

平成24年度 研究開発評価シンポジウム
研究開発におけるアウトカム及び
インパクトの評価について

**なぜ今、アウトカムなのか？
インパクトなのか？**

2013年3月5日

筑波大学 大学研究センター

小林信一

内容

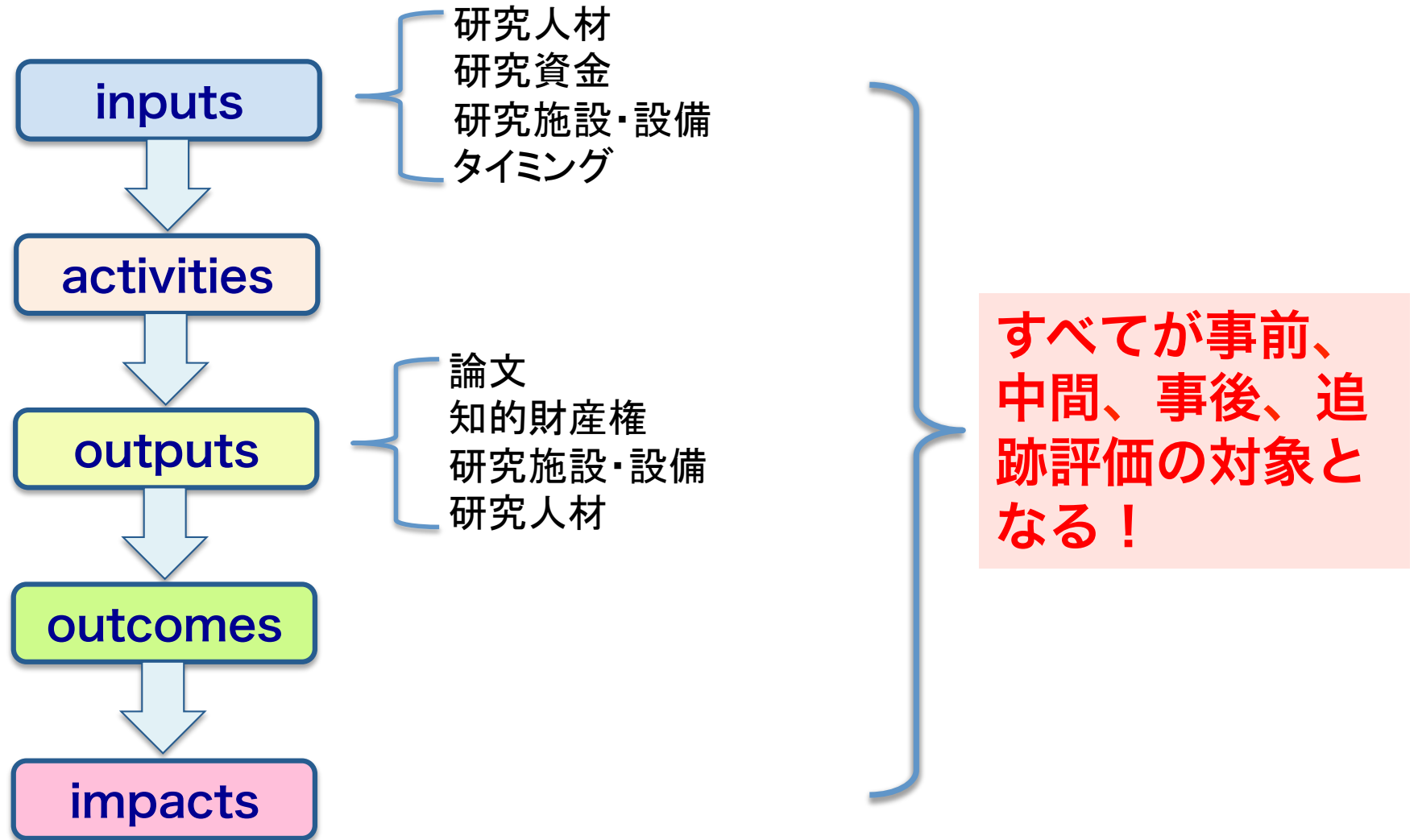
1. 伝統的意味
2. 背景としての財政緊縮
 - 研究資金配分への圧力–削減と合理化
 - 研究資金配分の健全性の説明責任
 - 「科学技術政策のための科学」への要請
3. インパクト評価の登場と変遷
 - 米国
 - 英国
 - 日本では
4. インパクト評価の課題
5. インパクト評価は研究開発にとって何を意味するのか？

※基礎的研究、学術研究のアウトカムやインパクトを中心に

1. 伝統的意味

- **アウトプット**
 - 研究活動を実施した結果として得られる生産物（論文、特許、プロトタイプ等によってパフォーマンス評価可能）
- **アウトカム**
 - 研究開発結果によりもたらされる**短期的・中期的効果**。当該プログラムが、研究結果（アウトプット）によってもたらされることを**意図する**、または**達成された**知識、スキル、状態、政策、行動などに生じる変化。
 - **目的が明確なプログラムでは主要な関心**
- **インパクト**
 - 研究開発プログラムの科学技術、経済、社会、文化、組織、環境に対する**長期的結果**。**直接的か間接的か、意図的か非意図的か、否定的か肯定的か、を問わない**。二次的、間接的、下流的結果（外部性）を含む。

研究開発の（単純な）ロジック・モデル

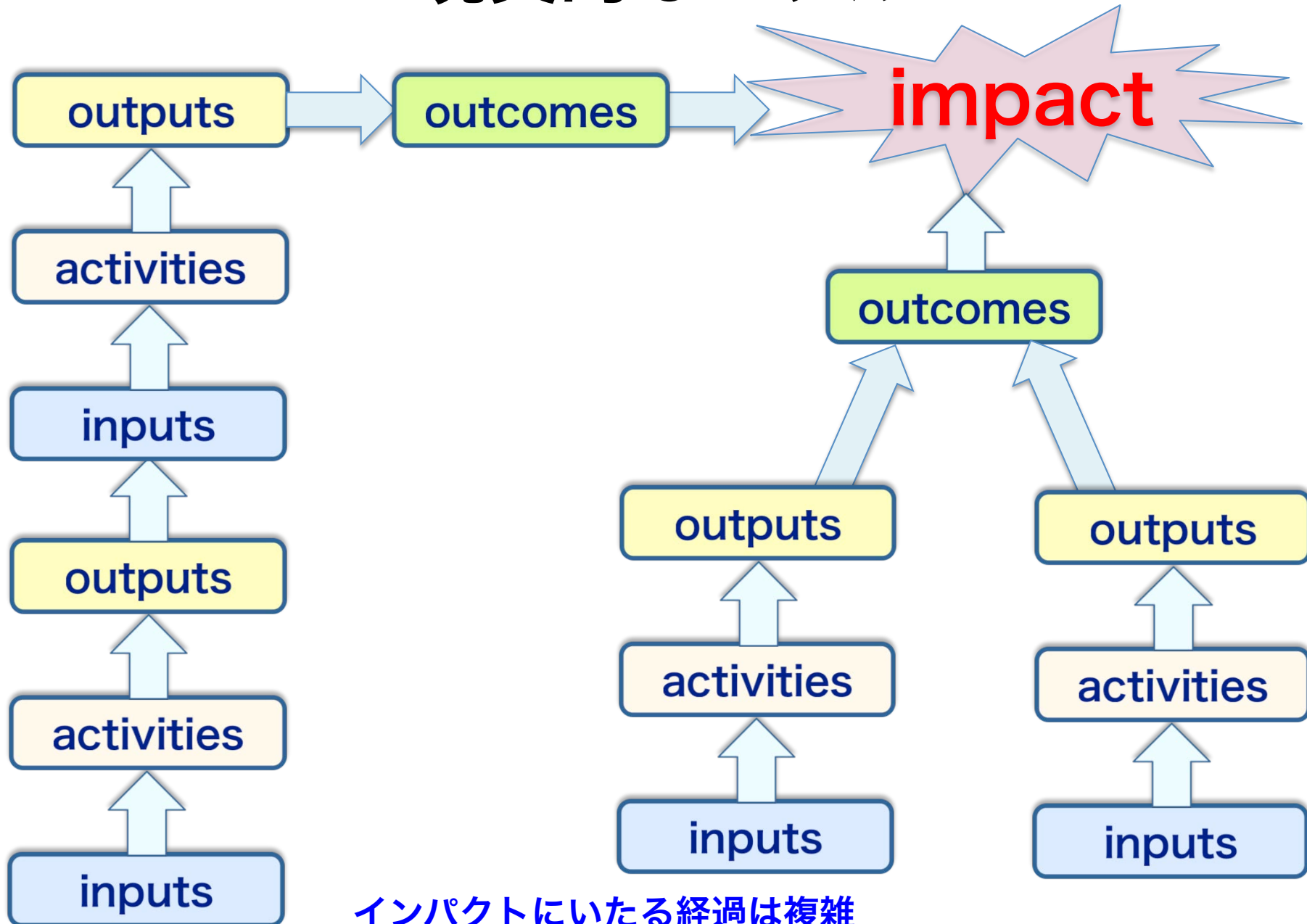


- ミッションが明確なプログラム
 - アウトプットだけでは十分ではない
 - (明確な) アウトカムが期待されている
- 医学系の研究
 - アウトカムを比較的想定しやすい
 - アウトカムの測定方法の開発例も多い
- 拠点形成型助成
 - 規模に応じた一定の責任がある
 - アウトカムやインパクトを説明する責任



- 基礎的研究、学術的研究
 - 事前にアウトカムやインパクトを予見できるか？

現実的なモデル



インパクトにいたる経過は複雑
インパクトの原因の特定・寄与度の判定は困難

2. 背景としての財政緊縮

長期的、短期的な経済停滞と財政緊縮

⇒政府の研究資金配分への政治的圧力

- 経済発展への貢献に対する期待（イノベーション指向）
- 研究資金削減の圧力
- プログラムの縮小への圧力（大きいことはいいことか）
- 研究活動の合理化、効率化への強い要請

⇒政府の対応

- 研究活動の社会経済的効果に関する説明
 - ⇒ **SciSIP**（科学技術イノベーション政策のための科学）など
- 研究資金配分の健全性の説明
 - ⇒ 資金配分の妥当性の説明、研究費不正対策
 - ⇒ 資金配分の効率性追求
- **支援する個々の研究活動の社会経済的効果の拡大と説明**
 - ⇒ **インパクト評価の導入**

Tough choices

Scientists must find ways to make more efficient use of funds – or politicians may do it for them.



Clean up the waste

Fixing inefficiencies at academic institutions will strengthen – not jeopardize – teaching and research, says **Thomas Marty**.



Perverse incentives

award amounting summaries. may be many more our analysis

o us that must invest-ent id re d 1 > t

ire it or is well similar to another des for every rist, a good and y new resources ind allow them, o make a deter-nay open up the prosecution for g false claims or

✓ DUPLICATION'S DIMENSIONS

The investigation pinpointed a number of suspicious grant pairs that, if true duplicates, have wasted nearly US\$70 million. But the problem could be much larger.

Grant sample pool
631,337

Possible extent of duplicate pairs
12,441

Identified pairs of suspected duplicate grant applications
167

result from reu ground materia We found th similarity of overlappin

For the involv (incl ove av tl

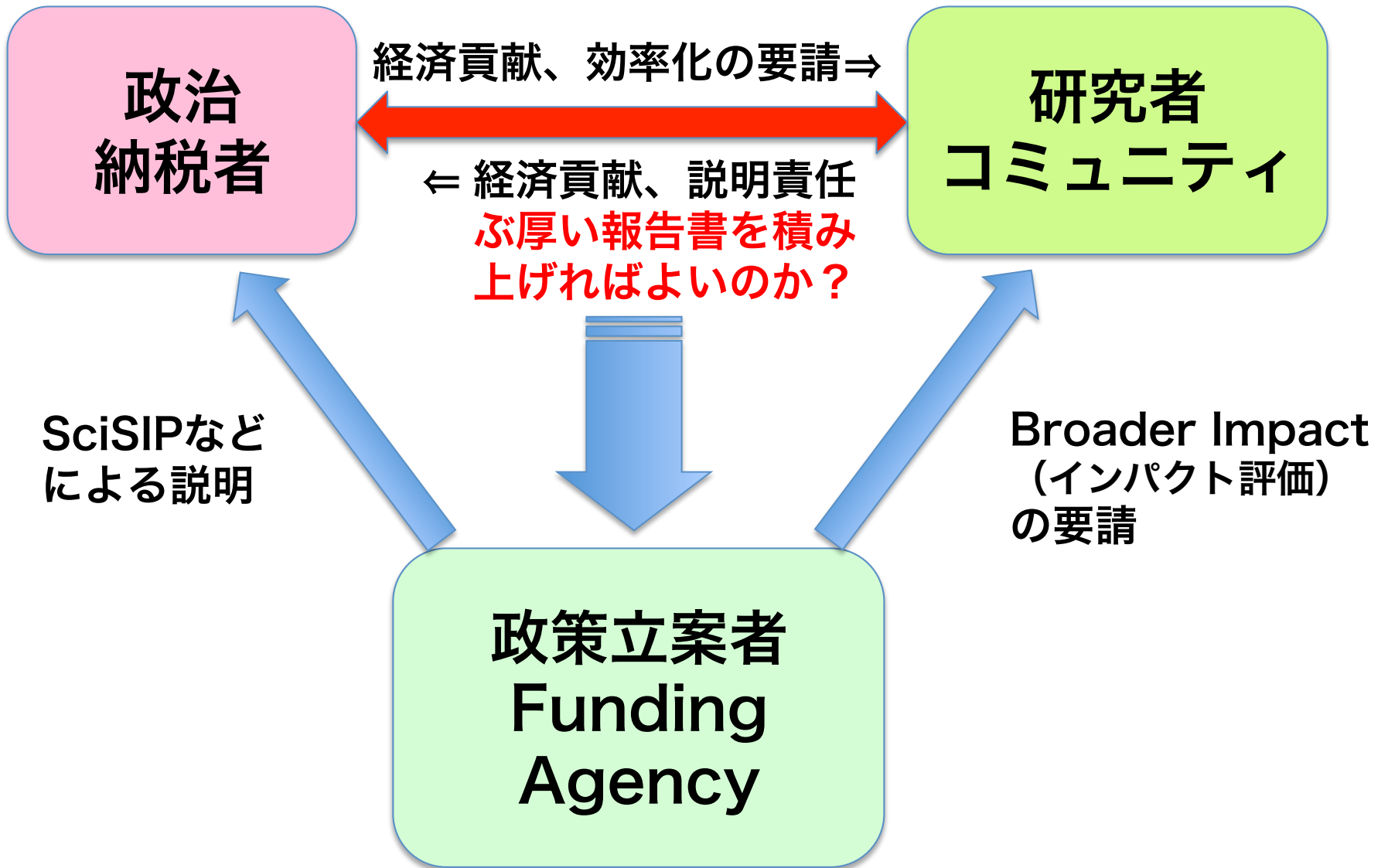
F tl co: goa eses. we wou applicati any adjust on the basis c funding. This i available and w appropriate go independent g (see page 588). The Susan C

Same work, twice the money?

Funding agencies may be paying out duplicate grants, according to an analysis by **Harold R. Garner**, **Lauren J. McIver** and **Michael B. Waitzkin**.

Funding agencies urged to check for duplicate grants

Nature probe reveals lack of oversight of researchers who win two grants for similar projects.



3. インパクト評価の登場と変遷

- インパクト評価が各国で導入されつつある (OECD-RIHR, 2012)
 - インパクト評価をパフォーマンス指標を補完するものとして使用する国
 - オーストラリア、オランダ、スウェーデン
 - パフォーマンス指標としてインパクト評価を導入する国
 - アメリカ (STAR METRICS) 、ニュージーランド
 - インパクト評価を資源配分にも利用する国
 - カナダ、フィンランド、イギリス、 (アメリカ)
- しかし、インパクトの共通の定義・理解はない

(1) 米国：NSFを中心に

導入初期

- GPRA (Government Performance Result Act, 1993)
 - 施策の成果を明示することを要請
 - 1997年
 - 申請の審査基準にBroader Impacts基準を導入
 - 2002年
 - Broader Impactsに関する明確な記載がない申請は受付けないことを告知
- ⇒ Broader Impactsの普及へ

導入初期のBroader Impacts

1981 Merit Review Criteria	1997 Merit Review Criteria
Criterion 1: Research Performance Competence	Criterion 1: Intrinsic Intellectual Merit
<ul style="list-style-type: none"> Capability of proposer Technical soundness of approach Adequacy of institutional resources Recent research performance 	<ul style="list-style-type: none"> Qualifications of proposer Well-conceived and organized activity Sufficient access to resources Quality of prior work
Criterion 2: Intrinsic Merit of the Research	
<ul style="list-style-type: none"> Leads to new discoveries or advances within own field or impacts other fields 	<ul style="list-style-type: none"> Advances knowledge and understanding within own field or across different fields
	Explores creative and original concepts
Criterion 3: Utility or Relevance of the Research	Criterion 2: Broader or Societal Impact
<ul style="list-style-type: none"> Contributes goals extrinsic to research field, basis for new technology Assists in solution of societal problems 	<ul style="list-style-type: none"> Disseminates results broadly to enhance scientific and technological understanding Proposed activity benefits society
Criterion 4: Effect on Infrastructure of S & E	
<ul style="list-style-type: none"> Contributes to S&E infrastructure: research, education, human resource base 	<ul style="list-style-type: none"> Enhances infrastructure for research and education: facilities, instrumentation, networks, partnerships
	<ul style="list-style-type: none"> Promotes teaching, training, and learning Broadens participation of underrepresented groups (gender, ethnicity, disability, geographic)

(1) 米国：NSFを中心に

- 1997 Broader Impactsのインパクト
 - 2000年頃からアウトリーチが普及
 - 「何をすればよいのか」に関心が集中
 - 「意味が不明確」という声
 - 「代表的活動例2002年」を提示
 - ワークショップなどの開催を通じた普及
 - 大学にOutreach officeが出現
 - 範囲の拡張
 - 経済発展への貢献、国家安全保障、環境保護、社会福祉の向上
 - 「代表的活動例2007年」 5分野

このころから研究者コミュニティで反対論

(1) 米国：NSFを中心に

America COMPETES Reauthorization Act of 2010

- NSFに8分野のBroader Impactsのreview criteriaの目標として8項目を提示

⇒NSBの対応

Proposed Merit Review Criteria Revision and Principles, NSB, 2011年7月

- 9分野のBroader Impactsの例示
- コメント募集で混乱

America COMPETES Reauthorization Act of 2010

1. Increased economic competitiveness of the United States.
2. Development of a globally competitive STEM workforce.
3. Increased participation of women and underrepresented minorities in STEM.
4. Increased partnerships between academia and industry.
5. Improved pre-K–12 STEM education and teacher development.
6. Improved undergraduate STEM education.
7. Increased public scientific literacy.
8. Increased national security.

Proposed Merit Review Criteria Revision and Principles, NSB, 2011.07

1. Increased economic competitiveness of the United States.
2. Development of a globally competitive STEM workforce.
3. Increased participation of women, persons with disabilities, and underrepresented minorities in STEM.
4. Increased partnerships between academia and industry.
5. Improved pre-K–12 STEM education and teacher development.
6. Improved undergraduate STEM education.
7. Increased public scientific literacy and **public engagement with science and technology.**
8. Increased national security.
9. **Enhanced infrastructure for research and education, including facilities, instrumentation, networks and partnerships.**

(1) 米国：NSFを中心に

Proposed Merit Review Criteria Revision and Principles (NSB, 2011年7月) 後の紛糾

- 従来STEM教育に熱心だった関係者は、STEMのウェイトが小さくなることを危惧
- 科学的観点の評価のウェイトが小さくなる
- 科学的価値の低い研究が採択されてしまう。科学の発展を阻害
- Broader Impactの評価には大きい恣意性が残る
- 国益を限定的に捉えてしまう
- そもそも誰がどのように決めたのか？オープンな議論が必要
- 個々のプロジェクトに委ねるべきではない。プログラムの責任
-
-

**BEYOND
THE DATA**

The latest attempt to clarify how NSF assesses grant proposals for possible impacts beyond the expected scientific results has not ended a long-running debate

(1) 米国：NSFを中心に

National Science Foundation's Merit Review Criteria:
Review and Revisions (最終報告) 2011年12月
Grant Proposal Guide (2013年1月14日～)

結局、単純化（曖昧化？）を選んだ?!

Merit review Criteriaは2項目だけ、詳細説明なし

- Intellectual Merit: The intellectual Merit criterion encompasses the potential to advance knowledge
- Broader Impacts: The Broader Impacts criterion encompasses the potential to benefit society and contribute to the achievement of specific, desired societal outcomes

さらに、Broader Impactsの代表的活動の例示を廃止!!

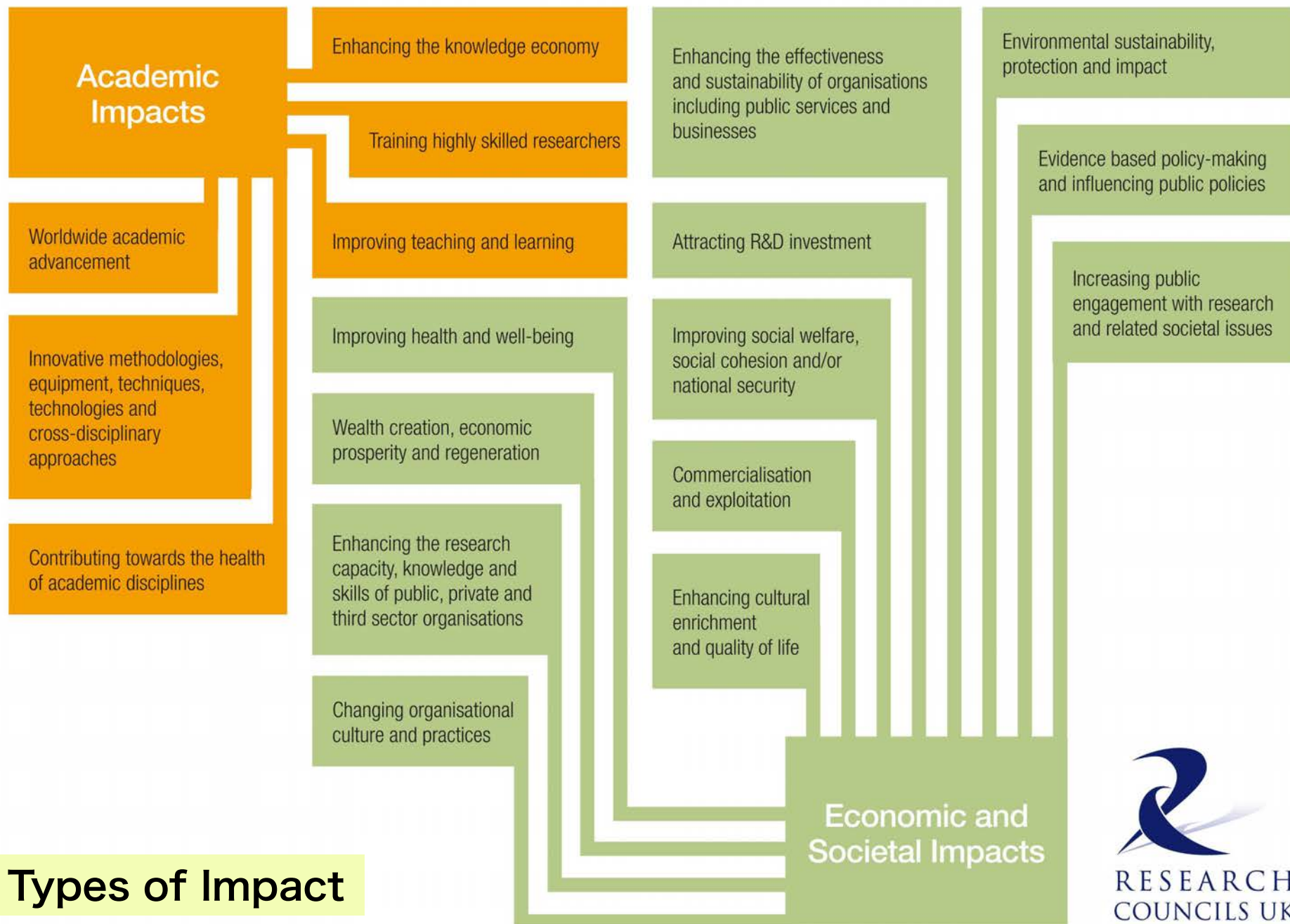
これは何を意味するのか？

(2) 英国

Research CouncilsのImpact Assessment Excellence with Impact

- 研究者が、いかにしてexcellence with impact を実現するかを能動的に考え、インパクトを実現するための道を探索することを鼓舞したい。
 - Excellent researchと経済社会に対する貢献の両立
⇒Academic Impacts + Economic and Social Impacts
- このために、リサーチカウンシルの申請や審査過程に、
 - Academic Beneficiaries
 - Impact Summaries
 - Pathways to Impactを導入（事前審査から事後評価まで）

Pathways to Impact



(2) 英国

REF(Research Excellence Framework)におけるImpact Assessment

- 2006年頃からHEFC、RAE(Research Assessment Exercise)の見直しに着手
 - 当初は計量書誌学的データの活用により、準備作業の負担軽減を模索
 - 2009年 Impact of Researchの評価の検討開始
 - 背景に高等教育セクターの業績向上圧力
 - 2010年 Impact pilot exerciseの実施
 - 2011年 Impact Assessmentの導入を決定
 1. Excellent ResearchからもたらされるImpactの評価を導入
 2. 大学がケーススタディを実施し、それを専門家が評価。評価対象期間に生じた／明確になった社会経済文化的インパクトを対象。
 3. 評価のウェイト：outputs65%, **impact20%**, environment15%
- ※REF2014は過渡期なので試しに20%（最終的には25%）

インパクトの例示（カテゴリーのみ）

2012 final	2009 version for pilot exercise
Impacts on:	
health and welfare	Delivering highly skilled people
society, culture and creativity	Creating new businesses, improving the performance of existing businesses, or commercialising new products or processes
the economy	Attracting R&D investment from global business
commerce	Better informed public policy-making or improved public services
public policy and services	Improved patient care or health outcomes
production	Progress towards sustainable development, including environmental sustainability
practitioners and services	Cultural enrichment, including improved public engagement with science and research
the environment	Improved social welfare, social cohesion or national security
international development	Other quality of life benefits

※詳細な例示あり

(2) 英国

特色

- Case Studyによる挙証
 - エビデンスを提示すること
 - エビデンスについても例示あり
 - もとになった研究、研究成果を明示すること
 - たいへんな作業であるため、専従スタッフを雇用する大学も
- REFのImpact Assessmentは**実績の評価**
 - ⇔RCsのインパクト評価やNSFのBroader Impactsは、潜在的な可能性を提示するもの
- 単なる産学連携、技術移転を超える
 - ⇒知識移転への注目

(3) 日本における要請

- 科学技術基本法（1995）

第一条 この法律は、…我が国における科学技術の水準の向上を図り、もって我が国の経済社会の発展と国民の福祉の向上に寄与するとともに世界の科学技術の進歩と人類社会の持続的な発展に貢献することを目的とする。

- 研究開発力強化法（2008）

第一条 この法律は、…研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進を図ることが喫緊の課題であることにかんがみ、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進に関し、基本理念を定め、…我が国の国際競争力の強化及び国民生活の向上に寄与することを目的とする。

第三条 研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進は、…研究開発等を行う機関及び研究者等が、これまでの研究開発の成果の集積を最大限に活用しながら、その研究開発能力を最大限に発揮して研究開発等を行うことができるようにすることにより、我が国における科学技術の水準の向上及びイノベーションの創出を図ることを旨として、行われなければならない。

(3) 日本における要請

- 2004年頃から一部のプログラムでアウトリーチ義務化、最近では大型資金で義務化浸透
- 第4期科学技術基本計画（2011）
 - イノベーション指向
 - 国は、「**科学技術イノベーション政策のための科学**」を推進し、客観的根拠（エビデンス）に基づく政策の企画立案、その評価及び検証結果の政策への反映を進めるとともに、政策の前提条件を評価し、それを政策の企画立案等に反映するプロセスを確立する。
 - 国及び資金配分機関は、**資金配分の不合理な重複や過度の集中を避ける**ため、…研究者のエフォート管理の徹底を求めるとともに…競争的資金を適切かつ**効率的に執行**する。
 - 研究開発課題の評価においては、研究開発活動に加えて、**人材養成や科学技術コミュニケーション活動等**を評価基準や評価項目として設定することを進める。

イノベーション指向、研究資金配分合理化。だがアウトカム、インパクトへの言及は非明示的

(3) 日本における要請

研究開発評価システム改革の方向性について (審議のまとめ) (科学技術・学術審議会、2009)

– 研究開発に適した評価の観点

例えば、研究開発課題（プロジェクト）の評価の観点としては以下のものが考えられる…

- ① 施策やプログラム・制度との「関連性」
- ② 研究の内容や成果の質・独創性・先進性・新規性・メリット
- ③ 研究活動全般の将来を十分に見据えた「インパクト」
- ④ 研究活動全般の将来的な展開への「波及効果」

– 研究活動を支える組織、次世代の人材を育成する組織やプログラムの役割を重視する評価の視点

– 研究コミュニティの活性化を促進する評価の視点

インパクト登場も、深い言及はない
研究コミュニティの健全な発展への言及の出現

(3) 日本における要請

我が国の研究評価システムの在り方～研究者を育成・支援する評価システムへの転換（日本学術会議、2012）

インパクト評価への言及が現れる

研究活動による社会・経済・文化・教育等へのインパクトへの関心が高まり、海外では申請者にインパクトが実現される道筋を検討することを求めている例もある（たとえば、米国NSFのBroader Impact基準や英国リサーチカウンシルのPathways to Impact基準など）。ただし、産学連携による経済的なインパクトのみならず、環境や福祉等への貢献、政策形成への寄与、研究者の養成、学士課程の教育や初等・中等教育への貢献、啓発、研究装置・設備などの研究基盤の形成など、インパクトにも多様性があることを踏まえた基準設計が必要となっている。

研究課題評価において、ポストドクターを含めた若手研究者の処遇・環境や育成効果を積極的に評価すべきとの意見は、日本学術会議会員の間でも広く共有されている。

紹介にとどまり、具体的な展開はない

(3) 日本における要請

国の研究開発評価に関する大綱的指針 (内閣総理大臣決定、2012)

- 研究開発プログラムが終了した後、一定の時間を経過してから、その波及効果や副次的効果の把握、過去の評価の妥当性の検証等について、アウトカム指標等を用いた追跡評価を実施する。
- 基礎研究の評価
 - ① 開始前の評価においては、課題の目的・目標の設定とそれを達成するのに必要な手法等における発想の独創性と新たな知の創造への寄与の可能性を、研究計画の内容と被評価者の過去の実績等の両面から判断する。
 - ② 終了時の評価においては、新たな知の創造への寄与に主眼を置き、被評価者の自己点検結果を踏まえ、成果の国際的な水準から見た科学的価値を重視した評価を行う。

アウトカム、インパクトに関しては
ほとんど考慮されていない、、、

4. インパクト評価の課題

- インパクトにいたる因果関係は不明確、ノンリニアな性格
- 多数の活動等がインパクトに影響を与えるため、特定の研究活動の貢献（の寄与度）を明確にしにくい
- 基礎的研究は国際的、国益との関係は明確でない
- インパクトは長期的に現れるので特定の時点での評価に限界
- どの国益、どの社会経済的目標に対するインパクトを考えるのか、誰が国益・目標を定義するのか
- インパクトを測定する方法に関する共通理解はない

4. インパクト評価の課題

- 基本的にプログラム（≠プロジェクト）として、インパクトに対する責任を負うべき
 - プログラムの設計、プログラム評価の重視
 - インパクト項目を詳細に例示することの弊害
 - ⇒ 単純でリニアな因果関係を想定させる
 - ⇒ 申請者が自分で考えず、例示に頼る
 - ⇒ 「アリバイ」としての活動実績づくり
 - ⇒ 特定の社会経済目標、国益に偏る可能性
 - インパクトには、同時に＋／－の両面がありうる
 - Dual-use technology
 - 単純に評価できない
-

5. インパクト評価は研究開発にとって何を意味するのか？

- **基礎研究者：**
研究、科学の発展を歪めるものだ！
研究に直接関係しない要素・価値観を持ち込むな！
↕
- **社会・政府：**
研究資金配分の脱discipline化
説明責任の強化と透明性を求める
↓
研究資金配分の専門家支配（ムラ）を弱める
研究資金配分の民主化・透明化

5. インパクト評価は研究開発にとって何を意味するのか？

- 公的資金による研究資金配分では、研究の評価と実施の双方に研究者が関与
⇒利益相反的構図、利権の不透明な配分？「ムラ」？
↓
公的支援の必要性と妥当性を明確にする説明責任
- 研究者（コミュニティ）が自ら説明責任を果たしつつ自律性を維持するための最後の砦
 - 明確な基準の設定を要求することは、逆効果
=自律性の放棄
=研究者集団の「最後の人間（文明社会の野蛮人）」化
- 研究者コミュニティの自律的な努力が肝要
 - インパクト評価の本質的な意味は、このあたりか？