

## 第6章 | イスラエル

# イノベーション力と 国際市場における不可欠性

リサーチ・アシスタント 井上麟太郎

今や西側諸国の航空戦力を代表するような戦闘機に発展したF-35に対する日本とイスラエルのアプローチは、両国の防衛産業政策の違いを強調するものとなった。日本は、武器輸出三原則による規制から統合打撃戦闘機計画(JSF)の開発には関与せず、2011年に導入を決定した際も、最終組立て・検査工場(FACO)や重整備拠点であるMRO&U、エンジン整備工場を日本に設置することを米国に求めた。日本が最終組立工場を誘致した理由として、防衛省は国内の防衛産業基盤の維持・育成・高度化を挙げている<sup>1</sup>。しかし、こうした施設を誘致しても、基本的に日本向けの機体の接合・艤装・塗装・検査しか担当しない日本は、F-35への関与を通じて第5世代戦闘機の開発ノウハウを得ることはできなかった。

イスラエルも日本と同様に開発プロジェクトには直接的には関わっていないため、戦闘機全体を開発するノウハウは得られていない。しかし、イスラエルのエルビット社(Elbit Systems Ltd.)はF-35の特徴の一つであるヘッド・マウンド・ディスプレイ(HMD)を米UTCエアロスペース・システムズ社と

共に各国のF-35に供給している<sup>2</sup>。また、エルビットの米国法人は、F-35のコンポーネントやコックピット・ディスプレイ、さらにはデータリンクシステムの一部を手掛けている<sup>3</sup>。加えて、F-35の優位性の基盤となっているステルス性が近い将来に打ち破られるのではないかという認識から、イスラエルは自らが得意とする国産の電子戦関連機器をF-35に組み込むことに成功した<sup>4</sup>。米国は当初この案に反対していたが、両国は2011年にイスラエル製電子戦装置の搭載に合意し、イスラエル独自の優れたシステムを米国製のプラットフォームに組み込むことに成功した<sup>5</sup>。日本とイスラエルの事例を比較すると、日本はF-35の導入においてプラットフォームを作ることにはこだわっていた一方で、イスラエルは、西側各国にとって不可欠な兵器システムを提供することで西側の防衛装備品のサプライチェーンに深く組み込まれることに成功し、さらに自国の安全保障環境に特化した派生型を作らせることができた。

イスラエルがプラットフォームの開発にコミットしなかったのは、1980年代後半に国防産業政策が大

1 防衛装備庁「防衛装備・技術協力について」、<https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisakugijutu.html>。

2 Elbit, “Joint Strike Fighter - F-35”, <https://elbitsystems.com/product/joint-strike-fighter-jsf-f-35-lightning-ii/>。

3 Elbit, “Elbit Systems of America Awarded Contract to Develop Panoramic Cockpit Display Units for the F-35 Aircraft” (June 6, 2017), <https://elbitsystems.com/pr-new/elbit-systems-america-awarded-contract-develop-panoramic-cockpit-display-units-f-35-aircraft/>; “Elbit Systems to provide power amplifiers for F-35 aircraft”, *Army Technology* (March 2, 2020), <https://www.army-technology.com/news/elbit-systems-f-35-power-amplifiers/?cf-view>。

4 Eshel David, David Fulghum, “Israel, U.S. Agree To \$450 Million In F-35 EW Work”, *Aviation Week & Space Technology* (August 6, 2012), [https://web.archive.org/web/20130510231649/http://www.aviationweek.com/Article.aspx?id=%2Farticle-xml%2FAW\\_08\\_06\\_2012\\_p28-482027.xml](https://web.archive.org/web/20130510231649/http://www.aviationweek.com/Article.aspx?id=%2Farticle-xml%2FAW_08_06_2012_p28-482027.xml)。

5 Ibid.

きく軌道修正されたからである。建国当初から1960年代後半にかけて、イスラエルは、フランスなどの友好国に重装備を依存していたが、第三次中東戦争で対仏関係が悪化し、戦略的自律が脅かされてからは、戦闘機や戦車、軍艦などのプラットフォームの開発や製造に注力するようになった。しかし、プラットフォームの開発も全て一国で完結することができず、結局米国などの友好国に影響されている実情は変わらなかったため、1980年代後半にラヴィ戦闘機開発に失敗すると再び方向転換し、アビオニクスやミサイル等IT技術を駆使した兵器システムに注力した。そしてこの分野において、他の西側諸国にとって不可欠な存在へと成長することで、相互依存関係を作り上げることに成功し、国防産業の活性化とともに、戦略的自律を確保することができるようになったのである。だからこそ、F-35の際もあえて機体本体には関わらなかったのだろう。

イスラエルが西側諸国にとって不可欠な兵器システム供給国となった背景として、多くの資源や資本を必要とする戦闘機などの大型のプロジェクトではなく、民需でも発展していたデュアルユース技術に開発資源を集中させ、さらにそれを継続的に実施できるイノベーション・エコシステムを構築することに成功したことが挙げられる。イスラエルはまず、人に投資しているため、高度な能力を持つ技術者や研究者が多く、その上、移民大国でもあるため、海外から優秀な人材が流入してくる土壤を持っている。加えて、優秀な人材を徴兵や軍のプログラムへの誘

致を通じて軍の研究開発力やサイバー戦能力などを強化することに成功している。徴兵を通じて任務で重責を担い、軍の最新技術を習得し、幅広い人脈を構築することに成功した若者が再び民間人として社会に戻ったとき、彼らがイノベーションを起こす基盤も整備している。政府は、スタートアップ企業立ち上げを支援するため、国が税金や資金面で支えるベンチャーキャピタルを多数用意し、挑戦的なプロジェクトを後押ししている。さらに国防産業政策として、アビオニクスやロケット技術、医療技術などデュアルユースの色が濃い技術に投資しているため、軍民両方の活性化に成功している。

イスラエルは国民皆兵制度を採用しており、社会全体として軍事や安全保障に対して積極的に関与していることから、構造的に日本と異質であり、日本の防衛産業の参考になりにくい面もある。しかしながら、イスラエルのイノベーションのアプローチは、岸田内閣が2022年12月に閣議決定した『国家防衛戦略』にも記されている「防衛技術基盤の強化」<sup>6</sup>の参考になるだろう。日本の防衛産業のイノベーション力が低いと指摘されている今<sup>7</sup>、無人機やアイアンドームなど、軍事分野でのイノベーションに成功しているイスラエルからは多くのことが学べると考えられる。本稿では、イスラエルの国防産業史を概観することで、そこからイスラエルの国防産業を支えるイノベーション・エコシステムの特徴を抽出し、日本の防衛産業の強化・発展に向けて提言する。

6 防衛省『国家防衛戦略』2022年12月、26頁。

7 松本恭典「今後の防衛生産・技術基盤の維持・強化について」『防衛装備庁技術シンポジウム2022』2023年3月。  
[https://www.mod.go.jp/atla/research/ats2022/pdf/prog\\_policy\\_05.pdf](https://www.mod.go.jp/atla/research/ats2022/pdf/prog_policy_05.pdf)

# 第1節 イスラエル国防産業の誕生

## — 国有企業の設置とフランスへの依存

イスラエル国防産業の起源は、英国がパレスチナを委任統治していた1920年から1948年に求めることができる。パレスチナに移り住んだユダヤ人らは、イシューブと呼ばれる現地のユダヤ共同体を作り、非公式な自治政府とその軍事部門を設置し、さらにその下に武器生産部門を設けて、国内外から武器を調達した<sup>8</sup>。英国政府はこうした動きに対して当初寛容な姿勢を見せていたが、アラブナショナリズムが興隆すると、これまでとは逆行した厳しい政策をとるようになった。そこでユダヤ人らは、自助努力の一環として武器生産のための秘密工場を作り、銃の生産を手掛けるようになった<sup>9</sup>。イシューブは武器生産を加速させるため、武器生産部門とアカデミアの連携を加速させ、現在にも見られる高度人材と国防産業の関係性が生まれた<sup>10</sup>。第二次大戦中に多くのユダヤ人が英軍に参加したり、英国の武器工場勤務したことで武器に関する技術を吸収したことで、イシューブの武器生産技術を大きく発展させることができた。そして戦争が終わると、ユダヤ人らは独立に向けて兵器の輸入・生産を加速させた<sup>11</sup>。

1948年5月に建国を果たしたイスラエルは、米国を始めとする西側諸国からは国家承認されたものの、周辺国であるアラブ諸国からは認められなかったため、建国直後からアラブ連合軍に攻撃された。イスラエル国防軍は、当初苦戦したものの、1949年1月

大きく領土を拡大する形で勝利した。

この戦争を通じて、イスラエルの防衛は二つの構造的課題を抱えていることが明らかになった。一つ目は、脅威に囲まれた厳しい安全保障環境に対応できる国防産業が欠落していたという点である。初代・第3代首相であるダヴィド・ベン＝グリオン(David Ben-Gurion)は、この問題を解決する上で強いリーダーシップを発揮し、建国前から稼働していた小規模な秘密工場を発展させ、小火器や迫撃砲の量産を進めることとなった<sup>12</sup>。他方で、重装備の生産にはまだ多くの課題が残っていたため、戦車改修技術を高めることとなった。グリオンは、その他にも国防省内に研究計画部門EMETを設置した。EMETは後に民間企業へと改変され、ラファエル(Rafael)を名乗るようになり、従来兵器の研究開発ではなく先端技術を用いる兵器を扱うようになった<sup>13</sup>。同時期に設置されたベデック(Bedek)は航空機の整備を一元的に担うこととなり<sup>14</sup>、1966年に国有企業化し、IAI (Israel Aircraft Industries Ltd.)に社名を改め、イスラエルで最も従業員を雇っている企業へと成長した<sup>15</sup>。

二つ目の課題は、東西両陣営に所属している国々やアラブ諸国とは異なり、米ソなどの軍事大国からの支援を期待できないという点である。第二次大戦を通じて英仏の中東における力が弱体化すると、米

<sup>8</sup> Stewart Reiser, *The Israeli Arms Industry: Foreign Policy, Arms Transfers, and Military Doctrine of a Small State* (Holmes & Meier, 1989), 1.

<sup>9</sup> Debra Kamin, "How a Fake Kibbutz Was Built to Hide a Bullet Factory", *Haaretz* (April 15, 2013), <https://www.haaretz.com/2013-04-15/ty-article/.premium/how-a-fake-kibbutz-hid-a-bullet-factory/0000017f-db69-df9c-a17f-ff79c2fb0000>.

<sup>10</sup> Reiser, *The Israeli Arms Industry*, 14.

<sup>11</sup> *Ibid.*, 2.

<sup>12</sup> *Ibid.*, 22.

<sup>13</sup> *Ibid.*

<sup>14</sup> Israel Aerospace Industries, "IAI and the Security of Israel", <https://www.iai.co.il/about/history>.

<sup>15</sup> Israel Aerospace Industries, "Israel Aerospace Industries 2021 Sustainability report" (May 1, 2022), p. 10, <https://www.iai.co.il/sites/default/files/2022-05/IAI%202021%20sustainability%20report%20english%20without%20hyperlinks.pdf>.

ソがこの地域で大きな役割を担うようになった。しかし、両陣営はアラブ諸国を自陣営に取り込もうとしていたため、彼らの敵であるイスラエルを積極的に支援することができなかつたのである。その結果、イスラエルは米ソから距離を置かれてしまい、フランスから武器を輸入することとなった<sup>16</sup>。

1956年に勃発した第二次中東戦争は、フランスとイスラエルの関係が深まる大きなきっかけとなった。両国は当時、異なる理由からエジプトを脅威として認識しており、何らかの軍事的措置を取る必要があると考えていた。そこで1956年6月に「暗黙の同盟 (tacit alliance)」を結び、イスラエルはフランスとともにエジプトに対して共同作戦を実施する見返りとして、フランスから最新兵器を供与してもらうことで合意した<sup>17</sup>。完成品の輸入だけでなく、核関連

技術を含む様々な軍事技術をフランスから提供してもらい、国防産業基盤を大きく強化することに成功した。

1962年になると、これまでイスラエルへの武器売却に消極的であった米国が戦車や戦闘機などを提供するようになった。アラブ諸国が親米派と親ソ派に分裂し、さらにエジプトがソ連から爆撃機を購入したことで、米国はこれまで自国に課してきた対イスラエル支援の制限を大きく緩和できるようになったのである。また米国は、最新のパットン戦車や戦闘機を供与することでイスラエルが当時進めていた核開発を中断させることを意図していた<sup>18</sup>。このように、米仏両国から最新鋭の武器を売却してもらうことで、イスラエルは周辺国と比べて特に戦車の質と量が大幅に強化されることとなった。

## 第2節 プラットフォーム中心の国産化方針

1967年6月に勃発した第二次中東戦争は、自立した国防産業を構築し、独力で戦力整備を進める必要性を強く認識させる大きな出来事となった。イスラエルは六日間戦争とも呼ばれるこの戦争で、エジプトなどに奇襲をかけることで、短期間で軍事的勝利を収めた。しかし、代わりに最大の武器支援国であったフランスは、この戦争に反対し、イスラエルへの武器売却を禁止するようになった。他国も同様の措置をとった結果、イスラエルは再び海外から武器を調達できない状態へと孤立してしまった。ところが米国は1960年代からイスラエルが持つ戦略的価値を認識するようになっていたため、他国に先んじて

1968年には輸出規制を緩和し、最先端技術を含む様々な武器を供与するようになった<sup>19</sup>。

フランスの政策変更を裏切り行為と見たイスラエルは「武器弾薬の独立 (Munitions Independence) <sup>20</sup>」をスローガンに、最新兵器の国産化を目指す政策を掲げ、特に戦闘機開発に注力した。フランスの武器禁輸政策によってミラージュ5を輸入することができなくなった国防省は、戦争で損耗した航空戦力を早期に回復させるため、米国から戦闘機を調達するだけでなく、IAIにクフィル (Kfir) の開発を発注し、国産戦闘機の導入に踏み切った。クフィルは、すでにIAIがフランスから入手していたミラージュの図

<sup>16</sup> イスラエルとフランスの防衛協力については以下を参照。Sylvia Crosbie, *A Tacit Alliance, France and Israel from Suez to the Six Day War* (Princeton University Press, 1974).

<sup>17</sup> Reiser, *The Israeli Arms Industry*, 33.

<sup>18</sup> Ami Gluska, *The Israeli Military and the Origins of the 1967 War, Government, Armed Forces and Defence Policy 1963–67* (Routledge, 2007), 36.

<sup>19</sup> John W. Golan, *Lavi: The United States, Israel, and a Controversial Fighter Jet* (Potomac Books Inc, 2016), 13.

<sup>20</sup> Uzi Rubin, “Israel’s Defense Industries: From Clandestine Workshops to Global Giants” (The Jerusalem Institute for Strategy and Security, June 17, 2018), <https://jiss.org.il/en/rubin-israel-defense-industries-from-clandestine-workshops-to-global-giants/>.

面を基礎に製造された機体に米国製のエンジンを搭載したものであり、1973年に初飛行を果たした<sup>21</sup>。同機は最終的に220機以上生産され、イスラエルの航空機の開発・製造能力を飛躍的に高めることに貢献した<sup>22</sup>。イスラエル国防産業は、この他にもメルカヴァ戦車(IMIシステムズ製)やサール4型ミサイル艇(イスラエル造船所製)、ガブリエル地对艦ミサイル(ラファエル製)、パイソン3空対空ミサイル(ラファエル製)などを開発し、幅広い分野で成功を収めた。

「武器弾薬の独立」の成功は、GDPの1.5%にも及ぶ潤沢な国防研究開発費によって裏付けられていた<sup>23</sup>。さらに、防衛装備品の開発に優秀な科学者や技術が集まるようになり、国防省は1970年代初頭には、国内最大かつ最も成功した研究開発機関へと成長していたのである。その結果、国防産業は、第二次産業によって創出された雇用の2割を占めるほどまでに拡大し<sup>24</sup>、さらに、武器開発で成長した電子機器産業からのスピノフが民間ハイテク部門を刺激するようになった<sup>25</sup>。国防産業はこのような経緯から、イスラエル経済にとって不可欠な存在となっていたのである。

一方、1973年に勃発した第四次中東戦争は、軍事戦略のみならず、その後の国防産業の在り方についても大きな影響を与えることとなった。イスラエルはこの戦争で3000人の戦死者と8000人の戦傷者を出し、エジプトの対空ミサイルや対戦車ミサイルによって戦闘機100機と戦車1000両を失った。国防軍は、大規模な犠牲を出したことから、その後、兵器

の量より質を求めるようになった。

停戦後、損耗した戦力を回復させるために軍事費を大幅に増やしたが、莫大な予算を国内の国防産業だけで執行することができなかったため、米国から武器輸入を加速していくこととなり<sup>26</sup>、F-16やF-15など当時最新鋭だった戦闘機を導入し、周辺国と比較して質的優位を徐々に構築し始めた(図6-1を参照)。米国は、中東情勢の変化によって戦略的重要性が増していたイスラエルを支えるため、イスラエルへの支援を強化し、国防軍が周辺国と比較して「質的軍事優位性(QME: Qualitative Military Edge)」を確立することを企図した。その結果、イスラエルは国防分野で米国との関係を更に深めるようになった。

またイスラエルは、自国の研究開発に更に注力するようになり、現在にまで続くイノベーションの枠組みを構築した。国防軍の研究開発力や武器製造能力を高める必要があると考えたヘブライ大学の教授らは、新たな研究開発のあり方を国防軍に対して提示したものの、当初は消極的な反応しか得られなかった。しかし、1977年にメナヘム・ベギン(Menachem Begin)が首相に就き、ラファエル・エイタン(Rafael Eitan)を参謀総長に任命すると、教授らの構想の実現に向かって国防軍が動き始め、1979年にタルピオット・プログラム(Talpiot)として結実した<sup>27</sup>。本プログラムは、高校を卒業したトップ層の学生に対して教育と研究の機会を提供し、画期的な研究開発と国防軍の作戦能力の橋渡しを彼らに任せることを目的としている<sup>28</sup>。

<sup>21</sup> Golan, Lavi, 8.

<sup>22</sup> Israel Aerospace Industries, “IAI and the Security of Israel”.

<sup>23</sup> Guillermo A. Lemarchand, Eran Leck, April Tash, *Mapping research and innovation in the State of Israel* (UNESCO, 2016), 134.

<sup>24</sup> Gerald Steinberg, “Israel”, Ravinder Pal Singh, ed., *Arms Procurement Decision Making Volume I: China, India, Israel, Japan, South Korea and Thailand* (Oxford University Press, 1998), 92.

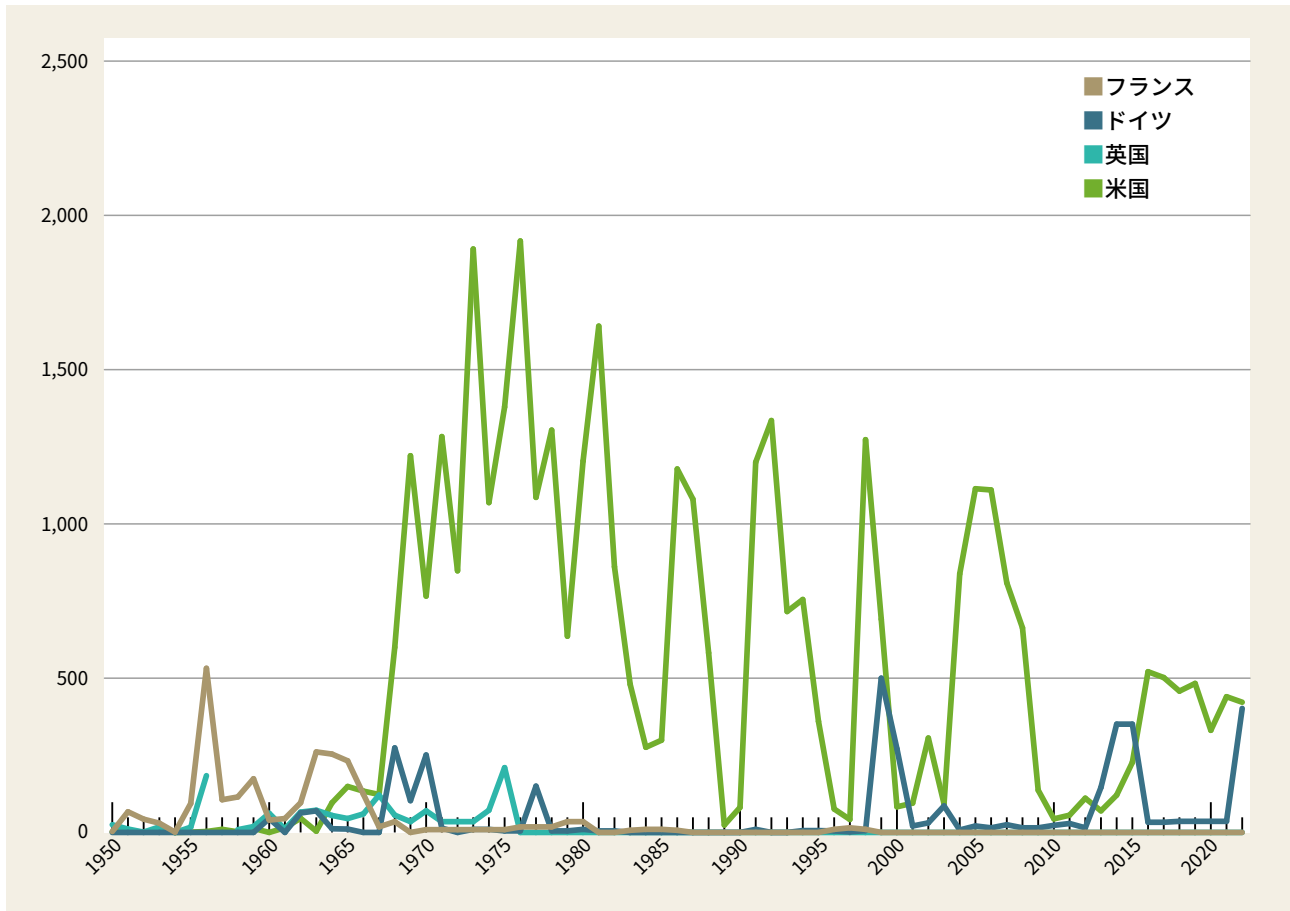
<sup>25</sup> Helen Chapin Metz, ed., *Israel: a country study* (Library of Congress, 1990), 315.

<sup>26</sup> Donatas Palavenis, “Israel defense industry, what we can learn from it?” (ECPR Conference, 2020), 5.

<sup>27</sup> Jason Gewirtz, “Inside the IDF’s Super-Secret Elite Brain Trust”, *The Tower* (April 2016), <http://www.thetower.org/article/inside-the-idfs-super-secret-elite-brain-trust-talpiot/>.

<sup>28</sup> Israel Ministry of Defense, “Nurturing Future Generations” (2018), [https://english.mod.gov.il/About/Innovative\\_Strength/Pages/Nurturing\\_Future\\_Generations.aspx](https://english.mod.gov.il/About/Innovative_Strength/Pages/Nurturing_Future_Generations.aspx).

図 6-1：イスラエルの武器輸入元推移



出典：SIPRI Arms Transfers Database, <https://www.sipri.org/databases/armstransfers> を基に筆者作成。単位は100万 TIV (trend indicator value) ベース。

このようにイスラエルは1967年から国産化路線を掲げ、国防産業を大幅に成長させていたものの、1987年のラヴィ (Lavi) 戦闘機独自開発の失敗によって政策変更を余儀なくされた。国防軍は1970年中頃、クフィル戦闘機などの後継機種を調達するため、国産戦闘機ラヴィの開発を進めていた。空軍は、すでに最新鋭の米国製戦闘機であるF-16を導入していたが、国産化路線とフランスによる「裏切り」の経験から国産戦闘機にこだわっていたのである。計画当初のラヴィは、F-16を支援する戦術爆撃機として開発される予定であったが、プロジェクトが進むにつれてさらなる能力が求められるようになった。その結果、ラヴィは米国製の戦闘機と同じ市場で競争すること

になり、米国政府からの反発を生むことに繋がった<sup>29</sup>。結果的にラヴィ開発プロジェクトは1987年に、米国からの圧力と開発費の増大によって中止に追い込まれた。

イスラエルは、世界で最も厳しい安全保障環境に置かれている国の一つであり、それゆえ、自国の戦略や安全保障を実現するための兵器を多数揃える必要があった。しかし、武器弾薬を友好国に依存すれば、戦略的自律が脅かされてしまうため、国産化方針を堅持するほかなかった。国産化方針は、国防産業を大きく成長させることに成功したが、ラヴィの中止で幕を閉じることとなった。

<sup>29</sup> Uzi Rubin, "Israel's defence industries - an overview", *Defence Studies* 17, No. 3 (2017), 232.

## 第3節 相互依存関係の確立と イノベーション・エコシステムの誕生

ラヴィ戦闘機開発中止は、イスラエル国防産業の大きな転換を象徴する出来事となった。国防省は1980年代後半を境に国産化方針を改め、プラットフォームではなく、自国の比較優位性を最大限発揮できる兵器、すなわち兵器システムに注力するようになった<sup>30</sup>。この方針は現在まで堅持されている。

イスラエルの安全保障コミュニティでは1970年代に、兵器生産について、国産化路線継続論と友好国との相互依存関係論の二つが対立していたが<sup>31</sup>、ラヴィ開発中止によって国産化路線は敗れ、政策変更をする形でこの論争は終止符が打たれた<sup>32</sup>。また、そもそも国産化路線をとっていたとしても、他国からエンジンや技術、資金などを調達していたため、完全な戦略的自律を実現することは現実として不可能であった<sup>33</sup>。ラヴィの失敗はイスラエルが自国の国防産業の現実を認識し、より現実的な路線を採用するきっかけとなり、イスラエルはその後、戦闘機や潜水艦の開発を諦め、大型装備については友好国から輸入することとなった<sup>34</sup>。

当時のイスラエルは、武器輸出でも壁にぶつかっていた。1970年代から80年代の国防産業は優れた研究開発と多くの実戦経験によって、海外から多くの

需要を取り込んでおり、1980年代後半には売り上げの6～8割が海外向けで占めるようにまでなった<sup>35</sup>。国防産業の成長は、民間企業の参入を促すきっかけとなり、今日イスラエルを代表するエルビット社の成長を可能とした<sup>36</sup>。しかし、高い輸出比率は、必ずしも企業の利益には繋がらなかった。この頃、UZI短機関銃など従来の安価な兵器や航空機などのプラットフォームから高性能かつ先進的な兵器に生産と輸出の軸足を移すようになったが(図6-2及び図6-3参照)、米欧の国防産業関連企業と競争する必要が生まれ、新たな市場で勝ち抜くため、参入当初は利益率を大きく引き下げざるを得ず、十分に利益を出すことができなかった<sup>37</sup>。

国防産業関連企業は、国際市場のみならず、国内市場でも困難に直面していた。イスラエルは第四次中東戦争から10年以上にわたって不況と厳しいインフレに見舞われていたため、政府は、国防軍再建後は国防費を削減し、国防産業に対して負荷をかけることとなってしまった。イスラエルはもともと統制経済を採用していたが、1960年代から徐々に経済自由化が進められ、1977年には固定相場制から変動相場制に移行した<sup>38</sup>。しかし、1980年代に入ると急激

<sup>30</sup> Palavenis, "Israel defense industry, what we can learn from it?", 5.

<sup>31</sup> Aharon Klieman, Reuven Pedatzur, *Rearming Israel: Defense Procurement through the 1990s* (The Jerusalem Post, 1991), 142-154.

<sup>32</sup> *Ibid.*, 140.

<sup>33</sup> *Ibid.*, 141.

<sup>34</sup> Gerald Steinberg, "Israel", Ravinder Pal Singh, ed., *Arms Procurement Decision Making Volume I: China, India, Israel, Japan, South Korea and Thailand* (Oxford University Press, 1998), 141.

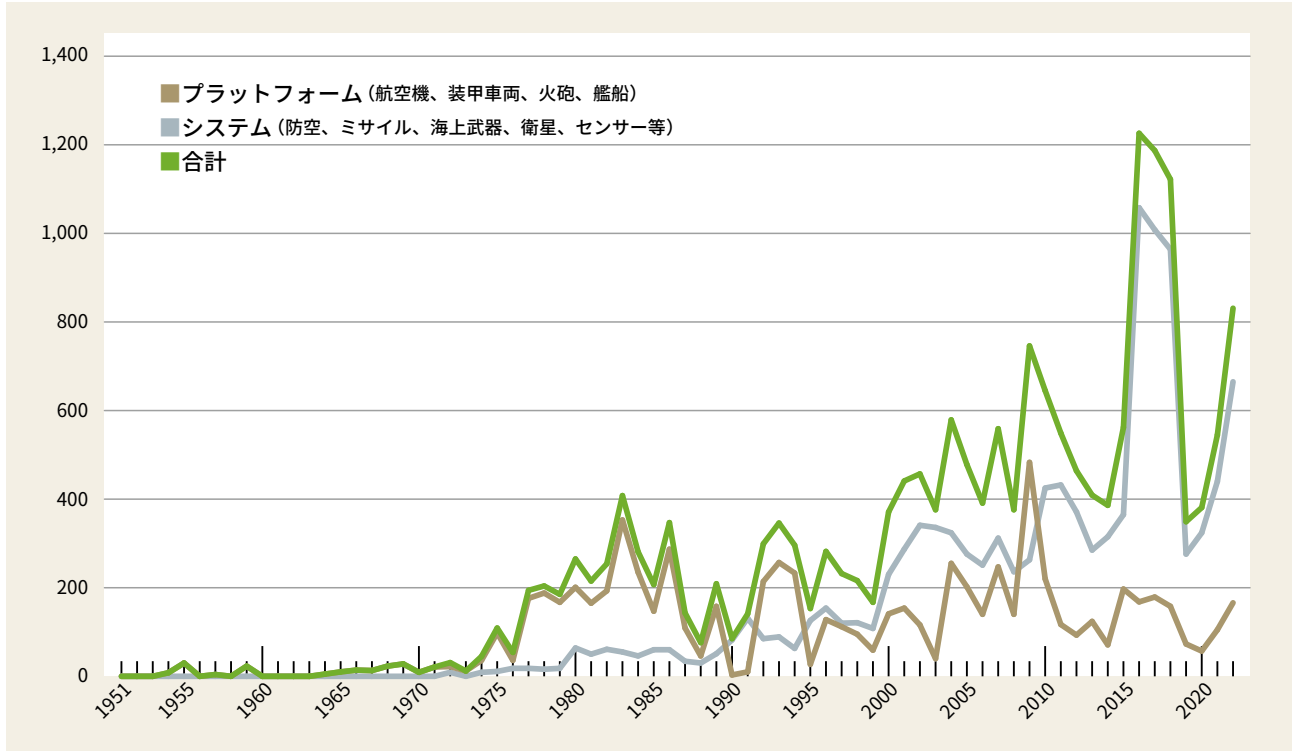
<sup>35</sup> Palavenis, "Israel defense industry, what we can learn from it?", 5.

<sup>36</sup> Elron Electronic Industries Ltd., "Who We Are" (2006), <https://web.archive.org/web/20100618082439/http://www.elron.com/default.asp?PageID=203>.

<sup>37</sup> William W. Keller, *Global Arms Trade: Commerce in Advanced Military Technology and Weapons* (Office of Technology Assessment, 1991), 86-87.

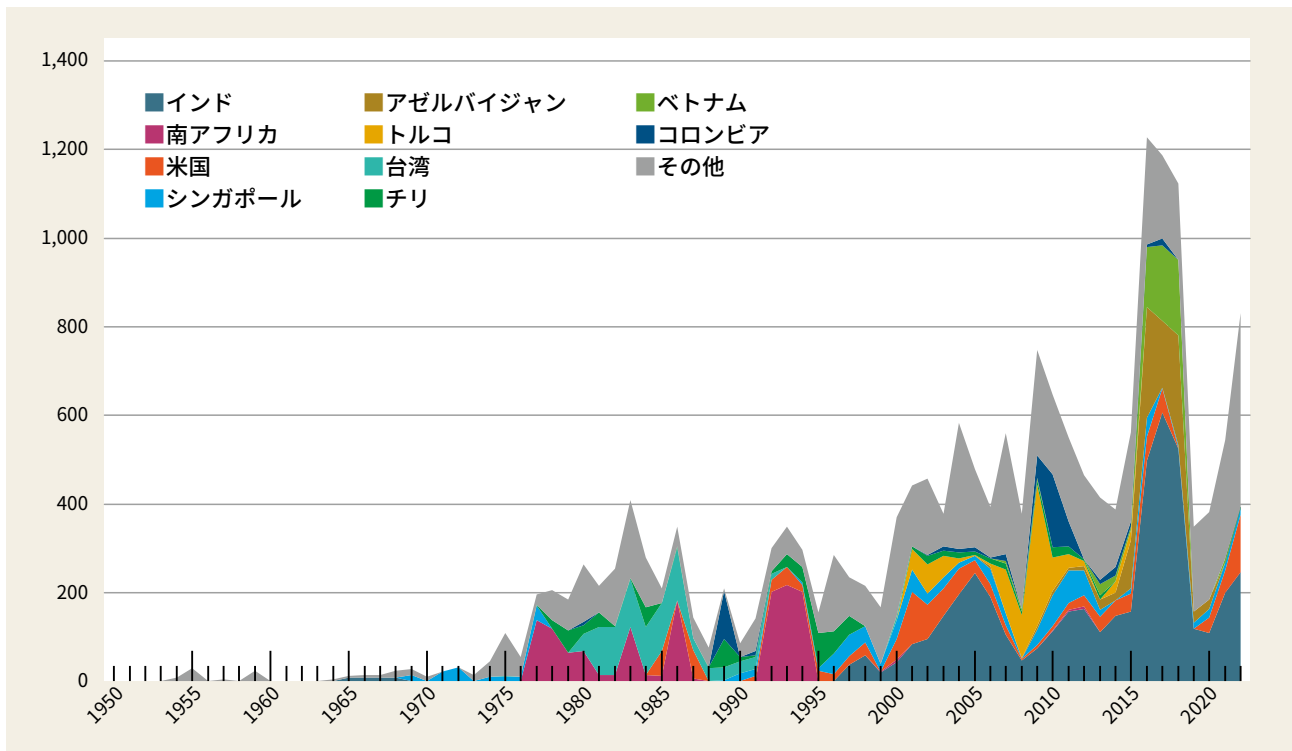
<sup>38</sup> Nadav Halevi, "A Brief Economic History of Modern Israel", Economic History Association, <https://eh.net/encyclopedia/a-brief-economic-history-of-modern-israel/>.

図 6-2：イスラエルの武器輸出トレンド（プラットフォーム・システム別）



出典：SIPRI Arms Transfers Database, <https://www.sipri.org/databases/armstransfers> を基に筆者作成。単位は100万 TIV (trend indicator value) ベース。イスラエルは80年代から90年代にかけて国防産業の軸をプラットフォームからシステムやコンポーネント等に移すようになり、その影響は輸出額の推移にも表れている。

図 6-3：イスラエルの武器輸出先



出典：SIPRI Arms Transfers Database, <https://www.sipri.org/databases/armstransfers> を基に筆者作成。単位は100万 TIV (trend indicator value) ベース。イスラエルの武器輸出先は、規模だけを見れば、最も重要な防衛装備・技術協力の相手である米国ではなく、インドに向けられている。



なインフレに直面し、政府はインフレを抑制して財政を立て直すために1985年からデフレ政策を始め<sup>39</sup>、国防費を削減するほかなかったのである。

国防予算の縮小は、国防産業にとって大打撃となったが、事業の多様化を促し、その後のイノベーションに大きく寄与した。例えば、IAIは事業ポートフォリオを改め、航空機の開発や製造だけでなく整備にも再び力を入れるようになり、さらに無人機とミサイルで成長するようになった。また、1984年に制定された産業研究開発奨励法(R&D Encouragement Law)は、国防産業関連企業が民需にも手を広げる大きなインセンティブとなった。同法は、あらゆる製造業の輸出を活発化させ、雇用を創出し、国際収支を改善することを目的に、産業貿易省の首席科学官(Chief Scientist)によって選ばれた応募プロジェクトに対して、研究開発費の半分を国が支援する枠組みである<sup>40</sup>。採用されたプロジェクトは、失敗した場合は返済義務を負わないが、成功した場合は助成金の3%を毎年返済するまで支払うことが定められており<sup>41</sup>、高リスクかつイノベティブな研究開発が行われやすい環境が作られた。

民需の活性化は、図らずも、大量の科学者や技術者の解雇によって加速された。国防関連の研究開発費が大きく減ったことにより<sup>42</sup>、1980年代中頃は65,000人が従事していた国防産業も、1988年には50,000人まで縮小してしまった<sup>43</sup>。解雇された高度人材は、前職で得た最新のデュアルユース技術である材料工学・センサー・電子光学機器・ソフトウェア・通信技術・医療技術・航空宇宙技術などを民間で活かすようになった。これらの技術は、民生利用を通じ

て更に発展を遂げ、軍事利用に還元されることで、兵器の質や能力を高めていくことに繋がり、イスラエル国防産業の強みである兵器システムの発展に大きく寄与することとなった。イスラエルの兵器システムは、次第に西側装備品の中で必要不可欠であると認識されるようになり、前述のとおり、F-35にも深く組み込まれるようになった。

冷戦終結とソ連崩壊によって、大量の移民がイスラエルに押し寄せたことで、さらに失業している高度人材が増えてしまった。そこで当時の首席科学官は、雇用創出の一環としてスタートアップ企業を支援する政府主導による1億ドル規模のベンチャーキャピタル、ヨズマ・プログラム(Yozma Program)を立ち上げた。政府はその他にも、コンソーシアムを支援するマグネット・プログラム(Magnet)、ベンチャー企業が起業してからの3年間支援する技術インキュベーター・プログラム(Technological Incubators Program)などを立ち上げ、1990年代後半からは米欧の企業との共同研究開発のための研究助成金を立ち上げるようになった<sup>44</sup>。こうした取組の結果、イスラエルは1990年代に先進技術分野で大きく躍進した<sup>45</sup>。

1990年代以降、国防産業が特に成長したのがIT技術などを利用した分野である。国防軍は第四次中東戦争で対空ミサイルや対戦車ミサイルによって多くの装備が破壊された経験から、1970年代から軍事においてIT技術を活用することの重要性を認識しており、ミサイル等に対抗するために必要なレーザー誘導爆弾・電子戦・レーダー・無人機・早期警戒システム・ネットワーク戦などの研究開発を進めていた。

<sup>39</sup> Michael Bruno, Patrick Minford, "Sharp Disinflation Strategy: Israel 1985", *Economic Policy* 1, No. 2, (1986), 379-407.

<sup>40</sup> Jonathan Gillis, "Israel's R&D Law - the impact of change", *Globes* (September 4, 2006), <https://en.globes.co.il/en/article-1000129681>

<sup>41</sup> Jewish Virtual Library, "Israel Science & Technology: History & Overview", <https://www.jewishvirtuallibrary.org/history-and-overview-of-science-and-technology-in-israel>.

<sup>42</sup> Lemarchand, *Mapping research and innovation in the State of Israel*, 135.

<sup>43</sup> Metz, *Israel: a country study*, 316.

<sup>44</sup> Jarunee Wonglimpiyarat, "Government policies towards Israel's high-tech powerhouse", *Technovation* 52-53 (2016), 25.

<sup>45</sup> Lemarchand, *Mapping research and innovation in the State of Israel*, 45.

「軍事における革命(RMA)」の最先端を走っていたイスラエルは、1982年のレバノン内戦でその有効性を証明することに成功した<sup>46</sup>。イスラエルが特にその比較優位性を示せたのが無人機のイノベーションである。国防軍は、これまでの戦争での経験から、敵情を素早く把握するためにリアルタイム動画を送信することができる無人機を求めるようになった<sup>47</sup>。そこでイスラエルは米国で使われていない無人機を購入し、そこから運用方法を考え、長時間飛行しながら高解像度動画をリアルタイム配信可能なマスティフを開発した<sup>48</sup>。イスラエルはさらにライブストリーム機能とスタビライザー付きカメラを実装したザハバンを開発し、現在の無人機の基本となる運用方法を確立させたのである<sup>49</sup>。

イスラエル国防産業による研究開発や実戦経験の豊富さは、RMAを進めていた米国にとって非常に魅力的なパートナー国であった。両国の技術協力は1971年から始まっていたが、当初は米国議会が産業保護の観点からイスラエルとの協力を消極的な姿勢を見せていた。親イスラエルであるはずの米国の一部でこうした消極的な議論が登場した背景には、イスラエルがこれまで中国や南アフリカなどに積極的に輸出していたことに対する懸念があったからである<sup>50</sup>。しかし、1986年になると研究開発や製造について本格的に協力するようになり、特にレーガン政権が進めていた戦略防衛構想(SDI)関連で協力関係が強化されることとなった。この取組は、後にアイアンドーム防空システムの開発にもつながることとなる。

脅威の質が大規模な正規軍からテロリストなどへ

と変化すると、国防産業もそれに伴って進化するようになった。正規軍と異なりテロリストは人口密集地に潜伏しているため、付随的被害が大きい精密誘導弾では対処することが難しい。そこで国防軍は戦略を変え、飛来するロケットの迎撃に必要な防空システムの強化とともに、情報収集能力を強化し、サイバーや人工衛星などを発展させる方針を採用した。国防産業は、こうした新たな戦い方に適した兵器システムの開発・製造を軍と密接につながりながら進めてきた。

イスラエルはサイバー脅威を最も早く認識した国の一つであり、その脅威に対する国防軍の取組がこの分野におけるスタートアップ企業の誕生と発展に重要な影響をもたらしてきた。政府は1997年に、官公庁のITシステムの保護を目的にイスラエル電子政府プロジェクト(TEHILA)を立ち上げた。翌年には、行政警備関連法律(Law for Regulating Security in Public Institutions)を成立させ、国防軍が軍のシステムを、国家情報セキュリティ局(Israel Security Agency)が軍以外の政府機関のシステムを防護する役割分担の体制を構築した。イスラエルのサイバー防衛体制は、その後も時代と共に変化し、スタックスネット(Stuxnet)など攻撃能力を保有するなど、世界でも非常に早い段階からサイバー戦能力を整備していった<sup>51</sup>。

国防軍参謀本部情報局に属する8200部隊は、イスラエルのサイバー戦能力の重要な柱であり、本部隊経験者は除隊後もイスラエルのサイバー能力強化に大きく貢献している。8200部隊は、責任を下に分散する国防軍の特徴から、一般の兵にも多くの権限が

<sup>46</sup> Andrew Fetter, Jeffrey Collins, *Reassessing the Revolution in Military Affairs: Transformation, Evolution and Lessons Learnt* (Palgrave Macmillan, 2015), 94-95.

<sup>47</sup> セス・J・フランツマン著、安藤貴子、杉田真訳『「無人戦」の世紀:軍用ドローンの黎明期から現在、AIと未来戦略まで』原書房、2022年、22頁。

<sup>48</sup> 同上、24頁。

<sup>49</sup> 同上、25頁。

<sup>50</sup> Yoram Evron, "Between Beijing and Washington: Israel's technology transfers to China", *Journal of East Asian Studies* 13, Issue 3 (2013), 503-518.

<sup>51</sup> Charles D. Freilich, Matthew S. Cohen, Gabi Siboni, *Israel and the Cyber Threat: How the Startup Nation Became a Global Cyber Power* (Oxford University Press, 2023), 166.

与えられているため、徴兵されたばかりの隊員も単純作業ではなく、試行錯誤が求められている。そのため、除隊までに(男子は3年、女子は2年)「10個ほどのプロジェクトを担当すれば、スタートアップ企業を起こすほどの経験を得ることができる」<sup>52</sup>とされている。実際に8200部隊経験者から1000社ほどスタートアップ企業が誕生していると推定されており<sup>53</sup>、チェックポイント・ソフトウェア・テクノロジーズ社

(Check Point Software Technologies Ltd.)など大成功を収めている企業もある。同社は、1993年に8200部隊出身者らが共同でそうしたサイバーセキュリティ会社であり<sup>54</sup>、創設者らはその後、自らの資本でさらなるスタートアップ企業を支援するベンチャーキャピタルEISP (8200 Entrepreneurship and Innovation Support Program)を設置し<sup>55</sup>、イノベーション・エコシステムの発展に貢献している<sup>56</sup>。

## 第4節 イノベーション・エコシステムの構造

建国以来、世界で最も厳しい安全保障環境の一つに位置し、国土や資源、人口の面で周辺国に劣っていたイスラエルは、必然的に量よりも質を重視することが求められ、国防軍とその基盤となる国防産業もそうした戦略的発想を基に構築されてきた。国防産業は特に第四次中東戦争以降、質的軍事優位性を獲得し、さらにその成果を海外に輸出するために、イノベーションをいくつも引き起こすことに成功した。本節では、イスラエル国防産業のイノベーションの源を、イスラエル特有の性質と様々な政策によって発展してきた国家全体のエコシステムに注目して論じる。

### 1. イノベーションの土壌

そもそもイノベーションとは、提唱者ヨーゼフ・シュンペーター (Joseph Schumpeter) によれば、「経

済活動の中で生産手段や資源、労働力などをそれまでとは異なる仕方で新結合すること」<sup>57</sup>ある。政策としてイノベーションを促進するのであれば、これまでとは「異なる仕方」を可能な限り多く試みる環境を整備する必要が求められていると言える。

イスラエルは、二つの層から「異なる仕方」を多く試みる環境が整っている。一つ目は、戦略的必要性、イノベーションや競争性、即興性を重んじる文化<sup>58</sup>、兵役を通じたネットワークの構築、そして移民など多様な背景をもった人を多く抱えていることなどに挙げられるイスラエル特有の性質である。イスラエルは頻繁に軍事作戦を実施する必要性に迫られているため、技術的優越を通じて勝利を獲得する戦略的姿勢を維持している。また、国防軍は組織文化として即興を重んじており、戦略文書の策定を通じて戦略を硬直化するよりも、柔軟に戦略環境に応

<sup>52</sup> Richard Behar, "Inside Israel's Secret Startup Machine", *Forbes* (May 30, 2016), <https://www.forbes.com/sites/richardbehar/2016/05/11/inside-israels-secret-startup-machine/?sh=6d92f8631a51>.

<sup>53</sup> Ibid.

<sup>54</sup> Manisha Patel, "Israel: From Startup Nation to Cyber-Security Nation", *The Fintech Times* (December 2, 2015), <https://thefintechtimes.com/israel-from-startup-nation/>.

<sup>55</sup> 8200 EISP, "EISP", <https://www.eisp.org.il/>.

<sup>56</sup> David Shamah, "8200 start-up boot camp turns entrepreneurs into tech warriors," *Times of Israel* (March 31, 2014), <https://www.timesofisrael.com/8200-start-up-boot-camp-turns-entrepreneurs-into-tech-warriors/>.

<sup>57</sup> 板倉宏昭『経営学講義』勁草書房、2010年、223頁。

<sup>58</sup> Richard Bitzinger, "Military-technological innovation in small states: The cases of Israel and Singapore", *Journal of Strategic Studies* 44, Issue 6 (2021), 873-900.

じて必要な戦略や戦力態勢を構築していく傾向にある<sup>59</sup>。さらに、兵役を通じて得た専門的な訓練や技術や構築された人的ネットワークは、ハイテク産業での活躍に大きく貢献しており<sup>60</sup>、軍での経験がイノベーションに最も大きな影響を与えていることが明らかにされている<sup>61</sup>。加えて、旧ソ連諸国からの移民がイスラエルのイノベーション・エコシステムを大きく進化させることに繋がったように、移民国家であることが「異なる仕方」を発生しやすい多様性を生んでいる。こうしたイスラエル特有の環境や国民性がイノベーションの土壌として機能している。

またイスラエルは、STEM教育にも力を入れており、教育省は幼稚園から高校まで生徒がコンピューター・サイエンスなどのSTEM教育に関心を持つよう様々なプログラムを打ち出している<sup>62</sup>。STEM教育を重視した教育方法は、イスラエルのイノベーション力の恩恵にあずかっている多国籍企業などの支援も獲得している。例えば米ロッキード・マーティン社は、幼稚園児から高校生に向けたSTEM教育に協力し、イスラエル教育省と共に高校生向けのコンピューターやサイバー分野での大会を開催している<sup>63</sup>。

イスラエルのSTEM教育は、日本などの教育とは異なり、義務教育から直接大学で学ぶことが前提とされていない。高校と大学の間に数年間兵役に就くことで、日々の任務あるいはタルピオットに代表されるプログラムを経験し、その後大学で高度な教育を受け、再度実世界で実務を積むとされている<sup>64</sup>。こうした教育プロセスは、イノベーションに求められる技術や経

験、社会的スキルが身につくとされている<sup>65</sup>。

## 2. イノベーションのエコシステム

イスラエルのイノベーションを支える二つ目の層は、政府・軍・ベンチャーキャピタル・スタートアップ企業の協力関係によって成り立っているエコシステムである。国全体のイノベーション・エコシステムが機能し、デュアルユース技術に注目しているからこそ成功していると考えられる。

前述のように、イスラエルはその国民性や教育システム、移民国家であることなどから、高度人材や起業家精神あふれる人々が多く、政府は特に1980年代以降、彼らを活用する方法を模索してきた。そこで、高度人材らが起業してイノベーションを引き起こすことを資金面で支援するため、現在のイスラエル・イノベーション庁(IIA: Israel Innovation Authority)<sup>66</sup>の元となる首席科学官室を整備し、ベンチャーキャピタルが多数誕生する環境を構築し、スタートアップ企業への投資が活性化されるような制度設計を行った。高度人材が担うスピルオーバー効果の大きい技術や先端技術の研究開発は、市場から期待されているにもかかわらず、すぐに大きな利益を生まない上にリスクが高いため、必要かつ適切な投資額を得られない傾向がある<sup>67</sup>。この市場の失敗を修正することが、IIAやベンチャーキャピタルの役割とされている。

IIAの場合、分野や業種、技術領域に対して中立

<sup>59</sup> Dima Adamsky, *The Culture of Military Innovation: The Impact of Cultural Factors on the Revolution in Military Affairs in Russia, the US, and Israel* (Stanford University Press, 2010), 112.

<sup>60</sup> Ori Swed, John Sibley Butler, "Military Capital in the Israeli Hi-tech Industry", *Armed Forces and Society* 41, Issue 1 (2015), 123-141.61 Ayala Malach-Pines, Dov Dvir, Arik Sadeh, "The Making of Israeli High Technology Entrepreneurs: An Exploratory Study", *The Journal of Entrepreneurship* 13, Issue 1 (2004), 29-52.

<sup>62</sup> Shira Kadari-Ovadia, "STEM Is In, Humanities Out in Israel's High Schools", *Haaretz* (January 2, 2022), <https://www.haaretz.com/israel-news/2022-01-02/ty-article-magazine/.premium/stem-is-in-humanities-out-in-israels-high-schools/0000017f-f959-d7c0-afffd5bde500000>.

<sup>63</sup> Lockheed Martin, "Lockheed Martin STEM Activities in Israel", <https://lockheedmartin.com/en-il/stem.html>.

<sup>64</sup> Gili Drori, Avida Netivi, *STEM in Israel: The Educational Foundation of "Start-Up Nation"* (Australian Council of Learned Academies, January 2013), 14.

<sup>65</sup> Ibid., 15.

<sup>66</sup> 2016年に首席科学官室からイスラエル・イノベーション庁に名前を変更。

<sup>67</sup> Israel Innovation Authority, "Innovation Authority – Strategy and Policy", <https://innovationisrael.org.il/en/contentpage/strategy-and-policy>.

的であり、バイオテクノロジーやナノテクノロジーなど長期的な支援を必要とする領域を除き、市場のニーズに反応する形で支援している<sup>68</sup>。具体的には、産業研究開発奨励法の下、応募プロジェクトの技術的・商業的な実現可能性、メリットとリスク、推定される波及効果などの要素を審査し、どのプロジェクトを支援するかを決めている<sup>69</sup>。IIAは、スタートアップやプロジェクトの起業段階・成長段階を支援するだけでなく、アカデミアや国際共同研究開発、さらに製造方法や社会的課題に取り組むプロジェクトなど、6つの目的に沿った支援ツールを用意して、様々なイノベティブな取組を促進している<sup>70</sup>。政府は、そのほかにも税制優遇措置などを設けており、2016年にはハイテク企業の法人税を従来の25%から6~12%へと引き下げた<sup>71</sup>。

また、ベンチャーキャピタルもそれぞれの関心分野や方針に基づいてスタートアップ企業に投資しており、大きな成功を収めている。1980年代にヨズマ・プログラムなど様々な枠組みが誕生して以降、ハイテク産業に対する投資が進み、現在イスラエルのベンチャーキャピタルによる投資額は世界一位のGDP比1.76%に達している。これは二位の米国の0.63%を圧倒しており<sup>72</sup>、この投資額の多さがイスラエルの研究開発費を押し上げている一つの要因である。国全体の研究開発費においても、日本がGDPの3.3%（2021年）にとどまる中、イスラエルは5.6%にも達しており、韓国と台湾、米国を制して世界一位

の座を20年以上保ち続けている<sup>73</sup>。

現在イスラエルでは、潤沢なベンチャーキャピタル投資額を背景に、5000社のスタートアップ企業が活動しており、毎年600社以上が新たに登場している<sup>74</sup>。また、NASDAQに登録している企業数は米中を次いで三位にまで登っている<sup>75</sup>。その結果、イスラエルのベンチャー企業は大きく成長し、2014年に初めてソフトウェア開発企業のironSource社がユニコーン企業<sup>76</sup>に認定されて以来、2022年11月までに83社のユニコーンが誕生した<sup>77</sup>。

エコシステムを完成させるためには、研究開発の援助だけでは不十分である。イノベーションによって誕生した成果物を迅速に実装し、スタートアップ企業や出資会社であるベンチャーキャピタルなどに利益が出るような仕組みがなければ、このエコシステムは破綻してしまう。イスラエルのイノベーション・エコシステムがこれまで成功し続けている理由は、最終的に利益につながるように設計されていることが大きな要因であると考えられる。

スタートアップ企業が研究開発やイノベーションを起こした後、いくつかの方法を通じて利益を出すことができる。一つ目は、市場で技術や商品売る方法である。二つ目は、多国籍企業などの大企業に買収してもらう方法であり、最先端技術でまだ十分な需要が生まれていない場合、重要な選択肢となってくる。イスラエルには海外の大手企業の研究開発機関が集中しており、例えばインテルやマイクロソ

<sup>68</sup> Daphne Getz, Vered Segal, *The Israeli innovation system: An overview of national policy and cultural aspects* (Samuel Neaman Institute, June 2008), 8.

<sup>69</sup> Ibid., 6.

<sup>70</sup> Israel Innovation Authority, *Endless Possibilities to Promote Innovation*, 2020, 4.

<sup>71</sup> Joanna Dyduch, Karolina Olszewska, "Israeli Innovation Policy: An Important Instrument of Perusing Political Interest at the Global Stage", *Polish Political Science Yearbook* 47, No. 2 (2018), 265-283.

<sup>72</sup> i24News, "Israel is an OECD leader for investment and research in high tech" (January 10, 2023), <https://www.i24news.tv/en/news/israel/technology-science/1673280301-israel-is-an-oecd-leader-for-investment-and-research-in-high-tech>.

<sup>73</sup> OECD, "Gross domestic spending on R&D", <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>.

<sup>74</sup> Israel Innovation Authority, "Innovation Authority – Strategy and Policy", <https://innovationisrael.org.il/en/contentpage/strategy-and-policy>.

<sup>75</sup> Ibid.

<sup>76</sup> ユニコーン企業とは、創業から10年以内に時価総額10億ドル超などの要件を満たした企業を指す。

<sup>77</sup> Accel, Dealroom, "Europe and Israel's startup founder factories" (November 2022), <https://dealroom.co/uploaded/2022/11/Accel-Dealroomfounder-factories.pdf?x14971>.

フト、シスコ、IBMなどの多国籍企業がイスラエルの企業を買収し、人材と資本、そして技術をイスラエルに集中することに貢献している<sup>78</sup>。こうしたスタートアップ企業と大企業の関係は、仕事を求めてイスラエルから渡米・渡英する人が減らすことにもつながっており、頭脳流出を食い止める役割も果たしている<sup>79</sup>。

三つ目は、国防軍や政府機関との取引である。国防軍は技術開発における「死の谷」を克服するために迅速に調達できるような制度やイノベーションを支援する枠組みを整備している。例えば、国防省の研究開発を主導しているMAF'ATは2019年から安全保障に特化したベンチャーキャピタルであるiHLSと共にINNOFENSEプログラムを開始し、具体的な課題を解決できるデュアルユース技術を育てる取組を進めている。そのため、ミサイルなど軍事的用途に限られるものではなく、例えば自動で作動する止血帯やGPSと地図情報が入手できない環境下でも正確な位置情報を把握する機械、通話先の相手の感情を音声のみで分析するAI、長文を正確に要約する機能など、軍だけでなく民間市場においても重要な役割

を果たし得る技術の開発を後押ししている<sup>80</sup>。INNOFENSEプログラムは、研究開発と事業化の間に存在する「死の谷」を克服することを重要な目的の一つとして位置付けており、これまで48社が応募し、43社が成功を収めている<sup>81</sup>。

イスラエル国防産業の技術力やイノベーション力の高さは、軍民両方を対象としたイノベーション・エコシステムが成立しているからこそ、成り立っているのである。国防産業が高度な民生技術や民間のイノベーション力を吸収できているのは、もちろん国防省の研究開発プロセスなども大きな要因として挙げられるものの、防衛装備品開発の主眼がプラットフォームではなく、兵器システムに置かれていることも大きい。コンポーネントやシステムレベルであればそこに含まれるデュアルユースの商用品(COTS)を多数使うことができるが、プラットフォームになると、必然的に軍事専用技術や軍独自の研究開発の割合が高まる<sup>82</sup>。基礎となる軍民両用技術を育てるイノベーション・エコシステムと、それをうまく取り込む国防産業の方針がイスラエルの国防産業の成功の要因であろう。

## 第5節 日本の防衛産業政策への提言

イスラエルの国防産業や国防産業政策の特徴として、戦略的自律性へのこだわりとイノベーション力が挙げられる。本節では、こうした特徴を持つイスラエルから得られる教訓をもとに、日本の防衛技術基盤の強化策を検討する。

**1. 国産化方針は戦略的自律性を追求する手段としては限界があり、より持続可能で効果的な友好国との相互依存関係の確立を目指すべきである。**

防衛省が2023年10月に定めた「装備品等の開発及び生産のための基盤の強化に関する基本的な方針」

<sup>78</sup> Israel Innovation Authority, “Innovation Authority – Strategy and Policy”.

<sup>79</sup> Gili Drori, Avida Netivi, *STEM in Israel: The Educational Foundation of “Start-Up Nation”*, (Australian Council of Learned Academies, January 2013), 16.

<sup>80</sup> iHLS, “INNOFENSE”, <https://accelerator.i-hls.com/innofense/>.

<sup>81</sup> Seth Frantzman, “How Israel’s military is prioritizing dual-use start-ups to accelerate defense tech”, *Breaking Defense* (July 28, 2023), <https://breakingdefense.com/2023/07/how-israels-military-is-prioritizing-dual-use-start-ups-to-accelerate-defense-tech/>.

<sup>82</sup> Guy Paglin, “New/Old Trends Affecting the Defense Industries”, Sasson Hadad, Tomer Fadlon, and Shmuel Even, ed., *Israel’s Defense Industry and US Security Aid* (INSS, July 2020), 109-126.

は、日本が防衛産業基盤を維持・強化する意義として、自律性の向上を掲げている<sup>83</sup>。自律性の確保は「経済的手段による外的脅威が顕在化し、経済安全保障の観点から」<sup>84</sup>重要であることは間違いない。しかし、イスラエルの例からも明らかなように、例えば戦闘機などのプラットフォームに成功したとしても、純粋に全てを国産化し、戦略的自律を確立することは不可能である。今日の兵器は非常に複雑かつ多数の部品によってできており、防衛省がそのサプライチェーンの末端まで把握し続けることは困難であると推察される上、さらに国内で全ての技術や部品を生産することは非効率であろう。

イスラエルは、1987年まで国産化を通じて戦略的自律を確保しようとしてきたが、それ以降は自らが得意とする分野で成長し、それを西側の防衛装備品の中に組み込むことによって戦略的不可欠性を確立することを目指すようになった。そして米欧からプラットフォームを輸入する一方で、西側にとって不可欠な兵器システムを供与する相互依存関係を構築した。プラットフォームより開発費が安いデュアルユース技術を用いた兵器システムで秀でることで、電子戦関連で比較優位性や不可欠性を高め、国産化方針以外の方法で戦略的自律を達成することができたのである。その証拠に、イスラエルは近年民主主義の衰退やパレスチナに対する武力行使など西側の多くの国から批判されているものの、武器輸出禁止措置などは受けておらず、戦略的自律を保っている。

仮に日本がいち早く量子コンピューターを防衛装備品に組み込むことができ、それを西側に輸出する道を確認すれば、イスラエルのように西側の中で不可欠性を確立することができ、戦略的自律につながる可能性がある。日本が今後、戦略的自律を確保していく上で、果たして国産化方針が本当に望ましい手段である

のかを、イスラエルを例に検討していく必要がある。

## 2. イノベーション・エコシステムを構築するためには、研究開発のインプットである優秀な人材やベンチャーキャピタルによる投資だけでなく、輸出や大手企業による買収・合併などのアウトプットを通じて、収益化していくための手法が求められる。

イスラエルの事例をそのまま日本に適用することは困難であるが、特にイノベーション・エコシステムの政策的側面については、参考になるだろう。イスラエルが過去約40年にわたってイノベーションに成功してきた背景として、国民性や高度人材、研究開発費、ベンチャーキャピタルなどのインプットだけでなく、研究開発やイノベーションのアウトプットを、前述のように、実装あるいは買収を通じて利益を生み出すような道筋を構築してきたことが挙げられる。

また、イスラエルが国防分野におけるイノベーション・エコシステムを維持できている大きな要因として、国防産業の収益の半分以上が武器輸出から得ていることが挙げられる。つまり、研究開発のアウトプットを利益に変換する上で輸出が大きな役割を果たしているのである。日本の防衛予算と比較して半分程度の規模のイスラエル国防予算では、国内市場のみでイノベーション・エコシステムに伴うコストを全て吸収することは困難である。そこで、武器輸出による利益を通じて研究開発を促進させているのである。例えば、ラファエルの場合、2018年の総売上上の45%が海外市場によるものであり、研究開発には総売上の8%を投じている<sup>85</sup>。つまり、研究開発の約半分は、武器輸出による利益から捻出されていると言えるだろう。

日本の『国家防衛戦略』によれば、防衛省は今後

<sup>83</sup> 防衛省「装備品等の開発及び生産のための基盤の強化に関する基本的な方針」2023年10月12日、6頁。

<sup>84</sup> 同上。

<sup>85</sup> Rafael Advanced Defense Systems Ltd. “Rafael finished FY 2018 with record sales of \$US 2.6 billion” (March 30, 2019), <https://www.rafael.co.il/press/rafael-finished-fy-2018-with-record-sales-of-us-2-6-billion/>.

スタートアップ企業などを通じて「防衛イノベーション」を起こすことを試みている<sup>86</sup>。そうであるならば、イスラエルのように、市場が追い付いていない最先端技術などを開発したスタートアップ企業やそれに投資したベンチャーキャピタルが利益を見出せる関係性を構築しなければならない。そして、そのイノベーションを持続できるように輸出から得られる収益を前提としたエコシステムを構築していかなければならない。

### 3. 若く退官した防衛実務経験者が任官中に得た経験や技術を、防衛技術やデュアルユース技術でイノベーションを起こす枠組みを構築すべきである。

イスラエルにおける防衛分野のイノベーションは、国家全体のイノベーション・エコシステムを基盤としつつ、8200部隊や前線の部隊などでの防衛実務経験がある人々によって支えられている側面が大きい。実務を通じて得た問題意識や経験、技術は、その後のイノベーションに大きく影響していると考えられ、

イスラエルには兵役経験者が様々なベンチャーキャピタルを通じて起業する基盤がそろっている。

日本はイスラエルと異なり、徴兵制を採用しておらず、さらに自衛隊の組織文化として、イスラエル国防軍と比較して即興性を重んじているわけではないため、単純にイスラエルの事例を応用することはできない。しかし、若くして退官した自衛官や技術者等が任務を通じて得た問題意識や技術を防衛分野やデュアルユース技術のイノベーションにつなげることができれば、『国家防衛戦略』が掲げる問題意識の解決につながる可能性がある。防衛実務経験者は非経験者と比較して、自衛隊のニーズを理解していると思われるため、現場が求めているものを開発することに成功する可能性が高まると考えられる。こうした取組を成功させるためには、イスラエル国防省が支援しているINNOFENSEのように、防衛省とベンチャーキャピタルが協力し、研究開発とイノベーションの成果を利益に転換させるスキームを作る必要があるだろう。

86 防衛省『国家防衛戦略』26頁。