

〔 連 載 〕

電気の世紀へ 第27回

<(発明の時代) ド・フォレストと三極管紛争>

松本 栄寿
Eiju Matsumoto

ド・フォレストのオーディオンが、本物の真空管・三極管に進化するには時間を要した。

彼がはじめは、ガスフレームで電磁波を検出しようとしたことは先月号にふれた。次に1906年フィラメントをもったランプを考え、ついで二つのフィラメントのオーディオンに移り、最後に三電極のオーディオンとなる。どれも内部のガスのイオン化を考えた。

1. 三極管

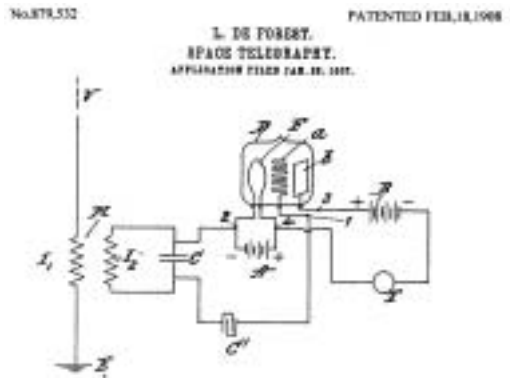
三極管とは、「陰極（カソード）があって陽極（プレート）があって、格子（グリッド）がある真空管で別に複雑なものではない」と読者は思うかも知れない。だが現在の三極管までには幾つもの変形があったし、発明をめぐる多くの特許紛争があった。かかわった人物は、ド・フォレスト、アームストロング、フレミング、ラングミア、マイスナーなどである。特にド・フォレストとアームストロング間の特許訴訟は決着まで14年も要している（第1図）。

ド・フォレストは幾つもの企業をおこし、ある時は百万長者にもなるが、金銭に困る時期もあった。イギリスの申請した三極管特許が、特許料未払いで失効したこともある。

1902年アメリカ・ドフォレスト無線社を創設したが失敗、一文無しになる。1906年には最初の三極オーディオンの特許申請をして、ついでド・フォレスト無線電信社を設立、オーディオンと、無線送信機を販売しようとしたが1911年に破産。逆に1913年にはアメリカ法務省から詐欺罪で起訴された。役に立たない電球のまがいモノ、オーディオンを販売したとして、あやふく10年の刑が課せられるところであった。このようなことが繰り返されるのは時代背景もあるが、理論より実験家である彼の無頓着さも一因であろう。

その後、カリフォルニアの連邦電話社に参加してい

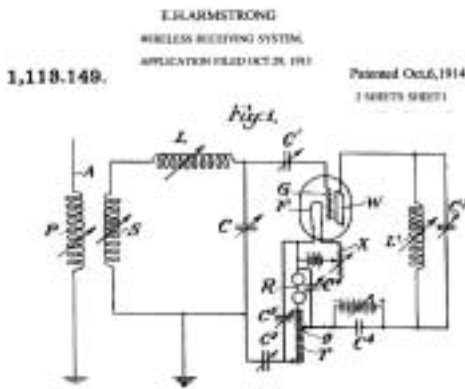
る。当時、GEのような大企業が大学卒業生を雇用し始め、独立発明家と発明を競った。GE社の技術者もオーディオンに注目していた。またアマチュアであったエドウィン・アームストロングも参加する。



第1図 ド・フォレストのジグザググリッドをもつオーディオン、米国特許879532, "Space Telegraphy" (1908)

ド・フォレストの増幅器をATTのジョン・ストーンが評価して、電信電話への使用权を買ったのは1912年である。それをもとに1915年、ニューヨーク・カリフォルニア間の中継増幅器に使用された。ストーンが、後に裁判所で「1912年彼がド・フォレストに尋ねたとき、ドフォレストは発振器にも使おうとしたと答えた」と証言している。この点が真空管発振器のアイデアであり、アームストロングとの特許抗争の重要なポイントである。

ド・フォレストは1912年、真空管二段の回路の出力を入力に加えたとき、高感度の検波器になったり、発振器になったりしたと記録に残している。どこまで深く追求したかが問題である。なぜなら当時の発明家は増幅器や検波器が不安定になる現象や、ハウリング現象を避けようとして苦労していたからである。また、アームストロングも同じような回路の特許申請しており、ド・フォレ



第2図 アームストロングの実験回路，米国特許 1113149，“Wireless Receiving System”（1914）

ストの実験回路と内容が極めて似ている（第2図）。

当時の特許の名称を見ると「交流・直流変換回路」「高周波応答回路」「無線電信」「微弱信号の増幅装置」「空間電信」「無線受信装置」などの表現が使われている。今日の観点からすると、真空管自体と言うより、検波回路の構成、ついで増幅回路、連続波を発生する回路に論点があったと見える。

プロの電信士しか使えない有線電信から、誰でも通話できる電話が登場したように、無線電信にも人の声を伝える無線電話が要求されるのは必然の動きである。しかし、それには火花放電を利用した発振器ではなく、連続した高周波発振器が必要になる。それに電話をのせれば声の伝送ができる。真空管の連続発振現象を発見したのは誰か、ド・フォレストとかアームストロングか、結局は司法の場でドフォレストに軍配があがった。

2．真空管発明者の生涯

たまたまか、初期の真空管の発明にかかわった人物は長命であった。誰もが生涯にわたって研究に没頭する生活をおくり、また最後まで社会生活をエンジョイした。

1847年オハイオ州に生まれたエジソンは、熱狂的な発明家と言おうか、蓄音機、白熱電球、活動写真の発明は特に有名である。生涯に取得した特許は1,000件以上になるが、1882年のエジソン効果が唯一の科学的業績であろう。エジソン自身はその重要性に気づかず、後にフレミングが二極管に結びつけた。最初の妻を無くしたエジソンは、40才にして二度目の妻を向かえ、同時にニュージャージー・ウエストオレンジに研究工場を建設した。すぐ近くに豪華な邸宅を構えた

えが、1931年84才で亡くなるまで連日深夜まで研究所ですごした。現在ここはエジソン国立記念館として公開されている。

フレミングは1849年生まれ、大学で物理学を学び、のちケンブリッジでマックスウエルのもとで直接電磁気学を学んだ。右手左手の法則はフレミングが考案者であり、電磁気学の普及に貢献した教育者である。1881年ロンドンエジソン社のアドバイザーとなる。これが1902年の二極管の発明に結びつくキッカケになった。1885年には招かれてロンドン大学に電気工学科を創設し、40年以上その職にあった。また、1899年マルコニー社のコンサルタントになって無線の揺籃期に、マルコニー社の技術を支えた。77才までロンドン大学で教鞭をとり、82才にして再婚し、亡くなったのは95才であった。

ド・フォレストは1873年生まれ、四度結婚している。エール大学で電磁波の定在波で学位を取得、最初の結婚は1906年、最後は1930年に映画女優と四度目の結婚、ロスアンゼルスで1961年87才の生涯を閉じた。企業家であり発明家であるド・フォレストはIRE、AIEEから三極管の発明で表彰を受けたが、なんと1959年にハリウッドのオスカー賞を受賞している。当時の無声映画に使用されたトーキーの発明(Phonofilm)が対象となった。彼の死後、妻マリーが論文、写真、オスカー像などの遺品20,000点をパーハム基金に寄贈した。現在はサノゼ歴史協会(History San Jose)に保管されている(第3図)。



第3図 カリフォルニア州ランドマーク836号，Federal Telegraph跡（1909、パロアルト），ド・フォレストが三極管の実験をした。

眞の意味の三極真空管は1914年のGEラングミアの高真空真空管を待たなければならなかった。初期の真空管はどのような形で計測器に採用されたか、次の機会にしよう。

<参考文献>

(1) Sungook Hong ; “Wireless”, MIT Press, (2001)