

発表テーマ①

## 教員資質論の動向を踏まえた 教員資格制度のあり方に関する 歴史的研究

基礎・教養教育部門 教授  
蔵原清人（くらはら・きよひと）



### 制度の研究はなされてこなかった

近年、教員の問題行動や指導力不足を指摘する声が多く聞かれるようになりました。それとともに、最近では更新制の導入など、教員免許制度の改善が図られています。

しかし、教員免許制度の変更は、かならずしも理論的な根拠に基づいて行われているわけではありません。教員に求められる資質についてはよく議論されますが、教員免許制度そのものに関しては、学術的にはこれまでほとんど研究されてきませんでした。そのため、教員免許制度は客観的に問題が整理されておらず、対症療法のように、その時々の問題に応じて対策が取られている状況です。

そこで私たちは、近世以降、教員に求められる資質がどう変わり、それとともに教員免許制度がどう変わってきたかを歴史的に整理することにしました。目的は、教員免許制度のよって立つべき原理を明らかにすることです。この研究は科研費にも採択され、他大学の研究者 8 人と共同で研究を進めています。

### 制度はどう変わってきたか

江戸時代の私塾の師範は、剣道などと同様、免許皆伝、すなわち、師匠から知識や技芸をすべて伝授されることで、自分も弟子に教える立場になれるというものでした。ただし、免許皆伝になるには、人格的に優れていることも重要な条件でした。最も優秀な弟子 1 人が選ばれるという制限もあり、免許皆伝に至る人数はとても少なかったのです。当時は教育そのものの社会的位置づけが低く、多くの人を教員にする必要はなかったと考えられます。また、それぞれの流派の制度であり、社会的制度として決められたものではありません。

明治時代になると、義務教育がはじまり、国が教員資格を管理するようになりました。免許というものは、それを持っている人しか教員の仕事はできず、また、その資格に反する行為をしたときは免許を取り消されるというものです。法律で罰することで、教員の資質や水準が一定以上に保たれるようにしていたわけです。しかし、実態としてはすべての

教員が免許を持っていたのではありません。

戦後からは、それまでの国主体のやり方ではなく、国民が直接教育を行うことができるように教員養成制度がつくられるようになりました。つまり、大学で必要な科目を履修すれば、都道府県の教育委員会が免許状を授与するというシステムに変わったのです。

ただし、教育現場で生徒を目の前にしなければわからないこともたくさんあります。免許は最低基準をクリアするためのものであり、教員は職に就いてからも成長しなくてはなりません。また、教員が優れた人格であることも重要ですが、それは教員になる人に限ったことではありません。むしろ教育の一般的な課題であり、直接の教員養成教育の課題と混同しないように注意すべきだと考えられます。

研究を始めてみると、このテーマは予想以上に大きいことがわかりました。今後も継続して研究を進めて、教員に求められる資質と教員免許制度の関係を明らかにし、教育問題の解決に貢献したいと思っています。

## 発表テーマ②

### 高分子両性電解質液噴霧による 新しい気中揮発性有機化合物の 吸着除去技術の検討

工学部 環境エネルギー化学科 准教授  
並木則和（なみき・のりかず）



#### 装置の小型化のため、基礎的な特性を調べる

印刷工場や塗装工場では有機溶剤を使用するため、揮発性有機化合物（VOC）が発生します。VOCは大気中で光化学オキシダントなどの原因物質となるため、大規模事業所では排出が規制され、中小規模事業所では自主的な取り組みが求められています。

VOCの除去にはいろいろな方法がありますが、大型の装置を必要とするなど中小規模事業所への導入には向かないものが大半です。そこで、私はAPA（アクリルアミド高分子両性電解質）水溶液噴霧法に注目しました。

APAは環境に無害な上、VOCの種類を問わずに吸着する能力が高いため、大規模事業所でのVOC除去にAPA水溶液噴霧装置が使われ始めています。この装置には、二流体方式のスプレーノズルが使われていますが、運転時のエネルギー消費が大きい上に、中小規模事業所で使うには装置の規模が大きくなりオーバースペックになっていると思われます。そこで、一流体方式のノズルを用いて中小規模事業所向けの小型装置を設計できたらと考え、基礎的な検討を行いました。

実験には、衝突型一流体、中空型一流体、内部混合型二流体、外部混合型二流体（2種）の5種類のノズルを用いました。トルエン蒸気をVOCのモデルとして、APA水溶液噴霧

を実験室で行い、VOC の除去特性を比較しました。

### 実際の工場でのデータと比べ、可能性を探る

まず、この実験の予備実験では、液温が 40℃のときに除去率が最大となること、その理由は、液滴中の APA 分子の構造変化にあるらしいことがわかりました。比除去速度は、二流体方式のほうが高かったのですが、これは二流体方式のほうが液滴径が小さいことによると考えられました (図)。また、噴霧時の風速が高いほど、比除去速度が高くなる傾向が見られました。この結果は、一流体ノズルでも液滴径を小さくしたり風速を調整すれば、十分な除去ができる可能性を示唆しています。

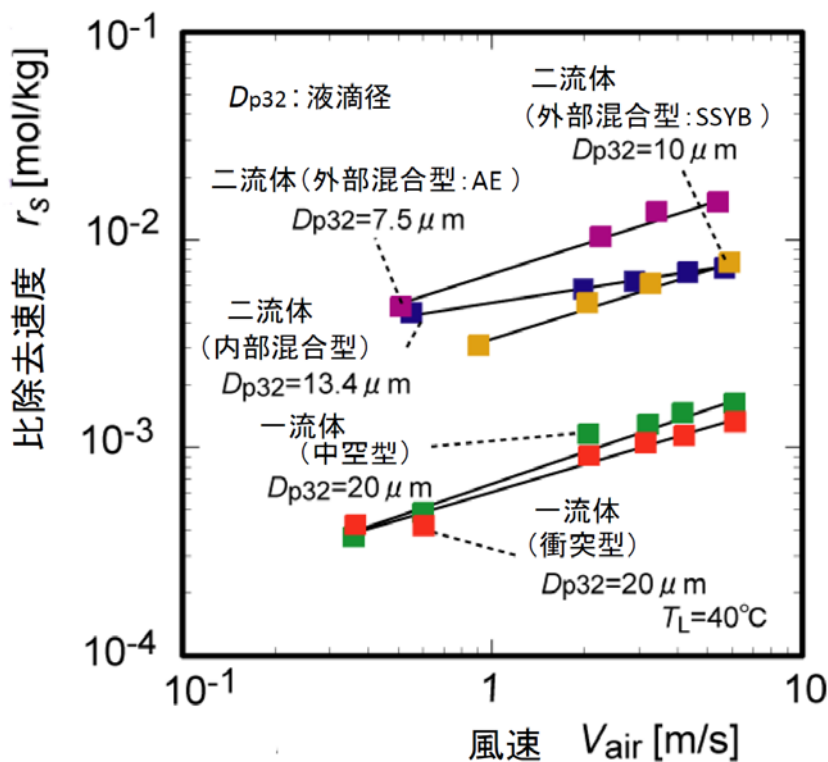


図:スプレーノズルの違いによる実効比除去速度の比較

一方、実際の工場で内部混合型二流体ノズルをもつ装置の性能を調べました。共同研究者である、国立保健医療科学院の鍵直樹氏の化学分析により、VOC の種類によって除去率にばらつきがあることが明らかになりました。また、同じ方式のノズルを実験室で調べたときに比べ、比除去速度が 10 倍であることもわかりました。これは、液滴の装置内での滞留時間の差によると考えられます。こうしたデータを生かし、さらに検討を重ねて、中小規模事業所でも導入しやすい装置の設計につなげていければと考えています。

## 発表テーマ③

# 緊急回避時における違和感の無いアシスト制御技術について

工学部 機械システム工学科 教授  
野崎博路（のざき・ひろみち）



## 電気信号で車輪の方向を操る

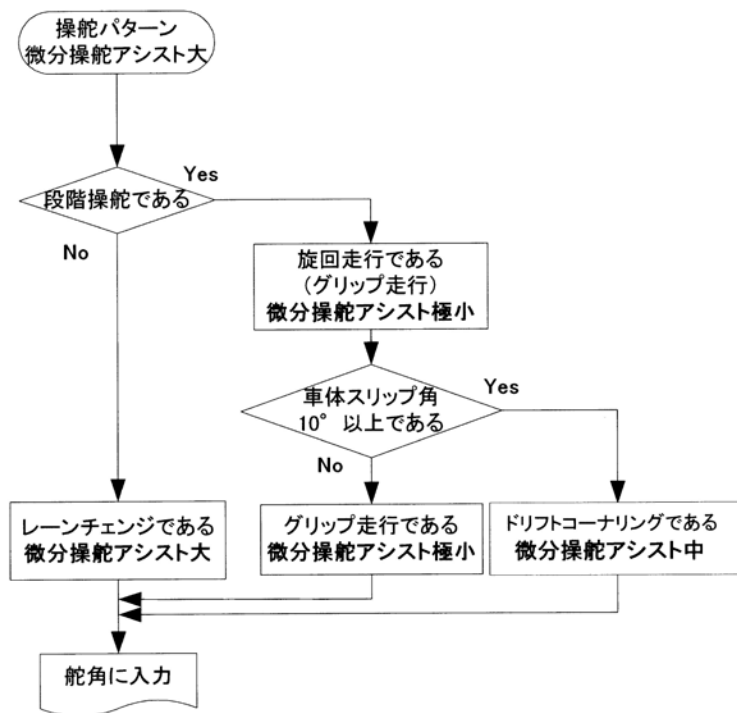
電気自動車の時代が到来し、ハンドルと前輪の間を、機械的な機構ではなく電気信号で結ぶ「ステアバイワイヤ」が適用され始めています。ステアバイワイヤでは、ハンドル角（ハンドルを回した角度）と前輪の操舵角（向きの変化角度）の関係を制御できるので、さまざまな走行シチュエーションでの操縦安定性を高められると期待されています。そこで私は、日産自動車総合研究所の牧田光弘氏と共同で、「緊急回避時における違和感のないアシスト制御技術」を研究してきました。

緊急回避時に役立つのは「微分制御」です。微分制御では、ハンドル角ではなく、ハンドル角速度（ハンドルを回す速さ）に応じて前輪の操舵角が変わるので、車線変更を瞬時に行うことができます。また、後輪がグリップを失ってスピンになりかけたときには、逆方向にハンドルを切る必要がありますが、そのときに前輪の向きをすばやく変えることもできます。しかし、欠点もあります。ハンドルを回し続けないと、前輪がまっすぐな向きに戻ってしまうので、旋回を続けるのがたいへんなのです。

## シチュエーションに応じた制御で違和感を減らす

私はこの問題を回避するため、ハンドル角に応じて前輪が操舵される分と、ハンドル角速度に応じて前輪が操舵される分を組み合わせた「微分操舵アシスト制御」を考えました。ドライビングシミュレータと模型車両を用いた実験を行い、組み合わせの比率を検討しました。その結果、車線変更の場合はハンドル角速度に応じた部分を大きく、ドリフトコーナリングの場合は中程度にし、グリップコーナリングの場合は極小に抑えると、違和感の少ない安定した操縦ができることがわかりました。

走行シチュエーションを区別するには、車線変更時とコーナリング時ではハンドルの操舵パターンが異なることを利用することにしました。こうして、操舵方式制御のフローチャートが完成しました（図）。



図：操舵方式制御のフローチャート

私はさらに、自動車が旋回するときに、ハンドル角に応じて車輪を内側に傾ける制御方法も考えました。こうすると、旋回時に横方向にかかる加速度に耐えやすくなり、走行安定性が増すからです。実際に、模型車両と小型電気自動車を用いた実験で、効果が確かめられました。

これからも、走行安定性のための新しい技術を発展させ、交通事故の抑制に貢献していきたいと考えています。

#### 発表テーマ④

### タールレスガス化炉を登載した バイオマス燃料自動車の研究開発

グローバルエンジニアリング学部 機械創造工学科 教授  
雑賀 高（さいか・たかし）



#### 木質バイオマスからガス燃料をつくる

木質バイオマスとは、伐採や製材で出る残材・廃材などの再生可能な木材のことです。再生可能な資源なので、化石資源の代替として注目されていますが、分散型の資源であるため、小規模で効率の高いエネルギー転換技術が求められています。



木質バイオマスの利用法として、水素やメタン、一酸化炭素などの可燃性ガスに変換する方法があります。このガスは、ガソリンや軽油に代わる燃料として自動車に利用できる可能性があります。そこで、私は、環境エネルギー化学科の長本英俊教授と酒井裕司講師、エコ・エンジニアリング株式会社の小屋敏行氏との共同研究で、高効率なガス化技術の開発と生成ガスの自動車への適用に取り組んでいます。

バイオマスのガス化には、実用化を阻む問題があります。それは、ガス化の際に「タール」という高分子の炭化水素が生成することです。タールは粘性が高く、冷却すると凝固して装置内に付着し、トラブルを起こしてしまうのです。

### タールを減らす「二塔式ガス化炉」

この問題を解決するため、私たちは、「二塔式ガス化炉」を利用しました（図）。装置内は仕切り板でA塔とB塔に分かれており、A塔でバイオマス原料を空気と反応させてガス化し、ガスに含まれるタールをB塔に通して吸着・分解させます。これにより、生成ガス中のタールを減少させることができます。A塔とB塔の役割は一定時間ごとに切り替えます。

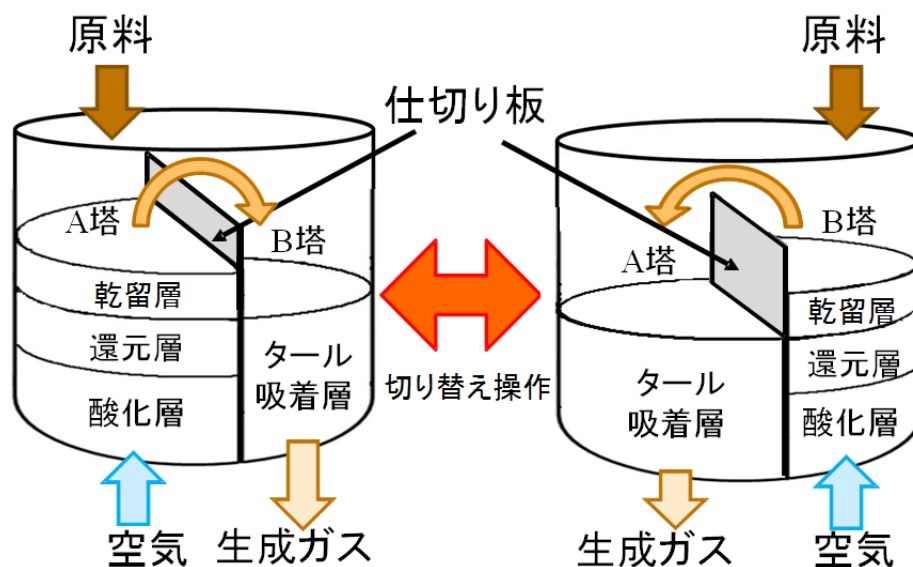


図:二塔式ガス化炉の原理

上から投入したバイオマス原料に下から空気を送り込んで反応させると、酸化層、還元層、乾留層ができる。酸化層の発熱で吸着層が加熱され、また、高温だった酸化層が切り替え後に吸着層として機能するため、外部から熱を加えなくても連続運転できる。

私たちは、この二塔式ガス化炉でタール濃度の低いガス燃料を効率よく製造するための最適な条件を探りました。用いたバイオマス原料は、粉末状の杉の心材をペレット状に成形したものです。さまざまな検討の結果、最適な空燃比（バイオマス原料の質量に対する空気の質量の割合）は0.3であり、また、バイオマス原料の投入量を増やすと、ガス化効率

が上がることがわかりました。生成ガスの発熱量は、自動車に十分適用できるレベルでした。生成ガスと同じ組成のガスと軽油を混合してディーゼルエンジンを動かすと、燃料削減効果があることも確かめられました。

次に、発生したガスでガスエンジンを動かして発電し、電気自動車を動かすことを想定して、スケールアップした二塔式ガス化炉を試作しました。この炉も、十分な性能をもっていました。

今後も、「バイオマスガスで自動車を動かす」という夢に向けて、さらなる開発を進めていきたいと思えます。