

岐阜県土岐市北部ウラン鉱床地域付近における  
地震探査について

—東濃地域の物理探査 第1報—

平 沢 清\*

Seismic Prospecting in the Environs of Uranium Ore Deposits,  
at the Northern Part of Toki City Gifu Prefecture

—Geophysical Prospecting in the Tōnō Area, Part 1—

By

Kiyoshi Hirasawa

Abstract

The seismic prospecting by a refraction method was performed at the northern part of Toki city, Gifu prefecture in 1964, where uranium ore deposits had been discovered by carborne survey in 1962.

The purpose of the seismic survey is to investigate the upper boundary of granitic basement at this area.

Refraction survey was performed on the Lines No.1 and No.2. The result is shown as follows,

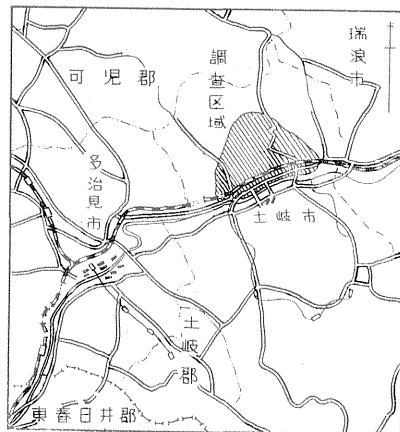
- 1) In this area, two velocity layers were obtained. Velocity of upper layer is 2,200~2,300 m/sec, and of basement is 4,500~4,750 m/sec.
- 2) Two channel structures and one saddle structure were found below the Line No.1.
- 3) Below the Line No.2, a monoclinial structure was found.

まえがき

昭和37年12月カーボン班により土岐地区ウラン鉱床が発見され、昭和38年度には同地域に、地震探査・電気探査・電気および放射能検層などが実施された。これらの物理探査は、それぞれウラン鉱床の研究、探査を目的として行なわれたものである。それぞれの報告は“東濃地域の物理探査 第〇報”として逐次発表の予定であり、この報告はその第1報として昭和38年度に行なつた地震探査のみについての取りまとめを行なつたものである。

1. 緒 言

昭和38年度地質調査所核原料資源調査研究計画に基づき、岐阜県土岐市北部ウラン鉱床地域付近において屈折



第1図 位置図

\* 物理探査部

法による地震探査を実施した。本地域のウラン鉱床は昭和37年12月に発見され、昭和38年には地質鉱床調査・層位学的調査・試錐・電気探査・地化学探査などが実施されている。地震探査もこれから総合調査の一環として計画実施されたものである。

本調査に参加した研究員および調査作業の経過は次のようである。

#### 調査員

物理探査部 平沢清・小谷良隆・細野武男・伊藤公介

技術部測量課 宮沢芳紀

明治建設興業株式会社地質部 八木沢孝哉

#### 作業経過

昭和38年3月 調査地域予察および岩石試料採取  
（平沢）

昭和38年5月 測線設定および爆発孔掘さく位置選定（平沢・宮沢）

昭和38年10～12月 爆発孔掘さく（明治建設興業株式会社）

昭和38年11月 測点設定測量（宮沢）

昭和39年1月 水準測量（宮沢）

昭和39年1～2月 地震探査（平沢他3名および八木沢）

昭和39年2～4月 解析および結果の取りまとめ  
（平沢・伊藤）

#### 謝辞

本調査実施に当たり土岐市役所（二宮安徳市長）の各位に多大な協力を受けた。就中、山本経済部長・酒井商工課長補佐はじめ同課加藤氏・石川氏他の各位は連日現地に出動され、直接市民との連絡その他に当られた。

多治見警察署（杉山盛哉署長）および同署土岐警部派出所の警察官各位には、観測の際の道路交通規制について応援を賜った。

本報文執筆に当り、この調査に協力されたこれら各位に深く感謝する次第である。

## 2. 地震探査実施の意義

本地域の地質は先第三紀の花崗岩を基盤とし、これを覆って発達する中新世の土岐夾炭層および瑞浪層群からなっている。花崗岩は調査地域の東部・西部および北部の丘陵性台地に露出しており、北部ではこれを覆って含化石砂岩・泥岩・頁岩などからなる瑞浪層群が露出している。土岐川流域平野ではさらにその上部を薄い沖積層で覆われている。

花崗岩は土岐川流域平野でも基盤として発達し、しか

も一般に南に深度を増している。

一方、現在までの研究によれば、本地域のウラン鉱床はおもに第三紀層基底部に発達するようであり、人形峠鉱床と同様堆積型鉱床と見られている。堆積型鉱床の場合、人形峠に見られるように鉱床は花崗岩の古地形に支配される場合が多い。すなわち花崗岩の古地形上の谷沢・湖沼など凹部に鉱床が形成される場合が多いことが成因的の見地からも堆積型ウラン鉱床の通説となりつつある。

本地域のウラン鉱床にはまだこのような構造規制についての法則性は認められていないが、今回の地震探査は一応そのような鉱床成因論を肯定したうえで、調査地域の東部・西部および北部に露出する花崗岩類の平野下における深度ならびに形状を確認し、鉱床形成の可能性が期待できるか否かを究明することを主目的として実施したものである。

本地域ウラン鉱床の範囲・規模・成因など地質鉱床学上の実態が必ずしも把握されたとはいえない現段階で、このような目的で地震探査を実施することは、いささか時期尚早の感がないでもない。しかしながら、もし鉱床が平野下部にも延長していることが地質鉱床学的に期待され、探鉱が進められるようになった場合に、一つの手懸りとして本調査結果が役立つであろう。一方、探鉱の手順や時間的要素などもあわせ考えると、将来の必要性を予期しつつ、ウラン鉱床の地質鉱床学上の究明と併行して、一步を先んじて平野部に地震探査を実施して基盤構造を把握しておくことは、本地域のウラン探査上に重要な意義を持つものである。

## 3. 測線の設定

地震探査を予定した地域は国鉄中央本線にも近く、市街地周辺地域で聚落・道路なども交錯し、そのため調査器材の運搬など交通には便であるが、測線の設定にはかなりの苦心を払った。とくに土岐市は窯業を主産業としており、調査地域内にも陶磁器生産のカマドが林立するため、爆発孔の設定に当ってこれら窯業設備に対し爆発による被害を生ずることのないよう充分配慮した。

第1測線は東西両花崗岩丘陵地域を結ぶ平野下の基盤構造を究明するため、第2図に示すようにN70°E方向に約3.3kmにわたって設定し、測線上に4カ所の爆発点を設けた。測線西端の第I爆発点（以下爆発点は単にI・IIのように記す。）は花崗岩中に、東端のIVは花崗岩の丘陵を過ぎてさらに東の第三紀層中に、中間のII・IIIは沖積平野の水田中に設定した。

第2測線は北部丘陵地に露出する瑞浪層群と第1測線の平野部における瑞浪層群との関連、平野部と丘陵地に



第2圖 土岐地震



第2図(注) 第2図は原図を、昭和38年度調査と昭和39年度調査とに共用したため、この測線配置図には、本文中に記載されていない昭和39年度調査測線も記されている。昭和38年度調査測線は本図中第1測線・第2測線の2測線のみである。第3～第7測線は昭和39年度調査測線であり、これについては目下解析中であり、なるべく早く公表の予定である。

おける基盤岩類の深度の推移などを探査するため、Ⅲにおいて第1測線とほぼ直交する N15°W 方向に約 1.4km の長さで設定した。爆発点は測線最北端に V を設け、南部は第1測線のⅢを共通使用するよう設定した。

したがって測線は計 2 測線、総延長は約 4.7km である。

本来、国鉄中央本線北部の平野下の構造を究明しようとするには、これら 2 測線では不充分で、少なくともさらにⅡ付近で第1測線と直交するような測線が必要であるが、限られた予算・調査期間では実施が危まれたので割愛した。

これらの測線の行政上の位置は、土岐市泉町久尻・大富・定林寺・河合地内であり、第1測線は中央本線と約 2km の間隔を置いてほぼ平行している。

#### 4. 調査の方法および経過

調査はすべて屈折法によつた。受振点間隔は探査せんとする花崗岩の凹凸が小規模のものであることを予想し、20m 間隔とした。受振点間隔については人形峠地域の探査において始め 10m 間隔を採用してきたが、観測回数が増加し、爆発孔が破損するため遠距離受振に不適であり、そのため 20m 間隔に変更してきたが、この種の探査目的では作業能率や経費の点を考えると一応妥当な間

隔であろうと考える。

爆発孔は第1測線のⅠ～Ⅳにそれぞれ 2 孔ずつ、第2測線の V に 1 孔計 9 孔深度それぞれ 30m に掘さくした。掘さくはすべて明治建設興業株式会社に請負させた。第3図に同社から提出された各爆発孔の岩質柱状図を示す。

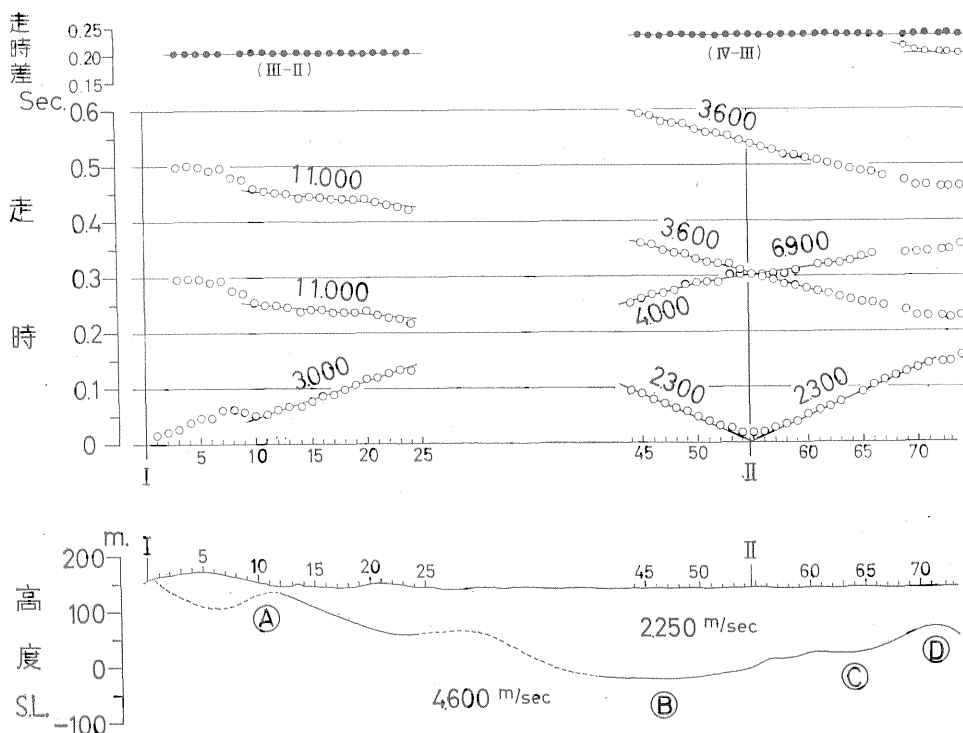
観測に用いた器械は E. T. L 製 M-3 型 24 成分地震探鉱器 1 式であり、受振器は HS 製低周波受振器である。

第1測線については測線上に 2 カ所で人家密集地帯を横切っておりまったく観測不可能な地域があつた。これらの地域は観測を省略し、第1表に示すようなスプレッドに分割して観測した。当初計画では測線全域にわたつてⅠ～Ⅳの 4 カ所の爆発点からの爆発を観測する予定であつたが、本調査以前に行なわれた試観および電気探査結果からみて、求める基盤深度はせいぜい 100～150m 程度と予想され、測線全域について 4 点爆発による観測は行なう必要がないことがわかり、またこのように受振距離を長くすると 1 回の爆発に要する火薬量も増大し、窯業に対し危害を及ぼす可能性も考えられるので、最大受振距離を 2,200m 程度とし、それ以上の遠距離スプレッドに対する爆発は取り止めた。第1表にスプレッド分割、当該スプレッドに対する爆発点からの距離および火薬量などの観測要領を示した。

第 1 表

スプレッド	受振点番号	観測月日 (1964)		I	II	III	IV	備考
1	1~24	1.25	距離 (m)	20~482	1,076~614	2,057~1,595		25~43 省略
			薬量 (kg)	6.75	11.25	27		
2	44~67	1.26 27	距離 (m)	882~1,342	214 <sup>0</sup> ~246	1,195~735	2,429~1,969	
			薬量 (kg)	11.25	4.5	13.5	31.5	
3	68~91	1.28	距離 (m)	1,362~1,822	266~726	715~255	1,949~1,489	
			薬量 (kg)	18	6.75	6.75	22.5	
4	92~115	1.29	距離 (m)	1,842~2,304	746~1,208	235 <sup>0</sup> ~227	1,469~1,007	I は手掘り孔使用 距離は +40m
			薬量 (kg)	22.5	11.25	2.25	18	
5	115~139	1.30	距離 (m)		1,208~1,689	227~707	1,007~526	125~128 } 省略 130~131 }
			薬量 (kg)		15.75	4.5	13.5	
6	146~165	2.1	距離 (m)		1,833~2,212	852~1,231	381~2	140~145 省略
			薬量 (kg)		27	6.75	9	





第4図 第1測線

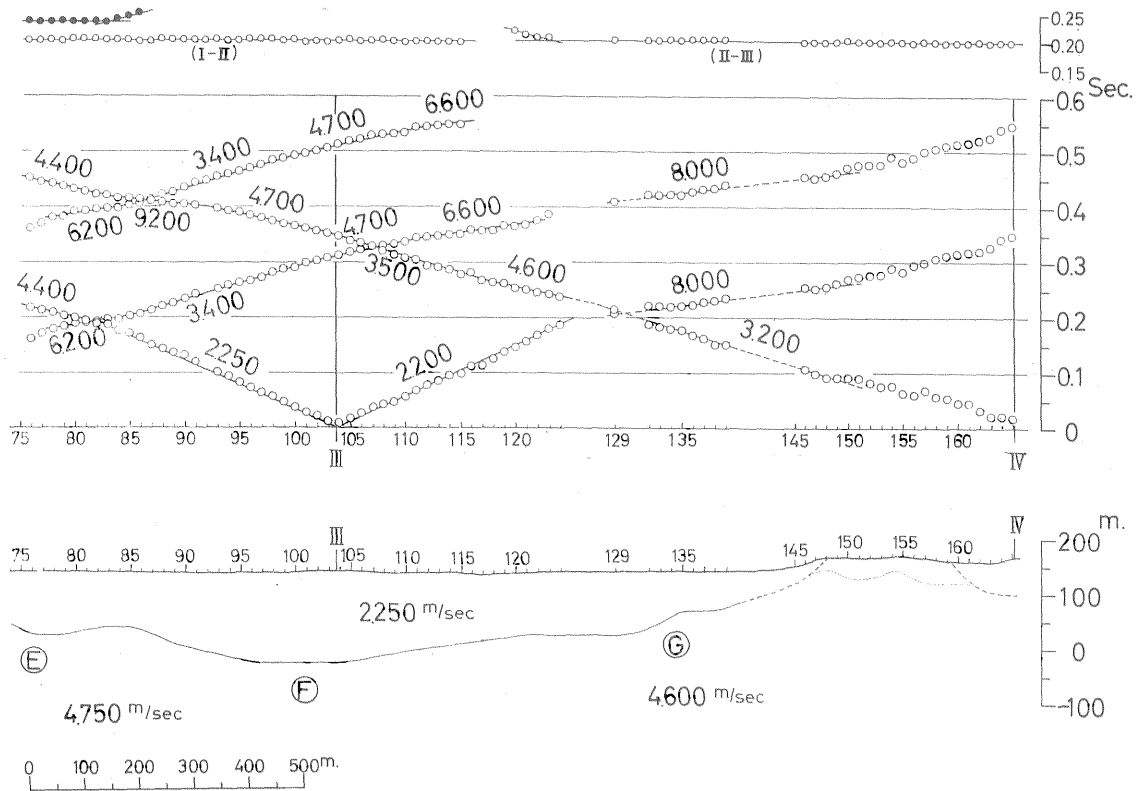
第2表

スプレッド	受振点 番号	観測 月日 (1964年)			
			III	V	
1	1~24	2.5	距離 (m)	1,176~716	20~480
			薬量 (kg)	4.5	2.25
2	23~46	2.6	距離 (m)	736~278	460~918
			薬量 (kg)	4.5	4.5
3	45~68	2.7	距離 (m)	298~0 ~184	900~1,380
			薬量 (kg)	2.25	4.5

第2測線は3スプレッドに分け、全測線ともⅢ・Ⅴの2点爆発とした。第2表に第2測線の観測要領を示した。

以上のように両測線あわせて27回の爆発を行ない、第1測線で21葉、第2測線で6葉の記録を得た。これらの記録において初動受振状態はいずれも良好で走時の読取りの個人誤差は2/1,000 sec以内である。

地表付近低速層の厚さを計算するためのいわゆる Weathering Shot は今回は省略した。この理由は、爆発孔柱状図によれば Weathering Layer がごく薄く、測線の大部分が平坦な地域であり Weathering Layer の厚さの急激な変化が少ないこと、Weathering Shot を行なうに適当な場所がなかったことなどである。走時曲



走時曲線および解析図

線上でもその影響は一部の丘陵地域を除いてはほとんど問題にならない。

### 5. 走時曲線の考察

第4図および第7図に第1測線および第2測線の走時曲線をそれぞれの解析図とともに示した。解析結果は本章に述べることとし、解析に先立つて走時曲線について定性的に考察してみる。

#### 第1測線 (第4図)

第1測線の走時曲線について考察すると次のようである。

(1) IIおよびIIIからの走時に 2,300 m/sec 程度の速度を持つ走時が見られ、これらより速い速度を持つ走時曲線との折点は明瞭で、かつ両者の速度差も顕著であることが考察される。

(2) IおよびIVからの走時曲線は地形による凹凸が顕著であるが、傾向的には 2,250~2,400 m/sec に相当する部分はまったく見られず、IIおよびIIIの走時曲線で下層の速度に相当する速度の曲線が直接あらわれている。

(3) 次に、2,250~2,400 m/sec の速度の走時曲線以外の走時曲線について検討する。これらは見掛けの速度としては巨視的にみると、第6図に示すように 3,500~3,900 m/sec を示す一群と、5,800~7,100 m/sec を示す一群に分けられるが<sup>注1)</sup>、これら2群の見掛け速度から、必ずしもこれらに対応する2つの速度層が分布するとは推定し難い。

(4) 例えば第5図に見られるように[B]なる地下構造がある場合2点を爆発点とすると[A]のように全くかけ離れた2群の見掛け速度を示す走時曲線が得られるが、この走時曲線は他の資料(他の爆発点からの走時曲線)がなければ水平3層構造と解釈して[C]なる地下構造を算出するのが最も一般的であり、はじめの仮定[B]とはまったく異なつた構造となる。

(5) この測線の走時曲線においても、全くかけ離れた見掛け速度を示す2群の走時曲線が実は全く同一速度層

注1) 第4図では走時曲線をかなり細かく区分したため微視的にはこれ以外の見掛け速度も見られる。



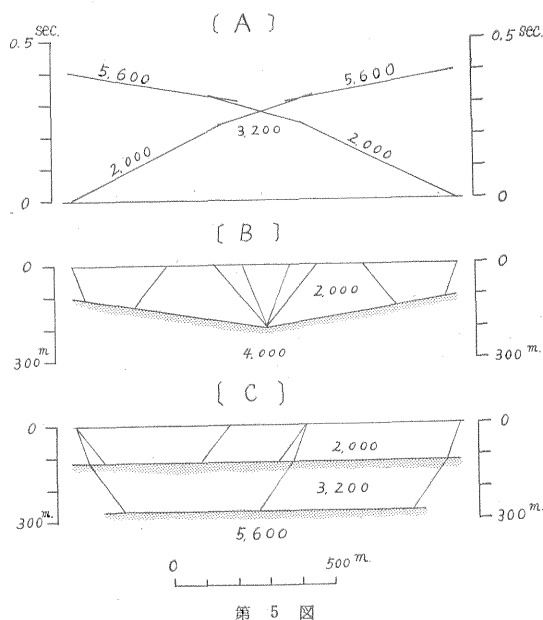
からのもので、単にその速度層の向斜構造および起伏によつてこのような広範な見掛け速度を持つ走時曲線を構成したと推察される。これは2点爆発法では決定しえず、多点爆発による資料から始めて了解し得ることがらである。

(6) これを検証するのに、栗原<sup>1)</sup>の指摘する“同方向より測定した同一層の屈折走時曲線は、すべて平行曲線となり重ねることができる”。という走時曲線の性質が利用される。服部<sup>2)</sup>は具体的にこれを併行走時差法として走時曲線解析に用いている。

(7) すなわち、I・II・IIIから東(IV側)へ向かう走時について、各点ごとにII-IIIおよびI-IIを計算し第4図上段に走時差線図として○印で示し、同様に西(I側)へ向かう走時についてもIII-IIおよびIV-IIIを計算し●印で示した。この走時差線図をみると、いずれか一方が2,250~2,400 m/sec 走時となる部分を除き他のすべての場合、それぞれの走時差線は水平な直線となり、走時差が全く一定であることを示している。これは2,250~2,400 m/sec を示す走時以外の走時曲線は見掛け速度のいかにかかわらずすべて同一屈折層からの走時であることを示している。そしてその速度層は本測線下の基盤速度層であることが断定される。

(8) 以上のことがらから、本測線下の速度分布は2,250~2,400 m/sec 層と基盤速度層からなる完全な2層構造であり、見掛け速度の変化は基盤速度層の起伏によるものである。と断定することができる。

(9) 第6図は第1測線の走時曲線を、大まかな傾向のみを主眼として模式的に示し、それに基づいてきわめて大まかな地下構造の大勢を模式的に解析したものであり、(1)~(8)に述べたことがらに従つて矛盾なく走時曲線解釈が成り立つことを検証したものである。

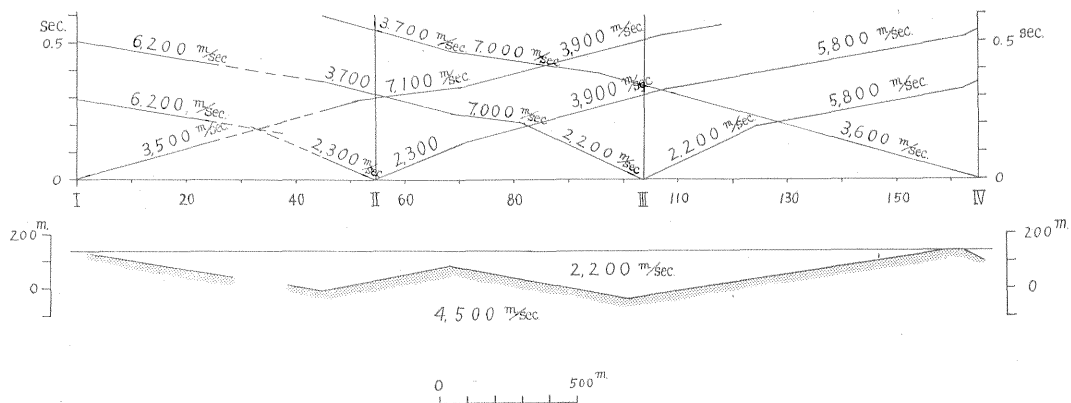


第5図

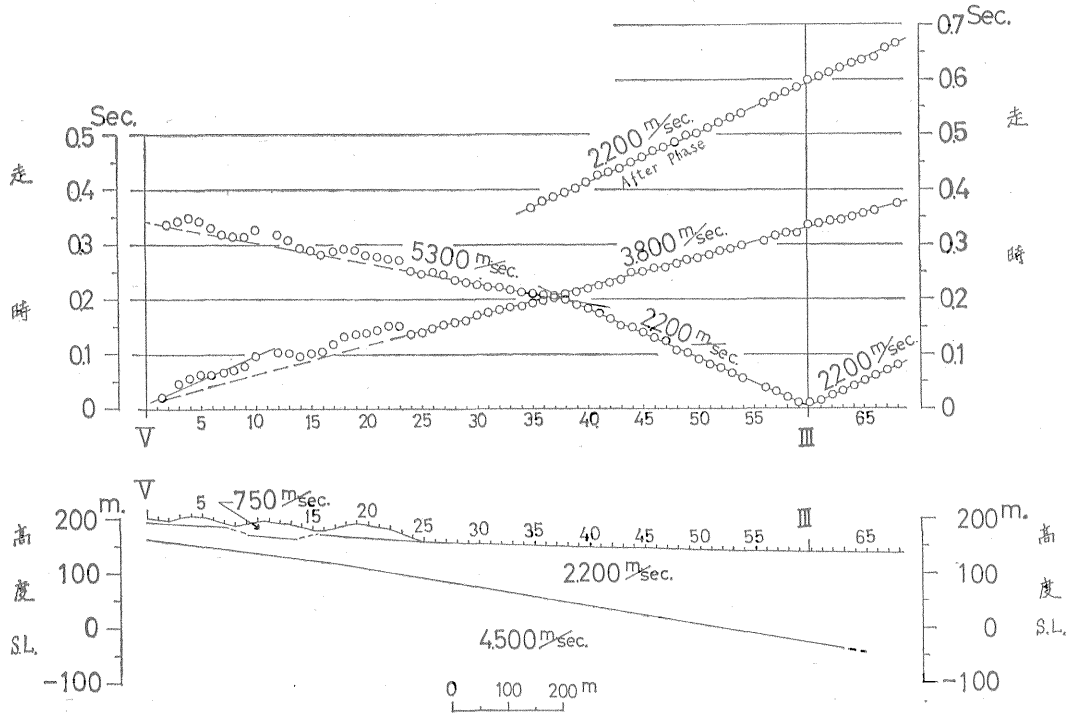
第2測線 (第7図)

第2測線の走時曲線について考察すると次のようである。

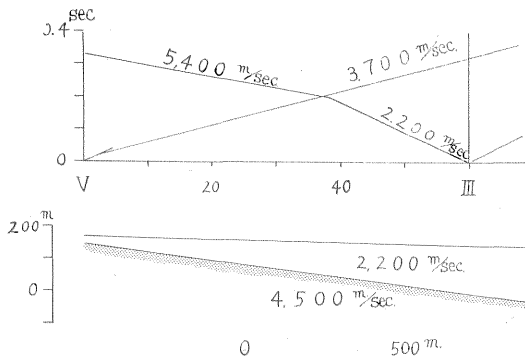
- (1) No. 1~No. 23 の間は地形の影響が走時曲線上にきわめてよく表われている。
- (2) IIIからの走時曲線は2,200 m/sec および5,100 m/sec の2つの部分からなっており、その折れ点までの距離も、第1測線におけるIIIのそれと比較的よく一致している。
- (3) Vからの走時曲線は、No. 1~No. 23 間で地形に従つて凹凸して折れ点は定め難いが、全般に3,800 m/sec の速度を示す走時のみからなり、2,200 m/sec に相当す



第6図 第1測線模式走時曲線



第7図 第2測線走時曲線および解析図



第8図 第2測線模式走時曲線

る走時は明瞭には得られていない。

(4) No. 35 ~ No. 68 間で、Vからの走時に明瞭な After phase が観測された。この phase を走時曲線上に画くと、2,200 m/sec の速度を示しており、この付近での III からの 2,200 m/sec と一致している。

(5) この測線は2点爆発であり第1測線のように走時差の算出はできないが、以上のことから、本測線下の地下構造は2層単斜構造であることが推定される。

(6) 第1測線と同様に第2測線についても、模式走時

曲線を作り、地形の凹凸を無視して模式的に解析し上記推定に誤りのないことを確認した。第8図にこれを示す。

## 6. 第1測線の解析結果

第1測線の解析は主として伊藤が担当した。

前章の基本的な考え方に基づいて第1測線の走時曲線を図式解析法で解析し、第4図下段に示す解析図を得た。本地域の地震探査は、先に述べたように初動読取精度がきわめて高く、かつ速度的には2層構造で比較的単純であるため、図式解析の際の地震波伝播経路による積算走時と観測走時との誤差を  $5/1,000\text{sec}$  以内平均  $3/1,000\text{sec}$  程度に止めることができたので解析結果の精度もきわめて向上している。

解析上最も苦慮した点は下層の速度決定に関する点に於てである。前章でも述べたが下層を伝播してきた波の走時曲線の見掛け速度はかなり広範な幅を持ち真の速度は走時曲線上からは直接には定め難い。速度の決定には、萩原の方法による T' 曲線、あるいは一定条件下における昇斜降斜の見掛け速度の変化などを参考にした。その結果下層の速度は  $4,400 \sim 4,900\text{m/sec}$  の範囲であることが推定され、実際の解析計算上は試行誤差法により経験

的に4,600~4,750 m/secなる値を求めた。

第1測線の解析結果は次のようである。(以下㉠, ㉡…は第4図中の記号を参照。)

(1) 速度層は次の2層に分けられる。

第1速度層 2,200~2,300 m/sec

第2速度層 4,600~4,750 m/sec

(2) これらの速度層の地質的対応は次のように推定される。

第1速度層 一部を除き瑞浪層群および土岐夾炭層

第2速度層 基盤花崗岩類

(3) 基盤上限の構造は、局所的小起伏を伴いながら大局的には No. 46 付近およびⅢ付近を底部とする2つの大きな舟底型構造を示している(㉢, ㉣)。その最深部における上限深度はそれぞれ168m および166mである。両舟底型構造の接合部である中間の膨隆部㉤における深度は74mである。

(4) I~II間については、西半は丘陵地で起伏が多く、東半一部観測割愛区間があるため、測線中央部より精度は低下するが、大局的にみて、基盤はIIへ向かつて深くなっていることは間違いない。I~No. 24間では上層と下層の境界はかなり凹凸に富んでいるが㉠、これは前述の2つの速度層仮定のもとに走時曲線の凹凸を解釈したものであり、風化層の不規則変化、花崗岩の風化など、今回の資料のみでは処理しえない問題なども考慮すれば、地質的境界は解析された速度層境界とは若干異なることも考えられる。

(5) II~III間は、大局的には基盤は No. 71 付近を頂部とする膨隆構造を示しているが、走時曲線上的見掛けの速度の局部的変化により、大局的膨隆構造に寄生する小起伏をかなり明瞭に解析しえた。それが No. 65 付近の小規模な凹型㉥および No. 75 付近の凹型㉦である。

これらの両者とも、幅約200m、凹みの深さ約25mである。

(6) 西部舟底構造㉢の東翼については、観測割愛区間もあり、これを示す走時曲線上の直接の証拠は僅かに No. 45~50間 でIからの爆発による資料のみであり、したがってその最底部の位置・深度など若干異なることもありうる。ことに東翼部の傾斜、割愛区間の西側の構造とのつながりなど不明な点が多い。

(7) 東部舟底構造㉣は、西部のそれに較べ、規模も大きく、両翼の傾斜も緩やかであり、本測線下で最も特徴的な構造である。

(8) No. 124~139間の㉧構造の東翼傾斜上に若干の凹部および凸部㉨が見られるが、この部分も緊密な地帯で一部観測割愛区間があり、これらの起伏の信頼度は低下する。

(9) No. 146~160には地表に直接花崗岩類が露出しているが、こども測線西端部と同様に、他の部分と同じ速度仮定で走時曲線の凹凸を満足しうる形状を求めた。したがって第1層の速度は他の部分と同じ2,200 m/secであるがこの部分のみは花崗岩風化部と見られる部分である。

(10) No. 160 以東の測線東端部は地表に直接瑞浪層群の分布が見られ、IVの爆発孔柱状図でも深さ30mまでは堆積岩類であることが確認されている。走時曲線上でも No. 161 以東のII・IIIからの走時に僅かにこれを示す部分が見られる。したがって解析図上でも No. 160 以東の第1層は瑞浪層群の一部である。

(11) 第3表に花崗岩上限について、その地表からの深度ならびに海拔高度を示す。

### 7. 第2測線の解析結果

第2測線の解析は主として平沢が担当した。

第3表 第1測線下基盤深度表

位 置	I	5	10	15	20	24	44	50	II	60	65	70	75	78	80	85
地表からの深度 (m)		(60)	18	40	84	85	158	160	143	118	116	76	105	115	109	100
海 拔 高 度 (m)		(110)	135	106	66	57	-20	-24	-6	20	22	60	34	25	30	38

位 置	90	95	100	III	110	115	120	124	129	135	146	150	155	160	IV
地表からの深度 (m)	136	158	166	166	144	129	117	117	117	73	27	(0)	(0)	38	68
海 拔 高 度 (m)	4	-20	-25	-25	-6	9	22	26	25	70	130	地表	地表	121	100

第5章に述べた基本的な考え方に基づいて第2測線の走時曲線を図式解析法で解析し、第7図下段に示す解析図を得た。解析誤差、第2層の速度決定については第1測線の場合と同様である。ただ第2測線については第2層の見掛け速度が、5,300 m/sec と 3,800 m/sec の2通りのみであり、解析計算に用いた4,500 m/secの速度の信頼性および測線下の速度の均一性は第1測線の場合より大である。

第2測線の解析結果は次のようである。

(1) 速度層は次のように分けられる。

- 第1速度層  $\left\{ \begin{array}{l} 750 \text{ m/sec (風化層)} \\ 2,200 \text{ m/sec} \end{array} \right.$
- 第2速度層 4,500 m/sec

(2) 第1層中750 m/sec層はNo.1~24間の山地にのみ分布し、いわゆる風化層であるが、風化層補正の資料を得るための観測を行なわなかつたので、解析計算上の推定結果であるが、No.8~15間は他の部分より若干風化層が厚くなっている。

(3) 第1層と第2層との境界はV付近で深さ約40mで、ほぼ一様な傾斜でIIIへ向かつて(すなわち北から南へ)深度を増し、III付近で約170mを示している。本測線下では第1測線のように、走時曲線に見掛け速度の局部的変化はみられず(きわめて微視的には幾分見られるが誤差的には無視しうる。)したがって速度層境界も局部的起伏は見られず、ほぼ一様な傾斜をなしている。

(4) 地質との対応は、第1測線と同様、

- 第1層 (2,200 m/sec) 第三系
- 第2層 (4,500 m/sec) 花崗岩類 (基盤)

と推定してよい。

(5) 第4表に花崗岩上限について、その地表からの深度ならびにその海拔標高を示す。

### 8. 第1・第2測線の解析結果の総括

第1・第2測線の解析結果を取りまとめると次のようである。

(1) 本調査地域の速度層としては

- 第1速度層 2,200~2,300 m/sec
- 第2速度層 4,500~4,750 m/sec

の2層から構成されており、一部表層または風化層を除き第1速度層より低速度の層は認められず、また第1速度層と第2速度層の中間層のような存在も認められなかつた。

(2) これらの速度層と地質との対応は次のように推定される。

- 第1速度層 第三系瑞浪層群および土岐夾炭層
- 第2速度層 花崗岩類 (基盤岩類)

(3) 先に述べたように走時曲線上的見掛けの速度としては7,500 m/sec程度を示す部分も得られているが、これらはすべて第2速度層の傾斜による見掛け速度と解釈して矛盾なく解析し得、これより速い速度層を想定させる走時曲線はまつたくないので、第2速度層で表わされる基盤花崗岩類は少なくとも200m以上の厚さを持つものと推定され、しかもその速度も比較的均一であり、人形峠周辺地域に見られるような顕著な風化現象は考えられない。

(4) 基盤岩類の形成する地下構造は、第1測線下についてはIIおよびIII付近を底部とする2つの舟底型構造をなし、中央部で膨隆を示している。かつ第2測線の資料からIII付近の構造は北には単傾斜(約10°)で浅くなり南に深くなっている。

(5) 両測線において第1速度層および第2速度層の示す速度がそれぞれ若干異なっているが、第2速度層については速度決定についてふれたが、各測線ごとに試行誤差的に求めたので若干の差異が生じたものである。この差は5%程度であり、これをもつて測定方向による速度差を論ずることはできない。むしろ従来の経験からはこの程度の差異は誤差として無視しても差支えない。

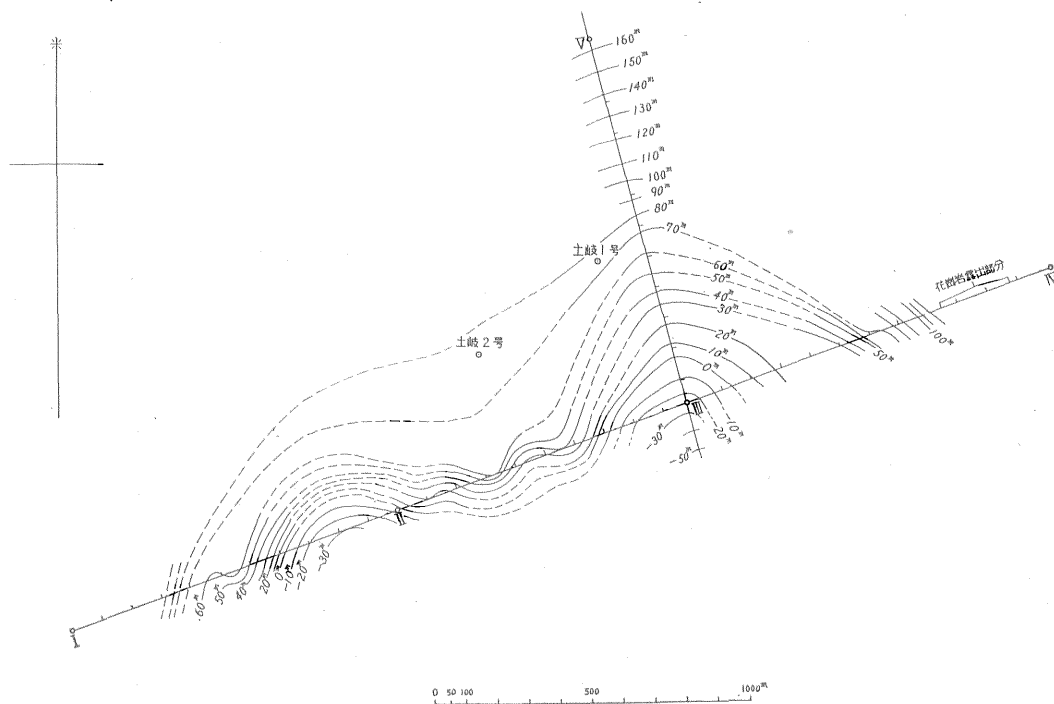
第1層についてはIII付近で両測線で2%程度の誤差である。しかし第1測線のみについてみるとII付近で2,300 m/sec程度を示しているようである。すなわち第1測線における第1速度層は西に多少速度を増している。解析計算ではすべて2,250 m/secを用いた。

### 9. 基盤の地下等高線図

第1・第2測線の資料および本所試錐課によつて行なわれた「土岐1号」・「土岐2号」両試錐井の資料から10

第4表 第2測線下基盤深度表

位 置	V	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	III	65	68
地表からの深度 (m)	37	54	58	56	79	67	81	95	110	123	138	151	167	184	194
海 拔 標 高 (m)	163	150	136	124	109	91	75	57	40	24	6	-10	-26	-45	(-55)



第9図 地震探査結果による基盤上限地下等高線図

mごとの基盤の地下等高線を描き、第9図に示した。本図は測線密度が少ないので測線付近以外はまったく推定にすぎないが、多くの問題を示唆するようである。すなわち、

- (1) 「土岐1号」の結果は第2測線と比較的よく一致している。
- (2) 「土岐2号」の結果と第1測線Ⅱ・Ⅲ間の膨隆部との関連において、第1測線の膨隆部では60m、2号井では76mを示しているが、これに基づいて推定された等高線は周囲の等高線に較べると不自然な等高線を示している。これはあるいは測線下の膨隆部が独立性のものであり、等高線も閉塞性のものであるとの推定も可能である。
- (3) Ⅱ付近の谷状等高線において東西方向の等高線はきわめて密であるが、この等高線の南北方向への資料がまったくなく、あるいは第2測線付近と同様、かなり奥行の深い谷である可能性もある。
- (4) このように考えると、ⅡおよびⅢ付近の比較的大きな谷に挟まれた尾根の部分の構造は、先に述べた第1測線下の膨隆部や2号井ともあわせ考えると大変興味あることがらであろう。
- (5) 第2測線と第1測線のⅢ以東の関係においても、特に第1測線のNo. 149~No. 160間は直接基盤が露出

していることもあり、どのような等高線となるか興味深い。

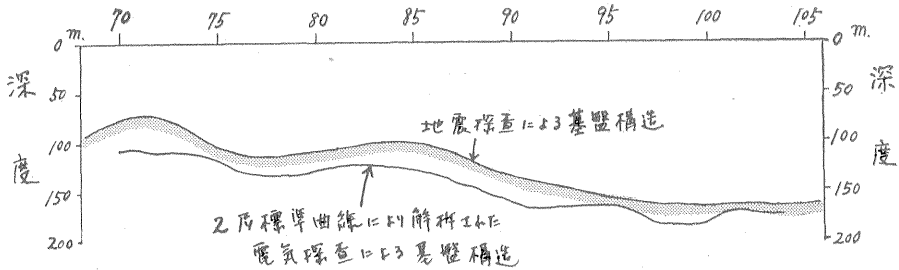
#### 10. 電気探査結果との比較

第1測線のNo. 68~106間で電気探査が、物理探査部武居らによつて行なわれた。詳細は同報告に述べられるが、地震探査結果ときわめてよく一致した結果が得られている。

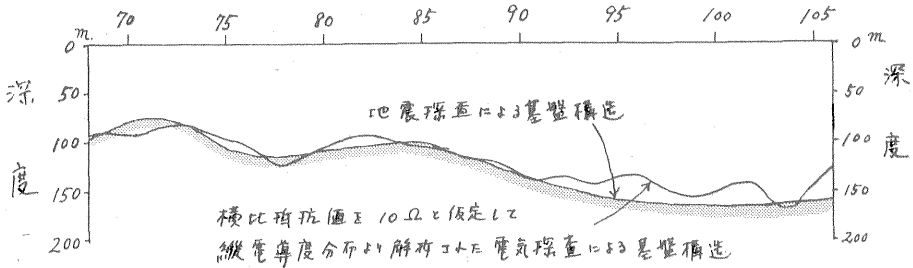
電気探査は直流法による垂直探査が実施され、測点はNo. 68~106に至る39点、電極間隔は最大500mまで測定された。

結果は2・3の異なつた仮定で計算されたが、横比抵抗値を $10\Omega$ と仮定し縦電導度分布から解析された結果が、地震探査結果ときわめてよく一致している。第10図に両探査結果の比較を示す。同図Aは2層標準曲線によつて解析された電気探査結果、同図Bは横比抵抗値を $10\Omega$ と仮定して縦電導度分布から解析された電気探査結果とを、それぞれ地震探査結果と比較したものである。同図Aにおいては、深度に若干の差異が見られるが基盤の形状はほぼ相似を示し、同図Bでは深度の点でもきわめて良く一致している。しかしNo. 100付近では地震探査結果では比較的平坦な構造を示しているのに電気探査結果にかなりの凹凸が見られていることなど、まだ若干の

(A)



(B)



第10図 電気探査結果との比較図

検討の余地があるようである。

両探査法は取り扱う物理量が異なり、従来は傾向の一致の例はみられても、このような一致を示した事例はなかつたので、本地域における例は注目に値し、また今後の物理探査技術の発展に寄与するものと思う。これに関する詳細は別に報告される予定である。

### 11. 東濃地域の地震探査の今後の問題

東濃地域におけるウラン鉱床探査に関連する地震探査として、昭和38年度は土岐市北方地区において実施し、以上に述べた成果をうる事ができた。

本地域の地震探査は、現地作業上は他地域に較べ火薬のききが非常に良く、記録上の初動精度も良好である。また、地震探査の適応性としても、速度的には2層構造であり上層と下層の速度比が顕著である。人形峠にみられたような花崗岩の風化による速度の複雑化もみられない。そのうえ本年度実施地域は地形もおおむね平坦で、地震探査実施上絶好の条件を備えている。したがって解析結果もきわめて精度よく計算された。

しかしながら本年度の結果のみでは調査地域全般の基盤構造を掌握するに至らず、測線の追加設定の必要性が痛感される。幸い、上記のように地震探査技術上の条件は人形峠地域に較べてきわめて良好であり、基盤地下等高線の完成も比較的容易であろう。一方本地域は前述のように、聚落・産業・交通が発達しそのため探査実施上の人工的悪条件がないわけではない。これらの条件を考慮し探査地域を国鉄中央本線北側地域に限りさらに南北方向の測線を4~5測線追加設定して、この調査地域の地下構造を掌握する資料を得たいと考えている。その結果は本地域のウラン鉱床探査に有力な資料となるであろうことを確信する。

東濃地域全域についてみれば、土岐市北方のウラン鉱床発見を契期として、東方の瑞浪市明世・和合、北方の瑞浪市日吉・平岩および御嵩町樋ヶ洞・謡坂など数カ所にウラン異常地が相ついで発見されている。これらはいずれも地下水型鉱床とみられるが、東濃地域のウラン鉱床には人形峠にみられるような花崗岩の構造規制の法則性はまだ確立されていない。したがって広義の基盤構造

の探査は別として、狭義の基盤探査すなわちチャンネル構造探査は必ずしも必要条件とはなっていない。しかし広義の基盤構造の探査に限つても、その結果は地質構造の解明に寄与するところは大きいものと思う。そのような見地から東濃地域全域については、目的を基盤探査にしばつて地質構造解明に地震探査を必要とされる区域に重点的に実施することが望ましい。これらの重点地域は地質鉱床調査の進行に伴なつて呈上されることであろう。

ウラン鉱床の地震探査技術上の問題点として、人形峠および倉吉周辺地域の探査<sup>3)4)5)</sup>で、

- ① 地形および低速度層の問題
- ② 花崗岩の風化の問題
- ③ 火山岩類の被覆の問題

が探査上の障害となつていることを述べた。これらの問題はウラン鉱床のみならず、どの地下資源を対象とする探査にも共通する問題であるが、特にウラン鉱床地帯には一般に切り離せないことがらである。しかし幸い、本地域は一般に②、③の問題は考えなくてもよさそうであ

る。本地域では地質構造の解明のほかには①の問題についてもあわせて研究を進めたい考えである。

(昭和39年1～2月調査)

#### 参考文献

- 1) 栗原重利：屈折走時曲線の選定法並びに零走時による屈折走時曲線の解析法，九州鉱山学会誌，Vol. 28, No. 4, 1959
- 2) 服部保正：屈折波走時曲線の解析法についての研究，地質工学，第2輯，1962
- 3) 平沢 清：人形峠の地震探査（講演要旨），地質調査所月報，Vol. 11, No. 11, 1960
- 4) 平沢清他2名：鳥取県飯盛山周辺地域における地震探査の概要，地質調査所月報，Vol. 14, No. 2, 1963
- 5) 平沢 清：鳥取県飯盛山周辺地域におけるウラン鉱床地震探査の概要，地質調査所月報，Vol. 14, No. 12, 1963