






環境に関する教育


名古屋工業大学では環境に関する以下のような教育を行っています。


学 科 名	工学部第一年次	 教授 増田理子
授 業 科 目 名	生物と環境	
担 当 教 員 名	増田 理子	
<p>工学が自然および社会に及ぼす影響を理解し、技術者としての倫理・責任感を自覚する。生物学一般の基礎知識を身につけることによって、今後、工学分野で要求されている環境問題を理解するための土台をつくる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 微生物の世界を見てみよう。生物の中のエネルギー変換。 2. エネルギー変換を通じた生物進化を理解しよう。 3. 工学と生命の相互関係を理解し、環境と生物の相互関係を理解しよう。 4. 生物と環境の相互関係から見られる環境問題について考えてみよう。 		


学 科 名	生命・応用化学科2年次 創造工学教育課程2年次	 准教授 浅香 透
授 業 科 目 名	量子科学基礎	
担 当 教 員 名	浅香 透	
<p>持続可能な社会形成のための環境を意識した材料の開発研究においては、従来にない全く新しい機能やより高機能性を持った先進材料の創成が強く求められている。このためには、ミクロな領域での原子、分子の挙動を十分理解し、材料設計に反映させることが不可欠である。本講義の目的は、そのための基礎として、量子の概念と原子・分子の挙動を記述する量子力学手法を学ぶことにある。本講義を通して、電子が主役となる簡単なモデルや水素原子に対し波動方程式を立て、解を得ることのできる能力を身につけることを目標とする。</p>		

専 攻 名	社会工学科2年次 創造工学教育課程2年次	 准教授 須藤美音
授 業 科 目 名	環境デザイン学 I (A)	
担 当 教 員 名	須藤 美音	
<p>日本の産業別エネルギー消費量をみると、建築物にかかるエネルギーが高い割合を占めています。本講義では、環境を配慮したサステナブル建築について取り扱っています。サステナブル建築とは、地域レベル及び地球レベルでの生態系の収容力を維持する範囲内で建築のライフサイクルを通しての省エネルギー・省資源・リサイクル・有害物質排出抑制を図るというものですが、それだけではなく、その地域の気候・伝統・文化および周辺環境と調和、そして、人間の生活の質を適度に維持、向上という点も含めて講じています。</p>		

名古屋工業大学では環境に関する以下のような教育を行っています。

学 科 名	生命・応用化学科3年次 創造工学教育課程3年次	 教授 永田謙二
授 業 科 目 名	環境調和材料	
担 当 教 員 名	永田 謙二	
<p>1980年代後半に地球環境問題と材料の関わりがクローズアップされて以来、昨今耳目を集めるマイクロプラスチック、漂着プラスチックの海洋汚染問題、各国で実施されているリサイクル材料の輸入規制、バイオマス資源等を利用した環境調和材料の利用拡大などをはじめとしたプラスチックにかかわる諸問題が注目され、それに伴い環境意識の向上が大きな潮流となっておりつつある。</p> <p>そこで、プラスチックリサイクル技術、生分解性ポリマーやバイオマス資源を利用した環境調和材料に関する基礎的事項を理解し、ライフサイクル思考による環境調和型ものづくりに関心を深め、環境問題に対する意識を持つようにすることをねらいとした講義を行っている。</p>		

専 攻 名	工学研究科博士前期課程 1年次	 准教授 犬塚 悠
授 業 科 目 名	技術と倫理	
担 当 教 員 名	犬塚 悠	
<p>本授業の目的は、ものづくりに携わる者として活躍する際に必要な倫理的知識・批判力を身につけることである。倫理とは人間の行動基準のことであるが、今日技術がもたらす影響を倫理の観点も含め多角的に評価する必要性が増している。実際に技術者自身が、技術それ自体の物理的な課題解決とは別に、自らが働く企業などの経営的要件、更には企業の社会的責任(CSR)、持続可能な開発目標(SDGs)などについても考慮しなければならない場面が増えている。本授業では、環境倫理・生命倫理といった今日の応用倫理学の議論も含めた技術をめぐる倫理的課題を考察していく。</p>		

専 攻 名	工学研究科博士前期課程 1年次	 准教授 保浦知也
授 業 科 目 名	熱システム工学特論	
担 当 教 員 名	保浦 知也	
<p>熱エネルギーの有効利用は、省エネルギーにより環境負荷を低減し持続発展可能な生活を送るうえでの基礎となります。とくに、身のまわりの空気や水をはじめとする流体間での熱移動は、エアコンや熱交換器といった熱システムで広くみられることから、その効率を改善することは大変重要です。本講義では、熱および物質の輸送現象に関する系統的な知識の習得、および熱システムを評価、設計する方法の基礎を習得します。これらの知識に基づいて、より効率的な熱システムを実現するための方策について自ら説明できることを目標としています。</p>		



環境に関する研究

名古屋工業大学では環境に関わる多くの研究を行っています。その一例を紹介します。

研究テーマ名	放射光を利用することにより熱電変換性能に関係する歪の観測に成功 — 歪を利用した新たな熱電変換材料の開発に期待 —
研究者名	物理工学専攻 宮崎秀俊
概要	

工場や自動車において化石燃料を燃焼させた際に生じる熱エネルギーは約 30%程度しか利用されておらず、それ以外の熱エネルギーは排熱として捨てられているのが現状です。また、排出される二酸化炭素は、温室効果ガスとしてよく知られており、現在、二酸化炭素の削減による脱炭素社会への移行と持続可能な社会づくりが急務となっています。そのため、これまでは使われることなく捨てられてきた熱エネルギーをエネルギーとして再利用するエネルギーハーベスティング技術が注目されています。熱電変換発電では、材料の両端に温度差をつけることにより、材料が熱を電気に変換することができる技術です。熱電発電の際には、二酸化炭素を一切、発生させずに電気を生み出すため、クリーンな発電方法として、世界中で活発な研究・開発がなされています。図1に示すように、自動車のエンジン部から排出される熱を電気に変換して再利用したり、人間の体温と外気との温度差を利用した IoT センサー用の永久電源として利用することができると期待されています。

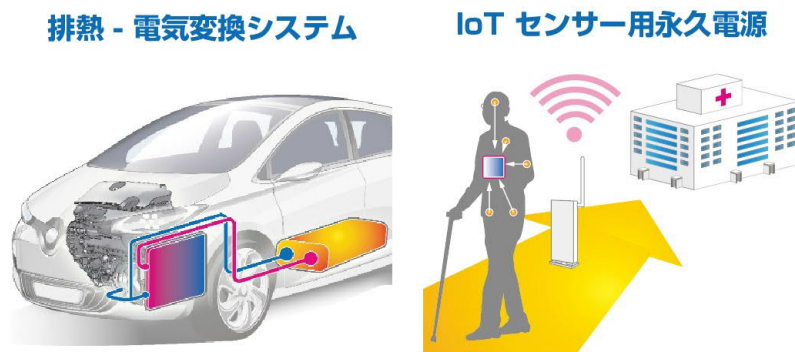


図1. 熱電変換発電技術の応用例

500°C以上の高温で高い熱電変換性能を持つ材料であるハーフホイスラー化合物は 1970年代から盛んに研究されており、工場用排熱発電システムなどで実用化が進められてきました。しかしながら、この材料における高い熱電変換性能は、結晶中に存在する隙間(空孔)に原子が欠陥として侵入することに関係していることが理論的に予言されてきたものの、その欠陥原子の存在はこれまでに確認されてきましたが、欠陥原子周辺の詳細な構造は明らかになっていませんでした。そのため、欠陥原子周辺の詳細な構造を知ることができれば、この材料の高い熱電変換性能のしくみが明らかになり、新しい材料開発手法の提案につながる時期

待されてきました。

そこで、本研究では高い熱電変換性能を有するハーフホイスラー化合物 NiZrSn 合金に注目しました。正確な欠陥原子周辺の原子位置を調べるためには約 100 原子という多くの原子を含んだ合金を計算する必要があります。そこで、自然科学研究機構・計算科学研究センターのスーパーコンピューターを用いた大規模なシミュレーションを行った結果、欠陥原子周辺の原子は、1%程度、歪んでいる構造になっていることが明らかになりました(図2)。

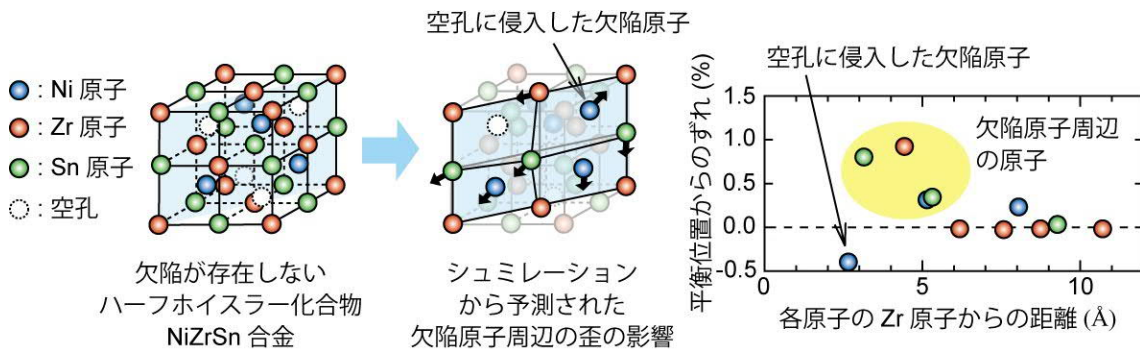


図2. 欠陥が存在しない理想的なハーフホイスラー化合物 NiZrSn 合金(左)。コンピューターシミュレーションにより予測された空孔に Ni 原子が侵入することにより結晶構造の一部が歪んだハーフホイスラー化合物 NiZrSn 合金(中央)と原子位置のずれ(右)。

また、合金中に含まれている任意の元素の周辺原子の結晶学的な情報を調べることができる放射光 X 線を利用した X 線吸収微細構造(XAFS)を測定した結果、図 3 に示すように先のシミュレーションにより予測された欠陥原子周辺の歪を考慮したハーフホイスラー化合物 NiZrSn 合金の理論的な XAFS 測定の結果とほぼ一致しており、この合金では欠陥原子周辺の結晶構造に歪が生じていることが分かりました。ハーフホイスラー化合物において欠陥原子周辺の歪を実験的に直接観測したのは世界初であり、この歪の存在が高い熱電変換性能つまり「材料中に温度差を加えた際に大きな電圧を生み出すが熱は伝えにくくする」というしくみに関与していることが明らかになりました。

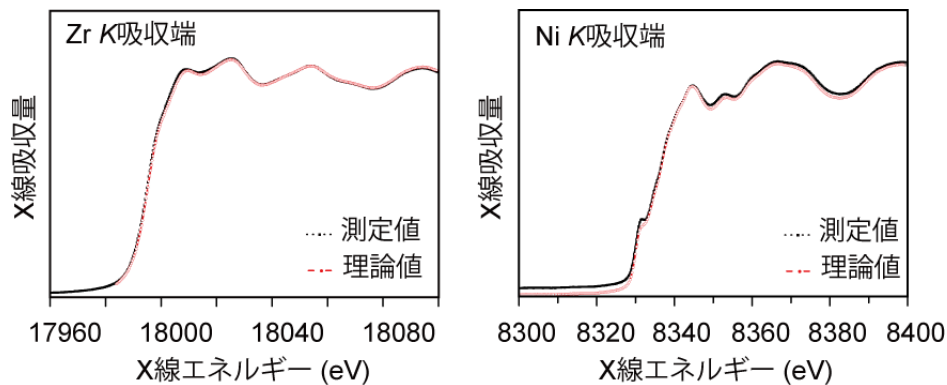


図3. ハーフホイスラー化合物 NiZrSn 合金の Zr および Ni K 吸収端における XAFS 測定の実験値と欠陥原子により周辺の結晶構造が歪を考慮した際の XAFS 測定の結果。