

東日本大震災における科学者の役割

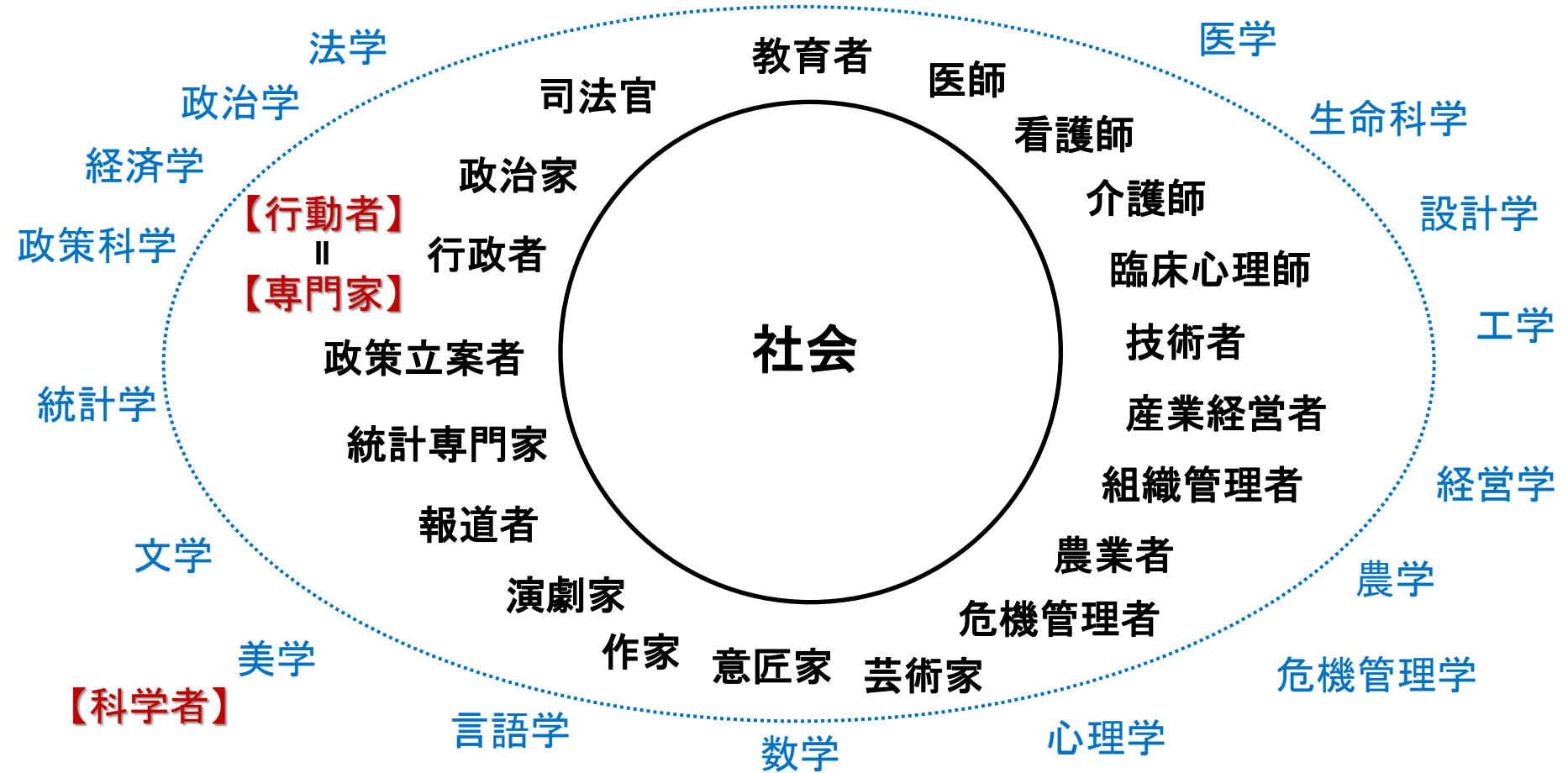
吉川弘之

研究開発戦略センター(CRDS/JST)

2011年7月5日

科学者・専門家の社会的貢献

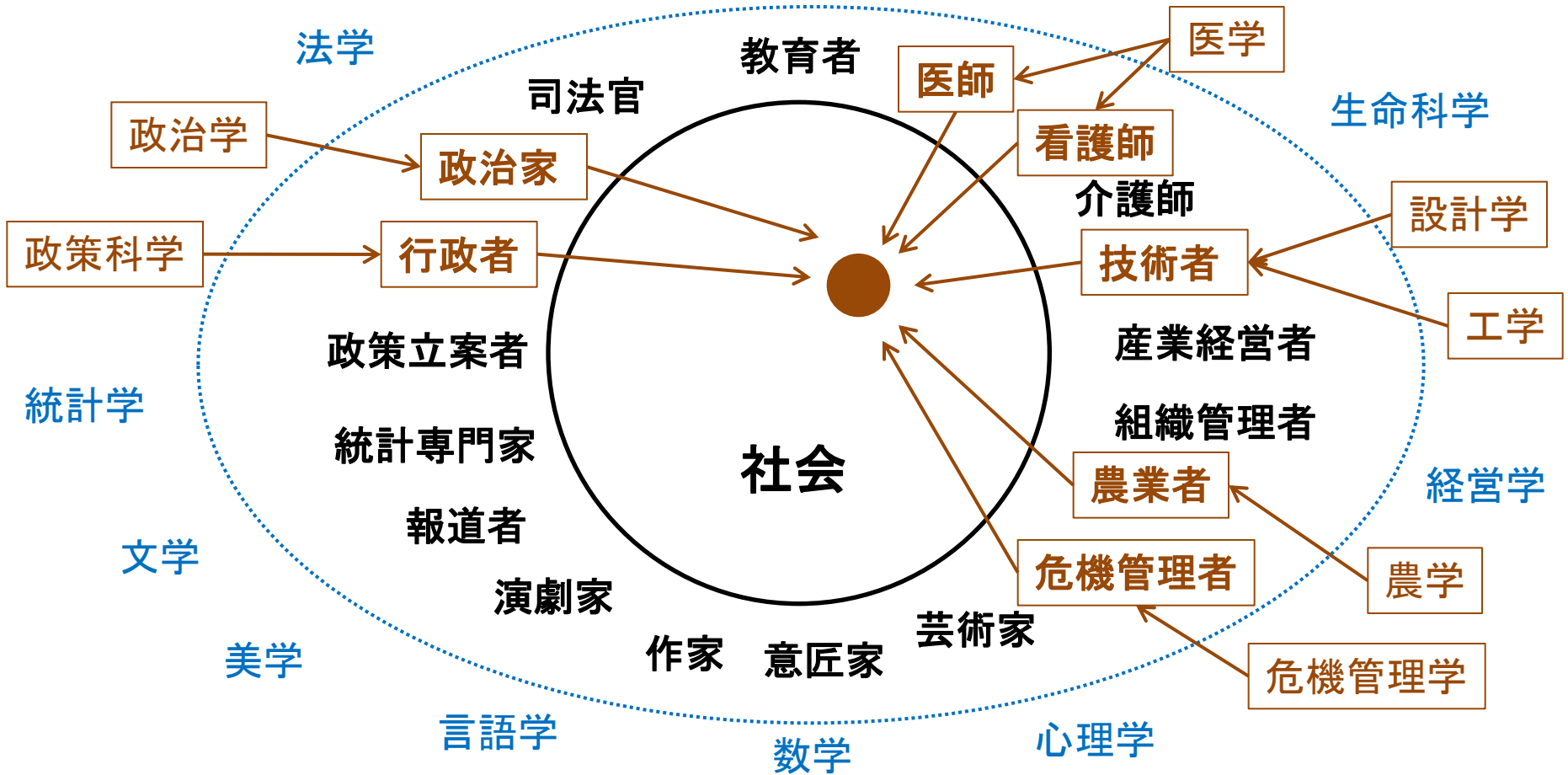
科学者は、研究によって知識を生み出し、対応する専門家に提供する。



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。

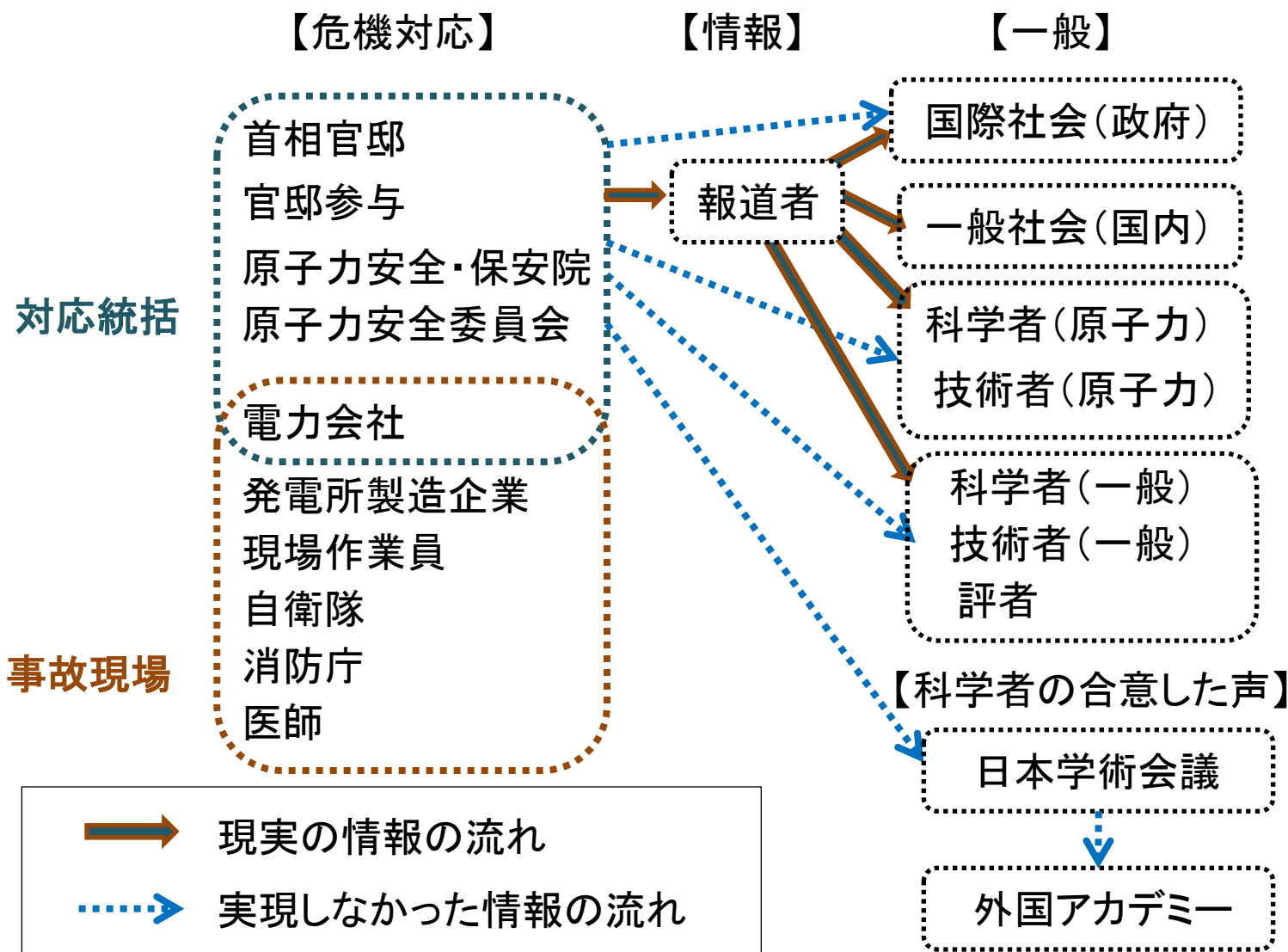
福島原子力発電所の事故(危機)への対応

【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】

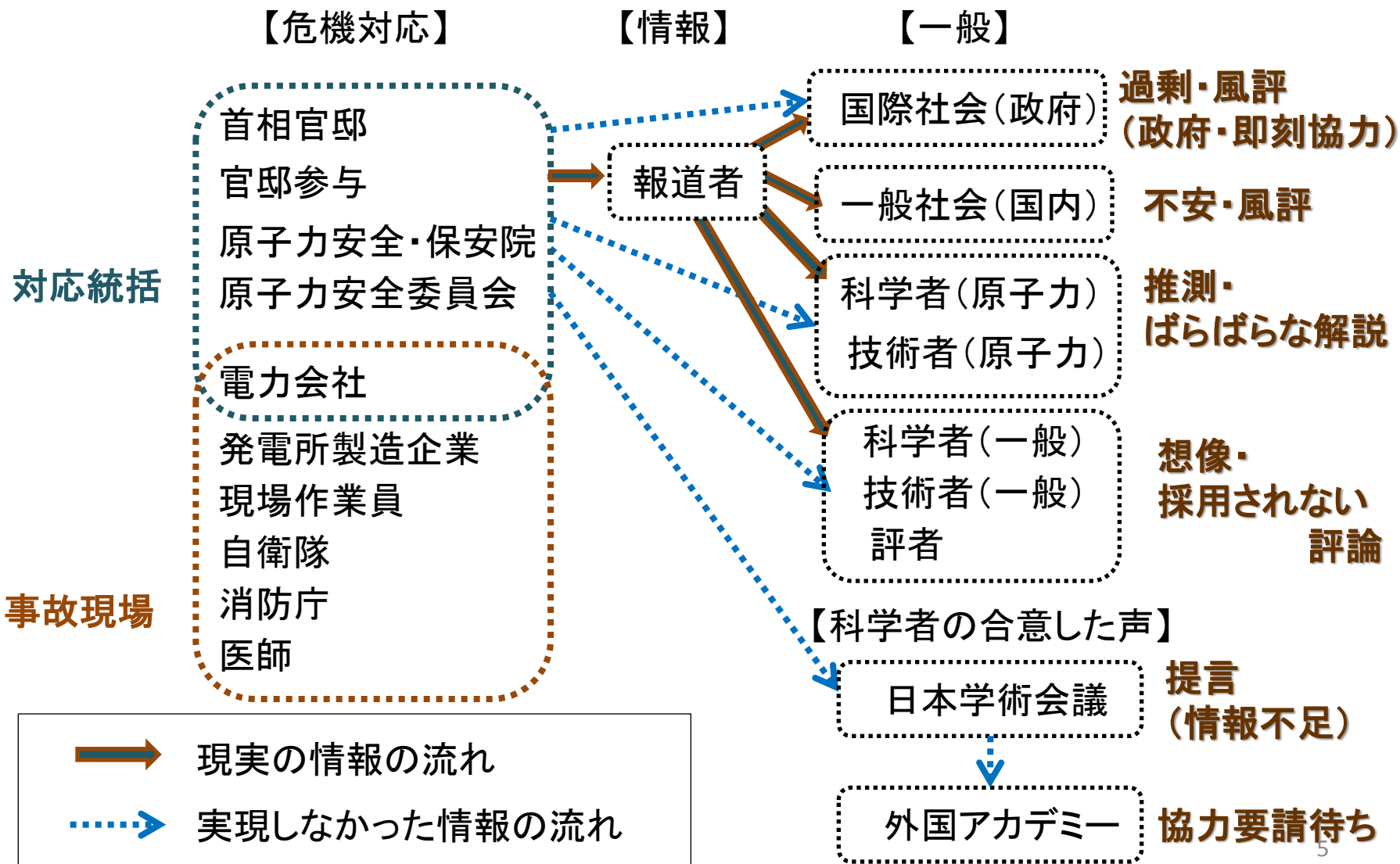


危機においては、平常時において別行動しているものが協力する。

危機(Fukushima)における必要な情報の流れと現実



危機(Fukushima)における現実の協力



東日本大震災に際して、今、CRDSに何ができるか

CRDSのミッション* (研究開発戦略策定のためのハンドブック、2009) や、社会的期待と科学技術の邂逅 (研究開発戦略立案の方法論、2010) という考えに立てば、災害の危機を乗り越えるために、そしてこれからの復興に有効な知識を生み出す科学研究の課題について、私たちは提案する責任がある。そしてこの有効な知識を生み出すためには、被災状況の科学的調査を必要とするが、その調査結果は、人類にとって貴重な知識となるはずである。(これらの研究は、いずれも広義の課題解決型イノベーションの範疇に入ると考えられる)

*CRDSのミッション

3. 今後重要となる分野、領域、課題、およびその研究開発の推進方法を系統的に抽出します。
5. 社会ビジョンの実現および科学技術の基盤充実とフロンティアの拡大を目指した研究開発戦略を提案します。

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 医者への対応		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

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)

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)

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

B 被害調査

自然

- 1) 地質
- 2) 生態系
(植物・動物)
など

人間

- 1) 身体
- 2) 精神
など

人工物

- 1) 住居・生活環境
- 2) 通信
- 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)。

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。)

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?)。

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)。

Actions は実現したか？

(ACTIONS・緊急支援) 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)

(ACTIONS・被害調査) 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)。

(ACTIONS・復興研究) 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。)

(ACTIONS・産業復興) 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?)。

(ACTIONS・基本構想) 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)。

合意した声 (unique voice, coherent voice)

政策に対する科学的助言 (中立性と一貫性をもつ助言)

中立性と一貫性とは、科学的に立証可能で論理的整合性を持つ助言であって、既存の社会的対立を調整するだけのものではない。

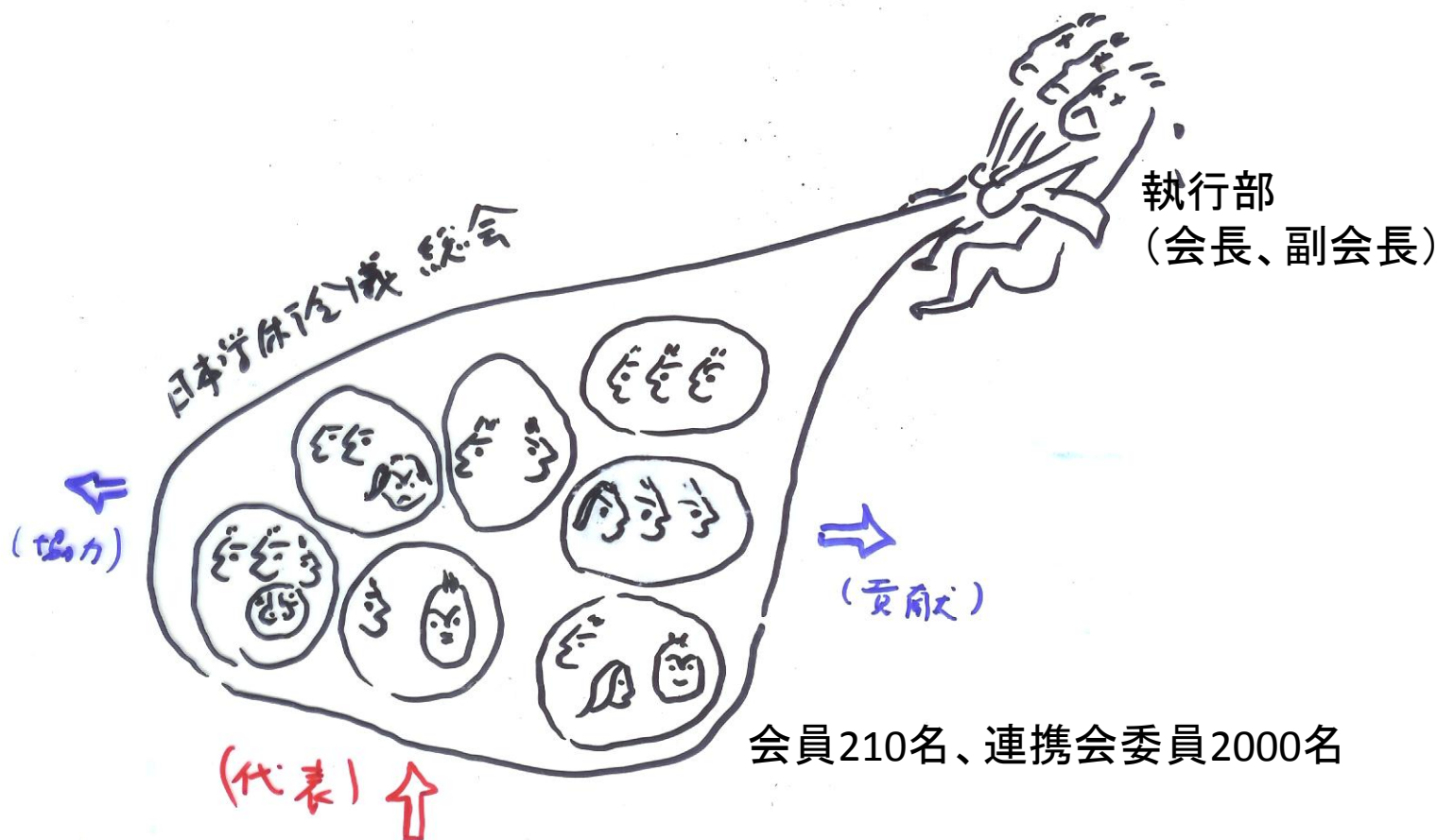
(助言の中立性を決める要因)

- (1) 関連する課題の科学的確実さ(複数の学説の不統合解消の度合い)
- (2) 関連する課題の科学的見通し(影響する科学分野の合理性水準の均等性)
- (3) その科学的知識を使用する社会・政治的文脈(使用における専門家の貢献予測)
- (4) 社会・政治的利用が科学に与える影響(科学分野への基礎研究費分配の変化排除)
- (5) 科学と他の分野との重要度の割合(科学的助言の重さの認識)

助言は特定の政策を誘導するものではなく、政策決定は政策立案者の権限と責任のもとで行われる

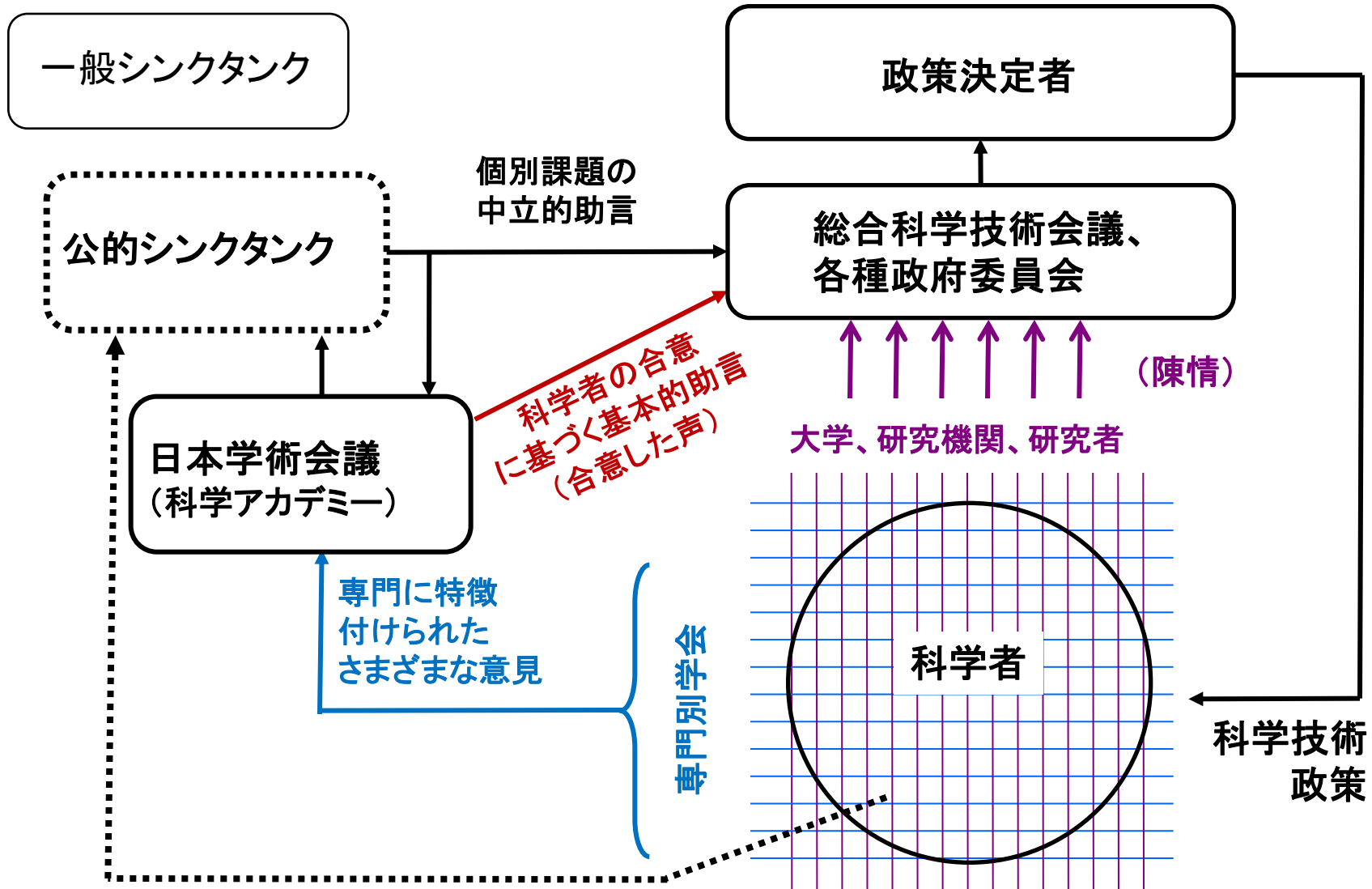
科学アカデミー(日本学術会議)の助言

中立的助言はアカデミーの“合意した声”である



日本学術会議は、あらゆる学問分野(人文学、法学、経済学、理学、工学、医学、農学)の代表者(科学者・専門家)の集まりであり、領域間の調和を図るとともに、社会に対して“合意した声・unique voice”による科学的助言を行う。

中立的助言と科学技術政策の決定



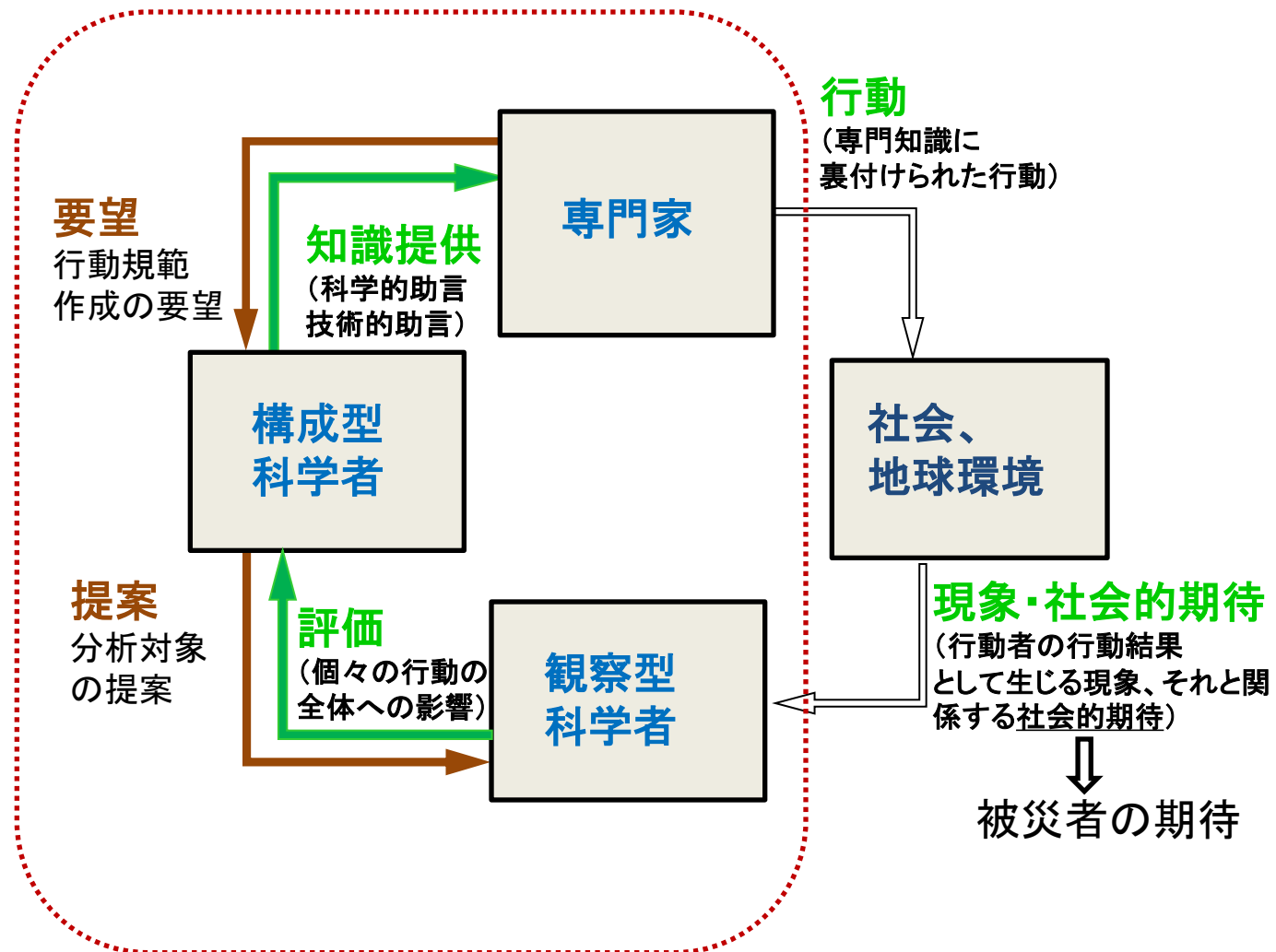
政府の中の科学者 (scientists in government) は科学者コミュニティの見解を知るべきである

持続的進化のための科学者と専門家の役割

《局所的対話と大局的循環》

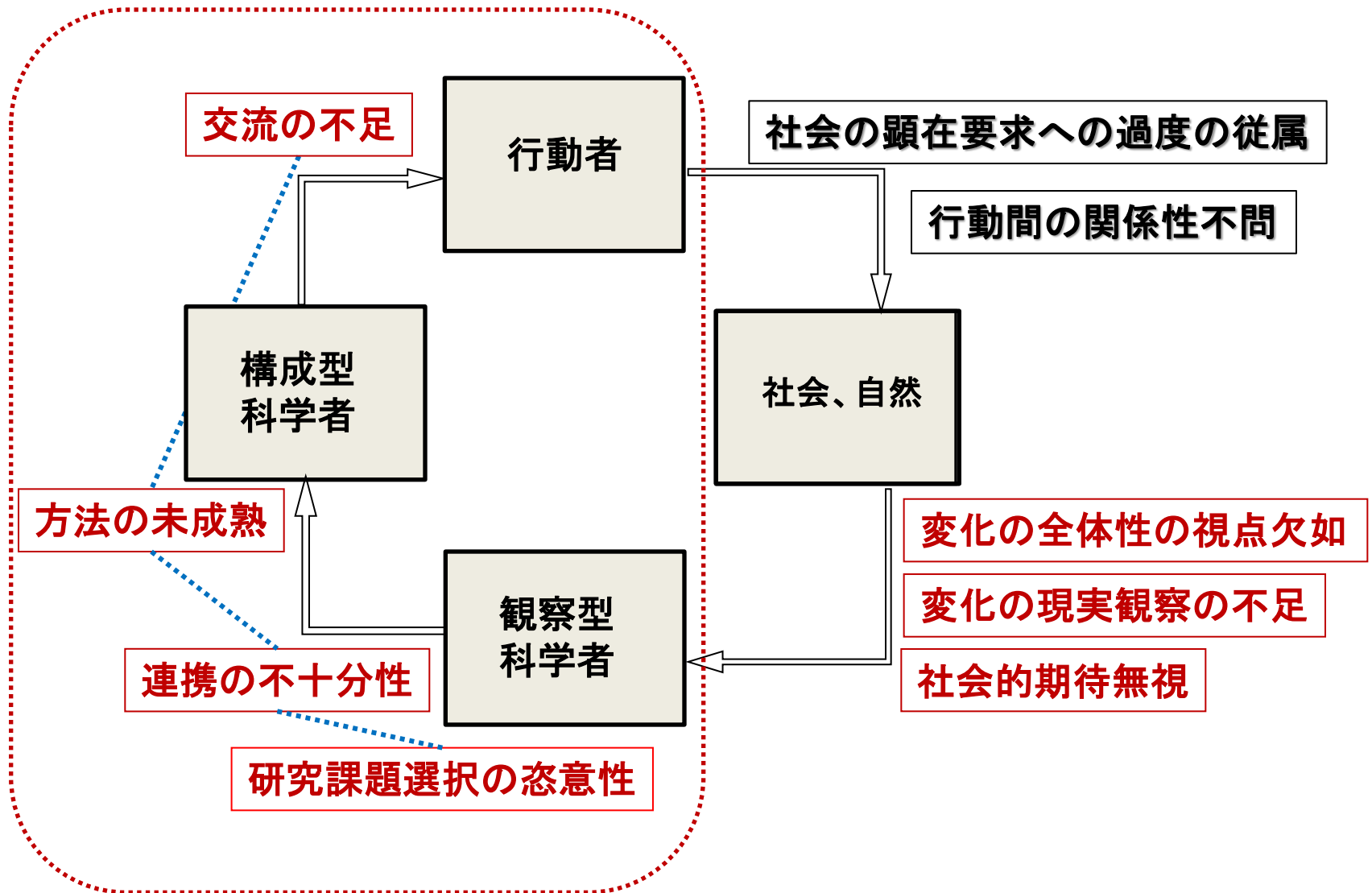
社会の中の行動者
(専門家)

医師
教育者
報道者
作家
芸術家
技術者
経営者
管理者
政治家
政策立案者
行政者
司法官
等

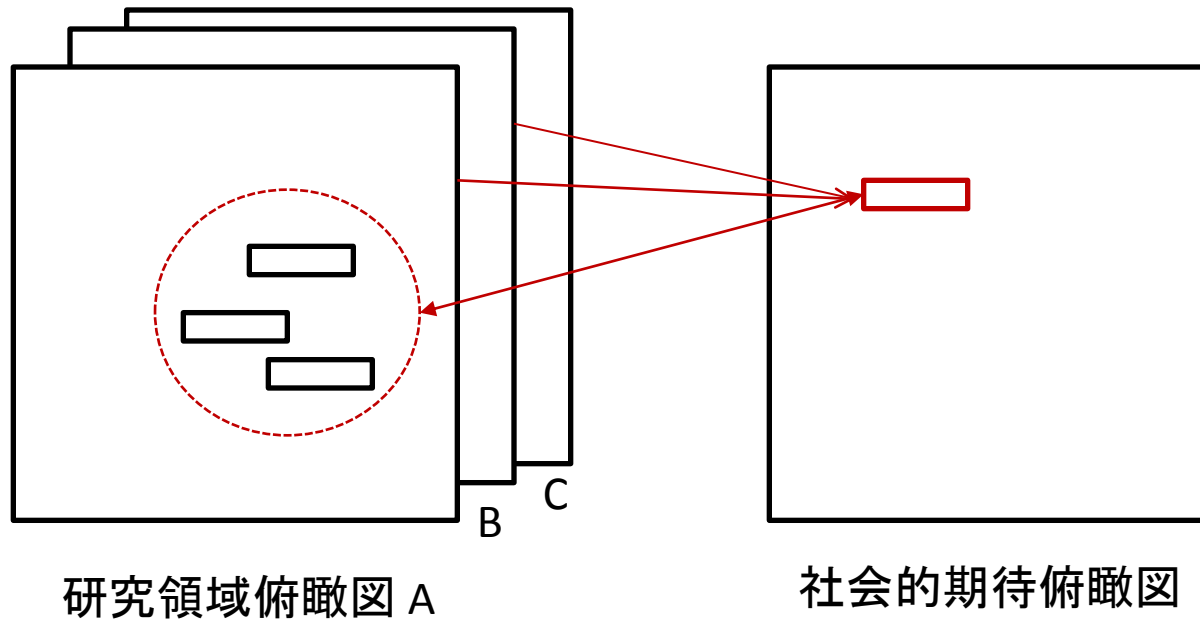


対等な対話を通じた協力(広義の研究者)

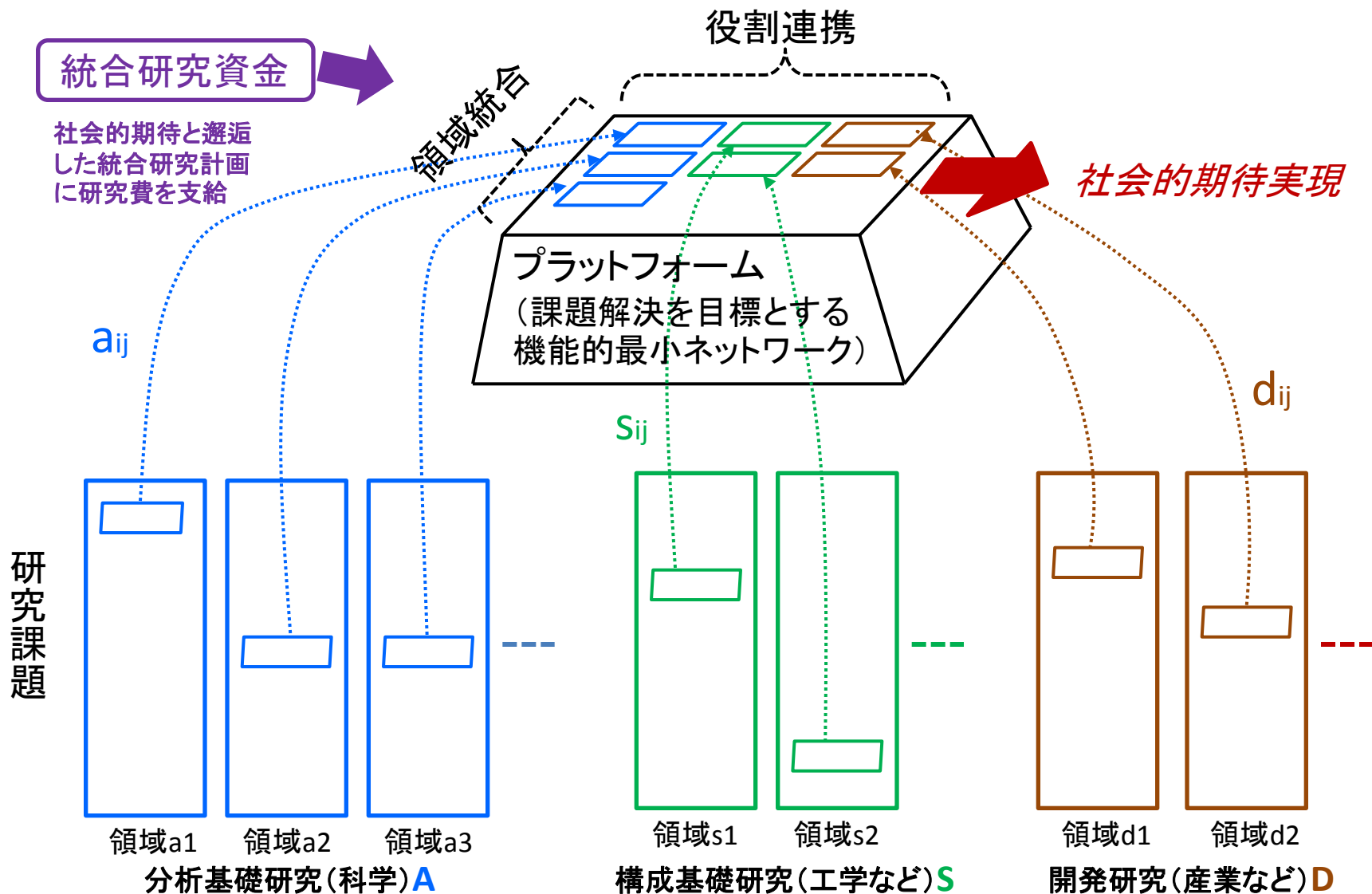
情報循環(協力)の阻害要因



複数の研究課題がひとつの社会的期待に対応



社会的期待とは、現実社会にとって意味を持つものであり、一般的にひとつの研究成果では意味をもたない。対応とは、領域俯瞰図の研究課題の統合的研究によって社会的期待が満たされるということであり、統合的研究に参加する研究グループの最小のものを**機能的最小ネットワーク**という。したがってこれは、社会的に意味をもつための最小単位である。この単位を分割すると、研究は成立するが意味は不確定となる。



機能的最小ネットワークとは、異なる領域(物理、生物、機械、電気など)の研究と、異なる役割(基礎、応用、開発など)の研究とが二次元的に統合されて、その成果が社会的期待を充足する最小の研究ネットワークである。