

2017. 5. 12
国際農業工学

国際農業工学

—地域環境工学編(3)—

東京大学
大学院農学生命科学研究科
農学国際専攻 国際情報農学研究室
溝口 勝

前回講義の要点

- 農業農村工学の学問
 - 農業の生産性向上と農村の生活環境の整備、農業農村にかかわる中小都市も含めた地域全体の持続的発展を図るため、
 - 循環を基調とした社会を構築し、
 - 水・土などの地域資源を，人と自然の調和，環境への配慮を重視して
 - 合理的に管理する科学技術



前回のレポート課題の講評

2050年に実現してほしい

農業・農村の姿をパワポ1枚にして提出しなさい。

「2050年 農業・農村の姿」ポスターの公募
<http://www.jsidre.or.jp/2050-nnpster/>

- アイディアが意外に陳腐
 - 既に実現しているのが多い
 - もっと型破りで良い
- 都市型の農業
 - 農村を知らな過ぎる→もっと現場を見る
 - 都市と農村のバランスを考える
- 世界の農業
 - 発展途上国の農村開発が重要
 - 国際開発農学の使命→みんなガンバレ！

• [スマート農業コレクション](#)

今日のテーマ：地域の課題にどう取り組むか？

- 「食・農・森」～東大生態調和農学機構から～第22回
- 『セシウム、3～9倍に上昇』（新聞 記事タイトル）に煽られて不安な気持ちにならないために
- 空間線量モニタリング結果情報（福島県）
- 2017年5月1日の午後関東の空間線量率が一時的に上がった理由：雨の中の天然放射性物質ビスマス214のせいで浪江町の山火事は無関係です
- なぜ山火事で空間線量率が上がらなかったのか？
 - 森林火災時の土壌温度の変化から考察してみる
- 学問の楽しみ
 - 偶然の出会い（研究, 人）
 - 役に立たないと思っていたことが実は役立つ

2017. 2.25

ふくしま再生の会ワークショップ

「私たちに何ができるか」

@JJK会館(東銀座)

飯舘村の農業再生 ～その課題と支援体制～

溝口勝



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



大学院農学生命科学研究科 (教授)

認定NPO法人ふくしま再生の会 (副理事長)



除染後の農地の課題



飯舘村松塚地区（2015年3月）



（2015年9月）

地力回復・継続的除染法の研究と実践

- 地力回復

- 排水不良
- 有機物(ワラ・牛糞)の循環
- 農業用水の確保
 - 大雨の濁水遮断
- 獣害対策



コンペネによる簡易診断

- 継続的除染法

- 水田: 代かき
- 畑: 畝立て法?



再汚染ポイントの特定法
の開発が必要

排水不良



降雨
12時 16
13時 22.5
14時 7
計 45.5mm

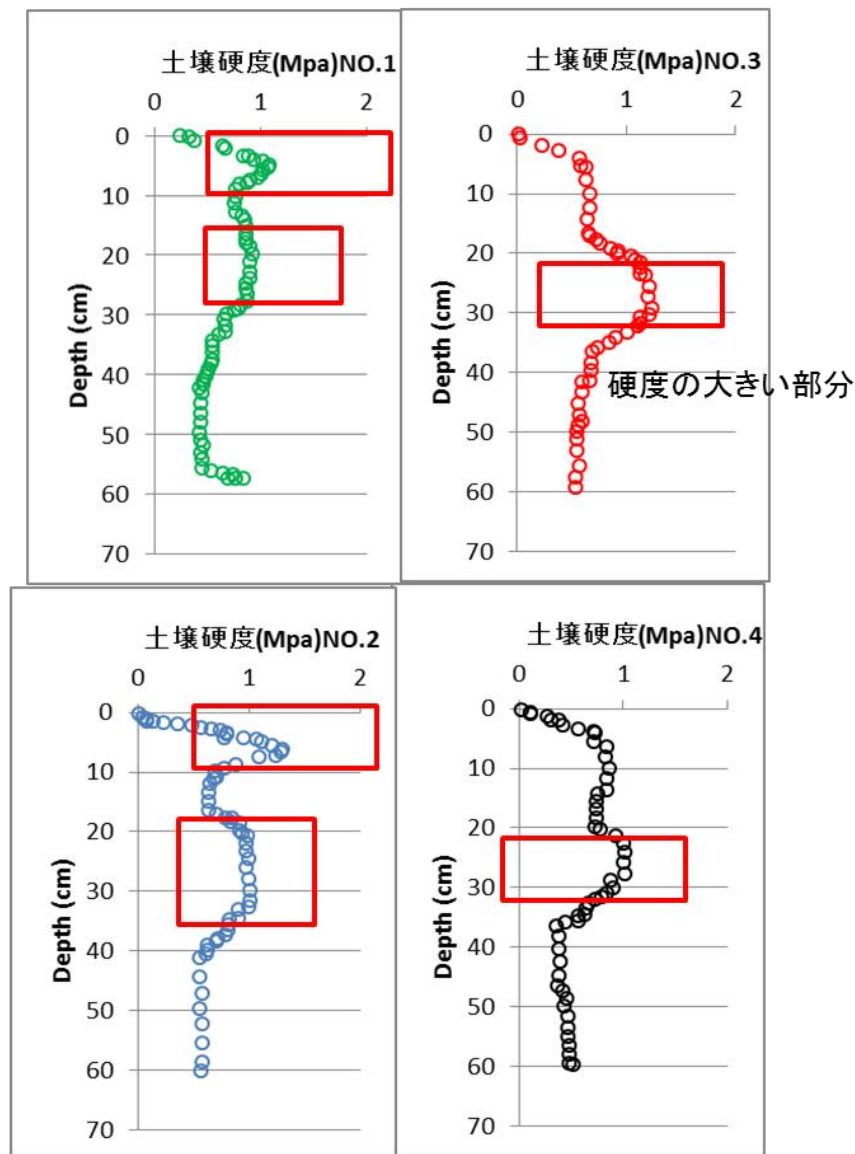


農地土壌の調査

(東京大学環境地水学研究室)



土壌断面側 ①コーンペネトロメータ分布

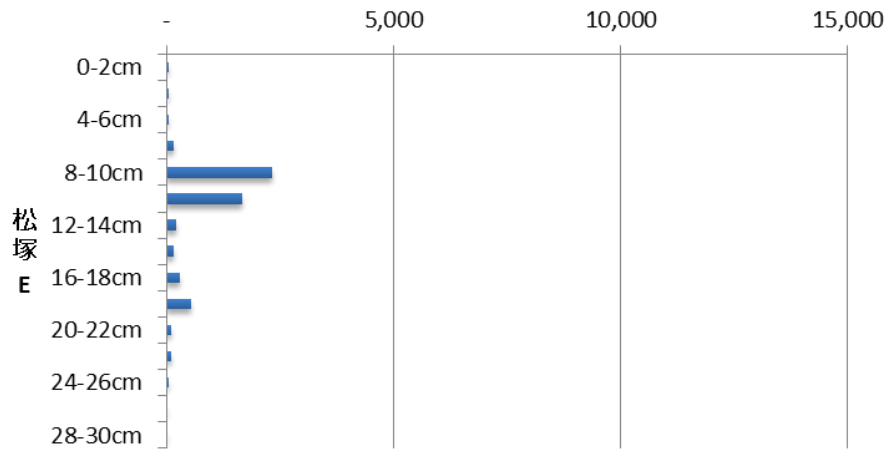


一部、表層部5cm(客土底)で大きい硬度を示す場所がある。これは、客土工事の重機の轍と考えられる。それ以外の場所では、20cmから35cmで貫入抵抗が最大値を示す。これは、元々の水田の硬盤層と考えられる。35cm以下は粘土層で、水分が多いこともありきわめて柔らかい

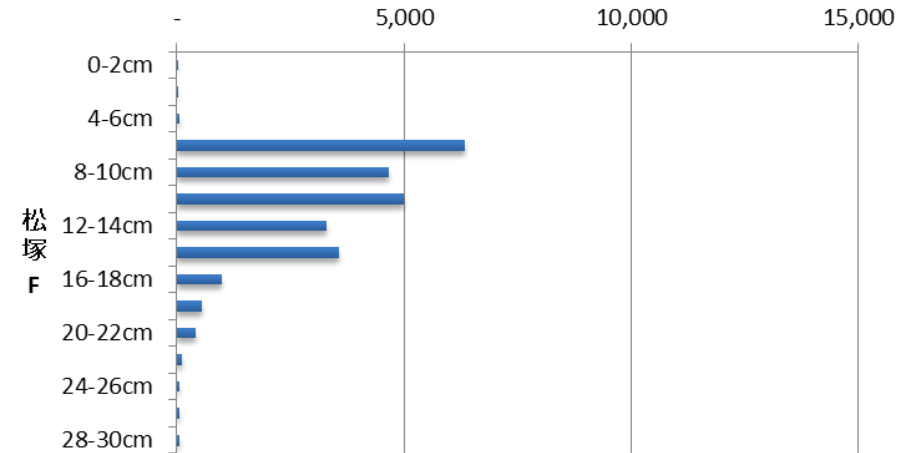
松塚地区農地土壌の放射性セシウム分布

(ふくしま再生の会)

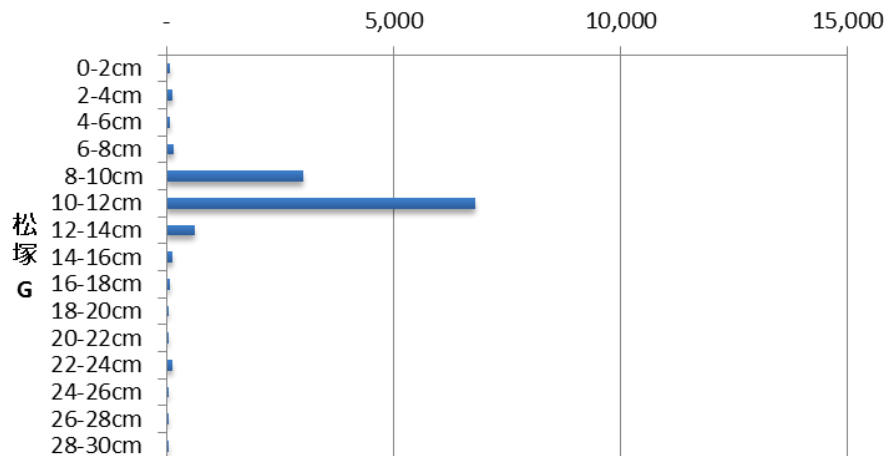
放射性Cs濃度(Bq/kg湿重量)



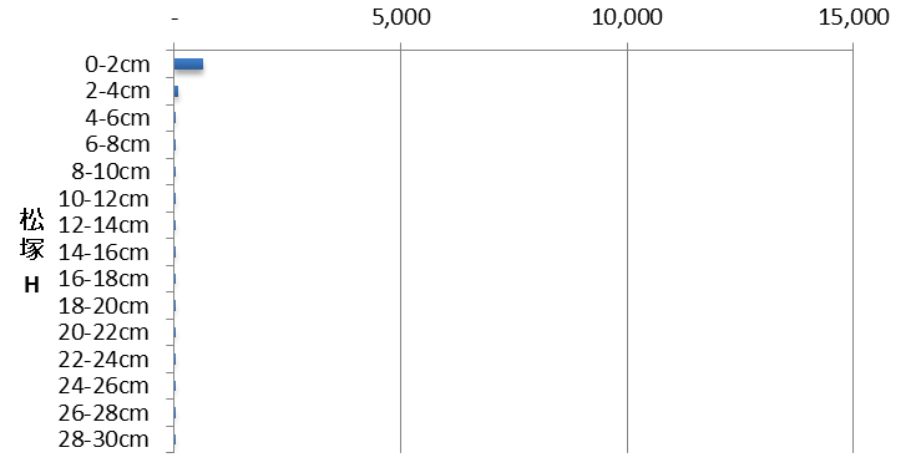
放射性Cs濃度(Bq/kg湿重量)



放射性Cs濃度(Bq/kg湿重量)



放射性Cs濃度(Bq/kg湿重量)



地力回復・継続的除染法の研究と実践

- 地力回復

- 排水不良
- 有機物(ワラ・牛糞)の循環
- 農業用水の確保
 - 大雨の濁水遮断
- 獣害対策



コンペネによる簡易診断

- 継続的除染法

- 水田: 代かき
- 畑: 畝立て法?



再汚染ポイントの特定法
の開発が必要

泥水強制排水法 (小宮, 2013.5.18)



(動画)

土壌採集

正面(その1)、正面(その2)

側面



定点カメラ画像(2013.7.6)

農業用水の調査

(東京大学水利環境研究室)



濁水時に取水を停止する



13/7/26 飯舘村宇都宮大学学長・副学長視察用資料
農学部 大澤 和敏

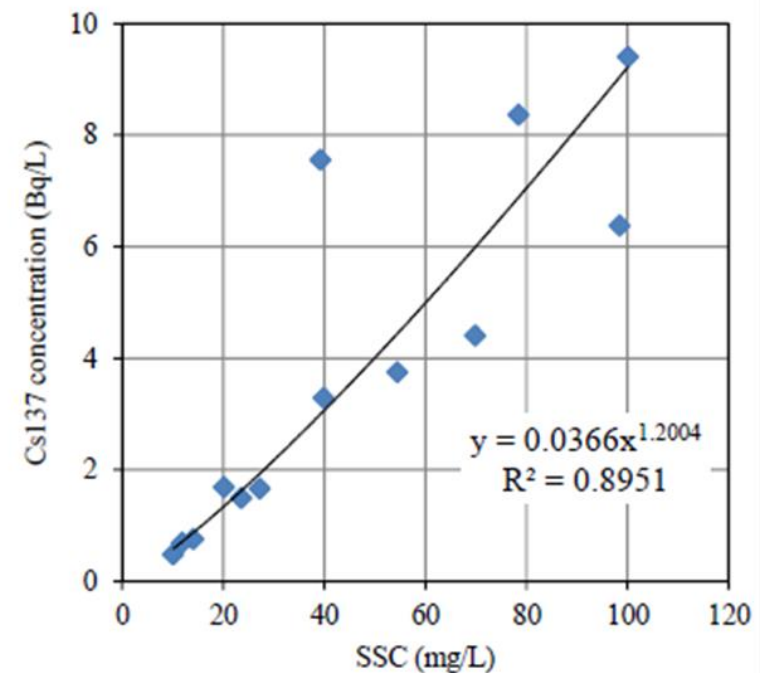
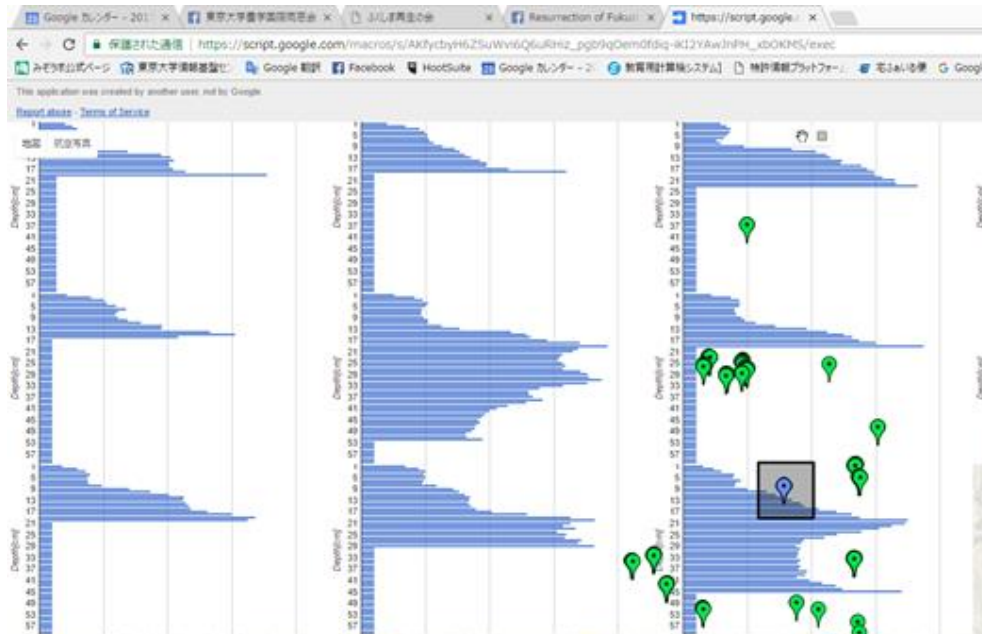


図7 比曽川のSS濃度とCs137濃度の関係

Csは粘土粒子に強く吸着され、
粘土と共に河川を移動する

全村田畑の 土壌硬度分布(圃場内のばらつき)



支援体制

地域住民-NPO-学生の連携

- **生きがい**サポート
 - 飯舘花壇
- 情報発信

≡

いいはな



飯舘村へのアクセス

「自動車」

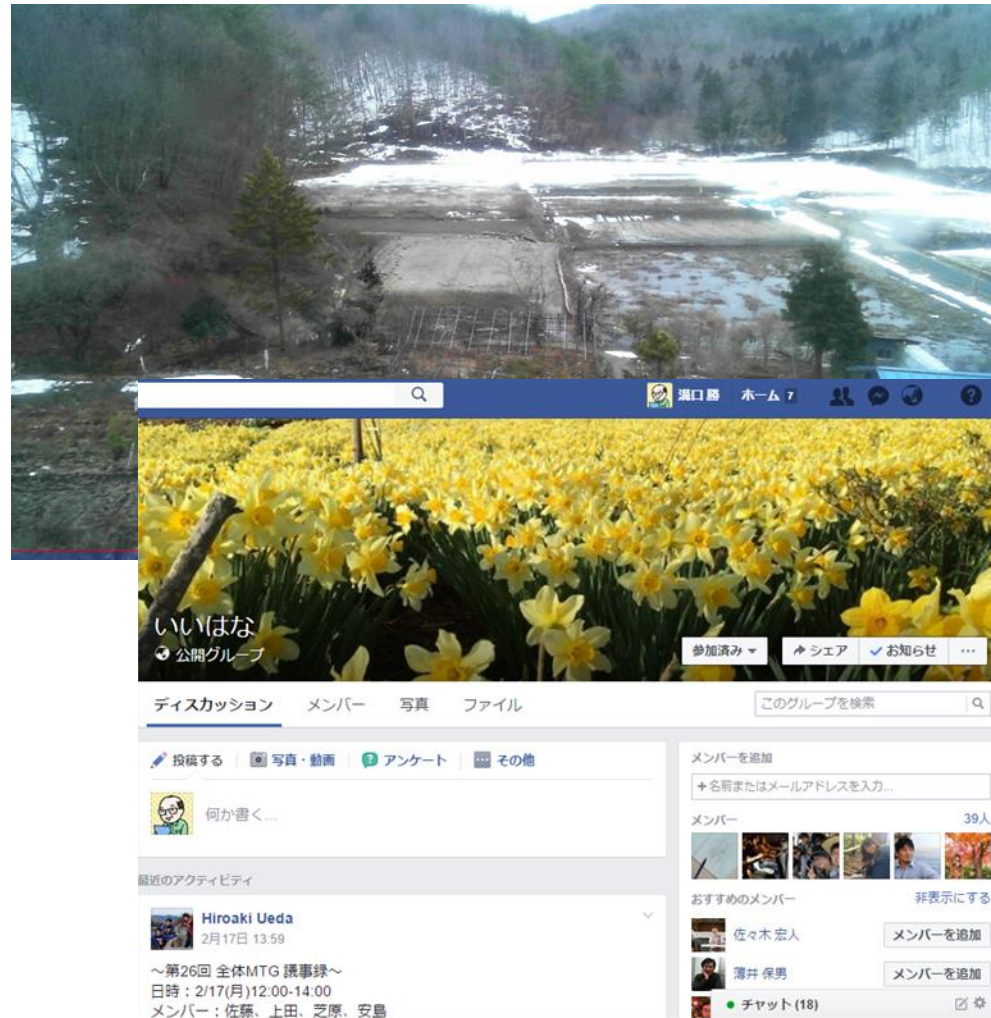
東京-福島西IC-国道114号線-川俣町-県道原町川俣線---約3時間30分

仙台-福島西IC-国道114号線-川俣町-県道原町川俣線---約2時間

いわき湯本IC-国道6号線-原町市-県道原町川俣線---約2時間30分

新潟-磐越自動車道-東北自動車道-福島西IC-国道114号線-川俣町-県道原町川俣線-約2時間30分

「電車」



農業再生に向けて

ふくしま再生の会活動報告会(2013.2.22)で提案

- 飯舘三酒

- 飯舘大吟醸
- 飯舘芋焼酎
- 飯舘濁酒



- 飯舘特産農産物

- 飯舘特産の肴(さかな)
- 伝統的な味付けを活かした調理法

- 海外展開と消費者との連携

- Fukushima/itateブランド
- 徹底した品質管理(Global-GAP)
- レシピの開発



GLOBALG.A.P.

農学科と家政科との連携



生産者と消費者をつなげる



学生の報告をもとに、24名の参加者が
思い思いの意見を述べてくれました。



横浜の地産地消レストラン「ハチマル・ハチマル」
店長で「金川食べる通信」編集長の赤木さん

(資料提供: フェリス女学院大学高雄先生)

現地土壌博物館



2015
国際土壌年



松塚地区(2015.10.11)

子どもたちに対する農学教育



博物館での土の教育(2015.8.2)

ICT営農管理システムで地域復興支援

- 農地モニタリング
 - ハウス栽培
 - 農地・作物
 - 放牧牛
- ICTインフラ整備
 - 通信特区
- 合宿所
 - 若者を呼び込む
- 人材育成
 - 学習塾



牛の放牧予定水田@飯舘村松塚地区 (2017.5.11)

帰還困難区域の山林火災 の問題

- 風評と事実
- 『セシウム、3～9倍に上昇』(新聞 記事タイトル)に煽られて不安な気持ちにならないために
 - 空間線量モニタリング結果情報(福島県)
 - 2017年5月1日の午後関東の空間線量率が一時的に上がった理由
- なぜ山火事で空間線量率が上がらなかったのか？
 - 森林火災時の土壌温度の変化から考察してみる

飯舘村の居久根（屋敷林） 内における空間線量率の測定

○溝口勝¹・板倉康裕²

小原壮二³・高橋正二³・田尾陽一³

¹東京大学大学院農学生命科学研究科

²(有)ミサオネットワーク

³認定NPO法人 ふくしま再生の会

居久根(イグネ)



2016-07-15 12:11:55 (JST)

【Cs濃度測定】

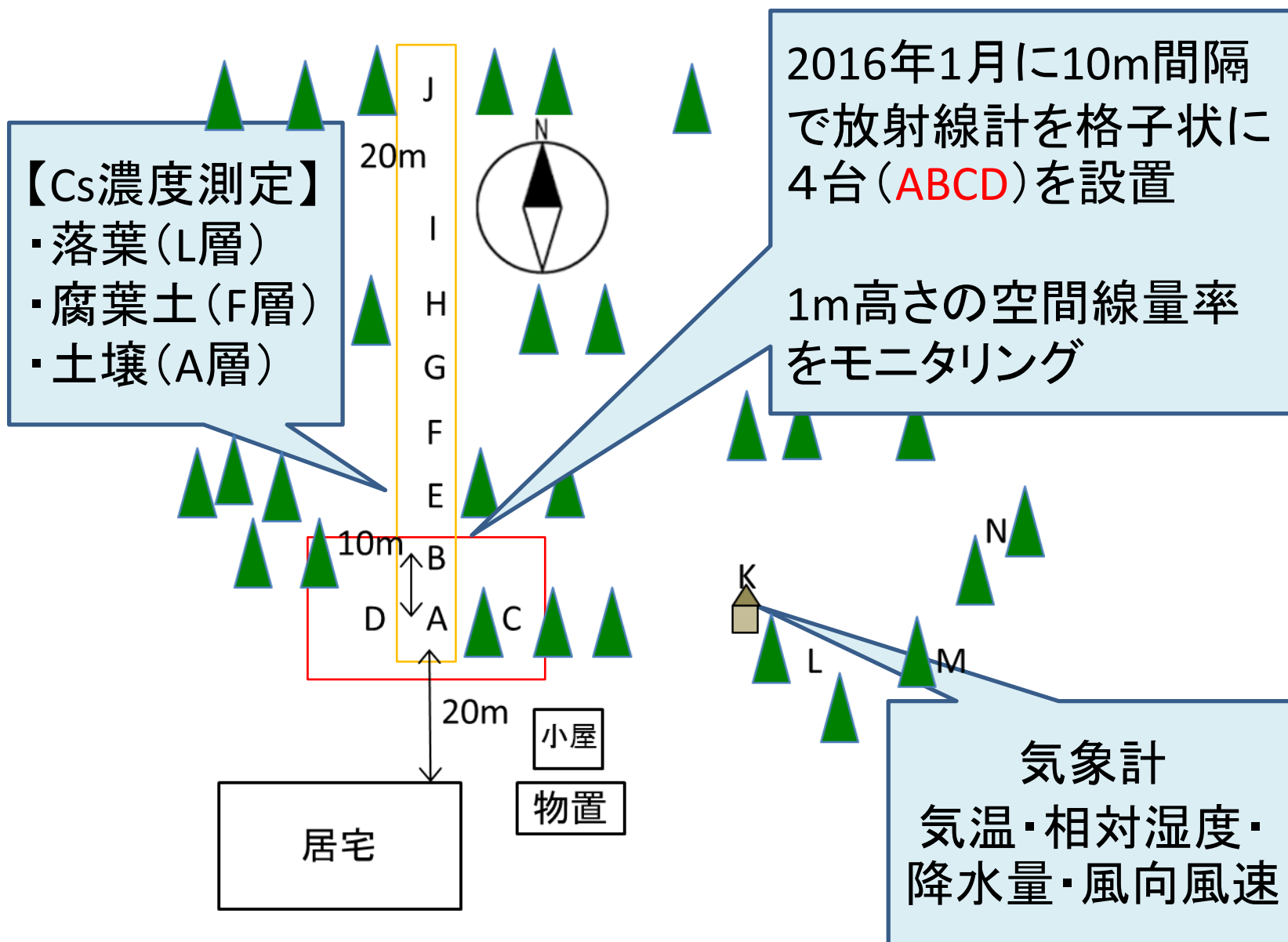
- ・落葉(L層)
- ・腐葉土(F層)
- ・土壌(A層)

2016年1月に10m間隔
で放射線計を格子状に
4台(ABCD)を設置

1m高さの空間線量率
をモニタリング

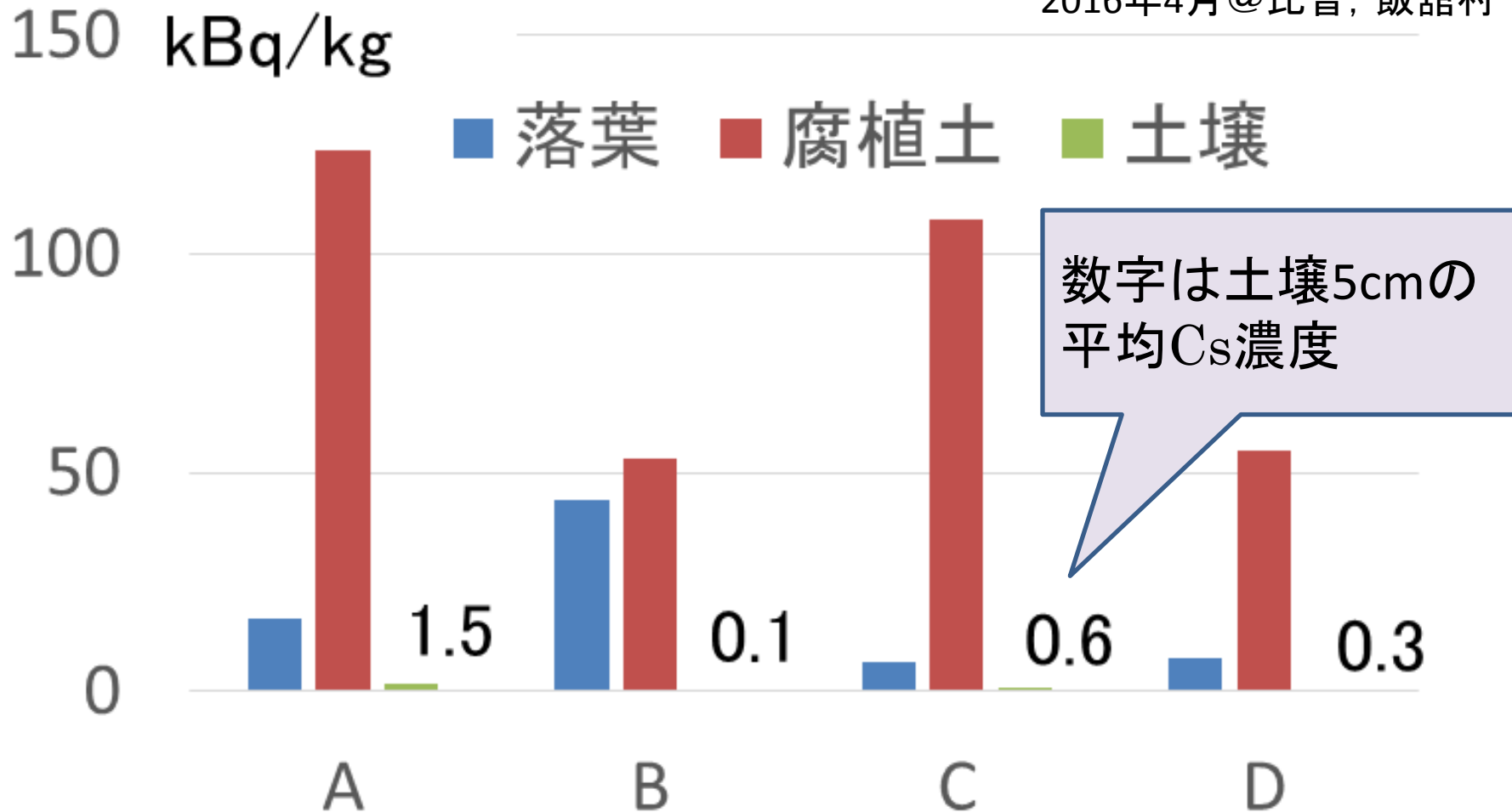
気象計

気温・相対湿度・
降水量・風向風速



各層の放射性Cs濃度(kBq/kg湿)

2016年4月@比叢, 飯舘村



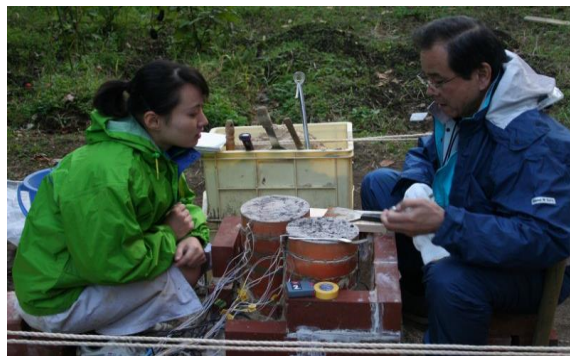
Csの多くが表層の腐葉土に留まり土壌中への移動していない

模擬森林火災下における 水・熱・有機物の移動と変化に関する研究

平成19年8月30日 (2007.8.30)

東京大学大学院農学生命科学研究科

○小渕 敦子・井本 博美・西村 拓・溝口 勝・宮崎 毅



研究の背景

森林の伐採やエルニーニョ



異常な乾燥



森林火災



森林火災後の植生回復

森林火災の土壌への影響

森林

生物多様性を支えている

森林の消失

生態系への影響

既往の研究

- Fernandezら(1997): 森林火災によって、地表面付近で炭素含有量が約50%低下する
- DeBanoら(2000): 火災による土壌温度と土壌の撥水性の発現に関係がある
- Giovanniniら(1988): 火災時に土壌温度が200～250℃を超えると有機物の消失が始まる

燃焼時の土壌温度が有機物含量などの土の性質に大きく影響するにも関わらず、熱や水の移動に関する報告はあまりない。

研究目的

森林火災の模擬実験により

- ① 土壌及び初期水分量の違いが、森林火災による土壌の温度・水分変化に与える影響
- ② 森林火災が有機物含量の変化に与える影響
- ③ 温度変化と撥水性の出現の関係

を明らかにする。

実験試料お

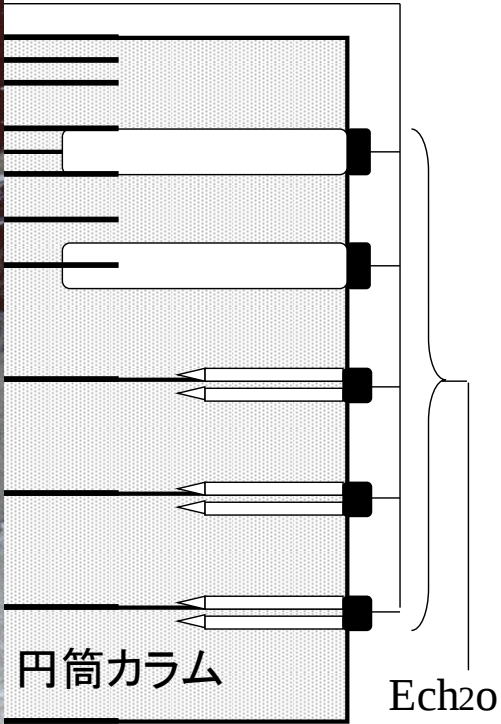
供試土

試料	体積含水率 ($\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$)
豊浦砂	0
	0.15
	0.23
黒ぼく土	0.15
	0.32
	0.39
	0.45
泥炭混合砂	0.01
	0.1
	0.15
	0.2

泥炭混合砂: 豊浦砂とピ
(炭素含有率が黒ぼく土



管渠用素焼き土管
内径15 cm 高さ30 cm
(5 × 6)cm



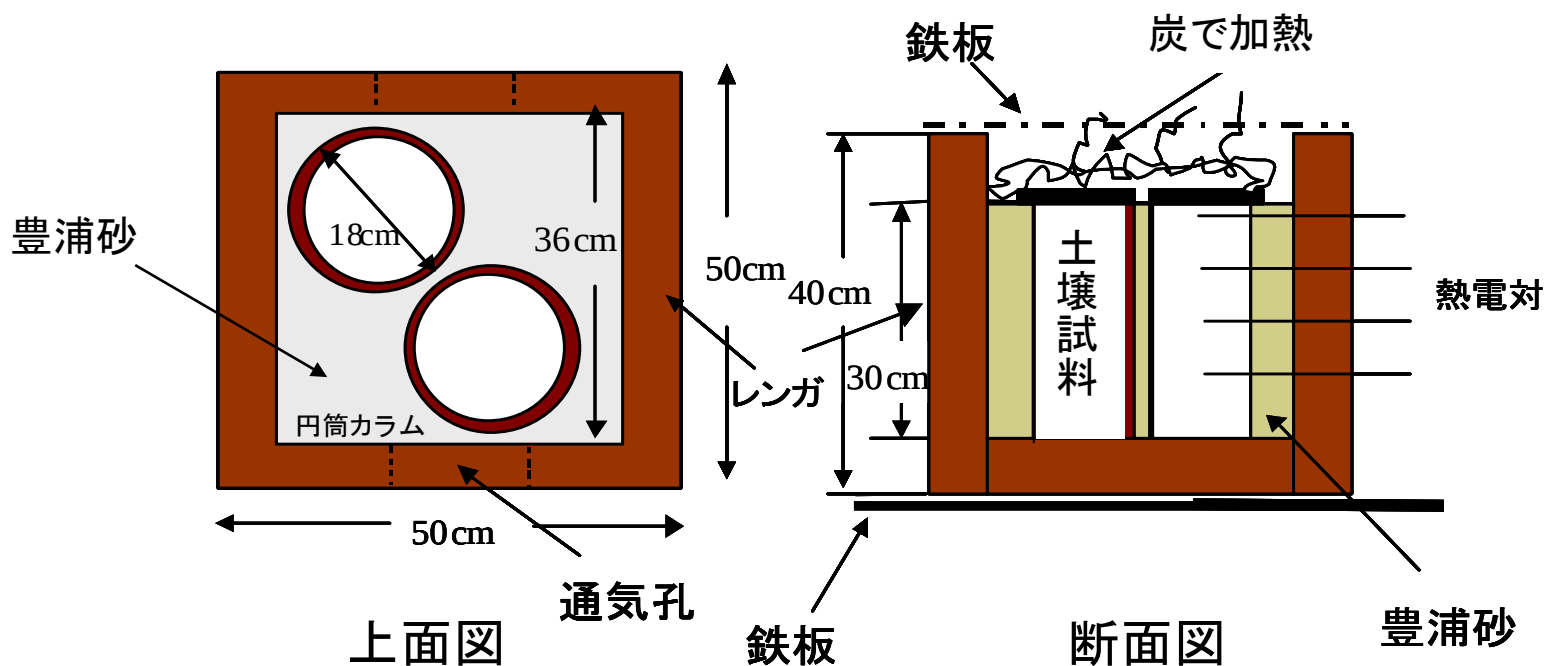
3, 10, 15, 20, 25, 30 cm)

実験方法

- ①供試土を充填した円筒カラムをレンガに設置。
- ②円筒カラムの周りを豊浦砂で充填。
- ③土壌表面を炭火により6時間加熱。
- ④加熱終了後、自然冷却させサンプリング。

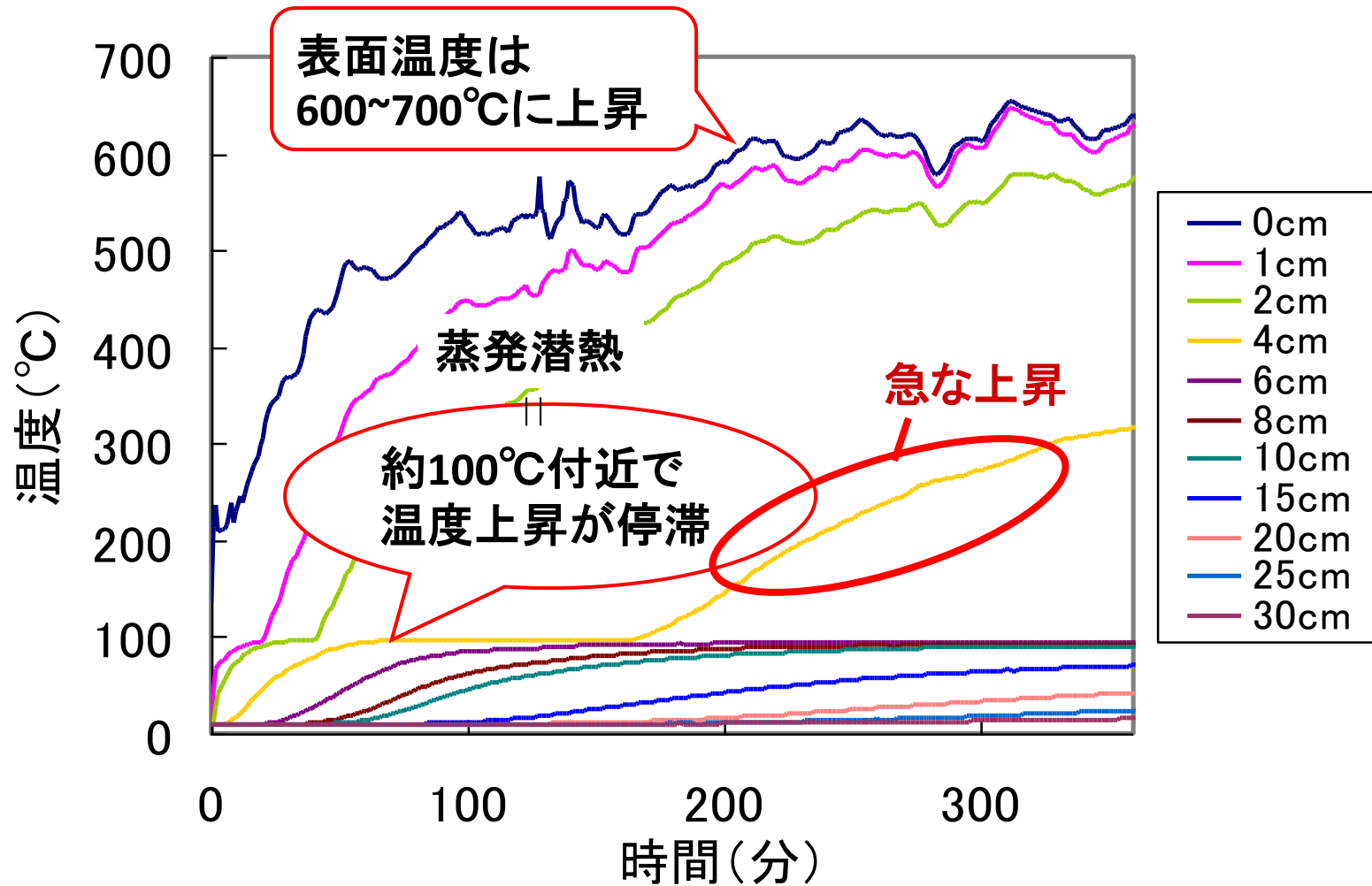
測定項目

燃焼中： 温度 → 鉛直一次元
燃焼後： 体積含水率, 炭素・窒素含有率, 撥水性



典型的な温度変化

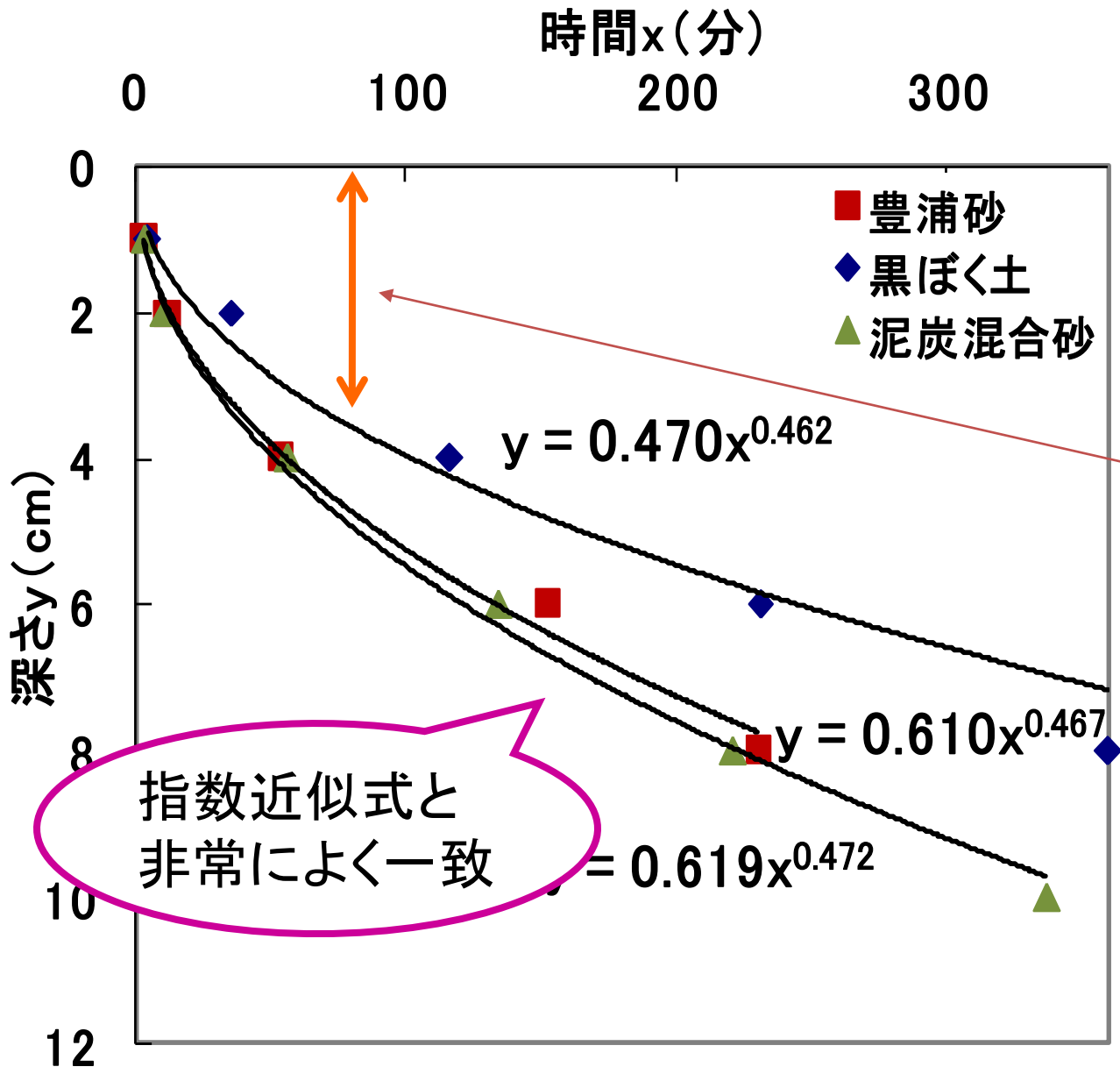
黒ぼく土 $\theta = 0.32$



土壤温度が175~280°Cを越えると、土壤に撥水性が発現する (DeBano, 2000)。・・・**停滞後の温度上昇が重要**

100°C前線の降下速度

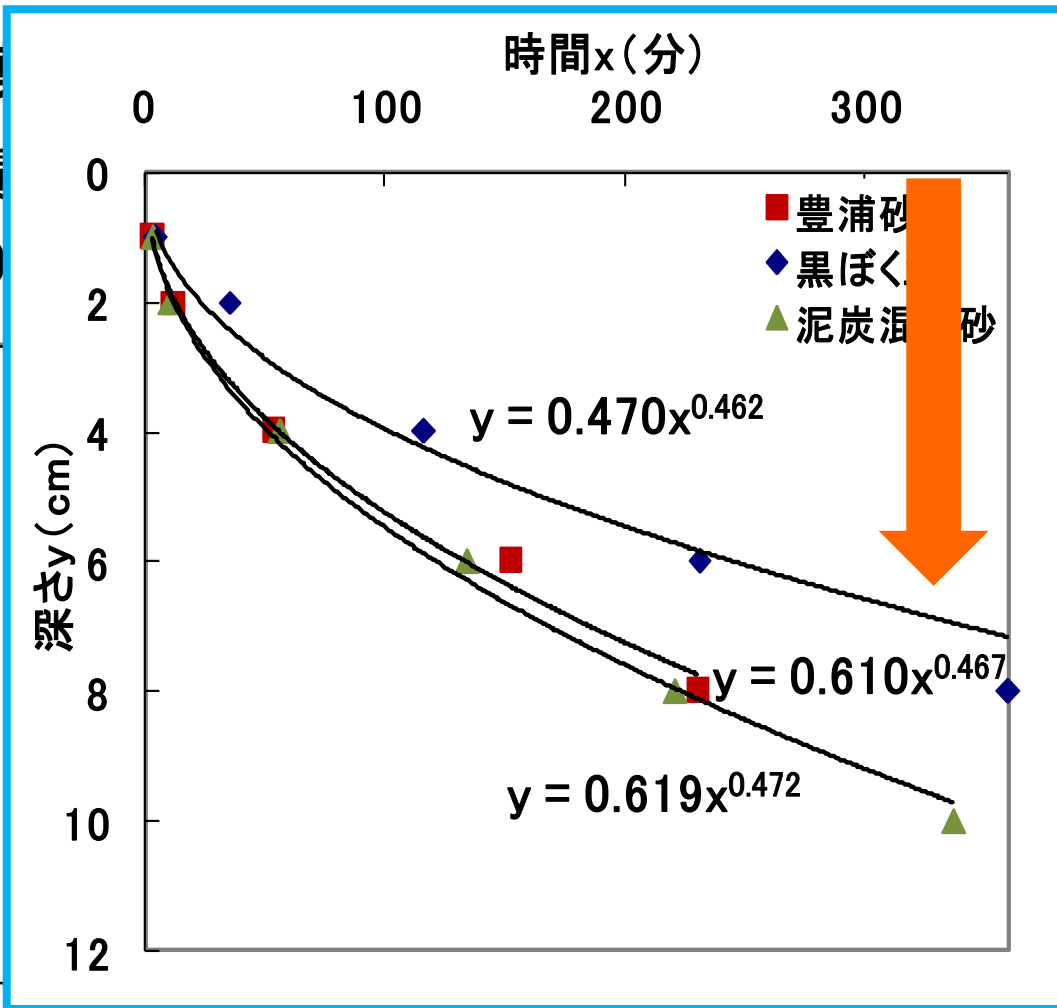
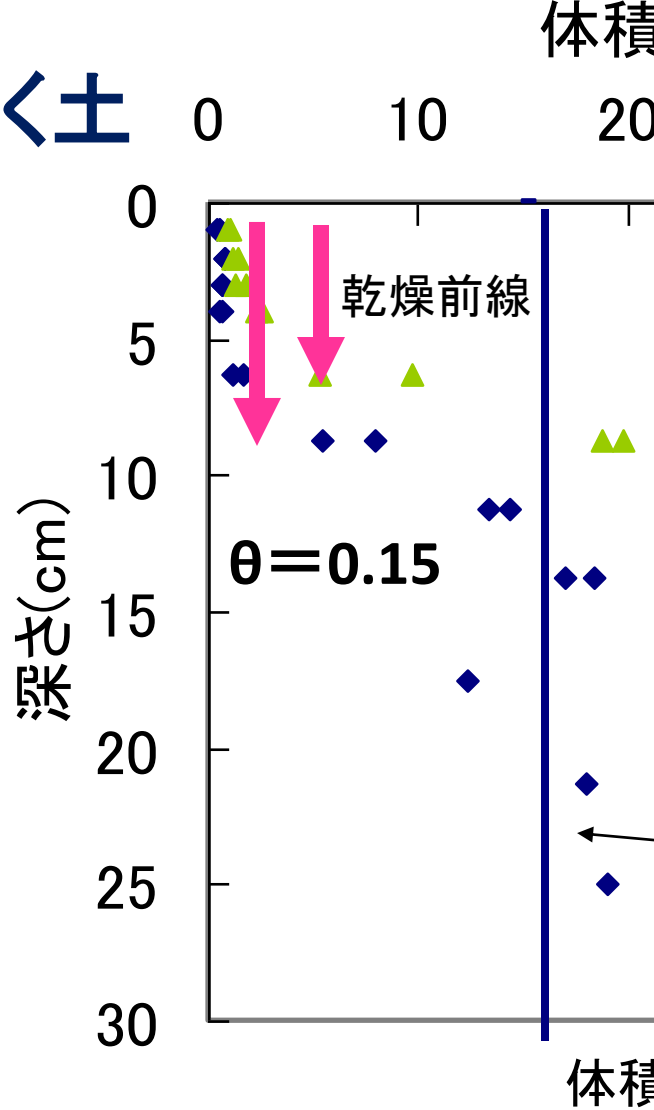
土壌による違い
($\theta=0.15$)



100°Cを超える
深さは黒ぼく
土・豊浦砂・泥
炭混合砂の順
に深くなる。

体積含水率分布

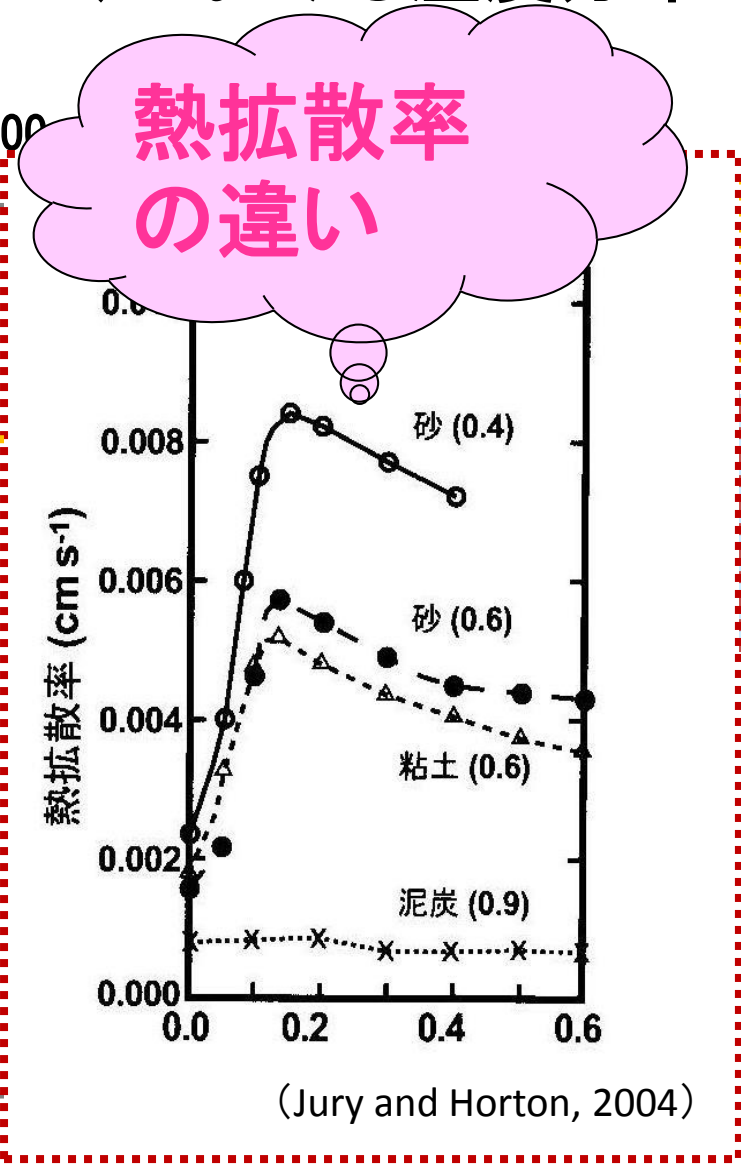
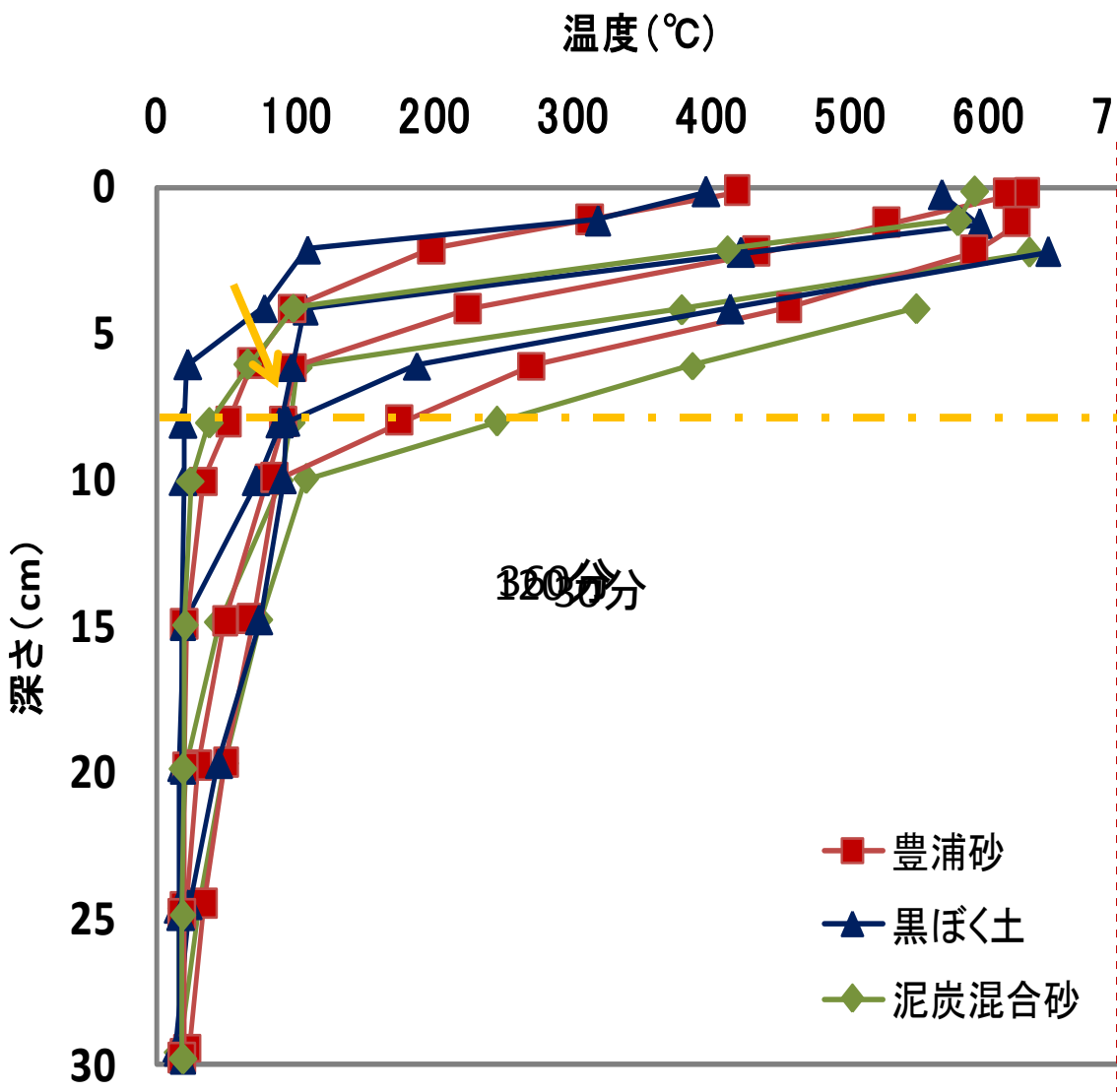
黒ぼく土



乾燥前線は6～10 cmにあり、初期θが小さい方が深くまで進んだ

各供試土における温度分布比較

豊浦砂・黒ぼく土・泥炭混合砂 ($\theta=0.15$) における温度分布





溝口勝
@msrmz

地表面燃焼下の土壌中の温度変化

地表面で炭を連続6時間燃焼させても土壌水分の蒸発により地表面数cm以下の土壌温度は100℃以下に保たれている。

iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/members/o

17
リツイート

13
いいね



8:40 - 2017年5月6日

森林火災時の土壌温度
の変化から考察してみる

なぜ山火事で空間線量率が
上がらなかったのだろうか？



溝口勝
@msrmz

今回の山火事で何が燃えたのだろうか？たぶん枯枝と落葉。Csは主に林床部に蓄積されている（下記要旨）通常林床部は十分湿っているなので表層部分が仮に燃えたとしても林床内部は水蒸気によって温度で100℃以下でくすぶっている状態だったと思う。

iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/edrp/fuku ...

溝口勝 @msrmz

地表面燃焼下の土壌中の温度変化

地表面で炭を連続6時間燃焼させても土壌水分の蒸発により地表面数cm以下の土壌温度は100℃以下に保たれている。

32
リツイート

24
いいね



10:53 - 2017年5月6日

学問の楽しみ

- 偶然の出会い（研究，人）
- 役に立たないと思っていたことが実は役立つ

地表面燃焼過程の温度分布

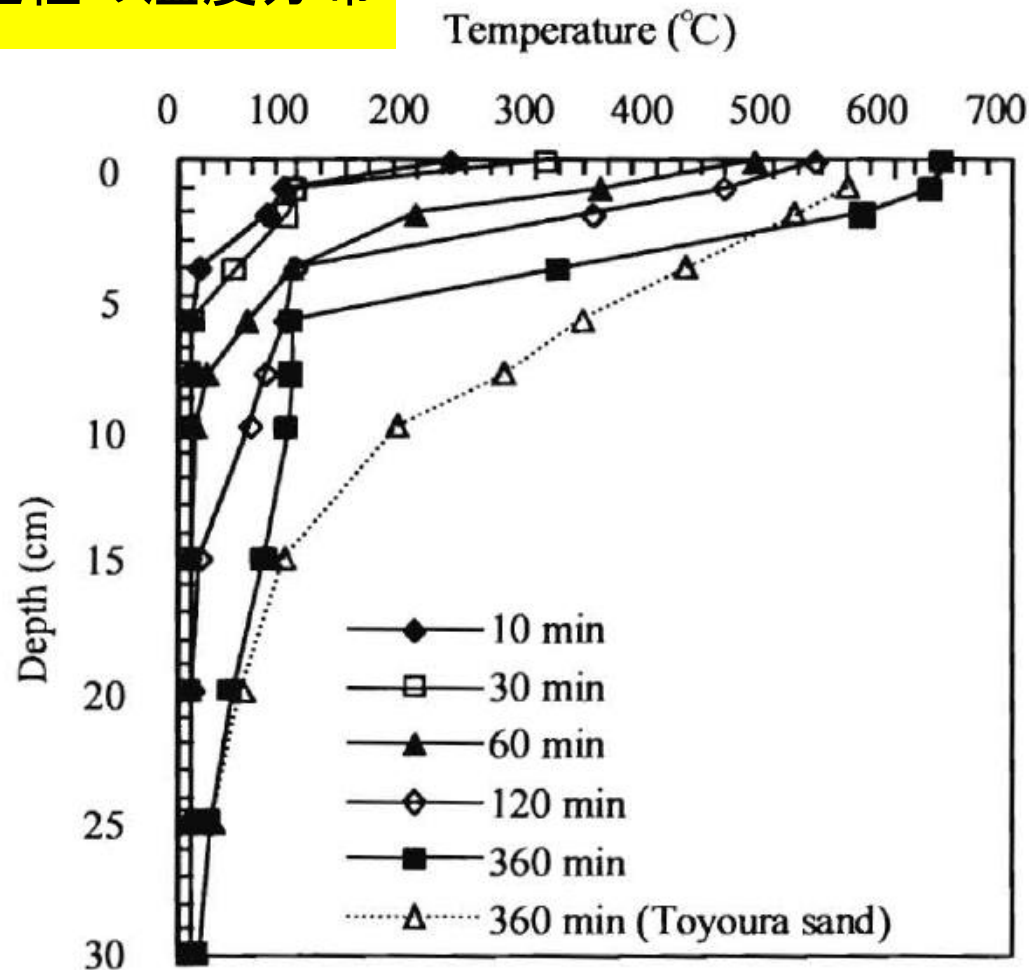
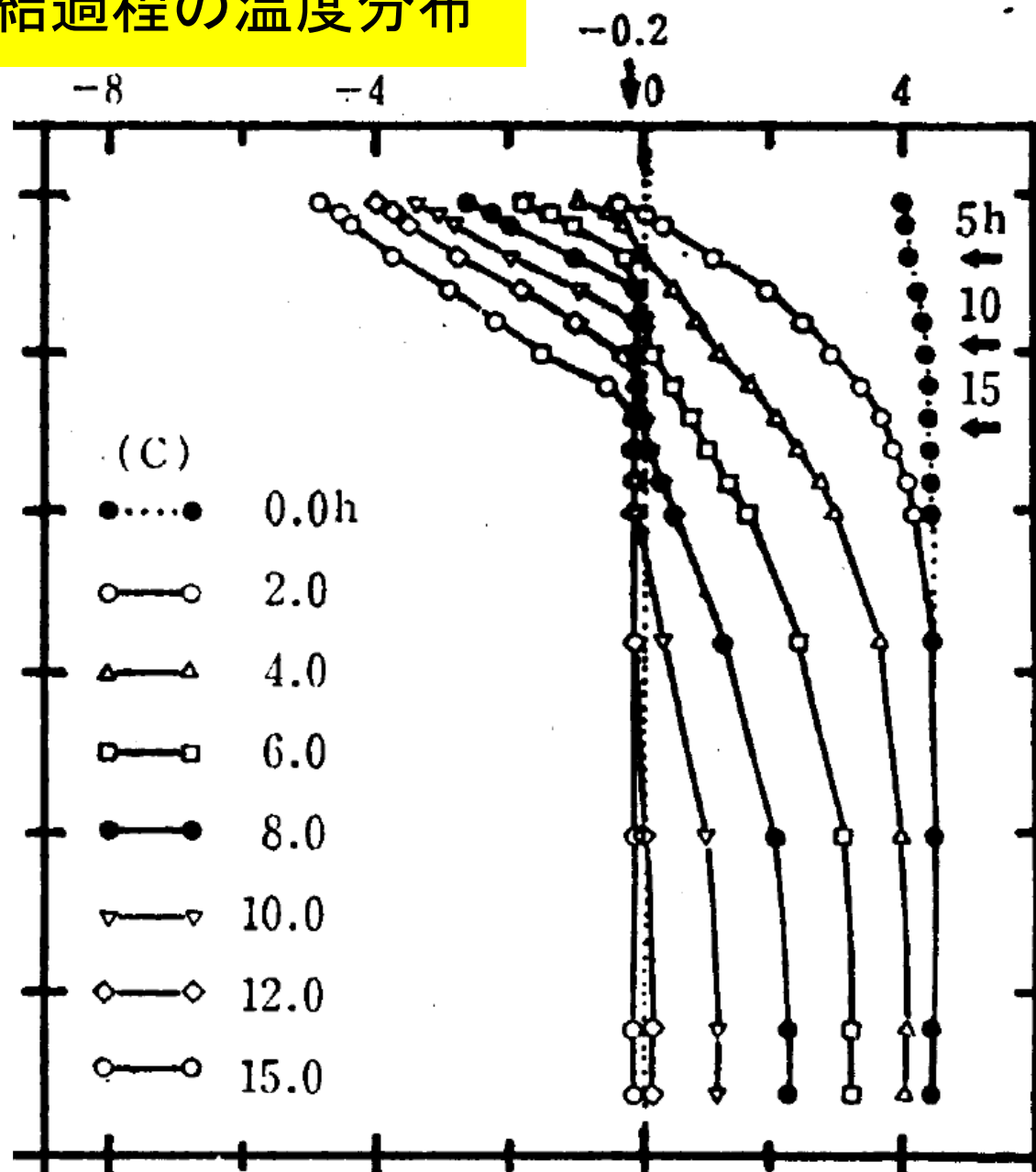


Fig.4 黒ボク土, 初期体積含水率 $\theta_i = 0.32 \text{ m}^3\text{m}^{-3}$ の場合の温度分布の経時変化 (点線: 豊浦砂 $\theta_i = 0.0 \text{ m}^3\text{m}^{-3}$, 360 分間燃焼後)

地表面凍結過程の温度分布



相変化を伴う土壌中の熱移動

$$C \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right)$$

詳細は

熱物質移動現象論 (2017)

担当：塩沢、溝口

A1ターム

$$C \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \rho_i L \frac{\partial \theta_i}{\partial t}$$

<http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/lecture/heatandmass/index.html>

課題

- 前回のレポート課題を見て、仲間を見つけて「2050年 農業・農村の姿」ポスターに応募する
<http://www.jsidre.or.jp/2050-nnposter/>

締切： 2017年7月3日(月)17:00

- 試験： 5月30日
 - － 国際農業工学とICT農業(IoT 農業)に関する記述
 - － 原発事故後の地域復興に関する方策