講 演
 Lecture

海外留学, 3 つの側面ーグローバル人材の育成に向けてー*

中 山 一 夫**†

(Received September 7, 2016 ; accepted October 31, 2016)

Three aspects on studying abroad for global career developments

Kazuo Nakayama

Abstract : Recent company scholarship system in Japanese oil industry has been started in mid-1970s after the First Oil Shock, because oil companies were gaining better economic situation in terms of crude oil price that was getting increase from \$3/bbl to \$12/bbl in 1974. During this time Japex set up systematic approach to study abroad, one of which opportunity was directed to the author as being a student in graduate study at University in USA for 2 years. It has been forty years since then. Going abroad is no longer special just same as domestic trip in these days. It might be important at this timing that we would reconsider the meaning of studying abroad as a part of career paths in industrial education of human resource development.

In this paper, the author, as a first generation with such career of studying abroad, reconstructs the meaning of experience that he has obtained during his stay abroad. His global academic career has been started from his primitive basin model, which expands into a usable 1D expulsion model and 2D fluid flow system, and his idea of simulation is further directed to modeling on sedimentology, geochemistry and finally on sealing mechanism. There are 3 aspects for going abroad; to develop self-assertion (self-improvement), to expand global networking, and to find the importance of self-responsibility (can be seen in 'delegation of authority'). Based on these 3 aspects, the necessary future system for scholarship is discussed. The most important aspect for going abroad is to find out one's life rather than obtaining technical knowledge.

Keywords : Studying Abroad, Company Scholarship, Global Career, Industrial Education, Simulation, Basin Model
 Deductive Thinking

1. はじめに

「海外に出て日本人は“日本人”になるのだと言う。好むと好まざるとにかかわらず日本を意識せざるを得なくなるからだ。長期滞在をしている在米日本人をみると 2 つのタイプに分けられる。1 つは日本意識を全面に押し出して、口を開くたびにアメリカ批判を言うタイプ。“アメリカがどんなえらいことを言ったってただか 200 年の歴史じゃないか。底が浅いよ。”と彼らは言う。もう 1 つはアメリカ賛美主義。これは事あるごとに日本の政治・文化・慣習を批判する。私はこのどちらにもなりたくないと思った。」(1988, 石油資源開発社内報 No. 67, p19-21 中山の留学報

告より抜粋)

これは 1977 年に初めて米国に留学した時に筆者が感じたことである。時代は 4 年前の第一次石油危機で原油価格が 3 ドルから一挙に 12 ドルへと跳ね上がり、石油開発会社にもようやく余裕ができ始めた時期である。石油資源開発株では、この 2 年前から本格的＝システムティックな留学制度が制定され、米国独立系石油会社への OJT 研修 (6 か月)、米国大学への聴講生留学 (1 年) に引き続き、筆者には正規留学生として米国ヒューストン大学の修士コースへの入学 (2 年) が認められたのである。「学位は別に気にせず、とにかく 2 年間行ってきてください。」という人事担当者の言葉を後に、羽田空港で家族はもとより会社上司や同僚に見送られて、サンフランシスコ行き JAL001 便に搭乗した。

爾来 40 年が経ち、海外出張も国内感覚で行けるように日常的になった。私費海外留学も当たり前の時代、企業として海外の大学や研究機関に留学させる意味は何かを、ここで今一度考えてみる必要があるのではないかな。そうした

* 平成 28 年 6 月 8 日, 平成 28 年度石油技術協会春季講演会地質・探鉱部門シンポジウム「キャリアパスとしての海外留学の勧め」で講演 This paper was presented at the 2016 JAPT Geology and Exploration Symposium entitled “Studying Abroad for Future Career Development” held in Akita, Japan on June 8, 2016.

** 石油資源開発株式会社 Japan Petroleum Exploration Co., Ltd.

† Corresponding author : E-Mail : kazuo.nakayama@japex.co.jp

意義づけの中で重要なキーワードがある。本シンポジウムでも使われているグローバル化という言葉である。

1984年、筆者はさらに2度目の留学の機会を得て再度渡米し、南カロライナ大学で進められていた Basin Modeling をテーマとした Industrial Association (企業連携プロジェクト) に参加する形で博士コースに在籍した。前回のヒューストン留学は、会社関係者の知己であった Doblin 教授 (物探系) を通じて、とにかく正規の修士コースにやっと入学したというレベルで、その後の2年半は手探りでどうにか学位取得までこぎつけたものであった。これに対し、2度目となる南カロライナ留学は、それまでの自分の専門性を売り込んで自ら指導教授を探し、受け入れを交渉したもので、幸い旧石油公団の海外研修制度も利用することができた。

この南カロライナ時代は、プロジェクトチームの一員として研究を行う中で結果的に博士の学位をとったわけで、全くの一学生として修士コースに在籍したヒューストン時代とは比較にならぬほど、種々深みのある経験を積んだことは間違いない。このころになると留学人口も増え、社内でも「国際化とは？」という問いが折に触れて聞かれるようになった。まだ、グローバルという言葉が市民権を得る以前のことである。この問いに対し、南カロライナ時代に筆者がたどり着いた結論は以下のようなものである。

「長期にわたって海外に滞在すると、日常生活のふとした事で自分の常識が通用しない場面に出くわすことが少なくない。そして、どうして？と考えていくと、常識が何のいわれもないものに立脚していることに気づかされることが多い。外国かぶれになればとは思わないけれど、自分の常識を一度は疑って、取り入れるべき点は取り入れ自己規準

のワクを拡げていくことが、個人的な意味での“国際化”なのだろうと思う。」(1987, 石油資源開発社内報 No.91, p.12-13 中山の留学報告より抜粋)

いわば『常識への懐疑』を背景に、本講演ではもう今となっては黎明期とも呼べる留学一期生であった筆者が感じ取った留学の意味づけを再構築し、原点に立ち戻ってその意義を振り返ることとしたい。ここでの議論が、今後の企業各社の留学制度充実につながるのであるならば望外の幸せである。

2. 留学中に行った研究とその探鉱事業への成果

筆者の場合、留学を契機にいろいろなことにチャレンジすることを体得し、その後自信を持って種々の研究を進めることができ、かつそれが結果的に世界の石油地質学界に日本の探鉱技術水準を伝達する役割を果たせたのではないかと秘かに思っている。ここでは、自己顕示的ではあるが、筆者が留学を機に種々の問題に取り組んだ軌跡を、いわば留学のアドバンテージの例として時系列にそって簡単に紹介することにしたい。留学すれば結果が必ずついてくるとは言えないが、筆者の場合留学という経験がなければ、ここに記した成果は達成できなかったに違いなく、まさに必要条件として留学という機会があったことを、これから留学する人へのエールを込めてここに記しておきたい。以下では、留学中とその後の研究をテーマ別に挙げ、まず関連発表論文を枠内に示し、その研究の概略と探鉱上の意味づけを簡単に紹介する。もし、読者の中であるテーマに興味があるのであれば、原典に立ち戻って参照頂ければ幸いである。

図1 初期論文における移動集積の議論 (中山, 1981b)

図2 東新潟ガス田（地質構造図，右上）の典型的断面図（左）とそのコンピュータ表示（右）
（中山，1981b）

2.1 修士論文をベースにした論説（図1～3）

中山一夫，1981a，炭化水素の生成・移動及び集積のシミュレーションモデル：杉山・池辺・星野・柴崎編，堆積盆中の流体移動，東海大学出版会，p.79-105.

Nakayama, K., and Van Sien, D. C., 1981, Simulation model for petroleum exploration: American Association Petroleum Geologists Bulletin, v.65, p.1230-1255.

中山一夫，1981b，探鉱のためのシミュレーションモデル－原理及び東新潟地域への応用－：石油技術協会誌，v.46, p.221-236.

図3 断面上で時代とともに油ガスの移動集積の様子を示す
（中山，1981b）

a)セルの条件：セルには常に静水圧を保持するキャリアーベッドが少なくとも1層は存在すると仮定

c) 石油生成のタイミング図：時間軸上に各層からの石油生成量を表示。

b) Geohistory Diagram：時間軸上に地層の埋没深度を表示。熟成度（ビトリナイト反射率値）を重ねて表示し、石油ガスの生成時期の推定に用いられる。

d) 石油排出のタイミング図：時間軸上に各層からの石油排出量を表示。

図4 一次元モデルを用いた石油の生成と移動時期の推定
（中山，1991a）

筆者の修士論文をベースにした投稿論文。現時点から見るとかなり初歩的なモデル（数式を解く代わりに、セルという単位体間を流体が移動する条件を都度計算することを繰り返す）ではあるが、石油の移動集積過程シミュレーションという新しい手法で解析できる可能性を国内外の学術雑誌に発表した。AAPG 誌では同年翌月号でエポックメイキングとなったドイツ学派の論文に先駆けて発表した意味は大きい。石油システム全体を考えるツールとして大いに発展する『堆積盆モデル』のプロトタイプともいえる。このシステムは、以後コンピュータの発達とともに三次元化され、現在では探鉱上必須の解析ツールとなっている。

2.2 二次元ベースンモデルの完成（図4）

中山一夫, 1983, 石油の生成・排出に関する要因としての年代層序: 石油技術協会誌, v.48, p.104-108.

Nakayama, K., 1987, Hydrocarbon-expulsion model and its application to Niigata Area, Japan: American Association Petroleum Geologists Bulletin, v.71, p.810-821.

Haddou Jabuor and K. Nakayama, 1988, Basin Modeling of Tadla Basin, Morocco for Hydrocarbon Potential: American Association Petroleum Geologists Bulletin, v.72, p.1059-1073.

中山一夫, 1991a, 一次元堆積モデルを用いた根源岩評価—海外における実例—: 石油技術協会誌, v.56, p.64-75.

前段の初歩的な手法を発展させて独自に石油の生成・移動・集積に関する一次元モデルを開発した。このモデルは Basin Study System (BSS) と名づけられ、当社内では現在でも日常の探鉱活動に用いられている。BasinMod など同様のモデルが世界各地で開発され、販売されるようになった

a) 石油の生成率と移動のパターン（4.3Ma）

b) 石油の生成率と移動のパターン（現在）
最下層の緑色凝灰岩（GRTE）中の下向き矢印は、
キャピラリー圧力により下方移動していることを示す。

図5 二次元モデルによる石油の移動と集積、岩船沖の例（石油の下方移動はキャピラリー圧により起こることが示される）
(中山, 1988)

たのはこの後のことである。特に生成された石油が泥岩から排出される過程（Micro-fracturing による強制的排出）に先駆的工夫があり、後続のモデルでも同様の過程を取り入れている。このようなモデルシミュレーション手法により、石油の生成と排出の過程が分けて考えられるようになったことは石油地質の大きな進歩であったが、排出量やそのタイミングは、生成過程に関するよりもさらに多くの仮定の上に計算された推測値であることを使用者は常に明記しておかねばならない。

2.3 二次元ベースンモデルの完成（図5）

Nakayama, K., and Lerche, I., 1987a, Basin analysis by model simulation -Effects of geologic parameters on 1-D and 2-D fluid flow systems with application to an oil field: Gulf Coast Association of Geological Society Transaction, v.37, p.175-184.

Nakayama, K., and Lerche, I., 1987b, Two dimensional basin analysis: in Doligez, B. ed., Migration of Hydrocarbons in Sedimentary Basins, Technip, Paris, p.597-611.

中山一夫, 1988, 堆積盆評価のための二次元総合モデル: 石油技術協会誌, v.53, p.41-50.

これらは、South Carolina 大学の主催する企業連携プロジェクトの中で、筆者が博士論文として取り組んだ内容を投稿したものである。全く新たに開発した二次元堆積盆モデルで、基本的には流体移動と熱移動に関する偏微分方程式を繰り返し法により解いている。これもフランス学派(後に Technip に引き継がれた)がほぼ同時期に開発しており、先駆性が評価されるとともに、その解法に特殊な工夫を行っている。すなわち、泥岩内と砂岩内との浸透率が数桁違うことが、繰り返し法（陽解法）で解く場合のネックであったため、計算上のタイムステップを大きくしすぎると移動速度の速い砂岩中で解が発散してしまう傾向があり、小さくしすぎると膨大な演算時間がかかるうえに解が桁落ちしてしまう。Nakayama and Lerche (1987a and 1987b) では、基本的なタイムステップを移動速度の速い砂岩にあわせ、泥岩内には別の近似計算を取り入れている。モデルの二次元化はコンピュータ能力の発達に伴って可能となったものであるが、二次元断面上での物質収支では、現実の流体移動を正確には表現することができない。2000 年代に入ると、さらなる進化を遂げたコンピュータ技術により三次元化されていく。しかし、石油探鉱という堆積盆を理解する上で初期の段階では、必要な入力値がそろっているわけではなく、シミュレーションは推定された仮定値に基づいて計算された結果であることに留意する必要がある。結果を盲信することなく、別の手段による検証が求められる。

2.4 シミュレーション手法の堆積学への応用（図6）

Helland-Hansen, W., Kendall, C.G.St.C., Lerche, I., and Nakayama, K., 1988, Simulation of continental basin margin sedimentation in response to crustal movements, eustatic sea level change and sediment accumulation rates: Mathematical Geology, v.20, p.777-802.

Nakayama, K., and Kendall, C.G.St.C., 1989, A simulation

model of basin margin sedimentation to infer geometry and lithofacies -A carbonate example-, in Taira A., and Masuda, F. eds., Sedimentary Facies in the Active Plate Margin, Terra Scientific Publishing Co., Tokyo, p.17-31.

中山一夫, 1991b, モデルシミュレーションを用いた堆積層の形態解析, 中川久夫教授退官記念地質学論文集, p.191-202

シミュレーションという手法を, 石油地質分野とは全く別の堆積過程に応用したもの。当時研究が始まったばかりのシーケンス層序学 (Sequence Stratigraphy) を演繹的にモデル化するという新しい手法であった。スタンフォード大学やミネソタ大学で堆積物粒子の沈積過程を数式化したモデルも提唱されたが, その後業界では発展せず。

2.5 シミュレーション手法の地化学への応用 (図 7)

Nakayama, K. and Song Cao, 1993, An Inverse method for determining kinetic parameters for kerogens from routine pyrolysis data, and application to the Peace River arch area, Alberta, Canada, eds. Dore, A. G., Augustson, J. H., Hermanrud, C., Steward, D. J., and Sylta, O.,

Basin Modelling; Advances and Applications, Norwegian Petroleum Society (NPF) Special Publication 3, p.251~263, Elsevier, Amsterdam.

石油の生成過程のシミュレーションは当時フランス学派が確立していたが, そのモデルを逆演算的に用いることにより, 地化学分析データから石油根源岩の原始生成ポテンシャルを計算するソフト (IVTSST) に関する論文で, 筆者が社内研究として完成させたものである。堆積盆モデルの根源岩の熱力学的入力パラメータ (活性化エネルギーや頻度定数など) を坑井データから推定することに意義がある。多くの地化学モデルは, 未熟性根源岩を用いての実験データから推定しているが, それらは実際に生成に寄与していない岩石の推定値に過ぎない。この手法では, 未熟性試料をロックエバルを用いた室内実験で熟成させ生成ポテンシャルを得る代わりに, 地質学的時間をかけた堆積過程を壮大な実験装置とみなすことにより, 地質サンプルの熟成度 (Ro 値) と残存ポテンシャル (ロックエバルの S2 値) のプロットから未熟性の根源岩生成ポテンシャルを推定する (プロットされたサンプル群は同一起源のものであるこ

図 6 堆積過程のシミュレーション化

(礁の成長を水深の関数と定義し, 初期海底地形を与え, 海水準を変動させると礁成石灰岩がどのように堆積するかが断面上で示される) (Nakayama and Kendall, 1989)

とに注意)。

2.6 生成論からシール論ベースの堆積盆解析へ (図8)

Nakayama, K., and D. Sato, 2002, Prediction of sealing capacity by the equivalent grain size method, in A. G. Koestler and X. Hunsdale, eds., Hydrocarbon Seal Quantification: Norwegian Petroleum Society 11, Amsterdam, Elsevier Science B. V., p. 51~60.

Sawamura, F., and K. Nakayama, 2005, Estimating Amount of Oil/Gas Accumulation from Top Seal and Trap Geometry, in R. Sorkhabi and Y. Tsuji, eds. Faults, fluid flow, and petroleum traps: AAPG Memoir 85, p.33~42.

沢村史了, 中山一夫, 高橋利宏, 2006, 等価粒径法—石油探鉱におけるトップシール能力評価の重要性—: 石油技術協会誌, v.71, p.107~118.

石油集積に関する議論の中でもっとも曖昧さを残していたのが Seal と呼ばれる石油ガスが貯留される機構の解明であった。このメカニズムに一見単純な Seal 仮説を導入し、貯留層中の内容物 (石油がガスか) を予見しようという試みでもある。モデルのキャリブレーションに地域内の観測値 (既発見の油ガスのコラム高) は必要であるが、いったんなされれば、新規構造の油ガスコラム高を予想できる手法である。対象構造の貯留物が石油なのかガスなのかで開

発シナリオが違ってくことから重要な要因であり、現実の探鉱活動に大きなインパクトがある。

中山一夫, 1991c, シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その1): 石油と備蓄, vol.24, no.3.

中山一夫, 1991d, シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その2): 石油と備蓄, vol.24, no.4.

中山一夫, 1991e, シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その3): 石油と備蓄, vol.24, no.5.

中山一夫, 1991f, シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その4): 石油と備蓄, vol.24, no.6.

中山一夫, 1992a, シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その5): 石油と備蓄, vol.25, no.1.

中山一夫, 1992b, シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その6): 石油と備蓄, vol.25, no.2.

2.7 一連のモデルスタディで求めたこと

以上、石油生成過程をモデル化することから始まった石油地質のシミュレーション手法は、移動集積過程を取り込みながら、二次元化、さらには三次元化へと進化し、現状では石油探鉱になくはならぬツールとなった。一方、シミュレーション化という流れは、他の地質領域にも応用され、必ずしも究極まで進化したとは言えないまでも、堆積モデルや地化学モデル、さらにはシール理論に基づいた集積機構のモデル化へと拡大し、それぞれ現実の探鉱作業に

a) Tissotによる石油生成モデル: ケロゲンと呼ばれる有機物質からの石油の生成は、 n 個の反応系列の集合と見なされ、各々の初期ポテンシャル (X_o)、活性化エネルギー (E)、頻度定数 (A) を仮定すれば熱力学的に計算することが出来る。

c) 推定されたケロジェンタイプのパラメータ: 生成モデルを逆演算的に解いて、計算値が測定値群の中央部を通る(右図)ような初期生成パラメータ(左図)を推測することが出来る。

b) 熟成度(TTI)とロックエバル測定値(S2/TOC)のプロット: 根源岩ファシスのタイプにより、違う減少傾向が示される。

図7 シミュレーション法の地化学への応用

(Tissot の生成モデルを逆演算的に用いることにより地化学分析データから石油根源岩の初期生成ポテンシャルを計算することができる) (Nakayama and Song, 1993)

取り入れられている。

これらの動きを俯瞰するならば、シミュレーションという手法は、帰納法的解析に基づいた地質学的手法に、新たな演繹的な解析方法を持ち込み、画期的な進歩を具現化したまれなケースということもできる。筆者は学生時代にはもっぱら地質調査を行う純粋に帰納法的な層序学志向の指導を受けながら、入社4年目で物理探鉱部（当時）に社内研修のために異動した。そこでの1年間は新鮮で、手段としてフォートランというプログラム言語を操る能力を得たと同時に、手法の違いが思考の違いに現れることを思い知った。それ以来、筆者は帰納法的な石油地質探鉱に演繹的手法を持ち込むこと、さらに演繹的思考が中心の物理探鉱の世界に帰納法的手段を持ち込むことを意識的に試みるようになった。

ここではそうした意識的アプローチを可能にしたのが、半ば偶然であったかもしれないが2度にわたる海外留学で

あったということを、ここに記して本項のまとめとしたい。

3. 留学中のエピソード2題

仕事だけでなく違う生活から得たことも非常に大きい。ヒューストン大学時代には、コチコチに固まっていた筆者にとって、忘れられない思い出が隣国韓国出身のKとの出会いである。彼ら一家は米国移民で家族ぐるみでお付き合いするうち、彼の家族事情にまでいつしか入り込んでしまった。「実は結婚するんだ」に始まって、日本語が話せるということから実家を訪問し両親とも知り合いになった。その父親が突然に亡くなり、初めて外国での葬儀にも立ち会った。やがて新妻のIとも知り合い、彼らに男の子が誕生。その後妹を含めたK一家と同居していたIがKの母親とソリが合わなくなる。彼女がうちへ転がり込んで、その調停をする羽目になったのは、我々一家が帰国する直前のことだった。韓国という特殊性もあったかもしれない

a) シール能力とトラップ高の関係からキャピラリートラップ型(左)、スビルポイント型(右)、混合型(中央)に分類される。

b) 集積機構：キャピラリー(毛管)圧力と浮力が平衡状態にある。

c) パッキングによる孔隙のくびれ径と粒子径の関係

Phase I: 石油生成・移動期

Phase II: ガス生成・移動期

d) 油ガスの移動時期と貯留層形態の違いによって、集積される油ガスコラム(量)に違いができることがある。

図8 等価粒径法によるトップシール力の定量化

(付近の実例からキャリブレーションを行えば、未試掘の構造における油ガスの集積状況を予測することができる) (沢村他, 2006)

が，世界に共通する嫁姑問題を実感した。

また，サウスカロライナ時代には，パレスチナ出身で理想に燃える研究者Jに出会う。彼は32才，ロサンジェルス大学の卒業後，土地開発会社に働くも，利益優先の企業に幻滅し辞める。その後臨時工，バスの運転手，高校教師などを転々するが，地質を捨てきれず，大学院にきた。研究好きだが，人間に幅がある。100 km 離れた分校で授業を受け持つ，自称エコロジストでもある。ある時「引越してガールフレンドと住むことにしたんだ。」とはにかみながらいう。彼女とは同じ研究室仲間のMであった。Mには子供が3人，上の2人はすでに結婚してて孫が3人。結婚こそしていないが，Jから見れば義理の孫となるわけだ。「今日これから家に戻って孫の面倒を見るんだ。5歳児っていうのはなかなか面白いよ。」Mが図書館で勉強する間，彼が見るというローテーションらしい。結婚しているかいはいかは，彼らの間では問題ではない。お互い人生のパートナーとして苦楽を共にするという姿勢。離婚をサバサバと受け入れ，第二の人生を歩みだす。再婚した相手の子ども，孫の問題は彼の問題というのが，筆者にとってとても新鮮な視点であった。

これら2題は，前述したグローバル化とは何かという問いに，何らかの暗示を与えるものであった。

4. 海外留学の3つの効能

留学を経験して大きく変化した自分自身への観察から，留学には以下のような3つの効能があるのではないか。

まず第一が，自己開眼というか自己研鑽意識（世界で何が行われているかを知る。自分の考えていたことの立ち位置が分かる。これらは，自分が世界でも通用するのかもしれないという自負，自信の養成にもつながっている）。

第二が，世界的ネットワークの拡大，いいかえれば，専門領域の情報収集という機能の会得が挙げられる。筆者の場合，論文でしか知らなかった石油業界の著名人に出会ったことの意味は大きい。そういう人たちと直接話ができる。気後れしない会話力はこの項目に必須なのかもしれない。

また，自己責任による決断の現場を垣間見たことは，中間管理職への権限委譲が必要であることを思い知らされるとともに，彼らがなぜあれほどの自己主張ができるのか，その解の1つを得たと思っている。やや重複するところはあるが，これが第三の効能である。

この3点のみではなく，海外留学するメリットはほかにもあるが，ここでは最も効能が高いと思われるものを紹介した。

5. 留学制度の将来

ここでは主として留学させる側として気を付けねばならない留意点を列挙し，今後の留学制度についての理想を追求してみたい。

まず，人選における公平性については最大限の透明性を持たせるべきである。これは，全員が行けるわけではないことを考慮すれば当然のことといえる。次に英語力の高い

人材を選ぶべきか？という質問に対しては，自分がそれほど得意でなかったことを差し引いても「語学力は問わない。」という原則を通した方がよいと思っている。もちろん英語力があつた方がよいに越したことはないが，留学そのものの目的に語学力の向上という要素が含まれているとすれば，会社全体の英語力を向上という観点からは，むしろ語学の不得意な人を優先すべきという理屈も成り立つ。筆者の経験では，地質学関連のほとんどの科目が記載的であり，確かに語学力を必要とする。これに比べ，物探系科目（筆者が物理探鉱部に1年在籍した後に留学したという条件もあるが）や他学部聴講でもコンピュータサイエンス学科などでは，プログラム言語は共通なのではるかについて行き易かった記憶がある。

次に出す側としての目標（Target）の設定がある。筆者が留学に出た40年前は，前例のないことから，「何でもいからやってこい。」というスタンスが強かったと思う，事実前述したように筆者は会社から「学位はとれなくてもいいから，ノイローゼにはなるな。」と言われて旅立った。しかし，近年の留学はその制度や難度も知り尽くされてきて，企業研修の一環として研究分野も絞って，それに対応できる研究機関や教授を選ぶことが普通になってきている。まれに「好きなことをやってこい」的な余裕をもって出した方が，予想外の成果を上げることもあるだろうが，選択肢は固まりつつあるといえる。

また，留学する場合のステータスに関しては，筆者としては正規学生での留学を勧めたい。初めから無理させる必要はないという意見もあるが，40年前であればともかく，確固とした目的を持つ方が，留学自体に緊張感が芽生え，より高い成果が達成される。留学するときの年齢にもよるが，研究員というステータスは曖昧で，成果に対するインセンティブが発揮されないことが多い。企業研修など研究員として参加せざるを得ない場合は，具体的なテーマを持って研究遂行することを前提条件にすべきである。

さて，これまで海外の大学への留学を前提に論を進めてきたが，近年国内の大学も社会人学生の受け入れが活発化してきており，社会人学生として国内の大学で研究を遂行することも可能である。国内の優位点は，海外での生活と比べればコストも断然に安いし，何にもまして企業活動と両立できることにある。筆者が学生であった1960年代は学生運動の最盛期で，「産学共同粉砕」などとデモで叫ばれていて，大学側も企業との連携に躊躇していた時代である。筆者も学生時代はそう思っていた1人であるが，その後留学した米国での状況，すなわち，企業人が大学の先生としてスカウトされたり，逆に大学人が企業の部長職に収まるなど，人的交流が普通に行われ，大学で企業からのスポンサーを募った連携研究（Industrial Association）が活発に機能している状況に接して，大学の産学協調路線に何の疑問も持たなくなった。

現在では，日本の大学もそうした流れに乗って，企業人輩出の教授も少なからずいる。教授次第ではあるが，奨学寄付金などの名目で企業で必要な研究が大学でも行われて

いることから、企業が必要な研究を遂行できる土壌が醸成されている。日本の大学も留学先（社会人学生）の候補となりうるゆえんである。唯一の欠点として、英語力の向上が担保されないことであるが、今やどこの大学でも海外からの留学生に溢れていて、同僚とのコミュニケーションに英語が必須となっている。

以上のような現状から、筆者としては国内の社会人学生制度も大いに活用すべきであると思っている。むしろ、個人で登録している社会人学生に対して、企業側の援助体制が追い付いていないのではないか。低油価対策として海外留学がまずコストカットされる現状で、企業側としても「安い留学」を活用することを考えるべきである。

6. 結 論

筆者のかつての留学体験として、留学は人生の上で最も大きなイベントであり、単に技術を学んだというよりも自分の将来のテーマを見出したことが大きいといえる。本稿では、そのような思いをその後も含めた筆者の足跡を紹介することで伝えたいつもりである。しかし、留学がすべてではない。より重要なのは、その後の精進が大事であることを最後に強調しておきたい。

「人生全て精進次第！」

引 用 文 献

- Haddou, J. and Nakayama, K., 1988 : Basin Modeling of Tadla Basin, Morocco for Hydrocarbon Potential. *AAPG Bull.*, **72**, 1059-1073.
- Helland-Hansen, W., Kendall, C.G.St.C., Lerche, I. and Nakayama, K., 1988 : Simulation of continental basin margin sedimentation in response to crustal movements, eustatic sea level change and sediment accumulation rates. *Mathematical Geology*, **20**, 777-802.
- 中山一夫, 1981a : 炭化水素の生成・移動及び集積のシミュレーションモデル, 杉山・池辺・星野・柴崎編 : 堆積盆中の流体移動, 79-105, 東海大学出版会.
- 中山一夫, 1981b : 探鉱のためのシミュレーションモデルー原理及び東新潟地域への応用ー, 石技誌, **46**(4), 221-236.
- Nakayama, K. and Van Siclen, D. C., 1981: Simulation model for petroleum exploration. *AAPG Bull.*, **65**, 1230-1255.
- 中山一夫, 1983 : 石油の生成・排出に関する要因としての年代層序, 石技誌, **48**(1), 104-108.
- Nakayama, K., 1987 : Hydrocarbon-expulsion model and its application to Niigata Area, Japan. *AAPG Bull.*, **71**, 810-821.
- Nakayama, K. and Lerche, I., 1987a: Basin analysis by model simulation -Effects of geologic parameters on 1-D and 2-D fluid flow systems with application to an oil field. *Gulf Coast Association of Geological Society Transaction*, **37**, 175-184.
- Nakayama, K. and Lerche, I., 1987b: Two dimensional basin analysis. In Doligez, B. ed.: *Migration of Hydrocarbons in Sedimentary Basins*, Technip, Paris, 597-611.
- 中山一夫, 1988 : 堆積盆評価のための二次元総合モデル, 石技誌, **53**(1), 41-50.
- Nakayama, K. and Kendall, C.G.St.C., 1989: A simulation model of basin margin sedimentation to infer geometry and lithofacies -A carbonate example-. In Taira A. and Masuda, F. eds. : *Sedimentary Facies in the Active Plate Margin*, Terra Scientific Publishing Co., Tokyo, 17-31.
- 中山一夫, 1991a : 一次元堆積モデルを用いた根源岩評価ー海外における実例ー, 石技誌, **56**(1), 64-75.
- 中山一夫, 1991b : モデルシミュレーションを用いた堆積層の形態解析, 中川久夫教授退官記念地質学論文集, 191-202.
- 中山一夫, 1991c: シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その 1), 石油と備蓄, **24**(3), 86-94.
- 中山一夫, 1991d : シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その 2), 石油と備蓄, **24**(4), 97-104.
- 中山一夫, 1991e: シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その 3), 石油と備蓄, **24**(5), 6-95.
- 中山一夫, 1991f: シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その 4), 石油と備蓄, **24**(6), 108-121.
- 中山一夫, 1992a: シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その 5), 石油と備蓄, **25**(1), 90-98.
- 中山一夫, 1992b : シミュレーションモデルと石油の探鉱 (その 6), 石油と備蓄, **25**(2), 75-87.
- Nakayama, K. and Song Cao, 1993 : An Inverse method for determining kinetic parameters for kerogens from routine pyrolysis data, and application to the Peace River arch area, Alberta, Canada. In Dore, A. G., Augustson, J. H., Hermanrud, C., Steward, D. J. and Sylta, O., eds. : *Basin Modelling: Advances and Applications*, Norwegian Petroleum Society (NPF) Special Publication 3, 251-263, Elsevier, Amsterdam.
- Nakayama, K. and D. Sato, 2002 : Prediction of sealing capacity by the equivalent grain size method. In Koestler, A. G. and Hunsdale, X., eds., *Hydrocarbon Seal Quantification*, Norwegian Petroleum Society 11, Amsterdam, Elsevier Science B. V., 51-60.
- Sawamura, F. and Nakayama, K., 2005: Estimating Amount of Oil/Gas Accumulation from Top Seal and Trap Geometry. In Sorkhabi, R. and Tsuji, Y., eds. : *Faults, fluid flow, and petroleum traps*, AAPG Memoir 85, 33-42.
- 沢村史了・中山一夫・高橋利宏, 2006 : 等価粒径法ー石油探鉱におけるトップシール能力評価の重要性ー, 石技誌, **71**(1), 107-118.