

研究会及びその他

モンゴル高原でのAMSR-E土壤水分の地上検証実験 (研究会)

モンゴル高原でのAMSR-E土壤水分の地上検証実験

開発一郎(広大総合科学研究科)、秋山量平(広大総合科学部)、小池俊雄(東大工学系研科)、太田 哲(東大工学系研科)、玉川勝徳(東大データ統合機構)、山中 勲(筑大陸域環境研究センター)

1. 背景・目的
2. 地上土壤水分観測
3. AMSR-Eの土壤水分観測
4. 地上土壤水分と衛星土壤水分との比較
5. おわりに

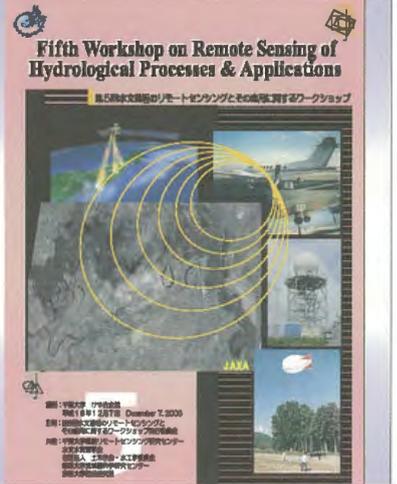
CEReS 25 Feb., 2007

研究会(P2004-1)

水文過程のリモートセンシングとその応用に関する研究

目的

水文学研究のために、RSの最新の技術およびそれに伴う解析技術について理解・総括した成果と有用性について総合的かつ集中的に議論する。



干葉草における低地の土地条件と災害要因に関する研究
白木洋平・近藤昭彦・中井正一
GIS・リモートセンシングを用いた都市構造が都市気候分布に与える影響評価
白木洋平・近藤昭彦・一瀬俊明
地上設置型高高度長分解能分光放射計による植生モニタリング
樋口篤志
積雪を対象とした衛星アルゴリズムの開発
筒井浩行
AMSR-Eと地上ステーションによるモンゴル高原土壌水分観測
開発一郎・小池俊雄・太田 哲・玉川勝徳・山中 勲
西東京市観測フィールドにおける地上型マイクロ波放射計による観測実証
筒井浩行・小池俊雄・HuI LIU・David N. KURIA・Tobias GRAF
高性能マイクロ波放射計AMSR-EとAMSRを用いた土壌水分推定結果の比較検証
玉川勝徳・小池俊雄・開発一郎・Gombo DAVAА・今岡啓治
特殊センサー・マイクロ波画像装置(SSM/I)によるモンゴルにおける土壌水分の長期変動傾向
太田 哲・小池俊雄・HuI LIU・David N. KURIA・筒井浩行・Tobias GRAF・開発一郎・Gombo DAVAА・松浦直人
Evaluation of VI-Ts Method for Estimating Land Surface Moisture Index and Air Temperature Using ASTER and MODIS data in North China Plain
Zhi-Gang SUN・Qin-Xue WANG・Takehiko FUKUSHIMA・Bunkei MATSUSHITA・Zhu OUYANG・Masataka WATANABE
陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)搭載PRISM, AVNIR-2の初期校正結果とデータ利用について
田殿武雄
リモートセンシングデータを用いた樹冠疎密度の推定
児島利治・秋山 勲・植田成郎・守内友香
最新型バンド傾斜レーダーを用いた降雨量推定精度の検証
中北英一・竹畑栄伸・中川勝広
衛星観測雨量データを用いたブルサット川流域への分布型水循環モデル適用
猪股広典・隈見和彦
衛星による降水観測を利用したグローバルな洪水監視システムの開発に向けて
瀬戸心太・Kim HYUNGJUN・芳村 志・津 大幹
衛星観測情報を用いた消雪時期・融雪強度・積雪水分分布の推定
朝岡良浩・小南裕志・竹内由香里
地球環境変動観測ミッション(GOEM)による長期連続観測
今岡啓治・柴田 彰・知美佐子・村上 浩・堀 雅裕・笠原希仁・岡村吉彦

背景

地球観測衛星ADEOSII-AQUAの地上検証実験/水循環観測

AMSR in AM Orbit ADEOS-II Launch : December 14, 2002

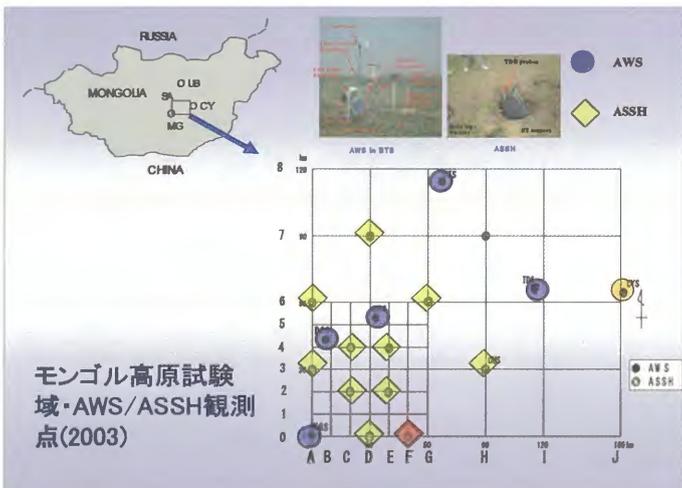
AMSR-E in PM Orbit EOS Aqua Launch : May 4, 2002

乾燥-半乾燥地域/モンゴル高原の水循環研究

目的

AMSR/AMSR-Eの土壌水分測定アルゴリズムの検証

乾燥-半乾燥地域における長期にわたる土壌水分・植生に重点を置いた衛星・地上統合水循環観測



植生層放射伝達モデル

放射伝達方程式

$$T_b = \exp(-\tau_v) \cdot E_s \cdot T_s + [1 - \omega_v][1 - \exp(-\tau_v)]T_c$$

T_b : マイクロ波放射輝度温度 (衛星で観測)

τ_v : 植生層の光学的厚さ (測定周波数波長と植物水分量の関数)

E_s : 土壌放射率 (土壌水分に依存)

T_s : 地表面土壌温度

ω_v : 単一散乱アルベド (=0と仮定)

T_c : 植生層物理温度

上式右辺第1項: 植生層による地表面放射消滅
上式右辺第2項: 植生層自体からの上向き放射



ISWとPIの二つの指標について

Index of Soil Wetness(土壌水分指標): ISW

$$ISW = \frac{Tb_i - Tb_j}{\frac{1}{2}(Tb_i + Tb_j)}$$

$i > j$; 周波数

$$e = 1 - \Gamma$$

高周波数 小, $e \rightarrow$ 大

低周波数 大, $e \rightarrow$ 小

ISWは土壌水分が多いほど大きくなる
(Γ : Fresnel電力係数(粗度の影響を受けている))

(Γ : Fresnel電力係数(粗度の影響を受けている))

使用周波数 低: 6GHz H偏波
高: 37GHz H偏波

Polarization Index(偏波指標): PI

$$PI = \frac{Tb_V - Tb_H}{\frac{1}{2}(Tb_V + Tb_H)}$$

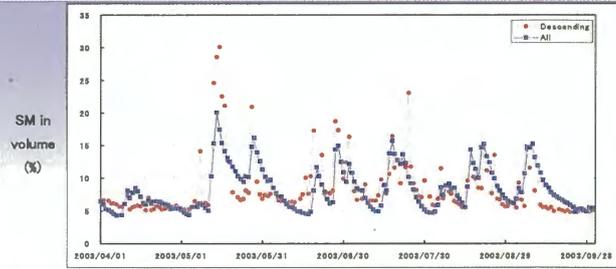
V, H; 偏波

裸地では輝度温度はV偏波の方がH偏波より高い
植生が増えると差は小さくなる

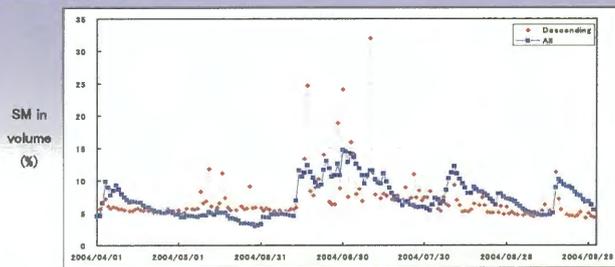
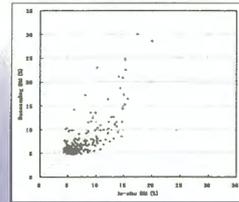
$Tb = e \times T$ 輝度温度=放射率×物理温度

植生が多いほどPIは小さくなる

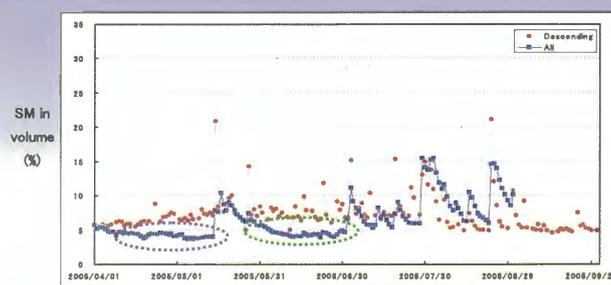
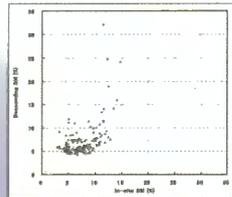
使用偏波 18GHz H, V偏波



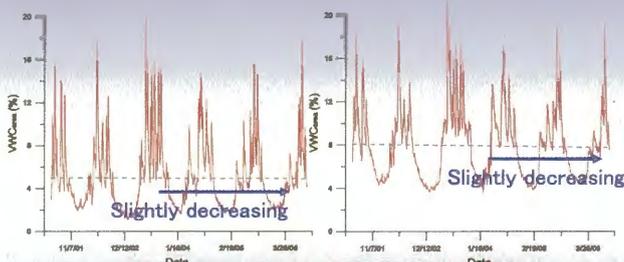
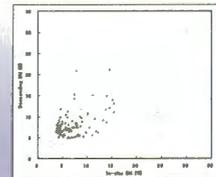
2003年アルゴリズム(Ver.4.0)検証結果
(all:地上試験域面積土壌水分,
Descending: AMSR-E推定土壌水分
<Average absolute Error: AVE =
2.1377>、SM:土壌水分)



2004年アルゴリズム(Ver.4.0)検証結果
(all:地上試験域面積土壌水分,
Descending: AMSR-E推定土壌水分
<Average absolute Error: AVE =
2.1765>、SM:土壌水分)

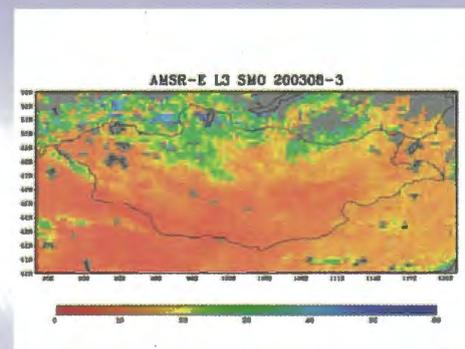


2005年アルゴリズム(Ver.4.0)検証結果
(all:地上試験域面積土壌水分,
Descending: AMSR-E推定土壌水分
<Average absolute Error: AVE =
2.4549>、SM:土壌水分)



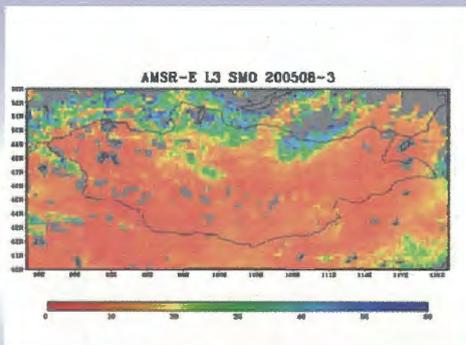
地上モニタリングデータは公開中
[www.ceop.net]

2001年 - 2006年の地上日平均面積水分量
(深度3cmと10cm)の時間変化



2003年5月中旬-8月下旬のモンゴル高原での
AMSR-E 10日平均土壌水分(JAXAから全球ブ
ロダクトとして公開中(Ver.4.0))

モンゴル高原でのAMSR-E土壌水分<アルゴリズム適用条件:土壌水分:60%以下、植物水分:2Kg/m²以下(水体自動検出)>



2005年5月中旬—8月下旬のモンゴル高原での
AMSR-E 10日平均土壌水分 (JAXAから全球プロダクトとして公開中 (Ver.4.0))

モンゴル高原でのAMSR-E土壌水分<アルゴリズム運用条件:土壌水分:80%以下、植物水分:2Kg/m²以下(水体自動検出)>

おわりに

- AMSR-Eによる土壌水分観測は有用性が高い
- 2003年からのモンゴル高原の気温上昇、降水量減少に伴って土壌水分は減少傾向!?
- AMSR-E土壌水分(JAXA 全球土壌水分プロダクト公開中)
- 長期の衛星地上統合水循環/地表面観測の継続
- 複数衛星と地上による統合シナジー観測



今後の主要な水循環観測衛星計画