

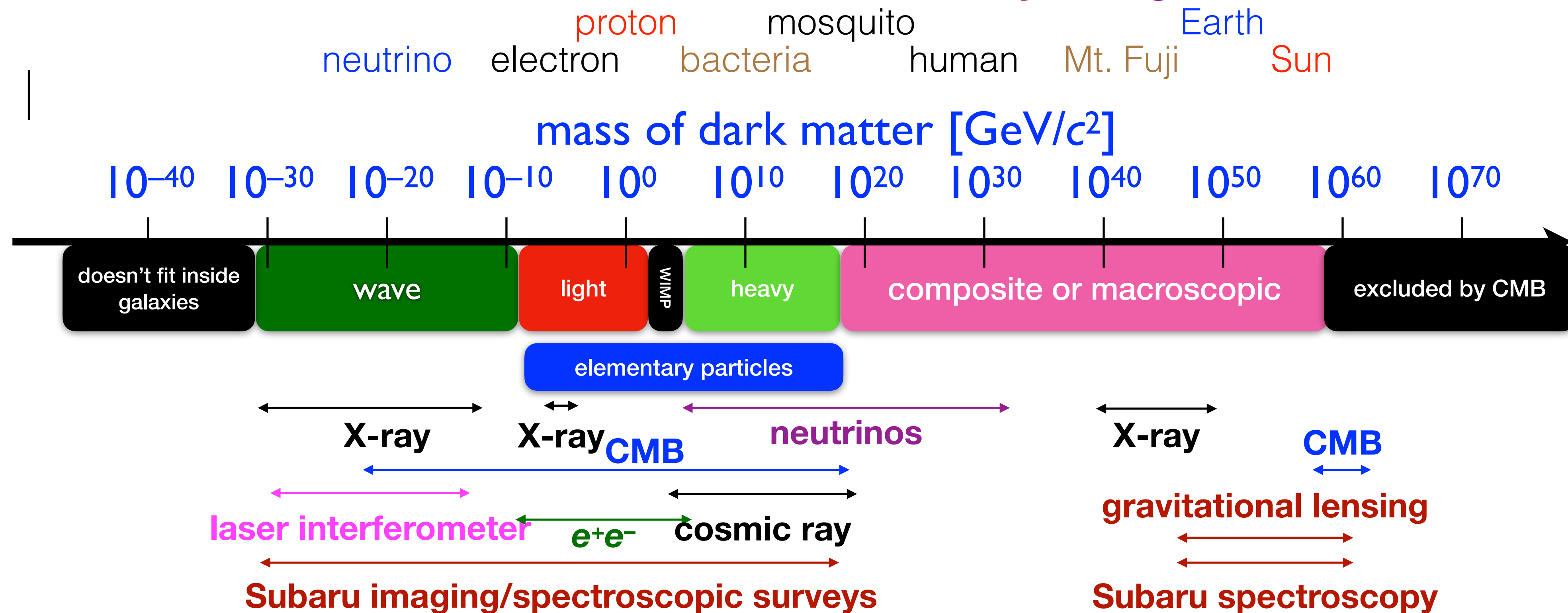
What is dark matter?

Comprehensive study of the huge
discovery space in dark matter

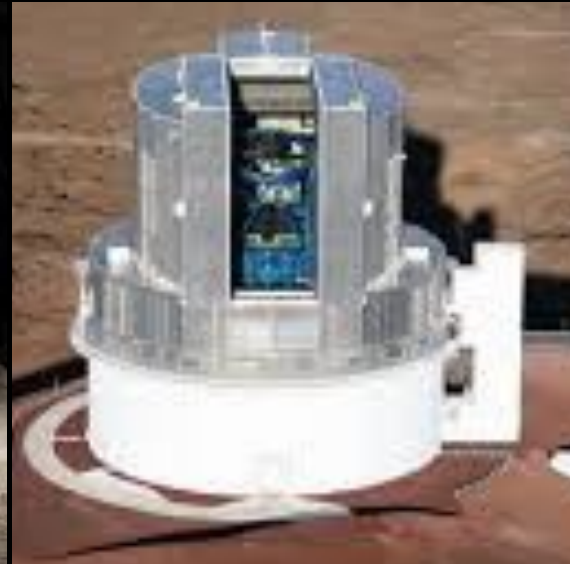
PI: Hitoshi Murayama (Kavli IPMU, Berkeley)

Virtual Meeting, April 24, 2025

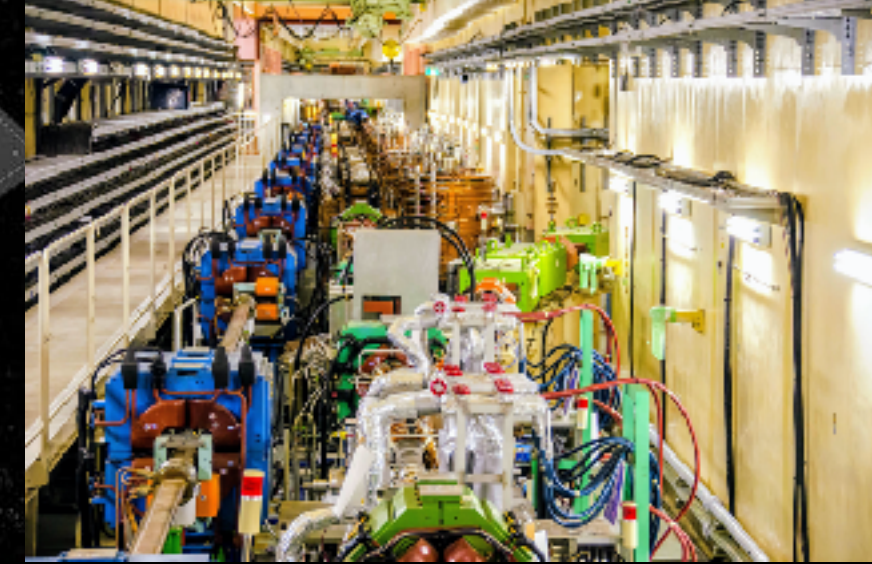
Main point: **Dark Matter exists**, but **unknown type of matter**
Search so far has been limited to **tiny range of masses**



we challenge **discovery space** not studied
so far due to theoretical prejudices
revolutionize dark matter research in Japan
cross-field research beyond traditional barriers
exploit existing facilities in unanticipated fashion

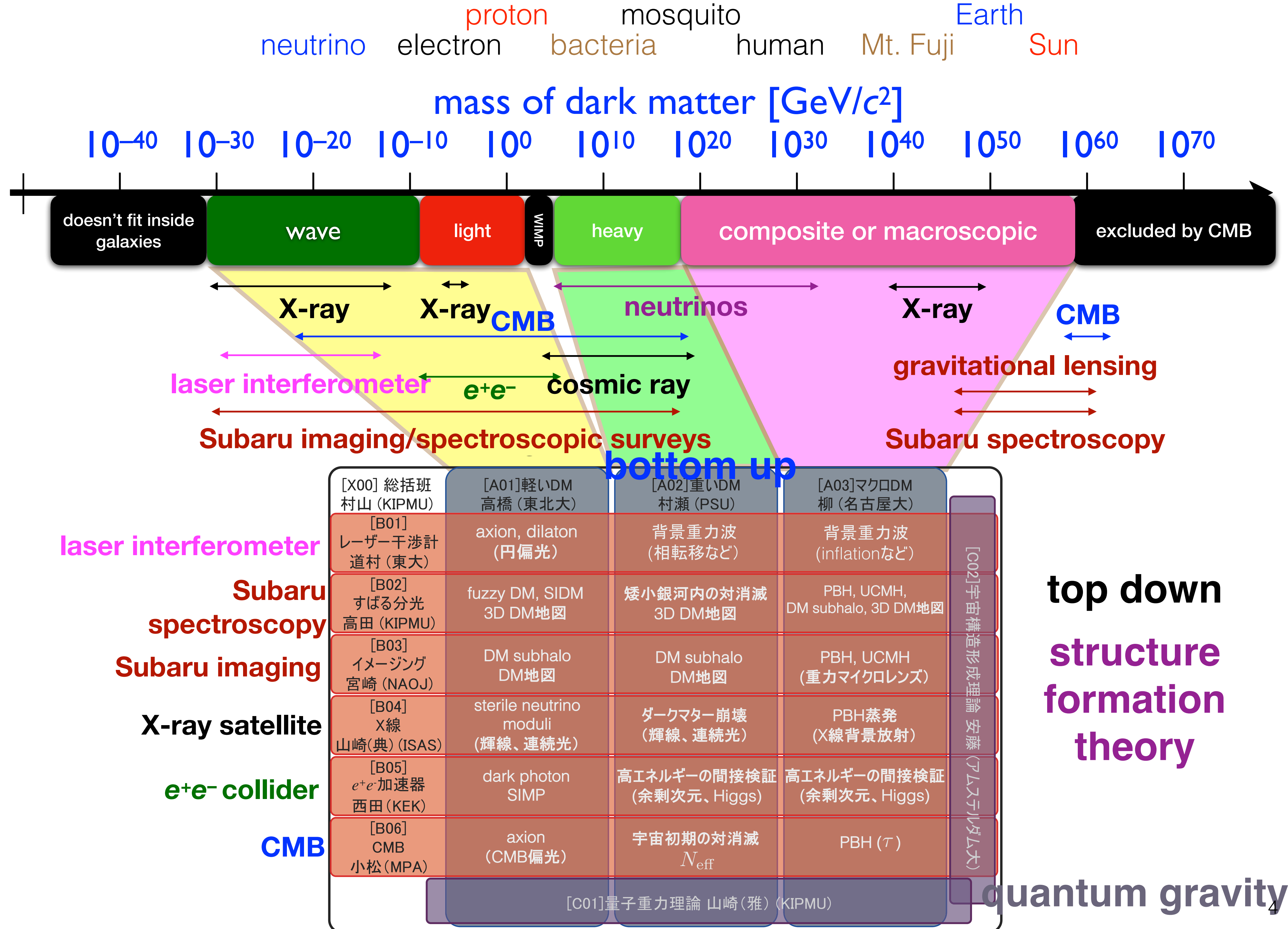


strategy



- world competitive experiments > \$100M
- use excellent existing facilities in Japan
 - exploitation for unforeseen purposes
 - B01 : KAGRA (UTokyo) black hole mergers
 - B02, B03 : Subaru (NAOJ) galaxy evolution
 - B04 : XRISM (JAXA) supernova remnants
 - B05 : Belle II (KEK) CP violation
 - B06 : Simons Array (intl team incl KEK, IPMU etc) verify inflation theory





領域番号	20A203	領域略称名	ダークマター
研究領域名	ダークマターの正体は何か？－ 広大なディスカバリースペースの網羅的研究		
領域代表者名 (所属等)	村山 齊 (東京大学・カブリ数物連携宇宙研究機構・教授)		

(評価結果)

A＋（研究領域の設定目的に照らして、期待以上の進展が認められる）

(評価結果の所見)

ダークマターは、宇宙論や宇宙物理学的要請からその存在は確実視されているが、その正体は不明のままである。本研究領域では、我が国が保有している世界的レベルの研究施設の有効利用を軸に、質量にして90桁の範囲に及ぶ総合的探查を進めており、既に期待以上の成果も出てきている。特に、アクシオンダークマターに関しては、宇宙背景放射の複屈折の存在など、ブレークスルーとなる可能性の高い結果が得られている。 多くの研究分野を含む研究領域ではあるが、領域代表者のリーダーシップの下、適切に運営されており、若手研究者の斬新なアイデアによる研究や分野間の融合研究も多く行われている。 研究期間後半では、前半で得られた観測結果の統計的有意性を示すことが重要である。また、これからデータが取得されるプロジェクトに依存する計画や技術開発が進行中の計画もあるが、これらにおいても、本研究領域終了までにダークマター探索が進むことを期待したい。

Mid-term Evaluation

March 2024



what we promised

- collaboration across different groups
 - so many happened!
 - I encourage more continued collaborations!
- I really like this new community
 - I'm so excited about the science you do
 - we expect a lot more results even beyond the grant!

what we promised

	approach	facility	science	within 5 years?
being fixed	laser interferometer	KAGRA	axion	now approved
improving	laser interferometer	tabletop	axion	yes
result out!	laser interferometer	KAGRA	B-L gauge boson	yes
	PFS	Subaru	self-interacting DM	yes
From Spring 2025	PFS	Subaru	fuzzy DM	yes
	PFS	Subaru	annihilation in dwarfs	yes
	HSC	Subaru	3D map	yes
HSC survey completed	HSC	Subaru	population of dwarfs, spatial distribution	yes
	HSC	Subaru	PBH	yes
	X-ray	XRISM	sterile neutrino	yes
working	X-ray	XRISM	string moduli	yes
preliminary result	X-ray	tabletop	axion	yes
	e ⁺ e ⁻ collider	SuperKEKB	dark photon	yes
now running	e ⁺ e ⁻ collider	SuperKEKB	SIMP	yes
	e ⁺ e ⁻ collider	ILC	extra dimension	future
discovery?	CMB	ACT/SPT/SA	axion	yes
	CMB	ACT/SPT/SA	annihilation at recombination	yes

*Looking forward to hearing
about our accomplishments!*