

# リスクガバナンスの制度設計と運用 上の課題－食品安全と原子力安全 の比較の観点から

東京大学公共政策大学院・法学部

城山英明

# 科学技術ガバナンスの基本的課題

- 科学技術の発展・利用には**便益**だけではなく、様々な**リスク**や**社会的問題**が伴う。
- 課題の広がりに応じて、関心を持つ**アクター＝ステークホルダー**の範囲も広がってきた。
- 各アクターは、便益、リスク、問題の探知子(detector)としての役割を担う。
- **科学技術政策におけるガバナンス＝科学技術の開発と利用に関して社会全体として政策決定を行い実施していくシステム**

# 科学技術ガバナンスの担い手1

- 科学者、技術者 — 多様な専門分野、専門分野が異なれば異なる認識枠組み・利益 — 相互コミュニケーションの課題 cf. 地震・津波と原子力工学、食品と放射線
- 政府組織：各省庁 — 科学技術に関する政策を主として担当する省庁（文部科学省、旧科学技術庁）、科学技術を利用する省庁（経済産業省、国土交通省、厚生労働省、総務省情報通信関連部局等）；国際レベル — 科学技術に関する政策を主として担当する組織（UNESCO、OECD科学技術イノベーション局）、科学技術を利用する組織（IEA、IAEA、ICAO、IMO、WHO、ITU等）  
cf. 技官と事務官 — 相対的重要性は省庁により異なる

# 科学技術ガバナンスの担い手2

- **企業**の役割: 研究開発に重点をおく企業、製品の製造に重点をおく企業、製品を用いたサービスの提供に重点をおく企業(=利用者としての機能)等  
cf. バイオ・情報分野における大企業と中小企業の役割分担
- 大学: 教育組織として科学技術に関する社会に対する人材供給、新事業、新産業等の創出—分野間差異(医薬バイオテクノロジー分野多い)
- 公的研究機関—独立行政法人(産業技術総合研究所等)、公設試験研究機関(公設試)
- 市民—政治プロセスへの参加者、利用者

# 科学技術ガバナンスの基本的機能

- 規制(リスク管理)for安全、安全保障、倫理等
- 促進(研究の自由、知財(⇔アカデミック・コモンズ)、補助金、技術の社会導入、システムイノベーション支援=トランジション・マネジメント、特区)
- 補償

科学技術ガバナンスの1つの(or  
促進にも不可欠な)要素としての規  
制＝リスクガバナンス＝リスク評価  
＋リスク管理の体制と機能

# リスク評価－裁量的選択の余地

## ■ リスク評価 (risk assessment) :

被害の生起確率 × 被害の規模

疫学データや動物実験データ等が不可欠

cf. 低レベル被曝での推定、安全係数

被害の定義の幅: 死者数をとるか負傷者患者等被害者数をとるのか

被害の規模: 大規模なシステム災害を質的に異なるものと把握するか

何をリスク評価の対象とするのか-risk framing

リスク認識における時差の存在 cf. フロン

# リスク管理 — 線引き cf. 便益・コストとのバランス

- **リスク管理** (risk management) : リスク評価を前提として行う、どのレベルのリスクまで許容するのかという**線引き**の判断
  - リスク管理の判断: 当該技術のもたらす**便益とのバランス**を考慮することも必要
- cf. 数値的にリスクが高いと考えられる自動車をなぜ社会が受け入れるのか
- **配分的含意**: 便益判断では誰に便益が帰属するのかという配分的含意も重要になる。全体としての便益が大きかったとしても、それが一部に集中する場合、社会としてはそのような技術を拒絶するということがありうる。
- cf. 原子力発電や遺伝子組換え食品に関しては、リスクが低いにもかかわらず、社会としてはなかなか受容されないと認識されてきたが、その背景として、これらの技術の受益者が直接的には企業であること(少なくともそのように認識されていること)がある
- cf. 発展途上国における利用可能性か
- リスク管理における実施コスト(政治的コストも)への配慮

# リスク管理ーリスクと便益の提示

- 一部の**リスク**が**無視**されたり、**誇張**されたりする。企業が当該技術の利用に伴うリスクを察知したとしても、投資の回収を考えて、リスク情報を公開しない場合。他方、一定の技術に反対している主体(**競争企業**等)が、一部のリスクを誇張する場合。専門家にとっても、専門毎に、どのような側面でのリスクが認知されるのかが異なる。
- **便益**に関しても、その**提示が不十分**であったり、**誇張**されたりする。遺伝子組換え技術やナノテクノロジーの場合、このような技術から具体的な社会における便益までには距離がある(発展途上国の食料増産・貧困緩和、医療診断技術導入・継続的かつ簡易なモニタリングに基づく予防医療・医療費削減)。  
技術開発者のサイドからは、**リスクばかり取り上げられて、便益が十分取り上げられていない**、という不満が生じる。他方、技術開発者は研究資金を得る目的もあり、当該技術の効果を主張するが、**技術の効果としては誇張**もありうる。

# リスク管理－不確実性

- リスク評価を期待される**科学**には**不確実性**がつきもの－社会としては、一定の不確実性をどのように判断するのが問われる
- 「**予防原則 (precautionary principle)**」: 不確実性が残る場合でも、何事かが発生すればその被害が甚大であるので、予防的に規制等対処を行うという態度
- 「**後悔しない政策 (no regret policy)**」: 何事かが発生するかは不確定である間は、発生することを想定した対応を行うことはせず、発生しなかったとしてもやっておく意味がある対処のみを行うという態度
- **利用**による便益やリスクについても**不確実性**が存在する－技術は多様な目的のために利用可能であり、技術開発者にとっては**想定外の利用**が行われた技術も多い。また、当初の目的から離れて転用されていく技術(例: 軍事転用)もある。真の最終便益もリスクも時間が経たないと分からない場合もある。

# リスク管理ーリスクと便益の多面性

- リスクと便益は各々多面的なものである。例えば、国際関係という次元を追加することで、同じ技術が異なったリスクと便益を持つことが明らかになることも多い。
- 原子力発電技術ー国内:「安価な」エネルギー提供、安全性リスク; 国際: エネルギー安全保障、核拡散リスク
- 技術の便益は、社会の目的が変化することによって、変わってくる。例えば、原子力発電技術は、エネルギー供給に関する便益が認識されていたが、地球温暖化が社会的問題と認識されることによって、温暖化物質である二酸化炭素を排出しないという追加的な便益が認識される。他方、石炭火力発電技術については、地球温暖化の社会的文脈においては二酸化炭素を多く排出するというリスクが強調されていたが、石油価格の上昇等によりエネルギー安全保障に対する関心が高まると、世界中で産地が相対的に分散している石炭のエネルギー安全保障上の便益が認識されることとなる。
- 認識要因: 事業者にとっては「風評被害」は現実の問題

# リスク管理ーリスク・トレード・オフ

- **リスク・トレード・オフ**とは、特定のリスクを減らそうとして行った努力が、結果として逆に他のリスクを増やしてしまうこと。
- 例：燃費向上のために**車体軽量化**すると衝突に弱くなり安全性が落ちる；オゾン層を破壊する**フロン**の**当初の代替品**には、オゾン層破壊は減少させるが温暖化を促進するものがあった；食品安全にともなうリスクを低めるために燻蒸剤として使われる**臭化メチル**は、オゾン層破壊リスクを高めるものであった
- **風力発電**：温暖化リスク・エネルギー安全保障リスクと鳥殺傷・風景騒音等のリスク間のトレード・オフ
- **バイオ燃料**：エネルギー安全保障リスク・温暖化リスク(?)と途上国等の食糧安全保障リスクのトレード・オフ

# 価値問題の役割

- 「切り札」として機能する重要な考慮要素が一人権や「人間の尊厳」にかかわる価値の問題
- サステナビリティにおける人口問題の切断—宗教的含意、人権上の含意
- 動物実験規制—「苦痛」の軽減という功利主義的思想：可能な限り「苦痛」を削減することは求められるが科学技術の発展に不可欠な実験の素材を提供する動物実験の禁止は求められない←→「動物の権利」：人権と同様の重要性を付与する場合動物実験にどのような便益があろうとも動物実験は認められない

# 福島原発事故に至る津波に関する対応

- 2002年2月：土木学会津波評価部会「原子力発電所の津波評価技術」— 基本的には文献調査等によって確認される既往の最大津波を基礎として、パラメーターを若干変化させて津波高を評価
- 津波研究の同時代的な急速な高度化
  - 理学系の研究者を主要なメンバーとする地震調査研究推進本部地震調査委員会は、2002年8月にプレート境界海域で既往地震以上の地震が起こる可能性を指摘
  - 歴史的に一定の記録のある地震である貞観地震に関しても、堆積学的研究 (cf.産総研G)を基礎にする新たなシミュレーション研究がおこなわれ、福島県沿岸地域においてより高い津波高が推定されるようになった。
- 津波の専門家コミュニティでは津波予測の不確実性が強調され、津波の防潮堤等による物理的防止の限界が主張されるようになったが、津波の専門家コミュニティにおけるこのような不確実性の感覚は、原子力安全コミュニティに伝達されなかった
- 電力業界の自主的対応は、結果として間に合わなかった— 他方、規制当局の公式的規制も限界
- シビアアクシデントマネジメントにおける考慮事項の範囲— internal eventとexternal event— 安全保障的シナリオ思考と工学的確率思考の問題

# 複合リスクマネジメント

- 例：津波による原子力災害、原子力災害による食品の放射能汚染
- NaTech = Natural & Technological Disasters – リスクの相互連関
- 専門分野横断的コミュニケーションの問題：複合システム技術では、**多様な知識の動向にアンテナを張っておく必要**があるが、このようなアンテナとなるべき専門家コミュニティー横断的な探知システムが欠如
- 逆に、複数リスクへの対策が重なる可能性一例：津波対策とテロ対策
- 複合リスクマネジメントの組織体制 – 統合型モデルの逆機能の可能性 cf. 中央防災会議における津波、地域防災計画における複合災害の扱い

# リスク評価・リスク管理の制度的配置

## (1) 旧原子力安全委員会－重層的チェックの試み

原則として規制行政庁がリスク評価とリスク管理に関する一元的責任を負うとした上で、独立の専門家により構成される原子力安全委員会が、安全審査のダブルチェック、安全規制システムの運用全体に関する規制調査等を担う

## (2) 食品安全委員会－リスク評価の分離と裁量的契機の可視化の試み

食品安全委員会によるリスク評価と各省によるリスク管理を峻別した上で、リスク評価に関する科学的知識のインプットを分離し、不透明な中で政策判断が埋め込まれることを避けようとする方法

cf. 実際にはリスク管理機関の判断へのお墨付きを与えることがリスク評価機関に期待される - blame avoidance

## (3) 原子力規制委員会－責任の一元化

独立性を強化された原子力規制委員会がリスク評価とリスク管理に関して一元的に権限を持ち、責任を負う。ただし、委員会の下の有識者会議等との役割分担は不明確。また、深層防護のうち、第5層(防災)については、権限・責任を有せず

# BSEと食品安全行政改革の経緯

- 2001年9月10日: 8月10日に敗血症として処理された牛がBSEサーベイランスによる検査の結果、陽性と判定
- 2001年11月19日: BSE問題に関する調査検討委員会設立
- 2002年4月2日『BSE問題に関する調査検討委員会報告』
- 2002年4月5日食品安全行政に関する関係閣僚会議設置
- 2002年5月16日食品安全基本法可決－食品安全委員会発足

# 食品安全委員会の役割・構造・機能

## ■ 役割－組織的分離

①リスク評価を行う

②リスク管理機関とともに、幅広くリスク・コミュニケーションの担い手となる

③食品事故等における危機管理対応を行う

## ■ 組織構成

□ 本委員会(7人の専門家: 常勤4名、非常勤3名)

■ 毒性学、微生物学、有機化学、公衆衛生学、食品生産・流通システム、消費者意識・消費行動、情報交流の専門家

□ 専門調査会 (171名(延べ214名))

■ リスク・コミュニケーション、企画、緊急時対応

■ 化学物質系評価グループ

■ 生物系評価グループ

■ 新食品等評価グループ－遺伝子組換え食品等、新開発食品、肥料・飼料等

## ■ 職員構成 (2004年6月)

□ 常勤(54人): 事務官18人、技官36人

□ 非常勤(技術参与13人/25名)

# 課題

- 「科学と政治の分離」という原則—本体の委員は全て専門家によって構成され、農業関係等の利害関係者や消費者団体等のNGOはメンバーとなっていない⇔EUのEFSA(欧州食品安全機関)、イギリスのFSA(食品基準庁)  
cf. 企画専門調査会とリスクコミュニケーション専門調査会については、生産者や消費者の代表も参加する
- リスク評価とリスク管理の交錯
  - ① 制度設計として危機管理を食品安全委員会が担当
  - ② アメリカからの牛肉輸入再開時におけるリスク管理組織の非難回避戦略—諮問のフレーミング
- 人的資源不足

# 福島原発事故後の組織再編の経緯

- 2011年8月15日：原子力安全規制に関する組織等の改革の基本方針－①**規制と利用分離による信頼確保**を目的とした環境省の外局としての原子力安全規制機関の設置、②原子力安全規制に係る業務の一元化による機能向上、③**危機管理の体制整備**、④**人材の養成・確保**
- 2011年9月28日：原子力事故再発防止顧問会議－原子力安全規制組織の在り方、原子力安全規制強化のあり方を議論－2011年12月13日：原子力事故再発防止顧問会議提言－**政府事故調中間報告等の前**
- 2012年1月31日：原子力組織制度改革委法案等閣議決定－①**経済産業省等の原子力利用サイドから明確に分離された原子力規制庁**の環境省への設置、②**放射線審議会の統合**、③**原子力規制庁を事務局とする原子力災害対策本部の体制・機能の拡充**、④**専門性を持った人材の育成・活用と透明性の確保**
- 自民党：2011年12月14日原子力規制組織に関するプロジェクトチーム設置－2012年2月以降原子力規制組織関係部会合同会議において組織再編案の検討－2012年3月末：①**原発事業者や経済政策その他を担う政府機関からの独立性の確保**、②**放射線モニタリング、セキュリティ、保障措置を含めた一元性の確保**、③**原子力安全規制の所掌事務と原子力災害対策本部長補佐の所掌事務の明確な分離**、④**新たな原子力キャリアパスの構築**－公明党との共同により2012年4月20日には対案となる法案提出。
- 2012年6月20日：各党間の調整により原子力規制委員会設置法案成立－2012年9月活動開始した。

# 原子力安全規制における統合的専門能力の確保の実験

- 単に制度的独立性を持つだけではなく、統合的専門的能力を確保することを通して、**実質的独立性**を確保する必要
- 例：アメリカのNRCは、安全、セキュリティ、核不拡散に対応するための保障措置等を包括的に管轄するとともに、約3000人の職員を擁しており、統合的専門的能力を持っている。フランスのASNも、安全、セキュリティ、保障措置を包括的に管轄している
- 原子力安全・保安院、原子力安全委員会、原子力安全基盤機構を原子力規制委員会に統合し、さらに安全、セキュリティ、一定の放射線安全に関する機能をまとめる意味 cf. 更に外部事項への感受性も必要

# 日本における規制能力構築の経緯

- JCO事故や橋本行革による省庁再編を経て経済産業省の原子力安全・保安院は強化され、その下に公益法人等からも機能を吸い上げた独立行政法人・原子力安全基盤機構(JNES)が設置された
- メーカー等から専門家の中途採用
- 原子力安全委員会についてもJCO事故以降は事務局機能が強化(ただし主に非常勤の技術参与)
- しかし、原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構、原子力安全委員会の各々が人材育成の課題—メーカー等から中途採用した人材は、確かに原子力技術の一部の専門家ではあったが、**俯瞰的に規制を行い、事業者と渡りあえる規制専門家としての能力**を十分に身につけることはできなかった
- **専門的公務員制度の実験**としての原子力安全規制？—参照例としての金融庁、特許庁、海上保安庁？

# 課題－規制能力の強化は可能か

- 米国においては、NRCや事業者による自主規制組織である原子力発電運転者協会 (INPO) の事務局の人材供給源としては、**原子力潜水艦を利用する海軍**が、電力事業者とは別の人材供給源として大きな役割を果たす
- 日本でも旧科学技術庁の下の研究開発機関 (原研等) はそのような機能を一定程度果たしてきた (**二元体制**) が、これらの機関の安全研究は、社会で応用可能な研究の重要性が強調される中で、縮小傾向
- 原子力の民生利用に特化する日本においては、分野横断的志向性を持つ **リスクマネジメントの一貫したキャリア** を作ることができるか否かが、原子力安全規制における継続的能力・人材確保、ひいては実質的独立性のためにも鍵
- つなぐ人材をどのように作るのか

# 課題一 独立規制機関の運用

- 「独立性」≠「中立性」(そもそも誰と誰からの中立?)
- 原子力の場合、**リスク評価とリスクマネジメントのセットで独立性を付与**—社会的意思決定機能であり「科学」だけではない正当性が必要なはず—ステークホルダーとの対話のあり方
- 「科学」の取り入れ方: 科学的議論の俯瞰、**有識者選択の基準は?**
- 確率論を超えた話(政府事故調報告書等でも指摘)をどのように扱うのかが不明確
- 横断的専門家をOJTで育てようとする工夫もみられる—**検討チーム体制**(≠「審議会」): 委員、有識者、事務局、旧原子力安全基盤機構職員が同じレベルで参加
- 新たな試みとしての検査制度改革

# 多様な分野

- 利用が制度化されている分野におけるリスクガバナンスの強化
  - 食品安全：リスク評価の分離と強化
  - 原子力：分野横断的自律的規制能力の再構築
  - 医薬品：ドラッグラグへの対応、再生医療への対応（段階的許認可）
- 研究開発から利用へーリスクガバナンスの析出
  - 宇宙活動法（民間利用増大にともなう規制体制、責任制度等）
- 新たに制度構築が必要になりつつある分野ー開発ガバナンスとリスクガバナンスの同時展開
  - 自動運転、自律型ロボット、ナノテク、ドローン・・・

# 科学技術ガバナンスの全体構造 ー内閣レベルのメカニズム

- 総合科学技術・イノベーション会議  
体制：一定の民間議員は常勤、重層的審議体制  
運用：予算編成過程での役割と限界
- 「司令塔」の拡大（原子力、エネルギー、海洋、宇宙、知財、情報、安全保障等）
  - cf. 食品に関しては研究開発・促進面は弱い？ー遺伝子組み換え、ゲノム編集等はあるが…
  - cf. 乱立ー「司令塔」間関係の課題、各省に戻せる部分は？

# 福島原発事故後の原子力技術ガバナンス

- 原子力委員会再編－技術政策の方向性、資源配分の調整に関する機能はなくなり、平和利用に関する国際的信任の確保という限定された役割に基本的に特化
- 規制体制の再編の中で、安全規制サイドの人員は大幅に増強されたが、推進や運営に関する人員が強化されることはなかった(原子力賠償・廃炉等支援機構という認可法人の活用)
- 規制サイドに関しても、二元システムの下で、原研は基盤的安全研究とその担い手である研究者を維持してきたが、二元システムが弱体化する中で、そのような基盤的安全研究とその担い手が縮小しているという課題
- 事故対応に巨大なリソースが必要とされる中で、民間企業の事業としてどこまで原子力発電を担えるのかという基本問題(国策民営のフィージビリティ)