

## ストックホルム滞在記

～留学を巡る現状のゲーム理論的考察～

京都大学  
山本高至  
Koji Yamamoto

## 1. まえがき

本連載の目的は、若者があまり海外に出ないという現状を踏まえ、もっと世界に出ていくことを勧めることかと思えます。その手段の一つとしてストックホルム滞在記の執筆機会を頂いているのですが、今回は留学を取り巻く現状について、私が好きなゲーム理論を用いて議論させて頂きたいと思えます。ゲーム理論を御存じでない方も容易に読めるよう、ゲーム理論特有の用語をできる限り用いなかったため、若干議論をはしょったところがありますが、御了承下さい。

## 2. 問題設定

「若手研究者（以下、若手）はもっと海外に行くべきだ、と言っているのに行かない」とおっしゃっているシニア研究者や教授の方々（以下、シニア）がいらっしやる現状を打開するにはどうすればよいか、という問題を議論してみようと思えます。

まず、この問題に現れた主体を列挙すると、若手とシニアの二者です。若手の取り得る選択肢としては、海外に“行く”、“行かない”などがあり、シニアの取り得る選択肢としては、海外に“行くべきだと言う”、“行くべきだと言わない”などがあると思えます。シニアが、「若手は海外に行くべきだ」とおっしゃったりするのは、シニアと若手の相互作用の結果として、若手が海外に行くことを望んでいるからでしょう。この相互作用—もう少し正確に言うと、複数の意思決定主体間の相互作用—を議論する数学理論としてゲーム理論があります。

ゲーム理論において最も単純な戦略形2人ゲームという問題設定は、次式のように二つの最適化問題の組合せにより表現されます。

$$\begin{cases} \max_{x_1 \in \mathcal{X}_1} f_1(x_1, x_2) \\ \max_{x_2 \in \mathcal{X}_2} f_2(x_1, x_2) \end{cases}$$

添字の1及び2は意思決定主体（ゲーム理論の用語ではプレイヤー）のインデックス、集合 $\mathcal{X}_1$ は主体1が取り得る選択肢全ての集合、 $x_1$ は主体1の取る選択肢（ゲーム理論の用語では戦略）、 $f_1$ は主体1が最大化したい目的関数（ゲーム理論の用語では効用関数）をそれぞれ表します。

これを先ほどの問題設定に当てはめましょう。ここでは、主体1を若手、主体2をシニアとします。この場合、先ほど述べた、海外に“行く”、“行かない”という若手の取り得る選択肢を集合 $\mathcal{X}_1$ の要素、海外に“行くべきだと言う”、“行くべきだと言わない”というシニアの取り得る選択肢を集合 $\mathcal{X}_2$ の要素と設定します。

こうなると残る目的関数 $f_1, f_2$ を決めたくなるのですが、そうする代わりに現状がどうなっているかを考えましょう。シニアが“行くべきだと言っている”のに若手が“行かない”と言うこと

を現状とし、表で表すと次のようになります。

	行くべきだと言う	行くべきだと言わない
行く		
行かない	現状	

第1列が若手の選択肢、第1行がシニアの選択肢を表しています。ゲーム理論では、現状とは、相手の選択が今と同じ限り、各主体は選択できる選択肢のうち自分にとって最も良い選択をしている状態と捉えます。先の表で言えば「若手が“行かない”という選択をしているときには、シニアにとっては“行くべきだと言う”方が“行くべきだと言わない”よりは良い」と考え、同時に「シニアが“行くべきだと言っている”ときには、若手にとっては“行かない”方が“行く”より良い」と考えます。1番目は条件を外して「シニアにとっては“行くべきだと言う”方が“行くべきだと言わない”よりは良い」でもよいかもしれませんが、現状を把握する上ではこのような細かいことはそれほど重要ではありません。また、目的関数 $f_1, f_2$ はこの条件に合っているものであれば良く、具体的に考える必要はありませんので、ここでは議論しません。

## 3. 問題解決に向けて

若手が海外に“行かない”という現状を打開したい場合に行けることは何かという問題を、ゲーム理論の枠組みの中でシステマティックに考えてみましょう。先の式の枠組みを前提として考えると、我々にできることは、(1) 選択肢（集合 $\mathcal{X}_1, \mathcal{X}_2$ の要素）を変更すること、(2) 関数（ $f_1, f_2$ ）の形を変えること、(3) 主体を変更することの三つに限られます。

シニアの中には“行きやすい環境を整える”ということをやっている方もいらっしやるように思えます。これは(1) 選択肢を増やすことに相当します。まずこれを考えてみましょう。そういえば“海外に行きやすい制度を作ったのに若手が利用しない”などというような苦言を呈されている人をお見かけしたような記憶がありますので、これが現状と捉えてみましょう。表は次のように変わりました。

	行くべきだと言う	行くべきだと言わない	行きやすい環境を整える
行く			
行かない			現状

これをゲーム理論的に捉えますと、若手が“行かない”場合でも“行きやすい環境を整える”方が“行くべきだと言う”だけや“言わない”よりはまだ良い、となります。もちろん、若手のことがよく分からないので、きっと若手が“行く”ようになるという期待を込めて“行く環境を整えた”と考える方法もありますが、ここでは簡単のため、先ほど説明した簡単なゲーム理論の枠組みで

けで考えてみましょう。“行きやすい環境を整える”ことは面倒なことであり、かつ現状若手が“行かない”にもかかわらずシニアがこの戦略をとるのは一見合理的ではありません。ただ、ゲーム理論的にはそこに合理的な理由があると考えます。ゲーム理論的に説明を付けるために考えれば、決して私の意見ではありませんが、例えば「我々は何も対策を取っていないわけではない」と主張できるというメリットが環境を整えるための面倒さを上回るので“行きやすい環境を整える”ということかもしれません。もしそうだとすると、手段それ自体が目的と化していると捉えられても仕方ないでしょう。

また、“行きやすい環境を整える”ことは、若手が“行く”方が“行かない”より良いと考えるようになるほど、目的関数 $f_1$ の形を変えられなかったということです。要するに、効果がない選択肢を多大な労力をかけて行った、ということです。重ねて言いますが、これは決して私の意見ではありません。あくまで、ゲーム理論を当てはめて議論するとそうなるというだけのことです。

今度はシニアの選択肢を変えてみて、“無理やり行かせる”のみとすれば、次のようになります。

	無理やり行かせる
行く	現状
行かない	

もし目的が、若手の選択肢を“行く”に変えることであるならば、それ以外の選択肢をなくしてしまえばよいと思います。ヨーロッパの多くの国では、例えば3か月の国外研究経験が博士課程の中に含まれていますが、それは若手を国外に行かせるためのうまい仕組みだと思われます。

しかしながら、現状は「行く環境を整えた」のに「行かない」ということであれば、“無理やり行かせる”という選択肢を含めて考えても次のような表になっていると捉えるべきだと思われます。

	行くべきだと言 う	行くべきだと言 わない	行きやすい環境を整 える	無理やり行か せる
行く				
行かない			現状	

この現状をゲーム理論的に捉えると、“無理やり行かせる”と何かあったときに責任を負えないため、“行きやすい環境を整える”だけにしておこう、というふうにしニアが選択しているということでしょうか。結局のところ、若手が「行かない」のに、単に“行きやすい環境を整える”くらいしかしていないシニアは、現状打破に有効な措置を取る気はないということの意味しています。本当に若手が海外に“行く”ようにするには、“無理やり行かせる”しかないような仕組みを作ってしまうべきだと思います。

次に(2)関数の形について考えてみましょう。例えば、一度海外に行くと、また行きたくなることがあるように思います。事実、これまで既に海外滞在経験のある若手研究者が、最近整えられた制度を使って再度行っている例が身の回りにもあります。私も正直なところ、留学前はデメリットを大きく上回るメリットがあると感じておりませんでした。しかし、今は大きなメリットを感じています。例えば、研究は競争という側面がありますから、相手のことを知っていれば競争上有利だと思います。留学前は海外のことを知っているつもりになっていました。今は、知らないことがまだまだたくさんあるだろうから、また行けば競争上より有利になると感じています。ただ、算数を知らない子供に、算数を自

由意思で学ぶように動機付けるのが難しいことと同様、留学を知らずメリットを感じていない若手に留学を自由意思で選択するようにさせるのは難しいと思います。恐らく、留学に意義がないと思っている若手は多くないと思いますが、デメリットをはるかに上回るメリットがあると感じさせるのは難しいと思います。その意味でも、“無理やり行かせる”仕組みを作ることは有効だと思います。

また、他の国からはどんどん留学しているのに日本からは少ないとか、昔は留学が難しかったけれども頑張って留学したとおっしゃる方もいますが、それはその国・その時代では関数の形が現在の日本と違っていただけのことでしょう。本当に若手が海外に自発的にいきたい世の中にするためには、例えば日本にもそのような国と同様の政治体制を樹立させたりすると良いでしょう。もしかすると、独裁的なシニアの元からは、若手がどんどん海外に行くかもしれませんね。日本の研究環境が劣悪になりつつあるといわれていますが、これも若手が世界に行くという観点から言えば、非常に有効な施策にはかなりませぬ。皆様も、もし日本がそのような社会なら、もっと海外に行く気が強くなるでしょう。もっとも、副作用が心配です。

最後に、これまでの表の形では表現できなくなりますが、(3)主体を加えるということについて考えてみたいと思います。例えば配偶者が海外好き、あるいは日本嫌い、となると、若手としては海外に“行く”方のメリットが高まると思います。こういう方も周りに複数いらっしゃるように思います。

#### 4. む す び

以上のような問題設定にはたくさん反論はあるかと思いますが、例えば、本来若手は海外に行く方が行かないよりまだ良いのに、本当のことが分かっていないから海外に行かないのだ、という反論があるかもしれません。そのとおりですが、本当のことが分かっていないのであれば、自由意思で行かせるようにすることは難しいわけで、そこで海外に“行きやすい環境を整える”ということをして、それだけでは意味がないということになりかねません。

また、若手が海外に行かないのは若手だけの問題で、シニアの選択など関係ないはずだ、という反論もあるかもしれません。確かに、以上のような議論が発生したのは、若手だけでなく、シニアを相互作用のある主体として考えたためです。しかし、若手が海外に行かないのをシニアが問題視しているということ自体が若手とシニアの相互作用によるものですから、ここではこのような設定としました。

一方で、留学を取り巻く問題の中には海外に“行きたいけれども行けない”という問題もあるかと思いますが、本連載の目的と外れていきますので、本稿では除外させて頂きました。ただ、本稿での議論と同様に、若手の取り得る選択肢として、海外に“行けない”、“行く”などとし、シニアの取り得る選択肢として、海外に“行きにくいような環境を整える”、“行きやすい環境を整える”などと設定して議論することは可能だと思います。気になる方は是非御自身で問題を設定して考えてみて頂ければと思います。

このように、ゲーム理論は議論を展開する上で大変有益なツールです。特に、文化的にシニアに都合の悪いことを議論しにくい日本においては、若手にとって大変便利なツールだと思います。ゲーム理論の教科書は難解な数学ばかりで放り投げたくなりますが、ゲーム理論を勉強するメリットを感じて頂ければ幸いです。