

# AI 自習ドリル

## 第13回 あいまいさを数値的に評価する「ファジィ理論」

牧野 浩二

ファジィ (fuzzy) とは、英語で「あいまいさ」という意味があります。今回取り上げるファジィ理論とそこから発展したファジィ制御は、あいまいに物事を設定しておくで「うまく答えを出してくれる」といったものです。

特にファジィ制御は、1990年ごろにファジィ炊飯器やファジィ掃除機などのように家電に組み込まれ大活躍をしました。

人間はコツや勘、経験などを巧みに使っておいしくご飯を炊いたり、きれいに掃除機をかけたりできます。このコツや勘、経験などはあいまいな感覚ですので数式で表すことが難しいと言われており、現在でもそれを完ぺきに表すことができません。

ファジィ理論はあいまいさを扱う理論でしたので、ファジィ理論をうまく使うことで、あいまいさをうま

く組み入れて機械を動かすことができるようになりました。これがファジィ制御を搭載した家電がはやった大きな要因でした。現在はディープ・ラーニングがその役割を果たし、AI搭載家電というものがはやっています。

実は今回取り上げるファジィ理論やファジィ制御は、ディープ・ラーニングの発展の歴史に似たものがあります。ファジィ×ディープ・ラーニングによって、さらなる発展が期待できそうです。近い将来は、ディープ・ファジィ (筆者の造語) がはやるかもしれません。

また、人間の匠の技の伝承も最近注目されています。ファジィを知ることでこういったこともさらに進歩するかもしれません。ファジィは枯れた技術と言われることもあります。まだまだ活躍できる可能性を秘めています。

### 1 ファジィ制御でできること

ファジィ理論というものを応用したファジィ制御というものがあり、これを使うと人間の感覚をうまく制御に取り入れることができると言われてしています。

#### ● 1, 扇風機の強弱のしきい値

人それぞれに暑く感じる温度というものは違います。例えば22℃で快適と感じる人がいる反面、寒いと感じる人がいます。28℃は暑いと感じる人がいますが、ちょうどよいと感じる人がいます。それでも、暑かったら扇風機を強くしたいし、涼しくなりすぎたら弱めたいですね。

温度と暑いや寒いの間関係を図1-1(a)のようにある温度で区切るのではなく、(b)のように斜めの線で設定できるところがファジィの面白いところであり、良い点でもあります。

こうすることで、例えば28℃は「暑い」と「ちょうどよい」が8:2の割合となる温度と設定できます。さらに、扇風機は回転数を0から100%で調節できる

よりも、弱、中、強のように3段階くらいのほうが使いやすいですね。これもファジィでは、図1-2(a)のように弱、中、強の回転数がある値で区切るのではなく、(b)のように斜めの線でできます。

ファジィ制御では、この2つのあいまいな設定から扇風機の回転数を決めることができます。

#### ● 2, 炊飯器の火の強弱

1990年代にはファジィを搭載した炊飯器が登場しました。お米をおいしく炊くには、経験と勘が重要となっています。上手な人(イメージですけどすし屋さんやおにぎり屋さん)は、かまどや土鍋でとてもおいしく炊いています。

では、この人たちは釜の温度や内圧、水分量を数値で測って火加減を決めているかと言うとそうではありません。例えば、釜の蓋がカタカタ動く量が大きくなるまで火を強く、カタカタしてきたらそれが少し小さくなるように火を弱くし、カタカタするのが一段落し