

# 無機化学分野における日本と海外の教科書比較

## 日本とアメリカの無機化学分野の学習

原田研究室 292305 益富 隆靖

### 1. はじめに

日本の化学分野における技術力や研究の進歩の水準は世界の各国と比べても劣らず、ノーベル化学賞を受賞した人数に注目すると、世界で5位である。日本の技術力は世界に対しても通用するものであり、日本の発展に大きく貢献してきた。その一方で、最も多くのノーベル化学賞を受賞している国がアメリカである。アメリカは2位以下のイギリス・ドイツ・フランスを抑え、倍以上の受賞者数がある。ここまで大きな差が生まれているのは人口の違いや研究費用、施設がどれほど充実しているかにも関わってくるが、学生時代の学習内容の違いにも起因するものがあると考えられる。

そこで本論では、日本とアメリカの化学の教科書の内容を比較し、それぞれの教科書の特徴を踏まえながら、今回は特に無機化学(inorganic chemistry)の分野における学習内容について考察していく。今回の比較に用いる教科書について、日本の教科書は『改訂 化学 2 東書 化学 308』、アメリカの教科書は『Modern Chemistry Houghton Mifflin Harcourt 社』を用いる。どちらの教科書も両国で最も使われている教科書を出版している出版社によるものである。

### 2. 目次から見た教科書の構成と評価

目次

|               |    |
|---------------|----|
| 1. 無機化学の基礎    | 1  |
| 2. 元素の性質      | 10 |
| 3. アルコールと炭水化物 | 20 |
| 4. 有機化学の基礎    | 30 |

図 1-1

目次

|                |    |
|----------------|----|
| 1. 原子の構造と元素の性質 | 1  |
| 2. 元素の性質       | 10 |
| 3. アルコールと炭水化物  | 20 |
| 4. 有機化学の基礎     | 30 |

図 1-2

### 日本の教科書の目次

日本の教科書の目次(図1-1、1-2)を見ると、日本の教科書は大きく1編から6編に分けられており、さらにそれぞれに3章から5章の区切りがある。分野を大きく分け、そ

の中にも細かな分類がある。これらの目次の内容を以下の表（表 1）にまとめる。

| 編 |            | 章 |               |
|---|------------|---|---------------|
| 1 | 物質の状態      | 1 | 物質の状態         |
|   |            | 2 | 気体の性質         |
|   |            | 3 | 溶液の性質         |
|   |            | 4 | 固体の構造         |
| 2 | 化学反応とエネルギー | 1 | 化学反応と熱・光      |
|   |            | 2 | 電池と電気分解       |
| 3 | 化学反応の速さと平衡 | 1 | 化学反応の速さ       |
|   |            | 2 | 化学平衡          |
|   |            | 3 | 水溶液中の化学平衡     |
| 4 | 無機物質       | 1 | 周期表と元素        |
|   |            | 2 | 非金属元素の単体と化合物  |
|   |            | 3 | 典型金属元素の単体と化合物 |
|   |            | 4 | 遷移元素の単体と化合物   |
|   |            | 5 | 無機物質と人間生活     |
| 5 | 有機化合物      | 1 | 有機化合物の特徴と構造   |
|   |            | 2 | 炭化水素          |
|   |            | 3 | アルコールと関連化合物   |
|   |            | 4 | 芳香族化合物        |
|   |            | 5 | 有機化合物と人間生活    |
| 6 | 高分子化合物     | 1 | 天然高分子化合物      |
|   |            | 2 | 合成高分子化合物      |
|   |            | 3 | 高分子化合物と人間生活   |

表 1. 日本の高校化学の学習内容



ら、日本では暗記する内容として捉えられている無機化学の知識をまとめて学習するが、アメリカではその分野ごとに適応される知識をその場で定着させていくことを意識していると考えられる。

### 3. 教科書の大きさ

日本の教科書とアメリカの教科書の構成における相違点のひとつとして、教科書に使用されている紙の大きさ・ページ数（厚さ）が挙げられる。日本の教科書は大きさが縦 21cm・横 15cm、ページ数が 535 ページであるのに対し、アメリカの教科書は大きさが縦 28cm・横 22cm、ページ数が 954 ページになっている。これらの要因としては、文章量や写真の量・大きさによるものである。特に写真の大きさはアメリカの教科書は大きく記載されており、物質の状態や色などの印象が付きやすいと考えられる。

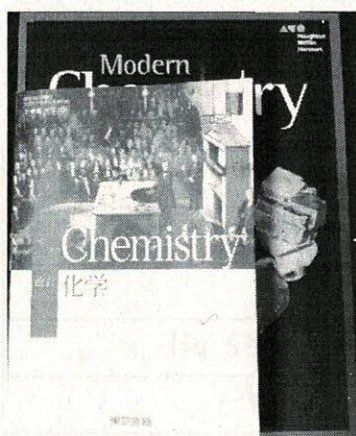


図 3-1

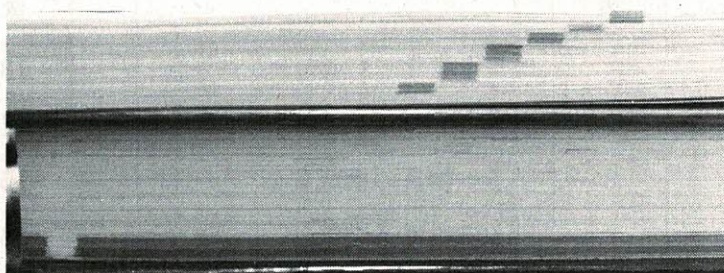


図 3-2

教科書の大きさと厚みの比較

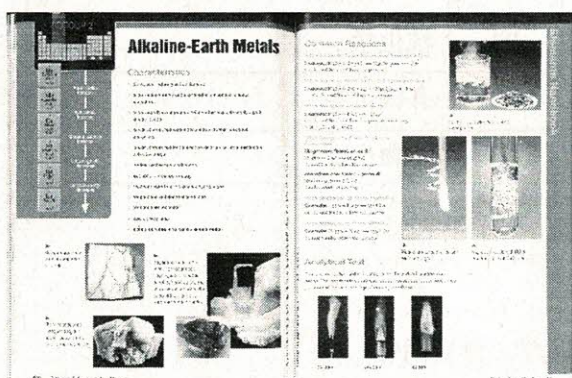


図 3-3

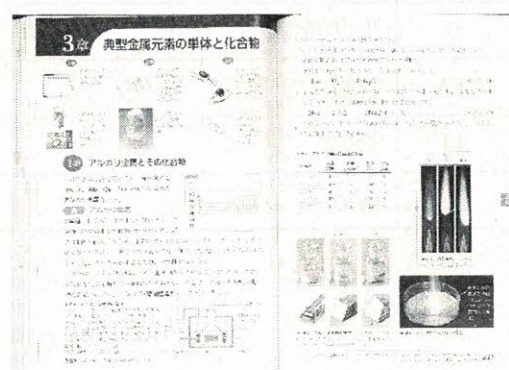


図 3-4

教科書の写真の比較

#### 4. 電子軌道の内容

教科書の内容を比較したとき、日本の教科書は電子軌道について触れている箇所が「5編 有機化合物」の発展として扱われている「エチレン分子が二重結合を軸に回転できない理由」(図4-1)のみである。それに対してアメリカの教科書では「5章 周期律」(図4-2、4-3)で電子軌道を学習する。日本では高等学校の段階では電子殻における電子配置を基準に化学結合を考えていくが、アメリカでは早期に電子軌道の考え方を学習している。これにより、無機化学分野の学習でも深い理解を促すことが可能になると考えられる。

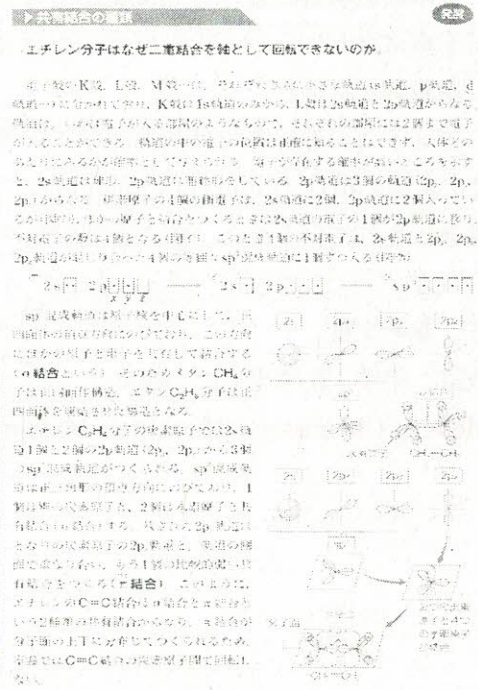


図4-1

日本の教科書での電子軌道の内容



図4-2

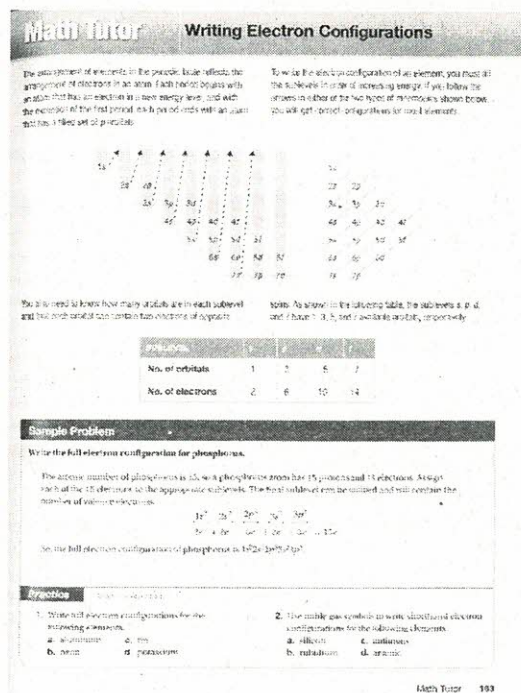


図4-3

アメリカの教科書での電子軌道の内容

## 5. 無機化学分野の比較

日本の教科書における無機化学分野の内容は、それぞれの内容について一つひとつ説明が丁寧にされている。化学反応における説明や日常でどのような場面で用いられているかも記載されている。

アメリカの教科書では無機化学の内容は教科書全体の内容に組み込まれているものに加え、参照の項目 (Reference Section) に詳しい情報が記載されている。さらに、情報が箇条書きにされているため、要点を理解しやすいと考えられる。

## 6. 参考文献

改訂 化学 2 東書 化学 308

Modern Chemistry Houghton Mifflin Harcourt 社