

最終氷河期の対馬海峡
関連する論文 と
追加資料

2023/9/26

丸地三郎

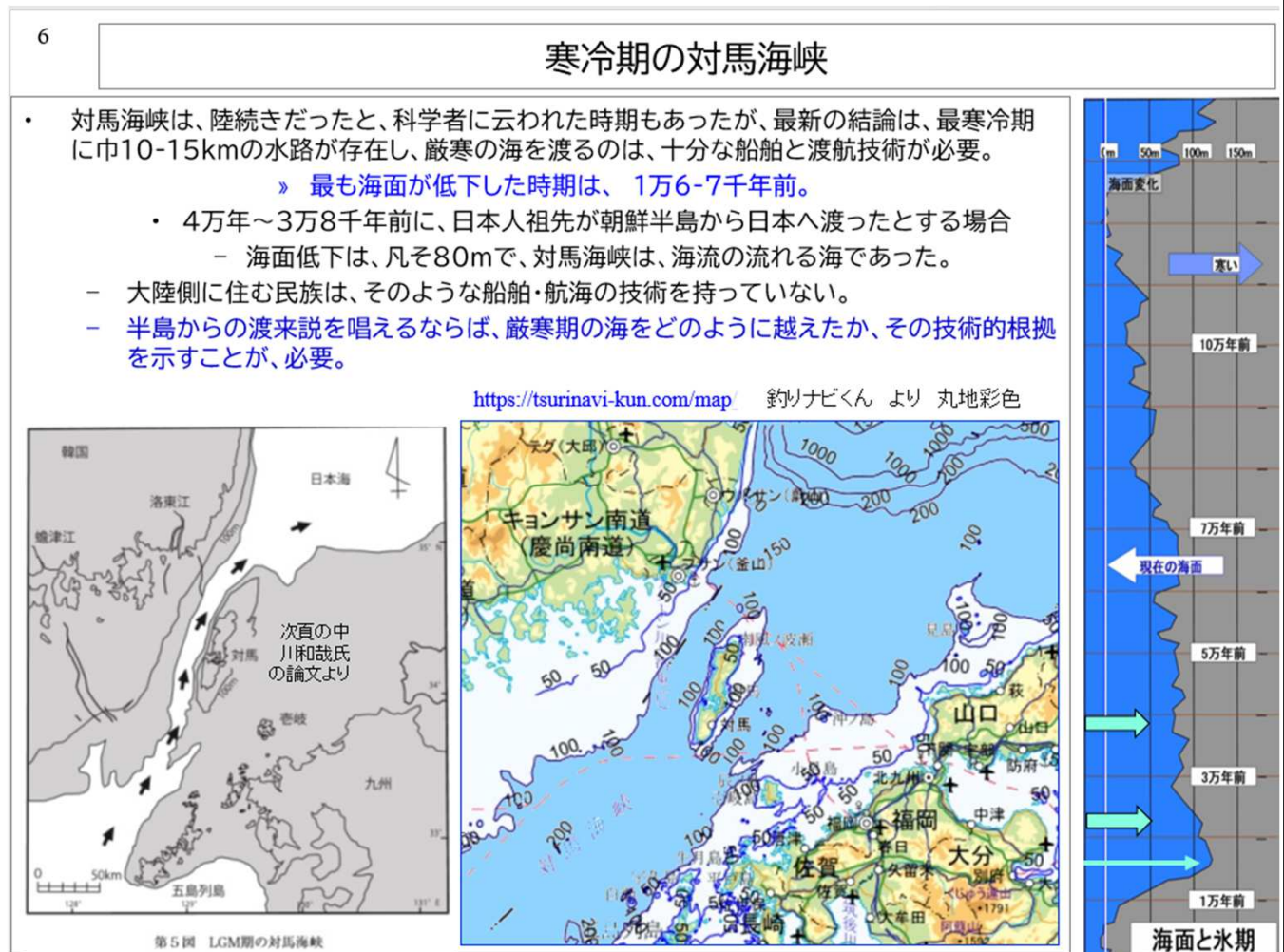
問題提起

- 2023/09/09第33回「古代史を解明する会」の質疑応答で、最終氷河期の対馬海峡について質問があり、陸峡が形成されていた筈で、幅10km以上の水路があったとする説明は、納得が行かないとのこと。
 - 関連する論文などを質問者にお知らせすることとした。
- その後、別の参加者から、「対馬海峡の水路に関する説明は違う」と云う意見のメールが入りました。
- 参加者の中に、納得の行かない方が、外にも居たかと思しますので、質問者への回答を踏まえて、説明し直します。

質問対象の頁→

お送りするとした論文は

- その時期に動物が渡れなかったことを示す論文
- 水路が存在したことを示す論文



最終氷河期に対馬海峡を動物が渡れなかったことを示す論文

• 第四紀研究(The Quaternary Research) 37 (3) p. 251-257 July 1998

論文名：第四紀における日本列島への哺乳類の移動

著者名：河村 善也

本州・四国・九州では、1.2～1.0Maにシガゾウが出現し、0.5Maにはトウ ヨウゾウが0.3Maにはナウマンゾウが出現する。

それらの出現は、それらが大陸からこの地域に移入してきたことを示し、さらにそれぞれの時期にそれらの移入を可能にした陸橋の存在を示唆する(図1、図2)。トウヨウゾウやナウマンゾウの移入に伴ってほかの哺乳類も移入してきたが、そのような移入はかつて考えられていたほど大規模なものではなかった。

ナウマンゾウの出現期以降、大陸から新たに移入したと考えられる種類は、後期 更新世後半に一時的に現れる数種類の大型獣以外には見られない。

そのため、この時期には本州・四国・九州は大陸や北海道から隔離されていたと考えられる。

後期更新世後半に現れる大型獣は、後期更新世後半に津軽海峡に形成された「氷の橋」を渡って渡来したのであろう(図2)。

注)

1. 最終氷河期：凡7万年前～1万年前

2. Ma：100万年

3. 更新世後半：12万6千年前から1万1700年前
までの期間

3. 陸橋のかかっていた時期は、

- 約65万年前
- 約43万年前

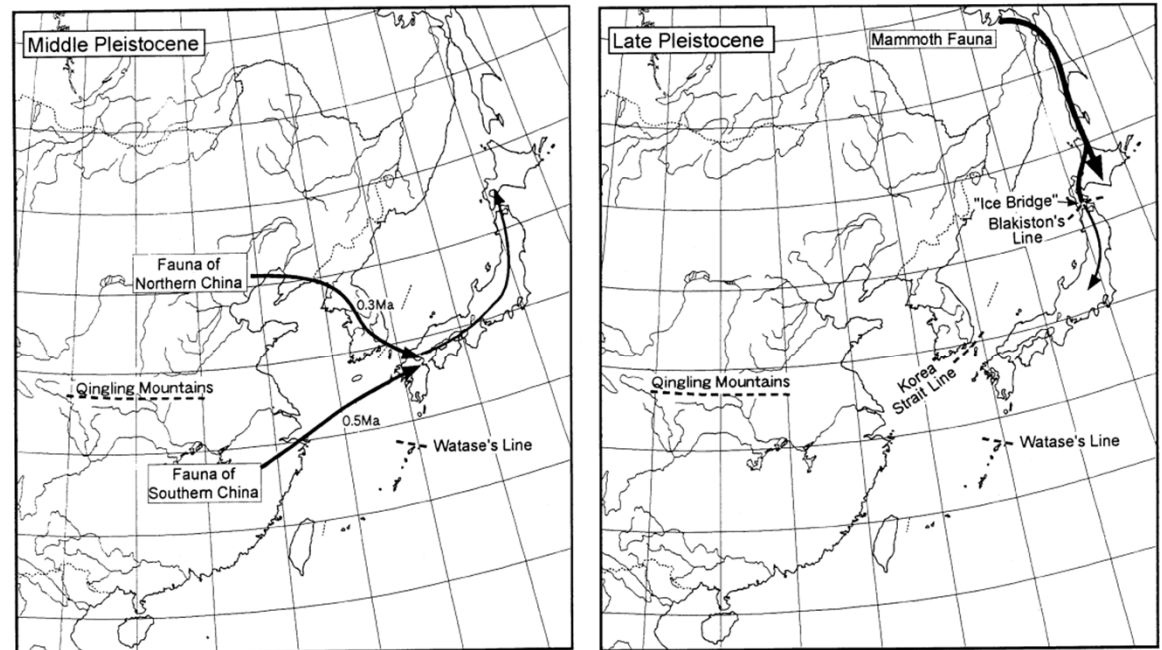


図2 化石の証拠から推定される日本列島への哺乳類の移動

水路が存在したことを示す論文 及び引用論文

1. 大場忠道著 「海水準変化に関するコメント」1988年 第四紀研究
 - 浮遊性有孔虫殻の酸素同位体比を調査/その結果、最終氷期も、対馬海峡から日本海へ水が供給されたことが判明。その水は、黄河を供給源とする淡水であるとした。(大場1984) [最初の発表は1984年]
2. 大嶋和雄著 「第四紀後期の海峡形成史」1990年8月 第四紀研究
 - 日本海への淡水の流入元は、大場論文の示した黄河の割合は少なく、10倍の流量を持つ揚子江(長江)であるとした。海面が下がった時代には揚子江の河口は、韓国・済州島の南にあった可能性を示し、影響の大きさを示した。
3. 多田隆治:
 - 1997年12月の論文「最終氷期以降の日本海および周辺域の環境変遷」 第四紀研究
 - 大場などが示したAMSによる放射性炭素同位体年代値を出し直したこと、海峡の海底地形や生物地理研究成果が対馬海峡の陸化の可能性が否定的であることを示し、水深が10mの海峡が残ったことを示した。
 - 更に、大場の説を、日本海と周辺水域の降水量と蒸発量の差を計算し、対馬海峡からの流量が多かった数値を示した。その結果が推進0mであったとした。
 - 又、日本海への東シナ海沿岸水の流入は、黄河(あるいは揚子江)の河川流出量を反映している可能性が高い。
 - 1998年6月の松井・多田・大場の論文:「最終氷期の海水準変動に対する日本海の応答」を出した。
 - 大場(1984)で示された塩分変化を引き起こす日本海-の海水流入量を再計算し、大幅に多い、現在の0.8%にあたる年間500Km³程度の流入海水量であったと推定した。
 - しかし、これは津軽海峡の潮汐流による海水交換でも説明できるため、対馬海峡が漂砂が埋積した場合、ごく短期間陸橋が成立した可能性も否定できない。とした。
4. 菅浩伸著 「東アジアにおける最終氷期最盛期から完新世初期の海洋古環」2004岡山大
 - この論文では、多田論文(1995)と松井ほか(1998)までを紹介し、短期間陸橋が成立した可能性否定できないとしたところで、紹介を終了し、それ以降の陸橋を否定した論文(2000年パークほか)を紹介せず、氷期最盛期より後の時期に関する自己の主張を行った。
5. 中川和哉著 「後期旧石器時代における日本と朝鮮半島」 京都府埋蔵物文化財論集第7 中川:調査第2係長
最終氷河期の対馬海峡の問題を、下記のように集約した。
 - (大場1983):日本海の隠岐堆から採取されたピストンコア (KH-79-3m-2 L-3) をもとに分析がおこなわれ、最寒冷期には日本海の塩分濃度が低下する現象を、黄海が陸化し黄河の河口が済州島の東側にあったとし、黄河水で希釈された海水が開口していた対馬海峡を通じて日本海に流入していたと解釈した(大場1983)。
 - (松井 多田 大場1998):氷期の日本海への海水の流入量の計算の結果、津軽海峡からの海水流入でも説明することができ、短期間の海峡の存在を完全に否定することはできないという考え(松井 多田 大場1998) もある。
 - Parkほか(2000)は、対馬海峡の大陸棚が鮮新世から中期更新世までは構造的な傾斜と沈降を経験していたが、それ以外は安定していたという説(Yoo1997)を受け、対馬海峡の音響調査による堆積物や地形、ピストンコアによって採集された貝などの“C年代をもとに第5図に見られるように最終氷期最寒冷期の対馬海峡は幅10~15km、深さ10mの水路状に残ったと結論付けた。(下記)
6. S.C. Park ほか著 「Last glacial sea-level changes and paleogeography of the Korea(Tsushima) Strait」 「最終氷期の海面変動と朝鮮(対馬)海峡の古地理」 2000年9月刊
 - 第5図は、別ページに大きく掲載。

対馬海峡に、水路が存在したことを示す論文 サマリー

- 最終氷河期(7~1万年前)に、対馬海峡が陸続きで有ったのか、それとも、海峡であり続けたのかは、問題であった。
 - 約65万年前と約43万年前に一時的に陸橋がかかったことがあり、大型動物などが、大陸から渡来した。
 - 凡そ2万年前に陸橋となっていたならば、人類が渡来した可能性がある、海峡か？/陸橋か？ に興味集中した。
 - 1984年に、日本海の海底の層状の堆積物を取り出し、残存する「有孔虫の殻」を分析し、日本海の海水と海面高さの推定が行われた。
 - 対馬海峡は、陸橋とならず、「開いたまま」との結論がでた。(大場1984)
 - 1998年まで、大場の推論に対して、議論や追加の検討が加えられた。その結果、大場の説の補強が行われた。
 - 日本海に淡水を供給したのは、黄河よりも水量が10倍多い揚子江だった。
 - 日本海の気象を検討し、降水量/水分蒸発量を加味すると、対馬海峡を流れる水の量が多くなると再計算。
 - しかし、「対馬海峡は開いたままであった」とするが、微妙なレベルの流量であり、上記のような推論では、「**対馬海峡が漂砂が埋積した場合、ごく短期間陸橋が成立した可能性も否定できない。**」と、された。
 - 1998年に、河村善也が哺乳類の大陸からの移動について論文発表を行い、最終氷河期には対馬海峡を移動したことは無いとした。
 - 2000年に、対馬海峡の海の底を**実際に測量・計測した結果**が出て、問題の決着を見た。
 - **音波探査/地震波測定**で、地形や堆積物を調べ、採集された貝の**年代測定**を行った。
 - 「**最終氷期最寒冷期の対馬海峡は幅10~15km、深さ10mの水路状に残った**」と結論付けられた。
 - 次頁の図を参照
- 従って、**古代史を検討するにあたっては、対馬海峡が最終氷河期でも開いて海峡であったことを前提とする。**

対馬海峡：最終氷河期

S.C.Park ほか著

「Last glacial sea-level changes and paleogeography of the Korea (Tsushima) Strait」

「最終氷期の海面変動と朝鮮(対馬)海峡の古地理」 2000年9月刊

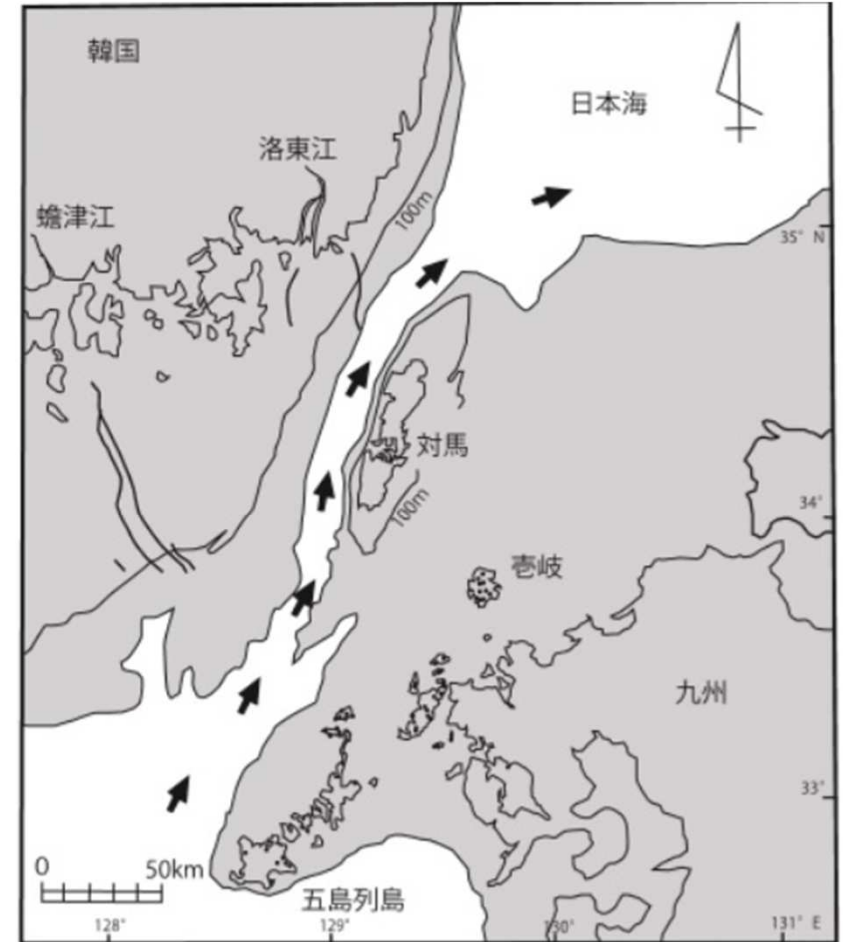
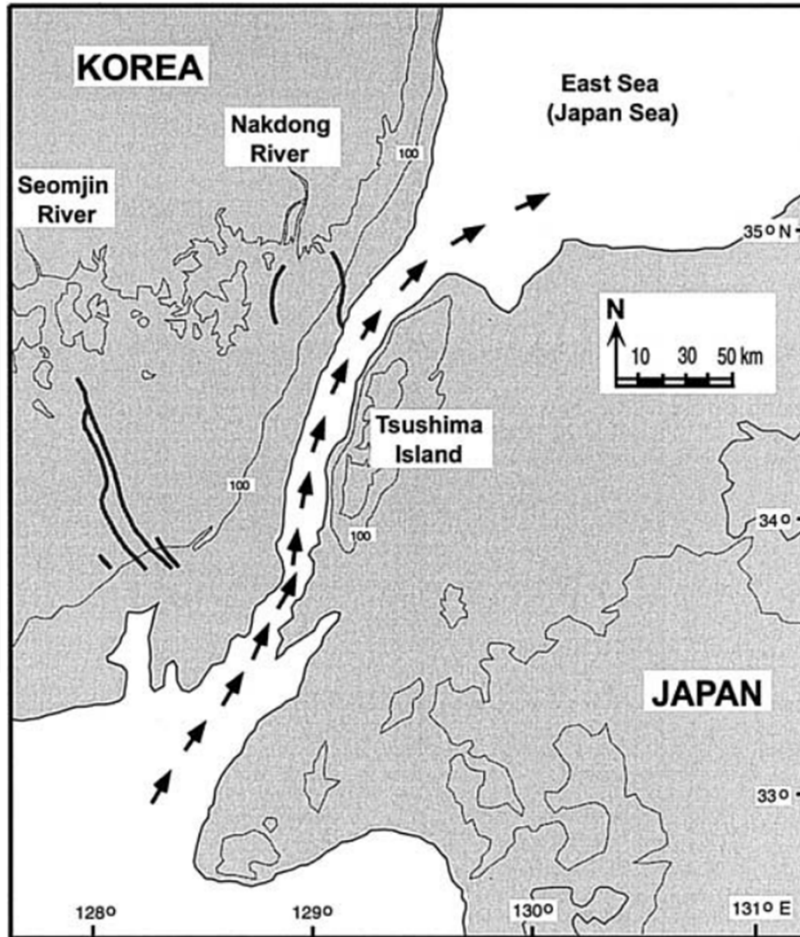


Fig. 7 Reconstructed paleo- geographic map of the Korea (Tsushima) Strait during the last glacial maximum when sea level was as low as -130 m. The western channel was a narrow seaway through which some degree of inflow of warm water, presumably the paleo-Tsushima Current (arrows), continued at that time. Thick solid lines Paleochannel systems identified in high-resolution (sparker) seismic profiles (Yoo 1997)

図 7 海面が130 mほど低かった最後の氷河期の最盛期における韓国(対馬)海峡の再構成された古地理地図。西側の海峡は狭い海路で、当時はおそらく古対馬海流(矢印)と思われるある程度の暖流の流入が続いていた。太い実線 高解像度(スパーク)地震プロファイルで特定された古断層 (Yoo 1997)

第5図 LGM期の対馬海峡

中川和哉著

「後期旧石器時代における日本と朝鮮半島」

添付する論文

1. 大場忠道著 「海水準変化に関するコメント」1988年 第四紀研究
2. 大嶋和雄著 「第四紀後期の海峡形成史」1990年8月 第四紀研究
3. 多田隆治著 「最終氷期以降の日本海および周辺域の環境変遷」 1997年12月 第四紀研
4. 菅浩伸著 「東アジアにおける最終氷期最盛期から完新世初期の海洋古環」2004岡山大
5. 中川和哉著 「後期旧石器時代における日本と朝鮮半島」 京都府埋蔵物文化財論集第7
6. 英文論文 「最終氷期の海面変動と朝鮮(対馬)海峡の古地理」 著者S・パーク、D・ユ外 2000年9月刊
7. 河村善也著 「第四紀における日本列島への哺乳類の移動」

対馬海峡に流れた淡水について、大場氏の説

対馬海峡に流入した淡水の供給元の河川の河口は、海面低下した時期には、韓国・済州島付近に来ていた。しかし、その河口の位置によって、淡水の供給量及び、淡水の状態だったか、海水と混じり合った淡水だったかが異なり、日本海に与えた影響が異なる。そこで、議論が交わされた。

- 大場忠道氏などの論文では、どのように考えていたのかを、まず、理解する。

- 黄河が済州島の付近を流れたが、流れる場所が、海水面の高さで変わった。
- 海面低下が100m未満の場合
 - 済州島の南側を流れた。
 - 日本海には薄まった淡水が流入
- 海水低下が100m以下になると流れが変わり、
 - 済州島の北側を流れた。
 - 日本海には、淡水が流入
 - 上層と下層に分かれ、
 - ✓ 上層:比重の軽い淡水が
 - ✓ 下層:比重の重い海水が

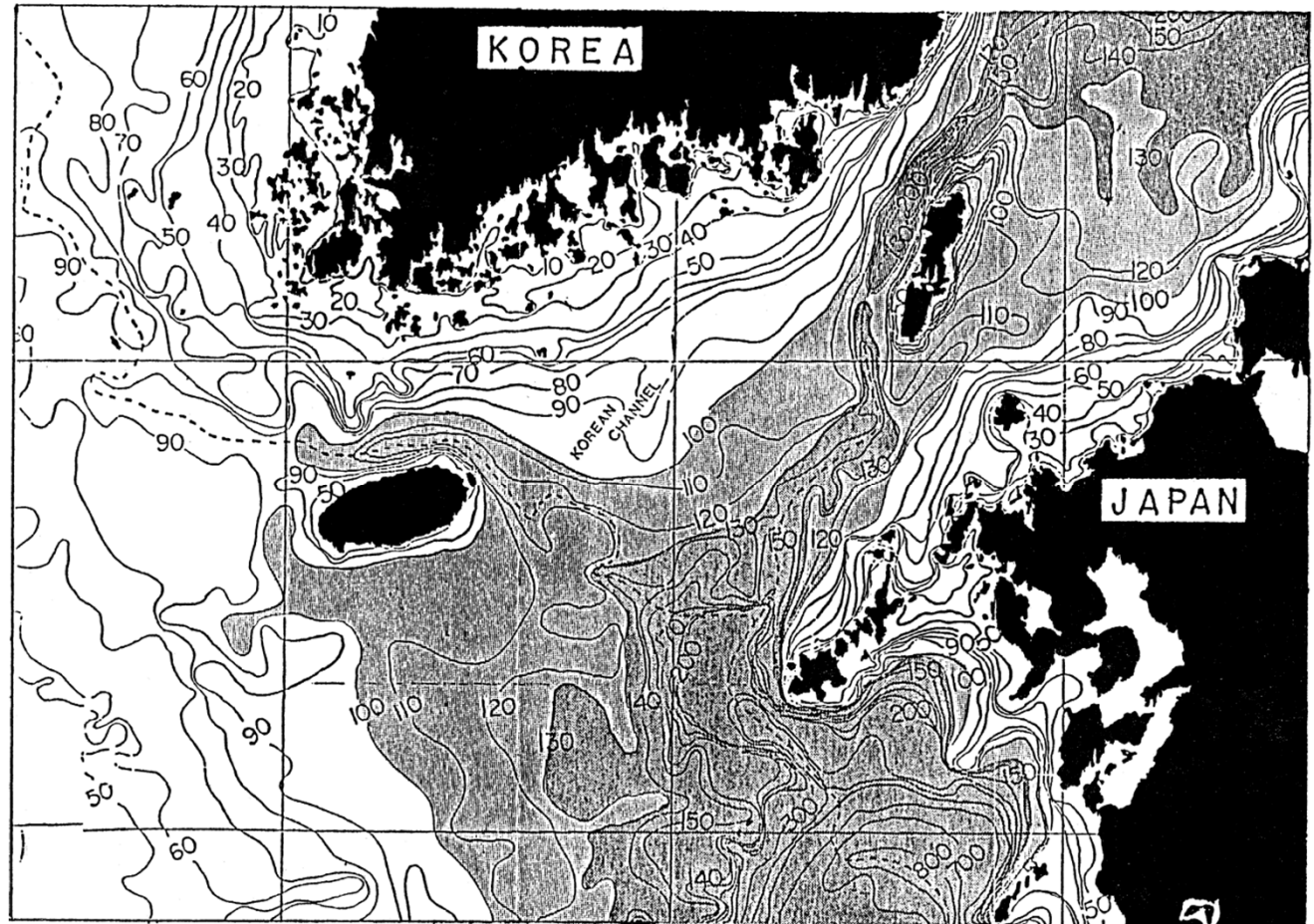


図3 済州島から対馬海峡にかけての水深図、100mと130mの等深線を示す。

- 「黄河の河口が済州島の西側から、一挙に約130km離れた済州島の東側へ移動した」 (大場1988)
 - 次頁を参照

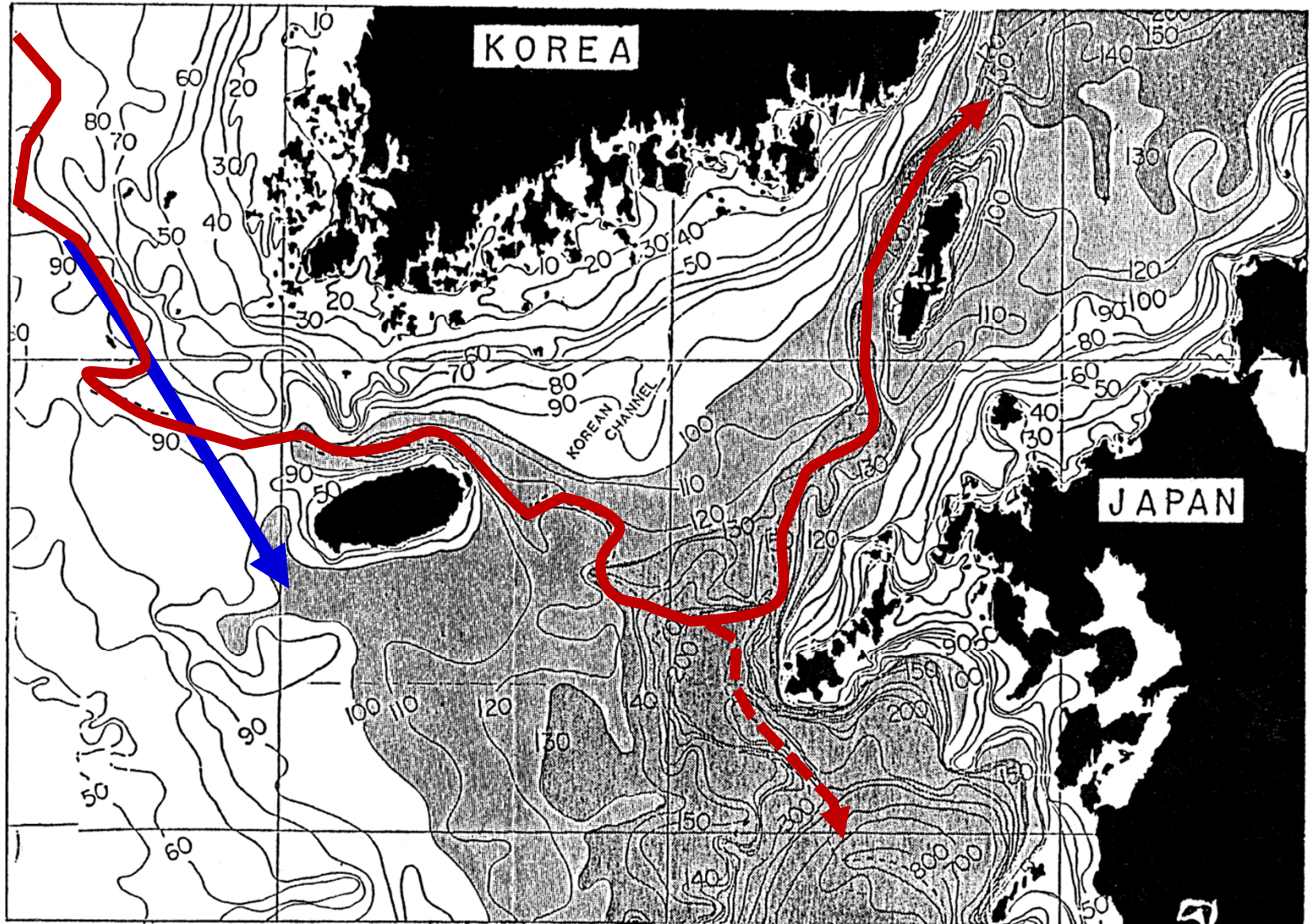
大場説

- 「黄河の河口が済州島の西側から東側へ移動した時代に対応し」（大場1988）

- 海面低下が

100m未満 →

100m以下 →



日本海への流入：
 100m未満では、淡水は
 海水と混じり、薄まって、
 流入。
 100m以下では、
 上層は淡水が流入した。

図3 済州島から対馬海峡にかけての水深図，100m と 130m の等深線を示す。

大嶋和雄説 (揚子江の水の影響大)

- 大嶋和雄氏は、最大海水準低下は $-80\pm 5\text{m}$ までとの説に立っている。
 - その場合、黄河の河口は、済州島の北側から東側には、移動(大場氏の説)はしない。
済州島の西側から南側へ水は流れる
- 揚子江の水は右図の→の様ように流れ、対馬海峡に向かって流れるが、海中で拡散する。
 - 揚子江の水量は黄河の10倍で、黄河の水の影響より、揚子江の水野影響が大きい。とする。
- ✓ 現在は、最大海水準低下は -130 付近と考えられており、大嶋説には、注意が必要。
揚子江の水量は、傾聴に値するが、推定河道は不明瞭。
河道の案は図上に複数を示唆。

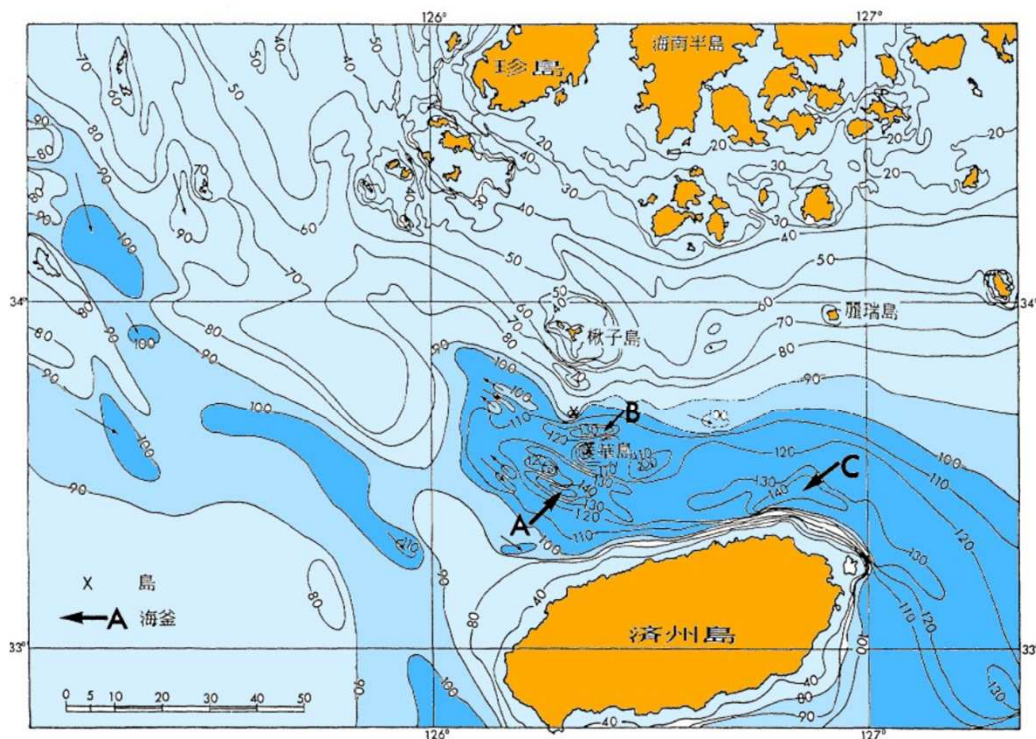


図10 済州海峡の海底地形
(原図 韓国動力資源研究所, 1982, 1984, 1986)

彩色は丸地

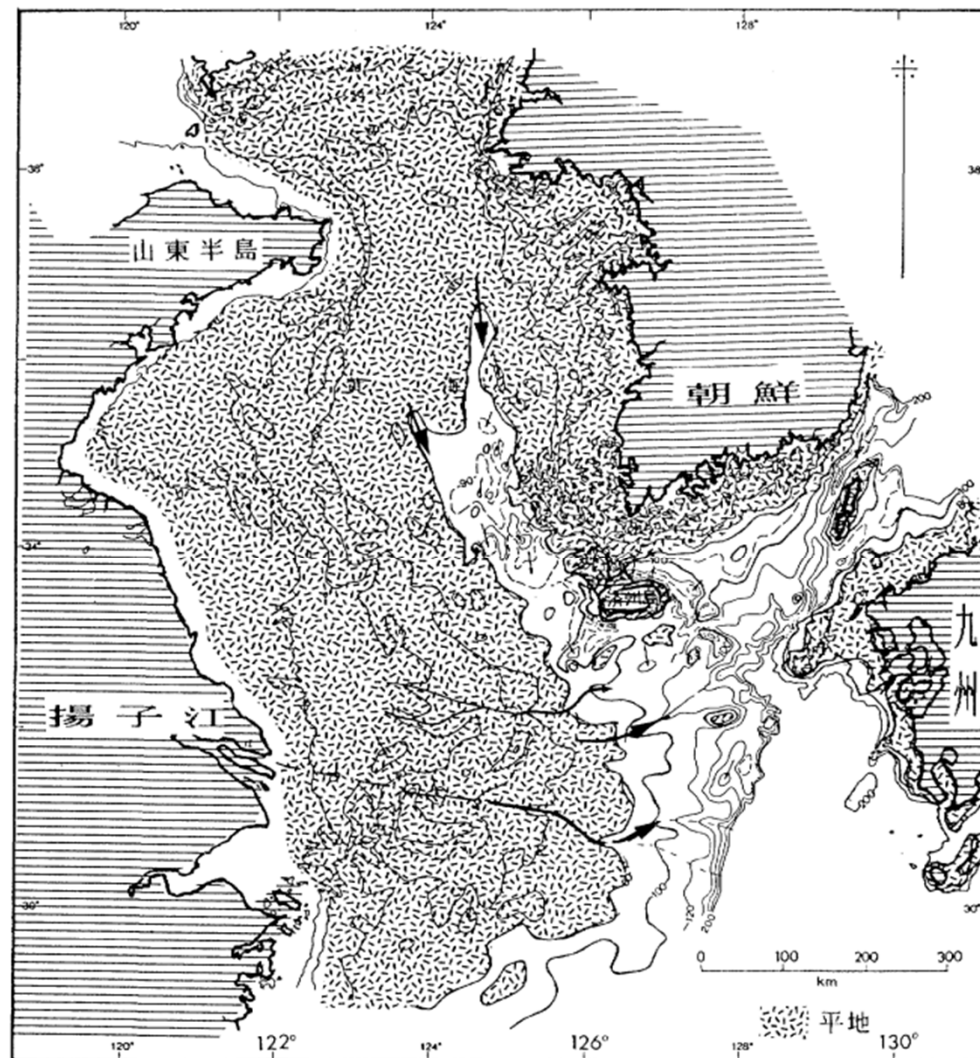


図9 海水準が80m低下した条件での東シナ海古地理

流路・河口の検討：黄河と揚子江の河口について

古い時代の河川の川道を調べる時は、まず、文書に残された河川を手掛かりにする。(地質学者とは異なる方法)

- 黄河は、河道が定まらず、紀元前2278年以前は、黄海に河口があった。
 - 禹が、河道を掘り、黄河を渤海に導いた。
 - その後の河道を検証した論文の右の図を参照下さい。
- 禹貢九州図では、揚子江の河口近くには麗澤があり現在の河口の北側にある湖・潟に流れ込み、その付近が河口だったと云える。
 - 黄河も揚子江も、現在と違う位置に河口があった。

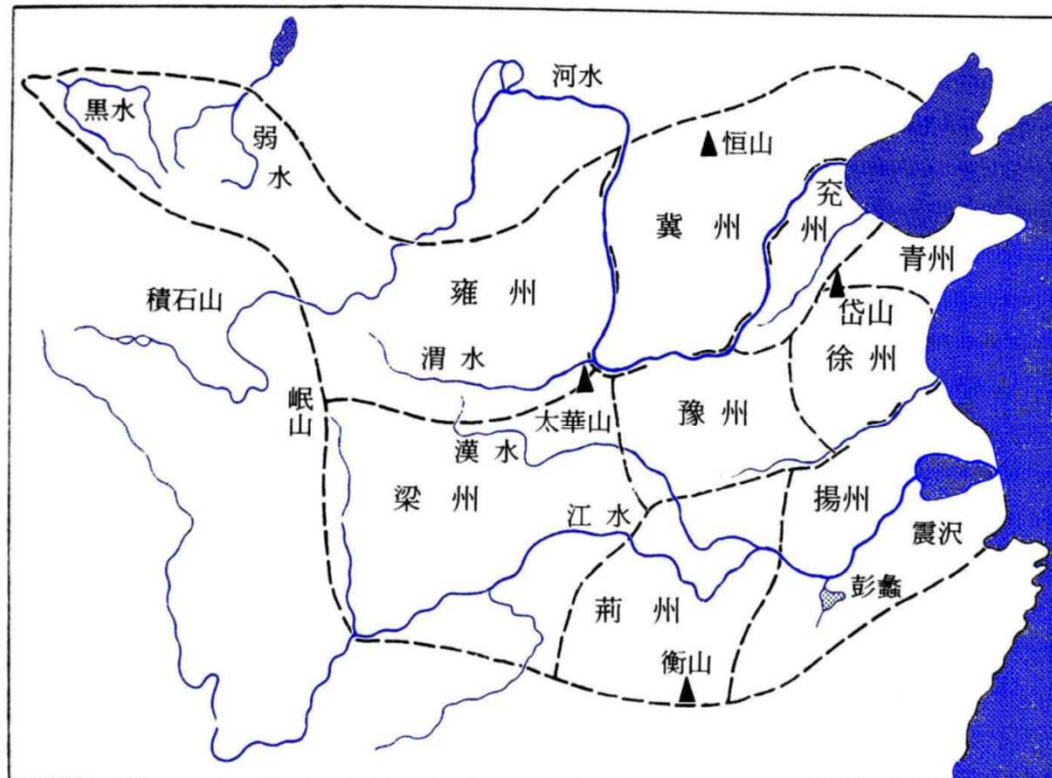
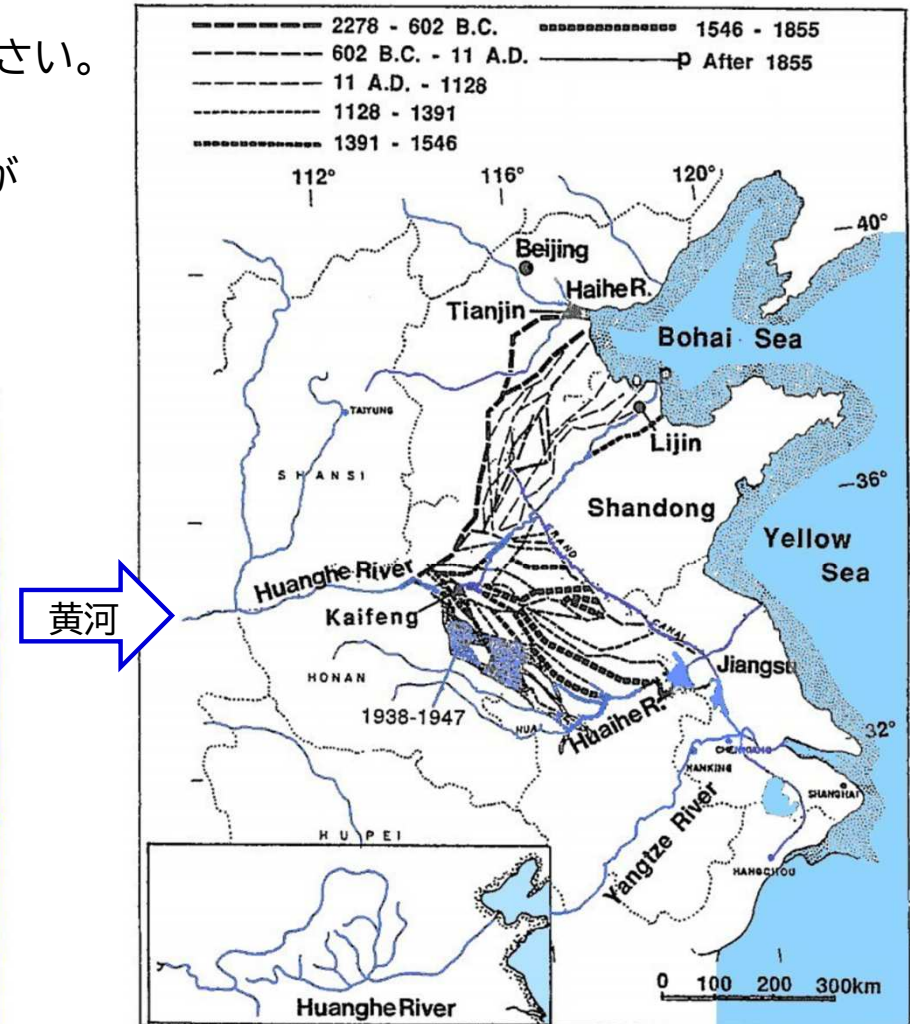
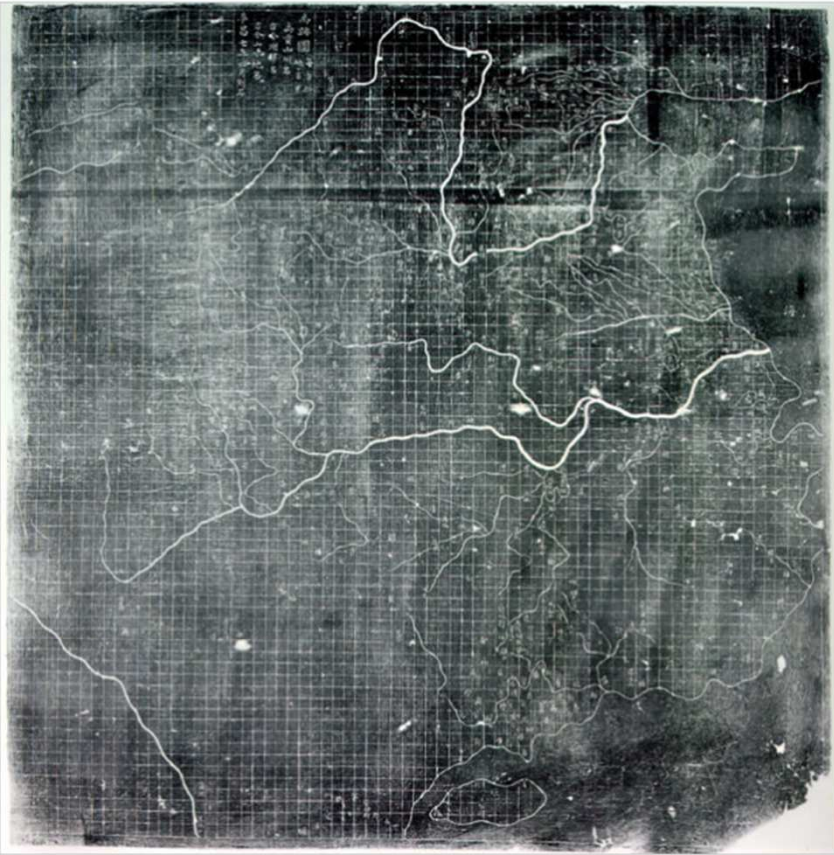


図7 禹貢の九州(李長傳による)



第1図 BC2278年から現在までの黄河の河道変遷図.
Shen (1979), 成(1991), ほかをもとに作成.



(3). 唐代の地図

唐(618~907)の時代になると、賈耽(かたん:730~805)が『海内華夷図(かいだいかいず)』を作製しています。9×10メートルの大きさで縮尺は約1/150万、朝鮮半島からベトナム北部までがたいへん緻密に描かれています。経緯度の考え方がなかったため、距離と方位だけで地点の位置を確定しているにもかかわらずかなり正確です。現存はしていませんが、これをもとにして石碑に刻まれた『禹跡図(うせきず)』が残っています。

<http://atlas.cdx.jp/history/ancient.htm> 地図の歴史
古代 … 地図が生まれた時代 から引用

この地図の長江の河口に注意してみると、現在の河口は、東南に向かっているが、この当時は、ほぼ東(東北東)に向かって、海に注いでいる。

李長博遺著の禹公九州図にある麗澤は無いが、位置は近い。唐の時代/石碑の作られた1136年頃まで、長江の河口は、この位置だったと推測される。

従って古代には、この図の位置に河口があったと推測する。

禹公九州図は、禹が黄河を新しい流路を掘って流れを変えた後の地図ですので、それ以前=古代には、現在の淮河に流れ込み、黄海に河口を持っていたと推測する。

BC2278年に禹が渤海へ流れを変えたが、その後、黄海は、1128年から主に黄海へ、1546年から全水量が黄海へ流れていた。1855年以降渤海に流れを戻したが、黄海に流れを変えたこともあった。

名称 (日本語)	うせきず 禹跡図
名称 (中国語)	禹跡圖
名称 (英語)	Yuji tu
製作時期	1136年
所蔵場所	せいあんひりん 西安碑林博物館 (中国・陝西省西安市)
作者	不明

まずは、揚子江(長江)の流路を、産総研の「海面上昇シミュレーション」を活用し、海水面が低下した海岸線などを使い、検討する。



現在の一般的な地図では、大きな湖の麗澤の場所は推定できなかった。





産総研の提供する地質
図Navi「海面上昇シミュ
レーション」で見ると、
海拔0mの広い土地が
見付き、揚子江との接
続位置が推定できるこ
とと、麗澤の位置が推定
できそう。



水位 +0.00 m

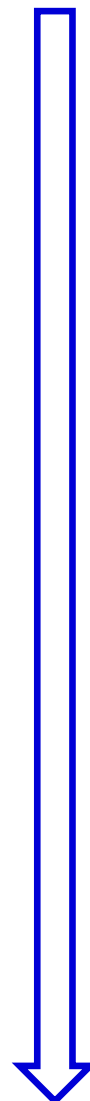
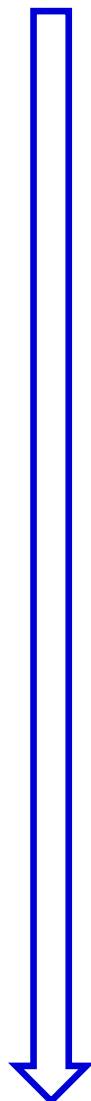
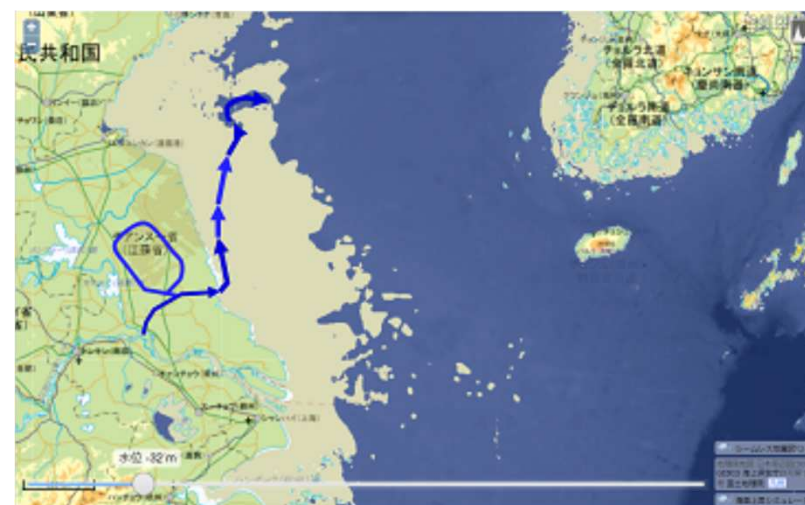
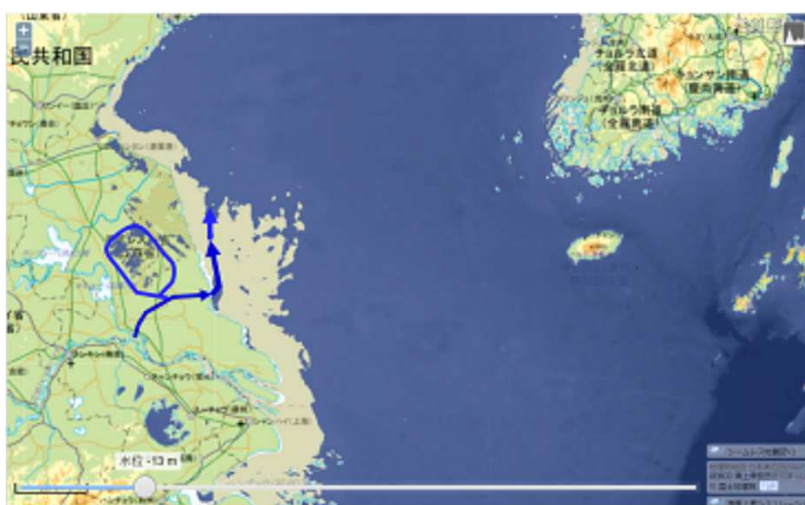
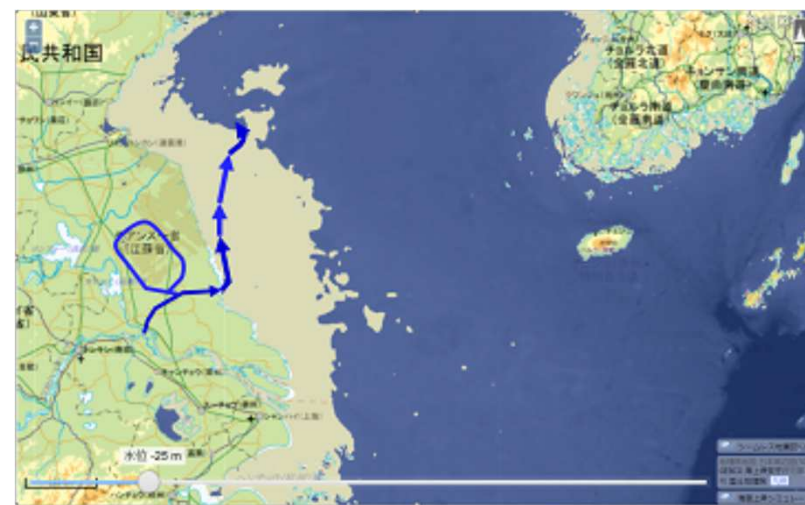
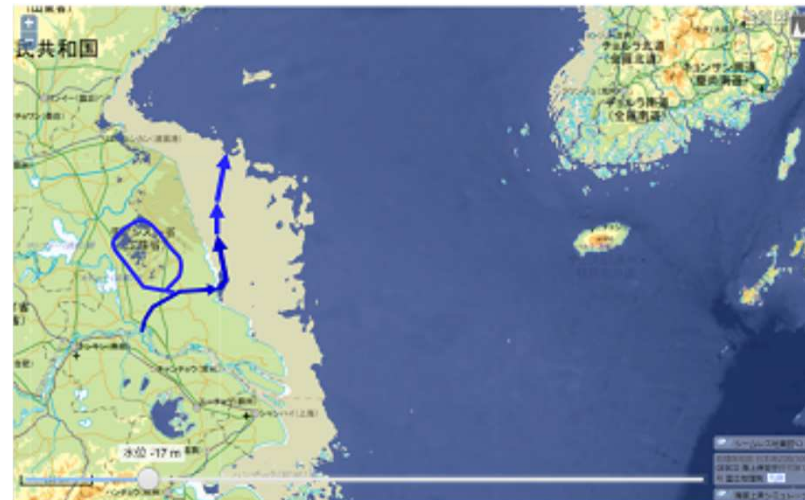
チョーチアン省
(浙江省)

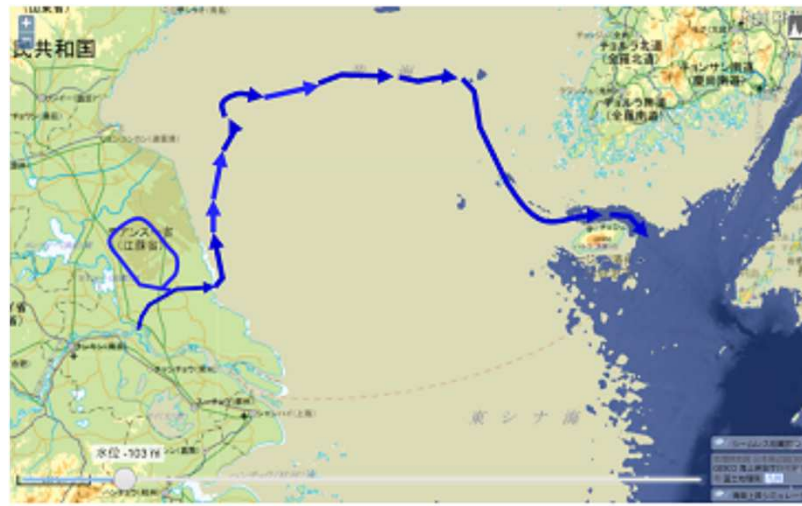
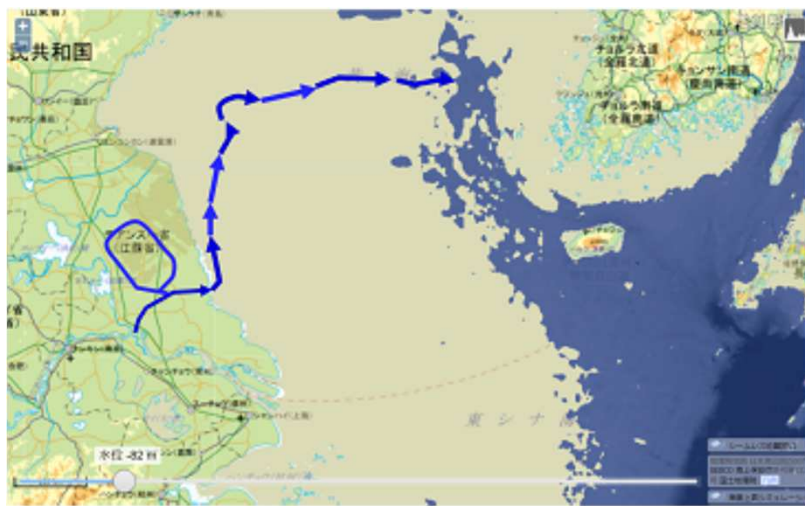
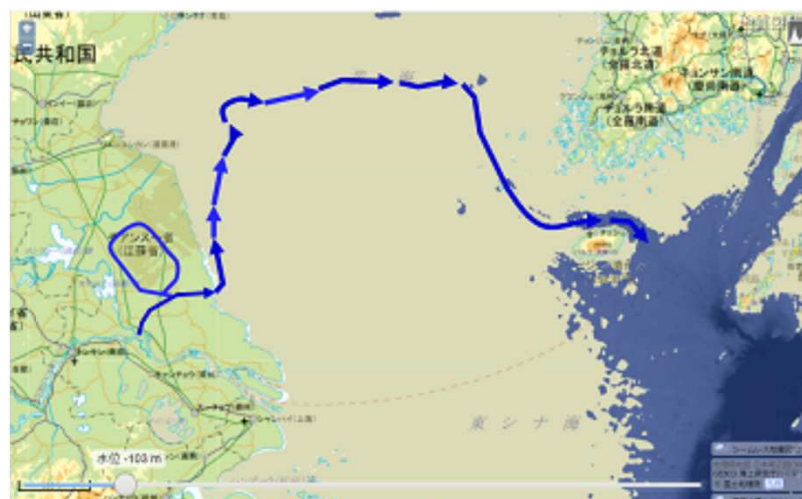
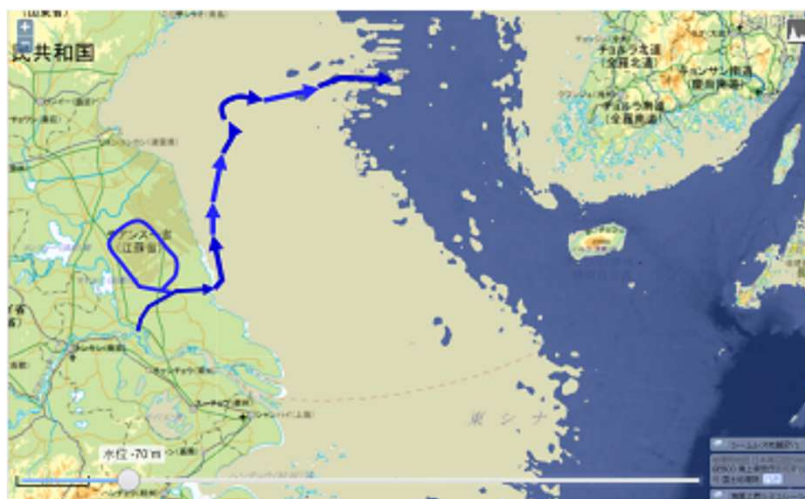
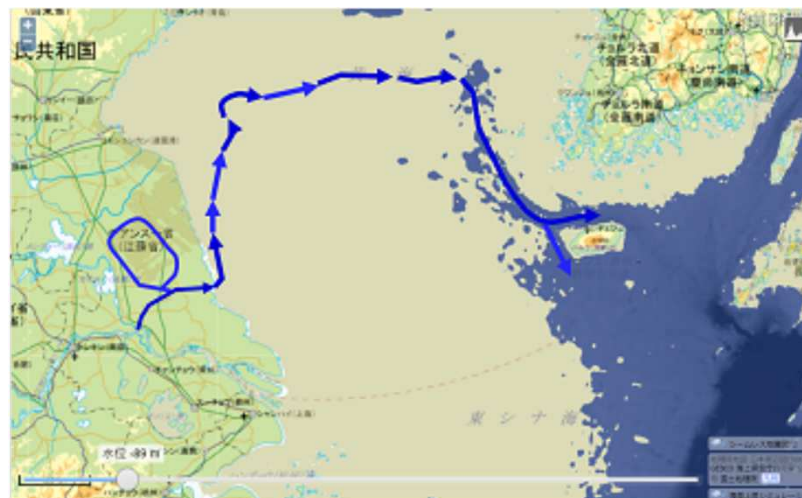
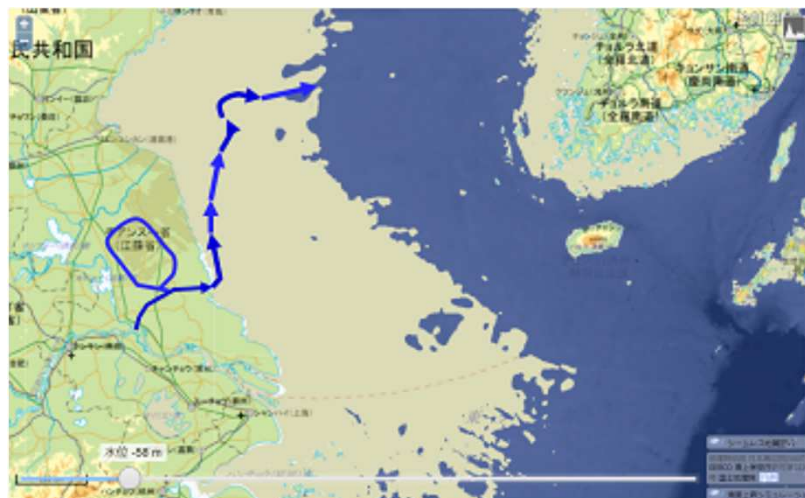


長江が南東へ向かう手前の地点の東北側に連続する低地帯が見つかる。これが古代の河川の痕跡と見る。東に向かう河口を記すと、東大の禹跡図とほぼ同じになる。その北側の低地帯を麗澤と見ると、若干位置関係が違うが、禹公九州図に類似したものとなる。「この河口」を古代の揚子江の河口と見立て、海水面を徐々に下ろして、河口の位置を探る作業を行う。

水位 +0.00 m









- 黄河の河口位置を、3つのケースで推定して追記する。
- 黄海に流入した場合、淮河の河口付近の2か所のケースと渤海に流入したケースを想定

最終氷河期の黄河・揚子江(長江)の河口と対馬海峡

- 最終氷河期の海面低下した時期における黄河・揚子江の河口位置について検討
 - 産総研(国立研究開発法人産業技術総合研究所)の提供する地質図Navi「海面上昇シミュレーション」により海面上昇・低下の地図データと、中国の古文書にある「禹貢九州図」などを参考データとして、検討した。
- 揚子江・河口に関しては、
 - 禹貢九州図と禹跡図(唐代の地図)から歴史年代の古い河道を推定。
 - 産総研の「海面上昇シミュレーション」から、得られた海拔0mからマイナス128mまでの海岸線と形状から順次、河口の位置を推定。
 - 海面が100m以上低下した場合には、韓国・済州島の北側を流れ、東側に河口が移動した。
 - 対馬海峡には、極めて近い位置に河口があったことになる。
- 黄河・河口に関して
 - 伝説の禹公が黄河の流れを変え、渤海に流れ込んだが、それ以前は、黄海へ流れていたものとする。
 - それ以前は、流路が定まらず黄海・渤海のいずれか、又は、両方に流れ込んだとの説もある。
 - 黄海に流れ込んだ場合、河口は、現在の淮河・河口付近と思われるので、「海面上昇シミュレーション」で確認すると、黄海の中央付近で、揚子江と合流することになる。
 - 渤海に流れ込んだ場合も、同様に、揚子江に合流することになる。
- 揚子江・黄河は、海面が80m～90m低下した時に、黄河の中央付近で、合流したことになる。
 - その結果、韓国・済州島付近を揚子江・黄河の両方の水が流れたことになる。
 - 最も海面の下がった時期が-130mとされることから、-128mのシミュレーションの海面と河口位置と対馬海峡に流れ込む暖流の流れの影響を受け、相当量の淡水が、対馬海峡を流れたと推定する。
 - 因みに、最も海面が下がった時期は凡そ16,800年前で、最も寒かった時期とは差がある。
 - 多くの学者が推定するように、上下の層に分かれ、上層が淡水/下層が海水として、日本海に流入していたと考える。

