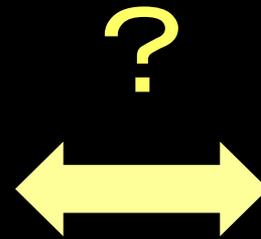


# マルハナバチの分布と 半自然草原の歴史



列島プロジェクト2009年度全体集会@地球研

須賀 丈  
マルハナバチ班

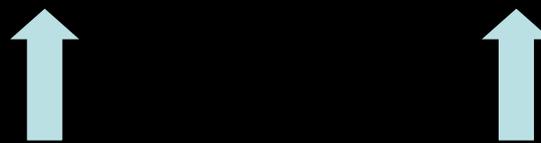
2009.11.29

Q: 適度な人間活動が日本列島の  
生物多様性を維持してきたか？

半自然草原では？

(マルハナバチ と チョウ で検証)

新規データ4000件      既存データ



# 半自然草原とは？

火入れ・放牧・採草などによって

古来人里のまわりや高原・火山の山裾などに  
維持されてきた草原



霧ヶ峰

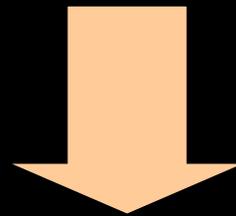


車山高原

# 全国的な半自然草原の減少

20世紀初頭

国土の **13%** が「原野」



エネルギー革命  
利用放棄、土地転用

21世紀初頭

国土の **1%** 程度

# 秋の七草

秋の野に 咲きたる花を 指折り(およびおり)  
かき数うれば 七種(ななくさ)の花

「万葉集」 山上憶良



ハギ



ススキ



クズ



ナデシコ



オミナエシ



絶滅危惧種

フジバカマ



キキョウ

# 草原性の昆虫の衰退



ゴマシジミ

いつも  
草刈りが  
課題に



ヒメヒカゲ



フサヒゲルリカミキリ



オオルリシジミ



ホンシュウハイイロ  
マルハナバチ

# 気候変動と生物の分布

- 氷期

寒冷 乾燥      草原の生物がひろがる

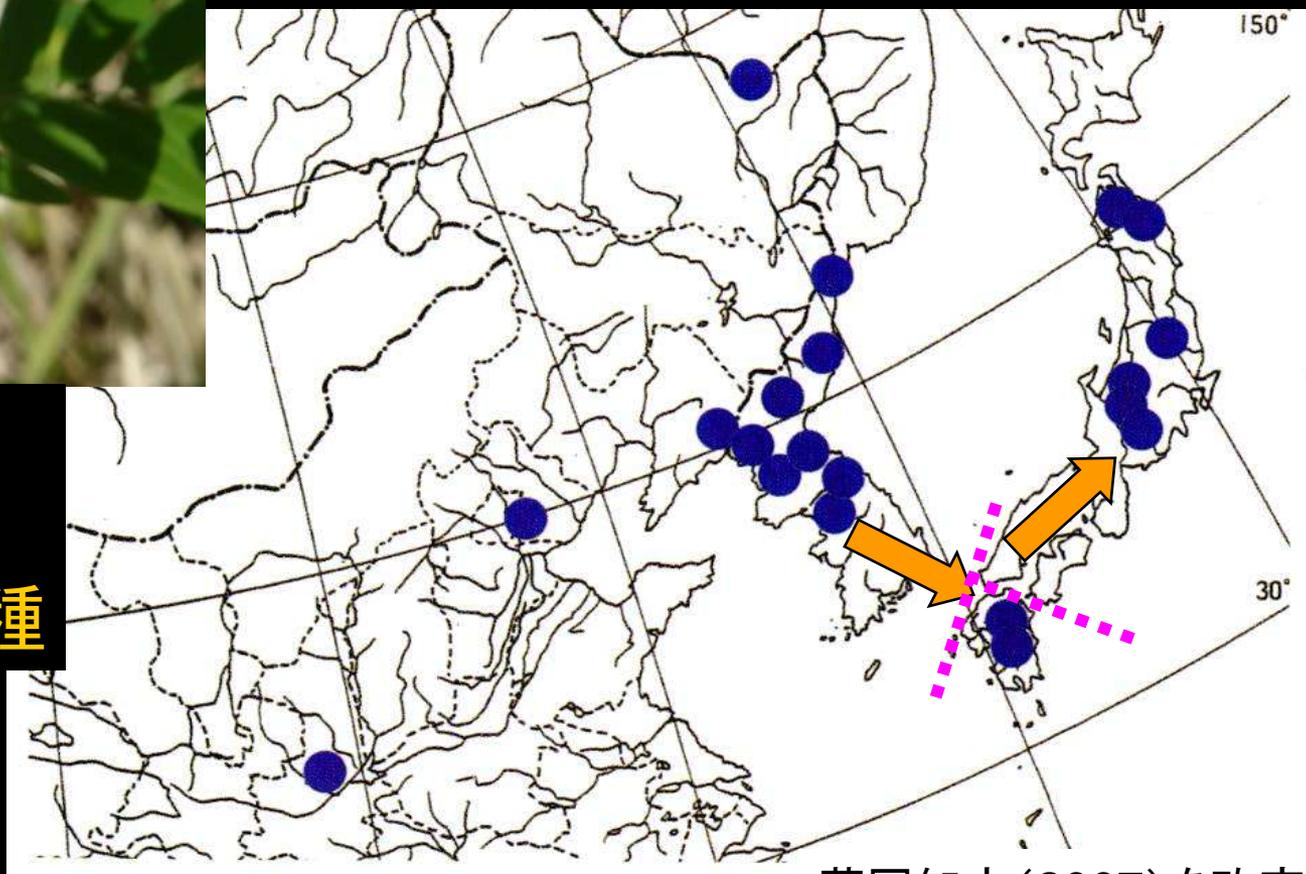
- 間氷期、後氷期(約1万年前～)

温暖 湿潤      森林の生物がひろがる

# 大陸から来た草原性生物



## オオルリシジミの世界分布図



環境省 絶滅危惧I類

本州亜種  
九州亜種  
大陸に別の亜種

藤岡知夫(2007)を改変

# 中国東北部の温帯草甸(meadow)



**Plate 7** Meadow steppe from Inner Mongolia, China. Köppen climatic region BS (see §8.2.2). Photograph © Hongyan Liu.

Gibson (2009)

# オオルリシジミの日本の生息地

放牧地・田の畦・土手など

人里の草地

食草のク拉拉

A photograph of a grassy field under a clear blue sky. A yellow circle highlights a specific plant in the foreground. A green arrow points from the text '食草のク拉拉' to the highlighted plant.

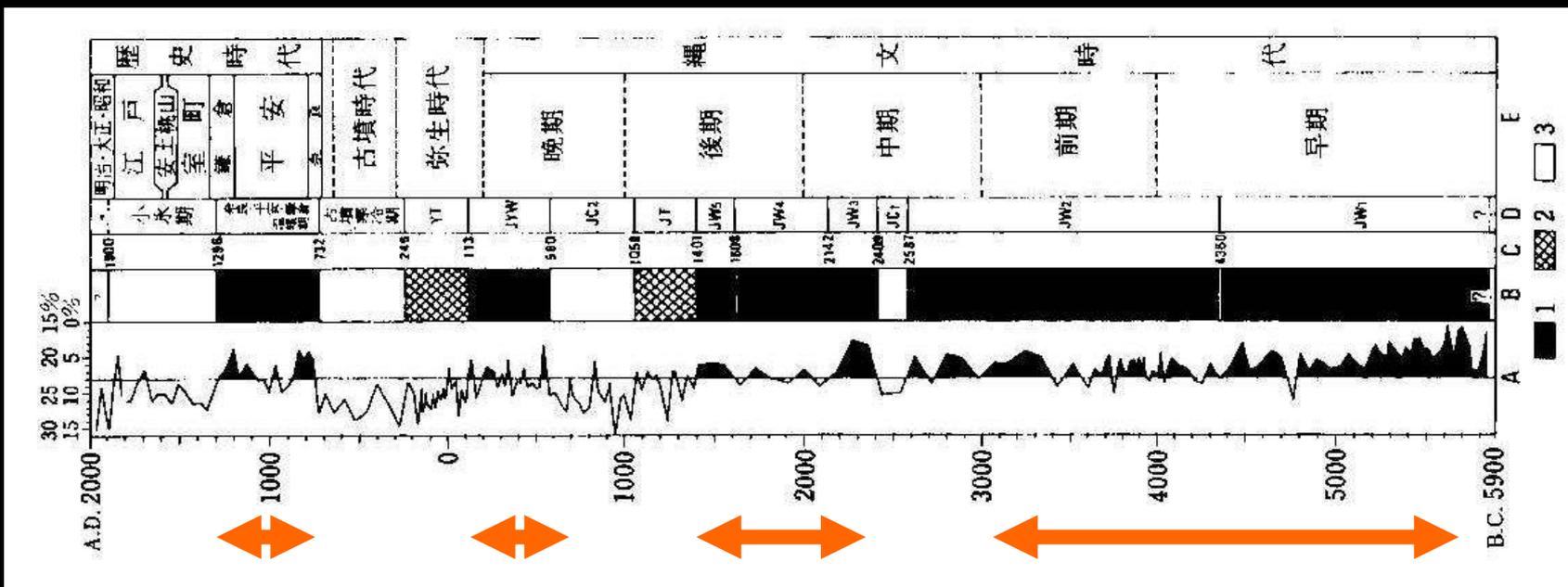
# いわゆる「満鮮要素」の草本類

中国東北部(草甸)や朝鮮半島・日本の草地に分布  
氷期に移入 → 火山の山麓や里山の草地に遺存

「大陸系遺存植物」と呼びかえられることも  
むしろ「温帯草甸要素」と呼んでは？



# 草原（草甸）はなぜ 長い温暖期にも消滅しなかったのか？

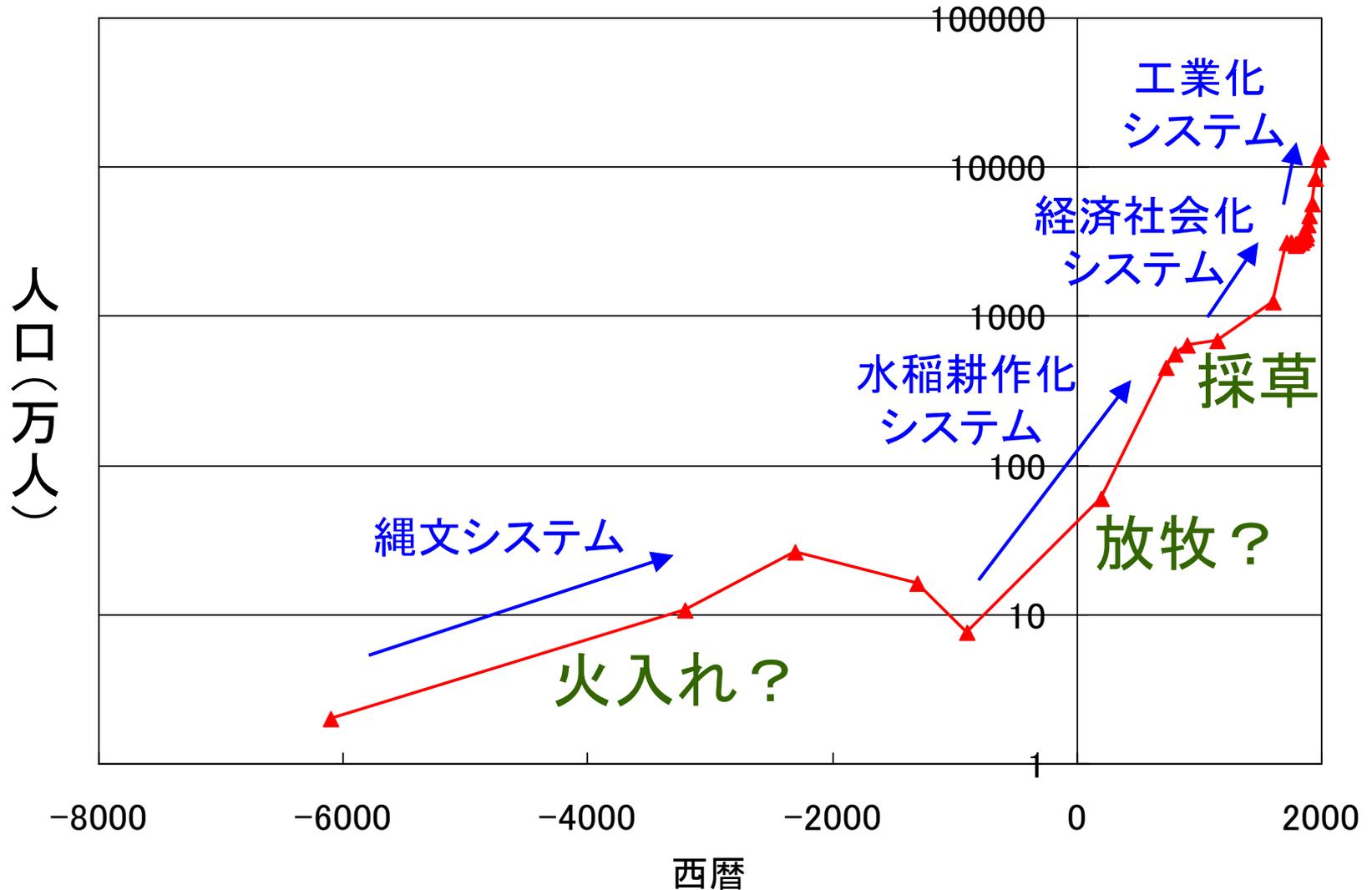


縄文海進

阪口 豊 (1995)



# 歴史的な人口変化と半自然草原



人口グラフは鬼頭宏(1998)により作成

# 半自然草原に多い黒ボク土



霧ヶ峰

主に後氷期に形成  
縄文以降の温暖期

ススキなどの植物珪酸体  
草原として長く維持

微粒炭を含む  
人の火入れが関与？

テフラ(広義の火山灰)が母材  
になることが多い

# 黒ボク土の分布

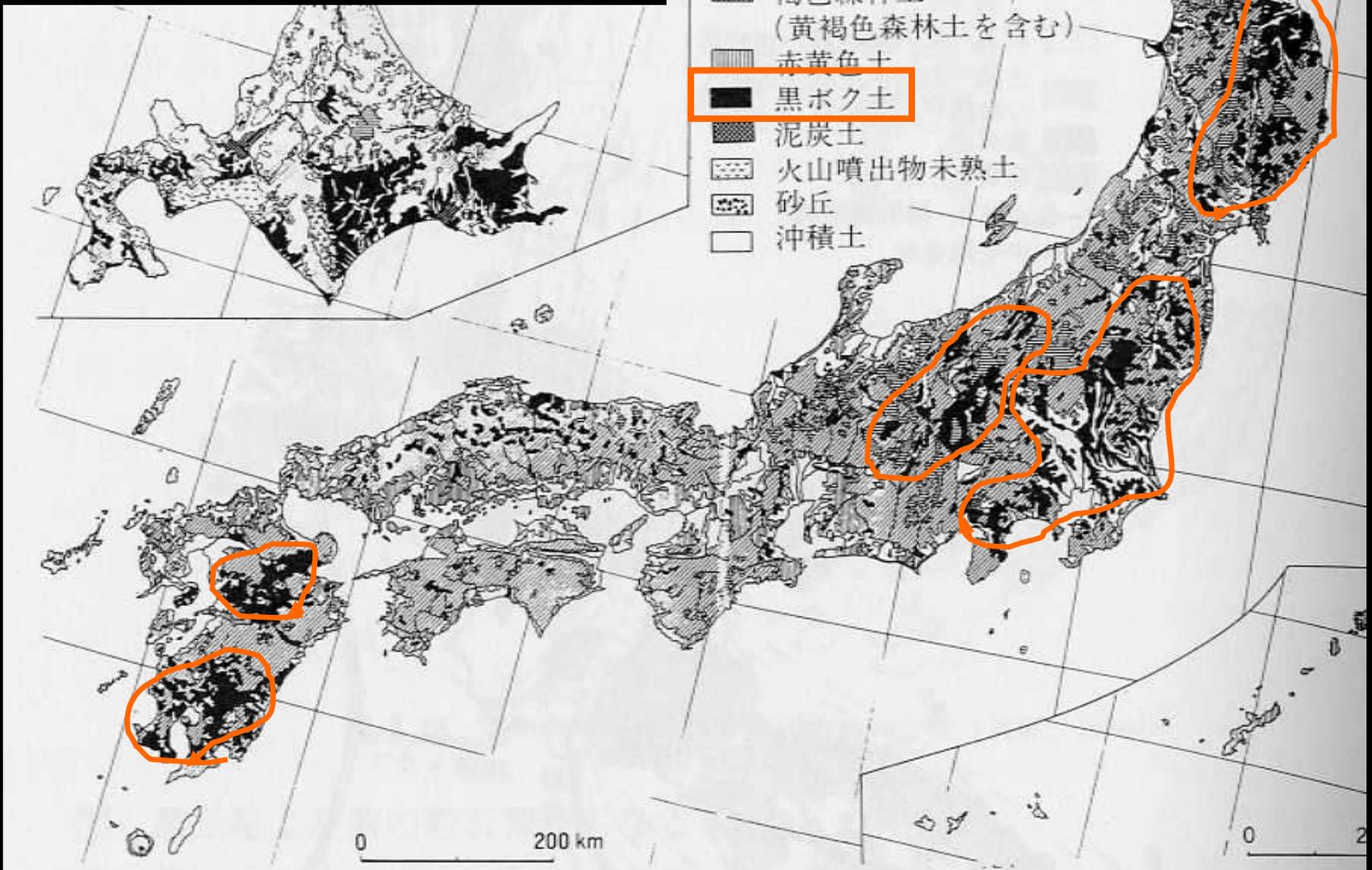


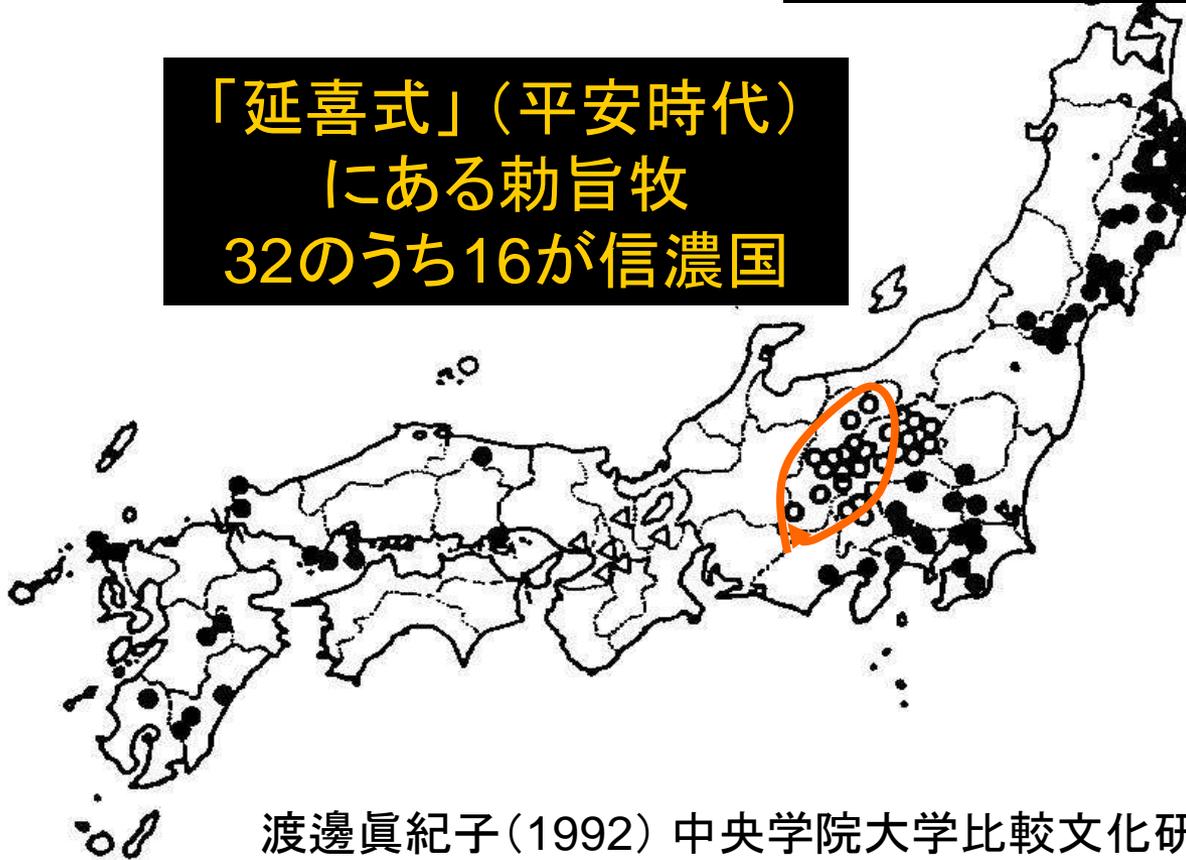
図 3.17 日本の土壌 (森林立地懇話会, 1972<sup>2)</sup> を一部改変)

松井 健(1987)

# 古代～中・近世の 牧の分布 黒ボク土と一致

- 勅使牧
- 諸国牧・東北地方中世の牧
- △近都牧
- ▲藩牧

「延喜式」(平安時代)  
にある勅旨牧  
32のうち16が信濃国



# 草原性チョウ類の分布

## オオルリシジミ

*Shijimiaeoides divinus*



### ■ 絶滅危惧Ⅰ類

- ・本州、九州に生息していたが、各地で激減した。
- ・幼虫はクララを食べ、農耕地周辺や放牧地などの草原に生息していた。
- ・長野県では数カ所に残っただけであるが、阿蘇の草原では、現在も個体数が多い。
- ・各地で保全活動が行われている。



日本チョウ類保全協会(2007)

黒ボク土・放牧地・馬刺しの分布と一致？

# 縄文時代に火入れが極大？

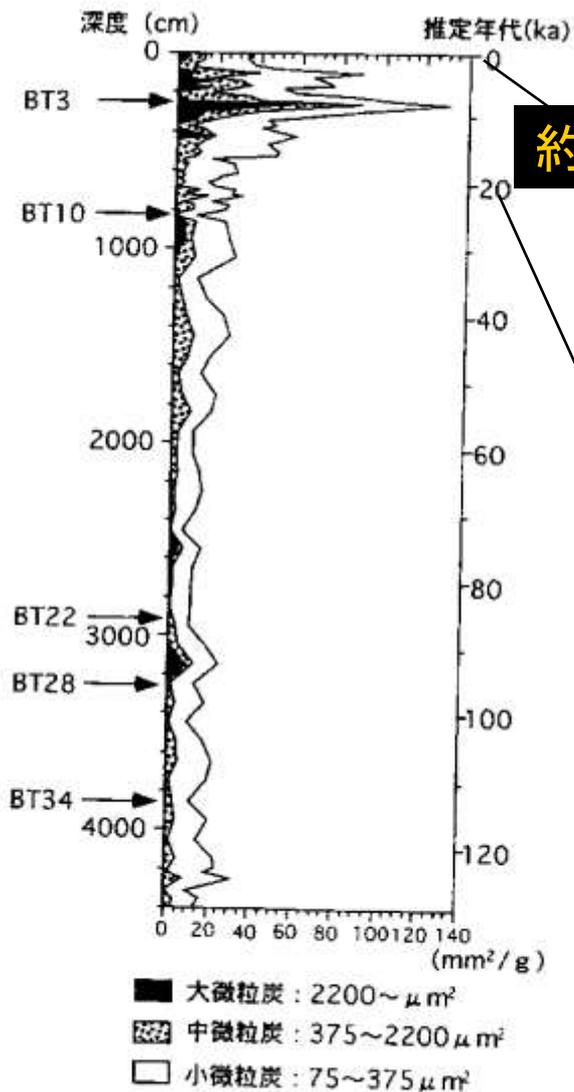


図3 高島沖ボーリングコアの微粒炭量変化図

約1万年前

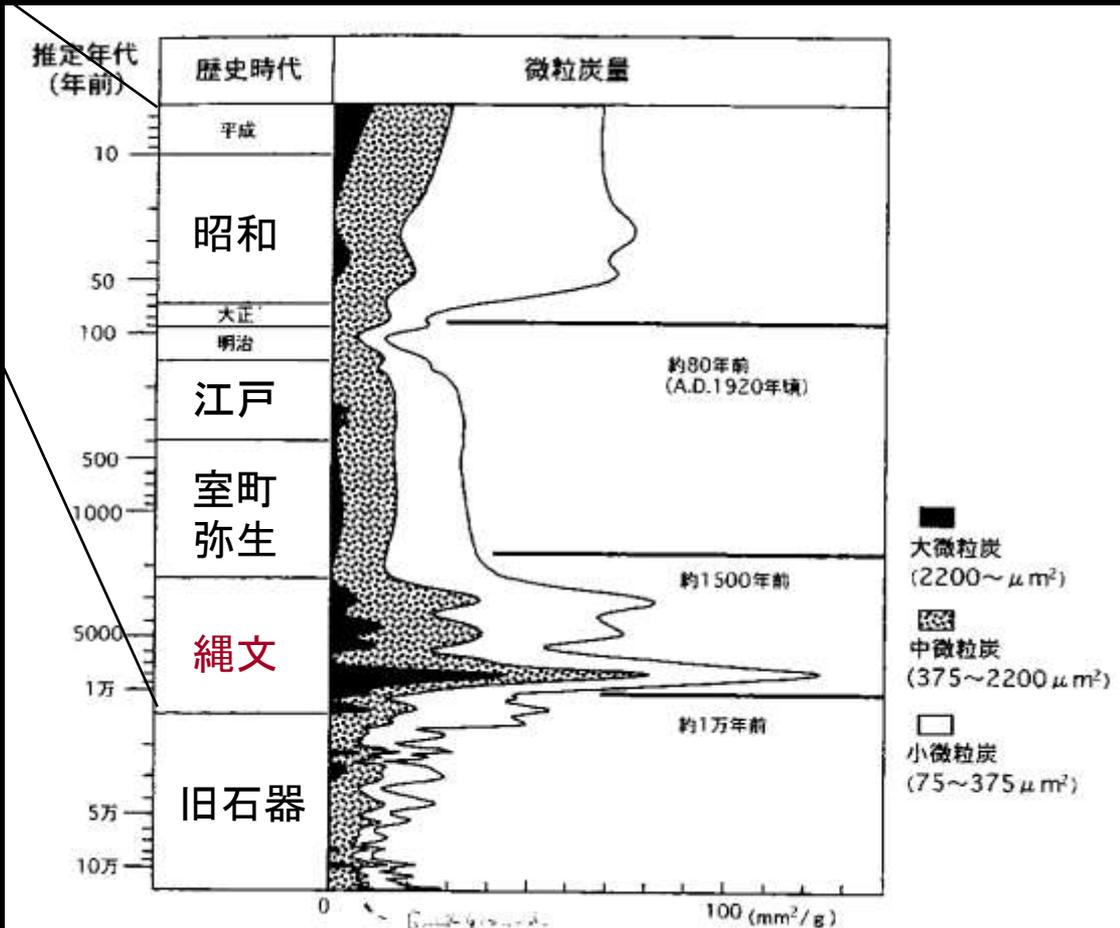


図5 約13万年前から現在までの微粒炭量変化

琵琶湖湖底堆積物の微粒炭

井上・高原・吉川・井内(2001)

# 万葉集に現れる「野」

冬ごもり 春の大野を焼く人は  
焼き足らねかも わが情(こころ)焼く



# 中世の狩の神事



諏訪大社 御射山祭  
平安末期～鎌倉時代  
狩猟神事



阿蘇神社 下野の狩神事  
平安～鎌倉 (千葉徳爾 1969)

# 霧ヶ峰研究集会

「信州の草原：その歴史をさぐる」

2009年 長野県諏訪市

1日目 公開シンポ 2日目 ワークショップ

- ① 植生史へのアプローチ
- ② 黒色土と草原の歴史
- ③ 狩猟と草原の歴史
- ④ シカと草原の歴史

主催：列島プロジェクト 共催：長野県環境保全研究所

# 公開シンポ(1日目)プログラム

「阿蘇の草原と火事の歴史」

佐々木尚子(総合地球環境学研究所)

「土壌に残された野火の歴史」

岡本 透(森林総合研究所)

「中世の狩猟神事とその盛衰」

中澤克昭(長野工業高等専門学校)

「長野県におけるニホンジカの盛衰史」

小山泰弘(長野県林業総合センター)

総合討論

# WS(2日目)プログラム

## 「霧ヶ峰の植生の変遷」

中堀謙二（信州大学農学部）

## 「土石流により現れた縄文と古代の黒色土層」

片倉正行（長野県林業総合センター）

## 「八ヶ岳山麓・霧ヶ峰周辺における縄文・中世の陥し穴」

桜井秀雄（長野県埋蔵文化財センター）

コメント：堤 隆（浅間縄文ミュージアム）

## 「霧ヶ峰におけるニホンジカによる植生への影響」

尾関雅章（長野県環境保全研究所）

## 総合討論 エクスカーション

# 草原性(草甸性)生物の現状は 草原利用の歴史と どういう関係にあるか？



# 草原性(草甸性)生物の避難場所

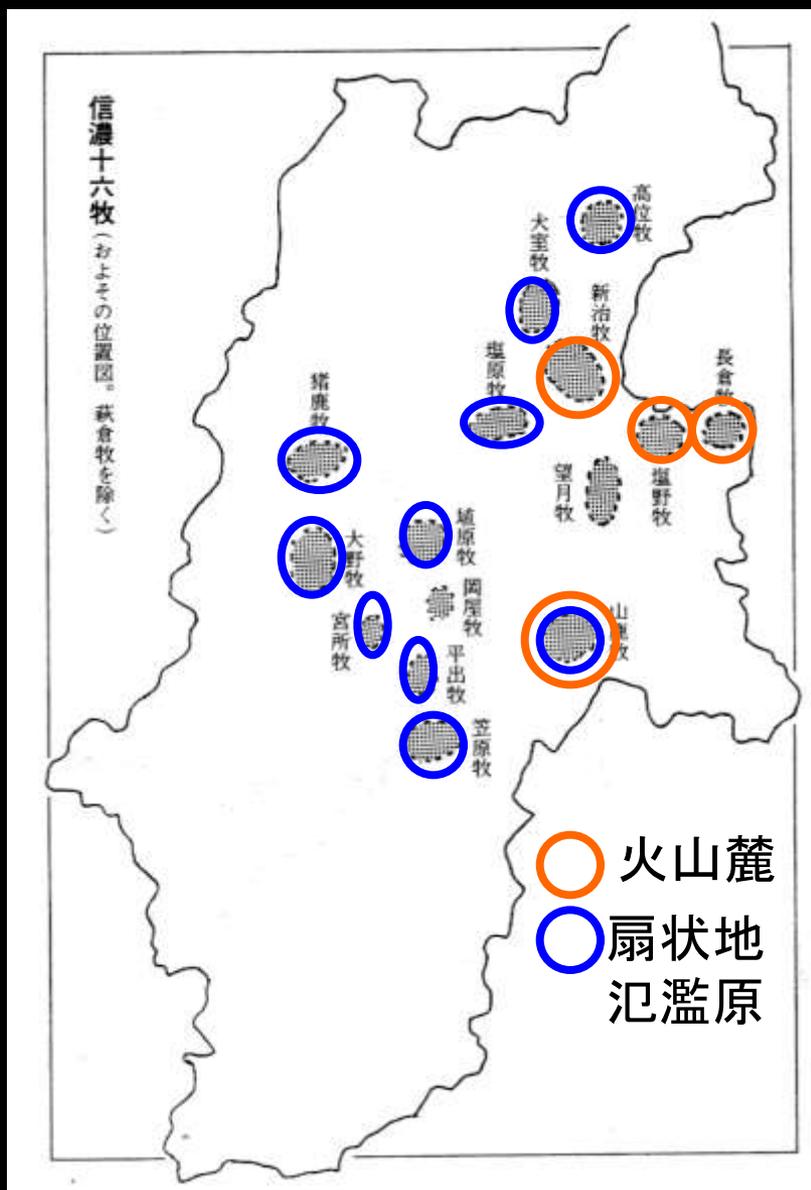
## (1) 河川の氾濫原・扇状地

頻繁に攪乱される

## (2) 半自然草原

火入れ・放牧・採草により維持

# 勅旨牧は火山麓と河川敷に多い



# 黒ボク土と 古代牧

○ : 『延喜式』の勅旨牧比定地



黒ボク土  
Ando Soils  
[Haplic Andosols]

経済企画庁発行(1969)  
土地分類図(土壤図III)  
関東・中部地方より

# 草原性の マルハナバチ と「牧」



長野県の  
一部にのみ生息

ホンシュウハイイロマルハナバチは  
「延喜式」の牧のあたりに多い

生息地のタイプ	生息地の数
勅旨牧の比定地	7 (14か所のうち)
その近く	3 (八ヶ岳山麓を含む)
その他の草原	5 (霧ヶ峰を含む)
合計	15

# ホンシュウハイイロマルハナバチの 生息適地モデル

植生・土地利用(13変数)と黒ボク土の有無、標高

→ ロジスティック回帰式(生息確率:  $P_i$ ) → AICで変数選択

$\log(P_i/(1-P_i))$

$= -4.14 + 2.48 * (\text{黒ボク土壌}) + 1.39 * (\text{畑}) + 0.89 * (\text{落葉広葉樹二次林})$

	推定値	P値	オッズ比	95%信頼区間
定数(切片)	-4.14	<0.001		
黒ボク土壌	2.48	<0.001	11.96	4.58~31.26
畑	1.39	0.03	4.00	1.19~13.46
落葉広葉樹二次林	0.89	0.06	2.44	0.95~6.22

AIC=169.71

# 火山麓

地蔵峠

新治牧

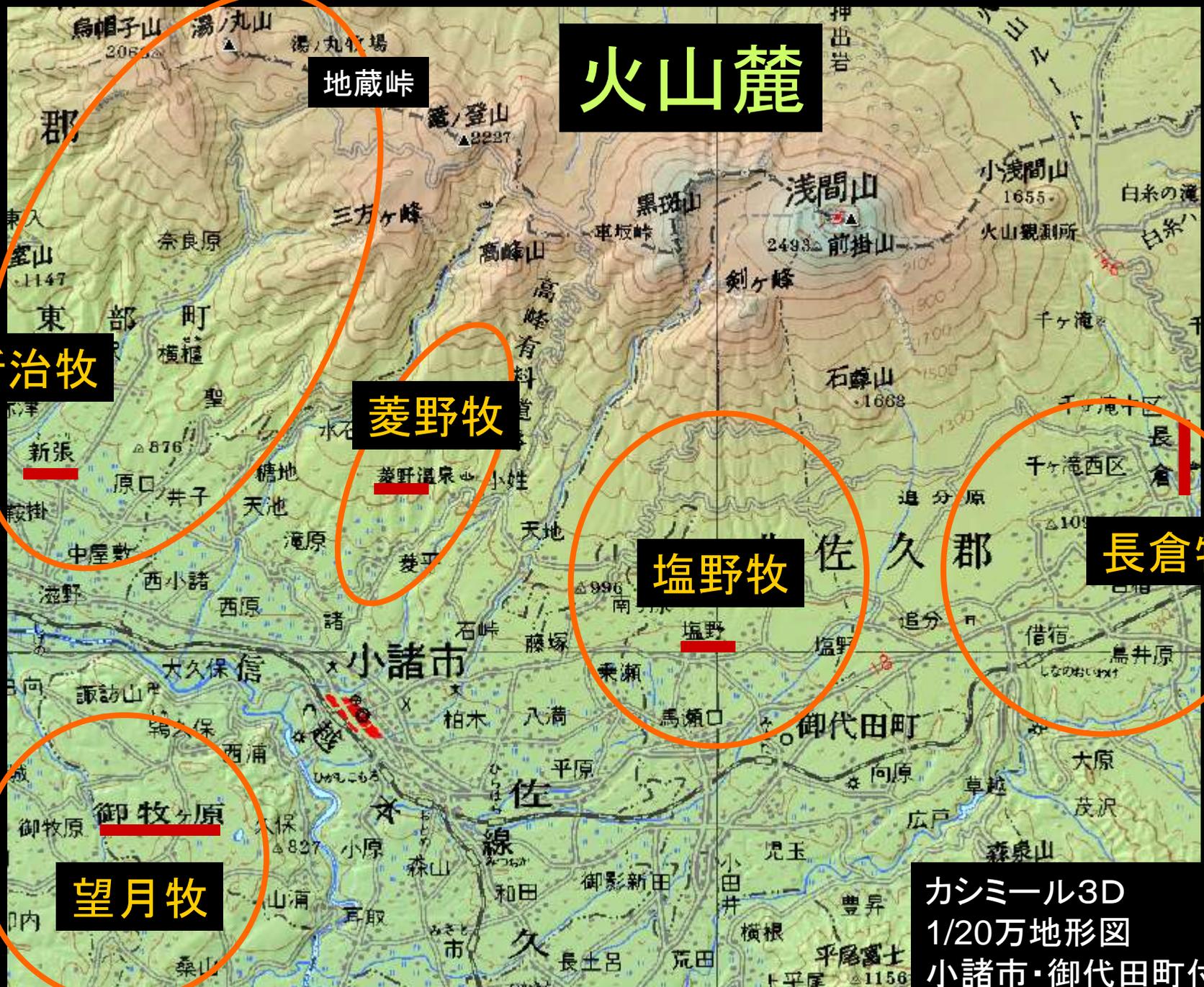
菱野牧

塩野牧

長倉牧

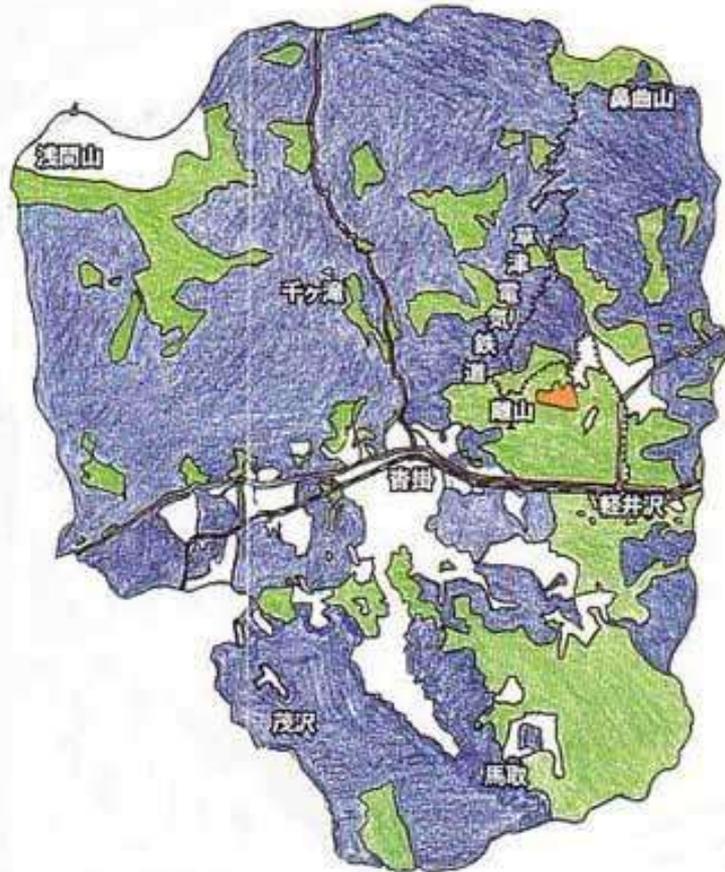
望月牧

カシミール3D  
1/20万地形図  
小諸市・御代田町付近



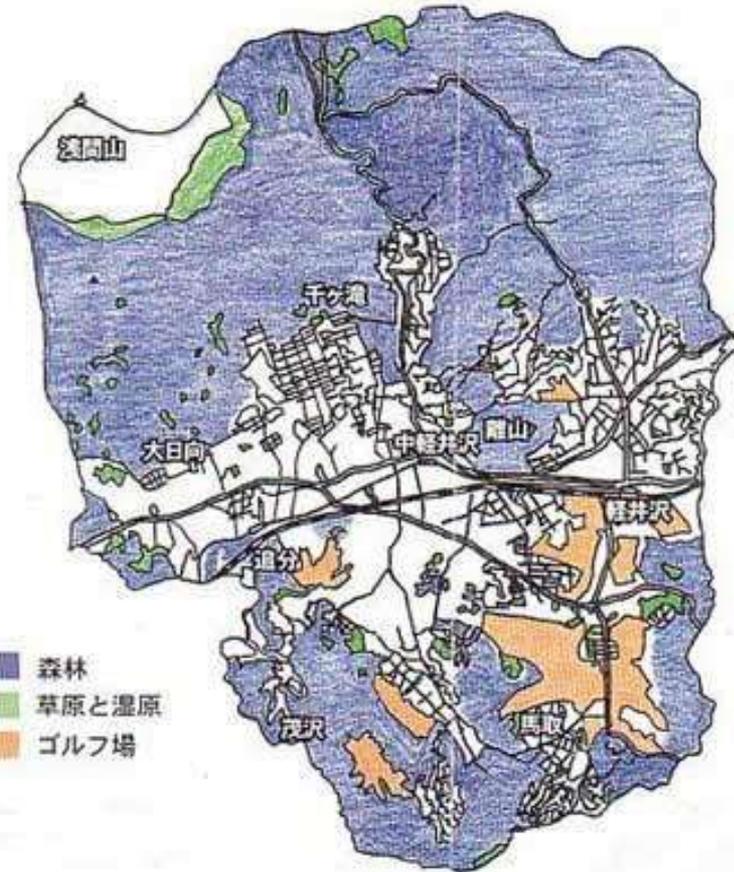
# 軽井沢における草原の縮小

1925年ごろの軽井沢の草原



現在の軽井沢

——草原はどこ？！



- 森林
- 草原と湿原
- ゴルフ場

# 浅间山麓の縄文遺跡

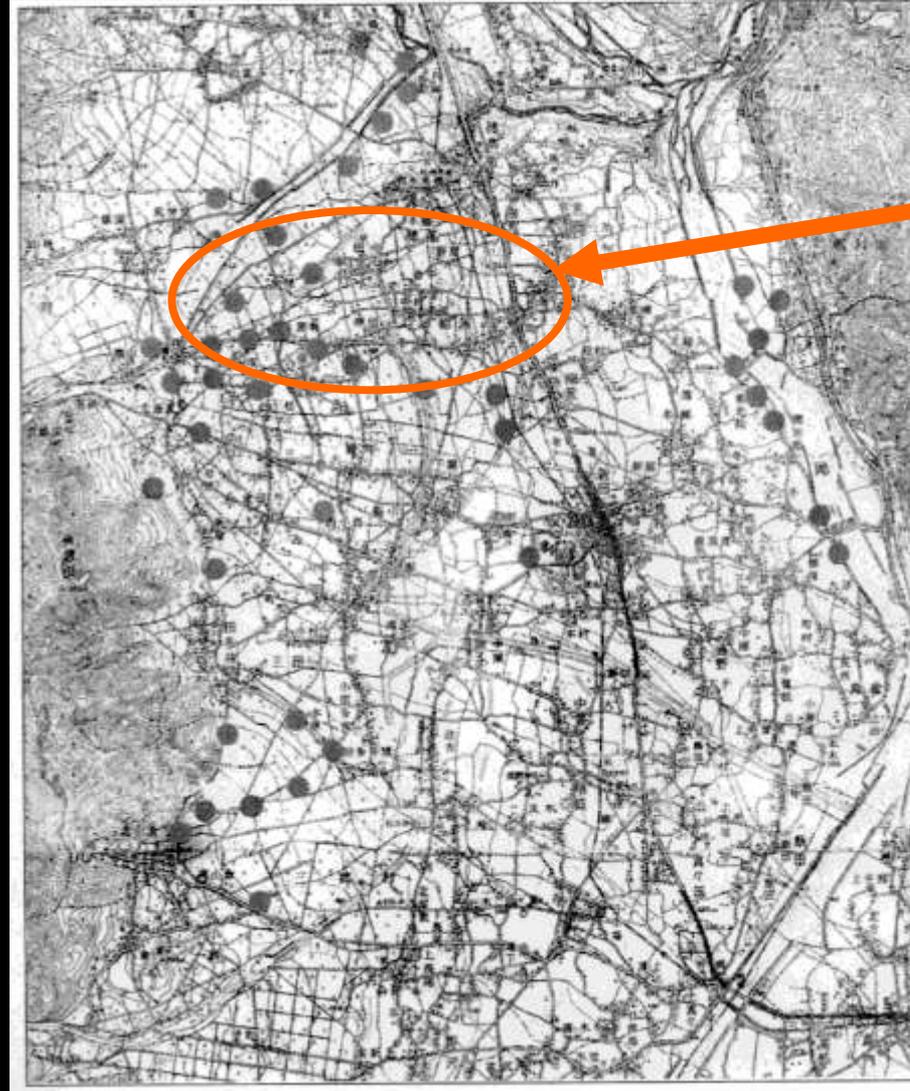


# 安曇野における過去の オオルリシジミの分布記録

## 扇状地



長野県絶滅危惧IB類  
県指定希少野生動植物



いがのまき  
猪鹿牧の  
比定地

浜栄一(2007)より(原図:丸山潔)

# 安曇野のオオルリシジミの分布

浜栄一氏(2003)は、水田や横堰(よこせぎ)との関係を指摘

拾ヶ堰、矢原堰、新田堰、万水川(よろずいがわ)



掘削年代 19世紀 17世紀 17世紀

(安曇野の扇状地は江戸時代に水田化)

それ以前は、牧だったのでは？

安曇野の扇状地には黒ボク土も分布

# 圃場整備前



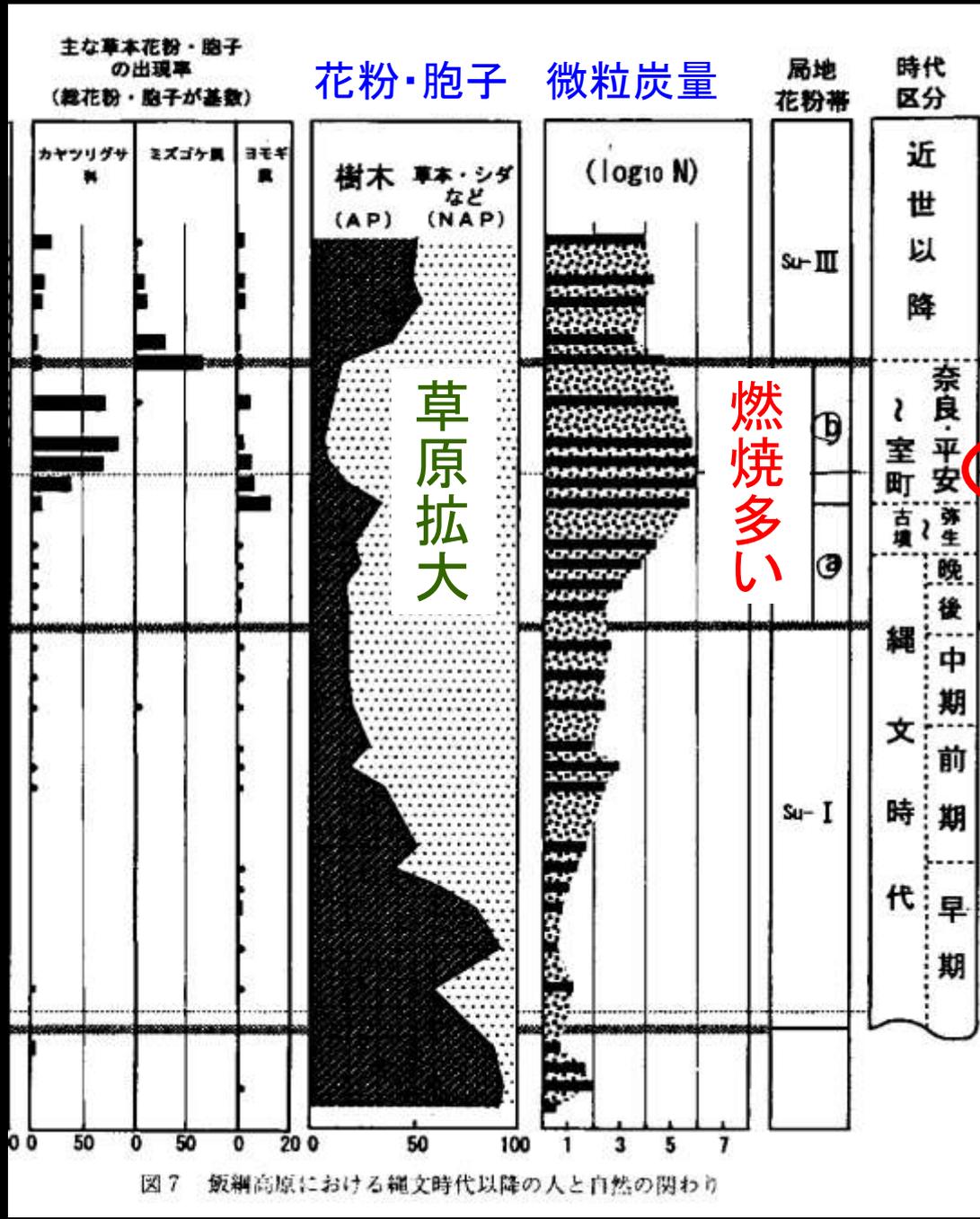
# 圃場整備後



# 火山麓 (かつてのオオルリシジミ生息地)

長野県飯綱高原





# 平安～室町頃 火入れ極大？

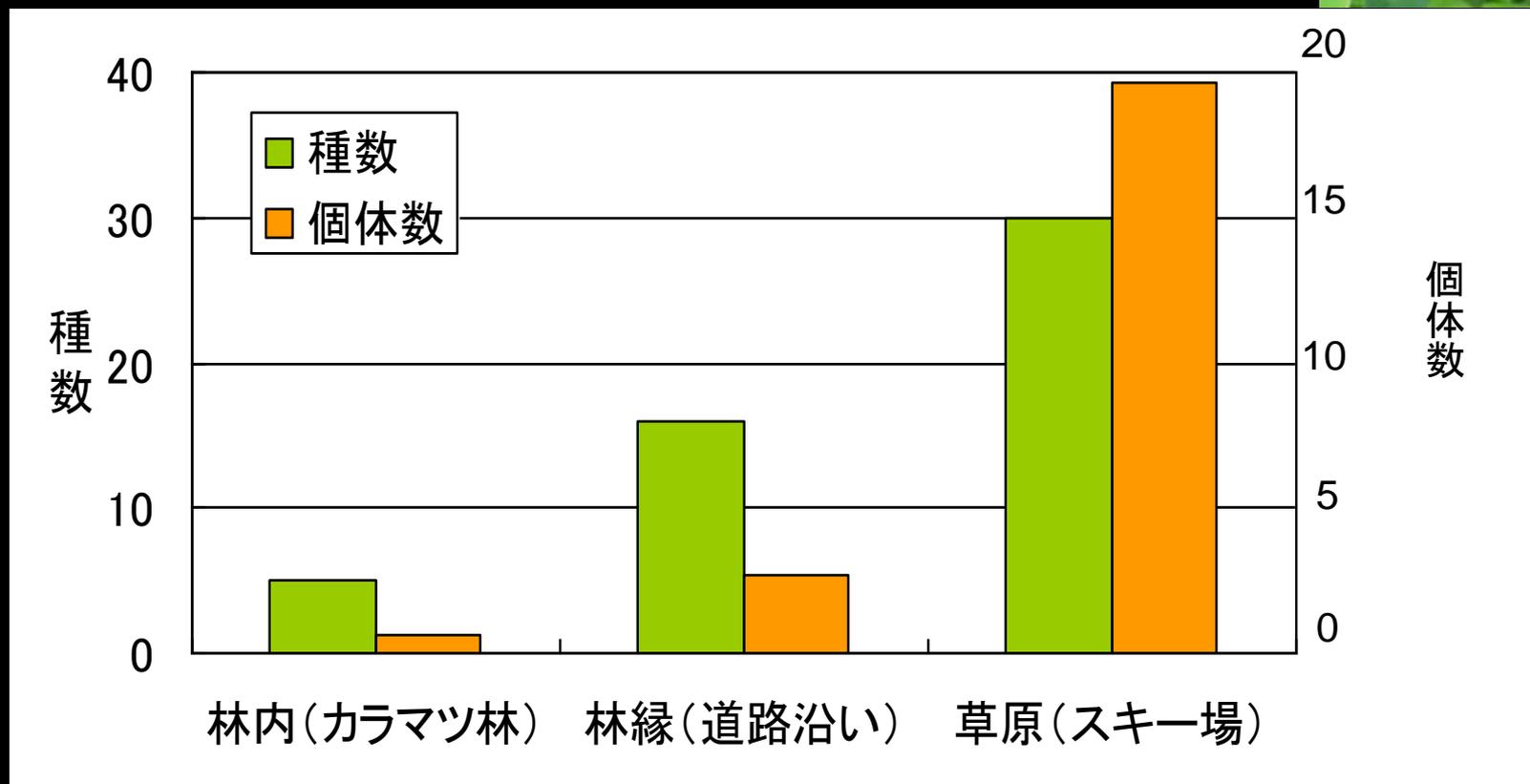
AD1340

飯綱高原  
逆谷地湿原

堆積物の  
ボーリング  
コア試料

図7 飯綱高原における縄文時代以降の人と自然の関わり

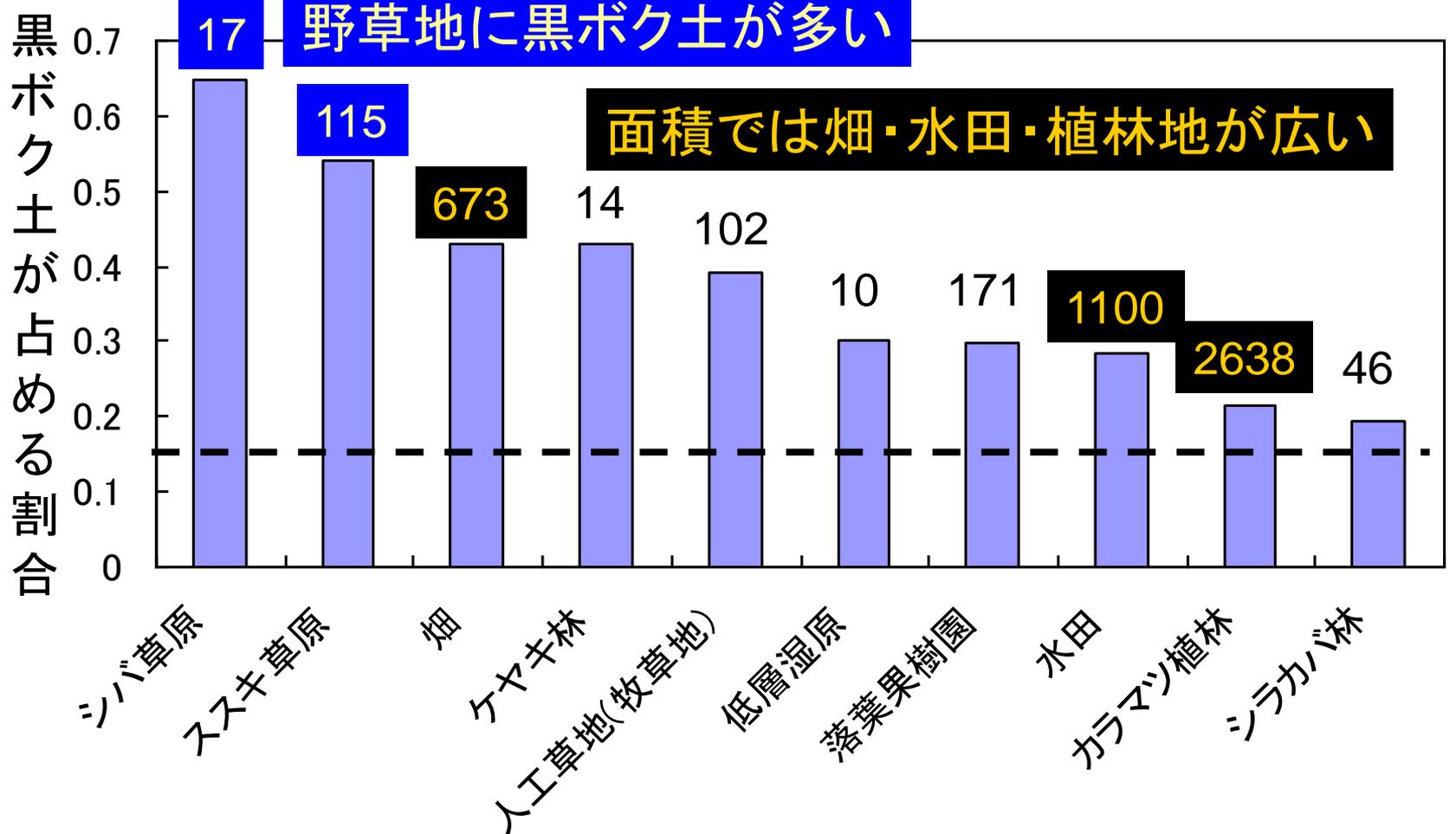
# 飯綱高原の環境とチョウ



1年間のルートセンサスの結果

個体数は、調査区間1km・調査1回あたりの確認数

# 長野県で黒ボク土の多い場所



グラフ上の数字は、県内の地点数(3次メッシュ区画の総数)

草原(草甸)はなぜ、  
長い温暖期にも消滅しなかったのか？

縄文時代～： 野火(火入れ？)

古墳時代～： 放牧

により野草地が広く維持された。

Q: 適度な人間活動が日本列島の  
生物多様性を維持してきたか？

A: 半自然草原では Yes (結果として)  
過去1世紀にその活動が大きく縮小



草原性希少種と黒ボク土の分布の重なり

過去の半自然草原

# 野草地の保全と再生

歴史的な裏づけ

広島県雲月山



# 今後に向けて

- 黒ボク土と火入れとの関連 → 議論に期待
- 自然草原としての河川敷 → 大陸の状況は？
- 「満鮮要素」の言いかえ → 「温帯草甸要素」
- 生物分布への気候の影響 → 新規プロジェクトで
- 分布モデル、遺伝子分析 → これから論文化