

Title	GAI主導イノベーションの拓く産業の未来：制度的能力形成と内発的制度進化の共進
Author(s)	藤, 祐司; 渡辺, 千仞
Citation	年次学術大会講演要旨集, 40: 5-8
Issue Date	2025-11-08
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	https://hdl.handle.net/10119/20284
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

GAI 主導イノベーションの拓く産業の未来 -制度的能力形成と内発的制度進化の共進

○藤 祐司（東北学院大学）、渡辺 千仞（東京科学大学）

1. はじめに

（1）背景

日本は高い品質と職人技に支えられた、形式知化が難しい暗黙知の集積として機能した製造業に強みを持つ一方、デジタル技術の活用では後れをとっており、DX 推進が産業再編の鍵となっている。対照的にインドでは、制約下での創意工夫を重視する「ジュガード」が伝統的に根づいており、近年の IT 振興政策と結びつくことで、低コストかつ柔軟なイノベーションを生んでいる。こうした文化的基盤と制度環境の結合が成功している企業の代表例がアマゾンであり、同社は日常業務に潜む暗黙知を顧客データと結合させ、研究開発を一体化した「ユーザー主導イノベーション」を実現してきた。近年注目される AI エージェントは、生成 AI を超えて自律的に判断・行動し、単なるツールではなく制度そのものを深化させる知的触媒として機能し、知のダイナミズムを制度に融合させる革新的な経営基盤へと昇華する可能性を秘めている。この AI エージェントの拓く産業の未来を考えるうえで、アマゾンが展開してきたモデルは重要な先行事例となる。

（2）既存研究

インフォーマル経済は柔軟性や創造性を背景にイノベーションの源泉として再評価されており、Hart (1973)、Chen (2007)、Williams and Schneider (2016) 等が制度との相互作用を理論化・実証してきた。代表的事例であるインドの「ジュガード・イノベーション」について、Radjou, Prabhu and Ahuja (2012)、Prabhu and Jain (2015) は資源制約下の即興的解決策を、Bhatti and Ventresca (2013) は政策支援との結合によるデジタル革新への展開を論じている。

先進国企業でも制度に依拠しない革新が見られる。例えばアマゾンは、研究開発費を「Technology and Content」と位置づけ、日常業務から消費者ニーズを発見し活用する文化を形成している (Tou et al., 2019)。

制度論においては、Aoki (2001) が制度の動態性を、Hall and Soskice (2001) が制度補完性を強調し、Mahoney and Thelen (2010)、Streeck and Thelen (2005) が漸進的な制度変化を理論化してきた。これらの知見は、制度が外部からの設計やインフラ整備によって強化されるだけでなく、組織内部の日常的な学習や改善を通じて深化することを示しており、両者の補完関係が制度進化の基盤を成すことを明らかにしている。

AI エージェント研究では、Brynjolfsson and McAfee (2017) がデジタル技術の非連続的影響を指摘し、Park, Nayyar and Subramanian (2023) が外部ネットワーク資源の再統合機能を実証した。さらに Watanabe et al. (2016)、Tou et al. (2019) は ICT 駆動の自己増殖メカニズムが制度外の創発を取り込み、持続的イノベーションにつながることを示している。

これらを総合すると、イノベーションの源泉は、公式制度や R&D 支出といった制度的能力形成 (Institutional Capacity Building: ICB) に代表される外部からの制度的基盤の整備に限定されるのではなく、日常的な学習や改善を通じて制度自体を変容させる内発的制度進化 (Endogenous Institutional Evolution: EIE) に代表される現場からの創発的働きかけとも共進的に作用していると理解できる。これは、ICB と EIE はより大きな枠組みの中で制度の内外を横断する共進関係を形づくり、AI エージェント主導イノベーションを促すことを示唆している。

（3）研究の目的

本研究は、以上の既存研究を踏まえ、南北を代表する世界 39 か国を対象に、制度やインフラの整備と現場における日常的な学習や改善といった創発的な働きかけが互いに補い合う関係にあるのか、それとも乖離しているのかを検証する。その結果を通じて、各国の制度環境と現場の対応力の関係性を明らかにし、休眠資源（顧客ニーズや業務過程のデータ、知識や技能といった未活用資源）がどのように新たな価値創出に結びついているのかを考察するとともに、AI エージェントの活用施策に向けた理論的基盤と実践的示唆を提示することを目的とする。

2. 仮説設定

前章で確認したように、休眠資源の活用には、外部からの制度整備と現場の創発的進化の両面が関与する。ジュガードにみられる制度外の柔軟な創造性や、アマゾンに代表される制度内部に創造性を組み込む文化は、その典型である。例えばアマゾンは研究開発投資を「Technology and Content」と定義し、日常業務や消費者接点から革新を生み出すと同時に、物流やデジタル基盤など外部環境も整備してきた。このように内部の創発と外部基盤の結合が、同社の持続的成長を支えている。こうした先行研究と事例に基づき、本研究は次の仮説を設定する。

仮説 1 (H1)

ICT を通じた制度整備が進む国ほど、インフォーマル雇用が少なく、休眠資源の制度的包摂が進んでいる。行政サービスの電子化や教育・通信インフラの整備が進むことで、これまで非公式セクターにとどまっていた労働力が制度内で活用されやすくなる。この傾向は、アマゾンが自社の物流やクラウド基盤を整備し、制度化してきた事例と対応する。

仮説 2 (H2)

ICT の民間普及が高い国ほど、制度整備と現場の創発が補完的に作用しやすい。スマートフォンやインターネットの利用が広範に行き渡ること、制度側のサービス提供と利用者側の応用力のギャップが縮小し、両者の共創が進む。アマゾンが消費者ニーズをリアルタイムに吸い上げ、サービスや制度構築に反映させる手法は、この仕組みを端的に示している。

仮説 3 (H3)

制度整備と現場の創発のバランスが取れている国ほど、一人当たり GDP が高い。制度的基盤が十分でも現場の対応力が弱ければ資源は活用されず、逆に現場が強くても制度整備が不十分では効果が限定される。両者が補完的に作用することで、休眠資源が経済的価値に転換されやすい。アマゾンが制度内外の創造性を統合して市場拡張を実現してきたことは、この仮説の妥当性を裏づける。

仮説 4 (H4)

制度的能力形成に依拠する企業モデル（例：マイクロソフト）より、内発的制度進化を重視する企業モデル（例：アマゾン）の方が、AI エージェントを用いた休眠資源の動態的活用に適応しやすい。AI エージェントは、制度に包摂されなかった知識・データ・技能を現場から吸い上げる仕組みを持つため、制度設計を前提とする ICB 型の企業文化よりも、現場の学習と改善を重視する EIE 型文化と高い親和性を示す。アマゾンのようにユーザー接点からの創発を制度変容に結びつける仕組みは、AI エージェント活用における先進モデルと考えられる

本研究は、以上の仮説を通じて、休眠資源を活用する制度設計のあり方を、アマゾンのモデルと比較しながら検討する。その際、制度的能力形成（ICB）と内発的制度進化（EIE）に代表される変革駆動基盤の関係性をマクロデータに基づき明らかにし、日本企業への実践的示唆を導くことを目的とする。

なお、仮説 4 については次稿にて検討する。

3. 分析フレームワーク

(1) 分析のフレームワーク

本研究は、休眠資源（SR）活用を促す要因として、制度的能力形成（ICB）と内発的制度進化（EIE）の共進関係に注目し、その相互補完性がインフォ

ーマル経済の包摂や経済パフォーマンスに与える影響を検証する。制度的能力形成は行政サービスのデジタル化や教育・通信インフラ整備など制度主体による環境整備を指し、EIE は市民や企業による ICT 活用や日常的な学習・工夫に基づく現場的な制度進化を意味する。アマゾンが日常業務からイノベーションを創出しつつ制度基盤を整備してきた事例（Tou et al., 2019）は、この二つの相互作用のモデルと捉えられる。

分析ではまず、制度的能力と ICT 利用の水準がインフォーマル雇用（VE）の抑制や経済成長にどう影響するかを明らかにする。次に、両者の「共進関係」に注目し、バランスが取れている国ほどイノベーション環境が整っているかを検証する。その際、交差項を用いた回帰分析を行う。最終的に、SR の制度的活用が制度整備と現場進化の両面に依存し、両者の調整が経済成果に結びつく可能性を示すことで、日本企業の制度設計と戦略的適応に対する示唆を導くことを目的とする。

(2) データ構築

ICB と EIE の関係が、インフォーマル経済の包摂および経済的成果に与える影響を検証するために、南北を代表する世界 39 か国を対象としたクロスセクション・データを用いる。分析対象年は、コロナの影響の排除を考慮し、2015 年および 2019 年を用い、時点間比較を通じて変化の方向性も観察可能とする。本研究の分析枠組みにおける主要概念と指標は次の通りである。

① ICB

行政サービスの電子化や教育・通信インフラ整備により捉えることを目途に、国連の E-Government Development Index (EGDI) やその構成指標（教育(HCI)、通信(TII)）を用いる。

② EIE

ICT の民間利用や日常的な学習等に基づき、スマートフォン普及率やインターネット利用率を代理変数とし、ITU や World Bank のデータを用いる。

③ SR の活用度

インフォーマル雇用の規模により把握する。Vulnerable Employment (VE) の割合を指標とし ILO 統計を参照する。

④ 経済のパフォーマンス

経済的成果として一人当たり GDP を用いる。
なお、スマートフォン普及率については国によって公開年が限られるため、複数データベースの統合や地域・所得水準別平均による補完的推定を行い、欠損値については平均値または近似値を用いて補完している。

(3) 分析手法

分析には、多変量回帰分析を用いる。以下の 3 つの主要モデルを設定し、制度的能力形成（制度側）と内発的制度進化（民間側）の主効果および交互作用が、インフォーマルな雇用の割合および GDP に与える影響を検証する。

モデル 1 : 制度的能力と SR の関係

$$VE = \beta_0 + \beta_1 EGI + \beta_2 HCI + \beta_3 TII \quad (1)$$

モデル 2 : 制度・民間 ICT 環境の共進性と SR

$$VE = \beta_0 + \beta_1 EGI + \beta_2 SMP + \beta_3 (EGI \times SMP) \quad (2)$$

モデル 3 : 制度的能力と ICT の共進性が GDP に与える影響

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 EGI + \beta_2 INT + \beta_3 (EGI \times INT) \quad (3)$$

VE: Vulnerable employment; EGI: E-Government Index; HCI: Human Capital Index; TII: Telecommunication Infrastructure Index; SMP: Smartphone Ownership Ratio; INT: Diffusion Rate of Internet

交差項は、制度的能力と民間側の ICT 利用環境の「共進関係」がアウトカムに与える影響を捉えるために導入している。

年次間の比較として 2015 年と 2019 年で別々に推定を行い、制度進展と ICT 普及がどのように相互に進展してきたかを考察する。

以上の分析により、制度の整備だけでなく、それが民間の創発的活動と結びつくことが、インフォーマル経済の制度的包摂と経済成長にどのような影響を与えているかを明らかにする。

4. 分析結果と考察

(1) 39 か国を対象とした仮説の検証

① H1: 制度的能力と SR の関係

表 1 制度的能力と SR の関係 (39 か国)

	β_0	β_1	β_2	β_3	adj. R ²
2015	103.24 (11.67)**	21.76 (0.47)	-90.11 (-3.88)**	-41.91 (-1.35)	0.807
2019	94.81 (10.06)**	62.35 (1.59)	-86.98 (-3.56)**	-84.31 (-3.44)**	0.835

** 1%有意 * 5%有意 以下同様

SR の活用度に対する、制度的能力形成の指標（総合スコア、教育、通信）の貢献は、総合スコアは非有意、教育は 2015, 2019 の両年において負の相関、情報は 2019 年において負の相関がみられた。教育機会の提供や情報インフラの整備が、インフォーマルな雇用を減少させるという結果

表 4 制度的能力と SR の関係 (EC と DC)

$$VE = \beta_0 + \beta_1 DEGI + \beta_2 DHCI + \beta_3 DTII + \beta'_1(1-D)EGI + \beta'_2(1-D)HCI + \beta'_3(1-D)TII + \gamma D$$

	β_0	β_1	β_2	β_3	β'_1	β'_2	β'_3	γ	adj. R ²
2015	10.43 (3.32)**		-55.31 (-2.74)**	-80.03 (-3.25)**				91.80 (8.91)	0.840
2019	9.99 (3.42)**	52.10 (1.40)	-56.49 (-2.11)**	-124.54 (-4.31)**				85.07 (8.91)	0.857

表 5 制度・民間 ICT 環境の共進性と SR の関係 (EC と DC)

$$VE = \beta_0 + \beta_1 DEGI + \beta_2 DSMP + \beta_3 DEGI \times SMP + \beta'_1(1-D)EGI + \beta'_2(1-D)SMP + \beta'_3(1-D)EGI \times SMP + \gamma D$$

	β_0	β_1	β_2	β_3	β'_1	β'_2	β'_3	γ	adj. R ²
2015	128.47 (8.03)**	-165.25 (-3.89)**	-1.01 (-1.82)	1.53 (1.47)	-140.79 (-4.61)**	-1.74 (-1.99)	2.07 (2.17)**		0.801
2019	112.82 (11.82)**	-85.09 (-3.47)**	-0.37 (-2.41)**		-112.82 (-11.82)**				0.768

表 6 制度的能力と ICT の共進性が GDP に与える影響 (EC と DC)

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 DEGI + \beta_2 DINT + \beta_3 DEGI \times INT + \beta'_1(1-D)EGI + \beta'_2(1-D)INT + \beta'_3(1-D)EGI \times INT + \gamma D$$

	β_0	β_1	β_2	β_3	β'_1	β'_2	β'_3	γ	adj. R ²
2015	6.22 (15.37)**	5.63 (4.34)**	0.02 (1.87)*	-0.03 (-1.35)	4.41 (3.60)**	0.05 (2.74)**	-0.05 (-2.33)**		0.918
2019	7.08 (16.09)**	2.05 (1.55)		0.03 (6.79)**	4.31 (2.61)**				0.899

になり、仮説 1 は検証された。

② H2: 制度・民間 ICT 環境の共進性と SR

表 2 制度・民間 ICT 環境の共進性と SR (39 か国)

	β_0	β_1	β_2	β_3	adj. R ²
2015	126.32 (12.33)**	-152.15 (-6.08)**	-1.10 (-3.93)**	1.52 (3.85)**	0.813
2019	124.25 (6.24)**	-110.76 (-2.54)**	-0.56 (-1.78)	0.41 (0.74)	0.767

SR の活用度に対する、ICB の指標（総合スコア）と EIE の指標（スマホの普及率）の貢献は、総合スコア、スマホの普及率共に 2015, 2019 の両年において負の相関がみられた。交差項は、2015 年では有意であったが、2019 年では非有意となった。ICB と EIE の両者が、インフォーマルな雇用を減少させるのに貢献するが、EIE については、2019 年において貢献が下がる結果になった。

③ H3: 制度的能力と ICT の共進性が GDP に与える影響

表 3 制度的能力と ICT の共進性が GDP に与える影響 (39 か国)

	β_0	β_1	β_2	β_3	adj. R ²
2015	6.29 (20.55)**	5.09 (5.24)**	0.025 (4.08)**	-0.030 (-2.90)**	0.919
2019	6.55 (11.87)**	3.35 (2.61)**	0.007 (0.78)	0.009 (0.62)	0.895

GDP に対する、ICB の指標（総合スコア）と EIE の指標（インターネット普及率）の貢献は、総合スコア、スマホの普及率共に 2015, 2019 の両年において正の相関がみられた。交差項は、2015 年では有意であったが、2019 年では非有意となった。ICB と EIE の両者が、GDP の増大に貢献するが、EIE については、2019 年において有意ではなくなっているという結果になった。

(2) 39 か国の南北による異同の検証

以上の仮説の検証において、39 か国を EC (Emerging Country) と DC (Developing Country) に分け、南北の異同を比較する。分析においては、20%有意で変数減少法を用いた回帰分析を行う。その結果は、表 4~6 に示される。

① H1: 制度的能力と SR の関係

表 4 に示すように、2015 年、2019 年ともに、DC は有意にならず、EC のみが有意となった。このことから、教育機会の提供や情報インフラの整備が、インフォーマルな雇用を減少させるのは、主に EC においてのみという結果になった。

② H2: 制度・民間 ICT 環境の共進性と SR

表 5 に示すように、2015 年においては、EC、DC とともに各係数が 20% 有意以上となったが、2019 年においては特に DC において多くの係数が非有意となった。また交差項は 2015 年は有意であったが、2019 年は非有意となり共進関係がみられなくなったという結果になった。

③ H3: 制度的能力と ICT の共進性が GDP に与える影響

表 6 に示すように、2015 年においては EC、DC とともに各係数が 20% 有意以上となったが、2019 年においては特に DC において多くの係数が非有意となった。またインターネット普及率の影響は 2015 年は有意であったが、2019 年は非有意となりインターネットの普及の進展が DC においても進み、一般化したことによる影響が考えられる。

(3) 考 察

仮説を踏まえた以上の分析により、制度整備と現場の創発の関係が各国の発展段階に応じて異なることを示した。

第一に、教育や通信インフラの整備は新興国においてインフォーマル雇用を減少させ、現場に蓄積された暗黙知を制度的に包摂する契機となる一方、先進国では効果が限定的であった。

第二に、制度整備と民間利用の補完関係は ICT 普及初期には有効に作用したが、普及が一般化すると暗黙知が形式知化されず制度から遊離し、相乗効果は薄れ、特に先進国では制度と現場の乖離が目立った。

第三に、GDP に対しては制度整備と創発の双方が寄与したが、2019 年には暗黙知の活用効果が低下し、制度基盤の質が成果を左右する傾向が強まった。これらは、アマゾンが外部基盤と内部創発を共進し、暗黙知を制度化して持続的成長を実現した事例と呼応する。

また、本分析では AI エージェントは、制度と現場の相互作用を再構築する触媒として位置づける。

AI エージェントは生成 AI を超え、自律的に判断・行動し、知識や技能のみならず暗黙知も可視化して制度に組み込むことが可能である。教育や行政サービスに導入されれば、従来は制度外に留まっていた人材や情報を制度的に活用しやすくなり、H1 で示した制度的包摂をさらに強化しうる。また、H2 で示されたように普及が進んだ環境では制度と現場の補完性が弱まる傾向が見られたが、AI エージェントは利用者の行動や学習成果に潜む暗黙知を即時に制度へフィードバックし、補完性を再活性化できる可能性を持つ。さらに H3 との関連では、制度基盤と現場創発を同時に強化し、GDP 成長に資する新たな基盤を形成しうる。

総じて、AI エージェントは制度的能力形成と内発的制度進化を接合し、暗黙知を活かしたアマゾン型の共進モデルを次段階に引き上げる可能性を有すると考えられる。

5. 結論と今後の課題

本研究は、制度的能力形成 (ICB) と内発的制度進化 (EIE) が補完的に作用する枠組みが、インフォーマルエコノミーにおける休眠資源活用の鍵であることを明らかにした。制度整備と現場の創発が結合することで持続的イノベーションが可能となり、アマゾンの事例が示すように、日常の改善やデータ活用を通じた革新の仕組みは、ジュガードや日本の製造業にも応用できる。

また、異なる制度環境に触れることは、自国内の制度進化や共創的イノベーションを促す契機となる。さらに、この補完的モデルは AI エージェントの社会実装にも重要な基盤を提供する。AI エージェントは制度外に眠る資源を価値へ転換し、制度的基盤を下支えすると同時に、現場の知見を取り込み、制度を内側から進化させる可能性を持つ。

次稿では、アマゾンが EIE と ICB をどのように結合し文化を形成してきたのかに注目し、マイクロソフトとの比較を通じて両社のイノベーション戦略の相違が示す含意を検討する。

参考文献

- [1] Aoki, M. (2001) *Toward a Comparative Institutional Analysis*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [2] Bhatti, Y. and Ventresca, M. (2013) 'How can 'Frugal Innovation' be Conceptualized?', *Oxford Development Studies* 41(1), pp. 1–23.
- [3] Chen, M.A. (2007) *Rethinking the Informal Economy: Linkages with the Formal Economy and the Formal Regulatory Environment*. DESA Working Paper No. 46. New York: United Nations.
- [4] Hall, P.A. and Soskice, D. (2001) *Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage*. Oxford: Oxford University Press.
- [5] Hart, K. (1973) 'Informal Income Opportunities and Urban Employment in Ghana', *Journal of Modern African Studies* 11(1), pp. 61–89.
- [6] Mahoney, J. and Thelen, K. (2010) *Explaining Institutional Change: Ambiguity, Agency, and Power*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [7] Prabhu, J. and Jain, S. (2015) 'Innovation and Entrepreneurship in India: Understanding Jugaad', *Asia Pacific Journal of Management* 32(4), pp. 843–868.
- [8] Radjou, N., Prabhu, J. and Ahuja, S. (2012) *Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth*. San Francisco: Jossey-Bass.
- [9] Streeck, W. and Thelen, K. (2005) *Beyond Continuity: Institutional Change in Advanced Political Economies*. Oxford: Oxford University Press.
- [10] Tou, Y., Watanabe, C. and Neittaanmäki, P. (2019) 'A New Perspective on the Digital Economy: Exploiting the Potential of Emerging ICT', *Technology in Society* 59, 101184.
- [11] UN Department of Economic and Social Affairs (UN DESA) (2020) *United Nations E-Government Survey 2020: Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development*. New York: United Nations.
- [12] Watanabe, C., Naveed, K., Neittaanmäki, P. and Tou, Y., 2016, Operationalization of Un-captured GDP: The Innovation Stream under New Global Mega-trends. *Technology in Society* 45, 58–77.
- [13] Williams, C.C. and Schneider, F. (2016) *Measuring the Global Shadow Economy: The Prevalence of Informal Work and Labour*. Cheltenham: Edward Elgar.