



# 入門化学ガイダンス

化学と自然・環境・農業・生活

筒木 潔

つつき きよし

# 教科書

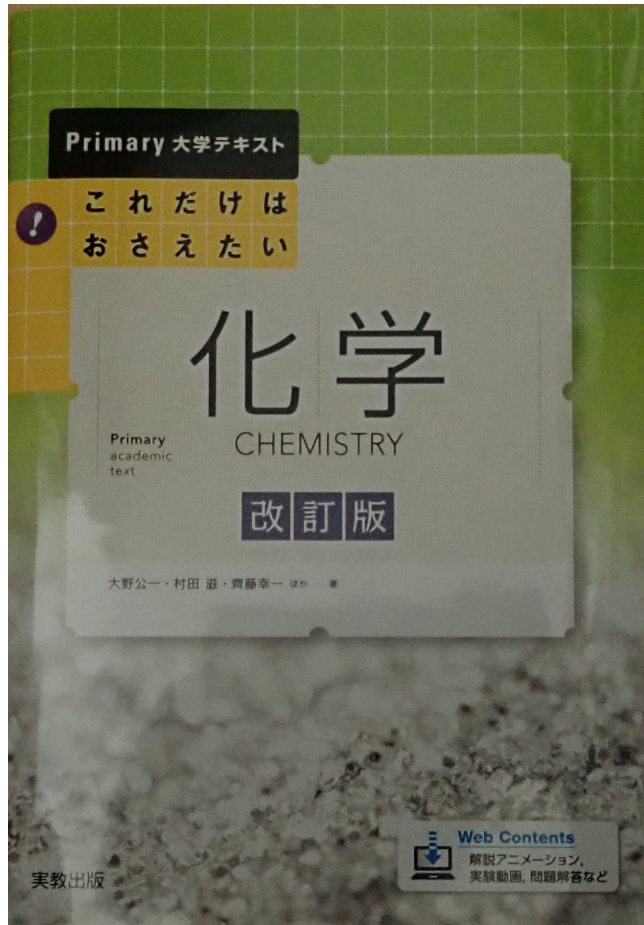
これだけはおさえたい化学 改訂版

Primary academic text CHEMISTRY

大野公一・村田滋・齋藤幸一　ほか・・・著  
実教出版　（¥2,300 + 税）

かならず購入して、手元に置いて受講してください。

# 「入門化学」用教科書



## 2023 年改訂版

図表が豊富できれい。  
説明がわかりやすい。  
解説アニメーション、  
実験動画、問題解答  
などの**Web**教材が豊  
富。

# 自己紹介

- 帯広畜産大学で土壌学を教えていました。
- 生まれた年 **1951年**（昭和**26年**）
- 出身地 **愛知県岡崎市**
- 年齢 **72歳**
- 高校卒業まで地元岡崎市で育つ。

# 講師自己紹介

- 名古屋大学農芸化学科卒業 (1970-1974 在学)
- 名古屋大学農学博士 (1979) 博士研究員 (-1980)
- 国際稲研究所(IRRI) 博士研究員 (1980-1983)
- ハンブルク大学博士研究員(1983-1984)
- 名古屋大学農学部助手 (1984-1991)
- 帯広畜産大学助教授 (1991-
- 帯広畜産大学教授 (2002-

# 自己紹介（続き）

- 帯広畜産大学退職 (63歳) 2015.3
- 帯広畜産大学名誉教授 2015.4 -
- 帯広畜産大学教授（再雇用） 2015.4 -2017.3
- 帯広畜産大学非常勤講師 2017.4-
- 別科土壌作物栄養学および土壌作物栄養学実習を担当 2017.4 - 2020.8
- 入門化学を担当 2020.5 -

# 自己紹介続き

## 趣味

自然観察 エゾリスの会

作物・花の栽培 音楽鑑賞

ホームページ作成 <https://tsutsuki.net>

## スポーツ

ミニバレー同好会

散歩

## 家族

妻、子供3人（皆独立）、孫5人

# 講義内容のホームページ

私の個人ホームページに、講義の内容がアップロードしてありますので、予習・復習に利用してください。

<https://tsutsuki.net/>

Index のページの画像の下の

「入門化学」という青いボタンをクリック。



入門化学



# Time Traveller

Welcome to the web-site of Woodpecker !

Everyone is traveling in time and occupying the one moment of eternal flow of time.  
I just wanted to record my trail of life on this web-site. Last update: March 27, 2024.

Home ホーム

Recent photos  
写真集

My profile  
自己紹介

My monologue  
ひとりごと

Correspondence  
コメント

My lecture files  
講義

Cultivate the  
Anthropocene  
人新世を耕す



A view of Hidaka mountain range (Kawanishi town, Obihiro, March 24, 2024).

近況(Recent)

入門化学

人新世を耕す

エゾリスの会

Lectures

Moon pics.

ひとりごと

植物(Plants)

動物・鳥(Animals)

昆虫(Insects)

キノコ(Mushrooms)

山と風景(Mountains)

My calendar

Old trips

E. Hokkaido

Mar.2023

Apr.2023

May.2023

Jun.2023

Jul.2023

Aug.2023

Oct.2023

Nov.2023

Dec.2023

Jan.2024

Feb.2024

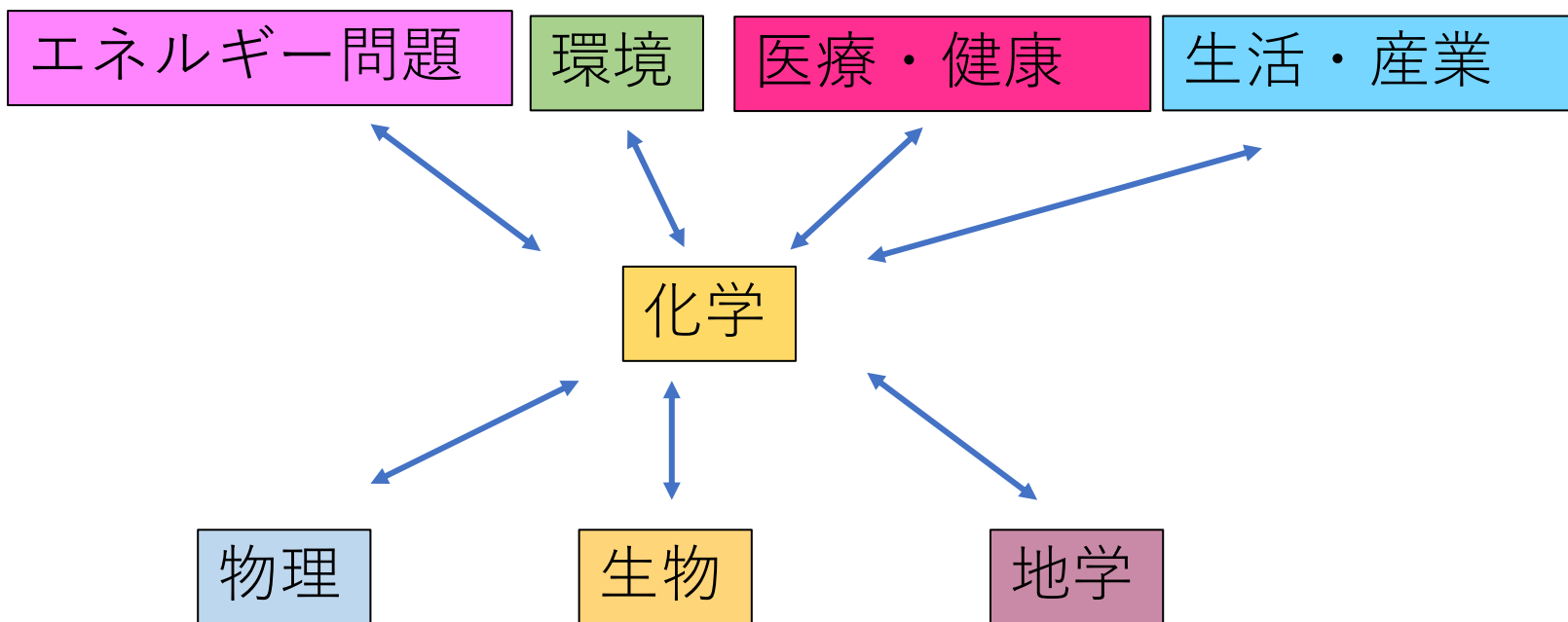
March.2024

入門化学講義ファイルへの入口ボタン

# 私と化学のかかわり

- 農芸化学科で農業生産と食料生産にかかわる化学を勉強してきました。
- 卒業論文以来、「土壌有機物」にかかわる研究をしてきました。主に「炭素」に関わる化学。
- 教員として、土壌分析化学実験、環境計量実習、土壌化学、植物生産土壌学、土壌作物栄養学など、化学の基礎知識が必要な科目を担当してきました。

# セントラル サイエンス



# 化学とは

「物質」の基本法則を明らかにする科学です。

## 物質とは

素粒子、原子、分子、気体、液体、固体、  
鉱物、有機物、生命分子、天体、宇宙

それらの関連と変化を明らかにします。

# 物質と資源

人間は「物質」を人類の生活を支える「資源」として認識するようになりました。

生命資源・食糧資源（森林・草原・動植物）

土地資源・土壌資源

水資源（淡水・海洋）

鉱物資源（金属、石炭、石油、天然ガス、ウラン、リン鉱石、カリ鉱石、硝石）

そして新たな資源を発見し開発することが人類の繁栄をもたらしました。

# 再生可能資源と再生不能資源

- 再生可能資源

生命資源 （森林・草原）

土地資源・土壌資源

水資源 （淡水・海洋）

これらは従来再生可能と考えられてきましたが、近年その再生能力が危ぶまれるようになってきました。

# 再生可能資源と再生不能資源

- 再生不能資源

  - 鉱物資源

  - (金属、石炭、石油、天然ガス、ウラン、リン鉱石)

これらは産業革命以来、近年の人類の「繁栄」を支えてきました。

しかし、これらの資源は有限です。

→人間を取り巻く生命資源も有限です。

人間は資源を利用して生きて  
いる存在です。

- 資源をどのように利用するかは、人間の文化です。（文化とは社会的な知恵のこと）
- 個々の人間は皆「幸せ」を求めています。
- 幸せが達成できるかどうかは「資源をどのように利用するか」という文化（より良い社会のしくみ）に依存しています。
- 資源が枯渇したときには人間の「幸せ」の形も変わります。



# 人的資源?

- 人間自体に「人的資源」という言葉が使われます。
- 「人的資源」を評価する基準の例：  
経済・産業・国家社会への貢献。  
科学・芸術・スポーツへの貢献。
- 「資源」には不要になる日が来ます。
- 「人的資源」でなく「人間」を尊厳する社会をめざさなくてはなりません。  
人権。平和。公正。自己と他人の心と命。

# なぜ化学が必要か？

- 農業生産、畜産にかかわる学問の基礎に化学があります。
- より良い理解のためには、化学の基礎知識が必要です。

# なぜ化学が必要か？

## 生活の基盤を築く化学

- 物質の種類が増加
- 橋、車、鉄道、建物、様々な工業製品の材料。

## 食料を支える化学

- 化学肥料、農薬、農業資材

## 色彩や用途を楽しむ化学

- 衣服の原料、繊維、染料

# なぜ化学が必要か？

## 健康を守る化学

- 医薬品
- 人工骨、人工関節などの新素材

## 物質の取り扱い

- 生活の中での化学薬品の安全な取り扱い。
- 化学実験の際の注意。

# なぜ化学が必要か？

## 環境の保全

- 地球温暖化ガスの発生。
- 肥料成分(N, P)や産業廃棄物による環境汚染。

## リサイクル

- プラスチックの行方と再利用。
- 有機廃棄物の分解プロセスと有効利用。

# なぜ化学が必要か？

- 学生実習、実験、専門に入ってからの研究では、**化学薬品**を使用します。
- 化学薬品に関する**正しい知識がないと非常に危険**です。

# 1 M の NaOH 溶液を作ってくださいと言われたらどうしますか？

- 水酸化ナトリウム (NaOH) の性質について知らなくてはなりません。危険な薬品です。
- 1 M とはどんな単位なのか理解しなくてはなりません。 ( $1 M = 1 \text{ mol/L}$ )
- この溶液を作るにはどんな器具が必要ですか？
- この溶液の正確な濃度を求めるにはどうしますか？
- 廃棄するときに注意すべきことは何でしょう？

農業生産にも化学の知識が必要です。

化学肥料の成分。

- 例えば**1000**平方メートルに窒素**10 kg**分の化学肥料を施肥するときに、実際の肥料は何 kg 計ったらよいか？
- 窒素を含む**化学肥料**にも**様々なもの**がありますが、どれを選ぶべきか？

農薬の成分

- どのように作用するか？
- 目的以外の生物や環境への影響はないか？



# 農業生産にも化学の知識が必要です。

- 化学肥料は施肥したあと、土壌中でさまざまに変化します。
- どのように変化し、どのように移動するか？
- 作物に吸収されないうで、流失したり、空気中に揮散してしまうこともあります。何故なのだろう？
- $\text{NH}_4^+$  と  $\text{NO}_3^-$  の環境中での挙動は異なる。
- 河川・湖沼・海に溶け出したリン酸は緑藻・藍藻の異常繁茂や赤潮の原因となる。

# 生体内の化学反応

- 生化学を理解するためにも、まず化学の知識が必要です。
- 生体構成成分の化学的特性
- 化学反応における熱とエネルギーの出入り
- pH や酸化還元反応の理解

# 環境問題を考えるにも化学の知識が必要です。

- 温室効果ガスって何だろう？
- 大気中の気体の成分は何？
- それが変わるのは何故？
- 二酸化炭素の性質は？
- 地球の歴史の初期には、メタンが大気を保温していた時代もあった。
- 放射性汚染物質についての理解

セシウム-137 半減期30.1年

トリチウム-3 半減期12.3年

プルトニウム-239 半減期2万4000年

# 私たちの世界は様々な物質と 元素からなっています。

元素の分布と組成は、その場所によって著しく  
異なっています。

- 宇宙
- 地球の内部 核、マントル、地殻
- 土壌
- 海水
- 植物
- 動物

身近な場所にも化学があふれています。

カルシウムを含む化合物の用途と化学式を考えてみよう！

- せっこう  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 大理石  $\text{CaCO}_3$
- 炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$
- 生石灰  $\text{CaO}$
- 消石灰  $\text{Ca(OH)}_2$
- さらし粉  $\text{Ca(ClO)}_2$

Ca X(?)

身近な場所にも化学があふれています。

## 電池

- マンガン電池
- アルカリ電池
- 充電式電池（エネルギーープなど）
- リチウム電池
- 車の電池

あたりまえのようでわかっていないこともあります。

- 海の水は何故塩からいか？
- 地球の海水と大気の歴史が関係している。

# お酒を飲むと体の中でアルコールはどうか？

エタノール (エチルアルコール)

↓ アルコール脱水素酵素

アセトアルデヒド (有毒)

↓ アセトアルデヒド脱水素酵素

↓ ALDH1 と ALDH2 → 変異型酵素分解能力なし  
酢酸

ホモサピエンス の移動の歴史につながる。



リサイクルするときも化学の知識が必要です。

- 安全な廃棄法を知る。
- リサイクルに出したあとどうなるかを理解する。
- リサイクルしやすい物質を使用する。
- エネルギーや有効資材として再利用する方法を考える。

根本的に安全に廃棄できない物質もあります。

放射性物質：半減期が数万年に及ぶものがある。

重金属：水銀、鉛、カドミウム、ヒ素

→ 元素は不変、不滅です。

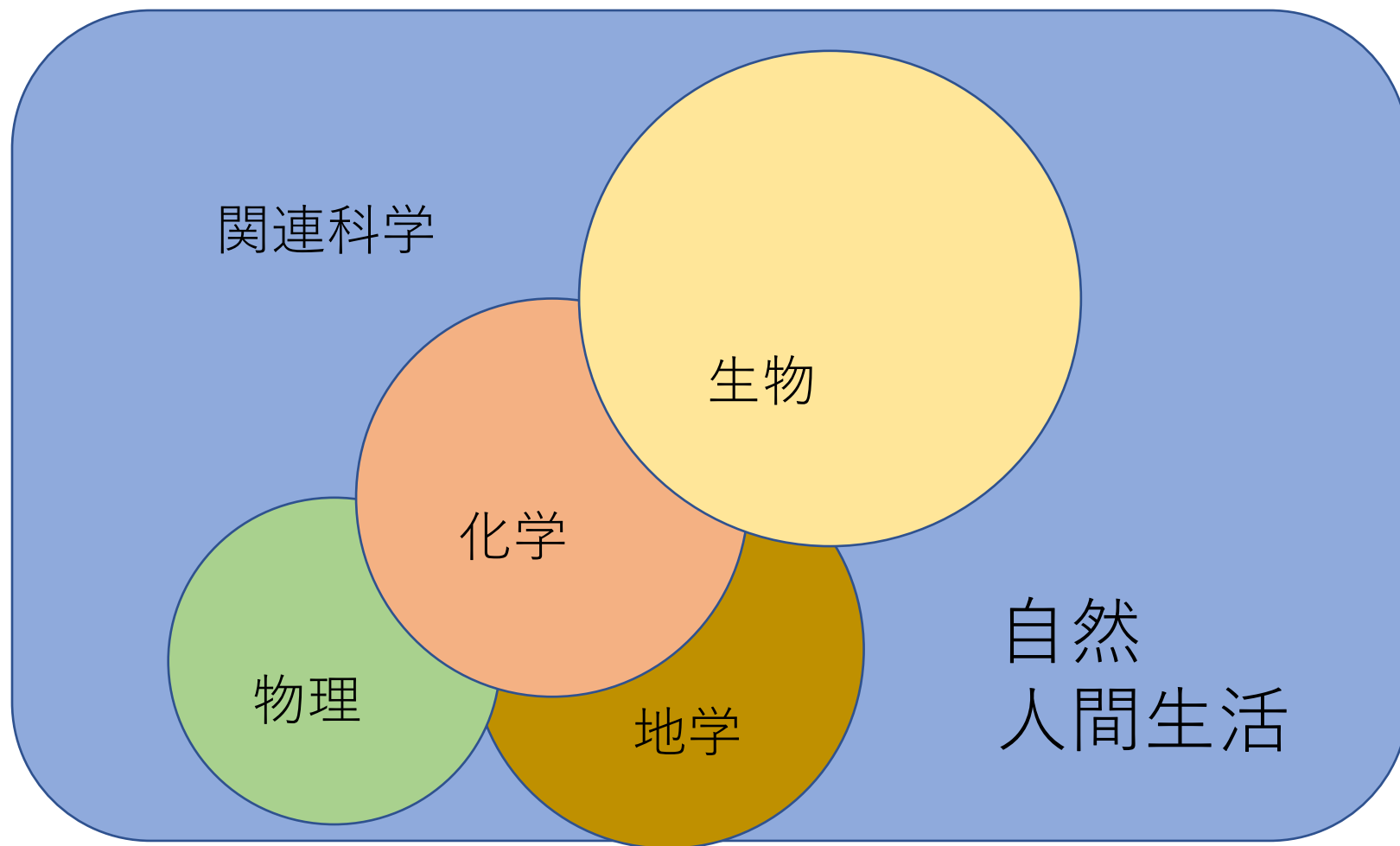
プラスチック：非常に安定で難分解性。

農薬などの化学薬品：発癌性や催奇性を持つものがある。非常に安定で、目的外の生物に影響を及ぼすことがある。

ハイドロフルオロカーボン：難分解性、揮発性

→ どこかに隔離されるだけ。

# 「化学」の位置づけ



# 化学の世界（基礎的な分野）

入門化学（入口）		
無機化学	有機化学	生物化学（生化学）
物理化学	生物物理化学	高分子化学
分析化学	宇宙化学	地球化学

基礎的な分野と応用的な分野の境目はそれほどはっきりしたものではありません。

気兼ねなく次の分野へ入っていけるように、入門化学で足がためをしましょう。

# 化学の世界（応用的な分野）

水質化学	大気化学	土壌化学
食品化学	栄養化学	酪農化学
発酵化学	林産化学	肥料化学
天然物化学	農薬化学	生理化学
製薬化学	合成化学	工業化学

化学の分野はさまざまな分野にひろがっています。  
気に入った分野、興味ある分野に踏み出してみよう！

# この授業の目的

- 化学の探究そのものが目的ではありません。
- 化学の知識を今後の学習、研究、生活に役立てることが目的です。
- がんばって勉強しましょう。

# 授業計画

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| (1) ガイダンス、<br>化学と自然・環境・農業・生活 | 4月10日 |
| (2) 物質の探究（純物質と混合物）           | 4月17日 |
| (3) 原子・イオン・周期律と周期表           | 4月24日 |
| (4) 物質量と化学反応式                | 5月 1日 |
| (5) 化学結合と結晶                  | 5月 8日 |
| (6) イオン結合・共有結合・金属結合          | 5月15日 |

# 授業計画（続き）

- (7) 物質の状態と結合（状態変化・融点・沸点）  
5月22日
- (8) 気体の性質  
（気体分子の熱運動と圧力・状態方程式） 5月29日
- (9) 溶液の性質（物質の溶解・溶解度・  
希薄溶液の性質・コロイド溶液） 6月 5日
- (10) 酸と塩基・水素イオン濃度とpH 6月12日
- (11) pHの測定法・中和反応と塩 6月19日



# 授業計画（続き）

(12)	酸化還元反応	6月26日
(13)	電気化学	7月 3日
(14)	化学反応とエネルギー変換	7月10日
(15)	反応速度と化学平衡	7月24日
(16)	試験	7月31日

# 出席確認メールのお願い

出席確認のため、**授業終了後、当日中に**筒木宛にメールを送ってください。送り先は；

[kiyosi.tutuki@icloud.com](mailto:kiyosi.tutuki@icloud.com)

メールのタイトルは、「**入門化学出席確認、学籍番号、氏名**」としてください。

メールの本文には、簡単で良いので**授業の感想**などを書いてください。

別途、**課題**を出すことがあります。その際は、**別のメール**で送ってください。課題の締め切りは概ね1週間程度とします。

# 今日の課題

課題：

あなたの身近にある「化学に関連した現象やできごと、解明したいこと」を考えなさい。

メール宛先：[kiyosi.tutuki@icloud.com](mailto:kiyosi.tutuki@icloud.com)

メールのタイトルは、

「入門化学課題、学籍番号、氏名」としてくだ  
さい。

期限： 来週の月曜日