

# 食土によるヒスタミンの吸着

筒木 潔・森山由惟  
帯広畜産大学

# 目的

- 北海道東部の「チエトイ(食土)」地点付近で採取された土壌の特性を明らかにする。
- 食品中の毒性物質の解毒・吸着機能に着目
- 食土によるソラニン、キニーネの吸着能を確認(既報)
- 本報告では魚や肉が腐敗したときに生成するヒスタミンを吸着する能力を解明する。

# 供試土壌

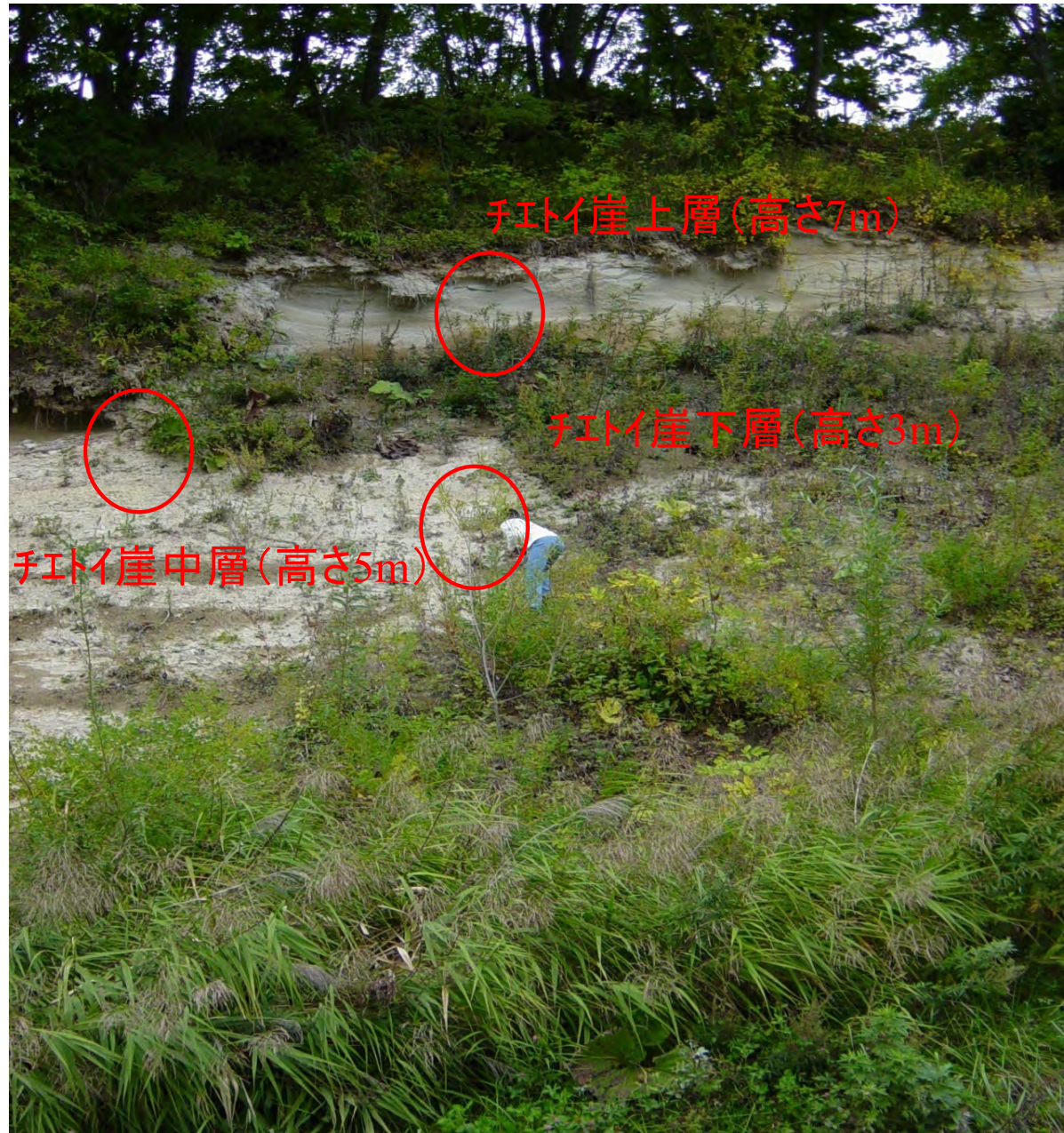
## 食土(チエトイ)

- 本別町チエトイ
- 常呂町伊藤沢(チエトイナイ)
- 浦幌町朝日 十勝太 (チエトイウシ)

## 比較のために用いた土壌・粘土など

- 帯広畜産大学農場内 恵庭ローム
- 珪藻土 (和光純薬)
- カオリン (和光純薬)
- モンモリロナイト (関東化学ベントナイトから 0.2  $\mu\text{m}$  以下成分を分離)

# チイトイ



# 常呂イトウ沢

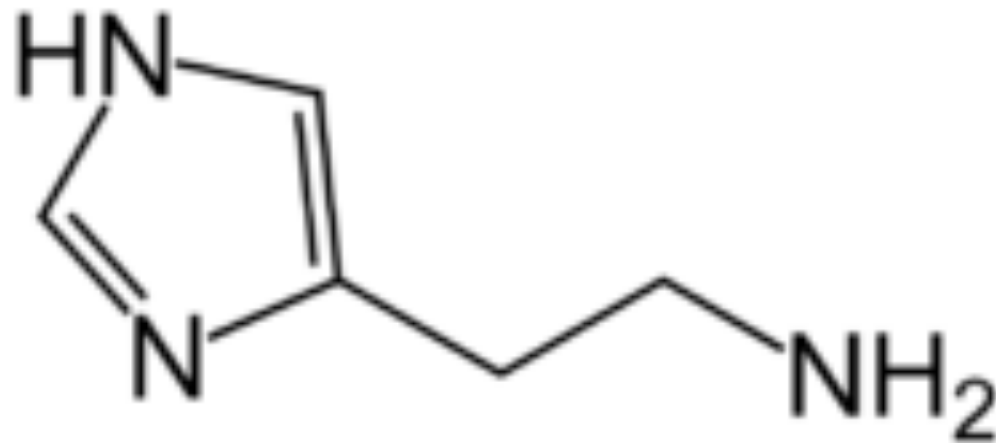


# 浦幌町朝日（十勝太）



# ヒスタミン

- 分子式  $C_5H_9N_3$
- 分子量 111.14
- アミノ基の酸解離定数  $pK_a = 9.7$



# ヒスタミンの特性

- マグロ、サバ、イワシ、カツオなど魚介類の腐敗過程で細菌によって生成される。食品中に蓄積されたヒスタミンは食中毒の原因になる。ヒスタミンは熱で分解されにくいいため、加熱処理して菌は死滅しても、蓄積されたヒスタミンを取り除くことは困難である。
- 薬理作用として血圧降下、血管透過性亢進、平滑筋収縮、血管拡張、腺分泌促進などがある。また、アレルギー反応や炎症の発現に介在物質として働く。



# ヒスタミンの吸着実験

- pH  
2.0 および 5.5
- ヒスタミン初期濃度  
0, 5, 10, 15, 20, 25 ppm
- 土壌懸濁濃度 2.5 mg/ 5 mL
- 反応液容量 5mL
- 反応温度 38 °C
- 反応時間 60 分

# 粘土画分と土壤の吸着能比較

- それぞれの土壤から粘土画分を分離し、ヒスタミン吸着実験を行った。

# 食品存在下での吸着実験

- かつおぶし粉末100mg の共存下で、前記と同様のヒスタミン吸着実験を行った。
- かつおぶし粉末100mg
- 土壌 2.5 mg
- ヒスタミン 0, 5, 10, 15, 20, 25 ppm
- 反応液量 5 mL
- 温度・時間 38 °C 60 分

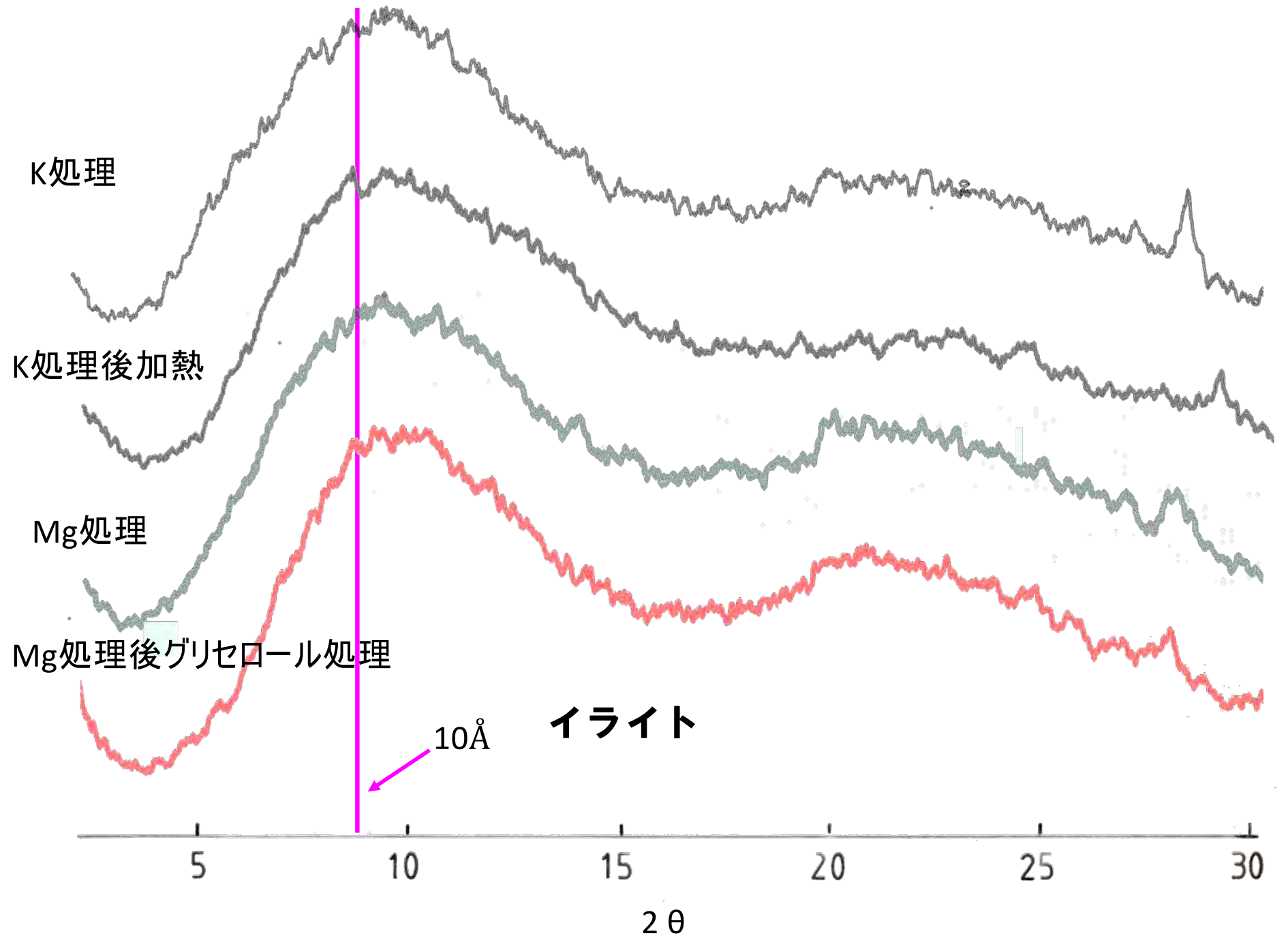
# ヒスタミンの定量法

- ヒスタミン測定キット  
「チェックカラーヒスタミン」  
キッコーマン社

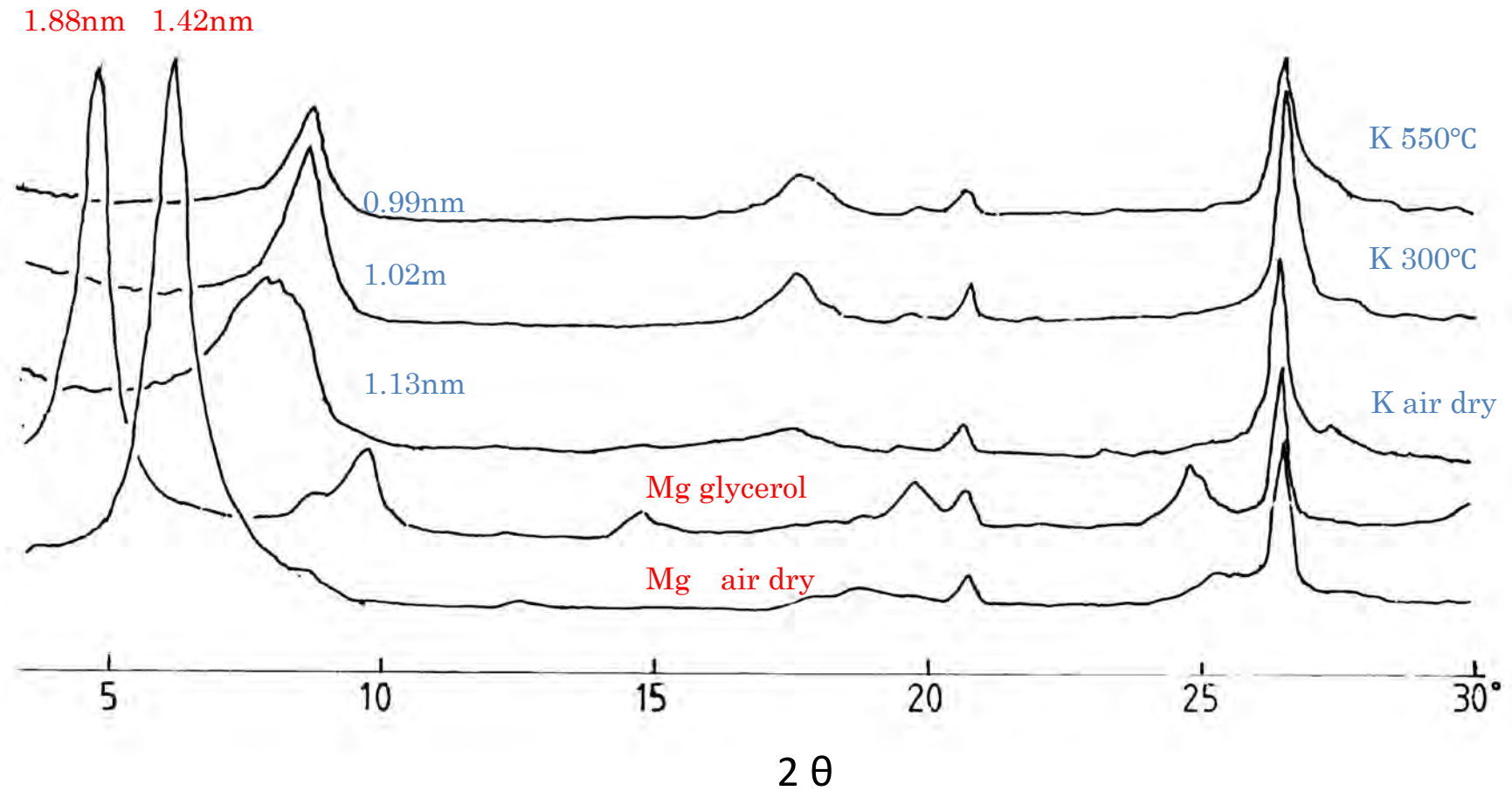
## 原理

酵素反応（ヒスタミンデヒドロゲナーゼ）によるテトラゾリウム塩の発色 470 nm

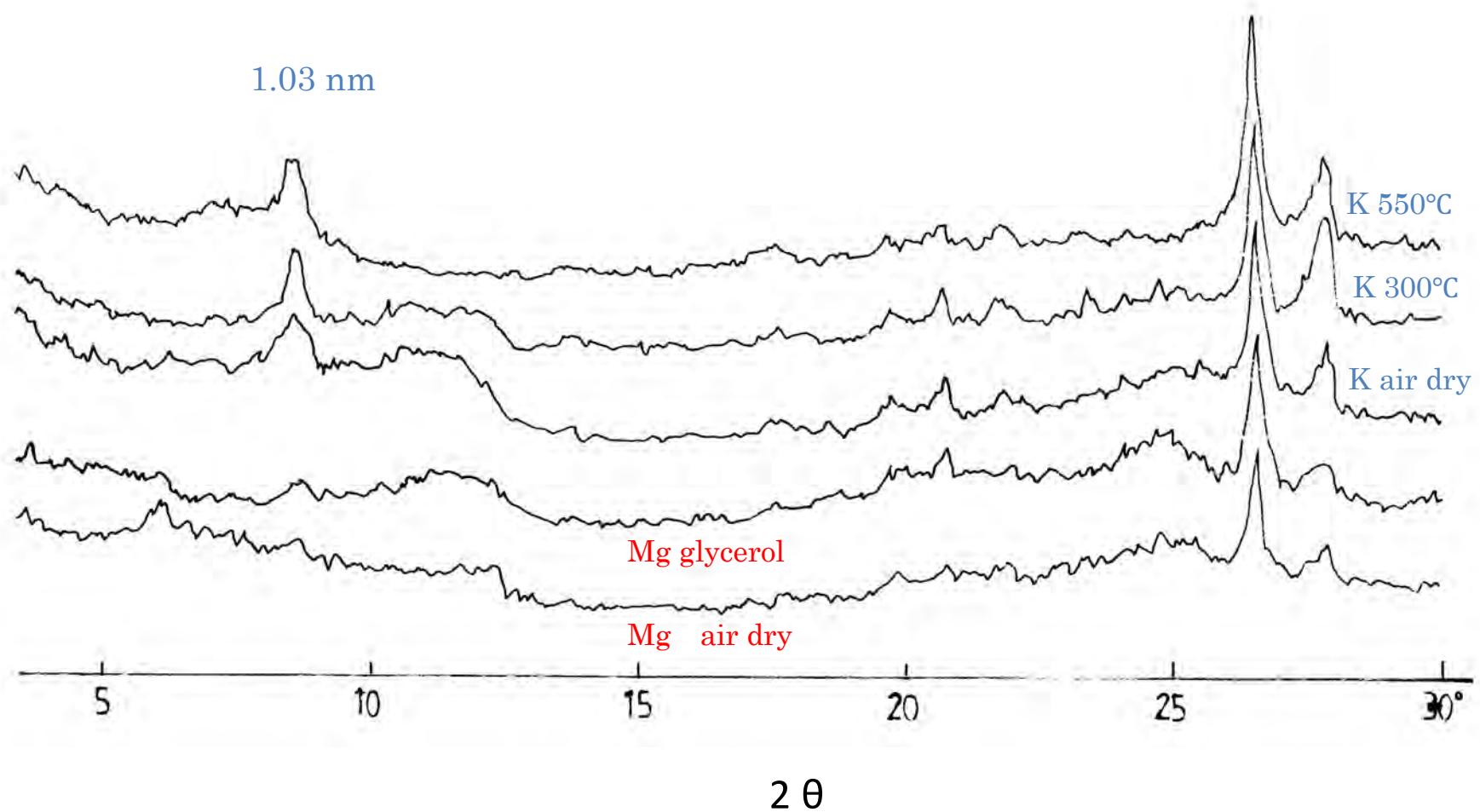
# チエイトイ上層の土壌 X線回折分析



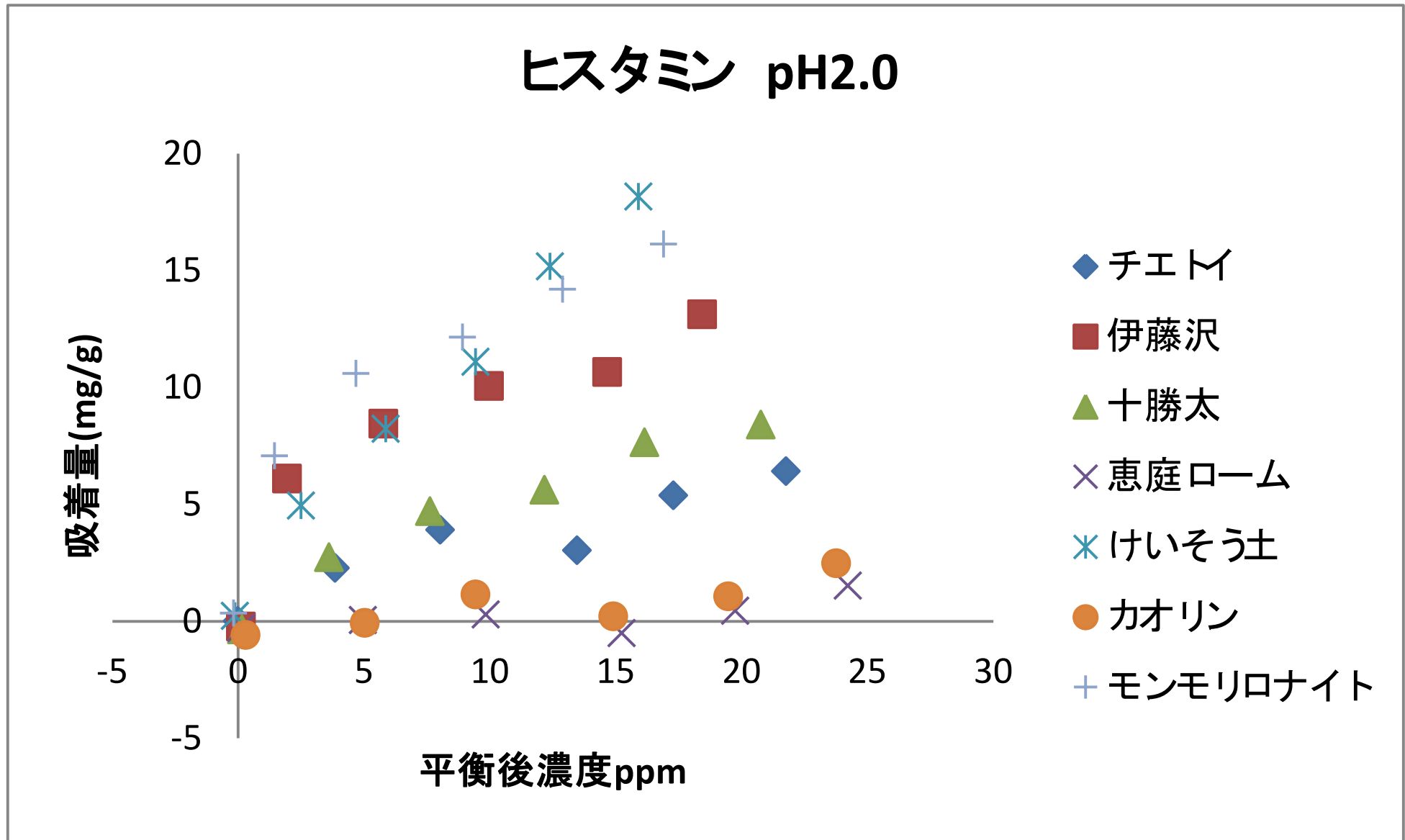
# 伊藤沢土壤粘土画分のX線回折



# 十勝太土壤粘土画分のX線回折

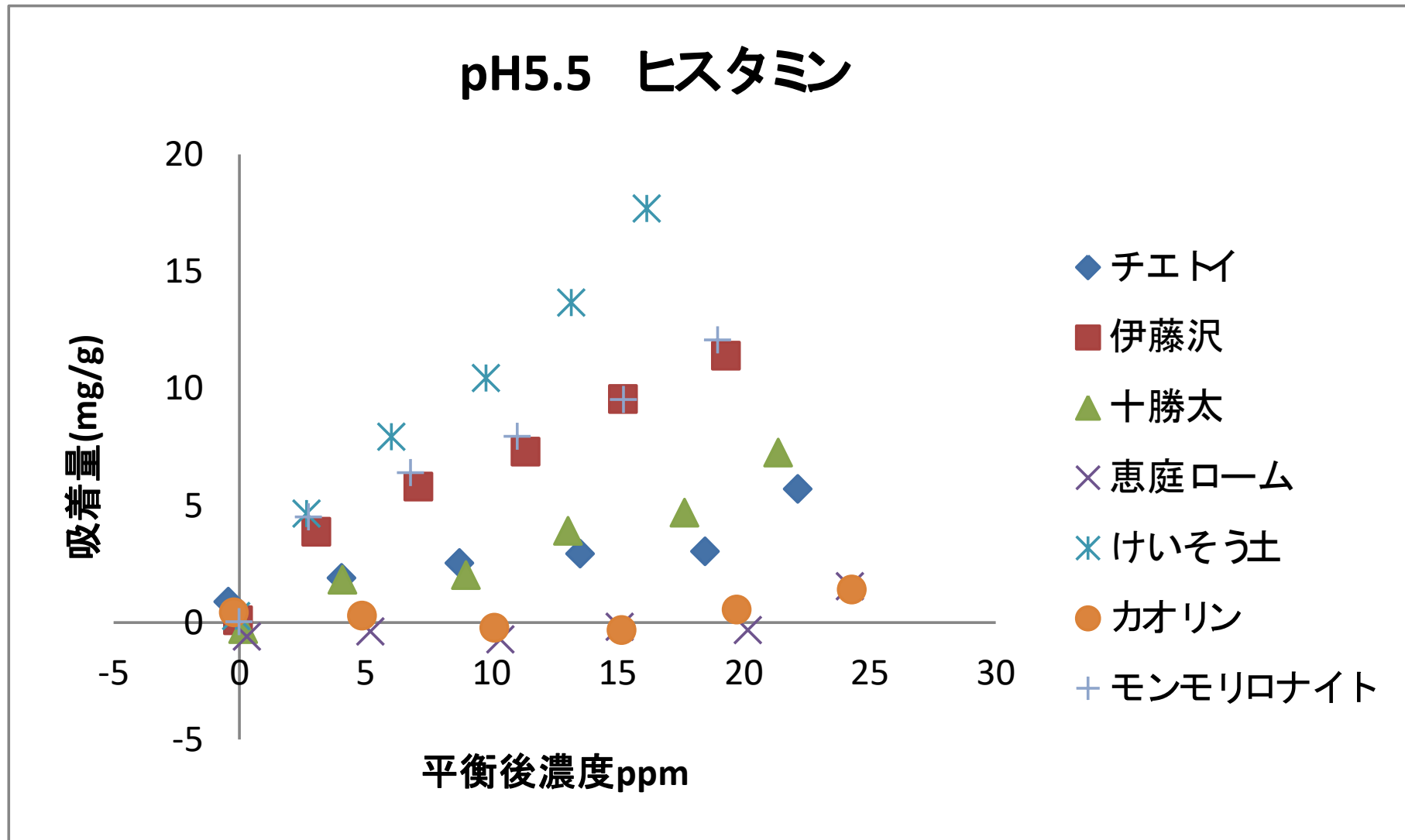


# pH 2 における吸着等温線

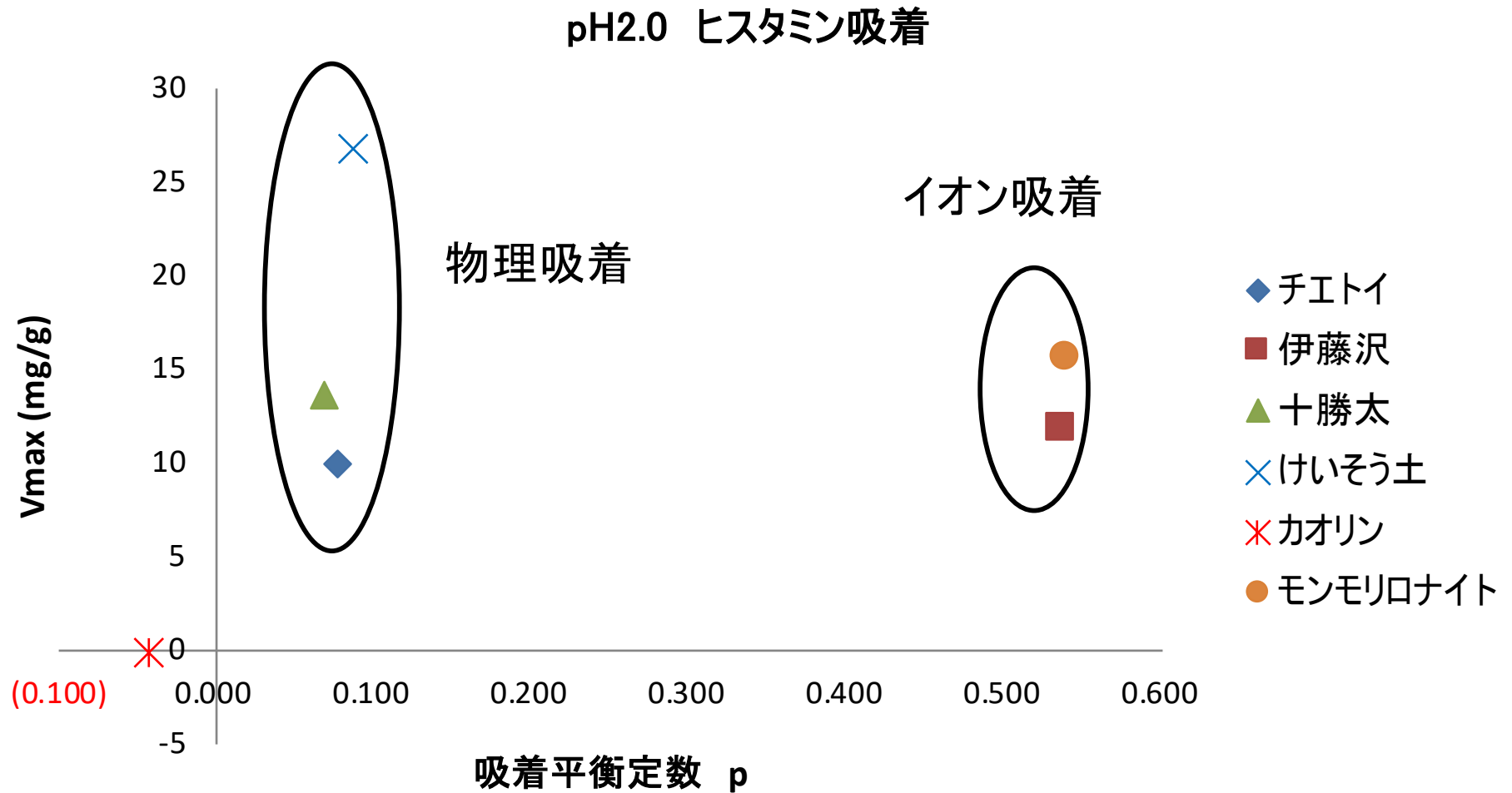




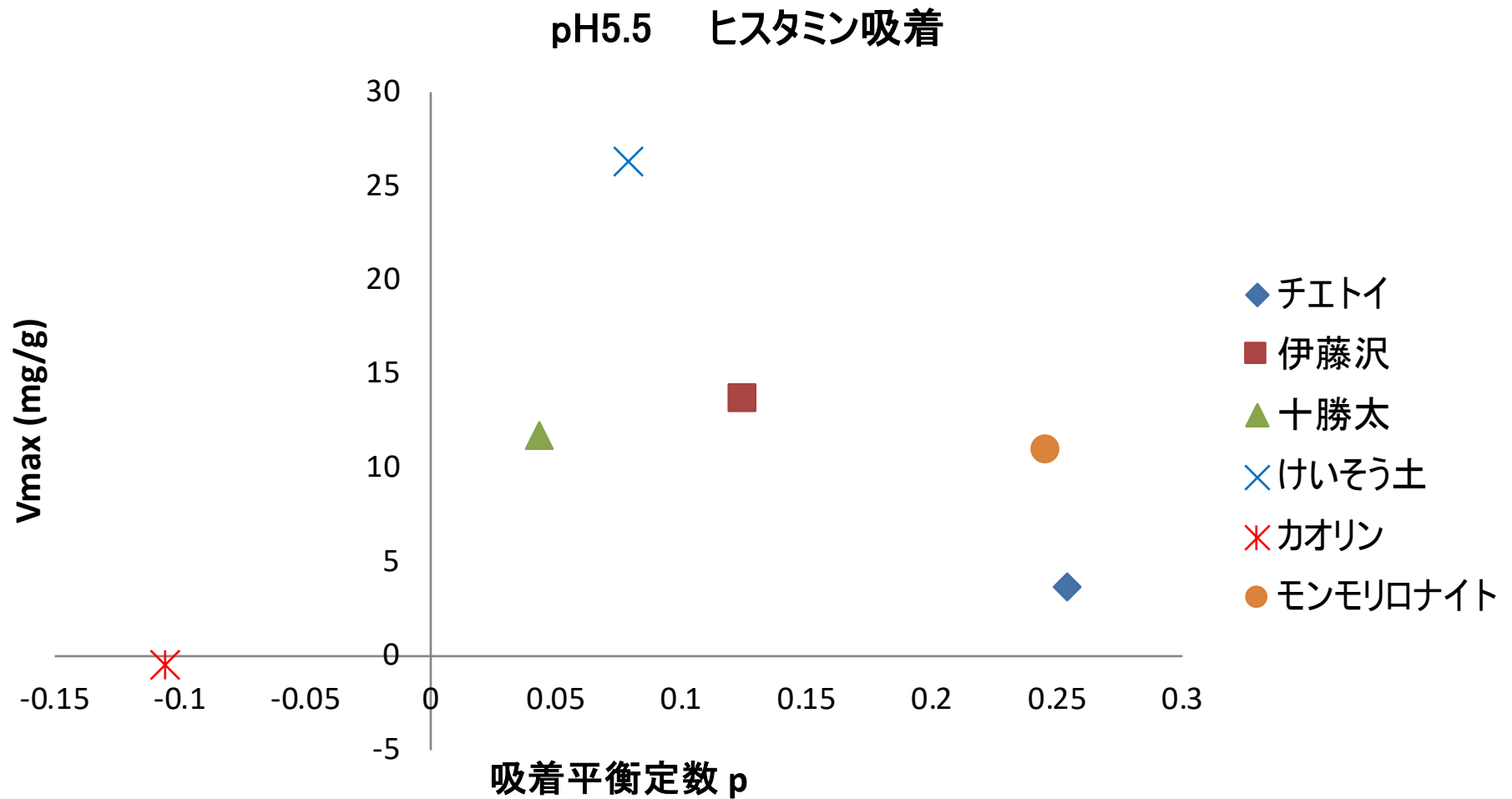
# pH 2 における吸着等温線



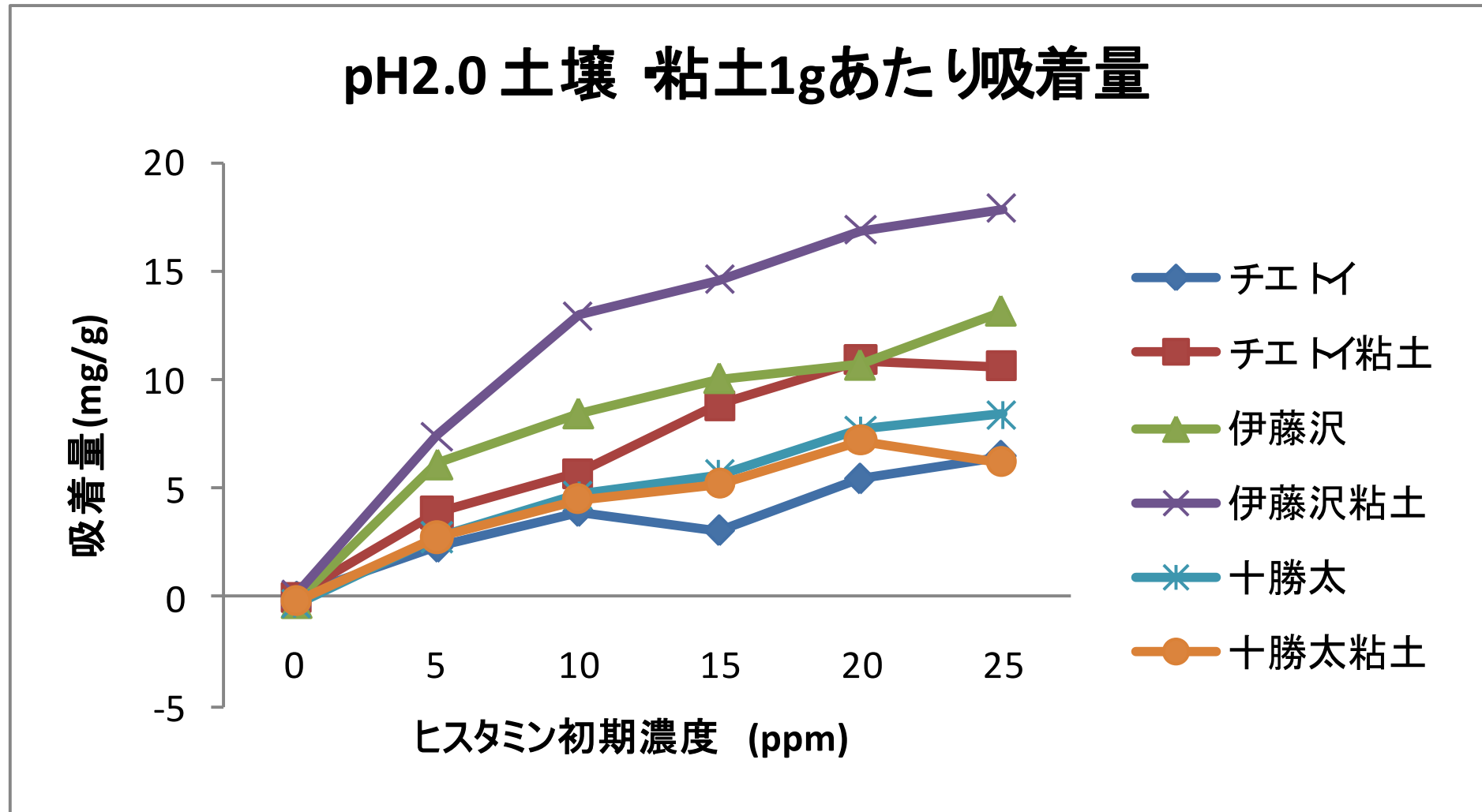
# pH 2 でのヒスタミン最大吸着能と吸着平衡定数



# pH 5.5 でのヒスタミン最大吸着能と吸着平衡定数

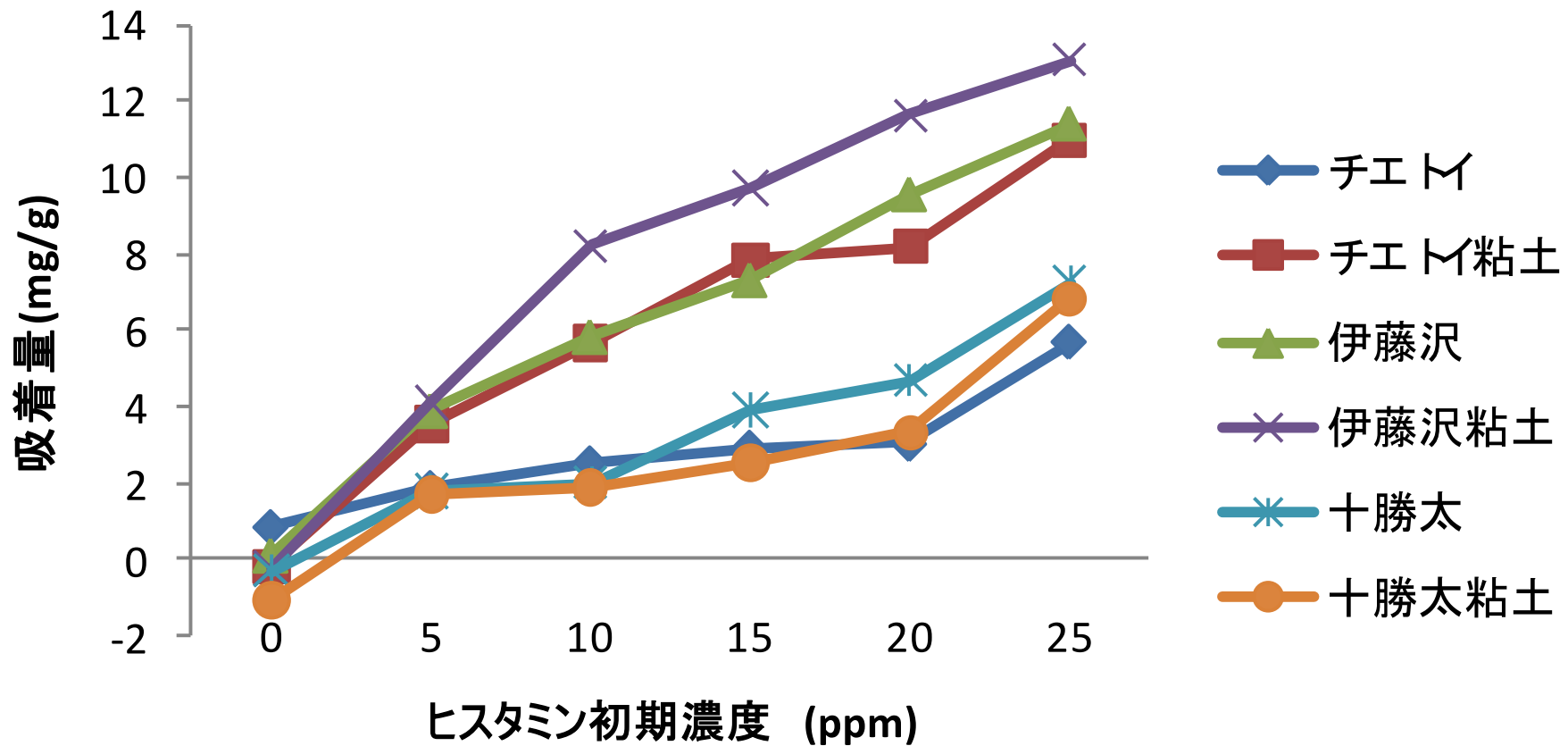


# 土壌と粘土画分による ヒスタミン吸着能比較 (pH 2)



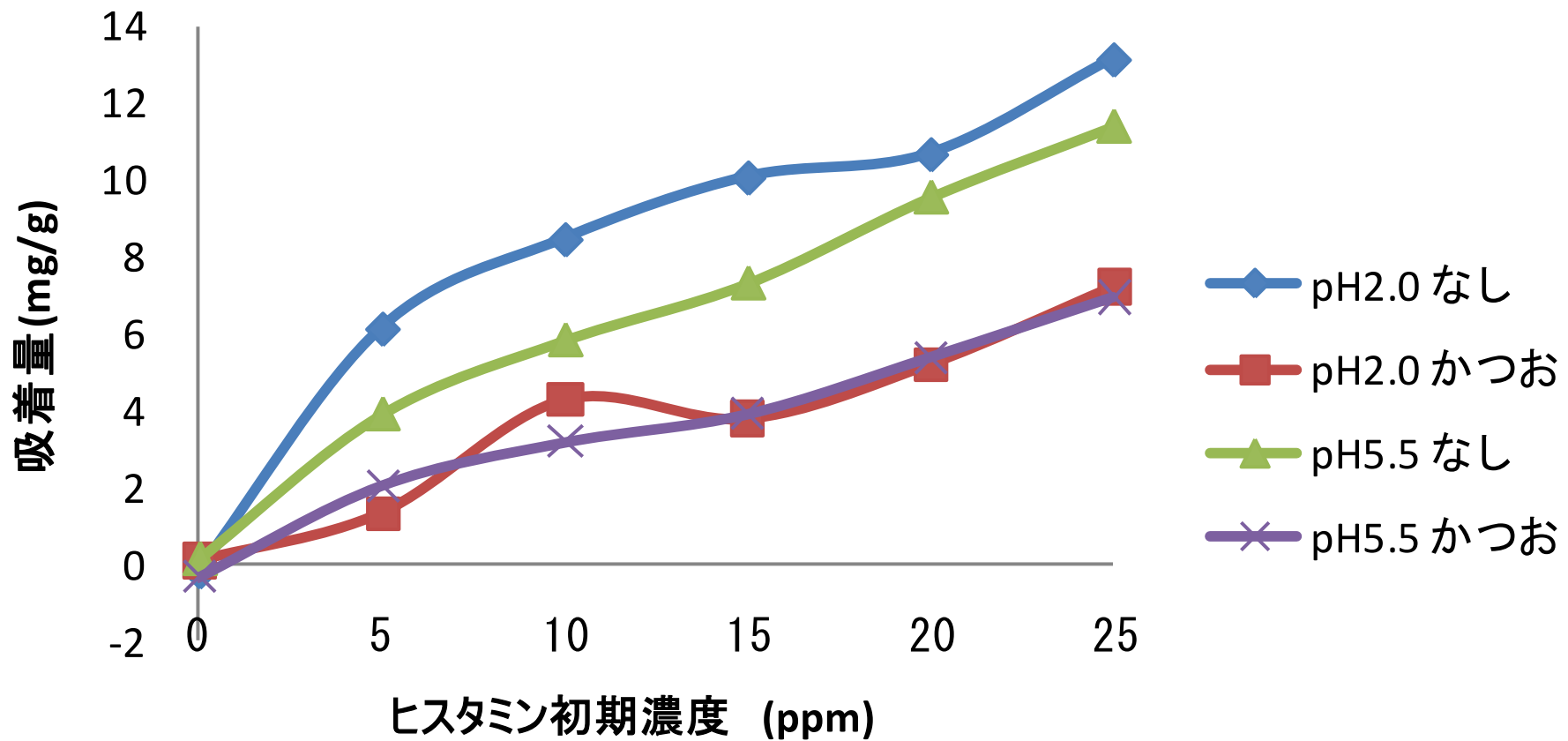
# 土壌と粘土画分による ヒスタミン吸着能比較 (pH 5.5)

## pH5.5 土壌 粘土1gあたり吸着量



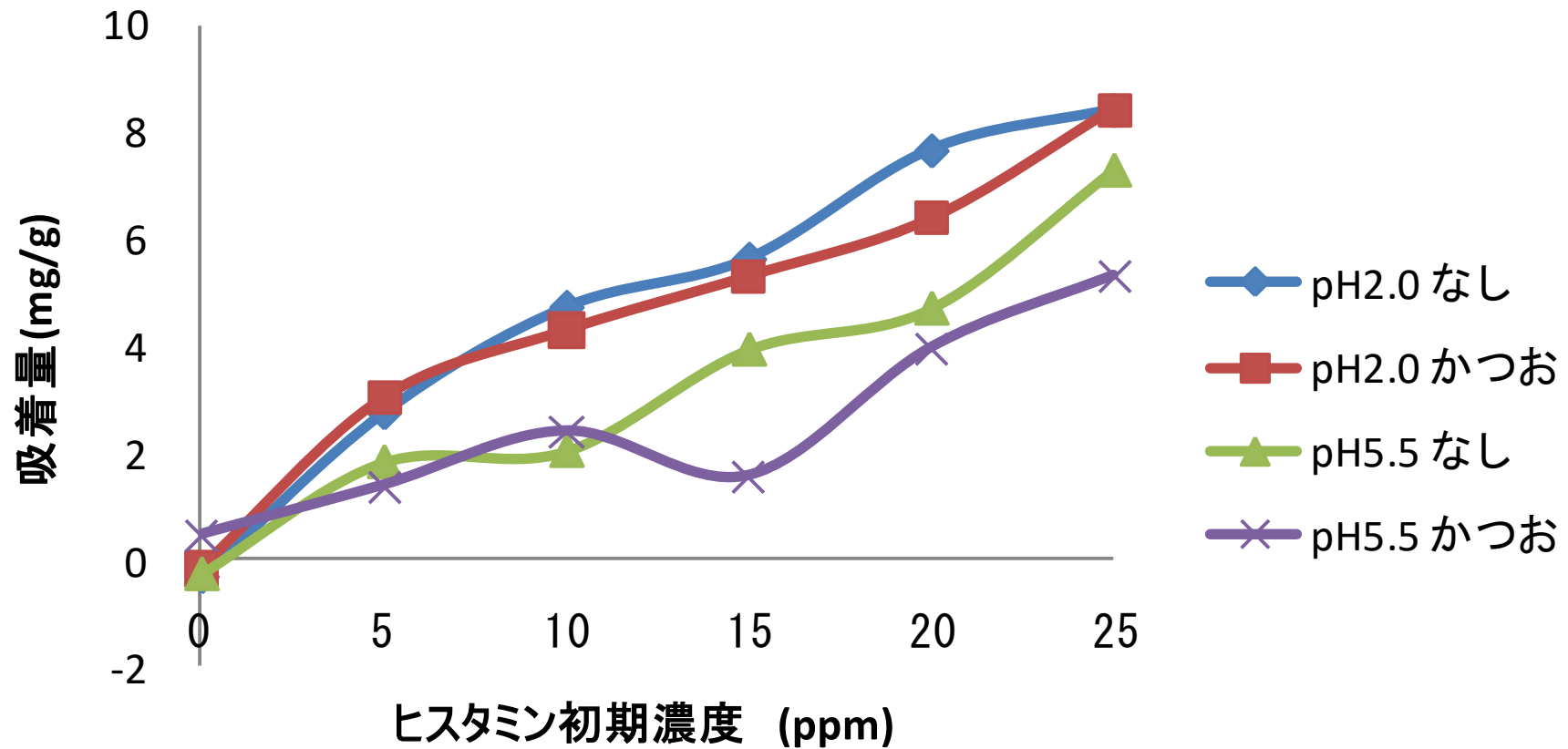
# かつおぶし共存下での 伊藤沢土壌によるヒスタミン吸着実験

## 伊藤沢 土壌1gあたり吸着量



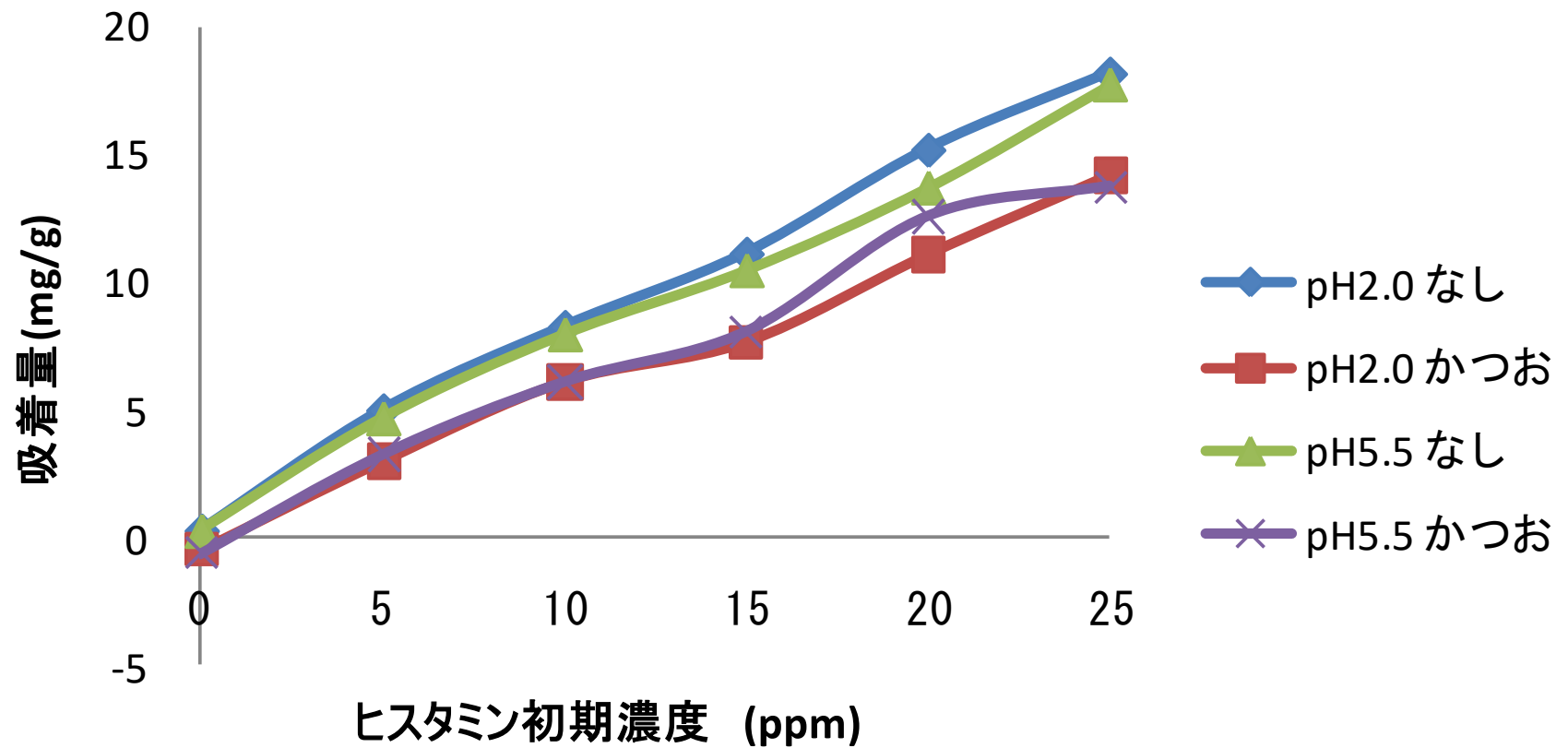
# かつおぶし共存下での 十勝太土壤によるヒスタミン吸着実験

## 十勝太 土壤1gあたり吸着量



# かつおぶし共存下での 珪藻土によるヒスタミン吸着実験

けいそう土 土壌1gあたり吸着量





# まとめ

- ヒスタミンの吸着は、モンモリロナイトやイライトを含む土壌および珩藻土で認められた。
- ヒスタミンの吸着機構
  - モンモリロナイト 負荷電によるイオン吸着
    - 吸着平衡定数が大 速い
  - 珩藻土 細孔内表面への物理吸着
    - 吸着平衡定数は低いが最大吸着量は大きい

## まとめ(続き)

- カオリナイトや火山灰土下層土はヒスタミンを吸着しなかった。
- 食土と推定される土壌の40倍量のかつおぶしが共存してもヒスタミンの吸着は進行した。