

낙동강 하류의 수산개발을 위한 기본 조사

(1) 어획량과 한발의 영향

김 인 배

(부산수산대학)

FUNDAMENTAL STUDIES OF THE LOWER PART OF THE NAKTONG RIVER FOR FISHERIES EXPLOITATION

(1) The Catch of Fish and the Influence of Drought

by

In-Bae KIM

(Pusan Fisheries College)

The estimated annual catch of river fishes in the lower part of the Naktong River was derived from the questionnaire, as a part of the fundamental investigation which was carried out for the development of fisheries in that region during the period of May 1967, to June 1968. The data were submitted by fishermen, and the area covered for the present investigation is shown in Fig. 1.

The annual catch of the region was estimated to be about 500 tons, excluding the mussel *Corbicula elatior*. Prussian carp *Carassius carassius* was the largest in amount followed by common carp *Cyprinus carpio*, and then goby *Synechogobius hasta*, Japanese eel *Anguilla japonica*, mullet *Mugil cephalus*, ect. and in that order.

Major species of the fishes of this region belong to the carp family Cyprinidae, its species counting 23 from the collection during the observation period, and the total number of species was 40, these belonging to 14 families. But occasional severe drought heavily increase the salt content of the region, and at that time the major catch of fish becomes marine fishes such as *Harengula zunasi*, *Clupanodon punctatus*, etc.

1. 머리말

국내에 산재하고 있는 각 하천의 하류구역은 각종 어류의 생산이 상당량에 이르고 있다고 추산되어 경제적 면으로나 국민의 식생활 면으로나 적지 않은 영향을 주고 있는 것은 일반적으로 인정되는 사실이다. 그러나 이들 하류구역의 수산업상의 기본 조사는 아직 실시된 바 없고, 따라서 그 적절한 관리를 위한 아무런 지표도 제시되지 못하는 현실에 놓여 있다. 여기에 본인은 낙동강 하류구역을 택하고, 먼저 현재의 어획고의 개락을 파악하고 아울러 어획량을 지배한다고 인정되는 근본 요소인 수중 영양염류를 비롯한 각종 무기염류의 함량, 수온의 연간 변화 상태를 파악하고 또한 식물성 플랑크톤을 조사하였는데 여기에 그 제1보로서 우선 어획고에 대하여 발표한다.

Table 1. Landings by Species, Seasons and Villages Based on

Species	Season*	Area	Pusan			Daedongmyeon		
			Busanjinku			Wolchonri	Ye-anri	Su-anri
			Gungok	Moaa	Samrak			
<i>Carassius carassius</i>	Sp	—	—	2,531	90	439	495	
	Su	—	—	2,531	124	270	—	
	F	—	—	3,038	225	911	450	
	W	—	—	1,519	113	371	270	
	Sum	—	—	9,619	552	1,991	1,215	
<i>Cyprinus carpio</i>	Sp	608	—	—	439	248	—	
	Su	664	—	—	540	304	—	
	F	608	—	—	630	788	—	
	W	585	—	—	259	461	—	
	Sum	2,465	—	—	1,868	1,801	—	
<i>Synechogobius hasta</i>	Sp	—	—	—	—	—	—	
	Su	—	—	—	—	—	—	
	F	—	—	—	—	—	—	
	W	—	—	—	—	—	—	
	Sum	—	—	—	—	—	—	
<i>Anguilla japonica</i>	Sp	304	—	—	—	—	—	
	Su	405	—	—	—	—	—	
	F	304	—	6,109	—	—	—	
	W	—	—	—	—	—	—	
	Sum	1,013	—	6,109	—	—	—	
<i>Mugil cephalus</i> & 5 others**	Sp	3,994	—	—	270	236	225	
	Su	2,666	—	—	34	—	—	
	F	1,913	—	—	360	—	225	
	W	754	—	—	225	—	113	
	Sum	9,327	—	—	889	—	563	
Miscellaneous	Sp	1,485	—	—	—	338	—	
	Su	1,688	—	—	—	675	—	
	F	1,268	—	—	—	270	—	
	W	664	—	—	—	270	—	
	Sum	5,105	—	—	—	1,553	—	
Fishes' total	Sp	6,391	—	2,531	799	1,261	720	
	Su	5,423	—	2,531	698	1,249	—	
	F	4,093	—	9,147	1,215	1,969	675	
	W	2,003	—	1,519	597	1,102	383	
	Sum	17,910	—	15,728	3,309	5,581	1,778	
<i>Corbicula elatior</i>	Sp	—	10,125	60,750	—	—	—	
	Su	—	5,063	86,119	—	—	—	
	F	—	3,938	63,000	—	—	—	
	W	—	—	29,700	—	—	—	
	Sum	—	19,126	239,569	—	—	—	
Grand total	Sp	6,391	10,125	63,281	799	1,261	720	
	Su	5,423	5,063	88,650	698	1,249	—	
	F	4,093	3,938	72,147	1,215	1,969	675	
	W	2,003	—	31,219	597	1,102	383	
	Sum	17,910	19,126	255,297	3,309	5,581	1,778	

* Sp, Su, F and W represent spring, summer, fall and winter respectively.

** These are *Coilia ectenes*, *Pleuronichtys cornutus*, *Culter brevicauda*, *Channa argus* and *Parasilurus asotus*. See Table 2.

낙동강 하류의 기본조사(1)

Questionnaire, and the Estimated Total Landings

(Unit in kg)

Kimhaegun				Yangsang-gun	Milyang-gun	Total	Estimated total landings		
Daejeomyeon			Myeongji-myeon	Wondong-myeon	Samrang-jineob				
Sodeokhari	Deokdu bonri	Deokdu dongbang	Maekdori	Jodongri	Anyangri			Seoryongri	Geomsaedong
—	—	—	180	—	—	844	709	5,288	112,538
—	—	—	—	—	28	900	—	3,853	
—	—	—	180	—	28	3,094	439	8,365	
—	—	—	90	—	—	2,363	1,181	5,907	
—	—	—	450	—	59	7,201	2,329	23,413	
—	—	—	180	—	—	428	2,779	4,682	95,571
113	—	—	—	—	—	1,350	765	3,736	
—	—	—	180	—	—	2,250	3,465	7,921	
—	—	—	90	—	—	1,575	574	3,544	
113	—	—	450	—	—	5,603	7,583	19,883	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	79,493
450	14,063	2,025	—	—	—	—	—	16,538	
450	14,063	2,025	—	—	—	—	—	16,538	
450	1,789	169	—	56	—	—	113	2,881	66,274
169	2,745	—	135	124	—	—	461	4,039	
—	—	—	—	219	—	—	236	6,868	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
619	4,534	169	135	399	—	—	810	13,788	
—	—	—	—	—	—	1,350	—	6,075	71,412
956	—	—	113	—	28	1,294	56	4,191	
—	—	—	—	—	45	—	—	3,499	
—	—	—	—	—	—	—	—	1,092	
956	—	—	113	—	73	2,644	56	14,857	
—	—	—	—	—	—	1,575	225	3,623	74,566
—	—	1,013	—	—	—	1,575	—	4,951	
—	—	—	—	—	—	2,025	473	4,036	
—	—	—	—	—	—	1,125	844	2,903	
—	—	1,013	—	—	—	6,300	1,542	15,513	
450	1,789	169	360	56	—	4,197	3,826	22,549	499,854
282	2,745	1,013	248	124	56	5,119	1,282	20,770	
1,406	14,063	2,025	360	219	73	7,369	4,613	47,227	
—	—	—	180	—	—	5,063	2,599	13,466	
2,137	18,597	3,207	1,148	399	129	21,748	12,320	103,992	
—	—	—	—	788	—	—	—	71,633	1,271,746
—	—	—	—	1,496	—	—	—	92,678	
—	—	—	—	2,138	—	—	—	69,076	
1,125	—	—	—	338	—	—	—	31,163	
1,125	—	—	—	4,760	—	—	—	264,580	
450	1,789	169	360	844	—	4,197	3,826	94,212	1,771,600
282	2,745	1,013	248	1,620	56	5,119	1,282	113,448	
1,406	14,063	2,025	360	2,357	73	7,369	4,613	116,303	
1,125	—	—	180	338	—	5,063	2,599	44,609	
3,263	18,597	3,207	1,148	5,159	129	21,748	12,320	368,572	

이 계획은 원래 낙동강 하류 구역의 어획조사, 각종 어류의 생활조사 및 생물학적, 화학적 환경조사를 같은 기준에서 진행할 예정이 었으나, 제한된 경비로 인하여 동원 인원의 계약을 받고 상기와 같이 조사한 것이다.

또한 본 조사연구의 진행 도중 조사 착수전의 예상과는 달리 낙동강의 하류 구역중 조사 대상 구역의 대부분이 해수의 침입으로 인한 염분도의 상승이 심했으며, 특히 한발시의 하천 수량 감소때와 홍수시에는 수질의 심한 변화를 초래하는 결과 이 구역이 생태학적으로 대단히 불안정하다는 것을 알게 되고, 가뭄에 의한 어류 생태의 변화상태를 관찰하고 그 결과를 아울러 보고한다.

2. 조사 방법 및 결과

(1) 어획조사

어획량의 조사는 각 동별로 매 어업자 단위로 어종별, 계절별 어획량을 조사하기 위하여 설문장(設問狀)을 발송, 그 중 회답을 받은 것을 기초로 하여 계산 분석하였다. 이 목적을 달성하기 위하여 1967년 8월 1일 조사 계획 구역에 속하는 10개 면과 구(부산시의구)에 그 행정구역 내에 어업자가 존재할 가능성이 있는 부락(또는 동리) 이름과 동리장(또는 대표)성명을 조사하였다. 이 목적으로 설문장을 발송한 곳은, 다음과 같으며, 모두 회신을 접수하였다.

(경상남도 양산군) : 물금면, 동면, 원동면,

(경상남도 밀양군) : 삼랑진읍

(경상남도 김해군) : 상동면, 대동면, 대저면, 명지면, 생림면

(부산시) : 부산진구

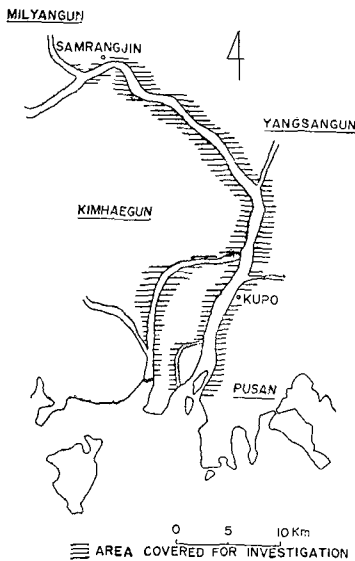


Fig. 1. Map showing the area covered for catch investigation.

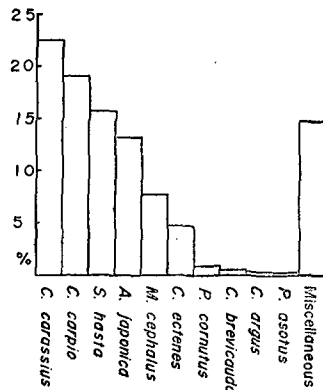


Fig. 2. The percentage of catch of each fish.

이어서 1967년 10월 1일 상기 행정구역중 낙동강에 면하고 어업자가 있다고 인정되는 각동리장 또는 대표자에게 그 동리중의 어업자 명단을 조사하는 설문서를 발송하였다. 발송 총수 70통중 회신을 접수한 것은 50통이 었다. 이것은 그 후 1968년 2월에 이르는 기간까지 제외되에 의한 회신 접수까지 포함한 수이다. 또한 그 회수율의 향상을 위

하여 경상남도 수산국의 협조까지 있었음을 여기에 부언한다.

이렇게 회답을 접수한 50개 동에는 307명의 어업자가 수록되어 있었다. 이들 어업자를 대상으로 하여 1968년 3월 24일 서식(1)에 의하여 각 계절별로 각 어종별 어획량을 조사하였다. 이 설문에 의한 회답 접수는 90명분이며, 309명에 대한 29.1%에 불과하였다. 이 90명분의 어류 어획고는 연간 104톤으로 계산되며, 조개류를 합치면 368.5톤에 이른다. 조개류가 264.5톤으로 계산되어 그 어획량이 가장 많고, 조개류를 제외한 어류중에는 붕어가 가장 많아 전체 어류의 22.51%로 23.4톤이고, 그 다음은 잉어로 19.12%, 부계로는 19.9톤이고, 제3위는 망둑어로 15.9%, 16.5톤이고, 뱀장어는 제4위로 13.26%, 13.8톤이라고 계산된다.

Table 2. Landings by Species Based on the Questionnaire and the Estimated Total Landings

(Unit in kg)

Species		Landings based on questionnaire	%	Estimated total landings
<i>Carassius carassius</i>	(붕어)	23,413	22.51	112,538
<i>Cyprinus carpio</i>	(잉어)	19,883	19.12	95,571
<i>Synechogobius hasta</i>	(풀망둑)	16,538	15.90	79,493
<i>Anguilla japonica</i>	(뱀장어)	13,788	13.26	66,274
<i>Mugil cephalus</i>	(숭어)	7,943	7.64	38,179
<i>Coilia ectenes</i>	(웅어)	4,973	4.78	23,903
<i>Pleuronichthys cornutus</i>	(도다리)	962	0.93	4,624
<i>Culter brevicauda</i>	(백조어(준치))	563	0.54	2,706
<i>Channa argus</i>	(가물치)	348	0.33	1,673
<i>Parasilurus asotus</i>	(매기)	68	0.07	327
Miscellaneous	(잡어)	15,513	14.92	74,566
Total		103,992	100.0	499,854

이상의 중요 어종 및 기타 어종의 각 동리별, 및 계절별 어획고는 Table 1에 나타낸 바와 같고, 전체적인 어종별 어획고와 그 백분율은 Table 2 및 Fig. 2와 같다. 여기에 표시된 어종은 회답자가 설정 기록한 어종이기 때문에 잡어란에 합해진 경우도 있다고 인정될뿐만 아니라 어획된 것이 소량이기 때문에 취급 대상으로 인정치 않은 것이 있었다고 간주되므로 실제 어획고는 더욱 많을 것으로 추산된다. 이 어획고는 발송한 조사표 309통중 회수된 90명분이고, 또, 상기 309통은 70동리에 발송한 동리별 어업자 명단작성 의뢰서중 50동리로부터 회신을 접수한 것이므로 추정 어획고 총량은 설문서에 의한 조사량에 다음 수를 곱하여 얻을 수 있다. 즉,

$$\frac{309}{90} \times \frac{70}{50}$$

그러하여 계산된 총어획고는 약500톤이고, 어종별로는 붕어가 112.5톤, 잉어가 95.5톤, 풀망둑이 79.5톤, 뱀장어가 66.3톤, 숭어가 38.2톤, 웅어가 24톤이다.

어획의 계절적인 추이를 보면, 가을이 가장 많고, 봄과 여름은 각각 가을의 절반 정도이며, 겨울이 가장 적다. 이러한 경향은 대부분의 어종에 있어서 나타나는 추이이지만, 망둑어에서는 가을에만 다량으로, 잡히고 그외의 계절에는 잡히지 않는 것으로 나타나고 있다. 그러나 현지를 직접 탐사한 경험에 의하면, 겨울에도 계속하여 소량씩 잡히다가 봄이 되면 모두 바다로 내려가는 것 같다(白義人, 1969). 또한 웅어는 봄과 여름(실제에는 초여름)에만 잡히고, 가을과 겨울에는 하천에서는 잡히지 않는다. 조개(채첩)는 봄, 여름, 가을에는 거의 같은 정도로 잡히고, 겨울에는 상당히 적은 양이 어획되는 것으로 나타나고 있다.

(2) 가뭄에 의한 어류상의 변화

낙동강 하류지역은 평상시에도 해양의 조수영향을 상당히 심하게 받고, 이번 조사 대상이 된 구역 전역을 통하여 1일 2회의 간만에 의한 하천수의 역류 현상을 나타낸다. 그런데 이 곳 담수어류의 대부분은 잉어과(Cyprinidae)어류며, 봄철이 그의 주산란기인데 이 때는 비농사를 위한 물의 사용이 많고, 또한 해마다 상당한 한밭을 수반하는 일이 잦아서 하구로부터의 해수의 침입이 심한 일이 많은 것으로 인정된다.

1967년의 5~6월에 심한 가뭄으로 인하여 낙동강 하구 깊숙히 해수가 침입하고 물곰, 원동지방까지 영향을 미친 것으로 보인다. 구포에서의 염분도 측정결과에 의하며 1967년 5월 30일에는 1.28%이던 것이 동년 6월 22일에는 14.5%라는 높은 염분량을 나타내었으며, 동 6월 25일의 강우시까지 계속 염분도의 상승을 가져왔던 것이다. 이 기간은 특히 잉어, 붕어등, 중요어류의 산란기이므로 1967년의 이들 어류의 번식에 막심한 지장을 주었을 것으로 보인다. 또한 이러한 현상은 1968년 6월의 구포지점의 염분도 측정치 3.48%이라는 높은 염분도로 미루어보아도 짐작할 수 있듯이 봄철이면 언제나 자주 일어나는 현상으로 인정되고, 따라서 구포지방을 비롯한 낙

동강 하류구역은 잉어과어류의 번식 및 치어 성장상으로는 대단히 불안정하다는 것을 알 수 있다. 1967년 6~7월의 답사에서 나타난 현상은 삼랑진 이남의 낙동강 주류에는 상기 어류들의 당년생 치어가 거의 보이지 않았으며, 또한 그들 성어도 대단히 감소된 것으로 나타났다. 6월 25일의 강우로 인한 출수(出水)후에는 1개월 이상 어로 작업이 중단되었으며, 간혹 시행되는 후리그물 어로의 결과 상기 사실들이 명백히 들어나고 있었다.

뱀장어는 오랜 가뭄후에 출수하면, 반드시 큰 성어가 낙동강의 주류에 다량으로 나타나는데, 이는 산간벽지의 봉쇄된 수역에서 다년간 성장한 성숙된 것의 강하(Catadromous) 현상인지도 모른다.

새우류에 관해서는 가뭄이 계속되는 동안 구포에서의 조사 결과에 의하면 낙동강의 주류에 징거미(*Macrobranchium nipponensis*) 만이 잡히고, 박새우(*Palaemon modestus*)등 이곳에서 아주 보편적으로 잡히던 종류가 낙동강주류로 부터 일체 자취를 감춘다. 이것 역시 징거미외는 높은 염분에 견디지 못하는 결과라고 인정된다.

이러한 한발에는 이 구역에는 여러가지 해산어류가 다량으로 들어오고, 어업의 양상이 일변한다. 1967년 6월20일을 전후하여 구포지방의 하천어업에서 후리그물어리에 의한 어획물은 다음과 같은 해산어류들로 구성되어 있다.

① 주어획물

뱀장어 *Harengula zunasi*(1척당100kg 이상)

② 기타 어획물

동갈치 *Ablemmes anastomella*

삼치 *Scomberomorus (Sawara) nipponius*

전어 *Clupanodon punctatus*

학공치 *Hemiramphus sajori*

방어(어린것) *Seriola quinqueradiata*

까치복 *Fugu xanthopterus*

송어 *Mugil cephalus*

3. 고찰 및 결론

낙동강 하류 구역의 주요 어획물은 붕어, 잉어, 풀망둑, 뱀장어 등이며, 이 지역에서만 연간 약 500톤으로 추산된다. 이 조사를 위하여 발송된 설문서와 회수된 설문서 사이에는 특별한 상관성이 없는 것같이 생각된다. 즉 회수된 어업자의 어획량이 특별히 많은 것 만으로만 구성된다든가, 미회수된 분이 무시될 수 있는 특별히 적은 양일 것이라는 경향이 없는 듯하다.

이 조사에서 나타난 재첩(담수 및 기수산 패류)은 그 양이 어느 단일 어종보다도 많은 양인 1271톤으로 계산되는데, 이것은 점폐기까지 포함한 중량이다.

어획이 있다고 인정되는 70동리에 발송한 설문서중 50동리의 동리장으로부터 회답을 받았으며, 50동리에 있는 309명의 어업자에 발송한 설문서중 90 명으로부터 회답을 접수하여 이에 의거 총 어획량을 추산하였다. 총 어획 추산고 약 500톤중 계절적으로는 가을이 가장 많고, 227톤이며, 봄은 108.4톤, 여름은 99.8톤으로 각각 가을의 절반이하이고 겨울은 64.6톤으로 가장 적다. 대부분의 종류는 이상의 계절적 추이에 따라 가을에 가장 많고, 봄과 여름이 그 다음으로 적고 겨울에 가장 적게 잡히는 것으로 나타나지만 풀망둑은 낙동강 하류의 지류인 폐쇄 수로에서만 잡히고, 계절적으로는 가을에만 다량으로 잡히는 것으로 나타나고 있다.

그동안 관찰된 어종은 14과에 속하는 40종이며, 그 중 잉어과에 속하는 것이 23종으로, 가장 많다.

그리고 Table 1에는 표시하지 않았지만 웅어는, 봄철과 초여름에만 하천에서 잡히고 그 이후는 하천에서 잡히지 않는다.

이 조사에 나타난 조개류는 거의 대부분 재첩 *Corbicula elatior*이라고 단정되며, 지역적으로는 낙동강하구 구역에서 집중적으로 많이 잡힌다. 계절적으로는, 봄부터 가을까지 많고 겨울은 적다.

이번 조사 구역 전역은 하구의 해수 간만의 영향을 받아 1일 2회의 하천수의 역류 현상이 일어나며, 한발이 계속 될때에는 하천수의 염분도 상승이 심하다. 하구로부터 약 13km 되는 구포 지점에서의 염분도가 10%를 넘는 일이 간혹 있는 것같고, 따라서 하천어류의 산란 번식이나 치어 성장에는 좋지않은 환경일 때가 많을 것같다. 그러나 김해평야를 흐르는 낙동강지류수계는 그 상부에 대동수문, 하부에는 녹산수문으로 폐쇄되어 보다 안

정된 생태적 조건을 구비한다.

여름철 홍수 후에는 대형 뱀장어가 낙동강의 본류에 다량으로 나타나는 일이 있다. 그리고 한발로 인한 하천 염분 상승시에는 뱀뱀이를 비롯한 각종 해산어류가 구포지역 또는 그보다 상류까지 다량으로 출현하고 주어획물을 이루는 일이 있다.

4. 요약

낙동강 하류구역의 기본조사의 일부로 설문서에 의한 어획량을 조사하고, 각종 하천 어류에 대한 고찰을 가하였다. 이 조사는 1967년 5월부터 1968년 6월 사이에 시행한 것이다. 조사된 구역은 삼랑진 이남 지역이며, Fig. 1에 표시하였다.

연간 총어획고는 제철을 제외한 어류가 약 500톤으로 추산되며 그 중 붕어가 가장 많고 다음은 잉어, 풀망둑, 뱀장어, 송어 등의 순서이다.

이 지역의 주어획물은 잉어과에 속하며, 조사 기간중 관찰된 종류수는 23종 이다. 전 어종은 14과 40종에 이르렀다. 그러나 간혹 닥치는 실한 한발시는, 이 구역의 하천수의 염분을 심하게 상승시키고, 그 때의 주어획물은 뱀뱀이, 전어 등 각종 해산어류로 이뤄진다.

문헌

白義人(1969) : 풀망둑(*Synechogobius hasta*)의 먹이 조사. 本誌 2(1) pp. 47~62.

(附 記)

본 조사는 1967년도 문교부 지급 연구조성비에 의한 연구조사의 일부임을 부연하고 당국에 심심한 사의를 표시한다.

서식(1)

어 회 고 조 사 표

No. _____

19 ____ 년 ____ 월 ____ 일

주소 ..

군
시

읍
면
구

동
리

번지 (동 통 반)

철	어 회 고 ① ② ③	주 로 잡 는 어 류 명	잡	어	비	고	성 명 :		가 족 수 :		명		다 른 생 업 :		농 업 일 때 는 :		논 밭		마 지 기	
							1 개 월 간	어 회 량	무 게 (관)	단 가 (원)	무 게 (관)	단 가 (원)	무 게 (관)	단 가 (원)	무 게 (관)	단 가 (원)	무 게 (관)	단 가 (원)	무 게 (관)	단 가 (원)
겨울철							겨울철		무게(관)											
							단가(원)													
봄철							봄철		무게(관)											
							단가(원)													
여름철							여름철		무게(관)											
							단가(원)													
가을철							가을철		무게(관)											
							단가(원)													

어업에 의한 수입
(해당란에 동그라미 하시오)

전생제비, 생계비의 절반이상, 생제비의 1/4이상, 풍돈정도

철	어 회 고	주 로 잡 는 어 류 명			잡	어	비	고
		①	②	③				
겨울철	많을 때							
	보통 때							
봄철	많을 때							
	보통 때							
여름철	많을 때							
	보통 때							
가을철	많을 때							
	보통 때							