

有機化学

◆ 序 山田恭正

第I部

原子・分子から炭素化合物の化学へ

はじめに

12

- 1 有機化学とは 12 2 電子配置と軌道, 共有結合 12

第1章 アルカン

燃料や動植物に由来する成分を構成する天然資源

17

- 1 アルカンとは 18 5 アルカンの化学的性質 25
 2 構造異性体 19 6 アルカンに似た構造と性質をもつ
 食物由来の成分 25
 3 アルキル基 20 7 アルカンの反応 27
 4 アルカンの命名法 22

第2章 アルケン

人体にとって必須の脂肪酸の炭素鎖はアルケン!

32

- 1 アルケンの命名法 33 4 アルケンの化学的性質 36
 2 幾何異性体 34
 3 共役二重結合と孤立二重結合,
 ポリエン化合物 35
 発展 カルボニウムイオンの安定性から見た
 マルコフニコフの法則 37

第3章 シクロアルカン，シクロアルケン

体内で重要な働きをする環状の炭化水素もある

43

- | | | | |
|---------------|----|---------------------------|----|
| 1 シクロアルカンとは | 44 | 3 食品成分としてのシクロアルカン，シクロアルケン | 45 |
| 2 シクロアルケンの命名法 | 44 | 4 シクロアルカン，シクロアルケンの反応 | 46 |

第Ⅱ部

有機化合物の性質は官能基の働きによって決まる

はじめに

50

第4章 アルコールとエーテル

嗜好品？ 食中毒？ 身の回りのアルコールとエーテル

52

§1 アルコール

- | | | | |
|---------------|----|----------------|----|
| 1 アルコールの命名法 | 53 | 4 アルコールの反応 | 56 |
| 2 アルコールの化学的性質 | 55 | 5 食品に含まれるアルコール | 57 |
| 3 アルコールの分類 | 56 | | |

§2 エーテル

- | | | | |
|--------------|----|-----------------|----|
| 1 エーテルの命名法 | 59 | 3 ポリエーテル化合物と食中毒 | 60 |
| 2 エーテルの化学的性質 | 59 | | |

第5章 アルデヒド

良くも悪くも反応性に富んだ化合物

63

- | | | | |
|---------------|----|------------|----|
| 1 アルデヒドの命名法 | 64 | | |
| 2 アルデヒドの化学的性質 | 64 | 発展 求核攻撃 | 66 |
| 3 身の回りのアルデヒド | 66 | 発展 アルドール反応 | 67 |

第6章 ケトン

ケトン体とエネルギー代謝のかかわり

71

- | | | | |
|-------------|----|------------------------------|----|
| 1 ケトンの命名法 | 72 | 3 身の回りのケトン：アセトン | 76 |
| 2 ケトンの化学的性質 | 73 | 発展 エンジオールと α -ジケトンの性質 | 75 |

第7章 カルボン酸

食酢やレモンはなぜ酸っぱいのか？ 脂肪酸はどんな性質をもっているのか？

79

- | | | | |
|----------------|----|--------------|----|
| 1 カルボン酸の命名法 | 80 | 4 脂肪酸の化学 | 83 |
| 2 食品に含まれるカルボン酸 | 81 | 5 立体化学とカルボン酸 | 89 |
| 3 カルボン酸の化学的性質 | 82 | | |

第8章 エステル

甘く熟した果物の香り

97

- | | | | |
|--------------|-----|---------------------------------|-----|
| 1 エステルの命名法 | 98 | 発展 有機電子論からみる
エステル化の反応メカニズム | 99 |
| 2 エステルの化学的性質 | 98 | 発展 エステルの酸または塩基による
加水分解のメカニズム | 100 |
| 3 身の回りのエステル | 101 | | |

第9章 アミンとアミド

塩基性を示し、生体にさまざまな影響を与える化合物

105

§1 アミン (含窒素化合物)

- | | | | |
|-------------|-----|---------------------------------|-----|
| 1 アミンの命名法 | 106 | 5 食品に含まれるアミン | 116 |
| 2 アミンの化学的性質 | 107 | 参考 酸と塩基の定義についてのまとめ | 108 |
| 3 アルカロイド | 111 | 参考 塩基性、強酸性、弱酸性有機化合物の
液性による分画 | 112 |
| 4 アミンの反応 | 113 | 発展 発がん性物質 <i>N</i> -ニトロソアミンの生成 | 114 |

§2 アミド (カルボン酸の窒素誘導体)

- | | | | |
|---------------|-----|------------------|-----|
| 1 アミドの命名法 | 117 | 4 ペプチド結合 | 120 |
| 2 アミドの生成 | 118 | 発展 アミドの炭素 - 窒素結合 | 117 |
| 3 アミドの加水分解と還元 | 119 | | |

第Ⅲ部

ベンゼン環がもつ芳香族特有の性質とは

はじめに

124

第10章 芳香族化合物

“亀の甲”をもつ芳香族化合物 食べ物の色や抗酸化性など多彩な性質をもっている

125

§1 芳香族炭化水素

- | | | | |
|----------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 1 芳香族化合物とは | 126 | 4 芳香族炭化水素の化学的性質 | 130 |
| 2 芳香族炭化水素の命名法 | 127 | 5 ベンゼン以外の芳香族炭化水素 | 132 |
| 3 芳香族性に関する法則（ヒュッケル則） | 129 | 発展 フリーデル-クラフツ反応とオクテット則：
ベンゼンのアルキル化 | 132 |

§2 フェノール類

- | | | | |
|--|-----|------------|-----|
| 1 ビタミンE（トコフェロール）は
なぜ抗酸化ビタミンといわれるのか？ | 134 | 4 ポリフェノール | 139 |
| 2 フェノール類の命名法 | 135 | 5 抗酸化性 | 141 |
| 3 フェノールの化学的性質 | 136 | 発展 ラジカル捕捉剤 | 142 |

§3 芳香族カルボン酸

- | | | | |
|-------------------------------|-----|------------------|-----|
| 1 芳香族カルボン酸と
われわれの食生活とのかかわり | 144 | 3 芳香族カルボン酸の化学的性質 | 146 |
| 2 芳香族カルボン酸の命名法 | 145 | 4 サリチル酸 | 149 |

§4 芳香族アミンとヘテロ環化合物

- | | | | |
|---------------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 1 生理活性のある天然物などに含まれる
DNA：塩基を含むのに核酸？ | 150 | 3 ヘテロ環化合物（複素環化合物） | 153 |
| 2 アニリン | 151 | 参考 ナイアシン欠乏による
ペラグラの発症について | 158 |

第Ⅳ部

栄養素の有機化学から生化学へのいざない

はじめに

168

第11章 糖類の化学

糖類はダイエットの敵!? 糖鎖は生命科学の扉を開く鍵のひとつ!

169

- | | | | |
|---------------|-----|-------|-----|
| 1 糖類の構造のあらわし方 | 170 | 3 二糖類 | 175 |
| 2 単糖の誘導体 | 173 | 4 多糖類 | 177 |

第12章 脂質の化学

脂質ってどんなもの?

182

- | | | | |
|--------|-----|--------------|-----|
| 1 単純脂質 | 183 | 3 誘導脂質 | 189 |
| 2 複合脂質 | 185 | 4 脂質の分解 (消化) | 195 |

第13章 アミノ酸の化学

アミノ酸ってどんなもの? タンパク質との関係は?

198

- | | | | |
|--------------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 1 アミノ酸の構造と性質 | 199 | 4 生体内で行われる
アミノ酸の重要な反応 | 212 |
| 2 アミノ酸の性質を利用した分離・検出法:
電気泳動法 | 202 | 5 アミノ酸同士の結合 | 214 |
| 3 いろいろなアミノ酸の分類 | 207 | 発展 タンパク質 | 204 |

第14章 酵素反応の有機化学

酵素は生体で働く触媒

218

- | | | | |
|--------------------------|-----|--|-----|
| 1 加水分解酵素 | 219 | 発展 クライゼン縮合
(β -ケトエステルの生成, 脂肪酸合成) | 227 |
| 2 酸化および還元酵素 | 222 | | |
| 3 化学構造の変化にかかわる
その他の酵素 | 225 | | |

付表 同義語一覧	230
-----------------	-----

◆ 索引	231
------	-----

Column

化石燃料と地球温暖化	27
光受容体ロドプシンのレチナル：シスとトランスの異性化	39
官能基の種類によって香りが多様なテルペン	51
ライナス・ポーリング：二度のノーベル賞	58
ロレンツォのオイル	87
ルイ・パスツールと光学分割	93
苦味とアルカロイド（キニーネを例として）	111
発がん性物質アクリルアミド	120
ケクレによるベンゼンの構造決定	126
ポリフェノールとアンチエイジング	140
鈴木梅太郎とオリザニン（ビタミンB ₁ ）	159
糖、核酸、タンパク質化学の開拓者 E. フィッシャー	170
食品中のうま味成分：L-グルタミン酸と池田菊苗	213
乳糖不耐症	221