

北海道の食土の特性と 植物毒吸着能について



環境土壌学研究室
堤 さやか

はじめに

- 土食 geophagy
「土壌を食べる習慣」のこと
(YANAI et al., 2009)

かつて北海道でも
アイヌ民族が
利用していたようだ

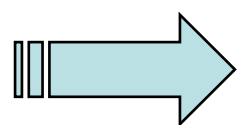


食土に関する先人の記述

- 珪藻土もしくは粘土質
- 吸湿性に富む
- 白色、青白色

松浦武四郎 知床日誌

「土人、草根を食する時 此の土を少し入るるや
草根の毒にあたらざるよし」



食土に植物毒吸着能力あり？

目的

- 食土地名が残る地点で採集した土壌を用いて、その**基本的物理・化学性**を明らかにする
- 供試土壌と植物毒の吸着実験を行い、**食土の植物毒吸着能**を検証する

方法

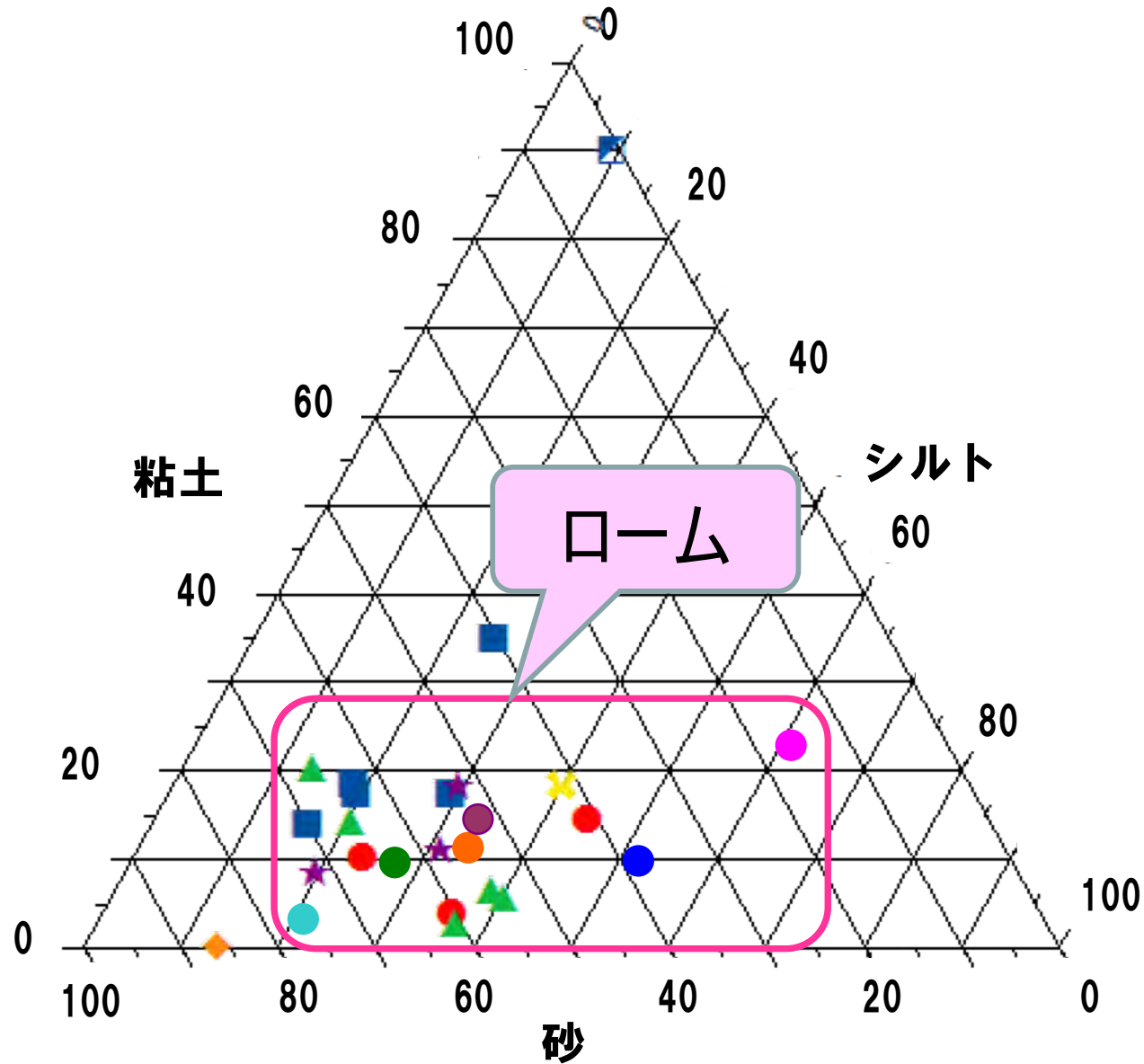
《一般理化学性》

- 粒径組成分析
- 粘土画分のX線回折
- pHの分析
- 顕微鏡観察
- リン酸吸収係数
- 陽イオン交換容量
- 塩基飽和度
- 交換性陽イオン
- 微量元素

《供試土壌と植物毒の 吸着実験》

- キニーネ
- 粗ソラニン

供試試料の粒径組成



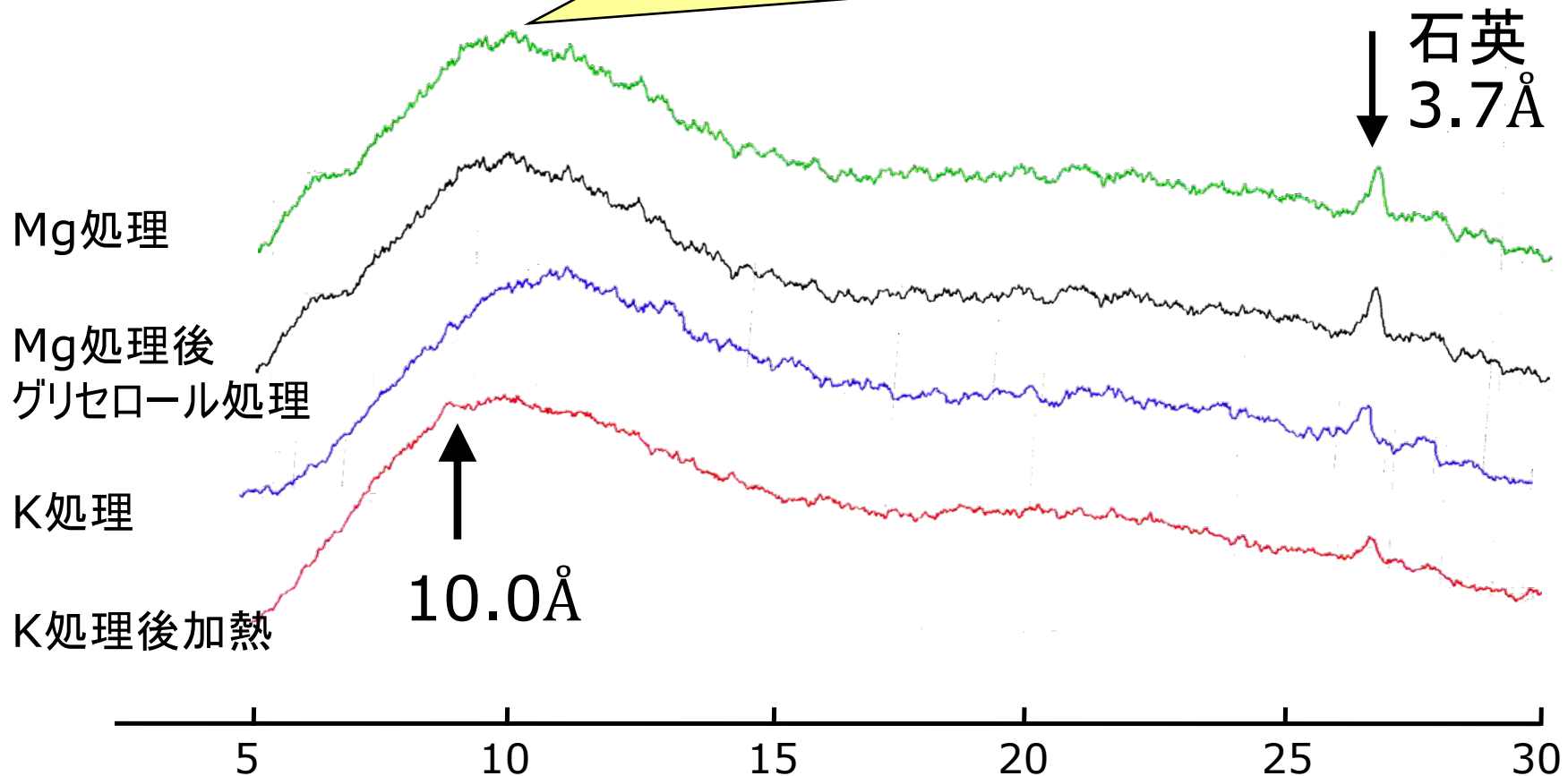
- オフイピラ
- チイトイ
- ▲ ユクエピラ
- ◆ ワシツブ
- ★ 常呂
- ✱ 上本別
- ◻ 呼人

- 2009年採集試料
- 春別川
 - トエベツ川
 - 軍岡
 - 朝日
 - 幌岩
 - 恵庭ローム

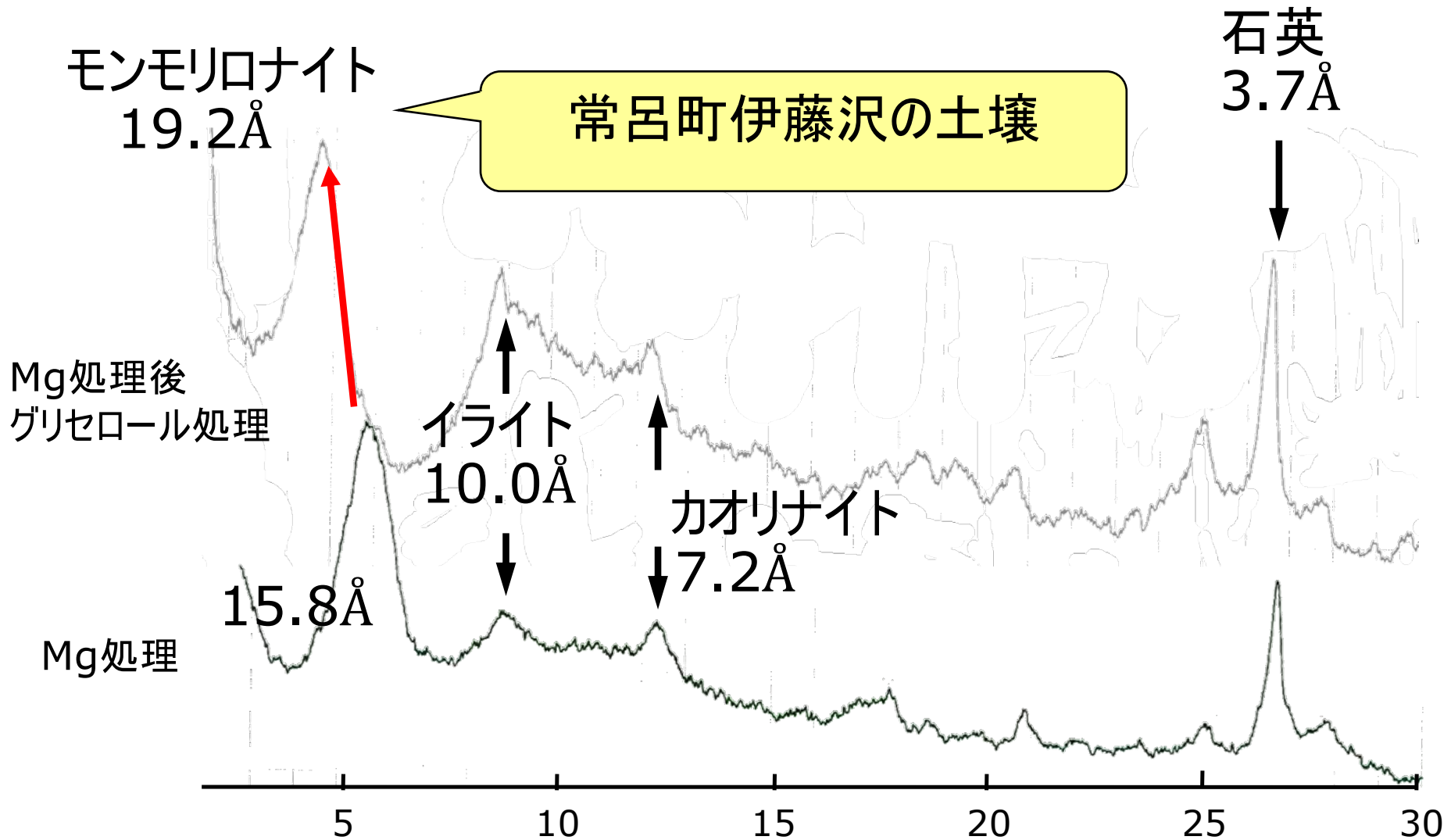
単位：%

猿別川軍岡試料のX線回折

春別川、常呂町伊藤沢の土壌を除く土壌
...9.0~10.0Åに緩やかなピーク
⇒非晶質な粘土鉱物



春別川試料のX線回折



一般理化学性のまとめ

- 土性
主にローム質であった



- 粘土鉱物
非晶質なものと、2:1型結晶性粘土鉱物に
富むものが存在した

吸着実験に用いた土壌

- 供試土壌

モンモリロナイト (研究室所蔵)

カオリン (和光純薬)

珪藻土 (和光純薬)

チエトイ中層 *

上本別 *

朝日 *

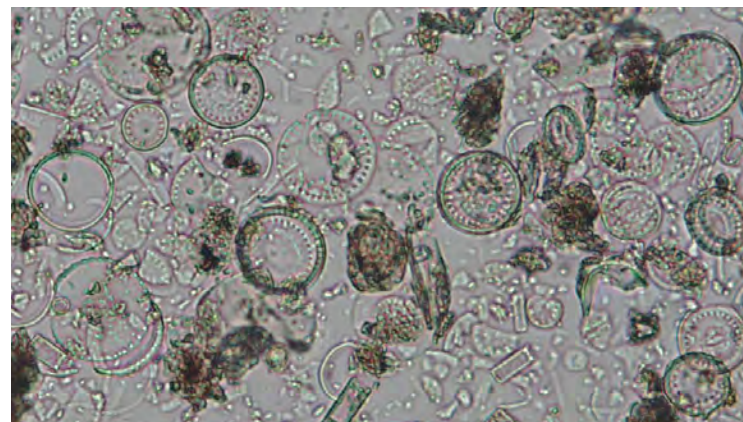
伊藤沢水面

トイベツ川

春別川

恵庭ローム

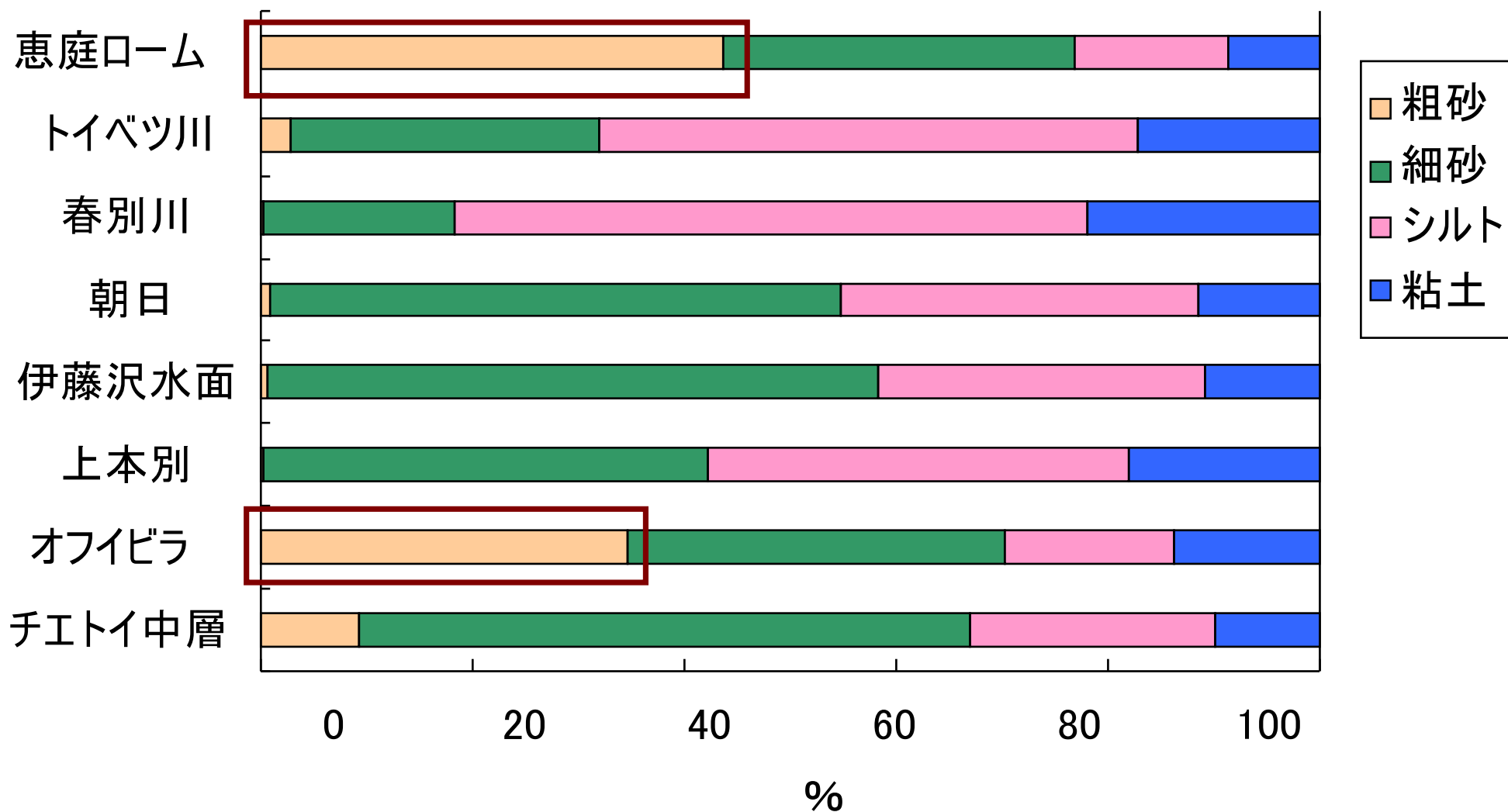
珪藻化石



有機物少ない
十勝の代表的な土壌

吸着実験に用いた土壌

粒径組成 %



実験に用いた植物毒 (アルカロイド化合物)

- キニーネ

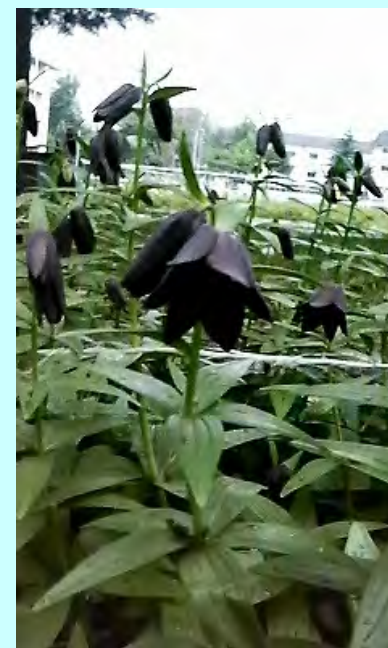
(和光純薬工業株式会社)

- 粗ソラニン

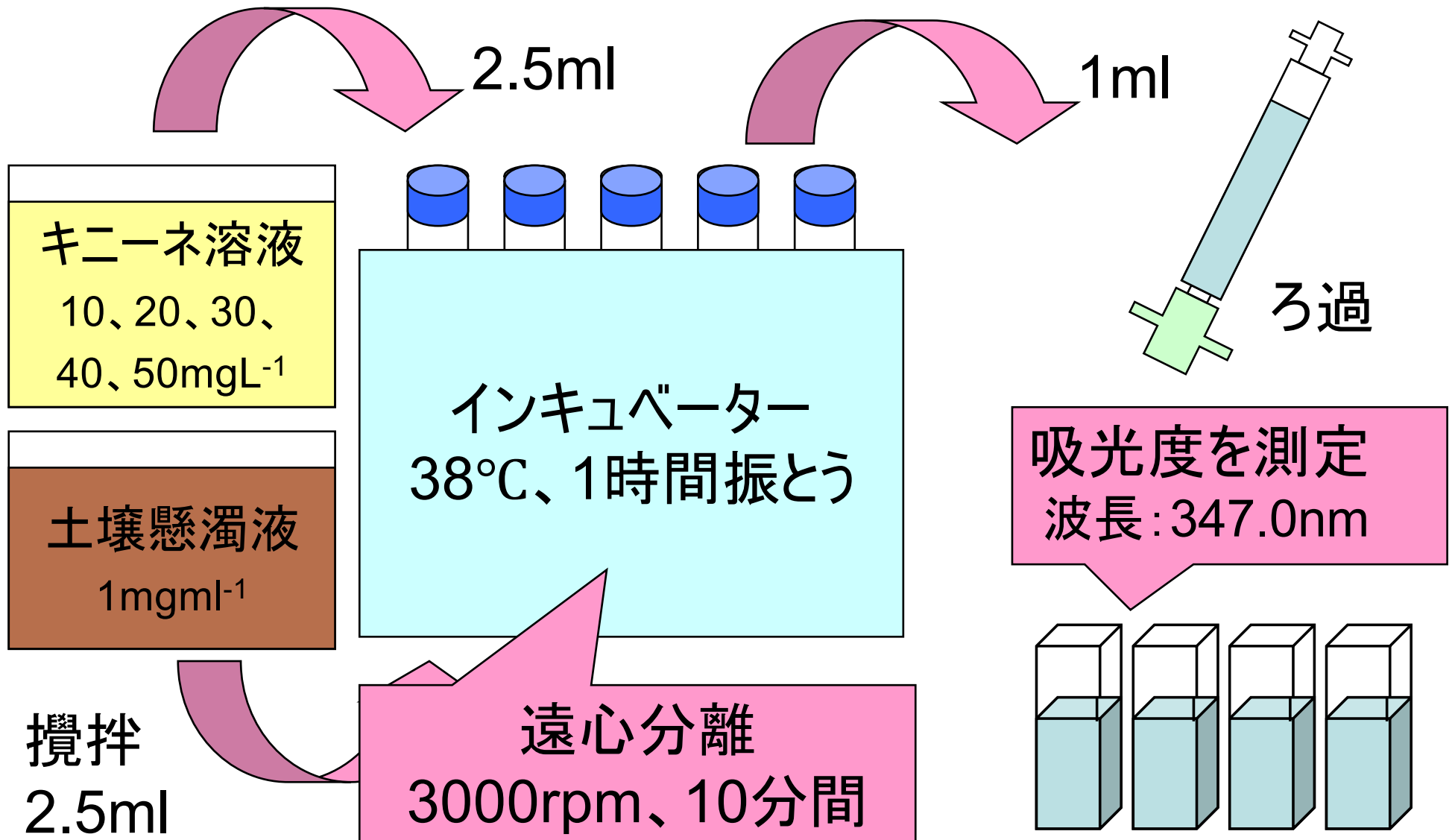
(ジャガイモの芽から抽出)

クロユリ (*Fritillaria
camtschaticensis*)
の鱗茎

・・・多様なステロイド
アルカロイドをもつ



吸着実験の方法



ラングミュアの吸着等温式

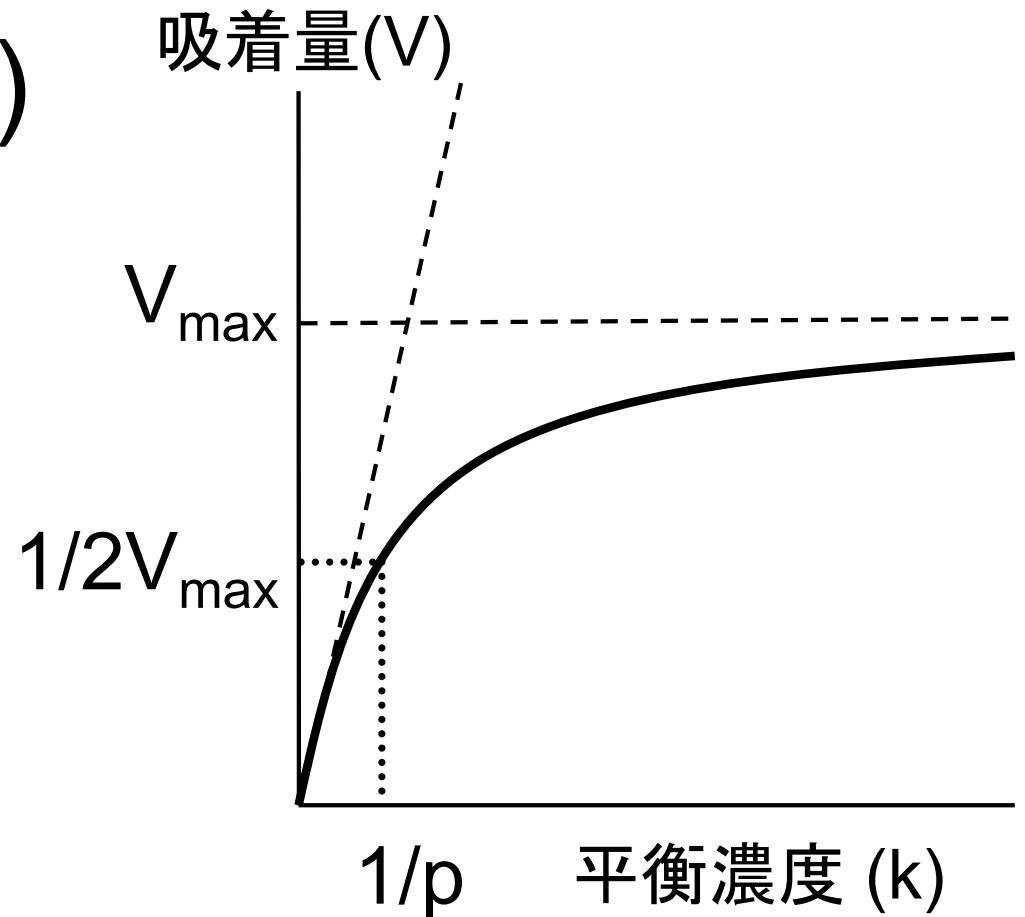
$$V = V_{\max} \frac{pk}{1 + pk}$$

V: 吸着量

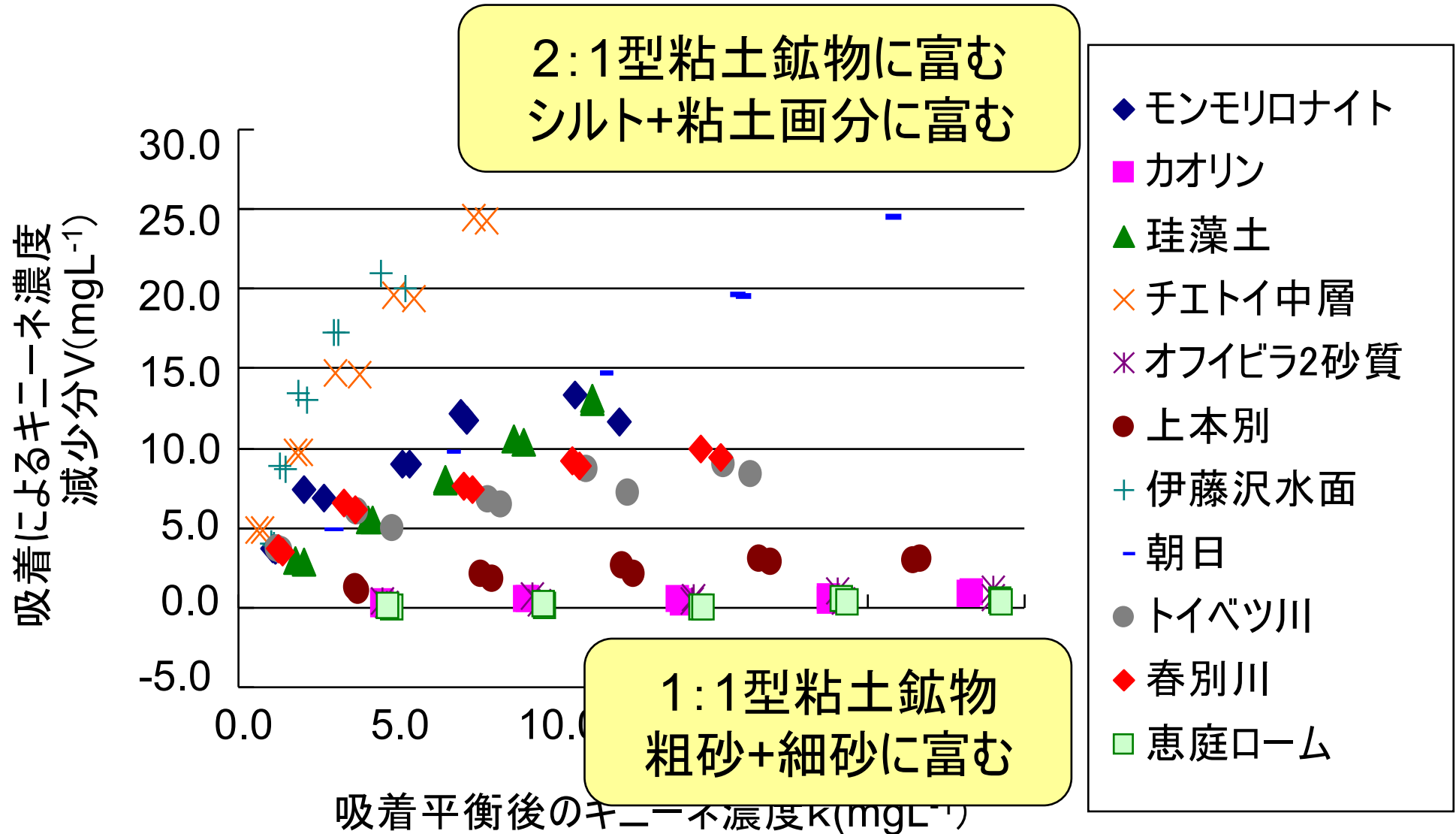
k: 基質の平衡濃度

p: 吸着平衡定数

V_{\max} : 最大吸着量



キニーネ吸着実験の結果



吸着等温式の逆数グラフ

《浦幌町朝日土壌の場合》

p (吸着平衡定数) :
切片/傾き=0.0088

V_{\max} (最大吸着量):
1/切片=158 (mgL^{-1})
土壌1g 当り 316mg の最大吸着

キナーネ添加量(mgL^{-1})
と回帰直線

◆ 10~50 mgL^{-1}

$$y = 0.5322x + 0.019$$
$$R^2 = 0.9957$$

■ 20~50 mgL^{-1}

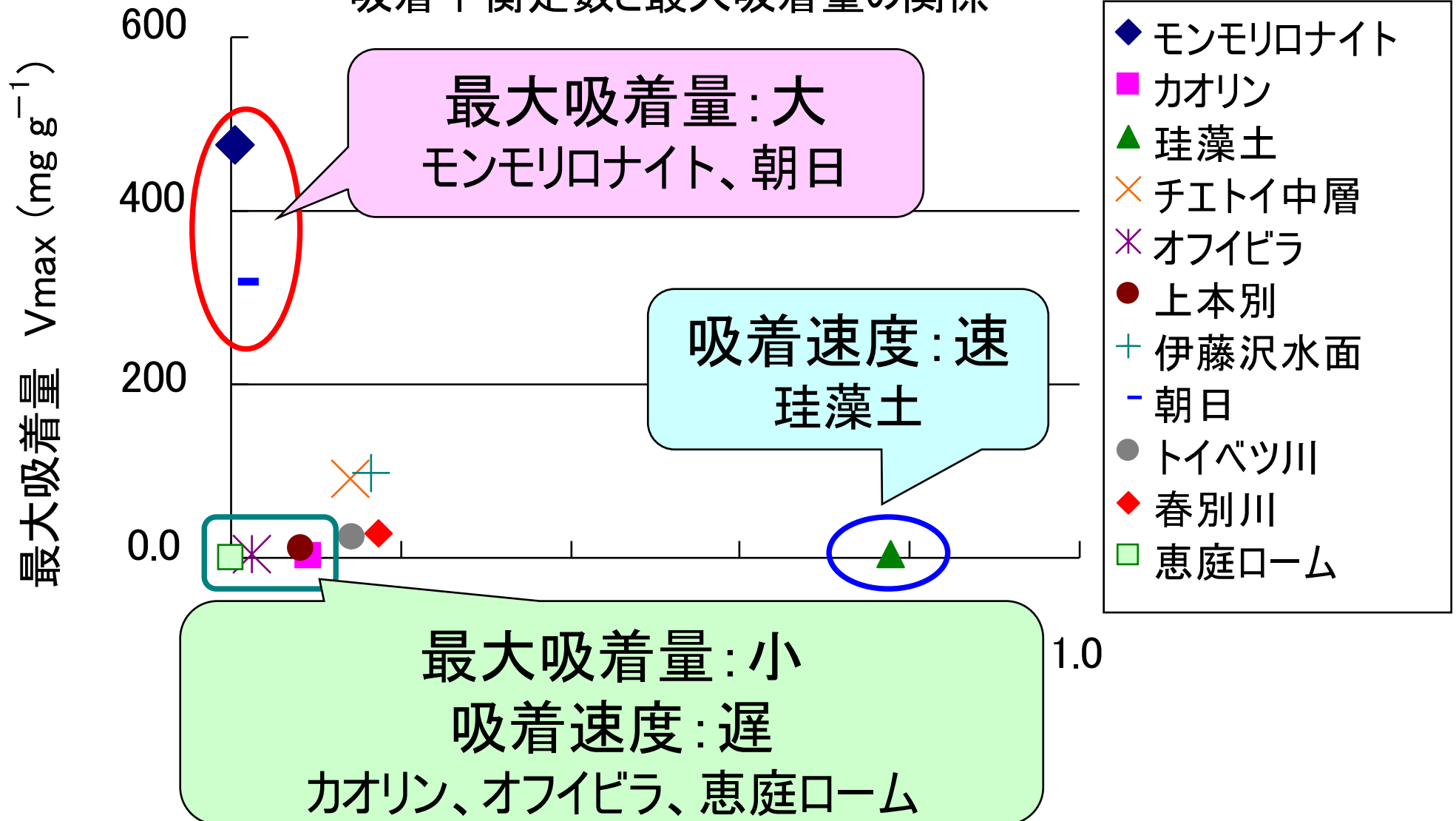
$$y = 0.6012x + 0.0133$$
$$R^2 = 0.9951$$

▲ 30~50 mgL^{-1}

$$y = 0.7123x + 0.0063$$
$$R^2 = 0.9995$$

各供試土壌の特徴

吸着平衡定数と最大吸着量の関係



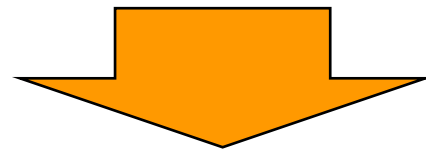
キニーネ吸着実験のまとめ

食土とされる土壌は・・・吸着能力が高かった

- 粘土鉱物の種類
 - 土性
- によって能力差あり

酸性条件下での
植物毒吸着のしくみ

- イオン吸着
- 親水的な吸着



クロユリのアлкаロイド化合物も
吸着される可能性あり

謝辞

- 帯広百年記念館
- 新ひだか町郷土館
- 斜里町知床博物館
- 早田国光様
- 梨木之正様



We lick soil !

