

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、産官学連携コーディネーターが応じます。最適な研究者をご紹介しますし、研究開発プロジェクトなどの実施を支援します。

新製品の開発に向けて、技術改良できないかな？



共通テーマを持つ研究者の意見を聞いてみたい。



産官学連携コーディネーター
博士(農学)
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



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、76人の研究者が在籍しています(2021年4月時点)。

生産システム科学科	19人
看護学科	26人
臨床工学科	14人
国際文化交流学科	17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。



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 0761-41-6700

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

- 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。
- 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。
- 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.1 <2021>

公立小松大学 広報誌 [研究版]

研究者紹介
酒井 忍 生産システム科学科

スポーツ選手に寄り添う
用具とマシンの研究開発

李 鍾昊 臨床工学科
脳の運動機能モニタリング
システムの開発研究

小原 文衛 国際文化交流学科
映画を学ぶ、映画から学ぶ

公立小松大学 広報誌 [研究版] Tachyon Academia VOL.1
発行日: 2021年8月 発行: 公立小松大学 〒923-0921 石川県小松市土居原町10-10 TEL: 0761-23-6600



スポーツ選手に寄り添う 用具とマシンの研究開発

螺旋回転しながら飛翔する魔球：ジャイロボール

Sakai Shinobu
PROFESSOR

酒井 忍 教授

生産システム科学部

1985年 金沢大学工学部 助手
2008年 金沢大学大学院 自然科学研究科 博士(工学)
2018年より現職、技術士(機械部門)、日本機械学会 フェロー

ん。また、使用者である人(選手)の運動や動作を妨げないようにする必要があります。

このような学術分野を「スポーツ工学」と言い、人の運動力学を中心に従来の機械工学に加え、人間工学やバイオメカニクスなどを融合させた新しい分野の一つです。

これまではメーカーが用意した機械や用具等の製品を選手自身の好みに応じて選択し、選手は製品に合わせて使用してきました。一方、スポーツ工学を用いたスポーツ用具や機械の開発は、高性能化はもちろん、一人ひとりの選手の運動能力に合わせた用具や機械を作っていくのです。あくまで主は選手(人)であり、機械や用具は従であることに主眼を置いています。

ここでは、私が取り組むスポーツ

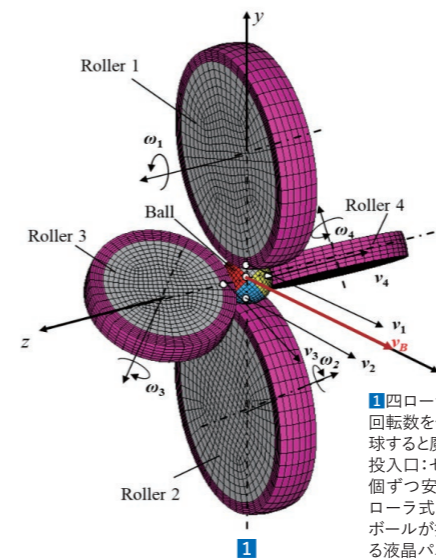
マシンの高性能化の研究開発について、ご紹介します。

四ローラー式 ピッチングマシンの開発

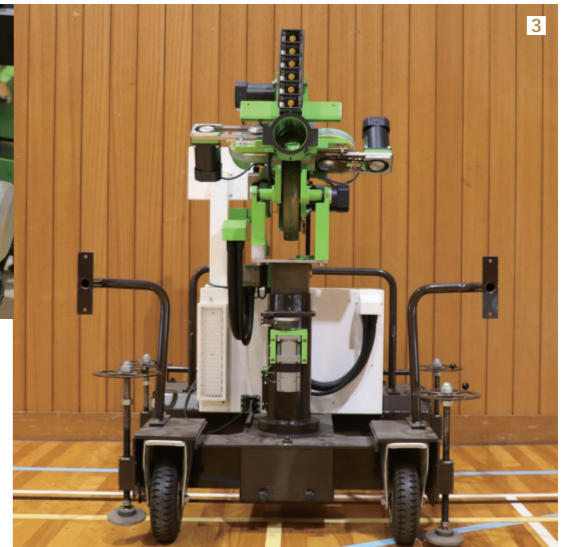
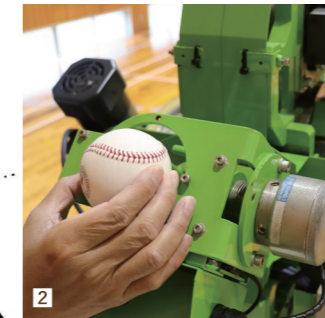
野球の投手は、直球はじめカーブ、シュート、フォークボールなど様々な変化球を投げます。ピッチングマシンは、実際の投手の代わりに務めるため、これらの変化球をすべて投球できる能力が必要です。

しかし、バッティングセンターに行った人ならわかると思いますが、市販のマシンの投球能力はあまり高くはありません。球速は問題ないものの球種には限界があり、コントロール(投球精度)もストライクが入る程度で、あまり良くありません。

さらに、市販のマシンでは、投げることが難しい球種(変化球)があります。やや古いですが、アニメ「メジャー」で主人公の茂野吾郎選手が投球している魔球とも呼ばれる「ジャイロボール」がその一つです。ジャイロボールは、初速と終速の差



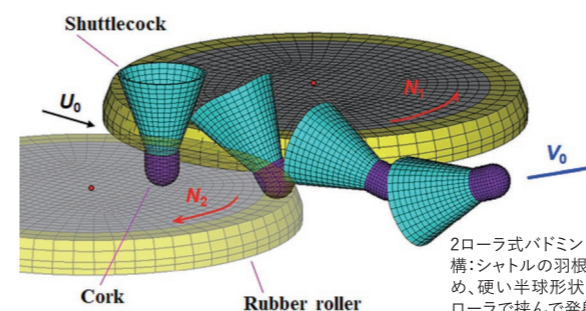
1 四ローラー式投球メカニズム:上下左右の四ローラーの回転数を任意に調整し、左右のローラーを交差させて投球すると魔球ジャイロボールが投球できる。2 ボール投入口:センサとリレーが搭載されており、ボールが1個ずつ安全かつ確実に投球できる。3 開発した四ローラー式ピッチングマシン:中央の丸い発射口からボールが投球される。発射口の高さや方向は背面にある液晶パネルで簡単に変更でき、オーバースローからアンダースローまですべての投手の投球が再現可能。



が小さいため、打撃時のタイミングが取り難く、詰った打撃になり易いという特徴があります。

このジャイロボールを投球できるマシンの研究開発を行いました。通常のローラーマシンは、上下二つのローラーしかありませんが、上下、左右の四つのローラーを有する四ローラー式ピッチングマシンです。このマシンの最大の特徴は、左右の二つのローラーを交差できる機構を持つことです。ボールにねじり回転を与えることによって、ジャイロ回転すなわち「ジャイロボール」を投球することができます。

また、野球ボールには幅8mm、高さ1mm程度の縫い目がありますが、これが投球精度を悪化させる主な原因です。そこで、投手の手指のようなボールが滑り難く柔らかいウレタンゴム製のローラーを数値シミュレーションと最適化手法によ



2ローラー式バドミントン用シャトル発射マシンの発射機構:シャトルの羽根(水色部分)は軽くて壊れやすいため、硬い半球形状のコルク(紫色部分)を2つのゴムローラーで挟んで発射する機構を考案。ローラーの材質や形状、2つのローラー間隔の最適化を行った結果、バドミントンマシンとしては最速の初速約300km/hを達成した。

て設計し、開発を行いました。

その結果、開発したピッチングマシンは、球速が160km/h超、ジャイロボールを含むすべての変化球が投球可能でした。また、その投球精度は、ホームベース上で150mm未満であり、ボール2個分(ボールの直径は約72mm)未満に収まりました。これは、キャッチャーが要求したコースつまりミットをほとんど動かすことなく捕球できるとも高い制球精度で、プロ野球の投手に匹敵する高性能マシンであると言えます。

バドミントン、卓球、 幅広いスポーツ機械の開発

上述したピッチングマシンに続き、高性能バドミントンマシンの研究開発も行いました。シャトルの最高速度は、トップアスリートと同等の約300km/hを記録しました。また、スマッシュやクリア、ヘアピン等の様々なショットを希望する速度やコースに連続して繰り出すことがで

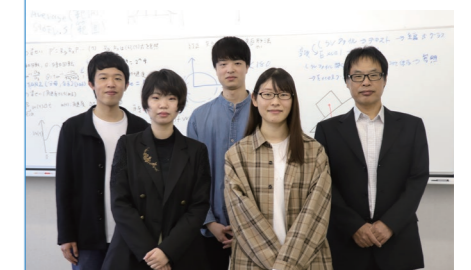
き、初心者からトップ選手までの幅広い選手の練習機として、十分対応できる実用性のあるマシンです。

現在、4年生の卒業研究のゼミ学生4人と一緒に、魔球の秘密を解き明かすため、螺旋回転するジャイロボール(前頁の写真参照)の空力特性や飛翔軌道に関する研究を行っている最中です。また、高性能卓球発射マシンの開発と卓球ラケットに使用される高スピンボールが繰り出せる卓球用ラバーの研究開発中です。

今後もスポーツ選手に寄り添った用具や機械の研究開発を行い、皆様の前に開発した新型マシンを近々お見せできると思います。どうぞ、ご期待ください。

ゼミ学生に聞いてみた

酒井先生ってどんな人?



本格的な研究は初めてなので、難しいことも多いですが、酒井先生は、いつも優しい雰囲気、分からない箇所があればその都度丁寧に説明してくれます。先生が親身になって教えてくれるので、一つのテーマに打ち込むことに、とてもやりがいを感じています。

脳

卒中や神経疾患などは、脳の細胞が様々な原因で失われ、身体を動かす脳の仕組みに障害が現れ、運動機能が失われることがあります。私は、脳の運動を司る部分の機能を定量的に分析できるシステムの開発とその応用研究に取り組んでいます。子供から高齢者まで、脳の運動制御能力の変化を把握し、運動障害の見える化と、神経疾患の病態や治療効果を評価する新しい方法論の確立とシステムの開発が主な研究内容です。

2007年、「脳科学の社会貢献」として、当時所属していた東京都神経科学総合研究所と都立神経病院の共同研究が立ち上がりました。そこで開発したのが「手首運動を利用した定量的運動機能評価システム(図3)」です。

予測とフィードバック機能の分離と分析に成功

私たちの脳内では予測制御器とフィードバック(修正)制御器という

2つの機能が並列に働いています(図1参照)。予測制御器が意図した運動を予測的に実行し、フィードバック制御器は実際の動きと意図した動きを比較し、誤差を修正するとされています。予測とフィードバックの動きは、脳の中で別々に作られています。そこで私たち研究チームは、被験者に「マニピュランダム(図3参照)」と呼ばれる機械装置を手首で操作し、コンピューター画面上をゆっくりと動く目標の位置を手首と連動するカーソルで追跡してもらうという実験を繰り返し行い、手首運動を記録・分析しました。特に、この繰り返しの実験により、目標のゆっくりとした動きを覚えて予測する動きは低周波になり、その予測がずれたりするとそれを修正しようとする、フィードバックの動きは素早く行われ、より高周波になります。こうして、2つの制御器の成分を異なる周波数領域から分離して分析すること

が可能になったのです(図2参照)。このように「脳内の予測制御とフィードバック制御の成分を分離・分析する」という全く新しい方法論と分析システムは、国内特許と国際特許いずれも取得しています。さらに、この分析方法を用いて小脳疾患患者の運動機能を分析した結果、小脳が予測制御とフィードバック制御の両方に深く関係していることが確認できました。

VRを取り入れた応用研究

仮想現実(バーチャルリアリティ、VR)は、今や家庭にも普及するようになり、さまざまな装置やアプリが登場しています。私の研究においても、一般的なVR機器を利用して3次元空間上に実現される患者の運動機能と異常を定量的に分析および評価できるシステム(図4)を共同研究で構築しました。3次元空間での運動をそのまま分析でき、さらに3次元運動における奥行き情報(depth information)の影響を定量的に分析できます。今後、脳卒中患者のリハビリのVR化と、リハビリ効果の評価も同時に実現できるシステムとする予定です。

運動機能の障害や神経疾患は、大人だけの病気ではありません。今取り組んでいるのは子供向けの運動機能評価システムの開発です。画面上の指標(目標)を追跡する運動を子供でも楽しくできるように、子供たちの大好きな「タブレットPC用のゲーム」としての改良を進めています。子供たちや親

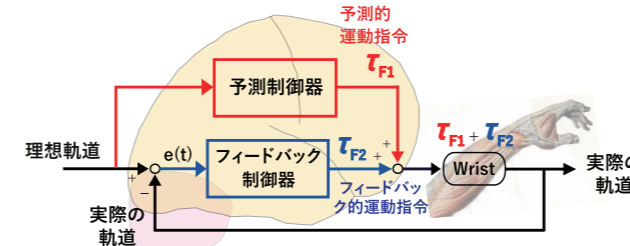


図1 脳内の並列運動制御器による身体制御の仕組み

脳の運動制御に関する古典的枠組み*によると、私たちの脳内では予測制御器とフィードバック制御器という2つの機能が並列に働いている。そして、この2つの制御器を用いて私たちは身体を正確かつ素早く動かしている。
*参照資料:Weiner N. Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine. New York: Wiley (1948)

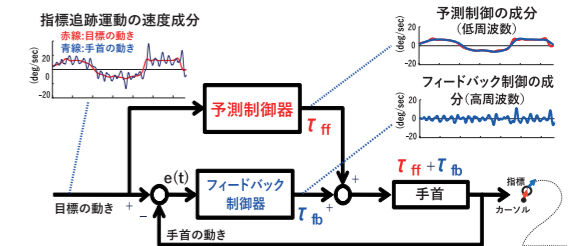


図2 指標追跡運動における2つの並列制御器の分離同定
脳内の予測制御器とフィードバック制御器を異なる周波数領域から分離して同時に分析する方法を世界で初めて確立した(2018年国内特許:特許第6322624号、2019年国際特許:US 10,327,675)。



図3 手首運動を利用した定量的運動機能評価システム

被験者は手関節用のマニピュランダムをマウスとして使い、PC画面上のカーソルをコントロールする。被験者に目標を追跡するなどの運動を行わせ、その際に手関節の動き(位置情報)と脳からの運動指令を反映する筋活動を同時に記録・分析するシステムである(Lee et al. 2007)。

の負担を最小限にしながら、子供の脳の運動機能の発達や異常を把握できるシステムを作りたいと思います。

地域医療・地域福祉への貢献を目指して

ご紹介した運動機能評価システムに、サーバーによる遠隔分析システムを組み合わせることにより、病院でも自宅でも利用者はその場で、脳内の予測制御とフィードバック制御などの評価に基づいてリハビリや治療の効果を確認できる「脳の

運動機能モニタリングシステム(図5)」の構築を進めています。

具体的な活用としては、例えば、リハビリ病院であれば、患者さんはリハビリの効果を可視化でき、モチベーションを保つことができます。病院側も脳内変化のデータに基づいた最適なリハビリや治療プログラムの選択が可能になり、試行錯誤の少ない治療で患者さんの負担軽減にもつながります。また研究中の段階ですが、地域医療に貢献したいと考え、実現化に向けて小松市内の医療機関との連携も進めています。

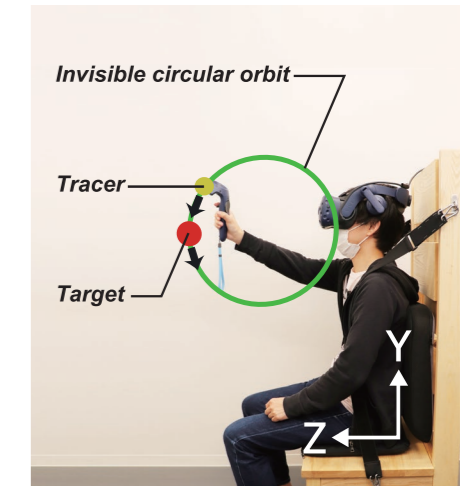


図4 VR技術を利用した定量的運動機能評価システム

これまでの運動機能評価システムは3次元空間上の動きを間接的に2次元の画面上に投射して記録・分析してきたが、VR技術を利用することにより、3次元VR仮想空間上に現れた指標(VR空間:赤いボール)をVR用のコントローラー(VR空間:黄色いボール)で追跡できるので、3次元空間上の運動(指標追跡運動)を直接分析できる。

脳の運動機能モニタリングシステムの開発研究



Lee Jongho
PROFESSOR
李鍾昊 教授
臨床工学科

2005年 東京工業大学大学院 総合理工学研究科 知能システム科学専攻 博士課程修了
2005年 東京都神経科学総合研究所 運動・感覚システム研究分野 流動研究員
2011年 東京都医学総合研究所 運動・感覚システム研究分野 主席研究員
2018年、公立小松大学 臨床工学科 准教授
2021年より現職

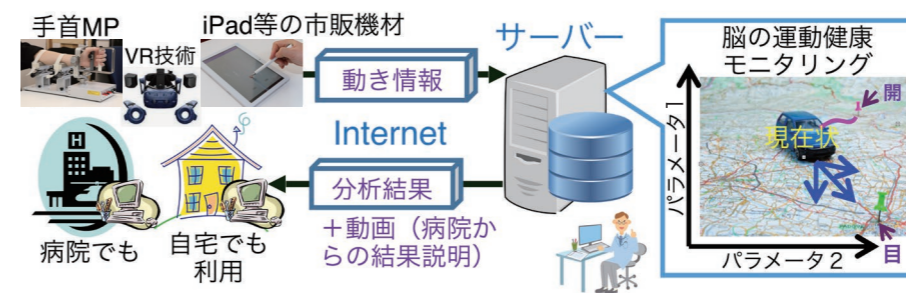
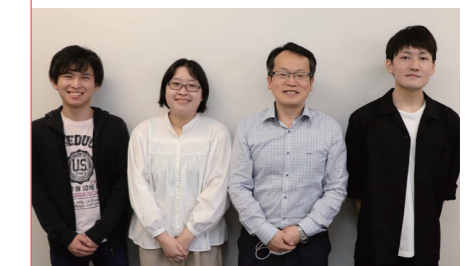


図5 遠隔分析システムの導入による脳の運動機能モニタリングシステムの概念図

ゼミ生に聞いてみた

李先生ってどんな人?



とにかく優しくて、日本語も堪能、研究熱心な先生です。分からない事があれば、どんなに忙しくても分かるまで指導してくれるので、とても頼もしいです。

映画と文学は、歴史学や心理学と同じように、〈現実〉についての〈解釈〉である。これが私の研究の出発点となる考え方です。フィクション(虚構)という括りで見れば、映画と文学は、歴史学や心理学とは違って、現実立脚したものではないし、これらを対象とする映

画研究・文学研究は、抽象的で現実離れた学問のように思われる方も多いと思います。こうした考え方に対して、私は全く逆の立場を取ります。私にとって、映画と文学は、〈表象〉の諸形態である、ということができません。表象=representationという難しく聞こえるかもしれませんが、要するに、文学と映画は、何らかの形で世界を映し出す鏡の役割を果たしているということです。こうした立場を取ることで、映画と文学、つまりフィクション(虚構)は、歴史学や心理学と同じように、現実・世界を知るための手掛かりを与えてく

れる、ということになるわけです。

文学研究のメソッドを応用

研究の出発点は、文学研究です。19世紀アメリカの詩人・作家であるエドガー・アラン・ポオの作品(テキスト)についての研究は、今でも私の専門分野の一部を形成していますが、初期の研究において、このポオの作品を精神分析的な手法で解釈することを主に行いました。この過程で、私はフロイトの興味深い言葉にある着眼点を与えられます。精神分析という学問を創始したフ

象)なのであり、心理学に負けず劣らず人間の心理について多くのことを我々に教えてくれるのです。

映画に隠された歴史と社会への扉を開く

ここ数年は、映画と歴史学の関係性に強い関心を抱き、映画の物語(言語)と視覚表現(映像)は、独特の仕方(歴史)を〈表象〉している、ということを実証的に示すつあります。〈歴史〉というものは本来、メインストリームの歴史学が語る〈大文字の歴史〉と、何らかの理由によって語られることが少ない、あるいは

語られない、さらには抑圧されてしまう〈小文字の歴史〉、これら二つの〈歴史〉によって構成されているものと私は考えます。アメリカ大陸の歴史を見ても、合衆国という国家形成から現在に至る〈大文字の歴史〉が様々な歴史書で語られる一方で、先住民に対する暴力・虐殺の記憶は、直接的な言語で語られず、抑圧されてきました。しかし、この〈小文字の歴史〉は、抑圧された記憶が神経症の症状として現れるのと同じように、〈小文字の歴史〉も映像的な引喩を経由して映画の表面に迂回的に現れる可能性がある、という確信を得て、ホラー映画の残酷描写が実は〈小文字の歴史〉とし

ての先住民への暴力の歴史に関係している、ということを実証するための作業に着手しています※。アメリカで広範囲の一次史料調査を実施して、映画という〈言語〉の可能性を探究していく計画です。

表象=映画は、〈あり得たかもしれない現実〉として構築されています。リアリズムを徹底した上でフィクションとして構築された映画には、過去と現在だけでなく、未来を読み解くための多くの手掛かりが隠されているのです。映画にしか語れない過去・現在・未来を読み解き、現実の解釈を革新していくことも、映画研究の重要な仕事のひとつなのだと考えています。

※2021年度採択 科学研究費「ホラー映画の深層に抑圧された〈先住民への暴力〉の歴史の解明によるアメリカ史の革新」(課題番号21K00394)



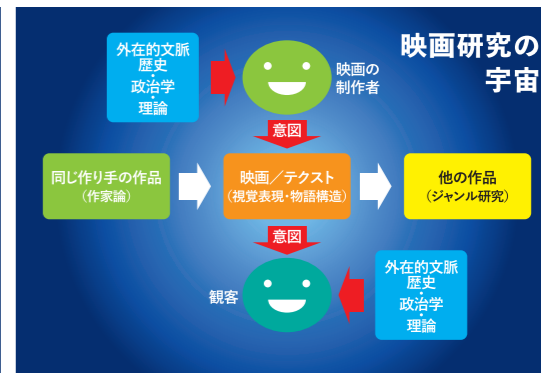
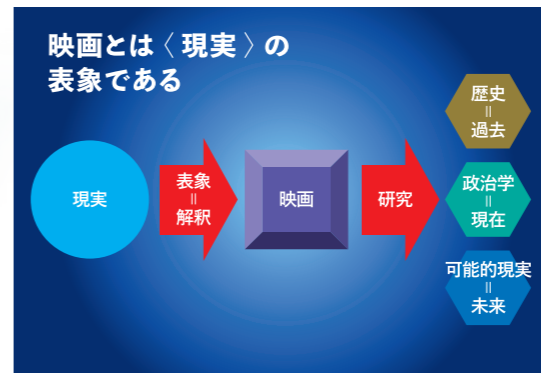
映画を学ぶ、映画から学ぶ

Kohara Bunei
PROFESSOR

小原文衛 教授

国際文化交流学科

1994年 金沢大学大学院 文学研究科 英文学専攻 修士課程修了
2009年 金沢大学 人間社会研究域 歴史言語文化学系 准教授
2018年 公立小松大学 国際文化交流学部 国際文化交流学科 准教授
2021年より現職



ロイトによれば、彼の先駆者とは文学者なのだと思います。なるほど、彼の理論体系には、「エディプス・コンプレックス」、「ナルシズム」など、ギリシャ悲劇や神話から着想を得たと思われる概念が少なくありません。こうして、私の〈読み方〉は変化を遂げたわけです。文学作品も、人の心理と言う意味での〈現実〉を語っている。文学とは独特な〈表象〉なのだ。だから文学の研究を通して現実を学べば、精神分析という学問の弱点を補強できる、あるいは、

文学と精神分析は相互に補完し合う関係にあり、精神分析的な文学研究をもってすれば、自然科学では学べない現実を理解することも可能である、との見解に至りました。ここから、もともと憧れてやまなかった映画を研究活動の中心に据えましたが、文学研究の経歴の中で得た着想は継続して私に影響を与え続けています。初期の映画研究においては、フロイトの精神分析文献の語り(ナラティブ)の構造と、映画の語り(ナラティブ)の構造の

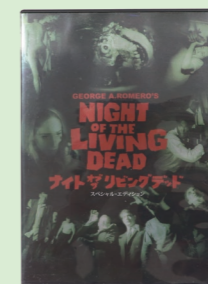
相似関係に着眼した物語論(ナラトロジー)的な研究を行い、精神分析の概念の中でも、フロイト自身が認めているように、最も定義が難しいとされる欲動=Triebという概念の意味の画定の作業に着手しました。例えば『JAWS』(1975年)や『エイリアン』(1979年)は、フロイトの分析に劣らず欲動の問題を扱っていることを発見し、作品の分析を経由して精神分析の文献を読み直すことで、欲動概念の新たな解釈を可能にしました。映画もやはり〈表

ゾンビ映画に隠されたアメリカの黒歴史

おすすめの作品:「ナイトオブザリビングデッド」

アメリカのジョージ・A・ロメロ監督のゾンビ映画の中には、何らかの建造物に籠城し、これを取り囲むゾンビの群れと生き残った人々が戦いを繰り広げますが、この〈籠城〉というモチーフは、極めてアメリカ的なモチーフだと言えます。このモチーフが西部劇の物語パターンの構成要素であることを念頭に置くと、このことがよく分かります。そして、西部劇で〈籠城〉と言えば、〈インディアン〉に取り囲まれた砦に立て籠もって戦う〈白人入植者〉という典型的な物語構造が容易に想起されると思います。〈ゾンビ映画〉と〈西部劇〉の物語構造のこのような相似性に着目すると、ゾンビ映画の中で白人や黒人の主人公たちが生き返った死者たちに対して行使する暴力は、白人入植者たちがインディアン=アメリカ先住民に対して行使した暴力の隠喩的な表現なのだと想定することが可能になります。

私は、ロメロ監督の映画の視覚表現や物語についての技法論的分析・構造分析とアメリカ大陸植民史における暴力の記録についての歴史学的な分析を融合し、ゾンビ映画という〈ホラー〉がアメリカ大陸の〈小文字の歴史〉を隠喩的に語る、あるいは、〈ホラー〉とは直接的な言語では語りえない記憶を語る事ができる独特の〈言語〉なのだという暫定的な結論を導き出しました。上記のような前提のもとに、アメリカのホラー映画における暴力表現と一次史料の総合的な分析を行うことで、〈ホラー〉という言語の可能性を探り、映画という言語が暗示的に表現する〈小文字の歴史〉の新たな要素の解明につながるはずです。



ゼミ生に聞いてみた

小原先生ってどんな人?



小原先生は、映画が大好きなとても親しみやすい先生です。小原ゼミでは卒業論文のテーマは、フィクションであれば何でもOKとされていて、ディズニー映画、ハリウッド映画における日本人表象、漫画からアニメへのアダプテーションについてのクロスメディア的な考察、絵本の図像学的な解読など、興味のあるものをそれぞれ自由に選択しています。一人一人の個性を大切にしてくれるので、のびのびと卒論に取り組んでいます!