

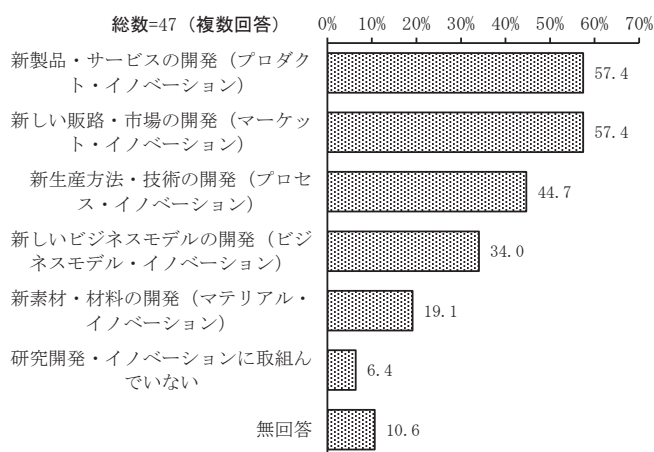


イノベーション都市・長岡をめざして

—長岡地域経済・産業の現状と活性化方策等に関する基礎調査—

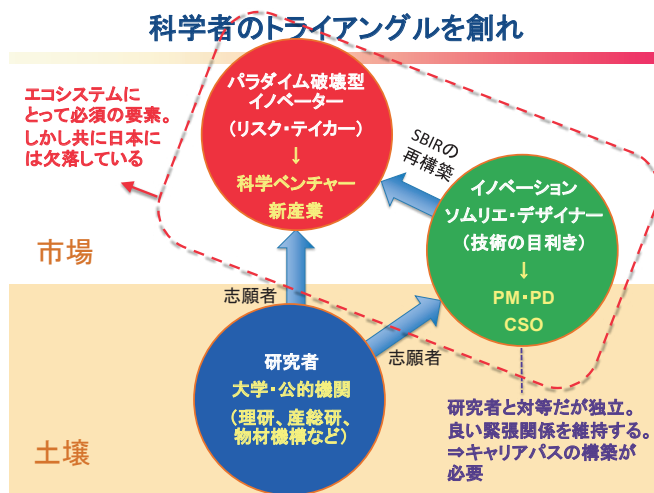
報告書

図表2-4 今後取組む研究開発・イノベーション



(本報告書18頁より)

イノベーション講演会・山口栄一教授(京都大学大学院)の提起



(本報告書38頁より)

2018(平成30)年3月

原田 誠司



地域志向教育研究とは

平成 30 年 3 月 長岡大学地（知）の拠点整備事業推進本部

長岡大学の「長岡地域＜創造人材＞に関する調査研究」は、平成 25 年 9 月に、文部科学省の「地（知）の拠点整備事業」＝大学 C O C 事業（平成 25 ～ 29 年度）に認定されました。

＜地域志向教育研究＞は、この事業の 1 つであり、次のような内容・特徴を持っています。

- a 目的・・・地域（新潟・長岡地域）課題解決をめざして、地域課題の教育研究に取組む地域志向の大学教員を増やすこと。
- b 対象・・・教育・研究・社会貢献を地域志向に改革しようとする本学専任教員とする。
- c 進め方・・・平成 25 年 9 月に＜長岡大学「地域志向教育研究」の推進について＞を定めて、次の方針・ルールで実施しています。
 - ・毎年 5 月に地域志向教育研究の公募を行い、公正な審査を経て採否を決定する。
 - ・審査は、取組内容の有効性（地域課題との関連）、取組期間（年度末までに成果をあげられるか。支給契約は単年度とする）、推進体制と経費（体制、費用面で円滑に推進できるか）の 3 点で行う。
 - ・なるべく多くの教員の取組みをめざすが、毎年、概ね 5 名・件以上の教育研究を行う。
 - ・教育研究経費は長岡大学の規定に基づいて運用する。予算は 50 万円／1 件程度とする。
 - ・当該年度末には、報告者を提出し、成果報告を行うこと。

平成29年度の長岡大学地域志向教育研究テーマ一覧

☆平成 29 年度に実施された地域志向教育研究のテーマの一覧は次の通りです。

教員名	調査研究課題
原田 誠司	長岡地域経済・産業の現状と活性化方策等に関する基礎調査
栗井 英大	県内外における中小企業の事業承継の支援体制と課題
松本 和明	福島甲子三の企業者活動と地域・社会貢献活動の研究 ー長岡地域の「地方創生」に向けてのインプリケーションの析出ー
児嶋 俊郎	戦時体験の記録と集積ー新潟県内を中心に

☆本ブックレットは平成 29 年度＜地域志向教育研究＞の成果をまとめたものであります。

平成 29 年度地域志向教育研究中間発表会は平成 29 年 12 月 13 日(水)、平成 29 年度地域志向教育研究成果発表会は平成 30 年 2 月 7 日(水)に開催されました。



長岡大学は、文部科学大臣の認証を受けた『公益財団法人日本高等教育評価機構』により、平成 28 年度大学機関別認証評価を受審し、平成 29 年 3 月 7 日、日本高等教育評価機構が定める大学評価基準を満たしていると「認定」されました。

平成 29 年度地域志向教育研究報告

長岡地域経済・産業の現状と活性化方策等に関する基礎調査

長岡大学教授 原田 誠司

目次

序	調査の目的と経過	1
I	長岡地域経済・産業の現状と課題ーデータ分析ー	
1	人口減とその特徴ー合併後も自治体人口減は続くー	2
2	人口の年齢構造とその特徴ー生産年齢人口の減少への対応が課題ー	3
3	所得（総生産）の推移と特徴ー所得（付加価値）も横ばいで停滞ー	4
4	消費の推移と特徴ー小売業売上高＝消費は急減!ー	6
5	産業の動向と特徴ー高知識化部門と機械系部門の融合によるイノベーションへー	6
6	創業・起業で新産業へー技術（ハイテク）ベンチャー輩出を!ー	11
7	新潟の発展は長岡からー長岡市＝中核都市としてー	13
8	若干のまとめー長岡地域の現状と今後の課題ー	14
II	長岡地域における研究開発・イノベーション状況に関する基礎調査結果ーアンケート調査ー	
0	本調査の概要	15
1	調査対象企業の主な商品・サービス及びコア技術について（問1）	15
2	新商品・新事業開発＝研究開発・イノベーションの取組みについて（問2）	16
3	今後取組む研究開発・イノベーションの内容について（問3）	18
4	研究開発・イノベーションの成果について（問4）	21
5	長岡地域のイノベーションの推進について（問5）	24
6	若干のまとめービジネスモデル・イノベーションが鍵ー	25
III	イノベーションの特徴とイノベーション政策ーヒアリング調査ー	
III-A	企業で進むイノベーションの取組み	
1	データセンター＝クラウド・サービス拠点スタートー株式会社データドックー	27
2	顧客ニーズ・需要創造型イノベーションー株式会社システムスクエアー	28
3	メンテナンス・イノベーションー株式会社ナンバー	29
4	ナノ・テクでブルーオーシャンに挑むー株式会社パルメソー	30
5	若干のまとめー情報技術を活用してビジネスモデル・イノベーションへー	31
III-B	イノベーション政策の展開と課題	
1	新産業構造ビジョンの策定	31
2	<地方版IoT推進ラボ>の認定	32
3	IoT推進ラボ合同イベント参加報告	32
4	東北大学・仙台市産業振興財団ヒアリング報告	33
5	新ビジネス創出フォーラム参加報告	34
6	地域イノベーション・エコシステム形成プログラム公募説明会等参加報告	36
7	イノベーション講演会ー京都大学・山口栄一教授を迎えてー	37
8	若干のまとめー地域イノベーションシステムの構築をめざしてー	39
IV	まとめと今後の方向ーイノベーション都市・長岡をめざしてー	40
	<付属資料>アンケート調査票	43
	<参考資料>エッセー：イノベーションはなぜ途絶えたか	45

序 本調査研究の目的と経過

1 研究目的と研究課題

- ・研究目的：新潟県・長岡地域における経済・産業の現状を把握し、とくに長岡地域の課題・活性化方策をまとめて、提示すること
- ・研究課題：「長岡地域経済・産業の現状と活性化方策等に関する基礎調査」
- ・位置づけ：文部科学省「地（知）の拠点整備事業」（大学COC事業）における平成29年度＜地域志向教育研究事業＞として実施

2 教育・研究活動の概要及び地域との関連性

長岡市は、平成29年度の大方針として＜長岡版イノベーションモデルの創出＞を掲げた。具体的な展開は今後を待つとしても、この視点は、激しく変化する世界的な環境変化への対応として、正鵠を射たものと言えよう。

本調査研究では、長岡地域における経済・産業の現状把握を通して、衰退傾向が著しい新潟県経済（所得は停滞、創業・起業は全国最低レベル、若者は県外流出等）の反転の課題と方策を整理する。とくに、a) 全国、他県と比較した県経済の特徴・問題点の把握、b) 30万都市の比較による長岡市の特徴・課題の把握、c) 企業の新製品開発・進出、創業・起業の現状と方向の把握、の3点について、重点的な調査を行う。以上を総括し、長岡市に提案し、長岡版イノベーションモデル創出の具体的な展開に資していきたい。

3 教育・研究計画・方法等

- 既存文献・資料の調査・・・人口、所得、産業（製造業、商業、サービス業等）等について、既存データを用いて、新潟県、県内市町村を全国、他県・都市と比較して、約20年間の比較分析を行い、特徴をまとめる。また、長岡市は同規模都市間比較により、その特徴・課題を整理する。
- アンケート調査の実施・・・県内・長岡地域の企業約1,000社について、新製品開発・新事業分野進出、研究開発分野、雇用拡大（求める人材像）の3点を中心にしたアンケートを実施する。アンケートは、県内・長岡地域企業がイノベーションに対してどのような意識と対応を考えているかを把握し、推進方策を探ることを目的とする。
- ヒアリングの実施・・・上記アンケートの中で、イノベーション志向の企業へのヒアリングを行い、支援方策を整理する。また、県内の創業・起業支援施策（NICO、県工技総研、長岡市、大学等）の現状を整理し、今後の課題を明らかにする。
- 提言とりまとめ・・・以上のアンケート、ヒアリングの結果を踏まえて提言を取りまとめる。

4 経過と結果

以上の申請書の企画書のうち、現状分析における他県、30万人都市との比較は時間がなく未達であった。アンケートは報告書Ⅱ章にまとめた通りである。ヒアリングは報告書Ⅲ章の通りである。創業・起業支援施策については、別途とりまとめが必要と思われる。

なお、この分析・提言等は、長岡市に報告することとしたい。

また、「イノベーション講演会—京都大学・山口栄一教授を迎えて—」は大変好評であったので、本報告とは別に、講演および討論録をブックレット（「技術（ハイテク）ベンチャーをいかに輩出するか」）として刊行する予定なので、参照されたい。

I 長岡地域経済・産業の現状と課題－データ分析－

1 人口減とその特徴－合併後も自治体の人口減は続く－

図表1-1は、国勢調査ベースで見た新潟県内の都市（自治体）別人口（平成の市町村大合併後自治体ベースの）の推移を示す。ここ20年間で見ると、新潟県全体では、1995（平成7）年の約249万人（248.8万人）から一貫して減少し、2015（平成27）年には約231万人（230.5万人）へと、約18万人（7.4%）減少した。県人口の249万人という数字は、県の推計人口によれば、1996（平成8）年に、249万人を越えるがその後は減少に転じるので、1995年の約249万人を戦後の新潟県人口のピークと把握しておくこととしたい。

都市別に見ると、図表1-1は、平成7と12年はほぼ平成大合併前、平成17年は平成大合併時、平成22と27年は平成大合併後のデータを示している（ただし、合併後自治体の枠で合併前自治体の人口も計算している）。図表1-1によれば、非合併自治体として、一貫して人口増傾向を示しているのは、唯一、聖籠町のみとなっている。

図表1-1 新潟県の都市別人口推移（国勢調査）（単位：人）

	平成7年	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年	平成7年	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年	*係数
新潟県	2,488,364	2,475,783	2,431,459	2,374,450	2,305,098	1.000	0.995	0.977	0.954	0.926	1.000
新潟市	796,456	808,969	813,837	811,901	810,514	1.000	1.016	1.022	1.019	1.018	1.099
長岡市	280,523	280,083	288,457	282,674	275,246	1.000	0.998	1.028	1.008	0.981	1.059
三条市	108,906	108,340	104,749	102,292	99,216	1.000	0.995	0.962	0.939	0.911	0.983
柏崎市	101,427	97,896	94,648	91,451	86,868	1.000	0.965	0.933	0.902	0.856	0.925
新発田市	106,583	106,016	104,634	101,202	98,635	1.000	0.995	0.982	0.950	0.925	0.999
小千谷市	42,494	41,641	39,956	38,600	36,510	1.000	0.980	0.940	0.908	0.859	0.927
加茂市	33,800	33,085	31,482	29,762	27,864	1.000	0.979	0.931	0.881	0.824	0.890
十日町市	67,962	65,033	62,058	58,911	54,932	1.000	0.957	0.913	0.867	0.808	0.873
見附市	43,760	43,526	42,668	41,862	40,620	1.000	0.995	0.975	0.957	0.928	1.002
村上市	75,591	73,902	70,705	66,427	62,463	1.000	0.978	0.935	0.879	0.826	0.892
燕市	84,051	84,297	83,269	81,876	79,814	1.000	1.003	0.991	0.974	0.950	1.025
糸魚川市	54,780	53,021	49,844	47,702	44,161	1.000	0.968	0.910	0.871	0.806	0.870
妙高市	40,744	39,699	37,831	35,457	33,222	1.000	0.974	0.929	0.870	0.815	0.880
五泉市	60,354	58,820	56,962	54,550	51,409	1.000	0.975	0.944	0.904	0.852	0.920
上越市	212,060	211,870	208,082	203,899	197,026	1.000	0.999	0.981	0.962	0.929	1.003
阿賀野市	48,828	48,456	47,043	45,560	43,421	1.000	0.992	0.963	0.933	0.889	0.960
佐渡市	73,209	73,913	67,386	62,727	57,262	1.000	1.010	0.920	0.857	0.782	0.844
魚沼市	46,490	45,386	43,555	40,361	37,370	1.000	0.976	0.937	0.868	0.804	0.868
南魚沼市	66,118	65,492	63,329	61,624	58,588	1.000	0.991	0.958	0.932	0.886	0.957
胎内市	34,830	34,278	32,813	31,424	30,209	1.000	0.984	0.942	0.902	0.867	0.936
聖籠町	12,840	13,313	13,497	13,724	14,066	1.000	1.037	1.051	1.069	1.095	1.183
弥彦村	8,483	8,535	8,545	8,582	8,212	1.000	1.006	1.007	1.012	0.968	1.045
田上町	13,523	13,643	13,363	12,791	12,196	1.000	1.009	0.988	0.946	0.902	0.974
阿賀町	15,813	16,786	14,703	13,303	11,683	1.000	1.062	0.930	0.841	0.739	0.798
出雲崎町	6,213	5,814	5,338	4,907	4,529	1.000	0.936	0.859	0.790	0.729	0.787
湯沢町	9,606	9,130	8,713	8,396	8,047	1.000	0.950	0.907	0.874	0.838	0.904
津南町	12,865	12,389	11,719	10,881	10,034	1.000	0.963	0.911	0.846	0.780	0.842
刈羽村	5,702	5,028	4,806	4,800	4,776	1.000	0.882	0.843	0.842	0.838	0.904
関川村	7,781	7,510	7,019	6,438	5,835	1.000	0.965	0.902	0.827	0.750	0.810
粟島浦村	474	449	438	366	370	1.000	0.947	0.924	0.772	0.781	0.843

合併自治体、例えば、2005（平成17）年度から政令指定都市になった新潟市は、合併前の2000（平成12）年に比べ人口は81万人台へと増加したが、その後は減少に転じている。新潟市以外の合併自治体も合併後は減少傾向にある。

長岡市は2005（平成17）年度に10市町村合併（長岡市、中之島町、越路町、山古志村、小国町、三島町、和島村、寺泊町、栃尾市、与板町。川口町は2009年度合併）が行われ、28万人台の人口規模に

拡大するが、その後は、減少に転じ、2015（平成 27）年には、27 万人台に減少している。

また、図表 1－1 によれば、2015（平成 27）年時点で県平均の減少率を下回っているのは（係数欄）、新潟市、長岡市、見附市、燕市、上越市、聖籠町、弥彦町のわずか、7 自治体に留まる。他の自治体の減少率は県平均を上回って、高いことを示す。

2 人口の年齢構造とその特徴－生産年齢人口の減少への対応が問題－

では、人口の年齢構成はどう変化しているだろうか。図表 1－2 によれば、この 20 年間で見ると、新潟県全体では、1997（平成 9）年から 2017（平成 29）年の 20 年間に、人口総数は約 22.6 万人減少した。年齢層でその内訳を見ると、老年人口が約 22 万人も逆に増え、高齢化が進んだことを端的に示す。反対に、年少人口は約 12.6 万人も減少した。さらに重要なのは、生産年齢人口が約 32.9 万人も、大量に減少したことだ。

かくして、この 20 年間の年齢構成割合は、年少人口割合が 15.7%から 11.7%へ減少し、老年人口割合は 19.5%から 31.2%へ増加、そして、生産年齢人口割合は、64.8%から 56.7%へと減少した。高齢化と少子化が急速に進む一方、働き手も大幅に減少したことがわかる。

図表 1－2 新潟県主要都市の人口構成比較 (単位：人)

		新潟県	新潟市	長岡市	三条市	柏崎市	小千谷市	見附市	上越市
1997年	総計	2,491,874	803,748	294,423	109,268	100,673	42,286	43,883	212,519
	年少人口	390,690	124,868	46,301	17,682	15,072	6,519	7,176	34,223
	生産年齢人口	1,614,449	547,711	191,735	71,510	64,369	26,630	28,556	135,019
	老年人口	486,350	130,614	56,402	20,077	21,238	9,137	8,151	43,305
2017年	総計	2,266,121	804,152	271,722	97,480	84,790	35,536	40,048	193,777
	年少人口	264,978	95,904	33,230	11,420	9,422	4,193	4,703	23,949
	生産年齢人口	1,285,120	475,708	155,700	55,257	47,613	19,301	22,745	108,233
	老年人口	706,242	226,672	81,730	30,539	27,351	11,976	12,546	60,623
1997年 ～2017年 (増加率)	総計	0.909	1.001	0.923	0.892	0.842	0.840	0.913	0.912
	年少人口	0.678	0.768	0.718	0.646	0.625	0.643	0.655	0.700
	生産年齢人口	0.796	0.869	0.812	0.773	0.740	0.725	0.797	0.802
	老年人口	1.452	1.735	1.449	1.521	1.288	1.311	1.539	1.400
1997年 ～2017年 (増加数)	総計	▲ 225,753	404	▲ 22,701	▲ 11,788	▲ 15,883	▲ 6,750	▲ 3,835	▲ 18,742
	年少人口	▲ 125,712	▲ 28,964	▲ 13,071	▲ 6,262	▲ 5,650	▲ 2,326	▲ 2,473	▲ 10,274
	生産年齢人口	▲ 329,329	▲ 72,003	▲ 36,035	▲ 16,253	▲ 16,756	▲ 7,329	▲ 5,811	▲ 26,786
	老年人口	219,892	96,058	25,328	10,462	6,113	2,839	4,395	17,318
人口構成 割合 (1997年)	総計	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	年少人口	0.157	0.155	0.157	0.162	0.150	0.154	0.164	0.161
	生産年齢人口	0.648	0.681	0.651	0.654	0.639	0.630	0.651	0.635
	老年人口	0.195	0.163	0.192	0.184	0.211	0.216	0.186	0.204
人口構成 割合 (2017年)	総計	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	年少人口	0.117	0.119	0.122	0.117	0.111	0.118	0.117	0.124
	生産年齢人口	0.567	0.592	0.573	0.567	0.562	0.543	0.568	0.559
	老年人口	0.312	0.282	0.301	0.313	0.323	0.337	0.313	0.313
(注) 年少人口＝15歳未満、生産年齢人口＝15歳～64歳まで、老年人口＝65歳以上									
(出所) 新潟県統計課の「新潟県推計人口」より作成									

高齢化、少子化はすでに大きな問題としてとりあげられ施策化されているが、働き手が減少する生産年齢人口の問題は十分に議論され施策化されているとは言えない。働き手が減少しては、経済規模は縮小し、衰退に向かうしかない。日本の戦後の高度成長は生産年齢人口の増加に支えられていた。新潟県の生産年齢人口割合も 1980 年代までは、60%台後半の水準にあった。

図表 1－2 によれば、長岡市も新潟県とほぼ同じ傾向を示しており、この 10 年間に、老年人口は大幅に増え（約 2.5 万人）、年少人口は減少した（1.3 万人）。生産年齢人口は約 3.6 万人も減少した。人口の年齢構成割合も、同様の傾向を示している。

この生産年齢人口の減少問題は、藻谷浩介氏が『デフレの正体—経済は「人口の波」で動く』（角川 ONE テーマ 21）で指摘した通り、地域経済の今後の方向を決める最大の要因である、と認識しなくてはならない。長岡はどう対応するか。

3 所得（総生産）の推移と特徴—所得（付加価値）も横ばいで停滞—

では、地域経済の生産・所得・景気はどう変化したか。市町村所得のうち総生産額の推移は図表 1-3 の通りだが、所得を支出面（消費や投資等）からみたデータは作成されていない。

日本経済の 2002（平成 14）年から 2007（平成 19 年）年の 5 年間（小泉政権時代）は、1990 年代のバブル崩壊後の久しぶりの長期の成長（「戦後最長の経済成長」と言われた。成長率は 1%未満と低成長だが）の時期であった。2007 年のピークの後、2008 年にリーマンショックで大不況に転落し、2010 年代はそこからの回復の時代である。

こうした日本経済のマクロの流れのなかで、新潟県及び長岡市等主要都市の経済はどうであったか。図表 1-3 によれば、新潟県の県民総生産は、約 9.2 兆円（2002 年度）から約 9.1 兆円（2007 年度）へと逆に減少してしまう。県経済は成長しなかったのである。そして、リーマンショックからの回復は、約 9.1 兆円（2007 年度）のピークから約 8.4 兆円（2009 年度）に急落し、約 8.6 兆円（2014 年度）へと回復したもののピークの水準を依然、約 0.5 兆円下回っている。新潟県経済は、景気変動を越えて、縮小傾向から脱出できていないのである。成長軌道にどう乗せるか、これが県経済の最大の課題であることは自明であろう。こうした県全体の経済縮小傾向は、景気変動以上に、生産年齢人口の減少が大きく影響していることを示していると見られる。

では、主要都市経済の動向はどうか。政令指定都市・新潟市は人口規模に対応して、経済規模も 3 兆円レベルで群を抜く大規模を誇る。しかし、図表 1-3 からは、2002~2007 年度も成長せず、リーマンショックからも立ち直っていない。

長岡市は新潟市に比べ、比較的健闘していると言えるかもしれない。図表 1-3 によれば、2002~2007 年度には約 7%伸びた（市内総生産は約 1.06 兆円から約 1.13 兆円に増大）。しかし、2014 年度は約 1.06 兆円で、2007 年度のピークを越えることはできていない。この図表の主要都市のなかでは、上越市が最も良好なように見える。

こうした経済縮小・停滞傾向のなかで、産業構造はサービス経済化の傾向が進んでいるが、都市間ではかなりの違いが出ている。2002 年度と 2014 年度を比べると、最もサービス経済化が進んでいるのは、第 3 次産業の割合が 80%を越える新潟市であり、長岡市はこれに次ぐ（第 3 次産業割合は 70%強）。

長岡市は、ものづくり都市と言われるが、図表 1-3 によれば、製造業の割合は三条市が 20%台を維持しているのに対し、長岡市の場合には 20%を切っている（2002 年度=20.3%→2014 年度=18.3%）。これは、2002 年度から 2014 年度の伸びが 0.904 と、10%近く生産（付加価値）が減少したことを反映したためと見られる。これは、生産年齢人口の減少が反映しているとはいえ、その減少を越える知恵と工夫、つまり、製造業の再生も含めて、新事業・産業の育成等産業振興政策の見直しを迫っている、と認識する必要がある。

4 消費の推移と特徴—小売売上高＝消費は急減!—

市町村民所得統計のなかで支出面のデータがないので、生産面は上記(図表1-3)の通りだが、地域経済における民間消費支出や民間投資などは分からない。代替データ(もちろん正確ではないが)として、商業統計の小売業の推移で、個人消費の動向等を類推してみる。

図表1-4は、21世紀に入ってからの小売業について、新潟県全体と上記の主要都市の推移を比較したものである。これは、おそるべき事実を示す。

まず新潟県全体について、2002(平成14)年から2014(平成26年)の10年間超の推移を見ると、事業所数、従業者数、年間商品販売額及び売場面積の4指標がすべて、減少している。特に、事業所数は約40%、従業者数は約25%、年間商品販売額は約30%の大幅減少になっている。売場面積は微減なので、明らかに売場効率は大幅に低下している。

サービス業は含まれていないので、民間個人消費と等置はできないが、年間商品販売額が30%も減少していることは、明らかに、新潟県内の個人消費支出は急速に縮小している、と見ざるをえない。生産年齢人口の減少、少子化を端的に反映した傾向と言えよう(高齢化はこの減少をカバーするほどの消費増には結び付かない、と思われる)。

都市別に見ると、新潟市は売場面積だけが増大し、売場効率の悪化を示す。長岡市に隣接する見附市は新規大型店等に立地があったため、商品販売額と売場面積が増大している。

長岡市は県全体とほぼ同じ傾向を示す。この10年間超で、事業所数は約1,300店(3,539から2,178に)、従業者数は約4,500人(19,340人から14,880人へ)、年間商品販売額は約464億円(約3,235億円から約2,772億円に)、売場面積は約18,000㎡(約360,000㎡から約346,000㎡へ)、それぞれ減少した。隣接する見附市や小千谷市への大型店立地が進めば、長岡市の商圈はさらに縮小傾向を強めることになるだろう。

いずれにしても、個人消費は、人口減、とりわけ最も消費支出が旺盛な生産年齢人口の減少を背景に、急速な縮小傾向にあると言わざるを得ない。

図表1-4 小売業の新潟県内主要都市別推移比較

		新潟県計	新潟市	長岡市	三条市	柏崎市	小千谷市	見附市	上越市
2002	事業所数	30,236	8,691	3,539	1,362	1,137	546	488	2,724
(平成14)	従業者数(人)	158,263	52,490	19,340	7,313	6,064	2,718	2,325	14,575
年	年間商品販売額(百万円)	2,575,816	907,841	323,538	105,857	93,692	39,845	31,661	231,285
	売場面積(㎡)	3,177,223	1,045,456	364,249	137,785	127,941	63,294	47,552	272,801
2014	事業所数	18,718	5,434	2,178	844	663	355	338	1,623
(平成26)	従業者数(人)	119,761	42,173	14,880	5,032	4,083	2,115	2,228	10,362
年	年間商品販売額(百万円)	2,284,918	854,656	277,151	101,576	78,842	33,738	44,261	209,336
	売場面積(㎡)	3,052,972	1,063,675	346,594	129,768	106,012	65,938	67,201	253,671
2002年	事業所数	▲ 11,518	▲ 3,257	▲ 1,361	▲ 518	▲ 474	▲ 191	▲ 150	▲ 1,101
~2014	従業者数(人)	▲ 38,502	▲ 10,317	▲ 4,460	▲ 2,281	▲ 1,981	▲ 603	▲ 97	▲ 4,213
年の	年間商品販売額(百万円)	▲ 290,898	▲ 53,185	▲ 46,387	▲ 4,281	▲ 14,850	▲ 6,107	12,600	▲ 21,949
増減数	売場面積(㎡)	▲ 124,251	18,219	▲ 17,655	▲ 8,017	▲ 21,929	2,644	19,649	▲ 19,130
2002年	事業所数	0.619	0.625	0.615	0.620	0.583	0.650	0.693	0.596
~2014	従業者数	0.757	0.803	0.769	0.688	0.673	0.778	0.958	0.711
年の	年間商品販売額	0.719	0.817	0.761	0.737	0.616	0.533	0.931	0.767
伸び率	売場面積	0.961	1.017	0.952	0.942	0.829	1.042	1.413	0.930
(出所)総務省「商業統計」より作成									

5 産業の動向と特徴—高度知識化部門と機械系部門の融合によるイノベーション—

消費の減少傾向を小売業の縮小傾向から把握したが、では、より詳しく、産業全体(中分類ベース)の動向を見るとどうか。図表1-5、図表1-6、図表1-7は、経済センサスデータの2009年と2014年の5年間推移を、全国、新潟県、長岡市で整理したものである(2009年以前の事業所統計との整合性がないので直近の5年間でみる)。

図表1-5から全国の動向を見ると、次のような特徴が見える。

- a この5年間で、全産業ベースで、事業所数は約38万事業所、従業者数は約150万人減少した。全国的に、産業の縮小傾向が続いている。
- b そのなかで、事業所数、従業者数ともに大きく増加しているのは、〈医療、福祉〉である。医療では、事業所数が約1.8万、従業者数は約49万人増加し、福祉関係ではそれぞれ約5.3万、約97万人増加している。これは、高齢化がいかにか急速に進行しているかを物語る。
- c これに次いで、〈教育、学習支援〉が増大している。事業所数が約700、従業者数は約4.9万人増加した。これは、少子化や学び直し需要増大を反映している、と見られる。
- d 情報化（IT等情報技術活用）の新事業分野を担う産業としては、〈インターネット付随サービス〉（従業者数増大）、ネット通販の〈無店舗小売業〉（事業所数、従業者数ともに増大）くらいしか見当たらない。情報通信業全体、情報サービス、映像・音声等制作業等の情報化部門は事業所数、従業者数ともに大きく減少している。世界では、情報化の大波が起きているのに、日本では情報化は縮小(?)している、ということだ。
- e もう1つの情報化、つまり高度知識化（高度知識・ソフト活用等）も縮小傾向を示す。〈学術研究、専門・技術サービス業〉全体で、事業所数、従業者数が大きく減少し、〈学術・開発研究機関〉と〈技術サービス業〉も縮小している。〈専門サービス業〉はかろうじて、従業者数は増加した。この部門は、新事業・製品開発や技術・経営の専門コンサルタントを担っており、ここが縮小傾向では、イノベーションは起こらない、と言わざるを得ない。
- f 最後に、〈その他の事業サービス業〉が事業所数、従業者数とも増大していることは、少し安堵させる要因と言える。これは、新規事業サービスが起業し成長していることを示しているからだ。イノベーションの芽は継続しているかもしれない。

以上全国の産業動向を念頭に、新潟県と長岡市の動向をみってみる。

新潟県の場合は、全産業合計では、従業者数はプラスになっており、全国に比べ、「やや良」と言えるか。これは、全国と同様、〈医療、福祉〉と〈教育、学習支援〉の増大が貢献しているためである。情報化では、〈情報通信業〉、〈インターネット付随サービス業〉、〈映像・音声等制作業〉で従業者数が増え、〈無店舗小売業〉では事業所数と従業者数とともに増大し、全国と比べ、「やや良」と言える。もう1つの情報化は、〈学術・開発研究機関〉の事業所数、従業者数が増大し、〈学術研究、専門・技術サービス業〉全体はプラスになったが、〈専門サービス業〉等その他は縮小傾向を示す。〈その他の事業サービス業〉プラスで、「やや良」と言えそうだ。

長岡市の場合はどうか。まず、全産業合計では、新潟県と同様、従業者数はプラスになっている。これは、新潟県と同様、〈医療、福祉〉と〈教育、学習支援〉の大幅増が貢献しているため、と見られる。情報化については、〈情報通信業〉全体が、ほぼ、事業所数、従業者数ともに減少しており、縮小傾向で望ましい状況ではなく、長岡の情報化部門は弱みとなっている。ただ、〈無店舗小売業〉は、新潟県と同様、事業所数と従業者数とともに増大している。全国的傾向と見られる。

もう1つの情報化については、〈学術・開発研究機関〉と〈技術サービス業〉が事業所数、従業者数ともに増大し、〈専門サービス業〉も従業者数が増え、〈学術研究、専門・技術サービス業〉全体がプラスになった。この高度知識化部門は成長し、長岡のイノベーションにとっての強みを示す。〈その他の事業サービス業〉の増加傾向は、創業・起業の下地があることを示している。

長岡の場合は、もう1つの強みが発見できる。図表1-7の製造業部門を見ていただきたい。

全国、新潟県の製造業では、プラスチック製品と鉄鋼業が事業所数、従業者数ともに増え、加えて、全国では輸送用機械器具、新潟県では生産用機械器具の従業者数が増大している。長岡は、プラスチック製品と鉄鋼業ではほぼ同様の傾向を示す。だが、長岡の特徴は、これに加えて、最も集積度の高い(従業者数)生産用機械器具(工作機械等)は事業所数、従業者数ともに増大し、業務用機械器具(測定器等)と輸送用機械器具は従業者数が、電気機械器具は事業所数がそれぞれ増大していることだ。長岡の生産用機械器具の増加従業者数783人は、新潟県の同産業増加従業者数1,515人の50%超を占め、長岡の生産用機械器具は新潟県内同産業の中心になっていることを示す。長岡の工作機械等生産用機械、測定器等業務用機械、電気機械等の機械系部門は競争力を維持している、と言える。情報化部門を強化しつつ、上記の高度知識化部門と競争力を維持する機械系部門の連携・融合を推進することが、つまり、この<強み>をうまくかすことが長岡のイノベーションに通ずると言えよう。次代の発展へ!

図表1-5 全国における産業別事業所数と従業者数の推移(民営事業所) (単位:件、人)

産業中分類	2009(平成21)年		2014(平成26)年		2009~2014年増減	
	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数
A~R 全産業(S公務を除く)	5,886,193	58,789,533	5,510,085	57,278,375	▲ 376,108	▲ 1,511,158
A~B 農林漁業	32,307	381,050	32,304	349,087	▲ 3	▲ 31,963
C 鉱業、採石業、砂利採取業	2,915	31,287	1,976	19,877	▲ 939	▲ 11,410
D 建設業	583,616	4,375,590	514,993	3,790,721	▲ 68,623	▲ 584,869
E 製造業	536,658	10,018,706	486,380	9,182,828	▲ 50,278	▲ 835,878
09 食料品製造業	52,562	1,324,837	52,231	1,291,824	▲ 331	▲ 33,013
11 繊維工業	55,133	491,629	44,224	402,511	▲ 10,909	▲ 89,118
18 プラスチック製品製造業(別掲を除く)	24,675	456,014	24,036	473,588	▲ 639	▲ 17,574
22 鉄鋼業	7,047	231,654	8,877	255,652	1,830	▲ 23,998
23 非鉄金属製造業	5,465	160,544	5,821	152,087	356	▲ 8,457
24 金属製品製造業	68,783	809,493	62,644	739,956	▲ 6,139	▲ 69,537
25 はん用機械器具製造業	27,069	443,005	17,745	384,485	▲ 9,324	▲ 58,520
26 生産用機械器具製造業	41,640	668,365	41,372	641,192	▲ 268	▲ 27,173
27 業務用機械器具製造業	11,871	301,412	9,972	265,739	▲ 1,899	▲ 35,673
28 電子部品・デバイス・電子回路製造業	11,104	591,381	8,891	464,142	▲ 2,213	▲ 127,239
29 電気機械器具製造業	19,952	600,432	18,209	554,715	▲ 1,743	▲ 45,717
30 情報通信機械器具製造業	4,608	337,874	3,274	227,299	▲ 1,334	▲ 110,575
31 輸送用機械器具製造業	21,087	1,068,321	20,258	1,071,855	▲ 829	▲ 3,534
32 その他の製造業	35,612	292,734	33,165	262,333	▲ 2,447	▲ 30,401
F 電気・ガス・熱供給・水道業	4,199	209,795	4,479	196,748	280	▲ 13,047
G 情報通信業	77,900	1,795,820	65,850	1,627,015	▲ 12,050	▲ 168,805
39 情報サービス業	38,752	1,146,708	35,808	1,071,783	▲ 2,944	▲ 74,925
40 インターネット附随サービス業	5,928	67,521	4,990	82,787	▲ 938	▲ 15,266
41 映像・音声・文字情報制作業	22,289	292,063	19,373	250,447	▲ 2,916	▲ 41,616
H 運輸業、郵便業	147,611	3,644,361	133,201	3,241,092	▲ 14,410	▲ 403,269
I 卸売業、小売業	1,555,333	12,810,311	1,404,260	12,012,821	▲ 151,073	▲ 797,490
50~55 諸卸売業	402,311	4,147,835	381,587	4,004,012	▲ 20,724	▲ 143,823
56~60 諸小売業	1,140,530	8,543,268	983,951	7,681,819	▲ 156,579	▲ 861,449
61 無店舗小売業	12,492	119,208	38,722	326,990	26,230	▲ 207,782
J 金融業、保険業	91,888	1,677,139	86,712	1,505,694	▲ 5,176	▲ 171,445
K 不動産業、物品賃貸業	407,793	1,564,246	383,235	1,488,914	▲ 24,558	▲ 75,332
L 学術研究、専門・技術サービス業	239,969	1,810,997	227,791	1,783,338	▲ 12,178	▲ 27,659
71 学術・開発研究機関	6,007	279,364	5,391	259,193	▲ 616	▲ 20,171
72 専門サービス業(他に分類されないもの)	118,566	614,205	116,664	638,386	▲ 1,902	▲ 24,181
73 広告業	11,579	136,670	9,725	124,564	▲ 1,854	▲ 12,106
74 技術サービス業(他に分類されないもの)	103,817	780,758	96,011	761,195	▲ 7,806	▲ 19,563
M 宿泊業、飲食サービス業	778,048	5,739,001	724,311	5,483,120	▲ 53,737	▲ 255,881
N 生活関連サービス業、娯楽業	509,966	2,762,243	485,058	2,500,671	▲ 24,908	▲ 261,572
O 教育、学習支援業	168,172	1,748,969	168,872	1,797,842	700	▲ 48,873
P 医療、福祉	344,071	5,699,922	416,011	7,173,316	71,940	▲ 1,473,394
83 医療業	237,959	3,270,415	256,402	3,759,658	18,443	▲ 489,243
84 保健衛生	2,172	58,436	2,481	68,344	309	▲ 9,908
85 社会保険・社会福祉・介護事業	103,940	2,371,071	157,128	3,345,314	53,188	▲ 974,243
Q 複合サービス事業	38,586	406,172	34,806	518,628	▲ 3,780	▲ 112,456
R サービス業(他に分類されないもの)	367,161	4,113,924	339,846	4,606,663	▲ 27,315	▲ 492,739
92 その他の事業サービス業	83,277	2,279,493	83,416	2,367,031	139	▲ 87,538

(出所)総務省「経済センサス基礎調査」より作成

図表 1-6 新潟県における産業別事業所数と従業者数の推移 (民営事業所) (単位: 件、人)

産業中分類	2009(平成21)年		2014(平成26)年		2009~2014年増減	
	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数
A~R 全産業(S公務を除く)	125,401	1,076,959	119,455	1,090,722	▲ 5,946	13,763
A~B 農林漁業	1,223	15,977	1,263	15,220	40	▲ 757
C 鉱業, 採石業, 砂利採取業	151	2,598	111	1,697	▲ 40	▲ 901
D 建設業	16,018	116,791	14,090	102,455	▲ 1,928	▲ 14,336
E 製造業	13,201	212,601	12,134	200,992	▲ 1,067	▲ 11,609
09 食料品製造業	1,295	36,874	1,319	35,492	24	▲ 1,382
11 繊維工業	1,523	14,701	1,203	12,892	▲ 320	▲ 1,809
18 プラスチック製品製造業(別掲を除く)	410	6,563	379	7,852	▲ 31	1,289
22 鉄鋼業	208	5,618	257	6,264	49	646
23 非鉄金属製造業	101	2,457	86	2,594	▲ 15	137
24 金属製品製造業	3,357	29,006	3,031	28,855	▲ 326	▲ 151
25 はん用機械器具製造業	512	9,568	365	9,140	▲ 147	▲ 428
26 生産用機械器具製造業	1,187	16,505	1,143	18,020	▲ 44	1,515
27 業務用機械器具製造業	214	5,193	183	4,565	▲ 31	▲ 628
28 電子部品・デバイス・電子回路製造業	303	18,401	239	14,977	▲ 64	▲ 3,424
29 電気機械器具製造業	365	12,872	349	10,188	▲ 16	▲ 2,684
30 情報通信機械器具製造業	77	3,535	61	2,557	▲ 16	▲ 978
31 輸送用機械器具製造業	285	9,316	275	8,209	▲ 10	▲ 1,107
32 その他の製造業	551	5,217	573	4,172	22	▲ 1,045
F 電気・ガス・熱供給・水道業	124	5,227	269	7,604	145	2,377
G 情報通信業	893	12,052	795	12,132	▲ 98	80
39 情報サービス業	461	7,752	440	7,538	▲ 21	▲ 214
40 インターネット附随サービス業	55	379	50	482	▲ 5	103
41 映像・音声・文字情報制作業	219	1,962	218	2,224	▲ 1	262
H 運輸業, 郵便業	2,476	58,410	2,262	52,864	▲ 214	▲ 5,546
I 卸売業, 小売業	33,940	234,495	30,168	215,946	▲ 3,772	▲ 18,549
50~55 諸卸売業	7,780	67,968	7,588	64,677	▲ 192	▲ 3,291
56~60 諸小売業	25,937	164,923	21,698	146,289	▲ 4,239	▲ 18,634
61 無店舗小売業	223	1,604	882	4,980	659	3,376
J 金融業, 保険業	1,759	24,803	1,676	23,255	▲ 83	▲ 1,548
K 不動産業, 物品賃貸業	5,668	17,849	5,291	16,235	▲ 377	▲ 1,614
L 学術研究, 専門・技術サービス業	3,941	23,353	3,875	23,688	▲ 66	335
71 学術・開発研究機関	65	1,500	90	2,031	25	531
72 専門サービス業(他に分類されないもの)	1,779	7,555	1,686	7,540	▲ 93	▲ 15
73 広告業	119	836	99	736	▲ 20	▲ 100
74 技術サービス業(他に分類されないもの)	1,978	13,462	2,000	13,381	22	▲ 81
M 宿泊業, 飲食サービス業	14,905	92,243	13,931	88,733	▲ 974	▲ 3,510
N 生活関連サービス業, 娯楽業	11,550	49,534	11,064	48,061	▲ 486	▲ 1,473
O 教育, 学習支援業	3,460	24,537	4,612	51,311	1,152	26,774
P 医療, 福祉	6,354	100,175	8,338	147,470	1,984	47,295
83 医療業	4,000	48,654	4,312	64,229	312	15,575
84 保健衛生	54	1,697	85	1,737	31	40
85 社会保険・社会福祉・介護事業	2,300	49,824	3,941	81,504	1,641	31,680
Q 複合サービス事業	1,047	10,678	945	11,467	▲ 102	789
R サービス業(他に分類されないもの)	8,691	75,636	8,631	71,592	▲ 60	▲ 4,044
95 その他のサービス業	92	689	230	2,161	138	1,472

(出所) 総務省「経済センサス基礎調査」より作成

図表1-7 長岡市における産業別事業所数と従業者数の推移(民営事業所)(単位:件、人)

産業中分類	2009(平成21)年		2014(平成26)年		2009~2014年増減	
	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数
A~R 全産業(S公務を除く)	14,911	137,223	14,246	139,605	▲ 665	2382
A~B 農林漁業	109	1,268	136	1,469	27	201
C 鉱業, 採石業, 砂利採取業	20	722	18	395	▲ 2	▲ 327
D 建設業	1,992	13,615	1,757	12,189	▲ 235	▲ 1426
E 製造業	1,682	30,024	1,530	27,720	▲ 152	▲ 2304
09 食料品製造業	143	5,112	140	4,613	▲ 3	▲ 499
11 繊維工業	288	2,679	211	1,997	▲ 77	▲ 682
18 プラスチック製品製造業(別掲を除く)	30	445	33	662	3	217
22 鉄鋼業	29	817	33	858	4	41
23 非鉄金属製造業	12	132	12	149	0	17
24 金属製品製造業	268	2,681	226	2,499	▲ 42	▲ 182
25 はん用機械器具製造業	102	1,044	68	844	▲ 34	▲ 200
26 生産用機械器具製造業	215	4,482	236	5,265	21	783
27 業務用機械器具製造業	33	1,484	27	1,511	▲ 6	27
28 電子部品・デバイス・電子回路製造業	36	3,554	29	2,990	▲ 7	▲ 564
29 電気機械器具製造業	66	1,630	78	1,510	12	▲ 120
30 情報通信機械器具製造業	12	545	3	32	▲ 9	▲ 513
31 輸送用機械器具製造業	19	325	19	567	0	242
32 その他の製造業	102	1,525	92	793	▲ 10	▲ 732
F 電気・ガス・熱供給・水道業	9	534	29	808	20	274
G 情報通信業	115	1,499	96	1,461	▲ 19	▲ 38
39 情報サービス業	70	1,171	54	1,094	▲ 16	▲ 77
40 インターネット附随サービス業	7	49	8	36	1	▲ 13
41 映像・音声・文字情報制作業	24	134	21	109	▲ 3	▲ 25
H 運輸業, 郵便業	291	8,057	264	7,531	▲ 27	▲ 526
I 卸売業, 小売業	4,163	29,291	3,731	27,772	▲ 432	▲ 1519
50~55 諸卸売業	1,153	9,681	1,103	9,541	▲ 50	▲ 140
56~60 諸小売業	2,973	19,333	2,497	17,441	▲ 476	▲ 1892
61 無店舗小売業	37	277	131	790	94	513
J 金融業, 保険業	234	3,984	236	3,821	2	▲ 163
K 不動産業, 物品賃貸業	697	2,080	632	1,863	▲ 65	▲ 217
L 学術研究, 専門・技術サービス業	538	2,728	520	3,134	▲ 18	406
71 学術・開発研究機関	8	214	13	272	5	58
72 専門サービス業(他に分類されないもの)	256	1,060	234	1,235	▲ 22	175
73 広告業	19	99	17	97	▲ 2	▲ 2
74 技術サービス業(他に分類されないもの)	255	1,355	256	1,530	1	175
M 宿泊業, 飲食サービス業	1,576	10,175	1,507	9,812	▲ 69	▲ 363
N 生活関連サービス業, 娯楽業	1,213	6,187	1,175	5,610	▲ 38	▲ 577
O 教育, 学習支援業	385	3,465	525	6,969	140	3504
P 医療, 福祉	699	12,437	908	17,522	209	5085
83 医療業	472	7,054	497	8,320	25	1266
84 保健衛生	3	84	6	121	3	37
85 社会保険・社会福祉・介護事業	224	5,299	405	9,081	181	3782
Q 複合サービス事業	118	1,189	111	1,193	▲ 7	4
R サービス業(他に分類されないもの)	1,070	9,968	1,071	10,336	1	368
95 その他のサービス業	3	59	54	1,118	51	1059

(出所)総務省「経済センサス基礎調査」より作成

6 創業・起業で新産業へー技術（ハイテク）ベンチャー輩出を!ー

さて、もう1つ、産業競争力の観点からは、産業構造の転換＝新産業の育成・成長が不可欠である。新産業が育たなければ、雇用機会は創出できない。創業・起業のデータは経済センサスが一般的だが、毎年の直近データとしては、雇用保険の適用状況の統計があげられる。雇用保険は企業・事業所が開業して雇用が発生すれば強制適用の保険なので、雇用の発生・廃止をとまなう開業・廃業は正確に反映している（1人のフリーランス創業・起業は含まれない）。

図表1－8は、直近平成28年度の都道府県レベル（都道府県労働局でのデータなので市町村は不明）の開業率（事業所新設率）と廃業率（事業所消滅率）を抽出したものである。これによれば、新潟県は大変、危機的な状況にあることがわかる。まず目につくのは、開業率－廃業率＝新設率・消滅率差がマイナスであり、他のマイナス県は岩手、秋田、島根、佐賀の4件のみに留まることだ。つまり、廃業率が開業率を上回り、事業所は年々減少しているのである。これはなぜか。新潟県の開業率＝事業所新設率は全国最低の秋田県2.69%に次いで、2番目に低い3.13%に留まるからだ。開業率が低すぎるのだ。長岡市も新潟県の一翼なので、開業率は全国の下から2番目に低いと認識しておく必要がある。

新潟県、長岡市は、人口減・生産年齢人口減のなかで、就業・雇用機会を確保するためには、創業・起業に全力を上げなければならないのである!

図表1－8 開業率・廃業率の現状（都道府県別、事業所ベース）

	平成28年度		平成27年度	平成28年度		
	新設事業所数	消滅事業所数	適用事業所数	事業所新設率	事業所消滅率	新設率・消滅率差
	a	b	c	a / c = d	b / c = e	d - e
全国計	119,780	75,307	2,125,382	0.0564	0.0354	0.0209
岩手	725	785	22,576	0.0321	0.0348	-0.0027
秋田	500	598	18,605	0.0269	0.0321	-0.0053
茨城	2,405	1,252	39,342	0.0611	0.0318	0.0293
栃木	1,563	903	29,735	0.0526	0.0304	0.0222
群馬	1,657	962	30,280	0.0547	0.0318	0.0230
埼玉	5,912	2,573	77,446	0.0763	0.0332	0.0431
千葉	4,957	2,225	68,368	0.0725	0.0325	0.0400
東京	20,557	12,410	339,686	0.0605	0.0365	0.0240
神奈川	7,500	3,916	105,891	0.0708	0.0370	0.0338
新潟	1,341	1,452	42,809	0.0313	0.0339	-0.0026
愛知	7,149	4,790	110,556	0.0647	0.0433	0.0213
三重	1,552	899	26,879	0.0577	0.0334	0.0243
大阪	11,700	6,417	173,270	0.0675	0.0370	0.0305
兵庫	4,886	2,737	75,460	0.0647	0.0363	0.0285
島根	431	508	13,586	0.0317	0.0374	-0.0057
岡山	1,757	1,045	31,577	0.0556	0.0331	0.0225
愛媛	1,140	618	24,845	0.0459	0.0249	0.0210
福岡	5,831	2,966	85,843	0.0679	0.0346	0.0334
佐賀	579	625	14,240	0.0407	0.0439	-0.0032
熊本	1,732	950	30,557	0.0567	0.0311	0.0256
沖縄	2,142	996	25,984	0.0824	0.0383	0.0441

(注) 表中の事業所数は月平均のデータを示す。

(出所) 厚生労働省「雇用保険事業統計年報」より作成

新潟県内及び長岡市における創業・起業については、正確な統計データはない。長岡地域では、信濃川テクノポリス時代に創業し、現在は地域の中核企業に成長している技術ベンチャーとして、株式会社

マコー (1983 年創業、創業者：松原 亨、松原幸人、現代表取締役は幸人氏)、株式会社システムスクエア (1989 年創業、創業者・現代表取締役：山田清貴)、クリーン・テクノロジー株式会社 (1990 年創業、創業者・現代表取締役：西澤昭夫) などが挙げられる。これらテクノポリス世代の技術ベンチャーに次いで、21 世紀に入り、若い世代の長岡技術科学大学発技術ベンチャーが輩出している (図表 1-9 参照)。松原 亨氏は 2010 年に 2 社目の株式会社パルメソを創業した。

図表 1-9 は、筆者の独自調査より整理したものであるが、次の特徴が見られる。

- ・この図表は、長岡技術科学大学発ベンチャー 20 数社のうちの 10 件のみを示す。
- ・すべて、同大学・学生のシーズを事業化した技術ベンチャーである。
- ・創業者はほとんどが、工学博士号を取得している。
- ・経営者は若い同大大学院卒業生が多いが、現職教授や社会人企業家も加わっている。
- ・近年の創業が多く、同大学発ベンチャーは今後も輩出する可能性を秘めている。

新潟県内の大学で、技術ベンチャーを継続的に輩出しているのは長岡技術科学大学だけであるが、長岡地域の他の大学・高専でも創業・起業支援の取組みが進む。同大学と同じ工学系の長岡工業高等専門学校は同校卒業生が起業した IT ベンチャー (ソフトウェア・アプリ開発) である株式会社フラー (代表取締役：渋谷修太) と連携しベンチャー育成に乗り出し、長岡造形大学はデザイン・スクールの開設を計画し、長岡大学は起業家塾を開講し起業家教育を継続している。長岡市とこれら 3 大学 1 高専が連携し、長岡版イノベーションモデル形成をめざした N a D e C (Nagaoka Delta Cone=長岡三角錐) 構想も動き始めている。また、ベンチャー育成施設 (長岡技術科学大学の N T I C、長岡市の N B I C、にいがた産業創造機構の N A R I C) や創業・起業支援施設 (長岡市の起業家支援センターながおか) も稼働している。

図表 1-9 長岡技術科学大学発技術ベンチャー一覧

1	株式会社ナノテム 代表取締役 高田 篤	*1998 年設立
	★特殊砥石・真空吸着プレート・平面研削盤の製造販売、精密研削等受託加工	
2	時田シーブイディーシステムズ株式会社 代表取締役 時田修二	*2002 年設立
	★大気開放型 CVD 装置、イットリア膜付ガラス、光触媒関連商品の開発・販売	
3	F U C O 株式会社 代表取締役 藤原 拓	*経営情報修士 *2004 年設立
	★Web 制作、プログラミング教材開発、プログラミング教育 (教室)	
4	株式会社ロレムイブサム 代表取締役 薄田達哉	*2011 年設立
	★コンピュータ・システムの開発・販売、Web 制作、情報処理サービス	
5	長岡パワーエレクトロニクス株式会社 代表取締役 大沼喜也	*2013 年設立
	★電気エネルギーの効率転換の電気自動車駆動インバータ等のソフト・ハード開発	
6	株式会社サンマリオン 代表取締役 中谷誠和	*2016 年設立
	★高性能集光追尾太陽電池の製造販売	
7	株式会社 CuboRex 代表取締役 寺嶋瑞仁	*2016 年設立
	★砂利道や芝生で走れるスケートボード (電動クローラー) 「Cuboard(キューボード)」開発	
8	株式会社 TOFFEE (トフィー) 代表取締役 中川匡弘	*2016 年設立
	★スマートセンシングを用いた感性計測装置の開発・販売	
9	長岡モーターデベロップメント株式会社 代表取締役 佐藤大介	*2016 年設立
	★電動機 (モーター) に関する受託開発、コンサルタント	
10	株式会社オフダイアゴナル 代表取締役 佐々木教真	*2015 年設立
	★磁場を可視化するガーネット薄膜とその応用製品の製造、販売	

こうした3大学1高専の連携を活用した技術(ハイテク)ベンチャーの輩出・成長・発展を核とした仕組みづくりが、長岡のイノベーション推進の重要なテーマであることを認識する必要がある。

7 新潟の発展は長岡からー長岡市=中核都市としてー

長岡市の産業振興ーイノベーションへの視点に加えて、長岡市の地域経済における位置づけを明確にしておく必要がある。

図表1-10は、新潟県内市町村の過去(1986年)、現在(2013年)、未来(2025年)の数・従比(従業者数(昼間の就業者数)÷就業者数(常住就業者))を計算したものである。なお、推計人口データは「人口減少が新潟県内市町村に及ぼす影響分析」(長岡大学地域連携研究センター『地域連携研究』第4号の115頁以降の鯉江康正・長岡大学教授の論文)によっている。

図表1-10によれば、1980年代半ばには、平成大合併後の市町村ベースでみると、就・従比>1の市町村は21(全市町村は30)にも上っていた(30市町村は平成大合併後の市町村数)。ところが、合併と人口減により、現在(2013年)では11へと、半減した。そして、約10年後(2025年)の推計人口・就業者数によると10に微減する。

県内地域別にみると、新潟都市圏(新潟市+聖籠町)、県央都市圏(三条市+燕市)、長岡都市圏(長岡市+小千谷市+柏崎市)、上越都市圏(上越市)、湯沢・津南エリアの5エリアが県内の中核都市・地域になる。これら5都市圏・エリアが新潟県経済の帰趨を決する。今後人口減少が進めば、就・従比はさらに低下するが、これにどう対応するかが問われる。

図表1-10 新潟県内市町村の就・従比の過去・現在・未来 (単位:人)

	就業者数			従業者数			就業者数		就・従比		
	1986年	2013年	2025年	1986年	2013年	2025年	2025/2013	2025/2013	1986年	2013年	2025年
新潟市	357,547	399,255	258,902	384,483	405,481	282,233	0.6485	0.6960	1.0753	1.0156	1.0901
長岡市	141,515	141,972	106,524	154,069	148,223	120,381	0.7503	0.8122	1.0887	1.0440	1.1301
上越市	103,350	102,424	79,221	112,820	102,747	80,236	0.7735	0.7809	1.0916	1.0032	1.0128
三条市	54,978	51,963	35,607	61,706	56,974	41,735	0.6852	0.7325	1.1224	1.0964	1.1721
柏崎市	47,761	44,352	38,088	52,186	46,251	40,018	0.8588	0.8652	1.0926	1.0428	1.0507
新発田市	49,108	48,706	33,892	49,672	46,015	33,568	0.6958	0.7295	1.0115	0.9448	0.9904
小千谷市	21,177	19,408	15,718	23,310	19,361	16,610	0.8099	0.8579	1.1007	0.9976	1.0568
加茂市	17,725	14,472	10,120	17,838	12,039	6,133	0.6993	0.5094	1.0064	0.8319	0.6060
十日町市	33,924	29,732	22,870	39,820	28,370	21,297	0.7692	0.7507	1.1738	0.9542	0.9312
見附市	20,863	20,708	14,348	20,919	16,231	11,867	0.6929	0.7311	1.0027	0.7838	0.8271
村上市	35,925	31,179	16,135	37,352	30,128	15,607	0.5175	0.5180	1.0397	0.9663	0.9673
燕市	43,454	43,111	33,098	51,031	45,504	40,155	0.7677	0.8824	1.1744	1.0555	1.2132
糸魚川市	29,711	23,504	17,993	31,518	23,262	17,895	0.7655	0.7693	1.0608	0.9897	0.9946
妙高市	20,670	16,752	11,744	23,403	16,340	10,458	0.7011	0.6400	1.1322	0.9754	0.8905
五泉市	29,631	26,651	19,237	30,565	22,105	12,283	0.7218	0.5557	1.0315	0.8294	0.6385
阿賀野市	22,951	23,035	18,500	20,357	19,402	15,886	0.8031	0.8188	0.8870	0.8423	0.8587
佐渡市	41,163	30,482	22,031	45,557	30,646	21,826	0.7228	0.7122	1.1067	1.0054	0.9907
魚沼市	23,081	19,553	14,042	25,199	17,637	10,998	0.7182	0.6236	1.0918	0.9020	0.7832
南魚沼市	29,855	31,378	26,976	31,770	31,242	27,969	0.8597	0.8952	1.0641	0.9957	1.0368
胎内市	16,554	15,335	13,564	19,109	14,118	11,094	0.8845	0.7858	1.1543	0.9206	0.8179
聖籠町	5,580	6,969	6,466	5,179	11,861	9,594	0.9278	0.8089	0.9281	1.7020	1.4838
弥彦村	4,056	4,553	4,321	3,910	3,434	3,327	0.9490	0.9688	0.9640	0.7542	0.7700
田上町	5,669	5,934	3,400	4,200	3,477	2,982	0.5730	0.8576	0.7409	0.5859	0.8771
阿賀町	8,455	5,064	2,288	7,984	4,695	2,204	0.4518	0.4694	0.9443	0.9271	0.9633
出雲崎町	3,277	2,269	1,298	2,711	1,744	876	0.5721	0.5023	0.8273	0.7686	0.6749
湯沢町	5,279	4,118	2,966	6,977	5,366	3,598	0.7203	0.6705	1.3217	1.3031	1.2131
津南町	6,318	5,540	3,582	7,387	5,611	3,643	0.6466	0.6493	1.1692	1.0128	1.0170
刈羽村	2,849	2,636	2,388	2,335	2,632	2,379	0.9059	0.9039	0.8196	0.9985	0.9962
関川村	4,103	3,036	1,786	3,691	2,425	1,309	0.5883	0.5398	0.8996	0.7987	0.7329
粟島浦村	332	286	225	292	287	212	0.7867	0.7387	0.8795	1.0035	0.9422

(出所)鯉江康正「人口減少が新潟県内市町村に及ぼす影響分析」より作成

(注)就・従比=従業者数(昼間の就業者数)÷就業者数(常住就業者数)。就・従比>1は、就業機会>常住就業者数を示す。

都市の中心性は生産から生活までの諸機能が集積していること、逆に言うと、集積の効果＝外部経済効果をベースにして事業採算性が取れることを意味する。都市の集積の効果とはそのことを指す。諸機能が歯抜けになれば、効果は薄まり、中心性は剥奪される。長岡市は広域的に見て、少なくとも40万都市圏の中心都市として、この都市集積を維持、発展させることにより、就・従比 >1 を維持できることになる。上記の産業振興－イノベーションの仕組みづくりはその都市集積再生・発展の重要なテーマとなる。人口減が進むなかでは、非常に重い課題であるが、中心都市の責任として重く認識する必要があるだろう。

8 若干のまとめ－長岡地域の現状と今後の課題－

以上から、次のように現状と今後の課題を整理できよう。

- a まず、新潟県の人口は1990年代半ばの約249万人をピークに減少傾向に転じ、県人口は年々減少している。新潟市、長岡市等県内主要都市も2000年代の平成の大合併を果たしたが、合併後は人口減傾向が続いている。
- b 年齢層別に見ると、人口減傾向のなかで、老年人口は急速に増加したのに対し、年少人口と生産年齢人口は減少している。なかでも、生産年齢人口（15～64歳層）の減少幅は非常に大きく、働き手の減少は深刻な問題となっている。県、主要都市の共通の問題である。
- c 政策面から見ると、老年人口増加や年少人口減少は、高齢化対策や少子化対策として、国、県、市町村を貫いて進められているが、生産年齢人口の減少問題については、明確な打開策は提示されていない。
- d 生産年齢人口の減少傾向は、所得（県・市町村総生産）の景気変動を越えた停滞傾向、個人消費の急減状況、産業の縮小傾向をもたらしている、と言える。県、主要都市が共通に直面する傾向である。
- e 全国・新潟県における産業の縮小傾向が続くなかでも、長岡市の生産用機械（工作機械等）、業務用機械（測定器等）、電気機械等の機械系部門は従業者数の増加等を示し競争力を維持している、と言える。また、情報化部門は厳しい状況だが、高度知識化部門（学術研究、専門・技術サービス業）も成長している。長岡の強みは、機械系部門と高度知識化部門の両部門が競争力を維持している点にある。情報化部門を強化しつつ、両部門の連携・融合が、長岡のイノベーションに通じる、と言えよう。
- f 信濃川テクノポリス世代の技術ベンチャーに次いで、21世紀に入り高度知識化部門のなかの長岡技術科学大学発の若い技術ベンチャーが輩出しており、技術（ハイテク）ベンチャー輩出の基盤が形成されている。
- g 長岡市はじめ、県内には5つの都市圏・エリア（新潟、県央、長岡、上越、湯沢・津南）が中心性を有しており（就・従比 >1 ）、各都市圏は上記の縮小・停滞傾向を脱し、いかに中心性を維持していくかが問われている。
- h 最後に、今後の方向として、長岡市は、中核都市として、上記の強みを活かして、産業の縮小傾向の反転をめざす必要がある。新たな産業振興－イノベーションの仕組みづくり具体化すること、具体的には、＜情報化部門を強化しつつ、競争力を有する機械系部門と高度知識化部門の連携・融合による新事業開発＞と＜長岡技術科学大学を先頭にした3大学1高専の高度知識化部門発の技術ベンチャーの輩出＞の2面からのイノベーションの仕組みづくりの可能性があると、言える。

II 長岡地域における研究開発・イノベーション状況に関する基礎調査結果—アンケート調査—

0 本調査の概要

- ・調査名・・・「長岡地域における研究開発・イノベーション状況に関する基礎調査」
*このアンケート調査票は、巻末掲載の<付属資料>を参照されたい。
- ・目的・・・本アンケート調査は、長岡大学の「長岡地域<創造人材>養成プログラム」(文部科学省「地(知)の拠点整備事業」=大学COC事業(平成25~29年度)に採択)の一翼をなす平成29年度<地域志向教育研究>=「長岡地域経済・産業の現状と活性化等に関する基礎調査」の一部の調査として、長岡地域の産業振興・地域課題解決をめざして実施した。
- ・調査対象・方法・期間等・・・長岡市内製造業と情報通信業690社(製造業643社+情報通信業47社)を調査対象とし、郵送・回収方式で、平成29年6月5日~7月21日に実施した。
- ・アンケート回収結果・・・回収率は6.8%(47/690社)であった。

1 調査対象企業の主な商品・サービス及びコア技術について(問1)

まず、アンケート回答企業の姿=主な商品・サービスとコア技術を整理しておく。

- ・回答企業は、従業員数100人未満企業39社(83.0%)、100人以上企業8社(17%)であった。
- ・問1の冒頭で、記入いただいた売上高等上位3商品・サービスは、全て異なるので、ここでは、未記載とした。
- ・次に、上記の上位3商品・サービスの販売開始時期を聞いた。<創業時商品等継続>企業が46.8%(22/47社)で半数近くを占める。<創業時商品含め2回目新商品販売>企業が29.8%(14/47社)、<創業時商品含め3回目新商品販売>企業が21.3%(10/47社)で、無回答1社であった。これは、**新商品開発・販売企業が半数を越え(新商品開発・販売の間隔は多様だが、10年程度間隔の企業が多い)、イノベーションの重要性を示す、**と言える。
- ・さらに、主な商品・サービスとそれを支えるコア技術を聞いた。回答企業の商品等は、図表1の通りであり、情報系は2社のみ、他はほぼ製造業である。**製造業の商品・サービスのコア技術は、長岡市の機械関連業種の集積を反映しており、基盤技術関連、機械部品、機械機器・装置製造が多くなっている。**記入していただいたコア技術は、図表2-1の()内に記した通りである。

図表2-1 回答企業の商品・サービスとコア技術一覧

食品(豆腐製造)2社、精米製造販売(デザイン・商標)、食品(生菓子技術)、食品(パン製造)、清酒(清酒製造技術)、製材・建材(切削・乾燥・接着技術)、消火器具(消火能力技術)、テント製造(顧客ニーズ)、紙加工(塗工技術)、印刷(印刷技術)2社、廃棄物処理(リサイクル技術)、プラスチック加工(3D精密加工技術)、電気めっき(超硬度工業めっき技術)、金属熱処理(曲がり矯正技術)、金属熱処理(熱処理)、金型制作(顧客ニーズ・精度)、鋳鉄鋳物(鋳造技術)2社、金属部品・加工(金属材料製密加工)、板金加工(溶接等技術)、機械加工(ステンレス・アルミ加工)、金属等表面検査装置(粒子取扱技術)、折板屋根金具等(金属プレス技術)、機械器具(農薬散布装置)、工作機械(旋盤技術)、コンベア装置(顧客ニーズ対応)、精密測定機器(ウルトラハンドテクノロジー)、表面処理装置(ウエットブラスト技術)、機械設計(装置開発力)、液晶製造装置(温度分布コントロール技術)、機械研磨装置(テープ研磨工法)、異物検査機器(画像処理、センサー等技術)、緊急告知ラジオ(自動起動信号)、照明機器・装置(LED照明技術)、空調等設備工事(顧客ニーズ)、ソフトウェア開発(Webアプリ開発技術)、情報通信(データセンター技術)

2 新商品・新事業開発＝研究開発・イノベーションの取組みについて（問2）

（1）これまで取組んだ研究開発・イノベーション＜問2（1）＞

これまで、主として、どのような種類の研究開発・イノベーションに取組んできたかを聞いた。なお、イノベーションの定義（シュンペーターの定義）は、次の通りとした。

*＜イノベーション＞とは、「新たなアイデアや技術を活用した新商品・新事業化」を指し、シュンペーターの定義通り、技術領域に限定されない概念¹⁾。

*また、イノベーションの種類を次の5つに分けて聞いた。

図表2-2 イノベーションの種類

1 新素材・材料の開発（マテリアル・イノベーション）
2 新製品・サービスの開発（プロダクト・イノベーション）
3 新生産方法・技術の開発（プロセス・イノベーション）
4 新しい販路・市場の開発（マーケット・イノベーション）
5 新しいビジネスモデルの開発（ビジネスモデル・イノベーション）
6 研究開発・イノベーションに取り組んでいない

図表2-3によれば、これまで（過去）に取組んだ研究開発・イノベーションでは、「新製品・サービスの開発（プロダクト・イノベーション）」と「新しい販路・市場の開発（マーケット・イノベーション）」の2つが半数を越えて（それぞれ55.3%・26社、51.1%・21社）、最も多い。新商品を開発して販売する、という企業にとって最も基本の活動に重点が置かれていることを示す。これに次いで、「新生産方法・技術の開発（プロセス・イノベーション）」が多く（40.4%・19社）、生産効率の向上が重要であることを示す。

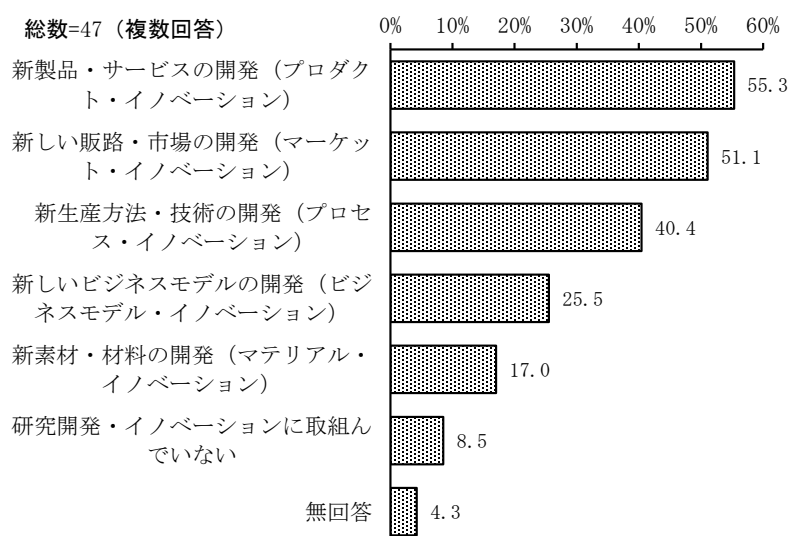
また、「新しいビジネスモデルの開発（ビジネスモデル・イノベーション）」も25%超の企業（12社）が重点を置いている点にも注目する必要がある。この12社のうちプロダクト・イノベーションに11社（91.7%）、マーケット・イノベーションに8社（66.7%）、プロセス・イノベーションに6社（50%）が同時に回答している。これは、プロダクト・イノベーションが主導する形で（ビジネスモデル・イノベーションのほとんど90%超がプロダクト・イノベーションを推進）、他の2つのイノベーション（マーケットとプロセス）も含めてビジネスモデル・イノベーションを推進している、と見られる。

以上から、これまで（過去）の研究開発・イノベーションは、プロダクトとマーケットの2つのイノベーションを柱に、ビジネスモデル・イノベーションにも重点を置く、という特徴を持つ、と言える。

なお、ビジネスモデルは、次のように定義しておく。

*ビジネスモデルとは、「ある事業（商品・サービス）における顧客価値を利益に変換する仕組み」であり、具体的には「誰に（市場・顧客＝対象市場）、何を（商品・サービス＝提供価値）、どのような方法で（提供方法＝価値連鎖・価値ネットワーク）、利益をあげるか（コスト構造・目標利益）という体系的な仕組み」である²⁾。

図表 2-3 これまで取組んだ研究開発・イノベーション



(2) 今後取組む研究開発・イノベーションの種類<問2(2)>

次に、今後取組む予定の研究開発・イノベーションについて、聞いた。図表 2-4 によれば、5つのイノベーションに取り組む割合はこれまで(図表 2-3)をいずれも上回っており、イノベーションの取組み意欲は高まっている、と見ることができる。

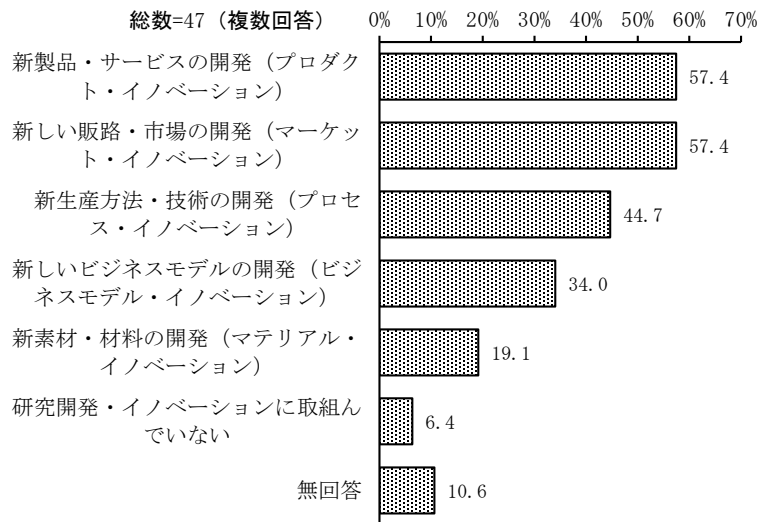
プロダクト・イノベーションとマーケット・イノベーションは60%に迫り(双方とも27社)、新商品開発・販売の意欲は最も高まっている。プロセス・イノベーションの割合も上昇している(21社)。

また、注目すべきは、ビジネスモデル・イノベーションの割合が、25%超(12社)から34%(16社)へと大きく上昇した点である。この要因を集計データに遡ってチェックしてみると、プロダクト・イノベーションの回答数は11社(68.8%=11/16社)で、過去の取組み(図表3の場合)と変わらないが、マーケット・イノベーションが11社(68.8%)に、プロセス・イノベーションが8社(50%=8/16社)に、増加し、ビジネスモデル・イノベーションのみに回答した企業も3社(過去は1社のみ)に増えた。

これは、マーケット・イノベーションやプロセス・イノベーションがプロダクト・イノベーションにも劣らず重要なビジネスモデル・イノベーションに関連していると判断する企業が増えたことを示す、と見てよいのではないかと。現下に急速に進みつつある情報技術革命(IoT、AI等)の進展による<業際消滅>の進展がこうした傾向の端的な証左と言えるのではなからうか(アマゾンの成長はマーケット・イノベーションの典型だ)。

以上から、これからのイノベーションのタイプは、既存事業・業界内・同一ビジネスモデル型のイノベーションから新事業・他業界進出・異種(複数)ビジネスモデル型のイノベーションへと大きく変化しつつある、と言えよう。

図表 2-4 今後取組む研究開発・イノベーション



3 今後取組む研究開発・イノベーションの内容について (問3)

(1) 今後の取組み (テーマ・開発技術・商品・サービス等) <問3 (1)>

上記の2 (問2) (2) において、1から5のイノベーション (図表2-2参照) にお答えいただいた方に、今後の取組みについて、差し支えない範囲で、どんな取り組みか (テーマ・開発する技術・商品・サービス等) を記入していただいた。

今後の具体的な取組内容は、図表2-5の<問3 (1)>欄に記した通りである。これら具体的取組内容は、各社各様であり、無理に集計・整理することは適切ではないと考え、記入内容をそのまま掲載した。ご一読いただきたい。

なお、図表2-5の<問2 (2)>欄は「今後取り組むイノベーション」の種類 (図表2-4の原データ)、<問3 (1)>欄は「今後取り組むイノベーションの取組内容」、<問3 (2)>欄は「関連する革新的技術」 (次の問の図表2-7の原データ) を示す。したがって、図表2-5は、今後取り組むイノベーション及びその具体的内容と、革新的技術動向との関係を把握するために作成したものである。

但し、<問2 (2)>欄に未記入で、<問3 (2)>欄に選択肢を回答した企業も若干あるが、図表2-5にはカウントしなかった。

図表2-5 今後取組むイノベーションと関心のある革新的技術動向

	問2(2)	問3(1)	問3(2)
4	1, 2, 3, 4, 5	ナノダイヤ含有メッキ膜の開発	5
5	1, 2, 3, 4	測定用マスターゲージへの新素材の利用/超精密、高密度の表面性状部品の開発/エネルギー分野進出	3, 4
8	3	省力搬送システム(客先ニーズによる)/遠隔メンテナンスサービス(不具合情報の自動発信)	1, 2, 3, 4
9	5	他社との交流により、きめ細かい新サービスの開発(現技術の応用・発展で)を進める	7
12	4		8
13	3	人材不足によるAI化	1
21	2, 3, 4	新素材の新商品/省力化設備の開発・導入/新販路開拓	2
22	4, 5	FM放送利用防災システムの開発/comfis信号の高度活用技術/海外展開/新ビジネスモデル	3
23	2, 4, 5	顧客ニーズ調査による新製品開発/煩勞開拓	1, 3, 5, 6, 8
25	2, 3, 5	研究装置の開発/地元の宝の発信・商品化	3, 5
26	2, 3, 4, 5		3, 8
27	2	フロン漏洩検知システムの自社開発	4
28	2, 3, 4	新商品開発(コア技術活用)/製造リードタイムの短縮/一部商品の商社による販売	5
29	2, 3, 4	無人化、自動化、省エネ、知能化/工作機械関連市場への進出・グローバル展開	1, 2, 3, 4, 7
31	5	IoTの活用	4
32	2, 3, 4, 5	IoTの活用/医療、航空機産業/ロボット活用	2, 3, 4, 5
34	4, 5	仮想化技術(クラウド、ストレージ)/SDN/SD-WAN/ビッグデータ解析	3, 4, 7
37	2, 3, 4	自社製品製造/鋳物の溶接事業/県外市場開拓	2, 4
38	1, 2, 3, 4, 5	高精度デュアルエネルギー/高精度好感度・安定センサー/組込みタイプ/医療系/工業系の各商品開発	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9
40	1, 2, 3	ETFE-フィルムなどの膜構造用フィルムを建築物の屋根等に利用	1, 3, 8
42	4	新市場開拓	4
43	1, 2, 4, 5		5
44	1, 2	新素材の開発、ビジネスモデルの開発等	1, 2, 3
45	5	資源としては豊富にあるが市場に流通していないブナ材の開発	3, 4
46	2, 4	ダイレクトメール、子育て支援マガジン	7
	(注1) 表の左欄番号は、回答企業番号を示す		
	(注2) 問2(2) 今後予定するイノベーション→1=マテリアル、2=プロダクト、3=プロセス、4=マーケット 5=ビジネスモデル		
	(注3) 問3(1)→問2(2)のイノベーションの今後の具体的取組み		
	(注4) 問3(2) 関連すると思われる革新的技術動向→1=AI(人工知能)、2=ロボティクス、 3=ネットワークとセンサー、4=デジタル・マニュファクチャリング(IoT、3Dプリンター) 5=ナノマテリアルとナノテクノロジー、6=デジタル医療、7=ビッグデータ 8=バイオテクノロジーとバイオインフォマティクス、9=その他、10=関連なし		

(2) 革新的技術動向との関連<問3(2)>

上記の取組み(図表2-5の問3(1)参照)が、昨今、急速に広がり始めた、いわゆる「第4次産業革命」を推進しているといわれる図表2-6のような革新的技術動向=情報技術活用型イノベーションと関連しているか、を記入していただいた。

図表2-6 革新的技術の種類等

1 AI(人工知能)	2 ロボティクス	3 ネットワークとセンサー
4 デジタル・マニュファクチャリング(IoT、3Dプリンター)		
5 ナノマテリアルとナノテクノロジー	6 デジタル医療	7 ビッグデータ
8 バイオテクノロジーとバイオインフォマティクス		
9 その他() 10 とくに関連はない(独自技術領域)()		

図表2-7は、自社のイノベーションに関連する革新的技術(図表2-5の問3(1)が原データ)を集計・整理したものである。これによれば、「とくに関連はない(当社独自の技術領域)」の回答企業が27.7%(13社)、「無回答」が17.0%(8社)あり、半数近い約45%(21社)の企業が、革新的技術には関連していない、ないしは関心はない、ものと見られる。

他方、残りの半数超約 55% (26 社) の企業は、「革新的技術に関連あり」と答えている。図表 2-7 によれば、イノベーションと関連する革新的技術として最も関連すると認識されているのは、＜ネットワークとセンサー＞で 31.9% (15 社) にのぼる。これを、「革新的技術に関連あり」と答えた企業 26 社を分母にして計算すると、57.7% (15/26 社) と約 60% の企業が＜ネットワークとセンサー＞を評価していることがわかる。

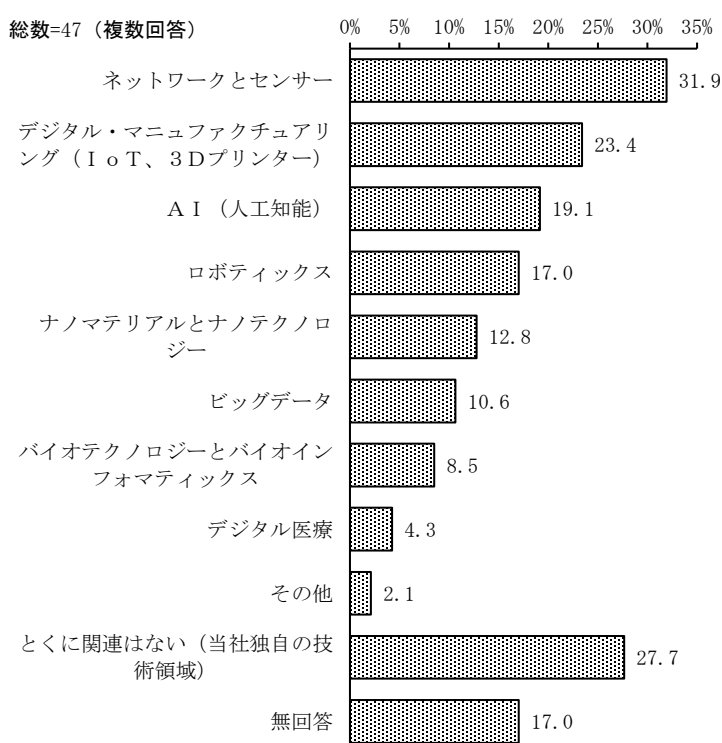
次いで、＜デジタル・マニュファクチュアリング (IoT、3Dプリンター)＞が 23.4% (11/47 社)、42.3% (11/26 社) で続く。ここから、IoT 等情報技術活用型イノベーションは、センサーが不可欠であり、そのデータをネットワークで活用することが基本になっている点がきちんと認識されている、と言える。

さらに、第 3、4 位グループとして、＜AI (人工知能)＞と＜ロボティクス＞があげられている。＜AI (人工知能)＞は 19.1% (9/47 社)、34.6% (9/26 社)、＜ロボティクス＞は 17.0% (8/47 社)、30.8% (8/26 社) が評価している。

以下、＜ナノマテリアルとナノテクノロジー＞は 12.8% (6/47 社)、23.1% (6/26 社)、＜ビッグデータ＞は 10.6% (5/47 社)、19.2% (5/26 社)、＜バイオテクノロジーとバイオインフォマティクス＞は 8.5% (4/47 社)、15.4% (4/26 社)、＜デジタル医療＞は 4.3% (2/47 社)、7.7% (2/26 社) と続く。これらの回答企業数は比較的少ないが、図表 2-5 の問 2 (2) 欄と問 3 (2) 欄を比べてみると、新分野のイノベーションとして、ビジネスモデル・イノベーションと密接に関連している、と見ることができる。

以上から、自社のイノベーションについて、情報技術活用型イノベーションと関連すると考える企業と関連は薄いと考える企業はほぼ半々であり、関連すると考える企業のなかでは、＜ネットワークとセンサー＞と＜デジタル・マニュファクチュアリング (IoT、3Dプリンター)＞への対応が多くなっている。

図表 2-7 イノベーションと関連する革新的技術



(3) オープン・イノベーションの実施状況<問3 (3)>

今後の研究開発・イノベーションを推進するにあたって、自社内で不足している他社保有の経営資源を活用する、いわゆる「オープン・イノベーション」の取り組みについて、聞いた。

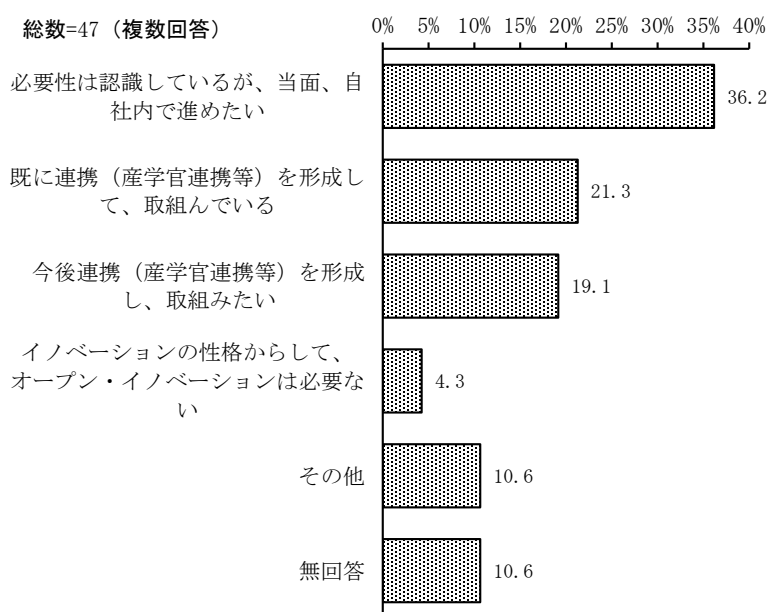
なお、オープン・イノベーションの定義は、次の通りである。

*オープン・イノベーションとは、「自社のビジネスモデル(利益をあげる仕組み=「誰に、何を、どのような方法で提供して、利益をあげるか」)を成功させるための企業外との連携(企業間・産学間の)によるイノベーションの方法」を指す。技術=テクノロジーを生かす(価値創造)のは、ビジネスモデルの良し悪しに依存する。

図表2-8によれば、<既に連携(産学官連携等)を形成して、取組んでいる>企業は、21.3%(10社)に留まる。<今後連携(産学官連携等)を形成し、取組みたい>という今後進めるといふ意欲ある企業は、19.1%(9社)であり、合わせて40%程度の企業はオープン・イノベーションに積極的である、と言えそうだ。

しかし現状は、<必要性は認識しているが、当面、自社内で進めたい>企業が36.2%(17社)で最も多い。<イノベーションの性格からして、オープン・イノベーションは必要ない>企業も4.3%(2社)あり、その他、無回答含めると、25.6%(12/47社)はオープン・イノベーションとは関係なさそうである。

図表2-8 オープン・イノベーションの取組状況



4 研究開発・イノベーションの成果について(問4)

(1) 研究開発・イノベーションにおける助成金の利用状況<問4 (1)>

成果のあがった研究開発・イノベーションについて、行政などの助成金の利用状況を聞いた。

助成金の利用が<ある>企業は、40.4%(19/47社)で、<ない>企業は53.2%(25/47社)、無回答が6.4%(3/47社)であった。40%の企業は、行政の助成金を得て、研究開発・イノベーションに取り組んでいる。

(2) ここ5年間(平成24~28年)に利用した国、県、長岡市等の主な助成金<問4 (2)>

ここ5年間(平成24~28年度)に利用した行政からの補助金・助成事業について、記入していただいた。図表2-9は、企業からの回答を国、県、長岡市別に整理したものである。

この整理から明らかなように、SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)もような先端的イノベーション補助金、新潟県・NICO中心の開発等補助金、さらに長岡市のものづくり補助金まで、多様な研究開発・イノベーション補助金を獲得して、イノベーションが進められていることがわかる。

なお、これらの補助金を確保した企業は、回答全体の34.0%(16/47社)、つまり、概ね1/3の企業にとどまる((1)の19社と合わないのは補助金未記入の企業があるため)。1社で複数の補助金を得ている企業がかなりある。その意味では、イノベーションを促進するためには、より多くの企業がアプライして、イノベーション関連補助金を獲得する努力が求められよう。

図表2-9 研究開発・イノベーション関連の行政からの補助金・助成事業等

1	国等の補助金・助成事業・・・SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)、NEDO補助金、ものづくり補助金4件、省エネ補助金	計 7件
2	新潟県の補助金・助成事業・・・NICO補助金、中越地震復興基金、NICO円高対策、NICO中核企業補助金、AI・IoT活用ビジネス創出実証事業、再生可能エネルギー補助金、共同研究補助金、少子化応援モデル事業	計 8件
3	長岡市の補助金・助成事業・・・ものづくり補助金7件、フロンティアチャレンジ補助金3件、見本市出展補助金、ものづくり中小企業試作開発補助金2件	計 13件

(3) 上記助成事業の終了後の事業化の状況<問4(3)>

上記(2)の補助金・助成事業(図表2-9)について、助成終了後の事業化がどのような段階にあるかを聞いた。事業化に成功したのかどうか・・・

図表2-10によれば、上記の助成金<あり>と回答した企業19社(複数回答)をベースに聞いたところ、<事業化達成「継続的な売上実績があり、利益も上がっている」>企業が、42.1%(8件/19社)にのぼり、最も多くなっている。約40%の企業が助成金を活かして、事業化・利益計上の成功をおさめている。まあまあの実績であると評価できようか。「死の谷」(製品化成功)も「ダーウィンの海」(市場競争)も超えたケースだ。

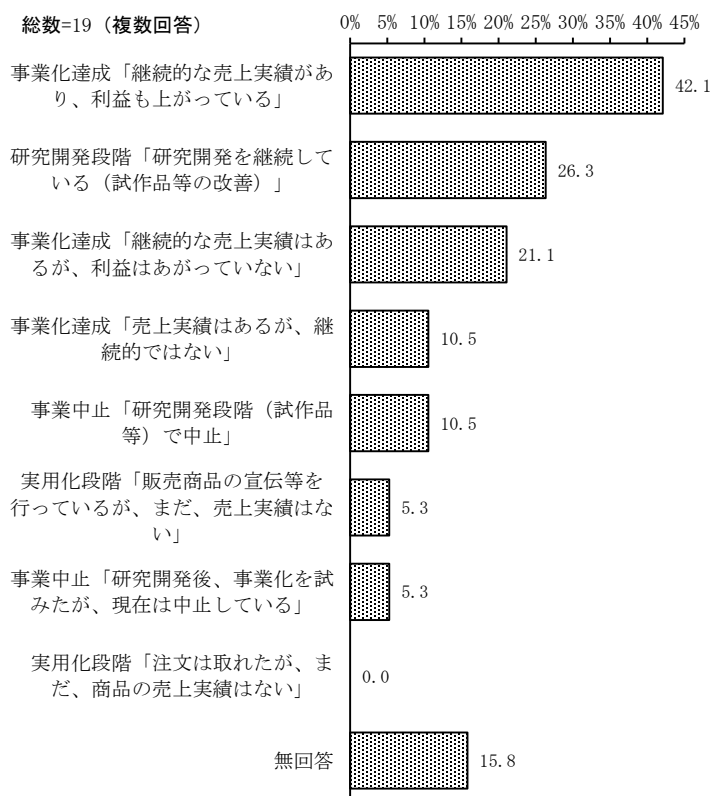
次いで、助成期間が終了しても、<研究開発段階「研究開発を継続している(試作品等の改善)」>にある企業が26.3%(5件/19社)、約1/4にのぼる。これは、よくあるケースで、「死の谷」がまだ越えられないケース。これに、<事業中止「研究開発後、事業化を試みたが、現在は中止している」>(5.3%、1件)、<事業中止「研究開発段階(試作品等)で中止」>(10.5%、2件)を加えると、「死の谷」越えられないケースは、合わせて、42.1%(8件/19社)にのぼる。

第3に、<事業化達成「継続的な売上実績はあるが、利益はあがっていない」>の企業が21.4%(4件/19社)にのぼる。これは、「死の谷」は越えたが(事業化はできたが)、「ダーウィンの海」で苦闘しているケースだ。その他の、<事業化達成「売上実績はあるが、継続的ではない」>(10.5%、2件)、<実用化段階「販売商品の宣伝等を行っているが、まだ、売上実績はない」>(5.3%、1件)も、「ダーウィンの海」で苦闘しているケース。合わせると、「ダーウィンの海」で苦闘しているケースは、36.8%(7件/19社)で40%に迫る。「ダーウィンの海」の市場競争で苦しんでいるケースも上記の成功ケースと同じ割合になっている。

以上から明らかなように、研究開発・イノベーションは、「死の谷」を越えられないケース、「死の谷」は越えたが「ダーウィンの海」で苦闘しているケース、「死の谷」も「ダーウィンの海」も超えてイノベ

ーションに成功したケースの3ケースは、ほぼ同比率、3 : 3 : 3で起こっている、と言えそうだ。

図表2-10 補助金等助成終了後の事業化の状況



(4) 特許取得と活用状況について<問4(4)>

次に、特許取得とその活用状況について、聞いた。

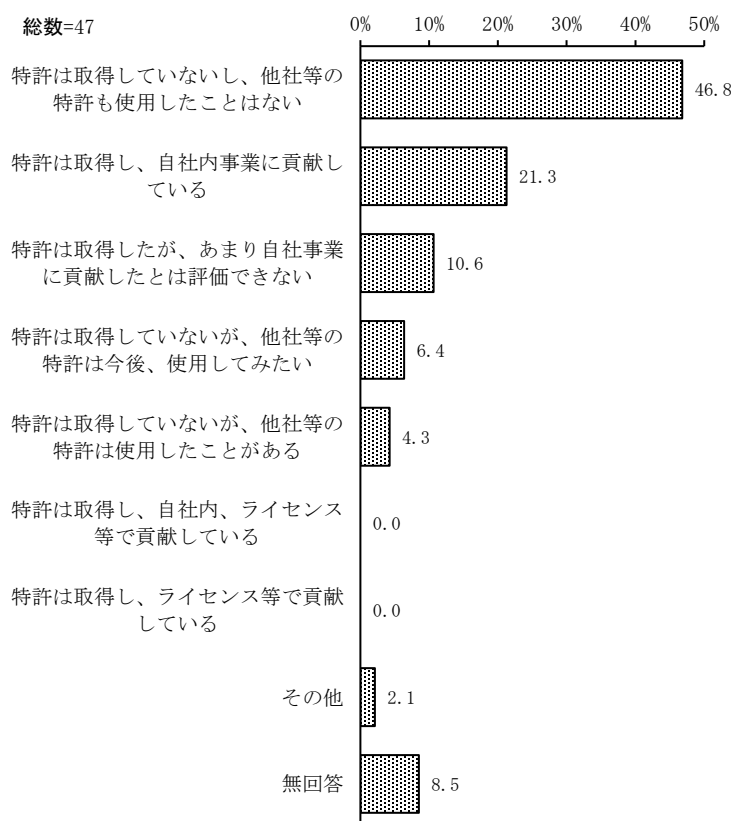
図表2-11によれば、最も多かったのは、<特許は取得していないし、他社等の特許も使用したことはない>という特許無関係の企業であり、ほぼ半数に近い46.8% (22/47社)に上った。アンケート調査対象は中小企業が大半であることを考慮すれば、十分了解できよう。

しかし、他方で、<特許は取得し、自社内事業に貢献している>と回答した企業が21.3% (10/47社)、<特許は取得したが、あまり自社事業に貢献したとは評価できない>企業が10.6% (5/47社)あり、特許取得に意欲的な企業は合わせて、31.9% (15/47社)にのぼる。中小企業でも特許取得に意欲的な企業も登場してきている。

さらに、<特許は取得していないが、他社等の特許は使用したことがある>企業は4.3% (2/47社)、<特許は取得していないが、他社等の特許は今後、使用してみたい>企業は6.4% (3/47社)あり、自社では特許取得はないものの他社特許活用の意欲のある企業は、合わせて、10.6% (5/47社)にのぼる。

つまり、自社、他社特許活用意欲のある企業は、42.5% (15/47社+5/47社=20/47社)にのぼる。特許無関係企業の46.8% (22/47社)に対し、特許活用企業も42.5%と近似しており、中小企業でも、「特許取得、特許活用」の傾向が明白になりつつあると言えそうだ。中小企業が新事業・新サービスに進出する大きな手段として、特許を活用したイノベーション(オープン・イノベーションも駆使して)が非常に重要な時代に入りつつあると言えそうだ。

図表 2-11 特許取得と活用状況



5 長岡地域のイノベーションの推進について (問5)

(1) イノベーションの〈場〉づくり<問5(1)>

長岡市は平成 29 年度の重点施策の 1 つとして、〈長岡版イノベーション〉戦略を打ち出した。この戦略を進めるためには、長岡地域におけるイノベーションを推進する企業間連携や産官学連携の〈場〉づくりが必要ではないか、と考え、その〈場〉づくりへの参加の可否を聞いた。

「参加する用意がある」と答えた企業は 17.0% (8/47 社) であったが、「検討してみたい」企業は 48.9% (23/47 社) と半数近くにのぼる。「参加の考えはない」企業は 21.3% (10/47 社) であった。

ここから、「参加可能性」企業は 66.0% (「参加用意あり」+「検討」=31/47 社=66.0%) にのぼることを見れば、長岡市の方から、〈場〉づくりの趣旨や事業内容等を明確にして、呼びかければ、〈場〉づくりは可能と思われる。

(2) イノベーション支援等に関する要望等<問5(2)>

最後に、長岡市及び新潟県(にいがた産業創造機構)へのイノベーション支援等に関する要望等を自由記入でお願いした。主な意見等は次の通り。

- ・ 県、市の助成に感謝
- ・ 年度途中での補助金等の利用
- ・ 補助金の中間払い
- ・ 助成の情報が少ない
- ・ 数年間の支援を
- ・ 食品・化学分野の大学がほしい
- ・ 全国、海外の経験を有する限外アドバイザーの配置

6 若干のまとめ—ビジネスモデル・イノベーションが鍵—

以上から、若干のまとめを行うと、次のように整理できるであろう。

- a **回答企業は中小企業**・・・アンケートの回収率は6.8% (47/690社) で低かった。回答企業は、従業者数100人未満の中小企業(39社, 83.0%) で情報系は2社で少なく、製造業が多数であった。
- b **新商品開発企業が半数**・・・売上高等上位3位までの商品・サービスの販売開始時期は、<創業時商品等継続>企業が半数近く、<創業時商品含め2回目新商品販売>企業と<創業時商品含め3回目新商品販売>企業の合計が半数超であった。新商品開発・販売企業が半数を越え(新商品開発・販売の間隔は多様だが、10年程度間隔の企業が多い)、イノベーションの重要性を示している。
- c **コア技術を保有**・・・これら主な商品・サービスのコア技術(主として製造業)は、長岡市の機械関連業種の集積を反映し、基盤技術関連、機械部品、機械機器・装置製造の技術が多い。
- d **これまではプロダクトとマーケット・イノベーションが主**・・・これまで(過去)の研究開発・イノベーションは、プロダクトとマーケットの2つのイノベーションを柱に、ビジネスモデル・イノベーションにも重点を置く、という特徴が見られる。
- e **これからはビジネスモデルが重要/異種(複数)ビジネスモデル型へ**・・・これからのイノベーションについては、これまでの各種イノベーションを越えて企業の意欲が高まり、とくにビジネスモデル・イノベーションの重視が目立っている。これは、既存事業・業界内・同一ビジネスモデル型のイノベーションから新事業・他業界進出・異種(複数)ビジネスモデル型のイノベーションへと大きく変化しつつあることを示す、と見られる。
- f **情報技術活用型イノベーションには半数が対応**・・・今後のイノベーションは各社各様であるが、自社のイノベーションについて、情報技術活用型イノベーション(革新的技術動向)と関連すると考える企業と関連は薄いと考える企業はほぼ半々であり、関連すると考える企業のなかでは、<ネットワークとセンサー>と<デジタル・マニュファクチュアリング(IoT, 3Dプリンター)>への対応が多くなっている。
- g **オープン・イノベーションに取り組むのは40%**・・・今後のイノベーションを推進する際に、自社内で不足している他社保有の経営資源を活用する、いわゆる「オープン・イノベーション」については、40%程度の企業は積極的である、と見られる。
- h **行政の助成金でイノベーション推進**・・・成果のあがった研究開発・イノベーションについて、約40%の企業は、行政の助成金を得て、取り組んでいる。イノベーションを促進するためには、より多くの企業がアプライして、イノベーション関連補助金を獲得する努力が求められる。
- i **「死の谷」と「ダーウィンの海」の越え方がポイント**・・・助成金等終了後の研究開発・イノベーションは、「死の谷」を越えられないケース、「死の谷」は越えたが「ダーウィンの海」で苦闘しているケース、「死の谷」も「ダーウィンの海」も超えてイノベーションに成功したケースの3ケースは、ほぼ同比率、3:3:3で起こっている。
- j **特許取得・活用がますます重要**・・・特許取得の活用状況について、自社・他社特許活用意欲のある企業と特許無関係企業はほぼ半々であるが、中小企業でも、「特許取得・特許活用」の傾向が明白になりつつある。中小企業が新事業・新サービスに進出する大きな手段として、特許を活用したイノベーション(オープン・イノベーションも駆使して)が非常に重要な時代に入りつつあると言えよう。
- k **イノベーションの<場>づくり**・・・長岡地域におけるイノベーションの<場>づくりについては、回答企業の約60%が「参加可能性」を示している。長岡市の方から、<場>づくりの趣旨や事

業内容等を明確にして、呼びかければ、〈場〉づくりは可能と思われる。

<注>

1) シュンペーター、ドラッカーのイノベーション概念については、原田誠司「新成長戦略と地域イノベーション」(長岡大学地域研究センター『地域研究』第6号、2006年11月)を参照。

また、最近のイノベーション理論については、原田誠司「イノベーションをどう考えるかー再発明か、模倣か、それとも試行錯誤か」(川崎市産業振興財団『新産業政策かわさき』第12号、2014年6月)を参照。

2) オープン・イノベーションの概念については、原田誠司「オープン・イノベーションとビジネスモデルの再構築」(長岡大学地域研究センター『地域研究』第10号、2010年11月)を参照。

Ⅲ イノベーションの特徴とイノベーション政策－ヒアリング調査－

Ⅲ－A 企業で進むイノベーションの取組み

Ⅱ章のアンケート調査に回答いただいた企業のなかから、イノベーションに取組み、「第4次産業革命」といわれる急激に進む革新的技術動向への取組み意欲を持つ企業 14社にヒアリングを行った。ここでは、特徴的な4つのタイプを紹介する。なお、イノベーションと革新的技術動向の内容は、次の通りである。

*イノベーション・・・新素材・材料の開発(マテリアル・イノベーション)、新製品・サービスの開発(プロダクト・イノベーション)、生産方法・技術の開発(プロセス・イノベーション)、新しい販路・市場の開発(マーケット・イノベーション)、新しいビジネスモデルの開発(ビジネスモデル・イノベーション)の5つ。

*「第4次産業革命」といわれる革新的技術動向(情報技術活用型イノベーション)・・・AI(人工知能)、ロボティクス、ネットワークとセンサー、デジタル・マニュファクチャリング(IoT、3Dプリンター)、ナノマテリアルとナノテクノロジー、デジタル医療、ビッグデータ、バイオテクノロジーとバイオインフォマティクス

1 データセンター＝クラウド・サービス拠点スタート－株式会社データドック－

まず、株式会社データドックの<新潟・長岡データセンター>施設が完成し、2018年1月にオープンしたことから紹介する。

- ・株式会社データドック・・・2016年4月に設立。本社は長岡市、施設は新潟・長岡データセンター、代表取締役：宇佐美浩一。株主は株式会社メディックス(1984年設立、デジタルマーケティング会社)。
- ・データセンター技術・・・データセンター運用の技術として、サーバー技術とネットワーク技術を基本に、センターサービス運用のクラウド、ストレージ、SD-WAN、ビッグデータ解析技術などを有している。
- ・新潟・長岡データセンターDC・・・ビッグデータに対応した世界最高水準センター機能施設となっている。最大供給電力=30KVA/ラック、床耐荷重=3.0t/m²、効率性=間接外気+雪冷熱、拡張性=1期500ラック+2期1500ラック。
- ・なぜ長岡か・・・寒冷地特有の雪冷熱等活用によるDC運用コストの削減(DCは大量の電力を使う)、活断層がなく液状化の恐れも無い地震に強い強固な地盤、東京近接(2時間以内でアクセス可能、及び100Gbpsで東京に直結)の大きく4つが長岡への立地要因である。日本のデータセンターは東京に60%集中しているので、地方創生の意義もある。
- ・提供サービスの特徴・メリット・・・ハウジングサービス(AI、ビッグデータ等高性能演算(HPC)を支える最大供給電力と床耐荷重を提供、機器もレンタル)、回線サービス(100Gbpsのバックボーンを活かしたインターネット接続)、ホスティングサービス(顧客専用サーバーの提供)、マネージドサービス(顧客運用負担軽減のシステム管理業務の代行等)、ストレージサービス(ボリューム、ファイルサーバー利用等サーバーの多様な活用可)の5つが主な提供サービス。クラウドコンピューティングに不可欠なサーバー(コンピュータデータの蓄積)設置、データ活用サービスの拠点=データセンターである。

以上のようなデータセンターが長岡にオープンしたが、2017年12月のセンター・オープンセミナーにおいて、HPCシステムズ株式会社の小野鉄平社長は、大規模データ処理はCPUからGPUに移り

つつあり、ディープラーニングからHPC（ハイ・パフォーマンス・コンピューティング）に移っている、データドックの新潟・長岡データセンターはこれに対応できる機能を有している、と評価していた。長岡のデータセンターが高速・大容量のデータ蓄積・活用のセンター機能を有している、と言える。また、データドックの竹之内営業本部長によれば、国内ではデータセンターの老朽化（全国の600ヶ所存在）が進んでおり、新潟・長岡センターは規模（8,000㎡）面でも、NTTデータと富士通（12,000㎡）に次ぐ大規模であり、機能も最新鋭である、とのことである。三菱商事の「国内10ヶ所にデータセンター建設」との発表があったが、全体としては、新設は少ない、とのこと。

ビッグデータ時代（高速・大容量のデータ蓄積・活用の時代）において、長岡地域の企業等がデータセンターをうまく活用する時代が来たことを認識したい。

2 顧客ニーズ・需要創造型イノベーションー株式会社システムスクエアー

今回のアンケート調査で、急激に進行中の革新的技術動向＝情報技術活用型イノベーションに積極的かつ総合的に取り組んでいるのは、システムスクエアであった。その特徴は次の通りである。

- ・株式会社システムスクエア・・・1989年設立。一時（1992年～2003年）、NARIC（信濃川テクノポリス機構のインキュベータ）に入居。検査機業界トップ3にランクされる異物検査機メーカーに成長。現在、従業員数約150名。年商約30億円。代表取締役：山田清貴。
- ・コア技術・事業と対象市場等・・・山田社長は創業当時、電子応用機器の開発を手がけつつ、技術面ではパターン認識、ナビゲーションシステム、画像処理システム等基礎技術の開発に注力した。創業5年目に、20項目の評価指標（差別化、エンドユーザー、海外展開可能等）で事業評価を行い、18項目に該当した事業として食品分野の金属検出機をコア事業とすることを決定した。1996年から開発に着手し、1999年から金属検出機の販売を開始した（日本国際包装機械展 JAPAN PACK 1999に出展）。同時に、金属検出機を運用する制御技術、文字・パターン検査技術と装置の開発も行う。創業10年で、コア技術・事業＝金属検出機を市場に出し、ビジネスモデルを確立する。
- ・成長の道・・・金属検出機（磁界センサーによる金属異物の発見）の後、X線検査機（2004年販売開始。密度計測による異物・形状不良・重量検査可能）、かみこみ検査機（2011年販売開始、包装紙シール部のかみこみ不良を検査）を開発、食品業界でシェア獲得する一方、かみこみX線検査機（2013年販売開始。医薬品の中身が見えないアルミ包装品の異物検査）を開発し、医薬品や化粧品・日用品業界にも参入している。
- ・デザイン戦略・・・こうした成長は、コア技術開発とともに、デザイン戦略にも注力したことが大きく貢献している。同社の新商品は展示会（見本市）出展による顧客開拓をマーケティングの基本にしており、そのことがデザイン重視につながる。デザイン専門部署設置、外部専門家の支援・指導などにより独自デザインを開発した。2008年に「元気なものづくり中小企業300社」（経済産業省）に選定、2009年に新潟県IDSデザインコンペ「大賞」（新潟県、にいがた産業創造機構）を受賞、2010年にグッドデザイン賞「中小企業長官賞」（日本産業デザイン振興会）を受賞した。
- ・経営の5大要素・・・山田社長はこうした同社の成長・発展を支える経営戦略のベースとなる考え方を「経営の5大要素」として、明示している。創業期10年の総括から、＜「脱下請け」製品開発し、自分で販売すること＞をモットーとし、「戦う市場」、「独自性」、「独自資源」、「顧客価値」、「メッセージ」の5大要素が＜最重要思考＞である、とする。
 - a 「戦う市場」→メーカーとしてどの事業・市場で戦うか、事業ドメインと事業デザインを決める。創業5年目に評価した時の20の判断指標（自社技術＋安定市場、消耗関連、繰返し販

売可、社会貢献、大手競合有、要素技術、複合技術、インライン検査、世界展開、受注生産、近郊大手顧客等) でコア事業を決めている。

- b 「独創性」→製品力=独創性(強みのある明確な差別化)が不可欠。弱者が強者に勝つ戦略(ランチェスター)の柱を明確にする。技術、特許、マーケティング等で。ここが明確でないと競合に勝てない。
- c 「独自資源」→営業力(組織営業、技術営業、メンテナンス等)、技術力(研究開発、量産技術、知財等)、管理能力(マネジメント力、調達、生産、改善等)の3つの社内資源=人材の養成・向上に注力すること。
- d 「顧客価値」→顧客価値提供の企画力、他方での市場・顧客視点で困りごとに応えることが不可欠。課題解決型提案営業、特殊仕様のマス・カスタマイズ受注生産など。
- e 「メッセージ」→製品の良さを分かり易く伝える。デザイン・広報(HP、展示会、カタログ、雑誌、新聞等)が重要。

・イノベーションへの対応・・・以上のa～eの経営5大要素は、同社の成長・発展から導かれ、逆に支えてもいる。なかでも、d「顧客価値」とb「独創性」は表裏一体で、c「独自資源」=人材がそれを支えるという関係になっている、と思われる。近年の急激に進行する情報技術活用型イノベーションについても、この考え方で、まさに顧客ニーズから発想し需要創造型イノベーションの革新的手法づくりに活用している、と言えよう。例えば、AIについては、開発担当で勉強会を組織し全体検査(異物検査)のソフトを開発、自社製品だけでなく外部販売も開始したとのこと。IoTは顧客ユーザーとの情報ネットワークにより品質管理・生産管理のシステム改善を具体化している。

以上から、明らかなことは、マネジメントの戦略・体系を確立することが基本であり、その上でこそ革新的技術は活用できるということ。

3 メンテナンス・イノベーションー株式会社ナンバ

今回のアンケート調査で、直接的に、IoT技術を活用して、いわばメンテナンス・イノベーションを進めている株式会社ナンバを紹介する。

- ・株式会社ナンバ・・・1972年に、難波昇一(現会長)設立。設備工事業。従業者数約70名。代表取締役:難波俊輔(第2代)
- ・10年保証・・・当社は設備工事業の老舗であり、冷凍・冷蔵設備(スーパー等)、空調、電気・給排水等設備、建設などの設計・施工・メンテナンスを行っている。そのなかで、当社設置の冷凍機、空調機は、圧縮機の故障およびフロン漏洩に対して、10年保証を無償で行っている。これが、顧客に評価されている当社の1つの「売り」である。
- ・フロンキーパーの開発・・・2017年に、フロン漏洩検知システムの<フロンキーパー>を自社製品として開発した。この検知システムは、冷凍機にはフロンが入っているが、漏洩するフロンを早期発見し、修理費、電気代削減、フロン排出抑制法(2008年制定)順守、地球温暖化防止に貢献する。食品関連展示会「FOOMA JAPAN」(2017年6月13~16日、東京ビッグサイト)に出展し、以後販売へ。
- ・フロンキーパーの仕組み・・・冷凍機の冷媒配管内にフロンが漏洩した場合にサイトグラスに発生するフラッシュガスを超音波センサーで瞬時に検知する。超音波センサーを使い冷媒配管の中を循環するフロンの状態を常時監視する。配管内を流れる冷媒が一定の値より減少すると生じる超音波

の波形から異常を検知する。この計測データは、クラウドを介してサーバーに送信され、Webによる集中管理を行う。現場に行かなくても、パソコンやスマートフォンで設備の冷媒状態を確認することができる。多店舗の冷凍機の一括集中管理が可能になった。

- ・フロンキーパーのメリット・・・フロンキーパーは、冷凍機を稼働させたまま取付けが可能なのでいつでも取付け工事が可能になった。施工が簡単で、施工費・工事日程ともに少なくすむ。また、検知の制度・信頼性の向上、定期点検・簡易点検データの取出し可能、電気料金管理が可能などのメリットがある。

以上のフロンキーパーも長年のフロン漏れ防止への取組みを経て、現会長のアイデアを現社長が具体化した事例であるが、そうした過去のイノベーション努力がIoT技術の活用により、まさにメンテナンス・イノベーションを生んだと言えよう。

4 ナノ・テクでブルーオーシャンに挑む－株式会社パルメソ－

革新的技術動向のなかでも、ナノテクノロジーで新製品・商品を開発し、新市場を開発しようとする技術ベンチャーからの回答もあった。株式会社パルメソの取組みを紹介する。

- ・株式会社パルメソ・・・2010年設立。創業者は松原 亨（代表取締役）。松原氏は、ウェットブラスト技術をコア技術とした表面処理装置メーカー＝マコー株式会社（年商30億円超、従業員数100名超、1983年創業）の創業者であり、2社目を創業したシリアル・アントレプレナー（連続起業家）である。

- ・MSE試験評価法・装置・・・パルメソはMSE試験装置のメーカーである。MSE（Micro Slurry-jet Erosion マイクロ・スラリージェット・エロージョン）法は、「長年摩耗とエロージョンを研究してきた福井大学岩井善郎教授が原理と手法を着想・研究し、共同研究を継続実施してきた株式会社パルメソにおいて試験装置が開発」された、と福井大学MSE研究・推進センター（センター長は岩井教授）のWebサイトで紹介されている。パルメソは、松原社長と福井大学岩井善郎教授の共同研究により開発されたMSE試験装置のメーカーであり、いわゆる技術ベンチャーである。

- ・長年の共同研究・特許・・・岩井教授との共同研究は、福井大学MSE研究・推進センターのWebサイトによれば、2000年代から＜MSE研究＞を継続しており、この間、トライボロジー学会での発表、共同研究論文の執筆・発表が数多くなされ、その業績により、松原氏には博士号（工学）が授与された。また、特許も取得している。岩井教授は2004年にMSEの特許を取得し、松原氏は岩井教授と共同で、2016年に「パルス方式MSE材料表面強度試験」（特許第4510612）を取得し、「発明奨励賞」（発明協会の平成28年度関東地方発明表彰）も受賞した。パルメソは特許＝知財の事業化を進める技術ベンチャーと言えよう。

- ・MSE試験とは・・・MSE試験は、試験材料表面に、水と微細粒子を混在させたスラリーを投射しエロージョン摩耗を発生させ、エロージョン進行速度が材料強さに応じて異なることを応用して、材料表面の強さを測る計測技術である。強さはエロージョン率（強さ／投射粒子量）で表す。微細粒子は、1.2μmミクロンの多角アルミナ粒子を用いる。大量の微細粒子（数億個／秒）が高速（最大100m/s程度、時速に換算すると360km/h）で投射される。粒子の衝突により、材料表面に発生する（微細粒子1個の衝撃深さは10～50nmナノメートル）マイクロ・ナノスケールのエロージョンは材料の表面の強さや変質・劣化と相関があることから、エロージョン量を高精度で計測できる。これにより、表面から内部までの特性を評価できる。

- ・MSE試験の特長・メリット・・・MSE試験により、材料表面・材料の強さ、材料深さ方向の強

さ分布、膜厚、界面部の強さ、材料の変質などを計測データで評価できる。さらに、材料切断なしに深さ分布がわかる、対象材料は、硬質・軟質膜・多層膜、さらにメッキ当表面処理材料、樹脂系・ゴム系・セラミックス系材料など広い範囲の材料に対応可能で、利便性が高い。

- ・事業化の方向・・・すでに、MSE試験機については、展示会への出展等を通じて、材料の研究開発や評価を必要とする民間機械系企業等に販売している。2015年には、MSE技術を応用した「分析前処理用エッチング装置」として、PERET（ピーレット）を開発し、大学・研究機関対象に販売を開始した。大学との連携強化やマーケティングの実施などを通して、技術ベンチャーとしての新しいビジネスモデルの構築を目指す。まさに、ナノテクノロジーをベースにした（死の谷を越えた）新商品でブルーオーシャン（新市場＝競合のいないダーウィンの海）をめざすと言えよう。AIやIoTについては、さらにMSE試験の事例が増えれば、AIの活用（対象材料とエロージョン率）やIoT（顧客との情報ネットによるメンテナンス・サービス等）の活用にも、事業の深化・拡大の可能性が出てくる。

5 若干のまとめ—情報技術を活用してビジネスモデル・イノベーションへ—

以上のヒアリングによる事例から明らかなのは、情報技術そのものの運用・活用を担うデータドックは別にして、他の製造業等の3社は、**<自社事業（商品）のイノベーションのなかに情報技術を位置づけ・活用し、ビジネスモデルの強化・更新・拡大>**を図ろうとしていることだ、と言えよう。つまり、**<自社の本来的イノベーション×事業技術活用＝ビジネスモデル強化・更新・拡大>**という等式が成り立つと言えよう。これは、II章のアンケート結果と整合し、そして、より具体的に示すものである。

AI、IoT等急激に進む革新的情報技術の進展は、ビジネスモデルの各要素、つまり、新素材・材料の開発（マテリアル・イノベーション）、新製品・サービスの開発（プロダクト・イノベーション）、新生産方法・技術の開発（プロセス・イノベーション）、新しい販路・市場の開発（マーケット・イノベーション）に、情報技術の活用方法を迫る。アマゾンやEV・自動運転の急拡大事例に見るように、まさに、**<業際は消滅>**しつつある（新しいダーウィンの海の出現）。新しいビジネスモデルの開発（ビジネスモデル・イノベーション）が不可欠になっている。

III-B イノベーション政策の展開と課題

1 新産業構造ビジョンの策定

経済産業省は、2017（平成29）年5月に、「新産業構造ビジョン」を正式に発表した。このビジョンは、いわゆる**<第4次産業革命>**技術の社会実装（IoT、ビッグデータ、AI人工知能、ロボット等）による**<Society5.0>**の実現目指すものである。

ドイツの**<インダストリー4.0>**は、効率的なモノづくり革新を目指す、IoTを使い産業クラスターの能力を高め（標準化）、グローバル競走に勝つことをめざす（スマートファクトリー、産学官連携）。また、アメリカのGEは**<インダストリアル・インターネット>**を掲げ、顧客への価値提供のイノベーション（IoTを使い顧客理解を深め、ソリューション提供による事業拡大）をめざしている。新産業構造ビジョンは、こうした、情報技術活用型の急激に（指数関数的に）拡大するイノベーションの流れへの対応を意図したものである。地方・地域は、自らの知恵と工夫で対応することが大きな課題となる。

2 <地方版 I o T 推進ラボ>の認定

「新産業構造ビジョン」の中間報告は、2016年3月に公表されており、これを契機に、地方版の<情報技術活用型イノベーション>の流れへの対応を企図した、<地方版 I o T 推進ラボ>の認定が開始される。

<地方版 I o T 推進ラボ>は、< I o T (データ集め) →ビッグデータ (分析) →A I (データ分析活用) → I o T >のサイクルを地域産業・企業のビジネスを形成し、競争力の向上を図ろうとするものである。この<地方版 I o T 推進ラボ>は、県・市町村の I o T 推進計画申請を経済産業省が認定する事業である(補助金はなし、メンター派遣はあり)。2016年7月に29件、2017年3月に24件、同年8月に21件、合計74件・自治体が選定された。<地方版 I o T 推進ラボ>の選定はこの3次選定までで終了とのこと。

県レベルでは、青森、岩手、栃木、東京、長野、京都、兵庫、徳島、香川、愛媛の10都府県が未申請であった。新潟では、新潟県と長岡市が認定された。

<地方版 I o T 推進ラボ>事業は補助金目当てではないだけに、各自治体がどのような構想・計画で事業を推進し、成果をあげるかが問われることになる。自治体の力量が問われることになる。

3 I o T 推進ラボ合同イベント参加報告

2017年7月25日に、I o T 推進ラボ合同イベント(第5回企業連携・案件組成イベント+第2回 Connected Industries シンポジウム)が東京で開催され、原田が参加した。以下は、長岡のイノベーション戦略を進める観点からの感想等である。

- ・A I 等を活用した、今はやりの<働き方改革(生産性向上)、シェアリングエコノミー>がどんどん進みはじめ、拡大している。このテーマで、ベンチャー起業、既存企業・新事業創出=イノベーションも進む。
- ・シンポジウムでは、connected industries の「つながり」がテーマであったが、中小企業が今後対応する場合のポイントは、< I o T (データ集め) →ビッグデータ (分析) →A I (データ分析活用) → I o T >のサイクルをどうまわすか、つなぎ方をどうするか、どこが自社の位置・優位性を明確にし、取り組み方を構築することではないか。パネリストの会社はそこが明確だ。長岡における、中小企業のA I 等革新技术への向き合い方・活用方法を明確にする必要がある。
- ・地方版 I o T 推進ラボの事例は、まだ始まったばかりで、これからという段階にある。ただ、取組テーマは明確になっているように見える。
 - a 人材育成・・・北九州市、加賀市など。これはプログラミングからデータサイエンティストまで、小学生から大学・企業人まで、各地域がどう人材育成の仕組みを構築するか、必須と言える。
 - b 新情報技術の徹底活用・・・静岡県、伊那市、仙台市など。A I 等情報技術を徹底活用して、自動化(効率化)・最適化を実現し、既存事業のリニューアルや創業・起業(イノベーション)を拡大する必要がある。その支援・推進方策を構築する必要がある。
 - c イノベーション・ビジョン骨格の策定・・・A I 等情報技術の活用のスタンスは自治体、企業ごとに見ると多様だが、時代潮流(人口減少・働き方改革、シェアリングエコノミー等)への対応の仕方という点では共通であり、共通性・多様性を踏まえた地域版のイノベーション・ビジョンを明確にしておく必要がある。

4 東北大学・仙台市産業振興財団ヒアリング報告

2017年9月22日に、東北大学大学院工学研究科情報知能システム研究センター（I I S研究センター）と仙台市産業振興財団へのヒアリングを長岡市産業政策課と共同で行った。

（1）東北大学大学院工学研究科情報知能システム研究センター（I I S研究センター）

ヒアリングに対応いただいた特任教授の舘田あゆみ、鹿野 満および仙台市企業立地課主査・大友康博によれば、同センターの特徴は次の通りである。

- ・ I I S研究センター開設趣旨・・・2010年2月、東北大学大学院工学研究科にI I S研究センター開設。仙台市の企業支援・企業誘致施策と大学の地域連携推進（「井上プラン2007」）に基づき、仙台市が費用負担（年間2,600万円）し、企業出身の特任教授・スタッフを雇用し、電気情報系の約80研究室が参画し、産学官連携による企業の新事業開発等を推進する。

＊参加研究室→大学院工学研究科、情報科学研究科、医工学研究科、電気通信研究所

- ・ 企業出身の特任教授・・・企業ニーズの掘り起こしと大学研究室のマッチング（外部資金獲得・共同研究等）を行い、新事業開発等を実現する。舘田氏はNECのSE、鹿野氏はアルプス電気の液晶技術者他の特任教授もNEC、トヨタなどの技術者。

＊公募ではなく、仙台市の産業振興担当者が信頼できる技術者として選んだ。

- ・ 大学側のキーマン・・・副センター長（現・副学長）の青木 孝文教授（情報科学研究科）がリーダーとなり、センター設立や共同研究推進を推進した。
- ・ プロジェクト事例・・・長岡に関係する事例：「魚・食肉等のX線残骨検査における自動検出装置の開発」→研究開発期間＝平成24～26年、平成24年サポイン事業認定、食品検査装置製造会社（長岡市・株式会社システムスクエア）・機械設備等企業3社・宮城県産業技術総合センター・東北大学（青木教授研究室）の共同事業、I I S研究センターの支援（研究体制構築、補助金獲得、展示会）、事業化状況（開発品売上高・数億円／年）、技術概要（対象：目視検査から高速自動化・誤判定改善、技術：照射角度の異なるX線画像の同時撮影・位相限定相関法などの画像処理技術の活用・微細な残骨・異物の立体的検出と判定）
- ・ I o T推進ラボ事業・・・被災沿岸部の困りごとの協同解決事業である「魚の自動選別システム」など地域の困りごと課題解決をI o Tで取組む。地域の産業課題への取組。農水産業などの人手不足（少子高齢化）解消のためIT化による生産性向上プロジェクト。研究会設立し、懇親も行う。
- ・ 成果のデータ・・・技術相談・ニーズ・シーズ情報収集等訪問企業数は年々増加（2016年は月平均60社）、共同研究補助金年間1,000万円超、新規事業・雇用創出拡大（2016年度末、136社、新規事業売上高約20億円、新規雇用90名）。

（2）仙台市産業振興財団

公益財団法人仙台市産業振興事業団の産業創造部長・関憲二郎、新事業推進課主任・浅野伸城、ビジネス開発ディレクター・村上雄一氏へのヒアリングを行った。同財団の有名な御用聞き事業の特徴は次の通りである。

- ・ 御用聞き型企業訪問事業・・・宮城県・仙台市・東北大学トップによるラウンドテーブルで産学連携開始。2004年度より、地域連携フェロー制度・御用聞き型企業訪問事業スタートした。
- ・ 事業対象・・・仙台市内だけでなく全県のものづくり企業対象に、既存製品改良・高付加価値化・新事業・製品開発・現場改善等をアドバイス・支援を行う。

- ・御用聞き型事業の特徴・・・地域連携フェロー・ビジネス開発ディレクター・事業団職員が地域企業を訪問し、課題・ニーズの掘り起こし・解決を図るとともに、フェローの大学研究室での相談等も行う。支援企業は延べ770社、製品化・実用化は92件にのぼる。
- ・寺子屋せんだい・・・大学教授等から産学連携に繋がる研究成果を報告、終了後の交流会で懇親・ネットワークづくり。月1回程度、参加者30人/回、115回開催。
- ・人材育成出前講座→若手技術者の基礎開発力アップのセミナー開催。
- ・推進体制(平成29年度)・・・ビジネス開発ディレクターBDD(新事業開発マネジャー)2名(村上雄一、竹村正博)+地域連携フェロー5名(東北大学・堀切川一男教授+東北学院大学教授2名+宮城大学・東北工業大学各1名)+地域連携アドバイザー4名の体制で展開。
 - *平成28年度は支援企業数66社、支援回数72件・・・堀切川フェロー25社・回、東北学院大学・鈴木フェロー23社・回。
 - *参考文献:「産業支援におけるコーディネーター制度の位置づけと機能」(原田誠司、川崎市産業振興財団「新産業政策研究かわさき」第7号(2009年3月刊))
- ・キーパーソン・・・村上BDDの後任が育っているか、事務職員も含めて、BDD資質(民間の技術者等)を有する人材育成が課題。また、地域連携フェロー(地域連携大学研究者)の人選も重要である(狭い研究者の専門以外にも関心を示す大学教員を探せるか)。これらキーマンがこの仕組みの円滑な展開に不可欠である。

(3) ヒアリングからのまとめ

- ・東北大学と仙台市財団へのヒアリングを参考に、長岡市も、今後の産学連携による具体的な産業振興・イノベーションの仕組み(3大学1高専との具体的な連携、活用方法のあり方)を構想し、構築する必要がある。
- ・その際、重要なのは、推進主体・組織のあり方(財団等の専門組織)と<キーマン>=<新事業開発マネジャー+地域連携大学研究者等>の確保の2つについての判断と決断が不可欠である。その意味では、知恵をしぼらなくてはならない。

5 新ビジネス創出フォーラム参加報告

2017年12月7日に、経済産業省関東経済産業局主催「I o T×人工知能(AI)×「システムデザイン思考」で未来を切り拓く新ビジネス創出フォーラム」が東京で開催された。参考になったポイントは次の通りである。

(1) 基調講演「システム×デザイン思考でイノベティブに考える」

慶応義塾大学大学院の白坂成功教授がこのテーマで講演、参考になった。

- ・性格・・・慶応義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント(SDM)研究科の白坂教授による「システム×デザイン思考=イノベーション」の考え方の紹介
- ・イノベーションの考え方・・・システム思考=全体俯瞰と構成要素の繋がりを意識して、多視点・構造化・可視化する思考、デザイン思考=マインドセット。人間を意識、多様性、出来るという信念、失敗から学ぶ、イノベティブ思考=発散と収束を繰り返してまとめる。
- ・多様性を活かしてイノベティブに思考する・・・ワークショップ(ブレインストーミング等)、デザインプロジェクト(企業での課題解決実践支援)(修士課程必修科目)、製品・サービス開発プロ

ジェクト (イノベティブワークショップデザイン論/修士課程選択科目) の3つを行う。

- ・文献→前野隆司編 (白坂教授も執筆) 『システム×デザイン思考で世界を変える』(慶応SDM「イノベーションのつくり方」)(日経BP社、2014年3月)、慶応義塾大学大学院SDM研究科『「イノベーション対話ツールの開発」イノベーション対話ガイドブック』(平成25年度文部科学省委託事業、2014年3月)、トム・ケリー&デイビッド・ケリー『クリエイティブマインドセット』(千葉敏生訳、日経BP社、2014年6月)、同『Creative Confidence』(上記マインドセットの原本、2013年)

(2) 事例紹介「IoTが創る中小企業の新ビジネス事例」

講師は、IT経営マガジン「COMPASS」編集長(株式会社リックテレコム刊行)の石原由美子氏。以下の諸点が参考になった。

- ・中小企業の事例→最近の<MCPCA Award>受賞プロジェクトから紹介あり。水田の水管理システム(新潟県のそうえん農場などでのベジタリア社の水田センサー「Paddy Watch (パディウオッチ)」の活用)、ドクターヘリの救急救命派遣システム(日本医大千葉北総病院救命救急センターが救急車到着前に到着する「救急自動通報システム(D-Call NET)」導入)、乳児午睡見守りシステム「べびさぼ」(トライポットワークス社による保育園の乳児の児童見守りシステム)、業務用エアコン故障等自動サービスシステム「あんしんスカイエア」(ダイキンのインターネット活用によるエアコンサービスシステム)、ピザ店の自動注文・決済システム「Putmenu」(ボクシーズ社開発。スマホで来店前注文、店内で指定席で自動決済。レジ不要)など。

*MCPC→モバイルコンピューティング推進コンソーシアム Mobile Computing Promotion Consortium の略。1997年発足、大手電機、情報通信企業が参加。2003年以降、MCPCA Awardを開催し、モバイルシステムの導入によるIoT/M2M分野の先進的モバイル活用等の成果事例を顕彰し、モバイルソリューション、IoT/M2Mシステムの普及・促進を図っている。最近、中小企業の受賞・成果事例が出ている。

(3) まとめ—参考になった諸点—

講演、ディスカッションで、参考になった諸点は、次の通りである。

イノベーションを起こすために、新しいビジネスの発想をいかに獲得するか、以下の視点・観点が示された。

- ・身近なところで常に課題を明確にすること、現場と経営の情報・情報活用を共有することが重要だ。
- ・加えて、イノベーションめざした新しい発想を身につけること(英文情報、システム×デザイン思考学習)が必要になる。
- ・自社の時系列データをきちんと整備するとともに、AI/IoT=テクノロジーを価値向上(課題解決、新ビジネス等)にどう活用するかという観点を持つことが重要だ。
- ・そして何よりも、新ビジネスを開発したら素早く市場に出すこと
- ・今後、今回の4名の講師、とくに、白坂教授と石原編集長を講師にした講演会、勉強会は有益との感触を得た。

6 地域イノベーション・エコシステム形成プログラム公募説明会等参加報告

2018年1月18日に、東京で、文部科学省主催「2017年度地域イノベーション・エコシステム形成プログラムシンポジウム 兼 2018年度公募説明会」が行われた。参考になった要点は、次の通りである。

(1) 地域イノベーション・エコシステム形成プログラム公募の概要

- ・地域イノベーション・エコシステム形成プログラム・・・2016年度4件、2017年度10件採択。平成30年度は5件程度採択予定。年に約1億円、5年間助成。
- ・事業目的→地域大学と自治体（都道府県・政令指定都市）の連携により、事業プロデューサーチームを形成し、コア技術等（地域大学の）を柱に、グローバル展開が可能で社会的インパクトが大きい事業計画を策定し、地方創生と国富増大に資する事業化プログラムを推進し、日本型イノベーション・エコシステムの形成を図る。
- ・事業化プロジェクト→事業の戦略パートナーへの技術移転、中小企業・ベンチャー企業等による商品化・事業化、ベンチャー企業の創出と成長の3つをめざす。年間1,000万円以上×3プロジェクト。
- ・コア技術等→コア技術等＝「地域の競争力の源泉となりうるもの」と定義され、国の研究助成事業（科研費等）等研究開発成果等が出ており、知財確保と市場参入が可能なものとされている。
- ・事業化プロジェクトイメージ→＜基礎研究＞→＜開発＞→＜生産技術＞→＜量産開始＞→＜量産効率化＞。基礎研究＝大学、開発＋生産技術＝ベンチャー企業、量産＝大企業。
- ・事業プロデューサーチーム→事業プロデューサー＋研究者＋コーディネーター等で構成
- ・申請主体→大学等研究機関と都道府県・政令指定都市（産業振興財団等）

(2) まとめ—今後の方向について—

- ・過去2年間の採択大学は全て国立大学（筑波、静岡、九州、九工大、東工大、福井、山形、信州、三重、神戸、山口、香川、愛媛、熊本）であり、地方創生がらみなので、今後未申請・未採択の地方国立大学には、文科省からの申請圧力がかかる可能性もあるかもしれない。
- ・原田の感想としては、次の通り。
 - a <大学の知財・コア技術の事業化の仕組みが必要>との考え方は是とする。その意味では、アメリカのSBIRと同じ発想である。この点は評価する。
 - b しかし、<グローバル展開が可能で社会的インパクトが大きい事業>に限定し、<地方創生と国富増大に資する事業>などと大きな政治的位置づけを行っては、成果は得られないであろう。5年間で5億円、全都道府県・政令指定都市で1件（コア技術）採択したとしても、ごく狭い事業化にしかならないであろう。地域経済の競争力は多様な産業・企業の技術から構成されているから。多様な技術に依拠した技術ベンチャー輩出が必要なのである。
 - c それよりも、NEDOで行っているエネルギー分野の日本型SBIR制度を拡充（段階評価・支援、事業化プロデューサー等の技術コンサルタントと経営コンサルタントによる支援制度構築）して、全国各地で技術（ハイテク）ベンチャー起業を促す方が、地方創生にとってははるかに効果的であると考え。上記事業の年間予算30億円なので、各県2億円としても100億円程度あれば最低限可能であり、20年間程度継続する（アメリカはもう30年以上継続している）。最低、そのくらいの制度化を図る、かつての地域プラットフォーム事業の再構築である。

- d 長岡市の場合、このプログラムの申請主体になることは出来ない。が、むしろ独自に、＜大学の知財・コア技術の事業化の仕組み＞づくりを推進することの方が得策なのではないか。3大学1高専のこの観点からの具体的連携を行うことである。I章で述べたように、長岡技術科学大学発技術ベンチャーは既に輩出しており、これをさらに拡大して、3大学1高専の教員・研究者の研究成果・技術・ノウハウを抽出し、それらの要素を組み合わせ、事業化のテーマやプロジェクトを組み立て、多様な国・県・市・民間等の補助金（開発、事業化レベルの）を確保し、産・官・金・学連携事業として、技術ベンチャーの輩出の仕組みをつくる。
- e これを地域・自治体レベルで実現するためには、新潟県（NICCO）・長岡市の産業振興補助金（事業化プロデューサー・マネージャー等人件費含む）を地域イノベーション促進の助成制度として、再構築する必要がある。

7 イノベーション講演会－京都大学・山口栄一教授を迎えて－

われわれ長岡大学教員・企業家有志は、かねてより、アメリカのSBIR制度を詳細に研究し日本での技術ベンチャー育成を熱心に説く『イノベーションはなぜ途絶えたか－科学立国日本の危機－』（ちくま新書、2016年12月刊）の著者である山口栄一氏（京都大学大学院総合生存学館教授）に長岡に来ていただき、技術（ハイテク）ベンチャー輩出・育成に関する懇談をしたいと考え、山口教授にその旨お願いした。今回、偶然にも、2018年2月21日に長岡工業高等専門学校に所要があり長岡に来られるとの連絡をいただき、2月21日～22日に時間を取っていただけることになった。長岡における技術（ハイテク）ベンチャー輩出を目指し、次のような、講演、懇親、懇談の会合を開催した。

*山口教授のSBIR制度（無名科学者の起業家転身＜スター誕生＞システム）の調査分析やパラダイム破壊的イノベーション理論等についての概要紹介は巻末掲載の＜参考資料＞を参照されたい。

☆講演会等の開催趣旨について

- ・長岡における技術（ハイテク）ベンチャーの輩出をめざして、その課題、仕組み等方向性を議論し、追求する。
- ・山口教授が指摘する＜技術（ハイテク）ベンチャー→サイエンス型産業＞の考え方を主として3大学1高専の学生・院生にお話しいただき、長岡地域のイノベーション＝ベンチャー輩出にむけた人材育成に資することとしたい。
- ・テクノポリス世代ベンチャー（マコー、システムスクエア、クリーン・テクノロジー、ナノテム等）に次ぐ、若手世代の技術（ハイテク）ベンチャー群の拡大・成長を促進したい。
- ・できれば、この講演会等を契機に、そのための＜長岡イノベーション研究会＞等の活動がスタートできたら、と考える。
- ・こうした方向を、長岡市のイノベーション戦略の1つの柱として位置づけ、長岡におけるイノベーションを促進したい。

☆2/21講演会

- ・講演会名称：イノベーション講演会「技術（ハイテク）ベンチャーをいかに輩出するか」
－京都大学・山口栄一教授を迎えて－
- ・講演テーマ：イノベーションはなぜ途絶えたか－科学立国日本の危機－
- ・講演者：京都大学大学院総合生存学館教授 山口 栄一 氏
- ・開催日時：平成30年2月21日（水）18:00～20:00
- ・会場：まちなかキャンパス301号（受付順100名） *参加費：無料

- ・主催：長岡大学 共催：長岡市、長岡技術科学大学、長岡造形大学、長岡工業高等専門学校
- 後援：長岡商工会議所、長岡産業活性化協会N A Z E、にいがた産業創造機構N I C O

☆2 / 2 1 懇親会

- ・名 称：山口教授を囲む懇親会
- ・開催日時：平成 30 年 2 月 21 日 (水) 20:00～21:00
- ・会 場：まちなかキャンパス創作交流室 (4 F)
- ・参加費：2,000 円
- ・参加者：3 大学 1 高専教員、長岡の技術ベンチャー・起業家など 20 名弱
- ・世話人：長岡大学地域連携研究センター (責任者・原田誠司)

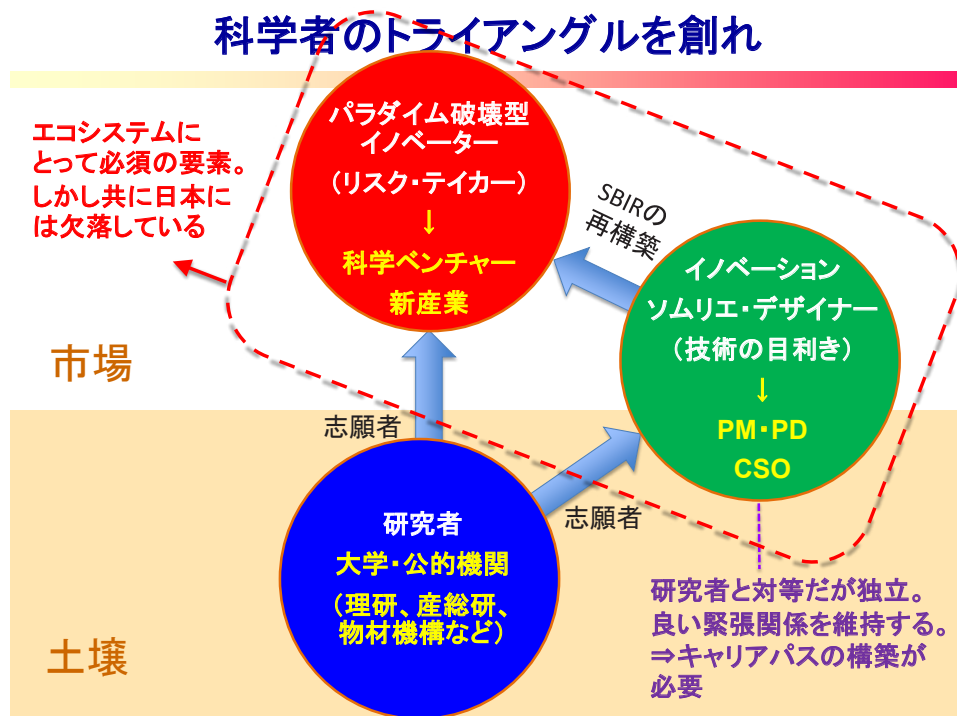
☆2 / 2 2 懇談会

- ・名 称：京都大学・山口教授を囲む懇談会
- ・講 師：京都大学大学院総合生存学館教授 山口 栄一 氏
- ・開催日時：平成 30 年 2 月 22 日 (木) 9:30～11:30
- ・会場：アオーレ長岡・交流ホールD (3 F)
- ・進め方：進行役：原田誠司 (長岡大学)、松原 亨 (パルメソ社長) *参加費：無料
- ・参加者：3 大学 1 高専教員、長岡の技術ベンチャー・起業家など 30 名弱程度
- ・主催：長岡大学 共催：長岡市、長岡技術科学大学、長岡造形大学、長岡工業高等専門学校

☆講演会・懇談会のまとめ

100 名を超える産・学・官及び学生の参加いただいた。山口教授の次の提起を受けて、長岡における産学官連携 (3 大学 1 高専連携) による技術ベンチャー輩出の仕組みづくりを進める必要がある、との強い認識が高まった。とくに、イノベーターとイノベーション・ソムリエ (プログラム・マネジャー) の確保は共通の認識となった。

<山口教授の提起・まとめ>



- 「1 日本は、1990年代後半におきた大企業中央研究所の終焉の後、新しいイノベーション・モデルを見つけれないまま、漂流している。しかも、産業競争力を下支えする科学分野に限って収縮を起こしており、科学もイノベーションも、共に危機的状況にある。
- 2 いっぽう米国は、SBIR制度の断固たる持続的遂行を通じて、ついに新しいイノベーション・モデルを発見した。それは、「ベンチャー企業の有機的ネットワーク統合体による、開かれたアメリカ合衆国中央研究所」モデルである。
- 3 周回遅れの日本が、科学もイノベーションも滅びゆく国にならないためには、科学者によるベンチャー起業を圧倒的に強く支援する他はない。
⇒無名の若き科学者をイノベーターにする制度を10年やり続ける。
- 4 科学の本質を知悉し俯瞰できるイノベーションソムリエ（イノベーションデザイナー）の育成（博士号を有し、科学研究の経験を持つことは必須）
⇒科学行政官（プログラムマネジャー）制度を本格的に導入すべし。」

8 若干のまとめー地域イノベーションシステムの構築をめざしてー

遅れている日本のイノベーションを、＜第4次産業革命＞技術の社会実装（IoT、ビッグデータ、AI人工知能、ロボット等）による＜Society5.0＞の構築により、追いつこうとの国の意図は遅すぎたともいえるが、ここでは、以上の検討を踏まえて、新潟・長岡地域における産業振興ーイノベーションに参考になる政策面での諸点を整理しておく。

- a <地方版IoT推進ラボ＞事業の認定など、地方・地域での情報技術活用型イノベーションの取組みが開始されたが、地方・地域は自らの知恵と工夫で＜地域経済・産業のイノベーションを進める＞との決意が不可欠である。
- b そのためには、地域の経済・産業のイノベーションの基本的枠組み（方針）を策定しなくてはならない。当該地域の経済・産業のイノベーションの基本方針を＜情報技術活用型イノベーション＞も含めて、明らかにする必要がある。
- c その柱は、文部科学省の地域イノベーション事業を参考に、長岡地域における＜地域イノベーション・エコシステム＞の構築、つまり、長岡地域の＜特色ある地域イノベーションの仕組み・システム＞の構築をめざすことに置かれるべきであろう。
- e その際、山口教授が強調するアメリカのSBIR制度の日本版を地域の人材等諸資源を活用して、構築することが重要になる、と思われる。
- f さらに、東北大学と仙台市の事業を参考にして、地域イノベーションの推進主体・組織（財団等）の形成を検討する必要がある。ポイントは、産学官連携によるイノベーションの推進をになう主体と仕組みをどう形成するか、つまり、長岡地域の場合は、長岡市と3大学1高専との連携の具体的な姿・あり方をどう描くか、ということだ。イノベーション発想の養成（システム×デザイン思考）、マネジャー（新事業開発、技術事業化）の配置、地域連携大学研究者（教員）などはその事業内容として、検討する必要がある。
- g 山口教授が強調した＜パラダイム破壊型イノベーターによる科学ベンチャー・新産業輩出＞とそれを支援・リードする＜イノベーションソムリエ・デザイナー（プログラム・マネジャー＝技術の目利き）＞の育成・確保が技術（ハイテク）ベンチャー輩出のキーポイントであることを肝に銘じたい。

IV まとめと今後の方向ーイノベーション都市・長岡をめざしてー

以上、I、II、III章をまとめて何が言えるか。次のように整理できよう。

a 生産年齢人口の減少トレンドに注目を!

まず、新潟県、長岡市等主要都市も合併後も人口減少が続いている。年齢層別に見ると、老年人口が急増、年少人口と生産年齢人口は急減している。なかでも、生産年齢人口(15~64歳層)の減少幅は非常に大きく、働き手の減少が深刻な問題となっている。老年人口増加や年少人口減少は、高齢化対策や少子化対策として進められているが、<生産年齢人口の減少>問題については、国も含めて、明確な打開策は提示されていない。

b 生産年齢人口の減少が所得、消費、産業の減少・縮小をもたらす

生産年齢人口の減少傾向は、所得(県・市町村総生産)の景気変動を越えた停滞傾向、個人消費の急減状況、産業の縮小傾向(事業所、従業員数の減少)をもたらしている、と言ってよい。産業の縮小傾向に歯止めをかけ、生産年齢人口の減少のマイナスの影響を軽減することが不可欠である。

c 長岡の産業の強みは、機械系部門、高度知識化部門および技術ベンチャー輩出

長岡市の産業では、全国、新潟県全体と比べ、機械系部門(工作機械等生産用機械、測定器等業務用機械、電気機械等)と高度知識化部門(学術研究、専門・技術サービス)は成長し、競争力を維持している。技術ベンチャーもテクノポリス世代に続いて、若手の長岡技術科学大学発ベンチャーが輩出しており、知財・高度技術の事業化が進みつつある。長岡の産業の強みはここにある。

d ビジネスモデル・イノベーション(新しいビジネスモデル開発)こそがポイント

アンケート結果によれば、製造業企業は<革新的技術-情報技術活用型イノベーション>への取り組み意向を示しているが、重要なのは、<既存事業・業界内・同一ビジネスモデル型のイノベーション>から<新事業・他業界進出・異種(複数)ビジネスモデル型のイノベーション>へと大きく変化していることだ。具体的には、<自社事業(商品)のイノベーションのなかに情報技術を位置づけ・活用し、ビジネスモデルの強化・更新・拡大>を図ろうとしている。つまり、<自社の本来的イノベーション×革新的情報技術活用=ビジネスモデル強化・更新・拡大>という等式が成り立つと言えそうだ。つまり、マネジメントの観点からは、ビジネスモデル・イノベーションの強化・更新・拡大(新しいビジネスモデルの開発)こそが大きな課題であり、目標となっている。

e 長岡に地域イノベーションの仕組みづくりを

イノベーションを促進する政策・試みの面から見ると、文部科学省が進める地域イノベーション・エコシステムの構築の観点が重要であろう。文部科学省のこの事業は様々な問題があるにしても、そこで目指している<大学の知財・コア技術の事業化の仕組み>づくりは正鵠を得たものであり、日本における新しいSBI R制度の構築につながる可能性がある。これを地域で実現することが地域サイドからの産業振興-イノベーションへの大きな課題であり、目標となる。

f 長岡のイノベーション仕組みづくりをめざしてー取組みの方向性ー

以上を踏まえて、長岡地域でのイノベーション推進・促進の仕組みづくりへの取組みの方向性を整理すると、次のように言えよう。

- ・自らの知恵と工夫で<長岡地域の経済・産業のイノベーションを進める>意思を、産学官が共通に確認する必要がある。
- ・長岡地域の経済・産業のイノベーションの基本的枠組み(方針)を、<特色ある長岡地域イノベーションの仕組み・システム>の構築に焦点を当てて、検討する。上記の長岡の強みを活かす観点から、<情報化部門を強化しつつ、競争力を有する機械系部門と高度知識化部門(3大学1高

専)の連携・融合> (=イノベーションA) と<高度知識化部門 (3大学1高専)の知財・コア技術の事業化> (=イノベーションB) の2つのイノベーション機能を持つ仕組みとして構築する。前者は、情報化部門の強化(既述のように長岡は情報産業が弱い)を図りつつ、産学連携(3大学1高専と企業のマッチング)による既存機械系メーカーの新事業開発・イノベーションであり、後者は高度知識化部門(長岡技術科学大学を先頭とする3大学1高専の連携)発の技術(ハイテク)ベンチャーを輩出し、新産業を育成する。なお、イノベーションの範囲を拡大する観点からは、長岡の重要な産業である農業や食料品メーカーにおける新事業開発を促進することも重要であろう。

- ・この2つのイノベーションの仕組みを担う主体・組織(財団等)を形成する。そこでは、仙台(東北大学)の事例や山口教授の提起なども参考にして、産学官連携(3大学1高専と産・自治体の連携)を共通基盤として、イノベーション支援・促進役として、新事業開発マネジャー(既存企業新事業開発)、事業化マネジャー(技術ベンチャー育成)および地域連携研究者(産学連携に積極的に参加する3大学1高専の研究者(教員)を選定)の3分野の人材を機能させる必要がある。このプレイヤーを確保できるかどうか、ある意味で、最大の課題であり(成否のカギを握る)、知恵と工夫が不可欠である。
- ・当面の作業として、こうしたイノベーションの仕組みづくりにむけて、産学官の有志による<長岡イノベーション研究会(仮称)>において、議論を開始することが望まれる。イノベーションの推進役はあくまで民間の企業家であるとの観点から、そこでの検討テーマとしては、次のような諸点があげられる。

ア. イノベーションAについては、テクノポリス世代の企業家や現職コーディネーターへのヒアリング等により、新事業開発やマネジメント力強化の課題・諸方策をとりまとめる。

イ. イノベーションBについては、まず、若手の技術ベンチャー企業家へのヒアリング等により、創業・起業時の解決課題、資金調達、自社成長の課題(ビジネスモデル構築等)等を整理し、今後の対応策を取りまとめる。

ウ. イノベーション支援・促進役人材について、その条件等を具体的に検討し、対応策をまとめる。

エ. 継続的な技術ベンチャー輩出の起業風土づくりをめざして、若者(学生、院生、若手技術者等)を対象にした多様な起業家教育(ビジネスプランづくり等)のメニューを検討し、対応策を取りまとめる。

オ. 以上の検討を半年~1年間で行い、具体化策のプログラムをとりまとめる(いわゆるN a d e C構想含む)。

カ. さらに、イノベーションの進捗状況、諸情報や調査研究等のシンクタンクの機能の形成も望まれるが、これは少し次元が異なるので、今後の検討事項としておきたい。

なお、<長岡イノベーション研究会(仮称)>での検討事項への提案を「別紙」として次頁に掲載したので、ご一読いただければ幸いです。

以上の方向を具体化することを通して、<イノベーション都市・長岡>をめざしたい。

<別紙> 長岡イノベーション研究会（仮称）における検討事項について

*本別紙は、原田誠司（本調査担当者）と松原 亨（株式会社パルメソ）が議論した結果を「長岡イノベーション研究会（仮称）」での検討事項（地域イノベーション推進に向けての）として、整理したものである。

1 イノベーションへのスタンスについて

・企業のマネジメントの観点からは、「10～20年毎に、新商品（イノベーション）を生み出せているか、あるいは生み出そうと努力しているか」を自覚することが極めて重要である（本報告書 25 頁参照）。

*但し、技術変化が激しく、同・異業種への参入が急進展する場合は数年で決断が不可欠

2 10年後のイノベーションをめざして（イノベーション都市・長岡の目標・姿）

10年後のイノベーションをめざして、目標をたてることが重要だ。例えば、次のような・・・

・イノベーションA・・・現状の高度化めざし、1～2年で結果を出す。目標として、出荷額・付加価値各 20%アップ、雇用 10%アップ等を設定。目立つ成長企業等 5～10 程度を支援。

・イノベーションB・・・長岡を変える、他にない新しいビジネス構築（技術等新ビジネスモデル）をめざし、5年以上程度で成果を出す。年商 10 億円を狙う 5 社、ベンチャー 10 社程度を支援。

*10年後（イノベーション都市・長岡）の姿として、「自社商品有する売上高 10 億円以上の新規企業 20 社」、「開発・販売の強みのある企業が集積するエリアの形成」などがあげられる。

3 イノベーションを支える場づくりをめざして（技術ベンチャー輩出の場づくり）

・これから必要なビジネス・ビジネスモデルづくりをめざした産学連携のイノベーション推進・促進の場＝推進主体・組織を形成する。

・ビジネス推進の基本機能としては、①イノベーションマインドの醸成、②技術者養成（講座等）、③経営者養成（先輩ベンチャーと若手ベンチャーの交流等）、④IT、IoT、AI等情報技術革新支援・指導、などを有する。

・イノベーション促進に向けた具体的な機能としては、①市場調査と市場のマッチング、②大学の知財の事業化（市場判定・技術判定）、③大学の知財リサーチと企業とのマッチング（市場判定・技術判定）、④実行組織づくり（マネジャー等による支援）、⑤情報提供（マインド向上）を具体化したい。

・以上の機能を検討しつつ、支援企業を決めたい・・・初年度は、イノベーションAは 10～15 社、イノベーションBは 3～5 社。

4 産学官の役割分担について（地域イノベーションを推進する）

以上の地域イノベーションを推進する産学官の役割分担については、次のように考える。

・民（企業）・・・プロジェクトリーダー等地域イノベーションの推進主体となる。

・行政（長岡市）・・・全般的な計画のとりまとめ・推進を、資金、人材（マネジャー等）、情報、事務局等の整備により担う。

・学（3大学1高専）・・・専門を活かした積極的参加、知財提供、人材育成等を担う。

・シンクタンク・・・参加シンクタンクがあれば、調査・研究、事業計画づくり指導など担う。

<付属資料>

長岡地域における研究開発・イノベーション状況に関する基礎調査

2017年6月 長岡大学地域連携研究センター

問1 まず、貴社の現在の主な商品(製品)・サービスについて、お伺いします。

- (1) 売上高や利益からみて、上位の商品(製品)・サービスを3つまで、ご記入ください。
- (2) 上記の上位の商品(製品)・サービスは何時ごろから、販売を始めましたか。販売開始年を西暦でご記入ください。
- (3) さらに、上記の主な商品(製品)・サービスのコア(核)となっている、<コア技術>をご記入ください。

問2 次に、貴社の新商品・新事業開発=研究開発・イノベーションの取組みについて、お伺いします。

- (1) 貴社では、これまで、主として、どのような種類の研究開発・イノベーションに取り組んできましたか。下欄の該当するものすべての番号を、回答欄に記入してください。イノベーションの定義(シュンペーターの定義)は次の通りです。

*<イノベーション>とは、「新たなアイデアや技術を活用した新商品・新事業化」を指し、シュンペーターの定義通り、技術領域に限定されない概念です。

- | |
|----------------------------------|
| 1 新素材・材料の開発(マテリアル・イノベーション) |
| 2 新製品・サービスの開発(プロダクト・イノベーション) |
| 3 新生産方法・技術の開発(プロセス・イノベーション) |
| 4 新しい販路・市場の開発(マーケット・イノベーション) |
| 5 新しいビジネスモデルの開発(ビジネスモデル・イノベーション) |
| 6 研究開発・イノベーションに取り組んでいない |

- (2) 貴社では、現在から今後に向けて、主として、どのような種類の研究開発・イノベーションに取り組んでいますか、あるいは取り組む予定ですか。上記(1)の選択肢欄の該当するものすべての番号を、回答欄に記入してください。

問3 次に、貴社が現在から今後取り組む予定の研究開発・イノベーションについて、お伺いします。

- (1) 上記の問2(2)において、1から5の番号にお答えいただいた方に伺います。その、現在から今後の取組みについて、差し支えない範囲で、どんな取り組みか(テーマ・開発する技術・商品・サービス等)を、回答欄に記入してください。

- (2) その取組みは、昨今、急速に広がり始めた、いわゆる「第4次産業革命」といわれる下欄のような革新的技術動向と関連していますか。関連しそうと思われる場合も含めて、該当する番号を回答欄に記入してください。

- | | | |
|----------------------------------|----------|---------------|
| 1 AI(人工知能) | 2 ロボティクス | 3 ネットワークとセンサー |
| 4 デジタル・マニュファクチュアリング(IoT、3Dプリンター) | | |
| 5 ナノマテリアルとナノテクノロジー | 6 デジタル医療 | 7 ビッグデータ |
| 8 バイオテクノロジーとバイオインフォマティクス | | |
| 9 その他() | | |
| 10 とくに関連はない(当社独自の技術領域)() | | |

- (3) 今後の研究開発・イノベーションを推進するにあたって、自社内で不足している他社保有の経営資源を活用する、いわゆる「オープン・イノベーション」の取組みについて、該当する番号を回答欄に記入してください。なお、オープン・イノベーションの定義は、次の通りです。

*オープン・イノベーションとは、「自社のビジネスモデル(利益をあげる仕組み=「誰に、何を、どのような方法で提供して、利益をあげるか」)を成功させるための連携(企業間・産学間の)によるイノベーションの方法」を指します。

- | |
|------------------------------------|
| 1 既に連携（産学官連携等）を形成して、取組んでいる |
| 2 今後連携（産学官連携等）を形成し、取組みたい |
| 3 必要性は認識しているが、当面、自社内で進めたい |
| 4 イノベーションの性格からして、オープン・イノベーションは必要ない |
| 5 その他（ <input type="text"/> ） |

問4 次に、成果をあげる研究開発・イノベーションについて、お伺いします。

(1) 成果のあがった研究開発・イノベーションについて、行政などの助成金を利用されたことはありますか。1つ選んで、回答欄に番号を記入してください。

- | | |
|------|------|
| 1 ある | 2 ない |
|------|------|

(2) 上記の(1)で1を選んだ方に、お伺いします。ここ5年間（平成24～28年）に利用した国、県（にいがた産業創造機構）、長岡市、大学等の主な助成金を回答欄に記入してください。

(3) 上記(2)の助成事業の終了後の事業化の状況について、主な助成事業ごとに、下欄から適切な番号を選んで、回答欄に記入してください。

- | |
|-------------------------------------|
| 1 事業化達成「継続的な売上実績があり、利益も上がっている」 |
| 2 事業化達成「継続的な売上実績はあるが、利益はあがっていない」 |
| 3 事業化達成「売上実績はあるが、継続的ではない」 |
| 4 実用化段階「注文は取れたが、まだ、商品の売上実績はない」 |
| 5 実用化段階「販売商品の宣伝等を行っているが、まだ、売上実績はない」 |
| 6 研究開発段階「研究開発を継続している（試作品等の改善）」 |
| 7 事業中止「研究開発後、事業化を試みたが、現在は中止している」 |
| 8 事業中止「研究開発段階（試作品等）で中止」 |

(4) 貴社では、特許取得と貴社の研究開発・イノベーションはどんな状況になっていますか。該当する番号を選んで、()内数字も含めて、回答欄に記入してください。

- | |
|--|
| 1 特許は()件取得し、うち()件が自社内事業に貢献している |
| 2 特許は()件取得し、うち()件が自社内、()件がライセンス等で貢献している |
| 3 特許は()件取得し、うち()件がライセンス等で貢献している |
| 4 特許は()件取得したが、あまり自社事業に貢献したとは評価できない |
| 5 特許は取得していないし、他社等の特許も使用したことはない |
| 6 特許は取得していないが、他社等の特許は使用したことがある |
| 7 特許は取得していないが、他社等の特許は今後、使用してみたい |
| 8 その他（ <input type="text"/> ） |

問5 最後に、貴社の今後のイノベーションについて、お伺いします。

(1) 長岡市は平成29年度の重点施策の1つとして、＜長岡版イノベーション＞戦略を打ち出しました。この戦略を進めるためには、長岡地域におけるイノベーションを推進する企業間連携や産官学連携の＜場＞づくりが必要ではないでしょうか。貴社は、その＜場＞づくりに参加する用意がありますか。1つ選んで番号を、回答欄に記入してください。

- | | | |
|-------------------------------|-----------|------------|
| 1 参加する用意がある | 2 検討してみたい | 3 参加の考えはない |
| 4 その他（ <input type="text"/> ） | | |

(2) 最後に、長岡市及び新潟県（にいがた産業創造機構）へのイノベーション支援等に関する要望等がありましたら、ご自由に記入してください。

*以上で終了です。ありがとうございました。回答欄に記入し、FAX/郵送で返信してください。

<参考資料>エッセー

イノベーションはなぜ途絶えたかーイノベーション競争に日本が生き残る道とは?ー

長岡大学教授 原田 誠司

筆者(原田)は、昨年(2016年)暮れ、書名に魅かれて、山口栄一著『イノベーションはなぜ途絶えたかー科学立国日本の危機ー』(ちくま新書、2016年12月刊)を手にして、一気に読んでしまった。書名以上に、迫力満点の内容であった。そして、直ちに、山口教授説を日本は実践できるのだろうか、との深い疑問に直面する。山口説のポイントを紹介しつつ、課題に触れてみたい。

★山口栄一氏=高度人材養成イノベーターとしてー総合生存学を推進ー

著者の山口栄一氏は、京都大学大学院総合生存学館(思修館)教授であるが、総合生存学館(思修館)とは何か、初めて聞く名称なので、読む前から大いなる興味と疑問が湧いた。読み終わって、この京都大学大学院の5年一貫の博士課程が総合生存館(思修館)であり、わが国唯一の世界的課題解決を担うグローバル・リーダー=世界課題解決イノベーター(氏が主張する「イノベーション・ソムリエ」)養成を目指した大学院であることが了解できた(詳細は京都大学大学院総合生存学館(思修館)のホームページ、川井秀一他編『総合生存学ーグローバル・リーダーのためにー』(京都大学学術出版会、2015年7月刊)を参照)。

つまり、山口氏は、氏の主張どおり、自ら高度人材養成イノベーターとして、まずは高等教育機関における第1段階の起業=大学院創設を成就させたと言えるかもしれない。その意味では、イノベーションが途絶えた日本の現状を自ら突破する方途を示して、大学人(科学者)に向かって「我に」続け、政府等支援機関に向かって「抜本的なイノベーション政策」を再構築せよ、と呼びかけている、と言ってよい。その意味で、本書は、評論の書ではなく、実践の書である。これをまず、しっかりと受け止めなければならない。

★4つのイノベーションーパラダイム破壊的イノベーションの仕組みづくりを!ー

まず、山口氏の画期的なイノベーション論を紹介しておこう。氏は、イノベーションが起こる(起こす)構造とイノベーションのタイプを明示した。この点が実にすばらしい。

イノベーション=「経済価値や社会価値を生み出すあらゆる改革行為」は、「知の創造」(創発)と「知の具体化」(価値の創造)との連鎖的営みによって、生まれるとし、その連鎖を「イノベーション・ダイアグラム」に図示して、説明する。「知の創造」の世界=研究の世界で、科学的発見=創発が起こり、その発見が「知の具体化」の世界=開発の世界で、価値(経済・社会の新製品・サービス)を創造する。

このダイアグラムから、次の4つのイノベーションのタイプを抽出する。

- ・タイプ0=パラダイム持続型イノベーション・・・既存技術や知識を付加したイノベーション(事例:携帯電話へのカメラ機能付与等)。
- ・タイプ1=パラダイム破壊型イノベーション・・・既存のパラダイムと異なった全く新しいイノベーション(事例:トランジスタや青色LEDの発明)。
- ・タイプ2=性能破壊型イノベーション・・・知の具体化(開発)段階で未来の新しい評価軸のイノベーション(事例:日立の高速・高性能でなくARM社の低消費電力のマイクロプロセッサ開発)。クリステンセンの破壊的イノベーションはここに位置づけられる。
- ・タイプ3=超域的パラダイム破壊型イノベーション・・・学問分野を越境して回遊して起こる全く新しいイノベーション(事例:山中伸弥のiPS細胞の発見)

上記のタイプ0＝パラダイム持続型イノベーションは、その「知」は誰でも知りうるので模倣されたり（特許で一定期間守られるが）、不可避的な物理限界（パラダイムの限界）を持っており、他の「知」によるブレークスルー＝パラダイム破壊型イノベーションにとって替わられる。

1990年代の日本の「中央研究所の時代の終焉」は、タイプ1以下のパラダイム破壊型イノベーションが大企業にはなくなったことを意味し、大企業のイノベーションはタイプ0に限定されている。世界のイノベーション競争は、タイプ1以下のパラダイム破壊型イノベーションの競争であり、その担い手はベンチャー起業家（技術ベンチャー）になっている（山口 栄一『イノベーション 破壊と共鳴』、NTT出版、2006年2月刊）。

★米国版SBIRプログラム－無名科学者の起業家転身＜スター誕生＞システム！－

山口氏は、米国版SBIR制度にパラダイム破壊型イノベーションへの実践的回答を見出す。氏は、「グローバル化に取り残された周回遅れの日本」（47頁）において、現下の激しい国際競争に生き残るためのイノベーション＝ブレークスルーの仕組みをどう構想するか、を問う。氏は、自らもベンチャー4社の起業を行いながら、リストラされる優秀な科学者や技術者がベンチャー企業を立ち上げてイノベーターに転身する方策を探った。

パラダイム破壊型イノベーションを起こす鍵は、「共鳴場」の有無にある。山口氏は、米国版SBIR制度は、若き研究者に『知の創造』と『知の具体化』の結節点に共鳴場を創れ。それこそが、これからの社会のあるべき姿だ（本書125頁）と宣言した、とみる。そして、SBIR制度は、『知の創造』をする無名の科学者を、『知の具体化』をする起業家に転身させる＜スター誕生＞システムである、と評価する。

米国国立科学財団（NSF）が1970年代後半に導入したSBIR（Small Business Innovation Research スモールビジネス・イノベーション研究）プログラムは、1982年に連邦議会により、SBIDA（Small Business Innovation Development Act of 1982「スモールビジネス・イノベーション開発法」）として法制化され、他省庁に拡大されて適用されている。当初、時限立法であったが、期限ごとに延長され、現時点では、2022年まで延期されている。

成果もすばらしい。SBIRプログラムは、1983～2015年の33年間に総額389億ドルの資金（賞金）で、26,782社（重複含めると263,530社）の技術ベンチャーを生んだ。毎年、約20億ドルの資金（賞金）で、約2,000社の技術ベンチャーを生んでいる計算になる。山口氏は、イノベーション・エコシステムが成立したと言ってよい、と高く評価する（山口栄一編『イノベーション政策の科学－SBIRの評価と未来産業の創造－』、東京大学出版会、2015年3月刊）。

ひるがえって、日本版SBIRも、米国のそれを真似て、1999年の新事業創出促進法＝地域プラットフォーム法に加えて制度化（中小企業技術革新制度）されたが、似て非なる、単なる既存中小企業の技術開発支援策にとどまる。筆者（原田）も全く同感。当時、日本版SBIRが地域プラットフォームの起業家育成・ベンチャー育成とは全く無関係、と認識されていた、と思う。

★SBIRプログラムの特徴－若き科学者への賞金授与で課題解決と技術ベンチャーを育成－

そのSBIRプログラムの特徴は何か。次の4点に整理されよう。

a SBIRプログラムの目的・・・まず、このプログラムの目的・目標として、「技術イノベーションを活発化させること」、「スモールビジネスに全国的研究開発課題に取組ませること」、「技術イノベーションにハンデ（不利な条件）のある人（博士号取得者やポスドク等）の参加を促進すること」、「全国

的な研究開発から生まれる民間のイノベーション事業を拡大すること」(米国中小企業庁SBAのSBIR紹介より日本語訳)の4つが明記され、若き科学者の技術ベンチャーへの育成をめざすことが明示されている。

*この目的は、SBIR制度を提案したローランド・ティベッツが、高度技術の事業化を担うスモールビジネスがイノベーションを成功させるためには、事業化で直面する「死の谷」=「市場の失敗」を政府の資金援助により超えさせる必要がある、と位置づけたことを反映したものである。それは、「スモールビジネスはイノベーションの担い手である」=経済成長・発展、雇用創出の担い手であるからだ(前出の山口栄一編『イノベーション政策の科学』参照)。

b 支援資金(賞金)・・・政府の支援は、米国連邦政府(11省庁)の外部委託研究費の一定割合の資金を「賞金」として支援する形で行う。

*11省庁=国防総省DOD+保健福祉省HHS+航空宇宙局NASA+エネルギー省DOE+国立科学財団NSF+農務省USDA+国土安全保障省DHS+教育省ED+運輸省DOT+商務省DOC+環境保護庁EPA

*外部委託研究費の一定割合→2011年まで2.5%、その後、毎年0.1%あげて、2016年度3.0%、2017年度以降は3.2%。近年は毎年総額約2,000億円、累計約3兆5,000億円(1983~2012年)(前出の山口栄一編『イノベーション政策の科学』を参照)。

c 3段階の選抜方式・・・次の3段階で、資金支援=融資ではなく賞金授与を行う。

*第1段階(第1フェーズ)=コンセプト開発(アイディアの技術優位性、収益性、潜在成長性の明確化)、6か月間に上限15万ドルのAward賞金を授与。競争率6倍。第2段階=プロトタイプ開発(試作品等第1段階の成果の具体化)、24か月で上限100万ドルのAward賞金を授与。競争率2倍。第3段階=商業・事業化。賞金はなく、ベンチャー・キャピタル投資の紹介や政府購入調達契約で事業の成長展開を支援。

*応募「スモールビジネス small business」の要件は、米国内で事業を営み、500人以下の企業の従業員であり、研究代表者(責任者)は博士号を取得していなくても科学的・技術的に十分な専門性を有することである。博士号取得者やいわゆるポスドクの科学者・技術者が起業したスモール・ビジネスが事業化まで成長することを支援する。

d 課題解決テーマとプログラム・マネジャーの支援・・・上記の目的の「スモールビジネスに全国的研究開発課題に取組ませること」は、応募者に各省庁のプログラム・マネジャー(科学行政官)が提出する課題を選択させて、応募させることを指す。各省庁が重要だと考える課題(例えば、「国境警備に役立つセンサーの開発」等)を選び、各省庁のプログラム・マネジャーとの議論を経て、申請書を提出する。これが、SBIRのイノベーションを担保させるポイントだ。つまり、政府側は解決が必要だと考える課題を、若手の科学者・技術者に開発費(賞金)を供与して取組ませ、ベンチャー企業の事業化の基盤を形成することにより、課題解決とベンチャー育成を同時に成就させようという一挙両得のプログラムになっている。

★JR福知山線事故の責任は会社にある—「限界転覆速度」の無自覚—

さて、イノベーション・ダイアグラムとして提示されたイノベーション観は技術ベンチャー輩出だけでなく、技術経営=MO T (Management of Technology)の慧眼に通ずる。

「原発事故と転覆事故という二つの事故で、なぜ「技術経営の過失」が生じたのか。その根源をたどると、東電もJR西日本もイノベーションを要しない組織だったからではないか、という考えに行き着

く。」(本書 182 頁)

原発事故とは 2011 年 3 月 11 日勃発の東日本大震災時の福島第一原発事故のことであり、転覆事故とは 2005 年 4 月 25 日の J R 西日本の福知山線転覆事故(尼崎市での)を指す。氏は、両事故の原因はともに、「技術経営の過失」、つまり、技術(Technology)の経営=マネジメント(management)=MOT に失敗したこと、にあると断ずる。

福知山線事故は、線路カーブの設計変更(半径 600 メートルから 304 メートルに設計変更-1996 年)にともない、物理限界=「限界転覆速度」は事故当日の乗車人数では時速 106 キロであり、これを越えた(120 キロ)ので、転覆した。必然の結果であった。つまり、「運転士のミス」(減速せずに 120 キロで曲がろうとした)ではなく、「限界転覆速度」を計算せず、かつ運転士に速度制限指導をしなかった J R 西日本に責任がある。山口氏は、この事故原因を『J R 福知山線事故の本質』(N T T 出版、2007 年)で論証したが、裁判では、西日本の責任=技術経営責任は全く問われなかった(山口栄一『J R 福知山線事故の本質-企業の社会的責任-』、N T T 出版、2007 年 5 月刊)。

★福島第一原発事故の責任は会社-菅首相は「物理限界」でベント指示-

もう 1 つの福島第一原発の放射能の大量放出の事故も、原子炉に対する MOT による判断が行われていれば事故の様相は全く異なっただ、と氏は論証した(『FUKUSHIMA レポート』日経 B P コンサルティング、2012 年 1 月刊)。原子炉の「物理限界」は、原子炉水位をマイナスにしないこと(=核燃料棒が水に浸かっていたら炉心は溶融しない)である。このプラスの水位の間にベント(格納容器に付けられた手動の弁)を開いて、格納容器の圧力を下げたり、注水も可能であり、放射性物質の放出も微量に留まることができた。水位をプラスに維持できたのである。水位がマイナスになるとベントは不可能となり、原子炉はコントロール不能状態になる。原発の MOT とは、まさにこの「物理限界」を維持し続けることだ、と指摘する。

山口氏らの調査委員会の上記レポートでは、福島第一原発の「2 号機と 3 号機の原子炉水位がともにプラスであった 3 月 13 日午前 3 時までにはベントを開けて圧力を抜き、海水をすみやかに注入していれば、放射線被害は 1 号機からだけ(現状の 6 分の 1)で済んだ」(本書 167 頁)と結論づけた。しかし、当時の首相官邸では、菅首相は東電側責任者=武黒一郎フェローらに、2・3 号機のベント開放=海水注入を迫ったが、東電経営陣は聞き入れず、水素爆発等による放射性物質の大量拡散の惨状を招いてしまった。ところが、マスコミからは、専門外の菅首相がベント開放を叫んで、混乱させたかのような誤った情報が拡散された。筆者もそう記憶している。しかし、誤判断したのは東電経営陣側であったのだ! マスコミも誤判断したのだ!

それは、まさに上記の「物理限界」を東電経営陣が知らなかった、あるいは知っていても別の理由でベントを拒否した(海水を注入すれば原子炉は廃炉になる)、からであろう。原子炉をコントロールする方法=原子炉の技術経営を知らなかったのである。これは、氏が喝破した通り、東電も J R 西日本と同じ「技術経営の過失」を犯したことを示す。とすれば、当然、東電の経営責任は免れないのであるが、大地震という自然災害の故の災害と判断され、周知のように、経営責任は封印され続けている。また、当時発表された 20 本の原発調査レポートも 1 本(斎藤誠『原発危機の経済学』、日本評論社、2011 年 10 月刊)以外、「技術経営の過失」を指摘したものはない。

山口氏の分析と指摘は間違っているだろうか。断じて、否であろう。たとえ、大地震等による全電源の喪失が起こっても、原子炉をコントロールする時間と方法が残るように設計されている(最後の砦)のであり、この技術システムを人間が活用して惨事を防止することが技術経営=MOT の真価を問うこ

とになるからだ。

山口氏のこうした実践的なMOT論は、まさに、<目からウロコ>だ!

★課題—鋭い提起の後に残る重い課題—

「知の創造」＝研究が大学に移った時代において、いかにして、日本は、「知の具体化」＝開発＝ベンチャー起業家（技術ベンチャー）を生み出し、世界のイノベーション競争に伍して戦うのか。これが、本書が提起した解決課題である。

氏は、「共鳴場」と「回遊」による研究（創発）と開発の連携によるパラダム破壊型イノベーション（ブレークスルー）の仕組みをつくることをめざして、大学で、S B I R科学行政官（プログラム・マネジャー）をモデルに発想した「イノベーション・ソムリエ」の高度人材の育成に取り組む。京都大学大学院総合生存学館（思修館）はその1つであろう。

その「イノベーション・ソムリエ」とは、「未来産業を構想し、イノベーションの全体構造を把握して『創発』と『回遊』のシナリオを構築できる人間」（本書200頁）であり、大学教育の中から育成することが必要である、と結論づける。そして、さらに、「分野知図」（本書91頁）の10のコア学問にのった円環状の学問領域（新しい超域的学問）を学ぶ新しい大学院を創る、ことを構想する。企業間には、「共鳴場」の形成やCSO（チーフ・サイエンス・オフィサー）の創設などを検討する。氏のこうした新たな方向は、極めて解決困難な課題として残されている。

筆者（原田）としては、もう少し身近なところから、発想する必要がある。それは、随分前に行われた、次のようなドラッカーの指摘への回答が依然できていないと思うからだ。

「何よりも、ノーテク、ローテク、ミドルテクにおける広範な起業家経済を基盤とすることなくハイテクをもととすることは、山腹抜きに山頂をもととすることに似ている。そのような状況では、ハイテクの人間でさえ、リスクの大きなハイテクのベンチャー・ビジネスに就職しようとしなくなる。すでに確立された大企業や政府機関の安定性を選ぶ。」「われわれが必要としているものは、イノベーションと起業家活動が、当たり前のもので存在し、つねに継続していく起業家社会である。」（P.F.ドラッカー『[新訳]イノベーションと起業家精神（下）』、ダイヤモンド社、1997年11月）

山口氏は言う、「日本企業が、科学の本質である『知の創造』に基づくイノベーション・モデルを取り戻すには、学問分野のバリアをまたいで『知の越境』を実践し、『回遊』する人材を養成することが必達の課題となる」（本書192頁）と。そのためには、「壊れてしまった『共鳴場』が再び構築できるかどうかにかかっている」（本書192頁）。これは、氏が主張する技術ベンチャー＝ハイテクベンチャーだけでなく、ノーテク・ローテクの起業家にも共通する課題であろう。

当面、大学で、地域で、どうするか。大学の「知」を具体化してイノベーションにどうつなげるか。現在の産学連携では無理であれば、どうするか。この課題に、何らかの回答を与えなければ次は見えない。起業家社会の仕組みができていない現状で、どんな共鳴場を創るか。問題意識を持つメンバーで、まずは地域から、アイデアを募って、議論を始めるしかないか!?

最後に、山口氏の共鳴場、知の越境、回遊の発想や京都大学大学院博士課程＝総合生存学館の方向性は、ピーター・ディアマンディス（『楽観主義者の未来予測（Abundance）』早川書房、2014年）らが2008年に設立した「シンギュラリティ大学 Singularity University（SU）」（シリコンバレー）の方向性（環境、貧困等人類の最も困難な課題に、加速度的に発展するAI等の革新的技術を使って取り組み良い影響を与えること）（サリム・イスマイル他『シンギュラリティ大学が教える飛躍する方法』、日経BP社、2015年8月刊）とほぼ一致している点も大いに評価できることも、指摘しておきた

い(原田誠司「<シンギュラリティ大学>は何を提起しているか?」『新産業政策研究かわさき』第14号掲載)。

(2017年1月10日)

*川崎市産業振興財団『新産業政策研究かわさき』第15号(5月刊)掲載

文部科学省「地(知)の拠点整備事業(平成25～29年度)」
文部科学省「地(知)の拠点大学による地方創生推進事業(COC+)」
長岡大学COC+事業＝長岡地域＜創造人材＞養成プログラム
平成29年度 長岡大学地域志向教育研究ブックレット vol.1
長岡地域経済・産業の現状と活性化方策等に関する基礎調査

【著 者】原田誠司

【発行日】平成30年3月15日

【発 行】長岡大学地(知)の拠点整備事業推進本部
長岡大学地域連携研究センター

〒940-0828 新潟県長岡市御山町80-8

T E L 0258-39-1600(代)

F A X 0258-39-9566

<http://www.nagaokauniv.ac.jp>



長岡大学地域志向
教育研究ブックレット