

日本周縁の陸棚に関する二三の考察¹⁾Some Consideration on the Continental Shelves
around the Japanese Islands

吉川 虎雄 (Torao YOSHIKAWA)

Department of Geography, Faculty of Literature and Education,
Ochanomizu University, Tokyo

Résumé

The continental shelves around the Japanese Islands are composed of three terraces, one shallower than 40 meters, one 70 to 100 meters and one 100 to 160 meters in depth. Terraces, shallower than 40 meters, have been built by deposition or abrasion along the coasts since the beginning of the Holocene. Terraces, 70 to 100 meters in depth, develop along the San-in coast, the coast of the Japan Sea in southwestern Honshū, and continue to the bottom of the Yellow Sea. On these terraces, sand and mud bottoms predominate although elevations composed of rock are found in some localities. Terraces, 100 to 160 meters in depth, have slightly steeper declivities and are not always flat. In many localities the rock foundations of these terraces are exposed. It is significant that knick points may be found at the depth of about 150 meters in the profiles of shelves where terraces 100 to 160 meters in depth can not be found.

In some localities, the relation of the shelves to subaerial land forms are as follows:

1) At the mouth of Suruga Bay, an inlet of the Pacific Ocean in the central part of Japan, the shelf extends southeastwards from Cape Omae. The outer portion of this shelf, deeper than 60 meters, has some relief and is concordant with the southeastward extension of the subaerially denuded lowland, overlaid by the upper Pleistocene gravel beds in Makino-hara and Omae-saki Uplands, Shizuoka Pref.

2) The shelf along the Pacific coast of Kwanto lowland is shallower than 30 meters. On the other hand, the shelves are composed of two terraces, about 30 and 100 meters in depth, along the coasts of Jōban and the southern part of Bōsō Peninsula where coastal lowlands are narrow and mountains composed of Tertiary or older formations rise close to the coasts. Therefore, it seems that terraces of about 100 meters in depth are overlaid by the upper Pleistocene deposits which cover the Kwanto diluvial uplands. Similar cases are expected in other

¹⁾ Contribution from Department of Geography, Faculty of Literature and Education, Ochanomizu University, No. 3.

localities.

3) In Seto-naikai, the inland sea of southwestern Japan, the bottom is very shallow and flat, but in many narrow straits remarkably deep caldrons are found, some of which are deeper than 200 meters. These caldrons appear to be submerged valley or divides, a little abraded and not buried by violent action of tidal currents. Although submerged topography is not detected, it seems that, in the western part of the Akashi Strait, near Kōbe, a subaerially denuded surface overlaid by the upper Pleistocene gravel bed submerged and was buried by sedimentation.

4) Along the Chinese coast, the continental shelf is very wide. Off the mouth of the Yangtze Kiang, there is a remarkable bank, called the Great Yangtze Bank, 40 to 50 meters in depth, which seems to be a submerged delta. The outer portion of the shelf, 75 to 150 meters in depth, has a slightly steeper declivity and irregularities. On its outer margin, there stands a small Japanese island group, Danjo-guntō, separated from Kyūshū by deep sea, deeper than 200 meters. The foundation of this shelf may be an extension of low-lying peneplains in eastern China and western Korea which had been denuded since the late Miocene and in the early Pleistocene epoch were considerably subdued.

The continental shelves around the Japanese Islands have similar topographical features in many regions. It seems that the origin of the continental shelves around the Japanese Islands may not be due to present action of subaqueous agencies, but to the submergence of subaerially denuded lowlands in the late Tertiary or early Pleistocene, which may be not related to glacial eustasy in the Pleistocene Ice Age. However, the Great Yangtze Bank may be related to the rise of sea level in the post-Glacial Age, which is estimated to be about 50 meters. This amount of change of sea level is less by about 50 meters than that estimated in the Sunda Shelf by Umbgrove. Therefore, it appears difficult to estimate the amount of world-wide change of sea level in the Pleistocene only by such submarine topography, as the Great Yangtze Bank and the drowned valley system in the Sunda Shelf, because submergence of those topographies may be partly due to differential earth movements.

The depth of the outer margin of the continental shelves is not uniform, but varies to some extent, in many instances at 130 ± 50 meters. Even if such variation of depth of shelf margin is neglected and uniformity of depth of shelves is assumed, such uniformity may not be due to the present action of subaqueous agencies or the glacial eustasy in the Pleistocene, but to uniformity of the amount of earth movement in the Pleistocene.

ま え が き

第二次大戦を契機として、海底に関する知識は飛躍的に増大した。殊に、陸棚や海底谷の如き浅海の地形に関しては、その微細な形態や底質等が各地でくわしく調査され、その成因の解明に漸次近づいているかに見られる。しかし、これら浅海の海底地形の成因に関して以前から存続した二説、即ち、その形成を現海底において営まれるある種の営力の作用に帰する説と更新世における glacial eustasy による陸上地形の沈水に帰する説との対立は、当分解消されそうにもない。戦後出版された Ph. H. Kuenen¹⁾ と F. P. Shepard²⁾ との海底地質に関する著作は、夫々これら二説の何れかを支持している。しかも、これらの二著において、M. Ewing 等や F. M. Swain による米国東岸の陸棚の地質構造に関する研究の成果が夫々の立場に有利なように利用されていることは、海底調査の成果が海底地形の成因に関する諸説の妥当性を判定する決定的な事実を提供するに至っていないことを示すものである。従つて、海底調査の技術的進歩が更に要請されることはいうまでもないが、従来の海底地形の研究を顧みるとき、方法論的にも検討すべき点があるように感ぜられる。

海面が陸上の地形に対して侵蝕基準面として果す役割には重要なものがあり、その意味において、海面下にある陸棚と陸上の諸地形とは区別されるべき性質のものである。しかし、これらの地形を発達史的に考察するならば、海面の陸地に対する相対的な位置は極めて変動するものであるから、陸棚はそれに接する陸上の諸地形と密接な関連を有すると考えられる。従つて、陸棚と既に解明された陸上地形の地史的発達との対比的研究は陸棚の研究に対して有力な方法を開くものと考えられる。

1929年、矢部長克³⁾は日本周辺の海底に150mと720mとの二つの平坦面を認め、これらを陸上に発達する多摩段丘及び前成田段丘に夫々対比し、日本島の大陸接続期について論じた。大塚彌之助⁴⁾はこれを批判して、かゝる対比は日本島の曲隆を前提としてはじめて可能であることをのべた。これらの研究は日本周辺の陸棚の発達史的研究のさきがけをなすものであり、又陸上地形と陸棚とを対比して取扱つた点においても注目すべき研究であつた。爾来、日本周辺の海底地形については多くの研究成果が発表されたが、特に田山利三郎・新野弘によつて陸棚・海底谷・礁及び堆に関する数多くの調査研究が遂行された。筆者は自ら陸棚を調査した経験を有しないが、出版海図・調査報告等従来えられた陸棚に関する資料と陸上地形の調査とに基づき、陸棚地形を分析し、陸上地形の地史的発達と対比的に考察した。

この研究を行うに当つて故田山利三郎博士から多大の御便宜と御教示とを賜わつた。第五海洋丸と共に、その生命を海底調査に捧げられた博士の霊にこの拙い稿を捧げて、感謝の意を表したい。

日本島周縁の陸棚

陸棚外縁の深さ⁵⁾は、太平洋岸では大体100~160mの間にあつて、地域的に変化する。日本海々岸では、70~230mとなり、太平洋岸にくらべて変動が大きい。陸棚外縁の深さと陸棚の幅・外洋に対する露出度・陸岸の地形等との間には、特別な関係が認められないが、関東地方の東岸の如く、広い洪積台地の迫る海岸において、陸棚外縁の深さが30m内外で特に浅い場合の多いことが注目される。

陸棚面はいくつかの平坦面に分けられる⁶⁾が、その中で20~40m(内海や湾内では10m内外の場合もある。)と100~160mとの二段の平坦面が最も広く分布する。70~100mの平坦面のあらわれる場合もかなり多いが、この面は前二者にくらべてやゝ不明瞭である。20~40mの平坦面は第四系又は第三系よりなる海岸に接してあらわれる場合が多く、特に三角洲海岸においてその発達著しい。この面は、東京湾では有楽町stageの堆積物の基底面(約-50m)よりは浅い現在の湾底⁶⁾の大部分をなす面であり、黒部川扇状地の海岸⁷⁾においては、扇状地海岸線の後退に伴う海蝕面であつて、その他の地域についても、Holocene初期以降につくられた海底堆積面又は海蝕面であると考えられる。70~100mの平坦面は日本海々岸、特に山陰海岸、において広く発達し、その深さは60~80mである。底質は砂泥である場合が多く、平坦面上には岩石よりなる隆起部の突出する場合も認められる。この面は朝鮮海峡をへて黄海の平坦な海底につらなり、日本島周縁において陸棚の中の最も広い地域に発達する。100~160mの面は傾斜がやゝ大きく、起伏の認められる場合が多い。底質は岩石の露出する場合が他の面にくらべて多くなる。又この平坦面があらわれない場合にも、この深さにおいて傾斜の急変点の存在する例が多い。

次に、二、三の地域において、陸棚と陸上地形との関係をやゝ詳しくのべる。

1. 駿河湾口の場合 駿河湾口には御前崎から南東に広い陸棚が突出する。この陸棚の60m以浅の部分は滑らかな凹形縦断面を呈するが、60m以深では傾斜がやゝ大きく、40m内外の起伏が認められる。陸棚は深さ120mにて終り、300m内外の海底をへだてゝその南東に金洲ノ瀬(最浅-51m)がそびえる。新野弘の調査⁸⁾によれば、金洲ノ瀬は相良附近の新第三系の頁岩に類似した地層よりなり、厚い礫層を頂く。

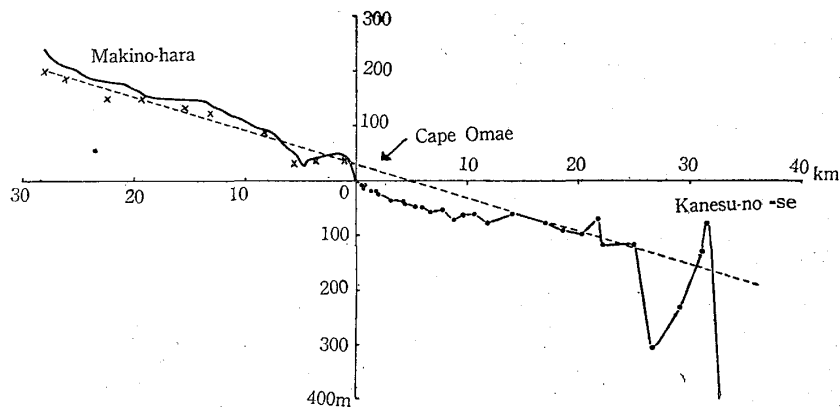


Fig. 1. Projected profile of subaerial and submarine topography across Cape Omae, Shizuoka Pref., in the direction of N 21° 30' W. Symbol x shows base of the Pleistocene gravel beds.

60m以深の陸棚縦断面を直線的に陸方に延長すると、御前崎台地をつくる礫層や牧ノ原の台地をつくる牧ノ原礫層及び古谷貝層と基盤の新第三系との間の不整合面に一致する。この不整合面は、牧ノ原の台地面から突出する高尾山・物見台・高根山等によつて示される如く、比高40m以上の残丘が散在する小起伏面であつて、地形的に60m以深の陸棚に類似する。この不整合面は更新世前期に形成された陸上侵蝕面(青木・田山の多摩面、大塚のD1面)である⁹⁾から、御前崎南東方の陸棚の60m以深の部分は更新

世前期の形成にかゝる陸上侵蝕面が増傾斜的に沈水したものであつて、60 m 以浅の部分はその後につくられた海蝕面であると考えられる。陸棚と 300 m 内外の海底をへだててゝそびえる金洲ノ瀬は、この陸上侵蝕面上の残丘であるか、又は陸棚面の変位したものであるかは明らかでない。しかし、厚い礫層を頂いている事実は、高尾山・高根山等の如く、小笠礫層によつてつくられた残丘である可能性を示すように思われる。

2. 関東地方東岸の場合 常磐海岸南部から房総半島南端に至る間の陸棚縦断面は、陸岸の地形・地質と密接な関係を示す。久慈川の河口以北においては、海岸から深さ 160 m までゆるやかに降り、160 m 以深は急斜する。高萩附近には、海岸線に平行する海溝状の二列の凹地帯があるが、縦断面にあらわれた凹所を埋めると、海岸から深さ 160 m 内外までゆるやかに降り、他の地域と同様な傾向を示している。しかるに久慈川の河口附近では、陸棚は 60 m 内外と 100 m 内外の二段の平坦面に分れ、その南につゞく鹿島灘の沿岸においては、陸棚は 20 m 内外の浅い平坦面のみからなり、その外縁はやゝ急斜して深海に降る。犬吠崎の東岸においては、30 m 内外と 110 m 内外との二段の平坦面に分れるが、岬を南にまがつた九十九里浜沿岸の陸棚は鹿島灘沿岸と同様な傾向を示し、30 m 内外以浅の広い平坦面の外縁はやゝ急斜して深海に降る。又房総半島南部の第三系山地の迫る海岸においては、40 m 以浅の平坦面と 130 m 以浅の平坦面との二段に明瞭に分れる。

要するに、常磐・房総南部及び犬吠崎の如く、第三系及びそれより古い地層が海岸を構成し、第四系の分布が狭い地域においては、陸棚縦断面に 100 ~ 160 m の平坦面があらわれ、40 m 以浅の平坦面がこれに伴う。これに反して、鹿島灘沿岸や九十九里浜の如く、

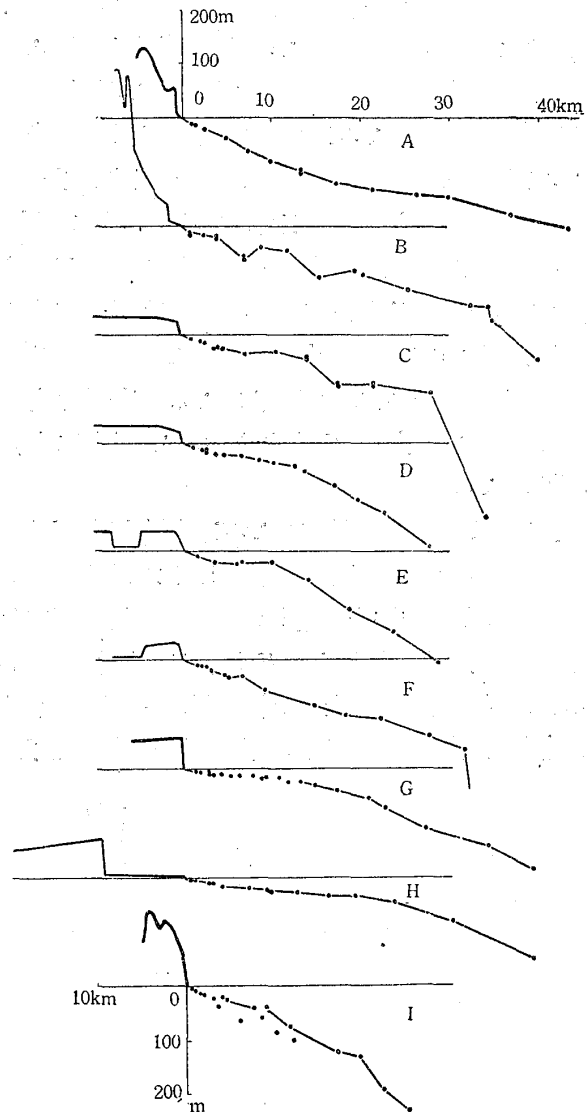


Fig. 2. Projected profiles of subaerial and submarine topography across the east coast of Kwanto district.

- A: at Taira, Fukushima Pref.
- B: at Takahagi, Ibaraki Pref.
- C: at the mouth of Kuji River
- D: at the mouth of Naka River
- E: at Kashima, Ibaraki Pref.
- F: at Cape Inubō, near Chōshi, Chiba Pref.
- G: at the south coast of Chōshi
- H: at Katakai, on Kujukuri-hama, Chiba Pref.
- I: at Katsuura, in southern Bōsō Peninsula, Chiba Pref.

広い洪積台地や海岸低地のつらなる地域では、陸棚は 40 m 以浅の平坦面のみからなり、40 m 以深はやゝ急斜して深海に降るのである。

鹿島灘や九十九里浜沿岸において、陸棚の 40 m 以深の縦断面をその曲率で陸方に延長すると、海岸の洪積台地の面と略々一致する。従つて、40 m 以深のやゝ急斜する海底は、洪積台地の表面と同じく、上部更新統の堆積面であると考えられる。100~160 m の平坦面は関東地方の東岸一帯につらなつていたのであるが、上部更新統によつて埋積せられ、その後 40 m 内外以浅の海蝕面が形成されたのであろう。杉村新⁹⁾は関東地方の東岸にみとめられる深さ 100 m 内外の平坦面を沼・有楽町 stage の堆積物の基底面に対比したが、これは疑問である。関東地方東部の台地面を構成する地層は更新世後期(大塚の du I 及び du II 期)のものを主とするから、100~160 m の陸棚平坦面はそれ以前、恐らく更新世前期に形成されたものと考えられる。縦断面においてこの面を陸方に延長すると、海岸の多摩面¹⁰⁾とかなり密接な関係を示すことが知られる。

このように陸棚と新しい地層との被覆関係を示すと考えられる地形は、関東地方東岸以外の海岸においても認められる。伊豆半島南部の新第三系よりなる山地の海岸では、100 m 以浅のゆるやかに傾く陸棚が認められるが、北部の新しい火山地域の海岸においては、陸棚が殆どあらわれない。又関東地方以外の洪積台地の広い海岸、特に渥美半島南岸・宮崎県中部の海岸や下北半島東岸等、においても、更新統と 100~160 m の平坦面との間に被覆関係が存在するように思われるが、何れも関東地方の東岸程明瞭ではない。

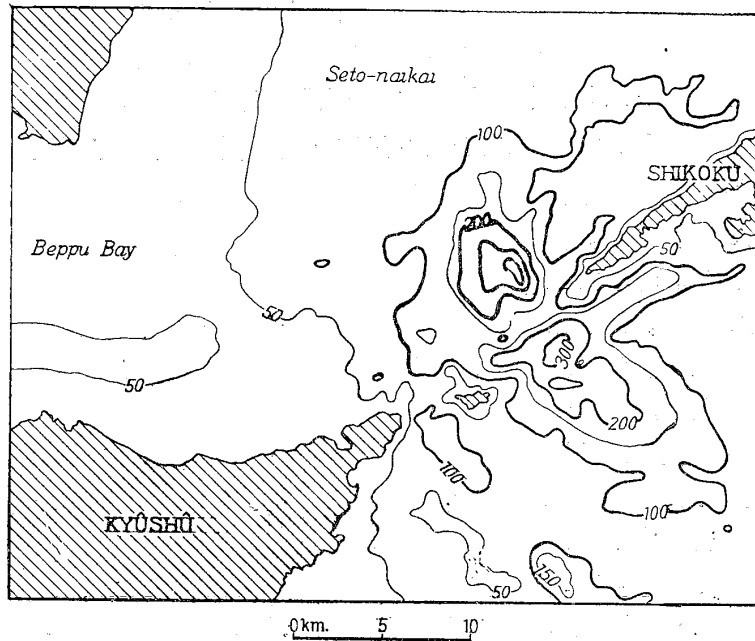


Fig. 3. Deep caldrons in the Bungo Strait, the southwestern mouth of Seto-naikai, the inland sea of southwestern Japan. Depth in meters.

岸のリアス海岸に接する海底は深さ 60~80 m まで急斜する。この部分では岩石の露出する地点が多いが、深くなると共に岩石の露出する割合を減じ、平坦な 80 m 内外の海底では砂泥が圧倒的に多くなる。しかし、120 m 以深の海釜の側壁では、再び岩石の露出する割合がやゝ多くなる。潮流観測の結果¹²⁾によると、深さ 70 m 以深において流速はかなり急速に減ずるようである。従つて、60~100 m の平坦面は沈水山地の低い部分

い。

3. 瀬戸内海の海底地形 瀬戸内海の海底は、潮流のはげしい海峡をのぞいては、極めて単調で、深さ 40~80 m 程度の数箇の灘に区分されるが、海峡底には海釜の発達¹¹⁾が著しい。

豊後水道においては、佐田・地藏両岬間の最狭部を挟んで 200 m 以深の二つの海釜がある。海釜の附近は 80 m 内外の平坦な海底をなし、海釜はこの面から急に 200 m 以深にくぼんでいる。両

を埋めた堆積面で、60 m 以浅の急斜部は沈水山地の斜面に相当し、海釜は潮流の特に強い地域において堆積が妨げられたか又は海底が侵蝕されて生じた凹地であると考えられる。しかし、最狭部には、岬となって突出する両岸山地の続きが東西方向の海底の高まりとなつて保存されているから、潮流による海底の侵蝕は基盤の原地形を全く破壊する迄には至っていないものと

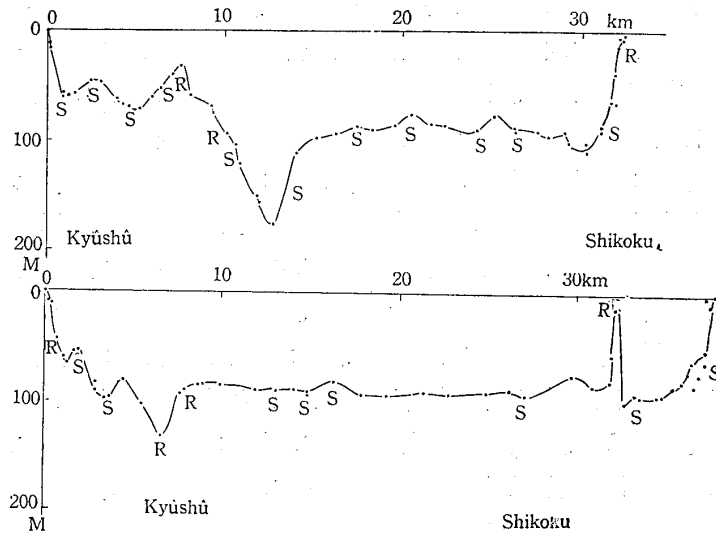


Fig. 4. Projected profiles of submarine topography in the Bungo Strait. Abbreviation S and R denote respectively sand and rock bottom.

考えられ、潮流による堆積の妨害が海釜の形成に大いにあずかっているようである。鳴門海峡においても、同様な傾向が認められる。従つて、海釜の地形は沈水以前の地形を偲ぶのに幾分利用することが出来るものと考えられる。

瀬戸内海の諸海峡における海釜の分布には二つの型がある。即ち、最狭部を挟んで二つの海釜がある場合と海峡にそつて細長い海釜がある場合とである。かゝる海釜の特徴は海峡兩岸の地形と密接な関係

を有する。兩岸の山稜が細長い岬となり海中に突出して最狭部を作る場合には、海底にも岬の方向にのびる細長い高まりがあつて海釜を二つに分けるが、兩岸の山稜が海中に突出することなく低まるか又は海岸線に平行し海峡が中央で特にくびれない場合には、細長い海釜が海峡の中央につらなる。従つて、前者は分水界の沈水した場合であり、後者は河谷の沈水した場合であると考えられる¹¹⁾。瀬戸内海と外洋とを結ぶ5海峡をこれら二つの型にあてはめると、豊予・鳴門両海峡は沈水分水界であり、明石・由良・下関の3海峡は沈水谷である。瀬戸内海中央部の大小の島嶼間の海峡に認められる海釜の中には、非常に錯雑していたり上記5海峡のように明瞭でなかつたりするため、これら二つの型の何れかに分類することが出来ない場合が多かつたが、上記5海峡の海釜の地形から、瀬戸内盆地の沈水前の谷系は明石・由良両海峡を過つて太平洋に出る谷系と下関海峡を通つて西に向う谷系との二つに分れ、芸予叢島附近にその分水界があつたのではないかと想像される。

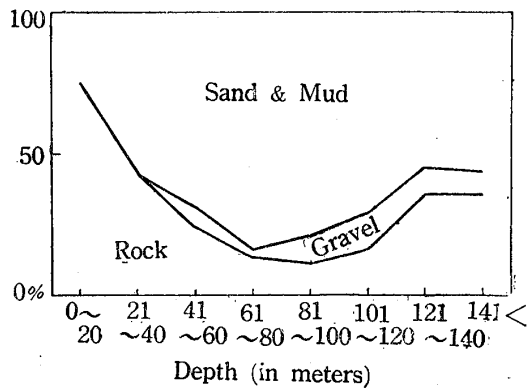


Fig. 5. Relation of bottom sediments to depth in the Bungo Strait.

しかし、瀬戸内海の海底の発達史については、沈水した地形が殆ど埋積されているため、海底地形からこれ以上解明する手がかりをうることは困難である。瀬戸内一帯には、

貝塚爽平¹³⁾によつて瀬戸内面とよばれた第三紀末又は更新世初期の形成にかゝる低位侵蝕面が分布するが、これと海底地形との関係は明らかにされていない。筆者の調査した範

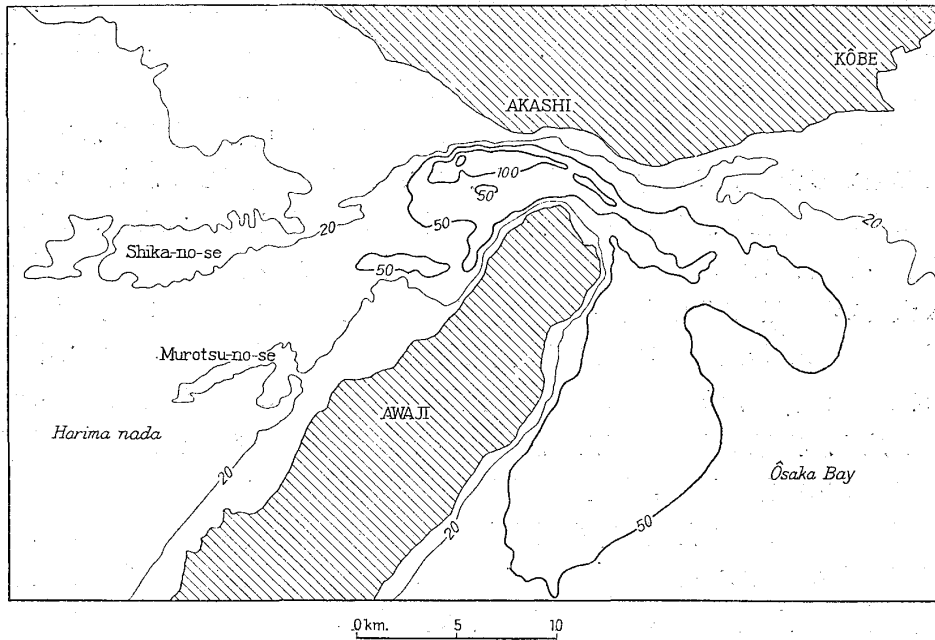


Fig. 6. Submarine topography in the vicinity of the Akashi Strait, eastern Seto-naikai. Depth in meters.

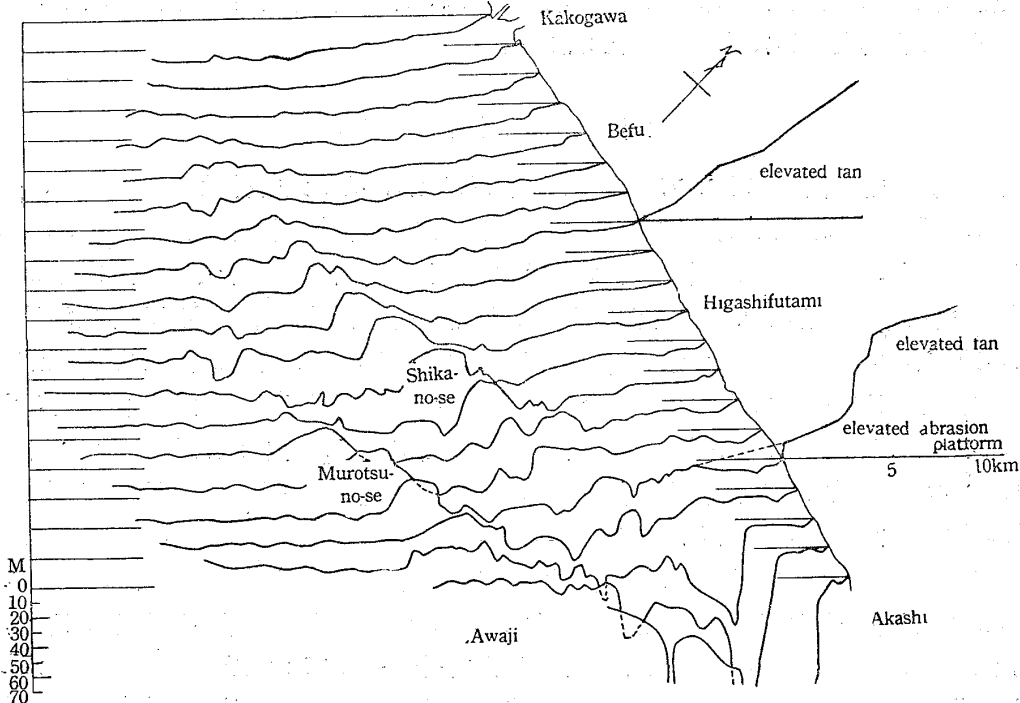


Fig. 7. Projected profiles of submarine and subaerial topography in the western part of the Akashi Strait.

囲では、明石海峡の西部において、瀬戸内海の海底地形の発達史を多少伺うことが出来ると考えられる。

明石海峡の北岸には、明石川の隆起扇状地が北東から南西に傾いてひろがり、海岸に

はこれより一段低い隆起海蝕台が高さ 10 m 以下の海蝕崖を作つて海に面して帯状につらなる。これらの台地の基盤は下部更新統の明石層群で、隆起扇状地を形成する砂礫層(播摩層群)が不整合にこれをおう。隆起海蝕台はこれらの地層を侵蝕して形成され、場所によつては薄い新期堆積物におゝわれる。沿岸の海底には、深さ 5 m 以浅の平坦面が約 5 km の巾をもつてつらなる。この海底ではしばしば *Parastegodon akashiensis* Takai, *Palaeoloxodon namadicus naumanni* Makiyama 等が掘り出されて漁網にひき上げられるというから、現在盛んに侵蝕されている明石層群及びそれをおう播摩層群の海蝕面であると考えられる。この平坦面の外縁では傾斜がやゝ大きくなつて 20 m 内外に降り、その沖には NE~SW につらなる鹿ノ瀬・室津ノ瀬の二列の高まりを含む起伏のやゝ大きい海底がひろがり、この二列の高まりの間の凹地は東に次第に深くなつて、明石海峡の海釜につらなる。この二列の高まりは、明石海峡における激しい潮流によつて運ばれた砂泥が、あたかも川における自然堤防の如く、潮流の減速と共にその両側に堆積して形成された堆であると考えられる。これら二つの堆を含む海底の起伏は明石海峡より西に向つて次第に減じ、播摩灘の平坦な海底がひろがる。

海底の 5~20 m のやゝ急斜する部分を陸方に延長すると、高さ 10 m 以下の隆起海蝕台の表面と略々一致する。明石川の隆起扇状地を形成する上部更新統の播摩層群と基盤の明石層群との不整合面はこの面よりもやゝ急斜し、海底では 5~20 m の面の多少下方につらなる筈である。従つて、播摩灘の海底には更新世中又は前期の形成にかゝる陸上侵蝕面が沈水して現在埋積されている可能性がある。これらの面は何れも播摩灘の中央部に向つて増傾斜的に沈下し西に収斂しているから、更新世以後の六甲山地西縁の断層運動の影響をうけたものと考えられる。

黄海及び東海の陸棚

黄海は、北部の渤海において 30 m 以浅であるが、その大部分は 60~80 m であつて、南部では 100 m をこえる処もある。朝鮮西岸や山東半島の沿岸には 30 m 以浅の平坦面がつらなり、30~60 m の間はやゝ急斜する。旧黄河や漢江等、大河の河口沖では 30~60 m の部分の傾斜がやゝゆるやかである。朝鮮西部の低位準平原乃至老年山地は西岸において沈水して多島海をなすが、黄海の海底にはこれらの地形に対応する起伏がみとめられず、きわめて平坦である。陸上地形の海方への延長は現海底より下方にくるから、沈水した地形が埋積されて平坦になつたと考えられる。老年山地よりなる山東半島の沿岸においても同様であるが、山東高角の南には 30 m 以浅の平坦面を刻む海底谷があり、河谷の沈水したものと考えられる。

東海の陸棚は黄海にくらべて多少複雑である。中国の東岸には 30 m 以浅の広い平坦面がつらなり、舟山列島の島嶼間の海峡では、この面を刻む多数の海釜が認められる。楊子江の河口沖には、この面とやゝ急斜した部分をへだてて深さ 40~50 m の大楊子沙堆がひろがる¹⁴⁾。大楊子沙堆の表面は小さい起伏に富み、その外縁から楊子江の現河口に向う沙堆表面より深さ 10 m 内外の細長い凹地が断続してつらなる。従つて、大楊子沙堆附近の等深線はかなり凹凸がはげしいが、それをならすと楊子江の河口を中心として同心円状に近い。しかし、南部においては急に陸岸に接近し、舟山列島の東方にかなり著しい彎入を示している。大楊子沙堆は深さ 50 m 内外にて終り、50~60 m のやゝ

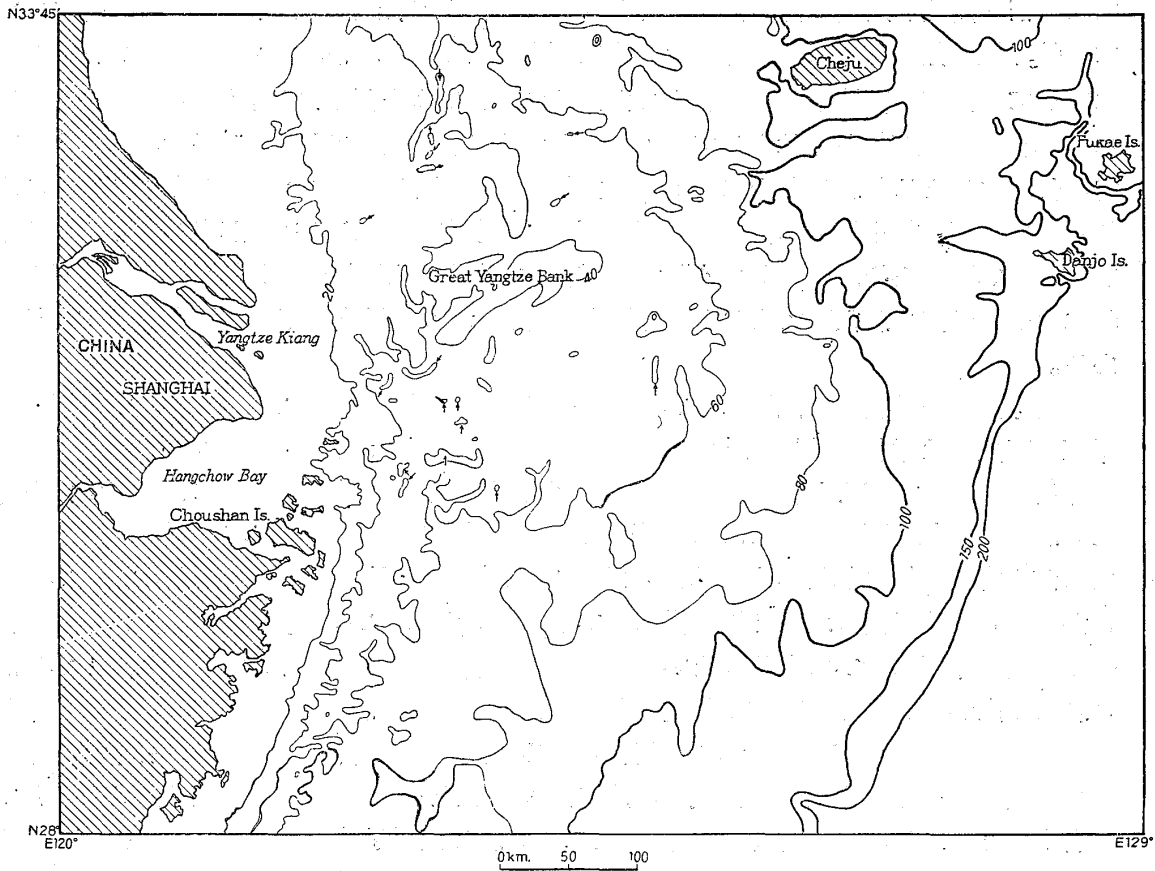


Fig. 8. Shelf topography off the east coast of central China. Depth in meters. Isobaths deeper than 200 meters are abridged.

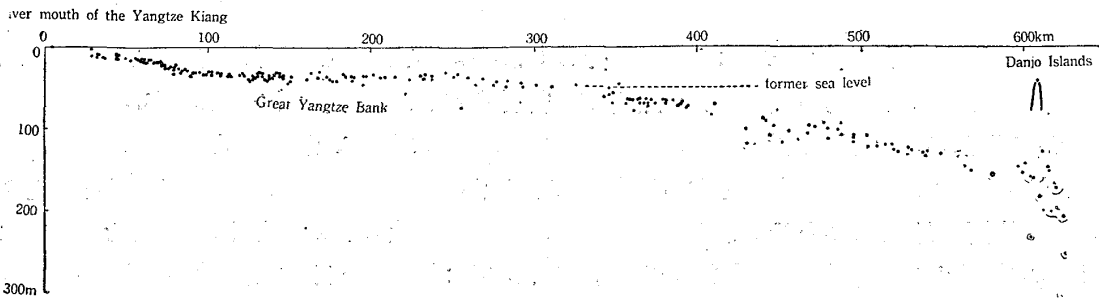


Fig. 9. Projected profile of the continental shelf off the mouth of the Yangtze Kiang.

傾斜の大きい部分をへだて、60~75 m の平坦な部分が見つらなる。75 m 以深では傾斜が大きくなると共に、起伏を増して陸棚の外縁をなす 150 m 内外に降り、男女群島がそびえる。南部では測点の少いため、その地形がやゝ不明瞭であるが、深さ 40~50 m 及び 65~80 m の間に傾斜のやゝ大きい部分があり、その間の 50~65 m の平坦面が大楊子沙堆につらなる。

大楊子沙堆の表面の深さ 40~50 m の部分と深さ 60~75 m の平坦面との関係は、楊子江の現三角洲面とその海岸につらなる 20 m 以浅の平坦面との関係に類似する。従つて、平面形及び縦断面より考慮して、大楊子沙堆は沈水した楊子江の旧三角洲と考えられ、その外縁から入りこむ数條の凹地列は旧河道のやゝ埋積されたものであらう。そし

てこの旧三角洲形成期の海面は現在より約 50 m 低かつたと考えられる。又南部において、等深線が急に陸岸に近づくのは、舟山列島によつて示される山地の存在によつて、南に向つて三角洲の発達が多少阻害されたためではないかと思われる。深さ 75~150 m にある小起伏の海底は全体としてやゝ傾斜が大きく、これを陸方に延長すると、中国東部の低地にみとめられる黄土におゝわれた低位準平原や華南の山地の周縁に発達する小起伏の山麓面(渡辺光¹⁵⁾の中山面)にかなり近い関係を見とめることが出来る。東海や黄海の浅い陸棚とそれをとりにくく陸地に発達する低位準平原との関係は、既に渡辺光¹⁵⁾等によつて予想されたのであるが、陸棚の形態はかゝる低位準平原の沈水を示すようである。

黄海や東海の陸棚の形成期については、全く憶測の域を脱しない。朝鮮西部の低位準平原の形成期は中新世後期以後であり、京城・元山間の低地帯に分布する玄武岩流の表面やその基底の地形より、更新世前期にはかなり小起伏の縁辺準平原になつていたと考えられる¹⁶⁾。藏田延男¹⁷⁾によれば、華北平原の堆積物は、天津において、深さ約 100 m までが上部更新統より新しく、それより深い堆積物との境界面は東に緩斜するという。しかし、この境界面の地形的特徴については明らかでない。中山面の形成期が朝鮮西部の低位準平原に近いであろうという予想は、既に渡辺光¹⁵⁾によつてのべられている。これらの点から、黄海・東海の陸棚の基底をなすと考えられる小起伏面の沈水は、中新世後期以後、恐らく第三紀末から更新世の初めにかけての時代におこり、日本島太平洋岸の陸棚の基底をなす更新世前期の形成にかゝる陸上侵蝕面の沈水と全く無関係でない場合も考えられる。更に、沈水三角洲と考えられる大楊子沙堆の形成は氷期後の海面上昇と関係があるように思われるが、これについては後に再び触れるであろう。

考 察

黄海及び東海の陸棚は三つの地形面に分けられる。中国及び朝鮮の海岸には 30 m 以浅の平坦面がつらなり、これとやゝ急斜する部分をへだてゝ、最も面積の広い 60~80 m の面がひろがる。大楊子沙堆は 40~50 m でこの面より浅いが、深さ 60~75 m の面を bottom-set bed の堆積面とする三角洲であるから、60~80 m 面の同時面と考えられる。陸棚の外縁にみとめられる 75~150 m の面は傾斜がやゝ大きく、他の二地形面にくらべて起伏があり、男女群島をのせる。これら三地形面と日本島周縁の三段の平坦面との関係をみるに、黄海の海底から朝鮮海峡をへて山陰海岸に至る陸棚の地形から、日本周縁の 70~100 m の平坦面は黄海・東海にみとめられる 60~80 m の広い平坦面に対比しうる。又その地形的特徴から、日本周縁の 20~40 m 及び 100~160 m の二平坦面は、夫々東海及び黄海の 30 m 以浅及び 75~150 m の面に対比して差支えないように思われる。

これら三地形面の深さは場所によつて変動するが、その地形的特徴は夫々かなり類似する。深さ 150 m 内外に達する陸棚の外縁にみとめられる面は小さい起伏に富み、東海では中山面(或いは朝鮮西部の楽浪準平原や驪州面)の、日本の太平洋岸では多摩面の沈水したものと考えられ、陸棚の基底をなす。大楊子沙堆によつて特徴づけられる 60~80 m の面はこれらの小起伏面をおろく堆積面であり、日本周縁の 70~100 m の面も同様の地形と考えられる。大ていの海岸にそろつて認められる 30 m 内外以浅の平坦面は、

ごく最近形成されたか又は現在形成されつゝある海底堆積面又は海蝕面であろう。陸棚がこのような地形的特徴を有する限り、日本近海の陸棚は現在海面下に働くある種の営力の作用によつて形成されつゝあると考えることは困難である。筆者¹⁸⁾は、現在海面下において波その他の作用によつて形成されつゝあるのは、潮流の作用によつて海釜が形成されるような特殊な場合をのぞいて、主として 40~50 m 以浅の海底に限られるであろうと考えている。何故ならば、特別な場合を除いては、海流は海岸からある程度離れた深海において優勢であるから、海底に対して著しい作用を及ぼすとは考えられないし、浅い海底に最も著しく作用するのは殆ど波浪であると考えからである。

日本近海の陸棚と更新世の glacial eustasy との関係を論ずることは、現在の処、きわめて困難であろう。しかし、もし陸棚の基底をなす 150 m 内外の小起伏面の沈水が氷期の海面変化のみに関係しているとするならば、かゝる広い小起伏面が短い氷期の間につくられ、氷期後の海面上昇によつて現在の位置にもたらされたと考えねばならない。恐らく、かゝる小起伏面は、氷期の低い海面とは無関係につくられ、地盤運動と glacial eustasy とによつて現在の位置にもたらされたものであつて、氷期における低い海面はこの小起伏面の原地形を多少変形したにすぎないと考えられる。これに反して、深さ 40~50 m の大楊子沙堆が氷期に関係している可能性は大きい。何故ならば、これに対比される日本の太平洋岸の 70~100 m の面は、更新世前期の形成にかゝる侵蝕面をおよぐ上部更新統の堆積面（大塚の Du I 面）と考えられ、sediment の供給が多い氷期につくられた三角洲は、氷期後の海面上昇によつて沈水すべき運命を有するからである。

G. A. F. Molengraff, J. H. F. Umbgrove¹⁹⁾によつて明らかにされた Sunda 陸棚の沈水水系は、氷期における 100 m 内外の海面降下を推定させる根據になつた。この場合にも、Malaysia の低位準平原が氷期とは無関係に一部沈水して陸棚をつくり、海面の低い氷期に再び海面上にあらわれて浅い谷が刻まれたと考えるべきであろう。もし、大楊子沙堆の沈水が氷期後の海面上昇に基づくものとすれば、東海と Sunda 海とにおいては、氷期における海面変化の量が夫々 50 m 及び 100 m となつて、50 m の差を生ずる。しかも、大楊子沙堆にしても Sunda 陸棚の沈水谷系にしても、それが氷期と関連するという考えは同じ程度の蓋然性しかもたないように思われる。従つて、かゝる地形の形成を直ちに氷期の海面変化のみに関連して考えることが誤りであるか、又はかゝる地形から旧海面の位置を推定することがよろしくないかであつて、何れにしてもこのような地形のみに頼つて glacial eustasy の量を推定することは正しくない。

要するに、日本近海の陸棚は、現在海面下に作用しているある種の営力によつて形成されつゝあるものでもなければ、又更新世の glacial eustasy のみによつて作られたものでもない。このような筆者にとつては否定的な見解が長く対立してきた理由は、陸棚外縁の深さの世界的一様性とゆう幻影の存在にあつた。少くとも、海底地形に関する現在の知識は陸棚外縁の深さがかなり変化の多いことを教えている。筆者は陸棚と glacial eustasy との関係を全面的に否定するものではなく、陸棚上のある種の地形、例えば大楊子沙堆や Sunda 陸棚の沈水谷系等、はその形成を一部氷期における海面変化におうていていると考える。又、現在海面下で営まれるある種の営力による地形の形成は、陸棚のごく浅い部分に限られると考えられる。筆者は、日本周縁の陸棚は第三紀末から更新世前期における陸上侵蝕面の沈水によつてつくられ、氷期においてかなり厚い堆積

物がこの面をおよび、氷期後海岸にそって 30 m 内外以浅の平坦面が形成されたと考えている。陸棚の基底をなす陸上侵蝕面の沈水が如何なる原因によるのか推測の限りではないが、陸棚縁の深さが必ずしも一様でないことは、地盤運動の影響をうけた結果であると考える。

F. P. Shepard²⁾ の指摘する如く、陸棚の分布は世界的である。陸棚外縁の深さの厳密な意味での一様性は否定されるとしても、特別な地域をのぞいては、130 m±50 m 程度の世界的な一様性は認められるであろう。しかし、この程度の一様性ならば、波浪作用の限界や eustasy にしてその原因を求めなくても、更新世における地盤運動量の order の一様性にその原因を求めることも可能ではなからうか。

附記 この研究の一部は文部省科学研究費によつて行われたものであることを記して、謝意を表する。

文 献

- 1) Ph. H. Kuenen: Marine Geology. (New York, 1950)
- 2) F. P. Shepard: Submarine Geology. (New York, 1948)
- 3) H. Yabe: The Latest Land Connection of the Japanese Islands to the Asiatic Continent. (Proc. Imp. Acad., 5, 1929, No. 4, 167~169)
H. Yabe: Geological Age of the Latest Continental Stage of the Japanese Islands. (Proc. Imp. Acad., 5, 1929, No. 9, 430~433)
- 4) 大塚彌之助: "H. Yabe: Geological Age of the Latest Continental Stage of the Japanese Islands" を読みて (地質雑, 37, 1930, 175~178)
- 5) 矢部長克・田山利三郎: 日本近海海底地形概観 (震研彙, 12, 1934, 539~565)
- 6) 杉村 新: 関東地方周辺の海底段丘その他について (地理評, 23, 1950, 10~16)
- 7) 吉川虎雄: 黒部川扇状地の地形とその海岸侵蝕 (東大地理学研究, 2, 1952, 92~109)
- 8) 新野 弘: 駿河湾口“金洲ノ瀬”の底質 (地質雑, 45, 1938, 705~709)
- 9) 山崎直方: 遠州海岸の平原の地形につきて (地質雑, 12, 1905, 42~44)
榎山次郎: 大井川下流地方第三系層序及び地質構造 (矢部教授還暦記念祝賀講演録, 1941, 1~13)
吉川虎雄: 牧ノ原及びその周縁地域の地形 (内田先生還暦記念論文集, 下, 1952, 413~424)
- 10) 青木廉二郎・田山利三郎: 関東構造盆地特にその西辺部の地形及び地質について (齊藤報恩会学術研究報告, 8, 1930)
田山利三郎: 房総半島における侵蝕面の対比 (地質雑, 37, 1930, 253~254)
- 11) N. Yamasaki: Morphologische Betrachtung des japanischen Binnenmeers Setouchi. (Peter. Mit., 11, 1902, 1~9)
佐藤源郎: 瀬戸内海 (地学雑, 44, 1932, 672~680)
- 12) 須田皖次・日高孝次・久保時夫・安井喜一: 瀬戸内海海洋観測調査報告 (1) (海洋時報, 2, 1930, 335~433)
- 13) 貝塚爽平: 中国地方西部の地形 (東大地理学研究, 1, 1950, 87~98)
- 14) 三野与吉: 大楊子沙堆附近の地形 (地理, 2, 1939, 236~238)
- 15) 渡辺 光: 中南支那東部の地形 (地学雑, 54, 1942, 129~143)
- 16) 吉川虎雄: 朝鮮半島中部の地形発達史 (地質雑, 53, 1947, 28~32)
- 17) 藏田延男: 華北平原堆積物の地質学的研究——特にその層序と堆積基盤の形態とにつきて (地質雑, 53, 1947, 1~6)
- 18) 吉川虎雄: 海底に対する波浪の作用限界 (日本地理学会学術大会講演要旨, 1951年5月, 29~30)
- 19) J. H. F. Umbgrove: The Amount of the Maximal Lowering of Sea Level in the Pleistocene. (4th Pan-Pacific Sci. Congr., Java, 2 A, 1929, 105~113)

(Received Feb. 1, 1953)