

国際共同研究事業  
国際共同研究教育パートナーシッププログラム  
平成 29 年度実施計画書

平成 29 年 2 月 24 日

共同研究代表者

所属機関・部局 東京工業大学・理学院

職・氏名 教授・河合誠之

1. 研究課題名 (和文) PIRE GROWTH : 突発天体現象監視のための地球全周リレー天文台

(英文) PIRE GROWTH : Global Relay of Observatories Watching Transients Happen

2. 共同研究実施期間

平成 28 年 1 月 1 日 ~ 平成 32 年 12 月 31 日 ( 5 年 ヶ月 )

(注) 本計画書は、受託機関を通して電子データにて提出してください。

## 5. 本年度実施計画の概要

※ 申請書の内容を踏まえて、日本語にて記入してください。

※ 経費及び交流計画との関連がわかるように具体的に記入してください。

本研究では、超新星、中性子星連星合体、地球近傍小惑星など稀少で短時間の突発天体現象を、広天域パトロール探索によって発見し、暗くなるまで途切れることなく追跡観測することによって、宇宙における重元素の起源、恒星進化の最終段階、地球近傍小惑星の起源と軌道など現代天文学における重要問題に取り組む。このために突発天体の広視野探索において世界の先頭を走っているカリフォルニア工科大およびアジア・欧州のグループと協力し、突発天体現象監視のための地球全周リレー天文台 “GROWTH” (Global Relay of Observatories Watching Transients Happen) を組織する。またこの研究の基礎となる天体物理学・観測解析手法に関する学部・大学院の教育プログラムを開発する。特に東工大は、専用のロボット望遠鏡” MITSuME” による追跡観測と、最新の情報処理技術 (GPU 高速計算と機械学習) を用いた Event Broker (自律的突発天体判別システム) の開発を分担する。

GROWTH 参加機関は、突発天体に対する周地球リレー観測網を構築するため、それぞれの所有する望遠鏡の運営と観測を分担する。まず、4月から11月にわたって大学院生1名(橘)がカリフォルニア工科大学に滞在し、パロマ山天文台広天域探索施設 ZTF の運用開始作業と、Event Broker 開発に参加する。本年度の研究計画および日本の分担の詳細を決定するために、5月頃に河合、谷津、伊藤がカリフォルニア工科大学の米国側研究者 Kasliwal 博士を訪問し、打合せを行う。10月には、GROWTH 参加機関であるウィスコンシン大で、GROWTH ワークショップが行われるので、それに河合、谷津、伊藤、および3人の大学院生(橘、針田、森田)が参加する。また、河合は教育プログラム開発に関しても Prince 教授と打合せを行う。

日本は、東工大が山梨県北杜市(東大宇宙線研究所の大学共同利用により明野観測所に設置)にもつ50cm口径3色同時撮像ロボット望遠鏡 MITSuME、および、石垣島天文台むりかぶし望遠鏡(国立天文台)が常時参加する。明野望遠鏡はすでに単独では無人自動観測を行っているが、上記の打合せに基づき GROWTH ネットワークに組み込んで遠隔あるいは自律観測を行うためのシステム開発と現地の整備を進める。そのほかにも、すばる望遠鏡の共同利用に応募して年間2~6夜の観測機会の獲得を目指す。

GROWTH では、ZTF の大画像データから突発現象の発生を検知して最適追跡観測計画を自動的に立案する。この自律的判断システムである “イベント・ブローカー” (Event Broker) は、画像を機械学習アルゴリズムによって処理し、真偽と種別の確率を算出し、観測すべき候補を自律的に決定する。日本チームはこの Event Broker の開発を分担し、高速 GPU 計算機への実装部分を担当する。基本的には既存の GPU 装備コンピューターおよび、スーパーコンピューター TSUBAME を用いてシステムの検討・試作を進める。

6. 本年度経費総額\* 10,890 千円

\* 研究経費と業務委託手数料の合計を記入して下さい。

(単位：千円)

研究経費							業務委託 手数料
設備備品費	消耗品費	旅費等		人件費・ 謝金等	その他経 費	外国旅 費・人件 費・謝金 等に係る 消費税*	
		国内旅費	外国旅費				
900	500	400	2,500	5,400	200	本学負担	990

\* 外国旅費・人件費・謝金等に係る消費税を本経費から支出しない場合は、その理由等を「外国旅費・人件費・謝金等に係る消費税」欄に記入してください。

\* 委託費の上限は申請額に基づき、

平成 24 年度採択課題：研究経費 500 万円以内/年（かつ 2,500 万円/全研究期間）

平成 27 年度採択課題：研究経費 1,000 万円以内/年（かつ 5,000 万円/全研究期間）

に対し、10%以内の業務委託手数料を加えた額とします。

翌年度所要見込額	翌々年度所要見込額	3 年度後所要見込額	4 年度後所要見込額	5 年度後所要見込額
10,890	10,340	6,644		

\* 上の欄は該当する場合のみ記入してください。(単位：千円)

\* 委託費の上限は申請額に基づき、次のとおりとします。

平成 24 年度採択課題：研究経費 500 万円以内/年（かつ 2,500 万円/全研究期間）

平成 27 年度採択課題：研究経費 1,000 万円以内/年(かつ 5,000 万円/全研究期間)に研究経費に対し 10%以内の事務委託手数料を加えた額

研究計画全体必要額
54,340

2 年度目以降の場合は、前年度までの執行済額も含めて記載してください。

(単位：千円)

\* 研究計画全体必要額の上限は申請書記載の額とします。

7. 設備備品費、消耗品費、人件費・謝金等、その他経費

	細目	金額 (単位：千円)	積算内訳
設備備品費	解析用計算機	900	PowerMaster 14コア 128GB RAM (1×900)
	計	900	
消耗品費	計算機関連消耗品	100	HDD(50×2)
	雲監視カメラ部品	400	光学部品 (200×1 式) 電気部品 (200×1 式)
計	500		
人件費・謝金等	ポスドク給与	5,400	斎藤嘉彦 (600×1 ヶ月) 伊藤亮介 (400×12 ヶ月)
	計	5400	
その他経費	成果発表	200	論文投稿料(100×2 式)
	計	200	

備考：

- ① 細目は設備備品費、消耗品費、人件費・謝金等、その他経費（「通信費（切手・電話等）」「運搬費」「印刷費」等（手引 8-8 参照）の別に記入してください。
- ② 設備備品費、消耗品費、人件費・謝金等、については、「積算内訳」の欄に品名又は人物名、単価及び数量を明記してください。

8. 交流計画

(a) 日本側参加者（代表者を含む）の国内出張計画

出張者 (氏名)	出発地 (都市名)	用務先 (都市名)	旅行期間*	用 務 (用務先・用務内容)	経費負担**
河合誠之	東京	石垣	6月頃、 3日間	石垣島天文台 観測・解析 環境整備	有
谷津陽一	東京	石垣	6月頃、 3日間×2	石垣島天文台 観測・解析 環境整備	有
斉藤嘉彦	東京	石垣	6月頃、 3日間×2	石垣島天文台 観測・解析 環境整備	有
伊藤亮介	東京	北杜	6月頃、10 月頃、1月 頃	明野望遠鏡整備	有

\* 旅行期間の欄の記入例：「6月頃、10日間」

\*\* 本経費使用予定の有無を記入すること

(b) 日本側参加者（代表者を含む）の米国への渡航計画

出張者 (氏名)	出発地	用務先 (都市名)	旅行期間*	用 務 (用務先・用務内容)	経費負担**
橘優太郎	東京	パサディナ	4月～11月	カリフォルニア工科大・ ZTF 運用システム開発	有
谷津陽一	東京	パサディナ	5月頃, 5日間	同上	有
伊藤亮介	東京	パサディナ	同上	同上	有
河合誠之	東京	パサディナ	同上	同上	有
河合誠之	東京	ミルウォー キー	10月頃	ウィスコンシン大学・ ワークショップ参加	有
伊藤亮介	東京	同上	同上	同上	有
針田聖平	東京	同上	同上	同上	有
森田浩太郎	東京	同上	同上	同上	有

\* 旅行期間の欄の記入例：「6月頃、10日間」

\*\* 本経費使用予定の有無を記入すること

(c) 日本側参加者（代表者を含む）の米国以外の国への渡航計画\*

出張者 (氏名)	出発地	用務先 (国名・都 市名)	旅行期間**	用 務 (用務先・用務内容)	経費負担***

\* 外国出張の渡航先は原則として、米国のみを渡航先とします。ただし、当該共同研究の研究成果発表を目的とする学会等への出席や、フィールドワーク等で当該第三国へ行くことが必須である研究上の理由がある場合に限り、米国以外の国を訪問することは可能です。

\*\* 旅行期間の欄の記入例：「6月頃、10日間」

\*\*\* 本経費使用予定の有無を記入すること

(d) 米国側研究者の来日計画

出張者 (氏名)	用務先	旅行期間*	用 務 (用務先・用務内容)
Mansi Kasliwal	東京	2月頃、5日間	東京工業大学・研究打合せ

\* 旅行期間の欄の記入例：「6月頃、10日間」