



## 批評と紹介

# 自動車運送と道路の材料〔二〕

菅 健次郎

は し が き

千九百二十九年ゼネラル・モーターズ輸出株式會社に於て、運輸協議會開催の節ミシガン大學の諸教授を聘して自動車運送と緊密不可分の橋梁道路の構造に付て講演を乞ふた。其の速記をアメリカの友人から贈られたので厚意に酬ゆべく『自動車運送より觀たる橋梁、道路の構造』と題して譯述を試み先月で完了した。

本月號より譯述せむとするのは其の速記の續きで道路の材料と題したものである。

一卷の邦語の參考書なく又一片の準備智識もない。無謀に近い試みである。只歐米に於て手に入れた外國書と、ペンシルバニア大學で研究して居つた時代に興味本位で集めた演習材料を唯一の頼りとして筆を進めて居るのである。従つて譯述には暗中摸索の結果誤つた推論も多い事と思ふ。この點大阪土木出張所の江守保平技師から親切な指教と同氏の近世道路學を贈られた事は感謝に堪へない。私は幾度か筆を抛たんとした。然し思ひ返して自己の無智を表したいと思つて不信の筆を進め

た。固り原文には相當忠實に見直して居る心算であつた。速記の中にも多分に私の疑惑が存して居つた。之を思ひ切つて自個流に平易に書き直した。従つて誤れるはミシガン大學の各教授に非ずして私の譯述の責か速記の誤りである事を再び御断りして置きたい。

自動車運送は「自動車と自動車運輸と道路」の三位一體から成つて居つて相互不可分なものである。自動車經營はこの三つの研究を離れて存在しないと信じて居る。不肖事務出身であつて多くの興味を自動車の構造設計工作に持ち自ら馬を陣頭に進めて居る。更にこの無謀に近い道路の譯述も亦道路に對する幾分の理解を有したいと云ふ自動車運送への精進を裏書するものであると自慰して居る。

今や省營自動車は生みの苦みから成長への首途に向はむとして居る。省營自動車は、

(一) 鐵道運送の先行であり代行であり延長である。従つて民營とは其の目的を異にして自動車の姿を借りて何處迄鐵道運送の目的を達し得るかに存する。

(二) 營業の範圍は旅客手荷物小荷物及貨物に汎り鐵道運送と其の範疇を同くして居る。經營の合理化は實に之等のコンビネーションに存するのである。

(三) 準據法は鐵道營業法であり鐵道省令、鐵道省告示及達の諸規程であつて殆ど例外規程はない。従つて商法の適用の前に鐵道營業法がある。民間の自動車運送とはこの點に於て全く異にして居る。

(四) 鐵道の運賃に關する規程は總て適用がある。只運賃自體を異にするのであつて官公用半減小兒割引、學生割引、回数券及定期券等も總て省營自動車には存する。

(五) 鐵道の先行代行及延長である關係上運送強制を受くる事は前述したが、それと列車の接續關係上大型車を用ひ又自動車列車を組成せねばならない。従つて之に對して道路の改修や維持修繕

に對し相當の準備を有して居る。否地方開發を省營自動車は主眼とする關係上相當將來の利益を限度としたる範圍内に於て犧牲を拂つて居るのである。之等の關係から最早や私は道路運送に無關心たらざるを得ず素人の譯述を更に續篇として續ける次第である。江湖諳彦の御叱正を乞ひたい。

## 一 地方道路材料

茲に云ふ地方道路材料と謂ふのは、各地方に存する天然の材料を指すのである。地方の天然材料に加工したり、又は他の地方から遠く運搬して用ゆる材料は、茲に云ふ地方道路材料ではない。最も安價な道路の建設改良は、この與へられたる地方材料を其の儘使用する事である。

地方材料には砂丈である場合もあらう。粘土丈である場合もあらう。又兩者の結合したのもあるであらう。この儘に用ひて盛土したり切取をして道路を造るとするならば最も安價であつて簡單である。然し砂のみや粘土のみの地方材料を用ひては、如何なる氣候の地方でも決して充分満足な状態を保持し得ない。

例へば地方材料が粘土のみで砂を得るに非常に困難であ

り高價なる場合に費用の關係からこの粘土のみを用ひたとすれば雨が降らず乾燥して居る間は勾配を適當につけて置けば交通量が差程多くない限りは其の道路は大體善く道路面は滑かに保持さるゝであらう。然し雨が多く降れば泥濘と化しツル／＼に於て道路抵抗多く始末に了へなくなる。砂は膠着性がなくバラ／＼なものであるから、乾燥した氣候の時には轍跡が深く着いて、到る處に凹凸が出来交通に困難を來すのである。

此の兩者の結合したものは兩者の缺點を補ひ合つて、何れか一つより遙かに道路として好ましいものである。

地方道路材料を適當に使用するには、粘土及砂の結合や粘土、砂及其他の材料の結合に俟つ外に、大抵の場合善い方法はない様である。砂と粘土との結合した道路は砂粘土道路であるが、この砂を粘土との混合良しきを得れば非常

な雨季や非常な旱天が続かない限り殆ど一年中良好な道路面を保持し得るのである。

安價な道路を建設する事を論ずるに當つては最も廉い自然の土を其の儘用ひて道路を作る事を必要とする。然し前述した如く天然の土壤は砂と粘土とが偶然にでも又自然的にもせよ適當な割合で混合して居る事は殆ど有り得ない。かくの如き適當な割合である稀有の場合を除いて自然土の道路は一年中抵抗の尠い良い道路面を保持する事は困難である。特に雨天続きの場合や濕氣の多い地方に於て良好なる道路を保つ事は、經濟關係を無視しない限り多大の疑問である。

若し粘土質の土壤の道路でありとするならば自動車運送に適する様な道路面に雨天続きの時や濕氣の多い場合に保持する事は不可能に近いであらう。如何に修繕しても次から次へと道路面は荒れて来る。費用を厭はなければ出来るかも知れないが普通では至難事である。只かゝる雨天の場合に適當なる改良工事を施したり平常以上のより良き且大

なる手入れをすればどうやら浚ぎへ運轉に支障ない様になり得るかも知れない。然し不絶道路工夫は雨中仕事に追はれて居り少しでも道路から眼を放し得ないであらう。(註)

(註) 岡崎多治見高藏寺間は陶器の産地であつて土壤は殆ど粘土質である。昨年の梅雨季にあつて省營自動車は非常な困難に遭遇した。道路面は荒廢して運轉する危険の急なるを訴へて來た。據つて土木技師や小官等が急派されて現場に至つて縣當局に立會を求めて調査した。道路であるか田であるか溝であるかの判別に苦んだのである。運轉手が危険なりと云ふのも誇張でないと思つた。然らば道路管理者の怠慢に期すべきであるかと云ふに、

第一 土質が粘土質であつて雨季にあつては當然かくなる危険性が存して居つた事、

第二 前年度と異つた重量自動車が通つて居るのにそれに對する豫めの準備がして居なかつた事、

第三 雨季に於ける粘土質道路の手入を意識してか無意識か道路工夫の怠慢か手入れが平素以上に怠つてあつた事

に歸し得る。土壤に依つて雨季の對策を考へねばならぬの  
にこの點に於て大きな不注意が存したとも云ひ得た。

省營自動車は豫算に於て營業費中に路面の修理に對し道  
路費を見越して居る。各種の方面から研究して合理的支出  
に應ずる準備と豫算は組んである。特に大型自動車に對し  
て、只時々交渉不調になつて放置してある事は共に國家經  
濟の上に遺憾として居る。省は費用の少きを欲する。管理  
者は費用の大を欲する。この調和は一に數字の上にて起つて  
定めねばならぬ。抽象的に半額と云ひ三分の一と云ふべき  
でないと思つて居る。殊に民間の過積の道路の損傷と我々  
のバルンタイヤ（低壓）によつて道路面に接する面積が  
多く且つ道路の損傷に就てはシヨクアプソバーを付け又  
スプリングを特殊構造とし之等によつて道路に來る衝撃を  
避けて居る等によつて、民間のトラック等より數倍道路の  
事を考へて居るのに直に省營に重量のみによつて漠然と論  
議せらるゝ事は、到底應じ得られないと思ふ。この點は何  
れ種々道路上に於て試験をして何かその實際を調査したい

と思つて居る。註が餘談に汎つたがこの點は特に各地の要  
望に従つて伸びんとする省營自動車の辯護をなすと共に特  
に土壤と手入れに付て注意して頂きたく一言した次第で  
ある。

#### (1) 粘土質の道路の改良

粘土質の道路を改良して善い道路たらしめんと種々過去  
に於て企てられた。その實例を擧ぐれば石灰の如き物質と  
粘土とを混合せしめて粘土の組成を變化させ水分を吸収し  
ない様にする事が試みられたが、其の結果は特に成功であ  
つたとは信ずる事が出來ない。

更に一般に克く叙述されて居る事であるが道路から粘土  
を先づ取り去つて其の跡へ岩石を積み上げて上から取り  
去つた先の粘土を蔽ひ被せる方法を用ひられる。この結果  
は粘土質の構造でなくなつて一種のクリンカー (Clinker)  
的效果即ち銻滓を以て作つた道路の如き結果となつて雨天  
や雨季に於ては一層しつかりと固る様になる。

粘土質の道路に於て良き道路として充分其の効果を擧ぐ

る唯一の方法は現在では瀝青材料を使用する方法より外はないと一般に認められて居る。即ち石油性の油を道路上に撒布し粘土に約半吋か四分の三吋か多くとも一吋位充分浸透せしめて道路面をして排水を行はしめ更に防塵の用をなさせしめ粘土質の道路よりも一層よい効用を發揮せしむる事である。

此の方法はアメリカのイリノイス州のある地方では非常に施工されて居り良い結果を齎して居る。素直に云へば安價で効果の上る方法は粘土質の道路に於ては他に良策がないので「オイル、メソツド」即ち前述の方法以外にないと云ひ得る。只施工上に就て意注を促したいのはこの油を浸透せしめた上に砂を撒布して道路上に覆せると更に一層良いと云ふ事を附加する。

## (2) 砂質の道路の改良

砂質の道路は大きな缺陷がある。即ち第一は砂質の道路は他の粘着力のある材料を以て結合せしめない限り聚合物であつて結合物とならない事である。即ち結合性がないと

云ふ事である。第二には以上の結合性のない結果砂質道路には特に結合せしめる事を考へねば良い道路となり得ない事である。

以上の性質から砂質の道路の砂の代りに粘土を置き換へ粘土を固定せしむる様に充分な砂を加へると云ふ方法も採り得る。之は觀念の問題であつて結合するものが道路の上に既に存して之に必要にして十分な砂を加へると云ふ考へ方をした方が分り易いから逆に云つた迄で要は砂と粘着力のある粘土の混合と云ふ事である。混合割合は最高二十五%以上であつてはならぬ。若しも之以上になると雨天の場合や特に雨季には濕り氣が強くなり泥濘となりタイヤが滑りにくく旱天には埃が立つて始末に了へなくなる。自然材料を其の儘用ひて工事するにはこの適當な割合を考へる事が最も重要である。

砂質の道路の改良は油又はタールを用ひて結合劑と作用せしめる方法がある。之に對しては非常に多くの試験や實驗が行はれた。其の中若干のものは非常に成功を収めたの

である。

アメリカでは砂に油を混じて相當の成績を擧げて居る。

一般の方法は砂をバラ／＼にするのであるが是には砂が乾燥してゐなければならぬ。

砂の上に油を撒布して三吋か四吋の深さ迄充分浸透せしめ固まらせるのである。この結果油と砂の合成物が出来一種のプラスチック (Plastic) となる。之が交通によつて壓縮されて固まり交通量の多くない道路としては非常によい道路となるのである。

ロング、アイランドやカリフォルニアに於ては天然に砂と粘土との混合割合のよい土壌がある。之は大體六〇パーセントの粘土とシルト (Silt) と稱する良質の砂とから成つて居る。こふ云ふ道路は今日の如きも高速な交通のなかつた時代に於ては充分な満足な道路であつた。斯る道路は可成り負荷重力はあるが自動車運送の時代である今日に於ては埃が起つて望ましい道路でない。斯る埃の多い道路を如何に改良するやは重大な問題である。

千九百二十三年より過去五ヶ年間に亘つて極めて廣汎に調査された。其の報告によると斯る砂粘土の道路の硬度は高く固く膠化して居る事が認められた。

然し之に更に油を用ひると一層其の効果が著しい事か二三の實驗の結果明かとなつた。

ロングアイランドの砂粘土道路に油を表面に撒布した。其の施工方法は單に搔土器 (Scraper) で表面を搔いてバラ／＼にして油を浸透せしめて固めた丈である。即ち搔土器で搔いてその上に油を撒布し之が三吋乃至四吋の深さ迄浸透せしめ其の上に砂を撒いて直に交通の用に供したのである。材料は負荷重力が充分にあるので相當の荷重に耐へ得る堅さを有するから普通では直に損傷しない。瀝青施工は陥没作用を防ぎ道路面を保護し在來の材料を其の儘用ひられて一舉兩得である。

ロング、アイランドではこの施工方法は年々繰り返し行はれる結果油が五吋乃至六吋の深さに及んで居る所がある。其の結果は附近のアスファルト舗道と非常に類似して

一見判別し兼ねる相である。

カリフォルニア州では斯る砂粘土材料を掘り下げてばらばらにして其の上に油を四吋乃至五吋迄浸透する様に撒布して更に之を壓縮して固定せしめ交通の用に供して居る。

道路面は必ずタイヤや其の他の牽引運動に對して分離しない様に密着せしめておかねばならぬ。この爲に自然材料を以てしては充分に表面の分離作用を防ぐ事は出来な<sup>い</sup>。例へば粘土の如き結合材料を以てしても旱天には極めて短時間内に道路面の分離を生ずる事は明かであつて諸君は充分經驗を有せらるゝ事であらう。(註二)

(註二)自動車運送の上に於て經營者も道路管理者も道路利用者も悩む問題は防塵問題と雨季に於ける保守ではあるまいか。

鹽化カルシウムの撒布も相當期間の防塵方法であるかも知れぬが長年月に對する對策でない。自動車が起す真空作用は道路面を分離せしめ埃を起たせ自動車自體の惱であり行人の惱みであり管理者の惱である。省營自動車はこの點

に於て相等の煩はしい問題を想定せねばなるまい。

雨季の保守は前述した。

兩者に關聯して私は石灰岩の多い地方に於てこの碎石の利用は多少とも兩者に對して貢獻せないのであらうか。龜山石部間の開通に當つて一つの面白い物語りを聞いた。

滋賀縣の石部町は石灰岩の産出が多い。或る道路工手が砂利の不足を來したので秘かに石灰碎石を貰ひ受け道路の修繕に宛てた處が非常に叱られた。而して其の道路は砂利道より三倍の成績を擧げた。私は一坪七、八圓で得られるこの石灰岩を見て川砂利の多い野洲川を腹立たしく思つて居る。

技術者でない私の物語りは笑を買ふかも知れぬ。只私の手許の參考書にはこの物語りを笑ふ記事はない。

次は砂利道に就て述べたい。

(七、五、十三、第六十二議會の材料を揃へつゝ少閑を得て誌す。)