

# 誰かに教えたくなる 科学技術の話 42

## 偶然か必然か歴史に 登場する「同時発生」



東京大学名誉教授 月尾 嘉男

### 小説と現実の同時発生

英語でシンクロナシティという言葉がある。心理学者C・G・ユングが提唱した概念で**同時発生**と翻訳され、**意味のある偶然の一致**と説明される。アメリカの作家M・ロバートソンが一八九八年に豪華客船が大西洋上で氷山に衝突して沈没するという内容の小説を発表した。それから十四年後に「**タイタニック**」が氷山に衝突して沈没したが、小説の客船の名前は「**タイタン**」であった。

しかもタイタンの全長は二四四メートルでタイタニックは二六九メートル、エンジンの出力は四万馬力と四万六千馬力、船内の防水区画は十九と十六、乗客定員は両船とも三千人、衝突したときの速度は二五ノットと二三ノットというように、ロバートソンの小説は未来を透視したような内容であった。このようなシンクロナシティは科学の研究や技術の開発においても数多く存在する。

### 微積分学を發明した二人の天才

微分と積分の原型は三千八百年前の古代エジプトのパピルスに面積や体積の計算方法として記載され、古代ギリシャで

は紀元前五世紀のエウドクソスや紀元前三世紀のアルキメデスなどが考案していた。古代中国でも劉徽が円形の面積を計算する方法として開発していたし、日本の江戸時代中期の数学者関孝和も和算の一部として微分と積分の概念を記述している。

しかし、現在の数学で利用される微分と積分の概念や方法は十七世紀に活躍した二人の天才・ニュートンとG・ライブニッツがそれぞれ独立に發明したものである。当時は現在のような便利な情報伝達手段が存在していなかったため、イ

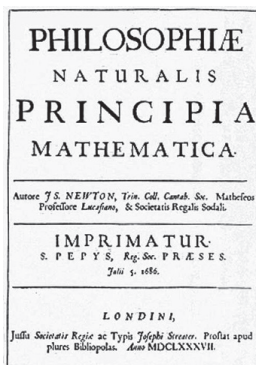


図1 『自然哲学の数学的諸原理』 (1686)

ギリスで生活していたニュートンとドイツで生活していたライブニッツは相手の研究内容を入力することなく独自に考案して論文を発表していた。

ライブニッツは一六八四年に『極大と極小についての新規の方法』で微分について、八六年には『深遠な幾何学』で積分について発表している。一方、ニュートンは八六年に『自然哲学の数学的諸原理（プリンキピア）』（図1）で微積分学を発表している。当時の情報伝達状況からは同時といってもいいが、現在、微積分学で使用されている数学記号はライブニッツが使用していたものである。

## 二時間差で天国と地獄になった電話

電氣を利用して文字を伝達する技術は**テレグラフ**と命名され、十八世紀中頃から研究されはじめたが、実用になったのはイギリスのC・ホイットストーンやモールス符号で歴史に名前が記録されているアメリカのS・モールスなどが実験を公開した十九世紀前半である。さらなる目標は音声で電氣通信で伝達する技術テレフォンであり、一八七〇年代に多数の人々が発明を目指した。

一八七一年にイタリアの**A・メウツチ**

が重病の愛妻と会話をするために電話を発明したが、自身のロウソク製造会社の倒産のため特許申請代金が支払えず世界最初になる機会を逸失した。五年が経過した七六年一月には有名な**T・エジソン**が電話の特許を申請するが、書類の不備が原因で特許を取得できなかった。それからわずか一ヶ月後に特許の歴史で有名な事件が発生した。

アメリカの**A・G・ベル**は音声を電氣信号に変換して有線で伝達する電話を発明し（図2）、七六年二月十四日に首都ワシントン特許局に申請した。そのわず



図2 自身の発明した電話を使用するベル（1876）

か二時間後、**E・グレイ**も類似の技術の特許を申請したが、三月七日に公告されたのはベルの特許であった。二〇〇〇年にアメリカ合衆国議会は最初に電話を発明したのはイタリアのメウツチであるという決議をしたが、遅過ぎた。

## 英日で同時に開発されたテレビジョン

音声の伝達に成功すれば今度は画像とすることになるが、すでに十九世紀末期から研究が開始されている。一八九七年にドイツのF・ブラウンが電子ビームで画像を表示できる真空管である**陰極線管**（ブラウン管）を発明した。一九〇七年には、この陰極線管を利用した画像受像装置をロシアのB・ロージングが発明し特許を出願、さらに一年には簡単な図形を送信し受信できる実験を実施した。

動画の送信に成功したのはイギリスの**J・L・ペアー**で、一九二六年十月に走査線三十本の画像を毎秒五枚伝送する実験に成功してロンドンの新聞記者に連絡したところ、精神異常と間違えられたという逸話がある。しかし翌年一月には毎秒一二・五枚の画像の送信を公開したが、これが世界最初の画像伝送とされている（図3）。さらに二八年七月にはカ

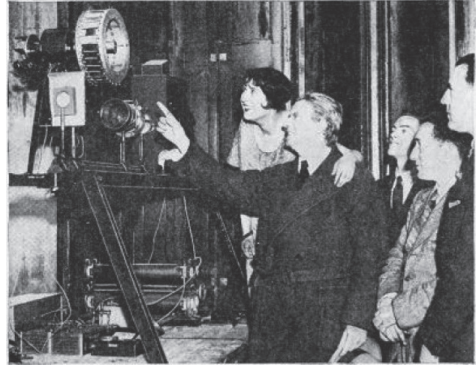


図3 自分の装置を説明するピアード (1931)

ラーの画像の送信にも成功している。  
ところが、これらの西欧の動向とは独立に、日本で同様の実験に成功した人物がいる。浜松工業高等学校の**高柳健次郎**助教授は「イ」の文字を走査線四十本で電送して陰極線管に表示することに成功している。大正天皇が崩御された一九二六年十二月二十六日のことであり、動画ではないので厳密にはベアードの技術と同一ではないが、シンクロニシティの一例である。

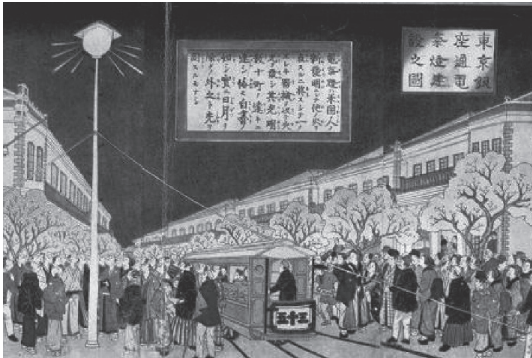


図4 銀座に点灯したアーク電灯 (1882)

### エジソンが改良した白熱電球

エジソンが生涯に取得した特許は二一八六件であり、その代表が白熱電球とされるが異論がある。まず電気を使用した最初の照明器具は十九世紀初頭にイギリスの**H・デーヴィ**が発明した**アーク電灯**がある。これは二本の炭素電極を接近させて通電すると、電極が白熱して発光する装置である。一八八二年には銀座の街灯として設置されたが、発光効率が低率であり、普及しなかった(図4)。

そこで登場したのが**白熱電球**で、蛍光電灯やLED照明が登場するまでは照明器具の代表であった。白熱電球は真空にしたガラスの球体にフィラメントを封入して電気で白熱させる仕組みであり、エジソンの発明とされるが、原理を発明して実用になる電球を最初に製作したのはイギリスの**J・W・スワン**で、一八四八年頃から実験し、七八年に特許を取得している。

その翌年十一月にエジソンも発明するが、当時は発光するフィラメントの寿命が課題であった。そこでエジソンは六千種類にもなる素材で実験して竹材が最適であると判断し、多数の人間を世界に派遣して探索した結果、京都の八幡男山の竹材が最適であると判明し、何百万個の白熱電球に使用された。「才能の九九％は努力」というエジソンの言葉を象徴するような事例である。

### 産業のコメとされる集積回路の発明

ここでもエジソンが登場するが、白熱電球の真空状態の内部に金属板を設置すると、そこからフィラメントに電流が発生することを一八八四年に見出した。これを**エジソン効果**というが、その原理を

応用してJ・フレミングが二極真空管（一九〇四）を、L・D・フォレストが三極真空管（〇六）を発明した。これは電気回路に必須の技術であったが、課題は寿命が短命ということであった。

そこで固体で同様の効果を発揮する装置が研究され、一九四八年に高純度単結晶のゲルマニウムを素材とするトランジスタが三人の学者（J・バーディン、W・ブラッテン、W・ショックレー）によって発明され、三人はノーベル物理学賞を受賞した（図5）。しかし、トランジスタで回路を構築すると大量の素子を組み合わせる必要があり、これを集約する



図5 世界最初のトランジスタ（複製）

技術が研究され集積回路が実現した。アイデアとしては一九五二年以後、いくつか提案されていたが、実用になる技術はテキサス・インスツルメントのJ・キルビーが五九年二月に、フェアチャイルド・セミコンダクタのR・ノイスが五九年七月に特許を出願し、長年の係争の結果、ノイスの勝利が確定した。しかし集積回路を製造する多数の企業が特許の使用について合意していたため、実際の製造には影響しなかった。

### 高峰の発見に難癖をつけた学者

最後に日本の学者が迷惑した有名な事件を紹介したい。明治政府が創設した工部大学校応用化学科を一八七九年に首席で卒業した高峰譲吉はアメリカの女性と結婚し、九〇年以後はアメリカで活躍していた。九四年には現在でも胃腸用医薬品タカジアスターゼとして使用されているジアスターゼを発見、一九〇〇年にはアドレナリンの純粋な結晶の抽出に成功する。

アドレナリンは一八九五年にポーランドの学者が発見した副腎髄質から分泌されるホルモンで、血圧上昇作用や止血作用があるため純粋なアドレナリンの抽出

が医学分野から期待されていた。高峰は日本から渡米してきた上中啓三とともに実験を繰返し、一九〇〇年七月二十一日に抽出に成功、翌年、顧問をしていた製薬会社パーク・デイビスから薬品として発売されることになった。

ところが高峰の死後の一九二七年、アメリカのJ・J・エイベルが高峰の発見以前に自分が抽出しており、自分を訪問してきた高峰が横取りしたと発表し、エピネフェリンという名前を主張した。エイベルの抽出した物質は純粋な物質ではないし、上中の記録ではエイベルを訪問する以前に発見していることが明確であるが、この難癖により世界ではエイネフェリンという名前が通用している。

今回、紹介した事例は多数の学者や技師が熾烈な競争をしている科学や技術の分野では頻繁に発生している先陣競争の一部であるが、科学や技術という一見すると冷静で客観的な世界にも、人間の情熱や欲望が渦巻いていることを証明している。日常生活で何気なく利用している製品などが登場した裏側に人間の葛藤が存在していることを想像することも科学や技術への興味を増大させるものである。