



농촌용 수로의 유형에 따른 토사 퇴적량 예측 Prediction of Sediment according to Type of Rural Canal

송창섭* · 임성윤*,†

Song, Chang Seob · Lim, Seong Yoon

Abstract

Development of the economic methods and the design of the standard sections needs the more project fund and land than ever leads to the objection of enlarging canal arrangement to need economic construction method development and standard design for supporting it.

The objective of this study was to evaluate the performance of selected sediment reduction methods to reduce sediment discharges from drain and irrigation of different land types (Mountain, Flatten, Reclaimed land).

This study was carried out to analysis for the soil loss and sediment of drain and irrigation by comparing RUSLE method and amount of sediment from amount of dredging data of Korea Rural Corporation. The results of study were analyzed and summarized as follow.

Size of soil sediment from the upper region of drain and irrigation of mountains bigger than lower region. But in case of flatten and reclaimed land, size of soil sediment from the upper and lower region of drain and irrigation did not classified. In case of comparison drain and irrigation without classifying of land type, size of soil sediment from irrigation is bigger than drain.

Keywords: Irrigation; drain; soil sediment; reclaimed land; RUSLE; agricultural canals

1. 서 론

1970년대 공사비를 절약하기 위하여 대부분의 수로가 흙수로로 계획 시공되었다. 그러나 1980년대 들어서면서 일부 구간에 대해서 구조물화하고 1990년대부터는 간선수로 구간을 구조물화하기 시작하였다. 한때는 플룸(Flume) 수로를 계획하기도 하였으나, 90년도 초반부터 여러 가지 사정으로 간선수로는 대부분 콘크리트 개거로 시공하고 있다. 이와 같이 콘크리트 개거나 플룸으로 정비된 수로는 삼투로 인한 용수 손실과 수로의 붕괴 및 유지관리에는 큰 문제점이 없으나, 용배수로에 퇴적되는 토사를 고려하지 않아 매년 수로에 퇴적된 토사를 준설하기 위한 비용은 점점 증가되고 있는 실정이다.

퇴적된 토사는 이러한 농경지의 황폐화뿐만 아니라 수질 오염 문제를 발생시키고 수생 생태계를 파괴하는 토사유출 문제는 시급히 해결되어야 할 중요한 국정과제로 부상하였다. 용수로에 유입되거나 퇴적되는 토사의 경우, 상류측이나 외부유입에 의한 퇴적토사는 비교적 신선하고 오염이 되지

않은 자연토가 대부분이며 이를 제거하거나 재활용하는 경우에는 크게 어려움이 없는 실정이다 (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2008).

준설토의 식재지 객·복토용 재료로서의 재활용 가능성을 파악하기 위해 일본의 준설토를 대상으로 연구한 결과, 준설토의 유기물함량이 우리나라의 적정기준치보다 높은 것으로 보고하였다(Kim et al, 2004). 낙동강 하류 및 부산 연안지역의 준설토와 퇴적토 활용을 위한 특성 평가를 통해 하천준설토를 식재지반으로 이용하기 위해서는 염분의 직접적인 제거 및 물리적 특성의 개선이 필요하다고 보고하였다(Yi, 2011). 일부 준설토사에서 카드뮴, 비소 등의 중금속이 오염기준치를 초과하는 것으로 나타났다(Yoon et al, 2008).

산지, 평지, 간척지에 따른 흙의 종류는 대부분 SM인 실트로 모래로 분류되었으며, SP와 ML도 적은 비율로 나타났다. 수로별로의 통일분류법 결과 역시 대부분 SM으로 분류되었고, 용수로에서는 적은 비율로 SP, 배수로에서는 ML이 분류되어 나타났다(Park et al, 2014).

충북지역의 산지와 평지, 그리고 그 외의 간척지의 용배수로에 퇴적된 토사에 대하여 물성치와 유기물 함량을 분석한 결과 산지에서 입경이 큰 입자들이 많이 분포되어 있는 것으로 조사되었으며, 평지와 간척지에서는 산지에 비하여 입경이 작은 입자들이 퇴적되는 것으로 나타났다. 용도에 따른 퇴적된 토사의 경우, 용수로보다는 배수로에서 세립분이 많이 퇴적되는 것으로 나타났다(Park et al, 2014).

* Dept. of Agricultural & Rural Engineering, Chungbuk National University

† Corresponding author

Tel.: +81-43-261-2572 FAX: +81-43-271-5922

E-mail: soilab73@chungbuk.ac.kr

Received: September 23, 2014

Revised: November 13, 2014

Accepted: November 14, 2014

현재 국내에서는 아직까지 퇴적토사의 오염현황 파악과 정부차원의 퇴적토사 재활용을 위한 정책 및 오염 퇴적토사의 유효 관리방안이 없는 실정이며, 퇴적토사를 육상매립, 해양투기, 응집 또는 침전처리 후에 탈수하는 것이 대부분이며, 이러한 퇴적토사에 대한 퇴적량은 아직까지도 정확하게 측정될 수 없고, 단지 용배수로 주변의 토사유출량을 근거로 한 퇴적량을 예측할 수 밖에 없는 실정이다.

본 연구에서는 지형별 즉, 산지, 평지, 간척지의 용, 배수로에 따른 상류, 중류, 하류로 분류한 후, 퇴적된 토사의 특성을 분석하여 토사의 분포현황을 조사하고, 시료를 채취하여 퇴적된 토사의 특성을 분석하여 토사를 효율적으로 제거하거나 저감시키는 기술을 개발을 위한 기초 자료를 제시하고자 한다.

II. 재료 및 시험방법

1. 시 료

시료는 산지와 평지, 간척지에서 각각 채취하였으며, 각 지형별로 용수로와 배수로로 나눈 다음 다시 각 용수로와 배수로에 대하여 상류, 중류, 하류에 대하여 채취하였다. Fig. 1은 시험에 사용된 시료의 채취장소를 보여주며 Site A부터 Site C는 산지지형이며, Site D부터 Site F는 평지지형, Site G부터 Site I는 간척지지형이다. 산지의 경우 강원도 강릉과 충청북도 청원, 경상북도 문경에서 채취하였고, 평지의 경우 경기도 여주와 충청남도 논산, 경상남도 김해에서 채취하였으며, 간척지의 경우는 충청남도 당진과 전라북도 부안, 전라남도 무안에서 시료를 채취하였으며, 채취한 시료에 대한 물리적 특성은 Table 1과 같다.

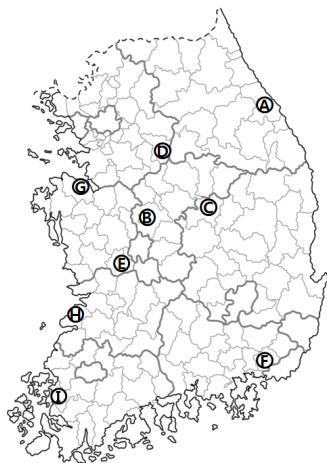


Fig. 1 Sampling point

2. 실내시험

시료의 유기물함량을 측정하기 위한 강열감량시험은 KSF 2104를 기준으로 하여, 자연상태의 시료를 노건조하여 유발에서 힘을 들이지 않는 상태로 분쇄 후 No.10체 (2 mm이하)의 통과분을 사용하였고, 통과시료를 다시 건조로에서 105 °C로 향량이 될 때까지 가열한 뒤 전기로에서 800 °C상태로 3시간 동안 강열하며, 50 °C이하로 전기로 내에서 방치 후 꺼내어 데시케이터에서 상온으로 식혀 무게를 측정하였다.

3. RUSLE기법

본 연구에서는 RUSLE 모델로 하여 강우침식인자 (R), 토양침식인자 (K), 지형인자 (LS), 식생피복인자 (C), 침식조절인자 (P)를 ArcGIS Tool인 Raster Calculator에서 계산하여 토양유실량 (A)을 산정하였다. 그리고 RUSLE 모델에서 산정된 토양유실량에 유사전달율 (Vanoni, 1975)을 적용하여 토사의 퇴적량을 추정하였다.

국내외로 널리 이용되고 있는 RUSLE 모형은 식 (1)과 같이 표현된다.

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P \quad (1)$$

여기서, A = 토양유실량, R = 강우침식인자, K = 토양침식인자, LS = 지형인자
C = 토양피복인자, P = 토양보존인자

대상지역의 토양유실량을 산정하기 위해 국토지리정보원에서 구축한 1:25,000 수치지형도와 환경부의 1:25,000 토지피복도, 산림청의 1:25,000 임상도, 농업과학기술원의 1:25,000 정밀토양도를 이용하였다. 수치지형도는 지형인자 (LS)를 계산하기 위한 DEM 제작에 활용하였고, 정밀토양도는 109개의 토양통별로 토양침식인자 (K)를 계산하기 위해 활용하였다. 또한 토지피복도를 이용하여 식생피복인자 (C)와 토양보존인자 (P)를 계산하였다. 각 인자들의 DB구축을 위해서 S/W는 ArcGIS 9.3 프로그램을 활용하였다. 본 연구에서는 토양침식량 계산시 필요한 인자들을 아래 방법을 통하여 각각 산정하였다.

강우침식인자 (R)의 경우 대상지역별 기상관측소의 연평균강우량을 이용하여 식 (2)를 이용하여 산출하였다.

$$R = 38.5 + 0.35 \times P \quad (2)$$

여기서, P는 연강우량

Table 1 Physical and organic content of sediment

Land Type	Site	Canal Type	location	sample label	Atterberg Limits (%)		Percentage of sieve passing (%)		OC (%)	USCS
					LL	PI	No.4	No.200		
Mountain	A	Irrigation	Up	AIU	NP	NP	99.59	1.23	4.16	SM
			Mid.	AIM	48.84	5.94	93.26	1.34	10.04	SM
			Down	AID	34.02	4.14	97.62	1.55	6.48	SM
		Drain	Up	ADU	NP	NP	97.76	0.85	6.59	SM
			Mid.	ADM	65.06	8.17	84.89	0.93	12.36	SM
			Down	ADD	30.59	0.90	76.23	1.84	5.60	SM
	B	Irrigation	Up	BIU	NP	NP	91.03	0.56	5.37	SM
			Mid.	BIM	NP	NP	89.19	1.26	6.45	SM
			Down	BID	58.44	6.11	95.31	0.81	9.98	MH
		Drain	Up	BDU	32.53	1.13	88.37	8.51	6.45	SM
			Mid.	BDM	35.00	3.14	86.26	4.67	6.54	ML
			Down	BDD	41.43	5.60	98.40	3.10	9.16	CL
	C	Irrigation	Up	CIU	NP	NP	71.43	4.40	2.81	SP
			Mid.	CIM	NP	NP	92.33	5.70	2.88	SM
			Down	CID	NP	NP	95.52	2.07	2.29	SP
		Drain	Up	CDU	NP	NP	86.55	0.22	2.54	SP
			Mid.	CDM	NP	NP	93.19	1.56	1.95	SP
			Down	CDD	35.71	3.93	89.08	2.06	6.12	SM
Flatten	D	Irrigation	Up	DIU	32.68	2.40	96.45	1.28	5.64	ML
			Mid.	DIM	28.51	2.73	99.91	2.62	4.96	SM
			Down	DID	NP	NP	98.21	1.49	2.39	SM
		Drain	Up	DDU	37.24	4.26	99.78	0.79	7.20	CL
			Mid.	DDM	35.48	5.90	99.36	1.95	7.89	SM
			Down	DDD	36.32	4.03	99.95	2.67	7.51	ML
	E	Irrigation	Up	EIU	NP	NP	98.77	0.17	1.34	SP
			Mid.	EIM	NP	NP	99.24	0.12	0.79	SP
			Down	EID	21.67	1.21	98.64	0.24	1.19	SP
		Drain	Up	EDU	NP	NP	99.59	1.34	1.79	SM
			Mid.	EDM	25.29	0.91	99.30	1.55	3.62	SM
			Down	EDD	40.24	9.21	99.70	1.83	8.82	ML
	F	Irrigation	Up	FIU	34.35	2.90	68.22	1.23	6.11	SM
			Mid.	FIM	36.06	5.58	88.59	0.50	7.63	SM
			Down	FID	36.22	6.41	97.33	0.74	6.32	SM
		Drain	Up	FDU	54.56	14.94	99.17	0.70	13.45	MH
			Mid.	FDM	43.60	11.79	87.88	1.06	4.92	SM
			Down	FDD	35.00	0.82	75.56	2.01	4.78	SW
Reclaimed land	G	Irrigation	Up	GIU	28.26	2.37	91.83	1.27	5.98	SP
			Mid.	GIM	45.97	2.72	98.69	4.48	8.71	ML
			Down	GID	35.24	2.58	95.30	4.37	6.59	ML
		Drain	Up	GDU	24.78	1.00	99.37	15.99	2.57	ML
			Mid.	GDM	25.25	2.57	98.02	8.29	3.02	ML
			Down	GDD	NP	NP	98.65	7.87	4.25	SM
	H	Irrigation	Up	HIU	NP	NP	85.67	0.82	2.99	SP
			Mid.	HIM	NP	NP	84.33	5.25	2.26	SM
			Down	HID	34.80	4.41	95.03	4.43	4.61	SM
		Drain	Up	HDU	36.73	6.55	85.31	1.68	3.94	SM
			Mid.	HDM	35.49	5.47	94.36	5.29	3.30	ML
			Down	HDD	27.20	2.23	94.62	6.77	2.09	SM
	I	Irrigation	Up	IIU	50.07	5.98	95.80	0.68	8.60	SM
			Mid.	IIM	37.73	2.29	69.35	0.28	4.21	SM
			Down	IID	57.25	2.20	81.16	0.76	14.10	SM
		Drain	Up	IDU	34.04	3.35	87.19	7.67	4.99	SM
			Mid.	IDM	52.03	8.06	95.04	1.23	8.95	MH
			Down	IDD	39.86	4.93	94.00	1.66	5.70	SM

OC : Organic Content

토양침식인자(K)는 토양유식에 영향을 주는 토양의 고유한 특성을 나타내는 인자로서 농업과학기술원에서 구축한 1:25,000의 정밀토양도를 Erickson의 삼각형 도표에 적용하여 토양통별 값으로 구분하였다. 대상지역의 토양통은 10에서 20개의 토양통을 가지고 있어 평균값을 사용하여 토양침식인자를 산출하였다.

지형인자(LS)는 무차원 인자인 경사장인자L과 경사도인자S로 구분된다. L은 지표에서 월류수가 발생하기 시작하는 지점으로부터 경사가 감소하여 퇴적이 발생하는 지점까지의 거리나 유출이 뚜렷하게 수로나 지류로 합류하는 지점까지의 거리로 표시하며, S는 수평거리에 대한 고저차의 백분율로 표시한다. USLE 모형에서는 아래의 식 (3)으로 L과 S인자를 산정한다.

$$LS = (X/22.3)^m \times (0.065 + 0.045 \times S + 0.0065 \times S^2) \quad (3)$$

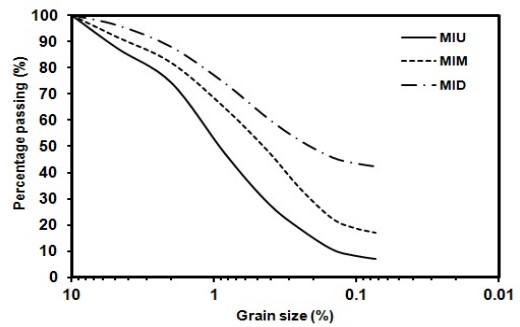
여기서, X는 사면장, S는 경사도(%), m은 지면경사도 식생피복인자(C)는 시가화 지역은 0.02, 나지는 1.0, 초지는 0.05, 산림은 0.07, 논은 0.3, 밭은 0.23, 그리고 수역이나 습지는 0을 사용하였다(Kim et al, 2003). 토양피복인자(P)는 지형조건에 따른 경작지 형태에 따라 토양유실량에 영향을 미치는데 본 연구에서는 토지피복형태에 따른 값을 적용하였다(Dawen et al, 2003).

III. 결과 및 고찰

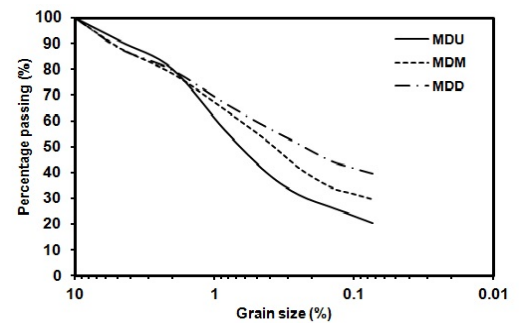
1. 입도분포

Fig.2는 산지, Fig.3은 평지, Fig.4는 간척지의 평균 입도분포곡선을 나타낸 것이다. 그림에서 색인에서 첫 번째인 M, F, R은 각각 산지, 평지, 간척지를, 두 번째인 I와 D는 용수로와 배수로를 나타낸 것이며, U, M, D는 상류, 중류, 하류를 나타낸 것이다. 볼 수 있듯이 산지와 평지, 간척지 모든 지형에서 용수로가 배수로보다 큰 입자로 구성되어 있는 것을 알 수 있다. 용수로와 배수로의 입도 크기 차이는 산지에서 평지, 간척지로 갈수록 큰 차이를 보이며, 산지의 경우는 주위의 환경으로 인해 수로로 유입되는 토사가 많아 용수로와 배수로의 입도 차이가 크게 나타나지 않는 것으로 판단된다. 용수로와 배수로의 입도분포가 차이가 나는 이유는 배수로의 경우 논에서 발생하는 세립분이 수로로 유입되기 때문이라 사료된다.

용수로에서는 산지와 평지, 간척지에서의 입도 크기 차이가 크게 나타나진 않지만 배수로의 경우 지형에 따라 입도 크기의 큰 차이를 보이며, 특히 산지와 간척지간의 입도 크기 차

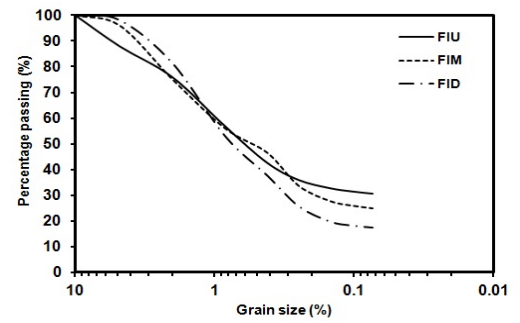


(a) Irrigation

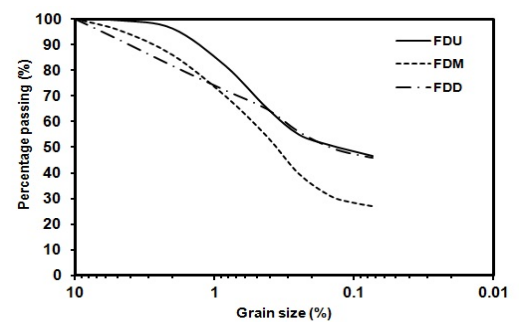


(b) Drain

Fig. 2 The average grain-size distribution curve of mountain

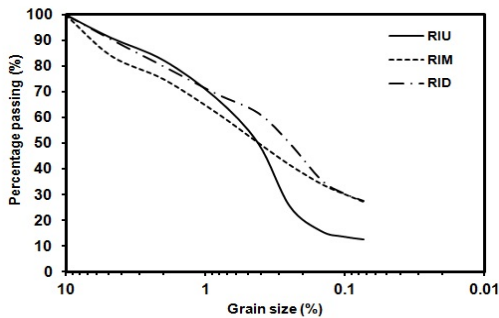


(a) Irrigation

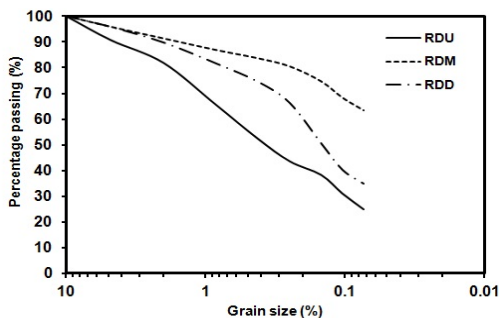


(b) Drain

Fig. 3 The average grain-size distribution curve of flatten



(a) Irrigation



(b) Drain

Fig. 4 The average grain-size distribution curve of reclaimed land

이가 크게 나타났으며, 이는 산지와 평지의 경우 논이 가지고 있는 세립분이 산지에 비해 더 많기 때문으로 판단된다.

수로별로 입도의 양호를 알아보면 용수로에서는 약 80%가 양입도를 나타냈으며, 배수로에서는 약 90%의 양입도를 나타냈다. 입도분포는 용수로에서 약 40%의 양호한 입도분포를 보이며, 배수로에서는 약 20%의 양호한 입도분포를 보인다.

수로별로 통일분류법으로 분류된 흙의 종류를 알아보면 용수로에서는 SP와 SM의 흙이 나타나고, 그 중 SM이 80%를 차지하고 있다. 배수로에서는 SM, ML의 흙이 나타나고, 역시나 SM이 대부분으로 약 70%를 차지하고 있다.

2. 유기물함량

Fig.5는 지형에 따른 유기물 함량을 나타낸 것이고, Fig.6은 수로에 따른 유기물 함량을 나타낸 것이다. 지형별 유기물함량은 산지에서 5.99%로 가장 큰 유기물함량을 보였으며, 평지와 간척지에서는 비슷한 수치로 산지보다 낮은 유기물함량을 보였다. 이와 같은 결과는 산지의 수로에서는 평지와 간척지의 수로보다 나뭇잎과 나뭇가지 등 불순물이 수로로 유입되는 양이 많기 때문에 이러한 수치가 나타난 것으로 예측된다.

수로별 유기물함량은 용수로에서 5.37%, 배수로에서 5.78%로 비슷한 수치를 보였지만 배수로에서 조금 더 큰 수치를 보였다.

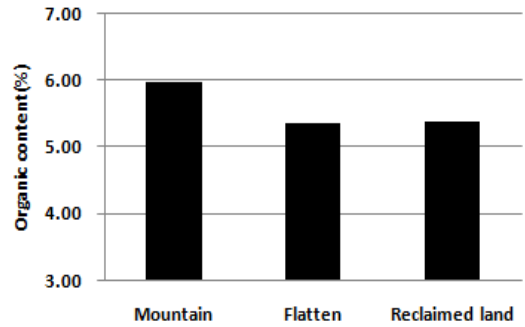


Fig. 5 Organic content with land type

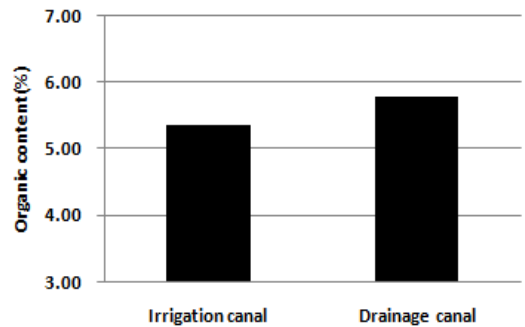


Fig. 6 Organic content according to rural canal

3. RUSLE기법을 이용한 퇴적량과 실제 준설량 비교

본 연구에서는 토사유실량 산정에 가장 일반적으로 쓰이는 USLE기법을 보완한 RUSLE기법을 이용하였다. Table 2는 각 대상지구의 연간강우량과 TM좌표를 나타낸 것이며, Table 3은 토양형태에 따른 식생피복인자(C) 및 토양피복인자(P)를 나타낸 것이다.

RUSLE기법에 사용되는 인자는 강우침식인자(R), 토양 침식인자(K), 지형인자(LS), 식생피복인자(C), 토양피복인자(P)로 본 연구에 사용된 각 인자값 및 토양유실량은 Table 4와 같다. 각 인자에 대하여 5개 지역 중에서 대표적으로 B지역을 Fig. 7에 나타내었다.

Table 4에서 구해진 토양유실량에 유역면적을 곱하여 토사유실량(tons)을 구하였으며, 다시 각 지역에서 채취된 시료의 단위중량으로 나누어 토사유실량(m^3)을 최종적으로 산출하였으며, 그 값은 Table 5와 같다.

Table 6에서는 퇴적량 예측을 위하여 토사유실량을 각 대상지구별 모래와 실트 및 점토의 침식량을 구하였으며, 이 값을 이용하여 유사전달률을 산정한 후 퇴적량을 예측하였다. 본 연구에서는 소방방재청의 사전재해영향성 평가 지침(2012)에 따라 자갈의 침강속도는 20 cm/s로 나타났으며, 이에 따라 자갈은 유출은 되더라도 이동은 되지 않는 것으로 가정하였다.

Table 2 Average annual rainfall, coordinate of longitude, latitude and TM of site

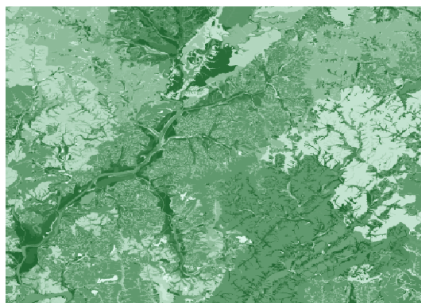
Site	Weather Station	Average value over 30 years (1981~2010)	TM
A	Donghae	1278,9 mm	376043,416
B	Cheongju	1239,1 mm	260122,700
E	Buyeo	1349,2 mm	213166,988
G	Seosan	1285,7 mm	157559,988
I	Mokpo	1163,6 mm	157339,934

Table 3 C value and P value according to land type

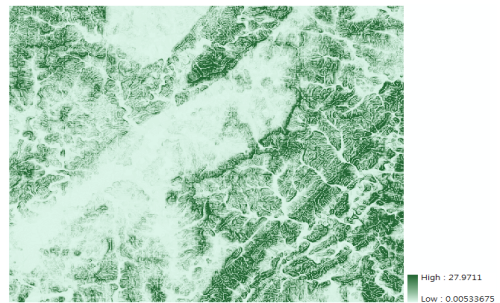
	Land coverage code	C value	P value
Paddy	2	0,3	0,5
Field	2	0,4	0,5
Forest	3	0,1	1,0
Bare ground	6	0,4	1,0
Meadow	4	0,2	1,0
Wetland	5	0,2	1,0
Urban area, Seawater	1, 7	0,0	1,0

Table 4 Factor values used RUSLE method

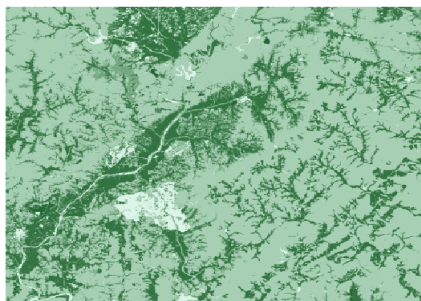
Site	Factor values used RUSLE method					
	R	K	LS	C	P	A [tons/ha]
A	486,12	0,38	2,72	0,35	0,90	158,27
B	472,19	0,33	2,76	0,32	0,90	123,86
E	510,72	0,46	1,19	0,13	0,08	2,91
G	488,50	0,44	0,35	0,07	0,07	0,37
I	445,76	0,35	0,05	0,46	0,07	0,25



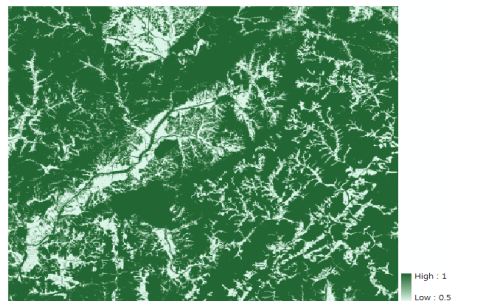
(a) K factor



(b) LS factor



(c) C factor



(d) P factor

Fig. 7 Factors of RUSLE (site B)

토양유실량 산정에 관한 연구의 범위가 농경지에서 하천 산림지역으로 넓어짐에 따라 유역에서 발생하는 토사생산량을 구하는 데에 필요한 유사전달율에 대한 연구가 필요하게

Table 5 Soil erosion discharge of site

Site	Unit weight (tf/m^3)	Basin area (ha)	soil erosion (tons)	soil erosion (m^3)
A	1,90	156	24,690	12,995
B	1,80	372	46,076	25,598
E	1,90	8	23	12
G	1,90	121	45	24
I	1,90	108	27	14

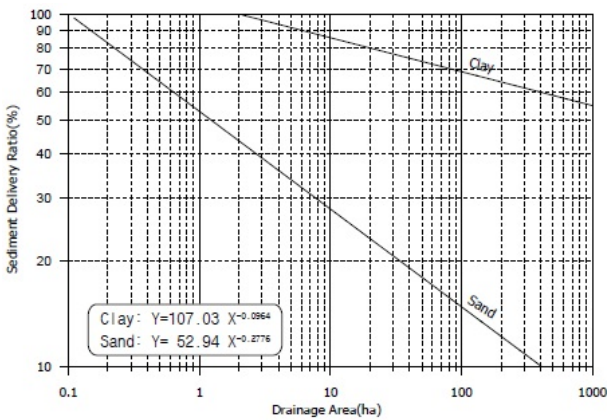


Fig. 8 Sediment Transfer Ratio by US Traffic Research Board (TRB, 1980)

Table 6 Process for calculated amounts of sediment

Site	soil erosion (m^3)			Sediment Delivery Rate (%)			Run-off discharge of soil (m^3)	Amounts of sediment (m^3)
	Total	Sand	Silt & clay	Sand	Silt & clay	weighted average		
A	12,995	5,207	7,788	13.0	65.8	44.6	5,796	2,382.74
B	25,598	10,258	15,340	10.2	60.5	40.3	10,316	4,240.91
E	12	5	7	29.7	87.2	64.2	8	3.29
G	24	9	15	14.0	67.4	45.3	11	4.52
I	14	6	8	14.4	68.2	47.0	6	2.47

Table 7 Comparing dredging and sediment discharge from RUSLE

Site	Amounts of sediment (m^3)	Dredging (m^3)
A	2,382.74	4501
B	4,240.91	1800
E	3.29	50
G	4.52	591
I	2.47	360

되었다. 유사전달율 (Sediment Delivery Ratio;SDR)이란 산림유역에서 강우에 의해 토양침식이 발생하여 실제로 토사가 얼마만큼 이송되었는가를 나타내는 비율이다.

토양유실량을 추정하는 대표적인 공식인 RUSLE 모델은 토사의 퇴적량을 고려하지 않은 공식이므로 실제 유송된 토사의 퇴적량과는 큰 차이가 있다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 RUSLE 모델에서 산정된 토양유실량에 유사전달율을 적용하여 대상지역에서 발생하는 토사퇴적량을 추정하였다. 본 연구에서는 TBR (1980) 좌표를 이용하여 적용하였으며 Fig. 8과 같다. 또한 검증을 위하여 실제 한국농어촌공사의 실제 준설량과 비교를 실시하였다. 그 결과는 Table 7와 같다. RUSLE기법에 의해 산출된 퇴적량과 실제 준설량은 산지의 경우보다 평지 및 간척지에서 많은 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이는 산지의 경우 RUSLE기법을 이용하여 퇴적량을 산출한 경우가 유역 내의 모든 유실토가 한 점의 수로에 퇴적된다는 가정 하에 구한 값이므로 이러한 차이를 보이고 있는 것으로 판단된다. 결정된 유사전달율을 각 소유역별 토양을 구성하는 Clay와 Sand의 구성비로 가중평균 적용하여 각 소유역의 토사유출량을 산정하였다.

IV. 결 론

1. 용배수로에 퇴적된 토사의 경우, 산지에서 입경이 큰 입자들이 많이 분포되어 있는 것으로 조사되었으며, 평지와 간

척지에서는 산지에 비하여 입경이 작은 입자들이 퇴적되는 것으로 나타났다. 용도에 따른 퇴적된 토사의 경우, 용수로보다는 배수로에서 세립분이 많이 퇴적되는 것으로 나타났다.

2. 유기물함량은 지형별로 봤을 때 산지지형에서 가장 큰 유기물 함량이 나타났으며, 평지지형과 간척지지형에서는 비슷한 유기물 함량이 나타났다. 수로별로 봤을 때는 용수로와 배수로에서 비슷한 유기물 함량이 나타났지만, 배수로에서 용수로보다 약 0.5 % 정도 큰 수치가 나타났다.
3. 한국농어촌공사의 실제 준설량과 비교를 실시한 결과, RUSLE기법에 의해 산출된 퇴적량과 실제준설량은 많은 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이는 RUSLE은 주로 산림지역의 토사유실량을 산정하기 위해 이용되어 평지와 간척지의 경우는 적당하지 않을 것으로 판단되며, 차후 평지 및 간척지 용배수로의 퇴적토사를 예측을 위해 새로운 모델을 개발해야 될 것으로 판단된다.

사 사

본 논문은 2012년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

REFERENCES

1. Erickson, A.J. 1977. Aids for estimating soil erodibility - K value class and soil loss tolerance, U.S. Department of Agriculture. Soil Conservation Service.
2. Dawen, Yang, Shinjiro Kanae, Taikan, Toshio, Koike and Katumi Musiake, 2003. Global potential soil erosion with reference to land use and climate changes. Hydrological Processes, 17: 2913-2928.
3. Kim, C. S., G. L. Yoon and H. G. Park, 2004. A Study on Bulking Change of Dredged Soils by Pump Dredger, *Journal of Korean Geo-Environmental Society*, 5(4): 5-11 (in Korean).
4. Kim, J. H., K. T. Kim and K. B. Yeon, 2003. Analysis of Soil Erosion Hazard Zone using GIS, *Journal of the Korean Association of Geographic Information*, 6 (2): 22-32 (in Korean).
5. Lee, G. S., M. J. Lee, H. J. Hong and E. H. Hwang, 2007. Efficiency of Soil Erosion to a Debris Barrier using GIS, *Journal of Korean Society of Geographic Information*, 10(1): 158-168 (in Korean).
6. Park, J. K., C. S. Song, C. Yu and S. Y. Lim, 2014. Analysis of Sediment according to Land Type, *Journal of Agriculture & Life Science*, 48(1): 149-159 (in Korean).
7. Park, J. K., C. S. Song and S. Y. Lim, 2014. Analysis Characteristics of Physical - Chemical and Study on the Recycling of Sediment in Rural Canal, *Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers*, 56(4): 77-82 (in Korean).
8. Yi, Y. M., U. S. Yeo, D. H. Oh and K. J. Sung, 2011. Annual Changes in *Scirpus planiculmis* and Environmental Characteristics of the Nakdong River Estuary, *Journal of Korean wetlands society*, 13(3): 567-579 (in Korean).
9. Yoon, G. L. and W. S. Jeong, 2008. Assessment of Contamination of Harbor Dredged Materials for Beneficial Use, *Journal of the Korean geotechnical society*, 24(5): 15-25 (in Korean).
10. Report of the Amount of Dredging for the Canal, 2013. Korea Rural Community Corporation.
11. Development of material and construction method of water treatment for agricultural channel, 2008. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
12. Vanoni, V. A., 1975. Sedimentation Engineering, Manual and Report No.54. American Society Civil Engineers, New York, N. Y.
13. National Emergency Management Agency, 2012. Practical Guidelines on the review of the pre-construction disaster effect consultations, 137-138, Korea.