

危機における科学者の役割

吉川弘之

科学技術振興機構・研究開発戦略センター

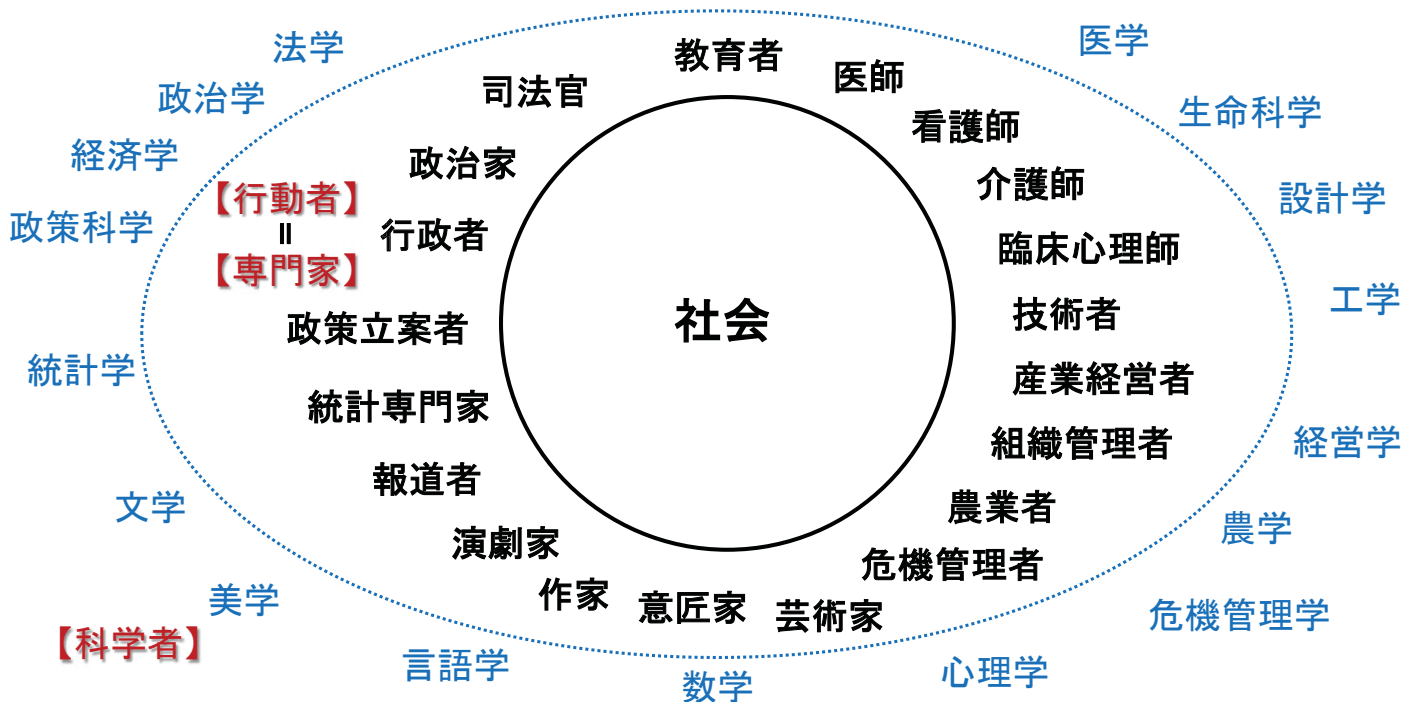
国際シンポジウム：福島の復興に向けた情報共有とコミュニケーション

2014年2月3日 福島

1

科学者・専門家の社会的貢献

科学者は、研究によって知識を生み出し、対応する専門家に提供する。

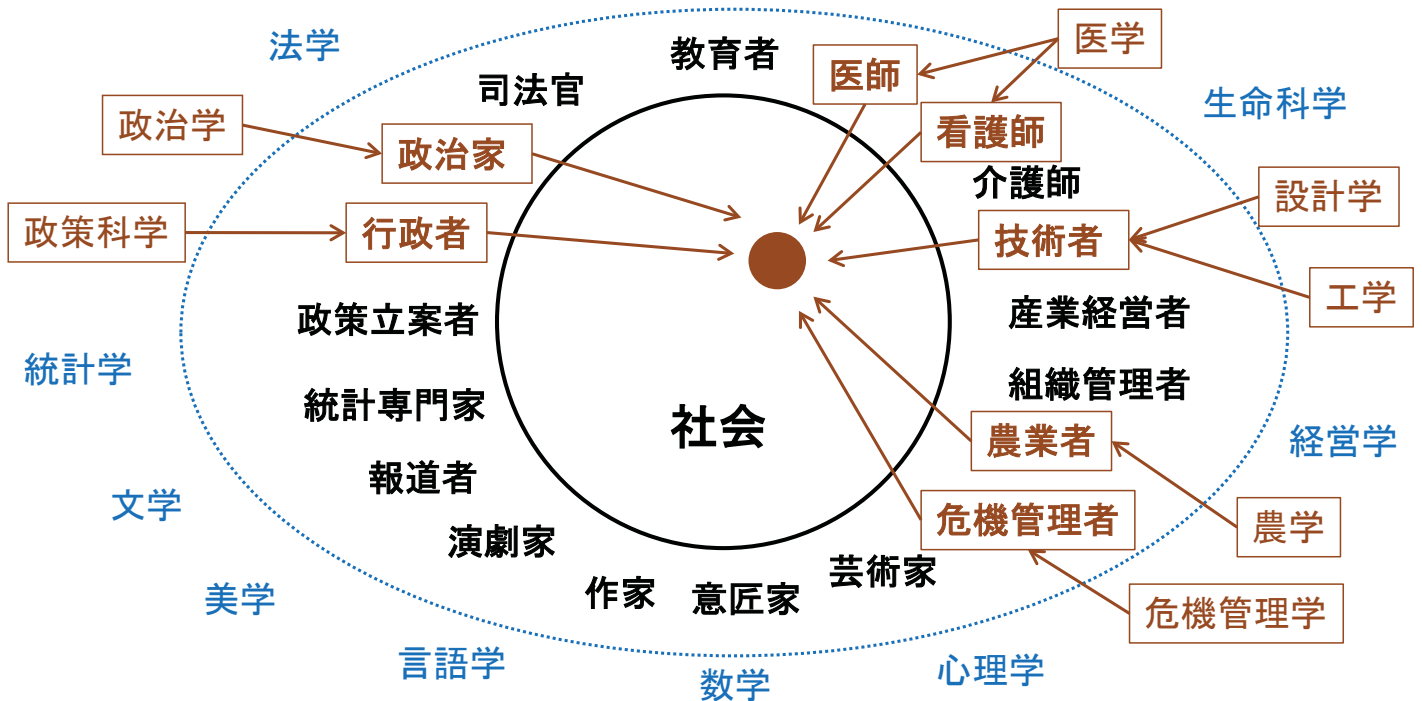


社会は、様々な**専門家**がそれぞれの“役割”を果たすことによって、維持され、発展してゆく。

2

福島原子力発電所の事故(危機)への対応

【科学者はそれぞれの専門分野の知識を持ち寄り、対応への助言をまとめて行う】

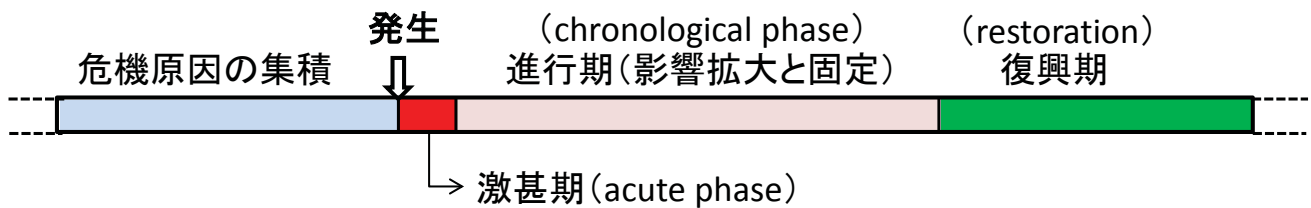


危機においては、平常時において別行動しているものが協力する。

3

危機における科学者の行動

(専門知識の使用)



1. 危機に関する情報の把握と提供

危機は、原因、現象、人・環境への影響など様々な面を持つが、各面に関係する専門科学者(多分野)が観察、測定、分析を行って危機を把握しその結果を提供する。

2. 危機対応への専門的貢献

危機は、その原因となる事象があり、その軽減のための行動と、人の救助と安全確保のための行動が必要であるが、これには多くの専門的知識(科学的知識)が必要であり、科学者が参加する。

3. 危機からの脱出及び復興

危機は多くの物理的・人的・社会的被害をもたらす。これからの脱出と復興を計画し実行するために、多様な科学的知識が必要である。

4

科学者の活動(自発的)

赤字は既成、黒字は予定、(?)は不明

	科学C・専門家等の助言			決議			実施			CRDS/JST
	政府	サイト	一般	科学C	学会	機関	行動*	教育	研究	
緊急	SCJ3/21 緊急報告 SCJ3/25 緊急提言 SCJ4/4 緊・モニタ SCJ4/4 国際委	原子力専門家4/1 助言	原子学会 3/25 チーム110 4/1被曝 専門家 放射線量 マップ(?)	SCJ3/18 幹事声明	機械3/29 Tフォース 放射線3/28 医者の対応		大学 資源援助 津波調4/3 研究者(個)		緊急 調査・支援	← A
中長期	SCJ国家 戦略策定								被害調査 復興戦略	← B ← C
基本 構想	SCJ								復興計画	← D

*行動は、個人、有志、法人

5

科学技術振興機構・研究開発戦略センター(CRDS)決定・2011年3月29日

A 緊急調査・支援(助言)

1. 各分野固有の緊急支援・調査

【緊急課題は個別領域で行うしかない。
従って分野ごとに内容を決める】

- 1)【医学、薬学、保健】: 診療、薬、介護
- 2)【土木、建築、都市計画】: 住居、ライフライン、環境の緊急対応
- 3)【農学】: 農作、畜産助言、食糧確保
- 4)【工学】: 産業と協力して動力、機器提供など(機械、通信、---)
- 5)【経済】: 臨時制度
- 6)【教育】: 初等中等教育など

2. 科学者コミュニティの事務局機能強化 (科学者が協力する)

B 被害調査

自然

- 1) 地質
- 2) 生態系(植物・動物)

人間

- 1) 身体
- 2) 精神

人工物

- 1) 住居・生活環境
- 2) 通信
- 3) 交通(鉄道、道路、車両)
- 2) 産業(農業・漁業・工業・流通・商業)

C 復興戦略

復興戦略への提案(地域の個性的復興
のための新方法の考案が基本)
【分野統合、分野間協力が可能である。
従って内容→複数分野】

- 1) 自然災害予測と対策研究
- 2) 環境災害予測と適応研究
- 2) エネルギー研究(全再生エネルギー化、分散)
- 3) 地方政治の蘇生(都市計画、地方計画、インフラ計画の主導権)
- 4) 地方文化の持続
- 5) 交通
- 6) 産業支援

D 基本構想

東日本の将来像

【日本の将来像の重要部分、あらゆる分野からの提案が必要である。提案の根拠を与える研究は何か】
たとえば

- 1) 新機能(東北のどこかに)中央行政の第二首都(環境、生活、食料関連行政)
- 2) 産業①: 漁業・農業の近代化(世界クラスの高生産性)
- 3) 産業②: 集中地帯と連携する分散型ハイテク産業(技術が人の住む所へ)
- 4) 産業③: サービス産業(観光、芸術)
- 5) 日本に欠ける教育・研究機関(海洋生物研究所・臨床医学研究所の新設)

6

A 緊急調査・支援(助言)

1. 各分野固有の緊急支援・調査

【緊急課題は個別領域で行うしかない。従って分野ごとに内容を決める】

- 1)【医学、薬学、保健】: 診療、治療、薬、介護
- 2)【土木、建築、都市計画】: 住居、ライフライン、環境の緊急対応
- 3)【農学】: 農作、畜産助言、食糧確保
- 4)【工学】: 産業と協力して動力、機器提供など(機械、通信、---)
- 5)【経済】: 臨時制度
- 6)【教育】: 初等中等教育
など

2. 科学者コミュニティ事務局機能の強化(科学者の協力)

- 1). 科学者が緊急行動をとるために必要な災害地情報の取得、分析、判断
(自ら収集するとともに政府機関、地域行政、等からできるだけ精度の高い情報を)
- 2). 科学者の緊急行動
 - (1) 直接支援: 医師の診療・感染症対策、各地の安全性確保、教育支援
 - (2) 直接助言: 漁業者、農業者、製造業、地域行政、(原子力発電所関係)
 - (3) 仲介助言: 必要機器の提供を業者に依頼など
- 3). 助言の方法: 科学コミュニティとして日本学術会議に集約。その上で政府発表との協調の方法を考える必要がある。

(ACTIONS) 参加可能な科学者の概括的把握と参加科学者の募集(日本学術会議+CRDS)

7

A1 助言体制の例

不安、風評などをできるだけ避けるため、一般の人たちに分かりやすく情報を提供する。

1. と2. とを組として情報発信。

1. 放射能拡散(現状と予測)

原子炉の状況(現状と予測*)
放射能の漏えい・拡散(現状と予測*)
放射線量マップ(現状と予測*)
対応助言

*シナリオ作成(3種?)

【専門家】

原子炉工学(現在、長期)
気象学(風)
地質学(土壌)
農学(植物、動物)
計測工学(放射線測定)
機械工学・電気工学

2. 放射能の危険性

線量の意味
危険性1: 被曝
危険性2: 接触
危険性3: 摂取(呼吸、飲食))
処置・対応助言

【専門家】

放射線医学
放射線化学
臨床医師

8

B 被害調査

自然	人間	人工物
1)地質	1)身体	1)住居・生活環境
2)生態系 (植物・動物)	2)精神	2)通信
など	など	3)エネルギー
		4)交通(鉄道、道路、車両)
		5)産業(農業・漁業・工業・ 流通・商業)
		など

ここに例示した様な、多くの項目についての調査が必要である。重複なく、全被災地域について調査するための調査地域、調査項目ごとに「調査研究グループ」を組織する必要がある。これは緊急調査とは区別し、将来にわたって利用可能なできるだけ信頼性の高い科学的調査を実施することを目指すべきである。これは世界に向けて公表・発信する責任(義務)がある。

(ACTIONS) 可能な研究(調査)組織の試案を、代表的な研究者と合議のうえ早急に作る。国際協力も必要である。(CRDS各ユニット)。

9

C 復興戦略

復興戦略への提案(地域の個性的復興のための新方法の考案が基本)
【分野統合、分野間協力が可能である。従って内容→複数分野】

- 1)自然災害予測と対策研究
- 2)環境災害予測と適応研究
- 3)教育・人材育成
- 4)エネルギー研究(全再生エネルギー化、分散)
- 5)地方政治の蘇生(都市計画、地方計画、インフラ計画の主導権)
- 6)地方文化の持続
- 7)交通
- 8)産業支援・新産業創出

これらを研究課題とし、達成のために必要な研究組織を作る。これらは突如として顕在化した社会的期待であるから、それに邂逅する研究組織を直ちに作るという課題に直面していると考えなければならない。(復興戦略は、科学コミュニティ以外からもいろいろと提案があると思われる。それを考慮しながら、科学者にしかできない、科学技術による復興についての提案をすることが求められる)。

(ACTIONS) 課題ごとに研究戦略を作成し、研究公募へ。
(CRDS、ユニット間の協力が必要、ファンディング側とも連携。)

10

C1 助言(中長期問題)

- 1) 漁業者、農業者が持つ不安の解消と、復興策の助言。
(科学的見通しの発信、行政と協力して可能な対策の立案・提案(行政を補強する科学者でなく、日本学術会議が推薦する責任をもつ科学者による行政への助言あるいは独自の提案)。これらを集約した形で発信する仕組み。)
- 2) 製造業の外国流出の阻止(日本の製造業を守るために)。たとえば日本の諸工業が、復興後の東北産業の製品を必ず使うというような決意表明が、日本の製造業全体の方針として明確にされれば復興の方針が決まる。そのような動きを起こすための、科学的助言とは何か。経済、産業構造、生産技術などの科学者が、産学連携で可能なシナリオを検討し、集約した見解を出すための研究。
- 3) 漁業、農業を含み、その他商業、サービス業、流通業などが東北においてどのように展開するべきか、総合的な東北産業の位置づけをどこで議論するか。それを科学者として研究する準備があることを表明する。それに協力できる科学者は?

(**ACTIONS**)科学者の参加の促進。これらに参加する科学者は、行政の補助者でもなく、自説の主張者でもない、科学者コミュニティを代表する意思をもち、該当分野の科学者の見解を責任をもって集約するものとする(日本学術会議+CRDS、新しいファンディング制度必要?)。

11

D 基本構想(日本全体)

東日本の将来像

【東日本の将来像は日本の将来像の重要部分、あらゆる分野からの提案が必要である。提案の根拠を与える研究は何か】

たとえば

- 1) 新機能(東北のどこかに)中央行政の第二首都機能(環境、生活、食料関連行政)
- 2) 産業①: 漁業・農業の近代化(世界クラスの高生産性)
- 3) 産業②: 集中地帯と連携する分散型ハイテク産業(技術が人の住む所へ)
- 4) 産業③: サービス産業(観光、芸術)
- 5) 日本に欠ける教育・研究機関(海洋生物研究所・臨床医学研究所の新設)

(**ACTIONS**)CRDSに、この課題に関する戦略(広い分野にわたる研究者によるプロジェクト)を考えるグループを作る。それは恐らく社会的期待ユニットの後を継ぐことになるであろう。政府が復興庁を作るのであれば、そのもとに“復興研究所”が必要であり、その構想を作る(CRDS)。

12

危機における科学者の行動

(専門知識の使用)



1. 危機に関する情報の把握と提供

危機は、原因、現象、人・環境への影響など様々な面を持つが、各面に関係する専門科学者(多分野)が観察、測定、分析を行って危機を把握しその結果を提供する。

2. 危機対応への専門的貢献

危機は、その原因となる事象があり、その軽減のための行動と、人の救助と安全確保のための行動が必要であるが、これには多くの専門的知識(科学的知識)が必要であり、科学者が参加する。

3. 危機からの脱出及び復興

危機は多くの物理的・人的・社会的被害をもたらす。これからの脱出と復興を計画し実行するために、多様な科学的知識が必要である。

13

事故における主な関連者

政府	官邸 内閣府 経済産業省 文部科学省 総務省 防衛庁	総理大臣、担当大臣ほか 原子力安全委員会 原子力安全・保安院 (原子力基盤安全機構) 日本原子力研究開発機構 消防庁 自衛隊
事業者	電力 製造企業 保全	東京電力 原子炉メーカー、機器メーカー、 保全企業
自治体	縣市町村	被害地域、その他の地域
国外	国際機関 政府機関 非政府機関	IAEA ICPR(独立) 各国政府、NRC NAS
科学コミュニティ	大学・学会 医療法人 研究法人	原子力工学者、機械工学者、安全工学者など 医療関係者 放射線専門家、土木研究者 地質学、地震・津波研究者、農業、畜産等専門家

14

事故調査報告書

国会、政府、民間事故調の3報告書に登場する主な関連者(主体的登場がない人)

政府	官邸 内閣府 経済産業省 文部科学省 総務省 防衛庁	総理大臣、担当大臣ほか 原子力安全委員会 原子力安全・保安院 (原子力基盤安全機構) 日本原子力研究開発機構 消防庁 自衛隊
事業者	電力 製造企業 保全	東京電力 原子炉メーカー、機器メーカー、 保全企業
自治体	県市町村	被害地域、その他の地域
国外	国際機関 政府機関 非政府機関	IAEA ICPR(独立) 各国政府、NRC NAS
科学コミュニティ	大学・学会 医療法人・ 研究法人	原子力工学者、機械工学者、安全工学者など 医療関係者 放射線専門家、土木研究者 地質学、地震・津波研究者、農業、畜産等専門家

15

原子力(総合技術)と科学・工学

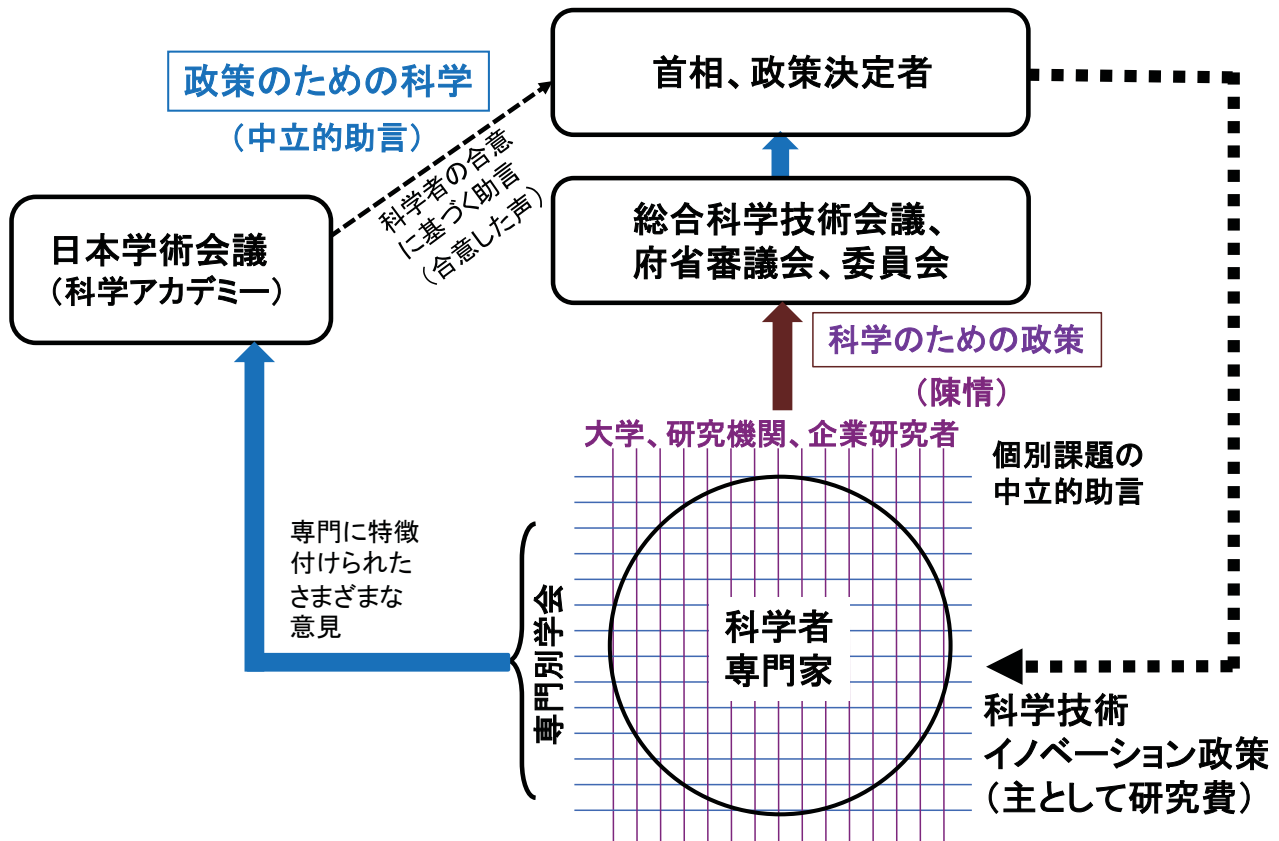
多くの学問分野・技術分野が関係する

原子力技術	関連工学分野	
原子力基礎科学技術	原子力工学	システム科学
原子炉技術	エネルギー工学	リスク科学
核燃料サイクル	機械工学	信頼性工学
原子力発電機器保全	伝熱工学	安全工学
燃料再処理	材料科学	
廃棄物処理	化学工学	科学技術政策論
安全技術	ロボット工学	安全基準法
安全作業	設計学	等
等	生産工学	

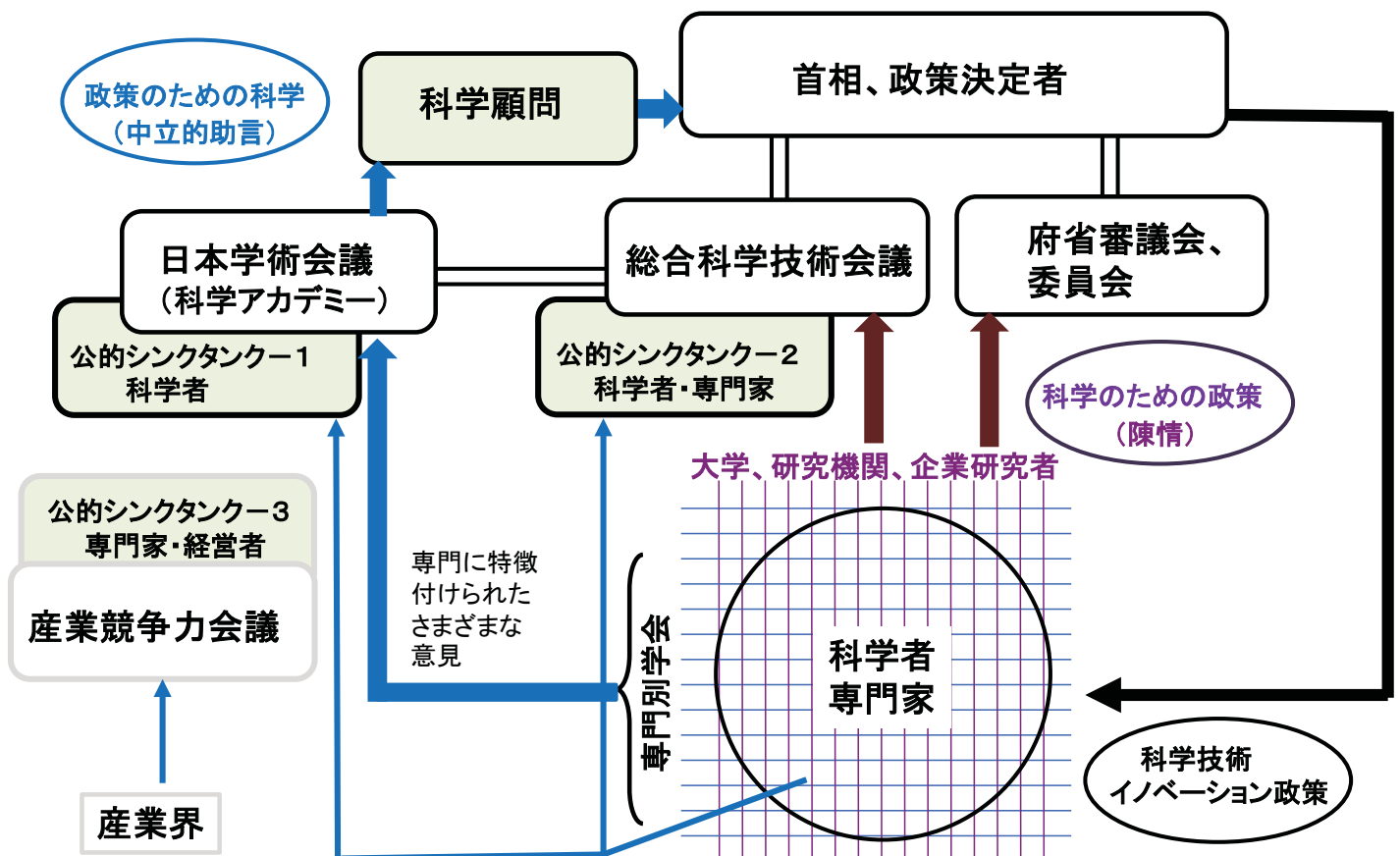
科学(工学)者・技術者(専門家)の責任: 原子力関係科学者・技術者だけでなく、多くの科学者・技術者は、原子力に関連して伝えるべき有用な知識及び問題意識を、行動者に伝える方法がないことに気づきながら、その方法を作る努力をしなかった。

16

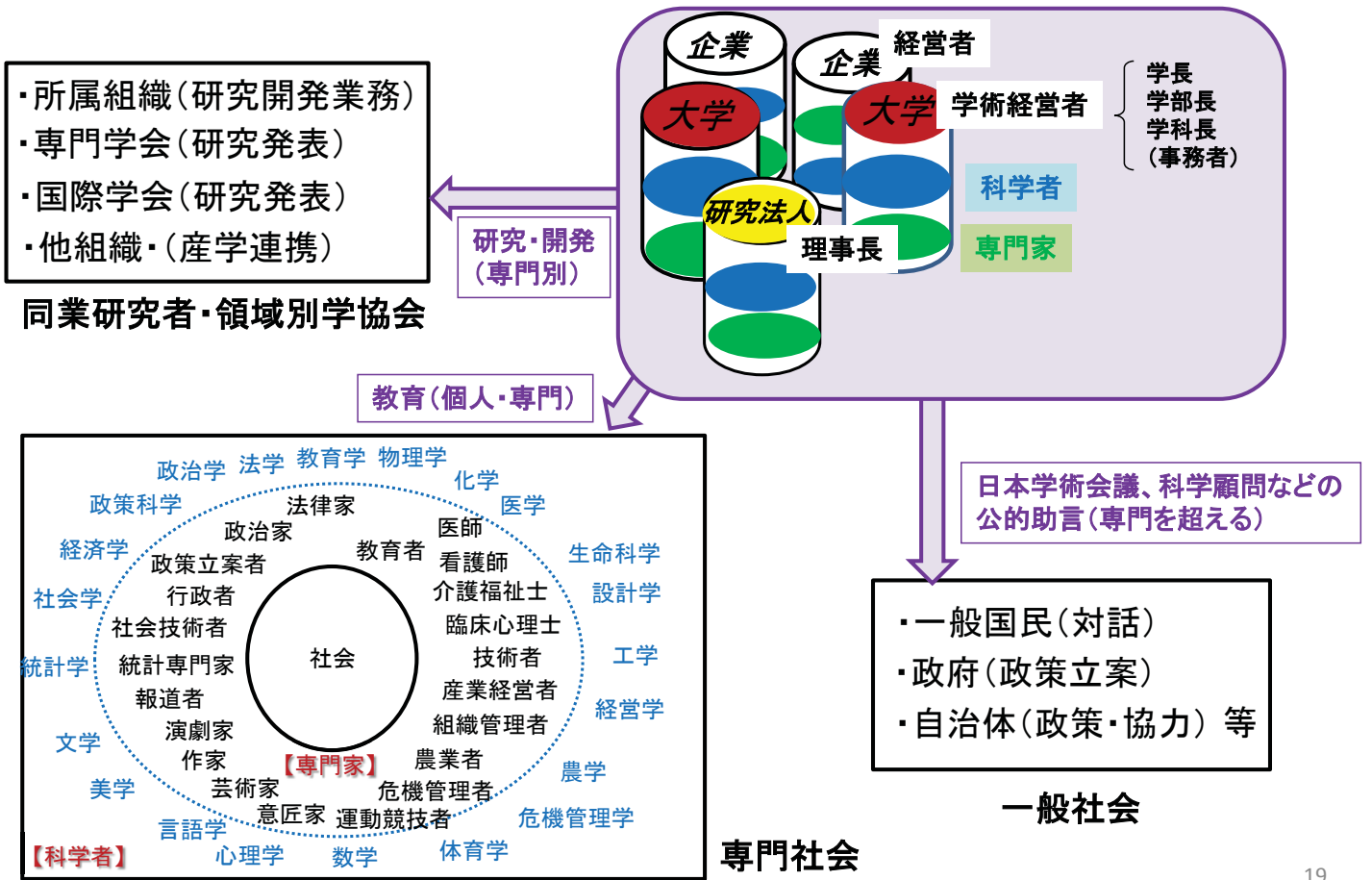
現在の科学技術政策決定(平常時・危機時)



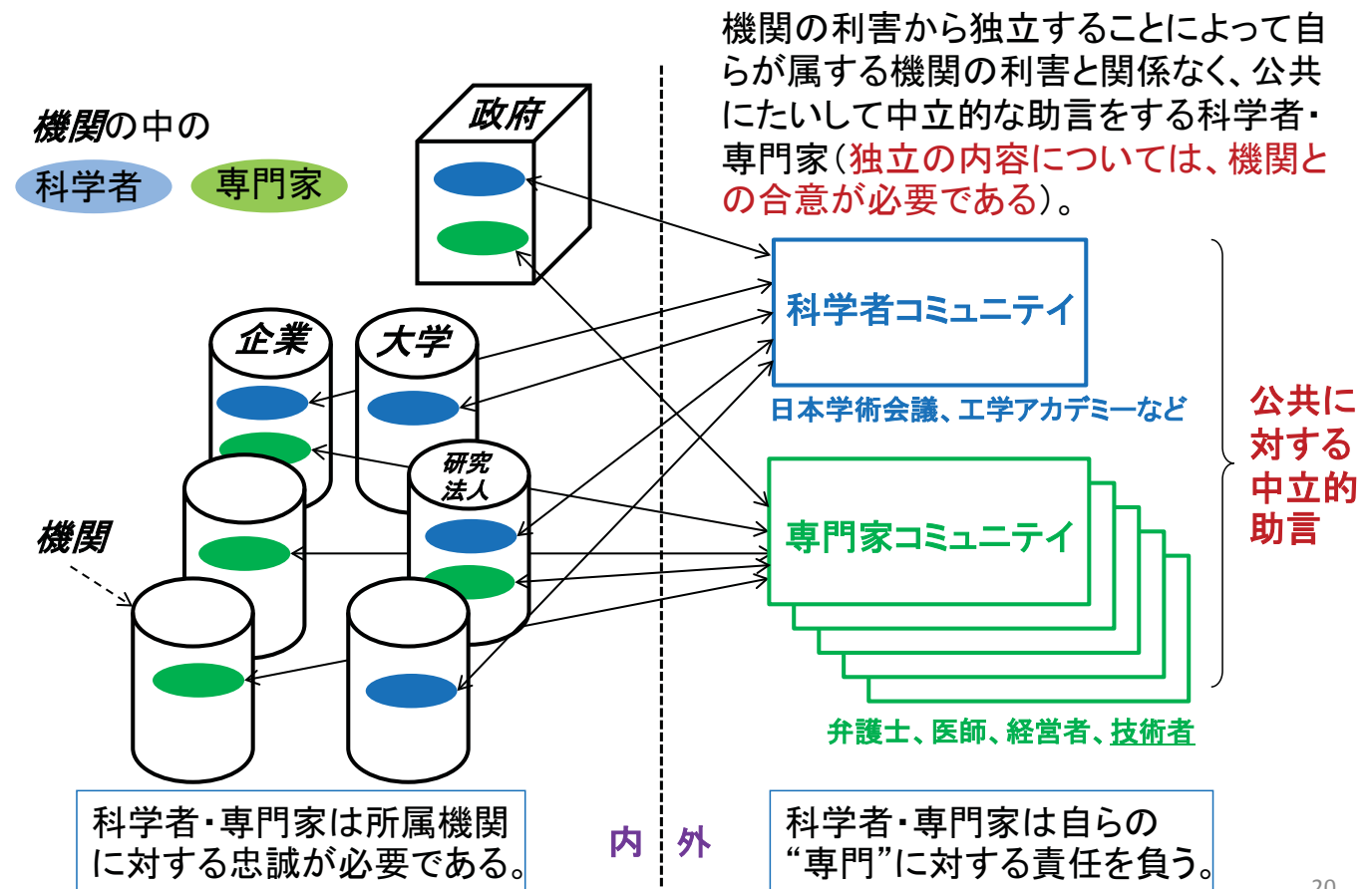
中立的助言と政策の決定(提案)

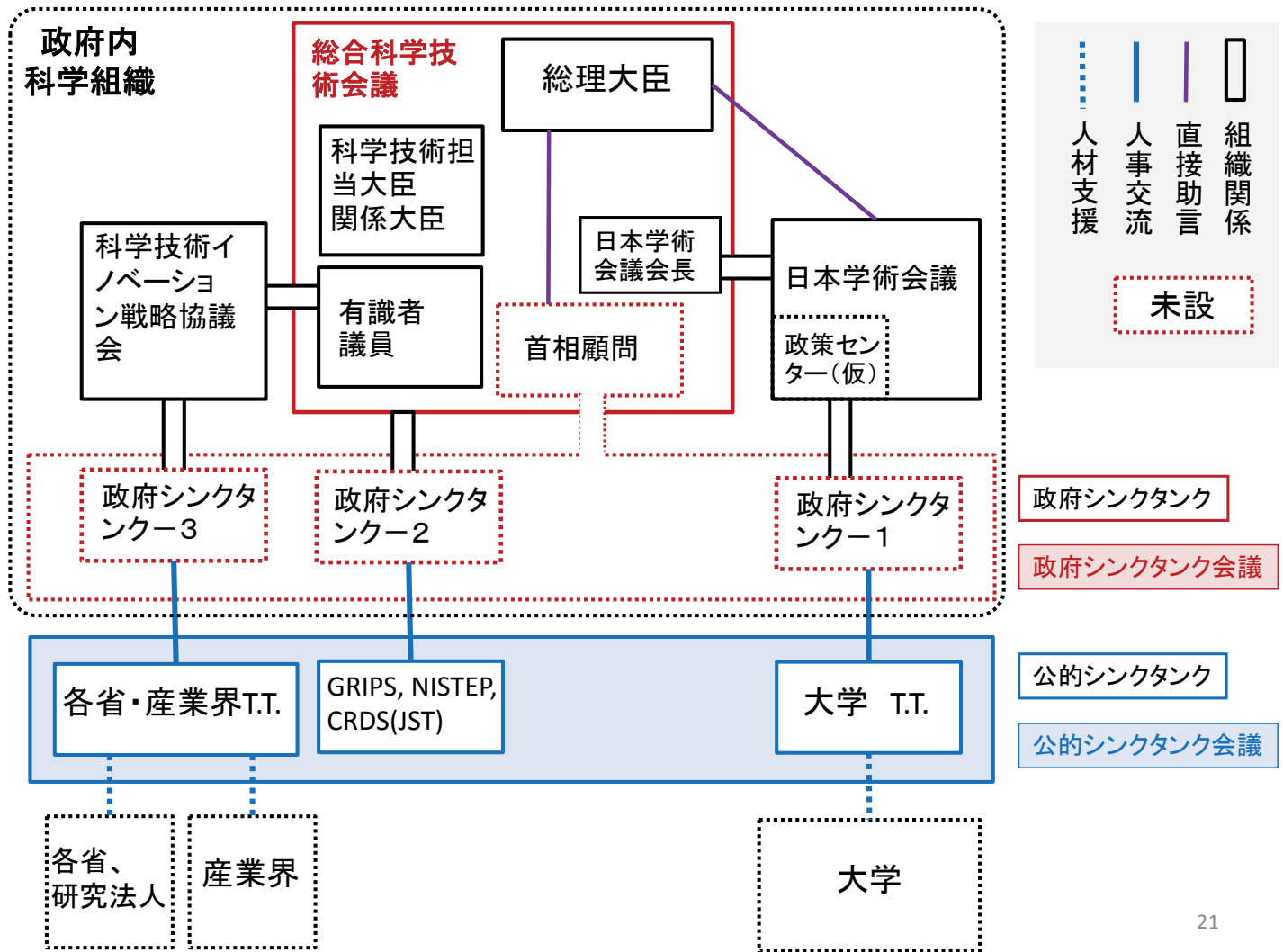


科学者・専門家の使命：研究・教育・社会貢献(助言)



組織内科学者・専門家の二面性

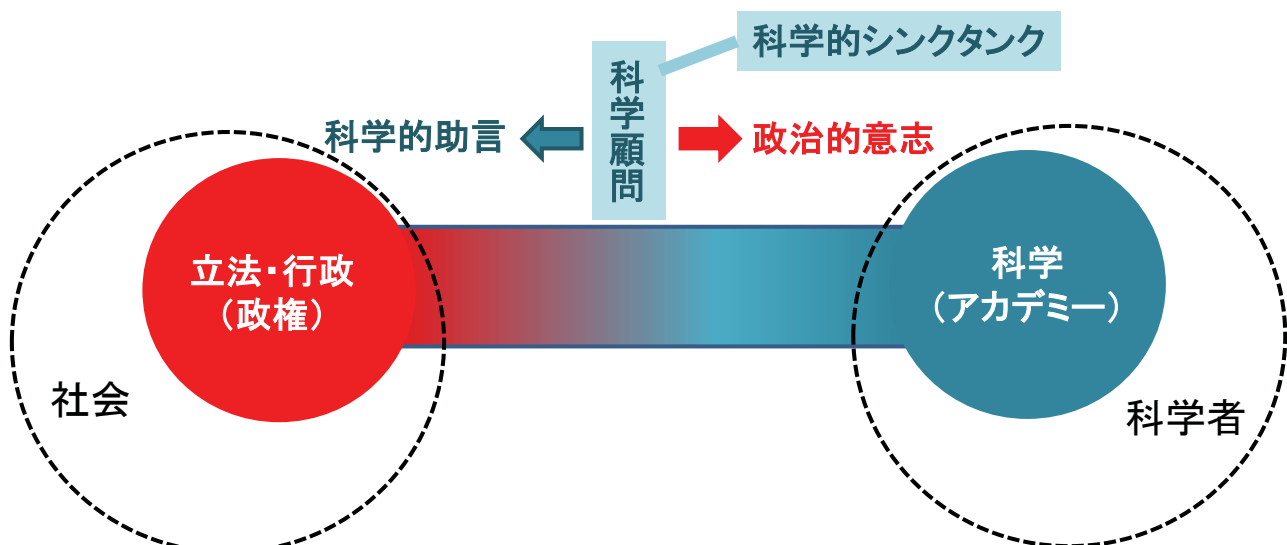




科学顧問

政治・行政と科学コミュニティとの結節点としての科学顧問

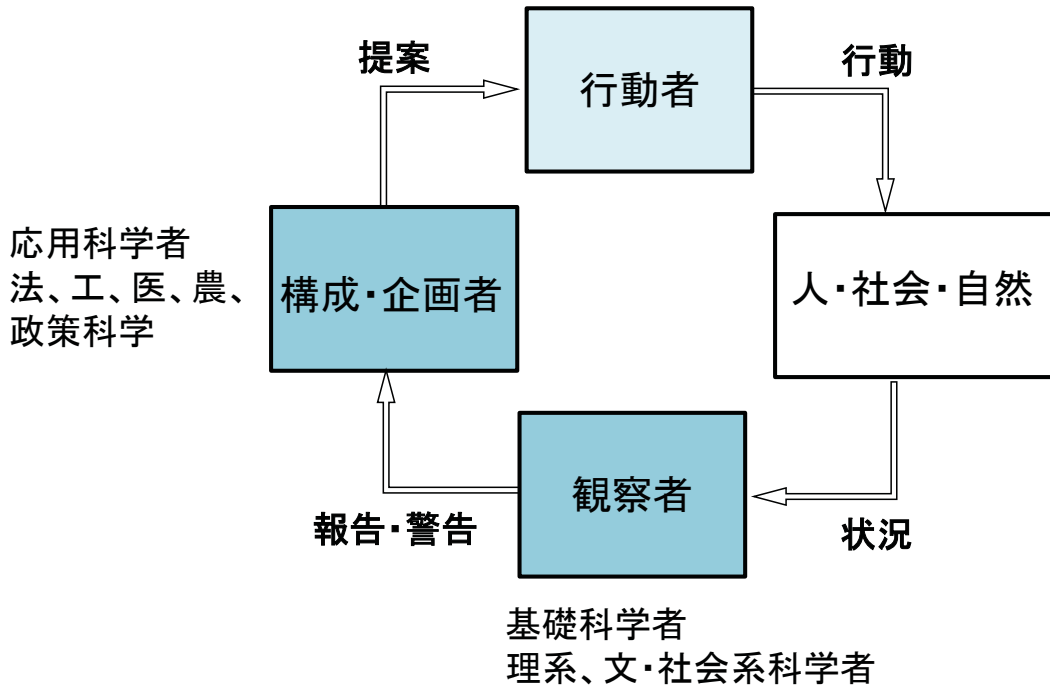
(科学者として政治に助言し、一方で政治的意志のうち科学に関係あるものを抽出して科学コミュニティに伝える。)



- **科学顧問の能力:** ①優れた研究教育の実績、②科学領域に関する俯瞰的視点、③科学技術と社会の関係についての歴史的理解、④政策に与える科学技術の効果についての洞察力、⑤エビデンスに基づく科学技術政策の理解
- **科学顧問の資質:** ①日本、さらには世界の科学者を代表する強い意志力、②自己の領域の利益にこだわらない倫理性、③世界における日本を位置づける国際性、④科学の特定領域の声量に負けない頑強な公平性、⑤社会の特定集団の利益からの独立性

科学者の役割

政策立案者、行政者、事業者、団体、個人(科学者・専門家を含む)



23

津波と防潮堤計画



気仙沼

科学者に責任はないか？

24

NAS Gulf of Mexico Program

February 2013

\$500M Fixed Term Endowment

The Settlement Agreement and Initial Planning

2010年4月に発生した米国メキシコ湾の海底油田石油流出事故は、人命喪失の被害だけでなく、海洋および沿岸地帯に推定困難な影響を残した。それは沿岸の漁業などの産業はもとより、住民の健康に対する脅威であると考えられた。

事故の責任者であるBP (British Petroleum) は3兆円の賠償金を課せられたが、政府はその一部を被害の科学的調査に充てることを決め、その調査をNAS (全米科学アカデミー) に要請した。NASは討議の末、研究の自主性を守ることを条件に、それを受けを2013年1月に決定した。それは30年計画であり、当初の研究費として500億円が予定されている。

現在NASでは、広く研究者を公募中である。

25

計画の目的

- **研究開発**
人の健康と環境資源の保護に関する研究開発課題の研究開発
- **教育と訓練**
大学学士課程・大学院専門学校学生、公的・私的セクターの雇用者、メキシコ湾に関係し、健康と環境に関心を持つ地域コミュニティ
- **環境モニター**
人の健康と環境資源の保護に関する先進的モニタリングシステムへの貢献

26

Glimpses of Possible Opportunities

(期待される成果の例)

- 関連科学者間の協力の強化
- 実用化のための構成と総合の協調
- 事故から学んだことの将来における学習課題への移入
- 環境モニターと人々の健康について既存あるいは計画中の努力の補強に有効な機会の創出
- 石油安全・システム技術に関する応用研究の機会の創出
- 能力開発及び若い科学者の機会の創出
- 領域間協力と研究成果の“結合”への動機の創出
- メキシコ湾地域を通じ、またそれを超えた協力の創出