東北地方第四紀 Tephrochronology

中 川 久 夫*

Quaternary Tephrochronology in Northeast Honshu, Japan

Hisao NAKAGAWA*

The volcanoes of Quaternary age in Northeast Honshu are distributed along two belts which are named the Nasu and Chokai Volcanic Belts. The Nasu Volcanic Belt is situated along the Backbone Ranges of Northeast Honshu and the Chokai in the Dewa Hilly Lands. Northeast Honshu is divided into five sections, each has its own geologic and geomorphic characteristics. There are, from east to west, Kitakami-Abukuma Massif, lowland on the western side of the massif, Backbone Ranges, lowland on the western side of the ranges, and Dewa Hillylands. The Kitakami-Abukuma Massif consists largely of pre-Tertiary and granitic rocks. Along the eastern foot of the Abukuma Massif and in the areas between the Kitakami and Abukuma Massifs, and between the Kitakami Massif and Cape Shiriya, there are hillylands mainly consisting of Cenozoic sediments. The lowlands between the Kitakami-Abukuma Massif and the Backbone Ranges comprise several basins which are distributed along the main valleys of the Kitakami, and other trunk rivers. The Backbone Ranges consist mainly of Tertiary rocks and comprise the central belt of the Tertiary of the region. The lowlands between the Backbone Ranges and the Dewa Hilly Lands comprise several basins. The Dewa Hilly Lands consist largely of Tertiary rocks which rest upon the pre-Tertiary and granitic rocks with unconformity. Kitamura (1959) summarized the Tertiary orogenesis in this region as shown in Figure 2.

Most of the Quaternary sediments and terraces of Northeast Honshu are developed in the mentioned two lowlands and coastal areas and distributed in the north to south direction in belts parallel to the main structural trend of the region. An analogous trend is found in the distribution of the volcanoes which are located near the tectonic lines. They have a northeast trend, obliquely crossing the main structural trend. The tectonic lines with a NW-SE trend were important throughout the pre-Quaternary history of the region, and at least, during the

* 東北大学理学部地質学古生物学教室 Inst. Geol. Pal., Fac. Sci., Tohoku Univ.
(1963. 1.24 受付)

Pleistocene time, they controlled the northeastwards tilting blocks and determined the sites of the basins within the above cited two lowland areas. For determination of the Quaternary tephrochronology in Northeast Honshu, available are such data as shown by the structural control on the distribution of the volcanoes, the sediments and terraces of the Quaternary age.

In the middle latitudes of Japan, ash is generally spread eastwards from the volcanoes because it was transported by the prevailing westerly wind. In Northeast Honshu, the Quaternary sediments are developed more or less continuously and the terraces with a N-S trend are crossed longitudinally by the distribution of the volcanic ashes. The volcanic ash layers which originated from the Bandai-Azuma Volcanoes are distributed in the area between Koriyama and Fukushima along the Abukuma River, and between Hisanohama and Soma along the Pacific Coast. The ashes from the Zao Volcano are distributed between Watari and Shiogama along the Pacific Coast and are separated from those of the Bandai-Azuma Volcanoes. The ash layers derived from the Kurikoma Volcano are distributed east and northeastward and remote from those of the Iwate Volcano. Except for the most extensively distributed ash layers originated from the Towada-Hakkoda Volcanoes which extend southward to the northern area of ash distributed from the Iwate Volcano, and covered in part by the eastern part of the ash derived from the Iwaki Volcano, the ash layers from one volcano or group of volcanoes in Northeast Honshu are distributed in areas separated and at some distance from those of the neighbouring volcanoes.

A discontinuity in the distribution of the Quaternary sediments and terraces is also found in this region. The fluvial terraces and their formations which are distributed along the main rivers flowing into the mentioned lowlands in N-S direction are not continuous between the basins, where the rivers flow through the narrow valleys cutting into the pre-Pleistocene rocks. In the larger parts of the areas along the Pacific and Japan Sea Coasts, the terraces are continuous, though in some parts which corresponded structurally with the narrow valleys or watersheds in the valleys of the inland lowland areas, the coastal terraces are absent. The coastal terraces are interpreted to have been developed under the control of the Quaternary changes of the sea level, most of which are thought to be glacio-eustatic in nature. They can be correlated chronologically along the coasts of Northeast Honshu by geomorphology of the terraces, stratigraphy and paleontology

of their formations (Nakagawa 1961).

The common methods for correlation of the terraces can not be used for the different valleys or from the coastal areas to the inland valleys, because of their different distributions. The only available method for correlation of the terraces of separated areas is the tephrochronological one based on the stratigraphic sequences of the volcanic ash layers covering them. This method can be adopted only when the terraces are covered with ash layers of the same origin.

Owing to that most of the volcanic ash from the Quaternary volcanoes distributed along the Backbone of Northeast Honshu have fallen eastward and covered the terraces developed along the Pacific coast, the tephrochronological method for correlating the terraces and their formations is available in the eastern half of Northeast Honshu in spite of the isolation of the ash layers from each volcano. In the western half of the region, because most of the areas along the Japan Sea Coast are not covered by ash layers, correlation of the terraces based on this method is less practicable. The ash layers from the volcanoes of the Dewa Hilly Lands can scarcely be recognized in the lowland areas east of the hilly lands. The Quaternary volcanic ash layers of Northeast Honshu which can be used for the tephrochronological method of correlating terraces and their formations will be given at another opportunity.

東北地方の第四紀火山は那須・鳥海の2火山帯に分布する。第四紀Tephrochronologyの方法と有効性は、この火山群の配列を含めて、東北地方の大構造に支配されているといえる。

東北地方は、地質構造および地形の特徴から、東から順に、北一阿武隈山地帯・北上川一阿武隈川低地帯・奥羽背梁山脈帯・内陸盆地帯・出羽丘陵帯の5帯に大分される。段丘および第四系の主発達区は、このうち、北一阿武隈山地帯の東縁、太平洋沿岸・北上川一阿武隈川低地帯・内陸盆地帯・出羽丘陵帯の西縁、日本海沿岸である。また、那須・鳥海両火山帯は、それぞれ、背梁山脈帯・出羽丘陵帯に含まれる。

段丘・第四系の主要分布は、上述の各地域において、主構造方向にそい南北に並ぶ。しかし、それぞれ分布列内に不連続地区があつて、海岸地域では第三系または先第三系より成る山地や丘陵地が直接海にのぞみ、内陸では盆地間の山地または丘陵地を主要河川が峡谷を作つて流れ、いずれの場合も第四系や段丘はその付近に発達しない。このような地点は、主構造方向に斜交し、多くの場合北西——南東方向をもつ構造線に接近している。この北西——南東方向の構造線は先第四紀の地点においても重要なもので、第四紀には北方へ傾動する地塊群を支配している。

一方, Tephrochronology において重要な火山の多くは, この北西——南東方向の構造線がそれぞれの火山帯と交わる点付近にあつて, 背梁山脈ではそのようなところで分水線が少しくいちがつていることが多い, 火山がこのような間隔をもつて並ぶため, 火山灰層についていえば, 隣接した2火山に由来するもの同志はたがいに分布区が離れているものが普通である。

中緯度地方の一般的現象として, 東北地方でも火山灰は偏西風の影響を受けて, 主として火口の東方に分布し, 各火山灰層の分布主軸は, 前記の第四系段丘分布の主方向と直交ないし斜交している。

このように, 東北地方には, 南北方向に不連続に発達する第四系・段丘に対して, その不連続点とはほぼ対応した位置に並ぶ火山と, そこから東方へ分布する火山灰という組み合わせが認められる。この組み合わせが東北地方の第四紀 Tephrochronology の方法と有効性を支配している。

たとえば, 磐梯・吾妻火山群由来の火山灰層は, 阿武隈川沿岸では郡山・福島間の小地域に分布し, 太平洋沿岸では久之浜・相馬間に分布する。その北隣の蔵王火山由来の火山灰層は, 太平洋沿岸で, 阿武隈川河口付近から塩釜付近まで分布し, 磐梯・吾妻系の火山灰とは離れている。また, 栗駒火山由来の火山灰層は北上川中流沿岸に分布し, 上流沿岸に分布する岩手火山系の火山灰とは地域が隔つている。十和田・八甲田火山群は東北地方で最も多量の火山砕屑物を出しているが, この火山群由来の火山灰分布区が南部で岩手山系の, また北西部で岩木山系の各火山灰分布区と重複しているほかは, 一般に, 東北地方の一つの火山由来の火山灰層は他の火山由来のものと直接していない。

北上川中流地域に分布する栗駒火山由来の火山灰(前沢火山灰)の南限が, 北上川の本流ぞいには峡谷部(狐禅寺峡谷)をへだてた南側の迫川流域に僅かながら分布している例はあるが, 一般には, 段丘・第四系・火山の各分布が同一の構造支配を受け, これと風の方向の組み合わせから, 一つの火山由来の火山灰が, 南北方向の段丘・第四系分布列の不連続部をまたいで, その両側に分布することは稀である。

隔絶した分布区をもつ段丘や第四系の対比に最も有効な方法は Tephrochronology によるものであるが, 上述のように, 東北地方の火山灰層の分布は, 南北方向にほとんど不連続で, 内陸地域に不連続的に分布する段丘や第四系の対比に直接は役立たない。しかし海岸地方の段丘群は主として氷河制約によると考えられる海水準変化の支配を直接受けているため, これに着目すれば, 地形・層序・古生物などにより, 分布が不連続であつても対比することができる(中川 1961)。この方法は内陸にもある程度は適用できるが, 基準面の波及速度や海岸地方との気候の差異とその地質学的影響などの点で, それぞれの地域についての検討を要し, 常に有効とは限らない。

海岸地方の段丘群は Tephrochronology によらず追跡・対比が可能であるから, 海岸

地域にたがいに隔絶して分布する火山灰層は段丘や他の堆積物との関係により、起源を異にするもの同志の間で対比が可能となる。

鳥海火山帯由来の火山灰は一般にあまり広く分布しないため、Tephrochronologyにおける重要性は那須火山帯由来のものに及ばないが、その位置が日本海岸に近い、海岸地域にも降灰している。那須火山帯由来の火山灰は多くの場合太平洋岸に達して、北上川—阿武隈川低地帯と太平洋岸の間のTephrochronologyによる対比はそれぞれの火山灰分布区間で可能である。

結局、東北地方にお

いて、第四紀 Tephrochronology は、内陸と海岸両地域の対比に最も重要で、これに海岸地方の Tephrochronology によらぬ方法を併せ用いるときは、ほとんど全域にわたって極めて有効な編年対比の手段となるのである。

引用文献

- 北村 信 (1959) : 東北地方における第三紀造山運動について。東北大地質学古生物学邦文報告, 49, 1—98.
- 中川久夫 (1961) : 本邦太平洋沿岸地方における海水準静的変化と第四紀編年。東北大地質学古生物学邦文報告, 54, 1—61.

Fig. 2 Scheme of the orogenic evolution in Northeast Honshu (after Kitamura 1959, Fig. 23).

1. Marine sediments ; 2. Non-marine sediments : AGsS, Axis of geosynclinal sea ; BD, Backdeep ; EVGa, Extinct volcanic geanticline ; FD, Foredeep ; IGaB, Intergeanticlinal basin ; IS, Inland sea ; NVGa, Non-volcanic geanticline ; SB, Secondary basin ; tg, Transgression ; V, Volcanism ; VD, Volcanic depression ; VGa, Volcanic geanticline.