

# トンネル標準示方書（調査編）の利用のために

解説

説

高橋彦治\*

## まえがき

ご承知のように、土木学会ではトンネル標準示方書を制定（昭和 39 年 3 月）し、ついで解説を付して、昨年 8 月「トンネル標準示方書の制定と最近のトンネル工学」と題して講習会を開催した。土木学会は、これによりさき昭和 36 年 12 月、各界の識者を構成員とするトンネル工学委員会（委員長 藤井松太郎、幹事長 加納 俊二）を設けて、これが起草準備に着手した。筆者は一委員として立案に参加したので、担当範囲（調査編）について立案の趣旨を若干ふえんし、これが利用を勧奨したいと考えている。

トンネル標準示方書はつぎの各編から構成されている。

### （1）構成

第 1 編 総 則 第 1 条～第 2 条  
第 2 編 調 査 第 3 条～第 17 条  
第 3 編 設 計 第 18 条～第 55 条  
第 4 編 施 工 第 56 条～第 104 条

### （2）執筆陣

委 員 長 藤井松太郎  
幹 事 長 加納 俊二  
調査編主査 村山 朔郎  
設計編主査 坂本 貞雄  
施工編主査 住友 彰

以下、本文はトンネル標準示方書および解説を参照しながら読んでいただきたい。

## 1. 調査編審議の経緯

### （1）調査の意義、要領（第 1 章 総則、第 3 条～第 5 条）

トンネルは、施工中はもちろん、完成後も、地質その他の環境に影響されることが多い。そのため、設計、施工、したがって工期、工費、さらに完成後の耐久性など

にいたるまで、そのトンネルの位置する場所の諸条件で定まるといってもいいすぎではない。従来わが国では、とかく調査が不十分なことが多く、このため、工事に着手してから、計画や設計の変更を余儀なくされ、施工に困難し、思わぬ災害を起し、工期の遅延、工費の増大を招き、あるいは、完成後の維持管理に多大の費用を必要とする例も少なくなく、このようなことのないよう、調査に際しては第 2 章ないし第 6 章に示すような基礎資料を、正しく得るよう万全を期さなければならないと考える。

調査にあたっては、計画、設計、施工および完成後の維持管理との関連、調査方法の適用性を十分に考慮して、調査事項の選定、緩急、順序、調査方法、期間、精度などを決定し、最少の調査期間、調査費用で最大の効果を発揮するうにづとめるのが当然である。しかしながら、特に重要と認められる事項については、費用と時間をおしまずに十分に調査することが大切である。

一般に、調査の担当者と設計、施工または完成後の維持管理の担当者は別であることが多いのであるが、そのために調査担当者の意図が伝わらず、成果などが十分に活用されないことがある。このようなことのないように、調査の成果は十分に整理整頓し、何人にもわかるようにしたうえで、後日の利用に備えて適切に管理、保存されたい。これらのことがらを総括的に表現したのが、第 1 章総則の第 3 条ないし第 5 条である。

### （2）調査編の経緯

ここで調査編の経緯について付言する。ルート選定に際しては、従来は図上調査、踏査、予測、実測、概査というように段階的に調査の種類、項目を増し、また内容を充実していくといった方法がなかば教科書的に示されていたように記憶している。どの調査を、どの段階で、どの程度に行なうかについては、特に定められたルールがあるわけではないが、委員会の発足当初は step by step で調査の項目を追加し、精度を高めていくやりかたが理解しやすいと考えて、これで条文を作ろうとしたわけである。

しかし、この方針によるときには、各条に同じ調査項目がたびたび顔を出すので、そのつど、これに応じて解

\* 正会員 理博 鉄道技術研究所

説を加える必要があり、おおいに重複をまぬがれない状態であった。そこで簡潔を旨とする趣旨にしたがうために、調査の項目別に条文を作製することが小委員会において確認された。

踏査の段階では、気象、環境、工事用設備、土捨場の適地、坑口の条件など、いわば土木的な事項の概査が行なわれるのであるが、それは主として地形に着眼して行なわれる。地形は地下の地質条件を反映していると考えられるから、この意味では、計画の初期の段階からすでに地質調査が行なわれていると解釈される。

### (3) トンネル工事上の地質的問題

トンネルを掘削する際に考慮しなければならない地質条件は、大きくわけてつぎの2つにしばられる。

- ① 地圧関係
- ② 湧水関係

非常にばく然とした表現であるが、トンネルを掘削したとき、いわゆる荷が小さく湧水がなければ、工事上の困難の大部分から解放される。地圧関係がよいためには地層または岩石の状態がより健全であって、湧水が少なくなければならない。湧水は地圧関係を悪くし、さらに坑内環境を不良にする。

ロケーションにおいてトンネルの大体の位置が決定されるので、普通はきわめてせまい範囲内で地質の条件を比較することになる。このような場合は、岩石の硬軟、互層の状態等はほぼ似たようなものであるから、地形および地質構造からくる偏圧、断層破砕帯や軟弱地帯および湧水地帯を避けることが望ましい。避けられないときはどのように横断するか、またその場合における困難の程度を予想することが必要である。しかし、離れた全く別のルートについて比較するときは、以上のほかに地質の種別、岩石の硬軟、地層の状態等を、工事積算上の問題として検討する必要がある。しかもこれらは、地質調査に要求される基礎的な項目である。いかなる点が問題であるかを知れば、調査の要点は自然に明らかになると考える。

この標準示方書の中の地質調査に関する項目は、この考え方にそっている。問題点は条文または解説の中でそれぞれ示してあるが、現在のところ、まだあまり実行されていないような項目があげられているように懸念されるので、必要でない判断される項目があったら削除してもよい。それぞれ現地の状況、トンネルの目的など個々の事情を考えて、増補または削除すべきものがあったとしても当然である。さらに具体的な方法には触れないといったことがあるので、本示方書の利用についてはこの点に注意されたい。

## 2. 地形および地質調査 (第2章)

### (1) 地形調査 (第6条)

ある程度、計画が具体化してくると、机上の計画と現地の実状との照合、坑口付近や、重要な地形についての地質的判断、環境調査などをかねた現地踏査が行なわれるのが通例である。

この段階における調査の主なる項目は、坑口的位置、坑口付近の線形、つぎの段階の調査を前提とした地形調査ということになる。

ここでは第3章の気象および環境、第5章の工事用設備および土捨場、第6章の補償対象調査を土木的調査、第2章の地形および地質調査、第4章の湧水、湧水を地質的調査に区別して考えている。土木的調査事項に関しては、それぞれの章で触れているので、本条の地形調査においては問題の所在を示す程度に止めている。したがって、本条の主な内容は地質的調査のうち、空中写真、地形図などに特徴的に現われている路線選定上の地形的事項に関するものに限られている。地質調査に先立ち、あるいはその補助としての性格をもっている。

重大な障害を含むと考えられる地形の主なる事項が解説にくわしく示されている。

### (2) 空中写真の利用

ここで一言触れておかねばならないのは、空中写真の利用についてである。最近の傾向として、諸調査に先行して航空写真測量が行なわれ、空中写真(航空写真という名称は正式でない)より図化された地形図が用いられるようになったことは、地質調査の上からもまことに好都合なことである。計画担当者が直接、これが実体視を行なうならば、きわめて多くの示唆を得ることができ

る。空中写真は、航空測量といわれるように正確な

- ① 地形図の作製
- ② 単写真による地物のちょうかん
- ③ モザイクによる連続観察
- ④ 実体視による地形、地質の判読等

に利用される。その特徴は、地形図では記号を用いて読まなければならないのに対して、写真では地形地物をそのままの形で目視できることにある。

地形は地下の地質条件を反映して形成されるものであるから、空中写真には地すべり、山地の急峻の度合、河川形態などの地形の特徴がきわめてよく看視されるので、岩質の硬軟、断層などの地質の特性がある程度判断できることが利点である。また市街地、耕地、植林など

土地利用の状況も、普通の空中写真は地形図を見るよりも具体的に、かつ広範囲に認識することができる。現地では、木だけが見えて山が見えないといったことがあるので、ある意味では現地踏査では判断困難なものを明らかにしてくれる。

したがって、現地踏査は、空中写真を実体視して得られる知識を確認するために行なわれるほうがより効果的であるということができる。空中写真によって地形の特徴、おおよそその地質の概念を把握するならば、以後の調査の方法、順序などに関してもある程度の指針をもって望むことができる。労力、費用の点で大いに節約となるので、空中写真の利用を積極的に考えることを推奨する。

### (3) 地質調査(第7条)

本条の内容は第2章はもちろん、第4章も含めて、地質条件を推定するために必要な事項であると考えている。本条において特に「地質調査」のタイトルを用いているのは、総括的な意味を持たせてあるからである。地質調査は計画の段階に応じて比較路線を選び、調査範囲を適宜に変更し疎より精に進むべきものである。この間、文献調査、空中写真の判読、踏査、物理探査、ボーリング、試掘、特殊調査などを適宜に組合せた調査が行なわれる。地質調査の成果は地質図にまとめられるが、地質図は調査の比較的早い段階で用意調整されるケースが多いので、その後に行なわれる調査の成果を用いてこれを訂正したり、不足分を補うといったことが必要である。調査編の範囲を逸脱するが、さらに進んで、着工後の実績と照合し、残された区間の予測を行なうようにすることが望ましい。

地質調査の最終段階では、中心線方向の縦断面図、必要な地点の横断面図が描けるようであればならない。また設計上、施工上必要な地質条件についても、その性質なり対策が具体的に知られていることが望ましいのは言をまたない。トンネル通過地の地質概況を知るためには、地質図は1/25 000、または1/50 000の縮尺の地形図を基図として用いるのが適当である。掘削時に遭遇する詳細な地質条件を推定するためには、どうしても1/5 000～1/10 000程度の地形図を用いた地質図が必要となる。

地質調査の主要な対象は、

- ㊤ 硬軟、崩壊性、膨張性などの岩質
- ㊦ 断層、成層面、各種きれつ、はく離面などの層構造
- ㊧ 湧水

に要約されると考えられる。もちろんこのほかにも、表土、崖錐、地すべりなどの未固結堆積物の状態、地熱、

ガスの問題、ずりの利用の問題などがある。これについては解説(1)についての(b)項にくわしく列記されている。

本条(2)について、詳細な調査の必要がある場合とは、比較路線について既得の資料では優劣の判断しにくい場合、さけることのできない地質上の悪条件地帯に路線を決定した場合、工事実施のために設計施工上さらに詳細な調査をしなければならない場合、地質条件がきわめて特殊な場合などであるが、その場合には、前述した調査にとどまらず、さらに詳細な踏査、物理探査、ボーリング、試掘などの一つまたは二つ以上を組合せた詳細調査を実施する必要がある。その結果、必要に応じて第10条の特殊な調査試験を必要とするかどうかも判断すると思う。

本条(3)について、精度のよい既存資料がない場合、あるいは手持の資料が十分でないと考えられる場合には、再調査または補足調査を行なう必要がある。

### (4) 物理探査(第8条)

第8条および第9条は物理探査またはボーリングを行なう際に注意すべき事項についてのみ触れてあるので、これらを実施するに当たっては、別に細目を設けた示方書によるのが適当である。

物理探査は、踏査の程度では把握できない地下の状態を、地球物理学的方法で定量的に把握しようとするものであって、これには普通、弾性波探査と電気探査が用いられる。現在は、屈折波法による弾性波探査が最も多く用いられている。したがって、これについて若干解説を加えておく。

屈折波法の測線は中心線方向のものが多く選ばれるが、これは必ずしも必要とは限らない。測線が、谷に接近してこれと並行な場合には、走時曲線は谷方向の構造の影響を受ける。測線が地層または断層などの走向方向に並行な場合は、これらの特定な層構造の影響を受ける。このような方向性を有する地形または地質条件の地域にあっては、この方向性の地質要素に直角方向の測線が地質条件を解明するのに有効である。しかし、結局は中心線ぞいの地質的資料が一番に欲しいものであるから、測線の選定に際しては、かれこれあわせて考慮することが望ましいことになる。調査地域内にボーリングによる調査が実施されている場合には、これを測線にとり入れて、解析のための標尺とすることができる。さらに、孔内のいろいろな深さに起震点をとることによって、深部の測定資料が得られるなど利用価値が高いから、極力これが利用を図ることが望ましい。

探査結果は、走時曲線、速度層断面図などのようにまとめられるが、原測定記録(オッシログラフ)、またはそ

の写しの提出を必ず求めるようにしたい。これは、後で解析結果を再検討する必要が生ずることがあるからである。

### (5) ボーリング (第9条)

ボーリングは地下の岩盤、土などをコアとして採取し、コアの観察、掘進の状況解析、土質試験などを行なって地下の地質状態を判断するために実施するものである。地質踏査、詳細調査によって、ある程度地下の地質状態を推定することができるが、さらに設計、施工上の地質的問題点(今までの調査結果を総合して、資料の不足している点および矛盾している点など)を検討してボーリング計画を立案するようにする。すなわち、地表観察を主とした地質調査によって判明した地質上の諸事項(断層、破碎帯、地すべり、山崩れ、地下水、岩質、風化、変質、節理、割れ目、膨張性岩盤、崖錐、地質構造など)の地下における変化の様相を調査し、さらにそれらの対策に関する資料を得ることを主目的とする必要がある。

しかし、ボーリングは他の調査にくらべて費用がかさみ、使用する機械の種類、作業員の能力などによって成果が非常に異なるので、この点を考慮して計画の立案を慎重に行ない、調査結果を十分に工事に反映できるようにしたい。

本条(1)について、ボーリング機械は手持の機械の利用を考えると、制約が生じようが、今後、使用される機種は、方向としてはオイル フィード型とすることが望ましいので、そのように努力されたい。ハンド フィード型は、コアが採取されない部分に、operatorの技両に依頼する度合いが多いのに反して、オイル フィード型では多くの計器類が備えてあって、必要なことがらをできるだけ定量的に指示できるようにしてあり、その上、高速回転とし、ダイヤモンド クラウンの使用と相まって高エネルギーが期待される。最近ワイヤー ライン方式によるものが行なわれているが、これによればコアが連続的に採取できるので、在来の方法のようにコア採取に当って、ロッドの上げ下げをしないですむので、孔壁を傷めることが少なく、深いボーリングの場合には高エネルギーが期待される。

本条(2)について、普通、ボーリングは断層の位置、不整合、各種岩石の境界など地質構造を把握するためのものと、地質の柱状断面、各種強度試験のための標本採取、各種検層などを目的としたものがあるが、それぞれ第7条地質調査のところ得られた地質断面図、またはその後の地質情報を参考として、地質上の問題が解明できるような位置に選定されなければならないのは当然である。

現地においてボーリング位置を決定する際には、作業上、付近の地形、水利の便などを特に考える必要があるが、地質構造を明らかにするものにあつては、これらの条件が多少悪くとも、必要な位置に選定しなければならないと考える。

本条(3)についての解説では、コアの採取率を高めるための注意と、作業日報、柱状図などの記載事項または整理要領について触れている。

本条(4)について、コアは実尺をもってコア一箱に整理・保存し、写真を取り、報告書に添付することが望ましい。写真はいつでも、どこでも(ときと場所を選ばず)観察することができて、まことに都合よいものである。コア一箱の整理は、コアのとれない部分はスライムで埋めるか、空欄としておく。この他にボーリング孔の位置の確認、孔口の保存についても触れている。

### (6) 特殊な調査または試験 (第10条)

ボーリングでは、採取したコアについてこれを肉眼で観察し、必要な試験を実施して、これらの結果から地山の状況を推察することができる。しかし、コアの採取不能の部分に地質上の問題の存在することが多いのであって、コアや掘削時の手ごたえによる判断以外の地質資料を得ることができるならば、ボーリングの利用価値が一層増加することになる。このような見地からボーリング孔内の観察、物理検層、透水試験などを必要とすることになる。

同様な意味合いで、試掘坑内や地表での現位置強度試験、透水試験、試料の諸試験などの特殊な調査が必要なことがある。その必要は通常あることであり、このような場合には、本条の趣旨と内容にそつて、特殊な調査または試験を行なうことになるが、実施に当っては個々の現場に適応した示方書によって、より具体的な事項として指示されなければならない。

## 3. 気象および環境 (第3章)

### (1) 気象および環境調査 (第11条)

トンネルの計画に際しては、自然条件、地域の生活水準、風土病、資材の供給状況、労務提供の可能性、鉱区、各種公園、天然記念物などに関する概括的調査を行なう必要がある。

自然条件については、地形、地質、湧水、湯水、工事用設備および土捨場、補償対象調査などは後日個々に行なわれるが、気象および環境調査は、これらの調査に先立って、路線選定の際にこの地域が工事上いかなる条件を持っているかを資料にもとづいて知ることを目的とす

る。すなわち、各種調査のうち重点はどこにおくべきか、特殊な問題（たとえば換気など）はないか、調査項目で不足するものはないか、従来の調査方法でよいか、施工管理の面において防災上注意しなければならない点は何かといったようなことを検討するために行なうものである。

本条における調査項目の主なものが解説に示されている。

#### 4. 湧水、湧水（第4章）

##### （1）湧水（第12条）

トンネル湧水には、大量の水がまとまって集中的に現われる集中湧水と、浸透水のように長い区間にわたれば相当の水量を示すものがある。一般にトンネルの湧水は一時的であるが、初期において水量が大きく、のち次第に減少して恒常的なほぼ一定の値に収れんし、覆工後も減少枯渇しないものであるが、この状態に達したものが、ここでいうところの恒常湧水である。

トンネル湧水が問題となるのは、集中湧水の水量が多いために、一時的にも掘削の中止が必然である場合、恒常水量が多いことで、特に排水溝なり排水設備の設計施工の考慮を必要とする場合などがあり、また湧水または浸透水が地質を軟弱化し、その結果、支保工の基礎をゆるめて支持力の低下、沈下などによる偏圧の作用と、崩壊の危険、流砂現象による切端の地山の流失などの現象が生ずることにある。このように湧水はトンネルの施工条件を低下せしめるものであるから、ある場合には工事の死命を制してしまふ。湧水地点と水量の予測はきわめて困難であるが、予想し得る場合もあるので、トンネル工事における湧水問題の重要性を考へて、できるだけ予測するように努力すべきことを期待したものである。

本条（1）について（集中湧水）、湧水地点、初期の湧水量、水圧、地山の崩壊性などに関係のある要素はつぎのように考えられる。

地形的には、いちじるしい谷の部分は断層またはきれつ系、軟弱地質などに関係があるので、その付近に集中湧水が現われる確率が高いようである。これについては谷の直線性、規模、第6条の地形調査の解説にあるような河川形態の特徴などを考慮する必要がある。断層、不透水層にしゃ水された破碎帯や透水層は一般に滞水層となり、そこにトンネルが掘られると集中湧水が現われる。これらの要素は地形の特徴とも関係があることが多いのである。集中湧水は前記の滞水層の規模、透水性、地下水水位（水圧）などによって、現われる度合が異なってくる。

地形、地質の類似した地域または近接地域に既往工事がある場合には、地質、集中湧水の地点、水量、恒常湧水量、季節的变化、地山の崩壊性、湧水状況と地形的特徴との関連性などの事項に関して調査しておく必要がある。既往工事の湧水に関する資料はきわめてよい参考となる。

本条（2）について（恒常湧水）、地表の河川流量、特にトンネルが通過する山間部の溪流においては、降雨のないときの流量は、地下水の平均的な流出に他ならないので、これがトンネルの恒常湧水の推測に役立つ。地質条件、流域の状態などで、流量は流域ごとに異なるので、ある範囲内では流量の状況からある程度地質条件を推知することができる。すなわち関係流域をできるだけ小さい（究極の）流域（単位流域）に区分して、そのおのの流量を比較することによって、トンネルの恒常湧水量、したがってまた区間別の恒常湧水量の概略の値の推測が可能である。同時に単位流域調査は地質構造を解析するに際してその補助として用いることができる。

このようなことが解説に示されている。

##### （2）湧水調査（第13条）

トンネル工事ともなう湧水現象は、トンネル内の湧水の結果として現われるものであるから、調査の手順は湧水調査の場合と異なるところはない。しかし、湧水問題は社会的に影響する範囲がきわめて大きい場合があるので、着工前の調査においては、将来計画なども考慮に入れて水利用の状況を調査しておく必要がある。

補償は着工前の状態に復元することが前提となるから、とにかく着工前に十分な調査を行なうことが何よりも大切である。往々にして着工後に地元関係者からの要請があってから、いわゆる受けて立つことが多いのは遺憾である。現場に工事区なり建設所が設置されぬうちは、この種の調査が行なわれない慣行によるものである。

湧水調査の対象となる主なる項目は、水利用の状況、河川溪流の単位流域と流量、湧水、地下水の状態、植生、気象、トンネル湧水との関連調査、既往工事の湧水に関する資料などである。これらの調査結果はこれをグラフに示するのが適当で、その際横軸に同じ大きさの日付をとり、縦軸に調査事項を示すようにすれば、相互の関連性を理解することが容易である。

湧水調査の対象となる範囲はトンネル湧水の場合と同様に考えられるが、主として河川水に依存している水利用に関しては、流量の減少、水位の低下などの影響が下流までおよぶことが多いので、調査範囲の決定に際してはこの点を考慮することが必要である。また、湧水調査においては、影響のおよぶ範囲とおよばぬ範囲との境界

を明らかにするためにも、調査範囲をあらかじめ予想される範囲よりも大きく定めることが望ましい。最近、民度の高い地域で、みかんの減収問題などに関して毛管水、吸着水に与える影響が問題になった例がある。

a) トンネル湧水との関連調査

トンネルの掘削中に湧水があれば、その湧水地点ごとに位置、初期水量、水量の累計、恒常水量などを明らかにしておくことが望ましい。トンネル工事の進行にともなう、あるいはトンネル湧水との関連において前述の調査対象事項が影響を受けるかどうかを調査する必要がある。あらかじめ調査範囲内の用水源、河川溪流、井戸、ボーリング孔、湧泉などの水について水位、流量、電気的特性、特に比抵抗、pH、化学成分(水質)などを測定しておくことによって、湧水現象がトンネルの掘削によるか気象条件に関連するものであるかを区分し、

無用の摩擦を少なくし、判断を容易にすることができる。と考える。

b) 既往工事の湧水に関する資料

湧水調査の項に準ずる。ただし、湧水調査においては特に新旧工事の影響がたがいに交錯することが予想されるので、補償の重複をさけるためにも、既往工事によって影響を受けた範囲と状況とをあらかじめ調査しておくなければならない。

あとがき

工用設備、土捨場、補償関係は筆者の専門外であるので割愛させていただく。また、設計編、施工編については、次号以降に担当の方が発表する予定です。

(1965.5.8・受付)

書 評

水 底 ト ン ネ ル 粕 谷 逸 男 著 鹿 島 研 究 所 出 版 会 刊

関門の鉄道トンネルができてから 23 年、国道トンネルの方も完成後すでに 7 年の年月が経過して、これら工事もようやく人々の記憶から薄れようとしている。しかしそのうち、地味ではあるが、津軽海峡でトンネルのための調査と計画が着々と進められ、ヨーロッパのドーバー海峡トンネルとならんで、これが世紀の大工事として世の注目を集める日も遠くはあるまい。こうしたときに本書があらわれ、しかも著者が青函トンネルの調査と計画を最初から直接担当してこられたことを思うと、本書はまさに時宜と人とを得たものであるといえよう。

本書の内容は、まず 1 章で水底トンネル工事の概説的な事項の説明がなされたのち、2 および 3 章では、既往の大工事、すなわちテムズトンネルと関門トンネルの工事の要点が手ぎわよくまとめられている。また沈埋式工法についても、4 章で実例をあげながら説明が加えてある。これら本書の前半部は、先人の労苦を知るうえに、また古きをたずねて新しきを知るために、有益な読み物であると思われる。しかし後半の 5、6 章に進みドーバーおよび青函トンネルの部分におよぶと、著者のペ

ンに一段と力加わり、特に後者の調査上の苦心と結果、計画の概要、問題点の処理などの項においては、読者を強く引きつけずにはおかないであろう。

著者は、本書のことを技術書ではなくて技術的な読み物であると自序で遠慮しておられる。しかし上に述べた内容、国の内外に類書の見当たらないこと、ならびに出所を明示しながら適宜の文献を多数引用しておられる点などからして、本書は技術書としても貴重な存在であると考えられる。したがって、トンネルに関係の有無を問わず、会員各位が秋の夜長にぜひ一読されんことをおすすめしたい。ただひとこと慾をいえば、随所で著者の見解をうかがうことができ、また著者の一貫した思想のもとに文献をとりきめるようにされたならば、なお一層よかったと思われる。

著者：正会員 日本鉄道建設公団計画部長  
体裁：A5判 本文 162 ページ、定価 840 円、送料 80 円  
鹿島研究所出版会：東京都港区赤坂水川町 9  
振替東京 180883 番

【大阪大学 伊藤富雄・記】