

ナギナタガヤ草生栽培下での地温と土壌水分の推移

雪印種苗(株) 千葉研究農場

辻 剛 宏

1 はじめに

ナギナタガヤの魅力は、有機物の補給，土壌流亡防止，長期間の雑草抑制，草の根による深耕といった効果が，省力的な地表面管理とともに得られることにあります。従来の草生栽培用草種に必要であった草刈りなどの手間が省略可能な「自然に倒れて，自然に枯れる」ナギナタガヤの利用が全国的に大きな広がりを見せています。

一方，草生栽培導入時に懸念される点としては，春先の地温上昇の遅延による果樹への影響，草と果樹との水分競合があげられることが多くあります。今回は，ナギナタガヤ草生栽培下での地温および土壌水分推移の調査を行いましたので，その結果を報告いたします（写真1）。



写真1 地温，土壌水分測定の様子（1月下旬）
手前から裸地区，ベッチ「まめ助」区，ナギナタガヤ区，ダイカンドラ区。
（今回はナギナタガヤの結果を報告）

2 地温の推移

1) 測定条件

試験場所：当社千葉研究農場（千葉県千葉市）

土質は関東ローム層に代表される赤色火山灰土。

調査期間：2000年12月～2001年9月

試験区：「雪印系ナギナタガヤ」，対照区である裸地区は清耕栽培とし随時除草を実施

調査方法：地表から5cm，25cmの地温の変化を1時間ごとに調査

2) 測定結果その1

最低および最高地温の月別平均値（表1）

最低地温については，期間を通して大きな較差

表1 地温の月別平均値（単位：℃）

| 【最低地温】 | | | 【最高地温】 | | | |
|------------|------|--------|-------------|------|--------|------|
| 地表から5cmの深さ | | | 地表から25cmの深さ | | | |
| 年/月 | 裸地 | ナギナタガヤ | 差 | 裸地 | ナギナタガヤ | 差 |
| 2000.12 | 3.4 | 4.4 | 1.1 | 8.3 | 8.3 | 0.0 |
| 2001.01 | 1.5 | 2.3 | 0.8 | 5.0 | 4.8 | -0.2 |
| 2001.02 | 2.3 | 3.0 | 0.6 | 5.1 | 4.8 | -0.2 |
| 2001.03 | 5.3 | 5.2 | -0.1 | 6.9 | 6.9 | 0.0 |
| 2001.04 | 10.2 | 10.0 | -0.2 | 13.0 | 11.1 | -1.9 |
| 2001.05 | 16.2 | 15.4 | -0.8 | 17.9 | 15.3 | -2.6 |
| 2001.06 | 20.2 | 19.8 | -0.5 | 20.8 | 19.7 | -1.1 |
| 2001.07 | 25.4 | 24.3 | -1.1 | 27.0 | 24.1 | -2.8 |
| 2001.08 | 24.2 | 23.7 | -0.6 | 26.4 | 24.4 | -2.1 |
| 2001.09 | 19.3 | 20.0 | 0.7 | 22.9 | 22.7 | -0.3 |

差*：ナギナタガヤと裸地の地温格差

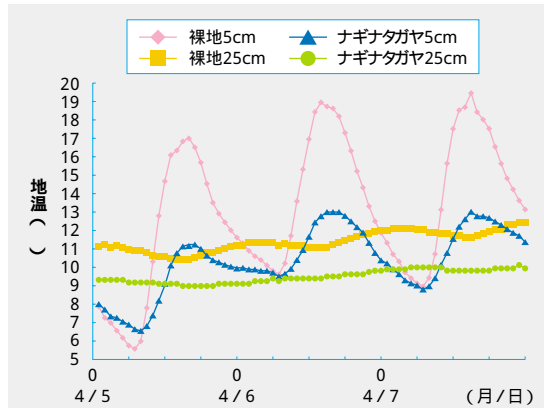
はありませんでしたが、夏季高温期において裸地区と草生区で差が広がる傾向となりました。しかし、夏季には必要な地温が確保されているため、草生区の地温が低い場合も果樹の生育に障害にはならないと考えられます。また、5 cm区では2月までナギナタガヤ草生区で地温が高い結果となりました。これは草が地表を被覆することで、地表からの熱放射を防いだ結果と考えられます。大きな差ではありませんが、秋から厳冬期にかけては、ナギナタガヤ草生区のほうが最低地温は下がりにくいと考えられます。

最高地温については、期間を通してナギナタガヤ草生区が低い結果となりました。特筆すべき点としては、高温期にあたる7月に裸地5 cm区で35℃以上、裸地25 cm区でも30℃近くを記録しているのに対して、ナギナタガヤ草生区では両区ともに低く押さえられている点です。これは夏季でも地表に残るナギナタガヤの敷きワラ状のマットが、直射熱を遮り地温の上昇を防いだものと考えられます。

3) 測定結果その2

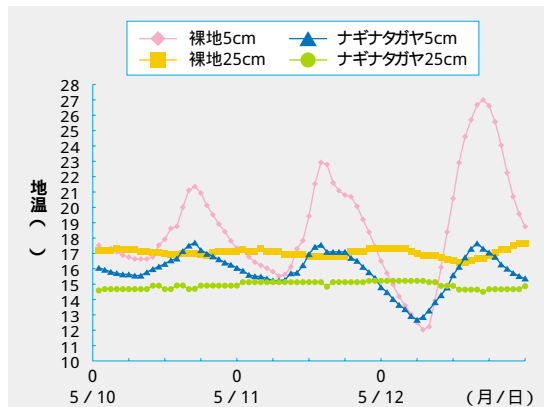
時間ごとの地温の変化(図1～図4)

ナギナタガヤ草生区と裸地区、両試験区で全期間を通じて、日較差は5 cm区で大きく、25 cm区で小さい結果となりました。土中には一定の深度になれば一年中温度が変わらない地温の不易層があり、その層に近づくほど温度変化は少なくなると言われています。今回の結果でも、5 cm区では気



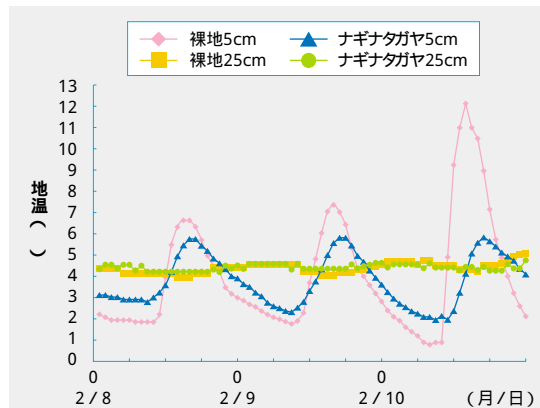
5 cm区では最低地温でほぼ同じであったが、日中は裸地区で地温が大きく上昇する結果となった。これを受けて25cm区の地温も裸地区でナギナタガヤ区を上回り、地温差は約2であった。

図2 4月上旬の地温推移



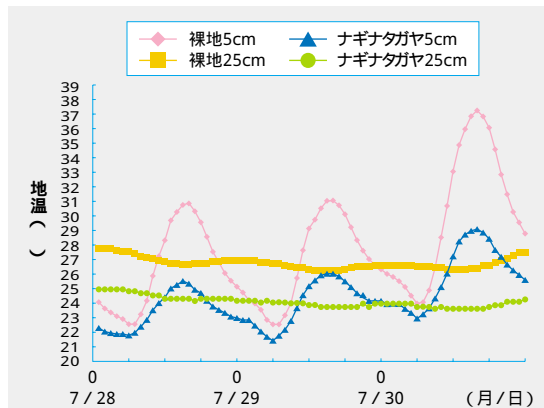
4月中旬の傾向と類似したが、地温は上昇した。25cm区での地温差は2であった。

図3 5月上旬の地温推移



5 cm区では、裸地に比較してナギナタガヤ草生区で最低地温がやや高くナギナタガヤの地表被覆により地温の低下が抑制される結果となった。25cm区の地温は、4～5と安定しており両区で差はなかった。

図1 2月の地温推移



地温はさらに上昇し裸地では5cm区で日中30を軽く超え38に迫る時間帯もあった。25cm区でも30に近い数値を示した。それに比較しナギナタガヤ草生区では5cm区でも地温の変動が小さく25cm区では25以下を推移し地温の激しい変動が抑制されていることがわかった。

図4 7月下旬の地温推移

温や日射の影響を受けて地温の変動が大きい一方で、25cm区では地温変動は小さい結果となりました。

また、地温の変動幅は裸地区で大きくナギナタガヤ草生区で小さく、その較差は冬季で狭く夏季で広がる結果となりました。これらは日光の直射熱が影響し、差が広がったものと考えられます。

4) 果樹の生育への影響

草生栽培により、春先の地温の上昇が抑制される結果となりました。データから判断すると4月から5月へかけての草生区と裸地区の地温の較差が気になるところですが、根の生育適温を満たしていれば、この較差は問題ないと考えられます。実際、ナギナタガヤを導入した現場の生産者からは、実害があるほど果樹の生育が遅れたという話は聞こえてきません。春先に多少の遅れが見られたかもしれないという程度の事例はあったものの、その場合も収穫時期には追いつき問題はなかった声がほとんどでした。ただし、地温と果樹の生育の関係については、果樹の種類や地域の気象条件に影響を受けられると思われるため、各地での状況を把握することが必要と考えています。

一方、ナギナタガヤの利用により夏季の著しい地温上昇を抑制できることが明らかになりました。植物の根に関する最近の研究には、地温が30℃を超えると根の生育だけではなく、地上部の生育も抑制されることが報告されています。地温が高すぎると、根にストレスがかかり、水分の吸収が阻害され、光合成が抑制されてしまうと考えられています。ナギナタガヤの栽培によって必要以上の地温上昇を防ぎ果樹の根域温度を適切に保つことにより、夏季の果樹の生育が良好に保たれる効果は大きいと言えます。

3 土壌水分の推移

1) 測定条件

試験場所：当社千葉研究農場（千葉県千葉市）
調査期間：2001年1月～9月
試験区：地温の測定と同じ
調査方法：地表から深さ15cmの土壌水分をテンシオメータにより経時的に測定

2) 測定結果その1

1月から6月までの土壌水分（図5）

土壌水分（pF値）の変化を降水量の推移とあわせて示しました。冬期間は地表面からの水分の蒸発も少なく、草姿が小さく生育も停滞するため、両区での土壌水分の変化に大きな差は認められませんでした。3月下旬から4月までの間は、ナギナタガヤが最も生育の旺盛な時期となり蒸散が盛んになるため、裸地区と比較して土壌中の水分が少なく推移する傾向がありました。しかし、この時期では気温も夏より低く、例年適度な降雨があるため土壌乾燥が問題になることは少ないと考えられます。加えて、ナギナタガヤといわれる草種の中でも「雪印系ナギナタガヤ」は最も早く倒伏する早生系統であるため、果樹との養水分競合への影響も少ないと言えます。

3) 測定結果その2

7月から9月までの土壌水分（図6）

土壌乾燥が深刻になるのは夏季です。特に梅雨明け以降の高温と強い直射日光にさらされるこの季節は地表面からの水分の蒸発も多く、多くの果

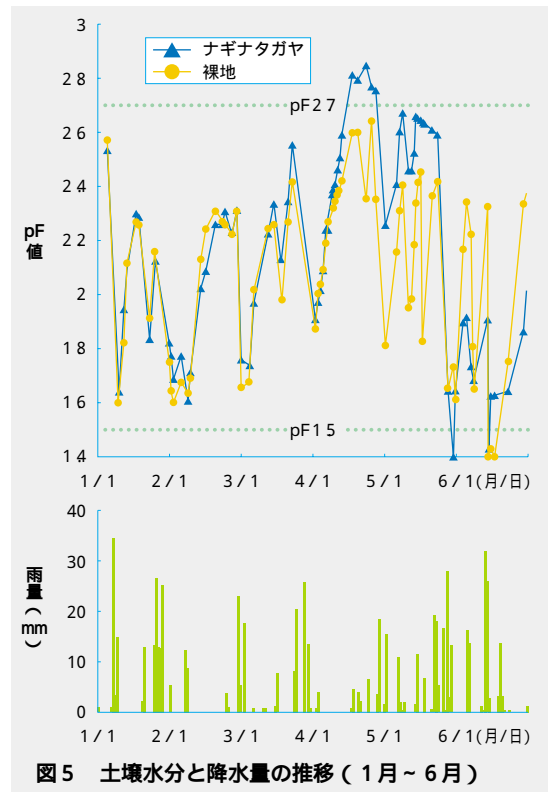


図5 土壌水分と降水量の推移（1月～6月）



写真2 ナギナタガヤ草生栽培区の土壌（夏季）
適度な湿り気が維持されている

樹が根にストレスを抱えやすいため、水分不足による生理障害を起こしやすい時期となります。2001年の夏は、梅雨の降水量が異常に少なく、関東地方では8月10日から利根川水系で取水制限が実施されるなど水不足の状態にありました。このため、草生栽培と清耕栽培で明暗が大きく分かれ



写真3 裸地区の土壌（夏季）
下部まで乾燥している

た年であり、果樹の品質や収穫量に差が出たという現場の報告もあります。

当社の千葉研究農場でも7月～8月上旬にかけて、降雨はほとんどありませんでした。それを受け裸地区では、pF2.7を超えた乾燥状態でしたが、一方のナギナタガヤ区では期間を通じて土壌水分が維持される状態にありました（写真2、写真3）。これは、ナギナタガヤが枯れてできた敷きワラ状の厚いマットが地表からの水分の蒸発を抑制する効果があったと考えられます。ナギナタガヤの利用により、夏季の土壌乾燥を防ぎ、灌水などの手間を省くことが可能になると思われます。

【図の補足説明：枠囲み説明文】

pF値：水が土壌に吸着・保持されている強さを表した数字。

数値が大きいほど乾燥、小さいほど湿潤状態。pF値が2.7以上では植物が土壌中の水分を利用できにくい状態、pF値が1.5以下では水分過剰の状態を表す。

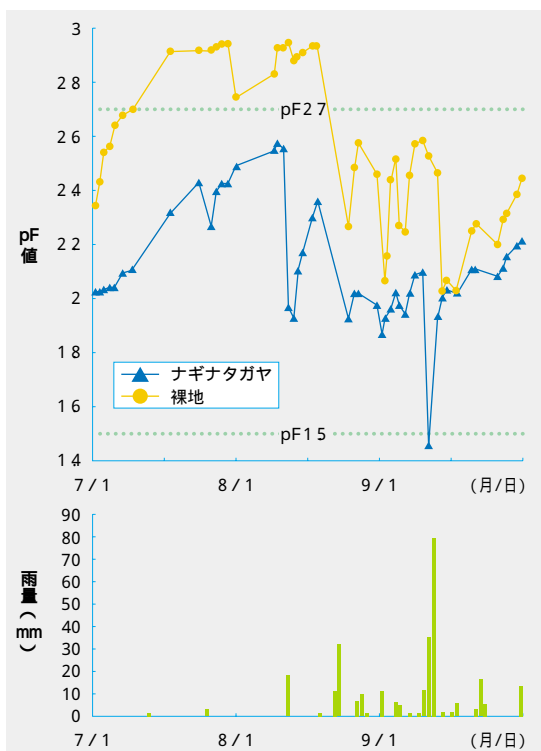


図6 土壌水分と降水量の推移（7月～9月）

4 まとめ

ナギナタガヤを利用した草生栽培は、土そして果樹にやさしい農業を非常に省力的に実現できるものであり、環境に配慮した持続的な農業、省力的な技術が求められるこの時代の要望に答えることのできる魅力を持っています。