

タイトル	2000年代のサハリン州「有益な鉱物資源の採掘業」発展に対応する職業分野の高等専門家養成の課題：中高等専門教育の「連邦国家教育スタンダード」に対する一考察
著者	堀内，明彦；HORIUCHI，Akihiko
引用	季刊北海学園大学経済論集，61(3)：41-57
発行日	2013-12-30

《論説》

2000年代のサハリン州「有益な鉱物資源の採掘業」発展に対応する職業分野の高等専門家養成の課題：

中高等専門教育の「連邦国家教育スタンダード」に対する一考察

堀 内 明 彦

はじめに

(1) 問題の所在

本研究は、2000年代のサハリン州（以下、「州」と略記）地域産業に寄与する高等専門家養成の課題について、中等および高等専門教育機関¹の教育課程編成の分析を通して、明らかにする。

2008年9月のリーマン・ショックにより、一時的にマイナス成長（-7.90, 2009）を経験したロシア連邦のGDPは、翌2010年には、プラス成長（4.0, 2010）²に転じた。こうした力強い経済回復は、ロシア連邦政府（以下、「国」と略記）の政策が、「有益な鉱物資源の採掘業」という産業分野発展を目的にしたことと、その「有益な鉱物資源の採掘業」に対応した職業分野の専門家を労働市場に輩出している高等教育機関の「教育の質」向上を目標としてきたことに依る。こうした目標を掲げた背景には、1990年代半ばから

ロシア経済においては、国内労働市場が国に対し世界労働市場での競争力向上を要求し続けてきたことがある。その一方で、2010年現在ロシア経済には、労働市場と中等および

1 中等、高等と高等後期専門教育について、中等専門教育は среднее профессиональное образование（以下、「СПО」と略記）、高等と高等後期専門教育は высшее профессиональное образование と послевузовское профессиональное образование という（以下、それぞれ「ВПО」と「ППО」とに略記）。また、それぞれの教育機関を、учебное заведение о среднем профессиональном образовании, учебное заведение о высшем профессиональном образовании и учебное заведение о послевузовском профессиональном образовании という（以下、「УЗСПО」、「УЗВПО」と「УЗППО」とに略記）。

2 2008年9月のリーマン・ショック前後における国内総生産の推移を明らかにするために、表1「2005-2011年間のロシア連邦実質GDP成長率とインフレ率、%」を見てみる。

表1 「2005-2011年間のロシア連邦実質GDP成長率とインフレ率、%」

項目/年	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
実質GDP成長率、%	6.35	7.62	8.50	5.50	-7.90	4.00	4.80
インフレ率、%	12.68	9.68	9.00	14.10	11.70	6.90	9.40
消費支出、百万米ドル	362,824.00	463,426.84	613,952.30	791,820.30	654,999.30	763,373.50	785,151.10
年間粗所得、百万米ドル	511,905.91	653,608.72	858,749.10	1,110,367.90	881,121.20	1,031,689.60	1,059,297.40
年間可処分所得、百万米ドル	423,125.25	541,786.05	705,359.60	902,820.90	713,526.80	832,977.10	855,267.50

表1は、下記資料・典拠より。

05-06年は「Euromonitor international」ホームページ、2009年12月9日、および、07-11年は2011年7月17日、<http://www.euromonitor.com/FactFile.aspx?country=RU>より。

高等専門家との労働需給のミスマッチ問題が発生している。具体的には次の 2 つの問題が指摘され得る。

1 つ目に、中等教育では建設・土木・運輸業に対応する職業（専門）分野の労働市場において中等専門家が不足していることである。その中等専門家需給のミスマッチの原因は、労働市場の要求に見合う職業分野と技術力に足る専門技術者が育ち得ていないことである。そのために、州では高等専門教育機関が中等専門家の不足分を「代替」する現実策が取られている。2 つ目に、高等と高等後期教育ではデスクワークに繋がる分野が肥大して卒業者の分野が労働市場にマッチしていないことである。こうした労働市場における問題について、2000 年代を中心に中高等両教育機関がどのように対処してきたかを、「有益な鉱物資源の採掘業」に対応する職業分野の専門家養成に絞って調べ直す必要がある。

一般的に、労働政策は、労働力商品を対象として、市場法則に基づき、労働市場の機能を保障するという国の管理方針および手段である。ロシア連邦においては、労働力商品である専門家を養成し労働市場に供給するのは、中高等専門教育機関であり、その労働市場の中で、専門家に価格を付け雇用、すなわち需要するのが、企業、組織、団体である。ロシア連邦においては、中高等専門教育機関でしか職業専門資格を取得できない仕組み、つまり、学校卒業時に同時に当該職業専門資格を得るシステム、になっている。そういう意味では、中高等専門教育機関に対する国の教育政策、特にその指針となる「連邦国家教育スタンダード Федеральный Государственный Образовательный Стандарт（以下、特に断りのない限り「スタンダード」と記すものは連邦国家教育スタンダードのことを指す）」が、国の労働政策の中心的部分となる。本研究では、「有益な鉱物資源の採掘業」に対応する職業（専門）分野の専門家養成を主目的

とするため、「普通教育」でなく中高等「専門教育」の「スタンダード」を検討することが、国の教育政策の課題を解明する鍵となるのである。

国の教育政策について検討するフィールドとして州を選んだ理由は、次の点で典型的な経済状況および産業構造を示しているからである。経済状況とは、2008 年のリーマン・ショック前後の州地域内総生産指数を見ると、2000 年代で初めて、前年比 95.7 とマイナスになったのだが、翌年 2009 年には、全国よりも早く前年比 110.9（同年全国 GDP -7.90）まで回復を見せたことである。産業構造とは、その成長回復は、州産業分野別生産高の 90%以上を占める「有益な鉱物資源の採掘業」発展に依るが、その主なものは「石油ガス採掘業」だったことである（以下、「有益な鉱物資源」を「石油ガス」と表記）。

当該産業分野の地域労働市場に殆どの専門家を輩出しているのが、中等専門教育のサハリン国立燃料エネルギー技術大学 Сахалинский топливно - энергетический техникум（以下、「СТЭТ」と略記）、および、高等〔専門〕教育のサハリン国立大学³（以下、「СахГУ」と略記）「天然資源と石油ガス業」学部である。この両校が養成した中高

3 2009 年調査の時、СахГУ「石油ガス業」学部新たに「天然資源と石油ガス業」学部が開設されたことについて、メールキイに確認したが、その時学部改編の時期が誤って記載されたと分かった（堀内、2010、41-56 頁）。次の通り訂正したい。その誤りとは、「石油ガス業」学部新たに「天然資源」が付け加えられた時期は、2008 年ではなく、2003/2004 学年度であった。（2011 年 9 月 20 日に、СахГУ「天然資源と石油ガス業」学部学部長室で、СахГУ「天然資源と石油ガス業」学部メールキイ・ヴァチェスラーフ・アナトーリエヴィチ（Мелкий Вячеслав Анатольевич декана факультета природных ресурсов и нефтегазового дела СахГУ, 693000 Россия, Сахалинская область, г.Южно-Сахалинск, ул.Пограничная, 14А）に筆者が、聞き取り調査を実施した）。

等専門家に対して、州における国内外企業、組織、団体がどの程度の価格を付けるかは、州だけでなく国の重大な関心事と言えよう。

(2) 「スタンダード」と研究手法

国の労働政策は、労働商品である専門家の労働市場への供給に関して見れば、教育政策である。その教育政策は「スタンダード」を指針とする。ロシア連邦の専門家養成に関しては、「専門教育」の「スタンダード」が教育政策の根本である。「専門教育」は初中高等と高等後期専門教育に細分される。その「専門教育」が「スタンダード」に具体的に示されたのは、1996年からであり、2007年に変更され2013年現在に至っている⁴。「専門教育」の教育政策について、1996年に示されたときから国は、初中等段階の「専門教育」を高等・高等後期段階の「専門教育」と区別してきた。そのことは、「スタンダード」成立までの以下の3つの経緯の特徴から推察できる。

1つ目に、「(暫定) 国家教育スタンダード」には、「『普通教育』の基礎普通教育プログラム習得の最低限の必修内容…」(「教育法」(1992) 第7条第1項) といった「普通教育」に関する記載は存在したが、「専門教育」についての特段の記載が無かった。2つ目に、「(暫定) 国家教育スタンダード」の中で「専門教育」についての具体的な記載が為されたのは、1996年1月に一部改正された

「教育法」(1996) のときであった。この「教育法」(1996) 第7条が法律として正式に成立した「国家教育スタンダード」である。この「国家教育スタンダード」の特色は、基礎教育プログラムに関する「科目内容の全国的統一」(同条第3項1) と同プログラムの「(普通教育から専門教育までの) 連続性」(同条第3項2) であった。3つ目に、時を経ずして国は、同年8月に連邦法第125条「高等と高等後期専門教育について О высшем и послевузовском профессиональном образовании」⁵において「専門教育」の中から高等と高等後期「専門教育」を区別し規定した。

こうした初中等段階の「専門教育」を高等・高等後期段階の「専門教育」と区別したのは、その時点までの経済-社会情勢の変化や教育現場で生じた混乱に対処し、新たな教育政策の方向性を国民に示す上で必要な措置だったからではないか。

「スタンダード」は、「連邦全体の教育課程基準を定める上での義務的最小量を規定するものである(わが国における学習指導要領に相当)」(黒木, 68頁)。その「スタンダード」を指針として、中高等専門教育機関は「教育課程」を編成し、その「教育課程」に基づき専門家を養成し、労働市場に労働力商品としての中高等水準の専門家を供給している。その「教育課程」の中で、専門教育機関は、学生が習得すべき「基礎教育プログラム」の科目と授業時数、また、(職業分野の) 必

4 この「国家教育スタンダード」は、2007年に連邦法に基づき「連邦国家教育スタンダード」と改称された。本稿で使用する「スタンダード」は、2007-2013(現在) 年間の法規を指すのである。それに対し、1992年の「国家教育スタンダード」は連邦議会(国会) による正式な成立を見ずに終了したので、「暫定国家教育スタンダード」と呼ばれ、2004年から正式に法律となったものが「国家教育スタンダード」と称される(スタンダード成立の詳細については、黒木, 68頁参照)。

5 連邦法第125条「高等と高等後期専門教育について」は、1996年成立以降、2000年から修正が始まり2009年までに42回修正された。その内半数以上の24回の修正は2007年以降に実施された(連邦法第125条「高等と高等後期専門教育について」解説)。本稿では、特段の記載が無い限り、「高等と高等後期専門教育について」は、2000-2009年間の修正を含む「高等と高等後期専門教育について」を指すのである。

修と選択科目, および, 学校独自の設定科目(以下, 学校独自の設定科目を「(学校)選択」科目と略記)」「(教育法」〈1996改正, 第7条第4項1〉)等を提示している。

従って本研究では, 州における基幹産業が「石油ガス業」であり, 当該産業分野に対応する職業(専門)分野の中高等両方の「専門教育」に関する「教育課程」を比較検討する手法を採る。

I 先行研究の動向

本章では, ロシア国内外の「職業教育」研究の内, 教育課程の指針となる「国家教育スタンダード」に関する4人の研究者の研究状況を検討し, その研究動向を明らかにする。

国が経済成長を追い求め続けるなら, 市場と専門家養成との関係において重要なことは, 如何に「革新的技術」を開発し, どのように専門家がその技術を習得するかである。国は, その技術の習得を, 各教育機関においてより効率的に為されるような専門家養成の仕組みにしていける必要がある。しかしながら, ロシアに限らず「革新的技術」の教育機関への適用は, 必然的に遅れる。それを少しでも解消するために国は, 企業において「職業教育」を補完させるか, あるいは, 教育機関に対し企業と協力して「インターンシップ」をより充実するかしかなないのである。ところが, ロシアにおいて, その職業専門資格は, 教育機関でしか習得できない。そうした教育機関においては, 教育課程編成における「国家教育スタンダード」の厳格な適用が足枷となり, 益々「革新的技術」の教育機関への適用が遅れている。故に, 「国家教育スタンダード」の柔軟な適用に道を開くことが重要である。

こうした「革新的技術」の教育機関への適用の遅れを問題として指摘したのは, ハバロフスク国立工科大学アカデミーのヤー・エス・ボチャローヴァやモスクワ国立工科大学

のイー・ヴェ・フョードロフである。ボチャローヴァは, 旧ソ連邦崩壊後の経済構造転換期の中で, 大部分伝統的モデルを継承した「国家教育スタンダード」の硬直性が新たな経済構造への転換を阻害していると批判した¹(Бочарова, 2000, c.310)。フョードロフは, 「国家教育スタンダード」それ自体が現代の国際専門資格標準や市場経済要求に適合しなくなった²(Фёдоров, 2001, c.6)と述べた。そうして, 両者ともロシアの「職業教育」に関して, 「国家教育スタンダード」により制約を受けた教育課程編成の限界を指摘したのである。ボチャローヴァが, 細分化し過ぎた「国家教育スタンダード」の職業専門家資格分野をより大きな群でまとめることを提案した点は評価され得る。一方で, ボチャローヴァが, 具体的に分野再編の項目について検討していない点は問題視されるべきである。一方, フョードロフは, 具体的項目の再編をし, 国に対し新たな「国家教育スタンダード」を提起した。しかし, そのフョードロフでさえ, 「国家教育スタンダード」を指針として作成される教育課程の具体例にまで踏み込んで検討はせず, ましてやСПОとВПОとの関係までを明らかにしていない。

また, ロシアの高等教育改革に関して, 「国家教育スタンダード」の在り方を変える方向での改革を提唱したのは, ニューヨーク市立大学付属スタテン島カレッジのアレクセイ・ウェ・マトヴェエフであった。マトヴェエフは, 国, 労働市場と教育機関(の専門家養成)間の関係を注視し, 「ロシア連邦法」, 「教育法」と連邦法「高等と高等後期専門教育について」等を検証し, ロシアの高等教育には, 市場要求の変化に対応した柔軟な教育課程編成と学術的な基礎研究が不足しており, その2つの点を高等教育では改革する必要が

1 詳細は, 堀内明彦(2008), 序章と第1章参照。

2 同上。

あると強調した(Matveev, 1999, p.3)。彼は、そうした柔軟な教育課程編成および学術的な基礎研究を実現するために、国が教育の質をめぐる教育機関への許認可制度を柔軟に運用し、「国家教育スタンダード」を国、労働市場と教育機関にバランス良く適合させる必要があると述べる(Ibid, p.20)。モスクワ国立国際関係大学社会学部ナディア・フェドトワは、単に「国家教育スタンダード」によってもたらされたBPOの専門家供給と労働市場需要との関係のミスマッチを問題視しただけでなく、「国家教育スタンダード」におけるCPOとBPOとの教育課程相互の関係が必ずしも連続的(＝系統的)なものではない点を批判した(Fedotova, 2003, p.1, p.2 and p.4)。そうした専門家需給のミスマッチ問題に対してフェドトワは、地域によってはCPOにおける専門家養成をBPOが代用する現実策が採られてきてはいるが、その供給が需要に追いつかない現状を見抜いていたのである。但し、フェドトワの報告は、地域労働市場に密接な関係のある職業分野に対応する専門家の具体的な教育課程を検討していない点で説得力に欠けるものであった。従って本稿では、CPOとBPOとの両教育課程に具体的に踏み込んだ考察を加えることによって、高等専門家養成の「専門教育」に対する教育政策に関する課題を明らかにする。

II 「連邦国家教育スタンダード」と高等専門教育の課題：

「有益な鉱物資源の採掘業」分野に対応するCPOとBPOとの職業〔専門〕資格取得のための教育課程比較対照を中心として

2000年代の「国家教育スタンダード」が2007年に「スタンダード」に改正された背景には、どのような教育政策の変化があったのか。「スタンダード」の主な改正点は、2つある。1つは、普通と職業〔専門〕教育の

基礎教育プログラムとが連続している(＝系統的である)ことである。普通教育習得の質を確かめるために、国は、将来の専門家に対して義務教育を2年間延長(「教育法」第19条第3, 4項, 2007)し、卒業資格として各教育機関が実施する最終試験の他に、「統一国家試験(＝日本のセンター試験に類似)」を課す教育制度改革を実施したのである(「教育法」第16条第3項, 2007)。2つは、国がこれまで教育課程作成に関わって、強い縛りをかけてきた「国家教育スタンダード」を緩和し、「スタンダード」に改正したことである。国は、BPOによる専門家養成を実施している国立УЗВПОが、地域経済の必要性や学校独自の必要から判断した「教育スタンダードや要求」(「教育法」第7条第2項, 2007)を吸い上げつつ、より柔軟に教育課程を実現できるようにしたのである。国立УЗВПОが地域経済の必要性から選択したのは「地域選択」科目、そして、学校独自の要求内容を表すのが「(学校)選択」科目である。

本章では、BPOの教育課程の内、主に「地域選択」科目と「(学校)選択」科目を検討することによって、州「石油ガス業」発展における当該産業分野に対応する職業分野の高等専門家養成の課題を明らかにする。というのは、「必須」科目は全国の国立УЗВПОに共通し、必ずしも地域経済の現状を反映するものではないが、「選択」科目は地域経済の必要に対してより直接的に関係し学校の方角性を示すものだからである。こうした考えにより、本章では、まず「必須」科目の検討から始めるが概略を記すに留め、次いで、主として「選択」科目の検証により、Сах ГУの専門家養成の方角性について検討する。

ロシア連邦教育科学省が発行する「スタンダード」は、中高等両方の職業(専門)資格をまとめたもので、正式には「教育に関するロシア専門資格 Общероссийский

Классификатор Специальностей по Образованию」(以下、「OKCO」と略記)という。OKCOは通常6桁の番号 код から成る。第1, 2番目の数字は、ある職業と専門の一群 группа を表している。第3, 4番目の数字は、その職業と専門の一群に属する個々の職業名を表している。第5, 6番目の数字は、個別の職業名に対応する専門分野の名称を表している。さらに、この6桁の数字に加えて第7, 8番目の数字が使われることがある。第7番目のそれが、中等(数字「5」)と高等(数字「6」)を、そして8番目のそれは資格水準内容の違いを示している。例えば次に本稿で使用する表に関する130500.62は、「130500」が「石油ガス業」を、「6」は高等水準の資格を、そして「2」は大学入学資格者であることを示している(詳細は堀内, 2008, 28-31 頁参照)。

表2, 3はСПОとВПО両方のOKCO 130500「石油ガス業」に関するものである。一方でВПОのそれには、УЗСПОでは履修できない130501.65「石油ガス・パイプラインと貯蔵所の設計」技師やУЗСПОでも履修できる130502.51「石油ガス・パイプラインと貯蔵所の建築と利用(=運転)」技術者と130502.52「石油ガス・パイプラインと貯蔵所の建築と利用(=運転)」上級技術者の資格等が含まれている。本稿で取り上げたСТЭТの教育課程は、OKCO 130502.51/52(7, 8番目の数字「51」は「技術者」, 「52」は「上級技術者」の資格、以下「(上級)技術者」にまとめて標記)「石油ガス・パイプラインと貯蔵所の建築と利用(=運転)」に関するものなので、表2, 3は当該OKCO同士ロシア名で共通する科目、および、ВПОの基礎段階と推定されるСПОのВПОに類似する科目とを同じ行に併記した表に作り変えられている。

2000年代の州地域産業に寄与する高等専門家養成の課題を明らかにするために、

СТЭТのСПО「石油ガス・パイプラインと石油ガス貯蔵所の建設と開発」に関する技術者養成とСax ГУのВПОに関するOKCO 130500.62「石油ガス業」の技師養成との関係をまとめた「表2 2009-2010学年度中・高等専門教育の教育課程(一般専門科目)」および「表3 2009-2010学年度中・高等専門教育の教育課程(専門科目)」を検討する。

表の見方について、表2, 3では左側にСПОの科目、右側にВПОの科目を表示している。各科目名の右側には、各科目の「必修教授-学習、時間」が示されている。СПОに関して、表2では、全科目の学習時間の合計だけが示される。一方、ВПОに関して、表2では、「必須」科目である「連邦科目」、そして、「選択」科目である「地域科目」と学校独自の要求で設定される「(学校)選択」科目の合計学習時間およびその合計に対する各科目の割合が示される。

同様に、СПОに関して、表3では、合計が示される一方で、ВПОに関しては、合計とその内訳である「講義」と「実習」学習時間およびその合計に対する各科目の割合が示される。内訳を示した理由は、「連邦科目」84.0%が、「講義」284学習時間に加えて、科目「石油ガス油井の探査と探索」、「石油ガス油井のボーリング」と「石油ガス工業設備」の「実習」の合計94学習時間を加えた総計378学習時間であること明示するためである。言うまでもなく、「(学校)選択」科目16.0%は、残り2科目の「実習」科目の合計72学習時間を指すのである。

表2 2009-2010 学年度中・高等専門教育の教育課程（一般専門科目）

中等専門教育の科目名	必修教授-学習, 時間	高等専門教育の科目名	必修教授-学習, 時間
		図形幾何学	100
工学的製図	120	工学的製図	100
工業力学	140	理論的力学	200
		装置と機械の理論	100
		原料の抵抗	100
		機械部品と設計の基礎	100
水力学	90	水力学	100
		地下液体力学	110
熱力学	90	伝熱工学	140
物質学	60	物質学	50
		組成された原料の工学技術	50
電気工学と電子工学	100	一般的電気工学と電子工学	160
度量衡法, 規格化, および, 証明〔書〕	60	度量衡法, 規格化, および, 証明〔書〕	80
生活の安全	68	生活の安全	100
地質学	90	地質学	80
		石油ガスの地質学	60
		工学的地質学	60
石油ガス生産の基礎	70	石油ガス工業的業務の基礎	100
		密集した環境の機械技師	60
		地層の物理学	60
		石油ガス・パイプラインと石油ガス貯蔵所の建築と利用	100
		石油ガスの化学	100
		調査方法と手段	50
専門的活動の法的保障	48	特許-許可証的活動	50
金属とパイプ敷設的材料の工業技術	80		
〔産業〕分野の経済学	80		
経営	32		
		油井による生産物の収集と予備知識	68
		油井の大修理と当座の修理	66
		工学的測地学	66
合 計	1,128	小計: 連邦科目=85.9% 地域科目=8.3% (学校) 選択科目=5.8%	2,410

表2は, 下記資料・典拠より。

- 1) Мисиков Б.Р. (2009) «Рабочий учебный план подготовки бакалавра по направлению 553600 “Нефтегазовое дело” по ОКСО 130500.62 государственного высшего профессионального образования 2000г.», Южно-Сахалинск, 2009年10月2日, Факультет природных ресурсов и нефтегазового дела Сахалинского государственного университета メールキイー・ヴェ・アーより。
- 2) Гущина Л.А.(2009) «Примерный учебный план среднего профессионального образования базового уровня по специальности 0905 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», федеральное государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования Сахалинский Топливно-энергетический техникум (ФГОУ СПО СТЭТ), 2009年10月2日, グシーナ・エリ・アーより。

表 3 2009-2010 学年度中・高等専門教育の教育課程（専門科目）

中等専門教育の科目名	必修教授-学習, 時間	高等専門教育の科目名	必修教授-学習, 時間		
				うち	
				講義	実習
石油ガス・パイプラインの機械と設備	100	石油ガス油井の探索と探索	90	48	42
		石油ガス油井のボーリング	90	64	26
		石油ガス工業設備	90	64	26
		石油ガス油井の採掘	90	56	34
石油ガス・パイプラインと石油ガスの利用	100	石油ガス油井の利用	90	52	38
建築の構造	140				
ガスタービン装置	60				
工学的測地学	40				
生産過程の自動化	110				
資源貯蔵の工学技術	32				
労働者保護	50				
石油ガス・パイプラインと石油ガス貯蔵所の建築	100				
専門化の利用	270				
合 計	ママ 962*	合計:連邦科目=84.0% 地域科目=0% (学校) 選択科目=16.0%	450	284	166

* 「1,002」の誤りか。

表 3 は, 下記資料・典拠より。

1) Мисников (2009) там же.

2) Гущина (2009) там же.

(1) 2000 年代の州地域産業に寄与する高等専門家養成の課題解明のために、「必須」科目に関して検討する。まず ВПО 段階と СПО 段階とで取得できる職業（専門）資格の相違を確認する。その相違は、ОКСО 6 桁の数字プラス 7 番目の数字「5」は、УЗВПО と УЗСПО 両校で学生が履修できるが、「6」は УЗВПО でしか履修できないことである。（詳細は堀内，2008，28-31 頁参照）。この前提に基づき УЗВПО の専門「技師」と УЗСПО の専門「(上級) 技術者」との資格内容の違いを「石油ガス採掘業」に対応する専門家に関連して述べると、石油が存在する場所の確定や石油試掘に関する計画を立案するのは、高等資格者の「技師」であり、石油を実際に掘るのが、中等資格者の「(上級) 技術者」である。

本章では、「石油ガス業」全分野に対しての ВПО 「教育課程」と「石油ガス業」の一分野に対しての СПО 「石油ガス・パイプ

ラインと石油ガス貯蔵所（主にガソリンスタンド）の建築と利用」に関する「教育課程」とを比較する手法を採っているので、「石油ガス業」の内、ОКСО 130502.51/52 「石油ガス・パイプラインと石油ガス貯蔵所の建築と利用」に絞って検討する。

実際には、州労働市場におけるミスマッチ問題を解決するために、Сax ГY は СТЭТ の養成すべき「(上級) 技術者」を一部代替して養成しているのが現状である。例えば、Сax ГY で将来の「技師」が「専門」科目でなく「一般専門」科目で「石油ガス・パイプライン貯蔵所の建築と利用」1 科目（100 学習時間，4.1%，対合計 2,410 学習時間）（表 2）しか履修しないが、その一方，СТЭТ で将来の「(上級) 技術者」は、「一般専門」科目でなく「専門」科目で「石油ガス・パイプラインの機械と設備」，「石油ガス・パイプラインと石油ガスの利用」と「石油ガス・パイプラインと石油ガス貯蔵所の建築」（表 3）

を履修し単位を取得する。当該科目は、元々石油ガス・パイプラインの敷設やガソリンスタンドの建設を専門とする将来の「(上級)技術者」が、УЗСПОで履修習得すべきもので、УЗВПОで履修習得すべきものではない。СТЭТが地域労働市場に対し十分な人数と技術水準を伴った「(上級)技術者」を輩出していないという問題、換言すれば州労働市場におけるミスマッチ問題、を解決するために、Сах ГУはСТЭТの果たすべき役割を代替せざるを得ないのである。

Сах ГУは、「(学校)選択」科目「石油ガス油井の利用」(表3)の小項目「石油ガス貯蔵所とガソリンスタンドの設計と開発」(Мисиков, 2009)でガソリンスタンドの設計という本来業務を担う将来の「技師」を養成する。同時に、その「技師」は、ガソリンスタンドの建築や利用も担えるような一般的な知識である「石油ガス・パイプラインと石油ガス貯蔵所の建築と利用」(表2)を有しながら、建築「(上級)技術者」の役割も果たせる。このように州労働市場においては、石油ガス・パイプラインの敷設とガソリンスタンドの建設を担う「(上級)技術者」供給に対して、УЗВПОがУЗСПОの役割を代替しているのである。

ところが一方で、СТЭТは、石油ガス・パイプラインの敷設とガソリンスタンドの建設の内、敷設・建設候補地の土地測量および建築自体を担う将来の「(上級)技術者」に対し「専門」科目「工学的測地学 Инженерная геодезия」と「建築の構造」および「石油ガス・パイプラインと石油ガス貯蔵所の建築」(表3)を履修習得させながら、地域経済へ彼らを輩出する責任を果たしている。科目「建築の構造」は建築・土木に直結する内容と思われるが、その他に科目「工学的測地学」も建築・土木に関係すると推測される。そこで、科目「工学的測地学」を論ずる前にまず「測地学」を、次いで「工学的

測地学」を論じ、当該科目が建築・土木に関係すると推論した根拠を以下に述べる。

「測地学」とは何かそしてその目的は何かについて明らかにする。「測地学」の1つの目的は、「正確な地図の作成とその上での位置を知ること」(青山, 2012, 第1章第1節)である。その目的により、「測地学」と測量技術の発達は密接に関係してきた。「正確な地図は時間の関数として表現」(同上)せざるを得ず、「地球の形」の正確な定義も必要となった。地球の表面のおよそ70%が海なので、「地球の形」を「平均海面とその陸への延長とする」(同上)こととなった。こうした定義に基づく「地球の形」を知ることは地球が重量場に支配されている関係で、「重力の分布」を知ることと同義(同上)である。この目的により「測地学」は、精密測量技術とともに発達してきたのである。

また、「測地学」は応用科学の一つとして、「天文学」、「数学」や「物理学」という基礎科学の知識を取り入れながら発達してきている¹。例えば、「測地学」は精密測量だけで

1 СТЭТでは、「一般自然科学的」科目内、「数学」(学習時間40)(Гущина, 2009)が、および、Сах ГУ「天然資源と石油ガス業」学部では、「一般自然科学的」科目内、「数学」(学習時間600)と「物理学」(学習時間500)(Мисиков, 2009)が、教育課程に設定されている。特徴的なことは、СТЭТの「数学」の学習時間が短い理由は、それが「情報」(Гущина, 2009)を補完する目的で設定されているが、Сах ГУの「数学」は「物理学」(Мисиков, 2009)と関係して設置されたという違いである。「一般自然科学的」科目のもう一つの特徴は、「専門」教育において系統的に「生態学」を取り入れていることである。例えば、УЗСПОで「自然利用の生態学的基礎」(学習時間32, Гущина, 2009)とУЗВПОで「生態学」(学習時間100, Мисиков, 2009)が設定される。СТЭТ卒将来の専門家の内毎年10%程度はСах ГУに進学するが、その内の何人かは、「自然利用の生態学的基礎」で学習した基礎的「生態

なく建築・土木といったより人間活動に密着した測量技術に応用されてきたのである(青山, 2012, 第1章第12節)。この「測地学」を建築・土木に応用したのが, CPIOの「工学的測地学」だと推論できる。というのは, CPIOの科目「工学的測地学」が, 「建築の構造」と「石油ガス・パイプラインと石油ガス貯蔵所の建築」と同様の科目群に設定されているからである。つまり, 石油ガス・パイプラインの敷設およびガソリンスタンドの建設場所や規模を確定する目的で, 測量の技術や測量技術自体が建築・土木に応用されるのである。

他方, Cax ΓYの「一般専門」科目「工学的測地学」(表2)も, 建築・土木工学的知識修得をするが, УЗВПО卒「技師」は土地の測量に従事することはない。当該科目は, 本質的にCPIOの「必須」科目であってBPIOで履修すべき科目ではない。Cax ΓYが当該科目を「必須」科目でなく「一般専門」科目内「地域選択」科目という位置付けで選択したのは, 同様に, 「一般専門」科目内「学校選択」科目という位置付けで選択した科目「伝熱工学」(表2)と関係するのではないか。2つの科目の関係がどのような意味を持つかについて根拠となる資料を示しながら次項で検討する。

(2) 2000年代の州地域産業に寄与する高等専門家養成の課題解明のために, 「選択」科目について検討する。まず, BPIO「地域選択」科目(2-1)と「(学校)選択」科目(2-2)がどの科目かを明らかにする。

「地域選択」科目(2-1)は, 「専門」科目においては0%なので存在しない(表3)が, 「一般専門」科目においては, 合計2,410学習時間の内8.3%に当たる200学習時間が存在している(表2)。BPIO「地域選

択(一般専門)」科目200学習時間(8.3%)の内訳は, 科目「油井による生産物の収集と予備知識」68学習時間, 科目「油井の大修理と当座の修理」66学習時間, および, 科目「工学的測地学」66学習時間の3科目である(表2)。

また, 「(学校)選択」科目(2-2)は, 前述した通り, 「専門」科目「石油ガス油井の採掘」と「石油ガス油井の利用」の「実習」科目の合計72学習時間(16.0%)を指している(表3)。「一般専門」科目において当該科目は, 合計2,420学習時間の内, 5.8%を指している(表2)。この5.8%は, BPIO科目「伝熱工学」140学習時間と推論できる。というのは, 別の例として, この5.8%が科目「地質学」80学習時間に科目「石油ガスの地質学」あるいは「工学的地質学」各60学習時間の内, どちらかを加えた合計140学習時間だ(表2)と仮定しよう。この場合, BPIO科目「地質学」80学習時間は, CPIO科目「地質学」90学習時間にも存在し, 殆ど同じ学習時間である。特別にCax ΓYで将来の技師に履修させなくても, 地域労働市場に対してCTЭTが将来の「(上級)技術者」を輩出するだけで十分である。ところが一方, この5.8%が科目「伝熱工学」140学習時間だ(表2)と仮定した場合, CTЭTで物理学と直接関係する科目「熱力学」を将来の「(上級)技術者」に履修させたとしても, それは機械工学に応用される科目「伝熱工学」を修得した「技師」とは質的に異なり, それぞれの専門家は地域労働市場で競合しない。

つまり, 科目「地質学」はCTЭTにも存在するので, Cax ΓYが特に重視していることにはならない。一方科目「伝熱工学」はCPIOの科目「熱力学」を基礎的内容として含み, かつ, 両科目には質的な違いもある。例えば, 科目「熱力学」が熱機関(エンジン)の検査やメンテナンスを担当する「(上

学」知識をCax ΓY「天然資源と石油ガス業」学部の科目「生態学」でより深められる。

級)技術者」用であるのに対して科目「伝熱工学」はその熱機関を設計する「技師」用である。そうした違いにより、Сax ГYは将来の「技師」に対して、科目「伝熱工学」を地域労働市場における課題に対処するために履修させる必要があったのである。こうした論拠により、この5.8%が科目「地質学」等でなく、科目「伝熱工学」であると判断することができる。

(2-1) 2000年代の州地域産業に寄与する高等専門家養成の課題を解明するために、「地域選択」科目の3つを検討する。

それら「地域選択」科目の内、特に注目すべきはCTЭT「専門」科目内「工学的測地学」(表3)、Сax ГY「一般専門」科目内「地域選択」科目である科目「工学的測地学」(表2)である。

前項で述べた通り、CTЭTで将来の「(上級)技術者」が、科目「工学的測地学」を習得する目的は、「測地学」内の地図作成用測量技術を対象に論じられる「測量学」の建築・土木工学への応用のためである。

その一方でСax ГYにおいて、将来の「技師」が、科目「工学的測地学」を「一般専門」科目で修得する目的は、建築・土木関係というよりはむしろ、「測量学」の精密測量技術の発達に関係するためと推論できる。なぜなら、「一般専門」科目内の3つの「地域選択」科目の内「工学的測地学」以外の残る2つには、建築・土木関係の内容がないからである。すなわち、科目「油井による生産物の収集と予備知識」は全く建築・土木に関係がないし、「油井の大修理と当座の修理」が建築後の施設のメンテナンスとして間接的に関係する程度である(表2)。「一般専門」科目全体を見れば、科目「石油ガス・パイプラインと石油ガス貯蔵所の建築と利用」が建築に関係するとしても、前項で述べた通り、その知識は石油ガス・パイプラインやガソリンスタンドの設計に必要な「一般(的な)専門

知識」に留まり、CTЭTで習得するような「専門」知識と技能ではない。このようにВПОの科目「工学的測地学」がСПОのそれと履修目的に違いがあるとすれば、その違いは何かそしてその違いにどのような意味があるのだろうか。この違いを解明する鍵は、「一般専門」科目内で「地域選択」科目と同様にСax ГYが自ら選択した「(学校)選択」科目「伝熱工学」との関係にある。

そこで注目されるのは、教育課程(表2、表では省略)に別記された「(学校)選択」科目、すなわち科目「伝熱工学」、の「変形」科目である(Мисиков, 2009)。「変形」科目で将来の「技師」は、科目「油井の地球物理学的調査」あるいは科目「野外の地球物理学的調査」の何れか1科目を選択できる。ВПОの科目「工学的測地学」はこれら2科目と関係がある。なぜなら、これら科目の内「地球物理学的調査」という内容が、「測地学」の本質的な目的である「地球の形状と重力場、地球回転、およびその時間的变化を知る」ために地球環境をモニターすること(青山, 2012, 第1章第1節)に適合すると推論できるからである。

こうした「工学的測地学」と「伝熱工学」との関係は、環境問題を基軸として見た場合に初めて意味を持つのである。つまり、「工学的測地学」と「伝熱工学」とは、「石油ガス油井の採掘」や「石油ガス油井の利用」時における熱機関(エンジンなど)の燃焼を問題とした場合に、二酸化炭素 CO_2 排出による地球温暖化、オゾン層の破壊、化石燃料の枯渇といった環境問題と関係してくるのである(丸山, 2007, 4頁)。こうした意味で、国は定期的に地球環境をモニターし地球環境の時間的变化を知ることが大事となる。特に、化石燃料の枯渇問題は、国が経済の持続的発展を図る上で重大な阻害要因である。そうした環境問題と経済の持続的発展両方の観点から、国は地球環境をモニターしながら「地球

環境との共生」を図る方法を УЗВПО に求め、州も Сак ГУ「天然資源と石油ガス業」学部もその国の方針に基づいて教育活動を展開しようとしていると推論できる。

「工学的測地学」を「伝熱工学」さらには環境問題および地域経済の持続的発展と関連付けたもう 1 つの根拠は、Сак ГУ「天然資源と石油ガス業」学部が、2010/2011 学年度に生態系に配慮しつつ天然資源を持続的に開発できるような合理的な自然環境の利用を研究する研究者を大学院修士課程で養成しようとしたことである。というのは、既に 2009 年の聞き取り調査の時にメールキィは、2003/2004 学年度「石油ガス業」学部「石油ガス業」専攻に加え「天然資源」専攻が新設された背景として、「サハリン大陸棚石油天然ガス資源開発が一段落し、その開発を維持するための実務的能力を持った専門家の育成に加え、地質学者 геолог、地質生態学者 гео-эколог、および測地学者 геодезист といった生態学に配慮しつつ天然資源を次世代に残せるような適宜な利用を考えられる学術的研究能力を持った専門家の育成が、今後(2009 年現在) 5～10 年という中期的目標になると Сак ГУが考えた」と述べていたからである²。また、両科目と環境問題との関係を示す根拠として、メールキィへの 2011 年の聞き取り調査によれば、2007/2008 学年度以降同学部が、大学院修士課程に関して実務的能力を持った専門家と学術的研究能力を持った専門家の両者を養成する方向に経営方針を切り替えようとしてきたことを提示できる。それら専門家とは、大学院修士課程の「天然資源」専攻課程の地質学者、地質生態学者と測地学者であり、「2010/2011 学年度には、公式に当該研究者養成のための 3 つの

専攻課程を編成し 15 人の修士を養成していた」³とメールキィは述べたのである。

さらに、両科目と経済の持続的発展の関係を示す根拠として、メールキィが、2007 年の Сак ГУ「サービス業と観光業」学部開設について、「『石油ガス採掘業』だけに依存した地域経済成長からの脱却を図ろうとした大学の地域経済発展に対する専門家養成の方向性の一つであった」⁴と述べたことを指摘したい。

こうした論拠に基づき、Сак ГУが「工学的測地学」を将来の「技師」に履修させる目的は、建築・土木工学に応用できる測量術を学ばせるのでなく、「測地学」の知識と技術を使って地球環境をモニターすることにより、「石油ガス」開発と「地球環境との共生」を図ることだと推論したのである。

(2-2) 本項では、Сак ГУが「伝熱工学」を選択した理由を明らかにすることによって、自らの専門家養成について何を課題としてきたのかを解明する。

教育課程内「一般専門」科目同士の関係について考察してみる。

科目「伝熱工学」(140) は、「熱はエネルギーである」という科目「熱力学」の理論を基礎に、発電所のボイラや自動車のエンジンなど「熱機関」を設計する際に、「熱エネルギーの移動をどう制御するかという設計技術」(丸山, 2007, 4 頁)を論じ、実生活に応用するための学問である。

州における「熱機関」の例は 2 つある。

1 つ目の例は、発電所のボイラや復水器である。科目「一般電気工学と電子工学」(160, 表 2) が火力発電所のボイラと冷却装置である復水器とを扱う専門職である。実際に州都「ユジノ・サハリンスク」には石炭火力発電所は 2 基あるが、その内の 1 基は 2015 年まで

2 2009 年 10 月 2 日に、堀内は、ユジノ・サハリンスクで、Сак ГУ「天然資源と石油ガス業」学部において、メールキィに聞き取り調査した。

3 メールキィ (2011 年 9 月 20 日)。

4 メールキィ (2009 年 10 月 2 日)。

に天然ガス発電所に転換される予定である」(JFE テクノリサーチ社, 2009, 87 頁)。発電所の仕組みは、次の通りである。燃料貯蔵庫から送られる石油、ガス、石炭等の化石燃料をボイラで燃焼させる。燃焼させた熱で、水を蒸気に換え、蒸気タービンへ送る。ボイラから送られた蒸気がタービンのブレード(羽根)にあたり、タービンが回る。同時に、タービンと同軸の発電機も回り、電気が作られる。最後に、タービンを回した蒸気は復水器で水に戻され、その後再びボイラへ送られるのである。「伝熱工学」は、その「熱機関」(この場合「ボイラ」や「復水器」)を設計する際に必要となる知識である。例えば、「発電プラントの蒸気タービンではボイラや復水器などの熱交換器の設計がその熱効率を左右する。…また、ガスタービン単体でも、熱力学の第2法則(「熱が低温の物質から高温の物質に自然に移ることはない」)によって入り口のガス温度が高ければ高いほど熱効率が向上するが、そのときのブレードの強度を保つために空気を吹き出す冷却技術などでは伝熱現象の解明がきわめて重要である」(丸山, 2007, 4 頁)。

2つ目の例は、輸送・採掘諸手段の熱機関(エンジン)である。科目「装置と機械の理論」、「機械部品と設計の基礎」が輸送手段の熱機関、および、「石油ガス油井のボーリング」、「石油ガス工業設備」、「石油ガス油井の採掘」と「穿孔設備の〔機械〕組立と利用」が採掘手段のそれと関係する。例えば、自動車の4サイクル・エンジンである。このエンジンの仕組みは、次の通りである。石油から精製されたガソリンをエンジン内で吸気し、圧縮させ爆発燃焼させたとき、それらの分子が膨張し、膨張した圧力でエンジン内部のピストンを押し下げる。ピストンを押し下げると、同軸のクランク・シャフトが回転し、その力がピストンの直線運動をクランクの回転運動に変換させる。そして、燃え残ったガス

は排気される。こうしたガソリン燃焼の際、分子同士の熱エネルギー伝播を論じるのが「伝熱工学」で、この理論は、自動車に限らず建設用重機、ボーリング等掘削機械、航空機などのエネルギー機器の設計には不可欠である。

これらの例のように、科目「伝熱工学」は、「熱エネルギーを機械仕事に変換する熱機関(エンジン)の設計のための学問」(丸山, 2007, 1 頁)として発展してきている。そのため、当該科目では、化石燃料を燃焼する際に「熱エネルギーからいかに多くの機械仕事を取り出すか」(植田, 2009, 8 頁)といった「熱効率がどこまで上げられるかがもっとも重要な視点」(同上)である。

同時に、「伝熱工学」は「熱効率」向上という視点に加えて、「経済の持続的発展」に向けて、「環境を含んだ系での熱力学的考察が必須となっている」(丸山, 2007, 4 頁)。なぜなら、20世紀に大幅に発展した熱機関によって人類が消費するエネルギー量は急激に増大し、二酸化炭素排出による地球温暖化、オゾン層の破壊、そして、州においては将来的な化石燃料の枯渇によっても環境の変化をもたらすからである。従って、「熱効率」の次に重要な視点となるのは、「廃棄物質とその定量評価」(植田, 2009, 9 頁)である。この「廃棄物質」と「伝熱工学」とに関係するのは科目「物質学」である。

例えば、火力発電所とは石油、天然ガスと石炭を燃焼させて電気を生産する設備だが、火力発電所はそれら化石燃料燃焼後、排ガスとして有害な窒素酸化物 NO_x 、硫黄酸化物 SO_x 、煤煙や CO_2 を排出する。これら大気汚染物質が「廃棄物質」である。

州では、燃焼によって発生する CO_2 が同じ電気を作る場合、石炭は天然ガスと比べると2倍近くになることもあり、発電所の化石燃料に占める液化天然ガス LNG 等が2000年を基準にして68.7 KW 毎時/トンから

2006 年に 107.2 KW 毎時/トンに増加しているのに対し、石炭は 2000 年の 33.9 KW 毎時/トンから 10.8 KW 毎時/トンまで減少し続けてきた (Сахалинская область в цифрах: сборник посвящается 60-летию Сахалинской области, 2007, с.186)。

ところが一方で、州において石炭は比較的埋蔵量が多い化石燃料なのである。

例えば、州の「電力エネルギーの石炭火力の比率は (2009 年) 現在で 19.5%」(JFE テクノリサーチ社, 2009, 145 頁) にしか過ぎない。それでも州には「ルーサル RusAl 社 (ロシアのアルミニウム生産のトップ企業でロシア国内の約 70% のシェアを有し、世界生産の約 8 分の 1 を占める) が、サハリン島の西海岸・ウグレゴリ地区又はハバロフスク州⁵ に 75 万トン/年のアルミ精錬所の建設を計画検討 (投資額 70 億ドル) しており、サハリン州政府と覚書を 2007 年 10 月 20 日に調印している。そのため 2,300 MW (1,000 MW の情報もある) の石炭火力発電所が建設」(JFE テクノリサーチ社, 2009, 87 頁) 予定である。そうなれば州は「石炭量を約 220 万トン/年~500 万トン/年」(同上) 増加する見通しである。

また州政府は、石炭に対して内需よりも輸出に力を入れ、2007 年現在の生産量 315 万トン/年から 2020 年に 800 万トン/年に増産を予定している (JFE テクノリサーチ社, 2009, 144 頁)。

この比較的埋蔵量の多い石炭でさえ、「800 万トン/年を露天掘り比率 90% で採炭を続けると、24 年間で枯渇する」(同上) という試算もある。石炭や石油天然ガスは現在のまま採掘を続ければ早晩枯渇する恐れが大きいのである。そのため、石油や天然ガスと同様に石炭をもうまく活用していくことが州経済の持続的発展には重要となる。

ところが、石炭は比較的埋蔵量の多い化石燃料だが CO₂ 排出量も多い。その石炭を環境問題と調和させつつ利用するために、州政府は、石炭のガス化・液化、排出される CO₂ の分離・貯蔵、燃料電池、分散エネルギーシステムなどの技術開発を Сax ГY に求めていると推論できる。

その根拠は、メールキィが次に述べたことである。2003/2004 学年度以降 Сax ГY は大学院修士課程に「天然資源」専攻を開設していたが、2010/2011 学年度に新たに「地質学」専攻課程を開設した。メールキィは、この「地質学」専攻課程新設の目的を「州経済はこれまで通り『石油ガス業』を基軸としながらも、それに加えて今後は、地域経済を補完していくのが『石炭採掘業 разработка угля』であろう。その『石炭採掘業』を含めた化石資源の調査・試掘を担う実務家と研究者とを養成するため」⁶ であると説明した。

石炭燃焼によって発生する温室効果ガスの CO₂ は、発生比率と発生量全体両方の削減が必要である。発生比率に関しては、石炭火力発電所の場合、石炭燃焼時の熱効率を高めることによって、発生する CO₂ を削減できる。例えば、日本では既に石炭の高熱効率化に向けて世界に先駆けて「石炭ガス化複合発電 Integrated coal Gasification Combined Cycle : IGCC」, 「石炭ガス化燃料電池複合発電 Integrated coal Gasification Fuel Cell combined cycle : IGFC」といった次世代の最先端技術の開発に取り組んでいる。こうした方法によって、CO₂ の排出量を約 25% 以上削減できる (ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO.LTD., 2010, 20-21 頁)。また、発生量全体の削減に関して、日本では発電時に発生した CO₂ を取り出し、地中に埋める技術の開発も急がれている。

5 ハバロフスク地方 Хабаровский край の誤りか。

6 メールキィ (2009 年 10 月 2 日)。

おわりに

本稿では、2000年代の州「有益な鉱物資源の採掘業」発展における当該産業分野に対応する職業分野の高等専門家養成の課題を検証してきたが、全体を総括して結論を述べる。

第1に、2000年代に州経済は、サハリ石油天然ガスの開発から、その開発施設・設備維持と地域経済の持続的発展へ経済発展のかじを切りつつあった。それを背景として、高等専門家需給のミスマッチ問題は、Cax ΓY「天然資源と石油ガス業」学部に関して見れば、高等専門家養成内容が労働市場要求内容とミスマッチしていたことである。具体的に言えばその需給のミスマッチとは、УЗВПОの高等専門家供給が石油ガス開発支援寄りで、地域経済の持続的発展を担うことのできるものになっていなかったことである。その対処策としてCax ΓYは、教育課程編成の中で科目「伝熱工学」と「工学的測地学」とを選択したのである。Cax ΓYの両科目選択の真意は以下の2点にあると推定される。

1つ目にCax ΓYは、「工学的測地学」で将来の専門家に、「(学校)選択」科目「伝熱工学」内重点項目「油井の地球物理学的調査」と「野外の地球物理学的調査」両科目に必要な地球環境モニターの技能を修得させたことである。補足すれば、「工学的測地学」と「伝熱工学」内の両科目修得により将来の専門家は、環境変化と化石燃料の枯渇状況をモニターする知識と技能を身に付けられる。2つ目にCax ΓYは、「伝熱工学」で将来の専門家に、「熱機関」が化石燃料を燃焼させる際、「高熱効率」の「熱機関」設計技術の修得をさせたことである。そうした将来の専門家の技能を活用することによって企業は、化石燃料全体の使用量を削減し、コストダウンを図れる。また、企業は、そうした将来の専門家が「熱機関」を開発することにより化

石燃料燃焼後のCO₂を含めた大気汚染物質をも削減できる。

結論として、Cax ΓYは、火力発電所の燃料として石油や天然ガスと同様に石炭を環境問題と調和させつつ利用できる研究開発者、および、熱効率を高め生態系に優しい熱機関の設計ができる技師、両者の養成を課題としていると推論できる。

科目「伝熱工学」と「工学的測地学」選択という対処策が地域経済からの要求にどこまで応えられるかによって、州の高等専門家需給のミスマッチ問題が、どの程度解消に向かうかも決まる。

第2に、中等専門家需給のミスマッチ問題は、建設・土木・運輸業分野に対応する職業分野の労働市場において、技術者または(上級)技術者数が不足していることである。これに関しても本研究は、УЗСПОとУЗВПОの教育課程編成の分析を通して、そのミスマッチ解消に高等専門家養成が役立っていることを明らかにした。

つまり、そのミスマッチの原因は、州では中等教育が建設・土木に係る測量の技術を有する専門家を養成しつつあるが、それを除く建設・土木・運輸業分野の労働市場要求に見合う専門知識を有し技術力に足る(上級)技術者が2010年現在育っていないからである。その「代替」として、УЗВПОで将来の専門家が、УЗСПОで取得すべき(上級)技術者の資格を取得し、就業しているのである。その結果、УЗВПОが中等専門家数不足を補う一助になっている。

もちろん、現地調査の限界、および、ロシア語の科目名を日本語に翻訳し、日本の文献から科目内容を間接的に解説しただけでは、Cax ΓYの科目実態にどれだけ迫れるのかといった疑念を抱かれることも承知している。その不足部分をできる限り補うために、州経済に関する国内外の文献から事実だけを推定の論拠に加えたのである。

引用文献

- “Euromonitor international” ホームページ, 2009 年 12 月 9 日, および, 2011 年 7 月 17 日, <http://www.euromonitor.com/FactFile.aspx?country=RU> より,
- Matveev, A. (1999), “Political economy of public higher education reform: The case of Russia”, 2010 年 12 月 19 日, United Nations Online Network in Public Administration and Finance - UNPAN. Retrieved on November 15, 2004 from <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/nispacee/unpan005565.pdf> より,
- Nadia Fedotova (2003) “The Role of Moscow State Institute of International Relations in Social Transformation: Russian Higher Education Reforms Policy”, Moscow, 2010 年 12 月 15 日, <http://www.policy.hu/fedotova/final%20policy%20paper.html> より,
- Госкомстат России государственной статистики по Сахалинской области, “Сахалинская область в цифрах: сборник посвящается 60-летию Сахалинской области”, Южно-Сахалинск, 2007г.,
- Гущина Л.А. (2009) «Примерный учебный план среднего профессионального образования базового уровня по специальности 0905 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», федеральное государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования Сахалинский топливно-энергетический техникум (ФГОУ СПО СТЭТ), 2009 年 10 月 2 日, グシーナ・エリ・アーより,
- Ельцин Б. президента Российской Федерации (1996) «Федеральный закон от 22 августа 1996г. N 125-ФЗ “О высшем и послевузовском профессиональном образовании” (с изменениями и дополнениями), Глава I-VII», Москва,
- Министерство образования Российской Федерации {, государственный комитет республики башкортостан [башкоркостан の 誤 り か] по науке, высшему и среднему профессиональному образованию, координационный совет учебно-методических объединений (УМО), вузов и научно-методических советов (НМС), уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ), московский государственный институт стали и сплавов (Технический университет) и исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов.} “Проблемы качества образования. (Материалы XI всероссийской научно-методической конференции 24 мая-1 июня 2001г.)”, Фёдоров И.Б., Коршунов С.В. и Еркович С.П., “Научные основы проектирования государственного перечня направлений подготовки и специальностей высшего профессионального образования в области техники и технологии”, Московский государственный технический университет им. Баумана Н.Э., Уфа-Москва, 2001г.,
- Министерство образования Российской Федерации и Хабаровская государственная академия экономики и права, “Запад-Восток: образование и наука на пороге XXI века. Секция «Экономика России и перспективы её интеграции в мировой рынок» (Материалы международной научной конференции 2000г.)”, Бочарова Я.С., “Реформирование образования - один из стратегических приоритетов трансформации экономики России”, Хабаровская государственная академия экономики и права, Хабаровск, 2000г.,
- Мисиков Б.Р. (2009) «Рабочий учебный план подготовки бакалавра по направлению 553600 “Нефтегазовое дело” по ОККО 130500.62 государственного высшего профессионального образования 2000г.», Южно-Сахалинск, 2009 年 10 月 2 日, Факультет природных ресурсов и нефтегазового дела Сахалинского государственного университета メール キー ・ ヴェ ・ アーより,
- 青山雄他 (2012) 『測地学』, 日本測地学会, 2013 年 5 月 17 日 <http://www.geod.jpn.org> より,
- 植田利久 (2009) 「大学が伝えたい熱工学の基礎知識と能力」慶応技術大学理工学部機械工学科, 2013 年 6 月 30 日 <http://www.jsme.or.jp/ted/WS2/ueda.pdf> より,
- ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO.LTD. (2010) 「J-POWER の最新鋭石炭火力発電所と革新的な次世代石炭火力発電技術の開発」, 2013 年 7 月 3 日 http://www.jpowers.co.jp/annual_rep/pdf/ann10/10-12.pdf より,
- 黒木貴人 (2012) 「ロシア連邦国家教育スタンダード形成過程に関する序論的考察」, 広島大学大学院教育学研究科 『広島大学大学院教育学研究科紀要』第三部第 61 号, 2013 年 4 月 1 日 <http://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/> より,
- JFE テクノリサーチ社 (2009) 「平成 20 年度海外

炭開発高度化等調査 ロシア・サハリン州の石炭輸出ポテンシャルの調査」, 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 2013年6月30日 <http://coal.jogmec.go.jp/result/docs/063.pdf> より,

高瀬 (2000) 「資料編『V.ロシア連邦:ロシア連邦教育法(解説と抄訳)』」, 本間編『諸外国の教育改革——世界の教育潮流を読む 主要6か国の最新動向——』ぎょうせい,

堀内明彦 (2008) 「ロシアの経済構造転換期におけ

る職業教育の課題: サハリン州の経済発展における職業技術学校と中等技術専門学校の役割を事例として」, 竹田正直編『国際高等共育研究』第9巻 別冊,

丸山茂夫 (2007) 「熱工学(熱力学と伝熱工学)の歴史と現状」, 東京大学大学院工学系研究科, 2012年2月27日 <http://www.photon.t.u-tokyo.ac.jp/~maruyama/papers/07/ThermalEng.pdf> より。