

氏名(国籍)	任 順 榮 (中 国)
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	博 甲 第 2,035 号
学位授与年月日	平成11年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題目	花粉管生物判定法によるコンポストの腐熟度および品質評価に関する研究
主 査	筑波大学教授 農学博士 前 川 孝 昭
副 査	筑波大学教授 農学博士 木 村 俊 範
副 査	筑波大学教授 農学博士 安 部 征 雄
副 査	筑波大学助教授 農学博士 東 照 雄

論 文 の 内 容 の 要 旨

コンポストが量産され、市場に流通するようになると生産者、利用者の双方において、腐熟度の判定は重要な問題となり、確実にかつ簡単な検定法を確立する必要がある。コンポストの腐熟度の検定項目としてコンポスト加工時の温度履歴、微生物活動由来のガス発生量や組成分析、発芽試験、幼植物試験等の生物的検定法、C/N比、アンモニア、pH、EC、還元糖等の化学的特性による検定法、円形濾紙クロマトグラフィー、腐植物質含有量による検定法がある。しかし、これら中には、多くの手間と時間、高度な技術、高い経費等を必要とするものが殆どであり、確実にかつ簡便に使用できる検定法の開発が必要となっている。本研究は、花粉種に限定せず入手可能な花粉を対象とした生物検定法の開発を目的としている。本研究では、ナス、ナツツバキ、スイートコーン等の花粉を原料や腐熟度の異なったコンポストの水抽出液で作成した寒天培地に着床させ、それらの花粉管長からコンポストの腐熟度を推定する生物的検定法の開発を試みた。また、採取した花粉の有効な保存方法についても検討した。なお、各種花粉を培養するにあたって、それらの培養条件を予め検討した。また、市販のコンポストの他に、数種の家畜ふんをコンポスト化する段階における変化も検討した。研究結果は以下のとおりである。

1. 培養で花粉管伸長を示したナスとナツツバキの花粉管培養についての最適寒天濃度は0.8%、最適シヨ糖濃度は10%であった。培地の適当なpHについては、ナスでは6.0、ナツツバキでは7.0であった。ホウ素の最適濃度についてはナスでは8~24ppmであり、ナツツバキでは4~8ppmであった。花粉管培養の最適の温度および時間についてはナスでは25℃の20時間、ナツツバキでは25℃の16時間であった。以上のように組成や培地条件が判明された寒天培地を標準寒天培地とした。培養した花粉管伸長と標準培地に添加したコンポスト水抽出液の添加量との間に負の相関を示した。未腐熟コンポストのアンモニア態窒素および揮発有機酸濃度が高く反対に粗灰分とフミン酸の含有量は少量であった。未腐熟のコンポストの水抽出液は明らかに花粉管の伸長を抑制した。これと併行して実施したコマツナを用いた発芽試験において、発芽指数および根長指数を有意に低下させた。

2. 花粉管伸長テストに多様な供試材料を供給するために、豚ふん、鶏ふん、牛ふんの三種類の家畜ふんを原料として、完全強制通気方法と排出する気体を等量の空気と混合させて強制通気する半循環通気方法および通気せず毎日攪拌する切り返し堆積方法の三種のコンポスト化法により7日間高温での高速コンポスト化を実施した。

三種類のコンポストの水抽出液を用いて培養したナスおよびナツツバキの花粉管伸長の観察では、三種類ともコンポスト化開始後の日数とともに花粉管の長さが短くなり、対照区とコンポスト化前のものより短くなった。これは花粉管伸長に阻害作用があったことを示している。7日間の高温で高速コンポスト化したものは完全に達しておらず、後発酵させる必要があることが示された。

3. 一定期間に花粉源を確保するための保存法では圃場等から採取した花粉を熱風乾燥法および真空乾燥法により乾燥させた後、 -7.5°C 、 -15°C および -80°C での保存では -7.5°C 保存の花粉発根率の低下率は他の保存法より小さかった。つまり、家庭用の冷蔵庫で保存可能なことを示す。なお、乾燥法は保存した花粉の発芽率には影響を与えなかった。

以上のことから従来の3～7日間および1ヶ月以上検定に日数が必要な発芽試験並びに幼植物試験などのコンポストの腐熟度を検定するそれぞれの生物的検定法に比べて、花粉管伸長テスト法は24時間で検定でき、最も迅速、簡易でかつ信頼性が高く有効な生物的検定法の一つとして実用に耐えられると考えられた。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究はコンポスト製造法に関わるコンポストの腐熟度の判定法として新規な生物検定法の開発に関する研究である。従来法の化学的試験法に比べ、発芽試験、幼植物試験は簡易で確実な方法であったが、3～7日間の時間を要し、コンポストの製造や流通に関わる生産者や利用者にとって便利とはいえない。そこで、著者は24時間以内にその熟成度合いが判定できる花粉の花粉管長の成長を判定する方法を開発した。ナス、ナツツバキ、スイートコーン等の花粉を用い、これらの花粉種について寒天培地による最適培地選定を行い、花粉の培養方法を確立した。これを未熟コンポストについて検討し、その有用性を確かめた。さらに豚糞、鶏糞および牛糞の3種類の家畜糞を対象とし、完全強制通気法、半循環通気法および切り返し堆積法の代表的な堆肥製造法によって高速コンポスト化を実施し、この方法で製造するコンポストを経日的に7日間毎日試料を採取し、ナスおよびツバキの花粉管伸長を測定した。この結果急速コンポスト化したコンポストについては後発酵させる必要があることを確認し、花粉管による生物的検定法は有効であることが認められた。さらに花粉の乾燥法と貯蔵温度変えて実験したところ花粉発根率の低下は -7.5°C が最も小さく家庭用冷蔵庫で保存可能であり、乾燥法に影響されていないので簡単な乾燥法で貯蔵できる。このように花粉管長の測定は実用的な生物検定法として位置付けられ、廃棄物処理工学など農業工学分野への寄与は極めて大きいものがある。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。