

845 醤油粕の単槽及び二槽式メタン発酵法の検討

○中島田豊¹, 高田一也¹, 柿薗俊英¹, 西尾尚道¹, 吉林万木夫² (1広島大・先端・生命機能, 2ヒガシマル醤油・研)

【目的】醤油は古くから大量に生産され、それに伴い醤油粕も大量に排出されており、わが国での排出量は年間 10 万トンと推定される。その処理方法として現在は、焼却、埋没処理および飼料化などが行われているが、高塩濃度であるため焼却処理した場合には焼却炉の損傷がひどく、また埋没処理についても有機物含量が高いため環境汚染の原因となる。そこで、我々は醤油粕の嫌気消化法による減量化と有効利用（メタン生成）を検討してきたが、今回、単槽式および 2 槽式嫌気消化処理の検討を行ったので報告する。

【方法及び結果】種汚泥として広島県内の下水処理施設から採取された余剰汚泥の高温メタン発酵汚泥を用い、培養は完全嫌気、50°C 暗条件下で静置にて醤油粕を回分処理したとき、至適 pH が 7.0、塩耐性が 1% 未満、至適醤油粕添加量が 25 g-w.w./l 以下であったことは検討済みである。この結果に基づき攪拌槽リアクターを用い、pH 7.0 に制御し、反復回分メタン発酵処理を行ったところ、負荷速度 0.8 g-d.w./l/d で固形分の約 70% が減量化され、醤油粕 1g-d.w. に対して 5.6mmol のメタンが生成された。更なる処理速度の向上を目的として攪拌槽型リアクターと中温 (37°C) UASB リアクターを連結した 2 槽式メタン発酵を行ったところ、負荷速度を 2.0g-d.w./l/d としたとき、減量化率は 46% に低下したが、メタン収率は約 1.6 倍に向上了。

Anaerobic digestion of soy sauce refuse using one and two phase systems

○ Yutaka Nakashimada¹, Kazuya Takata¹, Toshihide Kakizono¹, Naomichi Nishio¹, Makio Kobayashi² (1Dept. Mol. Biotechnol., Grad. Sch. Adv. Scl. Matter, Hiroshima Univ., 2Res. Lab. Higashimaru Shouyu Co., Ltd.)

Key words soy sauce refuse, thermophilic, anaerobic digestion, methane

847 活性汚泥から分離した非フロック形成細菌間の共凝集

柿井一男, ○大澤成光, 壽々木孝慎, 野宮直子, 坂本雅史 (宇都宮大・工・応用化学)

【目的】活性汚泥 (AS) 法は自然発生的に生じる浮遊フロック (主体は細菌) を排水処理に応用したものであり、汚泥構成微生物群の共同作用により水質浄化がなされている。今まで多種類のフロック形成細菌が AS より分離されているが、AS の凝集メカニズムは複雑であり、純粹培養系で凝集する細菌のみでは説明されない。これは、どのような AS からも非フロック形成細菌が多数分離されるという事実に基づいている。そこで本研究では、下水 AS より分離した非フロック形成細菌を用い、二者混合系における共凝集性を調べた。これにより、Acinetobacter 属及び *Bacillus* 属と推定される細菌がその他の細菌種と比較的よく共凝集することを見出した。今回はその実験結果を報告する。

【方法及び結果】使用菌株はボリペプトン液体培地で培養し、凝集実験で用いる溶液で洗浄したのち、同液に懸濁させた。同じ濃度とした菌体懸濁液を 1:1 の割合で混合し、スターラー攪拌を開始した。経時的にその一部をとり、低速遠心分離した上澄み液の 660nm の吸光度を測定し、初発の数値の減少から共凝集性を評価した。16SrDNA の全塩基配列から、*Acinetobacter junii*, *Acinetobacter johnsonii*, *Bacillus cereus* と同定された菌株が、複数の菌株とよく共凝集した。しかし、凝集速度、形成されるフロックのサイズは、菌株の組み合わせにより異なった。*Microbacterium*, *Oligotropha*, *Xanthomonadaceae*, *Actinomycetales* などに属する予想される菌株が、上記の菌株とよく共凝集した。また、菌株保存機関より分譲される菌株についても若干の検討を加えているが、下水 AS から分離された菌株のような共凝集性は示さなかった。このことより、分離された菌株と標準菌株は異なる細胞表面構造であると推察された。未同定菌株についても、16SrDNA の全塩基配列を調査中である。

Coaggregation between non-floc-forming bacteria isolated from activated sludge

Kazuo Kakii, ○ Masamitsu Osawa, Takanori Suzuki, Naoko Nomiya, Masashi Sakamoto (Dept. Appl. Chem., Fac. Eng., Utsunomiya Univ.)

Key words activated sludge, coaggregation, sludge-constituting bacteria

846 フードプロセッサで粉碎した厨芥試料のメタン発酵

柿井一男¹, ○若色修一¹, 矢口裕敏¹, 吉野徳正², 新井喜明² (1宇都宮大・工・応用化学, 2明電舎)

【目的】昨今、有機性廃棄物の減量化や資源・エネルギーの回収などの面から、メタン発酵が見直されている。このメタン発酵を効率よく進める上で、多くの因子が関与すると予想されるが、粉碎などの試料の前処理も重要であると考えられる。そこで本研究では、一般に用いられるディスポーザーの代わりに、より微細な状態にまで粉碎可能なフードプロセッサを用い、模擬厨芥試料の粉碎状況とガスの発生速度や発生量などの関係について、小スケールでの検討を加えた。

【方法及び結果】7 種類の基本素材からなる模擬厨芥試料を高温メタン発酵 (55°C) の基質として用い、15 分間のフードプロセッサ処理により粉碎したものの高温下水消化汚泥を馴養させた。この厨芥試料の栄養バランスは BOD : N : P = 100 : 5.5 : 0.64 であった。フードプロセッサで粉碎した模擬厨芥試料を 0.25mm ~ 5.6mm の 8 種類のふるいで分画したところ、粉碎時間 1min, 4min, 8min, 12min 後にもっとも小さな 0.25mm のふるい目を通過した割合は、それぞれ 39%, 54%, 69%, 71% であり、効率よく粉碎され、8min でほぼ限界値に達した。1min, 4min, 12min 粉碎したものを基質とし、スターラー攪拌下で高温メタン発酵を行ったところ、粉碎時間の長いものほど初期のガス発生速度が大きく、最終的なガス発生量も高かった。このように、粉碎という不溶性基質の細分化・可溶化操作はメタン発酵を効率よく進める上で有効であると言える。食品製造工場や外食産業から排出される生ゴミのメタン発酵のさらなる効率化・高速化に向けて、有機物負荷 (F/M 比)、塩 (NaCl) 濃度などの影響を含めて、現在調査中である。

Methane fermentation of garbage homogenized with a food processor

○ Kazuo Kakii¹, ○ Shuichi Wakairo¹, Hirotoshi Yaguchi¹, Norimasa Yoshino², Yoshiaki Arai² (1Dept. Appl. Chem., Utsunomiya Univ., 2Meidensha Co.)

Key words methane fermentation, garbage, food processor

848 焼酎粕を用いた新規なアルコール製剤の生産、及びその抗菌活性

○横山定治¹, 吉浜義雄¹, 平松順一¹, 高橋康次郎² (1宝酒造・技術供給本部酒類・食品研, 2宝酒造・技術供給本部)

【目的】年間 40-50 万 t の焼酎粕 (蒸留廃液) が乙類焼酎の生産時に副生する。従来の海洋投棄が困難となり、効果的な陸上処理方法又は有効利用法が要望されている。焼酎粕は癌細胞増殖抑制、肝臓病予防作用等の多くの機能性が知られており、我々もこれまでに焼酎粕の乳酸菌発酵での γ-アミノ酸 (GABA) の製造 (1)、乳酸菌発酵液中の GABA 以外の GABA_A 受容体応答亢進活性 (抗ストレス作用) 存在の可能性 (2)、及び高血圧抑制作用 (3) 等について検討してきた。また、高 GABA 含有米焼酎粕乳酸菌発酵液を用いた健康飲料 “焼炒菴芽玄米酢” は宝酒造から販売されている。今回、非常に腐敗し易い焼酎粕を用いたアルコール製剤を試作して、グラム陽性菌及びグラム陰性菌に対する抗菌効果を調べた。

【方法及び結果】米焼酎粕及び麦焼酎粕の濾過液に等量のエタノールを添加して 50% EtOH を含むアルコール製剤を試作した。抗菌活性をグラム陽性菌の *B. subtilis*, グラム陰性菌の *E. coli*, *P. fluorescens* を使用して 50% EtOH と比較した。加糖ブイヨン培地にアルコール製剤を添加した場合、米、麦焼酎アルコール製剤共に、*Bacillus*, *Pseudomonas*, *Escherichia* に対して静菌作用を示した。

焼酎粕に乳酸菌を培養して機能性物質の GABA を高濃度生産させた発酵液を用いたアルコール製剤にも同様な静菌作用が認められた。

【将来的展望】焼酎粕利用アルコール製剤は、静菌、日持向上以外に高血圧抑制効果、抗ストレス効果等の生理機能、及びマスキング効果等の調理機能を有する可能性がある。

(1) S. YOKOYAMA et al., J. Biosci. Bioeng., 93, 95-97 (2002) (2) 青島 均ら 平成 14 年日本農芸化学会中国四国支部大会 (9/19-20) (3) 中村尚夫ら 平成 14 年日本栄養・食糧学会関西支部大会 (11/2)

Production and some properties of a new type bactericidal agent using shochu distillery lees

○ Sadaji Yokoyama¹, Yoshio Yoshihama¹, Jiyunichi Hiramatsu¹, Koujiro Takahashi² (1Takara Shuzo Co., Ltd., Alcoholic Beverages Foods Lab., 2Takara Shuzo Co., Ltd.)

Key words アルコール製剤, lactic acid bacteria, 焼酎蒸留廃液, bactericidal agent, GABA, 静菌作用