

三重県伊賀市大山田地域における 古琵琶湖層群の鮮新統上野層－伊賀層の堆積環境

森 沙織¹, 吉田孝紀¹

¹ 信州大学理学部地質科学科

Sedimentary environment of the Pliocene Ueno and Iga Formations in the Kobiwako Group, Oyamada area in Iga City, Mie Prefecture, southwestern Japan

S. Mori¹ & K. Yoshida¹

¹ Department of Geology, Faculty of Science, Shinshu University,

キーワード：古琵琶湖層群，鮮新世，湖成堆積物，足跡化石，根化石

Keywords: Kobiwako Group, Pliocene, Lake deposits, Footprint, Root trace

1. はじめに

滋賀県近江盆地から三重県上野盆地までの地域には，鮮新－更新統の古琵琶湖層群が分布する(Kawabe, 1989; Fig. 1-A). 古琵琶湖層群は，海成相の証拠を欠き，全層準にわたって淡水成相とされる(川辺, 1981).

三重県上野盆地西部に位置する大山田地域の服部川流域(Fig. 1-B)には，鮮新統の古琵琶湖層群下部の上野層と伊賀層が分布する(Kawabe, 1989; 川辺ほか, 1996). 上野層は，シルトと粘土主体で，貝化石などが多産する湖の堆積物である(Kawabe, 1989). 上野層を整合に覆う伊賀層は，薄いシルトと粘土を挟む河川堆積物から構成されている(Kawabe, 1989). しかし，泥岩相の堆積相記載は不十分である．また，服部川流域における古琵琶湖層群は亀井(1991)などによって足跡化石が多く報告されているが，堆積環境との関係は示されていない．

そこで本研究では，泥岩層の卓越する古琵琶湖層群下部の堆積相解析を行う．また足跡化石が産する層準に関しては土壌構造の観察を行い，古環境を明らかにする．

2. 研究史

古琵琶湖層群(中村, 1929)は下位から，上野層(層厚 20～230m)，伊賀層(170m)，阿山層(100～130m)，甲賀層(80～250m)，蒲生層(280～400m)，

草津層(130m+)，堅田層(360m+)，高島層(130m+)に区別されている(Kawabe, 1989; 川辺ほか, 1996; Table. 1). 上野盆地周辺には，古琵琶湖層群の下半部である上野層，伊賀層，阿山層，甲賀層が分布する(Kawabe, 1989; 川辺, 1990). 川辺(1986)は，花ノ木地域の予野部層，伊賀・大山田地域の^{ホウシロ}喰代部層と中村部層と呼ばれた地層を伊賀層としたが，後に Kawabe(1989)はこれらを上野層に組み入れた．古琵琶湖層群は全体の層厚が 1500m を超え，礫・砂・シルト・粘土の各層から構成され，少なくとも 33 層準の火山灰層を挟む(石田・横山, 1969). 三重県伊賀市大山田地域の服部川流域に分布する上野層中村部層と伊賀層炊村部層には多数の足跡化石が産出することが知られている(亀井, 1991; 岡村ほか, 1995; 神谷, 1996; 樽野, 1996). 岡村ほか(1995)は，服部川流域で貝化石と魚の咽頭歯とともにシンシュウゾウの白歯と骨，シカ類の骨，ウサギ類の頭骨，ワニ類の歯と骨，カメとスッポン類の骨，ヘビウの骨など様々な化石が産出することを報告している．

3. 研究手法

三重県伊賀市大山田地域の服部川を研究地域とし(Fig. 1-B)，河床に露出する露頭(Fig. 1-B の 1～13)の分布をもとに岩相記載と柱状図を作成し

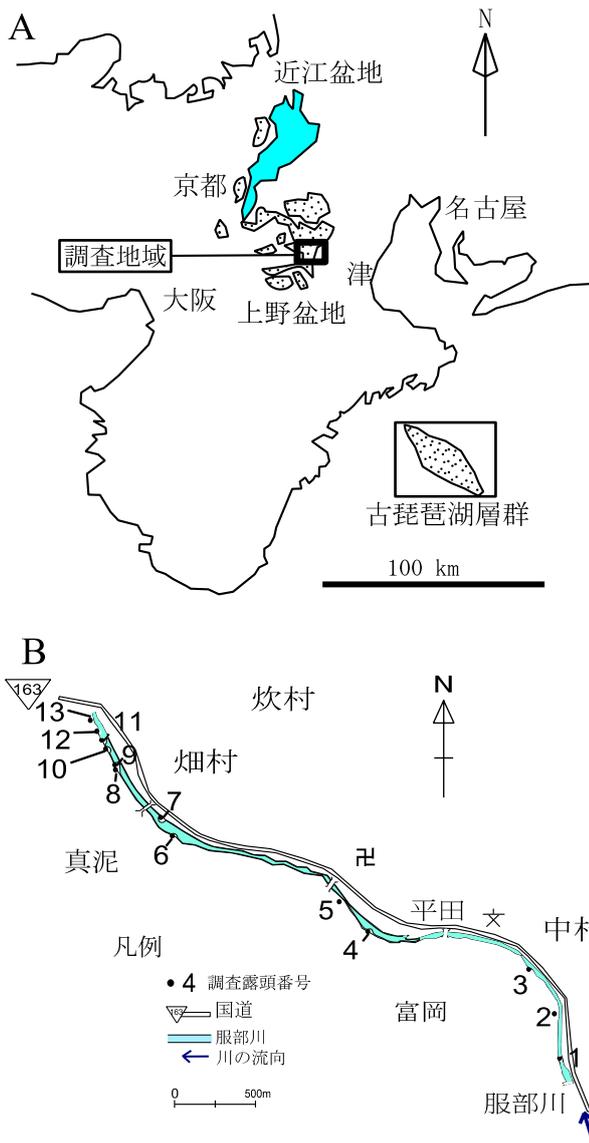


Fig. 1 古琵琶湖層群の分布と調査地域 A: 古琵琶湖層群の分布 B: 調査地域(三重県伊賀市大山田地域服部川河床)

粘土, シルト, 砂試料を採取し, 薄片作成と薄片観察を行った.

4. 岩相記載

調査地域に分布する古琵琶湖層群を, 岩相上の特徴によって, A~N の堆積相に区分した. これら A~N の概略を Table. 2 に, 堆積環境の解釈を Table. 3 に示し, 柱状図を Fig. 2 に示す.

A. 河川堆積物

トラフ型斜交葉理をなす堆積相 B が卓越するものと, 平行葉理をなす亜堆積相 F-2 と平板型斜交葉理をなす堆積相 C が卓越するものの2つに分けられる. 細~極粗粒砂の堆積相 C は低掃流力で形成され, 一方の極細~細粒砂の堆積相 F-2 は

高掃流力で形成されている. 中~粗粒砂のトラフ型斜交葉理がシルトを挟まず連続的に繰り返し堆積することから, 河川で堆積したと考えられる.

B. クレバスプレー堆積物

極細粒~細粒砂からなる堆積相 F-1, 堆積相 F-2 から, 比較的粗く不淘汰な堆積相 A や堆積相 D へ上方粗粒化を示す. また, 最下部の堆積相 F-1 が下位層を削り込む. さらに根化石や足跡化石がこれらの堆積物に認められる. これらのことから, 自然堤防の決壊によって河道中の堆積物があふれ出て堆積したクレバスプレー堆積物と解釈できる.

C. 自然堤防堆積物

砂層優勢で砂層に薄いシルト層を挟む堆積相 H が卓越する. 砂層は主に塊状で, 一部はカレントリップル葉理をなす. 植物化石破片を多量に含む. また, 根化石や足跡化石が著しく発達する層準が認められる. このことから自然堤防堆積物と解釈できる.

D. 氾濫原堆積物

シルト~粘土優勢の砂泥互層である堆積相 J や, 薄い砂層を挟むシルトで構成される堆積相 I が卓越する. また, 根化石や生痕化石, 足跡化石が伴う. このことから, 氾濫原堆積物であると考えられる. 砂質粘土からなる堆積相 N は堆積相 H に挟まれることから, 沼地~湿地の堆積物と考えられる. これらの特徴は Miall(1996)の F1 と一致する.

E. 湖成堆積物

主に淘汰のよい無構造のシルト~粘土層からなる堆積相 K-1, K-2, K-3, M-1, M-2 が卓越する. これらは, 頻繁に貝化石や植物片を含む. このことから湖成堆積物と解釈できる.

5. 足跡化石の層準

足跡化石は, 層理面上に配列する穴や突起によって認識される. これらは直径 40~60cm の丸い窪みや穴(Fig. 3-A.), または突起の層理面上の直線的な配列や(Fig. 3-B.), 地面についた足が離れるときに, 地面をさらに踏み込んだり, 蹴りあげたりする離脱痕として観察される. また, 爪のあとが確認できる穴状構造もある(Fig. 3-C). 調査地域では, 上野層中村部層で 12 層準, 伊賀層炊村部層で 16 層準の計 28 層準で足跡化石が認められた(Fig. 2). 中村部層で産出した足跡化石のうち 6

層

Table 1. 古琵琶湖層群の層序

更新統	地層名	岩相
	高島層	砂泥互層
	堅田層	粘土と砂の互層
鮮新統	草津層	礫層
	蒲生層	砂泥互層
	甲賀層	砂層を挟む粘土層
	阿山層	塊状粘土層
	伊賀層	薄い粘土層～シルト層を挟む砂礫層
	上野層	薄い砂層を挟む塊状粘土層

Table 2. 古琵琶湖層群の堆積相区分

	堆積相組合せ
河川堆積物	堆積相A, B, C, D, F-1, F-2, G
クレバススプレー堆積物	堆積相A, D, E, F-1, F-2
自然堤防堆積物	堆積相A, D, F-1, F-2, H,
氾濫原堆積物	堆積相A, D, F-1, F-2, I, J, L, N
湖堆積物	堆積相K-1, K-2, K-3, M-1, M-2

Table 3. 古琵琶湖層群の堆積層組み合わせ

堆積相	岩相
堆積相A	無構造、不淘汰、細粒～極粗粒砂相
堆積相B	トラフ型斜交葉理を示す中～粗粒砂相
堆積相C	平板型斜交葉理をなす細～極粗粒砂相
堆積相D	カレントリップルをなす細粒～中粒砂相
堆積相E	逆級化構造を持つ砂相
堆積相F	亜堆積相F-1 無構造の細粒～中粒砂相
	亜堆積相F-2 平行葉理をなす砂相
堆積相G	淘汰の悪い極細粒～細粒砂相
堆積相H	シルトの葉理を含む極細粒砂～中粒砂相
堆積相I	極細粒砂～中粒砂の葉理を含むシルト相
堆積相J	極細粒砂とシルト～粘土の等量互層
堆積相K	亜堆積相K-1 淘汰のよいシルト相
	亜堆積相K-2 化石散在するシルト相
	亜堆積相K-3 貝化石の散在部と密集部の互層
堆積相L	不淘汰な粘土～シルト相
堆積相M	亜堆積相M-1 化石を含まない粘土相
	亜堆積相M-2 植物片・貝化石少量含む粘土相
堆積相N	粗粒砂を挟む白色の砂質粘土相

準が湖の堆積物で産出した。

薄片観察では、シルト～粘土や砂の根化石の有無と微細構造に注目した。主に、湖の堆積物中の足跡化石が産する地層直下の堆積物について薄片観察を行った。以下に柱状図(Fig. 2)のサンプル番号 Bd-8, Bc-4 での観察を示す。

これらのサンプルはシルトであり、鏡下では根化石が葉理に直交して分布する、また、分岐を示す根化石(Fig. 3-D)も認められる。土壌構造では粘土鉱物が集積した clay filled cavity (Fig. 3-E)や粘土鉱物が異なる鉱物を囲うように集積した cutan (Fig. 3-F)が観察できる。しかし、土壌構造の発達は悪い。

6. 考察

(1) 上野層中村部層の堆積環境

本層は主に堆積相 L, M, N のシルト・粘土層

から構成され、湖での堆積物と考えられる。シルト・粘土層の間に挟まれる砂層は、氾濫原堆積物の粗粒相やクレバススプレー堆積物と解釈できる。本層では湖の堆積物が卓越するが、下部から上部にかけて湖堆積物からクレバススプレー堆積物や氾濫原堆積物に変化している。また、湖の堆積物とクレバススプレー堆積物および氾濫原堆積物には足跡化石や生物化石、根化石が頻繁に認められる。さらに、湖堆積物中に足跡化石が6層準認められ、根化石や土壌構造を伴う。これはこの地域の湖において、水位の低下が生じて水深が著しく浅くなり、干上がったことを示している。

(2) 伊賀層炊村部層の堆積環境

上野層中村部層では全く見られなかった堆積相 B, C, D, E がみられ、この堆積相組合せは河川堆積物を示している。また、河川堆積物は氾濫原堆積物や自然堤防堆積物と交互に堆積していること、堆積物が低～高掃流力の流れから形成されていることから、伊賀層炊村部層は河川の移動や、流速変化の激しい河川であったと解釈できる。

7. 結論

(1) 大山田地域服部川流域に分布する古琵琶湖層群は、主に湖成堆積物である上野層中村部層と、河川堆積物である伊賀炊村部層に分けられる。これらは、堆積相解析から、湖成堆積物、氾濫原堆積物、自然堤防堆積物、河川堆積物、クレバススプレー堆積物に区分される。

(2) 大山田地域服部川流域では、28層準の足跡化石が認められる。足跡化石は根化石が伴うことから、陸地への環境変化が考えられる。

(3) 上野層中村部層は水位変動の大きな湖で堆積したと考えられる。

謝辞

信州大学理学部地質科学科の皆様、特に地層解析談話会の保柳康一教授、山田 桂博士には、数多くのご助言を賜った。岩石薄片作成では高橋康博士にお世話になった。以上の方々に深く謝意を表し、御礼申し上げます。

文献

- 1) Kawabe, T. (1989) Stratigraphy of the lower part of the Kobiwako Group around the Ueno basin, Kinki district, Japan. J. Geosci., Osaka City Univ., 32,

39-90.

凡例

岩相

- 火山灰層
- 砂
- シルト
- 粘土

- 中礫含む
- 細礫含む
- 極粗粒砂含む
- 粗粒砂含む
- 中粒砂含む
- 偽礫含む
- ブロック含む

化石

- イガタニシ散在
- イガタニシ密集
- 二枚貝離弁
- ドブガイ離弁
- シジミ離弁
- 植物片
- マツボックリ
- 根化石
- 生痕化石
- 足跡化石
- 直径1mの菱鉄鉱ノジュール
- 直径10cmの菱鉄鉱ノジュール
- 平板型菱鉄鉱ノジュール

化石の含有量

- 1%未満
- 1-5%程度
- 5-10%程度
- 25%程度
- 40%程度
- 75%程度

堆積環境

- 自然堤防
- 河川
- 氾濫原
- クレバスピーレー
- 湖

1m
0

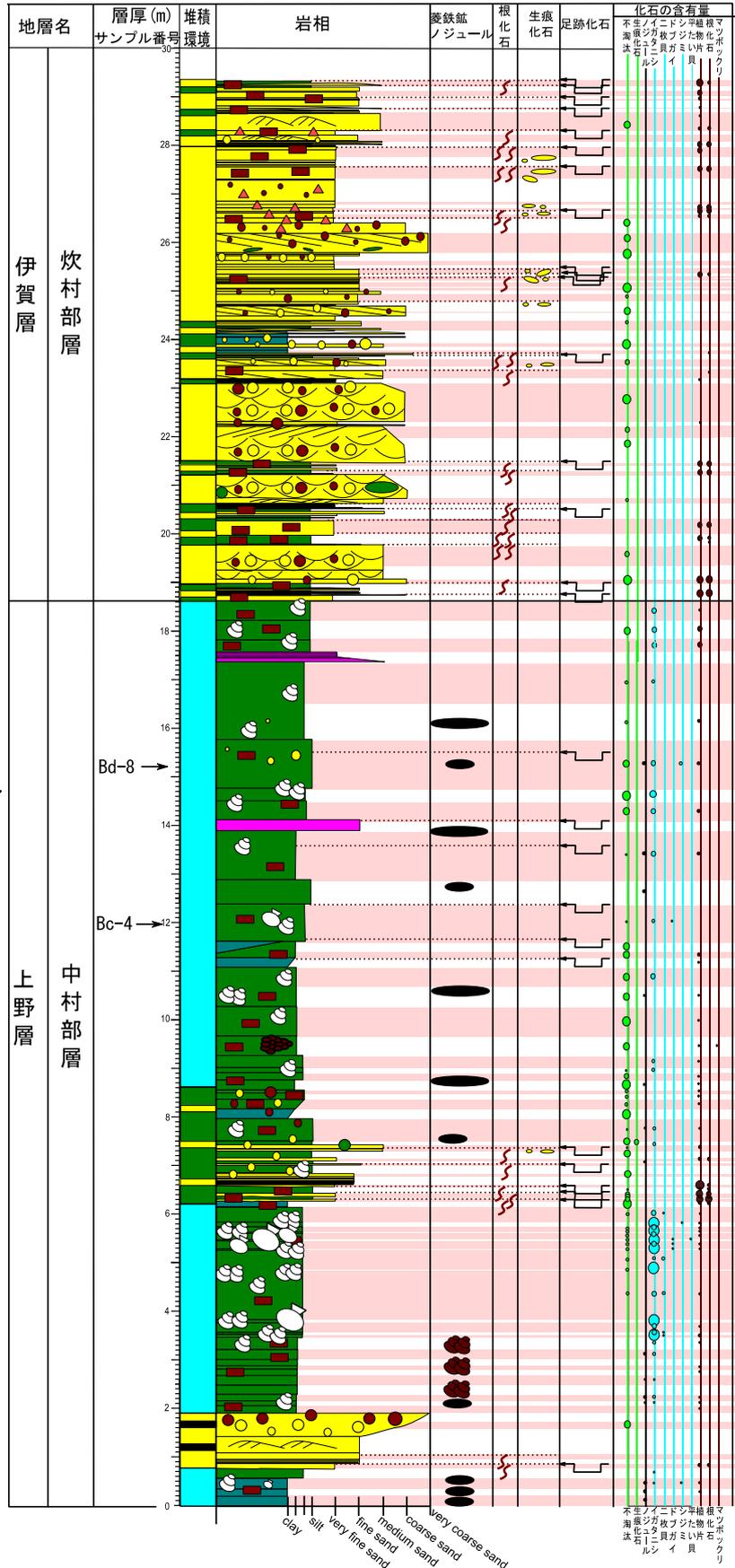


Fig. 2 調査地域の柱状図と化石の変化

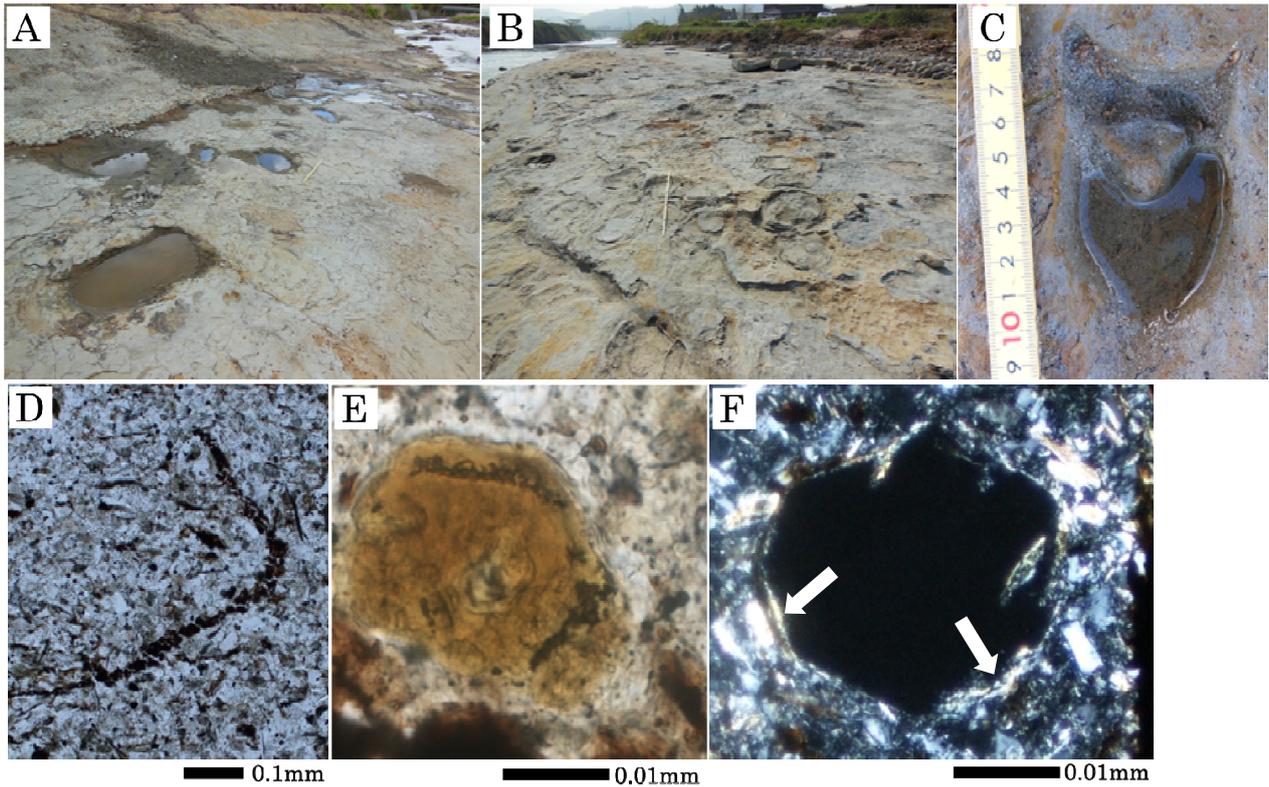


Fig. 3 A: 規則正しく並ぶ足跡化石(凹型を示す), B: 足跡化石(凸型を示す), C: 爪の痕が認められる足跡化石, D: 顕微鏡下での根化石(枝分かれを示す; オープンニコル), E: 顕微鏡下での clay filled cavity(オープンニコル), F: cutan(粒子の輪郭を取り巻く矢印部の粘土鉱物; クロスニコル)

- 2) 川辺孝幸(1981) 琵琶湖南東方, 阿山・甲賀丘陵付近の古琵琶湖層群. 地質学雑誌, 87, 7, 457-473.
- 3) 川辺孝幸・高橋裕平・小村良二・田口雄作(1996) 上野地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅). 地質調査所, 24-57.
- 4) 亀井節夫(1991)日本の長鼻類化石. 築地書籍, 274p.
- 5) 中村新太郎(1929) 日本に於ける洪積層の分層. 日本学術協会, 5, 115-117.
- 6) 川辺孝幸(1990) 古琵琶湖層群—上野盆地中心に—, アーバンクボタ, 39, 30-47.
- 7) 川辺孝幸(1986) 上野盆地西部, 花ノ木丘陵の古琵琶湖層群. 地球科学, 40, 6, 383-398.
- 8) 石田史郎・横山卓雄(1969) 近畿・東海地方の鮮新・更新統火山灰層序, 及び古地理・構造発達史を中心とした諸問題—近畿地方の新期新生代層の研究 その10—. 第四紀研究, 8, 31-43.
- 9) 岡村喜明・田村幹夫・高橋啓一(1995) 古琵琶湖層群足跡化石の概要. 琵琶湖博物館解説準備室研究調査報告. 第三号, 「古琵琶湖層群の足跡化石」, 135-199.
- 10) 神谷俊一(1996) 2. ワニ類の足跡化石. 古琵琶湖層群上野累層の足跡化石. 服部川足跡調査団体, 103-115.
- 11) 樽野博之(1996) 1. 長鼻類の足跡化石. 古琵琶湖層群上野累層の足跡化石. 服部川足跡調査団体, 87-102.
- 12) Miall, A. D.(1996) The Geology of fluvial deposits : Sedimentary facies, Basin analysis, and Petroleum geology. Springer, 582p.

(原稿受付 2014. 3. 18)