

令和元年6月25日現在

機関番号：23303

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16H04999

研究課題名(和文) 流域上空大気と地上部での多様な水文観測に基づく3次元水循環モデルの構築

研究課題名(英文) Establishment of three dimensional hydrologic model based on observations on land surface and in atmosphere

研究代表者

高瀬 恵次 (TAKASE, Keiji)

石川県立大学・生物資源環境学部・特任教授

研究者番号：90133165

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、まず青森、石川、滋賀、愛媛、各サイトにおいて水文諸量の観測を実施し、地域・樹種別の蒸発散特性(年、季別)を明らかにするとともに、林内雨量調査に基づき常緑針葉樹と落葉広葉樹の降雨遮断特性の違いを明らかにした。また、現地土壌の特性を反映した集中定数型および3次元陸面水循環モデルを開発し、モデルの構造やパラメータについて流域間の比較を行った。さらに、高分解能ドップラー・ライダーにより風向・風速の平面データを作成する要素技術を開発し、また、水蒸気ラマンライダーによる水蒸気観測およびGNSS可降水量計測を実施し、森林上空の水蒸気分布、時間変化などについて検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

流域における水循環については様々な観測・解析が行われているが、地上部と上空大気部での観測データに基づいて構築されたモデルや検証はほとんどなく、本研究で得られた観測データや計測技術および解析結果が陸域～大気間の水循環解明に果たす学術的役割は大きい。一方、地球温暖化による異常気象により洪水と渇水の深刻化及び高頻度化が懸念されている中において、大気～陸域における水循環過程の正確な把握が適切な流域管理を樹立するうえで必要不可欠であり、社会的意義も大きい。

研究成果の概要(英文)：We started our research by measuring hydrologic processes such as rainfall, discharge, soil moisture and meteorological data which were used to calculate evapotranspiration at four experimental sites of Aomori, Ishikawa, Shiga and Ehime in Japan. Water balance and meteorological analysis showed that the annual amounts and seasonal changes of evapotranspiration are different from site by site. The differences of rainfall interception by trees between broad-and-needle leaved trees was also founded. A lumped-conceptual and a distributed three-dimensional hydrologic model were developed to compare the model parameters among small catchments in the experimental sites. Furthermore, a low cost and high performance coherent doppler lidar system was developed to know the spatial distribution of wind velocity and direction.

研究分野：水文学

キーワード：流域水循環 蒸発散 樹幹遮断 流出 降雨 土壌水分 大気観測

(1) % 8S WZ 68 c ] v5xupE 742\_870 68 c 10{ H LuMvæ

(2) #3C20076×°SWZ#18C0  
 #KZASC #3bp23%4A X Å  
 #50{V#3 Ed& MU 0{3Kka  
 \_WZv&51048:)bg\_6WS

0:% B% \$  
 V36% B#197E q 10050{  
 r #15% M{ s /4SE 7F7p50E t /8W\_>  
 EmpE b0 (88VupbX (E\_M• 3 È  
 #MG% \$KS

1:% B2o

GCG2GV <sub>i</sub>	j <sub>i</sub>	j <sub>4</sub>	ž	0Q <sub>i</sub>	v&E
7Å	40 H3.9'	140 H07.5'	--% B% HGdGXH	16MGGS	H
%j4	36 H25.8"	136 H87'	5% BGGGH	v50{	3.1 ha
2!	34 H5.19'	136 H06.8'	Bž	16MGGSy50{	24.2 ha
† 1)†	33 H28.4'	132 H4.7'	5% BGGGGGGH	16MGGSy50{	10.7 ha
2)†	33 H28.3'	132 H6.5'	B% B% BGGGGGGH	v50{	21.0 ha

& 1> #1(00E  
 v50(0Z8)7F75h\$ s8) bE>  
 gs8upb56x0Kvab5x)rvp4EcvE  
 4E1S @. WZE 3

gg105-%8E9Mlup1KGe  
 456M%0BIC48M•

& 2> 00> 3E( %BQ  
 #. b01 WZE 84M

60WZcvh,q4:1003Q  
 :7c84E 3 8Y800kupp)8VbX  
 )E/M• 3VMQZS(KS04:EE

4E A90000S  
 gA 000M•

& 3> 025v5b7F7h56x0{  
 7IKZu3%4KZ8• X Å% B% BZ

6 KS FURUNO Z 2MF7p0y684M• GOZ  
 &M MU 0{b200{B}ZKS GNSS 7F7{WZv&

5b5%8x0MSub6M•

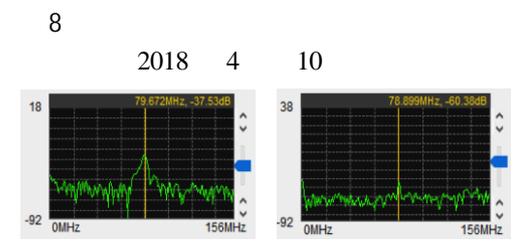
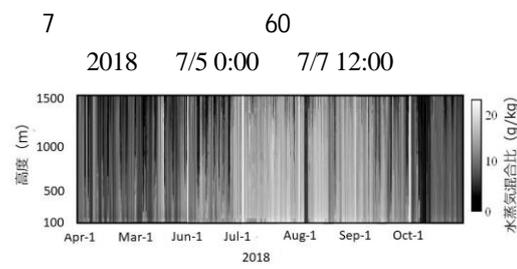
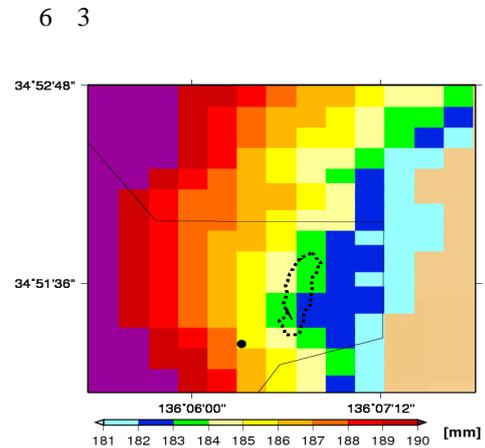
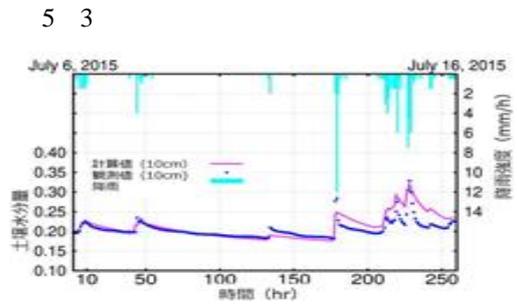
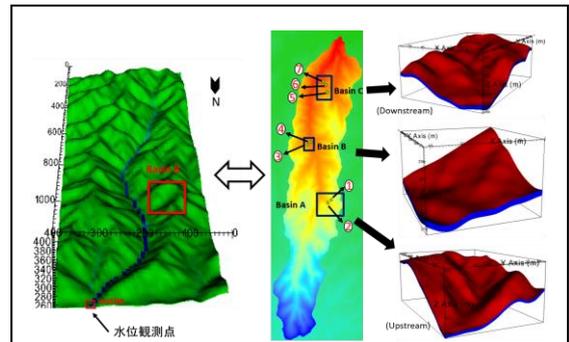
2:% BÝ  
 & 1> -h\$ B  
 B0y 7F7{0E2\_WZ0Eh\$5  
 c%54 1,160mm 2E 650mmE 2 v&E 760mm 6WSM7%



30%  
 2> 3  
 3  
 3  
 5  
 6  
 8ZMW  
 0130  
 1b  
 8Zc0

& 5>  
 q7F7  
 XRAIN  
 B75BKS  
 5\_56  
 17WSS  
 B  
 bbLv  
 8Zc  
 8Zc  
 8Zc

& 6>  
 (1)  
 2016  
 2018  
 1p  
 2p  
 10p  
 9p  
 (x)  
 (2)  
 9p  
 5p  
 7p



9 2  
 2

80MHz\_PKZQ -0.35MHz \ - 1.1MHz ~ 834MHz  
Q 0.5m/s b3YC8¼ 1.5m/s b3YC8¼  
G 0.5m/s b3K

q 9×)(i.(M8P(Ex)Evab.SIE  
e( I 11(7)\* pp.694-701& 1998>  
r W&M9×)(8%S6×6v0b0U7Y 212\*  
pp.71-77\* (2001)  
s %? 5 82% E5%\$ (xbEN  
48)06 E7T&E4SÛ 3 GBÛY 2019>

3z% E/e¼  
Y7\$1e- 26 26  
q L. PALÁN J. KRECEK Y. SATO Leaf area index in a forested mountain catchment, Hungarian Geographical  
Bulletin 67(1) 2018 pp. 3-11 DOI:10.15201/hungeobull.67.1.1  
r Keiji Takase Yoichi Fujihara Evaluation of the Effects of Irrigation water on groundwater budget by a hydrologic  
model 2019 DOI:10.007/s10333-019-00739-w, PWE3-015\_WG3\_16\_282264  
s 9×)( Q 7YX&VLE-034U=  
e&Y 2019Ep>

156  
q A. Anwar A w] S. Kim Development of 3-D Surface-Subsurface Flow Model Considering  
Evapotranspiration and its Evaluation on Shigaraki Forest Watershed 2017 %E[  
7Y 2017  
r H. Kakihara M. Yabuki F. Kitafuji T. Tsuda M Tsukamoto, T. Hasegawa H.Hashiguchi M. Yamamoto  
New calibration technique for water-vapor Raman lidar combined with the GNSS precipitable water vapor and the  
Meso-Scale Model AGU Fall Meeting 2017 (New Orleans, USA) A21A-2138 2017 pp.11-15  
s H. Kakihara M. Yabuki N. Ito T. Tsuda Water vapor profiles observed from Raman lidar calibrated with GNSS  
precipitable water vapor International Symposium on Earth-Science Challenges 2017 (Kyoto, Japan) 2017 p.04  
s A&M 9×)( 56×60{y00 II %4w200b-h\$  
5V 29 0Á750E7Y 2017 pp.640-641  
y j5& %4 .(Z A&M ..(ZE A A pieM %EM M  
9×)( 0-h\$5b\$ E( U 2018 0E 0[  
7Y 2018  
u ..(ZE A&M -A A pieM %EM M 9×)( %4 C  
d&6M0E( U 2018 0E 2018  
v Higashi K. J.Furumoto Development of the low-cost and high-performance coherent Doppler lidar system, 19th  
Coherent Laser Radar Conference 2018.

4> %E)E  
(1)%E\*..  
%E%#4 &  
ISHIDA,Sachinobu>  
d&SÛ  
4&T#0&E  
M15  
%E.. 60292140

%E8. - 6  
YOROZU,Kazuaki>  
d04  
4T0R  
M  
%E8.. 90554212

%E8i M  
NAKAKITA,Eiichi>  
d04  
4750%E1  
M5  
%E8.. 70183506

%E8. € 7  
YAMAGUCHI,Kousei>  
d04  
4750%E1  
M5  
%E8.. 90551383

%E8% M  
YABUKI,Masanori>  
d04  
4%E1  
M  
%E8.. 80390590

%E8. M  
FURUMOTO,Jyunchi>  
d04  
4%E1  
M  
%E8.. 10402934

%E8A 0  
EBISU,Nobuhiro>  
d04  
4T3R  
M5  
%E8.. 60176782

%E8.( ~  
SATO,Yoshinobu>  
d04  
4T3R  
M5  
%E8.. 90414036