

## 【付録】

# 研究の構想・開発・実証の 各フェーズに応じた使い方例

今回、ELSIキーワードマップを使用する際の参考として、本マップの具体的な使用方法例を紹介したガイドを試作しました。まずは、科学技術を専門に扱う研究者が、多様なステークホルダーの方々と対話する場面を想定し、具体的な使用例を示しています。



付録には、問いごとにカードにしたキーワードマップカードも掲載しています。

ご紹介した使用例を参考に、科学イベント、学校、ご家庭など、

様々な場面で自由に活用してみてください。

# ワークショップ形式のプロセスの一例

このページからは、本マップを使って対話するワークショップ形式のプロセスの一例を紹介します。

研究開発のフェーズによって、科学技術が与える社会への影響の大きさや影響するステークホルダーの範囲も変わります。そのため、使い方ガイドでは、研究のフェーズに応じた3パターンの使い方を示しています。また、本マップをカード形式にしたキーワードマップカードも付録として用意しています。

ぜひ、さまざまな形式でお使いください。

- 構想フェーズ：

研究者が、研究プロジェクト内での振り返りや課題のチェックとして本マップを使用することを想定

- 開発フェーズ：

研究者が、科学技術へのニーズや懸念点をステークホルダーとの対話から引き出すことを想定

- 実証フェーズ：

研究者が、科学技術を社会実装する際のステークホルダーと協働、理解促進のために対話することを想定

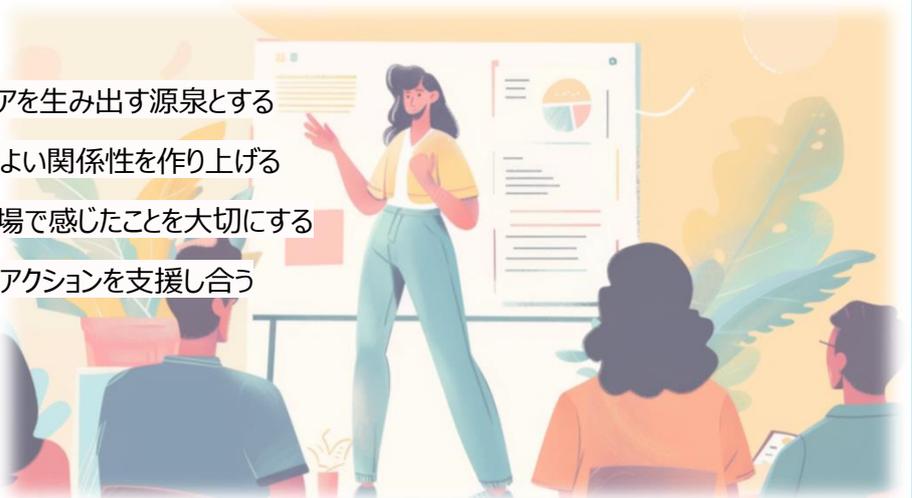
## 【参考：経験も知識も異なる参加者がフラットな立場で対話するためポイント】

1. 中立的に対話を進められる役割（ファシリテーター）を立てる

メンバーの中から、あるいは第三者のファシリテーターの役割を立てて、全体を見ながら進める人がいるとスムーズに進みます。

2. ワークショップのグラドルールを設定する。以下は一例です。

- 一人ひとりの想いを大切にする
- お互いの違いや多様性から学び、アイデアを生み出す源泉とする
- 参加者全員で発言機会を提供しあい、よい関係性を作り上げる
- いつもの主張をただ話すのではなく、その場で感じたことを大切にする
- 今日この場で一緒になった縁を大切に、アクションを支援し合う



# 使い方 1 : 構想フェーズ

想定場面 : 研究者が、研究プロジェクト内での振り返りや課題のチェックとして本マップを使用する

目的 : 研究プロジェクト内で探索する問いや探究すべき課題を確認する

対象者 : 研究者、プロジェクトメンバー 何人でも可

準備物 : 付箋、模造紙、ペン、キーワードマップカード

## <ワークショッププロセス>

### STEP1 科学技術がもたらす影響についてアイデアを出し合う

1. 4、5人のグループを作ります。
2. キーワードマップカードを1枚選びます。
3. 提示したキーワードマップカードの問いの観点から、次のお題①②について対話します。

お題①「この科学技術が、社会実装された際に与えるポジティブな影響は？」

お題②「この科学技術が、社会実装された際に与えるネガティブな影響は？」

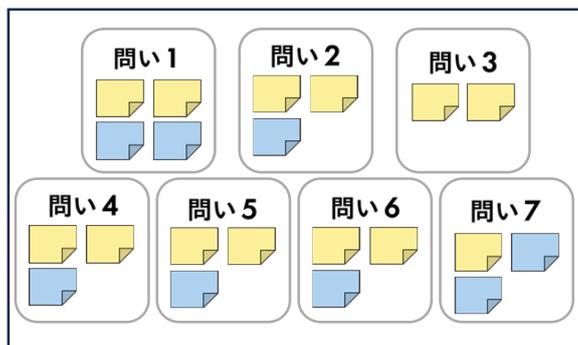
アイデアをどんどん出し合い、そのアイデアを付箋に書いて模造紙に貼り出していきます。カード裏面のキーワードも参考にしてください。

4. 次のカードを選び、同様にアイデアを出し合います。アイデアを出すのが難しいカードもあるかもしれませんが、思いがけない発見をするためにも7枚全てについて考えてみましょう。

### STEP2 乗り越えるべき課題を一覧化する

1. STEP1で出されたアイデアを見比べ、似ているアイデアをグルーピングし、ラベル（グループ名）をつけます。
2. 参加者全員でラベルを眺め、各ラベルを、この科学技術が「乗り越えるべき課題」に変換し、模造紙に一覧化します。研究PJ内の探求すべき課題や、新たに発見した取り組むべき課題について、PJ内で共通認識を作ります。

## STEP1 科学技術がもたらす影響についてアイデアを出し合う



キーワードマップカードを1枚選ぶ

例) 「専門家」や「市民」とは誰のこと？それぞれの役割はなに？

お題①「この科学技術が、社会実装された際に与えるポジティブな影響は？」(黄色い付箋)

お題②「この科学技術が、社会実装された際に与えるネガティブな影響は？」(青い付箋)

例) IVG研究(試験管やシャーレ上でiPS細胞などの幹細胞から精子や卵子などの生殖細胞を作りだす研究)

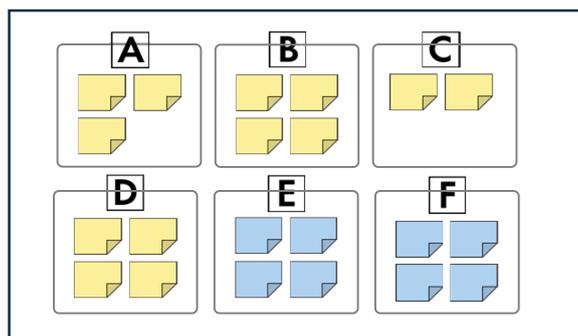
\* 考え方: IVG研究における「専門家」「市民」とは誰かという観点で、社会に与えるポジティブな影響/ネガティブな影響について考える

→アイデア:

- ・市民と専門家の区分がなくなり協働体制が広がる
- ・市民の受入れが進み、治療への適用が進む



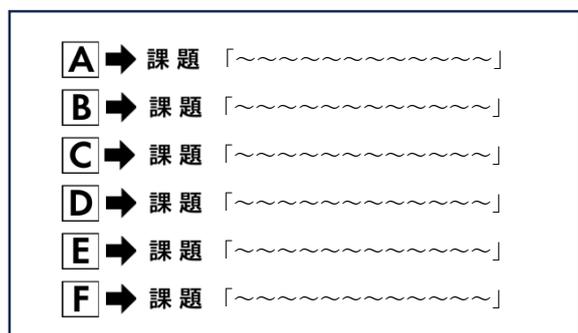
## STEP2 乗り越えるべき課題を一覧化する



似たアイデアをグルーピングし、ラベル(グループ名)をつける

例) ラベル「不妊治療以外の活用価値についても理解が広がる」

- ・生物多様性に関心ある市民がIVG技術に注目する
- ・IVG技術の意義を広める役割の人が生まれ、理解を促進する



ラベルを「乗り越えるべき課題」に変換し、模造紙に一覧化

例) ラベル「不妊治療以外の活用価値についても理解が広がる」

→課題「IVG技術の幅広い活用価値を知ってもらうには」

# 使い方2：開発フェーズ

想定場面：研究者が、科学技術へのニーズや懸念点を懸念点をステークホルダーとの対話から引き出す

目的：社会実装に向けた具体的課題を発見する

対象者：研究者、PJメンバー、影響の大きいステークホルダー（企業、他分野の研究者、当事者等）、何人でも可

準備物：付箋、模造紙、ペン、キーワードマップカード

## <ワークショッププロセス>

### **STEP1 科学技術への理解を深める**

研究プロジェクトのメンバーから、取り扱う科学技術についての解説を行います。

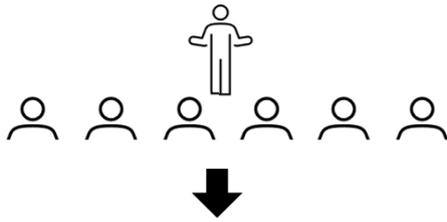
### **STEP2 科学技術へのワクワク・モヤモヤアイデアを出し合う**

1. 4、5人のグループを作ります。
2. 以下の2つのお題について、参加者同士で対話しアイデアを付箋に書いて、模造紙に貼り出していきます。  
お題①「この科学技術が身近になったらワクワクすることは？」  
お題②「この科学技術が身近になったらモヤモヤすることは？」

### **STEP3 科学技術がもたらす影響についてアイデアを出し合う**

1. キーワードマップカードを1枚選びます。
2. 提示したキーワードマップカードの問いの観点から、次のお題①②について対話します。  
お題①「この科学技術が（自分の日常に、社会に）与えるポジティブな影響は？」  
お題②「この科学技術が（自分の日常に、社会に）与えるネガティブな影響は？」  
アイデアをどんどん出し合い、そのアイデアを付箋に書いて模造紙に貼り出していきます。カード裏面のキーワードも参考にしてください。
3. 次のカードを選び、同様にアイデアを出し合います。アイデアを出しにくいカードもあるかもしれませんが、思いがけない発見をするためにも7枚全てについて考えてみましょう。
4. STEP1とSTEP2で出たアイデアについて、特に重要だと思うものを投票で決め、全体で共有します。

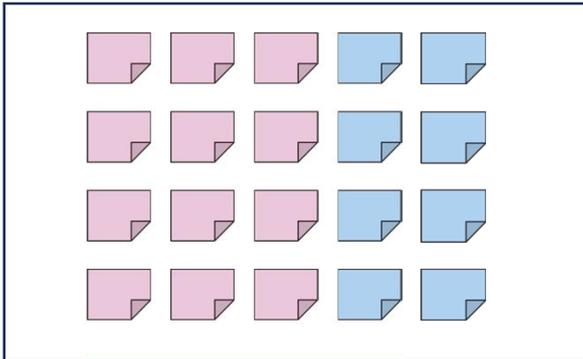
## STEP 1 科学技術への理解を深める



科学技術についての解説

例：空飛ぶクルマ

## STEP 2 科学技術へのワクワク・モヤモヤアイデアを出し合う



お題①「この科学技術が身近になったらワクワクすることは？」（赤い付箋）

例）移動時間が短くなる、交通渋滞がなくなる、地域が活性化するなど

お題②「この科学技術が身近になったらモヤモヤすることは？」（青い付箋）

例）新しい駐車スペースが必要、飛行機などとの区分けをどうするかなど

## STEP 3 科学技術がもたらす影響についてアイデアを出し合う



キーワードマップカードを1枚選ぶ

例）便利さや快適さは公平に与えられている？



お題①「この科学技術が（自分の日常に、社会に）与えるポジティブな影響は？」（黄色い付箋）

\* 考え方：「便利さや快適さの公平性」という観点で、日常・社会に与えるポジティブな影響を考える。

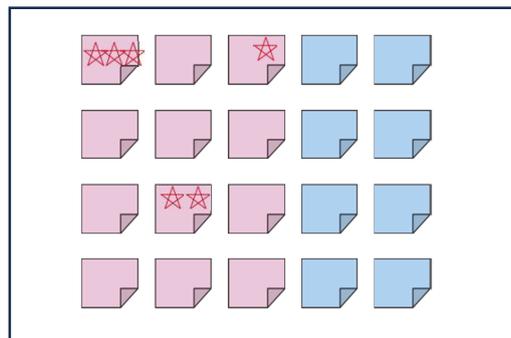
例）どんな場所にも必要物資が届けられる

お題②「この科学技術が（自分の日常に、社会に）与えるネガティブな影響は？」（青い付箋）

についても同様に考える



STEP1とSTEP2のアイデアのうち、特に重要だと思うことを投票で決定する



# 使い方3：実証フェーズ

**想定場面**：研究者が、科学技術を社会実装する際のステークホルダーと協働、理解促進のために対話する

**目的**：社会実装する際のステークホルダーとの協働と理解促進

**対象者**：研究者、広範囲なステークホルダー（企業、住民、想定ユーザー、興味関心の高い層など）

**準備物**：付箋、模造紙、ペン、キーワードマップカード

## <ワークショッププロセス>

### **STEP1 取り扱う科学技術についての解説を行う**

研究PJのメンバーから、取り扱う科学技術についての解説を行います

### **STEP2 科学技術がもたらす影響について、問いをもとにチェックリストを作る**

#### **STEP2-1 科学技術がもたらす影響についてアイデアを出し合う**

1. 4、5人のグループを作ります。
2. キーワードマップカードを1枚選びます。
3. 提示したキーワードマップカードの問いの観点から、次のお題①②について対話します。  
お題①「この科学技術が（自分の日常に、社会に）与えるポジティブな影響は？」  
お題②「この科学技術が（自分の日常に、社会に）与えるネガティブな影響は？」  
アイデアをどんどん出し合い、そのアイデアを付箋に書いて模造紙に貼り出していきます。カード裏面のキーワードも参考にしてください。
4. 次のカードを選び、同様にアイデアを出し合います。アイデアを出しにくいカードもあるかもしれませんが、思いがけない発見をするためにも7枚全てについて考えてみましょう。
5. グループで出たアイデアを全体共有します。

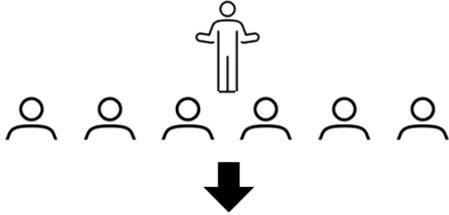
#### **STEP2-2 課題一覧表をつくる**

1. STEP2-1の似ているアイデアをグルーピングし、ラベル（グループ名）をつけます。
2. 各ラベルをこの科学技術が「乗り越えるべき課題」に変換して模造紙に一覧化します。

### **STEP3 一覧化した課題をもとに対応すべきこと、注意すべきことを明確にする**

1. 課題の一覧表をもとに、この科学技術が社会実装される際に、課題をクリアできるか、現状を全員で確認します。
2. クリアできない場合は、対応方針を検討します。

## STEP 1 科学技術への理解を深める



科学技術についての解説

例：空飛ぶクルマ

## STEP 2 科学技術がもたらす影響について、問いをもとにチェックリストを作る

### STEP 2-1 科学技術がもたらす影響についてアイデアを出し合う



キーワードマップカードを1枚選ぶ

例) 「便利さや快適さは公平に与えられている？」

お題①「この科学技術が（自分の日常に、社会に）与えるポジティブな影響は？」（黄色い付箋）

\* 考え方：「便利さや快適さが公平に与えられているか」という観点から、ポジティブな影響を考える。

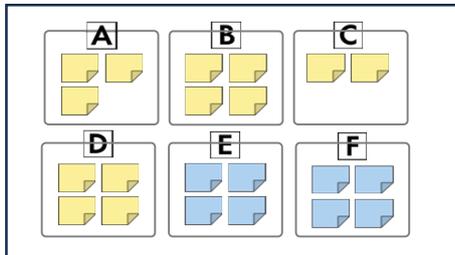


例) 渋滞が減って道路を有効活用でき車の運転手にとっては良い、地方の物流の可能性を広げる など

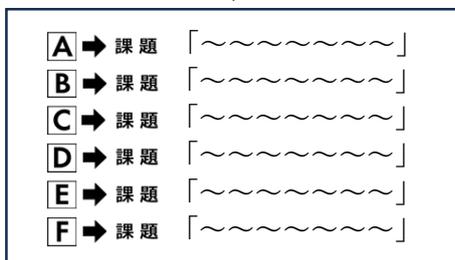
お題②「この科学技術が（自分の日常に、社会に）与えるネガティブな影響は？」（青い付箋）

についても同様に考える

### STEP 2-2 課題一覧表をつくる



似たアイデアをグルーピングし、ラベルをつける



各ラベルをこの科学技術が「乗り越えるべき課題」として模造紙に一覧化

例)

- 新たな事故への対処方法
- 利活用の選択肢を増やす
- 近隣住民の理解を得る

## STEP 3 課題一覧表をもとに対処すべきこと、注意すべきことを明確にする

課題	現状	対応策
課題	現状	対応策
課題	現状	対応策

課題をクリアできるか、現状について参加者全員で確認し、対応方針を検討します

# キーワードマップカード

カードは全部で7枚あり、それぞれのカードは、以下の要素で構成されています。

ものごとを決めるには  
どんな要因や問題点がある？

## 【根源的問い】

人類が求める普遍的な価値、生命や人・社会の善きあり方に関わるもの

市民関与と社会的合意形成

インタビューやワークショップから抽出した21の【キーワード】  
RInCAプログラムにおける議論で鍵となる言葉



## 根源的問いの【領域】

「科学技術の将来」、「個人の生き方と意識」、「新たな社会のあり方」という3つの領域が配置されている

プリンターで片面印刷し、切り取り線で切り取ったうえで、山折り線で折り曲げ、裏面をのりで貼り合わせてください。

————— 切り取り線  
----- 山折り線

新たな社会のあり方

新たな社会のあり方

ものごとを決めるには  
どんな要因や問題点がある？

## 態度や決定のあいまいさ

感染症予防における「勧奨」や新規技術に対する「わからなさ」のように、個人による事前警戒的な意思の表明が何となくそのまま社会的な規範に結びつけられていること

## 法規制などへの対処

公衆衛生やプライバシーに関して中間的な権利・義務を与えたり、目的・分野ごとのルールを設定したり、弾力的に法解釈を運用して規制とうまく戦う体制を整えたりすること

## 市民関与と社会的合意形成

意識や関心、利害が必ずしも高くない一般の人々が科学技術と社会の問題に自発的・継続的に関与し、長期的・間接的な政策形成に貢献したり、社会的な意識を共有したりすること

状況・時代・人によって変わる  
言葉の意味や価値ってなに？



2

### 過去の言説との接続

過去になされた意思決定や社会的・倫理的な議論を現在でも参照したり、事故や災害の経験など時間とともに変わる語りや、時間が経って出せる語りを継承したりすること

### 言葉のズレへの意識

専門性や価値の異なる人々の間に生じる言葉遣いやその背景にある世界観の違いを意識し、対話や協働が可能となるための調整をすることや、そのための言葉づくりをしていくこと

### 語りのダイナミクス

SNS上などにおける同質的な語りの増幅や強い語りによる回収がある一方、曖昧であることや成熟していない語り、個人的な経験から来る実感を持った語りなど、語りの持つ《いま・ここで》の性質のこと

自分以外の存在が  
自分に与える影響ってなに？



3

### 自然と文化の不可分さ

環境の人為的な改変が地質学的に無視できない人新世（次の自然）や、人間と関係しつつも自律性を獲得する病原体や人工知能（第三の自然）のような「自然」概念の変容のこと

### 異質なものへの共感

動物やロボットなど人間ではない異質な自律的主体に対して、その見た目や振る舞い、物理的な距離によって覚える親近感ないし類縁的な感情や感覚のこと

### 同調への圧力

共同体意識や社会的理念に基づく同調圧力や制度的慣性などによって、社会規範が自己規律として意識的・無意識的に反映されること

人間らしい生き方ってなに？  
動物やAIとはどう違う？



4

### 人工物に対する感情

人間の言動を模した人工知能やロボット、自動運転車などが人々にもたらす楽しみや癒し、反感や嫌悪、忌避感といった新たな感情のこと

### 痛みや苦しみの意義と解放

人々の生活や労働、移動において人間や動物の抱える痛みや苦しみに意味を持たせたり、それらを抑制・除去したりすることで別の主体や別の種類として生じる痛みや苦しみを想起・緩和させること

### 能力や権利の過剰

技術や社会の発展に伴い個人が持ちうる能力や権利が大きくなり、個人が社会に与える影響が即時的で多大になることで、欲望の実現や資源の収奪・消費に抑制が効かなくなること

「専門家」や「市民」とは誰のこと？  
それぞれの役割はなに？



5

### 専門家や市民の多義性

人々が時々で顔を思い浮かべる専門家や市民と、自分の意見や価値観に照らして支持や批判をする専門家や市民の範囲や粒度が異なっており、それは人格的な信頼によっても左右されること

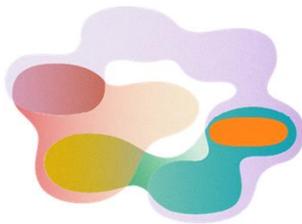
### 専門知の帰属とその役割

複雑で不確実な知識をもとに社会的判断を迫られる状況において、信頼できる専門知を有する組織や個人を特定し、社会に対して責任ある行動を求めること

### 前向きな協働

科学者やステークホルダーにとって耳が痛く、守りの対応になりがちな科学技術の倫理的・法的・社会的課題に対し、技術や社会の革新に向けて先回りして議論し、ポジティブに協働していくこと

便利さや快適さは  
公平に与えられている？



6

未来に対して  
どう責任をとることができる？



7

### 多様な人々の包摂

感染症予防における「勧奨」や新規技術に対する「わからなさ」のように、個人による事前警戒的な意思の表明が何となくそのまま社会的な規範に結びつけられていること

### 場所的・経済的・世代的格差

移動手段や仮想空間の発展による都市と地方や、気候変動をめぐる現在の受益者と将来の被害者など、場所や貧富、世代をめぐる格差の縮小や拡大、あるいは対立軸そのものを捉え直すこと

### アクセスしない自由

遺伝情報などを知らないでいる権利と同様に、新しい知識や技術、資源を活用せず、あえてこれまでの生活様式やプライバシーを追求したいという個人の意識や選好を尊重すること

### 安全の社会的許容

他国と比較して非常に高い安全性が求められる日本において、新規の技術や事象に対するリスクを個人としてではなく、法規制や、関係者間の合意形成によって受容していく仕組みのこと

### 未知に対するリスク

人類の存亡も含め、科学技術の発展や環境・社会の変化によって出現する新たな人工物や生命体の人々のウェルビーイングや財産、アイデンティティに予測不能な危害や脅威を与える可能性のこと

### 倫理の世代的変化

若年層やまだ生まれていない将来世代の利益や権利、価値や生存可能性に配慮するという現代の世代間倫理そのものの考え方も将来的に変わりうる可能性を予見し、調整していくこと

# 科学技術と人・社会との<よりよい>関係とは？

