

## 中小企業の特定期間ものづくり基盤技術の高度化に関する指針（抜粋）

### （十九）発酵に係る技術に関する事項

#### 1 発酵に係る技術において達成すべき高度化目標

我が国製造業の国際競争力の強化及び新たな事業の創出を図るためには、発酵に係る技術（以下単に「発酵関連技術」という。）を有する川上中小企業者（以下「発酵関連事業者」という。）は、川下製造業者等のニーズを的確に把握し、これまでに培ってきた技術力を最大限に活用するとともに、当該ニーズにこたえた研究開発に努めることが望まれる。川下製造業者等の抱える課題及びニーズ並びにそれらを踏まえた高度化目標を以下に示す。

#### （1）食料品製造業に関する事項

##### 川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

味噌、醤油、酒等の食料品製造において、経験と勘に基づき蓄積された伝統的発酵技術に対し、消費者を含むユーザーからの多様なニーズにこたえるため、伝統的発酵技術の科学的分析、ノウハウ化等の技術が求められている中で、以下の課題が具体化してきている。

ア．多様化

イ．技術の継承

ウ．高品質化

エ．環境対応

高度化目標

食料品製造の多様化、高品質化等のための発酵関連技術の高度化目標は、以下のとおりである。

ア．発酵微生物等の多様化・改良に係る技術の高度化

イ．発酵・精製工程等の効率化・高精度化に係る技術の高度化

ウ．発酵生産物等の有効利用に係る技術の高度化

エ．未利用バイオマス等の高度利用に係る技術の高度化

#### （2）化学工業に関する事項

##### 川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

化学工業による生産物は、大量生産される比較的安価ないわゆるバルク品と、少量生産される比較的構造が複雑で高価格な機能性化学品の2つに大別されるが、こうした化学品の製造に関し、以下の課題が具体化してきている。

ア．低コスト化

イ．高品質化

ウ．環境対応

高度化目標

化学品製造の低コスト化や高品質化等のための発酵関連技術の高度化目標は、以下のとおりである。

ア．発酵微生物等の多様化・改良に係る技術の高度化

イ．発酵・精製工程等の効率化・高精度化に係る技術の高度化

ウ．未利用バイオマス等の高度利用に係る技術の高度化

### (3) 環境対応に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

地球環境問題や産業廃棄物最終処分場の残余問題に対する解決策が求められている中、メタン発酵やコンポスト（堆肥）等、未利用バイオマスの有効利用の処理技術の開発においては、以下の課題が具体化してきている。

ア．低コスト化

イ．高品質化

高度化目標

環境対応に向けた低コスト化や高品質化のための発酵関連技術の高度化目標は、以下のとおりである。

ア．未利用バイオマス等の高度利用に係る技術の高度化

イ．発酵・精製工程等の効率化・高精度化に係る技術の高度化

## 2 発酵関連技術における高度化目標の達成に資する特定研究開発等の実施方法

1 に示した発酵関連技術に対する川下製造業者等のニーズをみると、伝統的な発酵関連技術の高度化のみならず、最先端のバイオテクノロジーを活用してさらに発展させることが求められている。また、発酵の各工程において、ユーザーの抱える技術課題がみられることより、発酵関連技術に求められる技術開発課題は、発酵微生物等の多様化・改良に係る事項、発酵・精製工程等の効率化・高精度化に係る事項、発酵生産物等の有効利用に係る事項、未利用バイオマス資源の高度利用に係る事項に分類される。

### (1) 発酵微生物等の多様化・改良に係る事項

微生物資源の確保に資する技術の開発

ア．多様な微生物及び微生物遺伝資源を確保するための微生物探索技術の開発

微生物資源の有効利用に資する技術の開発

- ア．産業目的に合った微生物発見のための高度探索技術の開発
- イ．微生物及び微生物資源を活用するためのライブラリーの構築  
微生物の育種改良に資する技術の開発
- ア．有用微生物育種のための技術開発
- イ．微生物をデザインするための遺伝子組換え技術の開発
- ( 2 ) 発酵・精製工程等の効率化・高精度化に係る事項
  - 新規な発酵関連技術の拡大・開発に資する装置及び技術の開発
  - ア．新規な高酸素濃度供給可能な攪拌翼付き培養槽の開発
  - イ．小型固体培養実験装置の開発
  - ウ．物理的消泡技術の開発
  - 発酵工程における各種要因の計測・制御に資する技術の開発
  - ア．発酵液のオンライン・バイオセンサー技術の開発
  - 発酵製品の高品質化に資するための発酵・精製技術システムの開発
  - ア．最新の社会的ニーズ等に対応した発酵・精製技術システムの開発
  - イ．タンパク質の最新・効率的精製技術の開発
  - 発酵製品の高品質化に資するための微量成分の迅速な分析技術等の開発
  - ア．発酵製品中に残存する合成抗菌剤等低分子化合物の簡易検出方法の開発
  - イ．糖鎖構造の解析技術及び関連装置の開発
  - ウ．醸造製品の味や香りを左右する微量成分の網羅的解析技術（代謝産物解析技術）の開発
- ( 3 ) 発酵生産物等の有効利用に係る事項
  - 発酵生産物の安全性・有用機能等の評価に資する技術の開発
  - ア．生理活性物質分析用マイクロチップの開発
  - イ．安全性試験用マイクロチップの開発
  - ウ．代謝産物解析技術の開発
  - 発酵生産物の有用機能の開発と用途拡大に資する技術の開発
  - ア．酵素を活用した繊維加工技術の開発
  - イ．家畜・家禽・養殖魚用プロバイオティックス（生菌剤）飼料の製造技術の開発
  - 発酵生産物を利用した物質変換に資する技術の開発
  - ア．酵素等の有効利用のためのバイオリクター装置の開発
- ( 4 ) 未利用バイオマス資源の高度利用技術に係る事項
  - バイオエネルギーの生産に資する技術の開発

- ア．木質系バイオマス等からバイオアルコールを生産する技術の開発
- イ．未利用油脂、廃食油、廃油脂等からバイオディーゼル燃料を生産する技術の開発
- ウ．農水産加工廃棄物、食品廃棄物、畜産廃棄物等からバイオガスを生産する技術の開発
- 未利用農産物、廃棄農産物等から化学工業原料、有用化学品等を生産する技術の開発
- ア．未利用農産廃棄物等から乳酸等有用化学品を生産する技術の開発
- 発酵醸造食品廃棄物、水産未利用資源等から有用物質（高付加価値物質）を生産する技術の開発
- ア．発酵醸造食品廃棄物等から酵素等を利用した発酵食品等の高付加価値物質を生産する技術の開発
- イ．未利用水産バイオマス等を利用した発酵食品等の高付加価値物質の生産技術の開発
- 発酵関連産業廃棄物、食品廃棄物等から飼料・有機質肥料を生産する技術の開発
- ア．発酵関連産業廃棄物、食品廃棄物等を小規模コンポスト（堆肥）化する技術の開発

### 3 発酵関連技術において特定研究開発等を実施するに当たって配慮すべき事項

#### （１）川上中小企業者において留意すべき事項

##### 研究開発体制に関する事項

発酵関連技術は、その範囲が広いこと、また、関連する要素技術が多岐にわたっていることから、発酵関連事業者が単独で発酵関連技術に係る研究開発を進めるにはリスクと負担が大きいと考えられる。よって、研究開発体制の構築に当たっては、発酵関連技術を巡る各種産業との連携を考慮する必要がある。

また、研究開発内容に独創性を持たせ、かつ研究開発速度を高めるためには、川下製造業者等との連携、その他各種産業との連携に加え、公的研究機関や大学等の学識経験者との連携も考慮すべきである。

##### 人材の確保・育成に関する事項

発酵関連事業者は、発酵関連技術の魅力や重要性の普及・啓発及び広報の工夫等を行うとともに、大学、高等専門学校、工業高校等から

インターンシップによる学生の受入れを促進する等、若い技術者の確保に努める必要がある。

#### 技術及び技能の継承に関する事項

工業化・大量生産プロセスがほぼ確立した分野においても、生産に適した改良微生物の選定等には、まだ、経験や勘にゆだねられている面もあり、技術の継承が求められる。

さらに、いわゆる伝統的な発酵技術を用いる産業においては、長年の経験と勘に基づき育成・蓄積された高度な技術が必要であること等から、発酵関連技術や技能を、世代間を超えて継承させていくことに努める必要がある。特に、伝統的な発酵技術を用いる産業は一般的に企業規模が小さいことから、個々の企業における自主的な技術の伝承に対する努力のみにゆだねるだけでなく、例えば、公的機関等との連携の下、講習会等の機会を活用し、発酵関連技術の向上及びその伝承に努めることが求められる。

#### 設備投資に関する事項

発酵関連産業は、事業分野が食品、化学品、医薬品等、非常に多岐にわたっていることから、各々のニーズに対応した発酵関連技術の開発に必要な設備投資が異なることに留意する必要がある。よって、設備投資に際しては、川下製造業者等のニーズを的確にとらえ、それらに即した設備投資を戦略的に実施する必要がある。更に、最新のバイオテクノロジーに関する研究等の成果を導入し、自己の技術向上、開発につなげる体制を構築することが望ましい。

#### 資金の確保に関する事項

事業分野が食品、化学品、医薬品等、非常に多岐にわたっている発酵関連産業において、各々のニーズに対応した発酵関連技術の開発には多額の投資が必要となる。特に、調味料製造業、酒類製造業等、いわゆる伝統的な発酵関連技術を用いる産業は、一般的に企業規模が小さいことから、市中から資金を確保することは容易ではない。

一方、工業化・大量生産プロセスがほぼ確立した分野においては、その研究開発力、技術力、競争力の向上を意図して積極的に設備投資が行われているが、例えば、これらの研究開発を支える実験機器等の開発は、一般的に専門の産業にゆだねられている。大規模発酵関連産業の発展には、こうした専門産業の下支えが必須であるが、その多くは中小企業である。こうした専門産業においては、大規模分野のニーズへの対応や、ニーズを先取りした開発体制の構築に向けての設備投資等が必要になるが、担保となる資産等が少ないことから、市中から

の資金確保が容易でない。

このため、伝統的な発酵関連技術を用いる産業や発酵関連技術研究開発を支える産業に対しては、国や地方公共団体の支援、政府系金融機関による低利融資制度等の有効活用や、顧客との連携等により必要な設備投資を行うことも留意すべきである。

#### 知的財産に関する事項

発酵関連事業者は、持続的かつ戦略的な経営を行うために、自社が有する発酵技術に関する知的財産を認識し、自らの経営基盤として位置付けるべきである。また、発酵関連事業者は、知的財産に関し、社員に対する教育、研修を行うほか、外部専門家の活用、知的財産にかかる戦略の策定、公的機関の支援策を活用する等、知的財産に関する取組を推進すべきである。

#### 支援制度の有効活用に関する事項

伝統的な発酵関連技術を用いる産業や発酵関連技術研究開発を支える産業等は、一般にその企業規模が小さく、技術開発を行う上での資金、知的財産、人的資源等が不足している。川下製造業者等のニーズにこたえた技術開発に取り組むに当たっては、地域の支援機関等の支援制度を有効に活用することが求められる。

### (2) 川下製造業者等において留意すべき事項

#### 知的財産に関する事項

川下製造業者等は、発酵関連事業者と共同で研究開発等を行う場合には、事前に知的財産権の帰属、使用範囲等について明確に取決めをすべきである。その際、発酵関連事業者の知的財産を尊重すべきである。