

An aerial photograph of the KEK (High Energy Accelerator Research Organization) facility. The image shows a large complex of buildings, roads, and parking lots, surrounded by a mix of greenery and open land. The text is overlaid in white with a slight shadow for readability.

● シンポジウム

● 陽子加速器で探る自然の謎

● - KEK-PS 35年の軌跡

● と

● J-PARCの新たな挑戦

パネルディスカッション

素粒子実験

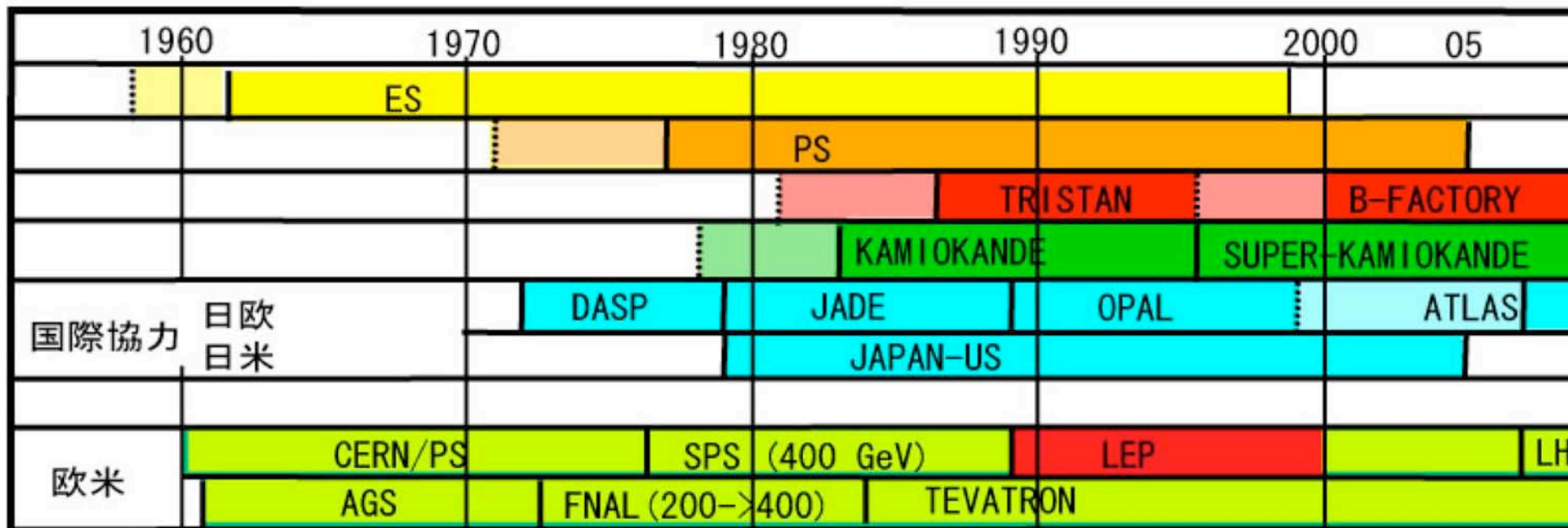
● 長島順清

● 2006年5月19日

KEK 1973

日本の素粒子物理学の歩み

日本における高エネルギー物理学研究の歩み

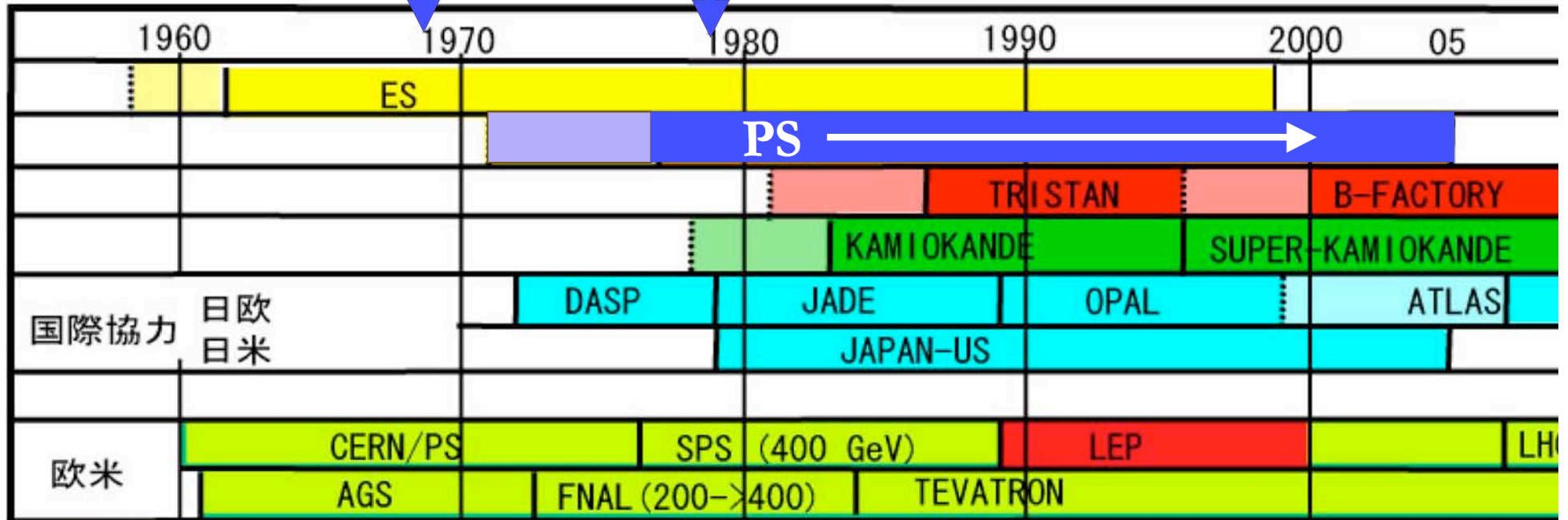


← 揺籃期 → ← 成長期 → ← 成熟期 →

日本の素粒子物理学の歩み

統一理論の提案
統一理論の確立

日本における高エネルギー物理学研究の歩み



← 揺籃期 → ← 成長期 → ← 成熟期 →

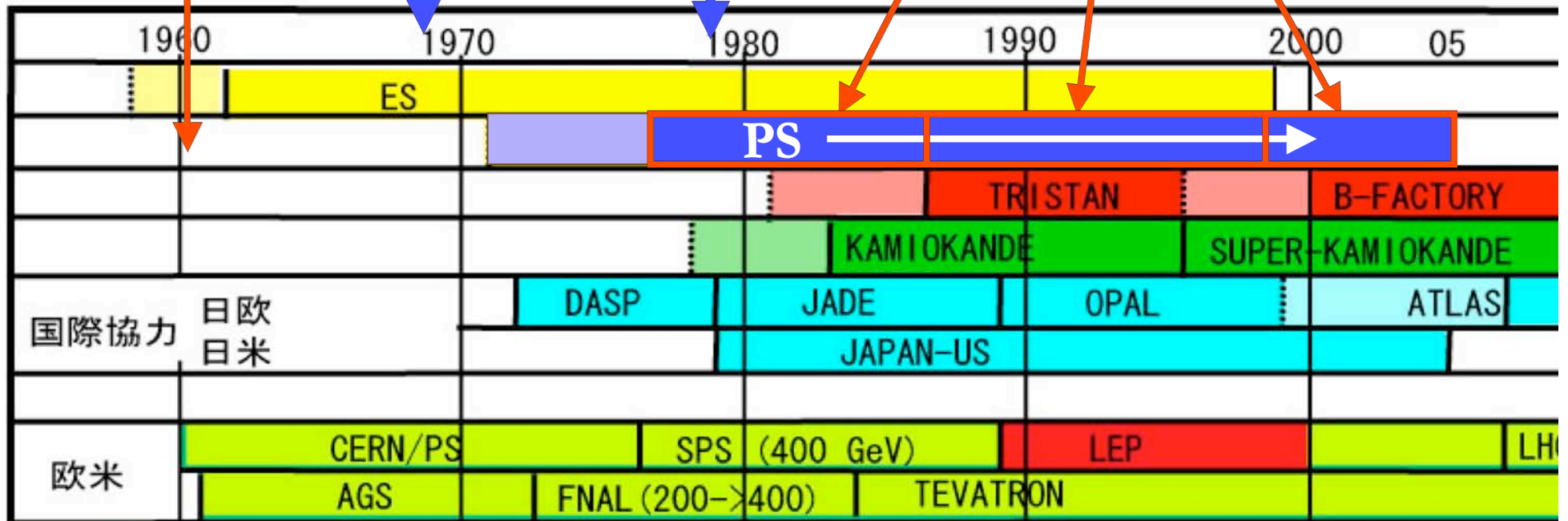
日本の素粒子物理学の歩み

PS提案

統一理論の提案
統一理論の確立

第1期: 守
第2期: 破
第3期: 離

日本における高エネルギー物理学研究の歩み



第1期: 自己トレーニングと若手養成の時代。
第2期: 一線級の実験、ただし主力はトリスタン。
第3期: SuperK、BELLEとともに世界をリード。

PS による素粒子実験の総括

PS稼働開始(1976)時点で標準理論が確立しており
PS初期実験計画の多くは時代遅れになっていた。
PSで成果を挙げた実験の多くは、標準理論を越える新現象の
発見を目指すテーマであり、ほとんどがKメソン崩壊実験であった。

PS 実験 最先端テーマの例

第1~2期 E10 $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$

E137 $K^0 \rightarrow \mu e$

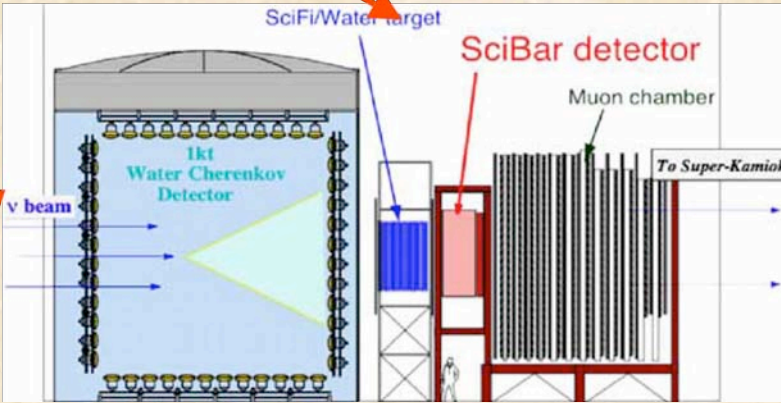
E89/195 $K \rightarrow \mu \nu$ の重ニュートリノ探索と偏極測定

第3期 E246 $K^+ \rightarrow \pi^0 \mu^+ \nu$ による時間反転破れの検証

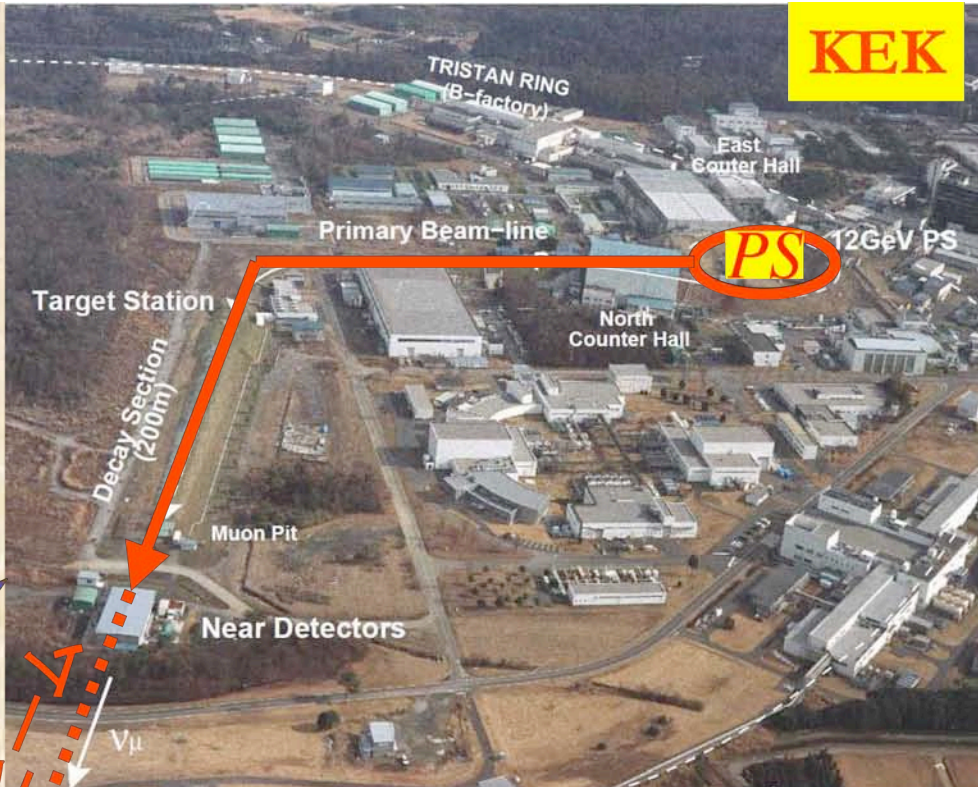
K2K 長基線ニュートリノ振動実験

E391a $K^0 \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$ CPの破れと小林-益川理論の検証

K2K
世界初の長基線実験
スーパーカミオカンデの発見した
ニュートリノ振動の確認
(標準理論を超える唯一のデータ)

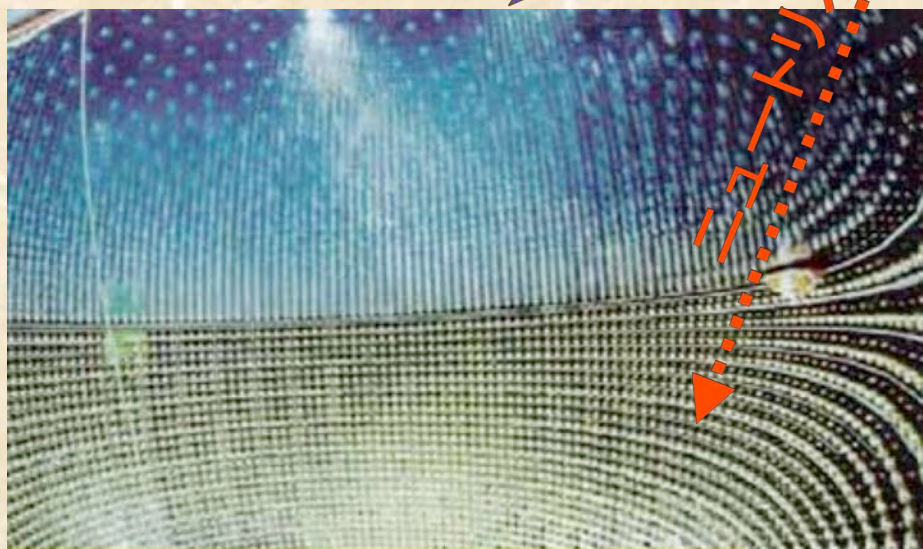


K2K
世界初の長基線実験
 スーパーカミオカンデの発見した
 ニュートリノ振動の確認
 (標準理論を超える唯一のデータ)



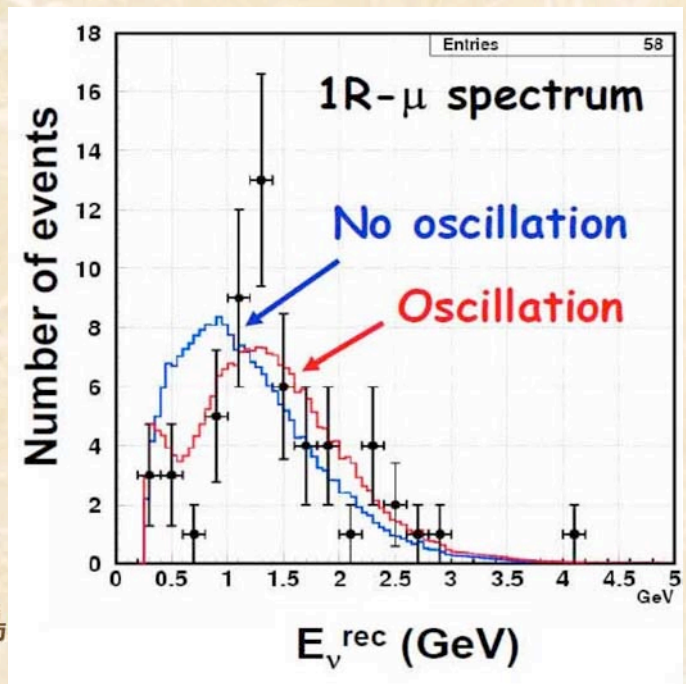
250km

K2K



スーパーカミオカンデ

長島



引用回数

Alltime List as of 2005

引用論文数で見る
日本の成果
(過去10年)

素粒子論文
被引用回数リスト
1000以上は182論文

上位100論文の内訳
理論 87
実験 7
天体物理 5

1.

23891

データ収録帳

Review of particle physics. Particle Data Group
By Particle Data Group (C. Caso et al.).
Most recent version published in [Phys.Lett.B592:1-1110,2004](#)

3

4652

小林-益川

CP violation in the renormalizable theory of weak interaction.
By Makoto Kobayashi, Toshihide Maskawa (Kyoto U.).
Published in [Prog.Theor.Phys.40:652-657,1972](#)

23.

2557

スーパーカミオカンデ
7 papers >500 citations
16 papers >100 citaitons

Evidence for oscillation of a
By Super-Kamiokande C

161

1060

KAMLAND

First results from KamLAND: Evidence for neutrino disappearance
By KamLAND Collaboration (K. Eguchi et al.).
Published in [Phys.Rev.Lett.90:021801,2003](#) e-Print Archive: [hep-ex/0212021](#)

KEK

1) Observation of large CP violation in the neutral B meson system.
By Belle Collaboration (K. Abe et al.). KEK PREPRINT 2004-50, BELLE PREPRINT 2004-10, Jul 2004, 12pp.
Published in [Phys.Rev.Lett.87:091021,2001](#)
e-Print Archive: [hep-ex/0107061](#)

BELLE 11 papers > 100 citations

TOPCITE = 250+

[References](#) | [LaTeX\(US\)](#) | [LaTeX\(EU\)](#) | [Harvmac](#) | [BibTeX](#) | [Keywords](#) | Cited 350 times

2) Indications of neutrino oscillation in a 250 km long baseline experiment.

By K2K Collaboration (M. H. Ahn et al.).
Published in [Phys.Rev.Lett.87:3102,2001](#)
e-Print Archive: [hep-ex/0212021](#)

K2K 1 paper > 500 citations
3 papers > 100 citations

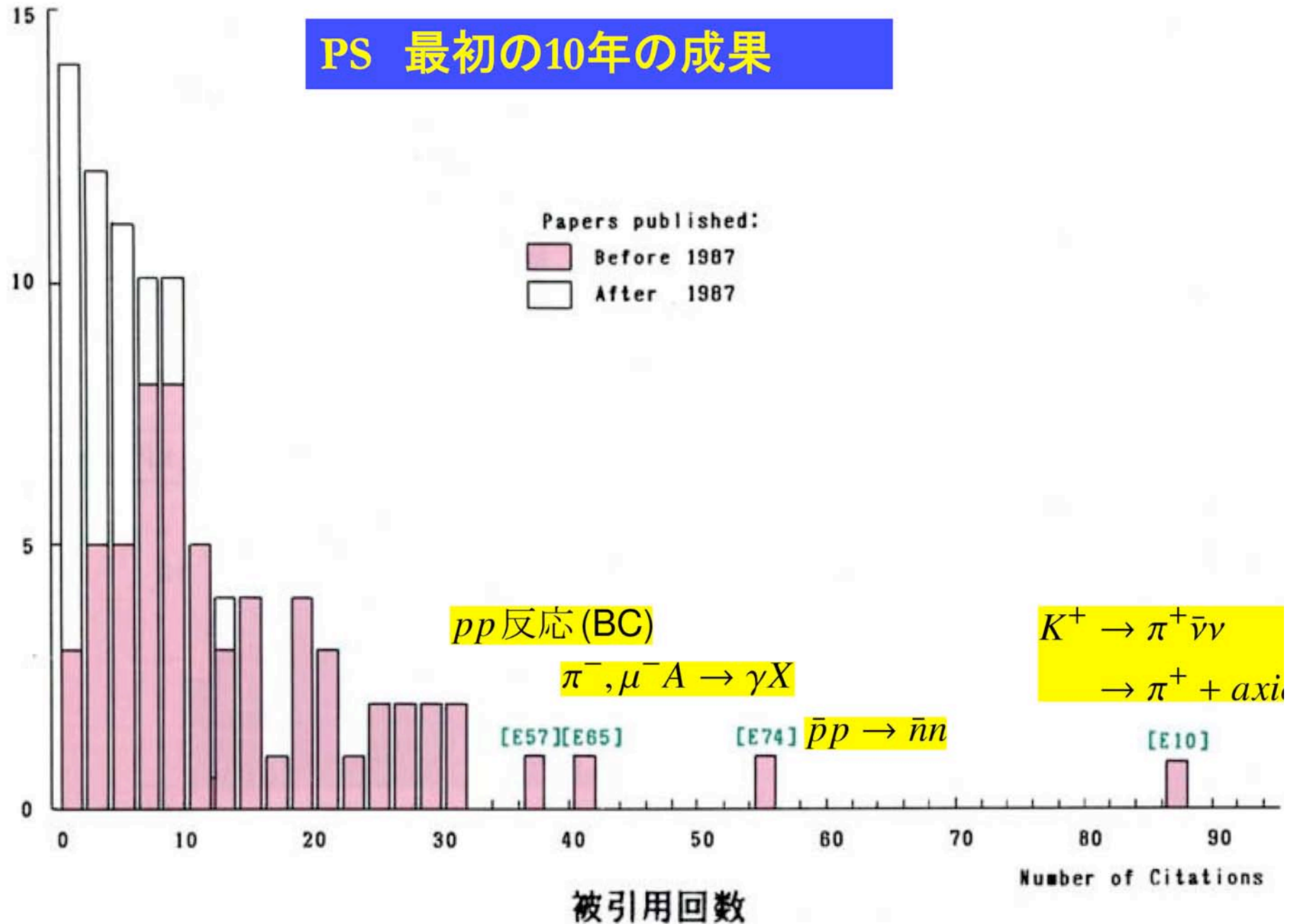
TOPCITE = 500+

[References](#) | [LaTeX\(US\)](#) | [LaTeX\(EU\)](#) | [Harvmac](#) | [BibTeX](#) | [Keywords](#) | Cited 515 times

A citation-number distribution of PS publications is shown. Only papers published in refereed Journals were examined.

Number of Papers

PS 最初の10年の成果





PS 第1,2期は国内施設の
補完として海外へ出向く
国際協力実験を奨励した。

PS 第3期、B-ファクトリーでは
多数の海外研究者が参加し
するようになった。

060519

PSシンア

国際化の波

(メンバーの過半数が海外研究者となる)

- E246 (今里)
 - 日本・ロシア・カナダ + α
- K2K (西川)
 - K2K-I: 日米韓 (1995)
 - K2K-II: 日米韓伊仏西露・スイス・
カナダ・ポーランド (2002)
- E391a (稲垣)
 - PAC がグループ強化勧告
 - 日米露韓台湾

K2K 将来構想

T2K → T2KK

KEK/PS から JPARCへ

さらに海を渡って韓国へ

ビーム強度化 x 4

検出器2個 大きさ x 10

一個を神岡に、他を韓国に置く

●PS 第3期の実験の多くも

よりよい精度を目指し

JPARC に引き継がれ

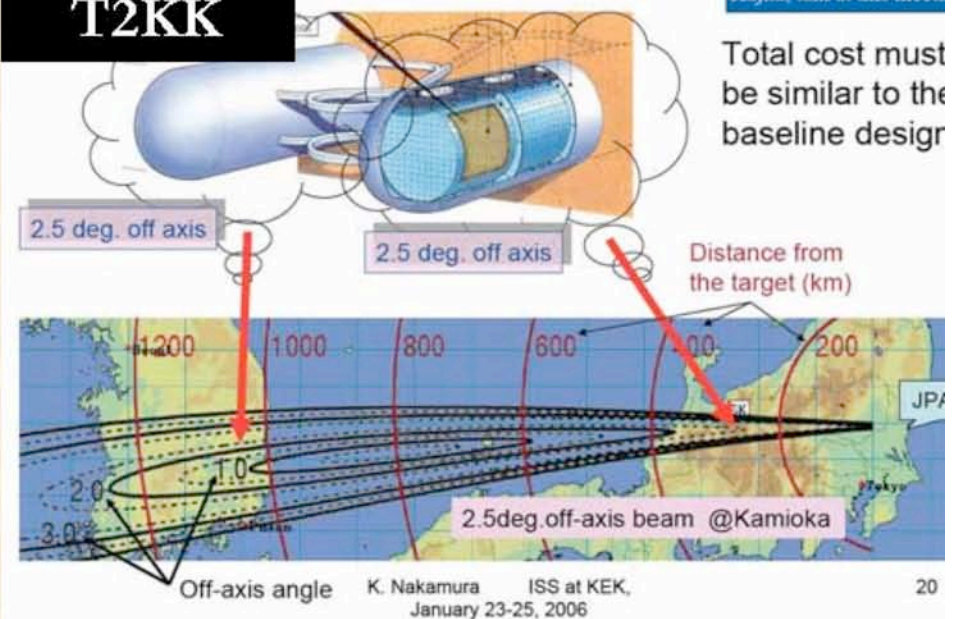
さらなる発展を見込む

Super-K: 50 kton
Water Cherenkov

T2K



T2KK



PS の軌跡：素粒子実験の立場から

- 第1期 (1977-1984)
 - PSにより世界の高エネルギー界クラブ入りを果たした。
 - 人材を育成し、日本の高エネルギーの発展の基礎を築いた。
- 第2期 (1985-1998)
 - 高エネルギーの主力が抜け、PSでは大型実験が可能となった。
 - Kメソン崩壊実験がTORISTANの陰で世界に通用する実力を養成した時代。
 - (中高エネルギー核物理の台頭)
- 第3期 (1999-2005)
 - PS/K2KがKEKB/BELLEと共に、世界をリード。
 - Kメソン崩壊実験は世界の中心の一つとなった。
 - (核物理もハイパー核、ハドロン物理で世界をリード)
- PS加速器
 - 全期間を通じ安定にビームを供給し、ユーザーには使いやすい加速器であった。
- JPARC
 - PSの成果を受け継ぎさらなる発展を見込む。