



# 久住高原で発生した更新草地の問題点 とその原因の検討

増田泰久・石若礼子・後 孝典<sup>1</sup>・柿原秀俊<sup>2</sup>・中野 豊<sup>2</sup>

(久住 牧野の博物館・<sup>1</sup>大分県豊肥振興局・<sup>2</sup>九大院農)

## 2012年に更新した草地で生じた牧草の生育不良・枯死, 表土流亡などの現象

- 牧草の生育障害・枯死が発生し, かなりの裸地が認められた.
- 表土の流亡が見られ, 一部では細溝侵食もおこった.



2013/4/23 G草地



2013/4/23 G草地



2013/4/23 | 草地

## 更新草地で発生した問題の原因 とその対策を検討する

- 
- 牧草の生育状況から判断して、  
どのような要因が影響を及ぼしたかを明らかにする
    - ・ 気象要因
    - ・ 土壌要因
  - 更新計画の妥当性
  - 更新作業工程における問題
  - 推定される原因の確認と対応策の検討
    - ・ ポット試験（予備試験）

# 植生調査（2013年4月22, 23日調査）

草種	G 草地		I 草地		参考既存草地	
	被度	草高	被度	草高	被度	草高
	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)
イタリアンライグラス	+		+		7	30
<b>オーチャードグラス</b>	<b>38</b>	<b>7</b>	<b>58</b>	<b>10</b>	<b>65</b>	<b>25</b>
トールフェスク	+		+		20	25
カモジグサ			38	11		
ナギナタガヤ	8	11				
オオスズメノテッポウ	4	9				
スズメノカタビラ	10	7	3	6		
イヌナズナ	1	10			+	
タチイヌノフグリ	+					
オランダミミナグサ					+	
ハコベ	1	6				
裸地	39		3		8	

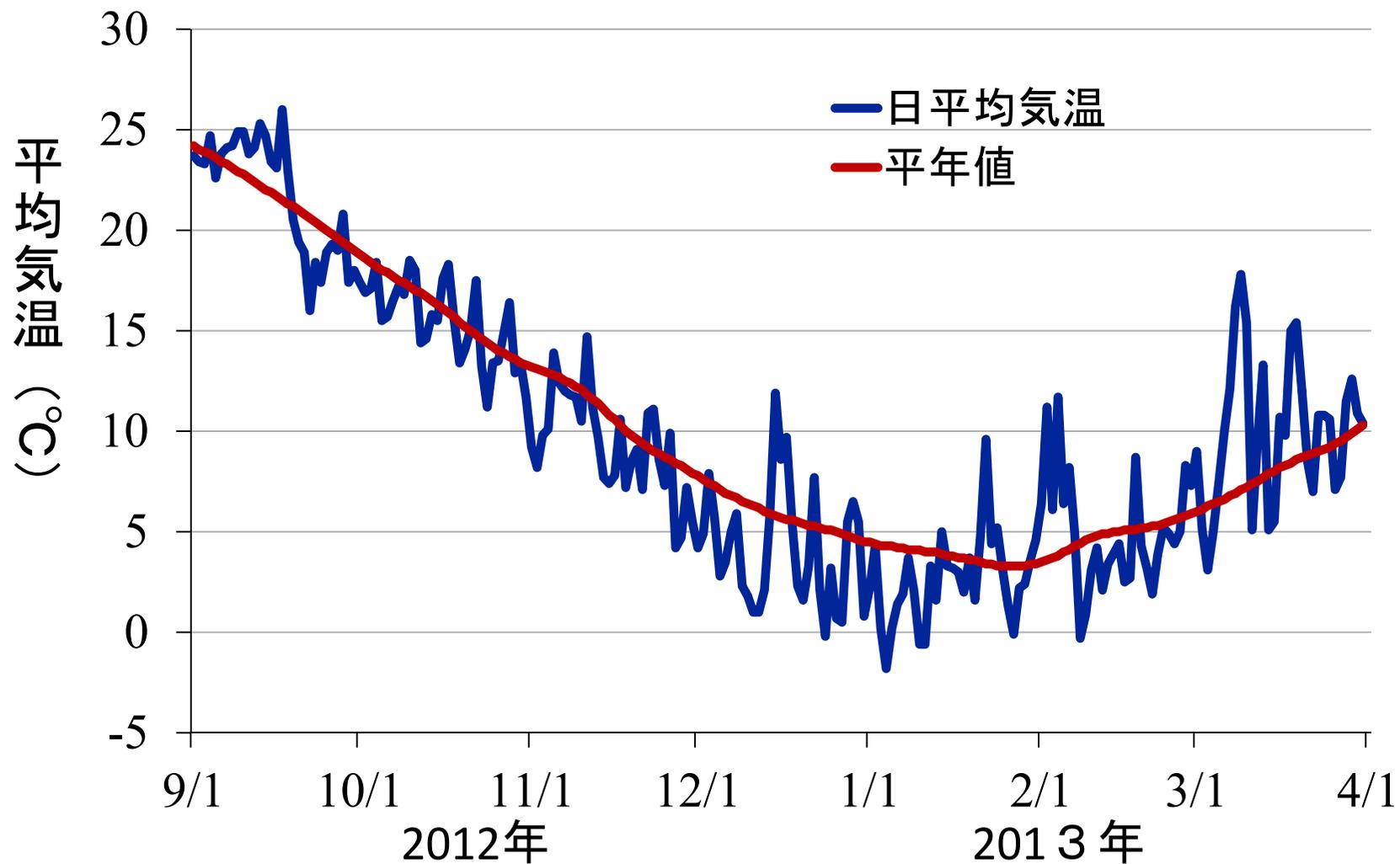
\* +は被度1%以下



## オーチャードグラスの 生育状況

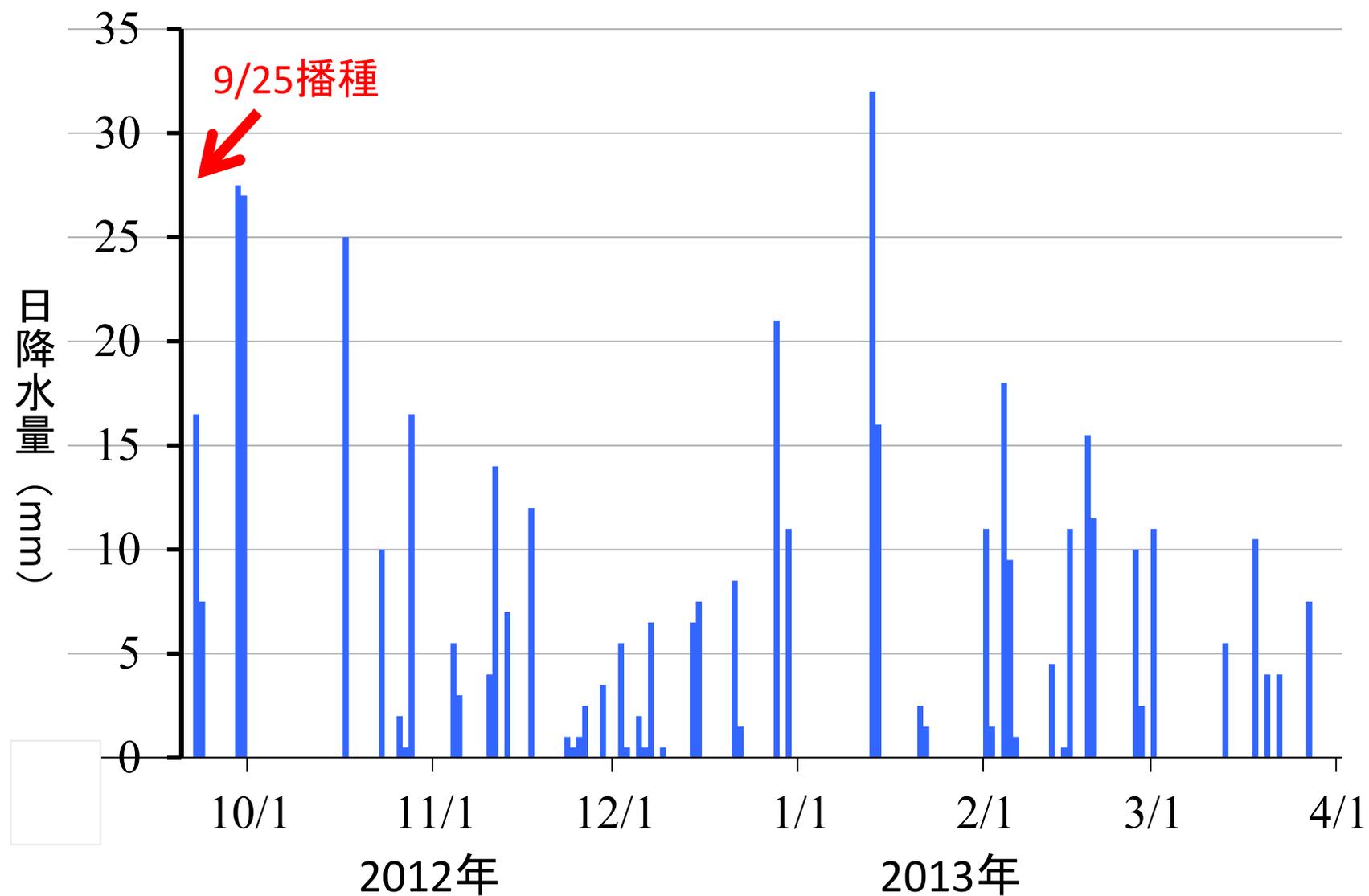
- 主茎は枯れ、分けつが生長している
- 茎葉はリン酸欠乏症状  
根はアルミニウム害が顕著
- 土壌改良材を投入した直後には起こりえないような症状

# 気象要因の影響

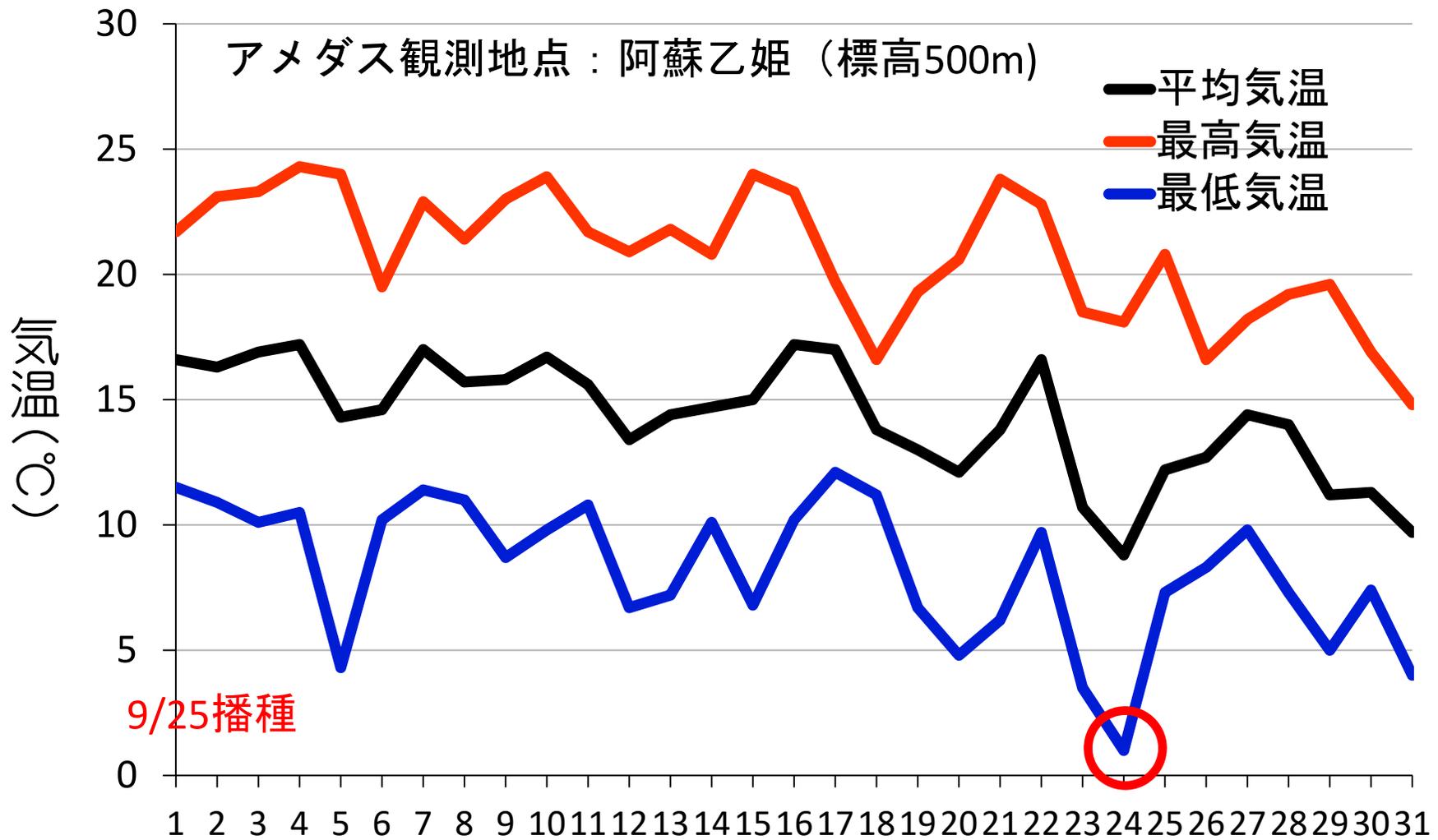


日平均気温の推移 (気象庁統計情報：アメダス観測地点：竹田市)

標高 260m



日降水量の推移 (気象庁統計情報：アメダス観測地点：竹田市)



2012年10月の気温（気象庁統計情報）

- 10/24に初霜の可能性あり
- 播種から1ヶ月の生長が順調でなれば被害が出た可能性あり

## 土壌要因：pH

草地	土壌層	4/23採取	5/9採取	9/11採取
G 草地	0-10cm	7.92 (7.10)	6.25 (5.33)	5.8
		7.81 (7.02)	6.35 (5.52)	
	10-15cm		6.58 (5.87)	5.61 (4.83)
I 草地	0-10cm	7.43 (6.77)	6.94 (6.26)	6.0
		6.25 (5.40)	7.47 (6.74)	
	10-15cm		5.32 (4.74)	6.44 (5.55)

\* pH(H<sub>2</sub>O)および ( ) 内はpH(KCl)

- 表層pH (H<sub>2</sub>O)は6以上の中性～アルカリ性を示したが、10～15cm層では酸性が強く、pH(KCl)5以下の草地もあった。



## オーチャードグラスの 生育状況

- 主茎は枯れ、分げつが生長している
- 茎葉はリン酸欠乏症状  
根はアルミニウム害が顕著



土壌が強い酸性のため

- ・リン酸が固定され
- ・アルミニウムが遊離している

2013/7/11



●根が浅いために養分不足症状を示す

G草地 2013/7/1 1

# 当該草地の更新計画概要

## 土壌診断結果

草地	土性	土色	腐植	仮比重	pH	リン酸吸収係数 (mg/100g)
G 草地	SiL	黒	頗る富む	0.348	5.12	2797
I 草地	SiL	黒褐	富む	0.327	5.70	2805

(全農大分県本部営農支援検査センター 2012/ 6/25分析)

\*両草地とも、くじゅう山系南面にあり、標高はG草地970m、I草地850m

## 土壤改良計画（大分県農業農村振興公社）

草地	目標pH	改良深 (cm)	中和炭カル量 (mg/10g)	リン酸吸収係数 2%相当量 (mg/100g)
G 草地	6.2	15	168	56
I 草地	6.2	15	117	56

## 土壌改良材および肥料施用量（大分県農業農村振興公社）

草地	炭酸 カルシウム	熔成リン肥	化成肥料		
			窒素	リン酸	加里
	(t/ha)	(t/ha)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)
G 草地	7.0	1.4	80	110	80
I 草地	5.9	1.5	80	110	80

## 播種草種および播種量

草種	品種	播種量
		(kg/ha)
オーチャードグラス	アキミドリII	30.0
トールフェスク	サザンクロス	10.0

## 更新作業工程

起伏修正	通常の草地更新と異なり若干の起伏修正・表土移動が行われた
↓	
雑物除去	
↓	
土壌改良材散布	必要量が散布されたとすれば、十分混和されたかどうか問題
↓	
整地・鎮圧	
↓	
播種・施肥	2012年9月25日



施用8ヶ月後も  
石灰層が残る

2013/5/9

## 推定された原因

- ・ 土壌中に炭カルが残る
- ・ pHは表層は中性  
， 下層は酸性



- 草地更新に使用される石灰資材には、  
消石灰，炭酸カルシウム（炭カル），  
苦土石灰などがあるが，現在は、  
緩効性の炭酸カルシウムが使用されている。

これは，長期的な土壌改良効果を期待するためであり，  
また，単価が安いことによる。

●施用された炭カルが耕土層に十分に混和されず  
表層に偏在したことが原因であれば，  
溶解性の高い石灰資材の利用で改善される可能性  
がある。

# ポット試験

## ○推定した発生原因の確認

炭カルが耕土層に十分に混和されず表層に偏在した場合に植物の生長にどのような影響がでるか

## ○対策の検討

溶解性の高い石灰資材の施用による速やかなpH矯正とより広い土層への効果の拡散

### 石灰資材の溶解度

炭酸カルシウム	0.0015g/100ml
消石灰	0.17g/100ml

## 供試土壌：

久住高原 T草地土壌(黒ボク土壌)

pH 4.82

仮比重 0.310

中和石灰量 91.8mg/10g

リン酸吸収係数 3117mg/10g

リン酸吸収係数 2 %相当量 62mg/100g

熔リン必要量 310mg/100g

(全農大分県本部営農支援検査センターによる)

---

## 使用ポット：

直径 5.8cm

高さ 17cm

2013/7/8 土壌ポット詰め

石灰資材混和

7/15 ヘイスターダン播種

8/13 サンプルング

# 実験処理

石灰資材	混和法
① 全量炭カル	全層混和 (深さ15cm) 表層5cm層 混和
② 炭カル 一部消石灰	全層混和 5cm層混和
③ 全量消石灰	全層混和 5cm層混和

目標pH : 6.2

施用石灰量 :

- ① 炭カル147mg/10g土壌
- ② 炭カル74mg +  
消石灰60mg/10g土壌
- ③ 消石灰120mg/10g土壌

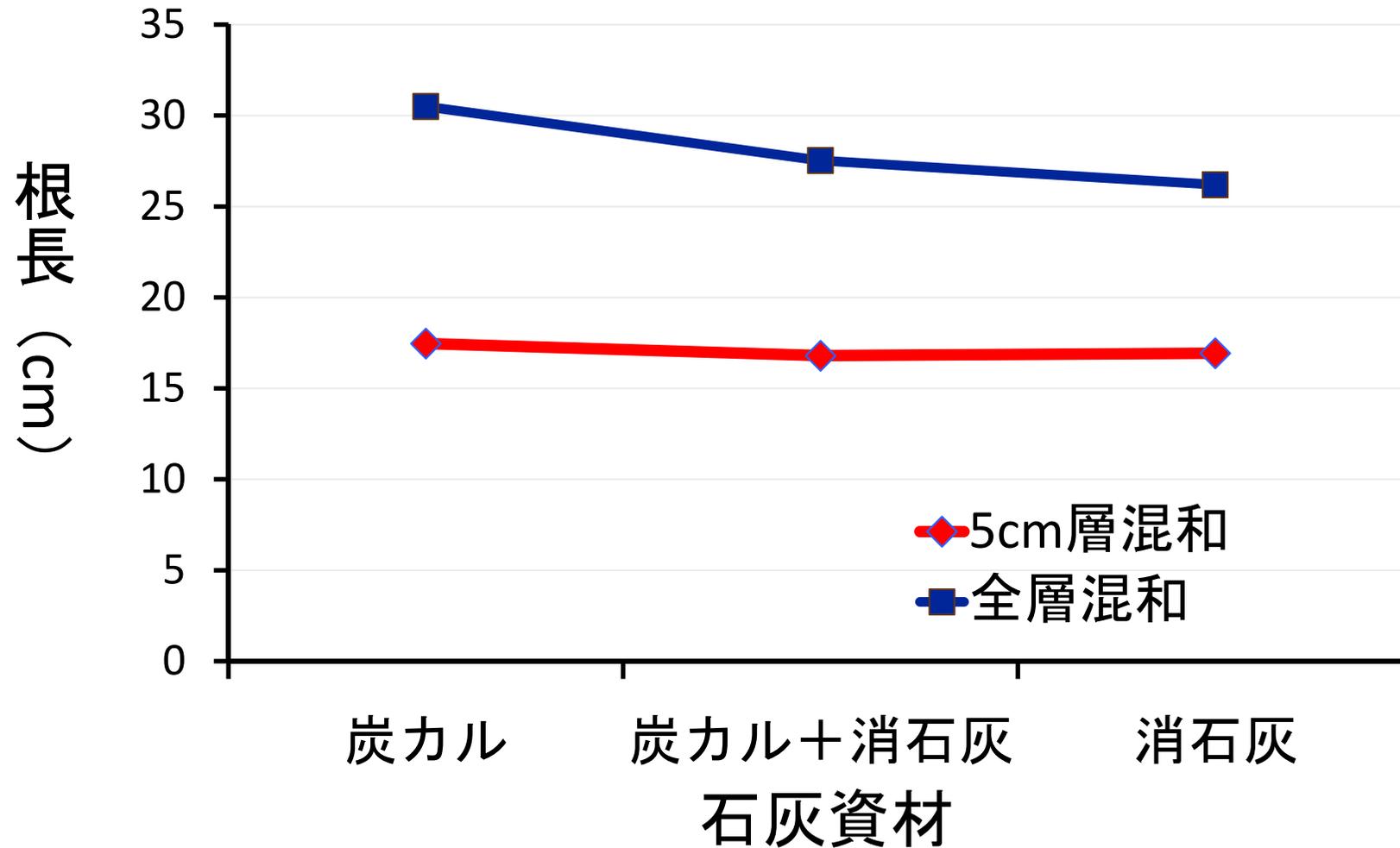
施用リン酸 :

熔リン 31mg/10g土壌

化成肥料 :

N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=10kg:10kg:  
10kg/10a相当

- 根長は、全ての石灰資材処理で、  
全層混和が5cm層混和より有意に大きい ( $P < 0.01$ ) .



石灰資材の種類と混和法が根長に及ぼす影響

石灰資材混和層以下への根の伸長は見られない

炭カル全層混和

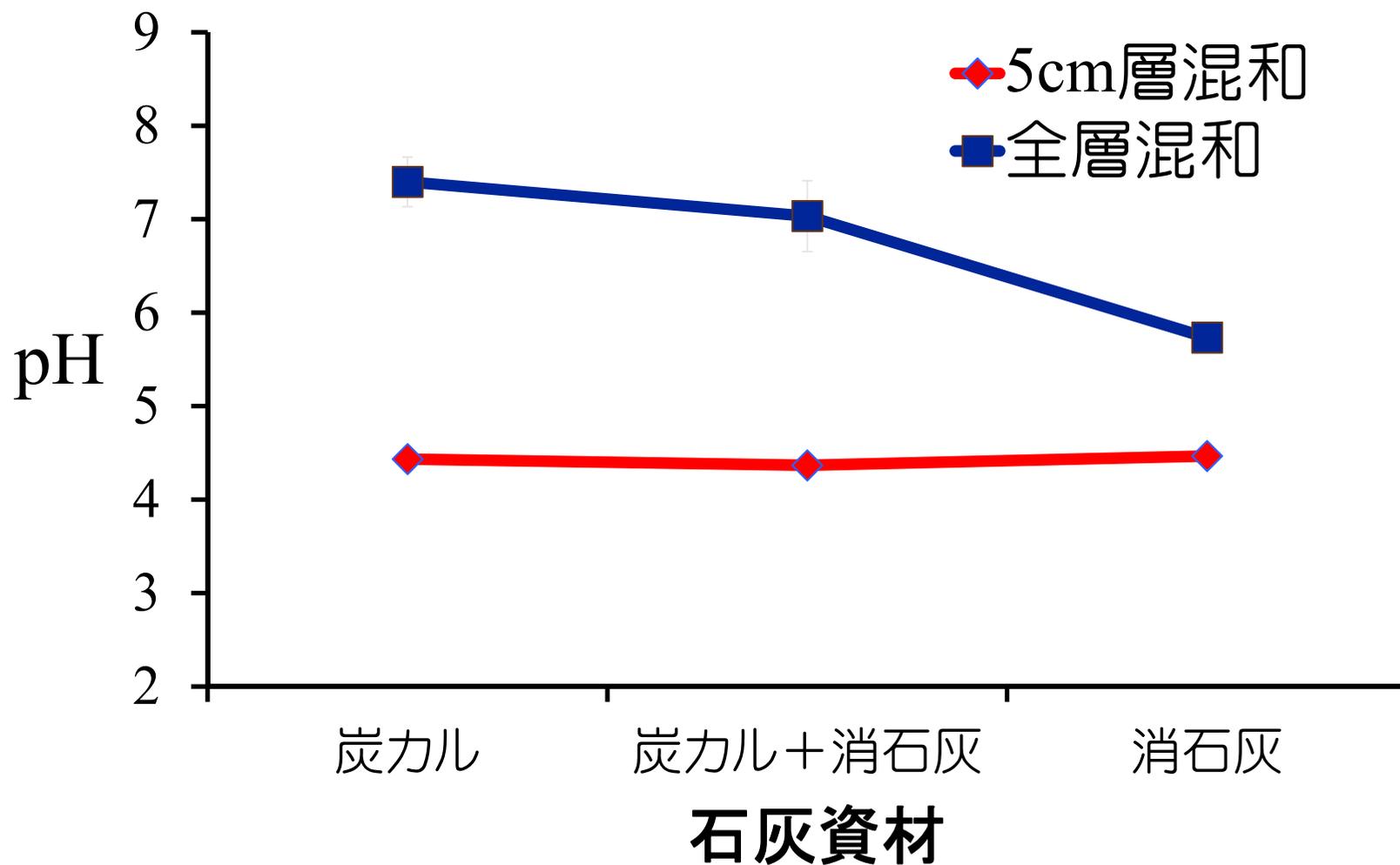


炭カル5cm層混和



- 石灰によるアルミニウム害の改善効果は混和部分以外に広がっていない

- 5cm層混和処理では，10-15cm層のpH矯正効果はなく，炭カルと消石灰との間にも差はなかった＝溶解していない



石灰資材の種類と混和法が10-15cm土壌層のpHに及ぼす影響

## まとめ：今後の対策と検討課題

### 強酸性土壌の草地更新における 土壌改良材(石灰)の施用

- 目標pHまで改良するのに十分な量を施用する,とともに,
- 耕土全層に混和することが重要

全層にまんべんなく石灰施用することは困難

- 強い酸性土の部分が残る
- 耕土層以下は強い酸性

石灰の効果が拡散することが望ましい

発芽直後の根系が伸長する時期(通常播種後数十日)に、  
土壌は改良されていなければならない  
初霜までに根が十分伸びていることが重要

改良効果が速やかに発揮される必要がある

溶解性の高い石灰資材の併用が必要



2013/10/6

# 石灰資材の溶解度

炭酸カルシウム 0.0015g/100ml

消石灰 0.17g/100ml CO<sub>2</sub>存在下で炭酸カルシウムに

硫酸カルシウム  
(石膏) 0.21g/100ml