T2R2 東京工業大学リサーチリポジトリ
Tokyo Tech Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Effects of inoculum on accelerating the simulated food waste composting
著者(和文)	Tran Ngoc Minh Quyen
Author(English)	Ngoc Minh Quyen Tran
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10250号, 授与年月日:2016年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:中崎 清彦,日野出 洋文,高橋 邦夫,丹治 保典,江頭 竜一
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10250号, Conferred date:2016/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

Powered by T2R2 (Tokyo Institute Research Repository)

（博士課程）

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第　　号		学位申請者氏名		Tran Ngoc Minh Quyen	
論文審査 審 査 員		氏　名	職　名		氏　名	職　名
	主査	中崎　清彦	教授	審査員	江頭　竜一	准教授
	審査員	日野出　洋文	教授			
		高橋　邦夫	教授			
		丹治　保典	教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は，「Effects of inoculum on accelerating the simulated food waste composting」（食品廃棄物のコンポスト化を加速する微生物接種の効果）と題し，英文で書かれており，6 章からなっている．

第 1 章「Introduction」では，都市ごみの中で大きな割合を占める食品廃棄物の処理方法としてのコンポスト化の有用性，および食品廃棄物をコンポスト化する上で解決すべき課題についてまとめている．

第 2 章「Literature review」では，コンポスト化の過程に影響を及ぼす物理化学的因子およびコンポスト化過程に出現する微生物についての研究をまとめている．

第 3 章「Inoculation of lactic acid bacterium accelerates organic matter degradation during composting」では，モデル食品廃棄物のコンポスト化過程より見出された 2 種類の特徴的な細菌 *Pediococcus acidilactici* TM14 (PE)および *Weissella paramesenteriodes* TA15 (WE)のうち，PE についてコンポスト化におけるその役割を明らかにすることを目的としている．PE を接種せずにモデル食品廃棄物のコンポスト化をおこなった場合は，コンポスト化過程で微生物の活性を阻害する酢酸が蓄積し，コンポスト化の進行が妨げられるが，ホモ乳酸発酵をおこなう乳酸菌 PE を接種してモデル食品廃棄物のコンポスト化をおこなうと，コンポスト化過程で PE の増殖にともなって PE によって生産された乳酸濃度が上昇し，一方で酢酸濃度は低く抑えられたままとなり，コンポスト化における酢酸濃度上昇による有機物分解の阻害が回避されることを確認している．さらに PE を接種したコンポスト化では，有機酸分解能を有する真菌である *Paecilomyces* sp. QH1 がコンポスト化過程で増殖し，QH1 の増殖にともなって有機酸が分解され，その後有機物分解を担う好熱性細菌が増殖してコンポスト化が促進されることを明らかにしている．また QH1 のコンポスト化過程における役割を確かめるため，コンポスト化開始時に QH1 を高濃度で接種した実験をおこなっている．QH1 を接種したコンポスト化の初期に有機酸濃度が低下してコンポスト化が加速されることを確認し，QH1 がコンポスト化過程で有機酸を分解することで有機物分解を担う高熱性細菌の増殖を促進し，コンポスト化を加速させることを明らかにしている．

第 4 章「Interaction of lactic acid bacteria appeared in early stages of food waste composting」ではモデル食品廃棄物のコンポスト化過程より見出された 2 種類の特徴的な細菌のうちの WE の方について，コンポスト化過程におけるその役割を明らかにすることを目的としている．ヘテロ乳酸発酵をおこなう WE を接種したモデル食品廃棄物のコンポスト化では酢酸が蓄積することを確認し，WE は酢酸を生産してコンポスト化の進行を妨げることを明らかにしている．さらに，PE と WE がコンポスト化過程で共に存在するときの PE によるコンポスト化促進の効果と WE による阻害の効果の関係を明らかにするため，PE と WE の濃度の比 PE/WE を，$10^{1.54}$，$10^{0.09}$，$10^{-1.07}$ の 3 通りに変えて接種したコンポスト化をおこなっている．この実験により PE によるコンポスト化促進の効果と WE による阻害の効果の影響は PE と WE の存在比に依存することを明らかにし，PE/WE 比が 101.5 より高いときには乳酸および酢酸のいずれも蓄積せず，有機酸分解能を有する QH1 が増殖してコンポスト化が促進されることを確認している．

第 5 章「Acceleration of the thermophilic composting by inoculating *B. coagulans* IP1」では，高温条件下で有機酸を分解可能な微生物を単離し，高温コンポスト化過程で生成する有機酸を得られた単離菌により分解させることで高温コンポスト化の有機酸による阻害を解消し，高温コンポスト化の高速化を達成することを目的としている．コンポストより 3g/L 酢酸を含む寒天培地を用い，50℃で培養することで細菌 IP1 株を単離したのち，3g/L 酢酸を含む液体培地中，50℃で IP1 株の培養をおこなうとともに，培地中の酢酸濃度が経時的に低下することを確認し，IP1 株が高温条件下における有機酸分解能を有することを確かめている．また得られた IP1 株のリボソーマル RNA 遺伝子領域の配列を決定し，同定をおこなった結果，*Bacillus coagulans* と最も近縁な種であることを明らかにしている．さらに IP1 株を接種せずにおこなった高温コンポスト化では 10 日のうちには炭酸ガスが発生しなかったのに対し，IP1 株を接種しておこなった高温コンポスト化では 10 日間のコンポスト化の過程で有機酸が分解され，pH が上昇するとともに炭酸ガスが発生することを確かめ，IP1 株を接種することで高温コンポスト化を高速化することに成功している．

第 6 章「General conclusions」では，本論文で得られた結果をまとめている．

以上を要するに，本論文は，有機性廃棄物の優れたリサイクル技術であるコンポスト化を食品廃棄物に適用する際に問題となる有機酸によるコンポスト化の阻害の問題を解決するために有効な手法を提案したものであり，学術上高く評価される．よって，本論文は博士（学術）の論文として価値が十分あるものと認められる．

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は，東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので，公表可能な範囲の内容で作成してください．