



地中温度による土壌水分変動の推定に関する基礎研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2013-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 内田, 治伸, 山村, 善洋 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10458/4453">http://hdl.handle.net/10458/4453</a>

# 地中温度による土壤水分変動 の推定に関する基礎研究

生産環境造成学講座

内田 治伸

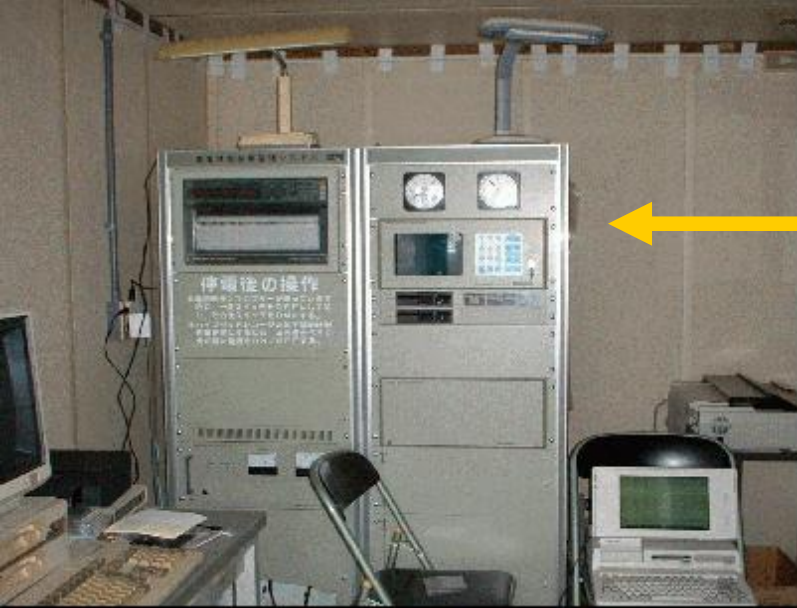
# 研究目的

- 作物の生長に水は必要不可欠である。そのため土壌水分状態を把握しておくことは水利用の上で重要となる。
- 本研究は地中温度の変動特性，特に降雨が地中温度に与える影響を解析し，地中温度による土壌水分変動の推定を目的とする。

# 使用データ

- 1990年から2001年までの地中温度  
降雨量  
日射量
- 2000年から2001年までの地下水位（実験圃場）

気象観測システムによる観測



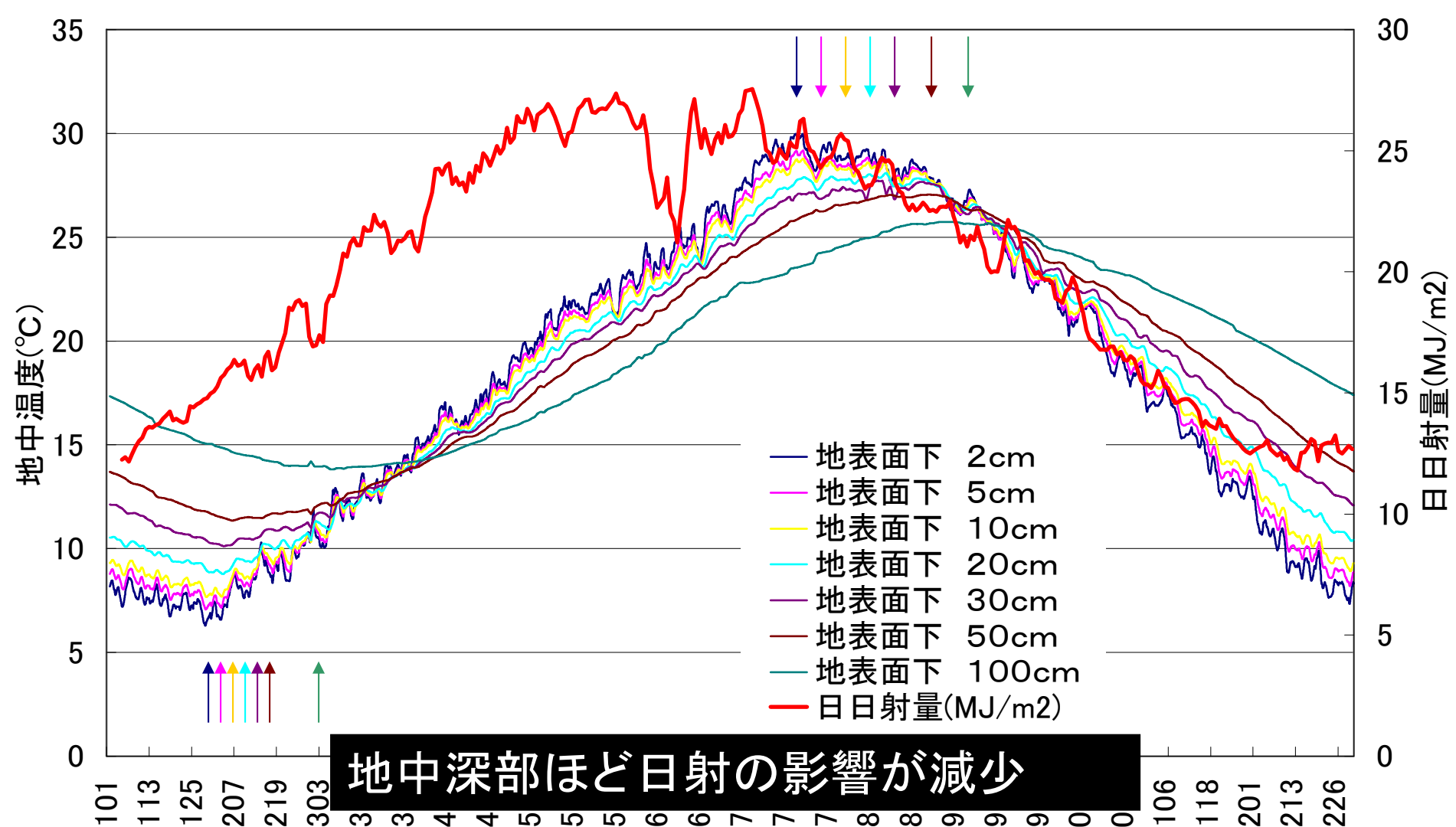
メインコンピュータ



測定部



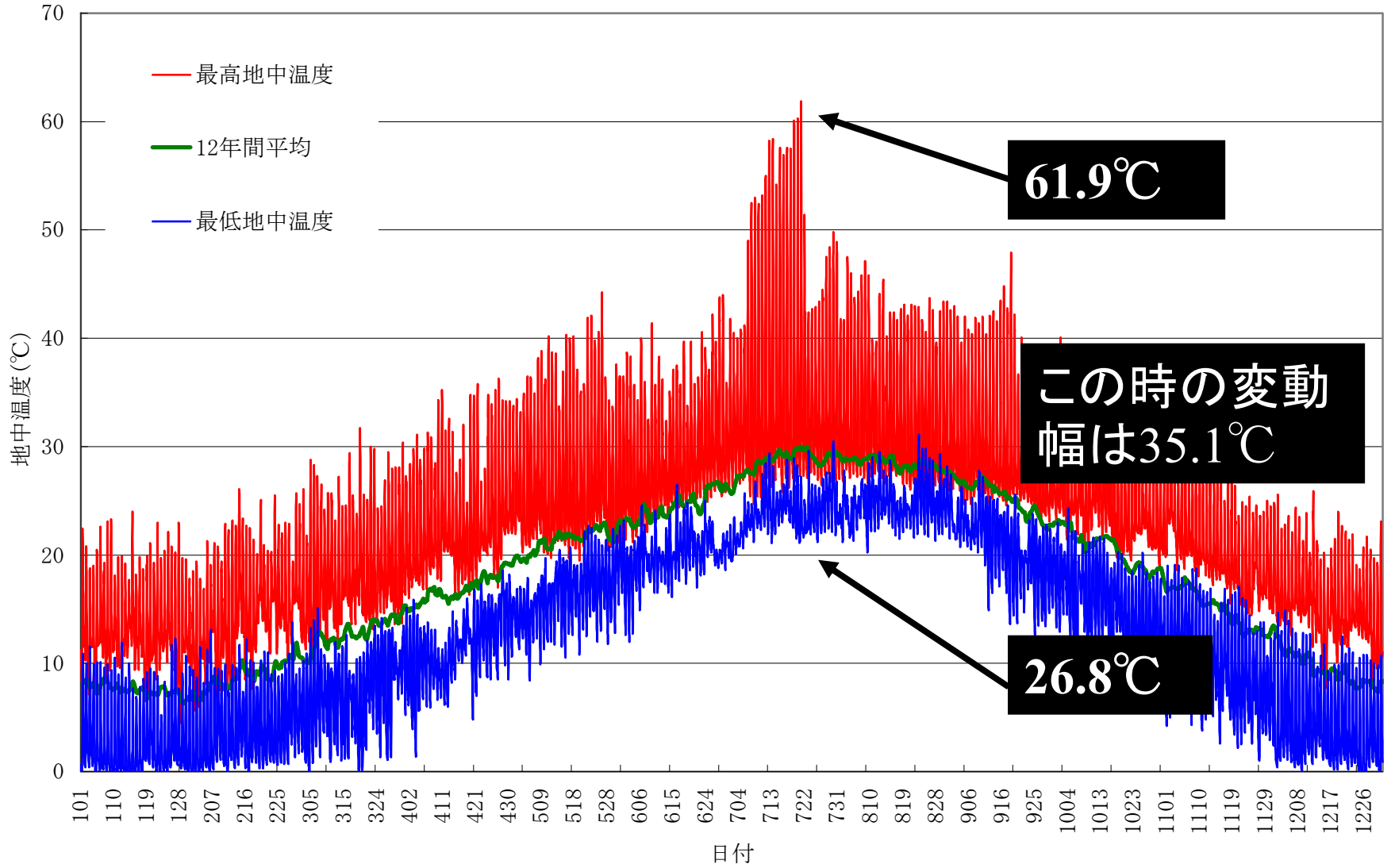
気象観測システム



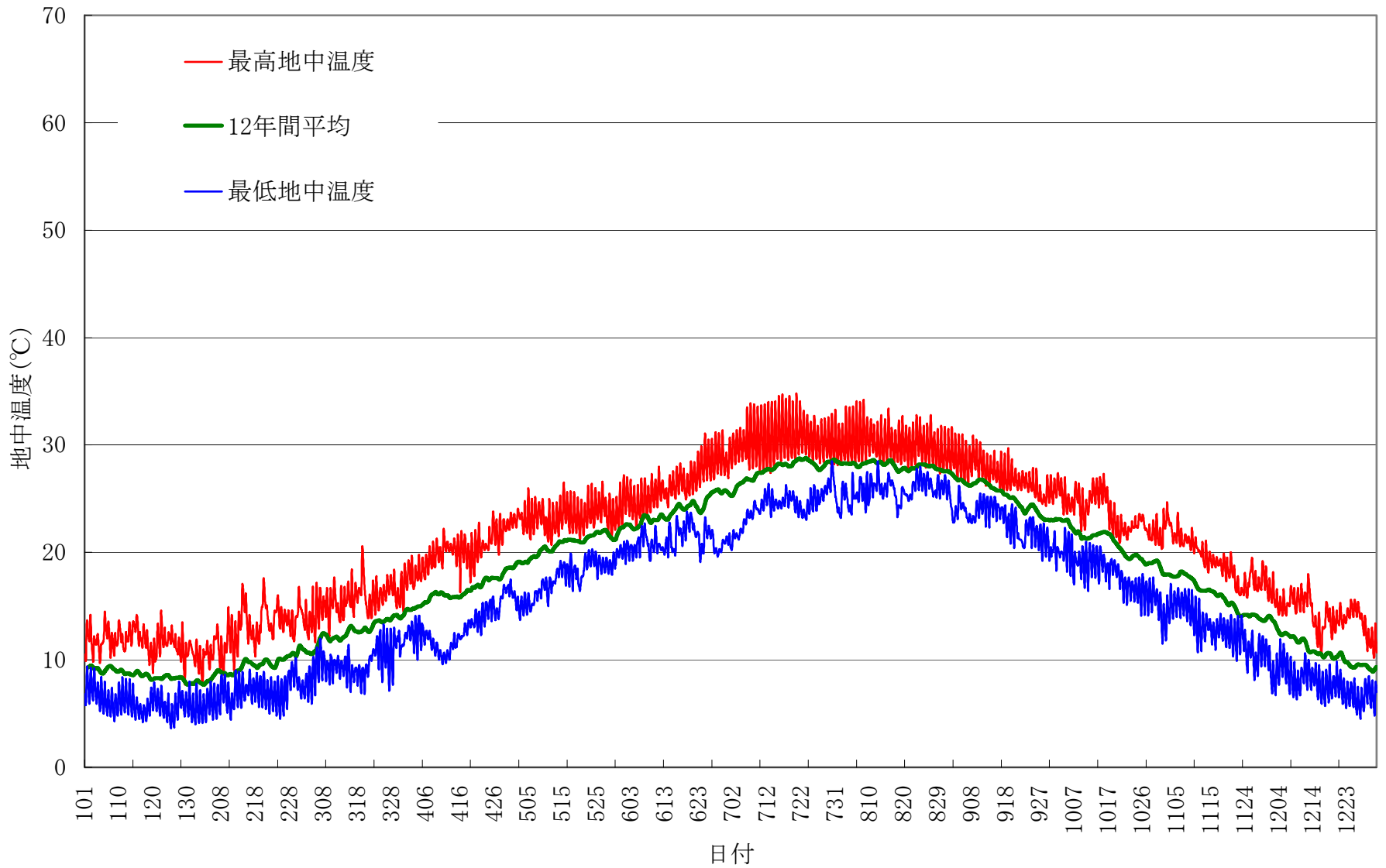
地中深部ほど日射の影響が減少

地中温度のピークは深さによって時間遅れがある

# 日射量・地中温度の平均的周年変動

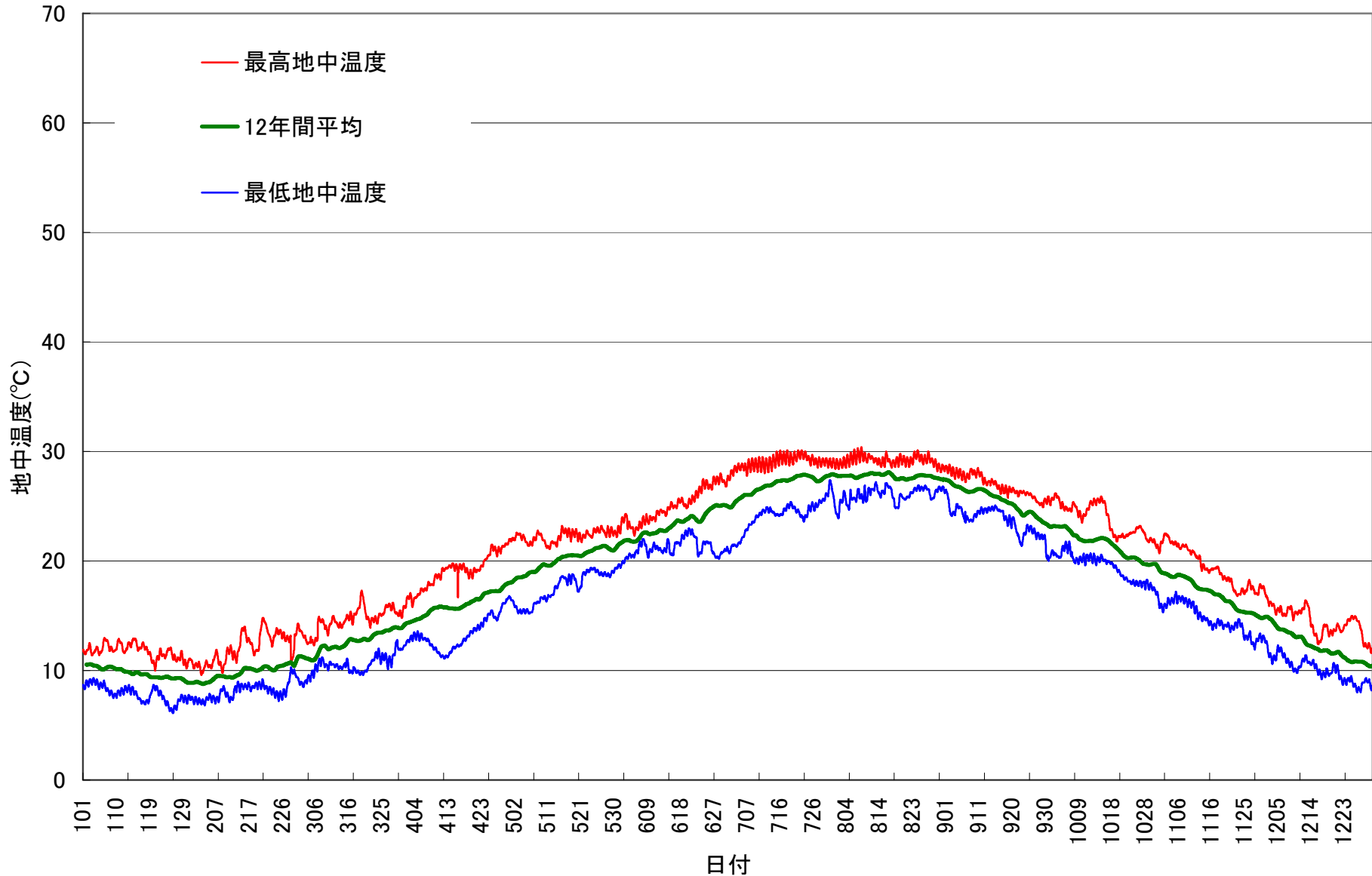


地表面下2cmにおける地温の最高と最低

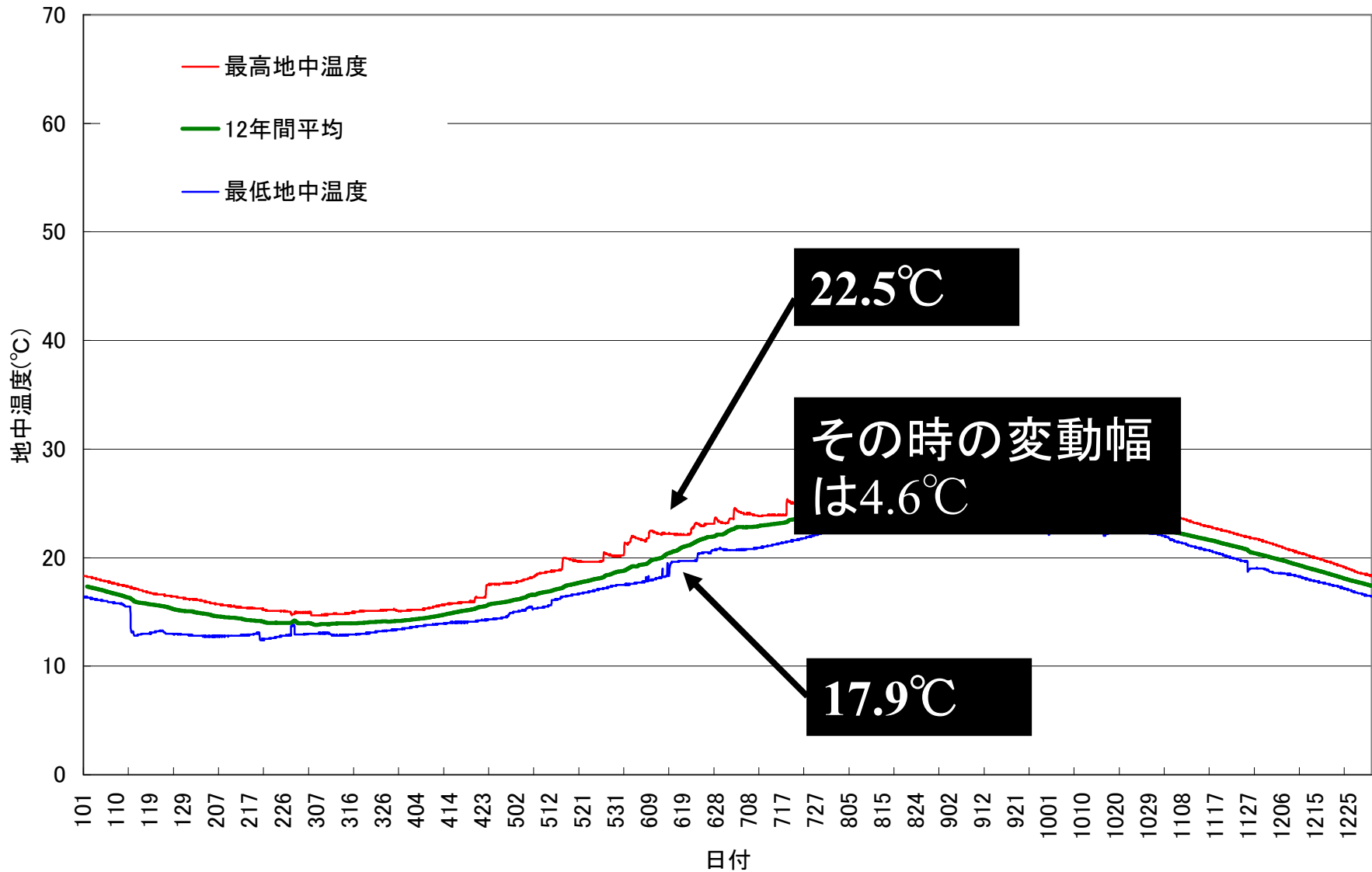


地表面下10cmにおける地温の最高と最低





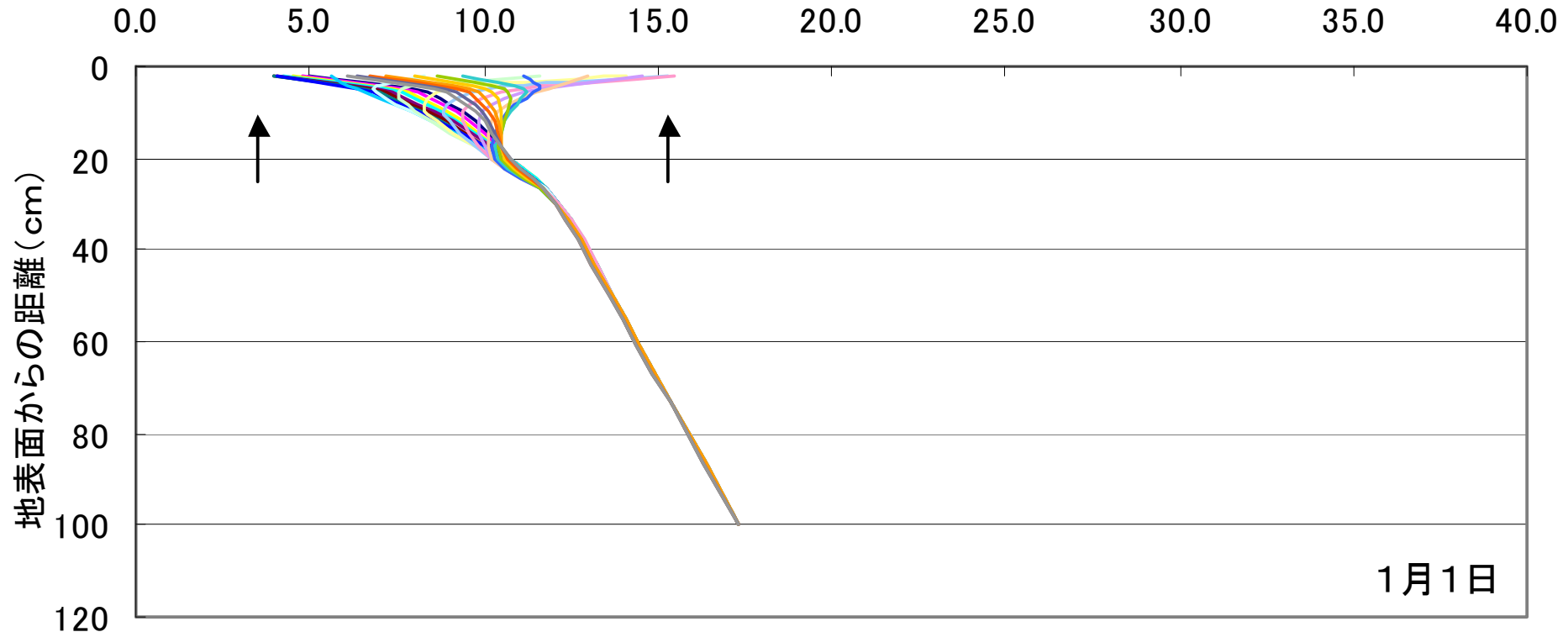
地表面下30cmにおける地温の最高と最低



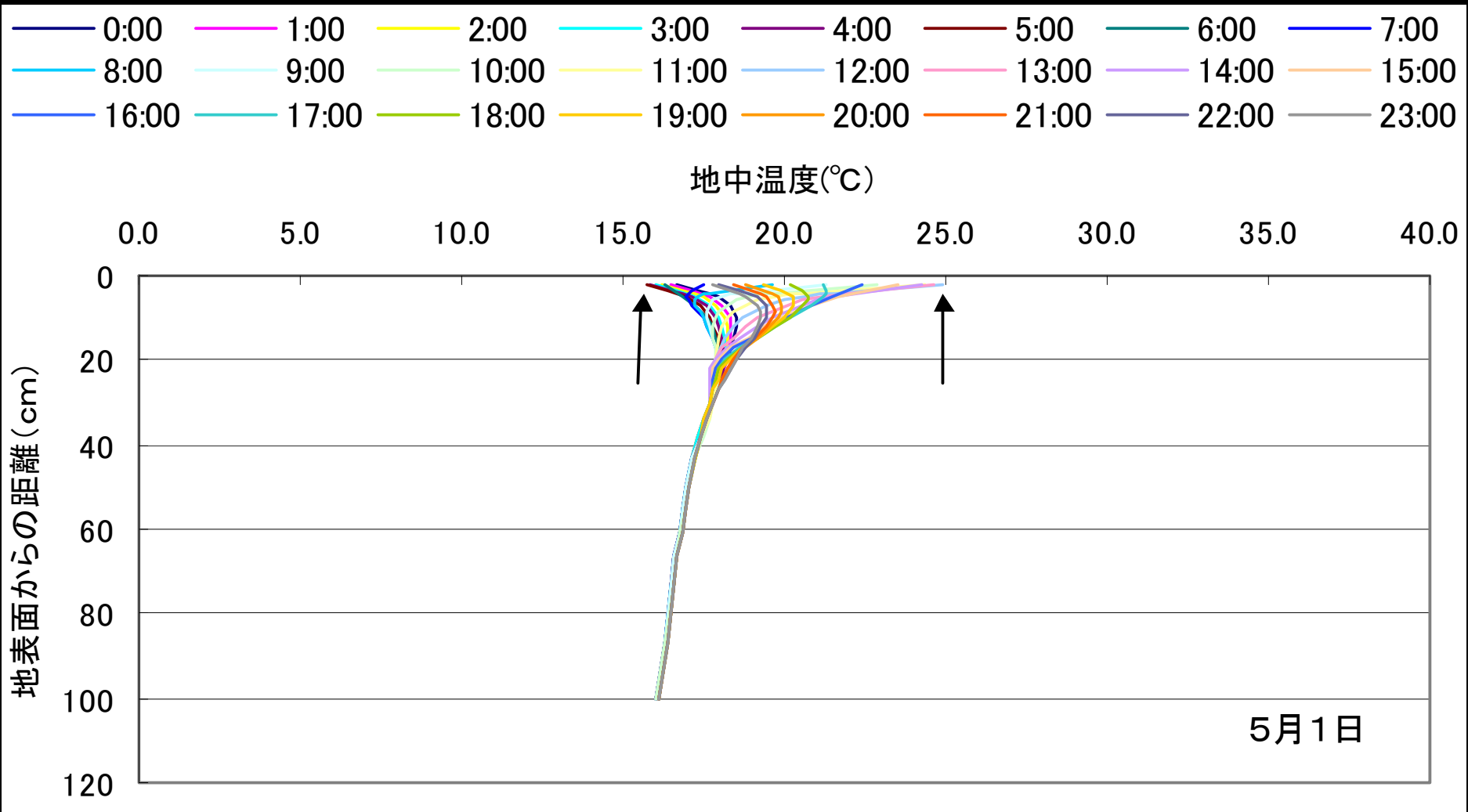
地表面下100cmにおける地温の最高と最低

0:00 1:00 2:00 3:00 4:00 5:00 6:00 7:00  
8:00 9:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00  
16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00

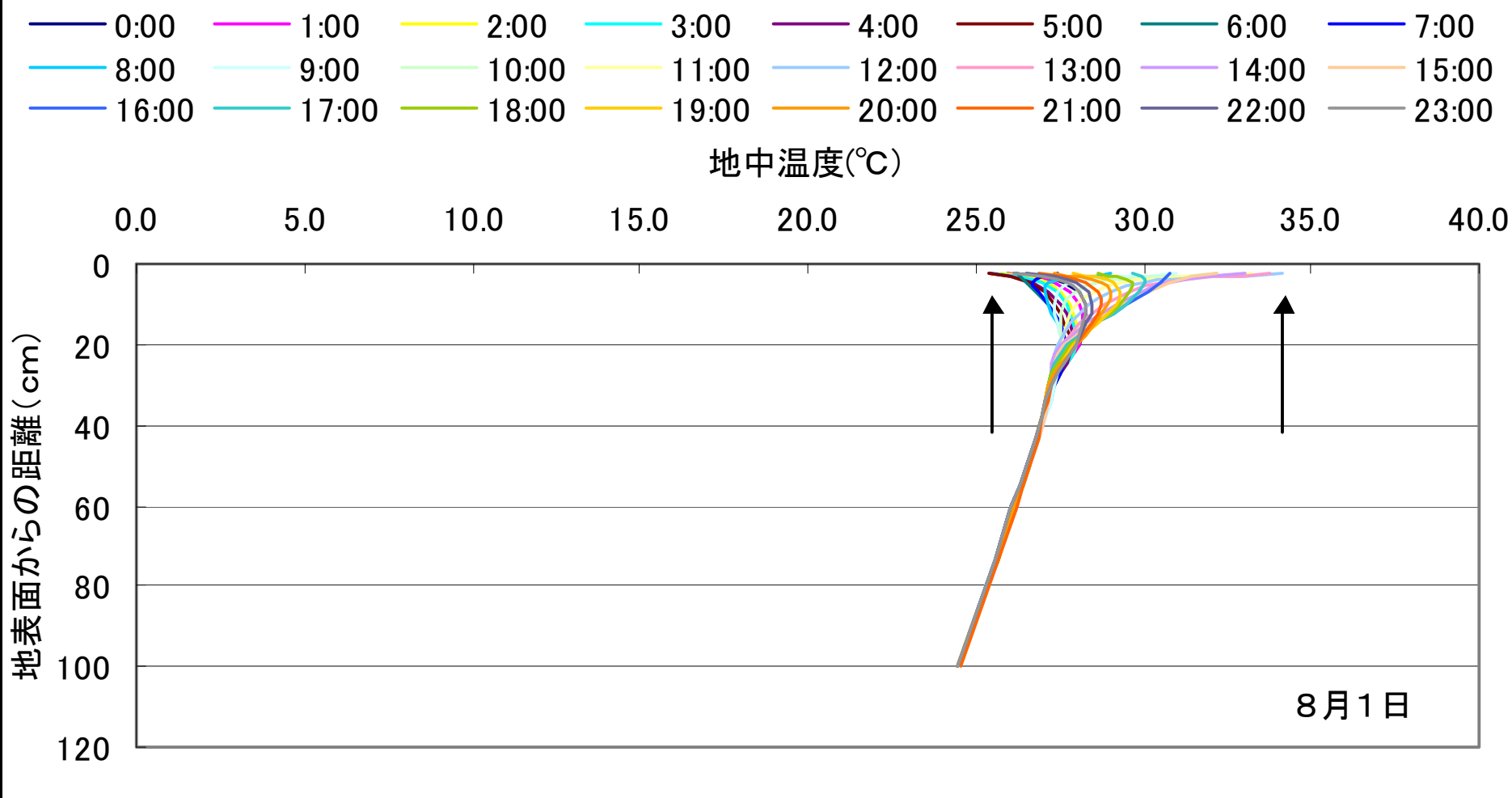
地中温度(°C)



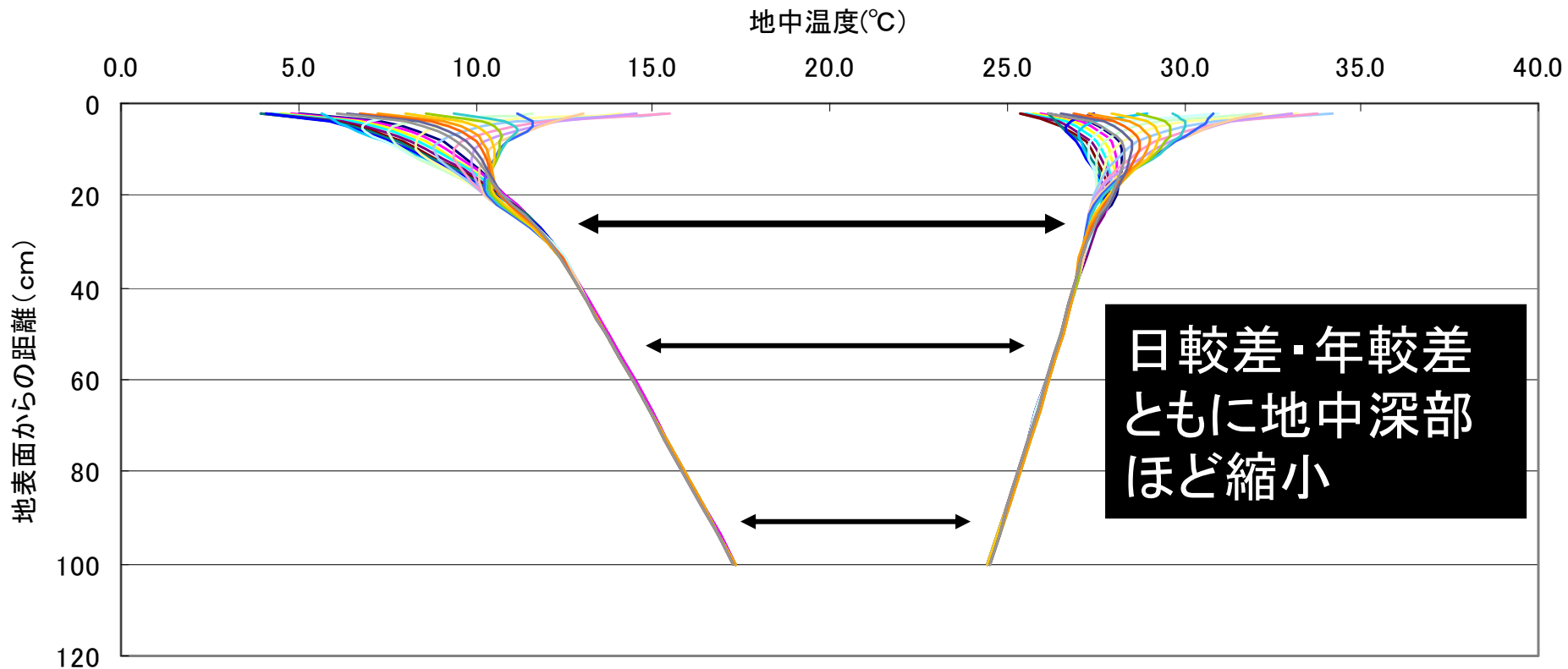
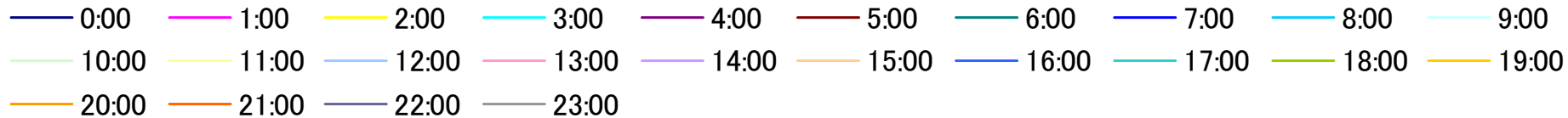
1月1日における平均的地中温度プロフィール



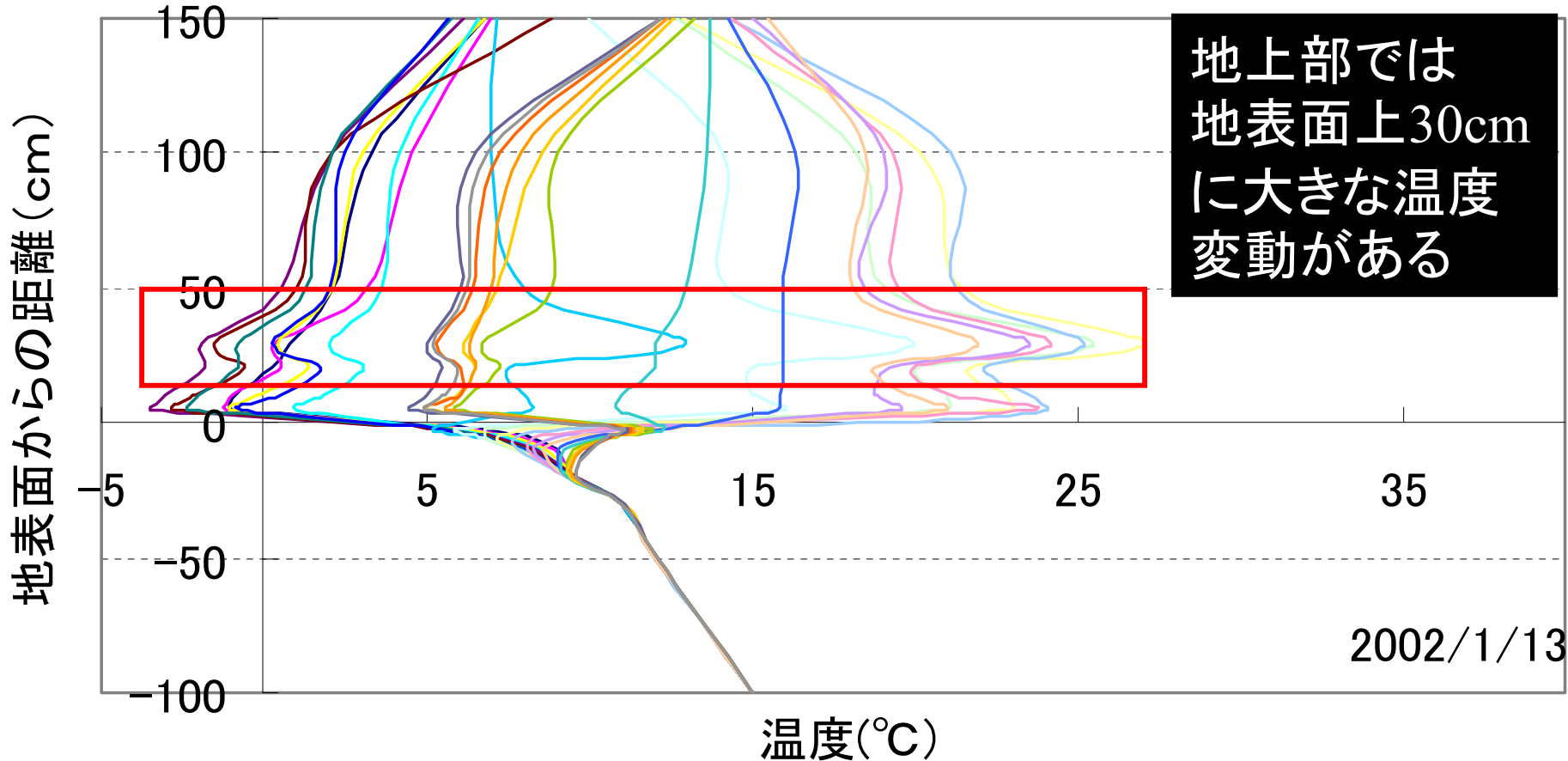
5月1日における平均的地中温度プロフィール



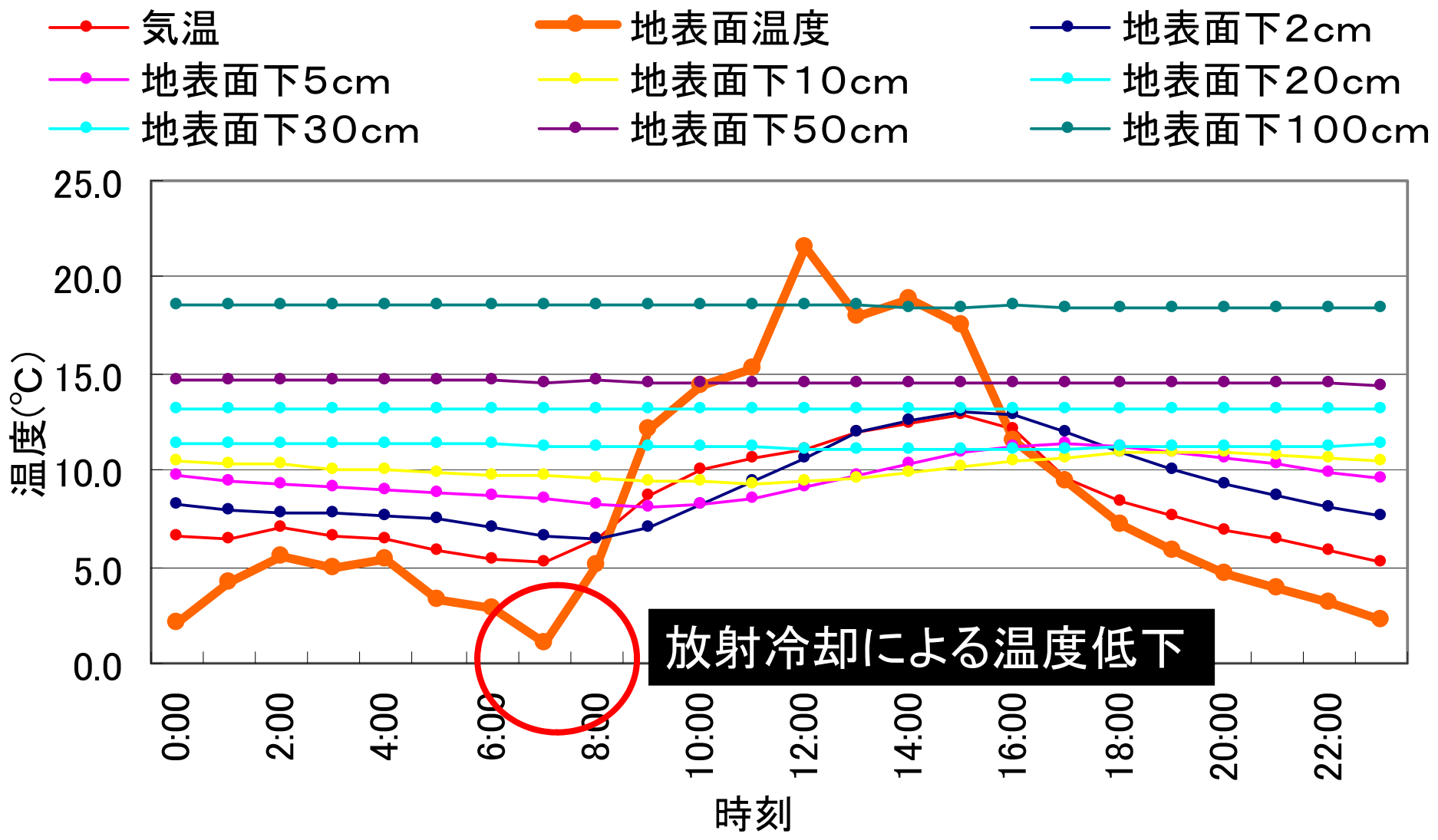
# 8月1日における平均的地中温度プロフィール



# 1月1日と8月1日における平均的地中 温度プロフィール



2002/1/13の温度プロフィール



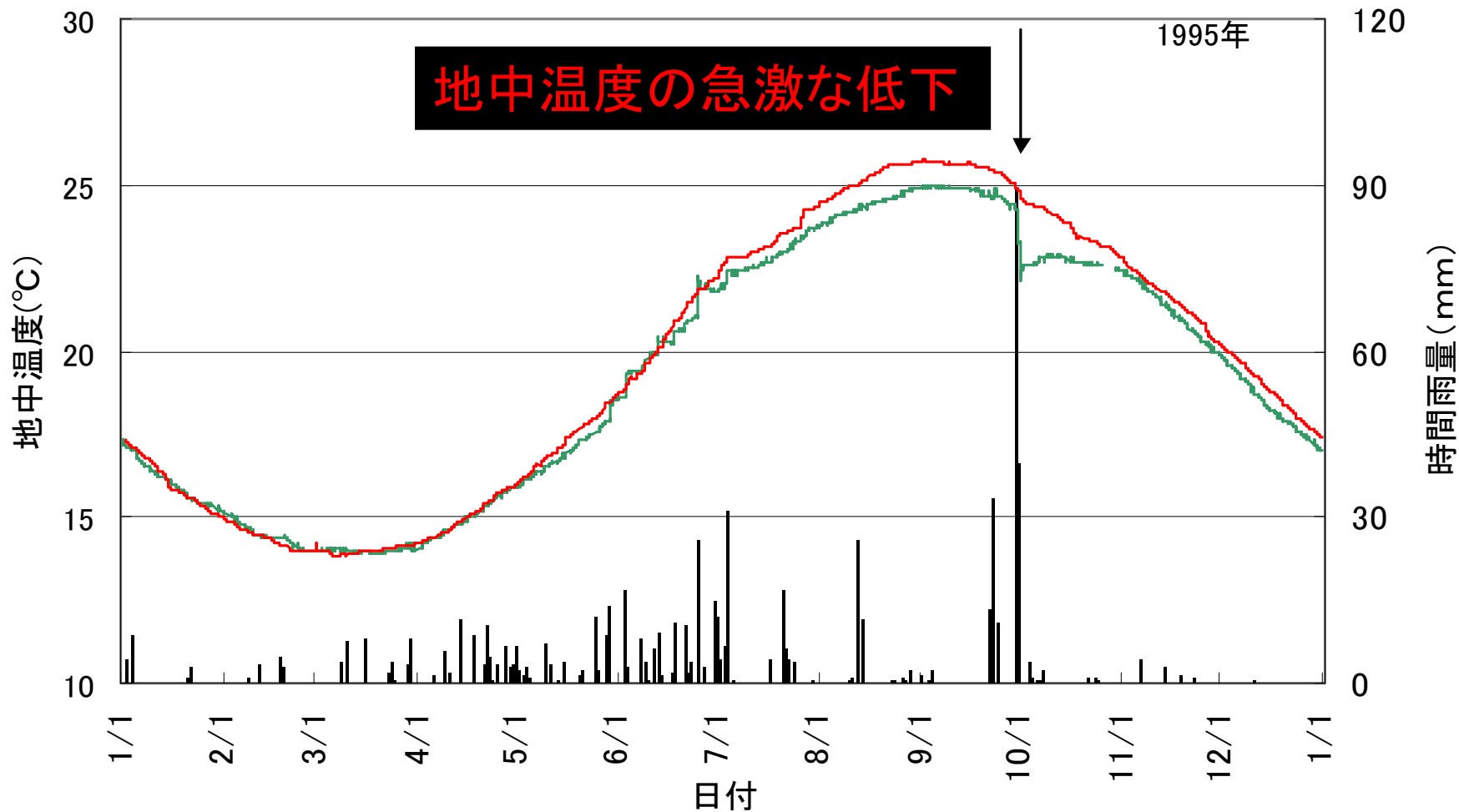
2001年12月19日の地表面温度変動



■ 時間雨量(mm)

— 地表面下100cm

— 12年間平均

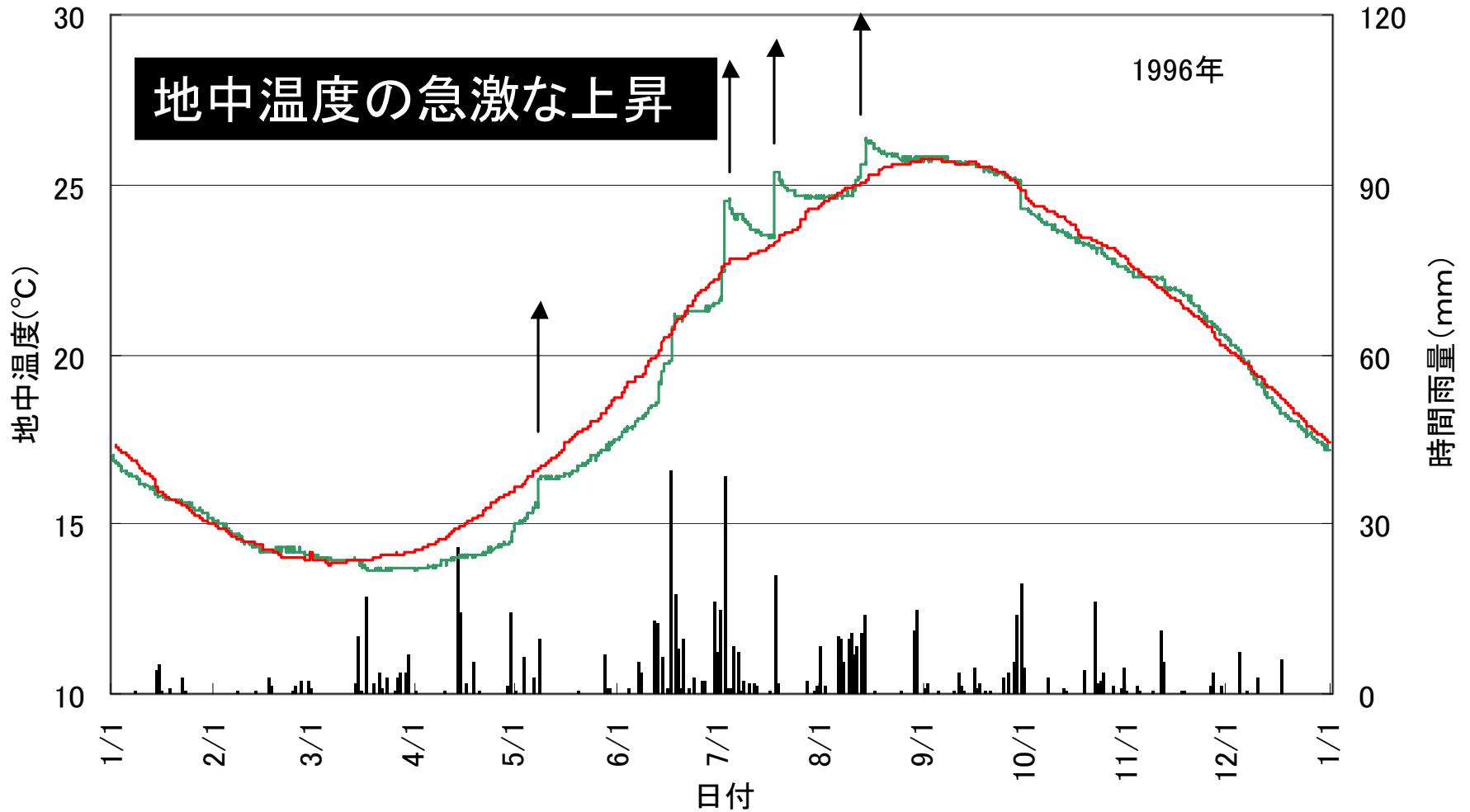


# 1995年の地表面下100cmの 温度の周年変化

■ 時間雨量(mm)

— 地表面下100cm

— 12年間平均

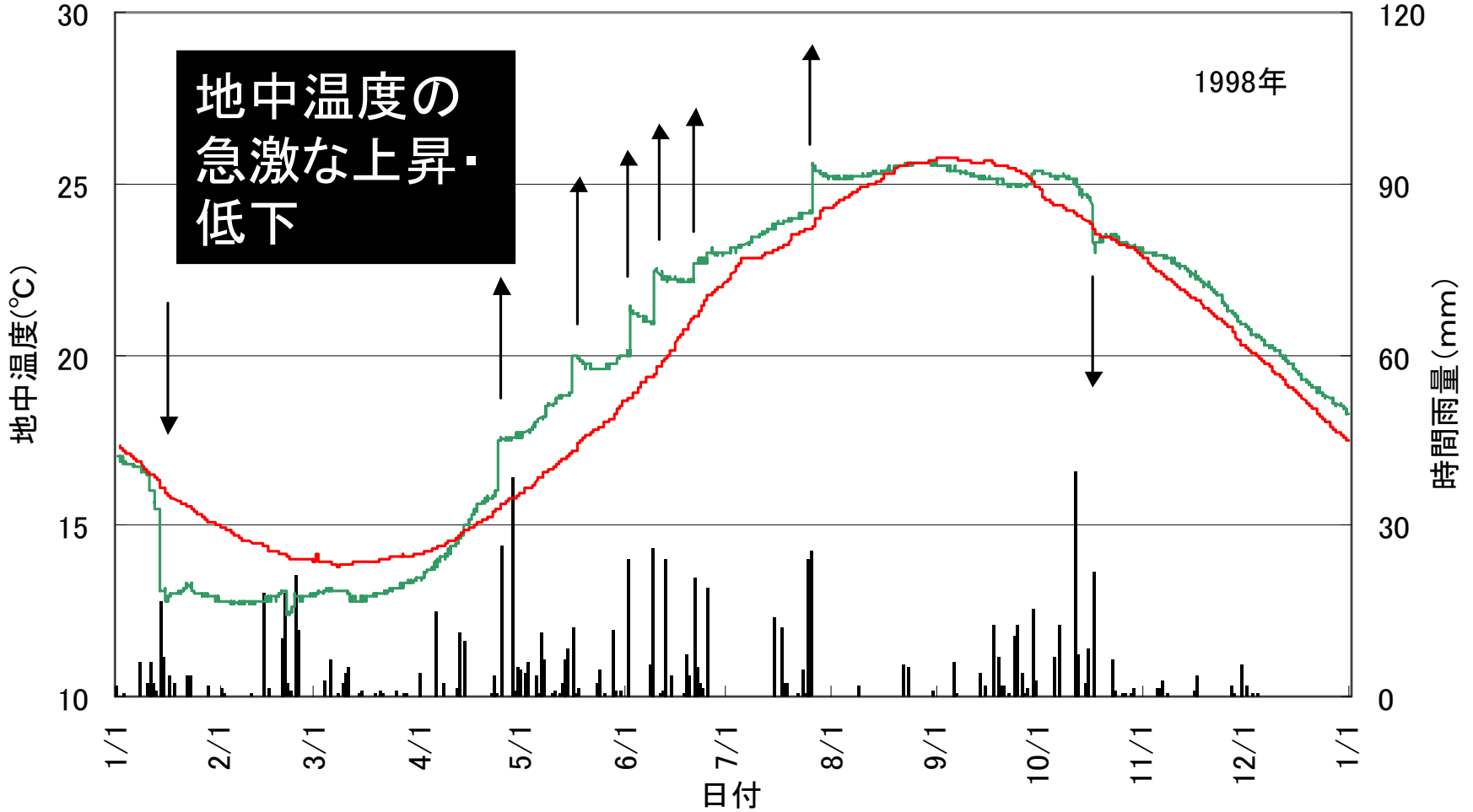


# 1996年の地表面下100cmの 温度の周年変化

■ 時間雨量(mm)

— 地表面下100cm

— 12年間平均

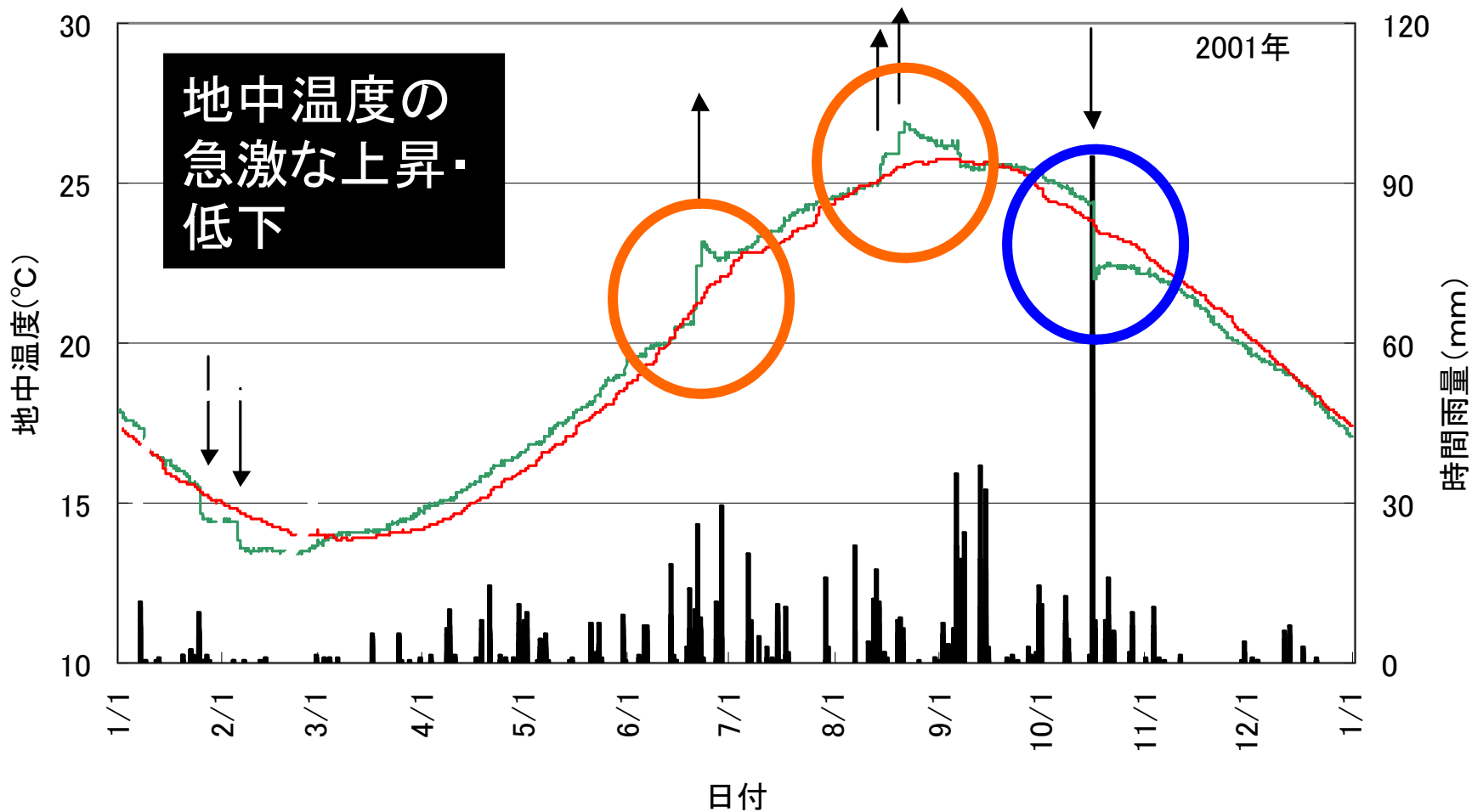


# 1998年の地表面下100cmの 温度の周年変化

1時間雨量

地表面下100cm

12年間平均変動



# 2001年の地表面下100cmの 温度の周年変化

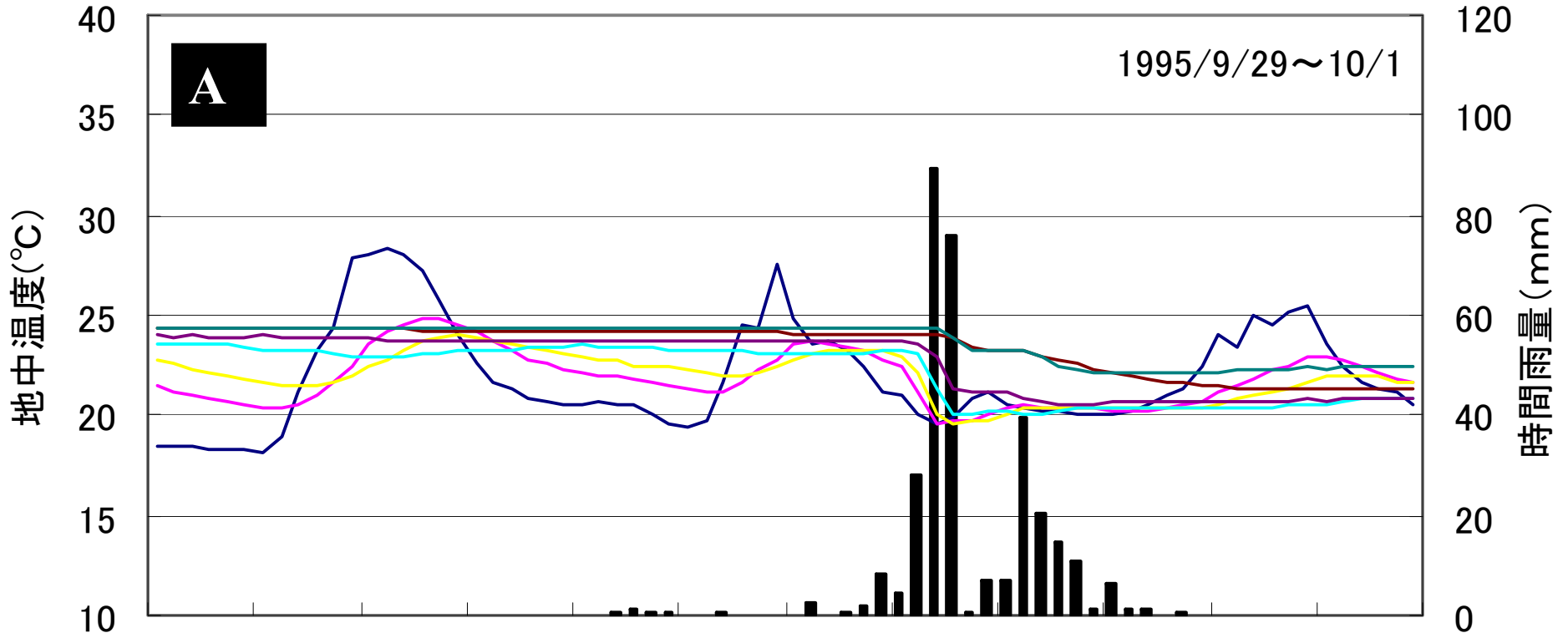
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
変動幅	頻度	頻度	頻度	頻度	頻度	頻度	頻度	頻度	頻度	頻度	頻度	頻度	合計
0.0	4802	6997	6941	4445	6975	6899	7012	6974	6953	6970	6983	6921	78872
0.1	487	806	949	737	992	1009	885	806	878	845	793	953	10140
0.2	742	942	815	405	772	734	863	950	867	840	976	816	9722
0.3	7	3	6	0	9	1	3	4	4	3	5	4	49
0.4	8	3	7	2	8	3	7	4	10	9	5	7	73
0.5	1	2	2	1	2	4	4	6	7	1	2	2	34
0.6	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	2	1	9
0.7	0	2	3	2	0	2	2	2	4	1	0	1	19
0.8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
0.9	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	4
1.0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	5
1.1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
1.2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3
1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

縦：変動幅

横：西暦年

# 地表面下100cmの地温における 2時間変動幅の頻度

時間雨量 (mm)   
 地表面下2cm   
 地表面下5cm   
 地表面下10cm  
 地表面下20cm   
 地表面下30cm   
 地表面下50cm   
 地表面下100cm



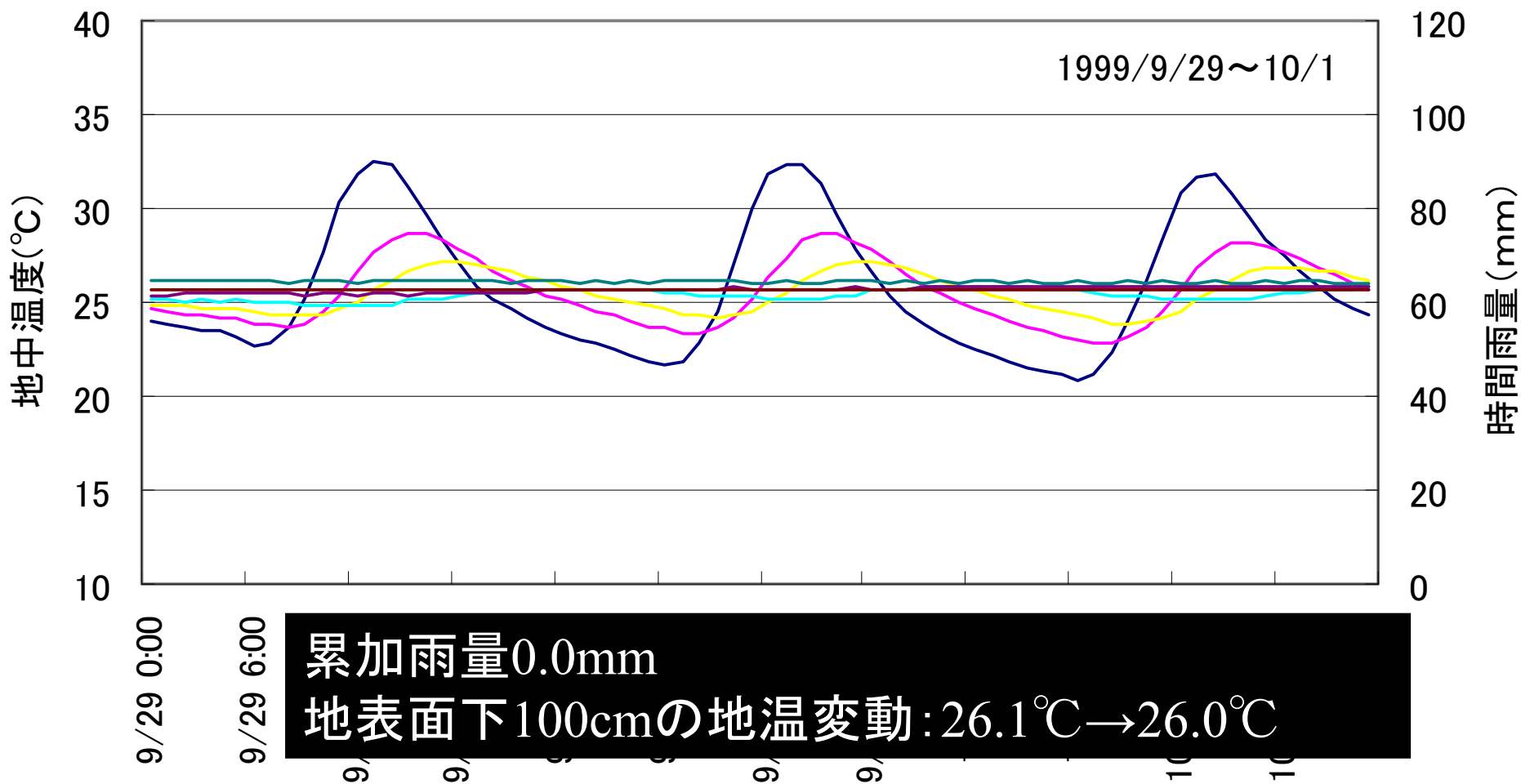
累加雨量: 326.0mm

地表面下100cmの地温変動: 24.3°C → 23.3°C → 22.1°C

計2.2°Cの温度低下

降雨時の地中温度変動(1995/9/29~10/1)

時間雨量
 — 地表面上2cm
— 地表面上5cm
— 地表面上10cm  
— 地表面上20cm
— 地表面上30cm
— 地表面上50cm
— 地表面上100cm

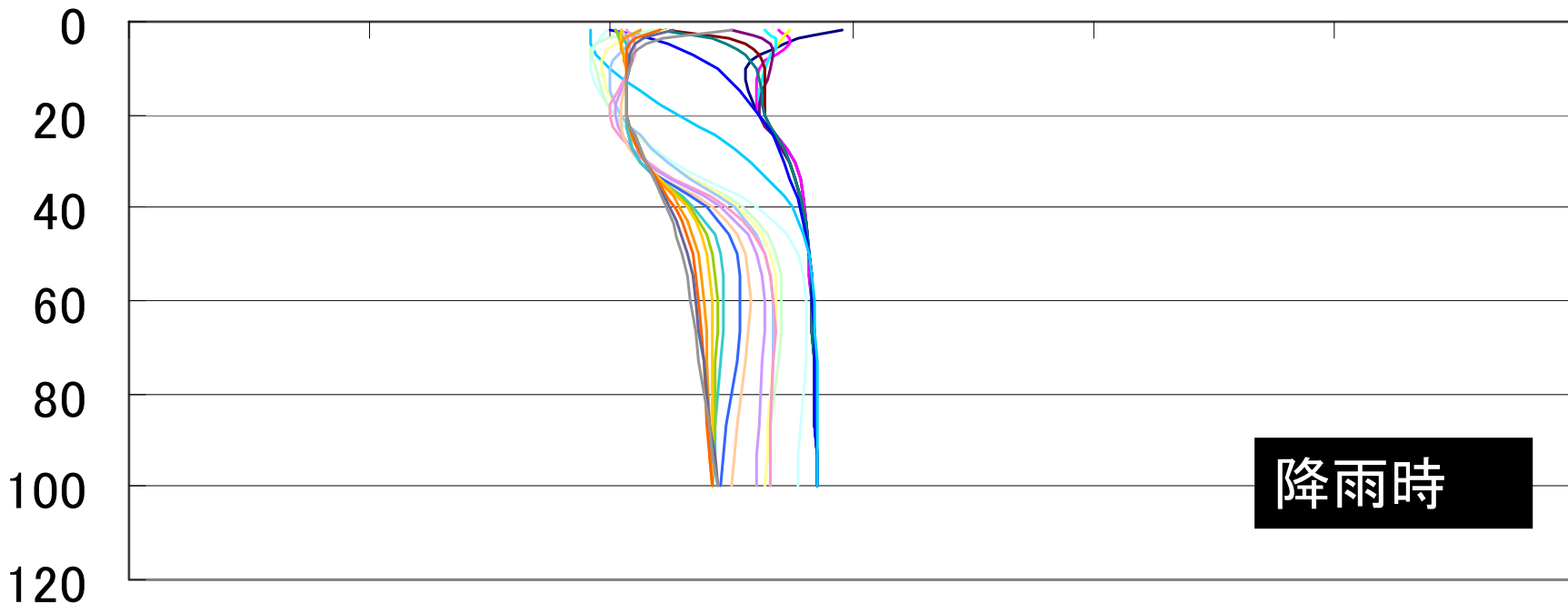


晴天日の地中温度変動(1999/9/29~10/1)

地温(°C)

10 15 20 25 30 35 40

地表面からの距離 (cm)



- |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| 9/30 12:00 | 9/30 13:00 | 9/30 14:00 | 9/30 15:00 |
| 9/30 16:00 | 9/30 17:00 | 9/30 18:00 | 9/30 19:00 |
| 9/30 20:00 | 9/30 21:00 | 9/30 22:00 | 9/30 23:00 |
| 10/1 0:00  | 10/1 1:00  | 10/1 2:00  | 10/1 3:00  |
| 10/1 4:00  | 10/1 5:00  | 10/1 6:00  | 10/1 7:00  |
| 10/1 8:00  | 10/1 9:00  | 10/1 10:00 | 10/1 11:00 |

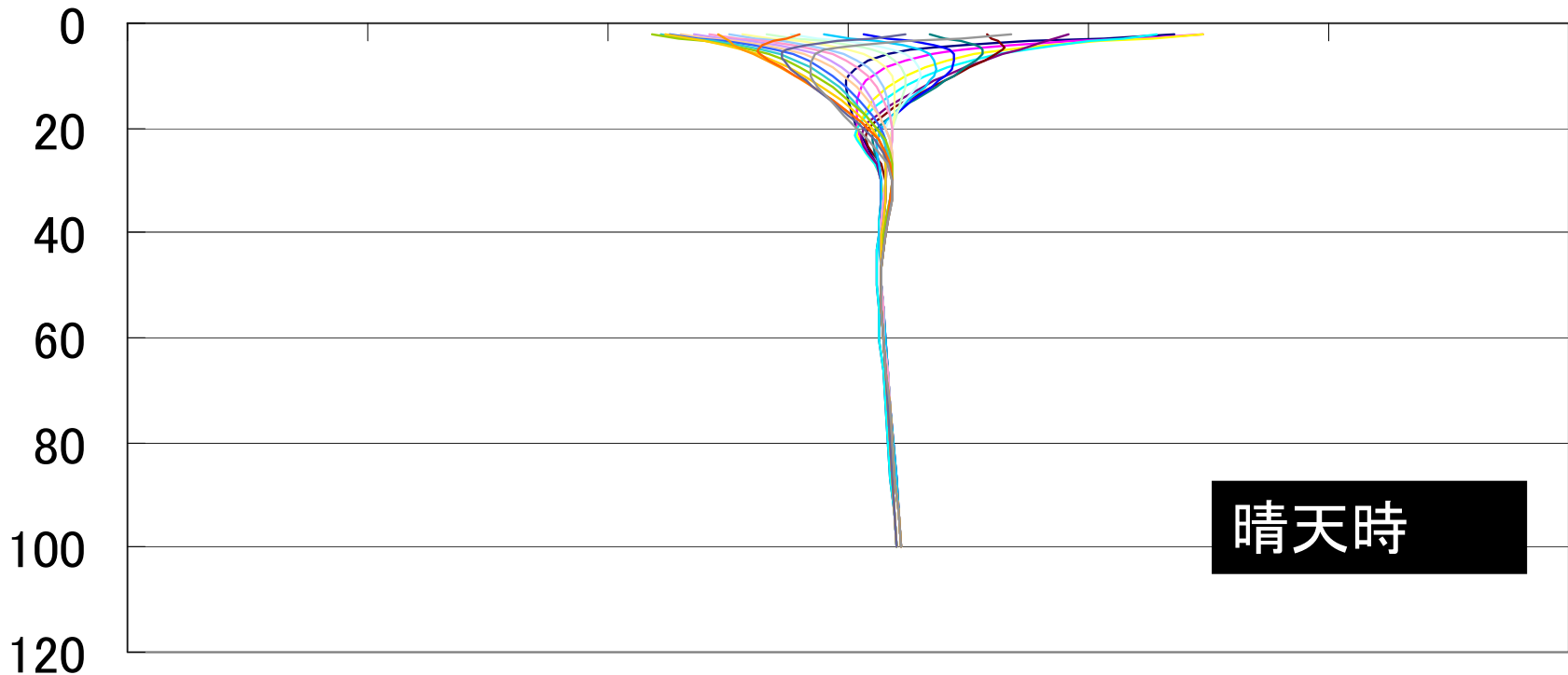
1995/9/30 12:00 ~ 10/1 11:00



地温(°C)

10 15 20 25 30 35 40

地表面からの距離(cm)

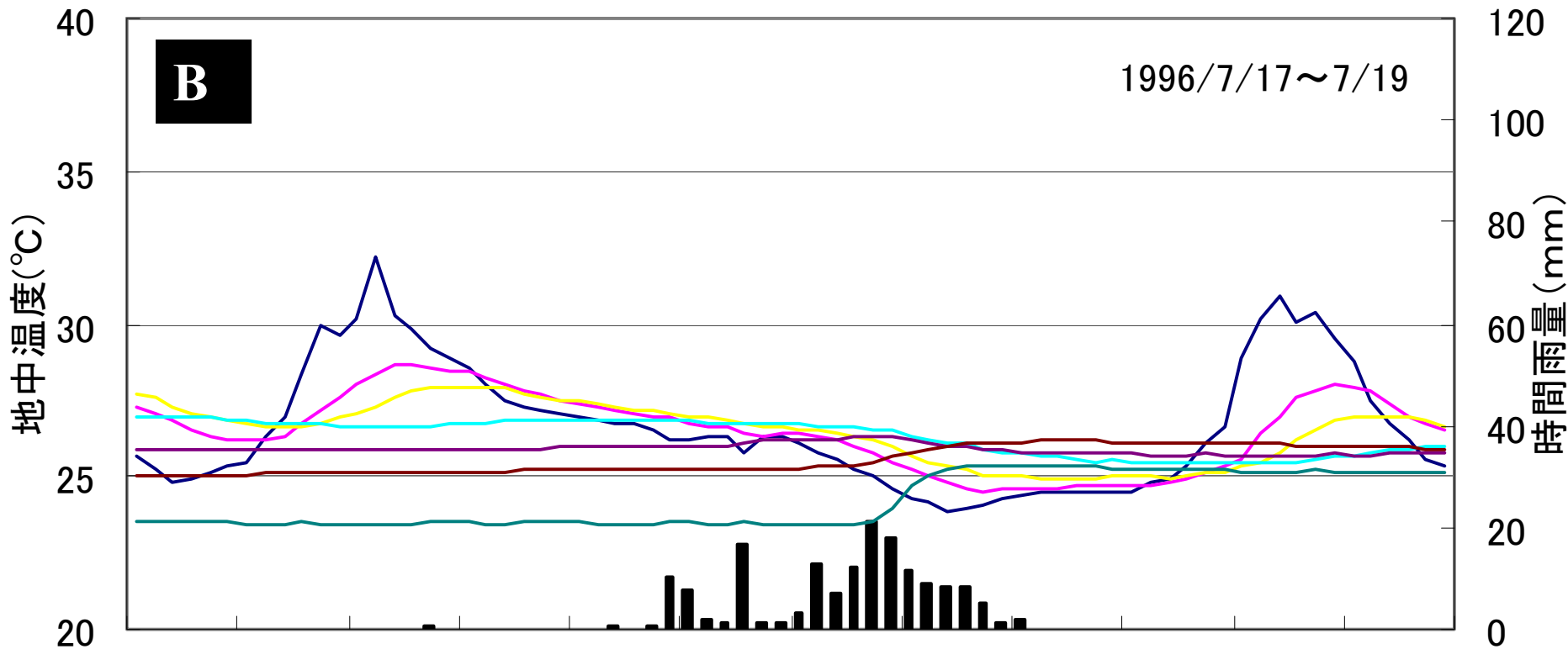


- 9/30 12:00
- 9/30 13:00
- 9/30 14:00
- 9/30 15:00
- 9/30 16:00
- 9/30 17:00
- 9/30 18:00
- 9/30 19:00
- 9/30 20:00
- 9/30 21:00
- 9/30 22:00
- 9/30 23:00
- 10/1 0:00
- 10/1 1:00
- 10/1 2:00
- 10/1 3:00
- 10/1 4:00
- 10/1 5:00
- 10/1 6:00
- 10/1 7:00
- 10/1 8:00
- 10/1 9:00
- 10/1 10:00
- 10/1 11:00

1999/9/30 12:00 ~ 10/1 11:00

時間雨量(mm)
  地表面下2cm
  地表面下5cm
  地表面下10cm

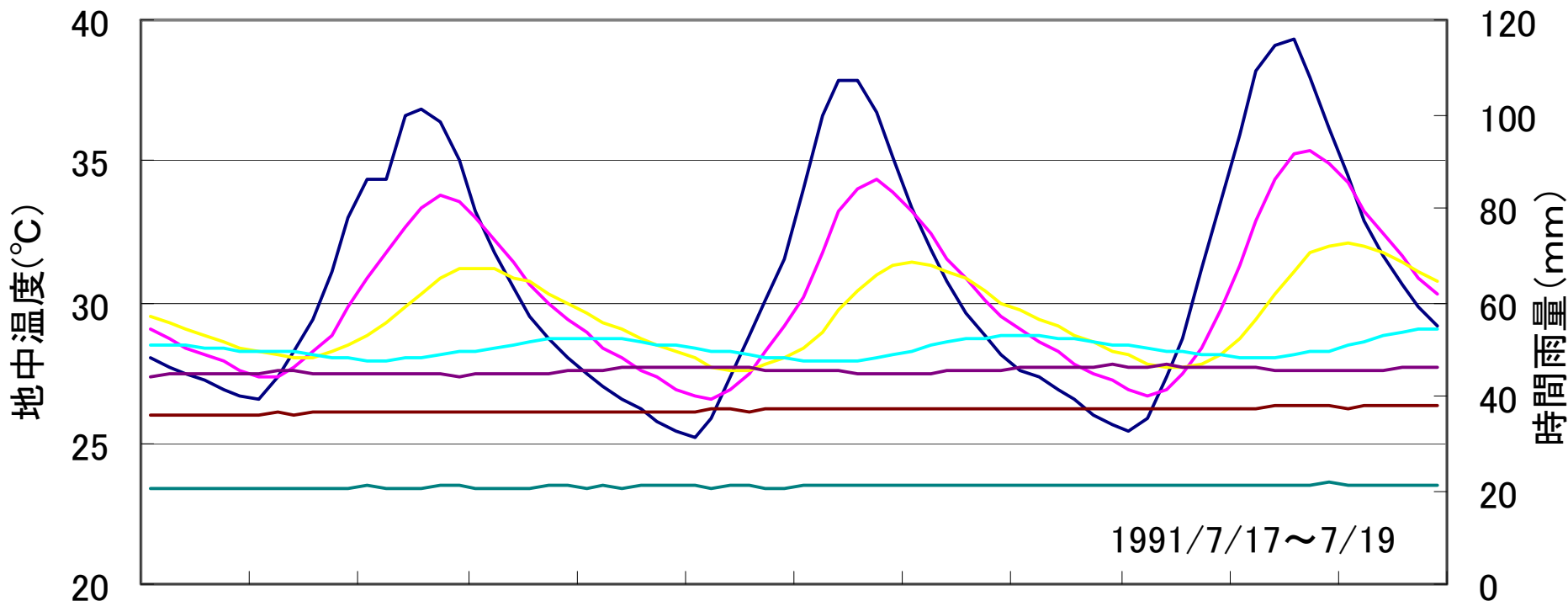
地表面下20cm
  地表面下30cm
  地表面下50cm
  地表面下100cm



累加雨量: 161.0mm  
 地表面下100cmの地温変動: 23.4°C→25.3°C  
 計1.9°Cの温度上昇

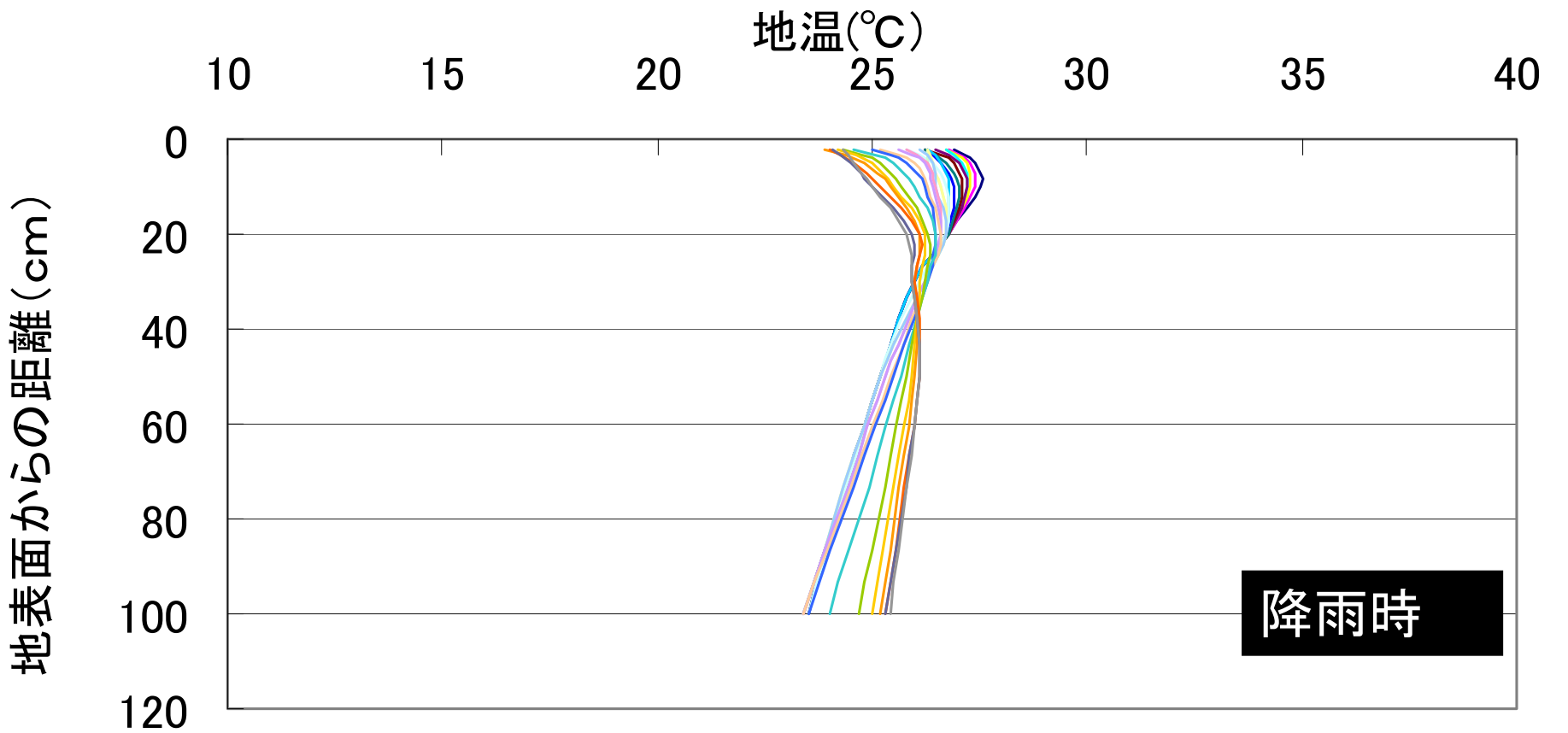
# 降雨時の地中温度変動(1996/7/17~7/19)

時間雨量(mm)    
  地表面下2cm    
  地表面下5cm    
  地表面下10cm  
 地表面下20cm    
 地表面下30cm    
 地表面下50cm    
 地表面下100cm



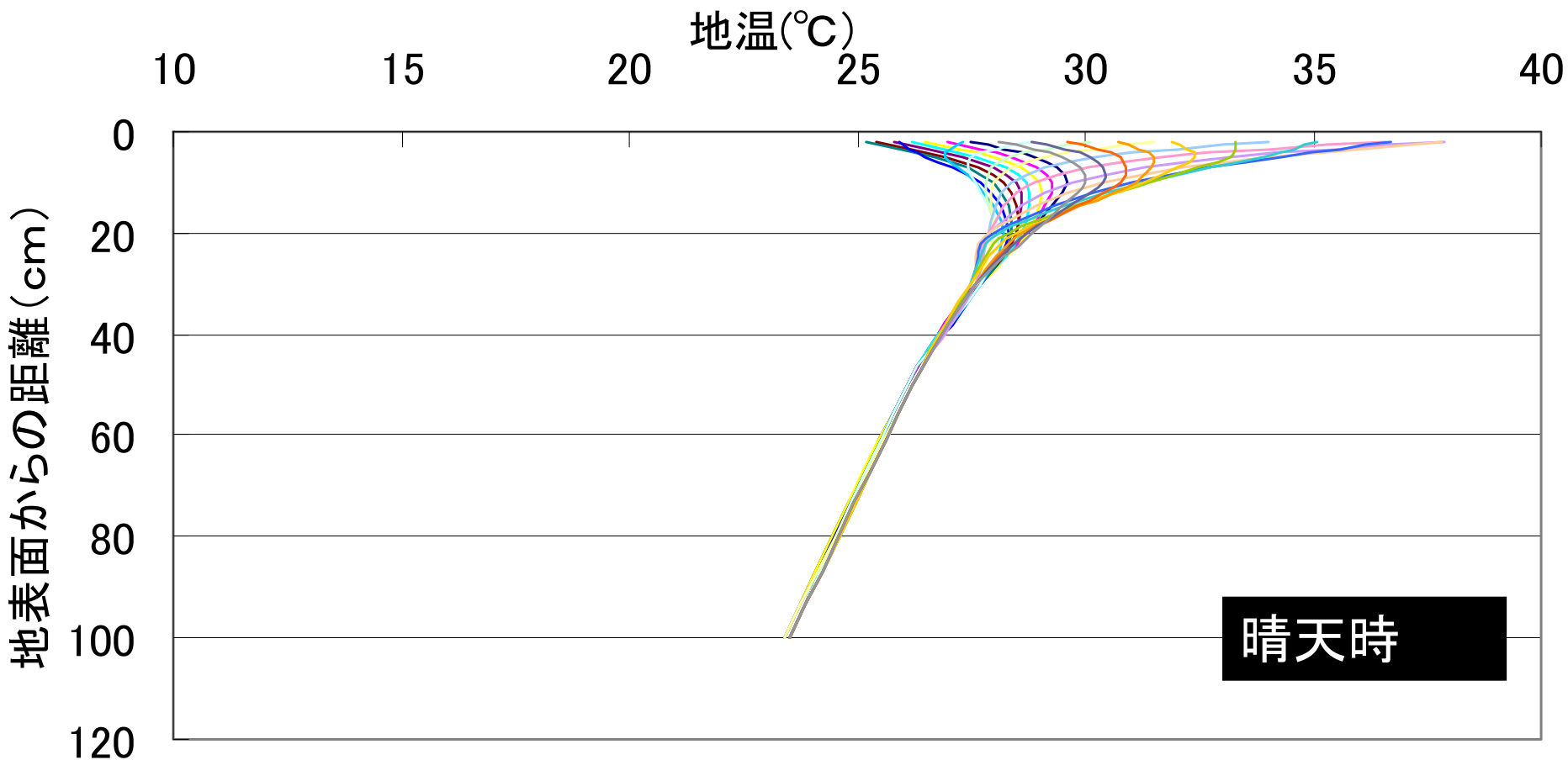
累加雨量0.0mm  
 地表面下100cmの地温変動: 23.4°Cで変化なし

晴天日の地中温度変動(1991/7/17~7/19)



- 0:00
- 1:00
- 2:00
- 3:00
- 4:00
- 5:00
- 6:00
- 7:00
- 8:00
- 9:00
- 10:00
- 11:00
- 12:00
- 13:00
- 14:00
- 15:00
- 16:00
- 17:00
- 18:00
- 19:00
- 20:00
- 21:00
- 22:00
- 23:00

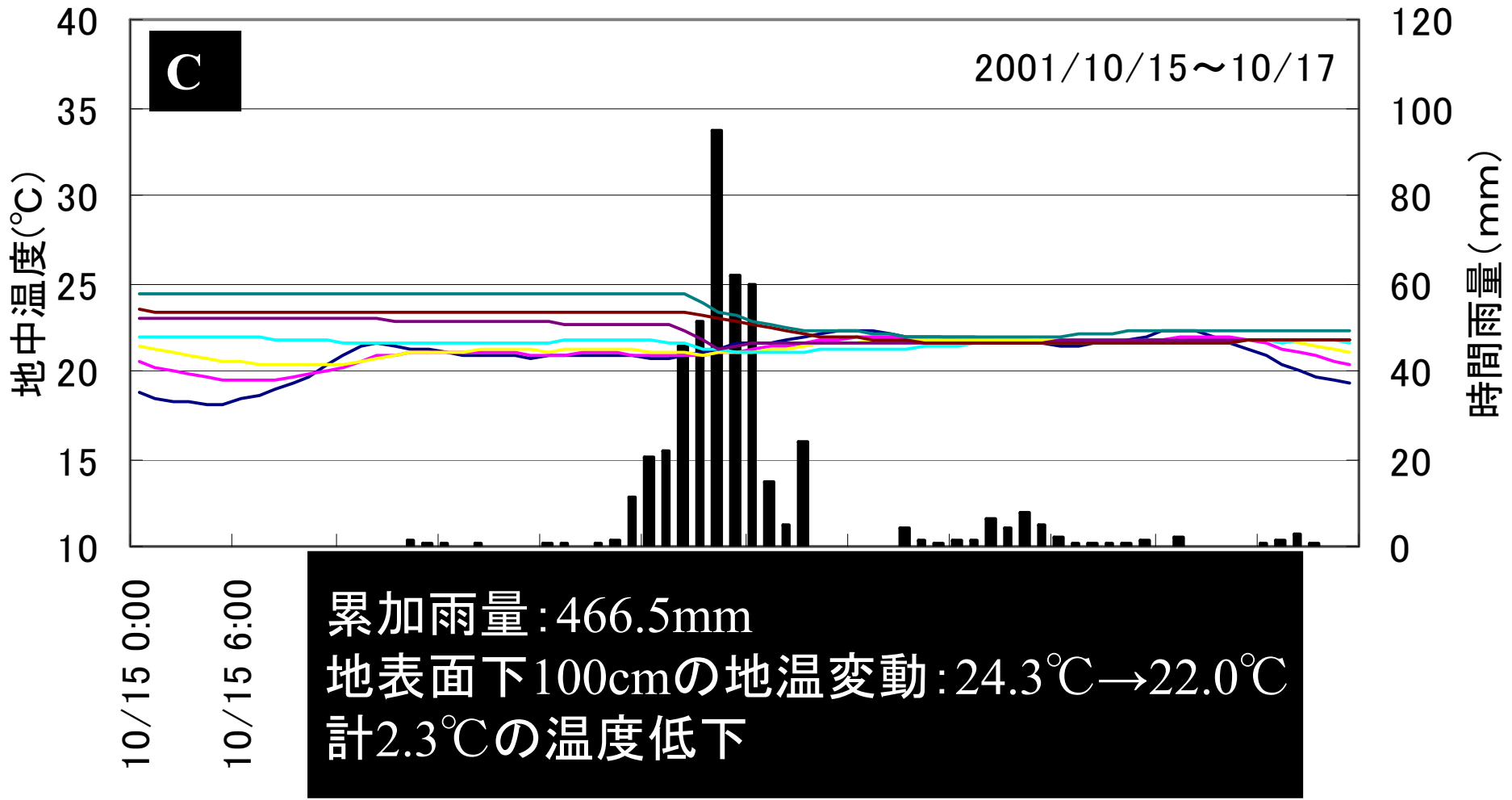
1996/7/18 0:00~23:00



- |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| — 0:00  | — 1:00  | — 2:00  | — 3:00  | — 4:00  | — 5:00  |
| — 6:00  | — 7:00  | — 8:00  | — 9:00  | — 10:00 | — 11:00 |
| — 12:00 | — 13:00 | — 14:00 | — 15:00 | — 16:00 | — 17:00 |
| — 18:00 | — 19:00 | — 20:00 | — 21:00 | — 22:00 | — 23:00 |

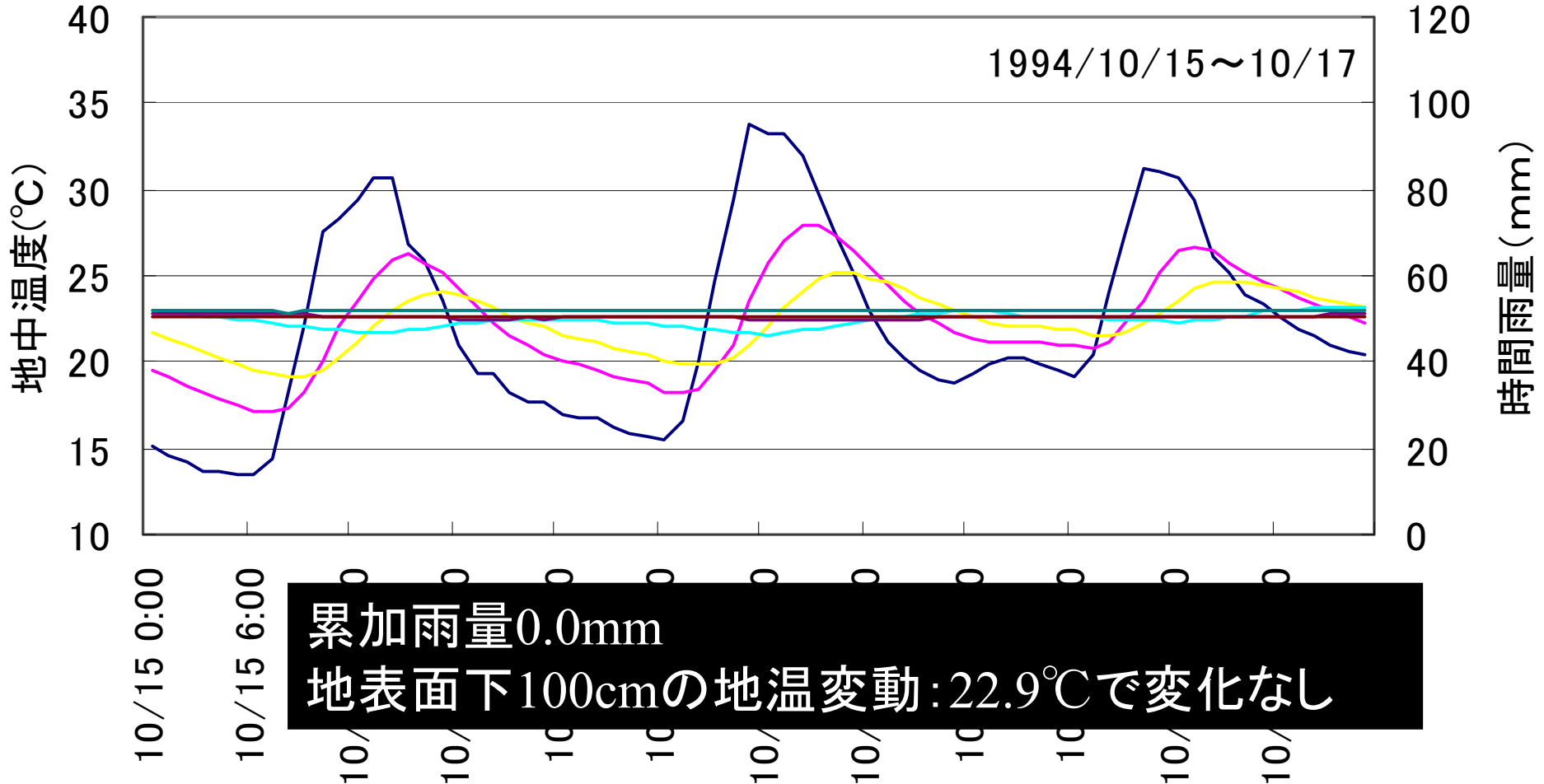
1991/7/18 0:00~23:00

時間雨量(mm)
  地表面下2cm
  地表面下5cm
  地表面下10cm
  地表面下20cm
  地表面下30cm
  地表面下50cm
  地表面下100cm



降雨時の地中温度変動(2001/10/15~10/17)

時間雨量(mm)
  地表面上2cm
  地表面上5cm
  地表面上10cm
   
 地表面上20cm
  地表面上30cm
  地表面上50cm
  地表面上100cm

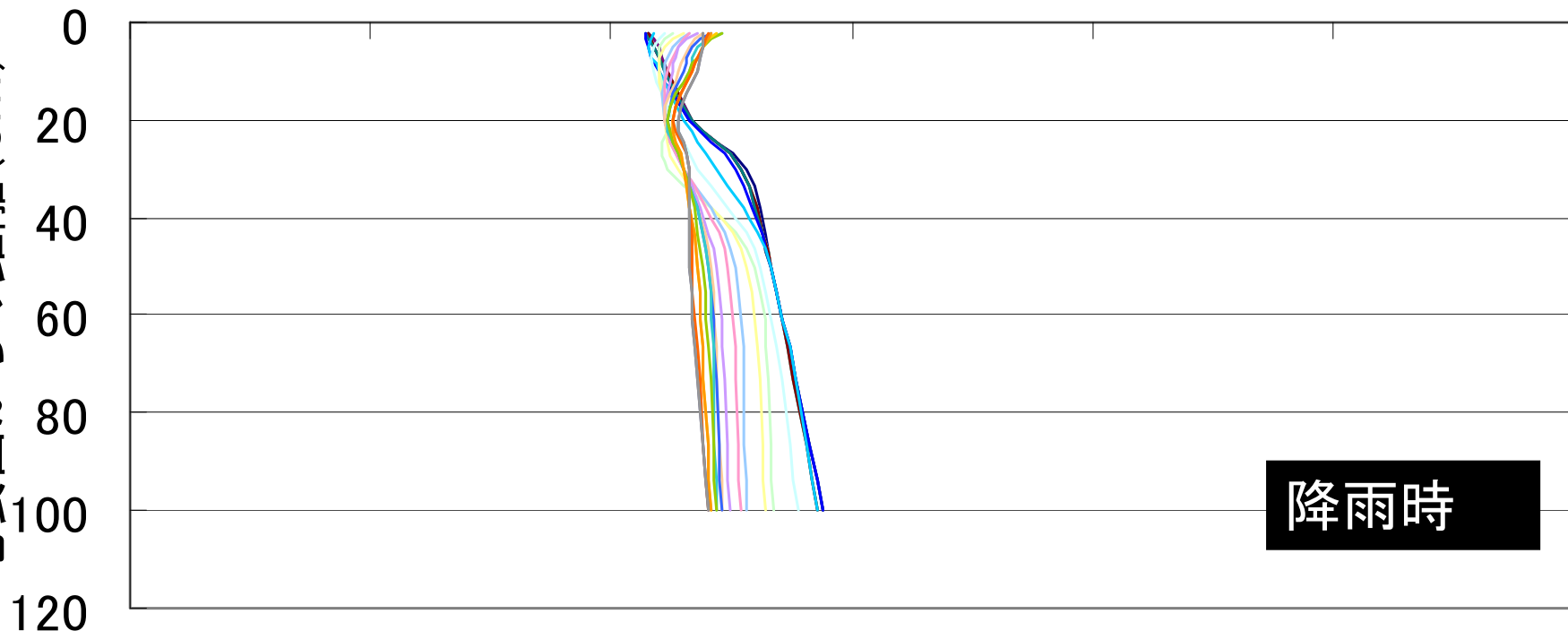


晴天日の地中温度変動(1994/10/15~10/17)

地温(°C)

10 15 20 25 30 35 40

地表面からの距離 (cm)



- |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| — 0:00  | — 1:00  | — 2:00  | — 3:00  | — 4:00  | — 5:00  |
| — 6:00  | — 7:00  | — 8:00  | — 9:00  | — 10:00 | — 11:00 |
| — 12:00 | — 13:00 | — 14:00 | — 15:00 | — 16:00 | — 17:00 |
| — 18:00 | — 19:00 | — 20:00 | — 21:00 | — 22:00 | — 23:00 |

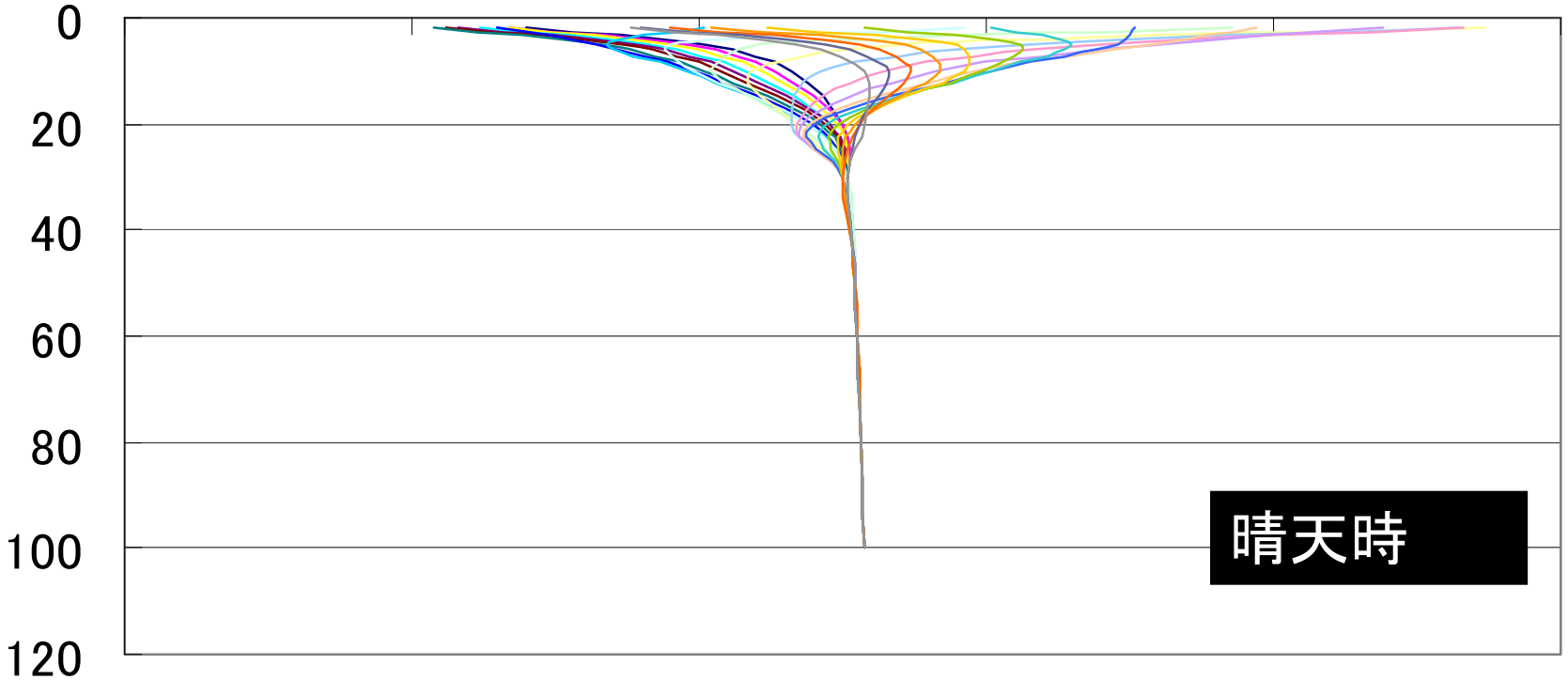
2001/10/16 0:00~23:00



地温(°C)

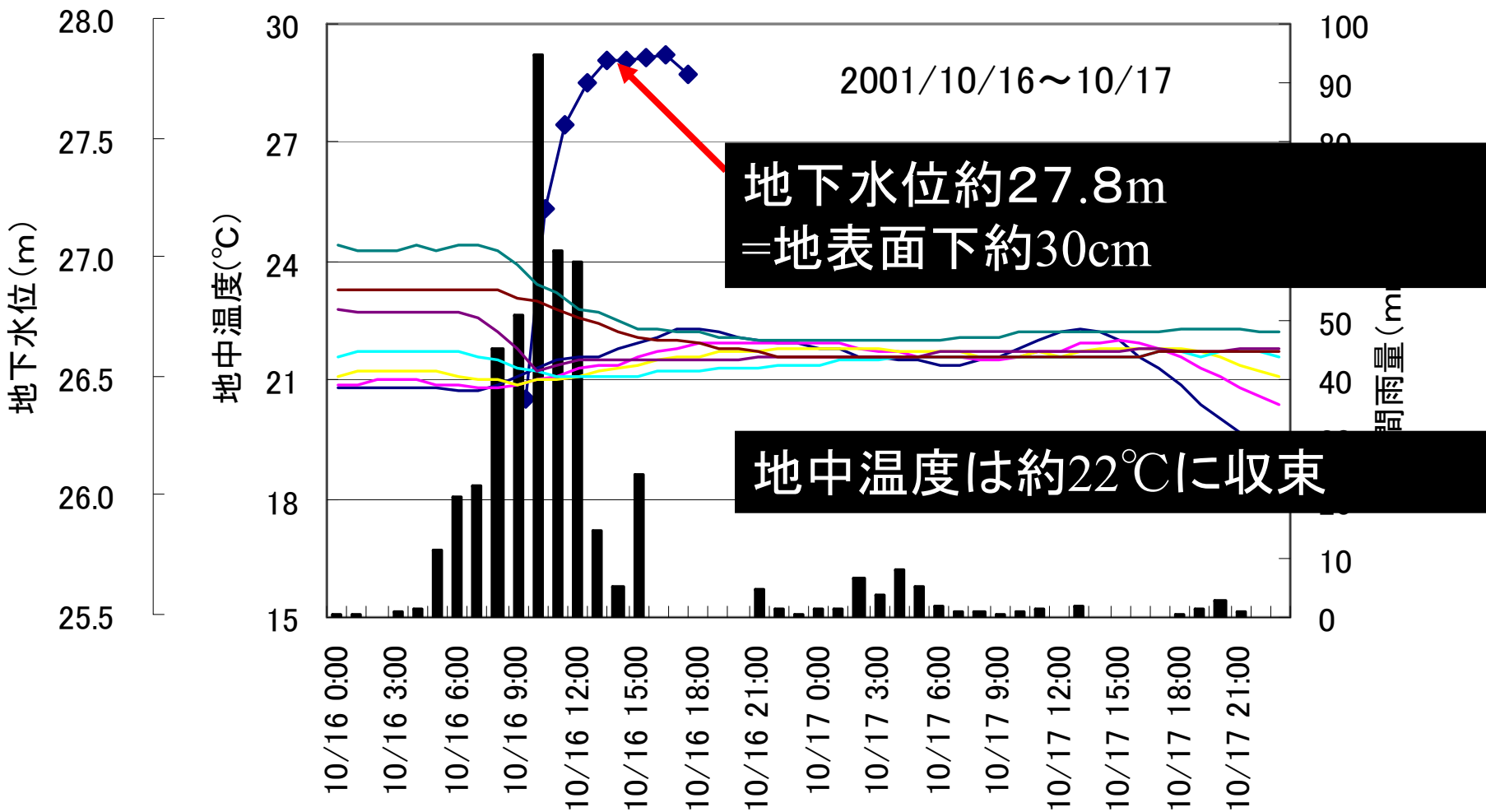
10 15 20 25 30 35

地表面からの距離 (cm)



- 0:00 1:00 2:00 3:00 4:00 5:00 6:00 7:00
- 8:00 9:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00
- 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00

1994/10/16 0:00~23:00



- 量・強度ともに大きい雨に伴う地下水位の上昇により土壌中の間隙が飽和されると地中温度は同温になる。

# 地中温度変動と地下水位変動

# まとめ

- 地中温度の変動には深さにより違いがある.
- 降雨が地中温度にもたらす影響は時期により異なる.
- 降雨の量・強度により地中温度の変動は異なる.
- 地中温度の変動から地下水位・土壌水分の推定が可能である.
- 地中温度の変動と地下水位との関連を知ることができればリモートセンシングを応用した土壌水分の推定につながる.