

イージス・システム開発の歩み

DEVELOPMENT OF AEGIS SYSTEM

by Heihachiro Fujiki

藤木 平八郎

世界初のイージス艦として1983年に就役した米巡洋艦タイコンデロガ Ticonderoga CG-47。
(U.S.NAVY)



1. はじめに

2006年9月末、津軽半島突端の龍飛埼は昔ながらに風の名所だった。2日前に太平洋沖を通過した低気圧の余波で、リモコン無人の龍飛埼灯台敷地の中でも、数秒おきの強風に体ごと押し戻されるほどだった。

昔むかし大昔朝鮮戦争の頃、北朝鮮沿岸に敷設された機雷が浮遊機雷となって遠路はるばる津軽海峡を通り抜け、北海道と本州を結ぶ青函連絡船に大きな不安を与えていたことがある。

1952年海上保安庁は、浮遊機雷警戒のため龍飛埼と北海道の白神岬に「機雷探知局」を設置した。その仕事

に携わったことのある筆者にとって龍飛埼は「曾遊の地」だ。その「龍飛埼機雷探知局」は1962年に閉鎖され、跡地では、垣根の中で、さらにぐるぐる巻きの鉄条網に守られた頑丈な鉄塔の上に立つ多数のパラボラ・アンテナが風に吼えているだけだった。海上自衛隊の何やら無人の施設らしい。

青函トンネルの建設工事以来様変わりした龍飛埼の周辺では、約10基の大きな発電用風車が丘の上に林立していた。今夜の宿、鰺ヶ沢に向かい日本海沿いに南下する途中には、大きなしじみ貝で有名な十三湖があるが、筆者のお目当ては「航空自衛隊車力分屯地」だ。

パトリオットが配備されている分屯地には、6月の「テ

ボドン騒動」後、米陸軍が持ち込んだ弾道ミサイル防御BMD用の移動式レーダーFBX-T(Xバンド・レーダー・システム)が御鎖座しますという。御本尊は拝めなくとも、「車力」とはいったいどのような場所なのか、見なかったのである。

土地の人が「何もありませんよ」というとおり、見渡す限り防雪防風林の平地の中を2車線の道路が走っているだけである。イージスのSPY-1レーダーでも、何十キロ、何百キロの高空を飛ぶ弾道ミサイルの捕捉は可能なことから、BMD専用のレーダーFBX-Tは容易に弾道ミサイルを捕捉・追尾するだろうが、「はて、そのデータはアメリカ向けだけで、イージス艦には届くのかいな」と思ったことである。

アッという間に飛び去る弾道ミサイルを退治するには、レーダーなどのセンサーも大事だが、ミサイルのリアルタイムの動向を知ることも不可欠だ。おそらくFBX-Tのデータは通信衛星経由のデータリンクで米本土の弾道ミサイル防衛網に送られるのだろうが、サテワが「弾道ミサイル防衛部隊」はその鎖の一環なのかいな、などと考えたことである。

閑話休題、では近頃では海上における「弾道ミサイル防御」を一手に引き受けるまでに至ったイージス・システム誕生までの経緯は……。

2. イージス・システムの始まり

イージス・システムのことが、横文字雑誌に紹介されたのは1976年頃ではなかったか。初物好きの筆者が生翹りにイージスを活字で紹介したのは1978年夏のことだ。ソロソロ30年近く昔のことになる。

イージスのキャッチフレーズは「神の盾」だ。“Aegis”とは何だろうと英和大辞典を見ると、「ゼウス神がアテ

ネ神に授けたという神の盾」とあり、発音は“i:dzis”とある。そこで「神の盾イージス」と題したものだった。

イージス・システムの誕生(1970年半ば)までには、対空ミサイル3T兄弟(射程の長い順に上からタロス Talos, テリア Terrier, ターター Tartar)の物語がある。3Tは第2次大戦後の空の主役となったジェット機に対抗して生まれたものだ。

大戦末期に出現したジェット機が本格的に実戦参加したのは朝鮮戦争だ。1950年6月、北朝鮮軍の38度線突破で始まったこの戦いでは、北と南の間で死闘が繰り返された。いったん北朝鮮軍に釜山橋頭堡まで追い詰められた国連軍は、仁川逆上陸でこれを鴨緑江まで押し返したが、中国義勇軍の参戦から再び押し戻され、ダンケルクにも似た海上撤退作戦すら強いられた。この間首都ソウルは4度にわたり戦火の炎に曝された後、ほぼ旧38度線を休戦ラインとして51年7月から休戦協定の商議に入った。

一方、空でも地上戦に劣らぬ戦いが繰り返された。ソ連製MiG-15戦闘機は米B-29爆撃機を棺桶化し、当初米F-80戦闘機すら制圧した。米空軍はF-80に代えてF-86を投入して制空を保持するとともに、ジェット戦闘機による地上攻撃効果の大きさをまざまざと体験した。

米海軍はこのことから、艦隊を空から襲う敵は爆撃機ではなくジェット戦闘機であることを痛感した。音速を越すスピードで接近する目標への対処は従来の対空砲では困難であり、艦載対空ミサイルの開発を急いだ。3Tの中で最も早く初発射されたのはテリアで、1951年のことだ。

射程の大きいタロスは、ラムジェット・エンジンを使用し、その原型は1944年に始められたバンプルビー(Bumblebee:ブルブル鳴くミツバチ)計画らしい。誘

導方式はビーム・ライダー・ホーミングだが、開発の途中段階でこのホーミング方式による「固体ロケット超音速の飛行体」のテストが行なわれた。

この固体ロケット「試験飛行体」は大成功で、これに外付けブースターを持たせたのが中射程対空ミサイルのテリアだ。テリアは外付けブースターなしでほぼ半分の射程のターターへと進んだ。

米海軍対空ミサイルのタロス、テリア、ターターは、推進方式、ホーミング方式は異なるが同根から生まれたもので、3Tと呼ばれる所以である。3T兄弟の中で、最も早く配



いわゆる3Tミサイルの一つであるテリアを装備して1966年に就役した米ペルナップBelknap級ミサイル巡洋艦フォックスFox CG-33。(U.S.NAVY)

備に就いたのは1956年のテリア、次いで59年にタロス（いずれもビーム・ライダー・ホーミング）で、セミアクティブ・レーダー・ホーミング（Semi-active Radar Homing: SARH）方式のターターの実戦配備は1962年とされる。

ところが、大汗をかいて3T兄弟を世の中に送り出した1960年頃には、この兄弟では「大量の航空攻撃に対しては能力不足」であることがすでに認識されていた。新しい方式タイフーン・システム（Typhoon System）への模索が始まっていたのである。

この時期の海上自衛隊は、最初のみサイル護衛艦「あまつかぜ」（満載排水量3,850トン、以下同じ）建造に向け、1960、61年と調査チームを米海軍に派遣した。その一員だった筆者は、

「セミアクティブ・レーダー・ホーミングとはこんなものか」「ミサイルは発射後目標命中への未来位置に向かって飛翔するが、ミサイル先端のホーミング用パラボラ・アンテナはガッタンと目標方向に引き続き、ミサイル本体を命中点に向かって導くのだな（目標角度一定、衝突コース）」「SPS-39レーダー（SPS-52C 三次元レーダーの前身）の三次元走査の『からくり』フリスキャン（Frequency Scan、周波数を変えることでアンテナ素子からの電波位相を変化させ、電波の指向方向を変える）とは、このようなことか」などを、目を輝かせてフーム、フームと感心していたのである。

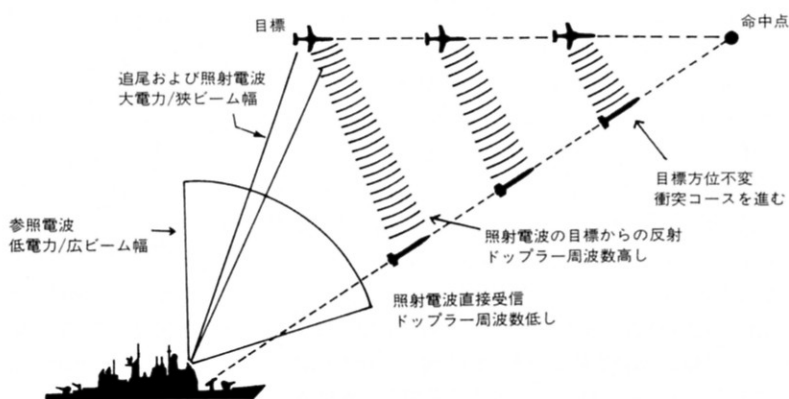
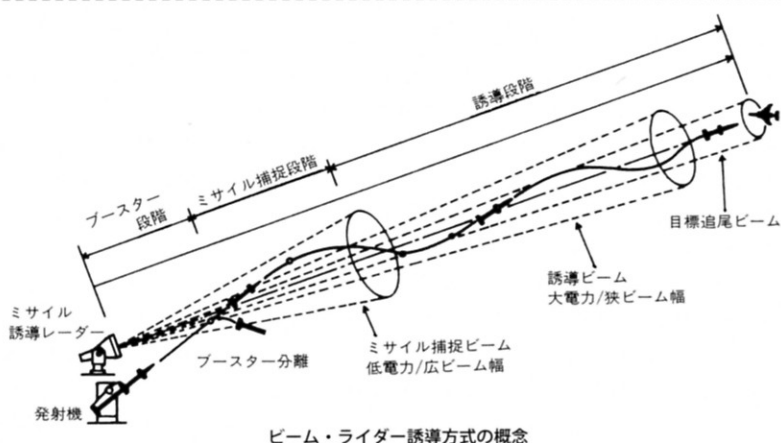
しかし筆者は、目前の新技术に目を奪われ、打合せ先の米海軍艦政本部や兵器本部の中では、すでに一歩も二歩も先の新しい方式が検討中であつたとはいえなかった。

3. ターター・システムの限界

ではなぜ3T兄弟ではだめなのか？ それにはターター・システムの概要を知る必要がある。護衛艦「はたかぜ」型（5,900トン）を例に、ターター・システムを説明することにしよう。その道具立ては、

- ◆遠距離対空搜索レーダー OPS-11C、
- ◆三次元搜索レーダー SPS-52C

世界の艦船 2006.12



- ◆目標指示器
- ◆武器管制装置（WCS: Weapon Control System）
- ◆ミサイル発射指揮装置 Mk74 2基
（Mk73 方位盤、SPG-51 レーダー、コンピューター）
- ◆ミサイル・ランチャー Mk13 1基
- ◆対空ミサイル RIM-66（スタンダード SM-1MR）

である。

このターター・システムによる目標搜索からミサイル発射までの手順は

- ① OPS-11C レーダーによる広域搜索。
- ② SPS-52C レーダーによる広域搜索。目標高度データが得られる。
- ③ CIC内の目標指示器 CRT 上のレーダー目標は、「指示操作」によりコンピューターに入力され、識別番号が付与される。
- ④ レーダー・ビームの走査ごとに得られる「指示目標」の位置は、コンピューターで自動追尾され、時間の推移に従い針路・速力は CRT 上にベクトル表示される。
- ⑤ CIC内の評定官は目標指示器上に示される遠近、遅

速、針路の異なる複数の目標の脅威度を判断し、目標指示器上で攻撃優先順位を決める。

⑥その結果はCIC内のWCSの指示器上にも表示され、武器管制官は脅威度の高い目標から2基あるMk74指揮装置（細いペンシル・ビームのレーダーを持つ）に順次割り当てて。

⑦Mk74指揮装置はコンピューターから割り当てられた目標の高角、方位角、距離のデータを得て、方位盤レーダーを向首し、目標を探索し、捕捉し、追尾する。

⑧2基のMk74指揮装置の目標追尾状況はWCS内のランチャー・コントロール装置の指示器画面上に表示される。ミサイル発射管制官は2基のMk74指揮装置が追尾中の目標に攻撃優先順位を付け、目標をミサイル・ランチャーに割り当てて、ミサイルを発射する。

⑨ターターは、セミアクティブ・レーダー・ホーミングである。Mk74指揮装置は目標を追尾しつつイルミネーター電波で目標を照射する。発射されたミサイルは目標から反射してくるイルミネーター電波を捉え、衝突コースをとって飛翔し、目標を撃墜する。

⑩したがって1個の目標撃墜には、1基のMk74指揮装置が目標の割り当て、向首、探知、追尾、照射電波の発射など、ミサイルの発射から撃墜まで、専用に「掛かりきり」となる。

この一連の経過で気になるのは、「同じ目標を探索レーダーとMk74指揮装置レーダーが重複して探索・追尾、評定する」ことと、⑩の「ミサイル発射から撃墜までMk74指揮装置の掛かりきり」だ。

目標の確実な探知には、探索レーダーの「広い電波ビーム、長いパルス幅」で「天空をゆっくり走査」する必要がある。だがこれで目標の見落としは避けられるが、目標の方位・距離の位置精度は粗く、電波走査ごとの時間遅れを伴う。Mk74指揮装置は狭い電波ビーム、短いパルス幅で目標を捉え、高い精度で目標の諸元を得、ミサイルの誘導ができるが、天空の全走査は実際的に不可能である。

さらに指揮装置の「掛かりきり」は、セミアクティブ・レーダー・ホーミングやビーム・ライダー方式の宿命であろう。

“あまつこぜ”就役当時手動であった三次元レーダーの目標追尾も自動化されたものの、Mk74指揮装置を不要にできるほどの精度はない。何よりも1分間10回転程度の機械的走査では、データの時間遅れが問題である。

海上自衛隊がターターの導入時期、1960年の頃のごくごく概念的なシナリオでは、SPS-39の探知距離を120海里程度、ターターの射程を10海里、速力をマッハ2（時速1,200海里）としていた。一方目標速力もマッハ2とし、

120海里で探知、識別・評定し、方位盤への目標移管、再び目標捕捉、評定などに約5分を要するとした。

したがってミサイルの発射時の目標位置は20海里。ミサイルは10海里地点で目標を撃墜する。次の目標はすでに評定済みで、その距離はどんなに近くとも10海里付近である。ただちにミサイルを発射し5海里地点で撃墜する。今から見ると、牧歌的な対空ミサイル戦シナリオで微笑ましい。

この牧歌的状況を破ったのは、1960年代に入り顕在化したソ連海軍の対艦ミサイルの普遍的配備である。80トンの小艇から駆逐艦、巡洋艦、果ては80年代に入ると2万トンを越す巡洋戦艦、航空母艦、各種潜水艦に及ぶすべての戦闘艦艇に、射程の遠近、弾体の大小・軽重の差はあるが各種各様の対艦ミサイルをほぼ例外なく装備された。

同じ頃米海軍も巡航ミサイル、レギュラスを潜水艦に装備していた。しかし空母を持たぬソ連海軍の巡航ミサイルが米空母機動部隊を主目標としていたのに対し、レギュラスは戦略核ミサイルであり、弾道ミサイル・ボラリスの配備に伴い早期に姿を消した。

4. タイフォンからイージスへ

多数の対艦ミサイルによる同時攻撃に対処するため、米海軍は1958年頃から対空システムとしてタイフォン・システムの検討を始めていた。これに求められたのは3Tシステムにおける「探索レーダーとMk74指揮装置の目標処理の重複」と、「ミサイルの発射から撃墜まで、1目標にMk74指揮装置1基の専従」の解決である。

このためタイフォンでは、多数の目標と自らが発射した複数のミサイルを追尾する巨大なSPG-59電子走査追尾レーダーが計画された（後にSPY-1に継承）。

ミサイルの誘導は指令誘導方式とセミアクティブ・レーダー・ホーミングに、TVM誘導（Targeting Via Missile guidance）を加味したものとされた。

TVM誘導は、目標に接近したミサイルが受信したレーダー信号を発射艦に送り返し、艦上の大容量コンピューターで信号処理し再び指令誘導信号として送り、ミサイルを誘導するものだ。陸の対空ミサイル、パトリオットはこの方式を使用する。発射艦上のレーダーで得る目標データは、ミサイルが目標に接近する（発射艦から遠ざかる）に従って「粗」になるが、TVM誘導ではその欠点が逆に利点となる。

新システムは当初スーパー・タロス／スーパー・ターターと呼ばれたが、タロス／ターターの改良計画との混同を防ぐためにタイフォン計画に改名した。ミサイルとしてはタロス後継の長射程のSAM-N-8タイフォンと、

テリア／ターター後継の中射程のSAM-N-9 タイフーンMRとが考えられた。大きさは前者SAM-8はテリア・サイズ、後者SAM-9はターター・サイズであった。

SAM-N-8の試作ミサイルは1961年3月に初発射され続いて数発の試射が実施された。タイフーンの想定目標の速力は、航空機およびミサイルではマッハ3まで、近距離からのロケットに対してはマッハ4とされ、小型／中型水上艦艇も攻撃可能だった。

しかしタイフーン・システムは複雑で重量容積が大きく、標準的な巡洋艦ですら装備できず、かつ高価であったために1963年キャンセルされた。

タイフーンがキャンセルされても脅威が消えたわけではない。これを小型化してRCA社が提案したのがイージス・システムで、計画が具体的に進み始めたのは1964年とされる。防御が飽和することが認識され、1958年にタイフーン計画が始まってからの年月を見ると、新しい対空防御システムの開発が遅々として進んでいなかったことが分かる。

1960～70年代の米海軍は、強力な空母機動部隊を数多く展開していたこともあって、結果的に海上航空兵力による絶対的な制海に驕り、真面目に対艦ミサイル対策を進めていなかったように思われる。

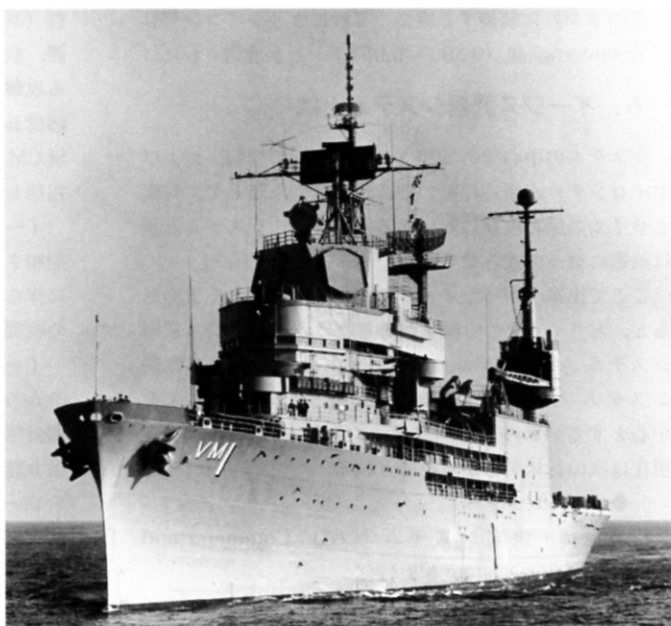
「ソ連海軍の巡航ミサイル搭載艦は、ミサイルの発射前に制圧できる」、また仮に飛来したにせよ、亜音速、飛翔高度約100メートルの当時の巡航ミサイルは「従来の対空火器および対空ミサイルで対処できる」と考えていた節がある。

米海軍にイージス計画の「真面目化」を強いたのは1967年、第3次中東戦争におけるイスラエル駆逐艦エイラート Eilat 沈没事件だ。当時エジプトのポート・サイド沖を哨戒中であったエイラートは、エジプトのコマール Komar 型ミサイル艇が2回に分けて発射したSS-N-2スティックス4発の全弾を受け、沈没した。

「誰が何をどのようにして放ったのかは問題ではない。問題は発射された4発のミサイルのすべてが命中し、十分な練度の乗組員が戦闘配置にあった駆逐艦が撃沈されたことだ」の警鐘が鳴り響いたのである。

5. SPY-1の誕生

1964年タイフーン後継イージス計画開始、67年エイラート事件。この頃からイージス計画に拍車がかかり、RCA社とイージス・システムの正式契約が結ばれたのは69年だ。72年には設計審査が行なわれ、同じ頃シス



SPY-1レーダーの試作品を搭載した米試験艦ノートン・サウンド Norton Sound AVM-1。(U.S.NAVY)

テムの中心SPY-1 フェーズド・アレイ・レーダー試作機の陸上試験が行なわれた。73年6月にはシステムとしての総合陸上試験がテストサイトで実施された。

1975年にはすべての機材が試験艦ノートン・サウンド Norton Sound AVM-1 (15,170トン) に装備され、太平洋のミサイル実験場において100個以上の各種目標を使用してのテストが行なわれた。目標の中にはタロス を原型としたマッハ2.5の目標機も含まれた。この高速目標に対する成績は、発射ミサイル17発中16発が命中と伝えられる。

これらのテストの中で注目されたのは、妨害電波や自然雑音クラッターに対するSPY-1の抗堪性だ。レーダー電波のペンシル・ビームが細く鋭く、また余分なサイド・ローブが小さいアンテナ特性から得られたものだ。

これらの成績を踏まえてSPY-1レーダーの製造契約が1978年に結ばれた。搭載艦の計画もこれらと並行して進められ、77年には艦政本部にプロジェクトチームPMS400が発足した。

1970年代米海軍はイージス・システムの搭載艦として、空母打撃部隊とは別個に行動する原子力打撃巡洋艦(14,000トン)を計画したが、高価格のため議会の承認が得られず、次いでヴァージニア Virginia 級原子力ミサイル巡洋艦 CGN-38 の改良型 CGN-42 (12,000トン)、原子力ミサイル巡洋艦 CGN-9 ロング・ビーチ Long Beach CGN-9 (17,525トン) の改装などを検討したが、実らなかった。

最後に決まったのはスプレーアンス Spruance 級駆逐艦

(7,810トン)に装備する案で、これによりタイコンデロガTiconderoga級(9,590~9,957トン)が建造された。

6. イージス武器システムとは

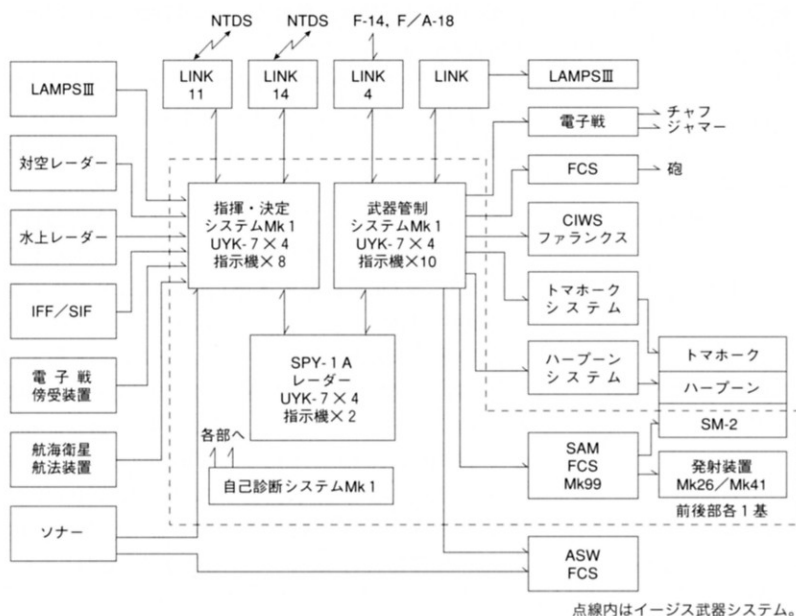
システムの中心であるSPY-1レーダーの契約、およびタイコンデロガ級巡洋艦の建造が決定したことで、対艦ミサイルの飽和攻撃に対応するイージス・システム計画は軌道に乗って進み始めた。

ここで出来上がったイージス・システムをよくよく見ると、どうやら2つの概念があるようだ。イージス武器システム(Aegis Weapon System)と、イージス戦闘システム(Aegis Combat System)である。SPY-1を中心とするいわゆるイージス・システムは前者を指し、現在は次のシステムから構成される。

- ◆SPY-1レーダー
- ◆指揮・決定システム(C&D: Command and Decision System)Mk 1
- ◆武器管制システム(WCS: Weapon Control System)Mk 1
- ◆射撃指揮システム(FCS: Fire Control System)Mk99
- ◆ミサイル・ランチャー Mk26
- ◆即応性保持およびテスト・システム(ORTS: Operational Test and Readiness System)Mk 1
- ◆対空ミサイルRIM-66C(スタンダードSM-2)

後者のイージス戦闘システムは、前者の武器システムを中核にして艦全体の戦闘を有機的に統括するものだ。

イージス武器システムに「データ」を与えるセンサー



イージス戦闘システムの構成

群(レーダー、ソナー、敵味方識別装置、電子戦傍受装置、航法装置など)、武器システムから攻撃指示を受ける攻撃兵器群(電子戦妨害装置・チャフ発射装置、近接防御装置CIWS、ハーブーンSSMシステム、トマホークSLCMシステムなど)、艦外とを結ぶデータリンク群を包括したものがイージス戦闘システムである。

イージス武器システムは、対空ミサイルの防御能力を飽和させる対艦ミサイルの大量同時攻撃に対応するために作られたが、その高い指揮・管制能力を中心に艦全体の戦闘力を総合してイージス戦闘システムが生まれた。

イージス武器システムの中心でありイージス戦闘システムの中心でもあるSPY-1レーダーは、多数目標の同時搜索探知、追尾、評定、自らが発射したミサイルの追尾・指令誘導の役目を一人で果たす。

レーダーとしてのSPY-1は、4面の平板アンテナを持ち、それぞれが持つ4,480個のアンテナ素子に送られる電波の移相を変えることで、鋭い電波ビームの方向を瞬時に自由に変化させる。これにより搜索モードと、自らが発射したミサイルを含む複数目標の追尾モードを瞬時に変えることができ、ほぼ同時に多くの機能を果たす。

対空ミサイル3T一族はタロスが脱落した後、テリア、ターターの2兄弟が部品を共有しながら改良を重ね、同じ寸法・形状でそれぞれ射程を倍増、ホーミング方式はともにセミアクティブ・レーダー・ホーミングと発展し、スタンダードSM-1ER(外付きブースター、テリア後継)と、SM-1MR(ターター後継)に進化した。

イージス・システムでは、多数目標の同時攻撃を可能にするため、スタンダードSM-2を使用する。SM-2に

は慣性誘導、指令誘導、セミアクティブ・レーダー・ホーミングが用いられる。

発射されたSM-2は、まず目標との衝突位置に向かい慣性誘導で飛翔する。目標とミサイルをともに追尾するSPY-1レーダーは必要に応じてSM-2に指令を出し、コースを変更させる。SM-2が目標に接近すると方位盤Mk99のレーダーを向首させ、イルミネーター電波を発射させる。SM-2は最終段階ではセミアクティブ・レーダー・ホーミングにより目標を撃墜する。

SM-1ではミサイルの発射から撃墜まで1目標に1基の方位盤が釘付けにされ、多数目標には対応できなかったが、

SPY-1, Mk99方位盤, SM-2のイージス・システムでは最大154目標の同時処理が可能とされる。

ミサイルも当初は弾庫からレールに移動、装填、発射するMk26だったが、輸送コンテナ即発射ランチャーとなる垂直ランチャー Mk41が普遍的に用いられるようになった。

7. 就役後のイージス

米イージス巡洋艦の1番艦タイコンデロガCG-47は1983年1月に就役した。しかし就役後行なわれたイージス武器システム能力試験(SQT: Ship Qualification Trials)の実目標相手のテストで、21回の要撃チャンス中11回のミスがあったことから、イージスの有効性が疑われることとなった。

スプルーアンス級の建造費3億1,000万ドルに対してタイコンデロガの建造費は9億3,800万ドル。「巨費を投じてこの成績では」との非難が米議会およびマスコミから吹き出たという。

1984年1月、タイコンデロガは不評を背負ったまま出撃、同年4月まで実働90日間をレバノン沿岸で行動した。在ペイルート米海兵隊司令部爆破事件直後のこの海域は、シリア、リビアの潜水艦・航空機さらには泳者

の攻撃まで予測され、一方戦艦ニュージャージー New Jersey BB-64 (57,353トン)の40.6センチ砲の砲撃が行なわれるなど、戦闘状態にあった。

この中でタイコンデロガ装備のSPY-1レーダーの信頼性の高い目標探知・識別能力が注目の的となった。他のレーダーでは探知困難な、砂嵐によるクラッターや東地中海特有のダストによる異常な電波伝搬の中で、航空目標の90パーセント、海上・陸上目標の50パーセントを確実に捕捉・追尾したという。

具体的に高い評価を与えたのは空母航空団のパイロットたちだ。空母打撃部隊周辺の目標識別精度が上がったことで、それまでの識別・確認のための飛行回数が減少し、空母航空団の運用効率が格段に改善されたという。

「量の上の水練」ともいえるSQTの成績不良は、実際の海象・気象の下、戦時状態でのタイコンデロガの運用実績により払拭されたのである。

イージス誕生からそろそろ4半世紀の時が経つ。この間にソフト、ハードともコンピューター技術が目覚しく進歩した。同じ外貌に見えるイージス・システムもブロックなんぼとか、ベースラインうんぬんとか変貌を続けている。

その変貌、進歩の状況は続いている稿でどうぞ……。

★★★★★艦艇精密図面シリーズ★★★★★

The Most Accurate Plans for Ship Model Builders

★Eメールによる図面注文が可能になりました。その他、当会図面の精度、詳しさ、最新図面の内容、今後の発行予定、発行図面リスト、価格などホームページを参照下さい。http://www2.odn.ne.jp/miyukikai

艦名	紙	尺	価	艦名	紙	尺	価
表-3/3							
ジャンパール	55	200	f				
ティルピッツ	44	350	b				
リナウン	41	200	e				
リナウン	42	200	e				
リナウン	45	200	e				
リナウン	45	300	d				
クールベ	14	200	e				
キャリホルニア	45	200	e				
ウォースパイト	44	200	f				
クイーンエリザベス	44	300	b				
バーリアント	44	300	b				
ビスマルク	41	350	b				
オストフリースラント	17	200	e				
テネシー	43	200	e				
テネシー	45	200	e				
ウエストバージニア	42	200	e				
アラスカ	45	200	e				

年代…図示年代 例 35 = 1935 年, 45 = 1945 年

尺…作図尺度 100 = 1/100, 125 = 1/125, 200 = 1/200, 300 = 1/300

価…図面価格(送料込) b=1,000円, c=1,500円, d=2,000円, e=2,500円, f=3,000円, g=3,500円

新発売 (New Plan)

全面改訂版 (Revised and enlarged edition)

No.116 瑞鶴 (1943 年) 縮尺 1/200 送料込 2,500 円
No.116 CV ZUIKAKU (1943) Scale 1/200 Total Cost \$24
No.090 金剛 (1944 年) 縮尺 1/200 送料込 2,500 円
No.090 BB KONGO (1944) Scale 1/200 Total Cost \$24

★図面代金の送付方法について

郵便局で小為替証書 (1,000 円につき 10 円) を購入し、普通封筒に入れ、80 円切手を貼ってポストに投函すると、安全、安価で送金できます。なお、表示した以外の図面が外国艦を含め多数あります。

★カタログ (無料) 図面内容見本を含みます。 ハガキ、E-Mail でお申し込みください。 Catalogue is free.

発行所 **深雪会**

〒233-0015 横浜市長南区日限山 4-3-5

(NAME) MIYUKIKAI

(ADDRESS) 4-3-5 HIGIRIYAMA,
NEW! KONAN-KU, YOKOHAMA-SHI
KANAGAWA-KEN
JAPAN 233-0015