

彌矢嶺 龍村川 河床堆積地の 年代學的 研究 *1

全 槿 雨 ²

Chronological Study on the Deposits in Yongcheon River *1

Kun-Woo Chun ²

Summary

Based on the topographical and vegetational indicators on sediment movement of Yongcheon River, the movement occurrence years were estimated.

1. The cross sectional shapes of deposits in torrential stream are stepped and even-aged forests tend to be established on each step.
2. Generally the older the forest age is, the higher the height of step from the lowest base tend to become.
3. The ages of trees indicate the year when deposition occurred, and so may be useful as plant indicator to get chronological information.

Keywords: Sediment movement, Even-aged forest, Topography of channelbed, Chronology of deposit.

1. 緒 言

溪流砂防은 山地溪流에서 발생하고 있는 土砂移動중 有害土砂를 砂防計劃區域內에 안전하게 처리하기 위한 土砂移動 억제기술로 室內實驗과 野外調査를 중심으로 연구가 진행되어 왔다. 즉, 전자는 河川工學의 土砂水理學의 방법을 上流地域의 急流河川에 적용시키는 방법^{1, 7)}이며, 후자는 流水와 土砂의

集合, 分離를 滯留過程과 集合過程으로 분류하여 歷史的(時系列的)으로 고찰하는 방법^{8, 9, 10)}이다.

본 연구는 山地急流河川에 있어서 砂防施設物을 배치하기 위한 河床變動을 해석하는데 필수조건인 土石移動 形態에 관한 空間的 해석과 土石移動 過程의 분석에 따른 土石移動 시기를 파악하기 위해 段丘化된 河床堆積地에 형성되어 있는 同齡林分과 階段形林分

1. 接受 1990年 9月 17日, Received on September 17, 1990

2. 江原大學校林科大學林學科助教授. Dep. of Forestry, College of Forestry, Kangweon Nat'l. Univ., Chuncheon, Korea

* 본 연구는 1989년도 韓國科學財團의 연구비 지원에 의하여 진행된 것의 일부임.

으로 부터 樹木年輪數를 파악함으로써 土石移動年代 추정에 有效한 時間的 情報^{2, 3, 5)}를 얻기 위하여 실시하였다.

2. 材料 및 方法

2.1 研究對象 河川의 概要

江原道 高城郡 土城面에 위치하는 龍村川은 主峯 彌矢嶺(825.7m)을 水源發生源으로 하며, 雪岳山脈의 동쪽사면을 流下하고 있다 (Fig 1).

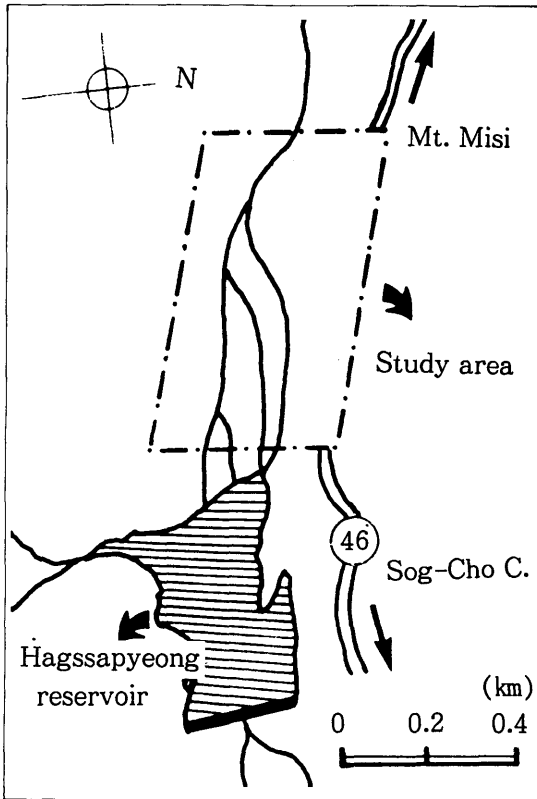


Fig. 1. Investigated site.

본 流域은 彌矢嶺 정상으로 부터 7.5km를 동진하여 東草市의 主上水源인 학사평 貯水池에 流入된 후 다시 11km를 북동진하여 東海에 유입되고 있다. 조사지의 流域形狀은 동

서방향으로 종장형이며, 표고는 약 110m에서 彌矢嶺 정상에 걸쳐 분포하여 총 起伏量은 715m에 이른다.

2.2 研究方法

2.2.1 堆積地 調査

河床堆積地는 縱·橫斷測量에 의해 위치, 형상 및 土石量을 조사하였다. 堆積地의 위치와 형상은 평면형상과 횡단형상을 조사하였으며, 측선의 간격은 $B/L=0.5$ 를 기준으로 하였다. 또한 河床變動이 활발하여 縱·橫斷面의 起伏이 복잡한 구간에서는 보조측선을 설정하여 실시하였다. 堆積土石量은 각 측선의 횡단면에 있어서 變曲點을 측정점으로 하여 橫斷面變動量(F.A.; Fluctuation area in cross-section)⁴⁾을 측정하였다. 堆積地의 위치와 형상은 縱·橫斷面의 측량결과를 기준으로 하여 현장 스케치 및 사진판독을 참고로 하여 작성하였다.

2.2.2 植生調査

崩壤, 土石流動에 의해 土砂가 移動하게 되면 일시적으로 裸地가 형성된다. 이 裸地에 樹木이 일제히 침입할 경우에 同齡林分이 형성되며, 裸地형성 직후 木本類가 착생할 경우에 침입수목의 연령이 裸地형성 이후의 경과년수와 일치하게 된다(Fig. 2). 同齡林分에 의한 지표면의 土砂移動에 대한 추정은 樹木集團을 대상으로 하고 있으므로 광범위에 걸쳐 연구가 진행될 수 있다. 그러나 실제에는 樹種에 따라 침입연대와 土砂移動 연대와는 1~2년의 차이가 있고 河床堆積地의 水邊環境에 따라 침입하여 안정화하는데 지역적인 차이가 있으므로 樹木의 침입연대가 堆積地형성의 절대 연도가 될 수는 없으나 상대적인 전후관계를 알 수 있다.

1982).

3. 結果 및 考察

3·1 河床堆積地의 橫斷形狀과 植生侵入

河床變動에 대한 기초자료를 얻기 위해 이번 조사에서는 학사평 貯水地의 最上流로부터 彌矢嶺 정상을 향해 8개의 측선(SP.1~SP.8)을 설정하여 定点測定을 실시하였다. 또한 河床堆積地에 분포하고 있는 樹種, 樹齡, 樹高等을 조사(Table 1)하여 횡단면도를 작성하였다(Fig. 3).

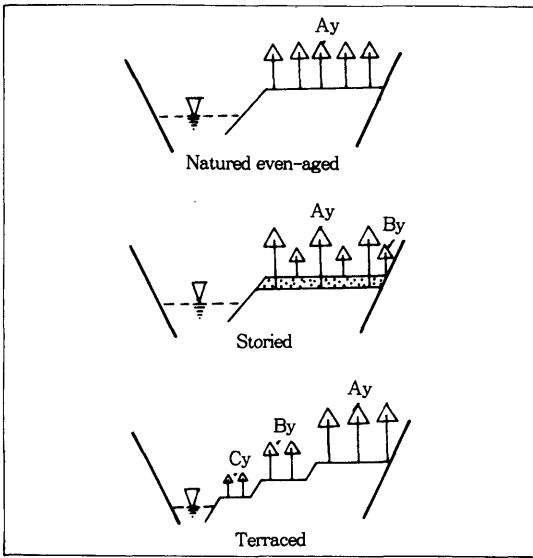


Fig 2. Typical forests on the stepped deposit(Araya,

Table 1. Ages of trees on the deposits in Yongcheon River.

SP No.	Species	Height(m)	Diameter(cm)	Age(y)
1	<i>Pinus densiflora</i> SIEB. et ZUCC. 소나무	11.0	22.0	22
	<i>Quercus mongolica</i> FISHCH. 신갈나무	4.0	2.0	9
	<i>Q. variabilis</i> BL. 굴참나무	5.0	5.0	11
	<i>Q. dentata</i> THUNB. 떡갈나무	3.0	3.0	8
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> HANCE 물푸레나무	4.0	3.0	5
	<i>Stephanandra incisa</i> ZABEL 국수나무	1.2	0.5	2
	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> SIEB. et ZUCC. 산초나무	2.5	1.0	5
	<i>Actinidia arguta</i> PLANCH 다래나무	—	—	—
	<i>Weigela subsessilis</i> L.H. BAILEY 병꽃나무	—	—	—
	<i>Lеспедеза bicolor</i> TURCZ 싸리	1.5	—	4
	<i>Rhododendron mucronulatum</i> TURCZ 진달래나무	1.0	—	2
2	<i>Pinus densiflora</i> SIEB. et ZUCC. 소나무	7.0	14.0	21
	<i>Lindera obtusiloba</i> BL. 생강나무	3.0	4.0	9
	<i>Weigela subsessilis</i> L.H. BAILEY 병꽃나무	2.0	1.5	4
	<i>Quercus dentata</i> THUNB. 떡갈나무	3.0	3.0	11
	<i>Q. mongolica</i> FISHCH. 신갈나무	3.0	2.0	4
	<i>Q. variabilis</i> BL. 굴참나무	9.0	10.0	13
	<i>Ulmus davidiana</i> PLANCH. 흑느릅나무	2.0	2.0	7

SP No.	Species	Height(m)	Diameter(cm)	Age(y)
2	<i>Fraxinus mandshurica</i> R _{UPR} . 들메나무	2.0	1.0	5
	<i>F. rhychophylla</i> H _{ANCE} . 물푸레나무	6.0	6.0	16
	<i>Magnolia sieboldii</i> K _{OH} . 산목련	4.0	6.0	15
	<i>Lespedeza bicolor</i> T _{URCZ} . 싸리	4.0	1.5	10
	<i>L. maximowiczii</i> S _{CHNEIDER} . 조록싸리	1.0	0.5	4
	<i>Stephanandra incisa</i> Z _{ABEL} . 국수나무	2.0	1.0	3
	<i>Salix gracilistyla</i> M _{IQ} . 갯버들	1.0	1.0	3
	<i>Rhus chinensis</i> M _{ILL} . 붉나무	0.5	0.5	1
	<i>Acer palmatum</i> T _{HUNB} . 단풍나무	3.5	2.5	13
	<i>Securinega suffruticosa</i> R _{EHDER} . 광대싸리	1.5	0.5	6
	<i>Sorbus alnifolia</i> K. 팔배나무	3.0	4.0	13
<i>Rhododendron mucronulatum</i> T _{URCZ} . 진달래나무	2.0	1.5	5	
3	<i>Quercus variabilis</i> B _L . 굴참나무	7.0	7.0	13
	<i>Q. mongolica</i> F _{ISHCH} . 신갈나무	3.0	4.0	16
	<i>Q. dentata</i> T _{HUNB} . 떡갈나무	3.0	3.0	8
	<i>Lespedeza bicolor</i> T _{URCZ} . 싸리	1.5	0.5	5
	<i>L. maximowiczii</i> S _{CHNEIDER} . 조록싸리	2.0	—	—
	<i>Pinus densiflora</i> S _{IEB. et ZUCC} . 소나무	10.0	18.0	20
	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> S _{IEB. et ZUCC} . 산초나무	2.0	1.0	7
	<i>Rhus chinensis</i> M _{ILL} . 붉나무	0.5	1.0	2
	<i>Fraxinus rhychophylla</i> H _{ANCE} . 물푸레나무	3.0	2.0	7
	<i>Prunus sargentii</i> R _{EHDER} . 산벚나무	3.0	3.0	7
	<i>Staphylea bumalda</i> var. <i>typica</i> DC. 고추나무	2.0	0.5	5
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> M _{AX} . 철쭉나무	2.0	1.0	—
	<i>Morus alba</i> L _{INN} . 뽕나무	2.0	1.0	5
	<i>Salix gracilistyla</i> M _{IQ} . 갯버들	0.5	—	1
4	<i>Fraxinus rhychophylla</i> H _{ANCE} . 물푸레나무	3.0	4.0	15
	<i>Quercus mongolica</i> F _{ISHCH} . 신갈나무	4.0	4.0	11
	<i>Lespedeza bicolor</i> T _{URCZ} . 싸리	1.5	1.0	4
	<i>L. maximowiczii</i> S _{CHNEIDER} . 조록싸리	2.0	—	—
	<i>Weigela subsessilis</i> L.H. B _{AILEY} . 병꽃나무	1.0	0.5	2
	<i>Rhus chinensis</i> M _{ILL} . 붉나무	0.5	0.5	1
	<i>R. verniciflua</i> S _{TOKES} . 옷나무	2.0	1.0	3
	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> S _{IEB. et ZUCC} . 산초나무	2.0	1.0	5
	<i>Pinus densiflora</i> S _{IEB. et ZUCC} . 소나무	7.0	16.0	21
	<i>Maackia amurensis</i> R _{UPR. et M_{AXIM}. 다릅나무}	3.0	1.0	3
	<i>Lindera obtusiloba</i> B _L . 생강나무	3.0	2.0	9

SP No.	Species	Height(m)	Diameter(cm)	Age(y)
5	<i>Lespedeza bicolor</i> TURCZ 싸리	1.0	0.7	5
	<i>L. Maximowiczii</i> SCHNEIDER 조록싸리	1.5	1.0	9
	<i>Weigela subsessilis</i> L.H. BAILEY 병꽃나무	1.0	0.5	2
	<i>Pinus densiflora</i> SIEB. et ZUCC. 소나무	5.0	12.0	21
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> HANCE 물푸레나무	1.0	1.0	4
	<i>Quercus mongolica</i> FISCH. 신갈나무	1.0	1.0	4
	<i>Q. variabilis</i> BL. 굴참나무	4.0	6.0	11
	<i>Maackia amurensis</i> RUPR. et MAXIM 다릅나무	3.0	5.0	12
	<i>Salix gracilistyla</i> MIQ. 갯버들	1.5	0.5	3
	<i>Rosa polyantha</i> var. <i>genuina</i> 찔레나무	2.0	1.0	9
	<i>Stephanandra incisa</i> ZABEL. 국수나무	2.0	0.5	4
	<i>Securinega suffruticosa</i> REHDER 광대싸리	3.0	1.0	6
	<i>Rhus chinensis</i> MILL. 붉나무	3.0	2.0	3
	<i>Lindera obtusiloba</i> BL. 생강나무	3.0	4.0	9
	<i>Magnolia sieboldii</i> KOCH. 산목련	2.0	2.0	7
	<i>Staphylea bumalda</i> DC. 고추나무	2.0	0.5	7
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> MAX. 철쭉나무	1.0	0.5	—	
6	<i>Cornus controversa</i> HEMSLEY 층층나무	3.5	5.0	13
	<i>Lespedeza bicolor</i> TURCZ 싸리	2.0	1.0	7
	<i>L. Maximowiczii</i> SCHNEIDER 조록싸리	2.0	0.5	7
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> HANCE 물푸레나무	4.0	6.0	12
	<i>F. mandshurica</i> RUPR. 들메나무	3.0	6.0	11
	<i>Rhus chinensis</i> MILL. 붉나무	1.5	2.0	5
	<i>Pinus densiflora</i> SIEB. et ZUCC. 소나무	7.5	19.0	22
	<i>Quercus mongolica</i> FISCH. 신갈나무	4.0	7.0	12
	<i>Q. variabilis</i> BL. 굴참나무	5.0	6.0	13
	<i>Q. dentata</i> THUNB. 떡갈나무	2.5	1.5	9
	<i>Weigela subsessilis</i> L.H. BAILEY 병꽃나무	2.0	1.0	4
	<i>Magnolia sieboldii</i> KOCH 산목련	3.0	4.0	9
	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> SIEB. et ZUCC. 산초나무	3.0	2.0	9
	<i>Stephanandra incisa</i> ZABEL 국수나무	2.0	0.5	4
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (NAK.) OHWI 노린재나무	—	—	—
<i>Ulmus davidiana</i> PLANCH. 흑느릅나무	2.5	1.0	5	
7	<i>Quercus mongolica</i> FISCH. 신갈나무	5.0	8.0	13
	<i>Q. variabilis</i> BL. 굴참나무	5.0	5.0	9
	<i>Q. dentata</i> THUNB. 떡갈나무	1.5	1.0	8

SP No.	Species	Height(m)	Diameter(cm)	Age(y)
	<i>Q. serrata</i> T _{HUNB.} 졸참나무	4.0	6.0	13
	<i>Lespedeza bicolor</i> T _{URCZ} 싸리	2.0	0.5	4
	<i>L. maximowiczii</i> S _{CHNEIDER} 조록싸리	2.0	0.5	4
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> H _{ANCE} 물푸레나무	4.0	2.5	9
	<i>F. mandshurica</i> R _{UPR.} 들메나무	3.0	3.0	9
	<i>Rhus chinensis</i> M _{ILL.} 붉나무	2.0	1.0	2
	<i>Pinus densiflora</i> S _{IEB.} et et Z _{UCC.} 소나무	6.0	20.0	22
	<i>Maackia amurensis</i> R _{UPR.} et M _{AXIM} 다릅나무	4.0	1.0	6
	<i>Weigela subsessilis</i> L.H. B _{AILEY} 병꽃나무	1.0	—	2
	<i>Salix gracilistyla</i> M _{IQ.} 갯버들	1.0	0.5	2
	<i>Aralia elata</i> S _{EEM.} 두릅나무	0.5	1.0	2
	<i>Sorbus alnifolia</i> K. 팔배나무	—	—	—
	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> W _{ILS.} 산벚나무	3.0	4.0	11
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> N _{AKAI} 느릅나무	2.5	2.0	7
	<i>Lindera obtusiloba</i> B _{L.} 생강나무	3.0	3.0	9
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (N _{AK.}) O _{HWI.} 노린재나무	—	—	—
	<i>Callicarpa japonica</i> T _{HUNB.} 작살나무	2.0	0.5	6
	<i>Staphylea bumalda</i> DC. 고추나무	—	—	—
	<i>Stephanandra incisa</i> Z _{ABEL} 국수나무	2.5	0.7	4
8	<i>Quercus variabilis</i> B _{L.} 굴참나무	6.0	7.0	13
	<i>Q. mongolica</i> F _{ISHCH} 신갈나무	3.0	6.0	11
	<i>Q. serrata</i> T _{HUNB.} 졸참나무	3.0	3.0	11
	<i>Q. dentata</i> T _{HUNB.} 떡갈나무	2.5	2.0	9
	<i>Pinus densiflora</i> S _{IEB.} et Z _{UCC.} 소나무	5.0	28.0	32
	<i>Stephanandra incisa</i> Z _{ABEL} 국수나무	3.0	1.0	5
	<i>Weigela subsessilis</i> L.H. B _{AILEY} 병꽃나무	2.0	0.5	5
	<i>Salix gracilistyla</i> M _{IQ.} 갯버들	2.0	1.0	4
	<i>Lindera obtusiloba</i> B _{L.} 생강나무	3.0	2.5	11
	<i>Fraxinus mandshurica</i> R _{UPR.} 들메나무	—	—	—
	<i>F. rhynchophylla</i> H _{ANCE} 물푸레나무	4.0	6.0	15
	<i>Prunus sargentii</i> R _{EHDER} 산벚나무	2.5	2.0	6
	<i>Sorbus alnifolia</i> K. 팔배나무	—	—	—
	<i>Callicarpa japonica</i> T _{HUNB.} 작살나무	—	—	—
	<i>Rhus chinensis</i> M _{ILL.} 붉나무	3.0	2.0	6

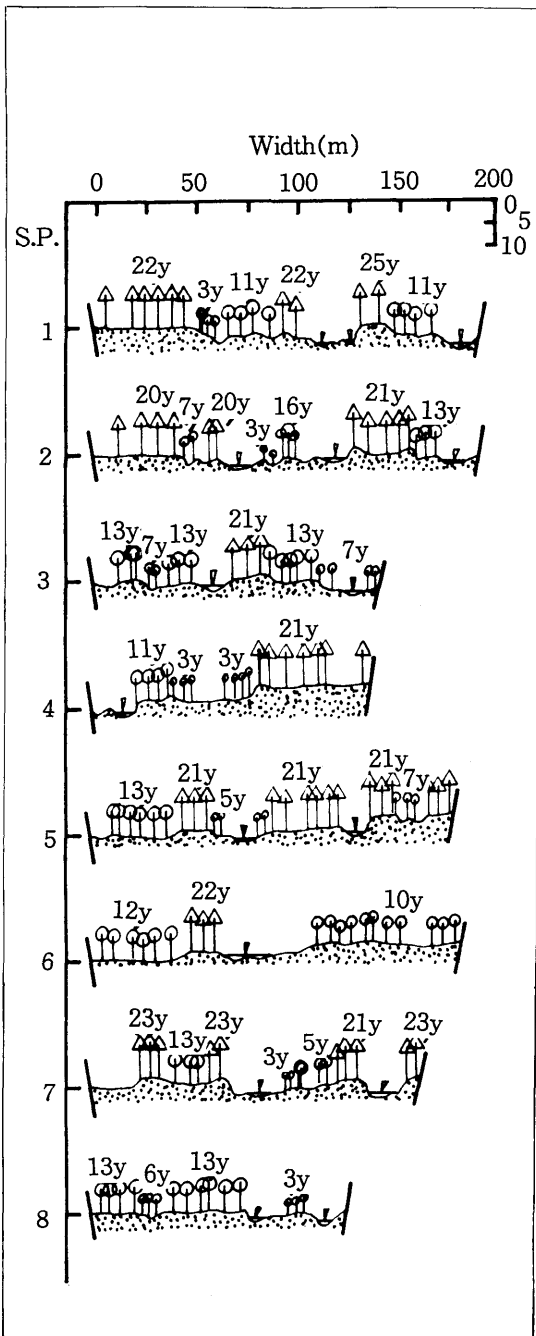


Fig. 3. Examples of cross sectional figures.

측선 1. 저수지의 만수위로부터 상류 100m 되는 지점으로河道幅 190m, 流路幅 50m이다.河床面은 1.0, 2.5, 3.5, 4.5, 5.0m의 段丘形

을 이루고 있으며, 堆積地 위에는 3, 11, 22, 23, 25년생의 수목이 각각 생육하고 있다. 樹種은 11種이 분포하고 있으며, 11년생의 굴참나무(*Quercus variabilis* Bl.)와 22, 25년생의 소나무(*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.)가 同齡林分을 형성하고 있다. 河床面形態는 좌우 비대칭형으로河道 중앙부와 右岸에 流路가 형성되어 있으나 중앙부의 流路에 비해 右岸 流路의 河床材料는 小粒經으로 구성되어 있으며, 장기간에 걸쳐 河床이 안정되어 있다. 또한 左岸의 舊流路에는 3년생의 물푸레나무(*Fraxinus rhychophylla* HANCE)가 생육하고 있다.

측선 2. 河床面의 형태는 전반적으로 측선 1과 유사하나河道 중앙부에 중·소규모의 堆積地가 분포하고 있다. 右岸의 堆積地는 4.5, 2.0m의 段丘形을 이루고 있으며, 21년생의 소나무와 13년생의 굴참나무가 각각 同齡林分을 형성하고 있다.河道 중앙부의 河床堆積地에는 16년생의 물푸레나무와 3년생의 갯버들(*Salix gracilistyla* Miq.)이 생육하고 있으며, 左岸의 堆積地에는 20년생의 소나무 同齡林分이 분포하며 舊流路에는 7년생의 물푸레나무가 침입하여 있다. 또한 増水時에는 상류(측선 4)로부터 左岸에 偏倚⁴⁾된 폭 20m의 流路가 형성되며, 이 지점의 河床材料의 平均粒經은 50cm이다.

측선 3.河道 중앙부로 부터 右岸방향으로 4.5, 3.5, 1.0m의 段丘形 堆積地가 분포하고 있으며, 그 위에는 21년생의 소나무, 13년생의 굴참나무, 7년생의 물푸레나무가 각각 同齡林分을 형성하고 있다. 左岸은 舊流路를 중심으로 7년생의 물푸레나무가 분포하고 있는 것을 제외하면, 13년생의 굴참나무가 전 河床

에 걸쳐 同齡林分을 형성하고 있다. 河床材料는 40cm를 전후한 土石이 流路와 河床堆積地의 상부를 구성하고 있다.

측선 4. 河床面이 전형적인 좌우 비대칭형을 이루고 있으며, 流路가 左岸에 치우쳐 형성되어 있고 암반으로 구성되어 있다. 河道幅이 140m로 측선 3, 8과 함께 狹窄部에 해당하며, 流路確保率도 14.2%에 지나지 않는다. 河道중앙부에는 増水時에 流路化하는 부분이 형성되어 식생침입이 발견되지 않으나 流路양측에는 3년생 병꽃나무(*Weigela subsessilis* L.H. BAILEY)와 싸리(*Lespedeza bicolor* TURCZ.)가 침입하고 있다. 右岸에는 조사구간중 堆積高가 가장 높은 堆積地가 형성되어 21년생 소나무 同齡林分이 분포하고 있으며, 左岸의 堆積地에는 11년생 신갈나무(*Quercus mongolica* FISCH.) 同齡林分이 분포하고 있다.

측선 5. 増水時에는 河道중앙부의 堆積地를 중심으로 流路가 둘로 分流하고 있으며, 21년생의 소나무가 左·右岸 및 중앙부의 堆積地에 同齡林分을 형성하고 있으나 堆積高는 6.0, 3.0, 2.5m로 상이하며, 現流路의 左·右側에는 5년생의 붉나무(*Rhus chinensis* MILL.)와 싸리가 각각 침입하여 있다. 左岸의 堆積地에는 13년생의 물푸레나무가 침입하고 있으나 堆積高는 2.0m로 비교적 낮다.

측선 6. 流路確保率이 27.8%로 타측선에 비해 높으며, 堆積地는 起伏量이 적다. 右岸의 堆積地의 堆積高가 左岸의 堆積地보다 높으나 침입하여 있는 수목의 연령이 낮은 점으로 보아 堆積地의 형성후 경과년수가 단기간임과 土石의 집중이 있었음을 알 수 있다. 右岸의 堆積地는 4.0m로 10년생의 굴참나무 同齡林分이 형성되어 있으며, 左岸의 堆積地는 2.0, 1.0m로 22년생의 소나무와 12년생의

물푸레나무가 각각 同齡林分을 형성하고 있다.

측선 7. 河床의 起伏量이 풍부한 구간으로 堆積地에는 조사구간중 가장 많은 22종의 수목이 생육하고 있다. 流路는 셋으로 分流되어 있고 左岸의 堆積地는 5.0, 3.0m의 段丘形을 이루고 있으며, 23년생의 소나무와 13년생의 굴참나무가 同齡林分을 형성하고 있다. 또한 左岸 堆積地에는 増水時에 流路化하는 구간이 20m정도 위치한다. 중앙부의 堆積地는 빈번한 河床變動의 영향을 받고 있는 지점으로 河床形態와 수목침입 상태가 매우 복잡하다. 즉, 河床面의 형태가 좌우 비대칭형으로 중간부근에 舊流路가 형성되어 있고, 좌측에는 3년생의 갯버들과 5년생의 물푸레나무가 군락을 이루고 있으며, 우측에는 21년생의 소나무 同齡林分이 형성되어 있다.

측선 8. 河床面의 起伏量이 적으며, 右岸에 치우쳐 流路가 형성되어 있는 점으로 보아 流水의 偏流作用을 받았음을 알 수 있다. 河床堆積地에는 긴 구간에 걸쳐 13년생의 굴참나무 同齡林分이 형성되어 있으며, 舊流路에는 6년생 붉나무가 침입하고 있다. 流路와 堆積地의 구분이 형태상으로는 차이가 없으며, 중앙부에 3년생의 갯버들이 생육하고 있다. 河床은 우측의 流路부분이 가장 낮으며, 右岸에는 23년생의 소나무가 同齡林分을 형성하고 있다.

3·2 河床堆積地의 時·空間的 解析

3·2·1 堆積地의 空間分佈

上流로부터 流出되는 土石에 대한 山地急流河川의 地形的 영향은 일반적으로 通過地帶와 堆積地帶를 구분하여 분석이 진행되고 있다^{9, 10}. 이를 空間的인 측면에서 보면 通過地帶는 狹窄部에, 堆積地帶는 擴幅部에 각각

위치하므로 이를 비교, 검토할 필요가 있으나 금번에는 砂防의 대상이 되는 擴幅部의 堆積地를 중심으로 연구를 실시하였다.

河床堆積地는 河床變動의 발생빈도(Fig. 4)와 규모에 따라 階段型을 나타내는 경우가 많으며, 일반적으로 堆積高가 높은 河床堆積地는 河道固定度가 높으며, 堆積土砂의 再移動까지의 기간인 滯留期間이 길다. 반면에 現

流路에 인접해 있는 堆積高가 낮은 河床堆積地는 堆積地의 경과년수가 짧고 滯留期間도 단기간이지만 소규모의 河床變動이 빈번히 발생하고 있다. 이를 堆積空間 규모의 측면에서 보면, 높은 堆積地의 堆積空間은 크고, 낮은 堆積地의 堆積空間은 작다고 할 수 있으며, 따라서 堆積空間의 규모와 滯留期間은 일정한 법칙성이 있다고 볼 수 있다.

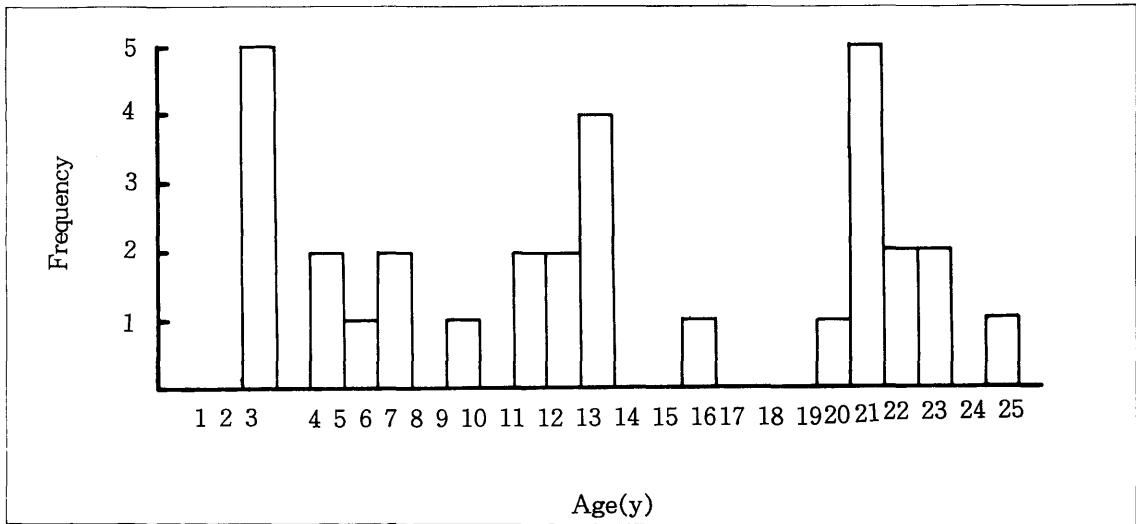


Fig. 4. Deposit distribution by age

예를들면 본 조사구간중에 축선 4, 5의 堆積高 6.0m 지점에 25년의 堆積地가 분포하고 있으며, 축선 1, 7에는 堆積高 5.0m 지점에 25년과 21, 23년의 堆積地가 각각 분포하고 있다. 반면 축선 4, 8을 제외한 전 축선에서는 堆積高 1.5m 이하의 낮은 堆積地에 3년과 7년을 주로하는 堆積地가 분포하여 河床堆積地의 空間的 分布(堆積高)가 堆積後 경과연수(滯留期間)에 영향을 미치고 있음을 나타내고 있다(Fig. 5).

이상과 같이 河床堆積地의 土石의 滯留期間은 堆積空間에 의해 한계를 가지며, 流域의 土石生産, 流出조건에 의하여도 영향을 받는

다. 즉 동일규모의 土石移動일 경우에도 堆積空間의 규모가 滯留期間을 규제하여 土石移動過程에 대해 중요한 영향을 미치고 있다. 여기서 河床堆積地의 공간분포에 영향을 미치는 土石移動 규모중 소규모의 土石移動은 주로 流水의 저항이나 流砂量에 지배적인 영향을 주는 것으로 砂漣, 砂堆, 反砂堆, 變移河床, 平坦河床을 말하며, 중규모 이상의 土石移動은 주로 流路變動에 지배적으로 영향을 주는 것으로 砂礫堆를 들 수 있다⁹⁾.

3·2·2 堆積地의 年代分布

堆積地에 침입하여 있는 수목을 시간적 정보로 하여 河床堆積地의 형성연대를 추정할

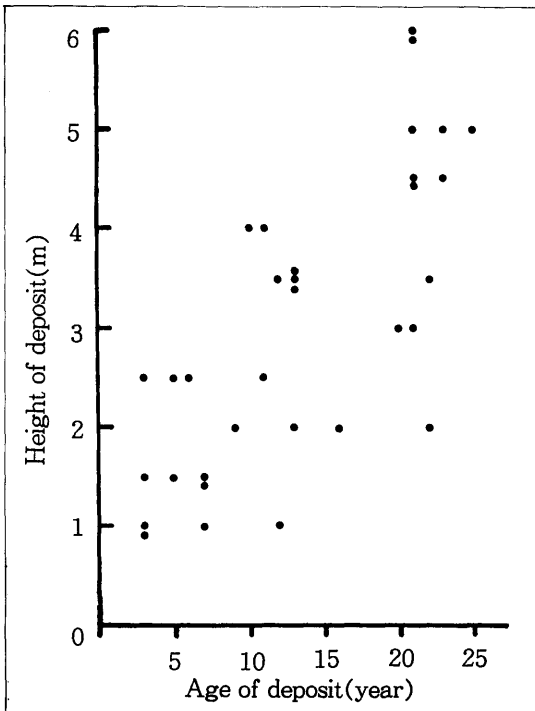


Fig. 5. The relationship between age and height of deposit.

경우 실제로는 수목의 침입연대와 土石移動年代 사이에는 1~2년의 차이가 있다³⁾. 이와 같이 각 수목의 침입연대가 1~2년의 차이로 河床堆積地의 형성연대를 나타내고 있다면 수목의 침입연대는 堆積地 형성의 절대연수는 아니지만 상대적인 전후관계를 나타내고 있다.

조사구간에 있어서 堆積地 형성연대별 土石分布 상태(橫斷面 變動量: F.A.)를 Fig. 6에 나타냈다. 여기서 堆積地의 土石量은 現流路의 最低部位를 기준으로 하였다. 측선 1의 경우에는 F.A.가 538.50m²이었으며, 0년, 1~10년, 11~20년, 20년이상(이하 동일순서)의 堆積土石量이 각각 47.00, 38.00, 141.50, 312.00m²로 20년 이상의 堆積土石이 57.94%를 차지하고 있다. 측선 2의 F.A.는 354.50m²로 10

년 단위의 연대별 분포상황은 106.00, 37.25, 52.00, 159.25m²로 오래된 堆積地보다 새로운 堆積地의 분포가 많았으며, 전 측선중에 増水時의 流路確保化하는 구간인 0년의 堆積區間(量: 106.00m², 比率: 29.90%)이 가장 높았다. 측선3에서는 F.A.가 349.50m²로 연대별 분포는 59.25, 47.50, 160.50, 82.25m²로 11~20년의 堆積土石이 전체의 45.92%로 가장 높았다. 측선 4의 경우에는 F.A.가 525.00m²이며, 연대별로는 12.75, 109.25, 64.25, 338.75m²가 각각 분포하고 있다. 이중 20년 이상의 堆積土石이 차지하는 비율이 64.52%로 중·소규모의 河床變動에는 영향을 받지 않는 비교적 장기간에 걸쳐 河床이 안정되어 있는 구간이라 할 수 있다. 측선 5의 F.A.는 446.50m²로 연대별로는 36.75, 71.25, 39.75, 298.75m²가 각각 분포하여 이 구간도 비교적 堆積土石이 안정(20년 이상이 66.90%)되어 있다고 할 수 있다. 측선 6에서는 F.A.가 330.13m²로 이번 조사측선중 堆積土石量이 가장 적었으며, 측선 8과 함께 11~20년의 중규모 堆積土石이 대부분(73.57%)을 차지하는 구간이다. 연대별 분포상황은 60.00, 0, 242.88, 27.50m²로 1~10년의 堆積土石은 발견되지 않았다. 측선 7은 F.A.가 468.75m²이며, 연대별 분포상황은 108.50, 66.75, 77.75, 215.75m²이다. 20년 이상과 이하의 堆積土石量의 분포가 비슷하며, 20년 이하의 堆積土石도 연대별로 분포상황이 비슷하다. 측선 8의 경우는 20년 이상의 堆積土石이 분포하지 않으며, 11~20년의 堆積土石이 다량으로 분포하고 있어 이구간에서는 중·소규모의 河床變動에 의한 영향을 심하게 받고 있음을 알 수 있다. F.A.는 377.75m²이며, 연대별 분포상황은 81.75, 62.00, 234.00, 0m²이었다.

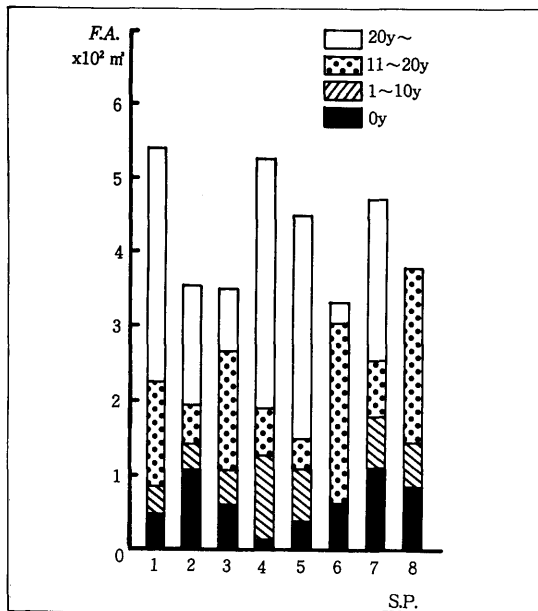


Fig. 6. Distribution of fluctuation area in cross-section(F.A.).

이상과 같이 본 조사구간에서는 축선별, 구간별로 堆積土石의 空間的 분포상황이 다양하였으며, 時間的 분포상황도 그 특성을 달리 하고 있다. 이는 河床堆積地의 土石이 空間的, 時間的으로 다양한 변화과정을 갖고 있음을 의미하며, 이에 대한 연구는 土石生産, 移動過程에 대한 기초자료로 사용될 수 있다.

4. 摘 要

山地流域에 있어서의 土石移動은 滯留過程과 移動過程으로 구분되며, 과거로부터의 변화과정을 반영하고 있는 현재의 지표면의 특성을 분석하기 위하여는 원인과 결과를 분명히 하여야 한다. 여기서 원인이란 단위시간 안에서 유역특성을 구성하는 요인인 地形, 地質, 氣候, 植生, 土地利用 등을 의미하며, 결과란 流域안에서 발생하고 있는 山沙汰, 땅밀

림, 河床變動 등을 말한다.

본 연구는 조사대상지인 山地急流河川에 있어서 상기 원인중 地形(河川微地形)과 植生(同齡林分)을 분석하여 결과로서 존재하는 河床變動을 해석하는데 필요한 기초자료를 얻고자 하였다. 그 결과 河床堆積地의 침입수목의 年輪解析으로부터 河床變動에 대한 空間的(堆積高)·時間的(滯留期間) 分布에 대한 객관적인 자료를 얻을 수 있었다. 따라서 이를 기초로 하여 流域間 또는 區間間의 地表變動의 特性을 時·空間的으로 해석하므로써 보다 객관적인 防災對策을 수립할 수 있을 것이다.

引用 文 獻

1. 芦田和男 · 高橋 保 · 水山高久(1978): 山地河川の掃流砂量に關する研究, 新砂防 107, 9~17p.
2. Araya, T., and Higashi, S.(1983): Debris movement in Torrential Rivers of Volcanic Areas, Proc. Sympo. on Erosion Control in Volcanic Areas, 5-30p.
3. Araya, T.(1987): A Morphological and Chronological Study on the Process of Sediment movement in Saru River, Research Bulletins of the College Experiment Forests 44-4, 1217-1239p.
4. 全瑾雨(1988): 荒廢溪流の微地形判讀と河道整備に關する砂防學的研究, 北大農演研報 45-2, 529~586p.
5. Lelsey, H. M., Lamberson, R., and Madej, M.A.(1987): Stochastic model for the long-term transport of stored sediment in a river channel, Water Resour. Res. 23, 1738-1750p.

6. 眞板秀二(1988)：破碎帯流域における荒廢溪流の動態に関する砂防學的研究, 筑波大學農林技術センター 演習林報告 4, 21～127p.
7. 水山高久(1986)：山地河川の河床變動とその土砂水理學的取扱い, 地形 5-3, 195～203p.
8. Nakamura, F.(1986)：Analysis of Storage and Transport Processes Based on Age Distribution of Sediment, Transactions, Japanese Geomorphological Union 7-3, 165-184p.
9. 中村太土(1990)：河床堆積地の時間的・空間的分布に関する考察, 日林誌 72(2), 99～108p.
10. 清水 宏(1982)：溪床堆積土石の滞留期間と流域の土石移動特性について, 新砂防 122, 11～18p.