

誰かに教えたくなる 科学技術の話 45

民生技術と軍事技術の 「スピノフとスピノン」



東京大学名誉教授 月尾 嘉男

民生技術と軍事技術は双方通行

日本学術会議は一九五〇年に「戦争を目的とする科学の研究には絶対に従事しない決意」を表明している。これについての賛否はともかく、現実には困難な決意である。化学繊維の代表であるナイロンは一九三五年にアメリカのW・カロザースが自然繊維を代替する素材として発明したが、強靱かつ優秀な撥水性能のため、直後から防弾チョッキや軍服の素材として利用されるようになった。

反対に、軍事技術が民間で利用されている事例も多数存在する。この連載の初回で紹介したように、缶詰は軍隊の食料を長期保存するための技術として開発され、トレンチコートもトレンチ（塹壕）という名前のように戦争の前線での防寒衣料として開発され、軍用か民用かの区別は困難である。軍用から民用への転換を「スピノフ」、反対を「スピノン」というが、両者の事例を紹介したい。

どこでも位置が特定できるGPS

スピノフから開始する。インターネット、コンピュータなど情報技術が軍事技術として開発されたことは有名である

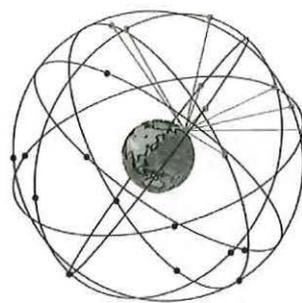


図1 GPSの仕組み

が、自分の位置を地球規模で確認できるグローバル・ポジショニング・システム（GPS）も同様である。上空二万キロメートルを十二時間で周回する約三十機（現在は二十四機）の人工衛星から発信される電波を端末装置で受信し、自分の位置を計算する仕組みである（図1）。

すでに一九七〇年代からアメリカの海軍と空軍が個別に研究を開始したが、七三年に一体にして国防総省が推進、八九年から実用になり、九一年に開戦となった湾岸戦争で威力を発揮した。元来は軍事技術であったが、八三年に自機の位置を正確に特定できなかった大韓航空の旅客機がソビエトの領空に間違っって侵入して戦闘機に撃墜された事件を契機に、民

間利用も可能にする方針に転換した。

歩行者も自動車も自分の現在位置が確認できる便利な手段であるが、問題もある。一九九七年公開の〇〇七シリーズ『トウモロコー・ネバー・ダイ』の冒頭、イギリスの戦艦が偽物のGPS電波によって中国領海に侵入して撃沈される場面が登場する。位置の確認をアメリカの軍事技術に依存するのは脆弱だと判断するロシアは「グロナス」、中国は「北斗」、欧州は「ガリレオ」を開発し運用している。

話 戦場での通信のため開発された移動電話

人類は様々な通信手段を開発してきたが、**移動電話**は史上最速かつ最大に普及した技術である。固定電話は一八七六年に発明されてから百三十年かけて世界の人口の二〇%に普及した。しかし、一般の人々が利用できる移動電話は一九六七年に登場し、二〇〇二年に人口の二〇%に到達したが、現在では一人一台を突破している。サハラ砂漠の遊牧民が使用している光景に驚嘆したことがある。

この移動電話も最初は軍事技術として発明された。アメリカ陸軍から歩兵部隊が戦場で使用できる移動通信技術の開発

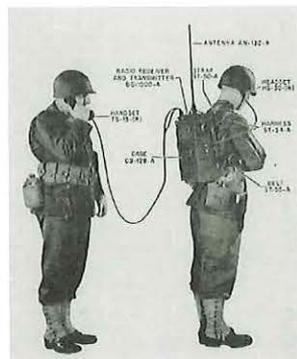


図2 ウォークトーカー

を依頼されたモトローラが一九四二年に完成させたのが「ウォークトーカー」である。一人の兵士が背中に大型の装置を背負い、もう一人が端末装置で通話をする。トランシーバーと同様、双方が同時には発信できず、どちらかがボタンを押して発信する(図2)。

一九四三年からイタリア戦線で使用され、四四年のノルマンディ上陸作戦でも利用された。この軍用技術を基礎に、一般利用の携帯電話は四六年にベル・システムが**モバイル電話サービス**を開始、五六年にスウェーデン、七一年にフィンランドでも開始された。これらは0Gに相当する。日本では七九年に1Gに相当するサービスが世界で最初に開始され、現在

では5G時代になりつつある。

日常生活に浸透しているスピノフ

意外なスピノフもある。日本は一人あたり**ティッシュペーパー**の消費が世界最大で、年間に二十四箱分になる。これは第一次世界大戦中に負傷した兵士の治療に使用する脱脂綿の代用として開発された製品であるが、終戦になって大量の余剰ができたため、アメリカの会社が「クリネックス」という名前で化粧落とし用品に転用したものである。現在では完全に民生使用の商品である。

一八五三年から五六年にイギリスやフランスとロシアが熾烈な戦闘をしたクリミア戦争は極寒の土地での戦争であったため、兵士にはセーターが配給されていたが、負傷した兵士が着用しやすいように前開きのセーターが用意された。これを工夫したのが戦闘を指揮したJ・ブルードネル准将であるが、第七代カーディガン伯爵でもあったため、**カーディガン**と名付けられるようになった。

現在の家庭では料理のために**電子レンジ**は必須であるが、これはアメリカのレイセオンという会社が第二次世界大戦中にレーダーを開発している過程で偶然に



図3 初期の電子レンジ (1956)

発明した製品である。強力な電波の実験をしていた技師がポケットにチヨコレートを入れていたところドロドロになってしまい、電波に加熱作用があることが判明し、戦後になって家庭電化製品にしたのが電子レンジである(図3)。

飛行機はスピノンの代表

戦争で使用する目的ではなく開発された技術が軍用転換されるのが**スピノン**であるが、代表は飛行機である。L・ダ・ヴィンチも十六世紀に飛行機械のアイデアを記録しているし、ドイツのO・リリエントールは十九世紀にグライダーの実験をしていた。しかし動力付飛行機を最初に実現させたのはアメリカの**ウイ**

バー・ライトとオービル・ライトの兄弟である。

一九〇三年十二月十七日にノースカロライナの砂地で、十二馬力のエンジンを搭載した飛行機をO・ライトが操縦して四回の飛行に成功、最後の試行では五十九秒間で二百六十メートルを飛行している(図4)。四年が経過した〇七年にアメリカ陸軍が民間企業と軍用飛行機の開発契約を締結して〇九年に第一号機を受領し、以後、西欧の主要諸国は次々と軍用飛行機を開発していく。

一九一四年に勃発した第一次世界大戦では、最初こそ敵軍の偵察が飛行機の主

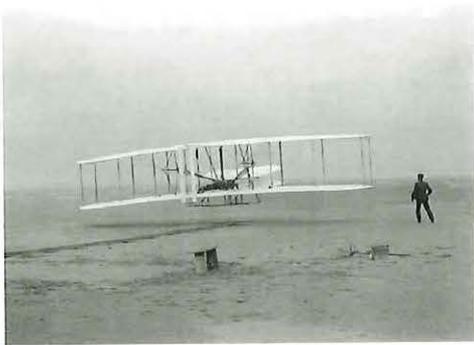


図4 ライト兄弟による最初の飛行

要な任務であったが、ドイツがパリやロンドンを爆撃するのに利用するようになり、ヨーロッパ各国が陸軍航空隊を誕生させている。戦後の一九二〇年代になると、日本、アメリカ、イギリスが航空母艦と搭載する艦載機を開発しはじめ、現代の戦争では、陸上でも海上でも飛行機が重要な兵器になっている。

配線を簡略にした集積回路

真空管を素子として使用する電子計算機の元祖は一九四三年にイギリスで開発された**コロサス**、四六年にアメリカで開発された**エニアック**とされるが、前者は暗号解読、後者は大砲の弾道計算という軍事目的の装置である。しかし、コロサスは一五〇〇本の真空管、エニアックは一万八〇〇〇本の真空管を使用していたため、頻繁に断線するうえ、大量の電力を消費するという問題があった。

実際、真空管は頻繁に断線し、交換に時間が必要であり、エニアックが設置されていた大学周辺の家庭では、電子計算機が稼働すると電灯が暗転する問題もあった。この解決方法が真空管と同等の能力のある固体素子の開発であった。これは軍部の要請ではなく、全米に電話回線

を敷設していた電話会社AT&Tが回路の途中の真空管による信号増幅装置の寿命を延長する技術として必要とした。

AT&Tは一九三八年にベル研究所に開発を依頼し、四七年に実現したのが**トランジスタ**であった。しかし、電子計算機が大型になってくると大量のトランジスタを配線するという厄介な課題が浮上した。そこで登場したのが一つの基盤に多数のトランジスタを配置する技術であり、五八年にテキサス・インスツルメンで**集積回路**が発明された(図5)。いずれも民生技術であるが、当然のように軍事技術にスピコンされた。

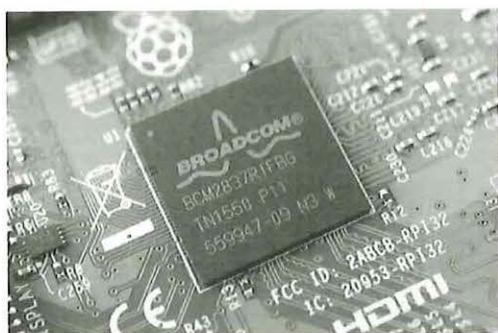


図5 現在の集積回路

牧場のために発明された有刺鉄線

ドイツの作家E・M・レマルクの小説『西部戦線異常なし』(一九二九)は第一次世界大戦中のドイツとフランスの国境での熾烈な戦闘を舞台にした内容で、塹壕での兵士の悲惨な状況が描写されている。その塹壕の前面には**有刺鉄線**が敷設され、敵兵の突撃を防御していた。この装備は元来、戦争のために開発されたのではなく、牧場で家畜の逃亡を阻止するために発明された技術である。

アメリカで八年ほど教師をし、人生の後半に農場を経営していた**J・F・グリッデン**が家畜の逃亡を防止する装置として一八七四年に特許を取得したのが有刺

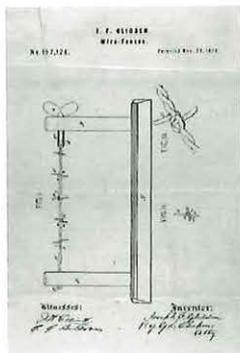


図6 有刺鉄線の特許書類(1874)

鉄線である(図6)。グリッデンは地域で雑貨を販売していた人物と有刺鉄線を製造する会社を創設して販売を開始したが、すでに六十一歳になっていたため、七六年に権利の半分を売却して商売からの撤退を選択した。

それ以後、特許係争が発生するが裁判に勝利し、特許の期限が終了するまでにグリッデンには一〇〇万ドル以上の特許収入があり、テキサスに一三六〇平方キロメートル(東京二十三区の面積の二倍)の牧場を所有するなどアメリカ有数の富豪となり、一九〇六年に九十三歳で人生を終了した。元来は家畜のための技術であったが、戦場で兵士の保護のために大量に使用される軍事技術に転用された。

刃物はメスにもなるがドスにもなるという言葉があるように、多数の技術は発明された当初の意図から遊離して人間社会で利用されている。しかし、今回紹介したように、発明された技術がどのように利用されるかを最初から予測することは困難である。人間ができることは発明された技術が人間や社会を不幸にするように利用されることを阻止する仕組みを社会の内部に構築していくことである。