

熱水土壤消毒による温室効果ガス発生促進
Enhancing greenhouse gas emissions by hot water application for soil
sterilization

○落合 博之*, 田上 剛史*, 北 宣裕**, 登尾 浩助*
Hiroyuki Ochiai, Goshi Tagami, Nobuhiro Kita, and Kosuke Noborio

I.はじめに

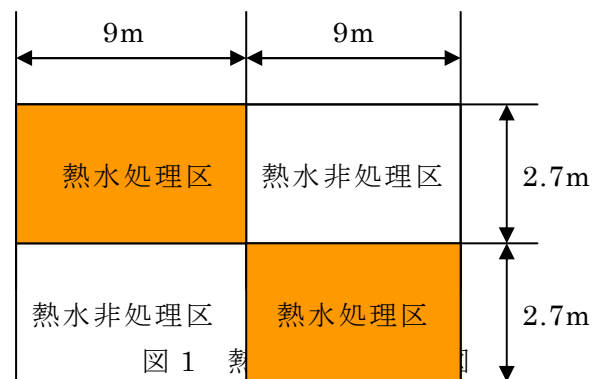
土壤消毒の中心として使われていた臭化メチルの使用が 2005 年に全面禁止され、環境に大きな負荷を与えない代替法を確立する必要に迫られている。80 年代から研究が始まった熱水を用いた土壤消毒方法が環境に低負荷な代替法のひとつとして近年脚光を浴びている。しかし、國安ら(1986)や西ら(1990)などが行ってきた作物の品種ごとの熱水土壤消毒法の妥当性の研究が主で、投入熱水量や熱水温度に関する研究がなされていないのが実状である。適量な熱水使用であれば環境に低負荷であるが、使用量を間違えると臭化メチルと同様に、環境破壊を起こす可能性がある。そこで、本研究では、土壤から発生するメタン(CH₄)、二酸化炭素(CO₂)、亜酸化窒素(N₂O)を含む温室効果ガスの放出を測定・分析した。熱水土壤消毒による環境への負荷に着目することによって、環境への負荷をより減らした熱水土壤消毒管理を目指すことを目標とする。

II.実験方法

実験は神奈川県農業技術センター内、幅 9.0m、長さ 30m のハウス内で行った。圃場を図 1 のように 4 区画に区分し、2 区画を熱水処理区、他 2 区画を熱水非処理区として区分した。熱水は 2008 年 7 月 24 日 10 時から 13 時までの 3 時間処理した。熱水消毒法はチューブ方式を用い、熱水処理温度は 95℃、熱水処理量は 200L/m² であつ

た。熱水投入後、熱水処理区の地表面をビニールシートで 9 日間被覆した。サンプリングは、熱水投入日の 3 日前である 7 月 21 日からガスサンプリングを開始した。

ガスフラックスは静的チャンバー法を用いて測定した。使用したチャンバーは半径 14.4cm、高さ 23.5cm の円筒形ブリキチャンバーである。ガス測定は開始時より、0,10,20,30,40 分毎にシリンジを用いてサンプリングを行った。測定地点は熱水処理区 2 箇所、熱水非処理区 2 箇所の計 4 地点で行った。採取したガスサンプルはガスクロマトグラフ(Agilent Technologies 社製 6890N)を用いて分析した。分析したガスは CH₄,CO₂,N₂O である。



III.結果と考察

2008 年 7 月 21 日から 2008 年 8 月 3 日までに採取したガスのガスフラックスデータを図 2(A),(B),(C)に示した。図 2(A)より熱水処理による CH₄ の発生は観察できな

*明治大学, Meiji University, **神奈川県農業試験センター
キーワード: 熱水土壤消毒、温室効果ガス、メタン、二酸化炭素、亜酸化窒素

かった。 CH_4 は水田などの嫌氣的条件下においてメタン生成菌の活性によって発生する。本研究では、畑地という好氣的な条件下であったため、メタン生成菌は不活性であったので CH_4 の発生は起こらなかったと思われる。

図 2(B)より、熱水処理に伴い、莫大な CO_2 ガスの発生が確認された。特に熱水処理後、1日後～3日後の CO_2 ガスフラックスの発生は熱水非処理区に比べて、20倍～40倍の量のガスフラックスの発生が見られた。これは、地表面をビニールシートで覆ったためにその影響が考えられる。

図 2(C)より、 N_2O ガスフラックスは CO_2 と同様に熱水処理に伴い、莫大な N_2O ガスの発生が確認された。特に熱水処理後、1日後～3日後の N_2O ガスフラックスの発生は熱水非処理区に比べて、1000倍～3000倍の量のガスフラックスが見られた。これは熱水処理後、図 3より硝酸態窒素が土壌深部に移動し、土壌下部に溜まった硝酸態窒素が脱窒菌の影響を受けて、 N_2O として放出されたのではないかと考えられる。加えて、地表面をビニールシートで覆っていたため、ビニールシートの影響で土壌中にガスが蓄積していた可能性も考えられる。

IV. 今後の課題

今後は、熱水処理時の土壌の物理性、化学性、また土壌中の微生物活動などに着目して実験を行い、研究を進める必要がある。また、熱水消毒後にビニールシートで覆うときと覆わないときの比較を行い本研究の結果がビニールシートの影響によるものか検証する必要がある。

IV. 参考文献

国安克人・竹内昭士郎:熱水注入による土壌消毒のトマト萎ちょう病に対する防除効果,野菜

試報 A14: 141-148(1986)

西和文・國安克人・高橋廣治:熱水土壌消毒によるダイズ黒根腐病の防除,菌蕈研究所研報 28: 293-305(1990)

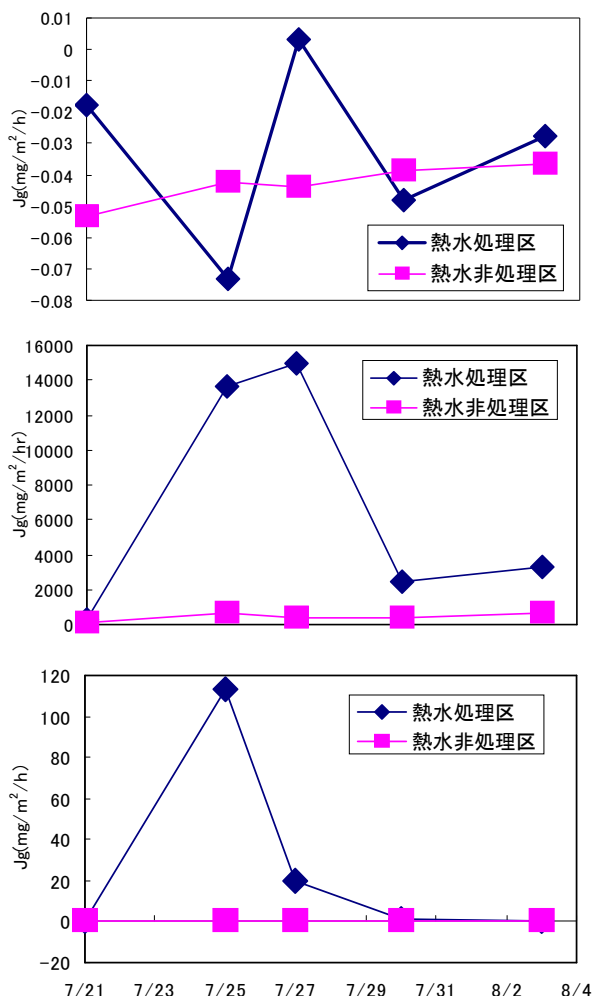


図 2 $\text{CH}_4, \text{CO}_2, \text{N}_2\text{O}$ のガスフラックス

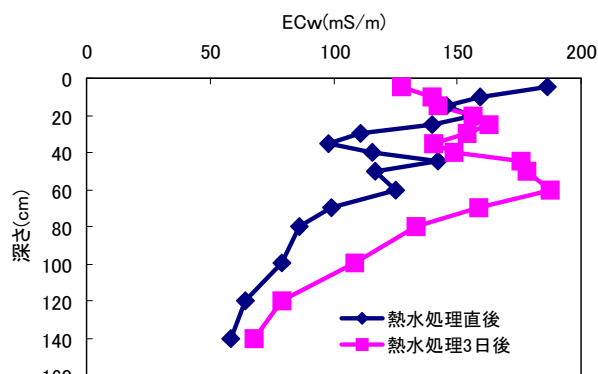


図 3 熱水消毒直後と 3 日後の深さごとの土壌水の電気伝導度 (EC_w)