

## ABSTRACT

This study investigated the changes in soil organic carbon (SOC), total nitrogen (TN), and their aerobic and anaerobic decomposition or mineralization in a sand dune vinyl film rice paddy, compared to the land use and management changes (LUMC), original upland, green house soil, and agricultural forest (tree area) in Shonai sand dunes, Northeast Japan. The vinyl film rice paddy was built 54 years with single cultivation. Soil samples were collected from five different soil depths (0–10, 10–20, 20–30, 30–40, and 40–50 cm) to compare the depth and LUMC effects among 4 treatments. Soil samples were used for the analysis of soil organic carbon (SOC), total nitrogen (TN),  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ , and subsequent incubation experiments for 4 weeks in the laboratory. Carbon decomposition (Dec-C) was assessed based on the carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ) production under aerobic incubation and the methane ( $\text{CH}_4$ ) and carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ) production under anaerobic incubation. While N Mineralization (Min-N) was determined on  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{NO}_3^-$  production under aerobic incubation and  $\text{NH}_4^+$  production under anaerobic incubation. As the result, paddy field resulted in higher SOC, TN, Dec-C, and Min-N than upland and green house in 0–30 cm soil depth and lower than tree area on all depths. The arithmetic mean for 5 depths showed aerobic Dec-C of the paddy field ( $216.0 \text{ mg C kg}^{-1}$ ) was higher than in anaerobic Dec-C ( $192.8 \text{ mg C kg}^{-1}$ ). Meanwhile, the aerobic Min-N ( $35.9 \text{ mg N kg}^{-1}$ ) was lower than in anaerobic Min-N ( $75.7 \text{ mg N kg}^{-1}$ ). There were significant high relationships among SOC, TN, aerobic and anaerobic Dec-C and Min-N, while the rice paddy had high slopes than other LUMCs. It indicated that paddy field had higher decomposable C and mineralizable N than upland, green house, and tree area in sand dunes.

**KEYWORDS:** Vinyl film paddy field, SOC, TN, Aerobic incubation, Anaerobic incubation, Land use and management changes (LUMC)

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki perubahan karbon organik tanah (C-organik), nitrogen total (N-total), dan dekomposisi aerobik dan anaerobik atau mineralisasi dalam lahan sawah berlapis vinil di gandum pasir, dibandingkan dengan perubahan pengelolaan dan penggunaan lahan, di tanah tegalan, tanah rumah kaca, dan hutan pertanian (area pohon) di gandum pasir Shonai, Jepang. Sawah berlapis vinil telah dibangun selama 54 tahun dengan penanaman tunggal atau monokultur. Sampel tanah dikumpulkan dari lima kedalaman tanah yang berbeda (0–10, 10–20, 20–30, 30–40, dan 40–50 cm) untuk membandingkan setiap kedalaman dan efek perubahan pengelolaan dan penggunaan lahan di antara 4 perlakuan. Sampel tanah digunakan untuk analisis karbon organik tanah, nitrogen total,  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ , dan percobaan inkubasi selama 4 minggu di laboratorium. Dekomposisi karbon dinilai berdasarkan produksi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) pada inkubasi aerobik dan produksi metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) pada inkubasi anaerobik. Sedangkan Mineralisasi N ditentukan pada produksi  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$  pada inkubasi aerobik dan produksi  $\text{NH}_4^+$  pada inkubasi anaerobik. Hasil menunjukkan, lahan sawah menghasilkan C-organik, N-total, dekomposisi karbon, dan mineralisasi nitrogen yang lebih tinggi daripada tanah di tegalan dan rumah kaca pada kedalaman tanah 0–30 cm dan lebih rendah dari tanah di area pohon pada semua kedalaman. Rata-rata aritmatika untuk 5 kedalaman menunjukkan dekomposisi karbon secara aerobik di tanah sawah ( $216,0 \text{ mg C kg}^{-1}$ ) lebih tinggi daripada dekomposisi karbon secara anaerobik ( $192,8 \text{ mg C kg}^{-1}$ ). Sementara itu, mineralisasi nitrogen secara aerobik ( $35,9 \text{ mg N kg}^{-1}$ ) lebih rendah daripada mineralisasi nitrogen secara anaerobik ( $75,7 \text{ mg N kg}^{-1}$ ). Terdapat hubungan erat yang signifikan antara C-organik, N-total, dekomposisi karbon secara aerobik dan anaerobik, dan mineralisasi nitrogen, sedangkan pada lahan sawah memiliki *slope* yang lebih tinggi daripada perubahan pengelolaan dan penggunaan lahan yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa lahan sawah memiliki C terdekomposisi dan N termineralisasi yang lebih tinggi daripada lahan tegalan, rumah kaca, dan area pohon di gandum pasir.

**Kata kunci:** lahan sawah berlapis plastik, gandum pasir, C-organik, N-total, inkubasi aerobik, inkubasi anaerobik, perubahan pengelolaan dan penggunaan lahan