

講演 演

第24巻第12號 昭和13年11月

北支土木事業に就て

(昭和13年10月11日土木学会第81回講演會に於て)

副會長 工学博士 新 井 榮 吉*

大河戸さんのお話で私の時間は食込まれた嫌ひがありますから成るべく簡単に述べますが、私は今回北支を視察致しまして感じたことを簡単に先づ申し上げますと、皇軍將士の御奮闘は勿論その他の軍屬及殊に我が土木技術者が非常に御活躍下さつて居られると云ふことに對しまして、非常に感激を感じたのであります。吾々内地に居ります者はこの御奮闘に對して感謝の念を一時も忘れてはならぬ、斯う云ふことは勿論視察に出る前も思つて居りましたが、現地に於てその感じを殊更深くしたと云ふことであります。次に今回の支那事變と云ふものが、こちらに居りまして考へて居りますのと、向ふへ行つて見ますのと可なり相違がありまして、實に容易ならぬ事業である、斯う云ふことを感じます。是は我が大和民族に課せられたる實に一大事業でありまして、戦争はその事業の一部分である、ですからしてこの戦争が濟みましてもこの事業はなかなか熄むものではない、若しこの事業を止めて戦争だけで歸つたならば、昔の朝鮮征伐とか倭寇のやうなものに終つて後に何も残らぬ。斯う云ふものになるやうな感じがしたのであります。さうしますとこの事業は、吾々のやうにもう大分老齡になつて居る者は勿論であります、若い方でも子孫の代まで引継がなければならぬやうな事業であると思ふのであります。吾々はこの覺悟が必要である、斯う云ふことを痛感致した次第であります。

扱て私は旅行の日取り等は先程大河戸さんの御話にありましたから省きますが、到る處で現地の會員の方から盛大なる御歓迎を受けました、吾々は現地の方を慰問をしに行つたのであります、却て慰問をされて歸つて來たやうな譯であります。是は單に私個人に對する現地の方の御厚意ではなくして、我が土木学会に對する各位の御厚意と解すべきものと思ひます。そこで茲に御披露を致しまして重ねて感謝の意を表する次第であります。

北京の狀況を一寸申し上げます。北支の土木事業は特務部が全部指揮監督をして居られる、それに建設總署と云ふものが新政府の内にあります。それから滿鉄の北支事務局、是は近く北支交通會社となります。鉄道の仕事はこの北支事務局でやつて居られる。それから港灣に關することは、是も近く出來ます北支交通會社の内の水運部で實行をされることゝ思ひます。治水とか道路と云ふやうなものは建設總署で實行されて居るやうであります。勿論軍に直接關係のある仕事は軍自らやつて居られることもあるだらうと想像されますが、大体斯う云ふ風になつて居るのであります。扱て目下の治安状態は餘り良くありませぬが先程大河戸さんからのお話がありましたやうに、丁度滿洲國の5、6年前に相當するので、5、6年経てば滿洲國と同じやうになるだらうと現地の人達は斯う云ふやうに見てそれを大して氣にかけて居りませぬ。是は滿洲國に居られる人から聞いた話であります、治安の順序と云ふものは先づポイント、ポイントに勢力を張り、即ち先づ都會、都會に勢力を張つて、その次に線即ち鐵道線路及道路に依つて結び付けて、その線を勢力範圍にする。さうして鐵道網及道路網を作れば其の網の目の中は自然に勢力範圍になる、斯う云ふ順序で治安が完成されるのであります。さうすると今の北支は鐵道は大体既に勢力範圍になつて居りますが、目下道路を拵へまして之を勢力範圍にする、と云ふ時機になつて居るやうであります。恐らくは既

* 大井川電力株式会社取締役社長

に滿洲國で經驗したことでありますからして、4、5年後には今日の滿洲國と同じやうになることと思ひます。

それから私は張家口の方に参りましたから、張家口から先のことを順々に極く簡単に申上げて見ませう。張家口は御承知の通り察南政府のある處でありまして、此處に又蒙疆自治政府聯合委員會と云ふものがありまして、察南、晋北、蒙古この三つの政府を連絡する委員會があるのであります、この蒙疆自治政府と申しますと人口が約 600 萬弱ださうでありまして、その内蒙古人と云ふのは僅かに 30 萬人ださうで他は漢人でありまして、併しこの邊の人民は概して純朴でありまして政治は行ひ易しいやうに聞きました。

それから張家口に行く前に宣化と云ふ處がありまして、その宣化の傍に龍興鉄鑛と云ふものがあるのであります。是は多分諸君も御承知でありませうが非常に埋藏量の多い鉄鑛山で、口の方にあるのは品位が餘り芳しくありませんが、奥の方は相當優良で鑛量も多く、將來相當有望の様に思はれます。

その次は大同でありますが大同は山西省の北部で晋北政府のある所でありまして、此の近くに有名な大同炭田があります。是が先程お話がありましたやうに埋藏量 120 億と云ふので、年に 5000 萬を採ると致しましても 250 年はあります。日本の石炭問題は是で完全に解決出来たと同炭坑関係者は云つて居りますが、山西省の石炭は合計 1500 億とか 1200 億とかで、大同炭田はそれ一つだけで大体山西省の $\frac{1}{10}$ 位になる譯であります、是は 7 つの層がありまして上が 4 層、下が 3 層あります。それでその層が西洋皿のやうになつて居て掘り易い、即ち水も出ない瓦斯も出ない、それから天井の盤が非常に堅いと云ふやうな、所謂好條件を全部揃へた炭坑ださうであります。唯炭の性質が今日行はれて居る石炭液化法では、この炭は液化には用ひられない、又製鉄用のコークスにも今のところならないと云ふことですが下の方の炭層の奥の方は練結性があるかどうか、即ち製鉄用のコークスになるか目下調査中であります。

その次は綏遠、今厚和と云ふ名稱になつて居ります。是は綏遠と歸化城の 2 つを一緒にしたものです。此處には蒙古政府がありまして徳王が此處に居るのであります。元此處には傅作義と云ふ支那の軍閥が居つて、この北支事變の起る前に有名な綏遠事件があつたのであります。それから包頭に参ります。この邊一体(圖を示す)八達嶺を越してこの邊に行きますと大体蒙古であります、この邊は樹なども少く、あつても柳だけです。普通の柳とそれからドロ柳と云ふ、ポプラに似た柳、樹と云ふと先づそれだけあります。さうして家の構造、城壁の構造は總て土でやつてありまして、土をブロックにして、干してそれを積上げて、藁を刻み込んだ壁土即ち荒壁を塗つて、それが長さが 1 里四方とか 2 里四方圍んであります。高いところから見ると屋根も一面それでやつてある、外から見ると一見蟻の巢のやうで蒙古は土の國と云つた感じであります。尤も街の中に入つてメインストリートに行くと、そこには硝子窓のやうなものもあります。けれども外観は泥で屋根も泥です、是は雨も少いから大して落けない、ですから 1 年に 1 遍雨期の初め位に修繕すれば持つらしい、中に金持は瓦を使つて居る者も多少はあります、壁なんかも焼いた黒煉瓦を使つて居るものもあります。併し是は餘程少數で、殆ど全部土の國と云つたら宜いと思ひます。

それから支那の山でございますが、山は殆ど山骨の露出であります、上に土のかぶりがありませぬ、あつても薄い 5 寸か 3 寸のかぶりですそれに草が生えて居て木は 1 本もありません、私思ひますのに昔はもつと大きな高い山であつたが、段々崩れてしまつたのでありませう、その崩れたものがどうなつて居るかと申しますと、之を内地と比較して見ると一寸面白いと思ひます。内地はどうかと云ふと面積が狭いから山から崩れ落ちた土が今日では大体水平になつて居る、即ち大体山岳部と水平部とになつて其の中間の傾斜部がありません、傾斜部があつても甚だ小部分であります、大体さう解釋が出来ると思ひます、ところが支那は面積が大きいかからしてこの崩れた土が先の方へ行けば水平になつて居りますが、此の水平部と山岳部との中間に相當傾斜を持つた面積が非常に多く存在する

のであります、譬へて申しますと羅漢さんが肌ぬぎになつて大きな袴をはいて座つて居る形だと思つて戴けば宜いと思ひます（笑聲）。その傾斜した平地の土が又内地の土と違つて粘り氣が少なく、非常にさらさらして居る、と云ふて全然砂でもない、是はコロイド狀の細かいものも相當入つて居る爲でせう。さうして是は總稱して黄土と云ふものゝ一部だと申しますが、黄土と云ふものは化学的に別に特殊なものではなからうと私は想像します。此の粘り氣が少い土で出來た傾斜地に雨が降ると此の土砂は雨水と共に何ほでも流れる、さうして地表に溝が何本も出來て傾斜地は唐傘を半開きにした様に又は袴のひだの様になります、それを雨裂とか水隙とか言つて居ります、此の溝の兩側は殆んど直立で深さは 20 尺以上にも達するものがあります、此の溝は一寸した原因で後から後から新規に出現して果しがありません。是が即ち黄河とか永定河の濁る原因で、是は今後何千年、何萬年続か分かりませぬ、先づ何時終るか分らないのであります。ですから支那に「百年河清を俟つ」と云ふことがあります、100 年や 200 年ぢやあの水は澄まない、併し面白いことに支那の歴史には黄河が澄んだと云ふことが書いてある、それはどうも眉唾のやうに思ひますが、而も何時頃、どこで黄河が澄んだと云ふやうなことが書いてある、山西省の何處から何處で澄んだ、それが上から下の方に澄みが及んだ、斯う書いてある、此處までは宜いのですが、その次に又下の方から段々濁水に戻つたと書いてある、そこで私は眉唾ではなからうかと思ふのであります。若し又濁るなら上から濁るべきものぢやないかと思ひますが、あの水源地の有様を見ますと澄むと云ふことは恐らくなかつたらうと思ひます。それが永定河、黄河の濁流の出る因と思ひます。黄河の方は面積が廣いから幾分宜い水源地もありませうが、永定河の方は全部その水源が前申した様な有様ですから、永定河の方が黄河より尙ほ濁りがひどいやうに感じました。

それから張家口から先に行きますと、どう云ふ土地かと申しますと豫想したよりは宜い土地であります。鉄道線路に添つた（図を示す）、是が鉄道線路であります、此處に陰山山脈と云ふのが鉄道線路の北に併行してあります、この山を堺にして北は主に草生地ださうであります、南は草地もありますが大体耕作地であります。包頭の尙ほ奥に五原と云ふ所がある、この地図で見ますと、肋骨のやうに黄河の流れがなつて居りますが、あれは昔からあつた用水路でありまして、それを又近年の新しい科学に依りまして改良造築したものであります。五原を中心にしたこの區域は非常に豊穡な所で、斯かる奥に斯くの如き豊穡な土地があらうとは想像もしない所であります。さうして今此處には彼の有名な馬占山が居りまして近く討伐されると云ふことであります（笑聲）。その爲に包頭に居る土木の技術者は先づ先頭に立つて數十ヶ所の橋を架ける必要があるのだと云ふやうなことを聞きました。

それから水利事業でもう一つ最近やつて居りましたのは包頭附近の黄河が用水路を引いて綏遠の方から流れる大黒河と云ふ河との間に三角地帯を五原と同じやうに良い田地にするといふ計畫であります、これは事變前に金がなくなつて中止され、今日も事變の関係上やつて居りませぬが、斯う云ふ風に此の邊はさう云ふ計畫が可能な場所なのであります。

それから黄河のことを一通りお話申上げて見ませう、私は黄河を包頭の處で一寸のぞいただけで、それでお話をするのですから、一斑を見て全貌を評するといふことにはなりますが、これはお許しを願ひます。包頭附近の黄河は兩岸砂地でありまして對岸の遙か彼方に寧夏まで連く砂漠の一端が見えます。包頭は河身のカーブの外側になるので、對岸は岑洲になつて居り、包頭の側は 5m 位の断崖になつて、段々河は食込んで行く形になつて居る。さうして流れも豫想したよりは存外速い、そこに渡船がありますが、水流を利用して手前の方で餘程上の方に行つてそれから下るやうにしないと對岸に届かないと云ふ速さです。而も河床にも小さな断崖がりあまして、流れに依つてその断崖を崩して流れの底が動いて居る、それが水面に波を立て替がして段々動いて行く、即ち瀬が變つて行くの

がよく解るのであります。先づ勾配と致しましてはあの邊は 1/3 000 位のものぢやないかと思ひました。それで汽船なども水が濁つて居つておまけにさう云ふ風に瀬が變りますので、深淺が解らずスクルーに芥がひつかかつてうまく運行出来ないと云ふことであります。それから黄河の流量ですが、流量は一番大きい時は 3 萬 m^3 と云ふことであります。之は最近のものには 3 萬迄はないが 2 萬 7 千と云ふことでありますから、まあ 3 萬位あるだらうといふことで、先づ設計標準としては 3 萬 m^3 即ち 110 萬個位と云ふことであります。それから濁水の方は 500 m^3 と云ふことを行く前に聞いたのですが、向ふに行つて黄河を調べて居るあちらの方に聞いたところ 50 m^3 と云ふことです。餘り少ないから何か間違ひぢやないかと返問したのですが間違ではないそうでやはり 50 m^3 位に下ることもあるらしいのです。それから土砂の含有量ですが、是はまあ非常に色々なことを言ひまして、或る人は 60% と云ふ、60% と云つたら水は動かないやうになると思ひますが 1 年を平均しますと重量比で 2% ださうですから是を容積比にしますと約 1% 位であります。ですから非常に洪水の激しい時は取り方に依つては 40%、50% あるでせう、それは河底がさう云ふやうなだぶだぶした土ですから盛んに動いて來て、流動して居る所と居ない所の、即ち河底の界が明瞭でない其の附近の所を取れば勿論 60% のものもあるでせう、さう云ふ意味で 60% 泥があつたと云ふのではないかと思ひます。然し要するに 1 年を通ずると重量比にして 2% と云ふことであります。これから河の勾配は包頭附近は私の目分量ですが 1/3 000 見當ぢやないかと思ひます。その下の方は大体調べがあります、包頭が 1/3 000 位、それから河曲から下流、南北に流れて居る部分が 1/1 000~1/2 000 それから東に向いてから此處に（図を示す）孟縣と云ふ處がある、この邊は 1/2 000~1/3 000 それから開封附近までが 1/4 000 それから開封の下流から濟南の南方迄が 1/8 000 それから濟南の前後が 1/4 000 その下流海までは 1/1 0 000、斯う云ふやうに勾配に非常な差があります、さうして開封から下の 1/8 000 の部分が河幅が廣く游水地の様になつて、沈澱を生じ河床が昇るから開封の附近で度々破堤するやうであります。それから堰堤を築造する場所としては河曲と云ふ所が宜さうであります。此所は勿論目下行くことは出来ませぬ、この河曲から遙か下流に龍門と云ふ處があります。その外に關谷關の附近に 3 箇處ダムサイトがあるやに伺ひました、それから過日支那軍が開封と鄭州の間の堤防を決潰した、その決潰の仕方をお話致します。あの邊の堤防は高さ 12~13 m もあり先法から法先までの幅 100 m 位もある非常に大きなものであります。決潰の方法は堤防の右端からシャフトを下しまして、丁字形に隧道を掘り豫め爆藥を裝置し何時でも爆破出来るやうにして置いて、いざと云ふ時を見て爆破したのであります。それで 3、4 ヶ所裝置した内一つだけ爆破しないのが残つて居つたのであります。併し之に對しては皇軍に於ても豫め斯くあることを豫想し、かなりの研究もし對策も出來て居つたやうであります。次に私はこの治水、即ち河のことは素人でありますから却て言ひ易いので大膽に私の考を申上げて見たいと思ひます。素人が言ふのですから間違つても一向差支ない（笑聲）。要するに黄河の土砂は上流に於ける砂防工事などで止るものではない。今まで通り土砂はやつて來る、假に堰堤を作つても何年か、何十年の後は矢張り今のやうになつてしまふ、そこでこの改修は開封とか鄭州邊から兎も角曲りを成べく少く、理想から言へば一直線に曲りなしの河を造つて、勾配も 1/8 000 とか 1/4 000 とか、1/2 000 と云ふやうに混ぜないで一樣にして、眞直ぐにすれば、上から流れて來た土砂は何處にも停滞せざうまく行く、斯う云ふことが出來れば非常に宜いと思ひます（笑聲）。

それから水力發電は今お話したやうに、北支は雨量が非常に少ない、即ち年に少ない所は 300 mm 或は 500 mm と云ふことで、而も 6 月から 8 月位の間 3 箇月で降つてしまふ、此處で水力發電をやるにはどうしても大きな堰堤を造つて貯水池を造ると云ふことになる、然るに土砂の流出量が非常に多いから貯水池が何時までその容積が保てるかと云ふことが疑問である、而して治水事業の方でも堰堤が必要であるからして北支の水力事業は治水事業

と相俟て行ふべきものと思ふ、即ち治水事業の副産物として水力電氣を經營すれば假りに貯水池の生命が短かくとも採算に當るものと思ひます。それには比較的良いのは承德から流れる灤河などは其の一つと思ひます。永定河は落差があると云ふ點に於て北支ではめづらしい、外の河では何れも落差はありません、黄河は11000とか1/2000で水路式は全然引合はない、唯永定河は北京の西北にある八達嶺の西の高原と北京平野との間に可なりの落差がある、是は北支那の唯一の場所と思ひます。落差のある點に於て永定河が宜しい、併し之も亭官鎮と云ふ所に堰堤を築いて貯水池を造るのですが、汽車の窓から見た所では盆地に大分勾配がある様に思はれる、従て餘程高い堰堤を造らなければ貯水池にならないのみならず、然らざれば忽ちに土砂でうまることゝ思ひます。黄河の方は埋つても流域が廣く流量が多いから、自然流量だけの發電をすると云ふ考ならそれで成立すると思ひますが、何れにしても治水事業と相俟つて共同で行くべきものと思ひます。

滿洲の水力電氣は現にやつて居る松花江の水力とか、鴨綠江の水力等日本としては割期的のもので、今まで内地にある發電所は何れも小なるもので、1箇所10萬キロ以上のものはないと思ひます。それが1箇所60萬キロ、70萬キロのものが滿洲朝鮮に出来るやうになつた、是はアメリカの大規模なものと殆ど匹敵が出来ると思ふことでありまして、我國の土木界としても非常に慶賀に堪へないと思ひます。

それから朝鮮に就てもう少しお話したいと思ひますが、時間がございませんから之を以て終りと致します。

大 黄 河 (包 頭 附 近)

