

マカダム道の歴史を見る

太田正男*

現代の道路はその目的からして先づ自動車の交通に適するものでなければならない。汽車や電に軌道のある如く今日の道路としてはその路線の選定はもとより其の上を通行する自動車のため舗装までも其の目的に叶ふやうにしなければなるまい。道路を單に交通の開運とか軍事のみからないでも吾人の住ひする床の上よりもより多く利用してゐる土地とするならば、其の衛生的の立からも吾人の生活を脅かさないやうなものでなければならぬ。又精神的な方面からしても吾々にな氣持を與へるものでなくてはなるまい。このやうな見方をするとう如何にしても舗装した道路でなければならないと云ふことにならう。自分がこゝに述べる舗装の意義はセメントや瀝青材を結合とするか或はブロック等の類を以て製造する車道或ひは歩道の表層のことで、所謂砂利道とか碎石道等はこの中に含めてゐない。しかし乍ら實際問題から觀察してみても現代の道路とも稱すべき道から比較するならば非舗装道路即ち砂利道、碎石道の如きは交通經濟の上から適當したものではない。又永く持つとか持たぬとか云ふやうな耐久の點から云つても適當したものではない。衛生的見地からも亦騒音を發するとか車を動搖せしめると云ふやうな烏賊的の批判からしてもアウトデットであることは否めない。従つて現代の道路を論ずるに之等種類の道路は問題外としてもよからず然し乍ら日本や滿洲に於ては砂利道、碎石道が道路の主要の部を占めてゐるし、又各國の交通かみて1平方杆に就て數臺の自動車を持つ歐米諸國と其の何千分の一も持たない國と例へ近時自動車の數を著しく増したとは謂へ、日本や滿洲の道路政策を各國のそれに倣ふ事は無理であると云ふとから未だ吾々は砂利道、碎石道に對して採算はとれないと知つても關心を捨ると云ふ事は許さない。尙ほ將來に就て考へても舗装と稱するものは道路の表層だけであり、この舗装が在來盤が強固なものであるならば強いてコンクリート基礎やブラックベースを拵へる必要はないのでつて、よく固つた砂利道や碎石道は將來の舗装基礎として立派にその役目を果すものであるから之を現代道路工法研究の對象としても忽せにすることは出來ないと思ふ。特に各般に亘る國策道として四通八達を迫られてゐる吾が滿洲國にとつては最も手近である砂利道、碎石道に對して鋭觀察を與へる必要があらう。

マカダム道とは碎石砂利其他礦物性の撒布材を路面に撒いて固めたものを總稱して差支へないと思ふ。従つてマカダム道は土道と舗装の中間に位するもの、即ち土道の上に砂利碎石を撒布し之を踏み固めた道路から本格的に拵へた砂利道、碎石道とも稱す可きものであらう。然し乍らこの踏み固め道路に就いては從來理論的には研究されて居ない。

先づ道路の起源を考ふれば人間が地球上に現はれると同時に其處に道路が出來た。たゞ路筋に

* 交通部道路河内職工事科技士

たる竹木其他の障害物を取り除き踏み均すに任かせてゐる中に次第に地盤が固つて出来たのが原始的の道路である。其の原始的な土道が次第に人工的に變り今日の土道が出来上つたのであるが、既に原始時代から土道では降雨の場合又地盤の濕氣を含む場所では交通の圓滿を得られないと云ふことから太古より砂利碎石を撒布して交通を扶けてきたのであるが、其の工法が繼續して用ひられて居る中に重い車が通行すれば路面は壞されるし地盤が軟化すれば車の牽引力を増さねばならないと云ふやうなことから、太古の時代から軍用の車を運ぶ時に非常な關係があつて、軍用道路の如きは太古より特に丈夫に造られて來た。紀元以前から始めてローマ時代に於て一躍して石張りの鋪石道路が盛に用ひられてゐた。そして主要な軍用道路や繁華な市街の道路は殆どこの鋪石道路であつた事は、今日残るアビヤン道路の如きローマ時代の遺物に依つても判る。一朝ローマ帝國が滅亡して 500 年代から所謂ダークエイジに入り、道路文化も一時其の影を失つてしまつた。ダークエイジには何等記録もない。そして當時の歐洲道路を想像してみてもこのダークエイジには砂土道、碎石道と云ふものが僅かに残つて居たと過ぎないであらうが、其の後フランスの文藝復興期に入り再び道路の興隆を見15世紀の最後にヘンリー 4 世が古いローマ道路の改修を企て、こゝに漸く道路工事が組織化された。この間如何なる工法が一般に用ひられたかはわからないが、最も古い工法である鋪石道から轉化した工法が用ひられてゐたのではないかと云ふことはあらゆる文化の變遷を尋ねる場合と同様吾人は想像に難くない。今その時代の工法を考へる前に古代の道路構造に就いて述べてみよう。ローマ帝國がローマを中心として造つた道路は仲々廣範なもので、其の幅は 5 米乃至 10 米、厚さは 90 糎乃至 120 糎で 3 層 4 層に築疊されてゐる。この工法をみると路盤は適當に掘り下げ地盤の軟弱な箇所には土の置き換へをすとか杭打を施し、斯くして造つた路盤に第 1 層を置き 45 糎以内の平な石を並べそれに粘土とか石灰モルタルの目地を施してゐる。第 2 層は厚さ約 20 糎で主として大玉石を以て造つてある第 3 層はその厚さ約 25 糎で石灰を用ひてコンクリート様のものを造り骨材としては煉瓦とか瓦礫の類を使用してゐる。次に表層を施すのであるが表層は基礎層と同様大きな板石を平に並べその目地もモルタル又は粘土で固めてある。吾々が注意すべきことは上下層に大きな石が並べられてゐることである。この後 12, 13 世紀迄は道路工法も不明であるが漸く 18 世紀から 19 世紀にかけて吾人の尊敬する道路技術家トレサージュ・テルホード・マカダムの時代となつたのであるが、彼等の工法が果して彼等の完全なる創意によりなされたものであるか、或は彼等の工法が古代ローマ時代の工法との間に一脈相通するところがあつたのではないか、之がマカダム道を研究する面白い問題であると思ふ。中世の道路が如何様なものであつたか吾人はこゝに何等の文献を尋ねないが、ジ・アート・オブ・ロードメイキングの中にそれはマカダム時代より古い歐洲の代表的道路として「其ノ厚サハ中心ニ於テ 90 糎下層ハ手ニテ平ク張り立テ之ヲ 3 層トナシ其ノ上ニ荒碎石ヲ撒キ表面ニ細イ碎石ヲ撒ヒテ造ル」とあるが、之が當時の代表的なものであらう。しかし之と全く大同小異でそれもローマ時代より傳統して來た工法を僅かに簡易化されたものに過ぎない。従つてトレサージュ、テルホード共に古代ローマの工法を變形したと云ふ功績はあつても新しく

工法を創造したといふ功績はない。この點からみれば小碎石で固めると云ふマカダム工法を始めマカダムに比しては値打なきものではあるまいか。トレサーゲの工法を真似てテルホードが世にルホードの元祖と謂はれてゐるに比し、例へ古代ローマの工法を變形して造つたとはいへトレサーゲの名が今日隠れてゐるのは誠に氣の毒である。トレサーゲが自ら書いた仕様書に依れば

1. 路盤ハ路面ト平行ニスルコト。
2. 第1層ハ割石ヲ小端立ニシテ恰カモ石鋪装ヲナス如ク敷キ並べ大ナル鏈ヲ以テ打チ締メルコトノ場合石ノ表面ヲ一平面トスル必要ハナイ。
3. 第2層ハ割石ヲ鏈ニテ碎キ其ノ1箇宛ヲ手ニテ張リ立テ組合セ石トノ間ニ空隙ノナキヤウニスルコト。
4. 土層ハ其ノ厚サヲ7纏位トシ胡桃大ノ碎石ヲ撒キ表面層トスル、其ノ使用石材ハ硬度高キモノヲ用フベシ。

又「路面ノヨク縮ル縮ラスハ一上層ノ石ノ性質ニ依ルモノデアラカラ其ノ使用石材ニ就テ人ト謂ヘドモ注意スベキダ」と書いてある。今この工法を検討すれば従來のローマ式或はそれらの工法からみて非常に簡易化されてゐる。複雑な基礎がたゞ1層となり石は角張つたものでも何れも差支へない。第1層の上面の凹凸も差支へない。第2層に於て不陸を直し其の上に土層を設けと云ふのである。トレサーゲに續いて現れたのがテルホードである。彼は當時英國に於て並びな土木技術家であつた。社會での彼の信用は厚く英政府の道路政策にも多く關與して可なり多くの路工事を起してゐる。テルホードの仕様書に依れば

1. 路盤ハ水平ニ拵ヘ其ノ上ノ第1層ノ石ヲ恰カモ丈夫ナル張石鋪装ノ如ク並べ立テル。
2. 其ノ石ハ道路ノ中心ニ於テ厚サ7吋(17.8纏)中心ヨリ9呎(2.75米)ノトコロデ5吋(12.7纏)12呎(3.67米)ノトコロデ4吋(10.2纏)15呎(4.58米)ノトコロニ於テ3吋(7.6纏)トス。
3. 張石ハ長手ヲ道路ノ横斷方向ニ拵ヘ最モ廣イ面ヲ下向ニ拵ヘルコト。
4. 上面ニ著シキ凸所ヲ生ジタ時ニハ鏈ヲ以テケヅリ取り各石ノ隙間ハ割石ヲ以テ埋メ充分噛ミ合ハセ小鏈ヲ以テ叩キ締メ其ノ面ニハ5呎ニ付キ4吋ノ「キヤムバー」ヲ持タセルコト。
5. 道路中心15呎ノ間ハ6吋(15.2纏)ノ堅キ碎石ヲ以テ被覆スル、コノ中4吋ハ先ヅ之ヲ撒布シテ粗密ナキヤウ搔キ均シ、シカル時表面2吋(5纏)ノ材料ヲ撒布スル。
6. 15呎以外ノトコロハ清淨ナル砂利或ハ碎石ヲ撒布シ泥氣ナキ目潰シ砂利ヲ置ク。

尙ほこの工法に就て少しく考へてみたい。テルホードの路盤を水平に切ると云ふ事は其の長所すぐれたるものとみることは出来ない。由來之等の碎石道路は路盤の排水に重きを置いてゐる。近來碎石道路にテルホード基礎を用ひるのは路盤の排水をよくすると云ふにあるのであるからこれに排水の事を考へない水平路盤を用ひたのは其の意味を解せない。或は路盤を水平に切るとは路盤を路表面に平行せしめるに比し工法簡易なりと云ふならばここに割石を探んで基礎層にキヤムバーをつけると云ふ煩雜よりトレサーゲの云ふ如く基礎の凹凸は意に介せず其の辯は寧ろ中層の前

とる方がよい。尙ほ道路の中心に於て基礎を厚くし兩側の基礎を薄くすると云ふ事は車の荷重關係からしても理論的に逆であらう。この點トレサーゲはすぐれた技術家であつたと思ふ。斯くして18世紀から19世紀にかけてテルホードが盛に道路を築造してゐたが、こゝに有名なマカダムが英國にて新工法を編み出した。其の工法を大規模にやつたのが1816年プリストルトレビツク道路の改修である。彼はテルホードのやつた大形の割栗石を基礎として遣ふことは無益であるのみならず寧ろ有害であると喝破し、ローマ時代よりの傳統である大形の石を基礎とする工法を一擲した。之は大なる革命である。マカダムは次の如き仕様書を書いてゐる。「路盤ノ上=直=1.5吋(4 糧)位ノ立方量=近イ碎石ヲ撒キ其ノ厚サハ10吋乃至12吋(25.5糧乃至30.5糧)トシ其等ノ碎石=ハ目潰シヲ加ヘ石ハ自然=踏ミ固メラレ互=嚙ミ合ハサレテ其ノ安全ヲ得ル」と、彼が何故に目潰しを加へなかつたかと云ふ理由はわからない。マカダムがこの工法を發表する前にエツデウワースと云ふ人は道路に關する著書を出し其れには「路表面=使フ碎石ハマカダムノモノヨリ 遙カ=小サイモノヲ使用シ之=目潰シトシテ小砂利砂ヲ使用スル」とあるが之はマカダムのものより非常によい。斯くしてマカダム道はローマ道路の工法から次第に簡素な工法に變化して今日のマカダム或はテルホード工法を産んだのである。

斯く道路の歴史を繙いてみると吾人は之等先輩の並々ならぬ苦心を覗ひ知るのである。實に今日のマカダム工法は一朝一夕に出来上つたのではなくて時代の要求と共に啓發された土木智識と彼等先輩の尊い經驗とを基礎として作り上げられたものであつて、今更に其の功績の偉大なるを認めざるを得ない。近年國際關係逼迫し日滿協同防衛の立場からも現地國防道路の完成は急速を要した重工業資源の開発に物心を傾倒されてゐる。今日之と重大な關係を有する道路の建設と共に最も手近であり最も時宜に適したマカダム道の研究こそ吾等土木技術家に與へられた大きな使命であると信ずる。そしてトレサーゲやテルホード、マカダムが残した足跡よりも更に大なる足跡を後世の歴史に印するも亦吾々シビルエンジニアの本懐ではあるまいか。

會員諸氏へ御願ひ

轉居、轉任等なされた場合は必ず其の都度御通知下さい。會員名簿の訂正、會誌の發送、其他通信事務會務整理上特に御願致します。

◎機關誌建設原稿募集

A 論說、研究、資料、隨筆

B 寫眞……工事寫眞 (撮影月日及簡單なる説明を附すること)

以上各種共掲載のものに對しては薄謝を呈します。
新東京交通部道路司内滿洲土木研究會編輯部宛御送附下さい。