

原発危機の経済学： 社会科学者として考えたこと

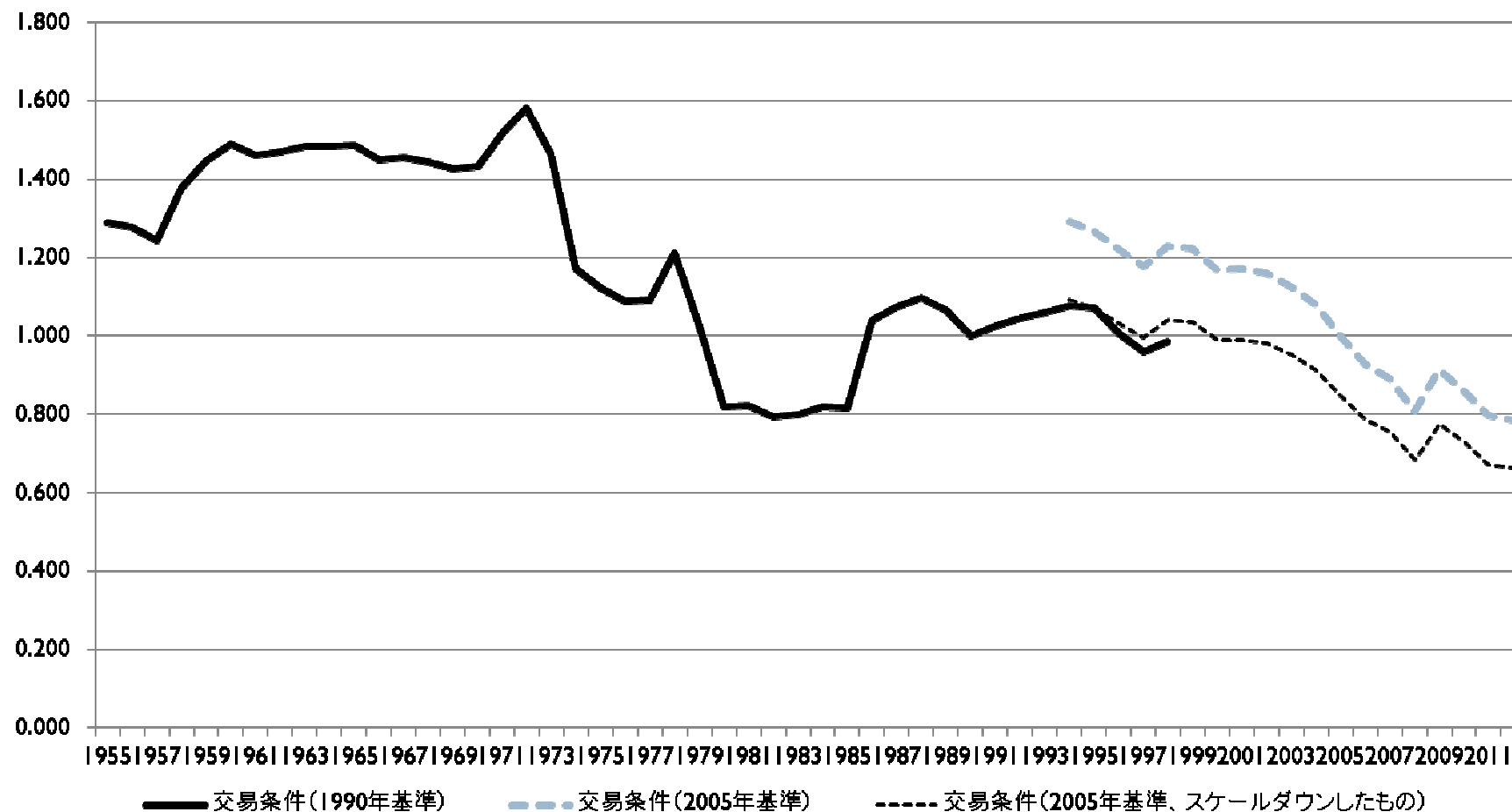
一橋大学 齊藤 誠

今日の講演で話したいこと

- ▶ 日本経済を取り巻く国際環境
- ▶ 福島第一原発事故原因の経済学的な背景
- ▶ 合意形成スキームとしての新規制基準
- ▶ 最終処分への複線化
- ▶ 合意形成への道筋: ゆっくり急げ

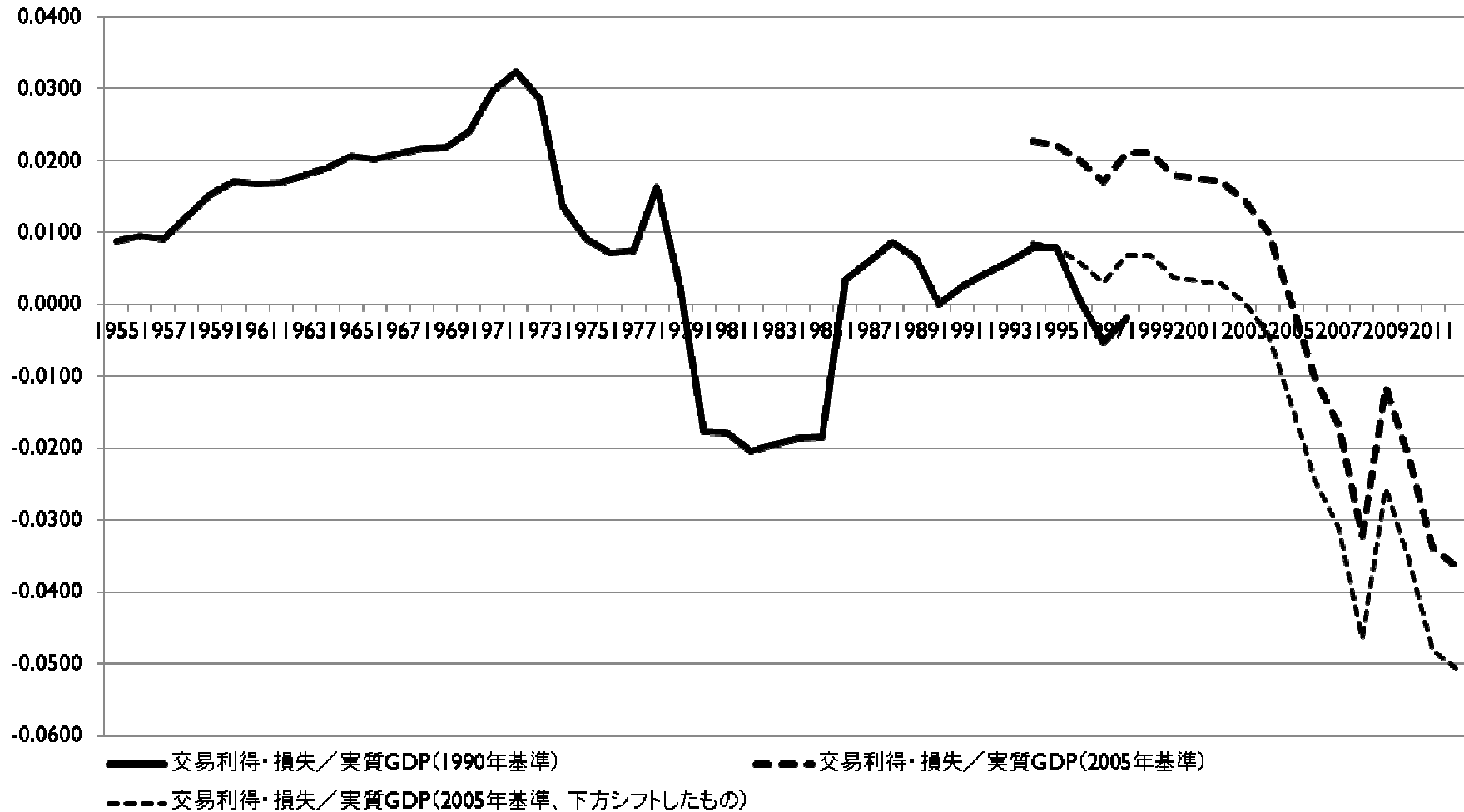
1970年代よりも悪化した交易条件

交易条件の推移(1955年から2012年)



国外への莫大な所得漏出

交易利得・損失／実質GDPの推移(1955年から2012年)



福島第一原発事故原因の経済学的な背景

いくつかの論点

- ▶ 1970年代における原発関連技術の急速な進歩
- ▶ 40年以上の耐用年数の設備における運転規律の維持の困難さ
- ▶ 平常時の発想と危機時の発想

福島第一原発事故原因の経済学的な背景

1970年代における原発関連技術の急速な進歩（その1）

- ▶ BWRにおける原子炉基本設計の変化（特に、Mark Iの初期モデルから改良モデルへ）
 - ▶ 原子炉の大型化
 - ▶ 圧力抑制室の形状の変化
 - ▶ 周辺設備の配置の変更
 - ▶ ベント施設の追設

- ▶ BWR・PWRにおける安全システムの複線化・多重化

- ▶ 設備素材の品質向上
 - ▶ ケーブルの耐火性
 - ▶ 蒸気発生器素材の革新

福島第一原発事故原因の経済学的な背景

1970年代における原発関連技術の急速な進歩（その2）

- ▶ 規制におけるバックフィッティングの限界
 - ▶ 2000年代半ばの運転延長措置(40年⇒60年)
 - ▶ 技術革新前の原発施設が運転延長の対象となった(1970年代半ばまでに運転開始した原発施設)。
 - ▶ 運転延長の認可においては、既存設備における経年劣化の有無のみが審査対象となった。
 - ▶ 2006年の新耐震基準へのバックフィッティングは、あくまで電力事業者の努力目標にとどまった。
 - ▶ 経年劣化審査への対応
 - ▶ **対応が可能な事項**:たとえば、圧力容器以外の施設・部品の入れ替え
 - ▶ **対応が可能だが、費用面で見送られた事項**:たとえば、耐火ケーブルへの入れ替え、重要施設の水密化、非常用電源の確保、冷却水源の確保
 - ▶ **対応が不可能な事項**:たとえば、安全系の複線化・多重化、大型施設(非常用ディーゼル発電機)の配置変更

福島第一原発事故原因の経済学的な背景

1970年代における原発関連技術の急速な進歩（その3）

- ▶ その結果、1970年代前半運転開始の原発施設は、部品改修以外は従前の技術状態で、20年間の運転延長が認められる相場観が定着した。
 - ▶ 1F1号機は、2011年2月に10年の運転延長が認められていた。
- ▶ 福島第一原発事故は、原発施設の古さに起因する面が大きい。
 - ▶ 非常用ディーゼル発電機の冠水
 - ▶ 非常用取水ポンプが冠水し、バックアップ部品も準備されていなかった。
 - ▶ 冷却水源の枯渇

福島第一原発事故原因の経済学的な背景

40年以上の耐用年数設備における運転規律

- ▶ 福島第1原発は、3つの異なるビンテージの原子炉が併設されていた。
 - ▶ 1号機: Mark Iの最初期のモデル
 - ▶ 2号機～5号機: Mark Iの古いモデル
 - ▶ 6号機: Mark II
- ▶ 古い施設における運転規律の維持の難しさ
 - ▶ メモリーの欠如
 - ▶ 施設の追設履歴
 - ▶ 古い設備の運転ノウハウ(例: IC運転の未習熟)
 - ▶ 不十分な作業環境
 - ▶ 狭い!(例: ベントの開栓)

福島第一原発事故原因の経済学的な背景

平常時の発想と危機時の発想

▶ 事故収束の着地点

- ▶ 「被害の最小化」ではなく、「継続使用状態」が着地点と想定された。たとえば、
 - ▶ **1号機**: 急激な冷却を避けたICの一時停止
 - ▶ **2号機・3号機**: 海水注入の躊躇(現場というよりは、東京の認識...)

▶ 仮説...

- ▶ バックフィッティングを強いることなく、経年劣化の有無だけを基準に運転延長を認めたことが、電力事業者に、古い施設の残存価値を過大評価させ、古い施設の限界を十分に認識する契機を失わせた。

合意形成スキームとしての新規制基準（その1）

▶ 特徴的なスキーム

- ▶ 電力事業者に対する厳格なバックフィッティングの要請
- ▶ 津波だけでなく、さまざまなタイプの災害への対応を要請
- ▶ 規制当局は、安全審査にしかコミットメントしていない。
- ▶ 新規制基準への対応は、電力事業者の自主的な判断に委ねられている。
- ▶ 再稼働への意思決定は、安全審査を前提としているが、最終的には、電力事業者、政府、地元の自主的な合意形成（法律に縛られていない合意形成）に委ねられている。

合意形成スキームとしての新規制基準（その2）

- ▶ 電力事業者の自主的な判断
 - ▶ 原発サイト全体の安全強化
 - ▶ どの原子炉を新基準に対応させて、どの原子炉を断念するのか？
 - ▶ 古い施設の対応は、費用対効果の側面で非常に難しい。
 - ▶ ソフト面の対応の徹底
 - ▶ 過酷事故対応マニュアル
 - ▶ 訓練の徹底
 - ▶ 新規制基準対応の規模感
 - ▶ 1機の原子炉を新設する程度の費用と労力

合意形成スキームとしての新規制基準（その3）

- ▶ 政府、地元、電力事業者間の合意形成における論点
 - ▶ バックフィッティングが徹底されているという点で、今般の原発事故の教訓を十分に踏まえている。
 - ▶ 新規制基準が要請している範囲と程度は徹底している。
 - ▶ すべての原発施設が再稼働するわけではない。
 - ▶ 合意形成の枠組みは、自主的なものであって、どこかの主体に意思決定権限が集中しているわけではない。
 - ▶ たとえば、知事の上承が再稼働の法的要件ではない。

最終処分への複線化

- ▶ 最終処分問題は、再稼働問題とまったく独立した政策課題
- ▶ 単線の核燃サイクル
 - 使用済み核燃料 ⇒ (中間貯蔵) ⇒ 再処理
 - ⇒ プルトニウムの再利用
 - ⇒ 高レベル放射性廃棄物の最終処分
- ▶ 核燃サイクルの複線化
 - ▶ 再処理を前提とした核燃サイクル関連施設(中間貯蔵施設、再処理工場)を組み替えることは非常に難しい。
 - ▶ 一方で、プルトニウムの再利用機会は、限定されている(余剰プルトニウム問題)。
 - ▶ 複線化をして、再処理ではなく、直接処分を前提とした関連施設(中間貯蔵施設)を併設する。
- ▶ 再処理経由でも、直接処分でも、最終処分施設は併用できる。

合意形成への道筋：ゆっくり急げ

- ▶ 厳しい国際的なエネルギー情勢
 - ▶ 迅速な政策対応の必要性
- ▶ 原発事故の教訓を踏まえた原発施設対応
 - ▶ 徹底したバックフィッティング
- ▶ 再稼働をめぐる政府、地元、電力事業者間の合意形成
 - ▶ 任意の枠組みに対する相互理解
 - ▶ 原発立地地域経済への影響
- ▶ 最終処分問題と再稼働問題の峻別
- ▶ 広義の費用便益的な理解の必要性
 - ▶ **安全の費用**: 電気料金や税を通じた国民負担
 - ▶ **稼働の便益**: 電気料金の引き下げ