

## インドネシア領域における降水量と熱帯林の植生変動の関係

# 古本 淳一 [1]; 塩谷 雅人 [2]; 中村 卓司 [3]  
[1] 京大生存研; [2] 生存研; [3] 京大・生存研

### The relation between the vegetation index and the precipitation in the Indonesian region

# Jun-ichi Furumoto[1]; Masato Shiotani[2]; Takuji Nakamura[3]  
[1] RISH, Kyoto Univ; [2] RISH; [3] RISH, Kyoto Univ.

This study investigated the relation between the vegetation of the tropical forest and the precipitation over the Indonesian region, where a large amount of precipitation due to an active cumulous convection is frequently detected. Indonesian region is surrounded by the ocean with the high sea surface temperature, and a large amount of the water vapor is provided into the atmosphere from the sea surface. An active cumulous convection caused by the large amount of water vapor is often seen in this region. The growth of the tropical rainforest is largely affected by atmospheric parameters such as the precipitation and solar radiation. On the other hands the atmosphere is affected by the photosynthesis and respiration activity of the forest through the exchange of carbon dioxide, oxygen, water vapor and minor organic compounds with the surrounding atmosphere. The relation between the characteristics of the precipitation and the vegetation index was investigated with the satellite data during 1991-2001. This study focused on the relation of annual cycle and inter-annual variation.

GPCP (Global Precipitation Climatology Project) with the latitude and longitude resolution of 2.5 degrees is employed as monthly precipitation data. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) of PAL (Pathfinder AVHRR Land data) is used as an indicator of the vegetation. NDVI was calculated as the ratio of the difference between the visible (red) and near-infrared channels to their sum. It varies from -1 to 1 for low to high green. Aerosol index obtained from TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) was also used to evaluate aerosol's contamination in NDVI.

The variation of vegetation index associated with heavy drought events was investigated in the south Sumatra. During the El Nino event in 1982 and 1991, significant decreases of NDVI was recognized. Although, during the drought, the decrease of NDVI seemed to be caused by the increase of aerosols due to the biomass burning, NDVI was still as small as 0.4 and gradually increase after the aerosol index becomes as small as the usual value. This result explained that the vegetation damaged by the drought gradually recovered after the drought.

Averaged annual cycle of precipitation shows high and low values on November-January and June-August, respectively. The maximum and minimum of the annual NDVI cycle was seen on May-June and January, respectively. The rainforest greened up when rainy season clouds departed, and the greenness decrease with the decrease of the solar radiation in the rainy season. Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) boarded on TERRA and AQUA satellites can derive the improved vegetation index, Enhanced Vegetation Index (EVI). It is noteworthy that the effects of the atmosphere and aerosols are corrected from EVI. As the advance study of this field, the relation between EVI and precipitation will be investigated in this region.

本研究では、活発な積雲対流活動が盛んに発生し降雨量の多いインドネシア域に着目し、降雨量が熱帯林の植生に与える影響を、衛星データを用いて調べている。森林はその生長が降雨量、日射量、気温などの大気圏の気象現象の影響を大きく受けている一方、光合成や呼吸を通じて二酸化炭素や水蒸気を大気との間で交換することで大気圏の変動に影響を与えていることがよく知られている。本研究では特に雨量が多くかつその変化が世界的な気候変動に大きな影響を与えることが知られているインドネシア領域に着目し、降雨量変化が熱帯林の植生変化に与える影響を 1991 年～2001 年の衛星データを用いて、年周変化と年々変動に着目して調べた。

本解析では全球降水気候計画 (GPCP) により公開されている緯度経度 2.5 度グリッドの月降水量データを用いた。また植生指数として広範に用いられている正規化植生指数 (NDVI: Normalized Difference Vegetation Index) を利用した。NDVI は植物が赤色光を吸収し緑色光や近赤外光を反射する性質を利用したものであり、地球観測衛星から得られる地球の反射光のうち可視光バンドと近赤外光バンドの反射強度の差と和の比から計算される。本解析では PAL (Pathfinder AVHRR Land) データベースによる NDVI を用いた。

エルニーニョが発生した 1982, 1991 年には干ばつに伴い NDVI は大きく減少している。これはバイオマスバーニングに伴うエアロゾルの増加の影響と考えられる。しかしながら山火事がおさまりエアロゾル量が平年になった後も NDVI は 0.4 程度でありその後徐々に回復する。これはダメージを受けた森林が回復する過程を示しているものと考えられる。

スマトラ島南部では降水量の平均年周変化は 11～1 月、6～8 月に各最大最小となる。一方、NDVI の年収変動は 5～7 月に最大、1 月に最小となっている。これから熱帯林は、雨期には日射量が減少するため植生が減少し、雨期に覆われていた雲がなくなると熱帯林の植生が増えていると考えられる。近年 TERRA, AQUA 衛星に搭載された中解像度画像型分光放射計 (MODIS: Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer) を用いて大気やエアロゾルの影響が補正されている新しい植生指数 EVI (Enhanced Vegetation Index) が得られるようになった。今後 EVI と降雨の関係についても詳細に調べる予定である。