

위성관측에서 유도된 한반도의 기후변화 및 생태계 변화

유정문¹ · 조영준² · 허영민¹ · 이유리¹

¹이화여대 과학교육과

²연세대 대기과학과

(2010. 3. 30 ERC)



제 2총괄의 세부과제에 사용되는 원격탐사자료의 입력 및 생성자료 형식

- 목적; 위성관측 자료를 이용하여 환경모델 변수로 사용될 자료(온도)를 생성/지원
- 자료; 변수 및 특성

변 수	관측영역	공간분해능	관측간격(한반도기준)	관측센서
Land Surface Temperature (LST)	전구	5km~5km	1일 2~3회	MODIS (EOS)
Sea Surface Temperature (SST)	전구	4km~4km	1일 2~3회	MODIS (EOS)
Profile Temp (24 levels)	전구	1°×1°	Daily/8-days/Monthly	AIRS/AMSU (EOS)

▲ 사용 입력자료 포맷: HDF

▲ 생성자료 포맷: data(ascii or bin), image(gif, jpeg 등)

추가 자료명	변 수	관측주기	관측지점 수	비고
Radiosonde	기온	1일 2회	7개	공군: 1일 4회
유인 기상관측소	기온	1시간	87개	
AWS(Automatic Weather Station)	기온	1분	~700개	
Buoy	해수면 온도	1시간	7개	

목 표

위성관측(AIRS/AMSU, MODIS) 온도자료를 이용하여

- 지역 및 전지구 규모의 기후변화(지구온난화, 물부족)를 모니터링할 수 있는 관측 체계 확립,
- 생태계 모형(LSPM)에 입력·검증 자료를 산출 활용 → 모형 결과의 질적 향상을 유도

AIRS/AMSU: Atmospheric InfraRed Sounder/Advanced
Microwave Sounding Unit

MODIS: MODerate resolution Imaging Spectroradiometer

온도 관측 자료

- 위성 기간: 2002년 9월-2009년 12월
- AIRS/AMSU: 육지와 해양, 위/경도 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$
→ 전구 분석, MODIS와 비교분석
- MODIS: 육지(약 $5\text{km} \times 5\text{km}$ 격자)
해양(약 $4\text{km} \times 4\text{km}$ 격자) } 생태계 모형에 제공
- 한반도 지역의 온도관측(고층기상, 지상, AWS 지상, Buoy 해상)

자료(AIRS/AMSU)

■ AIRS/AMSU 위성자료 수집

- Level 3 Standard Product:
24 temp levels & 12 WV levels [mb]
- 1° latitude × 1° longitude
- LECT (ascending/descending nodes):
~ 1:30 p.m./1:30 a.m.
- Period; Sept. 2002 – Oct. 2009

Month	Year
Jan. – Aug.	2003 – 2009
Sep. – Oct.	2002 – 2009
Nov.– Dec.	2002 – 2008

	Temp Pressure Levels [mb]	WV Pressure Levels [mb]
1	1000.0	1000.0
2	925.0	925.0
3	850.0	850.0
4	700.0	700.0
5	600.0	600.0
6	500.0	500.0
7	400.0	400.0
8	300.0	300.0
9	250.0	250.0
10	200.0	200.0
11	150.0	150.0
12	100.0	100.0
13	70.0	
14	50.0	
15	30.0	
16	20.0	
17	15.0	
18	10.0	
19	7.0	
20	5.0	
21	3.0	
22	2.0	
23	1.5	
24	1.0	

요약(2차년도 계획)

- 생태계 모형(LSPM)에 약 5km×5km 격자의 입력 · 검증 온도자료(MODIS; 5km×5km) 제공
→ 모델의 질적 향상을 유도
- MODIS 및 AIRS/AMSU의 위성관측을 이용하여 각각 한반도와 전구에 대하여 기후 분석
- 두 위성관측 간의 비교분석을 통하여 상대적인 정확도 평가
- AIRS/AMSU 자료를 이용하여 상층 대기 분석
- MSU/AMSU 위성관측 자료의 재분석(지구온난화 분석)

T_{ano} trend (K/yr), Sep 02–Dec 09, AIRS/AMSU & MODIS (1×1)

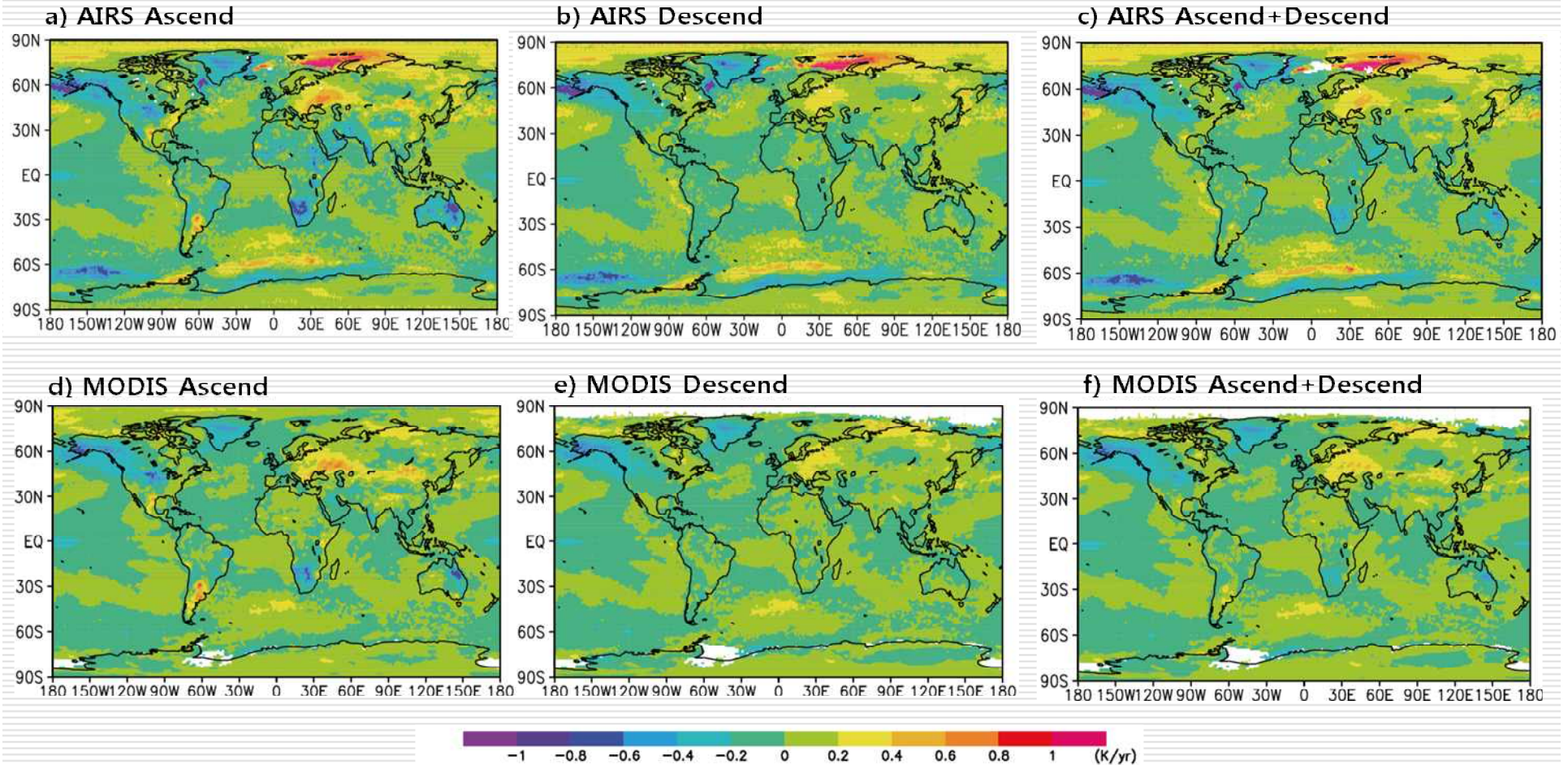


Fig. 1. Temperature anomaly trends during the period from September 2002 to December 2009 based on the AIRS/AMSU data of the a) ascending, b) descending, c) ascending and descending modes, and the MODIS data of the d) ascending, e) descending, and f) ascending and descending modes. Here the satellite data of AIRS/AMSU and MODIS are shown in a grid box of $1^\circ \times 1^\circ$.

Diff in T_{ano} trend between AIRS/AMSU & MODIS, Sep 02–Dec 09, 1×1

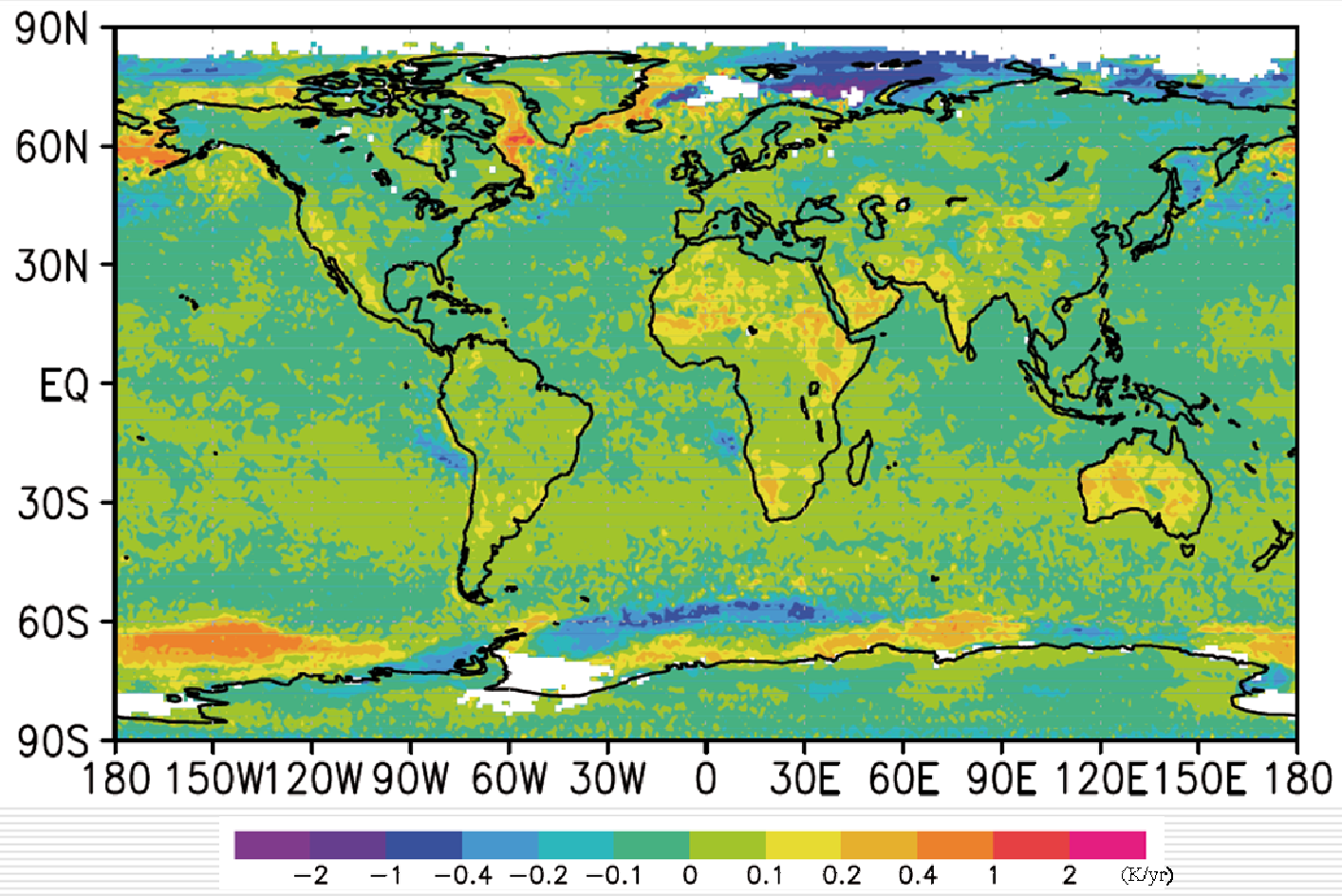


Fig. 2. Same as in Fig. 1 except for the difference in temperature anomaly trend between AIRS/AMSU and MODIS (i.e., AIRS/AMSU minus MODIS).

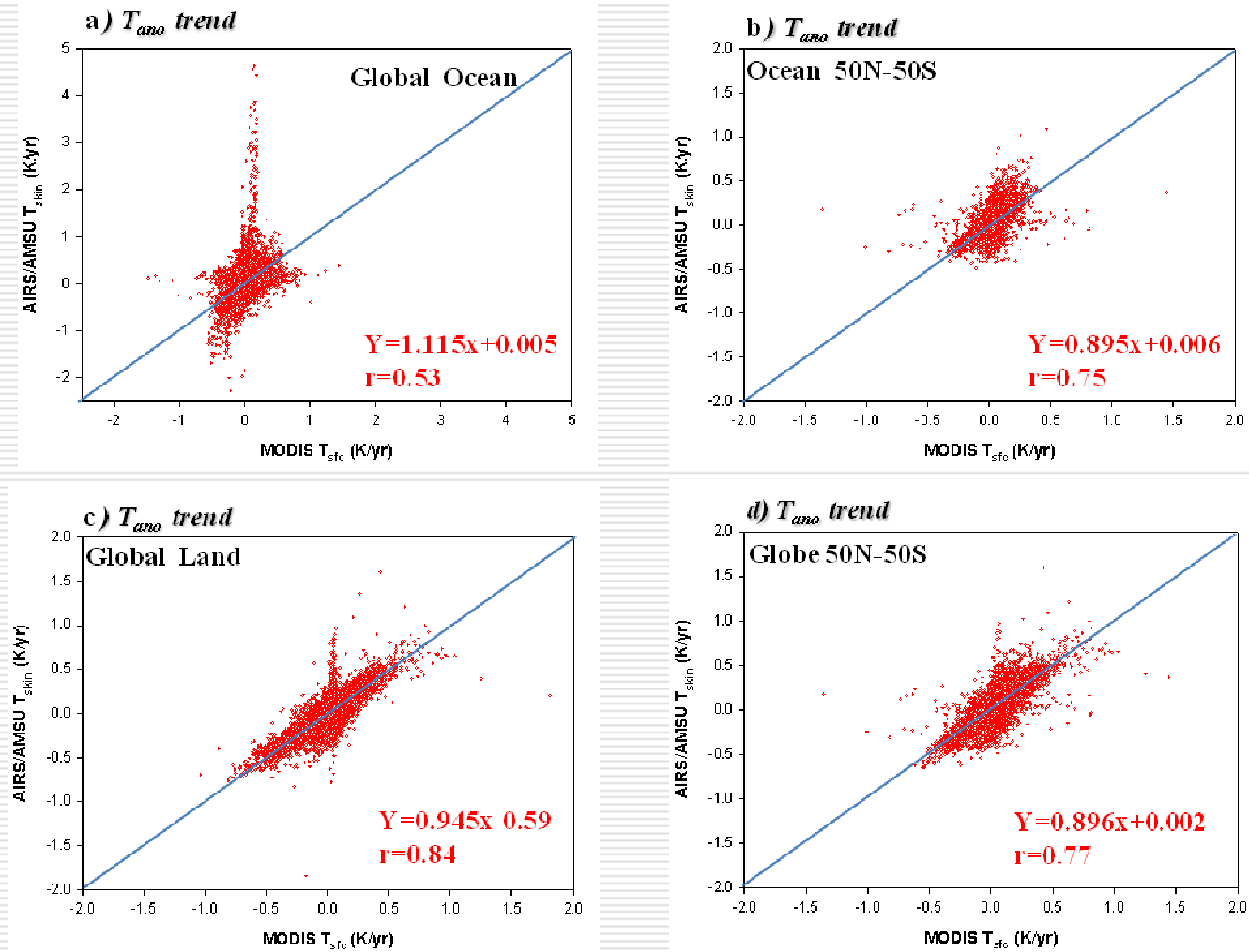


Fig. 3. Scatter diagrams in the temperature anomaly trend of AIRS/AMSU versus MODIS over the regions of a) global ocean, b) 50N–50S ocean, c) global land, and d) 50N–50S globe.

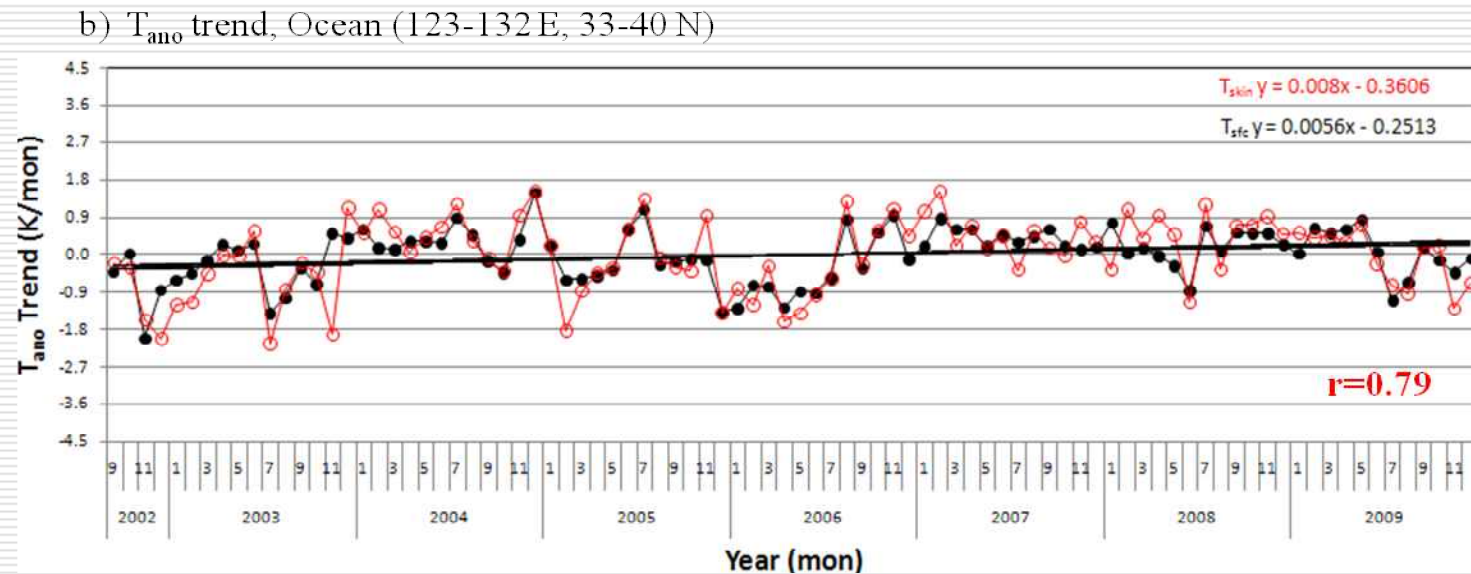
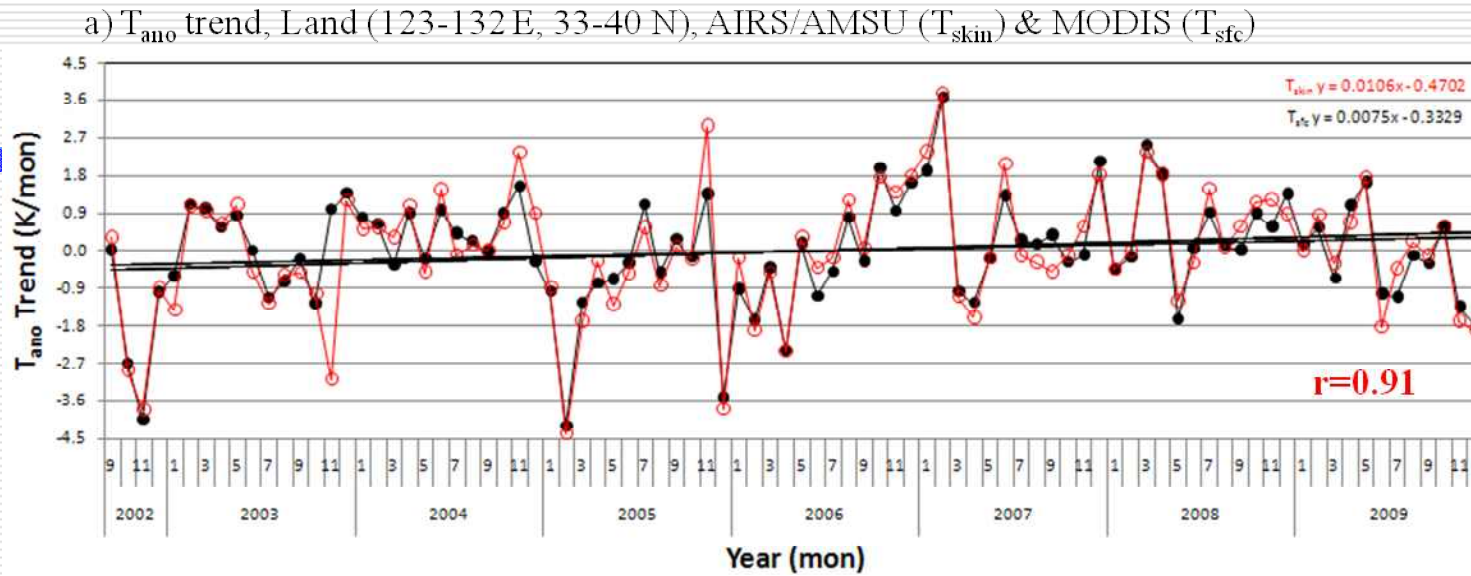
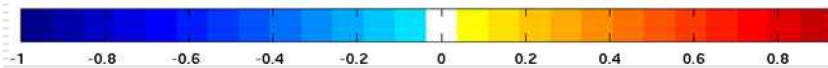
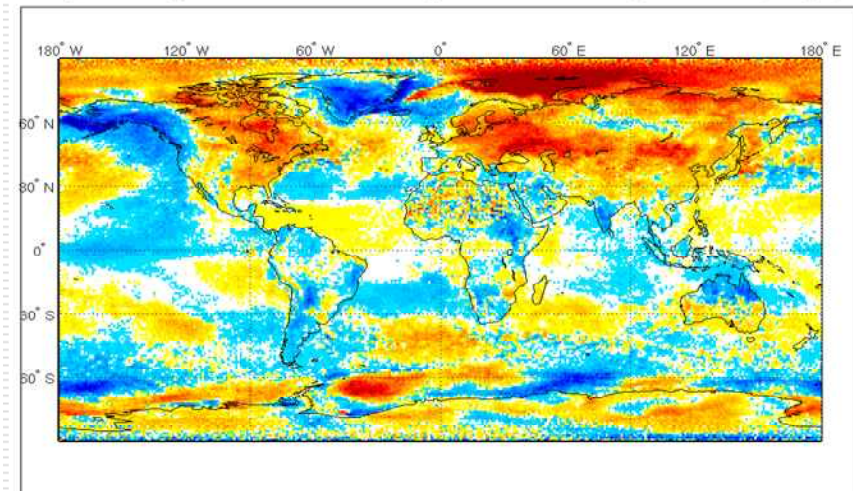


Fig. 4. Times series of the monthly mean AIRS/AMSU and MODIS temperature anomalies during the period from September 2002 to December 2009 over the a) land and b) ocean near the Korean peninsula (123–132 E, 33–40 N). The AIRS/AMSU satellite data are derived in a grid box of $1^{\circ} \times 1^{\circ}$. The MODIS data have a spatial grid of $\sim 5\text{km} \times 5\text{km}$ over the land and of $\sim 4\text{km} \times 4\text{km}$ over the ocean, respectively. The ‘r’ means correlation coefficient. The trends of AMSU/AIRS and MODIS are shown in the red and black lines, respectively.

Thank You!

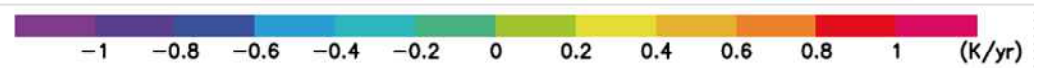
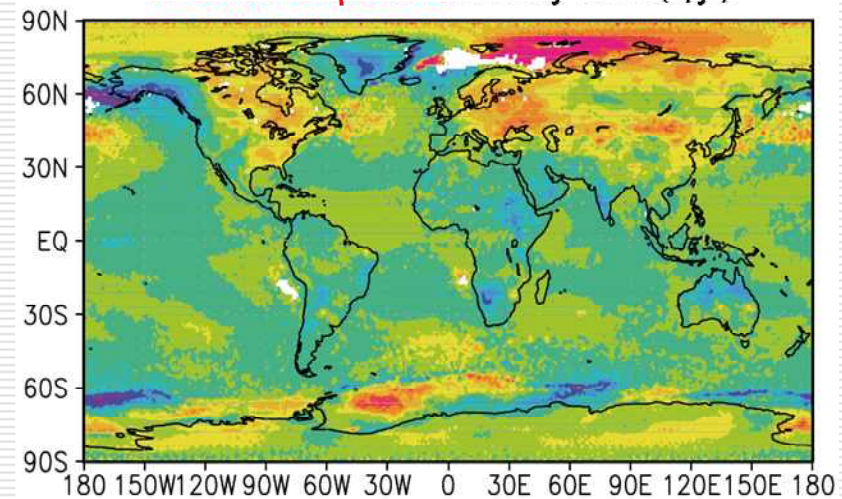
1 x 1 Deg. Anomaly "trends" for the First 5 years of AIRS

Sep./02-Aug./07 AIRS Skin Temperature Anomaly "Trend" [$^{\circ}\text{C}/\text{yr}$]



Joel Susskind's result

Sep./02 ~ Aug./07
AIRS Skin Temperature Anomaly Trend (K/yr)



Our result