

# 論文要旨

吉備国際大学大学院  
地域創成農学研究科  
地域創成農学専攻  
D711901・竹生 敏幸

## 論文題目

### 土壌微生物叢活性剤 Takeo-Tanisaka 液の利用による 低投入持続型農業の推進に関する研究

環境汚染や農地の疲弊を促す多肥料・多農薬農業から脱却し、人類の持続的発展を  
保証する低投入持続型農業(low input sustainable agriculture; LISA)を実現・推進する  
ためには、病虫害抵抗性と高い養分吸収力をもつ品種の育成のほか、肥料の大量投入  
を必要としない肥沃な土壌を作る画期的技術の開発が必要である。本研究では、申請  
者と谷坂隆俊博士が共同開発した土壌微生物叢活性剤“Takeo-Tanisaka 液”(TT 液)  
が、葉菜類の成長およびイネの収量に及ぼす効果、ならびに土壌微生物叢の多様化、  
活性化に及ぼす効果、さらに湖沼の水質改善に及ぼす効果について解析し、TT 液が  
LISA の実現・推進に有効なツールになるか否かを検討した。

まず、有機質が定期的に投入されている土壌、有機質をほとんど含まない真砂土中心  
の土壌、および良質の苗の生産に適した物理性や化学性をもつように製造されている

市販の園芸培土における TT 液の効果を解析したところ、TT 液は、土壤微生物叢を多様化、活性化して多種多様な有機質や化学肥料の分解を促して土壤を肥沃にし、コマツナ、ミズナ、ハボタンの成長を旺盛にすること、すなわち、TT 液は土壤作りに効果があり、減肥料を可能にすることが示された。つぎに、ハウレンソウとニンジンを用いて TT 液の効果について検証実験を行ったところ、TT 液の投入が高温多湿時に多発する土壤伝染性病害“リゾクトニア病”の発生を抑制することが明らかになった。すなわち、TT 液は減肥料のみならず減農薬をも可能にすることが明らかになった。したがって、TT 液は LISA の実現・推進の有効なツールになると考えられた。

ついで、アジア諸国の中でもイネの単位面積あたり収量が低いフィリピン共和国において、民間水田 24 ha（ミンダナオ島ブトゥアン市）を借用して、TT 液の熱帯稲作に及ぼす効果を検証したところ、TT 液を投入し、かつ施肥量をゼロにすれば、病虫害と干害が顕著に減少し収量が高くなることが明らかになった。この結果を受けて、フィリピンイネ研究所アグサン支所主催の収量を競う稲作コンペティションに、TT 液と最小限の殺虫剤だけを使用し、肥料と殺菌剤を使用しない、ただし害虫や病原菌、ネズミの発生源となる試験水田周辺の草叢の草刈りと水田の水管理を徹底して行う、という肥培管理条件で臨んだところ、収量ポテンシャルの低いミンダナオ島の固定型イネ品種「RC240」を使ったにもかかわらず、自社製の多収ハイブリッド品種や肥料、農薬を用いてコンペティションに参加したバイエル社等の巨大種苗・化学・製薬会社（多国籍企業）に、参加した 3 期すべてで勝つことができた。申請者のグループが達成したこのコンペティションでの平均収量 7.22 トン/ha は、この地域における「RC240」の単位面積あたり収量 2.5～3.0 トン/ha の 2.4～2.9 倍、フィリピン共和国の平均単位面積あたり収量 3.6～3.9ton/ha の 1.9～2.0 倍であった。したがって、上記コンペティション採用した「TT 液の利用による肥培管理技術」

は熱帯稲作においてもきわめて有効であること、すなわち、TT 液は熱帯農業においても LISA の実現・推進に有効なツールになると考えられた。

最後に、ヘドロが堆積し、その一部が水面近くで木耳状の黒い塊や泡沫になって浮遊し、悪臭漂うラグーン（面積 3100 平方メートル、貯水量 4000 立方メートル）を用いて、TT 液の投入が湖沼の水質改善の有効な方法になるか否かを検討した。2010 年 5 月に 46,000 ml、6 月に 2,000 ml、合計 48,000 ml（池の貯水量に対して 12 ppm に相当）の TT 液を投入し、翌年 5 月 9 日に 24,000 ml を追加投入した。2010 年の 6 月には池のヘドロの分解が進んで水質が目に見えてきれいになり、翌年 5 月にはヘドロがなくなって池の底がみえるようになった。水質を表す浮遊物質（SS）、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、溶解性 COD、全磷および全窒素の値も、2010 年 6 月 9 日の処理後 1 カ月で急速に低くなり、その後は上下変動を繰り返しながらもさらに下る傾向が認められ、処理翌年と処理翌々年の値は、処理当年の同日の値より顕著に低くなった。このことから、TT 液は、ため池など汚れた湖沼の微生物叢を多様化、活性化し、水質を改善するのではないかと考えられた。

以上のように、TT 液は、土壌微生物叢の多様化と活性化を促し、土壌を肥沃にすることによって、温帯のみならず熱帯農業においても減農薬、減肥料を可能にすること、および、汚れた湖沼の水質改善にも有効であることから、TT 液は、LISA のみならず人類の持続的発展を支える農業に供する用水の保全にも有効な資材になると結論した。

氏 名	： 竹 生 敏 幸
学 位 の 種 類	： 博士（農学）
学 位 記 番 号	： 甲第農-1 号
学位授与の日付	： 2022 年 9 月 20 日
学位授与の要件	： 学位規定第 4 条第 3 項該当（課程博士）
学 位 論 文 題 目	： 土壌微生物叢活性剤 Takeo-Tanisaka 液の利用による 低投入持続型農業の推進に関する研究
論文審査委員主査	： 教 授 谷坂 隆俊 准教授 桧原 健一郎 准教授 氷見 英子
<p style="text-align: center;">審査結果の要旨</p> <p>環境汚染や農地の劣化を促す多肥料・多農薬農業から脱却し、低投入持続型農業を実現・推進することは、人類の持続的発展にとってきわめて重要なテーマである。本研究は、学位申請者が開発した土壌微生物叢活性剤“Takeo-Tanisaka 液”（TT 液；生命維持に必須の成分のみから成る溶液；N, P, K 量/ml はそれぞれ 1.3, 0.0001, 0.0013mg）が、低投入持続型農業の実現・推進に有効なツールになるか否かを検討したものである。本研究の評価すべき点は以下の通りである。</p> <p>1. コマツナ、ミズナおよびハボタンの成長、ならびに土壌微生物多様性・活性値(櫻本 2015)に及ぼす TT 液の効果を調べ、TT 液の投入 (2～20ml/m<sup>2</sup>) が土壌微生物叢を多様化、活性化し、植物の成長を旺盛にすること、さらに、ホウレンソウとニンジンを用いて TT 液の効果を検証するなかで、TT 液の投入が高温多湿時に多発する土壌伝染性病害“リゾクトニア病”の発生を抑制することを明らかにし、TT 液が減肥料のみならず減農薬をも可能にすることを示した。</p> <p>2. 病虫害が多発するため作物生産に不適とされている熱帯地域の稲作に対する TT 液の有効性の有無を、フィリピン共和国ミンダナオ島の民間水田およびフィリピンイネ研究所アグサン支所の水田において解析し、TT 液を投入し、施肥量および殺菌剤の投与量をゼロにし、水管理と圃場周辺の草むらの刈り取りを徹底すれば、病虫害と干害が顕著に減少し、高収量を獲得できることを示した。フィリピン稲作研究所アグサン支所における 3 回の実験で得られた平均収量 7.22 トン/ha は、この地域における主要品種「RC240」の平均単位面積あたり収量の 2.4～2.9 倍、フィリピン共和国のイネの平均単位面積あたり収量 3.6～3.9ton/ha の 1.9～2.0 倍であった。</p> <p>3. ヘドロが堆積し、その一部が水面近くで黒い塊や泡沫になって浮遊し、悪臭漂うラグーンに、1 年目の 5, 6 月に貯水量に対して 12ppm 相当量、2 年目の 5 月に 6ppm 相当量の TT 液を投入したあと、COD や BOD などの水質指標や池の様子を 3 年間経過調査し、TT 液の投入が、農業用水の供給源となる溜池などの湖沼の水質改善や悪化防止に有効であることを明らかにした。</p> <p>以上のように、本論文は、TT 液が、減肥料、減農薬を可能にする資材であり、その利用が低投入持続型農業の推進に有効なツールになること、および汚れた湖沼の水質改善にも有効であることを示したものであり、栽培学、土壌肥料学およびそれらの応用分野の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、令和 4 年 8 月 9 日に、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。</p>	