



Doshisha University Academic Repository

同志社大学学術リポジトリ

生活の中における情報と意思決定

著者	鳩山 由紀夫
雑誌名	文化情報学
巻	1
号	1
ページ	37-45
発行年	2006-03-20
権利	同志社大学文化情報学会
URL	http://doi.org/10.14988/pa.2017.0000010930

講演

生活の中における情報と意思決定

鳩山 由紀夫

1. はじめに：司会からの挨拶

鳩山由紀夫先生は東京大学工学部計数工学科を卒業後、スタンフォード大学に留学され、電気工学とオペレーションズ学の二つの修士号をとられた後、1976年、オペレーションズ学で博士号を取得されました。帰国後、東京工業大学、専修大学で合わせて8年間、教鞭をとられました。その間、英文の論文を含む7編の論文を書かれています。日本統計学会のオペレーションズ学会などに所属され、学会役員等もなされています。1986年、「政治を科学する」という課題を掲げ、衆議院議員に当選され、その後、北海道開発政務次官、内閣官房副長官、新党さきがけ代表幹事、民主党代表を歴任されたことはよくご存じのことと思います。文化情報学部では政治家としてではなく、研究者、教育者として先生をお招きしております。鳩山先生には文化情報学の講義を担当していただくことになっておりますが、本日はこの講義を文化情報学部以外の方にも聴いていただけるように特別講義として企画いたしました。それでは鳩山先生、よろしく願いいたします。

2. 将来への意思決定

皆さん、こんにちは。鳩山でございます。村上学部長にご紹介していただきましたが、35、36年前になりますが、スタンフォード時代に同期で同じ学問を学んだというより、一緒に遊んだ経験がありました。スタンフォード大学は同志社と同じようにきれいな大学で芝生がふんだんにありました。日曜日毎に二人で、他の日本人たちとタッチフットボールをやっておりました。もう30数年前の話でございます。そんな縁がありまして、おかげさまで同志社大学のキャンパスにまいりまして、びっくりいたしました。きれいなキャンパ

スをお持ちで、皆さんもすばらしい勉強ができるなど、素晴らしい生活を送っているのだろうなどと羨ましく思っております。客員教授というのは初めてですから、まだ戸惑っていますが、お招きをいただき、感謝しております。

申し上げなければならないことは、皆様方のお友だちの中で3名の方が、JRの電車事故でお亡くなりになったことを心からお悔やみを申し上げます。一人ひとり、日本人が、1分1秒にあまりにも厳格になりすぎているのではないかと、その怖さ、もろさが今回の大きな事故につながったのではないかと思います。皆さんのキャンパスライフは人生の中で滅多にないチャンスでありますから、そのチャンスを掴んで、ゆとりの中で学んでいていただきたいと思います。その意味でこのキャンパスの広さとゆとりに感慨深く思っております。「また来てくれ」と言われましたら喜んで伺いたいと思っています。

今日は「政治家ではない話をしろ」と言われていますが、まず自分自身の履歴を申し上げておきたいと思います。鳩山由紀夫と言います。弟がいます。鳩山邦夫と言います。仲のいい兄弟でございます。小さい頃、政治家は最も嫌いな職業でありました。学者になりたいと思っていました。学者になれば自分の好きなことができる。嫌いな人と話す必要もなくなる。政治の家に住んでいますと、家の中に政治家やマスコミがやってきて、プライバシーもあつたものじゃない子ども時代でしたから「こういう世界に自分は絶対入りたくない」と思っていました。弟の邦夫は幼稚園の頃から「僕は大きくなっておじいちゃんの跡を継ぐのだ」と言っていました。彼はその思いで政治家になりました。

なぜ学問の道を目指していた私が政治家の世界に関心を持ったか。留学して最後の年が1976年というアメリカにとって100年に一度の年でした。1776年の独立から丁度200年、彼ら

は国というものをとことん考えた年でありました。その時、私は、日本人でありながら日本という国のことをどのくらい考えていたのか。これではいけないと。日本のニュースはほとんど伝わってきません。せいぜい伝わってくるのは王貞治がハンク・アーロンのホームラン数にあと何本とか。野球のニュースは伝わってきますが、それ以外はほとんど伝わらない。これは日本人としてどうしたものだろうと思った途端、好き嫌いは別として「政治の世界に入らなければならない」という思いを漠然と抱きました。そして日本に帰国後、東京工業大学と専修大学におりまして、ほとんど論文を書かず、自分自身、どういう道を目指すべきか、ということでロクに仕事もしないで、学生に教えることはしっかりやったつもりですが、それ以外のことはできませんでした。

留学していなければ政治の道に進まなかった。もう一つ、ものすごいインパクトがあったのは妻でありまして、彼女は自分自身の意志を持った女性で、そういう女性にめぐり合った結果、政治の世界に入ることができたと思っています。

政治家になってみて、実際に大変勉強になりました。何を勉強したか。これは自分の居場所ではないと思いつつ、もう20年近くなるわけですが、今でも政治家には全く向いてないと思っています。入ってみてびっくりしたのは、当時の首相は中曽根さんでした。中曽根さんが当選したばかりの私たち45人を集めて訓示を述べました。「諸君、おめでとう。いよいよ君たちはこれから国会議員だ。国家のために頑張らな。君たちの最大の目標は2期目の当選にあるのだ。当選したばかりなのに2期選だと言われて「全く違うな」と思ったのであります。ポストのために仕事をやるような発想に思えました。かつてある人を私たちが励まして「いよいよ大臣ですね、何大臣がやりたいですか？」と申し上げると、その大臣候補者がウソでもいいから「外交問題を解決するために外務大臣になりたい」「財政危機を救うために大蔵大臣になりたい」と言ってくれたらよかったです。そうではなく、彼は「とにかく、大臣という名前がほしい。大臣を寄越せ」と。何でもいから大臣という名前がほしいという先輩に囲まれて「幸せだな」と思いながら「こんなところにはいられないな」と思って政党を変えて新党さきがけ、民主党に移り、与党ではなく「きちっとした二大政党をつくらないといけない」と思ったのであります。

こんな時、救いに思ったのは小学校の同級生の橋本大二郎でした。今の高知県知事が同級生で、

私が国会議員になった後に会ったときに、「君は政治家らしくない。全然、政治家に似合わない。でもそれはそれでいいのではないか。らしくない政治家をやれ」と言われました。どういう意味か。「らしい政治家」「らしい官僚」のように振る舞ってきて、こういう日本になった。ならば「らしくない政治家、らしくない官僚に、この日本を任せたい方いいのではないか。そのことによって国を変えようじゃないか。だから俺も、らしくない知事になる」と言って彼は高知県に行きました。彼なりに「らしくない知事」で新しい発想で行動してくれているのではないかとと思っています。

何を申し上げたいかと言うと、皆さん方、適性がおありになると思います。適性は大事にしてもらいたいと思います。でも、「私の人生はこれに決めました」と「政治家になりたいと思った瞬間に政治家になるのが目標のように突っ走ってしまう道だけは、とらない方がいいよ」と申し上げたいのであります。弟の批判をしていると錯覚されると困りますが、そうではなくて、皆さんにもっと迷ってもらいたい。一途なことはいいのですが、一つしかない人生なのだから、いろいろと試してみられた方がいい、その中で自分に向いているか、向いていないかを超えて、自分は何をすべきか、というものを見つけてくれたらしめたものだと思うわけです。そういう意味で若い人たちにどんどん悩んでもらいたい。正しいか正しくないということではなく、迷いながら自分の道を探してもらいたいと思っています。その私も迷いながら同志社にお邪魔して皆さん方に自分の歩んできた道の中から、少しでも益になることがあればという気持ちで話をさせていただきまいました。

3. 数学と政治

親父が生きていた頃、私がアメリカから帰ってきた頃でしょうか。親父が私にこう言いました。「数学って世の中のためになったためしがあるのかい?」。それにはびっくりして「冗談じゃないよ、新幹線が走るのも、この世の中で数学なしで、まともに動いているものはないのではないかと」。親父は、かつて東大で銀時計をもらった、一番だったと言われている男で文科系の人です。「数学は世の中のためになったためしがあるのかい?」と聞かれた時は「そういう認識なのか。それが普通の認識なのか」と思った次第であります。親父が言いたかったことは何か。大蔵省の課長時代、青函トンネルの予算を担当していました。青函トン

ネルをどうつくるかという予算つけの時、「複線でつくってしまった」と親父は後悔していました。「あれは単線でよかった。単線で、海底で交差するところまでつくらなければよかった。そうすればあと5年でも10年、早くできたかもしれない。早くできていれば、もっと使いようがあったのに」と親父は嘆いていました。それ自身、ある意味で「数学を使って最適な戦略で意思決定できたものを、政治の力でできなかった」という話であります。正しい分析がなかなかわからないで政治の世界に入ってしまうと、いわゆる腹芸とか政治的圧力が起こる。科学の対極にあるのが政治だという思いで「科学とは無縁の政治によって世の中が動かされている。これは到底たまらない。したがって、数学は何の役に立つのか？」ということだったと思います。確かに青函トンネルが単線でできていれば、東北と北海道の付き合いももっと早く深くなった可能性もある、工事費用が膨大にかかったことが、果たしてどこまで意味があったか、親父の呟きはその通りではなかったかと思えます。国家の大きな意思決定であればあるほど、正しい科学的な判断がなされてこなかったということでもあります。

4. 「お見合いの問題」

そこで皆様方に座興の話ではありますが、見ていただきたいものがあります。「お見合いの問題」です。お見合いなんて時代遅れのこと、誰もやらないと思うかもしれませんが、付き合いの仕方でも同じように考えられる問題だと思います。正式な数学の問題としては「セクリタリー・プロブレム」、秘書の採用の問題とか「海辺の美女の問題」、海辺の美女を男が口説く問題とかも考えられます。結婚の問題、「マレッジ・プログラム」「お見合いの問題」というのが適切な言い方ではないかと思えます。数学を人生において直接的に役に立つかもしれないという例として出しました。

お見合いは数学的に扱うと、関心があるのは男性の場合、「一番すばらしい女性と結婚したいなと。それをどうやったらうまくいくのかな」ということです。お見合いは実は一人の人とお見合いして、その人と付き合いかどうかを判断する。「この人と結婚したい」と思えばプロポーズする。もし気に入らない時は、その人を断って2番目の人に対しておつきあいを開始する。その人がよければ、その人にプロポーズして結婚する。条件として「男性が女性に対して」ということを考えてみます。「女性が断る」

ケースはとりあえず消えています。「プロポーズしたら結婚できる」という簡単な問題にしています。その場合、たとえば10人くらいとお見合いできそうだと考えます。10人は同時に出てくるわけではありません。合コンはしません。合コンの方が合理的かと思いますが、その場合は男性も女性も複数単位ですから。そうではなく1対1、男性が一人の女性に対して結論を出した後、2人目、3人目ということで進んでいって「一番すばらしいと思う女性と結婚できる確率を大きくしたい。それにはどうしたらいいか」というのが「お見合いの問題」です。

一例として4人、 $n=4$ の場合を考えます。「4人の中で一番素敵だなという人にプロポーズできる確率を最高にしたい」。そのやり方は何か。数学で客観的に、女性に対して失礼ですが、順位をつける。この人は前の人よりよかった。10人いたら3番目、5番目だと。仮定の問題として順位づけができるようにします。その時、最初の一人に出てくるかもしれない。最後に出てくるかもしれない。その人を探りあてるという手法、考え方を導きたい。表1をご覧ください。

表1 $n=4$ の例

登場順序	s-1			
	0	1	2	3
1 2 3 4	○			
1 2 4 3	○			
1 3 2 4	○			
1 3 4 2	○			
1 4 2 3	○			
1 4 3 2	○			
2 1 3 4		○		
2 1 4 3		○		
2 3 1 4		○	○	
2 3 4 1		○	○	○
2 4 1 3		○	○	
2 4 3 1		○	○	○
3 1 2 4		○		
3 1 4 2		○		
3 2 1 4			○	
3 2 4 1			○	○
3 4 1 2		○	○	
3 4 2 1				○
4 1 2 3		○		
4 1 3 2		○		
4 2 1 3			○	
4 2 3 1			○	○
4 3 1 2			○	
4 3 2 1				○

女性の順番がついています。1、2、3、4の出方は24通りあります。最初に1が出てくる場合、2が出てくる場合、3の場合、4の場合で4×3×2、順列組み合わせで24通りになります。この中で過去に戻って「あの人はよかった」ということはなしです。一度断ったら復活折衝はないんです、数学的には。現実にはあるかもしれませんが。そういう中で、どのようになるか。

たとえば二人までは付き合うけれども、最初から「この人にしない」と決めている。3番目の人が今まで付き合った中で一番よければ「ひよっとしたら一番いいかもしれない」と、その人にプロポーズをする。二人目までつきあっていて、3番目は、その前の2人よりもいい女の人だと思ったら、その人にプロポーズをする。そうやって4番目まで行った場合は、当たってなくてもプロポーズしなければ、いつまでも結婚できないことになります。こういうやり方でみると、 $s-1$ 人までは無条件に見送る。 s 人からは今までで一番よければプロポーズするという戦略です。 $s-1=0$ 、無条件に見送る人は0ですから、その場合に結果として4人の中で、その人が最適な人である数は6通りです。1234、1243、1324、1342、1423、1432の6通りの確率になります。 $s-1=1$ の場合、最初の一人を見送って、二人目から今までで一番よかったと思ったらプロポーズするという時、どうなるか。最初に1が出てきた時は外れです。一番いい人を見送ってしまう。しかしその後の2134で2を見送る。その時に次に出てくる人が2よりもよければ、1に対してこの人にプロポーズすることですから、結果として当たるわけです。2143も同じです。2314も2が出てきた後、3ですから、2より大きな数字はその人に対してプロポーズしない。その後、1が出てきて一番いいから1にプロポーズする。これも当たります。2341も当たりです。2413も当たりです。2431も同じように2より悪いですから最後に1が出てくるから当たりです。3214は最初に3が来て、その後、2が来ると3より2は小さいですから「この人がいいぞ」と、この人にプロポーズするので、実は1を逃してしまうことになる、×です。3241もそうです。3412は○になります。

最初の一人を見送って二人目からは今までで一番すばらしい女性が出てきた時にプロポーズするという手段をとった時、実は24分の11、ほとんど半分近く、4割5分くらいの高い確率で、一番良い女性と結婚できることになります。これも確率の問題として定式化して s を求めることがで

きるのですが、 s は(1)のような不等式を満たす s になり、簡単に解くことができます。

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s+1} + \dots + \frac{1}{n-1} < 1 \leq \frac{1}{s-1} + \frac{1}{s} + \frac{1}{s+1} + \dots + \frac{1}{n-1} \quad (1)$$

n が4の場合、 $n-1$ が3ですから3分の1、2分の1ということ、3分の2と2分の1を+と6分の5ですから1にはならない。そこにさらに3分の1+2分の1+1分の1を+と1を超えてしまうということ、 $s-1=1$ となって $s=2$ となります。すなわち $n=4$ の場合は、 s の最適が2、その場合は4割5分8厘になります。

こういうやり方をすると表2のようにになります。

表2 最適な s と成功の確率

n	s^*	$P(s^*, n)$	n	s^*	$P(s^*, n)$
1	1	1.000	21	9	.383
2	1,2	.500	22	9	.383
3	2	.500	23	9	.382
4	2	.458	24	10	.381
5	3	.433	25	10	.381
6	3	.428	26	10	.380
7	3	.414	27	11	.380
8	4	.410	28	11	.379
9	4	.406	29	11	.379
10	4	.399	30	12	.379
11	5	.398	35	14	.377
12	5	.396	40	16	.376
13	6	.392	45	17	.375
14	6	.392	50	19	.374
15	6	.389	60	23	.373
16	7	.388	70	27	.372
17	7	.387	80	30	.372
18	7	.385	90	34	.371
19	8	.385	100	38	.371
20	8	.384	1000	369	.368
			∞	n/e	.368

1,000人の人とお見合いをする人はいないと思いますが、1,000人の人の場合、最初の368人は付き合いを断って369番目から、368人の人と比べて一番いいと思う人が現れたらプロポーズする。それが正解で1,000人の中で一番の女性と結婚できる確率は3割6分8厘になる。相当高い確率で自分が一番期待している人と結婚できる話になります。

数学的に単純化して申し上げると楽しい結論が出るのです。取るか取らないかという選択を順次行わないといけないときにベストな選択のルールはどうしたらいいかという、オプティマル・ストッピング・プロブレム、「最適停止問題」、どういう時にストップをかけるのがいいかというのが数

いますが、極めて顕著な伸びをしているのが実態としておわかりになると思います。

国の意志、政府、国家というのは、どうやって意思決定しているか。これはあまりにもばかばかしい予算の決め方、法律の成立の仕方をしています。ざっとお話してみたいと思います。予算とか法案がどういうふうに進んでいくか。大抵の法案は役所の中で省庁の課長クラス、課で決まってくる。それが局に行くと省庁の予算として提出されます。その部分が大きくて、省庁で決められたものを事務次官、役所のトップが事務次官会議を開いて閣議の前の日にそれぞれの役所の思いを代弁して事務次官会議で予算、法案を決めております。その後、翌日、閣議が開かれます。閣議に大臣たちが集まって事務次官会議で決められたものを、いいものはいい、悪いものは悪いと決めるはずですが、「悪いものは悪い」と誰も言わない。いいものかどうかもわからない。でも決めちゃう。私も閣議に細川内閣の時、官房副長官をやっています、閣議の円卓会議の横に四角い小さいテーブルで事務の内閣官房副長官と政治の官房副長官と法制局長官の3人が座ります。陪席しているのでよくわかるのですが、何が起きるか。皆、下向いてサインする。下向いて署名ばかりする。事務方の官房副長官が説明をする。誰も聞いているふうはなくて、下向いて一つひとつ法案の中身に賛成する署名をしていくわけです。

大臣には、自分の法案の説明が全部書かれてきている。一言一句間違えないように大臣は読めれば大臣になれるわけであります。法案の説明をそれぞれの大臣がされる。ある大臣は自分の法案の説明をして、ずっと話をされていて、突然「あれ、おかしいな。あ、しまった、次の人の分を読んでしまった」。自分の分担ではない隣の大臣の分も読んで、誰も気がついていない。こういう話です、閣議は、細川内閣が機能していなかったと言われるとその通りなのですが、そのくらい官僚にコントロールされている。意思決定は本来、閣議がするところですが、閣議の前の事務方のトップで全部決めてしまう。事務方のトップに。実はここも意思決定の仕方が不思議なのですが、役所は他の役所に対しては干渉しない。その代わりに「自分の役所の時にも干渉しないでくださいよ」という話でありますから、自分の役所の発想から言えば他の役所は口を出さない慣わしになっている。本来、事務次官会議は全会一致なのです。全会一致というのはおかしいと思いませんか？ 民主主義は反対何票、賛成何票というのがあって当然だと思いますが、全会一致で決められることがしばしばあ

ります。事務次官会議で、全会一致で決めます。即ち自分の役所から出したものは他の役所は干渉しない、ほとんど文句を言わない、事前に折衝しておさめてしまうという発想を持っていると思いますが、会議は名ばかりで、その前にすべて決められてしまっているという実態でございます。

そういう中で政治家の大臣たちが、さも自分たちが決めたかのように話をするのですが、実際には役人の掌の上で決まっている大臣の小さな世界ということ、何度も嫌になるほど見てきたわけです。現実の意思決定としてはそこに官僚がいて、国会議員がいるという姿に成り下がっています。その後、法案はつくられて、衆議院の本会議で趣旨説明が行われて、その後、予算委員会、それぞれの委員会に法案が送られて、そこで審議をして結論を出すことになっていますが、基本的に事務次官会議で決められたことがすつと入ってきて、与党は賛成することになっています。野党は数が少ないから野党というのですが、民主主義の多数決のルールが全うにやれば勝てないのが野党でありますから、法案は出された瞬間に結論が決まってしまうということになります。

議員立法、我々も国会議員ですから、役人でなくても自分たちの意志で法案を提出することができます。衆議院の場合は20名、参議院は10名仲間がいれば、法案を提出できます。提出した法案が、たとえば衆議院議長が衆議院に回して審議が始まるわけです。与党側は自分たちの法案は霞が関がつくってくれるものだと思っていますから8、9割は自分たちがつくらなくていい。一方、野党側の我々は自分たちで議員立法をつくる。それは実際にはほとんどのものは与党と野党の力の差で吊されたままの状態になって、法案を審議させるかどうかを決めないといけないのですが、審議させないということがほとんどの場合であります。我々が良い議員立法、即ち、国民のみなさんにとっていいものと思えば思うほど、吊されたままで審議されない。なぜならばいい法案が通ってしまうと野党の得点になると思うから、与党はそういうものは通すべきではないと。その議論を見てもおわかりのように、国民の視点がどこにあるか。国民のためにはなく、国民そっちのけで、国会の中で自分たちに有利にするにはどうすればいいかというテクニックで、往々にして意思決定がなされてしまっているというのが現実の姿であります。

最近、郵政の問題は興味深いものがありまして、郵政の話に関しては若干、今までのルールとは違うルールで、役所がやる気がない。小泉さん一人

がやりたいということに同調してくれる議員だけを大臣に選んだ。自分の考えは別にして、郵政民営化に賛成するという人たちを大臣に選んでいますから閣議の中では問題は起きなかった。その前に財務省がやったかもしれませんが、そこはすっ飛ばして郵政民営化の法案をつくれと、つくらせた。しかし自民党の中で郵政民営化に反対する人たちは自分たちで法案をつくった。それを自民党の一部の人たちが、20人を超えますから法案として提出する権利はありますが、それも預からなかった。本来ならば法案を出したら審議させるべきだと思いますが、自民党の仲間内で握りつぶしてしまうということが現実になりました。こういうやりとりを目にして「国民不在だな、与党も野党も」という言い方をしておいた方が無難だと思いますが、国民の皆さんが「こんな国会議員に愛想を尽かすのは当然だな」という気持ちがしないわけではありません。

このようなやりとりの中で、国民不在の中で、お金のばら卷きが起こり、結果として腐敗政治、財政の負担ばかりが増えて、赤字が雲の上まで届いてしまう。不祥事で捕まってしまう政治家も跡を絶たないということでもあります。環境に目を配る人たちもいなくなって環境破壊が進んできたというのが、今日までの政治の実態ではないかと思うのであります。明日、聞いていただけるならば、私自身の考え方で、こういう意思決定の仕方をすべきだという方向を申し上げたいと思いますが、今日は時間の関係で問題点だけの指摘に止めたいと思います。

7. 科学的な意思決定

本来、私がやりたかった「政治の世界にもっと科学的な意思決定をしたい」ということはどういうことか。簡単に申し上げますと、何かを決めたい時には必ず自ら目的がある。すなわち数学的に言うと「目的関数」、何らかの目的関数をつくって、それを最大にするか、最小にするか、いずれにしても極値を求めることをどうやって定式化するかという問題が一つあると思います。しかしそれだけではなく、問題に対して何も条件がなければ簡単ですが、一般的にはそこには条件がたくさんついてくるわけです。それが「制約条件」です。私どもが数学のレベルで意思決定問題をつくりあげていく時、まず制約条件、条件を満たす中で目的関数を最大にする、最小にするにはどうしたらよいかという発想が科学的な意思決定の方法だと思います。

一つだけ具体的な話で、我が国は今米国産の牛の輸入問題を抱えています。日本がいつアメリカから牛の輸入を再開するか。その輸入の牛に関して私たちがどのような基準で安全だとして輸入再開を認めるかどうかという議論です。日本では20例のBSEの牛がいました。350万頭くらい全頭検査しています。解体して食べる牛を去年の段階で350万頭の牛をチェックして20頭、BSEの牛が見つかった。当然除外されていますから、私たちの食卓に乗る日本産の牛は安全だということになっています。知見によるとBSEの牛では特定の危険部位、牛の脊髄とか頭部の骨の部位、特定の危険部位に99%以上、異常が見つかります、全世界の例で。日本は20例ですが、イギリスは何万、何十万頭というBSEの牛がいましたから定量的に言えると思います。日本は特定危険部位を全部除去します。すべての牛をチェックします。ダブルチェックで極力危険をなくすことで、BSEにかかった牛を食卓で食べることはないだろうと思います。

アメリカは日本にどういう要求をしているか。「そもそも俺たちにはBSEなんて牛はない。カナダから間違っただけの1頭いたが、俺たちが本来飼っていた牛ではないのだ」と。アメリカはBSE産地ではないと言い、彼らは全頭検査をしません。そういう前提条件があります。そこで特定危険部位は除こうということで99%を除去します。日本はアメリカから「20カ月以内の若い牛しか輸入しません」としています。若い牛だから安全ですよという話です。現実には日本のチェックでは日本の20例の中で二つの例、21か月の牛と23か月の牛がいます。21か月の牛がいる。アメリカは「だから20か月は大丈夫だろう」と言うわけでありまして。しかしアメリカでは牛は日本と違ってきちっと管理されていません。どこかで勝手に子どもを産んでいる。牛の年齢は必ずしも1頭、1頭定かではありません。日本は信じられないかもしれませんが、アメリカは多くの場合、牛の年齢はわかりません。推定をするわけです。推定の仕方は切ってみた赤みの色の出方です。脊髄の軟骨がどこまで発達しているか。骨のつき方がどこまで成長しているかで判断する。こういうやり方でBSEの牛が絶対に日本にアメリカから輸入されないと保証ができるかどうかということでもあります。

これは確率の話ではなくて、日本側として主張するには制約条件の中に「絶対に安全である」ということがないといけない。特定部位を除去するだけではなく「全頭で検査しろ」という問題が含

まれていないといけない。その中で目的関数とすれば値段が安い牛を輸入する。日本側の主張としては、目的関数は「牛肉の値段をできるだけ安くする。しかし条件として絶対に人体には影響を与えないBSEフリーの牛である」ということでなければならない。ところがアメリカや日本の政府の考え方はそうではなく「リスクを最小にしましょう」という発想であります。「リスクはある、それを最小にすればいい」。制約条件として「俺たちは絶対に全頭検査をやらない」という条件がある。目的関数は「人体への影響を最小にしたい」。でもこれは確率ですから「一つくらいあってもしょうがない。確率としてはリスクが少ない」という話です。それでは僅かでもBSE牛が輸入される危険性があり、日本としては許せない話です。本来日本側が主張すべきは、人体には絶対に安全ですという制約条件の下で、出来るだけ安い肉を輸入する（目的関数）ことであるべきです。これをどういうふうに実施するかは別として、意思決定をする時、目的関数と制約条件の設定の仕方によって答えが異なってくる可能性がある。

8. 線形計画法

「お見合いの問題」を定式化するとすれば、目的関数は「一番の女の人と結婚できる確率を最大にする」。その目的に対して制約条件は「お見合いの数は例えば10人以下ですよ」というものです。この問題はいろんなバリエーションがあって「一番いい女の子でなくてもいい。でも期待値をできるだけよくしよう。期待値をマックスにする」という目的関数をおけば、それによってまた問題の定式は変わり、答えも変わってまいります。見合いの話は前提条件として「女の子は男の子のプロポーズを断らない」。でも現実には男の子のプロポーズを断ることもあるわけでありまして。相手が断る可能性がある場合には同じように「 n に対して $s-1$ 人までは見送る」という、見送り方がもう少し前倒しになっていきます。断られる可能性があるだけ、結婚する可能性も減ってしまうと、その分、4人の場合は「一人までは見送れたが、本当に一人見送っていいのか。最初からプロポーズし続けた方がいい」となる可能性もあります。制約条件の中に「相手が断る可能性」も含めた問題の定式化が、現実の問題として十分に言えるということです。

さてそのような問題の決め方と問題をどのように定式化するかということが重要だということになります。一つは「線形計画法」。あるメーカーが

二つの紙製品①、②をそれぞれ工場1、2でつくっている。工場1における①の製造は最大4トン/分であり、工場2における②の製造は最大6トン/分である。ここで制約条件があって、なお、供給される水の量は最大18トン/分であり、①の製造にはトン当たり毎分3トン、②の製造にはトン当たり2トンの水を必要とする。①はトン当たり3万円。②はトン当たり5万円の利益がある。このメーカーの利益を最大にするには？ ①、②は製造能力としてはそれぞれ4トン、6トンあるわけです。これを定式化して①を x_1 トン/分、②を x_2 トン/分製造すると仮定すると、目的関数は $3x_1 + 5x_2$ 、この線形一次関数の値を最大にする。制約条件は、 x_1 は最大4トン、 x_2 は最大6トン。水の制約によって $3x_1 + 2x_2$ は最大18トンまで。 x_1 も x_2 も製品ですから ≥ 0 であります。こういう目的関数と制約条件すべてが一次式の場合、線形計画法の問題となり、シンプレックス法という解法によって順次解いていくことができます。

申し上げたいことは制約条件を最大にしたもの、長方形があって、 $3x_1 + 2x_2 \leq 18$ の条件がありますから、 x_1 、 x_2 が制約条件の中で満たされている部分（5角形）になります。この中で目的関数を最大にするにはどうしたらいいか。 $3x_1 + 5x_2$ の関数が、ある一定の範囲、20という値になるのを満たす x_1 、 x_2 はどこにあるかを考えますと、 x_1 は横軸、 x_2 は縦軸ですから、 $x_2 = -(3/5)x_1 + 4$ という一時関数、線になるわけです。縦軸の4を通る線となります。この線が5角形と交差しているところが実際には数値を満たす x_1 、 x_2 があるということで、下になると $10 = 3x_1 + 5x_2$ になります。しかし目的関数ですから、だんだん上げていくと最高の値が出てくる。これが x_2 が6という線と、 $3x_1 + 2x_2 = 18$ という線との交点（2, 6）に線を上げていくと、 $3x_1 + 5x_2 = 36$ という最大の値をとることがわかります。即ち、①を2トン/分、②を6トン/分製造するのが最適で、その時の利益は36万円/分となります。こういう二つの変数で書かれた問題は2次元の定式化ができますからグラフに簡単に表すことができるということです。

申し上げたいことは、線形計画法でできる制約条件は線形代数ですから、切った部分、必ず尖ったところができるわけです。その尖ったところのどこかが目的関数を満たす値になるということでありまして。この5角形の中の5つの点のどこかが答えになる。線形の問題なら、すべてそのようなことで、最適値は尖った点のどこかになる。尖った点のどこかに存在する最適値に一番要領よくた

どり着く方法が何かということで、ダンツィーク教授などが開発したメソッドがシンプレックス法です。こういうやり方で、さまざまな線形の制約条件で、線形の目的関数を持つ問題は簡単に解くことができるということでございます。

今回は意思決定の発想の仕方について話をした次第です。何年ぶりかで教壇に立ったものですから、私なりに努力をしてお話したことをお認めいただければと思います。改めて感謝を込めて、できればこの続きを聞きたいなと思ってくださる方は、明日、この続きを申し上げ、ご質問がありましたらお答えしたいと思っております。今日はありがとうございました。

9. おわりに：村上学部長からの挨拶

今日は「生活の中における情報と意思決定」と

いう題で、現実には国家としてどのような意思決定があるかというお話をさせていただきました。実際には意思決定の理論が有効に使われていないとお聞きして残念な気がしますが、私自身もそれほど偉そうなことは言えないと、今日の話聞いて反省した次第です。「お見合いの理論」で最初の人に決めてしまって、学んだことになっていないということで、仕方がないから、今の妻が一番いいのだと思っています。皆さんも今日の話参考にしてください。

改めてお忙しい中、おいでいただき、数学の話をやさしくしていただきましたことを感謝いたします。今日の話聞いて鳩山先生のイメージが変わったかと思えます。こういう先生が同志社にいらしたら楽しいと思いませんか？ また文化情報学部で講義をお願いできたらと思っております。今日は本当にありがとうございました。