

# TeV ガンマ線スペクトルおよびイメージング観測による銀河系内宇宙線起源の解明

(課題番号 14204022)

平成 14 年度～平成 17 年度科学研究費補助金

(基盤研究 (A)(2))

## 研究成果報告書

平成 18 年 3 月



研究代表者 谷森 達

(京都大学大学院理学研究科 教授)

# TeV ガンマ線スペクトルおよびイメージング観測による銀河系内宇宙線起源の解明

(課題番号 14204022)

平成 14 年度～平成 17 年度科学研究費補助金

(基盤研究 (A)(2))

## 研究成果報告書

平成 18 年 3 月

研究代表者 谷森 達

(京都大学大学院理学研究科 教授)

## はしがき

我々は南天での超高エネルギーガンマ線天体観測を、東大宇宙線研究所および豪州アデレード大を中心とした日豪共同観測グループ CANGAROO の一員として推進している。TeV ガンマ線は高エネルギー天体现象、特に宇宙線起源探索には重要な観測手段である。宇宙線起源の最有力候補天体である超新星残骸は銀河面に集中し、大半は南天からしか観測できない。また銀河中心、パルサー星雲など高エネルギー現象を伴う銀河系天体の多くも南天に位置している。我々はこの利点を活かし、銀河系天体、特に超新星残骸からの TeV ガンマ線観測に重点をおきながら、長らく観測を行ってきた。

この課題研究は東大宇宙線研究所が 1999 年から 2003 年に行った TeV ガンマ線ステレオ観測用の 3 台の 10m 径空気チェレンコフ光望遠鏡建設中に開始された。我々はこの新しい望遠鏡群の電子回路およびデータ収集系開発の中心的な役割を果たしてきた。この研究課題により、まず 2003 年まで観測の中心であった最初の 10m 望遠鏡 (1999 年完成) のカメラの改良を行った。さらに今回建設した新型の 3 台の望遠鏡のオンライン・トリガー系を開発した。特にトリガー段階で望遠鏡間のコインシデンスを取ることで宇宙線  $\mu$  粒子の影響を除去し、トリガー効率の改善を目指すステレオトリガーシステムを完成した。現在このシステムは安定に動作し、効率よく宇宙線・ガンマ線シャワー事象のみを取得している。また夜光の影響をより低減するため、波形記録回路 (FADC) の導入を目指すための基礎試験、さらには、より低エネルギーガンマ線検出を目指す大型チェレンコフ光望遠鏡開発のためのシミュレーション研究 (東海大担当) など、近未来、将来の新しい方向性を求める研究も推進できた。2004 年からは 3 台の望遠鏡によるステレオ観測が始動した。我々は、研究課題を遂行するため、TeV ガンマ線が検出された、また検出が期待できる複数の超新星残骸、パルサー星雲など銀河内天体の観測を提案・実行し、現在解析を急いでいる。我々は東大宇宙線研究所と共同で解析手法の開発を行う一方、解析の信頼性向上のためグループ内の東海大、甲南大と解析サブグループを結成、グループ内に東大宇宙線研および我々のサブグループと 2 つの独立する解析グループを置き、検出されたガンマ線信号に対してのチェック体制を整えた。

この研究課題とは別の資金に基づく研究であるが、より低エネルギーの 100GeV 以下のガンマ線検出が、地上からの天体ガンマ線観測の大きな目標になっている。それを実現するための有効な手段として 4000m 以上の高地での 10m 径クラスの空気チェレンコフ光望遠鏡観測が知られている。我々はハワイ島マウナケア山山頂 4200m の高地で稼動している国立天文台スバル望遠鏡の主焦点に小型のチェレンコフ光カメラを取り付け、かに星雲からの 100GeV ガンマ線を捉える実験を 2002 年に行い、この研究課題と密接に連携しながら解析を進め、高地での 100 GeV 以下のガンマ線検出の可能性を示した。

この課題研究が今後の日本でのステレオ観測による TeV ガンマ線観測推進の一助になることを願う。

研究代表者

京都大学大学院理学研究科・教授 谷森 達



## 研究組織

研究代表者 谷森 達 京都大学大学院理学研究科・教授  
研究分担者 窪 秀利 京都大学大学院理学研究科・助手  
研究分担者 櫛田淳子 東海大学理学部・助手

## 研究経費

(金額単位：千円)

|        | 直接経費   | 間接経費   | 合計     |
|--------|--------|--------|--------|
| 平成14年度 | 10,700 | 3,210  | 13,910 |
| 平成15年度 | 12,700 | 3,810  | 16,510 |
| 平成16年度 | 12,000 | 3,600  | 15,600 |
| 平成17年度 | 6,100  | 1,830  | 7,930  |
| 総計     | 41,500 | 12,450 | 53,950 |

## 研究成果発表目次

1. 査読付雑誌掲載論文
2. 国際会議集録
3. 国内学会・研究会発表
4. 関連修士論文
5. 関連博士論文
6. 研究会開催

### 1. 査読付雑誌掲載論文

“A Search for Sub-TeV Gamma Rays from the Vela Pulsar Region with CANGAROO-III”,  
Enomoto, R.; Tsuchiya, K.; Adachi, Y.; Kabuki, S.; Edwards, P. G.; Asahara, A.; Bicknell, G. V.; Clay, R. W.;  
Doi, Y.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hattori, T.; Hayashi, Sei.; Higashi, Y.; Inoue, R.; Itoh, C.; Kajino, F.;  
Katagiri, H.; Kawachi, A.; Kawasaki, S.; Kifune, T.; Kiuchi, R.; Konno, K.; Ksenofontov, L. T.; Kubo, H.;  
Kushida, J.; Matsubara, Y.; Mizumoto, Y.; Mori, M.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Naito, T.; Nakamori, T.;  
Nishida, D.; Nishijima, K.; Ohishi, M.; Patterson, J. R.; Protheroe, R. J.; Sakamoto, Y.; Sato, M.; Suzuki, S.;  
Suzuki, T.; Swaby, D. L.; Tanimori, T.; Tanimura, H.; Thornton, G. J.; Watanabe, S.; Yamaoka, T.; Yamazaki,  
M.; Yanagita, S.; Yoshida, T.; Yoshikoshi, T.; Yuasa, M.; Yukawa, Y.,  
The Astrophysical Journal, Volume 638, Issue 1, pp. 397-408 (2006)

“Detection of Gamma Rays around 1 TeV from RX J0852.0-4622 by CANGAROO-II”,  
Katagiri, H.; Enomoto, R.; Ksenofontov, L. T.; Mori, M.; Adachi, Y.; Asahara, A.; Bicknell, G. V.; Clay, R. W.;  
Doi, Y.; Edwards, P. G.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hattori, T.; Hayashi, Sei.; Itoh, C.; Kabuki, S.; Kajino, F.;

Kawachi, A.; Kifune, T.; Kiuchi, R.; Kubo, H.; Kurihara, T.; Kurosaka, R.; Kushida, J.; Matsubara, Y.; Miyashita, Y.; Mizumoto, Y.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Naito, T.; Nakamori, T.; Nakase, T.; Nishida, D.; Nishijima, K.; Ohishi, M.; Okumura, K.; Patterson, J. R.; Protheroe, R. J.; Sakamoto, N.; Sakamoto, Y.; Swaby, D. L.; Tanimori, T.; Tanimura, H.; Thornton, G. J.; Tsuchiya, K.; Watanabe, S.; Yamaoka, T.; Yanagita, S.; Yoshida, T.; Yoshikoshi, T.,

The Astrophysical Journal, Volume 619, Issue 2, pp. L163-L166 (2005)

“A simulation of high-energy gamma-ray observations with imaging Cherenkov telescopes at high altitudes”,

Asahara, A.; Kubo, H.; Komiyama, Y.; Kosugi, G.; Miyazaki, S.; Mori, M.; Nakagiri, M.; Nishida, D.; Ogasawara, R.; Orito, R.; Sakurazawa, K.; Takata, T.; Tanimori, T.; Usuda, T.,

Astroparticle Physics, Volume 21, Issue 4, p. 381-405 (2004)

“A Search for TeV Gamma-Ray Emission from the PSR B1259-63/SS 2883 Binary System with the CANGAROO-II 10 Meter Telescope”,

Kawachi, A.; Naito, T.; Patterson, J. R.; Edwards, P. G.; Asahara, A.; Bicknell, G. V.; Clay, R. W.; Enomoto, R.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hattori, T.; Hayashi, Seiichi; Hayashi, Shin'ichiro; Itoh, C.; Kabuki, S.; Kajino, F.; Katagiri, H.; Kifune, T.; Ksenofontov, L.; Kubo, H.; Kushida, J.; Matsubara, Y.; Mizumoto, Y.; Mori, M.; Moro, H.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Nakase, T.; Nishida, D.; Nishijima, K.; Ohishi, M.; Okumura, K.; Protheroe, R. J.; Sakurazawa, K.; Swaby, D. L.; Tanimori, T.; Tokanai, F.; Tsuchiya, K.; Tsunoo, H.; Uchida, T.; Watanabe, A.; Watanabe, S.; Yanagita, S.; Yoshida, T.; Yoshikoshi, T.,

The Astrophysical Journal, Volume 607, Issue 2, pp. 949-958 (2004)

“Detection of Sub-TeV Gamma Rays from the Galactic Center Direction by CANGAROO-II”,

Tsuchiya, K.; Enomoto, R.; Ksenofontov, L. T.; Mori, M.; Naito, T.; Asahara, A.; Bicknell, G. V.; Clay, R. W.; Doi, Y.; Edwards, P. G.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hattori, T.; Hayashi, Sei.; Itoh, C.; Kabuki, S.; Kajino, F.; Katagiri, H.; Kawachi, A.; Kifune, T.; Kubo, H.; Kurihara, T.; Kurosaka, R.; Kushida, J.; Matsubara, Y.; Miyashita, Y.; Mizumoto, Y.; Moro, H.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Nakase, T.; Nishida, D.; Nishijima, K.; Ohishi, M.; Okumura, K.; Patterson, J. R.; Protheroe, R. J.; Sakamoto, N.; Sakurazawa, K.; Swaby, D. L.; Tanimori, T.; Tanimura, H.; Thornton, G.; Tokanai, F.; Uchida, T.; Watanabe, S.; Yamaoka, T.; Yanagita, S.; Yoshida, T.; Yoshikoshi, T.,

The Astrophysical Journal, Volume 606, Issue 2, pp. L115-L118 (2004)

“Status of the CANGAROO-III project”,

Kubo, H.; Asahara, A.; Bicknell, G. V.; Clay, R. W.; Doi, Y.; Edwards, P. G.; Enomoto, R.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hattori, T.; Hayashi, Sei.; Itoh, C.; Kabuki, S.; Kajino, F.; Katagiri, H.; Kawachi, A.; Kifune, T.; Ksenofontov, L. T.; Kurihara, T.; Kurosaka, R.; Kushida, J.; Matsubara, Y.; Miyashita, Y.; Mizumoto, Y.; Mori, M.; Moro, H.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Naito, T.; Nakase, T.; Nishida, D.; Nishijima, K.; Ohishi, M.;

Okumura, K.; Patterson, J. R.; Protheroe, R. J.; Sakamoto, N.; Sakurazawa, K.; Swaby, D. L.; Tanimori, T.; Tanimura, H.; Thornton, G.; Tokanai, F.; Tsuchiya, K.; Uchida, T.; Watanabe, S.; Yamaoka, T.; Yanagita, S.; Yoshida, T.; Yoshikoshi, T.,

New Astronomy Reviews, Volume 48, Issue 5-6, pp. 323-329 (2004)

“Search for TeV  $\gamma$ -rays from the remnant of SN 1987A”,

L. T. Ksenofontov, R. Enomoto, H. Katagiri, K. Tsuchiya and for the CANGAROO Collaboration,

New Astronomy Reviews, Volume 48, Issues 5-6, pp. 485-487 (2004)

“A Search for TeV Gamma Rays from SN 1987A in 2001”,

Enomoto, R.; Ksenofontov, L. T.; Katagiri, H.; Tsuchiya, K.; Asahara, A.; Bicknell, G. V.; Clay, R. W.; Edwards, P. G.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hattori, H.; Hayashi, Sei.; Hayashi, Shin.; Itoh, C.; Kabuki, S.; Kajino, F.; Kawachi, A.; Kifune, T.; Kubo, H.; Kushida, J.; Matsubara, Y.; Mizumoto, Y.; Mori, M.; Moro, H.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Naito, T.; Nakase, T.; Nishida, D.; Nishijima, K.; Ohishi, M.; Okumura, K.; Patterson, J. R.; Protheroe, R. J.; Sakurazawa, K.; Swaby, D. L.; Tanimori, T.; Tokanai, F.; Tsunoo, H.; Uchida, T.; Watanabe, A.; Watanabe, S.; Yanagita, S.; Yoshida, T.; Yoshikoshi, T.,

The Astrophysical Journal, Volume 591, Issue 1, pp. L25-L28 (2003)

“Evidence of TeV gamma-ray emission from the nearby starburst galaxy NGC 253”,

Itoh, C.; Enomoto, R.; Yanagita, S.; Yoshida, T.; Tanimori, T.; Okumura, K.; Asahara, A.; Bicknell, G. V.; Clay, R. W.; Edwards, P. G.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hattori, T.; Hayashi, Shin.; Hayashi, Sei.; Kabuki, S.; Kajino, F.; Katagiri, H.; Kawachi, A.; Kifune, T.; Kubo, H.; Kushida, J.; Matsubara, Y.; Mizumoto, Y.; Mori, M.; Moro, H.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Naito, T.; Nakase, T.; Nishida, D.; Nishijima, K.; Ohishi, M.; Patterson, J. R.; Protheroe, R. J.; Sakurazawa, K.; Swaby, D. L.; Tokanai, F.; Tsuchiya, K.; Tsunoo, H.; Uchida, T.; Watanabe, A.; Watanabe, S.; Yoshikoshi, T.,

Astronomy and Astrophysics, v.402, p.443-455 (2003)

“Development of an atmospheric Cherenkov imaging camera for the CANGAROO-III experiment”,

Kabuki, S.; Tsuchiya, K.; Okumura, K.; R. Enomoto, R.; Uchida, T.; Tsunoo, H.; Hayashi, Shin.; Hayashi, Sei.; Kajino, F.; Maeshiro, A.; Tada, I.; Itoh, C.; Asahara, A.; Bicknell, G.V.; Clay, R.W.; Edwards, P.G.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hattori, T.; Katagiri, H.; Kawachi, A.; Kifune, T.; Kubo, H.; Kushida, J.; Matsubara, Y.; Mizumoto, Y.; Mori, M.; Moro, H.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Naito, T.; Nakase, T.; Nishida, D.; Nishijima, K.; Ohishi, M.; Patterson, J.R.; Protheroe, R.J.; Sakurazawa, K.; Swaby, D.L.; Tanimori, T.; Tokanai, F.; Watanabe, A.; Watanabe, S.; Yanagita, S.; Yoshida, T. and Yoshikoshi, T.,

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A, Volume 500, Issues 1-3, pp. 318-336 (2003)

“Detection of diffuse TeV gamma-ray emission from the nearby starburst galaxy NGC 253”,  
Itoh, C.; Enomoto, R.; Yanagita, S.; Yoshida, T.; Asahara, A.; Bicknell, G. V.; Clay, R. W.; Edwards, P. G.; Gunji,  
S.; Hara, S.; Hara, T.; Hattori, T.; Hayashi, Shin.; Hayashi, Sei.; Kabuki, S.; Kajino, F.; Katagiri, H.; Kawachi,  
A.; Kifune, T.; Kubo, H.; Kushida, J.; Matsubara, Y.; Mizumoto, Y.; Mori, M.; Moro, H.; Muraishi, H.; Muraki,  
Y.; Naito, T.; Nakase, T.; Nishida, D.; Nishijima, K.; Okumura, K.; Ohishi, M.; Patterson, J. R.; Protheroe, R.  
J.; Sakurazawa, K.; Swaby, D. L.; Tanimori, T.; Tokanai, F.; Tsuchiya, K.; Tsunoo, H.; Uchida, T.; Watanabe,  
A.; Watanabe, S.; Yoshikoshi, T.,  
Astronomy and Astrophysics, v.396, p.L1-L4 (2002)

“Observation of Gamma Rays Greater than 10 TeV from Markarian 421”,  
Okumura, K.; Asahara, A.; Bicknell, G. V.; Edwards, P. G.; Enomoto, R.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hayashi,  
S.; Itoh, C.; Kabuki, S.; Kajino, F.; Katagiri, H.; Kataoka, J.; Kawachi, A.; Kifune, T.; Kubo, H.; Kushida, J.;  
Maeda, S.; Maeshiro, A.; Matsubara, Y.; Mizumoto, Y.; Mori, M.; Moriya, M.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Naito,  
T.; Nakase, T.; Nishijima, K.; Ohishi, M.; Patterson, J. R.; Sakurazawa, K.; Suzuki, R.; Swaby, D. L.; Takano,  
K.; Takano, T.; Tanimori, T.; Tokanai, F.; Tsuchiya, K.; Tsunoo, H.; Uruma, K.; Watanabe, A.; Yanagita, S.;  
Yoshida, T.; Yoshikoshi, T.,  
The Astrophysical Journal, Volume 579, Issue 1, pp. L9-L12 (2002)

“The acceleration of cosmic-ray protons in the supernova remnant RX J1713.7-3946”,  
Enomoto, R.; Tanimori, T.; Naito, T.; Yoshida, T.; Yanagita, S.; Mori, M.; Edwards, P. G.; Asahara, A.; Bicknell,  
G. V.; Gunji, S.; Hara, S.; Hara, T.; Hayashi, S.; Itoh, C.; Kabuki, S.; Kajino, F.; Katagiri, H.; Kataoka, J.;  
Kawachi, A.; Kifune, T.; Kubo, H.; Kushida, J.; Maeda, S.; Maeshiro, A.; Matsubara, Y.; Mizumoto, Y.; Moriya,  
M.; Muraishi, H.; Muraki, Y.; Nakase, T.; Nishijima, K.; Ohishi, M.; Okumura, K.; Patterson, J. R.;  
Sakurazawa, K.; Suzuki, R.; Swaby, D. L.; Takano, K.; Takano, T.; Tokanai, F.; Tsuchiya, K.; Tsunoo, H.;  
Uruma, K.; Watanabe, A.; Yoshikoshi, T.,  
Nature, Volume 416, Issue 6883, pp. 823-826 (2002)

## 2. 国際会議集録

2005年8月3~10日, 29th International Cosmic-Ray Conference, Pune, India

"Recent status of the analyses for stereoscopic observations with the CANGAROO-III telescopes",  
T.Tanimori, et al.

"Stereoscopic Observations with CANGAROO-III telescopes at large zenith angles",  
T.Nakamori, et al.

2004年9月30日~10月1日, Workshop "High Energy Phenomena in Astrophysics" Mount

Stromlo Observatory, Canberra, Australia

"Recent Status of CANGAROO", T.Tanimori, et al. (講演のみ)

2003年8月6～8日, 31st SLAC Summer Institute on Particle Physics: Cosmic Connection To Particle Physics (July 28-August 8, Menlo Park, California, U.S.A.)

"Cangaroo Results on Southern Sky TeV Gamma-Ray Sources", T.Tanimori, et al.

2003年7月31日～8月7日, 28th International Cosmic Ray Conference, Tsukuba, Japan

"Development of the Stereoscopic Data Acquisition System of the CANGAROO-III Telescope"

H.Kubo, et al.

"The TeV gamma-ray emission mechanism of PSR 1706-44 based on the multi-wavelength spectrum", J.Kushida, et al.

"TeV gamma ray Observations of PSR J1420-6048 with the CANGAROO-II telescope", D.Nishida, et al.

"TeV gamma-ray Observations of the Supernova Remnant RCW86 with the CANGAROO-II telescope", S.Watanabe, et al.

2003年4月24～26日, 2nd VERITAS Symposium on TeV Astrophysics of Extragalactic Sources, Chicago, USA

"Status of the CANGAROO-III Project", H.Kubo, et al.

New Astronomy Reviews, Volume 48, Issue 5-6, pp. 323-329 (2004)

2003年1月6～10日, Tokyo-Adelaide Joint Workshop on Quarks, Astrophysics and Space Physics, Tokyo Japan

Galactic TeV gamma-ray sources and cosmic-ray origin", T.Tanimori

2002年9月25～28日, The Universe Viewed in Gamma-rays, Kashiwa, Japan

"TeV gamma rays from synchrotron X-ray SNRs", T.Tanimori, et al.

"Study of the TeV gamma-ray emission mechanism of PSR 1706-44 based on the multi-wavelength spectrum", J.Kushida, et al.

"Development of the data acquisition system of the CANGAROO-III telescope", D.Nishida et al.

"TeV gamma-ray observations of the Supernova Remnant RCW86 with the CANGAROO-II telescope", S.Watanabe, et al.

### 3. 国内学会・研究会発表



GLAST Science Workshop in Japan、2005 年 11 月 24~25 日、東京工業大学  
「Current status and future plans of TeV gamma-ray observations」窪 秀利

高エネルギー宇宙物理連絡会研究会「宇宙線加速と非熱的宇宙の解明」、2005 年 9 月 21~22 日、  
東京大学小柴ホール「最近の TeV 観測 (SNR を中心に)」谷森 達

2005 年物理学会秋季大会、2005 年 9 月、大阪市立大学

「CANGAROO-III ステレオ観測の 17 年度観測および解析状況報告」谷森 達  
「CANGAROO-III 望遠鏡による超新星残骸のステレオ観測及び解析報告」西田大輔  
「CANGAROO-III 望遠鏡によるブレーザーからの超高エネルギーガンマ線の探索」坂本由起子、  
櫛田淳子

2005 年物理学会春季大会、2005 年 3 月、東京理科大学野田キャンパス

「CANGAROO-III のステレオ観測及び解析現状報告」西田大輔  
「CANGAROO-III 望遠鏡のステレオトリガーシステムの改良および評価」東 悠介  
「CANGAROO 望遠鏡の光学系の改良についての考察」坂本由起子、櫛田淳子

研究会「次世代解像型チェレンコフ望遠鏡で切り開くサイエンス」、2005 年 2 月、東京大学宇宙  
線研究所

「Performance of the stereoscopic system of the CANGAROO-III telescope」東 悠介

2004 年物理学会秋季大会、2004 年 9 月、高知大学

「CANGAROO-III 望遠鏡による Crab ステレオ観測の解析結果」谷村英樹

2004 年日本物理学会第 59 回年次大会、2004 年 3 月、九州大学箱崎キャンパス

「CANGAROO-III 望遠鏡によるステレオ観測の性能評価 II」谷村英樹  
「CANGAROO-III 望遠鏡の完成 II」中森健之  
「CANGAROO-III 望遠鏡による超新星残骸 RCW86 の観測(I)」渡辺至緒

「極限ガンマ線と宇宙線による宇宙像」研究会、2004 年 2 月、甲南大学

「CANGAROO-III ステレオ観測の性能評価」(ポスター発表) 渡辺至緒

2003 年年物理学会秋季大会、2003 年 9 月、宮崎ワールドコンベンションセンター

「CANGAROO-III 望遠鏡のステレオ性能評価 I」西田大輔  
「CANGAROO-II 望遠鏡による PSR B1509-58 の観測 (I)」宮下靖史、櫛田淳子

2003 年日本物理学会第 58 回年次大会、2003 年 3 月、東北学院大学土樋キャンパス

「CANGAROO-III データ収集システムの開発 II」西田大輔  
「新型チェレンコフ望遠鏡カメラの開発 I」谷村英樹  
「CANGAROO-II 望遠鏡による超新星残骸 RCW86 の観測(IV)」渡辺至緒

2002 年物理学会秋季大会、2002 年 9 月、立教大学  
「CANGAROO による銀河系内天体の観測」谷森 達  
「CANGAROO-II 望遠鏡による超新星残骸 RCW86 の観測 III」渡辺至緒  
「PSR1706-44 の TeV ガンマ線観測および多波長スペクトル」榎田淳子

#### 4. 関連修士論文

京都大学大学院理学研究科

2003年 渡辺至緒 CANGAROO-II 10m 望遠鏡を用いた超新星残骸 RCW86 からの TeV  
ガンマ線の発見  
西田大輔 CANGAROO-III 望遠鏡ステレオデータ収集システムの開発及びパルサー  
PSR J1420-6048 の観測  
2004年 谷村英樹 CANGAROO-III 望遠鏡によるステレオ観測の性能評価  
2005年 中森健之 CANGAROO-III 望遠鏡ステレオトリガーシステムの開発  
2006年 東 悠介 CANGAROO-III 望遠鏡ステレオ解析手法の確立と FADC 導入試験

東海大学理学部

2004年 宮下靖史 CANGAROO-II 望遠鏡による PSR B1509-58 の観測  
栗原 工 光学望遠鏡による活動銀河核モニターシステムの開発  
2005年 坂本由起子 次世代チェレンコフ望遠鏡のための基礎研究  
2006年 井上 涼 大気チェレンコフ望遠鏡による超大天頂角観測の可能性についての研究

#### 5. 関連博士論文

京都大学大学院理学研究科

2004 年 9 月 浅原明広 High Energy Gamma-ray Observations with Imaging Cherenkov  
Telescopes at High Altitudes.

#### 6. 研究会開催

研究会「CANGAROO 望遠鏡によるガンマ線天文学の新展開」

2003 年 12 月 11～12 日 京都大学基礎物理学研究所講堂

プログラム

2003年12月11日(木)

11:00--12:30

Opening remarks 谷森 達 (京大)

「CANGAROOの現況」 森 正樹 (東大宇宙線研)

「 $\gamma$ 線パルサーにおける加速電場の発生、粒子加速モデル」 高田順平 (山形大)

「CANGAROO-II望遠鏡によるPSR B1509-58の観測」 坂本直樹 (山形大)

12:30--13:30 昼食

13:30--15:50

「カニ星雲を中心としたパルサー星雲の理論的、観測的進展」 森 浩二 (ペンシルバニア州立大)

「超新星残骸に包まれたパルサーからの高エネルギーニュートリノ」 長滝重博 (東大)

「INTEGRALの初期成果」 海老沢研 (INTEGRAL Science Data Center)

「CANGAROO-II望遠鏡による銀河中心の観測」 土屋兼一 (東大宇宙線研)

15:50--16:05 休憩

16:05--18:05

「早稲田 64 素子干渉計/那須パルサー観測所における高エネルギー天体の電波観測」  
大師堂経明 (早大)

「ブレーザーの放射機構」 楠瀬正昭 (関学大)

「AGN ジェットにおける加速とエネルギー輸送: sub-pc から kpc スケールまで」 片岡 淳  
(東工大)

18:20--20:20 懇親会

12月12日(金)

9:30--10:50

「南アフリカ天文台に設置した赤外線望遠鏡 IRSF による星間現象観測」 長田哲也 (名大)

「超新星残骸と分子雲の相互作用: 「なんてん」 銀河面サーベイの成果から」 福井康雄 (名大)

10:50--11:05 休憩

11:05--12:25

「硬 X 線観測による非熱的 SNR の探査」 植野 優 (京大)

「硬 X 線で観る系内宇宙線加速現場」 平賀純子 (宇宙研)

「CANGAROO-II望遠鏡を用いた超新星残骸 RX J0852.0-4622 における宇宙線加速機構の研究」  
片桐秀明 (東大宇宙線研)

12:25--13:25 昼食

13:25--15:15

「超新星残骸と衝撃波粒子加速」 高原文郎 (阪大)

「相対論的衝撃波での粒子加速」 加藤恒彦 (国立天文台)

「Cosmic rays and diffused gamma rays」 柴田 徹 (青学大)

15:15--15:30 休憩

15:30-18:00

「暗黒物質対消滅起源のガンマ線」 久野純治（東大宇宙線研）

「ガンマ線バーストからの高エネルギーガンマ線」 井岡邦仁（阪大）

「銀河団からのガンマ線放射」 戸谷友則（京大）

Concluding remarks 木舟 正（信州大）