

Journal of Agricultural Meteorology Vol. 81, No. 3

(July 2025) 要旨和訳

研究論文

1) Naturally grown understory vegetation after thinning reduces throughfall erosivity in Japanese coniferous plantations

Seonghun JEONG^{1,2,3}, Yuzhu LI⁴, Risa KAMITANI⁴,
Masaaki CHIWA³ and Kyoichi OTSUKI^{3,4}

(¹Department of Forest Environmental Resources, Gyeongsang National University, ²Institute of Agriculture and Life Science, Gyeongsang National University, ³Kasuya Research Forest, Kyushu University, ⁴Graduate School of Bioresources and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University, ⁵Organization for Promotion Academic City by Kyushu University)

Naturally grown understory vegetation after thinning can potentially mitigate throughfall erosivity. In this study, we observed throughfall kinetic energy (*TKE*) under the overstory canopies of Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa* Endl.) plantations in Fukuoka, Japan, using 12 sand-filled splash cups in each of three study plots, **T₁**-**T₃**, with different stem densities (*SD*) (**T₁**: 1000 stems ha⁻¹, **T₂**: 2400 stems ha⁻¹, and **T₃**: 2900 stems ha⁻¹). **T₁** was thinned and covered with naturally grown understory vegetation, whereas **T₂** and **T₃** were unthinned, resulting in an absence of understory vegetation. We also measured *TKE* beneath the understory vegetation of **T₁** (**T_{1U}**) with 12 sand-filled splash cups, as well as free kinetic energy (*FKE*) in the nearby open space (**OP**) with four sand-filled splash cups as controls. The results showed that all stand-scale throughfall kinetic energy ($\overline{TKE}$) values were much higher than *FKE*. $\overline{TKE}$ was highly correlated with stand-scale throughfall in all study plots ($R^2 > 0.88$, $p < 0.001$). The $\overline{TKE}$ beneath the understory vegetation in **T_{1U}** was approximately half that under the overstory canopies in **T₁** (406.6 vs. 772.1 J m⁻²). This suggests that the understory vegetation layer decreased *TKE* by decreasing raindrop fall velocity. For the overstory canopies, the entire period unit rainfall stand-scale *TKE* in **T₁** ($u\overline{TKE}_{total,1}$) of 17.1 J m⁻² mm⁻¹ was much higher than that in **T₂** ($u\overline{TKE}_{total,2}$) and **T₃** ($u\overline{TKE}_{total,3}$), whereas the $u\overline{TKE}_{total,2}$ and $u\overline{TKE}_{total,3}$ of 11.4 and 11.1 J m⁻² mm⁻¹, respectively, were similar because of the negative relationship between *SD* and $u\overline{TKE}_{total}$ ($r = -0.658$, $p = 0.028$). After thinning, naturally grown understory vegetation is important for soil conservation in Japanese cypress plantations. Our study further improves our knowledge of the mechanisms determining splash soil erosion processes and provides new insights into forest management strategies for soil conservation.

研究論文

2) 東北日本・庄内地域の有機栽培条件下における水稻「タカナリ」と「コシヒカリ」の窒素吸収量および収量の2年間比較

Jean Yves DUKUZUMUREMYI^{1,2}・程為国^{1,3,4}・中村 輝³・
矢部愛実³・Aloys MUSABIYISONI⁵・Christian

NKURUNZIZA^{4,5}・Margi Asih MAIMUNAH⁴・Andara Ayu DYATI¹・Shuirong TANG³・佐々木由佳^{1,3,4}・村山秀樹^{1,3}

(¹山形大学大学院農学研究科, ²ルワンダ保全農業研究所, ³山形大学農学部, ⁴岩手大学大学院連合農学研究科, ⁵ルワンダ農業委員会)

水田雑草がタカナリとコシヒカリの窒素吸収、バイオマス生産および収量に及ぼす影響を明らかにするため、山形大学農場(山形県鶴岡市)において2022年および2023年の2年間にわたり圃場試験を実施した。両品種は、単植(1株4本植え)または混植(タカナリ2本+コシヒカリ2本)で栽培し、除草区と無除草区を主処理として設定した。解析の結果、除草の有無および栽培年次は、両品種のバイオマス生産と窒素吸収量に有意な影響を及ぼした。本2年間の有機栽培圃場試験により、タカナリは除草条件・無除草条件のいずれにおいても、コシヒカリに比べて高い窒素吸収量と収量を維持できることが明らかとなった。

研究論文

3) 果樹収量への気候変動の影響を推定するためのデータ駆動型手法の予測能力と安定性の評価

櫻井玄¹・石塚直樹¹・岡部憲和¹
(¹農研機構)

気候変動が将来の果樹収量に及ぼす影響を評価するため、日本全国の11種の果樹収量の統計データと過去の気象データを用い解析を行った。まず、2つの統計モデル(線形回帰、一般化加法モデル)と2つの機械学習モデル(ニューラルネットワーク、勾配ブースティング法)を用いて将来の気候条件下での予測精度と安定性を比較した。その結果、機械学習モデルは近未来の予測では高精度であったが、遠い未来の予測では不安定性が見られた。したがって、一般化加法モデルを利用して将来予測を行った結果、多くの果樹種で将来の収量変化は正または変化なしと予測された。日本においては、より適した果樹種への転換が有効な適応策となる可能性がある。

研究論文

4) 閉鎖チャンバー法における火山灰土壌の物理的な CO₂ 吸着の推定田端 爽一¹・米村 正一郎¹

(1 県立広島大学大学院総合学術研究科)

火山灰土壌は多孔質であることから CO₂ の物理的な吸着能が高く、閉鎖チャンバー法で土壌呼吸速度を測定する際に過小評価する可能性がある。そこで本研究では、茨城県つくば市の火山灰土壌の CO₂ 吸着データを基に、CO₂ の物理的な吸着が土壌呼吸の測定に与える影響を定量化することを目的とした。そのために、実験データより算出された Freundlich の吸着等温線を用いて、様々な条件の閉鎖系における火山灰土壌への CO₂ の吸着率を推定した。その結果、5℃においては、物理的な CO₂ 吸着を考慮すると本来の土壌呼吸によって放出される CO₂ のうち 4%しか気相に残らないことなどが示された。これらの結果は、閉鎖チャンバー法を用いて火山灰土壌の土壌呼吸を測定する際、CO₂ の物理的な吸着を考慮する重要性を示す。

研究論文

5) シカにより下層植生が変化した冷温帯林における土壌呼吸と従属栄養呼吸

阿部 隼人^{1,2}・久米 朋宣¹・片山 歩美³

(1 九州大学生物資源環境科学府, 2 九州大学福岡演習林,

3 九州大学宮崎演習林)

九州南部の冷温帯林では、下層植生のスズタケが個体数増加したシカの採食によって消失し、不嗜好性のアセビに置換されつつある。本研究は、この変化が土壌呼吸 (R_s) と従属栄養呼吸 (R_h) に与える影響を調べた。3 つの下層タイプ (ササ残存区・下層無し区・アセビ区) で自動開閉チャンバーにより R_s と R_h を測定した結果、 R_s と R_h の時間変動は地温に強く規定され、温度感受性 (Q_{10}) の空間変動は細根バイオマスや表層リター量によって説明された。年間 $R_s \cdot R_h$ は下層タイプ間で大差なく、これは土壌温度や Q_{10} が類似していることに起因した。すなわち、本研究サイトでは R_s と R_h の変動が下層タイプに依存せず、土壌の生物的要因によって生じることが示唆された。シカの採食が R_s と R_h を変化させるかについては明確に結論づけられず、追加の検証が待たれる。

短報

6) 開花期の日射量と降水量が北部九州のダイズ生産に及ぼす影響

福永 翔一¹・久保田 滋裕²・岩井 雅裕¹・横山 岳²・安武 大輔²・西尾 善太³・広田 知良²

(1 九州大学生物資源環境科学府, 2 九州大学農学研究院,

3 東京農業大学農学部)

近年、北部九州では、大豆生産量が顕著に減少している。本研究では、北部九州における近年の気候変動とそれが大豆生産に及ぼす影響を評価した。過去 30 年間の気温、日射量、降水量についてトレンド分析とラベージ検定を実施し、これら気象要素と大豆収量の相関関係を評価した。大豆の開花期の日射量は 2008 年以降、平年値より低い値で推移し、収量と強い正の相関を示した。生育期の降水量は収量と負の相関を示し、多雨年には顕著な減収傾向が確認された。これらの知見は、北部九州における大豆生産を向上させるために、播種時期の調整や水管理の改善といった適応戦略の必要性を示している。