

モンゴル草原におけるバイオマスと CO₂フラックスの時間変化

浦野忠朗[1]; 鞠子茂[2]; 川田清和[3]; 李吉宰[3]; 及川武久[2]

[1] 筑波大・院・環境; [2] 筑波大・生物; [3] 筑波大・院・生命環境

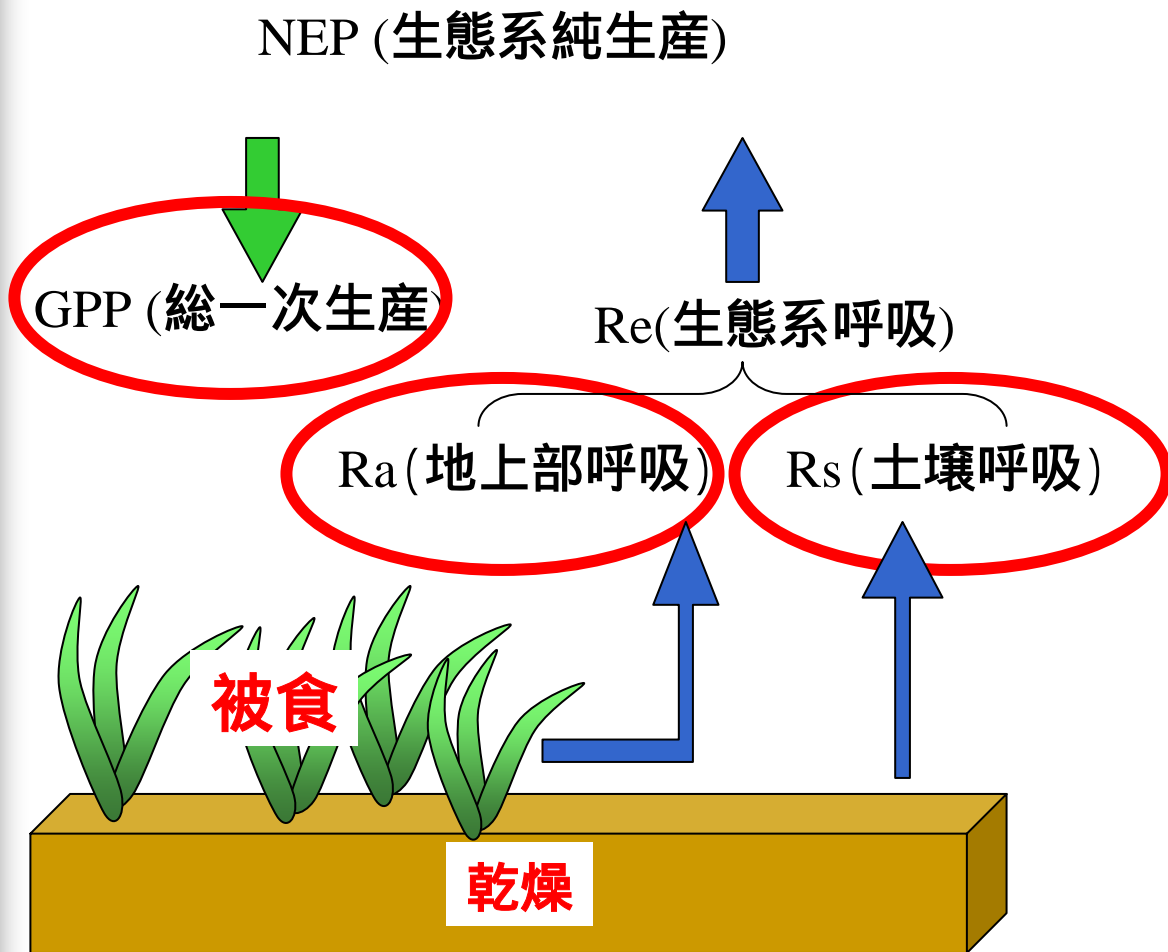
背景

草原生態系は陸地面積の約30%
モンゴル草原は約1.230.000 km² (日本の約3倍)

モンゴル草原のCO₂動態を知ることは
地球のCO₂動態を知る上で重要

しかし、モンゴル草原においてCO₂動態についての調査は不十分

草原生態系におけるCO₂フラックス



モンゴル草原で
特徴的な環境要因

被食(放牧)

乾燥

目的

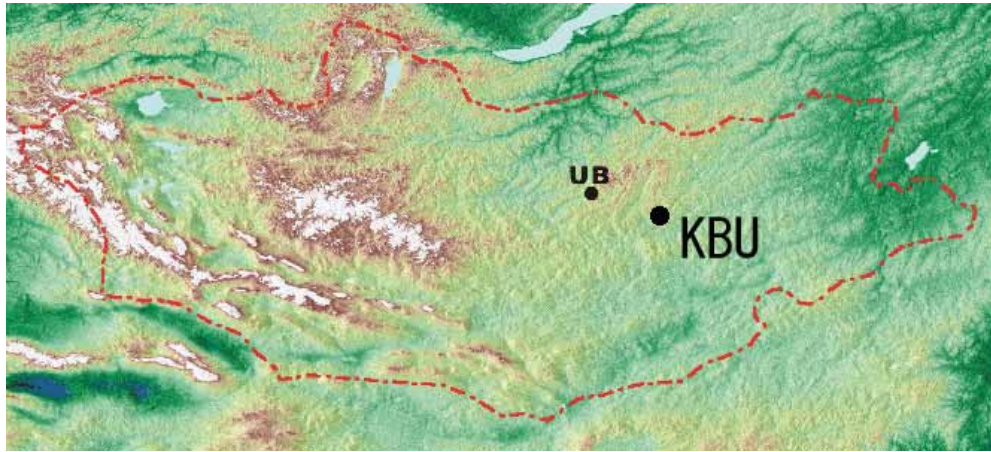
モンゴル草原地域において

CO₂フラックスの季節変化を測定
環境要因の影響を明らかにする

測定項目

- ・バイオマス
- ・NEP、GPP、Re
- ・土壌呼吸

調査地



ケルレン川流域のKBU
(ケルレン ベイヤン ウラン)
($47^{\circ}28' N, 108^{\circ}78' E$)

標高約1170m
年平均気温: $2^{\circ}C$ (1993 ~ 98)
年平均降水量: 202mm (1993 ~ 98)

保護区



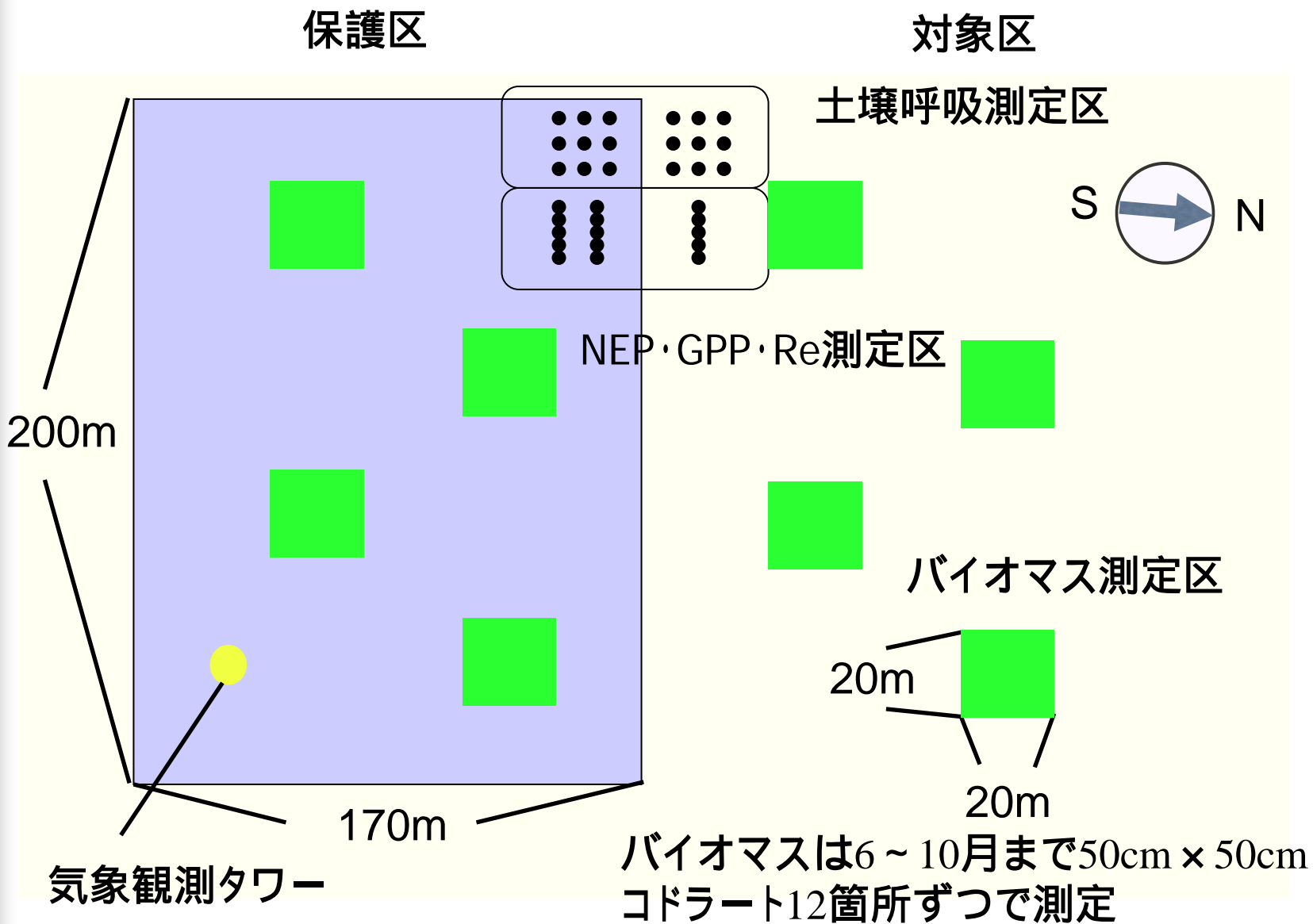
対照区



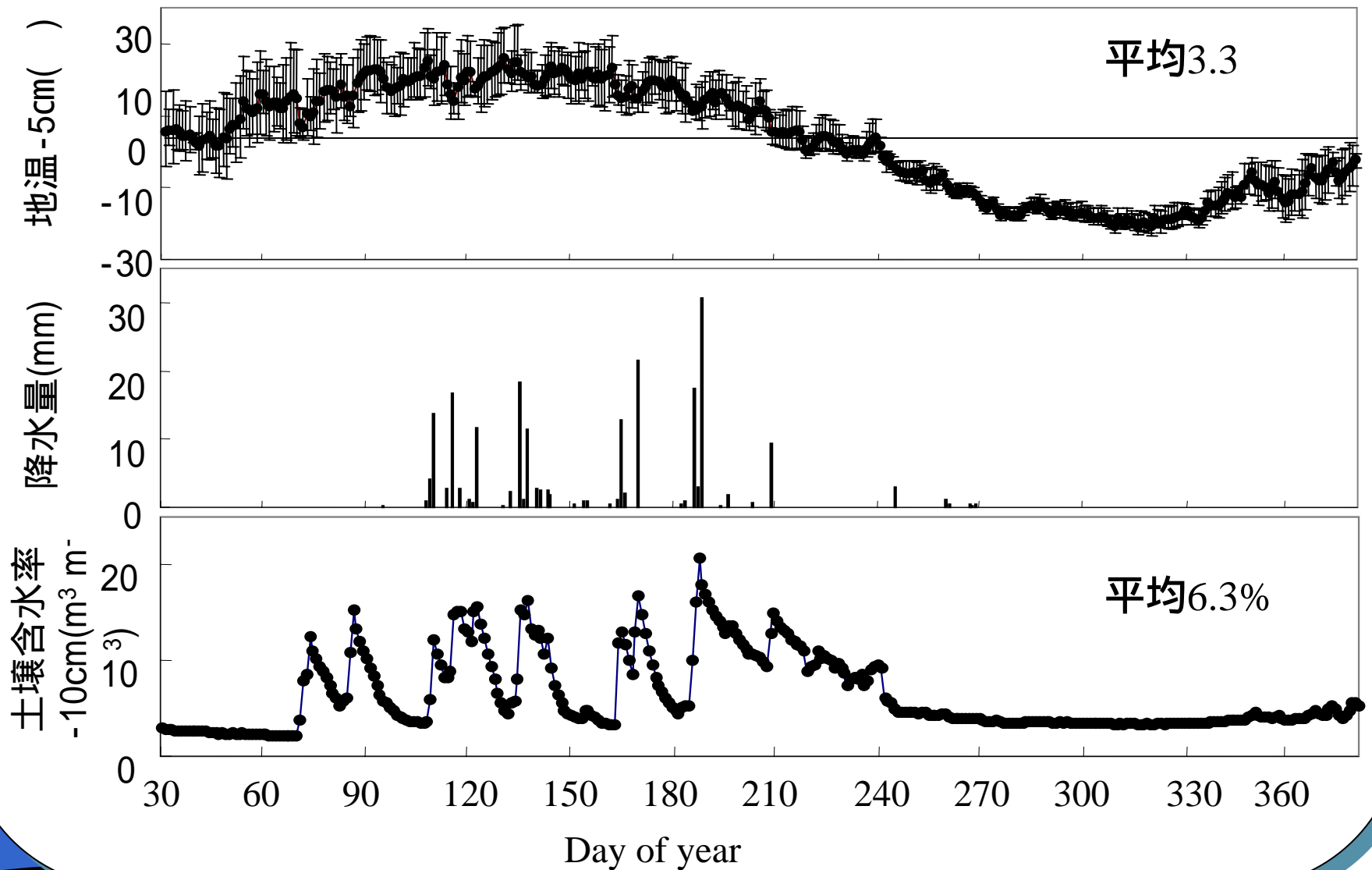
通年で放牧
2002年8月に保護区が設置

優占している植物は、
Artemisia frigida (キク科)
Artemisia adamsii (キク科)
Stipa krylovii (イネ科)
Cleistogenes squarrosa (イネ科)

調査区の概要



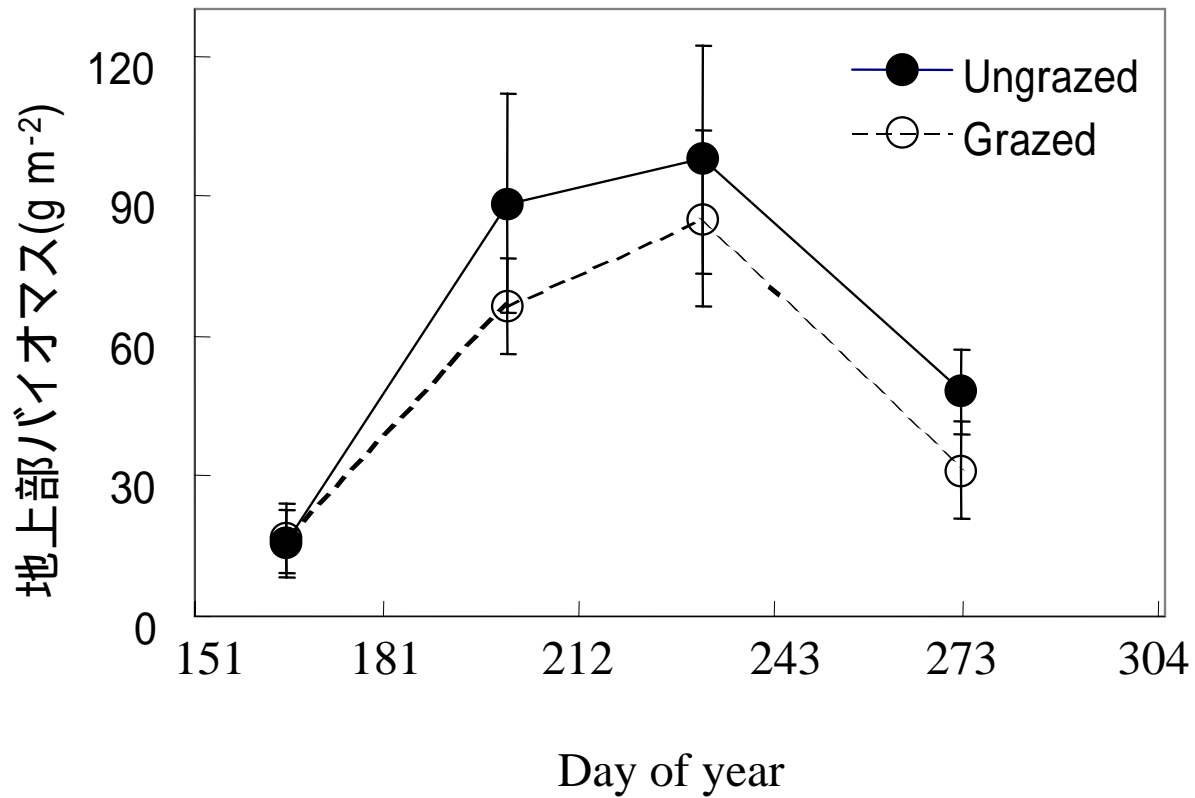
KBUにおける環境要因の季節変化



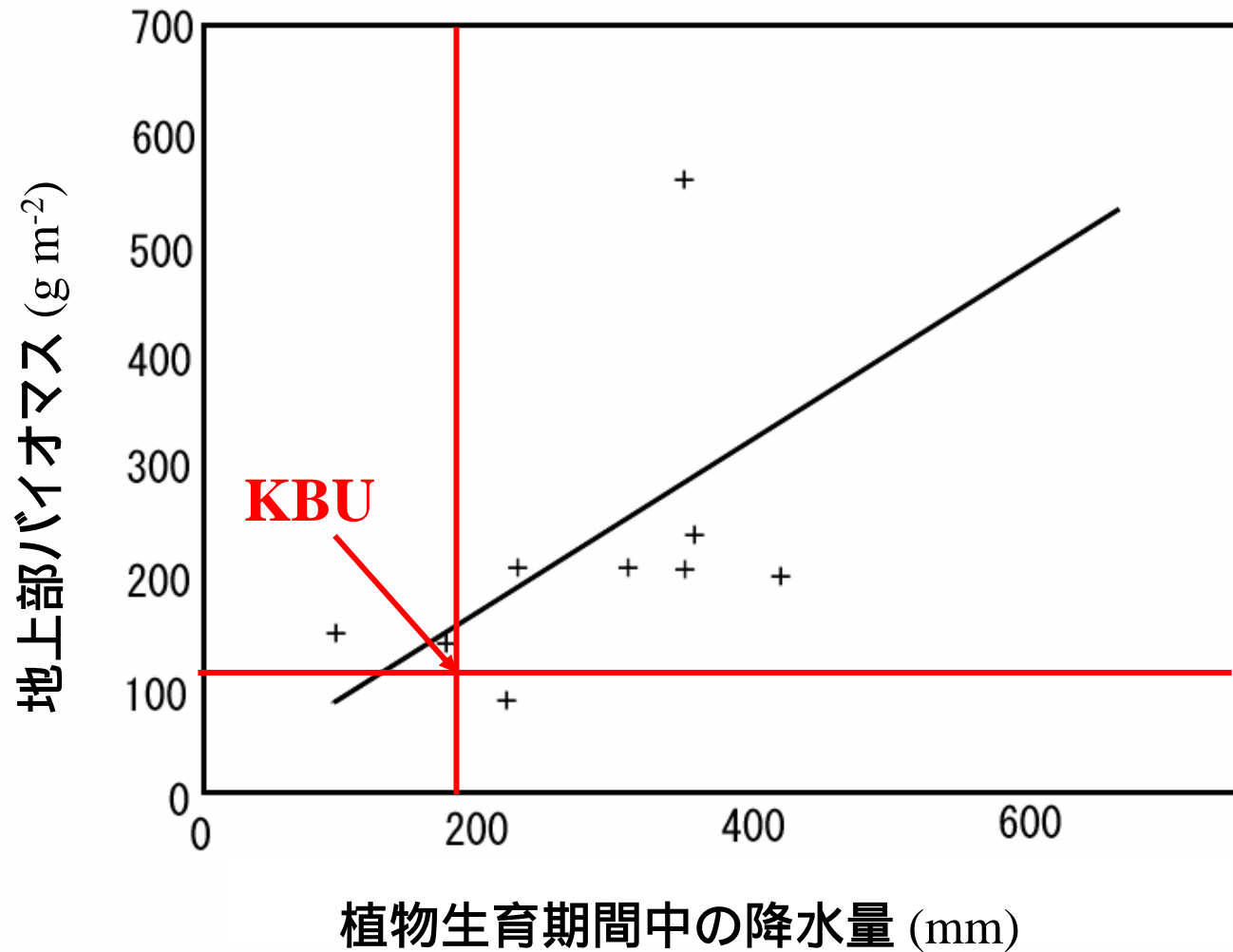


地上部バイオマスの季節変化と放牧の影響

結果：地上部バイオマスの季節変化と放牧の影響



結果:地上部バイオマスと降水量との関係



O. E. Sara et al. 1996を改変

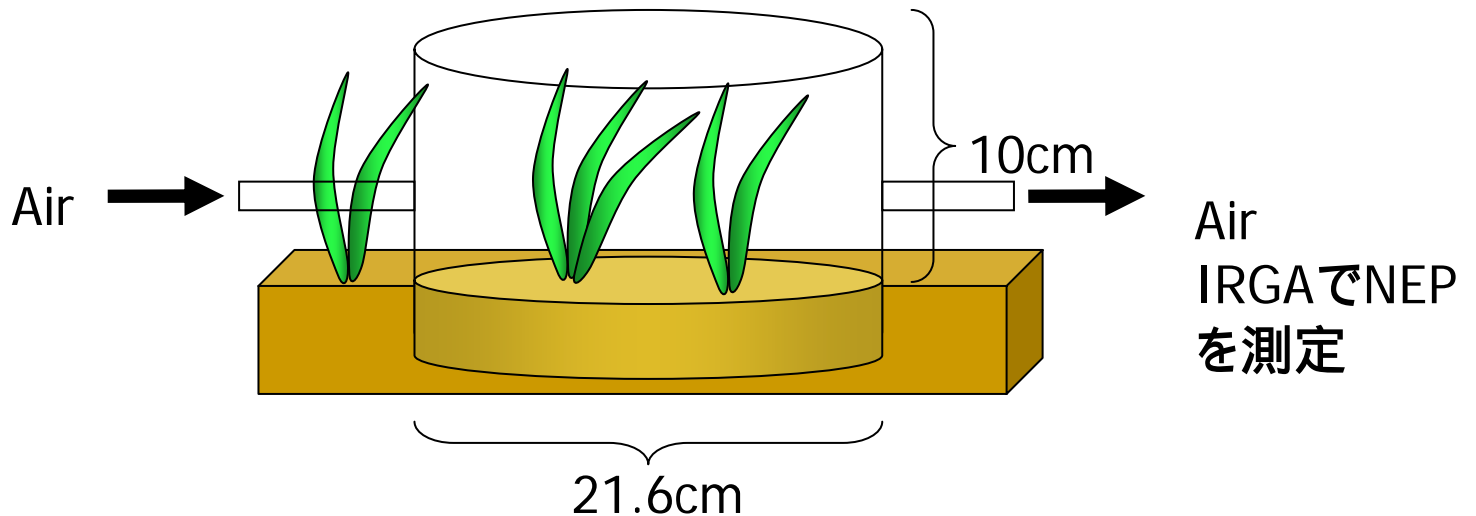


**NEP、GPP、Reに及ぼす
環境要因と放牧の影響**

測定手法: NEPの測定



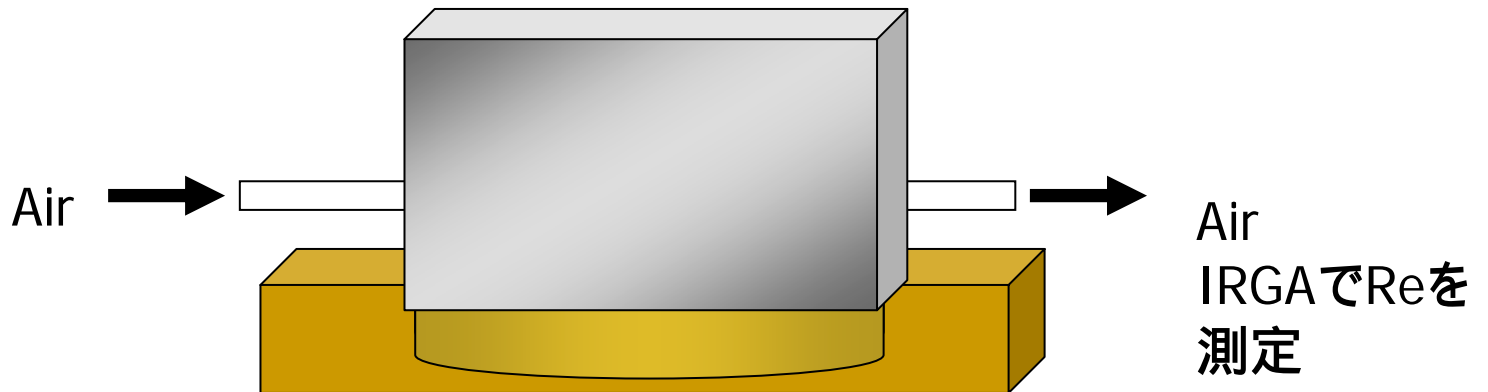
Closed Dynamic Chamber



測定手法: Re、GPPの測定

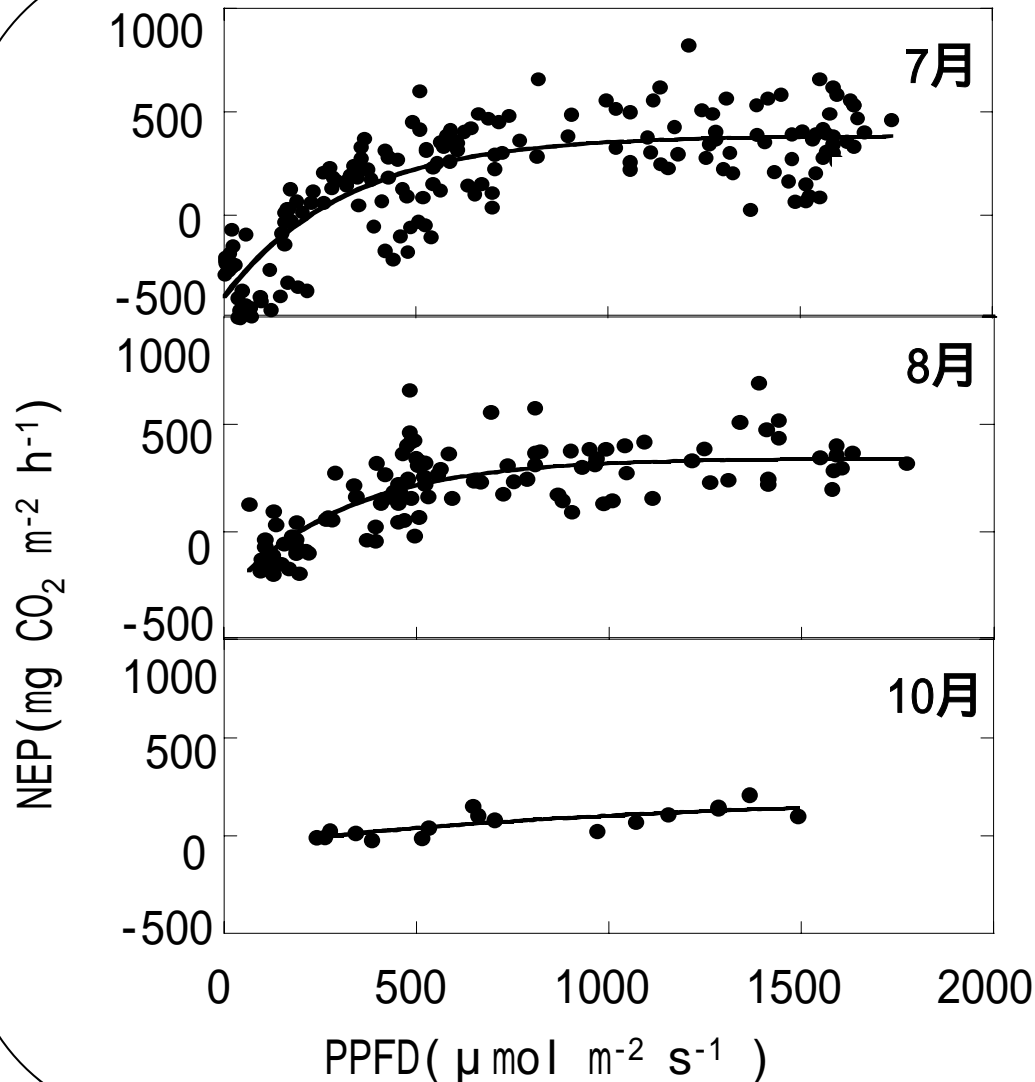


Closed Dynamic Chamber



$$Re + NEP = GPP$$

結果1:NEPの季節変化

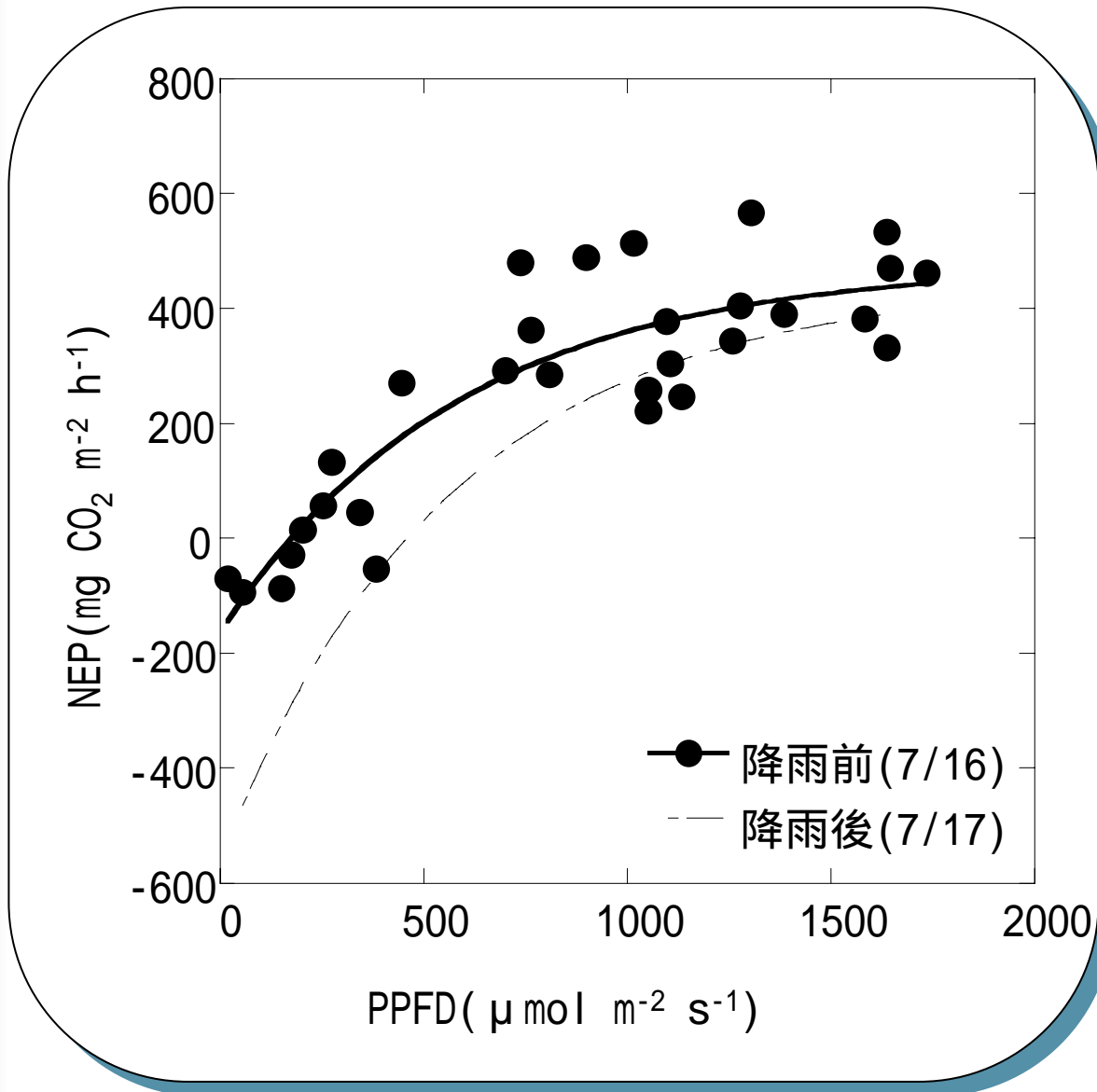


地上部バイオマス
= 88.2g m⁻²
LAI=0.59
NEP (PPFD2000) = 383.6

地上部バイオマス
= 97.9g m⁻²
LAI=0.64
NEP (PPFD2000) = 341.6

地上部バイオマス
= 48.1g m⁻²
LAI=0.35
NEP (PPFD2000) = 162.5

結果2: NEPに及ぼす土壤含水率の影響



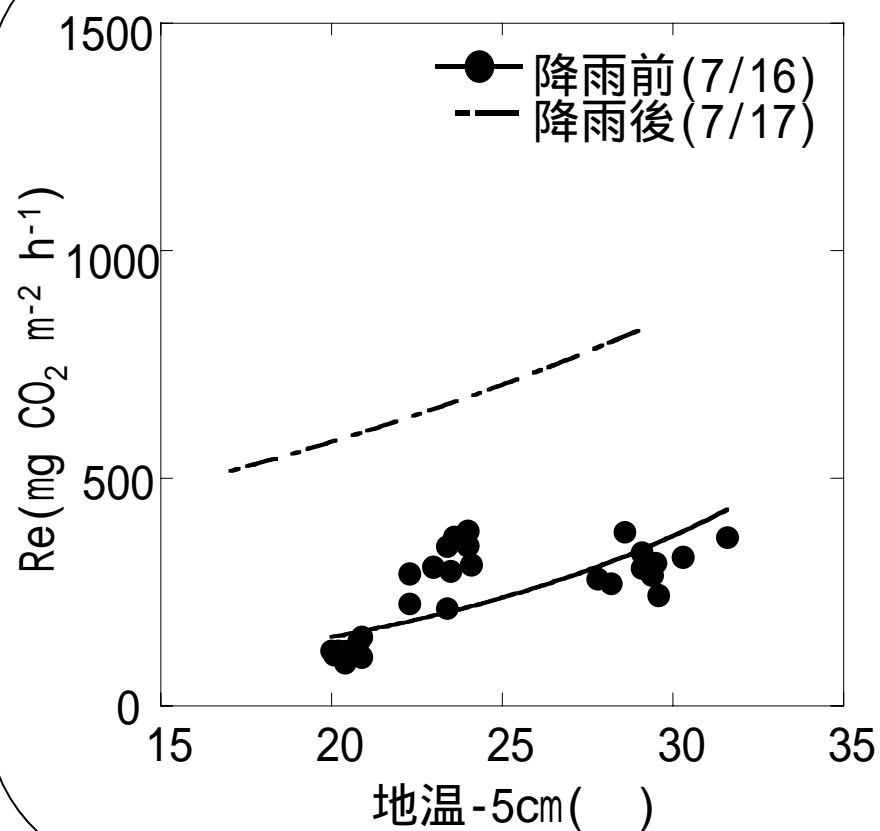
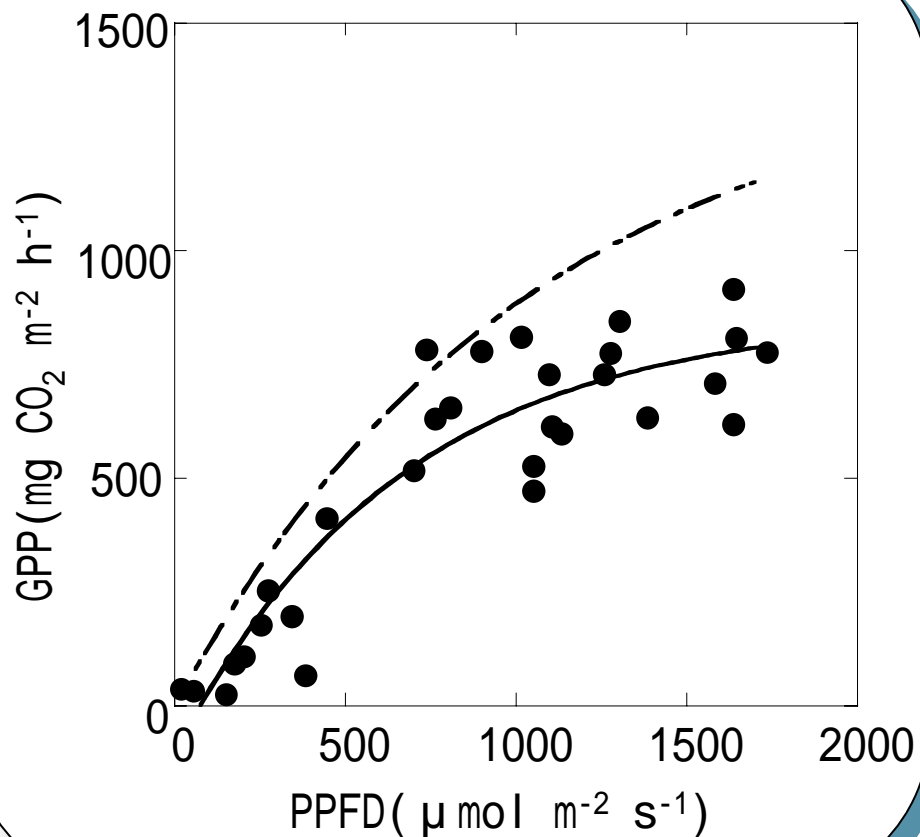
降雨前・7/16
土壤含水率約6%

降雨後・7/17
土壤含水率約15%

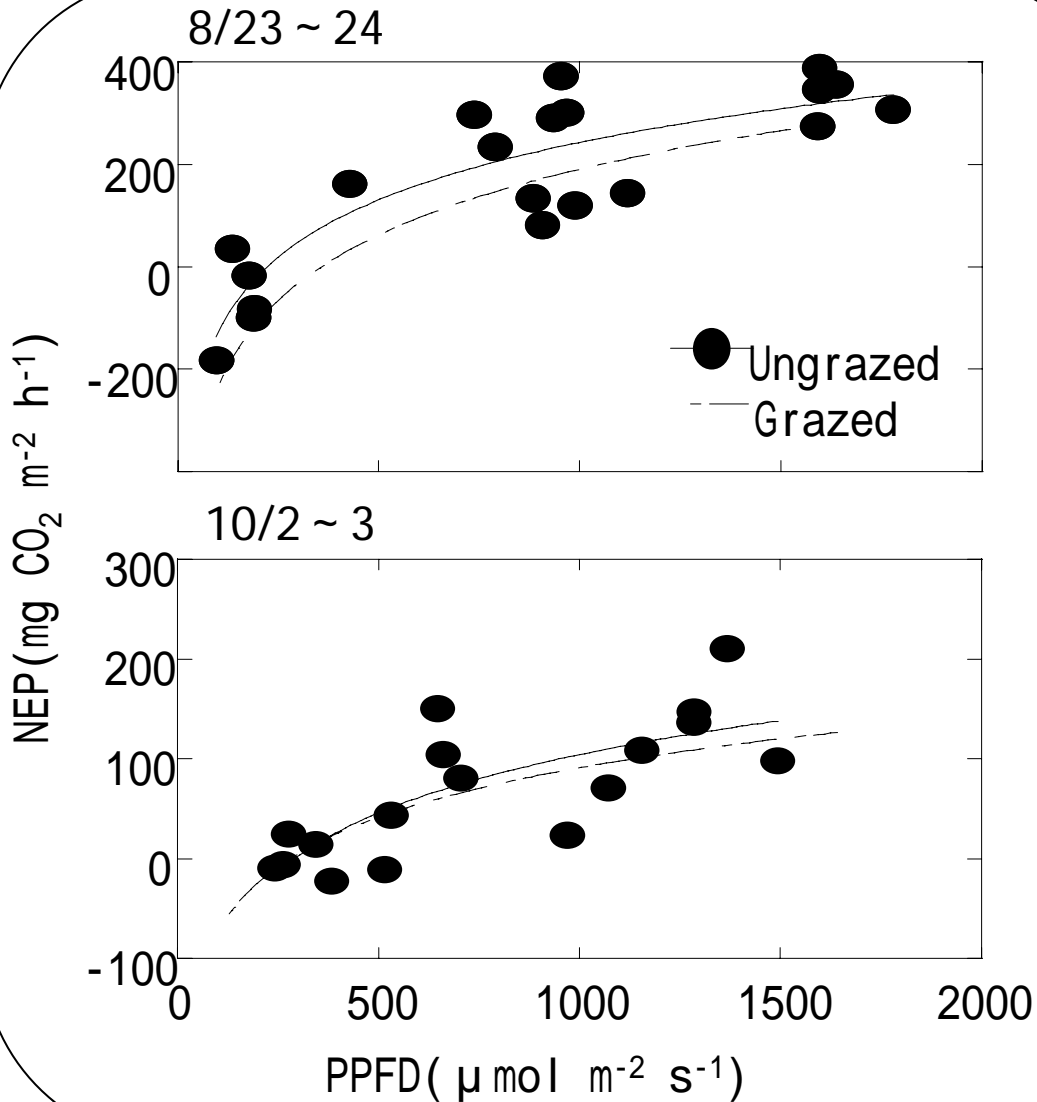
NEPは降雨後に低い

結果2: NEPに及ぼす土壤含水率の影響

NEPの成分、GPPとReの比較



結果3 : NEPに及ぼす放牧の影響



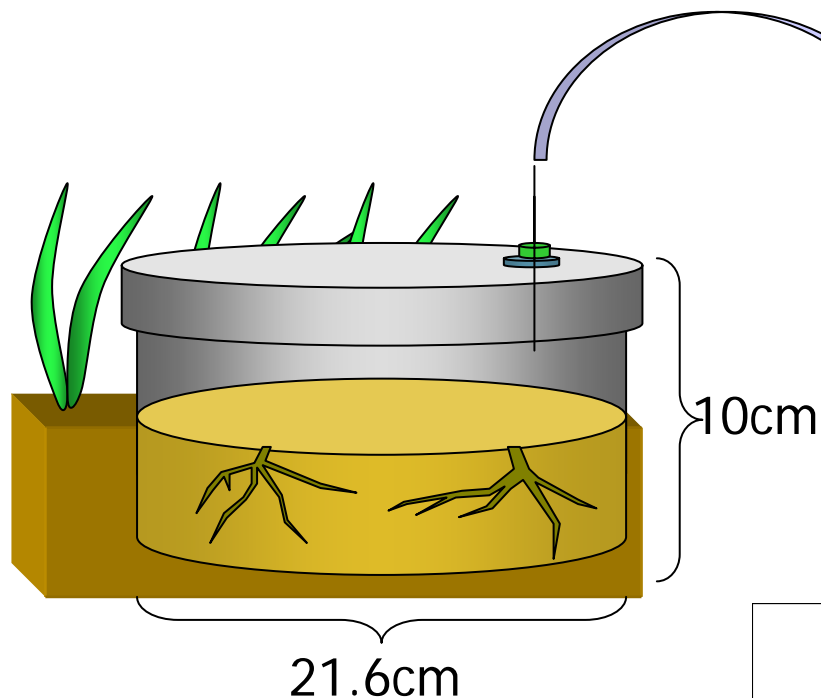
保護区内外で
有意差はない



土壤呼吸に及ぼす環境要因と放牧の影響

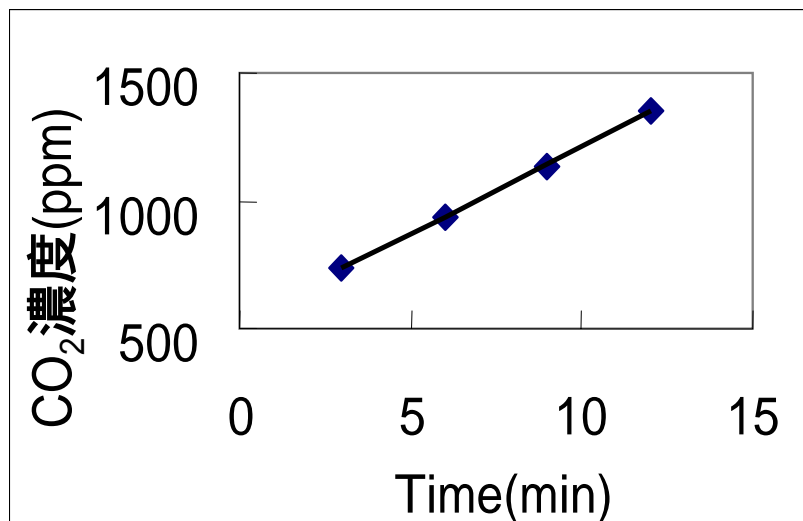
測定手法: 土壌呼吸の測定

植物の地上部を刈り取り
チャンバーで密閉



5ml真空バイアル瓶
でガスを採取

ガスクロマトグラフィーで分析

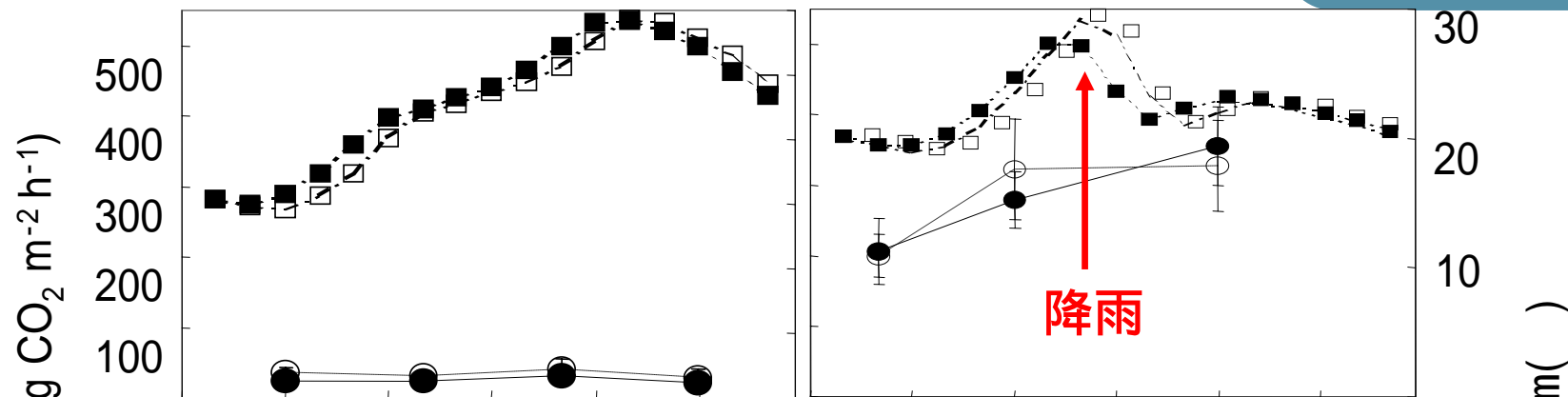


結果1: 土壌呼吸速度の日変化

- Ungrazed
- Grazed
- Ungrazed 地温
- Grazed 地温

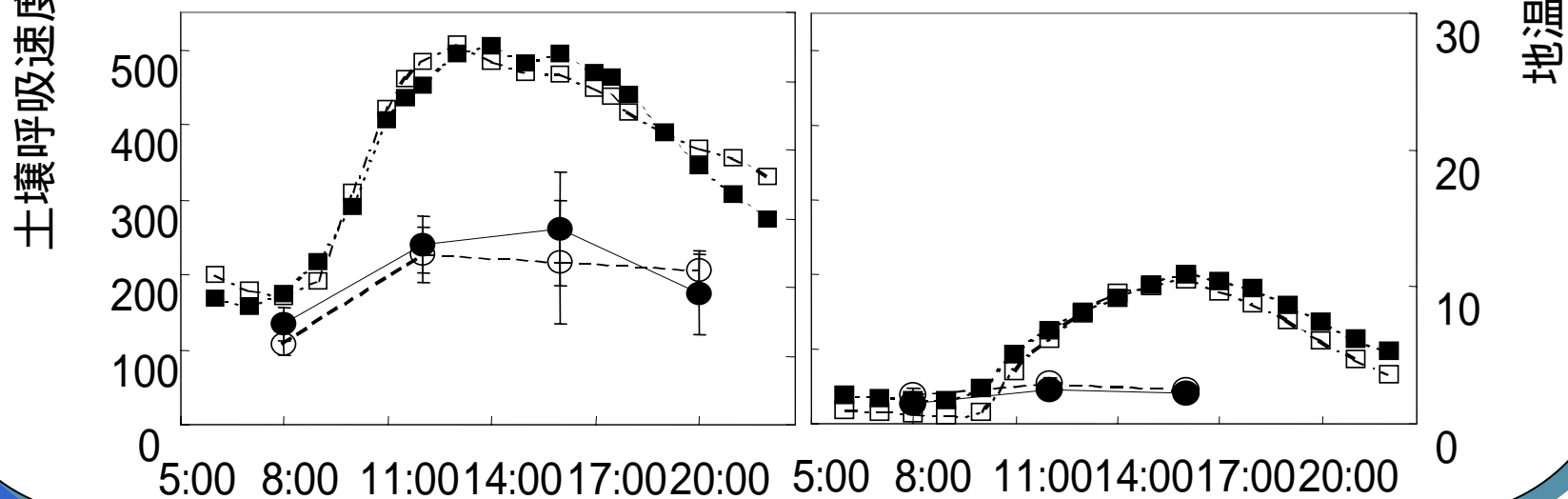
6/17: 土壌含水率4%

7/18: 土壌含水率15%

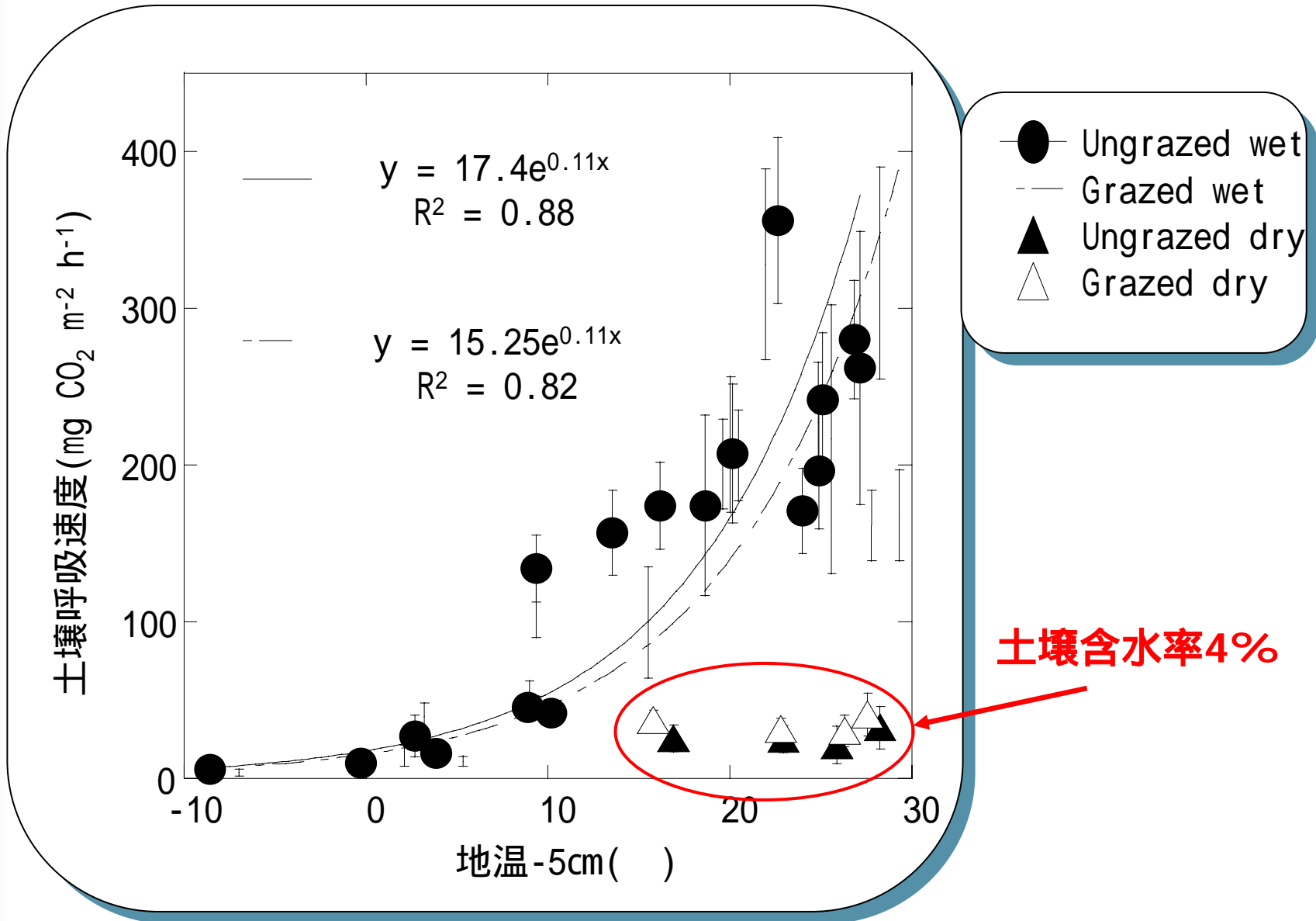


8/22: 土壌含水率15%

10/2: 土壌含水率13%



結果2: 土壤呼吸に及ぼす地温と放牧の影響



結果のまとめ

- ・放牧の影響

有意にはなっていないが地上部バイオマスは保護区で多い

- ・降雨後にNEPが減少

GPPは増加しており、 R_e がそれ以上に増加した

- ・乾燥した状態では土壌呼吸と地温との相関が見られない

考察

地上部バイオマス;

最大で 100g dw m^{-2} 以下

- ・降雨量が年間約200mm

放牧の影響

- ・有意ではないが保護区設置後1年目でも保護区内の方が多い
- ・今後年と共に保護区内外の差が現れると思われる
- ・地下部バイオマスでも同様の傾向がある

NEP、GPP、Re;

NEPは降雨前 $1.4\text{g CO}_2\text{ m}^{-2}\text{ d}^{-1}$ 、降雨後 $-3.6\text{g CO}_2\text{ m}^{-2}\text{ d}^{-1}$

- ・降雨直後からの CO_2 フラックスを連続して測定し、検討が必要

土壌呼吸;

世界の半乾燥草原の Q_{10} (呼吸の温度依存性): 2.4 ~ 2.7

(Frank et al. 2002; Raich & Schlesinger 1992)

KBU: 土壌含水率が高い時の Q_{10} は3.0 (土壌温度、0~30)

土壌含水率が低い時の Q_{10} は1.1 (土壌温度、15~30)

Q_{10} の土壌含水率への依存を長期間連続して測定する必要