

事業報告

1. 事業概要

(1) 事業実施の背景

北海道における地域結集型共同研究事業は、平成10年「『食と健康』に関するバイオアッセイ基盤技術の確立によるプライマリ・ケア食品等の創生」という研究テーマで事業の実施が認められた。

予防医学の必要性

わが国は世界に例をみないスピードで人口の高齢化が進行し、その中で老人医療費が増大することは、少子高齢化を迎える社会の中で医療保険制度の健全性が損なわれる恐れも生じていることから、国民の健康の維持増進を図ることが国家的な要請となってきた。

近年、食生活の欧米化の進行、あるいは栄養面のアンバランスにより、若年層から老人層に至るまでガン、動脈硬化、心疾患、高血圧、糖尿病、肥満などの生活習慣病が増加しているため、国民の間には適切な食生活により、生活習慣病の科学的な予防や健康の増進を図りたいというニーズが高まってきている。

中国では古くから「医食同源」という考え方が脈々と流れており、日本でも最近改めて注目を集めている。食物中には薬になる成分も含まれていることがあるので、食品の栄養面の働き、嗜好面の働きに加えて食品の機能面に関する研究が活発になっている。

知的ストックが豊富

北海道には、北海道大学などの教育研究機関を中心に機能性を持つ糖関連物質のバイオ技術などの研究成果が集積されており、加えて、食の生体調節におよぼすメカニズムの解明に取り組んでいる。また、生体調節機能の解明に不可欠な病態モデル動物を用いた評価系をはじめ、天然有機化合物の微量分析技術に関する研究実績などがある。

豊かな北方系植物資源、食品工業の集積

北海道は、農林水産資源に恵まれており、これらを原料とする食品産業の実績があるが、今後は高付加価値化による生産性の向上や食品の安全性が求められており、食品産業においては健康や信頼性に視点をおいた「ものづくり」が必要になってきている。

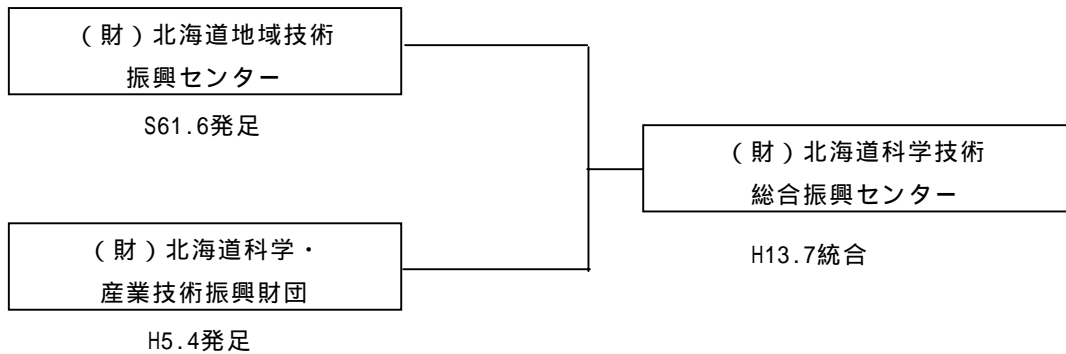
以上のような事柄を背景として、本事業の重点研究領域である「食」と「健康」の二つの領域の密接な関連性を科学的に解明するアッセイ基盤技術の確立と北方系生物資源を活用したプライマリ・ケア食品等の創生を目的としている。

(2) 事業推進体制

中核機関

当初は、(財)北海道科学・産業技術振興財団が中核機関として位置付けられたが、フェーズ開始時に当財団と(財)北海道地域技術振興センターが統合し、(財)北海道科学技術総合振興センター(会長:有江幹男、理事長:戸田一夫)が設立されたことから、この新しい財団が中核機関としての役割を担うことになった。

【図 1・(2)】 中核機関沿革



事業総括

事業総括は、国、科学技術振興事業団、北海道との必要な調整を図るほか、本事業の実施方針、実行計画策定にあたり、研究交流促進会議において委員の意向把握をおこない、初期の目的が達成されるよう努めてきた。

なお、事業総括は、当初(財)北海道科学・産業技術振興財団副理事長である中川修氏であったが、フェーズ以降は北海道大学名誉教授木下俊郎氏が就任した。

研究統括

研究統括の東市郎氏は、専門が薬学であり、また前北海道大学副学長であったことから北海道大学をはじめ多くの研究者とのネットワークを有しており、本事業に参加している研究者を集約して、研究の方向性や成果について論議を行いながら研究開発を統括してきた。

また、雇用研究者に対しては、当該研究と国内外の研究動向の把握、特許の取得につながる先進的な研究開発に積極的に取り組むよう指導するとともに、研究者会議、研究成果検討会などを随時開催し、士気の向上に努めた。

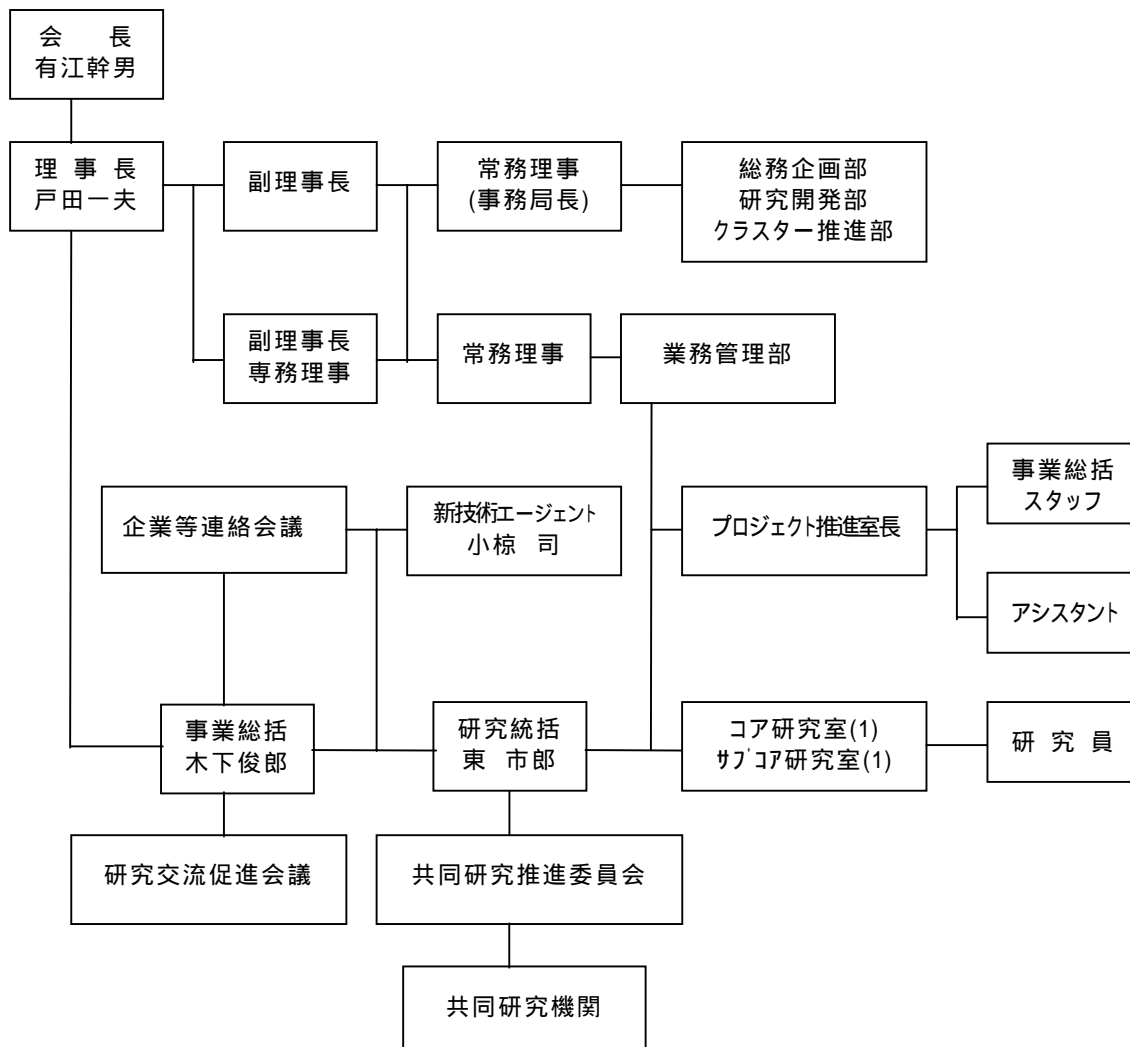
さらに、共同研究推進委員会を主宰し、その中で農学系、薬学系の専門家のみならず、医学系の専門家を参画させ、研究計画の立案および研究成果のまとめについて意見の集約を図った。

新技術エージェント

新技術エージェントは、当初市場調査及び経営管理の専門家を配置し、関連する業界の動向調査を行って共同研究推進委員会や企業等連絡会議への出席を通じてマクロ的な立場からの意見を述べた。さらに企業訪問を通じて、経営者との意見交換を行った。

フェーズでは、研究成果と企業ニズとの連携、さらには工業所有権の取得等の必要性が大きくなったことから、技術系の知識を有するエージェントの委嘱を行った。

【図 - 1 - (2) - 】事業推進体制



(3) 事業内容

地域COEの構築

(ア) 研究ネットワーク

本事業開始前に実施した「食と健康」FS調査結果に基づき、大学研究機関として北海道大学、北見工業大学、北海道東海大学、酪農学園大学、北海道医療大学、藤女子大学、公設試験研究機関として道立食品加工研究センター、天然有機化合物の解析に独自の技術を持つ(社)植物情報物質研究センター、オリゴ糖製造技術を有する(株)日本甜菜製糖、動物評価技術を有する(株)新薬開発研究所などとの共同研究ネットワークを形成し、共同研究をスタートした。

(イ) 共同研究の推進

本共同研究は、機能性食素材の開発・生体内調節機能の解明を目的としている。

具体的には、北方系植物をin vitroの抗酸化系・循環器系・リラクゼーション系で評価し、次にin vivoの消化管系で生体内調節機能の評価し、最終的には臨床介入系評価を行うものであり、各評価系を担当する研究ネットワークの有機的連携のもとに研究を進めてきたことが大きな特徴である。

そのため、共同研究推進委員会を設置し、強固なネットワークを構築するとともに、上部機関として産学官の有識者で構成する研究交流促進会議において、事業全体の調整を行った。また、グループリーダー会議を、また細部に亘る研究に係ることがらについてはワーキンググループ会議をそれぞれ随時開催し、事業推進に関する総合的、横断的な課題の検討を行った。

また、「食と健康」FS調査の新産業創出機能調査に基づき設置した「食と健康関連企業等連絡会議」を定期的を開催し、企業ニーズの反映、技術移転の受け皿づくりを進めた。

(ウ) 研究成果等の周知

中核機関が整備・運営するネットワークに参加する機関、企業等を対象に研究成果報告会等を開催し、一般道民、地場研究開発型企業、大学、試験研究機関などに対し、事業の進捗状況、研究の成果、国内外の研究動向などの周知を図った。

コア研究室の整備

(ア) コア研究室は、道内の大学試験研究機関、R&D型企業と「食と健康」ネットワークを有し、機能性開発支援に実績のある道立食品加工研究センター内に設置したことにより、本事業の研究ネットワークの確立とR&D型企業との有機的連携が図られた。

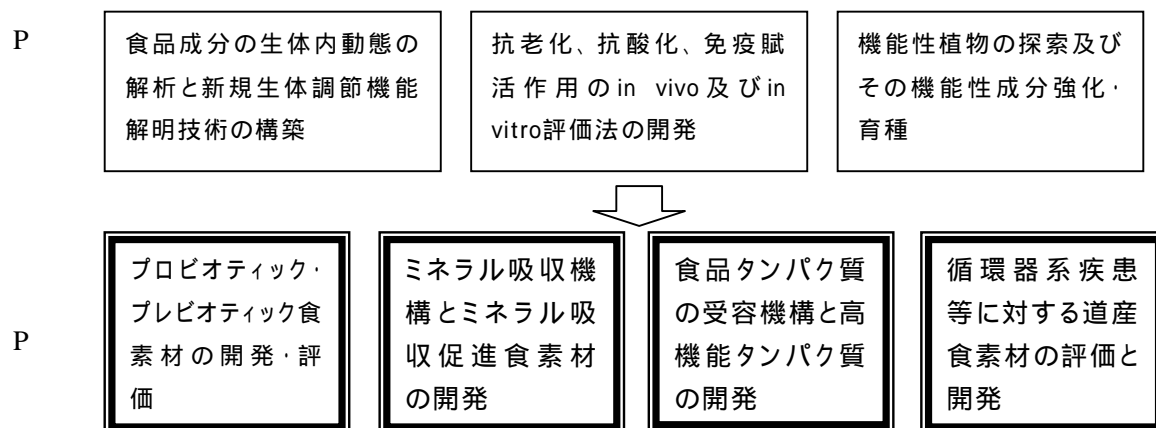
共同研究開始2年目の平成12年度には、in vitro評価に一定の成果が得られ、平成13年度からのフェーズ 研究への移行に際し、総合的な生体内動態評価と企業による製品化評価試験を中心にした研究体制の再編の必要性が生じたとともに、同年、産学官の共同研究施設である産学官協働センター(通称コラボほっかいどう)が北大敷地内に設置されたことにより、同年にこのセンター内にコア研究室を移設した。

(イ) コア研究室は「共同研究の中心拠点」として、機能性食素材の生体内調節機能の解明、腸内細菌の動態解析などの研究を行いながら、道立食品加工研究センター内のサブコアと連携して、主として生体挙動系の研究を行ってきた。

バイオアッセイ基盤技術の確立

(ア) フェーズ 研究課題

フェーズ では、基盤技術開発研究から産業化を指向した開発研究へシフトさせた。



(イ) 確立されたバイオアッセイ基盤技術（研究成果）

NO1：腸内細菌（叢）解析技術の確立

(a) 連続培養系大腸発酵モデルの確立

ヒト腸管様腸内細菌、複合培養系が完成し、各種食素材の腸内細菌叢改善評価の簡略化が可能となった。

(b) モデル動物腸管内細胞解析作用による「蛍光顕微鏡識別 + 遺伝子識別」の総合評価系の完成により、各種食素材の腸内細菌叢改善評価の高精度化が可能となった。

(c) ヒト排泄物中腸内の80%を占め、培養評価とされていた腸内細菌評価系が完成し、各種食素材の腸内細菌叢改善評価の多様化が可能となった。

NO2：総合的ミネラル吸収解析技術の確立

(a) Ussing chamber system 評価技術の確立

ラット消化管粘膜を用いたx-vivo消化管吸収動態評価系の完成により、複数食素材、摂食時のミネラル吸収量の簡便なin vitro評価が可能となった。

(b) カニューレシオンマイクロサージェリー評価技術の確立

モデル動物生存下で、腸管を出し入れ、ショートカットする消化管バイパス評価法を完成し、腸内各部位によるミネラル吸収評価が可能となった。

プライマリーケア食品の創生

(ア) シンバイオティック食素材の開発

(イ) オリゴ糖 D F A 、 の開発

(ウ) 食品タンパク質分解物の飽食促進作用の発見

(エ) ハーブ機能性食素材の開発

- (オ) マメ科植物に抗動脈硬化・骨粗鬆症改善効果を発見
- (カ) ヒマワリ種子殻に免疫強化物質確認
- (キ) タマネギ機能性食素材の開発
- (ク) 養殖コンブ仮根機能性食素材の開発
- (ケ) 細胞融合法によるメキャベツ・ハクサイ雑種個体の作出

技術的実績

- (ア) 特 許 1 2 件
- (イ) 論 文 5 0 件
- (ウ) 口頭発表 1 3 8 件

(4) 事業費

本事業は、科学技術振興事業団（JST）による負担と道、共同研究参画機関等による地域負担により、5年間で総額35.2億円で実施され、事業費規模や事業に参加した研究員数、参画機関数の面で、本事業は、北海道において、過去に例のない大型プロジェクトとなっている。

JST負担分は、研究員・技術員の人件費、試験研究費、研究統括等に係る委嘱費、研究シーズをデータベース化するための整備費等に充当され、地域負担分は、参画企業による共同研究費、コア研究室・サブコア研究室等に係る賃借料等の維持管理費、事業総括のサポートスタッフ人件費等に充当されている。

全体事業費の内訳及び地域の負担内訳については、表 - 1 - (4) - 及び表 - 1 - (4) - のとおり。

【表 - 1 - (4) - 】事業費実績総括表

(単位：百万円)

事業項目	費目	JST負担分							地域負担分							合計	主な適用事項
		H10	H11	H12	H13	H14	H15	小計	H10	H11	H12	H13	H14	H15	小計		
プロバイオティク・プレバイオティク食素材の開発及び評価	人件費	2	12	21	23	39	15	112	13	22	16	15	15	7	88	200	
	設備費	17	7	17	30	18	0	89	6	8	88	7	20	8	137	226	
	研究費	6	9	11	24	15	14	79	18	17	12	20	7	18	92	171	
	その他	1	5	11	11	13	3	44	0	0	1	1	1	1	4	48	
	小計	26	33	60	88	85	32	324	37	47	117	43	43	34	321	645	
ミネラル吸収機構とミネラル吸収促進食素材の開発	人件費	3	12	13	17	25	8	78	17	23	19	17	18	1	95	173	
	設備費	5	4	2	10	8	0	29	5	7	13	17	15	4	61	90	
	研究費	7	8	7	25	16	7	70	17	11	13	18	34	5	98	168	
	その他	0	0	1	11	1	1	14	1	1	1	1	1	1	6	20	
	小計	15	24	23	63	50	16	191	40	42	46	53	68	11	260	451	
食品タンパク質受容機構と高機能タンパク質の開発	人件費	3	6	8	8	8	5	38	17	23	19	3	3	1	66	104	
	設備費	13	26	11	7	3	0	60	4	5	13	0	0	1	23	83	
	研究費	13	4	4	3	3	4	31	16	11	13	3	3	3	49	80	
	その他	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	1	1	1	6	9	
	小計	29	37	24	19	14	9	132	38	40	46	7	7	6	144	276	
循環器系疾患等に対する道産食素材の評価と開発	人件費	36	74	85	74	29	8	306	66	229	67	32	24	1	419	725	
	設備費	65	35	42	4	0	0	146	21	35	63	34	4	2	159	305	
	研究費	45	71	53	30	33	13	245	59	63	81	75	66	17	361	606	
	その他	4	24	35	7	3	1	74	3	3	5	1	1	0	13	87	
	小計	150	204	215	115	65	22	771	149	330	216	142	95	20	952	1,723	
事業運営費	人件費	11	24	23	18	17	6	99	11	22	22	18	18	9	100	199	
	設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	その他	19	28	25	21	17	7	117	15	25	24	23	14	7	108	225	
	小計	30	52	48	39	34	13	216	26	47	46	41	32	16	208	424	
項目計	人件費	55	128	150	140	118	42	633	124	319	143	85	78	19	768	1,401	
	設備費	100	72	72	51	29	0	324	36	55	177	58	39	15	380	704	
	研究費	71	92	75	82	67	38	425	110	102	119	116	110	43	600	1,025	
	その他	24	58	73	51	34	12	252	20	30	32	27	18	10	137	389	
	総計	250	350	370	324	248	92	1,634	290	506	471	286	245	87	1,885	3,519	

【表 1・(4)】地域負担内訳表

(単位：百万円)

事業項目	費目	地域負担分																備考									
		平成10年度				平成11年度				平成12年度				平成13年度					平成14年度				平成15年度				
		県	中核機関	企業	国研 大学 その他	県	中核機関	企業	国研 大学 その他	県	中核機関	企業	国研 大学 その他	県	中核機関	企業	国研 大学 その他		県	中核機関	企業	国研 大学 その他	県	中核機関	企業	国研 大学 その他	
プロバイオティク ク・プレビオ ティク食料 の開発及び評価	人件費				13				22				18			2	12			2	13					7	香下仁丹
	設備費				8				8				83			6	1			6	14					8	
	研究費				18				17				12			4	16			4	3					18	
	その他				0				0				1			1	0			1	0					1	
	小計	0	0	0	37	0	0	0	37	47	0	0	0	117	0	0	12	30	0	0	13	20	0	0	0	34	
ミネラル摂取機 能とミネラル吸 収促進食料の開 発	人件費				17				23				19			17			17	1					1	日産 ファンケル	
	設備費				4				5				13			17			15						4		
	研究費				18				11				13			18			22	2					5		
	その他				1				1				1			1			0	1					1		
	小計	0	0	0	38	0	0	0	40	40	0	0	0	46	0	0	53	0	0	54	4	0	0	0	11		
食品タンパク質 容積増と高純 タンパク質の開 発	人件費				17				23				11			3			3						1		
	設備費				4				5				13			0			0						1		
	研究費				18				11				13			3			3						3		
	その他				1				1				1			1			1						1		
	小計	0	0	0	38	0	0	0	40	40	0	0	0	28	0	0	7	0	0	7	0	0	0	0	6		
海産物系食品 に対する適量食 料の開発	人件費			11	55			23	206			13	54			17	15		18	6				1	(社)植物 新薬開発 (株)若鳥 共成製薬		
	設備費			7	14			7	28			12	51			17	17		4	0				2			
	研究費			10	49			11	52			6	75			18	57		24	22				17			
	その他			3	0			11	2			1	4			1	0		1	0				0			
	小計	0	0	31	118	0	0	52	238	0	0	32	184	0	0	53	89	0	57	28	0	0	20	0			
事業運営費 計	人件費	11				22				22				18				18						9			
	設備費																										
	その他	15				25				24				23				14					7				
	小計	26	0	0	0	47	0	0	0	46	0	0	0	41	0	0	0	32	0	0	0	16	0	0			
項目 計	人件費	11	0	11	102	22	0	23	274	22	0	13	100	18	0	36	31	18	0	27	23	9	0	1			
	設備費	0	0	7	23	0	0	7	46	0	0	12	165	0	0	40	18	0	0	25	14	0	0	2			
	研究費	0	0	10	99	0	0	11	91	0	0	6	113	0	0	40	76	0	0	70	40	0	0	17			
	その他	15	0	3	2	25	0	11	4	24	0	1	7	23	0	3	1	14	0	2	2	7	0	0			
	総計	26	0	31	231	47	0	52	415	46	0	22	385	41	0	119	126	32	0	124	79	18	0	20			