

## パッシブの発想法

蔵田 憲次

東京大学大学院農学生命科学研究科

### 1. はじめに

パッシブ制御の特徴としていくつかの特徴点を列挙したことがある(蔵田, 1991)。その中の一つに次の文章がある。「パッシブ制御はアイディア性に富む。パッシブ制御技術の開発は、現状を分析し、論理的思考によって行われる側面よりも、アイディアのひらめきによる面が大きい。その開発には、それなりの問題意識をもってものごとをみる態度が必要である。その際、個性的な資材ほどパッシブ制御に利用可能である場合が多い。一般的な利用目的には、その個性ゆえに適さない資材こそ注目すべきである。」

自分で書いていて、文章の曖昧さが気になっていたが、その後、「アイディア性」という訳の分からない言葉で一括してしまった内容を、もう少し詳しく展開する必要があるのではないか、という問題意識が芽生えた。しかし、日々の日常生活の中でいつしか頭の隅にも残らなくなっていた。

今回、再度「パッシブ」を見直すという時機にかなった企画が持ち上がったことで、忘れていたその問題意識が再生した。

### 2. アイディア性

上述の文章で使ったアイディア性という訳の分からない言葉は、実は、パースのいうアブダクションではないのか、というのが、道を歩きながらひらめいた内容である。今回の懇話会での話題提供は、「パッシブ制御とアブダクション」にしようと、深く考えずに内心決めていた。しかし、人間の思考は、演繹・帰納・アブダクションが複雑にからみあったもので、パッシブ制御の発想はアブダクションであるとは言い切れない。アブダクションの要素が強いことは直感的に予想されるが、それがすべてではない。おそらく、演繹・帰納・アブダクションの3つからパッシブ制御の発想を分析しても、それほど生産的ではない。

### 3. パッシブ制御の定義

上述の文章で私は、パッシブ制御を次のように定義した。「人為的操作や人為的エネルギーを投入せずに、自然現象(資材・装置の物理化学現象や生物現象も含む)をうまく利用して環境を制御する方法」。この文章の直後にことわっているが、これは私の定義であって、一般的に受け入れられた定義ではない。また、定義に拘わる気もないが、ここでは論を進める関係上、これを定義とする。ここで、問題は上記の定義の中の「うまく利用する」の内容である。上記の定義の直前に私はツタを建物に這わす例をとりあげ、ツタには夏になると葉が茂り太陽放射を遮り建物の加

熱を抑制し、冬になると落葉して建物が太陽放射を吸収しやすい環境をつくる作用があることを指摘し、パッシブ制御の例としている。「うまく利用する」とは、「夏になると葉が茂る」、「冬になると落葉する」というツタの葉の茂り方と季節との相関を利用するということである。すなわち、パッシブ制御とは自然現象の相関に立脚した制御である。

#### 4. 相関

上述の相関とは、「AとBには相関がある」という表現に表されているように必ず2つ（あるいはそれ以上）の事象の関係である。この関係性こそ解析すべき対象であると考えている。

ここで、事象の生起の関連を次のように表そう。事象Aが起きたら事象Bが起きる、という因果関係をA→Bと表す。Bを好ましくない事象、B'を同じ物事に関しての好ましい事象としよう。一般的にBが生起するには原因Aがあるから、

$$A \rightarrow B \quad (1)$$

AとBには相関がある。しかし、表面上AとBには相関があっても、第3の原因Xがあつて、A、Bともにその結果である場合もある。したがって、

$$X \rightarrow A, \quad X \rightarrow B \quad (1')$$

もあり得る。

次に、事象Aによって事象Cも結果する場合を考える。あるいは、第3の原因がある場合もあるので、

$$A \rightarrow C \quad \text{または} \quad (2)$$

$$Y \rightarrow A, \quad Y \rightarrow C \quad (2')$$

Cが生起するとBが生起せずにB'が生起するとしよう。直接の原因ではない場合もあるので、

$$C \rightarrow B' \quad \text{または} \quad (3)$$

$$C \rightarrow D \rightarrow B', \quad \text{または,} \quad C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow \dots \rightarrow B' \quad (3')$$

抽象的になりすぎたので、ツタの夏の例でいうと、

$$(\text{夏になる}) \rightarrow (\text{部屋の中が暑くなる})$$

$$A \quad B$$

$$(\text{夏になる}) \rightarrow (\text{ツタが茂る})$$

$$A \quad C$$

$$(\text{ツタが茂る}) \rightarrow (\text{部屋の加熱が抑制される})$$

$$C \quad B'$$

となる。

#### 5. パッシブの発想

第一義的なパッシブの発想は、Aと相関のある（したがってBとも相関のある）Cを見つけることである。一般にCは与えられていない。建物とツタとは、現在でこそ互いに連想される2つの事項であるが、ツタを建物に這わすという発想がなかった時代を仮に想定すると、互いに関連のない（と思われがち）2つの事項である。ちょっと気がつきにくい組み合わせに意外な効果があることもある。

しかし、Cは、既存の資材・装置をすこし変えるだけで生起する場合もある。平板プリズム（フレネルプリズム）による温室被覆がその例である。被覆材の断面に凹凸の波を加えるだけで、夏には直達太陽放射の透過率が減少し、冬には増加する。夏の場合、(夏になる) → (温室内に太陽

放射が過剰に入りすぎる), (夏になる) → (被覆材が全反射の機能を発揮する), (被覆材が全反射の機能を発揮する) → (過剰な太陽放射の透過が抑制される), と定式化できる。この場合, ちょっと気がつきにくい2つの事項を組み合わせるのではなく, 既存の被覆材にちょっと手を加えるだけである。正倉院の場合も同じであろう。校倉作りの調湿作用は断面が三角の木材の膨張・収縮による(この説は間違いで, 実際には調湿作用はないという。しかし, ここではこの真偽は問題ではない)。

上記はCの発見によるパッシブであった。B'の発見はパッシブの原動力を与えるものである。Bは現前にある事象であるから, それが不愉快・不都合な場合, Bの裏返しとしてのB'は容易に考えつく。部屋が暑い場合, 何とかして, 涼しくならないものかと考えるであろう。しかし, 不愉快さ・不都合さ・効率の悪さなどが我慢できないほどでなく, それが当たり前と捉えられる状況下では, B'は発見しにくい。既存の農法を与えられたもの, 当たり前のものと捉えていたら, B'はみつからない。より良い農法という発想が重要である。

ではAの発見はあり得るのであるだろうか? 本懇話会での話題提供の一つの広田氏の野良イモ退治を例に考えてみる。この場合, Bは(野良イモが死なない)で, B'は(野良イモが死ぬ)となる。Aは, (積雪がある)であろう。そうするとB'を喚起するCは(除雪する)となる。結論として, 原因を取り除く, という当たり前の議論となる。しかし, これは, やっかいな野良イモが生き延びる原因(A)を発見し, それを取り除くことであり, Aの発見と定式化できる。しかし, 上述の例のように自然の相関としてAに伴ってCが生起するのではなく, 人為的にCを生起させる点が上記の例とは異なる。しかし, 春先に野良イモを取り除く作業と比較して, 格段に省力的に除去できる点に注目すべきであろう。Aと自然に相関するCではなく, 人為的ではあるが, 省力的にAに伴ってCを生起させているというべきである。当たり前であるが, AとCは相関している。積雪があるから除雪するからである。

## 6. おわりに

本稿は, 考えがまとまって書き始めたものではない。書きながら考えを進め, 考えながら書いたものである。当初, パッシブの発想の定式化を通して, パッシブ的発想の参考になるようなものを目指したが, 読み返してみて, まったく不十分であると感じている。また, 論理的にすっきりしない部分もある。しかし, この文章は, 上述の懇話会での話題提供内容の記述であるから, あえて大幅に変えず, 字句の修正にとどめた。

## 引用文献

蔵田憲次, 1991: パッシブ制御あるいは正倉院型技術. 園資研情報, **31**, 1-3.