

新規科学技術とELSIについて

社会と科学技術の関係はどうあるべきか

大阪大学名誉教授・COデザインセンター特任教授 JST 社会技術研究開発センター(RISTEX)長

小林傳司

2021年12月13日 日本学術会議 学術フォーラム

ELSIを踏まえた自動運転の社会実装

ー 自動運転の社会実装と次世代モビリティによる社会デザイナー

1

科学技術と社会の関係性について

Keidanren
Policy & Action

1 科学技術と「国際」社会の関係性をふまえた 科学インテリジェンスの追求

- 世界に、経済の重心がシフトする「経済・地政学的変化」、地球環境等の問題を踏まえた「マインドセットの変化」等が迫る
- それらに伴い、科学技術と国際社会の関係性も変化。とりわけ、わが国の産業競争力の向上に向けた科学技術外交、安全保障の確保に向けた技術管理がより重要に。

2 効果的な科学技術コミュニケーションの模索

- 現在の科学技術コミュニケーションは一方向（「技術が分かる人」から「分からない人」）、かつ関心層にしか届いていない懸念
- 技術に関心がない層、技術を否定的にとらえる層も巻き込みつつ、双方向のコミュニケーション手段の確立が望まれる

3 先端技術の利活用を見据えたELSIの適切な対応

- 政府一体で、早い段階からのステークホルダー間で合意形成に向けた議論、科学的に正確にメリット、デメリットを周知することによる国民理解の獲得を行うべき（現状、各省バラバラに取り組んでいる）

アシロマ会議（1975）

組換えDNA分子技術の潜在的リスクの検討

封じ込めと実験の制限

不確実性と暫定性

科学者の自律的行動（28か国140人ほどの専門家が参加）

NIHのガイドラインに

科学者が社会的責任を表現した歴史的事例



1975年に遺伝子組み換えに関するガイドラインを科学者が自発的に集まって議論した「アシロマ会議」（写真：米NAS）

AI アシロマ原則（2017）

<https://futureoflife.org/bai-2017/>

3

冷戦の終了

ヒトゲノム計画（1990）、SSC計画中止（1993）、ITの発展

環境と開発に関する国際連合会議（国連環境開発会議）1992

- MDGs(2001)⇒SDGs(2015)：ローマクラブ『成長の限界』1972ガルーツ

科学技術政策の本格政策化（＝国威発揚型からの離脱）

- Framework Programmes for Research and Technological Development(1984-)
- 科学技術基本法（1995）
- Society, the endless frontier: A European vision of research and innovation policies for the 21st century(1997) EU
- Unlocking Our Future(1998)USA
- ブダペスト宣言（1999）
 - 社会の中の、社会のための科学

90年代のさまざまな社会的論争：何のための科学技術？という問い、再燃

- 遺伝子組み換え技術
- 生命操作技術（クローン、ヒトES細胞樹立）
- BSE

4

ELSIあるいはELSAとRRI

ELSI (**E**thical, **L**egal and **S**ocial **I**ssues/**I**mplications) 米

- ヒトゲノム計画の際に、ワトソンが提唱（1990）
- ゲノム研究、さらにはゲノム治療に関わる倫理的、法的な課題の検討⇒遺伝情報差別禁止法（2008）
- 3から5%を割り当てる予算制度として、他の分野にも広がる

ELSA (**E**thical, **L**egal and **S**ocial **A**spects) EU

- ヨーロッパでの用語

RRI (**R**esponsible **R**esearch and **I**nnovation)

- Horizon2020において、ELSAの後継として定式化
- Reflective : 社会が科学技術に何を求めているか
- 次期はHorizon Europe

科学技術と社会のインターフェースの変容

科学技術政策からイノベーション政策へ

科学技術の使い方をだれがどのように決めるのか？

ブダペスト会議：1999年

世界科学会議 World Science Conference

「科学と科学知識の利用に関する世界宣言」

- 知識のための科学
- 平和のための科学
- 開発のための科学
- 社会における科学と社会のための科学

ブダペスト会議：1999

世界科学会議

「科学と科学知識の利用に関する世界宣言」

- 知識のための科学
- 平和のための科学
- 開発のための科学

◦ 社会における科学と社会のための科学

＜科学知識の利用は社会に貢献するものであるべし、科学の正の側面と負の側面への関心を持つこと、研究倫理を重視すること、知識への公平なアクセスを確保すること、科学教育を充実させること、そして科学者が社会との対話を積極的に行うことなど＞

「科学、倫理、そして責任に関する宣言」

情報通信技術、合成生物学、遺伝子編集、AI、ビッグデータ、機械学習の急速な発展

- 格差を和らげるよりもむしろ拡大する可能性

人口爆発、気候変動、環境汚染などへの対応を科学技術に期待

SNSなどによって科学が挑戦を受けている

- 不信、不十分な参加、科学リテラシーの貧困、科学者と市民や政策担当者とのコミュニケーション不足
- 若い世代の科学へのアクセスを充実させる必要性

倫理的考察

- 研究の目的設定、ファンディング、研究の遂行と社会への応用などによって本質的

科学者の自律的でproactiveな文化が必要

科学技術をめぐる現代の課題

「できること」の爆発的拡大

答えなければならない問い

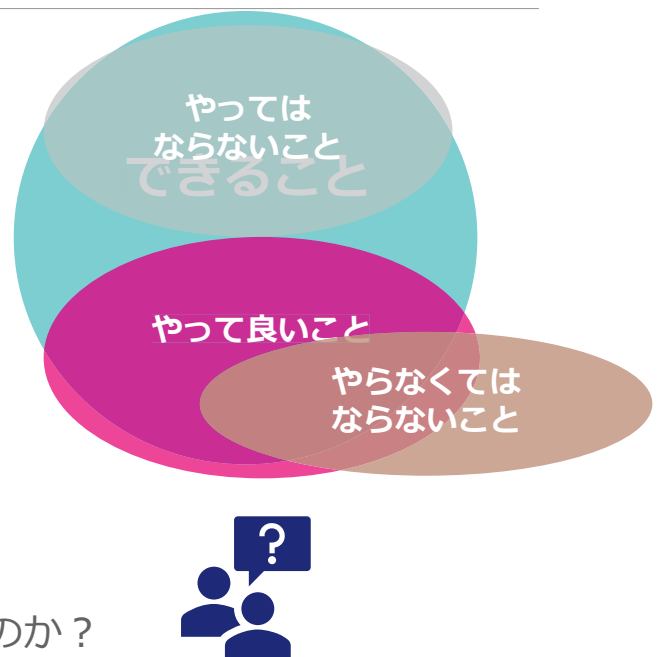
「やって良いこと」は何？

「やらなくてはならないこと」は何？

「やってはならないこと」は何？

そして、

それを、誰が、どうやって、判断するのか？



科学者の自律と共創

「できること」の爆発的拡大

- 「やるべきこと」、「やって良いこと」、「やってはいけないこと」の検討は十分か？

研究者が「良かれ」と思うことを社会が「そうだ」と思うかどうか？

- 社会の声を「聴く」必要性
- 何のためのそして誰のための科学技術かを考える場はどこに？

科学者の自律

- アシロマ会議、ELSIのような歴史的先例

科学技術のハンドリングに誰が参加するべきか？

11

科学技術と社会の関係性について

Keidanren
Policy & Action

1 科学技術と「国際」社会の関係性をふまえた 科学インテリジェンスの追求

- 世界に、経済の重心がシフトする「経済・地政学的変化」、地球環境等の問題を踏まえた「マインドセットの変化」等が迫る
- それらに伴い、科学技術と国際社会の関係性も変化。とりわけ、わが国の産業競争力の向上に向けた科学技術外交、安全保障の確保に向けた技術管理がより重要に。

2 効果的な科学技術コミュニケーションの模索

- 現在の科学技術コミュニケーションは一方向（「技術が分かる人」から「分からない人」）、かつ関心層にしか届いていない懸念
- 技術に関心がない層、技術を否定的にとらえる層も巻き込みつつ、双方向のコミュニケーション手段の確立が望まれる

3 先端技術の利活用を見据えたELSIの適切な対応

- 政府一体で、早い段階からのステークホルダー間で合意形成に向けた議論、科学的に正確にメリット、デメリットを周知することによる国民理解の獲得を行うべき（現状、各省バラバラに取り組んでいる）

ELSIあるいはELSAとRRI

ELSI (Ethical, Legal and Social Issues/Implications) 米

- ヒトゲノム計画の際に、ワトソンが提唱（1990）
- ゲノム研究、さらにはゲノム治療に関わる倫理的、法的な課題の検討
- 3 から 5 % を割り当てる予算制度として、他の分野にも広がる

ELSA (Ethical, Legal and Social Aspects) EU

- ヨーロッパでの用語

RRI (Responsible Research and Innovation)

- Horizon2020において、ELSAの後継として定式化
- 次期はHorizon Europe

13

ELSIとSSHそして市民社会

ELSIの拡大

- ヒトゲノム計画からナノテクノロジー、ライフサイエンス
- IT、バイオテクノロジー、健康医療分野、エネルギーシステム
- SSH：社会のモニター役からCo-driverへ（Responsible research and Innovation; EU）
- 「安全性」から「どのような社会に住むことを欲するのか」へ

未来社会像の決め方

- Society5.0は必然か？
- 市民社会の参画は？（参加型TA、WWViews、討論型世論調査）

何が「社会のため」なのか？

14

ELSIに対するよくある5つの誤解 <岸本充夫氏の意見>

・・・かえって、イノベーションを阻害し、国際競争力を低下させかねない。

1. ELSIへの取組みは実践であり、研究要素はあまりない
2. ELSI対応は、主に社会実装の段階で必要になる
3. ELSI対応は、人文社会系研究者に任せておけばよい
4. ELSIは科学研究やイノベーションの邪魔をするものである
5. ELSIの中で法的課題が最も重要である

15

「社会受容」の問題

新規科学技術の「社会受容」：人文社会科学への期待

- ・人々の「抵抗」を和らげるために：トラブルシューティング
 - ・安全とリスクにのみ焦点を当てる
 - ・説得型
 - ・研究サイドは変わるつもりはない
- ・社会が求める科学技術のあり方を共に探る：対話
 - ・どのような社会に住みたいか、という問いに答える
 - ・安全だけが論点ではない
 - ・科学技術の側も変わる覚悟を

16

イギリスの反省 GM論争をめぐって

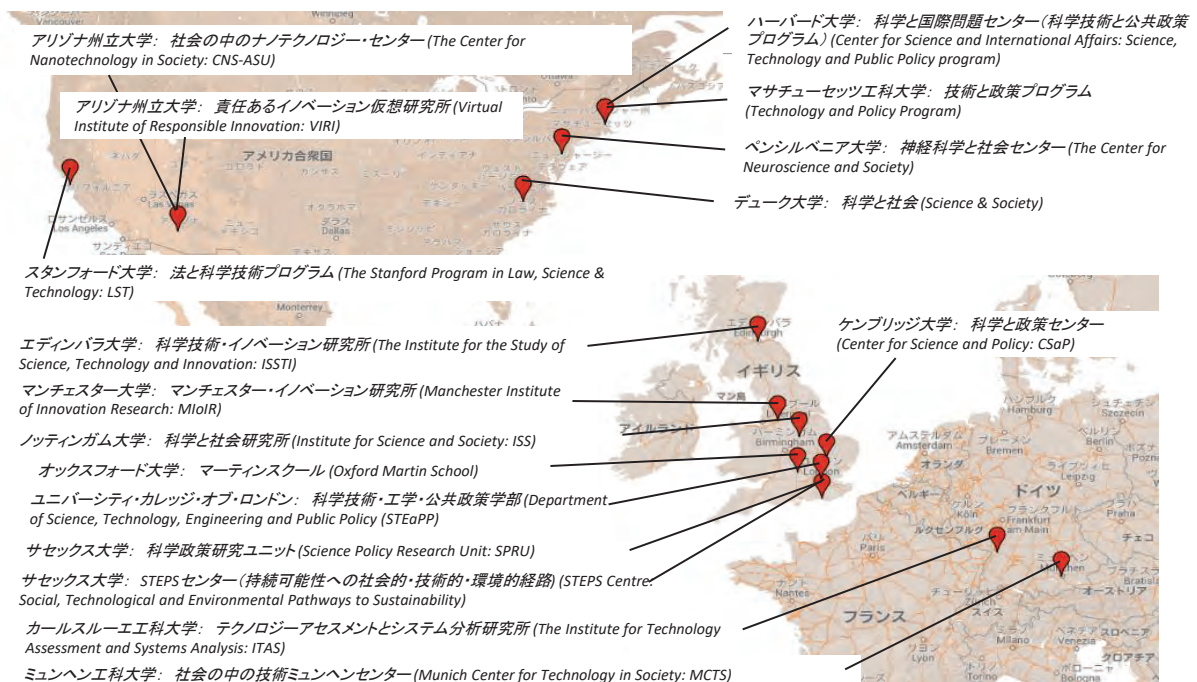
2.51 Sir Robert May made this point clearly last year in a publication on GM crops: "There are real social and environmental choices to be made. **They are not about safety as such, but about much larger questions of what kind of a world we want to live in**"[23].

In Select committee on Science and Technology Third Report
Science and Society, 2000

「この論争は安全性についてなどではなかった。それよりもっと大きな問い、つまり我々はどんな世界に住むことを欲しているかをめぐるものだった。」

17

米・英・独の代表的な科学技術・イノベーション政策研究拠点



18

海外における科学技術と社会に関する研究拠点

年代	組織名（大学及び代表的な対象分野、設立年）
～1990年	Science Policy Research Unit (サセックス大、1966年) Science, Technology and Public Policy program (ハーバード大、1976年) Technology and Policy Program (MIT、1976年)
1990年～ 2000年代	The Institute for technology Assessment and Systems Analysis（カールスルーエ工科、環境、1995年） Institute for Science and Society(ノッティンガム大、環境、バイオ、1998年) The Institute for the Study of Science, Technology and Innovation（エジンバラ大、環境、バイオ、2001年） Manchester Institute of Innovation Research（マンチェスター大、環境、ナノテク、バイオ、2003年） The Center for Nanotechnology in Society(アリゾナ州立大、ナノテク、2005年) Oxford Martin School (オクスフォード大、2005年) Future of Humanity Institute（オクスフォード大、バイオ、AI、2005年） STEPS Centre（サセックス大、環境、2007年） Centre for Science and Policy（ケンブリッジ大、2009年）
2010年代～	Cambridge Centre for Existential Risk（ケンブリッジ大、環境、バイオ、2012年） Munich Center for Technology in Society（ミュンヘン工科大、2012年） Virtual Institute of Responsible Innovation（アリゾナ州立大、2013年） Department of Science, Technology, Engineering and Public Policy（ロンドン大、環境、バイオ、2013年） One Hundred Years Study on Artificial Intelligence（スタンフォード大、2014年） Future of Life Institute（NPO、AI、バイオ、核、気候、2014年） Leverhulme Centre for the Future of Intelligence（ケンブリッジ大、AI、2015年） Schwartz Reisman Institute for Technology and Society（トロント大、AI、バイオなど、2019年） 社会技術共創センター（大阪大学、新規科学技術 2020年）