

信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター 野辺山ステーションにおける圃場地温2017

関沼幹夫・岡部繭子・冨中 洸

信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター野辺山ステーション

はじめに

信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター野辺山ステーションのソバ栽培試験圃場において、2015年5月から地温の計測を行っている。本資料では、2017年の耕作シーズンである5月から10月における地温データとこの期間の特筆すべき気象イベントの概要について報告する。

観測場所と方法

観測地は、信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター野辺山ステーション内の野菜畑である（北緯35° 56′ 9″，東経138° 28′ 6″，標高1350 m）。圃場は、腐植に富むシルト壤土であり、周囲が牧草地のソバ栽培に連用している畑である。

地温の計測は、小型の温度ロガー（サーモクロン G タイプ，KN ラボラトリーズ）を用いて行った。この計測に用いたセンサーの精度は、温度表示が0.5℃刻みのため実際の温度と比較する場合に、±1.0℃（-25～60℃）程度のものである。計測データは、表層から地表下3 cm，10 cm，30 cm，50 cm に温度計を設置し、60分間隔で記録した。計測箇所は、1地点であり、ソバの群落から1 m 離れており、日中に日射の影響を受ける環境である。サーモクロンの検定は、基準温度計として棒状水銀温度計を用いて、計測に使用した4つのセンサーで行った。計測データの集計方法は、木下らの方法¹⁾に従って行った。個別データにデータ回収による欠測や大きな誤差が含まれる可能性がある場合などの特記事項を記入した。2015年度の計測データ²⁾では、全計測深度のデータを示したが、本報告では、地表

表1 野辺山ステーションにおける2017年5月から10月の地温月表

地表下3 cm

| 年 | 月 | 地温 (°C) | | | | |
|------|----|---------|------|------|------|------|
| | | 平均 | | | 最高 | 最低 |
| | | 日平均 | 日最高 | 日最低 | | |
| 2017 | 5 | 17.1 | 9.9 | 13.3 | 28.5 | 4.5 |
| | 6 | 24.9 | 11.2 | 17.3 | 34.0 | 4.5 |
| | 7 | 29.4 | 17.1 | 21.7 | 38.0 | 11.0 |
| | 8 | 24.6 | 18.4 | 20.9 | 33.5 | 16.0 |
| | 9 | 20.9 | 11.9 | 15.6 | 26.0 | 3.5 |
| | 10 | 17.1 | 7.3 | 11.0 | 28.5 | -0.5 |

地表下50 cm

| 年 | 月 | 地温 (°C) | | | | |
|------|----|---------|------|------|------|------|
| | | 平均 | | | 最高 | 最低 |
| | | 日平均 | 日最高 | 日最低 | | |
| 2017 | 5 | 9.7 | 9.5 | 9.6 | 12.5 | 6.5 |
| | 6 | 13.4 | 13.2 | 13.2 | 14.5 | 12.5 |
| | 7 | 16.9 | 16.6 | 16.8 | 18.5 | 14.5 |
| | 8 | 18.8 | 18.7 | 18.7 | 20.0 | 18.0 |
| | 9 | 16.8 | 16.7 | 16.7 | 18.5 | 15.5 |
| | 10 | 13.7 | 13.4 | 13.6 | 15.5 | 10.5 |

気温

| 年 | 月 | 気温 (°C) | | | | |
|------|----|---------|------|------|------|------|
| | | 平均 | | | 最高 | 最低 |
| | | 日平均 | 日最高 | 日最低 | | |
| 2017 | 5 | 12.4 | 18.6 | 6.1 | 25.4 | -3.2 |
| | 6 | 13.6 | 19.7 | 7.6 | 24.8 | 0.1 |
| | 7 | 20.1 | 25.1 | 16.5 | 28.0 | 10.5 |
| | 8 | 20.0 | 24.6 | 16.9 | 28.9 | 12.6 |
| | 9 | 14.4 | 20.0 | 9.3 | 24.1 | 0.2 |
| | 10 | 9.3 | 14.0 | 5.2 | 23.6 | -6.1 |

受付日 2017年12月25日

受理日 2018年1月31日

表2 野辺山ステーションにおける2017年5月から10月の地温旬表

地表下3cm

| 年 | 月 | 旬 | 地温 (°C) | | | | |
|------|----|----|---------|------|------|------|------|
| | | | 平均 | | | 最高 | 最低 |
| | | | 平均 | 最高 | 最低 | | |
| 2017 | 5 | 上旬 | 13.9 | 7.5 | 10.5 | 16.5 | 4.5 |
| | | 中旬 | 15.2 | 9.8 | 12.3 | 19.0 | 9.0 |
| | | 下旬 | 22.3 | 12.4 | 17.0 | 28.5 | 11.0 |
| | 6 | 上旬 | 22.3 | 10.3 | 15.9 | 26.0 | 5.5 |
| | | 中旬 | 25.8 | 10.7 | 17.6 | 30.5 | 4.5 |
| | | 下旬 | 26.7 | 12.6 | 18.3 | 34.0 | 7.5 |
| | 7 | 上旬 | 27.5 | 15.3 | 20.2 | 33.5 | 11.0 |
| | | 中旬 | 32.3 | 17.5 | 22.8 | 37.5 | 13.0 |
| | | 下旬 | 28.5 | 18.7 | 22.1 | 38.0 | 17.5 |
| | 8 | 上旬 | 27.5 | 18.6 | 21.8 | 33.5 | 16.5 |
| | | 中旬 | 23.4 | 19.0 | 20.8 | 26.0 | 18.5 |
| | | 下旬 | 23.1 | 17.6 | 20.0 | 24.5 | 16.0 |
| | 9 | 上旬 | 19.9 | 13.3 | 16.4 | 22.0 | 10.0 |
| | | 中旬 | 20.0 | 12.6 | 15.6 | 25.0 | 9.5 |
| | | 下旬 | 22.9 | 9.9 | 14.9 | 26.0 | 3.5 |
| | 10 | 上旬 | 21.0 | 8.8 | 13.5 | 28.5 | 2.0 |
| | | 中旬 | 16.9 | 8.9 | 11.9 | 25.0 | 3.5 |
| | | 下旬 | 13.3 | 4.2 | 7.6 | 17.5 | -0.5 |

地表下50cm

| 年 | 月 | 旬 | 地温 (°C) | | | | |
|------|----|----|---------|------|------|------|------|
| | | | 平均 | | | 最高 | 最低 |
| | | | 平均 | 最高 | 最低 | | |
| 2017 | 5 | 上旬 | 7.7 | 7.5 | 7.6 | 8.5 | 6.5 |
| | | 中旬 | 9.5 | 9.4 | 9.4 | 10.0 | 8.5 |
| | | 下旬 | 11.9 | 11.6 | 11.8 | 12.5 | 10.0 |
| | 6 | 上旬 | 12.6 | 12.5 | 12.5 | 13.0 | 12.5 |
| | | 中旬 | 13.3 | 13.1 | 13.2 | 14.0 | 12.5 |
| | | 下旬 | 14.2 | 14.0 | 14.1 | 14.5 | 13.5 |
| | 7 | 上旬 | 15.6 | 15.4 | 15.5 | 16.5 | 14.5 |
| | | 中旬 | 17.1 | 16.8 | 16.9 | 17.5 | 16.0 |
| | | 下旬 | 18.0 | 17.7 | 17.9 | 18.5 | 17.0 |
| | 8 | 上旬 | 18.5 | 18.4 | 18.4 | 18.5 | 18.0 |
| | | 中旬 | 19.1 | 19.0 | 19.0 | 20.0 | 18.5 |
| | | 下旬 | 18.7 | 18.7 | 18.7 | 19.0 | 18.5 |
| | 9 | 上旬 | 17.6 | 17.5 | 17.6 | 18.5 | 17.0 |
| | | 中旬 | 16.7 | 16.6 | 16.7 | 17.0 | 16.0 |
| | | 下旬 | 16.0 | 15.9 | 15.9 | 16.0 | 15.5 |
| | 10 | 上旬 | 14.7 | 14.5 | 14.6 | 15.5 | 14.0 |
| | | 中旬 | 14.4 | 14.2 | 14.2 | 15.0 | 13.0 |
| | | 下旬 | 12.0 | 11.6 | 11.8 | 13.0 | 10.5 |

気温

| 年 | 月 | 旬 | 気温 (°C) | | | | |
|------|----|----|---------|------|------|------|------|
| | | | 平均 | | | 最高 | 最低 |
| | | | 平均 | 最高 | 最低 | | |
| 2017 | 5 | 上旬 | 10.9 | 17.7 | 3.5 | 21.8 | -3.2 |
| | | 中旬 | 11.5 | 17.1 | 6.0 | 24.0 | 2.6 |
| | | 下旬 | 14.6 | 20.7 | 8.6 | 25.4 | 5.8 |
| | 6 | 上旬 | 11.7 | 17.8 | 5.2 | 22.1 | 0.1 |
| | | 中旬 | 13.1 | 20.2 | 6.1 | 24.8 | 1.8 |
| | | 下旬 | 16.0 | 21.2 | 11.6 | 23.0 | 6.4 |
| | 7 | 上旬 | 19.6 | 24.8 | 15.3 | 26.8 | 10.5 |
| | | 中旬 | 20.3 | 25.7 | 16.3 | 27.8 | 11.5 |
| | | 下旬 | 20.3 | 24.8 | 17.9 | 28.0 | 17.0 |
| | 8 | 上旬 | 20.6 | 25.4 | 17.5 | 28.9 | 15.6 |
| | | 中旬 | 19.4 | 23.3 | 17.6 | 26.0 | 16.7 |
| | | 下旬 | 20.0 | 25.2 | 15.7 | 28.0 | 12.6 |
| | 9 | 上旬 | 15.4 | 20.8 | 10.5 | 24.1 | 6.7 |
| | | 中旬 | 15.0 | 20.4 | 10.4 | 24.1 | 6.9 |
| | | 下旬 | 12.8 | 18.7 | 7.1 | 21.2 | 0.2 |
| | 10 | 上旬 | 11.8 | 16.9 | 6.9 | 23.2 | -1.6 |
| | | 中旬 | 9.6 | 13.8 | 6.6 | 23.6 | 1.6 |
| | | 下旬 | 6.8 | 11.6 | 2.4 | 15.6 | -6.1 |

下3cmと50cmの計測データを示す。

また、野辺山ステーション構内には、気象庁の観測点であるアメダス野辺山局が設置されており、野辺山周辺の代表的な観測値を計測している。地温データの比較対象として、気象庁の観測データ³⁾における気温を地温と同様にまとめた。

1. 地温旬表

- ① 平均地温：各旬ごとの日平均地温（1日の1～24時における24回計測した値の平均値）の平均値。
- ② 最高平均地温：各旬ごとの日最高地温（1日の1～24時における24回計測した値の最大値）の平均値。
- ③ 最低平均地温：各旬ごとの日最低地温（1日の1～24時における24回計測した値の最小値）の平均値。
- ④ 旬最高地温：各旬ごとの計測値に現れた地温の最高値。
- ⑤ 旬最低地温：各旬ごとの計測値に現れた地温の最低値。

2. 地温月表

- ① 平均地温：各月ごとの日平均地温の平均値.
- ② 最高平均地温：各月ごとの日最高地温の平均値.
- ③ 最低平均地温：各月ごとの日最低地温の平均値.
- ④ 月最高地温：各月ごとの計測値に現れた地温の最高値.
- ⑤ 月最低地温：各月ごとの計測値に現れた地温の最低値.

解 説

地温の計測は、近年の気候変動の影響による、長雨、無降水期間の長期化などの気象要因が土壤へ及ぼす影響を把握し、現在起きている様々な変化を解釈する手助けになることを目的として、2015年から計測を始めた²⁾。

2017年の特筆すべき気象は、次の通りである。

- ・遅霜は、6月3日（前年6月3日）に観測された。
- ・関東甲信地方の梅雨明けは、平年（7月21日ごろ）より3日早い、7月19日ごろに梅雨明けしたものと見られると発表された。
- ・早霜は9月29日に観測された。
- ・10月23日には、台風第21号の影響により、記録的な短時間での降水量16.5 mm/h³⁾を記録した。
- ・2017年は、5月と6月の降水量が平年値に比べそれぞれ-56.0 mm、-100.4 mmと少なく、干ば

つ傾向となり、葉物野菜では散水対策を行った農家が多かった。

- ・7月と8月は、平均気温が平年値に比べそれぞれ+1.7°C +0.8°C 高く推移した。そのため、地表下3 cmの日平均地温も前年7月と8月に比べそれぞれ+8.5°C、+3.1°C 高い推移を示した。

今後は、年次ごとのデータを比較することにより土壤や地力の理解が進むことが期待される。また、環境負荷を低減させて持続的に農業生産が行われることは大前提であるが、気候変動に対して生産性を維持することの方が重要になる懸念もあり、地温の活用法の模索も同時に期待される。

引用文献

- 1) 木下渉・鈴木純・小林元（2008）信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター手良沢山ステーションにおける気象データの収集. 信大 AFC 報告6：87-89.
- 2) 関沼幹夫・岡部繭子・畠中洸（2015）信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター野辺山ステーションにおける圃場地温. 信大 AFC 報告14：97-99.
- 3) 気象庁ホームページ野辺山観測地点 (<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php#!table>) 2017年11月15日閲覧

Ground temperature data of the Nobeyama Station, AFC, Shinshu University, 2017.

Mikio SEKINUMA, Mayuko OKABE and Ko HATAKENAKA

Education and Research Center of Alpine Field Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University