

解説



増山～田口の流れにおける直交表の変遷

— 1950年代の直交表 L_{18} —

Transition of an Orthogonal Array by Masuyama and Taguchi — An Orthogonal Array L_{18} of the 1950s —

矢野 耕也*

Koya Yano

1. はじめに

直交という概念は、もともと数学の分野では古くから取り扱われていたもので、古くはオイラー、その後はシルベスター、アダマールなどの数学者によって研究されており、組合せ理論や素数の問題、また電気通信関係の直交関数問題など、さまざまな分野により幅広く検討がなされていた。統計の分野としては、1920年代になりイギリスのロザムステッド農場に勤務していたR.A.フィッシャーにより、いわゆる実験計画法としての検討が進み、それ以降の発展が現在につながっている。またアメリカでは戦時中（1944年）のHottelingの直交表 L_8 による秤量問題の研究¹⁾が有名であるが、日本では戦後のSQCブームに乗り、田口玄一を中心に工業分野で大いに発展をしたことは、品質工学を知る者ならば誰でも知るところであろう。しかし現在では当たり前に使われている直交表であるが、混合系の L_{18} がポピュラーになりだしたのはここ20年と少し前、1980年代以降であると思われる。というのも、それ以前の田口の実験計画法などの著作では L_{18} の適用例は多くない、というかほとんど見当たらないこともあり、1980年代の中盤に日本規格協会から出版された書籍²⁾を契機に、パラメータ設計という手法が確立されて普及していったことと関係は浅くないと思われる。もちろん1950年代半ばから混合系といわれる L_{18} の適用例はないわけではなかったが、やや特殊に位置づけられていた傾向がある。た

例えば1959年の「品質管理」誌の特集（直交配列特集号）³⁾では、日本電気社内での直交表ごとの使用実績が掲載されていたが、 $L_{18}(2^1 \times 3^7)$ の使用率は2.9%である。ちなみに使用率の高い順で示すと多元配置（26.5%）、 $L_{27}(3^{13})$ （24.1%）、 $L_{16}(2^{15})$ （14.0%）、 $L_8(2^7)$ （13.5%）である。現在では混合系直交表の一つに数えられる $L_{12}(2^{11})$ が1.2%、 $L_{54}(2^1 \times 3^{25})$ が0.6%適用されている点も興味深い。また産業界全体における実施例としては、「放電管の放電開始電圧に関する要因配置実験」と題して1957年に公表された例がある⁴⁾。

ここでは1950年代の増山元三郎の著作^{5)~8)}および田口玄一の著作や記述^{9)~12)}から、直交表とりわけ L_{18} がどのように使われていたのかを振り返りたい。また直交表の農学分野での応用は奥野忠一の研究が多いが、ここでは工業分野、特に田口とその師である増山の周辺に絞って示すものとする。なお本稿は直交表の数理的な内容を議論するものではなく、品質工学関係でどのようにして直交表が使われていったかについての歴史的な俯瞰^{ふくかん}であることをお断りしておく。

2. 増山元三郎の著作から

増山は数理統計学や実験計画法の気鋭の専門家として、1940年代から活躍をしていた学者であった。同氏の実験計画法に関する最初の著作になるとと思われる『実験計画法大要』⁵⁾の第3刷（1949）によれば、乱塊法、要因分析法、ラテン方格法とあり、直交表という用語はまだ出現せず、また実験計画に関

* 日本大学