



# 数理の窓

## 推理を数理する

太郎と次郎は花子の誕生日を知りたがっている。そこで花子は最初に、以下の10の候補を挙げた。

5/15	5/16		5/19
		6/17	6/18
7/14	7/16		
8/14	8/15	8/17	

さらに花子は、太郎には“何月”のみを、次郎には“何日”のみを教えた。すると、

太郎「僕は誕生日が分からないが、次郎も分かっていないことを知っている。」

次郎「はじめは誕生日が分からなかったけど、今は分かってるよ。」

太郎「そう言うなら、今、僕も分かった。」

さて花子の誕生日はいつか??

これは有名な論理パズルで、発言から候補を絞っていくと答えが分かる。①次郎が日付だけでは誕生日が分からないとすると、次郎の得た情報は18日と19日ではない。太郎がそう判断できたということは、太郎の持つ情報は5月と6月ではなく、7月か8月ということになる。②この時点で次郎が誕生日を判断できたことで、次郎の情報は14日ではないことが分かり、7/16か8/15か8/17が候補に残る。③最後に太郎が誕生日を知り得たことから、太郎が持つ情報は8月（候補日が2つ）ではなく7月と分かる。よって、答えは7/16だ。

人間でも若干混乱するこの問題は、“仕様記述言語”<sup>1)</sup>と呼ばれるプログラムで自動的に解ける。ポイントは、会話から制約条件を述語論理で記述する、そして、すべての制約条件を満たす解を10個の候補から探し出す=“SAT（充足可能性）問題”を解くことだ。

この仕様記述言語は「3人の中に嘘つきが1人いる。AはBを嘘つきと言った。…」などのパズルや数独、推理小説の犯人捜しにも応用される。ただし、本来はシステム開発のサポートだ。例えば、ホテルの電子キー管理システムを設計する場合、紛失、部屋へ鍵を置き忘れなど、様々なイレギュラーが発生する。これを従来の手続き型プログラムで、条件分岐を網羅的に考慮するのは難しい。一方、仕様記述言語では、“フロントの鍵発行ルール”と「許可しない部屋へは入室できない」「複数の部屋を開けるマスターキーはない」等の制約条件に矛盾がないか判定できる。考慮もれのないシステムが作れるのだ。

ところで、宇宙を巨大プログラムとみなしたときに、手続き型か制約型のどちらだろうか？ 物理法則が素粒子を支配しているので制約型とは言えるだろう。すべての制約条件を考慮すると、不思議に解は1つになり、実は手続き型のストーリーにもなるというのがもっとも美しいのだが。。（外園 康智）

1) 有名なものは、Z言語やAlloy、VDMである。