新潟大学理学部物理学科
大学院自然科学研究科

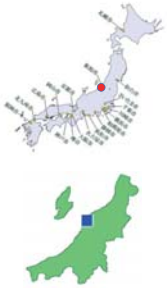
宇宙物理学研究室
大原謙一

http://www.sc.niigata-u.ac.jp/
http://physics.sc.niigata-u.ac.jp/

- 新潟大学

学部
- 人文学部
- 教育学部
- 法学部
- 経済学部
- 理学部
- 工学部
- 農学部
- 医学部
- 歯学部

大学院
- 教育学研究科
- 現代社会文化研究科
- 自然科学研究科
- 医歯学総合研究科
- 保険学研究科
- 技術経営研究科
- 実務法学研究科



学生数　学部:10,414人　大学院 2,315人
教員数　1,208人

- 理学部
  - 数学科
  - 物理学科
  - 化学科
  - 生物学科
  - 地質科学科
  - 自然環境学科

  学生数 901人

- 大学院自然科学研究科
  （博士前期課程，後期課程）
  - 数理物質科学専攻
  - 材料生産システム専攻
  - 電気情報工学専攻
  - 生命・食料科学専攻
  - 環境科学専攻

  学生数 1,258人

理学部物理学科

研究グループ

- 素粒子理論
- 原子核理論
- 宇宙物理学
- 物性理論
- 高エネルギー物理学（素粒子実験）
- 原子核実験
- 物性実験

理学部物理学科

- 入学試験

	前期日程	後期日程	推薦入学	合計
平成23年度定員	32	8	5	45

	合格者/受験者	合格者/受験者	合格者/受験者	合格者
平成22年度	32 /64	9 /13	9 /21	50
平成21年度	39 /56	13 /26	3 / 3	55
平成20年度	36 /52	11 /16	6 / 6	53
平成19年度	37 /62	8 / 9	7 /10	52

推薦入試

- 平成22年度入試より推薦入試方法を変更しました。
- 平成21年度以前　「小論文」　「志願理由書」
  →平成22年度より　「基礎学力試験」「面接のための参考資料」

  「物理Ⅰ」の全体と「物理Ⅱ」の「力学と運動」の範囲
  教科書の章末問題レベル程度の問題
- そのほかに「面接」と「推薦書」，「調査書」の内容を加味する。
  基礎学力試験　240点，面接　80点，推薦書＋調査書　80点
  合計　400点

推薦入試のために特別の準備は不要

http://physics.sc.niigata-u.ac.jp/shingaku.htm

進路（理学部物理学科）

	平成18	平成19	平成20	平成21
企業	14	10	8	4
公務員	0	0	2	2
教員	5	1	0	2
大学院進学	37	37	28	40
その他	0	2	0	1

主な就職先
- ウシオ電機，富士通LSI，塾講師，日本精機，村田製作所，山形銀行
  キャノンイメージシステムズ，コニカミノルタ情報システム，NTT東日本
  沖情報システムズ，NECソフト，郵便局，日本原子力研究機構
- 新潟県庁，山形県警，長岡技術科学大学
- 中学教員（新潟県，秋田県，神奈川県）
  高等学校教員（新潟県，栃木県，長野県，富山県）

進路（大学院修士課程［物理系］）

	平成18	平成19	平成20	平成21
企業	20	17	22	10
公務員	0	1	0	1
教員	2	0	1	3
DC進学	8	8	6	12
その他	0	2	2	4

主な就職先
- ソニー生命，沖データ，ブリジストン，古河電気，ニコン，キャノン，
  富士通マイクロソリューションズ，日立システム，三井金属，東陽テクニカ
  YKK，太陽誘電，住友ゴム，NTTデータ，東芝，HOYA，日本精機
- 新潟県警，東京都庁
- 高等学校教員（新潟県，東京都，千葉県，山形県）

宇宙物理学研究室

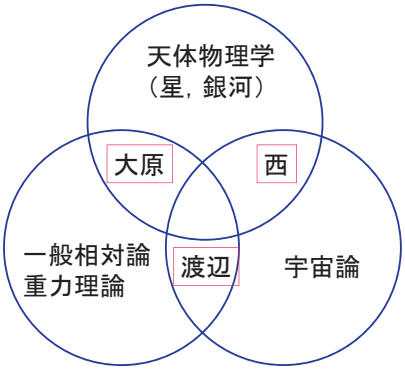
http://astro1.sc.niigata-u.ac.jp/

- 教員
  - 大原　謙一（教授）
  - 西　亮一　（准教授）
  - 渡辺　一也（助教）
- 学生
  - 4年生　　6人
  - 大学院生　8人

宇宙物理学

- 物理学（自然科学）
  自然の仕組み，法則を解明する。
- 宇宙物理学
  - 自然界の仕組みを読み解く素材として
    宇宙や天体現象を取り扱う。
  - 様々な実験などから分かった（提唱された）理論
    を宇宙や天体現象に応用して
    その「正しさ」を検証する。

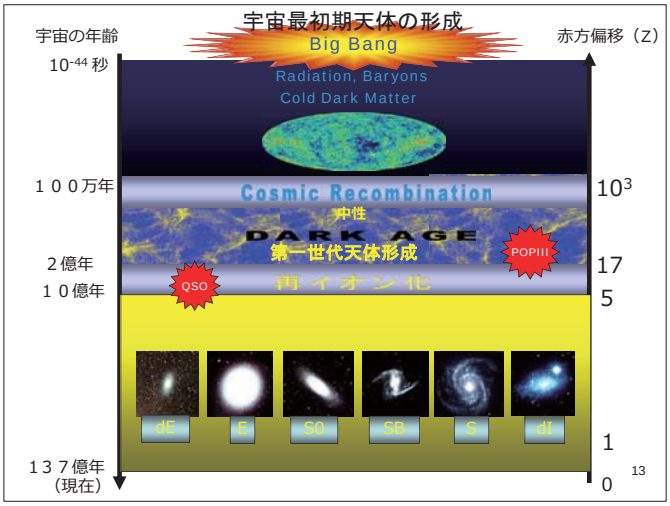
研究分野

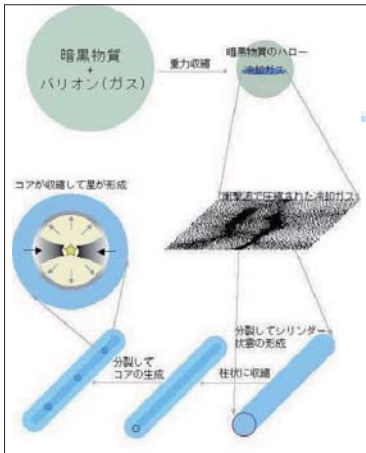


主な研究テーマ

- 宇宙物理学の理論的研究
  - 星や銀河などの天体，あるいは，宇宙の成り立ちと進化
  - 一般相対論や重力の理論
- 具体的には，
  - 星，銀河，惑星の形成と進化
  - 宇宙で最初にできた天体は？
  - 中性子星やブラックホールの形成と進化
  - 数値相対論（一般相対論的天体の数値シミュレーション）
  - 重力波天文学
  - 重力理論とその検証

  などなど





宇宙最初期天体形成のシナリオ

宇宙最初期天体形成のシナリオ

膨張宇宙の中で，暗黒物質が収縮

普通の物質であるガスがひきつけられる

ガスは，冷却しながら，収縮分裂

第一世代の星になる星形成コアの形成

星形成コア収縮による，第一世代星形成

観測・実験との連携

- 観測や実験プロジェクトのメンバーとして
  - 野辺山宇宙電波観測所45m電波望遠鏡を使って，オリオン分子雲などの観測

重力波

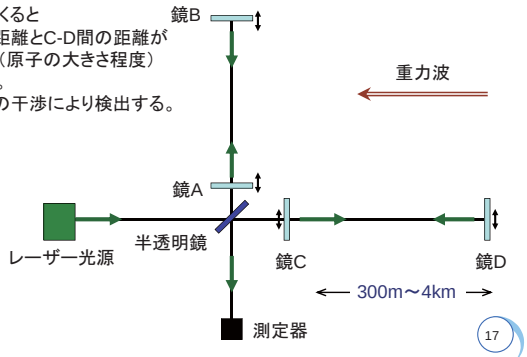
- 電気を持った物体が加速度運動すると電磁波が出る。
  - 電場や磁場が波として伝わり，エネルギーを運ぶ。
- 質量を持った物体が加速度運動をすると重力波が出る。
  - 重力場が波として伝わり，エネルギーを運ぶ。

➢ ニュートンの万有引力の法則では，重力波は存在しない。

➢ アインシュタインの一般相対性理論では，重力波を予言する。

重力波観測装置（概略）

重力波がくると
A-B間の距離とC-D間の距離が
わずかに（原子の大きさ程度）
変化する。
これを光の干渉により検出する。



観測・実験との連携

- 重力波天文学
  - 重力波源の理論的研究
  - 重力波観測データの解析方法の研究

TAMA, LCGT, DECIGOプロジェクト
NASA GSFC との共同研究
米国LIGOプロジェクト

TAMA300

国立天文台（東京都三鷹市）
- 腕の長さ300m

LIGO

- ワシントン州とルイジアナ州
- 腕の長さ4km

LCGT

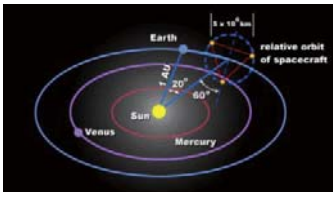
- 神岡，山の中
- 腕の長さ3km

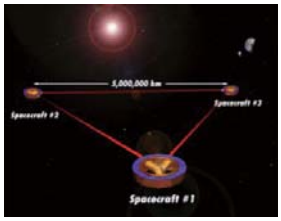
LCGT

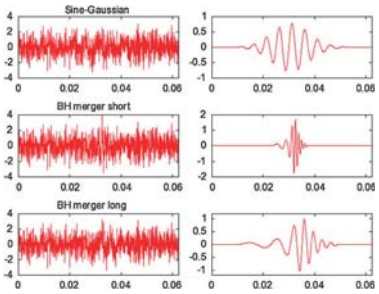
平成23～25年度　文科省「最先端研究開発事業」に採択
総額98億円

LISA（欧米），DECIGO（日本）

- 人工惑星による観測
- 腕の長さ500万km(LISA)，1000Km(DECIGO)





重力波のデータ解析

重力波シグナル＋ノイズ　　重力波シグナル