

循環社会形成推進科学研究費補助金 総合研究報告書概要版

- ・ 研究課題名・研究番号：

梅干調味廃液の酵母発酵によるアミノ酸液肥の開発とその肥効の実証
(K2074, K2182)

- ・ 国庫補助金精算所要額： 12,955,000 円

- ・ 研究期間： 2008～2009 年

- ・ 代表研究者名： 大門弘幸（大阪府立大学大学院）

- ・ 共同研究者名： 矢野勝也（名古屋大学大学院）

- ・ 研究目的（400 字以内）：

梅干調味廃液は浄化処理後に河川への放水が可能になるが、排水処理設備には多大な費用を要する。一方、海洋汚染防止法の改正による廃液の海洋投棄の禁止後、処理料も高騰して梅干企業は経営的に圧迫され、廃液の有効な利活用が緊急の課題となった。そこで、梅生産を基幹産業とする和歌山県みなべ町における廃液の排出抑制と再利用を目的に、調味廃液の再利用によるアミノ酸液肥の製造とその利用のための基盤的知見を得て、地域における循環型社会の構築を目指そうと本研究を遂行した（図 1）。すなわち、梅干製造過程で排出される調味液を培地として利用して酵母を生産し、その自己消化物からアミノ酸液肥を開発し、その作物における肥効と窒素源としての効率的利用技術を開発し、また、梅剪定枝の堆肥化への窒素源としての活用の可能性を探ることを目的とした。なお、生産者の循環型社会構築の志向を向上させるべく、生産者とともに研究を遂行することを試みた。

- ・ 研究方法（400 字以内）：

（酵母培養と自己消化） 廃液の希釈割合と窒素の添加による酵母増殖程度の差異を確認した。すなわち食塩を含まない梅干調味液を用いて培養を試みた。供試酵母には「IFO2347」系統を用いた。増殖後の酵母は温湯処理によって自

己消化させてから培養濾過液のアミノ酸濃度を測定した。

（アミノ酸施用効果および AM 菌接種効果） 赤玉土と市販の園芸培土を混合した培土をポットに充填し，AM 菌接種区には *Glomus aggregatum* を主に含む微生物資材をを施用した．供試作物にはコマツナ，キクナ，トウモロコシを用いた．3 種類のアミノ酸施用区（グルタミン酸，アラニン，プロリン）と対照区として蒸留水のみを施用する区を設け，乾物重と養分吸収量を測定した。

（剪定枝の堆肥化） 梅樹の剪定枝を準備し，最大吸水量内の範囲で調味廃液を窒素源として添加して恒温室内で培養した．また，同様の方法で試験圃場内で堆肥作りを試みた。

・ 結果と考察（800 字以内）：

（酵母培養と自己消化） 各希釈液における IF02347 系統の増殖は，3 倍から 8 倍希釈の範囲で可能だったが，72 時間以降に見られる増殖程度の低下の原因が調味液組成から推察して無機養分不足によるものであると考えられた．そこで硫酸を添加して増殖曲線をとったところ，YM 培地と同程度の OD 値まで増殖量が高まった（図 2）．増殖した酵母の培養液を自己消化させ，その濾過液のアミノ酸濃度を分析したところ，200mgN/L 程度のアミノ酸液を製造することができた。

（アミノ酸施用効果および AM 菌接種効果） 窒素吸収量の大きいトウモロコシを供試した土壌施用試験では，上述のいずれのアミノ酸施用区においても対照区と比べて乾物重と全窒素含有量が明らかに増加した．AM 菌接種は生育促進を顕著に助長した．なお，非接種区ではグルタミン酸区の生育が最も優ったが，接種によってプロリン区の養分吸収量が顕著に増大した．AM 菌依存率は乾物重，全窒素含有量，全リン含有量のいずれにおいても高い値を示した（図 3,4,5 表 1）．道管液中のアミノ酸態窒素濃度は接種区，非接種区のいずれにおいてもアミノ酸施用区で対照区と比べて高い値を示し，アミノ酸の窒素供給源としての肥効が確認できた．コマツナの葉面散布では施用効果は見られなかった（図 6）．光合成産物の転流量が少ない冬作物のキクナでは，AM 菌の施用効果は明らかでなかった（図 7,8）．アミノ酸の直接取り込みについては安定同位体で標識したアミノ酸を用いて解析したが現時点では明確な結論には至っていない。

（剪定枝の堆肥化） 剪定枝チップと粉碎物の最大吸水量までの範囲では，使用した調味廃液だけでは堆肥作製に必要とされる適当量の窒素には満たなかつ

た．堆肥化には時間を要することもあり，現在も継続して実験室と現地圃場で剪定枝の堆肥化への廃液利用の可能性を試験中である．作製した堆肥の施用試験は研究期間終了後においても生産者の協力を得て実施する予定である．

・ 結 論（400 字以内）：

各実験項目の実用化について以下に概説した．酵母培養では酵母の特性からスケールアップが可能であることが示された．アミノ酸の肥効については，自己消化液のアミノ酸濃度を考慮すると直接施用が可能であり，作物によっては窒素栄養源として十分に利用できることが示された．その際の AM 菌の接種効果は顕著であり AM 菌資材の導入が有機農業の推進を高める可能性があることが示された．堆肥化への廃液利用については，現地での再検討が未だ必要であることを提示するにとどまった．本研究で得られた知見は，技術開発という点からは必ずしも実用化へ直結する成果には至っていないが，一方で，廃棄物を再利用して地域の有機農業への利活用しようとする生産者の意識改善への波及効果は大きかった．研究に協力した生産者が 40ha の新規造成農地を獲得し，新たに有機栽培や特別栽培の作物生産への第一歩を歩み始めたことは大きな成果であった（図 9）．

【英語概要】

- ・研究課題名 : Production of liquid fertilizer including amino acids by fermentation of yeast on the medium supplemented with waste of seasoning for pickled ume and the evaluation of fertilizer response
- ・研究代表者名及び所属 : Hiroyuki DAIMON (Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University)
- ・共同研究者名及び所属 : Katsuya YANO (Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University)
- ・要 旨 (200 ワード以内) : The experiments on yeast culture using the seasoning of pickled ume as a medium were conducted to re-utilize the waste of seasoning, which could be used for liquid fertilizer including amino acids. Propagation rate of yeast strain IFO2347 cultured on the medium using diluted seasoning supplemented with ammonium sulfate at the rate of 1000mg/L was almost the same as that cultured on YM broth. In yeast autolysate after hot water incubation, 200mgN/L of total amino acids was detected. Diluted solution at the rate of 10% of yeast autolysate did not inhibit the germination of lettuce. Foliar application of three kinds of amino acids, glutamic acid, alanine and proline did not show promotive effects on the growth and nitrogen uptake of tendergreen mustard, but no inhibition was also found. Soil application of these amino acids showed promotive effects on dry matter production and nitrogen uptake of corn. Arbuscular mycorrhizal inoculation promoted uptake of nitrogen and phosphorus of corn grown under each amino acid application. To utilize the waste of seasoning as nitrogen source for fermentation of pruning branch-compost, the experiments under the conditions of laboratory and field were done. This research was conducted with NPO "Nanko-Ume no Kai", in which growers are interested in an organic farming utilizing the seasoning of pickled ume.
- ・キーワード : amino acid, liquid fertilizer, organic farming, pickled ume, waste of seasoning

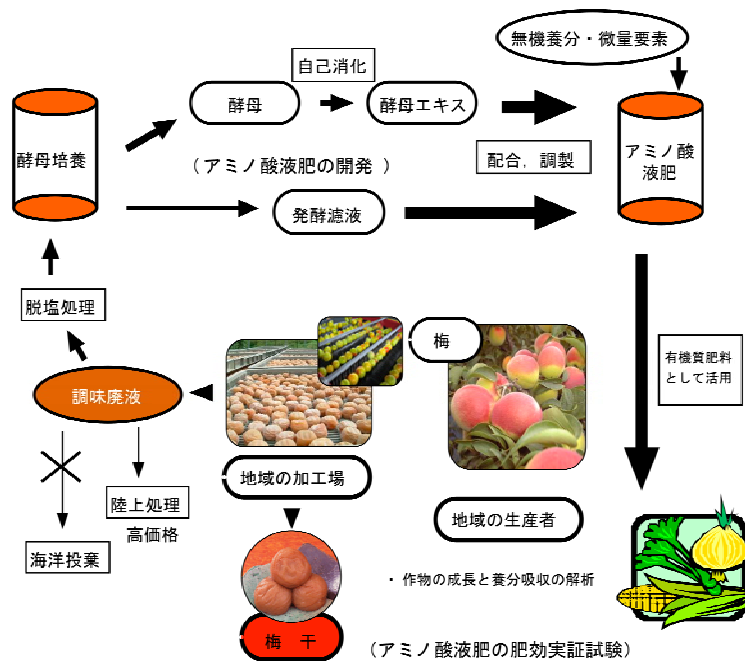


図1 研究の概要

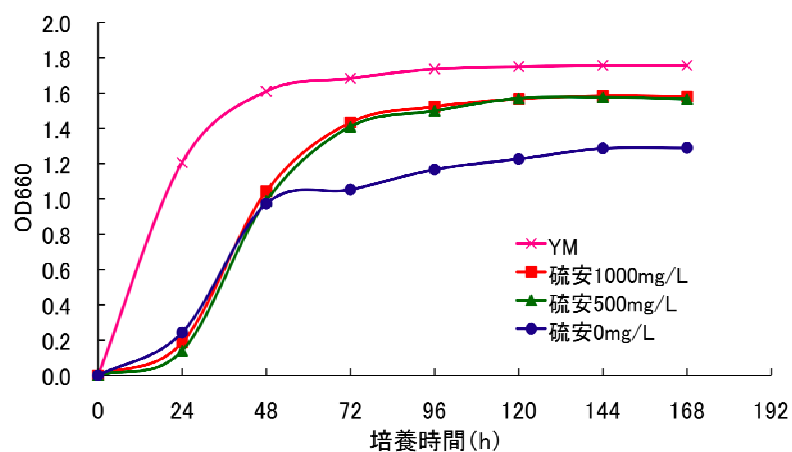


図2 希釈した調味液で培養した酵母の増殖曲線

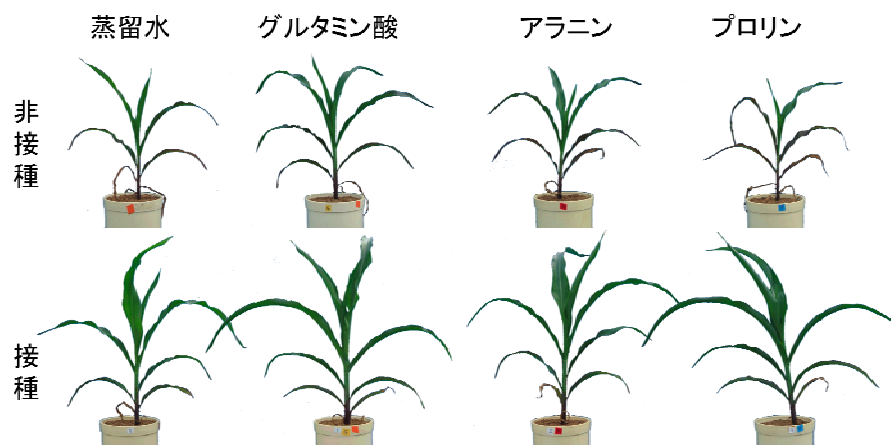


図3 アミノ酸施用条件下でAM菌を接種した際の
トウモロコシの生育

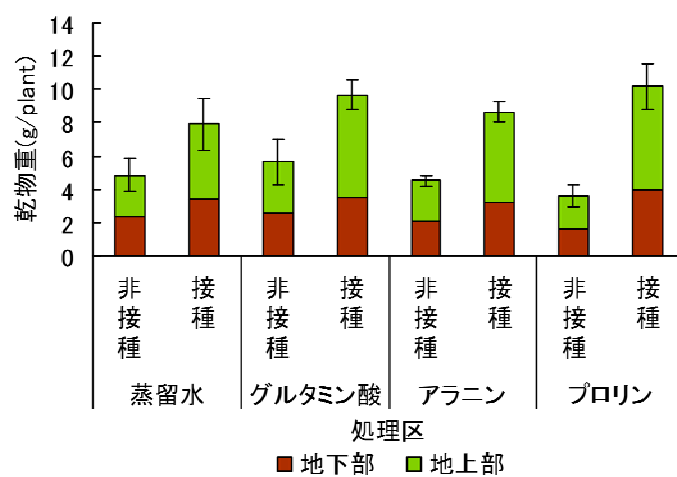


図4 アミノ酸施用とAM菌接種がトウモロコシの乾物重に及ぼす影響

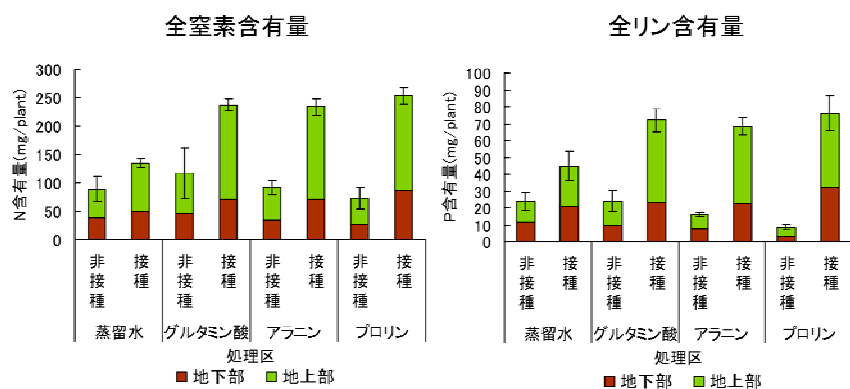


図5 アミノ酸施用とAM菌接種がトウモロコシの養分吸収に及ぼす影響

表1 トウモロコシの乾物重と養分吸収量におけるAM菌依存率

アミノ酸 処理区	AM菌依存率(%)		
	乾物重	N含有量	P含有量
蒸留水	43.1	32.0	46.5
グルタミン酸	41.6	49.3	66.4
アラニン	48.0	60.7	76.1
プロリン	65.0	70.8	88.8

AM菌依存率(%) = (M - NM) / M × 100

M: AM菌接種したトウモロコシの乾物重, N含有量あるいはP含有量

NM: AM菌非接種のトウモロコシの乾物重, N含有量あるいはP含有量

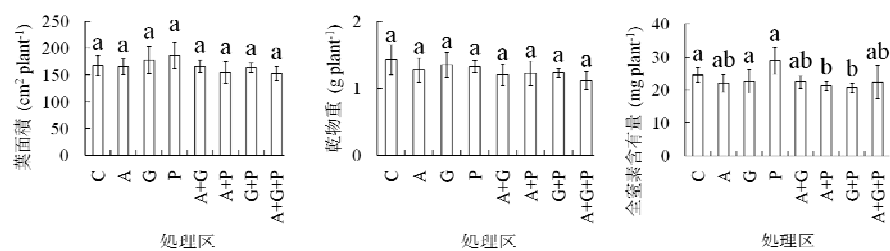


図6 アミノ酸溶液の葉面散布がコマツナの葉面積、乾物重、全窒素含有量に及ぼす影響。

C：蒸留水区，A：アラニン区，G：グルタミン酸 区，P：プロリン区，
A+G，A+P，G+P，A+G+P：各組み合わせ区

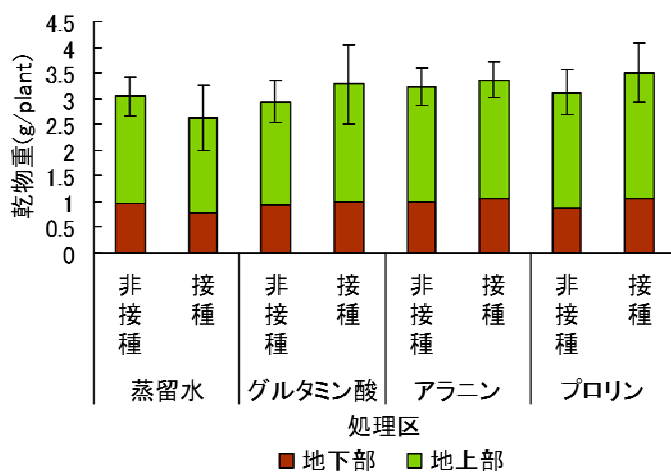


図7 アミノ酸施用とAM菌接種がキクナの乾物重に及ぼす影響

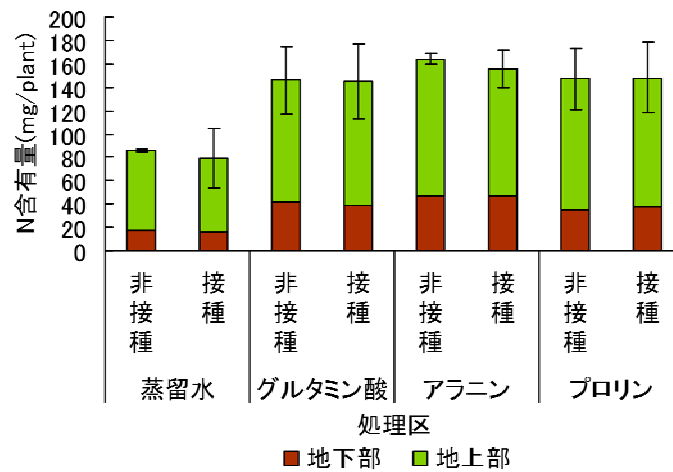


図8 アミノ酸施用とAM菌接種がキクナの全窒素含有量に及ぼす影響



図9 印南町に展開する有機農産物生産用の新規造成圃場
(重機をいれて圃場整備を進め(左), 一部地力増強のために試験的に剪定枝チップをすき込んだ(右))