

## 学校の森および隣接する森林公園の環境評価

### － 身近な森の健康診断法の確立を目指して －



実施担当者 神奈川県立 神奈川大学附属中・高等学校  
理科部指導員 溝上 豊

## 1 背景・目的

地球温暖化による影響が年々身近なものになりつつあり、深刻になってきている。私たちはそれに対し、「都市林の呼吸・光合成が気温調節の役割を果たし、ヒートアイランド現象を緩和しているのではないか」という仮説を立てた。しかし現状、明治神宮の杜再開発のように都市における自然のままの森林は縮小しつつある。そこで私たちは、都市林の内部や上空の  $\text{CO}_2$  濃度を測定することで前述の仮説を立証することを目的に、実験観測調査を行った。さらに森の働きを人と同じように健康診断のように調べられないかという考えから、森の土壌生物の調査を同時に行い、都市における森林の現状を評価する方法の検討を行った。土壌生物の調査によって都市における森林の現状を評価することで都市林の保全につなげようと考えた。

## 2 仮説

森林内部では右図のように地中付近では土壌呼吸により  $\text{CO}_2$  濃度が高く、林冠では光合成により  $\text{CO}_2$  濃度が低いと考えられる。林冠の  $\text{O}_2$  濃度が高い空気が周辺の空気と混ぜられることで、相対的に  $\text{CO}_2$  濃度が下がるのではないかと仮説を立てた。すなわち、森の大気浄化作用は森の健全な土壌と木々があって初めて成立するものと仮定した。

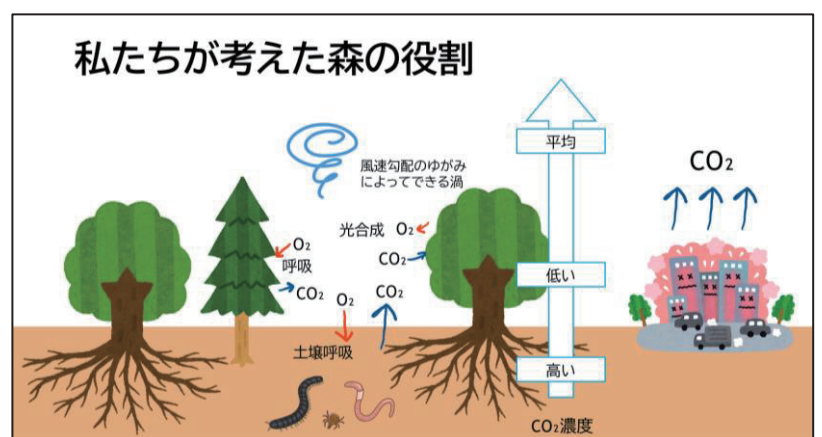


図1 仮説

## 3 共同研究校紹介

本研究では横浜、仙台の2都市にある中高一貫校で共同研究を行った。両校は共に森林公園に隣接している。

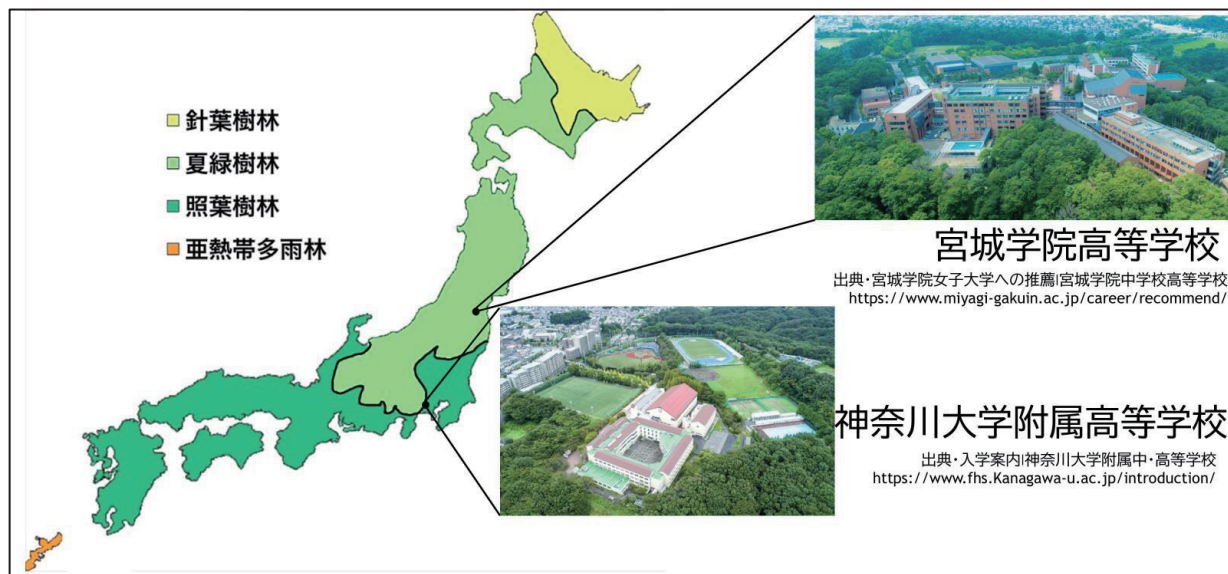


図2 日本のバイオームと共同研究2校の位置

#### 4 土壌生物調査

最初に、都市林の保全度の現状を知るために土壌生物調査を行った。実験や評価の方法は青木淳一の『だれでもできるやさしい土壌動物のしらべかた』を参考にした。

##### 4-1 実験方法

本実験では、ツルグレン装置で土壌生物を採取し、100点満点で土壌生物の多様性を評価した。得点化の方法としては、土壌生物を環境変化の影響を受けやすい順に A~C グループに分け、その土壌生物が 1 匹でも確認できれば A グループは 5 点、B グループは 3 点、C グループは 1 点加点した。

また、点数での評価とは別にそれぞれの虫の個体数も記録した。

参考文献によると緑地の種類による得点の目安は以下ようになる。

- 60~75 点：自然がよく保たれた自然林や神社林
- 55~65 点：成熟した雑木林(二次林)
- 35~45 点：若い雑木林や人工林
- 25~35 点：公園、人家の庭、校庭
- 15~20 点：道路の植え込み

##### 4-2 結果

地図内に示したように、点数は 50 点以下で自然度がかなり劣化しているものと推測された。また、同じ神大附属の森林内でも地点によって点数に 20 点以上の差があることから、1 つの地点で

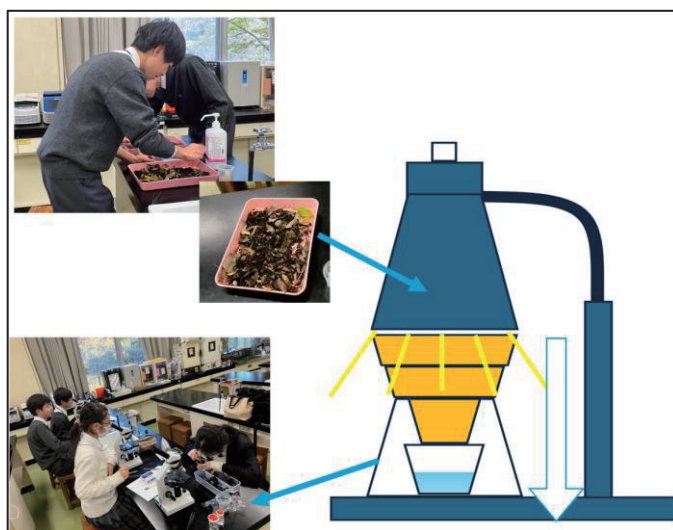


図3 実験の流れ

その森全体の保全度を評価するのは困難だと分かった。また、この差が森の持つ本来の性質なのか、森が劣化した結果によるものなのかは今回の調査では判定できず、さらなる調査の必要が生じた。神奈川大学附属に隣接した森も一部ナラ枯れが見受けられるものの、一見緑豊かな森である、しかし、今回土壌生物調査を行ってみるとかなり劣化している可能性があることが分かった。

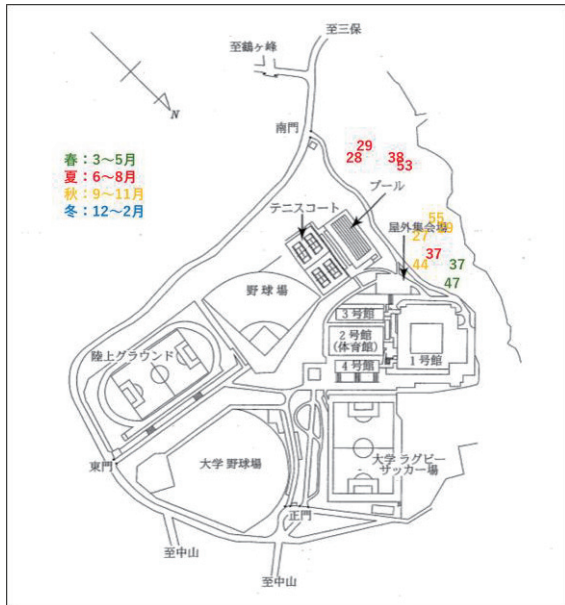


図 4 神大附属の得点分布



図 5 宮城学院の得点分布

## 5 CO<sub>2</sub>濃度測定

### 5-1 実験方法

森林上空の CO<sub>2</sub>濃度測定は、秋田県立大学の井上先生、永吉先生のご指導の下、8月6、7日に実施した。宮城学院に隣接する水の森公園でドローンを用い、森林上空の CO<sub>2</sub>濃度測定を行った。本実験では、同一地点での高さごとの CO<sub>2</sub>濃度を測定し、測定の間隔は 50 m とした。

また、CO<sub>2</sub>測定機器として LI-COP 社製の LI-840A CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O ガスアナライザー、ドローンは DJI 社製の Matrice 600 を用いた。

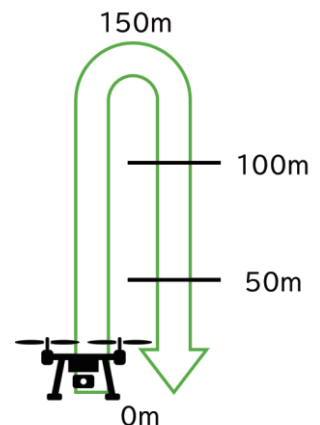


図 6 測定模式図

### 5-2 結果

測定の結果、樹冠付近の CO<sub>2</sub>濃度が低いことが分かった。森の上空において低い位置の CO<sub>2</sub>濃度が低いことから、森が CO<sub>2</sub>濃度を下げていると考えられる。上空に行くにしたがって、濃度が高くなることから、低い CO<sub>2</sub>濃度の気体は拡散されていくものと考えた。仮説に挙げた土壌呼吸による CO<sub>2</sub>が森の緑部分を通して、光合成により O<sub>2</sub>に変換されたものか、また上空の CO<sub>2</sub>が吸収されて O<sub>2</sub>に変換されたかを今回の計測で判定することはできない。ただし、真夏の上昇気流を考慮すると仮説の可能性が大きいと私たちは考えている。

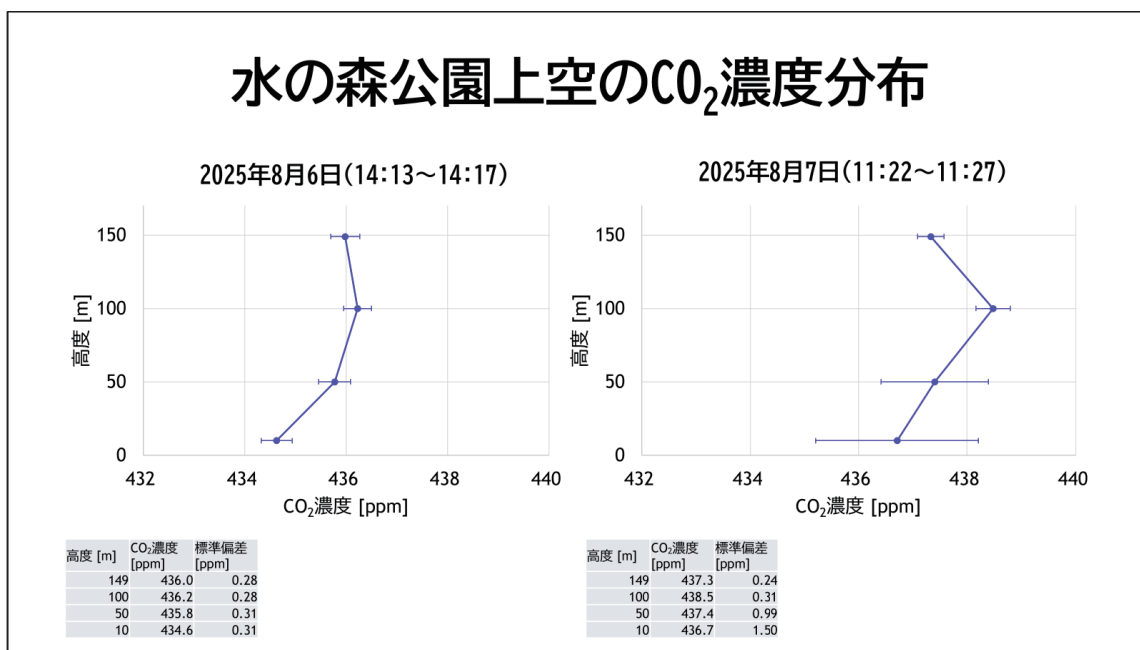


図7 水の森公園上空で行った CO<sub>2</sub>濃度測定の結果

## 6 展望

今後の活動予定としては、今春から神大附属に隣接する四季の森公園の土壌生物調査を行う予定である。2026 年夏今年度と同じく CO<sub>2</sub>濃度測定を横浜で行う予定である。ドローンによる上空の測定だけでなく、森林内での CO<sub>2</sub>濃度測定もおこなう計画である。

## 謝 辞

本研究を進めるにあたって研究費の助成をしてくださった公益財団法人中谷財団に、この場を借りて感謝申し上げます。また、本研究のドローンによる CO<sub>2</sub>濃度測定では秋田県立大学大学生物資源科学部生物環境科学科の井上誠准教授、アグリビジネス学科の永吉武志准教授にご指導を賜りました。心から感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1)青木淳一.だれでもできるやさしい土壌動物のしらべかた.合同出版,2005.
- 2)京都新聞.”京都市、日本で史上初めて暑さの「60-60」到達 猛暑日と熱帯夜、両方 60 日の異常事態”.京都新聞 DIGITAL.2025-9-15. <https://www.Kyoto-np.co.jp/articles/-/1562138>,(参照 2025-10-17)
- 3) 渡辺力. 1. 森林と気候のかかわり.細氷.2007,53,p.44-49.
- 4) 金子信博.“土は生きているー土壌環境が育む土壌環境”.JT 生命誌研究館 .2025-5-13. [https://www.brh.co.jp/publication/journal/063/research\\_1](https://www.brh.co.jp/publication/journal/063/research_1), (参照 2025-11-01)
- 5) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構. “CO<sub>2</sub> 吸収源、炭素貯留機能のさらなる発揮 ” . NEDO グリーンイノベーション基金 . 2025-09-01 . <https://green-innovation.nedo.go.jp/article/agriculture/>, (参照 2025-05-29) .