

| | |
|--------------|---|
| Title | 地政経済学的選択圧下でICTイノベーターのジレンマ： 「ノキアショック」から「ファーウェイ排除」へ |
| Author(s) | 河又，貴洋 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集，35：234-237 |
| Issue Date | 2020-10-31 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/17356 |
| 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 |

地政経済学的選択圧下で ICT イノベーターのジレンマ —「ノキアショック」から「ファーウェイ排除」へ—

○河又貴洋（長崎県立大学シーボルト校）

t.kawamata@sun.ac.jp

1. はじめに ～情報通信技術（ICT）分野における技術革新と生態系動学～

第2・3世代の携帯電話機市場で欧州規格の GSM や世界規格の W-CDMA をもって支配的なポジションを確立した NOKIA は、第4世代への移行期でスマートフォンへの転換で、Apple に先陣を許し、Google の Android OS 搭載機の Samsung の追い上げに合い、携帯端末市場でのポジションを失うことになった（「NOKIA ショック」）。第4世代への転換は、これまでの世代交代で見られた端末機の支配的なデザインによる普及率に後押しされた「規模の経済」を活かした市場競争とは違った、アプリ市場の開拓によるサービスの多機能化を伴う「範囲の経済」での競争で、端末機自体がプラットフォーム・アプリケーションの単なる入出力装置と化した。そこでは、アプリの機能性をいかに発揮できるかが、競争要因となり端末機器の要素技術を統合的に有する Samsung と、装置デザインからアプリ承認権を握り統制力を有する Apple 社が EMS（Electronics Manufacturing Service）を活かして、グローバル市場の寡占化が進行した。一方で、移動通信の基幹回線部分の整備が急速に進んだアジア市場において、旺盛な国内市場を有する中国において新興の携帯端末メーカーが台頭してくる。その急先鋒が Huawei であり、第五世代に向けてグローバル市場の一角を占めようとしていた。しかし、ここに来て米国と中国との貿易戦争に火ぶたが切られた。それは、単に貿易（国際収支）の不均衡問題にとどまらず、国家安全保障や技術開発に係わる知的財産権の問題にまで波及する国際問題にまで展開することとなった（「華為ショック」）。

本論考は、モバイル通信の技術世代（進化）交代とサービスの転回による技術の社会的受容（Social Shaping of Technology）を技術選択と制度依存の経路依存性の観点から歴史的に俯瞰するとともに、技術覇権をめぐる攻防（技術優位性を有する企業の戦略転換）を考察し、グローバル・バリュー・チェーン（GVC）によって相互に密接に連結された国家間・企業間のネットワークの依存関係から、これからの情報（データ：顧客・個人情報）覇権をめぐる攻防について議論する。

2. アジアをめぐる接続性とグローバル・バリューチェーン

2.1. 技術軌道とイノベーションマネジメント研究のジレンマにかかる先行研究

アナログ方式で幕を開ける移動体通信事業の第1世代（1G）は、北米（AMPS）と北欧（NMT）、そして日本（NTT-Hicap）の地域別方式「自動車電話」形態から携帯（できる）電話機をもってそれぞれの地で産声を上げた。時代は電話とデータ通信の融合を目指すデジタル技術への転換が叫ばれていた1980年代であった。そこから程なくして移動通信デジタル技術への転換は、欧州連合（EU）の発足とともに国境を移動して利用可能な使用を目指した第2世代（2G）の欧州技術標準 GSM（global system for mobile communications）の確立によって、世界市場への拡大競争の幕が切って降ろされた。そこで躍進を見せたのが北欧の Ericsson と Nokia である。米国では、Motorola が1G期から携帯電話機メーカーとして台頭、折り畳み式携帯電話といった支配的デザインを打ち出し国際ビジネスにも進出していったが、2G期に CDMA 方式を武器にファブレスメーカーとして移動通信システム事業に参入し、第3世代（3G）への移行期には北米規格と欧州規格の国際統一基準をめぐる Ericsson と闘い合うこととなった。他方、日本では1G期に NTT 方式とともに、新規移動通信事業者の参入に際し、Motorola 方式の日本仕様として TACS（Total Access Communication System）が採用された。そこには、技術標準をめぐる国際戦略の黎明期を見ることができる。

そして2000年以降、第3世代（3G）では北米 Qualcomm 規格と日欧 W-CDMA 規格が相互に認定され、相互の市場への参入を認める形で2つの標準がグローバル市場を覆う形となり、次なる第4世代（4G）をもって単一のグローバル標準の企画設定が追及されることとなった。そこに台頭してきたのがアジア地域の新興企業であり、韓国の Samsung や LG Electronics の他に EMS（Electronics

Manufacturing Services) を提供する台湾の鴻海科技集団 (Foxconn)、和碩聯合科技 (Pegatron) 及び半導体製造ファウンドリである台湾積体回路製造 (TSMC) を挙げることができる。加えて、2007年に Apple の iPhone 登場が移動通信ビジネス市場を大きく塗り替えることとなったが、2008年に Google がモバイル OS として Android を導入してスマートフォン市場の拡大に寄与するとともに、RIM(Research in Motion)が Blackberry の名称でキーボード搭載型のスマートフォンを発売し、一時期アジア地域でも急躍進を見せたことも見逃すことができない。なお、当時中国市場で注目されたのが「山寨手機」と称する模倣携帯電話機であり、iPhone のみならず Nokia や Motorola の模倣モデルが公然と市場に出回っていたが、中国製の携帯電話機やスマートフォンは、独自のブランドを確立するまでには至っていなかった。それがスマートフォン市場への移行は台湾企業の EMS 需要とともにグローバルなバリューチェーンのフラグメンテーションを一挙に推し進める原動力ともなった。そして、スマートフォン市場の創出は移動通信端末を介するネットビジネスの隆盛を後押しするプラットフォーム・ビジネスの台頭であった。

Figure 1. Technologies & Institutions

| | Technologies | Institutions | Key Players |
|----|--|--|--|
| 1G | Realization of Cellular Concept (Analog) | Regional development: Europe (Nordic, etc.), America, Japan | Nokia & Ericsson, Motorola, NTT |
| 2G | Digitalization (2.5G = Combination with Internet) | Establishment of standardization: GSM, CDMA, PDS (regional competition) | Nokia & Ericsson, QUALCOMM, NTT |
| 3G | Broadband (Multi-media): Integration with Internet | Global standardization: International coordination (ITU – IMT2000) | Nokia & Ericsson, QUALCOMM, NTT, Blackberry |
| 4G | Seamless IP based Networking: Convergence between Wired(Fixed) and Wireless(Mobile) _ LTE-Advanced / Cloud Computing | Telecom (centralization) vs. Internet (decentralization/bazaar) vs. Broadcasting (cathedral) | Apple-iPhone, Google-Android, Samsung & LG Electronics, |
| 5G | "5G NR" (5G New Radio) software: Enhanced Mobile Broadband (eMBB), Ultra Reliable Low Latency Communications (URLLC), and Massive Machine Type Communications (mMTC) / Big Data, AI, IoT | FinTech: Platformers vs. Financial Service Industry (Government) MaaS: Internet Applicators vs. Transportation (incl. Connected Car) Tele-Medicine (incl. Remote Surgery): | GAF4(the Four) vs. BATH(Huawei), Samsung, Nokia & Ericsson |

技術（遺伝子）の進化はムーアの法則に象徴されるように連続的であったとしても、その技術を継承する表現主体としての企業（「乗り物」としての生命種）は、市場（環境）への適応を強いられ、競争市場にあっては参入・退出（自然選択）による生存競争を行うこと

になる。さらに、企業（生命種）の活動は市場を介して財・サービスの取引（摂取と排出の食物連鎖）を行う循環構造の中で営まれる。このように考えると、情報通信技術の生態系は、高速大容量技術の発展に伴い、新たな財・サービスの断続的開発と制度の位相転換の実現により、新たな市場構造を生成してきたのである。そして、今日第5世代（5G）により超低遅延と多数同時接続を実現しようとしている。それによって、どのように産業構造（生態系）が変革（変異）するのかが問われる段階にきている。一般的には、IoT と AI の実装により、より豊かで自由な開かれた社会生活が実現されるのか、それとも監視と誘導を強化する技術利用により閉塞的な社会へと導かれるのか、それは社会による技術選択（Social Shaping of Technology）如何にあるといえよう。

2.2. 地政経学領域研究にかかる先行研究

前節に見られる移動通信技術をめぐるグローバルな普及は、地政学のダイナミズムを具現化した典型的な事例の一つといえる。「地政学的構造 (geopolitical architecture)」は「国家や非国家行動主体がどのように領土とヒト・モノ・カネの流れの交差にアクセスし、管理し、規制すると同時に、それを通じて、内と外、自国民と外国人、国内と国際の間に境界線を確立するのかを説明するために用いられる」が、情報通信技術、とりわけ移動通信の普及は境界線を越えて相互接続されながらも内と外を分別しながら規制と運営を制御しながらも相互互換性を担保するインターネットを介して容易に国境を超越する世界を構造化している [1]。また、地政学的構造は境界線によって分断すると同時にトランスナショナルなネットワークを強化することにもなり、政治のみならず経済のネットワークによって連結されており、この連結性を情報通信技術が動態化させている [2]。このような動態を「接続性 (connectivity)」の概念から克明に描出し、21 世紀をアジアの世紀として示したのが、パラグ・カンナである [3]。他方、国際貿易のマクロな展開を歴史的に俯瞰するものとして、グローバリゼーションの進展を3つの距離コストの低廉化によるバンドリング（結合）からの解放として捉えている [4]。すなわち、モノ、アイデア、ヒトの移動コストが輸送・通信分野の技術革新により急速に低下したことから、第一段階ではモノの輸送コスト低下で生産と消費の分離がなされ、第二段階では通信環境の整備でアイデアを移動させるコストが下がり複雑な活動を遠隔地から調整できるサプライチェーンが実現し、労働集約的な産業の低賃金地

域へのシフトが加速された。そして、第三段階では、ヒトの移動を要する対面コストの引き下げに至り、「テレプレゼンス」や「テロロボティクス」が労働サービスの労働者からの物理的分離を可能とすることが示唆され、COVID-19 禍にあって正にその実現が求められているところでもある。しかしながら、この段階において国際情勢は分断と対立の状況を呈しており、とりわけ情報通信分野の技術覇権と情報覇権をめぐる対立が表面化してきている。

2.3. イノベーション政策・戦略研究にかかる先行研究

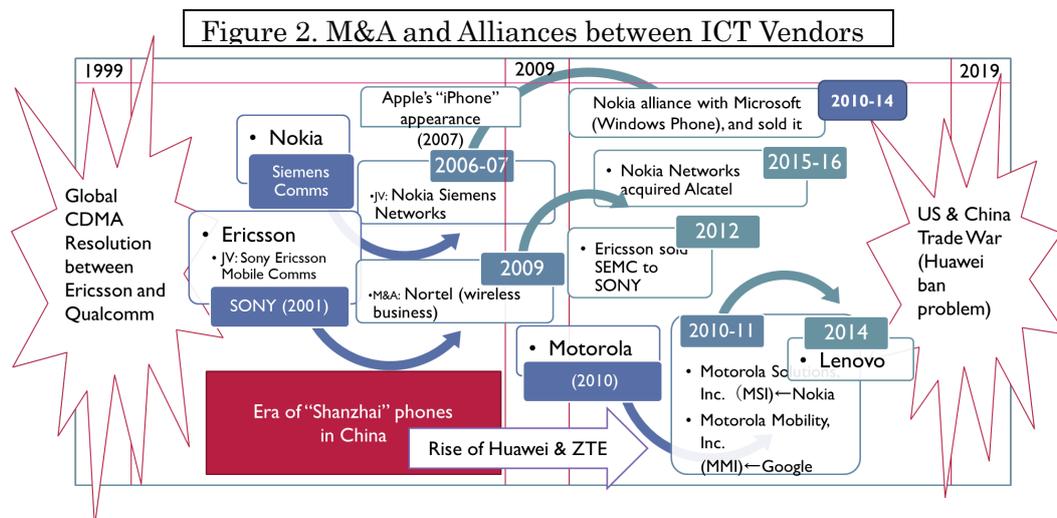
情報通信技術の競合関係は先端技術をめぐる知的財産権の問題や個人情報保護に係るビッグデータの所有・管理問題について、アジア諸国の政策スタンスを色濃く投影するものともなっている。とりわけ、中国と米国との間では熾烈な鏖迫り合いが繰り返されている。中国政府の当該分野における管理統制・規制下では、米国企業の中国の当該分野への参入は制約を受けている。具体的には、フェイスブック（Facebook）は2009年以降中国では利用することができず、ツイッターやグーグルの検索エンジンとマップ、動画配信サービスのユーチューブ（YouTube）も2010年以降中国本土では利用できなくなっている。また、Apple社は中国でクラウド・サービスの拠点を置き、仮想専用網（VPN）アプリケーションを販売しているが、「中華人民共和国サイバーセキュリティ法」が2017年6月に施行された後に、その事業を中国企業に譲渡することとなった。その間に、米国政府はイラン制裁違反で中国の中興通訊（ZTE）と華為技術（Huawei）に対する制裁を課した。その結果、中国2社の通信機器取引は、貿易輸出規制の違反および「バックドア」および「キルスイッチ」プログラムを使用した活動の盗用の恐れにより禁止された（日経2018/04/18）。この問題は、現在の「米中貿易戦争」の争点のみならず、オーストラリア政府をはじめ米国の同盟国において5G（第5世代）モバイル通信設備の導入でHuaweiとZTEを締め出す動きともなってきた。さらに、2019年に香港の民主運動が高まりを見せる中「国家安全維持法（National Security Law）」の施行に伴い「一国二制度」を否定することとなり、欧州各国にもHuaweiの5G機器導入を見直す動きが出てきている。加えて、米州の貿易交渉に関わり、米国は国防権限法に基づきHuaweiとZTEに加えて、監視カメラ技術を有する杭州海康威視数字技術（Hikvision）や浙江大華技術（Dahua Technology）、特定用途の無線通信機器の技術を有する海能達通信（Hytera）を規制対象企業として挙げている（日経2020/08/09）。さらに、米中の情報通信関連分野の貿易戦争は、米国でも人気の動画アプリTikTokの事業運営やインターネット関連企業騰訊（Tencent）が提供するWeChatサービス提供にも及び、プラットフォームをめぐる紛争へと激化してきている。

3. 情報通信技術生態系の変化と環境適応性交錯領域の現状

現在、米中貿易戦争でクローズアップされ、国家安全保障や政治的キャンペーンにも取りざたされる情報通信技術覇権の対立は、Huawei問題を筆頭にTikTokやWeChatのSNSsにも及び、国家機密のみならず個人情報の保護を争点とする文化摩擦にまで発展し、COVID-19感染拡大がそれに拍車をかけてきている。このような動静で露わになったことは、グローバル化の進展により確立されたグローバルなバリューチェーンの鎖（ネットワーク）に断絶が起り、技術覇権をめぐる争いが顕在化するとともに、コアとなる技術の移転（流出）が国家戦略上の政治（安全保障上）問題と化し、経済（通商上）の相互依存関係の組み直しが迫られてきていることである。それにより、企業戦略もコア技術の確保のみならず、市場開拓や供給体制の組み直しが求められている。

具体的な主要企業の戦略を顧みれば、欧州のEricssonとNokiaは3G-4G期に携帯端末装置の製造販売からは手を引きながら、モバイルネットワークの基幹技術の中核に置きながら、北米と欧州の市場を基軸にM&Aを行い、今日の移動通信技術の機軸の一端を担っており、中国Huaweiの対抗馬である。そのM&A戦略は、EricssonがSONYとの合弁事業でスマートフォン端末市場の一角に留まりながら（2001-2012年）、北米の通信機器メーカーNortelの無線事業を買収（2009年）して北米と欧州の技術と市場を固める一方で、NokiaはSiemens Commsとの合弁事業に着手（2006年）しながら、仏Alcatelをも買収（2015年）して海底ケーブル事業を獲得した。また、NokiaはMotorolaのネットワーク・ソリューション部門を買収（2010年）して北米市場とネットワーク基幹技術を獲得した。そして、3Gの中国本土への導入期にあってはこれらの欧米企業が中国企業との合弁事業を通じて巨大な中国市場に進出を果たしていた。なお、Motorolaの携帯端末事業は一度Googleが買い取るも、結局は中国のLenovoに売却し、独自の生産体制は取らず移動通信端末技術を確保するに留まった。一方の中国勢は欧米の通信機メーカーとの中国国内における合弁事業を通じて、資金と技術、そして人材を確保しながら、「山

寨手機」の時代に培った技術をもとに、旺盛な国内需要を背景に Huawei と ZTE を筆頭に頭角を現していった。



この3Gから4Gの20年間は、Nokiaの携帯端末事業の衰退期ともいえるが、それを助長したのはApple社のiPhoneの出現（2007年）とGoogleのモバイルOSであるAndroidを搭載したスマートフォンの出現に伴う韓国Samsungのグローバル市場への進出期でもあり、その足掛かりは中国国内市場でもあった。Apple社は独自のモバイル市場を創出しながらもその生産体制にあってはアイルランドのPCH Internationalによるサプライチェーン管理の下で欧米のみならず、中国を中心とするアジアの供給業者ネットワークを組んでグローバル・ビジネスを確立してきた。そこで、重要な役割を担った供給業者には台湾のEMS企業（鴻海Foxconnを筆頭に）の存在があるが、ここに来て台湾の緯創資通Wistron社の中国工場の一部を中国の立訊Luxshareに売却されることが報じられた（日経2020/07/23）。

4. COVID-19 禍における5G時代の競争優位と競争戦略

技術的選択と制度的システム依存（経路依存性を含む）の観点から、技術軌道とモバイル機器を通じたサービスの転換の世代的進化に伴う、技術の社会形成（social shaping）を描出することができるが、覇権をめぐる戦い（技術的優位性を持つ企業の戦略的変革）は技術革新に伴うサービス位相の転換を考慮する必要がある。5Gの実装社会を目前に、パンデミックとしてのCOVID-19が米中対立と相まって、情報（データ）の覇権はグローバルバリューチェーン（GVC）の組換えを迫っているが、このような情勢は米国の最先端テクノロジー企業、Qualcomm、Intel、Microsoft、そしてGAFANAなどのコアテクノロジーやオフショアリング（offshoring: 海外移転）[5]事業たるプラットフォーム戦略に、グーグル、アップル、フェイスブック、アマゾンなどのプラットフォームマーとして集中してきている。それはまさに情報通信技術生態系において、スマートフォンは個人識別・誘導の機能を高めつつ、上位層のアプリケーションによる情報収集機能と下位層に位置するインフラに基盤を置く本国でのビッグデータ解析・コントロール機能における情報（Intelligence）覇権争いに伴う「分断」と「接続」が相剋する時代となって立ち現れる。

参考文献

- [1] Dodds, Klaus, Geopolitics: A Very Short Introduction (Very Short Introductions) updated, Oxford University Press, (2014).
- [2] Flint, Colin, Introduction to Geopolitics, Routledge, (2012).
- [3] Khanna, Parag, Connectography: Mapping the Global Network Revolution, Weidenfeld & Nicolson, (2016).及び Khanna, Parag, The Future is Asian: Global Order in the Twenty-first Century, Simon & Schuster, (2019).
- [4] Baldwin, Richard, The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization, The Belknap Press of Harvard University Press, (2016).
- [5] Urry, John, Offshoring, Polity Press, (2014).