

【研究費区分】：大都市問題解決拠点形成

【研究代表者所属】：都市環境学部 地理環境コース 都市環境科学研究科 地理環境科学域

【研究代表者氏名】：松本 淳

【研究代表者氏名フリガナ】：マツモト ジュン

【研究代表者職】：教授

【国内研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・首都大学東京都市環境科学研究科都市基盤環境学域，河村 明，教授
- ・首都大学東京都市環境科学研究科地理環境科学域，濱田純一，准教授
- ・首都大学東京都市環境科学研究科地理環境科学域，高橋 洋，助教
- ・北海道大学大学院理学学院宇宙理学専攻，高橋幸弘，教授
- ・サレジオ工業高等専門学校電気工学科，山下幸三，講師

【国外研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・該当なし

【研究課題名】：雷活動を用いた都市型豪雨の予測可能性

【研究実績の概要（600～800字程度で記入。図，グラフ等の使用も可。）】

・雷観測網の確立とデータ解析手法の開発

昨年度までに整備した VLF 電磁場の首都圏観測網を用いて雷放電データを取得した。昨年度までに設置した 3 地点に、新たに 2 地点のデータを加え、解析アルゴリズム開発を進めた結果、落雷発生位置の誤差の平均値を 1/3 程度に抑え、個々の積乱雲を分離して監視する目処が得られた。

また、ワシントン大学によるグローバル VLF 帯電磁波観測網 (WWLLN) による落雷データと気象庁 LIDEN 観測データとの検出感度・位置の差異を、首都圏で集中豪雨が発生した 2013 年 7 月 23、27、8 月 12 日について検討した結果、発生位置や時刻はよく一致したものの、数は前者では後者に比べて 10-20%程度であることがわかった。

・気象データとの比較と雷放電活動の予測

2013 年 8 月 12 日の数時間について、各種気象観測データを入手し、雷放電活動との関係を詳細に調査した。また新規開発したフィールドミルセンサーで計測された鉛直静電場の変動と降雨・落雷データを比較し、2014 年 9 月 6 日に落雷や降雨が発生する約 10 分前の顕著な電場変動を見出し、積乱雲の降雨予測における静電場計測の有効性が示唆された。

・気象モデルによる再現

2013 年 7 月 23、28 日、8 月 12 日の豪雨事例について、領域気候モデルを用いたアンサンブル実験を行った結果、再現性については大規模場の条件による違いがみられた。計算システムの大幅な向上と大規模ストレージの整備の後多数の実験を行えば、確率的降水予報が行える可能性が示された。

・洪水流出・建物浸水解析モデルによる再現

地物データ GIS を用いた TSR モデルによる建物浸水モデルの構築を行い、上記 3 豪雨事例について数値シミュレーションを行った結果、局地性の強い降雨による浸水状況は確認できなかったが、降

水量の多い8月12日の事例では、良好な河川水位予測結果を得ることができた。

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

- Matsumoto, J., Wu, P.-M., Endo, N., Ogino, S. Y., Hattori, M., Mori, S., Yamanaka, M.D. and Syamsudin, F. Asian monsoon hydroclimate. *2014 Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 11th Annual Meeting*, 2014年7月.
- Matsumoto, J., Ogino, S. Y., Endo, N., Wu, P.M., Villafuerte, M.Q., Chen, T. C. and Tsay, J. D.: ENSO and MJO influence on heavy rainfalls in Central Vietnam. *The 2nd ANGST Workshop on "Atmosphere-Ocean Interactions in the Indo-Pacific Basin and Their Impact on Asian Climate"*, 2014年11月.
- Matsumoto, J., Villafuerte, M.Q., Nguyen-Thi H.A., and Endo, N. Long-term changes of extreme rainfall in Southeast Asia. *The 10th National Met-Hydro Convention of the Philippine Meteorological Society*, 2014年11月.
- 松本 淳. 東南アジアにおける北東モンスーン季の豪雨. 第10回南アジアおよびインドシナにおける自然環境と人間活動に関する研究集会ーインド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動ー, 2015年3月.
- Villafuerte II, M.Q., Matsumoto, J. and Kubota, H. Influence of global warming on extreme rainfall confirmed using historical rainfall records in the Philippines. *Filipino International Researchers, Scholars, and Trainees Symposium*, 2015年1月
- Hamada, J. I., Hattori, M., Wu, P.-M., Mori, S., Matsumoto, J., Yamanaka, M. D. Haryoko, U., Lestari, S. and Syamsudin, F. Effects of the Asian winter monsoon on the interannual rainfall variability over the Indonesian maritime continent, AOGS 11th Annual Meeting, 2014年7月.
- 濱田純一・Sopia Lestari・Fadli Syamsudin・Sunarno・松本 淳・山中大学. 海大陸域東部における豪雨出現の年々変動と ENSO との関連. 日本気象学会 2014 年度秋季大会, 2014 年 10 月.
- 田内裕人・天口英雄・河村明・古賀達也. 道路形状特性に着目した新たな道路ネットワークデータの自動構築手法, 土木情報学シンポジウム講演会, 2014 年 9 月.
- Nguyen, T.T., Kawamura, Amaguchi, H., Nakagawa, N. Spatio-seasonal Analysis of Unconfined Groundwater Quality Using Self-organizing maps in the Red River Delta, Vietnam, 水文・水資源学会 2014 年度研究発表会, p.100030, 2014 年 9 月.
- 石原成幸・高崎忠勝・川合将文・河村明・天口英雄・大崎友輔. 東北地方太平洋沖地震による東京での地下水位と揚水量の相互相関特性の変化について, 水文・水資源学会 2014 年度研究発表会, p.100088, 2014 年 9 月.
- 古賀達也・河村明・天口英雄. METROS データを用いた土地利用種別及び地表面地物要素毎の蒸発散量推定, 水文・水資源学会 2014 年度研究発表会, p.100056, 2014 年 9 月.
- 水田周作・高崎忠勝・河村明・天口英雄. 定点カメラ画像を用いた神田川のスカム実態解析, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-8), 2015 年 3 月.
- 解洋子・天口英雄・河村明・田内裕人. 都市流域の道路形状に着目した微小道路要素の自動構築手法について, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-35), 2015 年 3 月.

- ・萩原陽一・天口英雄・河村明・田内裕人. 都市域の道路形状特性に着目した道路中心線の自動生成について, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-37), 2015 年 3 月.
- ・高塚亮丞・河村明・天口英雄・古賀達也. 神田川上流域を対象とした屋上緑化・保水性舗によるヒートアイランド緩和効果のシミュレーション評価, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-38), 2015 年 3 月.
- ・北嶋駿一・天口英雄・河村明・高崎忠勝・田内裕人. USF を用いた水循環解析モデルの構築と神田川上流域への適用, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-76), 2015 年 3 月.
- ・金塚匠・河村明・高崎忠勝・天口英雄. SCE-UA 法を用いた都市貯留関数モデルのパラメータ同定特性について, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-77), 2015 年 3 月.
- ・雨宮尚広・天口英雄・河村明・田内裕人. 神田川上流域における雨水・下水道管路網データの空間分析, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-78), 2015 年 3 月.
- ・西村直毅・河村明・天口英雄・Nguyen Thanh Thuy. ベトナム・紅河デルタにおける不圧地下水イオン特性の空間季節変動, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-82), 2015 年 3 月).
- ・大崎友輔・河村明・石原成幸・天口英雄: 東京における地下水位および揚水量の月変動パターンに対する東北地方太平洋沖地震の影響, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-83), 2015 年 3 月.
- ・築山裕哉・河村明・天口英雄・Nguyen,Thanh Thuy. 自己組織化マップを用いたベトナム・紅河デルタにおける被圧地下水のイオン特性解析, 第 42 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版(II-84), 2015 年 3 月.
- ・Nguyen, T.T., Kawamura, A., Nakagawa, N. and Amaguchi, H. Application of self-organizing maps for seasonal and spatial classification of the unconfined groundwater hydrogeochemical factors in the Red River Delta, Vietnam.Proc. of the XX International Conference on Computational Methods in Water Resources, p.338. 2014 年 6 月).
- ・Amaguchi, H., Kawamura, A., Tanouchi, H. and Nakagawa, N. Application of the Tokyo Storm Runoff (TSR) model with a vector-based minute catchment delineation. Proc. of the 11th Annual Meeting of Asia Oceania Geosciences Society 2014, HS01-A005, Sapporo, Japan, p.193. 2014 年 6 月.
- ・Koga, T., Kawamura, A., Amaguchi, H. and Tanouchi, H. Modelling of evapotranspiration in an urban watershed using advanced GIS delineation. Proc. of the International Conference on Ecohydrology, Yogyakarta, Indonesia. 2014 年 11 月.
- ・Takahashi,Y., Sato, M., Yamashita, K. Thunderstorm activity in Asia maritime continent and global cloud variation, JpGU, 2014年4月.
- ・Takahashi, Y. , Sato, M., Yamashita, K. Thunderstorm activity in Asia maritime continent and global cloud variation, AOGS GA 2014, 2014年7月.
- ・Takahashi, Y. Thunderstorm monitoring by electromagnetic measurements, Asian monsoon Hydroclimate -Review of MAHASRI and Beyond-, 2015年3月.
- ・Takahashi, Y. High Frequency / Precision Disaster Monitoring with Micro-satellite Constellation “UN World Conference on Disaster Risk Reduction 2015” Public Forum -- Japan’s

Disaster Resilience、2015年3月。(招待講演)

- ・ Yamashita, K., Ohya, H., Takahashi, Y., Tsuchiya, F., Sato, M. Monitoring of lightning activity in the Maritime Continent based on radio observation in 1-100 Hz band and 0.1-40 kHz band, Japan Geoscience Union Meeting 2014, PEM07-09, 2015年4月。(招待講演)
- ・ 山下幸三・高橋幸弘・大矢浩代・土屋史紀.. ELF帯・VLF帯電磁界計測に基づいた東南アジア落雷分布の導出、電子情報通信学会2015年度総合大会、アンテナ・伝搬A(電波伝搬、非通信利用)、B-1-5、2015年3月。
- ・ 久保埜雄貴・山下幸三. 静電界計測に基づいた積乱雲観測の検討、電子情報通信学会2015年度総合大会、知的環境とセンサネットワーク、B-18-39、2015年3月。

【論文発表又は著書発行(発表題目、著者、発表誌又は出版社、年月を記入)】

- ・ Villafuerte II, M.Q., Matsumoto, J. and Kubota, H. Changes in extreme rainfall in the Philippines (1911–2010) linked to global mean temperature and ENSO. *International Journal of Climatology*, DOI: 10.1002/joc.4105, 2014年7月。
- ・ Villafuerte II, M.Q. and Matsumoto, J. Significant influences of global mean temperature and ENSO on extreme rainfall in Southeast Asia. *Journal of Climate* 28: 1905–1919, 2015年3月。
- ・ 石原成幸・高崎忠勝・河村明・天口英雄. 東京の中小河川における新たな整備方針とその特徴的な施策の背景、*河川技術論文集*, 第20巻, pp.437-442. 2014年6月。
- ・ Nguyen, T.T., Kawamura, A., Tong, T.N., Nakagawa, N., Amaguchi, H. and Gilbuena, R.L. Hydrogeochemical characteristics of groundwater from the two main aquifers in the Red River Delta, Vietnam, *Journal of Asian Earth Sciences*, Vol.93, pp.180-192. 2014年10月。
- ・ 田内裕人・天口英雄・河村明・中川直子・古賀達也. 都市域における洪水流出解析を目的とした微小道路要素の自動構築手法に関する研究, *GIS - 理論と応用*, Vol. 22, No.2, pp.25-34. 2014年10月。
- ・ 石原成幸・河村明・天口英雄・高崎忠勝・川合将文. 東京における長期地下水位変動解析, *土木学会論文集 B1(水工学)*, Vol.71, No.4, pp. I_211-I_216. 2015年2月。
- ・ 古賀達也・河村明・天口英雄. 都市流域の地表面地物要素へのヒートアイランド緩和策に対する実流域シミュレーション評価, *土木学会論文集 B1(水工学)*, Vol.71, No.4, pp.I_253-I_258. 2015年2月。
- ・ 天口英雄・河村明・Jonas Olsson・高崎忠勝・中川直子. 家屋の雨水排水経路を考慮した洪水流出解析モデルの提案と都市小流域への適用, *土木学会論文集 B1(水工学)*, Vol.71, No.4, pp. I_313-I_318. 2015年2月。
- ・ 水田周作・高崎忠勝・河村明・天口英雄・石原成幸. 定点カメラ画像を用いたニューラルネットワークによる都市河川のスラム自動判別, *土木学会論文集 B1(水工学)*, Vol.71, No.4, pp. I_1231-I_1236. 2015年2月。
- ・ Nguyen, T.T., Kawamura, A., Tong, T.N., Nakagawa, N., Amaguchi, H. and Gilbuena, R.L. Clustering spatio-seasonal hydrogeochemical data using self-organizing maps for groundwater quality assessment in the Red River Delta, Vietnam, *Journal of Hydrology*, No.55, pp.661-673, 2015年3月。

【科学研究費補助金への応募状況、採択状況】

- ・ 研究代表者 松本 淳：科学研究費 基盤研究S「過去120年におけるアジアモンスーン変動の解明」松本 淳（研究代表者）、平成26～30年度に応募し採択
- ・ 研究分担者 河村 明：科学研究費 基盤研究(B)「地震豪雨複合災害時の浸水関連被災シミュレーションシステムの構築」河村 明（研究代表者）、平成26～28年度に応募し不採択
- ・ 研究分担者 濱田純一：科学研究費 基盤研究C（一般）「インドネシア海大陸の豪雨と冬季アジアモンスーンの影響の気候学」濱田純一（研究代表者）、平成27～29年度に応募し採択
- ・ 研究分担者 高橋 洋：科学研究費 若手研究B「日本海側の豪雪への日本海の海面水温の影響」高橋 洋（研究代表者）、平成27～29年度に応募し不採択
- ・ 研究分担者 山下幸三：科学研究費 若手研究B「アジア落雷観測網による気象災害をもたらす積乱雲の直前予測」山下幸三（研究代表者）、平成27～29年度に応募し採択

【国等の提案公募型研究費、企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

- ・ 研究代表者 松本 淳：名古屋大学地球水循環研究センター共同研究「アジアモンスーン域における気候変化と植生気候相互作用の解明」松本 淳（研究代表者）、平成26年度に応募し採択
- ・ 研究代表者 松本 淳：首都大学傾斜的研究費（全学分）学長裁量枠 戦略的研究プロジェクト支援 国際共同研究支援枠「アジアモンスーンの気候変動と水問題に関する国際共同研究」松本 淳（研究代表者）、平成27年度に応募し採択
- ・ 研究分担者 高橋 洋：名古屋大学地球水循環研究センター共同研究「地表面状態の変化が気候に及ぼす影響」高橋 洋（研究代表者）、平成26年度に応募し採択
- ・ 研究分担者 高橋 洋：千葉大学環境リモートセンシング研究センター共同研究「熱帯域の雲・エアロゾル・降水の共変動の研究」高橋 洋（研究代表者）、平成26年度に応募し採択
- ・ 研究分担者 河村 明：東京都2020未来社会研究プロジェクト「都市圏の局地的豪雨による水・土砂複合災害に対するきめ細やかな適応策」河村 明（研究代表者）、平成26～28年度に応募し採択

【受賞等】

- ・ 一般社団法人WNI気象文化創造センター「平成26年度第4回気象文化大賞」において気象文化大賞を受賞（代表者：山下幸三）

【その他社会貢献】

【公的審議会・委員会等の公的貢献，生涯学習支援・普及啓発，国際貢献・国際交流等】

- ・ 研究代表者 松本 淳：WCRP(世界気候研究計画)GEWEX(全球エネルギー・水循環観測計画)MAHASRI(モンスーンアジア水文気候研究計画)SSC(科学先導委員会)議長、WCRP(世界気候研究計画)AMY(アジアモンスーン観測年)共同議長、日本学術会議連携会員他多数
- ・ 研究分担者 河村 明：日本学術会議地球惑星科学委員会国際対応分科会IAHS小委員会委員，日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会調査委員，水文・水資源学会 理事および総務委員長他多数

【研究成果による特許等の工業所有権の出願・取得状況】

(工業所有権の名称,発明者,権利者,工業所有権の種類・番号,出願年月日,取得年月日)

- ・ 該当なし

【研究分担額】

- ・ 松本 淳, 首都大学東京都市環境科学研究科地理環境科学域, 8,265, 000 円