

建設省土木研究所下水道部 野池達也
荏原インフィルコ株式会社中央研究所 遠藤銀朗

以来、ほとんど研究の対象とされて来なかった無加温または低温域における嫌気性消化の物質代謝特性を明らかにする研究は、省資源・省エネルギーの観点から嫌気性消化の効率化を検討する上で今後残された重要な課題であり、本論文の主題の意義を高く評価したい。

(1) 消化温度として20℃の場合の低温消化実験を行っておられるが、討議者らは5～25℃の低温域において酸発酵生産が最大活性を示す温度条件が存在することを見出している¹⁾。低温嫌気性消化の代謝特性を中温および高温域における特性と比較してその差異を論ずる場合には、それぞれの温度領域における消化温度をさらに数種類選択して同様な実験データを蓄積することが、より確実な基礎的知見を得るために必要と思われる。

(2) 図12および他の個所で、回分および連続実験の結果の対応性が述べられている。しかし、著者が行った連続実験は、実験手法から純粋培養系でのものでないように見受けられ、また、この場合、菌体滞留時間や基質負荷量のような外的操作条件によって、構成される菌種の優勢関係が変化することは避けられない。一般に、連続実験では特定の条件下での菌種の馴致と定常状態が形成され、そこでの物質代謝および動力学特性が示される。回分および連続実験の基本的特徴の差異から考えて、回分実験の結果から連続実験の結果を推定するためには、少なくとも同一菌相条件の下で両実験が行われることが必要であると思われる。

(3) (7)式および(9)式の k_h 、また、(8)式および(10)式の k_h' をそれぞれ同一の記号で用いているが、単位が異なっているので誤解を避けるため別の記号を用いて表現すべきではないでしょうか。

(4) 加水分解速度が菌体濃度に比例するかどうかの論議について：単位菌体量当り分泌される酸素量およびその活性（例えば単位酵素濃度当りの加水分解速度）が定常状態の下で一定であると考えられる場合に、加水分解速度は菌体濃度 X に1次的に比例するものと考えられ、そのためには着眼する反応に関与する酵素活性そのものを測定により把握した上でなければ、結論は本質的には導くことが出来ないと思われる。

(5) 脂質の加水分解が酸生成反応の律速となることについて：炭水化物和脂質の分解の難易性から判断して、脂質成分が酸生成反応を律速する可能性が大であると述べられているが、一般性を有する見解としては疑問である。本実験で用いた基質中の炭水化物の大部分は乳糖であり、乳糖は大腸菌をはじめ多種の細菌によって資化されうるものであり、しかもその資化速度はグルコースとほとんど変わらない程度といえる。また、セロビオース、マルトース、乳糖などの2糖類の大部分は直接菌体に吸収され、細胞内酵素によって加水分解され、セルロース結晶やでん粉粒のような固形物性糖類とは酵素による分解の様相が異なる。このような特徴を有する乳糖と脂質などを含む複合基質では、乳糖のように容易に菌体に摂取される物質が優先的に炭素源やエネルギー源となり、結果として脂質の分解が遅れるような現象は考えられないであろうか。したがって、乳糖でなく結晶性セルロースのような難分解性炭水化物和脂質との複合基質を用いて酸生成反応の速度論的特徴を比較してみるか、あるいは脂質のみを単独基質として用い、これに馴致した菌叢を用いて脂質の分解速度を求め、セルロースを単一基質とする場合の分解速度と比較する等の方法によらなければ、酸生成反応の基質成分による律速についての知見を得ることが出来ないように思える。

(6) 本実験では、活性菌体量が測定されたDNAより求められているので、 k_h 、 Y 、 k_d などの動力学定数以外に、比基質消費速度や比揮発性有機酸生成速度と槽内残留基質濃度の関係のプロットから、それぞれの比速度の最大値が求められるような実験を行えば、本実験の成果を他の実験成果と比較する上で有用性の範囲がさらに拡大されよう。

参考文献

遠藤、野池、松本：嫌気性消化の酸生成相に及ぼす温度とpHの影響，土木学会論文報告集，第330号，1983年2月