

**3P-2069 ソルガム搾汁液のエタノール・メタン二段発酵の性能に及ぼす栄養塩類の影響**  
○村上 亨, 高木 政敏, 太田 広人, 森村 茂, 木田 建次  
(熊大院・自然科学)

【目的】近年、地球温暖化対策などからバイオマスからの燃料生産が注目されている。本研究では、ソルガム搾汁液からのエタノール生産において生産性およびエネルギー収率を高めるために、連続発酵および蒸留廃液のメタン発酵に関して検討した。また、エタノール発酵およびメタン発酵の性能に及ぼす無機塩類に関しても検討した。  
【方法および結果】ソルガム搾汁液の回分発酵において無機塩を添加すると発酵速度が向上することが分かった。そこで、搾汁液に無機塩を添加し連続発酵を行い、無機塩消費量から添加量を決定した。また、通気量を0.025vvmから段階的に下げ、発酵収率や菌体活性に及ぼす通気量の影響を明らかにした。次に蒸留廃液に $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Co}^{2+}$ を添加し、固定床型メタン発酵槽の底部に供給することにより処理試験を行ったが、TOC負荷を3 g/l/dに上げると酢酸が急激に増加し、ガスの発生も止まった。この原因としてC/N比が1000と非常に高い、すなわち窒素不足が考えられた。そこで、炭酸アンモニウムを添加しC/N比の影響を検討した結果、約40で安定した処理が可能となった。

**Effect of mineral nutrients on the production of ethanol from sorghum-juice by the ethanol and methane two-stage fermentation process**  
Otoru MURAKAMI, Masatoshi TAKAKI, Hiroto OHTA, Shigeru MORIMURA, Kenji KIDA  
(Grad. Sch. Sci. Tech., Kumamoto Univ.)

**Key words** ethanol fermentation, methane fermentation, sorghum juice

**3P-2071 静置法による高効率酵素糖化技術の開発**  
○上野 義基, 池應 真実, 井上 尚久, 種田 大介  
(日揮)

【目的】リグノセルロース系バイオマスの酵素糖化技術を実用化するためには、製品単価に占める酵素価格の低減が不可欠であり、その対策として使用酵素量の低減が考えられる。しかしながらセルロースの酵素糖化反応においては、触媒として作用する酵素の使用量を低減すると、糖化速度だけではなく最終到達グルコース濃度(糖化率)も低下することが知られている。当社は、静置条件で糖化反応を行うことによって、高い糖化率が得られることを見出した。本研究では、振盪法に対する静置法の優位性に関して、酵素濃度や基質濃度など各種操作因子の糖化率に対する影響に関して検討を行った。  
【実験方法および結果】糖化実験は、500ml振盪三角フラスコに基質と酵素液を添加した緩衝液(50mM酢酸ナトリウム、pH5.0)を入れて50℃で行った。基質はろ紙(東洋ろ紙No.2)、酵素はセルラーゼSS(ナガセケムテックス)を使用した。基質濃度10gに酵素液を0.5vol%添加した緩衝液100mlを加えて糖化実験を行った結果、静置条件では最終到達グルコース濃度が90g/Lであったのに対して、振盪条件(120rpm)では60g/Lであった。また、酵素液を5vol%添加した緩衝液を使用した糖化実験では、基質10gの場合、静置条件と振盪条件で最終到達グルコース濃度に差はなかったが、基質20gの場合、静置条件では振盪条件と比べて、最終到達グルコース濃度が約20g/L高い結果となった。これらの結果から、静置法は基質に対する酵素使用量が低い条件において振盪法に比べて糖化率が向上する実用化に適した手法であると考えられる。本研究は(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)殿の業務委託研究として実施した。

**Development of highly efficient enzymatic hydrolysis technology under static condition**  
○Yoshiki UENO, Makoto IKEO, Naohisa INOUE, Daisuke TANEDA  
(JGC Corporation)  
**Key words** cellulase, enzymatic hydrolysis, biomass

**3P-2070 甜菜ジュースを原料とする高エタノール濃度下での長期・無殺菌連続発酵と必要となる栄養塩の検討**  
○岡本 慎平<sup>1</sup>, 太田 広人<sup>2</sup>, 森村 茂<sup>3</sup>, 木田 建次<sup>4</sup>  
(<sup>1</sup> 熊大院・工・自然科学, <sup>2</sup> 熊大院・工・自然科学, <sup>3</sup> 熊大院・工・自然科学, <sup>4</sup> 熊大院・工・自然科学)

【目的】現在、セルロース系バイオマスからだけでなく農業政策面から資源作物からのバイオエタノール生産が注目されている。そこで、資源作物として甜菜ジュースを取り上げ、高エタノール濃度下での連続発酵プロセスの検討を行った。  
【方法および結果】甜菜ロージュースを用いて回分発酵試験を行い、発酵に必要な栄養塩類の検討を行った結果に基づき、甜菜ロージュースを殺菌することなく、塔型リアクターを用いた単段式連続発酵試験を行ったところ、発酵温度35℃の条件で、生成エタノール濃度約70 g/l、発酵収率90%強、生産性21 g/l/hを達成できた。生成エタノール濃度をさらに高めるために、シックジュースを用いて二段直列式連続発酵試験を開始したが、安定した連続発酵ができなかった。そこで、菌体活性の高い酵母を2塔目のリアクターに供給する菌体供給式二段直列連続発酵法に関して検討した。その結果、2塔目の菌体活性は高くなり、Dt=0.1 h-1、発酵温度33℃の条件で、生成エタノール濃度約78~81 g/l、発酵収率80~84、生産性7.8~8.1 g/l/hを達成できた。さらに、無機塩添加量を検討した結果、K、PおよびMg添加量を大幅に削減しても発酵収率80%以上を維持することができた。

**Production of bio-ethanol from beet raw- and thick-juice by batch- and continuous fermentation and examination of necessary nourishment salt.**  
○Shinpei OKAMOTO<sup>1</sup>, Hiroto OHTA<sup>2</sup>, Shigeru MORIMURA<sup>3</sup>, Kenji KIDA<sup>4</sup>  
(<sup>1</sup>Grad. Sch. Sci. Tech., Kumamoto Univ., <sup>2</sup>Grad. Sch. Sci. Tech., Kumamoto Univ., <sup>3</sup>Grad. Sch. Sci. Tech., Kumamoto Univ., <sup>4</sup>Grad. Sch. Sci. Tech., Kumamoto Univ.)  
**Key words** beet juice, chic juice, continuous fermentati on fuel ethanol

**3P-2072 BDF 製造廃液の再資源化に向けて BDF 廃グリセリンからの L- 乳酸生産**  
○綱川 亜弓, 滝澤 昇  
(岡山理大院・工・応化)

【目的】植物性油脂を原料とするBDF(バイオディーゼル燃料)は、製造時に副生成物としてグリセリンを含む廃液(BDF廃液)を排出する。BDFの製造が増大するとともに、製造過程で生じるBDF廃液も増大している。BDF廃液はグリセリン含有率が高いものの、高塩基性で塩濃度も高く取り扱いにくい。また多くの不純物を含んでいるため再利用が困難である。日本においてもBDF廃液は安価な再資源化の方法がなく、大部分が産業廃棄物として処分されている。そこで、本研究ではアルカリ耐性乳酸菌を利用して、BDF廃液よりバイオプラスチックの原料となるL-乳酸の生産について検討を行っている。  
【結果】市販の塩蔵わかめより分離された乳酸菌、*Enterococcus faecalis* W11を利用した。W11株はアルカリ耐性の乳酸菌であり、培養条件を適切に設定することで、グリセリンからL-乳酸のみを特異的に生成した。BDF廃液をGYP液体培地のグルコースの代わりに添加し検討することにより、BDF廃液からのL-乳酸生産の効率的な生成させるために、初発培地pH、BDF廃液の添加率などの発酵培養条件について検討を行っている。

村上 翔, 滝澤 昇 (2010) 特願2010-104030「L-乳酸の製造方法および新規微生物」本研究は、文科省高度化推進事業・社会連携研究推進事業の一環である。

**For the recycling of the BDF production waste fluid L- lactic acid production from BDF abolished glycerin**  
○Ayumi TUNAKAWA, Noboru TAKIZAWA  
(Dept System Sci., Fac. Eng., Okayama Univ. Sci.)

**Key words** biodiesel, L-lactic acid