② 高度化目標
ア．生物としてのヒトや疾病の分子レベルでの理解に資する解析技術の高度化
イ．多量の分析データを解析し、有用な情報を見出す技術の高度化
ウ．社会的ニーズの高い創薬標的分子の探索・評価技術の向上
エ．疾病治療に有効な生理活性物質の探索と大量生産技術の向上
オ．活性分子としてのたんぱく質の高機能化

2）化学品製造産業に関する事項

化学品製造産業においては、多様化する川下製造業者等のニーズに基づき生物資源を用いた製造プロセスにおいて、製造コストの低減と原材料の大量取得方法の確立が求められている。また、産業目的にあった生物資源の有効利用を促すシステムの構築、原材料としての生物資源の改良等が課題として指摘されている。

① 川下製造業者等の特有の課題及びニーズ
ア．原材料としての生物資源の大量生産
イ．情報利用を促すシステム構築
ウ．原材料としての生物資源の改良

② 高度化目標
ア．原材料である生物資源の多様化と最適化
イ．製造プロセスに関わる生物資源・情報の利用方法の多様化と最適化
ウ．製造プロセスに関わる生物の育種・改良
エ．反応触媒としての酵素たんぱく質の高機能化
オ．製品の機能や有用性、排出二酸化炭素削減の立証

3）食品製造業に関する事項

食品製造業においては、多様化する川下製造業者等のニーズに基づき機能・有用性を有する生物資源の多様化が求められている。具体的には、生物資源の探索及び確保、産業目的にあった生物資源の有効利用を促すシステムの構築、生物資源、製造プロセスの改良等の課題・ニーズが指摘されている。

① 川下製造業者等の特有の課題及びニーズ
ア．有用な生物資源の探索及び利用
イ．情報利用を促すシステム構築
ウ．生物資源、生産プロセスの改良

② 高度化目標
ア．有用な生物資源及び利用方法の多様化
イ．有用な生物資源の育種・改良
ウ．製品の機能や有用性の立証

4）環境・エネルギーに関する事項

近年、環境負荷低減及びエネルギー生産に対しても発酵関連事業者に対する要望が高まっている。具体的には未利用バイオマスの有効利用を促進するとともに、汚染環境の修復に生物資源を活用することで、環境負荷の抜本的な低減を図る等の課題・ニーズが指摘されている。

① 川下製造業者等の特有の課題及びニーズ
ア．未利用バイオマスの利用
イ．生物資源を用いた環境汚染修復

② 高度化目標
ア．未利用バイオマスを利用したエネルギー生産技術の向上
イ．廃棄されていた生物資源の再資源化に係る技術の確立
ウ．生物資源を利用した有害物質の濃縮・除去・無害化等の環境修復に係る技術の確立
エ．未利用バイオマス利用の環境負荷低減効果の確立

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

発酵関連技術に求められる技術開発の方向性を４点に集約し、以下に示す。

1）生物資源や製造プロセス等の多様化に関わる事項

① 生物資源の確保
遺伝子源としてのＤＮＡの直接分離

② 製造プロセスの多様化
産業目的に合った製造プロセスの確立、オミックスにおける高度探索

2）生物生産プロセス・精製工程等の効率化・高精度化に係る事項

① 新規な生物生産プロセス技術の展開
大量培養装置、効率的な精製装置、分析装置、測定機器、外部不純物の混入リスクを抑制する自動化ロボティクス

② 大量生産に対応できる生物生産プロセス
大量生物生産プロセス、原材料の選定と確保

③ 消費者心理等社会的ニーズに対応した原材料や製造プロセスの確立
遺伝子組換え、合成生物等に対するリスク管理と製造施設対応

3）生物資源を用いた生産物等の有効性の科学的証明に係る事項

① 分子レベルでの生産物の有効性
有効成分の標的分子との相互作用に関するデータ取得、副作用の可能性

② 地球レベル、社会レベルでの生産物の有用性
ライフサイクルアセスメントの確立（特に従来廃棄されてきた有機資源を原材料とする場合も含む。）、二酸化炭素量の排出量算出環境影響に関する評価、生物資源を利用した有害物質の濃縮・除去・無害化等による環境修復評価

4）未利用バイオマス資源の高度利用に係る事項

① 未利用バイオマス資源産出量の推定
国内における利用可能な有機資源量、地産地消食糧との競合、廃棄生物資源の再資源化

② 未利用バイオマスの生物による活用プロセスの確立
原材料バイオマスの前処理、前処理産物の生物生産プロセス最適化

③ ライフサイクルアセスメントの確立
未利用バイオマスを活用した製品のライフサイクルアセスメント

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

厳しい内外環境を勝ち抜く高い企業力を有する自律型中小企業へと進化するためには、中小企業者は、以下の点に配慮しながら、研究開発に積極的に取り組み、中核技術の強化を図ることが望ましい。

⑴　今後の発酵技術の発展に向けて配慮すべき事項

① 産学官の連携に関する事項
川下企業、関連産業、公設試験研究機関、大学等と積極的に連携し、事業化に向けたニーズを把握しつつ、独創的な研究・技術開発を行うことが重要である。その際、自らが有する技術についての情報発信を適切に行い、円滑に研究開発が進むよう努めるべきである。

② 人材確保・育成及び技術・技能の継承に関する事項
技術力の維持・向上に必要な人材の確保・育成のために、若手人材のリーダーへの育成に努めるとともに、ベテラン技術者とのペアリングによる研究管理等により、技術・ノウハウを若年世代へ円滑に継承していく必要がある。

③ 生産プロセスの革新に関する事項
製品開発過程においても、常に自動化、省エネルギー、省スペースといったプロセスイノベーションを意識する必要がある。また、自由度の高い製造工程と生産性の向上を目指し、研究開発段階においても、積極的にＩＴ活用を図ることが望ましい。