

〔学生のために〕

英語で学ぶ技術の歴史

小 林 達 也

は じ め に

本稿は19世紀後半からの科学技術の発達史の上でのいくつかのエピソードを古い英語史料を生かして学生向きの読み物にしたものです。資料のいくつかは東京工業大学教授山崎俊雄先生からいただきました。

夏休みの緑陰で楽しめる学生諸君の副読本として好適だと思います。

第1回万国博覧会

〔解 説〕

みなさんご存知のとおり、今年3月15日から9月13日まで大阪の千里丘陵で、日本万国博覧会が開催されます。正式の名称は Japan World Exposition, Osaka, 1970. でそのテーマは “Progress and Harmony for Mankind” 「人類の進歩と調和」です。それで初めにそれにちなんで本格的な万国博の最初であったロンドンの The Great Exhibition の話を採りあげました。

1750年以来の産業革命の成果が現われはじめた19世紀後半は、博覧会ブームの時代でした。1851年から1900年の間に100近くの博覧会が各地で開かれたといわれています。

博覧会はすでに18世紀中頃からイギリス、フランス、アメリカなどで行なわれていましたが、それらは一国内か地方的な催しにすぎませんでした。

1849年パリで博覧会がおこなわれた時、イギリスの王立技術院は、1851年に行なわれることになっていたロンドンの博覧会の参考にするた

め、Henry Cole という人をパリに派遣しました。Cole はロンドンに帰って王立技術院総裁プリンス・アルバートに1851年の催しは国際的な催しにすべきだと進言しました、アルバートもこの構想に賛成しました。「機械、科学、趣味の産物は一国の所有物ではない。それは文明世界全体に属すべきものである」と彼は述べています。

この第1回万国博の最も大きな成果は、当時の新興工業国、アメリカの機械技術がヨーロッパの人たちに認められたことでした。中でも地味ではあるが重要な新技術は、ニューイングランドのコネチカット河流域の機械工たちが開発したライフル銃の互換式部品製作法でした。現在の大量生産方式の源となったこの工作機械工法は“American System”と呼ばれ、1853年、イギリス兵器局は早速それを研究するためアメリカに使節団を派遣しました。

The Great Exhibition

〔英 文〕

- ① The first world'fair opened on May 1, 1851 in Hyde Park of London. The official title was “The Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations, 1851”.
- ② The show house was called “Crystal Palace”. It was the first great iron-framed building of which the walls and roof were glazed.
- ③ The notice of visitors was, with time, directed to a technical achievement of the newly industrialized country, that is the United States.
- ④ Half a dozen rifles were displayed on a table in the American division. The modest legend which hung above the firearms read :

Robbins & Lawrence
Windsor, Vermont
Rifles : the various parts interchangeable,

大 博 覧 会

〔和 訳〕

- ① 最初の万国博覧会は、1851年5月1日、ロンドンのハイド・パークで開かれた。公式の名称は、「万国の産業製品の大博覧会、1851年」であった。
- ② 展示館は、「クリスタル・パレス」と呼ばれた。それは壁や屋根がガラス張りの最初の大鉄骨ビルディングであった。
- ③ ときがたつにつれて入場者の注意は、新興工業国、すなわちアメリカ合衆国のある技術的成果に向けられるようになった。
- ④ アメリカ会場のテーブルの上に6丁ばかりのライフル銃が展示してあった。その鉄砲の上にかかげられたささやかな銘板にはつぎのように書かれてあった。

ロビンズ・アンド・ローレンス社
ヴァーモント州、ウインザー
ライフル銃：各部品互換可能

〔単 語〕

The Great Exhibition [greɪt ɛksɪbɪʃən] = 大博覧会, とくに1851年にロンドンでひらかれた博覧会をさす。

world's fair [wɜːlz feə] = 万国博覧会, アメリカ的なことばで普通は international (world) exhibition (exposition) という。

Hyde Park [haɪd pá:k] = ハイド・パーク, ロンドンのウエストミンスターにある公園。

official [əfɪʃəl] = 公式の

show house = 展示館, 陳列館

Crystal Palace [krɪstl pælis] = 「水晶宮」とでもいうべき意味, 建築史上記念すべき建物で1936年まで残存した。

glaze [gleɪz] = ガラスを張る。

with time = ときがたつにつれて。

rifle [ˈrɪfl] = ライフル銃, 施条銃。

modest [ˈmɒdɪst] = ささやかな, 遠慮勝ちな。

legend [ˈlɛdʒənd] = 銘, 銘板。

firearms [ˈfaɪəːmz] = 火器, 鉄砲 (通常複数)。

read = この場合自動詞で「…と書いてあるの意味。」

Robbins & Lawrence = 会社の名, R. S. Lawrence (1817—92)
は田舎の鍛冶工から身をおこし多くの工作機械を発明した人。

Windsor [ˈwɪnzə] = ウインザー。アメリカ, ヴァーモント州南東部の町。

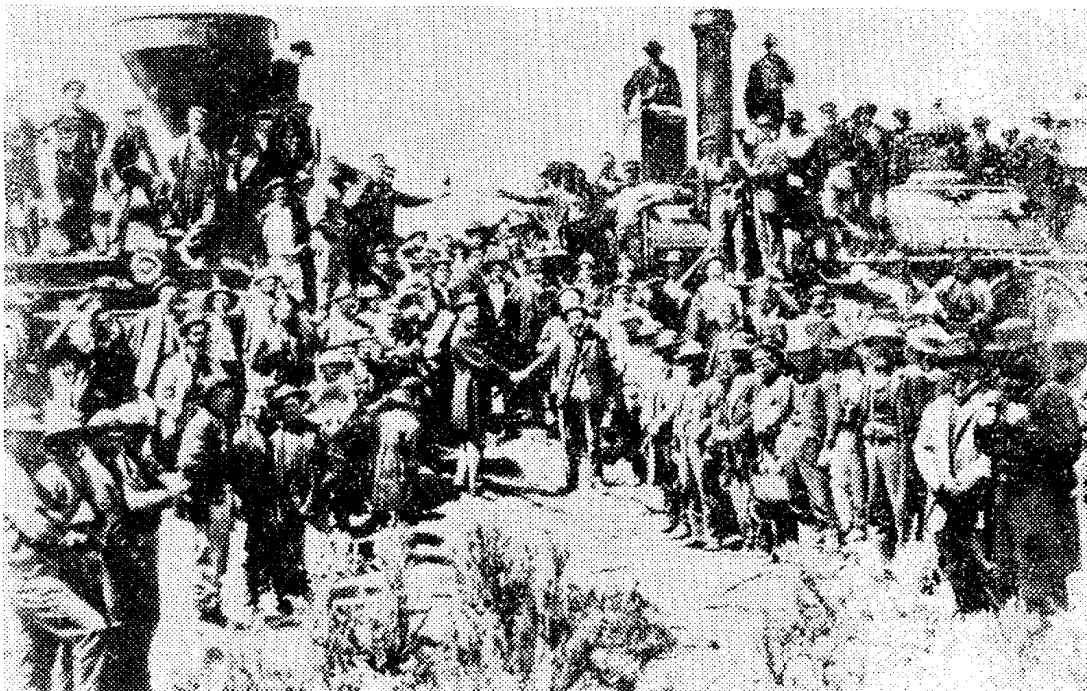
Vermont [vɜːmənt] = アメリカ北東部のヴァーモント州。

interchangeable [ɪntə(:)tʃeɪndʒəbl] = 互換可能な, 互換性のある。

アメリカ横断鉄道の完成

〔解説〕

日本にも現在, 鉄道マニアと呼ばれる人がたくさおり, 消滅しつつあ



写真：プロモンタリーの丘での開通式

る蒸気機関車 (Steam Locomotive) をなつかしんでおりますが、アメリカでも同じようで、最近も最初に大陸横断鉄道が連絡したユタ州のプロモントリーで 100 年前の式典を再現したお祭りが行なわれたといわれています。

1829年、スティーヴンソンが有名な「ロケット号」を製作したのとほぼ同じころ、アメリカの鉄道建設が開始されました。アメリカはご承知のとおり大きな国で鉄道も遠距離のものになりがちで、おまけに高い山や深いけいこくを越えなければなりません。当時、イギリスでは機関車はすべて車輪がエンジン・フレームに固定されておりました。この機関車では平坦でカーブのゆるい線路しか走れません。

イギリスでは距離も短いのでトンネルを掘ったり陸橋をつけたりしてもそんなに費用はかかりませんが、アメリカではそういうわけにはいきません。当時の数少ない東部の技術者はイギリスから輸入した機関車をアメリカの鉄道線路の条件にどう適合させるかに苦心しました。

1831年 John Jervis (ジョン・ジャーヴィス) が発明した「ボギー台車」“bogie truck” が、その輝かしい成果です、それは前輪の台車が線路のカーブに従って旋回するしかけです。そのほか “cow catcher”

(排障器) などのしかけもくふうされました。1869年5月10日。アイオワ州カウンシルブラックスより延びたユニオン・パシフィックの鉄道と太平洋岸サクラメントから延びたセントラル・パシフィックの鉄道とが、ロッキー山脈内ソート・レークの近くのプロモントリーで接続されました。

この5月その100年祭を祝ってニューヨークから81人の鉄道ファンを乗せた蒸気機関車けん引の特別列車が出発したそうです。

〔英 文〕

① The 10th of May, 1869 is a momentous day in the history of railroad construction in the U.S. The first transcontinental railroad was ready to be connected on a hill at Promontory, Utah, under the watching of the persons

concerned, such as Irish and Chinese laborers, politicians and railroad men.

- ② Only a spike was left intact for the final driving ceremony. Central Pacific President and Union Pacific Vice President tried in turns to drive the spike by a silver hammer, but both of them missed. Finally, a Union Pacific laborer drove it home.
- ③ The telegraph message said, "The Pacific railroad is completed."

〔和 訳〕

- ① 1869年5月10日は、アメリカの鉄道建設史上記念するき日である。最初の大陸横断鉄道が、関係者、すなわちアイルランド人、中国人の労働者、政治家、鉄道人たちの見守るうちに、ユタ州のプロモンタリーの丘でまさに連絡されようとしていた。
- ② ただ1本の犬くぎだけが、最終打ち込み式のために手をつけずに残されていた。セントラル・パシフィックの総裁とユニオン・パシフィックの副総裁が、かわるがわる銀色のハンマで犬くぎを打ち込もうとした。しかし兩人とも打ちそこなった。最後にユニオン・パシフィックの一労働者が、それを深く打ち込んだ。
- ③ 電報はいわく、「パシフィック鉄道は完成せり。」と。

〔単 語〕

momentous (mouméntəs) = 記念すべき, 重大な

transcontinental (trænzkontinéntəl) = 大陸横断の

Utah (jú:ta:) = アメリカ中西部のユタ州

the persons concerned = 関係者

Irish (áiəriʃ) = アイルランド人の

politician (pòlitifən) = 政治家

spike (spaik) = 大きな釘, 犬くぎ

intact (intákt) = 手をつけない。そのままの

drive (draiv) = この場合は「くぎを打つ」

in turns = かわるがわる

〔文 法〕

(1) be ready to = まさに……しようとする。

〔例〕 The ship is ready to sink any time. = 船はいまにも沈もう
としている。

(2) such as = たとえば……のような。

〔例〕 Japan is short of mineral resources, such as iron, gold
and petroleum = 日本は鉄や金や石油のような鉱物資源に不足して
いる。

(3) leave intact = そのまま手をつけずにおく。

〔例〕 I leave the borrowed money intact. = わたしは借りた金に
は手をつけていない。

(4) drive home この home は副詞で深く、ぐさりと、徹底的に、と
いった意味。

〔例〕 The shaft went home. = 矢がずぶりとささった。

大西洋横断海底電線の敷設

〔解 説〕

大洋横断の長距離海底電信は、第2次世界大戦後、無線のいちじるしい発展により一時影をひそめていましたが、同軸海底ケーブルの開発により、有力な海外通話回線としてふたたび脚光を浴びるようになりました。

1815年、アメリカ南部のニューオルリアンスで戦いがあり、2000人以上の兵士が戦死しましたが、実はその15日前にアメリカとイギリスとの間に平和条約が締結されていたのです。当時、大西洋間の通信は3, 4週間もかかる船便にしか頼れなかったのですから、このできごとは、両国民に大陸間の即時通信の必要性を痛感させました。

世界最初の海底電線は、1847年ドーバー海峡に敷設されました。ジェームスの発明した絶縁ケーブルが使われました。1856年アメリカの実業家 C. W. フィールドの手で大西洋横断海底電線の計画が立てられました。最初、2マイルの長さのケーブル1200本をアメリカの軍艦ナイガラ号、イギリスの軍艦アガメムノン号に半分ずつ積み込んで大西洋の中央から両大陸に向かって敷設を始めました。

3回の失敗の後、1858年8月、連絡に成功しヴィクトリア女王とブカナン大統領の間に祝電が交換されました。

ところが、この電線は徐々に機能が低下して1カ月ほどで交信不能になったのです。そこで再敷設がなされることになり、1865年、当時最大の汽帆船グレート・イースタン号に1本2300マイルのケーブルを積み、アイルランドを出発しましたがニューファウンドランドまで600マイルのところまでケーブルが切れ、その端が海底に沈んでしまいました。

翌年7月、5度目の試みでやっと成功し、ヴァンクーバー市長からロンドン市長に西部僻地が母国から数秒の距離になったという意味の祝電が打たれました。前年海底に沈んだケーブルも、9月には引き上げられて期せずして2本の回線ができ上がったのです。

〔英 文〕

Laying of the transatlantic underwater cable

- ① In 1856, Cyrus W. Field, a young but retired industrialist, organized the Atlantic Telegraph Company in England to install a transatlantic underwater cable.
- ② After three failures, two ships, *Niagara* and *Agamemnon*, succeeded to connect their cable ends respectively at Trinity Bay and Valencia on August 5, 1858.
- ③ However, after about a month, the cable ceased to function. Then, the new trial was started by the steamer *Great Eastern* in 1865, but again it failed.

- ④ With improvements made on the letting-out and hauling systems and the methods for insulating and armouring of the cable, the fifth trial was made next year. On July 28, 1866, *Great Eastern* dropped anchor in Trinity Bay after uneventful voyage.

〔和 訳〕

大西洋横断海底電線の敷設

- ① 若くして引退した実業家であるサイラスW.フィールドは、1856年、イギリスで大西洋横断海底電線設営のための「大西洋電信会社」を設立した。
- ② ナイアガラ号とアガメムノン号の2隻の船は、3回の失敗ののち、1858年8月5日、それぞれトリニティ湾とヴァレンシアとにケーブルの端を結びつけるのに成功した。
- ③ けれども、約1カ月後、ケーブルは機能を停止した。そこで1865年、蒸気船グレート・イースタン号によって新しい試みが始められた。しかしそれもまた失敗した。
- ④ 繰り出しや引っぱり機構、ケーブルの絶縁、外装方法に改良が加えられて、翌年、第5回目の試みが行なわれた。
1866年7月28日、グレート・イースタン号は、無事航海を終えてトリニティ湾にいかりをおろした。

〔単語〕

transatlantic [trænzətliəntik] 大西洋横断の

underwater cable [ʌndəwɔ:tə kéibl] 海底電線

install [instól] 設置する

Niagara [naiægərə] 当時のアメリカ、フリゲート艦

Agamemnon [ægəməmnən] 当時のイギリス軍艦

respectively [respektivli] それぞれに

Trinity Bay [triniti bei] カナダ、ニューファンドランド島の湾

Valencia [vælénfiə] ヴァレンシア, アイルランド南西部の島

Great Eastern 19世紀最大のイギリス汽帆(船18915トン) 重油燃焼,
二重船底を備えていたが, ケーブル敷設船に改装された。

letting-out ケーブルをくり出すこと

hauling [hɔ:liŋ] 引っばること

insulating [ɪnsjulətɪŋ] 絶縁すること

armouring [ɑ:məriŋ] ケーブルの外(鎧)装すること

uneventful [ʌnɪvɛntfʊl] 無事な, 平穏な

ナイアガラ滝発電所建設

〔解 説〕

19世紀末のアメリカのナイアガラ滝発電計画は, 近代的発電・送電方式のさきがけとなったもので, 20世紀アメリカの経済発展に大きく貢献しました。

ナイアガラ滝はアメリカとカナダの国境, エリー湖とオンタリオ湖をつなぐ河にある有名な滝です。

1886年, Thomas Evershed という技術者が滝の上の河から水を取り, それをトンネルを通して下の河に流す途中で 230 あまりの工場の水車を回す計画を発表しました。

この計画はアメリカの財界にうけてさっそく the Cataract (“大滝”) 建設会社という会社が作られました, そのころ, 附近の人口はわずか 5000人ほどで, とても 15000kW の力を使うことはできません。したがって滝から得たこの動力は何とか 20mile は離れたバッファロー市まで送られねばなりません。そして, この動力はロープや圧搾空気を使って送ることまで考えられました。けっきょくこの動力は電力に変えて送ることになりましたが, 電気に変えて送るにせよ, 直流にするか交流にするかが大問題となりました。

当時の技術では, 交流では負荷変化の多い場合はたいへんなロスを招

きます。相談をうけた、T. エジソンさえも直流方式を勧めたほどです。

ところが会社は G. Forbes などの技術顧問の進言で交流を採ることに腹を決めていました。機械設備は国際コンテストの形で選ばれ Westinghouse (ウエスチングハウス) と GE とが交流方式で作ることに決まりました。この決定には1891年のフランクフルトの電気博覧会でのドイツ人の、また1893年のシカゴ博覧会でのウエスチングハウスの行なった交流送電方式の実演が大きく物をいったといわれています。

そうしてアメリカのアルミニウム精練はこの安い電力を利用して発達したといわれています。

〔英 文〕

Harnessing Niagara Falls

- ① In the summer of 1889, the Cataract Construction Company was formed to undertake all construction of the power scheme at Niagara. It was a great debated point how power could be transmitted to Buffalo 20 miles away from the Falls and which was more preferable, a.c. or d.c., if electrical transmission was chosen.
- ② Because the demand for electricity in 1890 was mainly for lighting and the load was varied over a 24-hour period, d.c. seemed to be more efficient than a.c. But finally, in March 1893, both Westinghouse and General Electric submitted plans for a.c. system.
- ③ The first transmission of power to Buffalo took place in November, 1896.

〔和 訳〕

動力源としてのナイアガラ滝の利用

- ① 1889年の夏、ナイアガラの動力計画のすべての建設を引き受けるために、“大滝”建設会社が造られた。いかにして動力を滝から20マイル

離れたバッファロー市まで送るかということと、もし電気による送電法が選ばれたとしても、交流と直流とどちらが望ましいかということが、大きな論点となった。

② 1890年の電気の需要は主に照明用のものであり、その負荷が24時間にわたって異なっていたから、直流が交流よりもより効率的であると思われていた。けれども、けっきょく、1893年3月、ウエスチングハウスとゼネラル・エレクトリックの両社は、交流方式による計画を提出した。

③ バッファロー市への最初の送電は、1896年の11月に実施された。

〔単語〕

harnessing (há:nisɪŋ) 本来は「馬具をつけること」だが、ここでは「動力として利用すること」

debate (dɪbeɪt) 論議する

transmit (trænzmit) 伝達する、おくる。

Buffalo (bá:fəlu) アメリカ、ニューヨーク州西部の都市 Erie 湖畔にある。

preferable (prɛfərəəbl) より好ましい

vary (véəri) 変化する

a.c=alternate current 交流

d.c=direct current 直流

efficient (ɪfɪjənt) 効率的な

submit (səbmit) 服従させる。提出する

Cataract Construction Company

cataract (kætərəekt) は本来「大きい滝」の意味、アメリカの銀行家のグループが Niagara Falls Power Co. の株で作った建設会社。

エジソンの手紙

〔解説〕

今度の史料はエジソンが1930（昭和5）年2月14日わが国の「電灯五

十年記念」に回答した手紙の中から採りました。エジソンが炭素電球を発明したころ、そのフィラメントに日本の竹材を使用したことはよく知られていましたが、その産地や当時の事情などについて、的確な文献はなかったのです。そこで、日本と関係の深いことを調査し、できればその産地になんらかの記念施設を残そうというので、前年8月23日付でエジソンに照会状を送りました。

エジソンが電球の発明を完成してから50年目の1929(昭和4)年には、世界中にその記念の催しが行なわれました。アメリカでは大統領フーバを会長とする特別委員会が組織されて「光の祝典」を盛大に開催しました。イギリス、ドイツ、フランスでは「アカリ祭」あるいは「電灯黄金祭」の名で祝典を開催しました。

日本はフランスに本部がある「国際照明委員会」から「電灯五十年記念祭」(Light's Golden Jubilee)を開いてはどうかと勧めを受け、電気関係の学協会が全部集まってこれを実行することになったのです。

10月21日の当日およびその前後に、日本中、電灯に関する多くの催しが行なわれました。電灯五十年記念会長の井上敬次郎氏、電気学会会長の山本忠興氏の講演をはじめ、エジソン記念6大学野球試合も行なわれました。堀内敬三氏作詞作曲によるつぎの歌もこの日のために作られたのです。

あかりの歌

- (1) 暗きを衝きて出でたる 新しき時代の灯
火五十年の重ねてここに 今ぞ見る白熱の光
- (2) 地上に残す陰なく 照り渡る電気の輝き
不滅の光闇をば逐いぬ 人の世はかくて栄えあり
- (3) いざ人夜の悩みを 棄て去りて未来に進めよ
現世の幸を導く光 輝やかにわれと共に在り
- (4) 科学と意志の力に 遂げて得ぬ事やあるべき
おお見よ闇を真昼となせし 巨人あり我がトーマスエジソン

〔英 文〕

- ① The first emissary chosen for this purpose was the late William H. Moore of Rahway, New Jersey, who left New York in the summer of 1880, bound for China and Japan, these being the countries pre-eminently noted for the production of abundant species of bamboo.
- ② On arrival in the East he quickly left the cities behind and proceeded into the remote country districts and tested the relative value of its fibre in canes of one, two, three, four and five year growths.
- ③ After careful tests in my laboratory a certain variety and growth of Japanese bamboo was determined to be the most satisfactory material for filaments that had been found. Mr. Moore was instructed to arrange for the cultivation and shipment of regular supplies of this species. Arrangements to this end were accordingly made with a Japanese farmer, at place which I believe is called Yawata.

〔和 訳〕

- ① この目的のために選ばれた最初の特使は、ニュージャージー州、ラウウェイの故ウイリアム、H. ムーア氏でした。かれは1880年の夏、ニューヨークを出発して、中国と日本に向かいました。これらの国は豊富な品種の竹の生産でもっとも有名な国であっからです。
- ② 東洋に着くとかれはすぐに都市をあとにして、へんびないなかには行って行き、1年生、2年生、3年生、4年生、5年生の茎について、その繊維の値打ちの比較試験を行ないました。
- ③ わたしの実験室での念入りな試験ののち、ある種のある年生の日本産の竹が、いままで発見された中でもっとも満足なフィラメント材料であることに決しました。ムーア氏はこの種の竹の定期供給のための栽培と出荷の手はずを整えるよう命ぜられました。このための手はず

はそれゆえある日本のお百姓といっしょに行なわれました。その場所は「ヤワタ」と呼ばれたと思います。

〔単語〕

emissary [émisəri] = 特使, 密使

pre-eminently [priéminəntli] = すぐれて

species [spi:ʃi:z] = 品種

bamboo [bæmbú:] = 竹, 竹材

proceed [prəsi:d] = 進む

fibre [faibə] = 繊維

cane [kein] = 茎

variety [vəriəti] = 本来「変化」, 「多様」の意味があるが, この場合は「種類」

satisfactory [sætisfæktəri] = 満足しうる

instruct [instrákt] = 教える, 指令する

cultivation [káltivéifən] = 栽培

shipment [ʃipmənt] = 積み出し

Yawata = 八幡, 京都府山崎近郊の町で竹, 園芸作物の産地

〔文法〕

(1) the late = 故人となった

〔例〕 the late Prime Minister Ikeda = 故池田首相

(2) bound for = ...bound は副詞 be bound for = ...へ出発する

(3) these being the countries..... = as these countries are the countries..... 現在分詞の分詞構文

(4) noted for ~ = ~で有名な Nagoya is noted for the castle.
= 名古屋はお城で有名である。

(5) On arrival in the East = When he arrived in the East.

(6) left the cities behind = leave ~ behind は「後に残す」「置き忘れる」などの意。

太刀川平治博士の論文

〔解 説〕

今回は日本の電気技術史の資料を紹介します。1929年10月、世界の工学者2千余人が出席して東京で「万国工業会議」が開催されました。おりしもニューヨーク・ウォール街の株式の大暴落があったばかりのときで、日本の産業界は深刻な危機に直面しようとし、その打開策として産業合理化運動が叫ばれていたときでした。会議では合理化運動の基本的理論である「科学的管理法」をはじめ各工学部門の内外の論文500近くが報告されました。

ここに採りあげたのは日本の送電工学地熱発電研究の草分けであり、当時東京電灯会社の取締役工事部長であった工学博士太刀川平治氏(1878~1966)が発表した論文要旨“Electric Power Generation and Distribution of Tokyo Electric Light Company”からの抜粋です。

日本で初めて電灯がついたのは、1883年7月、東京電灯会社の手で銀座街頭に2000燭光のアーク灯がついたときのことです。当時新進の工学者に藤岡市助という人がいました。かれはアメリカ留学後、大学の職をなげうってできたばかりの東京電灯の技師長に就任しました。ところが、かれの野望は発送電ではなくて白熱灯の国産化を進めることでした。白熱灯の試作に成功したかれは1890年東京電灯から分かれて、資本金2000円の白熱舎を創立しました。白熱舎はその後東京電気と改名しましたが、輸入品に対抗できず、経営不振を続けました。けっきょく1905年、藤岡がGEとの提携を図り外国資本を導入して、やっと経営を軌道にのせることに成功しました。東芝電気はこの東京電気から発展したものです。

〔英 文〕

① Tokyo Electric Light Company, Ltd. organized in Februa-

ry, 1883, and inaugurated its operation in July, 1886, is the oldest electric power and light company in Japan.

- ② The territory served by the company covers Kanto District and Shizuoka Prefecture, the main part of the Pacific coast of the Honshu Island.
- ③ The Company's operation, assisted by the combined use of steam generating plants for supplemental supply of power during the short-water seasons, depends mainly upon its hydro-electric resources and upon additional hydro-electric supply from other companies.
- ④ Practically all of the cycles are 50, except a part of Shizuoka Prefecture where the cycles are 60.
- ⑤ In supplying Tokyo District, the current will first be stepped down from 60,000 volts to 22,000 or 11,000; and it will further be lowered to 3,300 by the city sub-stations and finally to 200 or 100 by the pole transformers to be distributed to the consumers.

〔和 訳〕

- ① 1883年2月に組織され、1886年7月に操業を開始した東京電灯会社は、日本でいちばん古い電力電灯会社です。
- ② この会社の供給地域は、本州太平洋岸の主要部分である関東地方と静岡県にわたります。
- ③ 会社の運営は、渇水期の電力補給のため、火力発電所の併用に助けられています。おもに水力発電資源とほかの会社からの水力発電の追加供給に頼っております。
- ④ 実際上、サイクルは、60サイクルである静岡県の一部を除き、すべて50サイクルです。
- ⑤ 東京地方への電力の供給にあたっては、電流はまず60,000ボルトから22,000ボルトまたは11,000ボルトに逡降されます。そしてさらに市

内の二次変電所によって, 3,300 ボルトにそして最後に柱上変圧器によって 200 または 100 ボルトに逡降されて消費者に配電されます。

〔人物紹介〕

この英文報告を書いた太刀川平治博士は, 明治10年新潟県長岡市に生まれ, 同35年東京帝国大学工科大学電気工学科を卒業, 逡信省にはいり, 渡米3カ年の研究を遂げて帰国した。その後, 神戸三菱造船所電気工場主任, 猪苗代水力電気会社電気課長を経て, 東京電灯会社常務取締役のほか, 多くの会社の重役を務めた。

大正3年の猪苗代から東京への11万5千ボルトの遠距離送電工事に主役を果たしたことは有名である。現場に用いる電動機, 変圧器などの規格を調査制定した仕事も知られている。昭和41年88才の高齢で死去した。

〔単語〕

Company Ltd. 有限会社 Ltd=Limited

inaugurate [inɔ:gjʊreɪt] = 事業を開始する

territory [tɛrɪtəri] = 地域

steam generating plant = 火力発電所

thermal-power station ともいう

hydro-electric [haɪdrouɪlɛktrɪk] = 水力発電

pactical [præktɪkəl] = 実際の cycle = サイクル, 周波数

step down = 電圧を逡降する, 逡昇するは step up

sub-station = 本来は「支部」, 「支局」, 「出張所」の意味だが, ここは電気用語で二次変電所の意味である。

distribute [dɪstrɪbjʊ:t] = 配電する

consumer [kɔnsju:mə] = 消費者

〔文法〕

(1) organized……and inaugurated……

(2) The territory served by……

(3) The Company's operation, assisted by……

これらの分詞の用法を分詞の限定的用法といい, その前後にある名詞の意味を限定 (修飾) する働きをします。分詞一語で済む場合は, たとえば a sleeping child (眠っている子ども), fallen leaves (落葉) の

ように前にくる場合が多いのですが、長い叙述部分を従えると名詞の後につきまます。これを後位限定と呼びます。(1)と(2)は、名詞との間の *which was* が略された形で形容詞的働きをしますが、(3)の場合はむしろ譲歩の意味を含んだ副詞的用法といえましょう。

E・ラザフォードのエッセイ

〔解 説〕

有名なイギリスの原子物理学者であるラザフォード (Ernest Rutherford) (1871~1937) を採りました。本文はラザフォードが1927年「英国科学進歩協会」の会長であったとき書いた物質の電気構造についてのエッセイからの抜粋です。

19世紀後半から20世紀初めにかけての電子、X線、放射能の発見は、原子を物質の究極の構成要素とする考えを揺り動かしましたが、電子が負の電荷を持っているとすると、全体として電氣的に中性な原子には、何か正電荷を持ったものが含まれていなければならないはずで

す。J. J. トムソンは電子の質量は、原子のその 1/1,000 以下であることから、正電荷を持ったものはだいたい原子と同じ大きさで一樣な体積密度で球殻状で存在すると推論しました。

これに対して日本の長岡半太郎は、正電荷を持つものは原子の中心に集中し、そのまわりを電子が回っていると考えました(1903年)、この二説に実験的に決着をつけたのがラザフォードです。

かれは1908年以來、H. ガイガーらとともに正電気を帯びた α 粒子(2個の荷電素量を持つヘリウム原子)の散乱実験を試み、 α 粒子を空气中に走らせたとき、それはほとんど散乱することなく直進するが、まれに急角度の散乱をすることを発見しました。

トムソンの考えたように、正電荷が球状に広がっていれば粒子の進路が大きく曲げられることはほとんどありえないことです。

1911年ラザフォードは正電荷を点電荷とした散乱の確率が実験とよく

合うことを確かめ、その散乱公式を発表しました。かくて原子核の存在が証明され、ボーアなどにより原子核の内部状況の探求が始まりました。

ラザフォードは後年、 α 粒子により窒素原子核を破壊し酸素原子核に変換する実験にも成功しましたが、大規模な原子核の変換には後年の素粒子論の展開を待たねばなりませんでした。

G. P. トムソンは、著書 “The Inspiration of Science” の中でラザフォードについてつぎのように書いています。「ラザフォードの才能は無気味な物理学的洞察にあります。それは非常に簡単な実験を計画する第六感と結びついていました。この二つの能力は基本的には同じ性質のもので、本質的なものを見て、ほかはすべて無視するという能力でした。かれは芸術家を除いては、どんな道を歩いても成功した人でしょう。しかし、かれの物理学的洞察は別格の才能でした。原子も α 粒子もかれにとっては自分の友だちと同様に現実的なものであったのです。かれは、からだつきも大きく、実際以上に大きくみえました。一見、裕福なお百姓さんのようでした。実際かれはお百姓あがりでしたから不自然ではありません。態度もぶっきらぼうで、あけすけにものをいうエネルギーッシュな男でした。」

[英 文]

- ① The atom has often been likened to solar system where the sun corresponds to the nucleus and the planets to the electrons. The analogy, however, must not be pressed too far.
- ② Suppose, for example, we imagine that some large and swift celestial visitor traverses and escapes from our solar system resulting permanent changes in the lengths of the month and year.
- ③ Contrast this with the effect of shooting an electron through the electronic structure of the atom. The motion of many of the electrons will be disturbed by its passage,

and in special cases an electron may be removed from its orbit and hurled out of its atomic system.

- ④ In a short time another electron will fall into the vacant place from one of the outer groups, and this vacant place in turn will be filled up. In all cases the final state of the electronic system is the same as in the beginning.

〔和 訳〕

- ① 原子はしばしば、太陽が核に惑星が電子に相応する一つの太陽系にたとえられている。けれどもこの類似はあまり強調されすぎてはいけない。
- ② たとえば、ある大きな速い天体の来訪者が、われわれの太陽系を横切って逃げ去り、そのため年月の長さに永久的な変化が生じたと思像したらどうだろう。
- ③ これを原子の電子構造の中に一つの電子を発射した結果と対比してみなさい。多くの電子の運動がその通過によって、かく乱されるだろう。そして特別な場合には、電子がその軌道からはずれ、原子構造の外に投げだされるだろう。
- ④ まもなく、外の1群から別の電子があいた場所に落ちて、このあいた場所が今度は電子で満たされることになるだろう。どんな場合にでも電子構造の最終状態は、最初の状態と同じである。

〔人物紹介〕

ラザフォードは 1871年8月30日、ニュージーランドの Nelson に生まれ、New Zealand 大学、Cambridge の Trinity College に学び、1895年 Cambridge の Cavendish Laboratory で J. J. Thomson の下にあり、1898年 Montreal の McGill 大学教授、1906年 Manchester 大学教授となり、Geiger と共同して α 線の研究を始めました。1919年 J. J. Thomson の後継者として Cavendish 研究所長に就任しました。この間、放射性物質を研究し、原子崩壊説を立て(1902年)、ついで原子構造の理論に進み、J. J. Thomson の理論の修正と Bohr の量子論の導入によって、Rutherford-Bohr の原子模型を提出しました(1913年)。さらに α 粒子線の衝撃によって、窒素の原子核を人工的に破壊することに成功するなど、19世紀末からの物質観の変革を推し進め、量子的物質観の形成に貢献しまし

た。1908年ノーベル化学賞を受け、1931年 Lord の爵位を授けられ、1937年10月19日ケンブリッジでなくなりました。

〔単語〕

- liken [láikən] = たとえる
solar [sóulə] = 太陽の
nucleus [njù:kiəs] = 核
atomic nucleus = 原子核
planet [plænit] = 惑星
analogy [ənælədʒi] = 類似
celestial [siléstjəl] = 天上の, 神聖な, 天体の
traverse [trævə:s] = 横切る
disturb [distə:b] = かき乱す, 混乱させる
orbit [ɔ:bit] = 軌道
hurl [hə:l] = 投げつける
vacant [véikənt] = からの
outer [áutə] = 外部の
final [fáinəl] = 最終の

〔文法〕

- (1) be likened to..., ...にたとえられる。
〔例〕 Life is often likened to a voyage.
= 人生はしばしば航海にたとえられる。
- (2) Suppose..., ...としたらどうだろう, という意味。
〔例〕 Suppose we take a holiday next week.
= 来週休暇を取ることにしてはどうか。
- (3) contrast...with~, ...を~と対比する。compare...with~と比べて一方がひどく劣る, ような比較に使われるが, この場合は必ずしもそうとはいえない。
- (4) the same as, the same は一種の代名詞で「同じ物(こと)」の意味である。