

Informe de las visitas realizadas al CIHH por parte de investigadores japoneses como parte del proyecto: “Influence of climate change on water resource in Panama canal watershed”



**Informe elaborado por:
Dr. José Fábrega
Dr. Reinhardt Pinzón
Ing. Erick Vallester**

Febrero, 2011

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES.....	3
2. VISITA DEL 3 AL 28 DE OCTUBRE DE 2010.....	4
2.1. ASPECTOS GENERALES DE ESTA VISITA	4
FOTOGRAFÍAS DE LAS VISITA REALIZADA DEL 3 AL 28 DE OCTUBRE DE 2010.....	4
2.2. DETALLE DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	5
3. VISITA DEL 30 DE ENERO AL 11 DE FEBRERO DE 2011.....	6
3.1. ASPECTOS GENERALES DE ESTA VISITA	6
FOTOGRAFÍAS DE LA VISITA REALIZADA DEL 31 DE ENERO AL 11 DE FEBRERO DE 2011 POR LOS DRES. NAKAYAMA Y NAKAEGAWA	6
3.2. DETALLE DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	7
4. FUTURAS ACTIVIDADES.....	8
ANEXO 1. PROYECTO: INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE ON WATER RESOURCE IN PANAMA CANAL WATERSHED.....	9

1. ANTECEDENTES.

El 26 de junio de 2008, el CIHH recibe una nota de la Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión (VIPE) de la UTP, la cual hacía referencia a una nota enviada por el Ministerio de Economía y Finanzas del 18 de junio de 2008, en la cual se exhortaba a participar en el programa de cooperación del Gobierno de Japón para los años 2009-2010. A raíz de esta solicitud, el CIHH envía el proyecto titulado: “Cambio Climático y su importancia en Ciclo Global del Carbono”. Aún cuando este proyecto no resultó favorecido, el mismo sirvió de base, para que fuéramos contactados por JICA con la idea de que fuéramos contactado por una misión japonesa, para la evaluar la factibilidad de realizar un proyecto conjunto entre nuestra universidad y expertos japoneses.

La visita de misión de estudio preparatorio de la Sociedad Japonesa para la promoción de la ciencia (JSPS) y la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) llevada a cabo del 1 al 4 de febrero de 2010 por los expertos **Hiroyuki Hasegawa**, Administrador de Proyectos de la Sociedad Japonesa para la Promoción de la Ciencia (JSPS), filial del Ministerio de Educación de Japón, y **Keisuke Nakayama**, del Instituto de Tecnología Kitami, se decidió proponer la realización de un proyecto conjunto titulado: “Influence of climate change on water resource in Panama canal watershed” (Influencia del Cambio Climático en los recursos hídricos de la Cuenca del Canal de Panamá).

Este proyecto tiene como colaboradores internacionales al profesor Keisuke Nakayama, ya mencionado y al Dr. Tosiya Nakaegawa del Instituto Meteorológico de Japón. La contraparte de la UTP estará a cargo del Ing. Erick Vallester, director del CIHH y de los Dres. Reinhardt Pinzón y José Fábrega. Este proyecto consta de cuatro visitas de los investigadores japoneses, las cuales inician en el mes de octubre de 2010 y la cual es descrita en detalle en este informe. Igualmente, a inicios de febrero de este año, recibimos la visita de dos semanas por parte de los Dres Nakayama y Nakaegawa. Esta visita es descrita igualmente en este informe.

Adicional a las visitas descritas en este informe, se está a la espera de dos visitas adicionales, una de un mes en junio de 2011 por parte del Dr. Nakayama y una última visita de dos semanas en el mes de Febrero de 2012 por parte de los Dres Nakayama y Nakaegawa.

Como beneficios de esta cooperación, el CIHH adquirirá las capacidades necesarias para la realización de estudios de este tipo. Este beneficio se adiciona al aporte técnico que este proyecto tendrá para la Autoridad del Canal de Panamá y la dirección de Hidrometeorología de ETESA. Igualmente, estos estudios permitirán al CIHH, contar con una base de datos importantes, útil para la realización de futuras investigaciones en el área.

2. VISITA DEL 3 AL 28 DE OCTUBRE DE 2010.

2.1. Aspectos generales de esta visita

Agenda de actividades.

Las actividades realizadas durante la visita incluyeron la revisión de la agenda y sumario de actividades a realizar, reuniones introductorias en las oficinas de JICA Panamá, en el CIHH de la UTP en Tocumen, en la SENACYT y la Gerencia de Hidrometeorología de ETESA, la participación en el “Seminario Hidrología y Contaminación Ambiental” con una ponencia el 18 de Octubre y la asistencia al Congreso de la Asociación Panameña para el Avance de la Ciencia (APANAC).

A continuación se incluyen una serie de fotografías que muestran diversos aspectos de la visita del profesor Nakayama en Octubre.

Fotografías de las visita realizada del 3 al 28 de octubre de 2010





2.2. Detalle de las actividades realizadas

Seminarios. Esta actividad realizada dentro del Seminario de Hidrología y Contaminación ambiental ayudo a difundir el tipo de trabajo que el Dr. Nakayame y el CIHH realiza en conjunto.

Concretización de la investigación a realizar. En el anexo 1, se muestra la estructura y metodología a seguir del proyecto: "Influence of climate change on water resource in Panama canal watershed" (Influencia del Cambio Climático en los recursos hídricos de la Cuenca del Canal de Panamá). El mismo se encuentra en idioma inglés para facilidad de ambas partes.

Visita a la Dirección de Hidrometeorología de la ACP y de ETESA. En estas visitas nos reunimos con el Ing. Jorge Espinosa, Gerente de la Dirección de Hidrometeorología de la ACP y el Ing. Ivan Jaramillo, quien funge como Director de Hidrometeorología de ETESA.

En ambas reuniones, se solicitó la información hidrometeorológica existente tanto en la Cuenca del Canal de Panamá como a nivel nacional, que permita a los expertos japoneses emplear de forma exitosa los algoritmos computacionales a utilizar en este proyecto.

3. VISITA DEL 30 DE ENERO AL 11 DE FEBRERO DE 2011.

3.1. Aspectos generales de esta visita

Agenda de actividades. Las actividades realizadas durante la visita incluyeron Reuniones introductorias en las oficinas de JICA Panamá, en el CIHH, Entrenamiento de estudiante en procesamiento de datos, reunión en Hidrometeorología de ETESA, reunión en la División de Hidrometeorología de la ACP, Visita a las instalaciones de la Fundación Avifauna en Gamboa, Discusión de futuros proyectos de investigación conjunta a someter en Japón.

A continuación se incluyen una serie de fotografías que muestran diversos aspectos de la visita del profesor Nakayama y Nakaegawa en Febrero de 2011.

Fotografías de la visita realizada del 31 de enero al 11 de febrero de 2011 por los Dres. Nakayama y Nakaegawa.



Charlas dadas por los Dres Nakayama y Nakaegawa con el propósito de explicar la teoría del proyecto actual



Visitas de los Dres Nakayama y Nakaegawa a la Fundación Avifauna y a las oficinas de Hidrometeorología de ETESA

3.2. Detalle de las actividades realizadas

Seminarios. Los Dres Nakayama y Nakaegawa brindaron seminarios informales tanto en nuestras instalaciones, como en las instituciones visitadas (ETESA y ACP).

Concretización del proyecto a presentar en Japón. En la visita anterior, se concretizó las actividades y productos esperados en este proyecto. (2010-2012). En esta ocasión, pudimos finalizar un borrador del proyecto de investigación a presentar en las convocatorias japonesas de septiembre, el cual presentaremos en informes próximos después que el mismo sea presentado formalmente.

Visita a la Dirección de Hidrometeorología de la ACP y de ETESA. Estas visitas fueron continuación de las reuniones sostenidas en octubre de 2010. En las mismas se solicitó más información y se reviso el estatus de las solicitudes anteriores. Nuevamente, nos reunimos con el Ing. Jorge Espinosa, Gerente de la Dirección de Hidrometeorología de la ACP. Por parte de ETESA nos atendió la Lic. Berta Olmedo

Tanto la ACP como Hidromet de ETESA se mostraron sumamente interesados en cooperar con nosotros, sobretodo por la precisión alcanzada por los modelos globales de clima mostrados.



4. FUTURAS ACTIVIDADES.

Quedan pendientes las siguientes actividades dentro de este proyecto:

- a. Junio 2011 → Profesor Nakayama
- b. Febrero 2012 → Profesores Nakayama y Hasegawa

Igualmente para junio de 2011, los expertos japoneses planean dar una charla en la reunión del Comité Nacional de Cambio Climático con el fin de difundir las actividades que estamos realizando.

Finalmente, se espera que este proyecto sea el inicio de una línea de investigación formal del CIHH y del mismo se espera obtener al menos una publicación en una revista científica internacional.



ANEXO 1. PROYECTO: INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE ON WATER RESOURCE IN PANAMA CANAL WATERSHED.



Name	Keisuke Nakayama
Affiliation	Kitami Institute of Technology
Title	Influence of climate change on water resource in Panama canal watershed
Counter part	Technological University of Panama, Panama

Purpose and Method

Panama canal is one of the most important canals, such as Suez canal, and internationalization of marine transportation may enhance the importance more in the future. Panama canal was built by dams which enable to sustain enough water in the canal due to tropical weather. Furthermore, there exist rainforests in Panama, in which sound biodiversity remains and should be maintained. In recent years, it is demonstrated that rainfall pattern has changed and sea level has risen due to climate change, which occurs globally and may affect the water resource of Panama canal. Additionally, infrastructure has been built rapidly and development of fields may deteriorate ecological system in Panama. Therefore, to propose the policy for sustaining sound environment, it is needed to understand hydrological system and nutrient transport and to clarify the influence of climate change and the development on ecological system.

Purpose

The final purposes are thus to clarify the influence of climate change on water resource and ecological system in Panama canal watershed and to propose the policy for sustaining Panama canal. To achieve the final purpose, this project aims to do capacity development for research stuffs in order to let them understand the mechanisms of hydrological system in terms of climate change in Panama.

Method

There are two methods for the project, such as the support for developing distributed hydrological model (DHM) in Panama canal watershed and teaching how to analyze global climate model (GCM) data for understanding climate change. Firstly, the following three points are planning to be done for the development of DHM.

- (1) Find the significant factors controlling water resource by using field experiment results.
 - A) Data
 1. Discharge data. Longer the observation period is, easier the calibration is done.
 2. Digital elevation data (DEM). The finer, the better.

3. Land use, soil type, vegetation data. The finer, the better.
 4. Infiltration coefficient. Permeability.
 5. Rainfall intensity data.
 6. Evaporation rate. Or, air temperature, relative humidity, wind speed, wind direction and pressure.
- B) Software
1. ArcGIS
 2. Matlab
- (2) Clarify the role of river flow, infiltration flow and groundwater flow in order to understand the long-term water resource management. In the analysis, physically-based conceptual model may be used.
- A) Reference
1. Darren Farmer, Murugesu Sivapalan, and Chatchai Jothityangkoon. 2001. Climate, soil, and vegetation controls upon the variability of water balance in temperate and semiarid landscapes: Downward approach to water balance analysis. WATER RESOURCES RESEARCH, VOL. 39, NO. 2, 1035, doi:10.1029/2001WR000328, 2003.
- B) Software
1. Visual studio
 2. Matlab
- (3) Investigate the applicability of DHM into the field experiment watershed.
- A) Software
1. Visual studio
 2. Matlab

To apply DHM into water resource management, it is needed to prepare meteorological conditions which are considered as external forces for DHM. Therefore, the following points should be taken into account.

Long-term meteorological data, such as 130 year data, is used for understanding the signal of climate

- (1) Change. Reliability should be confirmed firstly.
 - A) Data
 1. Rainfall intensity data.
 2. Air temperature, humidity, wind speed, wind direction, pressure and so on.
 - B) Software
 1. Matlab
- (2) Apply Meteorological Research Institute Global Climate Model (MRI-GCM) data sets for understanding the change in meteorological conditions in the near future (2015-2039) and the future (2075-2099). Advantage of the MRI-GCM data is the finest resolution of space and time compared to the other GCM data sets from different countries. Minimum mesh size is 5 km and time interval is 1 hr.

- A) Data
 - 1. MRI-GCM data
- B) Software
 - 1. Matlab
- (3) Apply GCM data sets from IPCC3 for multi-model analysis.
 - A) Data
 - 1. IPCC3 data. WCRP CMIP3 Multi-model data.
<https://esg.llnl.gov:8443/index.jsp>
 - B) Software
 - 1. Matlab
- (4) If necessary, synthetic generation method is applied for making temporally finer resolution data.
 - A) Reference
 - 1. Merab Menabde and Murugesu Sivapalan. 2000. Modeling of rainfall time series and extremes using bounded random cascades and Levy-stable distributions. WATER RESOURCES RESEARCH, VOL. 36, NO. 11, PAGES 3293–3300, NOVEMBER 2000.
 - B) Software
 - 1. Matlab

