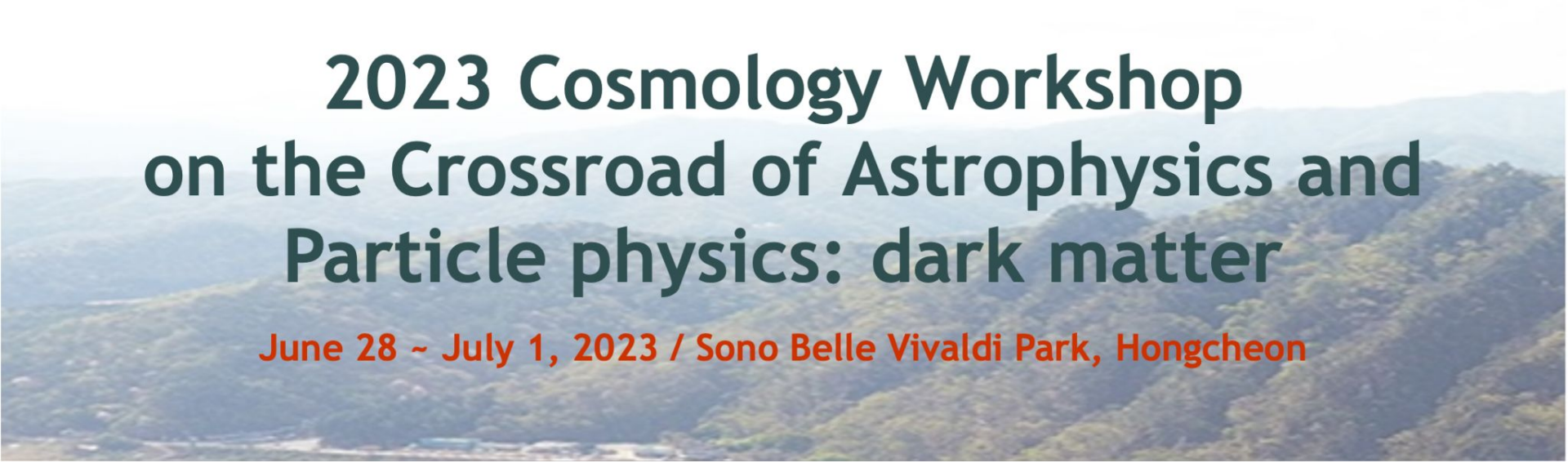
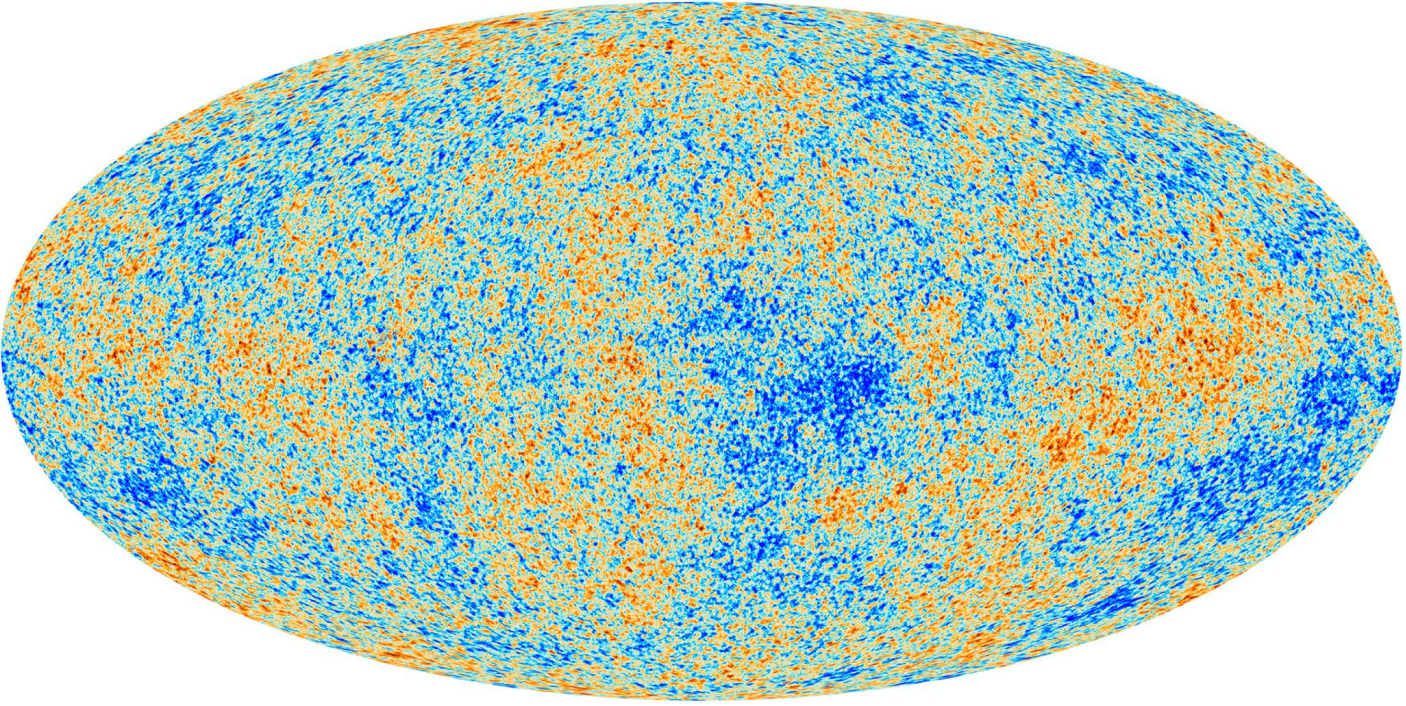
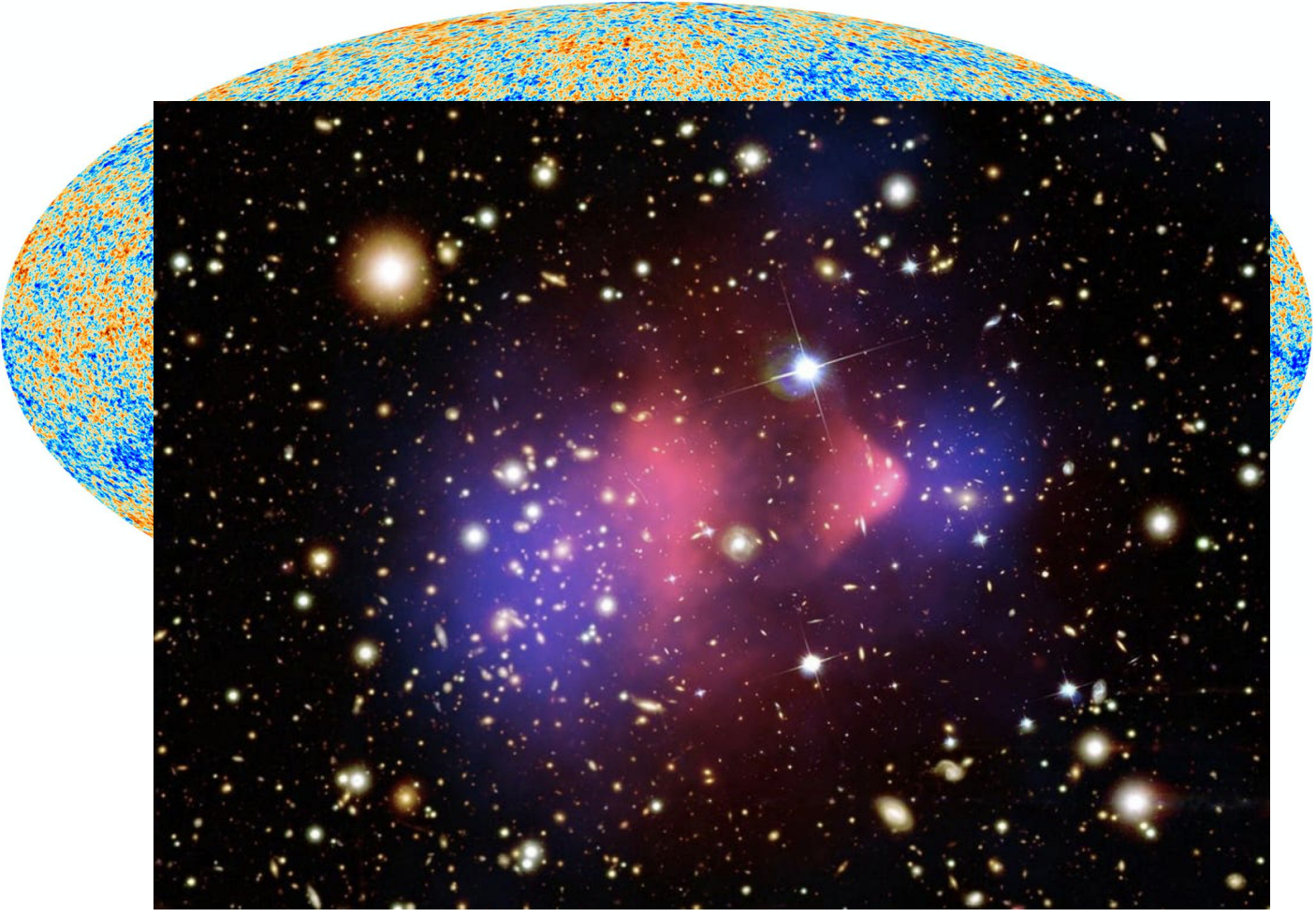
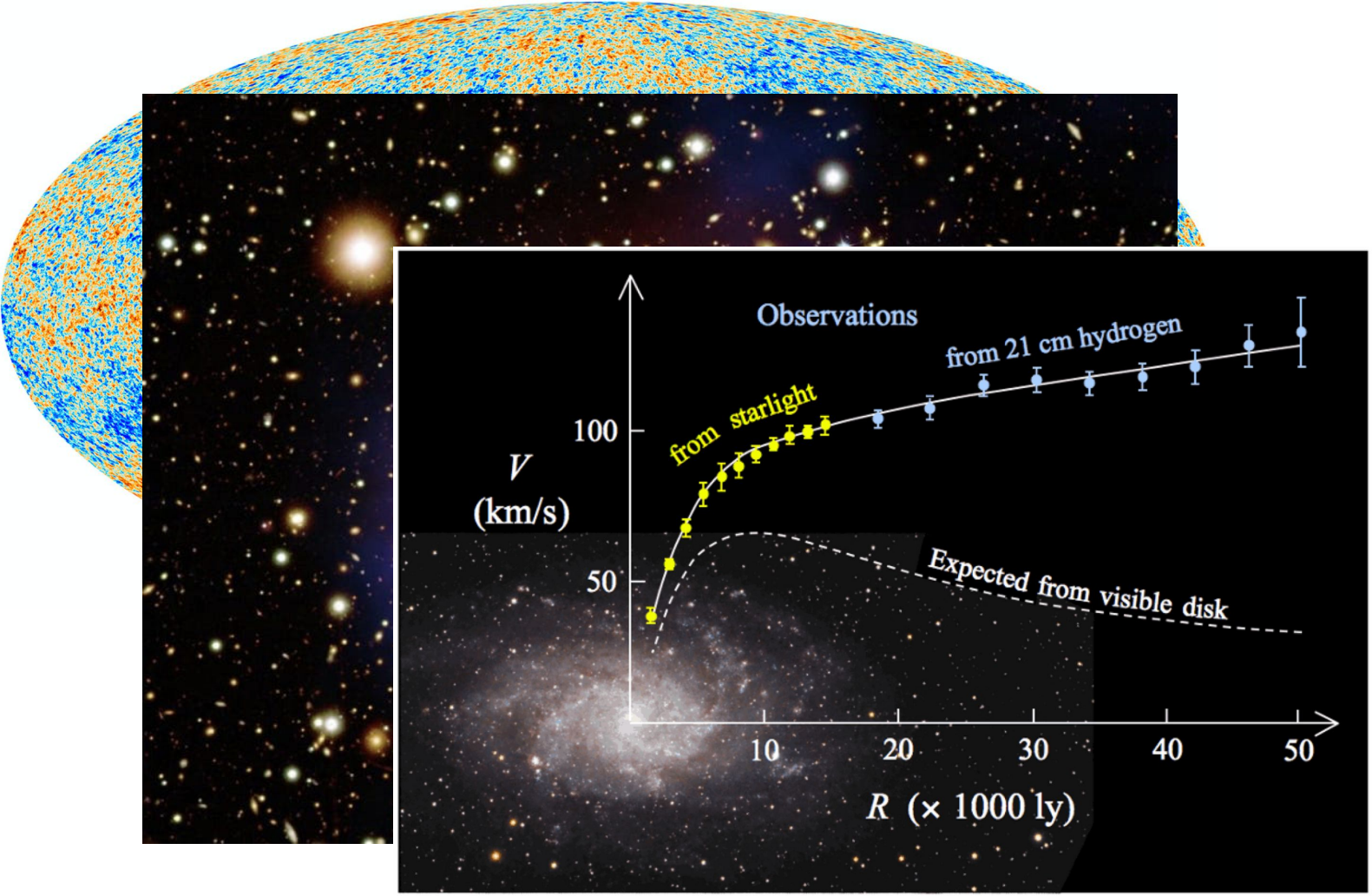


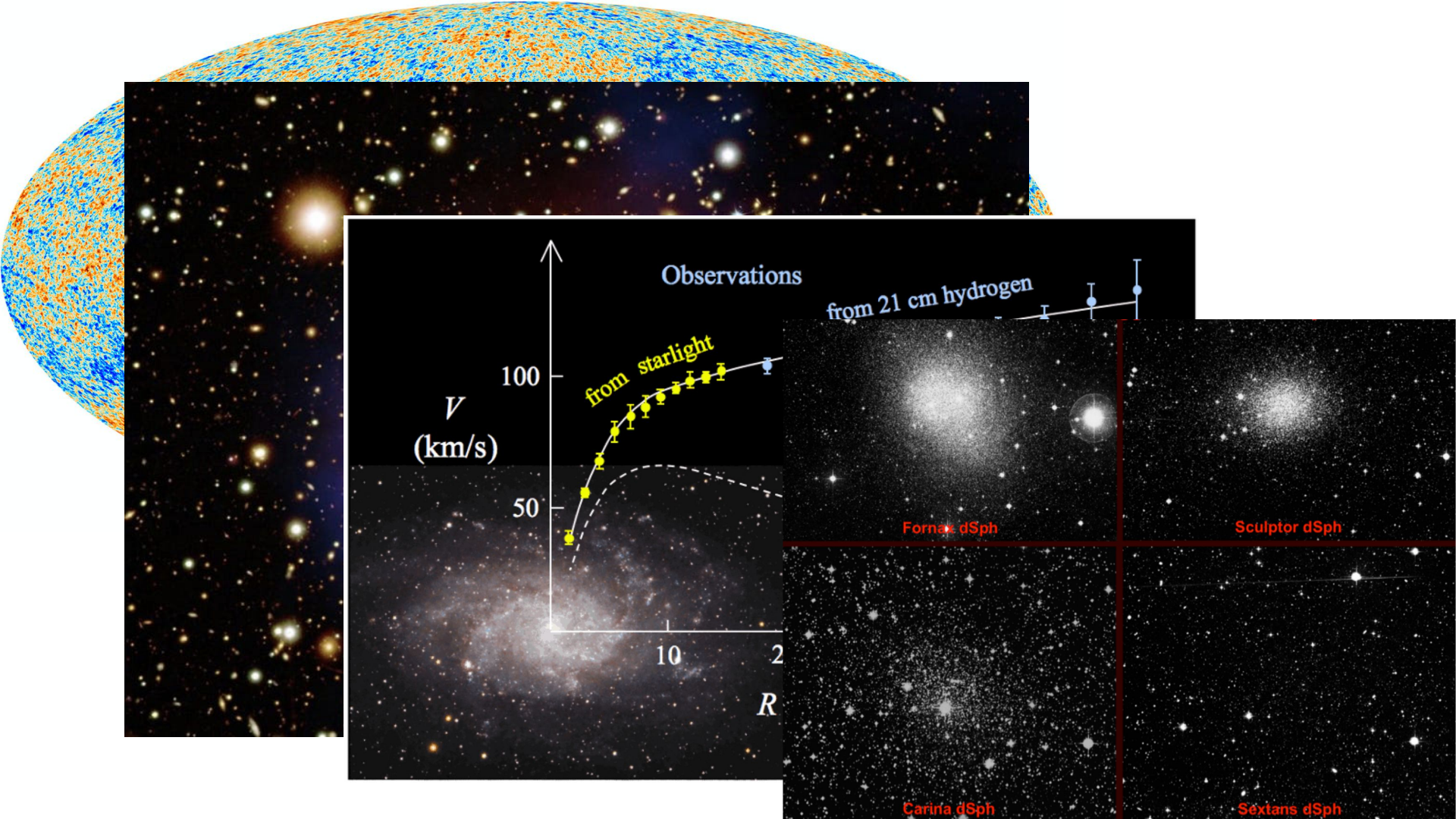
http://events.kias.re.kr/h/oojucross2023/

Introduction

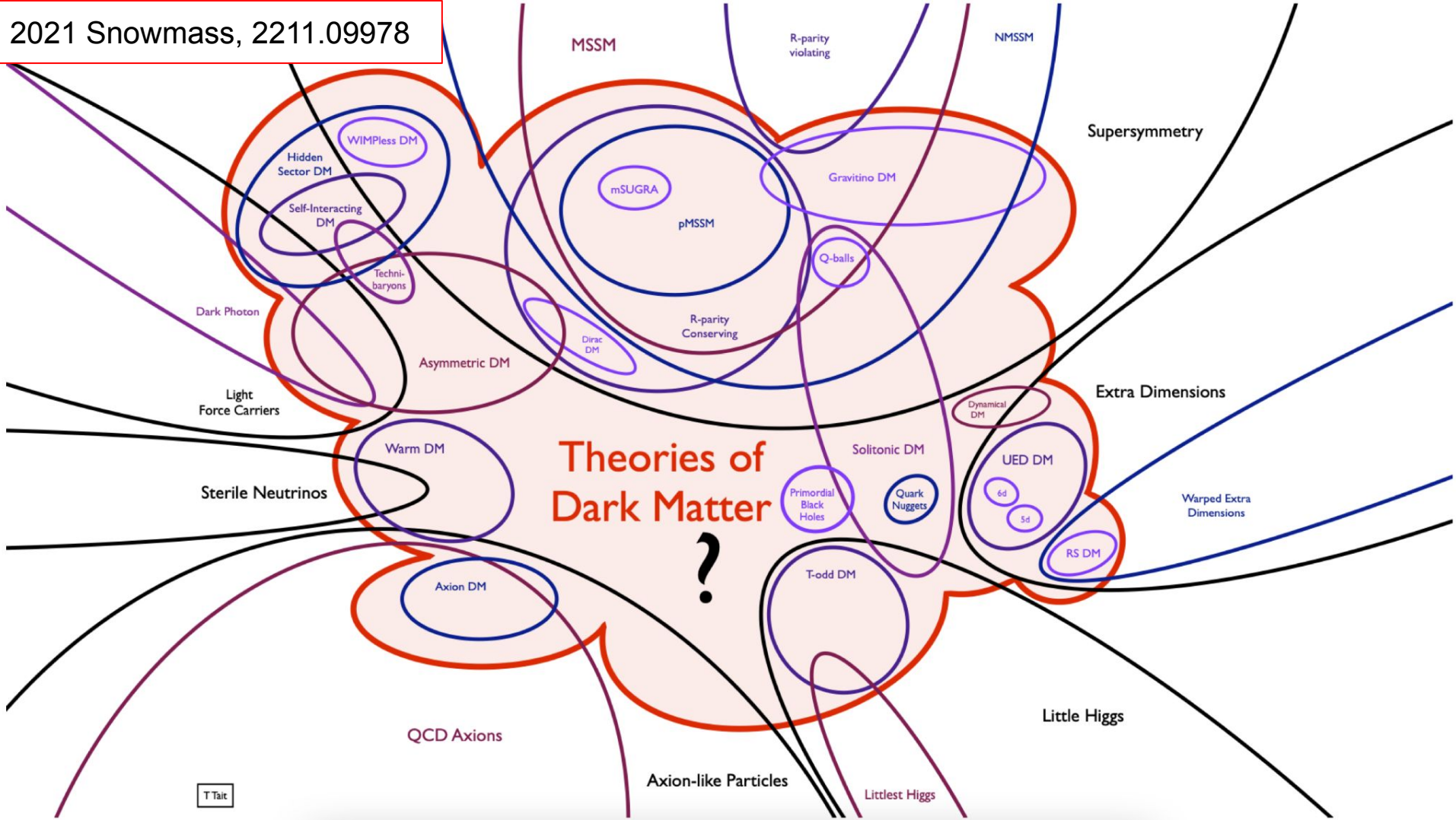


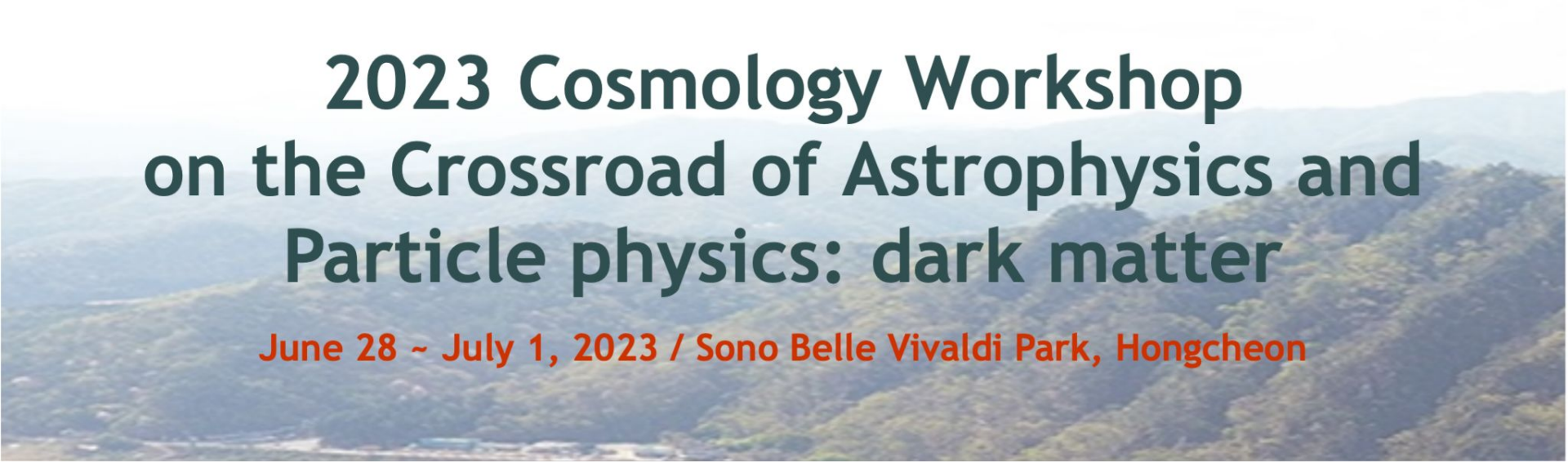



Observations
from 21 cm hydrogen
from starlight
100
V
(km/s)
50
Expected from visible disk
10
20
30
40
50
R (× 1000 ly)


Observations
from 21 cm hydrogen
from starlight
100
50
V
(km/s)
10
2
R
Fornax dSph
Sculptor dSph
Carina dSph
Sextans dSph

2021 Snowmass, 2211.09978





http://events.kias.re.kr/h/oojucross2023/

참가자 소개



고병원

고등과학원 물리학부

pko@kias.re.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
DM models with dark gauge symmetries and connection to particle (astro)physics and cosmology

약력: 서울대 (BS, MS) - U of Chicago (Ph.D.) - U of Minnesota (postdoc) - Hongik U, KAIST, KIAS (faculty)

주요 연구 주제: 입자물리 이론 (ChPT, flavor and CP, SUSY phenomenology, DM, DQCD 등)

암흑물질에 대해 한마디: 암흑물질 입자가 지닌 양자수 (quantum number) ? 암흑물질의 수명이 긴 이유 ?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 정성적으로 새로운 암흑물질 모형 구축
- 액시온, 가벼운 암흑광자 또는 비활성 중성미자 암흑물질들이 별에서 생성되는 과정
- 암흑물질, 암흑게이지 대칭성, 암흑복사 및 허블상수 및 sigma8 문제의 연관성
- 질량의 기원과 암흑물질, 암흑에너지와의 연관성 등



강동우

고등과학원 물리학부

dongwookang@kias.re.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Dark matter search at the collider

약력: 성균관대 (BS, Ph.D.) - KIAS (postdoc)

주요 연구 주제: BSM Theory, Collider Phenomenology, Effective Field Theory

암흑물질에 대해 한마디: 인간이 만들어 낼 수 있을까?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 가속기에서 암흑물질이 만들어진다면 질량과 스핀을 결정할 수 있을까?



김동국

서울대학교 물리천문학부 (천문학 전공)

cruithne33@gmail.com

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
DM halo - galaxy connection

약력: 서울대학교 (BS, MS) - 서울대학교 (Ph.D. - expected 2025)

주요 연구 주제: 은하 탐사, CMB, 기기

암흑물질에 대해 한마디:

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- Gaia 데이터를 이용한 우리 은하 내의 암흑물질 분포 측정

김수로

고등과학원

surokim@kias.re.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Cosmological collider signal related to DM model

약력: Kobe U. (BS, MS, Ph.D) - KIAS (postdoc)

주요 연구 주제: Effective field theory, Cosmological collider physics, Non-equilibrium open system

암흑물질에 대해 한마디: Dark matter는 얼마나 Dark 할까? 암흑물질 초보자로서 입자물리학자, 우주론학자, 천체물리학자가 생각하는 암흑물질의 공통점과 차이점, 각자의 어프로치등에 대해 많이 배우고 싶습니다.

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 이론적인 consistency condition만으로 암흑물질 모형들에 얼마나 constraint를 줄 수 있을까?
-



김종국

고등과학원

jkkim@kias.re.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:

- Multi-components DM (elastic/inelastic) scattering
- Non-thermal WIMP baryogenesis
- Dark sector search

약력: 성균관대학교 박사-고등과학원 연구원

주요 연구 주제: 암흑물질 현상론, 바리오제네시스, ..

암흑물질에 대해 한마디: 어떤 상호작용을 하는지?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 암흑물질 생성 메카니즘
- 암흑물질과 중성미자



김지훈

서울대학교 물리천문학부 (물리학전공)

me@jihoonkim.org

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Dark matter in simulations
Local dark-matter map from Machine Learning (!)

약력: SNU (B.Sci.) - Stanford (Ph.D.) - UC Santa Cruz, Caltech, Stanford (postdoc) - SNU (faculty, 2018-)

주요 연구 주제: numerical galaxy formation 등

암흑물질에 대해 한마디: numerical galaxy formation을 하는 많은 사람들에게 암흑물질은 그저 collisionless particle일 뿐인 것 같습니다.

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 현재 전세계적으로 진행 중인 astrophysical simulation들이 관측 결과와 잘 일치하지 않는 문제들이 몇몇 있기는 하지만, 이를 해결하기 위해 새로운 암흑물질 모형까지 필요하진 않을 것 같다.. 라는 주제로 말씀을 드리려 합니다.
- 암흑물질결핍은하(dark matter-deficient galaxy)
- 새로운 Gaia 데이터를 이용한 우리 은하 내의 암흑물질 분포 측정 (!)
- (정말 흥미로운 워크샵이 될 것 같은데 오래 있지 못하고 1박 후에 돌아가야 할 것 같아, 미리 양해의 말씀을



박동악

연세대학교 천문우주학과

dongaks@yonsei.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Constraining the cross-section of self-interacting dark matter with merging cluster

약력: 연세대학교(BS)

주요 연구 주제: SIDM, merging galaxy clusters

암흑물질에 대해 한마디: 물질의 대부분을 차지할거라 생각하지만, 아직 전혀 알 수 없는, 암흑 물질의 성질에 대한 힌트를 실질적으로 어떻게 찾을 수 있을까?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- SIDM effects on merging clusters in the large-scale structure
- Velocity-dependent SIDM



박성찬

연세대 물리학과

sc.park@yonsei.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Primordial BH Dark Matter, WIMPZILLA
Leptonic Dark Matter, Dark Photon, nuBDM, Axion & ALP, Dark sector

약력: 서울대 (BS, MS, PhD) - KIAS, Cornell, IPMU (postdoc) - 연세대 (faculty)

주요 연구 주제: BSM 이론, 인플레이션 이론, 암흑물질 이론

암흑물질에 대해 한마디: 바리온의 다섯배, 암흑에너지의 1/3배, 이론적으로 허용하는

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 태양질량의 10^-16배 PBH 암흑물질을 탐색하는 방법이 없을까? 호킹 복사 신호? 렌즈 효과? 통계적 방법?
- Axion halo를 동반한 중력파원에서 생성된 중력파의 특성 (chiral GW?) Axion-gravity coupling
- 인플레이션 이론이 암흑물질에 대해 말해줄 수 있는 것은 무엇일까?
- PeV 이상의 질량을 가진 암흑물질의 신호? - MeV 미만의 질량을 가진 자연스러운 암흑물질 이론은? Boost mechanism
- 암흑섹터의 P, CP, CPT violation?



손주비

서울대학교 물리천문학부 (천문학 전공)

jubee.sohn@snu.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Tracing the dark matter distribution in galaxy clusters based on dense spectroscopy

약력: SNU (B.Sci., Ph.D) - Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian (postdoc) - SNU (faculty, 2022-)

주요 연구 주제: 고밀도 분광 탐사를 이용한 은하단 및 우주 거대구조 연구 등

암흑물질에 대해 한마디: 은하와 은하단과 같은 구조물들은 정말 암흑 물질의 정체를 밝히는데 도움이 될까?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 은하단과 같은 질량이 큰 천체 내에서 암흑 물질의 분포를 측정하는 물리량 찾아내기 - 관측과 모의 실험을 비교하여.
- 은하단의 질량 성장 등을 통해 암흑 물질의 특징을 추론해보기.



신서동

전북대학교 물리학과

sshin@jbnu.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Dark Matter Theories, Dark World beyond WIMP,
Cosmological & astrophysical implications of dark sector

약력: KAIST (BS, MS, Ph.D) - SNU, Indiana U., Yonsei U. (postdoc) - U. Chicago/Fermilab (visiting scholar)
- IBS, JBNU (faculty)

주요 연구 주제: 입자물리학 현상론 중 표준모형을 넘어서는 새로운 물리학 이론, 암흑물질, 중성미자, 가속기 현상론 등

암흑물질에 대해 한마디: 표준모형을 넘어서는 새로운 물리학의 실체

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- WIMP를 넘어서는 다양한 암흑물질 세계 이론들
- 암흑섹터 입자들의 우주론/천체물리학적 역할
- 암흑섹터 입자들의 dynamics
- 암흑물질 세계의 대칭성
- 천체에서 생성되는 암흑섹터 입자들



신창섭 충남대학교 물리학과

csshin@cnu.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제: **microscopic origin of dark matter, and its cosmological & astrophysical implications**

약력: KAIST (BS, MS, Ph.D) - APCTP & Rutgers U. (postdoc) - APCTP (leader) - IBS (faculty) - CNU (faculty)

주요 연구 주제: 입자 현상론 : 암흑물질&물질-반물질 비 대칭성의 기원, 액시온, 여러 대칭성과 그들의 깨짐

암흑물질에 대해 한마디: 너의 본성에 대한 답을 너로부터 듣기 위한 올바른 질문은 무엇일까

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들: 암흑물질의 스펙트럼 및 상호작용의 기원과 그들의 우주론적, 천체물리학적 역할. 그 중 특히 scalar dynamics 혹은 그에 수반하는 대칭성이 주는 다양한 가능성에 관심을 가지고 있습니다.



안경진

조선대학교 지구과학교육과

kjahn@chosun.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
cosmological halo formation; dark-matter based BH formation

약력: 포항공과대학교(BS) - U of Texas at Austin (Ph.D.) - U of Texas at Austin (postdoc) - 조선대학교(faculty)

주요 연구 주제: cosmic reionization, 21cm background, CMB

암흑물질에 대해 한마디: 여전히 WIMP를 거스르는 결정적 증거가 없지만, 비표준모형에 대한 준비는 철저히 해야 재미가 있겠지요.

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- self-interacting dark matter(SIDM)의 관측적 제한
- SIDM에 의한 중력붕괴 및 블랙홀 형성
- DM annihilation 시그널 예측



오세헌

세종대학교 물리천문학과

seheon.oh@sejong.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:

Central dark matter distribution in dwarf galaxies

The shape of galaxy rotation curves in the outermost region

약력: 연세대학교 (BS) - ANU (Ph.D.) - Lowell Obs., Univ. of Cape Town (postdoc), ICRAR/UWA (Research Prof.) - KASI, Sejong Univ. (faculty)

주요 연구 주제: 외부은하 중성수소 가스동역학 연구, 외부은하 암흑물질 분포 / 별생성 연구, SKA 외부은하 중성수소 가스 탐사

암흑물질에 대해 한마디: 우리 태양계가 우리 은하의 중심영역에 있었다면 암흑물질을 검출 할 가능성이 높아질까? 약 60억년 후에 안드로메다 은하와 충돌하면 지금보다 훨씬 더 은하 외곽부로 밀려난다는데... 그 전에 암흑물질을 찾을 수 있을까? (태양이 적색거성으로 진화하는걸 먼저 걱정해야겠네요...)

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- SKA를 이용한 저질량 왜소은하 중심영역의 암흑물질 분포 연구
- 최외곽 영역에서 회전속도가 감소하는 외부은하 찾기
- 암흑물질 헤일로의 모양 연구



원은일 (1=1)
고려대학교 물리학과

eunilwon@korea.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Cosmic Microwave Background Observation

본 워크샵의 유일한 실험 물리학자!

약력: 고려대학교 (BS) - U of Rochester (Ph.D.) - Harvard, KEK (postdoc) - 고려대학교 (faculty)

주요 연구 주제: CMB

암흑물질에 대해 한마디: 암흑물질이 무엇일까? 혹시 반물질이 어디 뭉쳐 있는 건 아닐까?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:
- 우주배경복사 지도에 반물질 덩어리의 흔적은 없을까?



유재원

고등과학원 양자우주연구센터

jwyoo@kias.re.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Spatial Distribution of IntraclusterLight versus Dark Matter in Horizon Run 5

약력: 연세대학교(중퇴) - Ludwig Maximilians University, Munich (BS, MS) - UST/KASI (Ph.D) - KIAS (postdoc)
Cosmology (Theoretical models of Dark Energy) - Astrophysics (Intracluster Light in Galaxy cluster)

주요 연구 주제: 은하단 내 은하간물질을 이용한 암흑물질 추적 및 은하단 역학적 진화 연구

암흑물질에 대해 한마디: 가스랑 ICL 중에 누구랑 더 친하니?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:
- SIDM에서는 은하가 더 깨지고 벗겨진다는데, 생성되는 ICL은 양과 분포가 CDM과 얼마나 다를까?
- SIDM에서는 DM이 더이상 collisionless하지 않으니, (CDM 대비) DM-ICL 공간분포가 더 어긋날까?
- ICL을 이용해서 DM 모델을 constrain 할 수 있을까?



이성묵

연세대학교 물리학과

sungmook.lee@yonsei.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:

Parity violating dark sector and CMB
Cosmological Collider Physics of Dark Matter
Searching for GW using Axion DM Detectors

약력: Yonsei (BS, MS, Ph.D)

주요 연구 주제: Connection between BSM physics and Cosmology (GW, CMB, Inflation)

암흑물질에 대해 한마디: Where are you hiding?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- Isocurvature (problem) of Axion DM and Gravitational Dark Matter
- Signatures of Parity Violation on Primordial Fluctuations / GW
- Cosmological Signatures of Axion / Dark Photon



이현민

중앙대학교 CAU 물리학과

hminlee@cau.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Models for Self-Interacting Dark Matter
Effective field theory for Dark Matter

약력: SNU (BS, MS, PhD) - Bonn Univ (postdoc) - DESY (postdoc) - Carnegie Mellon (postdoc) - McMaster Univ (postdoc) - CERN (postdoc) - KIAS (assistant professor) - CAU (faculty)

주요 연구 주제: 암흑물질의 모형, 인플레이션 모형, 힉스 입자, 암흑 물질의 유효장론, LHC와 새로운 물리 모형, 여분 차원과 통일장

암흑물질에 대해 한마디: 암흑물질의 근원은 여전히 오리무중이다. 그러나 인류는 그동안 암흑물질에 대해 많은 것을 알아냈고 여전히 새로운 것들을 밝혀내려는 노력은 계속 된다.

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 암흑 물질의 새로운 힘과 은하의 속도 곡선.
- 암흑 물질의 비탄성충돌과 검출, 암흑 물질의 속도 분포.
- swampland 가설로부터 암흑 물질의 상호작용을 제한하기.
- 엑시온 입자의 일반적인 초기 조건.



장재혁

Johns Hopkins University and University of Maryland

jaechang@umd.edu

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Light dark sector searches from astrophysical objects
Effects of particle interactions on astrophysics and cosmology

약력: Stony Brook University (BS, Ph.D) - JHU/UMD (postdoc) - Fermilab/UIC (postdoc, from Aug 2023)

주요 연구 주제: 암흑물질, 암흑입자의 상호작용, 우주배경복사, 중력파, 1차 상전이

암흑물질에 대해 한마디: 죽기 전에 암흑물질의 정체를 알 수 있을까?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 여러 천체에서 생성되는 암흑입자들의 영향과 관측가능성
- 암흑입자들의 상호작용에 따른 천체적, 우주론적 효과
- 원시블랙홀 생성, 1차 상전이 등으로 발생하는 중력파의 연구



전응진
고등과학원

ejchun@kias.re.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Genesis and medium effect of ULDM, Flavonic DM

약력: 서울대 박사, 뮌헨공대, ICTP, 충북대, 고등과학원 연구원, 서울대 연구교수, 고등과학원 교수

주요 연구 주제: BSM, neutrinos, DM, leptogenesis,

암흑물질에 대해 한마디: 너, 누구냐?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:
- 중성미자의 질량, 사라진 반물질과의 연관성은?



정동희

고등과학원 물리학부 / Penn State 천문학및 천체물리학과

djeong@kias.re.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Atomic Dark Matter
Local dark-matter map from Machine Learning

약력: KAIST (BS, MS) - UT Austin (Ph.D.) - CalTech, JHU (postdoc) - Penn State, KIAS (faculty)

주요 연구 주제: 우주거대구조, CMB, 은하탐사 (비선형 모형, 데이터 분석), 중력파를 이용한 암흑물질 탐사, 특이속도장

암흑물질에 대해 한마디: 우리가 암흑물질에 대해서 알고 있는 건, 질량이 있지만 우리와는 직접소통을 하지 않거나 미세하게만 한다는 것. 중력만 가지고 암흑물질에 대해 어디까지 알아낼 수 있을까? 근데, 물질이긴 한걸까?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- Gaia데이터를 이용한 우리 은하 내의 암흑물질 분포 측정
- 우리 주변의 암흑물질 지도를 어디까지 확장할 수 있을까? 그 지도를 어떻게 사용할 수 있을까?
- 가벼운 블랙홀들이 암흑물질의 성질에 대해 어떤 이야기를 해 줄 수 있을까?
- 1e-20eV정도 되는 가벼운 보존 암흑물질은 가벼운 블랙홀을 만들 수 있는가? 이 경우의 중력파 분포는 어떻게 다를까?
- 암흑물질이 은하 분포의 거울대칭을 깰 수 있을까?



지명국

연세대학교 천문우주학과 학과장ㅠㅠ

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
LHC (Large Halo Collider): 충돌하는 은하단을 우주 입자 가속기로 활용한
암흑물질 연구

약력: 연세대학교 천문기상학과 학사, 삼성 SDS, Johns Hopkins 박사, UC Davis 연구원 (현재 겸직 수행)

주요연구주제: 강/약 중력렌즈, 암흑물질, 은하단, 관측우주론, 암흑에너지, 천문기기, 인공지능, LSST 자료처리, JWST 분석 등

암흑물질에 대해 한마디: 본다는게 무엇인지를 철학적으로 사색하게 만들어 주는 물리학적 주제

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- JWST 자료와 강/약 중력렌즈 현상을 모두 이용한 은하단 중심의 암흑물질 분포
- Intracluster stars를 이용한 암흑물질 추적과 중력렌즈 결과 비교
- 만약 암흑물질이 상호작용을 한다면 속도 의존성을 검출하는 방법
- 렌징을 이용한 물질 파워스펙트럼으로 암흑물질의 특성을 규명하기



최기영

Sungkyunkwan University

kiyoungchoi@skku.edu

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Dark Matter and Neurtino Interactions
Detection of the Sterile Neutrino

약력: SNU(BS, MS, Ph.D) - Sheffield, Madrid, PNU (Postdoc) - APCTP(Leader) - KASI, CNU, SKKU (faculty)

주요 연구 주제: 암흑물질, 암흑물질과 중성미자의 상호작용, 중성미자의 진동, 인플레이션

암흑물질에 대해 한마디: 암흑물질이 무엇일까?

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 암흑물질의 생성과 진화
- 암흑물질의 상호작용과 측정 가능성
- 암흑물질과 중력파



황호성

서울대학교 물리천문학부 (천문학 전공)

galaxy79@snu.ac.kr

진행중인 암흑물질 관련 연구 주제:
Dark Galaxies in Simulations and Observations
Comparison of Dark matter and Galaxy Distributions

약력: KAIST (BS) - SNU (Ph.D.) - KIAS, CEA Saclay, CfA (postdoc) - KASI, SNU (faculty)

주요 연구 주제: 다파장 은하 연구, 은하 측광/분광 탐사, 우주거대구조

암흑물질에 대해 한마디: 암흑 물질이 있을 것 같기도 하고 없을 것 같기도 한 mixed feeling.

현재 생각중인 암흑물질 관련 연구들:

- 암흑 물질로만 이루어진 천체/구조를 찾을 수 있을까?
- 은하 영상과 속도 자료를 이용한 은하 내 암흑 물질 분포 측정
- 은하 회전 곡선의 다양성을 설명할 수 있는 암흑 물질의 역할
- 암흑 물질 없는 대안 중력은 은하 관측 자료를 다 잘 설명할 수 있을까?

Reminder: Code of Ethics from AAS

- The mission of the American Astronomical Society (AAS) is to enhance and share humanity's scientific understanding of the universe.
- We endorse the statement of the American Physical Society that "science is best advanced when there is mutual trust, based upon honest behavior, throughout the community."
- All people encountered in professional life should be treated with respect. At no time is abusive, demeaning, humiliating, or intimidating behavior acceptable; abuses of power are unacceptable. Scientists should work to provide an environment that encourages the free expression and exchange of scientific ideas. They should promote equality of opportunity and fair treatment for all their colleagues…