

2009年11月30日FASID動向研

# 技術伝播と経済成長 —グローバル化時代の途上国経済分析—



東京大学国際協力学専攻准教授  
経済産業研究所ファカルティフェロー  
戸堂康之

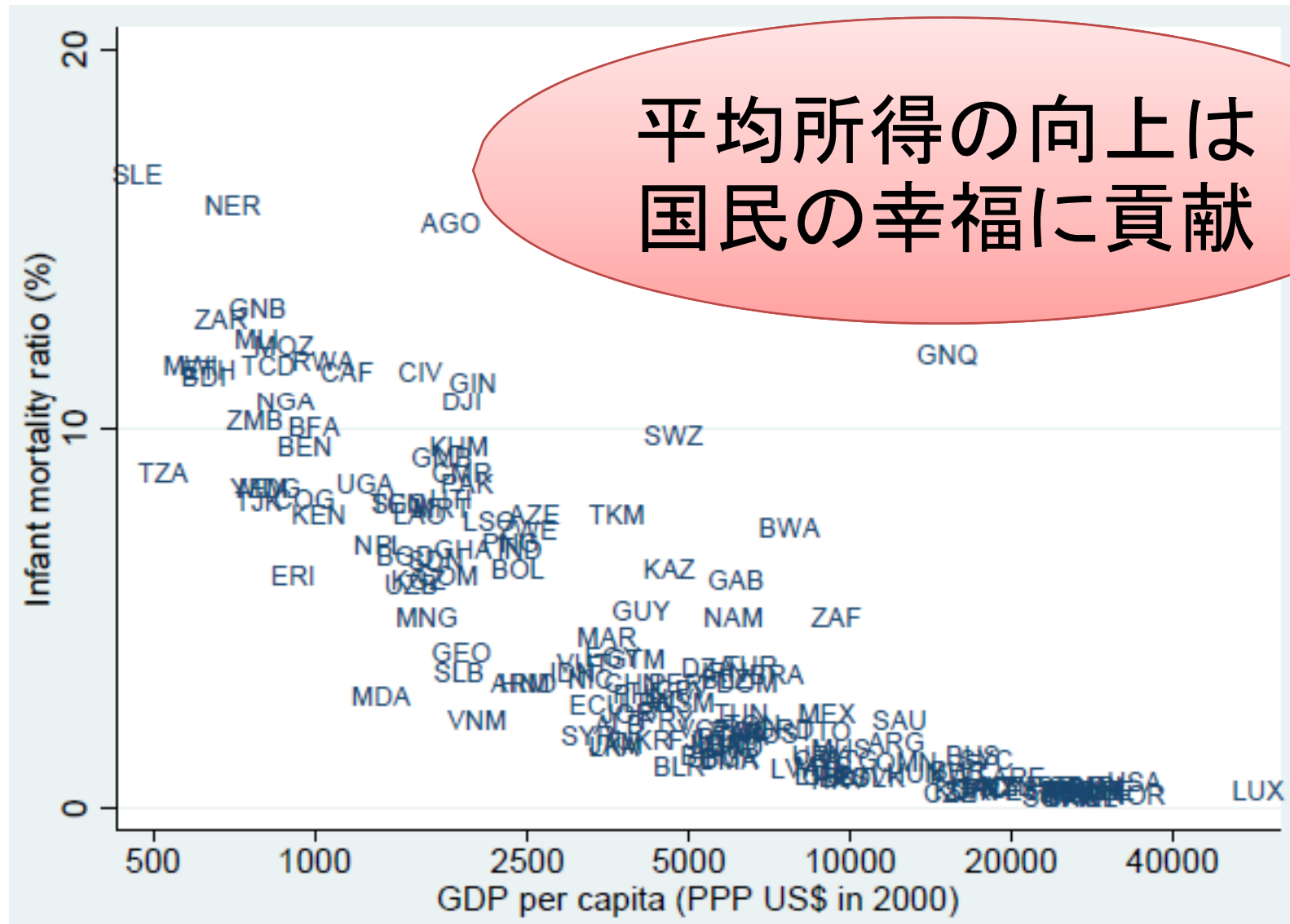
yastodo@k.u-tokyo.ac.jp

# アウトライン

- 経済成長（1人あたりGDP成長）に関する
  - －理論：技術伝播が途上国成長の源泉
  - －実証：技術伝播は簡単でない
- 技術伝播の経路
  - －国際貿易
  - －外国直接投資
  - －政府開発援助
- 政策提言

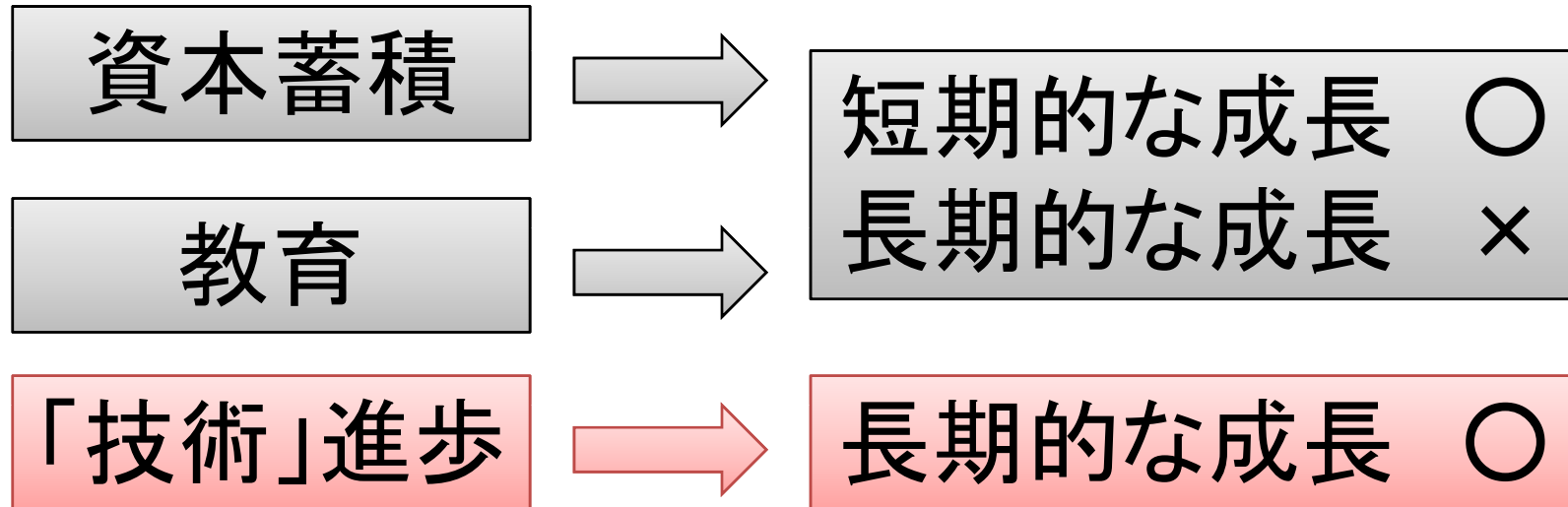


# なぜ「経済成長」？

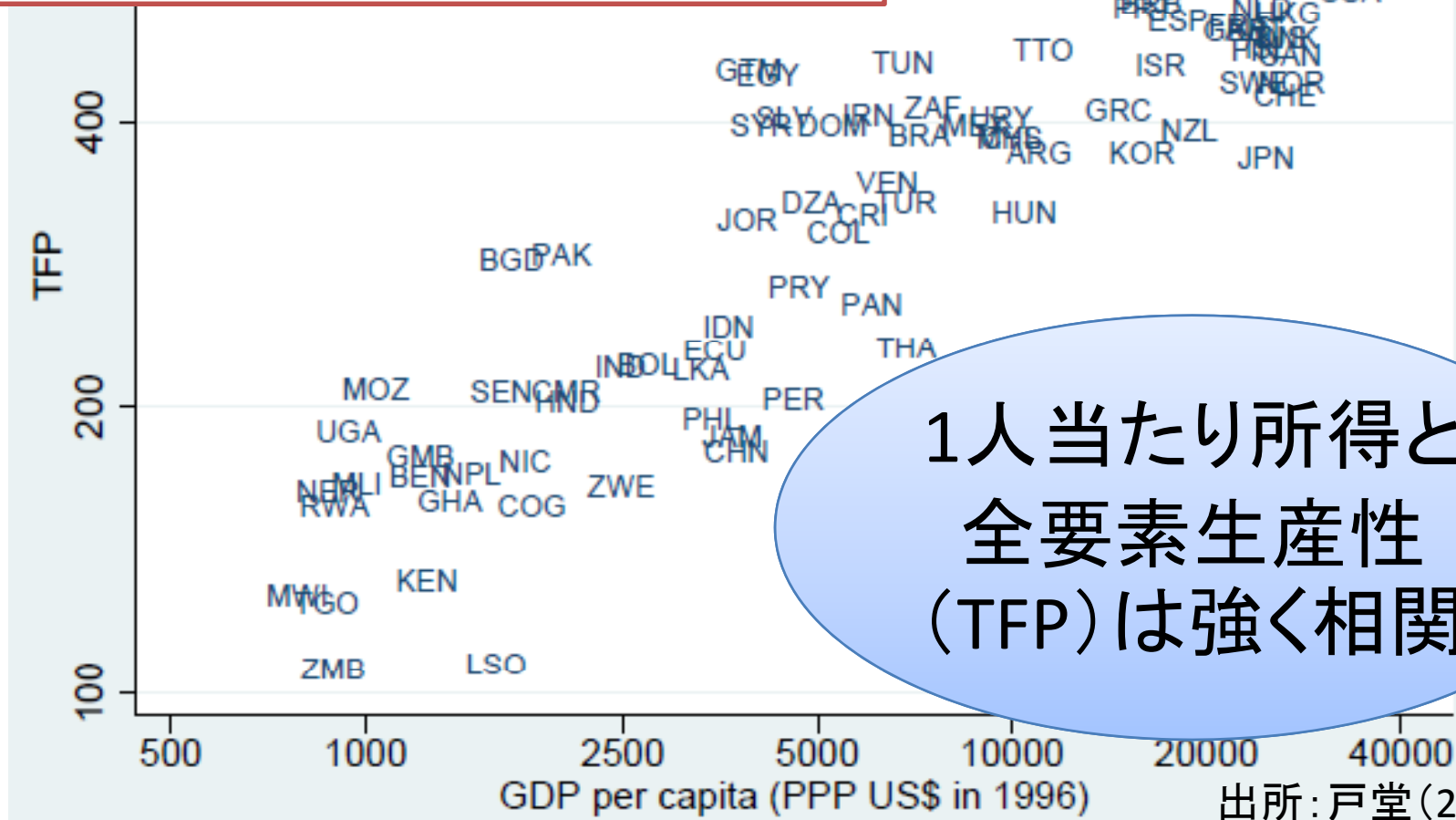


出所: World Development Indicators

# 經濟成長論 概論

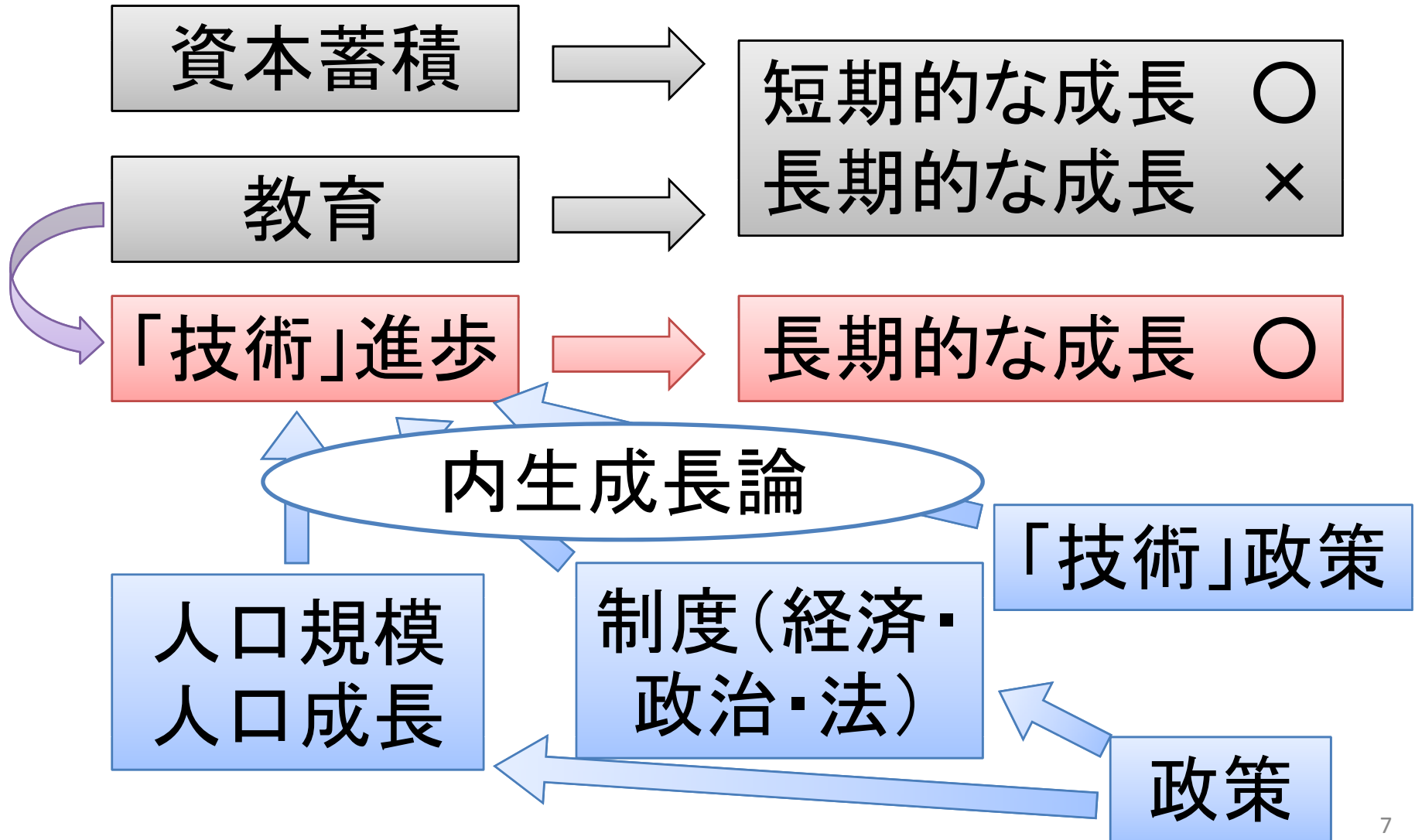


**TFP:**「総合的」な生産性の指標  
物的・人的資本や労働力では  
説明できない生産力の差異を表す

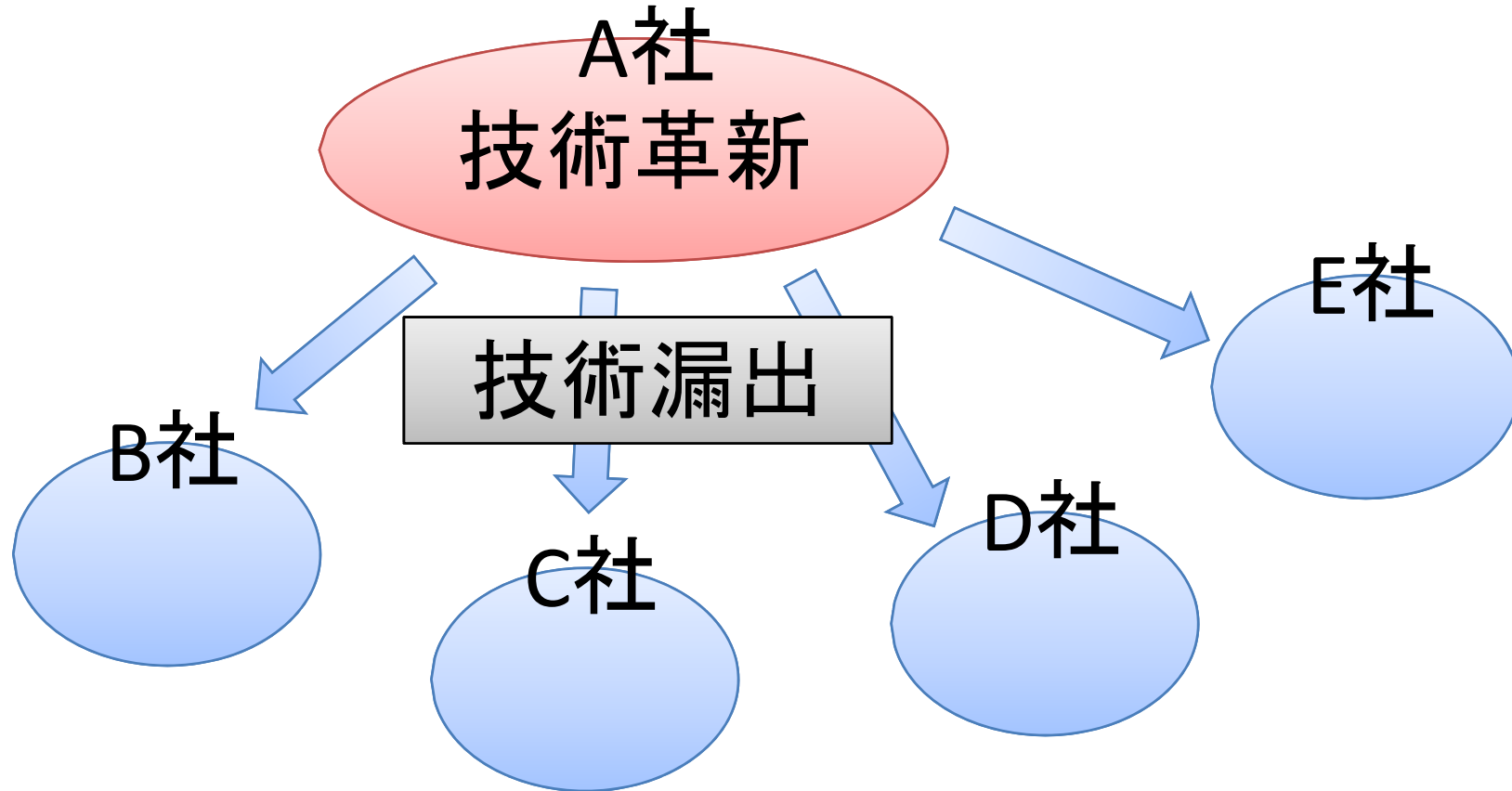


技術レベルの差 → 所得の差

# 經濟成長論 概論



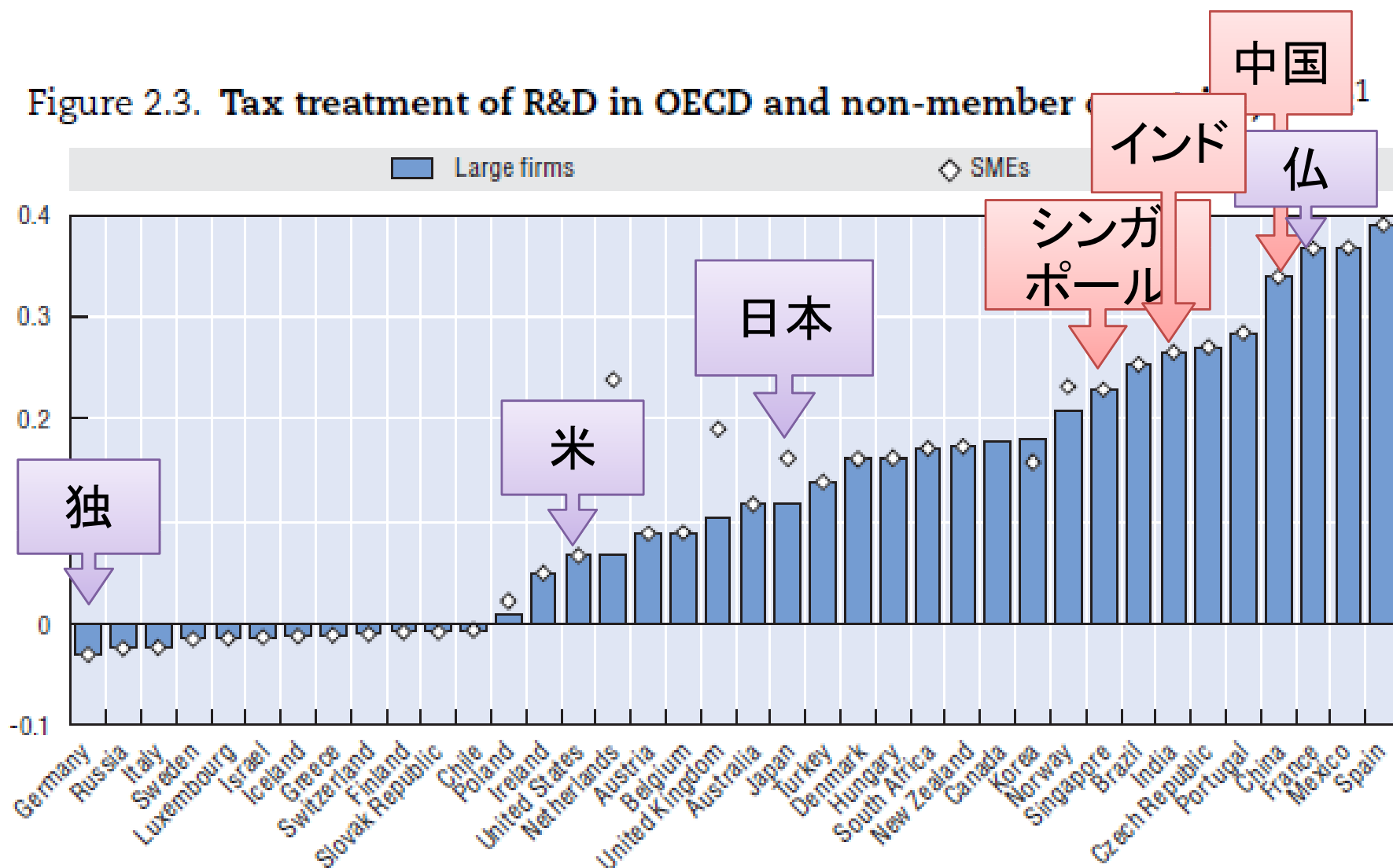
# 技術進歩になぜ政策介入が必要か？



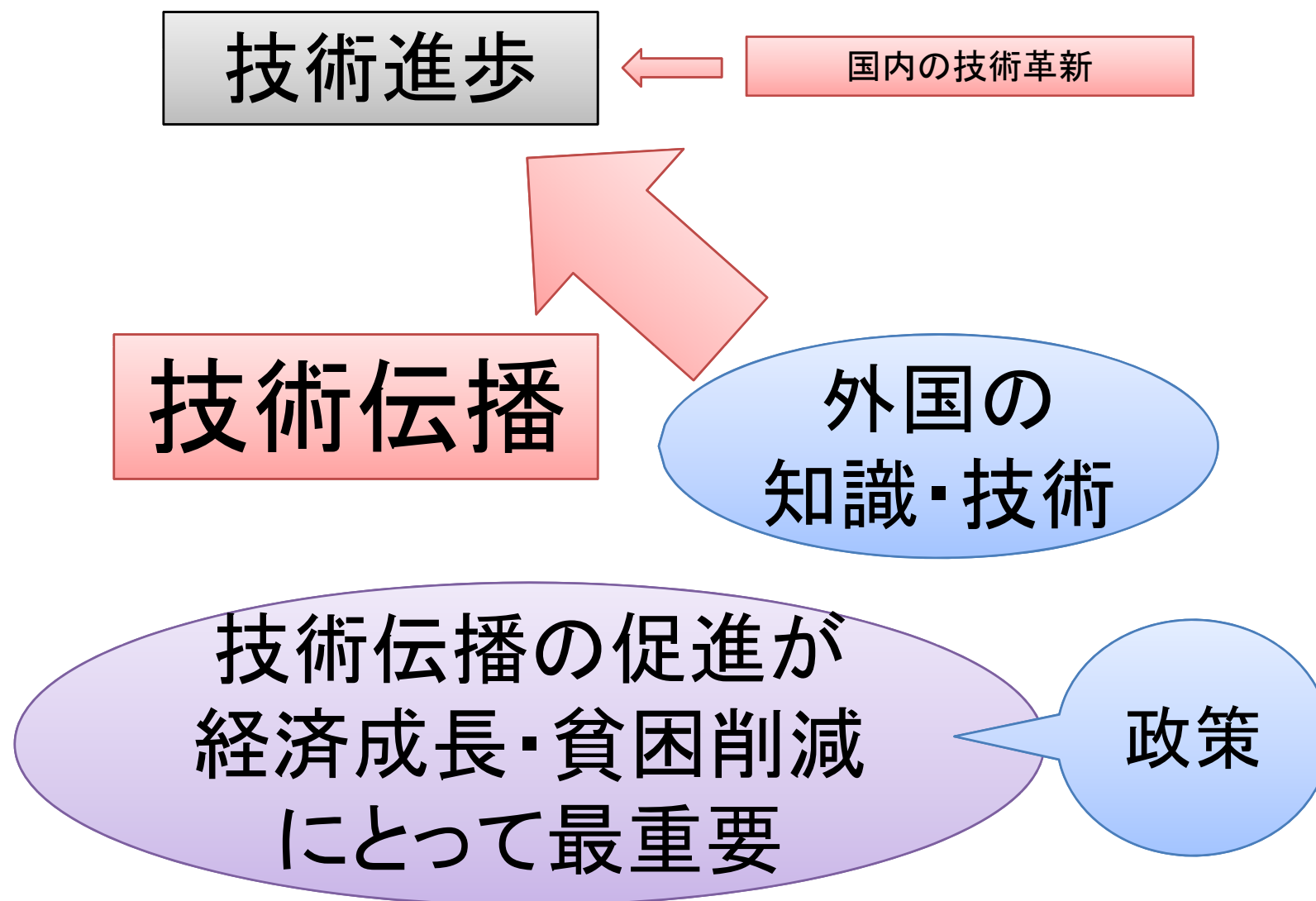
市場均衡では技術漏出が  
技術進歩を阻害する

# 研究開発に対する補助率

Figure 2.3. Tax treatment of R&D in OECD and non-member countries



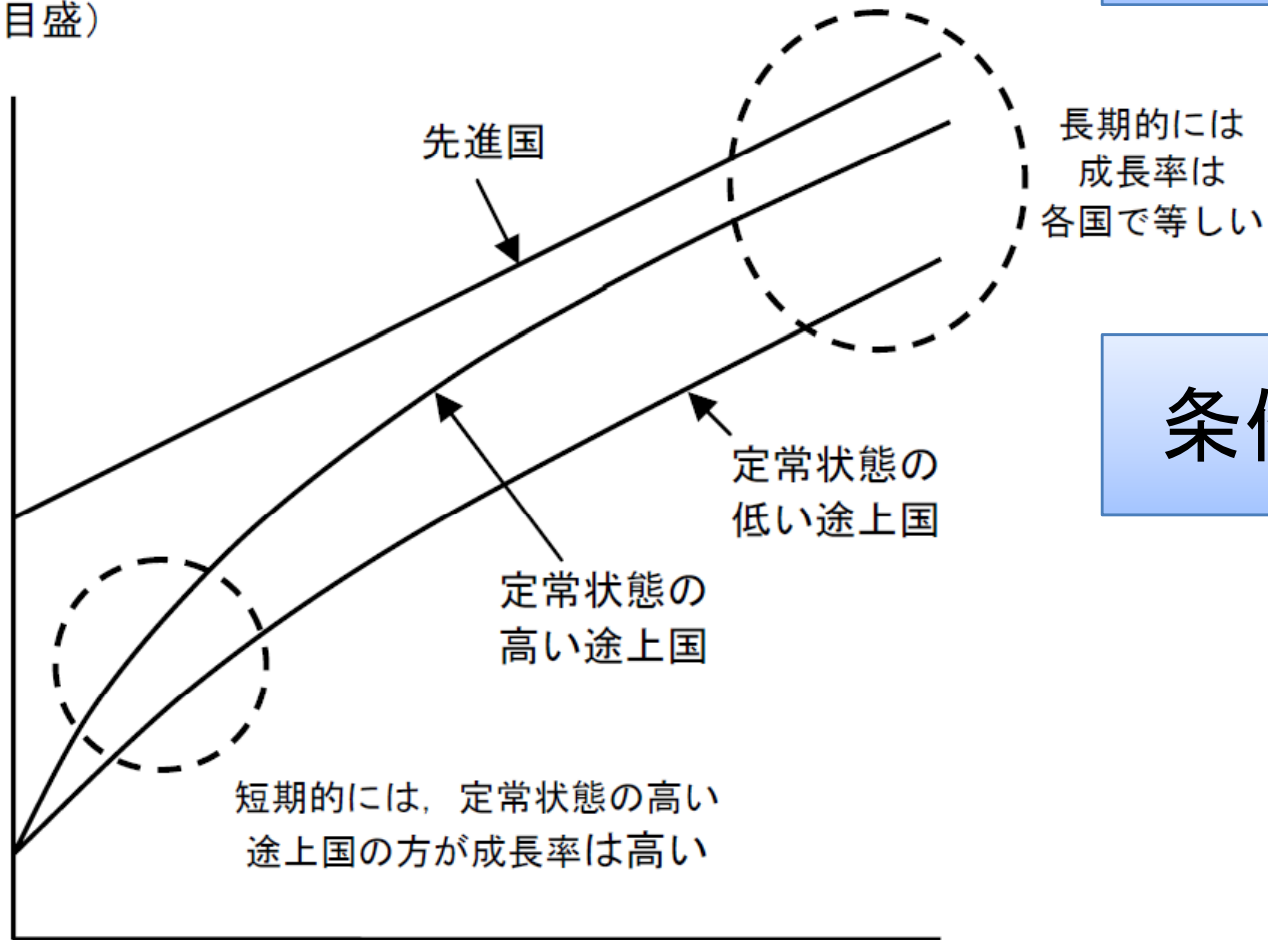
# 途上国にとっての技術進歩とは？



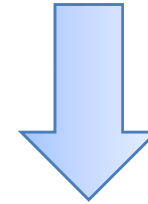
# 内生成長論の2国モデル

Barro and Sala-i-Martin (2004, 第8章)

一人当たり  
GDP  
(対数目盛)



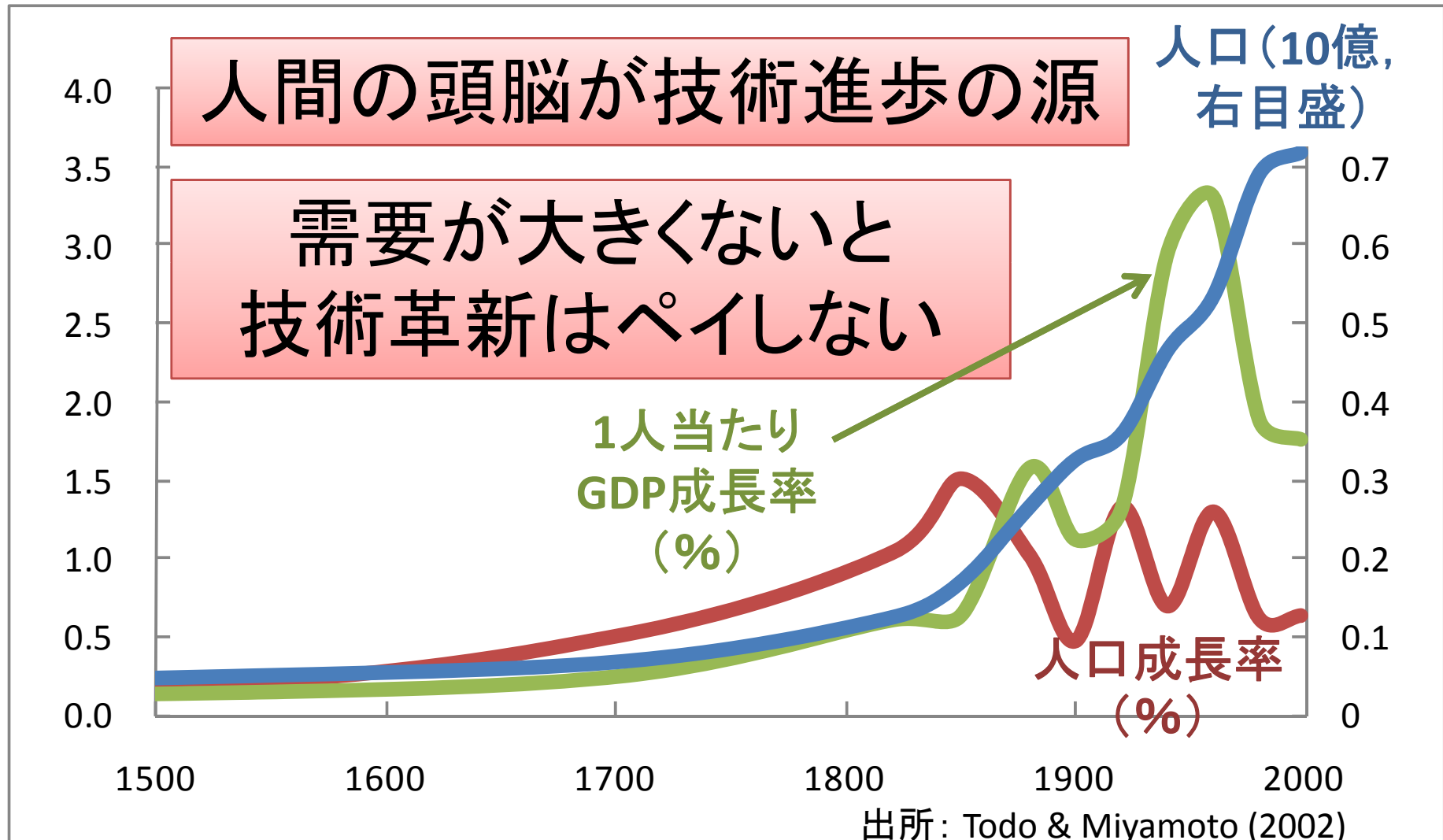
技術伝播に  
後発性の利益  
を仮定



条件付き収束

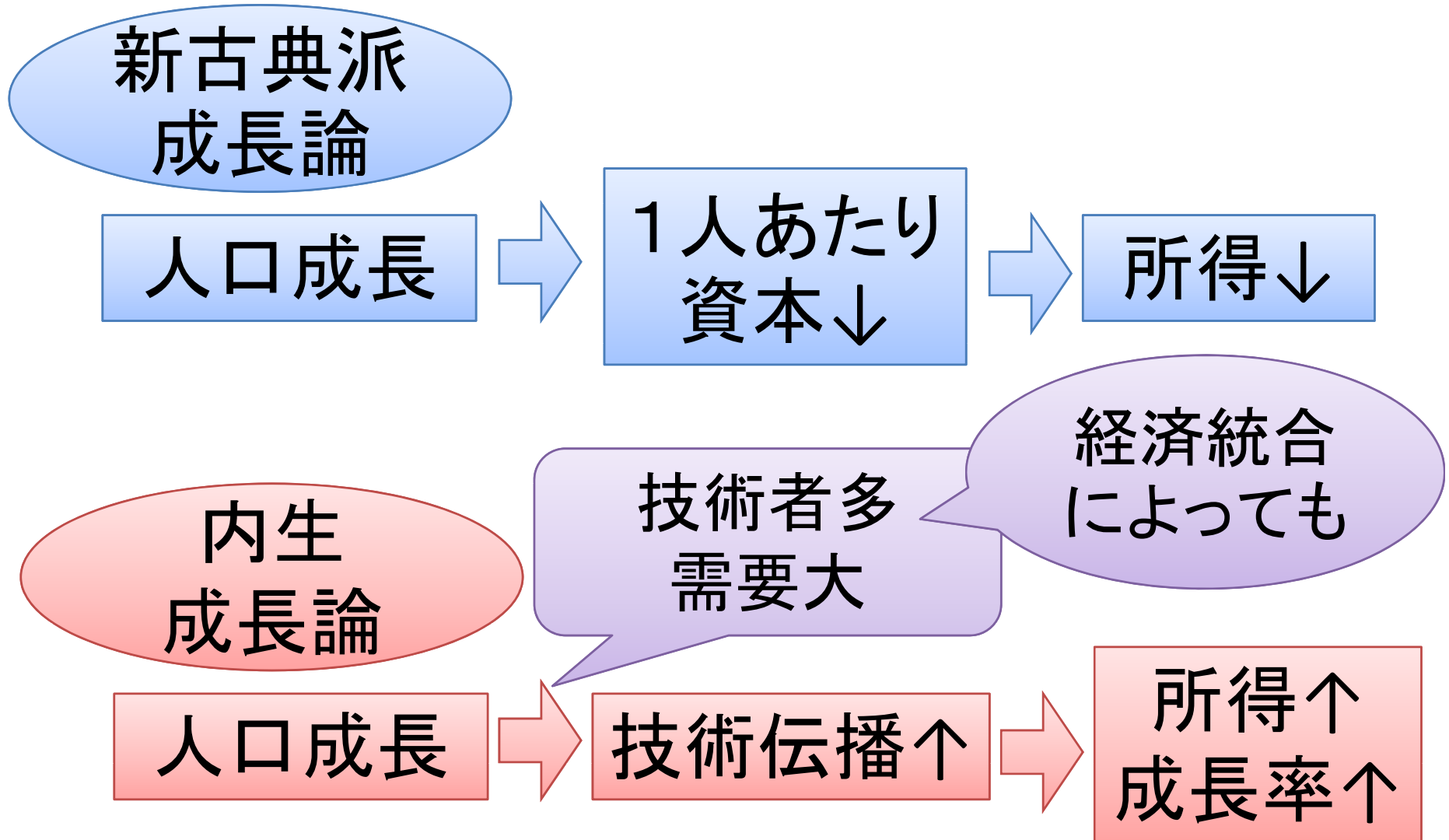
時間

# なぜ人口が重要か？



世界の人口規模と1人当たりGDPは相関

# 途上国にとっても人口は重要か？



# 内生成長論の2国モデルの問題

条件付き収束は  
現実的か



「貧困の罠」?

技術伝播に  
「後発性の利益」  
はあるのか?

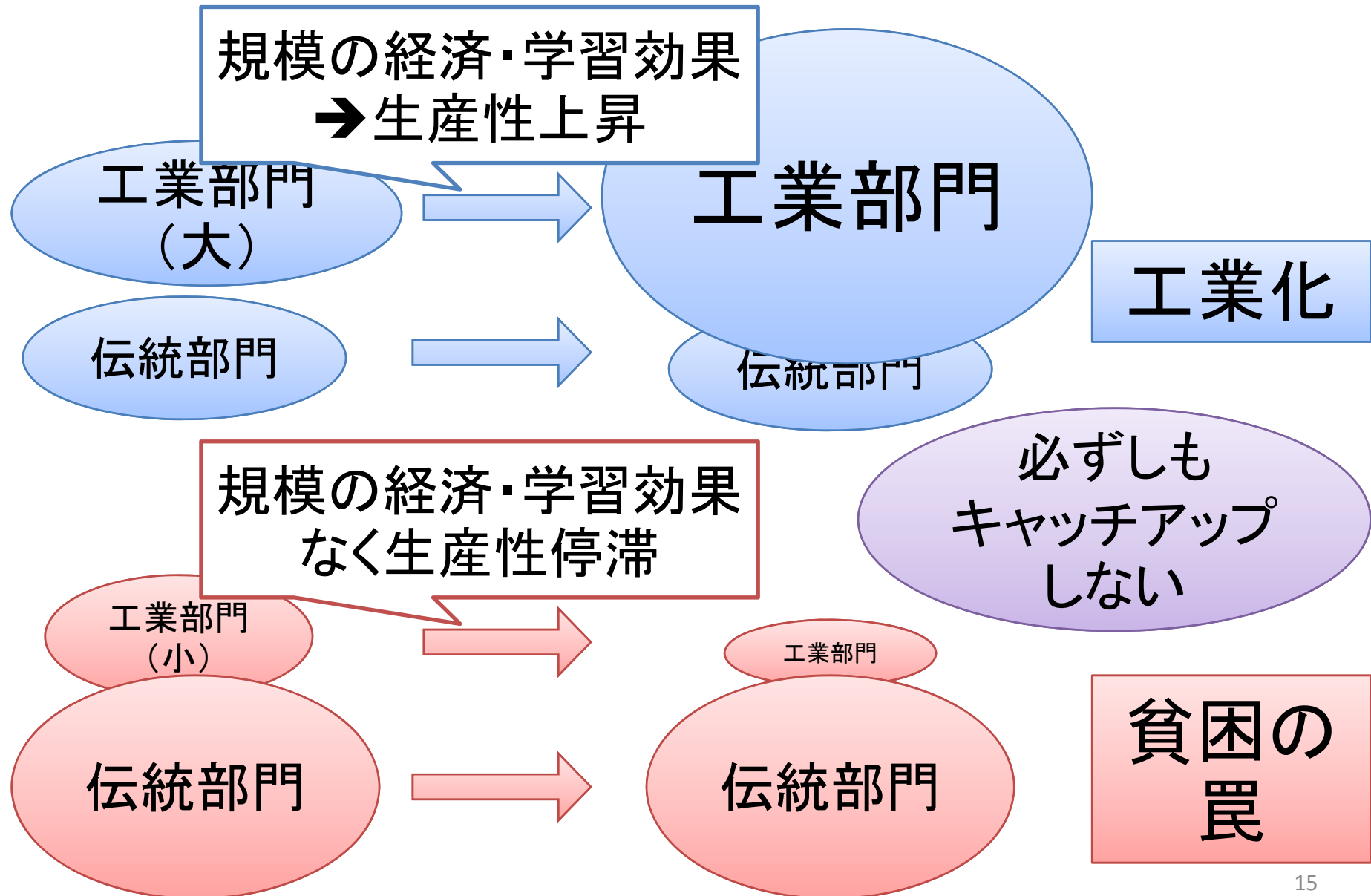
具体的な  
技術伝播の  
経路は?



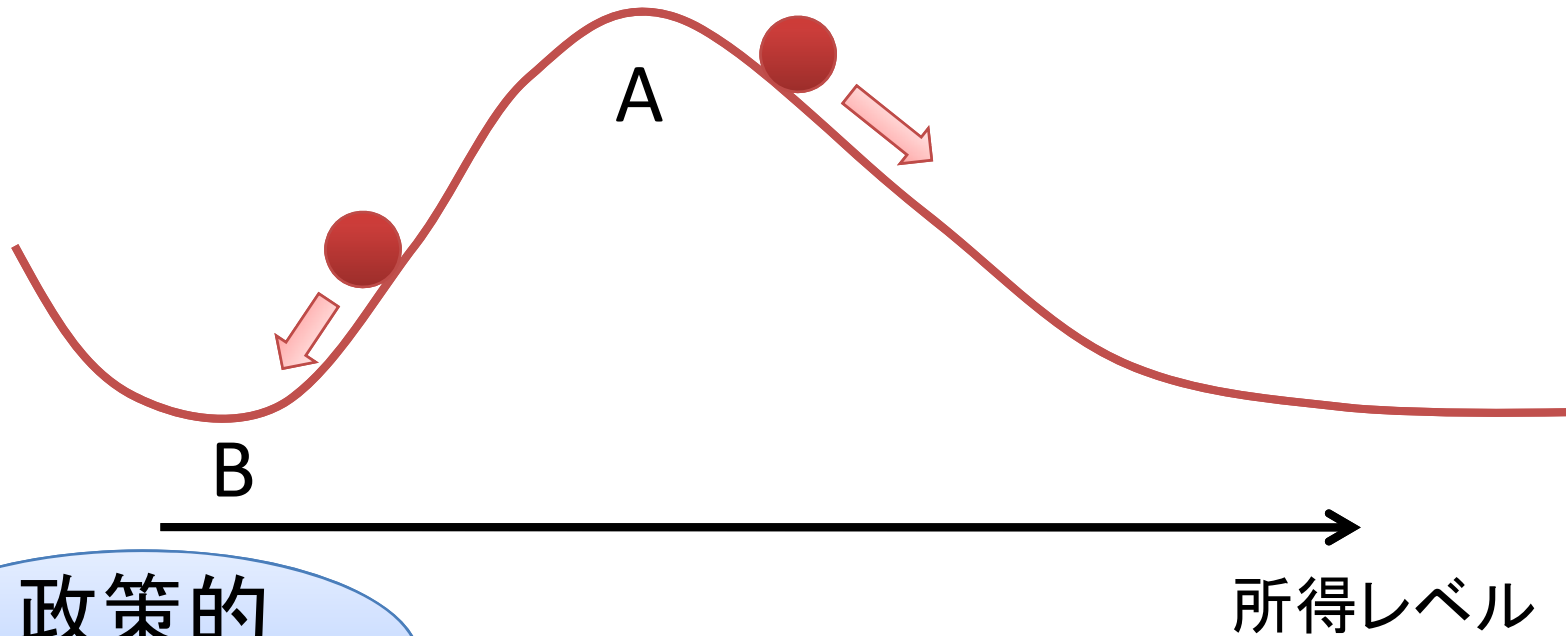
どのような  
政策が有効?

# 「貧困の罠」の理論

Krugman (1991)



# 「貧困の罠」の理論



政策的  
含意

ビッグプッシュ(一気に工業化)

実際の経済が「罠」にいないのに  
乱用される危険性

# 経済成長の実証分析

教育レベル

国際貿易

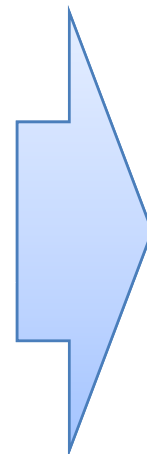
外国直接投資

民主政治

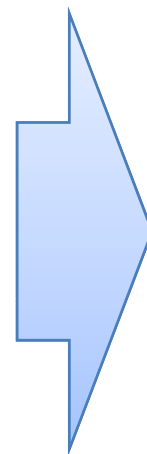
金融市場の発達

制度（経済・社会・法）

地理（緯度・沿海）



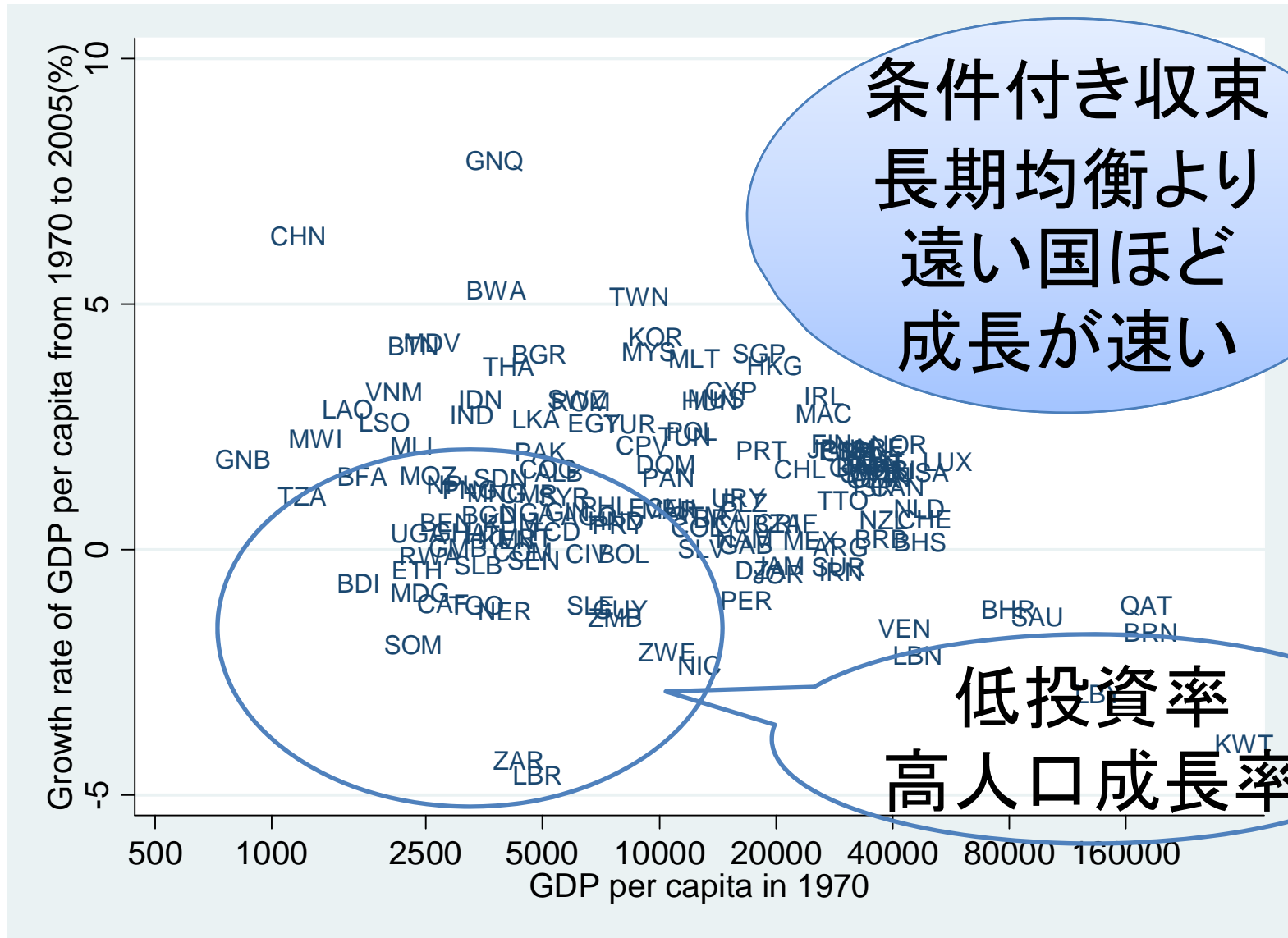
経済成長率  
への効果は  
明確でない



明確に+の  
効果

Durlauf, Johnson, & Temple (2005) のまとめより

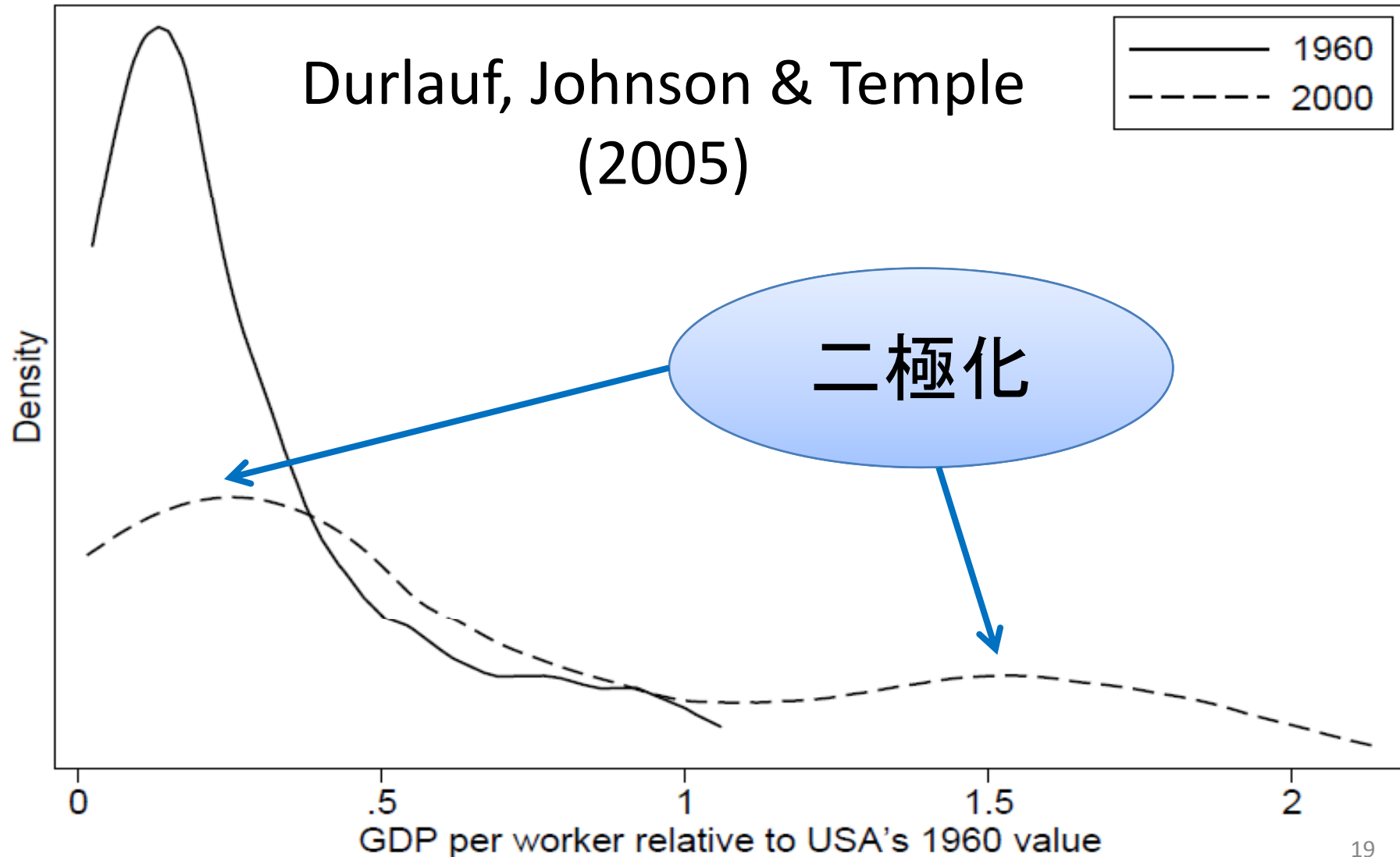
# 経済成長の実証分析(収束)



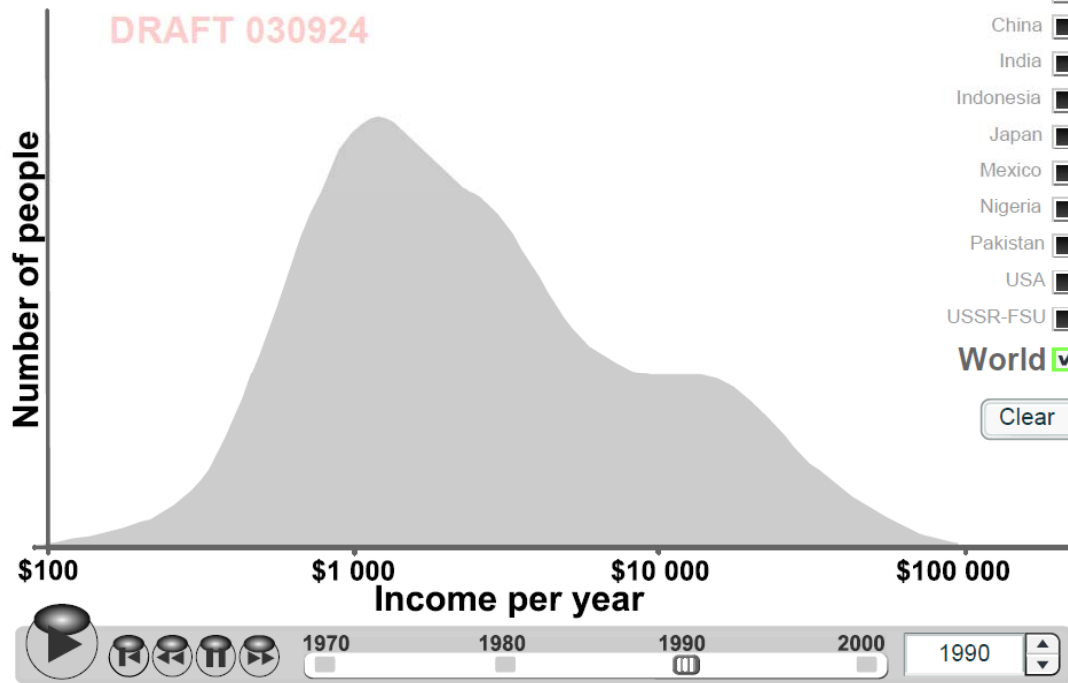
出所: World Development Indicators

# 世界の所得レベルは収束？ 拡散？

Distribution of GDP per worker

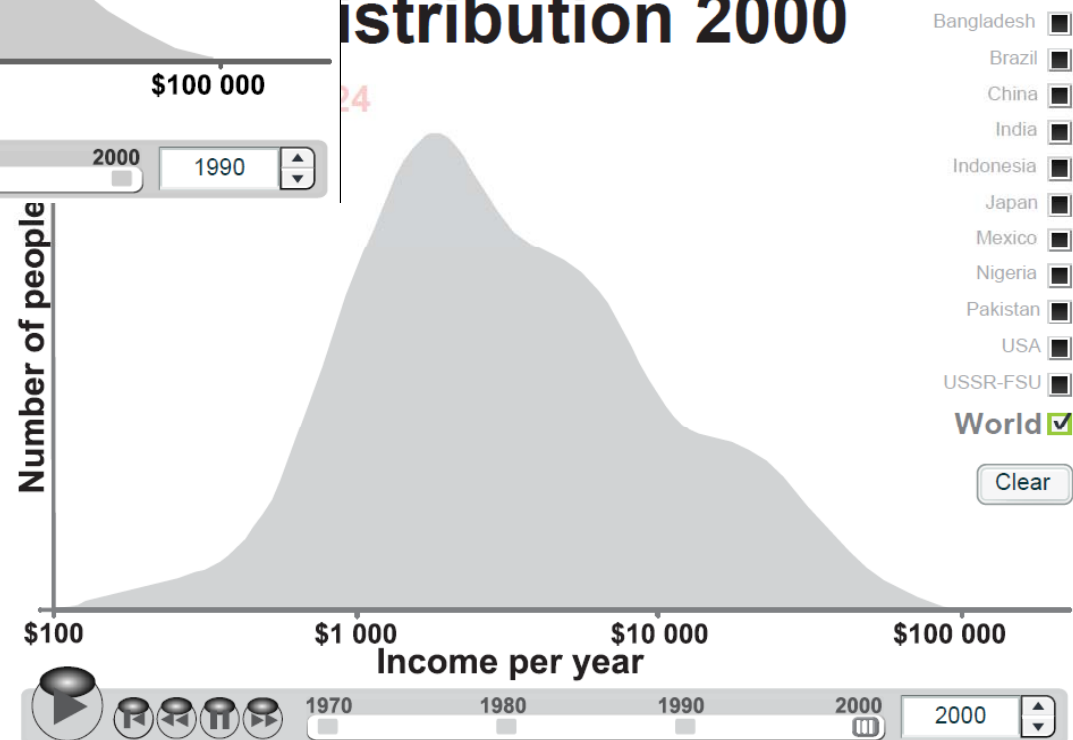


# Income distribution 1990

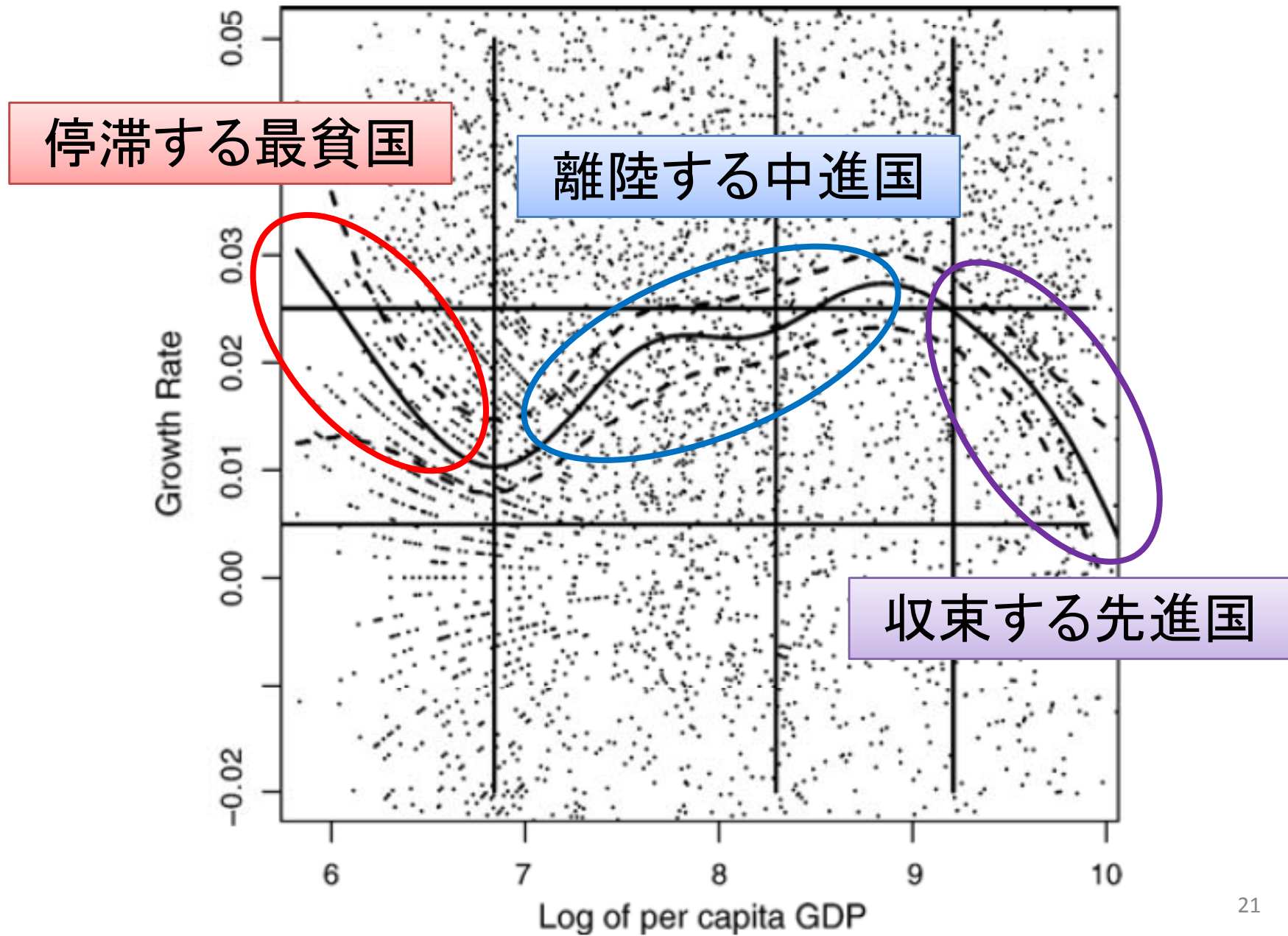


Sala-i-Martin  
(2002)

# Income distribution 2000



格差は  
縮小



# 貧困の罫はある？

Benhabib and Spiegel (2005)

後発性の利益(学ぶ余地が大)

VS

レベルが低すぎて学習困難

高い教育  
レベル

後発性の  
利益

成長

実証：平均教育年数2年以下なら

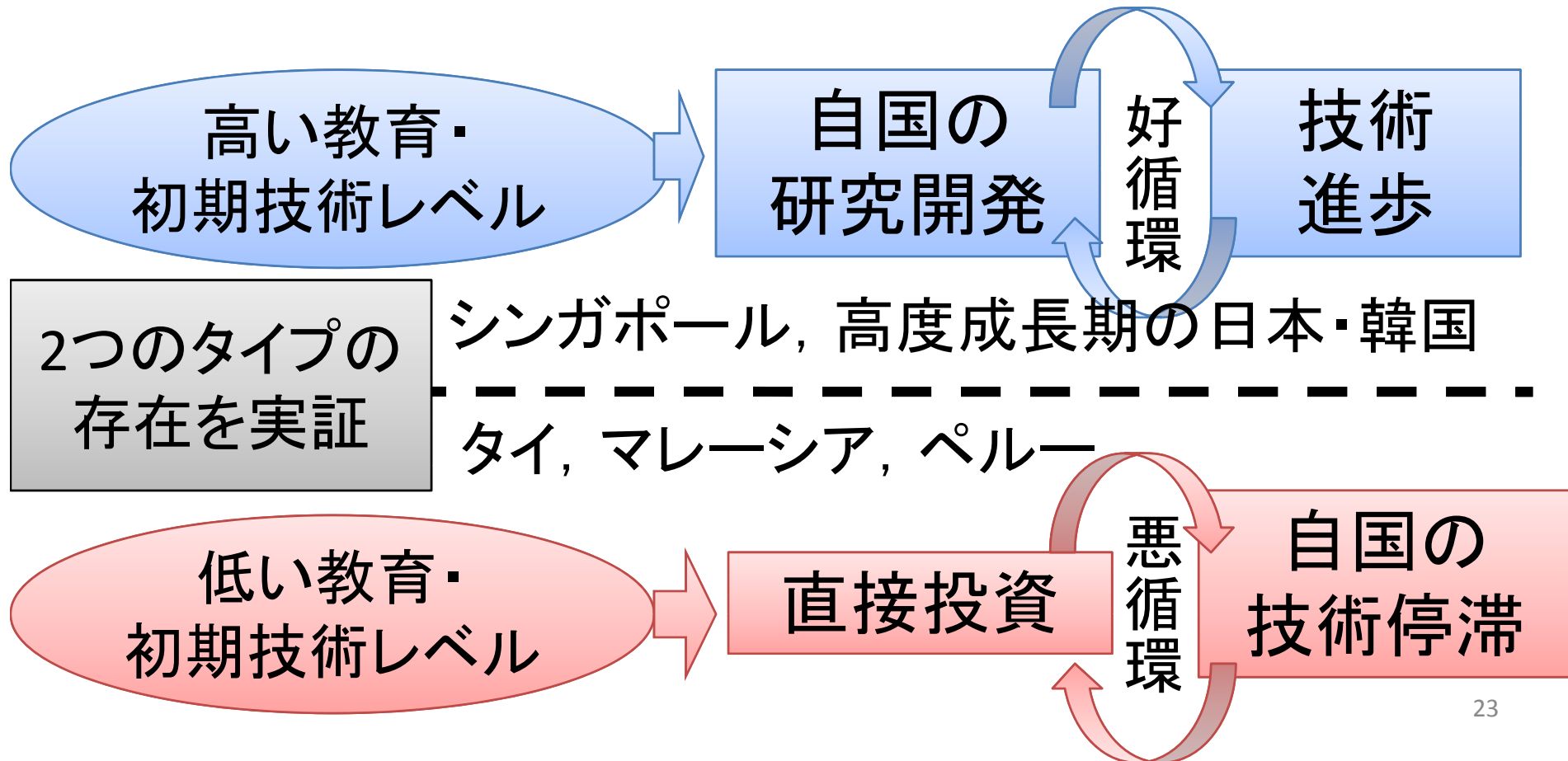
低い教育  
レベル

学習困難

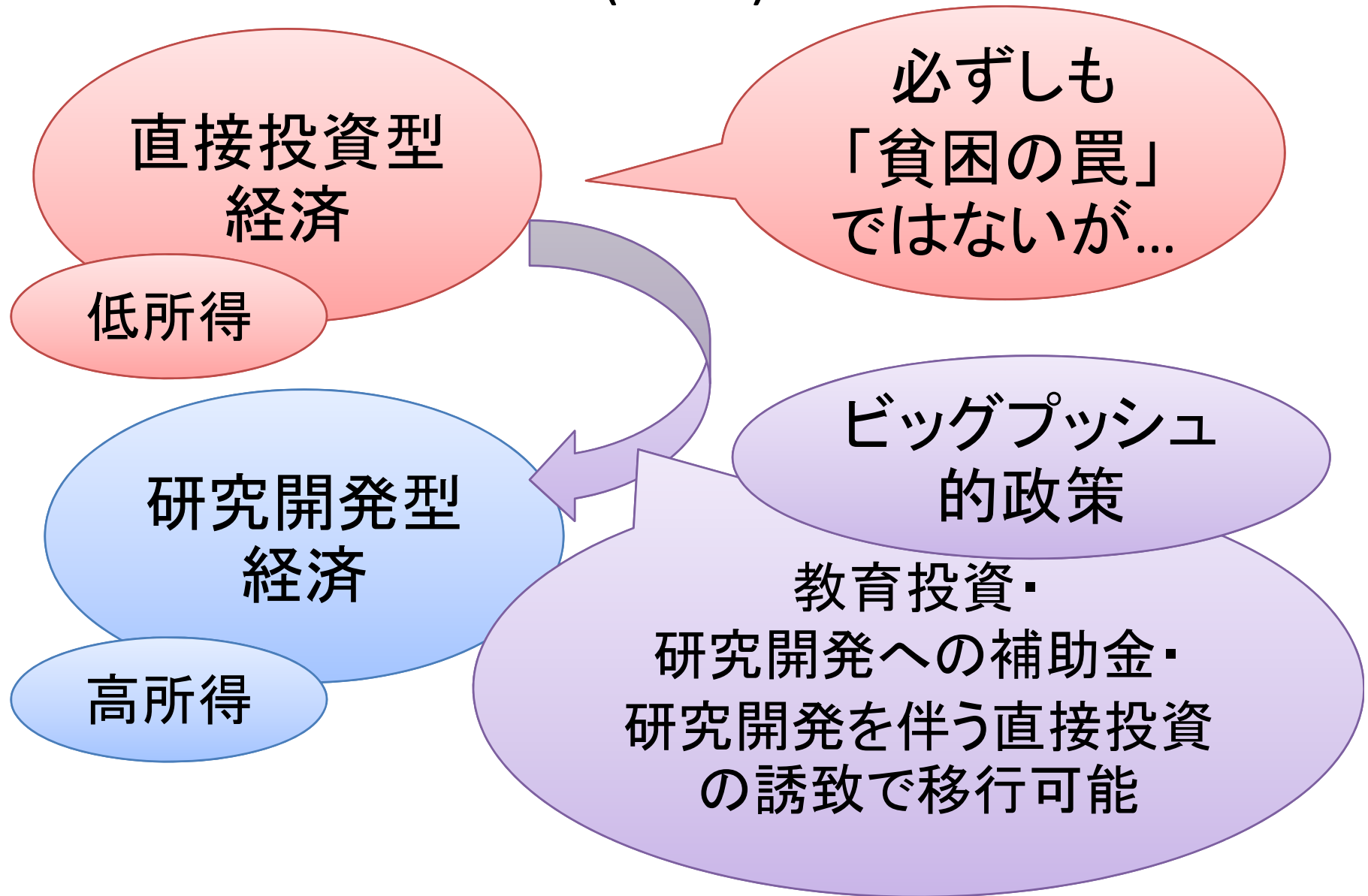
停滞

# 貧困の罭はある？ Todo (2005)

直接投資に頼る成長  
VS  
自国の研究開発に頼る成長



# Todo (2005)



# 経済成長の実証：要約

条件付き収束○

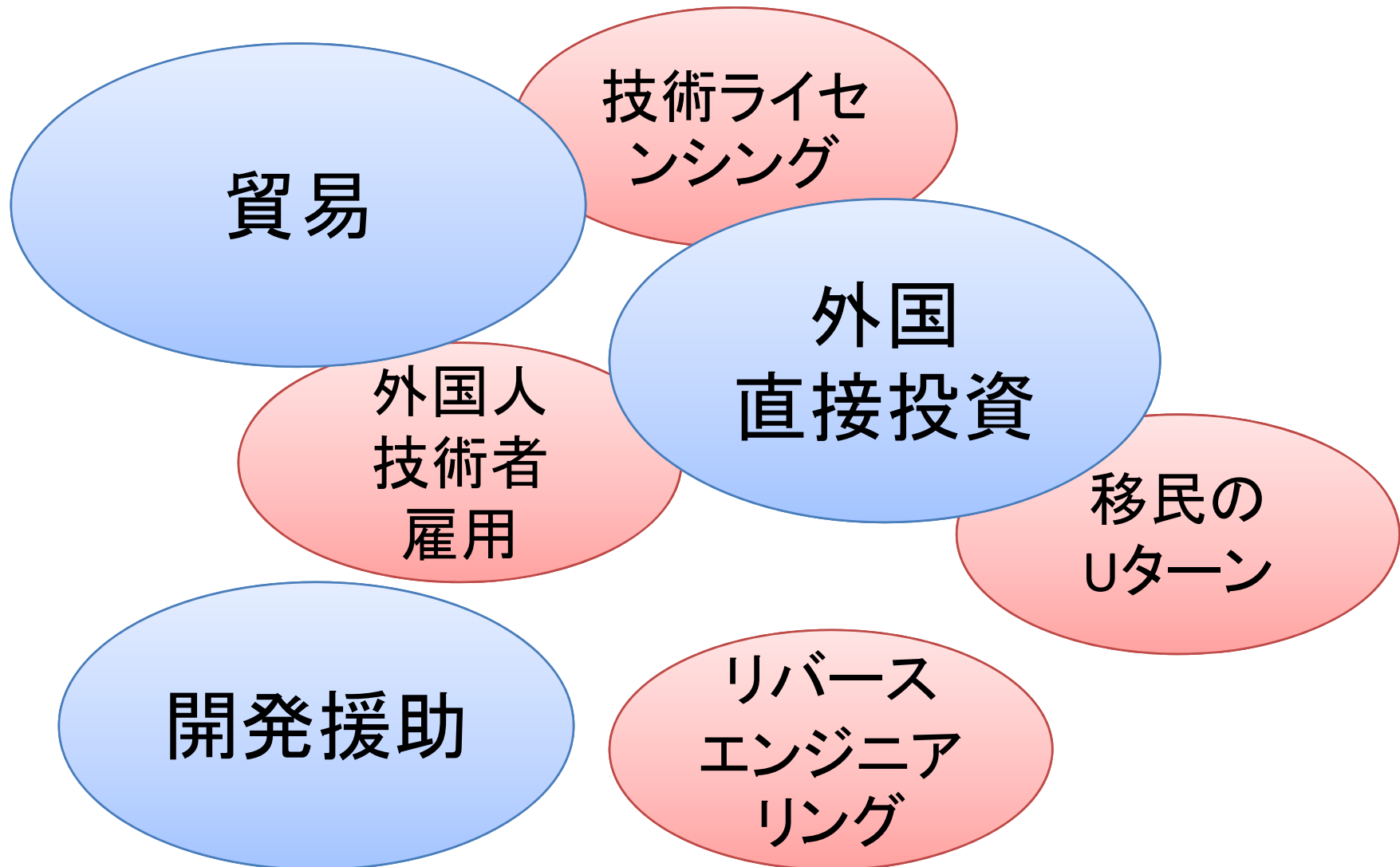
貧困の罨△

ただし、最貧国の  
収束は緩慢で  
単調な収束ではない

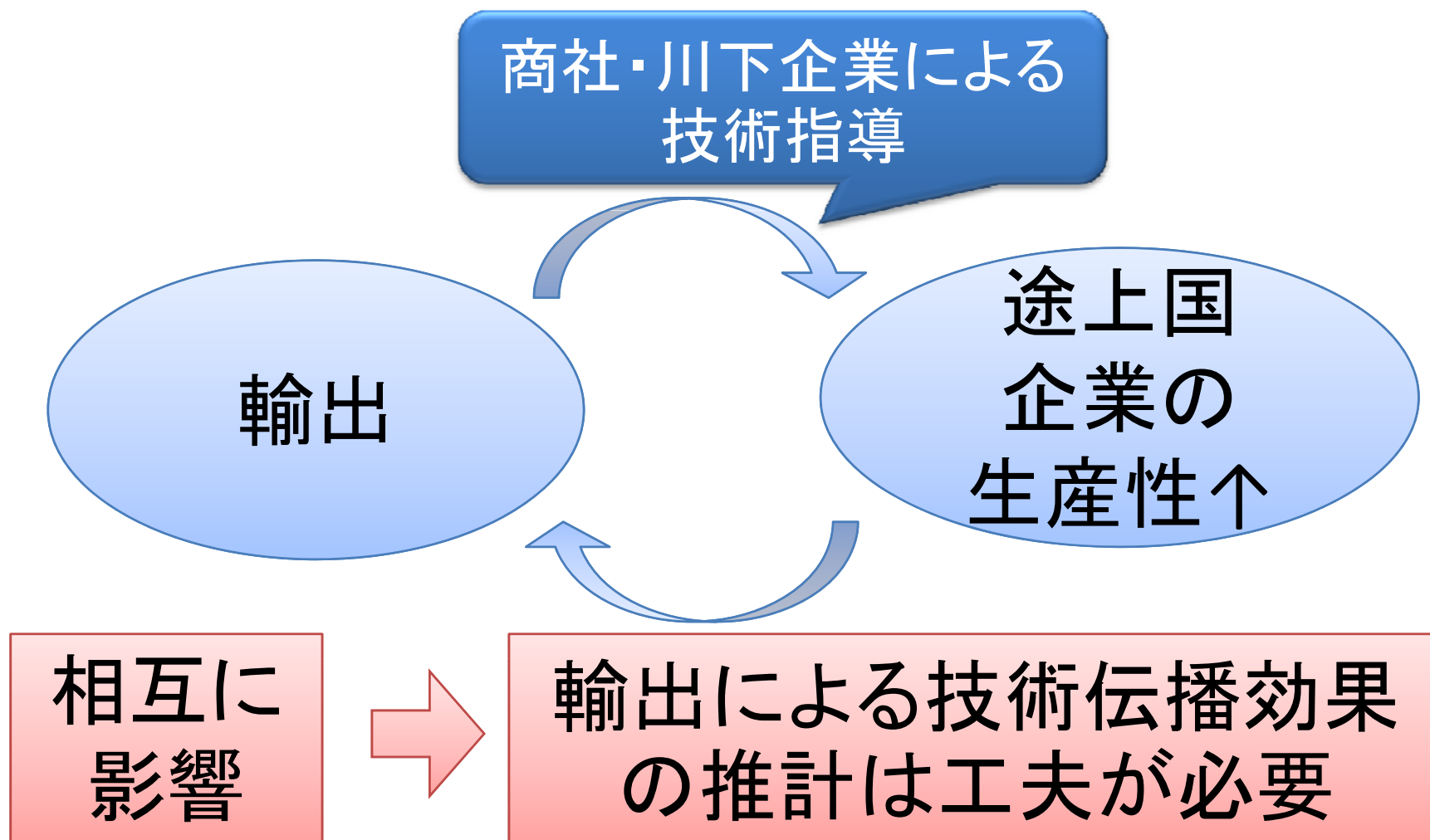
政策の役割

技術伝播は必ずしも  
スムーズには行かない

# 技術伝播の経路



# 国際貿易は技術伝播を促進するか？



# 貿易の効果の実証結果

国レベル  
マクロデータ

貿易の経済成長に対する効果は  
はっきりしない (Rodrik and Subramanian, 2002)

企業レベル  
ミクロデータ

輸出の生産性効果

あり: インドネシア (Blalock and Gertler, 2004)

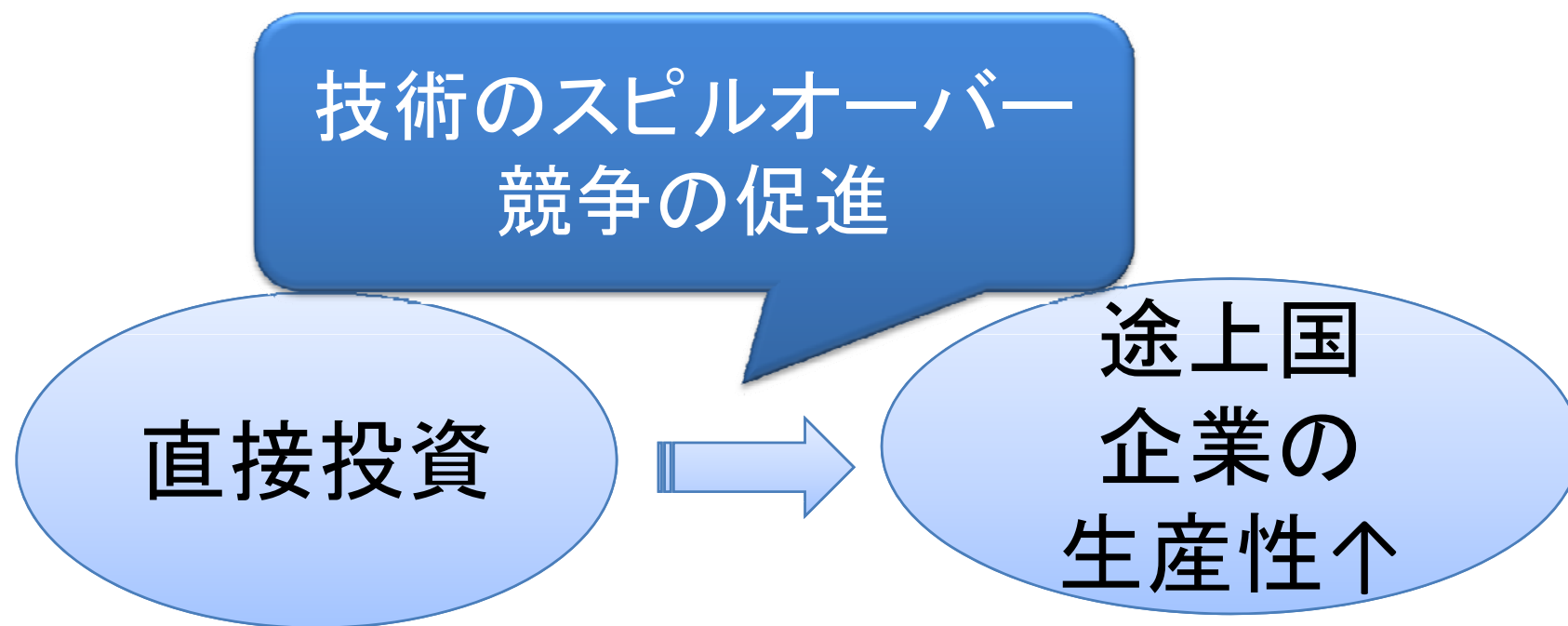
アフリカ (Van Biesebroeck, 2005)

なし: コロンビア・モロッコ (Clerides et al. 1998)

アメリカ (Bernard and Jensen, 1999)

比較的  
後進国

# 海外直接投資は技術伝播を促進するか？



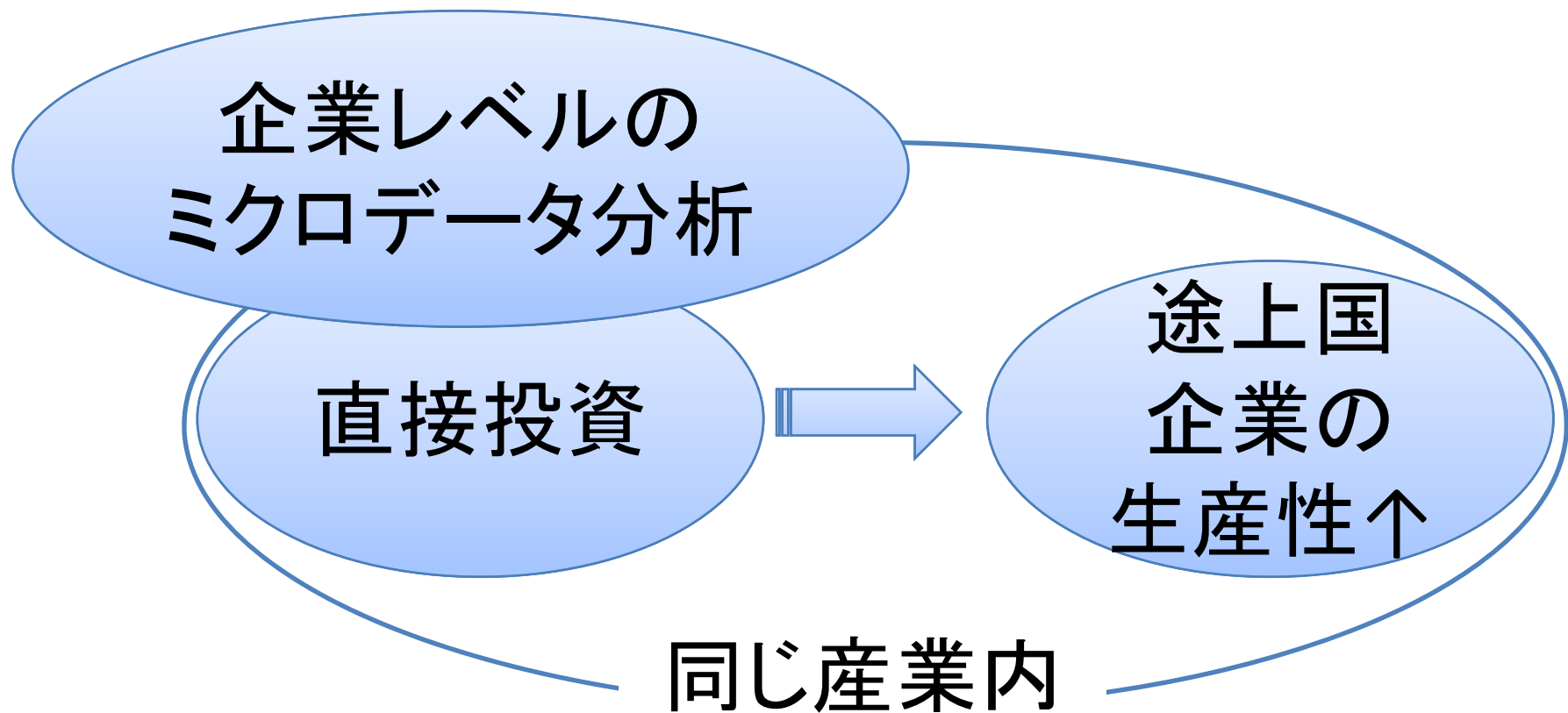
# 直接投資の効果の実証結果

## 国レベルの マクロデータ分析

直接投資の経済成長に対する効果は  
はっきりしない

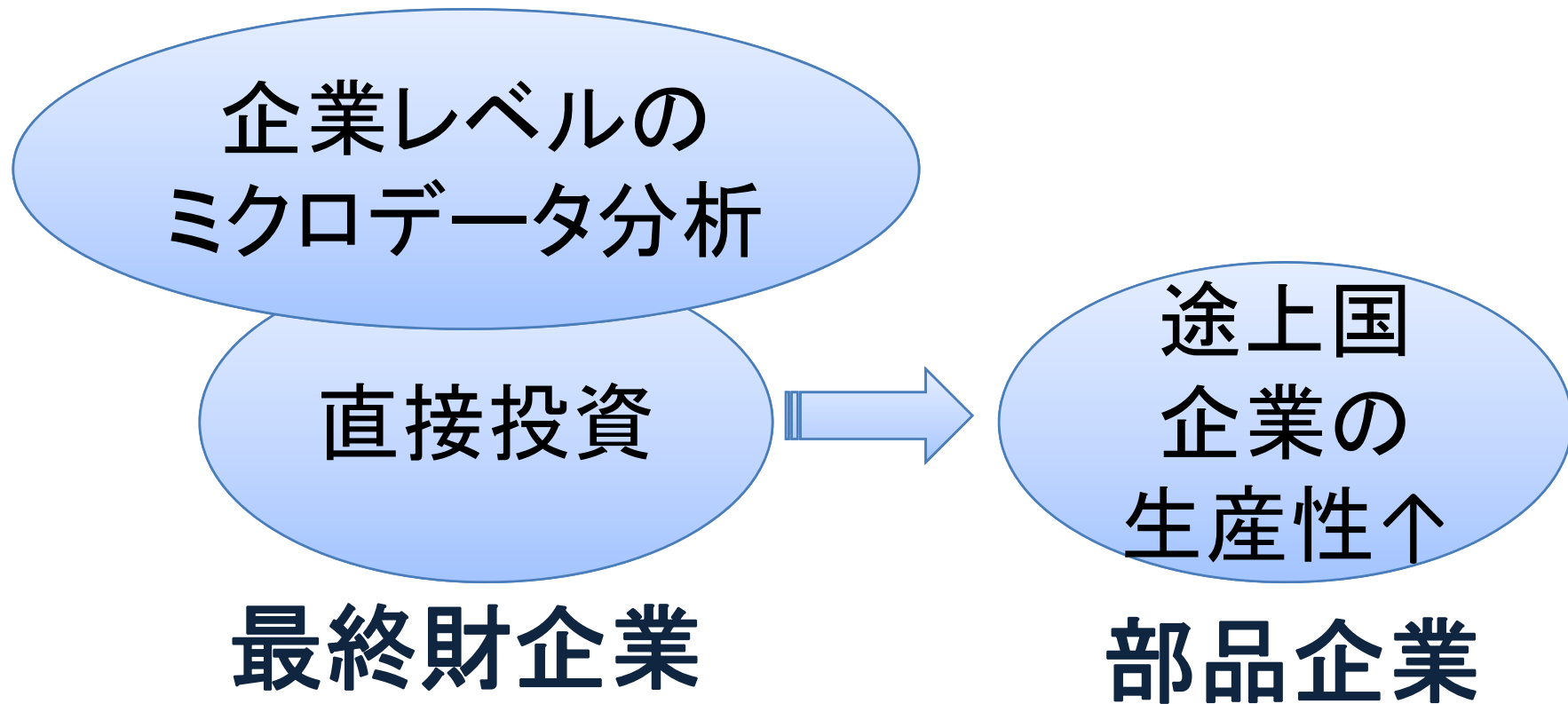
条件付きで成長効果  
教育レベルが高い (Borensztein et al. 1998)  
金融市場が成熟 (Alfaro and Chanda, 2004)  
腐敗が少ない (Durham, 2004)

高い技術吸収力

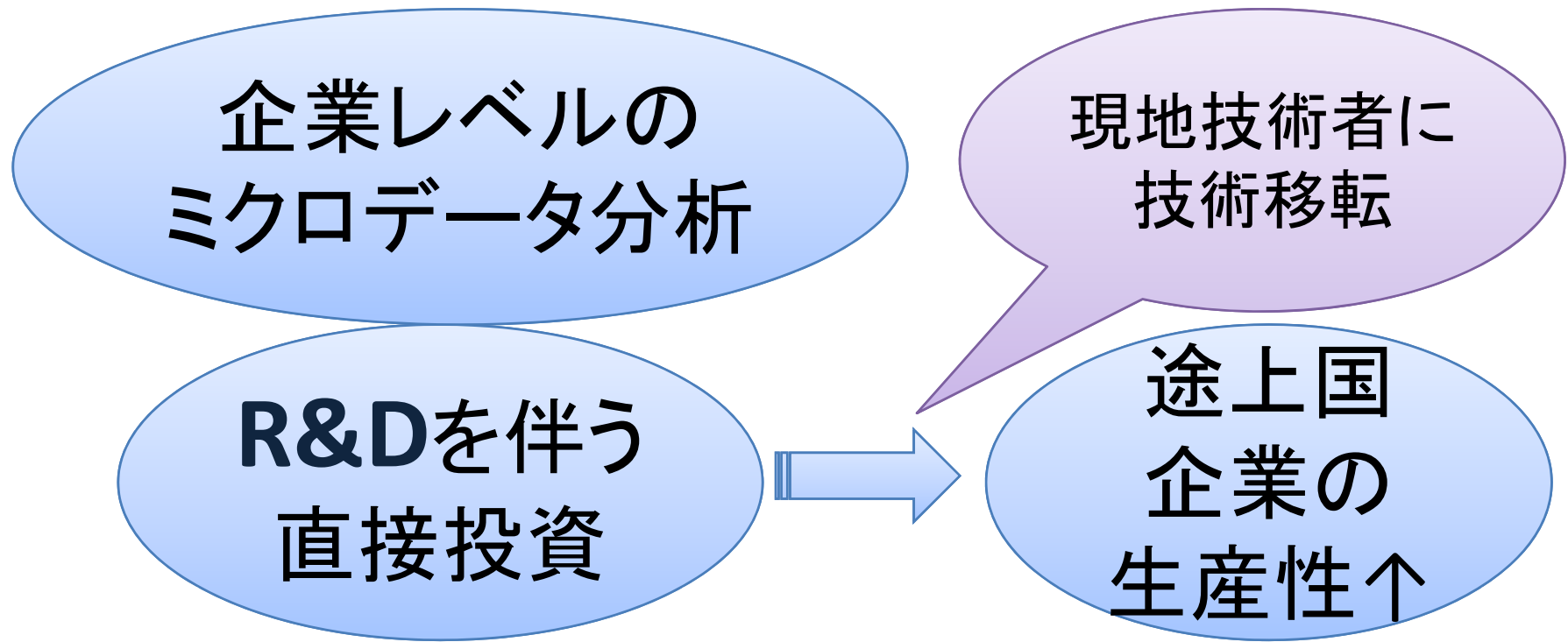


## 必ずしもスピルオーバーしない

あり: メキシコ (Kokko, 1994); 台湾 (Chuang & Lin, 1999)  
なし: モロッコ (Haddad et al., 1993); チェコ (Kinoshita, 2001)  
負の効果あり: ベネズエラ (Aitken and Harrison, 1999)



後方連関スピルオーバーは一貫してあり  
リトアニア (Javorcik, 2004);  
インドネシア (Blalock & Gertler, 2008);  
中国 (Liu, 2008)



あり

インドネシア (Todo & Miyamoto, 2006);

中国 (Todo, Zhang, & Zhou, 2004, 2009);

日本 (Todo, 2006)

# 中国中関村科学技術園の例



外資企業による「海亀」の雇用

R&Dを伴う  
直接投資

途上国  
企業の  
生産性↑

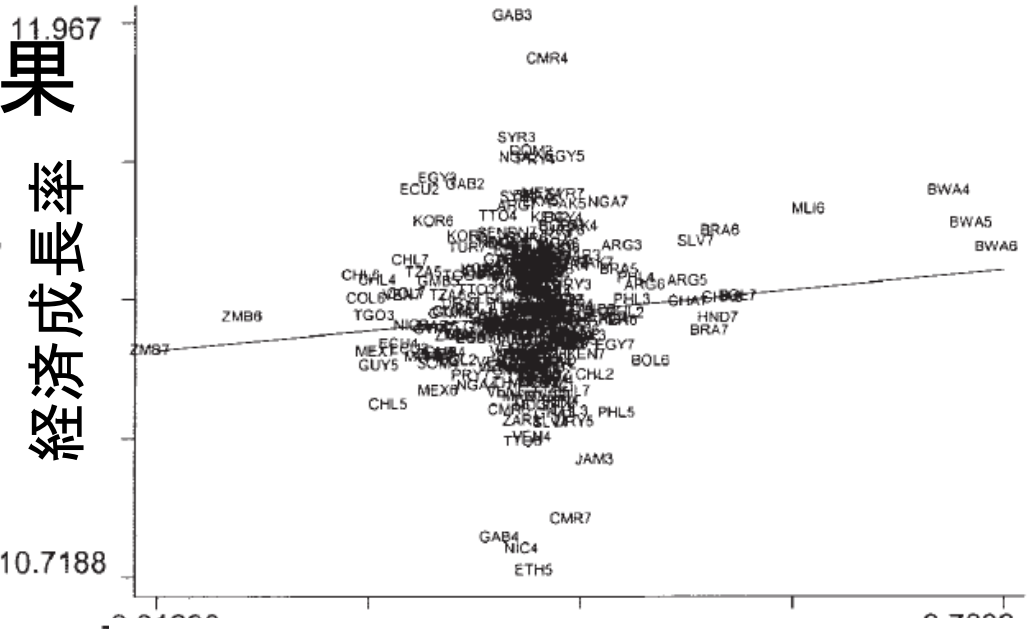
外資企業  
の中国人  
技術者の  
起業・転職

外資と  
中国企業の  
共同研究

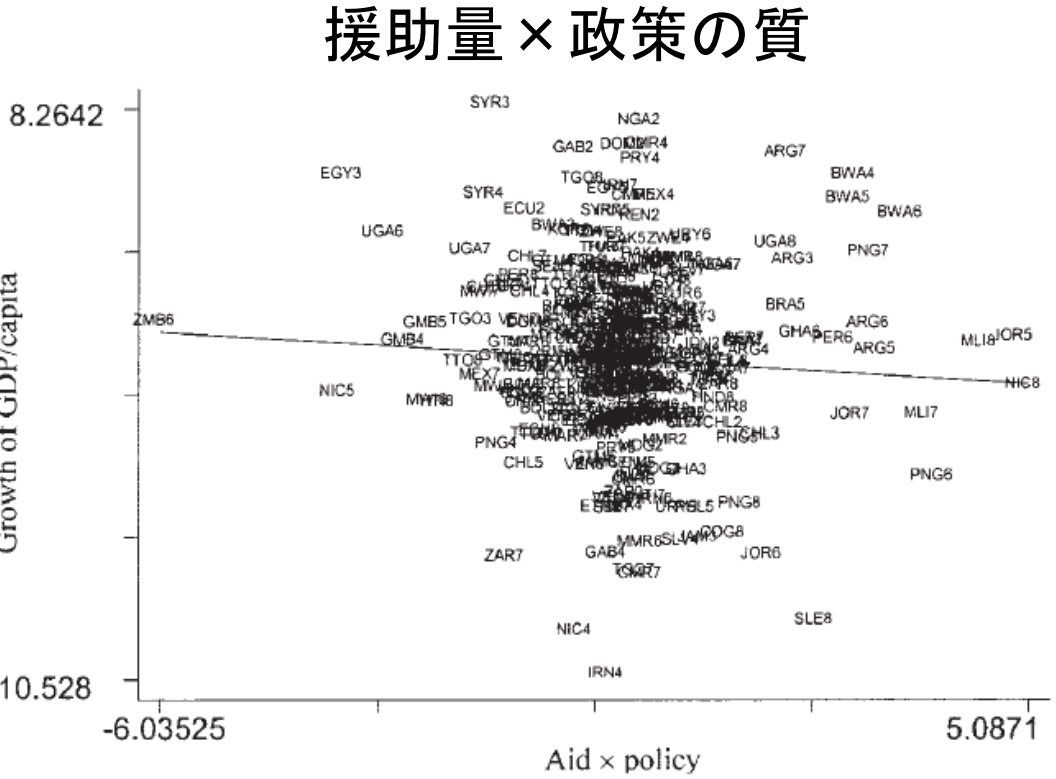
外資企業  
の中国人  
技術者の  
起業・転職

# 開発援助の成長効果

Burnside and Dollar (2000):  
適切な政策 + 援助  
→ 経済成長に寄与



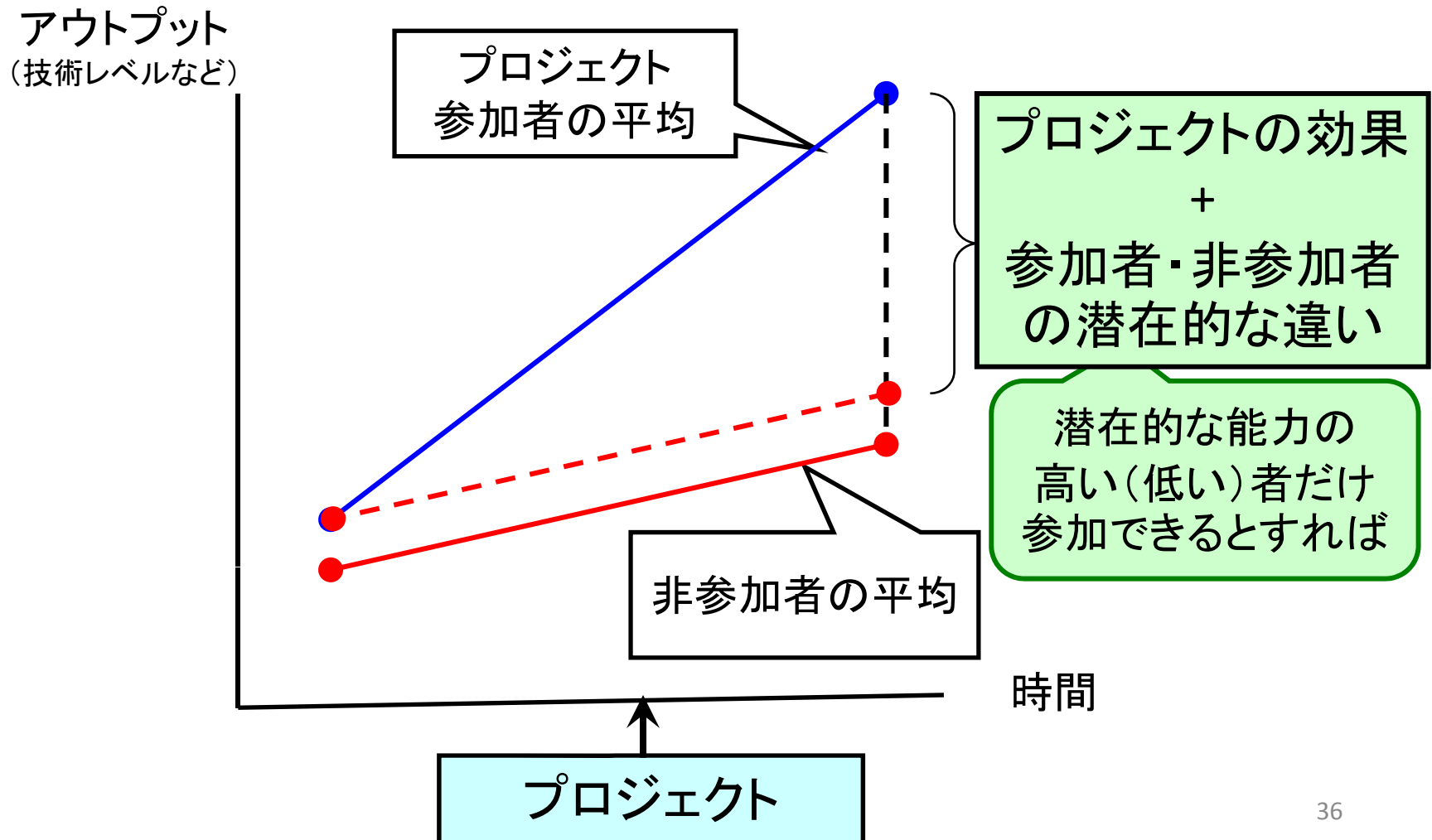
Easterly, Levine, and Roodman (2004):  
サンプルを変えると  
結果が変わる



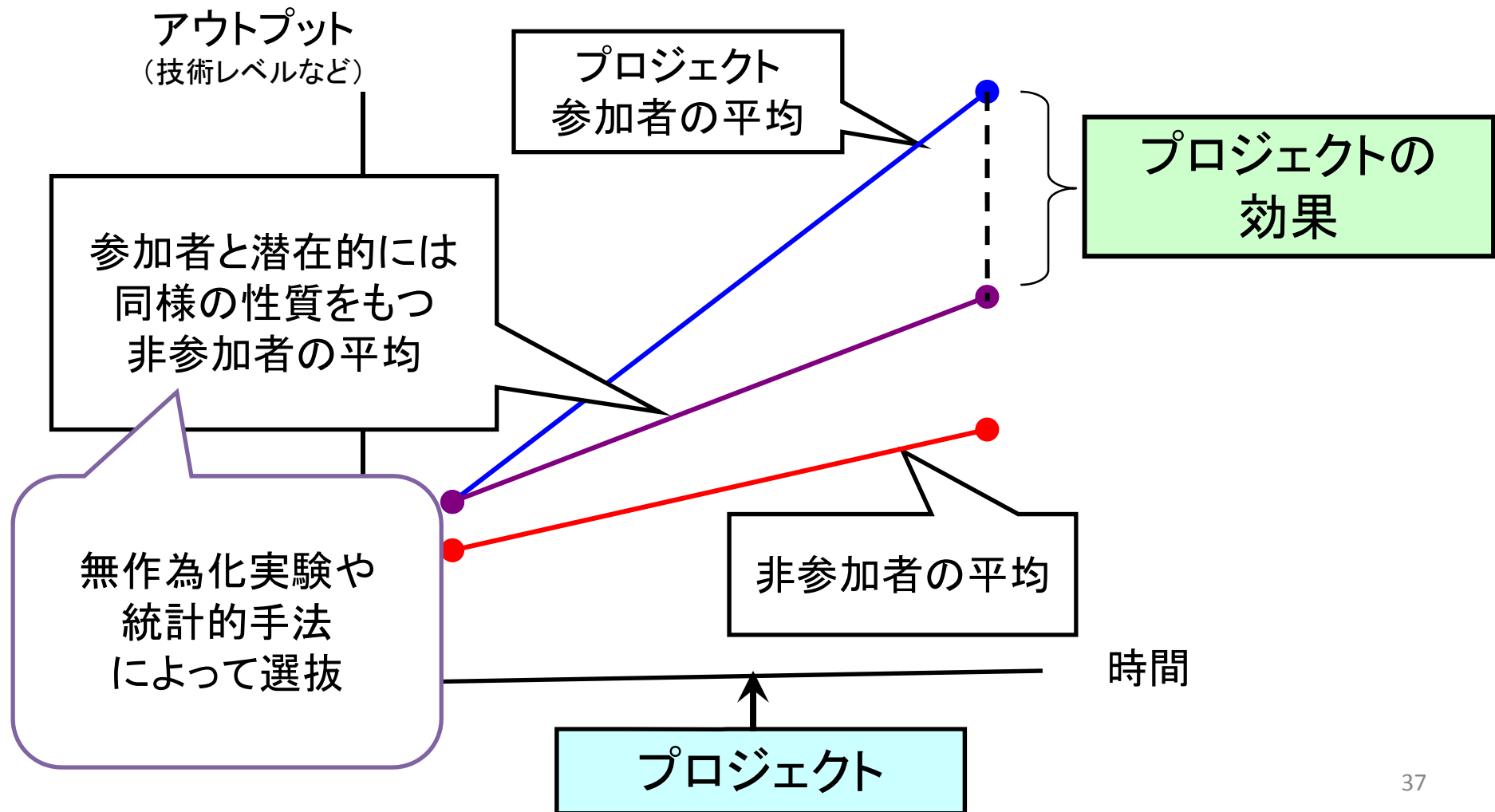
↓  
効果は  
明確ではない

# 技術援助プロジェクトは 技術移転に貢献しているか？

その効果測定は簡単ではない



# 技術援助の効果測定も簡単ではない



# インドネシア鑄造産業での 日本の技術援助の効果分析



参加企業と  
同様の性質  
を持つ  
非参加企業

平均的企業の  
6年分の技術進歩

15%  
=プロジェクト  
の平均的効果

不良品率の  
変化率

平均

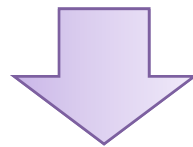
平均

参加企業

Todo (2008), 戸堂 (2009)

# 結論

グローバル化の時代でも、  
国境を越えた技術伝播は  
容易でない



政策が必要

# 政策提言

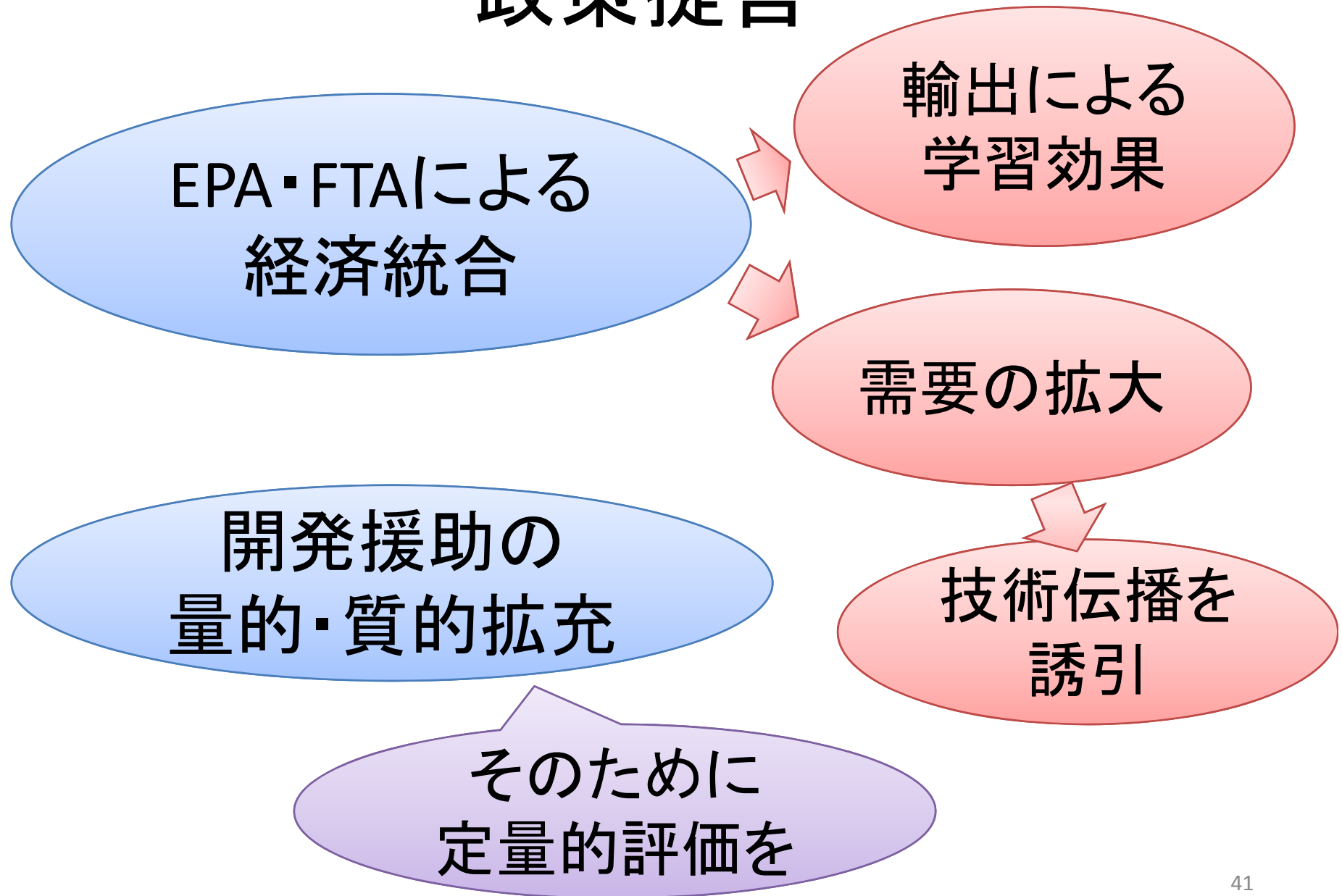
直接投資による  
技術伝播の促進

外資企業の  
研究開発活動・  
研修を促進

外資企業の  
現地調達率  
向上

国内の技術吸収力アップ  
教育レベル向上(第1に)  
研究開発に対する優遇税制(次に)

# 政策提言



## 参考文献

- Alfaro, Laura, Areendam Chanda, Sebnem Kalemli-Ozcan, and Selin Sayek (2004) "FDI and Economic Growth: The Role of Local Financial Markets," *Journal of International Economics*, Vol. 64, No. 1, pp. 89–112.
- Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin (2004) *Economic Growth*, Cambridge: The MIT Press, 2nd edition.
- Benhabib, Jess and Mark M. Spiegel (2005) "Human Capital and Technology Diffusion," in Philippe Aghion and Steven N. Durlauf eds. *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: North Holland.
- Bernard, Andrew B. and J. Bradford Jensen (1999) "Exceptional Exporter Performance: Cause, Effect, or Both?" *Journal of International Economics*, Vol. 47, No. 1, pp. 1–25.
- Blalock, Garrick and Paul Gertler (2004) "Learning from Exporting Revisited in a Less Developed Setting," *Journal of Development Economics*, Vol. 75, No. 2, pp. 397–416.
- Blalock, Garrick and Paul Gertler (2008) "Welfare Gains from Foreign Direct Investment through Technology Transfer to Local Suppliers," *Journal of International Economics*. Vol. 74, No. 2, pp. 402–421.
- Borensztein, Eduardo, Jose De Gregorio, and Jong-Wha Lee (1998) "How does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?" *Journal of International Economics*, Vol. 45, No. 1, pp. 115–135.
- Burnside, Craig and David Dollar (2000) "Aid, Policies, and Growth," *American Economic Review*, Vol. 90, No. 4, pp. 847–868.
- Clerides, Sofronis K., Saul Lach, and James R. Tybout (1998) "Is Learning by Exporting Important? Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico, and Morocco," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 113, No. 3, pp. 903–947.
- Dollar, David and Aart Kraay (2002) "Growth is Good for the Poor," *Journal of Economic Growth*, Vol. 7, No. 3, pp. 195–225.
- Durham, J. Benson (2004) "Absorptive Capacity and the Effects of Foreign Direct Investment and Equity Foreign Portfolio Investment on Economic Growth," *European Economic Review*, Vol. 48, No. 2, pp. 285–306.
- Durlauf, Steven N., Paul A. Johnson, and Jonathan R.W. Temple (2005) "Growth Econometrics," in Philippe Aghion and Steven N. Durlauf eds. *Handbook of Economic Growth*, Vol. 1A, Amsterdam: Elsevier B.V.
- Easterly, William, Ross Levine, and David Roodman (2004) "New Data, New Doubts: A Comment on Burnside and Dollar's "Aid, Policies, and Growth" (2000)," *American Economic Review*, Vol. 94, No. 3, pp. 774–780.
- Fiaschi, Davide and Andrea Mario Lavezzi (2007) "Nonlinear Economic Growth: Some Theory and Cross-Country Evidence," *Journal of Development Economics*, Vol. 84, No. 1, pp. 271–290.

- Javorcik, Beata Smarzynska (2004) "Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers Through Backward Linkages," *American Economic Review*, Vol. 94, No. 3, pp. 605–627.
- Liu, Zhiqiang (2008) "Foreign Direct Investment and Technology Spillovers: Theory and Evidence," *Journal of Development Economics*, Vol. 85, No. 1, pp. 176–193.
- Krugman, Paul (1981) "Trade, Accumulation and Uneven Development," *Journal of Development Economics*, Vol. 8, No. 2, pp. 149–161.
- Rodrik, Dani, Arvind Subramanian, and Francesco Trebbi (2002) "Institutions Rule: The Primacy of Institutions Over Geography and Integration in Economic Development," *Journal of Economic Growth*, Vol. 9, No. 2, pp. 131–165.
- Sala-i-Martin, Xavier (2002) "The Distributing "Rise" of Global Income Inequality." NBER Working Paper, No. 8904.
- Todo, Yasuyuki (2005) "Technology Adoption in Follower Countries: With or Without Local R&D Activities?" *Topics in Macroeconomics*, Vol. 5, No. 1.
- Todo, Yasuyuki (2006) "Knowledge Spillovers from Foreign Direct Investment in R&D: Evidence from Japanese Firm-Level Data," *Journal of Asian Economics*, Vol. 17, No. 6, pp. 996–1013.
- Todo, Yasuyuki, (2008) "Impacts of Aid-Funded Technical Assistance Programs: Firm-Level Evidence from the Indonesian Foundry Industry," RIETI Discussion Paper, No. 08-E-024, August 2008. (邦訳 戸堂康之, 「日本のODAによる技術援助プログラムの定量評価ーインドネシア鑄造産業における企業レベルデータ分析ー」. 経済産業研究所ディスカッションペーパー, No. 08-J-035, 2008.)
- Todo, Yasuyuki and Koji Miyamoto (2002) "The Revival of Scale Effects," *Topics in Macroeconomics*, Vol. 2, No. 1.
- Todo, Yasuyuki and Koji Miyamoto (2006) "Knowledge Spillovers from Foreign Direct Investment and the Role of R&D Activities: Evidence from Indonesia," *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 55, No. 1, pp. 173–200.
- Todo, Yasuyuki, Weiyang Zhang, and Li-An Zhou (2006) "Intra-Industry Knowledge Spillovers from Foreign Direct Investment in R&D: Evidence from a Chinese Science Park." SSRN Working Paper, No. 938079.
- Todo, Yasuyuki, Weiyang Zhang, and Li-An Zhou (2009) "Knowledge Spillovers from FDI in China: The Role of Educated Labor in Multinational Enterprises," *Journal of Asian Economics*, Vol. 20, No. 6, pp. 626–639.
- Van Biesebroeck, Johannes (2005) "Exporting Raises Productivity in Sub-Saharan African Manufacturing Firms," *Journal of International Economics*, Vol. 67, No. 2, pp. 373–391.
- 戸堂康之 (2008), 『技術伝播と経済成長ーグローバル化時代の途上国経済分析ー』, 勁草書房.
- 戸堂康之 (2009), 「開発援助プロジェクトの定量的インパクト評価ー意義・手法・実例・提言ー」, 『国際開発研究』, 2009年11月掲載予定.