

# 실측 파랑자료를 이용하여 추정된 우리나라 동해 연안역의 파력 부존량 비교

정원무, 오상호\*, 이달수, 이동영

## Comparison of Wave Power Resources in the Coastal Zone of the Korean East Sea Estimated by Using Field Measurement Wave Data

Weon Mu Jeong, Sang-Ho Oh\*, Dal Soo Lee, Dong Young Lee

**Abstract** In this study, the wave power resources at the three locations (Sokcho, Hupo, and Onsan) on the east coast of Korea were estimated by using the field measurement data and were compared with the results of previous researches. It was found that seasonal variation of the wave power is very significant on the east coast of Korean peninsula. The wave power was the smallest in the summer season at all the locations. At Hupo and Onsan, the highest value of the monthly-averaged wave power was observed in September, probably because the pathways of typhoon in September were close to both locations. At the northeast location, Sockcho, in contrast, the monthly highest value of the wave power appeared in January, probably owing to the influence of storm waves driven by Donghae twister. The estimated annual average wave power was 4.5 kW/m at Sokcho, which was about two times larger than those at other two locations. It is noteworthy that this result is completely different from past researches based on wave hindcasting data. In addition, the estimates of wave power by the past researches seemed to be smaller than those of the present study, especially at the northern region of the east coast.

**Key words** Wave power resources(파력 부존량), Korean east coast(한국 동해안), Measured wave data(실측 파랑자료), Typhoon(태풍), Donghae twister(동해 선풍)

\* 한국해양연구원 연안개발연구본부

■ E-mail : ohsangho@kordi.re.kr ■ Tel : (031)400-7802 ■ Fax : (031)408-5823

### Nomenclature

$\rho_w$  : specific density of water, kg/m<sup>3</sup>

$g$  : gravitational acceleration, m/s<sup>2</sup>

$H$  : wave height, m

$H_{1/3}$  : significant wave height estimated by the zero-crossing method, m

$H_s$  : significant wave height estimated by the wave spectrum, m

$K_s$  : shoaling coefficient

$P$  : wave power per unit width, W/m

$T$  : wave period, s

$T_{H1/3}$  : significant wave period estimated by the zero-crossing method, s

## 1. 서론

석유를 비롯한 화석 연료는 매장량이 제한적이므로 미래에는 고갈될 수밖에 없다. 한편 원자력 에너지는 방사능 누출 사고 등이 발생할 경우 인체 및 자연에 미치는 악영향이 매우 크다. 따라서 자연으로부터 무한히 얻을 수 있고 안전하게 이용할 수 있는 신·재생에너지원을 개발하기 위한 노력이 전 세계적으로 활발하게 펼쳐지고 있다. 그 중에서도 해양파의 운동 및 위치 에너지를 이용하여 전기를 생산하는 파력발전은 1970년대부터 지속적인 관심을 받아왔으며,<sup>1,2)</sup> 최근에는 수 MW급의 파력 발전 장치가 실용화 단계에 있다.

파력 에너지는 청정 재생에너지로서 모든 해역에 광범위하게 분포하며 그에 따른 다양한 에너지 변환 방식 및 장치의 개발이 가능하다. 따라서 파력 발전에 있어서는 이러한 에너지 변환 장치의 효율을 향상시키는 것이 가장 주요한 관심사이다. 지금까지는 주로 파고가 큰 심해에서 규모가 큰 에너지 변환 장치를 사용하여 에너지를 얻으려는 시도가 많았지만, 근래에는 비교적 수심이 얕은 연안역에서도 규모가 작고 효율이 높은 발전 장치 여러 개를 조합하여 파력발전을 하려는 노력도 활발하게 진행되고 있다.<sup>3)</sup>

우리나라에서도 최근 다양한 신재생에너지 개발의 필요성이 점차 증가하고 있으며, 이에 따라 파력에너지의 이용 기술에 대한 관심 또한 커지고 있다. 파력 에너지를 실용화하기 위해서는 무엇보다도 전기 에너지로 변환될 수 있는 파력 에너지의 부존량과 시·공간적 분포 등에 관한 특성을 파악해야 할 필요성이 있다. 왜냐하면 해역에 따라서 파력 부존량의 크기 및 특성이 다르며 파력 발전 장치의 효율은 설치 대상 해역의 파랑장 특성에 크게 좌우되기 때문이다. 따라서 파력 발전 장치의 입지 선정에 있어서는 파력 부존량 정보가 필수적이다.

이 논문에서는 최근 수년간 동해안의 북부, 중부, 남부의 천해역 3개 지점에서 장기연속 파랑관측을 실시하여 취득한 데이터를 바탕으로 우리나라 동해안에서의 파력 부존량을 산정하고 그 특성을 분석하였다. 또한 비교가 가능한 범위 내에서 기존 연구의 동해안 파력 부존량 산정 결과와도 비교하였다.

## 2. 파력 부존량 평가에 관한 연구

### 2.1 국내 연구

우리나라 연·근해의 파력 부존량 평가에 관해서는 기존에 몇몇 연구가 수행된 바 있다.<sup>4-6)</sup> 그러나 장기간의 연속된 현장 관측 자료를 사용하여 파력 부존량을 산출한 연구는 이루어진 바가 없다. 김현주 등<sup>4)</sup>은 해운항만청의 파랑자료분석보고서(1978;1984), 장기파랑산출자료집(1996) 및 상선의 목시관측자료(Global wave statistics, 1996) 등을 토대로 우리나라 주변 해역의 심해 및 천해에서의 파력 부존량을 산정하였다. 동해안의 경우 추정된 파력 부존량은 심해에서는 7 kW/m, 연안 심해에서는 1.8~7.0 kW/m, 연안 천해에서는 1.5~2 kW/m였다. 또한 파력 에너지의 계절적 변화가 심하여 동해의 경우 동절기에 파력 에너지가 크게 나타난다고 보고하였다.

보다 최근에 송무석 등<sup>5)</sup>은 1979~2002년 까지 24년 동안의 우리나라 주변 해역에서의 파랑 추산 결과를 기초로 하여 한반도 근해의 파력 분포를 분석하였다. 분석에 이용된 파랑자료는 HYPWA와 WAM 모델을 사용하여 계산된 것이며, 격자 간격은 약 15 km였다. 우리나라 근해에 분포하는 파력 부존량은 대략 3 kW/m 정도로 평가되었다. 동해안의 경우에는 파력 부존량이 남부 해역에서 가장 크고, 북쪽으로 갈수록 완만하게 감소하는 경향을 보였다. 계절적으로는 여름철에 비해서 겨울철의 파력 부존량이 지역에 따라 2~2.5배 정도 큰 경향을 나타내었다. 다만, 남부 해역의 경우에는 가을철에 파력 부존량이 최대값을 나타내었는데 이것은 태풍의 영향이 반영되어 나타난 결과로 해석할 수 있다.

한편, 홍기용 등<sup>6)</sup>은 파력 발전장치의 설치 위치를 선정하기 위해서 송무석 등<sup>5)</sup>의 연구에서 파력 부존량이 상대적으로 높은 것으로 평가된 제주 해역에 대한 파력 부존량 분포 특성을 고찰하였다. 이를 위해서 송무석 등<sup>5)</sup>과 동일한 파랑 추산 자료를 바탕으로 SWAN 모델을 이용하여 보다 세밀한 격자 간격(1 km)에 대한 수치해석을 수행하고, 이로부터 파력 부존량을 산정하였다.

### 2.2 해외 연구

파력 에너지 개발의 타당성을 검토하기 위해서 1970년대 이래로 가용 파력 부존량 평가에 관하여 많은 연구가 이루어져 왔다.<sup>7-10)</sup> Panicker<sup>7)</sup>는 지구 북반구에서의 파력 부존량을 산정하여 경도에 관해서는 25~30°W 및 145~130°W에서 각각 파력 부존량의 첨두값이 나타나며, 위도에 관해서는 30°~50°N의 지역에서 파력 부존량 값이 가장 큼을 보고하였다. 이 위치

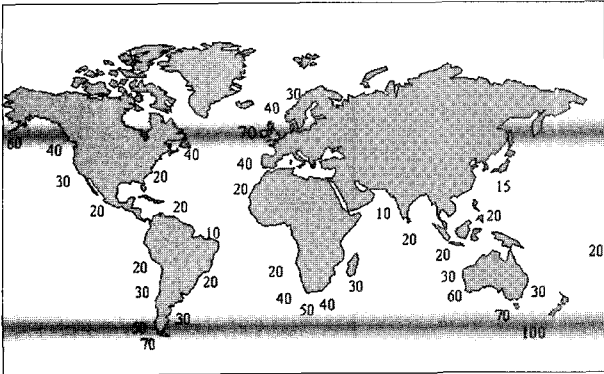


Fig. 1 Annual average wave power levels worldwide in kW/m adapted from Ref. (14)

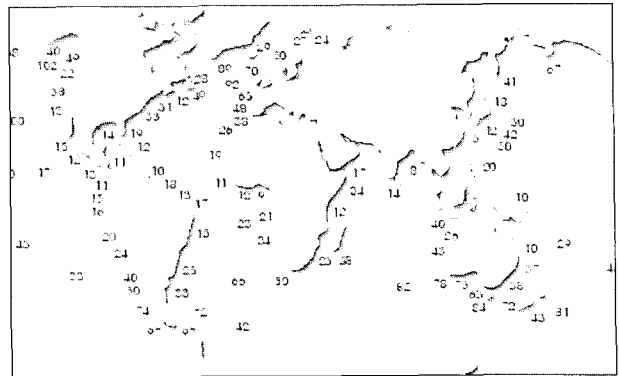


Fig. 2 Annual average wave power levels worldwide in kW/m adapted from Ref. (15)

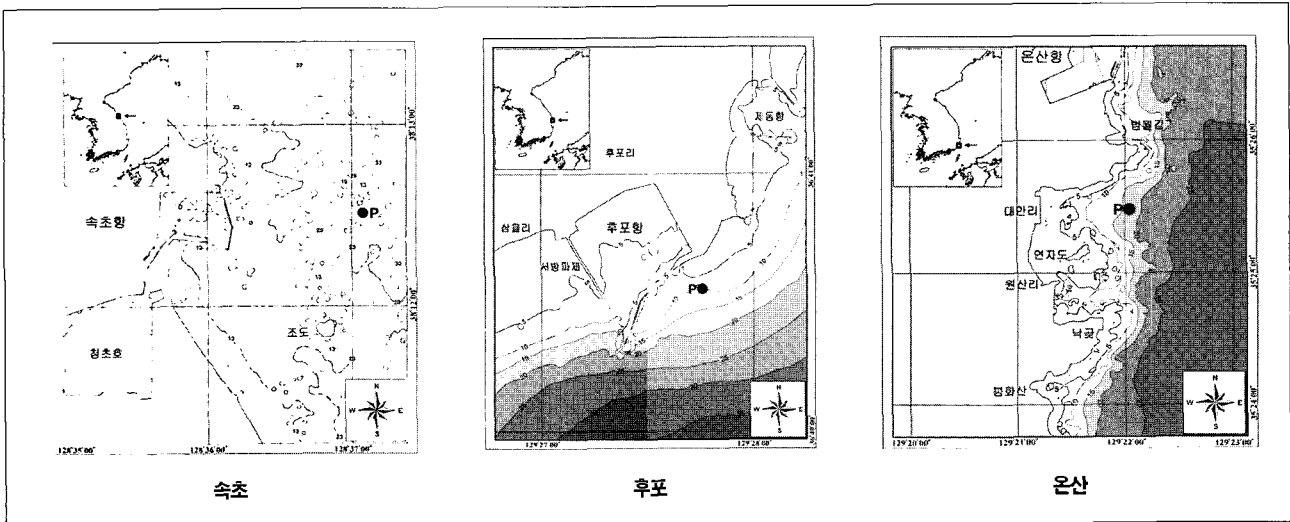


Fig. 3 Location map of the field measurement stations

는 경도 상으로는 대서양 및 태평양의 동쪽 경계, 즉 유라시아 및 아메리카 대륙의 서안에 해당하는 위치이며, 위도 상으로는 편서풍의 영향을 받는 중위도 지역에 해당한다. 그 이후로 유럽의 연구자들을 중심으로 대양에 인접한 해안 부근에 대한 파력 부존량 산정에 관한 연구가 지속적으로 이루어져서 Fig.1 및 2에 보인 것처럼 전세계 주요 연안 심해(수심 > 50 m)에서의 파력 부존량 분포에 관한 정량적인 평가가 이루어져 있다.

그러나 각 연구에 따라서 지역별 파력 추정값이 약간의 차이를 보인다. 이것은 파력을 계산할 때 파랑추산 자료를 이용하는 경우가 많기 때문에 사용된 자료의 특성이 파력 추정값에 반영되어 나타나기 때문이다. 우리나라의 경우는 대양에 직접 맞닿아 있지 않아서 Figs. 1과 2에 구체적인 값이 제시되어 있지 않지만 이웃 나라 일본의 경우는 심해역에서의 파력이

12~15 kW/m 정도로 평가되고 있다. 한편, 홍석원 등<sup>(17)</sup>에 의하면 일본 연·근해에서의 파력은 6~7 kW/m 정도이다. 따라서 우리나라 심해 및 연안역에서의 파력은 이보다 각각 다소 작은 값일 것으로 추정할 수 있다.

### 3. 동해안의 파력 부존량

#### 3.1 파력 계산 방법

파고  $H$ , 주기  $T$ 인 규칙파의 단위 면적당 에너지는 다음과 같이 표현된다.

$$E = \frac{1}{8} \rho_w g H^2 \quad (1)$$

여기서  $\rho_w$ 는 물의 밀도,  $g$ 는 중력가속도이다. 파랑에너지는 군속도  $c_g$ 로 전파되며, 이 에너지의 전파량을 파력(Wave power)이라고 한다.

$$P = E \cdot c_g = \frac{1}{32\pi} \rho_w g H^2 T \quad (2)$$

식(2)는 파봉선 1m당의 파력을 나타내며 단위는 W/m이다. 한편 천해역에서의 파력은 천수계수를 이용하여 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$P = \frac{1}{K_s^2} \frac{1}{32\pi} \rho_w g H^2 T \quad (3)$$

실제 바다에서의 파는 주기가 다른 여러 성분들이 섞여 있으므로 파력은 다음과 같이 계산된다.

$$P = \frac{1}{64\pi} \rho_w g^2 H^2_{1/3} T_{H1/3} \quad (4)$$

식 (4)를 정리하고 현장에서 많이 사용하는 파력의 단위인 kW/m로 나타내면 다음과 같이 표현된다.

$$P \approx 0.5 H^2_{1/3} T_{H1/3} \quad (5)$$

### 3.2 현장관측 자료

파 관측은 동해안의 속초항, 후포항, 온산항 부근의 해역 3곳에서 이루어졌다(Fig. 3 참조). 각 관측점은 각각 동해안 북부, 중부, 남부 지역에 위치하고 있기 때문에 관측자료로부터 동해안 전 지역의 파 특성을 대략적으로 파악하는 것이 가능하다. 이 논문에서는 각 관측점을 속초, 후포, 온산으로 표기하였다. 파 관측에는 수압식 파고계(모델명: WTG-128M)가 사용되었

Table 1 Basic information of the measurement at the three sites

	속초	후포	온산
수심 (m)	13.4	9.6	18.7
관측 기간	2003.3.24 - 2005.8.8	2002.4.26 - 2006.5.4	2003.8.7 - 2005.8.10
자료 수	41641	70267	34727

으며, 각 지점별로 수압식 파고계가 설치된 수심 및 관측 기간을 Table 1에 제시하였다. 파고계의 자료수집 시간 간격은 0.5 초이며, 30분마다 2,048개의 자료를 사용하여 파 스펙트럼을 계산하였다. 스펙트럼 분석법을 통하여 유의파고( $H_s$ )를 계산하였고, 제로크로싱 방법을 통하여 유의주기( $T_{H1/3}$ )를 계산하였다.

### 3.3 파고 및 주기의 분포 특성

Fig. 4와 5는 각 관측지점에서의 유의파고 및 유의주기에 대한 확률밀도함수를 나타낸 것이다. 또한 Table 2에는 유의파고

Table 2 Mean and maximum values of the wave heights and periods

	속초	후포	온산
mean( $H_s$ ) (m)	0.82	0.64	0.53
max( $H_s$ ) (m)	6.05	6.83	6.49
mean( $T_{H1/3}$ ) (s)	6.51	6.48	7.11
max( $T_{H1/3}$ ) (s)	15.17	14.44	14.49

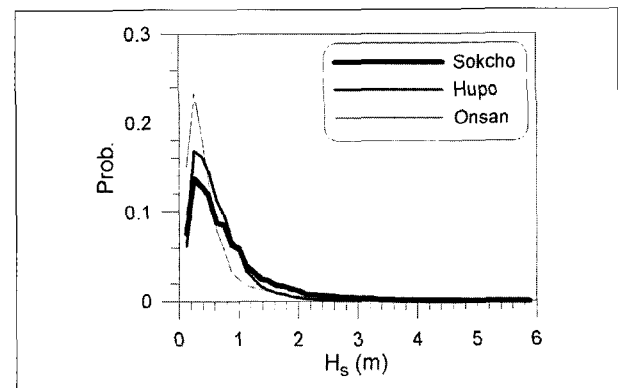


Fig. 4 Probability distribution of the significant wave heights

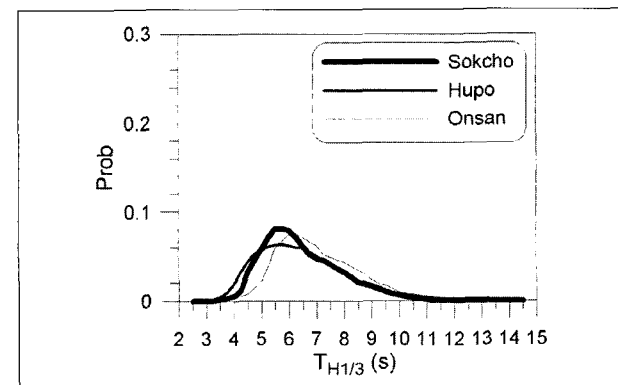


Fig. 5 Probability distribution of the significant wave periods

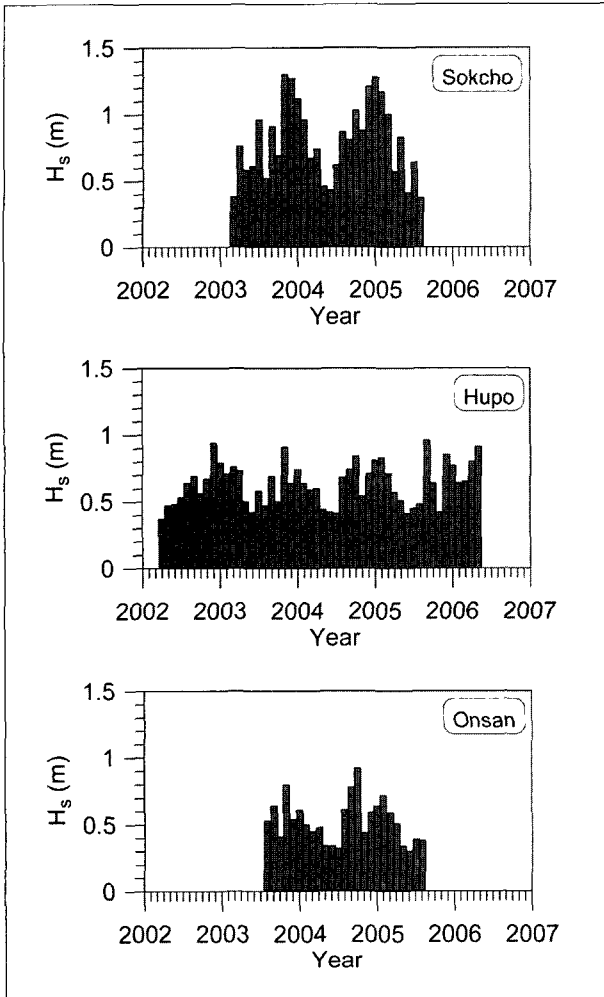


Fig. 6 Monthly variation of the significant wave heights

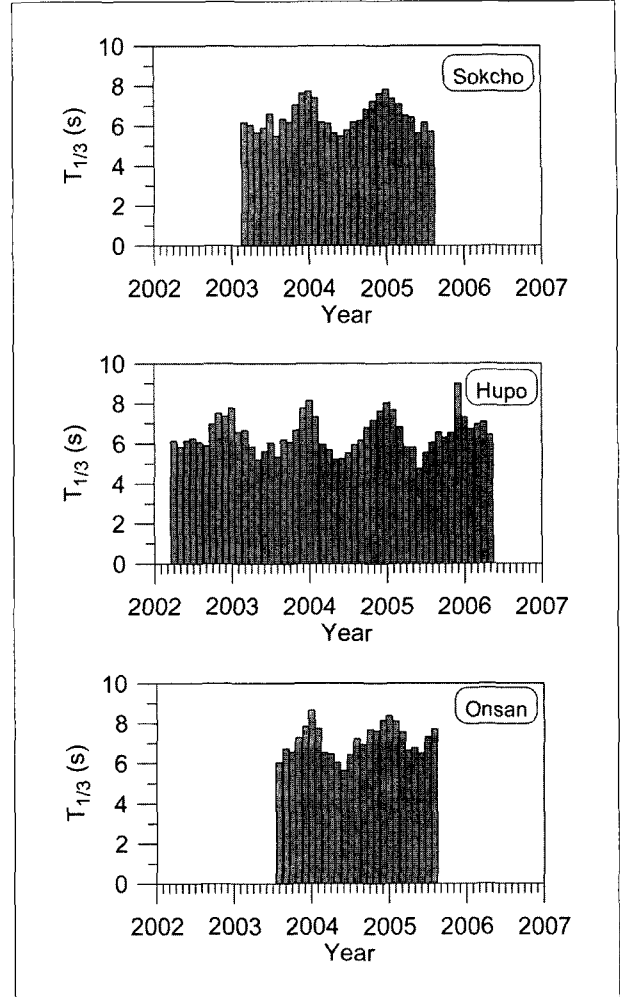


Fig. 7 Monthly variation of the significant wave periods

및 유의주기의 평균값 및 최대값을 제시하였다. 세 관측점에서 유의파고 확률밀도함수의 첨두값은 모두 파고 0.5 m보다 아래에서 나타난다. 온산에 비해서 속초에서 파고가 높은 파가 더 자주 출현함을 알 수 있다.

한편, 주기의 경우에는 유의주기 4초에서 10초 사이의 파가 주로 관측되며 유의주기 6초 부근의 파가 가장 자주 출현하였다. 유의파고의 분포에 비해서는 확률밀도함수가 최빈값을 중심으로 고르게 분포하는 양상을 보임을 알 수 있다.

Fig. 6에는 관측 기간 동안 각 관측점의 월별 평균 파고를 나타내었다. 대체로 계절적 변동성이 모든 지점에서 뚜렷하게 나타나며, 특히 속초에서는 겨울철의 파고가 여름철에 비해 2배 이상 큼을 알 수 있다. 온산의 경우에는 다른 두 지점에 비해서 여름~가을철의 월별 평균파고가 높는데 이것은 태풍의 영향으

로 추정된다. 연별 변동성은 Fig. 6에 나타난 바로는 아주 크지 않은 것으로 보이지만, 관측기간이 충분히 길지 않기 때문에 단언하기는 어렵다.

Fig. 7에 보인 유의주기의 그림에서도 매우 뚜렷한 계절적 변동성이 나타났다. 다만, 유의파고의 경우와는 달리 지역별로 유의주기의 크기가 비슷하였다.

### 3.4 파력 부존량의 월별·연별 변동성

식 (5)를 이용하여 3개 관측 지점에서의 파력을 계산하였다. 이 때 유의파고로는 파 스펙트럼으로부터 계산한 유의파고를 사용하였다. Fig. 8에는 각 관측점의 월평균 파력을 나타내었다. 속초에서의 파력이 후포 및 온산에서의 파력에 비해 월등

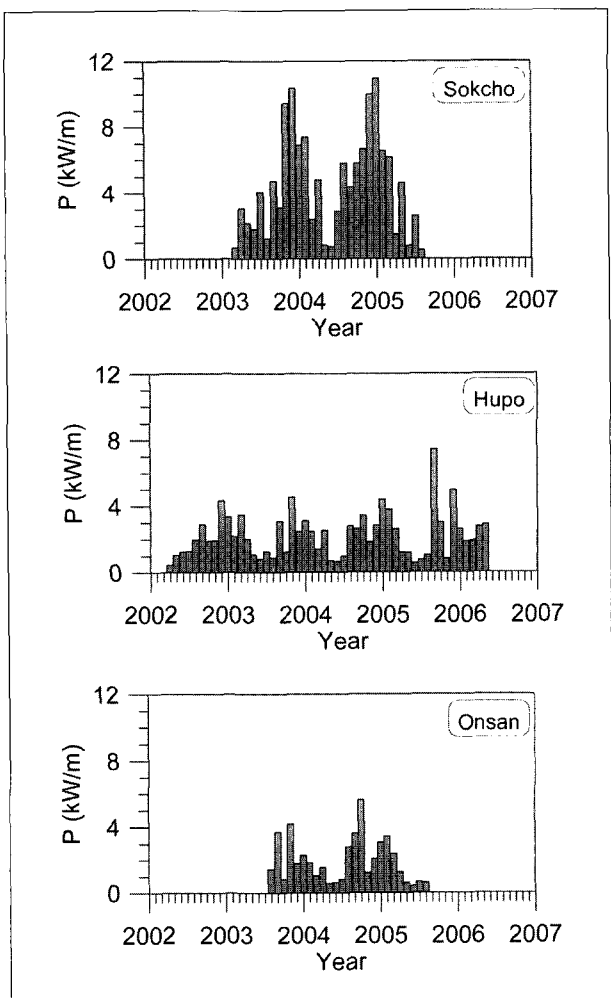


Fig. 8 Monthly variation of the wave power

히 큰데, 이것은 파력이 유의파고의 제곱에 비례하기 때문이다. 이로 인해서 각 지점에서의 월별 변동성도 더 뚜렷하게 나타난다. 관측기간 동안 각 지점의 월평균 파력의 평균값을 제시한 Table 3에서 알 수 있듯이 속초의 경우에 12월에는 파력이 10 kW/m를 초과하지만, 6월에는 1 kW/m 정도에 불과하다. 한편, 파력의 최소값은 세 관측 지점에서 모두 6월에 나타나는 반면, 최대값은 속초에서는 12월에 나타나지만 후포 및 온산에서는 9월에 나타난다. 이러한 지역별 차이는 후포 및 온산의 경우 이 시기(9월)에 강력한 태풍(2002년 루사, 2003년 매미, 2004년 송다, 2005년 나비)이 우리나라 남해 및 동해 남부 해역에 더 직접적인 영향을 미쳤기 때문에 나타나는 것으로 추정된다.

한편, Table 4에는 각 해역별 파력의 연별 평균값을 나타내

Table 3 Monthly average wave power (kW/m)

월	속초	후포	온산
1	8.92	3.36	2.70
2	6.99	2.57	2.64
3	3.09	2.36	1.74
4	3.12	1.79	1.42
5	2.54	1.38	0.59
6	1.11	0.82	0.52
7	3.18	1.07	0.73
8	2.51	1.68	1.63
9	4.54	4.01	3.66
10	4.45	2.39	3.24
11	8.05	2.29	2.71
12	10.17	3.64	1.93

Table 4 Annual average wave power (kW/m)

연	속초	후포	온산
2002	-	2.04	-
2003	4.06	2.20	2.39
2004	4.88	2.12	2.01
2005	4.21	2.65	1.57
2006	-	2.40	-
평균	4.39	2.28	1.99

었다. 속초에서의 연평균 파력은 후포 및 온산에 비해서 2배 정도 높다. 비록 관측 기간이 작긴 하지만 연평균 파력은 평균값을 기준으로  $\pm 20\%$ 의 범위 내에서 분포하며, 따라서 연별 변동성은 비교적 작은 편이라고 할 수 있다.

#### 4. 토의 및 결론

이 연구에서는 최근 수 년간 우리나라 동해안의 3개 지점에서 연속적으로 수행된 파랑 관측 자료로부터 파력 부존량을 평가하고 그 특성을 분석하였다. 자료 분석 결과 동해안 천해역에서의 연평균 파력은 지역에 따라 2~4.5 kW/m 사이의 값을 나타내었으며, 파력의 계절적 변동성이 매우 컸다. 계절적으로는 겨울철에 파력이 크게 산정되었으며, 특히 속초 주변 해역에서는 겨울철의 월평균 파력이 10 kW/m를 초과하였다. 이것은 동해안 북부 지방의 경우 태풍보다는 동해 선평 등에 의해 발생하는 폭풍에 의해 더 큰 파가 발생하기 때문인 것으로 추정된다. 한편, 동해 중·남부 해역에서의 파력은 2 kW/m 정도로 북부 지방 평균값의 50% 정도인 것으로 나타났다.

한편, 이 연구에서 산정된 동해안의 파력 부존량 값을 기존 연구 결과와 상호 비교해 보았다. 김현주 등<sup>4)</sup>은 연안 천해역에서의 파력 부존량을 1.5~2 kW/m로 평가하였고, 지역별 분포는 동해안 북부보다는 남부 해역에서의 크기가 더 큰 것으로 평가하였다. 따라서 이 연구에서의 결과에 비해서 전반적으로 파력 부존량을 작게 산정했으며 지역별 분포 경향도 다름을 알 수 있다.

송무석 등<sup>5)</sup>의 경우에는 연안 천해역에서의 파력 산정값이 제시되어 있지 않다. 그러나 수치해석 영역 내에 한반도를 둘러싸는 형상으로 각 해역 별로 직선을 그어서 그 선을 따라서의 파력 부존량 분포를 제시하였다. 동해안의 경우 해안(바다와 육지 경계)으로부터 이 직선까지의 수평거리는 지역별로 일정하지는 않지만 최소한 15 km 이상 떨어져 있는 심해 영역에 해당한다. 속초, 후포 및 온산의 관측점에 해당하는 위도에서의 최대값/최소값 및 그에 해당하는 시기를 파악해 보면 대략 다음과 같다. 속초의 경우에는 4.0 kW/m(1월)/1.0 kW/m(6월), 후포의 경우에는 4.0 kW/m(9월)/1.5 kW/m(5월), 온산의 경우에는 5.5 kW/m(9월)/2.0 kW/m(5월)였다. 이 결과를 살펴보면 속초의 경우에는 최대값이 1월에, 나머지 두 곳에서는 최대값이 9월에 나타나며, 최소값은 모두 여름철에 나타나는 경향은 본 연구 결과와 일치한다. 그러나 송무석 등<sup>5)</sup>의 경우에는 파력 부존량 산정 위치가 이 연구에 비해서 훨씬 수심이 깊은 해역임을 고려하면 상대적으로 파력의 크기가 작게 산정되었다고 할 수 있다. 또한 김현주 등<sup>6)</sup>과 마찬가지로 남부 해역으로 갈수록 파력이 크게 산정되는 경향이 나타났다.

위의 상호 비교를 통해서 실측 자료를 바탕으로 산정된 파력 부존량 값이 기존의 파랑 추산 결과에 근거한 값에 비해서 더 큼을 알 수 있다. 특히 동해 북부 지방에서의 파력 부존량 추정 값은 둘 사이에 큰 편차가 존재하는데 이것은 파랑 추산 결과에는 겨울철에 동해안에서 특징적으로 나타나는 동해선풍에 의한 폭풍파의 영향이 반영되어 있지 않기 때문인 것으로 판단된다. 향후 동해안에서 파력 발전 타당성 조사 등 파 에너지의 효과적인 이용 방안을 검토할 경우에는 파력 부존량이 상대적으로 큰 동해안 북부 해역을 가장 우선적으로 고려해야 할 것이다.

## 사사

본 논문은 한국해양연구원의 기관고유사업인 “해상파랑 관측 및 조사” 연구사업의 일환으로 수행되었습니다.

## References

- (1) Panicker NN. 1976. "Review of the technology for wave power conversion", Marine Technology Society Journal, 10, 7-15.
- (2) Glendenning I. 1977. "Ocean wave power", Applied Energy, 3, 197-222.
- (3) Bernhoff H., Sjosedt E., and Leijon M. 2006. "Wave energy resources in sheltered sea areas: A case study of the Baltic Sea", Renewable Energy, 31, 2164-2170.
- (4) 김현주, 최학선, 김선경. 1998. "파랑에너지 해석 및 가용량 평가 연구", 한국해양공학회지, 12, 107-112.
- (5) 송무석, 김도영, 김민, 홍기용, 전기천. 2004. "장기 수치모사 파랑자료를 바탕으로 한 한국해역의 파랑에너지밀도 분석", 한국해양환경공학회지, 7, 152-157.
- (6) 홍기용, 류황진, 신승호, 홍석원. 2004. "파력발전 적지 선정을 위한 제주 해역 파랑에너지 분포특성 연구", 한국해양공학회지, 18, 8-15.
- (7) Panicker NN. 1976. "Power resource estimate of ocean surface waves", Ocean Engineering, 3, 429-439.
- (8) Lewis T. 1985. Wave Energy-Evaluation for C.E.C, EUR9827EN.
- (9) Salter SH. 1989. "World progress in wave energy-1988", The International Journal of Ambient Energy, 10, 3-24.
- (10) Mollison D., and Pontes MT. 1992. "Assessing the Portugese wave-power resource", Energy, 17, 255-268.
- (11) Ross D. 1995. Power from the Waves, Oxford University Press.
- (12) Thorpe TW. 2000. "Wave energy for the 21st century-status and prospects", Renewable Energy World, 7/8,

[13] Clement A. et al. 2002. "Wave energy in Europe", Renewable and Sustainable Energy Reviews, 6, 405-431.

[14] European thematic network on wave energy. 2002. Wave Energy Utilization in Europe. Center for renewable energy sources.

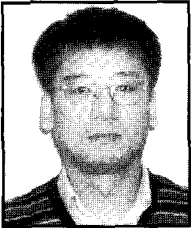
[15] Previsic M. 2006. California Ocean Wave Energy Assessment. California energy commission, PIER

renewable energy technologies program area. CEC-500-2006-119.

[16] Henfrisson U. et al. 2007. "Wave energy potential in the Baltic Sea and the Danish part of the North Sea, with reflections on the Skagerrak", Renewable Energy, 32, 2069-2084.

[17] 홍석원, 김현주, 강윤구(譯). 2001. 해양에너지공학, 231pp, 신기술.

**정 원 무**



1984년 서울대학교 토목공학과 공학사  
 1992년 명지대학교 토목환경공학과 공학석사  
 1999년 서울대학교 토목공학과 공학박사

현재 한국해양연구원 연안개발연구본부 항만·연안공간연구사업단 책임연구원  
 (E-mail : wmjeong@kordi.re.kr)

**오 상 호**



1998년 서울대학교 토목공학과 공학사  
 2000년 서울대학교 토목공학과 공학석사  
 2005년 서울대학교 지구환경시스템공학부 공학박사

현재 한국해양연구원 연안개발연구본부 항만·연안공간연구사업단 연수연구원  
 (E-mail : ohsangho@kordi.re.kr)

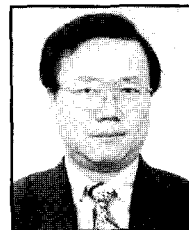
**이 달 수**



1973년 서울대학교 토목공학과 공학사  
 1978년 프랑스 Univ. Grenoble 공학석사 (연안공학)  
 1981년 프랑스 Univ. Grenoble 공학박사 (연안공학)

현재 한국해양연구원 연안개발연구본부 항만·연안공간연구사업단 책임연구원  
 (E-mail : dslee@kordi.re.kr)

**이 동 영**



1972년 서울대학교 해양학과 이학사  
 1979년 Case Western Reserve 공학석사 (기계공학)  
 1983년 Univ. Florida 공학박사 (응용역학/연안공학)

현재 한국해양연구원 연안개발연구본부 항만·연안공간연구사업단 책임연구원  
 (E-mail : dylee@kordi.re.kr)