

# 課題研究や レポート作成時の指導

～理学部物理学科・理学研究科物理学専攻の例～

東北大学大学院理学研究科物理学専攻

助教 金田雅司

[kaneta@lambda.phys.tohoku.ac.jp](mailto:kaneta@lambda.phys.tohoku.ac.jp)



最初に

自己紹介

何してん人？

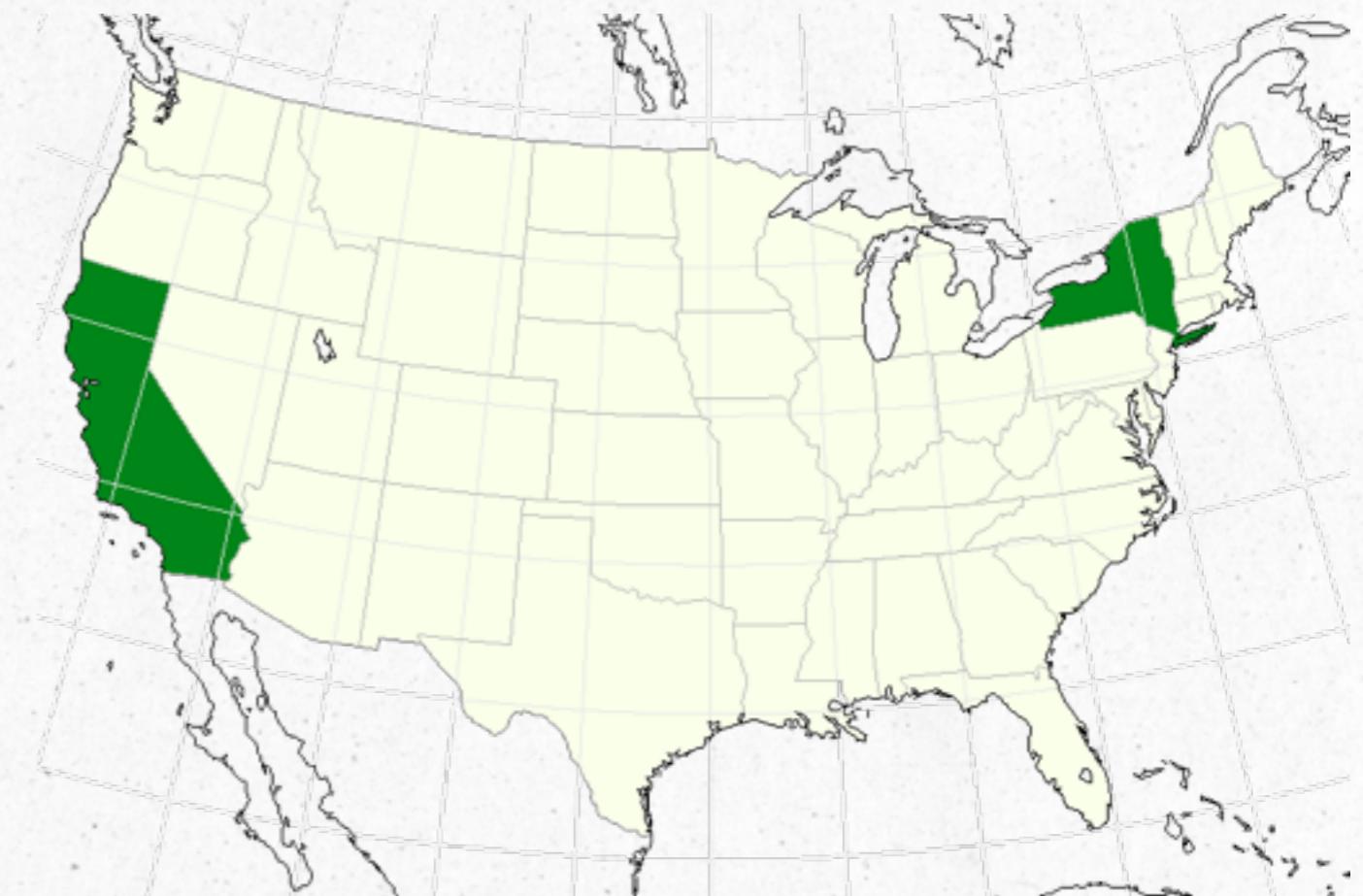
専門

素粒子・原子核物理

(実験)



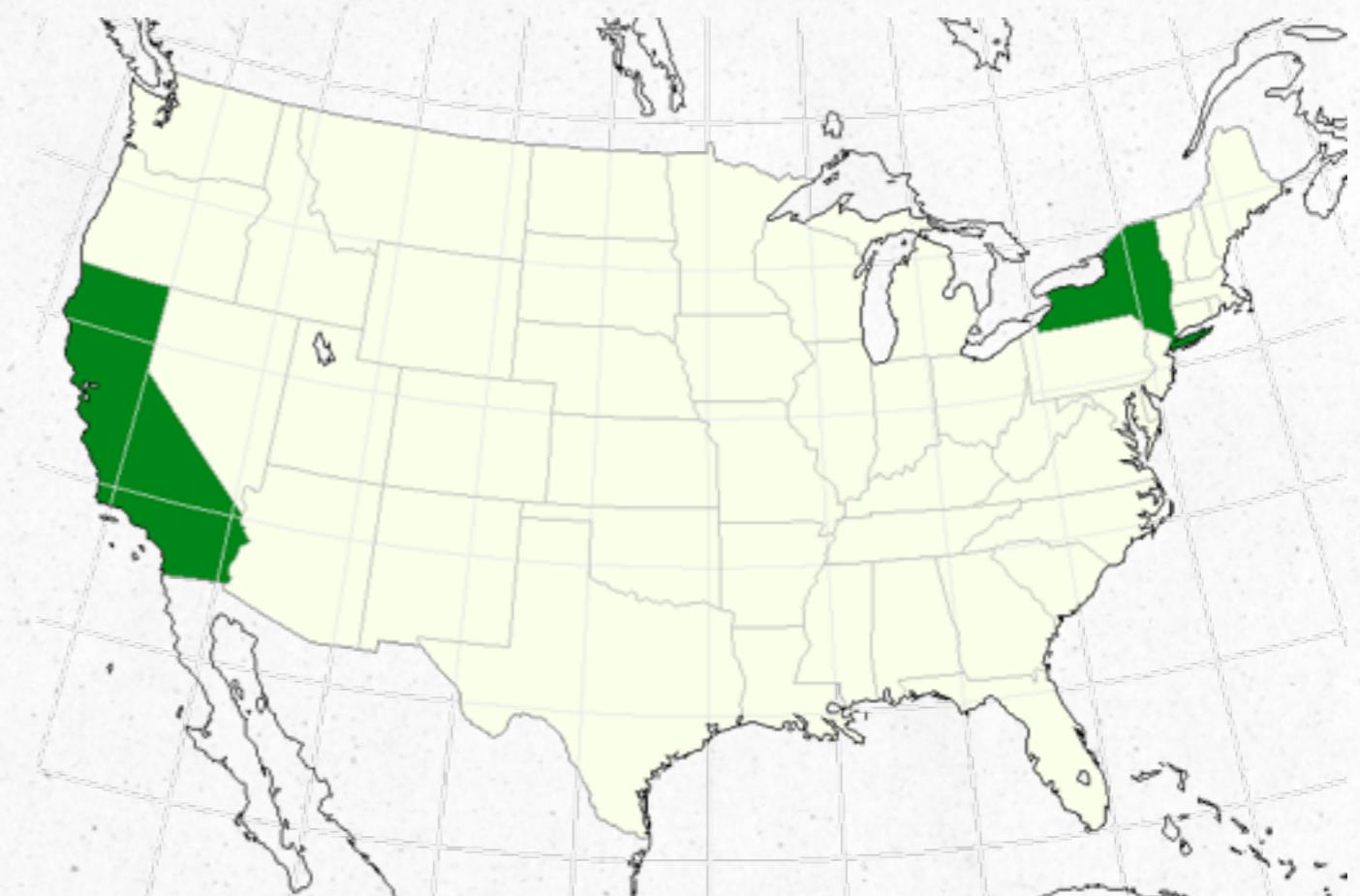
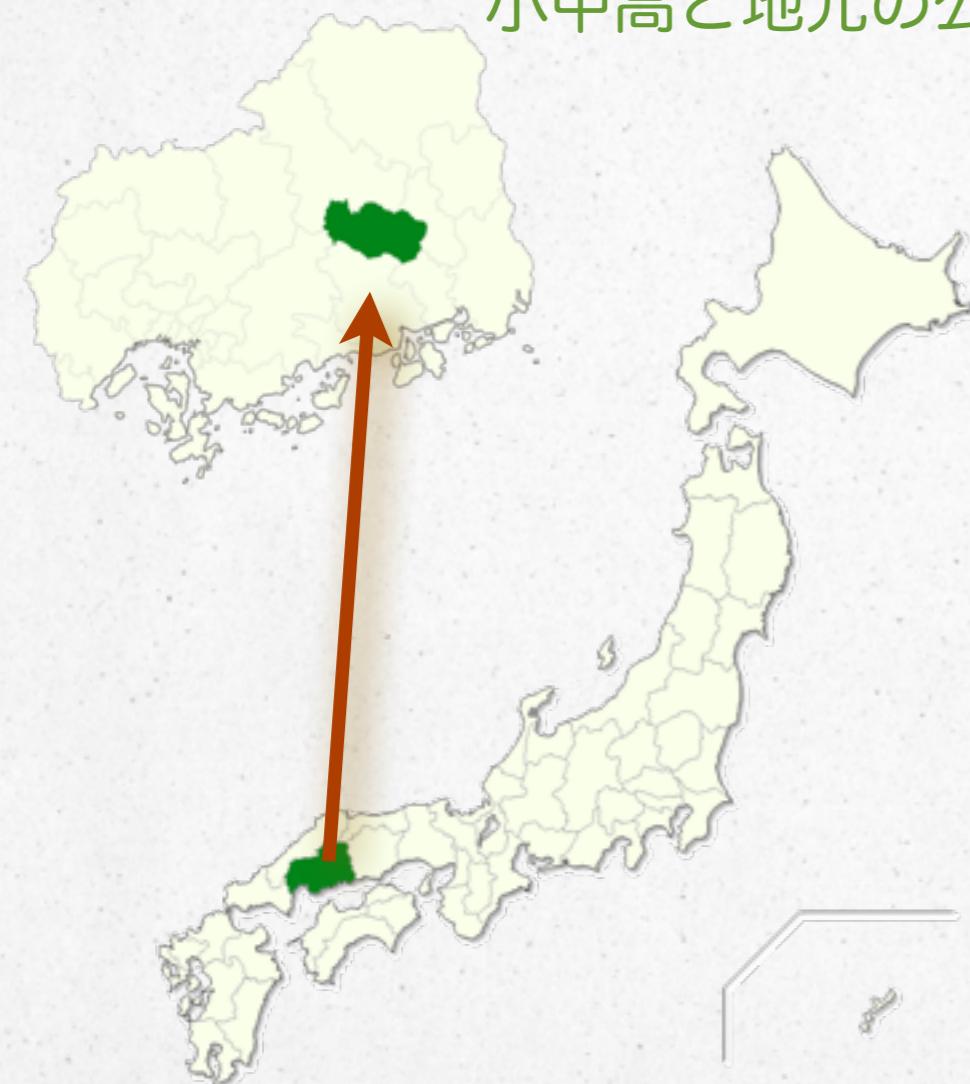
# 經歷



# 経歴

出身：広島県世羅郡

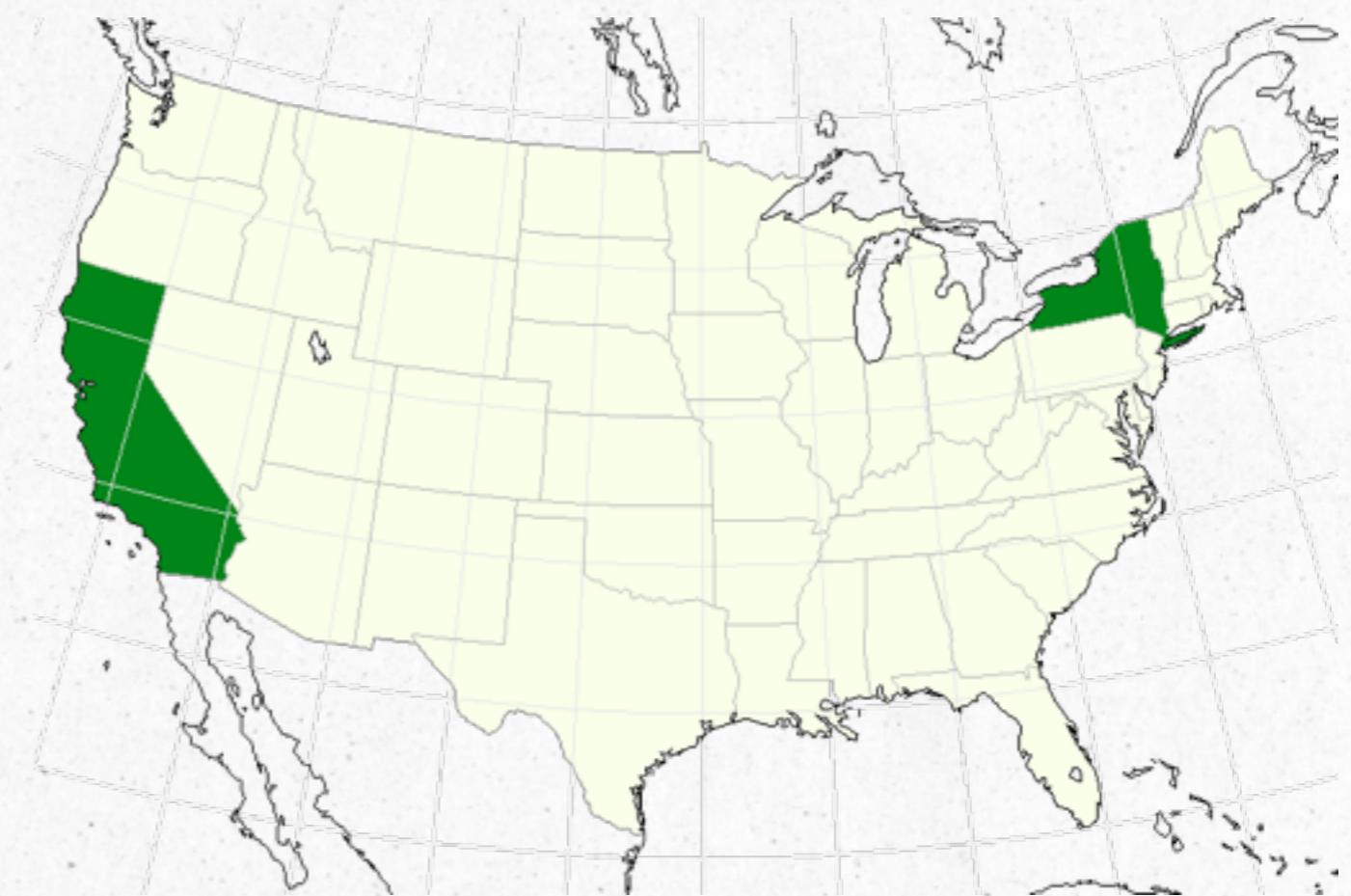
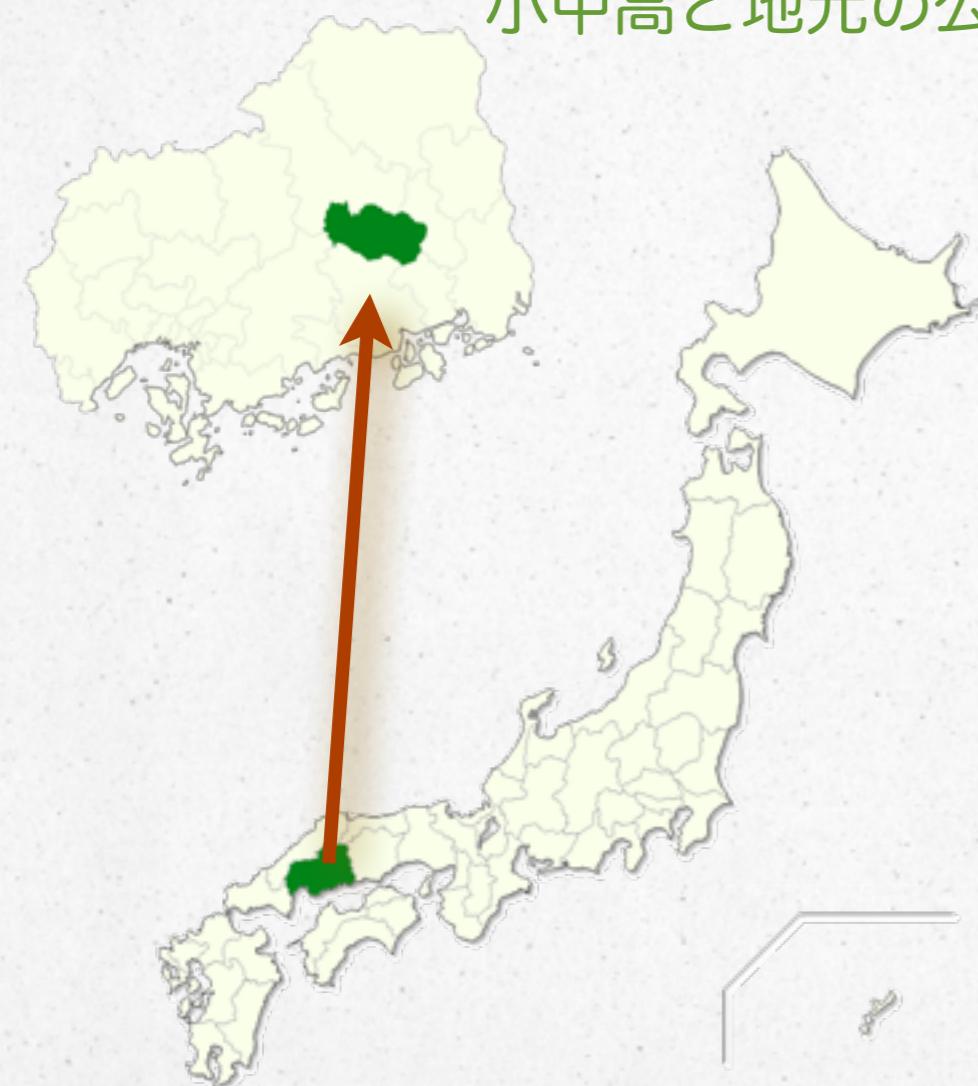
小中高と地元の公立



# 経歴

出身：広島県世羅郡

小中高と地元の公立



広島大学教育学部教科教育学科理科教育学専修(物理)

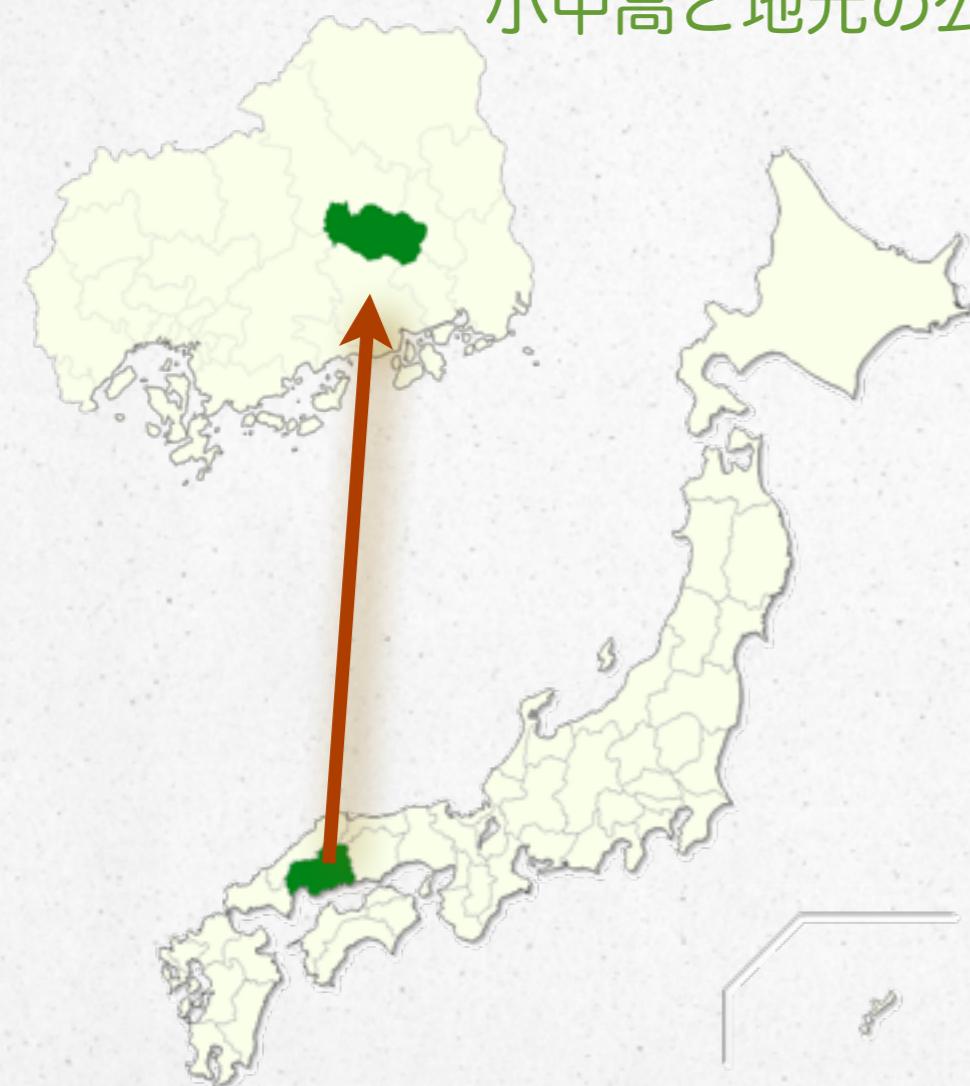
広島大学大学院理学研究科物理学専攻



# 経歴

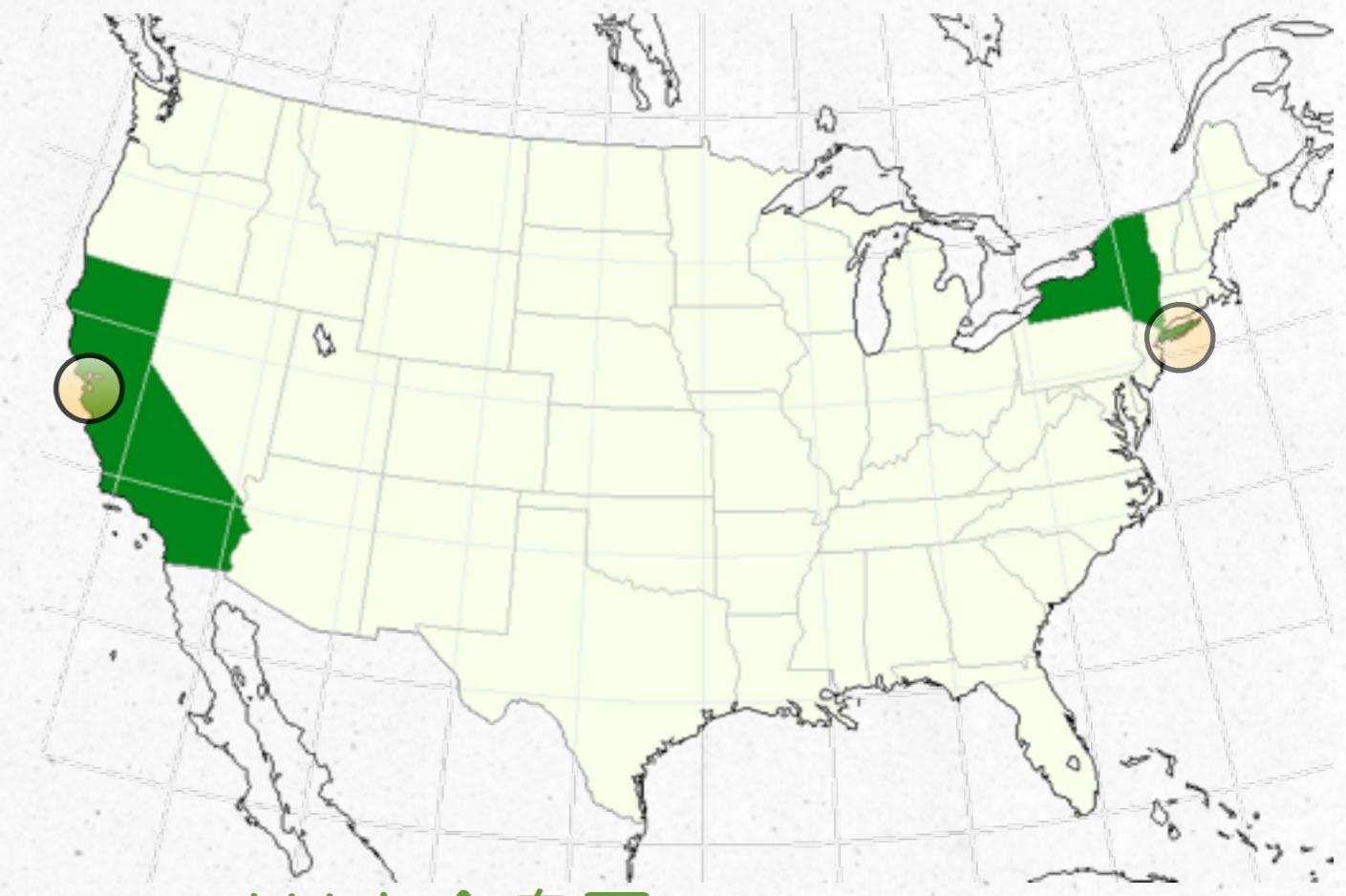
出身：広島県世羅郡

小中高と地元の公立



広島大学教育学部教科教育学科理科教育学専修(物理)

広島大学大学院理学研究科物理学専攻



アメリカ合衆国で  
ポスドク研究員 (6年弱)

ローレンス・バークレイ国立研究所  
ブルックヘブン国立研究所



# Lawrence Berkeley Lab.



日本に戻ってきて、9年目

東北大学大学院理学研究科物理学専攻

原子核物理研究室

助教

研究と教育に従事



# 日本に戻ってきて、9年目

東北大学大学院理学研究科物理学専攻

原子核物理研究室

助教

研究と教育に従事

なお、物理学者は白衣を着ません

「ガリレオ」の湯川先生は典型的なステレオタイプ



# 課題研究

- 理学部物理学科で該当するもの
- 学生実験
  - 自然科学総合実験（全学教育）
  - 物理学実験1（物理学科、専門教育）
  - 物理学実験2（物理学科、専門教育）
  - 物理学実験3（物理学科、専門教育）
- 卒業研究
- 修士論文・博士論文

# 自然科学総合実験

- 理系学部1年生を対象、必修科目
  - 理、医、歯、薬、工、農学部
  - 学部・学科により前期・後期どちらかで受講
    - 1年を通し約千数百名
- 広く自然に触れる融合実験
  - 「地球・環境」「エネルギー」「生命」「物質」「科学と文化」
- 12課題全てを履修
  - 一週間に一回、3時間
  - 1課題辺り約20数名が受講している
- 担当教員は全学から募集
  - 常勤の教員が担当

# 自然科学総合実験のテーマ

- 「地球・環境」
  - 環境放射線を測る、リンの分析による広瀬川の水質評価、重力加速度の測定を通してみた地球
- 「エネルギー」
  - 光のスペクトルと太陽電池、燃料電池
- 「生命」
  - 細胞、DNAによる生物の識別、生体高分子の形と働き
- 「物質」
  - 電気伝導、導電性高分子の合成、簡単な有機化合物の合成
- 「科学と文化」
  - 弦の振動と音楽

# 自然科学総合実験のレポート

- レポート提出
  - 次の週の実験の授業が始まるまでに
  - 手書き
- 成績情報システム
  - レポート提出の受け取り
  - 各教員による成績入力
- 指導
  - 基準を満たさないものは呼び出して個別指導
  - 基本的に各担当教員の裁量に任されている

# 自然科学総合実験でのレポート指導

- 「レポートの書き方の講義」はない
- 実際にレポートを書いて行く中で学んでもらう
- 授業時間中に教員・TAに聞く機会あり
- 実際はあまり聞きに来ない
- 呼び出して個別指導する
- 再レポートを課す時のみレポート返却
- 過去レポートのコピーはカンニングと同じと指導
  - カンニングに対する処分：該当セメスターの全履修取り消し及び無期停学



# 物理学実験 I

- 物理学科の2年生後期の必修科目
- 7課題を全員履修
  - 1課題：週二回（一回3時間）を2週
  - 1課題あたり10人程度
- 実験に必要な基礎的な技術・知識の習得
  - エレベータの落下実験
  - 電磁誘導
  - 窒素の蒸気圧曲線と磁性体の比熱
  - 光電効果と光の粒子性
  - LCR回路とオペアンプ
  - 光波の伝搬と解説
  - ホール効果測定

# 物理学実験 II

- 物理学科の3年生前期の必修科目
- 9課題から3課題を選択
  - 1課題：週二回（一回3時間）を約5週（全9回）
  - 1課題あたり10人弱
- より専門に近い実験を通した技術・知識の習得
  - 計算機による計測制御
  - 光学
  - 原子スペクトル
  - 超伝導
  - 電磁波の伝搬特性
  - X線回折
  - $\gamma$ 線計測の基礎と応用
  - 宇宙線測定
  - 素粒子の相互作用と磁気モーメント
- 実験の最後に口頭試問もしくは発表会
- その後レポートを提出

# 物理学実験 III

- 物理学科の3年生後期の必修科目
- 各研究室で開催
- 実験系大講座三つを回る
  - 「素粒子・核物理講座」、「電子物理講座」、「量子物性講座」
  - 一つの大講座の中から、一つの研究室を選ぶ
  - 1課題：週二回（一回3時間）を約5週（全9回）
- 実験の最後に口頭試問もしくは発表会
- その後レポートを提出

# 物理学実験 I, II, III での指導

- 実験時間中
- 教員・TAによる指導
- レポート
- 学生が指導を受ける機会は授業時間
- 手書き・コンピュータの使用、どちらでも良い
- レポートの返却はしない
  - よほどひどい場合のみ個別指導

# 卒業研究

- 物理学科では4年生で研究室に配属
- いつからどのような課題を行うかは研究室ごとに異なる
- 原子核物理研究室の場合
  - 殆どの4年生が大学院に進学のため、大学院入学試験（8月末）が終了後開始
  - 教員から提示したテーマを選んでもらい、研究を行う
  - 最近のテーマ
    - デジタル回路を用いたClover型Ge検出器アレイの $\gamma$ 線分光実験
    - マインツにおける崩壊パイ中間子分光実験のためのコリメータの設計
    - 逆輸送行列を用いたデータ解析における系統誤差の見積もり方法
    - 大型MPPC-arrayを用いた陽子カロリメータの開発
    - ゲルマニウム半導体検出器を用いた福島第一原発事故関連の放射線測定及び低濃度汚染試料測定用のホスイッチ型放射線検出器の開発

# 修士・博士論文

- 各研究室で指導
- 原子核物理研究室の場合
- 研究室で行っている実験に参加
  - 実験グループは国際共同実験
  - 研究室では検出器の設計・製作・テストやデータ解析が主
  - 実際の実験は加速器を用いるので加速器のある場所で
  - 現場で学ぶ
  - 研究室だけではなく実験グループのメンバーからも
  - 実験グループの一員として、何かの責任を担う
- 各実験グループごと毎週ミーティング
  - 進捗状況の確認
  - グループ内での情報共有

# 修士・博士論文

- 修士・博士論文の指導
- 草稿の状態でグループ内で回覧
  - 指導教員だけではなく、他の教員や先輩からコメント
- 修士論文
- 発表会で口頭発表
  - 主査1名・副査2名、論文採点委員3名による採点
- 博士論文
- 主査1名、副査4名の論文審査委員で予備審査を複数回
  - 予備審査では研究内容・論文について議論が行われる
  - 予備審査を通過しないと本審査は開かれない
- 本審査は、公聴会を行いその後判定会議が開かれる
  - 論文審査委員と3名の採点委員による評価

# まとめ

- 大学における課題研究やレポート指導
- 学生実験
  - 実験の授業を通して学ぶ
  - レポート提出後の個別指導が主
  - ただし、内容・構成がひどい場合のみ
- 卒業研究、修士・博士論文
  - 研究者の入り口として現場で学んで行くことが多い
  - 研究内容は、実験グループでの毎週の発表・議論や研究室での議論を通して指導している
  - 論文は複数の教員・先輩の目が入る