

別紙 4

報告番 -	※ -	第
----------	--------	---

主 論 文 の 要 旨

論文題目 Establishment of Siluro-Devonian age indicator based on radiolarian biostratigraphy and zircon dating

放散虫化石とジルコン年代測定による、シルル-デボン紀年代インジケータの確立

氏 名 NURAMKHAAN MANCHUK

論 文 内 容 の 要 旨

石炭紀以降の放散虫化石は、示準化石として世界中で広く用いられている。しかし一方で、石炭紀以前、特にオルドビス紀-デボン紀の放散虫化石については、未だ研究例が少なく、示準化石として確立するに至っていない。

そこで本研究では、シルル紀-デボン紀放散虫化石群集帯の年代決定に資することを目的に、日本の飛騨外縁帯の一重ヶ根層、吉城層、および子馬巣谷層の含放散虫化石珪長質凝灰岩に含まれる、ジルコン結晶の U-Pb 年代の決定を試みた。

1. 試料・年代値の評価

一重ヶ根層では *Pseudospongoprimum tauversi* 群集帯（以下、Ps. 帯）と *Futobari solidus* - *Zadrappolus tenuis* 群集帯（以下、F-Z. 帯）の境界の凝灰岩層から、吉城層では F-Z. 帯の凝灰岩層から、それぞれ複数の試料を採取し、すべての試料について検鏡をおこなった上で、ジルコン結晶を抽出した。さらに BSE 像・CL 像観察の上で、年代測定に適したジルコン結晶を選別し、数十粒のジルコン結晶について年代測定を行った。その結果、一重ヶ根層では約 426 Ma、吉城層では約 420 Ma のコンコーディア年代が得られた。

これら 2 つの地層から採取した試料から得られたジルコン U-Pb 年代は、以下の理由により、それぞれの地層の堆積年代を示していると考えられる。(1) 斜長石、石英、黒雲母などの自形ないし半自形結晶を多く含むこと、(2) 多くの火山岩石片と、地層に平行な扁平パミス片を含むこと、(3) 不規則状の変質したガラスシャードを含むこと、(4) 典型的な凝灰岩組織

を示すこと、(5) ジルコン結晶は単純な形状を示し、また CL 像で明瞭な同心円状～角状のオシラトリーゾーンニングを示すこと、(6) 基質だけではなく、火山岩石片中にもジルコン結晶が含まれていること、(7) ジルコン結晶のほぼすべてが同様の U-Pb 年代を示すこと。

子馬巢谷層では、*Pactarentinia intermedia*-*Pactarentinia igoi* 群集帯（以下、*P. - P.*帯）の下限付近の凝灰岩・凝灰質碎屑岩互層から複数の試料を採取し、一重ヶ根層や吉城層の試料と同様の操作によってジルコン結晶の抽出と評価を行った上で、数十粒の結晶について年代測定を行った。その結果、 387 ± 12 Ma～ 503.4 ± 7.1 Ma までの様々なコンコーディア年代が得られた。このことは、採取した試料に多くの碎屑性ジルコン粒子が含まれることを示しており、年代学の側面からは、これらの試料が「約 387Ma 以降のもの」であることしか言えない。しかし本論では、「約 387Ma」を凝灰岩・凝灰質碎屑岩互層の堆積年代、つまり *P. - P.*帯の下限付近の年代として、以降の議論を進める。理由は以下のとおりである。(1) 凝灰岩試料は斜長石、石英、黒雲母などの自形ないし半自形結晶や火山岩石片を多く含み、明瞭な凝灰岩組織を呈すること、(2) 基質だけではなく、火山岩石片中にもジルコン結晶が含まれていること、(3) ジルコン結晶は自形ないし半自形を示し、また CL 像で明瞭な同心円状～角状のオシラトリーゾーンニングを示すこと。

2. シルル紀-デボン紀放散虫化石群集帯の年代

2. 1 *Futobari solidus* - *Zadrappolus tenuis* 群集帯のレンジ

上記の年代測定の結果、一重ヶ根層では *Ps.* 帯と *F. - Z.*帯との境界から約 426 Ma を示すジルコン結晶が産出し、また吉城層では *F. - Z.*帯の放散虫化石と約 420 Ma を示すジルコン結晶が共産した。したがって、*F. - Z.*帯の下限年代は Ludlowian と考えられる。また西南日本の黒瀬川帯では、従来、*F. - Z.*帯の標徴種である *F. solidus* の出現上限の下位約 20 m から、約 408 Ma (Pragian ないし Emsian) のジルコンが報告されている。上記を考え合わせると、*F. - Z.*帯のレンジは Ludlowian～Pragian ないし Emsian である。

2. 2 *Palaeoscenidium ishigai* - *Deflantrica furutanii* 帯のレンジ

一方、子馬巢谷層では、*P. - P.*帯の下限付近から約 387 Ma のジルコン結晶が産出する。したがって、*P. - P.*帯の下限は Givetian 付近である。*F. - Z.*帯の上限が Pragian ないし Emsian であることを考えあわせると、*F. - Z.*帯と *P. - P.*帯の間にある *Palaeoscenidium ishigai* - *Deflantrica furutanii* 帯のレンジは、Pragian ないし Emsian ～Givetian 付近と考えられる。

3. 一重ケ根層と吉城層の対比, および吉城層の構造地質学的意味

吉城層は珪長質凝灰岩や凝灰質碎屑岩からなり, *F-Z* 帯の放散虫化石を産するため, これまで一重ケ根層との岩相的・古生物学的類似性が指摘されてきた. しかし両者間の構造地質学的連続性が不明確なため, 厳密な対比は行われておらず, 「一重ケ根層は吉城層の下位層」とする意見もあった (例えば, Tsukada *et al.*, 2004). 今回の結果により, 吉城層が一重ケ根層上部の一部に対比されることが明らかになり, 一重ケ根層と吉城層の実質的な対比が初めて可能となった.

また一重ケ根層模式地から 2km 南の飛騨外縁帯と美濃帯の境界剪断帯では, 一重ケ根層相当層が「**fault-bound block**」を成しながら断続的に分布しており, 吉城層はその境界剪断帯に隣接している. 吉城層はこれらの **fault-bound block** (一重ケ根層相当層) と同様に, 白亜紀の飛騨外縁帯と美濃帯の接合イベント (Tsukada *et al.*, 2003) によって境界剪断帯に“巻き込まれた”, 一重ケ根層起源のテクトニックフラグメントと考えることができる.

今回の結果によって, 同位体年代が多岐にわたる **biozone** の年代決定に有効であることが示された. 特に, 含ジルコン結晶凝灰岩層と共産する放散虫化石の **biozone** 設定と年代決定に, 同位体年代が今後, 強力なツールとして貢献することは疑いがない.