

言

義

土木學會誌 第十四卷第三號 昭和三年六月

二軸的に見たる熱應力の問題

(第十三卷第六號所載)

准員 工學士 久野重一郎

— 「二軸的に見たる熱應力の問題」は、こゝに私如きが喋々するまでもなく、まことに美事な論說的殿堂を形成してをり、斯學に貢獻するところ甚大なるべきを思はしめる。殊にその壯麗なる數學的行程については、何人も驚異の眼をみはらすには措かぬことと思はれる。たゞ私は、該篇の基調をなす前提の工學的現實性に關し、聊か山口教授の御高教を仰ぎ、以てさゝやかな疑點の消散を期したいと希ふ。同教授は、例へば第四章第一例に於て $t = a \cos \varphi$ なる溫度變化を輪狀板に前提してをられる。ところで

1. それは具體的にはどういふ熱源が如何なる構造物に作用するときに該當するのであるか。
2. いま御説の如く半輪を切捨て、拱肋を考へるとする。そのとき $\cos \varphi$ に應ずる熱變化とは、一體、拱がどういふものから熱をうけた場合を意味するのであるか。
3. 拱頂に於ける横断面が全面一様に等温で、しかも一定の最高温に保持されるといふのは、どういふ境遇に於てあるか。
4. 熱流をうけても表面發散なく、厚さの方向に全く等温であるといふことが、嚴格にあてはまる構造物は、具體的にはどういふものであるか。

その他の諸例についても、ほぼ同様の疑點が残る。それで私は、各例に現れた熱源の工學的實在性に關する概説を併せ承りたいと思ふ。蓋し數式的表示のみでは論旨に工學的具體性を隨伴せしめることにやゝ困難を覺えるからである。更に同教授は

$$t = \sum \sum ar^s \cos n\varphi + \sum \sum br^s \sin n\varphi$$

$$t = \sum \sum A \cos n\varphi \left\{ \frac{J_n(\lambda_s r)}{J_n(\lambda_s r_1)} - \frac{Y_n(\lambda_s r)}{Y_n(\lambda_s r_1)} \right\}$$

等を以て如何なる溫度分布をも表示し得と述べて居られる。まことに數學的可能態としてはそれに相違ないのであるけれども、斯論が工學的であるためには、さらに具體的構造物に於ける具體的熱分布が、既知にして且明示されることを要するではなからうか。蓋し數學それ自らは熱源を創造しないし、また熱流の實在的意義を缺けば全篇が數學的抽象解に墮し、工學の世界から遠ざかり行く嫌があるからである。故に私は、上式を如實に活用し得る工學的

具體例をも、併せ御顯示あらん事を希ふ。即ち問題は、熱分布表示の函數形如何といふ枝葉事のほかに、熱作用そのものゝ現實的開明が先行すべきではあるまいか。佳人は衣の美醜に先行して、眉目の秀否が問題である。

二 熱が正弦波的に變化することを實驗室裡で具體化することは、田所博士の裝置に明かな如く困難ではない。よつてこれと類似の方法を用ふれば、熱分布 $t = a \cos \varphi$ 等を小規模な輪狀板その他に與ふることは可能であり得る。この事は一見前節の叙説を不要ならしめるかに見える。けれども一般に小規模な實驗の工學的に價值あるのは、これが更に一般的なる現實の問題に何等かの指針を與ふる場合に於てである。したがつて工學的現實に少しも關與しない實驗は、それが行はれたといふ歴史以外何ものでもないことになる。この意味に於て前節に述べた私の希望は、尙これを棄つるに及ばないかと思ふ。

三 更に説はあり得る。科學的研究は必ずしも現象に即する必要なく、假想事案の數學的解明も亦一事業であると。しかしながらこの主張は純正數學以外に於ては、科學への反逆にならぬであらうか。私はこれを次の如く解する：—

「力學の任務は自然現象を完全にしかも簡単に記載するにある」とキルヒホッフはいつた。「現象界を調和と秩序とを以て解釋し、將來を豫見するのが科學の目的の主なるものである」とポアンカレは述べた。その限りに於て吾々の取扱ふ科學的對象は、現實の現象界に即し、なにかしら實際的意味あることを要する。工學殊に土木工學に於ては、特にさうである。問題をとく便宜上、時に數學の力を借りるのはやむを得ぬとしても、吾々の極究の要求は現象の解釋であつて數學的機構ではない。自然現象は數式的表示なくとも自在に發現し、數學にこれを動かす力はない。故に單なる數學的妥當性は、未だ現象の全き解明でない。ペルトランド・ラッセルが「數學はそれ自身なものをも語らない」と述べて、世人が數學を過信することを戒めた言葉は、方に頂門の一針である。よつていふ「具體的對象をはなれて科學はない」と。

四 之を要するに「二軸的に見たる熱應力の問題」中、構造物の形狀に關する工學的具體性の方は、かなり明確に指示され居るに拘らず、それと同等の重要々素たるべき熱源及熱分布の實在性に關しては、充分な御説明が加へられず、いとも簡単に假定されてゐる。私は、斯論がこの點に於て、工學的理解の若干を保留せらるべきでないかを甚慮れる。誠に恐縮な次第ではあるが、この核心に向つて今少し詳細な御説明を希ひ、以て吾々をして著者の味はるゝ畫龍點睛の壯美感へまで御誘入願ひたいと思ふのである。

誠に不躰な討議を書きました非禮については幾重にも山口教授の御宥恕を御懇願申し上げます。何分未熟な筆致であります但し足らざる所は御推量下さいまして御叱正を賜はり、以て淺學を御誘掖下さるを得ば幸甚これにすぎない次第であります。(完) 昭和3年4月。