# 九州・パラオ海嶺における精密地殻構造調査 ~2007年度第12, 14, 15次及び2008年度第2次大陸棚調査 (KPr 40, KPr 41測線)~

道順茂,深江邦一,音成陽二郎,及川光弘,藤沢美幸:大陸棚調査室 中村公哉,濱道貴宏:航法測地室 坂下孝司:測量船「昭洋」

# Seismic exploration in the vicinity of Kyusyu-Palau Ridge-2007 12, 14-15<sup>th</sup> and 2008 2<sup>nd</sup> Continental Shelf Survey (profile KPr 40 and KPr 41)-

Shigeru DOJUN, Kunikazu FUKAE, Yojiro OTONARI, Mitsuhiro OIKAWA, Miyuki FUJISAWA: Continental Shelf Surveys Office

Kimiya NAKAMURA, Takahiro HAMAMICHI: Geodesy and Geophysics Office koji SAKASHITA: HL 01 *Shoyo* 

#### 1 序論

海上保安庁は大陸棚調査の一環として,2007年12 月7日から2008年5月8日にかけて大型測量船「昭 洋」と「拓洋」にて,沖ノ鳥島以南の九州・パラオ 海嶺海域でシングルチャンネル及びマルチチャンネ ル反射法地震探査と海底地震計(OBS:Ocean Bottom Seismograph)を用いた屈折法地震探査を実施 した(第1図参照).ここでは,本調査の概要につい て報告する.

調査海域は沖ノ鳥島から約830km南へ下った, 九州・パラオ海嶺及び隣接するパレスベラ海盆(沖 ノ鳥島海盆)とフィリピン海盆を横断する海域であ る(第2図参照).

本調査の主な目的は、CBFリフト以南の九州・パ ラオ海嶺の地殻構造を把握することにある.

2 調査概要

#### 2.1 調査海域

海域名:九州・パラオ海嶺海域(第1図参照)

2.2 調查期間(第1表参照)

2007年度第12次大陸棚調査(「拓洋」2007/12/7-12/25)

2007年度第14次大陸棚調查(「昭洋」2008/1/19-2/7) 2007年度第15次大陸棚調査(「拓洋」2008/1/28-2/20) 2008年度第2次大陸棚調査(「昭洋」2008/4/16-5/8)

- 2.3 調査測線(第2図参照)測線名 : KPr 40
- 両端座標:北緯 13.36° 東経 133.00° 北緯 13.74° 東経 135.70° 測線長 :約296 km (約160 n. m.)

測線名 :KPr 41

両端座標:北緯 12.65° 東経 133.29° 北緯 12.82° 東経 136.00° 測線長 :約296 km (約160 n. m.)

第12次調査では, KPr 40及び KPr 41のそれぞれ60 地点にOBSを設置し,位置測定を実施した.第14次 調査では,この2測線で屈折法地震探査を行ったほ か,シングルチャンネルストリーマケーブルを用い た反射法地震探査を実施し,その後,KPr 40におい てOBSを一部回収した.また,翌年度の第2次調査 では,この2測線でマルチチャンネルストリーマ ケーブルを用いた反射法地震探査を実施した.





- 第1図 本州南方海底地形図.赤い枠が調査海域 に該当する.
- Fig. 1 Seafloor topographic features south of the Honshu. Red rectangle indicates the experimental area.



第2図 調査海域図. 赤い線は海底地震計設置測線を示す. Fig. 2 Map of experimental area. Red dots indicate OBS locations.

第1表 2007年度第12,14,15次及び2008年度第2 次大陸棚調査行動表 Table 1 Ship operation in the 12, 14, 15th of 2007 and the 2<sup>nd</sup> of 2008 Continental Shelf Survey. 日付 行動 平成 19 年度 第 12 次大陸棚調査 「拓洋」 2007/12/7 - 2007/12/25 12/11 OBS 投入 (KPr40 St.60 - St.52) 12/12 OBS 投入 (KPr40 St.51 - St.30) 12/13 OBS 投入 (KPr40 St. 29 - St. 7) 12/14 OBS 投入(KPr40 St.6 - St.1),(KPr41 St.1 - St.10) 12/15 OBS 投入 (KPr41 St.11 - St.32) 12/16 OBS 投入 (KPr41 St.33 - St.52) 12/17 OBS 投入 (KPr41 St.53 - St.60), (St.57, St.58) 再投入 12/17 OBS 位置測定 (KPr41 St. 60 - St. 40) 12/18 OBS 位置測定 (KPr41 St. 39 - St. 1) ,(KPr40 St. 1 - St. 14) 12/19 OBS 位置測定 (KPr41 St.15 = St.60) 平成 19 年度 第 14 次大陸棚調査 「昭洋」 2008/1/19 - 2008/2/7 1/23 エアガン(1500 inch<sup>3</sup>×5 基(予備1基含む))投入 KPr40 (屈折)入線(E→W) 1/25 KPr40 (屈折)出線, KPr41(屈折)入線(W→E) 1/27 KPr41 (屈折)出線, エアガン揚収 シングルチャンネルストリーマケーブル, エアガン(350 inch3 ×3 基(予備1基含む)) 投入 KPr41(反射)人線(E→W) 1/28 KPr41 (反射)出線, KPr40(反射)入線(W→E) 1/29 KPr40 (反射)出線, エアガン, シングルチャンネルストリーマケーブル揚収 1/30 OBS 揚収 (KPr40 St. 60 - St. 53) 1/31 OBS 揚収 (KPr40 St. 52 - St. 44) 2/ 1 OBS 揚収 (KPr40 St. 43 - St. 34) 2/2 OBS 揚収 (KPr40 St. 33 - St. 24) 平成 19 年度 第 15 次大陸棚調査 「拓洋」 2008/1/28 - 2008/2/20 2/2 OBS 揚収(KPr41 St. 60 - St. 54)(St. 57, St. 58 再投入分含む) 2/3 OBS 揚収 (KPr41 St. 53 - St. 46) 2/4 OBS 揚収(KPr41 St. 45 - St. 38) 2/5 OBS 揚収(KPr41 St. 37 - St. 30)(St. 34 切離しできず未回収) 2/ 6 OBS 揚収(KPr41 St.29 - St.22) 2/ 7 OBS 揚収 (KPr41 St. 21 - St. 14) 2/ 8 OBS 揚収 (KPr41 St. 13 - St. 6) 2/ 9 OBS 揚収 (KPr41 St.5 - St.1) 2/10 OBS 揚収 (KPr40 St. 23 - St. 16) 2/11 OBS 揚収 (KPr40 St.15 - St.8) 2/12 OBS 揚収 (KPr40 St.7 - St.1) 平成 20 年度 第 2 次大陸棚調査 「昭洋」 2008/4/16 - 2008/5/8 4/21 マルチチャンネルストリーマケーブ ル, エアガン(1500 inch<sup>3</sup>×3 基(予備1基含む)) 投入 KPr41 (反射)入線(E→W) 4/23 KPr41 (反射)出線, KPr40 (反射)人線(W→E) 4/25 KPr40 (反射)出線, エアカン、マルチチャンネルストリーマケーブル場収 収録フォーマット:SEG-Y

### 2.5 マルチチャンネル反射法地震探査

発震船:測量船「昭洋」(2008年第2次) 測位:単独測位 GPS 震源:BOLT社製1500 LL non-tuned エアガンアレイ 震源容量:1500 inch<sup>3</sup>×2 (49.21) 内部圧力:120 kg/cm<sup>2</sup> (11.8 MPa) 曳航深度:10 m 発震間隔:50 m GPS アンテナーエアガン間距離:75 m ストリーマケーブル: Sercel社製マルチチャンネル ストリーマケーブル チャンネル数: 240 ch.
曳航深度: 12 m
GPS アンテナーケーブル (アクティブセクション 遠端部) 間距離: 3199 m
ハイドロフォン
感度: -193.4 dB re 1 V/µPa+/-1 dB
総数: 1920個 (配置間隔1.56 m)
収録装置: Sercel社製 SEAL
サンプリングレート: 2 msec
記録長: 12 sec with delay
収録フォーマット: SEG-D

人工震源として,2台のBOLT社製1500 long life airgun (1500 inch<sup>3</sup> (24.6 l))で構成される non-tuned エアガンアレイを用いた.なお,予備として左舷 デッキクレーンを使用し,同エアガンを1基曳航し た.

収録されたアナログデータは、24 bitにA/D変換 され、GPS情報とともにSEG-D形式でテープ(3590 E)に保存される.

#### 2.6 屈折法地震探查

発震船:測量船「昭洋」(第14次) 測位:単独測位GPS 震源:BOLT社製1500 LL non-tunedエアガンアレイ 震源容量:1500 inch<sup>3</sup>×4 (98.31) 内部圧力:120 kg/cm<sup>2</sup> (11.8 MPa) 曳航深度:10 m 発震間隔:200 m OBS:東京測振社製TOBS-24 N型

人工震源として、4台のBOLT社製1500 long life airgun (1500 inch<sup>3</sup> ((24.6 $\ell$ )) で構成される non-tuned エアガンアレイを用いた.

ケーブルの曳航方式は,渡邊・他 [2007] と同様 である.また,海底地震計の機器仕様は,林田・他 [2005] 及び野田・他 [2006] に詳細が記されてい る. OBS 設置:測量船「拓洋」(第12次)
 OBS 設置間隔及びOBS使用台数(全122台):
 KPr 40(約5km間隔で60台)
 KPr 41(約5km間隔で60台)

ただし, 測線 KPr 41の St.57及び St.58において再 投入を行ったため, 総使用台数は122台である.

OBS 揚収(1):測量船「昭洋」(第14次)OBS 揚収台数: KPr 40 37台

OBS 揚収(2):測量船「拓洋」(第15次) OBS 揚収台数:84台

> KPr 40 (23台) KPr 41 (61台)

なお,測線KPr 41のSt.34に設置したOBSは,台 座からの切り離しができず揚収されなかったため, 揚収総台数は121台である.

#### 3 調查経過概要

各次の大陸棚調査日程・行動に関しては第1表に 示す.各行動では上乗りとして,2007年度第12次, 第14次及び第15次では大陸棚調査室員3名,2008年 度第2次では大陸棚調査室員1名と航法測地室員2 名が乗船した.

#### 3.1 OBS投入及び距離測定

OBSは、第12次調査の12月11日から17日にかけて 測量船「拓洋」により KPr 40(60測点)に60台、KPr 41(60測点)に予備機2台を含む62台が投入された. 予備機は、KPr 41のSt.57及びSt.58に投入されたが、 これは当初投入した際、複合測位装置のGPS位置情 報に誤差が生じていたことによるものである.設置 間隔は約5kmとした.本調査におけるOBSの投入 計画位置、投入位置、着底算出位置は第2表に掲げ る.投入位置欄の「ずれ」は投入計画位置からの、 また着底算出位置欄の「ずれ」は、投入位置からの 水平方向の距離(m)を意味している.この表から 読み取れるように、投入計画位置と投入位置のずれ はほとんどが50 m以下で,平均値はKPr 40測線で は45 m, KPr 41測線では35 mである.KPr 40測線で 100 mを越えたのはSt.1 (102 m)の1地点で,KPr 41測線で100 mを越えたのはSt.13 (149 m)及び St. 33 (125 m)の2地点である.

OBSの位置測定作業は、第12次調査時の測量船 「拓洋」によりOBS投入後に実施された。OBS着底 位置の緯度、経度を確定するため、投入地点から調 査測線に直交する線上で投入点から約3kmの地点 においてOBSまでの音響による距離測定を行った. しかし, KPr 40で3点, KPr 41で1点の測点では OBSからの応答が得られず距離測定が不能であっ たため、OBSから約2kmの地点で再度行った.距 離測定は船上支援装置(日油技研工業株式会社)を 使用し、GRS 80回転楕円体上で算出したもので、算 出位置誤差は50m以内である.着底位置を算出する 際に使用した緯度、経度は、トランスデューサー投 入箇所(舷門直上)に設置したGPSアンテナで取得 された値を使用している.また,着底位置の水深は, 「昭洋」搭載のマルチビーム音響測深機SEABEAM 2112によって取得された値を採用した.

OBSは沈降時に海流の影響を受けて流されるた め,投入位置と着底算出位置にずれが生じる.第2 表を見ると,測線KPr 40ではパレスベラ海盆(沖ノ 鳥島海盆)のSt.49(水深4807 m)で東北東方向に 1259 m流されている.なお,本測線でのずれの平均 値は183 mであり,この測点のずれのみ際立って大 きい.測線KPr 41では九州・パラオ海嶺直上のSt. 30(水深3883 m)で北西に875 m,九州・パラオ海嶺 とパレスベラ海盆(沖ノ鳥島海盆)の境界域のSt.35 (水深4139 m)で西方に719 m, St.38(水深4936 m) で東南東方向に1080 m流されている.なお,本測線 でのずれの平均値は287 mであり,これら3 地点の ずれが際立って大きい.

## 3.2 エアガン発震作業

2007年第14次探査では全発震作業を通し概ね良好 な海況条件の下で発震を行うことができた.ただし KPr 41測線の屈折法探査時にエアガン1台のOリン グが破損してエア漏れを起こしたため,曳航してい た予備のエアガンに交換し,継続して調査を行っ た.また,KPr 40測線のシングルチャンネル反射法 探査において,エアホースに損傷が発生したため曳 航していた予備のエアガンに交換し,継続して調査 を行った.

2008年度第2次のマルチチャンネル反射法探査で は、データのテープ収録においてテープ交換時にシ ステムがテープを認識できない不具合が生じたため 一旦測線を離脱し、システムの再起動を行い復旧さ せて再入線を行った.

#### 3.3 OBS 揚収

第14次「昭洋」により地殻構造探査終了後,KPr 40(60台)のうち37台を揚収した.また,KPr 40の残 り23台及びKPr 41(予備機を含む62台)について は,第14次「昭洋」の地殻構造探査終了を待って第 15次「拓洋」が揚収作業を行った.KPr 41のSt.34の OBSは,船上のトランスデューサーからのコール, 切り離し及び距離測定の信号に対しOBSからの応 答はあったものの,離底信号の発信がなく,距離測 定においても浮上が確認できなかった.このため日 を変えて再度揚収作業を実施したが同様の状況で あったため揚収には至らなかった.その他のOBS 揚収作業についてはほぼ順調に作業を終了し,予備 器2台を含む84台を揚収した.

#### 4 取得データ

#### 4.1 反射法地震探查

今回取得されたマルチチャンネル記録を第3図に 示した.

KPr 40測線上で九州・パラオ海嶺は東と西に高ま りがあり,その間の海底面は平坦で,最大で往復走 時0.8 sの厚さの堆積物が分布する.測線西側のフィ リピン海盆での反射断面西端にはいくつかの高まり が見られるが,測線の側方の地形の高まりからの反 射波が大部分である.測線東側のパレスベラ海盆 (沖ノ鳥島海盆)では海底面の凹凸が大きく,凹んだ ところに堆積物が存在するが,全体的には堆積層は 薄い.

KPr 41測線も同様に、九州・パラオ海嶺の高まり

の間の地形が平坦な領域にはやや厚い堆積物が存在 するが,特に海底面の起伏の激しいパレスベラ海盆 (沖ノ鳥島海盆)では全体的に堆積層は薄い.

いずれの測線においてもモホ面からの連続的な反 射信号は見られなかった.

#### 4.2 屈折法地震探查

以下に記述するOBSの概位を第2図の各当該測 線上に示した(第2図参照).また,主なOBSのレ コードセクションを第4図に示した.

KPr 40, St.12 (フィリピン海盆上,水深5959 m)

上下動(Ch.1)及びハイドロフォン記録(Ch. 4):本測線では上下動記録よりもハイドロフォンの 記録の方がS/Nが良好である場合がある.初動は海 底地形を反映して凸凹しており,東側は50 kmを越 えてもいくつかの信号が見られるが初動かどうかの 判断が難しい.

 KPr 40, St.22 (フィリピン海盆上,水深5070 m)

 上下動記録:OBSの西側ではその測線端まで,

OBS東側では100 kmを越えて初動らしい信号が検 出されている.東側オフセット25 km近傍では, PmPが容易に検出できる.また特に東側で後続波と して変換S波が明瞭に記録されている.

KPr 40, St.44 (九州・パラオ海嶺とパレスベラ海 盆 (沖ノ鳥島海盆) との境界域,水深4822 m) 上 下動及びハイドロフォン記録:このOBSはハイド ロフォンの記録の方がS/Nが良好である.OBSの西 側では信号を200 kmを越えて追跡することができ る.東側ではオフセット20 km付近で初動の見かけ 速度が急に変化し,初動がPnとなると考えられる.

KPr 41, St.8 (フィリピン海盆上, 水深5546 m) 上下動記録:OBSの東側では初動が九州・パラオ 海嶺西部の高まり部分を除いて100 kmを越えた付 近まで追跡できるが, PmPの検出は難しい.一方西 側20-30 kmにおいては, PmPは比較的容易に確認 できる.

KPr 41, St.18 (フィリピン海盆上,水深5370 m)

上下動記録:OBSの近傍両側で見かけ速度4km /sの後続波が見られるのが特徴的であり,九州・パ ラオ海嶺西部斜面下の堆積物の速度に対応している









第4図 KPr 40測線 St.12, St.22, St.44及び KPr 41測線 St.8, St.18, St.52のレコードセクション.(Ch 1)上下動記録.(Ch 4) ハイドロフォン記録.上下動 及びハイドロフォン記録に対する reduction velocity は共に8.0 km/s である.

Fig. 4 Record sections for OBS St.12, St.22 and St.44 on profile KPr 40 (top and center) and OBS St.8, St.18 and St.52 on profile KPr 41. (Ch 1) Vertical component. (Ch 4) Hydrophone component. The reduction velocities of the vertical and hydrophone record sections are 8 km/s, respectively.

と考えられる. OBS東側では100 kmを越えて信号 が検出されているが,初動かどうかは不明である.

KPr 41, St.52 (パレスベラ海盆(沖ノ鳥島海盆)
 上,水深4801 m) 上下動記録:OBSの西側では小
 さな振幅ではあるが見かけ速度8km/sの初動を100
 km付近まで追うことができる.OBSの両側で地殻
 内を伝播したと考えられる後続波が顕著である.

#### 5 まとめ

今回の2007年度第14次調査では日程の関係から屈 折法探査とマルチチャンネル反射法探査をセットで 行うことができなかったため,屈折法探査とシング ルチャンネル反射法探査を行い,次年度の第2次調 査においてマルチチャンネル反射法探査を別途実施 した.

エアガンの曳航に際しては,屈折法,反射法共に 予備器を曳航して不測の損傷に対応することで効率 的に調査を実施することができた.なお,損傷した エアガンは,日中に航走しながら新規の予備器と交 換し調査を行った.

#### 謝辞

本探査を通じて多大な御援助・御支援をして下 さった測量船「昭洋」,「拓洋」の船長並びに乗組員 の方々に深く感謝の意を表します.また,当調査, 計画に携わり,多くの御助言・御提言を下さった大 陸棚調査室,海洋研究室の方々及び地震調査官にお 礼申し上げます.

## 参考文献

- 林田政和,浜本文隆,田中喜年,松本正純,2005, 大東海嶺群における精密地殻構造調査,海洋 情報部技報,23,33-45.
- 飯塚正城,音成陽二郎,木場辰人,田中喜年,道順 茂,福山一郎,2008,沖ノ鳥島南方の九州・ パラオ海嶺における地殻構造探査概要,海洋 情報部技報,26,109-118.
- 野田直樹,大森哲雄,田中和人,松本正純,田中喜 年,志村信三郎,小澤誠志,2006,沖縄海膨 (OKr4)及び南大東海盆-大東海嶺-九州・

パラオ海嶺横断測線 (DAr 4) における精密 地殻構造探査概要,海洋情報部技報,24,56 -66.

- 田賀傑,西下厚志,木場辰人,福山一郎,河本行弘, 加藤正治,熊川浩一,2008,九州・パラオ海 嶺南部(KPr 21, KPr 22, KPr 24, KPr 25, KPr 30)及び小笠原海台周辺(OGr 16, OGr 17, OGr 18, OGr 19, OGr 20)における精 密地殻構造探査概要,海洋情報部技報,26, 123-142.
- 渡邊奈保子,田賀傑,西下厚志,河原木一,及川光 弘,倉持幸志,泉紀明,2007,第1鹿島海山 および襟裳海山周辺海域における精密地殻構 造探査,海洋情報部技報,25,40-50.

# 第2表 海底地震計位置座標表 Table 2 Information of OBS locations.

		投入予定位置						投入位置				着底位置								投入予定位置				投入位置					着底位置							
観測点 番号	OBS ID	<u>80</u>	10:(N)	9(E)	kir:	\$0	<b>底(</b> へ)	(経度化) づわ						(F) 水澤 雪ね 回収			DQ.	- 観測点 OF	OBS	総0.0(N)		経度(F) 水澤					éren	-3"21	\$\$U.910	経度(1:)		水淀	d*30	可収		
		16	·文/}	16	<u>~~~</u>	(m)	16		HÈ:	<u>公</u> (1)	(m)	19	<u>公</u> ()	19	<u>(11)</u> 分	(m)	(m)		fit 17		19	0 ()	19	(m) (m)	16	<u>~</u>	16		(m)	19		16	17	(m)	(m)	
KPr40=1	7-001	13	21.754	133	0,000	6030	13	21.791	133	0.012	102	13	21.810	133	0.084	6029	83 3	0	KP:41-1	5-025	12 3	8.961	133	17.342 5684	12	38,956	133	17.305	68	12	38,970	133	17.238	5842	123	0
KPr40-2	7-007	13	22.156	133	2.739	6102	13	22.178	133	2.739	41	13	22.230	133	2.856	6036	232 3	0	KP::41-2	8-036	12 3	9.147	133	20.098 5766	12	39.156	133	20.058	74	12	38.916	133	20.172	5833	490	0
KPr40-3	6-004	13	22,558	133	5.478	6011	13	22.579	133	5.459	51	13	22.674	133	5.472	6083	178	0	KP:41-3	8 037	12 :	9.332	133	22.853 5736	12	39.340	133	22.830	43	12	39,354	133	22.746	5633	154	0
KPr40-1	2-005	13	22.959	133	8.217	.5898	13	22.963	133	8.213	10	13	23.082	133	8.274	6055	247 ;	C	KP:41-4	4-038	12 0	9.517	133	25.608 5684	12	39.504	133	25.591	39	12	39.540	133	25.482	5529	207	<u> </u>
KPr40 5	3 006	13	23,360	133	10.956	5674	13	23.381	133	10.957	-10	13	23.478	133	11.010	5873	203 3	0	KP:41-5	3-039	12 3	19.701	133	28,363 5655	12	39,696	133	28,360	11	12	39.678	133	28,260	5332	183	$\odot$
KPr40~6	1-003	13	23,760	133	13.696	5449	13	23,788	133	13.699	52	13	23,880	133	13.764	5536	207 3	0	KP:41=6	4-067	12 - 3	19,885	133	31.119 5549	12	39,887	133	31,121	6	12	39.900	133	31.062	5317	109	0
KPr40-7	3-008	13	24.160	133	16,435	5447	13	24.172	133	16.470	66	13	24.252	133	16.170	5773	148	0	KP::01-7	4-041	- 12 - 2	[0.068]	133	33.874 5370	12	40.072	133	33,849	45	12	40.092	133	33.768	5391	152	0
KPr40-8	3-009	13	24,559	133	19.175	5442	13	24,556	133	19.213	68	13	24.636	133	19,230	5494	152	0	KP:41-8	5 042	12 -	0.251	133	36.629 5554	12	40.273	133	36,663	73	12	40.302	133	36.570	5546	177	0
KPr40-9	6-010	13	21.878	133	21.367	5164	13	24.901	133	21,361	42	13	21,990	133	21.390	5102	173 :	<u> </u>	KP:41-9	6 043	12 -	0.433	133	39.385 5537	12	40.438	133	39.373	24	12	40,350	133	39.174	5535	394	<u> </u>
KPr40 10	6 011	13	25.277	133	24.107	5528	13	25.292	133	24.077	61	13	25,326	133	24.180	5557	196 ;	0	KPr41 10	6-044	12	0.615	133	42.141 5455	12	40.618	133	42.129	22	12	10.560	133	42.072	5139	1.18	<u> </u>
KPr40 11	4 012	13	25.754	133	27.395	5858	13	25.752	133	27.414	35	13	25.860	133	27.432	5813	202 3	0	KPr41 11	5-045	12 -	0.796	133	14.896 5622	12	10.815	133	44.887	39	12	40.830	133	44.802	5624	155	<u> </u>
KPr40-12	2-014	13	26,152	133	30,136	5985	13	26,133	133	30.141	37	13	26,190	133	30.216	5959	167 3	0	KPr41=12	5-046	12 -	0.977	133	47,652 5265	12	-10.987	133	47.667	33	12	41.016	133	47.692	5221	146	
K1740=13	0-017	13	20.045	133	32.876	2079	13	26.032	133	32.878	30	13	20.074	1.5.5	32,988	5000	212 -	0	NPr41=13	7 047	12 2	1.158	133	50,408 5491	12	41.170	133	00.488 52.150	1-19	12	41.214	133	30.382	5022	204	
KPr40=14	2-015	13	20.915	133	30,014	5459	13	20,901	100	35.091	42	10	27.013	100	35,070	5396	949	-	NP91=14	6.048	12 -	1.535	100	55,151 5005	12	41.395	130	55 024	17	10	41.5%	133	55,026	5022	229	-
KPe40_16	6.018	13	27.815	133	41.647	4521	13	27.798	133	41.641	32	13	27.152	133	41.712	1470	1.19	<u> </u>	KPett 16	4-049	12 2	11.696	133	58 675 5248	12	41.695	133	58 672	7	12	41.754	133	58.542	5242	259	ŏ.
KPr40=17	7-019	13	28.289	133	44.936	3345	13	28.281	133	44.927	21	13	28.188	133	45.006	3232	110 1	0	KPr41=17	6-040	12 2	1.875	134	1.432 5381	12	41.864	134	1.438	23	12	41.940	134	1.326	5375	246	<del>o</del>
KPr40-18	1-021	13	28.683	133	47,677	4110	13	28.669	133	47.674	26	13	28.746	133	47.736	1100	181	0	KPr41-18	9-052	12 -	2.053	134	4,188 5375	12	42.058	134	4.177	22	12	42.072	134	4.104	5370	134	0
KPr40=19	1-022	13	29.076	133	50.419	3691	13	29.060	133	50.413	33	13	29.184	133	50, 184	3728	264 :	0	KPr41-19	5 053	12 -	2.230	134	6.944 5317	12	42.235	134	6,938	13	12	42.276	134	6.852	5306	173	0
KPr40-20	1-023	13	29.391	133	52.612	-1084	13	29.382	133	52.616	18	13	29.472	133	52.710	4121	237 3	0	KPr41-20	7-054	12 -	2.408	134	9.700 5198	12	42.399	134	9,706	19	12	42.438	134	9.642	5194	137	0
KPr40 21	1 021	13	29,705	133	51.805	1938	13	29,695	133	51,810	21	13	29.820	133	54,900	1949	282 :	0	KPr41 21	5-035	12	2.581	134	12.156 1857	12	42.574	134	12.463	22	12	12.621	134	12.360	4853	208	0
KPr40 22	1 025	13	30,098	133	57.547	5069	13	30.084	133	57,535	32	13	30.201	133	57.624	5070	273	0	KPr41 22	7-056	12 -	2.760	134	15.213 4265	12	12.760	134	15.227	27	12	42.738	134	15.096	4248	241	0
KPr40=23	2-026	13	30.489	134	0,289	5071	13	30,465	134	0.308	57	13	30.510	134	0.414	5069	236	0	KPr41=23	4-057	12 - 2	12,936	134	17.969 3464	12	-12.928	134	17.978	21	12	42.891	134	17.820	3532	292	0
KPr40-24	1-027	13	30.881	134	3.031	5086	13	30.874	134	3.036	15	13	30.930	134	3.132	5081	202	0	KPr41=24	6 058	12 -	3.111	134	20.726 3052	12	-13,106	134	20.729	12	12	43.128	134	20.694	3084	75	0
KPr40-25	2-028	13	31.272	134	5,774	5086	13	31,231	134	5.775	75	13	31,284	134	5.874	5079	203 3	0	KPr41-25	5 059	12 -	3.286	134	23.482 3665	12	43.277	134	23.465	31	12	43.278	134	23,370	3652	177	ଁ
KPr40 26	2 029	13	31,662	134	8,516	5103	13	31.647	134	8,515	28	13	31.692	134	8.592	5096	162 ;	0	KPr41 26	5-060	12 -	3.460	134	26.239 3833	12	43.445	134	26.235	30	12	13.440	131	26.118	3823	212	0
KPr40 27	2 031	13	32.052	134	11.259	5102	13	32.067	134	11.268	33	13	32.082	134	11.358	5091	165	0	KPr41 27	4-066	12 -	13.634	134	28,996 3891	12	43.607	134	28,984	54	12	43.602	134	28,860	3884	224	<u> </u>
KPr40=28	2=032	13	32.111	134	14.001	5017	13	32,160	134	14.005	35	13	321502	134	11.058	5003	123 3	0	KPr41=28	7-068	12 /	13,807	134	31.752 3840	12	43,794	134	31,761	30	12	43.812	134	31.710	3838	99	<u> </u>
KPr40-29	1-033	13	32.830	134	16.744	4591	13	32.823	134	16.776	39	13	32.862	134	16.812	4562	97 :	0	KPr41-29	7-074	12 2	4.015	134	35.061 3541	12	-13.994	134	35.045	48	12	43.992	134	34.920	3489	225	<u> </u>
KI/r40=30	4=036	13	33.218	134	19.487	3386	13	33.218	134	19.011	43	13	33.27b	134	19,500	3471	110 3	0	KPr41=30	7 083	12 -	14.152	134	37.266 3808	12	44,160	134	37.254	26	12	44.541	134	36.972	3583	875	
KPP40=51 EDe40_22	2-039	10	33,000	1.01	02.200	2192	1.3	33,399	133	10 202	-12	10	21.000	134	22.290	1001			KPT11=51 EDs.11 - 24	7-084	12 .	11.200	134	10 700 0002	12	11.260	1.53	30.921	5	10	44.292	1.04	19.494	9769	291	~
KPrd0=32	2 011	10	31.001	133	27.717	3956	10	31.078	104	23,339	85	10	31.362	134	25,542	2052	60 3	0	KPrd1=33	4-085	12 2	L1 598	131	11 434 - 3739	12	31.621	134	41.371	19	12	44.598	134	11.238	3645	253	
KPe40=34	6-073	13	31.767	134	30.461	2986	13	34 778	134	30.465		13	34 782	134	30.612	2970	261 3	0	Kled1-34	080=0	12 2	1.837	134	48.294 4493	19	41.849	134	48 966	56							7
KPr40-35	2-044	13	35,153	134	33.205	3956	13	35,173	134	33,208	38	13	35,190	134	33,228	3953	-18 3	0	KPr41-35	7 002	12 2	5.007	134	51.051 4178	12	45.019	134	51.026	52	12	45,006	134	50.628	4139	719	0
KPr40-36	4-045	13	35.615	134	36.497	3813	13	35.623	134	36,492	18	13	35.628	134	36,504	3778	23 ;	0	KPr41-36	6 092	12 -	5.176	134	53.809 4325	12	45.188	134	53.801	24	12	45.126	134	53.676	1252	258	0
KPr10 37	4 046	13	35,923	134	38,693	3260	13	35.918	134	38,709	32	13	35.841	134	38,736	3244	111 ;	0	KPr41 37	5-095	12	5.345	134	56,566 1548	12	45.342	134	56,555	21	12	15.282	131	56.391	4555	311	0
KPr40-38	4 072	13	36,307	134	41.437	2947	13	36,282	134	41.458	60	13	36,306	134	41.490	2944	73 3	0	KPr41 38	6-096	12 -	5.511	134	59.323 4958	12	15.523	131	59,306	36	12	45.252	134	58,776	4936	1080	0
KPr40=39	5-048	13	36,691	134	44.181	2616	13	36,708	134	44.226	88	13	36,726	134	41.256	2599	63 3	0	KPr41=39	7-097	12 -	5.682	135	2.081 4904	12	45,687	135	2.061	37	12	45.576	135	1.842	1950	446	0
KPr40-40	3-050	13	37.074	134	46.926	3776	13	37.027	134	46.925	88	13	36.972	134	46.956	3782	115 :	0	KPr41-40	8 004	12 -	5.849	135	4.838 4442	12	45.856	135	4.829	20	12	45.828	135	4.698	4431	242	0
KPr40-41	2-051	13	37.457	134	49.670	3582	13	37.477	134	19.710	80	13	37,482	134	49.764	3521	98	0	KPr41-41	6 008	12 -	6.016	135	7.596 4718	12	46,034	135	7.587	37	12	45,948	135	7.452	1724	291	ୁ
KPr40-42	5-052	13	37.916	134	52.964	3820	13	37.927	134	52,980	36	13	37.926	134	53.052	3861	130 ;	C C	KPr41-42	7-011	- 12 - 4	6.183	135	10.353 4853	12	46.188	135	10.327	-19	12	45.948	135	10.170	4837	527	0
KPr40 43	4 054	13	38,221	134	55,160	4031	13	38.215	134	55,192	- 58	13	38,208	134	55,278	1087	156 3	0	KPr11 43	6-012	12 -	6.349	135	13.111 4544	12	46,380	135	13.114	58	12	46.350	135	12.984	4171	242	0
KPr40=44	4-055	13	38,602	134	57.905	4807	13	38,605	134	57,899	12	13	38,592	134	57,996	18:22	177 3	0	KPr41=44	6-014	12 -	6.515	135	15,869 4607	12	46.517	135	15.852	- 31	12	46.431	135	15,726	1630	275	0
KPr40-45	1-057	13	38,983	135	0.650	4529	13	38.939	135	0.677	95	13	38.976	135	0,756	1517	159 :	о 	KPr41=45	7-015	12 -	6.680	135	18.626 4531	12	46.678	135	18,624	5	12	46.620	135	18.480	4637	282	
KPr40-46	3-058	13	39,363	135	3.396	4596	13	39.352	135	3.417	43	13	39.342	135	3,498	1590	147 :	2	KPr41-46	5 016	12 /	15.845	135	21.384 4706	12	46.842	135	21.371	25	12	46.710	135	21.252	4713	325	0
KPr10-47	3-060	13	39.743	135	6.141	-1692	13	39.742	135	6,152	20	13	39,665	135	6.210	1692	174 3	0	KPr11=47	7-018	12 -	17.009	135	21.142 4960	12	47.004	135	24.139	10	12	46.911	135	21.114	1971	173	
ED-10 10	2 000	13	40.122	130	8,884	1928	1.3	10.117	130	6.921		10	10.110	135	6.991	1953	143 -	<u> </u>	NPT1 18	8-019	12	17.172	135	20,900 1963	12	47.139	1.30	20.909	28	12	17.022	135	20.871	1919	201	$\frac{1}{2}$
KIT10 49	5.074	10	40.901	100	11.044	1912	10	10.009	100	11,055	19	10	10.131	100	12.270	1007	101 4	0	NPTU 49 EDel1 56	2-021	1.2	17.400	100	29,038 5200	14	47.497	130	29,000	10	16	47.161	100	29.000	5117	352	
KPr40-51	1-083	13	41.257	135	17.195	4947	13	30.012	135	17.132	11	13	41.184	135	17 190	190.1	181 (	0	KPr41=51	7-022	12 7	17.661	135	35 174 5183	12	47.669	135	35 145	56	12	47.532	133	35.020	5201	300	
KPr40-52	2-084	13	41.634	135	19.871	4835	13	41.655	135	19.875	38	13	41,562	135	19.878	4842	171	0	KPr41=52	4-023	12	17.822	135	37,933 4791	12	47.841	135	37.904	63	12	47,700	135	37,782	4801	341	ŏ.
KPr40-53	3-085	13	42.011	135	22.618	4824	13	42.033	135	22.627	43	13	41.976	135	22.632	1817	105	0	KPr41-53	7 024	12 4	7.981	135	40.691 5151	12	47.989	135	40.676	29	12	47.811	135	40.536	5125	411	0
KPr40-54	1-086	13	42.387	135	25.364	5042	13	42, 130	135	25,347	85	13	42.321	135	25,356	5035	198 :	0	KPr41-54	3-020	12 -	8.114	135	13.149 1717	12	48,157	135	43.434	36	12	47.991	135	43.332	4633	353	0
KPr40 55	7 063	13	12.763	135	28.111	1996	13	42.796	135	28,131	70	13	42.720	135	28.104	1986	148 3	0	KPr41 55	8-028	12	8.305	135	46.208 4968	12	48.311	135	46.204	13	12	48.138	135	16.128	5342	319	्
KPr40=56	2-092	13	43,138	135	30,858	4966	13	13,183	135	30,833	- 91	13	43.092	135	30,828	1968	169 :	0	KPr41=56	8-029	12 -	8,465	135	48,966 4902	12	48,462	135	48,945	38	12	48,318	135	48,810	1912	362	0
KPr40-57	1-093	13	43.513	135	33,605	5032	13	43.528	135	33,606	27	13	43.434	135	33,600	5021	174	0	KPr41=57	1-076	12	8.624	135	51.725 5166	12	48.640	135	51,706	45	12	48,486	135	51.594	4343	349	0
KPr40-58	4-095	13	43.887	135	38.352	4883	13	43,899	135	36.354	21	13	43.830	135	36.330	1861	134 3	0	KPr41=58	1 078	12 /	8.783	135	54.483 5185	12	48.782	135	54.478	ý	12	48.636	135	54.396	5392	309	े
KPr40-59	5-096	13	41.261	135	39.099	5098	13	11.284	135	39,0%	49	13	44.220	135	39.108	5091	125 -	0	KPr11-59	4-032	12	18.911	135	57.242 5089	12	48,943	135	57.235	12	12	48.828	135	57.108	5082	312	ଁ
KPr10_60	2 097	13	44.634	135	11.817	5200	13	41.659	135	11.836	19	13	11.532	135	41.856	5195	237 3	0	KPr11 60	8 033	12	19.099	136	0.000 1191	12	49.105	135	59.996	13	12	19.002	135	59,898	4614	260	0