

カナダ

要 旨

- ・1996年、世界に先駆けてカナダ海洋基本法（Canada's Oceans Act）を制定し、一元的な海洋管理を行う法整備・体制が導入された。
- ・カナダの科学技術分野の競争力強化のため、国が推進する研究開発の方策として2007年に科学技術活性化戦略（Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage）が策定された。この重点分野の一つに「天然資源・エネルギー」分野が含まれている。
- ・海洋エネルギー分野では潮流・波力エネルギーの利用が進められている。特にノバ・スコシア州のファンディ湾は世界有数の潮位差を持つことから、潮流研究の試験場があり、関連企業が集積している。
- ・風力発電は今のところ陸上を中心に進められており、洋上風力発電の導入は進んでいない。
- ・天然資源はカナダの中心産業であり、1990年代から鉱物・金属資源の持続可能な開発を行うことが政府の基本的な方針となっている。
- ・鉱業分野において海外で操業しているカナダ企業が、人権侵害、環境破壊を行っているとの非難があり、これらの企業に対し責任を求める法案が2009年に国会に提出されたが、否決された。
- ・海底熱水鉱床等、海洋資源の産出については、ベンチャー企業であるノーチラス・ミネラル（Nautilus Minerals）社が積極的に技術開発を進めており、パプアニューギニア領海での探査を活性化させている。

I 国家戦略・ビジョン

1 概要

(1) 海洋基本法、海洋基本政策

カナダは世界に先駆けて1996年にCanada's Oceans Act（カナダ海洋基本法）を制定し、続いて2002年にCanada's Oceans Strategy（カナダ海洋戦略）を、2005年にCanada's Oceans Action Plan（カナダ海洋行動計画）を策定し、海洋保護区の設定等を目的として海洋の統合的管理を実施してきた。

(i) Canada's Oceans Act（カナダ海洋基本法）

海洋環境の保全と持続的な開発の実現、その実施主体の明確化を目的として1996年に制定された。カナダの管轄する海域の範囲を正式に定義し（第1章）、持続可能な開発、統合的管理、予防的アプローチを原則とする海洋および沿岸管理を行うことを掲げている（第30条）。海洋管理主体の強化も行われ、Minister of Fisheries and Oceans（水産海洋大臣）に海洋管理戦略を策定する法的権限が付与された（第29条及び第31条）⁽¹⁾。

海洋管理の総合的管理に関する法が導入されたことにより、これまで個別法により個々の機関が実施していた海洋行政に対して共通指針が示されるようになり、長期的に一貫性のある方

(1) Department of Justice Canada "Oceans Act (S.C. 1996, c. 31)", <<http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/O-2.4/page-1.html>>, [last accessed: 2012/12/18]

針が与えられた。

(ii) Canada's Oceans Strategy (カナダ海洋戦略)

2002年、海洋環境の理解と保護、経済の持続可能な発展支援等を目的に作成された。Canada's Oceans Actによって新しい海洋管理の大枠が決められたことを受け、カナダ政府は海洋管理に関する取り組み方を改善すべきであるとし、その方法として海洋管理の統合的アプローチに関する政策的指針の提供、政府機関横断の政策及びプログラムの調整、海洋資源管理及び環境影響評価における生態系アプローチの採用が示されている⁽²⁾。

(2) 科学技術政策の基本的な方針

カナダの科学技術分野における競争力強化のための具体策として、2007年にMobilizing Science and Technology to Canada's Advantage (カナダ科学技術活性化戦略)⁽³⁾を策定した。この中では、国の研究開発の重点分野として環境科学技術、天然資源・エネルギー、健康・ライフサイエンス、情報通信 (ICTs) が設定されている。さらに、2008年にはMinister of Industry (産業大臣) が、Science, Technology and Innovation Council (STIC:科学技術イノベーション会議)の助言を基に、重点分野内における優先領域を設定しており、天然資源・エネルギー分野における優先領域として、オイルサンドからのエネルギー生産、北極圏 (資源開発、気候変動への対応、観測)、バイオ燃料、燃料電池、原子力が挙げられている⁽⁴⁾。

2 具体的な国家戦略・ビジョン

(1) 海洋エネルギー

波力・潮流エネルギーに関する導入目標に関して、Marine Renewable Energy Technology Roadmap Steering Committee (海洋再生可能エネルギー技術ロードマップ委員会)が2011年にMarine Renewable Energy Technology Roadmap (海洋再生可能エネルギー技術ロードマップ)を発表している。このロードマップ策定には100以上の組織が関与し、広範な関係者から意見が収集された⁽⁵⁾。2016年に75MW、2020年に250MW、2030年に2000MW以上を導入することで、年間20億カナダドル⁽⁶⁾の経済効果を創出することを目標としている⁽⁷⁾。

(2) 風力発電

Canadian Wind Energy Association (CanWEA:カナダ風力エネルギー協会)は2008年にWINDVISION 2025を発表し、カナダの風力発電容量を2025年までに55GWとし、カナダ国内

(2) Fisheries and Oceans Canada "Canada's Oceans Strategy", <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/publications/cos-soc/pdf/cos-soc-eng.pdf>>, p v, [last accessed: 2012/12/18]

(3) Canada's New Government "Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage", <[http://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/SandTstrategy.pdf/\\$file/SandTstrategy.pdf](http://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/SandTstrategy.pdf/$file/SandTstrategy.pdf)>, [last accessed: 2012/12/18]

(4) Science, Technology and Innovation Council "State of the Nation 2008", <<http://www.stic-csti.ca/eic/site/stic-csti.nsf/eng/00026.html>>, [last accessed: 2012/12/18]

(5) Natural Resources Canada "New Marine Energy Roadmap Launched in Montreal", <<http://www.nrcan.gc.ca/media-room/news-release/2011/3195>>, [last accessed: 2012/12/18]

(6) 1カナダドル=92.9円 (2013年2月16日現在)

(7) Marine Renewables Canada "Marine Renewable Energy Technology Roadmap", <<http://www.marinerenewables.ca/technology-roadmap/>>, p1, [last accessed: 2012/12/18]

の電力需要の20%を賄うとする目標を掲げた⁽⁸⁾。次いで2010年には、Natural Resources Canada (NRCan：天然資源省)傘下のCanmetENERGY⁽⁹⁾の支援の下、産業界を主導してWind Technology Road Map (風力発電技術ロードマップ)を作成した⁽¹⁰⁾。

このように、風力発電の導入が検討されているが、今のところ陸上の風力発電の開発が中心となっている。

(3) 資源

1994年、政府及び地域社会のコンセンサスに基づく、社会的、経済的及び環境的に持続可能で、かつ豊かな鉱業という将来ビジョンを政府、産業、労働、先住民、学会、環境保護団体に共有することをうたった評議会合意書 (Whitehorse Mining Initiative) が調印された。カナダの鉱物・金属資源セクターにおける利害関係者のパートナーシップによる社会的、経済的、持続可能な開発という概念が採用されている⁽¹¹⁾。

評議会合意書を受け、1996年、カナダ政府はそれまでの1987 Mineral and Metal Policy (1987年鉱物及び金属に関する政策)を更新し、自然環境の悪化に対する懸念、産業のグローバル化及び新たな鉱物産出国の台頭による急速な競争の激化、より効率的かつ有効な制度の必要性、持続可能な開発実現の必要性など、新たな課題に対応すべく、カナダの鉱物・金属産業の将来に目を向けた新たな政策 (Minerals and Metals Policy of the Government of Canada) を策定した。この政策は、鉱物・金属資源における政府の役割、目標、戦略を明らかにしたもので、持続可能な開発の概念を鉱物・金属資源に適用している。政策発表から18年を迎えるが、現在も政府の指針とされている^{(12)、(13)}。

II 主な政策・施策、予算配分、所管の政府機関等

1 主な政策・施策、所管の機関

政府のエネルギー分野の研究開発活動はNRcan傘下のOffice of Energy Research and Development (OERD：エネルギー研究開発局)とCanmetENERGYを中心に進められており、助成プログラムの管理・運営はOERD、研究開発はCanmetENERGYが行っている⁽¹⁴⁾。OERDでは、①石油とガス、②クリーンな発電、③クリーンな輸送エネルギー、④建物や地域におけるクリーンなエネルギーシステム、⑤産業におけるクリーンなエネルギーシステム、⑥持続可能

(8) Canadian Wind Energy Association “WindVision 2025: Powering Canada’s Future”, <http://www.canwea.ca/windvision_e.php>, [last accessed: 2012/12/18]

(9) NRCanのInnovation and Energy Technology Sectorに所属し、NRCan内のDevon Research Center、Ottawa Research Center、Varenes Research Centerの3つの研究センターを束ねている組織。

(10) Natural Resources Canada “Wind Energy-Canada’s Wind TRM”, <<http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/renewables/wind/1628>>, [last accessed: 2012/12/18]

(11) Natural Resources Canada “Whitehorse Mining Initiative”, <<http://www.nrcan.gc.ca/minerals-metals/policy/government-canada/3882>>, [last accessed: 2012/12/18]

(12) Natural Resources Canada “The Minerals and Metals Policy of the Government of Canada”, <<http://www.nrcan.gc.ca/minerals-metals/policy/bulletin/minerals-metals-policy/3529>>, [last accessed: 2012/12/18]

(13) Natural Resources Canada “The Minerals and Metals Policy of the Government of Canada”, <<http://www.nrcan.gc.ca/minerals-metals/policy/4071>>, [last accessed: 2012/12/18]

(14) Natural Resources Canada “Science and Technology”, <<http://www.nrcan.gc.ca/energy/science/1232>>, [last accessed: 2012/12/18]

なバイオエネルギーを優先分野としており、関係する省庁に研究開発のための資金を提供している。OERDが責任を持つ具体的な施策には、Program for Energy Research and Development (PERD: エネルギー研究開発プログラム)、Clean Energy Fund (CEF: クリーンエネルギー基金)、ecoENERGY Innovation Initiative (エコエナジーイノベーションイニシアチブ) 等がある⁽¹⁵⁾。

(1) ecoENERGY Initiatives (エコエナジー・イニシアチブ)

カナダにおけるエネルギーのより効率的な利用や再生可能エネルギーの普及促進、クリーンなエネルギー技術の開発のために資金援助を行っている。政府はこれまでにエコエナジー・イニシアチブに5億カナダドル近い投資をしてきた。再生可能エネルギーの研究開発を助成するエコエナジーイノベーションイニシアチブとプロジェクトに助成するecoEnergy for Renewable Power (再生可能エネルギーのためのエコエナジー) があり、前者はOERDにより運営されている⁽¹⁶⁾。

(2) Program for Energy Research and Development (PERD: エネルギー研究開発プログラム)

PERDは連邦行政機関に対する資金配分制度であり、個別の団体や企業に対する研究助成制度ではない。環境・経済の観点で持続可能なカナダの将来エネルギーのための研究開発を支援している⁽¹⁷⁾。

(3) Clean Energy Fund (CEF: クリーンエネルギー基金)

2009年のCanada's Economic Action Plan (カナダ経済行動計画) を受けて設立された。大規模事業である二酸化炭素捕捉・貯留実験や比較的小規模な事業である再生可能エネルギーやクリーンエネルギーシステム技術に投資を行っている⁽¹⁸⁾。

2 予算配分

OERDが管理運営しているPERD、ecoENERGY Technology Initiative (エコエネルギー技術イニシアチブ)⁽¹⁹⁾、CEFには、2010-2011会計年度に合計で2億3900万カナダドルの予算が割り当

(15) Natural Resources Canada "Office of Energy Research and Development (OERD)", <<http://www.nrcan.gc.ca/energy/science/programs-funding/1509>>, [last accessed: 2013/2/12]

(16) Natural Resources Canada "ecoACTION", <<http://www.nrcan.gc.ca/ecoaction/>>, [last accessed: 2012/12/18]
 なお、ecoENERGY Innovation Initiativeは、2011年に開始された2016年までの5年間のプログラムであり、初年度である2011-2012会計年度予算は380万カナダドルであり、次年度以降、2014-2015会計年度までは毎年2790万カナダドルの予算措置が講じられる見込みである。ecoENERGY Innovation Initiativeは、2007年に開始され、当初は2011年までの予定であったが、2021年までに延長された。2011-2012会計年度から2014-2015会計年度まで、毎年約1億4000万カナダドルの予算措置が講じられる見込みである。Treasury Board of Canada Secretariat, "Natural Resources Canada-Supplementary Tables-Details of Transfer Payment Programs (Reports on Plans and Priorities 2012-2013)" <<http://www.tbs-sct.gc.ca/rpp/2012-2013/inst/rsn/st-ts01-eng.asp>>, [last accessed: 2012/2/14]

(17) Natural Resources Canada "Program of Energy Research and Development", <<http://www.nrcan.gc.ca/energy/science/programs-funding/1603>>, [last accessed: 2012/12/18]

(18) Natural Resources Canada "Clean Energy Fund Program", <<http://www.nrcan.gc.ca/energy/science/programs-funding/1482>>, [last accessed: 2013/2/13]

(19) ecoENERGY Technology InitiativeはCO₂貯留に関する研究開発の助成制度である。

てられた⁽²⁰⁾。2010年度のPERDの予算は約5170万カナダドルであり、このうち1630万カナダドルが12の連邦政府省庁・関連機関に、残る3540万カナダドルはエネルギー関連の（主としてエネルギー効率化や再生可能エネルギーに関する）研究開発プログラムに割り当てられた。CEFの2010年度の支出は約1億1500万カナダドルであり、約6200万カナダドルが大規模実証プロジェクト、約4200万カナダドルが小規模実証プロジェクト、約800万カナダドルが研究開発にそれぞれ割り当てられた。

Ⅲ 主要プロジェクト

1 潮流・潮汐力・波力発電

(1) Annapolis Tidal Power Station (アナンポリス潮汐力発電所)

1980年、世界有数の潮位差を持つノバ・スコシア州のファンディ湾で20MWの潮汐力発電所が政府の実証プロジェクトとして運転を開始した。試験期間を経て、北米で唯一の潮汐力発電所として稼働した後、1984年にNova Scotia Power社が引き取り⁽²¹⁾、現在も80-100MWh/日の規模で発電している⁽²²⁾。

(2) Fundy Ocean Research Centre for Energy (FORCE: ファンディ海洋エネルギー研究センター)

ノバ・スコシア州ファンディ湾で、ノバ・スコシア州が選定した4組の事業者による潮流発電の実証実験が実施・計画されている。カナダにおける海洋エネルギー技術開発の中心であり、グリッド接続、共有インフラの実証センターである。施設は合計5MWまでの発電容量を収容するよう設計されているが、最終的には合計65MWまでの増設を予定している。2009年11月から2010年12月にはNova Scotia power社とOpenHydro社⁽²³⁾が北米で初の商用スケールタービンの試験を実施した⁽²⁴⁾。

(3) クリーンエネルギー基金 (CEF) のプロジェクト

CEFのプロジェクトのうち、「海洋/水力 (Marine/Hydro)」分野の3つのプロジェクトを表1に示す。

(20) Natural Resources Canada Office of Energy Efficiency “Improving Energy Performance in Canada-Report to Parliament Under the Energy Efficiency Act For the Fiscal Year 2010-2011”, <<http://oe.nrcan.gc.ca/publications/statistics/parliament10-11/chapter4.cfm?attr=0>>, [last accessed: 2013/2/12]

同じくOERDが管理運営するecoENERGY Innovation Initiativeが、2010-2011会計年度には計上されていないのは、2011-2011会計年度から開始されたものであるためである。前掲注 (16) も参照。

(21) Ecology Action Centre “Tidal Power in Nova Scotia”, <http://www.ecologyaction.ca/files/images/file/Coastal/tidal_facts.pdf>, [last accessed: 2012/12/18]

(22) Nova Scotia Power Inc. “Annapolis Tidal Station”, <<http://www.nspower.ca/en/home/environment/renewableenergy/tidal/annapolis.aspx>>, [last accessed: 2012/12/18]

(23) OpenHydro社の本社はアイルランドである。

(24) FORCE “FORCE Test Site”, <<http://fundyforce.ca/about/force-test-site-2/>>, [last accessed: 2012/12/18]

表1 クリーンエネルギー基金（CEF）における海洋／水力分野のプロジェクト

プロジェクト名称	研究主体	概要
Offshore Wave Energy Demonstration (洋上波力エネルギー実証試験)	SyncWave Systems Inc. (シンクウェイブ システム社)	予算規模は250-500万カナダドル。British Columbia州の海域で商用前段階の100kW波力エネルギー用デバイスの運用、パフォーマンスの試験を実施するプロジェクト。
Tidal Energy Project in the Bay of Fundy (ファンディ湾 潮流エネルギー計画)	FORCE	総額8670万カナダドルのうちCEFが2000万カナダドルを出資している。ファンディ湾のマイナス海峡での潮流発電のタービンの耐性、性能を調べるプロジェクトであり、2012年に沿岸と海中の試験を開始した。
Demonstration of Fish-friendly and VLH Turbines in Existing Low-head Water-control Dams (低落差水量調整式ダムにおける魚への影響が小さいVLHタービンの実証試験)	Eco Joule Inc. (エコジュール社)	予算規模は1000-2000万カナダドル。海洋中の魚への影響が小さい低ヘッド水力タービンの実証実験を行っている。

(出典) Natural Resources Canada “Clean Energy Fund Renewable Energy and Clean Energy Systems Demonstration Projects”, <<http://www.nrcan.gc.ca/media-room/news-release/01a/2010-01/1416>> ; Natural Resources Canada “Tidal Energy Project in the Bay of Fundy”, <<http://www.nrcan.gc.ca/energy/science/programs-funding/2031>> (2012年11月末時点) をもとに筆者作成

2 洋上風力発電

豊富な資源を持つが、陸上の風力発電設備と比較して建設・運用コストが高額^{(25) (26)}であり、導入は進んでいない。CanmetENERGYが2010年に発表した風力発電技術ロードマップ⁽²⁷⁾によると、五大湖及びブリティッシュコロンビア州沿岸で複数の洋上風力発電プロジェクトが開発段階にある。

3 メタンハイドレート

カナダでは、北極圏に位置する北西部のMackenzie-Beaufort (マッキンジー・ボーフォート) 地域において、永久凍土下に位置するメタンハイドレートが確認されている。2002年、当該地域において、カナダ地質調査所、日本の石油公団、米国エネルギー省及び米国地質調査所、インド石油天然ガス省及びインドガス公社、ドイツ地球科学研究所ポツダム及びBP-シェブロンテキサコ・マッキンジーデルタ共同企業体の5か国7機関の共同研究として、世界で初めてメタンハイドレートからのメタンガス生産を成功させた。さらに、2008年には同じ地域で、日本のJOGMECと協力し、より効率的な生産の適用によるメタンハイドレートの産出試験に成功している⁽²⁸⁾。

NRCanでは、メタンハイドレートを20年後のエネルギー源として位置付け、研究開発を継

(25) Natural Resources Canada “Marine Renewable Energy: Global and Canadian Overview”, <<http://iea-rettd.org/wp-content/uploads/2012/10/11-Paunescu-Canada1.pdf>>, [last accessed: 2012/12/18]

(26) Natural Resources Canada “Wind Energy –Off-shore Wind”, <<http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/renewables/wind/1340>>, [last accessed: 2012/12/18]

(27) CANMET Energy Technology Centre “Wind Technology Road Map”, <http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/sites/canmetenergy.nrcan.gc.ca/files/pdf/fichier/81769/windtrm_append_e.pdf>, [last accessed: 2012/12/18]

(28) JOGMEC 「NEWS RELEASE メタンハイドレートからの天然ガス連続生産に成功」(平成20年3月28日) <http://www.jogmec.go.jp/news/release/docs/2007/pressrelease_080328.pdf>, [last accessed: 2013/2/12]

続していくとしている⁽²⁹⁾。

IV 議会の関与・議員の活動

1 議員立法法案

海洋資源開発に関する議員立法法案として、2009年のBill-C300 (Corporate Accountability for the Activities of Mining, Oil or Gas Corp. in Developing Countries、提出者はJohn McKay議員)がある。鉱業分野において海外で操業しているカナダの採掘企業による人権侵害、環境破壊に対する非難があるという背景を受けて、海外で操業するカナダの採掘企業に対し、CSRの観点からの説明責任を求めるもので、2009年2月に国会（下院）に提出され、一度は通過したが、その後否決された⁽³⁰⁾。

2 常任委員会

上院 (Senate : 元老院) にはエネルギー・環境・天然資源 (Energy, the Environment and Natural Resources : ENEV)、水産・海洋 (Fisheries and Oceans : POFO)、社会問題・科学技術 (Social Affairs, Science and Technology : SOCI) の委員会があり⁽³¹⁾、下院 (House of Commons : 庶民院) には環境・持続可能な発展 (Environment and Sustainable Development : ENVI)、水産・海洋 (Fisheries and Oceans : FOPO)、産業・科学技術 (Industry, Science and Technology : INDU)、天然資源 (Natural Resources : RNNR)、の委員会がある⁽³²⁾。

(29) Natural Resources Canada “Science and Technology Strategy—Creating a Sustainable Canadian Resource Advantage through Science and Technology”, p.vi, [last accessed: 2013/2/12]

(30) Parliament of Canada “Bill C-300 (An Act respecting Corporate Accountability for the Activities of Mining, Oil or Gas in Developing Countries)”, <http://www.parl.gc.ca/HousePublications/Publication.aspx?Docid=3658424&file=4%2ft_blank>, [last accessed: 2012/12/18] ;

Parliament of Canada “LEGISinfo-Private Member’s Bill C-300 (40-3)”, <<http://www.parl.gc.ca/LegisInfo/BillDetails.aspx?Language=E&Mode=1&billId=4327824>>, [last accessed: 2012/12/18]

(31) Parliament of Canada “Senate Committees”, <<http://www.parl.gc.ca/SenCommitteeBusiness/Default.aspx?Language=E>>, [last accessed: 2012/12/18]

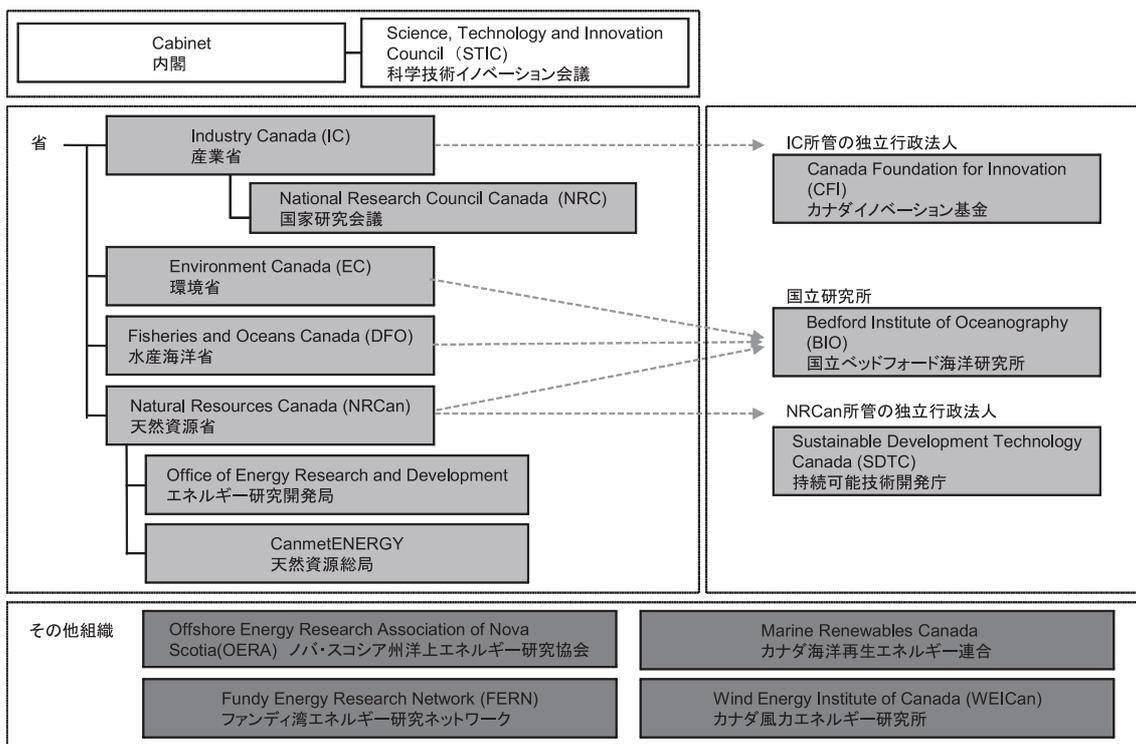
(32) Parliament of Canada “House of Commons Committees- (41-1) -Committee List”, <<http://www.parl.gc.ca/CommitteeBusiness/CommitteeList.aspx?Language=E&Mode=1&Parl=41&Ses=1>>, [last accessed: 2012/12/18]

V 研究開発体制

1 概要

カナダ政府における海洋資源及び海洋エネルギーに関する主要な組織を図1に示す。

図1 海洋資源・エネルギー分野の科学技術政策に関する組織



(出典) カナダ政府各種資料より筆者作成

2 行政機関

(1) Industry Canada (IC : 産業省)

カナダの経済活動を所管しており、分野として電波管理、倒産・合併、知財、計測システム、金融、経済振興のための研究ツール、貿易、科学研究振興等が含まれる⁽³³⁾。

(2) Natural Resources Canada (NRCan : 天然資源省)

カナダの天然資源の責任ある開発を担う。エネルギー、森林、鉱物・金属に関する科学技術を先導している⁽³⁴⁾。

(33) Industry Canada "Our Organization", <http://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/eng/h_00007.html>, [last accessed: 2012/12/18]

(34) Natural Resources Canada "The Department", <<http://www.nrcan.gc.ca/department/535>>, [last accessed: 2012/12/18]

(3) Fisheries and Oceans Canada (DFO : 水産海洋省)

カナダの水域、水産資源の持続可能な利用、開発のためのサービス、プログラムを提供している⁽³⁵⁾。

(4) Environment Canada (EC : 環境省)

水、空気、土壌、動植物の保全、カナダの再生可能資源の保全、カナダの水域資源の保全・保護、毎日の気象予報・気象警報の情報提供、環境分野の政策やプログラムの立案を行っている⁽³⁶⁾。

(5) Science, Technology and Innovation Council (STIC : 科学技術イノベーション会議)

2007年に策定された科学技術活性化戦略において、科学技術・イノベーション政策に関する助言を行う独立した機関を設置することが提言されたことを受け、設立された。カナダ政府に対する科学技術分野の助言を与えている他、カナダの科学技術のパフォーマンスを国際的な指標との比較によって評価する報告書の作成も行っている⁽³⁷⁾。

(6) National Research Council Canada (NRC : 国家研究会議)

IC傘下の研究開発に関する行政機関であり⁽³⁸⁾、中小企業に対する技術アドバイスサービス⁽³⁹⁾、研究施設の整備⁽⁴⁰⁾、産業向け研究助成プログラムの提供等⁽⁴¹⁾を行っている。産業界に提供している研究インフラのうち、海洋エネルギー分野ではCanadian Hydraulics Centre (カナダ水理学研究センター) やOcean Technology Enterprise Centre (OTEC : 海洋技術エンタープライズセンター) がある。カナダ水理学研究センターでは国内外の研究者に対し水理学における物理・数値モデリング及び分析サービスを行っている⁽⁴²⁾。また、OTECは海洋技術関連のベンチャー企業等支援施設であり、海洋技術を取り扱う企業が入居して、支援や連携を享受できる環境で技術開発や事業化を図ることができる。入居企業はNRCとの連携やその施設利用に加え、技術指導や事業アドバイス等の支援を受けることもできる⁽⁴³⁾。

(35) Fisheries and Oceans Canada "About Us", <<http://www.dfo-mpo.gc.ca/about-notre-sujet-eng.htm>>, [last accessed: 2012/12/18]

(36) Environment Canada "About Environment Canada", <<http://www.ec.gc.ca/default.asp?lang=En&n=FD9B0E51-1>>, [last accessed: 2012/12/18]

(37) Science, Technology and Innovation Council "About Us", <http://www.stic-csti.ca/eic/site/stic-csti.nsf/eng/h_00004.html>, [last accessed: 2012/12/18]

(38) National Research Council Canada "About NRC", <<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/about/index.html>>, [last accessed: 2013/2/13]

(39) National Research Council Canada "Technical and advisory services", <<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/solutions/advisory/index.html>>, [last accessed: 2013/2/13]

(40) National Research Council Canada "Research facilities", <<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/solutions/facilities/index.html>>, [last accessed: 2013/2/13]

(41) National Research Council Canada "Industrial Research Assistance Program", <<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/irap/index.html>>, [last accessed: 2013/2/13]

(42) Canada's Action on Climate Change, "Canadian Hydraulics Centre at the National Research Council of Canada (Ottawa, Ontario)". <<http://www.climatechange.gc.ca/Dialogue/default.asp?lang=En&n=F7C4A1AF-1>> [last accessed: 2013/2/13]

(43) National Research Council Canada, "Ocean Technology Enterprise Centre". <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/solutions/facilities/enterprise_centre.html> [last accessed: 2013/2/13]

3 研究助成機関

(1) Canada Foundation for Innovation (CFI：カナダイノベーション基金)

IC所管の独立行政法人で、1997年に設立された。世界トップレベルの研究能力獲得・保有のために、最先端のインフラ施設、カナダの大学、研究病院、およびその他の非営利機関に助成を行う。政府からの補助金で運営されており、設立以来、約54億カナダドルの助成を行った⁽⁴⁴⁾。

(2) Sustainable Development Technology Canada (SDTC：持続可能技術開発庁)

2001年にカナダ政府が助成し設立した非営利組織で、クリーンテクノロジーの事業化支援を目的とし、波力・潮流、風力の他、太陽光発電、バイオマスのガス化、スマートグリッド等の技術開発に助成を行っている⁽⁴⁵⁾。助成制度には590百万カナダドル規模の持続可能技術基金 (SD Tech Fund) と500百万カナダドル規模の次世代バイオ燃料基金 (NextGen Biofuels Fund) の2つがある⁽⁴⁶⁾。

(3) Offshore Energy Research Association of Nova Scotia (OERA：ノバ・スコシア州洋上エネルギー研究協会)

ノバ・スコシア州政府の支援で2006年に設立されたOffshore Energy Environmental Research Association (OEER：洋上エネルギー環境研究連合) とOffshore Energy Technical Research Association (OETR：洋上エネルギー技術研究連合) が合併し、2012年設立された⁽⁴⁷⁾。ノバ・スコシア州の洋上エネルギー資源のポテンシャルを最大化する研究開発に対して資金供給を行い、洋上エネルギー研究と海洋環境の関係について理解を深めることを目的としている。

4 研究機関

(1) CanmetENERGY

NRCan傘下に所属するクリーンエネルギーの研究開発に関する情報センターであり、科学技術プログラムの運営、支援、エネルギー政策・法・規制の立案支援を行っている⁽⁴⁸⁾。対象とする領域には建物・通信、クリーン石油燃料、バイオエネルギー、再生可能資源、産業プロセス、オイルサンド、輸送があり、再生可能資源の中には海洋エネルギーが含まれている。

クリーンエネルギー研究関連の組織としてはカナダ最大級の規模を持ち、科学者、エンジニア、技術者合わせて450人超を擁する。アルバータ州デボン、オンタリオ州オタワ、ケベック

(44) Canada Foundation for Innovation “CANADA FOUNDATION FOR INNOVATION Annual Report 2010-11”, p.12. <http://www.innovation.ca/sites/innovation.ca.lab.ahundredanswers.com/files/pdf/Annual2010-11-EN_0.pdf>, [last accessed: 2012/12/18]

(45) Sustainable Development Technology Canada “SDTC portfolio projects”, <http://www.sdtec.ca/index.php?page=sdtec-portfolio-projects&hl=en_CA>, [last accessed: 2013/2/10]

(46) Sustainable Development Technology Canada “SDTC Profile” <http://www.sdtec.ca/index.php?page=sdtec-profile&hl=en_CA>, [last accessed: 2012/12/18]

(47) Offshore Energy Research Association “Home”, <<http://www.offshoreenergyresearch.ca/>>, [last accessed: 2012/12/18]

(48) Natural Resources Canada, CanmetENERGY, “About us”. <<http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/about/1226>> [last accessed: 2013/2/13]

州ヴァレンヌの3か所に研究センターがあり、このうち、オタワの研究センターが専門分野の一つを再生可能エネルギーとしており⁽⁴⁹⁾、波力、潮汐力、潮流エネルギーの研究を行っている⁽⁵⁰⁾。海洋エネルギーについては、Marine Energy Technology (MET:海洋エネルギー技術) チームが産学官の連携を通して当分野に横断的に取り組んでいる⁽⁵¹⁾。METチームが特に重点を置く領域の一つとして、潮汐エネルギーを最大限に活用する大規模タービンが挙げられている⁽⁵²⁾。

(2) Bedford Institute of Oceanography (BIO: ベッドフォード海洋研究所)

1962年、当時のDepartment of Mines and Technical Surveys (鉱業技術調査省、現NRCan) により設置され、政府が定める方針に基づき研究を実施している海洋に関する国内最大の研究機関である。主な研究テーマとして、水産資源・養殖、生態系、地質、海洋科学があり、データ収集・整理、モニタリング、研究開発を実施している⁽⁵³⁾。現在、NRCan、EC、DFO、Department of National Defence (国防省) の4つの省からの人員が在籍している⁽⁵⁴⁾。

(3) Wind Energy Institute of Canada (WEICan: カナダ風力エネルギー研究所)

1981年にカナダ東部のプリンスエドワードアイランド州プリンスエドワード島に設立された、風力発電装置及び関連製品の開発を支援する非営利の実験施設である⁽⁵⁵⁾。研究所と作業場を保有し、大小様々な規模のプロジェクトに対応することが可能である。試験、認証、調査・イノベーション、教育を行っている⁽⁵⁶⁾。

5 その他

(1) Marine Renewables Canada (カナダ海洋再生エネルギー連合)

2004年、産業界が海洋エネルギー開発を代表する非営利団体の設立を決定し、前身のOcean Renewable Energy Group (OREG: 海洋再生可能エネルギーグループ) を設立した。OREGは2012年に名称を変更し、Marine Renewables Canadaとなった。BC Hydro⁽⁵⁷⁾、ANDRITZ

(49) Natural Resources Canada, "Ottawa (ON) Research Centre". <<http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/about/ottawa/2420>> [last accessed: 2013/2/13]

(50) Natural Resources Canada, CanmetENERGY, "Renewables". <<http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/renewables/2449>> [last accessed: 2013/2/13]

(51) Natural Resources Canada, CanmetENERGY, "Marine Energy". <<http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/renewables/marine-energy/1206>> [last accessed: 2013/2/13]

(52) Natural Resources Canada, CanmetENERGY, Marine Energy, "Technology Development Projects". <<http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/renewables/marine-energy/development-projects/2468>> [last accessed: 2013/2/13]

(53) Bedford Institute of Oceanography "About BIO", <<http://www.bio.gc.ca/general-generales/about-sujet-eng.php>>, [last accessed: 2012/12/18]

(54) BEDFORD INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY "2009 IN REVIEW", <<http://www.bio.gc.ca/info/documents/BIO2009english.pdf>>, p79, [last accessed: 2013/2/10]

(55) Wind Energy Institute of Canada "The Wind Energy Institute of Canada Recognized as a "Preferred Testing Organization" by the Small Wind Certification Council", <<http://www.weican.ca/news/2013/WEICANPreferredTestingOrg012313.php>>, [last accessed: 2013/2/8]

(56) CanmetENERGY "Wind Technology Road Map Appendices", <http://canmetenergy.nrcan.gc.ca/sites/canmetenergy.nrcan.gc.ca/files/pdf/fichier/81769/windtrm_append_e.pdf>, p25, [last accessed: 2013/2/10]

(57) プリティッシュコロンビア州人口の約95%に電気を供給する州最大の発電事業者。BC hydro "Quick Facts", <http://www.bchydro.com/etc/medialib/internet/documents/about/company_information/2012_BCH_Quick_Facts.Par.0001.File.2012-BCH-Quick-Facts.pdf>, [last accessed: 2013/2/10]

HYDRO⁽⁵⁸⁾、Emera⁽⁵⁹⁾、Nalcor Energy⁽⁶⁰⁾、Innovacorp、Hatch、Voithといった企業が参加している。

(2) Fundy Energy Research Network (FERN：ファンディ湾エネルギー研究ネットワーク)

ファンディ湾の潮流エネルギー開発に関する研究活動や情報共有を行うためのNPO組織である。2010年に、ファンディ湾の潮流エネルギー開発に関する研究能力育成、協力体制構築、情報共有のための独立非営利団体として設立された。2008年に終了したファンディ湾の戦略的環境アセスメント (Strategic Environmental Assessment：SEA) で、潮流発電に関して、研究やモニタリングを通じて解決すべき環境面の課題が多数見出され、この解決のためにSEAがFundy Tidal Energy Research Committee (ファンディ湾潮流エネルギー研究委員会) 設立を勧告したこと、また同時にノバ・スコシア州のネットワークが同様の環境課題についての提案を行ったことがFERN設立の背景となっている。メンバーは広く、潮流関連の研究を行う大学、政府機関、州の機関、非政府系環境団体、コンサルタント、民間企業といった組織の研究者を含んでいる⁽⁶¹⁾。

VI 研究開発に係るファンディングと評価

CFIでは、研究開発への投資効果を評価する仕組み (Outcome Measurement Study：OMS) を研究している。この方法は、CFIの投資を複数の投資の一つとしてとらえ、アウトカムを戦略的な研究計画、研究能力、人材、生産性、イノベーションの5項目に分けたうえで、CFIの投資の効果を評価している⁽⁶²⁾。

また、CFIは過去のプログラムに関する評価結果を公開している⁽⁶³⁾。評価の方法は、文献・ウェブ調査、インタビュー調査を通じたデータ収集とその分析に基づいて行われる。

VII 人材育成

外国人研究者の招致およびカナダ人研究者の流出防止等を目的としたCanada Research Chair Program (CRCP：リサーチチェア制度) が2000年に設立され、研究者への高給待遇、米国よりも有利な奨学金制度、減税などの対策が講じられている⁽⁶⁴⁾。

また、科学技術活性化戦略では、これまでの研究開発人材の育成は十分でなかったとの認識

(58) 本社はオーストリアに存在。世界20か国以上で活動し、3万基以上のタービンを設置してきた世界的水力発電ビジネス大手。ANDRITZ HYDRO <<http://www.andritz.com/hydro.htm>>, [last accessed: 2013/2/10]

(59) ノバスコシア州ハリファックスに本拠地を置き、主に発電・送配電事業に投資を行っている。Emera “Corporate Overview”, <<http://www.snl.com/irweblinkx/corporateprofile.aspx?iid=4072693>>, [last accessed: 2013/2/10]

(60) カナダのニューファンドランド・ラブラドル州で水力、火力、風力発電事業のほか海洋油田開発を行っている。Nalcor Energy “2011 Business and Financial Report”, <<http://www.nalcorenergy.com/uploads/file/2011%20Nalcor%20Energy%20Business%20and%20Financial%20Report%281%29.pdf>>, [last accessed: 2013/2/10]

(61) Fundy Energy Research Network “Welcome”, <<http://fern.acadiau.ca/Home.html>>, [last accessed: 2012/12/18]

(62) Canada Foundation for Innovation “Outcome Measurement Study (OMS)”, <<http://www.innovation.ca/en/AboutUs/Evaluation/OutcomeMeasurementStudyOMS>>, [last accessed: 2012/12/18]

(63) Canada Foundation for Innovation “Evaluation of the CFI’s programs and special studies”, <<http://www.innovation.ca/en/AboutUs/Evaluation/EvaluationCFI%E2%80%99sprogramsandspecialstudies>>, [last accessed: 2012/12/18]

(64) Science-Metrix Inc. “Tenth-Year Evaluation of the Canada Research Chairs Program Final Evaluation Report”, <http://www.chairs-chaire.gc.ca/about_us-a_notre_sujet/publications/ten_year_evaluation_e.pdf>, [last accessed: 2012/12/18]

から、国内の人材育成および外国からの人材獲得を積極的に進めるとされており、大学での研究インターン制度や教育内容の改善により企業ニーズに即した理系人材を育成したり、奨学金によって理系人材を増やす方針をとっている⁽⁶⁵⁾。

《コラム：海底資源に関するベンチャー企業の活動》

ノーチラス・ミネラル (Nautilus Minerals) 社はカナダのトロントに本社を置くベンチャー企業である⁽⁶⁶⁾。1997年に海底熱水鉱床に関して、パプアニューギニア領海のビスマルク海に探査鉱区を取得し⁽⁶⁷⁾、金属価格の高騰を背景に、2007年以降、遠隔操作無人探査機 (Remotely Operated Vehicle : ROV) などを用いた探査を活発化させた。現在では2013年後半の生産開始を目指し、本格的なエンジニアリングの検討に入っている⁽⁶⁸⁾。探査技術に関しても、新しい観測手法を確立しつつある⁽⁶⁹⁾。

株式会社三菱総合研究所 経営コンサルティング本部 研究員 辻 早希子

(65) 科学技術振興機構研究開発戦略センター『カナダの新科学技術戦略』2008. 6. 26, p.5.

<<http://crds.jst.go.jp/singh/wp-content/uploads/CA20080626.pdf>>, [last accessed: 2012/12/18]

(66) Nautilus Minerals “Seafloor Gold & Copper Exploration”, <<http://www.nautilusminerals.com/s/Home.asp>>, [last accessed: 2012/12/18]

(67) Nautilus Minerals “Company Fact Sheet”, <http://www.nautilusminerals.com/i/pdf/Factsheet_PNG_Feb_2011.pdf>, [last accessed: 2012/12/18]

(68) Nautilus Minerals “News Releases”, <<http://www.nautilusminerals.com/s/Media-NewsReleases.asp?ReportID=520127>>, [last accessed: 2013/2/10]

(69) 石油天然ガス金属鉱物資源機構金属資源技術部深海底技術課「JOGMECの海底熱水鉱床の開発に向けた取り組みの状況と国際状況」『金属資源レポート』41 (4), 2011.11, p.2. <<http://mric.jogmec.go.jp/public/kogyojoho/2011-11/MRv41n4-01.pdf>>, [last accessed: 2012/12/18]