

## 3개시도 대전충청권 환경위크숍



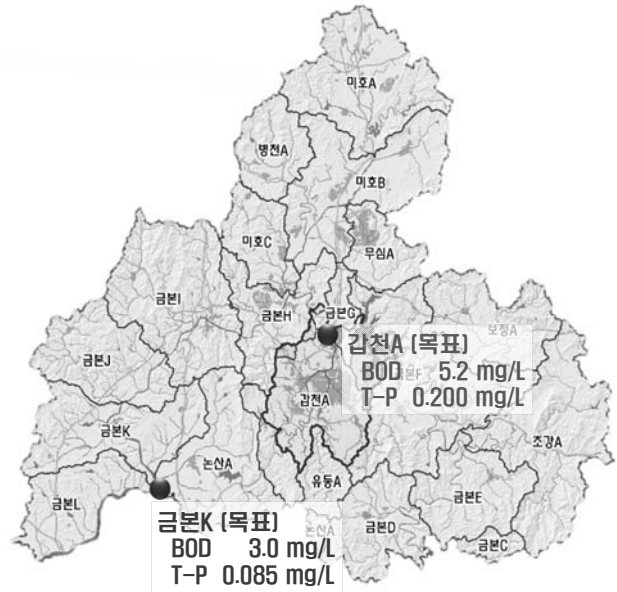
## 《목 차》

- I. 연구의 개요
- II. 관련제도 및 연구내용
- III. 오염원에 따른 단위유역 배출특성
- IV. 단위유역 특성별 배출부하량 검토
- V. 결론 및 정책제언



# 1. 연구의 개요

1. 연구의 배경
2. 연구의 목적
3. 연구의 방법

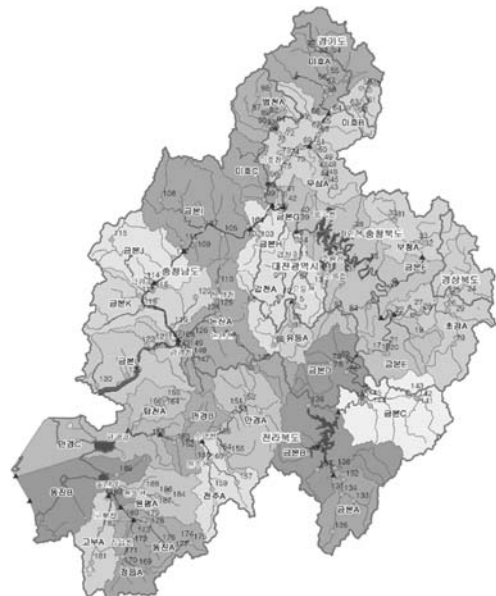


## 1.1 연구의 배경

### I. 연구의 배경 및 목적

#### 유역관리의 필요성

- 유역 중심의 물관리는 세계적 추세
  - 물관리의 기본원칙은 유역단위로 관리하는 것으로
  - 유역물관리는 세계적 추세
- 물 분쟁의 근본적인 해결
  - 점점 복잡해지고 광역화되는 수질문제나 첨예화되고 있는 지역간 물 분쟁의 근본적인 해결을 위해서
  - 기존의 단편적인 사안별 사후처리 및 중앙 주도의 하향식 관리체제에서 벗어나 자발적인 이해당사자의 참여를 통한 유역단위의 통합적인 물 자원 관리가 필요



## 1.2 연구의 목적

### 기저배출 오염원의 도출

#### ▪ 배출부하량 산정에서 기저배출 오염원의 중요성

- 산업특성을 고려하지 않은, 인구 및 토지에서의 배출부하량은
  - 도시 생존하는데 있어 기초적인 부하량으로, 이는 기본요금과 같은 형태하 할 수 있음
  - 또한, 이러한 배출부하량은 삭감하기에 매우 어려운 특성을 보임

#### ▪ 반면, 1차 및 2차산업 등에서의 오염원에 의한 배출은

- 해당 지역의 산업방향에 따라, 타 지역보다 많은 배출부하량이 있을 수 있음
  - 이러한 산업에 의한 배출은 타 지역과의 형평성을 고려하여, 많이 배출되는 곳은 보다 높은 비율로 삭감될 수 있도록 하는 것이 합리적이라 판단됨 (누진세와 같은 개념)

## 1.2 연구의 목적

### 독립 단위유역 및 본류 단위유역의 특성 분류

#### ▪ 독립 단위유역의 개발부하량

- 금강수계에서 금강본류에 해당하지 않고, 개별적인 특성을 나타내는 단위유역
  - 초강A, 보청A, 유등A, 갑천A, 미호A, 무심A, 병천A, 미호B, 미호C, 논산A
  - 총 10개 단위유역이 있으며 기준유량은 0.38~10.40 CMS로 본류에 비하여 적음

#### ▪ 금강본류 단위유역의 개발부하량

- 금강의 본류에 해당하며, 많은 지류들이 합류하여 유량이 점차 증가하게 됨
  - 금강 최상류의 금본A에서부터 최하류의 금본L까지 총 12개 단위유역이 있음
  - 유량은 1.10 CMS에서 시작하여, 최종 57.98 CMS로 증가함

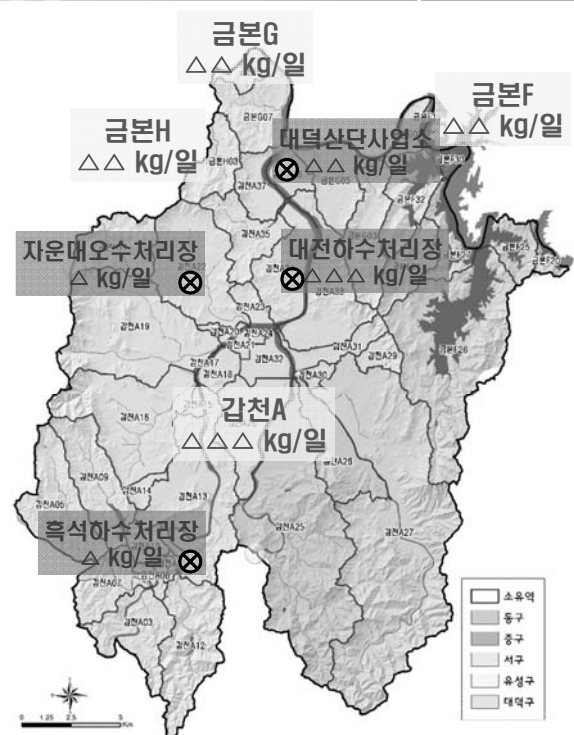
## 1.3 연구의 방법

### 방법

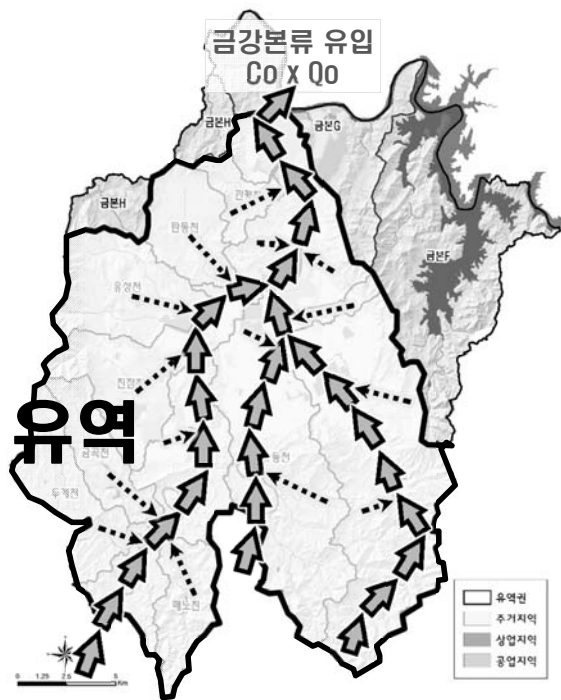
- 수질오염총량제에서의 단위유역, 지자체별 배출부하량 특성 검토
  - 단위유역별 배출부하량 취합 및 금강수계에서의 비율 분석
  - 지자체별 배출부하량 취합 및 금강수계에서의 비율 분석
  - 단위유역·지자체별 생활계, 토지계, 산업계, 축산계, 양식계, 매립계 배출부하량 특성 분석
- 바탕특성을 가진 전국오염원조사
  - 6개 오염원의 배출부하량 영향변수 검토에 의한 바탕변수 및 바탕오염원 선정
- 대전시를 비롯한 단위유역·지자체별 할당부하량 특성 검토
  - 인구 및 누적인구(토지 및 누적토지)를 중심으로 한 독립단위유역 및 금강본류단위유역의 할당부하량 비교 검토
- 향후 수질오염총량제에서 공정한 배출부하량 할당을 위한
  - 바탕특성 및 생산특성 적용방안 제시

## II. 관련제도 및 연구내용

1. 수질오염총량제
2. 금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률
3. 수질오염총량제 기본방침 및 적정배출량 검토 계획
4. 수계오염총량관리 기술지침 및 오염원별 특성 검토



## 2.1 수질오염총량제



### ■ 수질관리 관점의 변화

- 과거 : 오염물질이 배출되는 대단위 오폐수 처리시설 배출수의 수질을 규제
- 현재 : 배출수질 규제(농도할당규제) + 해당 단위유역의 배출 총량을 규제(수질오염총량제)

### ■ 수질오염총량제 개념

- 해당 지자체에서 수계를 파악하여 단위유역 및 소유역으로 나누고 목표수질을 설정
- 목표수질을 달성할 수 있도록 지자체별로 오염물질의 배출한도를 관리하는 제도

### ■ 유달부하량 (각 단위유역 목표)

$$= C_o(\text{목표수질}) \times Q_o(\text{기준유량})$$

## 2.1 수질오염총량제

### 수질오염총량제의 의의

#### ■ 환경규제의 효율성 제고

- 수질모델링 등 과학적 수단을 이용하여 수질 관리  
→ 획일적인 배출농도규제, 토지규제의 모순과 부작용을 최소화

#### ■ 환경과 개발을 동시에 고려

- 지역개발계획, 오염물질 삭감계획을 함께 수립하여 수질 보전하면서 지역경제도 활성화 시킬 수 있도록 도입된 제도

#### ■ 광역수계의 효율적인 관리

- 광역자치단체별, 기초자치단체별, 개별 오염자 별로 배출할 수 있는 오염부하량을 할당하여 상호간에 책임을 명확히 함

## 2.2 금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률

### 법률

- 제10조(오염총량관리기본계획의 수립 등)  
제1항 2호: 지방자치단체별 수계구간별 오염부하량의 할당
  - 본 연구에서 지방자치단체별 수계구간별 공정성을 가지고 오염부하량을 할당하여야 하는 목적에 해당함
  - 또한, 공공 수환경에서 목표수질이 적정 수준을 유지하지 못할 경우 시행계획을 수립하여야 하는데, 이 경우에는 전국오염원조사를 통해 배출부하량의 할당여부를 평가하는 이행평가보고서를 작성하여야 함

### 시행령

- 제10조의2(관할구역 목표수질의 설정)  
제3항 1호: ~~ 광역시·도 경계지점의 목표수질을 달성·유지할 수 있도록 관할구역 목표수질이 적정하게 설정되어 있을 것 / 2호다목: 유역 내 오염원별 오염물질 발생량 및 배출량 등에 관한 사항
  - 목표수질이 적정하게 설정되어 있기 위해서는 단위유역별 배출량 특성을 잘 파악하고, 그에 따라 목표수질을 달성할 수 있는 배출부하량 할당이 되어있어야 함

## 2.3 수질오염총량제 기본방침

## 2.3 수계오염총량관리 기술지침

### 기본방침 : 공정한 할당

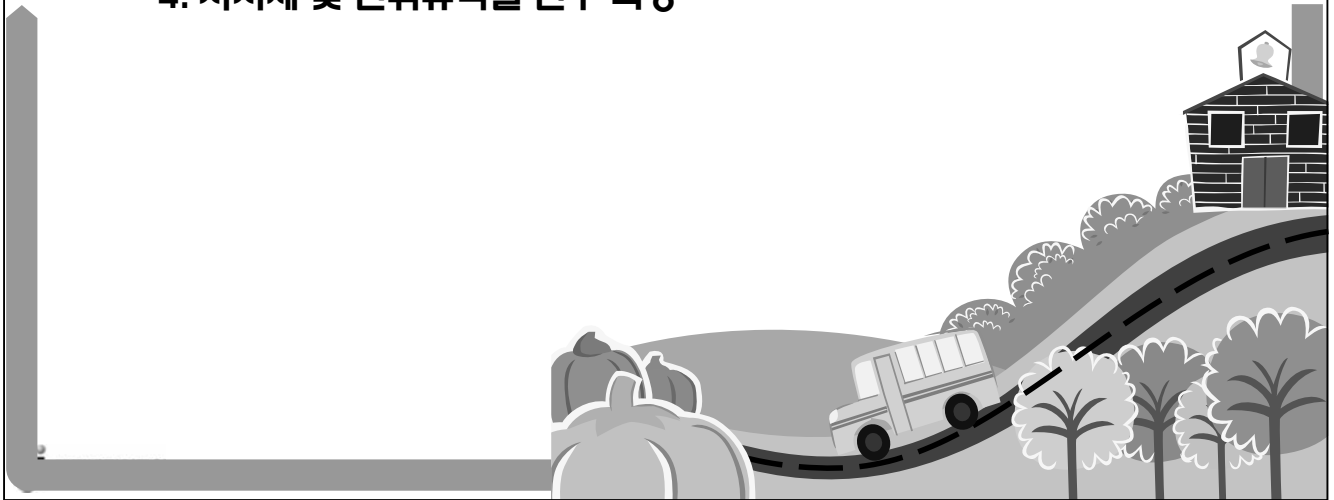
- 단위유역의 오염부하량 할당을 위해서
  - ①목표수질 달성의 효율성 ②단위유역 또는 소유역별 수질오염에 영향을 미치는 정도 ③기초지방자치단체 ④오염물질 삭감계획의 실현 가능성 ⑤오염부하량 할당대상자간의 형평성 ⑥단위유역 또는 소유역 내 오염원 분포특성 등으로 고려하여 할당방법을 정하게 됨
  - 본 연구에서의 ⑥오염원 분포특성의 본 연구에서의 검토는 ④실현가능성 및 ⑤형평성에 대한 고민을 덜어줄 수 있을 것임

### 기술지침 :

- 기술지침에서의 오염원 분류: 생활계, 축산계, 산업계, 토지계, 양식계, 매립계
  - 오염원별로 보면, 각 지자체의 생산성을 높이기 위해서 많은 오염을 배출시키는 곳이 있으며, 기본적으로 도시에서 배출되는 오염원도 있음.
  - **바탕특성**: 도시를 운영하는데 있어 기본적으로 배출되는 오염오염. 생활계, 토지계, 매립계
  - **생산특성**: 도시의 경쟁력을 높이기 위한 생산활동으로 인해 배출되는 오염특성. 축산계, 산업계, 양식계

# III. 오염원에 따른 단위유역 배출특성

1. 단위유역 특성
2. 오염원별 배출부하량 특성
3. 지자체 및 단위유역별 면적 특성
4. 지자체 및 단위유역별 인구 특성



## 3.1 단위유역 특성

### III. 오염원에 따른 단위유역 배출특성

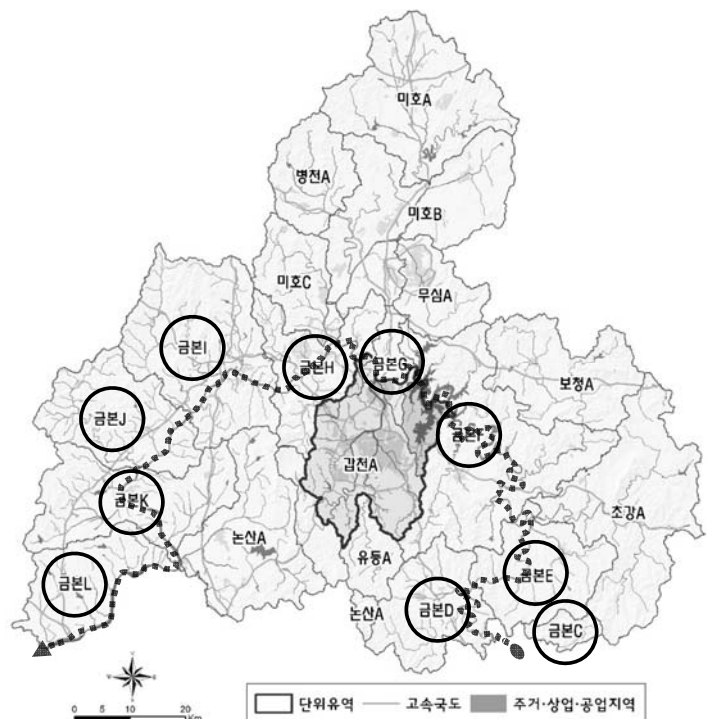
#### 단위유역 입지별 분류

##### ▪ 독립 단위유역

- 금강본류에 유입되어 금강상류에 의하여 영향을 받지 않는 단위유역
- 초강A, 보청A, 유등A, 갑천A, 미호A, 무심A, 병천A, 미호B, 미호C, 논산A

##### ▪ 금강본류 단위유역

- 금강본류 상류에서부터 하류에까지 연결되어 상류의 유량 및 수질의 영향을 받는 단위유역
- 금본A, 금본B, 금본C, 금본D, 금본E, 금본F, 금본G, 금본H, 금본I, 금본J, 금본K, 금본L



## 3.2 오염원별 배출부하량 특성

### 오염원별 배출부하량 (kg/일)

단위유역	대전	전북	충남	충북	합계	비율(%)
생활계	10,712.0	4,048.6	10,923.0	7,035.3	32,718.9	21.1
축산계	333.5	4,806.0	14,816.9	21,898.8	41,855.2	27.0
산업계	632.8	346.8	1,931.8	1,431.2	4,342.6	2.8
토지계	12,909.9	8,079.5	25,284.1	25,746.9	72,020.4	46.4
양식계	-	1,872.2	1,958.0	243.9	4,074.1	2.6
매립계	17.5	14.3	1.5	6.8	40.1	0.03
합 계	24,605.7	19,167.4	54,915.3	56,362.9	155,051.3	100.0
비율(%)	15.9	12.4	35.4	36.4	100.0	

■ 수질오염총량제에서 제시하는 오염원별/지자체별 배출부하량 분류

- 오염원별 : 첫번째로 토지계가 46.4%, 그 이후 축산계가 27.0%, 생활계가 21.1%의 순 (94.5%)
- 지자체별 : 첫번째로 충북 36.4%, 충남 35.4%, 대전 15.9%, 전북 12.4%의 순 (전북, 충남이 상대적으로 적은 비율을 나타낸 것은 일부 유역이 타 유역에 포함되기 때문임)

## 3.2 오염원별 배출부하량 특성

### 생활계 배출부하량 (kg/일)

■ 높은 비율의 단위유역

- 갑천A 28.9%, 미호B 10.2% : 대규모 하수처리장이 입지한 곳

■ 높은 비율의 지자체

- 충남 33.4%, 대전 32.7%, 충북 21.5% : 인구가 많거나, 인구에 비하여 하수처리 보급률이 높지 않은 곳

■ 낮은 비율의 단위유역

- 유등A, 초강A, 금본E 등과 같이 인구가 매우 작고, 하수처리시설이 거의 없는 곳

■ 낮은 비율의 지자체

- 인구에 비하여 하수처리율이 높은 지자체

단위유역	대전	전북	충남	충북	합계	비율(%)
금본A		565.2			565.2	1.7
금본B		805.4			805.4	2.5
금본C		965.9		17.4	983.3	3.0
금본D			675.1		675.1	2.1
초강A				335.6	335.6	1.0
금본E			0.4	314.7	315.1	1.0
보청A				609.8	609.8	1.9
금본F	231.9		208.4	816.6	1,256.9	3.8
유등A			237.6		237.6	0.7
갑천A	9,277.9		172.0		9,449.9	28.9
금본G	1,131.3		41.4	248.0	1,420.7	4.3
미호A				649.8	649.8	2.0
무심A				706.3	706.3	2.2
병천A			611.7		611.7	1.9
미호B			54.3	3,294.7	3,349.0	10.2
미호C			930.2	42.4	972.6	3.0
금본H	70.9		576.6		647.5	2.0
금본I			1,765.8		1,765.8	5.4
금본J			670.3		670.3	2.0
논산A		543.9	2,419.5		2,963.4	9.1
금본K			1,567.2		1,567.2	4.8
금본L		1,168.2	992.5		2,160.7	6.6
합 계	10,712.0	4,048.6	10,923.0	7,035.3	32,718.9	100.0
비율(%)	32.7	12.4	33.4	21.5	100.0	



## 3.2 오염원별 배출부하량 특성

### III. 오염원에 따른 단위유역 배출특성

#### 축산계 배출부하량 (kg/일)

- 높은 비율의 단위유역
  - 미호B 18.2%, 미호A 12.5% : 대규모 축사 및 축산폐수처리장이 입지한 곳
- 높은 비율의 지자체
  - 충북 52.3%, 충남 35.4%로 생활계와는 다르게, 축산을 생산활동으로 하는 지자체
- 낮은 비율의 단위유역
  - 금본C, 갑천A, 금본H 등 축산계 생산활동 보다는 다른 활동이 있는 단위유역
- 낮은 비율의 지자체
  - 대전시와 같이 상수원보호구역 및 산업, 상업활동이 많은 지자체

단위유역	대전	전북	충남	충북	합계	비율(%)
금본A		961.7			961.7	2.3
금본B		897.6			897.6	2.1
금본C		293.1		44.4	337.5	0.8
금본D			425.9		425.9	1.0
초강A				1,038.0	1,038.0	2.5
금본E			0.2	882.2	882.4	2.1
보청A				3,687.5	3,687.5	8.8
금본F	4.0		71.8	2,046.1	2,121.9	5.1
유등A			277.3		277.3	0.7
갑천A	296.3		70.4		366.7	0.9
금본G	25.6		19.3	863.7	908.6	2.2
미호A				5,227.5	5,227.5	12.5
무심A				583.3	583.3	1.4
병천A			1,209.5		1,209.5	2.9
미호B			129.5	7,472.7	7,602.2	18.2
미호C			1,656.9	53.4	1,710.3	4.1
금본H	7.6		371.0		378.6	0.9
금본I			2,199.5		2,199.5	5.3
금본J			1,518.2		1,518.2	3.6
논산A		673.1	2,255.3		2,928.4	7.0
금본K			3,363.5		3,363.5	8.0
금본L		1,980.5	1,248.6		3,229.1	7.7
합 계	333.5	4,806.0	14,816.9	21,898.8	41,855.2	100.0
비율(%)	0.8	11.5	35.4	52.3	100.0	

## 3.2 오염원별 배출부하량 특성

### III. 오염원에 따른 단위유역 배출특성

#### 산업계 배출부하량 (kg/일)

- 높은 비율의 단위유역
  - 미호B 21.6%, 미호C 21.3%, 금본G 14.7%, 갑천A 10.0%로 지역적 특성이 많이 고려됨
- 높은 비율의 지자체
  - 충남 44.5%, 충북 33.0%로 생활계와는 다르게, 산업을 생산활동으로 하는 지자체
- 낮은 비율의 단위유역
  - 금본E 0.1%, 보청A, 0.1%, 금본B 0.3%, 금본D 0.2%, 금본C 0.5% 등 상류지역의 입지제한으로 비율이 적음
- 낮은 비율의 지자체
  - 전북의 경우 금강 상류로 입지가 제한됨

단위유역	대전	전북	충남	충북	합계	비율(%)
금본A		42.5			42.5	1.0
금본B		14.3			14.3	0.3
금본C		22.0			22.0	0.5
금본D			10.1		10.1	0.2
초강A				25.7	25.7	0.6
금본E				6.1	6.1	0.1
보청A				6.5	6.5	0.1
금본F			33.3	47.5	80.8	1.9
유등A			29.8		29.8	0.7
갑천A	430.0		3.4		433.4	10.0
금본G	171.0		346.2	119.4	636.6	14.7
미호A				269.9	269.9	6.2
무심A				34.9	34.9	0.8
병천A			57.1		57.1	1.3
미호B			16.4	920.8	937.2	21.6
미호C			923.4	0.4	923.8	21.3
금본H	31.8		177.7		209.5	4.8
금본I			99.4		99.4	2.3
금본J			36.7		36.7	0.8
논산A		179.9	48.9		228.8	5.3
금본K			138.3		138.3	3.2
금본L		88.1	11.1		99.2	2.3
합 계	632.8	346.8	1,931.8	1,431.2	4,342.6	100.0
비율(%)	14.6	8.0	44.5	33.0	100.0	

## 3.2 오염원별 배출부하량 특성

### III. 오염원에 따른 단위유역 배출특성

#### 토지계 배출부하량 (kg/일)

- 높은 비율의 단위유역
  - 갑천A 35.7%, 미호B 11.6%, 논산A 7.2%로 전체면적 및 대지비율이 높은 단위유역
- 높은 비율의 지자체
  - 충북 35.7%, 충남 35.1%로 금강수계와 중첩되는 면적이 높은 지자체
- 낮은 비율의 단위유역
  - 유등A 0.7%, 금본H 1.8%, 금본A, 2.0%, 금본E 2.0% 등 면적도 적고 대지비율도 낮은 단위유역
- 낮은 비율의 지자체
  - 전북 11.2%, 대전 17.9%

단위유역	대전	전북	충남	충북	합계	비율(%)
금본A		1,438.3			1,438.3	2.0
금본B		2,238.2			2,238.2	3.1
금본C		1,775.2		135.2	1,910.4	2.7
금본D			1,886.1		1,886.1	2.6
초강A				1,696.0	1,696.0	2.4
금본E			4.6	1,424.3	1,428.9	2.0
보청A				1,766.0	1,766.0	2.5
금본F	316.4		417.6	3,534.8	4,268.8	5.9
유등A			527.2		527.2	0.7
갑천A	11,878.9		746.5		12,625.4	17.5
금본G	603.8		92.9	1,125.1	1,821.8	2.5
미호A				4,876.6	4,876.6	6.8
무심A				2,951.0	2,951.0	4.1
병천A			2,188.5		2,188.5	3.0
미호B			194.4	8,173.8	8,368.2	11.6
미호C			1,929.9	64.1	1,994.0	2.8
금본H	110.8		1,151.6		1,262.4	1.8
금본I			3,812.4		3,812.4	5.3
금본J			2,086.7		2,086.7	2.9
논산A		778.4	4,425.0		5,203.4	7.2
금본K			3,378.6		3,378.6	4.7
금본L		1,849.4	2,442.1		4,291.5	6.0
합 계	12,909.9	8,079.5	25,284.1	25,746.9	72,020.4	100.0
비율(%)	17.9	11.2	35.1	35.7	100.0	

## 3.2 오염원별 배출부하량 특성

### III. 오염원에 따른 단위유역 배출특성

#### 양식계 배출부하량 (kg/일)

- 높은 비율의 단위유역
  - 금본L 47.1%와 같이 연안지역이거나 논산A 15.5%, 미호C 12.0%와 같이 양식조건이 좋은 하천
- 높은 비율의 지자체
  - 충남 48.1%, 전북 46.0%
- 낮은 비율의 단위유역
  - 금본A, 금본C, 초강A, 금본F, 갑천A, 금본G 등 양식업에 제한받거나, 타 산업을 우선시하는 단위유역
- 낮은 비율의 지자체
  - 대전 0.0%, 충북 6.0%

단위유역	대전	전북	충남	충북	합계	비율(%)
금본A						0.0
금본B		12.1			12.1	0.3
금본C		0.4			0.4	0.0
금본D						0.0
초강A						0.0
금본E				0.4	0.4	0.0
보청A				45.1	45.1	1.1
금본F				1.7	1.7	0.0
유등A						0.0
갑천A						0.0
금본G						0.0
미호A				91.3	91.3	2.2
무심A				56.1	56.1	1.4
병천A			43.6		43.6	1.1
미호B			15.6	48.5	64.1	1.6
미호C			488.6	0.8	489.4	12.0
금본H			188.5		188.5	4.6
금본I			212.7		212.7	5.2
금본J			239.6		239.6	5.9
논산A		162.3	468.7		631.0	15.5
금본K			79.1		79.1	1.9
금본L		1,697.4	221.6		1,919.0	47.1
합 계	0.0	1,872.2	1,958.0	243.9	4,074.1	
비율(%)	0.0	46.0	48.1	6.0	100.0	

## 3.2 오염원별 배출부하량 특성

### III. 오염원에 따른 단위유역 배출특성

#### 매립지 배출부하량 (kg/일)

- 높은 비율의 단위유역
  - 갑천A 43.6%, 금본B32.4%, 미호B 14.7%로 대형 매립장이 입지한 단위유역
- 높은 비율의 지자체
  - 대전 43.6%, 전북 35.7%로 매립이 활성화되어있고 대형 매립장이 입지한 지자체
- 낮은 비율의 단위유역
  - 초강A, 유등A, 금본G, 병천A, 미호C, 금본H 등이 0.0%로 폐기물을 타 단위유역으로 이송하여 처리하는 단위유역
- 낮은 비율의 지자체
  - 충남 3.7%

단위유역	대전	전북	충남	충북	합계	비율(%)
금본A		0.2			0.2	0.5
금본B		13.0			13.0	32.4
금본C		1.1			1.1	2.7
금본D			0.9		0.9	2.2
초강A						0.0
금본E				0.1	0.1	0.2
보청A				0.1	0.1	0.2
금본F				0.3	0.3	0.7
유등A						0.0
갑천A	17.5				17.5	43.6
금본G						0.0
미호A				0.3	0.3	0.7
무심A				0.1	0.1	0.2
병천A						0.0
미호B				5.9	5.9	14.7
미호C						0.0
금본H						0.0
금본I						0.0
금본J			0.1		0.1	0.2
논산A					0.1	0.2
금본K						0.0
금본L			0.4		0.4	1.0
합 계	17.5	14.3	1.5	6.8	40.1	100.0
비율(%)	43.6	35.7	3.7	17.0	100.0	

## 3.3 지자체 및 단위유역별 면적 특성

### III. 오염원에 따른 단위유역 배출특성

#### 단위유역별 면적 (km<sup>2</sup>)

- 높은 비율의 단위유역
  - 금본F 8.6%, 금본I 7.6%, 미호A 7.2%, 논산A 6.9%, 미호B 6.8%, 금본B 6.4%, 초강A 6.2%, 금본C 5.9%의 순서
- 높은 비율의 지자체
  - 충북 38.4%, 충남 38.1%
- 낮은 비율의 단위유역
  - 유등A 1.2%, 금본G 1.6%, 금본H, 1.9%, 미호C 2.2% 의 순서
- 낮은 비율의 지자체
  - 대전 5.3%, 전북 18.2%

단위유역	대전	전북	충남	충북	합계	비율(%)
금본A		299.5			299.5	3.0
금본B		650.5			650.5	6.4
금본C		532.3		59.9	592.1	5.9
금본D			340.7		340.7	3.4
초강A				623.5	623.5	6.2
금본E			3.5	356.8	360.3	3.6
보청A				407.3	407.3	4.0
금본F	77.7		75.0	720.0	872.7	8.6
유등A			121.6		121.6	1.2
갑천A	402.5		120.9		523.4	5.2
금본G	39.8		12.6	113.2	165.6	1.6
미호A				728.0	728.0	7.2
무심A				198.8	198.8	2.0
병천A			240.1		240.1	2.4
미호B			26.7	666.0	692.7	6.8
미호C			215.7	8.9	224.6	2.2
금본H	18.1		170.3		188.4	1.9
금본I			764.5		764.5	7.6
금본J			415.0		415.0	4.1
논산A		148.2	545.7		693.9	6.9
금본K			478.1		478.1	4.7
금본L		207.4	327.3		534.7	5.3
합 계	538.1	1,837.9	3,857.7	3,882.3	10,116.0	100.0
비율(%)	5.3	18.2	38.1	38.4	100.0	

## 3.4 지자체 및 단위유역별 인구 특성

### 단위유역별 인구 (인)

- 높은 비율의 단위유역
  - 갑천A 44.9%, 무심A 15.2%, 미호B 9.3%로 대전, 청주의 영향이 있는 단위유역
- 높은 비율의 지자체
  - 대전 45.7%, 충북 32.2%
- 낮은 비율의 단위유역
  - 유등A 0.2%, 초강A 0.5%, 금본A 0.6%, 금본H 0.6%, 금본C 0.7%, 금본B 0.8%의 순
- 낮은 비율의 지자체
  - 전북 3.3%, 충북 18.8%

단위유역	대전	전북	충남	충북	합계	비율(%)
금본A		19,418			19,418	0.6
금본B		27,044			27,044	0.8
금본C		21,352		990	22,342	0.7
금본D			42,523		42,523	1.3
초강A				17,320	17,320	0.5
금본E			16	32,167	32,183	1.0
보청A				28,861	28,861	0.9
금본F	5,420		7,638	62,145	75,203	2.3
유등A			7,783		7,783	0.2
갑천A	1,429,747		27,392		1,457,139	44.9
금본G	45,726		1,812	17,939	65,477	2.0
미호A				92,856	92,856	2.9
무심A				493,127	493,127	15.2
병천A			39,058		39,058	1.2
미호B			1,888	298,883	300,771	9.3
미호C			62,113	2,420	64,533	2.0
금본H	2,035		18,279		20,314	0.6
금본I			114,212		114,212	3.5
금본J			30,704		30,704	0.9
논산A		9,951	144,674		154,625	4.8
금본K			71,355		71,355	2.2
금본L		29,523	39,293		68,816	2.1
합 계	1,482,928	107,288	608,740	1,046,708	3,245,664	100.0
비율(%)	45.7	3.3	18.8	32.2	100.0	

## IV. 단위유역 특성별 배출부하량 검토

### 1. 인구에 따른 단위유역별 배출부하량 특성

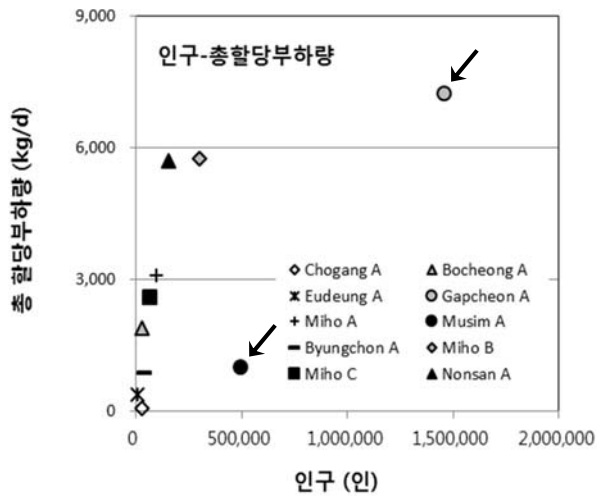
- 독립 단위유역에서의 적용
- 금강본류 단위유역에서의 적용

### 2. 토지면적에 따른 단위유역별 할당부하량 특성

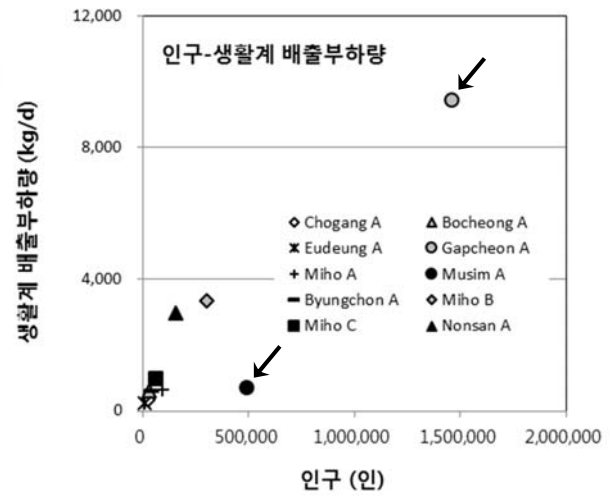
- 독립 단위유역에서의 적용
- 금강본류 단위유역에서의 적용

## 4.1 인구에 따른 단위유역별 배출부하량

### 인구기준 : 독립단위유역



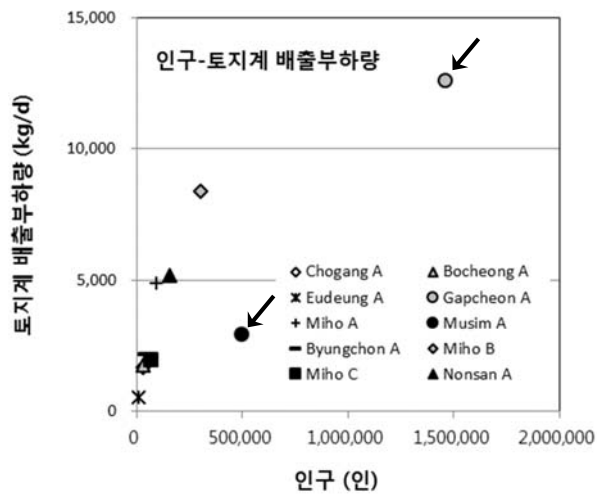
- 갑천A 및 무심A에서 인구에 비해 적은 합당부하량이 책정됨 : 타 단위유역에 비해서 인구대비 생활계 오염배출이 적음



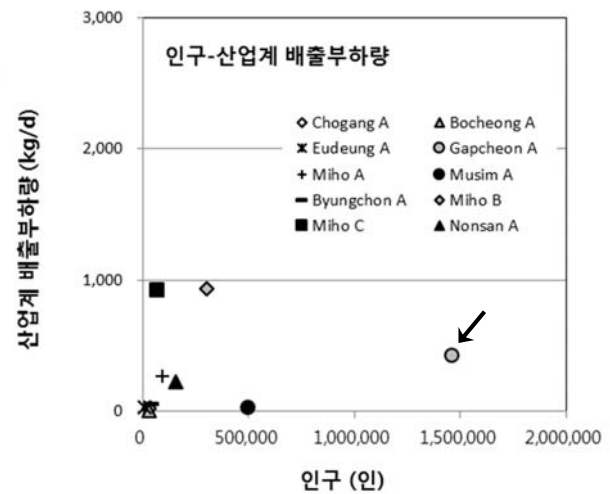
- 갑천A 및 무심A에서 인구에 비해 적은 생활계 배출부하량 : 높은 하수처리율 및 낮은 배출농도로 인한 발생대비 배출저감 효과 높음

## 4.1 인구에 따른 단위유역별 배출부하량

### 인구기준 : 독립단위유역



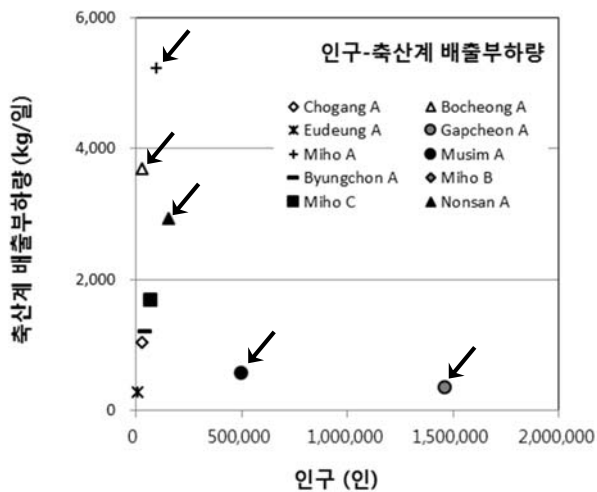
- 갑천A 및 무심A에서 인구에 비해 적은 토지계 배출부하량 : 거주에 필요한 대지면적을 많은 사람들이 공유



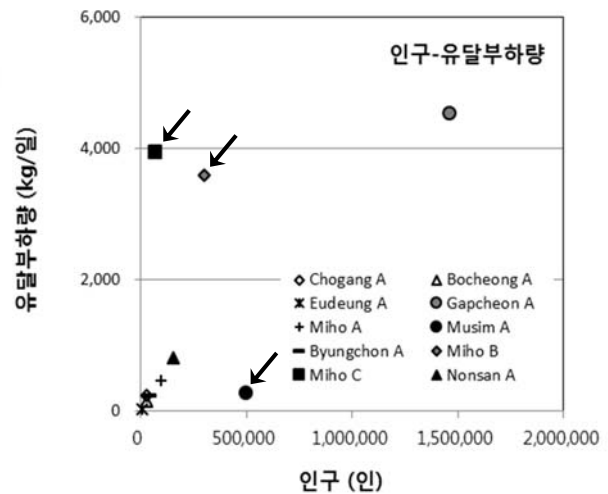
- 갑천A에서 인구대비 적은 산업계 배출부하량 : 대전산단 폐수처리장 처리에 의해 삭감효율 높임 // 산업배출과 인구간 상관관계 적음

## 4.1 인구에 따른 단위유역별 배출부하량

### 인구기준 : 독립단위유역



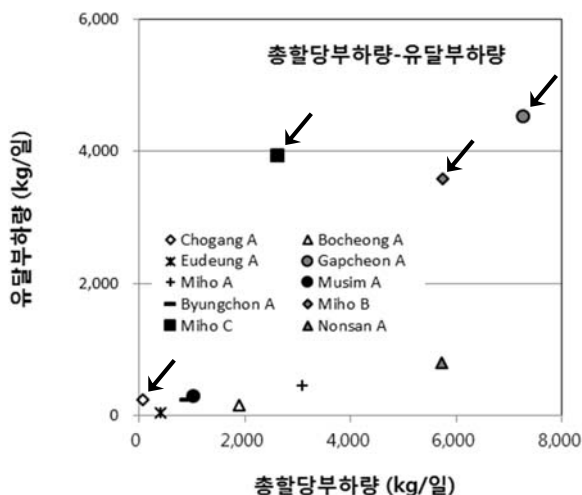
- 미호A, 보청A, 논산A에서 인구에 상관없이 많은 축산배출을 보임. 갑천A, 무심A는 도시공간이 많아 축산과의 관계 적음 //
- 축산배출과 인구간 상관관계 적음



- 독립단위유역 목표지점의 유달부하량과 인구와의 관계 : 상대적으로 미호C, 미호B에서 높게 나오며, 무심A에서 낮은 관계가 보임

## 4.1 인구에 따른 단위유역별 배출부하량

### 인구기준 : 독립단위유역



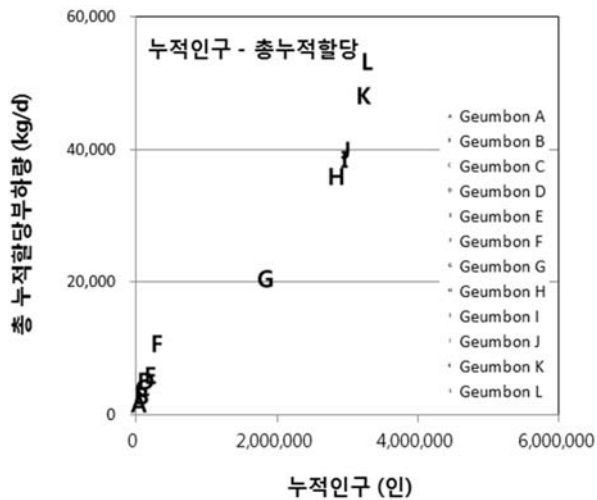
- 할당부하량 대비 목표지점에 전달된 유달부하량 비율을 보면 초강A, 미호C, 미호B, 갑천A가 높음 ⇒ 단위유역 내 자정효과가 크지 않은 특성을 유추할 수 있음

※ 도시의 집중이 높은 단위유역은 하수처리율 증대 및 대지의 공동사용으로 생활계 및 토지계의 배출부하량이 타 단위유역보다 낮게 나타남 : 인구집중은 배출부하량 감소에 긍정적 요소

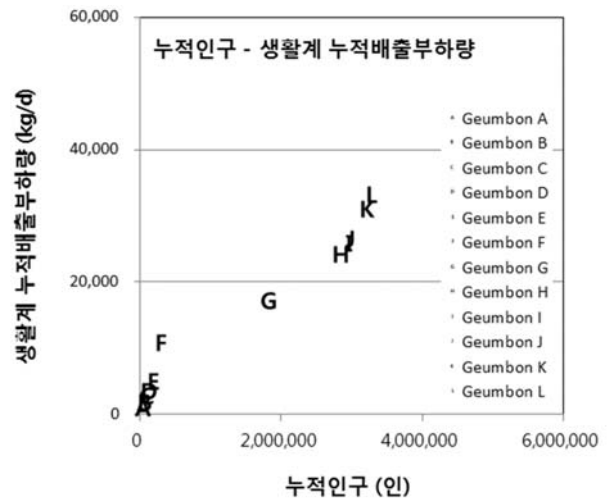
※ 금강수계 독립단위유역에서 주요 오염요소는 생활계 갑천A, 토지계 갑천A, 미호B, 논산A, 미호A, 축산계 미호A, 보청A, 논산A임 : 생활계 점배출 삭감은 대부분 완료된 상태이며, 토지계의 저류조 및 월류수삭감 계획이 활성화되고 있으나, 축산배출은 분뇨의 수집 및 처리에 대한 경제성 문제로 삭감률이 크지 않은 문제점이 있음

## 4.1 인구에 따른 단위유역별 배출부하량

### 인구기준 : 금강본류단위유역



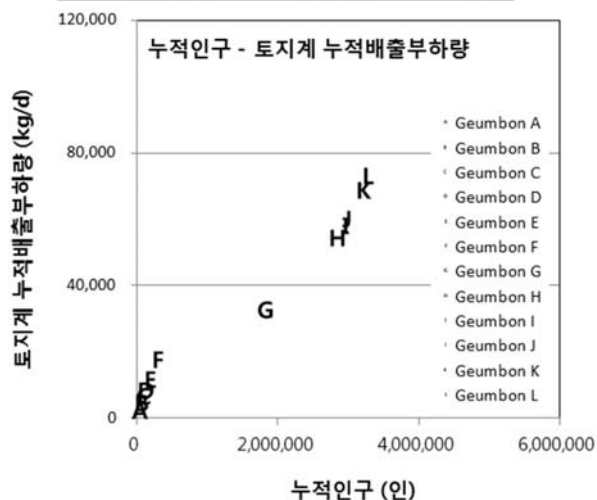
- (금본F~금본H) 구간의 인구비율은 78.0%,  
누적할당비율은 47.6%로 인구누적 비율에  
비하여, 누적할당은 적은 편임



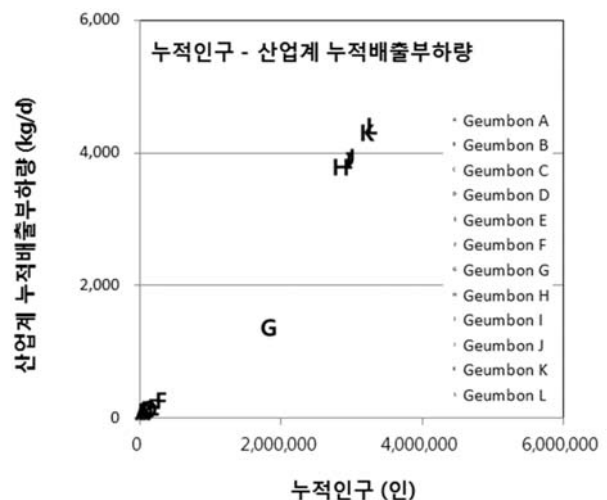
- (금본F~금본H) 구간의 생활계 비율은 55.2%로  
인구비율에 비하여 효율적인 배출을 하고 있음

## 4.1 인구에 따른 단위유역별 배출부하량

### 인구기준 : 금강본류단위유역



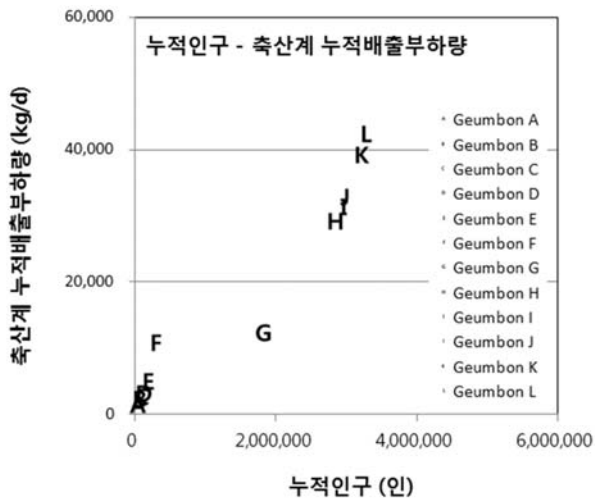
- (금본F~금본H)의 토지계 비율은 50.8%로  
인구비율에 비하여 효율적인 배출을 하고 있음



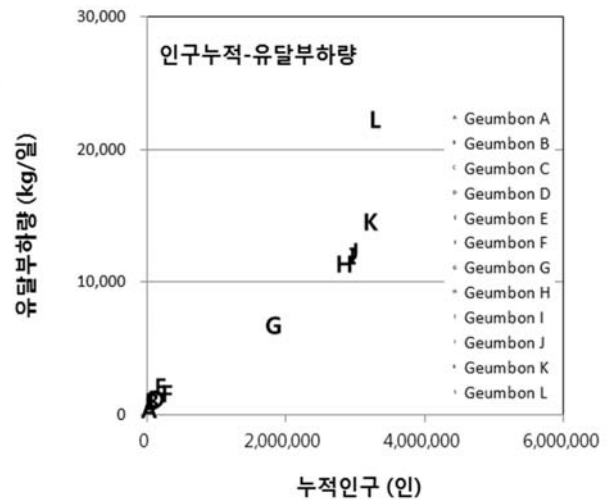
- (금본F~금본H) 구간의 산업계 비율은  
81.32%로 인구비율에 비하여 많은 산업시설이  
입지하고 있음

## 4.1 인구에 따른 단위유역별 배출부하량

### 인구기준 : 금강본류단위유역



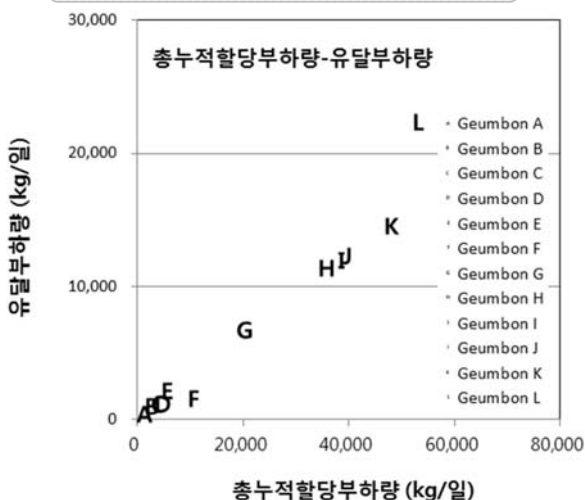
- (금본F~금본G) 구간의 인구비율 47.0%에 비하여 축산계 비율은 3.7%로 축산계 입지가 제한된 구간임을 알 수 있음



- 누적유달부하량은 누적인구와 유사한 패턴을 보이고 있음. 반면 (금본K~금본L) 구간은 유달부하량인 증가하였으며, 이는 하구언의 정체에 따른 내부생산에 의한 것으로 보임

## 4.1 인구에 따른 단위유역별 배출부하량

### 인구기준 : 금강본류단위유역



- (금본E~금본F)구간은 유달부하량 감소 : 대청댐에 의한 자정작용 극대화
- (금본K~금본L)구간은 큰 증가 : 내부생산 발생

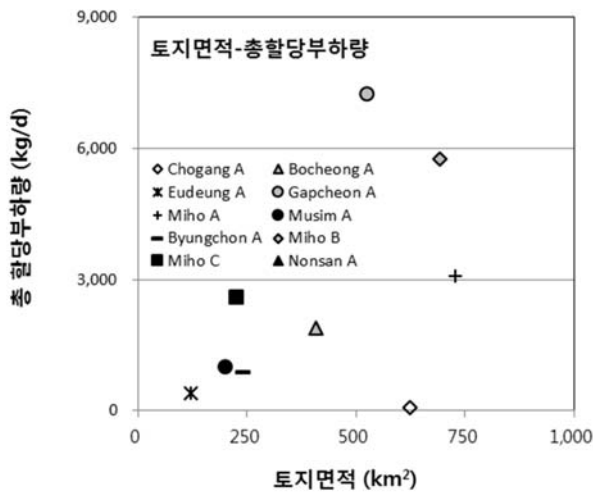
※ 금강본류의 인구는 대부분 (금본F~금본H) 구간에 집중되어 있지만, 생활계 및 토지계 배출부하량은 도시집중에 의한 처리효율 증대로 금강수계 배출부하량을 감소시키는데 도움이 되었음

※ 오염원별로 금강본류에 미치는 영향이 상이함을 알 수 있으며, 이러한 특성의 파악은 금강의 수질관리를 위한 우선순위를 결정하는데 도움이 될 것임

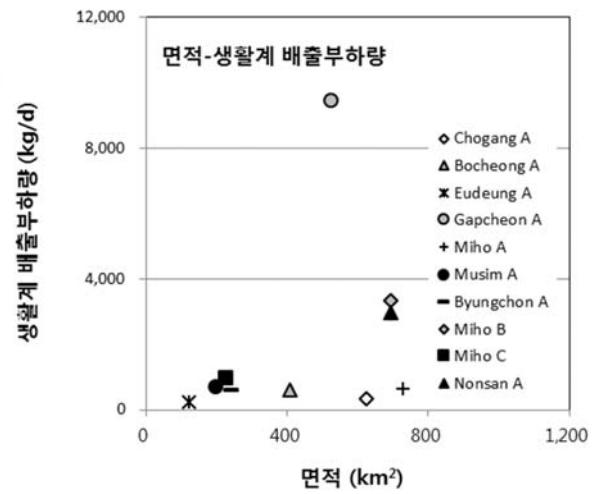


## 4.2 토지면적에 따른 단위유역별 배출부하량

### 토지기준 : 독립단위유역



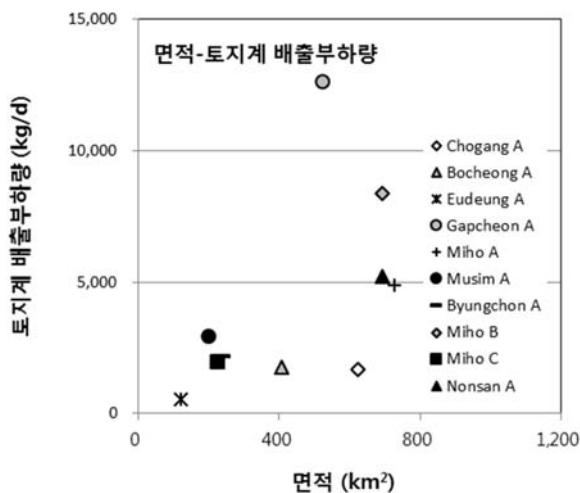
- 토지면적에 따른 단위유역별 할당부하량과의 관계는 인구와는 다르게 밀접한 상관관계가 없는 것으로 나타남



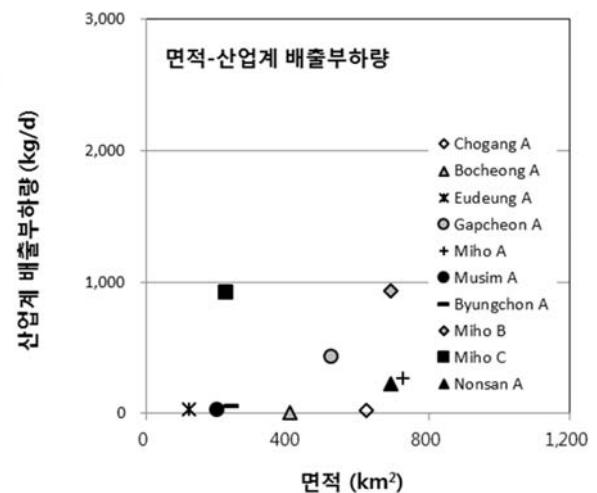
- 갑천A는 인구집중으로 면적에 비하여 생활계 배출이 큼. 반면 초강A, 미호A 등은 면적대비 생활계 배출이 적음

## 4.2 토지면적에 따른 단위유역별 배출부하량

### 토지기준 : 독립단위유역



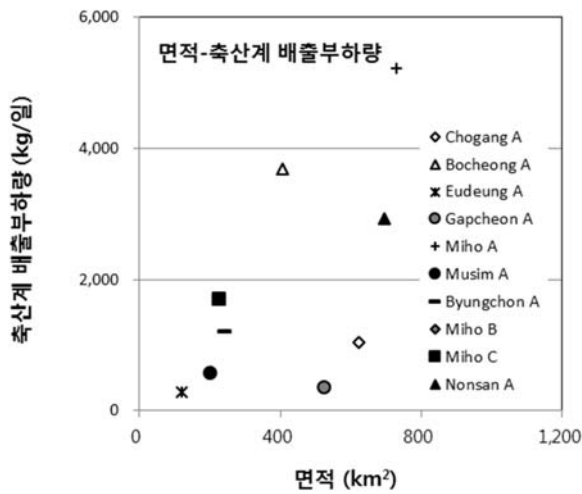
- 토지면적과 토지계 배출부하량과의 상관관계는 적지만, 갑천A에서는 배출이 높은 토지이용을, 보청A 및 초강A는 배출이 적은 토지이용을 하고 있음



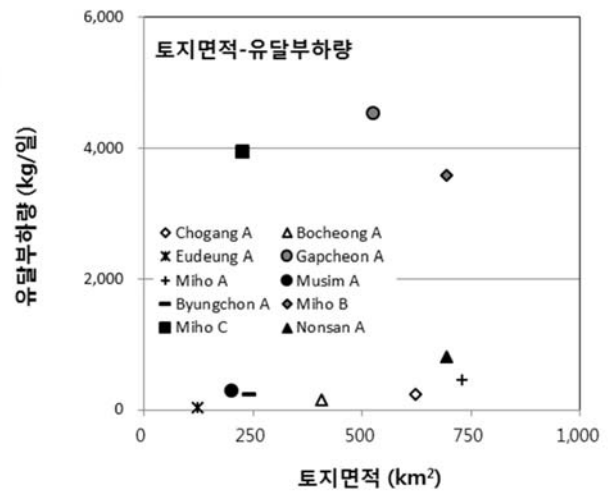
- 산업계 또한 토지면적보다는 적정 위치가 입지에 영향을 미쳐, 상관관계가 적은 것으로 나타남

## 4.2 토지면적에 따른 단위유역별 배출부하량

### 토지기준 : 독립단위유역



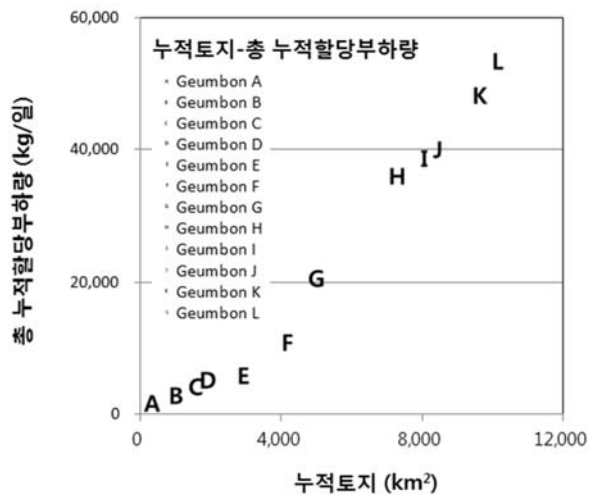
- 축산계 또한 위치가 축산입지에 영향을 미치며, 일부 단위유역을 제외하고 어느 정도의 상관관계가 있는 것으로 나타남



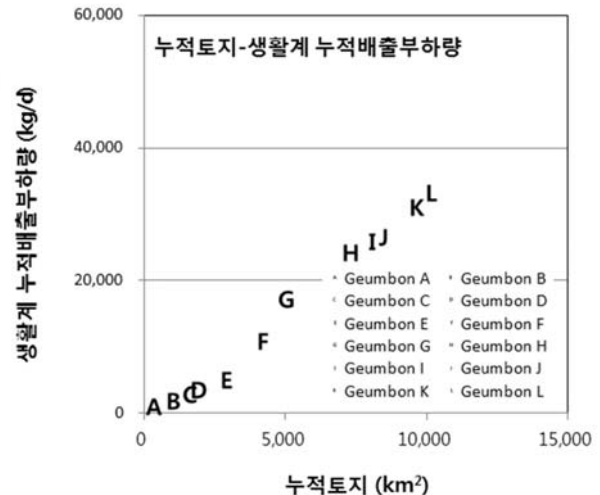
- 토지면적에 따른 유달부하량 비율이 높은 미호C, 갑천A, 미호B는 토지이용률이 높아 배출이 집중된 곳으로 볼 수 있음

## 4.2 토지면적에 따른 단위유역별 배출부하량

### 토지기준 : 금강본류단위유역



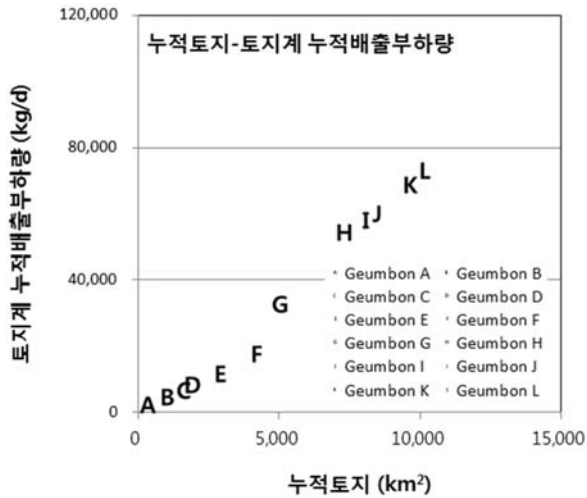
- 면적기준 누적할당부하량은 인구기준에 비교하여 큰 특징을 나타내지는 않았지만, (금본F~금본H)에서 그 비율이 크게 나타남



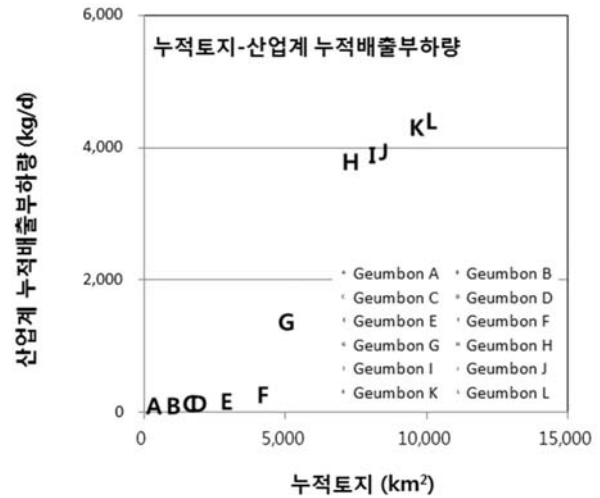
- 생활계 누적배출부하량은 (금본E~금본G) 구간에서 배출되는 비율이 타 구간보다 크게 나타남

## 4.2 토지면적에 따른 단위유역별 배출부하량

토지기준 : 금강본류단위유역



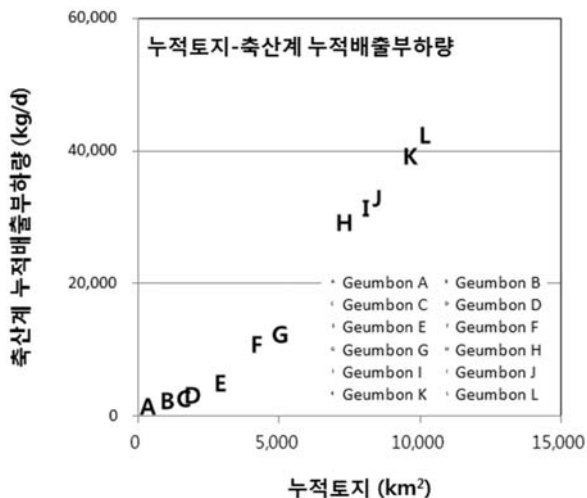
- 토지계 누적배출부하량은 (금본F~금본H) 구간에서 배출되는 비율이 타 구간보다 크게 나타남



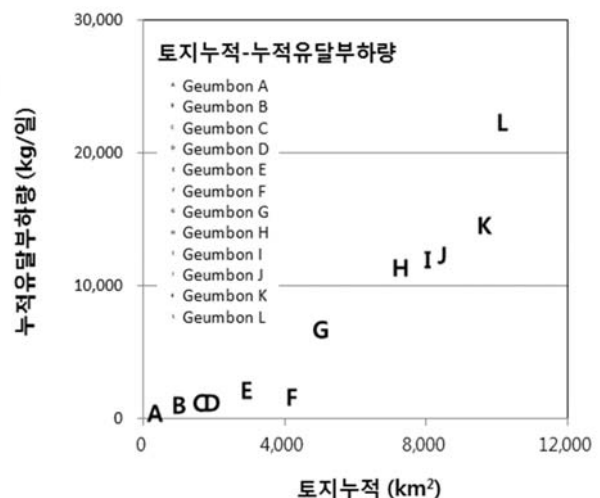
- 산업계 누적배출부하량은 (금본F~금본H) 구간에서 배출되는 비율이 타 구간보다 절대적으로 크게 나타남

## 4.2 토지면적에 따른 단위유역별 배출부하량

토지기준 : 금강본류단위유역



- 축산계 누적배출부하량은 (금본G~금본H) 구간에서 배출되는 비율이 타 구간보다 크게 나타남



- 누적토지면적에 따른 누적유달부하량은 (금본E~금본F) 구간에서 감소, (금본F~금본G) 및 (금본K~금본L) 구간에서 크게 증가하는 것으로 나옴

# V. 결론 및 정책제언

## 1. 결론

## 2. 향후계획

### 4.1 결론

#### V. 결론 및 정책제언

##### 면적특성

- 금강수계 대전, 전북, 충남, 충북의 총 면적은 10,116.0 km<sup>2</sup>
- 지자체별로는 충북 38.4%, 충남 38.1%, 전북 18.1%, 대전 5.3%의 비율을 보임
- 단위유역별로는 금본F 8.6%, 금본I 7.6%, 미호 A 7.2%, 논산A 6.9%, 미호B 6.8%, 금본B 6.4%, 초강A 6.2%, 금본C 5.9%의 비율을 나타냄

##### 인구특성

- 금강수계 대전, 전북, 충남, 충북의 총 인구는 3,245,664인
- 지자체별로는 대전 45.7%, 충북 32.2%, 충남 18.8%, 전북 3.3%의 비율을 보임
- 단위유역별로는 갑천A 44.9%, 무심A 15.2%, 미호B 9.3%, 논산A 4.8%의 비율을 나타냄

## 오염원별 배출부하량 및 특성

- 금강수계 대전, 전북, 충남, 충북의 총 배출부하량은 155,051.3 kg/일
- 지자체별로는 충북 36.4%, 충남 35.4%, 대전 15.9%, 전북 12.4%의 비율을 보임
- 오염원별로는 토지계 46.4%, 축산계 27.0%, 생활계 21.1%, 산업계 2.8%, 양식계 2.6%, 매립계 0.03%의 비율을 나타냄

## ■ 생활계 특성

- 대전시는 많은 인구조로 하수처리장 및 월류배출로 산정되는 부하량이 금강수계 전체의 32.7%로 높았지만, 인구대비 배출비는 타 지자체에 비하여 낮아 효율적인 배출을 보였음

## ■ 축산계 특성

- 대전시는 축산에 적합한 지역이 많지 않아 금강수계에서 0.8%만을

## ■ 산업계 특성

- 대전시 비율은 14.6%로 타 지자체에 비하여 활발하게 이루어지지 않았음

## ■ 토지계 특성

- 대전시 비율은 17.9%로 면적비에 비해 높았으며, 이는 높은 대지비율 때문임

## ■ 양식계 특성

- 대전시는 양식업이 없어 0.0%의 비율을 보임

## 인구, 독립단위유역

- 초강A, 갑천A, 무심A 단위유역은 타 단위유역에 비해 단위인구당 배출부하량 할당이 낮았으며, 이는 인구대비 타 단위유역보다 적은 오염을 배출을 하고 있다는 의미임
- 생활계에서는 인구가 집중된 단위유역이 타 단위유역보다 하수처리율이 높아 삭감가능부하량이 많았고, 토지계에서는 동일 대지를 많은 사람들이 공동으로 사용하여 인구대비 배출부하량이 적은 것으로 검토되었으며, 이러한 인구집중은 배출부하량 감소에 긍정적 요소로 고려됨
- 산업계, 축산계, 양식계는 각 입지특성에 맞은 단위유역에서 배출부하량이 많이 산정되었음

## 누적인구, 금본단위유역

- 금본F~금본H 구간에서 타 단위유역에 비해 단위인구당 배출부하량 할당이 낮은 것으로 검토되었으며, 이는 인구대비 타 단위유역보다 적은 오염을 배출을 하고 있다는 의미임
- 특히, 생활계 및 토지계에서 금본F~금본H 구간의 투적배출부하량 기여도가 낮았으며, 이는 해당 구간에 유입되는 독립단위유역의 특성에 기인한다고 볼 수 있음