

石川県金沢市ならびにその周辺地域の上部新生界層序

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 塚脇, 真二, 陰地, 章仁 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/9649

石川県金沢市ならびにその周辺地域の上部新生界層序

塚 脇 真 二¹・陰 地 章 仁²

Upper Cainozoic Stratigraphy of Kanazawa City and Its Environs, Central Japan

Shinji Tsukawaki and Akihito Ooji

Abstract

Based on the precise geological mapping in Kanazawa City and its environs, central Japan, the Upper Cainozoic stratigraphy in the area has been summarised as the followings; 1) Lower Miocene Iouzen, Sunagozaka and Nanamagari Formations, Middle Miocene Asagaya, Shimoaraya, Omine and Saikawa Formations, Lower Pleistocene Omma Formation, Lower to Upper Pleistocene Utatsuyama Formation, the Terrace Deposits, and the Alluvium in the southern part of the city, 2) Lower Miocene Iouzen and Sunagozaka Formations, Middle Miocene Omine and Kurahara Formations, Upper Miocene to Pliocene Takakubo Formation, Lower Pleistocene Omma Formation, Lower to Upper Pleistocene Utatsuyama Formation, Tomuroyama Lava and Pyroclastics, the Upper Gravel Bed, and the Alluvium in the eastern to northeastern part of the city, 3) Lower Miocene Sunagozaka Formation, Lower to Middle Miocene Doyama Formation, Middle Miocene Omine and Kurahara Formations, Upper Miocene to Pliocene Takakubo Formation, Lower Pleistocene Omma Formation, Lower to Upper Pleistocene Utatsuyama Formation, the Upper Gravel Bed, and the Alluvium in Oyabe City and the northwestern part of Nanto City, and 4) Middle Miocene Yoshikura Formation, Upper Miocene Shimonaka Formation, Upper Miocene to Pliocene Takakubo Formation, Lower Pleistocene Omma Formation, Lower to Upper Pleistocene Utatsuyama Formation, and the Alluvium in the southern part of Tsubata town.

1. は じ め に

広範囲かつ長期間にわたって多大な被害を与える地震の発生が我が国日本海側であいついでいる。石川県下でも2007年3月25日朝に最大震度6強の能登半島地震が発生し、震災の経験が少ない地域社会にとってこの地震は記憶に鮮烈なものとなると同時に、崖崩れや地すべりなどの地質災害に対する防災意識がこれまでになく高まっている。その一方で、北陸新幹線の整備や高速道路・バイパス道路の建設といった大規模な開発事業が北陸地域では着々と進められている。これに加えて、環境保全や自然環境保護といった視点から、生涯教育に代表される各種事業も地方

自治体で活発に推進されている。

一方、地質学的な視点からみれば、石川県金沢市ならびにその周辺地域には、寒流系貝化石の多産で著名な大桑層に代表されるように、我が国日本海側の模式層序となる海成～非海成上部新生界の広範囲にわたる分布が知られ、後期新生代地史ならびに構造発達史を解明するうえで極めて重要な地域といえる。また、代表的な縁海のひとつである日本海の拡大・形成過程が世界的に注目されるいま、本地域に分布する上部新生界の地質学的重要性はますます高まっているともいえよう。

北陸地域における防災、開発、環境保全といった各種事業の展開、そして学術研究の発展のためには同地域におけ

¹金沢大学環日本海域環境研究センターエコテクノロジー研究部門。〒920-1192 石川県金沢市角間町 (Division of Eco-Technology, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa, 920-1192 Japan).

²(株)アーキジオ。〒933-0824 富山県高岡市西藤平蔵 581 (Arcgeo Co. Ltd., 581 Nishitouheizou, Takaoka, 933-0824 Japan).

る地質情報の整備, すなわち高精度の地質図の整備や層序の確立が必要となる(ここでいう「高精度」とは5000分の1縮尺の地質図および100分の1程度の地質柱状図を意味する)。金沢市地域においては今井(1959)によって5万分の1地質図幅「金沢」が公表され, 以来いくつかの地質図が公表されてはきた(たとえば鮎野, 1977; 鮎野編, 1993)。しかし, これらのいずれもが今井の地質図をほぼ踏襲したものであり, 現実的に必要となる精度を満たしているとはいえない。一方, 隣接する富山県小矢部市や石川県津幡町地域でも同様の研究がある(たとえば市原ほか, 1950; 井上ほか, 1964; 角ほか, 1989)が, 精度という点では金沢市地域とほぼ同じであり, 金沢市地域との層序の対比にも多くの問題が残されていた。

このような地域社会や学術的な必要性にもとづき, 筆者らは北陸地域における高精度地質図の早期整備を提案(塚脇, 1995)するとともに, 上述の精度を満たすだけの精密な地質調査を金沢市ならびにその周辺地域で1996年以来展開し, 現在までに金沢市の主要地域からその北となる石川県津幡町南部, 東となる富山県小矢部市および南砺市北西部, そして南西となる石川県能美市および小松市北部での調査が完了している。

これまでの調査の成果は逐次公表するとともにすべてを総括した1万分の1地質図・地質断面図として現在とりまとめを進めているところである。この公表にはいまだ多くの時間が必要となるが, これに先だって多くの問題や混乱が残る金沢市ならびにその周辺地域における層序を整理し提示することを本稿の目的とする。

謝 辞: 本稿は, 1996年から2006年にかけて実施した金沢大学工学部土木建設工学科卒業論文研究ならびに同大学大学院自然科学研究科環境基盤工学専攻/社会基盤工学専攻修士論文研究による「金沢市ならびにその周辺地域における地質学的研究—高精度地質図の整備—」の層序にかかる現時点での総括である。猛暑の夏からみぞれの降る初冬にいたるまで地質調査に精力的に従事し, それを適切にまとめあげた学生・院生諸君にまず感謝の意を表したい。本稿をとりまとめるにあたり, 社団法人石川県地質調査業協会には経済的にご支援いただくとともに, 同協会の技術委員会には本地域の地質についてのさまざまなご意見・ご教示をいただいた。同協会ならびに関係諸氏に心から感謝の意を表す。なお, 本研究をとりまとめるにあたっての費用として金沢大学21世紀COEプログラム「環日本海域の環境計測と長期短期変動予測」経費の一部も合わせ用いた。

II. 金沢市ならびにその周辺地域における層序の概要

1996年から2006年までの各年度における調査範囲を図1に示す。また, それぞれの年度における調査地域で確認された層序を表1および2に既存の研究結果と対比し示す。富山県氷見市南東部から高岡市北東部の層序(大植, 2005MS)については調査を始めたばかりの段階であるため割愛する。

石川県小松市および能美市(旧辰口町)の層序は, 下位より下部中新統赤穂谷層, 同館層, 上部更新統辰口層, および沖積層に区分される(表1: 富井ほか, 2002)。浅野川以西となる金沢市南部地域の層序は, 下位より下部中新統医王山層, 同砂子坂層, 同七曲層, 中部中新統朝ヶ屋層, 同下荒屋層, 同御峰層, 同犀川層, 下部更新統大桑層, 下部～上部更新統卯辰山層, 段丘堆積物, 沖積層に区分される(表1: 家長, 1999MS; 堀ほか, 2001; 大植, 2003MS; 陰地, 2004)。金沢市東部では, 下位より下部中新統医王山層, 同砂子坂層, 中部中新統御峰層, 同蔵原層, 上部中新統～鮮新統高窪層, 下部更新統大桑層, 下部～上部更新統卯辰山層, 戸室山熔岩および戸室山火砕岩, 高位砂礫層, 沖積層に区分される(表1: 清水ほか, 1998; 吉岡ほか, 1999; 前田ほか, 2000)。また, 金沢市北東部では, 下位より中部中新統御峰層, 同蔵原層, 上部中新統～鮮新統高窪層, 下部更新統大桑層, 沖積層に区分される(表2: 樽見・塚脇, 2002; 加藤, 2002MS; 鈴木ほか, 2003)。金沢市東縁部では, 下位より下部中新統医王山層, 同砂子坂層, 中部中新統蔵原層, 下部更新統大桑層, 下部～上部更新統卯辰山層, 沖積層に区分される(表2: 大藪, 2006MS; 三宅, 2006MS)。富山県小矢部市南西部から南砺市北西部にかけての層序は, 下部中新統砂子坂層, 下部～中部中新統土山層, 中部中新統御峰層, 同蔵原層, 上部中新統～鮮新統高窪層, 下部更新統大桑層, 下部～上部更新統卯辰山層, 高位砂礫層, 沖積層に区分される(表2: 吉岡, 1999MS; 清水, 2000)。そして, 津幡町南部地域の層序は, 下位より中部中新統吉倉層, 上部中新統下中層, 上部中新統～鮮新統高窪層, 下部更新統大桑層, 下部～上部更新統卯辰山層, 沖積層に区分される(表2: 三宅, 2004MS; 長屋, 2005MS)。

III. 金沢市ならびにその周辺地域における地質各論

金沢市ならびにその周辺地域に分布する地層について, 層位関係や分布, 岩相などを以下に略述する。岩相や地層の分布などの詳細はそれぞれに関連する引用文献を参照されたい。なお, 石川県小松市および能美市の層序(富井

ほか、2002) については他と大きく異なるため、また卯辰山層より上位の地層については地域的な差異が著しいためともに省略する。

(1) 下部中新統

1. 医王山層 (Iouzen Formation)

[命 名] 池邊 (1949) . 再定義, 井上ほか (1964 : 医王山火山岩層) , 陰地 (2004 : 医王山層) .

[模式地] 石川県金沢市東部医王山の鳶岩 (池邊, 1949) .

[分 布] 金沢市南部の内川や平沢川の上流部, 犀川ならびに浅野川の上流部から, 同市東部の田島, 菱池, 奥新保にかけての広い範囲に分布する (前田ほか, 2000 ; 堀ほか, 2001 ; 陰地, 2004 ; 三宅, 2006MS ; 大藪, 2006MS) .

[層 厚] 金沢市東部田島で310m以上 (前田ほか, 2000) , 同南部上辰巳で200m以上 (陰地, 2004) , 同東部医王山で630m以上 (三宅, 2006MS) . 模式地である医王山地域では最大層厚1300~1800mとされる (井上ほか, 1964 ; 松尾・中西, 1967) .

[層位関係] 上位の砂子坂層と整合関係にある (陰地, 2004) .

[地質時代] 前期中新世 (雁沢, 1983 ; 柴田, 1973) .

[岩 相] 堅硬かつ緻密で灰白色~緑灰色を呈する極細粒~細粒凝灰岩を主体とし, 角礫凝灰岩, 泥質凝灰岩, 凝灰質砂岩, 泥岩が挟在する. 細~粗粒砂や泥岩角礫を含むことがある. 挟在する泥岩もきわめて硬く緻密である.

2. 砂子坂層 (Sunagozaka Formation)

[命 名] 市原ほか (1950 : 砂子坂層灰岩層) . 再定義, 陰地 (2004 : 砂子坂層) .

[模式地] 石川県金沢市砂子坂 (市原ほか 1950) .

[分 布] 本層の分布は金沢市南部と同市北東部ならびに富山県南砺市北西部に二分される. 金沢市南部では, 坪野から山川, 小原, 上辰巳, 東市瀬にかけて東西方向の帯状に分布する. (前田ほか, 2000 ; 堀ほか, 2001 ; 陰地, 2004 ; 三宅, 2006MS) . 一方, 同市北東部の砂子坂付近では南西~北東方向の帯状に分布するが, 南砺市北西部では東西方向の帯状に分布するようになる (吉岡, 1999MS, 細田, 2002MS) .

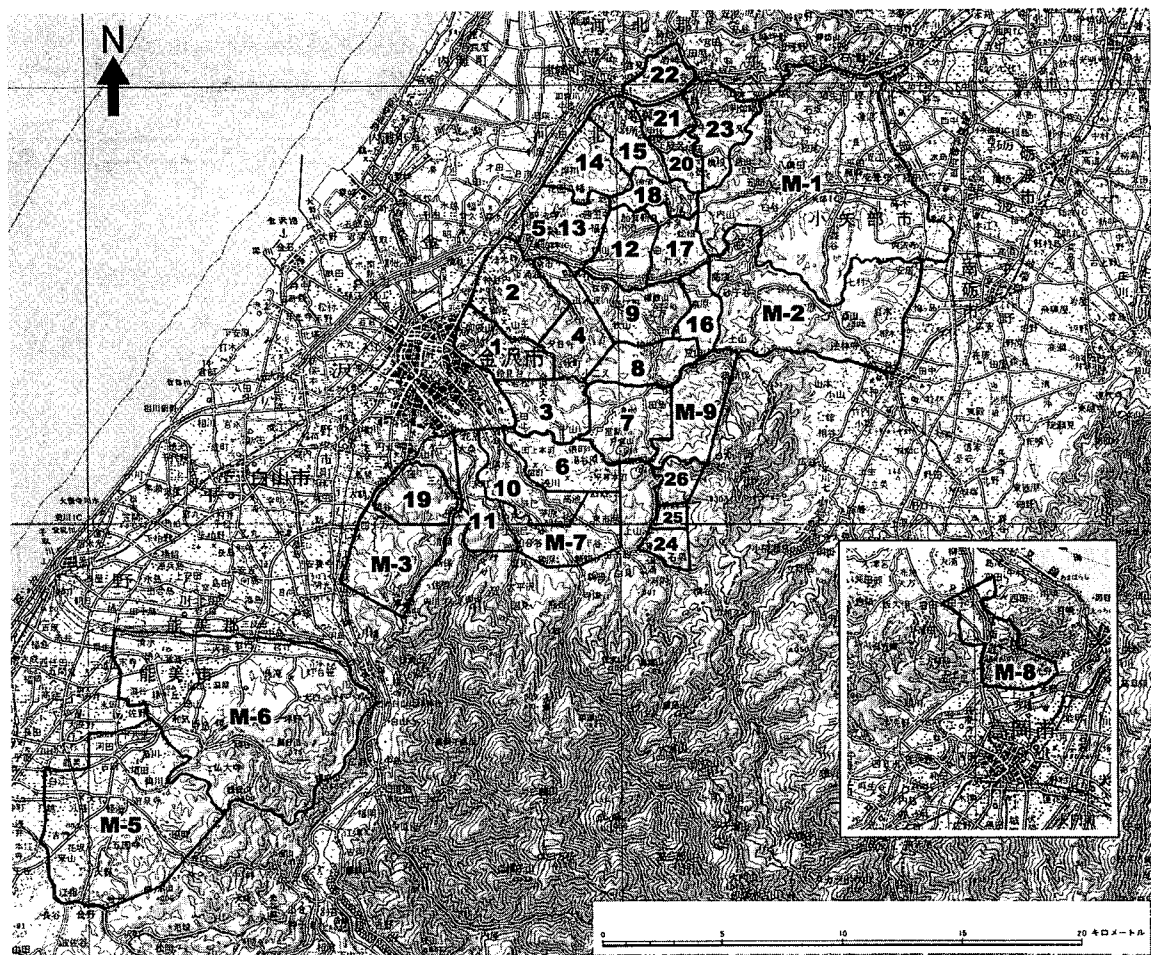
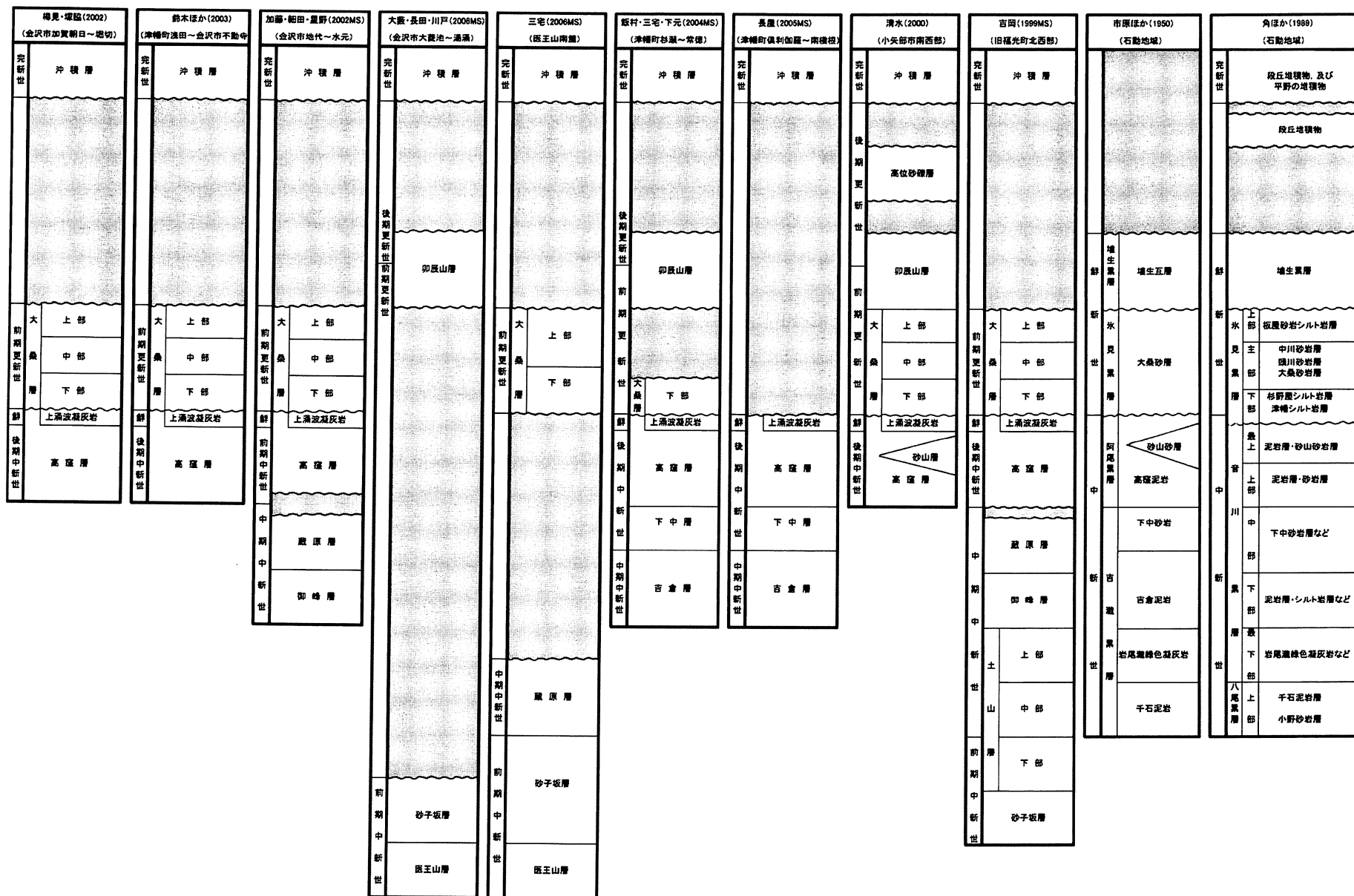


図1 : 金沢市ならびにその周辺地域におけるこれまでの卒業論文・修士論文の調査範囲 (国土地理院20万分の1地勢図「金沢」「七尾」に加筆. 図中の各地域内に示す番号は付表1, 2の論文番号にそれぞれ対応する. 右下の枠内は氷見市南部~高岡市北部地域を示す) .

表 1：石川県小松市北部～能美市，金沢市南部および同東部における層序対比表。

富井ほか(2002) (小松市北部～旧辰口町)	望月(1930) (金沢市)	今井(1959) (金沢市)	清水ほか(1998) (金沢市卯辰山～上涌波)	宮岡ほか(1999) (金沢市下涌波～田上)	前田ほか(2000) (金沢市東涌波～堀如)	堀ほか(2001) (金沢市大桑～山川)	栗長(1998MS) (金沢市山科～坪野)	陸地(2004) (金沢市小立野～上辰巳)	大植(2003MS) (金沢市山科～早見)
完新世 沖積層 崖線堆積物		完新世 沖積層	完新世 沖積層	完新世 沖積層	完新世 沖積層	完新世 沖積層	完新世 沖積層	完新世 沖積層	完新世 沖積層
後期更新世 辰口層		更新世 段丘及び扇状地性堆積物	後期更新世 高位砂礫層	後期更新世 高位砂礫層	後期更新世 戸室山火砕岩 戸室山熔岩	後期更新世 段丘堆積物	後期更新世 崖線堆積物 段丘堆積物	後期更新世 段丘堆積物	後期更新世
	新第三紀 卯辰山層	鮮新世 卯辰山層	鮮新世 卯辰山層	鮮新世 卯辰山層	鮮新世 卯辰山層		鮮新世 卯辰山層	鮮新世 卯辰山層	鮮新世 卯辰山層
	第三紀 大桑層	鮮新世 大桑砂岩層	鮮新世 大桑砂岩層	鮮新世 大桑砂岩層	鮮新世 大桑砂岩層	鮮新世 大桑砂岩層	鮮新世 大桑砂岩層	鮮新世 大桑砂岩層	鮮新世 大桑砂岩層
	第三紀 摩川層	鮮新世 高窪泥岩層	鮮新世 高窪泥岩層	鮮新世 高窪泥岩層	鮮新世 高窪泥岩層	鮮新世 高窪泥岩層	鮮新世 高窪泥岩層	鮮新世 高窪泥岩層	鮮新世 高窪泥岩層
		中新世 下荒屋凝灰岩層	中新世 下荒屋凝灰岩層	中新世 下荒屋凝灰岩層	中新世 下荒屋凝灰岩層	中新世 下荒屋凝灰岩層	中新世 下荒屋凝灰岩層	中新世 下荒屋凝灰岩層	中新世 下荒屋凝灰岩層
		中新世 朝ヶ岳泥岩層	中新世 朝ヶ岳泥岩層	中新世 朝ヶ岳泥岩層	中新世 朝ヶ岳泥岩層	中新世 朝ヶ岳泥岩層	中新世 朝ヶ岳泥岩層	中新世 朝ヶ岳泥岩層	中新世 朝ヶ岳泥岩層
		中新世 七曲凝灰岩層	中新世 七曲凝灰岩層	中新世 七曲凝灰岩層	中新世 七曲凝灰岩層	中新世 七曲凝灰岩層	中新世 七曲凝灰岩層	中新世 七曲凝灰岩層	中新世 七曲凝灰岩層
		中新世 砂子坂凝灰質互層	中新世 砂子坂凝灰質互層	中新世 砂子坂凝灰質互層	中新世 砂子坂凝灰質互層	中新世 砂子坂凝灰質互層	中新世 砂子坂凝灰質互層	中新世 砂子坂凝灰質互層	中新世 砂子坂凝灰質互層
前中新世 館層									
前中新世 赤穂谷層									

表 2：金沢市北部，同北東部，津幡町南部，富山県小矢部市，および南砺市北西部における層序対比表。



[層 厚] 金沢市南部上辰巳で約140m（陰地，2004），同山川では層厚40m以上（堀ほか，2001），同二俣で約100m（前田ほか，2000），富山県南砺市北西部で約70m（吉岡，1999MS）。

[層位関係] 金沢市地域では下位の医王山層と整合関係にあり，上位の七曲層とも整合関係にある（陰地，2004）。一方，富山県南砺市北西部では上位の土山層に整合に被われる（吉岡，1999MS）。

[地質時代] 前期中新世（松丸，高堀編：1989）。

[岩 相] 暗灰色凝灰質泥岩あるいは暗灰色凝灰質細粒砂岩のおおまかな互層から構成され，黒色泥岩や灰白色凝灰岩などが挟在する。暗灰色凝灰質泥岩は堅硬かつ緻密であり植物破片が散在する。斜交葉理が発達することがある。一方，暗灰色凝灰質細粒砂岩は固結度がきわめて高く緻密であり，斜交葉理が全体に著しく発達する。

3. 七曲層 (Nanamagari Formation)

[命 名] 市原ほか（1950：七曲凝灰岩層）。再定義，陰地（2004：七曲層）。

[模式地] 石川県金沢市七曲（市原ほか 1950）。

[分 布] 金沢市南部の坪野，小原，山川，上辰巳，七曲から東市瀬にかけての比較的広い範囲に分布する（堀ほか，2001；大植，2003MS；陰地，2004）。

[層 厚] 金沢市南部の上辰巳で約120m（陰地，2004），同山川で約120m（堀ほか，2001），同平栗で80m以上（大植，2003MS）。

[層位関係] 下位の砂子坂層とは整合関係にある。一方，上位の朝ヶ屋層とは不整合関係にある（堀ほか，2001；陰地，2004）。

[地質年代] 前期中新世（東野・清水，1987；酒寄ほか，1999；柳沢，1999a）。

[岩 相] 本層は下位より，相合谷火砕岩部層，上辰巳泥岩部層，水淵砂岩・泥岩部層，そして山川凝灰岩部層に4区分される（陰地，2004）。最下位の相合谷火砕岩部層は，砂質泥岩，含礫細粒砂岩，含礫泥岩，そして黒色玄武岩質火砕岩（黒壁火砕岩）からなる。その上位の上辰巳泥岩部層は凝灰質泥岩を主体とする。そのさらに上位の水淵砂岩・泥岩部層は下半部の砂質泥岩および上半部の凝灰質細粒砂岩と泥岩の不規則な互層からなる。最上位の山川凝灰岩部層は細～粗粒凝灰岩を主体とする。これらの部層はいずれも整合漸移関係にある。

4. 土山層 (Doyama Formation)

[命 名] 市原ほか（1950：土山凝灰質層）。再定義，吉岡（1999MS：土山層）。

[模式地] 富山県西砺波郡福光町土山（市原ほか，1950）。

[分 布] 南砺市北西部の土山から法林寺にかけて東西方向の帯状に分布する（吉岡，1999MS）。

[層 厚] 南砺市北西部で約100m（吉岡，1999MS）。

[層位関係] 下位の砂子坂層と整合関係にある。一方，上位の御峰層とも整合関係にある（吉岡，1999MS）。

[地質年代] 前期中新世（吉岡，1999MS）。

[岩 相] 軽石質細粒凝灰岩を主体とする下部，青褐色～青灰色泥岩の中部，含軽石あるいは軽石質の細～粗粒砂岩からなる上部に区分される。土山層下部は，軽石質細粒凝灰岩，凝灰質泥岩，泥質凝灰岩，軽石質粗砂質凝灰岩，軽石質細粒凝灰岩が成層する。同層中部は青褐色～青灰色泥岩からおもに構成される。そして同層上部は，軽石質粗粒砂岩，軽石凝灰岩粗粒砂岩互層，軽石質～含軽石中粒砂岩，含軽石極細～細粒砂岩，凝灰質中粒砂岩，凝灰岩と成層する。なお，土山層下部は金沢市南部～東部に分布する七曲層に，同中部は朝ヶ屋層に，同上部は下荒屋層にそれぞれ対比されている（吉岡，1999MS）。

（2）中部中新統

1. 朝ヶ屋層 (Asagaya Formation)

[命 名] 市原ほか（1950：朝ヶ屋泥岩層）。再定義，陰地（2004：朝ヶ屋層）。

[模式地] 石川県金沢市朝加屋（市原ほか 1950）。

[分 布] 金沢市南部の平栗から末，水淵，朝加屋，そして東市瀬にかけて東西方向にのびる帯状に分布する（堀ほか，2001；大植，2003MS；陰地，2004）。

[層 厚] 金沢市南部の浅野川流域で約50m（陰地，2004），同平栗で85～110m（大植，2003MS）。なお，金沢市南部の山川で240～280m（堀ほか，2001）との報告があるがその後の調査結果にもとづき約70mに修正されている（陰地，2004）。

[層位関係] 下位の七曲層を不整合に被う（堀ほか，2001；陰地，2004；大植，2003MS）。一方，上位の下荒屋層には整合に被われる（堀ほか，2001；陰地，2004）。

[地質時代] 中期中新世（柳沢，1999a）。

[岩 相] 全層準をとおして無層理塊状の青灰色泥岩からなる。固結度が高く白色軽石や植物破片が全体に散在する。貝化石が散見されることがある。

2. 下荒屋層 (Shimoaraya Formation)

[命 名] 市原ほか（1950：下荒屋凝灰岩層）。再定義，陰地（2004：下荒屋層）。

[模式地] 石川県金沢市下荒屋（市原ほか 1950）。

[分 布] 金沢市南部の平栗から末，水淵，朝加屋，そして東市瀬にかけて南西―北東方向にのびる帯状に分布する。（堀ほか，2001；大植，2003MS；陰地，2004）。

[層 厚] 金沢市南部の平栗で10~30m (大植, 2003MS), 同別所で40~50m (堀ほか, 2001), 同浅野川流域で層厚約60m, 犀川流域では約50mとなる (陰地, 2004) .

[層位関係] 下位の朝ヶ屋層を整合に被う (堀ほか, 2001; 陰地, 2004) . 一方, 上位の御峰層とは整合漸移関係にある (陰地, 2004) .

[地質時代] 中期中新世 (柳沢, 1999a) .

[岩 相] 白色細粒凝灰岩, 礫岩と含礫中粒砂岩との互層, 礫岩, および灰白色粗粒凝灰岩からなる. 礫岩・含礫中粒砂岩互層の含礫中粒砂岩には斜交葉理が発達するほか, 泥岩の角礫や貝化石も散見される. 礫岩は茶褐色泥岩の角礫から構成される. 灰白色粗粒凝灰岩にも斜交葉理が発達する.

3. 御峰層 (Omine Formation)

[命 名] 市原ほか (1950: 御峰泥岩層) . 再定義, 吉岡 (1999MS: 御峰層) および陰地 (2004, 御峰層) .

[模式地] 富山県南砺市御峰 (市原ほか, 1950) .

[分 布] 本層の分布地は金沢市南部ならびに富山県南砺市北西部から金沢市北東部にかけてに二分される. 金沢市南部では, 額谷から末, そして東市瀬にかけて南西―北東方向にのびる帯状に分布する (大植, 2003MS; 陰地, 2004) . 一方, 南砺市北西部から金沢市北東部にかけては, 南砺市法林寺から御峰, 土山, そして金沢市東部の水元にかけての比較的広い範囲に分布する (吉岡, 1999MS; 細田, 2002MS) .

[層 厚] 金沢市南部の犀川上流の末で約100m, その東方の袋板屋から東荒屋にかけては約15m (陰地, 2004) , 同市北東部の水元で約110m (細田, 2002MS) , 富山県南砺市北西部で100~120m (吉岡, 1999MS) .

[層位関係] 下位の下荒屋層ならびに土山層上部とは整合関係にある (吉岡, 1999MS; 陰地, 2004) . 一方, 上位の犀川層ならびに蔵原層には整合に被われる (吉岡, 1999MS; 細田, 2002MS; 陰地, 2004) .

[地質時代] 中期中新世 (柳沢, 1999a, 1999b) . ただし, 柳沢はOgasawara (1976: Saikawa Formation) にしたがって本層を「犀川層」と記述しているが, 柳沢の犀川層とOgasawaraのSaikawa Formationとは岩相がまったく異なり直接対比は困難である (陰地, 2004) . したがって本稿では陰地 (2004) の岩相對比結果にもとづき, 柳沢の犀川層を御峰層としてあつかう.

[岩 相] 塊状無層理で緻密な暗灰色砂質泥岩ならびに青灰色泥岩からなる下部と, やはり塊状無層理の青灰色凝灰質細粒砂岩からなる上部とに二区分される. 下部の暗灰色砂質泥岩には植物破片や巻貝化石, 生痕化石が散見される. 一方, 上部の青灰色細粒砂岩は貝化石や生痕化石に富

み, 黄褐色砂質泥岩や凝灰岩が挟在する.

4. 吉倉層 (Yoshikura Formation)

[命 名] 市原ほか (1950: 吉倉泥岩) .

[模式地] 石川県津幡町吉倉 (市原ほか, 1950) .

[分 布] 津幡町南部の河内から刈安, 下中にかけて分布する (三宅, 2004MS; 長屋, 2005MS) .

[層 厚] 津幡町南部の河内から刈安で75m以上 (長屋, 2005MS) . 模式地の津幡町吉倉で約300m (角ほか, 1989) .

[層位関係] 津幡町南部では下位層との関係は不明である. 上位の下中層へは整合漸移する (長屋, 2005MS) .

[地質時代] 中期中新世 (角ほか, 1989) .

[岩 相] 全層準をとおして緻密で塊状無層理の青灰色泥岩からなる. 白色軽石や植物破片が含まれるほか, 石灰質ノジュールの発達が確認される.

5. 蔵原層 (Kurahara Formation)

[命 名] 市原ほか (1950: 蔵原砂岩層) . 再定義, 吉岡 (1999MS, 蔵原層) .

[模式地] 富山県南砺市蔵原 (市原ほか, 1950) .

[分 布] 南砺市北西部の蔵原から高窪にかけて東西方向にのびる帯状に分布する (吉岡, 1999MS) . これと連続するものの金沢市北東部の水元から二俣の東方にかけては北東―南西から南北方向の帯状に分布するようになる (前田ほか, 2000; 細田, 2002MS) .

[層 厚] 南砺市蔵原の模式地で層厚180~240m (吉岡, 1999MS) , 金沢市北東部の水元で最大260m (細田, 2002MS) , 金沢市東部の二俣で110m以上 (前田ほか, 2000) .

[層位関係] 南砺市北西部では下位の御峰層を整合漸移に被い, 上位の高窪層とは不整合関係にある (吉岡, 1999MS) . 金沢市北東部では上・下位層との直接の関係は未確認であるが, 二俣では下位の砂子坂層と整合 (前田ほか, 2000) , 水元では下位の御峰層と不整合 (細田, 2002MS) とされ, 上位の高窪層とはいずれも不整合関係にあるとされる.

[地質時代] 中期中新世 (山下ほか, 1988) .

[岩 相] 中~粗粒砂岩からなる下部, および青灰色細粒砂岩の上部に二分され両者は漸移関係にある. 本層下部は軽石質あるいは含軽石で貝化石を産出する塊状無層理の中~粗粒砂岩を主体とし, 凝灰質泥岩および中礫岩が挟在する. 中~粗粒砂岩には石灰質ノジュール層が識別される. 一方, 本層上部の主岩相となる青灰色細粒砂岩は塊状無層理で石灰質ノジュール層や泥岩, 凝灰岩が挟在し, 最上部に軽石質粗砂質凝灰岩, 泥質凝灰岩および軽石質砂質凝灰岩から構成される厚層凝灰岩が位置する.

6. 犀川層 (Saikawa Formation)

[命 名] 望月 (1930) . 再定義, Ogasawara (1976 : Saikawa Formation) . 再定義, 陰地 (2004 : 犀川層) .

[模式地] 石川県金沢市大桑の犀川河床 (陰地, 2004) .

[分 布] 金沢市南部の大桑から末, 袋板屋, そして東荒屋にかけての地域に狭小な帯状に分布する (堀ほか, 2001 ; 陰地, 2004) .

[層 厚] 金沢市南部の大桑で約50m, 袋板屋で約30m (陰地, 2004) , 同別所で約30m (堀ほか, 2001) .

[層位関係] 下位の御峰層を整合に被う (陰地, 2004) . 一方, 上位の大桑層には不整合に被われる (塚脇・大河原, 1996 ; 堀ほか, 2001 ; 陰地, 2004) .

[地質時代] 中期中新世 (高山ほか, 1988 ; 柳沢, 1999a) .

[岩 相] 凝灰岩が挟在する塊状無層理の青灰色泥岩を主体とし, 最上部に暗灰色含軽石砂質泥岩が位置する. 主体となる青灰色泥岩は, 塊状無層理で固結度が一様に高い. 植物破片や白色軽石が散在する. 最上部の暗灰色含軽石砂質泥岩は緻密できわめて堅硬となることがある. 軽石に富む. 生物擾乱の発達が全体に著しく貝化石に富む.

(3) 上部中新統～鮮新統

1. 下中層 (Shimonaka Formation)

[命 名] 市原ほか (1950 : 下中砂岩) . 再定義, 角ほか (1989 : 音川累層下中砂岩層) .

[模式地] 石川県津幡町下中 (市原ほか, 1950) .

[分 布] 津幡町南部の倶利伽羅から上藤又にかけて分布する (三宅, 2004MS ; 長屋, 2005MS) .

[層 厚] 津幡町倶利伽羅から山森にかけて約225m (長屋, 2005MS) . 模式地の津幡町下中から竹橋にかけては240～280m (角ほか, 1989) .

[層位関係] 下位の吉倉層とは整合漸移関係にある (長屋, 2005MS) . 上位の高窪層との関係は不明である (三宅, 2004MS) .

[地質時代] 後期中新世 (角ほか, 1989) .

[岩 相] 極細粒～細粒凝灰岩からなる下部, 泥岩および泥質砂岩からなる中部, そして極細～粗粒砂岩からなる上部に三区分される. 下部の主体をなすのは比較的脆弱な白色～青灰色細粒凝灰岩であり, 全層準をとおして白色軽石をとまう. 中部では白色軽石を含む青灰色泥岩が優勢である. そして細粒砂岩を主体とする上部には, 二枚貝の印象化石が発見される. 全層準をとおして石灰質ノジュール層が認められる.

2. 高窪層 (Takakubo Formation)

[命 名] 市原ほか (1950 : 高窪泥岩層) . 再定義, 今井 (1959 : 高窪泥岩層) , 吉岡ほか (1999 : 高窪層) . なお,

前田ほか (2000) は金沢市北東部の二俣地域において市瀬層を識別し, 同層は蔵原層の上位にあつて上位の高窪層とは断層で接するとした. しかし, その後の調査結果 (細田, 2002MSなど) から, 前田ほかの市瀬層は高窪層が断層活動の影響で変状したものとの見解が提出されており本稿もこの見解にしたがう.

[模式地] 富山県南砺市高窪 (市原ほか, 1950) .

[分 布] 富山県側では南砺市北西部の蔵原から高窪にかけて, そして小矢部市南西部の内山へと西北西～東南東方向にのびる帯状に分布する (吉岡, 1999MS ; 清水, 2000) . 一方, 金沢市に入ると北東部の東原から竹又, 南千石, 加賀朝日, 不動寺にかけて広く分布する (樽見・塚脇, 2002 ; 星野, 2002MS ; 加藤, 2002MS ; 細田, 2002MS ; 鈴木ほか, 2003) ほか, 同市東部の牧山, 小二又, 下涌波にかけて北東～南西方向の帯状に分布する (吉岡ほか, 1999 ; 前田ほか, 2000) .

[層 厚] 南砺市蔵原で約80m, 同高窪で約160m (吉岡, 1999MS) , 小矢部市南部で240m以上 (清水, 2000) , 金沢市北東部の水元で約260m (細田, 2002MS) , 同桐山で25m以上 (樽見・塚脇, 2002) , 同北部不動寺で120m以上, 同東部の小二又で45m以上 (前田ほか, 2000) , 同下涌波で75m以上 (吉岡ほか, 1999) .

[層位関係] 南砺市北西部や金沢市北東部水元では下位の蔵原層を不整合に被う (吉岡, 1999MS ; 細田, 2002MS) . また, 金沢市東部の二俣では下位の蔵原層と断層関係にある (前田ほか, 2000) . 一方, 上位の大桑層との不整合関係は南砺市から小矢部市, そして金沢市にかけての広い範囲で確認される (吉岡ほか, 1999 ; 吉岡, 1999MS ; 前田ほか, 2000 ; 清水, 2000 ; 樽見・塚脇, 2002 ; 星野, 2002MS ; 加藤, 2002MS ; 鈴木ほか, 2003) .

[地質時代] 後期中新世～前期鮮新世 (伊東, 1986 ; 山下ほか, 1988) .

[岩 相] 最下部および中～上部の緻密で塊状無層理の青灰色～暗灰色泥岩, ならびに下部および最上部に卓越するやはり緻密で塊状無層理の砂質泥岩・泥質砂岩から構成され, 細粒砂岩や多数の凝灰岩が挟在する. 泥質砂岩や細粒砂岩には斜交層理が発達することがある. 本層最上部に位置する上涌波凝灰岩 (吉岡ほか, 1999) は層厚が13.5～25mと大きく変化するものの, 主部となる軽石質砂質凝灰岩ならびに最上部の細粒凝灰岩と泥質凝灰岩との互層からいずれの地域でも構成され, 分布域での良好な追跡性とあいまって本層最上部を決定するきわめて有効な凝灰岩となる.

3. 砂山層 (Sunayama Formation)

[命 名] 井上ほか (1964 : 砂山砂岩層) . 再定義, 清水

(2000：砂山層)。

[模式地] 富山県小矢部市砂山(井上ほか, 1964)。

[分 布] 小矢部市南西部安楽寺から毘比門川中～上流, そして濃川にかけて(清水, 2000)。

[層 厚] 小矢部市南西部毘比門川で約230m, その南方となる濃川で約70m, そして南へ薄化し尖滅する(清水, 2000)。

[層位関係] 高窪層に挟在する(清水, 2000)。

[地質時代] 後期中新世～前期鮮新世(高窪層：伊東, 1986；山下ほか, 1988)。

[岩 相] 淘汰きわめて不良で脆弱な黄褐色含礫粗粒砂岩がおおまかに成層する。レンズ状の青緑色含礫泥岩や, 細礫岩, 青灰色泥岩が挟在する。淘汰・円磨ともに不良の中礫～大礫を全層準に含む。

(4) 更新統

1. 大桑層 (Omma Formation)

[命 名] 望月(1930)。再定義, 今井(1959：大桑砂岩層)。再定義, 清水ほか(1998：大桑層下部, 中部, 上部)。

[模式地] 石川県金沢市大桑の犀川河床(望月, 1930)。

[分 布] 金沢市地域では同市南部大桑の模式地を中心に, 南方の高尾にかけては徐々に分布域を狭めつつ尖滅するが, 同市東部から北東部, そして北部にかけては広範囲に分布するようになる(清水ほか, 1998；吉岡ほか, 1999；前田ほか, 2000；堀ほか, 2001；樽見・塚脇, 2002；鈴木ほか, 2003, など)。一方, 富山県小矢部市および南砺市北西部では広範囲にわたる分布が知られる(吉岡, 1999MS；清水, 2000)。また, 津幡町南部にも分布する(鈴木ほか, 2003；三宅, 2004MS)。

[層 厚] 金沢市南部の大桑で約160m, 浅野川流域で約50m(陰地, 2004), 同北東部の下涌波で165m以上(吉岡ほか, 1999), 小二又で130m以上(前田ほか, 2000), 同北部の加賀朝日で100m以上(樽見・塚脇, 2002), 同不動寺で約300m(鈴木ほか, 2003), 同北東部の南千石で約170m(星野, 2002MS), 富山県小矢部市南西部で225m以上(清水, 2000), 南砺市北西部で230m以上(吉岡, 1999MS)。しかし, 金沢市南部の高尾では約100mとなり(大植, 2005MS), 南へ向かって薄化し尖滅する。

[層位関係] 金沢市ならびにその周辺地域において, 本層は下位の医王山層から高窪層にかけての地層群をいずれも不整合に被う(塚脇・大河原, 1996；塚脇ほか, 1997；吉岡ほか, 1999；吉岡, 1999MS；前田ほか, 2000；清水, 2000；堀ほか2001；樽見・塚脇, 2002；鈴木ほか, 2003, 三宅, 2006MS, など)。一方, 上位の卯辰山層との整合関係も全分布域において確認される(清水ほか, 1998；吉岡ほか, 1999；吉岡, 1999MS；前田ほか, 2000；清水,

2000；樽見・塚脇, 2002；鈴木ほか, 2003, など)。

[地質時代] 前期更新世(高山ほか, 1988；志田ほか, 1989)。

[岩 相] 本層は下部, 中部, 上部に岩相上三区分別される(清水ほか, 1998)。大桑層下部は比較的緻密な青灰色～暗灰色砂質泥岩や暗灰色泥質砂岩からなり細粒砂岩や含礫中粒砂岩, 泥岩なども認められ, 一部層準では貝化石やサメの歯の化石を産出する。下涌波凝灰岩(吉岡ほか, 1999)やOL2a凝灰岩(清水ほか, 1998)といった識別性が高く連続性のよい凝灰岩が多数挟在し, 同層中部とはOL3凝灰岩(清水ほか, 1998)上位面あるいはOL2a凝灰岩直上の含礫中～粗粒砂岩の上位面をもって整合に接する。大桑層中部は貝化石を多産する青灰色細粒砂岩からなり貝化石層が多数挟在するほか, OM3凝灰岩(清水ほか, 1998)に代表される識別性が高くよく連続する凝灰岩が挟在する。なお, 大桑層中部は金沢市北東部の地代から堀切にかけては著しく薄層化あるいは尖滅する。大桑層上部は弱固結で淘汰不良の黄褐色細粒砂岩からなり, 一部の層準では平行葉理や斜交葉理が発達する。

2. 卯辰山層 (Utatsuyama Formation)

[命 名] 望月(1930)。再定義, 今井(1959：卯辰山層), 楡井(1969：卯辰山層), 吉岡ほか(1999：卯辰山層), 陰地(2004：卯辰山層)。

[模式地] 石川県金沢市卯辰山(望月, 1930)。

[分 布] 金沢市南部では大桑から南の高尾に向かって北東～南西方向の帯状に(陰地, 2004；大植, 2004MS), 同市東部では模式地の卯辰山を中心とする広範囲に(清水ほか, 1999；吉岡ほか, 1999；前田ほか, 2000), 富山県小矢部市では平野沿いの広範囲(清水, 2000)分布する。

[層 厚] 金沢市南部の大桑で40m以上(陰地, 2004), 同東部の卯辰山で150m以上(清水ほか, 1998), 同角間で90m以上(吉岡ほか, 1999), 同田上で150m以上(前田ほか, 2000), 富山県小矢部市地域で70m以上(清水, 2000)。

[層位関係] 下位の大桑層を整合に被うほか, 下位の砂子坂層や医王山層を不整合に被う(清水ほか, 1998；吉岡ほか, 1999；前田ほか, 2000；清水, 2000；陰地, 2004など)。一方, 本層は戸室山火砕岩や段丘堆積物に不整合に被われる(前田ほか, 2000；陰地, 2004)。

[地質時代] 前～後期更新世(清水, 1987；高山ほか, 1988)。

[岩 相] 礫岩, 含礫細～粗粒砂岩, 細～粗粒砂岩, 泥質砂岩, 砂質泥岩, 泥岩ならびにこれらのおおまかな互層から構成され, 水平・垂直方向ともに著しい岩相変化を呈する。金沢市南部の犀川流域では, 青灰色細粒砂岩からなり淡灰色もしくは青灰色の泥岩や礫岩が挟在する下部と, 礫が散在する黄褐色細粒砂岩を主体とし白色泥岩が挟在す

る上部に区分される。しかし、より南方の額谷では礫岩が卓越するとともに単層の層厚が増大するようになる。また、模式地である卯辰山ではおもに礫岩、含礫砂岩、細～粗粒砂岩、砂質泥岩、泥岩、ならびにこれらのおおまかな互層より構成される。一方、富山県小矢部市での本層は、その北部では基底部の礫岩粗粒砂岩互層に始まり、礫岩、含礫細～粗粒砂岩、細～粗粒砂岩、泥質砂岩、砂質泥岩、泥岩ならびにこれらのおおまかな互層から構成されるが、南部では基底部の礫岩粗粒砂岩互層ならびに主岩相となる細粒砂岩から構成され、礫岩、泥岩および含礫細粒砂岩が挟在する。

IV. 金沢市ならびにその周辺地域層序の総括

これまでに調査を実施した金沢市ならびにその周辺地域を、(1) 浅野川の南西となる金沢市南部地域、(2) 浅野川から富山県との県境あるいは津幡町との市境となる金沢市東部～北東部地域、(3) 津幡町南部地域、および(4) 富山県小矢部市ならびに南砺市北西部(旧福光町)地域の4つに区分したうえで、それぞれの地域で総括される層序を表3にまとめ示す。なお、前述の理由により、小松市北部から能美市の層序(富井ほか, 2002)および富山県氷見市南東部から高岡市北東部の層序(大植, 2005MS)は割愛する。

浅野川以西となる金沢市南部の層序は、下位より下部中新統医王山層、同砂子坂層、同七曲層、中部中新統朝ヶ屋層、同下荒屋層、同御峰層、同犀川層、下部更新統大桑層、下部～上部更新統卯辰山層、段丘堆積物、そして沖積層に区分される。金沢市東部から北東部にかけては、下位より下部中新統医王山層、同砂子坂層、中部中新統御峰層、同蔵原層、上部中新統～鮮新統高窪層、下部更新統大桑層、下部～上部更新統卯辰山層、戸室山熔岩および戸室山火砕岩、高位砂礫層、そして沖積層に区分される。富山県小矢部市南西部から南砺市北西部にかけての層序は、下部中新統砂子坂層、下部～中部中新統土山層、中部中新統御峰層、同蔵原層、上部中新統～鮮新統高窪層、下部更新統大桑層、下部～上部更新統卯辰山層、高位砂礫層、そして沖積層に区分される。津幡町南部地域の層序は、下位より中部中新統吉倉層、上部中新統下中層、上部中新統～鮮新統高窪層、下部更新統大桑層、下部～上部更新統卯辰山層、そして沖積層に区分される。

V. まとめと今後の課題

これまで述べてきたように、金沢市の主要地域から富山

県西部の小矢部市および南砺市北西部地域にかけての上部新生界層序はほぼ確立されたといえる。しかし、津幡町南部に分布する中新統下中層ならびに吉倉層については、おおよその層位学的位置は判明したものの両地域との対比はまだ完全とはいえない。今後は調査範囲をより北へと拡大させ、この両層の分布域全体にわたる岩相を確認するとともに金沢市地域などとの対比を確実なものとする必要がある。また、予察的に調査を行った石川県小松市および能美市地域、ならびに富山県氷見市～高岡市地域についても同様の調査の展開が必要となろう。これとともにこれまで明らかとなった地域での岩相層序に化石年代層序や放射線年代層序を加え検討し、これらの地域における層序学的研究を総括するべきといえる。

引用文献

- 東野外志男・清水 智, 1987: 金沢市水淵町の玄武岩岩脈のK-Ar年代. 石川県白山自然保護センター研究報告, **14**, 121-123.
- 堀 雄貴・陰地章仁・塚脇真二, 2001: 石川県金沢市南部大桑～山川地域の地質. 日本海域研究, **32**, 29-54.
- 池邊展生, 1949: 富山県西部及び石川県東部の第三紀層(富山県及び石川県の地質学的研究1). 地学, **1**, 14-26.
- 今井 功, 1959: 5万分の1地質図幅「金沢」, および同説明書. 地質調査所, 27p+英文要旨3p.
- 井上政昭・水野篤行・野沢 保, 1964: 5万分の1地質図幅「津幡」, および同説明書. 地質調査所, 32p+英文要旨5p.
- 市原 実・石尾 元・森下 昌・中川衷三・津田禾粒, 1950: 富山県及石川県の地質学的研究(その2), 金沢・石動・福光地域. 地学, **2**, 17-27.
- 伊東佳彦, 1986: 北陸地方新第三系の珪藻化石層序. NOM(大阪微化石研究会機関誌), **14**, 1-27.
- 紮野義夫, 1977: 石川県の環境地質(10万分の1地質図説明書). 石川県の自然環境, 第1分冊(地形・地質), 石川県, 128p.
- 紮野義夫, 1993: 新版・石川県地質図(10万分の1)及び石川県地質誌. 石川県・北陸地質研究所, 321p.
- 雁沢好博, 1983: フィッシュントラック方によるグリーン・タフ変動の年代区分, その2—富山県太美地域—. 地質学雑誌, **89**, 271-286.
- 前田崇志・富井康博・西山暢一・西下知彦・加藤道雄・塚脇真二, 2000: 石川県東部東原～連如地域の地質. 日本海域研究, **31**, 1-31.
- 松尾秀邦・中西信弘, 1967: 金沢市医王山北麓部の医王山累層並びに医王山植物群. 早坂一郎先生喜寿記念論文集, 287-296.
- 望月勝海, 1930: 金沢付近の地史(摘要). 地質学雑誌, **37**, 278-280.
- 楡井 久, 1969: 金沢市周辺の卯辰山層について. 地質学雑誌, **75**, 471-484.
- Ogasawara, K., 1976: Miocene mollusca from Ishikawa-Toyama area, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geology)*, **46**, 33-37.
- 陰地章仁, 2004: 石川県金沢市南部小立野～上辰巳地域における地質学的研究. 日本海域研究, **35**, 65-108.

表 3 : 金沢市南部, 同東部～北東部, 津幡町南部, および富山県小矢部市～南砺市北西部における層序の総括.

金沢市南部～東部 (山科, 大桑, 上辰巳, 平栗)			金沢市東部～北東部 (卯辰山, 上涌波, 地代, 水元)			小矢部市～旧福光町			津幡町南縁部 (浅田, 杉瀬, 俱利伽羅)		
完新世	沖 積 層		完新世	沖 積 層		完新世	沖 積 層		完新世	沖 積 層	
後期更新世	段丘堆積物		後期更新世			後期更新世			後期更新世		
				高位砂礫層			高位砂礫層				
				戸室山火砕岩 戸室山熔岩							
前期更新世	卯辰山層	上 部	前期更新世	卯辰山層	上 部	前期更新世	卯辰山層	上 部	前期更新世	卯辰山層	
	卯辰山層	下 部		卯辰山層	下 部		卯辰山層	下 部			
	大桑層	上 部		大桑層	上 部		大桑層	上 部			
		中 部			中 部			中 部			
鮮新世	大桑層	下 部	鮮新世	大桑層	下 部	鮮新世	大桑層	下 部	鮮新世	大桑層	下 部
後中新世			後中新世	上涌波凝灰岩		後中新世	上涌波凝灰岩		後中新世	上涌波凝灰岩	
				高 窪 層			高 窪 層			高 窪 層	
	犀 川 層			蔵 原 層			蔵 原 層				
中期中新世	御 峰 層		中期中新世	御 峰 層		中期中新世	御 峰 層		中期中新世	下 中 層	
	下荒屋層										
	朝ヶ屋層										
前期中新世	七曲層	山川凝灰岩部層 水淵砂岩泥岩部層 上辰巳泥岩部層 相合谷火砕岩部層	前期中新世	七曲層		前期中新世	土山層	上 部	前期中新世		
								中 部			
	砂子坂層			砂子坂層			下 部				
	医王山層			医王山層			砂子坂層			吉 倉 層	

- 酒寄淳史・久保田幸・杉本幹博, 1999: 石川県の中新統七曲層中にみられる玄武岩質安山岩岩脈のK-Ar年代と全岩化学組成. 日本海域研究所報告, **30**, 17-33.
- 柴田 賢, 1973: 北陸層群中の火山岩類のK-Ar年代. 地質学論集, **8**, 143-149.
- 志田千晴・亀尾浩司・高山利昭, 1989: 大桑層における石灰質ナンノ化石の水平・垂直分布. 松尾秀邦教授退官記念論文集, 25-41.
- 清水 智, 1987MS: K-Ar年代測定結果から見た中部日本における鮮新-更新世の火山活動史, 金沢大学理学部地学科修士論文.
- 清水 徹, 2000: 富山県小矢部市西南部における地質学的研究. 日本海域研究, **31**, 55-87.
- 清水 徹・西川・塚脇真二, 1998: 石川県金沢市卯辰山〜上涌波地域の地質—とくに下部更新統大桑層の岩相層序について—. 金沢大学日本海域研究所報告, **29**, 91-114.
- 角 靖夫・野沢 保・井上正昭, 1989: 5万分の1地質図幅「石動」, および同説明書. 地質調査所, 58p+英文要旨3p.
- 鈴木 聡・藤田洋平・小島 淳・塚脇真二, 2003: 石川県金沢市北部不動寺〜津幡町南部浅田地域の地質. 日本海域研究, **34**, 67-99.
- 高堀勝喜編, 1989: 加賀辰巳用水東岩隧道とその周辺. 加賀辰巳用水東岩隧道調査団, 284p.
- 高山俊昭・加藤道雄・工藤哲郎・佐藤時幸・亀雄浩司, 1988: 日本海側に発達する最上部新生界の石灰質微化石層序 その2: 北陸堆積盆地. 石油技術協会誌, **53**, 9-27.
- 樽見哲史・塚脇真二, 2002: 石川県金沢市北東部加賀朝日〜桐山地域の地質. 日本海域研究, **33**, 23-42.
- 富井康博・前田崇志・塚脇真二, 2002: 石川県辰口町〜小松市北部地域における地質学的研究. 日本海域研究, **33**, 1-22.
- 塚脇真二, 1996: 新しい視点からみた石川の地史—現状と今後の課題—. 石川高校地学, **33**, 3-6.
- 塚脇真二・大河原正文, 1996: 模式地における大桑層と犀川層との不整合について—“めがね橋”跡ボーリング試料の解析から—. 北陸地質研究報告, **5**, 187-209.
- 山下 昇・粕野義夫・糸魚川淳二, 1988: 日本の地質5「中部地方」. 共立出版, 東京, 310p.
- 柳沢幸夫, 1999a: 金沢市南部地域に分布する中新統の珪藻化石層序. 地質調査所月報, **50**, 45-65.
- 柳沢幸夫, 1999b: 富山・石川県境の医王山地域に分布する中新統の珪藻化石層序と対比. 地質調査所月報, **50**, 67-81.
- 吉岡 勉・金山悟志・西井敏恭・塚脇真二, 1999: 石川県金沢市北東部下涌波〜田上地域の地質—とくに下部更新統大桑層の岩相層序について—, 金沢大学日本海域研究所報告, **30**, 35-67.

付 表 1

付表1：金沢市ならびにその周辺地域における金沢大学工学部土木建設工学科卒業論文研究の一覧。（番号は図1に示す調査範囲にそれぞれ対応する．*：論文として公表済み，**：金沢大学理学部地学科卒業論文）

1. 清水 徹, 1996, 石川県金沢市卯辰山～東長江地域の地質*
2. 西川政弘, 1996, 石川県金沢市神谷内～上涌波地域の地質*
3. 金山悟志, 1997, 石川県金沢市田上～小二又地域の地質*
4. 吉岡 勉, 1997, 石川県金沢市小二又～不動寺地域の地質*
5. 西井敏恭, 1997, 石川県金沢市鳴瀬～深谷地域の地質*
6. 西下知彦, 1998, 石川県金沢市東部田上本町～平等本町地域の地質*
7. 前田崇志, 1998, 石川県金沢市東部戸室新保町～田島町地域の地質*
8. 富井康博, 1998, 石川県金沢市北東部森下町～東原町地域の地質*
9. 西山暢一, 1998, 石川県金沢市北東部鳴瀬本町～東原町地域の地質**
10. 陰地章仁, 1999, 石川県金沢市東部田上本町～朝加屋町地域の地質*
11. 堀 雄貴, 1999, 石川県金沢市南部大桑町～山川町地域の地質*
12. 樽見哲史, 2000, 石川県金沢市北部加賀朝日町～堀切町地域の地質*
13. 小島 淳, 2001, 石川県金沢市北部森本～小野地域の地質*
14. 鈴木 聡, 2001, 石川県河北郡津幡町南部太田～金沢市北部榎尾地域の地質*
15. 藤田洋平, 2001, 石川県河北郡津幡町南部浅田～浅谷地域の地質*
16. 細田洋人, 2002, 石川県金沢市北東縁部東原～水元地域の地質
17. 加藤晃義, 2002, 石川県金沢市北東縁部加賀朝日～竹又地域の地質
18. 星野恵一, 2002, 石川県金沢市北東縁部地代～琴坂地域の地質
19. 大植靖士, 2003, 石川県金沢市南部山科～平栗地域の地質
20. 飯村直哉, 2004, 石川県河北郡津幡町南部材木～常德地域の地質
21. 三宅 歩, 2004, 石川県河北郡津幡町南部別所～下中地域の地質
22. 下本恭裕, 2004, 石川県河北郡津幡町南部杉瀬～七黒地域の地質
23. 長屋圭尚, 2005, 石川県津幡町南部俱利伽羅～南横根地域の地質
24. 大藪泰二郎, 2006, 石川県金沢市東縁部湯涌～板ヶ谷地域の地質
25. 川戸慎也, 2006, 石川県金沢市東縁部上山地域の地質
26. 長田将吾, 2006, 石川県金沢市東縁部大菱池～折谷地域の地質

付 表 2

付表2:金沢市ならびにその周辺地域における金沢大学大学院自然科学研究科博士前期課程環境基盤工学専攻/社会基盤工学専攻修士論文研究の一覧。(番号は図1に示す調査範囲にそれぞれ対応する。*:論文として公表済み)

- M1. 清水 徹, 1998, 富山県小矢部市南西部地域における地質学的研究*
- M2. 吉岡 勉, 1999, 石川県金沢市東部～富山県福光町地域における地質学的研究
- M3. 家長将典, 1999, 石川県金沢市南部山科～坪野地域の地質学的研究－FEM解析によるダイナミクスの解明－
- M4. 西井敏恭, 1999, 石川県金沢市北部～津幡町南部地域における地質学的研究
- M5. 富井康博, 2000, 石川県小松市北部地域における地質学的研究*
- M6. 前田崇志, 2000, 石川県辰口町地域における地質学的研究*
- M7. 陰地章仁, 2002, 石川県金沢市南部小立野～上辰巳地域における地質学的研究*
- M8. 大植靖士, 2005, 富山県氷見市南東部～高岡市北西部地域における地質学的研究
- M9. 三宅 歩, 2006, 石川県金沢市東部医王山南麓地域における地質学的研究