



報告

第4回船舶と海洋構造物の復原性に関する 国際会議 (STAB '90) 出席報告

正員 元 良 誠 三* 正員 高 石 敬 史**
 正員 菅 信** 正員 井 上 義 行***
 正員 梅 田 直 哉****

1 はじめに

第4回船舶と海洋構造物の復原性に関する国際会議は1990年9月24日から28日の5日間、イタリアはナポリ市のサンタルチア港に隣接するCastell' Ovo (卵城)において開催された。1975年のグラスゴー、1982年の東京、1986年のゲダンスクにおける会議を引き継ぐもので、今回はナポリ・フェデリコ2世大学の船舶工学科がホスト役を勤めた。この会議は船舶や海洋構造物の転覆現象の研究結果の発表や、安全確保のための復原性基準の在り方・考え方の討論などを目的とするもので、この分野の最もまとまった国際研究集会として世界の研究者のあいだに定着しているものである。

出席者の名簿は配られなかったので正確な数は不明であるが、20数カ国から約150名が集まった。日本からは18名が出席したが、この会議が第19回ITTC (国際試験水槽会議、マドリッド)の直後であったこともあり、両会議とも出席した人も多かった。

論文発表は18の平行セッションで計87あり、また2つのパネル討論会も開かれ、いささか盛り沢山の気味であったが、終始熱心な発表と討論が行われた。以下、会議のあらましを5人の出席者が分担して紹介する。

但し、平行セッションなので全部をフォローすることが難しく、執筆者の見聞の範囲に止まることをご了承いただきたい。

2 会議の概要

会議のスケジュールは以下のようであった。

* 長崎総合科学大学
 ** 船舶技術研究所
 *** 横浜国立大学工学部
 **** 水産工学研究所

9月24日(月):登録, レセプション, 開会式, および特別講演2件(Kuo教授およびSemenov氏)。

レセプションはナポリ港に停泊中のフェリーのレストランで催され出席者の旧交を暖める機会となった。

9月25日(火) 午前~午後:セッションA1~A4, B1~B4

夜:民族音楽とダンスのアトラクション

9月26日(水) 午前~午後:セッションA5~A6, B5~B6

夕方:ナポリ湾をフェリーにてカプリ島往復

9月27日(木) 午前:セッションA7~A8, B7~B8

午後:王宮見学およびナポリ大学の試験水槽見学(高速船実験)

夜:会議晩餐会

9月28日(金) 午前:セッションA9, A10, B9, B10 午後:閉会式

このほか、同伴者に対してナポリ市内観光やポンペイ遺跡、ソレント・カプリ島訪問などのプログラムが用意された。

論文のリストをプログラムに従って一覧表に示したので参考にしていただきたい。会議の受付で発表論文の前刷集をもらったが、セッションの順序とは無関係に、おそらく到着順に無秩序にファイルしたもので、講演と対照するのに大変不便であった。

3 セッションの紹介

総てのセッションを紹介するいとまはないが、いくつかのトピックスについて以下に報告する。

S T A B ' 9 0 - TECHNICAL PROGRAMME -

特別講演 (9月25日 17.00-19.00)

Kuo, C.; Stability of ships and ocean vehicles: a preventive framework for achieving effective safety.
Praza, F. and V. Y. Semenov; Latest work of the IMO related to the stability of ships.

セッションA1 <理論研究> (25日 9.00-10.40)

A1.1 Hamamoto, M.; An analytical approach to capsizing of a ship in following seas.

A1.2 Bishop, R. E. D. et al.; On the dynamics of ship instability.

A1.3 Alexander, J. G. M. et al.; Design excitation for dynamic ship stability assessment

A1.4 Takezawa, S. et al.; On large rolling in following directional spectrum waves.

A1.5 Sizov, V. et al.; On ship stability en-route.

セッションB1 <追波, 斜め追波中の運動> (25日 9.00-10.40)

B1.1 Renilson, M. R. et al.; A note on surging and loss of control of small fishing vessels in severe following seas.

B1.2 Huang, D. L.; A study of stability criterion for ships in irregular following seaway.

B1.3 Cao Zhenhai; The transverse stability of a patrol travelling in following waves.

B1.4 Lipis, A. V.; Consideration of the influence of a ship's own wave system on ship stability when moving in following seas.

B1.5 Umeda, N.; Probabilistic study on surf-riding of a ship in irregular following seas.

セッションA2 <損傷船の運動> (25日 11.10-12.30)

A2.1 Petey, F.; Determination of capsizing safety of damaged ships by means of motion simulation in waves.

A2.2 Trincas, G.; Safety for damaged vessels as probability of non-capsizing in following seas.

A2.3 Rakhmanin, N. N.; Stability of damaged ship during ship motions in waves.

A2.4 Graham, A.; The assessment of damaged stability criteria using model test.

セッションB2 <高性能船舶の安定性> (25日 11.10-12.30)

B2.1 Papanikolaou, A. et al.; On the stability of a SWATH ferry in calm water and in waves.

B2.2 Miller, A. F.; Aspects of damaged stability in the computer argued design process for SWATH vessels.

B2.3 Nehrling, B. C.; An experimental investigation into the stability and motions of a damaged SWATH model.

B2.4 Jullmstroe, E.; Stability of high speed vessels.

セッションA3 <理論研究> (25日 14.00-15.40)

A3.1 Nekrasov, V. A.; Stability of ship's rolling in waves.

A3.2 Sevastianov, N. B.; Physical and mathematical models of capsizing: facts and theories.

A3.3 Hodges, S. B.; Some large roll motion simulations using multiple time scale.

A3.4 Kaplan, P.; Theoretical analysis of motion and stability of nonlinear ship rolling in random beam seas.

A3.5 Virgin, L. N.; A simplified lower-bound criterion for stable rolling motion.

セッションB3 <追波, 斜め追波中の運動> (25日 14.00-15.40)

B3.1 Tatano, H. et al.; On the pure loss of stability of ship in a following sea.

B3.2 Umeda, N. et al.; Probabilistic study on ship capsizing due to pure loss of stability in irregular quartering seas.

B3.3 Vermeer, H.; Loss of stability of ships in following waves in relation to their design characteristic.

B3.4 Boroday, I. K.; Ship stability in waves: on the problem of righting moment estimations for ships in oblique waves.

B3.5 Ho van Binh et al.; Numerical simulation of the rolling motion of a ship in quartering seas.

セッションA4 <数値計算と安定性の解析> (25日 16.10-17.50)

A4.1 Falzarano, J. et al.; Bifurcation analysis of a vessel slowly turning in waves.

A4.2 Pawlowski, J. S. et al.; An investigation of vessel stability in waves by means of numerical motion simulation.

A4.3 King, B. K.; A fast numerical solver for large amplitude ship motions simulations.

A4.4 Fujino, M. et al.; A new program investigating survival requirements for all anticipated conditions of small-sized tank vessels.

A4.5 Vorodov, Y. L.; The amplitude motion calculations for VW-type hulls in waves.

セッションB4 <漁船の復原性> (25日 16.10-17.30)

B4.1 Boccadamo, G. et al.; Ridgely Nevitt fishing vessel series stability in longitudinal waves.

B4.2 Nabergoj, R.; Small vessel optimization for increased seakeeping and stability performance.

B4.3 Amagai, K. et al.; Safety limits for small fishing vessels at sea.

B4.4 Adey, B. H.; A review of the stability characteristics of smaller commercial fishing vessels of the United States.

セッションA5 <数値計算> <特殊船舶の安定性> (26日 8.30-10.30)

A5.1 Inoue, Y.; Damping effects of sails on roll motion and effect of sail on capsizing of sail ships in gusts and waves.

A5.2 Randall, G. et al.; Intact stability standards for large sailing vessels.

A5.3 Molinari, R. et al.; Simulation of control functions for ship stability: a user oriented flexible tool.

A5.4 Rainey, R. C. T. et al.; The transient capsize diagram - a new direct measure of stability in waves.

A5.5 Paulling, J. R. et al.; The role of numerical simulation in the study of extreme platform response.

A5.6 Soliman, M. S.; An analysis of ship stability based on transient motions.

A5.7 Ampleev, G. et al.; New dynamical stability criteria of mean and small vessels in rough sea for ship design

セッションB5 <海洋構造物の復原性> および <環境条件> (26日 8.30-10.30)

B5.1 Takaki, M. et al.; A control of an unstable motion of a semisubmersible platform with a large list angle.

(1) 追波, 斜め追波中の船体挙動と漁船の復原性
ほか

a. 追波, 斜め追波中の船体挙動

ブローチングの引きがねとなる波乗り現象については3件の発表があった。Renilsonらは、前後方向の波力と舵利きに関する小型漁船の模型実験結果を報告した。梅田と菅はそれぞれ独立に、位相面上のセパトリックスを利用して、波乗り発生条件とその初期値依存性を明らかにした。さらに菅は漁船の自由航走実験によりその検証を行い、梅田は波乗り発生統計的取扱いの方法を示した。

追波中の復原力の減少については4件の発表があ

った。Zhenhaiは巡視艇についての実験結果を流体静力学的な浜本の計算法により推定できることを報告した。Borodayは復原力減少への動的影響をストリップ法により考慮し、実験との一致度をさらに改善した。また多田納らは追波中復原力の簡易推定法を提案し、乾舷喫水比が重要なパラメータであることを指摘した。

最終的に復原性の評価を行うためには不規則波中の転覆を確率的に扱う必要がある。Huangは不規則波中の復原力変動を考慮して運動の安定判別を行い、安定となる横揺れ減衰係数の範囲を求める式を導いた。ただし、そこで使われた海洋波と復原力変動が線

- B5.2 Vassalos, D. et al.; Advances in the stability assessment of semisubmersibles.
- B5.3 Yang Dibang, et al.; Research towards criteria of stability of civil deck bulk cargo ships.
- B5.4 Ochi, M. K.; Turbulent winds and forces for consideration of stability of marine systems.
- B5.5 Guedes Soares, C. et al.; Sensitivity of ship motion predictions to wave climate descriptions.
- B5.6 Dahle, E. Aa. et al.; The effect of wind on small vessels
-
- セッションA6: パネル討論会 No.1 (26日 11.00-13.00)
 <運航上の復原性と海難の防止> 司会: H. Hormann, P. Blume, I. A. Manum, J. S. Spencer, W. A. Cleary, S. Motora
-
- セッションB6: パネル討論会 No.2 (26日 14.00-16.00)
 <船舶設計過程における復原性研究の成果の導入> 司会: C. Kuo,
-
- セッションA7 <設計基準> (27日 9.00-10.40)
- A7.1 Bogdanov, P. et al.; On the influence of restoring moment changes in waves on stability estimations.
- A7.2 Rakitin, V. et al.; Series stand tests with passive stabilizing tanks.
- A7.3 Tikka, K. K. et al.; Prediction of critical wave conditions for extreme vessel response in random seas.
- A7.4 Cumming, D. et al.; Experimental investigation of roll damping characteristics of a destroyer model.
- A7.5 Nedreliid, T.; Survival testing, a tool and technique to establish the safety level of marine floating structures: smaller vessels-to-large offshore structures.
-
- セッションB7 <甲板上の海水と減揺水槽の効果> (27日 9.00-10.40)
- B7.1 Impagliazzo, D. et al.; Fire and stability.
- B7.2 Shin, C.; The prediction of deck wetness in oblique waves and effects of shipping water on stability of ships.
- B7.3 Pantazopoulos, M.; Sloshing of water on deck of small vessels.
- B7.4 Falzarano, J. M. et al.; Application of modern geometric methods for dynamical systems to the problem of vessel capsizing with water-on deck.
- B7.5 Francescutto, A. et al.; On the stability of antisymmetric motions of a ship equipped with passive antirolling tanks.
-
- セッションA8 <実験的研究> (27日 11.10-12.30)
- A8.1 Grochowalski, S.; Hydrodynamic phenomenon generated by bulwark submergence and its influence on ship susceptibility to capsizing.
- A8.2 Blume, P.; On the influence of the variation of righting levers in waves on stability requirements.
- A8.3 Kan, M.; A guideline to avoid the dangerous surf-riding
- A8.4 Burcher, R. K.; Experiments into the capsize of ships in head seas.
-
- セッションB8 <船舶と海洋構造物の信頼性と運航の安全性> (27日 11.10-12.30)
- B8.1 Kastner, S. et al.; On the determination of ship stability during service.
- B8.2 Jin Hao, et al.; Model tests on rolling behaviours under damaged condition.
- B8.3 Arndt, B.; Computers on board—a general challenge.
- B8.4 Vassalos, D. et al.; An investigation into the combined effects of transverse and directional stability on vessel safety.
-
- セッションA9 <設計基準> (28日 9.00-10.40)
- A9.1 Kobylinski; On the possibility of establishing rational stability criteria.
- A9.2 Ozkan, R.; Design consequences of practical ship stability criteria.
- A9.3 Stasial, J. T.; System-cybernetic approach to the ship's stability problem.
- A9.4 Zborowski, A. et al.; Influence of main form parameters on stability margin of ship rolling in beam synchronous waves.
- A9.5 Dimitrova, S. et al.; Approximate method for stability arm evaluation at initial ship design stages.
-
- セッションB9 <監督基準> (28日 9.00-10.40)
- B9.1 Hormann, H.; Stability of dry cargo ships state of the art, intact and damage requirements, implementation in practice.
- B9.2 Helas, G.; Stability criteria for container ships.
- B9.3 Holland, D. J. et al.; Subdivision and damage stability of dry cargo ships: an approval authority review.
- B9.4 Carrigan, P. L. et al.; Review of new SOLAS damage stability requirements for passenger ships.
- B9.5 Abicht, W.; The probability of compartment and wing compartment flooding in the case of side damage—new formulas for practical applications.
-
- セッションA10 <実験的研究> (28日 11.10-12.50)
- A10.1 Kan, M. et al.; Model tests on capsizing of a ship in quartering waves.
- A10.2 Ishida, S. et al.; A capsizing experiment of a small fishing boat in breaking waves.
- A10.3 Kholodilin, A. N. et al.; Drift's effect on stability of ships.
- A10.4 Remez, Y. et al.; Stability and rolling of a ship with shifting cargo.
- A10.5 Brook, A. K. et al.; A theoretical and experimental investigation of barge roll damping.
-
- セッションB10 <船舶と海洋構造物の信頼性と運航の安全性> (28日 11.10-12.50)
- B10.1 Bardis, L. et al.; An expert loading system for chemical and product carriers.
- B10.2 Alexandrov, M. et al.; Instrumental control of stability and operational safety of seagoing ships.
- B10.3 Guliev, J. M. et al.; Design of transport ships with regard to their stability and seakeeping characteristics.
- B10.4 Lipis, V. b. et al.; Problem of the stability control of transport ships in operation.

形という仮定は一般には受入れ難い。復原力変動の非線形性を Grim の有効波の概念により取り扱い、さらに転覆確率について検討したのは Vermeer と梅田らである。Vermeer は定常風による仕事が動復原力である時間以上連続して上回るときを転覆発生として、追波中の転覆確率を求める考え方を示した。一方、梅田らは横揺れの位相面上に転覆領域を求め、その領域上で横揺れの確率密度関数を積分することにより、短波頂斜め追波および変動風中の転覆確率を求めた。そして、斜め追波中の転覆確率が横波中のそれを上回る計算例を発表した。

斜め追波中の転覆実験の歴史は古いが明確な結論は

得られたというわけではない。このような状況下で2件の発表があり、大きな進展があった。Grochowalski は小型漁船についての模型実験を行い、計測された時系列の詳細な検討からブルワーク端没時の船体横方向速度によるモーメントが転覆を引き起こすと主張した。菅らは、あるコンテナ船模型について実験を行い、20度から40度の斜め追波中を一定速度以上で航行するときのみ転覆が発生することを指摘した。そして多くの転覆が pure loss of stability によることを確かめる一方、周期分岐から転覆に至る実験例も示した。

このように追波関連の研究は、転覆メカニズムの解

明といった基礎的なものに加えて、船形設計や復原性基準を意識したものも増加しており、今後の応用が期待される。

b. その他の実験的研究

復原力変動による転覆は向波中でも原理的には起こり得る。Burcher らはこの向波中における漁船の転覆実験を報告した。竹沢らは長水槽に発生させた短波頂不規則波中を追波状態で航走するコンテナ船模型の横揺れ運動を実験的に調べ、方向分布関数の影響などを求め、真追波中でも場合によっては両振幅で 60 度以上の大振幅の横揺れが発生することを示した。

石田らは横からの 1~2 発の大波による小型漁船の転覆実験を行い、砕波の転覆に果たす役割を解明した。慎は、波向きに対して斜めに置かれた船体の船側相対水位変動をルイスフォーム船型と漁船船型について計算し、海水打ち込み限界と打ち込み水の影響による転覆の限界波高を求め実験結果と比較した。

c. 漁船の復原性

漁船の初期設計段階で復原性をチェックできる方法が望まれることは論をまたない。そのため Boccadamo らは漁船の船型シリーズについて平水中と縦波中の復原力計算を行い、復原性指標を船型要素から推定する回帰式を求めた。Nabergoj はさらに進んで、Bales の方法を用いて復原性と耐航性の総合評価を試みた。

次に漁船に対する復原性基準が問題になるが、米国は IMO Resolution A.168 を基本とした漁船の復原性基準を作り試行中である。そこで Adee は米国の小型漁船 8 隻にこれを適用したところ 6 隻が不合格となって、漁業者の経験になじまない結果であったと報告した。一方、天下井らは土屋の C 係数判定が漁業者の感覚と概略一致することを示し、さらに台風通過時の海象記録から、船体最大動揺角と乗員の姿勢バランスを推定し、船体と乗員の両方を含めた漁船の安全行動限界を論じた。以上の 4 件の漁船復原性セッションの論文のほかにも研究対象に漁船を選んだ論文は数えきれず、会議自体が漁船の復原性会議に近い印象であった。これは実際の転覆事故が世界的にも漁船に多発しているためであろう。

(2) 理論的研究

Kuo 教授の特別講演の中で、新しい方法による復原性研究というのが紹介されているが、これは最近急速に発展してきた非線形力学系理論 (nonlinear dynamical systems theory) を応用したもののことである。第 1 回目の国際復原性会議 (1975, Glasgow) で

も Kuo & Odabasi がこの理論を復原性研究に応用しようとした初歩的な論文を提出しているが、最近の計算機とグラフィック技術の利用に伴う研究の発展にはめざましいものがあり、今回の復原性会議では 6 編程度の論文が提出された。

London 大学の Thompson 教授達は非線形力学系理論の研究を精力的に進めているグループであるが、最近は船の転覆にもこれを応用しようとする研究を行っており、いろいろな機会にその成果を発表している。この会議でも数編の論文が提出されていたが、すでに他で発表したものと同じ内容のものが多かった。しかしまだ船の復原性研究者の間でもなじみの薄い手法であるから、同じ内容でも頻繁に発表する機会を利用しようとする姿勢は良いのではないと思われる。さすがに気がひけたのか Thompson 教授の下で最近学位を取った Soliman の論文だけは申込時の表題も内容も多少変え、オリジナルに近い内容が含まれていた。米国 Duke 大学の Virgin 教授も Thompson 教授の門下生であるが、その論文も他に発表されたものほとんど同じ内容のものであった。米国のこの方面の権威である Virginia 大学の Nayfeh 教授とそのグループは、International Shipbuilding Progress や ONR のシンポジウムには多くの論文を出しているにもかかわらず、この会議には参加がなくやや奇異な感じを受ける。意外だったのは、New Orleans 大学の Falzarano 教授が Michigan 大学の Troesch 教授と連名でこの種の研究を発表していたことであつた。これまでのこの種の論文は船をあまり良く知らない人のものがほとんどで、良く読むと変な記述が散見されることがあつた。例えば復原性曲線を復原力消失角で負になったあと再び正に戻るようになれば転覆を避けられるので、これは新しい復原性基準として検討に値するというような珍妙な記述があつたり、斜め追波より横波の方が危険であるというような記述があつたりという具合である。船舶工学の専門家から出された論文としては Falzarano 教授のものは初めてかもしれない。しかしこの論文も、基礎的初歩的な部分の紹介に多くを費やしており、この理論がまだ市民権を得ていないことの反映かもしれないと感じた。しかし 4 年後の会議には、もっと多くの論文が提出され、論文集の図面もカラー印刷が求められるようになるのではないかと推測している。

(3) 海洋構造物、特殊船舶の復原性

セッション A5 と B5 においては帆船などの特殊船と海洋構造物の復原性に関する発表が主体であり、

セッション B2 では SWATH など高性能船舶に関する発表があった。

セッション A5 では7件のうち5件の発表があった。井上らは帆装船の帆装が横揺れ減衰力係数に及ぼす影響と JG の基準を用いて復原性に及ぼす影響を調査した。

Randall らの論文は米国 USCG や英国の DoT の 500 総トン以上の帆装船に対する復原性基準作りの研究を紹介したもので、帆装船の基準として参考になる。Morinari は地元イタリアの女性研究者で、半潜水式海洋構造物の主として積み付け時のバラスト・コントロールシステムのシミュレーションに関する論文を発表した。Paulling らは 2-ローワーハル・6-コラムの半潜水式海洋構造物に対して特異点分布法およびモリソン法による流体力計算に基づく運動の、周波数応答の相違や、時間領域での実験結果との比較等を示している。

5 番目の Soliman の論文は前節で引用した。

セッション B5 では海洋構造物 (セミサブ型リグ) を対象として 2 件の発表があった。広大の肥後らはセミサブの heave, roll に現れる 2 倍周期の動揺のメカニズムを考察した。また係留ラインの固定用に移動プーリーを用いてリグの傾斜角を制御する方法の有効性を示した。Vassalov 氏らはストラスクライド大における PRESS プロジェクトを紹介し、復原性基準としては新旧の MODU Code にある風圧下の面積比よりも、波の中の動的応答のエネルギーバランスを最大動揺の 1 サイクルについて考えるべきとしたものである。

その他、海洋環境として風の変動風速の新スペクトル式を提案した越智氏の発表もここで行われた。

セッション B2 においては 4 件の発表があったが、そのうち 3 件は双胴の SWATH を対象に、静復原性や損傷時復原性、波浪中の動揺を扱ったものである。Jullmstroe の発表はノルウェーの超高速船開発に関連して実施されている耐航性および安全性研究の概要を紹介し、その中で行われた双胴水中翼船型の砕波による転覆実験の結果を述べたものである。

(4) 復原性基準

本会議の論文は大なり小なり復原性基準を念頭に置かないものはないと言っても過言ではない。従って総てをレビューするいとまはないが、基準に直接関係するものを 2~3 紹介するにとどめる。

まず Blume の発表 (A8) は IMO に既に提出されている、いわゆる西独基準の中で用いられている

Form factor: C の計算式を一部修正したものである。極端な船型にも適用できるように、波浪中の復原力変動の性質が著しく異なる 2 つのコンテナ船型の追い波中転覆実験を従来の実験に追加して行った結果、 C の計算式中の C_B/C_W の代わりに $(C_B/C_W)^2$ を用いることを提案している。

損傷時復原性基準に関しては藤野らの論文がある。これは、小型ケミカル・タンカーの種々の載荷状態や損傷時のケースについて、1974 年 SOLAS 条約の 1983 年改正に適合する最大許容 KG 値を求める復原性計算プログラムの内容と適用例を紹介したもので、従来 の 計算 法 より 大幅 に 計算 時間 を 短 縮 し た も の と い う。

(5) パネル討論会 (No. 1) 運航時の復原性と海難防止

Hormann 氏の司会により、Blume, Manum, Spencer, Cleary, 元良の 5 氏のパネリストの意見発表とそれに対するフロアーからの討論という形式で進行した。討論の中心は船の復原性における研究の成果をいかに船の運航に役立て、海難を防止するかということであったが、復原性に関する世界の論客が一堂に集まり、それぞれ発言したので面白いセッションとなった。

復原性基準は操船の自由を失った船が横波と横風に曝された場合を想定したいわゆる weather criteria に対応すべきで、追い波や斜め追い波中航行時の高い危険度は必要な運航マニュアルの供与によって運航者自身が回避できるもので、全面的に船の設計によってカバーするのは適当でない。追い波基準のように未だ研究の必要なものは性急に基準にするより、当面適切なマニュアルにより早急に対策を立てたほうがよい、とする日本の IMO における立場を反映する元良の発表に対しては幾人かの反論があった。その主旨は追い波中の航行をとらざるを得ない場合があるということ、あるいは運航者が危険に直面したとき果たしてマニュアルを見る余裕があるか疑問であることなどであった。その他に、追い波基準の研究が現在盛んに行われており、それを無にしたくないという研究者の意志もある程度反映したものともいえよう。

しかしどのような形であれ復原性基準だけでは不十分であり、船の設計者が運航者に研究の成果を安全航行に利用しやすい形で提供する必要があることについては大方の一致する意見であった。そのため研究者がさらに研究の応用について努力するべきであるとされた。

そのほか、いたずらに基準の改良を行っても、海難には人的要素 (human factor) を主因とするものが大部分であるから、海難の原因の分析などによりこれを減らすための研究に方向転換が必要であるとの意見もあった。

4 感 想

会議場に選ばれた Castel dell' Ovo は有名なサンタルチアの海岸から突き出した岩礁の上に築かれた古城である。黄土色のレンガ積みの角張ったいかめしい外観をしているが、会議場は最上屋の部屋の内部を改装したもので、A 会場は広くて涼しく、B 会場は狭くて暑かった。屋上のテラスからはナポリ市街、ナポリ港を隔ててベスビオ火山、ナポリ湾の彼方にかすむカプリ島、行き交う水中翼船などを見渡すことができ、地中海の陽光と相俟って風光は申し分のないものであった。セッションの合間のコーヒブレイクや、ランチタイムにはこれらの景観と城壁に寄せる波の音を楽しみつつ、出席者どうしのコミュニケーションが進んだ。ホテルの林立するサンタルチアと至近の距離であることも好条件であり、会場選びは成功であったようだ。

87 件の論文の国別内訳を見ると、米 14、日 13、ソ 13、英 11、がベスト 4 であり、独 7、伊 6、中 4 と続いている。論文の内容を見ると、1 つの論文で複数の問題を取り扱うものもあり一概には言えないが、追い波・斜め追波中の転覆や復原性に関するものが最も多く、次いで基準や設計に関するものである。上の 2

つがトップグループとすれば、第 2 集団は損傷時復原性、非線形力学系理論、安定・不安定などを対象としたものである。この傾向は IMO などにおける情勢をある程度反映したもののようと思われる。海洋構造物 (セミサブ) 関連の発表が少なかったのも、IMO で MODU Code の改正が一段落したという時勢を物語っているのではなかろうか。

非線形システムの動的シミュレーションにおけるカオス現象と転覆現象とを結びつけようとする研究は新しい傾向として注目された。

本国際会議の次回は 1994 年に米国フロリダ大学で開催されることが閉会式で紹介された。これまでの会議の主導は国際プログラム委員会 (18 名の著名な研究者で構成され、日本からは元良が参加している) がとってきたが、今後は定常的な国際フォーラムの形で運営しようとする方向になる予定である。過去の本会議の開催国代表と今回および次回の開催国代表 5 名 (Prof. Kuo, Prof. Matora, Prof. Kobylinsky, Prof. Cassella, Prof. Cleary) が準備委員となって検討することとなった。

海難防止は永遠のテーマであり、またあらゆる種類の船舶に対して、追波中の危険対策を含めて、rational な criteria を作っていかうとする IMO の長期計画もあるので、本国際会議の存在価値は増えこそすれ、減ることはないと思われる。我が国のこの分野の研究がいっそう発展し、この会議においてもこれまでと同様に多種多様な研究成果をもってリーダーシップをとることを期待して出席報告を終わる。

