

# 「科学技術イノベーションを巡る課題」 ～ニュートリノ研究を通して思うこと～

東京大学宇宙線研究所  
梶田隆章

# 本日の内容

- はじめに: 神岡の地下での研究の歴史
- ニュートリノ研究を通して思うこと
  - 研究を支える複数の研究資金制度の重要性
  - 博士が活躍できる社会
  - 若者の活躍
  - 世界の仲間との協力
  - 最先端の研究を支える最先端技術

# はじめに: 神岡の地下での研究の歴史

# 神岡の地下でのニュートリノ研究の歴史 (1)

神岡の地下では、素粒子ニュートリノなどの研究を通して、素粒子の世界や宇宙の謎を解明していく研究が行われてきました。

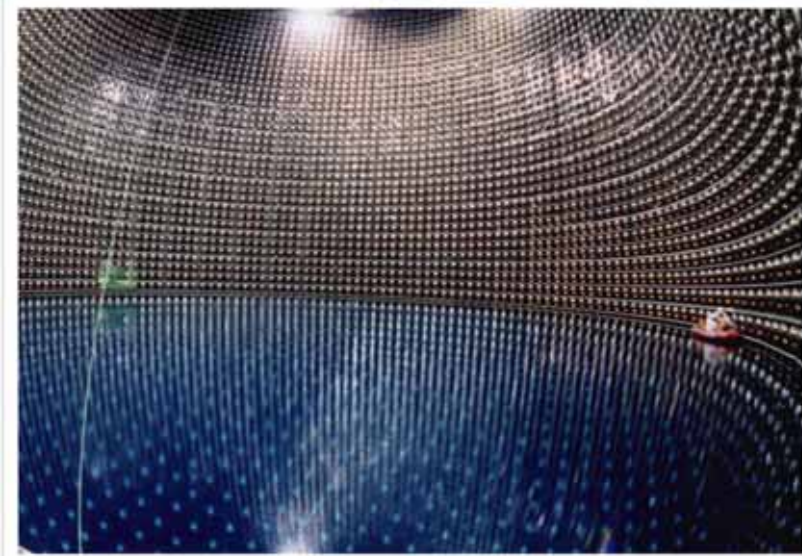
1983年6月頃、  
建設途中の  
カミオカンデ



- 1983年カミオカンデ実験
  - ①1987年超新星ニュートリノの観測
  - ②1988年大気ニュートリノ異常の発見
  - ③1989年太陽ニュートリノの観測と太陽ニュートリノ問題の確認(①と③は2002年ノーベル物理学賞)



- 1991年スーパーカミオカンデ建設開始。  
(特に、①、③の重要性が認められて)
- 1996年スーパーカミオカンデ運転開始。



1995年1月頃、  
建設途中の  
スーパー  
カミオカンデ

# 神岡の地下でのニュートリノ研究の歴史(2)

- ④1998年ニュートリノ振動(と質量)を発見(SK)  
(④(と②)は2015年ノーベル物理学賞)
- 1990年代後半、カミオカンデのあとに、カムランドの建設開始(東北大学)。
- 1999年加速器を用いたニュートリノ振動実験(K2K)開始。
- ⑤2001年太陽ニュートリノ振動(SK, カナダSNOと)
- ⑥2003年原子炉ニュートリノ振動の観測(カムランド)  
(⑤と⑥は2015年ノーベル物理学賞に貢献)
- ⑦2005年地球ニュートリノの観測(カムランド)
- 2010年大強度陽子加速器を用いたニュートリノ振動実験(T2K)開始。
- ⑧2011年第3のニュートリノ振動の発見(T2K)

建設中のカムランド測定器外観(2000年頃)



T2K実験



Super-Kamiokande (ICRR, Univ. Tokyo)

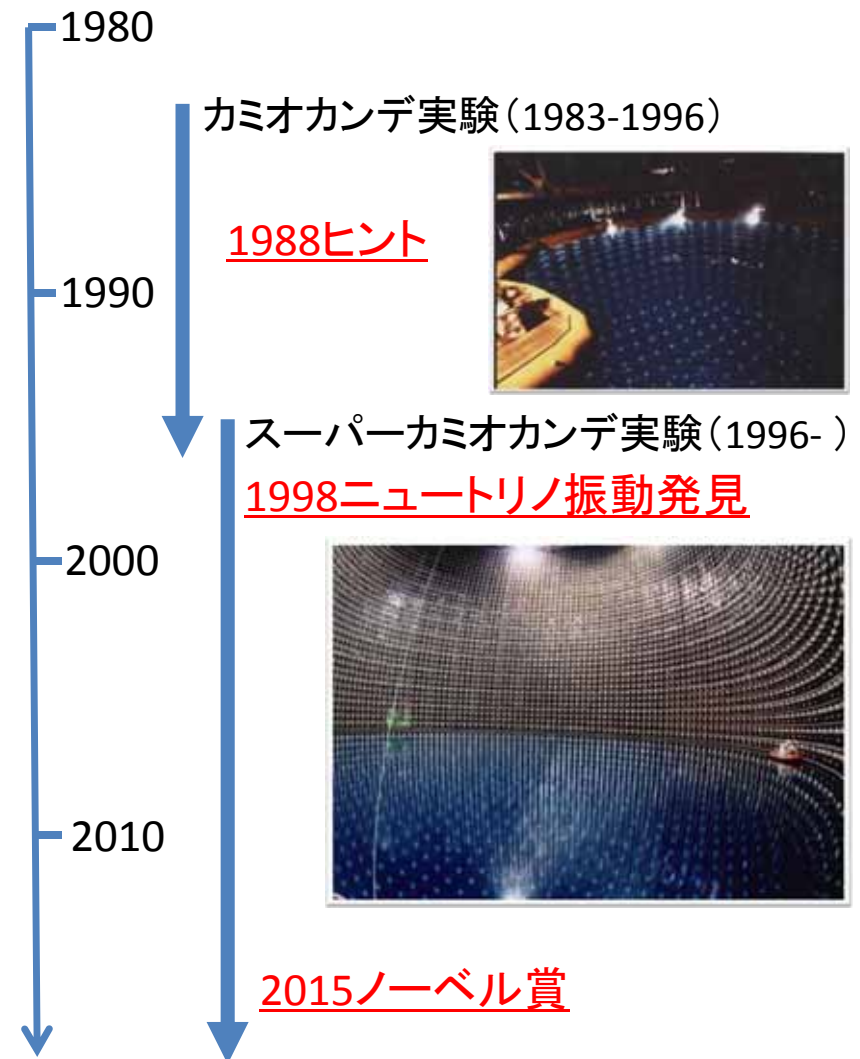


ニュートリノや基礎科学に対する長年に亘るご理解とご支援に心より感謝申し上げます。

ニュートリノ研究を通して思うこと

# 研究を支える複数の研究資金制度の重要性

- ✓ ニュートリノ研究がうまくいった要因: **きちんとした基盤的装置で、研究を長く続けられたこと**(右年表)。
- ✓ しかしながら、現状は過度に期間の限られた競争的資金による研究に偏っている気がします。
- ✓ 多くの研究者の様々な研究を支える基盤的装置と、個々の研究者の研究を進めるための競争的資金という枠組みを最適化を考え直すときが来ているように思います。(もちろん、どの装置を整備するかは学問的重要性で判断されるべきです。)
- ✓ 一つ付け加えると、運営費交付金は本当に重要です。日本の研究力の低下は運営費交付金の減少も一因と考えています。



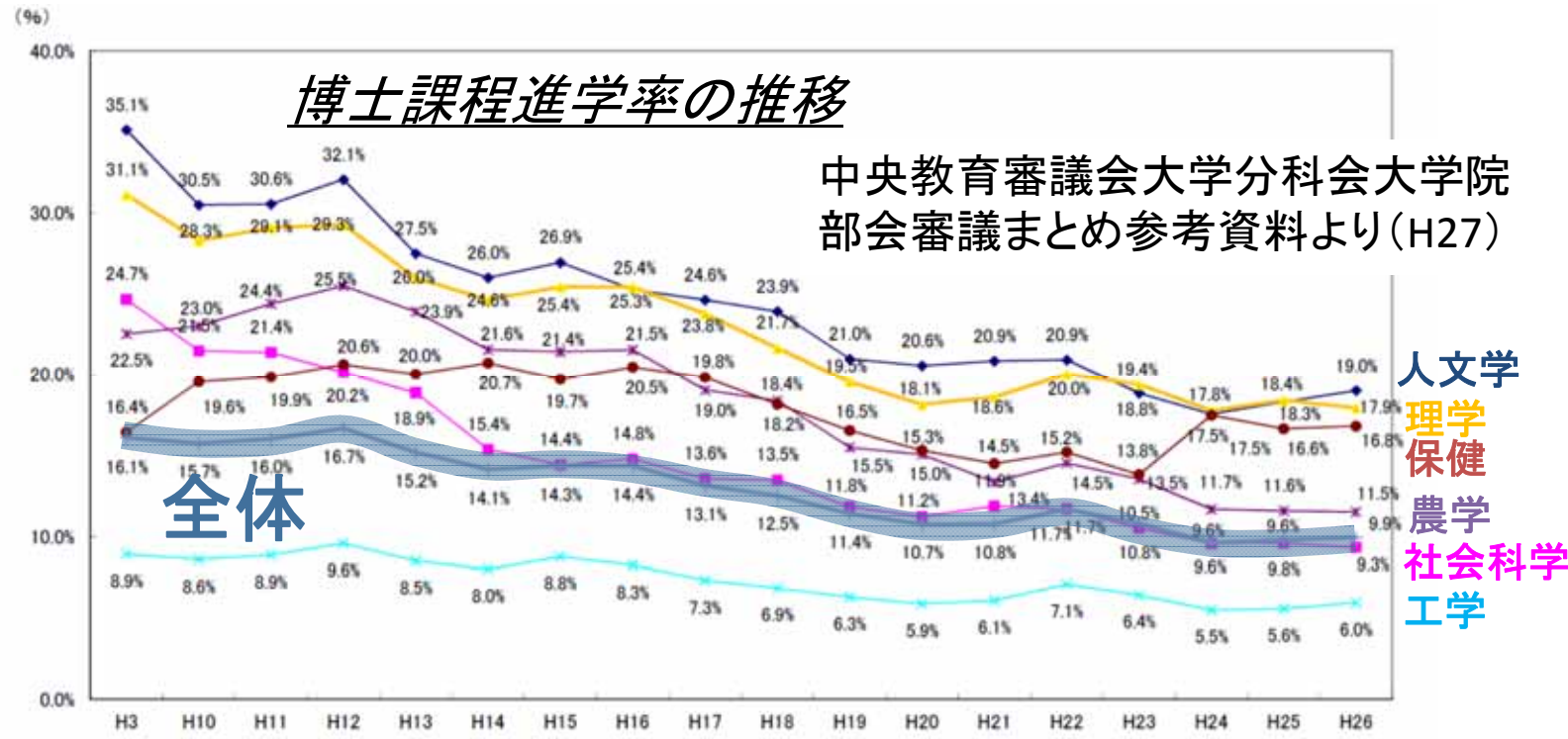


# 博士が活躍できる社会

- ✓ 博士課程を終えた学生は、最先端の研究、実験装置の開発や、最先端のソフトウェア技術を取得し、さらに何かを成し遂げる喜びと難しさを知っています。
- ✓ これらの優秀で高度な教育を受けた人材が、一般社会を含め総活躍できる世の中にする事が「科学技術創造立国」の実現に不可欠と思います。

✓ 一方、現状では若者は博士を取得してもその後の人生が決して明るくないと感じ、博士課程に進学しなくなっています(右図)。

✓ **人材の問題は最も重要**であり、対策が急務と思います。





# 若者の活躍

- ✓ ノーベル賞という観点から言えば、**若いころの仕事**が受賞に結びつく傾向があるようです(右図)。(私自身は非常に幸運にも、早い段階で任期を気にする必要のない職に就くことができ、1986年(27歳)頃からノーベル賞につながる研究にほぼ専念することができました。)
- ✓ しかし現状では、若い研究者は任期付きの雇用で、若く発想が柔軟な時に腰を据えて本当に重要な仕事ができにくくなっているようで心配です。(この問題は、前のページと関係しています。)

ノーベル賞に至るコア  
研究を行った年齢

賞別	平均
化学賞	37.6
生理学・医学賞	36.59
物理学賞	36.67
総計	36.91

原泰史様よりの資料、  
2016/2/2

# 世界の仲間との協力

- ✓ スーパーカミオカンデは、世界8カ国から、合計約120人の研究者が共同研究する組織(右写真)。
- ✓ 世界の研究者を引き付けるような研究基盤や装置を日本に持って、**世界の研究者の頭脳循環に貢献**することは重要と思います。
- ✓ 一方で、日本の国際共著論文数が増えてないとの報告も。

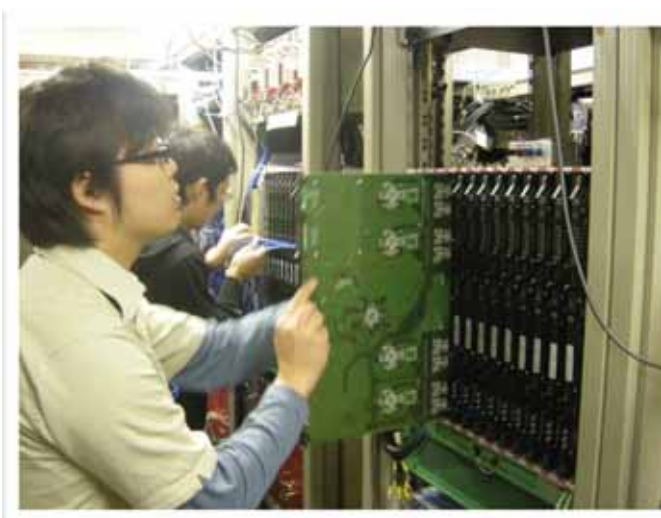


# 最先端の研究を支える最先端技術

✓ 世界最高の科学実験は世界最高の技術に支えられています。例)ニュートリノ研究:



ニュートリノ実験で使われている世界最大の光電子増倍管(光検出器)。現在も改良中。



スーパーカミオカンデ用に企業と協力して開発されたエレクトロニクスシステム



基礎科学研究であっても、研究に必要な最先端技術は、産業の高度化にも貢献。

**人類の知の地平線の拡大に貢献し続け、世界から尊敬される国であるべき。  
基礎科学研究に引き続き力強いご支援とご理解をよろしくお願いいたします。**