育編 集部責任者
塚本 恵	キャタピラー代表執行役員、渉外・広報室長
辻 ゆかり	NTTアドバンステクノロジー株式会社取締役、ネットワーク&ソフトウェア事業本部副本部長
土井 美和子	国立研究開発法人情報通信研究機構監事、奈良先端科学技術大学院大学理事、 東北大学理事
永井 良三	自治医科大学長
長谷山 美紀	北海道大学大学院情報科学研究院長、教授
林 隆之	政策研究大学院大学教授
水澤 英洋	国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター理事長
山口 彰	東京大学大学院工学系研究科教授
李家 賢一	東京大学大学院工学系研究科教授

令和 2 年 6 月現在

## 研究計画・評価分科会

### 分科会長の選任及び分科会長代理の指名について

科学技術・学術審議会令（抄）

#### 第五条第 3 項

分科会に、分科会長を置き、当該分科会に属する委員の互選により選任する。

#### 同 条第 5 項

分科会長に事故があるときは、当該分科会に属する委員のうちから分科会長があらかじめ指名する者が、その職務を代理する。

# 【医薬品・医療機器開発への取組】健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応

資料2-1  
 科学技術・学術審議会  
 研究計画・評価分科会  
 (第72回) R2.6.11

研究開発計画:

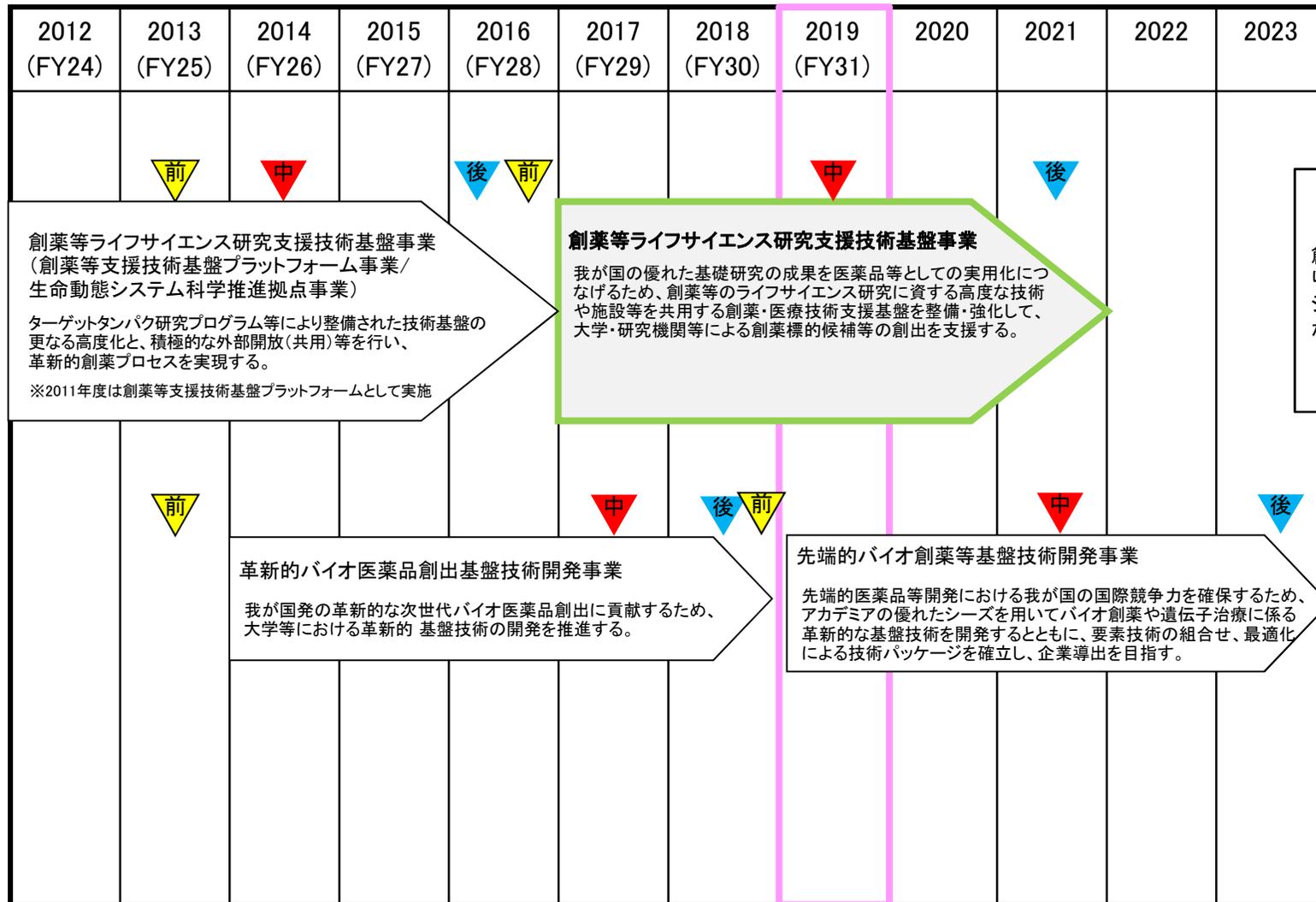
※ 緑で囲った事業が、評価対象

大目標

健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、国立研究開発法人日本医療研究開発機構を中心に、オールジャパンでの医薬品創出・医療機器開発、革新的医療技術創出拠点の整備、再生医療やゲノム医療など世界最先端の医療の実現、がん、精神・神経疾患、新興・再興感染症や難病の克服に向けた研究開発などを着実に推進する。

大目標達成のために必要な中目標

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、医薬品・医療機器開発への取組：医薬品創出のための支援基盤の整備等により、革新的医薬品・医療機器開発を推進する。



「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、革新的医薬品・医療機器開発に資する研究開発を着実に実施する。

# 【疾病領域ごとの取組】 健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応

研究開発計画:

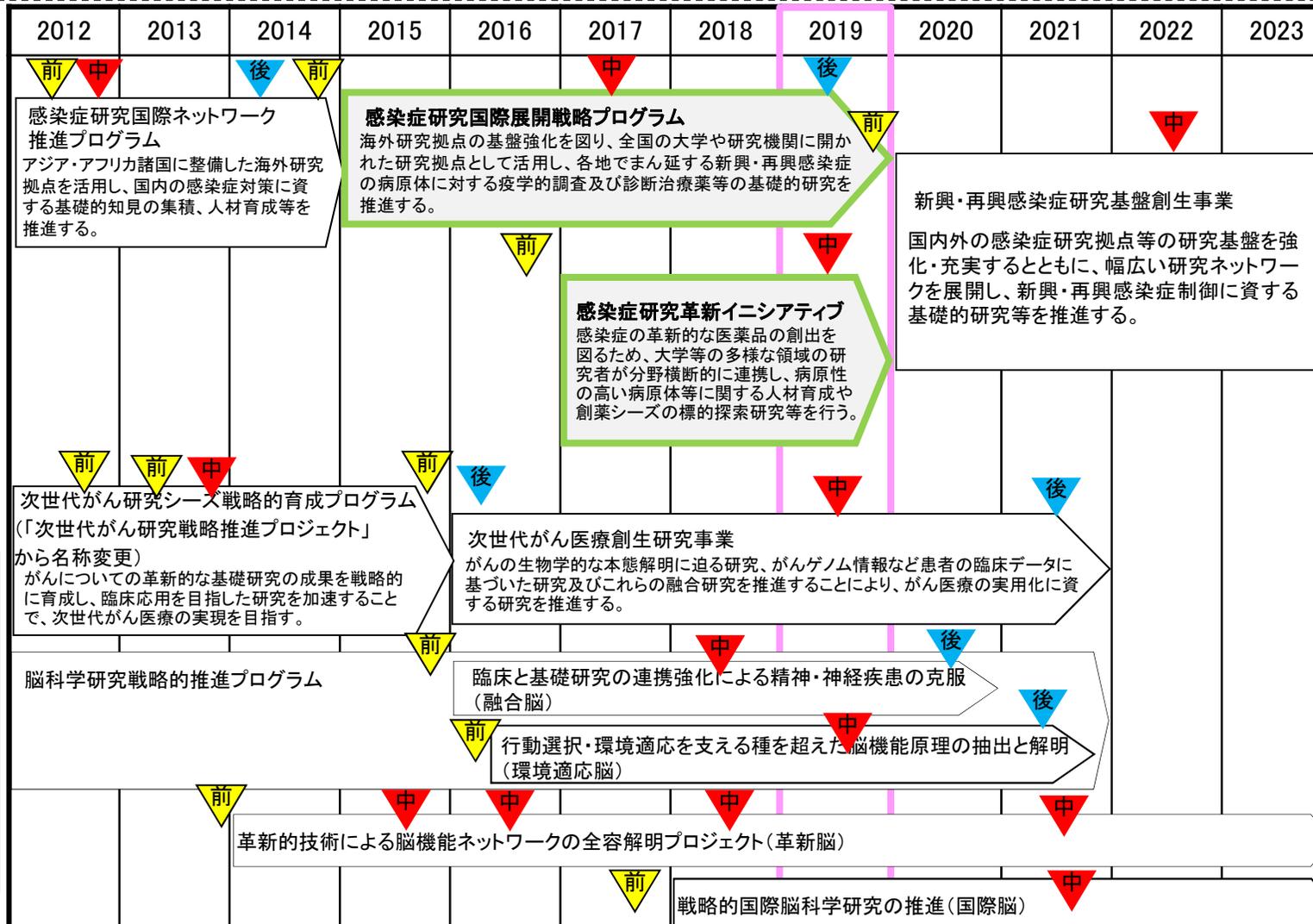
大目標

健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、国立研究開発法人日本医療研究開発機構を中心に、オールジャパンでの医薬品創出・医療機器開発、革新的医療技術創出拠点の整備、再生医療やゲノム医療など世界最先端の医療の実現、がん、精神・神経疾患、新興・再興感染症や難病の克服に向けた研究開発などを着実に推進する。

大目標達成のために必要な中目標

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、疾病領域ごとの取組：がん、精神・神経疾患、感染症等の疾患克服に向けた研究開発等を推進する。

※ 緑で囲った事業が、評価対象



次世代がん医療創生研究事業採択課題のうち、新規分子標的薬剤及び新規治療法に資する有望シーズ、早期診断・個別化治療予測バイオマーカー及び新規免疫関連有効分子の数(累積)

グローバルな病原体・臨床情報の共有体制の確立を基にした、病原体に関する全ゲノムデータベースの構築数

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、がん、精神・神経疾患、感染症等の疾患克服に向けた研究開発を推進する。

# 【研究開発の環境の整備や国際的視点に基づく取組】健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応

研究開発計画:

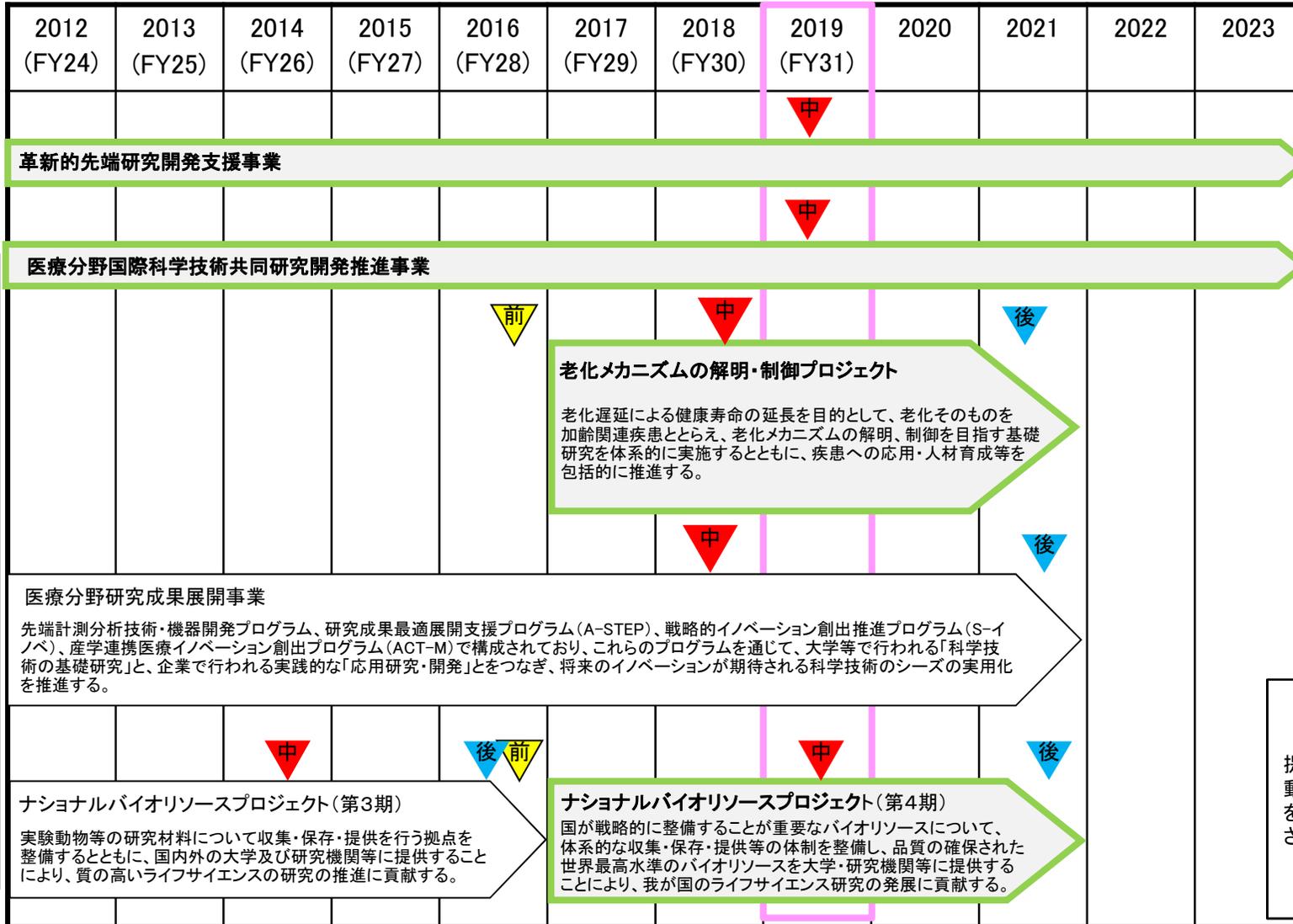
※ 緑で囲った事業が、評価対象

大目標

健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、国立研究開発法人日本医療研究開発機構を中心に、オールジャパンでの医薬品創出・医療機器開発、革新的医療技術創出拠点の整備、再生医療やゲノム医療など世界最先端の医療の実現、がん、精神・神経疾患、新興・再興感染症や難病の克服に向けた研究開発などを着実に推進する。

大目標達成のために必要な中目標

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、ライフサイエンス研究基盤の整備、国際共同研究等の取組を推進する。



「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、ライフサイエンス研究基盤の整備や国際共同研究等の取組を着実に実施するとともに、超少子高齢化社会を迎える我が国の情勢等を踏まえ、予防医療にも貢献する老化のメカニズム解明・制御の基礎研究の推進及び研究基盤の構築等の取組について実施する。

提供した実験動物・植物等を用いて発表された論文数

# 【臨床研究・治験への取組】健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応

## 研究開発計画:

### 大目標

健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、国立研究開発法人日本医療研究開発機構を中心に、オールジャパンでの医薬品創出・医療機器開発、革新的医療技術創出拠点の整備、再生医療やゲノム医療など世界最先端の医療の実現、がん、精神・神経疾患、新興・再興感染症や難病の克服に向けた研究開発などを着実に推進する。

### 大目標達成のために必要な中目標

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、臨床研究・治験への取組: 全国に橋渡し拠点を整備し、アカデミア等の基礎研究の成果を一貫して実用化に繋ぐ体制を構築する。

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	前	中		後	前		中		後		
<p><b>橋渡し研究加速ネットワークプログラム</b></p> <p>基礎研究の成果を臨床へつなげるための橋渡し研究支援拠点の機能を強化するとともに、これら拠点を中核としたネットワークを形成し、成果の実用化に向けた取組の加速を図る。</p>					<p><b>橋渡し研究戦略的推進プログラム</b></p> <p>全国の大学等の拠点において、他機関のシーズの積極的支援や産学連携を強化し、大学等発の有望なシーズを育成することで、アカデミア等における革新的な基礎研究の成果を臨床研究・実用化へ効率的に橋渡しができる体制を我が国全体で構築し、革新的な医薬品・医療機器等をより多く持続的に創出することを目指す。</p>						

橋渡し研究支援拠点の支援により基礎研究の成果が薬事法に基づく医師主導治験の段階に移行した数

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、全国に橋渡し研究拠点を整備し、アカデミア等の基礎研究の成果を一貫して実用化に繋ぐ体制を構築する。

# 【世界最先端の医療の実現に向けた取組】 健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応

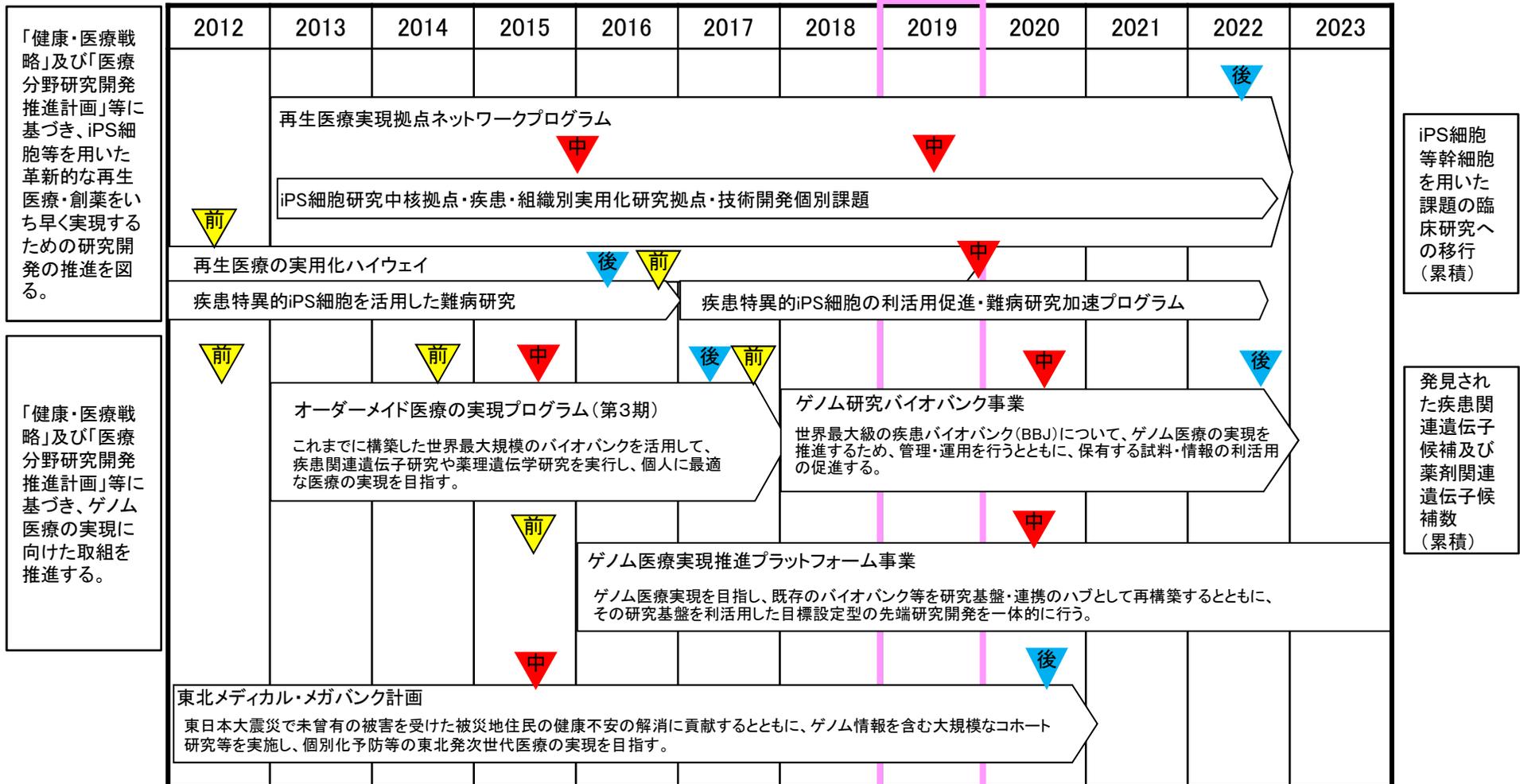
## 研究開発計画:

### 大目標

健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、国立研究開発法人日本医療研究開発機構を中心に、オールジャパンでの医薬品創出・医療機器開発、革新的医療技術創出拠点の整備、再生医療やゲノム医療など世界最先端の医療の実現、がん、精神・神経疾患、新興・再興感染症や難病の克服に向けた研究開発などを着実に推進する。

### 大目標達成のために必要な中目標

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、世界最先端の医療の実現に向けた取組:iPS細胞等を用いた革新的な再生医療・創薬をいち早く実現するための研究開発の推進を図るとともに、ゲノム医療の実現に向けた取組を推進する。



# ライフサイエンスに関する 研究開発課題の事後評価結果

令和 2 年 2 月

ライフサイエンス委員会

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会  
ライフサイエンス委員会 委員名簿

(敬称略、50音順)

後藤 由季子	東京大学大学院薬学系研究科教授
○小安 重夫	理化学研究所理事
城石 俊彦	理化学研究所バイオリソース研究センター長
菅野 純夫	東京医科歯科大学難治疾患研究所非常勤講師
鈴木 蘭美	ヤンセンファーマ株式会社メディカルアフェアーズ本部長
高木 利久	富山国際大学教授
高橋 良輔	京都大学大学院医学研究科教授
谷岡 寛子	京セラ株式会社メディカル事業部薬事臨床開発部責任者
知野 恵子	読売新聞東京本社編集局記者
坪田 一男	慶應義塾大学医学部教授
豊島 陽子	東京大学大学院総合文化研究科教授
◎永井 良三	自治医科大学長
中釜 齊	国立がん研究センター理事長
長野 哲雄	東京大学名誉教授
奈良 由美子	放送大学教養学部教授
西田 栄介	理化学研究所生命機能科学研究センター長
畠 賢一郎	株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング 代表取締役／社長執行役員
深見 希代子	東京薬科大学生命科学部教授
宮田 敏男	東北大学大学院医学系研究科教授
山本 晴子	国立循環器病研究センター臨床研究管理部長・理事長特任補佐
山本 雅之	東北大学東北メディカル・メガバンク機構長

◎：主査      ○：主査代理

令和元年6月現在

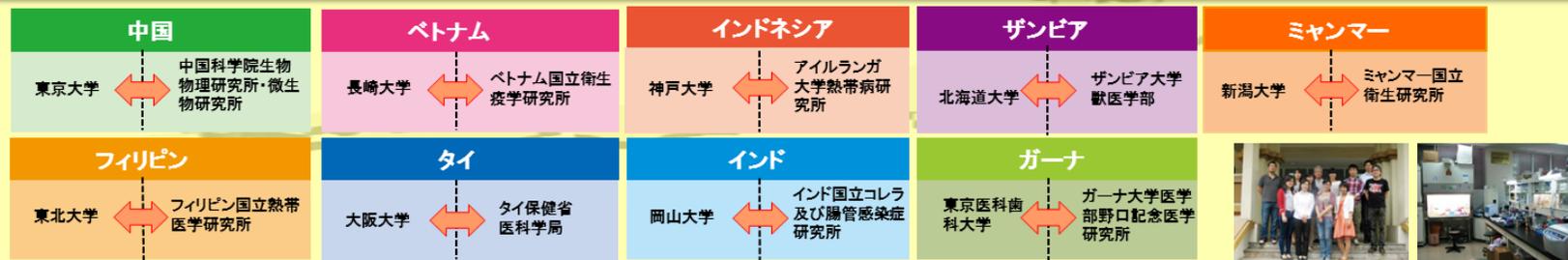
# 感染症研究国際展開戦略プログラム (J-GRID)

平成27年度予算額：1,928百万円	調整費：70百万円
平成28年度予算額：1,928百万円	調整費：430百万円
平成29年度予算額：1,729百万円	調整費：547百万円
平成30年度予算額：1,534百万円	調整費：1,043百万円
令和元年度予算額：1,432百万円	調整費：213百万円

## 概要

アジア・アフリカの海外研究拠点において、相手国機関と協力し、現地で蔓延する感染症の病原体に対する疫学研究、診断治療薬等の基礎的研究を推進し、感染制御に向けた予防や診断治療に資する新しい技術の開発等を図る。

## アジア・アフリカ諸国の海外研究拠点 (9か国9拠点)



海外研究拠点を全国の大学や研究機関に開かれた研究拠点とし、感染症に対する疫学研究や診断治療薬等の開発に向けた基礎研究及び感染症制御に向けた疫学情報の取得や予防・診断治療に資する医薬品や技術の開発に関する共同研究を実施。

## 4大重点課題

インフルエンザ

デング熱

薬剤耐性菌

下痢症感染症

+結核、エイズ、小児重症肺炎、チクングニア熱

### 新たな診断・治療薬シーズの開発

治療薬候補物質やワクチン抗原の探索 等

治療薬候補物質やワクチン抗原の探索による新たな診断・治療薬シーズの開発の加速

創薬支援ネットワークとの連携

診断・治療薬の実用化



### 病原体情報(疫学・ゲノム等)の共有

感染経路や病原体保有状況などの疫学調査 等

インフルエンザ、デング熱、薬剤耐性菌、下痢症感染症に関する拠点横断的な研究コンソーシアムの構築

国立感染症研究所との連携

国内感染症対策への応用



# 事後評価票

(令和2年2月現在)

1. 課題名 感染症研究国際展開戦略プログラム (J-GRID)

## 2. 研究開発計画との関係

### (1) 研究開発計画との関係

施策目標：健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応

大目標（概要）：健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、国立研究開発法人日本医療研究開発機構を中心に、オールジャパンでの医薬品創出・医療機器開発、革新的医療技術創出拠点の整備、再生医療やゲノム医療など世界最先端の医療の実現、がん、精神・神経疾患、新興・再興感染症や難病の克服に向けた研究開発などを着実に推進する。

中目標（概要）：「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、疾病領域ごとの取組：がん、精神・神経疾患、感染症等の疾患克服に向けた研究開発等を推進する。

重点的に推進すべき研究開発の取組（概要）：「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、がん、精神・神経疾患、感染症等の疾患克服に向けた研究開発を着実に実施する。

本課題が関係するアウトカム指標：

病原体の疫学研究及び治療薬、迅速診断法等の研究開発の進捗

## 3. 評価結果

### (1) 課題の達成状況

#### <必要性>

#### 評価項目

国費を用いた研究開発としての意義

#### 評価基準

国や社会へのニーズに適合しているか。

国の関与の必要性・緊急性はあるか。

これまでも世界中で多様な新興・再興感染症が発生しており、感染症は先進国・途上国共通の国際的な脅威となっている。このような状況の中、感染症流行地域に研究拠点を整備するとともに現地で感染症研究を推進することは、新興・再興感染症の研究・対策において、国内のみならず国際的にも有意義でありその必要性は高い。さ

らに、グローバル化の進展等により、現在は国内に存在しない感染症が我が国に侵入するリスクが高まっており、そのような感染症を専門とする臨床や研究にかかる人材の育成が喫緊の課題となっている。

本事業は、「医療分野研究開発推進計画」に基づく各省連携の重点プロジェクトの一つである「新興・再興感染症制御プロジェクト」を構成する重要施策として位置付けられたほか、国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議にて策定された「国際的に脅威となる感染症対策の強化に関する基本計画」（平成 28 年 2 月）や「薬剤耐性（AMR）対策アクションプラン」（平成 28 年 4 月）において、感染症対策に関する人材の育成や研究開発の推進が指摘されていることから、この事業の役割に対する期待は非常に大きい。

以上により、本事業は社会的ニーズ及び政府方針に合致し、我が国における感染症対策に貢献することが強く求められていることから、「必要性」は高かったと評価できる。

## <有効性>

### 評価項目

新しい知の創出、人材の育成

### 評価基準

感染症の流行に関わる要因の解明に資する成果を創出しつつあるか。

感染症の診断、予防、治療薬候補の開発が進展しているか。

病原体データベースの構築と利活用は進んでいるか。

海外研究拠点を活用した我が国及び現地国の研究者の人材育成は進んでいるか。

本事業では、各海外研究拠点が現地国で築いた研究者、医療関係者等との信頼関係やネットワークを活用し、感染症流行地で疫学調査等を実施することにより、病原体の分布や移動、変異体の出現、保菌者の存在等、流行に関わる要因の解明に資する成果が出ている。これらの研究成果は、感染症予防や流行予測、リスク管理、公衆衛生の観点からも重要な知見であり、今後のワクチン戦略や感染者に対するケア等の検討に資するものである。

また、感染症流行地で得られた検体等を活用することにより、社会実装を見据えた診断技術の開発や創薬シーズの探索等を進め、感染症対策において重要となる予防・診断・治療薬候補の開発に資する成果が出ている。

さらに本事業では、インフルエンザは北海道大学、デング熱は長崎大学、薬剤耐性菌は大阪大学、下痢症感染症は岡山大学がそれぞれ中心となり、国立感染症研究所との連携の下、各海外研究拠点で得られた病原体のゲノム情報を集めたデータベースを構築し、これらの情報の活用を図ってきた。これらのデータベースについては、着実にゲノム情報の収集が行われており、公開に向けて準備を進めている。

人材育成については、本事業で新たな若手研究者の参画があったほか、複数の大学において海外研究拠点を医学部学生等の教育に活用するなど、拠点ごとに様々な取組

を実施した。その成果として、例えば、これまでに本事業に参画した若手研究者の多くが、博士課程修了後に感染症研究者として国内外の研究機関で研究員となるなど、着実な感染症研究者の育成につながっている。

このほか、多くの大学において、現地国からの留学生の受入れによる学位取得支援や現地国若手研究者の招へい等、現地国人材の育成を積極的に行った。これらの活動により、我が国で学位を取得した人材が現地国研究機関で活躍し、現地国の研究レベルの向上に貢献するとともに信頼関係の更なる強化と現地国研究機関との協力関係を得たことは、第Ⅲ期における研究の円滑な実施につながった。

このように、いずれの海外研究拠点においても、開設時から積み重ねてきた現地国研究者等との信頼関係の上に現地国のフィールドを活かした研究や人材育成を可能とする体制を構築し、4大重点課題を中心に感染症流行地でなければ得ることのできない研究成果の創出や人材育成を行ってきた。

以上により、本事業の「有効性」は高かったと評価できる。

## <効率性>

### 評価項目

計画・実施体制の妥当性

### 評価基準

研究開発をより効率的かつ効果的に実施するための方策はとられているか。

各海外研究拠点の自主的な活動や国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）に配置されたプログラムスーパーバイザー（PS）やプログラムオフィサー（PO）の助言等により、成果の最大化を図るための様々な取組を行った。

多くの海外研究拠点では、拠点を設置しているカウンターパートの機関のほか、現地国政府機関や主要な医療機関とのネットワークが構築されており、速やかな感染症情報の共有や大規模かつ継続的に検体を収集する体制が整備されている。例えば、長崎大学—ベトナム拠点では、地域の特色からデング熱の疫学や重症化予測因子の探索等を中心とした蚊媒介性感染症の研究に総合的に取り組んでおり、平成28年にはベトナム政府からの依頼を受けてジカウイルス感染症の調査研究を実施し、東南アジア初のジカウイルス感染症を確定診断したほか、感染動向や小頭症発症リスクに関する貴重な知見を得るに至っている。

さらに、各海外研究拠点と国立感染症研究所をはじめとした国内の研究機関との連携を図ることを目的に、海外研究拠点や4大重点課題のデータベースを活用した共同研究の公募を実施し、4課題を採択した。これらの課題については、PS・POのマネジメントの下、例えば、東海大学のグループは病原体迅速検出システムを開発し、北海道大学—ザンビア拠点等に導入して性能試験を行い装置の改良を図った。また、名古屋大学のグループでは、大阪大学が整備するデータベース等を活用してCRE治療薬の新規候補化合物を発見し、他事業に導出した。

海外研究拠点での安定的な研究の継続に向けては、他の研究費等を獲得し更なる拠

点強化に向けた取組を行っている。さらに、一部の拠点においては、現地国機関側による現地国政府研究費の継続的な獲得や国際グラントの獲得等に努めた。

以上により、事業資源を効率的に活用しながら求められる目的の成果を出しており、本事業の「効率性」は高かったと評価できる。

---

## (2) 科学技術基本計画等への貢献状況

本事業は、「医療分野研究開発推進計画」に基づく各省連携の重点プロジェクトの1つである「新興・再興感染症制御プロジェクト」を構成する重要施策として位置付けられ、これらで定められる目標の達成に貢献した。国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議にて策定された「国際的に脅威となる感染症対策の強化に関する基本計画」(平成28年2月)や「薬剤耐性(AMR)対策アクションプラン」(平成28年4月)においては、感染症対策に関する人材の育成や研究開発の推進に貢献した。

---

## (3) 総合評価

### ① 総合評価

本事業は、グローバルな感染症研究の必要性から、日本の大学が感染症流行地に日本人研究者を派遣・常駐させ、現地の大学等と行う共同研究を支援する事業として行ってきた。こうした共同研究の結果として、一部の海外研究拠点では現地国政府等から研究成果を表彰されるなど、相補性のある良好な関係を築いている。

感染症対策の一環として、我が国では蔓延<sup>まん</sup>していない感染症の研究を実施するため、例えば、イギリスやフランスでは以前から緊密な関係を構築してきた熱帯地域の国々に熱帯感染症の研究所を多数設置しており、アメリカ合衆国では必要な時に豊富な装備と潤沢な資金のあるCDC(Centers for Disease Control and Prevention)がチームを派遣している。機関によっては、大規模な資金を活用して現地国との共同研究を行っている例も見られる。

本事業の取組は、これらの国々とは異なる独自の戦略により15年にわたり感染症研究を進めてきたものであるが、各海外研究拠点の努力とPD(プログラムディレクター)・PS・POによるきめ細かな課題管理の下、先述したように着実な成果を順調に上げてきており、今後の発展が大いに期待できると言える。

### ② 評価概要

総合評価については、海外研究拠点を活用した研究事業としての目標設定について課題が見られた部分もあるが適切と評価でき、「必要性」、「有効性」、「効率性」のいずれも高かったと評価できる。

#### (4) 今後の展望

第Ⅲ期に当たる本事業においては、第Ⅰ期及び第Ⅱ期の成果を踏まえて現地国での研究基盤の整備が更に進み、具体的な成果が出始めた。これを活かし、感染症の理解の向上や成果に基づいた感染症の脅威の低減につなげていくためには、海外研究拠点を活用した持続的な感染症研究が必要である。今後は、疫学研究で得られた情報を活用した診断治療薬開発や、感染症流行メカニズム解析と流行予測及び流行阻止のための提言への活用、新たに生じた疑問点を解決するための基礎研究の更なる充実が望まれる。さらに、数理モデルやAIの活用など先進的な研究基盤技術・手法を用いた研究も取り入れていくことで、研究の幅が広げられることを期待したい。

また、限られた資金や人材で研究を進めていく上では、研究課題ごとに焦点を絞り、一つ一つのプロジェクトを高いレベルで進めていくことが必要と考えられる。共通の課題について、高い知見を持つ複数機関での共同研究に発展させることや国立感染症研究所とのより密接な連携も検討すべきであり、「新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業」や「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム」等の既存事業との連携などを充実させるべきである。

研究資源の有効活用については、構築した海外研究拠点やそこで得られる情報等を国内の研究者が広く活用できるようにするための更なる取組が必要と考えられる。

データベースについては、オープン化を進め、現地の臨床レベルを考慮しつつ臨床情報も伴うものとして発展していくことで、診断治療薬の開発などの目的だけでなく、潜伏持続感染や疾患の予後等の多面的な解析などの研究への活用が期待できる。

新たな感染症流行等の未知の事象への対応としては、多角的視点が必要であり、対応を想定する感染症の範囲を広げておくことも重要である。このため、対象疾患については、我が国の感染症対策に資することを前提としつつ、現地の特徴を活かした疾患を対象とすることも考えられる。

国内の感染症研究者の育成については、若手研究者の海外研究拠点での研究への参入について積極的な取組が必要であり、参画した研究者がその後も継続して感染症研究分野の発展に貢献できる人材となるような方策の検討を期待する。また、継続して海外研究拠点の研究基盤を強固なものとしていくためには、拠点を設置する各機関において、継続的に現地の若手研究者を受け入れ教育していくことも重要な視点である。

# ライフサイエンスに関する 研究開発課題の事後評価結果 (案)

令和 2 年 6 月

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

(以下、【資料 2-2】に同じ)

# ライフサイエンスに関する 研究開発課題の中間評価結果①

令和 2 年 2 月

ライフサイエンス委員会

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会  
ライフサイエンス委員会 委員名簿

(敬称略、50音順)

後藤 由季子	東京大学大学院薬学系研究科教授
○小安 重夫	理化学研究所理事
城石 俊彦	理化学研究所バイオリソース研究センター長
菅野 純夫	東京医科歯科大学難治疾患研究所非常勤講師
鈴木 蘭美	ヤンセンファーマ株式会社メディカルアフェアーズ本部長
高木 利久	富山国際大学教授
高橋 良輔	京都大学大学院医学研究科教授
谷岡 寛子	京セラ株式会社メディカル事業部薬事臨床開発部責任者
知野 恵子	読売新聞東京本社編集局記者
坪田 一男	慶應義塾大学医学部教授
豊島 陽子	東京大学大学院総合文化研究科教授
◎永井 良三	自治医科大学長
中釜 齊	国立がん研究センター理事長
長野 哲雄	東京大学名誉教授
奈良 由美子	放送大学教養学部教授
西田 栄介	理化学研究所生命機能科学研究センター長
畠 賢一郎	株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング 代表取締役／社長執行役員
深見 希代子	東京薬科大学生命科学部教授
宮田 敏男	東北大学大学院医学系研究科教授
山本 晴子	国立循環器病研究センター臨床研究管理部長・理事長特任補佐
山本 雅之	東北大学東北メディカル・メガバンク機構長

◎：主査      ○：主査代理

令和元年6月現在

# 感染症研究革新イニシアティブ (J-PRIDE)

Japanese Initiative for Progress of Research on Infectious Disease for global Epidemic

平成29年度予算額：720百万円  
 平成30年度予算額：1,580百万円 調整費：100百万円  
 令和元年度予算額：1,650百万円

## 背景・課題

国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議で決定された「国際的に脅威となる感染症対策の強化に関する基本計画」(平成28年2月)、「長崎大学の高度安全実験施設(BSL4施設)整備に係る国の関与について」(平成28年11月)において、BSL4施設を中核とする感染症研究拠点の形成による感染症研究機能の強化や感染症人材育成の必要性等を指摘されている。

## 事業概要

感染症の革新的な医薬品の創出を図るため、BSL4施設を中核とした感染症研究拠点に対する研究支援、病原性の高い病原体等に関する創薬シーズの標的探索研究等を行う。(事業期間：2017(平成29)年度～2026年度)

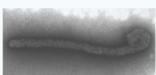
### J-PRIDE

#### BSL4施設を中核とした感染症研究拠点に対する研究支援

【1,150百万円】

長崎大学が行う病原性の高い病原体の研究（海外のBSL4施設を活用した研究等）や人材育成、高度な安全性を備えた研究設備の整備等を支援。

#### 病原性の高い病原体の研究



エボラウイルス

- ▶ エボラウイルスやラッサウイルスについて、治療効果が高く副作用がない治療薬開発やワクチン開発に資するウイルス増殖機構の解明等を行う。
- ▶ 研究拠点が形成されるまでは、海外のBSL4施設と共同研究等を行う。

#### 海外のBSL4施設の様子



高気密扉



- ・陽圧防護スーツの着用
- ・複数の実験者による作業



安全キャビネット内でのウイルスを用いた作業

#### 【事業スキーム】



#### 創薬シーズの標的探索研究

【500百万円】

次世代を担う若手研究者が行う異分野連携、斬新な視点・発想等に基づく創薬の標的探索につながる基礎からの感染症研究を推進。

#### 病原性の高い病原体に関する研究

エボラウイルス感染症等の病原性の高い感染症について、国内研究者層の裾野を広げるとともに、ウイルス感染の予防と治療に最適な標的を明らかにするための研究等を推進。

#### 病原体-宿主因子の相互作用及び感染制御機構等に関する研究

臨床現場で観察される課題等を糸口に、異分野の研究者が連携し、細胞内での増殖などの感染成立過程に着目した研究等を推進。

#### ワンヘルスの概念に基づいた病原体の生態に関する研究

人、家畜、野生動物、環境中の微生物を一体としてとらえる概念（ワンヘルス）に基づき、ヒトに感染し、強い病原性を示すことが危惧される動物感染症の宿主域要因に関する研究等を推進。

#### 【事業スキーム】



### その他の関連事業など

#### AMED

- 新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業
- 感染症研究国際展開戦略プログラム (J-GRID)
- AMED他事業 (創薬支援ネットワーク等)

#### 国立感染症研究所



製薬企業・感染症関連学会・国際研究機関など



連携

## 実施課題一覧

### 【長崎大学の感染症研究拠点に対する研究支援】

機関名 (研究代表者)	研究開発課題名
長崎大学 (河野 茂)	国際的に脅威となる一類感染症の研究並びに高度安全実験 (BSL-4) 施設設置及び人材育成を中心とした国内研究基盤の整備

### 【創薬シーズの標的探索研究】

#### (1) ヒトに対し極めて高い致死性を示すウイルス感染症に関する研究

- ・ アレナウイルス、フィロウイルス、ブニヤウイルス科等に属するウイルスの研究

機関名 (研究代表者)	研究開発課題名
北海道大学 (五十嵐 学)	立体構造情報を活用した高病原性ウイルスの蛋白質機能探索
国立感染症研究所 (鈴木 忠樹)	抗体遺伝子レパトア解析による SFTS 発症機構の探索
京都大学 (野田 岳志)	ラッサウイルスの細胞内増殖機構に関する研究

#### (2) 病原体-宿主因子の相互作用及び感染制御機構等に関する研究

##### ① 感染病態の理解に基づく新規治療コンセプトの確立のための探索研究

機関名 (研究代表者)	研究開発課題名
大阪大学 (荒瀬 尚)	ペア型レセプターを標的にした新たな感染症制御法の開発
国立感染症研究所 (加藤 大志)	オミックス解析を用いたパラミクソウイルス感染における宿主-ウイルス相互作用の解明
東京大学 (佐藤 佳)	HIV 感染症の新規治療コンセプトの確立を目指したシステムウイルス学研究的創出
大阪大学 (住友 倫子)	インフルエンザウイルス感染に続発する細菌性肺炎の重症化に寄与する宿主・細菌因子群の探索と新規感染制御法の開発
長崎大学 (西田 教行)	薬剤耐性 RNA ウイルス出現予測法の確立と迅速制御のためのインシリコ創薬
大阪大学 (福原 崇介)	肝移植後の病態と予後に関与する RNA ウイルスの探索
金沢大学 (藤永 由佳子)	乳児ボツリヌス症の発症を制御する腸内環境因子の探索

② 潜伏及び持続感染の成立、維持と再活性化の分子機構の研究

機関名 (研究代表者)	研究開発課題名
医薬基盤・健康・栄養研究所 (飯島 則文)	組織局在型メモリーT細胞に着目した潜伏感染ウイルスの再活性化機構の解明
熊本大学 (佐藤 賢文)	単一細胞分析データマイニングによる HTLV-1 持続潜伏感染機構の解明
東京都立駒込病院 (田口 歩)	組織前駆細胞(幹細胞)における潜伏感染・持続感染維持機構と細胞分化に伴うウイルス再活性化の分子機構の解明
京都大学 (朝長 啓造)	核内複製という RNA ウイルスの持続感染戦略の解明
自治医科大学 (仲宗根 秀樹)	造血細胞移植をモデルとした潜伏持続感染ウイルス再活性化における免疫回避の分子機構と宿主免疫再構築
藤田医科大学 (村田 貴之)	新規臨床データと革新的技術の融合で読み解く EB ウイルス再活性化
国立感染症研究所 (山本 浩之)	エイズ動物モデルに基づく B細胞 Akt 制御によるウイルス中和抗体誘導の解析及びその革新的定量予測モデルの構築
大阪大学 (山本 雅裕)	新規治療戦略基盤創出に資する病原性原虫の PCV 破壊・形成・維持に関与する宿主因子群の解明
国立感染症研究所 (渡士 幸一)	ウイルス感染ネットワークの動的制御による持続感染の運命決定機構

③ 経胎盤感染や血液脳関門の破綻による感染の分子機構の研究

機関名 (研究代表者)	研究開発課題名
大阪市立大学 (城戸 康年)	病原体と宿主のエネルギー代謝系の相互作用の解析—アフリカトリパノソーマによる中枢神経感染をモデルとして
東京大学 (Coban Cevayir)	マラリア感染における脳特異的免疫病態の解明
九州大学 (橋口 隆生)	構造生物学的手法による麻疹ウイルス中枢神経持続感染の治療薬創出を目指した研究
北海道大学 (村上 正晃)	ゲートウェイ反射に基づく病原体侵入口形成機構の解明

(3) ワンヘルスの概念に基づいた病原体の生態に関する研究

① 生態系における病原体の環境適応機構の研究

機関名 (研究代表者)	研究開発課題名
千葉大学 (高橋 弘喜)	病原真菌 <i>Aspergillus fumigatus</i> の環境適応能の数理モデル化による理解とそれに基づく感染防御を目指した研究
佐賀大学 (見市 文香)	赤痢アメーバ“含硫脂質代謝”を標的とする阻害剤探索 -全容解明と治療薬開発にむけて-

② 病原体の宿主域を決める分子機構の研究

機関名 (研究代表者)	研究開発課題名
北海道大学 (岡松 正敏)	インフルエンザウイルスの宿主間伝播に関わる新規分子機構の解明

③ 薬剤耐性病原体に対する新規治療法に資する研究

機関名 (研究代表者)	研究開発課題名
長崎大学 (稲岡 健 <sup>ダ</sup> ニエル)	人獣共通感染症病原体アフリカ型トリパノソーマのイソクエン酸代謝：新規な宿主環境適応機構と創薬標的
自治医科大学 (崔 龍洙)	薬剤耐性菌に対する新規追尾型抗菌治療法の開発
熊本大学 (澤 智裕)	細菌の酸化ストレス耐性を標的とした新規治療戦略の開発
京都大学 (中川 一路)	分子間相互作用阻害に基づく菌種特異的な増殖阻害剤の開発

# 中間評価票

(令和2年2月現在)

## 1. 課題名 感染症研究革新イニシアティブ (J-PRIDE)

## 2. 研究開発計画との関係

施策目標：健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応

大目標（概要）：健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、国立研究開発法人日本医療研究開発機構を中心に、オールジャパンでの医薬品創出・医療機器開発、革新的医療技術創出拠点の整備、再生医療やゲノム医療など世界最先端の医療の実現、がん、精神・神経疾患、新興・再興感染症や難病の克服に向けた研究開発などを着実に推進する。

中目標（概要）：「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、疾病領域ごとの取組：がん、精神・神経疾患、感染症等の疾患克服に向けた研究開発等を推進する。

重点的に推進すべき研究開発の取組（概要）：「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、がん、精神・神経疾患、感染症等の疾患克服に向けた研究開発を着実に実施する。

本課題が関係するアウトカム指標：

病原体の疫学研究及び治療薬、迅速診断法等の研究開発の進捗

## 3. 評価結果

### (1) 課題の進捗状況

本事業は、長崎大学のBSL4施設を中核とした感染症研究拠点（以下、「長崎大学の感染症研究拠点」という。）に対する研究支援や病原性の高い病原体等に関する創薬シーズの標的探索研究を推進し、我が国における感染症研究機能の強化と感染症の革新的な医薬品の創出に資することを目的として実施している。

長崎大学の感染症研究拠点については、エボラウイルスやラッサウイルス等の病原性の高いウイルス感染症に対して、治療効果が高く副作用がない治療薬やワクチンの開発に資するウイルス増殖機構の解明等を目標に、病原性の高い病原体に関する研究（海外のBSL4施設を活用した研究等）とそれを支える人材の育成、高い安全性を備えた研究設備の整備等への支援を推進してきた。

創薬シーズの標的探索研究については次のテーマを設定し、次世代を担う若手感染症研究者が行うライフサイエンス分野以外との分野横断的な連携や斬新な視点・発想等に基づく創薬標的の発見につながる基礎的研究を推進してきた。

- (1) ヒトに対し極めて高い致死性を示すウイルス感染症に関する研究
  - ・ アレナウイルス、フィロウイルス、ブニヤウイルス科等に属するウイルスの研究
- (2) 病原体-宿主因子の相互作用及び感染制御機構等に関する研究
  - ・ 感染病態の理解に基づく新規治療コンセプトの確立のための探索研究
  - ・ 潜伏及び持続感染の成立、維持と再活性化の分子機構の研究
  - ・ 経胎盤感染や血液脳関門の破綻による感染の分子機構の研究
- (3) ワンヘルスの概念に基づいた病原体の生態に関する研究
  - ・ 生態系における病原体の環境適応機構の研究
  - ・ 病原体の宿主域を決める分子機構の研究
  - ・ 薬剤耐性病原体に対する新規治療法に資する研究

本事業は、国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）や配置されたプログラムディレクター（PD）、プログラムスーパーバイザー（PS）及びプログラムオフィサー（PO）の管理・運営の下、各課題の進捗状況の把握と研究者への指導・助言や研究者間の交流促進による競争力と協調力の向上を目指した取組を行ってきた。その結果、異分野の研究者や臨床医が連携した研究チームにおいては、革新的なアイデアによる成果を創出した。また、長崎大学の感染症研究拠点では、BSL4 施設稼働後を見据えた準備研究に関する成果を創出しており、施設を取り扱う人材の育成を進めているなど目標に対して着実に進捗していることから、本事業は適切に進捗していると評価できる。

## （２）各観点の再評価

### <必要性>

#### 評価項目

国費を用いた研究開発としての意義

#### 評価基準

国や社会へのニーズに適合しているか。

国の関与の必要性・緊急性はあるか。

平成 26 年に西アフリカで発生したエボラウイルス病、平成 27 年に韓国で発生した中東呼吸器症候群（MERS）、平成 28 年に中南米で発生したジカウイルス感染症など、常に世界のどこかで感染症のアウトブレイクが起こっており、グローバル化に伴い人やモノの移動が高速化・活発化している中、感染症が国境を越えて我が国に侵入するリスクはますます高まっている。世界保健機関（WHO）においても、公衆衛生上の緊急事態を引き起こす可能性があるものの有効な薬物やワクチンが存在しないことから研究・開発を加速させる必要のある感染症として、クリミア・コンゴ出血熱やエボラウイルス病等を含む感染症のリストを平成 27 年に公表しており、リストに記載されているような病原性の高い病原体に関する研究開発は世界的に取り組むべき重要な課題と

なっている。

また、本事業は「医療分野研究開発推進計画」に基づく各省連携の重点プロジェクトの一つである「新興・再興感染症制御プロジェクト」を構成する重要施策として位置付けられているほか、「国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議」にて策定された「国際的に脅威となる感染症対策の強化に関する基本計画」（平成 28 年 2 月）や「薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン」（平成 28 年 4 月）において、国際感染症等対応人材として大学における感染症に関する人材育成や危険性の高い病原体等を対象とする研究開発の推進、AMR 対策として新しい機序の抗菌薬の研究開発等の推進を図ることとしており、本事業の役割に対する期待は非常に大きい。

以上により、本事業は社会的ニーズに加え政府方針にも合致し、我が国における感染症対策に貢献することが強く求められていることから「必要性」は高いと評価できる。

## <有効性>

### 評価項目

新しい知の創出への貢献、人材の養成

### 評価基準

画期的な手法による病原性の高い病原体等の感染症の創薬シーズを創出することができたか。

若手研究者や、病原性の高い病原体を扱う研究者等を養成することができたか。

本事業で支援する創薬シーズの標的探索研究においては、生物学・医菌薬学・獣医学等を専門とする若手研究者を中心に、臨床医や工学・情報科学等のライフサイエンス以外の分野の研究者が参入した多彩な研究チームによる革新的なアイデアの基礎的研究を数多く実施し、今後の発展が期待される成果が出始めている。また、支援した課題の多くで新規性のある異分野融合研究を試みており、若手研究者の成長は著しく、今後の感染症研究における異分野連携拡大のための起点を構築したと考えられる。

長崎大学の感染症研究拠点における研究については、施設の本格稼働時に速やかに一類感染症の研究を実施できるよう、BSL3 以下の施設で取り扱い可能な組換えウイルスや海外の BSL4 施設を利用した準備研究が北海道大学・東京大学・大阪大学と共同で進めている。現在は、エボラウイルスやラッサウイルスに関して各ウイルスタンパク質の機能解析・感染受容体やウイルスの増殖に必要な宿主因子の探索や流行地の患者から採取した抗体の解析などで成果を上げている。これらの研究は迅速診断や治療薬の開発につながる可能性があり、有事の際の備えとしても重要であることから研究の加速が望まれる。また、これらの研究には多くの若手研究者が従事しており、人材の育成も着実に進んでいる。

以上により、本事業の「有効性」は高いと評価できる。

## <効率性>

### 評価項目

計画・実施体制の妥当性

### 評価基準

研究開発をより効率的かつ効果的に実施するための方策はとられているか。

若手研究者を中心として採択された研究課題について、AMED や AMED に配置された PD・PS・PO による各課題の進捗状況の把握や研究者への指導・助言、研究者間の交流促進による競争力と協調力の向上を目指した取組を行ってきた。これらを契機として新たな国際共同研究への発展が見られたことから、異分野連携・国際連携を通じた研究者の育成の観点からも効率的かつ効果的に実施したと言える。

また、研究者層の厚みと幅を広げるため、分野横断的な研究グループの参画を考慮して公募を実施することで、多彩な研究チームによる革新的なアイデアの基礎的研究を実施することができ、成果創出につながったと言える。

以上により、本事業の「効率性」は高いと評価できる。

---

### (3) 科学技術基本計画等への貢献状況

本事業は、「医療分野研究開発推進計画」に基づく各省連携の重点プロジェクトの一つである「新興・再興感染症制御プロジェクト」を構成する重要施策として位置付けられ、これらで定められる目標の達成に貢献している。「国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議」にて策定された「国際的に脅威となる感染症対策の強化に関する基本計画」（平成 28 年 2 月）や「薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン」（平成 28 年 4 月）においては、感染症対策に関する人材の育成や研究開発の推進に貢献している。

---

### (4) 今後の研究開発の方向性

本課題は「継続」、「中止」、「方向転換」する（いずれかに丸をつける）。

理由：

令和 2 年度からは、令和元年 6 月にとりまとめた「感染症研究の推進の在り方に関する検討会報告書」を踏まえ、今年度で最終年度を迎える「感染症研究国際展開戦略プログラム」と統合し、今後の更なる発展を図る。

---

### (5) その他

本事業は病原微生物を取り扱うものであることから、引き続き、バイオセーフティ・バイオセキュリティに係る関係法令や指針等を遵守し、倫理面への配慮を行うとともに、その取扱いについて対外的に分かりやすい説明に努める。

ライフサイエンスに関する  
研究開発課題の中間評価結果①  
(案)

令和 2 年 6 月

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

(以下、【資料 2-4】に同じ)

# ライフサイエンスに関する 研究開発課題の中間評価結果②

令和 2 年 2 月

ライフサイエンス委員会

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会  
ライフサイエンス委員会 委員名簿

(敬称略、50音順)

後藤 由季子	東京大学大学院薬学系研究科教授
○小安 重夫	理化学研究所理事
城石 俊彦	理化学研究所バイオリソース研究センター長
菅野 純夫	千葉大学未来医療教育研究機構特任教授 東京医科歯科大学難治疾患研究所非常勤講師
鈴木 蘭美	ヤンセンファーマ株式会社メディカルアフェアーズ本部長
高木 利久	富山国際大学学長
高橋 良輔	京都大学大学院医学研究科教授
谷岡 寛子	京セラ株式会社メディカル事業部薬事臨床開発部責任者
知野 恵子	読売新聞東京本社編集局記者
坪田 一男	慶應義塾大学医学部教授
豊島 陽子	東京大学大学院総合文化研究科教授
永井 良三	自治医科大学学長
中釜 斉	国立がん研究センター理事長
長野 哲雄	東京大学名誉教授
奈良 由美子	放送大学教養学部教授
西田 栄介	理化学研究所生命機能科学研究センター長
畠 賢一郎	株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング 代表取締役 / 社長執行役員
深見 希代子	東京薬科大学生命科学部教授
宮田 敏男	東北大学大学院医学系研究科教授
山本 晴子	国立循環器病研究センター臨床研究管理部長・理事長特任補佐
山本 雅之	東北大学東北メディカル・メガバンク機構長

: 主査                    : 主査代理

令和2年2月現在

## 「老化メカニズムの解明・制御プロジェクト」の概要

### 課題実施期間及び評価時期

平成29年度から令和3年度  
 (中間評価: 令和元年度、事後評価: 令和4年度を予定)

### 概要・目的

老化遅延による健康寿命の延長を目的として、老化そのものを加齢関連疾患の基盤と捉え、老化メカニズムの解明・制御を目指す研究からヒトの老化制御への応用に繋がる研究開発を包括的に推進するとともに、異分野の研究者等の連携体制を構築することで日本の老化研究の核となる拠点の形成を目指す。さらに、生命への本質的な問いともいえる老化についての人類の知の開拓にも貢献する。

### 研究開発の必要性等

#### (必要性)

世界的に高齢化が進む中、より健康で長生きできる社会の実現は国際社会における重要課題である。本プロジェクトは老化のメカニズムの解明を目指した研究や健康寿命の延伸に資する基礎研究を体系的に進め、老化関連疾患の予防・克服や、実用化・社会実装につなげる横断的な取組が期待されている。「高齢者特有の疾患の解明や、老化・加齢の制御についての基礎研究の推進」を実施すべきという政府方針に即している。

#### (有効性)

現在までの我が国の老化研究は独自性、創造性が高く、世界を主導できるレベルであり、本プロジェクトでは研究を体系的に実施し、強化することで世界を牽引する成果創出と経済・社会への多大な波及効果が見込まれる。ヒトにおける老化の制御につながる画期的なシーズの創出や抗老化物質等の臨床開発の推進など、更に新たな知の創出や経済・社会への貢献が期待される。

#### (効率性)

本プロジェクトは基礎研究を実施し、研究開発目標を遂行する研究開発拠点と解析支援及び連携を促進する研究推進支援拠点が役割を分担し、相互に協力して研究を進めている。老化研究に携わる他の研究プロジェクトや国立研究開発法人等の研究機関、大学との連携・協力等により効率的な研究推進と成果創出を志向した体制構築を行うことが期待される。

## 「老化メカニズムの解明・制御プロジェクト」の概要

### 予算の変遷

(単位: 億円)

	平成29年度	平成30年度	平成31年度	翌年度以降	総額
老化メカニズムの解明・制御プロジェクト	13.1	13.1	13.2	調整中	調整中

### PD・PS・PO

PD	-
PS	米田 悦啓(医薬基盤・健康・栄養研究所)
PO	高橋 良輔(京都大学) 中山 俊憲(千葉大学) 松本 邦弘(名古屋大学)

### 構成

研究開発課題名	機関数
老化機構・制御研究拠点	17
個体・臓器老化研究拠点	18
老化研究推進・支援拠点	15
合計	49

# 老化メカニズムの解明・制御プロジェクトの事業体系



## 研究開発拠点① 老化機構・制御研究拠点 (原拠点)

研究開発代表者 1名  
研究開発分担者16名

代表機関名	研究開発代表者名	課題名
大阪大学	原 英二	加齢に伴う細胞老化誘導機構の解明とその制御
分担機関名	研究開発分担者名	課題名
理化学研究所	西田 栄介	老化速度制御の基本機構
名古屋大学	久本 直毅	若さを積極的に喪失させる機構
東京大学	三浦 正幸	老化臨界期を決める体内機構
京都大学	井垣 達吏	細胞集団のクオリティコントロールによる個体老化制御の遺伝的基盤
群馬大学/大阪大学	石谷 太	個体老化プログラムとその制御
大阪大学	吉森 保	オートファジーによる寿命延長機構
国立長寿医療研究センター	佐藤 亜希子	視床下部による睡眠制御を介した中枢性老化制御機構
大阪大学	伊川 正人	マウスを用いた雌雄生殖細胞老化機構
熊本大学	三浦 恭子	老化耐性ハダカデバネズミ特有の細胞老化/細胞死調節機構
東京大学	一條 秀憲	物理化学的ストレスに起因する老化制御シグナル伝達機構
神戸大学	南 康博	加齢に伴う細胞形態・運動制御の異常の分子機構
東京大学	中西 真	細胞老化誘導・維持・除去機構と個体老化における役割
慶応大学	塩見 春彦	トランスポソン転移による老化機構の解明
医薬基盤・健康・栄養研究所	木村 友則	老化におけるオートファジー分泌機構
京都大学	濱崎 洋子	T細胞老化機構とそれに基づく個体老化機構
神戸大学	水谷 酒人	神経細胞の老化機構

## 研究開発拠点② 個体・臓器老化研究拠点（片桐拠点）

研究開発代表者 1名  
研究開発分担者17名

代表機関名	研究開発代表者名	課題名
東北大学	片桐 秀樹	個体レベルでの老化進展に関わる臓器連関機構の解明とその制御
分担機関名	研究開発分担者名	課題名
東京医科歯科大学	西村 栄美	皮膚の局所性・全身性制御に着目した臓器老化原理の解明
神戸医療産業都市推進機構	今井 眞一郎	視床下部特定神経細胞群による臓器連関及び老化・寿命制御機構の解明と、その薬理学的制御
名古屋大学	中村 和弘	体温と代謝の中核調節機構の加齢変容と病態発現のメカニズム
京都大学	土居 雅夫	生体リズム維持機構による個体老化・加齢性臓器障害の予防戦略
千葉大学	眞鍋 一郎	組織恒常性の加齢性変容と炎症老化を駆動する分子機構の解明
熊本大学	尾池 雄一	ミトコンドリア関連臓器の廊下とエネルギー代謝機構変容・破綻との連関の分子基盤解明
新潟大学	清水 逸平	褐色脂肪―他臓器連関による老化制御メカニズムの解明
京都大学	柳田 素子	腎臓内微小環境の加齢性変容の分子定義付けと可視化にもとづく老化制御メカニズムの解明
神戸大学	清野 進	膵島老化の分子機構の解明
慶応大学	佐藤 俊朗	消化器疾患発症制御を目指した加齢形質変化の理解
大阪大学	高倉 伸幸	血管老化の分子機構の解明とその制御
慶応大学	佐谷 秀行	間質細胞による腸管老化の制御機構の解明
東北大学	本橋ほづみ	中枢神経のレドックス・バランス制御による個体老化抑制の試み
熊本大学	山縣 和也	SIRT7による臓器老化メカニズムの解明とその制御
東京薬科大学	柳 茂	ミトコンドリア動態による臓器老化の共通作用原理の解明
神戸医療産業都市推進機構	川内 健史	α-クロトニ変異マウスをモデルとした多彩な臓器老化症状の発症要因の解明と制御法開発への展開
千葉大学	横手幸太郎	早老症に立脚したヒト老化病態の解明とその制御への応用

## 研究推進・支援拠点（鍋島拠点）

研究開発代表者 1名  
研究開発分担者14名

代表機関名	研究開発代表者名	課題名
神戸医療産業都市推進機構	鍋島 陽一	老化研究プロジェクトの統括と推進、ならびに動物実験を中心とする研究・技術支援
分担機関名	研究開発分担者名	課題名
神戸大学	高井 義美	老化研究推進支援拠点の形成と運営
熊本大学	尾池 雄一	統一化、標準化された老化・寿命研究支援システムの構築・推進
名古屋大学	豊國 伸哉	病理形態解析支援
理化学研究所	田村 勝	老化マウスの生理、生化学的指標の解析支援
神戸大学	清野 進	メタボローム解析支援・技術開発（フラックス解析）
慶応大学	杉浦 悠毅	メタボローム解析支援・技術開発
順天堂大学	内山 安男	電子顕微鏡による微細構造解析支援
東京大学	岡部 繁男	電子顕微鏡による微細構造解析支援
順天堂大学	藤本 豊士	電子顕微鏡による微細構造解析支援
三重大学	溝口 明	電子顕微鏡による微細構造解析支援
筑波大学	高橋 智	ゲノム編集を用いた老化研究モデルマウスの作製
理化学研究所	清田 純	遺伝子発現解析支援
理化学研究所	川上 英良	統計・ネットワーク解析支援
九州大学	沖 真弥	ゲノム情報の機能的アノテーション

## 老化機構・制御研究拠点の研究体制（原拠点）

モデル生物研究と細胞老化研究を組み合わせることで種を超えて保存された老化・寿命制御の基本メカニズムの解明を目指す

【研究項目1】 様々なモデル生物を用いた  
個体レベルでの寿命研究

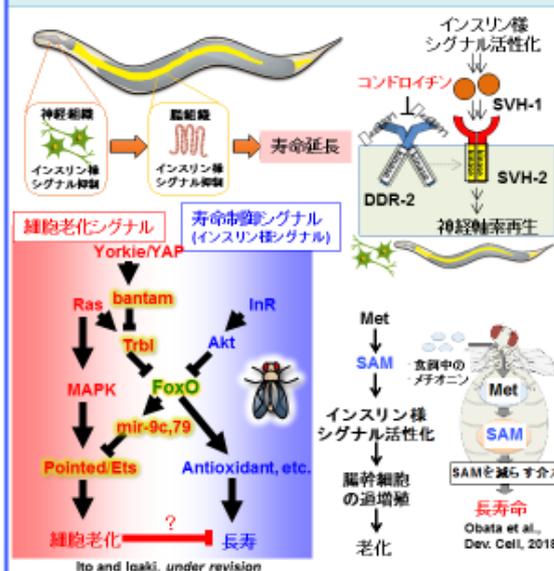
【研究項目2】 ヒト細胞及びマウス個体を  
用いた細胞老化の研究



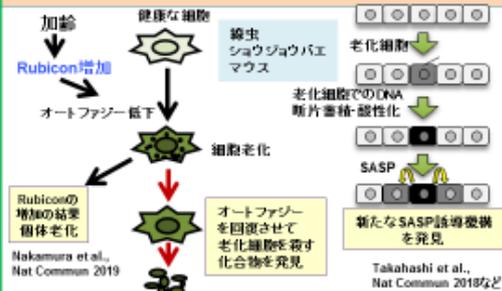
## 老化機構・制御研究拠点の成果（原拠点）

研究開発目標：  
①老化メカニズムの解明  
②老化の制御

(1) 線虫・ハエの遺伝学を駆使した解析により  
個体寿命制御シグナル「インスリン様シグナル」  
の新たな制御と役割、細胞老化とのクロストークを  
発見（西田、久本、三浦正幸、井垣ら）



(2) 種を超えて保存された老化の新たな制御機構と、SASP誘導機構、更にそれらを  
基盤とした健康寿命延伸シーズを発見  
(吉森、原、一條、塩見、中西、濱崎ら)



(3) 比較生物学的アプローチによる老化制御因子探索系を構築  
(西田、久本、三浦正幸、井垣、吉森、一條、三浦恭子、石谷ら)



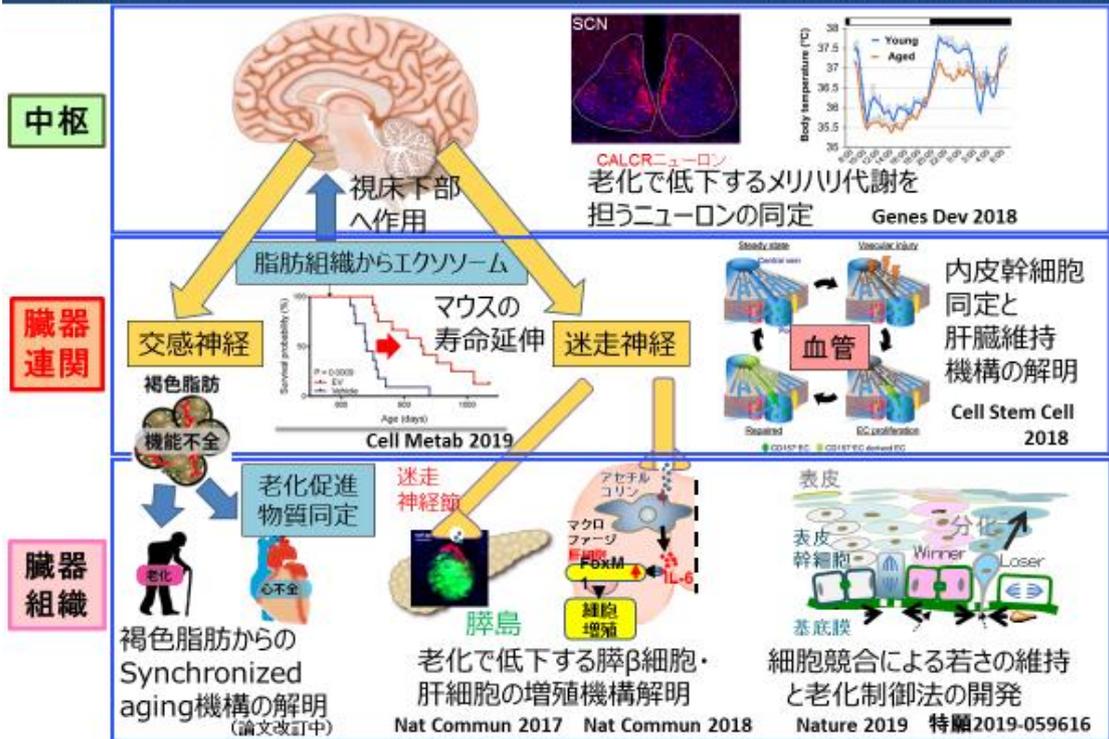
# 個体・臓器老化研究拠点（片桐拠点）の研究体制

## ■細胞・臓器・個体の階層を超えた統合的理解への研究



## 個体・臓器老化研究拠点の成果（片桐拠点）

研究開発目標：①老化メカニズムの解明  
②老化の制御  
③加齢関連疾患等の予防・遅延・克服



## 研究推進・支援拠点の成果 (鍋島拠点)

[課題Ⅰ] 老化プロジェクトの連携促進、  
老化研究の拡充、成果の発信  
[課題Ⅱ] 老化研究推進のための解析技術の支援

### [Ⅰ] 老化プロジェクトの連携促進、老化研究の拡充、成果の発信

#### プロジェクト内外の連携促進、成果発信の取り組み

<2017年度> →プロジェクト内連携、支援体制構築

- キックオフ会議 (2017.10) @神戸
- 第1回リトリート 開催 (2018.2) @淡路島
- 第1回研究推進会議 開催(2018.3) @AMED
- ホームページ (<http://www.amedaging.jp>) を開設

<2018年度> →AMED他事業との連携

- 理化学研究所との連携会議 (2018.4) @神戸
- AMED-CREST/PRIME「機能低下」領域との  
合同リトリート開催 (2018.9) @京都
- 第2回リトリート 開催(2018.12) @淡路島
- AMED-CREST/PRIME「機能低下」領域との  
合同シンポジウム (2019.3) @東京

<2019年度> →老化研究機関との連携

- 運営会議 (2019.5) @AMED
- 第2回研究推進会議 (2019.5) @AMED
- 東北大学加齢研との意見交換会議 (2019.5) @AMED
- 慶應大学百寿研との意見交換会議 (2019.5) @AMED
- 長寿研との意見交換会議 (2019.6) @AMED
- 東京都健康長寿医療センターとの意見交換会議(2019.9)  
@東京都健康長寿医療センター



#### 産学連携の主な取り組み

- 2017~18年度 企業ニーズ調査 (12社)  
・老化研究に関する企業側のニーズの把握  
・産学連携の実施の可能性の調査
- 2019年度 老化産学連携コンソーシアム(仮称) 設立  
アカデミアシーズ発表会など
- 2020年度 老化産学連携ワークショップやシンポジウム  
開催予定

#### 国際連携の主な取り組み

- 2018年度 欧州老化研究機関との情報交換(2018.5)  
- Babraham Institute (英)  
- Max Planck Institute for Biology and Ageing (独)  
- CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique)  
(仏)
- 2020年度  
・老化プロジェクト 国際シンポジウム開催予定(2020.6)  
@イノホール  
・International Cell Senescence Association  
(ICSA) 2020 開催予定 (2020.11) @大阪 (併催)

成果① 広範な連携により、新たな共同研究を創出、老化研究の拡充、老化研究者の育成

## 研究推進・支援拠点の成果 (鍋島拠点)

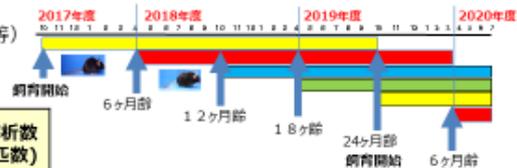
[課題Ⅰ] 老化プロジェクトの連携促進、  
老化研究の拡充、成果の発信  
[課題Ⅱ] 老化研究推進のための解析技術の支援

### [Ⅱ] 解析技術の支援

- 支援体制の構築 (支援課題選定技術委員会・規則の設置、HP構築等)
- 約2年の間に104件の支援実施
- 寿命解析支援は、計画をはるかに上回る申請

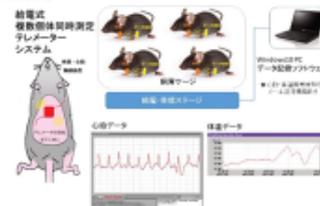
支援課題	H29.10~		H30		R1(8月現在)		合計解析数 (分譲匹数)
	申請数	解析数	申請数	解析数	申請数	解析数	
(1)加齢マウス供給			14	14	15	15	14 (1,689匹)
(2)寿命解析	9	4	6	2	0	(6) 進行中	6 (1,200匹)
(3)病理・病態解析	6	6	2	2	1	1	8
(4)生理・生化学指標の解析	9	6	3	3	1	1	9
(5)メタボローム解析	5	5	6	6	1	1	11
(6)超微形態解析	1	1	5	5	1	1	6
(7)遺伝子改変マウスの解析	6	6	13	13	6	6	19
(8)生物情報解析	2	2	3	3	1	1	5
合計	38	30	52	48	26	26	104

#### ○加齢マウスの系統的飼育・供給体制の構築



2019年10月：6ヶ月齢から2年齢までのマウスの加齢経過を一括して解析可能となる。

#### ○寿命解析用バイタルサインモニタリングシステムの開発



2018年度調整費により拡充

#### ○CRISPR/Cas9を用いた遺伝子改変マウスの短期作成技術の開発

- 約4ヶ月で作成可能に！
- 約150系統の遺伝子編集マウスを作成、供給

成果② 事業内共通で同一系統の加齢マウス供給、解析専門家による高度な技術解析支援を実施

## 老化メカニズムの解明・制御プロジェクトの進捗のまとめ

### 老化メカニズムの機能・制御プロジェクト

#### 研究推進体制の構築

- 老化研究を牽引している研究者や臓器関連研究を推進している研究者、若手研究者、異分野の研究者などがオールジャパン体制で集結
- 拠点内、拠点間の広範な連携による共同研究の創出
- 効率性の高い、高度な解析支援の実施
- 研究推進会議等の外部有識者による意見を踏まえ、老化研究を推進する基盤の構築
- 各拠点、PS・PO、AMEDの事業全体の連携による総力体制



- 細胞レベルから個体レベルまで、既存の領域にとらわれない幅広い分野の研究者が参画し、様々な連携、情報共有、研究解析支援などにより、新たな概念に繋がる研究成果の創出
- 学術的観点から国際的に評価されうるレベルの成果の創出
- 日本の老化研究の発展に貢献

## 老化機構・制御研究拠点の成果 (原拠点)

研究開発目標：

- ① 老化メカニズムの解明
- ② 老化の制御

#### 発表論文（責任著者）

加齢に伴う細胞老化誘導機構の解明とその制御（大阪大学 原 英二）

*Nature Commun, 2017*

*Nature Commun, 2018*

若さを積極的に喪失させる機構（名古屋大学 久本直毅）

*Nature Commun, 2018*

*Cell Rep, 2018*

老化臨界期を決める体内機構（東京大学 三浦正幸）

*Dev Cell, 2018*

オートファジーによる寿命延長機構（大阪大学 吉森保）

*Nature Commun, 2019*

マウスを用いた雄雄生殖細胞老化メカニズム解明機構（大阪大学 伊川正人）

*J Cell Sci, 2018*

*J Cell Sci, 2018*

物理化学的ストレスに起因する老化制御シグナル伝達機構（東京大学 一條秀憲）

*Nature Commun, 2018*

*Cell Rep, 2018*

細胞老化誘導・維持・除去機構と個体老化における役割（東京大学 中西 真）

*Nature Commun, 2019*

*J Clin Invest, 2018*

老化におけるオートファジー分泌機構（医薬基盤・健康・栄養研究所 木村友則）

*Clin Exp Nephrol, 2019*

T細胞老化機構とそれに基づく個体老化機構（京都大学 濱崎洋子）

*Eur J Immunol, 2018*

*Int Immunol, 2018*

発表論文 (責任著者)

- 個体レベルでの老化進展に関わる臓器連関機構の解明とその制御 (東北大学 片桐秀樹)  
*Nat Commun, 2017*  
*Nat Commun, 2018*
- 皮膚の局所性・全身性制御に着目した臓器老化原理の解明 (東京医科歯科大学 西村栄美)  
*Nature, 2019*
- 視床下部特定神経細胞群による臓器連関及び  
老化・寿命制御機構の解明と、その薬理的制御 (神戸医療産業都市推進機構 今井眞一郎)  
*NPJ Aging Mech Dis, 2018*  
*Nat Metab, 2019*  
*Cell Metab, 2019*
- 体温と代謝の中枢調節機構の加齢変容と清熱発現のメカニズム (名古屋大学 中村和弘)  
*J Physiol, 2018*  
*Annu Rev Physiol, 2019*
- 生体リズム維持機構による個体老化・加齢性臓器障害の予防戦略 (京都大学 土居雅夫)  
*Genes Dev, 2018*
- 褐色脂肪—他臓器連関による老化制御メカニズムの解明 (新潟大学 清水逸平)  
*Cell Rep, 2018*
- 腎臓内微小環境の加齢性変容の分子的定義付けと可視化にもとづく老化制御メカニズムの解明 (京都大学 柳田素子)  
*Kidney Int, 2019*
- 消化器疾患発症制御を旨とした加齢形質変化の理解 (慶応大学 佐藤俊朗)  
*Cell Stem Cell, 2018*  
*Cell, 2018*
- 血管老化の分子機構の解明とその制御 (大阪大学 高倉伸幸)  
*Cell Stem Cell, 2018*  
*Dev Cell, 2019*
- 中枢神経のレドックス・バランス制御による個体老化抑制の試み (東北大学 本橋ほづみ)  
*Nat Commun, 2017*
- SIRT7による臓器老化メカニズムの解明とその制御 (熊本大学 山縣和也)  
*Nat Commun, 2018*  
*Sci Rep, 2018*
- ミトコンドリア動態による臓器老化の共通作用 原理の解明 (東京薬科大学 柳 茂)  
*EMBO J, 2019*

## 中間評価票

(令和元年9月現在)

1. 課題名 老化メカニズムの解明・制御プロジェクト
2. 研究開発計画との関係
<p>施策目標：健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応</p> <p>大目標（概要）：健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、医療分野の研究開発などを着実に推進するとともに、幅広い研究活動等を促進するため、データベースや生物遺伝資源等の知的基盤を整備する。</p> <p>中目標（概要）：健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、健康・医療分野の取組を着実に実施する。</p> <p>重点的に推進すべき研究開発の取組（概要）：「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」に基づき、それぞれの項目について研究開発を着実に実施する。</p> <p>本課題が関係するアウトプット指標：なし</p> <p>本課題が関係するアウトカム指標：なし</p>
3. 評価結果
<p>(1) 課題の進捗状況</p> <p>事業の概要</p> <p>本プロジェクトにおいては、老化の遅延による健康寿命の延長を目的として、これまでのような個別の疾患等の研究ではなく、老化そのものを加齢関連疾患の基盤にとらえ、老化のメカニズムの解明・制御を目指す研究を進める。</p> <p>実施に当たっては、幅広い分野の研究者の参画により、我が国の強みを踏まえつつ、老化に関連する基礎研究を体系的に実施し、抜本的強化を図るとともに、疾患への応用、人材育成等をプロジェクトとして包括的に推進する。また、生命の本質的な問いともいえる老化についての人類の知の開拓にも貢献を目指す。</p> <p>その実施は、日本医療研究開発機構（AMED）の一貫した支援・推進体制の下で行っている。</p> <p>進捗状況評価</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 個体・臓器老化研究拠点</li></ul> <p>臓器・個体老化の「共通作動原理」および「個別作動原理」を明らかにするため、神経シグナルと末梢臓器（肝臓）修復機構の解明、臓器内血管内皮幹細胞による組織の恒常</p>

性維持機能の解明、皮膚老化ダイナミクス機構の解析等の個体全身から各臓器・細胞へのアプローチと細胞・臓器から個体へのアプローチの双方向の研究を融合し、研究開発を実施した。

・老化機構・制御研究拠点

オートファジー抑制因子による老化の制御メカニズムや、細胞老化関連分泌現象（SASP）のメカニズム、インスリン様シグナル伝達経路による加齢制御などについて、モデル動物を駆使して有機的に組み合わせ、種を超えて保存された老化・寿命制御の基本メカニズムの全容解明とヒト老化を制御する分子標的の発見を目指して「細胞老化研究」と「老化・寿命研究」を実施した。

・研究推進・支援拠点

研究推進について、リトリート報告会等、研究プロジェクトを横断する各種会議を開催し、研究者間の情報交換、連携促進、共同研究の創出や拠点間の連携強化を図った。

解析支援において、同一条件下で飼育された加齢マウスの作成・供給体制を構築し、各拠点への供給を行うとともに、寿命解析を支援した。また、新規解析技術の開発とともにメタボローム解析、超微細形態解析等、各研究開発拠点の解析を支援した。

（２）各観点の再評価

< 必要性 >

評価項目

- ・国や社会のニーズへの適合性、科学的・社会的意義

評価基準

- ・政府方針に合致しているか。
- ・老化メカニズムの解明と老化の制御を目指す基礎研究の成果を創出できているか。また、老化遅延や加齢関連疾患等の予防・遅延法・克服法の開発等に資することができているか。

本事業の事前評価において、「ニッポン一億総活躍プラン」(平成28年6月閣議決定)や「日本再興戦略2016 第4次産業革命に向けて」(平成28年6月閣議決定)において、老化メカニズムの解明や老化・加齢の制御についての基礎研究の推進の政府方針に本プロジェクトの研究分野が従っているものと評価した。

また、本プロジェクトが老化に関する基礎研究の成果を疾患の予防・克服や、実用化・社会実装につなげるための分野・領域を横断する取組であること、生命の本質ともいえる老化現象の解明により生命科学の発展において重要な役割を果たすものと期待できるとの評価がなされた。

現在も「ニッポン一億総活躍プラン」フォローアップにおいて、今後の取組として、「老化メカニズムの解明と制御を目指す基礎研究等を実施するとともに、研究基盤の整備等を推進する」(「ニッポン一億総活躍プラン」フォローアップ会合 令和元年5月開催)とされている。また、「成長戦略フォローアップ」(令和元年6月閣議決

定)において、「健康・医療戦略」(平成26年7月閣議決定、平成27年2月一部変更)等の下、研究開発を推進するとし、「健康・医療戦略」に基づく、「医療分野研究開発推進計画の実行状況と今後の取組方針2019」の「基礎的かつ先端的研究開発の推進」においては、引き続き「高齢者に特有の疾患や老化・加齢メカニズムの解明・制御についての研究を推進する。」とされており、前述の点も含めて、本プロジェクトは政府の方針に従って実施している。

また、基礎研究等の成果の創出として以下の成果などが創出されている。老化メカニズムの解明と老化の制御を目指す基礎研究、老化遅延や加齢関連疾患等の予防・遅延法・克服法の開発等に資するものである。

細胞質中 DNA 処理系の機能低下による自然免疫応答の誤作動による SASP (老化細胞が分泌する炎症性物質) の誘導メカニズムを発見した。

異常タンパク質の蓄積を感知して細胞を生存あるいは細胞死を誘導するスイッチ機構にミトコンドリアが関わることを発見した。

心不全に伴い機能不全に陥る褐色脂肪の研究を通して、ミトコンドリア機能異常を惹起し老化形質を促進する代謝物質を発見した。

以上より、必要性への要求事項は満たしていると評価できる。

<有効性>

評価項目

・新しい知の創出への貢献、直接・間接の成果・効果やその他の波及効果の内容等

評価基準

- ・本分野の基礎研究を体系的に実施し強化することで、老化の制御に繋がる画期的なシーズを創出することができるか。
- ・臨床研究を目指した抗老化物質等の研究開発を進めることができるか。

本事業の事前評価において、本プロジェクトは、老化研究は我が国が独自性、創造性をもってイニシアティブを発揮できる分野であり、幅広い分野の研究者の参加を促進し、世界をリードする成果創出と我が国の経済・社会への多大な波及効果が期待されることから、有効であるとの評価がなされた。

本プロジェクトにおいては、基礎研究を体系的に実施し強化するため、基礎研究を実施する2つの研究開発拠点を専門的な解析技術等による支援と拠点間の意見交換等の連携を促進することを目的として研究推進・支援拠点を設置した。

研究推進・支援拠点においては、国内の優れた研究基盤をもつ熊本大学や理化学研究所などの大学・研究機関が参画する加齢マウス供給支援・寿命解析、老化指標解析、メタボローム解析及び微細構造解析等の解析支援チームを設置し、解析支援を実施した。解析支援の実施に当たっては、本拠点内に設置した支援課題選定技術委員会において審査するとともに、必要に応じて参画研究者への実施計画等についてコンサルティングを実施した。また、本拠点においては、各研究開発拠点間の連携を促進するためリトリート等を定期的に開催し、各拠点間の意見交換及び人材交流など連

携を促進した。

これらの研究推進・支援拠点の解析支援や連携促進の取組により、各研究開発拠点では、必要性の項目で述べた成果に加え、各拠点が独自の新たな概念に基づく以下のような成果が創出されており、老化メカニズムの解明や制御に繋がる研究成果や臨床研究に繋がることを期待される。

オートファジー抑制因子による老化の制御メカニズムとして、いくつかのモデル生物を用いて加齢に伴いオートファジーを抑制する因子である Rubicon(タンパク質)が増加することを発見した。

神経シグナルと末梢臓器(肝臓)修復機構の解明として、肝臓が障害を受けた際に脳からの自律神経による信号が肝臓内の免疫細胞(マクロファージ)を刺激して、緊急的に肝臓再生を促進することを発見した。

皮膚老化ダイナミクス機構の解析において、表皮幹細胞が隣接する幹細胞との間で細胞競合を行うことによって皮膚の質(若さ)と恒常性を維持していることを発見した。

以上より、有効性への要求事項は満たしていると評価できる。

#### < 効率性 >

##### 評価項目

- ・計画・実施体制の妥当性

##### 評価基準

- ・組織が適切に運営されているか
- ・積極的な連携がなされているか
- ・PS・PO や外部有識者によって適切な評価と進捗管理が行われることで、効率的に研究が推進されているか。

本事業の事前評価においては、老化研究との関連が指摘されている研究プロジェクトとの連携・協力、老化関連の研究を実施している国立研究開発法人等の研究機関や大学との適切な役割分担の下での連携・協力等により効率的な研究推進と成果創出に向けた体制構築が期待できるとの評価がなされた。

本プロジェクトにおいては、異なる視点から基礎研究を実施し、研究開発目標を遂行する2つの研究開発拠点と研究開発拠点の解析支援及び連携を促進する研究推進・支援拠点が役割を分担して実施されており、これらによって、必要性や有効性の項で述べた研究の成果に効率的につながっている。

また、AMED においては、PS、PO によるヒアリングやサイトビジット等を通じた定期的な課題の進捗状況の把握、外部有識者を加えた中間評価等を実施し、適切な予算配分や適宜研究計画の更新等を遂行することで、効率的に推進した。さらに、本事業以外の AMED 関連事業とのリトリート会議等を開催し、研究者の人材交流を図った。また、異分野の外部有識者を加えた研究推進会議を開催し、事業の方向性や日本の老化研究の推進戦略等の議論を進めている。

以上より、効率性への要求事項は満たしていると評価できる。

### (3) 科学技術基本計画等への貢献状況

本事業においては、必要性の項等で述べた通り、多面的なアプローチや種々のモデル生物を活用した検討により、細胞老化の誘導・維持に関わる因子の同定や新たな分子機構についての知見を取得し、健康長寿延伸シーズにつながる発見等、着実に成果をあげている。このことから\*健康・医療戦略（平成26年7月22日閣議決定、平成29年2月17日一部変更）に即して策定された医療分野研究開発推進計画のうち、疾患領域対応型事業の取組みとして「高齢者に特有の疾患や老化・加齢メカニズムの解明・制御についての研究を推進する」に貢献しているものと考えられる。

\*参考：科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）第3章（1） i）

### (4) 今後の研究開発の方向性

本課題は「継続」、「中止」、「方向転換」する（いずれかに丸をつける）。

理由：

本事業は、各観点の再評価の項で述べたとおり、各研究拠点リーダーのもと、研究開発拠点において着実に研究成果をあげ、拠点としての研究成果は国際的に競争力があるレベルである。今後、個体老化と臓器・細胞老化の原理解明とその制御法の同定や細胞老化の研究成果を基にした臓器や個体の老化メカニズムの解明などを通じて、疾患発症に結びつく各臓器の機能不全の克服や医療分野への実装に向けて研究の積極的な推進が望まれる。特に、事業共通で同一条件下で飼育された加齢マウスを用いた解析と拠点の共同研究により、老化・寿命制御機構の全容解明に向けた解析が大規模に加速することが予想され、膨大なデータを集積・活用するデータベースの構築や老化特有の解析技術の高度化、支援の拡充が求められる。

### (5) その他

世界的に高齢化が進む中、より健康で長生きできる社会の実現が国際社会における重要課題のひとつである。

本事業ではすでに拠点内外での連携を効率的に行い、学術的観点から国際的に評価されうる成果が得られつつあるが、疾患の克服や老化遅延により健康寿命を延伸することを目指し、事業終了時には加齢関連疾患の治療に資するシーズ、予防法等につながる知見の創出を行い、社会へ還元することが強く期待されている。また、研究開発期間終了後も各拠点が存続されるよう検討が進められることを期待する。

より一層の研究の進展を図るため、AMED が PS、PO と密に連携しながら適切な課題管理を行うことにより、継続して成果を創出し、現在進行中の研究成果を確実に取得するとともに、本事業以外の AMED 関連事業との連携支援により新たな情報交換が行われ、未知の老化メカニズムの発見などに発展することなどを期待する。

ライフサイエンスに関する  
研究開発課題の中間評価結果②  
(案)

令和 2 年 6 月

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

(以下、【資料 2-6】に同じ)