

「**産学連携講義**」
を通して我が国の
化学人材育成
を考えよう



JACI人材育成パネル討論会

「**産学連携講義による化学人材育成の課題と展望**」

(2012.7.23)の記録





はじめに

公益社団法人新化学技術推進協会（JACI）では、人材育成を重要な課題と位置付け、戦略委員会傘下の人材育成部会などで取り組んでおります。JACIとして人材育成に関する最初のパネル討論会「産学連携講義による化学人材育成の課題と展望」を2012年7月23日に開催しました。そこではJACIが早稲田大学と連携して行なったキャリアパスガイダンスをはじめ、これまで国内で実施されてきた化学関係の産学連携講義に関して、多数の関係者のご参加を得て率直な意見交換を行なうことができました。本冊子はその講演と討論をまとめたものです。産学連携による教育や人材育成に関心を持たれている皆様方のご参考にしていただければ幸いです。

中島登志雄（JACI人材育成部会長、日東電工(株)）

目次

はじめに 中島登志雄（JACI人材育成部会長、日東電工(株)）	p.1
JACI人材育成パネル討論会プログラム	p.2
開会の挨拶 井田敏（JACI専務理事）	p.3
I部 産学連携講義の実績と課題抽出（講演要約）	p.4
1) 産学連携講義の実績と現状の概略	p.4
府川伊三郎（福井工業大学教授、元旭化成(株)）	
2) 東京工業大学グローバルCOE「化学産業ものづくり特論」	p.6
安藤慎治（東京工業大学教授）	
3) 日本化学会における「博士セミナー」	p.10
長瀬公一（日本化学会産学交流委員会人材交流小委員会主査、東レ(株)）	
4) 「産学人材育成パートナーシップ」における大阪大学での取り組み	p.12
宇山浩（大阪大学教授）	
5) 早稲田大学キャリアパスガイダンス	p.14
出口尚安（JACI人材育成部会委員、富士フイルム(株)）	
北川真衣・若林慧（早稲田大学・大学院生）	
II部 パネル討論：産学連携講義による化学人材育成の展望	p.18
まとめ 中島登志雄（JACI人材育成部会長、日東電工(株)）	p.28
閉会の挨拶 五十嵐明（JACI事業統括部長）	p.30
講演者・パネリストの略歴	p.30
参考資料	p.32
要約	p.33
編集後記	p.34



JACI人材育成パネル討論会

「産学連携講義による化学人材育成の課題と展望」プログラム

日時：2012年7月23日（月）13：30～17：30

場所：公益社団法人新化学技術推進協会（JACI）会議室（A & B）

開会の挨拶 井田敏（JACI 専務理事）

I 部 講演：産学連携講義の実績と課題抽出（13：30～15：40）

司会：内多潔 ・ 宮寺信生（JACI）

1) 産学連携講義の実績と現状の概略

府川伊三郎氏（福井工業大学教授、元旭化成株）

2) 東京工業大学グローバルCOE「化学産業ものづくり特論」

安藤慎治氏（東京工業大学教授）

3) 日本化学会における「博士セミナー」

長瀬公一氏（日本化学会産学交流委員会人材交流小委員会主査、東レ株）

4) 「産学人材育成パートナーシップ」における大阪大学での取り組み

宇山浩氏（大阪大学教授）

5) 早稲田大学キャリアパスガイダンス

出口尚安氏（JACI人材育成部会委員、富士フイルム株）

北川真衣氏・若林慧氏（早稲田大学・大学院生）

II 部 パネル討論：産学連携講義による化学人材育成の展望

（15：50～17：30）

司会：牛窪孝（JACI）

討論 一産学連携接点の“多・面化”を目指して一

◇どういう講義を誰に対しておこなうか

◇推進・支援における課題

まとめ 中島登志雄氏（JACI人材育成部会長、日東電工株）

閉会の挨拶 五十嵐明（JACI 事業統括部長）



開会の挨拶

(JACI 専務理事 井田敏)



本日は大変お忙しい中、多数の方にご出席いただきまして誠に有難うございます。私どもの団体は昨年4月に3つの団体((社)新化学発展協会、(財)化学技術戦略推進機構(JCII)戦略推進部、およびグリーン・サステイナブル ケミストリー ネットワーク(GSCN))が統合して発足し、今年4月には公益社団法人に移行しました(下図参照)。

私どもの団体は、最新の化学技術情報発信、政策提言、研究開発に関わる国家プロジェクト提案などを行っておりますが、本日のテーマである人材育成に関しましては、前身のJCII戦略推進部の時代から、力を入れてやってきております。本日は産業界から多くの方にご参加いただき、またアカデミア、経済産業省・文部科学省からもご参加いただいております。早稲田大学からは学生さんにも

参加いただき、ご提案もいただけると聞いております。

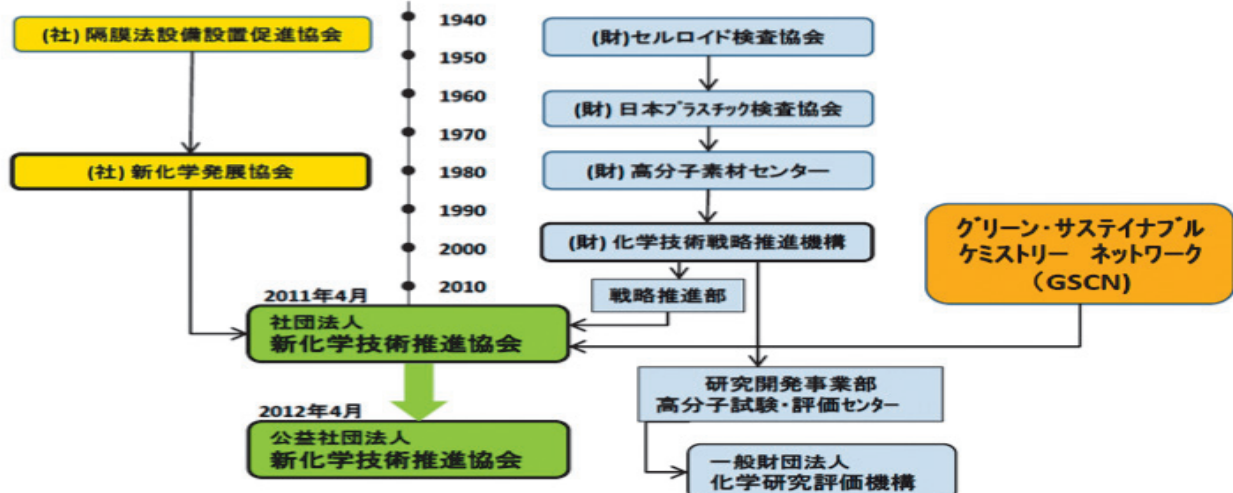
今回のパネル討論会は2つの目的がございます。第I部では、産業界から大学院生に対して、いろいろな場所で提供してきた産学連携講義のレビューを各講師の方に行なっただき、その課題を明らかにしたいと思います。これが目的の1つです。もう1つは、第I部での総括を踏まえて、「これまで『点』であった取り組みをいかに繋げていくか」、でございます。例えば東工大での取り組みをどう広げていくか、早稲田大学での試みをもっと多くの大学でやっていただくにはどうするか、などの議論でございます。

どうか最後までご参加いただきますようお願い申し上げます。

沿革

2011.4 (社)隔膜法設備促進協会から発展した(社)新化学発展協会と(財)セルロイド検査協会から発展した(財)化学技術戦略推進機構の戦略事業部及びGSCNが、統合し社団法人新化学技術推進協会として発足

2012.4 公益社団法人に移行





JACI人材育成パネル討論会

「産学連携講義による化学人材育成の課題と展望」

I部 産学連携講義の実績と課題抽出（講演要約）

この講演要約は、各講師の講演についてII部のパネル討論に関係する部分を中心とし、講師間での重複を省いて編集したものです。（質疑応答での敬称は略させていただきます。）

1) 産学連携講義の実績と現状の概略

府川伊三郎氏（福井工業大学教授、元旭化成(株)）



皆さん、こんにちは。福井工業大学の府川です。

これまで私が関係してきました産学連携の人材育成について、その概略をお話いたします。

産学連携講義の概略

「博士セミナー」は、日本化学会主催、化学技術戦略推進機構(JCII)等共催で年3回、3年間実施され、延べ約600人が参加しました。受講者は当初、博士課程学生のみでしたが、希望があり博士課程進学志望の修士課程学生にも広げております。これは産学連携人材育成講義(セミナー)の先駆的役割を果たしたと思います。

次いで始まった東京工業大学での「化学産業ものづくり特論」は、東工大のグローバル(G)COE(Center of Excellence)プログラムにJCIIが協力支援する、博士課程学生対象の出張講座です。これは半年に14回講義を行なう本格的な講義で、必修科目として4年

間実施されたことは特筆に値します。

その後、産の代表と大学の先生が協同で関わった「産学人材育成パートナーシップ化学分科会」(経産省、JCII)では、化学業界特有の問題点が指摘されました。すなわち、産の求める高分子科学・技術、および化学工学の大学における研究・教育が弱体化しつつあるとの危機感です。また、化学企業のイノベーション(工業化学)の教育不足についても課題とされました。前者の高分子関係は大阪大学が、後者のイノベーションは信州大学が経済産業省のプログラムとして実施されました。化学工学に関しては化学工学会が綿密な体制で対応しておりましたので、化学分科会としては特に取り上げることはしませんでした。

産学連携、産学連携講義の課題

産学連携は、研究面だけでなく、教育面でも行なっていくことが必要と思います。化学業界から、その求める人材像について、修士



卒ならどういう人材、博士卒ならどういう人材ということを明確に発信する必要があると思います。

日本化学会主催の博士セミナーで行なったグループ討議において、修士課程の学生等から多く出る質問に次のようなものがあります。

- (1) 企業は博士卒の人のどこに付加価値を認めますか？また、博士卒にどんな付加価値を期待していますか？
- (2) 修士で就職する場合と、博士課程で3年間さらに学んで就職する場合のメリット、デメリットは何ですか？

このような質問に明確に答えられるようになることが、今後、必要と思います。化学企業が求める博士や修士の人材像をより明確にして、学(大学、教員)の理解を求めるとともに、産学連携講義(セミナー)などを通じて直接、学生に伝えていくことが必要と思います。

産学連携講義のもう1つの課題は「普及と

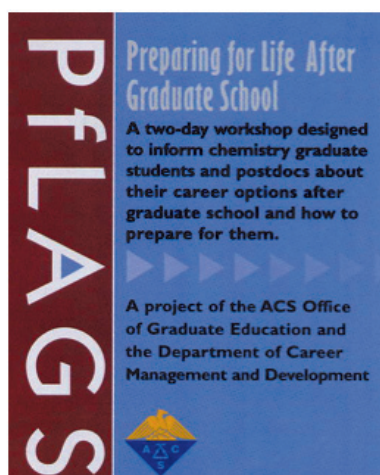
継続性」です。いかに普及するかがまずは課題ですが、国のプログラムとして行なった場合など、予算がなくなった時の継続性も大きな課題です。

提案

私の提案は、米国化学会のPFLAGSプログラムのように、JACIが大学に対する産側の講師派遣の窓口となったらどうか、ということです。PFLAGSプログラムは米国の博士卒やポスドクが企業に就職するに際して、事前に企業での研究やキャリアパス、さらには就職先の見つけ方や就職面接について、2日間で講義を受け、模擬体験する試みです(下の図参照)。

立派なプログラムの教育資料を作っていて、それに従ってワークショップをしているようです。

ご清聴、有難うございました。



米国化学会のPFLAGS
(Two-day workshop)
(日本化学会の博士セミナーに近似)

化学の博士卒やポスドクは、卒業後企業に勤務する準備ができていますか？

- ① “一流の大学だったけど、卒業後についてのトレーニングは全く準備されていなかった。”…企業のPhDケミスト
- ② PhDケミストの半分は卒業後企業で働くのだが、ある企業の人の話では、“最近のPhDコース卒は企業の研究がどんなものであるか、全くわかっていない。”

ワークショップ(2日間)でカバーするもの

- ① PhDケミストのキャリアの説明
- ② 技術以外のスキルとナレッジ(人間力)
- ③ 就職先をどう見つけるか
- ④ 模擬面接と履歴書のチェック



2) 東京工業大学グローバルCOE 「化学産業ものづくり特論」

安藤慎治氏（東京工業大学教授）



ご紹介、有難うございます。東京工業大学の安藤です。跡部先生、吉沢先生と一緒に、また今年からは扇澤先生にも加わっていただいている行なってきたプログラム「東工大グローバルCOE『化学産業ものづくり特論』」についてお話させていただきます。

東工大における博士教育

このプログラムの基になるもので、博士課程の人材育成を目的とするグローバルCOEプログラム「新たな分子化学創発を目指す教育研究拠点」が、2007年に鈴木啓介先生、小坂田耕太郎先生らによって始められました。これは6つの専攻の学生を5つのクラスターに分け、それぞれに担当教員をおいて教育を行なう「クラスター教育」を特徴としております。その主要な1つのプログラムとしてこの「化学産業ものづくり特論」が始まりました。

「化学産業ものづくり特論」 立ち上げにあたって

「化学産業ものづくり特論」を立ち上げるにあたって、当時のJCIIの方、および東工大の私たち教員が意見交換して内容を決め、実施してきました。

開始時点での認識・狙いは以下の通りです。

- (1) 大学院はアカデミアへの人材供給のみならず、企業や国公立研究所など社会の多方面で活躍できる高い専門

知識や能力を備えた人材を育てることを狙いとすべきである。

- (2) しかし、これまでの日本の大学院教育、特に博士課程(DC)は、学生を専門分野ごとに「狭く、深く」育てる傾向があり、DCを修了した新社会人の問題設定能力、応用力、チーム力、コミュニケーション力等が不十分と言われている。すなわち、大学の博士課程は、アカデミアにおける研究者を想定して学生を育ててきた。
- (3) 一方、大学側から見ると、日本の化学産業は、特にDC学生にとってその能力が活かされにくく、活躍する場としての魅力に乏しいとの意見も聞かれる。
- (4) つまり、化学・材料分野においては、“産”と“学”の間に「人材の質に関する認識」をはじめとっていくつかの点にズレ(齟齬、ミスマッチ)があり、それらは早期に解消すべきと考えている。

要は、トップエリートだけが大学院や博士課程に進んだ昔とは状況が大きく異なってきており、これからは新しい時代の要請に合致した修士、博士を育成していくことが必要で



す。

企業側からのメッセージとして、「企業における“ものづくり”のプロセスとそのおもしろさ」などをJCII人材育成分科会で挙げましたが(2008年)、その中には

- 学生時代に“研究基礎力”を身につけておくことの重要性
- 基礎知識と物事の考え方、そして限らない探究心を養うこと

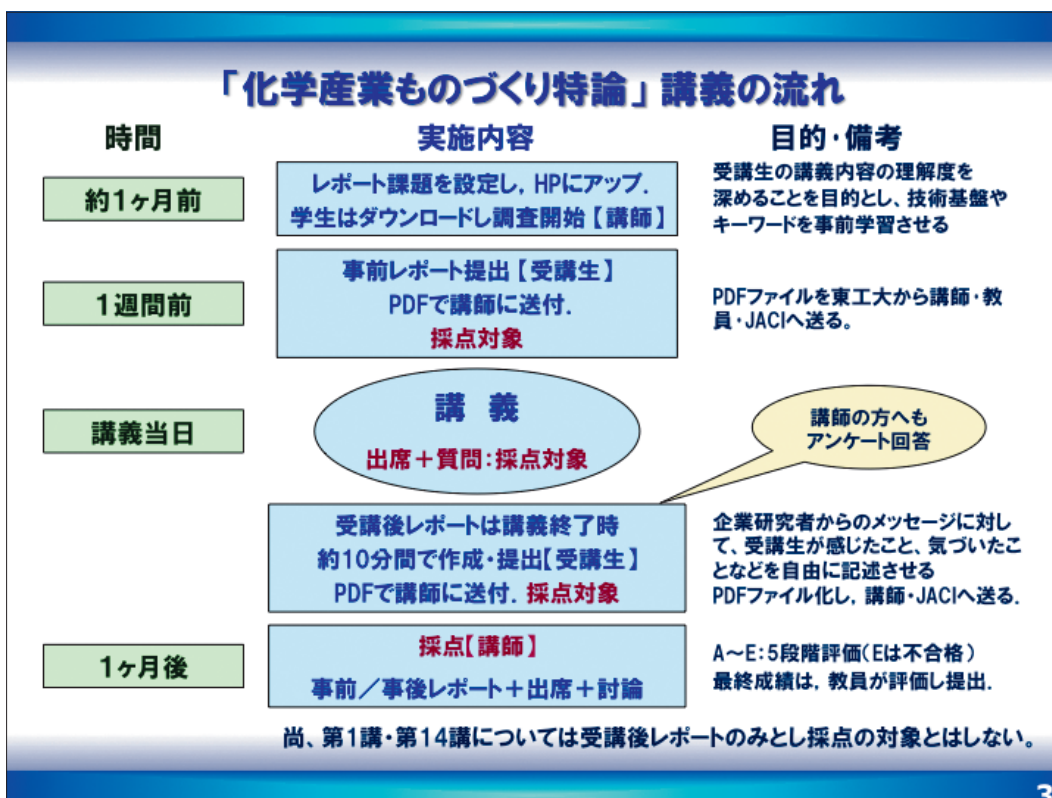
が明記されています。学生には、研究力や基礎学力は入社試験で問われない、と理解されているふしがありますが、大学院卒に対してはそうであるべきではなく、そういうことをしっかりと認識していただきたいと考えています。

大学には、実際の“ものづくり”に関して、生きた知見や実際の経験がありません。「ものづくり特論」に対する大学側の期待は、「大

学における研究」と「化学系企業における“ものづくり”」との相違を大学教員と学生に知ってもらうことであり、また、日本の化学産業全般についての知識を得ることです。

「化学産業ものづくり特論」実施概要

東工大G-COEとJACIとの協働講義「化学産業ものづくり特論」の講義のポイントは、産と学との密接な連携の下、企業、学生、教員の「相互理解」を深めることです。G-COEのRA(リサーチアシスタント)に採用された博士課程1年の必修科目(2単位)として、計14回、企業講師を中心とした連続講義で構成されています。講師のアレンジはJACIが行なってくださいました。学生は講義の前後に「事前レポート」、「事後レポート」があり、また講義中も長めの質疑応答がありますので、相当に負荷のかかる講義です。講義・レ





ポートの流れは前項の図に示す通りです。

講義の最初の2回は「化学産業におけるものづくり：総論」で、先にご講演された府川先生にお願いしました。その後の11回は、日本の全化学産業に対してどういう分野でどういう能力が必要となるかが分かるように、各分野について企業の方に講演をお願いしました。そして、最後の日にはグループに分けて討議をしました。

教員から講師の方々に対して、まずそれぞれのテクノロジーの基盤となるサイエンスについてご説明いただくようお願いしました。加えて、ご自身のメッセージを学生に伝えていただくようお願いしました。ほとんどすべての各講師の方々が、それぞれの思いを熱く語って下さいました。

学生間によるグループ討議は、受講する学生たちの意識を確認する意味で、初回にも行なっており、最終回でのグループ討議との比較から、本講義を通して学生の意識がどのように変わったかを知ることができます。この講義による、学生への「動機づけ」としてはある程度、成功していると思います。特にインターンシップを経験している学生達にはよく理解されたようです。

講義を受ける最初の時点では、約3分の1はアカデミア志向、約3分の1は企業就職志望、残りの約3分の1は将来についてまだよく考えていない学生です。やや意外ですが、本講義に対するモチベーションはアカデミア志向の学生が最も高く、次いで企業志望の学生で、未定の学生は相対的に受講意欲が低い傾向がありました。

現在の課題、改善策、今後の展望



1. 学生への負荷、非常勤講師のご努力(ご負担).
 - ・必修講義(G-COE-RA受給の条件)→選択講義へ.
 - ・2キャンパス(大岡山/すずかけ)往復→2コマ連続で回数減らす.
 - ・事前課題(専門外、応用/工業分野)は高評価だが→意義を説明.
2. 受講生のモチベーション(受講態度)のバラツキ.
 - ・博士課程1年=企業就職志望:1/3, アカデミア:1/3, 未定:1/3
3. 長期かつ定常的な開講の難しさ.
 - ・G-COE終了(事務作業+連絡+HP管理+経費)→担当教員/専攻負担へ.
 - ・産業界のコーディネータが不可欠→JACIの継続的支援を期待.
 - ・今後も“時限プロジェクト頼み”が続く:不安定で脆弱な学内支援基盤.
4. 学内での問題意識共有と評価・サポート体制の構築.
 - ・“キャリア教育”や他のプロジェクトとの差別化, 講義のアピール+学内調整.
5. 受講後+就職後のフォローアップと講義へのフィードバック.
 - ・就活後アンケート(実施中)+社会人卒業生との談話会(計画).



現在の課題、改善策、今後の展望



6. 修士課程への適用拡大について

- 本課目は、G-COE RA博士学生向けに設計。
- 学内では、オムニバス形式の講義、集中講義、特別講義、プロジェクトが立てた講義が乱立し、これらで修了単位が足りてしまう状況。
→ 学生が高度な大学院専門課目を敬遠する傾向(専門教育の危機)。
- 企業の非常勤講師が分担する特別講義は、これまでも多く存在。
→ 博士一貫コース+博士進学を目指す(修士)学生+モチベーションの高い修士学生を選抜して取り込む工夫。

7. 今後の展望および他大学への展開について

- (東工大でも)博士進学率は漸減傾向。選択講義移行後の予測は困難。
- 産業界のコーディネータの協力があれば、他大学への移行は難しくない。
→ 文科省プログラム(例:リーディング大学院)と協調が容易なパッケージに。
- 講師の個人負担と企業内での立場(上司+人事の擁護)には配慮が必要。
- とにかく、熱意のある「教員+コーディネータ+講師」の組み合わせは必須!

5

課題と展望

現在の課題、改善策、今後の展望を2枚の図に示します。受講生のモチベーションアップが必要であること、本講義を継続していくための学内外の支持基盤が脆弱なことなど課題はあります。しかし、化学産業界とコーディネータの協力があれば、本学で行なったプログラムを他大学へ展開・実施することは難しくないと思います。要は、熱意のある「教員+コーディネータ+講師」の組み合わせが必須で、それがあれば全国展開も含め実施は可能でしょう。

ご清聴、有難うございました。

Q (朝日透：早稲田大学)：G-COE化学の対象6専攻以外の学生がこの講義に参加することは可能ですか？

A (安藤)：参加は可能ですが、毎年1～2名しかおりません。修士の学生も受講できますが、事前準備等のハードルが高かったようで申し込みはありませんでした。他の専攻の博士課程学生は、自分の専攻のG-COE関連の講義を受講するの必要があり、他専攻の講義まで受講するのは負担が大きいです。



3) 日本化学会における「博士セミナー」

長瀬公一氏（日本化学会産学交流委員会人材交流小委員会主査、東レ(株)）

ご紹介、有難うございます。東レの長瀬です。日本化学会主催の博士セミナーについて、説明させていただきます。最初の府川先生のご講演でも説明がありましたが、対象は化学系を専攻する博士課程の学生と博士課程に進学を希望している修士課程学生で、参加者数は1回に約70名です。



「博士セミナー」の目的

博士セミナーのポイントは

- (1) 化学産業の存在意義とその化学産業で働く意義、楽しみについて伝えること。
 - (2) 産業側が求める博士の期待像を示すこと。イノベーションを担うのが博士人材であり、博士卒の付加価値とは何かを分かってもらうこと。
 - (3) 企業の研究開発事例をとりあげ、大学と企業との研究の違いについて理解してもらうこと。
 - (4) 企業に入社後のキャリアパスについて説明し、それについてグループ討議や懇親会で意見交換すること。
 - (5) 優秀な博士人材を積極的に採用するという産からのメッセージを伝えること、
- であります。

「博士セミナー」の開催実績

博士セミナーの実績は以下のとおりです。講師は入社して5～6年した若手に話をしてもらい、グループ討議も行ないます。



博士セミナー開催概要

日時	年会	会場		講演者	グループ討議
2007.11		東京	2日	○	
				○	
2008.1		大阪	2日	○	
				○	若手
2008.3	88回		1日	○	若手
2008.10		大阪	2日	○	○ 若手
				○	○
2008.12		東京	2日	○	○ 若手
				○	○
2009.3	89回		1日	○	若手
2009.10		名古屋	1日	○	○ 若手
2009.11		福岡	1日	○	○ 若手
2010.3	90回		1日		若手
2012.3	92回		1日	○	若手

「博士セミナー」の存在意義

博士セミナーの現状認識として、

- (1) 化学系において、主要大学、主要企業における博士問題は、他の活動も含めて良い方向に向かって進んでいる。
- (2) しかし、地方大学、中小企業に対する取り組みは依然として必要である。
- (3) 日本化学会の年会は地方大学からも学生が集まることが出来る良い機会であり、年会でのセミナーを継続していくことは意味がある、
と考えています。

以上です。ご清聴、有難うございました。



4) 「産学人材育成パートナーシップ」における 大阪大学での取り組み

宇山浩氏（大阪大学教授）

大阪大学の宇山です。

「産学人材育成パートナーシップ」の取り組みの1つとして行なった大阪大学での取り組みについてご紹介させていただきます。



プロジェクトの概要

この取り組みは経済産業省による「産業技術人材育成事業（平成21～22年度）」として行なったプロジェクトで、名称は「高分子科学・技術をもとにする“ものづくり”中核人材育成プログラム」です。関わったのは、私を含めて5人ですが、その中に2人、産業界から来られた方がおられ、産業界での経験や知恵をいただきながら、高分子科学に特化したプログラムを作るということをやりました。

背景（大学側の課題）

大学側の課題として、開始時における現状認識は以下のとおりです。

学部学生・修士課程学生に関しては

- ・学生の基礎学力が低下している
- ・研究重視のため、必要な教育に対する分野が手薄になっている

（高分子科学・技術や化学工学に対する教育が十分でなく、産業界のニーズに答えられていない。）

博士課程学生に対しては、

- ・博士課程進学率の低下
- ・博士課程修了者の研究力に対する課題

（幅広い視野を持ち、自ら課題を設定し、解決できる高い研究力が不足しており、産業界の求める高度かつ多様な人材供給にマッチしていない。）

教員側としては、

- ・企業の現状に対する教員の認識が不足
- ・時代要請に即した高度教育に対する教員の教育力不足

があります。これらの状況は全国的には特に改善されているわけではないので、現在でも同じような状況であると認識しています。

これらの中で、とくに重要なのは、研究で必要とされる分野と教育で必要な分野とが違ってきていることです。例えば、高分子科学に関して言えば、企業でも必要性の高いレオロジーや成型加工を研究している大学の研究室は少なくなっています。特に一流と言われる大学でその傾向が強いです。また、若い教員は、昔の経験がないので、必要な教育の分野に関することを知らず、教えることができません。

このことを何とかしないといけないということで、特に取り上げられた分野が高分子と化学工学です。我々は高分子について、修士



課程を中心に教育を見直してきました。また、博士課程学生に対しては人材育成を、若い先生（助手・助教）で基礎的なことをしている人は、企業と接する機会がないので、企業と接する機会をつくることで認識を改めてもらう取り組みを行なってきました。

実施プログラム

実施したプログラムは2つで、その1つは「基礎・実践高分子教育プログラム」です。この中には3つの講座があります（教育プログラム入門編、実践プロセス講座、および企業における開発事例）。3講座で合計45コマ分の講義のスライドを学外の各専門家の先生に依頼して作成していただきました。

実施したプログラムのもう1つは「集中交流型インターンシップ・研修」です。これは人材育成を目的に行なっている講座で、博士課程学生、あるいは博士コースに進学を希望している修士課程の学生を対象にしたものです。若手教員と博士課程学生からなる数人のグループで企業を訪問し、各自の研究トピックスの発表と議論を通して、企業の研究・開発技術者と交流します。企業側から厳しい質問をしてもらうのがポイントです。すなわち、大学における狭い視野から広い視野への転換、他との差別点の明確化などを期待して行ないました。これにより企業における研究テーマの設定や開発の進め方を知り、成果の実用化に向けて具現化を理解させることを目的としています。

自立化

経済産業省のプロジェクトは、プロジェクト終了後に「自立化すること」が要請されております。私どもは「産学高分子塾・出張高分子塾」を平成23年4月に大阪大学工業会（大阪大学工学部の同窓会）との共催でスタートさせました。これは、大阪大学の教官が企業における新人研修などの要請に基づいて出張して講義をするものです。

ご清聴、有難うございました。

Q(長瀬)：講師はすべて大阪大学の先生でしょうか？

A(宇山)：すべて工学部と理学部の先生で、7名で分担しました。





5) 早稲田大学キャリアパスガイダンス

出口尚安氏 (JACI人材育成部会委員、富士フイルム(株))

JACI人材育成部会委員の出口です。今年の5月に早稲田大学で3回にわたって実施しました、キャリアパスガイダンス「企業で活躍するために大学院時代をどう過ごすか」を紹介します。最後には講義を受講した学生さんから感想と提案をいただきます。



実施の経緯

キャリアパスガイダンス実施の経緯としましては、「産」が求める人材像と学生の質との間に大きなギャップがあることが根底にあります。ギャップの主な理由として学生の質の低下が考えられ、その要因として、次の4つに分類できると思います。

- (1) 大学、企業では解決できない要因
- (2) 大学で解決可能な要因
- (3) 企業側で解決すべき問題
- (4) 学生が解決すべき問題

この中で「学生が解決すべき問題」は、「学生の大学・大学院で学ぶ目的意識の欠如」および「将来のありたい姿に向けての自己成長意欲の欠如」です。目的意識や自己成長意欲を誘起・鼓舞することを目的としてキャリアパスガイダンスは企画されました。

実施内容

キャリアパスガイダンスの実施内容は以下のとおりです。

◇実施日 2012年5月8日、15日、22日 各日とも90分

◇受講対象者 早稲田大学先進理工学研究科 生命医科学専攻 (M1) (必修)

応用化学専攻

化学・生命化学専攻

ナノ理工学専攻

電気・情報生命専攻

基幹理工学研究科

M1 (M2)

学生

◇受講者数 60～70名

◇講義内容

1日目 キャリアパスガイダンス開講にあたって (早稲田大学)

基調講演「企業で活躍するために大学院時代をどう過ごすか」(JACI)

企業の若手社員の講演 (1件) (早稲田大学出身者)



- 2日目 企業の若手社員の講演(2件)(早稲田大学出身者、1名は博士課程修了者)
- 3日目 学生を8~10人程度ずつ6グループに分けてグループ討議と発表
討議テーマ「社会に出て活躍するには大学院時代に何をどのように学ぶか」
レポート提出 討議テーマについて、A4で1ページ各人提出(2週間以内)

キャリアパスガイダンスで経験談を語ったのは、早稲田大学の理工系大学院を修了した30代の若手研究開発者で、博士修了1名(他2名は修士修了)、女性を1名、また受講生の分野を考慮して医薬開発従事者を1名、入れました。

伝えたかったこと

受講生に伝えたかったことは、以下の6項目です。

- (1) 日本の化学産業の位置づけ
- (2) 化学系企業での仕事の進め方
- (3) 企業が求める人材
- (4) 真の就職活動とはどういうことか
- (5) 大学院で学ぶ際、大事なこと
- (6) 博士課程人材について

ここまでの「まとめ」

ここまでの話をまとめると次のスライドのようになります。もっとも言いたいことは、「日本の将来を背負って立つという気概を持って、大きく育ててほしい」ということです。

まとめ

- 大事なこと
- 1. 最も重要なことは目的意識をしっかりとって成長意欲を持つこと。
- 2. 知識の習得よりも考える力を養う。
- 3. 目標を持って自ら最後までやり遂げる。
- 4. コミュニケーション力を養う。
- 大志、広い視野、世界観(世界を相手に)
一個人の幸せのみ求めるのではなく、皆さんの知力で日本をどうしていくのかという視点。

日本の将来を背負って立つという気概をもって、大きく育て欲しい。

7

学生の受け止め方については、早稲田大学の北川さん・若林さんから報告していただきます。




学生の受け止め方

JACIと早稲田大学の産学協働授業に参加した感想と授業に対する今後への提案を北川真衣と若林慧が発表させていただきます。

～自己紹介～

早稲田大学 先進理工学研究科
生命医科学専攻 修士1年



東京女子医科大学
【先進生命医科学センター】

名称:TWINS(ツインズ)

早稲田大学
【先進生命医科学センター】

●先進生命医科学研究所
●メタボリック・イン・アゲイング・ラボラトリー(MIL)

●北川 真衣

✓専攻:環境生命科学
✓研究テーマ:*in vivo* 培養装置の開発と口腔内に生息する未培養性微生物の取得・解明

●若林 慧

✓専攻:神経科学
✓研究テーマ:精神遅滞候補遺伝子産物cereblonの機能解析

I. 協働授業(キャリアパスガイダンス)の感想

良かった点は以下のとおりです。

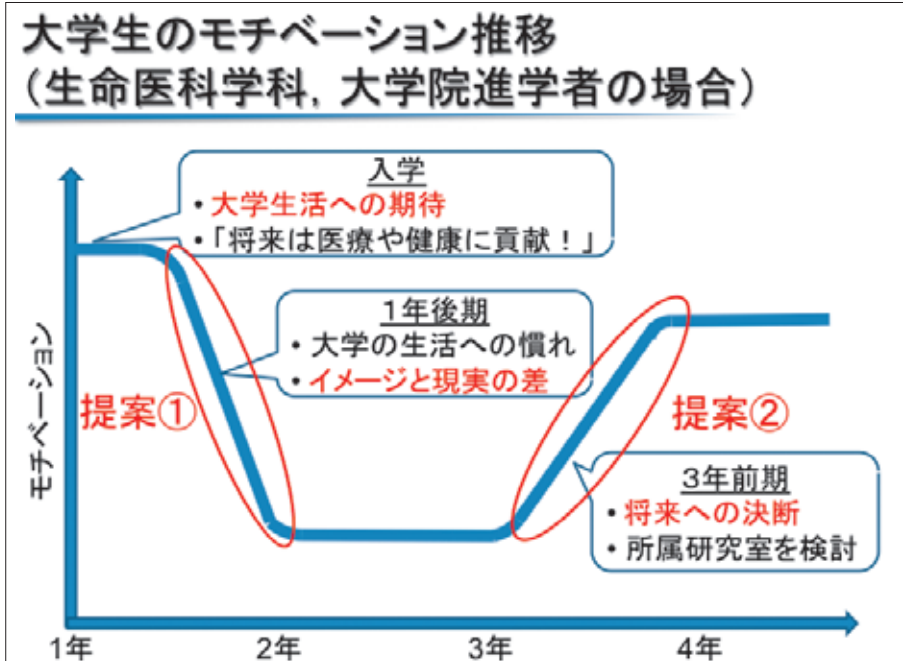
- ・企業で働く研究者の方から話を聞き、自分の将来について真剣に考えるきっかけとなった。
- ・企業における具体的な仕事内容を知ることができた。
- ・必要とされる博士人材像が明確になった。

一方、改善していただきたい点は次のとおりです。

- ・博士課程に進学するメリットが伝わってこなかった。
(⇒より具体的かつ説得力のある説明や身近に感じられるモデルケースの紹介)
- ・博士課程進学について、学生と企業・大学間に認識の違いがあると感じた。
(⇒学生の博士課程進学への不安を一掃する策が必要)

II. 今後への提案

キャリアパスガイダンスは、学士課程において実施していただきたい。時期としては大学生のモチベーションが大きく変化する時期がよいと考えます。すなわち、大学生活に慣れ、イメージと現実の差が出てくる1年の後期、そして将来への決断と所属研究室を検討する3年前期です(次ページの図参照)。



提案①：1年後期に若手研究者、女性研究者による特別授業を希望します。講演者は20～30代で企業、国の研究機関で活躍する研究者、研究者としての地位を確立しつつ、家庭を持つ女性研究者です。

授業内容としては、「自身の学生時代について」、「研究者として必要な能力、素質とは何か」、「自分の将来をどのように考えているか」です。授業形態としては必修科目の特別授業として、1回2コマ（1コマ目：講演、2コマ目：全員参加型ディスカッション）を希望します。

提案②：3年前期に各分野で活躍する理系出身者による講演を希望します。講演者は修士卒で企業研究者・公務員・専門職、博士卒で企業研究者・アカデミア（国内海外）です。講演終了後には、「数年後の自分」についてグループディスカッションを行ないます。授業形態としては必修科目の集中講義を希望します。

「まとめ」として、目的意識向上のため、是非、今回のような授業を大学院生のみならず、学部学生に対しても取り入れてもらいたい、と考えています。

今後の課題と問題点

早稲田大学キャリアパスガイダンスの今後の課題として全国展開、学部学生への展開、内容改善があります。

また、問題点は、JACIの活動では普及に限界があること、全国展開のためには仕組みを作って組織化する必要があるということです。

ご清聴、有難うございました。



JACI人材育成パネル討論会

Ⅱ部 パネル討論：産学連携講義による化学人材育成の展望



パネリスト：府川伊三郎氏、安藤慎治氏、
長瀬公一氏、宇山浩氏、出口尚安氏
司会：牛窪孝（JACI 事業部 グループリーダー）

<発言者の敬称略>

（牛窪）第Ⅱ部のパネル討論会の進行をさせていただきますJACIの牛窪です。パネリストは第Ⅰ部でご講演をいただいた方々で、福井工業大学教授の府川先生、東京工業大学教授の安藤先生、日本化学会人材交流小委員会主査で東レ(株)の長瀬様、大阪大学教授の宇山先生、およびJACI人材育成部会委員で富士フィルム(株)の出口様です。

ここには産・学・官の皆様がいらっしゃいますが、我々の目指すところは、「科学技術と産業の発展」、「国際競争力の強化」、「社会の持続的発展と経済の健全な成長」などであると思います。こういうことを実現するためには優秀な人材が必要で、「人材育成」の重要性が叫ばれていると理解しております。

I部の講演のキーワードを整理すると、以下のようなになるかと思えます。

講義の対象としては、安藤先生と長瀬様の話は博士対象で、一方、宇山先生と出口様の話は修士対象でした。

分野の点から見ますと、安藤先生の東工大グローバルCOE・化学は「多方面の技術分野」



が取り上げられている一方、大阪大学のプログラムは「高分子科学とその技術」でした。

場所・拠点という切り口では、東京工業大学、大阪大学、早稲田大学のプログラムはそれぞれの大学が拠点です。一方、日本化学会の博士セミナーは全国展開を目指しています。

また、博士セミナーは日本化学会の支援を受けてきました。大阪大学の取り組みは、経済産業省、文部科学省による「産学人材育成パートナーシップ」（平成21、22年度）の中の取り組みの1つで、行政からの支援も受けております（次の図参照）。



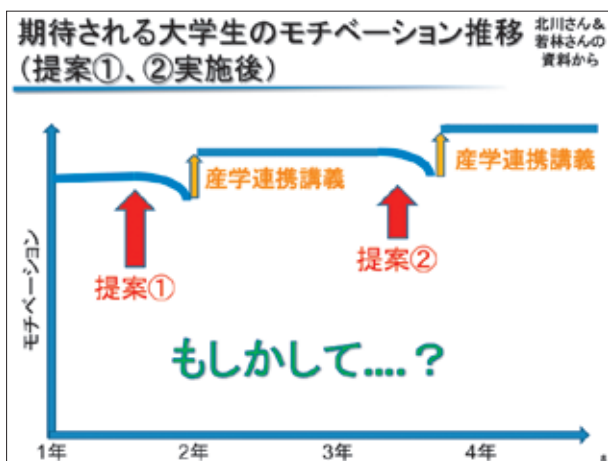
社会が目指す人材を産学官で連携して育成していこう！

「産学連携講義」による推進（現在までの取り組みと課題）

- 産学連携講義の実績と現状の概略 **全国**
府川 伊三郎
- 東京工業大学グローバルCOE「化学産業ものづくり特論」 **JACI**
安藤 慎治 **多方面の分野 博士**
- 日本化学会における「博士セミナー」 **全国**
長瀬 公一 **経済産業省、文部科学省 JACI 博士**
- 「産学人材育成パートナーシップ」における大阪大学での取り組み
宇山 浩 **高分子科学・技術 修士**
- 早稲田大学キャリアパスガイダンス **JACI**
出口 尚安 **修士**

いきなり討論をと言っても、なかなかうまくいかないと思いますので、早稲田大学の北川さん、若林さんのご提案をもとに考えてみたいと思います。

北川さん、若林さんの図では、産学連携講義をすることで、モチベーションが上がる図が描かれておりましたが、私は自分や自分の子供を見て、何もしないでいるとモチベーションが下がると思います。そこに「産学連携講義」で「喝！」を入れるとモチベーションが上がるのかなと想像します（次の図参照）。



そういう意味からも継続してやっていくことが必要と思いますが、この点につきまして、大学の先生方、企業の方はどうお考えでしょうか。早稲田大学の高橋先生、いかがですか。

（高橋浩：早稲田大学）早稲田大学博士キャリアセンターの高橋です。私は博士課程学生やポストクのキャリア相談を主にやっております、彼らの専門を世の中でどう生かしていけるのか、という相談にのっております。北川さんと若林君の提案は博士やポストクの人の意識にかなり近いと思います。学部で専門の授業を始めて、それが将来どのように役立つのか、その意義が分かりにくい点に大学教育の課題があると思っております。基礎のサイエンスやテクノロジーの内容は先生に教えてもらっているわけですが、それが社会でどう役立っているかの「意義付け」や社会とどう連携があるのかの「展望」が明らかにならないと、学生のモチベーションに繋がらないようです。そのあたりをJACIなどが産学連携講義の中で伝えていただけると、彼らが大学院に進学したときの研究に対する方法論やアプローチの仕方の選択に役立つと思います。



（府川）産学連携パートナーシップで大阪大学とともに、実施拠点であった信州大学の話は今回の講演ではございませんでしたので、それに関して補足させていただきます。信州大学の産学連携講義では、同一のテーマについて、大学の先生と企業側講師とが交互に授業を行いました。例えば電池材料に関する講義を大学の先生が大学の授業として行なう、その次の回は企業の講師が来て実用的な話をするといったやり方です。サイエンス



と実用化との間は、かけ離れておりますが、その間隙を年14回の講義を通して埋めるようにしたことだと思います。(p.32の参考資料4に信州大学での取り組みが紹介されています。)

(朝日透：早稲田大学) 年14回の講義とは学部の授業のことでしょうか？

(府川) 修士の授業です。

(牛窪) 展開していく上で、産学連携講義を交互に行う授業は非常に良かったとのことですが、信州大学の事例は他の大学にも参考になるのではないかと思います。安藤先生のところでは企業からの講義がメインですが、いかがですか？

(安藤) 東工大での講師は殆ど企業の方にお願いし、大学側はモデレーターとして意見を出しながら進めました。産業技術に対して大学側がどう考えているかの話はしておりません。学生の視点からは、会社の研究と大学の研究との関係が分からないという意見があり、特に企業との連携がなく、アカデミックな研究をしている研究室の学生はギャップを感じているようです。そういう意味で信州大学の取り組みは参考になります。

(宇山) 私は、高分子化学を企業で教え、また、大学へは企業の方に来てもらっています。企業で私が教えるということは、実際はおかしな話です。学生は大学で教えてもらっていないので、企業に入ってから教えてもらっているのです。すなわち、大学・大学院のカリキュラムがおかしくなっているのです。それをこのような方法で対応しようとしているわけで、このような背景があることは知っていただいて、その上でいろいろな議論をしていただきたいと思います。

(牛窪) 産学連携講義について、東工大へ

の出張講座の講師を経験した方から学生の印象や学生の反響、モチベーションアップなどについてご紹介頂けませんでしょうか。

(島津彰：日東電工) 東工大のグローバルCOEの非常勤講師をさせていただきました。学生に対して、企業人からのメッセージを込めた講義を行い、講義が終わった後も積極的に「企業ではどんな研究をやっているのか？」などの質問が多くありました。学生は実際の企業の研究活動に興味を持っております。

企業の学生に対する期待度、特に博士課程の学生に対する期待度は高くなってきていますが、それにどれだけ彼らが対応できるのか、また対応できる土壌がどれだけ整っているのか、といった点に課題があると思います。T型人材、 π 型人材とよく言われますが、博士課程の学生には専門性を深く持って、すなわち、柱をしっかりとらせて自信を持って、社会に出て来てもらいたいと思います。期待度が高すぎると学生は消化しきれず、それに対応しきれません。柱がしっかりしないままに、自信をなくして世間へ出て行くことは避けるべきだと思います。いろいろと課題はあるかと思いますが、そうならないために、今後は「仕組み作りが大切」というのが私の意見です。



(牛窪) 「仕組み作り」という観点で、各大学、連携する企業や当協会の分科会も苦勞しています。この観点からご意見をお願いします。

(安平次重治：宇部興産) 日本化学会の「CSJ



化学フェスタ実行委員会」の委員をしています。CSJ化学フェスタは昨年からはじめた日本化学会の秋季事業で、今年は10月14日～17日に東京工業大学大岡山キャンパスで開催されます。このCSJ化学フェスタでは、企業の研究開発活動などを学生がほとんど知らない現状を踏まえ、各企業のR&D紹介を行なう「企業R&D展示ブース」を学生ポスター発表の会場内に設置し、その会場の隣では企業の研究者が研究開発活動や技術トピックスなどを20～30分で紹介する「企業R&Dセッション（講演）」を企画して、企業研究者と学生が相互にディスカッションできる取り組みを行っています。すなわち、学生が多く集まる学会の場に各企業が乗り込んでいって、学生に対して指導・議論ができる場を作っています。この取り組みは学生が企業の研究内容を知る良い機会になっており、「企業R&Dセッション（講演）」を聴いたことが志望のきっかけになった例もあると聞いています。第1回の昨年は15社が出展され6社が講演されましたが、好評だったため今年は展示ブース30社と講演20社を予定しています。現在、出展と講演を募集していますが、日本化学会ではこのような産学交流の取り組みを拡大していきたいと願っていますので、是非ご検討いただければと思います。



（牛窪） CSJ化学フェスタのご紹介、有難うございます。学会の役割の話になってきま

したが、日本化学会の博士セミナーおよび東工大企業出張講座で講師をされている長瀬様、学会がより良く機能する方法について、どのようなお考えをお持ちでしょうか？

（長瀬） 日本化学会の春の年会は学生が4,000人集まるので、全国展開という点では学会を有効な場として手軽に実施できます。但し時間に制約があり、半日または1日しか利用することができません。講義内容につきましては、博士セミナーにおきましても、学生はキャリアパスに興味があります。それを考えることは大学院で学ぶことへのモチベーション向上につながります。早ければ早いほど良いので、学部生が良いと感じます。ある会合で大学の先生と話をした際、学部の学生はどうしても遊ぶことに傾いていき、入学後レベルが下がるという話がありました。このようなところでJACIが活躍できれば良いと思います。

（牛窪） もっと若いところからと言うことで、学部の学生からという点ではどうでしょうか、松田様、お願いします。

（松田良夫：東レ） 文科省の中教審大学院部会の委員、および今年からは内閣府の人材育成部会委員をしております。本来は中等教育と高等教育とが分かれているわけではありません。医者になりたいので、医学部に入るというように、本来は、まず志があって大学への進路を決めていたはずですが、しかし残念ながら、現実には偏差値で進路を決めるようになっており、入学後に何をしようかということになります。

大学に入学して、モチベーションが下がるということがありましたが、基礎学力を養う教養課程でモチベーションが下がる傾向があり、その原因は高校の延長のような授業にあ



ると思います。目的とする専門の授業がなかなかはじまらず、高校のレベルよりちょっとだけ難しい授業が続くと、モチベーションは下がります。企業とはこういうところだという「刺激」を学部の学生にも与える必要があると思います。それが1点です。

日経新聞が主催している企画「テクノネサンス・ジャパン」は、企業で研究・開発してほしいテーマを、大学生や高専の学生から募集する企画です。全国で年に20回くらいオリエンテーションを実施しています。そこでのプレゼンは話だけでなく、実際に材料・サンプルを持って行って大学生に触らせます。そうすると学生は予想外の事実には驚いたりするなど非常に素直な反応をします。刺激を与えることが必要です。見る、聞くだけでなく、「触らせる」ことで「刺激」を与えることが必要です。このようなことは学部から始める、できれば大学入学後すぐに始めることに意味があると思います。

（朝日透：早稲田大学）松田さんと全く同感です。早稲田大学の生命医科学の1年生に応用数学、基礎統計学を、2年生には物理化学、熱力学を教えています。講義でキャリアパスの話をするとう学生の反応は2つに分かれます。「そういうことなら、いまやっていることを頑張らないといけない」とモチベーションをアップする学生と、「そんなこと言っても、企業は就職で採用しないでしょう」という言う冷ややかな学生です。府川先生のお

話のようなことを学部生はまったく知りません。そういうことを、ずーっと知らないまま進学して博士になって、「こういう能力のある人を企業は欲しいんだよ」と言っても、「えーっ、今さらそういうことを言われても…」となります。

基礎の通常の授業で放射能がどうこう言っても反応がありません。しかし、品質管理で何%以下は駄目、という話題になると目が輝いてきます。企業の方をお願いしたいのは、そういうことを学生に直に伝えてほしい。そういうことを企業の方が学部教育でしてほしい。私も言っているのですが、半分の学生は「先生、うまいこと言って…ごまかしているんじゃない」程度にしか聞いてくれない。「学部から火をつける」ようにしたい。そして、産業界から「優秀な修士、博士は採りたい」と言ってほしい。さらに行政からも「応援している」と説明してほしい。そうすれば学生は変わると思う。



（牛窪）政府からもやっているということを書いてほしいとのことですが、経済産業省の山崎室長、いかがでしょうか。

（山崎知巳：経済産業省）今までのご意見は、私どもの問題意識とまったく同じです。学部生という話が出ていますが、大学だけでなく、小・中・高の若い時から社会に対して、あるいは将来に対して関心を持つこと、自分のイメージを持つておくことは大事だと思いま



す。今やっていることが将来、社会や企業でどう役立つのか、大学での研究がどのように社会で活かせるのか、を考えながらやっていくことが重要ということです。そういうことは、文科省とも議論していますが、それぞれの省が勝手に動くのではなく、連携してはじめて学と産がうまく接続できるのだと思います。官からの講義もやらせていただきたいと思います。経済産業省化学課では、今年から人材育成班を作りました。その班長の永田もここにきております。是非、こういう討論会を繰り返し開催いただいて、今後の化学人材育成のあり方を議論いただき、政策につながっていければと考える次第です。

(牛窪) 今、お話で出ました永田様、よろしくをお願いします。

(永田令子：経済産業省) 化学課で人材育成の仕事を担当しています。去年から大学院の方を対象とした化学人材育成プログラムを日化協（日本化学工業協会）にお願いしております。自分の経験では、学部の授業と大学院の授業との間にギャップがあり、企業・職場ではさらにギャップがあります。これらに連続的なイメージを持たせることは大切と思



います。経産省は予算が潤沢ではありませんが、化学課としても文科省とも協力して人材育成策を進めていきたいと思います。

(牛窪) 若い学部学生に対しても産学連携して進めた方が良いというのが共通認識のようです。長年、人材育成に携わってこられた出口様、いかがでしょうか。

(出口) 本来、人材育成の対象を大学の学部生からやりたいと考えていました。東工大への企業出張講座を企画した場合もそうでした。しかし大学、とりわけ総合大学になると、文系の先生方を説得するのが難しかったという事があります。特に産学連携となると、文系の先生方にご賛同いただけず、理工系限定の話になりました。理工系を対象に考えると大学院となってしまいます。それで、やりやすいところから始めたということです。早稲田大学の場合でも全体ということは難しく、朝日先生の講義の枠の中でやらせてもらいました。これはいい話なので、本当は文系の先生の説得をするという障害を乗り越えなくてはなりません。

話は変わりますが、私は採用面接で文系の学生に対して面接したことがありますが、文系学生は大学で思考力を磨いていません。思考力は大事だと思います。人材育成をそういった文系にまで普及させる必要があります。そのためには、官庁主導で予算化してもらって活動するのが最も強い力になります。博士リーディング大学院プログラムでさえ、多くの先生が必ずしも協力的という訳ではない問題があるようです。文系・理系一緒にやることに対して、官庁に努力してもらうのが一番良いと思います。

(内多) 工学部でも大学1年生から産学連携で「人材育成」教育を行うのは難しいのでしょ



うか？

(出口)工学部だけではカリキュラムを組めないという話もあります。

(宇山)大阪大学ではカリキュラムを組めます。1年生は難しいかもしれませんが、専門が入ってくる2年になればカリキュラムを組むことはできます。大学の自治があるので文科省は言いにくいかもしれませんが、文科省の応援があつて、機運があるとやりやすくなると思います。そういうことが大事だということを、大学の理系の副学長クラスに言ってもらおうと、変わると思います。

(朝日透：早稲田大学)東工大の話でオムニバス形式の講義が複数あると、それで必要単位がかなり満たされてしまう、という話がありました。我々の大学においても、キャリアデザイン教育に対する一番の反対は、「2単位をキャリアデザインに与えることが、基礎学力をつけることに寄与しますか」という疑問です。現在のテクノロジーがどれほどサイエンスに頼っているのかという、サイエンスの深さを知らしめることに「キャリアデザイン教育」が役に立っているという説明ができれば、学部でも受け入れられる可能性があります。もっていき方次第だと思います。

安平次さんが言われた化学フェスタや博士セミナーの取り組みに関連してですが、博士セミナーのような取り組みを、4つぐらいの大学をまたぐ共同講義として位置付け、1単位でもよいので単位を与える仕掛けはどうでしょうか。2日間にわたりサイエンスとテクノロジーを両方教える企画がよいのではないのでしょうか？学会も協力したいという機運が盛り上がっているので、いい機会だと思います。

(長瀬)北川さん、若林さんに聞きたいのですが、単位が無くてもこういう産学連携講

義に参加されますか？単位がない場合の方が企画はやりやすいのですがどうですか。例えば“キャリアカフェ”のような場でキャリアについて、企業の人も含めて自由討論するのはどうでしょうか？

(北川真衣：早稲田大学院生)私たちの周りを見ていると、学生は単位がつかないとほぼ出席しないと思います。今回、必修講義の「早稲田大学キャリアパスガイダンス」に出て分かったことの1つは、日頃発言しない学生で、将来のことなどあまり考えていないだろうと思っていた友達が、実はよく考えていて、しっかりとした意見を発言していたことでした。それは驚きでしたが、そういう点からも全員必修にする意味があると思います。アウトプットのことを考えると、必修にして皆の意見を聴講できることは良いことです。学生同士の再発見、コミュニケーションのきっかけになるとと思います。



(安藤)単位の有無に関して、学生は確かにそのように行動すると思います。博士課程の学生の場合、講義の単位は修了要件に関わりませんので、単位取得にはメリットがありません。一方、修士学生にも負荷はありますが、それで単位が取得でき、かつ将来(就職)につながるのであれば、学生が殺到してしまい、効果的な講義ができなくなることを懸念し、抑え気味にしてみました。

私は、大学の授業が教員、社会も含め、学生に対して間違ったメッセージを送るように



なっているのではと危惧しております。すなわち、「メリット」による誘導です。教員も無意識にそういう誘導をしてきましたし、社会的にもそういう風潮があります。例えば、実際に授業で学生に対し「メリット」を示し、ある方向へ誘導していることがあります。最低数の単位取得で卒業することは、工学部的に考えても効率的です。学生は、企業は採用活動において大学院での成績や学力は気にしないので、卒業見込み証明書さえ手に入れば、入社面接を受けられるから、それでよいと考えます。ただ、メリット優先の考え方は、いくら良い授業があっても短期的なメリットがなければ行動しないことにつながり、学生にとって将来的な有用さが見えず、逆に長期的なメリットを損なう懸念があります。

私たちの産学連携講義は、昨年までは必修でしたが、今年から選択科目となります。そうすると少数の受講生しか集まらないということも懸念されます。若い人がどこまでメリット的な考えに嵌っているか、見えないところがあります。

(牛窪) これまでのご意見をまとめさせていただきますと、①学部学生から産学連携講義を取り入れて行なったほうがよい、ということが皆様に同意されていることかと思えます。②また、学生のモチベーションを考えると「必修」にする必要があるということですが、その中でどう活動していくか、運営していくかについて議論がなされてきました。

猪股先生、どうぞ、お願いします。

(猪股宏：東北大学) 安藤先生がおっしゃったことは、東北大学でも状況は同じです。コアにしている科目と選択必修にしている科目がありますが、学生は単位を早く取りたいという願望があり、実際に早く取ってしまいま



す。したがって、後期に非常に価値があり、是非、受講させたい講義があっても、受講者は2、3人しかおらず、お願いしている先生には大変、気の毒です。それで次の年は前期・後期を入れ換えて講義をしようかというようなこととなります。是非、産業界より「こういう人材がほしい」、「こういう能力を持った学生がほしい」といった出口からのメッセージを送ってほしいと思います。出口である産業界からのメッセージに対して、学生は敏感なので、直ぐ対応すると思います。

産学連携に関して、化学工学会ではインターンシップ制度を推進しておりますが、インターンシップに行かなかった学生には分からない、またインターンシップに行った学生でも、自分の経験したことしか分からないということがあります。そこで、インターンシップ経験者による発表会を化学工学会年会で行っています。そこには学生が集まってきます。同年代ですと質問もしやすいようです。産業界・学協会から「テクノロジーを知ることが大切だ」というメッセージを送ってほしいです。

(中島登志雄：日東電工) 日東電工の中島と申します。採用の最終面接も担当しています。2年前に旧帝大に次ぐレベルの高い大学の学生で、学科で2番の学生を面接しました。エントリーシートに得意学科は「有機化学」と書いていたので有機化学の教科書に載っているごく簡単な質問をしたところ、殆ど答え



ることができませんでした。その学生は最後に「すみません。ちゃんと勉強してきませんでした」と言いました。その学生は単位を取得する勉強はしてきたが、身につける勉強はしてこなかったということです。その年、10人くらいに対して同様に得意学科に対して質問をしました。ほぼパーフェクトに答えることができた学生が1人いましたが、半分くらいは上で述べたのと同じようなレベルでした。私個人としては、成績証明書は真面目さの評価はできるが、実力を証明するものではない、と見ています。今年度の新入社員に対し大学院の入試レベルの専門テストを化学と物理の分野で行ないましたが、テスト結果と大学の成績（優と秀の割合）とに相関関係はありませんでした。大学の先生に学生の品質保証はどうなっているかを伺いたく思います。卒業試験をきちんと実施すれば、日本の学生は真面目なので、学生は勉強をやると思っています。

（牛窪） 大学（院）における質の管理は大切な問題の1つではありますが、今回のディスカッションは、産学連携講義に関するトピックスのため、本件は懇親会の席でもご議論をお願いします。井田さん、お願いします。

（井田） 産学連携講義の対象を学部生に広げようということですが、全国の大学にどのように広げたらよいかをご議論いただきたいと思えます。JACIによる普及だけでは限界があるとの出口様のご意見ですが、このあたりのお考えがあればお願いします。

（出口） JACIの組織が行う産学連携講義の活動だけでは、分野が化学に限られてきますので、JACIだけではどうしても無理です。それよりも大きな旗印のもとで行なうほうが動きやすいと思えます。是非お願いしたいと

思います。

（児玉大輔：文部科学省） 文部科学省の児玉と申します。旗印という話がありましたが、これまでに関係する話をしたいと思えます。産学協同はまさに大きなトピックになっています。昨年夏より「産学協働人財育成円卓会議」が立ち上がり、今年5月にアクションプランがまとまっております。限られた数の企業・大学による提言ですが、産業界のニーズが何で、それに対して大学がどう応えていけるかということが胆きもになっていると思えます。このアクションを自分たちで頑張っただけかそうしているところです。しかし、日本全体で見るとこうした動きがなかなか進んでいないのが現実です。こういう場を持っている分野、例えば化学の分野では、大学の先生にとって耳の痛いことを企業側がズバリと言えます。また、大学側からは、実はそうでないのだという指摘もなされています。このようなフラットな場をもつ業界は少ないです。産学連携に絞って議論する中で、双方がどれだけアイデアを持ち寄れるかという点で、他の分野に先駆けて進めることができます。それが他の業界に広げていくきっかけになると思っています。産学協働という旗印は掲げたつもりですが、その旗をどうやって振るかは政府の課題と思えます。「産学協働人財育成円卓会議」のアクションプランが1つでも2つでも実行されるようにご協力申し上げ、そこから大きな流れを作って、後押しをできれ





ばと思いますので、どうぞよろしくお願ひします。

(中川隆：出光興産) 出光興産の中川と申します。私はJCIIに出向しておりましたときに、東工大、大阪大学、および信州大学(繊維学部)の産学連携プログラムのお手伝いをさせていただきました。信州大学のプログラムに関しては、本日、詳しいご紹介がありませんでしたが(注：資料4参照)、先生方の取り組みも大変意欲的で、プログラムも素晴らしいものです。中心になって推進されたのは、コニカミノルタご出身で、繊維学部の副学部長をされていた阿部隆夫先生です。阿部先生は企業の考え方も理解しておられて、大学の基礎研究と企業の実用化をつなぐ「工業化学のよい教科書がない」という問題意識を持たれています。それで先ほど、府川先生から話がありましたように、大学の先生と企業の講師が同じテーマに対して交互に講義をするということでした。

信州大学のプログラムで課題となったのは、学生を企業の研究所に連れて行って、ディスカッションさせる際の旅費の問題です。信州大学(繊維学部は長野県上田市に位置します)から大阪に行くにしても、東京に行くにしても旅費に困るということです。バスはどう仕立てるのか?など、お金がからむ問題です。複数の企業が学生を受け入れてくれましたが、大学としては旅費などの経済的負担が苦しいということをおっしゃっていました。今後、産学連携の活動を「全国に広げる」といったときに、そういう「物理的な距離」と「経済的な負担」をどうするかが大きな課題です。

信州大学では、上田キャンパスと松本キャンパスを結ぶテレビ授業システムがあります。また高分子学会では昨年から“Webinar”



という講演会のweb配信をやっております。webを利用すれば、離れた場所にもリアルタイムで講義を届けることができます。あるいは、夏休みに全国の学生をどこかに集めて、2泊3日の夏季合宿を行なう。企業側は1日講師を入れ替わりで送って参加することで、物理的な制約を回避する方策も考えられます。そこに参加したい学生の旅費や宿泊施設の利用費を国から支援していただきたい。このような支援こそが「旗を立てる」ことにつながるのだと私は思います。

産学人材育成パートナーシップのシンボルマークは府川先生のスライドにありましたが、手を繋いでいる絵です。企業と学とは手を繋ぎ始めています。関係省庁で政策を推進される皆様には是非、一度、現場に来ていただいて、先生方のご意見を聞いていただきたい。そしてその上で、政策を進めていただければ幸いです。

(牛窪) ここまでのご意見として、これまで博士・修士の学生に対して産学連携講義を行ってきたのですが、「もっと若い学生を対象として、学部より産学連携で育成していこう」というのが共通認識だと思います。進め方として早稲田大学でのキャリアパスガイダンス、東工大、大阪大学、また日本化学会、高分子学会、化学工学会などの学協会の取り組みが参考になると思います。また、物理的な問題、経済的な問題があります。経済的な



問題に関しては「お金がある」という話はありませんでした。これに関して答えは、今日の時点ではありませんね。それを知恵で解決する方法があるかもしれません。中川さんからはwebサイトを活用して講義するという話がありましたが、1つの解決策だと思います。猪股先生からは、学会を利用して情報発信していこうとご提案がありました。こういうまとめがご参考になれば幸いです。他にご意見がございましたら1、2名の方から頂戴したいと思います。

(安藤) お金の問題が出ましたが、私どもの「ものづくり特論」のプログラムでは、費用はそれほどかかっておりません。講師の交通費・謝金と懇親会の費用の合計で50～60万円くらいです。それよりも個人的なご努力、すなわち講師の先生が90分の講義のためにかかる準備の労力、コーディネータや我々教員の労力のほうがはるかに重要かと思えます。全国展開するに当たっては、そういう人たちの労力をどうアレンジするかの「仕組みづくり」が大切だと思います。それがないと、お金があっても継続的な取り組みになりません。

個人的には学生に“メリット、メリット”と言いたくはありません。将来の自分を考えて、自分が変わっていく「きっかけ」を学生に与えるようにしたい。学生はそのあたりをまったく分かっていないわけではありません。しかし、世の中の流れがそうなので、それに流されているだけであって、変わっていくためのきっかけを与えたいと思います。

(秋葉恵一郎：一般社団法人技術知財経営支援センター) 東工大のG-COEで知的財産を担当した秋葉と申します。「企業出張講座」を学部学生まで拡張することおよび全国展開することについて、受け皿がないわけではあ



りません。それは技術士を使うことです。私は化学分野の技術士ですが、技術士には、その他に電気電子、機械、建設、環境、情報技術、原子力、経営工学、生物工学など21分野で活躍している方々がおられます。この方達は殆ど企業に所属しているか企業OBです。前にお座りの府川先生は文部科学省の技術士分科会の委員でもいらっしゃいます。

現在技術士の方で、いろいろな大学で集中講義や授業を担当しておられる方は少なくありません。その意味で、各地方の「技術士会支部」に所属している上記各分野の技術士の方は、化学や化学以外の分野でも「企業出張講座」の担い手になり、全国展開する際に広く貢献してもらえと思っています。全国展開に向け、文科省より多少なりとも「仕組み作り」にご予算をいただければ幸いです。

(中島登志雄部会長 (日東電工株)によるまとめ)

JACI人材育成部会の部会長を昨年度からさせていただいております、日東電工の中島です。今回は人材育成部会初めてのパネル討論会ですが、多数の方にご参画いただきありがとうございます。私から一言、コメントさせていただきます。

私は今月から人財統括部に異動になりましたが、6月まで約7年、技術統括企画部にて、R&Dのマネジメントと技術者教育、技術者



の採用を担当しておりました。人材育成のキーワードは、禅の言葉である「啐啄同機」です。「啐」は雛が孵るときに卵の殻を内側から割ろうとすること、「啄」は親鳥がそれに合わせて卵の殻を外側から叩くことですが、それらがタイミングよく同機することが雛の誕生に必要で、それを教育に当てはめての言葉です。すなわち、弟子が学ぼうとするときに、師はタイミングよく、その手助けをすることが必要ということです。これは企業における技術者教育でも、大学における教育でも同じだと思います。学生の動機づけのために、企業から大学・学生にメッセージを送ることが必要と考えております。早稲田大学で行なったキャリアパスガイダンスはまさにこの例だと思えます。大学ではできない講義を企業が代わって行うのは「啄」に相当し、これに対して学生の学びの姿勢が「啐」に相当します。東工大の講義も同じです。これらの両面でやるのが企業としても必要と考えております。

企業が求める人材と大学教育とのミスマッチの原因を企業側から見ますと、技術の変化が速くなって、企業は今、人をじっくり育てる余裕がなくなり、即戦力を求めている現実があります。今後の人材育成部会は「多・面的」に展開して行く必要があると思えます。私自身は、大学入学時に動機付けなどの産学連携講義をやるべきと前から思っていたところ、ご参加いただいた2人の学生さんから同じ意見を貰いましたので、大学に入学したとき、大学院に入ったとき、あるいは博士課程に進学したときにタイミングよく行なう必要があると思えます。また、そのような場を学会の活用を含めて考えていきたく思えます。企業で生き延びて行くにはスキルとマインド



が必要で、スキルは講義で、マインドは動機付けで、両方を並行してやる必要があると考えます。片方だけでは難しいと思います。

博士課程については昨年の人材育成部会でもかなりの時間を掛けて議論しました。博士課程に進学する学生はアカデミア志向と企業への就職を希望している人とが混在するわけですが、これらの学生をどう指導していくかが課題だと思います。府川先生、安藤先生、宇山先生のように企業経験をお持ちの先生であればよいのですが、そうでない先生方がアカデミア志向の学生を前提として指導されている限りは、ミスマッチの問題が起こると思います。そういう場合に企業側がどう支援するか、ということが出てきます。

最後になりますが、基礎力がついていない原因として、研究のための分野と教育のための分野との間にミスマッチがあるとの話がございました。大学の先生が研究で評価されるが、教育で評価されない現実があります。教育でも評価されるような仕組みづくりを文科省にお願いしたいと思えます。

(牛窪) これで第Ⅱ部を終わりますが、パネリストの5人の先生方に拍手で感謝したいと思います。



閉会の挨拶

(JACI 事業統括部長 五十嵐明)

本日はほぼ4時間にわたる長丁場のパネル討論会に最後までご参加いただきまして有難うございます。講演、討論の中でいろいろな課題が出て参りましたが、本日のような議論を皆さんと一緒にやっていくことが、人材育成の近道ではないかと思えます。今後もこういう会議を開催いたしたく思いますので、その節はご参加をお願い申し上げます。本日は長時間にわたり本当にどうも有難うございました。



講演者・パネリストの略歴

府川伊三郎氏

昭和44年3月 東京大学大学院理学系研究科化学専門課程 修士課程修了

昭和44年4月 旭化成工業(株)入社

平成10年6月 旭化成工業(株)取締役 中央技術研究所 所長 兼富士支社長

平成15年6月 旭化成(株)専務理事 研究開発本部企画管理部長

平成17年6月 旭化成(株)顧問

平成22年4月 福井工業大学工学部 教授 (現職)

博士(工学) 高分子学会フェロー 日本化学会フェロー

非ホスゲン法ポリカーボネート製造法の開発で、GSC賞・経済産業大臣賞等を受賞

財団法人化学技術戦略推進機構(JCII)の理事・交流連携委員会委員長を歴任

社団法人日本化学会の理事・博士セミナー実行委員長を歴任

産学人材育成パートナーシップの全体委員・化学分科会座長を歴任

安藤慎治氏

平成元年3月 東京工業大学理工学研究科高分子工学専攻 博士課程修了

平成元年4月 日本電信電話株式会社(NTT)入社後、境界領域研究所主任研究員

平成7年7月 東京工業大学高分子工学専攻 高分子機能解析講座 助教授

平成10年4月 英国ダーラム(Durham)大学化学科客員研究員(平成11年2月まで)

平成11年3月 東京工業大学有機・高分子物質専攻ソフトマテリアル構造講座 助教授(改組による)

平成18年8月 東京工業大学理工学研究科 物質科学専攻 物質設計講座 教授(現職)

著書等 「高分子と光が織りなす新機能・新物性, 7, 日本化学会編 化学同人(2011) (分担)

「広がるNMRの世界」 朝倉哲郎編著 6-9 コロナ社(2011) (分担)

「新訂版 最新ポリイミドー基礎と応用」102-128 エヌ・ティー・エス(2010) (分担)



- 専門分野 1) 高分子固体の構造解析と光学物性・熱物性
2) 耐熱性高分子のナノハイブリッド化による機能化・高機能化
3) 高分子物質の量子化学計算による物性予測

長瀬公一氏

- 昭和53年3月 東京大学大学院理学系研究科化学専門課程 修士課程修了
昭和53年4月 東レ(株)入社
研究所勤務(感光性印刷版 電子写真用トナー)
平成14年 研究開発企画部
国家プロジェクト、渉外、産学官連携を担当

人材育成関係では下記の委員等歴任

- 日本化学会「博士セミナー」推進 日本化学会産学交流委員会人材交流小委員会主査
東京工業大学への企業出張講座講師
産学人材育成パートナーシップ化学専門委員
化学人材育成プログラム専攻委員 JSTイノベーション若手評価委員

宇山浩氏

- 昭和60年3月 京都大学工学部合成化学科 卒業
昭和62年3月 京都大学大学院工学研究科合成化学専攻 修士課程修了
昭和62年4月 花王株式会社 研究員
昭和63年3月 東北大学工学部応用化学科 助手
平成3年7月 東北大学博士(工学)取得
平成9年5月 京都大学大学院工学研究科材料化学専攻 助手
平成12年2月 京都大学大学院工学研究科材料化学専攻 助教授
平成16年4月 大阪大学大学院工学研究科物質化学専攻 教授
平成17年4月 大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻 教授(現職)

- 受賞 高分子学会 平成6年度Polymer Journal 論文賞(平成7年)
油脂工業会館 第39回油脂技術優秀論文賞(平成8年)
日本化学会 第46回進歩賞(平成9年)
第6回生体触媒シンポジウム 最優秀研究発表賞(平成14年)
日本農芸化学会 第2回農芸化学研究企画賞(平成17年)
第8回バイオビジネスコンペJAPAN 最優秀賞(平成20年)

専門分野 高分子材料化学 バイオベースポリマー バイオマテリアル



出口尚安氏

昭和47年 京都大学大学院工学研究科工業化学専攻 修士課程修了

昭和47年 富士写真フイルム(株)入社

製造技術開発、新規商品開発業務に携わった後

平成7年以来人事部にて技術系採用と教育を11年間担当

平成18年 富士フイルム人材開発センター代表取締役社長

平成22年7月から平成24年3月まで富士フイルム人事部嘱託

現在フリーとして富士フイルムグループの人材育成を担当

公的機関の人材育成委員

平成18年(財)化学技術戦略推進機構(JCII)人材育成分科会分科会長

爾来、人材育成に関する下記委員会の委員を歴任

日本化学会 博士セミナー実行委員会、産業人材交流小委員会、教育企画委員会

経済産業省 産学連携パートナーシップ化学分科会

日本学術会議 高度人材育成と国際化に関する検討委員会

早稲田大学 実践的博士人材養成プログラム選考委員会

実践型研究リーダー養成事業 外部評価委員会

など

北川真衣氏、若林慧氏 に関しては自己紹介(p.16)をご覧ください。

参考資料

今回の講演・討議内容に関する参考資料を以下に掲載します。

- 1) 府川伊三郎「産学連携による人材育成」, 化学と工業 62巻(10) 1061-1062 (2009).
- 2) 牛窪孝「産学連携による研究者の育成 東京工業大学グローバルCOE化学『化学産業ものづくり特論』」, 化学経済 2011年3月号 80-83.
- 3) 宇山浩「産学連携による大学院高分子教育と人材育成」, 高分子 61巻54-56 (2012).
- 4) 阿部隆夫・深瀬康司・平井利博・藤本哲也・高橋伸英・森川英明「実践的人材育成のための産学協同大学院教育プログラムの開発」, 工学教育 59巻(6) 97-103 (2011).



要 約

(これまでの経緯も含めて)

当協会JACIの前身である財団法人化学技術戦略推進機構(JCII)化学技術戦略推進会議によって、報告書「産学連携による化学系研究者・技術者の育成－化学技術を支える人材育成の実施に向けて－」が出されたのは2007年6月である。そこでは「産」の求める人材として次の4項目が挙げられている。

- 1) 専門分野の土台となる基礎学力があること
- 2) 課題を自ら設定し、課題解決のために仮説を立てて実行できること
- 3) 企業活動に知識と興味を持ち、ものづくりに対して意欲的であること
- 4) 自分の意見を持ち、それを伝えることができること

上のような人材を育成すべく取り組む8項目が示され、その1つが「企業から『学』に出向いて行う『企業出張講座』の充実」で、具体的に取り組む4項目の1つが「『企業出張講座』の充実を、東京工業大学をモデルに試行する」である。これは、東京工業大学グローバルCOE (Center of Excellence) 化学「化学産業ものづくり特論」として2008～2011年の4年間にわたって博士課程の学生に対して実施された。

2007年にはまた日本化学会による「博士セミナー」、および経済産業省と文部科学省の共催による「産学人材育成パートナーシップ」が開始された。後者の化学分野に関しては経済産業省とJCIIが事務局となって、大阪大学での「高分子科学・技術」と信州大学での「化学ものづくり・イノベーション」のそれぞれの取り組みが推進された。2012年5月には、新たな協会として出発したJACIが早稲田大学の協力を得て、「早稲田大学キャリアパスガイダンス」を主に修士の学生に対して実施した。

産学連携の重要性が教育においても叫ばれている割には、化学関係で「産学連携講義」の普及は十分とは言えない。JACIが新組織となった機会に、これまでを振り返り、今後の展開について議論するため、本討論会を企画した。

本パネル討論会で産学連携講義の展開に関して、提案・要望が出された。すなわち、これまで大学院生に行っていた産学連携講義を学士課程の学生に対しても行なって欲しいと大学院生の受講生から要望があり、賛同する声も多かった。産学連携講義の横展開に関して、官に支援をお願いする、技術士会に協力を求めるなどの意見もいただいた。また、産は、上に記載したメッセージを発信してきたが、もっと明確に強く、求める人材像を発信すべきとの意見もあった。特に博士人材に関する発信は、その内容も含めて十分ではないようだ。これらの提案・要望は、JACIの今後の人材育成活動に活かしていきたい。



編集後記

本パネル討論会で多くの方々に支持された提案は、キャリアパスガイダンスのような「産学連携講義」を大学院生に対してのみでなく、学士課程の学生に対しても実施するということがあった。すなわち、将来の職業や科学・技術・社会の関わりについて意識を持ってもらうために、大学生にとっての出口である産業界からメッセージを発信してほしい、発信しようということであった。

討論会で行なったアンケートにおいても、多くはそのような意見であったが、少数ながら反対意見もあったことを付記したい。すなわち、「学部レベルの基礎学習は自然な知的好奇心と単位を卒業条件とするこれまでのスタイルで十分と思います」、「学部学生(特に1、2年生)はまだ専門性の中身に踏み込んでいないので、あまり、色を付けるべきではない。自分でしっかり悩む時間だと思います」という意見が寄せられた。討論会においても「メリット」による誘導を危惧する声が聞かれた。

これらの意見はもっともではあるが、「では、学士課程の化学分野の教育が現状どおりでよいのだろうか」という疑問が生じる。産・学に官も加わっていただいて、今後、大いに議論すべき点でなかろうか。そのような議論を経た上で、産学連携講義が多くの大学で実施され、大学内に浸透するのが望ましいと考える。もちろん、このような取り組みは化学分野に限ることなく、物理、電機、機械など他の分野にも広がることを願っている。

暑い中、JACI人材育成パネル討論会に参加され、ご講演をいただいた方々はもちろん、アンケートを含めてご意見を頂戴した多くの方々に心から御礼申し上げます。本冊子に関してご意見、ご質問等ございましたら、下記のJACI事務局までご連絡いただければ幸いです。

企画・編集 公益社団法人 新化学技術推進協会 (JACI)
記録: 湊 登美、大山 隆治、内多 潔 (文責)
写真: 大竹 淳之

連絡先: 〒102-0075
東京都千代田区三番町2 三番町KSビル2階
電話 03-6272-6880 Fax 03-5211-5920
E-mail info@jaci.or.jp



公益社団法人 新化学技術推進協会

〒102-0075

東京都千代田区三番町2 三番町KSビル2階

電話:03-6272-6880 Fax:03-5211-5920

E-mail:info@jaci.or.jp

URL:http://www.jaci.or.jp



アクセス

「半蔵門」駅(東京メトロ半蔵門線) 5番出口から徒歩9分

「九段下」駅(東京メトロ半蔵門線・東西線、都営新宿線) 2番出口から徒歩10分

「市ヶ谷」駅(JR、都営新宿線、東京メトロ有楽町線・南北線) A3出口から徒歩15分