

平成 21 年 5 月 3 日現在

研究種目：特定領域研究  
 研究期間：2003 ~ 2008  
 課題番号：15077101  
 研究課題名（和文） 研究領域「最高エネルギー宇宙線の起源」の統括と運営  
 研究課題名（英文） Management and organization of the priority research area "Origin of the highest energy cosmic rays"

## 研究代表者

氏名（アルファベット） 福島 正己（FUKUSHIMA MASAKI）  
 所属機関・所属部局名・職名 東京大学・宇宙線研究所・教授  
 研究者番号 30241227

研究成果の概要： 本研究は、科学研究費・特定領域研究「最高エネルギー宇宙線の起源 デカジュール粒子による宇宙物理の開拓（略称：最高宇宙線）」の総括班である。当領域では、10 の 20 乗電子ボルトを超える最高エネルギー宇宙線の観測装置 TA(Telescope Array)と、人工加速器で最高エネルギーを持つ CERN/LHC における LHCf 実験を建設した。TA は 2008 年 3 月から米国ユタ州で観測を開始した。LHCf は準備が完了して、加速器トンネル内で実験開始を待っている。

## 交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
15 年度	10,800,000	0	10,800,000
16 年度	14,600,000	0	14,600,000
17 年度	20,700,000	0	20,700,000
18 年度	33,900,000	0	33,900,000
19 年度	47,600,000	0	47,600,000
20 年度	49,000,000	0	49,000,000
総計	176,600,000	0	176,600,000

## 研究分野：宇宙線物理学

科研費の分科・細目：素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理

キーワード：宇宙線・極高エネルギー・宇宙物理・素粒子実験・大気蛍光

## 1. 研究開始当初の背景

山梨県にある東大宇宙線研・明野観測所の近郊に設置された AGASA 空気シャワーアレイにおいて、2003 年までの 13 年間で 10 の 20 乗電子ボルトを超える宇宙線 11 例が観測された。また高エネルギー宇宙線には、ある方向からまともって到来する傾向が見られた。

## 2. 研究の目的

11 例の観測に対して期待数は 3-4 例であった。また、これまで高エネルギー宇宙線の到来に特別な方向性が観測されたことはなかった。TA 実験は AGASA の発見を確認し、最高エネルギー領域における宇宙線の起源解明を目的として

建設した。LHCf 実験では、人類が作り出せる最高エネルギー領域での粒子反応をしらべ、その情報を宇宙線のエネルギー決定に用いる。

## 3. 研究の方法

領域内での研究は、5 件の計画研究で行われた。研究方法については、各研究の成果報告書において述べる。なお、これら 5 件の計画研究の課題番号は 15077201~5 である。

## 4. 研究成果

研究成果についても、上と同様に各計画研究の成果報告書で述べる。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計 5 件)

- (1) T.Sako, K.Kasahara et al., (著者20名、笠原8番目), "Performance of the prototype detector for the LHCf experiment", Nuclear Instrument and Method, **A578** (2007) 146-159. 査読有
- (2) H.Kawai, S.Ogino et al., (著者92名、荻尾44番目), "Telescope Array Experiment", Nuclear Physics, **B175-176** (2008) 221-226, Proc. Suppl. 査読無
- (3) T.Shibata, M.Fukushima et al., (著者14名、福島4番目), "End-to-end absolute energy calibration of atmospheric fluorescence telescopes by an electron linear accelerator", Nucl. Instr. and Methods **A597** (2008) 61-66. 査読無
- (4) H.Kawai, M.Fukushima et al., (著者110名、福島16番目), "Measurement of Ultra-high Energy Cosmic Rays by Telescope Array (TA)", J. Phys. Jpn. **78** (2009) Suppl. A, pp.108-113. 査読有
- (5) H.Tokuno, F.Kakimoto et al., (著者19名、垣本14番目), "On site calibration for new fluorescence detectors of the telescope array experiment", Nucl. Instr. and Methods **A601** (2009) 364-371. 査読有

(学会発表)(計 141 件)

- (1)-(28)、2003 年度及び 2004 年度の学会発表 28 件は、本報告書の頁数制限のために詳細を省略した。
- (29)日本物理学会第 60 回年次大会(東京理科大学野田キャンパス)講演 24pXH-1、福島正己、「テレスコープアレイ実験 84: 全体計画」、2005 年 3 月 24 日
- (30)日本物理学会第 60 回年次大会(東京理科大学野田キャンパス)講演 24pXH-2、得能久生、「テレスコープアレイ実験 85: 大気蛍光望遠鏡開発状況」、2005 年 3 月 24 日
- (31)日本物理学会第 60 回年次大会(東京理科大学野田キャンパス)講演 24pXH-3、辨野拓弥、「テレスコープアレイ実験 86: 大気モニタ全体計画」、2005 年 3 月 24 日
- (32)日本物理学会第 60 回年次大会(東京理科大学野田キャンパス)講演 24pXH-4、小澤俊介、「テレスコープアレイ実験 87: 地表検出器開発・設置報告」、2005 年 3 月 24 日
- (33)日本物理学会第 60 回年次大会(東京理科大学野田キャンパス)講演 24pXH-5、櫻井信之、「テレスコープアレイ実験 88: TA シミュレーション」、2005 年 3 月 24 日
- (34)日本物理学会第 60 回年次大会(東京理科大学野田キャンパス)講演 24pXH-6、荻尾彰一、「テレスコープアレイ実験 89: 大気蛍光望遠鏡用エレクトロニクス」、2005 年 3 月 24 日
- (35)日本物理学会第 60 回年次大会(東京理科大学野田キャンパス)講演 24pXH-8、小幡康義、「 $10^{17}$ eV における最前方粒子測定実験 LHCf - 計画概要と CERN でのテストビームによる性能

評価」、2005 年 3 月 24 日

- (36)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 13pSC-2、毛受弘彰、「 $10^{17}$ eV における最前方粒子測定実験 LHCf - 実験概要と MC シミュレーションによる相互作用モデルの比較」、2005 年 10 月 13 日
- (37)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 14aSA-1、福島正己、「テレスコープアレイ実験 90: 全体状況報告」、2005 年 10 月 13 日
- (38)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 14aSA-2、小澤俊介、「テレスコープアレイ実験 91: 地表検出器試験観測報告」、2005 年 10 月 13 日
- (39)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 14aSA-3、池田大輔、「テレスコープアレイ実験 92: 地表検出器用 PMT の較正」、2005 年 10 月 13 日
- (40)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 14aSA-4、櫻井信之、「テレスコープアレイ実験 93: TA シミュレーション」、2005 年 10 月 13 日
- (41)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 14aSA-5、千川道幸、「テレスコープアレイ実験 94: 大気モニタ全体計画」、2005 年 10 月 13 日
- (42)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 14aSA-6、得能久生、「テレスコープアレイ実験 95: 大気蛍光望遠鏡試験観測報告」、2005 年 10 月 13 日
- (43)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 14aSA-7、武多昭道、「テレスコープアレイ実験 96: 大気蛍光望遠鏡エレクトロニクスと DAQ の開発」、2005 年 10 月 13 日
- (44)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 14aSA-8、町田智子、「テレスコープアレイ実験 97: ラジオゾンデデータの大気モニターデータとして有効性」、2005 年 10 月 13 日
- (45)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 14aSA-9、芝田達伸、「テレスコープアレイ実験 98: 大気蛍光望遠鏡キャリブレーションのための小型線形加速器の開発」、2005 年 10 月 13 日
- (46)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)招待講演 14aSA-10、笠原克昌、「LHCf-最高エネルギー宇宙線相互作用を決める」、2005 年 10 月 14 日
- (47)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)宇宙線・宇宙物理学領域シンポジウム 14pSA-5、福島正己、「最高エネルギー宇宙線観測の現状」、2005 年 10 月 15 日
- (48)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 15pSB-4、田村忠久、「CERN-LHC における  $10^{17}$ eV 領域での最前方粒子測定実験 LHCf の概要」、2005 年 10 月 15 日
- (49)日本物理学会 2005 年秋季大会(大阪市立大学杉本キャンパス)講演 15pSB-5、毛受弘彰、「 $10^{17}$ eV における最前方粒子測定実験 LHCf - 紫外レーザーによる PMT キャリブレーション試験」、2005 年 10 月 15 日

(50)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-7、福島正己、「テレスコープアレ  
実験 90: 「TA 実験 99: 大気蛍光望遠鏡全体状  
況報告」、2006 年 3 月 27 日

(51)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-8、川名進吾、「TA 実験 100: 大気  
蛍光望遠鏡用 PMT の絶対較正」、2006 年 3 月  
27 日

(52)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-9、井口貴裕、「TA 実験 101: 大気  
蛍光望遠鏡の DAQ」、2006 年 3 月 27 日

(53)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-10、千川道幸、「TA 実験 102: 大  
気モニタ: LIDAR 法による Utah での大気透明度  
測定への解析」、2006 年 3 月 27 日

(54)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-11、有働慈治、「TA 実験 103: 大  
気モニタ Central Laser Facility(2)」、  
2006 年 3 月 27 日

(55)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-12、池田大輔、「TA 実験 104: 大  
気蛍光望遠鏡の較正用小型線形加速器の開発」、  
2006 年 3 月 27 日

(56)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-13 佐川宏行、「TA 実験 105: 地表  
粒子検出器の全体報告」、2006 年 3 月 27 日

(57)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-14、木戸英治、「TA 実験 106: 地  
表粒子検出器の基本性能試験報告」、2006 年 3  
月 27 日

(58)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-15、小澤俊介、「TA 実験 107: 地  
表粒子検出器用エレクトロニクス」、2006 年 3 月  
27 日

(59)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 27pWG-16、櫻井敬久、「TA ステーション  
における宇宙線生成核種観測実験」、2006 年 3  
月 27 日

(60)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 28pWL-1、増田公明「LHCf 実験における  
最前方カオリメータの開発 - レーザーと重イオン  
による PMT リニアリティ試験」、2006 年 3 月 28  
日

(61)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 28pWL-2、伊藤好孝、「LHC における  
 $10^{17}$ eV 領域での最前方粒子測定実験 LHCf(III)  
- 06 年準備状況」、2006 年 3 月 28 日

(62)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 30aTF-5、毛受弘彰、「 $10^{17}$ eV における最  
前方粒子測定実験 LHCf - 実験概要と MC シミ  
ュレーションによる相互作用モデルの比較(II)」、  
2006 年 3 月 30 日

(63)日本物理学会第61回年次大会(愛媛大学) 講演 30aTF-9、菊地聡佐藤夏雄、「宇宙線生成  
核種 Be-7 の大気中濃度時間変動」、2006 年 3  
月 30 日

(64)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-1、埜隆志「 $10^{17}$ eV における  
最前方粒子測定実験 LHCf - 全体報告(06 年  
秋)」、2006 年 9 月 21 日

(65) 日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-2、松本秀紀「LHCf カオリメ  
ータの開発 - 線源と紫外レーザーによるキャリブ  
レーション」、2006 年 9 月 21 日

(66) 日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-4、毛受弘彰、「LHCf 測定器  
の性能試験-2006 年夏の CERN SPS ビームテ  
スト報告」、2006 年 9 月 21 日

(67)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-5、竹田成宏、「TA 実験 108:  
TA 全体状況報告」、2006 年 9 月 21 日

(68)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-6、多米田裕一郎、「TA 実験  
109: 大気蛍光望遠鏡観測状況報告」、2006 年 9  
月 21 日

(69)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-7、武多昭道、「TA 実験 110:  
米国ユタ州における大気蛍光望遠鏡電子回路  
の性能評価」、2006 年 9 月 21 日

(70)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-8、堂浦晃嗣、「TA 実験 111:  
大気モニタ(LIDAR)全体計画」、2006 年 9 月 21  
日

(71)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-9、芝田達伸、「TA 実験 112:  
大気蛍光望遠鏡キャリブレーションのための小  
型線形加速器の開発」、2006 年 9 月 21 日

(72)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-10、有働慈治、「TA 実験  
113: 大気モニタ Central Laser Facility(2)」、  
2006 年 9 月 21 日

(73)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-11、奥田剛司、「TA 実験  
114: 地表粒子検出器の設置・観測報告」、2006  
年 9 月 21 日

(74)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-12、野中敏幸、「TA 実験  
115: 地表粒子検出器の DAQ・モニター」、2006  
年 9 月 21 日

(75)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-13、野中敏幸、「TA 実験  
116: 地表粒子検出器用ソーラーシステム」、  
2006 年 9 月 21 日

(76)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-14、F.Cohen、「TA Exp.117:  
Developing A Fast and Accurate Simulation  
Code for The GZK Region Cosmic Ray Air  
Showers」、2006 年 9 月 21 日

(77)日本物理学会 2006 年秋季大会(奈良女子  
大学) 講演 21pSH-15、町田智子、「TA 実験  
118: FD シミュレーションとイベント再構成」、  
2006 年 9 月 21 日

(78)日本物理学会 2007 年春季大会(首都大学  
東京南大沢キャンパス) 講演 25aSF-5、福島正  
己、「TA 実験 119: 全体報告」、2007 年 3 月 25  
日

(79)日本物理学会 2007 年春季大会(首都大学  
東京南大沢キャンパス) 講演 25aSF-6、佐川宏  
行、「TA 実験 120: 地表粒子検出器全体報告」、  
2007 年 3 月 25 日

(80)日本物理学会 2007 年春季大会(首都大学  
東京南大沢キャンパス) 講演 25aSF-7、櫻井信  
之、「TA 実験 122: 地表粒子検出器シミュレー  
ションと解析」、2007 年 3 月 25 日

(81)日本物理学会 2007 年春季大会(首都大学  
東京南大沢キャンパス) 講演 25aSF-8、荻尾彰  
二、「TA 実験 123: 大気蛍光望遠鏡全体報告」、

2007年3月25日  
(82)日本物理学会 2007年春季大会(首都大学  
東京南大沢キャンパス)講演 25aSF-9、川名進  
吾、「TA 実験 124:大気蛍光望遠鏡の撮像カメ  
ラの較正」、2007年3月25日  
(83)日本物理学会 2007年春季大会(首都大学  
東京南大沢キャンパス)講演 25aSF-10、千川道  
幸、「TA 実験 125:大気モニター将来計画と解  
析の現状」、2007年3月25日  
(84)日本物理学会 2007年春季大会(首都大学  
東京南大沢キャンパス)講演 25aSF-11、池田大  
輔、「TA 実験 126:大気蛍光望遠鏡の較正用小  
型線形加速器の開発」、2007年3月25日  
(85)日本物理学会 2007年春季大会(首都大学  
東京南大沢キャンパス)講演 25aSF-12、菊地聡、  
「TA ステーションにおける宇宙線生成核種観測  
実験 3」、2007年3月25日  
(86)日本物理学会 2007年春季大会(首都大学  
東京南大沢キャンパス)講演 26pSK-4、毛受弘  
彰、「LHCf 実験用小型サンプリングカロリメー  
タの性能評価」、2007年3月26日  
(87)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)領域合同シンポジウム「超高  
エネルギー宇宙線観測の新たな展開」講演  
23pZK、荻尾彰一、「北半球における観測 -  
Telescope Array の現状」、2007年9月23日  
(88)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)領域合同シンポジウム「超高  
エネルギー宇宙線観測の新たな展開」講演  
23pZK、笠原克昌、「超高エネルギー宇宙線シ  
ミュレーションの限界と LHCf 実験による改善」、  
2007年9月23日  
(89)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-1、得能久生、  
「TA 実験 127: 大気蛍光望遠鏡観測状況報告」、  
2007年9月24日  
(90)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-2、多米田裕一  
郎、「TA 実験 128:大気蛍光望遠鏡エレクトロニ  
クスと DAQ の現状」、2007年9月24日  
(91)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-3、千川道幸、  
「TA 実験 129:大気モニタ - 現状と計画 -」、  
2007年9月24日  
(92)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-4、常定芳基、  
「TA 実験 130: データ解析手法と準備状況、試  
験観測解析」、2007年9月24日  
(93)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-5、芝田達伸、  
「TA 実験 131:大気蛍光望遠鏡キャリブレーション  
のための小型線形加速器の開発」、2007年9  
月24日  
(94)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-6、櫻井信之、  
「TA 実験 132: 地表粒子検出器全体報告」、  
2007年9月24日  
(95)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-7、木戸英治、  
「TA 実験 133: 地表粒子検出器アレイの DAQ」、  
2007年9月24日  
(96)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-8、奥田剛司、

「TA 実験 134: 地表粒子検出器アレイの性能評  
価」、2007年9月24日  
(97)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-9、宮田孝司、  
「TA 実験 135: 地表粒子検出器アレイの DAQ」、  
2007年9月24日  
(98)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-10、武多昭道、  
「TA 実験 136: テレスコープアレイ検出器による  
極高エネルギー宇宙線のハイブリッド観測報告  
その1」、2007年9月24日  
(99)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-11、間瀬剛、  
「 $10^{17}$ eV における最前方粒子測定実験 LHCf - 全  
体報告」、2007年9月24日  
(100)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-12、毛受弘彰、  
「LHCf 測定器の性能評価 - 2006 年夏 CERN  
SPS テストビーム解析結果(I)」、2007年9月24  
日  
(101)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24aZK-13、水石光紀、  
「LHCf 測定器の位置性能評価 - 2006 年夏  
CERN SPS テストビーム解析結果 -」、2007年9  
月24日  
(102)日本物理学会第 62 回年次大会(北海道大  
学札幌キャンパス)講演 24pYC-4、渡邊泰典、  
「LHCf 検出器の放射線ダメージ評価 - 2007 年  
HIMAC ビームテスト結果 -」、2007年9月24  
日  
(103)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学  
本部キャンパス)講演 23pZP-1、野中敏幸、「TA  
実験 137: 地表粒子検出器全体報告」、2008年  
3月23日  
(104)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学  
本部キャンパス)講演 23pZP-2、武多昭道、「TA  
実験 138: 地表粒子検出器トリガー & DAQ シス  
テムの開発とその性能評価」、2008年3月23日  
(105)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学  
本部キャンパス)講演 23pZP-3、木戸英治、「TA  
実験 139: 地表粒子検出器の較正と初期解析の  
現状」、2008年3月23日  
(106)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学  
本部キャンパス)講演 23pZP-4、富田孝幸、「TA  
実験 140: 地表粒子検出器用ソーラーシステム」、  
2008年3月23日  
(107)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学  
本部キャンパス)講演 23pZP-5、有働慈治、「TA  
実験 141: 大気蛍光望遠鏡観測報告」、2008年3  
月23日  
(108)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学  
本部キャンパス)講演 23pZP-6、常定芳基、「TA  
実験 142: FD 解析報告」、2008年3月23日  
(109)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学  
本部キャンパス)講演 23pZP-7、川名進吾、「TA  
実験 143: 大気蛍光望遠鏡用 PMT の絶対較正」、  
2008年3月23日  
(110)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学  
本部キャンパス)講演 23pZP-8、露口勇輔、「TA  
実験 144: 大気モニタ - LIDAR と雲モニタ -」、  
2008年3月23日  
(111)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学  
本部キャンパス)講演 23pZP-9、池田大輔、「TA

実験 145: 大気蛍光望遠鏡の較正用小型線形加速器の開発」2008年3月23日  
 (112)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学本部キャンパス)講演 23aZJ-10、渡邊泰典、「LHCf 検出器の放射線損傷とその回復の評価 - 2007年炭素ビーム及び線照射テスト結果 - 」2008年3月23日  
 (113)日本物理学会 2008年春季大会(近畿大学本部キャンパス)23pZP-12、さこ隆志、「 $10^{17}$ eVにおける最前方粒子測定実験LHCf - 全体報告(08年春) - 」2008年3月23日  
 (114)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 21aSF-1、多米田裕一郎、「TA 実験 146: 大気蛍光望遠鏡 観測・解析の現状」、2008年9月21日  
 (115)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 21aSF-2、池田大輔、「TA 実験 147: 大気蛍光望遠鏡較正の現状」、2008年9月21日  
 (116)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 21aSF-3、露口勇輔ほかTA Collaboration、「TA 実験 148: 大気モニター全体報告」、2008年9月21日  
 (117)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 21aSF-4、芝田達伸、「TA 実験 149: 大気蛍光望遠鏡キャリブレーションのための小型線形加速器の開発」、2008年9月21日  
 (118)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 21aSF-5、奥田剛司、「TA 実験 150: 地表粒子検出器全体報告」、2008年9月21日  
 (119)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 21aSF-6、木戸英治、「TA 実験 151: 地表粒子検出器のデータ収集の現状」、2008年9月21日  
 (120)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 21aSF-7、櫻井信之、「TA 実験 152: 地表粒子検出器のデータ解析」、2008年9月21日  
 (121)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 20pSF-8、間瀬剛、「 $10^{17}$ eVにおける最前方粒子測定実験LHCf - 全体報告(08年秋) - 」、2008年9月21日  
 (122)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 20pSF-9、水石光紀、「SciFi 検出器を用いたシャワー再構成評価 - 2007年夏 CERN SPS ビームテストの解析結果 - 」、2008年9月20日  
 (123)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 20pSF-10、滝和也、「LHCf 実験におけるバックグラウンドの研究」、2008年9月20日  
 (124)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 20pSF-11、福井謙一、「LHCf におけるトリガーシステムの開発」、2008年9月20日  
 (125)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)講演 20pSF-12、毛受弘彰、「LHCf 実験のシミュレーションによる性能評価」、2008年9月20日  
 (126)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)宇宙線・宇宙物理領域、実

験核物理・理論核物理領域合同シンポジウム 21pSF-3、佐川宏行「TA 実験による超高宇宙線の観測: その狙い」、2008年9月21日  
 (127)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)宇宙線・宇宙物理領域、実験核物理・理論核物理領域合同シンポジウム 21pSF-5、伊藤好孝「LHC での超前方測定: LHCf 実験」、2008年9月21日  
 (128)日本物理学会 2008年秋季大会(山形大学小石川キャンパス)宇宙線・宇宙物理領域、実験核物理・理論核物理領域合同シンポジウム 21pSF-6、笠原克昌「空気シャワーシミュレーション」、2008年9月21日  
 (129)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28pSC、野中敏幸、「TA 実験 153: 地表検出器全体報告」、2009年3月28日  
 (130)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28pSC、木戸英治、「TA 実験 154: Air shower full MC と地表粒子検出器による宇宙線のエネルギーの見積り」、2009年3月28日  
 (131)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28pSC、武多昭道ほか、「TA 実験 155: 地表検出器による極高エネルギー宇宙線スペクトル」、2009年3月28日  
 (132)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28pSC、有働慈治、「TA 実験 156: 大気蛍光望遠鏡 観測・較正の現状」、2009年3月28日  
 (133)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28pSC、多米田裕一郎、「TA 実験 157: FD ステレオイベント解析と質量組成解析」、2009年3月28日  
 (134)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28pSC、池田大輔、「TA 実験 158: ハイブリッド解析の現状」、2009年3月28日  
 (135)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28pSC、富田孝幸、「TA 実験 159: 大気モニター全体報告」、2009年3月28日  
 (136)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28pSC、芝田達伸、「TA 実験 160: 大気蛍光望遠鏡キャリブレーションのための小型線形加速器の開発」、2009年3月28日  
 (137)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28aSC、さこ隆志、「 $10^{17}$ eVにおける最前方粒子測定実験LHCf - 全体報告(09年春) - 」、2009年3月28日  
 (138)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28aSC、毛受弘彰、「LHCf 実験のシミュレーションにおける性能評価(II)」、2009年3月28日  
 (139)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28aSC、間瀬剛、「LHCf 実験における最前方中性子測定の研究」、2009年3月28日  
 (140)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28aSC、滝和也、「LHCf 実験におけるバックグラウンドの研究」、2009年3月28日  
 (141)日本物理学会第64回年次大会(立教大学)講演 28aSC、中井幹夫、「LHCf における粒子識別性能について」、2009年3月28日

〔図書〕(計 1 件)

(1) 垣本・吉田ほか著: 『宇宙の観測 III 高工エ

ルギー天文学 シリーズ現代の天文学 17』、  
2008 年、日本評論社、pp151-178, pp208-222、  
合計 43 頁

〔その他〕

ホームページなど(計 3 件)

- (1) <http://taws100.icrr.u-tokyo.ac.jp/kakenhi/>
- (2) [http://taws100.icrr.u-tokyo.ac.jp/index\\_jp.html](http://taws100.icrr.u-tokyo.ac.jp/index_jp.html)
- (3) <http://www.telescopearray.org/>

一般講演など(計 2 件)

- (1)山梨科学館プラネタリウム番組「最強宇宙線の謎 - 明野からの挑戦」、山梨科学館、2005 年 4-9 月
- (2)電力館科学セミナー、福島正己、「宇宙最強粒子」、2005 年 10 月

新聞雑誌等の記事(計 10 件)

- (1)Millard County Chronicle Progress, June 17, 2004. "Proposed detectors for Telescope Array being staked"
- (2)山梨日日新聞、2005 年 4 月 22 日、「最強宇宙線への挑戦を「投影」」
- (3)朝日新聞記事、2006 年 2 月 15 日、「探せスーパー宇宙線」
- (4)日経サイエンス記事、2006 年 9 月号、「超高エネルギー宇宙線の謎を解く」
- (5)CERN Bulletin, "A new LHC experiment is born", No.42, October 2006
- (6)CERN Courier, "LHCf: a tiny new experiment joins the LHC", November 2006
- (7)ニュートン記事、2007 年 1 月号、「相対性理論をゆるがす「スーパー宇宙線」の謎」
- (8)日本経済新聞社「かがく Café」記事、2007 年 1 月 28 日、「スーパー宇宙線が見つければ、物理学の定説が大きく揺らぎます」
- (9)ニュートンムック 『未解決の天文学』第 8 章 超高エネルギー宇宙線
- (10)Science, "Little" Cosmic Ray Observatory Aims to Make a Big Mark", pp. 400, vol. 319, 25 Jan. 2008

6. 研究組織

(1)研究代表者

福島 正己 (FUKUSHIMA MASAKI)  
東大・宇宙線研・教授  
研究者番号: 30241227

(2)研究分担者

林田 直明 (HAYASHIDA NAOAKI)  
東大・宇宙線研・助教  
研究者番号: 50114616

(3)連携研究者

川上 三郎 (KAWAKAMI SABURO)  
大阪市大・大学院理学研究科・名誉教授  
研究者番号: 40047337

垣本 史雄 (KIKIMOTO FUMIO)

東京工業大学  
・大学院理工学研究科・教授  
研究者番号: 00092544

吉田 滋 (YOSHIDA SHIGERU)  
千葉大・理学部・准教授  
研究者番号: 00272518

笠原 克昌 (KASAHARA KATSUAKI)  
早稲田大学・理工学研究所・教授  
研究者番号: 00013425