

1.みどりの食料システム戦略との関連性

近年、4%₀₀イニシアチブというキーワードが日本の農業で注目されている。4%₀₀イニシアチブとは、世界の土壌の表層の炭素量を年間0.4% (4%₀₀) 増加させることで、人間の経済活動によって発生する大気中の二酸化炭素を実質ゼロにすることができるという考え方に基づく国際的な取り組みである。この取り組みにより、土壌内の炭素量を増やせば、水はけがよくなり生物多様性も維持できるだけでなく、食料の供給や災害に強い土壌作り、地球温暖化の緩和など、さまざまなメリットが期待されている。しかし、この取り組みの認知度はまだ不十分だ。

そこで、私たちはどの家庭にもあるダンボールに視点を向け、地域のゴミを再資源化し、肥料を使わない手軽さで家庭栽培での活用を図った。また、ダンボールに竹を炭化させた竹炭やもみ殻燐炭を加えることで、日本の放置竹林問題(竹害)の解決にも貢献が期待できる。本研究では「堆肥の高品質化、ペレット化、堆肥を用いた新たな肥料に代わるものの生産、広域流通の推進による循環利用システムの構築」、 「端材を肥料化・リサイクル技術の開発」に関連すると考えた。

2.きっかけ・目的

畑やプランターにはマルチを敷くが、山にはマルチがないのに植物が育っていることに疑問を持った。そこで、山の落ち葉がマルチのように土壌の劣化を防ぐと考えた。今回は、山肌を畑に再現することを目的とし、その達成に向けて、身の回りにありながらも廃棄されてしまうダンボールや紙パック、新聞紙を再利用した「和紙マルチ」を使用して実験を行った。和紙マルチには防草シート、表土の乾燥を防ぐ、土に還り微生物のえさとなる、地域の廃棄物を資源化する という役割がある。また、畑やプランターの大きさに合わせて設置できるため、家庭栽培向き のマルチである。この取り組みは、その場にある材料を組み合わせて作り出す「プリコラージュ」の考えを基にしている。

3.取組内容

私たちは従来のマルチ(ここではポリマルチ)と同じような機能を和紙マルチ^{※1}ができるのか調べるために5/16~7/18までの約3ヶ月間、簡易的な実験を行った。

①比較のために以下の条件でコンテナを用意した。

	a	b	c	d	e
ポリマルチ(黒)	×	○	×	×	×
和紙マルチ ^{※2}	×	×	○	○	○

②a~eのコンテナに、1日1回水やりをする。

③週に一度、以下の5項目の計測を行った。

- ・土壌表面温度
- ・土壌水分量
- ・pH
- ・マルチ下の温度(コンテナb,c,d,e)
- ・和紙の厚み^{※3}(コンテナc,d,e)

計測器具:赤外線温度計(ThermoPro,TP-30)、3 in 1 Soil Tester(Mcbazel,SGS07)



※1和紙マルチはパルプ600g(ここではダンボール)、水6L(ねり)、燐炭50g、もみがら50gを材料とする。今回はダンボールを使用した。紙パックや新聞紙も代用できる。

※2和紙マルチは土に直接流し込んで設置する。従来のマルチと違い、長さ・幅などが決まっていなかったため、自由度が高い。私たちは均一になるよう平に設置した。

※3和紙マルチは時間が経つと土に還るため、どのくらいの速さで和紙マルチが減っていくのか調べるために厚みを計測した。(ただ、完全になくなってしまうとマルチとしての役割を果たすことができないため、完全に溶け、土が見えた部分のみ都度、和紙マルチを付け足しを行った。)

4.結果

前提として

- A=裸地(コンテナa)
- B=ポリマルチ(コンテナb)
- C=和紙マルチ(コンテナc~eの平均)

5/16~7/18までの約11回測定

pHと和紙の厚みは変化があまりなかったため結果からは除く

グラフを式に表すと

$$W_A < W_B < W_C$$

・水分保持量

$$T_{\text{surface},B} > T_{\text{surface},C} \geq T_{\text{surface},A}$$

・表面温度

$$W_A \approx 35\%, W_B \approx 55\%, W_C \approx 65\%$$

$$T_{\text{under},A} \approx 32^\circ\text{C}, T_{\text{under},B} \approx 45^\circ\text{C},$$

・総合関係

$$T_{\text{under},C} \approx 38^\circ\text{C}$$

土壌水分量



表面温度



マルチ下の温度



5.考察・まとめ

和紙マルチ(C)は3項目すべてにおいて最も安定した環境を提供することが明らかとなった。表面温度では、他の条件に比べて安定しており、地表の保温効果が高いことが示された。土壌水分量においても、和紙マルチは水分の蒸発を抑える効果が高く、常に高い水分量を維持していた。さらに、マルチ下の温度も安定しており、根の活動に適した地温を保つことができていた。

一方、ポリマルチ(B)は一定の効果は期待できるものの、土壌水分量の変動が大きく、和紙マルチほどの安定性は見られなかった。マルチなし(A)は、外的環境の影響を直接受けるため、温度・水分ともに変動が激しく、外部要因に大きく左右された。

4.結果から、和紙マルチ(C)は、温度の安定性・水分保持能力・地温管理の面で最も優れた効果を示している。これにより、植物にとってストレスの少ない環境が整い、よい生育が期待される。

ポリマルチ(B)は一定の効果はあるものの、和紙マルチほどの環境安定性は見られず、特に水分保持の面で差が出た。マルチなし(A)は、外的環境の影響を直接受けるため、温度・水分ともに変動が大きく、植物の生育には不利な条件であると考えられる。

以上より和紙マルチは比較的簡単に作ることができ、安定的に植物をプランターで育てることができるため環境面やコストの面で見ても家庭菜園などの小規模での菜園に適する という結果を得ることができた。ただ懸念点としては、大規模での菜園では和紙マルチの修復が豪雨や猛暑に対応できるか、小規模での菜園と同じように使いやすいかがまだ分からないというところ があげられた。

6.外部団体との連携①(結の会)

NPO法人結の会では実際に紙漉きを体験し、和紙についての理解を深めることができた。また、和紙マルチは土の上で直接漉くためその原理を学ぶことができた。



外部団体との連携②(東京造形大学)

東京都八王子市に位置する東京造形大学の方々の協力により、竹炭の作り方や森に関する知識、材料を現地調達することの大変さを学び、体感することができた。

