

から末梢血液への一定の分化パターンをもっているし、肝細胞は細胞密度によって増殖型、分化型へと可逆的に変化する。このような現象の物質生産への応用を考えてみよう。

正常なヒトの造血幹細胞の *in vitro* における長期間培養法はまだ確立されていない。そこで白血病細胞を造血幹細胞から白血球、単球、赤血球などの終末機能細胞に分化成熟してゆく過程で腫瘍化したものと考え、その白血病細胞を造血幹細胞の分化の流れに従って分化誘導（再分化）させる方法を用いる。骨髓性白血病細胞は、ビタミンA誘導体やホルボールエステル類によって、顆粒球、マクロファージ様細胞に分化誘導できるので、このようにして大量に調製した細胞を適宜生産培養を行うことによって、生理活性物質を生成させることができている。²⁾

造血幹細胞の分化過程では、たとえば T-細胞増殖因子、B-細胞増殖、分化因子、インターロイキン3等のメディエーターが次々と発見され、遺伝子操作法、細胞培養法によって生産されるようになってきたので、これらの因子を用いた *in vitro* における分化誘導培養法による細胞大量培養技術も可能になる。

肝細胞は細胞密度が低い時には増殖するが、ある程度の密度になると肝細胞に特異的な酵素（トリプトファンオキシゲナーゼ等）を生成する機能型細胞に分化する。そしてこの増殖分化の可逆的な変化は細胞膜上にあるタンパク性因子によって制御されている。³⁾ したがって肝細胞の分化誘導培養法による肝酵素、ホルモンの生産が可能になる。

このように、従来の増殖生産を兼ねた細胞を培養する方法ではなく、増殖～分化誘導～生産という生体内現象を *in vitro* 制御する方式は、新しいバイオテクノロジーの興味ある一課題と思われる。

- 1) Symposium Abstract, (H. Murakami *et al.* Ed. Springer Verlag Inc-講談社発行予定).
- 2) Mimura, A. *et al.*: International Symposium on Growth and Differentiation of Cells in Defined Environments, Sept. 4 (1984).
- 3) Ichihara, A., Nakamura, T.: International Symposium on Growth and Differentiation of Cells in Defined Environments, Sept. 2 (1984).

(旭化成・技研・三村精男)

豆乳の乳酸発酵

最近の食品業界における新製品開発のトピックスの

一つとして、飲用豆乳が挙げられ、市場における爆発的な伸びが話題にされている。従来の牛乳が飽和点に達したなかで、大豆成分のエキスといわれる豆乳が健康志向の要請に乗って、新製品開発の恰好な対象とされ、次々に従来の豆乳と異なった飲み易い新製品が開発されてきた。そのあまりの好調さに、大手食品メーカーの参入も華やかで、このところ、早くも市場はだぶつき気味という。従って、これまでの脱臭や着香味を中心とするプロセスを一步踏み出した新しいプロセスの開発が要望されるであろう。

牛乳から各種の乳酸飲料やチーズ、バターなどがつくられるように、豆乳を使って、これらに類似の発酵食品の開発ができないものか。こうした考え方から、食糧研究所では1960年頃から、豆乳をベースにした発酵製品の開発が進められ、幾つかの興味ある製品を開発してきた。その一つに、豆乳の乳酸発酵プロセスがある。これは、直接に乳酸飲料(乳酸菌飲料も可能だが、法規上困難が伴う)の他にチーズ様カードの形成に利用される。この場合、当初従来の酪農乳酸菌を利用しようとしたがこれは失敗で、それは豆乳と牛乳の構成糖類が本質的に異なることに起因する。そこで、市場から沢山の豆腐を集め、これから生酸性と発酵液の香味をクライテリアとして選択した乳酸菌は、菌学的には *Streptococcus* に所属した。この中で類縁のタイプカルチャーは *Str. uberis* となるが、0.1%メチレンブルーミルクを還元せず、ラフィノースをよく発酵し、乳糖を発酵しない点で明らかに異なることがわかった。事実、牛乳の発酵力は極めて弱いですが、豆乳中では45～55℃ でよく発酵し乳酸を形成する。したがって、これを新種とし *Streptococcus soyae* と命名した。本菌を豆乳中にて発酵させると、スタキオースとラフィノースが5時間以内に消失し、シュクロースは徐々に減少する。その結果、10時間後に乳酸は0.2%に増加し、豆乳は凝固する。

このようにして、そもそも腸内ガス発生の因となる豆乳中のスタキオースやラフィノースを完全に除去し、ヨーグルト様の凝固を形成し、香味が良好なことなど、この菌の特色が挙げられ、豆乳以外にも大豆の抽出液などの発酵にも利用されるであろう。

- 1) 農林水産技術会議事務局：蛋白質の高度利用技術 および資源の開発に関する総合研究, p. 51 (1976).
- 2) 伊藤：大豆開発, 30, 9 (1974).

(中央味噌研・海老根英雄)