

令和2年度  
第2次  
博士後期課程  
学生募集要項

(社会人特別選抜、外国人留学生特別選抜を含む)

京 都 大 学 大 学 院  
エネルギー科学研究科

〒606-8501 京都市左京区吉田本町  
TEL 075-753-9212 (直通)  
E-mail [energyyoumu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp](mailto:energyyoumu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp)

# 目 次

I. 募集人員	1
II. 出願資格	1
III. 出願資格の審査	1
IV. 社会人特別選抜	2
V. 出願	2
i. 出願書類等	2
ii. 募集要項の請求	3
iii. 出願手続	3
VI. 入学者の選抜方法及び試験日程	4
VII. 受験票	4
VIII. 合格者発表	4
IX. 入学手続	4
X. 入学料及び授業料	4
○ その他	4
※受験要領	5
○ 出願書類(様式)	
○ エネルギー科学研究科 分野及び研究内容説明 (令和元年10月1日現在)	
○ 京都大学構内図 (巻末)	

## I. 募集人員 27名

エネルギー社会・環境科学専攻	11名	エネルギー基礎科学専攻	9名
エネルギー変換科学専攻	2名	エネルギー応用科学専攻	5名
計			27名

## II. 出願資格

次の各号のいずれかに該当する者又は令和2年3月末までに該当する見込みの者

1. 修士の学位又は修士（専門職）若しくは法務博士（専門職）の学位を有する者
2. 外国において、本学大学院の修士課程又は専門職学位課程に相当する課程を修了した者（注1）
3. 外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修し、本学大学院の修士課程又は専門職学位課程に相当する課程を修了した者（注1）
4. 我が国において、外国の大学の大学院の課程を有するものとして当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって、文部科学大臣が別に指定するものの当該課程（本学大学院の修士課程又は専門職学位課程に相当する課程に限る。）を修了した者（注1）
5. 国際連合大学（国際連合大学本部に関する国際連合と日本国との間の協定の実施に伴う特別措置法（昭和51年法律第72号）第1条第2項の規定によるものをいう。）の課程を修了し、修士の学位に相当する学位を授与された者
6. 外国の学校等において、博士論文研究基礎力審査に相当するものに合格した者であって、本学において修士の学位を有する者と同等以上の学力があると認めた者（注2）
7. 文部科学大臣の指定した者（平成元年文部省告示第118号）（注2）
8. 本研究科において、個別の入学資格審査により、修士の学位を有する者と同等以上の学力があると認めた者で、24歳に達した者（注2）

注1：出願資格2、3、4により出願する場合は、提出書類等について、**令和元年12月13日（金）**までにエネルギー科学研究科事務室に必ず問い合わせること。

注2：上記6、7、8により出願する者は、事前に出願資格の審査を受けなければならない。

## III. 出願資格の審査（出願資格6、7、8による出願希望者）

### i. 出願資格6による出願希望者

出願に先立ち資格審査を行うので、次の書類を、**令和元年11月21日（木）**午後5時までにエネルギー科学研究科事務室（総合研究8号館1階）へ提出すること。

郵送による場合は、封筒の表に「エネルギー科学研究科博士後期課程出願資格認定申請（第2次）」と朱書し、必ず書留便で**令和元年11月21日（木）**午後5時必着のこと。

[出願資格審査提出書類]

1. 出願資格認定申請・調書。所定の用紙。
2. 博士論文研究基礎力審査に相当するものに合格したことを証明する書類。
3. 博士論文研究基礎力審査に相当する審査の方法及び合格基準を示す資料。
4. 出願者が履修した博士前期に相当する課程の成績を証明する書類。最終出身学校が作成し、厳封したもの。
5. 出願者が履修した博士前期に相当する課程の教育内容を示す書類（科目一覧、科目概要など） ※最終出身学校が作成したシラバスもしくはそれに相当する資料。

1. 必要に応じて書類の追加提出を求められることがある。
2. 資格審査の結果は、**令和2年1月14日（火）**に申請者あて郵送により通知する。

## ii. 出願資格7、8による出願希望者

出願に先立ち資格審査を行うので、次の書類を、**令和元年12月24日(火)**午後5時までにエネルギー科学研究科事務室（総合研究8号館1階）へ提出すること。

郵送による場合は、封筒の表に「エネルギー科学研究科博士後期課程出願資格認定申請（第2次）」と朱書し、必ず書留便で**令和元年12月24日(火)**午後5時必着のこと。

[出願資格審査提出書類]

1. 出願資格認定申請・調書	所定の用紙
2. 成績証明書（最終学歴）	最終出身学校が作成し、厳封したもの。
3. 業績調書	（出願資格7該当者） <b>所定の用紙</b> 。専攻分野に関する研究業績等について客観的知見等を簡明に記載のこと。
4. 研究従事内容証明書	（出願資格7該当者） <b>所定の用紙</b> 。所属機関等が作成し、厳封したもの。
5. 研究経過報告書	（出願資格8該当者）専攻分野に関連する研究内容について記載のこと（様式随意）。
6. 資格免許証等	（出願資格8該当者）専攻分野に関する各種免許証等参考になると思われる書類の写し。

1. 出願資格の認定申請をした者には、書類審査の後、修士課程修了程度の学力について、口頭試問を行う。
2. 口頭試問は、**令和2年1月8日(水)**に本学エネルギー科学研究科において行う。
3. 資格審査の結果は、**令和2年1月14日(火)**に申請者あて郵送により通知する。

## IV. 社会人特別選抜

前記の出願資格を満たし、出願時において官公庁、会社等に在職し、入学後も引き続きその身分を有する者で、所属長の推薦を受けた者を対象に特別選抜を行う。

## V. 出願

### i. 出願書類等

1. 入学願書	所定の用紙
2. 成績証明書及び修了（見込）証明書	本研究科在学学生、出身者及び出願資格6、7、8該当者は不要。
3. 修士論文	本研究科在学学生、出身者及び出願資格6、7、8該当者は不要。修士課程修了見込みの者は、研究報告書（A4判、様式随意）をもって代えることができる。
4. 受験承諾書	他の大学院博士後期課程在学学生、官公庁・会社等の在職者は、所属研究科長又は所属機関の長の承諾書を提出すること。（様式随意）
5. 住民票もしくは在留カードのコピー（外国人留学生のみ）	外国人留学生は、在留資格、在留期間の記載されたものを提出すること。なお、出願時に提出できない者は、パスポートのコピー（顔写真のあるページ）を提出し、入学時までには必ず本証明書を提出すること。
6. 入学検定料	<p><b>所定の用紙(国費留学生及び本学修士課程修了見込み者は不要)</b></p> <p>入学検定料 30,000円</p> <p>振込期間 <b>令和2年1月13日(月)～1月22日(水)</b></p> <p>(振込方法)</p> <p>①「京都大学EX決済サービス」から必要事項を入力し、入学検定料を支払うこと。</p> <p>京都大学EX決済サービス：<a href="https://www3.univ-jp.com/kyoto-u/ens/">https://www3.univ-jp.com/kyoto-u/ens/</a></p> <p>②「検定料支払いおよび申込内容の確認」画面から「収納証明書」を印刷し、出願書類と合わせて提出すること。</p>

	<p>※東日本大震災など平成23年3月以降に発生した災害において、主たる家計支持者が被災し、罹災証明書等を得ることができる場合は入学検定料を免除することがあります。</p> <p>詳しくは、令和2年1月6日（月）までに、エネルギー科学研究科教務掛まで問い合わせてください。</p>
7. 受験票送付用封筒	<p>所定の封筒。受験票をうけとる居所の郵便番号、住所、氏名を明記のうえ、254円分の切手をはる。</p>
8. 連絡受信用シール	<p><b>所定の用紙</b> 令和2年2月～3月の連絡先：郵便番号、住所、氏名を明記のこと。住所変更があった場合は、速やかに届け出ること。</p>

注： いかなる場合においても入学検定料の払い戻しには応じない。

※ 社会人特別選抜枠に出願する者は、上記書類のほか、下記の書類を提出すること。

1. 推薦書	<p><b>所定の用紙</b>（所属の長又は指導的立場にある者が作成したもの）</p>
2. 研究実績調書	<p>在職中に行った専攻分野に関連する研究実績を記載すること。 （様式随意）</p>

## ii. 募集要項の請求

募集要項を郵送により請求する場合には、390円切手を貼付した返信用封筒（角2サイズ26cm×35cm）を同封のうえ、志望専攻を明記し、「エネルギー科学研究科博士後期課程（第2次）願書請求」と朱書して出願書類等提出先に請求すること。

## iii. 出願手続

出願者は、出願書類等を下記の出願書類等提出先に提出又は郵送すること。  
郵送による場合は、封筒の表に「エネルギー科学研究科博士後期課程願書（第2次）」と朱書し、必ず書留便とすること。

### 【出願書類受理期間】

（持参の場合）

令和2年1月22日（水） 受付時間：午前10時から午後5時まで。

（郵送の場合）

必ず書留郵便とし、令和2年1月22日（水）午後5時までに必着のこと。

ただし、令和2年1月19日（日）以前の発信局消印がある書留速達郵便に限り、期限後に到着した場合においても受理する。

### 【出願書類等提出先】

（持参の場合）

エネルギー科学研究科事務室（総合研究8号館1階）に持参すること。

（郵送の場合）

〒606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学大学院エネルギー科学研究科  
TEL 075-753-9212（直通）

## VI. 入学者の選抜方法及び試験日程

入学者の選抜は、次の試験日程により本学エネルギー科学研究科において行う。

### 試験日程（各専攻とも社会人特別選抜及び外国人留学生特別選抜を含む）

専攻	月 日	2月5日（水）	
		時 間	試 験 科 目
エネルギー社会・環境科学専攻	10：00～12：00	英語及び専門科目	口頭試問
	13：00～17：00		
エネルギー基礎科学専攻	10：00～12：00	英語及び専門科目	口頭試問
	13：00～17：00		
エネルギー変換科学専攻	10：00～12：00	英語及び専門科目	口頭試問
	13：00～17：00		
エネルギー応用科学専攻	10：00～12：00	英語及び専門科目	口頭試問
	13：00～17：00		

- 受験に関する注意事項は受験票と同時に送付するとともに、令和2年2月4日（火）にエネルギー科学研究科事務室前（総合研究8号館1階）に掲示する。

## VII. 受験票

受験票は提出された所定の封筒により願書受理後1週間程度で郵送する。

## VIII. 合格者発表

### 令和2年2月13日（木）午後3時

エネルギー科学研究科掲示板に掲示するとともに、エネルギー科学研究科インターネットホームページに掲載する。

「ホームページアドレス：<http://www.energy.kyoto-u.ac.jp/>」

また、受験者全員に合格受験番号一覧を郵送する（電話等による問い合わせには応じない）。

## IX. 入学手続

合格者の入学手続については、令和2年2月13日（木）に郵送により通知する。

## X. 入学料及び授業料

入 学 料 282,000円（予定）

【国費留学生及び令和2年3月本学大学院修士課程修了者は不要】

\*入学時に改訂されることがある。

授 業 料 年額 535,800円（予定）【国費留学生は不要】

\*入学時に改訂されることがある。

\*在学中に授業料が改定された場合には、改定時から新授業料が適用される。

## ○ その他

1. 障害等があつて、受験にあたり特別の配慮を必要とする者は、出願に先立ち電話等で申し出ること。
2. 出願手続後は、いかなる事情があつても出願書類記載事項の書き換えはできません。
3. 出願書類等に記載された個人情報（成績判定に関する情報を含む）は、①入学試験の実施、②入学手続、奨学金制度等、③入学者の受入準備の目的において、「京都大学における個人情報の保護に関する規程」の定めるところにより取り扱います。

## 受験要領

### ○エネルギー社会・環境科学専攻

エネルギー社会・環境科学専攻への出願とその試験方法の詳細は以下の通りである。受験者は、本受験要領に従い書類を整えたとともに、受験に臨むこと。

- I. 当専攻では受験者を、①一般選抜、②社会人特別選抜、③外国人留学生特別選抜の3つの種別に区分している。応募書類、試験方法は受験種別により若干異なるので注意すること。
- II. 博士後期課程を志望する受験者は、出願時までに志望する指導教員の内諾を必ず得ておくこと。
- III. 当専攻を志望する受験者は、研究科共通の出願書類に加え、必要事項を記入した「エネルギー社会・環境科学専攻博士後期課程研究計画書」を出願時に提出すること。

### 試験方法

#### 1. 筆記試験「英語、専門科目」について

(1) 試験科目「英語」は、英文和訳および指定されたテーマについての自由英作文が各1問計2問出題される。試験問題は日英両国語により出題されるが、外国人留学生は英文和訳に替えて英文要約とすることもできる。

なお、試験に際し辞書を使用することはできない。

(2) 試験科目「専門科目」は、各分野より各1問が出題される。志望分野の1問について解答のこと。

#### 2. 口頭試問について

(1) 受験者は、予め志望する指導教員の内諾を得て、「エネルギー社会・環境科学専攻博士後期課程研究計画書」を作成し、応募書類に添えて提出すること。なお、指導教員の範囲は、別紙「エネルギー科学研究科 教員研究内容説明及び分野」に記載の各分野の教員である。

(2) 口頭試問では、受験者は各自①修士論文またはこれまでに実施してきた研究の成果、次いで②博士後期課程での研究計画を、それぞれ1ページのスライドを用いて計15分間で発表する。その後約15分間、質疑応答を受ける。なお、発表用スライドはPDFファイル（フォント埋め込みのこと、アニメーションの使用は不可）とし、USBメモリにて持参すること。また、受験者は発表用スライド2枚のコピー（両面印刷）を10部、当日持参すること。

#### 3. 筆記試験の免除

提出された応募書類を予備審査して、一定の基礎学力があると認められた者に対しては、筆記試験を免除する。

### ○エネルギー基礎科学専攻

1. 募集要項の「専攻別志望分野一覧」および添付資料「教員研究内容説明及び分野」を参照し、別紙「指導教員申告書」に指導教員名を記入し、捺印の上、願書とともに提出すること。

なお、出願時までに志望する指導教員の内諾を得ること。

#### 2. 筆記試験について

研究を遂行するために必要な専門分野の基礎学力について筆答問題を出題する。

#### 3. 口頭試問について

受験者はプロジェクトを用いて修士論文またはこれまでにやってきた研究と、博士後期課程での研究計画を30分間で発表する。発表スライドのコピーを4部作成し、指導予定教員に事前に提出すること。

#### 4. 筆記試験の免除

提出された応募書類を予備審査して、一定の基礎学力があると認められた者に対しては、筆記試験を免除する。

### ○エネルギー変換科学専攻

#### 1. 提出書類

募集要項の「専攻別志望分野一覧」および添付資料「教員研究内容説明及び分野」を参照して、別紙「指導教員申告書」に必要事項を記入し、捺印の上、出願書類とともに提出すること。

#### 2. 試験方法

##### (1) 英語及び専門科目

英語および志望する専門分野の学力について筆記試験を行う。

##### (2) 口頭試問

これまでの研究内容と博士後期課程進学への動機、進学後の研究計画、見通し等について20分間で発表し、その後発表内容に対する試問を行う。

#### 3. 筆記試験の免除

提出された応募書類を予備審査して、一定の学力があると認められた者に対しては、筆記試験を免除することがある。

#### 4. その他

出願時までには指導予定教員の内諾を得ておくこと。

### ○エネルギー応用科学専攻

#### 1. 提出書類

募集要項の「専攻別志望分野一覧」および添付資料の「教員研究内容説明及び分野」を参照し、別紙「研究指導希望教員の申告表」に記入し、捺印の上、出願書類とともに提出すること。

#### 2. 試験方法

##### (1) 英語及び専門科目

英語および研究を遂行するための専門分野における基礎的学識についての筆記試験を行う。

##### (2) 口頭試問

受験者の過去の研究内容、希望研究テーマの選択の動機と内容の詳細、研究成果の見通し、将来の展望について、パワーポイント等を用いた30分程度の口頭発表を課す。その後、試問を行う。

#### 3. その他

出願時までには指導予定教員の内諾を得ておくこと。



# コンビニ・クレジットカードでの入学検定料支払方法

コンビニ（セブン-イレブン・ローソン・ミニストップ・ファミリーマート・セイコーマート・デイリーヤマザキ）、クレジットカード、金融機関ATM、ネットバンキングを利用して24時間いつでも支払が可能です。

## 1 Webから申し込み

以下のURLにアクセスし、一覧から本学を選択後、画面の指示に従って申込みに必要な事項を入力してください。

<https://www3.univ-jp.com/kyoto-u/>

大学HPからもアクセスできます。

## 2 申込内容の確認

**受付番号**（受験番号ではありません）と**お支払に必要な番号**が表示されるのでメモするか画面を印刷してください。なお、個人情報入力画面で入力したメールアドレスとパスワードは収納証明書を表示するときに利用します。

## 3 お支払い

お支払いは、以下のいずれかの方法で行ってください。

### コンビニエンスストア（30万円未満のお支払い）

### クレジットカード

セブンイレブン	ローソン ミニストップ (Loppi)	ファミリーマート (Famiポート)	セイコーマート (クラブステーション)	デイリーヤマザキ	クレジットカード
					
レジにて「インターネット支払い」と店員に伝え、プリントアウトした【払込票】を渡すか、【払込票番号】を伝えお支払ください。 ※プリントしなかった場合は、番号を伝えるのみでOKです。  マルチコピー機は使用しません	各種サービスメニュー  各種代金・インターネット受付・スマートビットのお支払い  各種代金お支払い  マルチペイメントサービス  「お客様番号」を入力  「確認番号」を入力	代金支払い  各種番号をお持ちの方はこちら  番号入力画面に進む  「お客様番号」を入力  「確認番号」を入力  同意して利用する	インターネット受付・各種代金お支払い    「オンライン決済番号」を入力    次のページ	レジで店員に「オンライン決済」と伝える       「オンライン決済番号」を入力	本人確認のため、クレジットカードに記載されている情報を入力しますので、支払前にクレジットカードを準備してください。支払い方法は一括払いのみです。クレジットカードの利用限度額を確認した上で利用してください。
	出願情報が正しければ「確認」「印刷」ボタンを押す 端末より申込券が出るので30分以内にレジにて入学検定料を現金にて支払う			レジにて入学検定料を現金にて支払う	

### 金融機関ATM【Pay-easy】

以下の金融機関でPay-easyマークの付いているATMでお支払いができます。1回のお申込みにつき、現金では10万円未満、キャッシュカードでは100万円未満のお支払いが可能です。

（利用可能な金融機関の一例）

- ・ゆうちょ銀行
- ・みずほ銀行
- ・りそな銀行/埼玉りそな銀行

■支払い可能金融機関は下記ページの「ATM利用可能一覧」を確認してください。

[http://www.well-net.jp/multi/financial\\_list/index.html](http://www.well-net.jp/multi/financial_list/index.html)



「税金・料金払込み」又は「Pay-easy」を選択

「収納機関番号」「お客様番号」「確認番号」を入力

現金またはキャッシュカードを選択して、入学検定料を支払う

### ネットバンキング

都市銀行、地方銀行、信用金庫、信用組合、労働金庫、農協、漁協などのネットバンキングを利用することができます。事前に金融機関にて申し込みが必要です。また、楽天銀行、ジャパンネット銀行、じぶん銀行、住信SBIネット銀行でも支払うことができます。事前に金融機関にて口座の開設が必要です。



お支払いおよび申込内容のご確認画面を開く

[ネットバンキングでの支払に進む]ボタンを押す

ネットバンキングの契約をしている金融機関を選択し、ログインする

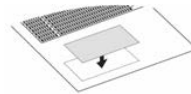
お支払い可能なコンビニエンスストア・金融機関は変更する場合があります。詳しくはWebサイトをご確認ください。

## 4 出願書類への収納証明書貼付

お支払いおよび申込内容のご確認画面から収納証明書を印刷して、必要な部分を切り取り志願票の所定の位置に貼付してください。必要書類と同様に郵送してください。



①必要な部分を切り取り、



②出願書類の所定の場所へ貼付する。

事務手数料が別途かかります。詳しくはWebサイトをご確認ください。

## 専攻別志望分野一覧

願書の志望分野順位の欄に志望専攻の分野記号を志望順に記入すること。

なお、第1志望の分野が不合格となっても、第2志望以下の分野で合格となることがあるので、よく考えて書くこと。その際、記入していない分野があれば、成績が上位でも不合格となることがあるので、志望専攻のすべての分野を記入することが望ましい。

### エネルギー社会・環境科学専攻

分野記号	研究分野
S-1	社会システム工学、エコプロセス、環境材料、エネルギー・資源の有効利用と評価、エネルギー・環境教育
S-2	エネルギーシステム工学、エネルギー・金属資源学、持続可能性、ミクロとマクロの視点融合
S-3	バイオエネルギー、バイオケミカルス、熱分解、ガス化、超臨界流体、バイオエタノール、バイオディーゼル
S-4	ヒューマンインタフェース、拡張現実感、情報行動計測、知的生産性評価、環境配慮行動
S-5	大気環境科学、エアロゾル、有害大気汚染物質、環境動態、環境影響評価
S-6	エネルギー政策、原子力エネルギー、エネルギー安全保障、核セキュリティ、核不拡散、ベストミックス
S-7	材料科学、核燃料、熱電材料、エネルギー社会教育、災害科学、地震ハザード評価、防災戦略
S-8	コミュニケーション、情報ネットワーク、公共圏、再帰的近代化、リスク社会

### エネルギー基礎科学専攻

分野記号	研究分野
K-1	エネルギー化学、電気化学、フッ素化学、熔融塩、イオン液体、Na二次電池、Li二次電池
K-2	有機分子材料、無機半導体、光化学、固体物理学、光物理学、光電変換素子、発光素子
K-3	無機材料化学、無機固体化学、材料電気化学、二次電池、燃料電池、生体材料学、バイオセラミックス
K-4	プラズマ・核融合理論・シミュレーション、レーザー・物質相互作用、相対論プラズマ、非線形・非平衡物理
K-5	核融合エネルギー、プラズマ理論・シミュレーション解析、プラズマ実験解析、計測診断
K-6	マイクロ波による球状トカマク形成、プラズマ波動物理・平衡・安定性・輸送、プラズマ診断法
K-7	ヘリオトロンJ プラズマの閉じ込め・輸送、加熱、診断の実験研究、モデリング、核融合計測機器開発
K-8	ナノサイエンス・テクノロジー、物性物理、太陽電池デバイス、量子エレクトロニクス、データ駆動科学
K-9	電気化学、熔融塩、シリコン太陽電池、二次電池、遺伝子工学、バイオエネルギー
K-10	ナノサイエンス、ナノ材料、合成化学、太陽エネルギー利用、生物物理学理論、液体の統計力学
K-11	バイオエネルギー、太陽光エネルギー利用、ナノバイオテクノロジー、合成化学、タンパク質工学、人工酵素
K-12	バイオマス、バイオエタノール、環境低負荷型、NMR、エイズ、癌
K-13	原子炉物理実験・解析、臨界安全、放射線利用システム機器開発
K-14	核エネルギー変換、熱流体・混相流理工学、中性子ラジオグラフィ

### エネルギー変換科学専攻

分野記号	研究分野
H-1	熱エネルギー変換、動力工学、内燃機関、環境影響物質制御、代替燃料
H-2	変換システム、熱流体科学、燃焼理工学、レーザー画像計測、数値計算
H-3	材料強度学、疲労、保全科学、多孔質セラミックス、デバイス基板ガラス、電磁気材料
H-4	機能材料の力学、非線形連続体力学、弾塑性力学、超音波や電磁場、赤外線画像による非破壊評価
H-5	核融合炉工学、プラズマ工学、エネルギー変換工学、エネルギーシステム設計、社会環境影響評価、材料工学
H-6	プラズマ物理学、核融合科学、加熱・電流駆動、プラズマ計測、高周波工学
H-7	システム保全学、材料工学、照射損傷、腐食、核融合材料、原子力材料、システム構造健全性、原子力安全

### エネルギー応用科学専攻

分野記号	研究分野
O-1	エネルギー材料、結晶配向プロセス、ナノ組織制御、成膜プロセス、エピタキシャル成長技術、超伝導線材
O-2	超伝導応用エネルギー機器、電力システム工学、超伝導工学、核融合熱工学、低温工学
O-3	材料電気化学、高機能エネルギー材料、機能素材プロセス、太陽電池、燃料電池
O-4	熱化学、環境調和型プロセス、廃棄物有効利用、固体電池センサー
O-5	省エネ指向材料、マルチスケール材料科学、岩石工学
O-6	計算物理学、加工プロセス、プロセスシミュレーション、環境調和型材料加工
O-7	熱流体工学、資源循環、資源精製、ミネラルプロセス、資源地球化学、海洋資源エネルギー
O-8	光物性、量子ビーム科学、セキュリティ技術、バイオマスエネルギー、再生可能エネルギーシステム・政策評価と実装研究
O-9	航空・宇宙材料、原子炉・核融合炉材料、セラミック複合材料、耐環境特性
O-10	レーザー応用、ナノ材料、薄膜、レーザー微細加工、非線形光学、分光計測

## エネルギー科学研究科 分野及び研究内容説明

(令和元年10月1日現在)

### エネルギー社会・環境科学専攻

#### 分野記号：S-1 分野名：エネルギー社会工学

教員名：石原 慶一 教授、奥村 英之 准教授、小川 敬也 助教

社会の発展とは何か、いかなる社会を作るかなどの問題意識を踏まえて、エネルギー・資源の生産、貯蔵、分配、利用、廃棄についての工学的側面と社会的側面とを総合的に評価し、社会活動を支えるエネルギーの持続的な利用法を工学的に体系化していくための研究を行います。例えば、資源リサイクルや工業製品製造における環境・エネルギー評価、高機能な環境材料開発、エネルギー環境教育などについて基礎的な研究を行い、社会活動のあり方とエネルギー資源の最適利用法について研究しています。

#### 分野記号：S-2 分野名：エネルギー経済

教員名：手塚 哲央 教授、Benjamin C. McLellan 准教授、尾形 清一 准教授

将来のエネルギー・環境問題、具体的には、エネルギー需給システム計画や環境保全政策等を考えるとき、その問題の技術的側面も重要であるが、社会・経済との関わりを無視して論ずることはできない。すなわち、エネルギー情勢、マクロ的産業構造、基盤設備や制度の整備、各種意思決定主体の存在等を考慮しなければならない。本分野では、経済学、システム工学および統計学を基礎とする計量分析を通して、エネルギーと環境を巡る諸問題を、経済学及びシステム学の立場から研究する。

#### 分野記号：S-3 分野名：エネルギーエコシステム学

教員名：河本 晴雄 教授、南 英治 助教

再生可能なバイオマス及びその廃棄物を有効利用するためのバイオリファイナリー技術として、超臨界流体や熱分解による液体バイオ燃料や有用バイオケミカルス及びバイオ材料への変換技術について研究を行う。特に、加圧熱水処理・酢酸発酵・水素化分解によるリグノセルロースからの新規なエタノール生産技術、超臨界流体技術による植物油からの無触媒でのバイオディーゼル製造技術及びリグノセルロース熱分解の分子機構解明などの研究を重点的に行う。

#### 分野記号：S-4 分野名：エネルギー情報学

教員名：下田 宏 教授、石井 裕剛 准教授

21世紀社会の環境調和型エネルギーシステム構築のために情報通信技術を活用した①人工システムと②社会システムに関する研究を行う。①の研究では、発電プラント等の大規模エネルギーシステムの安全で効率的な運用を目的として、拡張現実感技術の応用や人間の情報行動計測を対象とするヒューマンインタフェース系の研究を行う。②の研究では、未来のエネルギー社会システムの構築のため、環境負荷低減と生産性の両立を目指す人間環境設計や環境教育システムなどの社会情報環境系の実験研究を行う。エネルギー・環境、ヒューマンインタフェース、情報通信技術等に興味のある学生を歓迎する。

**分野記号：S-5**      **分野名：エネルギー環境学**

教員名：亀田 貴之 准教授、山本 浩平 助教

エアロゾルと呼ばれる粒子状物質（PM2.5や黄砂など）に関する基礎的研究を基盤として、エネルギーの生産や利用に伴う大気環境問題、特に地域から地球規模の環境影響評価に関する実験・観測的、および理論的研究を行う。例えばPM2.5発生過程の解明や黄砂に吸着した大気汚染物質変質プロセスの解明、エアロゾル粒子の気候変動と関係した放射収支への影響評価などを行う。同時に、安全で安心な社会の実現を目指して、大気汚染物質が及ぼす環境負荷や健康への影響を評価するための研究を行う。

**分野記号：S-6**      **分野名：エネルギー政策学（複合原子力科学研究所）**

教員名：宇根崎 博信 教授、高橋 佳之 助教

将来のエネルギー供給体制・エネルギーセキュリティについて、特に原子力エネルギーの果たす役割に注目し、核セキュリティ、核燃料資源有効利用、社会的受容性など原子力エネルギー固有のテーマに力点をおき、理工学等の自然科学と、政策論等の社会科学との有機的なつながりを重視して、環境問題、経済問題を含めた総合的な視点に立ってエネルギー政策を体系的にとらえていくための研究を行う。

**分野記号：S-7**      **分野名：エネルギー社会教育（複合原子力科学研究所）**

教員名：黒崎 健 教授、上林 宏敏 准教授

固体物理学や熱力学といった基礎学問を基軸として、様々な核燃料・原子炉材料並びに熱電材料を対象とした物質科学研究を行う。現在の主力エネルギー源である火力、水力、原子力等における人的災害や特に地震等の自然災害に着目して、安全なシステム作りに不可欠な防災戦略について研究する。また、災害の誘因となるハザードの評価法の確立や被害の抑止・軽減に重要な地域防災力の検証やその強化を目的とした分析的研究を行う。

**分野記号：S-8**      **分野名：エネルギーコミュニケーション論（人間・環境学研究科）**

教員名：吉田 純 教授

ハーバーマス、ギデンズらの社会理論をベースとしつつ、「情報化」「ネットワーク化」を基軸とする現代社会のマクロな構造変動とミクロな行為／コミュニケーションの変容との関係について、両者を媒介する空間としての公共圏に焦点を置きながら研究する。その際にとくに重視するのは、「情報化」「ネットワーク化」をギデンズらのいう再帰的近代化の帰結としてとらえ、エネルギー問題を含みリスク社会論とも結びつける視点である。

## エネルギー基礎科学専攻

### 分野記号：K-1      分野名：エネルギー化学

教員名：萩原 理加 教授、松本 一彦 准教授

電気、化学、太陽エネルギーなどの変換・貯蔵・利用に関わる新規な「物質」、「デバイス」、「システム」について、また、次世代工業プロセスの開発を目指して、物理化学と電気化学を基盤にした以下のような研究を行う。

- (1) 新規機能性化合物の合成とキャラクタリゼーション(イオン液体・インターカレーション化合物・フッ素化合物等)
- (2) イオン液体(熔融塩)を用いた電気化学的エネルギー変換及び貯蔵デバイスの開発(ナトリウム二次電池、リチウム二次電池、キャパシタ等)
- (3) 熔融塩やイオン液体を用いた次世代工業プロセスの開発(電解フッ素製造)

### 分野記号：K-2      分野名：量子エネルギープロセス

教員名：佐川 尚 教授、蜂谷 寛 准教授

自然光である太陽光や人工光であるレーザーを利用する材料について研究を行う。有機分子及び無機半導体で構成される構造に光を照射したときの、励起状態から基底状態に戻る緩和過程での発光、発電、あるいはそのほかの仕事を高効率に引き出すような新材料及びプロセスを設計し、エネルギー変換デバイスへの応用を図る。とくに、有機及び無機材料からなるナノサイズの構造体を開発し、集光、光電変換、電荷輸送、貯蔵、あるいは発光などの重要な機能の発現を目指した基礎科学研究を行う。

- (1) 有機・無機複合ナノ構造体の材料設計
- (2) それらの電子構造解析と光学特性評価
- (3) 光電変換素子(太陽電池や光触媒等)あるいは発光素子等への応用

### 分野記号：K-3      分野名：機能固体化学

教員名：高井 茂臣 准教授、藪塚 武史 助教

エネルギー及び環境のための機能性固体材料の解析、設計及び合成に関して研究を行う。高いエネルギー変換効率を持つ電気化学エネルギーに注目し、リチウムイオン二次電池や燃料電池等の材料開発を行う。結晶化学並びに電気化学の理論に基づき、材料の精密な構造解析並びに構造設計を進める。生物の持つ環境に調和した高効率な機能を活用するための、生体環境適合材料の開発を行う。リン酸カルシウムナノ粒子(アパタイト核)による高生体活性医用インプラント並びにドラッグデリバリー(DDS)や遺伝子導入機能を持つアパタイトマイクロカプセルなどへの応用を研究する。

- (1) エネルギー及び環境のための機能固体材料の化学
- (2) リチウムイオン二次電池、燃料電池等の電気化学エネルギーデバイスの材料開発
- (3) 電気化学並びに結晶化学の理論に基づく、機能固体材料の精密な構造解析と構造設計
- (4) 高生体活性医用インプラント、ドラッグデリバリー(DDS)や遺伝子導入機能を持つアパタイトマイクロカプセルの開発

**分野記号：K-4**      **分野名：プラズマ・核融合基礎学**

教員名：岸本 泰明 教授、今寺 賢志 助教

超高温の核融合プラズマにおいて展開する様々な複雑な非線形・非平衡ダイナミクスや構造形成の背景にある物理機構を解明し、核融合実現の基礎となる理論・シミュレーション研究を進める。また、超高強度レーザーと物質との相互作用を中心に、光量子プラズマや相対論プラズマ、基礎プラズマや宇宙・天体プラズマなど、荷電粒子多体系としてのプラズマが関与する様々な学術・応用研究を、最新の理論・シミュレーション手法を駆使しながら進める。具体的なテーマは

- (1) 核融合プラズマの乱流輸送・MHD現象と構造形成に関する研究
- (2) 高強度レーザーと物質相互作用による光量子・相対論プラズマと高エネルギー密度科学に関する研究
- (3) 原子・分子過程を取り入れた多階層・複合系プラズマ（雷・放電など）とプラズマ相転移に関する研究
- (4) 荷電粒子多体系・ビームプラズマ・非中性プラズマの構造と制御に関する研究
- (5) プラズマの大規模粒子・流体シミュレーション技術および新アルゴリズムに関する研究
- (6) 大規模シミュレーションを中心に据えた遠隔共同研究システムに関する研究

**分野記号：K-5**      **分野名：電磁エネルギー学**

教員名：中村 祐司 教授、石澤 明宏 准教授

磁場閉じ込め核融合炉実現に必要な超高温プラズマの複雑な物理特性を、プラズマ実験解析、計測診断、理論・コンピュータシミュレーションを用いて明らかにし、先進的なヘリカル型磁場閉じ込め配位の最適化研究を総合的に進めている。

- (1) 統合輸送シミュレーションコード等の実験データ解析ツールの開発により、時間的・空間的に多階層性を示すプラズマの閉じ込め特性を明らかにする。
- (2) トーラスプラズマの輸送解析・粒子軌道解析・MHD平衡安定性解析に基づき、先進磁場閉じ込め配位の最適化を図る。
- (3) ヘリオトロンJ装置やLHD装置等における実験解析を行い、プラズマの輸送特性、電磁流体的性質など、閉じ込め性能向上に必要なプラズマ特性を明らかにする。
- (4) プラズマの計測・診断によりプラズマの局所的性質を調べる。

**分野記号：K-6**      **分野名：プラズマ物性物理学**

教員名：田中 仁 教授、打田 正樹 准教授

マイクロ波帯電磁波動の電子サイクロトロン共鳴吸収によりプラズマを生成・加熱し、さらに電流をプラズマ中に誘起して、プラズマの磁気流体的、及び運動論的振る舞いを探求する。特に、中心ソレノイドを省いた単純構造の低アスペクト比トカマク型核融合炉の実現に貢献すべく、マイクロ波による球状トカマク形成実験を推進する。

- (1) マイクロ波による球状トカマクの立ち上げ（低アスペクト比トーラスプラズマの形成）
- (2) 電子サイクロトロン周波数帯の波動物理・運動論
- (3) 磁力線トポロジーとプラズマ波動物理・平衡・安定性・輸送に関わる複合過程
- (4) プラズマ診断法（硬X線PHA、軟X線CT、重イオンビームプローブ）の開発

**分野記号：K-7**      **分野名：高温プラズマ物性（エネルギー理工学研究所）**

教員名：岡田 浩之 准教授、南 貴司 准教授、門 信一郎 准教授、大島 慎介 助教

核融合を目指した高温プラズマの運動論的および電磁流体的現象を、実験ならびに理論シミュレーション的手法を用いて解明し、高温プラズマの発生・加熱・制御の物理、たとえば電磁波や高エネルギー粒子を用いたプラズマの最適加熱法の開発や高精度電子温度・密度計測などについて、高温プラズマ閉じ込めの観点から研究を行っている。

- (1) ヘリオトロンJプラズマの輸送解析（新古典および異常輸送モデルとの比較）
- (2) ヘリオトロンJにおける高精度電子温度、密度計測法の開発
- (3) ヘリオトロンJにおける高周波共鳴加熱の実験と理論
- (4) 発光スペクトルの分光診断（量子準位の同定、原子分子素過程の実験的解明、機器開発）
- (5) 計測信号の時系列解析による乱流渦・不安定性・粒子と波動の非線形相互作用等の解明
- (6) プラズマ・固体境界領域における原子分子反応
- (7) プラズマ計測の高度化

**分野記号：K-8**      **分野名：エネルギー光物性（エネルギー理工学研究所）**

教員名：松田 一成 教授、宮内 雄平 准教授

「ナノサイエンスに立脚した光科学の学理追及とそのエネルギー応用」を目的とし、物性物理・物質科学・デバイス工学を基盤とした研究を進めている。将来の光エネルギー応用に向けて従来の延長線上にはない「極限ナノ物質」、「量子光物性」、「デバイス機能」などの要素を取り入れながら、極限ナノ物質を対象にそこで発現する特異な量子光学現象とその背景にある物理の理解を通して、高効率な太陽電池の実現など新しい光科学やエネルギー科学の地平を目指し、次のような研究を行っている。

- (1) ナノカーボン物質（カーボンナノチューブ・グラフェン）の量子光学現象の開拓
- (2) ナノカーボン物質を用いたバイオイメーキング・サーマルマネージメント応用
- (3) 原子層物質における新しい光科学とバレースピノフォニクスへの応用
- (4) 新物質（ペロブスカイト・原子層物質）を利用した次世代太陽電池デバイスの開発

**分野記号：K-9**      **分野名：界面エネルギープロセス（エネルギー理工学研究所）**

教員名：野平 俊之 教授、小瀧 努 准教授、山本 貴之 助教

太陽光発電やバイオエネルギーなどの再生可能エネルギーを人類の主要な一次エネルギーとするために、電気化学および生物化学を基盤として、基礎から実用化まで見据えた革新的研究を行っている。主な研究課題は以下のとおり。

- (1) 熔融塩中でのシリカ電解還元を用いた新規な太陽電池用シリコン製造法の開発
- (2) 熔融塩中での電析を用いた新規な太陽電池用シリコン膜製造法の開発
- (3) 熔融塩やイオン液体を電解質とした電力貯蔵用二次電池の開発
- (4) 蛋白質工学的手法による酵素機能変換・高度化
- (5) エタノールなどのバイオ燃料の高効率生産系の開発

**分野記号：K-10**      **分野名：エネルギーナノ工学（エネルギー理工学研究所）**

教員名：坂口 浩司 教授、木下 正弘 教授、小島 崇寛 助教、信末 俊平 助教

クリーンエネルギー利用を目指して、原子や分子を組み立て、これまでにはない機能や効率を持つ新材料を作る究極の物づくりの科学技術、ナノサイエンス・ナノテクノロジーの研究を行っている。生

物物理学の理論的研究も進めている。

- (1) 導電性高分子の分子レベル表面合成
- (2) 新規ナノ炭素高分子のボトムアップ合成
- (3) 電界効果トランジスタ、太陽電池等のデバイス応用
- (4) 蛋白質折り畳み・変性・機能発現機構の理論的解明
- (5) 液体界面系の統計力学理論研究

**分野記号：K-11      分野名：エネルギー生物機能化学（エネルギー理工学研究所）**

教員名：森井 孝 教授、中田 栄司 准教授、Rajendran Arivazhagan 講師、仲野 瞬 助教

生物のクリーンで高効率なエネルギー利用機能を細胞の外で実現するために、生体高分子ナノ集積体とテラーメイド酵素やバイオセンサーなどの機能性生体高分子を、合成化学・核酸化学・タンパク質工学を基盤として創製するバイオエネルギー・太陽光エネルギー研究を行っている。具体的なテーマは以下の通りである。

- (1) 生体高分子ナノ構造体を用いた分子コンビナート・人工光合成システムの開発
- (2) 高効率太陽光エネルギー利用・物質変換を達成するテラーメイド酵素の開発
- (3) タンパク質およびRNA ペプチド複合体によるバイオセンサーの分子設計
- (4) 細胞内酵素反応を可視化するための蛍光プローブの開発
- (5) タンパク質・ペプチドによるナノ構造体形成原理に関する研究

**分野記号：K-12      分野名：生体エネルギー科学（エネルギー理工学研究所）**

教員名：片平 正人 教授、永田 崇 准教授、真嶋 司 助教

バイオマス及びバイオ分子に関し、NMR 法を用いた構造生物学的なアプローチにより、事象を分子・原子レベルの分解能で理解する事を行なっている。この理解に基づいて、バイオマスからエネルギー及び化成品の原料となる有用物質を取り出す、環境に優しい新規手法の開発を行っている。またエイズや癌に関連した酵素等に関し、創薬を視野に入れた機能発現機構の解明を行っている。具体的な研究テーマは以下の通りである。

- (1) バイオマスからエネルギーと有用物質を取り出す環境低負荷型の新規手法の開発
- (2) バイオマス中の有用物質の動態を丸ごと（全成分）リアルタイムで解析する手法の開発
- (3) エタノールなどのバイオ燃料の高効率生産系の開発研究
- (4) エイズや癌に関連した酵素の構造決定と機能発現機構の解明

病因タンパク質の働きを阻害する機能性核酸の構造決定と動作原理の解明

**分野記号：K-13      分野名：中性子基礎科学（複合原子力科学研究所）**

教員名：三澤 毅 教授、北村 康則 助教

原子核の核分裂反応等を用いた核変換エネルギーの安全かつ高効率発生システムの開発を目指し、中性子媒介システムの設計・制御に関する基礎研究を主として行っている。具体的なテーマとしては、

- (1) 小型の原子炉である臨界集合体を用いた原子炉物理実験とその解析
- (2) トリウム燃料炉等の次世代型原子炉の開発
- (3) 核燃料施設の臨界安全性及び原子炉の核的安定性・安全性の研究
- (4) 放射線測定技術を用いた違法物質等の探知法の開発、新しい中性子検出器の開発



**分野記号：K-14**

**分野名：熱輸送システム工学（複合原子力科学研究所）**

教員名：齊藤 泰司 教授、卞 哲浩 准教授、伊藤 啓 准教授、伊藤 大介 助教

地球環境に調和した新しい核分裂炉や核融合炉、加速器駆動システムなどの核エネルギー変換利用システムの開発に関連し、高密度の熱流を安全かつ高効率に利用する技術を追求め、以下のような熱輸送工学や混相流理工学の研究およびこれらの研究への粒子線応用の研究を進めている。

- (1) 極限条件下における熱流動現象の特性とその制御・利用に関する研究
- (2) 中性子やX線を用いた革新的な流体可視化・計測法の研究
- (3) 液体金属の新しい流体機能の利用に関する研究
- (4) ワイヤーマッシュ法および超音波を用いた流体計測法の開発

## エネルギー変換科学専攻

### 分野記号：H-1      分野名：熱エネルギー変換

教員名：石山 拓二 教授、堀部 直人 助教

内燃機関をはじめとする動力システムの熱効率を高めるため、基礎となる熱エネルギーシステムの性能解析、ガス流動と燃焼過程の解明、ならびに環境影響物質の発生機構の解明とその低減に関する研究を行う。主要な研究テーマは次のとおりである。

- (1) ディーゼル機関、火花点火機関などの燃焼過程と環境影響物質（微粒子、窒素酸化物など）の生成機構の解明
- (2) 燃焼改善、排気浄化処理による環境影響物質の抑制技術の研究
- (3) 水素、天然ガスなどの代替燃料を用いたエンジンの燃焼技術に関する研究
- (4) 熱発生率経過および有害物質生成の予測を目的とした燃焼モデルの開発とその検証

### 分野記号：H-2      分野名：変換システム

教員名：川那辺 洋 教授、林 潤 准教授

高効率、安全かつ環境に調和した熱エネルギー変換システムの設計・制御・評価を目的として、種々の変換システム構築の基礎となる熱流体媒体の物理・化学過程の解明とその制御に関する研究を行う。とくに、流速・温度・濃度などのレーザー画像計測、ガス流動と燃焼の数値流体力学シミュレーション、有害物質生成の反応動力学、などの燃焼診断・予測手法を基礎として、下記の事項を対象とする。

- (1) 気体噴流・液体噴霧の挙動ならびに着火・燃焼過程の解析
- (2) 乱れの生成・消散メカニズムの解明
- (3) 定常および非定常噴流における乱流混合とその作用
- (4) 低環境負荷システム制御とその関連事項

### 分野記号：H-3      分野名：エネルギー材料設計

教員名：星出 敏彦 教授（令和2年3月退職予定）、安部 正高 准教授

エネルギー変換に用いられる各種材料の設計と機器の設計の方法論の確立のための理論的・実験的研究を行う。すなわち、これら先進構造材料に要求される特性・強度・機能を合理的に把握し、新たなエネルギー材料を設計・創成することを目的とした研究を行っている。主な研究テーマは以下のとおりである。

- (1) 破壊力学に基づいた材料強度の評価
- (2) 金属材料の二軸疲労に関する実験的・解析的研究
- (3) セラミックス薄膜被覆材料の静的強度と疲労強度に関する実験的研究
- (4) 多孔質セラミック材料の強度に関する統計的解析
- (5) 電磁気材料の電磁気-力学的相互作用を考慮した材料モデルの構築

### 分野記号：H-4      分野名：機能システム設計

教員名：今谷 勝次 教授、木下 勝之 准教授

エネルギー変換機構を担う各種の構造材料、電磁材料、機能材料の力学的・電磁気的な挙動の解析を行い、内燃機関に替わる電磁力応用機関や種々の電磁機器、構造物の最適設計や非破壊評価への応用を研究している。さらに、より先進的な各種構造材料、傾斜機能材料、知的材料のモデリングや創

製を目指している。主な研究テーマは以下のとおりである。

- (1) 非弾性体のモデリングとその応用
- (2) 電磁場、超音波や赤外線を利用した欠陥、損傷、応力などの非破壊評価
- (3) ハイブリッド計測による構造・機能材料の材料特性評価
- (4) 電磁気材料の電磁・力学的挙動のモデル化と電磁機器の最適設計

**分野記号：H-5**                      **分野名：高度エネルギー変換（エネルギー理工学研究所）**

教員名：小西 哲之 教授、八木 重郎 講師、向井 啓佑 助教

21世紀以降、地球環境を守り、化石資源に代わって人類の持続的発展を支えるエネルギー源として、核融合エネルギーを様々な角度から研究する。核融合反応から未来社会のエネルギー利用まで、工学から社会・環境への適合までの過程を実験、計算、設計検討で総合的に検討する世界的にもユニークな研究を行っている。

- (1) 小型核融合中性子源：放電実験、計算機シミュレーションによる中性子ビーム発生装置の研究
- (2) 核融合エネルギー変換：プラズマ対向機器、液体ブランケットと先進材料工学の実験的研究
- (3) エネルギー利用：バイオマスからの水素および燃料製造とプロセス開発研究
- (4) 核融合エネルギーシステム：核融合炉システムの設計研究
- (5) エネルギーシステム評価：環境影響、生物影響、安全性、経済性、社会受容などを含めた未来型エネルギー（核融合、水素、燃料電池等）の総合的評価研究

**分野記号：H-6**                      **分野名：プラズマエネルギー変換（エネルギー理工学研究所）**

教員名：長崎 百伸 教授、小林 進二 助教

本分野では電磁波と粒子ビームの高度制御に関する先進的研究に挑戦しており、京都大学で発案され開発されてきたヘリカル型核融合プラズマ実験装置 Heliotron J での研究を中心に、核融合プラズマにおける電子サイクロトロン共鳴システムおよび中性粒子ビーム入射によるプラズマ生成・加熱・電流駆動、マイクロ波、レーザーや動的ビーム分光法を用いた計測システムの開発などの荷電粒子と電磁界との相互作用の関連する研究を行っている。

- (1) 核融合プラズマの生成・加熱・電流駆動と高性能プラズマ生成・制御
- (2) 先進プラズマ計測法の開発
- (3) 高パワーマイクロ波システムの開発
- (4) 磁場閉じ込めプラズマにおける中性粒子ビーム入射の利用
- (5) プラズマの安定性に関する制御・計測の研究

**分分野記号：H-7**                      **分野名：エネルギー機能変換材料（エネルギー理工学研究所）**

教員名：森下 和功 准教授、藪内 聖皓 助教

エネルギーの変換・貯蔵に関わる構造材料の物性とその発現機構を理論および実験の両面から明らかにし、原子炉や核融合炉などのエネルギーシステムを対象とした「システム保全学」に関する研究を行う。高エネルギー粒子線照射や腐食などの過酷環境下における材料の研究やエネルギープラントの構造健全性に関する研究を行うとともに、原子炉・核融合炉の安全を多様な視点から探究する。主なテーマは以下のとおりである。

- (1) 過酷環境下におけるシステム材料の挙動に関するマルチスケールモデリング
- (2) エネルギーシステムの構造健全性に関する研究（構造・流体に関するマルチフィジックスシミュ

レーション)

- (3) エネルギープラントの安全に関する研究
- (4) 核融合炉ブランケット構造材料の開発研究、原子炉材料の寿命評価研究
- (5) 原子力エネルギーの社会的受容性に関する研究

## **エネルギー応用科学専攻**

### **分野記号：〇－１          分野名：エネルギー応用基礎学**

教員名：土井 俊哉 教授、柏谷 悦章 准教授

薄膜工学技術や金属材料工学、結晶配向技術を駆使して結晶粒を単結晶的に揃え、機能性材料の特性を極限まで引き出すことを可能にする新規材料プロセスの開発やこの基礎的研究を行う。中心的に取り扱う物質は超伝導材料、太陽電池材料、電池材料、酸化物半導体などのエネルギー材料とし、エネルギーの高効率利用および自然エネルギー活用のための高機能デバイスの創出を目指している。

### **分野記号：〇－２          分野名：プロセスエネルギー学**

教員名：白井 康之 教授、川山 巖 准教授

超伝導応用電力機器、核融合炉など超伝導応用高密度エネルギー変換・輸送・貯蔵システムの先進エネルギーシステム実現に不可欠な超伝導システム工学及び極限領域熱流体力学の研究を行う。超伝導機器冷媒である液体窒素・液体水素・液体ヘリウム（超流動ヘリウムも含む）の熱流動特性解明とそれをういた超伝導マグネット冷却安定化・数値熱流動モデル、超伝導応用エネルギー機器とその電力システムへの適用及び特性評価・次世代エネルギーインフラへの展開などの理論的並びに実験的研究を行う。

### **分野記号：〇－３          分野名：材料プロセス科学**

教員名：平藤 哲司 教授、三宅 正男 准教授、池之上 卓己 助教

太陽電池、燃料電池をはじめとする種々のエネルギーデバイスに使用される高機能エネルギー材料の製造と加工に関し、低環境負荷型の材料プロセス構築を目指した基礎的実験研究を行っている。電気化学プロセスや溶液プロセス、ミスト化学気相成長を利用する機能性薄膜の作製にも取り組んでいる。物理化学、電気化学、化学熱力学などを基礎としている。

### **分野記号：〇－４          分野名：プロセス熱化学**

教員名：長谷川 将克 准教授

先端材料の生産とリサイクル、廃棄物処理に係わる高温乾式プロセスについて、省エネルギー・再資源化の観点から、その熱化学的基礎と応用を研究している。電池材料のリサイクル、有機系廃棄物を有効利用した人工炭材の製造、廃電池や廃プラスチックを再資源化する際に発生するハロゲン元素の無害化処理、精錬反応効率化に向けた不均一酸化物融体の熱化学的解析などに取り組んでいる。また、熱化学を応用したプロセス制御用の固体電池センサーの開発なども行っている。

### **分野記号：〇－５          分野名：資源エネルギーシステム学**

教員名：馬淵 守 教授、袴田 昌高 准教授、陳 友晴 助教

材料科学や岩石工学等を基礎に、近未来における省資源・省エネのための技術の開発が研究課題である。具体的には、省エネルギー化に貢献することが期待される超軽量材料（マグネシウム合金やナノ結晶金属等）とそのアップグレードリサイクル、岩石の破壊特性や間隙構造の解析等の研究を行っている。最近では特に、実実験と分子動力学等による仮想実験を融合したシナジーサイエンスに力点をおいている。

**分野記号：〇－６**      **分野名：資源エネルギープロセス学**

教員名：宅田 裕彦 教授、浜 孝之 准教授

資源はすべての製品の素材を提供し、素材から製品に加工するにはエネルギーが消費される。この資源とエネルギーの全体的なプロセスを、計算物理学に基づくシミュレーションを中心として、理論的かつ実用的な観点から検討するのが「資源エネルギープロセス学」である。その成果は、鉄、非鉄金属の連続鋳造、圧延から板成形に至るまでの一連の加工プロセスの最適化などに生かされる。

**分野記号：〇－７**      **分野名：ミネラルプロセッシング**

教員名：藤本 仁 教授、楠田 啓 准教授、日下 英史 助教

地球環境に配慮した素材開発、資源精製・循環プロセス技術の構築、およびそれらの高度化・高効率化に関わる諸問題に取り組んでいる。主な研究テーマは、（１）素材製造プロセスにおける混相流の物質・熱輸送現象、（２）メタンハイドレート開発とCO<sub>2</sub>の海底貯留、（３）メタン発酵によるエネルギー利用型資源循環、（４）環境浄化・資源リサイクルングである。

**分野記号：〇－８**      **分野名：機能エネルギー変換（エネルギー理工学研究所）**

教員名：大垣 英明 教授、紀井 俊輝 准教授、全 炳俊 助教

高効率なエネルギー変換を目指し、量子放射ビームによるエネルギー材料の基礎的な光物性研究や、新しい測定法の開発並びに中赤外や THz 領域での光源開発を行っています。また、レーザーコンプトンガンマ線の発生及びそのセキュリティ技術への応用研究や、再生可能エネルギーのシステム評価や政策、実装に関する研究も行っています。

**分野記号：〇－９**      **分野名：エネルギー材料物理（エネルギー理工学研究所）**

教員名：檜木 達也 准教授、神保 光一 助教

ナノスケールでのプロセス制御により、航空宇宙材料や、核融合炉、先進核分裂炉等の次世代原子力材料として期待されている 10 μm 径程の SiC（炭化珪素）繊維で強化した SiC 基複合材料（SiC/SiC 複合材料）を中心に、先進エネルギー材料の開発を行っている。複合ビーム材料照射装置（DuET）やマルチスケール材料評価基盤設備（MUSTER）の先端研究設備を駆使し、従来になかった優れた耐環境特性を持つ材料の創製から照射環境を含む環境効果、強度や物理特性評価、接合・被覆技術開発等、実用化を念頭に、基礎から実用レベルまで一貫した研究開発を行っている。

**分野記号：〇－１０**      **分野名：光量子エネルギー学（エネルギー理工学研究所）**

教員名：中嶋 隆 准教授

レーザーが発明されてから半世紀以上も経った今では、レーザーはごく一部の人が使う特殊な装置ではなく、種々の光誘起ダイナミクスのその場観察や材料創製などの基礎科学から、材料加工や材料分析などの産業応用に至るまで、実に幅広い分野で欠くことのできないツールとなっています。我々のグループでは、様々な光誘起現象のダイナミクス理解を土台として、新規非線形光学現象の探索や計測、さらにはナノ粒子・ナノ薄膜・ナノバブルの光学応答制御に関する研究を行っています。