

土と其の試験の事ども

副 會 員 中 綠 武*

我が國も建國以來諸種の文化施設は急速な發展を遂げ中でも交通に産業開發に土建界の活躍は目醒しいものがある、而して土建諸施設は國運の發展と共に益々高級なるものへと進み従つて施工法其の他の技術はより一層の研究努力を要する様になつた、されば之等土工工事施設の基礎をなす土質に對する技術家の關心は益々高度となつて來た、筆者も渡瀆以來土質と水並に温度と云ふ問題にも大いに關心を持つて來た者であるが未だ經驗も淺く此處に貴い紙面を汚し土を談ずるは謙越の沙汰であるが思ひ出す儘に書綴り先輩諸賢の御叱りを蒙り度いと思ふ。

土の定義は見様に依つて何とでも言へそうであるから暫く擱くとして、又其の名も單に土と言へば一般的で素人見聞へ、土壤と言へば農業的な感じがする、我々は土質とか土性とか言ふ言葉を屢々用ふるが之も使ひ様がある様では有るか此んな事は我々の仕事には大して影響は無い様であるから之を検討する事はお預りとする。

さて土は如何なる性状を有するものであるかを考へるならば先づ其の生成を考へる必要がある、即ち鐵が酸化すれば酸化鐵であつて酸化銅や硝酸銀にはならないのと同様凡ての物の性状は其の成因成育即ち歴史に依つて異なるからである、土の成因は岩石が風化作用を受けて物理的及化學的の變化をなせるものである事は多くの人の云ふ所であるが、一般には其の儘の姿で存在する場合は極めて少なく或は火山灰の堆積風化もあり、水流等に依り運搬堆積風化もあり、植物の腐朽其の他の諸種土壤の混合等、土壤は其の原岩石の性状に依つて性質を異にする外に以上の如く複雑多様な歴史を有する爲に其の性状は極めて複雑である、従つて土壤は鐵材、木材或はコンクリート等の如く比較的簡單に其の性状を知り實際に當嵌る様な理論を求めるのは極めて困難である事は言ふ迄もないことである、であるから土壤は其の性状を知る

爲には之をいちいち實驗して見るのが最も安全であり且り賢明な策と考へるが實際には經驗と一部の實驗とのマイアツプから推定して適用されてゐるのが現状と云へよう。以上土壤は其の生成から甚だ扱い難い代物であることを述べたが次に之を少し別の觀點から手近な所を考へて見たいと思ふ。

土壤は之が自然に堆積する場合と實驗室的に考へられる場合とでは一般に其の性質を異にするものである、従つて實驗室に於て施行せられた試験數値は往々にして實際とは合致しないものがある、以下之等の事柄に就き検討して見よう。土壤は其の性状、位値等に依つて程度は異なれ共一般に年月を経るに従つて安定となり、剪斷抵抗、支持力等は増大する様である、其の理由は自然に堆積せられた土壤は土壓、水壓、凍結に因る壓力及水分の吸着力、或は滲透水、を毛管水の運動、蒸發に依る水分の減少に因る吸着力其の他外力の作用、内部の化學的變化等の爲年月と共に變化を起して土壤の各粒子は互に密着し殊にコロイド分等は他の粒子間の結合材となり磨擦力及凝聚力を増大するに至るものと思われる。之を實際的に説明するならば地下水中に堆積する天然土壤は甚しく多量の水を食み沈泥質粘土等に於ては其の全容積の50%程度は水であるが、此の水量を土質試験に於ける液性限界の水量と比較すれば前者の方が相當に大なる事を知るであらう、而も前者は流動することなく立派に形を保持するか之を混捏すれば遂に流動するに至る。又剪斷試験の場合に於ても人工的に製作された供試體の強度は如何に之を自然状態のものと同じ含水量、同一密度に仕上げられた供試體でも自然状態の供試體の示す強度には遙に及ばない。之等は何れも土壤を混捏することに依つて其の構成組織、粒子の配列を破壊分離して水の流通を良くし且つ粘土、コロイド分は溶解して一種の清材の

* 大陸性學部研究士

働きをなすに至るからである。

以上述べた如く土壌は之を掘鑿、運搬等外力を加へ殊に乾燥、粉砕等の手を加ふるに至つては、粒徑、比重等は不墜としても多くの性質は凡そ似附かぬものとなつて了ふのである、即ち土壌は頗る複雑にして且つ組織を有するが故に實驗室に於て其の正確な正體をつかむ事は困難である、斯様に言へば土質試験殊に室内試験は無意味乃至は無意味のものを含む様に聞へるがさりとて之を全々現場的に實驗するには莫大な費用と長年月を要し不可能であつたり間に合わなかつたりする、されば試験は大體の性状、傾向或は比較を求むる程度でも、安直にして施行容易な室内試験に重きを置き、根氣良く數多くの試験を行ひ現地事情を參酌して比較検討して活用する外は無き場合が多いのである。

次に試験に對する心構へとも云ふ様な事を述べて見よう。一般に行われてゐる土質試験の項目には随分數多く有るが、多くの場合其の全部に就いて試験する必要は無いものである、又或る種の試験は單に他の試験の補助乃至はチェックにしか役立たぬ場合がある、即ち或る目的に使用せられる土壌の試験項目中には非常に重要なものが有り左程でもないものが在る場合がある、然し乍ら重要性が小さいからと言つて粗略な操作をなし爲に著しい誤差を生じた様な場合には他項目のデータにも撥點を生じ結論の判定に苦しみ場合に依つては途方もない結論を生ずる結果となり、且つ他試料への引用にも甚しき不都合を來す結果となる、又試験觀測中には之を間違へたからとて全々證據が残らぬ場合が多く稀々撥點を生じても

最早取返しの附かぬ場合が多い、されば試験は成可く多くの項目に亘つて行ふのが安全であり、且つ實驗室に持込まれた資料等は殊に貴重なるものであるから直接必要がなく其他日の引用に備へて多岐に亘り試験して置く様心掛け度いものである、又試験操作に對しても注意力には徹頭徹尾絶対に輕重が有る可きでない事は云ふ迄もないことでペンシルワーク等に至つては言語同斷である、又項目に依つては其の操作の性質上止むを得ざる人的及機械的の誤差を生ずる場合も有るが、要は其の土壌の使用目的、位置、氣象等凡る條件を考慮に入れて試験の種類項目を決定し、場合に依つては特別に試験設備、用具、方法等考案工夫し操作に當つては十二分の注意を拂ひ誤差を最小限度に止め満足なる結果を収む可きである。

試験に依つて得られたデータは殊に室内試験のデータは其の項目に依り現地に於ける自然状態のものに比し相當の開きを生じ單に各種の土壌に對する大體の傾向及此の資料との比較を表わすに過ぎぬ場合が有る事は前述の通りであるが農業用或は建築の塗裝用に對する收縮試験可塑性限界等の如く其の目的に依つては其儘役立つ場もあるが要するに試験のデータは限られた條件の本に特殊の操作を加へて求めたものであるから實際より大なる値を示すものも有り小なる値を示すものも有る、さればデータの使用に當つては其のデータの性質、依つてられたる試料並に道程を考慮し更に適用箇所の位置目的の他氣象、地下水、地表水の状況等凡る角度から檢閲し更に前例と經驗を加味して出来る丈活かして使ふ様掛く可きであると思ふ。