



天文学科進学ガイダンス2018

宇宙の謎に迫る天文学

天文学科の紹介（教育、研究、進路）

天文学科 戸谷友則
天文学教育研究センター 宮田隆

平成30年4月24日（火）

この資料の電子体は、天文学科ウェブページから
<http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp/admission/undergraduate/>
「理学部ガイダンス」で取得できます。

‘天文学科’

天文学科

教員11名



天文学教育研究センター (三鷹市)

教員11名



- 木曾観測所 (長野県)
- アタカマ天文台 (チリ)

ビッグバン宇宙国際研究 センター

教員1名



天文学とはどんな学問？

天文学科での学生生活
(教育、研究、進路)

天文学とは

人類史上「最古の学問」～文明発生とほぼ同時

実は、東大の中でも最古の学問分野

貞享元年(1685年)
幕府天文方の設立
初代・渋川春海(貞享暦の作成者)
→ 東大の最古の源流



The screenshot shows the University of Tokyo website. The main navigation bar includes links for '入学・進学をご希望の方へ', '社会人・一般の方へ', '企業の方へ', and '卒業生の方へ'. Below this, there are links for '大学案内', '学部・大学院等', '研究活動', '国際交流', '社会連携', and '産学連携'. The left sidebar contains a menu with '総長室から', '大学概要', '東京大学の歴史', '規則・コンプライアンス', '情報公開', '点検・評価', 'キャンパス計画', and 'キャンパス案内'. The '東京大学の歴史' section is expanded, showing a '沿革略図' (Brief History of the University of Tokyo) with a timeline of key events.

年月	出来事
貞享元年12月	(天文方)
寛政9年12月	昌平坂学問所 (昌平黉)
文化8年5月	(密書和解御用)
安政2年1月	(洋学所)
安政4年1月	蕃書調所
安政5年5月	種痘所
万延元年10月	(幕府移管)

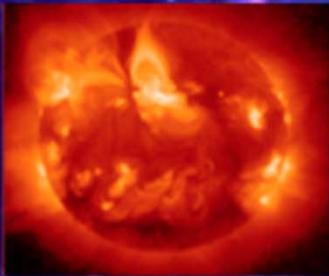


天文学とは

目的: 宇宙およびその中の全ての天体現象を解明する

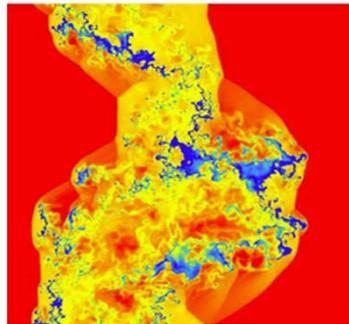
天文学科の研究対象～宇宙

すなわち太陽、恒星、系外惑星、銀河、銀河団、宇宙論...
(太陽系は地球惑星科学との境界領域)

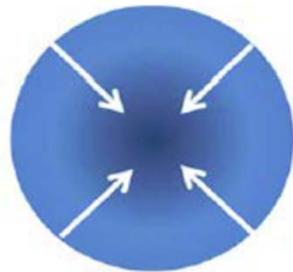


星・惑星系形成

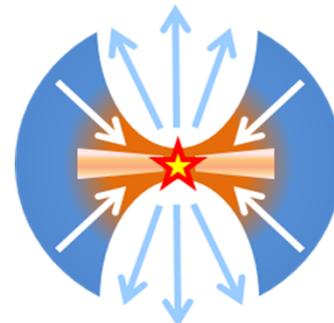
星間雲から星・惑星系への進化



分子雲形成



分子雲コア

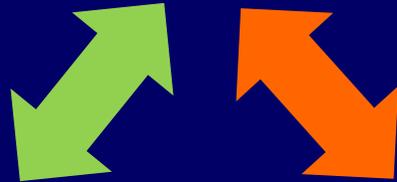


原始星コア



原始惑星系円盤

揮発性物質の存在形態
固相・気相分布

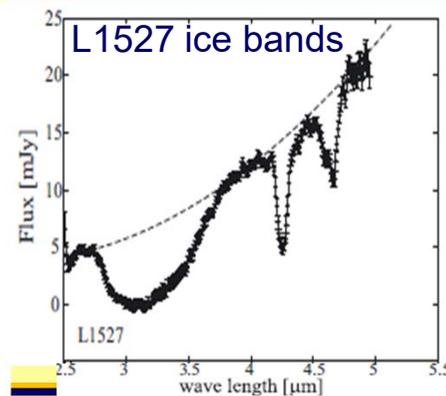
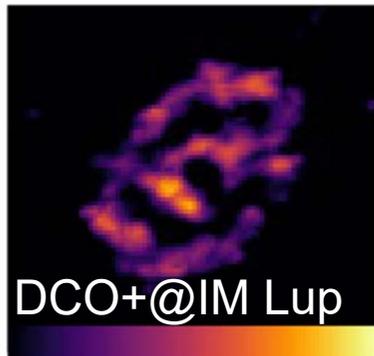


- 円盤の物理・化学構造の解明
- 円盤の化学と太陽系始原物質

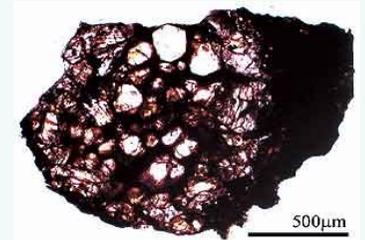
多様な惑星系
の起源・進化



天文観測

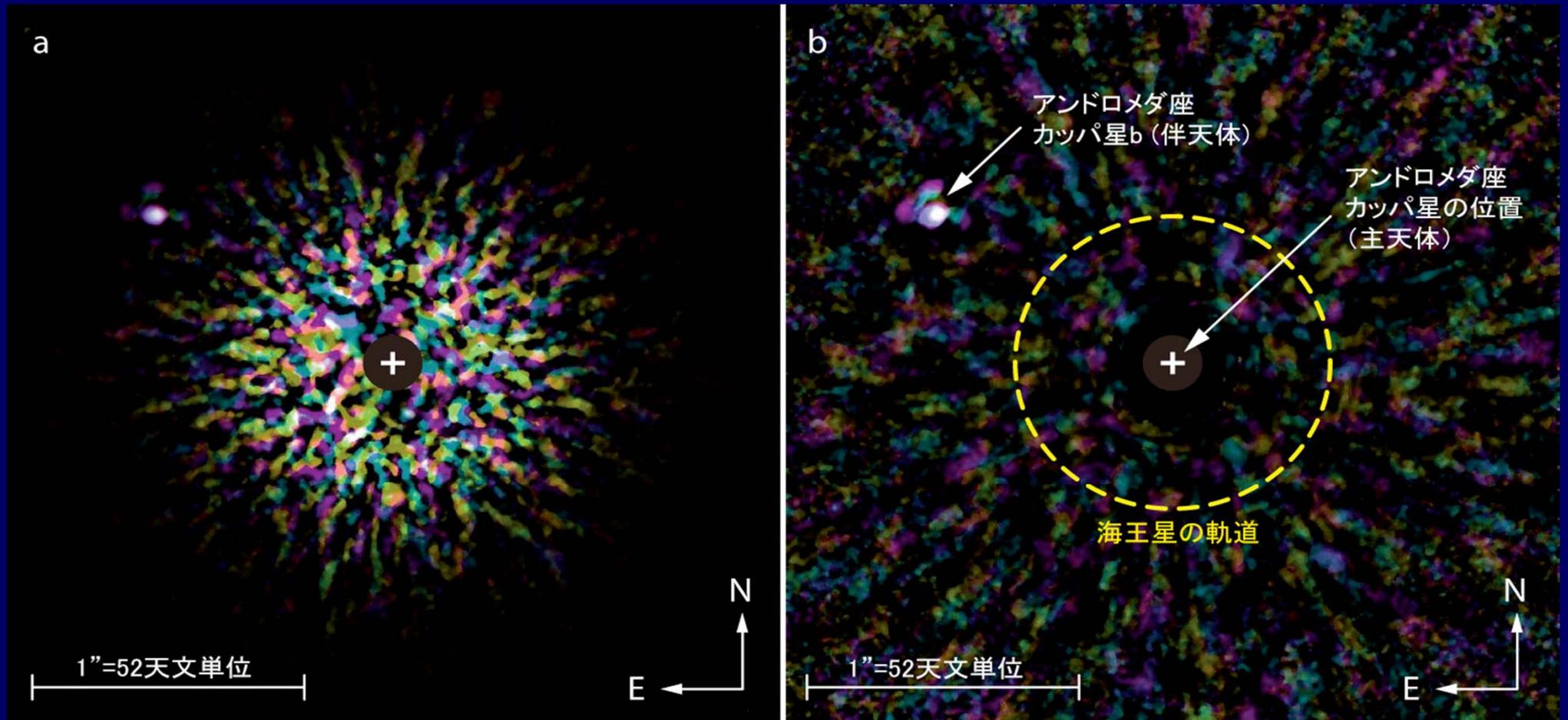


太陽系始原物質

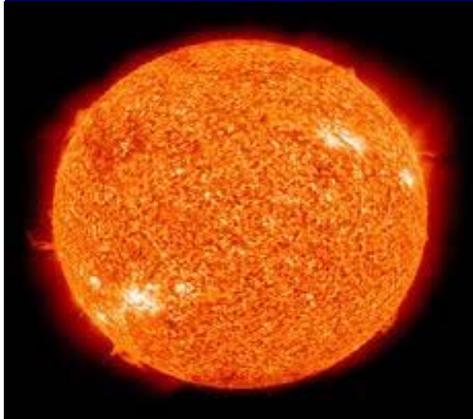


系外惑星～太陽系・惑星系の起源

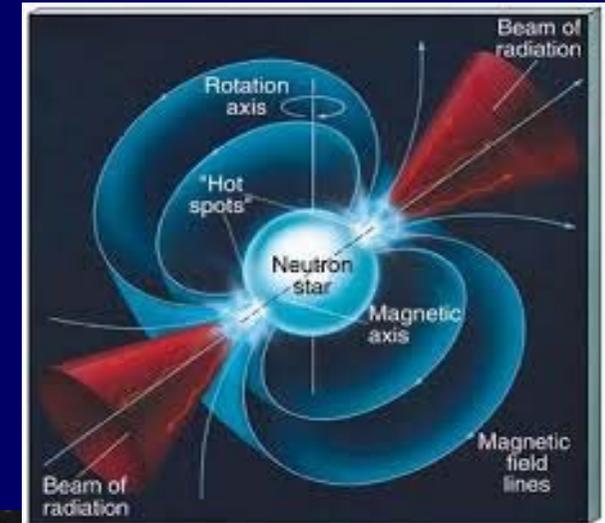
アンドロメダ座カッパ星の周りの木星型巨大惑星の赤外線画像
(すばる望遠鏡の成果)



恒星とその進化



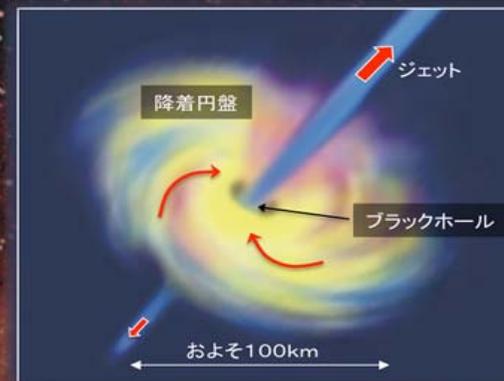
太陽、大質量星、超新星、
ガンマ線バースト、中性子星、
ブラックホール...
さまざまな極限現象



超新星 1987A

© Anglo-Australian Observatory

ガンマ線バーストの想像図

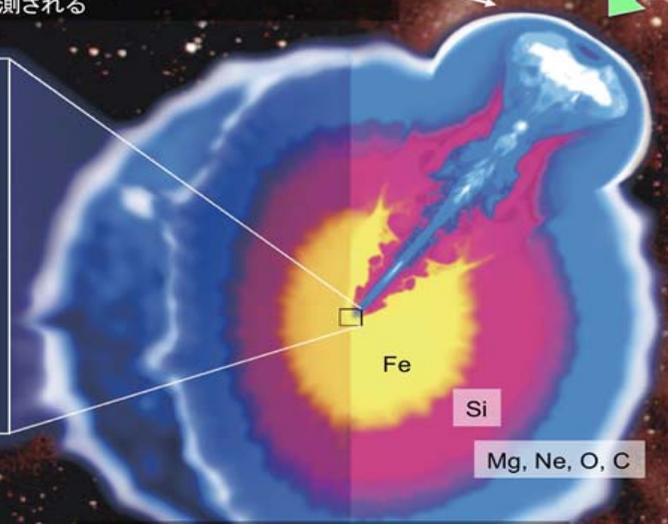


中心部で重力崩壊によりブラックホールが生まれ、降着円盤とジェットが形成される

©京都大学・戸谷友則

ほぼ光速のジェットが外層を突き破ったときにガンマ線バーストとして観測される

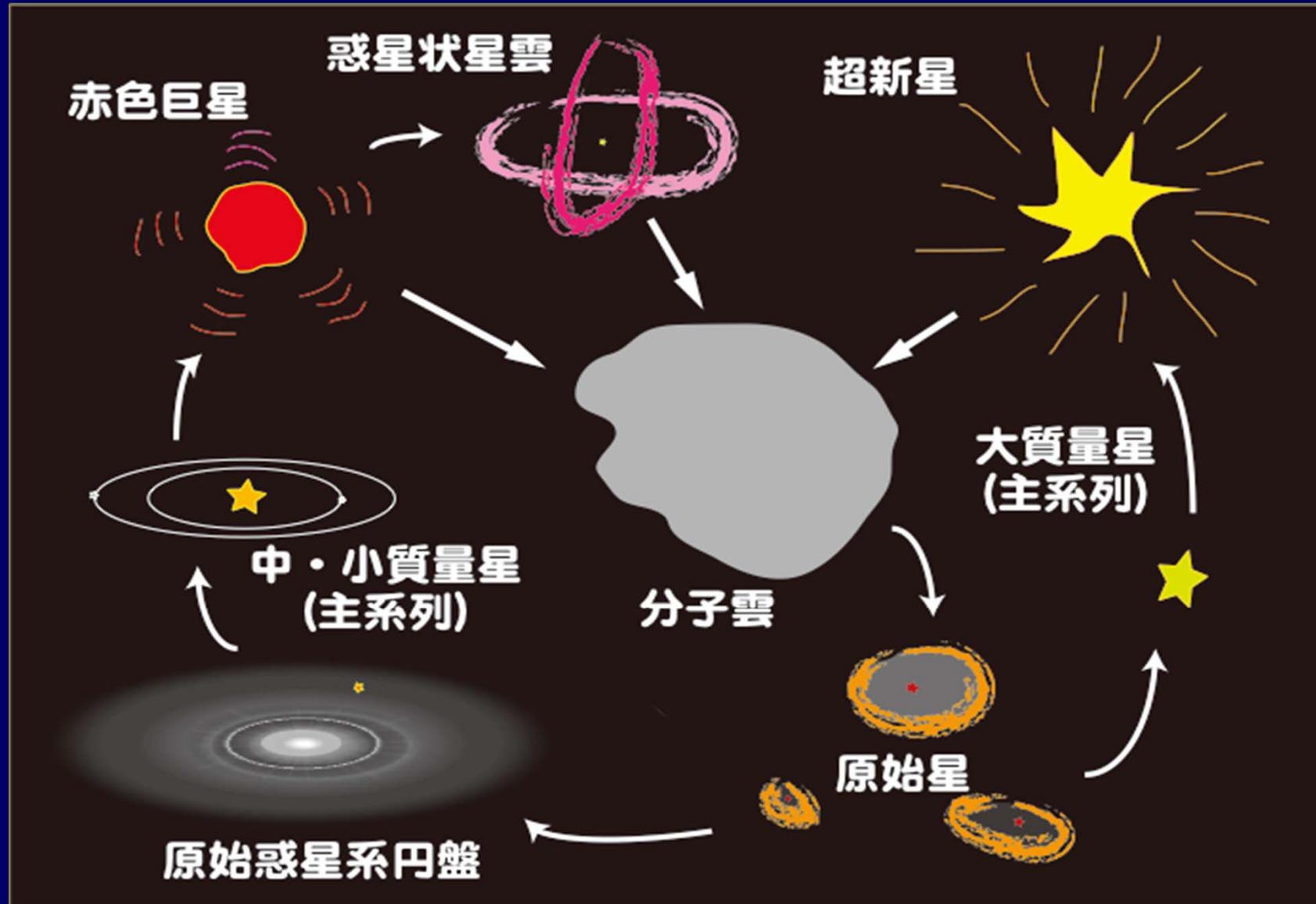
観測方向



太陽の数十倍の重さを持つ大質量星
(水素、ヘリウムなどの外層ははがれている)

宇宙における物質進化

我々の体を作るさまざまな元素の起源に迫る



銀河系の構造と進化

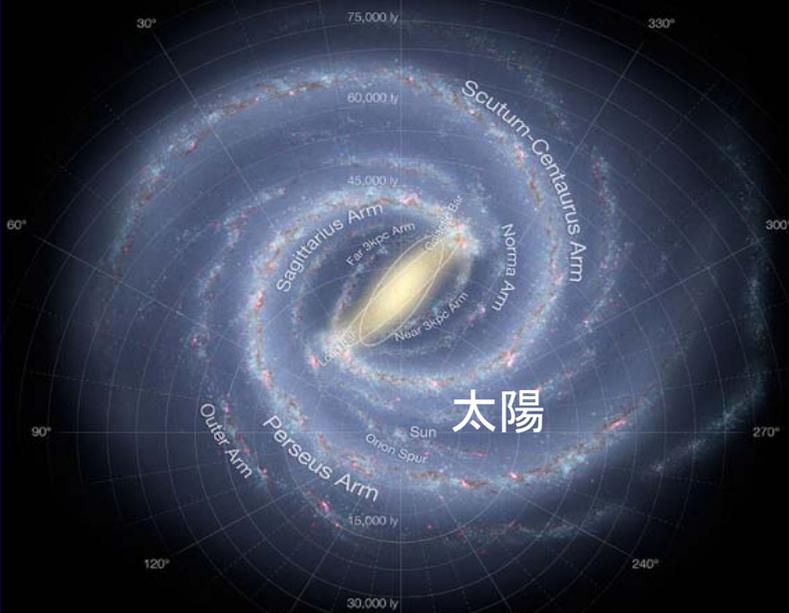
我々の住む銀河の構造は？どのようにして形成した？

我々が見ることのできる銀河系(天の川銀河)の姿



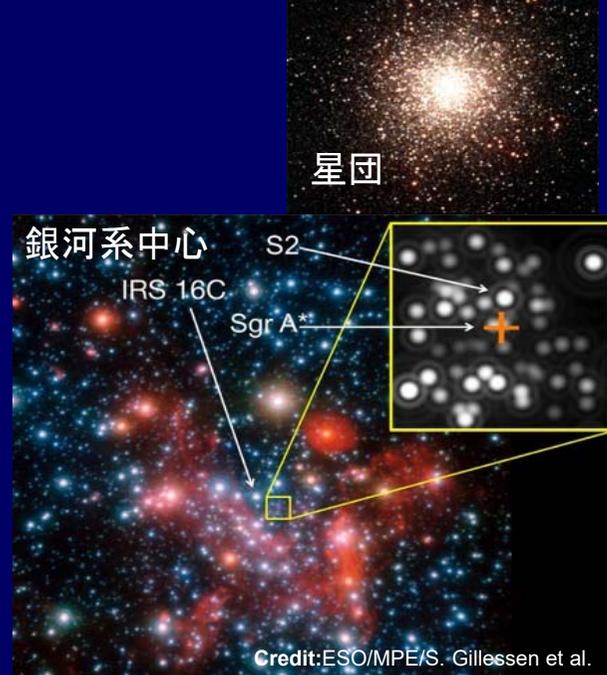
Credit:ESO/S. Brunier

銀河系円盤の想像図



Credit:NASA/JPL-Caltech/ESO/R. Hurt

銀河系内の様々な天体



Credit:ESO/MPE/S. Gillessen et al.

星形成領域



Star-forming Region S106 IRS4 CISO (J. H. K')
Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan February 13, 2001
Copyright:© 2001 National Astronomical Observatory of Japan, all rights reserved

銀河とその進化

銀河とはどんな天体か？ いつ生まれ、どう進化した？

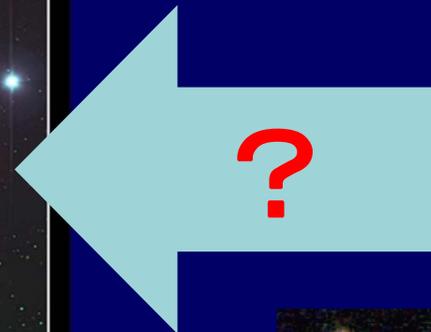
現在



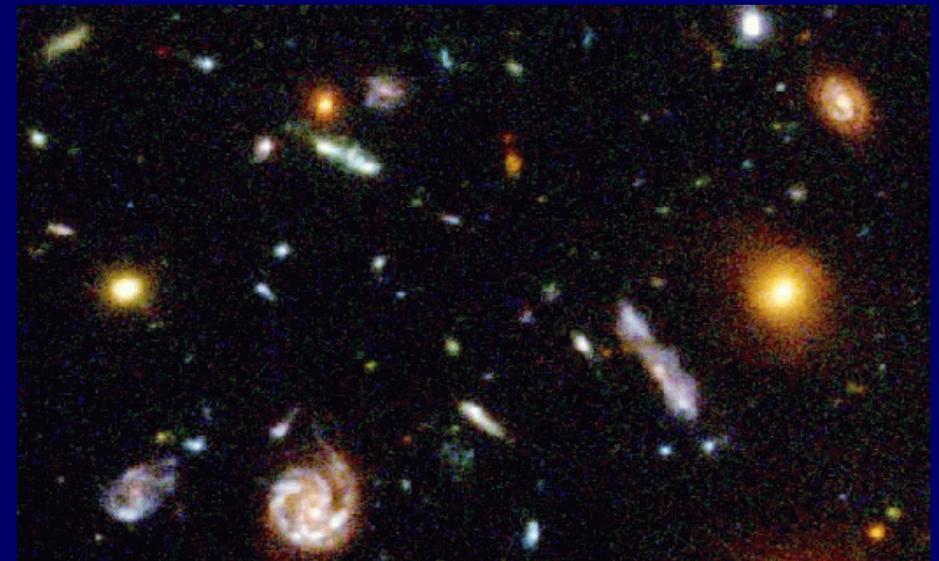
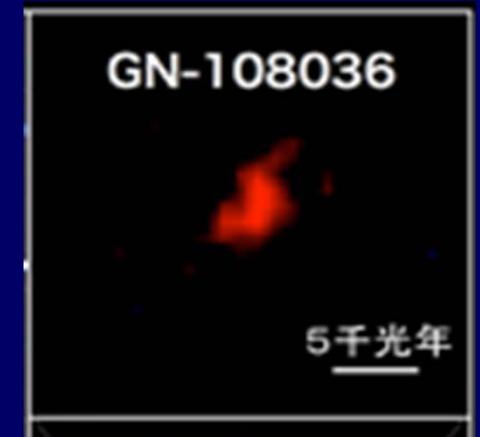
NGC 2403

Suprime-Cam (B, R, IA651)
October 13, 2005

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan
Copyright © 2005 National Astronomical Observatory of Japan. All rights reserved.

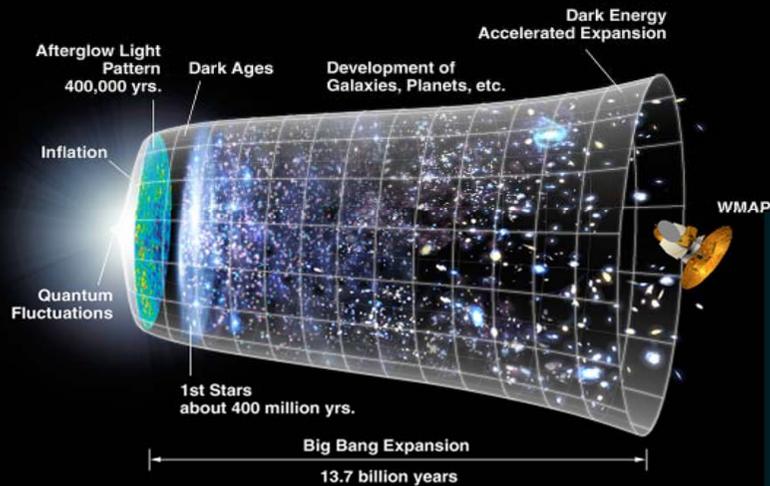


130億年前

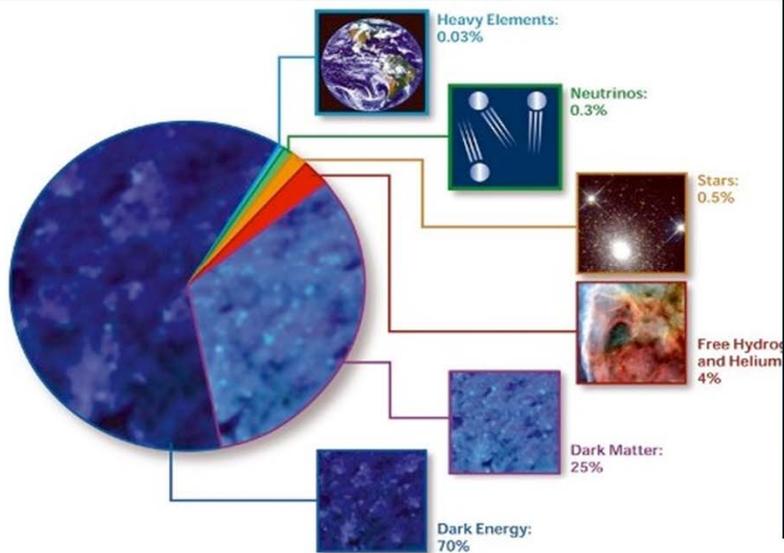
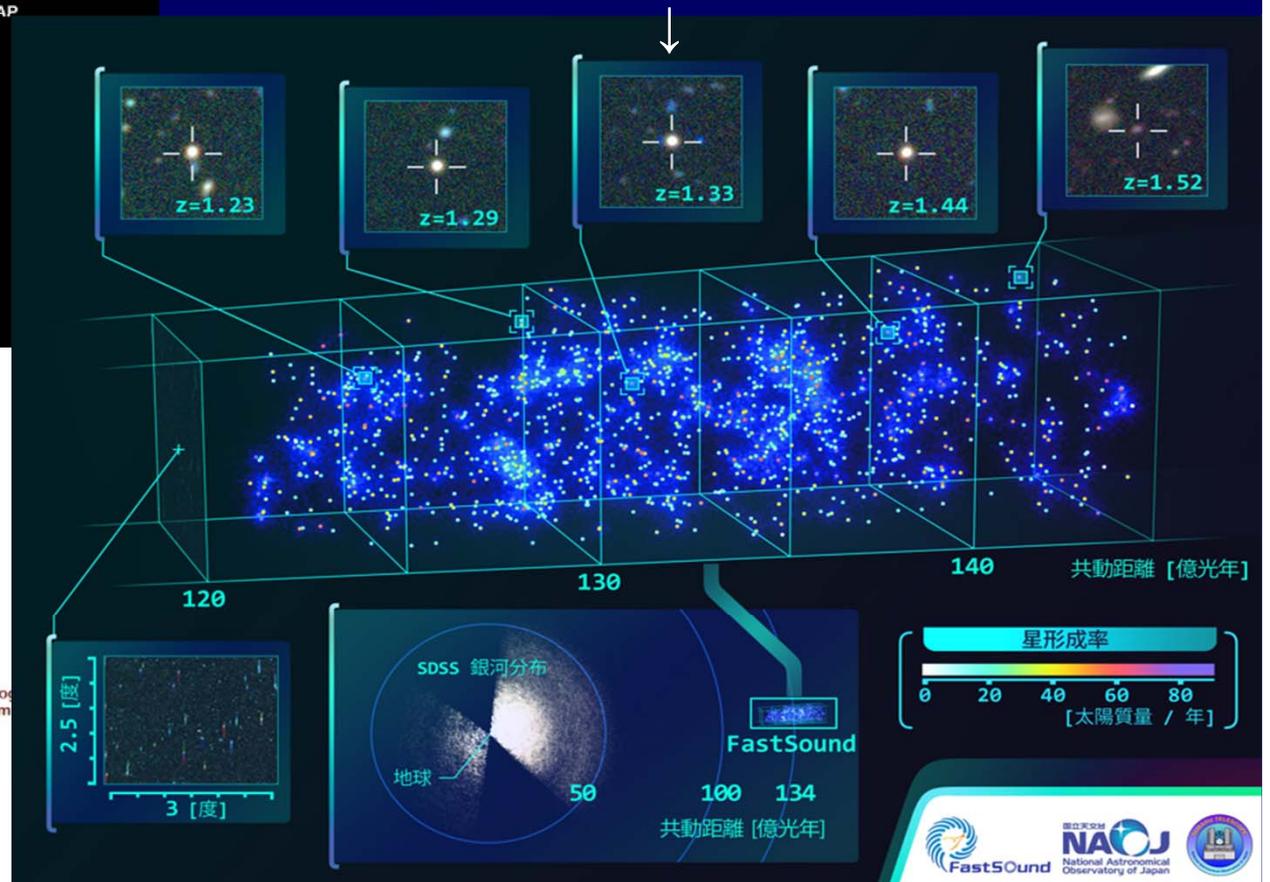


宇宙論

ダークマター？ダークエネルギー？宇宙の成り立ちと歴史



すばる望遠鏡が描き出した
100億光年彼方の三次元宇宙構造



理論・観測・装置開発

理論

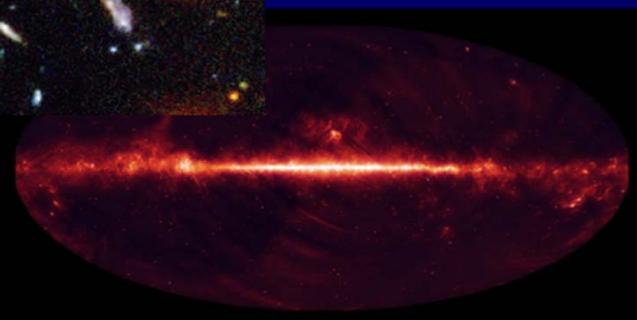
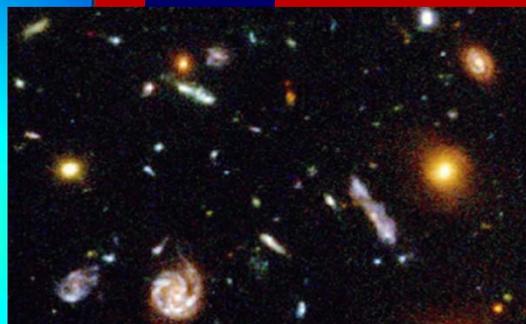
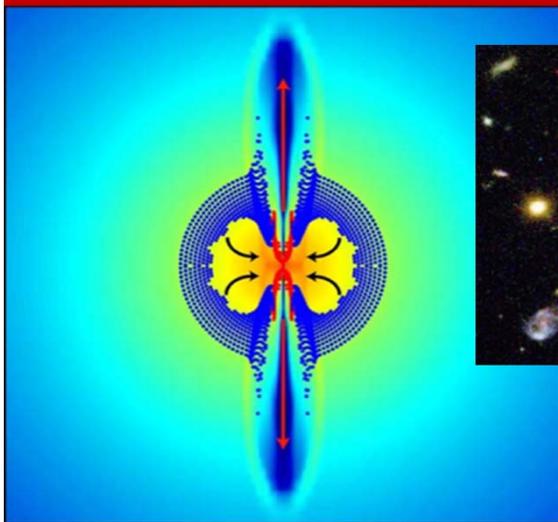
アイデア
物理モデル
シミュレーション
...

観測

様々な波長
可視光
赤外線
電波
X線
重力波
...

装置開発

地上望遠鏡
天文衛星
様々な観測装置
...



天文学は今(も)面白い

- ・多種多様な天体、現象
 - 研究テーマは「星の数ほど」ある！
- ・新しい目
 - 伝統的な可視光
 - 電波 (1950-)
 - 赤外線、紫外線、X線、 γ 線 (1970-)
 - 電磁波以外 (ニュートリノ 1980- ; 重力波 2015-)
- ・コンピューターで宇宙を作る
- ・独創的なアイデア、発想！
 - 宇宙は謎の物質 (暗黒物質、暗黒エネルギー) で満ちている
 - 宇宙の初代の天体に手が届きそう
 - 太陽系以外の惑星が続々と見つかり始めた

天文学とはどんな学問？

天文学科での学生生活
(教育、研究、進路)

授業

選択必修科目 (天文学科が開講)

位置天文学・天体力学 星間物理学 I, II
銀河天文学 恒星進化論
計算天文学 I 宇宙論
天体観測学 天体輻射論 I, II
太陽恒星物理学 天体物理学演習 II
系外惑星 天文学ゼミナール

基礎天文学実験 (実験)
基礎天文学観測 (実験、実習)
天文学課題研究 I, II (卒業研究)

選択科目 (物理学科など)

電磁気学 II, III
量子力学 II, III
統計力学 I, II
流体力学
光学
一般相対論
宇宙物理学
プラズマ物理学
重力波物理学
...

天文学の授業 + 物理の基礎

実習



天文学教育研究センター



木曾観測所（長野県）

国立天文台
岡山天体物理
観測所



国立天文台
野辺山宇宙電波
観測所（長野県）

他学科とのつながり

物理: 宇宙を研究している研究室の分野は
天文学にかなり近いが、同じ
「宇宙物理学＝天文学」
学会（日本天文学会）や研究会での交流も深い
（違いは各スタッフの研究内容）

地球惑星: 系外惑星系天文学の発展で、
天文学との接点が急速に広がりつつある

天文学とはどんな学問？

天文学科での学生生活
(教育、研究、進路)

研究内容（本郷）

教授	戸谷友則	宇宙論、銀河、高エネルギー天体
教授	田村元秀	星形成、系外惑星天文学、アストロバイオロジー
教授	相川祐理	星・惑星系形成、星間化学
教授	柏川伸成	銀河、観測的宇宙論 (5月着任)
准教授	嶋作一大	銀河、観測的宇宙論
准教授	梅田秀之	恒星進化、超新星、元素合成、初代天体
准教授	藤井通子	銀河形成・進化、星団形成・進化
助教	高田将郎	太陽、日震学、恒星物理
助教	左近樹	星間物質、衛星望遠鏡
助教	松永典之	変光星観測、天の川銀河
助教	成田憲保	系外惑星天文学、アストロバイオロジー

詳しい研究内容は以下の天文学科ホームページをご覧ください
<http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp/members/undergraduate/>

天文学とはどんな学問？

天文学科での学生生活
(教育、研究、進路)

天文学科卒業後の進路

学部卒業後

- ほとんどが大学院に進学

修士課程 内部進学者と他大学出身者がほぼ同数

修士課程修了後

- 約半数が博士課程に進学
- 就職（就職先の例は後述）

博士課程修了後

- 各種研究員制度で数(~10)年間研究、その後、
大学助教などのポストへ
- 企業や官公庁に就職

学位取得後の就職先

<http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp/about/career/>

修士修了時

2016年 三菱東京UFJ銀行、NTT東日本、株式会社博報堂、他

2015年 日立製作所、日本電気株式会社、三菱総合研究所、他

2014年 キヤノン株式会社、朝日分光株式会社、
マッキンゼー・アンド・カンパニー、他

2013年 文部科学省、気象庁、早稲田大学、日産自動車、大和総研シンクタンク、
ローソン、株式会社ソフトウェアクレイドル

博士修了時

2016年 原子力規制庁、三菱電機株式会社、株式会社ナガセ、みずほ情報総研、
SBIホールディングス株式会社、他

2015年 特許庁、日本電気株式会社、みずほ証券会社、
株式会社リクルートホールディングス、他

2014年 JR東日本、日本電気株式会社、釧路市こども遊学館、他

2013年 文部科学省、他

進学定員 10 名

	理科一類	全科類	合計
第一段階	5	1	6
第二段階	0	4	4
合計	5	5	10

進学にあたって履修と理解を特に要望する科目

基礎科目 数学 I, II

物理学 (力学、電磁気学、熱力学)

総合科目 振動・波動論、現代物理学

宇宙科学 I,II、宇宙科学実習 I,II

基礎統計

ウェブページ

天文学科 <http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp/>

天文センター <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/>

この資料の電子体は、天文学科ウェブページから
<http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp/admission/undergraduate/>
「理学部ガイダンス」で
取得できます。