

常磐炭田大津地区における地震探鉱法の研究 (第1報 屈折法)

市 川 金 徳*

Seismic Prospecting at Otsu District in the Jōban Coal Field

by

Kanenori Ichikawa

Abstract

Seismic refraction method was carried out at Otsu district in the Jōban coal field in 1960. The purpose of this survey is to find up the geological structures in the area.

As the results of the survey three seismic velocity layers were recognized. These velocity layers are tentatively correlated to the geological formations as shown in table 1.

Table 1

Layers on seismic wave velocities	Seismic wave velocity (m/sec)	Geology
1st Layer	1,800~2,400	Taga group~ Yunagaya group
2nd Layer	3,000	Iwaki formation
3rd Layer	5,200~5,500	basement

and the existence of three groups of fault structures also could be presumed.

It was recognized that the correlation of velocity layers to geological formations in this survey show similar tendency with that of the survey carried out in the Jōban area in the past. As the result of this survey it was recognized that the basement structure is uplifted at the southern part of the surveying area.

This upheaval structure was also found on the Isohara line surveyed by the writer in 1956 which is crossed over the line of this survey. Fig.7 is the underground contour map of the basement underneath the upheaval area, while the existence of this upheaval structure was already presumed by the gravity survey carried out formerly.

Velocity layers obtained by this survey were checked by the boring data from the wells of which locations are shown in Fig. 1.

Then it is recognized that the surface of the basement obtained by analysis is nearly coincident with that decided from the boring data.

序 文

地震探鉱屈折法は、炭田地帯の開発には大きな成果をあげてきている。特に常磐炭田のように第三紀層と、基盤岩との弾性波速度の比がかなり大きなところで、しかも

* 物理探査部

基盤の構造に関する情報が、直ちに炭層の状態を示す情報となりうる所では、炭田開発に、有効な資料を提供することができた。しかし、屈折法によつて深部の情報を得ようとする場合、震源と観測点との距離が必然的に大きくなり、そのため、初動の読みとりの精度が悪くなり、解折者の心を痛める問題があつた。震源の火薬の量を大

大きくすることによつて、ある程度は解決するのであるが、あまり火薬量を大きくすることは、保安上の観点からも問題となる。したがつて受振の技術により、初動の、信号対雑振動比を向上させることは大きな課題である。

一方油田地帯では大きな成果をあげている反射法も、複雑な地下構造をもつ炭田地帯には、あまり用いられていない。もし、反射法により得られる情報から経済的に有効な構造解析がなしうるとすれば、比較的短い測線で深部からの情報を得ることができるし、また使用する火薬量も、屈折法と比較して、はるかに少量ですむので保安上の問題も少ない。

本年、深部物理探査の研究として炭田の問題をとりあげるに際し、第一に従来から成果をあげてきている屈折法を実施し、構造についての資料をうるとともに、屈折測線と一部重複して反射測線を設定し、反射法による構造解析を試みた。さらに屈折法の初動の読取りの精度をあげることを目的として、すでに反射法で広く用いられている群設置法を、屈折法へ応用することを目的とする実験も行なつた。反射法および群設置法の実験に使用した H-S 地震探鉱器は、34年度に輸入された磁気録音方式の探鉱器であり、はじめての野外調査であつたので、その野外テストもこの調査の目的の一つとされた。

この地区内には常磐炭砒 K. K. で実施された構造試錐も3カ所あり、そのうち時期的に好条件の2カ所について坑井内速度測定も行なつた。大津地区には、34年度常磐炭田南部に実施された重力探鉱の結果³⁾、高重力異状が認められている。常磐炭田の等重力線図は基盤構造をよく反映しているとされているが、この構造を確認することは、技術的に興味深いばかりでなく、炭田開発にも重要なことである。本年大津地区を実験地とした理由の一つは、ここにもある。なお、屈折測線は、費用の許す限り北へ延長し、31年度以来常磐炭田で、実施されてきている屈折法による地震探の、空白部をできるだけ覆うよう努めた。

実施に際しては、筆者と川島威が企画および実施についての責任を担当し、平沢清・田村芳雄・小島整志・瀬谷清 (以上屈折)、森喜義・南雲昭三郎・鎌田清吉・井波和夫・細野武男 (以上反射) らが参加した。H-S 地震探鉱器の整備は、主として、森・南雲・鎌田・井波が担当した。屈折法に関する部分のとりまとめは、構造解析を市川、群設置法の実験を川島が行なつた。反射法に関する部分は川島が行ない、坑井内速度測定は鎌田がとりまとめた。

報告は、それぞれの担当に応じ、屈折、反射、坑井内速度測定の3報に分かれて行なわれる予定である。

この報告は、第1報として、屈折法に関する部分を取りまとめたものである。

なお、測量および爆発孔の作成は常磐炭砒 K. K. ・大日本炭砒 K. K. が行なつた。実際の作業には、常磐炭砒茨城炭業所鉱務課の御協力を得た。

要 旨

本地域で地震探鉱 (屈折法) を実施した結果、次の速度層に分類した。すなわち

第1層: 1,800~2,400多賀層群~湯長谷層群 (一部白坂層, 浅貝層を含む)

第2層: 3,000m/sec 主として石城層

第3層: 5,200~5,500m/sec 基盤岩類

と考えることができる。

本測線の基盤岩の大勢を述べると、基盤面は一般に南に傾斜を示している。測線北部と、S. P. V 付近に隆起構造がみられたが、測線中央部は比較的安定し、石城層の層厚も発達しているようである。

本地区は地質図にみられるように多賀層群は比較的少なく、おもに湯長谷層群・白水層群が発達している。なお地表面には断層が多く知られていたが、解析の結果と、これらの断層とを対比し、その大勢を知ることができた。すなわち測線北方の基盤上昇部には数個の断層と推定されるものがみられるが、これらは1つの断層群と考えられ、測線中央部の断層は平潟断層と推定され、S. P. IV 付近の1群は里根断層およびその他の断層と、3つのグループに分けられるようである。

また本測線の結果と、昭和31年度から行なわれてきた常磐炭田南部地区の速度層とを対比してみると、類似した結果が得られた。さらに解析結果、測線南部に基盤隆起構造が現われたが、これは先年行なわれた磯原北部地区の基盤隆起構造と同一のものであることがわかつた。なおこれらの結果から第7図のように本隆起構造の基盤等深線図を作成し、その結果と重力探査の結果と対比すると、よく符合することがわかつた。すなわち重力探査で現われた高重力値は、本構造を反映したものと推察される。

本測線付近には幸い数個の試錐が掘られたので、これと対比してみると、解析結果から現われた基盤面までの深度は、試錐結果とやや合致するが、第2層面 (主として石城層と推定) は、実際には浅貝層を上下しているようである。

1. 緒 言

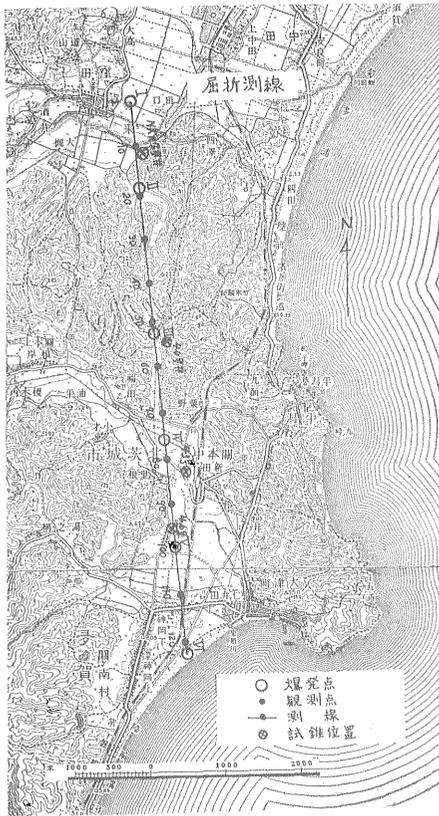
常磐炭田大津地区において地震探鉱法の研究を行なつ

た。これは昭和35年度の深部探査研究の一環として行なつたものである。この実施期間は昭和36年1月18日から3月20日にわたる62日間である。屈折法はこの期間の前半約15日間において約7km測線を行なつた。

調査実施に際し、多大の援助・協力を与えられた北茨城市役所・勿来市役所等の地元機関および常磐炭鉱 K. K. 等の関係各位に、厚く感謝の意を表する。

2. 位置および交通

調査地は、第1図に示すように、茨城県北茨城市大津町西方約1km付近の地点から、福島県勿来市窪田町に



第1図 測線位置図

わたる地域である。本測線の北部に当たる部分は、「勿来の関」の西方に当たり、山地に当たっているが、測線中央以南は、関南町の田畠の平地に位置している。

調査地に至るには、本地域中を常磐線が南北に走り、大津港・勿来の両駅があるが、大津港駅は測線に最も近いので当駅下車が便利である。

3. 地形および地質

本地域は、山地と平地の部分に分かれ、測線南部は関

本・関南、両町にわたつて田地が多く、南部海岸方向に向かつて平地が開けている。測線の北方は山地が多く、特に S. P. II ~ S. P. III 間は、標高 70~125m の山地で険しい。

調査地周辺の河川は里根川が、測線を横切り東方に流れ大津湾に注いでいる。地域一帯の地質に関しては、すでに詳しく報告されているが、簡単に述べると、基盤岩には角閃片岩類または角閃黒雲母花崗岩類が発達し、上位に石城層(夾炭層を含む)・浅貝層・白坂層からなる白水層群が乗り、その上位に新第三系の湯長谷層群および多賀層群がそれぞれ不整合に累重されている。

一般の走向は南北方向を示しているが、大小の断層によつて数多く切断されている。本地域の地層の傾向は、西方に行くに従い、石城砂岩層等の下部の層が上昇しているため、一般に各地層は東方に向かつて層厚を増しているようである。

4. 調査目的

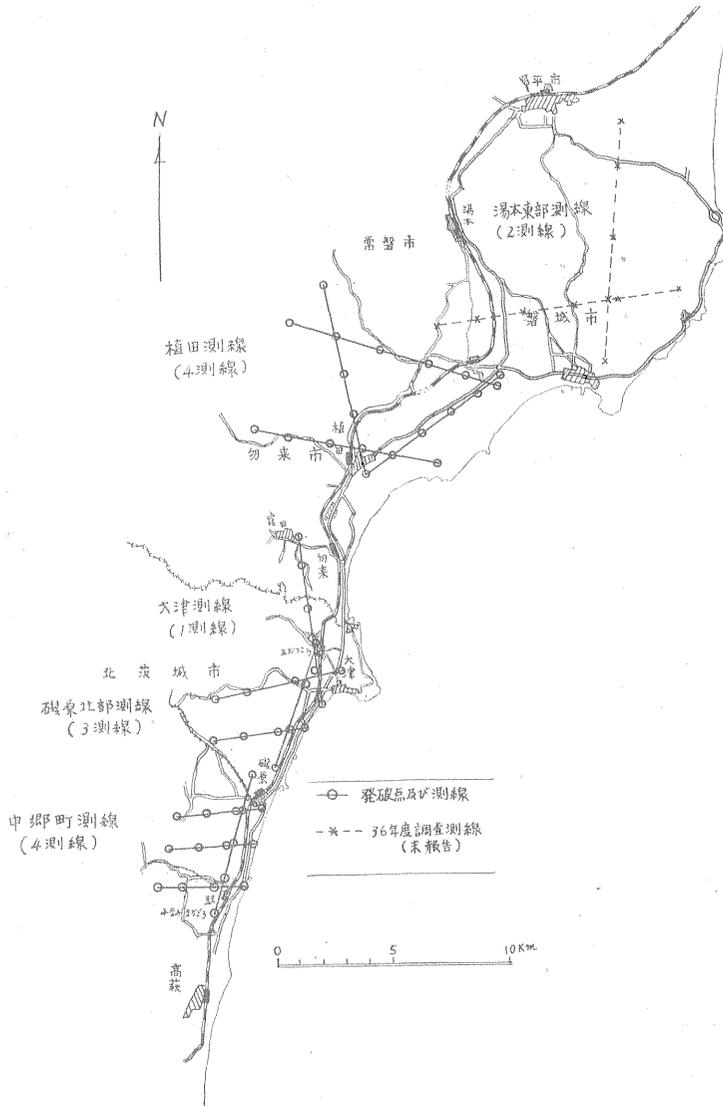
本地域はすでに常磐炭産株式会社の手で数本の試錐が行なわれており、また詳細な地表調査も実施されている。これらの調査結果をさらに明確に究明し、とくに基盤の分布状態、深度および断層などを把握することを目的の一つとした。本地区は断層および基盤の凹凸が多いと推定されているのでこれらが地震探鉱により、どのように現われるか、などが問題である。また本地区を探査することによつて、いままで4回にわたつて地震探鉱を行なつてきた常磐炭田南部地区の、未調査地が埋まるので、この資料を得て、南部地区を総合して考究する資料にしようとした(第2図参照)。

さらに重力探査により、大津付近に現われた高重力域(基盤の隆起と推定)が問題なので、これがどのように発達しているかを知ることも重要な目的の一つであった。

また炭田地帯における抜き層の資料を得るためと、屈折波の初動を明確にするため、屈折法の実験を本地区で行なつた(これらの実験は別報にしたい)。

5. 測線配置および調査方法

第1図に示したように、南北測線約7kmを調査した。先年行なわれた物理探査の結果、また本地域の試錐などの資料から、基盤までの深度を800~1,000mと推定されるので測線長も5km以上の測線を設ける必要があると考えた。とくに基盤の状態を広く確認したいので測線長も地形を考慮し、できるだけ長く設けるようにした。また複雑な地下構造の条件も考え、受振点間隔をい



第2図 常磐炭田大津地区周辺の地震探査測線位置図

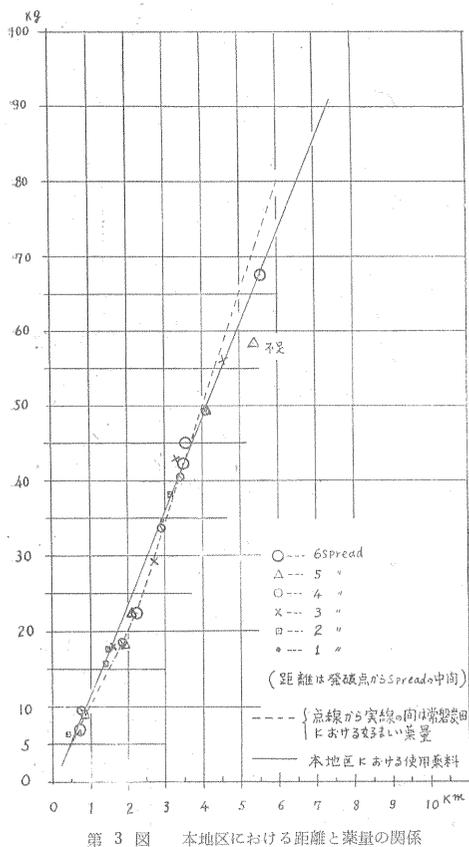
くらか短縮し、受振点間隔 60m とした。なお真の速度も、できるだけ検出させるために発破点数を増して、走時曲線を重複させるよう努めた。爆破点は、勿来市窪田に S.P. I を設け北茨城市関本町・関南町に分けて 6 点とした。

第1表 屈折測線

受振点数	123点
発破点数	6点×2
スプレッド数	6
測線延長	7,369m
使用火薬量	841.5kg
〃 雷管	107個

本地域において屈折法で使用した器械は、24成分 E. T. L. 式 M3 型地震探鉱器である。この器械で 1 回に観測しうる受振点数は 24 成分で、これを 1 スプレッドと呼ぶ (1 spread の長さは今回の屈折測線では 1,380m となる)。

火薬類は、新桐ダイナマイトで 1 本の重量 2.25kg のものを使用し、起爆用には地震探鉱用電気雷管を用いた。スプレッド移動のときは、前後の受振点を重複させ、記象の読違いのないようにした。爆発点は 1 点につき 2 孔設け、各孔とも径 97mm、深度 30m とした。爆発点および観測点との連絡は有線電話によつた。第 3 図は薬量と距離との関係を示した。



第3図 本地区における距離と薬量の関係

6. 解析結果

以上述べたような調査方法により、得られた地震記録から図式解析法により、速度分布および地下構造を求めた。

以下その結果について説明したい。

屈折測線 (第4図参照)

第1層 1,800~2,400m/sec

第2層 3,000m/sec

第3層 5,200~5,500m/sec

以上3つの速度層が得られた。

第1層：第1層は、2,000~2,400m/s の速度層としたが、実際は2,400m/s 層の上に1,800m/s の速度層が累重し、また2,200m/s 層の上に1,950m/s の速度層が累重して現われている。この2,400m/s 層の上部に累重している1,800m/s 層は、No. 30 付近を境として北方には明確に表われたが、測線中央方向に向かつては顕著に表われなかつた。実際にはこのような低速度の層がもつと南方に延びるものと推察されるが、2,000m/s 層および2,200m/s 層との速度差が僅少なためか、あるいは地表近くで層厚が薄くなつたためか、測線中央部には

1,800~1,900m/s 層は明瞭に現われなかつた。なお1,800m/s 層は北に向かつて傾斜し、その層厚は約85~100m であるが、2,400m/s 層は、やや水平で、層厚は約110~140m ほどである。この2,400m/s 層も、南に向かつて賦存されるものと考えられるが、走時曲線上には石城層(3,000m/s)が早く到達したため、2,400m/s の走時は隠れて初動には現われなかつたのではないかと推定される。

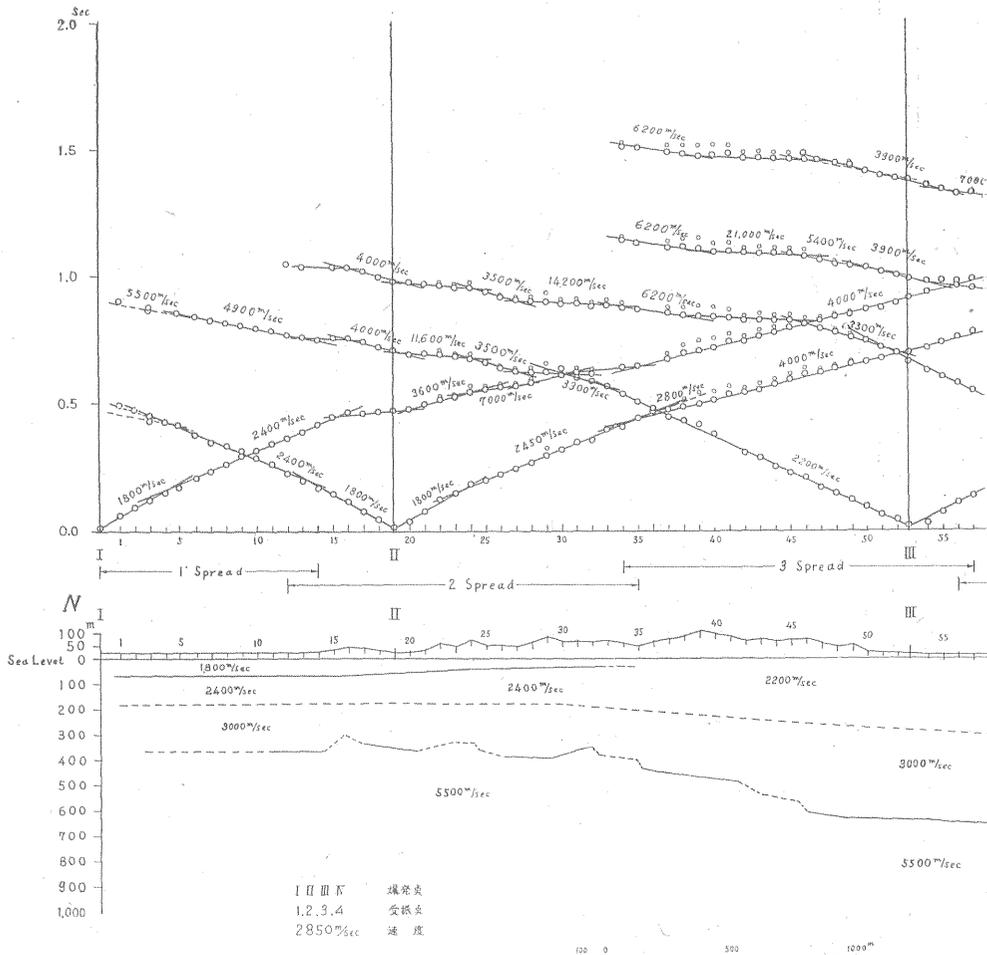
No. 40 付近から No. 90 付近までの第1層は2,000m/s から2,200m/s の速度層となつており、その傾向は南に向かつて傾斜し、したがつて層厚も南に向かつて厚く、約300~420m を示している。

No. 90 から S.P. VI までの第1層は、2,200m/s 層の上に1,950m/s の速度層が現われている。1,900m/s 層の層厚は、2,200m/s 層とともに南に向かつて層厚を急激に増し、S.P. V 付近まで約100m を示し、No. 120 直下で約280m を示している。2,200m/s 層の層厚は約200~360m ほどである。

第2層：第2層は、一様に3,000m/s の速度層とした。この層は走時曲線に見られるように2層として記象上に明確に表われたものが少なかつた。常磐炭田で本地区付近の Well shooting の結果をみると、湯長谷層群および白坂層(主として頁岩層)の速度は大略2,000~2,200m/s の速度を現わし、浅貝層および石城層等の砂岩層は平均2,600~3,000m/s の速度を現わしている。しかし頁岩層、および砂岩層のなかでも挟まれた岩質により、早い速度をもつたものあるいは遅いものと区間速度がそれぞれ違つていろいろの速度差がみられる。地震探査では、これらの総合された速度が初動として現われるようである。今回の第2層は明瞭に記象上に表われなかつたが、走時曲線上多少3,300m/s 等の見掛速度が表われているので砂岩層(主として石城層)の速度を、3,000m/s と仮定し、点線として第2層の上限を示した。

本測線の第2層は、基盤岩の凹凸の影響によつて上下され、No. 13 付近から No. 46 付近までの層厚の上下は特に著しい。S.P. I ~No. 35 付近までの層厚は、平均約190m ほどを示し、南に向かつて傾斜、あるいは断層によるものか層厚を増し No. 47 付近で約350m を示しその差は160m ある。

No. 50 付近から No. 80 付近までの層厚は比較的厚く発達し300~360m の層厚を保つて南へ緩く傾斜している。途中No. 60 付近では、北落ちで約75m ほどの断層がみられる。No. 80 付近から南に向かつての第2層は、基盤の上昇とともに、上昇を示しているようであるが、No. 90 付近の空白部は断層によるものかあるいは急上昇



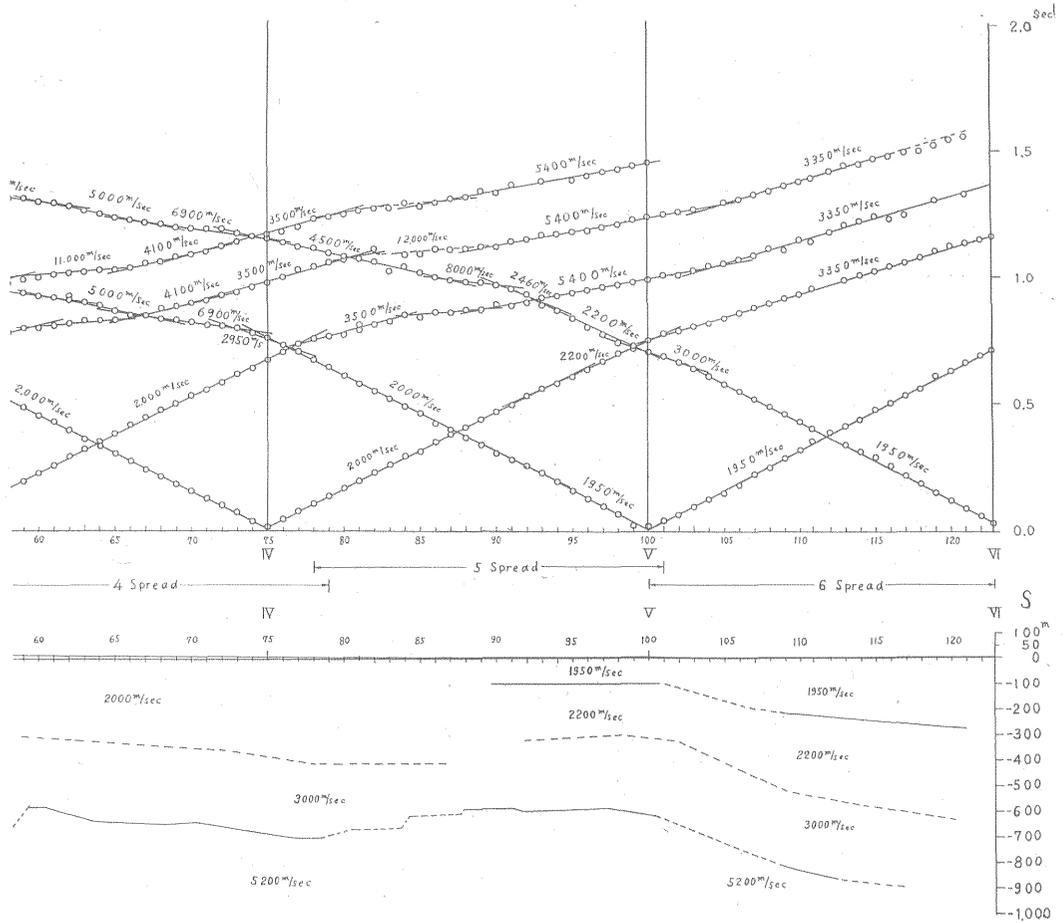
第4図 常磐炭田大津勿 地区

するものか推察することは困難である。S. P. Vからは南へ急傾斜で降り、その層厚は約300mほどを示している。

第3層：第3層（基盤）は5,200m/sおよび5,500m/sの速度層と2つに分類され、その境をNo.60付近とした。ここにみられるように基盤の速度は、測線の南部より北部のほうが多少早いようである。基盤の大勢は、一般に南方に傾斜しているため、北方に向かつて深度を減

じている。本測線の基盤面は比較的凹凸が多く、なかでも特に目立つのはNo.15付近、No.24付近およびNo.35付近の凹凸面であるが、これらは走時曲線上から断層であるか、基盤隆起であるか明確に判断することは困難である。またこの範囲は本測線中基盤面までの深度は最も浅く約360~390m（深度を表わす場合は水準面からとする）を示している。

No.35付近からは、南に向かつて急傾斜で降り、No.



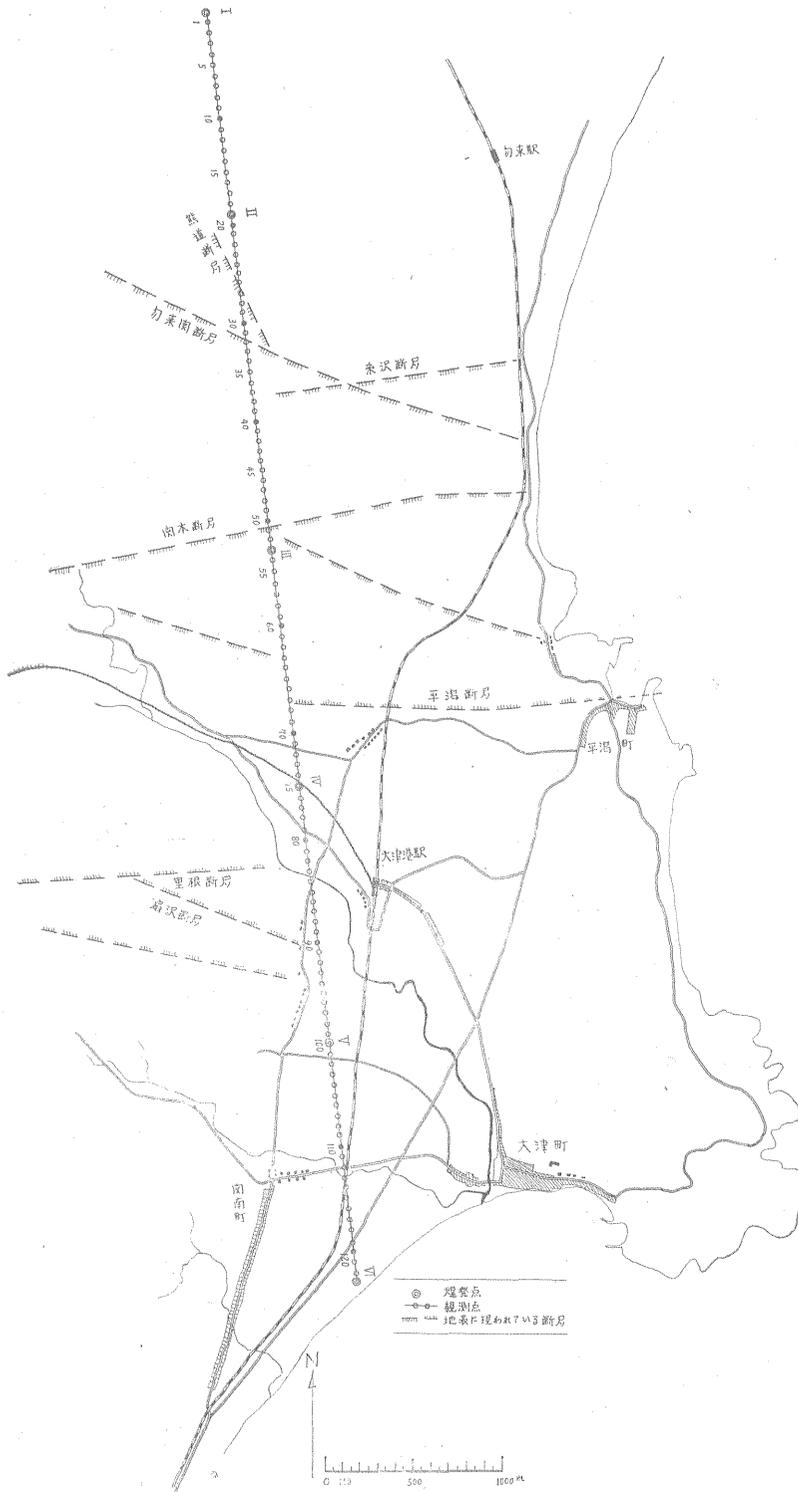
地震探査屈折測線解析図

47付近で約615mとなっている。No. 50付近からNo. 80付近までの基盤面は、No. 60付近の断層を中間に2分されているが、比較的安定しているようである。No. 80付近からNo. 110付近までの構造は基盤隆起構造の形態を現わし、最上部部の深度は約590mほどで降斜部から約100~200mは上昇しているようである。No. 110以南は南方に向かって傾斜しているようであるが、S. P. VI付近の傾向は測線の末端になるので、本走時曲線から

明確に現わすことはできなかつた。

7. 構造解析図と地表断層との比較

地表地質調査で把握された断層のおもなものを第5図に示したが、これと解析構造図との断層の位置を比較してみよう。実際には解析結果と地表断層とを比較するのは多少困難な点が多く、1つ1つ当てはめて検討することはむずかしいので、地表調査で現われた断層を3つの



第5図 屈折測線付近の地表に現われている断面図および測線位置図

グループ (断層群) として分けて説明したい。1つは北部の断層群 (熊道断層・勿来断層・関本断層) が、第4図解析断面図の S. P. II から No. 45 付近の断層に対比されるようである。

次に中央部の平潟断層が、第4図の No. 60 付近に現われている断層に対比されるものと思われる。第3は里根および扇沢断層等の群と、構造断面図の No. 80~No. 90 付近の断層に対比されるものと考えられる。しかしこれら地表に現われた断層が実際に基盤岩まで達しているかどうかは問題で、解析から現われた1つの断層が、地表の1つの断層に当てはまるかのごとくにみえても、小さな断層はこれに匹敵されない場合が多い。

以上3つのグループに分けて述べたが、解析構造図からは、断層の規模、傾斜等を明確に現わすことは困難である。

8. 既地震探査との対比

第2図にこれら調査の関係位置を示す。本地域周辺の地震探査の速度分布と地質層序との関係を本結果と比較してみると第3表に示すようになる。

表で明らかなように第1層から第3層までの速度は、ほぼ同じような値を示している。本測線の第1層には、2,400m/s 層を入れてあるが、これは浅貝層が地表近くに上昇しているため第1層として含めたが、深度の深い所では解析結果の第1層と第2層の境界線付近に現われる

のが普通のものである。

中郷測線は、実際には第4層として分けたが、このなかの第1層 (1,800~2,000 m/s) および第2層 (2,000~2,250 m/s) は、他の測線の第1層に該当されるもので、ここでは対応する地質層序との見やすさを考慮し第1層内に一括して示した。

9. 解析結果に対する考察

弾性波の速度分類と層序学的の地層分類とは必ずしも一致しないが、いままで行なわれてきた地表地質調査の資料および本地区の試錐の結果などの資料を参考として考察してみることとする。

本測線地域では第四紀層は比較的薄く覆われているものか、走時曲線の上では顕著に現われなかつた。第1層は主として多賀層群・湯長谷層群および白水層群の一部の白坂頁岩層までとしたが、実際にはこれらの層と浅貝砂岩層との境は多少の上下はあると思われる。

第2層は主として石城砂岩層 (夾炭層を含む) と推定される。

第3層は走時曲線から明らかなように、この速度層は他の各層よりきわめて明瞭に判別され、この大きな値を持つ速度層は一般には基盤岩類と解釈される (本地区において実施された試錐結果から、角閃片岩の基盤岩類と推定される。)

次に本測線の北部 (S. P. I ~ No. 35 付近) にわたつ

第3表 大津測線付近において過去に行なわれた地震探査測線の速度分布と地質層序の比較

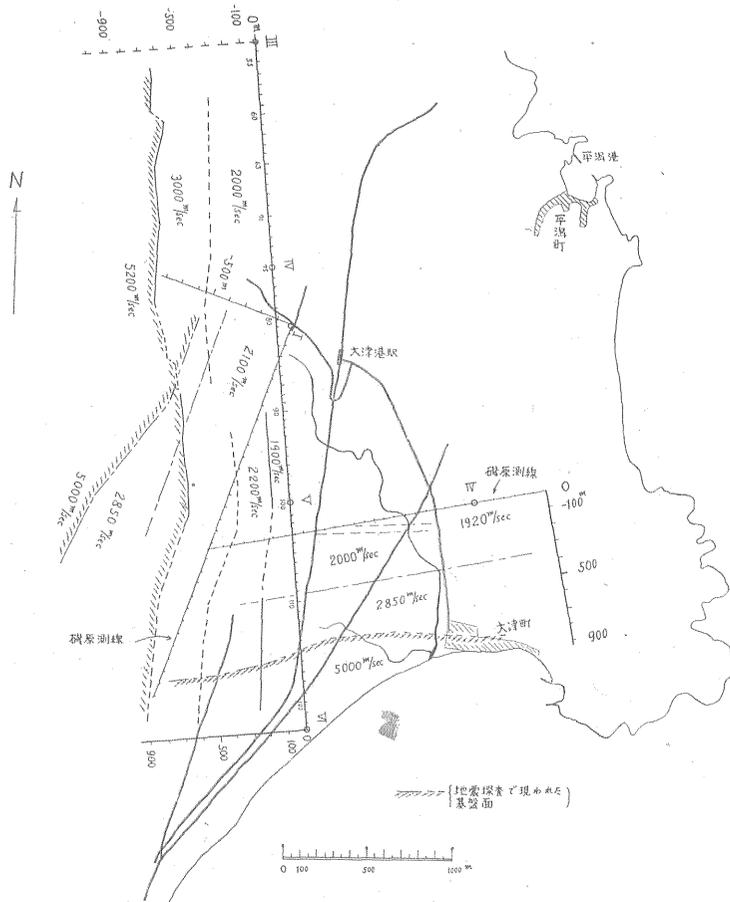
測線名 速度層名	磯原北部測線 (m/sec)	植田測線 (m/sec)	中郷町測線 (m/sec)	大津測線 (m/sec)	対応する地層
第1層	1,900~2,200	1,850~2,260	1,800~2,000 2,200~2,250 (第2層として) 分けてある	1,800~2,400	多賀層群 湯長谷層群 (一部白水層群を含む)
第2層	2,850~2,900	①2,850~2,900 ②2,500~2,900	2,600~2,700	3,000	白水層群 (主として浅貝層および石城層)
第3層	5,000~5,300	5,000~5,200	4,500~5,200	5,200~5,500	基盤岩類 (角閃片岩または角閃黒雲母花崗岩)
調査年月日	5.6 km×1 4 km×1 5.4 km×1	(7.6 km×1) 7 km×1 9.5 km×1 8.3 km×1	4 km×1 4.2 km×1 4.1 km×1 5.8 km×1	7.4 km×1	
測線長	昭和32年 1月~2月	①(昭和33年3月) ②35年2月~3月	昭和34年 2月~3月	昭和36年 1月~3月	

第2表 地震探査速度層と地質層序

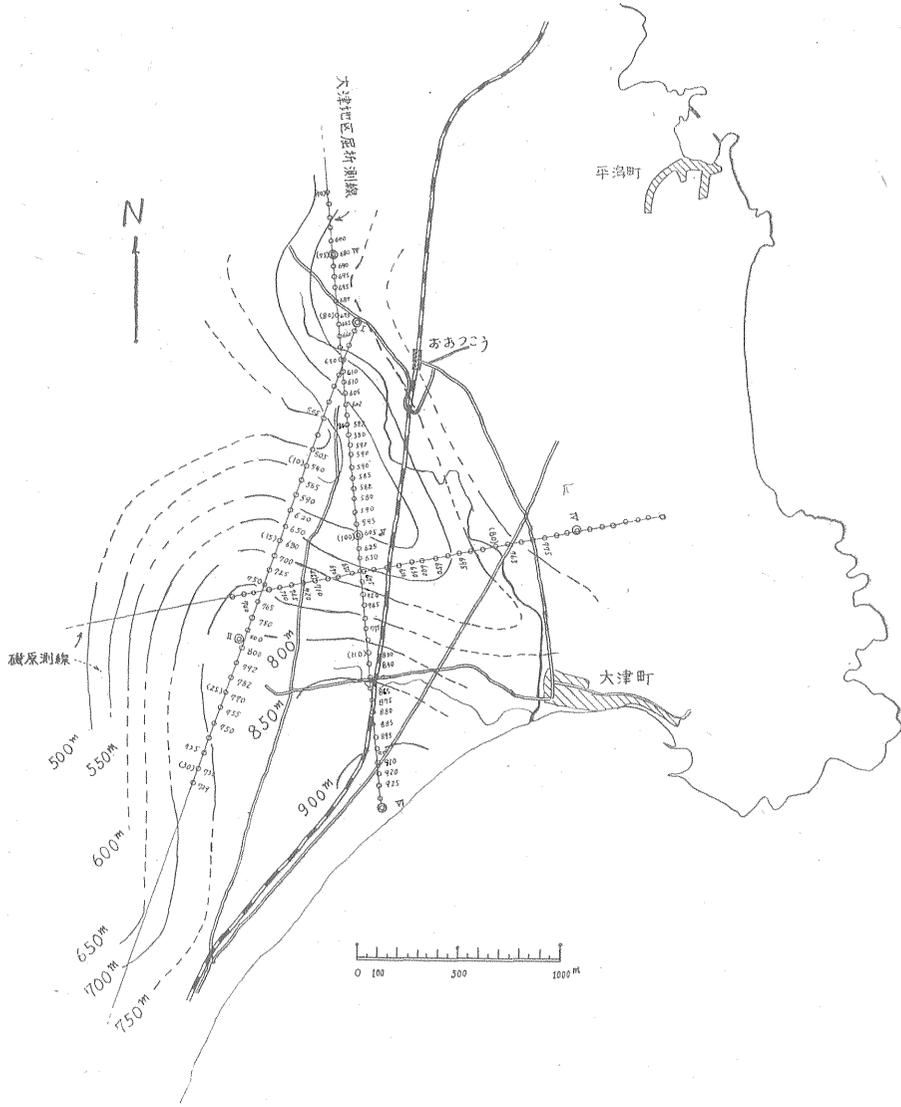
地質時代	地層名	岩質	地震探査から 表われた速度
新 第三 紀	多賀層群	泥岩・砂岩	1900 2200%sec
	亀/尾層	頁岩	
	湯長谷層群	砂質泥岩	
	五安層	砂岩・礫岩	
	白坂層	泥岩・頁岩	
古 第三 紀	水層	細粒砂岩	2400 2500%sec
	石城層	中粒砂岩・粗粒砂岩・礫岩	2700 3000%sec
		基礎岩層	角閃岩・角閃黒雲母花崗岩

て2,400m/s 層および1,800m/s が現われているので試錐の結果を参考にすると、1,800m/s 層はおもに頁岩層で、2,400m/s 層は砂岩層または砂質頁岩層になっている。すなわち3,000m/s 層を石城層とすれば、2,400m/s 層は浅貝層となり、1,800m/s 層は白坂層および湯長谷層群と考えられるが、常磐炭田地区の地震探査の例から白坂層および湯長谷層群の速度は、約2,000~2,200m/s の速度をもつのが通例のようである。今回の1,800m/s 層の速度は多少遅いようなので、あるいは、本付近に断層が多いので破壊帯等の影響によるものか、または表土層が厚く覆われているのではないかとも思われるが、いずれにしても推察することは困難なので今後の問題として究明したい。

またこれらの速度層は走時曲線上 S. P. III以南には顕著に現われないので、S. P. II~S. P. III間において断層が考えられる。換言すれば No. 30 付近から勿来断層あるいはその付近の断層(南落ち)が推定される。No. 45~80 間には、途中平潟断層と推定される断層がみられ



第6図 地震探査から現われた基礎隆起構造(常磐炭田大津地区)



第 7 図 地震探査 (屈折法) から現われた基盤等深線図

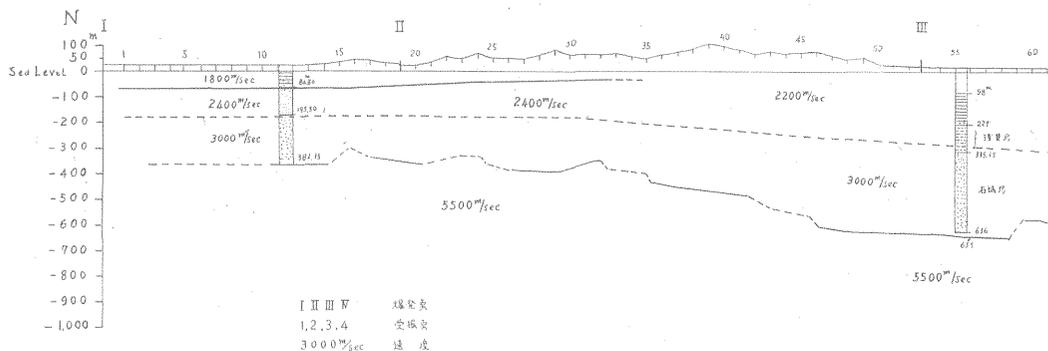
るが本測線中では比較的安定した構造を示し、なかでも S. P. IV 付近の第 2 層は厚く発達し夾炭層も発達しているものと考えられる。No. 80~110 付近にわたる基盤の隆起構造は走時曲線にも明確に表われているが、本測線だけでは潜丘の範囲を知ることができないので、昭和31年度礫原北部地区地震探査の結果を合わせてみると、第 6 図のように接続させられる。

第 7 図は、上記 (第 6 図) の隆起構造を 50m 等深線で表わすと、潜丘部が同図のごとく推察される。これを見ると潜丘頂部の走向は北西に延びるようなので問題であるが、地震探査の結果からこれ以上の推定は困難で、今後の問題として究明したい。

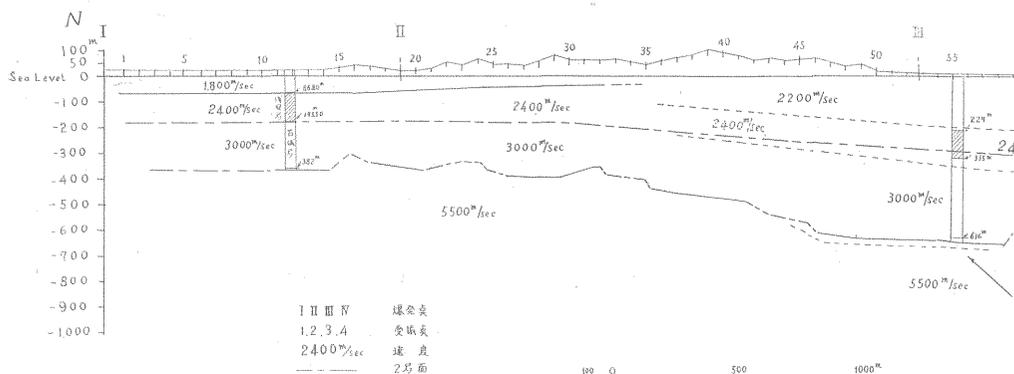
次に本測線の解析結果と試錐について考察してみた。

元来、常磐炭田地帯の解析では、基盤岩の状態と、深度とを正確にださなければならぬが、正確にするには、中間層の速度の決めかたが大切で、これを誤れば、基盤面までの深さが著しく違う場合が生ずる。中間層の速度も、走時曲線上に明確に表われれば問題はないのであるが、なかなか思うように表われないので苦労が多い。

本測線付近にはすでに 4 本の試錐が行なわれているので、その資料を参考にして浅貝層 (2,400m/s 層) を考えてみた。その位置は、①測点 No. 10 付近と、②No.



第8図 試錐



第9図 2,400 m/sec

55 付近, ③No. 83 付近および, ④No. 95 付近にあり, これらはいずれも測線に近いので参考資料として比較する。①No. 10 付近の 1,800m/s 層はおもに頁岩層であり, 2,400m/s 層は細粒, 中粒砂岩層である。3,000m/s 層はおもに中粒, 粗粒砂岩層となつているので 3,000 m/s 層を石城砂岩層とすれば, 2,400m/s 層は浅貝層と考えられ, 解析結果と合致する。しかし②③④の結果は第8図のように, 2,400m/s 層が表われないので, ①とは解析結果がやや違い, 試錐からみられる砂質頁岩層(浅貝層と推定)は, 第1層, 第2層の境界線を上下して, 大部分は第1層内(2,000~2,200 m/s層)に入つていようである。そこで①に現われている 2,400m/s 層を浅貝層と推定して, 測点 No. 35 から南の部分(②③④)に当てはめてみた(第9図参照)。本図は 2,400 m/s 層を走時曲線の折点に仮定して解析した結果である。この結果は, 2,400m/s 層を仮定して挿入すると浅貝層は仮定層(点線の中に納まるが, 基盤深度が変わり, 少し深くなるので試錐結果とは合致しない。第10図は, 2,400m/s 層を仮定すると, 点線のような走時曲線となる。

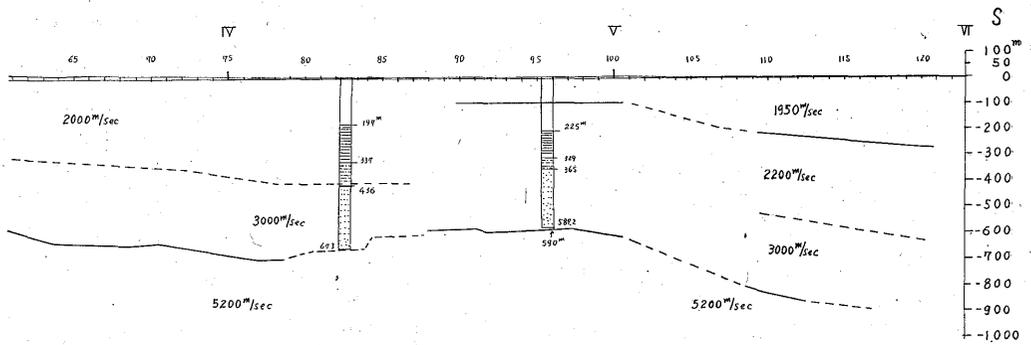
第11図は, 第2層(3,000m/s層)の上面を点線のように試錐資料の石城層面に合わせてみた。解析結果から現われた2層面は点線のように下へ移動するので, 基盤面は, 点線のように少し深くなり, 試錐結果とはやや合致する。このように石城層面を試錐に合わせれば, 同図の走時曲線(点線)のように, かくれた走時曲線になる。以上のように速度のきめかた, またかくれた速度層の, みのがしなどによつて基盤面までの深度および各層の状態が変つてくるので, 試錐の資料および坑井内速度検層等の資料を充分集取して解析されることが望ましい。

また屈折法でかくれた速度層を得るために, 2動波を受振することは好ましいことであるが, 地層の性質および状態等によつてなかなか困難である。今後このような2動波を正確に受振することを考えたい。

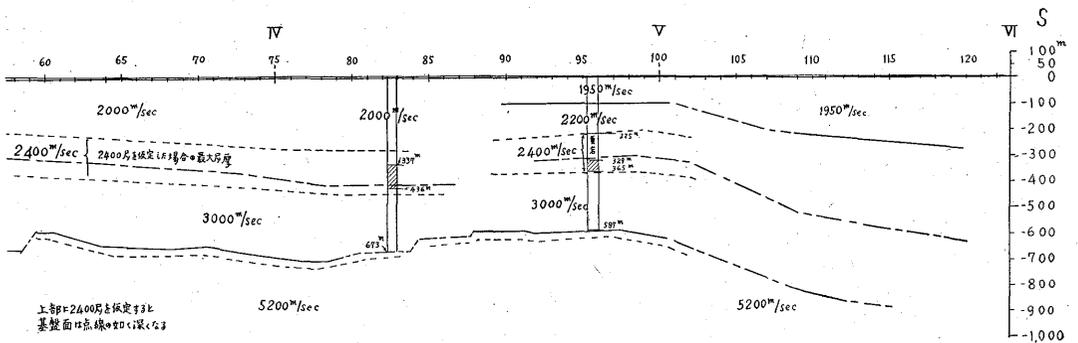
10. 結 語

本地域の地震探査(屈折法)により測線下の地下構造, 主として基盤岩の状態の大勢を知り得た。すなわち, 基盤面は北方に上昇し, 南方に傾斜しているため, 基盤面までの深度は南方に向かつて深くなつてい

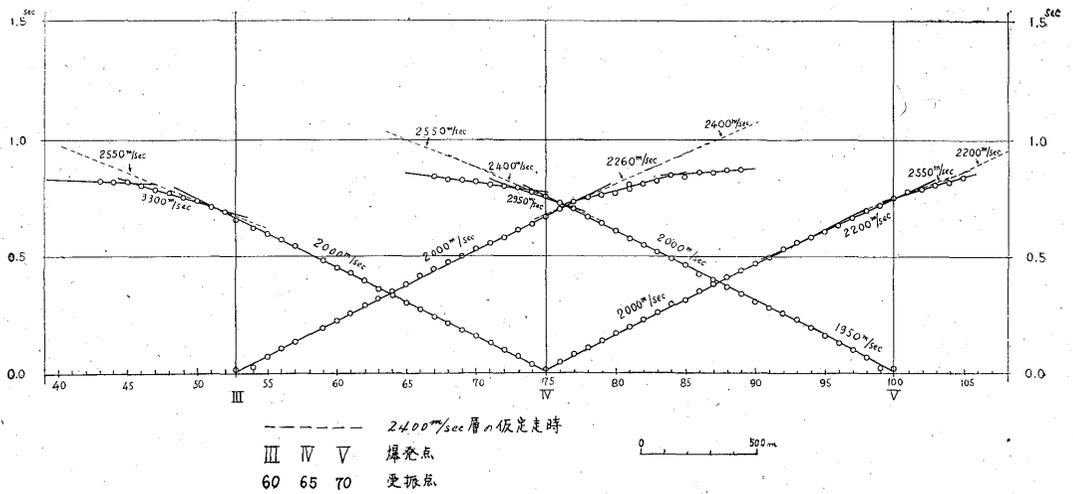
常磐炭田大津地区における地震探鉱法の研究 (市川金徳)



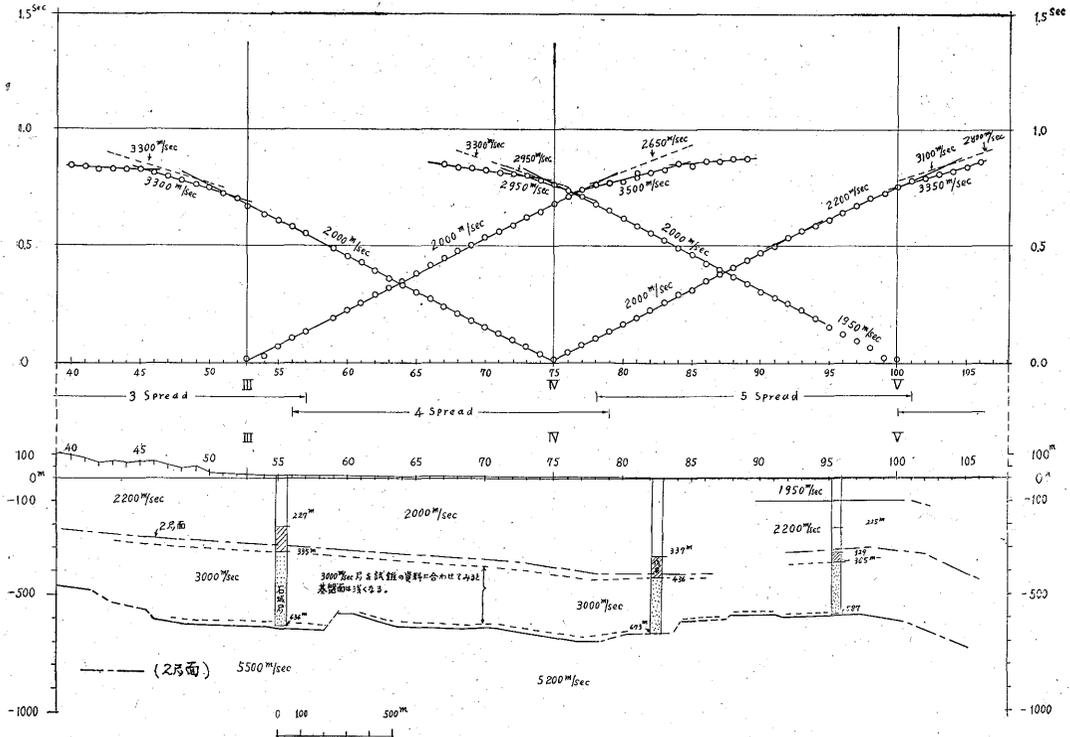
結果との対比



層を仮定した場合



第 10 図 2,400 m/sec 層を仮定した場合の走時曲線 (点線のようになる)



第11図 3,000m/sec 層を試錐の試料に合わせた場合 (第2層 (3,000 m/sec) の上面を点線のように試錐の資料 (石城砂岩層) に合わせると走時曲線は点線のようになり、基盤面は点線のように多少浅くなる)

た本測線下には基盤隆起構造と推定される構造が2カ所みられる。その1つは No. 47 以北の隆起構造である。これは、測線1本から判断することは困難であるが、地層の走向および重力図等から推察すれば北西—南東に走っているのではないかと考えられる。その2は、No. 90 付近の隆起構造で、これは磯原北部地区地震探査測線から推察すると、前図 (第4図) のように1組の潜丘構造が推定される。

本測線は比較的複雑な地下構造となつて現われたが、測線中央部、特に S. P. III 付近の構造は安定し、3,000m/s 層の石城層も厚いようなので、夾炭層も発達しているものと考えられる。また、測線南部 (No. 110 以南) の基

盤面は、南方海中に向かつて深度を増し、さらに石城層の層厚も厚いようなので、今後できれば物理探査 (重力探査) 等により、地下構造の大勢を知ることが望ましい。(昭和36年1月~3月調査)

文献

- 1) 須貝貫二外6名：日本炭田図 I 常磐炭田地質図ならびに説明書、地質調査所、1957
- 2) 松井寛・小島光夫：常磐炭田の暗礁について、地質調査所月報, Vol. 5, No. 2, 1954
- 3) 松田武雄：常磐炭田南部地区重力探査報告、地質調査所月報, Vol. 12, No. 5, 1961