

# 野生化するイノベーション

早稲田大学

商学大学院

清水洋

[h.shimizu@waseda.jp](mailto:h.shimizu@waseda.jp)

## 流動性とイノベーション

- スピンアウトとイノベーション
- 企業の年齢と研究開発の流動性、収益性
- イノベーションのコスト

## 汎用性の高い技術のイノベーション

- 半導体レーザーの技術の日米比較
- 汎用性の高い技術と経済成長

## ガバナンスとイノベーション

- 安定的な株主と研究開発投資
- 債権者の強さと研究開発投資
- 研究開発の外部支出

## インダストリー・ダイナミクス

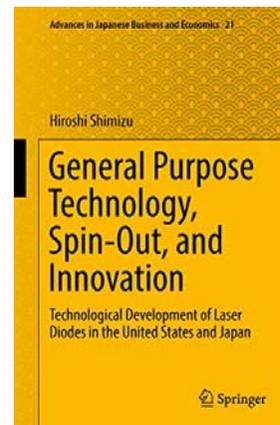
- 新しい産業の生成プロセス
- シェイクアウトとイノベーションのパターンイ

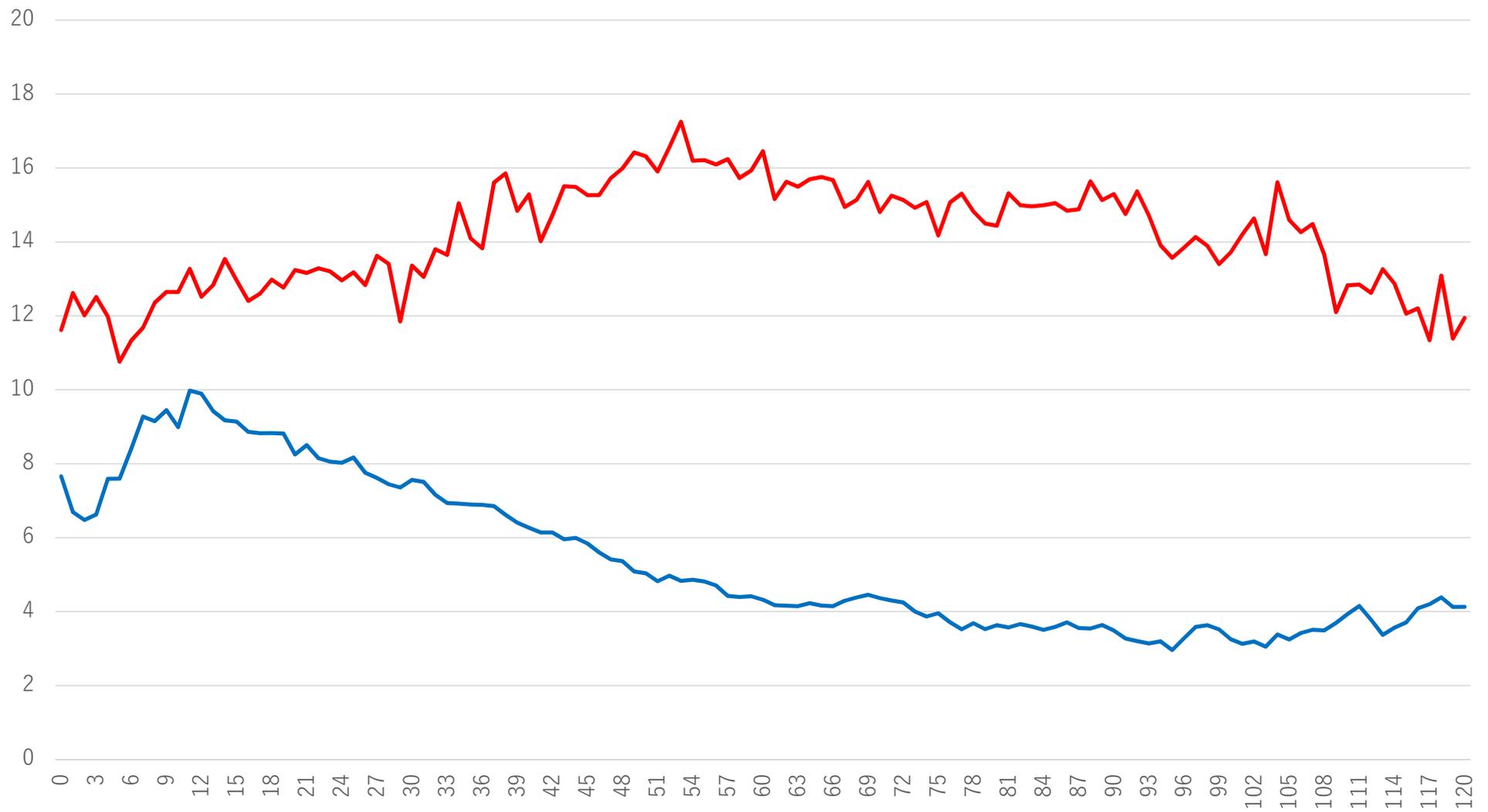
## イノベーションと熟練

- 杜氏と日本酒の品質
- イノベーションにより熟練がどのように代替されてくるのか

## オープン・イノベーション

- なぜこのような動きがでてきているのか
- 競争戦略としてどのように使うのか





Yamaguchi, S., Nitta, R., Hara, Y., and Shimizu, H. (2018). "Staying Young at Heart or Wisdom of Age: Longitudinal Analysis of Age and Performance in US and Japanese Firms." IIR Working Paper WP#18-41.を修正

# 典型的な2社のケース

- Du Pontのケース
  - 1802年設立
  - 爆薬事業から化学、石油、繊維、医薬品、農業へ展開
- 東洋紡のケース
  - 1882年設立
  - 繊維事業からハイテク素材へ
    - 1960年代から脱繊維

# 2つのコストとその負担

Private Costs	Social Costs
• 企業の研究開発や事業化にかかる費用	• 基礎的な研究開発 • 負の外部生に関するコスト • 公害、賃金低下・失業など

日本



アメリカ



- 流動性が高くなると
  - 破壊的なイノベーションが増え、Social Costsが大きくなる
- コストの負担
  - 日本
    - Social Costsの一部を、企業が負担
      - 企業の収益性は低下する一方、社会は安定的に
    - 「企業は社会の公器」でありすぎている
  - アメリカ
    - At Will Employmentの原則
    - Private Costsの一部を、国民が負担
      - 企業の収益性は高まる一方、社会は不安定に

# 本日のポイント

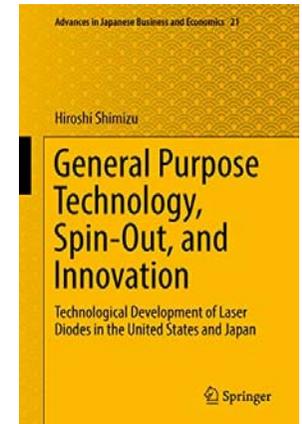
- 経営資源の流動性を上げないと
  - 企業の収益性は高まらない
  - イノベーションが生まれにくい
- その時に注意すべきポイント
  1. 今のままでは基盤的な技術が育ちにくくなる
    - 将来の成長を犠牲にした、現在の成長になりやすい
    - 「手近な果実もぎ」を支える基盤的な研究
  2. 破壊的なイノベーションが多くなる
    - 破壊される人が出てくる
    - イノベーションのためのコスト負担の再設計

# 基盤的な技術が育ちにくくなる

将来の成長を犠牲にした、現在の成長になりやすい

「手近な果実もぎ」を支える基盤的な研究

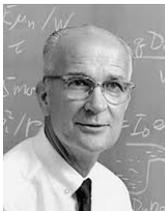
# 素朴な2つの疑問



- 経営資源の流動性を高めると、イノベーションは促進するのだろうか
- 汎用性の高い技術 (General Purpose Technologies)はどのように発展するのか

# スピニアウトとイノベーション

- イノベーションのための重要な経路
  - 既存企業で生み出された知識を既存企業ではターゲットとすることができないビジネス機会
    - 既存企業の能力を破壊するような製品やサービス
    - 既存企業にとっては小さすぎる市場規模
- シリコンバレーにおける多くのスピニアウト



# シリコンバレーモデル

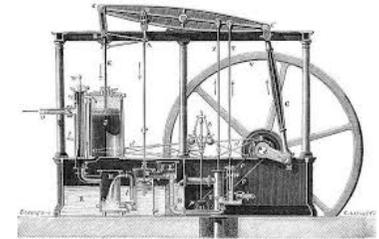
- シリコンバレー型の産業集積を創る
  - リスクマネーの供給
    - ベンチャー・キャピタルの制度整備
  - 知識を生み出すハブ組織
    - 大学や国の研究機関
    - ネットワーク
  - 流動的な労働市場
    - 高いスキルを持った人材の流動性



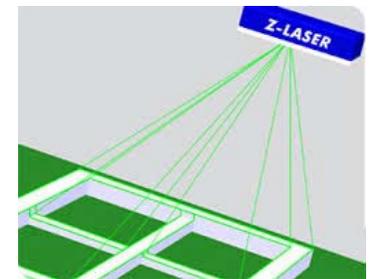
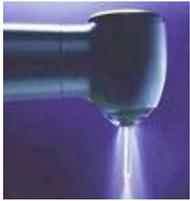
- 本当にこれらはイノベーションを促進するのだろうか？

# 汎用性の高い技術

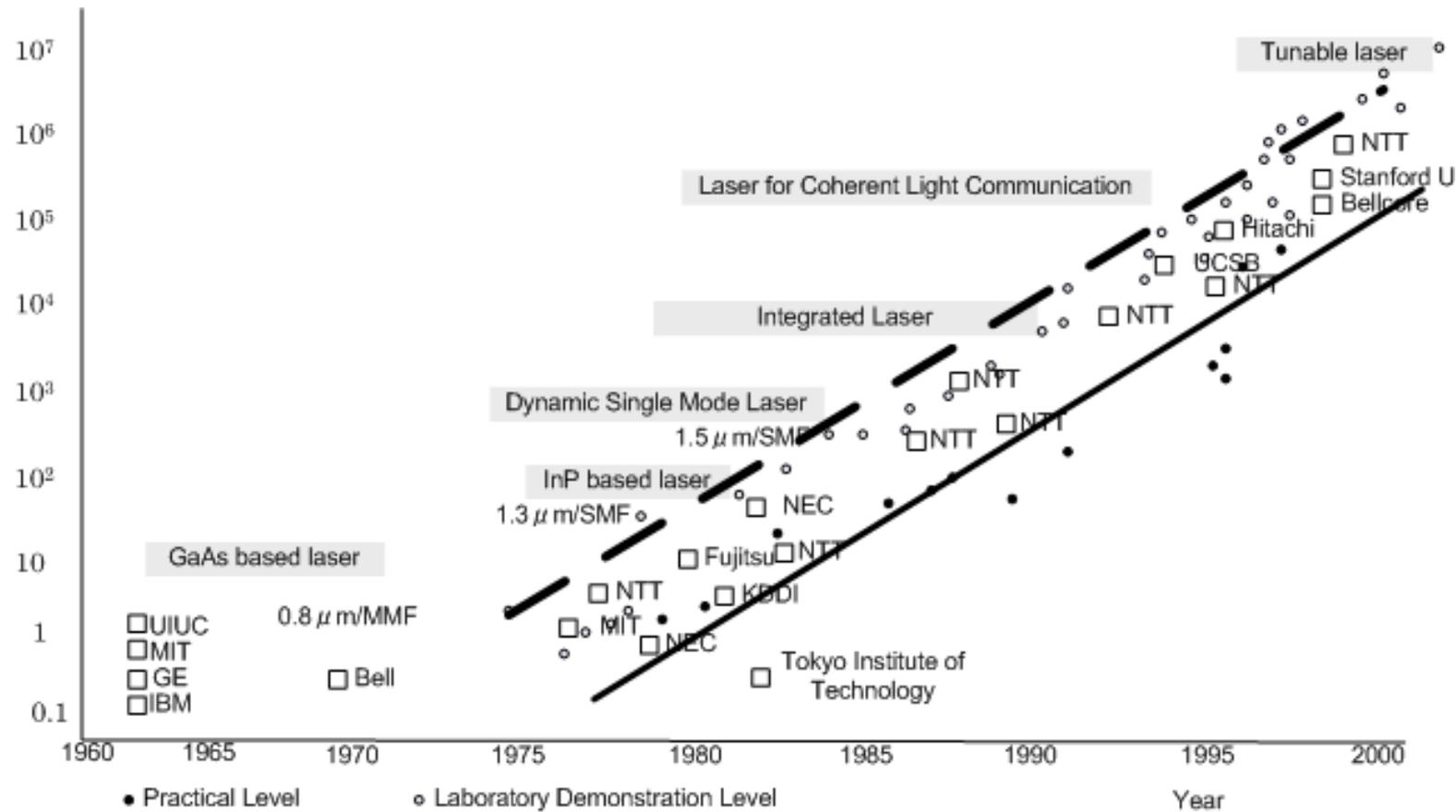
- ジェネラル・パーパス・テクノロジー
  - さまざまな用途で使われる
    - 生産性向上の波及効果大きい
  - 累積的な改良が重要
    - いきなり完成している技術はない



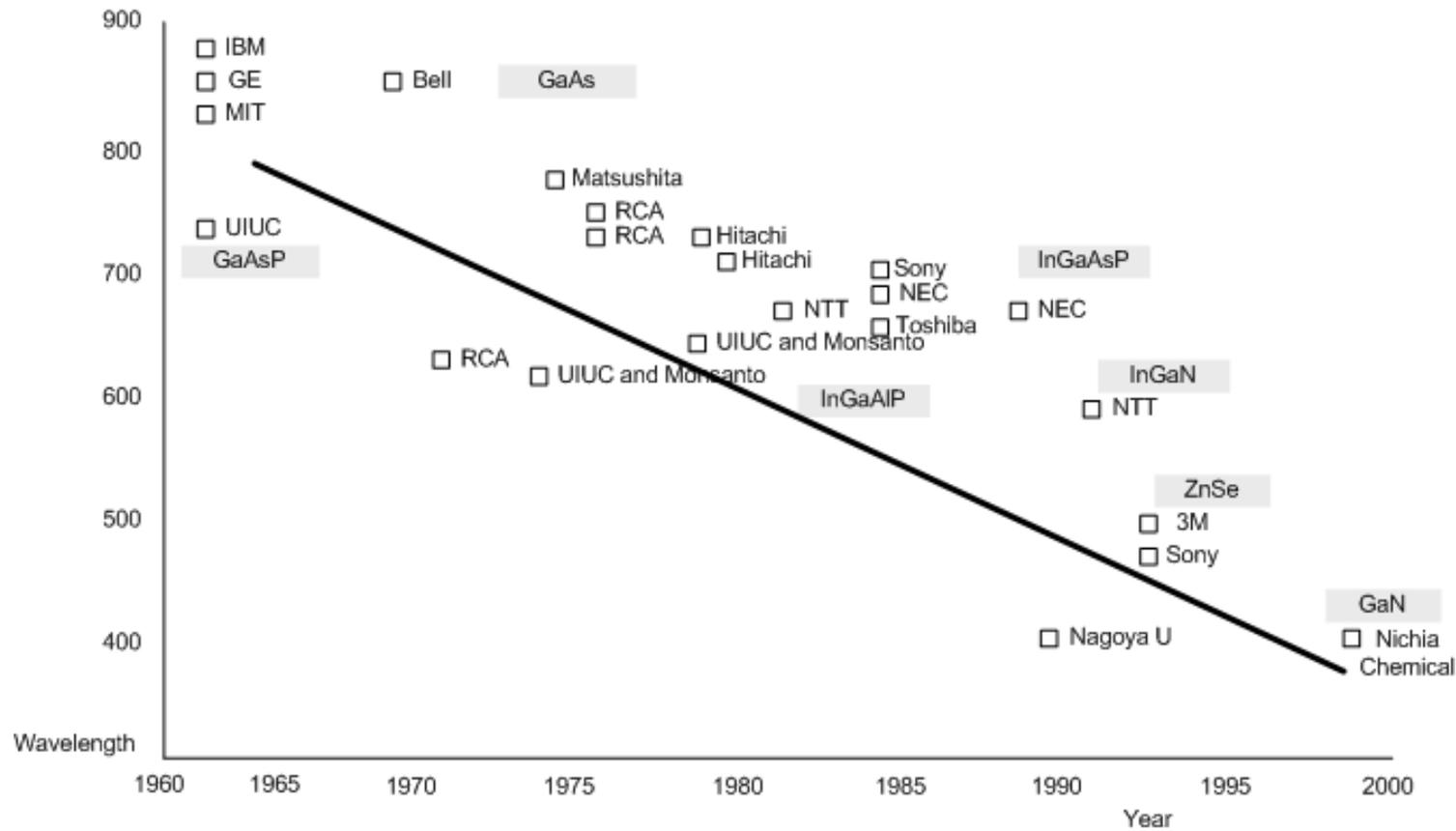
# レーザーのアプリケーション



# 光通信用の半導体レーザーの技術の軌道



# 光情報記録用の半導体レーザーの技術の軌道



なぜ、1980年代以降アメリカからブレークスルーが少なくなったのか

- 研究開発への資源動員がサブマーケットに拡散したため
  - 多くのスピンアウト
  - 高い流動性
- 最初のスピンアウト
  - RCAから1967年にスピンアウト
    - レーザー・ダイオード・ラボラトリーズ
    - ただし、当時は室温連続発振も達成されておらず、失敗に終わる

# スピニアウトを支える制度

- 研究資金の提供
  - SBIR/STTR
    - 1982-2010の間に240社の半導体レーザーのスタートアップがSBIR/STTRからの資金を得る
  - DARPAの研究資金とベンチャー・キャピタル
    - 1984年のスターウォーズ計画と呼ばれる戦略防衛構想（SDI：Strategic Defense Initiatives）
- 労働市場の流動性
  - 再就職の条件（Reemployment Conditions）

# グレッグ・オルソン

- RCAを1984年にスピンアウト
- Epitaxxを設立
  - 受光器のスタートアップ
- “To RCA the photodetector was no big deal – just a \$1 to \$2 million market” and “To me, however, a \$2 million market didn’t seem small at all” (Olsen, 2009, p.59).
- ISSまで宇宙旅行をした三番目の民間人
  - 2000年に、2つ目のスタートアップ (Sensors Unlimited) をおよそ6億ドルでフィニサーに売却



# ドナルド・サイファー

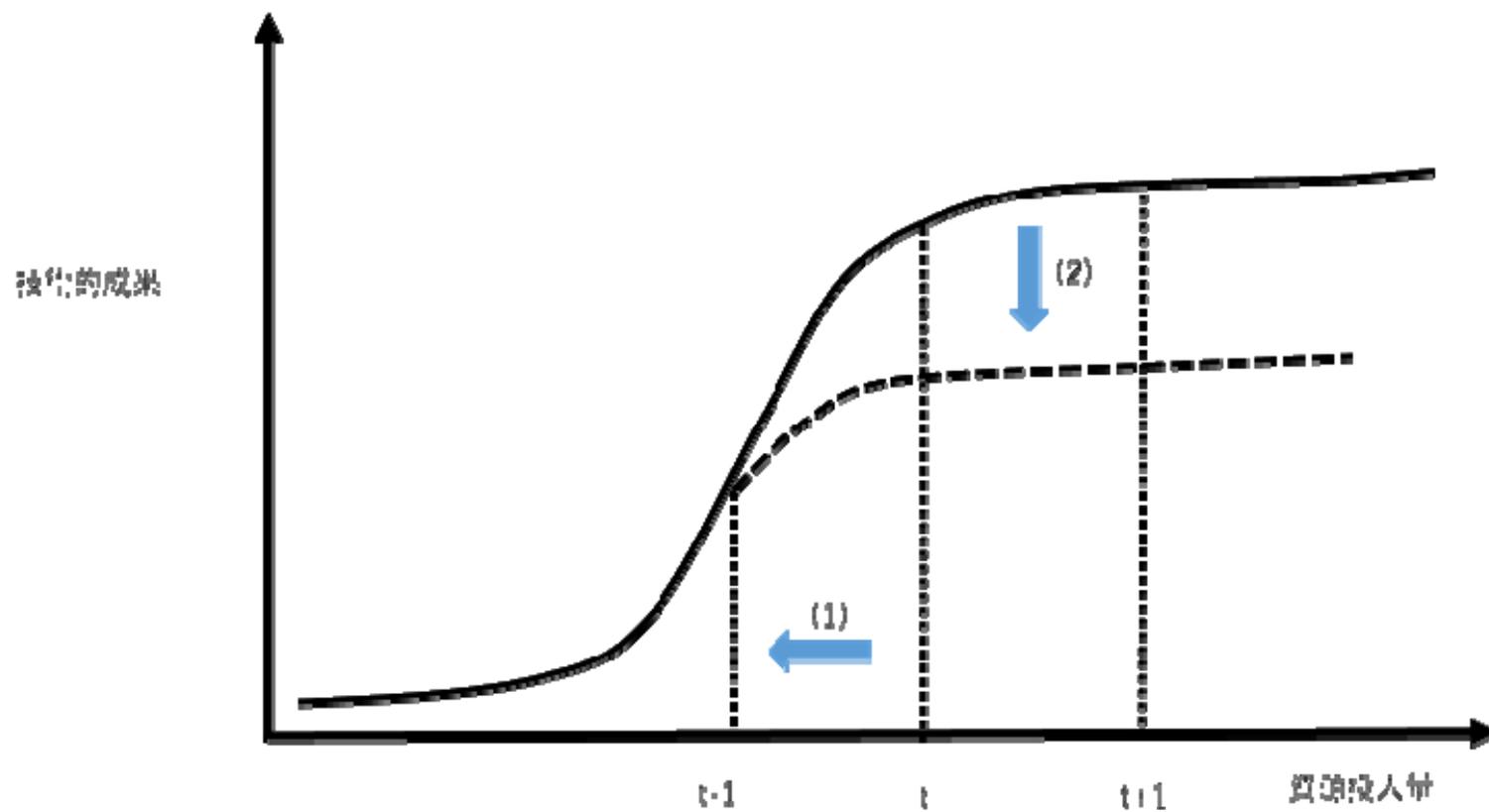
- Donald Scifres

- Xeroxでレーザープリンター用の半導体レーザーの開発
- 1983年にスピナウト
  - スペクトラ・ダイオードを設立
  - 宇宙衛星間の通信用に
  - 1992年に400万ドルでMBO
  - 2000年にJDS Uniphaseに410億ドルで売却



		アメリカの発明者	日本の発明者
発明者数		100	90
平均所属組織数		2.47	1.1
分散		1.63	0.11
中央値		2	1
最大値		7	3
移動していない発明者の割合		25.74	82.83
移動していない発明者の所属組織			
既存企業		14	82
スタートアップ		8	0
大学		4	0
移動している発明者の所属の変化			
移動元	移動先		
既存企業	既存企業	13	5
	スタートアップ	41	1
	大学／研究機関	10	1
スタートアップ	既存企業	5	0
	スタートアップ	52	0
	大学／研究機関	3	0
大学／研究機関	既存企業	3	0
	スタートアップ	15	0
	大学／研究機関	5	2

# 経営資源の流動性がカギ



# 流動性とイノベーション

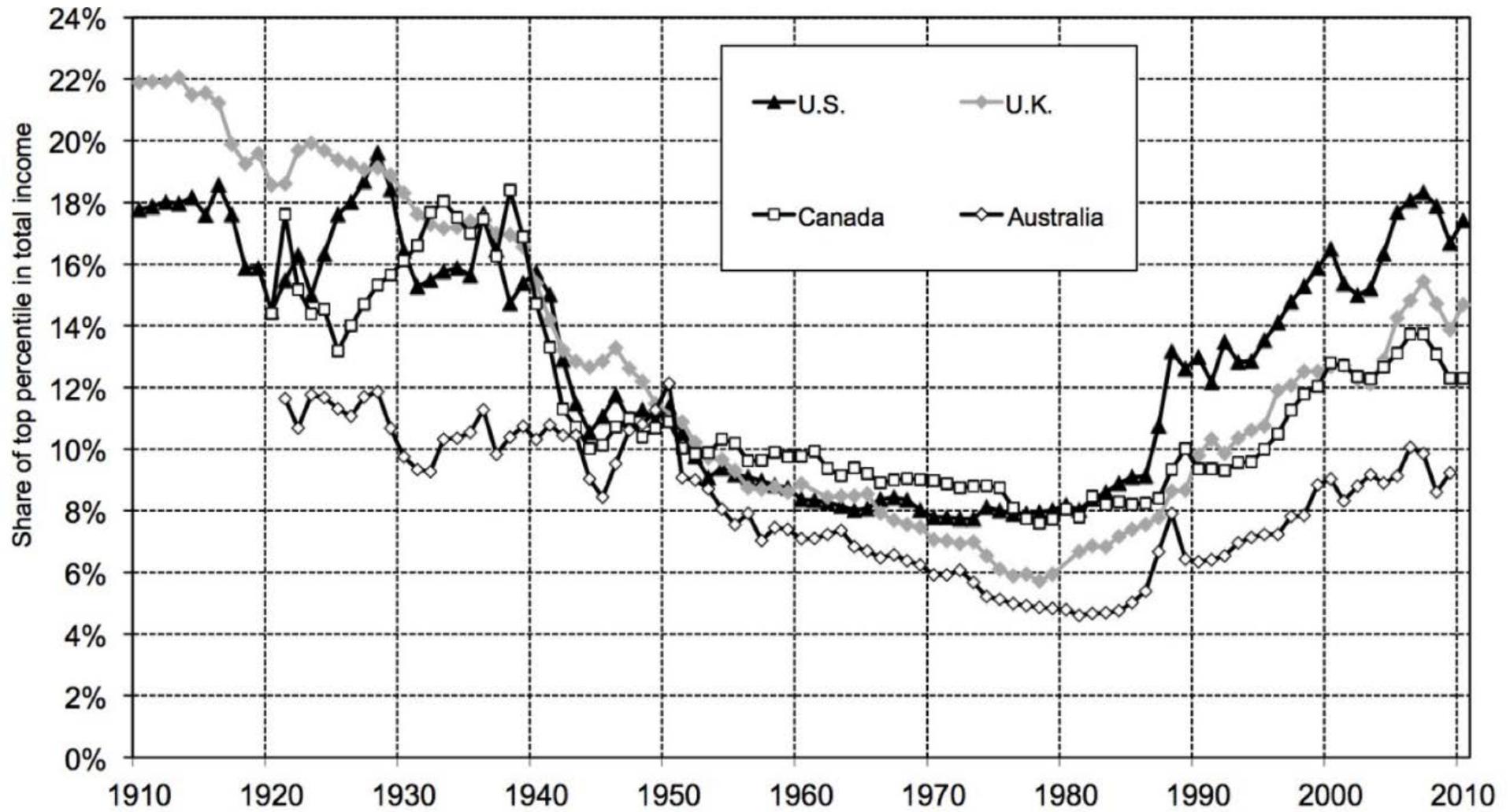
- 流動性を高め、スタートアップを促進する制度を整えると
  - サブマーケットに研究開発資源が拡散する
    - イノベーションは、既存の技術の軌道上 (On-Trajectory) から、軌道の外 (Off-Trajectory) に
    - 既存企業ではできないような破壊的なイノベーションも増える
  - 累積的な技術開発が遅くなる
    - 流動性が高まることの負の側面

# 「手近な果実もぎ」を支える仕組みが必要

- アメリカはディフェンスの予算が下支え
  - ディフェンス全体で60~70兆円
    - DARPAの予算はおよそ3800億円
    - SBIRはおよそ2000億円
- 日本では流動性が低い労働市場でなんとか支えてきた
  - 日本のディフェンスの予算はおよそ5兆円
    - 頼みの大学は基礎研究から徐々に応用・開発にシフト
  - アメリカなどの基礎研究の成果の戦略的な活用の促進も

破壊的なイノベーションが多くなる

破壊される人が出てくる  
イノベーションのためのコスト負担の再設計



Piketty, T. and A. Goldhammer (2014). Capital in the twenty-first century. Cambridge Massachusetts, The Belknap Press of Harvard University Press.

# 流動性が高まると

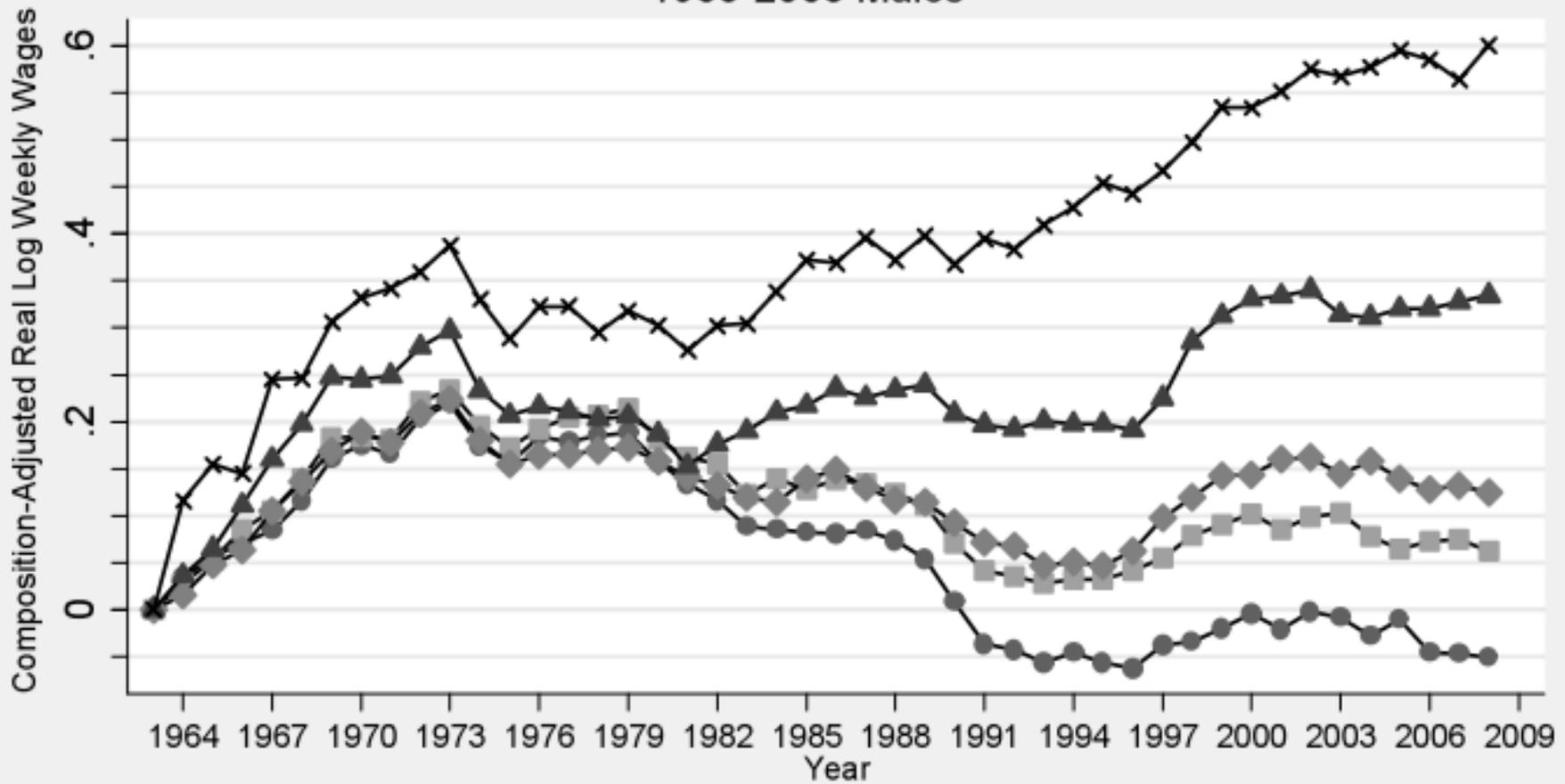
- Reemployment Conditionが良くなる
  - 自分の市場価値に合わせて、次の職場を見つけやすい
- 市場価値の高い人は、チャレンジしやすい

企業価値ランキング上位10社

社名(事業内容)	推計企業価値	増加率
1 プリファード・ネットワークス (AI開発)	3515億円	46%
2 TBM(プラスチック代替素材)	1218	116
3 スマートニュース(情報アプリ)	1128	101
4 free(クラウド会計ソフトウェア)	679	4
5 エリーパワー(リチウムイオン電池)	441	9
6 オリガミ(スマートフォン決済)	417	28
7 ウェルスナビ(資産運用サービス)	390	49
8 ビズリーチ(人材サービス)	357	5
9 WHILL(電動車椅子)	345	96
10 フィナテキストホールディングス(投資関連アプリ)	342	0

(注)企業価値は9月末時点、登記簿情報などを基に日経推計

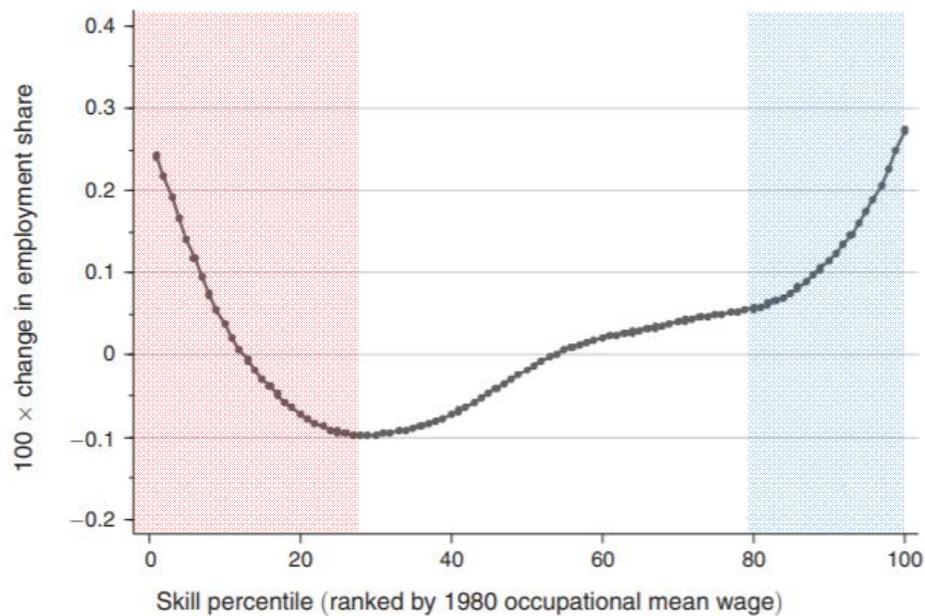
Real, Composition-Adjusted Log Weekly Wages for Full-Time Full-Year Workers  
1963-2008 Males



Acemoglu, Daron and David Autor. 2010. "Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings." NBER Working Paper, 16082.

# スキルの両極化

Panel A. Smoothed changes in employment by skill percentile, 1980–2005

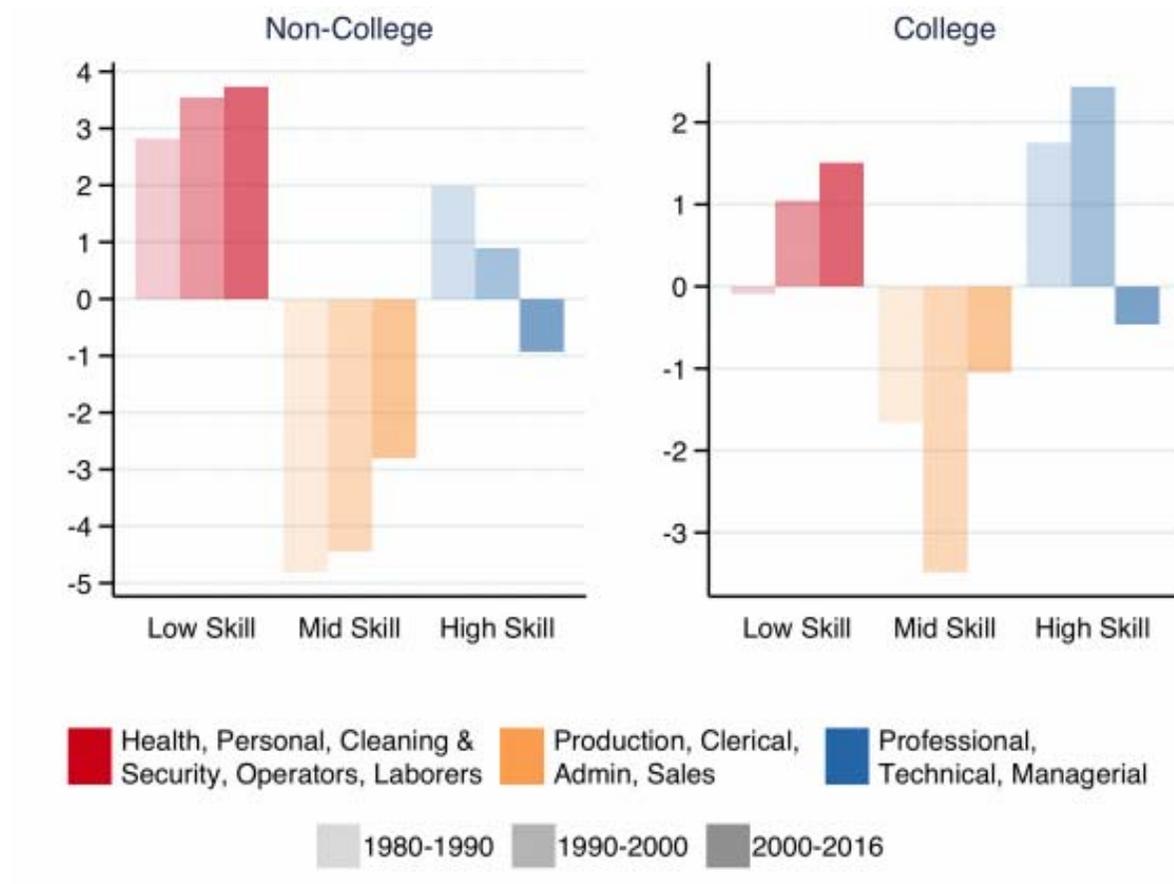


Panel B. Smoothed changes in real hourly wages by skill percentile, 1980–2005



Autor, D. H. and D. Dorn (2013). "The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market." *American Economic Review* 103(5): 1553-1597.

# スキルの両極化

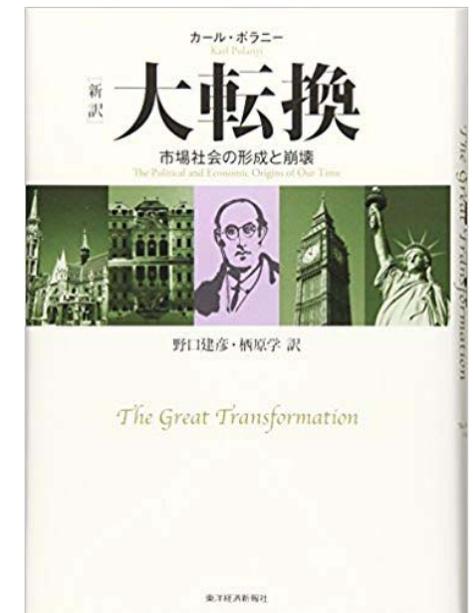


# スキルの両極化をどうするのか？

- スキルが陳腐化した人について
  - 企業にこのコストを押し付けると、収益性は低下する
    - 生き残りだけを目指してしまう
  - 救済しすぎるとモラルハザードに
- 高スキルに移行させるには？
  - チューリッヒの解決策？
  - 教育？
    - 家庭の社会資本なのか

# 経営資源の流動性高くなると

- イノベーションの破壊的な側面が大きくなる
  - 破壊される側が当然増えてくる
    - 社会的なコストが増える
    - これを誰が負担するのか問題
- Great Transformation（ポランニー）の指摘
  - 自由主義的な考え方が、保護主義に導く
  - 最終的にはファシズムに



# どうすれば良いのか

- ビジネスパーソンとしては…
  - とにかく市場価値を上げておく
  - 好きなところにコミット
  
- 企業としては…
  - 優秀な人材をどのように魅了するのか
  - 高い収益が期待できるところに経営資源を移す

# どうすれば良いのか

- 国としては…
  - 企業のイノベーションのコストを低める
    - 高い収益が期待できる場所に経営資源を企業が移しやすいように
  - 調整のコストをどう負担するのか
    - 教育・社会保障・研究開発投資
  - 女性の社会進出と同性結婚も重要

# 本日のポイント（再掲）

- 経営資源の流動性を上げないと
  - 企業の収益性は高まらない
  - イノベーションが生まれにくい
- その時に注意すべきポイント
  1. 基盤的な技術が育ちにくくなる
    - 将来の成長を犠牲にした、現在の成長になりやすい
    - 「手近な果実もぎ」を支える基盤的な研究
  2. 破壊的なイノベーションが多くなる
    - 破壊される人が出てくる
    - イノベーションのためのコスト負担の再設計

# 新型コロナウイルスとイノベーション

- イノベーションの方向性
  - 生産要素の価格変化
    - 相対的な価格が高くなった生産要素を削減するイノベーション
  - 社会的な焦点化
- 労働市場の流動性がどれだけ高まるのか