

# 技術相談や共同研究などのご相談は お気軽に地域連携推進センターへ

「技術課題の解決に協力してほしい」「新商品開発に向けて大学と共同研究を行いたい」など、産官学連携全般および技術相談や共同研究等のご相談には、産官学連携特任教授が応じます。最適な研究者をご紹介します、研究開発プロジェクトなどの実施を支援します。



## 共同研究と受託研究の違いは？

### 【共同研究】

企業等と本学の教員が共通の研究テーマを持ち、研究業務を分担し、あるいは、本学に企業等の研究員を受け入れて実施するもの。

### 【受託研究】

企業等からの研究テーマに基づき、本学の教員が研究を実施し、成果を委託者に報告するもの。

※いずれも、契約書の締結、研究費(直接経費、間接経費)の納付が必要となります。

## どんな研究者がいるの？

本学には、79人の研究者が在籍しています(2022年6月時点)。

	生産システム科学科	22人	
	看護学科	23人	
	臨床工学科	13人	
	国際文化交流学科	19人	
	大学院	2人	

教員の研究内容、研究シーズは、ホームページでご確認いただけます。また毎年、「研究シーズ集・研修者要覧」を発行しています。



産官学連携特任教授

川上 文清

ご相談のあった企業等への訪問もいたします。大学との連携に興味のある方は、どうぞお気軽にご相談ください。

■ **まずはお気軽にご相談ください。**

地域連携推進センター  
community@komatsu-u.ac.jp

■ **ご相談は、ホームページの  
問い合わせフォームでも  
受け付けます。**

公立小松大学ホームページ(トップ)

- ↓
- 大学案内
- ↓
- 附属施設
- ↓
- 地域連携推進センター
- ↓
- 技術相談・その他ご相談



# 公立小松大学基金への寄附のご案内

主に本学の学生修学、教育研究、地域貢献、国際交流、キャンパス環境整備等に係る事業を支援し、より一層の充実を図るために活用させていただきます。ご支援ご協力のほど、よろしくお願いいたします。



寄附についての問い合わせ  
財務課 TEL 0761-48-3101

## 主な活用予定

学生修学環境整備等事業/国際交流事業/教育・研究環境整備等事業/キャンパス環境整備等事業/地域貢献事業/記念事業/学生への経済的支援事業 など

## ご寄附の方法

- 1 金融機関窓口(郵便局・ゆうちょ銀行を除く)での振込  
※本学所定の振込用紙は、栗津キャンパス(1階)で配布しています。
- 2 事務局での寄附  
栗津キャンパス(1階)へ直接お越しください。現金のみでの受付となります。
- 3 インターネットからのお申込み(クレジットカード決済、コンビニ決済、Pay-easy決済によるお支払い)  
本学ホームページからアクセスしてください。

## 税法上の優遇措置

個人からの寄附、法人からの寄附、いずれも税法上の優遇措置を受けることができます。詳しくは、本学ホームページでご確認ください。

# Tachyon Academia

[タキオン アカデミア]



## VOL.2 <2022>

公立小松大学 広報誌 [ 研究版 ]

研究者紹介

歌野原 陽一 生産システム科学科

エネルギー産業へ貢献する  
熱流体工学研究

松井 優子 看護学科

“がんサバイバー”が抱える皮膚の問題を  
解決するシステムの開発研究

西村 聡 国際文化交流学科

公立小松大学本『勸進帳』で読み解く  
明治12年、芸能史の画期



## エネルギー産業へ貢献する 熱流体工学研究

Utanohara Yoichi  
PROFESSOR

歌野原 陽一 教授

生産システム科学科

2004年 東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻 博士後期課程 修了  
2004年 金沢大学自然計測応用研究センター ポストドクトラルフェロー  
2007年 株式会社原子力安全システム研究所 入社  
2014年 福井大学大学院工学系研究科原子力・エネルギー安全工学専攻 客員准教授  
2022年より現職

られるための研究に携わってきました。発電所では水を加熱して高温水を作り出し、蒸気タービンへ配管で輸送して発電しますが、私はこの高温水用配管の健全性を保つ研究や、配管が破断した場合の重要設備への影響評価といった研究に携わってきました。このような研究を進めるためには、熱流体工学、伝熱工学などの知識を組み合わせ、配管内の高温水の流れ方や温度分布などを知る必要があります。

### 発電所配管の健全性を保つ研究

私がこれまで携わった研究の一つに、流れ加速型腐食に関する研究があります。発電所の配管は炭素鋼と呼ばれる鉄を主成分とする配管がよく使われますが、温度や水質、材料によっては配管が腐食してしまいます。腐食すると鉄の成分が水中へ溶けて流れ去り、腐食が進行します。配管形状によっては、

流れが壁に激しく当たることで、腐食が速く進行し、配管内厚の減少、ひいては配管破断事故を引き起こすことがあります。そのような事故を引き起こさないためにも、定期的な配管の検査に加え、腐食が進行しそうな箇所の予測が重要です。

発電所における配管内の流れの様子や腐食の進行度合いを直接確かめることはかなり大変です。そこで、模擬実験や数値シミュレーションにより発電所の配管内を再現することが行われます。図1はオリフィスと呼ばれる絞り流量計背後の流れ場を数値シミュレーションにより再現した様子です。このように流れ場の構造を再現した結果、オリフィス背後で発生した乱れにより配管中心付近を通る水が次々と壁面に輸送され、鉄成分を連れて流れ去るといったメカニズムが大分わかるようになり、腐食しやすい場所の特定ができるようになりました。

他に、配管熱疲労という研究にも現在携わっています。この現象は高

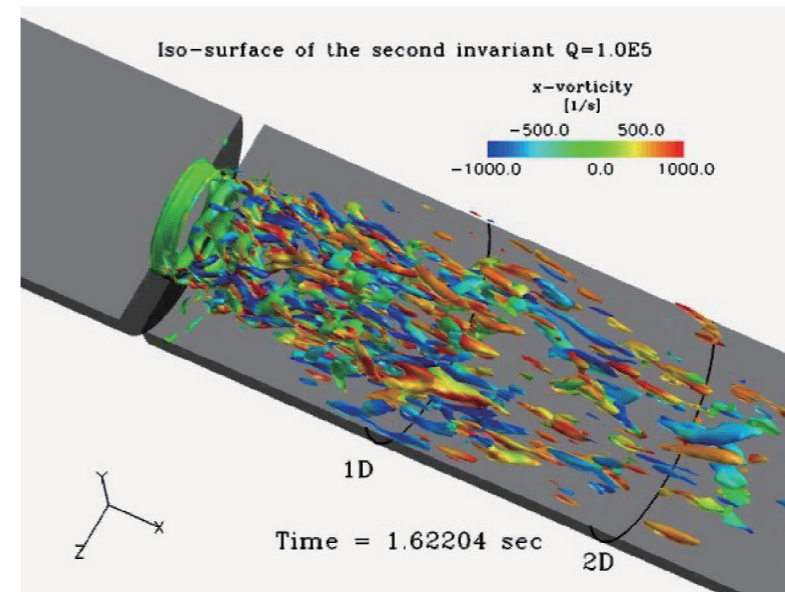


図1 オリフィスの流れを数値シミュレーションで再現すると、多数の渦が発生している様子が確認された。この渦が配管の腐食進行に密接に関連している。

います。噴出する蒸気により、原子力発電所の重要機器を格納している原子炉格納容器内で温度・圧力が上昇し、格納容器の健全性が保てなくなる可能性があります。温度・圧力は壁面へ伝わる熱量に大きく依存しているため、主要な壁面伝熱モードである壁面凝縮熱伝達を対象に、数値計算モデルの開発に取り組んでいます。

### 熱流体をキーワードとした研究展開

私が現在携わっている研究は発電やエネルギーに関連するものが中心です。中でも、熱流体工学が私の専門分野ですが、熱や流体は発電だけでなく、工業製品全般や、気象・河川などの自然界、住環境、医療など私たちの社会生活に密接に関わっています。今後は熱流体をキーワードに様々な分野での研究にも挑戦していきたいと思っています。

### ゼミ生に聞いてみた

#### 歌野原先生ってどんな人？



歌野原先生は温厚でやさしく、とても指導熱心な先生です。卒業研究のゼミでは難しい内容も多いですが、身近な事例を挙げてくれたり、専門用語をかみ砕いて説明してくれるなど、丁寧な指導のおかげで、研究内容について着実に理解を深めることができています。また、学生の主体性を大切にしてくれるので、自ら考える力も鍛えられているように感じます。

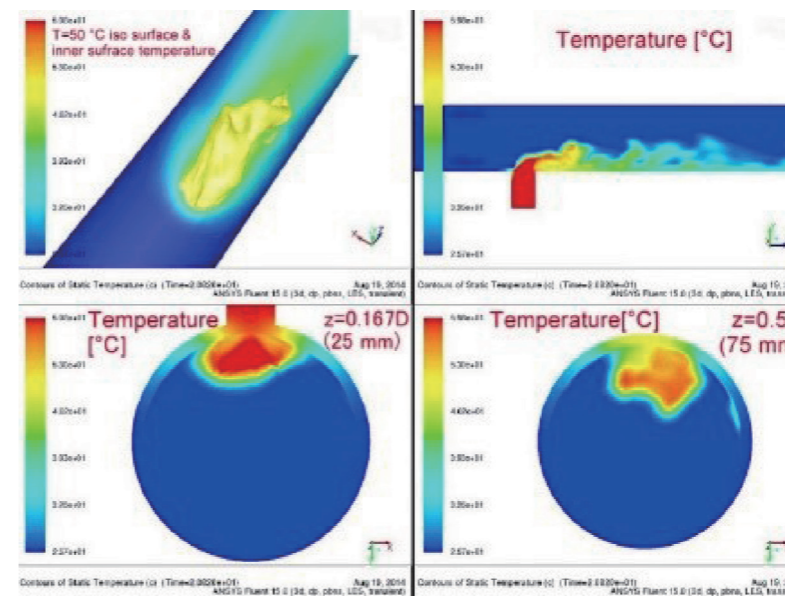


図2 T字配管合流部での流れ場と温度分布の数値シミュレーション結果。高温水(赤色)が低温水(青色)と混合することで配管金属の温度が変動し、疲労損傷が生じる。

温水と低温水が合流するような箇所で配管の膨張・収縮が繰り返し発生し、配管が疲労損傷する、つまり亀裂が発生するものです。T字型に接続された配管形状で引き起こされることが多く、大規模な熱水の漏洩は発生しないものの、原子力発電所で発生すれば安全を最優先に考え発電所を停止して配管を取替えることになるため、経済的な損失を引き起こします。この熱疲労と呼ばれる現象を対象に数値流体シミュレーションを行い、時々刻々と変

動する流れ場と温度分布を再現する研究を行っています(図2参照)。この研究により、高温水と低温水が接する界面が揺らぐことで温度が強く変動することがわかり、熱疲労発生箇所の特定がしやすくなりました。

### 発電所の健全性を予測する研究

以上は配管の健全性を保つ研究でしたが、万一配管が破損し高温水が噴出した時の研究も行って

### 発電所が安全に稼働するために

普段私たちは何気なく電気を使っていますが、いざ使えなくなると生活の様々な部分で立ちどころに支障をきたしてしまいます。ここ数年は再生可能エネルギーによる発電量も増加してきましたが、まだ電気の大部分は発電所で作られ、工場や各家庭に供給されています。そして、電気の安定供給は多くの人々の不断の努力によって支えられています。

私はこれまで、企業研究者として原子力発電所が安全に稼働し続け

日本では、2人に1人が“がん”にかかり、3人に1人が“がん”で死亡しています。がんの治療は日々進歩しており、生存期間も長くなっています。これに伴って、さまざまな治療を続けながら社会生活を送っている“がんサバイバー”の方が多いいらっしゃいます。私は、皮膚の研究を通して、“がんサバイバー”の方々が、社会の一員としていきいきと生活することを支えたいと思っています。

がんの治療の1つに、抗がん剤治療があります。抗がん剤による副作用には、さまざまなものがありますが、その1つに皮膚障害があります。抗がん剤の種類によって、皮膚の乾燥や湿疹、色素沈着、爪の変化などが起こります。また、点滴治療中に、本来は静脈に投与される薬液が、周囲の皮下組織内に漏れ出してしまう“点滴漏れ”が起こることがあり、これを血管外漏出といいます。抗がん剤の種類によっては、少量の薬液の漏出であっても、水疱や潰瘍（皮膚の欠損）などの皮膚障害が起こることがあります。抗がん剤の血管外漏出に起因する皮膚障

害は治療しにくいいため、“がんサバイバー”の日常生活に支障をきたすばかりでなく、治療の継続が困難になることもあります。

### 赤外線サーモグラフィーで血管外漏出を早期に発見

抗がん剤の血管外漏出による皮膚障害を防ぐには、皮下組織に漏れる薬液の量を少なく留めることが重要です。そのためには、点滴の血管外漏出が起こった時に早期に発見し、一刻も早く点滴を中止する必要があります。

これまで、血管外漏出の有無は、看護師による肉眼的観察や、患者の疼痛の訴えによって判断されてきました。しかし、その発見率は必ずしも高くはありませんでした。これまで行ってきた実態調査では、血管外漏出が発生した時に、点滴をしている部位が腫れるなどの症状が出現するのは32%、痛みや違和感が生じるのは20%に過ぎず、その結果として、肉眼的観察では血管外漏出の44%しか発見されず、56%の血管外漏出が見逃されているとい



図1 赤外線サーモグラフィー InfReC Thermo FLEX F50(日本アビオニクス)

うデータがあります(Yuko Matsui, 2018)。私は、この血管外漏出を肉眼的観察に頼らずに発見する機器の開発に取り組んでいます。

血管外漏出を発見するための機器として、赤外線サーモグラフィーに着目しました(図1参照)。赤外線サーモグラフィーは、皮膚に接触することなく、皮膚表面の温度を測定できます。血管外漏出が発生した時には、皮下組織の中に室温の薬液が漏れ出すことによって、その部分の温度が低下します。それに従い、皮膚表面の温度が低下することが考えられることから、赤外線サーモ



Matsui Yuko  
PROFESSOR  
松井 優子 教授  
看護学科

2004年 金沢大学大学院医学系研究科 博士前期課程修了  
2011年 金沢大学大学院医学系研究科 博士後期課程修了  
2011年 金沢医科大学 看護学部 講師  
2012年 金沢医科大学 看護学部 准教授  
2018年より現職

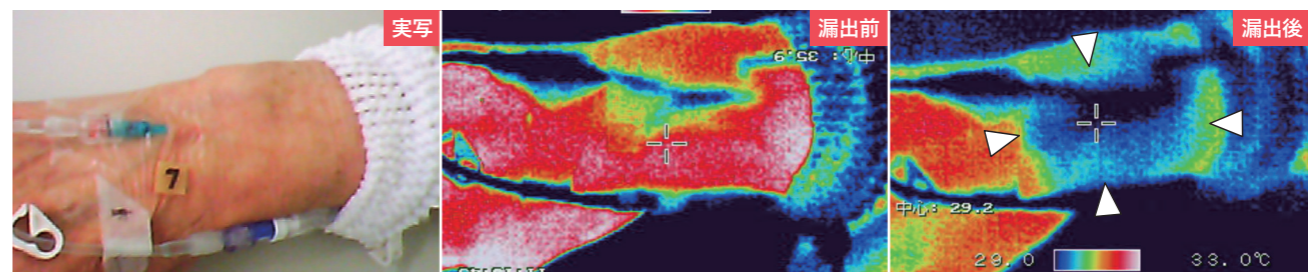


図2 血管外漏出時のサーモグラフィー画像  
低温領域



図3 超音波診断装置 SonoSite iViz(富士フィルム)

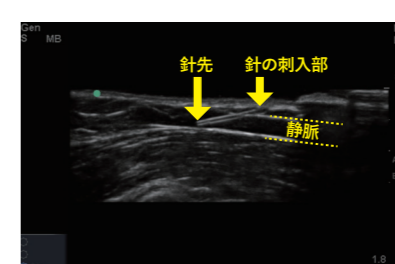


図4 静脈内に留置した針

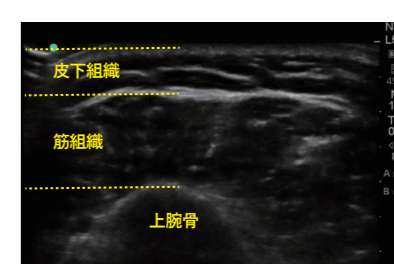


図5 上腕の超音波画像

グラフィーで皮膚表面の温度低下を描写することによって、血管外漏出が発見できるのではないかと考え、この研究に着手しました(科学研究費基盤研究(C) 2019-2021)。

### がん患者の生活の質の向上を目指して

これまでの研究で、以下を明らかにしてきました。

検証① 点滴静脈内注射に用いられる静脈の深さの皮下組織に室温の液体が入った際に、皮膚表面温度の低下が赤外線サーモグラフィー画像上に描写される(松井優子, 2014)。(図2参照)

検証② 血管外漏出の赤外線サーモグラフィー画像の特徴は、静脈の走行と矛盾する低温領域であり、低温領域の辺縁の温度の勾配が緩やかである。

検証③ 赤外線サーモグラフィーは血管外漏出の85%をキャッチする(Yuko Matsui, 2017)。

点滴注射の針先の状態や皮下組織内に入る薬液の観察には、超音波診断装置を用いました(図3・図4参照)。赤外線サーモグラフィーと超音波診断装置という可視化装置を用いた実験により、血管外漏出についての新たな発見がありました。

1つ目は、血管外漏出は、これまで考えられていたよりも、かなり前から発生していることです。血管外漏出は、針先が静脈から逸脱することにより、点滴中の薬液が急激に皮下組織に漏れ出ると考えられてきました。しかし、実際は、点滴の部位に腫れが生じるよりもかなり前の時点で少量ずつ血管外漏出が起こっているケースがあることが分かりました。このタイプの漏出は、腫れ

や痛みがないため、肉眼で発見することは困難です。2つ目は、この少量ずつ漏れるタイプの漏出は皮膚障害が発生しやすいことです。3つ目は、赤外線サーモグラフィーは、腫れないタイプの漏出も発見できることです。

赤外線サーモグラフィーによる血管外漏出の発見システムは、肉眼的観察よりも早期に高い確率で血管外漏出を発見し、抗がん剤の点滴漏れによる皮膚障害の発生を減少させることが期待できます。実用化に至るまでには、いくつもの課題がありますが、抗がん剤治療を受ける人々の生活の質の向上に貢献する機器の開発を目指します。

### ゼミ生に聞いてみた

松井先生ってどんな人?



いつも明るく、お話が大好きな松井先生は、病院で勤務されていたときの体験談などを語ってくれることもあり、私たちにとって興味深い話題をいろいろと提供してくれます。研究熱心でとても忙しいのですが、質問に対して理論立てて的確にアドバイスしてくださるので、一つ一つの疑問を確実にクリアしていきながら卒業研究に取り組んでいます。

### 超音波診断装置やサーモグラフィーを使って看護学を学ぶ

超音波診断装置などの工学機器を、看護学科の学生の授業に活用しています。例えば、採血や静脈注射の演習では、超音波診断装置を使って学生同士が互いの静脈の太さや深さを観察します。筋肉内注射や皮下注射の演習では、超音波診断装置を使って皮下組織や筋肉の様子を観察します(図5参照)。これにより、注射の針をどのような角度でどれぐらいの深さまで刺すかというのを考え、安全な注射技術の習

得につなげる演習をしています。身体内部のリアルタイムな観察からは、想像をはるかに超えた多くの学びがあります。

超高齢化社会を迎えて、在宅医療の需要は高まっています。看護師には、在宅において患者の身体状態を正確に評価する高い技術が求められます。看護学を学ぶ大学生が、工学機器を活用する技術を身に付けることは、我が国の医療の未来を明るくすることでしょう。



## 公立小松大学本『勸進帳』で読み解く 明治12年、芸能史の画期

Nishimura Satoshi  
PROFESSOR

西村 聡 教授

国際文化交流学科

1979年 金沢大学大学院 文学研究科 修士課程修了  
1983年 金沢大学 文学部文学科 専任講師  
1988年 金沢大学 文学部文学科 助教授  
2002年 金沢大学 文学部文学科(2008年から人間社会研究域)教授  
2020年から現職

### 外国人ひいきの新富座

それはとても小さな本です。昨夏、縁あって本学附属図書館の収蔵するところとなりました。正式の書名は『歌舞伎十八番之内勸進帳全』と大仰ですが、重さ僅か17グラム、中本の判型で、袋綴じの紙数は6丁(12頁)に過ぎません。

本書は明治12年(1879)3月6日、草双紙や錦絵の制作・販売で知られる蔦屋林吉蔵が編輯・出版しました。裏表紙には青地に白く蔦の花の紋が散らしてあります。一方表紙には「丸にかたばみ」紋が描かれています。これは、同年2月28日から4月28日にかけて(勸進帳)を上演した、東京・新富座の座元守田勘弥の家紋です。表紙の家紋は周囲を

松竹梅の花輪で飾り、花輪を白いリボンで結んであります。

表紙にはまた「熨斗進上」、「在東京外国人中」の文字が記されています。表紙のデザインとこの文字の意味を解説する手掛かりは、同年2月3日創刊の『歌舞伎新報』に見つかりました。2月26日付の同誌第2号によれば、在東京外国人は前年6月の新富座開業式に招待された返礼に、同誌創刊の日、華麗な引幕を守田勘弥に贈りました。引幕に縫い付けられたデザインと「在東京外国人中」の文字を、林吉蔵はそのまま本書表紙に転写して、外国人か

ら「熨斗進上」される新富座の宣伝を演出したと言えます。

### 歌舞伎古典化への道程

本書の中身は、前半に歌舞伎(勸進帳)の眼目山伏問答の全文、後半は(勸進帳)全体の筋書を掲載しています。その文字は一部を除き挿絵の余白に刷られていて、特に後半は文字が小さく、大方の読者は文字より挿絵で場面を楽しんだと想像されます。

元来歌舞伎の台本は門外不出とされ、深く秘されてきました。(勸進



『歌舞伎十八番之内勸進帳全』(左)表紙、(右)裏表紙



『歌舞伎十八番之内勸進帳全』  
(左)歌舞伎(勸進帳)の  
眼目山伏問答の冒頭、  
(右)〈勸進帳〉の筋書の一部

帳)台本の全文公開は、明治16年の紅英堂版が最初です。この時(勸進帳)は、7代目市川團十郎による天保11年(1840)の初演以来、彫琢を加え続けてようやく古典の域に到達しました。決断した9代目團十郎にもその自負があったはずで

明治12年の興行は大成功を収め、團十郎の弁慶は技芸の円熟を高く評価されました。劇場全体を演出の対象とした新富座の周到な集客戦略は、本書を視点とすることで、その脈絡が浮かび上がります。

### 響き合う能楽と歌舞伎

明治20年4月、外相井上馨邸に明治天皇の行幸があり、初めて歌舞伎天覧(演目は團十郎の(勸進帳)など)が実現しました。鹿鳴館時代(明治10年代後半)の掉尾を飾る、演劇改良運動の成果と目されます。前述した新富座の開業(明治

11年)は運動の始まりを象徴しましたが、明治9年4月、岩倉具視邸行幸能楽として復興の軌道に乗る能楽と、これを追走する歌舞伎の間では、「我が国固有の音楽」の公認をめぐる激しいつば競り合いが演じられます。

明治12年は『歌舞伎新報』の前に『観能随筆』が創刊され、新富座が團十郎の(勸進帳)で賑わう頃、4月には本郷の前田利嗣邸に行幸があり、利嗣祖父の旧加賀藩主斉泰、叔父の旧大聖寺藩主利勝が、自身の演能を天覧に供しました。錦絵「前田家繁栄之図」は御前で(安宅)を舞う斉泰を描いて話題になります。

6月4日、新富座を見物したドイツ皇孫ヘンリー親王は、6月7日、根岸の前田斉泰邸に招かれ、宝生九郎らの演能で饗応されます。7月8日、米国前大統領グラントを自邸に招いた岩倉具視は、宝生九郎らの演能で饗応する際、筋書の英訳を用意しました。

これには3月2日、新富座見物の在横浜オランダ人のために筋書の英訳を用意した先例があります。7月16日、新富座を見物したグラントは引幕を贈ります。これもまた新富座の宣伝に利用されたはずで

地方の状況は東京の芸能史と必ずしも軌を一にしません。例えば明治12年の金沢・尾山神社では、林寿三郎率いる今様能狂言が興行しています。能楽と歌舞伎を折衷した新種の芸能は、伝統継承の間隙を縫って台頭し、危機感を抱いた能楽師は結束を強めます。その頃舞臺に親しんだ泉鏡花(明治6年生)は、小説『照葉狂言』(明治29年)に、はかなくも懐かしい芝居小屋の生活を描きます。

私にとって本書との出会いは、こうして芸能史の画期を縦横に照らす、新たな光源となりました。

### ゼミ生に聞いてみた

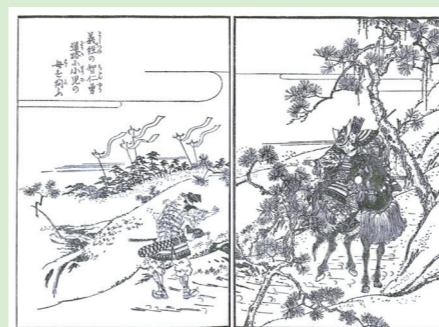
#### 西村先生ってどんな人?



物腰が柔らかい西村先生は、何事にも親身になって対応してくれるとても優しい先生です。就職活動や課題の進捗状況を考慮し、いつもマンツーマンで一人ひとりのペースに合わせた指導をしてくれます。先生は、1言えば10理解してくれるような方で、私たちが言いたいことをすぐに汲み取ってくれるため、とてもありがたいです。

### 義経の智仁勇、道路に小児の母を問ふ

為永春水著『閑窓瑣談』の内、「安宅の関」の挿絵にこう記されています。著者は安宅の関の危難を作り事と論難しつつ、「義経の功を慕い、



智と勇威を恐れ、未だ随う者が大勢いた」と主張しています。「仁」については三草山の合戦の時、この母の振る舞いを感じて褒賞したことを指し、義経一人で智仁勇を兼備したと評するようです。(勸進帳)では、弁慶の智、富樫の仁、義経の勇、と三分割されがちですが、『太平記』の楠木正成、『武道伝来記』の橘山刑部にしても、義経同様三徳兼備の人物が称賛されます。(勸進帳)山伏問答の富樫も、「智勇」を尽くし、全力で弁慶と渡り合って、本来備える「仁」に目覚めてゆくとされます。

『閑窓瑣談』挿絵  
(吉川弘文館刊『日本随筆大成』から転載)