

IV 知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）に係る自己評価

（1）クラスター形成へ向けた地域構想と達成目標及びその評価

◎地域構想について

① “Bio-S” の位置づけ

○基本計画における考え方

“Bio-S”の基本計画では、北海道の産学官 11 機関が推進する「北大リサーチ&ビジネスパーク構想」（P. 33 参照）という研究開発から事業化までを推進する産学官連携基盤をベースに、産業クラスター計画と連携し、革新的な機能性素材の探索や機能評価技術の確立によって、北海道産素材の高付加価値化や健康食品の開発、機能評価受託産業の育成・拡大を目指している。

○地域施策における位置づけ

北海道では、科学技術の水準の向上および新たな経済的または社会的価値の創造（イノベーションの創出）に向けて、平成 20 年 4 月に全国で初めての科学技術に関する条例となる「北海道科学技術振興条例」を制定し、さらに同年 8 月には「北海道科学技術振興戦略」を策定した。同戦略においては、北海道の優位性や特性を活かした「戦略研究分野」として、「フード分野」、「ライフ分野」を位置づけて、「健康」や「食」をキーワードとする取組の方向性を明確化するとともに、“Bio-S”については特に中核的な事業として位置づけている。

また、札幌市においては、平成 16 年 6 月に策定した「札幌市科学技術振興ビジョン」の中で基本目標として「北にきらめく研究交流都市」を実現する取組みの方向性を示している。その中では、「研究・交流しやすいまちづくり」に向けて、「北大リサーチ&ビジネスパーク構想」を推進することで中核的研究拠点の形成を図ろうとしている。また、「経済を元気にする研究交流の推進」を通じて、優れたバイオシーズの集積を活かしたライフサイエンス関連産業の振興を目指すなど、科学技術を基盤とした産業振興策を策定している。

バイオテクノロジー、ライフサイエンスに関して、北海道経済産業局では、「地域産業クラスター計画」の中で、平成 19 年度より「北海道バイオ産業振興戦略」を展開するなど、開発から製造、販路開拓に至るまでバイオ関連企業への各種支援策を切れ目なく打ち出している。また、売り買いに関わる企業間のマッチング事業などは国内他地域にも広がり産業クラスターとして浸透しつつある。“Bio-S”は当該振興戦略の中で「世界に通用する研究開発プロジェクト」として展開されることが位置づけられている。

②地域が目指すクラスター像

○北海道の強みを活かした産業の高度化

“Bio-S”は、北海道の優位性といえる、「食」の分野と北海道大学北キャンパスを中心とした世界レベルのポテンシャルを有する研究開発力を背景に、道産素材の機能性を科学的に明らかにし、付加価値を高めることを目的として事業を推進している。

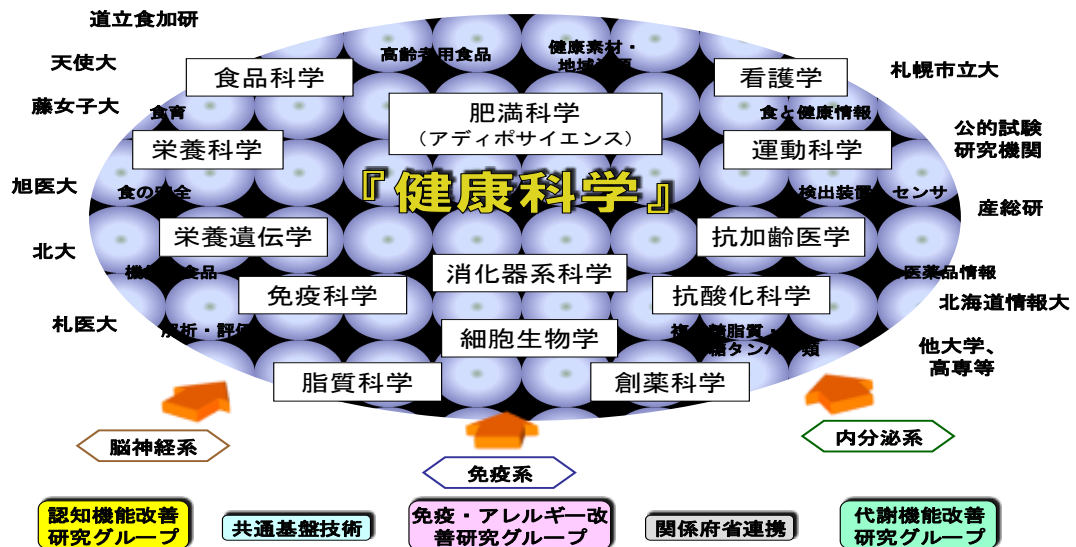
具体的には、食素材の生体調節機能をバイオマーカー等の指標で評価し得る仕組みをつくり、道産素材からの探索・評価を行なって、最終的に機能性食品等に製品化することを目標としている。さらに、これらの研究から生み出されるバイオマーカー発見や機能性評価システムの確立などの成果により、食品産業、受託研究産業、各種サービス業などの高度化に取組みながら「健康科学産業」を育成・発展させていくものである。

また、前述の「北大リサーチ&ビジネスパーク構想」に基づく、北海道内の産学官関係機関により組織される「北大リサーチ&ビジネスパーク推進協議会」など、強固

な産学官ネットワークが活動していることは地域の大きな強みであり、“Bio-S”の取組みに対しても同協議会が支援していくこととしている。なお、平成21年6月には、この構想に基づく産学官連携拠点整備計画である「北大リサーチ&ビジネスパーク」が平成21年度の「グローバル産学官連携拠点」(P.34参照)の一つに選定され、これらの活動を加速化させる基盤が整いつつある。

<健康科学とは>

“Bio-S”では、健康に有効な成分や機能を最先端の技術で見出し、科学的根拠に基づく高機能食品や医薬品原料などを活用した新たな産業創出を目指しており、素材や機能の探索、解析・評価、応用に関わる科学や、消化吸收や栄養機能の作用メカニズムなどの食品・栄養とのつながりのある科学、食素材の生産や加工に関する科学などを「健康科学」の主たる領域として考えている。(図IV-1参照)

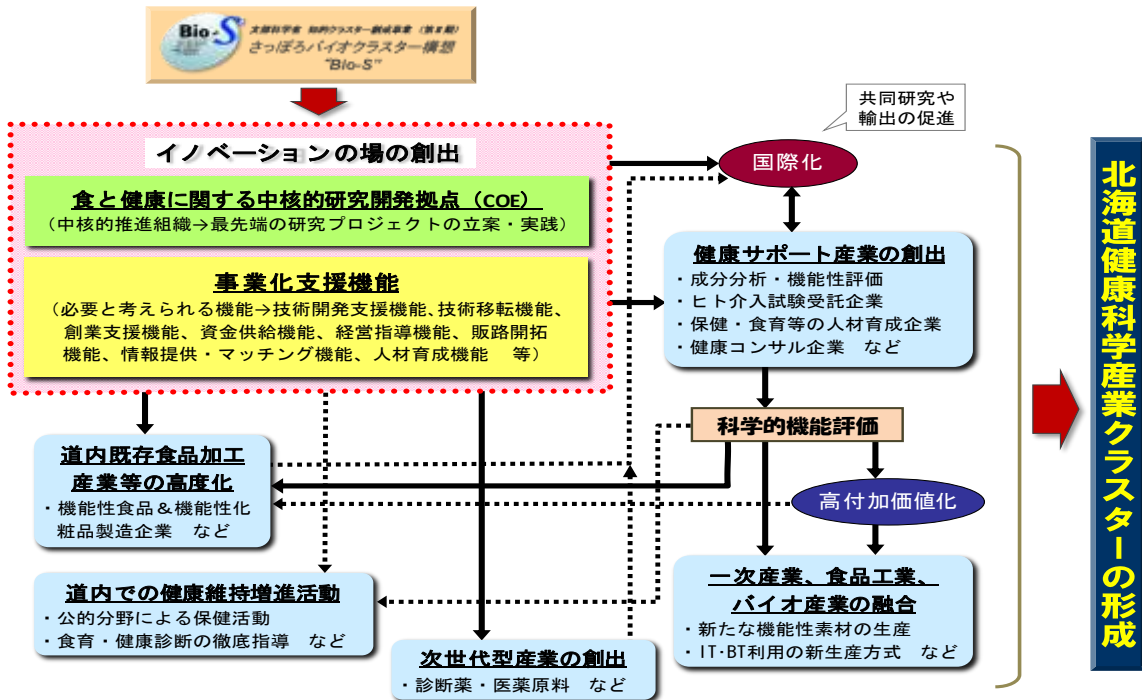


図IV-1 現在“Bio-S”で取り組んでいるサイエンスと関連する領域

○「北海道健康科学産業クラスター」の形成に向けて

地域の産学官では、北海道の強みを活かした産業の高度化を通じて、機能性素材を生産する道内一次産業から健康科学産業までが産業連関を強めた「北海道健康科学産業クラスター」を地域構想として描いている。

「北海道健康科学産業クラスター」とは、“Bio-S”の成果を基盤として形成される「COE」と「事業化支援機能」を核とするイノベーションの場を利用した各種健康関連ビジネスの創出、機能性食素材を供給する道内一次産業の振興など、「素材生産から研究開発、そして商品化・事業化まで」の一連の取組みが継続的に展開され、食・バイオ関連企業や研究者が集積する、北海道独自のクラスターである。(図IV-2参照)



図IV-2 「北海道健康科学産業クラスター」形成に向けたイメージ

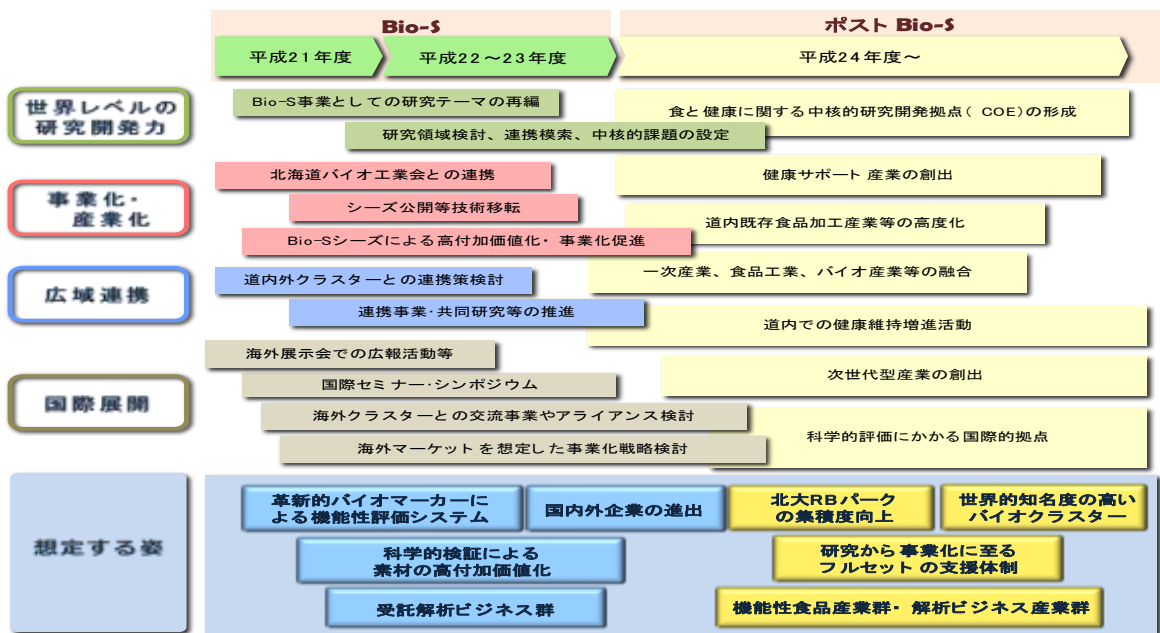
③クラスター形成に向けた計画

○今後の計画

研究開発面では、各研究の出口を見据えた上で、“Bio-S”の研究領域を中心として「COE」とすべき領域の検討を行い、その後、国際優位性を持ったバイオクラスターとして必要な機能を、次の項目のとおり順次整備を進めていく予定である。また、「COE」と「事業化支援機能」を核とする「イノベーションの場」づくりを推進していくために、地域内で総合的な調整を行なうヘッドクォーター機能のあり方、形成の方策などに関する検討を進めていく。

<クラスターとして整備する項目>

- ・世界レベルの研究開発力、事業化・産業化、広域連携、国際展開



図IV-3 今後の計画

◎達成目標及びその評価について

①当初の計画設定とポイント

基本計画では、平成 23 年度末時点のバイオ産業の売上高及び研究開発投資額を定量的目標として掲げている。(P.1<平成 23 年度の想定する姿><定量的目標>参照)

なお、基本計画策定時には、マイルストーンとして事業開始後の 3 年後、中間点での達成目標を下記のとおり設定した。

<中間達成目標＝事業開始後概ね 3 年後>

- いずれのテーマも評価系の完成をメドとする。このうち、受託解析可能な事業性のあるものは、全体の 2 割程度を目標とする。
- 一部テーマでは、素材の開発にメドがつくことを想定している。また、有望活性の発見は全体の 5 割程度のテーマで達成されることを想定している。
- 一部、進捗が悪かったり、有用性や事業性が乏しくなったと判断されたテーマは収束し、別途、有望な新規テーマを立ち上げることも視野に入れている。収束と継続の判断は、別途外部評価委員会を組織し実施する。

②当初計画に対する目標達成状況

a. 評価系および食素材開発関連について

<研究開発の達成状況>

研究開発において、事業開始後 3 年目の中間目標に対する平成 21 年 7 月末時点での達成状況は下表のとおりであり、概ね順調に進展している。

表IV-1 評価系や食素材開発の達成状況表 (表II-1の再掲)

項目	目標	対象となる テーマ数	目標 テーマ数	達成した テーマ数	達成状況
評価系完成	実施しているいずれのテーマもメドがつくこと	11	11	9	ほぼ達成 (82%達成)
評価系の事業性	受託解析可能な事業性が全体の 2 割程度あること	11	3	4	達成
有望活性の発見	全体の 5 割程度で発見されること	12	6	6	達成
素材開発	開発のメドがついたテーマが出ること	12	1 以上	3	達成

※テーマ数は、平成 21 年度時点でのテーマ数をもとにした。

<目標の上方修正>

研究実績に関しては、事業開始後 3 年目にあたる中間目標の達成状況が良好なことから、評価系の事業性に関する事業終了時の達成目標を上方修正した。

表IV-2 事業終了時の目標 (表II-2の再掲)

項目	当初目標	修正目標
評価系完成	実施しているいずれのテーマも完成すること	修正なし
評価系の事業性	受託解析可能な事業性が全体の 3~4 割程度あること	受託解析可能な事業性が全体の 4~5 割程度あること
素材検討	全テーマで検討がなされる。	修正なし
素材開発	全体の 3 割程度でメドがついたテーマが出ること	修正なし
事業化・製品化のメド	全体の 3 割程度でメドがついたテーマが出ること	修正なし

＜研究テーマ別の中間目標達成状況＞

研究テーマ毎の中間目標達成状況は下表のとおり。

表IV-3 研究テーマ別の中間目標達成状況

	研究テーマ	研究対象	評価系完成メド ※注2	評価系の事業性 ※注3	有望活性発見 ※注4	素材開発メド ※注5	評価根拠
免疫・アレルギー	①消化管機能評価による機能性素材開発	消化管吸収メカニズム評価	○	○	△	△	・腸管細胞を用いた評価方法が完成 ・参画企業より事業化予定 ・素材は機能性成分を検証中
	②免疫バランス制御評価による機能性素材開発	免疫バランス改善	○	○	○	△	・培養細胞・動物モデルによる評価方法が完成 ・参画企業の製品・素材を高付加価値化 ・活性成分の同定は検討中
	③アレルギー・炎症反応評価による機能性素材開発	スフィンゴ脂質、プロテオグリカン	△	△	○	機能性検討中	・培養細胞等による評価方法を作成し検証中 ・素材は調整方法、機能性を検討中
	④免疫活性化物質評価による機能性素材開発	スピルリナ	○	検討中	△	精製法検討中	・免疫細胞による評価方法を作成 ・実用化の担い手企業検討中 ・素材は抽出液で活性を確認、精製法検討中
認知機能	⑤認知症診断バイオマーカー探索と神経変性抑制作用素材評価	認知症マーカー	○	検討中	候補絞り込み中	今後検討予定	・マーカー候補の絞り込み段階 ・参画企業と事業化検討中。濃縮装置製品化 ・素材開発は今後検討予定
	⑥認知症モデル動物によるバイオマーカー探索と予防作用機能性素材開発	認知症マーカー	○	検討中	△	今後検証予定	・マーカー候補の絞り込み段階 ・参画企業と事業化を検討中 ・素材開発は今後検討予定
代謝機能	⑦糖質代謝改善作用をもつ機能性素材の開発 -1 エピラクトースの開発	オリゴ糖(エピラクトース)			○	製造法検討中	・安全性検証、製造法等に検討の必要性あり ・新規活性を発見
	⑦糖質代謝改善作用をもつ機能性素材の開発 -2 Diffructose anhydrideの開発	オリゴ糖(DFA)			検討中	検討中	・動物モデルでの機能性評価の検討段階
	⑧脂質代謝改善作用をもつ機能性素材開発	プラスマロゲン、フコキサンテン	○	○	○	○	・複数の測定系開発に目処 ・参画企業で事業化を検討中 ・各素材で新規活性発見、開発に目処
	⑨抗酸化作用をもつ機能性素材開発	抗酸化能分析(データベース)	○	検討中	今後検証予定	今後検証予定	・抗酸化機能成分評価系に目処 ・素材データベース公開目処
共通基盤	⑩機能性食品開発のための基盤整備(共通基盤A)	ヒト介入試験、健康食品開発人材育成等	△	△			・各システム構築中 ・それぞれの目標に目処がつつある ・小規模のヒト介入試験実施中
	⑪機能性食品開発のための評価技術整備(共通基盤B)	アレルギー、抗酸化、構造予測技術	○	検討中			・各評価方法は完成。さらに改善中 ・事業化の担い手を検討中
関係府省連携	⑫汎用的バイオ応用を目指した蛍光ポリマー粒子プローブの創製	蛍光色素技術			○	○	・計画した候補物質を合成済み ・低毒性であることを確認済み ・ポリマー化の検討中
	⑬麦芽乳酸菌の腸管組織に対する生理活性の解明と健康食品開発	麦芽乳酸菌	○	○	○	○	・マウス腸管での評価方法はほぼ完成 ・事業化の担い手が明確 ・当該素材の整腸作用を確認 ・ヒトでの効果確認に向け検討中

注1) ⑦、⑫のテーマは素材開発のみ。⑩、⑪のテーマは評価法開発のみ。

注2) 「評価系完成のメド」について、平成21年7月末現在で完成あるいは検証段階にあるものをメドが立ったとして「○」を付した。構築中のものは「△」とした。

注3) 「評価系の事業性」について、参画企業が事業化検討中であるものに「○」を付した。参画企業はあるが、評価系の完成状況次第で事業化検討に入る段階のものを「△」とした。また、事業化の担い手を検討中のものは「検討中」とした。

注4) 「有望活性発見」について、発見したものを「○」、検証中のものを「△」その他表中に記載のとおり。

注5) 「素材開発メド」について、独自素材の実用性が確認できたものを「○」、確認中のものを「△」とし、その他表中に記載のとおり。

<研究テーマ毎の成果>

研究テーマ毎の成果の概要については、I (3) 研究開発テーマの概要 (P. 3~9 参照) において記載した。

<研究テーマの再編>

基本計画の中間達成目標に掲げたとおり、研究マネジメントとして有用性・事業性の判断に基づくテーマの再編や有望テーマの新規立ち上げについて、各々のテーマ毎に外部評価委員会の評価を実施し、その結果等をもとに次のとおりテーマの再編を実施してきた。以下に、その時期、理由等を記載した。(P. 24 図IV-4 参照、下記各研究テーマの番号は図IV-4 の各年度に対応)

○平成 19 年度

- ・⑥「加齢性眼疾患評価動物による予防作用機能性食品開発」は、事業化の見通しが立たないことから中止した。
- ・共通基盤グループにおいて、⑩「高精度バイオ成分解析基盤の確立と応用」及び⑪「バイオインフォマティクス解析基盤の確立と応用」は、ヒト介入試験モデル構築とデータベース構築を主軸とすることとし、平成 20 年度から研究テーマを一本化して整理した。これは、高精度バイオ成分解析基盤の確立のための研究は、個別のプロジェクトの責任で実施する方が効率的との判断からである。

○平成 20 年度

- ・④「免疫活性化物質評価による機能性素材開発」及び⑤「北海道産素材による自己免疫疾患の体質改善機能性食品開発」は、免疫活性化が期待される機能性素材 (スピルリナ、ホヤ) の開発について新設テーマとして追加した。
- ・⑪「機能性食品開発のための基盤整備」は、共通基盤グループの再編により新設した。
- ・⑫「抗酸化能を正確・簡易に測定するための ESR 用計測技術の開発」は、一定の成果が得られ、他府省事業への連携が確定したことから終了とした。

○平成 21 年度

- ・平成 20 年度の③-1「アレルギー・炎症反応評価による機能性素材開発 炎症抑制・組織保護関連 プロテオグリカン評価系」については、事業化の見通しが立たないことから平成 20 年度の③-2「アレルギー・炎症反応評価による機能性素材開発 アレルギー・炎症抑制関連 スフィンゴ脂質評価系」と統合し、確立された評価技術は、共通基盤グループにて当年度⑪「機能性食品開発のための評価技術整備」(共通基盤B) としてテーマを新設した。
- ・平成 20 年度の⑤「北海道産素材による自己免疫疾患の体質改善機能性食品開発」は進捗が遅れていることから、事業化へ向けて加速させるため②「免疫バランス制御評価による機能性素材開発」と統合した。
- ・⑫「汎用的バイオ応用を目指した蛍光ポリマー粒子プローブの創製」及び⑬「麦芽乳酸菌の腸管組織に対する生理活性の解明と健康食品開発」を公募により採択しテーマを新設した。

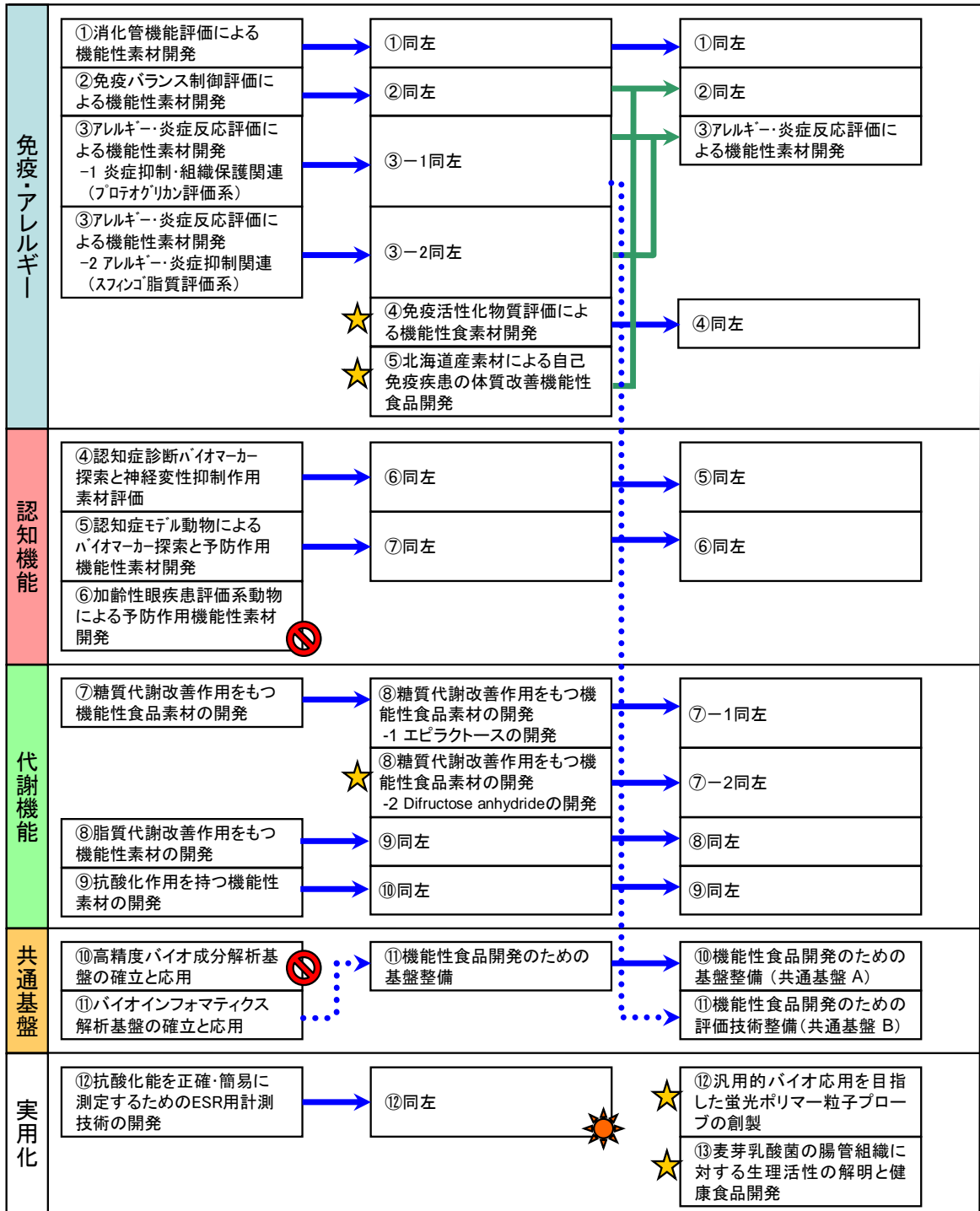
表IV-4 研究テーマの再編状況

テーマの再編	進捗の遅れ、有用性・事業性が乏しくなったテーマを再編	2 テーマ中止 1 テーマ終了 2 テーマ統合
新規テーマ	有望な新規テーマを立ち上げ	5 テーマ新設

平成19年度

平成20年度

平成21年度



→ : 継続
 ⋯ : 変更
 → : 再編
 ★ : 新規
 ☀ : 終了
 ⓧ : 中止

図IV-4 研究テーマの推移

d. バイオ産業の売上及び研究開発投資額

<定量的目標の達成状況>

定量的目標として、“Bio-S”事業終了年度である平成23年度末時点でのバイオ産業の売上高と研究開発投資額が掲げており、北海道経済産業局の調査結果を基に事業開始以降の進捗をみると、売上高は事業開始以降で53億円増え、研究開発投資額は9億円増えており、概ね順調に進展している。近年のバイオ産業の売上高及び研究開発投資額の推移は図IV-5、図IV-6に示すとおりであり、“Bio-S”が始まった平成19年度から平成20年度にかけて全国的な不景気にもかかわらず、堅調な伸びを示している。“Bio-S”など「北大リサーチ&ビジネスパーク」で推進しているバイオ関連の大型ナショナルプロジェクトが、一定の呼び水となっているものと考えられる。

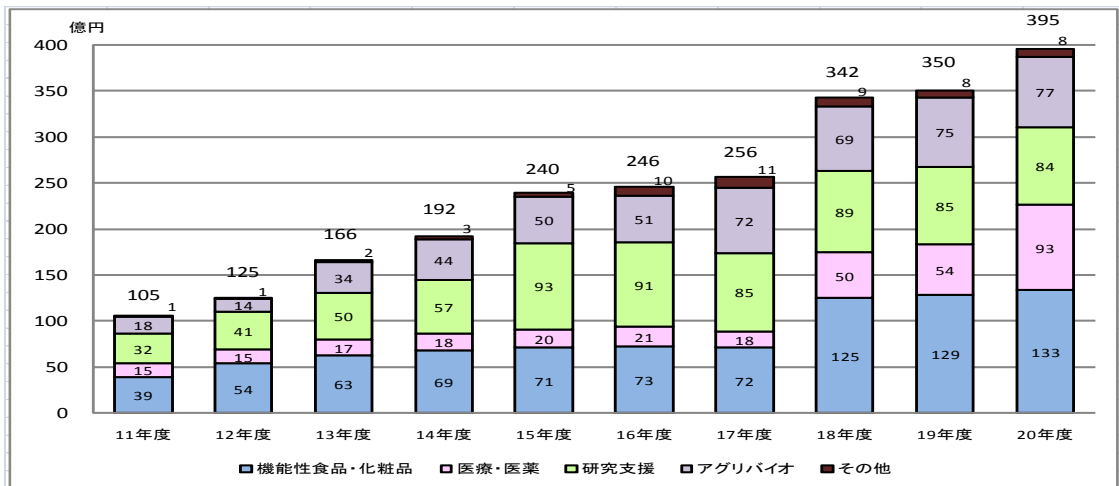
表IV-5 定量的目標の達成状況 (表II-3の再掲)

目 標	当初 (平成18年度末)	中間 (平成20年度末)		目標 (平成23年度末)
バイオ産業の 売上高	342億円	395億円	53億円増 (34%)注3	500億円
バイオ産業の 研究開発投資額	29億円	38億円	9億円増 (43%)注3	50億円

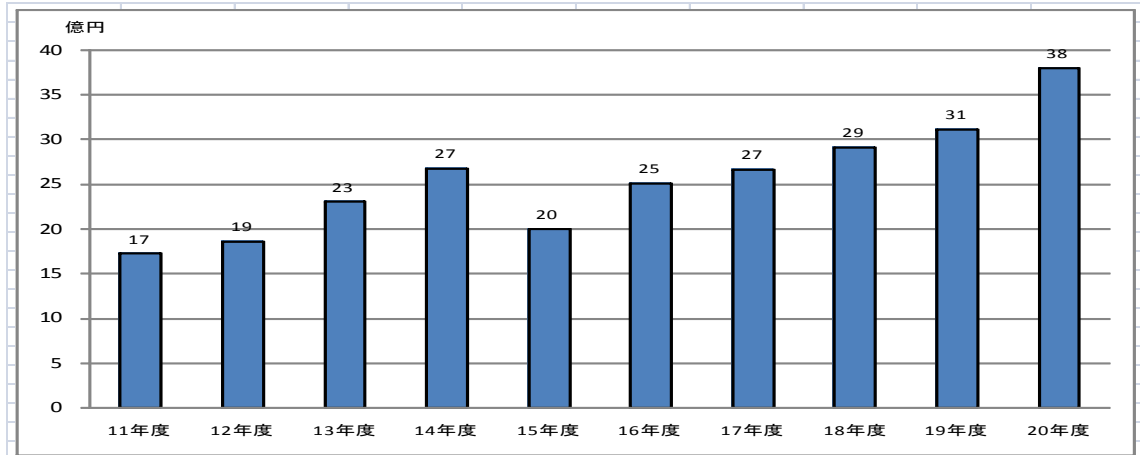
注1) 当初および中間時点の数字は北海道経済産業局「北海道バイオレポート2009」による

注2) バイオ産業とは、北海道経済産業局が定義する「北海道内に本社・事業所が存在する北海道バイオ産業クラスター・フォーラム参加企業115社」を指す。

注3) ()内は目標達成率。達成率は、下記の算式で算出した。
 $(\text{中間値}-\text{当初値}) / (\text{目標値}-\text{当初値}) \times 100 = \text{達成率}(\%)$



図IV-5 北海道バイオ産業 売上高の推移 出典：北海道経済産業局「北海道バイオレポート2009」



図IV-6 北海道バイオ産業 研究開発投資額の推移 出典：同上

③資金執行状況及び今後の計画（表Ⅳ-6）

（単位：千円）

項目	年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度 (予算額)	平成 22年度 (計画額)	平成 23年度 (計画額)	合計
国委託費及び地域資金合計		1,072,816	1,065,221	1,162,240	1,200,000	1,200,000	5,700,277
国委託費		625,176	617,358	640,092	650,000	650,000	3,182,626
（内訳）							
・研究開発費 （共同研究、育成研究）		585,506	566,222	538,415	538,415	538,415	2,766,973
・本部経費（人件費） [※雇用研究員・研究補助員 の人件費は研究開発費]		25,201	31,732	33,854	45,314	45,314	181,415
・本部経費（調査費）		0	0	10,510	10,000	10,000	30,510
・本部経費（その他）		14,469	19,404	57,313	56,271	56,271	203,728
地域資金		447,640	447,863	522,148	550,000	550,000	2,517,651
（内訳）							
・自治体等の資金 （各事業名・金額等は別掲の とおり）		276,101	303,112	380,419	400,000	400,000	1,759,632
・自治体以外の資金		171,539	144,751	141,729	150,000	150,000	758,019

④計画実施にあたっての課題・問題点と対応策

<事業化へのつなぎ>

研究開発から事業化に至る間にはギャップが存在し、大学の研究成果をすぐに事業化に結びつけるためには課題が少なくない。そのため、地域経済に波及効果のある事業化を促進するためには、中小企業や地域企業が参加しやすいプロジェクトとする戦略が必要である。

○支援機関との連携強化

“Bio-S”の中核機関である（財）北海道科学技術総合振興センターでは、研究開発から事業化・ビジネス化までの一貫したプロジェクト支援を行っており、“Bio-S”においても財団の事業活動として、共同研究開発のプロジェクト化に向けてコーディネートをを行い、財団の研究開発助成制度をはじめ地域の支援制度活用など競争的資金獲得を目指しながら事業化へのつなぎを進めている。事例として、本事業で進めてきた「抗酸化能を正確・簡易に測定するための ESR 用計測技術の開発」テーマは、要素技術開発で一定の成果があがり、平成 20 年度に NEDO エコ・イノベーション事業「新しい抗酸化能評価法を活用する健康管理に向けた調査研究」において採択され実用化に取り組むこととなったほか、平成 21 年度は、同財団と北海道が協調して実施している研究開発支援事業などの活用も含めて、引き続き支援していく予定である。

○研究開発マネジメントの改善

研究開発マネジメントにおいて、事業化を促進させるための 2 つの戦略を構築した。ひとつは基幹研究から実用研究までの流れの中から参画企業と共同で機能性食品等の製品開発を図っていく戦略で、もうひとつは研究を推進する中で生まれてきた食の機能性評価に関する解析技術や評価技術などを地域が保有すべき技術として、共通基盤技術に蓄積し地域において事業化を展開する戦略である。共通基盤技術研究は臨床、非臨床の両面から取り組んでおり、企業への技術移転や公的機関による受託解析の方策を探ることで、地域企業が取り組む素材の高付加価値化や解析ビジネスの技術力アップにつなげていくものである。

(2) 広域化・国際化及び関連施策等との連携

現在、北海道内の他の地域では、函館地域・十勝地域においても文部科学省の事業を展開中であり、各々バイオクラスター形成を目指している。“Bio-S”としては、これらの事業との連携を強化し、各事業が相互に補完しながら生み出される成果の市場競争力を向上させていくことを目指すものである。

また、国際展開においては、研究開発の高いポテンシャルを活かした海外研究機関・クラスター等との情報交換、共同研究などの活動を推進し、海外市場の獲得を含めて世界レベルのクラスターを形成していく方針である。

①広域化に向けた取組み

○北海道内での地域連携

現在、函館地域で「知的クラスター創成事業（グローバル拠点育成型）」、十勝地域では「都市エリア産学官連携促進型事業（発展型）」を実施している。地域の強みを活かすべく、函館ではマリン・バイオ、十勝ではアグリ・バイオにより、いずれも豊富な農水畜産物を活用した機能性食品開発を主体としてバイオクラスターの形成を目指している。各地域との連携においては、特に“Bio-S”の目的の一つである食に関する機能性評価の面で、各事業の機能性食品開発に協力していくことを想定している。

各事業を実施している地域が、相互に補完しながら市場競争力を向上させていくことを目的に、情報交換や技術交流を図るための「知クラ&都市エリア連絡調整会議」を設立し、現在まで2回開催した。メンバーとして、北海道、各事業中核機関、事業総括、科学技術コーディネータ、研究者等が参加し、連携・協働による事業推進についての話し合いを進めている。

○北海道外との地域連携

広域連携によるビジネス展開に関して、バイオ産業クラスター振興戦略（北海道経済産業局）に基づく北海道バイオ産業クラスター・フォーラムが中心となって、平成15年度から大阪地域との連携によってマッチング・イベントを実施してきており、平成18年度からは大阪開催に併せて神戸においても開催し、大きなマッチング・イベントとして知られるようになってきている。また、平成20年度からは北海道バイオ産業クラスター・フォーラムと札幌市が連携して全国9地域の経済産業局が連携するビジネスマッチング・イベントの札幌開催を始めている。札幌市では、平成21年度から神奈川地域とのバイオビジネスに関する商談会も開始した。

これら地域間の連携については、本事業の参画企業等も参加しており、今後も積極的に拡充していく予定。

◆ビジネスマッチング in 札幌（平成20年～）

- ・全国9地域の経済産業局・クラスター推進機関の連携
- ・機能性食品・化粧品及び素材企業対象

◆札幌 BIO ビジネスマッチング in 大阪（平成15年～）

- ・大阪商工会議所との連携
- ・医療・医薬、研究支援系企業対象
- ・全国の登録シーズの閲覧可能

◆国際 BIO ビジネス商談会 in 神戸（平成18年～）

- ・神戸市・(財)先端医療振興財団との連携
- ・医療・医薬、研究支援系企業対象

◆横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク会員交流商談会（平成21年～）

- ・横浜市・(財)木原記念横浜生命科学振興財団との連携
- ・医療・医薬、研究支援系企業対象