Case Report

Distribution Characteristics of Quaternary Geology and Aggregate Resources in Geumsan-gun, Chungcheongnam-do

Jin Cheul Kim^{1,*}, Ju Yong Kim², Jin-Young Lee¹

¹Geologic Research Center, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, Daejeon, Korea

²Institute of Korean Prehistory, Cheongju, Korea

*Corresponding author : kjc76@kigam.re.kr

ARTICLE INFORMATION

Manuscript received 15 October 2021

Received in revised form 21 October 2021

Manuscript accepted 22 October 2021

Available online 29 October 2021

DOI : <http://dx.doi.org/10.9719/EEG.2021.54.5.595>

Research Highlights

- Aggregate resources in Geumsan-gun area is developed alluvial and river sedimentary environments.
- Aggregate-bearing sediments dominate coarse-grained sand and gravel, which have poorly sorted and massive form of deposits.

ABSTRACT

Sand layer distribution, which is the main target of river and land aggregate resources, mainly belongs to alluvial and river sedimentary environments among the Quaternary sedimentary environments. The distribution of aggregate resources in the area of Geumsan-gun, Chungcheongnam-do is characteristically developed around a sedimentation environment in which intrusive meandering river dominate. Although the area around Bonhwangcheon Stream and the area near the confluence of small streams are small, the river floodplain develops and corresponds to the aggregate distribution area. The sedimentary layer formed in the sedimentary environment such as colluvial deposits or alluvial fan deposits has a relatively low distribution rate of aggregate resources. The vertical distribution of the Quaternary sedimentary layers in the Geumsan-gun region ranges from about 5 to 12 m and has an average Quaternary sedimentary thickness of 8 m. The aggregate-bearing section has an average thickness of 3.6 m, and the average grain size is about 21% clay-silt, 67% sand, and 12% gravel. The main characteristics of the aggregate-bearing section are that coarse-grained sand predominates, and gravel is sub-angular or sub-rounded, and the sorting is generally poor and has a massive form of deposits, and the soil colour ranges from dark grey to yellowish-brown. In Geumsan-gun, the most likely distribution area for aggregate development is the alluvial sedimentary and river sedimentary layers distributed along the current and former riverbeds of the main Geumgang River, Bonhwangcheon and small River tributaries.

Keywords : sedimentary environments, Geumsan-gun, aggregate resources

Citation: Kim, J.C., Kim, J.Y., Lee, J.-Y. (2021) Distribution Characteristics of Quaternary Geology and Aggregate Resources in Geumsan-gun, Chungcheongnam-do. Korea Economic and Environmental Geology, v.54, p.595-603, doi:10.9719/EEG2021.54.5.595.

✉ Journal homepage: <http://www.kseeg.org/main.html>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided original work is properly cited.
pISSN 1225-7281; eISSN 2288-7962/©2021 The KSEEG. Printed by Hanrimwon Publishing Company. All rights reserved.

보고

충청남도 금산군 일대 제4기 지질 및 골재자원 분포 특성

김진철^{1,*} · 김주용² · 이진영¹

¹한국지질자원연구원 지질연구센터

²한국선사문화연구원

*책임저자 : kjc76@kigam.re.kr

요 약

하천 및 육상 골재 자원의 주 대상인 모래층의 분포는 제4기 퇴적 환경 중 충적 및 하천 퇴적환경에 주로 속한다. 충청남도 금산군 일대의 골재 자원 분포는 특징적으로 갑입곡류 하천이 우세한 퇴적 환경 중심으로 발달하고 있는 반면, 봉적이나 선상지 성 퇴적환경에서 형성된 퇴적층은 육상 및 하천 골재 분포 비율이 상대적으로 낮다. 봉황천 주변과 소하천들이 합류하는 부근 일대는 소규모이지만 하천의 범람원이 발달하며 골재 분포 지역에 해당된다. 금산군 제4기 퇴적층의 수직 분포는 약 5~12m 범위와 평균 8m의 제4기 퇴적층 두께를 갖는다. 골재 부존 구간은 평균 3.6m 두께이며 평균 입도는 점토-실트 약 21%, 모래 67%, 그리고 자갈 12%이다. 골재 부존 구간의 주요 특징은 조립질 모래가 우세하고 자갈은 아각형 또는 아원형, 분급은 일반적으로 불량하고 괴상의 형태를 띠며 암회색~황갈색 범위의 토색을 보인다. 금산군 내에서 골재 개발 가능성이 큰 분포 지역은 금강본류, 봉황천과 소하천 지류의 현 하상과 구하상을 따라 분포하는 충적 퇴적층 및 하천 퇴적층이다.

주요어 : 퇴적 환경, 금산군, 골재자원

1. 서 론

제4기층은 신생대 제4기(약 250만년부터 현재까지) 동안에 형성된 지층을 말한다. 제4기층은 대부분 미고화 상태의 점토, 실트, 모래 그리고 자갈로 이루어진 퇴적물로 구성된다. 제4기층이 형성되는 육상 퇴적 환경은 크게 봉적층(colluvial deposits), 충적층(alluvial deposits), 하천 퇴적층(fluvial deposits), 호수 퇴적층(lacustrine deposits), 그리고 연안 퇴적층(coastal deposits) 등으로 나눌 수 있다. 봉적층은 주로 낮은 산지나 구릉의 경사면에 중력과 유수에 의해 이동된 퇴적물이 집적되어 형성되며 자갈, 점토, 토양 등이 혼재된 형태로 분급이 매우 불량하며 원마도가 낮고 퇴적구조가 관찰되지 않는 특성을 보인다. 충적층은 선상지 퇴적층과 선상지 평원을 포함하며 중력보다는 유수의 작용이 우세한 환경에서 부채꼴 모양의 퇴적체와 상대적으로 봉적층에 비해 분급과 원마도가 양호한 특징을 보인다. 호수 퇴적층은 유기물을 많이 포함한 이질 퇴적층이 특징적이다. 연안 퇴적층은 해안사구, 해변 그리고 조간대 퇴적층이 대표적이다(남옥현, 2018). 골재자원의 주 대상은 모래층으로, 제4기층에서 골재자원의 분포는 하천골재와 육상골재로 나눌 수 있다. 하천 골재는 하천유역에서 유수에 의해 운반되어 하도를 포함

한 하천 제방의 바깥쪽(제외지: 堤外地)에 쌓이는 퇴적물을 의미하며, 육상골재는 하천 제방 안쪽(제내지: 堤内地)에 부존하는 골재로 하천골재와 산림골재의 중간 지점에 위치한다. 이번 연구에서는 충청남도 금산군 일대 제4기 퇴적층의 분포 경향을 파악하여 골재자원의 분포 특성을 유추하는데 그 목적이 있다. 이를 위하여 금산군 10개 읍면 내 수계에서 수치고도모델을 이용한 수문지형 분석과 기존자료 검토를 통한 부존 가능지역 선정, 지표지질 분석, 부존예상지역의 시추조사와 시추 퇴적물 분석을 통한 퇴적환경 별 골재 자원 분포 특성을 파악하였다. 이번 연구 결과는 금산군 내의 육상 및 하천 골재 부존자원 관리와 개발을 위한 기초 자료로 활용 가능하다.

2. 지질개요

연구지역인 금산군은 충청남도 남동부에 위치한다. 금산군은 행정구역상 1개 읍 9개 면으로 구성되며 동서 길이가 약 24km, 남북은 32km이다(Fig. 1). 동쪽으로는 부리면 방우리, 서쪽으로는 진산면 행정리, 남쪽으로는 남일면 신동리, 북쪽으로는 복수면 지량리가 위치한다. 지리적으로 금남정맥의 지류가 뻗어내려 금산군의 중앙부를 지나고 있으며, 동남쪽으로는 백두대간이 지나가고 있

Fig. 1. The location of Geumsan-gun area and distributed rivers.

어서 이 양대 산맥의 가운데 하나의 큰 분지를 이루는 내륙 산악분지 형태이다. 금산지역 일대는 옥천대의 중심부로 1:25만 대전도폭의 남동부에 위치한다. 구성암은 크게 선캄브리아기의 호상흑운모편마암, 주라기 화강암류, 백악기 홍색장석 화강암류와 석영반암, 그리고 제4기 충적층으로 구분된다. 제4기 충적층은 자갈, 모래 및 점토 등으로 구성된 하성층이 우세하며 봉황천 일대에서 가장 넓게 분포한다(Korea Institute of Geoscience and Mineral resources, 1996; 2005).

3. 지형 및 하천 분포

금산지역의 지형은 주된 기반암인 화강암의 풍화와 사면 침식, 그리고 낮은 구릉지와 하천부에서의 퇴적 과정을 거치면서 형성되었다. 화강암의 풍화층 발달은 양질의 모래를 하천으로 공급하는 역할을 하며 골재 자원 가운데 모래 생산에 가장 중요한 역할을 한다. 금산군의 하천으로는 옥천군으로 흐르는 서화천과 영동군으로 흐르는 금강의 젓줄인 천내리의 천내강, 대전시를 흐르는 유등천, 논산시로 흐르는 벌곡천, 남이면 건천리를 지나 완

주군으로 흐르는 장산천이 있다. 또한 전라북도 장수군, 진안군, 무주군에서 발원하는 금강 본류는 부리면, 제원면을 거쳐 충청북도 영동군으로 흘러 나가고 금강의 지류인 봉황천, 기시천, 금산천, 조정천이 금강 본류에 합류한다. 금강 중상류에 해당하는 연구지역은 산지를 관류하는 감입 곡류 하천의 특성을 지니고 있다.

4. 연구 결과 및 토의

4.1. 금산군 일대 하천 지형 특성과 표층 퇴적물 분포

금산지역의 하천 지형 특성은 크게 봉황천 일대, 금산분지 일대, 그리고 금강 본류 일대로 구분된다. 먼저 봉황천은 남이면 선봉 부근에서 발원하여 금산읍을 중심으로 한 분지 외부에서 소하천을 합류시켜 금강 본류로 유입되는 하천이다. 봉황천 주변은 소규모이지만 침식분지의 범람원이 잘 발달한다. 금산분지 일대는 소규모 하천들이 분지로 모여드는 구심상 하계망을 나타낸다. 소규모 하천들이 모여진 분지에는 비교적 넓은 범람원이 발달되어 있다. 금강과 봉황천 유역 일대의 금산분지에는 충적대지가 발달하며 국지적으로 플라이스토세 하성단구

Fig. 2. The upper riverbed of the Geum River in Cheonae-ri, Jewon-myeon, Geumsan-gun (a) and the point bar (b) and in the small river in the Sindae-ri area (c, d).

위에 구 하성 사력층과 고토양층이 분포하고 있다. 금강 본류의 하천은 금산군을 지나는 감입 곡류 하천의 형태를 띤다. 금강 본류의 경우 하천 곡류부의 활주 사면 부에 형성되는 포인트 바(point bar) 퇴적층과 지류 하천과의 합류부에서 형성되는 퇴적층이 하천 퇴적층의 대부분을 차지한다. 포인트바가 대표적으로 나타나는 곳은 부리면 수통리와 부리면 신통리 그리고 제원면 천내리가 있다(Fig. 2a, b). 금산읍 신대리 일대 소하천과 봉황천 합류부에는 사주(sand bar)가 발달하며 부분적으로 사력층이 분포한다(Fig. 2c, d). 제원면 천내리에는 범람원과 하안단구가 형성되어 있고 금강본류 구간에서는 봉황천이 유입되면서 하도 내에 사주가 많이 분포한다. 봉황천 유역에서는 현 하상과 제내지인 충적대지에는 사력층이 발달하나, 산록 경사지 말단부에서는 사면기원 봉적층이 분포하며, 소지류 하천의 곡간지에서는 선상지 퇴적층이 발달하고 있다. 플라이스토세 단구퇴적층은 제원면 제원리, 금성면 파초리, 추부면 장대리 일대 등지에 드물게 나타난다. 금산군 내 골재 부존 특성을 보이는 사질 퇴적층은 금강과 주요 지류인 봉황천의 합류부, 그리고 소하천 지류의 합류부 일대의 현하상과 구하상을 따라 잘 발달하는 편이다. 반면, 산지 말단부와 곡간지를 따라서는 사면기원 봉적층과 선상지성 충적 퇴적층이 분포한다. 금산읍 신대리 일대는 국지적으로 사력층이 우세하게 분포하며 기반암으로는 화강암류와 화강암질 편마암이 주를 이룬다(Fig. 3a, b). 금산군 추부면 성당리 일대에 분포하

는 추부천의 표층 퇴적물은 사력층이 우세하며 기반암이 드러나기도 한다. 계단상으로 경작지가 분포하며 이는 선상지성 퇴적층으로 구분되는데, 골재 자원 분포에는 상대적으로 불리한 자갈 퇴적층 환경이다(Fig. 3c, d). 금산군 부리면 창평리 일대에는 봉황천 하상에 둔치를 따라 모래와 자갈이 넓게 분포하며 하천 제방 위쪽으로는 도로, 인삼밭 재배 등으로 활용되는 상황이다. 이는 하천골재로 활용가능하며 매장량 또한 상대적으로 높다(Fig. 4a, b). 봉황천에는 하상보가 설치되어 있어 계단상의 하상구배를 보이며, 하상은 대체로 역층의 평행사주가 분포하고 있다. 제내지는 도로와 주택지로 이용되고 있어 골재 개발 여건은 대체로 불리한 편이다. 금산군 제원면 제원리 일대에는 봉황천과 조정천 합류부 일대에 사력층이 현 하상에 넓게 분포하며, 둔치부에서도 사력층이 분포한다 (Fig. 4c, d). 금산군 제원면 일대는 제방이 잘 정비되어 있으며, 제내지는 포장도로와 주택지로 토지이용이 밀집되어 있어 골재 개발에는 전반적으로 불리한 편이다. 금강 샅강의 하상에 거력이 섞인 사력층은 퇴적된 방향성을 보이며 모래가 약 10% 내외로 포함되어 있는 사력층이 널리 분포한다. 금강 상류부 하상에는 국지적으로 사력층이 분포하나 드물게 화강암 암반이 드러나기도 하며 역층이 우세하게 분포한다. 하류부로 가면서 하상에 사력층이 분포하며, 자연제방 너머 제내지를 대상으로 한 국지적 골재 개발 가능성이 있다.

Fig. 3. Riverbed sediments in Sindae-ri, Geumsan-eup, Geumsan-gun area(a, b) and river sedimentary layer around Seongjeong-ri, Chubu-myeon(c) and stair-like sedimentary units(d).

Fig. 4. Riverbed sediments in Buri-myeon, Geumsan-gun area(a, b) and the junction of Bonhwang-cheon and Jojeong-cheon in Jewon-ri, Jewon-myeon(c, d).

4.2. 제4기 퇴적층 수직 분포 특성

시추코어를 통하여 얻어진 금산군 내 지역별 제4기 퇴적층 분포는 다음과 같다(Fig. 5, Table 1). 제4기 퇴적층 두께 범위는 약 5~12m 이며 평균 층 두께는 8m이다. 골

재자원조사의 주 대상인 모래질 층은 약 1.6~10.6m 이며 평균 3.6m의 골재 부존층 두께를 보인다. 이는 퇴적층 총 두께의 최소 20%에서 최대 88%이며 평균은 47%이다. 시추코어 퇴적층의 골재 부존 구간 입도 분석 결과, 평

Fig. 5. Distribution of Quaternary Sediments and location of drilling cores in Geumsan-gun.

Table 1. Information of drilling core location of Quaternary sediment in Geumsan-gun and an average thickness of drilling cores and aggregate-bearing sediment thickness and amount(%)

sample ID	Easting	Northing	Elevation (a.s.l.) (m)	Total thickness (m)	Thickness of aggregate resource (m)	Percentage of aggregate resources (%)
21GSL01	36° 11' 19.56"	127° 28' 28.61"	187	7.0	2.2	31.4
21GSL02	36° 07' 47.16"	127° 28' 30.04"	153	9.0	5.5	61.1
21GSL03	36° 07' 28.23"	127° 28' 47.84"	147	8.0	3.5	43.8
21GSL04	36° 08' 23.96"	127° 29' 56.85"	156	9.0	3.0	33.3
21GSL05	36° 06' 29.29"	127° 31' 27.13"	139	9.0	3.7	41.1
21GSL06	36° 05' 48.50"	127° 30' 42.42"	143	6.0	2.4	40.0
21GSL07	36° 04' 31.04"	127° 30' 29.72"	149	8.0	1.6	20.0
21GSL08	36° 01' 43.31"	127° 30' 31.86"	170	7.0	2.0	28.6
21GSL09	36° 06' 56.71"	127° 33' 05.16"	133	7.0	4.0	57.1
21GSL10	36° 06' 51.29"	127° 35' 10.42"	130	12.0	10.6	88.3
21GSL11	36° 04' 40.38"	127° 33' 48.28"	145	11.0	2.2	20.0
21GSL12	36° 03' 53.03"	127° 33' 26.87"	151	5.0	2.2	44.0
21GSR01	36° 13' 31.81"	127° 30' 20.83"	165	6.0	4.5	75.0
21GSR02	36° 07' 22.78"	127° 29' 52.11"	143	6.0	4.2	70.0
21GSR03	36° 07' 22.78"	127° 29' 52.11"	138	5.0	2.8	56.0
Average				7.7	3.6	47.3

균 점토-실트 함량은 약 21%, 모래 함량은 67%, 그리고 자갈 함량은 12%이다(Table 2). 골재 부존 대상층의 주요 기재 내용은 다음과 같다. 골재 부존 구간은 조립질 또는 중립질 모래가 우세하고, 자갈을 포함할 경우 아각

형 또는 아원형의 자갈이 우세하다. 퇴적물의 분급은 일반적으로 불량하고 괴상의 형태를 띤다. 골재 부존 구간의 퇴적층 색상은 암회색~암갈색 또는 황갈색이 우세하며 실트나 점토의 함량이 상대적으로 낮다(Fig. 6). 이러

Table 2. Particle size analysis results of aggregate-bearing sedimentary units

Sample ID	clay-silt, sand, pebble-gravel (%)			Sieve analysis (wt.% in each segment of mm)						
	below 0.08mm	0.08- 4.75mm	over 4.75mm	below 0.08	0.08 ~0.15	0.15 ~0.3	0.30 ~0.60	0.60 ~1.18	1.18 ~2.36	2.36 ~4.75
21GSL01	18.6	53.5	28.0	0.1	3.5	8.2	27.4	25.5	20.5	14.8
21GSL02	3.5	78.3	18.2	0.5	4.7	8.2	29.1	27.2	22.6	7.8
21GSL03	8.4	77.1	14.5	0.4	3.2	7.7	22.7	23.8	29.2	13.1
21GSL04	16.0	70.0	14.0	0.3	3.8	7.3	28.1	25.9	20.8	13.8
21GSL05	26.7	43.8	29.5	0.1	1.9	4.4	16.9	26.4	29.3	21.1
21GSL06	27.1	66.8	6.1	0.0	1.6	5.1	26.0	31.0	21.7	14.5
21GSL07	31.2	58.2	10.6	0.2	4.6	10.3	26.3	28.2	17.8	12.6
21GSL08	44.2	48.4	7.4	0.1	2.2	5.1	16.1	20.0	27.4	29.2
21GSL09	29.4	61.7	8.9	0.1	1.8	5.2	23.4	32.9	22.5	14.2
21GSL10	31.4	59.3	9.4	0.0	2.3	5.5	36.7	23.0	19.6	12.8
21GSL11	3.3	72.5	24.2	0.7	6.2	15.4	58.6	8.0	7.3	3.8
21GSL12	20.1	73.0	6.9	0.3	3.0	7.0	20.0	30.3	28.1	11.3
21GSR01	30.0	58.6	11.5	0.2	3.5	8.5	19.9	22.9	23.3	21.6
21GSR02	11.8	77.0	11.2	0.1	1.8	5.5	17.9	29.3	31.0	14.4
21GSR03	30.5	59.6	9.9	0.1	2.5	6.5	20.3	28.0	25.6	17.0
21GSR05	10.1	81.0	8.9	0.3	1.6	4.3	23.3	33.2	26.3	11.0
21GSR06	16.9	80.0	3.1	0.1	0.6	2.3	12.1	28.4	41.3	15.3
21GSR07	1.3	96.0	2.7	0.4	1.3	4.0	39.6	47.5	5.9	1.3
21GSR08	42.2	56.0	1.7	0.0	0.5	2.0	15.8	46.9	23.7	11.1
Average	21.2	66.9	11.9	0.2	2.7	6.4	25.3	28.3	23.4	13.7

Fig. 6. Characteristics of the aggregate-bearing core section in 21GSL10.

Fig. 7. Characteristics of the aggregate-bearing core section in 21GSL05.

한 골재 부존구간 특성은 퇴적 환경 중에서 충적 퇴적층과 하천 퇴적층에 해당한다. 봉적 퇴적층의 경우 사면 기원성으로 암석 파편과 점토로 이루어진 토양이 혼합된 형태를 띠며 거력을 포함한다. 금산지역 내 골재 부존 구간은 거력이나 점토의 함량이 낮고 경사각이 높은 퇴적 사면에 분포하지 않기 때문에 봉적 퇴적층 환경으로 해석되지 않는다. 선상지를 포함하는 충적 퇴적층은 유수와 중력에 의해 운반된 자갈, 모래, 점토로 구성된 고밀도 암설류 퇴적층으로 봉적층에 비해서는 상대적으로 입도나 분급이 양호한 편이지만 골재 부존 구간과의 비교 시 점토의 함량이 상대적으로 높기 때문에 선상지성 충적 퇴적층 환경 보다는 충적 평원 환경일 가능성이 높은 것으로 생각된다. 일반적인 하천 퇴적층은 주로 유수에 의해 운반된 자갈, 모래로 구성되며 입도와 분급이 양호하며 퇴적구조도 관찰되며 가장 적합한 골재 부존 환경으로 해석 가능하다. 하지만 금산군 지역에서의 골재 부존구간 퇴적층과 일반적인 하천 퇴적층의 특징은 상대적인 차이를 보이는데, 이는 금산지역이 하천의 상류에 해당되는 감입 곡류 하천이 주를 이루기 때문으로 해석된다. 감입 곡류 하천은 하천의 계곡 폭이 협소하고 충적층의 발달이 미약하다는 특징을 갖는다. 또한 침식이 우세한 감입 곡류 하천의 경우 하천의 양안을 침식하는 과

정에서 급경사면을 형성하게 됨에 따라 활발한 침식작용을 수반하게 된다. 이는 자갈 크기 이상의 조립 물질을 공급하며 사면으로부터 직접적인 퇴적물 공급이 이루어질 경우 운반 거리가 매우 짧기 때문에 퇴적물의 원마도와 분급이 모두 불량하다. 이는 금산군 지역의 하천 퇴적층이 골재 부존 구간으로 매우 적합한 수준은 아니라고 생각된다. 호수 퇴적층은 주로 실트, 점토로 이루어지기 때문에 골재 부존 구간에 적합하지 않다. 호수 퇴적층이 관찰되는 시추코어 21GSL 05의 경우 금산지역 시추코어의 평균 부존량인 47%보다 낮은 41%의 골재 부존 가능 퇴적층 두께를 보인다(Fig. 7, Table 1).

4.3. 금산군 일대 골재자원 평가

금강 지류인 봉황천 상류부는 하상과 충적 대지에 사력층이 널리 분포하며 구릉지 말단부와 산록 경사지로 갈수록 지표에 잔류성 퇴적층이나 사면기원 봉적층이 분포하고 있다. 곡간지 소하천 하상과 구 하상에는 선상지 퇴적층이 발달하고 있다. 소하천이 봉황천 지류와 합류하는 일대에서는 하상과 구 하상에 사력층이 널리 분포하는 경향을 보이며 국지적으로 폐쇄된 구하도에는 유기물 함량이 높은 점토층과 일부 사질층이 협재되어 분포한다. 금산군은 기반암이 골재 자원으로 활용 가능한 화

강암류와 화강암질 편마암, 그리고 석영반암 등이 주류를 이루고 있고, 특히 주라기 화강암류의 고품화대는 수십 m 두께로 잘 발달 하는 편이어서 골재 공급원으로 유리한 편이다. 금산읍 신대리 일대 옥천층군 변성퇴적암인 창리층과 흑운모 화강암 접촉부를 따라 소규모로 채석장이 분포한다.

Fig. 5와 같이 금산군 내에서 골재 개발 가능성이 큰 분포 지역은 금강본류, 봉황천과 소하천 지류의 현 하상과 구하상을 따라 분포하는 사질 퇴적층 분포지역이며 이는 제원면 제원리~용천리~수당리 일대이다. 해당 지역의 구 하상에서도 골재 자원으로써 사질층과 사력층이 부존하는 것으로 판단된다. 특히 금산읍 신대리, 남일면 황풍리, 제원면 천내리-제원리-수당리, 부리면 창평리, 금성면 의총리, 그리고 추부면 마전리 일대의 현 하상에서는 모래층이나 사력층이 퇴적되어 있어 하상과 사주에서 부분적으로 하천골재 채취가 가능하다. 반면 논, 하우스, 주택지 등으로 토지 이용이 높은 육상골재 분포지역은 골재 개발이 어려운 편이다. 또한 금산 금산읍 신대리 일대, 남일면 황풍리 일대, 제원면 천내리 일대, 부리면 양곡리 지역은 지표 하부 2m 부근까지 실트질 혹은 세립질 모래층이 약 1m 이내로 빈약하게 분포하지만 지표 하부 5m 이상의 심도에서는 주로 하성자갈층이 우세하기 때문에 일반적으로는 골재 개발의 경제성이 낮은 지역에 속하지만 필요시 골재 개발의 가능성은 상존한다. 제원면 수당리 일대는 전반적으로 심도가 약 5~6 m 이상 깊은 지점에 담갈색 자갈층이나 담회색 모래층이 약 3~4m 두께로 나타나지만 심도가 깊고 자갈층 위주의 퇴적층이 분포하므로 골재개발의 경제성은 낮은 편이다. 그리고 군북면 내부리와 외부리 일대, 그리고 부리면 평촌리 일대는 전반적으로 세립질인 실트·점토층이 모래층에 비해 상대적으로 많이 포함되어 있어 골재 개발 가능성은 낮은 편이다. 또한 부리면 수탄리 일대의 적벽강 부근 퇴적층은 농지와 주택지 아래에 골재 부존 층이 분포하며 제방 아래쪽의 하상이나 제내지에서 국지적으로 골재 채취가 가능한 것으로 판단된다. 부리면 평촌리 일대 승재천 합류부의 하상에서는 모래와 자갈이 분포하며 필요시 하천골재로 채취가 가능하다. 이 일대의 제내지는 넓은 충적대지를 이루고 있고 주로 논과 하우스 경작지로 이용되며 부분적으로 육상골재 채취 가능성이 있다. 하상 준설을 통해 향후 제방보수 등의 사용 가능성이 있는 하천골재 가능 지역은 다음과 같다. 추부면 신평리와 부리면에

서는 심도 약 3 m 까지 골재가 이미 개발되었고 인위적 자갈 매립층이 나타나며, 심도 약 3~5 m 부근까지는 세립질 실트·점토층의 함량이 많은 세립질 모래층이 우세하여 골재 부존 가능성은 낮은 편이다. 군북면 내부리 일대 하상에서는 심도 약 5.5 m까지의 하상에서는 담갈색 조립질 모래층이 나타나며 골재 부존 가능성은 양호한 편이다.

5. 결 론

I. 하천 및 육상 골재 자원의 주 대상인 모래층 분포는 제4기 퇴적 환경 중 충적 및 하천 퇴적 환경에 주로 속하며 봉적이나 선상지성 퇴적환경에서 형성된 퇴적층은 하천 골재 분포 비율이 상대적으로 낮다.

II. 금산 시추 퇴적물의 골재 부존 구간은 평균 3.6m 두께이며 평균 입도는 점토-실트 약 21%, 모래 67%, 그리고 자갈 12%이다. 골재 부존 구간의 주요 특징은 조립질 모래가 우세하고 자갈은 아각형 또는 아원형, 분급은 일반적으로 불량하고 괴상의 형태를 띠며 암회색~황갈색 범위의 토색을 보인다.

III. 금산군 내에서 골재 개발 가능성이 큰 분포 지역은 금강본류, 봉황천과 소하천 지류의 현 하상과 구 하상을 따라 분포하는 사질 퇴적층 분포지역이다.

사 사

이번 연구는 한국지질자원연구원에서 수행중인 국토교통부 “2021년 골재자원조사 및 관리사업(IP2021-006)”의 지원으로 수행되었습니다. 유익한 제언을 해주신 편집위원과 심사위원 분들께 깊이 감사드립니다.

References

- Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (1996) Geological Explosion Manual of Daejeon area.
- Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (2005) A study on the assessment of land aggregate resources in Geumsan-gun.
- Wook-Hyun Nahm (2018) Present situation of research of Quaternary terrestrial unconsolidated sediments in Korea. Journal of the Geological Society of Korea, v.54, p.107-119. doi: 10.14770/jgsk.2018.54.1.107