



Title	ELSI／RRI概念を工学する
Author(s)	榎本, 啄杜
Citation	ELSI NOTE. 2025, 56, p. 1-31
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/102325
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka



大阪大学 社会技術共創研究センター
Research Center on Ethical, Legal and Social Issues

ELSI NOTE No.56

2025 年 7 月 23 日

ELSI / RRI 概念を工学 する

Author

榎本 啄杜

大阪大学 社会技術共創研究センター 特任研究員（常勤）（2025年7月現在）

目次

はじめに	3
1. ELSI 概念を 3 通りに解釈する	5
1.1. 課題としての ELSI	5
1.2. 活動としての ELSI①：歴史的な経緯を帯びないタイプ	6
1.3. 活動としての ELSI②：歴史的な経緯を帯びたタイプ	7
2. RRI 概念の発展史を追う	10
2.1. EU 政策小史	10
2.2. キーとしての RRI	12
2.3. 次元としての RRI	15
3. 発散する RRI 概念を収束させる	18
3.1. 地域・文化依存的な変種 RRI 概念	18
3.2. 再構成された RRI 概念	19
4. 一問一答	22
4.1. Q&A (1)	22
4.2. Q&A (2)	22
4.3. Q&A (3)	23
4.4. Q&A (4)	23
4.5. Q&A (5)	24
おわりに：応用へ向けて	25
参考文献	26

はじめに

2014 年に開始した EU の第 8 期枠組みプログラム「Horizon 2020」における中核的な概念の一つに、「責任ある研究・イノベーション（Responsible Research and Innovation; RRI）」がある。それから 10 年経過した 2025 年現在においても RRI 概念は EU における科学技術政策の底流に埋め込まれる形で重要な側面を担い続けており、少なくとも現在動いている第 9 期枠組みプログラム「Horizon Europe」が終了する 2027 年まで重要であり続けることは確実である（cf. von Schomberg and Hankins 2019）。

一方で、その重要性に反して RRI 概念は曖昧な仕方では言及されてこなかった。RRI 概念の参照点は第 2 節でも言及する「ローマ宣言」など複数あるが、そのうち最も影響力を持つものとして von Schomberg による以下のものがある。

責任ある研究・イノベーションとは、透明で相互作用的なプロセスである。このプロセスによって、イノベーションの過程とその市場化可能な製品について「（倫理的な）受容可能性」「持続可能性」「社会的な望ましさ」を念頭に置きつつ、社会的アクターとイノベーターは（科学と技術の発展を社会へと適切に定着できるようにすることを目的として）相互に反応し合うようになる。（von Schomberg ed. 2011, p.9）

基本的でありながら曖昧なこの特徴づけを簡潔かつ的確に解釈しようとする試みはいくつかあり、たとえばそれは 4 つの要素で説明されている場合もあれば、5 つの要素であったり 6 つの要素であったり、ときには 9 つの要素で説明されている場合もある。これらの異なる特徴づけをそのまま文字通りに寄せ集めるとしばしば対立が生じ、整合的に解釈することは難しい。また、RRI は「ポスト ELSI」と位置づけられることも多い（cf. Nydal et al 2015）。しかし、焦点の当てどころが少し異なるだけで実際には 2 つは同じ営みだという批判もあり、ELSI との関係性を踏まえて RRI をどのように捉えればよいかについて混乱が生じている（cf. Zwart et al. 2014）。

こうした「RRI とは何か」という問いを巡る議論は、実践に重きを置く論者からすれば机上の空論に過ぎないように思えるかもしれない。重要なのは「具体的に何を行うのか」であって、「ラベルが本当のところは何を意味するのか」は問題解決に寄与しないし、整合的に解釈できなくとも実際に運用できているのであれば問題はない——こうした批判はありふれたものだろう。実際、第 2 節で述べるような RRI の政策への導入経緯や多様な特徴づけの歴史を考慮すれば、「正しい RRI 観が存在し、適切な分析を行うことで合理的な RRI 観を導出することができる」といった想定は、現実的な問題解決に寄与しないかもしれない。

しかし、「RRI の実践において具体的に何を行い、その成果をどのように評価するのかを改めて考えたい」といった目的に役立つような概念設計を通じて「RRI とは何か」という問いへとア

アプローチすることは可能であるし、そうした概念設計はこの10年の試みを反省しつつ今後のRRI実践へと繋げるためにも有益である。また、RRIやELSIといった枠組みが直面している「何が倫理的・社会的に望ましい科学なのか」という問いは、科学の認識論的側面と価値的・規範的側面との構造的関係をめぐる問題である。この点で、RRI概念の再構成は、知識・行為・価値の三者の関係をめぐる哲学的問いに対する応答の一環として位置づけられるべきである。そこで本稿が採用するスタンスは、RRIについての概念設計・改訂を継続的に行う「概念工学（Conceptual Engineering）」である（cf. Cappelen 2018; 戸田山 2019）。工学がある目的に資する人工物を設計するように、現実のRRI実践へと資するRRI概念を設計することを目指す。

本稿の構成は以下の通りである。まず、RRI概念を検討するためには、RRIと同様にEUの科学技術政策において重要な役割を担うELSI概念を把握しておくことが不可欠である。そのため第1節では、ELSI概念を3通りに整理することで議論の土台を準備する。次に第2節では、EUにおいてRRI概念が導入された歴史を踏まえて、EUにおけるRRI概念を特定する。しかし、ここで得られた枠組みでは未だ捉えきれない事例が存在する。そこで第3節では、第2節で得られた結果を抽象化することで、より一般的なRRI概念を設計する。大まかに言えば、RRI概念は「ある特定の態度を伴った仕方で、ある特定のターゲットを中心とした『課題としてのELSI』に取り組む」という営みとして再構成されることになる。以上の議論によって、世界中で行われている多様なRRIの実践について適切に理解し評価していくための有益な枠組みが得られる。

1. ELSI 概念を 3 通りに解釈する

第 1 節では、日本の科学技術政策においてもしばしば言及される「倫理的・法的・社会的課題 (Ethical, Legal and Social Issues; ELSI)」¹ 概念の用法を整理する。というのも、人々が ELSI 概念について言及するとき、少なくとも本稿で示す 3 種類の解釈が混在しており、RRI 概念を理解するためには ELSI 概念についての整理が不可欠であるためである。ELSI 概念は大きく「課題としての ELSI」(1.1) と「活動としての ELSI」に分けられ、さらに後者は歴史的な経緯を帯びないタイプ (1.2) と帯びたタイプ (1.3) に分けられることを指摘する。

1.1. 課題としての ELSI

まずは、歴史的な経緯を一旦無視して、「ELSI」という表現を文字通りに捉えることによる解釈がありうる。つまり、ELSI とは技術的な側面を除く倫理的・法的・社会的な「課題 (Issues)」を意味する、と捉える立場である (cf. 大阪大学 ELSI センター 2020)。たとえば、日本の『第 6 期科学技術・イノベーション基本計画』では ELSI は次のように言及されている。

特に Society 5.0 への移行において、新たな技術を社会で活用するにあたり生じる ELSI に対応するためには、俯瞰的な視野で物事を捉える必要があり、自然科学のみならず、人文・社会科学も含めた「総合知」を活用できる仕組みの構築が求められている。(内閣府 2021, p.13, 下線引用者)

この解釈においては、ELSI とは特定の側面に関する「課題」に過ぎないため、その課題を扱うスタンスについては開かれている。たとえば、課題を「特定する」こともあれば、「分析する」こともあるし、あるいは「検討する」「処理する」「解決する」「克服する」...というように、様々な動詞を適用して考えることができる。つまり、「ELSI」という表現だけでは、使用者はその課題をどのように扱うかまでは指定していない。

ELSI に対する批判的な意見として、「昨今 ELSI と呼ばれている課題は我々もずっと扱ってきた」といった声が、伝統的な倫理学や法学、社会学の専門家たちから挙がることもある。是非はともかく、このような意見はまさしく ELSI を「課題としての ELSI」として捉えている。このと

¹ ELSI の「I」は「課題 (Issues)」ではなく「影響 (Implications)」を指すこともある。また、「側面 (Aspects)」として ELSA と呼ばれることもある。これらの用語は元々歴史的・地域的文脈を帯びているが、本稿ではさしあたり区別せずに用いる。

き、「ELSI」は倫理的・法的・社会的な側面をもつ課題に過ぎないため、その観点から歴史を再構成し、ELSI 史をつくることも可能である。

1.2. 活動としての ELSI①：歴史的な経緯を帯びないタイプ

一方で、ELSI を文字通り「課題」として捉えるのでは不十分な場合がある。たとえば、「ELSI を行う」「ELSI が求められている」といった表現がなされるとき、「課題としての ELSI」として素朴に解釈すると意味が通らないように思われる（cf. 吉澤 2021; 九州大学 2023）。このとき、ELSI は「『課題としての ELSI』を総合的に検討する営み」として捉えられていると考えられる。こうした事態をうまく捉えるため、ELSI は次のように説明されることもある。

今日、ELSI は倫理的・法的・社会的課題そのものや、それに係る研究や活動を広く指し示す概念として使用されるようになった。（CRDS 2021a, p.1, 下線引用者）

ELSI（米国）や ELSA（欧州）という略語は、特にゲノム科学などの新興の生命科学がもたらす倫理的・法的・社会的影響（ELSI）または側面（ELSA）を予測し、対処する研究活動を指す。（Chadwick and Zwart 2013, 下線引用者）

特に一つ目の引用文の前半部分は「課題としての ELSI」のことを指している一方で、後半部分は ELSI という名詞の動詞化を示唆している。つまり、「諸課題を早期に分析して、論点を共有・議論して、そのインパクトを社会へと適切に位置づける」という営み全体、あるいはその一部を指して「ELSI」と表現することがある。本稿ではこれを広く「活動としての ELSI」と呼ぶこととする。

なお、3.2 でも改めて述べるように、「活動としての ELSI」が成り立つ場合は少なくとも「課題としての ELSI」が存在していることを前提としている。課題と活動はカテゴリーが異なるために単純な包含関係では表せないが、本稿では便宜上図 1 のように表現することとする。水玉模様の背景は集合を意図しないことに注意されたい。

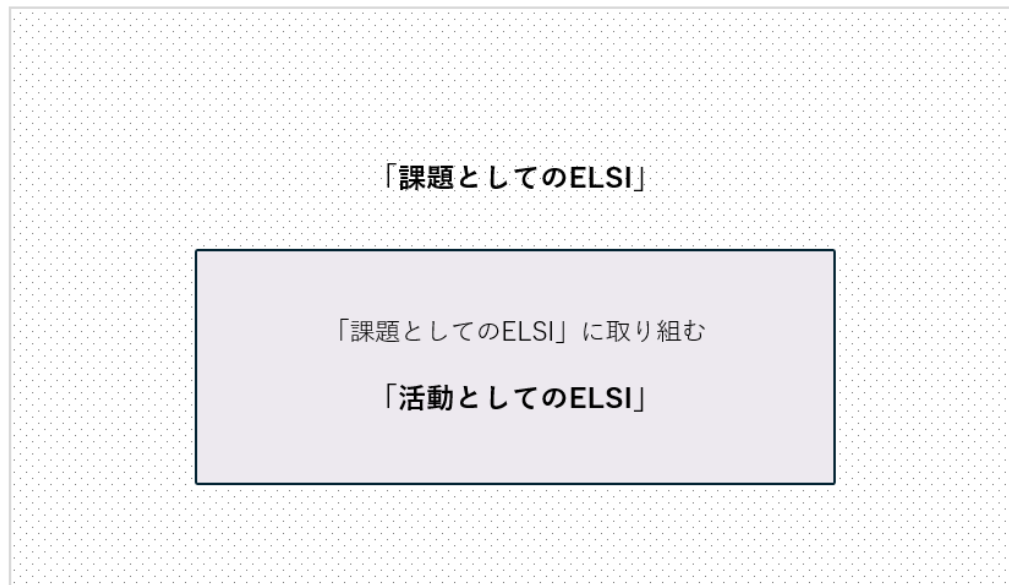


図1 「課題としての ELSI」とそれに取り組む「活動としての ELSI」

1.3. 活動としての ELSI②：歴史的な経緯を帯びたタイプ

1.2 で述べた「活動としての ELSI」は、歴史的な経緯を帯びていない現代的な意味での ELSI である。便宜上、これを「活動としての ELSI①」と名付けておく。一方で、「活動としての ELSI」の用法に分類されつつも、とりわけ特定の時期に行われたプロジェクトを指す場合も存在する。CRDS は上の引用文と同じ文脈で次のように説明している。

元来、ELSI は新興技術の倫理的・法的・社会的課題に関する研究開発を助成するための標語であり、ファンディングシステムに資金調達メカニズムとして導入された。その端緒が、1990 年から始まる米国・ヒトゲノム計画であることは良く知られている。欧州では [...] ELSA の呼称で導入され、第 4 次研究・イノベーション枠組みプログラム (1994-1998) 以降、関係する研究や実践への助成が始まった。(CRDS 2021a, p.1)

1990 年から 2000 年代にかけて、研究助成機関によるトップダウン的な政策誘導で「課題としての ELSI」に関する研究が欧米において行われていた。第 2 節で詳しく扱う RRI は「ポスト ELSI」と表現されることも多いが、いわば「プレ RRI」とでも言うべき ELSI (あるいは ELSA) の用法は、こうした欧米による特定時期における研究プロジェクトを指している。これを本稿では「活動としての ELSI②」と呼ぶことにする (図 2)。「課題としての ELSI」が特定の時期によらず

重要であるように思える²にもかかわらず「ELSI は時代遅れだ」としばしば評される事態は、ELSI を特定時期における「活動としての ELSI」として理解していることから生じる。

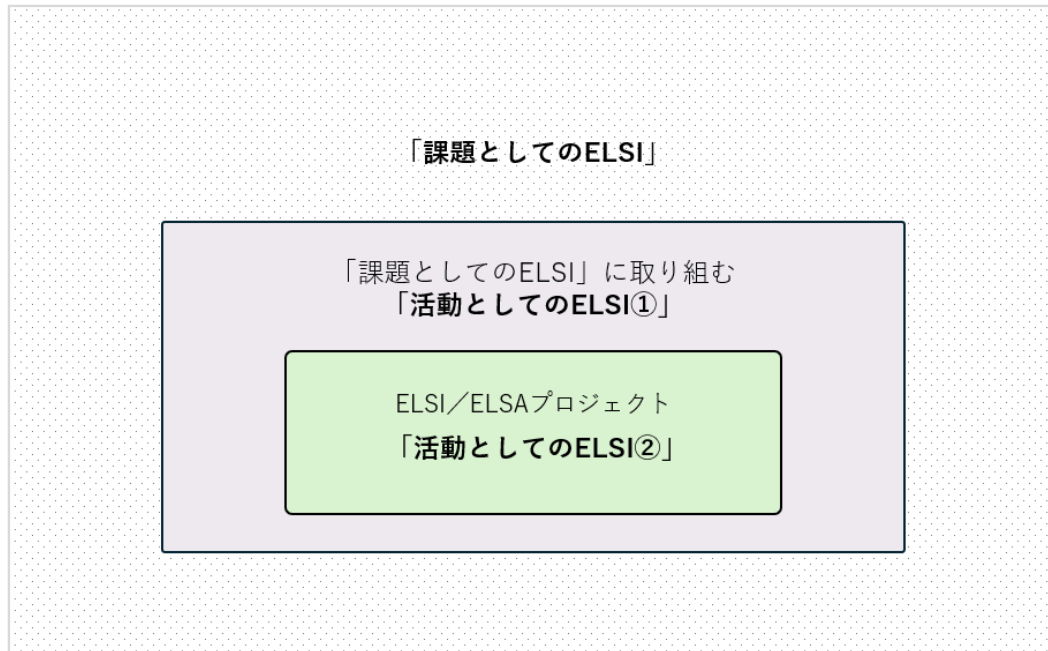


図2 「活動としての ELSI」のうち一部を占める「活動としての ELSI②」

² たとえば、アメリカの国防高等研究計画局（Defense Advanced Research Projects Agency; DARPA）は近年でも ELSI（Ethical, Legal, and Societal Implications）の重要性を訴えており、2024 年から ELSI に特化した研究員を採用し始めている（DARPA 2024）。なお、特定の時期によらず重要だと考えられているのは「ELSI」という表現が指し示す実質的な内容（つまり、技術的課題以外の任意の課題）であり、表現そのものが時代遅れかどうかという話をしているわけではないことに注意する必要がある。「その表現が使い古されているかどうか」と「その表現が意味するところが重要であるかどうか」は、独立した問題である。

以上の整理を踏まえると、ELSI 概念は図 3 に示すように「課題としての ELSI」「活動としての ELSI①」「活動としての ELSI②」という 3 通りの解釈で理解することができる。本稿のメインターゲットである RRI 概念はその基礎に ELSI 概念があるが、ELSI 概念をあらかじめこのように整理しておくことで、多様な用法を混同することなく RRI 概念を首尾よく理解することができる。

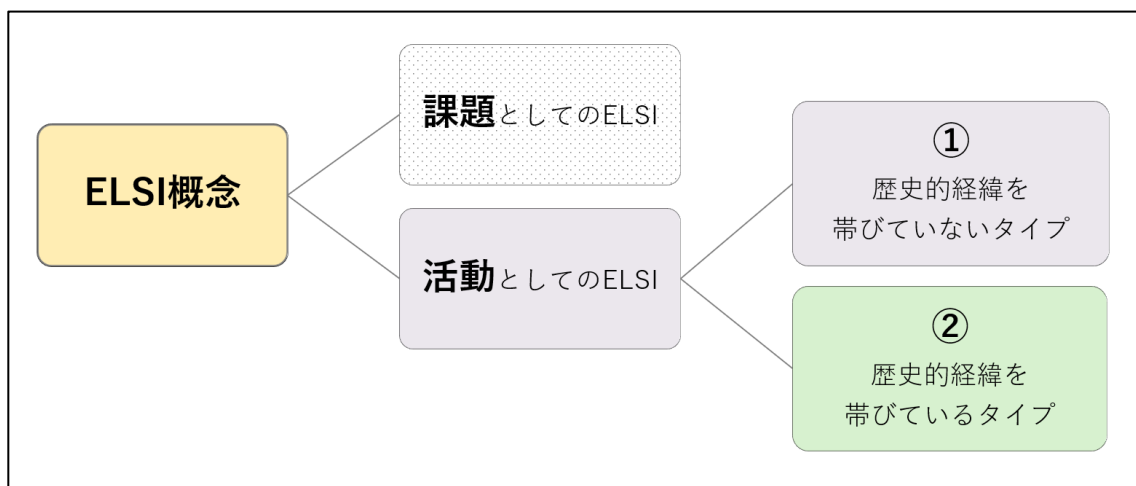


図 3 ELSI 概念の関係図

2. RRI 概念の発展史を追う³

第 2 節では、RRI 概念が政策的に導入された経緯を踏まえつつ、RRI 概念の特徴づけの歴史を追いかける。まず、EU において ELSI 概念と RRI 概念がどのような仕方で語られてきたのかを整理したのち (2.1)、RRI 概念の特徴づけは「キーとしての RRI」(2.2) と「次元としての RRI」(2.3) という 2 つの異なる方向性において行われてきたことを指摘する。最終的に、これらの要素を整合的に解釈したうえで、暫定的な RRI 概念を提示する。

2.1. EU 政策小史

RRI 概念は、とりわけ 2010 年代以降、EU においてトップダウン的な政策的枠組みの中で推進されてきた経緯がある。そのため、RRI 概念を検討する際には、EU における科学技術政策と紐づけて考える必要がある。ここでは、ELSI 概念や RRI 概念に関連する範囲において、EU の枠組みプログラム (Framework Programmes; FP) や FP 内に設けられたプログラムを振り返る (図 4)。

FP	Programme	Start Year	Significant Events
FP4		1994	ELSA導入
FP5		1998	
FP6	SaS (and)	2002	
FP7	SiS (in)	2007	2010年前後にRRIの議論が活発になる
FP8 (2020)	SwafS (with and for)	2014	RRIが中心概念になる
FP9 (Europe)	R&I	2021	プログラム全体を通して RRIを推進する方針になる

図 4 ELSI/RRI に関連する簡易的な EU 政策年表

³ 第 2 節の内容は、同一著者による ELSI NOTE (45) (榎本 2024) がもとになっている。

まず、EU の科学技術政策において ELSI 概念に相当する「ELSA (Ethical, Legal and Social Aspects)」が明示的に導入されたのは、第 4 次枠組みプログラム「FP4」(1994～1998 年)である (Zwart et al. 2014)。これは、先行して行われていたアメリカの ELSI 研究を乗り越える試みとして、特定の研究実践を明確にイメージしたうえでのトップダウン的な政策誘導であったと言われている。現在では「課題としての ELSI」として理解される用法でも使用されることがある⁴が、EU において「ELSA」と呼ばれる場合のほとんどは「活動としての ELSI②」としての用法であると考えてよい。言い換えると、「ELSA」はとりわけこの時期において政策誘導として導入された、特定の歴史的経緯を帯びた表現である。そのため、「ELSA」という表現はこの時期に採用されていた方法論的態度や研究手法と紐づけて考えられやすく、現代においてはすでに RRI によって乗り越えられたものと受け止められる場合があることに注意しなければならない。

その後しばらく FP において ELSI 関連で大きな動きはなかったが、第 6 次枠組みプログラム「FP6」(2002～2006 年)の中にプログラム「科学と社会 (Science and Society; SaS)」が設けられ、ELSI 関連の取り組みはこのプログラム内で助成されることとなった。この SaS を基盤として、FP7 以降の後続プログラムへと問題意識が継承されていく。

ELSI と RRI にとっての転換期は、第 7 次枠組みプログラム「FP7」(2007～2013 年)だとされている。ELSI 関連の取り組みは SaS の後続プログラム「社会における科学 (Science in Society; SiS)」へと引き継がれたが、その裏では ELSI (ELSA) に対する批判と RRI への転換運動が進められていた。2009 年、オープン性や包摂性、そしてアカウンタビリティといった価値観を踏まえたガバナンスへの転換を謳う「リスボン条約」(EU 2007)が発表されたことを皮切りに ELSA に替わるアプローチが模索され始め、2011 年 5 月には RRI を主題とした初のワークショップ「責任ある研究・イノベーション」が欧州委員会主催で開かれた⁵。また、同じく 2011 年の 11 月には RRI の参照点としてよく知られる von Schomberg 編『RRI へ向けて』が刊行されるなど、2011 年は「RRI 元年」とでも言うべき年となった (von Schomberg ed. 2011)。そして翌年の 2012 年、欧州委員会主催の会議において、ELSA のアプローチが不十分であること⁶に触れながら、FP8

⁴ たとえば、オランダの量子技術国家アジェンダでは「課題としての ELSI」の用法で「社会的インパクト (ELSA)」と記述されている (Quantum Delta NL 2024)。

⁵ Owen らをはじめいくつかの文献で WS に関する情報が見られるが、現在は EU/EC のウェブサイトから削除されており、議事録等に当たることはできない。

⁶ ステークホルダーの参加拡大や倫理ガバナンスの動的拡大を強める必要がある旨が述べられている。

の中心概念として RRI を組み込むように訴えるプレゼンテーションが行われた (Geoghegan-Quinn 2012)。

こうして、第 8 次枠組みプログラムである「Horizon 2020」(2014～2020 年)の中心概念として RRI が盛り込まれ、SiS の後続プログラムである「社会とともにある／社会のための科学 (Science with and for Society; SwafS)」において RRI 関連の取り組みに対する助成が始まった。加えて、2014 年に「ローマ宣言」(EC 2014a)が出され、EU 加盟各国において RRI を体系的に統合するように呼びかけられたことも付記に値する。

そして現在、第 9 次枠組みプログラムである「Horizon Europe」(2021～2027 年)においては、SwafS の後続プログラムである「R&I (Research & Innovation)」が推し進められている。そこでは SwafS 時のように直接の助成対象項目として RRI が明示されているわけではないものの、R&I 全体を通して RRI を推進する方針に切り替わっているため、依然として RRI 概念が中心に据えられていると評価できる⁷。

以上の経緯を踏まえると、RRI の特徴づけ自体に ELSI や ELSA という表現は用いられていないものの、「活動としての ELSI②」としての ELSA に替わるものとして RRI が導入されたことが読み取れる。それでは、ELSI (あるいは ELSA) と RRI の関係性はどのようなものであるのか、という問題が浮かび上がる。

2.2. キーとしての RRI

RRI の特徴づけや ELSI と RRI の関係性を考えるためには、2.1 で確認した政策上の経緯に由来する「キー (key)」の観点から RRI を理解するアプローチが有益である。「はじめに」でも述べたように、von Schomberg による特徴づけの解釈を巡って、様々な試みがなされてきた。いくつかあるこうした試みのうち影響力をもつものの一つとして、「ジェンダー」「科学教育」「エンゲージメント」「オープンアクセス」「倫理」という 5 つの要素による特徴づけや、これに「ガバナンス」を加えた 6 つの要素による特徴づけが挙げられる (図 5) (cf. RRI Tools 2014; Stahl et al. 2021; 岡村 2021)。これらの要素は、参照点となる von Schomberg による特徴づけを、

⁷ 「Horizon Europe」では、申請の際に RRI の観点を申請書に含めることになっている。申請書のフォーマットは以下：https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/temp-form/af/af_heria-ia_en.pdf (閲覧日：2025 年 7 月 3 日)。

具体的に実行可能かつ測定可能なものとして評価する目的で設定されたものである (Owen et al. 2021)。

 倫理	 オープンアクセス
(1) 容認できない研究や研究慣行を防止する (2) 科学技術の倫理的受容性に焦点を当てる	科学的情報へのアクセシビリティと その所有権の問題に取り組む
 ジェンダー	 エンゲージメント
集団、意思決定機関、研究開発における ジェンダーバランスを常に考慮し、 成果の質と社会的妥当性を向上させる	社会の価値観や需要へと成果を落とし込むため、 全アクターがプロセス全体を通じて協力する
 ガバナンス	 科学教育
以下を満たすガバナンスを構築する (1) 予測不可能な発展に対して堅牢で適用可能 (2) R&Iにおける既存の慣行と整合的 (3) 全アクター間で責任とアカウンタビリティを共有 (4) これらを実際に促進するための手段を提供	(1) 国民がR&Iの議論に参加できるよう、 知識と技能をよりよく身につけるための 教育プロセスを強化する (2) 研究者の数を増やす

図5 RRIの6つのキー (RRI Tools 2014 をもとに著者が作成)

2.1 でも述べた 2011 年開催の WS を経て、欧州委員会は『責任ある研究・イノベーション：社会的課題に対応するヨーロッパの能力』（以下、『ヨーロッパの能力』）というリーフレットを 2012 年 1 月に発行し、その中で RRI の「6 つのキー (six keys)」を提示した (EC 2012)。すなわち、上記の「ジェンダー」「科学教育」「エンゲージメント」「オープンアクセス」「倫理」「ガバナンス」である。突如として RRI の特徴づけに用いられたこの 6 つのキーは、実は当時の FP7 (2012～2013 年) における SiS のアクションライン (EC 2008) をそのまま反映したものであることが Owen らによって指摘されている (Owen et al. 2021)。つまり、RRI が政策内に位置づけられる以前から使用していた ELSI/ELSA 関連の項目を、コンパクトに要約したうえで流用している。そして、2012 年 4 月に行われたプレゼンテーションにより RRI を Horizon 2020 の中心概念へと据えることとなったが、このプレゼンテーションにおいて RRI の特徴づけとして用いられたのが、まさしく上記の 6 つのキーである。

そして FP が Horizon 2020 へと移行し、2014 年 11 月の「ローマ宣言」において正式に RRI の 6 つのキーが述べられる。ただし、ローマ宣言では 6 つのキーが「6 つの次元 (six dimensions)」という表記になっている。このために連続性が追いつなくなっているが、これは前述の『ヨーロッパの能力』が 2014 年 9 月に改訂された結果全く同じ 6 つの要素が「次元 (dimension)」表記に変更され、ローマ宣言では改訂版の『ヨーロッパの能力』を引用していることに起因する (EC

2014b)。次元 (dimension) 表記になっているのはこの時期だけであるので、本稿においてはこの出来事を「キー」に関連するものとして整理する。

そして、RRI に関する具体的な取り組みを適切に評価する目的で、2015 年、欧州委員会によって RRI の評価指標が定められることになる⁸ (EC 2015)。このとき、FP7 のプログラム SiS と Horizon 2020 のプログラム SwafS の間でのプロジェクトの継続性を担保する必要があったため、SiS のアクションラインを反映した RRI のキーが、SwafS 内の RRI 実践の評価基準としても採用されることとなった。結果的には、ELSI/ELSA 関連の項目と同じ項目を Horizon 2020 でも採用し続ける形になったと言える。ただし注意したいのは、この時点において RRI のキーが「ガバナンス」を除いた 5 つ、つまり「ジェンダー」「科学教育」「エンゲージメント」「オープンアクセス」「倫理」へと縮小されることとなったことである。これには、前述の通り SiS のアクションラインである 6 つの要素をそのままキーへと反映していたが、「ガバナンス」については具体的な作業プログラムとして設定するには困難であることが評価指標の作業部会において指摘されたことで、「ガバナンス」とその他 5 つの要素を異なるレベルに位置づけることになったという事情がある⁹ (EC 2013; Owen et al. 2021)。これをもって、5 つのキーとしての RRI、つまりこれら 5 つの要素への取り組みがとりわけ評価される営みとしての RRI が成立した。

その後 Horizon Europe に移行してから、SwafS の後継プログラム R&I 全体を通して RRI を推進する仕組みへと変わったことはすでに述べたとおりである。ただし、SwafS 時とは異なり R&I において明示されていないとはいえ、現在においても R&I 内の項目のひとつである「ERA¹⁰の深化」へ 5 つのキーが組み込まれていることは押さえておく必要がある (cf. CRDS 2021b, p.47)。

⁸ RRI をめぐる評価基準に関する議論は、標葉が詳しい (標葉 2020)。

⁹ レベルが異なるというだけであり、「ガバナンス」自体は評価基準に入ったままである。それもあってか、2015 年以降も「ガバナンス」を含めた 6 つとしてキーを紹介し続ける文献は多い。

¹⁰ European Research Area の略で、「欧州研究圏」と訳される。

2.3. 次元としての RRI

次に、RRI を特徴づけるもう一つの観点である「次元 (dimension)」を確認する。同じく 2011 年の von Schomberg によるものを参照点として、2013 年に Stilgoe らは RRI を 4 つの次元 (four dimensions)、つまり「先見性」「省察性」「包摂性」「応答可能性」という 4 つの要素で特徴づけた (図 6) (Stilgoe et al. 2013)¹¹。これは、RRI を具体的に実行可能かつ測定可能なものとして捉えようとした「キー」とは異なり、Jakobsen らの表現を借りれば「RRI の理念を首尾一貫して捉えるためのフレームワーク」である (Jakobsen et al. 2019)。「キー」が RRI 実践のターゲットを表しているとするれば、この「次元」は RRI を実践する際のプロセスに対する態度や向き合い方を表していると言えるだろう。

先見性	包摂性
プロセスに新たな視点を取り入れて、社会的にロバストなアジェンダをデザインできるよう、さまざまな可能性を考え抜く	プロセス全体に多様なステークホルダーを参加させて、多様な視点の源を多様化させる
省察性	応答可能性
自らの倫理的・政治的・社会的な前提を考え、科学技術・イノベーションのプロセスにおける自身の責任について反省する	研究・イノベーション (R&I) のプロセスを公共の価値観に従って柔軟に修正する力を持つ

図 6 RRI の 4 つの次元 (EC 2012 をもとに著者が作成)

次元にまつわる特徴づけの試みはその後もいくつかなされており、やや論争的である。たとえ

¹¹ これよりも早く 2013 年 2 月に公開された『RRI を強化する選択肢』において、RRI の定義として 4 つの次元が参照されている (EC 2013)。ただし、これは Stilgoe がメンバーとして加わっていた専門家グループによる中間段階の報告書であり、その情報源を「Stilgoe et al. 2012」としている。しかし、文献欄には当該文献は「forthcoming」と記されており、2025 年現在も同タイトルの論文は刊行されていない。タイトルや内容の類似性から、ここで言及した 2013 年のものが当該文献に相当すると推測した。なお、Stilgoe らは RRI と同様の要素を持ちながらもより広範な「責任あるイノベーション (Responsible Innovation; RI)」の側面として 4 つの次元を導入しているが、Stilgoe がメンバーとして参加している前述の『RRI を強化する選択肢』では RRI の定義として 4 つの次元が引用されていることを根拠として、ここでは RI と RRI を区別しない (Stilgoe et al. 2013; EC 2013)。

ば、2014 年、Horizon 2020 から助成を受けた RRI Tools プロジェクトが、「プロセス次元(process dimensions)」という名称で「多様性・包摂性」「先見性・省察性」「オープン性・透明性」「応答可能性・適応性」の 4 要素で RRI の整理を行っている (RRI Tools 2014)。他にも、2019 年にイギリスの EPSRC (工学・物理科学研究評議会) が「AREA フレームワーク」という名称で「先見性」「省察性」「エンゲージメント」「行動」の 4 要素での整理を行っている (EPSRC 2019)。4 つの要素に何を含めるのかは各主体で異なるものの、とはいえその意味するところはほとんど変わりなく、さらには RRI 実践の態度に関する主張をしているという点では同じ系譜にあるとみなしてよいだろう。

なお、本稿における整理とは異なり、「キー」と「次元」が同じ RRI 概念を捉えるための異なる観点だとはみなさない立場もある。たとえば Wittrock らは、5 つのキーと 4 つの次元を合わせた合計 9 つの要素が RRI 実践のターゲットであり、キーと次元は同じレベル内でオーバーラップしているものだと説明している (Wittrock et al. 2021)。しかし、キーと次元という 2 つの観点が von Schomberg を参照点としながらも独立して発展していること、そしてこれらの観点がそれぞれターゲットと態度を意図しており議論のレベルが異なることなどが、先行研究においては軽視されている。

注意したいのは、2014 年に改訂された『ヨーロッパの能力』(EC 2014b) とそれを引用した「ローマ宣言」(EC 2014a) におけるキーの扱いである。上でも述べたように、この 2 つにおいてのみ、キー相当のものが「次元 (dimension)」表記になっている。表記を一時的に変更している意図は管見の限り不明だが、ラベルよりも実質的な内容の繋がりをもって連続性を判断する必要がある。

ここまでの議論を改めて整理する。RRI を特徴づける 2 つの異なる観点について、「キー(key)」を RRI 実践のメインターゲット、「次元 (dimension)」を RRI 実践の態度として捉えるのが整合的である。また、RRI 実践のメインターゲットである 5 つのキーは第 2 節で言及した「課題としての ELSI」の一種¹²であり、かつ RRI 概念を具体的に実行可能かつ測定可能なものへと落とし込むためのものであった。これらのことを踏まえると、少なくとも現在 EU において考えられている RRI 概念は、以下のように説明することができる。

¹² 図 5 に記載されている説明文は「活動としての ELSI」とも解釈できるが、説明文自体に態度に関する指定がすでに組み込まれているため、ここでは広く「課題としての ELSI」と解釈する。

RRI とは、「先見性」「省察性」「包摂性」「応答可能性」を満たすような態度を伴った仕方
方で、「ジェンダー」「科学教育」「エンゲージメント」「オープンアクセス」「倫理」の
ようなターゲットを中心とした「課題としての ELSI」に取り組む営みである。

第 1 節の議論によれば、「課題としての ELSI」へと取り組む営みは「活動としての ELSI①」に
相当するのであった。ここから、RRI は「活動としての ELSI①」の一種だと言える。

3. 発散する RRI 概念を収束させる

第3節では、EUにおけるRRIとは異なるタイプのRRIを紹介し、暫定版のRRI概念をうまく改訂する必要があることを示唆する(3.1)。それを受けて、これまでの議論で得られた成果を活用しながら、より普遍的な使用に耐えうるRRI概念案を提示する(3.2)。

3.1. 地域・文化依存的な変種 RRI 概念

EUにおけるRRI概念については、全世界において普遍的に有効なものではなく地域・文化依存的なものだ、という指摘がしばしばなされている。たとえばde Hoopらは、RRIには物質的な制限やステークホルダーの参与に関する制限など様々な障壁があり、EUで行われているRRI実践が成り立つ条件やそれに当てはまる地域を真剣に考察すべきだと主張している(de Hoop et al. 2016)。また彼女らは、環境保全と社会経済的ニーズを同時に満たしたいというそもそもの価値観がEU固有のものであり、必ずしも普遍的なものではないとも述べている。こうしたことを踏まえると、von Schombergが述べる「倫理的な受容可能性」や「社会的な望ましさ」は(von Schomberg 本人が意図しているかどうかにかかわらず)地域・文化相対的である。さらに、ターゲットとして選ばれた5つの要素はEUにおける実践的事情に依存していたのだった。すると、以下の疑問が浮かぶ。上記のRRI概念は「活動としてのELSI②」のように歴史的経緯を帯びており、EU版のローカルRRI概念と言えるのではないか。あるいは、EU版のRRIを「標準的RRI」とは呼べたとしても、標準的なものから少し外れたいわば「変種RRI」もまた考慮できるのではないか。

実際、RRIは多様な仕方で語られ始めている。例として、Wakunumaらが提示する3つのRRIを紹介する(Wakunuma et al. 2021)。Wakunumaらは、先進経済国と発展途上国、そして新興経済国のそれぞれにおいて求められる(そして実際に行われている)RRIのあり方が異なることを指摘しており、主要なものを順に「資本志向RRI」「生業志向RRI」「ハイブリッドRRI」と名付けている。

まず、オランダを典型例とする先進経済国では、「資本志向RRI(Capital-Oriented RRI)」が実践されている。これは、科学技術におけるイノベーションを促進する目的で民間資金と公的資金によって推進されており、手続き的・形式的・トップダウン的な戦略をとることに特徴がある。マルチステークホルダーを考慮した活動になっているが、農村部など一部のコミュニティを排除する可能性があることが指摘されている。これは、いわゆる「標準的RRI」と一致していると考えてよい。

次に、マラウィを典型例とする発展途上国では、「生業志向RRI(Livelihood-Oriented RRI)」

が実践されている。これは、科学技術におけるイノベーションを共創する目的で政府による政策誘導にほとんど依存しない草の根活動からなり、個別文脈的・非形式的・ボトムアップ的な戦略をとることに特徴がある。資本志向 RRI とは異なり、農村部のようなしばしば疎外されるコミュニティのニーズに合わせてアジェンダが調整される傾向にある。

最後に、ブラジルを典型例とする新興経済国では、資本志向 RRI と生業志向 RRI を組み合わせた「ハイブリッド RRI (Hybrid RRI)」が実践されている。政府による政策やその実施プロセスのあり方は資本志向 RRI と特徴を共有する一方で、非都市部における生業のニーズに対応することが多い点で生業志向 RRI とも特徴を共有する傾向にある。

もしも EU における RRI が標準的であり、それが形式的かつトップダウン的なガバナンスや経済的側面を高く評価する営みであるならば、ハイブリッド RRI はその度合いが比較的不足しており、生業志向 RRI は全く RRI とは呼べないと言えるかもしれない。しかし、榎本らが述べるように、「課題としての ELSI」への取り組みにおいて重要なのは、何度も現状を分析し課題を捉え直すというサイクルである（榎本ら 2024）。その観点からすれば、今まさに取り組むべき「課題としての ELSI」をその地域固有の文化や利用できる資源に応じて判断し行動するというプロセスは、ある特定の態度とターゲットを伴った類いの「活動としての ELSI①」であり、同時に典型的な RRI 的試みだと評価できる。

3.2. 再構成された RRI 概念

以上の事例を踏まえると、2-3 で導入した「標準 RRI」、すなわち EU における RRI 概念について、態度とターゲットの観点において一般化する必要があるであろう。ここで、一般化のために「 n_i を満たすような態度 (attitude)」を $A(n_i)$ 、「 m_k のようなターゲット (target)」を $T(m_k)$ と表現する（ただし、 i と k は 1 以上の整数である）。また、便宜的に $A(n_1) \wedge A(n_2) \wedge \dots \wedge A(n_i)$ の略記として $A(n_1, n_2, \dots, n_i)$ 、 $T(m_1) \vee T(m_2) \vee \dots \vee T(m_k)$ の略記として $T(m_1, m_2, \dots, m_k)$ を採用する。すると、RRI 概念は次のように表現し直すことができる。

RRI とは、 $A(n_1, n_2, \dots, n_i)$ を伴った仕方で、 $T(m_1, m_2, \dots, m_k)$ を中心とした「課題としての ELSI」に取り組む営みである。

このように一般的に再構成すれば、地域・文化相対的な RRI 概念を広く捉えることが可能になるとともに、EU における RRI 実践の特徴を際立たせることができる。たとえば EU が採用する RRI

は、この定式化のもとでは以下のように表現される¹³。

RRI とは、A(先見性, 省察性, 包摂性, 応答可能性) を伴った仕方で、T(倫理, ジェンダー, 科学教育, オープンアクセス, エンゲージメント) を中心とした「課題としての ELSI」に取り組む営みである。

なお、 $A(n_1, n_2, \dots, n_i)$ へ何も代入しない場合は「課題としての ELSI」に取り組む際の態度を指定していないものとして、「 $A(n_1, n_2, \dots, n_i)$ を伴った仕方で」の文言を無視してよいものとする。同様に、 $T(m_1, m_2, \dots, m_k)$ へ何も代入しない場合は「課題としての ELSI」のうち重点課題を指定していないものとして、「 $T(m_1, m_2, \dots, m_k)$ を中心とした」の文言を無視してよいものとする。すると、とりわけ態度とターゲットについての指定がない RRI は、まさしく「活動としての ELSI ①」に他ならない。EU における RRI は「活動としての ELSI ②」と比べて焦点の当て方が経済的側面に寄っているという指摘が多くの論者からなされているが、これは態度に関する指定の仕方を総合的に考慮すると経済的側面に焦点を当てざるをえないことに起因する (cf. Zwart et al. 2014; de Hoop 2016; Jakobsen et al. 2019)。

まとめると、図 7 のようになる。まず、「課題としての ELSI」はその他の前提となるものであり、活動としてそれに取り組むときには少なくともそれは存在しているものとする。すると、「課題としての ELSI」に取り組む「活動としての ELSI ①」は、「課題としての ELSI」が存在する範囲内で成立する集合とみなせる。次に、「活動としての ELSI ①」について態度とターゲットに関する指定を要求する「再構成された RRI」は「活動としての ELSI ①」の部分集合であり、態度やターゲットに関する指定がないときにだけ「活動としての ELSI ①」と一致する。さらにこのうち、特定の歴史的経緯を帯びたものが「活動としての ELSI ②」とその後継プロジェクトである EU 版 RRI であり、これらは特定の態度とターゲットを現に指定していることから、「再構成された RRI」の真部分集合である。これらは重なる部分もあるが、興味関心や焦点の置き方

¹³ Zwart と Neil は、「活動としての ELSI ②」に分類される ELSA プロジェクトの特徴を「近接性／参加性」「予見性」「双方向性」「学際性」の 4 つに整理している (Zwart and Neils 2009)。これらを態度の指定に用いれば、ELSA プロジェクトを RRI の一種として解釈することができる。

RRI とは、A(近接性, 予見性, 双方向性, 学際性) を伴った仕方で、T(倫理, ジェンダー, 科学教育, オープンアクセス, エンゲージメント) を中心とした「課題としての ELSI」に取り組む営みである。

がやや異なるために、異なる集合だと考えられる。

先行研究においては、「ELSI よりもポスト ELSI である RRI の方が視野が広く包括的だ」という考え方がよく見られた。しかし、本稿における再構成を経た結果、態度の指定がない「活動としての ELSI①」よりも、態度に関する指定がある分だけ RRI はむしろ範囲が狭まり、「活動としての ELSI②」と同様により特定の関心を満たすような焦点の絞り方で「課題としての ELSI」に取り組んでいると考えることができる¹⁴。この点で、本稿における ELSI/RRI 概念の工学は、従来の ELSI 観と RRI 観への修正と改訂を要求するものだと言ってよい。



図7 ELSI 概念と RRI 概念の関係性

¹⁴ この結果は、Zwart らや Ryan と Blok といった一部の論者が指摘する「ELSI (ELSA) と RRI は焦点の当て方が異なるだけで、実際にはほとんど変わらない」といった主張とも整合的である (Zwart et al. 2014; Ryan and Blok 2023)。

4. 一問一答

最後に、本稿の議論をより明確にする目的で、想定される疑問に対してあらかじめ答えておくことにする。以下は、一問一答の形式で進められる。

4.1. Q&A (1)

RRI においてはガバナンスが重要な関心事のはずだが、なぜターゲットには「ガバナンス」が入っていないのか？

この指摘はもっともであり、加えて本稿における再構成についての理解をより深めるものである。というのも、ガバナンスは RRI のキーからは外されたものの、キーとは異なるレベルにおいていまだに評価基準として採用されているからだ。

しかし、評価基準の項目を実際に読んでみると、「ガバナンス」項目の評価は、5 つのキーに対する取り組み度合いに大きく依存していることがわかる。先見的で持続可能な仕方でキーに取り組むことによって、良いガバナンスが遂行される仕組みになっているのだ。ガバナンスはあくまで5つのキーとの関係性で語られているため、ターゲットから除外することにした。しかし、これはもちろんガバナンスが重要でないことを意味しない。

4.2. Q&A (2)

著者によれば、RRI は ELSI よりも範囲が狭い。しかし、RRI は研究開発のプロセス全体を扱っているのだから、研究開発のアウトプットに関する課題を検討する ELSI よりも、RRI の方が範囲が広いと言えるのではないか？

おそらく、3つの点において誤解がある。第一に、この質問は「活動としての ELSI②」を暗黙に前提している。つまり、特定の時期においてなされていた実践としての「ELSI」との比較で RRI を語ろうとしている。私が第1節で ELSI 概念の整理を試みたのは、このような混同を生じさせないためである。

第二に、「RRI は ELSI よりも範囲が狭い」と私が主張するとき、態度とターゲットの指定がない「活動としての ELSI①」と比べると、態度とターゲットに何らかの指定がある RRI の方が焦点を絞っている、ということの意味している。やや直観に反するかもしれないが、実践におい

て考慮する規模が大きいかどうかとこの問題は無関係であり、実際、理論上は RRI の方が概念的には狭くなる。

第三に、ELSI が「研究開発のアウトプットに関する課題を検討する」ものだという理解は、仮に ELSI を「活動としての ELSI②」と同一視したとしても、正確ではない。確かに態度の指定の仕方によって、関心が研究開発のアウトプットにあることが多かったかもしれない。しかし、複数の論者が指摘するように、「活動としての ELSI②」は必ずしもそれに限定される営みではなかったはずだ。

4.3. Q&A (3)

RRI の実践には研究開発そのものも含まれているが、RRI の取り組み対象を「課題としての ELSI」に限定してもいいのか？言い換えると、非 ELSI である技術的課題を RRI の対象から除外してもよいのか？

以下で述べることを踏まえると、「除外してもよい」という回答になる。責任ある研究（と開発）という表現は、かつて無責任な研究開発が行われていたことを前提としている（菅原 2024）。当時の反省を踏まえて、現在は責任をもって研究開発を行おうという考え方が世界中に広まっている。ここで重要なのは、「現代における研究開発という営み自体に ELSI の側面がすでに組み込まれているべきだ」という考え方である。すると、「課題としての ELSI」には、研究開発に関する実践も含まれていることになる。表現的には除外していることになるが、実質的には除外されていないのだ。

これはもしかすると、ELSI と技術的課題（非 ELSI）という二分法そのものが、徐々にナンセンスなものになってきていることを意味するかもしれない。ただし、責任ある研究（と開発）という観点からすれば、これは喜ばしいことである。

4.4. Q&A (4)

「課題としての ELSI」は外在的に存在していると言えるか？

この質問は難しく、かなり論争的である。ELSI を認識する人間は全知全能ではないので、「認識できたものしか課題とみなせない」という実践的な点においては、非外在的である。一方で、

「我々が認識できておらず取りこぼされている課題がある（あるいは、あった）はずだ」という想定はそこまで常識外れではないようにも思える。実際、EUにおけるRRIは、ELSAプロジェクトで扱いきれていなかった課題に対処すべく始まった。すでに存在する課題に対して「課題としてのELSI」と名付けているだけで、人間から認識されずとも依然として存在している、という点においては外在的である。

本稿ではこのような厄介な論争を避けるため、「『活動としてのELSI』が活動として成り立つ場合には、少なくとも『課題としてのELSI』は存在すると言ってよい」というかなり弱い前提を採用している。そのため、外在主義者も内在主義者も、等しく本稿の議論を受け入れることができるはずだ。

4.5. Q&A (5)

「課題としてのELSI」のうちターゲットとして挙げられている「倫理」と、「ELSI」という表現における「倫理（的課題）」というのは同義か？

私の考えでは、おそらく異なる。というのも、後者は倫理学が扱える広範な話題に対応している一方で、前者は（少なくとも研究助成の要領を見る限りは）研究倫理・研究公正の話題が中心だからだ。ELSIの「E（倫理）」がそれに尽きるものではないことは明らかだろう。

しかし、この問題もまた先ほどと同様に論争的で、難しいものである。別の論考において、これに関する精緻な議論が求められているのかもしれない。

おわりに：応用へ向けて

本稿の議論を振り返る。まず、第1節では ELSI 概念の整理を行った。その結果、文字通りに受け取る「課題としての ELSI」と、それへと取り組む一般的な営みである「活動としての ELSI①」、そしてそのうち特定の期間においてなされていたプロジェクトを指す「活動としての ELSI②」の3通りに解釈できた。次に、第2節では RRI 概念が EU においてどのように発展してきたのかを整理した。その結果、RRI は取り組む主な対象となる「ターゲット」と、それに取り組む際に求められる「態度」という2つの観点から特徴づけられてきたことが明らかとなった。これによって、EU における RRI 概念をひとまず定式化した。最後に、第3節では EU 固有の文脈に依存しないような RRI 概念の再構成を試みた。その結果、RRI 概念は「ある特定の態度を伴った仕方、ある特定のターゲットを中心とした『課題としての ELSI』に取り組む」という営み」としてより一般的に定式化された。これは一般的な RRI 観よりも広く、従来の ELSI 観と RRI 観への修正と改訂を迫るものである。

本稿で得られた新たな RRI の枠組みは、世界各国で行われている取り組みを RRI の観点から評価できるようになる点で有益である。たとえば、日本における量子技術の戦略文書である『量子技術イノベーション戦略』（内閣府 2020a）には、一見すると ELSI や RRI への言及がない。これは同じく国の重要技術戦略として位置づけられている『AI 戦略 2022』（内閣府 2022）や『バイオ戦略 2020』（内閣府 2020b）と異なる点であり、従来の RRI 観に従えば、これをもって日本の量子技術政策には RRI の視点が欠けていると評価することもできる。しかし、本稿で再構成された RRI 概念を通して読み直せば、望ましい価値観を達成するために特定の態度をもって広く ELSI へと向き合っていることがわかり、むしろ RRI の観点を盛り込んだ戦略文書だと解釈することが可能になる。言い直せば、従来の RRI 観ではそもそも評価の土俵に上がっていなかった取り組みについて、盲目的に海外の基準に従うことなく同じ土俵に乗せたうえで、「何をすべきか」「どのように評価すべきか」といったことを議論することができるようになる。これは 3.1 で述べた「生業志向 RRI」のような実践についても同じことが言える。

今後の課題として挙げられるのは、提示した RRI 概念をさらに具体的な事例に適用し、実際の科学政策や研究評価の文脈でどのように機能しうるかを検証することである。哲学的には、再構成された RRI 概念を軸に据えることで、科学的実践の規範性・価値・社会性といった論点を整理し直す可能性が拓かれるだろう。

参考文献

- Balmer, A., Calvert, S., Marris, C., Molyneux-Hodgson, S., Frow, E., Kearnes, M., Bulpin, K., Schyfter, P., Mackenzie, A., and Martin, P., 2016, Five rules of Thumb for Post-ELSI Interdisciplinary Collaborations, *Journal of Responsible Innovation*, 3(1), 73-80.
- Cappelen, H., 2018, *Fixing Language: An Essay on Conceptual Engineering*, Oxford Univ Press.
- Chadwick, R., Zwart, H., 2013, From ELSA to responsible research and Promisomics, *Life Science, Society and Policy*, 9(3).
- Chatfield, K., Iatridis, K., Stahl, B. C., and Paspallis, N., 2017, 2017, Innovating Responsibly in ICT for Ageing: Drivers, Obstacles and Implementation, *Sustainability*, 9(6), 971
- CRDS, 2021a, ELSI から RRI への展開から考える科学技術・イノベーションの変革—政策・ファンディング・研究開発の横断的取り組みの強化に向けて—, <https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2021/RR/CRDS-FY2021-RR-07.pdf>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- CRDS, 2021b, EU の研究・イノベーション枠組みプログラム Horizon Europe, <https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2021/OR/CRDS-FY2021-OR-02.pdf>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- DARPA, 2024, Ethical, Legal, and Societal Implications of Emerging Technologies, <https://www.darpa.mil/our-research/ethical-legal-societal-implications-of-research>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- Doezema, T., Ludwig, D., Macnaghten, P., Shelley-Egan, C., and Forsberg, E. M., 2019, Translation, transduction, and transformation: expanding practices of responsibility across borders, *Journal of Responsible Innovation*, 6(3), 323–331.
- de Hoop, E., Pols, A., and Romijn, H., 2016, Limits to responsible innovation, *Journal of Responsible Innovation*, 3(2), 110–134.
- EC, 2008, WORK PROGRAMME 2009 - CAPACITIES PART 5 - SCIENCE IN SOCIETY, https://ec.europa.eu/research/participants/portal4/doc/call/fp7/fp7-science-in-society-2009-1/18705-s_wp_200901_en.pdf, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .

- EC, 2012, *Responsible research and innovation: Europe's ability to respond to societal challenges*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bb29bbce-34b9-4da3-b67d-c9f717ce7c58>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- EC, 2013, *Options for strengthening responsible research and innovation - Report of Expert Group on State of Art in Europe on Responsible Research and Innovation*, Publications Office.
- EC, 2014a, Rome Declaration on Responsible Research and Innovation in Europe, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/rome-declaration-responsible-research-and-innovation-europe>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- EC, 2014b, *Responsible research and innovation: Europe's ability to respond to societal challenges*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2be36f74-b490-409e-bb60-12fd438100fe/language-en/format-PDF/source-search>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- EC, 2015, *Indicators for promoting and monitoring responsible research and innovation - Report from the Expert Group on policy indicators for responsible research and innovation*, Publications Office.
- EPSRC, 2019, Framework for responsible research and innovation, <https://www.ukri.org/who-we-are/epsrc/our-policies-and-standards/framework-for-responsible-innovation/>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- EU, 2007, Treaty of Lisbon Amending the Treaty on European Union and the Treaty Establishing the European Community, <https://www.refworld.org/legal/agreements/eu/2007/en/71085>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- Gao, L., Liao, M., and Zhao, Y., 2019, Exploring complexity, variety and the necessity of RRI in a developing country: the case of China, *Journal of Responsible Innovation*, 6(3), 368–374.
- Geoghegan-Quinn, M., 2012, Commissioner Geoghegan-Quinn Keynote speech at the "Science in Dialogue" Conference Odense, 23-25 April 2012, https://ec.europa.eu/archives/commission_2010-2014/geoghegan-quinn/headlines/speeches/2012/documents/20120423-dialogue-conference-speech_en.pdf, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .

- Jakobsen, E., Fløysand, A., and Overton, J., 2019, Expanding the field of Responsible Research and Innovation (RRI) – from responsible research to responsible innovation, *European Planning Studies*, 27(12), 2329–2343.
- MacKay, E., 2022, Keep the fight unfair: Military rethoric in quantum technology, arXiv, <https://arxiv.org/abs/2203.01415>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- Nydal, R., Myhr, A., and Myskja, B., 2015, From ethics of restriction to ethics of construction: ELSA research in Norway, *Nordic Journal of Science and Technology Studies*, 13(1), 34-45.
- Owen, R., von Schomberg, R., and Macnaghten, P., 2021, An unfinished journey? Reflections on a decade of responsible research and innovation, *Journal of Responsible Innovation*, 8(2), 217–233.
- Quantum Delta NL, 2024, ABOUT QUANTUM DELTA NL, <https://quantumdelta.nl/about-quantum-delta-nl>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- RRI Tools, 2014, What is RRI?, <https://rri-tools.eu/about-rri>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- Ryan, M., and Blok, V., 2023, Stop re-inventing the wheel: or how ELSA and RRI can align, *Journal of Responsible Innovation*, 10(1), 2196151.
- Stahl, B., Akintoye, S., Bitsch, L., Bringedal, B., Eke, D., Farisco, M., Grasenick, K., Guerrero, M., Knight, W., Leach, T., Nyholm, S., Ogoh, G., Rosemann, A., Salles, A., Trattnig, J., and Ulnicane, I., 2021, From Responsible Research and Innovation to responsibility by design, *Journal of Responsible Innovation*, 8(2), 175-198.
- Stilgoe, J., Owen, R., Macnaghten, P., 2013, Developing a framework for responsible innovation, *Research Policy*, 42(9), 1568-1580.
- von Schomberg, R. ed., 2011, Introduction: Towards Responsible Research and Innovation in the Information and Communication Technologies and Security Technologies Fields, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/60153e8a-0fe9-4911-a7f4-1b530967ef10>, (最終閲覧日：2025 年 7 月 3 日) .
- von Schomberg, R., and Hankins, J. eds., 2019, *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource*, Edward Elgar Publish.

Wakunuma, K., Castro, F. de Jiya, T., Inigo, A., Blok, V., and Bryce, V., 2021, Reconceptualising responsible research and innovation from a Global South perspective, *Journal of Responsible Innovation*, 8(2), 267–291.

Wickson, F., and Carew, A., 2014, Quality Criteria and Indicators for Responsible Research and Innovation: Learning from Transdisciplinarity, *Journal of Responsible Innovation*, 1(3), 254-273.

Wittrock, C., Forsberg, M., Pols, A., Macnaghten, P., Ludwig, D., 2021, Introduction to RRI and the Organisational Study, In: *Implementing Responsible Research and Innovation*, Springer.

Zwart, H., Landeweerd, L., and van Rooij, A., 2014, Adapt or perish? Assessing the recent shift in the European research funding arena from ‘ELSA’ to ‘RRI’, *Life Sciences, Society and Policy*, 10, 11.

Zwart, H., and Neils, A., 2009, What is ELSA Genomics?, *EMBO Reports*, 10(6), 540-544.

榎本啄杜, 2024, RRI 概念の発展小史——ELSI との繋がりから理解する, 『ELSI NOTE』, 45.

榎本啄杜・長門裕介・岸本充生, 2024a, RRI を量子技術領域へ適用する : 政策レビュー, 『ELSI NOTE』, 38.

榎本啄杜・長門裕介・岸本充生, 2024b, 量子技術の ELSI を探る : 文献レビュー, 『ELSI NOTE』, 41.

大阪大学, 2020, ELSI とは, https://elsi.osaka-u.ac.jp/what_elsi, (最終閲覧日 : 2025 年 7 月 3 日) .

岡村麻子, 2021, 科学技術と社会の指標—責任ある研究・イノベーション (RRI) の測定を中心に—, 『STI Horizon』, 7(4).

九州大学, 2023, ミニシンポジウム「なぜ今、ELSI が求められているのか?」, <https://www.education.kyushu-u.ac.jp/2023/03/06/%E3%83%9F%E3%83%8B%E3%82%B7%E3%83%B3%E3%83%9D%E3%82%B8%E3%82%A6%E3%83%A0%E3%80%8C%E3%81%A%E3%81%9C%E4%BB%8A%E3%80%81elsi%E3%81%8C%E6%B1%82%E3%82%81%E3%82%89%E3%82%8C%E3%81%A6%E3%81%84%E3%82%8B/>, (最終閲覧日 : 2025 年

7月3日）。

標葉隆馬，2020，『責任ある科学技術ガバナンス概論』，ナカニシヤ出版。

菅原裕輝，2024，ELSI/RRI, Chapter 10, 『入門 科学技術と社会』，ナカニシヤ出版。

戸田山和久，2019，哲学の側から Let's 概念工学！，戸田山・唐沢編『＜概念工学＞宣言！
ー哲学×心理学による知のエンジニアリング』，名古屋大学出版会。

内閣府，2020a，量子技術イノベーション戦略，https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/ryoushisenryaku_r.pdf，（最終閲覧日：2025年7月3日）。

内閣府，2020b，バイオ戦略 2020，https://www8.cao.go.jp/cstp/bio/bio2020_honbun.pdf，（最終閲覧日：2025年7月3日）。

内閣府，2021，科学技術・イノベーション基本計画，<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>，（最終閲覧日：2025年7月3日）。

内閣府，2022，AI 戦略 2022，https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistrategy2022_honbun.pdf，（最終閲覧日：2025年7月3日）。

吉澤剛，2021，企業における ELSI と責任あるイノベーション，https://www.ey.com/ja_jp/library/info-sensor/2021/info-sensor-2021-11-09，（最終閲覧日：2025年7月3日）。

ELSI NOTE No. 56

令和 7 年 7 月 23 日

ELSI／RRI 概念を工学する

榎本 啄杜

大阪大学 社会技術共創研究センター 特任研究員（常勤）（2025 年 7 月現在）

Engineering the concepts of ELSI and RRI

Takuto Enomoto

The University of Osaka



大阪大学 社会技術共創研究センター
Research Center on Ethical, Legal and Social Issues

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-8
大阪大学吹田キャンパステクノアライアンス C 棟 6 階
TEL 06-6105-6084
<https://elsi.osaka-u.ac.jp>

