

## 寄贈本から：立体化学の古典，ファント・ホフ 『空間における原子の配置』(ドイツ語版)

化学遺産委員会

### 化学遺産委員会に寄贈された冊子

最近、京都大学の小林四郎名誉教授から化学遺産委員会に寄贈されたドイツ語の本がある。著者は、ファント・ホフ (Jacobus Henricus van't Hoff, 1852-1911)。本は、『空間における原子の配置 (*Die Lagerung der Atome im Raume*)』と題する有機立体化学に関する50ページ余の小冊子である。出版は1877年とある。ファント・ホフという物理化学の研究が有名で、1901年に彼が第1回ノーベル化学賞を受賞したときにも、その受賞理由は、「化学動力学と溶液中の浸透圧の法則の発見」であった。しかし、彼の最初の重要な研究は、有機化合物の立体化学に関するもので、まだ彼が20代の前半の研究である。

### オランダ語の立体化学論文の出版まで

ヤコブス・ヘンリクス・ファント・ホフは、1852年、オランダ南西部の港湾・商工業都市ロッテルダムに生まれた。近くのデルフトの工業学校に進学したが、応用的な実用の学より純粋な自然科学に関心が移り、同校卒業後、レイデン (ライデン) 大学に進学した。大学で化学の基礎教育を終えた後、2年ばかりドイツ、フランスなどの大学を巡って学



ファント・ホフ『空間における原子の配置』表紙

術修行を重ね、オランダに戻り1874年末にユトレヒト大学で博士号を取得した。学位論文は、手堅いが平凡な有機化学の実験に関する論文だった。しかし、学位論文を提出する前に、同じ年の9月、学位論文とは打って変わって全くの理論的な論文を自費出版していた。「現在化学で使われている構造式を空間にまで拡張する提案」と題するオランダ語の論文で、それまでの平面的な構造式を、炭素の原子価が正四面体の頂点方向に伸びていると仮定して立体的な式に拡張し、それに基づいて有機化合物の異性体の種類の数を導出しようとしたものだった。小冊子として印刷された論文を、ファント・ホフは、オランダ国内の主な化

学者に送付した。学位取得後、ロッテルダムの実家に戻って学校関係の就職活動をしたが、結果ははかばかしくなかった。当時のファント・ホフが無口で憂鬱そうで、心ここにあらずの夢想家タイプに見え服装もだらしなく、生徒との関係もうまくいかないだろうとするある学校の就職試験の記録が残っているという。

### フランスでの反響とル・ベル論文

一方、ファント・ホフの立体化学に関する論文に注目した人も、いなかったわけではなかった。オランダ語の論文が刊行されて間もなく、1874年の秋に、オランダで発行されていたフランス語の雑誌に、勧められて自身の論文のフランス語全訳を投稿して掲載された。さらに翌年3月には、そのフランス語版から図を省略し若干の補筆されたものが、フランス化学会誌にも掲載された。同じ頃、パリの化学者ル・ベル (Joseph Achille Le Bel, 1847-1930) が、出発点やアプローチの仕方は違うもののファント・ホフと同様な立体化学的な考え方に到達していた。ル・ベルは、論文をファント・ホフのオランダ語論文から2ヵ月遅れて1874年11月のフランス化学会誌に掲載していた。そのため、フランス化学会誌に掲載されたファント・ホフの論文では、ファ

ント・ホフ自身が加筆して、ル・ベルの研究にも言及した。

#### 増補改訂フランス語版

ファント・ホフは、フランス化学会誌に自分の論文が出て間もなく、その年の6月までに、オランダ語の論文を増補改訂してフランス語で書き、『空間の化学 (*La chimie dans l'espace*)』と題して再び自費出版した。今度はヨーロッパの主な有機化学者に送付した。このときには、手作りの厚紙製の正四面体の模型も付けて送付した。この本の中でファント・ホフは、正四面体仮説を提起し、炭素・炭素一重結合の周りの自由回転、炭素・炭素二重結合の周りの回転の制限の仮説から、不斉炭素とオレフィンの幾何異性体について論じ、さらに芳香族の異性体(ケクレ (F. A. Kekulé, 1829-96) の六員環説とラーデンプルク (Albert Ladenburg, 1842-1911) のプリズム説両者を扱っていた)について検討した。

#### ヘルマン訳によるドイツ語版

このファント・ホフのフランス語版小冊子に最初に好意的に反応したのが、立体化学研究の先駆的研究者ヴィスリツェヌス (Johannes Wislicenus, 1835-1902) だ

った。1875年11月に彼は、ファント・ホフに手紙を書き、本を賞賛してそのドイツ語訳を提案した。翻訳は、当時、ヴィスリツェヌスの助手だったヘルマン (Felix Hermann) が担当した。ヘルマンは単に翻訳するだけでなく、いくつかの重要な改訂を提案した。そのためにフランス語版とはかなりの異同が生じた。まず、本のタイトルがより明確に内容を表す『空間における原子の配置 (*Die Lagerung der Atome im Raume*)』となった。さらに4ページにわたるヴィスリツェヌスの序文が付けられ、本文全体に文献注が付けられた。フランス語版では、巻末にまとめて付けられていた図が、本文中の然るべき位置に入れられた。まだ構造もはっきりしておらず(すでに述べたようにケクレ説とラーデンプルク説のいずれとも決着がついていなかった)、異性体について十分なデータのなかった芳香族についての章は省略された。さらに巻末付録には、厚紙で分子模型を作るための説明が図とともに付けられた。このドイツ語版が出版された1877年以降、ファント・ホフ自身は立体化学研究から離れ、物理化学研究に専念するようになる。しかし、このドイツ語版は、ファント・ホフの立体化学の最終版として、1880年代、

90年代の有機立体化学研究展開の出発点となった。

なお、本書には、Dr. Hippolyt Köhler という名前の蔵書印が押され、サインと1879と読める年号が書かれている。20世紀初頭に、ベルリンにある企業に属した工業化学者のケーラーという人物の旧蔵書と考えられる。同書を小林四郎名誉教授の友人が入手して、1998年9月30日に小林名誉教授に寄贈したと考えられる。しかし、それ以上の寄贈書の来歴は不明である。いずれにせよ、今回寄贈のあった本は、化学遺産委員会が所蔵するにふさわしい書と言えよう。

#### 参考文献

- 1) 日本化学会編、『化学の原典 11 有機立体化学』, 東京大学出版会, 1975. ここにファント・ホフの最初のオランダ語の論文の邦訳(オランダ語からの後年の独訳からの翻訳)とル・ベルのフランス語の論文の邦訳が収録されている。
- 2) 中崎昌雄, 『分子のかたちと対称—その表示法—』南江堂, 1969. 立体化学の命名法・表示法の入門書だが第Ⅲ部が立体化学の歴史を扱っており、ファント・ホフやル・ベルの研究の一つの出発点となったバストゥールの研究が比較的詳しく記述されている。
- 3) Peter J. Ramberg, *Chemical Structure, Spatial Arrangement: The Early History of Stereochemistry, 1874-1914*, Ashgate, 2003. この時期の立体化学の歴史についての最新の研究。本稿の記述も主として本書に依拠した。

[梶 雅範 (東京工業大学大学院 社会理工学研究科)]

© 2010 The Chemical Society of Japan