

## 第3章

# 日本の地質環境と将来予測

### 第3章 日本の地質環境と将来予測

地層処分による長期的な安全性の確保を図るうえで地層の第一義的な役割は、廃棄物と人間の生活環境との間に長期にわたって十分な距離を確保することである。加えて、深部の地質環境が本来有する特性として、岩盤や地下水の性質が、人工バリアの健全性維持にとって好ましい設置環境を提供し、かつ、たとえ放射性核種が地下水と接触したとしてもその溶解を抑制し、さらに地質環境中に移行したとしても、核種の移行が十分に遅延し、分散・希釈されるという天然バリアとしての働きが十分な科学的根拠をもって期待できることである。これらの役割を果たすためには、処分場を設置する地質環境が長期にわたって十分に安定していること(「地質環境の長期安定性」)、岩盤とそこに含まれる地下水の物理的・化学的性質(「地質環境の特性」)が多重バリアシステムの性能にとって十分に適切であることが求められる。ここで、地質環境の「長期」とは、過去数十万年程度の地質学的記録を基に、将来10万年程度を想定しており(原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会, 1997; 以下、「専門部会報告書」という)、また、「安定」とは、まったく不変であることを意味しているのではなく、岩盤や地下水の性質がある程度変化することを考慮に入れても、地質環境が地層処分において期待される役割を果たすことができれば、その地質環境は十分に安定であるとみなすことができる(「第2次取りまとめ」)。

日本の地質環境の特徴としては、変動帯に位置する弧状列島からなり、様々な種類の地質や岩体が存在し、これらの構成が複雑であること、安定大陸に比べて火山・火成活動、地震・断層活動、隆起・沈降運動が活発に認められること、地下水の水位が高く、岩盤中に開口割れ目等が存在する場合、その空隙は地表付近まで地下水に満たされている所が多いこと等が挙げられる。これら自然現象は、プレートの配置やその相対運動が支配する日本列島のテクトニクスの場合において生起している現象であり、この場に大きな変化が生じなければ、これらの現象は、同様な様式で継続していくと考えられる。「変動帯」とはいえども、新たな地殻変動が起こるような場への変動は、100万年単位の長期にわたる現象である(「地下環境部会報告書」)こと、あるいは、テクトニクスの場合における地殻の応力状態は、数十万から数百万年という地質学的な時間の中で、一定の傾向を保ちつつ進行していき、10万年程度の間はその傾向が急激に変化するようなものではない(清水ほか, 2001)ことから、地層処分において対象としている将来10万年程度の時間スケールは、このような地質学的な変動の時間スケールに比べて小さく、過去数百万年～数十万年程度の記録から、将来10万年程度の期間における自然現象の活動を地球科学的に検証することは可能であると考えられる。

高レベル放射性廃棄物の最終処分施設建設地の選定にあたっては、このような地層処分における「長期」と「安定性」の概念を考慮した地質環境の役割及び変動の時間スケール等、日本列島の地質環境の特徴を十分に把握したうえで、最終処分法に示された選定要件に基づき、3段階の選定過程の各段階において考慮すべき項目、評価の考え方等を設定していく必要がある。なお、3段階の選定過程の第1段階である概要調査地区選定の段階における法定要件への適格性については、主に、地震等の自然現象による地層の著しい変動の記録がないこと、地震等の自然現象による地層の著しい変動が生ずるおそれが少ないと見込まれること等の観点から評価が実施されることから、上記の自然現象にかかわる「地質環境の長期安定性」の評価が特に重要となる。

以上より、本章では、考慮事項を設定するうえで前提条件となる日本列島の地質環境の特徴について述べ、特に、「地質環境の長期安定性」の評価の観点から、日本の地質環境の将来予測にかかわ

る以下の諸事項について、取りまとめを行った。

「3.1 日本列島の地質概要」で、まず、日本に分布する地質について概観した。そのうえで、日本列島における地震等の自然現象に関する将来予測を行ううえでの基礎情報として、「3.2 日本列島の地質構造変遷」では地質学的な変動の時間スケールにおける日本列島周辺のプレートの配置、運動様式の変遷について取りまとめ、「3.3 地震等の自然現象の発生の場と特徴」では、同様に地質環境の長期安定性に関連する主要な自然現象である「地震・断層活動」、「火山・火成活動」、「隆起・沈降、侵食」、「気候変動・海水準変動」の特徴について取りまとめを行った。また、「3.4 将来予測の考え方」では、それらを踏まえて地震等の自然現象の将来予測に関する基本的な考え方と、その根拠となる日本列島周辺のプレートシステム・広域的な造構応力状態の安定性の具体的な根拠を取りまとめた。

### 3.1 日本列島の地質概要

#### 3.1.1 日本の地質分布と地質構造区分

日本の地質は、古生代～新生代の様々な堆積岩（未固結の堆積物を含む）、火成岩（未固結の火山噴出物を含む）、変成岩からなり、大局的にみて弧状列島の伸びの方向とほぼ平行な帯状分布をしている（図 3.1.1-1）。このような帯状分布を構成する地質は、主に古生代～中生代～新生代古第三紀（以下、「先新第三紀」という）の地層群と、それらに貫入した火成岩類であり、それらが日本列島の骨格を形成している。一方、新生代新第三紀及び第四紀の地層群と火成岩類は、先新第三紀の地層群や火成岩類を被覆またはそれらに貫入しており、新第三紀以降のプレートシステムを反映した分布をしている。先新第三紀の地質構造区分、新第三紀及び第四紀の地質構造区分を図 3.1.1-2 に示す。

先新第三紀の地質構造は、顕著な構造線（断層）によって各帯が接しているという特徴を有している。加えて、各帯を横断する大断層すなわち糸魚川 - 静岡構造線が日本列島を大きく二つに区分している。糸魚川 - 静岡構造線の東北側を「東北日本」、西南側を「西南日本」と呼んでいる。また、西南日本は、中央構造線によりアジア大陸側の内帯と太平洋側の外帯に区分されている。西南日本外帯では帯状構造が顕著であり、日本海側から太平洋側に向かって、形成時期が新しい地層が分布している。一方、東北日本では、北海道の中軸部を別にして、帯状構造が西南日本ほど明瞭でない。

新第三紀の地質構造は、日本海側のグリーンタフ地域と太平洋側の新第三紀堆積盆地に大きく区別される。新第三紀以降の地質構造は、比較的単純で緩やかな褶曲と小規模な縦ずれ断層運動（東北日本）、横ずれ断層運動（西南日本）が主要な要素となっている。また、新第三紀の火成活動域は、現在の第四紀火山分布地域よりも広く、火山フロントは現在よりも海溝側に位置しており、時間の経過とともに火山フロントは背弧側に移動し、現在に至っている（大口ほか、1989；吉田ほか、1995 等）。

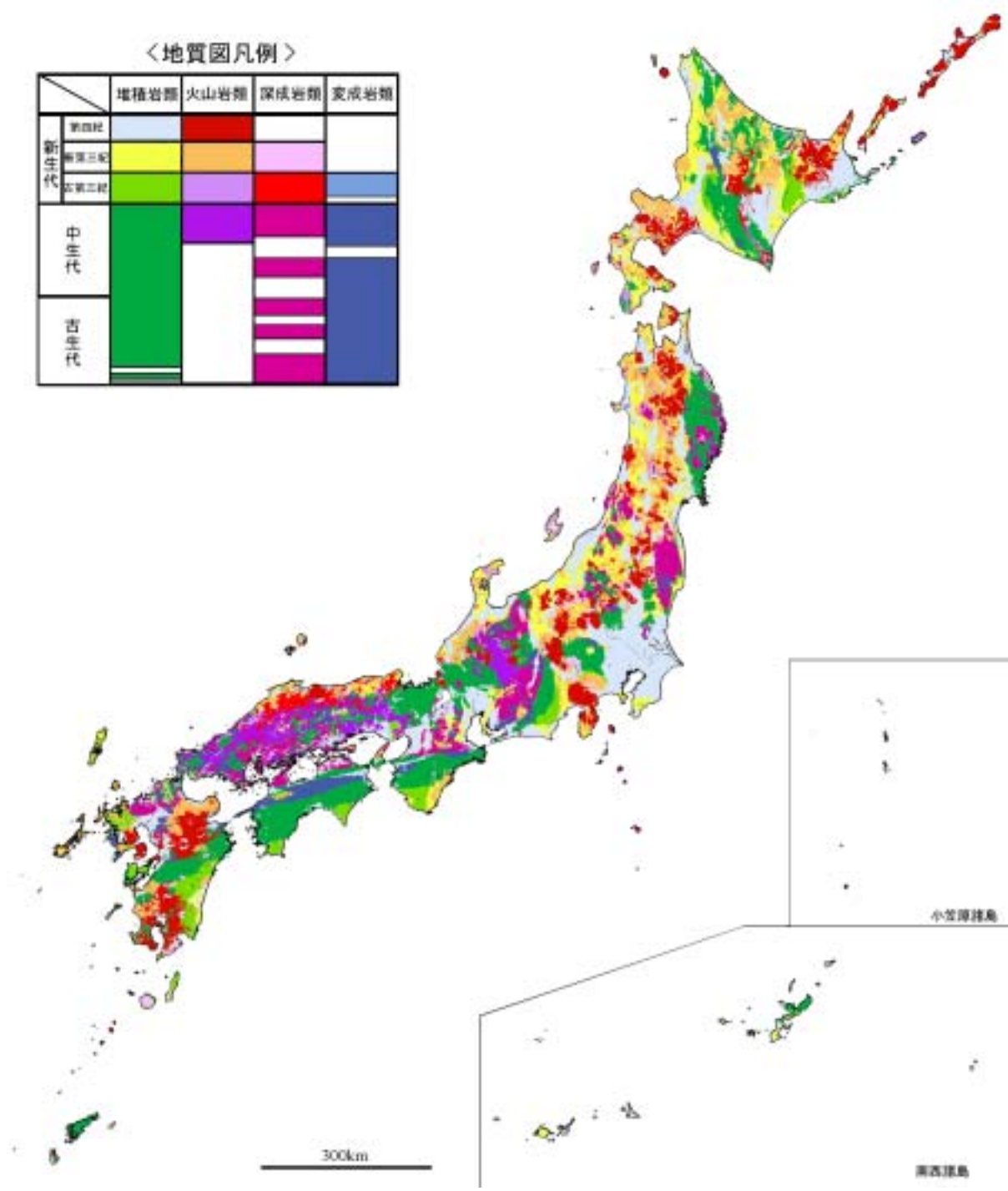


図 3.1.1-1 日本列島の地質分布  
 (地質調査所編, 1995 を編集, 承認番号: 第 75000-A-20040210-001 号)



赤石群峰 (VI)	北上山地 (11, 12)	近知-白濁区 (14)	日高山脈(北海道南部)
足尾マッシュアップ(新鮮二期) (6)	北上群峰-礼文火山群 (13)	丹沢 (17)	中軸山地 (27)
阿武隈(西部・中部) (19a)	新野 (14)	丹波-奥濃 (24)	蝦夷外縁地区 (27)
阿武隈(東部) (東部阿武隈) (19b)	北上マッシュアップ(新鮮二期) (6)	千島(西端部) (26, 29)	親野帯 (1)
阿武隈マッシュアップ(新第三紀) (19c)	北人作-中国区 (2a)	秩父帯 (46)	フォウマツナ(南部) (29a)
石狩地区 (32)	北見地区 (27)	中央構造線 (111)	フォウマツナ(北部) (29b)
伊豆 (20)	奥羽川帯 (3)	中国-中軸山地(新鮮二期) (38)	弘徳構造線 (7)
羽鳥嶺群地帯 (27)	小笠原 (8)	天竺山地(北海道北部)	宗谷-奥羽構造帯 (19)
糸魚川-静岡線 (VIII)	山前-北陸区 (17)	天北地区 (22)	北西部九州 (22)
瀬河地区 (24)	三沢川帯 (4a)	東北地区 (25)	北部北上 (32)
神居古潭-空知区 (13)	三笠山帯 (20)	三蔵 (25)	岩手平島 (28)
関東構造線 (VII)	四万十帯 (7)	東北日本海帯(新鮮二期) (24)	舞鶴帯 (11)
関東山地(マッシュアップ) (6)	初級中央構造線(東北日本) (117)	東北日本日本海帯区 (29)	新野群 (44)
関東盆地 (26)	西側北海道 (12, 13)	十勝地区 (28)	奥羽-丹波 (24)
外帯(南部) (新第三紀) (21)	釧路内区 (19)	青森北上(西部) (11a)	志保-岩崎平島帯 (1)
外帯(北部) (新第三紀) (20)	釧路川-中村帯(新野帯) (8)	青森北上(東部) (11b)	奥羽帯 (3)
		七裏帯 (15)	礼文-北上新鮮火山群帯 (14)

図 3.1.1-2 日本の地質構造区分 (A)先新第三紀 (B)新第三紀及び第四紀(出典:木村ほか,1993)

### 3.1.2 日本列島の地層分布

日本に分布する地層の地表付近での分布割合は、岩種別では堆積岩 56.10%、火成岩（火山岩、深成岩の総和）40.05%、変成岩 3.85%であり、時代別では先新第三紀 42.13%、新第三紀 25.42%、第四紀 32.45%である（村田・鹿野，1995）（表 3.1.2-1）

前節（3.1.1）で述べたように日本の地質は、古第三紀以前の地層と新第三紀以降の地層とで地質構造区分が異なる。日本の地質を古生代～中生代、古第三紀、新第三紀、第四紀の四つの時代に区分し、時代ごとに堆積岩、火山岩、深成岩、変成岩に分けて図 3.1.2-1～図 3.1.2-4 に示す。

先新第三紀の地層は、岩種によらず十分に固結した硬岩（自然密度 2.6～2.7g/cm<sup>3</sup>）である（佐藤ほか，1992）。一方、新第三紀の地層は固結～準固結した硬岩（自然密度 2.2～2.6g/cm<sup>3</sup>）及び軟岩（自然密度 1.8～2.2g/cm<sup>3</sup>）であり、第四紀の地層は未固結～半固結の堆積岩及び未固結～固結の火山噴出物である（「地下環境部会報告書」）。以下に、時代別に主な地質の代表的岩種とその分布域について述べる。記述に際しては、「日本の地質」（木村ほか，1993）、「地下環境部会報告書」及び「理科年表読本コンピュータグラフィックス日本列島の地質」（日本列島の地質編集委員会編，1996）を参考とした。

表 3.1.2-1 日本列島を構成する各種岩石の分布面積（出典：村田・鹿野，1995）

岩種	地質時代*	面積 (km <sup>2</sup> )	比率 (%)
堆積岩	第四紀	80,228.18	21.36
	新第三紀	48,822.76	13.47
	古第三紀	7,132.90	1.90
	白堊紀	10,287.19	3.73
	ジュラ紀	767.08	0.20
	三疊紀	1,139.88	0.30
	古生代	3,571.23	0.96
第四紀～古生代		149,849.08	39.91
堆積岩を主とする付加コンプレックス	古第三紀～古生代	80,882.94 [異地性岩体：3,215.41]	16.19
	火成岩を主とする付加コンプレックス	3,541.73	0.92
粗管鉄質火成岩類	先新第三紀	1,876.98	0.50
火山岩	第四紀	41,829.97	11.09
	新第三紀	44,885.18	11.90
	古第三紀	4,281.81	1.13
	白堊紀	18,092.42	4.92
	第四紀～白堊紀	105,089.38	28.13
深成岩	新第三紀	3,947.43	1.05
	古第三紀	5,339.98	1.43
	白堊紀	28,489.24	7.59
	先白堊紀	1,422.46	0.38
新第三紀～古生代		39,289.05	10.44
変成岩	先新第三紀	14,472.91 [低圧型：4,397.91] [高圧型：10,075.00]	3.85
合計		376,549.47	
堆積岩 (付加コンプレックスを含む)			56.10
火成岩 (付加コンプレックス及び粗管鉄質火成岩を含む)			40.05
変成岩			3.85

\*1) 10万分の1日本地質図第1版には、新第三紀と古第三紀との境界にまたがる年代 (T<sub>0</sub>) の地質単位がある。ここではそれらの年代をより近い古第三紀とした。

### (1) 中・古生代の堆積岩

中・古生代の堆積岩は、デボン紀以前の堆積岩，石炭紀～ジュラ紀の堆積岩，白亜紀の堆積岩に大別される。なお，オルドビス紀の地層は分布が狭い範囲に限られるため省いている。

#### (i) シルル紀～デボン紀の堆積岩

北上山地，飛騨外縁帯，黒瀬川帯にわずかに分布する。これらは，凝灰質砂岩，泥岩，石灰岩等からなる。

#### (ii) 石炭紀～ジュラ紀の堆積岩

北海道中軸部，北上山地，足尾山地，関東山地，丹波帯～美濃帯，秩父帯～三宝山帯等に分布する。これらは砂岩，泥岩（頁岩），層状チャート，石灰岩，玄武岩質火山岩等からなる。これらの地層の大半は，整然と成層せず，様々な岩種が混在する地層すなわちメランジュ（オリストストローム等）である。部分的に比較的整然と成層した砂岩，泥岩（頁岩・スレート），石灰岩，層状チャートが分布する。その中には層厚 500～1,000m に及ぶ厚い層も分布する。

#### (iii) 白亜紀の堆積岩

こしきしま

北海道の中軸部及び東部，北上山地北部の太平洋沿岸，和泉山脈～讃岐山脈，八代～天草～甑島，西南日本外帯の四万十帯等に分布する。これらは主として砂岩，泥岩，砂泥互層からなり，中でもタービダイト（混濁流堆積物）相が卓越する。四万十帯の地層では，メランジュ（主にオリストストローム）が卓越する。そのほか，陸成～浅海相の礫岩・砂岩・泥岩の小分布が日本各地に散在する。

### (2) 中・古生代の火成岩

古生代の深成岩体は，一般に小貫入岩体として散在しており，花崗岩，閃緑岩，斑レイ岩，超塩基性岩（主に蛇紋岩）等からなる。火山岩としては堆積岩中に安山岩や玄武岩（各種溶岩及び凝灰岩）を産する。玄武岩類は，一般に小岩体（オリストリスを含む）が多いが，石灰岩の下位にある岩体や石炭紀～二畳紀の層状チャートに伴う岩体には，数百 m を越える厚い層もある。

中生代の火成岩のうち最も広く分布するのは白亜紀の花崗岩類である。これらは本州～九州北部に断続的に広い範囲に分布しており，日本列島主部の骨格をなす北上山地，阿武隈山地，朝日山地，西南日本領家帯等に分布している。複数の貫入岩体からなる複合岩体のうち大きなものでは，分布面積が 1,000～3,000km<sup>2</sup> に及ぶものも存在する。また，これらの花崗岩分布域に伴って，白亜紀の火山岩（流紋岩質～安山岩質，多くは溶結流紋岩）が，奥日光，中部地方（濃飛流紋岩類），中国地方（高田流紋岩類）等に広く厚く分布している。

### (3) 中・古生代の変成岩

日本の変成岩の大部分は，中生代（三畳紀～白亜紀）に変成作用を被って生成したものである。一方，古生代，新生代の変成岩は散在して小地域に分布するのみであるが，北海道日高山脈の日高変成岩（古第三紀変成）はやや広く分布している。

中生代の変成岩は，高温型と高压型の二つのタイプに大別される。高温型変成岩は，花崗岩分布

域に伴って分布し、阿武隈変成岩、飛騨変成岩、領家変成岩（西南日本）等である。高圧型変成岩は、神居古潭変成岩（北海道）、三郡変成岩（西南日本内帯）、三波川変成岩（西南日本外帯）等である。これら両タイプの変成岩の原岩は、飛騨変成岩を除いて、いずれも主に古生代後期～ジュラ紀の堆積岩と推定される。飛騨変成岩の源岩は主に古生代の堆積岩と推定されるが、一部に先カンブリア紀の堆積岩を含んでいる。

高温型変成岩は、一般に再結晶度が良く粗粒で、片麻状構造が発達するもの（片麻岩）が多い。岩種は原岩の組織を反映して多様であるが、主に砂岩・泥岩起源の石英・長石質の片麻岩、玄武岩質～安山岩質火山岩起源のマフィックな片麻岩からなる。高圧型変成岩は、一般に顕著な定向配列をなす細粒変成鉱物からなり、緻密な片理が発達する。岩種は原岩の組成を反映し多様であるが、主に砂質片岩、泥質片岩（黒色片岩）、緑色片岩（塩基性片岩）からなる。

#### (4) 古第三紀の堆積岩

古第三紀の堆積岩は、三つのグループに大別される。

日本の主要な炭田地域すなわち天北～石狩、釧路～根室、常磐、山口県西部～北九州及び天草～甞島等に分布し、陸成～浅海相の砂岩、泥岩、砂泥互層からなる。

神戸近傍、対馬に分布し、浅海相の砂岩、泥岩、砂泥互層からなり、流紋岩質凝灰岩を挟む。西南日本外帯の太平洋岸域に帯状に広く分布し（瀬戸川帯または広義の四万十帯）、その大部分は沖合相の砂岩、泥岩及びそれらの互層からなり、中でもタービダイト相が卓越する。これらの多くはメランジュ（主にオリストストローム）をなすが、地域的にメランジュをなさない厚い砂岩や泥岩（頁岩・スレート）も分布する。

#### (5) 古第三紀の火成岩

男鹿半島、北陸、山陰地方に古第三紀の花崗岩類及び流紋岩類の小岩体が散在する。

#### (6) 新第三紀の堆積岩（随伴する火山岩を含む）

新第三紀の堆積岩は、次の三つのグループに大別される。

##### (i) “グリーンタフ地域”の新第三紀の堆積岩

みさか

北海道西部～東北日本中・西部～フォッサマグナ地域～丹沢・御坂地域～伊豆半島に広くまとまって分布し、主に砂岩、泥岩、砂泥互層及び玄武岩質～安山岩質～流紋岩質の火山岩（溶岩、火砕岩、凝灰岩等）からなる。これらの大部分は浅海～中深海に堆積または噴出したものである。

##### (ii) 西南日本に散在的に分布する新第三紀の堆積岩

北陸～山陰の日本海側沿岸に分布し、浅海相の砂岩、泥岩、砂泥互層及び安山岩質～流紋岩質火山岩（溶岩、火砕岩等）からなる。また、瑞浪盆地～瀬戸内地域並びに佐世保～五島列島に分布する新第三紀の堆積岩類は、主に湖成あるいは浅海成の砂泥互層、安山岩質～流紋岩質火山岩類からなる。

(iii) そのほかの新第三紀の堆積岩

北海道東部及び阿武隈～九州の太平洋沿岸に分布し、浅海相～沖合相の砂岩、泥岩、砂泥互層からなり、厚い砂岩及び泥岩を挟む。

(7) 新第三紀の火成岩

中新世(16～13Ma)(Ma:100万年<sup>100</sup>前<sup>100</sup>年)の花崗岩類が、丹沢山地～甲府盆地周辺、大峰山脈(熊野酸性岩類等)、高知南部、祖母山～尾鈴山、甕島、大隈半島及び屋久島等に分布する。白亜紀の花崗岩類に比べ一般に節理が少ないのが特徴である。新第三紀の火山岩は、前述の新第三紀堆積岩に随伴して分布している。

(8) 第四紀の堆積岩と火山岩

第四紀の堆積岩(未固結の堆積物を含む)は、主として沖積平野に分布する。

第四紀の火山岩(未固結の火山噴出物を含む)は、現在の火山フロントより背弧側に分布しており、東北日本及び伊豆-小笠原弧には、多数の火山が点在している。西南日本では、東北日本に比べ火山の分布が少ない。

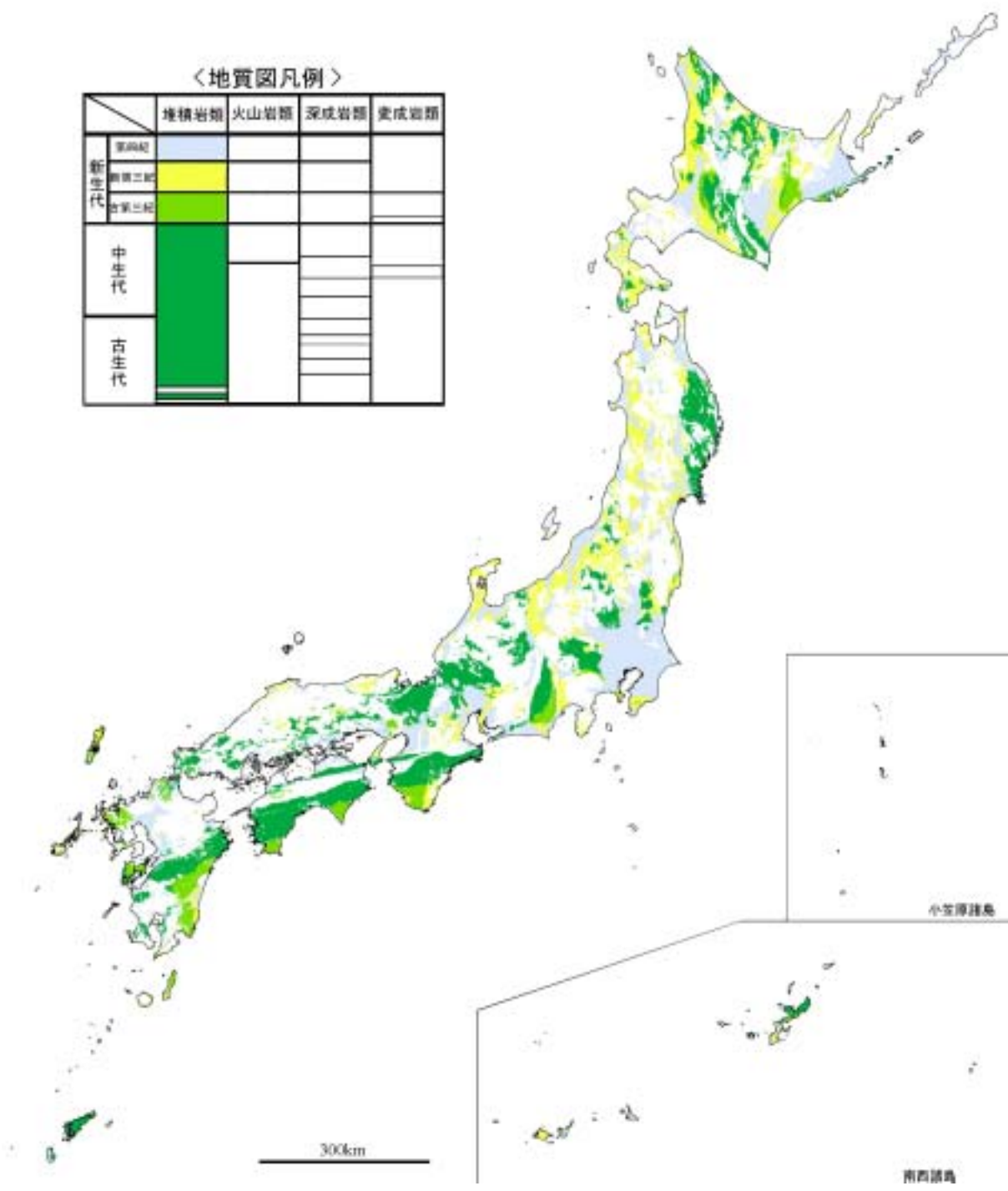


図 3.1.2-1 日本列島の堆積岩分布  
 (地質調査所編, 1995 を編集, 承認番号: 第 75000-A-20040210-001 号)

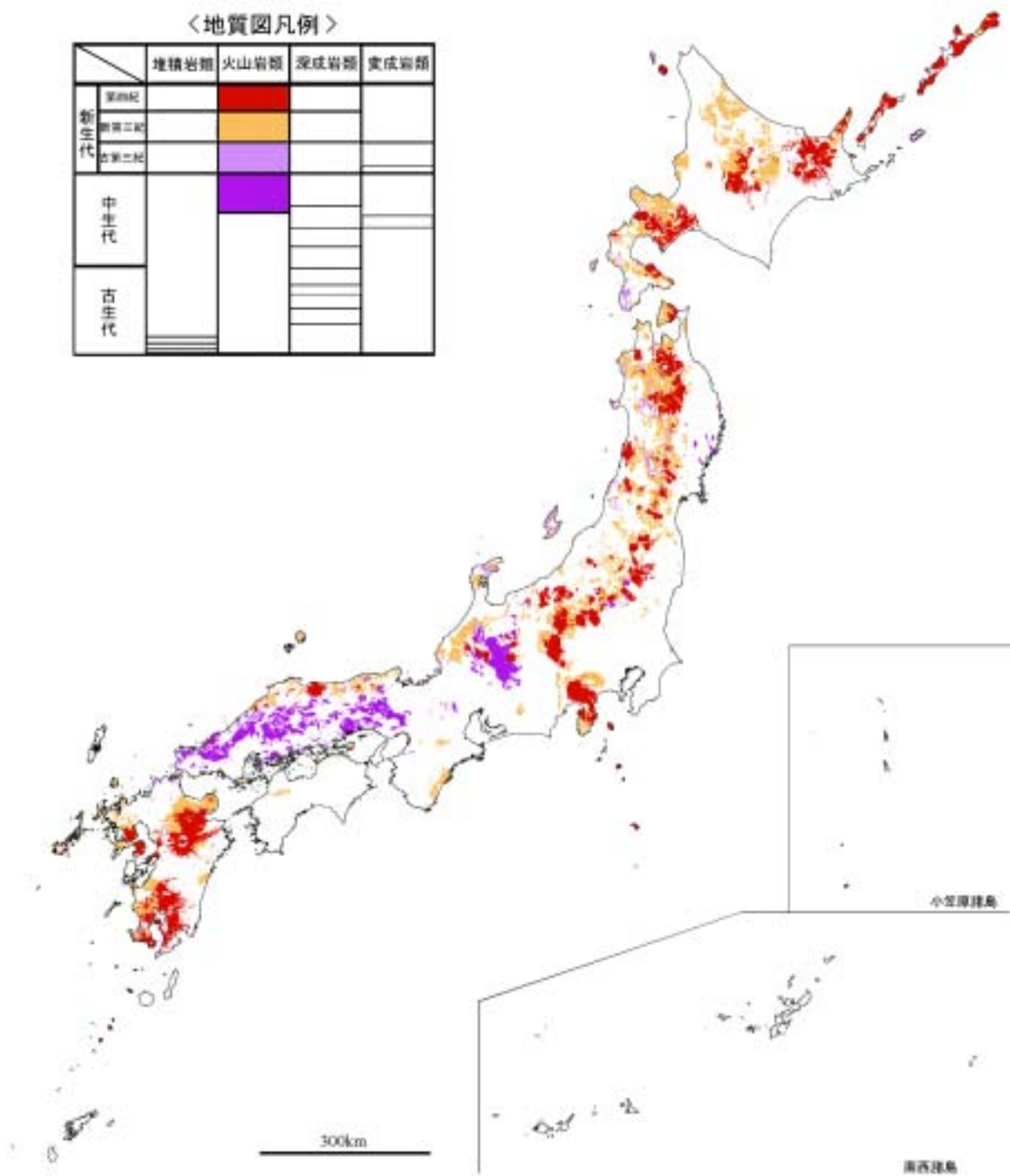


図 3.1.2-2 日本列島の火山岩分布  
 (地質調査所編, 1995 を編集, 承認番号: 第 75000-A-20040210-001 号)

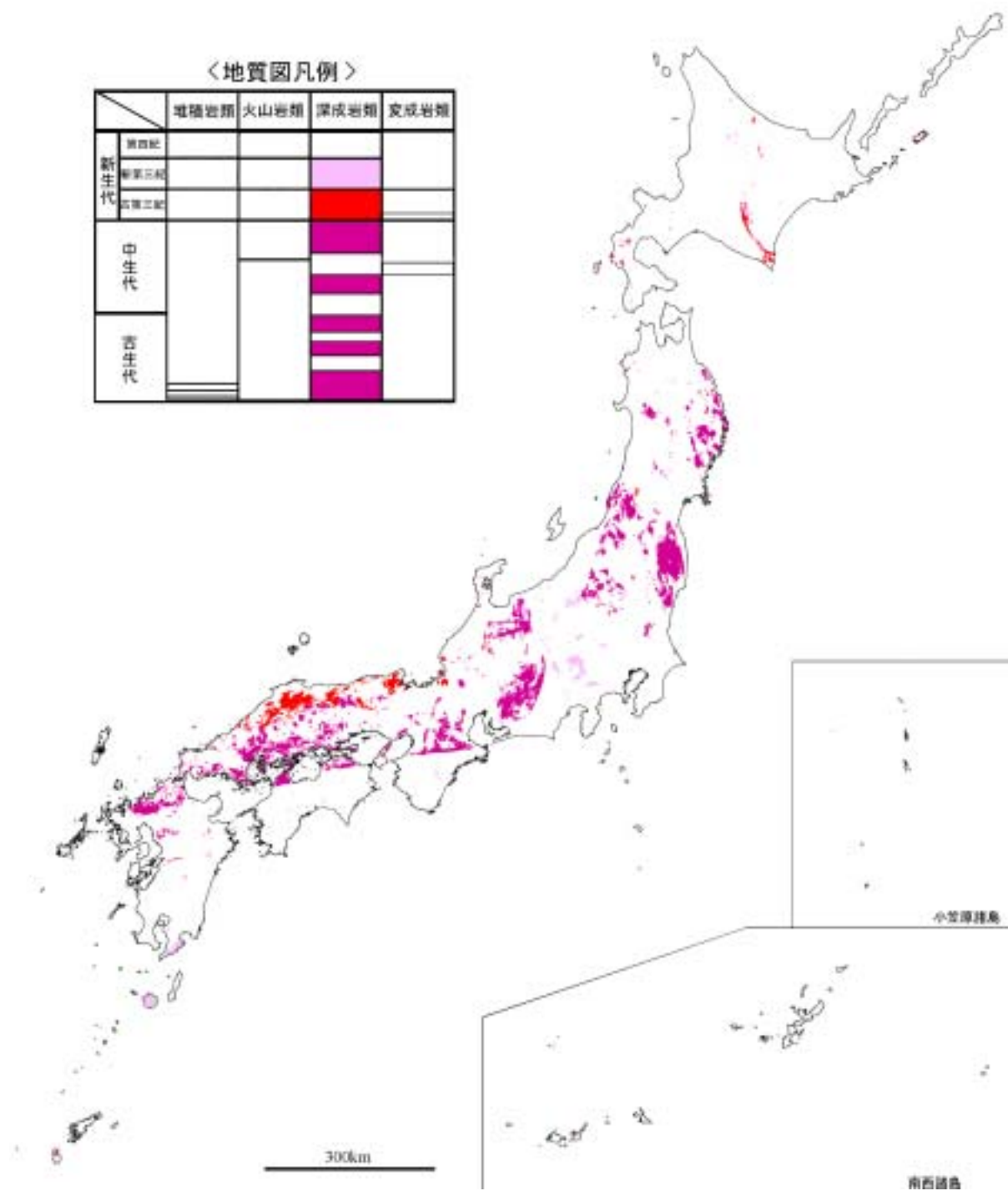


図 3.1.2-3 日本列島の深成岩分布  
 (地質調査所編, 1995 を編集, 承認番号: 第 75000-A-20040210-001 号)

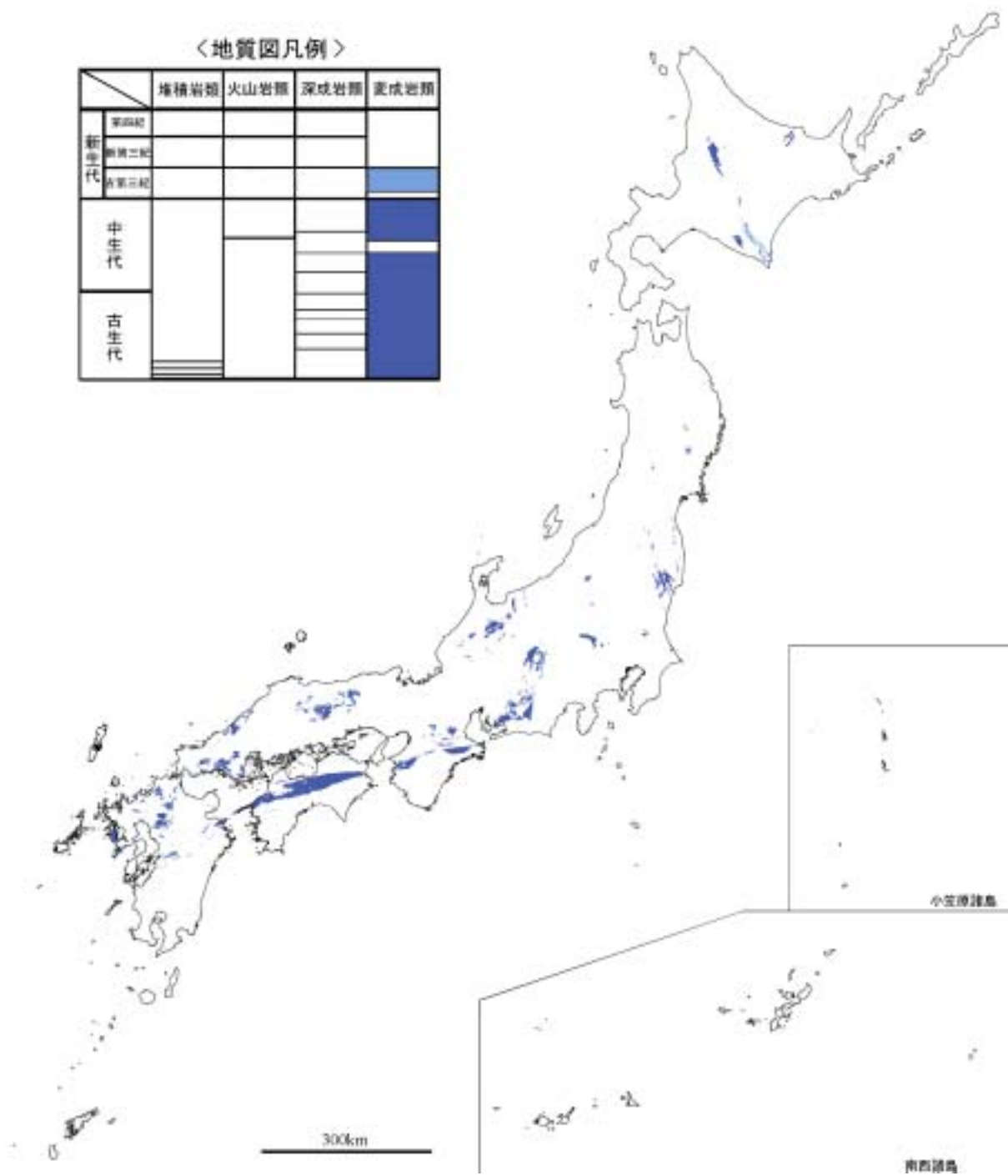


図 3.1.2-4 日本列島の变成岩分布  
 (地質調査所編, 1995 を編集, 承認番号: 第 75000-A-20040210-001 号)

### 3.1.3 3.1 節の整理

本節では、地層処分の観点から地質環境条件を設定するうえでの前提となる情報として、日本列島の地質を、地層の時代、岩種に基づいて大きく八つに分類し（中・古生代の堆積岩、中・古生代の火成岩、中・古生代の変成岩、古第三紀の堆積岩、古第三紀の火成岩、新第三紀の堆積岩、新第三紀の火成岩、第四紀の堆積岩と火山岩）、その概要について述べた。

日本に分布する岩石の地表付近での分布割合は、岩種別では堆積岩 56.10%、火成岩 40.05%、変成岩 3.85%、時代別では先新第三紀 42.13%、新第三紀 25.42%、第四紀 32.45%である。

## 3.2 日本列島の地質構造変遷

地層処分の安全性を評価する期間については、地質環境の長期安定性、人間環境の長期的な変化及び放射性廃棄物の時間的な変化（放射能の減衰）との関係で検討していく必要があるとされているが、現在のところ具体的な数字は設定されていない。ただし、地質環境の長期安定の評価に関しては、「専門部会報告書」では、過去数十万年程度の地質学的記録をもとに、将来 10 万年程度の推論が可能であるとの目安を与えている。また、「技術 WG」では、最終処分法における「将来にわたって」の解釈を、『自然現象による地層の変動が予測できるといわれている、概ね数万年先の将来を想定』としている。

一方、「地下環境部会報告書」では、『現在のような島弧としての日本列島が形成されるに至るまでには、5 億年にわたる地殻変動史の中で、島弧形成の開始期は新しい。すなわち、少なくとも約 50Ma(古第三紀始新世)以前までは、日本列島は、シホテリアン山脈～朝鮮半島域と一体であった。この頃、この一体としての地域の中に帯状の沈降域が生じ始め（地殻の展張薄化）、そこが浅い海となって、徐々に拡大していった。この浅海を中軸として日本海が本格的に開き始めた時期、すなわちリソスフェアが開離し始めた時期は、約 33Ma(古第三紀漸新世)で、それ以降さらに開き続け、約 10Ma(新第三紀中新世)までにほぼ現在の形の日本海ができあがった。』と記載されている。

地質学では、現在につながる日本列島の形成、地質構造の変遷について、日本列島の原形が日本海、四国海盆等の縁海とともに 30Ma 頃から 15～14Ma にかけて形成されたこと、それ以降プレートの沈み込みはほぼ定位置で継続していること、2Ma 前後には各プレートの運動方向がほぼ現在と同様になったこと等がわかっており、大局的に現在につながる日本列島のテクトニクスについては、30Ma 頃まで遡ることができると考えられ、地層処分において焦点としている期間よりも十分長い期間について情報を得ることができる。

したがって、本節では、日本列島における地震等の自然現象に関する将来予測の可能性を検討するうえで、日本列島周辺のプレートシステムの基本的な枠組みがいつ頃形成されたか、日本列島下に沈み込んでいる海洋プレートの運動方向や日本列島の地殻に作用する造構応力状態に関し、現在と同様の状況がいつ頃から継続しているかを明らかにすることが重要であると考え、日本列島周辺のプレートシステムに著しく大きな影響を及ぼしたと考えられる日本海の拡大開始・終了を含む、約 30Ma 以降現在までの日本列島周辺のプレートの配置、運動様式の変遷等について、以下に述べる。

### 3.2.1 日本海拡大以降のプレートシステムの変遷

日本列島周辺のプレートの配置・運動様式にかかわる地質構造の変遷については、図 3.2.1-1 のフローにしたがい、以下に示すプレートの配置・構造運動、火山フロント、古地殻応力場、海陸分布及び構造線に関連する既往の文献を収集・整理し、プレート配置図を作成した。(吉田・高橋,2004)

プレートの配置・構造運動...プレートの配置・運動、プレート境界の変遷及び地質構造の変遷にかかわるイベント(日本海、千島海盆及び四国海盆の拡大、千島弧及び伊豆 - 小笠原弧の衝突、日本海東縁の沈み込み等:表 3.2.1-1 参照)

火山フロント...火山活動、火山岩分布及び火山フロントの変遷

古地殻応力場...鉾脈、岩脈等の分布及び三角測量、GPS 測量等の結果から得られた最大水平圧縮応力 ( $H_{max}$ ) とその変遷

海陸分布...海陸分布及び堆積環境の変遷

構造線...日高主衝上断層、網走構造線、畑川構造線、棚倉構造線、糸魚川 - 静岡構造線、中央構造線、黒瀬川構造帯の活動履歴

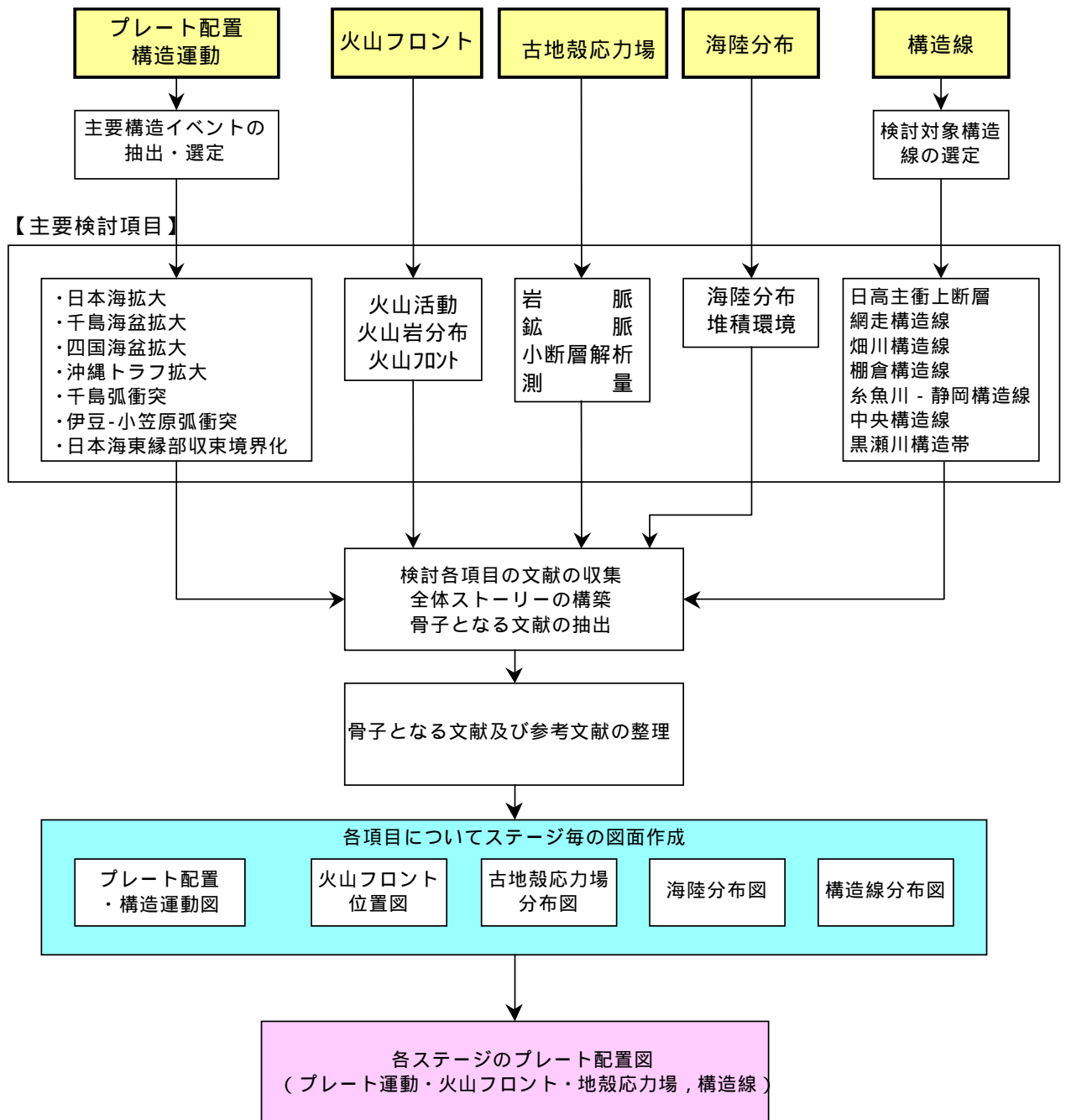
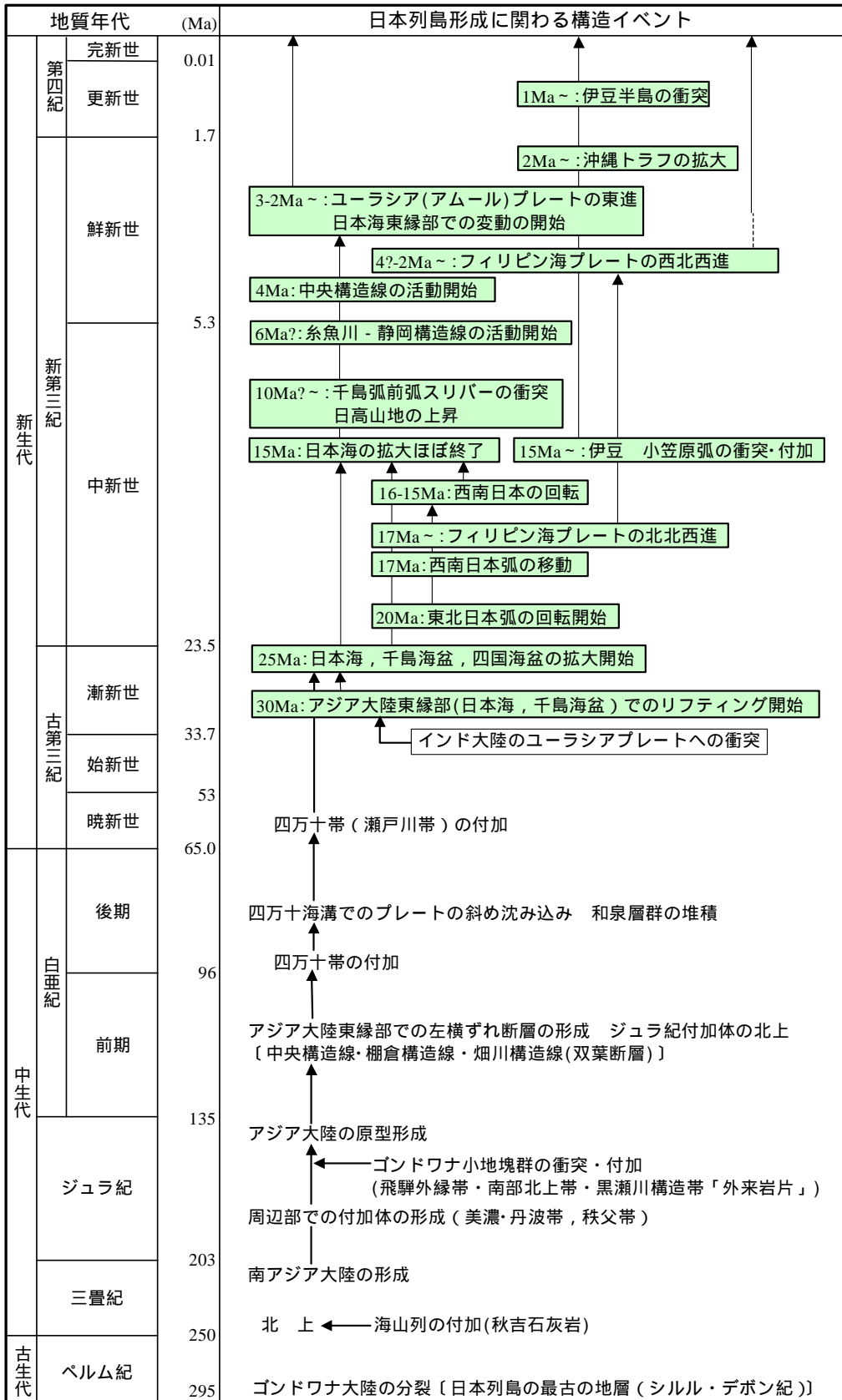


図 3.2.1-1 プレート配置図の作成フロー

表 3.2.1-1 日本列島の形成に関する主要なイベント



地質年代：鮮新世 - 更新世境界については第四紀学会，その他は IUGS (2000) による

地質構造変遷の検討にあたっては、はじめに日本列島周辺の地質構造の変遷にかかわるイベントの年代、プレート運動様式の変遷及び各構造線の活動様式の変遷について記載された文献を抽出し、文献毎に記載されている各イベントの年代を表 3.2.1-2～3.2.1-3 に整理した。次に各文献を比較検討し、下記に示す骨子となる文献を抽出し（表 3.2.1-2～3.2.1-3 には着色して示す）、各項目にかかわる地質構造変遷の全体ストーリーを構成し、その他の文献を参照しつつ、地質構造変遷におけるイベントの時期を考慮して各時代のプレート配置図を作成した。

#### < プレート配置・構造運動 >

- ・ 日本海拡大以前の日本列島の配置...日本海拡大前の日本列島の配置は、従来は古地磁気データによるものであったが（浜野・当舎，1985；Otofujii et al.，1985 等），古地磁気データは誤差も大きく、これのみからの精度よい復元は不可能であるとの見解（山北・大藤，1999）があることから、日本列島と大陸との地質学的連続性についての十分な検討を行い、ロシア沿海州と日本列島の地質学的連続性を考慮した配置（山北・大藤，1999；2000）に基づき作成した。ただし、北海道については、日高山脈形成のテクトニクスを概観し、そこにみられる大陸地殻形成のテクトニックな背景を考察した配置（木村・楠，1997）とし、東北日本については、東北日本の北部北上帯及びロシア沿海州のタウ八帯が、道南地域に連続する配置（山北・大藤，1999；2000）とした。
- ・ 日本列島周辺のプレート配置・構造運動...日本海及び日本列島の形成には諸説（新妻，1985；佐藤，1992；Sato，1994；Jolivet et al.，1994；Takahashi，1994；平，2000 等）があるが、日本海の地質学的データ及び拡大メカニズムの詳細な検討に基づくプレート配置の変遷史（Jolivet et al.，1994）を基本とし、その他の文献を参照してプレート配置の変遷史を編纂した。プレートの運動に関しては、北海道・千島については日高山脈形成に関連した検討（木村・楠，1997）、フィリピン海プレートについては伊豆 - 小笠原弧とマリアナ弧の縁海としての拡大メカニズムやその変遷に関する検討（Seno and Maruyama，1984）を基本に、背弧リフト形成に関する検討（西村・湯浅，1991 等）、太平洋プレートについては太平洋中のハワイ海嶺 - 天皇海山列の屈曲に基づく検討（Jackson et al.，1975；Cox and Engebreston，1985）に基づいた。伊豆 - 小笠原弧の衝突・付加に関しては、古地磁気データに基づく中部日本の変形史に関する検討（Takahashi，1994）に基づいた。

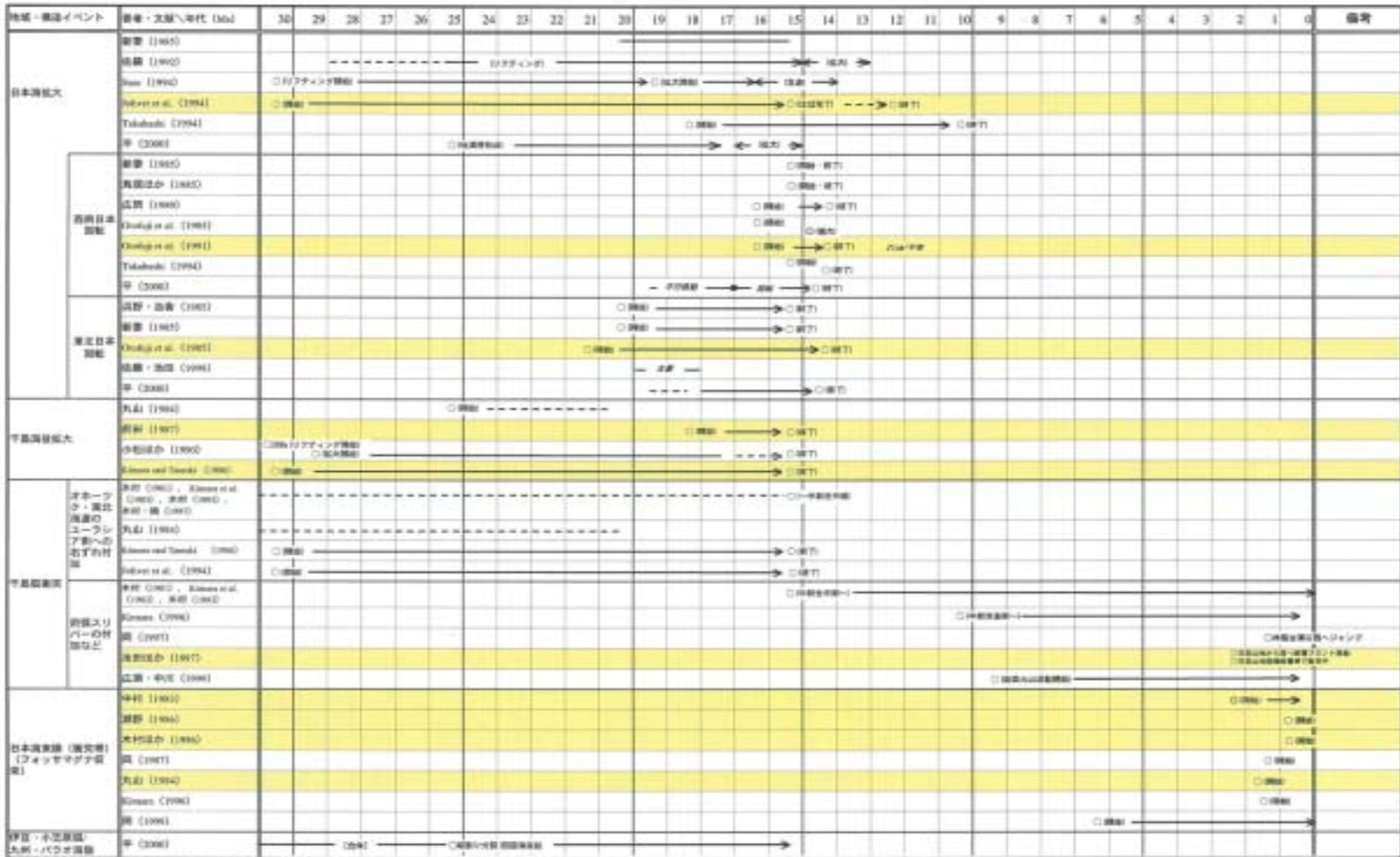
#### < 火山フロント、古地殻応力場及び海陸分布 >

- ・ 新生界の年代層序区分に関する検討，編纂地質図等を基に得られた古地理図（鹿野ほか，1991）を基本とし，新規データや参考文献にないデータを追加した。

#### < 構造線 >

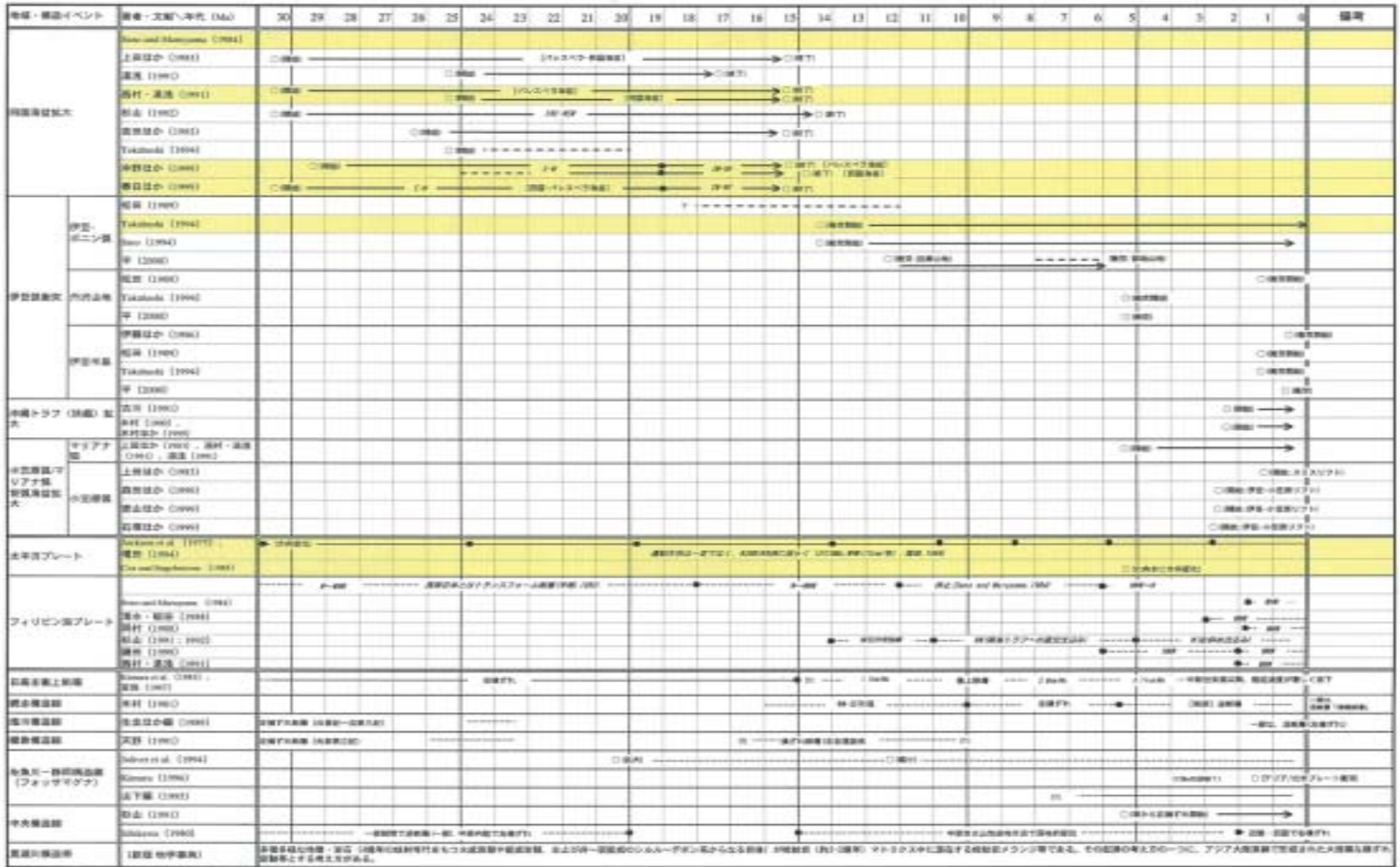
- ・ 現在における構造線を図示しているもの（日本列島の地質編集委員会編，1996），過去の構造線の位置を図示しているもの（Jolivet et al.，1994；山北・大藤，1999；2000 等）に基づいた。

表 3.2.1-2 日本列島周辺の構造イベント及び地質構造の変遷にかかわるイベントの時期に関する文献(1/2)



注) 黄色したものは、本資料において各項目と等しい文献及び優先的である。

表 3.2.1-3 日本列島周辺の構造イベント及び地質構造の変遷にかかわるイベントの時期に関する文献(2/2)



注) 着色したものは、本表中に引用した文献の掲載年である。