

日本地質学会関西支部報

Proceedings of Kansai Branch, Geological Society of Japan

No. 113

1992年3月20日

日本地質学会関西支部 (京都大学理学部地質学鉱物学教室内)

日本地質学会関西支部例会報告

日本地質学会関西支部の例会が、1992年1月18日(土)午後1時半から、京都大学理学部地質学鉱物学教室第一講義室で行なわれました。座長に武蔵野実・石賀裕明の両氏を選び、7講演がありました。また本年8月24日から9月3日に京都国際会議場で開かれる第29回 IGC (万国地質学会議)の準備状況の報告と協力要請が、会場関連委員長西村進氏からありました。

参加者名簿 (アイウエオ順)

石賀裕明, 及川 透, 北村晃寿, 公文富士夫, 栗本文雄, 小木曾哲, 桜井皆生, 清水大吉郎, 鈴木博之, 田上高広, 立川正久, 田中裕之, 巽好幸, 中江 訓, 中沢圭二, 西川和史, 西村進, 橋本祥司, 長谷部徳子, 朴 孝卿, 武蔵野実, 山下雅之。

講 演 要 旨

フィッシュントラック法による 地質体の温度履歴解析

田上高広 (京都大学理学部地質学鉱物学教室)

Thermal history analysis of geological bodies
by fission-track method

Takahiro Tagami (Dept. of Geol. and Mineral.,
Kyoto Univ.)

放射年代には、測定方法と用いる鉱物によって、系が閉じ年代時計の動き出すそれぞれ固有の温度が存在する。これを閉鎖温度 (closure temperature ないし blocking temperature) というが、方法と鉱物によって大きく異なることが知られている (表1)。そこで、いろいろな放射年代を組み合わせると用いれば、地質体の経験してきた T-t パスを広い温度領域にわたって復元することができる。この方法論は熱年代学と呼ばれ、1970年代にその先駆的な応用研究が、ヨーロッパアルプスなどの造山帯での上昇冷却史研究として始められた。

フィッシュントラック (FT) 法は、Ar40-39

法と共に熱年代学に広く用いられており、温度履歴解析に適した次のような特徴を備えている。1) FTの消滅すなわち年代値のリセットは熱のみによって起こるので、常に地質体の温度履歴を反映する。2) FT法の閉鎖温度は約300℃以下と低いので(表1)、熱イベントを感度良く検出できる。3) 年代値すなわちFTの個数以外に、FTの長さをパラメータとして、更に詳細な温度履歴解析を行える。特にこの点は、FT法のみユニークな長所であり、過去約5年間における基礎研究の積み重ねによって、温度履歴の定量的解析も可能となってきた。

FT熱年代学の地球科学への応用としては、比較的低温領域での解析方法として、おもに次のような分野で行われてきた。1) 造山帯の上昇冷却テクトニクス、2) リフト帯の熱テクトニクス、3) 堆積盆の温度履歴、4) 鉱床探査や貫入岩体の熱影響評価、5) 隕石や衝突クレーターの温度履歴。

この中で、1)と3)に関連した研究が特に数多く報告されている。1)の場合、岩石の温度履歴は、岩体が等地温面を切って上昇してく

表1 放射年代測定の手法と鉱物に対する閉鎖温度(主にHarrison and McDougall (1980)とHurford (1986)に基づく)。

手法	鉱物	閉鎖温度(℃)	冷却速度(℃/my)
FT	Apatite	105±10	1-10
K-Ar	Microcline	150±30	-
K-Ar	Plagioclase	200-250	~10
FT	Zircon	240±50	10-100
FT	Sphene	290±40	~10
K-Ar	Biotite	280-345	1-100
Rb-Sr	Biotite	320±40	~10
K-Ar	Muscovite	~350	-
Rb-Sr	Muscovite	500±50	-
K-Ar	Hornblende	480-580	5-1000
U-Pb	Monazite	~530	-
U-Pb	Zircon	650-750	-
Rb-Sr	Whole-rock	Crystallization	

る際の侵食に伴う冷却を記録している。地温勾配を仮定すれば、冷却速度から岩体の上昇速度を推定できる。3)の研究は、主に石油熟成度評価の目的で行われてきた。

今後は、ジルコンとスフェーンの閉鎖温度をより精度良く決定することと、温度履歴の定量的解析をさらに精密化していくことが必要であろう。

フィッシュトラック法による 四万十帯の形成過程の研究

長谷部徳子・田上高広・西村 進
(京都大学理学部地質鉱物学教室)

Evolution of the Shimanto accretionary complex; a fission-track thermochronologic study

Noriko Hasebe, Takahiro Tagami, Susumu Nishimura

(Dept. of Geol. and Mineral., Kyoto Univ.)

西南日本外帯には南海トラフに平行な帯状構造が存在し、その最も南側には白亜紀から第三紀の付加体である四万十帯が分布する。今回、四国の室戸半島で採集したタービダイト、及びメランジェ中の砂岩を、フィッシュトラック法を用いて熱年代的に研究しその形成史を考察した。

年代測定にはジルコンとアパタイトを用い、シングルグレイン-外部ディテクター法による α キャリアレーションを行った。武蔵工大の原子炉の照射溝と、京都大学の原子炉のD₂O及びTc-Pn照射設備で熱中性子を照射した。

アパタイトの年代測定は、秩父帯南帯、四万十帯北帯の日野谷層、南帯の奈半利川層、室戸層から採集した8試料で可能であった。 χ^2 検定に危険率5%でほぼ合格し、またその値は全て10Ma前後を示した。堆積年代が白亜紀から

古第三紀であることを考えると、この値は堆積後、岩体がアパタイトのPAZ (partial annealing zone, ~70-125度)より高温に達し、その後、閉鎖温度 (~100度) をきって冷却した年代であると考えられる。

ジルコンの年代測定値は23地点で得られた。 χ^2 検定値は非常に悪く、堆積後ジルコンのPAZ (~190-260度) を越えて温度が上がらなかったことがわかった。

またジルコンに関してそれぞれの試料の年代確率分布をみると、秩父帯南帯、四万十帯北帯では、微化石から推定される堆積年代より新しい年代にピークをもつものがあり、PAZに入るくらいまで温度があがったと推定できる。それに比べて、四万十帯南帯ではピークの年代は堆積年代より古いか同じくらいであり、PAZまでの温度上昇の証拠は得られなかった。また北帯のメランジェからは、その比較的高い χ^2 検定値もあわせて、まわりのタービダイトより高い温度に達していると思われるものがあった。このようなメランジェの熱史の多様さは、生成プロセスの多様さを反映していると考えられる。

上述の熱史は定常的な付加作用によって説明される。ウェッジの先端ではぎ取られた堆積物は、覆瓦構造を形成しながら引きずり込まれていき、その後、その下部において underplating による堆積物の付加が増大することにより上昇する。北帯には、南帯に比べてより深くまで引きずり込まれたものが露出している。またメランジェにまわりのタービダイトより高温を経験しているものがあるのは、ウェッジの先端ではぎ取られずに、沈み込むプレートとともに引きずり込まれたものが、はぎ取られることによって付加した堆積物の下部に underplating したた

めと思われる。また、約10Maに100度をきるような冷却は、開いたばかりの四国海盆の沈み込みに関連していると考えられる。

日本海形成の機構について (その1)

木下 修・伊藤英文 (大阪府大・総合)

The Possible Role in Formation of the Japan Sea (Pt.1)

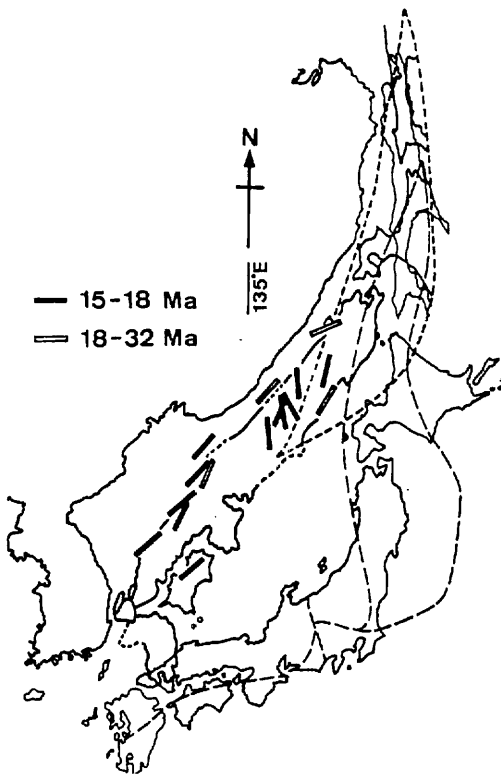
Osamu Kinoshita and Hidebumi Itô

まず、島弧一般の応力分布を調べると、海溝域では圧縮、内側に向かって圧縮が弱まり、島弧によっては背弧域で引張になる (Nakamura and Uyeda, 1980)。このように勾配のある応力分布が生じるには、陸側プレートが海側より圧力を受けたり、内側から張力を受けるだけでは不十分で、他に陸側に向うに従い海側向きの圧力が増す機構を考える必要がある。筆者ら (Itô et al., 1983) は、これをウェッジ部に誘起された渦によって実現した。現代の各島弧系において誘起渦による応力を見積もると、無視出来ない程の値 (最高60bar くらい) ではあるが、背弧域を引張にするほどではない。よって、背弧を開かせるためには、さらに別の条件を必要とするであろう。これらを考慮して、以下に新生代の日本海形成について調べてみる。

東北日本と西南日本は、白亜紀にはアジア東縁帯で離れて存在し (前者はオホーツク海北西岸、後者は日本海北西岸)、80-70Maに前者がテレーンの形態で南下を開始、30Ma頃に棚倉構造線を境にして沿海州の南で後者に合体した (木下・伊藤, 1992, 地質雑)。東北日本南下の原動力は、オホーツクプレートの西進による押し出し力である。

図に漸新世後期~中新世前期の σ Hmax 軸の方向と分布を山元 (1991) の測定値から、日本

海形成以前の位置に復元して示した。この期間の前半では、東北日本、西南日本とも主応力軸は島弧に平行であるが、後半では東北日本と周辺地域で南に振った方向となり、山陰域では伸張応力場気味となる。日本列島が現代のように折れ曲った形になるために、座屈を考えると、最も起こしやすい条件でも10kbar位の応力を必要とする。本研究では、東北日本南下による南方向の力に注目したい。図のように東北日本地塊は、太い点線域より細い破線域にかわり、合体した西南日本を推し出し、共に南下して日本海を形成する。冒頭に述べた誘起渦による力や、その頃、アジア大陸が内側へ移動していたこと (Kimura and Tamaki, 1986) なども上記の機構に助力したと考えられる。



大桑層における1.2Maを境とする古環境変化

北村晃寿 (京大・理)

Paleoenvironmental transition at 1.2 Ma in the Omma Formation, Central Honshu, Japan.

Akihisa Kitamura (Dep. Geol. & Min., Kyoto Univ.)

大桑層の古環境は、下部—中部の境界 (年代1.2Ma) で著しく変化した。大桑層中部には、氷河性海水準変動 (最大振幅50m、平均周期28,000年) に起因する堆積サイクルの繰り返しと貝化石群集の周期的変化が見られる。一方、岩相・貝化石群集から、大桑層下部の堆積環境は、その堆積期間 (堆積時代; 1.36~1.20Ma) のほとんどを通じて、水深30m以浅の海域であったと推定される。しかし、そこには中部に見られるような氷河性海水準変動の記録が観察されない。このことは1.2Maを境としてそれ以後、氷河性海水準変動の振幅が増大したことを示唆すると考えられる。この時代は、ヨーロッパや北アメリカで氷河作用が強化され始めた時期に一致する。したがって、大桑層下部・中部における古環境の変化は、氷河作用の強化と密接な関係があると推論される。

兵庫県篠山地域の超丹波帯と丹波帯

栗本史雄 (地質調査所 地質部)

Ultra-Tamba and Tamba Terranes in the Sasayama District, Hyogo Prefecture, Southwest Japan

Chikao Kurimoto (Geol. Surv. Japan)

兵庫県中央部の篠山岡幅地域には、超丹波帯および丹波帯の中・古生界、下部白亜系篠山層群および白亜紀新世火山岩類の有馬層群が分布

する。本講演では超丹波帯および丹波帯の地層区分・層序・岩相・微化石年代・地質構造について述べた。以下に概要を記す。

超丹波帯は本地域中央部を北北西—南南東に通過する阿草断層を境にして東西に二分される。同断層東側の超丹波帯はみかけ下位の上滝層と上位の味間層から構成され、西側の超丹波帯は柏原層（仮称）から構成される。

今回、阿草東方の篠山川河床に分布する味間層の赤色頁岩から *Nassellaria* を得た。詳細な年代を決定することはできないが、中生代の可能性が高い。戸倉・高城山団体研究グループ（1987）も上滝地域の味間層から *Nassellaria* の産出を報告している。上滝層からは年代決定に有効な化石は得られなかったが、楠・武蔵野（1990）は上滝層砂岩のモード組成が超丹波帯水上層（ペルム系）のそれにきわめて類似することを報告している。

丹波帯は構造的上位より高城山層、Ⅱ型地層群、Ⅰ型地層群から構成される。

高城山層は主として塊状砂岩からなり、砂岩頁岩互層や頁岩を伴う。今回、篠山町新莊北方において塊状砂岩の上に重なる頁岩から *Tricolocapsa* cf. *conexa* Matsuoka, *Protumuma* sp. を得た。*T. conexa* は Matsuoka and Yao（1986）によれば、ジュラ紀中世後期～新世前期に出現するとされている。石賀ほか（1987）は高城山層を超丹波帯に含めたが、構造的上位の上滝層と断層関係にあると考えられることや今回報告した産出化石に基づいて、高城山層は丹波帯に属すると判断した。

Ⅱ型地層群は篠山盆地北側では3つの構造層序ユニット（構造的上位より藤岡・佐仲・三嶺コンプレックス：仮称）に、南側では2つのユニット（構造的上位より城南・矢代コンプレッ

クス：仮称）に細分できる。岩相の特徴からみて、藤岡と城南、佐仲と矢代の各コンプレックスが対応すると考えられる。なお、トリアス紀後期の放散虫化石を産する頁岩および酸性凝灰岩（楠・高城山団体研究グループ、1991）はひとつのユニットとして識別される可能性があるが、今回の報告では藤岡コンプレックスに含めた。

韓国緑岩統から見出された クロリトイド

武蔵野実（京都教育大・教育）
楠 利夫（立命館高校）
兪 剛民（延世大・理）

Chloritoids found from the Nogam Series, South Korea.

M. Musashino, T. Kusunoki, and Yu Kang Min

昨年9月、鳥根大学理学部地質学教室と延世大学理学部地質学教室の共同調査に参加し、沃川帯の朝鮮系、平安系の巡検および資料採取を行った。

江原道旌善郡の松洞里は沃川帯にわずかに分布するシルル系が見られる地域であるが、ほぼ東西に分布するシルル系の北側にはいわゆる“Major Disconformity”があり、石炭系から三畳系に至る平安系がみられる。一般に、平安系は石炭系紅店統、ペルム系寺洞統、高坊山統、ペルム—三畳系緑岩統に区分されている。このうち、本地域の高坊山統は白色石英質砂岩が優勢であり、上位に累重する緑岩統砂岩への変化は急激に砂岩が緑色に変化する点で明瞭である。この緑岩統最下部には特異な緑色の雲母質岩が見られる。検鏡の結果、この岩石は含クロリトイド白雲母石英片岩であった。

クロリトイドは集片状でボータイ構造を示す

緑岩統最下部の変成岩に含まれる クロリトイドの分析値				カチオン全体を8とした場合のイオン比			
SiO ₂	24.78	23.45	24.07	Si	2.07	1.97	2.02
TiO ₂	0.12	0.08	0.14	Al	3.00	3.00	3.00
Al ₂ O ₃	39.19	39.18	39.02	Al	0.85	0.88	0.85
FeO*	24.74	25.82	25.62	Ti	0.01	0.01	0.01
MnO	0.39	0.19	0.28	Fe ³⁺	0.08	0.14	0.13
MgO	2.62	2.46	2.47	Mg	0.32	0.31	0.31
total	91.84	91.18	91.60	Fe ²⁺	1.65	1.68	1.67
FeO*: total Fe as FeO				Mn	0.03	0.01	0.02

ものが多く、単結晶の中には時計皿構造を示すものもある。また多色性も明瞭である。クロリトイドの化学式は一般に $(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn})_2(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})(\text{OH})_4\text{Al}_3\text{O}_2[\text{SiO}_4]_2$ で表されるが、XMA による分析値は化学量論的にはほぼ対応していることを示している。ただし表の Fe^{3+} は全鉄から化学量論的に配分した Fe^{3+} を引いたものである。クロリトイドはラテライトのようなアルミナや鉄酸化物に富む強風化土壤を原岩とする低～中程度の変成鉱物であり、この緑岩統最下部の岩相の一部が大陸性の強風化土壤であったことが想定される。なお、この付近のものでは、緑岩統の砂岩のみならず、下位の寺洞統の炭質砂岩、高坊山統の石英砂岩中にもクロリトイドが見出された。

変成時期は大室花崗岩の生成と同じ三畳紀～ジュラ紀と考えられる。西南日本内帯において、含クロリトイド岩片を含むジュラ系砂岩が記載されている（足立，1977）が、今回の含クロリトイド変成岩も原岩の一つになる可能性がある。

イラン中部産

ペルム紀後期異形サンゴ化石

清水大吉郎（京大・理）

Late Permian Heterocoralia found from Abadeh Region, Central Iran

Daikichiro SHIMIZU (Kyoto Univ.)

イラン中部の Abadeh 地域はペルム系から三畳系へと地層が連続して分布し、古生代・中生代境界問題を解明する上で重要な地域である。この地域の層序と堆積相および古生物群は詳しく研究されている（Iranian-Japanese Research Group, 1981）。上部ペルム系はフズリナ・有孔虫・腕足類・頭足類（アンモナイト）やサンゴを多産する。そのうち最上位の Hambest 層は Unit 6 と Unit 7 に区分されるが、化石はとくに下位の Unit 6 に多産する。Unit 7 は赤色石灰岩で大型化石は非常に少なくなり、とくにフズリナやサンゴは産していない。腕足類とアンモナイトは少ないが産する。

これらの各層のサンゴ化石は江崎によって研究され、Abadeh 地域の Unit 6 からは多くのサンゴ化石が記載されている（Ezaki, 1991）。それらは、*Pentaphyllia* 属、*Ufimia* 属、*Praeta-*

chylasma 属, *Lophocarinophyllum* 属などの各種で, Unit 7 からは北部の Julfa 地域で *Pentaphyllum antractum* と *P. braviseptum* の2種のみが報告されている。これらのサンゴ化石はペルム紀末の絶滅直前の四射サンゴである。

筆者の手元にある同層準 (Unit 6) のサンゴ化石標本を検討したところ, 上記の四射サンゴ化石とともに特異なサンゴ化石があった。外形は細長い円柱を結合したような形をしており, 内部はやや不規則な分岐のセプタによって5区分されている。この特徴は異形サンゴ類 *Heterocorallia* を示すものと判断される。標本の長さ21mm, 上部での長径は9mm, 短径は7mmである。*Pentaphyllia* 属と思われる。

異形サンゴ類は世界各地とくにテーチス地域のデボン系上部から石炭系ナムール階に限られて分布するとされている。同じテーチス地域の中国や日本の石炭系 (ビゼー階) から報告されている。それらに比較すると, ずっと大きい点に注意をひく。テーチス地域のある地域でのみ特異に生存したものかもしれない。

訃報

関西支部会員・吉沢 甫氏は1991年12月14

日 逝去されました

ここに謹んで哀悼の意を表します。

関西支部総会のお知らせ

日時：1992年7月4日(土) 午後1時半より

場所：大阪市立大学理学部

- 1991年度活動報告・決算報告
- 1992年度活動方針と予算案
- 個人講演

講演の申込みは6月6日までに下記へ

606 京都市左京区北白川追分町

京都大学理学部地鉞教室

日本地質学会関西支部

1992年3月20日発行

日本地質学会関西支部報 No. 113

606 京都市左京区北白川追分町
京都大学理学部地質学鉱物学教室内
日本地質学会関西支部
支部年会費 1500円
振替口座 京都9-22368