

# プロジェクト教育とOR

森村英典

## 1. はじめに

本日のシンポジウムの企画を立てられた中森研究普及理事から私に与えられた演題は「まとめ」であって、今日のシンポジウムにおける諸先生のご講演のまとめをせよ、とのご趣旨であった。しかし、この予稿を書く段階では、諸先生の予稿は手に入らないので、どんなお話がされるのか皆目分からない状況である。そこで、おそらく全体のシンポジウムの趣旨から見て、おそらく的外れではあるまい、と予想した趣旨の予稿を書き、講演の前半はこの線でのお話をしたい。後半は、本来の趣旨に沿って、私なりの「まとめ」を申し上げる所存である。

## 2. アメリカの風土 (一つの引用)

ニューヨークの街中が煙でいっぱいでした。どうやらニュージャージーあたりの森林で火災が発生したらしく、その煙が風に乗ってニューヨークまで来てしまったらしいのです。CNNかどこかのTVニュース。レポーター氏が街の声を聞いていました。ご老人、ビジネスマン、タクシードライバー、主婦。みんな困った、なんとかならないのか、当局は何をしている、これじゃ商売上がったりだなどなど苦情、困惑、怒りの声です。で、レポーター氏、そろそろ切り上げようかというあたりで、脇を年の頃8、9才、縞のシャツにジーンズの少年が通りかかりました。たぶん、ほんのついでという感じだったので、レポーター氏、その少年にマイクを向けて「この煙、君はどう？」って聞きました。するとその少年、今気づいたような顔であたりを見回し、「ほく、このにおい、嫌いじゃないね」って言ったのでした。こんなガキにこんなセリフ吐かせるアメリカという風土、まだまだ底力はあるなと思いました。

ここにひとりの個人的な個人がいると言うことです。自分の耳で質問を聞いて、自分の鼻で煙のにおいを嗅いで、自分の頭でちょっとまとめて、そして自分の口で喋るガキがいるということです。そんなことに感動する自分が少し情けない。それ以上に、情けないほど個人的な個人があまりにも少ない、この社会です。

[五味太郎「おとなは(が、も)もんだい」1996 の冒頭の一節]

## 3. プロジェクト教育

上の引用に頼るまでもなく、今の日本には、自分の頭で考えることに戸惑う子どもが多すぎると感じているおとなは多いのではあるまいか。その原因にはさまざまな社会状況が関与していて、一概にこれが原因と決めつけるわけには行かないであろう。しかし、教育の場でプロジェクト教育が少なすぎることもまたその一因では無かろうか。おそらく、そのように感じている方々が多いからこそ、本日のシンポジウムが企画されたのであろう。

この点、アメリカとはかなりの差があるようである。ほんの瞥見に過ぎないけれども、

筆者の孫が受けた中学校の教材はプロジェクト学習で溢れていた。

話は変わるが、先日新聞に、いわゆる「理科離れ」についての記事があり、「理科嫌い  
は日本を滅ぼす」との趣旨の発言があった。その趣旨の概要は、日本の繁栄の基礎は何と  
言っても製造業であり、日本から製造業が無くなったら日本国民は食べて行けなくなる。  
しかし、「理科離れ」で優秀な人材が製造業の技術開発に関わらなくなっている傾向が見  
えており、金になる技術は皆諸外国に中心が移ってしまう可能性が高い。今、若者に技術  
開発の面白さを伝えない限り日本の将来は暗い、といった話であった。この記事にも同感  
するが、それに応えるには、小さい内から、自分からさまざまなことに興味を持つことを  
覚えさせ、自分の頭で考える癖を付けさせる必要がある。

プロジェクト教育は、そのための役割の一端を担っていると思う。そしてその材料の一  
つとして、ORもまた出番を待っているように思う。今日のシンポジウムの狙いは、コン  
ピュータを活用して自分の頭で考える若者を育てるための教材の一つとして、ORの畠で  
育った材料を紹介し、大いに活用していただくきっかけとしたい、ということであろう。

#### 4. 「データの収集」

ところで、筆者は過去東京工大と日本女子大において都合約25年間、学生に対して「デ  
ータの収集」と称する課題を課してきた経験がある。

東京工大におけるそれは、「情報科学実験」という科目の中の一環としておこなわれた  
もので、希望する学生たちにのみ課せられた。個々の学生にとっては、約5週間ほど毎週  
1回、教室に出席し、テーマを考え、そのテーマに適したデータを収集して分析する。作  
業は主として教室外で行い、教室では教員と友人の前で方針や成果を発表し討論する、と  
いうスタイルで進められた。3年次学生に課せられた科目であるので、卒業研究の研究室  
選びをするための役割も果たしていたような気がする。個々の学生は2人程度のグループ  
で実施することもあり得るが、ほとんどは1人で1つのテーマに取り組んでいた。

日本女子大におけるそれは、ORもしくは統計関連の演習科目の中で、一部の時間を割  
いて課したので、受講人数が多い。通常の学級程度、つまり平均50人位いる。このため、  
1つのテーマは大体3～5人のグループで取り組んだ。稀には2人や6人というケースも  
無いではなかったが、3人くらいの規模が最も効果が上がりやすいようなので、そのこと  
を告げて、なるべく3～4人のグループを作らせた。従って、毎年10チーム以上、時には  
20チームを越える数になることもあった。筆者が同大学で担当した科目名が変わったた  
め、受講対象も3年次、2年次と変わってはいるが、学年の差はあまり感じられない。

時間配分の都合もあって、東京工大においては、途中の中間発表などを通してきめの細  
かい指導も出来たから、比較的ユニークなデータ集めや分析がされたが、日本女子大の方  
は、時間数も不足しがちである上、グループ数も学生数も桁違いに多いので、中間発表の  
時間が取れなかった。このため、細かな点まで討論を深めることは困難であった。それ  
でも学生たちにとってかなりの負荷のかかる作業であると同時に、興味の持てる経験である  
ことも事実であったようである。

以下、日本女子大におけるこの授業の経験の一端を披露する。まず、この課題のやり方  
を説明するのが最初である。この説明に当たっては、次の項目を挙げた。

1. 出来るだけ大風呂敷を拡げてテーマを設定せよ
2. その分析のためには、どんなデータが必要か
3. 手間と費用と時間を考えて収集可能なデータは何か
4. 具体的な調査の方針を立てて実行せよ
5. 集まったデータを分析して何が分かるか
6. 次にやるとしたら、どんなデータが欲しいか

ただ単にデータを集めてこい、と指示するだけでなく、上記の1～3の項目を挙げてテーマの設定方法に気を付けるように注意した。そして、これらに注意して選定したテーマと具体的なデータ収集の方針とをまず発表させることとした。特に、1の項目を強調したが、これは、データはただいい加減に集めてもろくなものは集まらない、ということを実感させた、という意図からである。黙っていると、「集めやすいデータ」に目が向きがちになる。データを集めるには、それだけの理由がなければならない。コストや労力だけでなく、他人の迷惑という視点も大切であろう。それだけのマイナスに見合うだけの価値のあるデータを集めるには、事前にそれに見合う準備が必要であることを強調したいための注意であるが、こういうことは一方的に話しをしても、なかなか分かって貰えることではないようである。実際、その意図を汲んで、出来るだけその方向に近づけようと努力したチームは数少なかった。

学生たちもテーマの選定には苦勞した模様である。チーム内で相談しても、何が適当なのかなかなか結論には到達しなかったらしい。レポートに、テーマ選定が最も困惑したが、それは「何でも良いから、面白そうな題材を見つけてこい」などと言われた経験は嘗て無かったため、と書いている例が多かった。これは、上の指示に忠実であろうとしたチームにより多く見られたもといえそうであるが、いずれのチームにとっても共通の反応であった。

このような反応を見るにつけ、最近の学生達に「自らが主体として考える」くせがあまりにも欠如しているという印象を強く持つようになったが、この傾向は年々強まったようにすら感じている。

こうして四苦八苦の末一応決めてきたテーマであるが、第1回目の発表として、テーマの説明と具体的なデータ収集の方針を述べさせたが、この段階で、とても無理な計画であるとか、土台意味のないデータではないか、というような指摘を受け、テーマの変更を余儀なくさせられるチームも1～2割は出てくる。

女子大の学生は、次ページの表にも見られるように、データというとすぐアンケートに短絡する傾向があるように感じているが、そのため、説明の際に、特に「アンケートを受ける側の身になってみよ」という点を強調し、他人の迷惑に対する配慮の他、答えようとする人にとって答えやすい設問を作る努力を要求している。そしてその一環として、仲間内でプレテストをして、意図した答が得られる質問か否かをチェックするよう注意している。更に、余裕のある限り、第1回のテーマ発表に際して、プレテストまでやっておくことを要求しているが、現実にそこまで作業の進んでいたチームは2～3割程度であったであろうか。

レポートは全員に課し、データは共通でも分析や考察は個々の学生がやることを要求したので、取り組み方の熱意の差も自然に現れるが、多くの学生にとっては単位数以上の努力をして、しかもその過程と結果には、それなりに満足していたと言えそうに思う。

なお、シンポジウムにおいて時間の余裕があれば、具体的なデータ収集の内容例について説明をする予定である。

## 「データの収集」のテーマ（分類）

入学年度		83	84	85	86	87	88	89	90	91	93
アンケート	日常生活	5	0	5	0	2	4	4	2	2	2
	おしゃれ	0	1	3	2	0	2	0	3	0	3
	社会・経済	0	3	1	5	3	3	2	3	3	0
	身体・健康・家族	3	2	2	2	2	3	1	0	2	1
	結婚・交際	1	0	2	3	0	0	2	2	0	1
	将来生活	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	大学環境	0	1	2	0	1	0	2	2	1	1
	ホビー	2	1	1	1	0	1	1	1	0	0
実験 観測 分析	アルバイト	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		2	1	1	0	2	0	1	1	1	2
		4	2	1	2	0	3	2	4	2	6
	0	0	0	0	0	0	3	1	1	6	
	合計	18	12	18	15	10	17	19	20	13	23

### 5. パズル教育の意義

私の中学時代の数学では平面幾何が幅を利かせていた。そして、多くの友人達が数学に興味を持ったきっかけとして幾何の問題を解くときの補助線を挙げている。これは多分にパズル的で、ドリルの教材とは別な効果の期待できるものであろう。

前述した筆者の孫がアメリカで受けた教育では、プロジェクト的な教材と並んで、数学ではパズル的なものが多かった。逆にドリルの教材は驚くほど少ないようである。このことが影響して、単純な計算問題で差がつき、「アメリカの子は日本の子に比べて数学が出来ない。」と思いこんでいる傾向は無いであろうか。

### 6. OR教育とモデル

本日のシンポジウムの主題の一つであるORからの教材は、プロジェクト的、パズル的色彩が比較的豊富である。我々としては、中・高・大の各段階での数学教育における教材として、ORからの教材を利用する価値が高いと感じている。何故そうなのか。一言で言えば、ORとモデルとは切っても切れない関係があるからである。OR教育の根幹はモデルを作って考えることにある。モデルを作るということは、事の本質を抽象することであるから主体的な思考を必要とし、同時に多面的な感覚を養うのに役立つ。しかも、コンピュータの役割も大きいので、情報教育の教材としても適切である。コンピュータの適切な利用形態の一例としての意味もある。たとえば、表計算にしても、それを利用して出来ることの何分の一が現実に使われているであろうか。ORの話題は、様々な局面で表計算の有効な利用の場を提供する。今後の数学・情報教育での活用を期待したい。

### 7. 本日の諸報告について

(ここでは省略)

### 8. まとめ

(ここでは省略)