

層位学 (総論 その④)

福田 理 おさむ

2.5. 激変論の抬頭

LYELL の「地質学原理」で示された表 2-1 の分類は今世紀の初頭には ほぼ今日使われている形に落ち着いた。その間に LYELL によって層群 (Groups) として認定されたものが 他の地質学者によって系 (Systems) として扱われるのが普通になり かつ 岩質あるいは模式的な露頭の所在地に基づいて命名される地層の基礎的分類単元と考えられるようになった。その岩質によるものの例が 鯛状石灰岩系 (Oolite System) また模式的な露頭の所在地による例が ジュラ系 (Jurassic System) である。ドイツの南西部からイギリスにかけて発達するジュラ系は 通常上・下に 2 大別され その上部が鯛状石灰岩系である。これは その名前が示すように おもに鯛状石灰岩からなり ことにイギリスにおいて著しい。また ジュラ系の名が その模式的な露頭があるスイスとフランスの国境をなすジュラ山脈から来ていることはよく知られている。

系の同定が広域にわたって行なわれ 重なり順序が確立されるにつれて 大きな岩石単元の相対的年代に関する明瞭な概念が抬頭してきた。もともと累重するおもに堆積岩類からなる地層を分類するための単元として提起された系は 次第に時間の区分としての意味もあわせてもつようになった。それぞれの系に含まれる化石がわかってくるにしたがって 各個の系はその上および下の系とは異なった動・植物の化石によって特徴づけられていることが明らかになった。それ故 それぞれの系はある種の激変をもって終わる地球の歴史のなかの 1 つのエピソードに対応するものであり この激変によって多くの動・植物が絶滅し これまでのものとはちがった新しい動・植物を 次の系の岩石のなかに導入することことを容易ならしめたという考え方が生まれたのも自然のなり行きであろう。

この激変論者 (Catastrophist) の考え方は 系と系との境に 不整合などの岩石の不連続性が見られることによって支持される。というよりも この不連続性があればこそ 系という自然の単元が生まれたのである。

このような状況の下にあっては 物理学的および生物学的の両方の条件に くり返され かつ同時に起こる変化があったと信じた方が より論理的といえるかも知れない。そのためか 当時の人々は JEAN BAPTISTE LA-

MARK (1744~1829) の異端的な進化学説にしたがって 不整合によって示される 失なわれた時間 (Lost intervals) に 生き残った生物が進化して新しい種が生じたと考えるよりも 神による生物の創造がくり返し行なわれたと考えた。こうして 累重する地層の間に扱われる不整合は 地質学的カレンダーの上の 認識可能であり かつ普遍的な日付けにほかならないという強固な信仰がひろまっていった。

2.6. 対比の基礎としての地殻変動

西欧諸国および北米大陸の東部で行なわれた多くの層位学的研究は 広域にわたって系の認定を可能ならしめる不整合があることを示した。つまり ある系の模式地においてその上下を限っている不整合が広域にわたって追跡される結果 模式地から遠隔の地においても 問題の系を同定できることが判明したのである。大局的に見ると 英国で確立されたいくつかの系の上下を限る岩相および生物相の断絶に相当するものを 北米大陸の東部の地層中に求めることさえ可能である。

西欧諸国の地層の重なり具合を見ると お互いによく似た大区分を示す例が多い。このように同時期の不整合が広域にわたって追跡できることが判明した結果 造山運動 (Orogeny) が同時に多くの地域をおそい 地史の上に相互に符合する句読点をつけたと信じられるに至った。こうして 地史に関する激変論者の考え方が 普遍的な造山運動あるいは 造陸運動 (Epirogeny) が行なわれる間歇的な時期の概念と結合した。このような時期には 大陸が急激に上昇したり 逆に海域が急に拡大したり 山脈ができたり または生物界に変化が起こったりする。このような考え方を支持する証拠は 不整合に照して場所を追って地層の対比を進めて行くのが 最良であるという考え方を生んだほど かつては強固なものと考えられた。たとえば 米国の THOMAS CHROWDER CHAMBERLIN (1843~1928) は 1909年に “Dias-trophism as the Ultimate Basis of Correlation” (対比の究極的な基礎としての地殻変動) と題する論文を書いている。この論文の結論は次のとおりである。

- 1) 大洋底は周期的に沈下し 同時に大陸が上昇する。
- 2) その結果大陸上の堆積物中に残される不整合は 普遍的な

ものである。

3) 地殻変動 (Diastrophism) こそ対比の究極的な基礎であらう。

この CHAMBERLIN は地球その他の惑星や衛星の起源に関する微惑星説 (Planetesimal hypothesis) の主唱者の1人としても知られており また R. D. SALISBURY との共著 “地質学” (Geology) 全3巻(1905)はかつて広く読まれた教科書の1つである。

2.7. 標準的な層位学的コラムの成立

後年 LYELL (1872) は彼が初めて層位学的コラムの総括的細分を行なった1833年以後の層位学の進歩をとり入れて 次のような分け方を提唱した。

第三系あるいは新生界 (Cainozoic)

後-第三系 (Post Tertiary)

鮮新統 (Pliocene)

中新統 (Miocene)

始新統 (Eocene)

第二系あるいは中生界 (Mesozoic)

白亜系 (Cretaceous)

ジュラ系 (Jurassic)

三畳系 (Triassic)

第一系あるいは古生界 (Palaeozoic)

二畳系 (Permian)

石炭系 (Carboniferous)

デヴォン系 (Devonian)

シルル系 (Silurian)

カンブリア系 (Cambrian)

ロウレンシア系 (Laurentian)

このわけ方で使われている新生界 中生界 および古生界は WILLIAM SMITH の甥に当る JOHN PHILLIPS によって 1841年 もともと次のような形で提唱されたものである。

Cainozoic Strata (新生層)

語原：ギリシア語 *kainos*, recent+*zoon*, life

Mesozoic Strata (中生層)

語原：ギリシア語 *mesos*, medieval+*zoon*, life

Palaeozoic Strata (古生層)

語原：ギリシア語 *palaeos*, ancient+*zoon*, life

このうち “Palaeozoic” は ADAM SEDGWICK (1785~1873)によって 1840年に使われており PHILLIPS の用例はこれにならったものといえよう。ただし SEDGWICK の “Palaeozoic Series” は 当時のカンブリア・

シルルの両系 すなわち今日のカンブリア オルドヴィス およびシルルの3系だけを含むものであった。

上に述べた LYELL (1872) の分け方は 今日一般に使われているものとほとんど同じであるが 次に述べるように 古生界に含まれる系については 使い方に問題があるもの および後年追加されたものがあり また ロウレンシア系は 古生界から切り離されて その他の無化石の古い岩層とともに 先カンブリア界の (Precambrian) 中に包括されている。

ヨーロッパでは 19世紀の初頭には 石炭系あるいはスコットランドのデヴォン系 旧赤色砂岩 (Old Red Sandstone) までの層序がほぼわかっていたが その下に位置するイギリスの硬砂岩統 (Greywacke Series) や ドイツの遷移岩系 (Übergangsgebirge) の層序はまったく不明であった。イギリスでは 1822年から SEDGWICK がこの地層の研究を始めていたが 1831年から 彼は RODERICK I. MURCHISON (1792~1871) と力を合わせて ウェールスのこの未知の地層の研究を進めることになった。その南部を受け持った MURCHISON はその上部から若干の化石を発見して 1835年 この含化石硬砂岩 (Fossiliferous Graywacke) を 大昔ウェールに住んでいた Silures 族にちなんで シルル系と命名した。一方 ウェールス北部にはこの下にくる地層があり 化石は少ないが 1836年 SEDGWICK はウェールスの古称 Cambria にちなんで これをカンブリア系と命名した。この両名が Devonshire にちなんで イギリス南西部の海成層をデヴォン系と名づけたのもこの年である。

その後 これらの古い岩層の層序区分と対比について 2人の間で激しい論争が行なわれた。その間 1873年 J. W. SALTER によってカンブリア系の化石の大要が明らかにされるに及んで 本系が独立した系として認められるようになった。さらに 筆石によって SEDGWICK のカンブリア系の上部と MURCHISON のシルル系の下部とが対比できることをか確めた CHARLES LAPWORTH (1842~1920) は 1878年 ケルト族の別称 Ordovices にちなんで この部分を オルドヴィス系 (Ordovician) と呼ぶことを提唱した。よく知られているように オルドヴィス系は今日でも一般に認められており 今日のシルル系は LYELL (1872) のそれから オルドヴィス系を除いたものに他ならない。また 混乱を避けるため このシルル系に対して ALBERT AUGUSTE DE LAPPARENT (1839~1908) はバルチック海上のゴトランド島を模式地としてゴトランド系 (Gotlandian) という名称を提案した。それ以来 この名はかなり広く

表2-2 現代の標準的な層位学的コラムと古い大区分

Modern Main Divisions and Subdivisions			Old Main Divisions
Cenozoic (PHILLIPS 1841)		Recent Pleistocene (LYELL 1839)	Quaternary (DESNOYERS 1829)
	Neogene (HOENES 1853)	Pliocene (LYELL 1833) Miocene (LYELL 1833)	
	Paleogene (NAUMANN 1866)	Oligocene (BEYRICH 1854)	Tertiary (ARDUINO 1759)
		Eocene (LYELL 1833) Paleocene (SCHIMPER 1874)	
Mesozoic (PHILLIPS 1841)	Cretaceous (D' HALLOY 1822) Jurassiss (BRONGNIART 1829) Triassic (ALBERTI 1834)		Secondary (ARDUINO 1759)
	Permian (MURCHISON 1841) Carboniferous (CONYBEARE 1822) Devonian (MURCHISON and SEDGWICK 1840)		
	Paleozoic (SEDGWICK 1838)	Silurian (MURCHISON 1835) Ordovician (LAPWORTH 1878) Cambrian (SEDGWICK 1836)	
		Primary (ARDUINO 1759) or Primitive (LEHMANN 1756)	
Precambrian			

使われていたが 1961年の第21回万国地質学会議(International Geological Congress)で投票の結果 LAPWORTH の再定義によるシルル系に最終的に落着いた。

このような過程を経て完成された標準的な層位学的コラムと その大・中の区分の命名を一括して示したのが表2-2である。本表の右端に示した古い大区分のうち 第三系および第四系は今日でもよく使われているが 第一系および第二系は 死語となってしまったと見てよかろう。また もともと Pre-Cambrian と書かれた Precambrian(先カンブリア界)は 1878年 イギリスで使われ始めたものであるが 1896年 米国の C. R. VAN HISE によって カンブリア系に先立つ古い岩層を総括的に呼ぶものとして 明確に定義づけられた。

表2-2の標準的な層位学的コラムは いうまでもなくヨーロッパにおいて組立てられたものである。したがって ところによっては これをそのまま採用するのに抵抗を感じることもあっても 不思議ではない。そのよい例であり かつよく知られているのは 米国では一般に石炭系を独立した2つの系 すなわち 下位の ミシシッピ系 (Mississippian) と上位の ペンシルベニア系 (Pennsylvanian) とに分けていることである。これら2つの系は 1891年 米国地質調査所 (U. S. Geological Survey) によって 初め統のランクの公式の単元とし認定されたものである。その後

1905年 CHAMBERLIN および SALISBURY は この2つの統を同時に系に昇格させた。

参 考 文 献

ARDUINO, GIOVANNI, 1760, Lettera seconda sopra varie sue osservazioni fatti in diversi parti del territorio di Vicenza, ed altrove, appartenenti alla teoria terrestre, ed alla mineralogia: Nuova raccolta d'opuscoli scientifici e filologici [del padre abate Angelo Calogerà], tomo 6, p. c x x xiii—cl x x x, Venice.

浅野 清ほか 1967 地史学 上巻:朝倉書店 東京

CHAMBERLIN, T. C., 1909, Diastrophism as the Ultimate Basis of Correlation: Jour. Geology, vol. 17, p. 685—693.

CHAMBERLIN, T. C. and SALISBURY, R. D., 1905, Geology: Henry Holt & Co., New York.

DUNBAR, C. O., 1960, Historical Geology, 2nd Ed.: John Wiley & Sons, Inc., New York; Toppan Company, Limited, Tokyo.

FÜCHSEL, G. C., 1761, Historia terrae et maris, ex historia Thuringiae, per montium descriptionem eruta: Akad. gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt (Akad. Electoralis Maguntinae scientiarum utilium quae Erfordiae est) Acta, Tomus 2, pp. 44—208.

GILLULY, J., WATERS, A. C., and WOODFORD, A. O., 1968, Principles of Geology, 3rd Ed.: W. H., Freeman & Co., San Francisco and London; Toppan Company, Limited, Tokyo.

早坂一郎 1943 随筆地質学: 東都書籍(株)

HILBERT, D., 1899, Grundlagen der Geometrie.(林鶴一・小野藤太共訳 1901 幾何学原理: 大倉書店 東京)

- HUTTON, J., 1795, Theory of the Earth, with Proofs and Illustrations: vol. 1 and 2, Edinburgh.
- HUTTON, 1899, Ibid: vol. 3, London.
- LAPWORTH, C., 1879, On the Tripartite Classification of the Lower Palaeozoic Rocks: Geol. Mag., pp. 1—15.
- LEHMANN, J. G., 1756, Versuch einen Geschichte von Flötz-Gebürgen: Berlin.
- LYELL, C., 1830—1833, Principles of Geology, 3 vols.: John Murray, London.
- LYELL, 1872, Principles of Geology, 11 th Ed.: D. Appleton & Co., New York.
- MURCHISON, R. I., 1839, The Silurian System, with Separate Geologic Map: John Murray, London.
- MURCHISON, R. I., VERNEUIL, E. DE, and KEYSERLING, A. VON, 1845, The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains: London.
- PHILLIPS, J., 1841, Figures and Descriptions of the Palaeozoic Fossils of Cornwall, Devon, and West Somerset: London, Longman, Brown, Green, and Longmans.
- PLAYFAIR, J., 1802, Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth: Illinois Univ. Press (Reprint, 1956)
- SEDGWICK, A., 1847, On the Classification of the Fossiliferous Slates of North Wales, Cumberland, Westmoreland, and Lancashire: Quart. Jour. Geol. Soc. London, vol. 3, p. 133—164.
- SEDGWICK, A., 1847, Preface to J. W. Salter's Catalogue of Cambrian and Silurian Fossils: Cambridge, England.
- SMITH, W., 1815, A Delineation of the Strata of England and Wales, With Part of Scotland: London.
- SMITH, W., 1816—, Strata Identified by Organized Fossils: London.
- SPENO, N., 1669, De solido intra solidum naturaliter contento dissertations prodromus: Florence (Winter, J. G. Univ. Michigan Studies; The Macmillan Co., New York, 1916)
- WOODFORD, A. O., 1965, Historical Geology: W. H. Freeman & Co., San Francisco and London; Toppan Company, Limited, Tokyo.
- ZITTEL, K. A., 1899, Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende 19 Jahrhunderts (OGILVIE-GORDON, M. M. 英訳 1901, History of Geology and Palaeontology to the End of the Nineteenth Century: Walter Scot, London; Reprint: Hafner Publishing Co., New York)

III. 層位学的単元

1. 序論

前章までに述べたことからもうかがわれるように地質学とくに層位学は自然科学の他の諸分科のようにいわゆる学者によってその基礎が築かれたものでなくかつ対象の複雑さとそれが過去の再現性に乏しい現象の結果であることなどの反映のためか基本的な術語

にさえ現在なお統一かつ明確な定義を与えられていないものが少なくない。いわんや歴史の古いかつより基礎的な物理学 化学 および生物学や歴史が新しくても理論的に扱いやすい地球物理学のように層位学に論理的にも筋の通った体系を与えるのは今後に残された大きな仕事である。

前章でそれとなく使った界・系・統などの層位学的単元にしても読者の便を考え現在普通に使われているところに合わせて古生界 ジュラ系 始新統などのようにしたまでである。19世紀末までには標準的な層位学的コラムが一応完成されたとはいうものの自然科学の一分科として見た場合層位学の内容そのものは歴史が浅いためといってしまうとそれまでだが他の諸分科と比べて術語と論理的体系の不備が著しく目立つものであった。しかもその改善は遅々として進まず20世紀の半ばを過ぎた現在でもなお体系づけの途中にあるといった方が適切である。本章で論ずる層位学的単元だけについて見ても現在の形に一応落着くまでに著しい混乱があったのは止むを得ないとしても1970年代に入ったわが国において最近のこの方面の進歩に無縁な論文がいまなお後を断たないのはなぜだろうか。

2. 層位学的単元の分類体系の歴史の変遷

2.1. 19世紀中葉まで

19世紀の前半はLYELLによる“地質学原理”の完成で象徴されるように地質学がようやく自然科学の1分科としての形をととのえた時代でありまた地質系統がほぼ確立された時代でもあった。DUNBAR および RODGERS (1957) によればこの間の文献には“class” “terrain” “order” “system” “formation” “series” “group” および “strata” などの層位学的単元のカテゴリーに入る用語が見出される。このうち “system” “formation” “series” “group” および “strata” は何らかの形で現在まで残っているがその内容は必ずしも今日普通に使われているものではないしまた当時であっても学者によって使い方がまちまちであった。

2.2. 第1・2回国際地質学会議

このような用語の不統一をなくし誰もが同じ意味で使える術語を確立することが必要なことは当時の多くの地質学者が感じていたことで米国の地質学者のグループの運動によって “uniformity in geologic reports with respect to nomenclature and map symbols” を研究するため1878年第1回国際地質学会議 (International Geological Congress, 略称 I. G. C.) がパリで開催された。その結果これらの問題を考究する国際

表3-1 第2回万国地質学会議(1881年)で採用された層位学的単元の分類

Chronologic Terms (time span)		Stratigraphic Terms (rock span)	
Era	代	Group	界
Period	紀	System	系
Epoch	世	Serie	統
Age	期	Stage	階
—		Assise (substage, beds)	
—		Stratum, bed, etc.	

(Dunbar and Rodgers 1957)

委員会が発足することになり その下部組織である各国の委員会が 1881年 Bologna で開催される第2回 I. G. C. に対して 研究の成果を報告することになった。第2回 I. G. C. では 各国の代表者によって 激しい討議がなされ また さまざまな提案がなされたが 結局 表3-1 に示すような一元的な体系が採用された。

2.3. 第7・8回国際地質学会議

この問題は1897年の第7回 I. G. C. で再燃し 1900年にパリで開催された第8回 I. G. C. において 表3-2 に示すように 第2回 I. G. C. において採用されたものに多少の変更が加えられた。これは当時の国際委員会の委員長であった EUGENE RENEVIER によって提案されたもので 公式の報告は1901年に出版された。この分類では 1881年のものにあった“stratum”および“bed”がなくなり その代りに“zone”が採用されている。前2者はいわば後年の地方的岩石単元 (Local rock units) で この点については 第8回 I. G. C. において第2回 I. G. C. で採用されたものに加えられた修正は むしろ改悪であったといえる。

2.4. 初期の層位学規則

第8回 I. G. C. において採用された層位学的単元の分類体系を見ると 年代学的用語 (Chronologic terms) として示された時間単元 (Time units) と 層位学的用語 (Stratigraphic terms) として示された岩石単元 (Rock units) とが 厳密な対応を示している。これは 時間単元で代表される時間と 岩石単元で代表される地層の垂直的なひろがりとが対応していることを意味し 分類表はこれら2種の単元を収容する2つの欄に分けられているが 本質的には一元的な考え方に立脚するものである。少し考えればわかるように 層位学的研究の対象となる地殻の上層部が 汎世界的に同じ歴史をたどって現在に至ったとして これは初めて成り立つことである。紀 (Period) 対系 (System) のような

表3-2 第8回万国地質学会議(1900年)で採用された層位学的単元の分類

Chronologic Terms		Stratigraphic Terms	
Era	代	—	—
Period	紀	System	系
Epoch	世	Series	統
Age	期	Stage	階
Phase		Zone	帯

(Dunbar and Rodgers 1957)

大きな単元同志については 巨視的にはこの関係がなり立つとしても 小さな岩石単元に対してまで 汎世界的な対応する時間単元があるとは到底考えられない。第2回 I. G. C. で採用された層位学的単元の分類体系に “stratum” および “bed” が組み込まれているのは このような考え方の反映にほかならない。すなわち この分類体系は 厳密に言えば二元的なもので その層位学的用語には 界から系・統・階を経て亜階 (Substage) に至る後年の時間-岩石単元 (Time-rock unit) ばかりでなく それとは異質な “stratum” のような地方的岩石単元が含まれている。

この考え方を後退した形で打ち出したのが 層位学命名委員会 (Committee on Stratigraphic Nomenclature) が1933年に制定した層位学規則 (Stratigraphic Code) である。これには層位学的単元の対照表は与えられていないが DUNBAR および RODGERS (1957) によれば その内容から表3-3 に示す対照表が導かれる。すなわち この規則では 階 (stage) および帯 (Zone) に代わるものとして “formation” “member” および “bed” などが採用されているが 前2者には対応する時間単元があるとされており 厳密に地方的岩石単元といえるものは “bed” だけである。ここに述べた層位学規則を採用した委員会は もともと いわば層位学命名規則を作るために 1930年 Association of American State Geologists (米州地質技師協会とでも記すべきか) によって作られたもので 後に U. S. Geological Survey (米国地質調査所) Geological Society of America (米国地質学会) および American Association of Petroleum Geologists (米国石油地質学協会) を代表する大きな委員会に成長した。この層位学規則の原案は H. D. MISER の監督の下に J. B. REESIDE, Jr. および W. W. RUBEY によって この委員会のために作成されたものである。彼らはいずれも当時の米国地質調査所のメンバーであった。

表 3-3 1933年制定の層位学規則において仄めかされた層位学的単元の分類

Divisions of Geologic Time	Divisions or Units of Rocks
Era	—
Period	System
Epoch	Series
Epoch	Group
Epoch (Stage in Pleistocene)	Formation
Epoch (Substage in Pleistocene)	Member, lentil, tongue
—	Bed, stratum, layer

(Dunbar and Rodgers 1957)

2.5. 二元的分類体系の抬頭と完成

前節に述べたことから予想されるように これまでに紹介した一元的分類体系には 批判がなかったわけではない。たとえば 19世紀の終り頃 H. S. WILLIAMS は 時間単位と岩石単位とが厳密に対応するものであるという考え方に反対し 岩石単位が時間単位の基礎となるものではないと主張した。そして 彼はまったく異なったタイプの2元的分類を唱導した。それによれば地方的断面に基礎を置き かつ時間と普遍的なかかわりを持たない多数の地方的岩石単位があり また 他方には 化石に基礎を置き かつ岩石の性質とは無関係の比較的少数の普遍的な時間単位があって これら兩種の単元の間に対応関係はない。このように岩石単位と時間単位とを厳格に区別する考え方は WILLIAMS が所属していた米国地質調査所において 公式に採用され かつ実際に使われた。その後間もなく WILLIAMS は RENEVIER を長とする委員会のメンバーとなり 層位学的単元の表(表3-1)から “stratum” や “bed” のような地方的岩石単位を削除する責任の一部を負うことになった。しかし その後 化石に基礎を置く単元が本当に時間単位であろうか また真の時間単位というものをわれわれは認識できるのであるかという疑問を抱いた WILLIAMS (1905)は そのかつての結論の一部を撤回した。

米国の層位学界に EDWARD OSCAR ULRICH (1857~1944) の勢力が強かった1910年代には 岩石単位と時間単位とを区別するという WILLIAMS のような考え方はほとんど見失われてしまった。先に述べたように 1933年に制定された層位学規則は “formation” および “member” という低次の岩石単位まで 対応する時間単位があるという考え方の上に立つものであった。この規則 とくに “stage” という用語を事実上放棄したことは 活発な反論を招き (SCHENCK, HEDBERG, and KLEINPELL, 1936)数年にわたって討論が行なわれた (SCHENCK and KLEINPELL, 1936; HEDBERG, 1937; KLEINPELL, 1938; TOMLINSON, 1940; HEDBERG, 1941)。SCHENCK

および MULLER (1941) の重要な論文は この討論が結実したもので 米国においてこの種の問題をさらに考究するための基礎となった。この論文で SCHENCK および MULLER は 次に示すように 層位学的単元が2つの大きなカテゴリーを含むことを認めるように提案した。

I. 地質学的時間における位置に

基づいて細分されるもので 次の2種を含む:

- A. **Time units**(時間単位) 連続的な地質学的時間の切片。Eras(代) Periods(紀) Epoch(世) および Ages(期)がこれに入る。
- B. **Time-rock units**(時間-岩石単位) 特定の時間単元の間の堆積を代表する地層の集合。System(系) Series(統) および Stages(階)がこれに入る。

II. 地質図に表現可能な地層の集合は **Rock units**(岩石単位) と呼ばれ 地表および地下の研究において観察可能な客観的な物理的規準によって区別され かつ同定される。Groups(層群) Formation(累層) Members(部層あるいは層員) その他がこれに入る。

表3-4は上に述べた SCHENCK および MULLER の分類体系をわかりやすく表示したものである。本表の左欄および中央欄は 先に述べた RENEVIER を長とする委員会によって提唱された分類と同じものである。しかし 右欄の諸単元はこれら2組の諸単元と著しい対照をなし 時間の概念を含む他のどの単元とも対応関係を持たないことがよく示されている。なお 表3-4は DUNBAR および RODGERS (1957) の著書から引用したもので 各欄の上部に記された単元の類別を示す用語については その後の一般的な用例に従って改訂されている。

表 3-4 Schenck および Muller (1941)によって提唱された層位学的単元の分類体系

Geologic-Time Units	Time-Stratigraphic Units	Rock-Stratigraphic Units
Era	—	Group Formation Member, etc. Bed, etc.
Period	System	
Epoch	Series	
Age	Stage	
—	Zone	

(Dunbar and Rodgers 1957)

表3-5 1940年以前のおもな層位学的単元の分類体系

I. G. C. 1881 (Bologna)		J. D. Dana, 1895		I.G.C.(Pan's) 1900 (Renevier) 1901		Lapparent, 1900		A.Geikie, 1903		Blackwelder and Barrows, 1911 L.C.Snider, 1932	
—	—	—	—	—	—	—	Group	—	—	—	—
Era	Group	Aeon	Series	Era	—	Era	Series	Era	—	System	Epoch
Period	System	Era	System	Period	System	Period	System	Group	Period	Period	System
Epoch	Series	Period	Group	Epoch	Series	Epoch	Stage	Epoch	Series		
									Section		
Age	Stage	Epoch	Stage	Age	Stage	—	Substage	Age	Formation	Group	または Stage
—	Assise	—	—	Phase	Zone	Age	Assise	Bed	または Assise	Bed	または Horize
								Zone	または Bed	Bed	Lamina
								Lamina			
H.F. Cleland, 1916 E. Kayser, 1923 W.J. Miller, 1929 Gregory and Barrett, 1931		W.B. Scott, 1932		R.C. Moore, 1933		Schuchert and Dunbar, 1933		U.S.G.S; I.G.C. Gunidebook, 1933 Creeseide		A.H.Sutton, 1940	
Era	Group	Era	Group	Era	Sequence	—	—	Era	—	Era	Sequence
Period	System	Period	System	Period	System	Period	System	Period	System	Period	System
Epoch	Series	Epoch	Series	Epoch	Series	Epoch	Series	Epoch	Series	Epoch	Series
Age	Stage	Age	Stage	Age	Group	Stage	Formation	Epoch	Group	Subepoch	Subseries
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Cheron	Group
—	—	Hemera	Substage	Stage	Formation	—	—	Epoch	Formation	Stage	Formation
—	—	—	Zone	Substage	Member	—	—	Epoch	Member	Substage	Member

(Schenck and Muller 1941)

表3-5は SCHENCK および MULLER がまとめた彼等の分類体系が提唱される前の層位学的単元のおもな分類体系で これを見ても 彼等によって層位学的単元が2つのカテゴリーを含むという考え方が明瞭に打ち出される前の混乱が いかにかひどいものであったかがわかる。

第2次大戦によってこの問題の研究も中断されたが戦後間もなく研究が再開され まず層位学的命名に関する米国委員会 (American Commission on Stratigraphic Nomenclature) が1946年に設立され その初代の議長 R. C. MOORE によって SCHENCK および MULLER (1941) による分類体系を 層位学規則(American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1947) の中にとり入れることが提案された。この時以来 この委員会の主要な業務は 層位学規則の改訂に備えて 層位学的単元の分類体系に関する問題を考究することとなった。この問題についてなされた多くの討議は 委員会の覚書 (Notes) およびその他の中に出版されている (American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1948; HEDBERG, 1948; TEICHERT, 1950; WOODR-

ING, 1953; RODGERS, 1954; HEDBERG, 1954)。この討議の中で 層位学単元を5つの別個のカテゴリーに分けることが提案されたが 出された意見の多くは いわゆる帯 (Zone) を含む生物層位学的単元 (Biostratigraphic units) のカテゴリーを加えた SCHENCK および MULLER の分類体系に左祖するものであった。

よく知られている層位学的命名に関する米国委員会が1961年に制定した層位学的命名規則 (Code of Stratigraphic Nomenclature) が出版される前に おもに各カテゴリーに属する単元を扱った次のような6編の報告がこの委員会の名で順次公表されている。

- American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1949, Report 1—地表面にある層位学的単元の命名に関する報告。
- , 1952, Report 2—時間層位学および地質学的時間単元の性質 使用法 および命名法。
- , 1955, Report 3—先カンブリア界に適用される時間層位学および地質学的時間単元の性質 使用法 および命名法。

表3-6 わが国で提案された地層区分の単位についての名称

著者名	生 (1950) 越	鈴木, 北崎 (1949)	池 辺 (1949)	生 (1948) 越	池辺, 金原, 藤原(1947)	松 本 (1942)	池 辺 (1940)
8	累層群 (super-group)	累層群 (super-group)	累層群 (super-group)	累層群 (super-group)	"	岩系 (complex)	"
7	層群 (group)	層群 (group)	層群 (group)	層群 (group)	層群 (group)	層群 (group)	群 (group)
6	亜層群 (sub-group)	"	亜層群 (sub-group)	亜層群 (sub-group)	"	亜層群 (sub-group)	"
5	累層 (super-formation)	累層 (formation)	累層または層 (formation)	"	累層 (formation)	"	組 (formation)
4	層 (formation)	層 (member)	部層 (member)	層 (formation)	層 (formation) または員層 (member)	累層または層 (formation)	員 (member)
3	亜層 (sub-formation)	"	"	亜層 (sub-formation)	"	"	"
2	部層 (member)	"	"	分層 (member)	"	層員 (member)	"
1	単層 (bed)	単層 (stratum)	単層 (layer-atrum)	個層 (bed)	"	"	床 (bed)

(生越 1950)

層位学的命名規則が はっきりした形で成文化されるまでには至らなかった。

表3-6は その頃生越 忠 (1950)がまとめたわが国で提案された地層区分の単元 すなわち岩石単元の名称の対照表である。これについて 湊 正雄(1953)は池辺展生(1940)が提案した群 (Group) 組 (Formation) 員 (Member) および床 (Bed) の4単元が必要にして十分なものであるとしたが 訳語については 松本達郎(1942)のものをとり group を層群 formationを層 member を層員 また bed を単層としたいと述べている。また湊(1953)

- , 1956, Report 4——岩石層位学的単元の性質 使用法 および命名法。
- , 1957, Report 5——生物層位学的単元の性質 使用法 および命名法。
- , 1959, Report 6——第四系に対する層位学的分類法 および命名法の適用。

今次大戦後の数年間 連合国軍総司令部天然資源局 (Natural Resources Section, General Headquarters, Supreme Commander for the Allied Powers) 長として SCHENCK が在京していた影響もあって その頃わが国でも 地質学会に地層命名委員会が設けられてこの種の問題が大いに討論された。しかし 討論の内容は SCHENCK および MULLER (1941) の論文の範囲すなわち時間単元 時間-岩石単元 および岩石単元の3つのカテゴリーに止まり かつ次の節で紹介するような

は 界・系・統・階という地層区分の用語は 年代的な意義の明らかにされた地層にはじめて用いられるべきもので それぞれの地層が 代・紀・世・期という年代を代表するものであり したがってある統は層に 系は層群に 層員は階に相当するという具合に 機械的に定まるものではないと述べている。すなわち 界・系・統・階が地層区分の用語とされていることから推測されるように 当時のわが国では SCHENCK および MULLER (1941)が意識していたほど 時間-岩石単元と岩石単元との区別が明確に意識されていたとは思えないようなところもあるが ともかく これらの単元を異なるカテゴリーのものとして認める方向に 当時のわが地質学会が動いていたことは確かであろう。

(筆者は 燃料部)

新刊紹介

Experimental and Natural Rock Deformation (P.Paulitsch Ed.), pp 525, Springer-Verlag, 1970

1969年2月17 18の両日 ドイツの Darmstadt 工科大学の鉱物学教室で開催された X-ray and experimental structural petrology に関する討論会の論文集。発表ないし寄稿された論文中より適当な論文21編が収録されている。主題は岩石の変形ないしは構造岩石学であるが わが国でファミリーな光学顕微鏡的な Petrofabric の解析や岩石の三軸変形試験が中心ではない。主題は3つにわかれており 第1は各種X線回析法を利用した Petrofabric の解析方法および 解析にあたってのコンピューターのプログラミングに関するもので 6編の論文が収められている。単結晶法や極点法など種々のX線の方法が Petro-

fabric の解析にここまで利用されているのかと認識を新にさせる。第2は Experimental structural petrology に関するもので9編の論文が収められている。ここで注意がつけられる点は 構造岩石学といっても 大半の論文が単結晶ないしは単一鉱物で構成されている岩石の変形破壊を取り扱っている点である。金相学から金属物理学へという発展過程と照し合わせて興味がひかれる。第3は Field work としてまとめられている論文6編である。この中には地域的な研究から 鉱石の組織 単一鉱物種の fabric までの論文が含まれている。論文寄稿者は 日 英 米 独 加 オーストラリア チェコ等国際的である。論文は英語ないしはドイツ語で書かれている。岩石学 ことに構造岩石学や岩石物性の研究者 さらには鉱物や結晶の研究者にとっても有用な論文集といえよう。(砂川一郎)

(全国の洋書販売店にあります。定価10,810円)