

# 仙台三高「時習の森」林冠ギャップが森林内に与える影響

宮城県仙台第三高等学校 理数科 61回生 課題研究12班

## 1. 背景と目的

本校の学校林「時習の森」は主な樹種はヒノキで構成され、針葉樹の人工林であり、小規模なギャップが存在する。我々は都市部の人工林内の小規模なギャップが与える影響を明らかにすることを目的とした。

## 2. 材料と方法

ギャップ有実験区、ギャップ無実験区、対照区(校庭)の3つの区画で、気温と湿度についての観測、雨量、pHの測定、土壤微生物のバイオマス測定<sup>1)</sup>、土壤の微生物と気体分析を行った。

### ①気温と照度、雨量の観測

気温・湿度(2024年1~10月)、照度(2024年7~10月)をデータロガーを使用して計測、雨量(2024年5~7月)は自作の雨量計で測定(2024年5~7月)。

大気中の水蒸気量は相対湿度と温度より換算した。

### ②土壌解析

- ・pHの測定は土壌pH測定器で測定した。
- ・土壤微生物バイオマスの測定は参考文献<sup>1)</sup>をもとにATP量を求め、土壤微生物のバイオマス量とした。
- ・土壌の微生物と気体分析は土壌を採集し、大学に分析を依頼した。

## 3. 結果

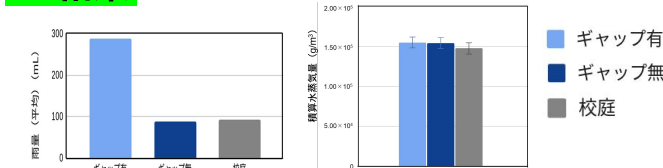


fig.1 雨量(mm)  
(ギャップ有・無はn=3, 校庭はn=2)

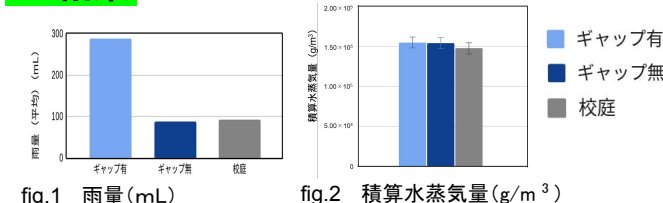


fig.2 積算水蒸気量(g/m³)

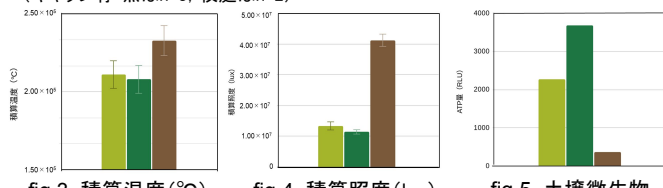


fig.3 積算温度(°C)

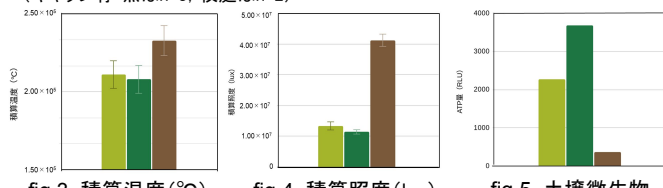


fig.4 積算照度(lux)

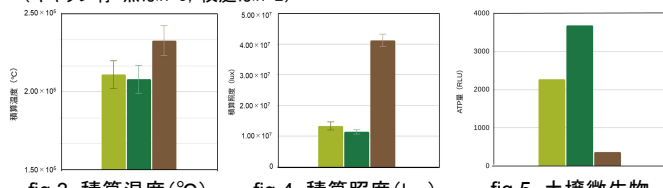


fig.5 土壤微生物  
バイオマス  
(n=2)

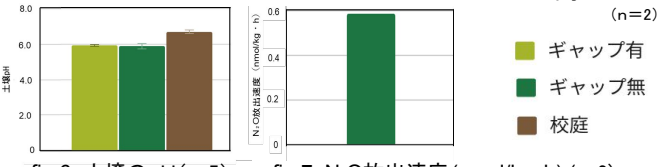


fig.6 土壌のpH(n=5)

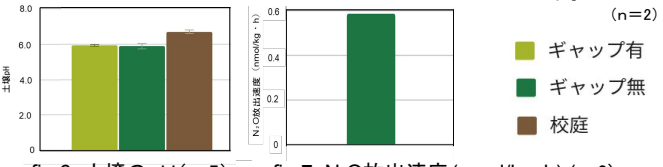


fig.7 N₂O放出速度(nmol/kg·h),(n=2)

table1. 土壌中の微生物の相対存在量(%)

%	ギャップ有	ギャップ無	校庭
根粒菌 (Bradyrhizobium)	1.94	3.26	22.64
百日咳 (Bordetella)	0.17	1.54	0.00
乳酸菌 (Bryobacter)	3.63	3.35	0.41

### (1)雨量【fig.1】

ギャップ有が無と比較して雨量が多い。

### (2)水蒸気量(g/m³)【fig.2】

ギャップ有・無で差が見られない。

### (3)気温と照度【fig.3・4】

ギャップ有と無で大きな差が見られない。

### (4)土壤微生物バイオマス量【fig.5】

土壌中のATP含量は土壤微生物バイオマス量と正の相関があること<sup>1)</sup>から、ギャップ無では土壤微生物のバイオマス量が高い。また、森林内のバイオマス量は校庭と比較して明らかに大きい。

### (5)土壌のpHの測定【fig.6】

pHはギャップ有と無で差がないが、校庭よりは酸性を示している。

### (6)土壌からのN₂O放出速度【fig.7】

ギャップ無ではN₂O放出速度が高い。一方で、有では校庭と同じくらいになっている。

### (7)土壤微生物の相対存在量【table.1】

table1は抜粋のデータである。校庭では根粒菌の1種類が優占して偏って存在しているのに対して、森林内においては多様な微生物が存在している。

## 4. 結論・考察

### 摘要

- ①都市部にある森林においてギャップの有と無で土壌微生物のバイオマス量、微生物の種類が異なっている。
- ②ギャップ無は土壌微生物の多様性に寄与している。
- ③ギャップの有無の違いで林内の気温および照度に大きな差がない。ゆえに、気温・照度・水蒸気量以外の要因が土壌微生物に与える影響が大きい。

- 気温については照度と相関が見られる。これは夜間では実験区と対照区で気温の差が小さくなっていること、及び先行研究<sup>2)</sup>とも一致する。
- 気温および照度について、ギャップ有と無で大きな差が見られず、気温や照度の違いが直接的に林内の生態系および土壌に与える影響は小さい。
- 土壤微生物バイオマス量ではギャップ無の方が高い・気体分析の結果もN₂Oの放出が高いのはギャップ無である。ゆえに、ギャップ無では有と比較して、土壌微生物の多様性が高い。この結果は先行研究で土壌微生物を調査した結果、ギャップ無で有よりも生物多様性が高いこととも一致する。また、N₂Oの放出速度の結果からギャップ無の土壌の方が無機窒素化合物の量が多いとも考えられる。

## 6. 参考文献

- 1). 浦嶋 泰文, 唐澤 敏彦, 中塚 博子, 林 正紀, 徳田 進一 2017. ATP測定キットを用いた簡易迅速な土壌微生物バイオマス評価法. 土肥誌, 88, 336-338.
- 2). 齋藤 武史 2002. 林内気温と開空度との関係の季節変化. 東北森林科学会誌, 7 (2), 65-68
- 3). 仙台三高60回生理数科13班2024. 仙台三高校校林「時習の森」における小規模林冠ギャップが森林内に与える影響とその経時的変化