

# Samuel Shrowder Pickles の

## 研究と足跡

和田 武

### 1. はじめに

20世紀初期に活躍したイギリス人科学者 Samuel Shrowder Pickles について、数年前までは科学史研究者の間で注目されることがなかった。しかし、近年、高分子化学史研究が活発化する中で、高分子論成立過程で Pickles が果たした役割の重要性が認識されつつある。

ドイツの高分子化学史研究者 Priesner は1980年刊行の著書<sup>1)</sup>において、Pickles が1910年に発表した論文「ゴムの構造と合成」<sup>2)</sup>で展開したゴムの鎖状分子論にみられる高分子概念上の先駆性を初めて指摘した。次いで、古川は、Staudinger が Pickles のゴム構造論の考えに基づいて高分子論を提唱したという重要な事実を明らかにした<sup>3)</sup>。著名なアメリカの高分子化学者 Morawetz も、彼の高分子化学史に関する著書の中で、Pickles が Harries のゴムの低分子会合体構造論を否定した先駆性について指摘している。筆者は最近、Pickles をはじめとする1910年代のゴム研究者たちの構造論の中に高分子論の芽生えがあったことを指摘するとともに、Pickles-Harries 間のゴム構造論争の経過を明らかにする中で、この論争が Staudinger の高分子論を生み出したものであるということを主張した<sup>6)</sup>。

本稿では、これまでになされたこれらの Pickles 研究の状況について論じるとともに、これまで明らかにされていない Pickles の人物像、経歴、研究業績等について述べる。

### 2. Pickles 研究の状況

#### 1) C. Priesner による研究<sup>1)</sup>

Claus Priesner は、その著書 “H. Staudinger, H. Mark und K.H. Meyer—Thesen zur Größe und Struktur der Makromoleküle” (1980) において、Pickles が1910年に発表した論文「ゴムの構造と合成<sup>2)</sup>」の全文を再掲するとともに、その中で Pickles が提唱したゴムの長鎖状分子構造論が、高分子概念としては、のちの Staudinger の高分子論に先立つものであることを初めて指摘した。

Priesner の著書の本文中に述べられている Pickles に関する記述の主要部分をここに翻訳、引用しておく。<sup>7)</sup> (文中の下線は筆者による。)

1910年に、Journal of Chemical Society に「ゴムの構造と合成」と題する Samuel S. Pickles の論文が発表された。その Pickles 氏はそれ以前にはゴムの構造問題に関連した研究を発表したこともなく、のちにその問題について意見を表明することなかった。Pickles は South Kensington にある Imperial College で、天然に存在するテルペン類の構造解明を行っていた。Pickles は、多くのテルペン炭化水素とともにイソプレンの化学的同族体やゴムの乾留で得られる他の低分子物質に対して関心をもち、論文を発表した。彼はその中で、ほぼ完全な正しいゴム構造の表示を行った。彼は適切な議論によって Harries が間違っていることを証明し、同時に今日認められている二次オゾニドの構造についても述べた。Pickles の表現は、ただ一点のみ、今日の理解とは明白に異なっていた。彼はひとつひとつのゴムの長いポリブレン鎖は末端間で結合して大きい環を構成していると考えた。S.S. Pickles のこの論文の全文をここに再掲しよう。

(論文「ゴムの構造と合成」全文は省略する。)

ここに述べられた概念が、のちの H. Staudinger の観念をいかに先取りしていたものであるか、重合に関する報告その1から明らかである。ただ、ここでは、これまで高分子化学史を研究してきた人々の側でこの研究の意義が十分に認識されていなかったことを確認しておきたい。

Pickles の研究は発表後、ドイツの専門誌 (Chem. Zentralblatt 81, II 469 (1910), Chemikerzeitung (Repertorium) 34, 312 (1910)) にも再掲

された。しかし、ほとんど注意を払われることがなかった。ただ、直接引用されたので、Harries だけは Pickles について論じた。ただし、それはほとんど認め難いような議論で Pickles に応えたものであった。H. Staudinger も Pickles の研究について知っていた。しかし、Weber や Ditmar もそうであるが、Pickles について詳細に触れることなく簡単に述べている。Staudinger 自身が「これまでのいわゆる本物のゴム合成に関する歴史的概観」を書き遺して、彼の遺品の中から見つかった。この概観は合成ゴムの発見者として Hofmanns に優先権を与えるのに役立つものであり、おそらく 1913 年に公表されたと思われる。その中で、Pickles の研究については Tilden の報告を確認したものということだけに注意が払われている。

それ以外の、この発表の中に引用された研究は、主として C. Harries によるものである。このことは、科学研究の経過の中で、すでに確認されるに至った知識が変化しうることもあることが、きわめて典型的に示していると言える。長年、抱いていた観念を捨て去る、このような変化過程はいつも、その研究者が他の研究者から否定されていなくても、独自の判断によって不自然に思えるばあいには起こることは、特に興味深い。

ここに見られるように、Priesner は、Pickles が高分子概念形成史上、果たした重要な役割について初めて指摘したが、彼の調査研究はまだ不十分であり、誤った記述も見られる。引用文中の下線部分は明白に誤りであり、1916 年に Pickles は、ゴム構造論に関して彼を批判した Dubosc<sup>29)</sup> に対する反論を発表している<sup>30)</sup>。また、1951 年には、イギリスのゴム産業協会創立六周年記念講演「ゴム分子の化学構造」を行っている<sup>30)</sup>。さらに、Pickles と Staudinger の関係についても調査不十分な点があり、これは後に述べるように古川によって明らかにされている。

Priesner は、その著書において、さらに Pickles の経歴、研究歴等の調査結果を次のように記している。<sup>8)</sup> (文中の下線は筆者による。)

Pickles, Samuel Shrowder (?~?)

この本の中で述べたように Pickles の重要性が認識されたので、Pickles について経歴に関する情報を得るために、あらゆるものが調査された。残念ながら、Poggendorff's Handbuch にも、英語で書かれた人名辞典（とくに、Dictionary of National Biography や Dictionary of Scientific Biography）にも、Pickles に関するいかなる記事も見出せなかった。ロンドンの化学協会への問い合わせに対しても応答がないままである。大英博物館の図書館にも、米国国会図書館やドイツ博物館の図書館にも、Pickles の著書は存在せず、彼は著書を残していないと推測される。ただ、Journal of the Chemical Society と Chemischen Zentralblatt の記録の調査においてのみ、いくつかの示唆が得られた。1905年に、イソフタル酸の還元に関する W.H. Perkin 二世と S.S. Pickles の論文が見られる。その所属が Univ. Manchester となっていることから、この論文はおそらく学生時代の Pickles のものと推測される。あるテルペン誘導体に関する論文が1908年に現われる。引き続きいくつかの論文が出されるが、それらは、1910年の論文以外、すべてこの領域に属するもので、ゴムについて触れているものはない。上述のすべての論文は、South Kensington にある Imperial Institute から出ている。イギリスの研究者も引用していて、比較的、信頼できる Chemical Zentralblatt をさらに調査したところ、Pickles は1914—20、1922—24、1926、1928/29年には何も発表していない。残った年、1921、1925、1927年にのみ、彼の論文が見られる。これらの中で Pickles は主にゴム技術の問題を扱っており、新たにゴムの化学構造にふれてはいない。

以上のことから次の結論が得られる。Pickles は Manchester で、おそらく Perkin の もとで化学を学び、それから Imperial Institute で、天然物、とくにテルペン誘導体に関して研究した。この時代に、本文中に引用したゴム論文が発表された。おそらく Pickles は第一次大戦に参戦し、大戦後、新しい仕事を探したが、そのことに彼はたぶん失敗した。1920年頃から、彼はゴム技術問題に携わり始め、それからこの領域で誠実に仕事を続けた。彼の新しい職業は、次第に彼を化学研究から遠ざける方向に導いたであろう。その結果、彼は関連する人名辞典にも記されていないのであろう。著者とし

ても彼が登場していない確率がかなり高いだろう。

これらすべてのことは、Pickles は、彼が述べたことの技術的、科学的影響についてよく知ることなしに、ゴム構造に関する論文を残したという結論を導出させる。たぶん、Pickles がのちの Staudinger の研究について多少なりとも知ることは全くなかったであろう。

Pickles の経歴等を調査し、記述した科学史家は Priesner が最初であるが、残念ながら、ここに述べられた内容は一部分を除き、調査不足とそれに基づく推論ゆえに多くの誤りを含んだものとなっている。下線部分は明らかに事実と反するものである。ここでは個々の誤りについての議論は抜きにして、新たな調査に基づいて明らかになった Pickles 像についてはのちに述べる。

## 2) 古川による研究<sup>3)</sup>

古川は、彼の学位論文 “Staudinger, Carothers and the Emergence of Macromolecular Chemistry” (1983年) の中で、Staudinger の巨大分子論の起源が、Pickles のゴム構造論にあるという重要な事実を証明した。「Staudinger の巨大分子論の起源と発展」と題する項で、まず Staudinger が1920年に高分子研究を開始するに至る経緯について、古川は述べている。それは Staudinger の自伝からも知ることができるが、ケテン類の研究者として知られていた Staudinger は、ケテンの二量体であるシクロブタン誘導体の熱による環開裂を観察し、そのことからテルペン類のような六員環化合物の研究を行い、1911年にリモネンとその異性体ジペンテンが分解してイソプレンを生成することから、イソプレン重合を研究し、さらにゴムに関心をもつに至る。こうして、「要するに、イソプレンとその重合に関する Staudinger の興味はケテンに関する研究から生み出され、次第に1910年代初期にゴム構造についての関心を高めていった」のである。つまり、Staudinger の巨大分子論の出発点はゴム構造論にあったのである。

古川は、Staudinger のゴム構造についての考えの変遷の模様を次のように記している。<sup>9)</sup>

Staudinger の1911年のイソプレンに関する論文は、何の批判もなしに、Carl Dietrich Harries のゴムに関する会合体構造の解釈を簡単に引用していた。しかし、6年後に彼はそれを斥け、ゴムの長鎖構造の考えに味方する見解を発表した。1917年、スイス化学工業協会の第32回総会前、10月になされた講演「イソプレンとゴムについて：ゴム合成」において Staudinger は次のように述べている。

「有機化合物に対するオゾン作用に関する重要な研究において、Harries は1904/1905年に、イソプレン分子が会合してゴムになるという洞察を容易に行った。シクロオクタジエン誘導体がゴムの基本をなしているという彼の最初の不正確な考えについて、私はここでこれ以上詳しくは述べない。私は Pickles の研究に関連して、ゴム生成の際にイソプレン分子がその両末端の 1, 4 位で相互に付加し、数百のイソプレン分子が顕微鏡で見ることができるとような大きいゴム分子になり、それがゴムのコロイド性をもたらすと考えた。」

彼がイギリスのゴム化学者 Samuel Shrowder Pickles (1878-1962) によって提唱された考えを踏襲したことは明白である。

さらに、古川は、Pickles がゴムの長鎖状分子の考えを1906年の British Association 総会の講演で表明していたが、1910年の論文が発表されて広く知られるようになったことや Pickles が行った Harries のゴム会合体論に対する批判の要点について説明を行った。古川は Staudinger と Pickles の関係について次のように結論づけた。<sup>10)</sup>

Staudinger は Pickles の閉じた鎖状構造式の仮説を受け入れなかったが、Pickles 論文の重要な議論のいくつかを採用した。すなわち、イソプレン重合は純粋に化学的であり、このプロセスを通じてイソプレン分子は結合して長鎖を形成するという点である。上述のごとく、彼の1917年の講演で、Staudinger は数百のイソプレン単位が天然ゴムの大きい分子を形成するという長鎖構造式を示した。

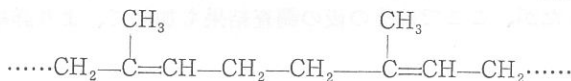
Staudinger が基本的に Pickles の考えを継承し、発展させたという古川の指摘は重要である。しかし、Staudinger が当初賛成していた Harries の会合体論を捨て、なぜ Pickles の考えを受け入れるようになったかについては、触れられていない。この点については、拙論で述べたが、Pickles と Harries の間の論争とその後の Harries の研究や当時の化学者たちの意見を詳細に検討することによって推測することが可能となる。

古川はまた、Pickles の略歴が“Who's Who in British Science, 1953”<sup>11)</sup>に記載されていることを指摘した。これによれば彼の生年月日、教育歴、当時の所属と地位についての簡単な内容を知ることができる。

### 3) Morawetz による研究<sup>4)</sup>

現代の高分子化学者として著名なアメリカの Herbert Morawetz は1985年に、高分子化学史書“Polymers; The Origins and Growth of A Science”を著した。その中で、Pickles がゴム構造論に関して Harries の会合体論を否定し、長鎖状分子論を提唱したことを述べたのち、次のような評価を行っている。<sup>12)</sup>

彼は、ゴムが下記のようなタイプの重合体であると提案した。



彼は、未反応の末端原子価をなくすために、環が形成されねばならないとした点で誤っていた。また、分子の大きさについてはずいぶん過小評価していた。しかし、これらのことは歴史的に重要な貢献のうちのほんの些細な欠陥にすぎないことであろう。

Morawetz は Pickles の経歴や他の研究については全く触れていない。

### 4) 拙論「Harries-Pickles ゴム構造論争(I)、(II)」<sup>6)</sup>

筆者は、上記のようなこれまでの Pickles 研究を踏まえた上で、Harries と Pickles のゴム構造論争を中核とする20世紀初期のゴム構造論研究の流れが、Staudinger の高分子論の出現を生み出したことを示唆した。さらに、新たな

調査結果を踏まえて Pickles の経歴、研究歴についても触れたが、紙数の都合もあり、簡単な記述に留まった。その内容はここでは省略するが、その後の調査により、そこで Pickles の最初の研究として示したものよりさらに以前に二つの研究が発表されていることが明らかになったことだけ指摘しておく。

以上に述べたように、高分子化学史上重要な役割を演じたにもかかわらず、研究者 Pickles に関する詳細な研究はこれまでなされていなかったのである。

### 3. Pickles の経歴と研究

Pickles の研究に関する調査を、Chemical Abstract、当時のゴム科学の専門書（とくに、1923年に出版された、その当時までのゴム化学研究に関する網羅的な調査書 “Systematic Survey of Rubber Chemistry”<sup>13)</sup>）、Journal of Chemical Society や India Rubber Journal などの Pickles の投稿が多い専門誌などによって行った。また、Pickles の経歴については、これらの研究調査から知ることができた彼の講演（1951年）<sup>14)</sup>の際に行われた演者紹介の記事等より、かなりの知識を得ることができた。このような調査結果に基づいて、Pickles の研究と経歴に関する簡単な紹介を、拙論「Pickles-Harries ゴム構造論争(I)」<sup>6a)</sup>で行ったが、ここではその後の調査結果も加えて、より詳細に述べることにする。

Samuel Shrowder Pickles は、1878年4月15日、イギリスの Lancashire 地方、Manchester の北10数kmにある小都市 Rochdale で出生した。Manchester University, Owens College に学んだ。Manchester University は、Cavendish 研究所とともに当時のイギリスの科学研究の中心であった。Pickles は大学在学中、気相爆発反応の研究等で有名な化学者であった Harold B. Dixon (1852—1930) や、染料合成の先駆者である Perkin の息子で、テルペン類の研究を行っていた有機化学者、William Henry Perkin (二世) (1860—1929) から化学を学んだ。

Pickles が行った研究の中で最初に公表されたものは1904年に Journal of



Chemical Society; Proceedings に掲載されたもので、Pickles と Charles Weizmann との共同研究 “The Effect of Anhydrides on Organo-Magnesium Bromides, Part I. The Action of Phthalic Anhydride on Magnesium  $\alpha$ -Naphthyl Bromide”<sup>16)</sup> である。この研究は、1899年に Philip Antoine Barbie によって発見され、彼の弟子 François Auguste Grignard によってくわしく研究された、いわゆるグリニャール試薬の反応に関するものである。

さらに、同年、Pickles と Weizmann は “The Halogen Derivatives of Naphthacenequinone”<sup>17)</sup> を発表している。

これらの共同研究者 Charles Weizmann は、実はユダヤ人でのちにイスラエルの初代大統領になった Chaim Weizmann (1874—1952) のことである。ロシア生れの Weizmann はベルリン大学、フリーブル大学（スイス）で化学を学び、20世紀初頭、ジュネーブ大学の講師をしながらシオニスト運動に参加し、1904年にイギリスに渡り Manchester にやって来た。Manchester 大学の Perkin 教授の研究室で研究をすることになり、大学を卒業して Perkin の個人助手をしていた Pickles とともに仕事を行ったのである。<sup>18)</sup> 当時、Weizmann がファーストネームを変えていたのは、運動上の理由によるものであろう。

1905年に Pickles は、Perkin との共同論文 “The Reduction of Isophthalic Acid”<sup>19)</sup> を発表した。同年、さらに Perkin とともにテルペン類の合成に関する研究論文を二報、発表している。<sup>20)</sup> こうして、Pickles は化学研究者の道を歩み始めた。

Pickles は1905年頃から South Kensington にある Imperial Institute に所属した。Imperial Institute は大英帝国での製品開発のために1887年に設立され、1900年から化学分析によって野性ゴムを科学的評価する試みがなされていた。<sup>21)</sup> ここで Pickles は Wyndham Dunstan 卿の下でゴム研究に関わり始め、のちにマラヤでのゴム栽培研究を指導した B.J. Eaton とともに、優秀なゴム研究者となった。

1906年、Imperial Institute の科学技術部の助手であった頃、Pickles はヨークで開催された大英科学振興協会の会議で「ゴム化学研究の現状」と題する

講演を行った。<sup>22)</sup>それはゴム化学研究の発展について歴史的にまとめたものであった。講演内容は British Association Reports に掲載されているが、25頁にのぼる詳細なもので、彼自身がその頃までのゴム研究について十分に理解していたことを示す内容のものである。この中では、Harriesの研究を始め、多くの研究者の成果を論評なしに詳細に紹介しているだけであるが、この講演後の討論において、彼はゴム構造について長鎖状分子の考えを述べたようである。<sup>23)</sup>しかし、その内容は出版物として残されてはいない。

さて、Manchester University における Pickles の学歴は、<sup>24)</sup>1903年に第1化学部を卒業 (B. Sci., Chemistry I.)、1906年に理学修士号 (M. Sci) 取得が、1908年に理学博士号 (D. Sci) 取得となっており、修士課程在籍期間が通常より長い。これらの事実と上述のことを考え合わせると、Pickles は学部卒業後、Perkin の助手をしながら修士課程に在籍していたか、助手をやめてから修士課程に進学したか、のいずれかののち、博士課程に進学し、博士課程在籍中は Imperial Institute の助手を勤めながら研究を行っていたと推定される。

Pickles は、1912年に Imperial Institute を退職するまでに、10報の研究論文を発表しているが、それらはすべて、テルペン類やゴムなどの種々の植物の成分に関するものである。<sup>25)</sup>その中で注目されるのは、1910年に発表された「ゴムの構造と合成」と題する論文である。<sup>2)</sup>この論文で Pickles は、ゴム分子の構造に関して、当時、Harries により提唱され一般に受容されていた「低分子会合体論」の誤りを実験的に証明し、「長鎖状分子論」を提唱した。これによって起こった Harries との論争の詳細についてはすでに前報で論じたのでここでは触れないが、これらの一連のゴム構造論研究の発展がのちの Staudinger による高分子論 (巨大分子論) の出現に著しい影響を与えたのである。Pickles のゴム構造論の発表以後、多くのゴム化学者や有機化学者たちが、二つの構造論の是非について論じている。しかし、どういう理由かわからないが、その後、Pickles はゴム構造に関する新たな研究を行うことはなかった。

1912年に、Pickles は Bradford-on-Avon にある George Spencer, Moulton 株式会社に化学者としての地位を得、1950年に退職するまで38年間在職した。この会社は、1848年に創立された Moulton 商会と1853年創立の

George Spencer 商会とが1891年に合併して生まれたもので、Moulton 商会創立者の Stephen Moulton は、Charles Goodyear が加硫ゴムを発明した<sup>26)</sup>とき、彼の代理人としてそのサンプルをイギリスに持ち帰った人物である。

Pickles が George Spencer, Moulton 社に入った頃、イギリスのゴム産業は非常な隆盛を誇っていた。自動車生産の急増など、ゴム需要の増大は著しく、1907 年より市場化された栽培ゴムはイギリスが独占していた。George Spencer, Moulton 社はイギリスの10数社の主要ゴム製品製造会社の一つであったが、<sup>27)</sup>現在、この名前の会社は存在しない。

会社在职期間中、Pickles により発表されたものは、<sup>28)</sup>総説、解説、レターのようなものが大部分でその内容も加硫に関するものなど、ゴムの加工・処理技術に関するものが主であることから、Pickles はゴムの技術的研究や技術指導などに主として従事していたものと思われる。この間、ゴム構造に関する新たな研究は行っていないが、第一次大戦中の1916年には、Andre Dubosc (仏)<sup>29)</sup>によってなされたゴムの長鎖状分子論批判に対して、India Rubber Journal<sup>30)</sup>に反論を発表し、自分が提唱した長鎖状分子論の正当性を改めて主張している。

1920年には同誌に当時の加硫技術の進歩に関する簡単な報告を発表し、<sup>31)</sup>1921年には、加硫の発見に関する意見を2回に亘って、編集者への手紙として発表している。<sup>32)</sup>この頃、すでに Pickles は会社の要職にあったらしい。第一次大戦後の1920年、Spencer Moulton 社が合併した Wood Milne 社 (社長: Alex Spencer) の社員の復員兵たちを迎えるレセプションでの幹部社員の記念写真<sup>33)</sup>には、最前列中央にいる Wood Milne 社副社長の Frank Turner の右隣に Pickles が座っていることから彼が要職に就いていたことが推測される。

また、Pickles はゴム産業界においても、有力な指導者の一人になっていたらしい。1921年にゴム産業間の協力関係を促進するために創立されたゴム産業協会 (Institution of the Rubber Industry)<sup>34)</sup>に参加し、同年 Manchester<sup>35)</sup>で開催された会議では、「ゴム混合物の成分」と題する講演<sup>36)</sup>を行っている。この協会で、彼は試験委員会の座長をはじめ、協会の多くの委員を歴任した。1932年以降、彼は協会の副会長を務めた。また、1939年には、協会とゴム産業への貢献に対して、Pickles は Colwyn<sup>37)</sup>賞を受賞した。

1924年に、Pickles は「ゴムおよびゴム混合物の密度」と題する研究論文を<sup>38)</sup>発表している。この中で、当時、問題になっていたゴムの硬化や不透明化の原因について、ゴム分子の結晶化によるものであることを示唆した。これは翌年、X線回折法を用いて J.R. Katz によって証明された。同年から1927年までにゴムの加硫法に関する研究やゴム製品製造技術に関する研究の論文4報を発表している。<sup>39)</sup>また、1925年には“Annual Report of the Society of Chemical Industry on the Progress of Applied Chemistry” 第10巻で“India Rubber”<sup>40)</sup>の項を執筆している。

1928年から、英国工業規格協会 (British Engineering Standards Association: 1918年設立) のBelting 小委員会の議長に、初代議長 M.F.G. Willson の後を継いで就任した。この小委員会は1939年7月より Rubber Belting 技術委員会となり、のちにゴム工業規格委員会 (Rubber Industry Standards Committee)<sup>41)</sup>の結成につながった。

1928年以降、第二次世界大戦前までに Pickles は、一つの装置特許と<sup>42)</sup>、ゴム産業やその未来展望の解説2篇<sup>43)</sup>、ゴム工業の業務や工程についての論文1篇<sup>44)</sup>を発表しているが、研究論文に相当するものは見当らない。上記のごとく種々の公的地位にあり、多忙な生活を送っていたためであろう。

当時、彼は英国ゴム工業者研究協会 (Research Association of British Rubber Manufacturers)<sup>45)</sup>に対しても、常に協力していた。ゴムの科学研究とその体系化に関心をもち、この協会の図書館や情報局で力を発揮し、数年間、図書委員会の座長を務めた。

第二次大戦中、英国ゴム工業者協会連盟の技術委員会 (Technical Committee of the Federation of British Rubber Manufacturers' Associations)<sup>46)</sup>の会員を務めた。この協会はイギリスゴム産業のあらゆる部門の成果の統一と促進、および政府官庁や公共団体との連絡機関としての役割を果たすことを目的に1942年設置されたものである。Pickles は、大戦中、化学工業協会 (The Society of Chemical Industry) の会員にもなった。この間、「天然ゴムと合成ゴム」<sup>47)</sup>と題する総説を書いている。

大戦後、1950年に George Spencer, Moulton 社を退職するが、その間に、

1948年にはロンドンで開催された第2回ゴム技術研究会で架橋ゴムの引張試験に関する研究発表を行っている。<sup>48)</sup> また、1950年にはゴム産業博物館の設立を提唱している。<sup>49)</sup>

退職後は、同社の顧問となり、引き続き、ゴム産業協会の副会長を務めた。1951年には同協会の創立記念講演の演者として、彼がずっと関心をもち続けてきた「ゴム分子の化学構造」に関する研究の発展について話した。<sup>50)</sup> 1953年の人名録によると、当時の肩書きは、ゴム産業協会の副会長の他に、英国ゴム工業者協会顧問、Imperial Institute の名誉研究員、理学博士 (Manchester Univ.) となっている。<sup>11)</sup>

以後、1962年に死亡するまでの Pickles に関する情報はほとんど得られていない。ただ、Charles Singer ら編 “A History of Technology” (邦訳「技術の歴史」) の Vol. 5 (邦訳では第10巻) の Chap. 31「ゴムの製造と利用」の項を分担執筆している。<sup>51)</sup> その内容は19世紀までのゴム製造技術の発展について述べたものである。この本の Vol. 1~5 は1954年から1958年にかけて刊行されたものであるので、Pickles の執筆時期は1955年前後とみられる。

最後に、Pickles の1951年当時の写真と彼の研究業績リストを付けておく。<sup>15)</sup>

### Samuel Shrowder Pickles の研究業績

- (1) The Effect of Anhydrides on Organo Magnesium Bromides.  
Part 1. The Action of Phthalic Anhydride on Magnesium  $\alpha$ -Naphthyl Bromide.  
S. S. Pickles and C. Weizmann  
J. Chem. Soc., 85 P201 (1904)
- (2) The Halogen Derivatives of Naphthacenequinone.  
S. S. Pickles and C. Weizmann  
J. Chem. Soc., 85 P220 (1904)
- (3) The Reduction of Isophthalic Acid.  
W. H. Perkin, jun., and S. S. Pickles

J. Chem. Soc., **87** T293, P75 (1905)

- (4) Experiments on The Synthesis of The Terpenes. Part 2. Synthesis of  $\Delta^3$ -p-Menthenol (8),  $\Delta^{3,8,(9)}$ -p-Menthadiene, p-Menthinal (8),  $\Delta^{8(9)}$ -p-Menthene and p-Menthane.

W. H. Perkin, jun., and S. S. Pickles

J. Chem. Soc., **87** T293, P75 (1905)

- (5) Experiments on The Synthesis of The Terpenes. Part 3. Synthesis of Aliphatic Compounds Similar in Constitution to Terpineol and Dipentene.

W. H. Perkin, jun., and S. S. Pickles

J. Chem. Soc., **87** T655, P131 (1905)

- (6) The Present Position of The Chemistry of Rubber.

S. S. Pickles (Imperial Institute)

Brit. Assoc. Repts., **76** 233-57 (1906); J. Chem. Soc., **92** 1063 (1906)

- (7) The Chemistry of Rubber.

S. S. Pickles

Bull. Imperial Institute, **4** 362-3 (1906)

- (8) The Constitution of Cyprus Origanum Oil. Isolation of A New Terpene "Origanene".

S. S. Pickles (Imperial Institute)

J. Chem. Soc., **93-4** 862-876 (1908) Chem. Ab., **2** 2248 (1908)

- (9) The Constituents of Cyprus Origanum Oil. Isolation of New Terpene (Origanene).

S. S. Pickles (Imperial Institute)

J. Chem. Soc., **93-4** 862-876 (1908) Chem. Ab., **2** 2673 (1908)

- (10) The Constitution and Synthesis of Caouchouc.

S. S. Pickles (Imperial Institute)

J. Chem. Soc., **97** 111-2, 1085-90 (1910)

- (11) Composition of The Essential Oil of Myrica Gale, L.  
S. S. Pickles (Imperial Institute)  
J. Chem. Soc., **99** 1764-1768 (1912) Chem. Ab., **6** 272 (1912)
- (12) Composition of A Para Rubber Seed Oil.  
S. S. Pickles and William P. Hayworth (Imperial Institute)  
The Analyst, **36** 491-492 (1912) Chem. Ab., **6** 549 (1912)
- (13) Composition of The Fat from The Seed of Laphira Alata, Banks.  
S. S. Pickles and William P. Haywood (Imperial Institute)  
Chem. Ab., **6** 550 (1912)
- (14) Oil of Origanum Hirtum.  
S. S. Pickles (Imperial Institute)  
J. Chem. Soc. Trans., **1911** 254 (1911) Chem. Ab., **6** 793 (1912)
- (15) Carbohydrate Constituents of Para Rubber Separation of 1-Methylinssitol.  
S. S. Pickles and Bernard W. Whitefield  
Proc. Chem. Soc., **27** 54 (1911) Chem. Ab., **6** 2692 (1912)
- (16) The Constituents of West Indian Satinwood.  
Samuel J. M. Auld and S. S. Pickles  
J. Chem. Soc., **101** 1052-60 (1912) Chem. Ab., **6** 3161 (1912)
- (17) The Essential Oil of Dalmation White Thyme.  
S. S. Pickles  
Proc. Chem. Soc., **27** 285 Chem. Ab., **7** 2449 (1913)
- (18) The Structure of Caoutchouc.  
S. S. Pickles (Imperial Institute)  
India Rubber Journal, **51** 641-2 (1916) Chem. Ab., **10** 2161 (1916)
- (19) Modern Vulcanization.  
S. S. Pickles

India Rubber Journal, **21** 957 (1920)

- (20) The Discovery of Vulcanization (correspondence to the editor).

S. S. Pickles

India Rubber Journal, **22** 181-2, 855-6 (1921)

- (21) The Ingredients of Rubber Mixings.

S. S. Pickles

India Rubber Journal, **22** 965-70 (1921)

- (22) Consistency of Rubber and Rubber Compounds.

S. S. Pickles

India Rubber Journal, **67** 69-72, 101-11 (1924) Chem. Ab.,  
**18** 2086 (1924)

- (23) Effects of Oils on The Vulcanization of Rubber.

S. S. Pickles and H. Turner

Rev. gen. caoutchouc, **1** No. 6 17-22 (1924) Chem. Ab., **19**  
1208 (1925)

- (24) Treatment of Rubber previous to Vulcanization.

S. S. Pickles

India Rubber Journal, **69** 23-4, 66-9 (1925) Chem. Ab., **19**  
1963 (1925)

- (25) India Rubber (Review).

S. S. Pickles

"Annual Report of the Society of Chemical Industry on  
the Progress of Applied Chemistry" Vol. X (1925) p. 404

- (26) Influence of Particle Size in Rubber Manufacture.

S. S. Pickles

Trans. Inst. Rubber Ind., **2** 85-8 (1926) Chem. Ab., **20** 3838  
(1926)

- (27) Effect of CO<sub>2</sub> and Antioxidants on Rubber.

S. S. Pickles



- Trans. Inst. Rubber Industry, **3** 60-84 (1927) Chem. Ab., **21** 3141(1927)
- (28) Rollers for Carding, Combing and Spinning Apparatus (patent)  
Spencer George Moulton & Co. Ltd. and S. S. Pickles  
Brit. Pat., 321183, July, 31 (1928) Chem. Ab., **24** P2618  
(1930)
- (29) Rubber Manufacture.  
S. S. Pickles  
Chemist and Druggist, **111** 717 (1929) Pharm. J., **123** 562-  
3(1929) Chem. Ab., **24** 3131 (1930)
- (30) The Future of Rubber, Some Anticipations and Speculations.  
S. S. Pickles  
India Rubber Journal, **83** 610-2 (1931) Chem. Ab., **26** 1152  
(1932)
- (31) Works, Processes, Materials Including The Treatment of Raw  
Rubber in The Factory and The Treatment of Vulcanized  
Rubber.  
S. S. Pickles  
Ann. Rept. Progress Rubber Tech. Inst. Rubber Ind., **1**  
120-9 (1937) Chem. Ab., **32** 7301 (1938)
- (32) Natural and Synthetic Rubber.  
S. S. Pickles  
Chemist and Druggist, **139** 436-7 (1943) Chem. Ab., **37** 4929,  
(1943)
- (33) Natural and Synthetic Rubber.  
S. S. Pickles  
J. Royal. Soc. Arts, **91** 256-265 (1943) Chem. Ab., **37** 5271,  
(1943)
- (34) Natural and Synthetic Rubber.

- S. S. Pickles  
India Rubber Journal, 104 199-203, 226-7 (1943) Chem. Ab.,  
37 6929<sub>3</sub> (1943)
- (35) Tensile Testing of Vulcanized Rubber.  
S. S. Pickles  
Proc. 2-nd Rubber Tech. Conf. (London), 1948 488-503 (1948)  
Chem. Ab., 44 6188f (1950)
- (36) Museum for The Rubber Industry.  
S. S. Pickles  
India Rubber Journal, 119 971-5(1950) Chem. Ab., 45 2699d  
(1950)
- (37) Chemical Constitution of The Rubber Molecule.  
S. S. Pickles  
Trans. Inst. Rubber Ind., 27 148-65 (1951) Chem. Ab., 45  
8285f (1951)

#### 4. お わ り に

イギリス人科学・技術者、Samuel Shrowder Pickles の研究と経歴について、ほぼ明らかにすることができた。しかし、有機化学者であった Pickles がゴム技術者に転進したことや、高分子論成立過程できわめて重要な役割を果たしたゴム構造論研究を発表しながら、その後これに関連する研究を行わなかったことなどの理由がまだ明確にはなっておらず、今後の課題としたい。

なお、本研究のための資料は、主として、大阪府立中之島図書館、国立国会図書館、京都大学附属中央図書館、京都大学理学部化学科図書室、東京大学附属図書館、大阪市立工業研究所図書室、The British Library (London) とそれに付属する Holborn Reading Room, The Bodleian Library (Oxford) で調査、入手したもの、および British Council 経由で入手し得たイギリス国内のものを利用して頂いた。

本研究の一部は大阪経済法科大学研究助成金によってなされたものである。



SAMUEL SHROWDER PICKLES<sup>15)</sup>

注 と 文 献

- 1) Claus Priesner, *H. Staudinger, H. Mark und K.H. Meyer-Thesen zur Größe und Struktur der Makromoleküle* (Weinheim, Verlag Chemie, 1980)
- 2) Samuel Shrowder Pickles. "The Constitution and Synthesis of Caoutchouc", *J. Chem. Soc.*, **97** 1085-1090, (1910).
- 3) Yasu Furukawa, *Staudinger, Carothers and the Emergence of Macromolecular Chemistry* (Univ. Microfilms International, 1983)
- 4) Herbert Morawetz, *Polymers, The Origins and Growth of A Science* (New York, John Wiley & Sons, 1985)
- 5) 和田 武「1910年代における Pickles と Lebedeff の高分子論」日本科学史学会第31回大会、1984年6月(京都)
- 6) a) 和田 武「Harries-Pickles ゴム構造論争(Ⅰ)」化学史研究, 第38号16-28(1987)  
b) 和田 武「Harries-Pickles ゴム構造論争(Ⅱ)」化学史研究, 第39号49-60(1987)  
c) 和田 武「高分子化学の原典(2) S.S. Pickles『弾性ゴムの構造と合成』」大阪経済法科大学論集第23号, 27-38(1984)
- 7) 文献 1) p. 18-23.
- 8) 文献 1) p. 372.
- 9) 文献 3) p. 46-48.
- 10) 文献 3) p. 75.
- 11) *Who's Who in British Science, 1953* (Leonard Hill, 1953), p. 211.
- 12) 文献 4) p. 34-35.
- 13) C.W. Bedford and H.A. Winkelmann, *Systematic Survey of Rubber Chemistry* (The Chemical Catalog Co., 1923), p. 179-180.
- 14) "The Chemical Constitution of the Rubber Molecule" *Transaction of the Institution of the Rubber Industry*, **27** 148-165 (1951)
- 15) "Dr. Samuel S. Pickles", *ibid.*, **27** 146-147 (1951)
- 16) 「Samuel Shrowder Pickles の研究業績」(本文 p. 15-20; 以下「研究業績」と略す)の(1)。
- 17) 「研究業績」(2)。
- 18) Chaim Weizmann と Pickles との Perkin 研究室での出会いについては、Weizmann の自伝 *Trial and Error* (Harper & Brothers Publishers, New York, 1949) の Chapter 7. New Start in England (p. 99) で次のように述べられている。  
「のちに、私は Pickles という名の若い実験助手を補助者として得た。彼は、Lancashire 出身で北部訛りの強い少年であった。彼は非常に好もしいやつであったが、唯一の欠点は、自分がドイツ語を話せると思ひ込んでいることであった。」
- 19) 「研究業績」(3)。

- 20) 「研究業績」(4), (5)。
- 21) P. Schidrowitz and T.R. Dawson, *History of the Rubber Industry* (W. Hetter & Sons Ltd., Cambridge, 1952) p. 179.
- 22) S.S. Pickles, "The Present Position of the Chemistry of Rubber", *British Association Rep.*, **76** (1906), 233-257. この抄録が S.S. Pickles "Chemistry of Rubber", *Bull. Imperial Institute*, **4** 362-3, (1906). に掲載されている。
- 23) このことは文献 2) の中で Pickles 自身によって述べられている。
- 24) *Manchester University, Register of Graduates. 1851-1958* (The Univ. Press, Manchester 1959) p. 516
- 25) 「研究業績」(6)―(16)。(7)は(6)の抄録。
- 26) William Woodruff, *The Rise of the British Rubber Industry* (Liverpool Univ. Press, 1958) p. 10-11.
- 27) *Key British Enterprises '86—Britain's Top 20,000 Companies* (Dun & Bradstreet Ltd., London, 1986) の中に、George Spencer, Moulton Co. の名前の会社はない。
- 28) 「研究業績」(17)―(36)。
- 29) Andre Dubosc "The Structure of Caoutchouc" *India Rubber J.*, **51** 575-578.  
これは "La Structure du Caoutchouc" *Caoutchouc et la Guttapercha* **13** 8806-8810 (1916) の英訳である。
- 30) S.S. Pickles "The Structure of Caoutchouc" *India Rubber J.*, **51** 641-642 (1916)
- 31) 「研究業績」(19)。
- 32) 「研究業績」(20)。
- 33) *India Rubber J.*, **60** 494 (1920)
- 34) Institution of the Rubber Industry は、1921年にゴム産業界のより良い理解と緊密な協力関係を促進する目的を掲げて、"Rubber Club of Great Britain" という名称で設立され、1922年に名称変更された。協会は、当初、London と Manchester に支所を置いたが、その後 Midland, 1925; Scottish, 1927; West of England, 1930; Leicester, 1934; Preston, 1934; Liverpool, 1936; Southern, 1945; Burton-on-Trent, 1948 に各支所を設けた。また、海外にも、Australasia, 1945; India, 1949; Malaya, 1951 の三支所があった。会員数は、1927年1,049人、1947年2,028人、1951年2,559人で、大きい組織であった。当初は、2年毎に年鑑を発行し、1925年以降は定期刊行誌 *Transactions of the Institution of the Rubber Industry* を発行した。また、1938年や1948年には大規模な研究会を開催し、ゴム技術教育にも尽力するなど多面的な活動を展開した。(文献21) p. 364-366より)。
- 35) 「研究業績」(21)。

- 36) Institution of the Rubber Industry は次のような資格免状を発行していたが、その資格試験委員会のことと思われる。Licentiates of Institution of Rubber Industry (L.I.R.I.), Associates of I.R.I., Fellows of I.R.I.
- 37) 1928年に Colwyn 卿によって、毎年、ゴム産業における優れた貢献者に対し、金メダルを授与する Colwyn 賞が設けられた。Institution of the Rubber Industry が、その選考を行った。
- 38) 「研究業績」(22)。
- 39) 「研究業績」(23), (24), (26), (27)。
- 40) 「研究業績」(25)。
- 41) 文献 21) p. 176.
- 42) 「研究業績」(28)。
- 43) 「研究業績」(29), (30)。
- 44) 「研究業績」(31)。
- 45) Research Association of British Rubber Manufacturers は、ゴム製品製造工業の発展のための共同研究機関で、最初、Research Association of British Rubber and Tire Manufacturers とし1919年に発足し、1929年に名称変更を行った。この発足は、イギリス政府の科学工業省 (Department of Scientific and Industrial Research) が1917年に創設した共同研究協会計画 (co-operative research association scheme) の最初の成果の一つであった。初期の会長は、J. Sealy Clark と A. Johnstone で、1920年からは B.D. Poritt が彼が死去する1940年まで務めた。(文献21) p. 179)
- 46) Federation of British Rubber Manufacturers' Association は、1898年に設置されたインドゴム工業者協会 (India Rubber Manufacturers' Association) に代わるものとして1942年に設置された。1946年に有限会社組織となった。(文献21) p. 366)
- 47) 「研究業績」(32)―(34)。
- 48) 「研究業績」(35)。
- 49) 「研究業績」(36)。
- 50) 「研究業績」(37)。
- 51) Charles Singer, E.J. Hohmyard, A.R. Hall, and T.I. Williams ed. *A History of Technology* Vol. 5 (Clarendon Press., Oxford, 1958); 高木純一訳編「技術の歴史」第10巻 (筑摩書房, 1979) p. 613-630.