

私化連シンポジウム

# 学生の学力低下と化学教育における工夫

日本大学理工学部 of 教育事例紹介

日本大学 理工学部 物質応用化学科  
教授・西宮 伸幸

[Nishimiya.nobuyuki@nihon-u.ac.jp](mailto:Nishimiya.nobuyuki@nihon-u.ac.jp)

2014年10月25日

## カリキュラムおよび諸活動による学力低下対策

	入学前	1年次	2年次	3年次	4年次
入学前教育	推薦入試				
軽井沢オリエンテーション		全員			
インセンティブ*		2単位			
スタディスキルズ*		1単位			
基礎4科目*,**		各2単位			
パワーアップセンター		希望者			
個人面談・保護者面談		←	指名者・希望者		→
科学コミュニケーション*			1単位		
化学ライティング*				2単位	
研究基礎実験*				2単位	
化学プレゼンテーション*					2単位
FD活動	FD委員会				
学習障害などの勉強会 (不定期)					

\* は必修

\*\* は基礎有機化学、基礎無機化学、基礎物理化学、基礎生命科学の4科目



科目名 物質応用化学インセンティブ		2単位	必修	船橋校舎
物質応用化学科	1年	前期	月1 月2	クラス A、B
担当者 澤口孝志・栗原清文・櫻川昭雄・平野勝巳・岩村秀・青山忠・大月穰・城内博・角五正弘・清水繁・西宮伸幸・櫛泰典・仁科淳良・西村克史				
学習目標	化学に対する興味と認識を新たにし、物質化学を学ぶモチベーションを高めることを目標とする。			
授業形態 及び 授業方法	物質応用化学科の教員が、各自の専門に基づいたゼミナールを、板書、プリント配布あるいはプロジェクター映示による講義形式で行う。毎回、出席確認を兼ねたレポートの提出を義務付ける。			
履修条件	高校までの物理、化学および生物の知識。基礎的な英文の読解力。講義内容を日本語で要領よくまとめる力。			
準備学習の内容	身の回りの現象に潜む科学に対して関心を持つ日常を送る。			
授業計画				
1	ユニークな化学技術者になるために (教室主任・澤口 孝志)			
2	「化学工学」の始まりと発展、その役割 (栗原 清文)			
3	セントラルサイエンスとしての分析化学 (櫻川 昭雄)			
4	資源・環境問題の傾向と対策 (平野 勝巳)			
5	コンピテンシー講座			
6	有機物で磁性体を作る (岩村 秀)			
7	環境にやさしい有機化合物の合成法 (青山 忠)			

科目名 物質応用化学スタディ・スキルズ		1単位	必修	船橋校舎
物質応用化学科		1年	前期	月 2 月 1 クラス A、B
担当者 松田弘幸・須川晃資・吉川賢治				
学習目標	大学の化学専門教育を受けるのに必要な知識と応用ならびに勉学に必要なツール, 例えば電卓などの効率的な使用法や実験報告書の書き方などを修得する.			
授業形態 及び 授業方法	A, Bクラスをそれぞれの1クラス単位として, 演習形式で授業を行う.			
履修条件	高校の化学 I, II の内容を基に大学化学教育への円滑な移行を目指すので, 理解していないところがあれば, 各自で必ず予習・復習をしておくこと.			
準備学習の内容	講義のあったその日のうちに, 重要事項について十分に復習するとともに, 理解できなかった点を整理し質問の準備をする. また, 講義中に行った演習は解答を見ずに自分で解けるようにしておくこと. 【講義の順番に変更がある場合がある. 第1回目の授業ならびに教員からのアナウンスに注意すること.】			
授業計画				
1	コンピテンシー診断を行う.			
2	講義の概要・講義の進め方・講義のスケジュールについての説明を行う. 「FD Learning Guide」を用いて, 大学の講義の進め方等について説明を行う.			
3	図書館の活用法についての説明を行う.			
4	化学で必要な基礎数学と計算法(1)についての説明を行う. 実験データの取り扱い(有効数字, 正確さと精度など)ならびに			
5	化学で必要な基礎数学と計算法(2)についての説明を行う. 化学で必要な基礎数学(指数・対数, 方程式, 微積分など)			
6	化学で必要な基礎数学と計算法(3)についての説明を行う. 前回の基本的な計算への電卓の利用(指数・対数, 方程式, 微積分などへの適用)			
7	化学で必要な基礎数学と計算法(4)についての説明を行う. 式による実験データの当てはめへの電卓の利用			

# POWER UP CENTER

パワー アップ センター

## 活用ガイドブック

2014年度 後期版

まずは**基礎力**—じっくり基礎に取り組み、  
自信をつけて前進しましょう。

**PUC**はそんなあなたを応援します。

- ★ **個別指導** は都合に合わせていつでも利用!
- ★ **基礎講座** で、まずしっかりと基礎力を!
- ★ **English Lounge** —気楽にそして気軽に利用!
- ★ 院生による **ピアサポート** —身近な先輩の一言が効いてきます!

個別指導  
基礎講座  
English Lounge  
ピアサポート

科目名 基礎無機化学		2単位	必修	船橋校舎
物質応用化学科	1年	前期	木1 木2	クラス A、B
担当者 小嶋芳行・森田孝節				
学習目標	専門科目として設置されている「無機化学」「分析化学」系の科目を修得するための基礎を学習し、大学生として要求されるこの分野の知識を身につける。			
授業形態 及び 授業方法	各回ごとに授業内容のテーマを決め、トピックスなどを織り交ぜながら板書を中心に授業を進めて行く。			
履修条件	1. 高校の化学 I および II を修得していることを前提に授業を進める 2. 授業に出る前に高校の教科書を復習しておく			
準備学習の内容	講義のあったその日のうちに、十分に復習するとともに、理解できなかった点を整理しておくこと。また、授業計画に示したキーワードについて教科書などをよくことにより理解をしておくこと。			
<b>授業計画</b>				
1	核反応と超新星-元素の起源(DVD)使用- キーワード:元素, 原子核, ニュートリノ			
2	原子の構造 キーワード:化学史, ボーアの原子モデル, 量子化, シュレーディンガーの波動方程式			
3	電子の軌道と量子数 キーワード:原子軌道, 主量子数, 方位量子数, 磁気量子数, スピン量子数			
4	構成原理、混成(sp <sup>2</sup> , sp <sup>3</sup> , sp <sup>3</sup> d, sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup> , sp <sup>3</sup> d <sup>3</sup> 混成) キーワード:パウリの排他原理, 構成原理, フントの規則			
5	元素の一般的性質 キーワード:周期表, 原子の大きさ, イオン化エネルギー, 電子親和力, 電気陰性度			
6	分子とそのモデル(1) キーワード:結合性軌道, 反結合性軌道, 分子軌道法, 結合次数			
7	分子とそのモデル(2) キーワード:等核二原子分子, フロンティア軌道, 異核二原子分子			

		1年次	2年次	3年次	4年次
基礎4科目 *		各2単位			
物質応用化学演習 *				1単位	

試験問題に即した個別指導？  
(PUC)



## 基礎4科目 (基礎有機化学、基礎無機化学、基礎物理化学、基礎生命科学) での工夫

- ・ 1限に設置 → 規則正しく登学する習慣づけ
- ・ ノートの取り方を実地指導

例： 板書された「4. 遷移金属酸化物の触媒作用」のような題目をノートに書き写すのに手間取っている学生に対して、題目はあらかじめ書いておくよう指導

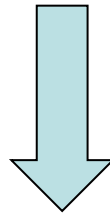
例： 教科書の図に追加情報を書き込むと教科書が汚れてしまうと考える学生に対して、あらかじめ図をノートに書き写すか、コピーして貼り付けておくよう指導

- ・ 高校の教科書の持ち込みを許容
- ・ 高校の内容のことでもあえて板書、プロジェクター映示
- ・ 高校ではこう教えていた、大学ではこう、と対比

例： 電池では電子が外部に流れ出る電極を負極、電気分解では酸化反応で電子を放出する電極を陽極、と説明していたものを、酸化反応が起こる電極をアノード、と本質化

- ・ 小テストで点検
- ・ 出口管理 物質応用化学演習 (3年次、1単位)

化学ライティング



これから

科目名 研究基礎実験		2単位	必修	駿河台校舎
物質応用化学科		3年	後期	木 3・4・5 クラス
担当者 無機機能材料研究室				
学習目標	<p>下記の研究課題に沿って調査および研究基礎活動を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 物質を材料に変身させることをめざした基礎研究</li> <li>2. 水素吸蔵合金の設計、複合化により、燃料電池分野での実用化をめざした研究</li> <li>3. 軽元素を基材とする高水素貯蔵容量の新規物質の創製をめざした研究</li> <li>4. ナノ構造物質、細孔物質、クラスター等の新規コンセプトに基づく水素貯蔵材料の創製をめざした研究</li> <li>5. 産業廃棄物の資源化による循環型社会をめざした研究</li> <li>6. 生物の無機鉱物化に学ぶ生体模倣材料の創製をめざした研究</li> <li>7. 夜間にさまざまな色に輝く無機蛍光体の創製をめざした研究</li> </ol>			
授業形態 及び 授業方法	無機機能材料研究室で実施			
履修条件	化学全般の基礎知識および化学英語の読解力			
準備学習の内容	「機器分析の手引き」などを読み装置に対する基礎知識を養っておくこと			
<b>授業計画</b>				
1	無機材料化学 研究基礎実験(1)			
2	無機材料化学 研究基礎実験(2)			
3	無機材料化学 研究基礎実験(3)			
4	無機材料化学 研究基礎実験(4)			
5	無機材料化学 研究基礎実験(5)			
6	無機材料化学 研究基礎実験(6)			
7	無機材料化学 研究基礎実験(7)			

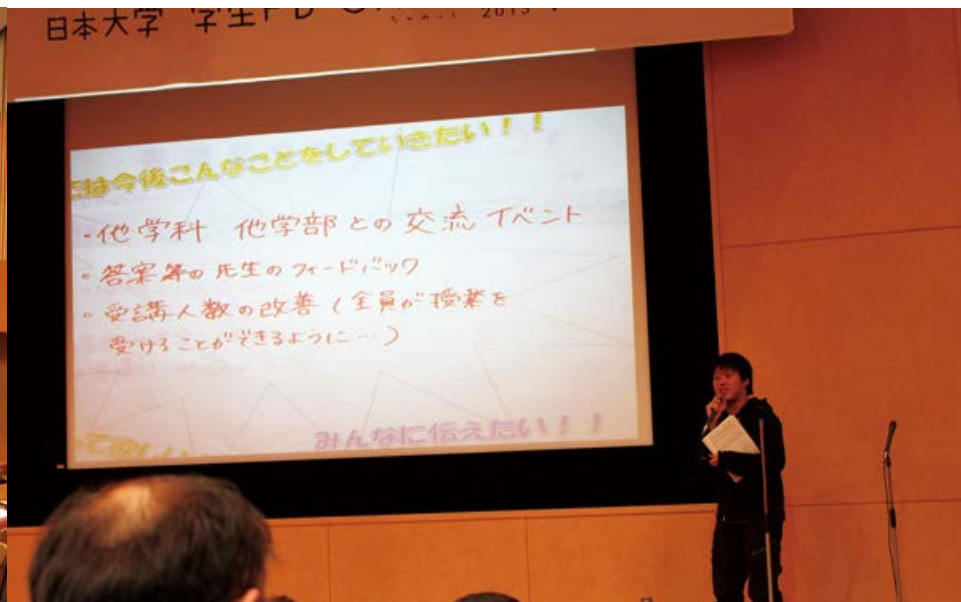
科目名 化学プレゼンテーション		2単位	必修	駿河台校舎
物質応用化学科		4年	年間	土 6
クラス				
担当者 物質応化専任教員				
学習目標	卒業研究で行った研究結果を内外に発表するためのスキルを習得させる。このためには、研究室単位で研究結果のまとめ方、他人が理解しやすい内容のパワーポイントの作成法などを指導する。プレゼンテーションの実践指導を数回行い、内容の改善指導および評価を通して、学会などでの研究発表が可能になる水準を目指す。			
授業形態 及び 授業方法	研究室内で実施。			
履修条件	エクセル、ワードなどを扱えることが望ましい。			
準備学習の内容	卒業研究で得られたデータをすみやかにグラフ化し、研究室内でその訂正をしてもらう。			
授業計画				
1	はじめに			
2	ワードの使い方			
3	ワードによる表の作成			
4	ワードへの図面の張り込み(1)			
5	ワードへの図面の張り込み(2)			
6	エクセルの使い方			
7	エクセルによる表の作成			

**FDからFSDへ**      **S: Staff**

**そして、学生を巻き込んで**

## 学生の企画・運営でFDイベント「日本大学 学生FD CHAmmit」を開催

2014年2月26日、14学部、通信教育部の学生、教員、職員合わせて167人でCHAmmit(チャミット)2013を開催。「チャット」+「サミット」のノリで、授業改善について楽しく語り合った。学生が企画・運営。



## TAを巻き込んだ日常的なFD

		1年次	2年次	3年次	4年次
基礎化学実験 *		4単位			
専門化学実験 *			8単位		
専門化学実験 *				4単位	
研究基礎実験 *				2単位	
卒業研究 *					4単位

\* は必修

- いちどしか言わない先生、何度でも言う先生
- **わからないことがわからないまま**になってとまどう学生をTAがフォロー
- いちどに全部は教えず考えさせる(これも、フォロー)
- ビーカーの持ち方一つで割らずに済む(**アハ体験**)

まとめ

化学以前と化学以後  
日常