

# スマホ＋タブレットをクリッカーとして 利用させる授業法の検討

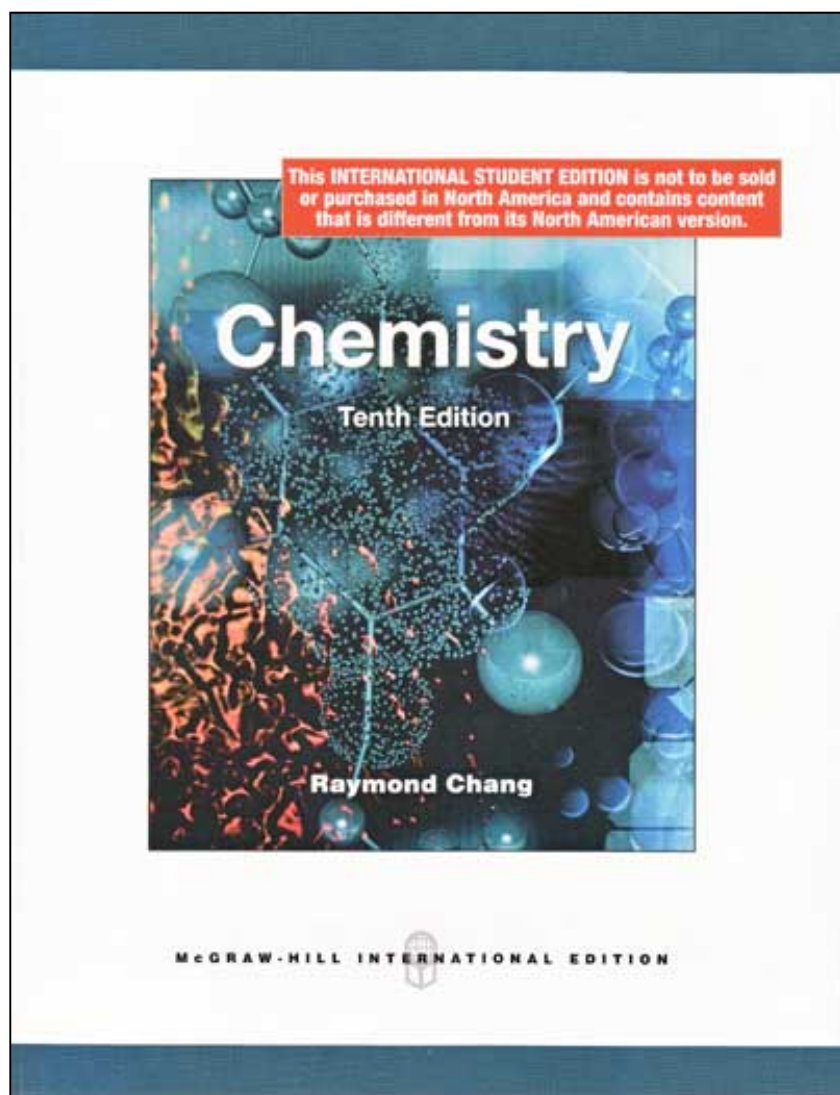
近畿大学工学部 化学生命工学科

井原 辰彦

# 背景

- 入学者の4割が推薦＋AO入試  
→学習時間の絶対量の不足
- クラス内での学力格差
- 就職が良いからとの進路指導を受けた入学生
- 来年, JABEE審査受審予定(3度目)
- 教育の質, 国際通用性の確保(中教審)
- 受講生全体の質の向上と学習成果の可視化
- 研究活動時間の確保(ITC導入は必至)
- LMSMoodleを導入している

化学概論I, II, 基礎物理化学, 分析化学, 基礎無機化学, 無機化学



## America's Best Colleges 2008

### Liberal Arts Colleges: Top Schools

**U.S. News** & WORLD REPORT

Saturday, June 28, 2008

|     |                         |     |     |   |     |     |     |    |   |
|-----|-------------------------|-----|-----|---|-----|-----|-----|----|---|
| 1.  | Williams College (MA)   | 100 | 4.7 | 2 | 97% | 96% | 96% | 0  | 1 |
| 2.  | Amherst College (MA)    | 98  | 4.7 | 1 | 97% | 92% | 96% | +4 | 6 |
| 3.  | Swarthmore College (PA) |     |     |   |     |     |     |    |   |
| 4.  | Wellesley College (MA)  |     |     |   |     |     |     |    |   |
| 5.  | Carleton College (MN)   |     |     |   |     |     |     |    |   |
| 5.  | Middlebury College (VT) |     |     |   |     |     |     |    |   |
| 7.  | Pomona College (CA)     |     |     |   |     |     |     |    |   |
| 7.  | Bowdoin College (ME)    |     |     |   |     |     |     |    |   |
| 9.  | Davidson College (NC)   |     |     |   |     |     |     |    |   |
| 10. | Haverford College (PA)  |     |     |   |     |     |     |    |   |

# 授業の基本デザイン



(day)

1

2

3

4

5

6

7

1

講義(1)  
§ 19.1, 19.2

Moodle HW(10問, 無制限)

締切  
(24時)

2

講義(2)  
§ 19.3, 19.4

Moodle HW(10問, 無制限)

締切  
(24時)

3

講義(3)  
§ 19.5, 19.6

Moodle HW(10問, 無制限)

締切  
(24時)

4

講義(4)  
§ 19.7, 19.8

Moodle HW(10問, 無制限)

締切  
(24時)

5

補講+Mテスト  
§ 19.1-19.8

正答率が低い  
HW問題を解説  
(補講)

Mテスト  
§ 19.1-19.8  
放課後(2016  
~)

30問題(HWと異なる問題)  
コンピュータがランダムに選択

21章  
23章  
19章



(week)

## Moodle: プッシュ型HWでの回答の根拠記述画面(2016年度)

In  $\text{Al}_2\text{Cl}_6$ , the geometry of the molecule at each aluminum atom is

1つの答えを選択してください。

- ☐ A. tetrahedral
- ☐ B. trigonal pyramidal
- ☐ C. trigonal planar
- ☐ D. octahedral
- ☐ E. square planar

選んだ選択肢が正しいと判断した根拠をわかりやすく記述してください。

送信

# Moodle プッシュ型HW用問題(教員画面)

問題バンク

カテゴリ Chapter 22 Transition Metal Chemistry and Coordination Compounds

☒ サブカテゴリを含む  
☐ 古いバージョンの問題も表示する  
☐ 問題リストの問題テキストを表示する

問題の作成 選択...

ページ: 1 2 3 4 5 6 7 8 (次へ)

問題タイプ・問題名で並び替える

| 操作 | 問題名                                                                                                                                                                                                                                                                      | 問題タイプ                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    | <input type="checkbox"/> Copper can be separated from iron in the ore chalcopyrite ( $\text{CuFeS}_2$ ) by heating the ore in the presence of oxygen to form copper(I) sulfide, iron(II) oxide, and sulfur dioxide. Write a balanced chemical equation for this process. | <input type="checkbox"/> |
|    | <input type="checkbox"/> Write the chemical formula of diamminedichloroplatinum(II).                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> |
|    | <input type="checkbox"/> Write the chemical formula of the dibromobis(oxalato)cobaltate(III) ion.                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> |
|    | <input type="checkbox"/> Write the chemical formula of triammineaquodichlorochromium(III) chloride.                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> |
|    | <input type="checkbox"/> A certain electrochemical cell has for its cell reaction:                                                                                                                                                                                       |                          |
|    | <input type="checkbox"/> A complex with the composition $[\text{MA}_2\text{B}_2]\text{X}_2$ is found to have no geometrical isomers. Both A and B are monodentate ligands. The structure of the complex is                                                               |                          |
|    | <input type="checkbox"/> A current of 0.80 A was applied to an electrolytic cell containing molten $\text{CdCl}_2$ for 2.5 hours. Calculate the mass of cadmium metal deposited.                                                                                         |                          |
|    | <input type="checkbox"/> A current of 2.50 A was passed through an electrolytic cell containing molten $\text{CaCl}_2$ for 4.50 hours. How many moles of calcium metal should be deposited?                                                                              |                          |
|    | <input type="checkbox"/> A metal object is to be gold-plated by an electrolytic procedure using aqueous $\text{AuCl}_3$ electrolyte. Calculate the number of moles of gold deposited in 3.0 min by a constant current of 10. A.                                          |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Aluminum does not corrode as does iron, because                                                                                                                                                                                                 |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Assuming a coordination complex is formed with $\text{Fe}^{2+}$ and 1,10-phenanthroline (shown below), which of the following statements is true?                                                                                               |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Calculate $E^\circ_{\text{cell}}$ for a silver-aluminum cell in which the cell reaction is                                                                                                                                                      |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Calculate $E^\circ_{\text{cell}}$ for the following reaction:                                                                                                                                                                                   |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Calculate the cell emf for the following reaction at $25^\circ\text{C}$ :                                                                                                                                                                       |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Calculate the cell emf for the following reaction:                                                                                                                                                                                              |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Calculate the cell voltage for the following reaction:                                                                                                                                                                                          |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Calculate the standard cell emf for the following cell:                                                                                                                                                                                         |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Calculate the value of $E^\circ_{\text{cell}}$ for the following reaction:                                                                                                                                                                      |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Cis-platinum complexes are                                                                                                                                                                                                                      |                          |
|    | <input type="checkbox"/> Cis-trans isomerism is exhibited by which one of these ions?                                                                                                                                                                                    |                          |

ページ: 1 2 3 4 5 6 7 8 (次へ)  
 すべての 147 を表示する

# 成績評価方法および基準

～H27年度

〔成績評価方法および基準〕

Moodleアサインメント(30%), 確認テスト3回の平均点(70%)  
の合計100%にて評価し, 60%以上を合格とする.

H28年度

〔成績評価方法および基準〕

Moodleアサインメント(30%), 確認テスト3回の平均点(60%),  
授業参加への積極度(スマホを用いたクリッカー:10%)の合計  
100%にて評価し, 60%以上を合格とする.

[H27]

## 成績最上位層の授業カード

記述: 具体的

## 授業カード(無機化学 15S)

学籍番号

1位/80人

氏名

94.2点

メルアド

第1回 4/13 : § 21.1&amp;21.2

出席しました。

第2回 4/20 § 21.3 &amp; 21.4

高圧蒸留、電気分解、Zinc Refining のしくみは  
たいへん理解できた。バンド理論については、まだおま  
かにしか理解しきれなかった。

第3回 4/27 § 21.5 &amp; 21.6

半導体についてはたいへん理解した。  
バンド理論については、空軌道に電子が寄与する  
ほど電流が流れる理由がわからなかった。  
という理論の

第4回 5/1 § 21.7

アルカリ金属とアルカリ土類金属の生成につい  
てはたいへん分かった。金属の生成にはたくさんの熱  
エネルギーが必要だと思った。

第5回 5/11 5 Weeks Test ( Chap. 21 )

試験日: 5/11

時限: 5限目

教室: H-103

66.2/70

4限目は補講

第6回 5/18 § 23.1

など、遷移元素の原子半径の変化が小さいのが  
分かった。

第7回 5/25 § 23.2 &amp; 23.2

例えば、二座自己位子がひとつ配位したとすると、配位  
数は2になりますか? それとも1になりますか?  
自己配位の定義: ドナー原子の数、OK?

第8回 6/1 § 23.4 &amp; 23.5

結晶場理論と遷移金属のしくみについて  
理解できた。

第9回 6/8 § 23.6 &amp; 23.7

遷移金属のしくみの理解が深まった。  
錯体の安定性と反応活性は必ずしも連動  
しないと分かった。

第10回 6/15 5 Weeks Test ( Chap. 23 )

実施日: 6/15

時限: 5限目

場所: H103

4限目は補講

63.8/70

第11回 6/22 § 19.1 &amp; 19.2

核化学の視点にまだ慣れていないけど、  
少しずつ慣れていきたい。

第12回 6/29 § 19.3 &amp; 19.4

少し息が足らなだったので、あまり理解できた実感は  
なかった。

第13回 7/6 § 19.5 &amp; 19.6

核エネルギーをコントロールするための様々な工夫が聞  
けて良かったけど、理解できた部分は少なかった。

第14回 7/13 § 19.7 &amp; 19.8

放射線の有効利用の重要性を感じた。

第15回 7/27 Final Test ( Chap. 19 )

実施日: 7月27日(土)

時限: 5限目

場所: H103

4限目は補講

62.8/70

質問メールは ihara@hiro.kindai.ac.jp まで、研究室訪問はメールでアポを取ってから (xzihara\_0308@docomo.ne.jp でも可)

HW[12/12回 30/30点] +64.3/70点

## 授業カード(無機化学 15S)

学籍番号

2位/80人

氏名

94.1点

メルアド

第1回 4/13 : § 21.1&amp;21.2

金属は錯体の中の1つの種であること  
が分かった。

第2回 4/20 § 21.3 &amp; 21.4

溶媒化、配位化合物の形成、金属の純度と性質  
が分かった。バンド理論も分かった。

第3回 4/27 § 21.5 &amp; 21.6

h, p 型半導体、ZnO 薄膜、シリコン薄膜など  
について学んだ。

第4回 5/1 § 21.7

シリコン薄膜、シリコン土類金属の特性が分かった。  
が分かった。

第5回 5/11 5 Weeks Test ( Chap. 21 )

試験日: 5/11

時限: 5限目

教室: H-103

63.8/70

4限目は補講

第6回 5/18 § 23.1

遷移元素の特性が分かった。また、  
配位化合物の特性、イオン化エネルギーについて  
学んだ。

第7回 5/25 § 23.2 &amp; 23.2

遷移金属の配位数はいろいろな種類がある。  
配位数は、配位原子の数によって決まる。  
good.

第8回 6/1 § 23.4 &amp; 23.5

錯体化合物の命名の仕様。八面体における  
結晶場理論、四面体場理論との概念の違い  
説明でとても理解できた。

第9回 6/8 § 23.6 &amp; 23.7

結晶場理論、及び、水溶液の遷移金属の  
反応について理解が深まった。

第10回 6/15 5 Weeks Test ( Chap. 23 )

実施日: 6/15

時限: 5限目

場所: H103

4限目は補講

68.5/70

第11回 6/22 § 19.1 &amp; 19.2

原子番号、質量数との関係、元素の性質、元素の  
核反応のエネルギーについて学んだ。理解できた。

第12回 6/29 § 19.3 &amp; 19.4

半導体の計算方法が分かった。

第13回 7/6 § 19.5 &amp; 19.6

核反応、核反応のエネルギーについて学んだ。

第14回 7/13 § 19.7 &amp; 19.8

計算方法  
コツコツと学んだ。

第15回 7/27 Final Test ( Chap. 19 )

実施日: 7月27日(土)

時限: 5限目

場所: H103

4限目は補講

60.1/70

質問メールは ihara@hiro.kindai.ac.jp まで、研究室訪問はメールでアポを取ってから (xzihara\_0308@docomo.ne.jp でも可)

HW[12/12回 30/30点] +64.1/70点

[H27]

## 成績最下位層の授業カード

記述: 具体的でない

授業に集中できていない?

## 授業カード(無機化学 15S)

学籍番号

74位/80人

氏名

54.4点

メルアド

第8回 6/1 § 23.4 &amp; 23.5

理解できた

井原

第1回 4/13 : § 21.1&amp;21.2

表の意味が理解できなかった。

井原

第2回 4/20 § 21.3 &amp; 21.4

井原

第3回 4/27 § 21.5 &amp; 21.6

集中してきた

井原

第4回 5/1 § 21.7

ルベン法はいまいち分からなかった

井原

第5回 5/11 5 Weeks Test ( Chap. 21 )

試験日: 5/11

時限: 5限目

教室: H-103

35.5/70

4限目は補講

第12回 6/29 § 19.3 &amp; 19.4

核分裂や核反応など、問題をとくときは  
分からなかったが、先生の説明を  
きいて理解することができた。

井原

第13回 7/6 § 19.5 &amp; 19.6

今日のは少し理解できた。  
テスト前にはイキ上げた。

井原

第14回 7/13 § 19.7 &amp; 19.8

集中できた。

井原

第7回 5/25 § 23.2 &amp; 23.2

難しかった。

井原

第15回 7/27 Final Test ( Chap. 19 )

実施日: 7月27日(土)

時限: 5限目

場所: H103

24.3/70

4限目は補講

## 授業カード(無機化学 15S)

学籍番号

77位/80人

氏名

46.7点

メルアド

第8回 6/1 § 23.4 &amp; 23.5

LED について興味があった

井原

第1回 4/13 : § 21.1&amp;21.2

今日が化学と化学をやってから3週間  
思った。

井原

第2回 4/20 § 21.3 &amp; 21.4

バンド理論

井原

第3回 4/27 § 21.5 &amp; 21.6

半導体について

井原

第4回 5/1 § 21.7

アルカリ金属の反応が分かった。

井原

第5回 5/11 5 Weeks Test ( Chap. 21 )

試験日: 5/11

時限: 5限目

教室: H-103

13.6/70

4限目は補講

第12回 6/29 § 19.3 &amp; 19.4

年代測定

井原

第13回 7/6 § 19.5 &amp; 19.6

核分裂反応について深めた

井原

第6回 5/18 § 23.1

遷移元素について分かった。

井原

第7回 5/25 § 23.2 &amp; 23.2

酸化数について

井原

第15回 7/27 Final Test ( Chap. 19 )

実施日: 7月27日(土)

時限: 5限目

場所: H103

27.3/70

4限目は補講

質問メールは ihara@hiro.kindai.ac.jp まで、研究室訪問はメールでアポを取ってから (xzihara\_0308@docomo.ne.jp でも可)

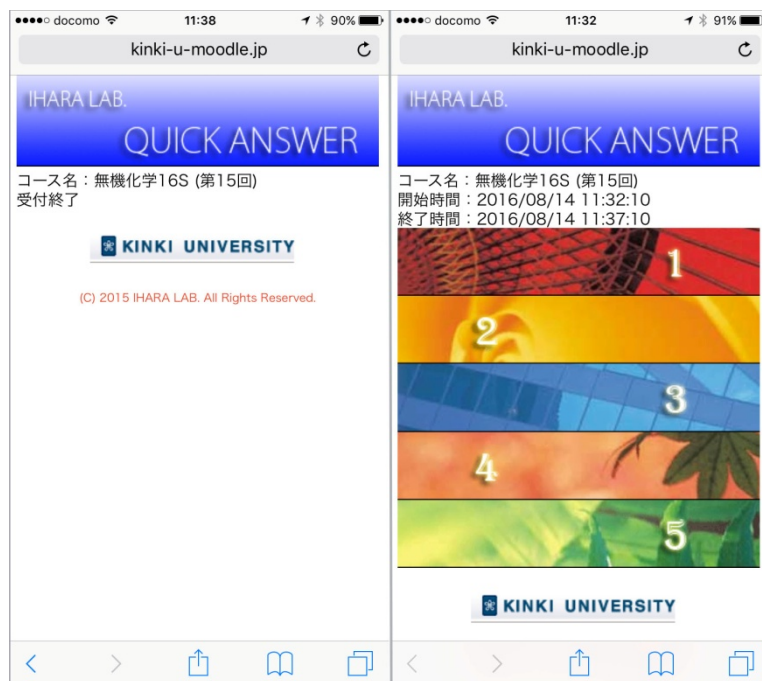
HW[11/12回 26.5/30点] +27.8/70点

質問メールは ihara@hiro.kindai.ac.jp まで、研究室訪問はメールでアポを取ってから (xzihara\_0308@docomo.ne.jp でも可)

HW[9/12回 20.3/30] +26.4/70点

# スマホを用いたクリッカー(Quick Answer)の導入

## スマホ



## タブレット, ノートPC

IHARA LAB. QUICK ANSWER

コース名 無機化学16S (第15回)

開催日 2016/07/25 更新

問題

タイプ ○×問題 3択問題 4択問題 5択問題

解答時間 1分

Download

| No | Title | Type | Start               | End                 | Answer1       | Answer2     | Answer3     | Answer4     | Answer5       |
|----|-------|------|---------------------|---------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 1  | 出席    | 5択問題 | 2016/07/25 14:52:21 | 2016/07/25 14:57:21 | 1/72(1.39%)   | 0/72(0%)    | 1/72(1.39%) | 0/72(0%)    | 70/72(97.22%) |
| 2  | if    | 5択問題 | 2016/07/25 16:01:08 | 2016/07/25 16:04:08 | 27/65(41.54%) | 2/65(3.08%) | 3/65(4.62%) | 3/65(4.62%) | 30/65(46.15%) |

## QA 教員側ログイン後の設問設定画面

QA 学生側待機画面(左)と回答画面(右)

## [ Question 11 ]

Which type of radiation is most penetrating?

- A) alpha
- B) beta
- C) gamma
- D) delta
- E) X-rays

## 無機化学(2年生開講)各年度ごとの受講生の特徴とQA導入の効果

|                       | 2014年度                       | 2015年度                       | 2016年度                       |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 最終成績<br>1位, 2位 点数     | 90.81<br>88.41               | 94.1<br>94.1                 | 94.2<br>93.5                 |
| 最終成績<br>最下位層点数と順位 *   | 63位/68人 52.8<br>66位/68人 44.8 | 74位/79人 54.4<br>77位/79人 46.7 | 73位/78人 50.5<br>76位/78人 46.4 |
| HW: 30点満点<br>獲得者数     | 0人/71人<br>(90.81点)           | 34人/79人<br>(77.75点)          | 5人/78人<br>(87.73点)           |
| HW: 忘れる受講生<br>が出現する順位 | 11位/71人                      | 36位/79人                      | 14位/78人                      |
| TEST平均点               |                              |                              |                              |
| Chap. 21              | 69.1/100                     | 70.5/100                     | 62.4/100                     |
| Chap. 23              | 61.0/100                     | 67.0/100                     | 68.1/100                     |
| Chap. 19              | 56.1/100                     | 61.9/100                     | 59.1/100**                   |
| Total                 | 62.0/100                     | 66.5/100                     | 63.2/100                     |

\* 試験のみ受験する受講生は除外

\*\* 出題問題の難易度を高めた(計算問題を追加)

2014年度: HW: 回答の根拠の記述を要求(プッシュ型学習の強化)

2015年度:

2016年度: Quick Answerを導入

## 「無機化学」で取り扱う3章の内容

### **Chap. 21 Metallurgy and Chemistry of Metals**

- § 21.1 Occurrence of Metals, § 21.2 Metallurgical Process
- § 21.3 Band Theory of Electrical Conductivity
- § 21.4 Periodic Trends in Metallic Properties
- § 21.5 The Alkali Metals
- § 21.6 The Alkaline Earth Metals
- § 21.7 Aluminum

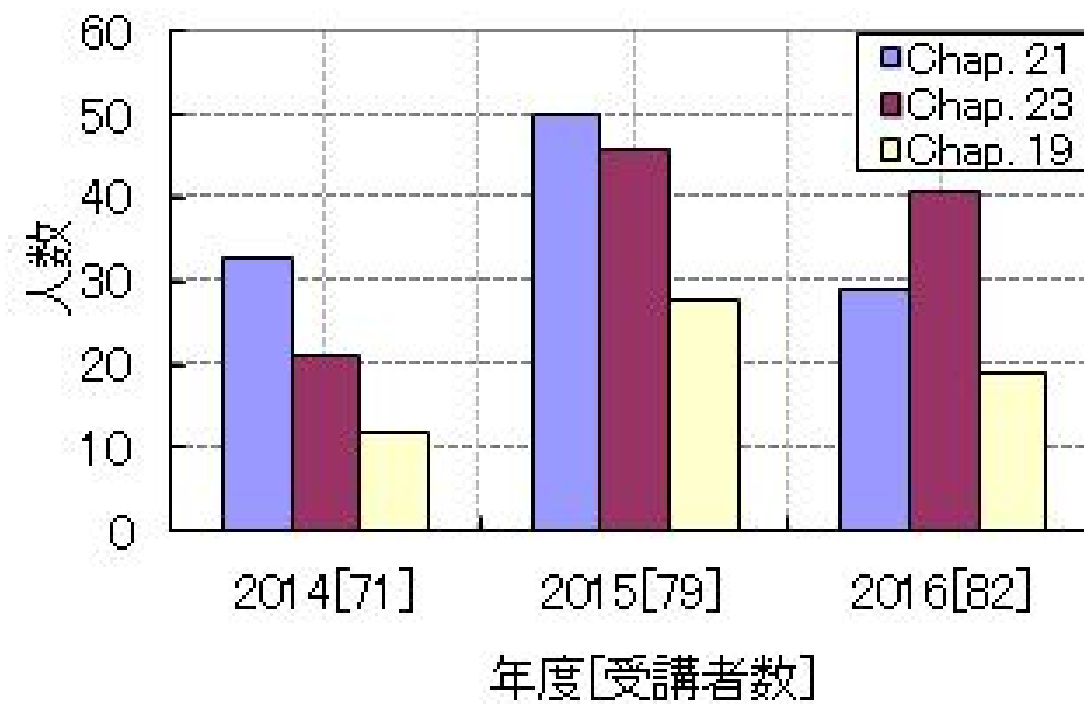
### **Chap. 23 Transition Metals and Coordination Compounds**

- § 23.1 Properties of the Transition Metals
- § 23.2 Chemistry of Iron and Copper
- § 23.3 Coordination Compounds
- § 23.4 Structure of Coordination Compounds
- § 23.5 Bonding in Coordination Compounds: Crystal Field Theory
- § 22.6 Reactions of Coordination Compounds
- § 22.7 Applications of Coordination Compounds

### **Chap. 19 Nuclear Chemistry**

- § 19.1 The Nature of Nuclear Reaction
- § 19.2 Nuclear Stability, § 19.3 Natural Radioactivity
- § 19.4 Nuclear Transmutation, § 19.5 Nuclear Fission
- § 19.6 Nuclear Fusion, § 19.7 Use of Isotopes
- § 19.8 Biological Effects of Radiation

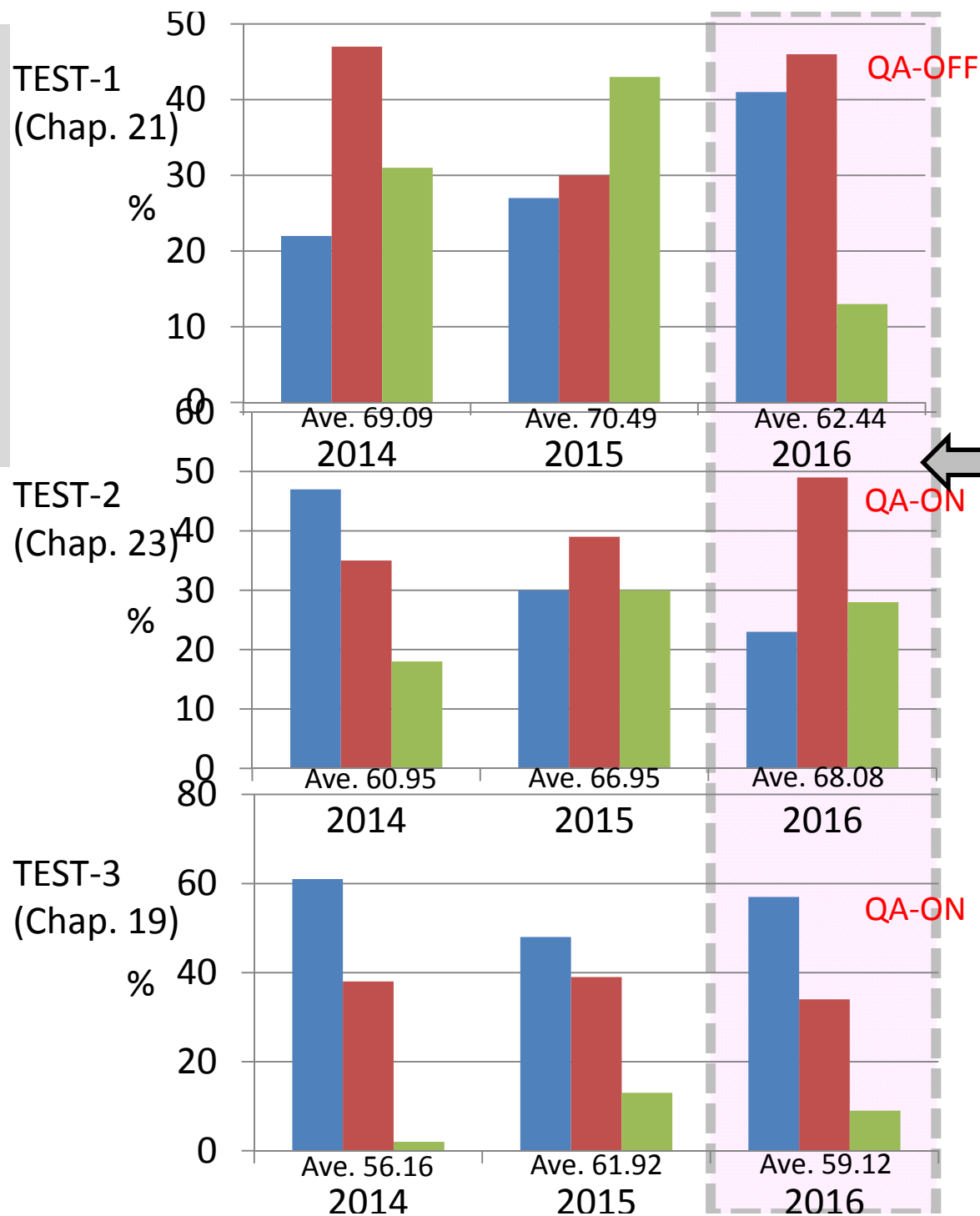
## 各Chapterテストにおける得点者数(70点以上)の3年間の推移



# QA導入の効果の検証

※過去3年間における  
3回のテスト結果

成績ヒストグラムで比較



# 無制限HWトライ回数と QA導入の関係 —3年間の比較—

受験

受験可能回数 ?

無制限 ▼

直近の解答内容を反映させる ?

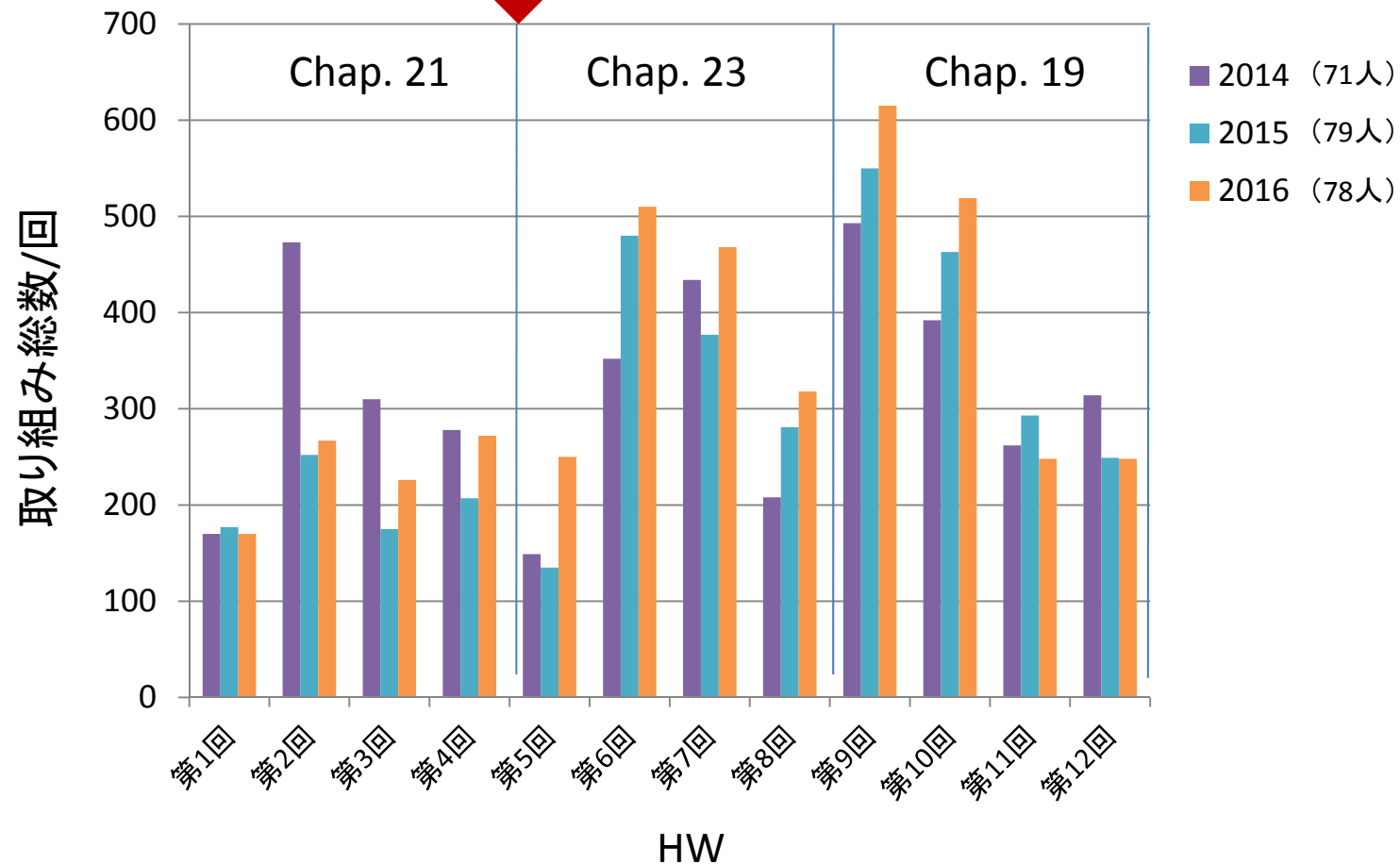
No ▼

アダプティブモード ?

Yes ▼

2016年度

QuickAnswerを導入したタイミング



# HWトライ回数と成績の関係(学籍番号順 上位25名)

## Chap.21

## Chap.23

留年生

| Chap.21 |    |    |    |    |      |          | Chap.23 |    |    |    |    |      |          |
|---------|----|----|----|----|------|----------|---------|----|----|----|----|------|----------|
| No.     | #1 | #2 | #3 | #4 | Sum1 | Test1(%) |         | #5 | #6 | #7 | #8 | Sum2 | Test2(%) |
| 1       | 0  | 5  | 3  | 5  | 13   | 30       |         | 0  | 22 | 22 | 1  | 45   | 37       |
| 2       | 5  | 3  | 5  | 0  | 13   | 57       |         | 2  | 4  | 4  | 3  | 13   | 78       |
| 3       | 2  | 4  | 5  | 5  | 16   | 37       |         | 2  | 5  | 0  | 3  | 10   | 54       |
| 4       | 1  | 2  | 3  | 5  | 11   | 67       |         | 3  | 9  | 9  | 7  | 28   | 81       |
| 5       | 5  | 5  | 5  | 0  | 15   | 78       |         | 0  | 4  | 4  | 0  | 8    | 78       |
| 6       | 4  | 4  | 2  | 5  | 15   | 88       |         | 4  | 5  | 5  | 15 | 29   | 78       |
| 7       | 0  | 1  | 1  | 0  | 2    | 54       |         | 5  | 5  | 5  | 0  | 15   | 88       |
| 8       | 1  | 1  | 2  | 5  | 9    | 57       |         | 1  | 3  | 3  | 2  | 9    | 84       |
| 9       | 4  | 5  | 5  | 0  | 14   | 71       |         | 3  | 6  | 6  | 3  | 18   | 68       |
| 10      | 4  | 5  | 4  | 4  | 17   | 57       |         | 3  | 8  | 8  | 2  | 21   | 74       |
| 11      | 3  | 0  | 5  | 4  | 12   | 51       |         | 4  | 6  | 6  | 4  | 20   | 68       |
| 12      | 3  | 3  | 1  | 2  | 9    | 84       |         | 5  | 0  | 0  | 2  | 7    | 98       |
| 13      | 2  | 3  | 2  | 4  | 11   | 71       |         | 4  | 4  | 4  | 5  | 17   | 78       |
| 14      | 1  | 2  | 2  | 5  | 10   | 78       |         | 2  | 6  | 6  | 2  | 16   | 78       |
| 15      | 1  | 2  | 1  | 1  | 5    | 54       |         | 1  | 1  | 1  | 4  | 7    | 64       |
| 16      | 1  | 5  | 1  | 5  | 12   | 51       |         | 4  | 10 | 10 | 3  | 27   | 44       |
| 17      | 3  | 5  | 2  | 4  | 14   | 61       |         | 1  | 5  | 5  | 2  | 13   | 81       |
| 18      | 1  | 2  | 3  | 4  | 10   | 44       |         | 2  | 6  | 6  | 2  | 16   | 41       |
| 19      | 1  | 3  | 3  | 3  | 10   | 78       |         | 2  | 5  | 5  | 2  | 14   | 57       |
| 20      | 3  | 3  | 5  | 3  | 14   | 40       |         | 5  | 8  | 8  | 2  | 23   | 54       |
| 21      | 3  | 3  | 0  | 3  | 9    | 30       |         | 5  | 2  | 2  | 5  | 14   | 57       |
| 22      | 2  | 4  | 3  | 5  | 14   | 44       |         | 2  | 10 | 10 | 3  | 25   | 61       |
| 23      | 3  | 5  | 2  | 5  | 15   | 67       |         | 5  | 15 | 15 | 2  | 37   | 78       |
| 24      | 0  | 4  | 4  | 5  | 13   | 78       |         | 0  | 6  | 6  | 5  | 17   | 44       |
| 25      | 1  | 5  | 2  | 3  | 11   | 67       |         | 2  | 9  | 9  | 5  | 25   | 68       |
|         |    |    |    |    | Ave. | 60       |         |    |    |    |    | Ave. | 68       |

80%以上

60%未満

2016無機化学(2年)受講者の成績(コース合計)とQAポイント数およびQA送信頻度の関係  
(昇順)

| S     | T          | U         | V       |
|-------|------------|-----------|---------|
| コース合計 | Point(#15) | Point(#8) | QATryNO |
| 20    | 9.5        | 8         | 15      |
| 46    | 13.5       | 10        | 17      |
| 46    | 11.5       | 10        | 13      |
| 48    | 0.5        | 0.5       | 1       |
| 50    | 10.5       | 8         | 16      |
| 51    | 7.5        | 6.5       | 11      |
| 56    | 6.5        | 4.5       | 8       |
| 56    | 6          | 4.5       | 10      |
| 56    | 7.5        | 4.5       | 9       |
| 57    | 11.5       | 9.5       | 15      |
| 58    | 11.5       | 9         | 17      |
| 59    | 7          | 6         | 11      |
| 61    | 13         | 10.5      | 17      |
| 61    | 14         | 10        | 16      |
| 61    | 10         | 7.5       | 14      |
| 61    | 14.5       | 10.5      | 18      |
| 64    | 12.5       | 9.5       | 14      |
| 64    | 11         | 8.5       | 15      |
| 64    | 13         | 9.5       | 18      |
| 64    | 12         | 8.5       | 15      |
| 65    | 9.5        | 7         | 13      |
| 65    | 14         | 11.5      | 17      |
| 65    | 11.5       | 8         | 17      |
| 66    | 12         | 8.5       | 17      |
| 66    | 10.5       | 8.5       | 13      |
| 66    | 11         | 9         | 15      |
| 67    | 6          | 3.5       | 9       |
| 67    | 13         | 11        | 15      |
| 68    | 9.5        | 7.5       | 11      |

60点未満  
12人/76人

(昇順)

| S     | T          | U         | V       |
|-------|------------|-----------|---------|
| コース合計 | Point(#15) | Point(#8) | QATryNO |
| 48    | 0.5        | 0.5       | 1       |
| 56    | 6          | 4.5       | 10      |
| 67    | 6          | 3.5       | 9       |
| 56    | 6.5        | 4.5       | 8       |
| 59    | 7          | 6         | 11      |
| 51    | 7.5        | 6.5       | 11      |
| 56    | 7.5        | 4.5       | 9       |
| 75    | 8.5        | 7.5       | 11      |
| 69    | 9          | 6         | 14      |
| 20    | 9.5        | 8         | 15      |
| 65    | 9.5        | 7         | 13      |
| 68    | 9.5        | 7.5       | 11      |
| 74    | 9.5        | 7.5       | 14      |
| 61    | 10         | 7.5       | 14      |
| 76    | 10         | 7.5       | 13      |
| 92    | 10         | 9         | 12      |
| 50    | 10.5       | 8         | 16      |
| 66    | 10.5       | 8.5       | 13      |
| 71    | 10.5       | 8.5       | 13      |
| 80    | 10.5       | 7         | 14      |
| 89    | 10.5       | 7         | 14      |
| 64    | 11         | 8.5       | 15      |
| 66    | 11         | 9         | 15      |
| 71    | 11         | 8         | 13      |
| 72    | 11         | 10        | 14      |
| 76    | 11         | 10        | 15      |
| 46    | 11.5       | 10        | 13      |
| 57    | 11.5       | 9.5       | 15      |
| 58    | 11.5       | 9         | 17      |

正解:1 point  
不正解:0.5 point  
未送信:0 point

(昇順)

| S     | T          | U         | V       |
|-------|------------|-----------|---------|
| コース合計 | Point(#15) | Point(#8) | QATryNO |
| 48    | 0.5        | 0.5       | 1       |
| 56    | 6.5        | 4.5       | 8       |
| 67    | 6          | 3.5       | 9       |
| 56    | 7.5        | 4.5       | 9       |
| 56    | 6          | 4.5       | 10      |
| 59    | 7          | 6         | 11      |
| 51    | 7.5        | 6.5       | 11      |
| 75    | 8.5        | 7.5       | 11      |
| 68    | 9.5        | 7.5       | 11      |
| 92    | 10         | 9         | 12      |
| 65    | 9.5        | 7         | 13      |
| 76    | 10         | 7.5       | 13      |
| 66    | 10.5       | 8.5       | 13      |
| 71    | 10.5       | 8.5       | 13      |
| 71    | 11         | 8         | 13      |
| 46    | 11.5       | 10        | 13      |
| 69    | 9          | 6         | 14      |
| 74    | 9.5        | 7.5       | 14      |
| 61    | 10         | 7.5       | 14      |
| 80    | 10.5       | 7         | 14      |
| 89    | 10.5       | 7         | 14      |
| 72    | 11         | 10        | 14      |
| 81    | 11.5       | 7.5       | 14      |
| 64    | 12.5       | 9.5       | 14      |
| 20    | 9.5        | 8         | 15      |
| 64    | 11         | 8.5       | 15      |
| 66    | 11         | 9         | 15      |
| 76    | 11         | 10        | 15      |
| 57    | 11.5       | 9.5       | 15      |

全QA質問数:18問

# まとめ

- QAの導入によってテスト成績が上昇する学習効果が確認された.
- QAの導入によって無制限HWトライ回数の増加が確認された.
- HWトライ回数と成績との相関は特に見られない.
- QAの導入による学習効果はHWトライ回数とは異なる別の要因が働いていると思われる.