

植物生産土壌学

Introduction

筒木 潔

(つつき きよし)

去年はFAOが定めた 「国際土壌年」でした。

Mountain (2002), Freshwater (2003),
Rice (2004), Microcredits (2005),
Deserts and Desertification (2006),
Polar Year (2007), Potato (2008), Natural Fibres (2009),
Biodiversity (2010), Forests (2011), Cooperatives (2012)
Quinoa (2013), Family Farming (2014)

Soils (2015)

Pulses (2016)



2015

国際土壌年

何故今年が国際土壌年とされたのか？

- 人類の生存にとってかけがえのない土壌が危機的状態にあるから。

Why Soil Year 2015?

- Healthy soil is a basis for healthy food production.
- Soils support our planet's biodiversity and they host a quarter of the total.
- Soil is a non-renewable resource, its preservation is essential for food security and our sustainable future.

Soil Facts (by FAO)

- 健康な土壌は健康な食料生産の基礎である。
- 土壌は地球の生物多様性を支え、その1/4を宿している。
- 土壌は**再生不能な資源**であり、その保全は食料の安全性と私たちの持続可能な未来にとって不可欠である。

Why Soil Year 2015?

- Soil stores and filter water improving our resilience to flood and drought.
- Soils are foundation of vegetation which is cultivated or managed for feed, fibre, fuel, and medicinal plants.
- Soils help to combat and adapt to climate change by playing a key role in the carbon cycle.

Soil Facts (by FAO)

- 土壌は水を保持しろ過することにより、洪水や干ばつから私たちを守っている。
- 土壌は食料、繊維、医薬植物などのために栽培、管理されるさまざまな植物の基礎である。
- 土壌は炭素の循環において中心的役割を果たすことにより、気候変動と戦い、適応することを助けている。

地球の大きさ



直径： 12739 km

赤道1周： 4万 km

最も高い山： 8.8 km

最も深い海： 10.9 km

地球と生命圏の大きさ1

	実際 の大きさ	もし地球の直径が1mだとしたら	
地球の円周	40000 km	3.14	m
地球の直径	12739 km	1	m
地殻の厚さ	50 km	3.93	mm
エベレストの高さ	8.85 km	0.69	mm
マリアナ海溝の深さ	10.9 km	0.86	mm
対流圏	9 km	0.71	mm
成層圏の厚さ	50 km	3.93	mm

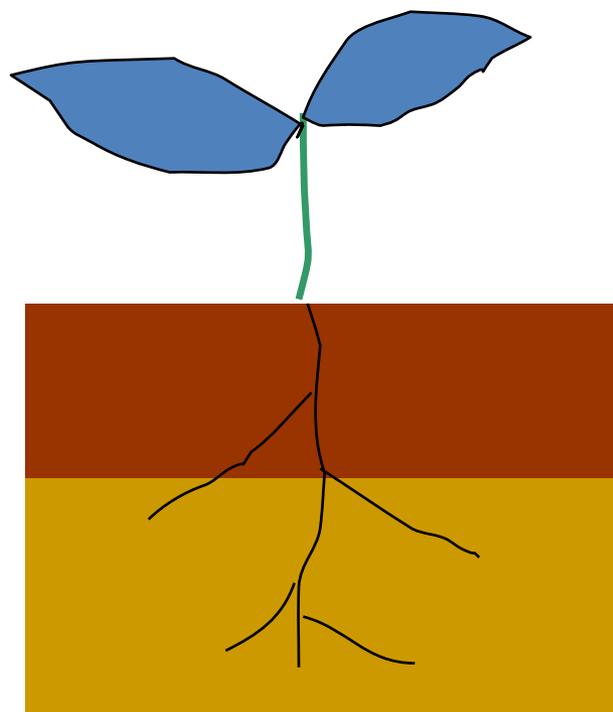
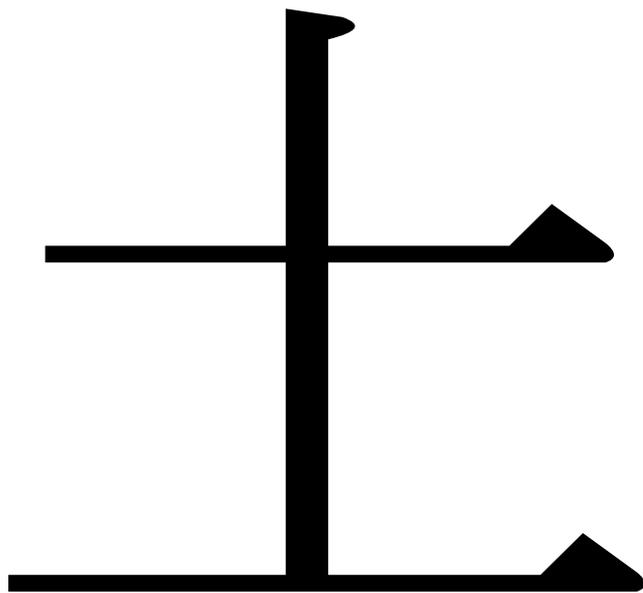
地球と生命圏の大きさ2

	実際 の大きさ	もし地球の直径が1mだとしたら	
土壌の厚さ	18 cm	0.014	μm
土壌水	11 cm	0.0086	μm
大気 の厚さ	15 km	1.18	mm
オゾン層 の厚さ	3 mm	0.0002355	μm

地球からの距離

	実際の大ささ	もし地球の直径が1mだとしたら	
スペースシャトルの飛行高度	400 km	31.4	mm
静止気象衛星	36000 km	2.83	m
月までの距離	380000 km	29.8	m
太陽までの距離	1.5E+08 km	11.8	km

「周礼」によれば、土壤とは



万物が自生するところすなわち「土」といい、

土壌とは

壤

人の耕して栽培するところ
すなわち「壤」という

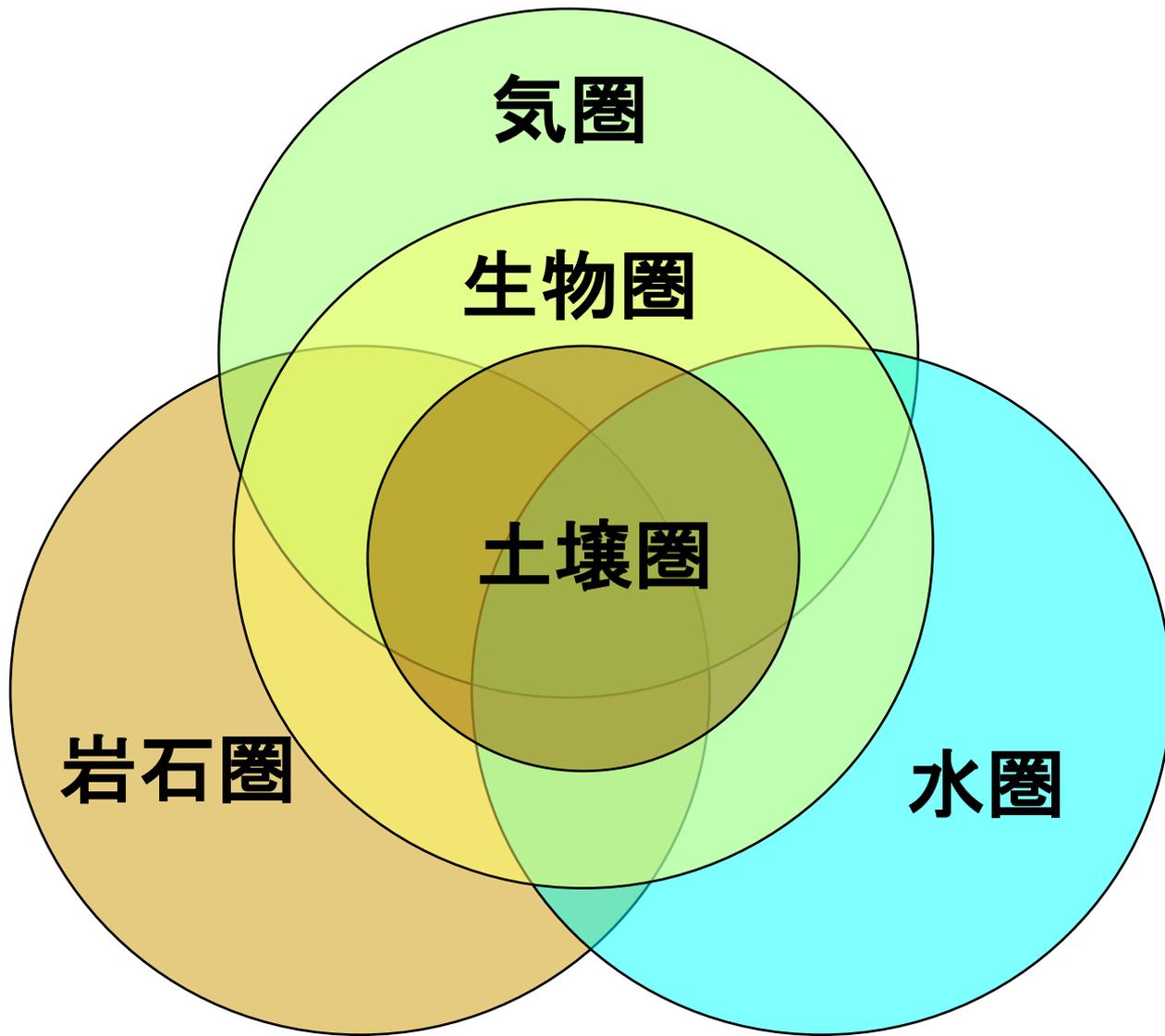


壤と同じつくり(旁)を持つ漢字

- 襄 あげる、たすける、はらう、のぼる
- 穰 ゆたか、みのり 豊穰
- 嬢 むすめ 令嬢
- 讓 ゆずる 讓渡 謙讓
- 釀 かもす 釀造 吟釀
- 攘 むすむ、はらう 攘夷

土はいつから存在したか？

地球の歴史と土壌生成			
	主なイベント	大気の組成	土壌
46億年前	地球の誕生		
40億年前	塩酸の海	二酸化炭素 97%	
	岩石の溶解・中和 → 中性の海		
	二酸化炭素の溶解・炭酸カルシウムの沈殿		
38億年前	水中生物の発生		
20億年前	海中藻類の発生	酸素 0.2%	
6億年前	地衣類・陸上生物	酸素 2%	初期土壌生成
4億年前	植物の地表上陸	酸素 21%	↓
3億年前	シダ・ソテツ		土壌生成
1万年前	現代人		↓
6千年前	農耕の始まり		↓



土壌圏の位置付け

土壌圏は生物圏の中に存在する

- 生物が土壌をつくった。
- 生物のないところに土壌は存在しない。
- 生物は自らおよび子孫の生育環境を改善するために、土壌を豊かにする。

「土は生きている」 という言葉の意味 1

- 土壌のなかには多様な生物が生きていて、あたかも土壌自体に生命があるように見える。
- 呼吸作用、分解作用などは、その典型的な例である。

「土は生きている」

という言葉の意味 2

- 土壌によって、土壌生物、植物（作物）が生かされていて、ひいてはそれを食べる動物や人間も生かされている。

「土は生きている」

という言葉の意味 3

- 土壌自体があたかも生き物のように、誕生し、成熟し、老化し、死に至る。
- このような変化の過程を土壌生成作用という。

Humus と Human の関係

- Humus という言葉と、Human という言葉が似ていることに気づいた。
- 関係はあるのか？

古代インドヨーロッパ語族 の潜在意識

- **Homo ab Humo.**
- 人間(Homo)は 腐植・土・大地(Humo)から生まれた。
- ギリシャ神話

Adam も土から創られた。

- 旧約聖書 創世記
- Adam (最初の間)は、神がAdamah(土)から創った。

Human と Humidity の関係

- Humidity (湿り気) という言葉も Human と似ていると思った。
- 人間の体の50%(大人女性)から80%(あかちゃん)は水分

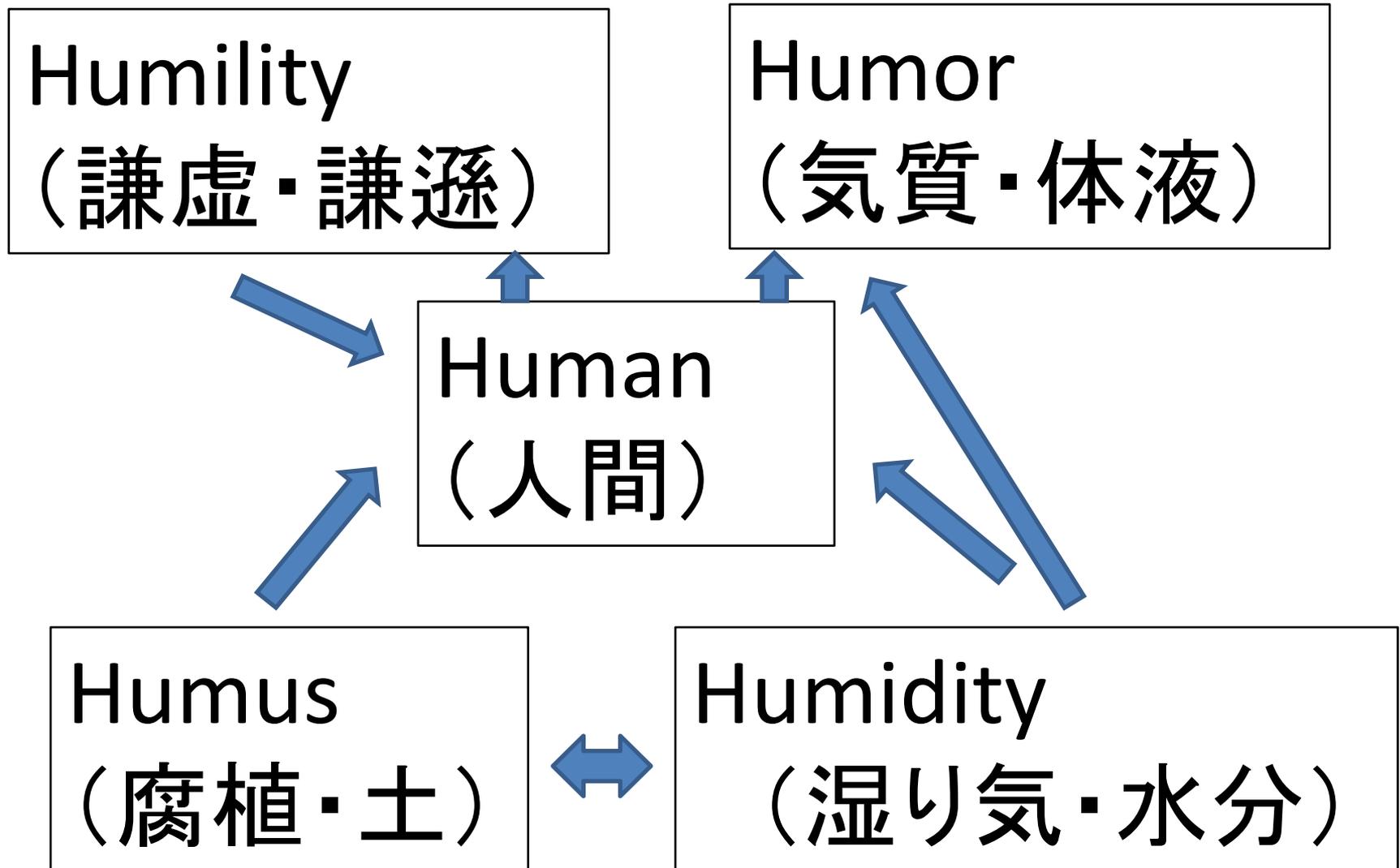
Humor (ユーモア)

- ラテン語では水分のことを umor という。
- 人間の体液が、精神や気質と結びつくという考え方をしていたようだ。
- Humor と Humidity と Human が結びついた。

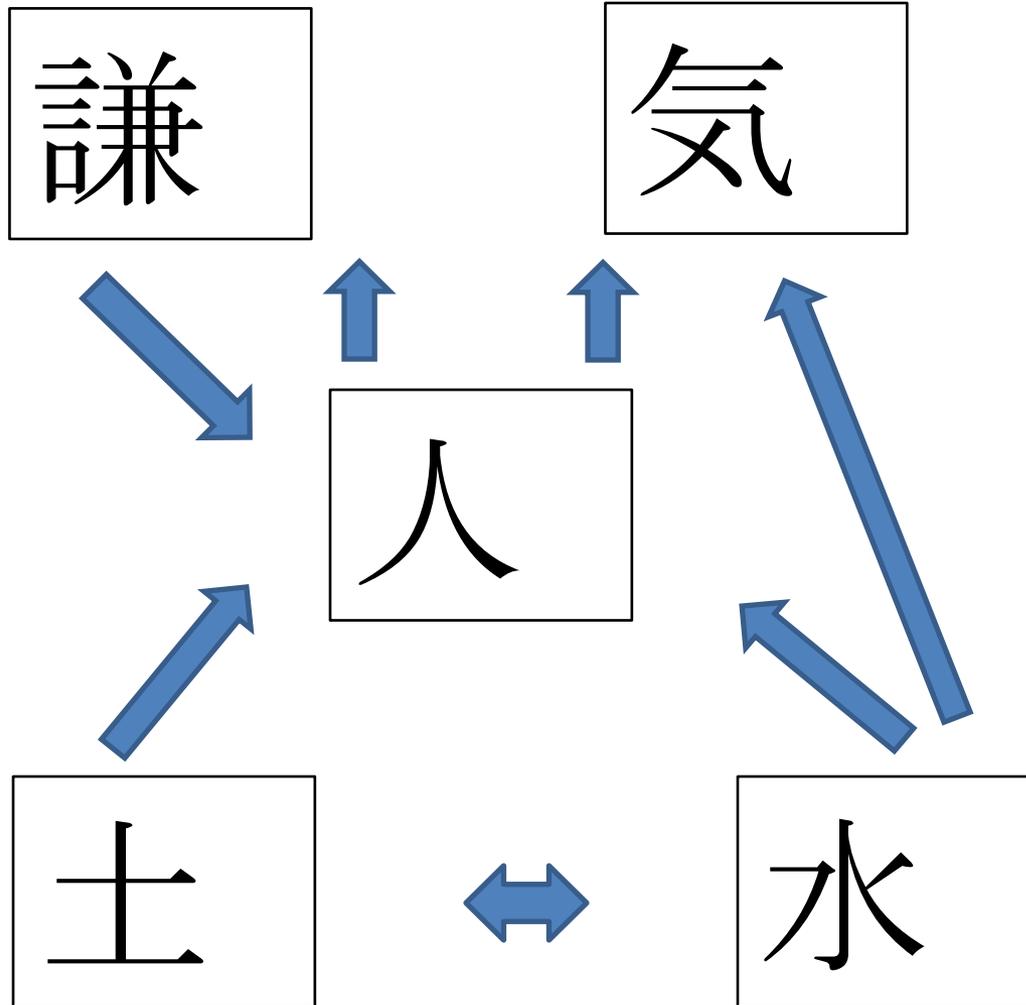
Humility (謙虚・謙遜)

- Human を Human とする正しい心的態度
- 個々のHuman の限界を認めること。
- 犬養道子「人間の大地」中央公論社1983

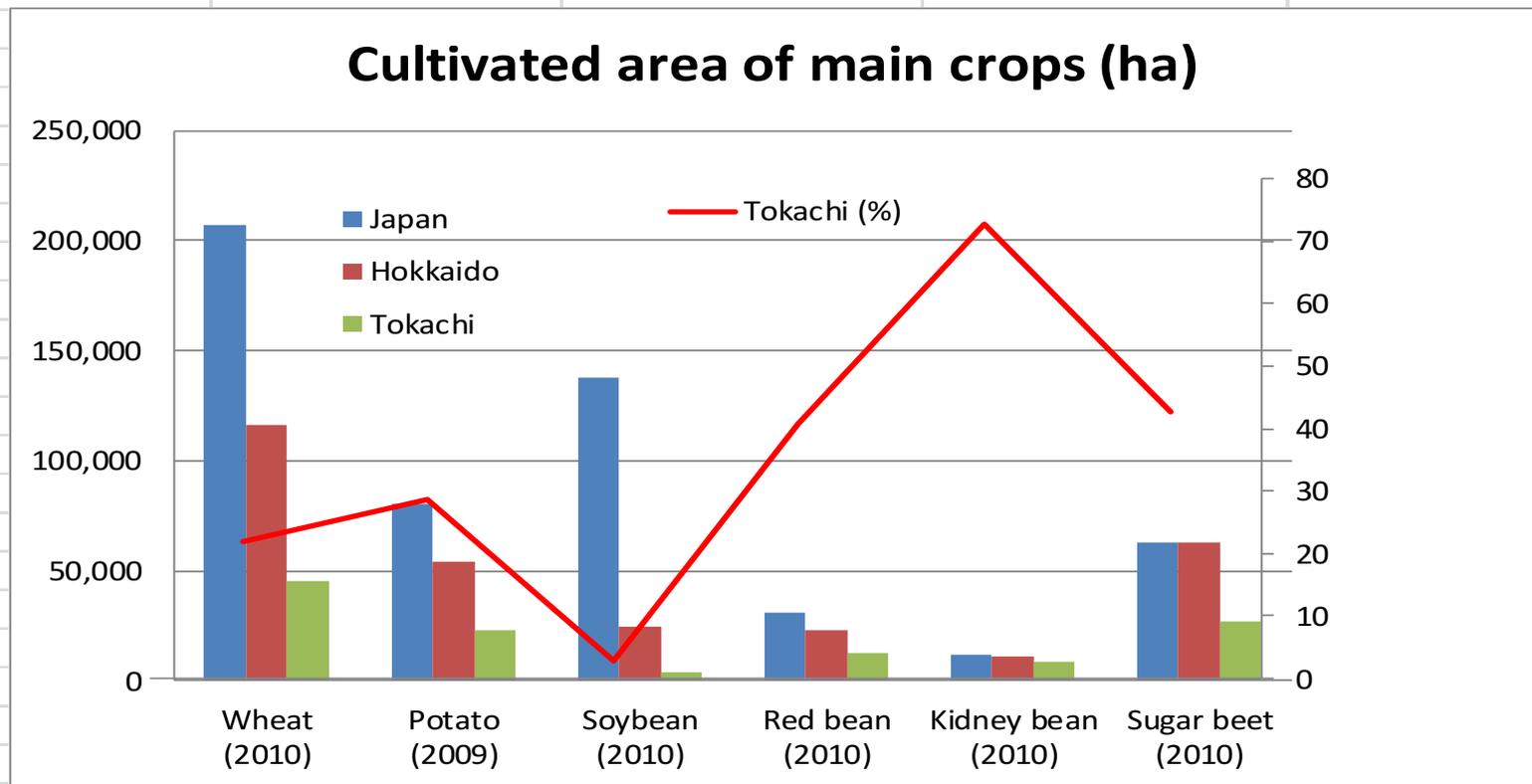
“Hum”がつくことばの関係



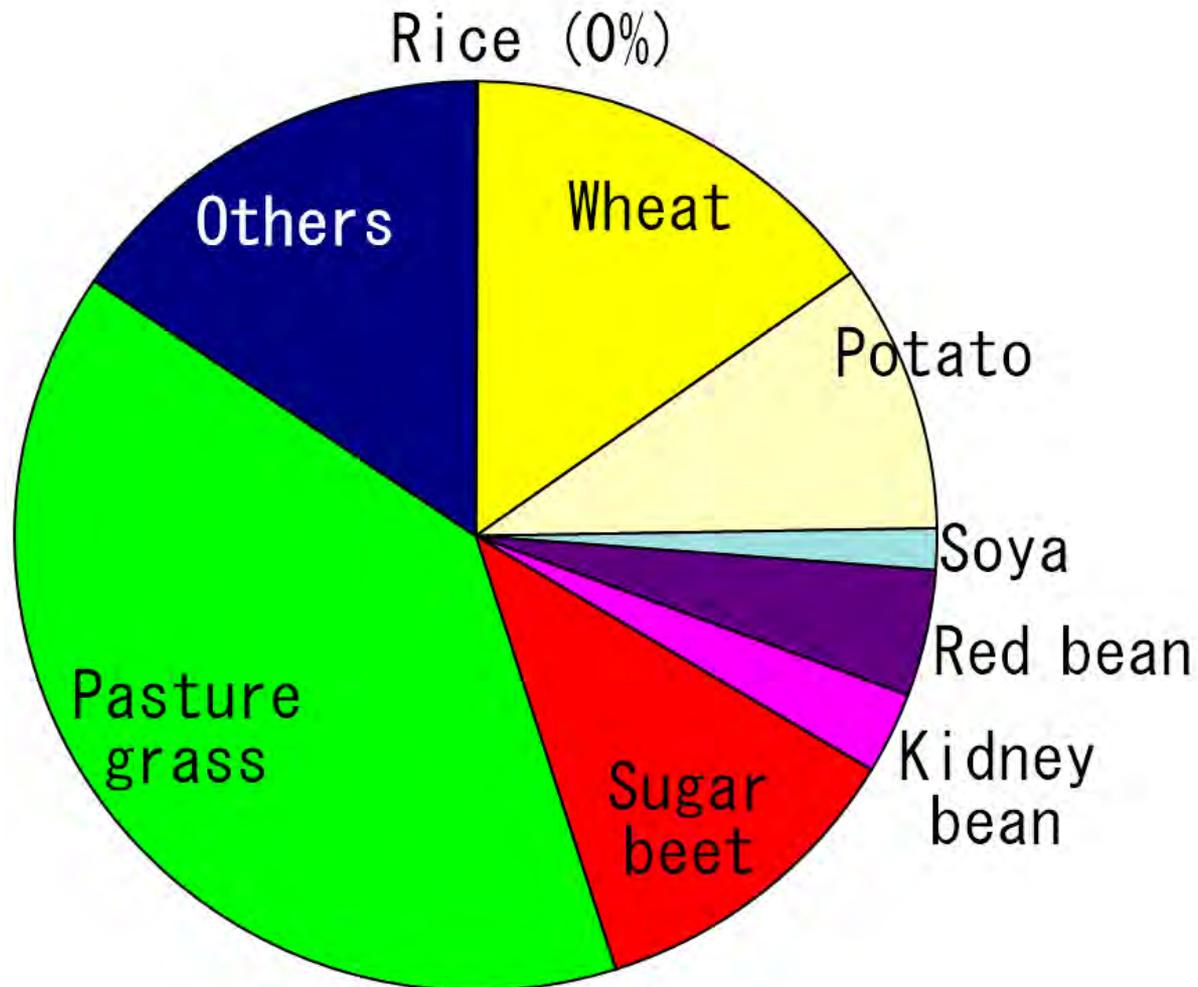
漢字であらわすと



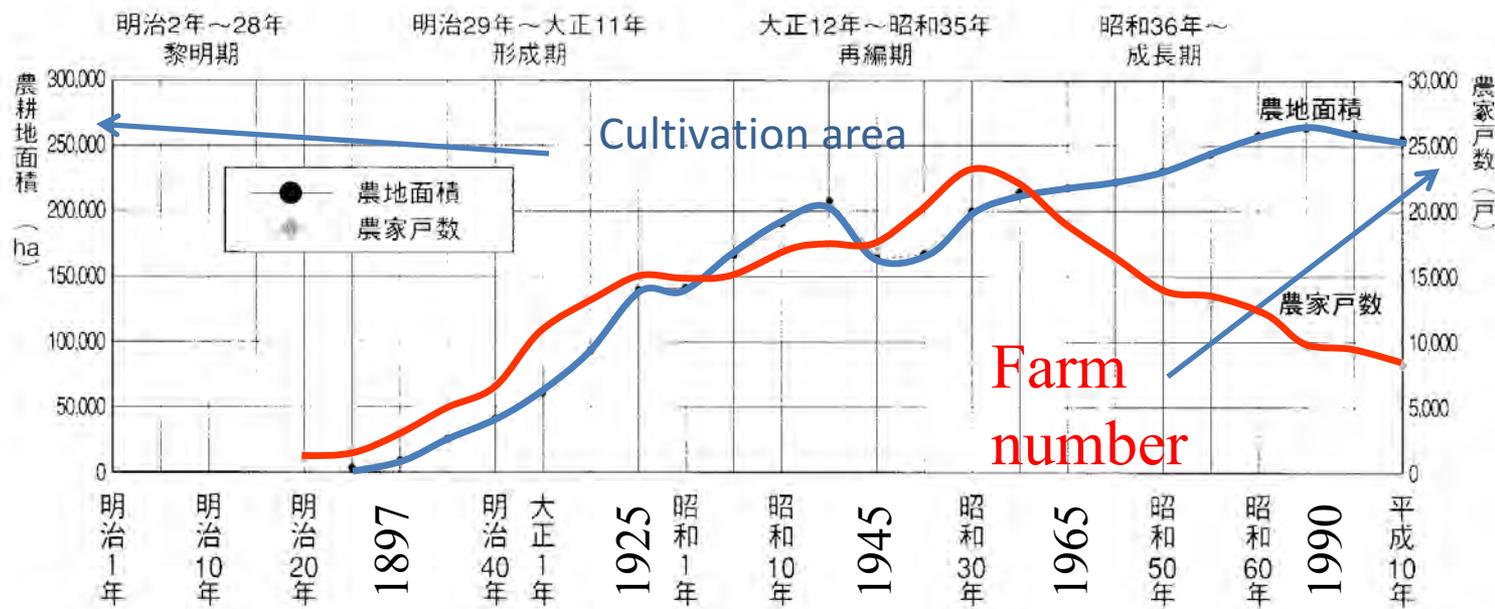
Cultivated area of main crops in Japan, Hokkaido, and Tokachi



Area of main crops (Tokachi)



Number and cultivation area of farms in Tokachi



図一 十勝管内における農家戸数と農耕地面積の推移

1戸あたり平均耕地面積 42 ha (平成22年)

Area of wheat, barley, oat in Tokachi

十勝における麦類の栽培面積

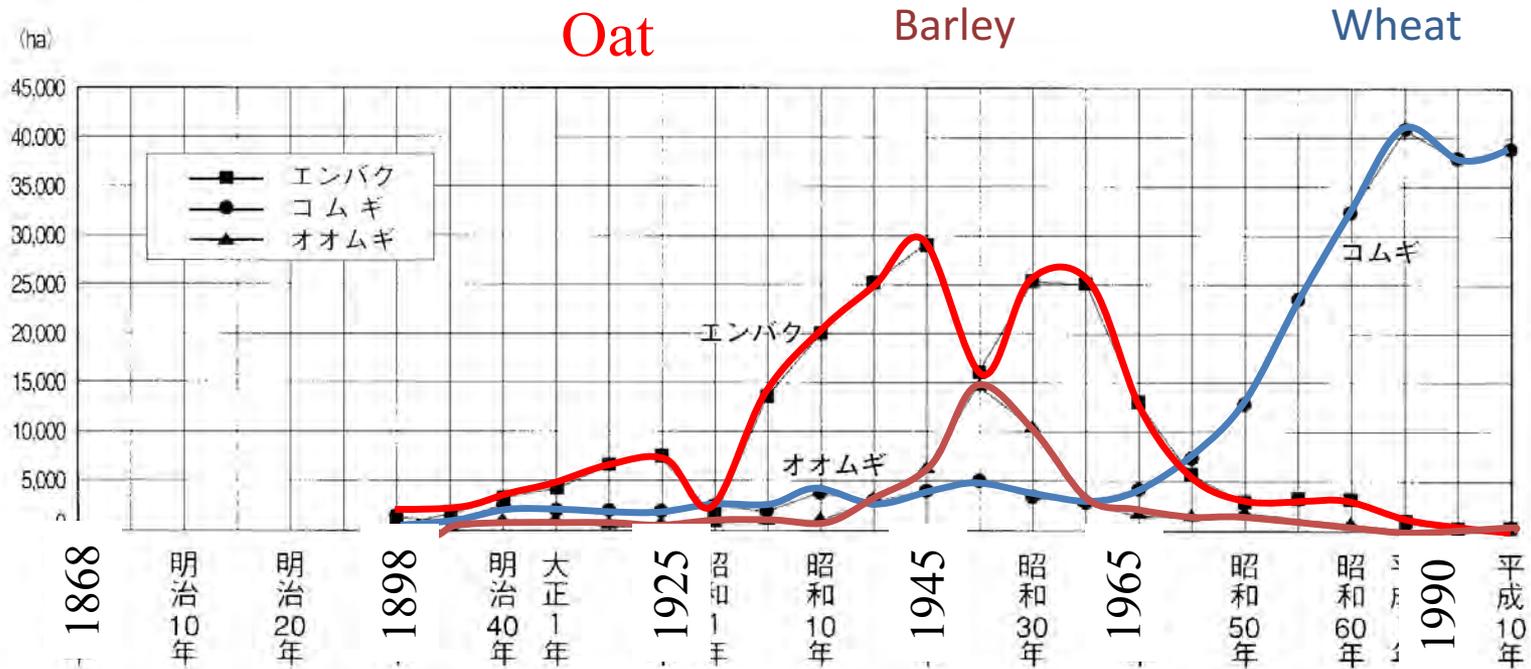


図-6 十勝管内におけるムギ類の作付面積の推移

Cultivated area of pulses in Tokachi

十勝における豆類の栽培面積

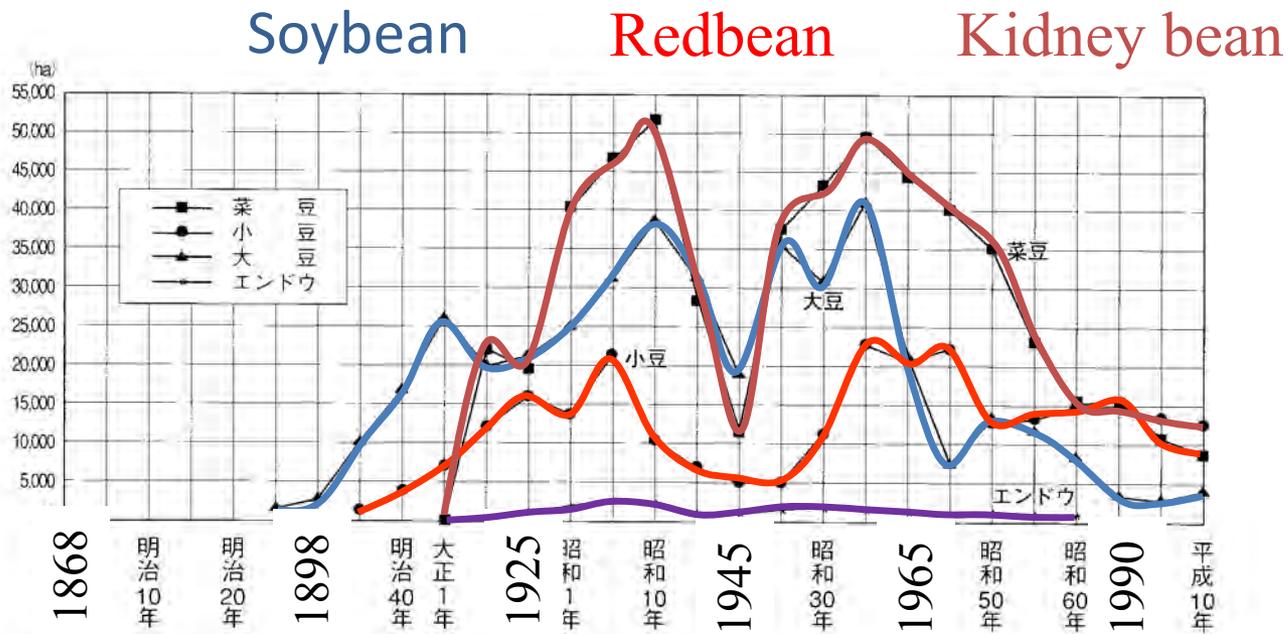


図-5 十勝管内におけるマメ類の作付面積の推移

Area of Sugar-beet and potato in Tokachi

十勝におけるテンサイおよびバレイシヨの栽培面積

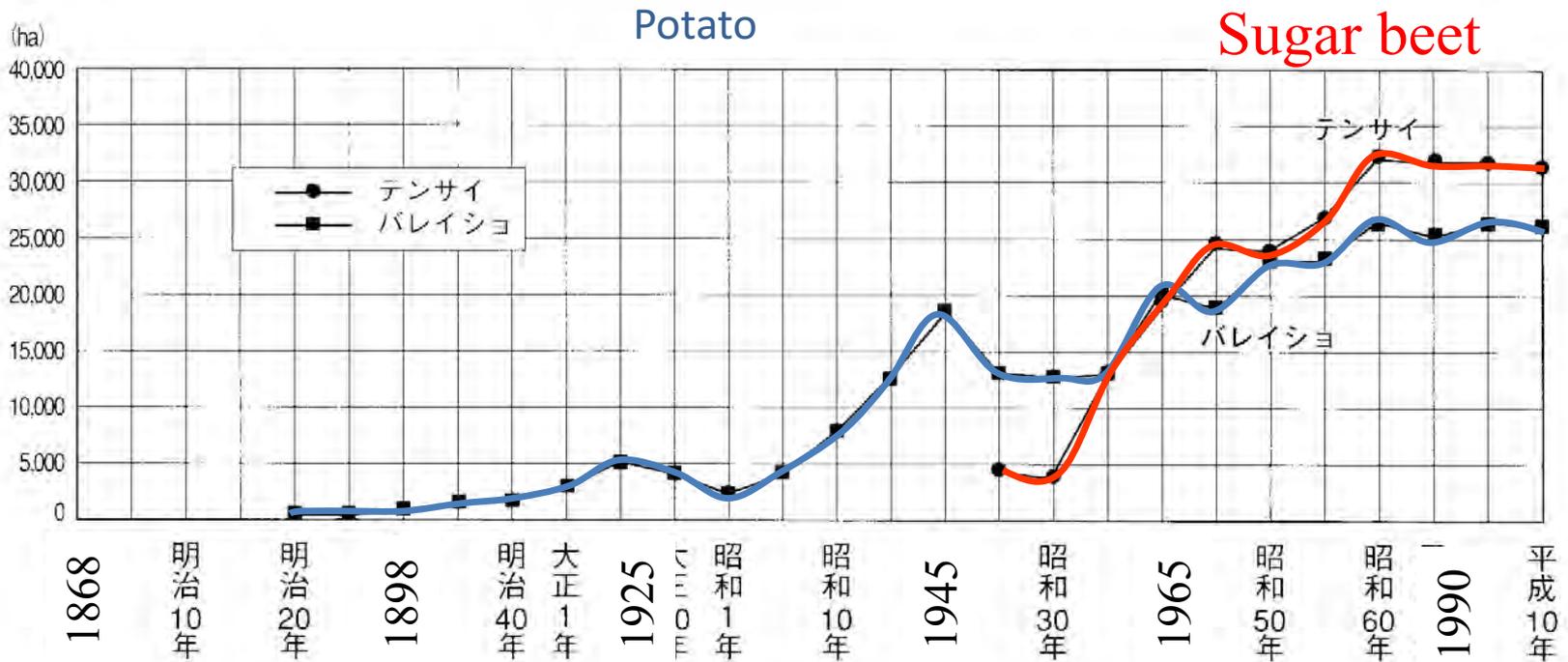
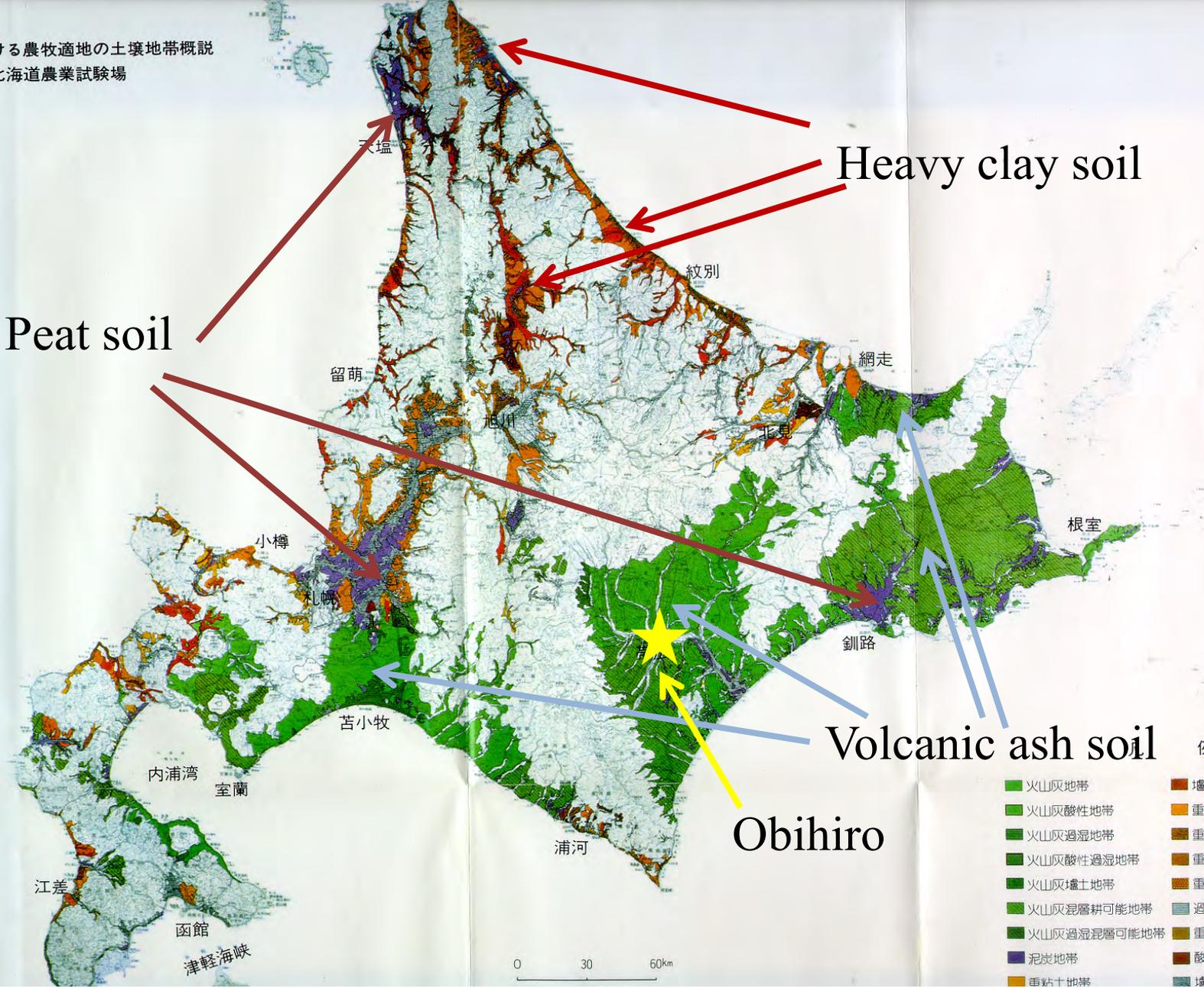


図-7 十勝管内におけるテンサイおよびバレイシヨの作付面積の推移

十勝の土は良い土か？

- 大規模な畑作生産を支えているのは肥沃な土壌だろうか？



Peat soil

Heavy clay soil

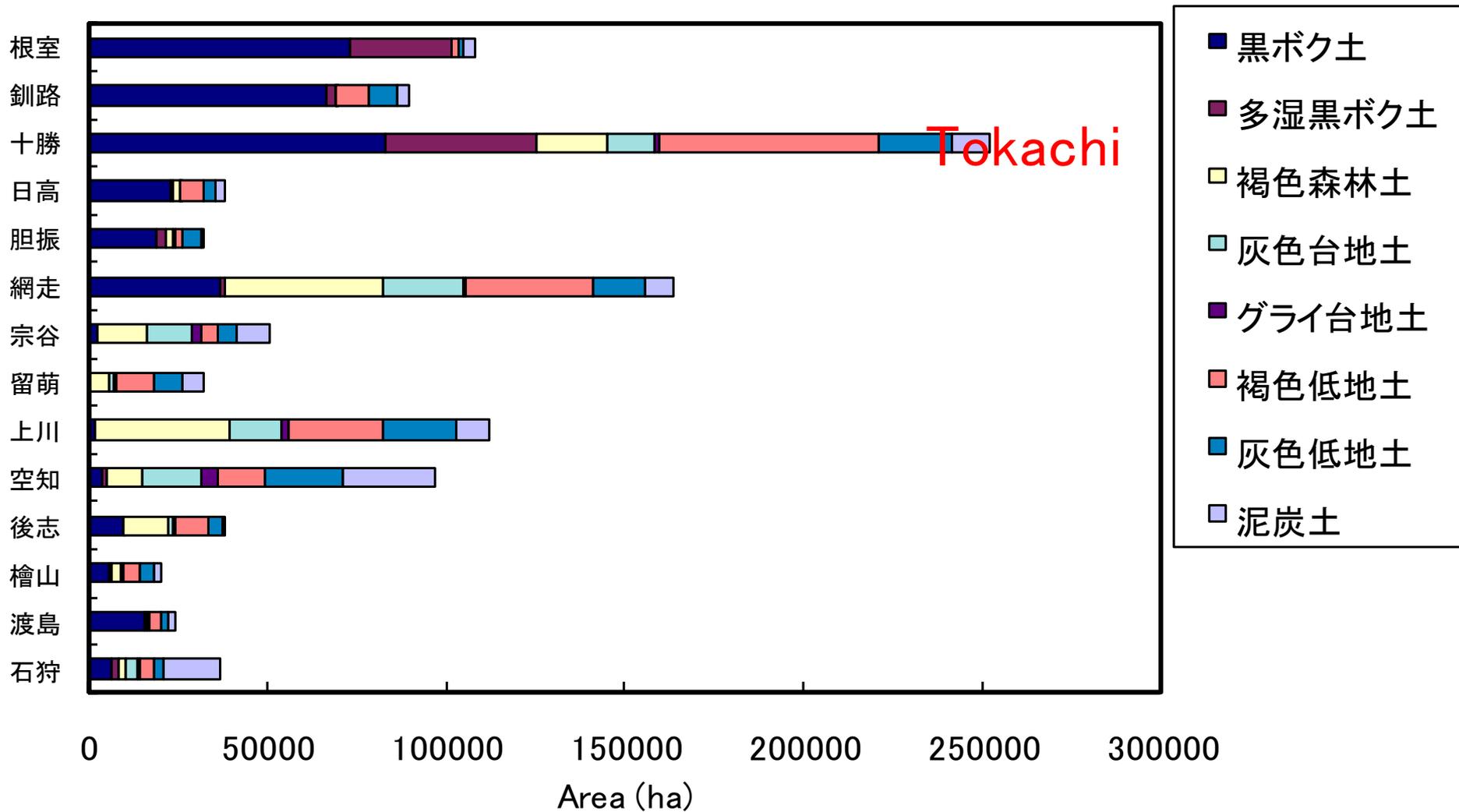
Volcanic ash soil

Obihiro

- 例
- 火山灰地帯
 - 火山灰酸性地帯
 - 火山灰過湿地帯
 - 火山灰酸性過湿地帯
 - 火山灰礫土地帯
 - 火山灰混層耕可能地帯
 - 火山灰過湿混層可能地帯
 - 泥炭地帯
 - 重粘土地帯
 - 礫土酸性地帯
 - 重粘土酸性地帯
 - 重粘土酸性礫土地帯
 - 重粘土酸性過湿地帯
 - 重粘土酸性礫土過湿地帯
 - 過湿地帯
 - 重粘土過湿地帯
 - 酸性過湿地帯
 - 礫土地帯

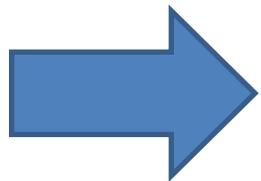
Disribution of problem soils in Hokkaido

Area of various soil groups in Hokkaido



十勝の畑・草地土壌の面積

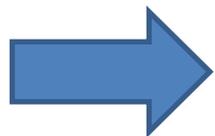
• 黒ボク土(火山灰土)	124,361 ha (49.3 %)
• 褐色森林土+台地土	33,430 ha (13.2 %)
• 低地土	84,975 ha (33.7 %)
• 泥炭土	9,676 ha (3.8 %)
• 合計	252,442 ha



50% を火山灰土が占めている。

火山灰土の農耕地土壌としての特徴

- 酸性が強い
- アルミニウムの毒性を示す
- リン酸を強く吸着する
- 窒素や塩基などの養分に乏しい
- 乾燥による干害や風食を起こしやすい
- 多湿黒ボク土では湿害を起こしやすい



火山灰土は問題の多い土壌である

問題をどのように克服したか？

- 土壌調査・土壌診断
- 酸性改良
- リン酸肥沃度の改善
- 3要素肥料の施用
- 土層改良、土壌改良
- 明きよ、暗きよによる排水改良
- 有機物(堆肥)の施用
- 深耕

火山灰土の長所

- 土がやわらかく耕しやすい
- 多量の腐植が水分と養分を保持する
- 排水性の良い土が多い



- 養分管理、水分管理をしやすい
- 作物が要求するときに必要なだけの養分・水分を与えることができる

十勝の土壤が現在かかえる問題

- 土壤pHの低下
- 物理性の悪化（堅密化）
- 土壤侵食
- 家畜ふん尿の処理