

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
平成28年度研究開発実施報告書

「科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム」
研究開発プロジェクト
「先端生命科学を促進する先駆的ELSIアプローチ」

研究代表者 三成寿作
(大阪大学、助教)

目次

1. 研究開発プロジェクト名	2
2. 研究開発実施の要約	2
2 - 1. 研究開発目標.....	2
2 - 2. 実施項目・内容.....	2
2 - 3. 主な結果.....	2
3. 研究開発実施の具体的内容	4
3 - 1. 研究開発目標.....	4
3 - 2. 実施方法・実施内容.....	4
3 - 3. 研究開発結果・成果.....	8
3 - 4. 会議等の活動.....	11
4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況	11
5. 研究開発実施体制	11
6. 研究開発実施者	12
7. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	17
7 - 1. ワークショップ等.....	17
7 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など.....	17
7 - 3. 論文発表.....	17
7 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）.....	17
7 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等.....	17
7 - 6. 知財出願.....	18

1. 研究開発プロジェクト

プロジェクト名称「先端生命科学を促進する先駆的ELSIアプローチ」
英語表記：Proactionary approach for ELSI in emerging biomedical research

研究代表者：三成寿作（大阪大学大学院医学系研究科 助教）

研究開発期間：平成28年12月 ～ 平成31年11月（36ヵ月間）

参画機関：大阪大学大学院医学系研究科
京都大学大学院文学研究科

2. 研究開発実施の要約

2 - 1. 研究開発目標

本プロジェクトでは、社会的配慮や客観性、透明性を担保しながら技術革新に対する自由を尊重する「proactionary（行為支援的）」という概念を手がかりに、パーソナルゲノム研究、ゲノム編集技術、合成生物学といった先端生命科学領域を対象として、日本社会の実情に見合った生命倫理原則の提唱と、オープンイノベーションに向けた倫理観と政策形成の共創モデルの提案を目指す。

2 - 2. 実施項目・内容

- ① 参画研究者の連携促進
- ② 芸術祭に関連するサイトビジット
- ③ ゲノム編集技術に関する動向把握
- ④ パーソナルゲノム研究に関する動向把握
- ⑤ 合成生物学やデュアルユースに関する動向把握
- ⑥ 手法開発・政策評価に関する方向性の検討

2 - 3. 主な結果

主な成果には、合宿形式の研究会の企画・開催や特定領域を中心とする現状把握、また政策形成に資する調査手法の検討がある。

研究会に関しては、参画研究者の連携促進、また芸術祭および将来世代に資する情報収集を行う目的で、香川県豊島において主要参画メンバーを対象とした合宿形式の研究会を開催した。合宿では、豊島における、瀬戸内国際芸術祭に関する経緯や今後の計画、島民の認識に加え、産業廃棄物の不法投棄問題に関する実情について情報を収集するとともに、「倫理政策G」や「手法開発G」のアウトプットの方向性や手法開発について議論を深めた。

特定領域に関しては、ゲノム編集の倫理について、とりわけヒトの生殖系列細胞への介入の是非について、英国ナフィールドカウンシルの報告書、米国科学アカデミーの報告書等の記述を比較検討することにより、「将来世代に対する責任」の考え方において、どのような倫理的原則が見てとれるかを検討した。

またパーソナルゲノム研究の倫理に関しては、改正個人情報保護法等の改正に基づく、ゲノム指針の改正動向について検討を進めた。ゲノム指針の改正過程においては、行政指針と個情法等との整合性を確保することが中心議題となり、研究倫理面への検討は中長期検討課

題として据え置かれたことを把握した。

加えて、デュアルユースに関しては、特に微生物学研究領域の研究論文についてリストアップするとともに、過去の経緯を纏めて個々の問題点を一覧表化した。これらを**Fink Report (2004)**の観点から問題視される項目と照合し論点抽出を行った。合成生物学領域での研究は、病原体そのものを取り扱う研究とは異なり、**Fink Report**で挙げられる「研究の計画や実施に際して考慮が必要となる7つの研究カテゴリー」に該当しないものがあることにも配慮し、このような点についても細かく解析をした。

手法開発及び政策評価に関しては、一般市民における倫理に対する両義的認識を深掘するため、既存の調査を整理した。また、グループ内での議論の結果、パイロット調査にかかる質問項目が、従来の質問項目とは異なる工夫が必要なことが判明し、質問紙を入念に設計した上でパイロット調査を実施することが適当だと判断し検討を進めた。

3. 研究開発実施の具体的内容

3 - 1. 研究開発目標

本プロジェクトでは、社会的配慮や客観性、透明性を担保しながら技術革新に対する自由を尊重する「proactionary（行為支援的）」という概念を手がかりに、パーソナルゲノム研究、ゲノム編集技術、合成生物学といった先端生命科学領域を対象として、日本社会の実情に見合った生命倫理原則の提唱と、オープンイノベーションに向けた倫理観と政策形成の共創モデルの提案を目指す。これら先端生命科学の3領域は、それぞれ異なる実用化フェーズにあり、パーソナルゲノム研究では、一部実用化が進んでおり、ゲノム編集技術では、体細胞変異や感染症対応へのヒトへの応用が始まりつつあり、合成生物学においては、基礎研究の実用化が進んでいるところである。本研究プロジェクトでは、それぞれ異なるフェーズにある各領域での生命倫理的な論点や課題、ボトルネックの抽出・整理、分野横断的な検討と考察、ひいては、行政指針の策定や改正、運用時の改善に資する政策的提言を行い、先端生命科学における円滑な研究開発の促進、社会実装の推進を狙う。

3 - 2. 実施方法・実施内容

(1) 実施項目

① 参画研究者の連携促進

本研究プロジェクトの実施にあたっては、多種多様なバックグラウンドを持つ研究者の参画と連携、協働を最も重視している。本プロジェクトの推進体制としては、実施内容に応じて、「マネジメントグループ」、「倫理政策グループ」、「手法開発グループ」、「政策評価グループ」という4つのワーキンググループを設置している。「マネジメントグループ」は、全体調整や参画研究者間の連携促進を、「倫理政策グループ」は、先端生命科学領域における倫理原則や行政指針に関する比較検討を、「手法開発グループ」は、政策形成に資するステークホルダーの意向抽出に向けた手法開発を、「政策評価グループ」は、国際連携を視野に政策評価のあり方の抽出・検討を、それぞれ役割として担っている。「倫理政策グループ」は両義的認識や世代間倫理、技術や社会の変容を検討し、「手法開発グループ」における質問紙調査設計に役立てる。一方、「手法開発グループ」は、質問紙調査や一般市民を交えたWSの結果を「倫理政策グループ」にフィードバックし、現在の社会における多様な価値観を反映させた政策やガイドラインのあり方を展望する。「政策評価グループ」はこうした活動と一定の距離を置き、本プロジェクトの内部に、プロジェクトの進捗や方向性に対して助言を行う諮問委員（協力者）を置く。同グループは次年度以降、プロジェクトの体制や方向性について助言を受けていく予定である。各グループの成果や評価を受ける形で、「マネジメントグループ」は日本的な生命倫理原則の提唱や政策共創モデルの構築を行う。また全てのワーキンググループは、先端生命科学の倫理的・法的・社会的課題への対応を検討するという共通目的を通じて繋がっている。

初年度は、個々の参画研究者、ひいては個々のワーキンググループが、本プロジェクトの前提や方向性、参画研究者の専門性や経験等について十分に認識を共有して研究活動に取り組めるように、研究代表者およびグループリーダーが主要参画者との個別の打ち合わせを重ねた上で、合宿形式の研究会を企画・開催した。

② 芸術祭に関連するサイトビジット

本プロジェクトにおけるアウトプットの試みの1つとして、芸術祭等における参画及び生命倫理や社会的課題を問う作品や対話の実践がある。これは、生命倫理や社会的課題を専門家による専門家のための空間に限らずに展開していくための新たな手法として検討しているものである。

初年度では、本プロジェクトが着目している「芸術祭」や「将来世代」に資する情報収集を行う目的で、香川県・豊島をサイトビジット先として選定し、産業廃棄物処理事件の現状と瀬戸内国際芸術祭の意義等について地元住民の代表者に対しヒアリングを行った。特に、「将来世代」は、ゲノム医療やゲノム編集技術等で議論されている主要論点の1つであるが、豊島の産業廃棄物処理事件に関しては、問題解決のために、数十年に及ぶ期間と高額な費用負担とともに、地元住民が精力的かつ持続的な活動を展開してきた実例として着眼し、豊島という共同体における成員の将来のあり方や、現在の成員の将来に対する責任や考え方について深掘りした。同時に、豊島問題という具体的な事例における世代間倫理の理論一般との比較検討を行った。

③ ゲノム編集技術に関する動向把握

2015年初頭に、中国人研究者によるヒト胚へのゲノム編集の実施が明らかになり、以来、ゲノム編集技術の規制について、各国および国際的な議論が活発になっている。そこで、本研究では、ゲノム編集国際サミットやナフィールド生命倫理カウンシル等が公表したガイドラインについて検討を行った。その際、どのような倫理原則を明示的・暗示的に記しているか、また将来世代への責任についてどのような見解を示しているかについて注目して分析を行った。

④ パーソナルゲノム研究に関する動向把握

最近になって、個別化医療・個別化ケアへの実用化が急速に進みつつある。とりわけ、次世代シーケンサーの改良や、ビッグデータの解析法の発展等により、ゲノム研究に基づく医療応用が現実味を帯びてきている。初年度においては、(1) 個人情報保護法や行政指針の改正に基づく倫理的な論点把握、(2) 次世代医療に向けたパーソナルゲノム研究の進展整理、(3) パーソナルゲノム研究を支持するバイオバンクにおける国内外の動向調査を進めた。なお、(1)の倫理的論点の把握においては、先般改訂された「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」や本年制定、公布された「臨床研究法」への検討を含んでおり、また(3)のバイオバンクの調査においては、インフォームド・コンセントや、既存試料の扱い方およびその授受における倫理的問題も射程に入れている。

⑤ 合成生物学やデュアルユースに関する動向把握

初年度においては、微生物学領域における研究の実施にあたり、理念的な問題となっている点(若しくは研究実施や当該分野の今後の進展における障害となっている点)を明らかにするため、合成生物学やデュアルユースに関する動向把握を行った。

まず、デュアルユース性のある先進生命科学研究、特に微生物学研究領域の研究論文についてリストアップするとともに、過去の経緯を纏めて、個々の問題点を一覧表化した。これらをFink Report (2004)の観点から問題視される項目と照合し、論点抽出を行った。一方、合成生物学領域における研究は病原体そのものを取り扱う研究とは異なり、Fink

Reportで挙げられる「研究の計画や実施に際して考慮が必要となる7つの研究カテゴリー」に該当しないものがあることから、異なった視点を持つ必要がある。加えて、CRISPR/Cas9システムの導入により急速に進展しているゲノム編集技術（図1）は微生物学研究とも密接な関わりがあるが、研究開発や産業振興、医療応用に多様な利点をもたらすとともに、その技術利用における倫理的課題が浮き彫りとなってきている。このような点についても、併せて解析をした。これらをもとに、研究上問題となる論点の整理を行い、倫理的賛否の対立軸構造を考察した。本解析にあたっては、倫理上の問題点としてFink Report、或いはLemon-Relman Report（2006）²⁾が提示する推奨施策のどれに相当するのかについて、マトリックスを作成した。さらに、研究上の論点として、特に研究の立案や実施が問題となっているGOF研究（Gain of Function Research）領域に関し、2016年5月にNational Science Advisory Board for Biosecurity（NIHに置かれたバイオセキュリティ国家科学諮問委員会、通称NSABB）が報告した内容³⁾と照らし合わせて、どの提言項目に該当するのかの類別を行った。

- 1) Committee on Research Standards and Practices to Prevent the Destructive Application of Biotechnology, National Research Council. *Biotechnology Research in an Age of Terrorism*, (National Academies Press, 2004). [別名：Fink Report]
- 2) Committee on Advances in Technology and the Prevention of Their Application to Next Generation Biowarfare Threats, National Research Council: Globalization, Biosecurity, and the Future of the Life Sciences. (Institute of Medicine and National Research Council of the National Academies, Washington, D.C., 2006). [別名：Lemon-Relman Report]
- 3) A Report of the National Science Advisory Board for Biosecurity. Recommendations for the evaluation and oversight of proposed gain-of function research. May 2016.

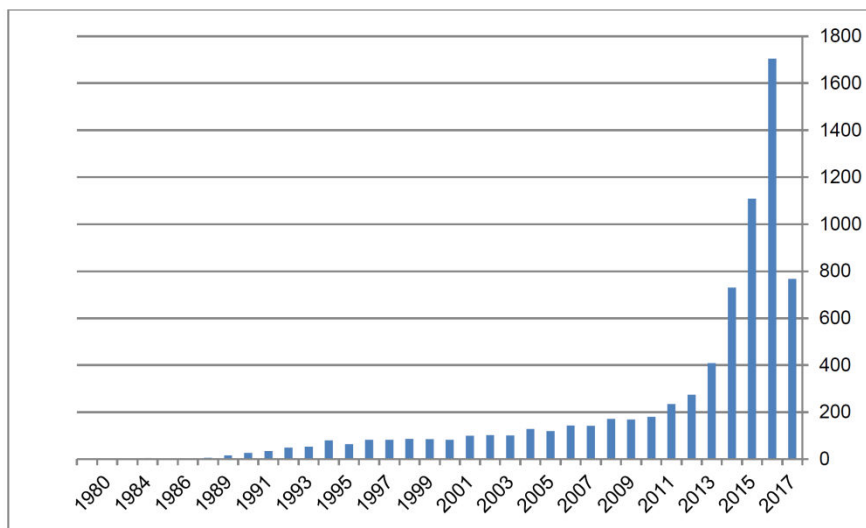


図1 ゲノム編集に関する報告論文数の増加

PubMedにおいてKeywordを「Genome editing」として検索した場合にヒットする論文数の推移をグラフ化したもの。横軸は西暦年、縦軸は報告された論文数を示す。CRISPR/Cas9技術が一般に導入された2013年以降、急速に伸びてきている研究領域であることがわかる。（2017年の論文数については4月時点のデータ）

⑥ 手法開発・政策評価に関する方向性の検討

手法開発について、2016年12月16日に弘前大学にて日比野・三成・吉澤の3名で打ち合

わせを行い、質問紙調査におけるSD法（semantic differential method）や構成論的アプローチ、海外比較調査の可能性を探るとともに、DK（Don't Know）回答や世代間倫理意識の掘り下げ方について議論を行った。また、同月17日に北海道大学にて川本・三成・吉澤の3名で打ち合わせを行い、デュアルユース・ジレンマの認識について「倫理的」、「経済的」、「社会的」、「政治的」要因との切り分けを行う必要性について認識を共有した。これに加えて、スペキュラティブ・デザインというアプローチを導入することにより、「美と倫理」の観点から、一般市民を含めた幅広い関係者の認知を顕在化する手法について展望した。これに関しては、RISTEX「人と情報のエコシステム」研究開発領域の「人間と情報技術の共進化を目指すコミュニティALife Lab.の構築」企画調査の存在を知ったことにより、2017年1月20日に同企画調査の岡瑞起氏と青木竜太氏に面会し、アート作品を使用したワークショップのあり方や、研究者やクリエイターとイベント参加者との対話手法に関して、意見交換を実施するとともに今後の連携可能性について模索した。また、同日に研究協力者の岩崎秀雄氏と三成・吉澤が早稲田大学にて打ち合わせ、プロジェクトの方向性に関する助言を受けるとともに、スペキュラティブ・デザインの課題について意見を受けた。2月3日にスペキュラティブ・デザインを実践する長谷川愛氏と面会し、次年度以降のプロジェクトへの協力を依頼した。5日にコミュニティ真鶴の野口和雄氏と面会し、真鶴町の「美の基準」策定の契機となったクリストファー・アレグザンダーのバタンランゲージという概念に触れ、倫理政策グループの目指す日本の生命倫理原則の策定手法について重要な示唆を得た。同月12・13日の豊島合宿では、手法開発グループの奥本・川本・津田・日比野・岩崎・北野・吉澤で、現状と方向性について認識を深めるとともに、手法開発のフレームワークについて幅広く議論した。このような経緯を受け、3月6日には、三成・吉澤がニューヨークのSchool of Visual Artsを訪問し、Suzanne Ankerから同校で進めているバイオアートの研究教育について説明を受けた。

政策評価について、3月7日にハーバードメディカルスクールおよびMIT国際問題研究センターを訪問し、研究協力者の森祐介氏およびKenneth Oye氏とともに、合成生物学やゲノム編集をめぐる日米の政策のあり方について議論し、次年度に向けた望ましい研究協力体制について意見を伺った。また、エジンバラ大学のJane Calvert氏（科学技術社会論、合成生物学）とアリゾナ州立大学のIra Bennett氏（科学技術政策、ナノテクノロジー）の来日に合わせ、3月14日に東京で両氏を招いたクローズドのプロジェクト会議（四ノ宮・三成・吉澤）を実施した。

実施項目	平成28年 12月	平成29年 1月	2月	3月
① 参画研究者の連携促進			研究会	
② 芸術祭や将来世代に関するサイトビジット	← 世代間倫理のサーベイ		↑	← 倫理的課題の整理
③ ゲノム編集技術に関する動向把握		国際的なガイドライ드의検討		
④ パーソナルゲノム研究に関する動向把握		研究動向の調査と倫理的問題の抽出		
⑤ 合成生物学やデュアルユースに関する動向把握		先端生命科学研究の調査		
⑥ 手法開発・政策評価に関する方向性の検討	← 質問紙調査に関する意見交換		↓	← 米国訪問

〈研究開発実施項目〉

3 - 3. 研究開発結果・成果

① 参画研究者の連携促進

合宿形式の研究会においては、生命科学領域の専門家や科学コミュニケーションの専門家、倫理学や哲学の専門家、さらには、デザイン・アート領域の専門家等を含め、本プロジェクトの参画研究者を一同に召集できた。研究会では、個々の研究活動に関する分野横断的な共有に留まらず、先端生命科学の進展やその倫理的・法的・社会的課題への対応といった本プロジェクトの中心議題についても認識を深めるに至った。また研究会を通じては、学際領域での研究活動に多分に取り組んできた参画研究者の協力により、スムーズな異分野間の人的ネットワークの形成に加え、「倫理政策G」内や「手法開発G」内での議論を超えた包括的な検討を推進できた。

② 芸術祭に関連するサイトビジット

2月の豊島へのサイトビジットにおいては、芸術祭に関する情報収集に加え、芸術祭関係者との人的ネットワーク作り、また芸術祭を支える地域コミュニティの現状把握を実施できた。特に、芸術祭の開催や発展が、地域に根差した宿泊施設や食事の提供、風光明媚な自然の魅力を伝える地元住民の活動と協力、また展示された同時代の作家による作品によって強く支持されていることを認識できた。同時に、豊島における産業廃棄物の不法投棄問題に関しては、資料館や廃棄物処理センターへの訪問および島民の代表者との意見交換を通じて、公害問題として社会的に認知される発端から今なお続く除去作業に至るまでの経緯や地元住民の被ってきた危害の状況、また芸術祭との繋がり等について深く把握できた。

またこのような豊島問題に取り組む人々の行動は、「豊島の自然環境を後世に残す義務がある」という将来世代への責任を見出し実践している事例であることが明らかになった。しかしながら、高齢化が極度に進む豊島においては、人口減少による共同体そのものが消滅する懸念が顕在化している。このような状況においては、誰が自然環境の価値や保全を受け継いでいくべきか、共同体の維持存続に向けては、外部の人間を共同体の成員として

加えていくべきか、また成員を加える場合には、共同体としての同一性は確保できるのか、といった問いが連鎖的に現実味を帯び始めることになる。加えて、瀬戸内国際芸術祭の開催地ということに由来する華やかな側面と、豊島問題として住民が被ってきた苦難の側面との間には物理的・精神的に未連結の部分も存在していた。この乖離の接続をめぐっては、豊島住民としてのアイデンティティをいかに保持、発展していくかという根本的な問いも潜在化していることが浮き彫りになった。

このような豊島問題のケースは、世代間倫理の理論一般に対し様々な示唆を与えることも抽出できた。世代間倫理という問題圏がもつ特殊性の一つは、それがまだ存在していない将来の世代を対象とする倫理的配慮に関するものであり、倫理的配慮の主体（現在世代）と対象（将来世代）とが非対称的な関係に位置付けられる点にある。このため、世代間倫理は当事者間の対等なコミュニケーションによっては基礎付けられず、民主主義的な合意形成の手続きだけでは十分に説明できない。これに対して、豊島問題における地元住民の活動は、「共同体の同一性の存続」を動機として、世代間倫理を実践している明示的事例であった。一方で、豊島が抱えている前述のような個別的な問題、すなわち共同体の担い手の減少や、その共同体の外部の他者との連帯、また広い意味での芸術との関係についての検討は、豊島だけでなく、世代間倫理の理論一般が解決すべき問題として明示化できた。

以上のように、豊島の事例は、世代間倫理の社会実装の可能性と、そこに潜む新たな問題への示唆を与え、また将来世代のもつ価値体系と現在のわれわれの責任との関係性をあぶり出す大変貴重な事例といえる。

③ ゲノム編集技術に関する動向把握

2016年には、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の生命倫理専門調査会が「ヒト受精卵へのゲノム編集技術を用いる研究について（中間まとめ）」を公表している。これは、前年2015年末に出されたゲノム編集国際サミット宣言の枠組みをほぼ踏襲するものであり、ヒト受精卵へのゲノム編集においては、現時点では、基礎研究は認めるが臨床研究は認めないという内容であった。内閣府「中間まとめ」も「国際サミット宣言」も、次世代に影響を与える受精卵への遺伝子編集は仮に治療（予防）目的であっても現時点では認められないことを強調していた。また、内閣府「中間まとめ」では「遺伝子の総体が過去の人類からの貴重な遺産であることを考えると、現在の社会において生活する上での脆弱性を理由に次の世代に伝えないという選択をするよりは、その脆弱性を包摂できる社会を構築すべきであるとの考え」と指摘していることから、このような遺伝子プールや脆弱性といった問題を「将来世代への責任」という視点から考察する重要性が浮き彫りになった。

また、2016年9月には英国ナフィールド生命倫理評議会が「ゲノム編集の倫理的検討」を公表している。この報告書ではゲノム編集技術の様々な応用を検討している一方で、「道徳的保守主義」、「道徳的規範と人権」、「厚生とリスク」、「社会正義」等の道徳的原則（道徳的観点）を論じており、今後、こうした原則を詳細に検討する必要性について把握した。なお、ゲノム編集国際サミット宣言およびナフィールドの上記報告書の概要は、日本語で翻訳を作成しウェブ上に掲載している。

<http://www.cape.bun.kyoto-u.ac.jp/project/project02/>

④ パーソナルゲノム研究に関する動向把握

規制に紐づく倫理的論点に関しては、最近の改正個人情報保護法や関連法の策定に伴う、

医科学領域における行政指針の改正過程について把握した。特に、パーソナルゲノム研究に関わる行政指針には、主として、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」や「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」が該当し、これらの指針改正にあたっては、文部科学省、経済産業省、そして厚生労働省といった三省が「医学研究等における個人情報取扱い等に関する合同会議」を計9回にわたって開催した。合同会議を通じて策定された「個人情報保護法等の改正に伴う指針の見直しについて（最終とりまとめ）」では、今後検討が必要な「中長期検討課題」として、行政指針間の整合性の確保や、研究対象者の家族や地域への配慮、オプトアウトの仕組み、個別法の制定等を取り上げていた。プロジェクトメンバー間の議論においては、この他にも、電子的同意のあり方やパブリックコメントにおける改善点、国際的な規制の比較等も検討課題として重要であることを共有した。

加えて、パーソナルゲノム研究の進展整理については、「個別化医療」が概念的・実践的に実現可能かどうかについて、哲学的・医学的観点から文献を枚举し、「個別化（personalized）」という用語が指すレベルやその内実の変質等を明らかにした。特に、その混線と実践的影響について深掘りを進めている最中である。またバイオバンクの動向調査に関しては、これまでのバイオバンクに関する既存文献や、プロジェクトメンバーにおけるこれまでの成果等を参照することにより、「次世代への責任（responsibility）・連帯（solidarity）」を鍵概念に定めながら、「研究者—参加者の信頼（trust）関係」を念頭とした概念分析を深めることができた。いずれの用語も、哲学的には議論の多いものであったが、より詳細な分析には、実践的な文脈において、当事者がこのような用語をどのような場面でどのように使用しているかについて詳細な検討が必要であることが明らかになった。

⑤ 合成生物学やデュアルユースに関する動向把握

—微生物学研究領域においてデュアルユース性が問題視された論文に関する解析—

これまでにデュアルユース性が問題視された論文に関し、特に微生物学研究領域に関連する主なものを列挙し、Fink Report（2004年）との関連性を纏めた。1990年代並びに2000年代極初期の論文では、微生物の遺伝子修飾は組換えDNA技術を用いての操作が主であり、特定の遺伝子機能を変えたり付加したりするものであった。したがって、Fink Reportが指摘する「研究の計画や実施に際して考慮が必要となる7つの研究カテゴリー」の観点からの判断が比較的容易であった。しかしながら、合成生物学の台頭により、今や“微生物を一から人工合成できる時代”に突入してきており、Fink Reportが指摘する「7つの研究カテゴリー」に分類する意味合いは薄れてきている。このまとめにおいても明らかなように、現在デュアルユース性が問題となっている研究の大半がFink Reportのカテゴリー分類外のものである。これらには、合成生物学領域の研究以外に、単なる組換えDNA技術に留まらず更に先進的技術を導入したもの（例えば、逆遺伝学的手法（Reverse Genetics）を用いた病原体の作出やCRISPR/Cas9システムを利用したゲノム編集技術の導入等）が含まれるようになってきている。したがって、今後の微生物学研究領域におけるデュアルユース性の問題を考えていく上で、研究技術の多層的進展の継時的reviewは必須事項であることがわかる。

⑥ 手法開発・政策評価に関する方向性の検討

手法開発については、質問紙調査におけるSD法や構成論的アプローチ、また、対話型観

賞法（VTS: Visual Thinking Strategies）やスペキュラティブ・デザイン、パターンランゲージについて、プロジェクトの適用可能性を探ることができた。また、どのように質問紙や作品鑑賞を通じて、将来世代やヒト以外の生物に対する責任や配慮を誘起するのか、またそれを言語化や可視化できるのかについて知見を深めた。豊島合宿の結果、質問紙調査は次年度に日比野による原案をメンバーで精緻化した後にパイロット調査を実施し、これと並行して、イベントに合わせてスペキュラティブ・デザインを用いた作品の展示と、対話型観賞法の実践の機会を設ける方針にまとまった。

政策評価については、次年度にKenneth Oye氏を招聘して合成生物学やゲノム編集にかかる日米の政策研究ワークショップを行い、そこに研究者のみならず、利害関係者や政策立案者を巻き込んだ形で議論を進める方針とした。また、Jane Calvert氏やIra Bennett氏より、プロジェクトの進め方について、研究成果のクライアントを具体的に探求し、より明示的にそのクライアントに対する活動を意識する必要があるとのアドバイスを受けた。

3 - 4. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2017/2/13	プロジェクト検討会	香川県豊島	参画研究者の連携促進のための情報交換、打ち合わせ等を行う。

4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

本プロジェクトでは、先端生命科学領域における倫理的・法的・政策的側面について国内外の動向や既存の文献調査、また質問紙調査やワークショップの開催等を通じて推進していく方向である。得られた知見は、政策実務者や研究責任者へのELSIに関する検討材料として寄与するだけでなく、一般市民等への研究倫理や生命倫理への認知や認識を促す基礎的資料としても貢献することを目指している。先端生命科学のELSIとしては、多種多様な論点や課題が散在しているが、本プロジェクトを通じては、このような課題や論点の集約化や体系化を試みている。

5. 研究開発実施体制

(1) マネジメントグループ

① 三成寿作（大阪大学大学院医学系研究科、助教）

② 実施項目：

- 参画研究者の連携促進

国内において合宿形式のうち合わせ等を企画・開催、および「倫理政策グループ」や「手法開発グループ」等のグループ間の連携や意識共有の促進

(2) 倫理政策グループ

- ① 児玉聡 (京都大学大学院文学研究科、准教授)
- ② 実施項目：
 - 芸術祭や将来世代に関するサイトビジット
 - ゲノム編集技術に関する動向把握
 - パーソナルゲノム研究に関する動向把握
 - 合成生物学やデュアルユースに関する動向把握

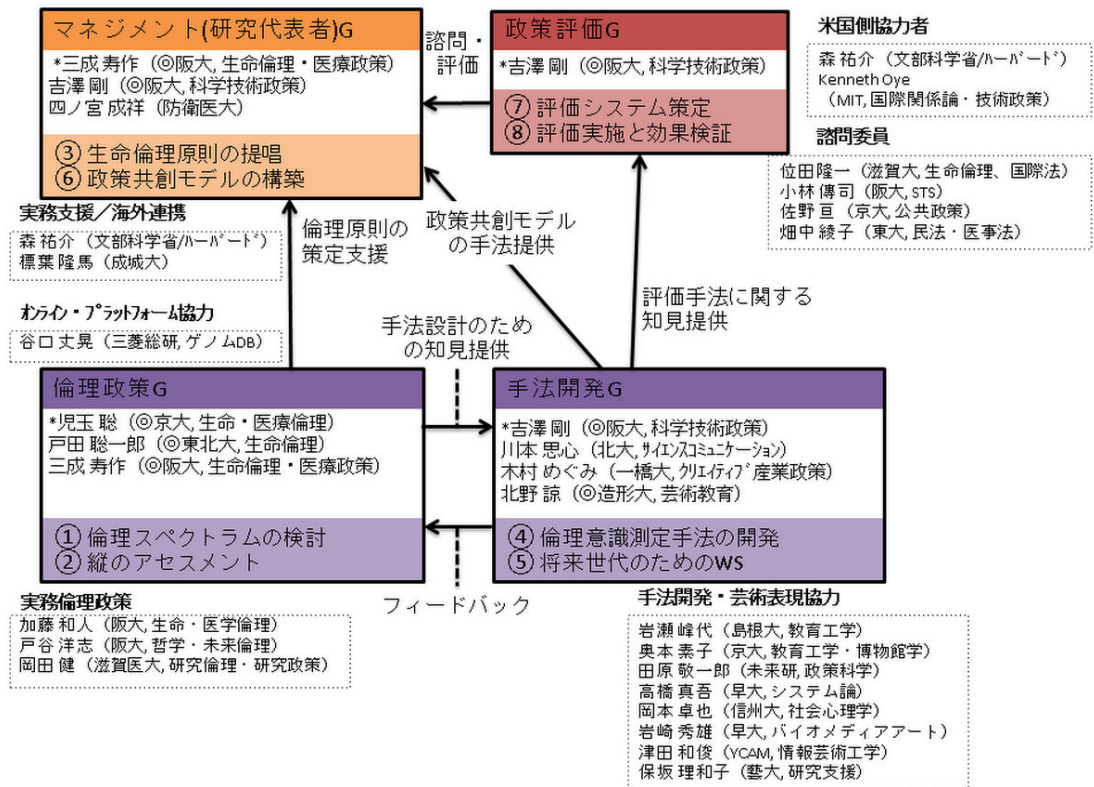
(3) 手法開発グループ

- ① 吉澤剛 (大阪大学大学院医学系研究科、准教授)
- ② 実施項目：
 - 手法開発に関する方向性の検討
一般市民における倫理に対する両義的認識を深堀するため、既存調査の整理およびパイロット的な質問票設計の検討

(4) 政策評価グループ

- ① 吉澤剛 (大阪大学大学院医学系研究科、准教授)
- ② 実施項目：
 - 政策評価に関する方向性の検討

研究協力者であるKenneth Oye氏および森祐介氏らと合成生物学を事例にした評価システムの日米比較分析に向けた調査方針や協力体制を検討



6. 研究開発実施者

研究グループ名：マネジメントグループ

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職(身分)	担当する研究開発実施項目	研究参加期間			
							開始		終了	
							年	月	年	月
○	三成 寿作	ミナリジュサク	大阪大学	大学院医学系研究科	助教	プロジェクトの統括／倫理規範・指針の運用支援、関係団体との連携、オンライン・プラットフォームの概念設計	28	12	31	11
	吉澤 剛	ヨシザワゴウ	大阪大学	大学院医学系研究科	准教授	学習・ネットワーク支援、関係団体との連携、政策デザインWSの主宰	28	12	31	11
○	児玉 聡	コダマサトシ	京都大学	大学院文学研究科	准教授	生命倫理規範、生命倫理政策の検討	28	12	31	11
*	四ノ宮 成祥	シノミヤナリヨシ	防衛医科大学校	医学教育部医学科	教授	デュアルユースやバイオセキュリティの検討	28	12	31	11
	西條 玲奈	サイジョウレイナ	京都大学	大学院文学研究科	教務補佐員	生命倫理政策への研究協力、調整業務補助	29	1	31	11
	○	三成 寿作	ミナリジュサク	大阪大学	大学院医学系研究科	助教	プロジェクトの統括／倫理規範・指針の運用支援、関係団体との連携、オンライン・プラットフォームの概念設計	28	12	31

研究グループ名：倫理政策グループ

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職(身分)	担当する研究開発実施項目	研究参加期間			
							開始		終了	
							年	月	年	月
○	児玉 聡	コダマサトシ	京都大学	大学院文学研究科	准教授	グループ統括／生命倫理政策の検討	28	12	31	11
	戸田 総一郎	トダソウイチロウ	東北大学病院	臨床研究推進センター	特任助教	倫理スペクトラムのメタ的実証研究、生命倫理原則の検討	28	12	31	11
○	三成 寿作	ミナリジュサク	大阪大学	大学院医学系研究	助教	生命倫理政策の課題抽出、生命倫理原則	28	12	31	11

				科		の検討				
	四ノ宮 成祥	シノミヤ ナリヨシ	防衛医科大学 校	医学教育 部医学科	教授	デュアルユースやバ イオセキュリティの 検討	28	12	31	11
*	西條 玲奈	サイジョ ウレイ ナ	京都大学	大学院文 学研究科	教務補佐員	生命倫理政策への研 究協力、調整業務補 助	28	1	31	11

研究グループ名：手法開発グループ

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署 等	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目	研究参加期間			
							開始		終了	
							年	月	年	月
	吉澤 剛	ヨシザワ ゴウ	大阪大学	大学院医 学系研究 科	准教授	グループ統括/将来 世代のためのWS方 法論の構築	28	12	31	11
	伊達 隆洋	ダテ タ カヒロ	京都造形芸術 大学	アートプ ロデュー ス学科	准教授	対話型鑑賞ワークシ ョップの監修	28	12	31	11
	岡崎 大輔	オカザキ ダイスケ	京都造形芸術 大学	アート・コ ミュニケ ーション 研究セン ター	専任講師	対話型鑑賞ワークシ ョップの開発・実践	28	12	31	11
○	北野 諒	キタノ リョウ	京都造形芸術 大学	アート・コ ミュニケ ーション 研究セン ター	研究員	対話型鑑賞ワークシ ョップの開発・実践	28	12	31	11
	川本 思心	カワモト シンシン	北海道大学	大学院理 学研究科	准教授	倫理意識測定の順序 尺度開発、デュアル ユース概念の深耕	28	12	31	11
	日比野 愛子	ヒビノ アイコ	弘前大学	人文社会 科学部	准教授	倫理意識測定の順序 尺度検討	28	12	31	11
	木村 めぐみ	キムラ メグミ	一橋大学	イノベー ション研 究センタ ー	特任講師	倫理意識測定のため の場の設計	28	12	31	11

研究グループ名：政策評価グループ

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署 等	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目	研究参加期間			
							開始		終了	
							年	月	年	月

	吉澤 剛	ヨシザワ ゴウ	大阪大学	大学院医 学系研究 科	准教授	グループ統括／将来 世代のためのWS方 法論の構築	28	12	31	11
--	------	------------	------	-------------------	-----	---------------------------------	----	----	----	----

(参考) 研究協力者一覧

氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	協力内容
標葉 隆馬	シネハ リュウマ	成城大学文芸学部	講師	生命科学・メディア研究者との連携
森 祐介	モリ ユウスケ	ハーバード大学医学 大学院	修士課程学生	米国MIT、ハーバード大学との連携、米国におけるセーフガード措置の検討、日米比較分析協力
谷口 丈晃	タニグチ タケアキ	三菱総合研究所人 間・生活研究本部	主任研究員	オンライン・プラットフォーム協力
加藤 和人	カトウ カズト	大阪大学大学院医学 系研究科	教授	生命倫理に関する助言
戸谷 洋志	トヤ ヒロシ	大阪大学大学院医学 系研究科	特任研究員	未来倫理の理論的検討
岡田 健	オカダ ケン	滋賀医科大学	学生	生命倫理政策への研究協力
大庭 弘継	オオバ ヒロツグ	京都大学大学院文学 研究科	研究員	生命倫理政策への研究協力
原 泉	ハラ イズミ	大阪大学大学院生命 機能研究科	D1	対話型鑑賞ワークショップの補助
岩瀬 峰代	イワセ ミネヨ	島根大学教育開発セ ンター	准教授	WS設計実施協力、教育学に関する助言
奥本 素子	オクモト モトコ	京都大学高等教育研 究開発推進センター	特定准教授	WSおよび対話型観賞の設計実施協力、教育学・博物館学に関する助言
田原 敬一郎	タハラ ケイイチロ ウ	未来工学研究所政策 調査分析センター	主任研究員	WS設計実施協力、政策科学に関する助言
高橋 真吾	タカハシ シンゴ	早稲田大学理工学術 院	教授	WS設計実施協力、システム論に関する助言
岡本 卓也	オカモト タクヤ	信州大学人文学部	准教授	質問紙、フォーカスグループの設計協力、社会心理学的知見の提供

岩崎 秀雄	イワサキ ヒデオ	早稲田大学理工学術院	教授	バイオメディアアートの制作協力、生命美学に関する助言
津田 和俊	ツダ カズトシ	山口情報芸術センター	研究員	バイオメディアアートの参加型実践に関する知見提供
保坂 理和子	ホサカ リワコ	東京藝術大学社会連携センターCOI研究推進機構	リサーチアドミニストレーター	東京藝術大学研究者の紹介・連携協力
位田 隆一	イダ リュウイチ	滋賀大学	学長	PJへの諮問、PJ運営体制に関する助言
小林 傳司	コバヤシ タダシ	大阪大学	理事	PJへの諮問、PJ運営体制に関する助言
佐野 亘	サノ ワタル	京都大学地球環境学学	教授	PJへの諮問、公共政策規範に関する助言
畑中 綾子	ハタナカ リョウコ	東京大学高齢社会総合研究機構	客員研究員	PJへの諮問、民法・医事法に関する助言
Kenneth Oye	ケネス オーイ	MIT国際研究センター	新技術プログラム長	米国におけるセーフガード措置の検討、日米比較分析協力

7. 関与者との協働、研究開発成果の発表・発信、アウトリーチ活動など

7-1. 主催したイベント等

(特になし)

7-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

- (1) 書籍、DVDなど発行物
- (2) ウェブサイト構築
- (3) 招聘講演
- (4) その他

7-3. 論文発表、口頭発表、特許

- (1) 論文発表：査読付き

●国内誌 (0件)

●国際誌 (0件)

- (2) 論文発表：査読なし

●国内誌 (1件)

三成寿作・吉澤剛 (2017) 「ゲノム情報にかかる医科学研究の倫理政策と市民関与」
『医療・生命と倫理・社会』14号、52-60

<http://ethpol.org/site/wp-content/uploads/2017/03/minari.pdf>

●国際誌 (0件)

7-4. 学会発表

- (1) 招待講演 (国内会議 0件、国際会議 0件)

- (2) 口頭発表 (国内会議 2件、国際会議 0件)

四ノ宮成祥 (防衛医科大学校) 「GOF研究問題のこれまでの経緯と議論」第28回日本生命倫理学会年次大会・公募シンポジウムVI「GOF (Gain of Function) 研究とその倫理」、大阪大学コンベンションセンターB会場 (2F:会議室3)、2016年12月4日 (日本生命倫理学会ニューズレターに紹介記事あり)

吉澤剛 (大阪大学) 「GOF研究から考える研究のGOF」第28回日本生命倫理学会年次大会・公募シンポジウムVI「GOF (Gain of Function) 研究とその倫理」、大阪大学コンベンションセンターB会場 (2F:会議室3)、2016年12月4日

- (3) ポスター発表 (国内会議 0、国際会議 0件)

7-5. 新聞報道・投稿、受賞等

- (1) 新聞報道・投稿 (____0件)
- (2) 受賞 (____0件)
- (3) その他 (____0件)

7-6. 知財出願

- (1) 国内出願 (____0件)
- (2) 海外出願 (____0件)