

動向分析

제2차 NATO "Natural Physical Sources of Underwater Sound" 학술회의 참석기

윤 석 왕

(성균관대학교 물리학과 음향학연구소)

1989년 암석년 연구 휴가차 미국 Mississippi 주 Oxford에 있는 국립물리 음향 연구소(U.S. National Center for Physical Acoustics)에 체재하던 중, NATO 후원의 제2차 "Natural Physical Sources of Underwater Sound" 학술회의에 초청을 받았다. 회의는 1990년 7월 2일부터 7월 6일까지 영국 University of Cambridge의 Downing College에서 개최 예정이었다. 일반 학술회의와 다른 점들은 첫째, 주제를 해양 수중 소음 발생원의 규명으로 매우 한정되었다는 것과 둘째, 회의 구성도 초청 논문들만으로 참석자를 80명 이내로 제한하고자 한다는 점들이었다.

1990년 7월 2일 영국 London, Heathrow 국제 공항에 도착 후, 약 2시간의 지하철과 기차로 University of Cambridge의 Downing College에 도착하였다. 회의 주최측에서 숙소는 Downing College 내에 있는 기숙사로 마련하였고, 식사도 학교 구내의 교수 식당에서 회의 참석자들이 함께 할 수 있도록 준비되어 있었다.

공식 행사는 7월 2일 오후 참석자들 간의 인사를 위한 연회와 공식 저녁식사로 시작되었다. 학술 논문 발표는 7월 3일 오전 9시 University of Cambridge, Engineering Department의 J. Fflowcs Williams 교수의 "Near surface sound mechanisms"을 시작으로 매일 십 여편의 논문 발표로, 저녁 6시 30분까지 발표 논문 주제에 대한 논의가 계속되었다. 초청

논문들은 47편으로 7월 6일까지 나흘동안 계속되었으며, 초청 논문은 아니나 기고하고자 한 논문을 위해 12편의 논문들을 poster로써 전시하였다. 학술회의 참가 논문의 국가별로는 한국, 일본, 이탈리아, 노르웨이, 프랑스, 뉴질랜드, 덴마크가 각 1편, 캐나다가 5편, 소련이 6편 그리고 나머지는 영국과 미국의 논문들이었다. 1987년 NATO 후원의 제 1차 "Natural Mechanisms of Surface-Generated Noise in the Ocean"에 비하여, 제2차 학술회의는 매우 개방적으로 소련에서도 6편의 논문이 발표되고 함께 논의될 수 있었다는 것은 소련의 개방 정책과 동서의 해빙 분위기를 학술회의에서도 실감할 수 있었다. 다소 아쉬웠던 점은 중국에서는 전혀 참가가 없었다는 점이다.

참가 중 느낄 수 있었던 회의 분위기는 매일 아침 9시부터 저녁 6시 30분까지 아주 밀도높은 논의가 진행되었으며, 거의 대부분의 참석자가 끝까지 남아 경청하는 진지한 분위기였다. 대부분 구내에서 같이 하는 식사 시간에도 발표 논문 주제들에 대한 의견 교환은 계속되었다. 논문 발표는 없었지만 유체역학의 대가인 University of Cambridge의 G. K. Batchelor 교수의 발표 논문들의 경청과 M. S. Longuet-Higgins 교수의 발표 논문들에 대한 메모와 질문 그리고 제안들은 매우 인상적이었으며 많은 것을 느끼게 하였다.

한국이 소련과 정식 외교 관계를 수립하기 전이었

스나 소린 광산들의 진동에 대한 진폭은 작아하였으나, 모스크바 광장에서 크레플러 숫은 약 10이고 한국 광산에서 진폭들의 크기는 100 정도이다.

순간, 우리도 이제는 외형 뿐 아니고 내질에도 보다 많은 투자를 기울일 때가 되었음을 실감하였다.

학술 회의 발표 논문들은 네덜란드의 Kluwer Academic Publisher에서 1991년 책으로 발간 예정이며, 발표 논문들의 제목과 저자가 기재된 회의 프로그램표를 참고로 수록한다.

NATURAL PHYSICAL SOURCES OF UNDERWATER SOUND

Downing College

University of Cambridge

SCIENTIFIC PROGRAM

Tuesday July 3, 1990

Session 1

Chairman : D.C. Crighton

09:00 *Near surface sound mechanisms*

J.Ffowcs Williams

10:00 *On bubble pulsations excited by nonlinear surface mode interactions*

Y.P. Guo

10:30 *The lifetime, velocities and probable origin of sonic and ultrasonic noise sources on the sea surface*

P.A. Crowther and A. Hansla

11:00 Morning Break

11:30 *Bubble noise mechanisms-a review*

M.S. Longuet-Higgins

12:30 *Nonlinear sound scattering from subsurface bubble layers*

L.A. Ostrovsky and A.M. Sutin

13:00 Lunch

Session 2

Chairman : S.A. Thorpe

14:00 *Low frequency noise from breaking waves*

W.Carey

15:00 *Collective oscillations of a bubble cloud*

S.W. Yoon, K.J. Park, L.A. Crum, A. Prosperetti and M. Liu

15:30 *Near sea surface bubble cloud oscillations as potential sources of ambient noise*

I.N. Kozhevnikova and L. Bjorno

16:00 Afternoon Break

16:30 *Bubbles, noise and breaking waves: a review of laboratory experiments*

K. Melville, M.R. Loewen and E. Lamarre

17:30 *The effect of monomolecular films on low sea state ambient noise*

J.Rohr, G.Updegraff, R.Detsch and B. Castile

Wednesday, July 4, 1990

Session 3

Charman : P.A. Crowther

09:00 *Occurrence and evolution of acoustically relevant sub-surface bubble plumes and their associated, remotely monitorable, surface whitecaps*

E.C. Monahan

09:30 *Relation between bubbles and turbulence*

T. Osborn, S. Vagle, D. Farmer, M. Cure and S. Thorpe

10:00 *Bursting phenomena in the turbulent boundary layer beneath the laboratory wind-wave surface*

N.Ebuchi, H.Kawamura and Y.Toba

10:30 *Fractal geometry and sound generation of a wind-swept sea*

B.R. Kerman

11:00 Morning Break

11:30 *The use of ambient sound as a probe of ocean surface processes*

D.Farmer

12:30 *Is sea surface ambient noise correlated to wind speed variance?*

H. Dupuis and A. Weill

13:00 Lunch

Session 4

Chairman : L. Bjorno

- 11:00 *Dependence of sea surface noise in narrow beams on wind speed and vertical angle*
P.A. Crowther, H.J. Griffiths and A. Hansla
- 14:30 *The investigation of underwater noise sources by emission acoustic tomography*
I.N. Didenkulov and A.G. Nechaev
- 15:00 *Low frequency noise measurements in an ambient environment by natural sources of sound*
R. Marrett and N.R. Chapman
- 15:30 *Low frequency ambient noise-generalized spectra*
G. Copeland
- 16:00 Afternoon Break
- 16:30 *Seabed saltation noise*
P.D. Thorne
- 17:30 *Possible nature of high frequency ocean noise generation (hypothesis and estimation)*
A.V. Furduev

Thursday, July 5, 1990

Session 5

Chairman : E.C. Monahan

- 09:00 *Sources of underwater rain noise*
H.C. Pumphrey
- 09:30 *Impact and bubble radiation from obliquely incident rain*
H. Medwin
- 10:00 *An explanation of the sound generated by light rain in the presence of wind*
J.A. Nystuen
- 10:30 *Drop impact and underwater noise of rain*
H.N. Oguz and A. Prosperetti
- 11:00 Morning Break
- 11:30 *Observations and causes of ocean and seafloor noise at ultra-low and very-low frequencies*
J.A. Orcutt, C.S. Cox, A.C. Kibblewhite, W.A. Kuperman, and H.Schmidt

- 12:30 *Deep-water sea-floor array observations of seismo-acoustic noise in the eastern Pacific*
L.M. Dorman, A.E. Schreiner, L.D. Bibee and J.A. Hildebrand

13:00 Lunch

Session 6

Chairman : W.A. Kuperman

- 14:00 *Depth dependence and some anomalous effects of noise from surface wave interaction*
D.H. Cato
- 14:30 *Some new results relating to non-linear wave-wave interactions*
A.C. Kibblewhite and C.Y. Wu
- 15:00 *Very low frequency sound studied using multi-element seafloor arrays*
S.C. Webb
- 15:30 *Observations of double frequency pressure fluctuations in the upper ocean*
D.C. Jacobs and C.S. Cox
- 16:00 Afternoon Break
- 16:30 *The theory of low-frequency noise generated by turbulence near the atmosphere-ocean interface*
B. Kuryanov
- 17:00 *Acoustic propagation anomalies in sub-surface duct*
M. Buckingham
- 17:30 *The measurement of underwater noise characteristics in shallow water*
I.N. Didenkulov and A.S. Korotkov

Friday, July 6, 1990

Session 7

Chairman : M. Buckingham

- 09:00 *Source mechanisms for Arctic ocean ambient noise*
I. Dyer
- 10:00 *Aspects of the mechanics and modeling of thermally-induced stresses in arctic pack ice*

as related to under-ice ambient noise

J.K. Lewis

11:00 *Waveform analysis of ice cracks: thermal and motion-induced ice stresses in the Arctic ocean*

J.K. Lewis

11:00 Morning Break

11:30 *Sea ice constitutive behaviour and under-ice noise*

R.S. Pritchard

12:30 *The learning behaviour of sea ice*

W.W. Denner

13:00 Lunch

Session 8

Chairman : R. Goodman

14:00 *Predictions and measurements of the directivity of a monopole source in a floating ice plate*
P.J. Stein

14:30 *Vertical directivity measurements of ice cracking*
M.V. Greening, P.Zakarauskas, R.I. Verrall

15:00 *ULF spectra, non-stationarity and coherence in an ice-covered ocean*
A.Schultz, S. Webb and B.T.R. Lewis

15:30 *Acoustic radiation beneath the Arctic ice cover*
Y. Xie and D.M. Farmer

16:00 Afternoon Break

16:00 *The influence of ice edge eddies on ambient noise under various environmental conditions*
O.M. Johannessen, H. Sagen, K.V. Starke, I.Engelsen and S.Sandven

17:00 *Wave induced noise generation in the marginal ice zone*
P.Rottier

17:30 *Ocean noise caused by lightning strikes*
N.A. Dubovskiy

Reserve Papers / posters

Backscatter from near-surface bubble clouds

R.E. McDiarmid

Low frequency scattering from resonant near-surface micro-bubble clouds

R.F. Gragg and R. Pitre

The influence of subsurface bubble layer on wind generated ambient noise

I.N. Didenkulov and A.M. Sutin

The production of high-frequency ambient noise by capillary waves

R.A. Roy, A.Kolani and L.A. Crum

A review of environmental measurements taken during ambient noise experiments

R. Goodman and R.Krishnan

On the spectra of sound generated at the sea surface by rain and wind

D. Shonting, P.Hebda, J.Chaves

Directionality of Arctic pack ice ambient noise

J. Wilson

Properties of vertical and horizontal flows of power of underwater ambient noise

V.I. Ilyichev and V.A. Shchurov

The perceived source directivity of surface-generated ambient noise

A.J. Purcell

Generation of low-frequency acoustical noise in the layered ocean by the surface sources

O.E. Gulin and V.I. Klyatskin

Bubble sizing by the nonlinear scattering of two frequencies

T.G. Leighton, R.J. Lingard, A.J. Walton and J.E.
Field

筆者紹介

▲유 석 영

1983 : The University of
Texas at Austin (Ph.D.)

1978-1980 : 국방과학 연구소
연구원

1981-1983 : The University
of Texas at
Austin, Applied
Research Labor-
atories, 연구원

1984-1987 : U.S. Naval Postgraduate School, Dept.
of Physics, 조교수 및 초빙교수

1989-1990 : The University of Mississippi, Dept. of
Physics, 초빙교수 및 U.S. National
Center for Physical Acoustics, 책임
연구원

1985-현재 : 성균관 대학교 물리학과 교수

1990-현재 : U.S. National Center for Physical
Acoustics, 연구 자문위원 IEEE(Senior
Member), Acoustical Society of
America (Member)