

# 新興技術と輸出管理

—“omnipresent”な技術をいかに管理するか—

齊藤孝祐  
横浜国立大学

# 1. 問題の所在

## ○不確実性の高い新興技術：

- ・2019年輸出管理改革法（ECRA）で示された新興技術（emerging technology）の14項目

- ・なかば「存在しない技術」：新興技術およびその管理がもたらすコスト・リスク・ベネフィットの不確実性

## ○問題：

- ・「想像上の脅威」から「想像上の価値」を守る？

- ・輸出管理政策のあり方を考える前提として、新興技術をめぐる脅威や守るべき価値がいかにして形成されているかを検討する。

## ○本報告の視点：

- ・安全保障戦略における新興技術の位置づけ整理

- ・キーワード：安全保障政策としてのオープンイノベーションと技術の「オムニユース」性がもたらす経済社会的価値

# 【表】 ECRAで例示される新興技術

- ① バイオテクノロジー（合成生物学、ゲノム工学等）
- ② 人工知能（AI）および機械学習技術
- ③ 測位（PNT）技術
- ④ マイクロプロセッサ技術
- ⑤ 先端コンピュータ技術
- ⑥ データ分析技術
- ⑦ 量子情報・センシング技術（量子コンピュータ、量子暗号等）
- ⑧ 輸送技術
- ⑨ 3Dプリンティング
- ⑩ ロボティクス（マイクロドローン、スウォーム技術等）
- ⑪ ブレイン・コンピュータインターフェース
- ⑫ 極超音速
- ⑬ 先端素材
- ⑭ 先端監視技術

## 2. 「新興技術」の分析的な定義

○エマージングテクノロジーを安全保障研究における分析概念としてどのようにとらえるべきか：

- ・ ECRAの指定 = 新興技術ではない
- ・ ①急激な目新しさ、②比較的速い成長、③一貫性、④顕著な影響、⑤不確実性 (Rotolo, Hicks, Martin 2015)
- ・ 潜在的に“disruptive”な技術 (Brockmann, 2018)
- ・ 技術的な特徴にとどまらず、近年の米中関係を念頭に、明確に「脅威」や「国際秩序」の問題と結びつけられる諸知識の発展・分布

○分析的な示唆：

- ・ 安全保障上の脅威や価値をめぐる高い不確実性を伴う技術群
- ・ その一方で、きわめて重要な社会的波及効果をもたらすことの想定

## 2. 「新興技術」の分析的な定義

○「オムニユース (omni-use/omnipresent technology) 」としての新興技術 (Dekker and Okano-Hejimans 2020)

・今日の新興技術の特徴：①デジタルないし無形であること、②民間セクターがその発展において支配的な役割を果たすこと、③無形の技術が軍民間問わず広範囲にわたって使われること。

・当該技術の社会的偏在がその規制を困難にする。

・どこまで、どのように民間に広がっているかも重要なポイント。

cf.実際の兵器システムと紐づけられる傾向の強かった過去の先端技術管理リスト (Jones 2020, p.50)

○オムニユース性がもたらす問題：

・安全保障目的の輸出管理によって「犠牲になる価値」の拡大

・輸出管理のあり方次第で技術移転先の経済社会にもたらされる正負の影響 (をめぐる認識)

・輸出管理のリスクとコスト分担構造が変化

# 3. 安全保障戦略と新興技術

○サードオフセット戦略における重要技術（齊藤 2016、森 2017）

- ・ AI、ロボティクス、自律型システム、サイバー、ビッグデータ解析、3Dプリンティング等に繰り返し言及。
- ・ まだ技術優位にある状態での戦略優位実現のためのシーズ
- ・ オバマ政権による提唱／トランプ政権も言葉を変えながら関連する取り組みを踏襲

○NDS2018における重要技術の例示

- ・ 先進コンピューティング、ビッグデータ分析、AI、自律化技術、ロボティクス、指向性エネルギー、ハイパーソニック、バイオテクノロジー
- ・ 「これらはまさにアメリカが未来の戦争に勝利するための技術である」
- ・ ECRA新興技術との重複：近年の米国戦略を反映した輸出管理

# 3. 安全保障戦略と新興技術

- 脅威認識の形成：技術に反応しているのか、政策に反応しているのか、国家に反応しているのか
  - ・中国製造2025（2015年5月発表）への反応（土屋 2019）
  - ・オフセット戦略における対中認識（Brown and Singh 2018）
  - ・輸出管理をめぐる中国政治体制への警戒：技術窃取、政府による強制、国内統制への技術利用
- 米国の相対的低下に対する反応
  - ・優位喪失シナリオの具体化（サードオフセットの前提が後退）
  - ・製造業の地盤沈下問題と対応
- 対応のためのコストとリスクをいかに管理するか
  - ・中国問題への対応としての新興技術管理
  - ・そのためにいかなるコストをかけられるか：新興技術をめぐるオープンイノベーション/オムニユース技術の問題

# 4. オープンイノベーションとジレンマ

## ○先端技術の発展をだれがけん引するか

- ・ 政府・軍／大企業／中小・スタートアップ・大学等／国内／国外
- ・ 安全保障分野においても技術や知識の遍在を背景に進む「オープン化」

## ○技術規制への問題意識の高まり (齊藤 2019、松村 2019)

- ・ モノと知識の技術移転管理 (従来の輸出管理)
- ・ カネをつうじた技術移転管理 (技術保護のための投資規制)
- ・ ヒトの移動と技術移転管理 (STEM人材の移動管理)

## ○オープンイノベーションの考え方 (チェスブロウ 2004、2008)

- ・ 「企業内部と外部のアイデアを有機的に結合させ、価値を創造すること」
- ・ 知識の流入と流出を自社の目的にかなうように利用して社内イノベーションを加速するとともに、イノベーションの社会活用を促進する市場を拡大させること」
- ・ リソースの利用や商品化についても自社内製にこだわらない。
- ・ 経営学の分析概念であり、国家行動の問題に適用するには注意が必要。

# 4. オープンイノベーションとジレンマ

## ○政策としての具体化

- ・「オープンガバメント」構想
- ・「Defense Innovation Unit [Experimental] (DIU) 」

## ○能力獲得競争におけるオープンイノベーションのジレンマ

- ・能力獲得においてオープンイノベーションの推進は不可欠の課題
- ・予算制約下・競争的環境下における効率的な先端技術取得の重要性

## ○リスク管理上の問題を伴う手法

- ・技術拡散によるキャッチアップの問題
- ・科学知や先端技術へのグローバルなアクセシビリティの高まり
- ・AIや無人化技術、ビッグデータなどの要素：民生主導の発展とそれを背景にした軍事的応用

# 5. “Omnipresent”な新興技術の社会的価値

## ○米国政権のAI戦略に見る「遍在性」

- ・ サードオフセット戦略以降の軍事目的のAI投資拡大
- ・ オバマ・トランプ両政権下のAI発展・保護戦略
- ・ 軍民用途にまたがり、かつ、広く民間に浸透するかたちで高い遍在性を示すAI

## ○政治レベルでの「想像上の価値」の形成

- ・ 議会公聴会の“Disrupter Series”：近い将来に生産や雇用、人々の生活様式を含むアメリカの経済社会を変容させうる革新的な技術やアイデア
- ・ 技術：3D造形、量子技術、ブロックチェーン、ドローン等を含む
- ・ アイディア：輸送革新やスマートコミュニティ等、特定の技術に裏付けられるアイデアも含む
- ・ 規制によって生じる社会経済的価値への影響拡大
- ・ 現在保有している価値の保護だけでなく、将来得られるはずの価値の保護という視点まで含めた安全保障という側面

# 【表】 “Disrupter Series”のテーマ一覧

- Drones (2015年11月)
- Sharing economy (2015年11月)
- Mobile payments (2015年12月)
- 3D printing (2016年2月)
- Digital currency and blockchain technology (2016年3月)
- Wearable devices (2016年3月)
- Advanced robotics (2016年9月)
- Self-driving cars (2016年11月)
- Advanced Materials and Production (2017年3月)
- Delivering to consumers (2017年5月)
- Fintech (2017年6月)
- Health care apps (2016年7月)
- Smart communities (2017年3月)
- Internet of things (2017年6月、2018年1月)
- Quantum computing (2018年5月)

# 5. “Omnipresent”な新興技術の社会的価値

## ○5G関連技術規制のインプリケーション

- ・ 5Gは「新興技術」？：これ自体もまだ実用化直前ないし走り始めの段階で規制強化／不確実な軍事応用と民生応用をめぐる5Gの示唆
- ・ リスト化されていないが安全保障の観点による規制の論理構築（各国判断の介在）
- ・ 高い「遍在性」がもたらす規制のコスト拡大／現在の醸成に基づいて認識されているリスクと将来得られるであろう効用の交換

## ○規制対象国側におけるオムニプレゼントな技術利用の問題

- ・ 中国における監視技術の国内普及とその輸出：「デジタル権威主義への抵抗感」
- ・ 政治体制との結びつきによる必ずしも軍事領域にとどまらない懸念

# 6. 考察と政策的示唆

## ○オムニプレゼントな新興技術がもたらす争点

- ・ 経済社会的な価値の地平において守るべき価値の射程の変化
- ・ 管理を要する新興技術が「遍在的」であるほど安全保障上の価値を守るための社会経済的コストが拡大
- ・ ①技術的に規制が困難な側面、②規制によって生じる経済社会的損失を許容できない側面、を分けて考える

## ○「遍在性」の示唆

- ・ 遍在性の「程度」問題：規制の困難さには段階があるはず。
- ・ 安全保障上のゲームチェンジャーになりうるものと、民間経済のドラスティックな変化をもたらすものは重複するが同じではないはず。
- ・ たとえば、AIと極超音速技術を輸出管理において同様の性質を持ったものとして扱えるか？

# 【参考文献】

- ・ Brockmann, Kolja, "Drafting, Implementing, and Complying with Export Controls: The Challenge Presented by Emerging Technologies," *Strategic Trade Review*, Vol. 4, Issue 6, Spring/Summer, 2018, pp. 5-27.
- ・ Brown, Michael and Pavneet Singh, "China's Technology Transfer Strategy: How Chinese Investments in Emerging Technology Enable A Strategic Competitor to Access the Crown Jewels of U.S. Innovation," Defense Innovation Unit Experimental, January 2018.
- ・ Dekker, Brigitte, and Maaïke Okano-Heijmans, "Emerging Technologies and Competition in the Fourth Industrial Revolution: The Need for New Approaches to Export Controls," *Strategic Trade Review*, Vol. 6, Issue 6, Winter/Spring 2020, pp. 53-68.
- ・ Jones, Scott, "Disrupting Export Controls: "Emerging and Foundational Technologies" and Next Generation Controls," *Strategic Trade Review*, Vol. 6, Issue 9, Winter/Spring 2020, pp. 31-52.
- ・ Rotolo, Daniele, Diana Hicks, and Ben Martin, "What Is an Emerging Technology?," *Research Policy*, Vol. 44, 2015, pp. 1827-1843.
  
- ・ 齊藤孝祐「米国のサードオフセット戦略—その歴史的な文脈と課題」『外交』、Vol. 40、2016年、80-86頁。
- ・ 齊藤孝祐「5Gの普及をめぐる安全保障上の課題」『海外事情』67巻4号、2019年、40-52頁。
- ・ 齊藤孝祐「投資規制をめぐるコスト・リスク構造の変容—CFIUS改革の分析—」日本政治学会2019年度研究大会報告論文（分科会D-5）2019年10月。
- ・ 土屋貴裕「新興先端技術をめぐる中国の経済産業政策と国際競争」日本国際政治学会2019年度研究大会報告論文（分科会D-2）、2019年10月。
- ・ ヘンリー・チェスブロウ『Open Innovation—ハーバード流イノベーション戦略のすべて—』産業能率大学出版部、2004年。
- ・ ヘンリー・チェスブロウ編『オープンイノベーション—組織を超えたネットワークが成長を加速する—』英治出版、2008年。
- ・ 松村博行「エマージング技術の管理手法の模索：米国を事例に」国際安全保障学会2019年度年次総会部会⑦報告、2019年12月。
- ・ 森聡「技術と安全保障—米国の国防イノベーションにおけるオートノミー導入構想」『国際問題』No. 658、2017年、24-37頁。