

平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：陽子崩壊 $p \rightarrow \nu K^+$ の研究
英文：Study of proton decay $p \rightarrow \nu K^+$

研究代表者 三浦 真（東大宇宙線研）
参加研究者 早戸良成（東大宇宙線研）

研究成果概要

スーパーカミオカンデ260 kt・yearのデータを用いて陽子崩壊探索した結果をまとめ、Physical Review D誌に投稿した(Phys. Rev. D90, 072005, (2014))。 $p \rightarrow \nu K^+$ では、K粒子の運動量がチェレンコフしきい値以下であるが、K粒子が水中で静止して起こす2体崩壊後の粒子、 $K^+ \rightarrow \nu \mu^+$ 、 $\pi^+ \pi^0$ が一定の運動量を持つことを利用して、陽子崩壊を探索することができる。特に $K^+ \rightarrow \nu \mu^+$ は大気ニュートリノのバックグラウンドが多いため、陽子崩壊後に残された原子核が脱励起時に放出するガンマ線も利用する。解析方法としては、1) 236 MeV/cの μ とそれより先に放出されている6 MeV のガンマ線を探す方法、2) 1-ring μ -like eventサンプルの運動量分布から236 MeV/c 付近にexcessを探す、3) 206 MeV/cの π^0 eventで、 π^0 の後方に π^+ の信号を探す、という3つの方法がある。いずれの方法でも大気ニュートリノバックグラウンドからのexcessは見られず、陽子崩壊は観測されなかった。このことから、 5.9×10^{33} 年という陽子寿命の下限值が得られた。

論文は高く評価され、Synopsis として巻頭で紹介された。

[Journals](#)
[Physics](#)
[PhysicsCentral](#)
[APS News](#)


[Log in](#)

[ABOUT](#)
[BROWSE](#)
[JOURNALISTS](#)

Synopsis: Proton Longevity Pushes New Bounds

October 14, 2014

A long-running experiment in Japan has released a new lower limit on the proton lifetime, which begins to constrain certain particle physics theories.



Kamioaka Observatory, ICRU, The University of Tokyo

Protons live a long time but perhaps not forever. Several theories predict that protons can decay, and a handful of experiments have tried to detect such an event. The Super-Kamiokande experiment in Japan has the longest track record in the search for proton decay, and its researchers have now published a new lower bound on the proton lifetime that is 2.5 times greater than their previous bound. The proton's observed stability places constraints on certain extensions of the standard model of particle physics.

Print

Search for proton decay via $p \rightarrow \nu K^+$ using 260 kiloton · year data of Super-Kamiokande

K. Abe *et al.* (Super-Kamiokande Collaboration)

Phys. Rev. D 90, 072005 (2014)

Published October 14, 2014

Announcements

A New Look for *Physics*
Physics launches a new mobile-friendly and easier to navigate design of its website.

Celebrating the 2015 International Year of Light
Physicists have made great advances in the science and technology of light over the past century. *Physics* revisits six specific advances reported in the APS journals that are of special interest.

[More Announcements >](#)

整理番号 A12