

常磐総合政策研究

第6号

2020年12月

研究ノート

- 「東海第二発電所再稼働の賛否を問う県民投票条例案」の審議を振り返る …………… 吉田 勉 1
- 福島イノベーション・コースト構想は評価できるのだろうか …………… 土谷 幸久 23
- 移住者が定住するための条件を探る
— 気仙沼市転入者アンケート調査より — …………… 且 まゆみ・岡部 佳世 63
- 日本人中国語初修者のピンイン学習における母音表記提示試案 …………… 木下 恵二 77

常磐大学総合政策学部

研究ノート

「東海第二発電所再稼働の賛否を問う県民投票条例案」 の審議を振り返る

吉 田 勉*

Looking back on the deliberation of "the prefectural vote ordinance asking
the agree or disagree of restarting the Tokai No.2 power plant"

茨城県議会の令和2年第2回定例会は、「東海第二発電所再稼働の賛否を問う県民投票条例案」（以下本稿で「県民投票条例案」といい、必要に応じ単に「県民投票」と呼称する。）の審議が多く注目を集め、県議会あるいは知事のこれに対する判断の行方に焦点が合わされた極めて特徴的な定例会となった。これは、県民投票条例案が県民による直接請求の手法により提出されたことによるものであるが、都道府県レベルでは極めて異例となる直接請求について、住民投票が一般的な制度として認識されてからそれに対する審議が初めての経験となる茨城県議会⁽¹⁾がどのような道筋で判断を下すのかということが衆目を集めたものといえる。

本稿では、その審議の状況を把握し、どのような論点により議論が進められたのか、それについては、どのような評価がなされるのかについて、整理するものとする。

1 東海第二発電所の概要と再稼働の意思決定

(1) 東海第二発電所の経緯

我が国で最初の商業用原子力発電所として、日本原子力発電株式会社（以下「原電」という。）を事業主体として、茨城県東海村に1966年、東海発電所が完成し、その後、東海第二発電所（以下「東海第二」という。）が1978年に運転開始している。東海村が「原子力の火」がともった発祥の地とされる象徴的な施設である。

それが、東日本大震災による自動停止措置、そして、その後の改正原子炉等規制法による新規制基準の制定、運転期間の40年の制限などが講じられたうえで、再稼働の判断が

* 常磐大学総合政策学部 教授

政策的に重要なテーマとして茨城県政に位置づけられることになった。

東海第二の経緯や再稼働の手続き等については、【表 1】のとおりである。

【表 1】東海第二発電所のこれまでの運転の経緯と再稼働に関する手続き等

1978.11.28	営業運転開始
2011. 3.11	東日本大震災で自動停止
2013. 7. 8	改正原子炉等規制法により原発の運転期間が原則 40 年に
2014. 5.20	再稼働審査を原子力規制委員会に申請
2017.11.24	最長 20 年の運転延長審査を申請
2018. 3.29	再稼働事前を了解を東海村から周辺 5 市に拡大する安全協定締結
2018. 4. 5	再東京電力・東北電力が安全対策費約 1740 億円の支援意向表明
2018. 9.26	新規制基準審査に合格（工事竣工目標：2021.3 予定）
2018.10.18	工事計画認可
2018.11. 7	運転延長認可（20 年延長）⇒営業運転開始から 40 年経過
2019. 2.22	原電が再稼働意向を表明
2020. 1.28	原電が安全対策工事の予定を 2022.12 に延期を発表
2020. 6	茨城県議会第二定例会における県民投票条例案の審議
2022.12	安全対策工事の完了予定
2038.11	運転延長期限の 60 年経過

〔出展〕茨城県ホームページ、各種新聞記事等をもとに筆者作成

(2)再稼働の意思決定の位置づけ

再稼働をするための法的な要件としては、東日本大震災を踏まえて改正された原子炉等規制法による新規制基準への適合性審査として、原子力規制委員会による①原子炉設置変更許可、②工事計画認可、③運転期間延長認可の3つが必要となるが、東海第二については、2018年11月7日の運転延長認可をもって全てクリアしている状況にある。そして、これらに基づき20年の防潮堤、電源確保・冷却機能の多様化などの安全対策工事が進められている。

また、原子力災害対策特別措置法に基づき、新たに原発から30キロ圏内の市町村は地域防災計画を策定する義務を有することとなったが、より具体的には中央防災会議の定めた防災基本計画に基づき、PAZ（5キロ圏内）⁽²⁾とUPZ（30キロ圏内）⁽³⁾に分類された形で自治体では避難計画を策定することが義務づけられた。東海第二では、PAZは東海村等4市村（住民約6.5万人）、UPZは水戸市等13市町（住民約87.5万人）となっているが、現時点で、笠間市等のUPZの5市町のみ避難計画を策定するにとどまっている。避難計画の策定上の課題として、第二の避難先の確保、駐車場やバス車両・運転手の確保などがあり、実効性のある避難計画の策定が求められているところである。

再稼働は、これらの関門をクリアしたうえで、経済産業大臣の立地自治体（都道府県、市町村）に再稼働を進める国の方針について理解を求めるという要請を受けて、自治体が再稼働の了解をすることで最終決定がなされるということが一般的な仕組みになっている⁽⁴⁾。これらは法定されているものでなく、事実上行われている手続きという位置づけである。

東海第二の地元自治体としての同意を判断する自治体の範囲としては、2018年3月に「東海第二発電所の新規規制基準適合に伴う稼働及び延長運転に係る原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書」（いわゆる新安全協定）が締結され、茨城県及び東海村のほか、日立市、ひたちなか市、那珂市、常陸太田市、水戸市の5市に拡大され、次のような規定（甲は東海村及び5市、乙は原電）により定められている。

（実質的事前了解）

第6条 この協定においては、乙が新規規制基準適合に伴う稼働及び延長運転をしようとするときは甲による意見の提起及び回答の要求並びに乙による回答の義務、甲による現地確認の実施、協議会における協議並びに甲による追加の安全対策の要求と乙による適切な対応義務とを通じた事前協議により実質的に甲の事前了解を得る仕組みとする。

この規定は、かなり回りくどいが、原電側に対して、何回も自治体側と協議して適切な対応により実質的に事前了解を得ることが義務づけられているものといえる。つまり、6市村それぞれが納得するまで徹底して協議を継続することを事業者に約束させたものといえる。

2 直接請求による県民投票条例の提案

(1) 茨城県での住民投票の審議

原発についてはその安全性についての根強い懐疑的な意見もあり、知事や議会の判断のみならず、その判断を形成するうえで、県民自らの意思を表示しようとする動きがでてくるのは当然の流れといえる。その意思表示の公式的な制度として取り込まれるのが条例に基づき実施される住民投票である。地方自治法に定める直接請求制度により住民の有権者の1/50以上の署名をもって長に条例制定請求を行い、議会がその方法を議決により認める形で自治体の意思決定のツールとして活用されるものであって、そのプロセスに住民参加と議会の判断という2つ意思決定が盛り込まれていることに重要な意義があるものである。

茨城県では、2015年につくば市において市が計画する総合運動公園整備事業についてその整備費が莫大に及ぶことなどから市民が住民投票により意思を表示すべきとの主張がなされ、直接請求による住民投票条例の制定請求に及んだ。市議会は可否同数で議長によ

り裁定がなされて、可決された。そして、市民投票では、80%超の市民が反対票を投じ、市長は計画自体の白紙撤回に追い込まれた。その後、茨城県内では、つくば市事例がモデルケースとなって【表2】に示すように、住民運動の直接請求の運動が頻繁になされた。ただし、これを議会が可決して、実施に移行したのは、つくば市事例以外では、神栖市の防災アリーナ整備事業を巡る事例のみにとどまる。結論から言うと、今般の問題の県民投票条例も、同表の最下部にあるように、県議会において否決されることになったわけである。

全国的にも、住民投票は市町村レベルを主戦場としており、都道府県レベルで行われたのは、沖縄県での2例のみである。その意味で、直接請求による県民投票条例の制定請求を県議会や知事はどうみたのか探ることは極めて意義の大きいものといえるのである。

【表2】茨城県内の住民投票を巡る直接請求・議会審議の状況

	自治体	テーマ	議決日	署名収集の状況			議決状況 (賛・否)	結果
				法定数	署名数	倍率		
①	つくば市	公園計画	'15. 5	3,385	11,363	3.4	<u>13</u> vs <u>13</u>	○
②	龍ヶ崎市	駅名変更	'15.10	1,274	8,212	6.4	7 vs <u>14</u>	×
③	那珂市	常設型条例	'15.12	※市長提案			10 vs <u>11</u>	×
④	水戸市	市民会館	'16. 5	4,414	14,691	3.3	5 vs <u>22</u>	×
⑤	鉾田市	市民交流館	'16. 6	813	13,786	17.0	9 vs <u>10</u>	×
⑥	鉾田市	⑤の修正案	'16. 6	※市長提案 (投票率規定)			3 vs <u>16</u>	×
⑦	鉾田市	⑤の再提出	'16.10	813	2,616	3.2	6 vs <u>10</u>	×
⑧	神栖市	防災アリーナ	'17. 8	1,530	7,326	4.8	<u>11</u> vs 9	○
⑨	鹿嶋市	歴史館建設	'19. 3	※議員提案			5 vs <u>15</u>	×
⑩	茨城県	原発再稼働	'20. 6	48,600	86,703	1.8	5 vs <u>53</u>	×

(2) 県民投票の直接請求の経緯

今回の直接請求の活動の母体は、市民レベルの勉強会が2018年に発足し、それが2019年3月に県民投票の直接請求を明確な目標として衣替えした「いばらき原発県民投票の会」(以下「県民投票の会」という。)である。

直接請求の経緯は、【表3】で整理しているが、県民投票の会は、県民投票フェスや県民投票カフェと銘打ったイベントを県内各地で展開して、署名収集受任者の選定、署名活動への理解向上などが取り組まれた。当初は、2019年10月からの署名収集活動を予定していたが、運動の広がり状況を踏まえて、2020年1月開始で6月定例会の条例を目指す変更がなされた。

「東海第二発電所再稼働の賛否を問う県民投票条例案」の審議を振り返る

さらに、1月から開始された署名収集活動は、新型コロナウイルス感染拡大にも直面して、署名活動を個別訪問の対面による署名依頼から電話・ネットで協力依頼を経て署名簿の郵送・返送方法の切り替えがなどの工夫がなされた。

それでも、署名活動は多くの県民の理解を得て、2020年5月には、法定数の1.78倍の86,703筆を確保して、本請求に至っている。

【表3】県民投票条例案の直接請求の経緯

2018. 4. 1	茨城県内在住の有志が勉強会を開催「原発県民投票について考えよう！ —静岡の原発県民投票・直接請求に学ぶ」を開催
2018. 4. 21	「原発県民投票を考える会」が発足。9回のミーティング、県内15カ所で学習会
2019. 3. 4	「考える会」を発展的に解消し、「いばらき原発県民投票の会」が発足
2019. 4. 18	県民投票の会の活動方針を決定 [ミッション]「民主主義の共通体験」のプラットフォームとなる [ビジョン]2020年の「原発県民投票日に県民一人ひとりが自らの選択を記した票を投じている
2019. 5. 19	県民投票フェス vol.1「話そう選ぼうい・いばらきの未来」開催 以後、県内各地で「県民投票カフェ」とした学習会を開催
2019. 9. 16	署名収集期間の延期を決定 [当初]2019年10月から開始→2020年3月議会への上程 [変更]2020年1月から開始→2020年6月議会への上程 [変更理由]受任者の確保不足(3000人目標に対し1000人)、県民投票カフェの開催不足(44市町村中30にとどまる)等
2019. 12. 23	条例制定請求代表者証明書交付申請
2020. 1. 6	代表者証明書交付・告示 同日・署名収集開始 [期間]選挙のない市町村：1月6日～3月6日 各種選挙のある市町村：中断などにより最終は4月22日
2020. 2. 20	新型コロナウイルス感染予防指針を制定し、署名収集続行
2020. 4. 12	署名収集終了
2020. 4. 22	署名簿の各市町村選挙管理委員会への提出～各市町村で審査・縦覧 90,909筆(法定数48,601の1.87倍)
2020. 5. 25	条例制定の本請求 86,703筆(法定数48,601の1.78倍)

[出展]「いばらき原発県民投票の会ホームページ」等をもとに筆者作成

(3)県民投票条例案の骨子

直接請求による提出された条例案の骨子は次のとおりである。2019年2月に沖縄県で実施された「辺野古米軍基地建設のための埋立ての賛否を問う県民投票条例」に基本部分は共通するものである。

特徴的なのは、県民投票の期日を定めた第4条であり、「知事が再稼働の是非を判断す

るまでの期間において知事が定める」としている点である。通例、条例施行から数ヶ月以内として実施時期の範囲の規定を置くことが一般的であるが、本件では、原電の工事状況や避難計画の策定、安全性の検証などの流動事項が多岐に及ぶこともあり、知事に時期を委ねるとしたものと恐れ、妥当な判断と思われる。ただ、後述するように、この点が否決理由となった「3条件論」に密接にかかわることになるものである。

第1条（目的） この条例は、東海第二発電所の再稼働の知事の判断において、県民の意思を的確に反映させることを目的とする。

第4条（県民投票の期日） 県民投票の期日は、知事が再稼働の是非を判断するまでの期間において、知事が定める。

第11条（投票の方式） 投票資格者は、再稼働に賛成するときは賛成欄に、反対するときは反対欄に、自ら○の記号を記載して投票箱に入れるものとする。

第15条（情報の周知・提供） 知事は、投票期日、投票所その他県民が投票を行うに際して必要な情報を十分に周知するものとする。

2 知事は、県民が賛否を判断するために必要な情報提供を行うものとする。

3 前項の情報提供は、賛成及び反対の意見を公平に扱うものとする。

第18条（投票結果の尊重） 県民投票において、有効投票総数の過半数の結果が、投票資格者総数の4分の1以上に達したときは、知事及び県議会は投票結果を尊重するものとする。

2 前項の場合において、知事は、会社、国及び関係機関と協議して、再稼働の是非に関して、投票結果に示された県民の意思が正しく反映されるよう努めるものとする。

3 議会審議の状況

(1)第2回定例会の全体的な流れ

署名収集活動が法定数をクリアすることがほぼ明らかになった段階で、県議会として、その審議をどのように行うかが検討課題になるわけである。茨城県議会としてほぼ初めての経験になるので、他県の例を見ながら慎重に判断することになる。

報道⁵⁾によれば、署名収集の終了前の4月1日には既に事務局と議長の間で検討が開始されたとのことである。議会事務局としては議長に、参考人の候補者として請求代表者、原子力や地方自治関係の学識経験者、立地・周辺自治体の首長に加え、原電の関係者を提示し、議長は「なるべく多く（すべて）呼んだほうがいい」と応じたとされる。その後、4月7日の打合せでは、原電は「当事者」であることから候補から外れ、20日には資源エネルギー庁、原子力規制庁の担当者と呼ぶことに議長が了承し、「地元の意見を無視できない」として、東海村長の出席にもこだわりをみせたとされる。後日、請求代表者などから条例審議に資源エネルギー庁等の関係省庁関係者は不要ではないかとの批判がなされ

「東海第二発電所再稼働の賛否を問う県民投票条例案」の審議を振り返る

る⁶⁾が、議長は「県民投票について議論を尽くすには、投票のテーマとなる原発再稼働についてもエネ庁や規制庁、首長の意見を聞くべきだ」と述べたとされる。また、「6月定例会の短い会期で、他県と比べても十分な審議時間を確保した。民主主義では最後は結論を出さなくてはならない」としつつも、「(会期の長い)9月定例会でゆとりを持ってやりたかったという思いはある」とも述べている。継続審査をも想定するように事務局に指示していたとのことである。

これらを踏まえて、常任委員会審査では、原子力安全対策を所管する防災・危機管理部を調査対象とする防災環境産業委員会と直接請求制度を所管する総務部を調査対象とする総務企画委員会の連合審査として行うこととなった(以下、同委員会を「連合審査会」という)。県民投票条例案を巡る第2回定例会の流れは【表4】に整理するとおりである。

【表4】 県民投票条例案を審議した茨城県議会令和2年第2回定例会の内容

6月	会議等	審議内容等
1日(月)	議会運営委員会	○請求代表者の意見陳述方法の審議・内定 ・請求代表者の数、日時、場所、事件名、傍聴方法等の事項→内定事項は報道機関等に提供
8日(月)	本会議(初日)	①議案の提出(条例案に関する知事意見含む) ②知事の提案説明理由 ③請求代表者の意見陳述(徳田氏、陳述時間20分)
11日(木)~ 15日(月)	本会議(一般質問、 質疑)	○質問日3日間 ・質問者:自民党県議1名のみ
17日(火)	常任委員会	○県民投票条例以外の審査・採決
18日(木)	防災環境産業委員会・ 総務企画委員会連合審査会	1 執行部説明聴取 ・原子力対策課長と市町村課長の説明及び当該課長に対する質疑(84分) 2 参考人意見聴取・質疑 ①茨城大学教授(行政法) ・住民投票の制度的意義等 (42分) ②資源エネルギー庁資源エネルギー政策統括調整官 ・エネルギー政策の現状等 (32分) ③原子力規制庁安全規制管理官等4人 ・新規制基準適合審査等 (28分) ④東海村長 ・自治体の意見聴取方法等 (30分) ⑤請求代表者(3人) ・請求の趣旨等 (73分) 3 各会派の意見表明 (35分) 4 採決:賛成2・反対7で否決 (6分) 計5時間30分
20日(土)	予算特別委員会	○東海村選出県議、共産党県議が質問
23日(火)	本会議(最終日)	○討論(賛成:立憲民主、共産、反対:自民、県民フォーラム) ○採決:賛成5・反対53で否決

(2)知事の意見書

直接請求の議会審議は、長、すなわち知事が直接請求された条例案を議会に付議することから始まるが、この付議に際しては知事の意見書の添付が必要となる（地方自治法 74 条③）。この意見書に関しては、「意見なし」とすることは不適法であるが、「少なくとも長が（執行部の立場から条例案に対する）賛否を明確にすべきもの」とされるのが一般的である⁽⁷⁾。

しかしながら、本件の知事の意見書では、「県としては、東海第二発電所の再稼働の是非については、まずは、安全性の検証と実効性ある避難計画の策定に取り組み、県民に情報提供したうえで、県民や、避難計画を策定する市町村、並びに県議会の意見を伺いながら判断していくこととしているが、その意見を聴く方法については、本条例案の県民投票を含め様々な方法があることから、慎重に検討していく必要があると考えている」と結ばれ、明確な賛否は付されていない。この点については、県議会でも相当程度問題視され、例えば、「知事は、今回の条例案を議会に付議するに当たって、制度上必要とされている賛否の意見を示していない。県議会へ丸投げをして、そして、報道陣へのコメントでは、県議会の今後の議論に注目していきたいと述べている。その姿勢は無責任であるように思えてならない」⁽⁸⁾、「賛否を示さない知事に対して、丸投げ、無責任と批判が上がっている。知事は、条例案の提出に当たって、県民と議会に対して堂々とみずからの賛否を示すべきだった」⁽⁹⁾との痛烈な批判もなされた。

これに対し、知事は、「意見（聴取方法）については、将来的に、県民投票も含めたさまざまな方法から最適な方法を選択していく必要があるものの、現段階ではその選択の判断が困難であるとの考えを示したもの。本条例案の取り扱い、法律に定めるところにより、県議会が議決することになっており、その議論の動向を注視したい。ぜひ県議会には主体的に判断していただきたい」と議会の権限行使がこの問題の決定の本質であることを指摘し、さらには、「例えば、宮城県の東北電力女川原子力発電所 2 号機の稼働の是非に係る県民投票条例案や、新潟県の東京電力柏崎刈羽原子力発電所の稼働に関する新潟県民投票条例案について、どちらの県の知事意見においても賛否は明示されていない」と引用して反論している⁽¹⁰⁾。

結果的に知事の条例案への賛否の明確な意見はないまま、議決を求められた議会が主体的に判断することになったわけである。ただし、このことは後に述べる「3条件論」として知事の発案ともいえる言説を県議会が反芻する形で否決理由の中核に形成されることに

つながっていると言える。

(3)審議の各側面

県民投票条例案に対する一般質問はいばらき自民党（以下単に「自民党」という。）議員1人によるもののみであり、内容は、「議会が本格的な議論がなされていない现阶段で住民に賛否を委ねることは無責任」、「二者択一では解決できないこのよう案件ではパブリックコメントを活用すべき」といった県民投票に対する批判的な立場からのものであった¹⁰⁰。

そして審議のメインは連合審査会に委ねられたわけである。予定されていた時間は、5グループの参考人についてそれぞれ質疑時間を入れて30分としていたが、結果としては【表4】に記載したように、請求代表者とのやりとりが70分を超えることになった。この部分について、特に、反対を基調とする自民党議員と請求代表者のやりとりがこの審議の中核部分を構成することになった。なお、他都道府県の審議で重要な役割を担っていた地方自治の専門家である学識経験者のやりとりについては、質疑がかみ合わない点（例えば、過半数の結果が投票資格者総数の4分の1に達する場合の尊重義務の意義を取り違えて答弁するなど）も多く、参考人意見聴取のうち、制度的な問題を深く探求する場面が脆弱で、この部分は充実することが必要だったと思われる。

(4)他都道府県の住民投票条例案の審議状況

参考までに、原発再稼働を巡って都道府県に条例制定の直接請求された事例の議会の審議状況を【表5】に整理しておく。沖縄県の事例は、原発関係ではないが、実施事例として参考に追加してある。

茨城県議会の委員会による実質審議は1日間であったが、宮城県でも同様の例となっている。また、参考人を原子力関係者にまで広げているのは静岡県 の例にも見られる。

【表5】他道府県の原発再稼働を巡る住民投票条例の審議状況

	宮城県	新潟県	静岡県	東京都	沖縄県
議会時期	平31年 第1定例会	平25年 1月臨時会	平24年 第3定例会	平24年 第2定例会	平30年 6月臨時会 10月定例会
代表者 聴取	1人 20分	8人 40分	5人 20分	8人 40分	4人 30分
委員会 日程	連合審査 1日	特別委 3日	総務委 2日	総務委 3日※	特別委 3日
招致した 参考人	3人 代表者、地方自 治識者	なし	4人 代表者、地方自 治、原子力識者	なし	3人 代表者
結果	否決	否決	否決	否決	可決
主な否決 理由	二者択一では住民の多様な意見が正しく反映できない				
	国策である原発稼働は国が専門的な知見を踏まえて責任を持ちその是非を判断すべき				
	立地自治体と県 全体の受け止め は大きく異なる		津波対策工事も 未終了で是非の 判断材料がない	投票では複合的 な経済・雇用問 題の考慮は困難	

【出典】茨城県議会事務局資料をもとに筆者作成 ※東京都は他議案と一括審議

4 議会審議における論点・対立点

合同審査会を中心に議会で展開された県民投票条例に対する意見や対立する論点を抽出すると【表6】のとおり整理できる。

反対・慎重意見と賛成・積極意見とを対照させているが、相対した場面に限らず、知事の条例案付議に添付された意見書、請求代表者の意見陳述、一般質問、合同審査会、予算特別委員会、そして採決に先立つ討論などのすべての場面の意見を対立という軸で引き直して整理したものである。これは県議会審議の問題点として指摘することになる議員同士の意見交換、調整が議会でなされなかったこともあり、賛成・積極意見のほとんどは、請求代表者の発言によるものである。

なお、対立論点に対して、もっとこのような観点から議論を詰めるべきではなかったかという観点からの筆者の意見も右欄に参考に掲載した。

(1)否決理由の中核を形成した「3条件論」

今回の審議で、否決理由として東海第二特有の問題として最もクローズアップされたのは、「3条件論」ともいえる論理である（【表6】で①①）。以下論点は同表の番号を引用する。

これは、知事が、意見書において「①安全性の検証と②実効性ある避難計画の策定に取り組み、③県民に情報提供したうえで、県民や、避難計画を策定する市町村、並びに県議会の意見を伺いながら判断していく」としたことに端を発している。3条件をクリアした後、県民の意見を聞くことが肝要ということであるが、「3条件論」という用語は、後日、県民投票の会の主催で開催された「県民投票フェス Vol.9 6月議会を振り返る」で司会進行を筆者が担当した際に、説明用の用語として提示した概念である。

さて、議会は、知事の提示した判断枠組みをさらに具体化する形で、精鋭化し、否決理由として打ち出すことになった。すなわち、連合審査会において、自民党県議から「安全性の検証という点では、安全対策工事の完了が2022年末に予定されている。また、避難計画は、現時点で5市町のみ。これらを考えれば、再稼働の是非は、早くとも安全対策工事が完了する2年半後、2023年以降の判断になると推察される。知事の言う情報提供は、県の原子力安全対策委員会が224の論点について安全性を検証し、どのような事故・災害にどの程度まで対応できるのか、安全上、どの程度余裕のある対策となっているのか、残余のリスクの明確化などの視点で検証結果を取りまとめたいで行うとしているが、これも相当時間がかかると推察される。署名をとる段階で、条例が成立しても、実行、すなわち投票との間に大きな時間のずれが生ずるのはわかっていたことと思うが、それをどう考えるか。全ての署名者が、いつ投票が行われるのか、知事の判断次第で何年も先になることを理解して署名されたというふうに理解できるのか」との質問のなかで具体的なスケジュールに並ばせる形で、明確に「時期論」として提示したのである⁽¹⁾。

これに対して、請求代表者は、「全ての署名者が、その期日のことについて、完全に認識が一致していたというふうに申し上げることはできない」と回答するにとどまっている。

そして、自民党県議の質問・意見は、「3点セットをクリアして、安全性に関する情報が県民に十分提供された時点で民意をはかっていくのが、タイミングとしてベターだ。安全性に関する成熟した情報を県民が十分に得られる段階になれば、民意をはかる方法の判断も今とは変わってくるのではないか。その時点での署名を前提にしたほうが、県民は賢明な意思表示ができて、知事も的確な判断ができて、よく練られた民意になり得ると考える」と結んだ。これに対し請求代表者は、「直接請求の手続は、一度開始したら、中断することも延期することもできない。いま議会において御審議をお願いする以外に、選択肢はない」と吐露するに至るのである。

この点について、議会審議では明確な議論はなかったが、筆者としては、【表1】に掲

【表6】県議会審議の論点とそれに対する反対・賛成意見の対立とそれに対する筆者の意見

論点	反対・慎重意見	賛成・積極意見	議員の意見、▽請求代表者の意見 意見対立についての考え方
①時期論 ①三条条件論	<p>■ ①安全性の検証、②実効性ある避難計画の策定、③県民への十分な情報提供（3条件）が揃わない限り県民に意見を聞く時期でない（自民、公明）。工事終了時点までは実施されないことが確実な県民投票を署名者は理解していたか（自民）</p> <p>■ 「何を」「いつ」聞くかが未定なのに、県民の意見を聞く方法だけを先行して決定するのは妥当でない（自民）</p>	<p>▽ 3条件論は、県民投票実施の前提事項になり得ても、否決理由にはならない。適切な実施時期を知事の判断に委ねている。</p> <p>▽ すべての署名者に対し投票時期の周知は困難であったと思う。</p> <p>▽ 「何を聞くか」は未定でなく、「再稼働の賛否」で明確である。</p> <p>▽ 適切なタイミングを実現するため「いつ聞くか」を未定にしている。</p>	<p>意見対立についての考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 行政執行・判断者からすると3条件論も一定の合理性があるのでは。 今、条例を制定しておくべき理由を明確に詰めておくべきではないか。 県民投票は、①膨大な経費の安全対策工事着手前の時期、②3条件が揃う時期、③両時期の中間時期などいかなる時期がベストと考えるべきを議論すべきだったのでは。
①時期論 ②任期越え問題	<p>■ 代議制を補完する直接請求制度が間接民主制度たる選挙で選出される次の任期の議会を縛ってしまう（自民）</p>	<p>▽ 条例が次の任期の議会に効果を及ぼすのは当然。現在の議会が否決する理由にはならない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 次の任期の議会が県民投票を不適切と判断するのであれば、その時点で条例廃止で対応することであり、否決理由にはならないのでは。
①時期論 ③住民投票機能論	<p>■ 長と議会の意見に相違があった場合や議会の中で熟議を重ねても判断がつかないときに最終判断を県民に決めてもらうことが理想的では（県民フォーラム）</p>	<p>▽ それに限られるのではなく、選挙時に争点となっていないこと、具体的な争点を直接に問うことなどの住民投票の機能を理解していただきたい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 直接請求は議会の熟議を待つことはできなかつたのか（期待できなかつたのか）。 県民投票と二元代表の熟議の関係・時期はどのようなものがベストなのか。
②住民投票の弊害論	<p>■ 県民投票の結果は、間接民主主義における議会と長の議論に大きな制限をかけてしまう懸念がある（県民フォーラム）</p>	<p>▽ 議会と長の議論に影響を与えることは当然で、投票結果をどう尊重するかは議会と長がそれぞれ判断すればよい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 住民投票をどう活用するかは、まさに、議会・長の力量によるものであり、住民の意思表示が議論の定かせになることを考えることは問題ではないか。
③有効となる投票率の未設定の問題	<p>■ 投票率による投票成立要件がない。また、投票率低位の際に結果の解釈で混乱のおそれがある（公明）（県民フォーラム）</p>	<p>▽ 成立要件設定により投票の賛否に問題がすり替わる懸念がある。</p> <p>▽ 投票率に即した尊重義務の度合いという認識で対応すればよい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 投票率低位による意思表示であっても、貴重な県民投票であり、それを認識して尊重するということが足りるのではないか。
④二者択一への懸念	<p>■ 多様な意見・複雑な問題を2択で県民の意見を求めるのは妥当でない（公明）（自民）</p> <p>■ プロセスは投票結果に埋もれてしまう（自民）</p>	<p>▽ 県の意思表示は「同意」「不同意」の2択、2択が問題であれば、選択肢を増やす協議をすればいい。</p> <p>▽ 別の手法により集約した材料と組み合わせて知事・県議会が最終判断すればよい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 専門的科学的な判断を含む場合は「判断できない」「わからない」という選択肢も検討すべきではなかったか。

<p>⑤ 他の意見 聴取方法 の検討</p>	<p>■ 賛否の理由がわかるパブコメの有効活用を 考えるべき(自民)。幅広く意見を聞くアン ケートで聴取すべき(公明)</p>	<p>■ パブコメは特定意見・少数で効果がない(無 所属)。パブコメは政策に反映されないことが 多く行政不信を招くおそれ(立憲民主) ▽ プロセスとしての県民投票は「練られた民意」 を得ることが可能。アンケートやパブコメで はそれは得られない。 ▽ 「複雑・高度な問題」こそ県民投票プロセスが 望ましい。</p>	<p>・ 専門的な再稼働問題を「パブコメ」、 「アンケート」、「県政世論調査」など の組み合わせて県民の意思を図るこ とができるのか。パブコメ等で「練 られた民意」を得ることは果たして 可能か。</p>
<p>⑥ コスト問 題</p>	<p>■ 県民投票には多額の経費(9億円と想定)が かかる(自民)</p>	<p>▽ 実施時期・方法で削減可能。例えば知事選と 同日実施など。 ▽ 「コスト」でなく、県民が成長するための「投 資」と捉えるべき。</p>	<p>・ 毎年度に大規模に実施する「県政世 論調査」で再稼働も項目に入れば 経費削減になるが、これは「練られ た民意」といえるか。</p>
<p>⑦ 地域と一 票の格差 の問題</p>	<p>■ 発電所周辺投票者と県全体の投票者の一票 をどう考えていくか、一票の格差の問題は ないのか(自民)</p>	<p>▽ 東海村、水戸市での住民投票の実施を排除し ない。まずは、県民一人一人が等しく一票の権 利が与えられるということに推進している。</p>	<p>・ 再稼働問題は極めて地域的な問題で あり、県民全体で等しく意思表示す べき問題であろうか。 ・ 投票結果を地域の状況を踏まえて判 断することは可能か。</p>
<p>⑧ 将来の地 域の課題 と県民投 票</p>	<p>■ 稼働されないリスク(地域振興、経済的損 失、損害賠償、増税等)をも県民投票は引 き受けることができるのか(自民)</p>	<p>▽ 県民の意思表示が何らかの知事のそれにつな がりその決定に従うのが引き受けるの意味。地 域の雇用等に問題が生じることなどは、 そこは議会で議論いただくことになると思う。</p>	<p>・ 投票結果によるリスクの回避はまさ に政策判断の領域であり、県民投票 の実施を否定することにはつながら ないのではないか。</p>
<p>⑨ 国のエネ ルギー政 策と県の 意思決定 の限界</p>	<p>■ エネルギー政策に大きく国が関与する中で 県の法的に不安定な位置づけにおいて最終 的な稼働の判断を個別の条例に依拠させる のは反対(自民)</p>	<p>▽ 民間企業が運営する原子力発電の行く末を自 治体が決定する矛盾、賠償等の法的な懸念も 指摘されている(自民)</p>	<p>・ 国の法制度改革を待つて解決する問 題でなく、県民、県議会、知事等の 総意で決めることが大事であり、県 民投票を否定する理由にはならない のではないか。</p>
<p>⑩ 継続審議 への対応</p>	<p>■ 継続審議は、速やかな県民投票の実施を願 い署名した方々の本意に沿うか疑問(自民)</p>	<p>■ 投票が時期尚早ならば、継続審議も可能。論 議を深めるべき(共産) ▽ 審議過程には多くの疑問点、問題が残ってお り、拙速には採決されることなく、継続審議し ていただきたい。</p>	<p>・ 継続審議とし、意義・課題を各議員 が地元を持ち帰り、幅広い県民の議 論を起こし、それを踏まえ次期定例 会で再度議論し採決する等はできな かったのか。</p>
<p>⑪ 署名運動 の背景と 今後の県 議会</p>	<p>■ 署名に表れた県民の意思を重く受け止め、 今後知事から提出される安全性等の情報や 県民の声に耳を傾け、議会でも活発な議論、 熱慮を重ね最良の手段を検討していく(自民 はじめ多数の党派)</p>	<p>□ 署名運動が行われたのは、県議会でこの問題 の十分な議論をしてこなかったこととの反映だ。 住民自治の観点から意思表示の機会が必要な (無所属)</p>	<p>・ 県民の声を聞き最良の手段を検討す るとした反対派会派の姿勢に期待す るしかないか。</p>

げるように、直接請求の開始時点では、原電の安全対策工事が、2021年3月に完了予定だったものが、著名収集中の1月28日に2022年12月にほぼ2年近く延期されたことが重要なポイントになっていると思われる。まさに、署名活動を主導する立場からすれば、ゴールポストの位置を動かされた思いであったのではないかと推測する。そして、結果としてそれが否決理由を形成することになることは、県民投票実施時期を知事に委ねたことの皮肉な結果ともいえようか。

また、「安全性の検証」が「安全対策工事が終了した後」なのかどうなのかを十分に議論していないことも議会審議としては不十分であると思う。少なくとも知事は「安全性の検証」であるが「工事後」とは明言していない。これを具体的なスケジュールに載せて議論したのは県議会である。もちろん、知事も同じイメージを抱いていたのであろうと思われる。この否決理由の「3条件論」は、多くの県民が合理的と感じたのではないかとと思われる。本学の学生から意見を求めたところ、多くの学生は、住民投票の意義は認めつつ、「安全性の検証や情報提供がしっかり行われる前の現段階で住民投票が行われても何を判断するのか」といった素朴な疑問を呈する者が大多数であった。

議会では、「安全性の検証」が「安全対策工事」を終了した後に検証されるのか、あるいは、200を超える安全性検証項目⁽³⁾について安全対策工事と平行して潰していくことが可能なのか適切なのか、すなわち、県民に県民投票を含む意見を聴取する時期として、「膨大な経費の安全対策工事着手前の時期」、「3条件がそろった時期」、「3条件の形成過程」などいかなる時期がベストと考えるべきを議論すべきだったのではと思われる。

つまり、今回の議会審議で最も欠けていて、かつ、十分に議論すべきこととして、いの一にあげられるのは、議会の賛成・積極派の議員サイドから「3条件論」の妥当性、さらにはそれがため県民投票条例案を否決することの理由になり得るかという点を提示して、それに沿って十分な議論が展開されるべきだったと思われるのである。その機会がなかったことが茨城県議会の問題点であり、その機会を作り出していくことが茨城県議会を充実させることにつながると考えるのである。

(2) 3条件論以外の論点～「一票の格差問題」

時期論にも含まれるが、自民党から出された任期越え問題（①②）は、他都道府県の事例では見られなかった論点である。すなわち、「（現議員の任期は2023年1月までであり）条例案では、県民投票の実施は、次の任期にまたがることを想定せざるを得ない。

今任期中に県民の意見を聞く仕組みだけを決めておくことには、次の任期の新しい議会の判断を縛ることになる矛盾がある。直接請求の制度の本旨は、間接民主制を基本とする議員・議会は、選挙が4年に1度のため、特定の問題について政治と民意が乖離したときに、そのすき間を埋め、代議制間接民主主義を行う仕組みであるということからすれば、任期中に直接請求の目的、すなわち県民投票が完結する条例案であることが妥当であり、望ましい」との見解⁽⁴⁾である。これについて請求代表者は、「意見を聞く方法を判断した上で、情報提供に関する見通しを立てればよいだけのことであり、なぜ任期がまたがるといった論点になるのが全く理解ができない」と反問権的な回答を行っている。

これは、次の議会を拘束すると考えるならば、次の議会が県民投票という仕組みを嫌うのであればそれを議論し、条例を廃止ないし修正することで足りるものであり、条例を否決する合理的な理由にはなり得ないと考えるが、しかしながら、このような論点が議会から提示され、俎上にあがったことは住民投票条例の審査の観点にあまり明示的に上らなかった観点といえ、興味深いものと思われる。

それ以外の、県民投票の機能である「長と議会の熟議を重ねても判断がつかないときに最終判断を県民に決めてもらうことが理想的」(①③)、住民投票の弊害論(②)、有効投票率の設定の必要性(③)、二者択一への懸念(④)、投票のコスト問題(⑥)など通常でも議論されることについての指摘がなされ、これについては、請求代表者の回答により一定の結論がでそうな、すなわち、否決される理由とはなりにくいと論じることができるものであろう。

今回の条例案の審議で、特筆すべき論点は、地域と一票の格差の問題とも言うような問題提起(⑦)がなされたことである。すなわち、「この条例制定に向けては、1票の格差という問題もある。東海村の有権者、そして茨城県全体の有権者がこれを考えたときに、どのように考えるかという問題にもつながってくる。1票の格差というものをどのように重んずるのか⁽⁵⁾」との質問である。それほど明確な聞き方はしていないが、推測するに、原発立地自治体とそれから離れた自治体との再稼働への関心、問題意識は違うことになるが、これらのことを考慮せずに、全县を同じ一票の重みでよいのかという点にあるかと思われる(筆者がいばらき自民党の要請により行った住民投票に関する勉強会でも同様の質問がなされた)。

これに対して請求代表者は「県単位の投票を実現するということが目的である。1票の格差というが、県民投票の実施は、基礎自治体で住民投票を行うものを排除していない。

県民が全て等しく投票できる機会は、1票の格差以前に、全員に平等に、しかも公平に、包摂的に権利が与えられるものであるということで、県民投票を推進している」と論じている。

あまり質問と答弁がかみ合っていないが、そもそも、原発再稼働を茨城県全体の県民で賛否をどう結論づけるかという問題が根底にあると思われる。避難計画は30キロ圏内の市町村に義務づけられるし、同意権限は、茨城県のほか、6市村になる。これらの自治体とそれ以外の自治体を区別なく同じ一票で賛否を表現することの問題点あるいは限界についての明確な議論にはなっていなかったといえる。投票結果により、各市町村単位の動向は把握できるとして、それを最終判断である知事や議会が検討材料として考慮するという流れがあることをもう少し明示的に議論してもよかったのではないかとと思われる。

【表7】各市町村の署名者の有権者比の分布

地域	有権者比の市町村数の分布			地域の有権者比 (%)
	市町村数	2%未満	4%超	
県北	9	0	2	3.19
県央	6	0	2	3.75
鹿行	5	1	1	2.71
県南	14	3	4	3.94
県西	10	2	4	3.59
計	44	6	13	3.57

【出典】県民投票の会からの資料提供を受けて、筆者が作成

ちなみに、直接請求の署名に応じた者を市町村単位ごとに有権者比でどのぐらいの割合になっているかを【表7】に整理している。これは直接請求に必要な有権者の50分の1、すなわち2%未満か、あるいはその倍の4%を超える自治体がどのぐらいあったか、そして、各地域ごとの署名者の有権者比をまとめたものである。

当然ながら、6市村が含まれる県央、県北地域は、すべての自治体で2%をクリアしているが、県南・県西地区では、2%に満たない自治体が複数ある。また、全体では鹿行地域が低い有権者比となっていることが確認される。このような状況等を踏まえて、東京結果をどう判断するかについても議論すべきだったと思われる。

5 議会審議・否決に関する報道機関の評価と筆者のコメント

茨城県議会の審議の対立については【表6】にまとめたように多くの論点が議論され、

特に「3条件論」が中心となった。茨城県として県民投票の是非を巡って議論されるのはほぼ初めてであり、その意味で意義深いシーンが繰り広げられている。

さて、否決で終結した今回の議会審議を新聞各紙はどのように評価を含めて報じたであろうか。議決翌日の各紙の朝刊（茨城版）で、否決を報じる際に各紙が議会審議を論評している部分がある記事の見出しとその論旨を【表8】に抜粋した。

【表8】新聞各紙の議会審議の論評

新聞社名	見出しとその論旨
朝日新聞	<p>「知事・県議向き合ったのか」</p> <p>8万6千人超の署名に届けられた問いかけに知事と県議会が正面から向き合ったようには見えなかった。知事は議会の判断を見守りたいなどと議会任せのコメントを重ねた。議会の審議も実質1日で、「慎重に議論する条例案」であれば、会派などでさらに議論する時間を設けた後に採決すべきではなかったか。</p>
読売新聞	<p>「論議進める契機に」</p> <p>県民の負託を受けた県議らの判断は尊重されるべきであろう。ただ、今回、議論が尽くされたとは言いきれない。再稼働に関する議論が終結したのではなく、本格的な論戦を進める契機になったと考えるべき。いばらき自民党は県民が再稼働の賛否を判断するための材料が十分にそろっていないと主張し、県議会でも議論が深まっていないとした。だとすれば、県議一人ひとりが今後、原発に関する知識や分析を深め、議論をリードする姿勢が求められる。</p>
東京新聞	<p>「住民投票案否決 これが民主主義なのか」</p> <p>実質審議は連合審査会の日だけという「スピード採決」だった。そこで相次いだ反対意見は、いずれも不可解で、条例制定を求めて署名した九万近い人の願いを門前払いするに足る理由にはなっていない。条例制定は、事実上、再稼働に関する同意権を持つ県の判断に県民の意見を反映させてほしいと、請求したもので、「県民投票の会」は、賛否の垣根を外して広く県民の声を聴き、その声を議論の“鍋”に入れてほしいと、望んでいるだけなのだ。なぜ、それすら拒むのか。さらに丁寧な説明が必要だ。県民の不安に目をつむり、耳をふさいだ県議会。これが民主主義なのか。</p>
茨城新聞	<p>「『自分事』捉える契機に」</p> <p>今回の動きは結果として再稼働への県民の関心を促した。（今回の条例否決が）県民一人ひとりが自分事として考える一歩になったなら市民団体の活動は十分に意義があったと言えそうだ。知事は県民の意見を聞く方法を判断できる段階にないと答弁したが、いずれ何らかの形で県民が知事に意思を示す機会が訪れることになる。全県民の自分事になる真の意味で再稼働に関する議論が尽くされ、将来に禍根を残さない（ことが）大事。今回の条例制定を巡る動きはその契機にならなければならない。</p>

また、筆者も、各紙からコメントを求められたが、【表9】次のように掲載された。結果的に筆者がコメントした新聞が、今回の県民投票の審議を一定程度評価する形となっているように思える。

【表9】筆者の新聞各紙のコメント

新聞社名	筆者のコメント
読売新聞	議会が出した結論は尊重すべきだ。ただ否決は県民の投票権を奪うことにもなる。理由と今後の道筋を明らかにしないとイケない。論点を洗い出し、継続審査とする選択もあったのではないかと一部議員から、議会内に超党派の勉強会を設けるよう求める意見も出ており、実現してほしい。
茨城新聞	今回の条例制定直接請求は、住民自治の考え方を投げかける意義深いものになった。県議会に重要な議論巻き起こしたもので、否決されたからといってその活動の意義を低めることにはならない。否決という結論は、議会が県民投票によらず、県民の意向を十分に反映した政策形成を責任をもって対応する決意ととらえ、今後の県の意思決定までの道筋を明らかにすべきである。同条例案に対する議論の程度については、連合審査会による議論、各党派による意見表明などの突っ込んだやりとりがあり、茨城県議会としてはやや異例なことも取り入れたと評価したい。一方で、継続審査で各議員が地元を持ち帰るなど熟議を重ねることも有効だったのではないかと。

6 県民投票の会による「6月議会を振り返る」シンポジウムの開催

県民投票の会では、第2回定例会での否決後、議会審議を振り返るシンポジウムを7月5日に開催した。筆者も進行役として招かれたので出席した。

このシンポジウムは、全県議を招いて、議論をしようとする趣旨であり、筆者としても反対派議員、賛成派議員が、党派を超えて参加し、議会の場では、論点に対する明示されなかった見解なども確認し、掘り下げることを期待した。つまり、【表6】でまとめたことは、主に反対派議員対請求代表者でのやりとりであったが、議会では実現していなかった議員同士の議論で、反対意見がどのように妥当性を持つと考えられるのかの議論を深めることに興味をもったのである。

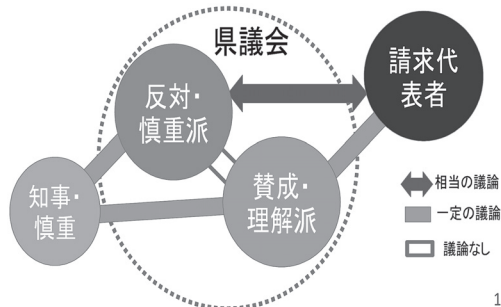
しかしながら、県民投票の会の招きに応じたのは、県民投票条例案に賛成した議員5人のうち共産党・立憲民主党の県議3人とどまった。同時に行った全県議へのアンケートの結果も低調なものに終わった。

シンポジウムでは、反対派議員が参加しなかったため、筆者が、進行役と併せて、反対派議員の主張した論理を反対派議員の立場に立って、賛成派議員の考え方を質する～例えば、「3条件論」を突破するような発言・試みは議会ではできなかったのかなど～異例のスタイルになった。

シンポジウムは、定例会で打ち出された「3条件論」を巡る深掘りの場にできなかったのであるが、その意味で残念な結果になった。しかしながら、県議会の審議を市民が主導して振り返る機会を持つということ自体に隔世の感があり、高く評価されるべきものであ

ろう。

県民投票条例案を巡る審議の状況・対立の構図



1



【図2】シンポジウムの様子
(左側：筆者、右側：賛成派県議)

【図1】筆者がシンポジウムで示した議会審議の構図

このシンポジウムに参加して、一つ違和感を感じたことは、筆者が反対派議員の立場に立って、賛成派議員と議論した際には、会場の中から、私に向けてヤジのようなものが飛ばされたことである。おそらく、私の言説、特に反対派議員の考えに理解を示すような発言に我慢ならなかったのであろう。これはあくまで私の役割が「仮想敵」であることを冒頭にも述べたのであったが、それを理解できないぐらいに来場者が熱くなっていたのである。つまり、県民投票実施を求める人達と原発反対の人達が限りなく同一になった会場であったということなのだろう。もちろん、そのことを批判するつもりはない。どのような考え方も冷静な論理的な議論をすることがなおのこと必要だったと思うし、このような民主的な活動に加わった人でさえ、それが難しいという面があるということである。

おわりに

筆者のコメント記事にもあるが、改めて結びに代える形で、県民投票の議会審議に対する筆者の意見を提示したい。

今回の県議会審議は、茨城県議会が経験しなかったことを関係者の熱意と工夫により一定の結論を導き出したものである。

もちろん、県民投票の会、そして署名を行った県民からすれば、残念な結果になったと認識するであろう。しかしながら、県議会にこれだけの問題提起をして、県議会に議論を巻き起こし、結論を引き出させたこと、そしてそれにより県議会を活性化させ、「問題を考える重要性」を県民に示したことの意義が失われることはまったくくないと思う。

それをさらに意義深いものとするうえでは、今回の審議については、1回の定例会で結論を出すこと、連合審査会の実質1日で審議を終えるようなものではなかったという共通認識をもって、改善を進めていくことが必要であろう。さしあたってその視点として二つ提示したい。

一つには、2回定例会では、【表6】のような論点が提示されたわけであるので、それを議員一人ひとりが咀嚼したうえで、地元を持ち帰り、支持者や市民と問題共有し意見交換をしてくる、そしてそれを次回の定例会にそれぞれが持ち寄って議論を深めて、その場での採決をすることはできなかったのだろうか。茨城県議会は、定例会の結果を「いばらき県議会だより」として全戸配布しているが、今回の審議結果を特集号にして県民に情報提供することもよいだろう。県民の個別の選択が県の政策決定に影響を及ぼすことができること、そしてそれをどのような形で行使するのがよいのか、行使を控えることがよいのかを、県民の議論の高まりを期待するのである。多くの県民が県議会での議論をもとに意見交換をしていき、それを県議にぶつけるという、まさに地方自治、間接民主制のあり方を考えるうえで、理想的な風景があちこちで繰り広げられることにもなったのではないだろうか。その意味で、今回の県民投票条例案はこれを促す絶好の材料であり、継続審議にすることを議論すべきであったと思われる。

二つめは、議会での議員同士の議論の必要性である。

茨城県議会基本条例第8条は審議等の充実を謳い、その第2項では「議員は、議員相互の討議を行うことにより、論点及び争点を明確にするとともに、政策立案等を推進するものとする」とされている。茨城県議会は、政策提案条例等の頻度が多く、また、知事の積極的なスタンスにも触発される形で、躍動的な側面をみせている。しかしながら、さらにそれを確固たるものとするためには、このような局面にこそ、熟議が求められるわけで、審議時間を延ばして、議員同士の論点整理の議論をすべき時間を確保することも検討されるべきであったと思う。

「3条件論」にみるように、それ自体は意義があるように見える論理も、賛成派議員が問題点を指摘し、時期の適切さを議論できるような議会の仕組みが必要であったのではないか。議会の超党派の勉強会なども検討されるべきであろう。

【注釈】

(1) 1972年に社会党と県労連が取り組んだ3歳児以下の乳幼児医療費無料化の条例制定

を求める直接請求が1例目とされる。茨城新聞によれば、この結果は、社会党、公明党、共産党の計7人が賛成、一方で圧倒的多数の自民党の反対で否決されている。本稿では、1996年に新潟県巻町で原発立地を巡って行われた初の諮問型住民投票以降では初の取組みとなったことから、初めての事例として紹介している。

- (2) PAZ：Precautionary Action Zone 放射性物質から放出される前の段階から予防的に避難を準備する区域をいう。
- (3) UPZ：Urgent Protective action planning Zone 予防的な防護措置を含め、段階的に屋内退避、避難、一時移転を行う区域をいう。
- (4) 茨城県議会令和2年第2回定例会防災環境産業委員会・総務企画委員会連合審査会に県原子力安全対策課が提出した資料による。
- (5) 東京新聞 2020年8月8日付け「東海第二再稼働 否決の県民投票条例案 人選は森田議長の意向 参考人にエネ庁、規制庁職員」から
- (6) 徳田太郎『『原発県民投票』をあっさり葬り去った茨城県議会』（論座・2020.7.3）では、請求代表者として「本議案の争点は原子力工学の問題ではなく政策決定のあり方の問題であるため、参考人の人選を見直すこと」を県議会に申し入れを行ったとのことである。
- (7) 松本英昭著『新版逐条解説地方自治法（第9次改訂版）』（学陽書房、2017）p274
- (8) 連合審査会でのいばらき自民党・常井洋治県議発言
- (9) 予算特別委員会での日本共産党・山中たい子県議発言
- (10) 予算特別委員会での大井川和彦知事答弁
- (11) 一般質問でのいばらき自民党・加藤明良県議質問
- (12) 連合審査会でのいばらき自民党・常井県議発言
- (13) 前掲(4)の原子力安全対策課提出資料では、原子炉工学、地震学等の専門家で構成する茨城県原子力安全対策委員会東海第二発電所安全性検討ワーキングチームにおいて県民意見も踏まえた224の論点（例えば、放射性物質の拡散抑止対策の効果、太平洋プレート内地震対策に関する評価等）の検証を2020年2月7日に開始したとのことである。
- (14) 連合審査会でのいばらき自民党・常井県議発言
- (15) 連合審査会でのいばらき自民党・石井邦一県議発言

研究ノート

福島イノベーション・コースト構想は評価できるのだろうか

土谷 幸久*

An Evaluation of the Fukushima Innovation Coast Framework

はじめに

本稿は、福島イノベーション・コースト構想による浜通りの復興過程の検証を目的としている。特に、一連の廃炉作業の進捗状況と福島イノベーション・コースト構想実用化補助金等によるプロジェクトの進捗状況と結果について検証する中で、東京電力と行政の役割・行動は正しかったのか、第2の復興・創生の10年に求められる責任は何かを考察する。

§1は福島イノベーション・コースト構想の策定された過程を振り返る。§2ではどのようなプロジェクトが設定されているのかに触れる。これ等は廃炉を進めるために必要とされる周辺技術であり、また他産業に生かす可能性を秘めたものである。§3は、各プロジェクトの進捗状況の説明である。§4では問題提起と改善策を考える。

2019年12月20日に閣議決定された『復興・創生期間』後における東日本大震災からの復興の基本方針」において、福島イノベーション・コースト構想は、「原子力発電関連産業に代わる中核産業の形成及び教育・人材の育成に寄与し」¹、県レベルの「製造品出荷額等はおおむね震災前の水準に回復した」と述べている²。各プロジェクトも、一見順調に進捗しているように見える。基本方針は、復興・創生期間を終えるに当たり、県単位の復興状況を回顧してのレビューである。しかし、被災した15市町村に関しては、震災前の段階には回復していないのである。

地元経済への波及の必要性については、復興庁・経済産業省・福島県も認識している。それ故、復興庁・経済産業省・福島県による「青写真」において、福島イノベーション・コースト構想のプロジェクトの推進には、それを受けて事業・なりわいの再建を目指す地元の胎動が必要であると述べているのである。しかし、15市町村では波及効果はで

* ■■

1 復興庁 (2019), p.10.

2 復興庁 (2019), p.5.

ないのが現状である。

その理由を §4 で論じる。①廃炉については東京電力の当事者行動の弱さ、②経済産業省をはじめとする行政の国民・住民・地域に対する当事者意識が、日本経済の浮揚への接続策ということに希釈されたことにあると思われる。

①は、廃炉工程への取組みに滲み出ている。②は、実用化補助金申請をする全国の企業に対して、性善説に立って、経営陣の住民票移動による補助金を取得、RTF の利用というバイパスを埋めずにスタートしてしまっただけに見えることができる。採択数は増え、自由な研究ができたが、地元への還元は少なかった。

①については、まず同社は、ロボット等の廃炉機器の開発や工程研究により積極的に関わり、IRID 等をリードして行くべきである。東京電力に求められる、第2の復興・創生の10年に対する責任は、予定通り廃炉を進めることである。廃炉資料館に後掲の図3-2と同様の絵が提示されており、その中に第2期の終わりと第3期の始まりの区分に「2021年12月堅持」と明記されていること、第3期の終了時点で「冷温停止から30~40年後堅持」と明記されている。それを守ることである。そのために、廃炉機器の開発や工程研究に取り組まなければならない。今のペースでは、§4(1)③に記すように100年のオーダーを要しても、まだ先が見えないという事態になるかもしれない。

②に関しては、Society5.0 や科学・技術政策、その発展段階・見通しについての各官庁の見解が不統一であること、被災地復興政策が全国を対象とする産業政策になっていることなどを是正しなければならない。事業・なりわいの再建を目指す地元の胎動の必要性は誰もがわかっている。しかし余力がない。正しくボタンを直し地域再建を進めることは、当初欲をかってボタンを掛け違えた行政の仕事ではないだろうか。

§ 1 福島イノベーション・コースト構想

(1)震災

2011年3月11日に発生した東日本大震災と、それに伴う東京電力福島第一原子力発電所事故によって、東北太平洋沿岸、就中福島県浜通り地域は深刻な打撃を受けた。福島第一原発は、事故により廃炉にせざるを得なくなり、浜通りを中心に一時期ではあるが計画的避難区域・警戒区域・緊急時避難準備区域に指定された地域の復興は、廃炉作業と並行する長い道程となると想定されている。

廃炉は、実験的なデータの蓄積を含み、国際的に意欲的な取組みが開始された。しかし、

第一原発のような大規模の廃炉作業は世界初の試みであり、また放射線の阻まれた現場のため、長い年月と技術開発が必要なのである。

必要な技術とは、①廃炉研究、②破損した原子炉の内外の状況を知るためのドローンとロボットの開発、③震災直後県が決めたところの脱原発・再生可能エネルギー開発、また④地域性を考えてスマート農業の推進である。さらに、これ等のために。大学・研究機関の集積と人材開発、新産業基盤の創出を行い。交流人口を増やし、それを定住人口の増加と原状を培う繁栄地域に再生するという意欲的な計画である。

なお、帰還困難区域・避難地域等に指定されたのは 12 市町村であるが、浜通り地域全域が風評に晒された故、本稿では、新地町、相馬市、南相馬市、浪江町、双葉町、大熊町、富岡町、楡葉町、広野町、いわき市、飯舘村、葛尾村、田村市、川内村、川俣町の 15 市町村を考える。

(2)福島イノベーション・コースト構想

福島イノベーション・コースト構想推進会議による「イノベーション・コースト構想推進会議におけるこれまでの議論の整理(案)」では、その経緯について次のようにまとめられている。「福島浜通り地域の多くの自治体における地域経済は、原子力関連企業の事業活動に依存することが大きかったが、震災と原子力発電災害により産業基盤が失われ、雇用面では特に双葉郡の従業者数の約 3 割が働く場を失った。また、農畜産物の出荷制限、沿岸漁業の操業自粛などにより地域の農林水産業も停滞している。こうした中、今もなお約 11 万人を超える住民が避難を余儀なくしているがその住民の意向調査によれば、帰還する意志がある人もいれば、帰還意志のない人、判断がつかない人もいる。このため、住民の経済的自立と地域経済の復興を実現するためには、福島第一原子力発電所の廃炉を着実に進めながら、新技術や新産業を創出するとともに、関連サービスや地域で輝く中小企業など裾野産業も育成することにより、働く場を創出することが求められているのである」³。

当初は、オリンピック・パラリンピックが開催され、世界が東北就中福島の再生に注目する機会となる 2020 年を目標に、廃炉の研究拠点、エネルギー、医療機器、ロボットの研究・実証拠点などの新たな研究・産業拠点を整備することで、世界に誇れる新技術や新産業を創出し、イノベーションによる産業基盤の再構築を目指すとともに、これ等を通じ

3 イノベーション・コースト構想推進会議 (2015), p.1.

て、帰還する住民に加え新たな住民のコミュニティへの参画も進めることにより、地域の歴史や文化も継承しながら、魅力あふれる地域再生を大胆に実現していくことを目指す国家規模のプロジェクトとしてスタートした。しかし、2019年、さらに10年間延長することが決まった。

§ 2 プロジェクト

2014（平成26）年、2020年東京オリンピック・パラリンピック開催時に浜通りの再生の姿を世界に示すという目的で福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会が立ち上げられた。2017（平成29）年5月12日、福島復興再生特別措置法の改正法が国会で成立し、福島イノベーション・コースト構想の推進が法定化された。主要プロジェクトは、①廃炉研究、その系としてのロボット研究とドローン研究、②新しい産業基盤の創出、具体的には系1国際産学連携拠点の整備、系2スマート・エコパークの整備とエネルギー産業の集積、系3農林水産業における新産業の創出である。このプロジェクトは、2014（平成26）年の福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会にて提案されたものを、その2年前に成立した福島復興再生特別措置法を改正する際、盛り込んだのである。

プロジェクトの全体は以下のようになっている。

福島イノベーション・コースト構想は浜通りの復興再生を主眼としているが、バックアップ地域との連動がなければ実現しない。また、上記構想の裾野を広く形成するものは、構想関連計画と捉えるべきであろう。例えば相馬港の商談会が、本年米沢で行われたが、それは相馬 - 福島道路が開通し、米沢と相馬港が繋がったからである。相馬市周辺の工業集積は薄く港湾への依存も大きくはないが、米沢市や福島市の企業群が利用すれば、港湾計画が生きてくる。同様に、自動車産業のバリューチェーンの県外への撤退を受け、それを埋めるべく震災前から県として医療機器開発企業の集積形成に取り組んできたことも、重要なプロジェクトの1つである。因みに、2011年度では976億円の生産額が2016年度には1,750億円になっているのである⁴。

(1) 廃炉研究

廃炉研究は、日本原子力研究開発機構（JAEA）と2013（平成25）年に作られた技術

4 福島県（2017），p.37.

研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）によって進められている。

現在の問題は、①汚染水が増え続けていること、②使用済み燃料の取り出し、③デブリの回収法の研究である。①②の実働は、東電が行なうことになっている。使用済み燃料プールから取り出した燃料集合体他の長期健全性評価や損傷燃料等の処理方法の検討と③の研究は、JAEA と IRID で行う。その他の問題としては、④費用面の問題は 21.5 兆円掛かると見積もられている。

内廃炉は 8 兆円である⁵。⑤期間は、早くて 30～40 年掛かると考えられている。⑥汚染水は、現在 1,000t タンクが 800 基あるが、2～3 年で満杯になる。理解が得られれば、希釈して海に投棄することになるが、現状ではトリチウムだけは除去ができない状況である。水分を蒸発させて濃縮させているが、追付かない状況である。

JAEA・IRID の位置付け、役割イメージ図は図 3-1 に後述することだが、国との間に業務管理として NDF がワンクッション入る形になっている。

⑦廃炉技術は、日本原子力研究所が 1963（昭和 38）年に東海村に造った沸騰水型実験炉の廃炉を 1986 年～1996 年に掛けて行ったことやスリーマイル島事故の処理から得ることができた。さらに東海発電所に造った原子炉で 1965 年に初臨界した日本初の商業用原子炉 1 号基の廃炉作業が 2001 年から進められている。また周辺工事関連ではロシア極東における退役原潜の解体事業「希望の星」でも経験している。

1979 年のスリーマイル島の事故は冷却水喪失事故であり、内側の圧力容器の底に燃料が溶け落ちるといった事故であった。1986 年のチェルノブイリ事故は、核分裂を制御できなくなるという最悪の事故であり、燃料が圧力容器の底を破り格納容器底に落ち、それをも溶かしてコンクリートと混ざりデブリを形成するという事故であった。福島の場合は、冷却水喪失事故であり、格納容器底にまで燃料が達してデブリができる事故、つまり中間的事故である。

しかし格納容器は約 40m の高さがある。燃料の取り出し方法の詳細は決まっていない。現段階では、圧力容器に対しては上から、格納容器の場合は横の進入路から行うことが計画されているに過ぎない。

デブリの除去は最終段階と計画されている。将来、取り出した後のデブリに関しては、

5 廃炉費用 8 兆円は東京電力負担。但し IRID などによる研究開発支援は国も負担する。各種補償費用 7.9 兆円は東京電力（3.9 兆）はじめ大手電力会社（3.7 兆）、新電力（0.24 兆）、除染費用 4 兆円は環境省と東京電力負担。特に東京電力は株式売却益を充てる。中間貯蔵施設建設費は国負担で 1 兆 6 千億円である。以上合計 21.44 兆円＝21.5 兆円である（日本経済新聞（2016））。

再臨界にならないように管理すること、また水と接して水素爆発を起こさないようにすることが肝要である。そのため、最終処分場が選定されるまでは、キャニスターとキャスクに入れて敷地内にて管理するとされている。困難な作業であるが、困難の根幹は時間が掛る点が一番大きい。技術的困難は時間的に解消されるものと思われる。逆に、廃炉はビジネス的にはチャンスである。

チェルノブイリは石棺で覆い手を付けずにいる。諸外国でも小さな原発事故は幾つも発生しているが、レベル7に認定され、しかも廃炉作業を行っているのは福島第一原発しかない。長い期間が掛っても、(i)原子炉建屋内の遠隔除染技術、(ii)総合的線量低減計画の策定に関する研究開発、(iii)原子炉格納容器の水張りに向けた調査・補修（止水）技術や原子炉格納容器及び原子炉圧力容器の内部調査技術の研究開発、(iv)炉内燃料デブリの取出し・収納・移送・保管技術開発並びに燃料デブリの臨界管理技術、計量管理方策の研究開発、(v)実デブリの性状分析、燃料デブリ処置技術の確立、(vi)原子炉圧力容器・原子炉格納容器の健全性評価技術の開発、事故進展解析技術の高度化による炉内状況の把握に関する研究開発など、その間知見を高め廃炉技術を確立できれば、世界の原発の廃炉作業をビジネスとして我が国で行うことも可能となる。

福島県では風評被害が後を絶たない。廃炉作業が軌道に乗るまでは続くものと思われる。一刻も早い作業開始が望まれる。

(2)ロボット、ドローン

ロボット研究は、廃炉作業に関係する技術であるが、震災直後、原子炉建屋内の様子を探る段階では、生還率は極めて低かった。それは高放射線の影響で電子機器が故障するからである。廃炉関連のロボットは、カメラ部分を除き、制御系の機器類は後方に有線で隔離するなどの工夫と一層の耐久性が求められている。

また、純民生用ロボットについては、様々な企業が参入している。特に、実用化補助金等を用いて各社順調に開発が進んでいる。例えば、東日本計算センターや会津大学などのドローンの編隊飛行技術の開発、600cc エンジン積んだ IHI と協栄精機による災害救済物資輸送用ドローンや鳥獣駆除用ドローンなど、各種実用化段階一歩手前まできている。また、アイザックなどのドローンのバッテリー自動交換も研究段階までは確立できている。

ドローンにおいては航空管制の法整備が一番求められることであるが、後手に回っている。因みに菊池製作所は、大学発ベンチャー等を支援することにより、待機産業であった

金型製造業から試作品製造・量産製造へと衣替えすることができた。イノベーション・コースト構想の実用化補助金を受けた企業の多くは、同社の如く、自社技術の深化を通して経営的に一段の成長を遂げている。

(3)新産業基盤の創出

自動車関連産業の縮小・撤退を受けて、ふくしま医療機器開発センターは14年前に開設された。イノベーション・コースト構想とは無関係であるが、これは功を奏し、福島県は医療機器開発産業の集積地になりつつある。

しかし文部科学省は産学連携の課題に関して次のように述べている。独創的な技術シーズが次々と生まれる状況であるとはいえない、大学における教育機能が十分ではないなどの反省に立って、我が国の大学システムにおいて優れた教育・研究水準を保つために、評価に基づく透明な競争的環境の整備や大学の自主・自律性の強化など抜本的な改革を早急に進める必要があるとしている⁶。その上で、大学と企業間のパートナーシップ協定とベンチャー企業と大企業との提携戦略が定着しない限り、発展はないと結論付けている。

また、浜通りは元より福島県は工学部を有する大学が少ない。特に原子力工学や廃炉関連の学部学科が不足している。先に廃炉技術が完成すればビジネスになると述べたが、そのために浜通りと仙台、東京とのマイグレーションを定着させることが必要になると思われる。すなわち、次の2点を提案したい。第1に、原子力工学を専攻する学生には大胆に奨学金を給付し、楢葉の模型炉や第一原発での実習を数カ月間シラバスに入れ、その間浜通りに居住することとする。第2に、卒業後は原子力関連の企業への門戸を優先し奨学金返済免除とすることである。

(4)スマート農業、エネルギー・循環産業関連分野

スマート農業分野は、植物工場や花卉栽培など幾つかの成果も見られる。成果のでている企業には同じ特徴がある。それは、農業ではなく製造業として、1個1個、1枚1枚の売り先、売上を考えていることである。沢山作って安く売るという従来型農業モデルは通用しない。

エネルギーは浪江と相馬港を中心に大きく変わりつつある。しかし再生可能エネルギーの中で風力発電は、電力安定のためには火力発電所を設ける必要がある。そのため、阿武

6 文部科学省(2001)。

限近傍に火力発電所を造らざるを得なくなるであろう。

石炭灰の再利用に関しては、小高の福島エコクリートが2018年から稼働を始め、順調に推移している。搬送距離30km以下でないと利益を確保できないため、原町火力発電所の焼却灰を使っている。阿武隈に火力発電所を新設するならば、別の処理施設を造る必要がでてくるだろう。

一方、ブレードを創るとして県の補助金を受給していた企業が、技術的に困難として開発を諦めた。故に、何処からか購入して施設建設に臨むと思われるが、強度的な不安を禁じ得ない。

さらに一般焼却灰の再利用は、表3-8に後掲のメルテックいわきが、密封加熱により有害物質を除去・回収し、貴金属類と人工骨材（完全な石）への分離再生を可能とした。

§3 プロジェクトの現状

福島復興再生特別措置法は、2012（平成24）年、前年制定された東日本大震災復興基本法第二条の基本精神に則り、東日本大震災からの復興の円滑かつ迅速な推進と活力ある日本の再生に資することを目的に制定された⁷。

復興基本法第二条とは、「被害を受けた施設を原形に復旧する…単なる災害復旧にとどまらず、…「新たな地域社会の構築がなされるとともに、二十一世紀半ばにおける日本のあるべき姿を目指して行われるべきこと」。「国と地方公共団体との適切な役割分担及び相互の連携協力並びに全国各地の地方公共団体の相互の連携協力が確保されるとともに、被災地域の住民の意向が尊重され、あわせて女性、子ども、障害者等を含めた多様な国民の意見が反映されるべきこと」。「国民、事業者その他民間における多様な主体が、自発的に協働するとともに、適切に役割を分担すべきこと」。「少子高齢化、人口の減少及び国境を越えた社会経済活動の進展への対応等の我が国が直面する課題や、食料問題、電力その他のエネルギーの利用の制約、環境への負荷及び地球温暖化問題等の人類共通の課題の解決に資するための先導的な施策への取組が行われるべきこと」と規定し、その前提として「安全な地域づくり」「雇用機会の創出と持続可能で活力ある社会経済の再生」「地域文化の振興と共生社会の実現」を挙げている⁸。

これ等を受けて2014年、産業集積の実現、産業基盤の構築、雇用・人口の回復を目指

7 福島復興再生特別措置法。各種復興関連法案は復興庁ホームページに詳しい。

8 東日本大震災復興基本法。

して福島イノベーション・コースト構想がまとめられた。さらに、福島復興再生特別措置法（平成 24 年法律第 25 号）の 2017 年改正において、同構想の推進が国家プロジェクトとして位置付けられるとともに、同年 7 月には同構想の推進の中核を担う法人として、福島イノベーション・コースト構想推進機構が設立された。

(1) 廃炉

① 機関

東京電力福島第一原子力発電所の廃炉作業は今後 30~40 年を要すると見込まれている。現在までは、廃炉作業の準備段階として、国際的機関や研究開発機関などの設置・設立が行われてきた。

すなわち、2013 年には電力各社やプラントメーカーなど 18 法人により国際廃炉研究開発機構（IRID）が設立された。これは、廃炉に向けた知見を得るための機関である。さらに、2015 年 9 月に楡葉町に国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）の遠隔技術開発センターの運用が開始された。また、2017 年 4 月に富岡町に廃炉国際共同研究センター（CLADS）の中核拠点である国際共同研究棟の運用も開始となった。さらに、2018 年 3 月には、大熊町に大熊分析・研究センターの運用が一部開始された。

さらにまた 1961 年成立の原子力損害賠償法を、2011（平成 11）年震災後、「原子力事業者が廃炉等を実施するために必要な技術に関する研究及び開発、助言、指導及び勧告その他の業務を行うことにより、廃炉等の適正かつ着実な実施の確保を図り、もって国民生活の安定向上および国民経済の健全な発展に資することを目的とする」として、原子力損害賠償・廃炉等支援機構法に改正し、同法に基づき原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）が設立された。

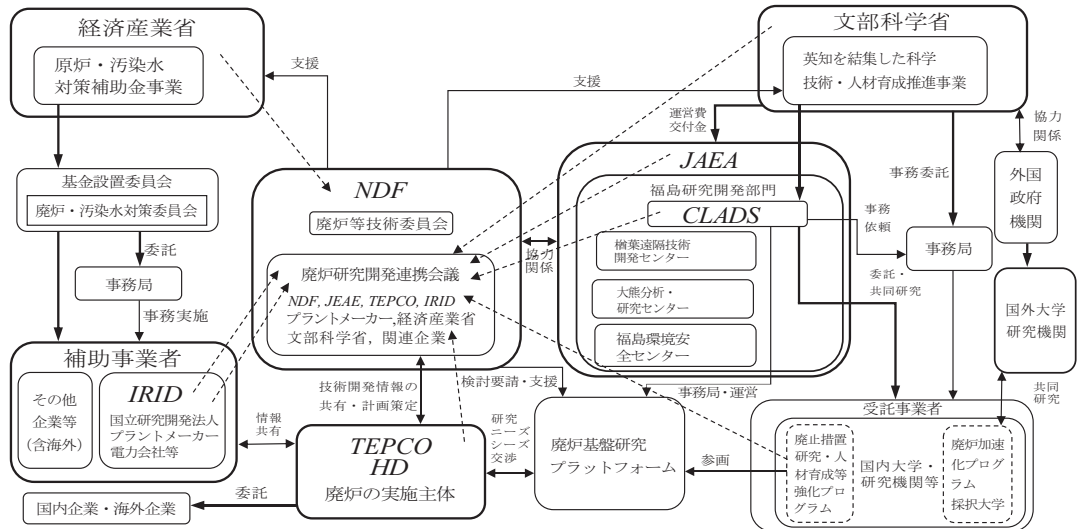
② 体制

①の諸機関は、下図 3-1 のような接続関係にある。図より、廃炉の事業主体は東京電力であり、政府就中、中長期のロードマップを提示する経済産業省の指導の下実施されることになる。

(i) 国際廃炉研究開発機構（IRID）は、原子炉建設に関係した企業群からなり、東電が行う使用済み燃料プールからの燃料の取出し、燃料デブリの取出し、固体廃棄物の保管・管理・処分等に関する R&D を担当する。

特に、福島第一原子力発電所の燃料デブリは、原子炉の構造や事故収束対応の違いから、

世界に類を見ない特殊性があり、データも限定的で不確実性が高い。その性状把握のために分析・推定技術の開発が必要である。このため、燃料デブリのサンプル等を活用した燃料デブリの分析方法の検証や分析項目の検討等を行うとともに、燃料デブリの経年変化特性や微粒子挙動の推定技術を開発しなければならない⁹。格納容器・圧力容器内の調査にしても、デブリの扱い方にしても未知の事象が多い。故に廃炉には、研究が不可欠なのである¹⁰。



廃炉研究開発連携会議は、廃炉・汚染水対策チーム会合決定により NDF に設置。
 太い実践矢印は、研究費・運営費の支出。細い実践矢印は協力関係、細い破線矢印は廃炉研究開発連携会議への参加を表す。
 国際廃炉研究開発機構 (2013)「役割イメージ」

図 3-1 廃炉諸機関関係図

工程は、21 年で第 2 期が、30~40 年後に第 3 期が終了するという予定を堅持していると
 している。

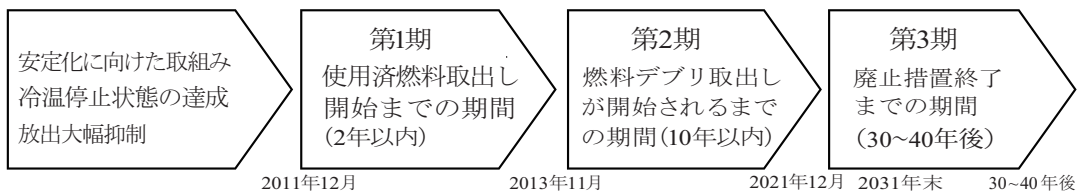


図 3-2 工程表概略¹¹

9 経済産業省 (2019a), p.2.

10 国際廃炉研究開発機構 (2013).

11 東京電力 (2020).

この工程表を改訂したものが次の改訂版廃炉工程になっている。

表 3-1 廃炉工程の改定

項目	目標	予定	改定後の予定
廃炉完了	2041~2051 を堅持 (要 30~40 年間)	変更なし	以下の通り
使用済み核燃料のプールからの取出し	1~3号機燃料取出し(1~2は当初23年予定. 3は20完了予定. 1~6完了は31年だった) 2号機気中・横から試験的取出し	2018~23年度	2027~28年度 2021年内
デブリ取出し	初号機取出し方法確定・作業開始(2号機から着手)	2021年内	2021年内
汚染水対策	発生量を150t/日程度に抑制. 発生量を100t/日以下に抑制. (2014では540t/日, 2018年度平均170t/日)	2020年内 -	2020年内 2025年内
	タンクを溶接タンクにする	2018年内	達成済み(19年3)
	1,2号機間, 3,4号機間切り離し	2018年内	達成済み(18年9)
滞留水処理	建屋内滞留水処理完了	2020年内	2020年内(1~3号機原子炉建屋, プロセス主建屋, 高温焼却炉建屋除く) 2022~2024年度内
	2020年度の半分程度に低減		
廃棄物対策	処理・処分方法とその安全性に関する技術的見通し 瓦礫の屋外一時保管解消	2021年内 -	2021年内頃 2028年度内

東京電力(2020)「中長期ロードマップ」、河北新報(2019)、日本経済新聞(2019a)(2019b)。

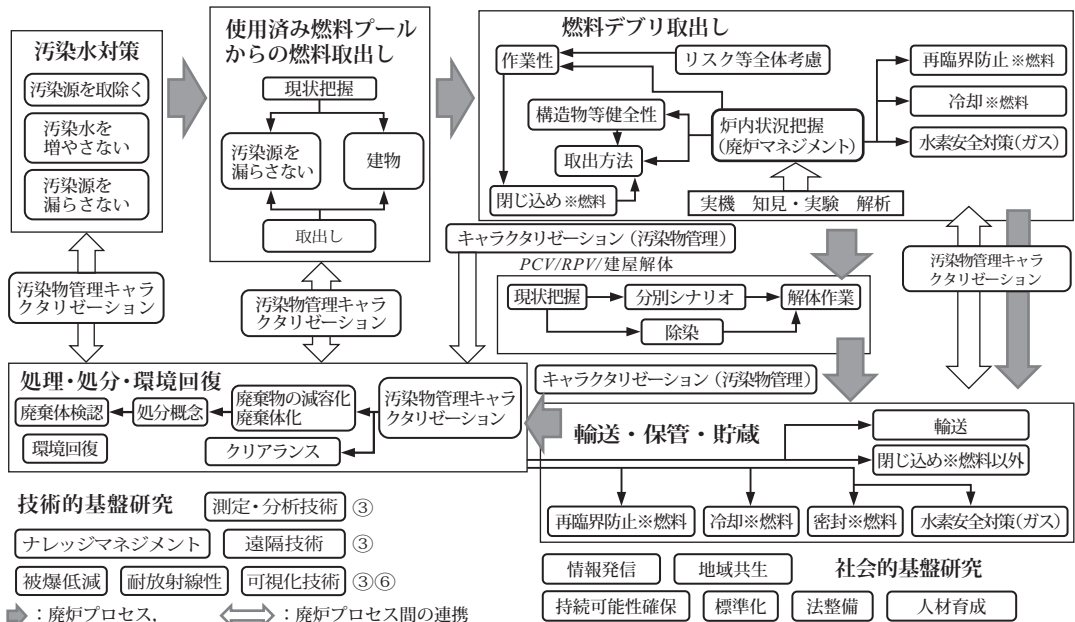


図 3-3 廃炉業務基礎・基盤全体マップ

JAEA福島研究開発部門(2019)

(ii)研究開発基金は、廃炉関連事業のために国が造成した廃炉・汚染水対策基金を運営管理する業務である。事務局は三菱総合研究所が運営に当たっている。同研究所は、廃炉事業開始以来、原子力やプロジェクト管理等の専門家を結集し、事務の任に当たってきた。事務局は、国内外に向けた研究開発の公募に始まり、審査及び採択、交付決定に係る業務、進捗状況管理（月次工程管理、現地視察、中間／最終報告会の開催）、補助金利用の精査（額の間中検査／確定検査）、支払い手続き等、一貫した事業管理を行っている¹²。

(iii)原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）が上図のような役割を持つのは2014（平成26）年からである。同年8月18日、原子力損害賠償支援機構法の一部を改正する法律の施行に伴い、原子力損害賠償・廃炉等支援機構に改組し、廃炉等の適正かつ着実な実施の確保を図ることを目的に加え、新たに廃炉等を実施するために必要な技術に関する研究及び開発・助言・指導及び勧告業務が追加されたのである。

③費用も重要な問題である。経済産業省の試算によれば、廃炉に要する費用の見通しは、総額8兆円と試算されている。その他に賠償費用が8兆円、除染・中間貯蔵施設費が6兆円となり、合計では約22兆円という計算である¹³。足下では、年間約2,000億円規模の費用が廃炉作業に投じられている。金額の変動はあるものの、今後も同等規模の廃炉費用が継続する見通しである¹⁴。

しかし、日本経済研究センターの試算では、約81兆円掛かると推定されている¹⁵。さらに、表3-1のように、2019年末、工程が遅れることが決まった。廃炉工程が遅れば、その分費用は嵩むことになる。震災後、8年経って緒に就いただけで、手探り状態が続いているといえる。遅れば遅れるほど、今後も費用は嵩むものと推測される。

④人材育成

人材育成については、図3-1の文科省の英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業と廃止措置研究・人材育成推進事業がある。これは2015（平成27）年から始められた。

もう1つは、大学等の「復興知」を活用した福島イノベーション・コースト構想促進事

12 経済産業省（2019b）。

13 三菱総合研究所（2018）。

14 復興庁・経済産業省・福島県（2019），p.10。2,000億円の年間費用が廃炉作業にのみ30～40年間支出されるとしたら、そして不測の事態がないとしたら、最大で8兆円という目論見は妥当といえる。

15 原子力損害賠償・廃炉等支援機構、東京電力ホールディングス（2017），p.2。但し、異論もある。日本経済研究センター（2019）の試算では、2050年までの費用は、廃炉・汚染水処理で51兆円、被災者への賠償金が10兆円、除染費用が20兆円。合計約81兆円掛かるとしている（p.2）。試算方法等で異なるにせよ、何れにせよ長引けば費用が嵩むことになる。

業の実施である。これは高等教育中心の人材育成に当たる。但し、2019（令和元）年度で終了した。

⑤見通し

第一原発の廃炉の工程は、主なものでは表3-1に示した通りである。また、東京電力第二原子力発電所の今後も確定した。東京電力は全基廃炉を決定したのである。東京電力福島第二原発の廃炉は、福島第一原発の廃炉と併せて実施していく大事業である。第一原発と同様に中長期にわたって廃炉作業が行われて行くことになる¹⁶。

廃炉に関連して民間企業からも、幾つかの研究が行われている。実用化補助金を受けた研究は以下の表3-2である。但し、表中法制化以前以後とは、福島復興再生特別措置法（平成24年法律第25号）の2017年改正において、福島イノベーション・コースト構想の推進が国家プロジェクトとして位置付けられた時点を指している。しかしまた、研究自体が継続的なものなので、大筋の区分でしかない。

表3-2 民間による廃炉研究の進展

法制化以前の取組み	法制化後の取組み
<ul style="list-style-type: none"> ・2016-2018 テクノエックス；ロボット利用による3次元放射能濃度分布の可視化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2017-2020IH1, 東京パワーテクノロジー；炉外汎用廃炉用ロボットの開発。 ・福島ミドリ安全、菊池製作所、タカヤ；放射線遮蔽型ウェアラブル・ユニフォームの実用化に向けた商品開発による原発廃炉作業の迅速化・効率化と快適性・安全性の向上。

経済産業省福島復興推進グループ（2017）、経済産業省・福島県（2018）、経済産業省・福島県（2019）。

(2)ロボット，ドローン

①廃炉局面利用方法の開発

廃炉作業の最大問題は放射線量の高さである。故に、ロボットやドローンの活用は早くから提案された。そのため福島イノベーション・コースト構想の柱の1つに位置付けられたのである。

2015年10月に、JAEAの楢葉遠隔技術開発センターが開所されたのだが、目的は福島第一原子力発電所の廃炉推進のために遠隔操作機器（ロボット等）の開発実証研究のためであった。外部利用は翌年4月からだが、民間のテーマも水中ロボットシミュレーションや通信障害シミュレーションなどが中心となっていた。そこから派生して、イノベーション・コースト構想に組み込まれたロボット開発は、災害救助やインフラ点検など、

16 復興庁・経済産業省・福島県（2019），p.10.

一層広い分野への応用を目的として展開されている。

具体的には、陸・海・空のフィールドロボットの研究開発、実証試験、性能評価、操縦・管制訓練を行うことができる一大研究拠点として、南相馬市復興工業団地と浪江町棚塩産業団地に、ロボットテストフィールド（RTF）が2018年7月に一部開所した。現在、2020年春の全面開所に向けて、整備が進められている。

RTFは、浜通り地域等におけるロボット・ドローンの産業集積の核である。現在、ドローンからの血液パックの投下実験や煙突状のプラント内への非接触降下実験など、ロボット・ドローンの研究開発・実証が進められている。

実際、2019年9月時点で、RTFを始めとした浜通り地域等におけるロボット・ドローンの実証実験は240件を超えており、ロボット・ドローン関係の新規進出企業は40社以上を数える。特にドローン分野においては、2018年11月、南相馬市と浪江町の間で、国内初のドローンの補助者なし目視外飛行による荷物配送実証や、2019年10月、RTFでの同一空域での29事業者によるドローン同時運航管理試験において、1時間で147フライト/km²のドローン飛行に成功するなど、国内でも最先端の実証フィールドとしての地位を築きつつある。

2020年夏には、国際的なロボット競技会であるワールドロボットサミット（WRS）の一部競技がRTFにおいても開催されることが決まっており、世界中からロボットの研究者が集まる場となることが決まっている。人とロボットの共生・協働する社会の実現を謳うWRSのプレ大会であるWRS2018では、福島県の会津大学の学生チームが優勝するなど、ロボット・ドローン産業を担う県内の人材も育ててきている。

こうした、ロボット・ドローン分野における実用化開発・実証プロジェクトは、地域復興実用化開発等促進事業費補助金の支援事業だけでも2019年9月時点で累計91件の取組が進められている。この中には、地元企業が進出企業と連携して研究開発を進めている事例も出てきている。

②産業面への展開

東日本大震災以降も、2016年の熊本地震、2018年7月の西日本豪雨や同年の北海道胆振東部地震、2019（令和元）年8月から9月の一台風第10号、第13号、第15号及び第17号の暴風雨を含む一前線に伴う大雨等、近年は災害が多発している。そのような際にはロボット・ドローンの活躍が見込まれ、導入が加速化される分野である。現に、令和元年台風第19号では、南相馬市がRTF入居企業等と連携し、ドローンを使った被害

状況の確認が行われた。

これ等を踏まえ、経済産業省の小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会が2019年6月に策定した「空の産業革命に向けたロードマップ2019」において、ドローンのレベル4、つまり有人地帯（第三者上空）における目視外飛行の実現に向けた環境整備を進めている¹⁷。実施主体の方は、人口密集地上空の安全飛行、機体重量のある大型機、多数期待による編隊飛行などの技術確立を進めている。

③接続

①②をまとめると下表3-3、3-4のようになる。表は、原発事故直後と福島イノベーション・コースト構想が提唱されて以降の、ロボット・ドローン研究の取組みである。各々本節(2)①と表の左、②と右のイノベーション・コースト構想下の今後の方向に符合する。しかし、綺麗に段階を踏んで進展してきたのではない。また期間も2017年を境とすることはなく、跨いでいる。しかし、概括的に分けると下表のようになる。左は実用化補助金助成事業のみをピックアップしたもので、それ以前に当時の課題を真摯に追う様々な試行錯誤的研究があり、同時に立地補助金等により浜通りに産業を呼び込む努力、企業の流失阻止政策があったことが取組みの基になっている。右は、例えばドローンはアフターレベル4のメルクマールとなる研究が既に現れており、政策に裏付けを与える結果に結び付いている。また、自動運転に関する研究も広義のロボットの定義の範疇であり、下表に代表例を収めた。

表3-3 ロボット研究の進展

法制化以前の取組み	法制化後の取組み
<ul style="list-style-type: none"> ・2016-2017 イノフィス；マッスルスーツの高機能化・高性能化のための実用化技術開発。 ・2016 協栄精機，タケルソフトウェア，日本オートマチックマシン；湖沼をメインとした環境調査を目的にモジュール構造型小型水中ロボットの開発。 ・2016-2018 アルパイン；自動運転車（ロボットカー）向けシステム開発。さらにデマンド交通を実現するためのモビリティ技術開発。 ・2016-2017 品川通信計装サービスとイオス；IJH-CL ロボットを搭載したライン型フルカラー デジタルオンデマンド印刷システムの実用化開発。 ・2016-2017 日本オートマチックマシン；ロボットを活用した半凝固鋳鍛成型の生産システムの実用化開発。 ・2016-2018 JAEA とウィンディーネットワーク；海洋調査を目的とした無人観測船の開発。 ・2017 東日本計算センターとタカワ精密；超小型・半自律・耐放射線性の 	<ul style="list-style-type: none"> ・2017-2019 会津ラボと福島トヨペット；自動運転に係る情報基盤の構築及び まちなか巡回車輛の実用化に向けた実証試験。 ・2018-2020 アルパイン；高齢者向け動態管理システム開発。 ・2018-2020 銀座農園とニリタ；果樹のリモートセンシングによる自律型農業ロボットの 実用化開発。 ・2018-2020 日本郵便；配送

17 因みにレベル1は目視内操縦飛行、レベル2は目視内自動・自律飛行、レベル3は無人地帯における目視外飛行となっている。この段階までは、2019年までに各企業・大学等の努力により既に達成されている。

<p>水中ロボットシステムの開発。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2016-2018 フューチャーロボティクス；多様な作業を可能にする4腕極限作業ロボットの実用化開発。 2017-2019 Haloworld と会津ラボ；自動運転に係る情報基盤の構築実験とまちなか巡回車輛の実用化に向けた実証試験。 2017-2019 鈴木電機 吾一商会 インテリジェントアシスト駆動ユニットの開発。 	<p>ロボット開発と統合配送管理システムの実験。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018-2020 ロボジョンジャパン；ヒューマノイドの概念設計及びソフトウェア開発。 2020 イノフィス；廉価版マッスルスーツ Every 発売。
---	---

経済産業省福島復興推進グループ (2017), 経済産業省・福島県 (2018), 経済産業省・福島県 (2019).

表 3-4 ドローン研究の進展

法制化以前の取組み	法制化後の取組み
<ul style="list-style-type: none"> 2016-2018 IHI；災害救援物資輸送用 600cc エンジンを実装したダクトド・ファン UAV の実用化開発。 2016-2018 アルバイン；マルチコプター型 UAV 自動航行システムの開発。 2016-2018 エンルート M's とワインディング福島；ドローンおよび無人地上車両による害獣対策と物資輸送サポート技術の開発。またドローン用の高効率モーターの開発。 2016-2017 東日本計算センター；ロボット制御ソフトウェア基盤の RTM-ROS2 相互連携開発を用いたドローン開発拠点の実現に向けた実証実験。 2017-2019 エム・デー・ビー；自律型ドローンロボットによる山岳救助用探索支援システムの開発実用化。 2017-2018 大和田測量設計；UAV を利用した災害時即時情報収集システムの技術開発。 2017-2018 菊池製作所；量産を見据えた高信頼性マルチコプター実用化開発。 2017 紘の森と慶應義塾大学；ドローンによるアグリセンシングの研究開発。 2017 Terra Drone；SLAM 制御による橋梁、トンネル内、プラント・施設内点検用のドローンの開発。 2017 日本郵便；日本無人機運行管理コンソーシアム (仮) の運行管理システムと無人機の接続実証実験。 2017-2018 ふたば；ドローンによる地形・画像計測と放射線量測定による広域空間線量の取得手法の開発。 2017-2019 星山工業；ドローン用超軽量機材と小型燃料電池システムの開発。 2017-2019 ヨシダ電子とフジ・インバックは UAV を使用したイノシシ等の生息状況観測技術の開発。 2016-2017 自立制御システム研究所とアイザック；ドローンの連続飛行を可能とするための自動バッテリー交換装置の開発。 2016-2018 JAEA は千代田テクノル；無人飛行体をプラットフォームとする放射線分布の 3D 可視化技術の開発。 2016 テラドローン；森林測量を目的とした自動運転長距離固定翼無人機の開発。 	<ul style="list-style-type: none"> 2017-2019 星山工業とビードローン；ドローン用超軽量機材と小型燃料電池システムの開発。 2018-2019 eロボティクス福島と東日本計算センター；高高度隊列飛行による三次元メソスケール空間情報収集ドローン型ロボットの開発。 2018-2020 FPV Robotics；ドローンを活用したメンテナンスシステムの実用化開発。 2018-2020 大和田測量設計；UAV レーザー計測を活用した自動飛行による UAV 放射線量自動測定システムの開発。 2018-2020 スペースエンターテインメントラボ トリ；水上での離着水及び航行が可能な長距離運用無人航空機システムの開発。 2018-2020 日本郵便；宅配ドローン実験。 2018-2020 楽天；アプリを使ったドローン配送 e コマースと空域管理の実用化検証。 2018-2019 Terra Drone；マルチ GNSS アンテナによる小型 UAV 搭載型 レーザー三次元計測システムの高精度化・製品化。

経済産業省福島復興推進グループ (2017), 経済産業省・福島県 (2018), 経済産業省・福島県 (2019).

(3) エネルギー・環境・リサイクル

① 全体進捗

エネルギー・環境・リサイクル分野については、福島県が 2040 年頃を目途に県内エ

エネルギー需要の100%相当量を再生可能エネルギーで生み出すとの目標の達成に向けて、再生可能エネルギーと水素を中心に浜通り地域等において多様なプロジェクトが進んでいる。また、福島新エネ社会構想の下、再生可能エネルギーの導入拡大、水素社会実現に向けたモデル構築、スマートコミュニティの構築を柱として、国、福島県、関連企業が丸となって、未来の新エネ社会のモデル創出に向けた取組を推進しており、2018年度末時点で、福島県における太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入実績は福島県内のエネルギー需要の31.8%（電力消費量との比較では77.1%）に相当する。

②再生可能エネルギー

再生可能エネルギーの導入拡大については、福島県は、2040年を目途に県内エネルギー需要の100%以上相当量を再エネから産み出すことを目標とする福島県再生可能エネルギー推進ビジョンを2011年3月に策定した。しかし、県復興に向けた主要施策の1つに再生可能エネルギーの飛躍的な推進による新たな社会づくりが位置付けられたことから、震災以後の情勢も反映し復興計画と総合計画を併せ、県内での資金循環と利益還元が生じ、地産地消と新産業育成に資するために、2012年推進ビジョン改訂版を策定した。背景には、税収の落ち込みがある。震災前、福島県の経済規模は、東北地方では宮城県に次ぐレベルであった。震災前の福島県の予算は約1兆円あり、2800億円は税収で賄うことができた。ところが、震災により福島経済は大きな打撃を受け、震災の年である2011年の税収は、わずか1700億円であった。そのような背景から再生可能エネルギーの導入拡大に向かったのである。

ビジョン改訂版によると、太陽光発電エリアは、新地から海岸沿いをいわきまで縦に縦断する範囲と、伊達から矢祭・棚倉までの細長い地域の2箇所である。風力発電適地は、宮城県丸森町から勿来・北茨城に掛けての細長い地域と、磐梯山と下郷町を中心とする楕円地域である。この楕円は、東は郡山・本宮に沿い、西は会津の三島町、南北は米沢市と那須沼ッ原池に接する大きさがあるとされる。地熱発電適地は、北塩原村地域と南北喜多方・南会津、東西は郡山・金山に掛けての2箇所である。そして水力は只見・猪苗代を直径とする大きな円形地域である。

地熱に関しては、日本最大の東北電力柳津西山地熱発電所が柳津町にあり、水力では丸守、秋元、三峰川、只見、黒谷などが開発されており、高度経済成長期より福島は関東の電源地という位置付けになっていた。

阿武隈高地及び福島沿岸部における風力発電等の計画を実現するに当たって、再生可

能エネルギーの系統連系の容量の課題が生じている。そのため、共用送電線の整備や発電設備の導入等の取組を進めているほか、地元企業の風力発電関連部品産業への進出や、メンテナンス企業の立地が進みつつある。

併せて、再生可能エネルギーの出力を平準化し電力系統の安定を図るために必要な定置用蓄電池や電気自動車についても、蓄電池関連産業の重要拠点化への取組が進められるとともに、関連企業が相次いで進出し、地元企業もサプライチェーンへ参画する動きが出る等、蓄エネルギー分野の集積も興りつつある。

③水素社会

水素社会実現に向けたモデル構築については、浪江町の FH2R (Fukushima Hydrogen Energy Research Field) の建設が 2018 年 7 月に始まり、2020 年 7 月までに実証運転が開始される予定である。また、燃料電池自動車向けの水素ステーションの運用も始まっており、郡山市・南相馬市での地域再エネ水素ステーション、福島市・郡山市での移動式の商用水素ステーション、いわき市での定置式の商用水素ステーションが開所している。加えて、浜通り地域等では、既に 40 台を超える燃料電池自動車を導入された他、2020 年度中の燃料電池バスの運行開始が予定されている等、浜通り地域等における水素の利用が拡大している。

④スマートコミュニティ

福島イノベーション・コースト構想における新エネ分野の取り組みを加速し、その成果も活用しつつ、福島復興の後押しをエネルギー分野からさらに強化するべく福島新エネ社会構想が立ち上げられた。それをスマートコミュニティの構築と呼んでいる。

再生可能エネルギー等の地域で生みだされたエネルギーの効率的な利用に向け、2018 年に相馬市で、2019 年に新地町において運用が始まるとともに、楢葉町、浪江町、葛尾村においても構築が進められている。

⑤環境・リサイクル

環境・リサイクル分野については、大熊町において、特定復興再生拠点の整備に伴い発生する廃棄物等の処理を行うリサイクルセンターの建設が進められている。

こうした、エネルギー・環境・リサイクル分野における実用化開発・実証プロジェクトは、地域復興実用化開発等促進事業費補助金の支援実績だけでも、2019 年 9 月時点で累計 67 件の取組が進められている。この中には、例えば地元企業による風力発電関連部品の研究開発や水素分野における研究開発が行われている。

⑥接続

表 3-5 再生エネルギー研究の進展

法制化以前の取組み	法制化後の取組み
<ul style="list-style-type: none"> ・2016-2018 共栄；小型バイオマス発電システムの商業化に向けた開発計画。 ・2016-2018 佐藤燃料；デジタルグリッドルーター (DGR) を用いた自立分散型エネルギーシステム実用化開発。 ・2016-2018 IHI；再生可能エネルギー活用による水素製造システムの実用化開発。 ・2016-2018 会川鉄工；福島阿武隈，浜通り，風力発電構想の発電タワーの国産化に向けた実用化開発。 ・2016-2018 いわきエフ．アール．ピー工業；風力発電ブレードの県内生産に向けた製造開発。 ・2017 YTS International とシンエイ；非常用マグネシウム燃料電池ベースユニットの開発。 ・2017-2019 創イノベーション；農林残渣を対象とする有価物抽出，高熱量ペレット燃料製造準連続処理系の技術開発 ・2017-2018 タケエイ；発電用燃料としての建設廃棄物からの高品質 RPF (廃プラスチック固形化燃料) 製造技術の開発。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2018-2020 東北ネヂ製造；大型風力発電プロジェクト向け高強度・高耐久，太径タワー連結ボルト，アンカーボルトの実用化開発。 ・2018-2020 ナラハアグリ；耕×畜×エネルギー連携による持続的循環型もうかる農業の創出。

経済産業省福島復興推進グループ (2017)，経済産業省・福島県 (2018)，経済産業省・福島県 (2019)。

これ等の研究が順調に進展しているという保証はない。例えばエフ．アール．ピーのブレード研究は、福島浜通りは風が強く、欧州地域で用いられている風力発電用ブレード以上に強度が求められる故、研究終了とともに実用化は断念している。また、会川鉄工でのタワーの強度研究は順調ではあるが、浜通りの洋上発電についてはメンテナンスが困難ということで断念された。現在、阿武隈山系での建設が計画されている。

水素社会の基盤研究に関しては、次表の中では産総研が果たした役割が大きい。また実用面も各企業が着実に成果を上げている。

表 3-6 水素社会基盤研究の進展

法制化以前の取組み	法制化後の取組み
<ul style="list-style-type: none"> ・2016-2018 IHI；再生可能エネルギー活用による水素製造システムの実用化開発。 ・2016-2018 産業技術総合研究所；再生可能エネルギーを利用した効率的な水素製造技術，水素吸蔵合金による水素貯蔵・放出技術の研究。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2019 根本通商；水素ステーション。 ・2019 郡山市；水素ステーション。 ・2018 アポロガス；ふくしまハイドロサプライの運用。

経済産業省福島復興推進グループ (2017)，経済産業省・福島県 (2018)，経済産業省・福島県 (2019)。

スマートコミュニティの研究は、別分野での研究がその要素技術となっているため、下表のように重複している。水素社会基盤研究や農業基盤も関係するが直接の関係性の範囲に留めた。

表3-7 スマートコミュニティ研究の進展

法制化以前の取り組み	法制化後の取り組み
<ul style="list-style-type: none"> ・2014 産総研福島再生エネルギー研究所設立。地中熱利用研究。 ・2016-2018 佐藤燃料；デジタルグリッドルータ (DGR) を用いた自立分散型エネルギーシステム実用化開発。 ・2016-2018 アルバイン；自動運転車 (ロボットカー) 向けシステム開発。デマンド交通を実現するためのモビリティ技術開発。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2017-2019 会津ラボと福島トヨペット；自動運転に係る情報基盤の構築及び まちなか巡回車輛の実用化に向けた実証試験。 ・2018-2020 楽天；アプリを使ったドローン配送 e コマースと空域管理の実用化検証。

経済産業省福島復興推進グループ (2017), 経済産業省・福島県 (2018), 経済産業省・福島県 (2019)。

環境・リサイクルは下表のように継続が多い。フォーアールエナジーは日産自動車の子会社であり事実上の継続研究である。福島エコクリートに関しては、石炭灰の搬入効率は30km以内であるため、風力発電の開発が進みかつ電力のペイビングを火力発電で行う場合には、南相馬小高区以外にも工場建設が求められるかもしれない。但し、この構想が真価を発揮するには、DGR との併用でペイビングを行わなければならないだろう。

表3-8 環境・リサイクル研究の進展

法制化以前の取り組み	法制化後の取り組み
<ul style="list-style-type: none"> ・2016-2017 アサカ理研；新技術によるレアメタルリサイクル実証事業。 ・2016-2018 クレハ；新たな環境適合性プラスチックの開発。 ・2016-2018 クレハ；環境配慮型合成樹脂製造プロセスの開発。 ・2016-2018 クレハ環境；炭素繊維リサイクル技術の実証開発。難処理廃プラスチック製品のリサイクル。 ・2016-2018 福島エコクリート・石炭エネルギーセンター；石炭灰リサイクル製品 (再生砕石) 製造技術開発。 ・2016-2018 高良, 太平洋セメント；総合リサイクルセンターの処理スキーム開発。 ・2016-2018 トラスト企画；植物由来・持続型資源新素材ケナフ・ナノセルロースの混合技術の実用化開発。 ・2016-2018 IHI；地域の再生可能エネルギーの最大活用を目指した下水汚泥処理システムの実用化開発。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2017-2019 グリーンアーム；農林資源の有効成分への高効率な転換事業の実用化。 ・2017-2019 ダイイチ；ハイブリット処理による未利用資源 (コンクリートガラ, 石炭灰等) の建設資材としての有効利用事業の研究開発。 ・2017-2019 日産自動車；日産リーフ使用済みリチウムイオンバッテリーによる電源開発。 ・2018-2020 フォーアールエナジー；日産リーフ使用済みリチウムイオン電池を活用したパイパスシステム開発。 ・2018-2020 IHI；再生可能エネルギーを活用した乾燥処理システムのエントリモデル実用化開発。 ・2018-2020 菊池製作所；環境配慮型革新的アルミニウム超精密成形技術の開発。 ・2018-2020 福島エコクリート；火力発電所から排出される石炭灰をセメントとして有効活用。 ・2018 メルテックいわき営業開始。

経済産業省福島復興推進グループ (2017), 経済産業省・福島県 (2018), 経済産業省・福島県 (2019)。

(4) 農水産業

① 農業

農業については、避難指示解除が早かった地域では、水稻の作付けや 園芸作物の生産も行われ、一部で畜産も再開されたが、それ以外の市町村では営農再開が進んでいない。

新たな担い手となる企業の参入や担い手への農地集積の動きも進んでいるが、2018年度末時点の営農再開面積は5,038haと、営農再開率は営農休止面積(17,298ha)の約3割に留まっている。営農再開支援のための現地実証研究を実施するため、2015年農業総合センター浜地域農業再生研究センターが開所した。また、中山間地域では、米や園芸作物などは営農再開したが、放牧等の土地利用や特用林産物、淡水魚の出荷、茸原木の使用が制限されている。

②林業

林業は、森林内の放射性物質の影響等により、十分な森林整備に取り組みしていない地域があり、浜通り地域の民有林の森林整備面積は2017年度実績で1,491haと、震災前(2010年度:3,120ha)の5割弱となっている。また、全国から高い評価を得ていた茸原木栽培については、原木林再生や原木きのこ生産再開に向け、試験研究や実証事業に取り組んでいるのだが、震災前の生産水準からは大きく減少している。

③水産業

水産業については、東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響により、沿岸漁業の操業を自粛している。2012年度から小規模な試験操業を実施しており、年々魚種や海域を拡大してきているが、2018年の水揚げ量は4,010トンと、震災前(2010年:25,914トン)の15%にと留まっている。2019年2月には、相馬市・新地町に水産種苗生産と水産資源管理等の研究を一体的に実施する水産資源研究所が全面的に供用を開始した。また、水産分野における放射性物質関連の研究や海洋環境等に関する研究を実施する水産海洋研究センターもいわき市に2019年6月に開所した。

農林水産分野における実用化開発・実証プロジェクトは、農林水産試験研究費補助金(先端農林業ロボット研究開発事業)の支援事業だけでも2019年3月末時点でロボットトラクタ等の4件の開発・実証が終了し、普及に取り組んでいる。現在は2020年度末の完了を目指し、野菜収穫ロボット等の4件の開発・実証を進めている。

表3-9 農水産業研究の進展

法制化以前の取組み	法制化後の取組み
<ul style="list-style-type: none"> ・2011-2019 東日本大震災農業生産対策交付金事業. ・2014 東日本大震災農業生産対策交付金事業によりフェリスラテ設立. ・2016-2018 アグリホープ; 日本初の 	<ul style="list-style-type: none"> ・2017-2020 スペースエンターテインメントラボラトリー, 神明; デジタルアグリによる大規模水稲生産の効率化. ・2017-2020 ダイテック; 中大規模木造建築物に対応した新たな接合方式の開発. ・2017-2020 東京大学大学院農学生命科学研究科; 安全な農畜

<p>茶豆養液栽培通年培技術の開発と市場開拓調査・販路開拓モニタリング。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2016-2018 イノベーション農業福祉研究所；大規模太陽光利用型植物工場による農業福祉構想実用化。 2016-2018 エコエネルギーシステムズ；スマート農業による高機能性野菜生産システムの開発。 2016 相馬牧場，結・ハート・プラザ；バイオリファイナリー6次化によるケナフ由来リグニン及びバイオカーボンの開発。 2016-2017 たむら農建，良品店，芳賀沼製作；縦ログ構法に関する技術開発と生産ネットワーク体制の構築。 2016-2017 林養魚場；自然環境に左右されず安定生産を可能とするサケマス循環濾過養殖プラントの開発。 2016-2018 東北大学大学院農学研究科 東北復興農学センター；中山間地域の農業振興のための新ICT有機農業の開発。 	<p>産物生産を支援するICT 営農管理システムの開発。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017-2020 プランツラボラトリー；耐候型屋内農場における大型イチゴ生産の自動化。 2017-2020 馬淵工業所，福相建設；自然エネルギーを活用した，IoT 営農による産地化促進プログラム AgriNova の実用化開発。 2017-2020 ミライト・テクノロジーズ，あいアグリ太田，空撮技研；中赤外ハイパースペクトルカメラとドローンを活用した農地の土壌成分分析と農薬散布との連携システムの実用化開発。 2018-2019 エコロミ，飯館電力；飼料作物転換による農地再生・エネルギー生産等 複合利用実用化に向けた開発。 2018-2019 神明，イームズロボティクス；デジタルアグリによる大規模水稲生産の効率化。 2018-2020 東北大学大学院農学研究科東北復興農学センター，共栄，磐栄運送，磐栄アグリカルチャー；高機能性食品安定供給技術とそれによる高機能性特産作物販売体系の確立。 2018-2020 プランツラボラトリー，JPE 第1号；耐候型屋内農場におけるキノコ類菌床栽培の収益改善。 2018-2019 ダイテック；ヒノキ・ズギ大径 JAS 製材を用いた有開口耐力フレームの開発。 2018-2020 トレードマーク；加水分解技術による農林水産物の加工・研究及び6次産業化商品開発。
---	--

経済産業省福島復興推進グループ(2017)，経済産業省・福島県(2018)，経済産業省・福島県(2019)。

④接続と今後の展開

表の飯館電力は会津の大和川酒造が出資して作った会社である。また、エコエネルギーシステムズのスマート農業は、産総研の地中熱利用システムと同一原理である。

農業については、2020年度末までに営農休止面積の6割に当たる10,378haまで再開させることを目標としているが、浜通り地域は全国と比較して、構造的な担い手不足に陥っている。限られた農業者で持続的に経営可能な地域農業の再構築が不可欠である。このため、関係機関が連携したチームを編成し、各市町村の農業ビジョン等の作成の支援に取り組むとともに、ICTやロボット技術等、先端技術を活用した先進的な農業の実践による省力化・効率化、農業者の組織化・法人化と合わせ、地域と連携した企業等の農業参入による多様な担い手の確保・育成を図ること等により、避難指示区域も含めた被災地域全体の早期の営農再開が見込まれる。

畜産については、大規模復興牧場の立ち上げやICTを活用した先端技術の導入及び耕畜連携の推進が行われているが、東日本大震災農業生産対策交付金事業であるフェリスラテなどの帰趨如何であるといえる。ポイントは、酪農や畜産が魅力ある産業にできるかである。

林業については、森林整備とその実施に必要な放射性物質対策を進めることで、放射性物質を含む土壌の流出の防止や公益的機能の発揮が見込まれる。併せて、林内路網の整備、高性能林業機械の導入等による省力化・効率化や ICT を活用した生産体制の構築、製造技術の高度化促進等により収益性の向上と森林所有者等の営林活動の意欲向上が見込まれる。しかし、木質ペレット発電となると、FIT 認定を受けた案件の 8 割以上が稼働していない。理由は、人手不足である。同時に、ペレット自給率は 2 割を切っており、多くは輸入に頼っている。稼働する段階になると、自給率の低さが問題となり、何のためのバイオマス発電かが問われることになるであろう。

水産業については、福島県産魚介類の安全性に関して科学的なデータに基づく分かりやすい情報提供を行うとともに、ICT を活用した操業支援技術の開発と実証、先端的な加工技術を活用した付加価値の高い加工品の開発を行うことで、資源を管理しながら水揚金額を拡大するふくしま型漁業の実現が見込まれる。

(5)医療関連

①法制化以前

福島県においては、2016 年 9 月に福島県立医科大学医療－産業トランスレーショナルリサーチセンター（医産 TR センター）、同年 11 月にふくしま医療機器開発支援センターが開所され、医療研究・医療機器開発の支援体制を強化されてきた。福島県は、自動車産業サプライチェーンが多く分布していたのだが、もう 1 つの産業の柱として、医療・医療機器開発分野が志向されたのである。

この他福島県内には、医療福祉機器関連産業の集積と取引拡大等のためのビジネス交流会等を担う福島県医療福祉機器産業協議会がある。幹事にはアリーナや品川通信計装サービス、林精器等、多彩な企業が就いている。但し、ふくしま医療機器開発支援センターの研修会を見ると、参加企業は在京企業がほとんどであり、浜通りには医療機器企業が多い割に参加は少なかった。

医薬品分野については、福島資本の製薬会社 5 社は皆中通りに本社を置いている。浜通りには、福島県薬事工業協会の医薬品製造分野の企業が工場を置いているが、新産業都市時代と同じように、集積というほどには相互作用がないのが現状である¹⁸。

18 土谷（2017）. 新産業都市建設時、外来企業の中には地元に着しない会社もあった。

②法制化後

表 3-10 医療産業研究の進展

法制化以前の取組み	法制化後の取組み
<ul style="list-style-type: none"> 2016-2018 会川鉄工, 鈴木電機吾一商会; 移乗機能とリハビリ機能を備えた電動アシスト車いす開発. 2016-2018 アイザック; 福島県内100% 部品調達に向けた移乗介助・移動支援・見守り支援機器実用化開発. 2016-2018 WALK-MATE LAB; リズム歩行支援ロボット Walk-Mate の社会実装に向けての製品化モデル構築事業. 2016-2018 エヌティーエス; リアゲートオープン式車いす. 2016-2018 コニカミノルタ, 福島コンピューターシステム; 高度化する在宅医療を支える在宅メディケアシステム開発. 2016-2018 ヘルステクノロジー; 被災地住民の帰還を促進する医療とロボット産業の統合実証事業. 2016-2018 SOCIAL ROBOTICS; 施設内自律移動ロボット量産化プロジェクト. 2016 シンテック; 脊椎手術用医療機器の開発体制を構築し, いわき発整形形外科医療用機器の実用化. 	<ul style="list-style-type: none"> 2017-2020 Safe Approach Medical; 低侵襲歯科インプラント手術のためのナビゲーションシステム実用化開発. 2017-2018 TCC Media Lab; 超音波画像情報を提示する穿刺支援用 3D-AR システムの実用化開発. 2017-2019 ピュアロンジャパン, つくばテクノロジー; 在宅医療・救急医療における医療用冷陰極 X 線管と携帯型冷陰極 X 線源の開発. 2017-2019 HealtheeOne09; 地域医療を支える往診型一次救急支援, 遠隔による診療・決済, 及び高齢者見守りシステムの開発事業. 2018-2020 とぎわ会, ジーンクエスト; 遺伝子多型に基づいた骨粗鬆症のテーラーメイド診療事業の研究開発. 2018-2019 福島 SiC 応用技研; B-NET 診断装置の実用化開発. 2018-2020 ミナケア; 医師不足地域に対応した医療データの活用による予防型医療プラットフォームの開発および実証事業. 2018-2020 ミツフジ; 毎日着用可能なウェア型 IoT 機器およびオンライン診療 システムによる健康モニタリングサービスの開発. 2018-2020 セツロテック; 新ゲノム改変技術による疾患モデル細胞・動物の実用化開発. 2018-2020 スター精機, C&A, EXA; 医療・創薬用 SPECT 装置を革新する 超高解像度センサヘッドの実用化開発. 2018-2020 富士コンピュータ; 個別ユーザの認知的特性診断に基づく対話を通じた介護支援コミュニケーションロボットの開発.

経済産業省福島復興推進グループ (2017), 経済産業省・福島県 (2018), 経済産業省・福島県 (2019).

医療関連産業は、高齢化社会が進む中、今後の市場の成長が見込まれるとともに、景気に左右されにくい産業分野である。

医薬品分野は、近年の技術革新により高度なバイオ医薬品を中心に新薬が続々登場し、3千万円を超える高額な薬価が承認されるなど、市場規模が年々拡大する産業分野であり、国内外において、研究開発への投資が伸び続ける先端技術分野の一つである。

これまで浜通り地域等で行われてきた医療関連分野における実用化開発・実証の取組を苗床とし、研究開発から事業化まで一貫した支援を図ることで、これらの取組が新しい産業として地域に根付いていくとともに、他分野からの参入の促進を通じて、さらに産業として広がりを見せることが見込まれる。また、浜通り地域等は、高齢化や医療・介護人材の不足等の課題が全国に先行して深刻化している地域でもある。実用化開発・実証プログラムによる新しい技術や製品について、地域に普及させながら事業化を支援することにより、浜通り地域等における医療関連の企業活動の活発化と、その成果による地域課題へ

の貢献が同時に図られることが期待できる。

§ 4 プロジェクト改善の可能性

土谷 (2019) において、補助金使用の無駄を省き、効果を高めるために、行政と企業のシステミックな連動の必要性を論じた。すなわち、補助金使用に関する個別企業の効率性 (= 収益性) に制限を加えることになるが、複数年度に亘る補助金を得て研究を行う企業に対して、その進捗に合わせて上位の政策との整合性や他企業との連携の可能性に関する情報提供を行い、複数企業組換え・協同による第 2 ステップへのレベルアップを指導するなど、開発の相乗効果と補助金の効果性・社会性の担保を狙った行政指導的産学連携を行うべきであると説いた。

先にシステミックな連動が必要と述べた。これは、例えばソフトバンクが買収したボストン・ダイナミクス社は元々 DARPA の支援で始められた企業であり、軍事目的へ収斂することが求められていた。ビッグドッグなどの製品を見れば明らかなことである。中国の DJI も民生用と謳っているが、中東では同社のドローンは軍事目的に利用されている。これ等は、国家による軍事目的にシステミックに連動する産業界の一断面なのである。

では、イノベーション・コースト関連はどうだろうか。収斂すべき目的・上位の政策への整合性というのは、廃炉と被災地の復興という目的へ向けたものである。そのための技術蓄積・応用・検証の過程で派生する技術を、廃炉や経済産業省産業構造審議会 (2017) のいう Society5.0 の実現、その他の産業政策などの推進過程でより広範な分野へ活用するという意味である。

表 4-1 実用化補助金採択数

年度	採択数	年度	採択数
2016	46	2018	83
2017	69	2019	—

イノベーション・コーストに関する補助金の応募数は非公開である。しかし、表 4-1 の如く、採択数と以下考察する電動車椅子などの研究テーマから推察するに、採択率はかなり高いのではないかと思われる。逆に、中軸に廃炉があるにせよ、研究の自由度は担保されており、企業側には使い勝手の良い補助金だったといえる。

廃炉以外のプロジェクトにおいて、これ等の間、またプロジェクトを行う民間と行政との間に、システミックな連動が可能であった場合のプロジェクト進展の可能性を考えたい。

(1)廃炉は、行政と実行企業体との連携は不可欠である。一般プロジェクトに関しては、(2)§ 3各表と同様の申請の範囲のまま単一目標特化・完結型研究で終了する研究と大規模・複雑な対象を扱う研究の場合がある。後者は、(3)発展可能型・新連携を促して第2段階へ進める可能性がある研究がある。

(2)は、さらに、完結型研究の中には①助成期間内で製品化段階到達に至ったものと、所期目標を達成したのみの研究に分けることができる。(3)は、上位の政策との擦り合わせとともに実現可能性を高めるような評価基準の提示も行政には求められる。同様に(2)②所期目標のみを達成した研究の場合、その他の政策への利用可能性を他社・行政を含めて模索し、①へ移行させることが必要である。あるいはマーケティング能力を高めて製品化を目指すことも必要であろう。

以下、福島県に関係する研究の代表例について触れたい。ここで注意したいことは、(3)ならば(2)の①を満たしており、(2)①は②よりも現時点では実現可能性が高いということである。

(1)廃炉の遅れ

図3-2、表3-1に東京電力が発表した廃炉計画の概略を示したが、2060~2070年までの廃炉完了堅持という目標は遅れる可能性がある。

①福島第一原発は3.5km²の広大な敷地面積を誇っている。しかし、既に汚染水タンクなどが林立し、余裕のない状態である。汚染水は、表3-1のように2014年時点では540t/日、2018年度平均では170t/日だったものが、凍土壁等を装備して、現在100t/日を目指すまで改善している。とはいえ、冷却には水を使わざるを得ず、今後とも間違いなく増えている。

②後述のように、2020年、屋外の排気筒を半分の高さに切断することに成功した。今後、建屋の解体等が始まるのだが、その際使用する機材や足場などは、一工程、一試行ごとに、皆汚染瓦礫になってしまうのである。すなわち、表3-1の廃棄物は、廃棄工程自体が生み出していくことにもなるのである。中間貯蔵施設建設の問題や、①の敷地面積の過密問題とも相俟って、作業の遅れに繋がる可能性がある。

③廃炉作業の方法が確立していないことも遅延に繋がりがかねない。

以上より、2060~2070年頃に廃炉が完了するということは、幾分か希望的観測と言わざるを得ない。願わくば早くと誰もが切望するところではあるが、100年近い長き道に

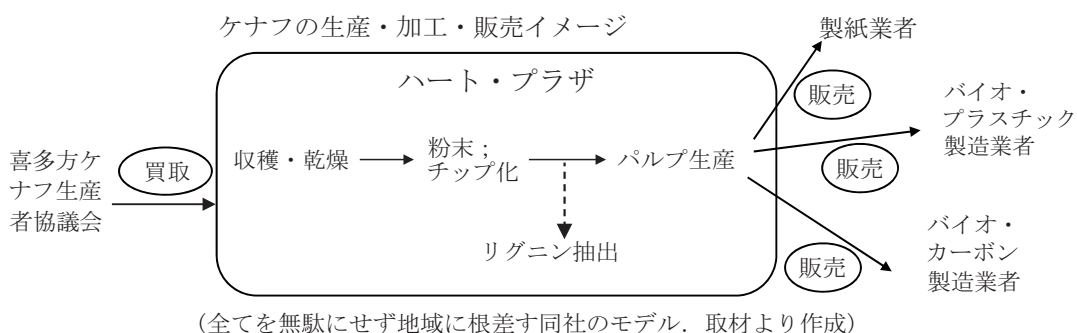
なることも想定しなければならないであろう。

(2)完結型研究か発展可能型研究か

①製品化段階到達研究

以下の3例は代表例として挙げるものである。他の研究も同様に遜色のない研究であった。

●製品化段階に至った研究の中では、高純度リグニンからのカーボン微粒子製造で特許を取得した、会津の結・ハート・プラザがある。その工程は以下のようになっている。ケナフを蒸解してリグニン含有溶液を創り、そこからリグニン含有物を採取する。さらに塩分を除き、炭化、粉碎し、その上で熱プラズマ処理してカーボン微粒子を創る。そして再粉碎してナノ粒子化することでカーボン微粒子を得ることができる。



少ない予算と限られた期限で特許を取得し製品開発を行い得たのは、代表兼発明者の高久俊秋氏の経験と長年の研究によるものである。カーボン微粒子は、導電性、摺動性、耐熱性、耐食性に優れており、電磁シールド材、摺動部材、発熱体、耐熱材、耐食材等へ応用することが可能である。これをエンジンオイルに少量添加することで、オイルの潤滑性能を向上させることも可能となる。故に自動車メーカーとの提携も進んでいる。機械、家電メーカーにも拡大することになると思われる。同時に、遊休農地をケナフ栽培に活用し、地域活性化の要にもなっている。

●品川通信計装サービスとイオスによる IJH-CL ロボットを搭載したライン型フルカラーデジタルオンデマンド印刷システムの実用化開発も完成品に至った研究である。これは、段ボール用小ロット対応・オンデマンド対応インクジェット印刷装置である。ずれやゴーストに対して従来のパターンマッチングに替わり、Deep Learning を用いることで画像処

理効果を改善した¹⁹。

この装置を用いれば、農家が自身の顔写真や農園までの略地図などを印刷した段ボール箱を果実出荷用に用意することもでき、6次産業化を側面から推進することができる。



(IJH-CL ロボットを搭載したライン型フルカラーデジタルオンデマンド印刷システム。写真は同社提供)

●開発ではなく、改善版製品を出したという点ではイノフィスも評価できる。同社は、研究期間にマッスルスーツを改善し、廉価版 Every 型販売に漕ぎ付けた。また販売方法も分割にするなど普及に力を入れている。

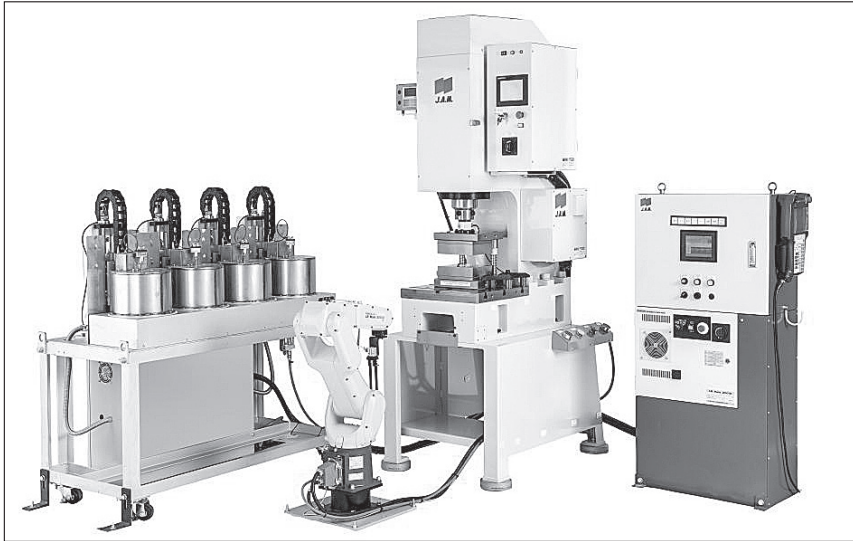
②所期目標達成、その上で他社とのコラボレーションや行政指導で第2段階へ進むべき研究元より実用化補助金に県外企業が申請する場合、浜通り企業と共同研究することが求められていた。しかし、ここで述べたいことは、複数年度に亘る研究の場合、成果を比較して新たな組合せを促す必要性があるのではないかということである。

●日本オートマチックマシンのプロジェクトは、ロボットを活用した半凝固鋳鍛成型の生産システムの実用化開発であった。これは、半凝固状態の材料を小出力の加圧力のプレスで成型するというもので、高速プレス用ロボットアームの正確な挙動により、省エネ・高速大量加工を実現するというシステム開発である。後述のロボットの定義の(i)に当たる。

ロボットアームを利用するというアイデアは、工場内に留まる必要はないだろう。原子力損害賠償・廃炉等支援機構が2017年にまとめた廃炉のための技術戦略プランには、ロ

19 福島県ハイテクプラザ (2018), p.31.

ロボットアームの活用を求める記述がある²⁰。機構や東京電力も、電子部品の耐放射線データの収集も進んでおり、ロボット関連の研究を行った各企業の英知を結集し、共用できる装置や機能の開発および共通基盤的な要素の開発を強化していくべきである。



(JAM 半凝固鑄鍛成型生産システム、中央下段手前がロボットアーム、写真は同社提供)

(3)エネルギー・環境・リサイクル・農業等

①多くの原発が稼働停止になっている今、必要電力を賄うためにはその他の手段が必要である。石炭火力発電は有力な代替手段である。石炭は、安定供給や経済性の面で優れたエネルギー源であり、採掘できる年数が長く、安定供給が可能であり、しかも低費用で発電することが可能なエネルギーである。しかし、脱炭素社会の実現という視点から CO₂ の問題が指摘されている。欧州有数の風力発電立国であるデンマークの評価が低いのは、発電力の不安定を石炭火力でペイピングしているからである。しかしながら、日本は違う。

CO₂ は資源である。昨今のクリーンコール技術や CCS (CO₂ 回収・貯留)、CCUS (貯留 CO₂ 再利用) の進展は著しく、一例として福島では、JAPEX の FGP が CCS、CCUS を行い、福島酸素はドライアイスなどの販売を行っている。植物工場では、CO₂ をタンクで購入し、植物の生長促進に利用されている。その原料としての CO₂ は、石炭火力発電所からの回収・有効利用したものだ。同時に、表 3-8 にある福島エコクリートは、コンクリート原料として原町火力発電所の石炭焼却灰を有効利用している。

20 Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation (2017), A-68.

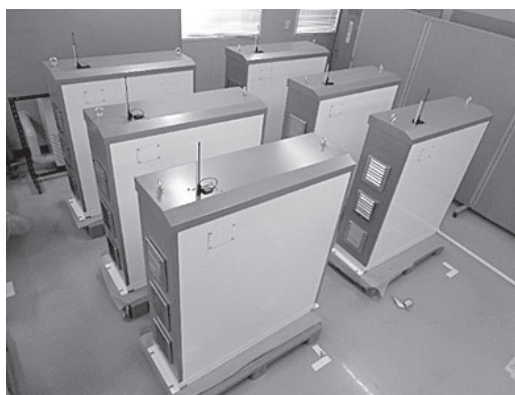
このように、単純に脱炭素社会の実現＝石炭火力の棄却という主張に立脚するのではなく、大きな視点で、複数産業による炭素循環＝(排出→回収→貯留→利用)なるCO₂ヘッジを捉えるべきである。さもなくば、経済との両立は成り立たず、SDGsの運動も続かなくなってしまうだろう。よって我国においては、石炭火力から生じるCO₂と焼却灰の再利用は成功しているといえる。

但し、脱炭素化という世界的潮流から我国のみが無縁という訳にはいかない。地政学リスク、代替エネルギー開発の競争の本格化を受け、2018年7月に「エネルギー基本計画」が閣議決定された。それによると、3E+Sの観点から、2030年を目途に非効率石炭火力をフェードアウトさせ、再生可能エネルギーの導入拡大を図り、エネルギーミックスを実現する。次いで、2050年には再生可能エネルギーを主力電源化して経済的に自立し脱炭素化を実現するとしている²¹。

②炭素繊維や難処理廃プラスチック製品のリサイクルに関しては、クレハ環境やメルテックいわきの密封加熱方式の有害物質除去・回収は有効な解決策であるといえる。80年代から都市鉱山と呼ばれていた電子基板の回収方法は、往々にして手作業で行われていた。故に途上国への輸出が行われてきたのである。しかし、密封加熱・除去回収法は、効率性を安全に高める唯一の方法である。前者は今後発生する廃棄炭素繊維の再利用、後者は親会社のDOWAホールディングスとともに、電子基板類を含むいわき市の焼却場から搬出される焼却灰を再焼却して金、銀、銅の他、ニッケル、アンチモン、セレンなどの20種類を超える貴金属と、完全な石への分離再生とともにに行っている。何れもゼロ・エミッ



(モールドの底に固化した貴金属、周囲は石。同社にて撮影)



(佐藤燃料のDGR。同社提供)

21 経済産業省(2018), p.29, p.57, p.67, p.100. 経済産業省(2017), p.365. またシンエイなどの空気マグネシウム電池の開発は同一地域に藤倉コンポジットが既に製品化している以上、販売方法などの助言が必要である。

ションベースの産業構造を志向した成功例といえる。

③再生可能エネルギー研究分野で白眉なのは佐藤燃料の DGR を用いた自立分散型エネルギーシステム実用化開発である。製品的には高度であったが、経済産業省がアライアンスを先導してスマートシティの実証実験が行われれば、一層その能力が明らかになったのではないかと思われる。イノベーション・コースト構想の導入時に、経済産業省は次世代エネルギー・社会システム実証事業の事例として、北九州スマートコミュニティ創造事業を引き合いに出して説明したが、この 2011 年から 2016 年まで行われた実証事業と同等の実証実験を行うべきである²²。

(4)技術予測の視点から読み解く

廃炉を除く福島イノベーション・コースト構想のプロジェクトは、その基礎技術に関して、大別すると AI・ICT を深化していくことを前提とする分野と、(3)の環境・リサイクル分野に分けることができる。

風力発電や太陽光発電など一部には、技術的な障害や電力会社の買取価格問題などがあり、遅々とした歩みになっているが²³、上記のそして § 3 に掲げたりサイクル、再生エネルギー、水素ステーション、DGR などは、国の政策を超えて進んだ研究段階に達しているといえる。また、廃棄炭素繊維の処理は、まだ顕在化しておらず、将来発生する可能性がある問題への対処であり、政策よりも進んでいるといえる。問題は、基礎技術として AI 等の深化を必要とする分野である。

これ等には、以下の如く、到達予測が立てられている分野もある。

① AI・ICT 等の基礎技術を必要とする分野における予測

●ロボット分野；イノベーション 25（2007）では、2015 年には家事・介護ロボットが開発され、2023 年には社会実装可能と予想している。同様の予想は、文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター（2010）では 2026 年に社会実装されると予想している²⁴。これは、スマートハウスとは別に、個体型万能ロボットを想定してのことだ。万能ロボットは理想的ではあるが、現段階では現実的ではない。但し、イノベーション

22 北九州スマートコミュニティ創造協議会（2010）。

23 風力発電は、当初、洋上発電方式が検討されていたが、技術的な問題で頓挫した。現在、阿武隈山系での発電方式が検討されている。一方、会津の大和川酒造店が造った会津電力や飯館電力など、補助金によらず、また幾多の障害にも負けずに自然エネルギーの普及に努めている人々も多々いる。

24 文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター（2010）、p.68.

25 戦略会議を責めることはできない。何故なら、経済産業省が「技術戦略マップ 2005」の中で、同様の薔薇色の見通しを示しているからである²⁵。

一方、文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センター（2019）では、高齢者・障害者の一部機能代替ロボットの出現が 2028 年、その定着が 2030 年としている。しかし、表 3-10 に記した WALK-MATE LAB が 2018 年には、既に補助機能ロボットの開発に成功している。患部に CT 画像を重ねて見せる 3D-AR システムで手術をサポートする TCC Media Lab の装置も、術者の視野の補助・拡張である。おそらく、文部科学省科学技術予測センターが 1 つのエポックと想定する 2028 年には、一層の代替・補助ロボットが出現していることであろう。

また、同センターは、インフラ点検を代替するロボットの出現は 2025 年、その社会実装は 2027 年と予想している。しかし、前述のようにボストン・ダイナミクスを買収したソフトバンクが、既に犬型ロボットを点検に利用している。やはり現実が予測を超えた形である。

●二次電池；電気自動車のための交換不要な長寿命かつ低コストの二次電池（寿命 15 年・費用 0.5 万円 /kWh 以下）については、イノベーション 25（2007）も文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センター（2019）もともに、2029 年には開発され、2032 年には社会実装されると予想する。さらに、系統連系安定化のための長寿命・低コストの MW 規模二次電池（寿命 20 年以上、費用 1.5 万円 /kWh 以下）も 2030 年には開発され、2033 年には普及するとしている。

●自動運転については、イノベーション 25（2007）は、衝突できない車が 2009 年に登場し 2015 年には一般化すると予想する。文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センター（2019）では、自動運転はロボット機器の発展に依存して 2018 年に実現し、社会実装は 2030 年と予想している。

②①の自動運転；経済産業省（2020）は、自動運転は Society5.0 に向けた個の解放と超スマート社会をキーワードとして、個人意思 + 自動運転の方向へと向かうことになると述べている²⁶。何故ならば、入力と出力との間の機能や効率は簡単に評価し得るが、その間に人間が入ると機能や効率は不安定になる。そこで人間を一種の不安定な機械と見做し、生理学的解析から不安定な行動の幅を設定しそこで起る事態を前提にシステムの行動の最

25 経済産業省（2005），p.105.

26 文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センター（2019），経済産業省（2020）。

適化を図るか、自動運転にして人と機械を切り離すかしかないからである。

自動運転やデマンドバスなどはヒューマンエラーの防止という点では Society5.0 に一致するものの、各社の開発においては企業間で統合的な役割分担は行われておらず、また第2段階への誘導もなされていない。行政等の指導により、収斂する方向が示されることが望ましいと思う。

ヒューマンエラーの防止には、人以上の動力を発揮する機械・装置を人に運転させないことが必要条件となる。これより、電動車椅子などは将来的に残ることはないだろう²⁷。一方、リアゲート式車椅子などの機能補助器具類は、補助機能ロボットと同様、動力を持たないが故に、普及することになるだろう。

③ロボット；廃炉関連のロボットの開発は様々な研究が自由に行われたが、実際に廃炉に供する開発においては、エイブルが東京電力に協力、実施した排気筒解体ロボットが目を引く。

原発事故直後は、多数のロボットが考案され、協栄精機や東日本計算センターなどのグループが多彩な提案・試作提示を行ったが、補助金制度ができて以降は廃炉の体制が整ったからか、廃炉への実用の提案は急減した。エイブルは、東京電力の下部実行部隊として実際の必要性から、他社に開発を依頼せざるを得なかったのである。実験・実施は同社が行ったのだが、ロボットは排気筒を把持しながら、



(写真は福島イノベーション機構 Hp より転載)

電源ケーブル類をカットする目的のもの、梯子と周囲の足場類をカットするもの、厚さ 10mm の筒をチップソーでカットするものなど、それぞれ単独目的を達成するための数種類のロボットであった。各々クレーンで上部に運ばれ、その後は自重に耐え、6 軸アームを駆使して、120m の排気筒を半分の高さにカットした。その際、汚染された切子を吸引し、環境負荷を最小限に抑えて作業を完了した²⁸。

27 文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センター（2019），p.29，p.48.

28 東京電力ホールディングス株式会社（2019）. IRID と日立 GE ニュークリア・エナジーが作った遠隔ロボットピーモルフや IRID のミニマンボウ型ロボットなどの調査ロボット、さらには 2019 年 2 月に試験的に行われたデブリ取出しのための予備調査には三菱重工が開発したアーム型ロボットが用いられた。しかし、実際の作業を行い完結できたのはエイブルのロボットが最初の事例である。

④定義からの考察；ロボットについて、新エネルギー・産業技術総合開発機構（2014）は、ロボットとは、(i)目的達成のために必要とされる機能を発揮するために、センサ、知能・制御系、駆動系の3つの要素技術をインテグレートする技術であり、(ii)外部に働き掛けをすることができる知能化機械システムとして拡張解釈することも可能である、と定義付けしている²⁹。ロボットの個体としての組織に触れるならば、目的外在的なのだから、その組織は目的の変更により置換可能で、常に新たな部分組織の接続を可能とする接続子を持つ構造となっている。

この定義より、(ii)の1つとして、表3-10の富士コンピュータのうさぎ型AIロボットも位置付けられるといえるであろう³⁰。しかし、イノベーション25が想定した家事・介護万能ロボットは、万能という願いを込める点で不可能であるといえる。(i)より、前記のエイブルの排気筒カッターロボットやIRIDのミニマンボウ、ボストン・ダイナミックスのビッグドッグなど、目的論的単一目標特化がその原点であり、(ii)の工程自律調整機能を持った、単一目標への単機能の連鎖するオートメーションファクトリーこそが万能化への唯一の道であるといえる。現段階はその途上である³¹。また、その中では人間という不確定要素が排除されることは明らかであり、自動運転は理に適うが、電動車椅子などは駆逐されることは明らかである。操作に人間が関与しないという条件が守られない限り、乗用ドローンも許可されないだろう。但し、動力を人力にのみ依存するマッスルスーツやシリコンギア自転車等は生き残るといえる。

一方、ロボットと人間の関係について、2020年3月に発表されたドローンの登録制度を導入する航空法改正案閣議決定や、2019年8月国連で自律型致死兵器システムについてのCCWのGGEが開催されるなど、技術とともに法的整備の必要性に関心が向かいつつある³²。

終わりに

(1)東京電力；

①排気筒解体作業；前述の排気筒解体作業は、福島県大熊町のプラント建設会社エイブ

29 新エネルギー・産業技術総合開発機構（2014），pp.1-2-1-3.

30 うさぎの縫い包みを纏っているのだから、滔々と大人言葉で俳句を喋るだけではなくて、幼児言葉で駄々を捏ね、甘えて、人間に優越感を待たすことができるロボットでなければ飽きられてしまうのではないだろうか。文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター（2010）では、同様の機能の実現は2021年、社会実装は2030年と予想していた。故に、同社の研究は幾分か早く実現されそうである。p.219, p.222.

31 前述のJAMは単機能・単一目標への機械化であった。単一目標・単機能連鎖は日本サポートシステムのような自律調整型工程ロボットを必要とすることは間違いない。

32 国土交通省（2020），2月。

ルが請け負った。国や東京電力はエイブルを成功事例にして地元企業の参画を促し、浜通り地域での廃炉産業集積の加速を狙ったとも言われているが、放射線量が高く、困難を極めた。

県廃炉安全監視協議会専門委員からも、「東京電力が技術面でエイブルに適切な助言を行っているかどうか疑問がある。大手ゼネコンではない地元企業を廃炉に参画させるためには東電自身が技術力を高め、指導していく必要がある」と指摘された³³。

§4(1)で述べたように、廃炉工程は未知数である。東海発電所の廃炉は日本原子力発電が行っている。東海原発廃炉工程は2030年の建屋撤去・放射性物質の処理処分での運びとなる。同社は、蓄積した知見を活かすべく、2016年東京電力と事業協力協定を結び、社員の出向、廃炉業務等の請負・受託、廃炉業務に係る計画・設備の運営管理を実施している。

同原発は、英GECのコールダーホール型天然ウラン・炭酸ガス冷却型原子炉で、福島第一原発の沸騰水型軽水炉とは異なる。但し、最大の違いは、事故を起こしているか否かである。

日本原子力発電と事業協力協定を結んでいるのだから、開発段階からその知見を活用し、エイブルに適切な助言をして然るべきではなかっただろうか。

②廃炉に関して；廃炉は早期完了が可能であるなど、事故直後は様々な予測が立てられていた³⁴。東京電力でも、総合特別事業計画を4回も改定し、細部の変更も度々加え準備を整えた。特に2013年に立てた新・総合特別事業計画においては、高放射線環境や汚染水中等の過酷環境下で使用される遠隔操作ロボットの実証研究をモックアップセンターで行うことが盛り込まれた³⁵。但し、eYe-snailsもイクシスリサーチによるロボットであり、その他前出のピーモルフやミニマンボウはIRIDと日立などが開発したロボットであった。

東京電力は廃炉作業の責任企業である。多くの参加企業相手の廃炉スポンサーではない。建屋の作業になれば何が起こるかわからない。危険な作業になれば、§4(1)③に100年掛かるかもしれないと、皆心配しているのである。しかも、原子力損害賠償・廃炉等支援機構法により、一般の電気料金で回収することになっている。このような点に、

33 河北新報（2019），12月17日。

34 例えば朝日新聞（2011）4月8日。同紙（2011）7月10。これによれば2021年にはデブリの取出しが開始されると予想している。同紙（2011）10月29日。2021年頃には燃料取出しが開始され、その後30年後には廃炉の見通しが立つと想定していた。毎日新聞（2011）12月6日。同紙によれば、現実的に費用が増えること、さらに格納容器の修復終了という予想を示している。同じく12月には東京新聞（2011）が中長期ロードマップ改定案を政府がまとめたことと報じ、デブリ除去は2号機からと報じた。表3-1 デブリ取出し開始に関して日本経済新聞（2013）12月2日に報じた。2012年には政府は原発寿命40年を法制化した（日本経済新聞（2012）1月7日）。

35 東京電力（2013），p.40。

訝しさが残るのである。

③廃炉工程の延長と費用増加（§3(1)③問題）；中間貯蔵施設の用地買収の際、国は30年後には返還すると約束している。100名に上る地権者は、30年後原状回復を求めたろう。しかし、廃炉自体が100年近く掛かる場合、中間貯蔵施設はどうなるのか。何を返還するのだろうか。

廃炉費用の試算が幾つかあると§3(1)③に前述した。国は当初11兆ほどで完了可能と試算していた。この内、廃炉・汚染水対策費は2兆円で済むと考えていた³⁶。しかし、メルトスルーを起こさなかったスリーマイル島原発事故処理以上の費用が掛かることは明らかであり、後に廃炉費用を8兆円と試算し、それ等を積み上げて合計22兆円としたのである。

しかし、放射性廃棄物の発生量は現段階では不明であり、汚染残土は減容化しても2,200万m³以上になると推定され、かつ最終処分場が選定されていないこと等を勘案すると、一層大きくなると予想される。それ故日本経済研究センターでは81兆円と試算したのである。

政府の廃炉費用の合計が11兆から22兆円に増額した最大の理由は、電気料金の形で国民負担にするためである。逆に、日本経済研究センターの試算よりも過小評価している理由は、巨額になれば東京電力が負債の認定を迫られる恐れがあるからである。このように守られて、遅々とした廃炉と裏腹に、東京電力は収益を回復させたのである³⁷。

第2の復興・創生期間に入っても今の体質が変わらないようでは、厳しい目を向けられることになるだろう。特に、中間貯蔵施設を明け渡すとした30年の後までには、社会的責任を明確にしなければならない。

(2)行政

イノベーション・コースト構想の法制前後の各プロジェクトの進展について、一番わかっているのは経済産業省や復興庁、県庁である。効果性を狙って、2年目に他社とのコラボレーションへの誘導・嚮導を行政が積極的にすべきであると§4(2)②に述べた通りである。同様に、テーマが他社と重複している場合や、電気車椅子のように開発されること自体が危険である場合は、方向性を矯正・指導することもできたのではないだろうか。

36 その他被害者賠償に5.4兆、除染に2.5兆、中間貯蔵施設に1.1兆円と見積もっていた。

37 日経ビジネス（2017）4月21日。

仮に、産業政策として実施したとしても、Society5.0等の観点から目標範囲を定め置く必要—全体の中での各研究の位置付けを認識させる必要—はあったと思われる。NEXCO 東日本の壁昇降点検ロボットなどは、建屋の作業前に用いるに利便性は高いのではないか。また、自動運転は、アルパインなど各社が取り組んでいる所である。国も研究テーマの戦略的選定を行い、特に自動運転などに特化して、デファクトスタンダードの早期確立を睨んで、共同開発を進めさせることも必要ではないだろうか³⁸。

「青写真」で、事業・なりわいの再建を目指す地元の胎動の必要性が述べられている。しかし、リーマンショック、東日本大震災、現在はコロナ禍による仕事の減少に、浜通りは疲弊している。イノベーション・コースト構想は住民票人口を増やしはしたが、実際の住民人口は増えていない。

さらに、RTF 入居企業は開発のために来ているのであり、製造目的ではない。つまり、地元の小規模企業が仕事を請ける可能性は少ない。さらに、航空宇宙産業の集積を県は謳っているが、Nadcap 認証を地元企業が取得するのはハードルが高いのではないか。

実際の住民人口を増やすためならば、高卒就労者の賃金をベースアップさせ、その上昇分を国が補填するという施策が考えられる。これならば、若者の流失を防ぐ効果はあるだろう。

また、2020年4月27日に東北大学・福島大学・お茶の水大学・筑波大学が浜通りに分校を設置すると発表した³⁹。当面は研究部門になるだろうが、若い世代が進学のために首都圏に進む必要がないほどの魅力ある学部を設置した学び舎にすべきである。そうすれば、地元復興の人材教育ができるであろう。そのための特別措置を求めたい。

第2の復興・創生の10年に求められる責任は、地味であっても構わない。予算規模が小さくとも構わない。地元の小規模事業所を生き永らえさせ、発展させ、そして住民人口を増やすために、廃炉の責任企業と復興の責任ある行政が、人々と共に歩むことである。

参考文献

[1] 朝日新聞「東芝『廃炉に10年半』東電に計画案、期間短縮」2011年4月8日。

38 現在研究が行われているのはマイクロ=車両に集中している。交通は、メゾ=市街地交通管理とマクロ=インターシティも考えなければならない。メゾレベルでは人々はハンズフリーで当局が市街地交通を統御し、緊急車両や商業車両に優先権を持たせて管理することになるだろう。人々がハンドルを握る権利が最後まで残るのはインターシティになるが、それもやがてハンズフリー化されるだろう。過渡期においても市街地に侵入した段階で、ハンドル操作を運転手から取上げることになる。何れにせよ法改正を必要とする。

39 河北新報(2020)4月28日。

- [2] 朝日新聞「福島第一原発の廃炉に向けた中長期的な工程表案」2011年7月10日.
- [3] 朝日新聞「第一原発廃炉までに30年超. 原子力委, 初の工程案」2011年10月29日.
- [4] 福島県「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン(改訂版)」2012.
- [5] 福島県「福島県商工業振興基本計画ー新生ふくしま産業プランー」(改訂版), 2017.
- [6] 福島県ハイテクプラザ『福島県ハイテクプラザ試験研究概要集(平成29年度)』2018.
- [7] 復興庁「復興関連法案・基本方針」2011.
- [8] 復興庁「復興・創生期間」後における東日本大震災からの復興の基本方針」2019.
- [9] 復興庁, 経済産業省, 福島県「福島イノベーション・コースト構想を基軸とした産業発展の青写真」2019.
- [10] イノベーション25戦略会議「『イノベーション25』中間とりまとめー未来をつくる, 無限の可能性への挑戦ー」2007.
- [11] イノベーション・コースト構想推進会議「イノベーション・コースト構想推進会議におけるこれまでの議論の整理(案)」2015.
- [12] 河北新報「福島第1原発, 排気筒解体完了を来年5月に延期へ. 装置トラブルで遅れ」2019, 12月17日.
- [13] 河北新報「燃料搬出最大5年先送り, 福島第1原発廃炉の工程表改定」2019, 12月28日.
- [14] 河北新報「東北大, 福島・浜通りに分校設置. 国の国際教育研究拠点構想に参画」2020, 4月28日.
- [15] 北九州スマートコミュニティ創造協議会「次世代エネルギー・社会システム実証ー北九州スマートコミュニティ創造事業マスタープランー」2010.
- [16] 国土交通省「無人航空機等の飛行による危害の発生を防止するための航空法及び重要施設の周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の禁止に関する法律の一部を改正する法律案」閣議決定, 2020.
- [17] 経済産業省「技術戦略マップ2005」2005.
- [18] 経済産業省福島復興推進グループ「福島イノベーション・コースト構想ー新技術・新産業の創出を目指す 実用化開発プロジェクトの推進ー」2017.
- [19] 経済産業省産業構造審議会「『新産業構造ビジョン』一人ひとりの, 世界の課題を解

決する日本の未来」2017.

- [20] 経済産業省「エネルギー基本計画」2018.
- [21] 経済産業省「2019年度廃炉研究開発計画」第63回廃炉・汚染水対策チーム会合事務局会議, 2019a.
- [22] 経済産業省「廃炉・汚染水対策事業事務局－事務局について：事務局の位置づけ－」2019b.
- [23] 経済産業省・福島県「福島イノベーション・コースト構想－浜通りの未来を拓く実用化開発プロジェクト2017年度版」2018.
- [24] 経済産業省・福島県「福島イノベーション・コースト構想－浜通りの未来を拓く実用化開発プロジェクト2018年度版」2019.
- [25] 経済産業省「産業技術ビジョン2020」2020.
- [26] 力損害賠償・廃炉等支援機構 東京電力ホールディングス株式会社「新々・総合特別事業計画（第三次計画）」2017.
- [27] 国際廃炉研究開発機構「役割のイメージ」2013.
毎日新聞「東京電力関与、政府が長期化・再建計画、廃炉費増え後ずれ」2011年12月6日.
- [28] 三菱総合研究所「福島第一原子力発電所の廃炉にはいくらかかるの？」2018.
- [29] 文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センター「第11回科学技術予測調査 S&T Foresight 2019 総合報告書」2019.
- [30] 文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター「将来社会を支える科学技術の予測調査 第9回デルファイ調査」2010.
- [31] 日本経済研究センター「事故処理費用、40年間に35兆～80兆円に－廃炉見送り（閉じ込め・管理方式）も選択肢に－汚染水への対策が急務－」(file:///C:/Users/tsuciya/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/J7APYFSV/20190319_nuclear.pdf), 2019.
- [32] 日本経済新聞「福島第1廃炉、燃料搬出31年までに完了。工程表改定」2019a, 12月2日.
- [33] 日本経済新聞「福島第1原発の廃炉、見えぬ最終形。工程表改定」2019b, 12月28日.
- [34] 日本経済新聞「原発40年で原則廃炉。政府、法改正案を通常国会提出へ」2012年1月7日.

- [35] 日本経済新聞「福島第1廃炉，燃料搬出31年までに完了．工程表改定」2013年12月2日．
- [36] 日本原子力研究開発機構福島研究開発部門「基礎・基盤全体マップ」2019．
- [37] 日経ビジネス「『福島のため』が御旗．焼け太りの最強東電」pp.28-33，2017年4月21日．
- [38] Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation, “Technical Strategic Plan 2017 for Decommissioning of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station of Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.”, August 31, 2017.
- [39] 新エネルギー・産業技術総合開発機構『NEDO ロボット白書 2014』2014．
- [40] 東京電力ホールディングス株式会社「福島第一原子力発電所 1/2号機排気筒解体工事の頂部解体振り返りについて」2019．
- [41] 東京電力ホールディングス株式会社「中長期ロードマップ」（2019～2020 事務局会議），2020．
- [42] 東京新聞「福島第一廃炉工程案．デブリ除去2号機から．明記」2011年12月2日．
- [43] 土谷幸久「産業政策の中のいわき」『いわき市・福島県の中堅・優良企業の強みの研究ーいわき市企業編』（平成28年度交易財団法人福島県学術教育振興財団研究助成金研究成果報告書）pp.1-33，2017．
- [44] 土谷幸久「『福島イノベーション・コースト構想最大の困難と可能性について』（日本経営学会第93回全国大会（関西大学）口頭発表）2019．

研究ノート

移住者が定住するための条件を探る

—気仙沼市転入者アンケート調査より—

旦 まゆみ* ・ 岡部 佳世**

Investigating the Conditions for Migrants to Settle Down;
From the Questionnaire Survey of Transferees to Kesenuma City

Abstract

Since Japan's high economic growth period of the 1960s to 1970s, people have been moving from rural areas to cities to find jobs in factories and companies. Recently, there is a reverse movement of young people migrating to rural areas, even into depopulated villages. In this article, we investigate the conditions for migrants to settle down in the region through a questionnaire survey implemented in Kesenuma City in March 2019. Kesenuma is one of the most heavily hit areas of the Tsunami of the Great East Japan Earthquake of March 2011, where many volunteers and students went to support its reconstruction. We classified the transferees after March 2011 into those moving in on corporate appointment, and those incoming for their individual reasons. Through statistical examination, we concluded that reward of work and connection in the region can be stated as the conditions of migrating for their individual reasons. This finding offers a key for the revival of rural areas throughout Japan.

1. 研究目的

日本では、少子化による人口減少が急速に進むと同時に、地方の過疎化が大きな社会問題となっている。しかし、東京圏への一極集中は止まらず、政府においては「まち・ひと・しごと創生総合戦略¹」をはじめとした地方創生への取り組みが推進されている。

NPO 法人ふるさと回帰支援センターは、2002年から東京と大阪にセンターを置き、

* 常磐大学総合政策学部 教授

** 株式会社 LatLng 主任研究員

セミナーやフェアの開催を通して、都市と地方の交流、移住、定住に結びつく業務を推進している。センターの相談件数の推移をみると、2008年度の2,901件から2018年度の41,752件へと11年で14倍超へ増加し²、大都市圏から地方圏への移住への関心の高まりがみられる。

また、実際の移住動向についてみると、都市部からの過疎地域への移住者の増加は、国勢調査時点で、2000年から2010年の増加区域は108区域（全区域数に占める割合は7.1%）であったが、2010年から2015年の増加は397区域（同26.1%）となっており、都市部からの移住者が増加している区域数が多くなっている（表1）。2015年までの増加では、四国、中国区域の次に東北区域の変化が21.3%と大きく、2010年までの10年の増加が5.6%と大都市圏である近畿（大阪）の2.8%、東海（名古屋）の3.9%、関東（東京）の4.4%の次の低位からの増加であることが注目される。

表1 都市部から過疎地域への移住者増加 (%)

区域	(A) 2000年→2010年	(B) 2010年→2015年	(A)から(B)への 変化ポイント
北海道	8.5%	29.5%	21.0
東北	5.6%	26.9%	21.3
関東	4.4%	23.5%	19.1
東海	3.9%	14.5%	10.6
北陸	10.3%	25.6%	15.3
近畿	2.8%	18.7%	15.9
中国	7.8%	32.2%	24.4
四国	7.5%	38.3%	30.8
九州	8.0%	19.2%	11.2
沖縄	34.8%	47.8%	13.0

資料：総務省（2018）「過疎地域への移住者に関するアンケート調査」より筆者作成
http://www.soumu.go.jp/main_content/000529976.pdf（2019/12/30）

このように増加している移住について実態調査するために、若年世代の移住者が顕著に増加している東北沿岸地域の中で、宮城県気仙沼市に着目し、移住した若者10人を対象に2018年3月にインタビュー調査をおこなった。この調査では、20代から30代の移住者が東日本大震災後（以後、震災後とする）のボランティアで地域の人たちと触れる中で、この地域のために仕事をしたいと移住してきており、その後、その移住者たちの生き生きとした生活ぶりに触れて次々と移住してきている若者たちが、仕事へのやりがいを感じながら楽しそうに自立した生活をしていることが明らかになった³。この研究調査の

第1段階と位置づけられる上記インタビュー調査に基づき、第2段階として、2018年11月に実施されたのがウェブアンケート調査「気仙沼市におけるUIターンに関する意識調査」である。気仙沼市移住・定住支援センターMINATOを窓口にして移住者108人から回答を得たところ、地元の人との交流や仲間との交流が満足度に関わっている要因であり、移住後の全体的な満足度は80%であるという結果であった。

これらの結果を得て、第3段階の研究調査として2019年3月に気仙沼市役所と協働して実施されたのが、より大規模な気仙沼市への転入者の調査である。震災後に転入した2,500人にアンケート調査をおこない、仕事およびライフスタイルについて聞き、移住者が定住するための条件を探った⁴。本研究ノートは、気仙沼地域で実施したこの第3段階の研究調査をもとにしたものである。

気仙沼に着目するのは、東北の中でも震災の被害が甚大であり、その復興のために多くのボランティアが入った地域として三陸沿岸とともに移住者が顕著に増加しているためである⁵。高齢化と過疎化が急速に進む地域の中でも大規模な被災を経た地域への移住を調査研究することは、日本の地域社会が再生するためのカギを提供することになる。移住者が定住するための条件を探ることが、この研究の目的である。次の2節では先行研究の分析をした上で、3節で「気仙沼市転入者アンケート調査」の結果をみる。4節では、考察をおこなう。

2. 先行研究分析

(1) 人口の移動

人口の移動についてみると、日本では1960年代からの高度経済成長期に、地方圏⁶から都市圏⁷へ進学や就職のために移動する人口が増加し、ピークの1962年には東京圏へ39万人が流入した。その後、1970年代半ばからは、名古屋圏および大阪圏への転入超過数はほぼ横ばいとなり、2008年のリーマンショックや2011年の震災後も東京圏への転入超過は続いている。

その一方、都市圏から地方圏への移動は、就職期に地方へ戻ることが多かったが、2000年以降では、就職期にそのまま都市圏に残る者が増え、退職後にふるさとへ戻る動きが見られる⁸。地方圏からの転出超過数は1961年の65万人を底にして、1970年代のオイル・ショックの時期、1990年代前半のバブル経済後に転入超過の時期もあったが、2000年以降は転出が増加し続けている。

地方圏から都市圏への人口移動の要因については、所得と雇用が大きく関連していると考えられている。三大都市圏について、転入超過割合と所得格差、雇用格差の関係をみると、特に1990年以前は県民所得でみた所得格差との相関が高く、1990年以降は有効求人倍率でみた雇用格差との相関が高くなっている⁹。

一方、近年増えている都市部から過疎地域¹⁰などの農山漁村への移住について、国勢調査から「5年前の常住地」と調査時点の「現住地」からみると、2000年には約40万人、2010年には約28万人、2015年には約25万人となっており、都市部からの転出者に占める過疎地域への移住者の割合は4%前後で推移している¹¹。

また、総務省の調査資料で都市部から過疎地域への移住者を年齢別にみると、20代および30代の若年層が約45%と大きな割合を占めている。地域ブロック別に年齢構成をみると、20代と30代の占める割合が全国の数値よりも高くなっているのは、北海道、東北および沖縄ブロックである¹²。

ふるさと回帰支援センターにおける移住相談者の年齢層をみると、2008年には60代が35.1%と最も多かったが、2018年には30代が最も多く28.9%になり、移住相談の年齢層が若年化の傾向を見せている。20代から30代の年齢層の合計では、2008年の16.0%から2018年の50.5%へと若年層の割合が大きく伸びているのが注目される点である。さらに20代は同期間に4.0%から21.6%へと最も増加が著しい。したがって、前述の総務省調査の結果同様に、この10年ほどの間に移住に関心を持つ年齢層は若い世代が中心になってきていることが確認できる¹³。

現在、「移住」の定義として定まったものはないが、その類型として挙げられるのは主に次の4パターンである。(1)「Uターン」として、生まれ育った地域から進学や就職を機に都市部へ移った後、元の地域に戻るもの、(2)「Iターン」として無縁だった地域に飛び込むもの、(3)「Jターン」として住んでいた地域からいったん進学や就職で出た後、別の場所に移動するもの、そして(4)「孫ターン」と言って孫の世代で親の出身地域へ戻るもの、である。

ここでは、移住者は、自分の意思で転入する者とし、転勤者が職場の都合で転入する「転勤組」であるのに対して、「非転勤組」は自分の意思で転入する者(移住者)であると定義する。

(2) 若者のライフスタイル

日本では、高度経済成長期の後も安定成長期が続き、「1億総中流」などと言われたが、バブル経済崩壊後、1990年代からの長期経済低迷期を経て、労働市場では非正規労働が

増加し続け、所得格差は拡大している。現在の 20 代から 30 代の若者が生まれたのは、そのような社会経済的背景の中であり、モノからコト消費に比重が移ると共に、インターネットが普及し情報の入手や仲間との繋がりが容易になっていった時代である。

社会学者である土井隆義（2019）は、日本社会が成長期の段階を終え、今や成熟期へ移行していることを反映して、日本人は、後天的に獲得した地位や能力ではなく、自分に先天的に備わっている属性や能力こそが自分の人生を規定する最大の要因であると考えているようになってきていると述べている。それは、相対的貧困率に表される社会的な格差が拡大しているにもかかわらず、生活に対する満足度が上昇していることを説明することになる。それを経済学者の新見陽子（2015）は、人は所属集団の中で自分を評価する傾向にあり、過去の経験や周囲の状況と比較して自分を評価する傾向があると整理する。また、社会学者の古市憲寿（2015）は、生活満足度が上昇している理由として、人間関係の心地よさによって生活が満たされるようになってきたこと、あまり高い希望を抱かなくなったために満足感が高まったことを挙げている。

一方、轡田竜蔵（2017）は、社会学の視点から地方暮らしの若者の多様性を踏まえ、個々人の生き方の選択肢の幅を広げることを優先課題とし、それぞれの幸福の成立条件として「経済活動上の要因」と「存在論的な要因」とを分けて捉える必要性を指摘している。また、広島県の若者 20～30 代調査の統計データから、仕事についての意識を「安定志向」と「チャレンジ志向」から 4 類型に分けて示している。Ⅰ安定チャレンジ型、Ⅱやりがい追求型、Ⅲ生きがい追求型、Ⅳ人並み幸せ型、の 4 つである（図 1 参照）。

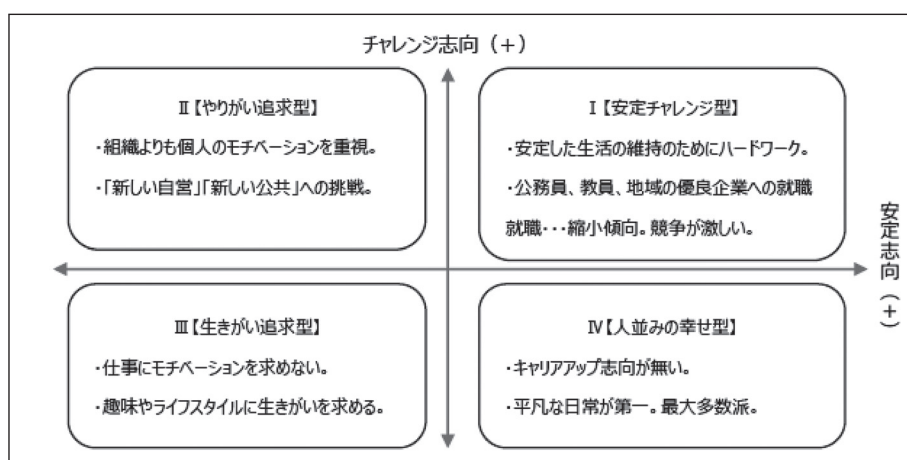


図 1 「働き方」観のバリエーション
出典：轡田竜蔵（2017）『地方暮らしの幸福と若者』 p261

この研究調査の第1段階のインタビュー調査では、「仕事へのやりがい」と「人との繋がり」の2つがあると移住者は幸せに生活できることが示唆されていた。これは、饒田(2017)が指摘する「経済活動上の要因」としての仕事のやりがいと「存在論的な要因」としての人との繋がりと捉えられる。移住者が定住するということは、移住先での幸福感が得られてこそ成立すると考えられ、ずっとこの地域で暮らしていこうと思うということである。

移住者がチャレンジ志向で安定志向ではないⅡ「やりがい追求型」とであると仮定すると、移住者は組織よりも個人のモチベーションを重視していて、新しい自営・公共を創り出そうと挑戦している者である。ここでは、第一に転入した理由、第二に満足度に与える要因、第三にライフスタイルに関する回答を分析することにより、移住者が定住するための条件を検証する。分析方法としては、転入者の中で、職場の都合で転勤した者を「転勤組」、自分の意思で転入した者を「非転勤組」とし、その対比を通して移住者の特性を明確化する。

3. 気仙沼市転入者アンケート調査¹⁴

(1) 調査項目

2011年の東日本大震災後に気仙沼市へ転入した20歳以上の男女、2500人をランダム抽出し、2019年3月に調査用紙を郵送、4月に回収した。回答数557件、回答率22.28%であった。調査項目は大きく分けると3つあり、以下の質問項目である。

I. ご自身について

(1)現在の幸せ度 (2)性別 (3)年齢層 (4)結婚 (5)同居者 (6)出身地 (7)震災時居住地 (8)被災の有無 (9)震災による考え方の変化 (10)気仙沼市移住・定住支援センターMINATOの認知 (11)情報提供の支援 (12)転入年月 (13)転入理由 (14)居住予定 (15)現在の仕事 (16)転入前の仕事 (17)月収 (18)ボーナスの有無 (19)仕事時間 (20)休日 (21)住居

II. ライフスタイル

1. ライフスタイル（暮らし方・休み・時間があったら・買い物）
2. 仕事（やりがい・起業する人へのアドバイス）
3. 地域とのつながり（地域活動・地域の人との交流）

III. 総合的な問い

(1)満足度

(2)困っている分野 ①しごと ②住まい ③インフラ ④交通 ⑤地域コミュニティ・まちづくり ⑥防災 ⑦防犯 ⑧買い物・飲食 ⑨結婚 ⑩出産・子育て ⑪教育 ⑫文化・芸術・スポーツ ⑬医療 ⑭介護 ⑮その他

(3)自由記述 上の①～⑮で困っている内容について

(4)結婚・出産・子育てしやすいまちになるために必要なことは？

(2) 転入の理由

回答者（転入者）の属性については、20代が25.3%、30代が27.8%であり、全体の53.1%が20代から30代の若年世代で、既婚が50%である。出身地は46.5%が気仙沼市、転入前住んでいたところで最も多いのは、仙台市の23.2%である。「転入した理由は何ですか」について5件法¹⁵で「①転勤したから」から「⑪その他」までを聞いた（70ページ参照）。その結果、「④地域との関わりを持ちたいから」と「⑤自然が豊かだから」が最も相関係数が高く、次に「⑦この地域が好きだから」と「⑧友達がいるから」、「④地域との関わりを持ちたいから」と「⑦この地域が好きだから」、「⑤自然が豊かだから」と「⑦この地域が好きだから」、「③余暇の時間を持てるから」と「④地域との関わりを持ちたいから」の順番で相関係数が高かった（表2）。

転勤は基本的に会社の指示で異動するもので、自分の意思で転入しているものでないとし（希望して転勤する者も少数存在するかもしれないがここでは捨象する）、以下では「①転勤したから」に「とても当てはまる」と「少し当てはまる」に回答した人を「転勤組」とし、それ以外の「どちらでもない」、「あまり当てはまらない」、「全く当てはまらない

表2 転入した理由（相関係数）

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
①	1.0000	0.2758	0.1549	0.1207	0.0799	0.0921	0.0020	-0.0292	-0.1651	-0.2380	-0.2793
②	**	1.0000	0.5146	0.5091	0.4303	0.3795	0.4045	0.3003	-0.0367	-0.0599	-0.1023
③	**	**	1.0000	0.6503	0.5894	0.5933	0.5709	0.4860	0.1639	0.0566	-0.0652
④	**	**	**	1.0000	0.7115	0.5548	0.6605	0.5267	0.1812	0.0487	-0.0667
⑤		**	**	**	1.0000	0.5870	0.6590	0.5038	0.1761	0.1157	-0.0802
⑥	*	**	**	**	**	1.0000	0.5629	0.5148	0.1658	0.1428	-0.0728
⑦		**	**	**	**	**	1.0000	0.6926	0.1735	0.1170	-0.0754
⑧		**	**	**	**	**	**	1.0000	0.2395	0.1786	-0.1481
⑨	**		**	**	**	**	**	**	1.0000	0.3085	-0.0403
⑩	**				**	**	**	**	**	1.0000	-0.1461
⑪	**	*						**		**	1.0000

注： 対象データ数は無効回答を除いた525件である

い」を「非転勤組」に分けて分析を進めた。対象となった「転勤組」は 199 名、「非転勤組」は 326 名である¹⁶。

(3)満足度

「問Ⅲ(1)あなたの現在の満足度を 5 点満点で評価し、該当する番号に○をつけてください。」については以下の 11 項目を聞いた。①仕事の内容、②収入の多少、③仕事上のスキル向上、④現在の時間の使い方、⑤家族とのつながり、⑥自分の夢の実現、⑦友達や仲間とのつながり、⑧地域の人たちとの交流、⑨住居、⑩生活全体、⑪気仙沼に転入したこと。この問への回答から、目的変数を「⑪気仙沼に転入したことについて」とし、説明変数を①～⑨の 9 項目として、重回帰分析し、転入者の満足度に影響を与える要因を探った¹⁷。表 3 は転勤組の満足度を与える要因分析、表 4 は非転勤組の満足度を与える要因の分析結果である。

表 3 転勤組の満足度を与える要因分析

ステップ	重相関係数		決定係数		ダービン=ワトソン比	AIC	変数選択の結果 投入
	R	修正R	R2乗	修正R2乗			
ステップ0	0.0000	-	0.0000	-	1.8952	-	⑨
ステップ1	0.5335	0.5297	0.2846	0.2806	1.8752	-27.2882	⑦
ステップ2	0.6100	0.6042	0.3720	0.3650	1.9183	-49.0154	①
ステップ3	0.6379	0.6301	0.4070	0.3970	1.9325	-57.4326	⑧
ステップ4	0.6511	0.6410	0.4240	0.4109	1.9271	-60.7202	②
ステップ5	0.6553	0.6428	0.4294	0.4132	1.9738	-60.4627	(なし)

表 4 非転勤組の満足度を与える要因

ステップ	重相関係数		決定係数		ダービン=ワトソン比	AIC	変数選択の結果 投入
	R	修正R	R2乗	修正R2乗			
ステップ0	0.0000	-	0.0000	-	2.0125	-	⑨
ステップ1	0.5012	0.4983	0.2512	0.2483	1.8515	-19.9304	①
ステップ2	0.6230	0.6191	0.3881	0.3833	1.8353	-70.0089	⑥
ステップ3	0.6474	0.6421	0.4191	0.4123	1.9132	-81.4562	⑤
ステップ4	0.6559	0.6490	0.4302	0.4212	1.8839	-84.4130	⑦
ステップ5	0.6613	0.6528	0.4373	0.4261	1.8947	-85.6314	②
ステップ6	0.6656	0.6555	0.4430	0.4297	1.8949	-86.2914	(なし)

転勤組では、満足度を与える要因は順番に⑨住居、⑦友達や仲間とのつながり、①仕事の内容、⑧地域の人たちとの交流、②収入の多少、となった。非転勤組では順番に⑨住居、①仕事の内容、⑥自分の夢の実現、⑤家族とのつながり、⑦友達や仲間とのつながり、②収入の多少、が満足度を与える要因であった。

(4)ライフスタイル

転入者のライフスタイルについての問Ⅱでは「仕事について」19 設問、「ライフスタイル」について 53 設問がある。ライフスタイルについて、「転勤組」と「非転勤組」について平均値の差の検定をおこなった。ここでの帰無仮説は、「2つのグループの平均値は等しい」である。検定結果を p 値の小さい順に並べたのが表 5 である。ここに示されている項目については、統計的に有意な差が認められ、帰無仮説は棄却された。

表 5 転勤組と非転勤組のライフスタイルについて

	P値	平均値		標準偏差	
		転勤	非転勤	転勤	非転勤
集合住宅やマンションで暮らす	P < 0.001	2.907	1.966	1.417	1.243
気仙沼を自分のふるさとして暮らす	P < 0.001	2.538	3.300	1.369	1.406
仙台などの繁華街へ行く	P < 0.001	3.467	2.910	1.316	1.349
地域の人とは干渉しすぎと思う	P < 0.001	2.582	3.034	1.195	1.281
日用品は近所で購入したい	P < 0.001	4.511	4.202	0.763	1.067
なるべく自給自足で暮らし、買い物は 少なくしたい	P < 0.001	2.203	2.573	1.055	1.216
介護に使う	0.0015	1.709	2.041	0.927	1.174
自分の勉強やスキル向上に使う	0.0020	3.588	3.221	1.171	1.262
核家族で暮らす	0.0032	3.445	3.030	1.451	1.458
地域の人に喜んでもらった時	0.0037	3.994	3.634	1.225	1.200

最後に、「あなたは気仙沼にどのくらい居住する予定ですか」に対して「ずっと住む予定」の回答は、転勤組の 19.4% に対して非転勤組は 60.0% だった（図 2 参照）。ここでは適合度検定をおこなった。帰無仮説は「転勤グループの分布と非転勤グループの分布は等しい」である。カイ二乗値を用いて両側検定をおこなった結果、P 値は、P < 0.001 であり、帰無仮説は破棄された。転勤グループの分布と非転勤グループの分布は等しくないことが有意水準 0.001% で統計的に認められた。したがって非転勤組と転勤組における「気仙沼に居住する予定」には、統計的に差が認められた。

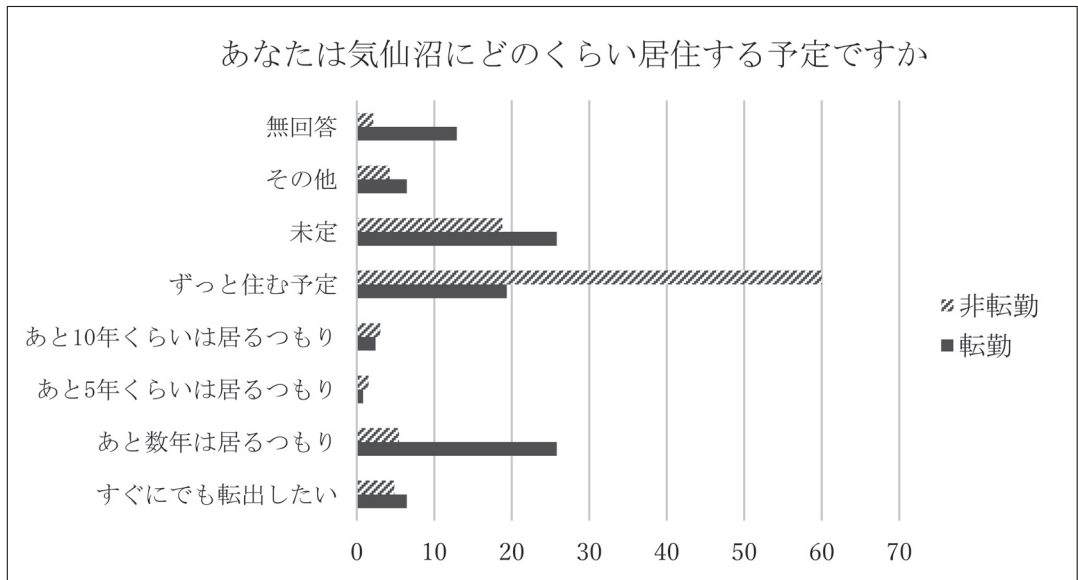


図2 気仙沼に居住する予定について

注：転勤組 124、非転勤組 330（転入理由の問いに回答し、かつ、この間に回答した回答者数）

4. 考察

以上の統計分析から、以下の点が統計的に言える。転入理由の中で有意な相関の項目としては、「④地域との関わりを持ちたいから」と「⑤自然が豊かだから」、「⑦この地域が好きだから」と「⑧友達がいるから」が強く出ており、転入者は自然豊かなこの地域が好きで、地域や人との関わりを重視していると統計的に言える。

満足度について転勤組と非転勤組に共通しているのは、⑨住居の満足度がどちらもトップであり、その他の共通する項目は ⑦友達や仲間とのつながり、①仕事の内容、②収入の多少、であった。非転勤組の満足度に関わる独自の項目としては「夢の実現」がある。これはⅡ「やりがい追求型」のチャレンジ精神が表出したものと考えられることができる。

ライフスタイルについて、転勤組は「集合住宅やマンションで暮らす」、「(休みは)仙台などの繁華街へ行く」、「日用品は近所で購入したい」などについて非転勤組との差があり、非転勤組は、「気仙沼を自分のふるさとして暮らす」、「地域の人たちは干渉しすぎると思う」、「なるべく自給自足で暮らし、買い物は少なくしたい」などの項目について転勤組との統計的な差が示された。非転勤組である移住者は、嚮田 (2017) のいう「新しい自営」「新しい公共」への挑戦者であるのではないだろうか。

特徴的なのは、「気仙沼を自分のふるさとして暮らす」のが非転勤組に強く表れてい

るライフスタイルであることだ。その中で、地域の人との関わりがあるからこそ「地域の人たちは干渉しすぎると思う」と言っているのではないか。自然豊かなこの地域が好きで関わりを持ちたいから気仙沼に転入してきた非転勤組は、新しい生き方を目指して暮らすことで定住していく可能性が高い。

回答者の出身地は 46.5%が気仙沼市であり、ふるさとに戻ってきた U ターン者が半数近い。しかし残りの半数は転勤組も含めて気仙沼出身者ではない。気仙沼出身者でない非転勤組が移住をする条件としては、繋がりが地域の中にあり、それが仕事のやりがいと合わさっていることが確認された。

高齢化と過疎化に直面している全国の地域では、地域おこし協力隊をはじめとする様々な施策や助成を使った移住者の獲得競争が始まっている。ここで示された移住者の定住へのカギは、やりがいのある仕事に加えて、地域の人たちの繋がり方であることは見落とされがちであるが、貴重な宝として再認識される必要がある。

参考文献

- 土井隆義（2019）『「宿命」を生きる若者たち—格差と幸福をつなぐもの』岩波書店
- 古市憲寿（2015）『絶望の国の幸福な若者たち』講談社
- ふるさと回帰支援センター（2019）「2018 年度年次報告書」
- 藤山浩（2015）『田園回帰 1 % 戦略：地元にと仕事を戻す』農山漁村文化協会
- 石井まこと・宮本みち子・阿部誠 編（2017）『地方に生きる若者たち—インタビューからみえてくる仕事・結婚・暮らしの未来』旬報社
- 苅谷剛彦 編著（2014）『「地元」の文化力』河出ブックス
- 国土交通省（2015）『国土交通白書』
- 轡田竜蔵（2017）『地方暮らしの幸福と若者』勁草書
- 藻谷浩介・NHK 広島取材班（2013）『里山資本主義—日本経済は「安心の原理」で動く』角川書店
- 新見陽子（2015）「一人当たり GDP vs. 幸福度：人々の生活の質をどう把握するべきか？」『アジア成長研究所 Working Paper Series』2015-02 巻、アジア成長研究所
- NHK 放送文化研究所編（2015）『現代日本人の意識構造 第 8 版』NHK 出版
- 農林水産省（2014）『平成 26 年度地域の活性化の担い手に関する実態調査におけるアンケート調査（中間報告）』第 4 回活力ある農山漁村づくり検討委員会

- NTT データ経営研究所 (2015) 「平成 26 年度地域の活性化の担い手に関する実態調査」
小田切徳美・尾原浩子 (2018) 『農山村からの地方創生』筑波書房
- 労働政策研究・研修機構 (2015b) 「若者の地域移動－長期動向とマッチングの変化－」
JILPT 資料シリーズ No.162
- 労働政策研究・研修機構 (2016) 「UIJ ターンの促進・支援と地方の活性化－若年期の地
域移動に関する調査結果」 JILPT 調査シリーズ No.152
- 労働政策研究・研修機構 (2017) 「地方における雇用創出－人的還流の可能性を探る」
JILPT 資料 No.188
- 指出一正 (2016) 『僕らは地方で幸せを見つける－ソトコト流ローカル再生論』ポプラ社
椎川忍・小田切徳美・平井太郎・一般財団法人地域活性化センター・一般社団法人移住・
交流推進機構 (2015) 『地域おこし協力隊－日本を元気にする 60 人の挑戦』学芸出版社
- 総務省 (2018) 「過疎地域への移住者に対するアンケート調査」
総務省 (2013) 『多自然町村の持続可能モデルに関する調査研究報告書』
総務省 (2015) 『平成 27 年度地域おこし協力隊の定住状況等に係る調査結果』。
総務省地域力創造グループ過疎対策室 (2018 年 3 月) 『「田園回帰」に関する調査研究報
告書』
- 高野雅夫 編著 (2017) 『持続可能な生き方をデザインしよう－世界・宇宙・未来を通し
ていまを生きる意味を考える ESD 実践学』明石書店
- 月尾嘉男 (2017) 『転換日本 地域創成の展望』東京大学出版会
- 内田由紀子・高橋義明・川原健太郎 (2011) 「東日本大震災直後の若者層の生活行動及び
幸福度に対する影響」 New NSRI Working Paper No.24 内閣府経済社会総合研究所

注

- 1 政策パッケージの主な項目は(1)地方にしごとをつくり、安心して働けるようにする、
(2)地方への新しいひとの流れをつくる、(3)若い世代の結婚・出産・子育ての希望を
かなえる、(4)時代に合った地域をつくり、安心な暮らしを守るとともに、地域と地
域を連携する、という 4 つの基本目標に向けた政策となっている。内閣官房・内閣
府総合サイト「地方創生」 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/mahishi_index.html
(2019/11/04)
- 2 ふるさと回帰支援センター「2018 年度年次報告書」 <http://www.furusatokaiki>.

- net/wp/wp-content/uploads/2017/03/ad095f4a74e25076cbd27c81a6c831db.pdf
(2019/12/30)
- 3 旦まゆみ (2019)「若者の地方への移住～気仙沼へ移住した若者たちの生活実態調査～」『人間科学』第 37 巻第 1 号
 - 4 気仙沼市役所震災復興・企画課の皆様には多忙な中、協力していただき、改めて感謝を記したい。また、この調査はサントリー文化財団の 2018 年度「地域文化活動の実践者と研究者によるグループ研究助成」を受けたものである。
 - 5 2019 年 10 月現在、気仙沼市は人口約 63,000 人、高齢化率約 35%（全国は 28%）の水産業が中心の町である。東日本大震災では人的被害 1,357 人、住宅被災 15,815 棟、被災世帯数 9,500 世帯という甚大な被害を受けた。<https://www.kesennuma.miyagi.jp/li/shisei/010/index.html> (2019/12/30)
 - 6 地方圏とは、東京圏、名古屋圏、大阪圏の三大都市圏以外の地域である。
 - 7 都市圏とは、東京圏（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）、名古屋圏（岐阜県、愛知県、三重県）、大阪圏（京都府、大阪府、兵庫県、奈良県）の三大都市圏を指す。
 - 8 国土交通省（2015）『国土交通白書 2015』p5
 - 9 前掲書 p8
 - 10 過疎地域とは、「過疎地域自立促進特別措置法」で規定する過疎地域である。
 - 11 総務省（2018）「過疎地域への移住者に対するアンケート調査」資料 http://www.soumu.go.jp/main_content/000534656.pdf (2019/12/30)
 - 12 前掲資料
 - 13 ふるさと回帰支援センター（2019）「ニュースリリース 2 月 20 日」
 - 14 気仙沼市ホームページ「気仙沼市転入者の意識調査アンケート結果について」2019/11/21 <https://www.kesennuma.miyagi.jp/sec/s022/010/010/010/011/20191002154055.html> (2019/12/30) このアンケート調査では気仙沼市の倫理規程を確認し、回答者に対する倫理的配慮として「皆さまの回答は、本調査における集計・分析以外には使用いたしませんので安心してお答えください。また、個別の回答内容について公表したり、ご回答者への個別の連絡を行うことはございません。」と記載した。
 - 15 5 少し当てはまる、4 少し当てはまる、3 どちらでもない、2 あまり当てはまらない、1 全く当てはまらない、の 5 つである。
 - 16 無効データ 32 件を除き、データ数は 525 件。

- 17 ここでの分析対象は、未記入の回答者を除き、転勤組 182 名、非転勤組 278 名である。

研究ノート

日本人中国語初修者のピンイン学習における母音表記提示試案

木下 恵 二*

Suggestions for Alternative Vowel Notation in Pinyin Learning in Introductory Chinese Courses: A Perspective Based on Teaching Japanese College Students

1. はじめに

日本人が中国語学習を始める際の最初の難関は発音学習である。日本人の中国語学習はほぼ必ず、四声（音の高低の変化を表す4つのパターン）と、発音を表すローマ字表記であるピンイン（拼音）の読み方を学習することで始まる。発音学習が難関であるのは、日本語にない四声や発音が存在するからでもあるが、このような音声面の要因とは別にピンインの表記方法、特に母音の表記方法の複雑さにもよる¹。

すでに多くの中国語教員はその問題を認識しており、例えば高倩藝は表記の難しさを①発音練習で覚えた記号と表記で使われる記号とが必ずしも一致しない、②表記が同じでも音色が異なると指摘し、音節表²を用いて教えることによってこの問題を解決することを提唱している³。確かにそこで紹介されている教学方法は参考になるが、中国語のすべての子音と母音の組み合わせ（音節）を網羅する音節表を用いて発音学習すると、その数の多さに学習者が圧倒されたり、単調さに嫌気がさすことが懸念される。何とか従来のように単母音、複合母音、鼻母音、子音を個別に順に学びながら、上記の問題を回避できないかと、筆者は独自にそれぞれの種類の母音表記をできるだけ実際に用いられる語の表記に近づけて提示する方法を模索してきた。本稿ではその模索の結果を、ひとまず試案として提示したい。音声学や、音韻学的な批判はもちろんあると思うが、あくまでも中国語学習

* 常磐大学総合政策学部 准教授

1 呉青姫は、初級段階の日本人中国語学習者を対象に朗読実験を実施し、母音の発音の誤りの原因を、①母音表記による原因、②同音異字による原因、③同字異音による原因、④その他による原因と整理している。なお、ここでいう字とは、ピンインのアルファベットを表す。呉青姫「初級段階における中国語発音指導の再考—母音指導を中心とした指導方法の模索—」『ポリグロシア』第22巻、2012年3月、90、91頁。

2 音節表とは子音と母音を縦と横に組み合わせて表にし、中国語の音節（漢字1文字の音）を網羅したものである。音節の総数は400個余りに上る。

3 高倩藝「音節表を利用したピンイン教育」『関西大学視聴覚教育』第28号、2005年3月、65～67頁。

者の学びやすさという便宜を優先した試案であることをご承知おきいただきたい。

以下では、従来の日本の中国語教育の発音学習におけるスタンダードな母音表記提示方法と、それに伴う複雑さについて説明し、その上で筆者の独自の母音表記提起の試案を提示し、それがどのように従来の複雑さを緩和するかを示したい。

2. 従来の発音学習における母音表記提示

中国語の音節（漢字 1 文字の音声に対応）は、日本語と同じように母音（韻母）のみ、あるいは子音（声母）と母音の組み合わせによって形成されている。中国語教学における最初の発音学習の手順はおおよそ同じで、声調（四声と軽声）、単母音、子音、複合母音（複母音）、鼻母音（n, ng をともなう母音）を順に学習していく。そこでの各種母音の提示方法も基本は同じで、大きく次の2つのバリエーションが存在する。ここではその2つのバリエーションを、2種類の教科書（竹島金吾監修、尹景春・竹島毅著『最新2訂版中国語はじめの一步』、白水社、2012年、山田眞一著『たのしくできる中国語』、白水社、2013年）を用いて紹介する。通常大学で用いられるどの教科書もどちらかのバリエーションに属する。

まず『中国語はじめの一步』のバリエーション、注記型を見ていく。

単母音 a o e i u ü er

子音の学習の後に、以下の注記が続く。

ピンイン表記上の注意点	(1) u ではじまる音 → wu で表わす。 (2) i, ü ではじまる音 → yi・yu で表わす。 (3) ü が j・q・x と組むとき → ju・qu・xu で表わす。
-------------	--

このようにまず単母音の表記が提示され、それとは別に注記が加えられる。注記の表現は教科書によって違いはあるものの、説明されている内容は同じである。すなわち中国語のピンイン表記では、いくつかの母音は、母音が単独で音節になる場合と、子音と結びつく場合で同じ音の母音であっても表記が異なり、ü に至っては特定の子音と結びつくときには他の母音の表記である u に変わってしまう。実際に教室でこの注記を説明するときの

学生たちの戸惑った反応は、教員であれば誰もが経験するものであろう。

複合母音

ai ei ao ou

ia ie iao iou (iu) * iou•uei は子音と組むとき、-iu•-ui と書き表わす。

ua uo uai uei (ui)

üe

複合母音においても、先ほどの「ピンイン表記上の注意点」は適用される。ここで提示された表記は場合によって変化する。さらに*で新たな注記が加わっているように、子音と結びつく際に中央のアルファベットが表記から落ちる（音としては弱化して残る）。すなわち、iou, uei という表記は実際の中国語のピンイン表記には登場しない。

-n, -ng をともなう母音

an en ian in uan uen (un) ün (un) üan (uan)

ang eng iang ing uang ueng ong iong

ここでも「ピンイン表記上の注意点」は適用される。さらに注記がついていないが、実際に子音と結びついて表記される場合には（ ）内のようになる、すなわち実際の中国語のピンイン表記では登場しないもの（uen, ün, üan）がここにも存在している。さらには、ueng も子音と結びついて使われることはないの、実際には存在しない表記である。「発音練習で覚えた記号と表記で使われる記号とが一致しない」ということの意味を理解していただけたらと思う。

次に『たのしくできる中国語』のバリエーション、併記型を見ていこう。注記型よりは少しわかりやすくなっている。

単母音 a o e i u ü ◎（ ）内は前に子音が見つからないときのつづり。

(yi) (wu) (yu)

そり舌母音 er

このように、前に子音が見つからないときの表記が（ ）付で併記されている。しかしそれでも（ ）のつかない表記のほうが学習者には注目されるだろう。

複母音

二重母音 ai ei ao ou
 ia ie ua uo üe
 (ya) (ye) (wa) (wo) (yue)

◎ () 内は前に子音が見つからないときのつづり。

三重母音 iao i[o]u uai u[e]i
 (yao) (you) (wai) (wei)

◎子音に続く場合には、[] を省略する。() 内は前に子音が見つからないときのつづり。

同じく子音が見つからないときの表記が () 内に併記されている。ちなみに [] のような形の注記は併記型をとる多くの教科書でもとられておらず、この教科書に特徴的なものである。

鼻音 (-n, -ng) を含む複母音

an en in ian uan u[e]n ün üan
 (yin) (yan) (wan) (wen) (yun) (yuan)
 ang eng ing iang uang ueng iong -ong
 (ying) (yang) (wang) (weng) (yong)

◎ () 内は前に子音が見つからないときのつづり。

子音に続く場合には、[] を省略する。

◎ ueng は前に子音がつくことはなく、weng というつづりしかない。

◎ ong は前に必ず子音がつく。本来は ung とつづられるべき。

同じく子音が見つからないときの表記が () 内に併記されている。[] を用いた注記、注記の2つ目、3つ目は多くの併記型の教科書には書かれていない。

このように、併記型は注記型の分りにくさを意識し、それを緩和するために工夫されたものであることがわかる。さらに『たのしくできる中国語』の著者は独自により学習者に理解しやすいように注記をつけている。それでも、学習者にとって目が向くのは () のつかない方の表記であり、その表記の中には実際の中国語のピンイン表記には登場しない表記や、() 内よりも登場する頻度が少ない表記が含まれている。

さらに中国語の子音と母音の組み合わせは、日本語のようにほとんどすべての組み合わせ

せが実際に使われるわけではなく、使用されない（存在しない）組み合わせも少なくない。それはすべての組み合わせを一覧できる音節表を見ればわかることなのだが、多くの学習者は複雑なその表を仔細に眺めることはしないだろう。

3. 学習者の便宜を優先した母音表記提示案

従来の母音表記提示の方法にともなう複雑さ、問題性は理解していただけたと思う。次にそのような複雑さを少しでも緩和し、学習者により無理なくピンイン表記を発音とともに身につけてもらうために筆者が考案した母音表記提示を紹介したい。

単母音	a	o	e	yi	wu	yu	er
(子音との結合)				(-i)	(-u)	(nü, lü, ju, qu, xu)	

*子音との結合で形の変わらないものは記載していない。(以下、同じ)

* 要注意 **zi, ci, si** (平たい口でウを発音)

まず第1の特徴として、母音単独で使われる際の実際の表記を優先した。なぜなら、子音と結びついた際の **-i, -u** はローマ字読みを共通して学習している日本人には容易に読めるからであり、より読みにくいが頻繁に登場する表記に目を向けさせるべきであると考えたからである。

第2の特徴として、子音との組み合わせが限定的なものについて、列挙する方式を採用したことである。yuの音と結びつく子音は全部で5個であり、しかも結びつく子音によって表記が変わる、中国語の母音の中でも最も間違いやすいものである⁴。yuについては子音と結びつくのはこの5つですべてであることを伝えと学生は理解しやすい。üという馴染みのない表記もn, lの後にしか出てこないことがわかれば戸惑いは少ない。特にju, qu, xuは発音に注意する必要があることをここで伝え、発音を聴かせておく。そして、j, q, xの子音を学習した際に、再びここに戻って発音を確認すると、学生たちに、注意すべき発音として記憶に残りやすくなる。さらに、iの読み方が特殊なzi, ci, siについても注意を向けさせ、同じく子音z, c, sを学習した後に、ここに戻ってきて練習する。

4 竹中佐英子は大学での中国語初級履修者を対象としたピンイン読み方テストを通じた調査で、「成績の良し悪しにかかわらず、大半の履修者にとって読み方規則の習得が困難なピンインはuである」と結論づけている。これはuと表記されるピンインが、実際にはwuとyuのどちらかの場合があるからである。

複合母音	ai	ei	ao	ou	
	ya	ye	wa	wo	yue
(子音との結合)	(-ia)	(-ie)	(-ua)	(-uo)	(nüe, lüe, jue, que, xue)
	yao	you	wai	wei	
(子音との結合)	(-iao)	(-iu)	(-uai)	(-ui)	

ここでも母音単独の際の表記を優先して記載する。そのことでよりローマ字の感覚で読みにくい表記を音と結びつけて読む練習ができる。また、実際の中国語のピンイン表記に登場しない、iou, uei をわざわざ勉強することを避けられる。yue についても子音と結びつくものがこの5つであること、yue を含めてこの6つの表記が読めれば問題ないことがわかると、読みにくい表記であっても覚えやすくなる。

注意すべきは、-iu, -ui であろう。この表では、実際に発音するときに i と u の間に弱く o の音が、u と i の間に弱く e (ɛ) の音が入ることに注意が向きにくい。教学の際の留意事項となる。しかし、実際に使われる表記ではない iou, uei を勉強してから、子音と結びつく表記は落ちるけれども、音は弱く残るといような説明を展開するよりも、理解する難易度は低くなると思われる。

鼻母音	an	ang
	en	eng
	yin	yīng
(子音との結合)	(-in)	(-ing)
	yan	yang
(子音との結合)	(-ian)	(-iang)
	wan	wang
(子音との結合)	(-uan)	(-uang)
	wen	weng
(子音との結合)	(-un)	(なし)
	yun	yong
(子音との結合)	(jun, qun, xun)	(jiong, qiong, xiong)
	yuan	-ong
(子音との結合)	(juan, quan, xuan)	(子音との結合のみ)

母音のみで使用される際の表記を優先した理由は、すでに述べたとおりである。そもそ

も発音練習の際に、この音のみで練習するわけであるから、実際の表記（母音のみで使用される際の表記）で練習する方が自然であろう。

weng の子音との結合の欄に「なし」と表示することによって、この音の表記は weng のみであることが容易に理解でき、実際には存在しない ueng を意識する必要がなくなる。逆に -ong の子音との結合欄に「子音との結合のみ」と表示することによって、-ong が母音のみで音節を作らないこともより明確になる。

また yuan が子音と結びついたものが juan, quan, xuan の 3 つしかないことが明確になることによって、-uan との難しい区別をいくぶんかしやすくする。

このように、この母音表記提示を用いて発音学習を行うことによって、中国語の実際に用いられる表記に即した形で最初から学ぶことができ、「発音練習で覚えた記号と表記で使われる記号とが必ずしも一致しない」問題を相当程度解消できる。また、音節表を見なくても、子音と母音の組み合わせが少ない語を認識することができる。また組み合わせの少ない語は、発音の際にも「表記が同じでも音色が異なる」場合が多く、そのような語の発音に注意を向けさせるのにも有用である。

4. 新母音提示案を用いた授業実践例

それでは、この母音表記提示案を用いて実際にどのように授業を展開しているのかについて、その骨子を紹介しておこう。大学で週 1 回、1 セメスター 15 回の授業を実施するとすると、最初の発音編（四声とピンイン表記の発音法の概要を学ぶ部分）は実質的に 3、4 回で終える必要がある。また終えなければ学生の根気が続かない。その間にできるだけ難しいと感じさせずに、読み間違いやすいピンイン表記に注意を向けさせつつ、飽きさせずに授業を進めなければならない。発音練習は、実際には文法や会話を学ぶ中で続けていくことになる。

1 日目はまず中国語で「大家好！」（皆さん、こんにちは。）と挨拶し、その挨拶をピンイン表記も含めて紹介しながら中国語の特徴、基礎知識を説明する。あわせて「老师好！」（先生、こんにちは。）も教えて練習し、来週からは授業冒頭に一緒に挨拶する約束をする。その後、シラバス紹介など授業のガイダンスを行い、中国語履修の理由などを書いてもらってから、四声を紹介して練習する。なお、四声（mā, má, mǎ, mà）は教科書の音声を聞いてよく発音練習してきて、次回の授業で 1 人ずつ発音してもらおう課題とする。学生には資料 1 のような「課題達成表」を渡し、2～15 回目までの授業の最後に各人が必ず発

音する課題を課している。正確に発音できなかった場合には後日挑戦となり、期末試験までに合格することが求められる。期末試験の際にこの「課題達成表」を提出することで成績評価の一部（すべて合格で40%）となる。

2日目には、四声の復習の後、資料2（母音提示案に子音を含めたもの）を配布し、最初に中国語の音節の成り立ちを簡潔に説明する。それから単母音の練習である。単母音を紹介する際には、必ず数字の一（yī）、二（èr）、五（wǔ）を教える。単なる記号の読み方としてだけでなく、実際に意味のある中国語を口にしていうだけで楽しいものである。特に1～10までの数字は重要なので、発音編の間に教えるから必ず覚えるようにと学生たちに伝える。この際も、新案の提示方法であれば、それぞれの数字のピンイン表記をややこしい表記の変化の説明なくそのまま教えられる。また子音と結びついた際の表記に触れるが、-i, -uは複雑さを感じずに読めるので学生に受け入れられやすい。yuと子音が結びつく音節を教える際には、これですべてなので、これらが読めれば問題ないとまず不安を取り除いた上で、発音を聴かせる。特にju, qu, xuの発音に気をつけるように促し、また子音を勉強したら練習すると告げる。またzi, ci, siについて要注意の発音として取り上げ、音を聴かせておく。

続いてそり舌音以外の子音を紹介する。1つずつ発音練習しながら数字の四（sì）、七（qī）、八（bā）を教える。また你（nǐ あなた）、他・她（tā 彼、彼女）についても教え、すぐに単語として出てくるから覚えるように言う。一通り練習し終わったら、改めて単母音のところに戻り、ju, qu, xu, zi, ci, siの発音練習を繰り返す。そり舌音以外の子音の発音練習をし、次の授業で1人ずつ表の順番通りに第1声で発音してもらうことを課題とする。授業の最後に、四声の発音の課題確認を1人ずつ教員が行い、終わった人から授業終了となる。

3日目には、前回の復習の後、そり舌音を練習する。その際に十（shí）を教える。そり舌音は人によっては難しいので完璧を追求しすぎないことが肝要である。とにかくまず発音する際の口の形、舌の位置に注意すること、後は正しい音を聴きながら真似しようとしていればいずれ上手になってくると学生たちには伝えている。続いて複合母音を紹介する。複合母音は全体的な発音のコツをつかめば発音はそれほど難しくないので、コツを紹介したのち、1つずつ練習していく。ここで我（wǒ わたし）を教え、すぐ出てくるので覚えるようにいう。yueではyuと同じように、この母音と子音が結びつく音節はここに書いてあるものしかないこと、それゆえこれを読めれば問題ないことを伝える。3行目

の you と wei を練習する際、子音がつくとそれぞれ -iu, -ui という表記になること、しかし発音の際にはそれぞれ o と e の音が弱く残ることを説明し、練習する。ここで数字の六 (liù)、九 (jiǔ)、对 (duì そうです) を教え、繰り返し練習し、特に第 3 声の際に弱化した音の響きが強くなることを知ってもらう。最後に読み間違いやすい表記を含む音節で、初級でよく使われる漢字を発音練習のために 10 個ほど列挙し、発音練習する。例えば、有 (yǒu ある)、去 (qù 行く)、学 (xué 学ぶ)、词 (cí 単語)、月 (yuè ～月)、也 (yě ～も)、外语 (wàiyǔ 外国語)、喝水 (hēshuǐ 水を飲む)、写字 (xiězì 字を書く)、女的 (nǚ de 女性) の 10 語を提示して発音練習し、この発音練習と次回の授業での発音 (日本語での読み方書き込み不可) を課題とする。

4 日目には課題となる 10 語を発音練習した後、鼻母音を紹介する。まず -n, -ng の発音の仕方の違いを紹介した後、数字の三 (sān) を教え、改めて 1 ～ 10 までの数字を復習する。その後、鼻母音を左右を比較しながら 1 つずつ発音を練習していく。ここでは特に yan (-ian) と eng の音を読み間違い要注意の音として印をつけてもらう。-un は子音と結びつく場合のみに使われるので、村 (cūn) のような学生が読み間違いやすい子音をつけて練習する。また weng は子音と結びつかず、これが読めれば問題ないこと、yun, yong, yuan の母音が子音と結びついた形もここに挙げられているものしかなく、これらが読めればよいことを説明しつつ練習する。また ong が必ず子音と結びつくことを説明し、中 (zhōng) の字を例に挙げて練習する。ここで中国 (Zhōngguó) の語を紹介する。最後にいくつかの初級でよく使う単語を挙げて発音練習をする。例えば、去中国 (qù Zhōngguó 中国に行く)、女朋友 (nǚ péngyou ガールフレンド)、男学生 (nán xuésheng 男子学生)、查词典 (chá cídiǎn 辞書を引く)、吃面包 (chī miànbāo パンを食べる)、看电视 (kàn diànshì テレビを見る) などを使って発音練習し、同じく次回の発音課題とする。最後に前回の発音課題を 1 人ずつ確認する。これで一通り発音編は終了となる。

5. おわりに

これまで長年にわたり大学で中国語を教えてきた。教壇ではとにかく説明は短く、シンプルでなければ、学生たちに伝わらないことを身にしみて感じている。どんなに的確で、説得力のある文法説明であっても、それが長ければ多くの学生には届かない。ややこしいと感じてしまったら、多くの学生たちは理解するための努力を放棄してしまうからである。発音の教学においても、文法の教学においても、いかに短くシンプルに説明し、より

多く学生に実践（アウトプット）の時間を確保するかは教員の腕の見せ所である。

本稿で紹介した発音学習における母音表記提示も（発音課題のための課題達成表システムも）、そのような苦闘の成果の1つである。すでに5年程度、発音学習では教科書ではなく、資料2の表を使用してきた。そのおかげで、以前は説明するたびに受け取った、ややこしいという表情の反応に悩まされることがなくなった。もちろんそれだけでは、読み間違い易いピンインの発音を間違わなくなるわけではないが、教員側にとっても学生側にとっても無駄な労力が省かれただけ、そちらに注意を向けやすくなったと言えよう。ある程度この母音表記提示の有効性に確信が持てるようになってきたので、ここに紹介することにした。諸賢のご批判を請いたい。

資料1

中国語 I 課題達成表

氏名 _____

	内容	達成日	サイン
1.	四声		
2.	子音（そり舌音除く）		
3.	指定単語①		
4.	指定単語②		
5.	第1課本文暗誦（ペアで）		
6.	第1課本文音読（速く）		
7.	第2課本文暗誦（ペアで）		
8.	第2課本文音読（速く）		
9.	第3課本文暗誦（ペアで）		
10.	第3課本文音読（速く）		
11.	第4課本文暗誦（ペアで）		
12.	第4課本文音読（速く）		
13.	第5課本文暗誦（ペアで）		
14.	自己紹介音読		

資料 2

中国語の発音

单母音 (子音との結合)	a	o	e	yi (-i)	wu (-u)	yu (nü, lü, ju, qu, xu)	er
-----------------	---	---	---	------------	------------	----------------------------	----

*子音との結合で形が変わらないものは記載していない。(以下、同じ)

* 要注意 zi, ci, si (平たい口でウを発音)

複合母音 (子音との結合)	ai (-ia)	ei (-ie)	ao (-ua)	ou (-uo)	yue (nüe, lüe, jue, que, xue)
(子音との結合)	yao (-iao)	you (-iu)	wai (-uai)	wei (-ui)	

子音	無気音	有気音	鼻音	摩擦音	側面音
唇音	b(o)	p(o)	m(o)	f(o)	
舌尖音	d(e)	t(e)	n(e)		l(e)
舌根音	g(e)	k(e)		h(e)	
舌面音	j(i)	q(i)		x(i)	
そり舌音	zh(i)	ch(i)		sh(i)	r(i)
舌歯音	z(i)	c(i)		s(i)	

鼻母音	an	ang
	en	eng
(子音との結合)	yin (-in)	ying (-ing)
(子音との結合)	yan (-ian)	yang (-iang)
(子音との結合)	wan (-uan)	wang (-uang)
(子音との結合)	wen (-un)	weng (なし)
(子音との結合)	yun (jun, qun, xun)	yong (jiong, qiong, xiong)
(子音との結合)	yuan (juan, quan, xuan)	-ong (子音との結合のみ)

○総合政策学部紀要編集委員会規程

制 定 2017年6月22日 総合政策学部教授会

改 定 2017年9月21日 //

(目的)

第1条 常磐大学総合政策学部における研究発表誌『常磐総合政策研究』（以下「研究紀要」という。）の編集および公表については、この規程による。

(委員会)

第2条 研究紀要の編集および公表全般をつかさどる機関として、総合政策学部教授会（以下「教授会」という。）の下に総合政策学部紀要編集委員会（以下「委員会」という。）を設ける。

② 委員会は、教授会において選出された者によって構成される。ただし、委員選出に当たっては、専門分野に偏りのないように選ばなければならない。

③ 委員長および委員長代行は、委員会における互選によって決める。

④ 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

⑤ 委員長代行は、委員長に事故あるときその職務を代行する。

(委員の任期)

第3条 委員の任期は、4月1日から2年とし、半数ずつ改選する。ただし、再選を妨げない。

(委員会の任務)

第4条 委員会は、原則として、毎年度2回、研究紀要を編集発行するとともにその電子版を常磐大学のホームページで公表しなければならない。

② 委員会は、相当の猶予を設けて編集予定を公表するとともに、研究紀要に掲載する論稿を学内で公募しなければならない。

(委員会の権限)

第5条 委員会は、研究紀要における研究倫理および学問的水準を維持し高めるために、必要に応じて、内容および形式について執筆者に加筆、訂正および削除を求めるほか、論稿の種別の変更または掲載見送りを決定することができる。

② 委員会は、前項に定めるもののほか、研究紀要の編集および公表に関する本規程の条項を実施するために必要な事項を別に定めることができる。

(事務)

第6条 研究紀要の編集および公表にかかわる事務は、次の各号に定めるとおりとする。

- 1 発行済み研究紀要の保管および他研究機関との交換は、情報メディアセンターが行う。
- 2 編集済み研究紀要のインターネット上での公表は、アドミッションセンターが行う。
- 3 前2号に規定するものを除く事務は、学事センターが行う。

(著作権)

第7条 研究紀要に掲載されたすべての論稿の著作権は、著作者に帰属する。

- ② 研究紀要の編集著作権は、総合政策学部へ帰属する。

附 則

- 1 この規程の改廃は、教授会出席者の過半数の賛成を必要とする。
- 2 この規程は、2017年6月22日から施行する。

○常磐大学総合政策学部紀要『常磐総合政策研究』編集規程

制 定 2017年9月21日 総合政策学部紀要編集委員会

(目的)

第1条 この規程は、総合政策学部紀要編集委員会（以下「委員会」という。）が行う編集作業に関して必要な事項を定めることを目的とする。

(根拠)

第2条 この規程は、総合政策学部紀要編集委員会規程（2017年6月22日）第4条に基づく。

(公表)

第3条 常磐大学総合政策学部（以下「本学部」という。）の研究発表誌『常磐総合政策研究』（以下「研究紀要」という。）は、毎年度に1巻とし、原則として2号に分けて編集し、冊子体で700部発行するほか、その電子版を常磐大学のホームページに公表する。

(寄稿資格)

第4条 研究紀要へ寄稿する資格を有する者は、本学部の授業を担当する者および委員会が特に認める者とする。

(審査)

第5条 委員会は、委員会に提出された論文が学術論文として相応しい内容と形式を備えたものであり、かつ、未発表のものであることを確認しなければならない。

(論考の種別)

第6条 研究紀要に掲載される論稿は、次の各号のいずれかに当てはまるものでなければならない。

1 論文 論文とは、学術論文に相応しい内容と形式を備えた理論的または実証的な未発表の研究成果の発表をいう。

2 研究ノート 研究ノートとは、研究途上にあり、研究の原案や方向性を示した未発表の研究成果をいう。

3 書評 書評とは、新たに発表された内外の著書または論文の紹介であって未発表のものをいう。

4 学界展望 学会展望とは、諸学会における研究動向の総合的概観であって未発表のものをいう。

5 課題研究助成報告 課題研究助成報告とは、本学課題研究助成制度に基づく研究の

経過報告および研究成果の報告をいう。

6 その他 その他の論稿であって委員会が寄稿を認めたものをいう。

(編集)

第7条 研究紀要の編集は、前条までに規定された事項を除くほか、次の各号に従って行わなければならない。

- 1 必要に応じて、片方の号はテーマを決めて特集号とする。
- 2 論文の体裁（紙質、見出し、活字など）は、可能な限り統一する。
- 3 紀要のサイズは B5 とし、横組とする。

附 則

- 1 この規程の改正には、委員会の3分の2以上の委員の同意を必要とする。
- 2 この規程は、2017年9月21日より施行する。

○常磐大学総合政策学部紀要『常磐総合政策研究』寄稿規程

制 定 2017年9月21日 総合政策学部紀要編集委員会

(目的)

第1条 この規程は、冊子体および電子媒体で公表される常磐大学総合政策学部の研究発表誌『常磐総合政策研究』（以下「研究紀要」という。）に寄稿を希望する執筆者について必要な事項を定めることを目的とする。

(根拠)

第2条 この規程は、総合政策学部紀要編集委員会規程（2017年6月22日）第4条に基づく。

(寄稿資格)

第3条 研究紀要へ寄稿する資格を有する者は、常磐大学総合政策学部紀要『常磐総合政策研究』編集規程（2017年9月21日。以下「編集規程」という。）第4条に定める者とする。

(寄稿希望者の義務)

第4条 研究紀要への寄稿希望者は、寄稿に関してはこの規程を遵守するほか、この規程の解釈については総合政策学部紀要編集委員会（以下「委員会」という。）の決定に従わなければならない。

(原稿提出要領)

第5条 寄稿希望者は、委員会が定める原稿募集要領に従って寄稿希望書ならびに原稿を委員会に提出しなければならない。

② 委員会に提出する原稿は、編集規程第6条に定める論稿の種類に当てはまるものでなければならない。

③ 委員会に提出できる原稿は、原則として一号につき一人一編とする。

④ 原稿は、手書きの場合は横書きで、A4版400字詰め原稿用紙で提出する。パソコン入力の場合には、テキストファイルの電子情報および横書き40字30行でA4版用紙に印刷されたものを提出する。

⑤ 原稿の長さは、図表等を含め、論文は2万4,000字（400字詰め原稿用紙換算60枚）、研究ノート1万2,000字（同30枚）、書評は4,000字（同10枚）、学界展望は4,000字（同10枚）を基準とする。課題研究助成報告は1,300字（同3.25枚）以内とする（ただし、研究計画年次終了分に関しては、論文または研究ノートに準じたものとする）。その他のものについては、委員会で決定する。

(原稿執筆要領)

第6条 寄稿希望者は、原稿執筆に当たっては、次の各号に従わなければならない。

1 原稿の1枚目には、原稿の種別、題目、著者名および欧文の題目、ローマ字表記の著者名を書くこと。

2 論文には、200語程度の欧文アブストラクトを付すこと。なおアブストラクトとは別に欧文サマリーを必要とする場合は、A4版ダブルスペース3枚以内のサマリーを付すことができる。

3 書評には、著者名、書名のほか出版社名、発行年、頁数を記載すること。

4 日本語以外で執筆された部分については、執筆者の責任においてネイティヴチェックを行う。

5 数字は、原則として算用数字を使用する。

6 人名、数字、用語、注および(参考)文献の表記等は、執筆者の所属する学会などの慣行に従う。

7 図および表は、一つにつきA4版の用紙1枚に描き、本文には描き入れない。なお、本文には、必ずその挿入箇所を指定すること。

8 図表の番号は、図2.、表1.、とする。そのタイトルは、図の場合は図の下に、表の場合は表の上に記載すること。

9 図表の補足説明、出典などは、それらの下に書くこと。

(掲載内容の選考)

第7条 委員会は、研究紀要の学問的水準を維持するために、投稿論文等を検討し、必要な場合には、修正または掲載見送りを求めることができる。

② 委員会は、特に論文については、委員会が委嘱した者の査読を経た後、査読者の意見により、内容の修正を求め、また掲載の適否を判断することができる。

(発行報告)

第8条 執筆者は、本人が寄稿した研究紀要の発行報告に代えて、論稿が掲載された当該研究紀要2冊と抜粋50部を学事センターにおいて受け取ることができる。

② 執筆者が前項に規定する数量を超える複製を希望する時は、本人がその実費を負担しなければならない。

附 則

1 この規程の改正は、委員会の3分の2以上の委員の同意を必要とする。

2 この規程は、2017年9月21日より施行する。

編集後記

『常磐総合政策研究』6号を完成し皆様に届けることができました。

残念ながら、今回は論文が1編もなく、研究ノート4編だけとなりました。論文なしの紀要は初めてです。しかしCOVID-19禍の中、各教員が、病魔の脅威から身を守りつつ、前例のない授業準備に追われている状況です。致し方がないことだと存じます。多忙にもかかわらず研究ノート原稿を仕上げた先生方には深い敬意と感謝を表します。

ところで、COVID-19に関連した個人や企業に対する給付金や補助金に関する制度設計の前提に強く疑問を感じます。つまり、それらの金を受け取ることでできる個人や企業を受益者だと位置づけていることです。ですから受給資格の審査に多大な時間と人手を要してしまいます。ぎりぎりのところで受け取れなかった人や企業も多いでしょう。受給が遅れて困難に陥った人も多いでしょう。「百人を困窮に陥れるとも、一人の不正受給者を逃すな」では困ります。

非常時であれば、国家・国民全体が受益者であると位置づけ、個々の人や企業の受ける利益は反射的利益に過ぎないと割り切るべきです。「兵は拙速を尊ぶ」のであって、二重受給等による不公平や不正の発生を懸念するより、受け取れない人が困窮する危険こそを恐れるべきではないでしょうか。しょせん、受け取りすぎた人がいても、それで困る人はいません。不公平感や嫉妬心は甘受して、「百人の不正受給者を見逃すとも、一人の受給対象者も漏らすな」と構えるべきなのです。そして特に悪質な者だけは、詐欺容疑で捜査すれば良いのです。

何卒、御自愛ならびに他人への慎重な思い遣りを宜しく御願い申し上げます。

紀要編集委員

樋口恒晴(委員長)

土谷幸久 梅香 公

花岡龍毅

常磐大学 総合政策学部 紀要

常磐総合政策研究 第6号

2020年12月17日 発行

編集兼発行人 常磐大学 総合政策学部 〒310-8585 水戸市見和町1丁目430-1
代表者 樋口恒晴 電話 029-232-2511(代)

Tokiwa

Management and Administration Studies

No.6

December, 2020

CONTENTS

Research Notes

- Looking Back on the Deliberation of “the Prefectural Vote Ordinance Asking
the Agree or Disagree of Restarting the Tokai No. 2 Power Plant” Tsutomu YOSHIDA 1
- An Evaluation of the Fukushima Innovation Coast Framework Yukihiisa Tsuchiya 23
- Investigating the Conditions for Migrants to Settle Down;
From the Questionnaire Survey of Transferees to Kesenuma City
..... Mayumi DAN, Kayo OKABE 63
- Suggestions for Alternative Vowel Notation in Pinyin Learning in Introductory Chinese Courses:
A Perspective Based on Teaching Japanese College Student Keiji KINOSITA 77

College of Management and Administration
Tokiwa University