

近畿中部防衛局主催・第2回関西総合防衛セミナー議事録

日 時：平成25年7月25日（木）1300～1730

場 所：大阪府立男女共同参画・青少年センター（ドーンセンター）ホール
（大阪府大阪市）

講 師：

特定非営利活動法人・国際変動研究所理事長、静岡県立大学特任教授、軍事アナリスト
小川 和久 氏

財団法人ディフェンスリサーチセンター会長兼理事長、元防衛庁技術研究本部技術開発
官・陸将
上田 愛彦 氏

防衛省技術研究本部事業監理部計画官
三島 茂徳 氏

防衛省技術研究本部副技術開発官（航空機担当）
市橋 孝浩 氏

防衛省技術研究本部電子装備研究所センサ技術研究部長
土志田 実 氏

防衛省技術研究本部先進技術推進センター研究管理官（ヒューマン・ロボット融合技術担
当）付ヒューマン・ロボット融合システム技術推進室長
金子 学 氏

議事概要：

【司会】

第2回関西総合防衛セミナーを始めさせていただきます。私は本日の司会進行を担当いたします。近畿中部防衛局企画部地方調整課長の小山と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、開会に先立ちまして皆様に若干のご説明とお願いを申し上げます。座席でございますが、一部を関係者席とさせていただきます。誠に申し訳ございませんが、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。それから、本日、たくさんの方のお申込みを頂戴しました。大変ありがとうございます。お席がかなり狭いので、お荷物はお席の下にございますバスケットに入れていただいて、横の席などに置かれませんかようご協力をお願い申し上げます。会場内での飲食は禁止となっております。飲食はロビーをご利用ください。このドーンセンターは敷地も含めまして、すべて禁煙となっております。こちらもご協力のほどよろしくお願いいたします。それから誠に申し訳ございませんが、お手洗いはこの7階にはございませんので、6階をご利用くださるようお願い申し上げます。携帯電話、スマートフォンをお持ちの方は、マナーモード、機内モードにさせていただくか、電源をお切りいただくようご協力のほどお願いいたします。また、会場内での通話は、ご遠慮願います。講演中の写真撮影、録音はお差し控え願います。メモやノートを取ることは結構でございます。なお、私ども、近畿中部防衛局の広報活動のため、講演中の様子、それから会場内外の様子を適宜写真撮影させていただくことにしております。その時には皆様のお姿が入ることがあるかも知れませんが、特定の方を撮すということではなく、たまたま入ったということでご了解いただきたいと思っております。撮りました写真等につきましては、私どもの広報誌及びホームページに掲載する予定でございます。あらかじめご了承をお願いいたします。

本日お渡ししております封筒の中に、プログラム、レジュメ、アンケート用紙等が入っております。アンケート用紙につきましては、セミナー終了後、ご記入の上、お帰りの際に回収箱にお入れくださいますようお願い申し上げます。もし、封筒をまだお受け取りでない方がおられましたら、恐れ入りますが、周りにおります係の者にお知らせいただけますでしょうか。それから、皆様、もう見られたかと思いますが、ロビーで防衛省技術研究本部の研究開発品の展示を行っております。休憩時間などをご利用いただきまして、ご覧いただけたら幸いです。どうぞよろしくお願い申し上げます。

それではお待たせいたしました。ただいまより、近畿中部防衛局主催・第2回関西総合防衛セミナーを開会いたします。主催者を代表いたしまして、近畿中部防衛局長・及川博之から開会の挨拶をさせていただきます。

【近畿中部防衛局長】

ただいま、紹介がございました近畿中部防衛局長の及川でございます。本日は、お暑い中、また大変お忙しい中、第2回関西総合防衛セミナーにご来場いただきまして誠にありがとうございます。厚く御礼申し上げます。

当局は、防衛省の地方支分部局といたしまして、近畿、東海、北陸の2府10県を管轄し、その任務の1つとして、国の防衛政策や防衛省・自衛隊の活動について広く国民のご理解をいただくための広報活動がございます。このため、当局ではこれまで21回にわたり防衛セミナーを開催し、様々なテーマで説明や講演などを行ってまいりました。

この一環といたしまして、昨年7月に大阪市内において第1回関西総合防衛セミナーを開催し、大勢の方々にご来場いただき、好評をいただきました。ここ関西は首都圏に次ぐ第2の政経中枢であり、産業・情報の集積基盤、研究開発の一大拠点として素晴らしい実績を誇り、その全国的発信力、影響力の大きさは言うまでもございません。私どもといたしましては、引き続きこのような関西地区の各界、各方面でご活躍の皆様、身近な機会においてより幅広く防衛、安全保障の問題を考え、ご理解を深める一助にさせていただきたく、第2回目の関西総合防衛セミナーを開催することといたしました。

今回のテーマは、「安全保障と科学技術」でございます。我が国を取り巻く安全保障環境を考えるにあたりましては、様々な技術の向上や装備・技術研究開発の進展も1つの重要な要素であり、これらが安全保障にもたらす影響などについて理解を深めていただくことは、意義あるものと考えたところでございます。

本日はまず、外交、安全保障、危機管理の分野で政府の政策立案にかかわるなど、安全保障問題にご見識の深い、特定非営利活動法人・国際変動研究所理事長、静岡県立大学特任教授であります軍事アナリストの小川和久先生に「国際水準から見た日本の安全保障」と題しまして、特別講演を行っていただきます。その後、全体を2部構成とし、まず第1部では、財団法人ディフェンスリサーチセンター会長兼理事長でございます元防衛庁技術研究本部技術開発官・陸将の上田愛彦先生に「国際的な防衛装備・技術動向の現状と将来見通し」と題しましてご講演いただきます。第2部では、自衛隊が使用する各種装備品などの研究開発を一元的に行っている防衛省技術研究本部の幹部や専門研究家の方々にご講演いただきます。

また、本建物7階ホワイエでは、技術研究本部の研究開発活動の一端をご紹介します。壁の向こう側の人の位置関係がわかる壁透過レーダー、あるいは遠隔操作により自走する手投げ式偵察ロボットの展示や説明を行っておりますので、休憩時間などにご覧いただければ幸いです。

小川先生をはじめ、本日ご講演を賜ります各先生方には公私ともに大変ご多忙の中、当地までおいでいただき、貴重なご講演を賜り、改めてこの場をお借りしまして厚く御礼申し上げます。

また、本日のセミナー開催にあたりまして、ご後援をいただきました関西経済連合会、大阪商工会議所、関西経済同友会をはじめ、多くの関係機関、団体等にご支援、ご協力をいただきました。ここに深く感謝申し上げる次第でございます。

最後になりましたが、本日ご来場の皆様には、本セミナーを機会に、今後とも一層、国の安全保障、防衛省の施策や自衛隊の活動についてご理解を深めていただき、引き続きご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。私の挨拶とさせていただきます。本日は誠にありがとうございました。

【司会】

主催者挨拶でございました。左藤防衛大臣政務官から本日の防衛セミナー開催にあたりましてメッセージが届いております。ここでご紹介させていただきます。「セミナーの開催をお慶び申し上げます。ご参加の皆様が益々ご健祥で意義深いひとときを過ごされますようお祈りいたします。防衛大臣政務官 衆議院議員 左藤章」。以上、紹介させていただきました。

それでは、特別講演に入らせていただきます。先ほど、局長から紹介のありましたとおり、特別講演の講師は特定非営利活動法人・国際変動研究所理事長、静岡県立大学グローバル地域センター特任教授、軍事アナリストの小川和久先生です。

ここで小川先生の経歴を簡単にご紹介させていただきます。先生は熊本県のご出身で、陸上自衛隊生徒教育隊、航空学校を修了後、地方新聞記者、週刊誌記者などを経て、1984年、日本初の軍事アナリストとして独立され、外交、安全保障、危機管理の分野で政府の政策立案にかかわり、国家安全保障に関する官邸機能強化会議の議員などを歴任されました。小渕内閣では、ドクターヘリ実現の中心的役割を果たされ、電力、電話、金融など重要インフラ産業のセキュリティでもコンサルタントとして活躍されておられます。また、2012年4月からは静岡県の危機管理体制の改善に取り組んでおられます。

さらに著作活動にも活発に取り組み、主な著書として、『それで、どうする！日本の領土 これが答えだ！』、『東日本大震災からの日本再生』、『もしも日本が戦争に巻き込まれたら！』など、多数の著作がございます。

それでは、小川先生の講演をお聴きしたいと思います。本日のテーマは、「国際水準から見た日本の安全保障」です。小川先生、どうぞよろしく願いいたします。

【特定非営利活動法人・国際変動研究所理事長 小川 和久 氏】

皆さん、こんにちは。ご紹介いただきました小川でございます。

今日の演題はすごく重いのです。「国際水準から見た日本の安全保障」…。結論から申し上げますと、全然、国際水準に達していない。だから、国際水準をクリアしなければならないということで、防衛省はこの催しをやっているのです。その中身をかなり具体的にお話いたします。相当悲惨です、日本は。強がりばかり言っている関西のテレビばかりを見ていると、あほになりませ、ほんまに。そういうところがいっぱいあるわけです。

昨日も、私は仙台で東北六県の東日本大震災からの復興に関するフォーラムの基調講演をやってきました。日本の安全保障とはまた別の所で、危機管理とか道路整備という話をやってきました。今月は今日で8回目の講演ですが、IT専門の会社の基調講演もやっているのです。「日本はサイバー戦争を生き残れるか」。これもまた、生き残れないという話なのですが、私ごときがそんな多岐に渡るテーマを、あちこちでお話するということ自体、ちょっと不思議だと思ったほうが良いです。

私はこれでも総理大臣補佐官に3回なれと言われていたのです。小渕さん、小泉さん、もう1人は言いたくないけど、鳩山さん。ただ、これは政治家との関係で言われたわけではなくて、官僚が引っ張ったのです。日本の官僚は、やはり受験競争の勝ち組ばかりだから優秀です。問題は、彼らの能力を引き出すような政治が存在していないことです。その中で、自分の役所の責任と権限の範囲でやむなく答案を書くから、無理やり書いて100点満点で20点の答案のオンパレードです。隙間がいっぱい残っている。国家を安全な状態にもっていくためには、何とか埋めなければならない。猫の手よりは小川の手のほうがましだろうということで、引っ張り込まれたのです。

だから、私がそんな仕事をしているということ自体、日本人は外交と安全保障と危機管理が苦手だということを直視しなければいけない、という話なのです。強がりばかり言っているではないですか。日本国内でしか通用しないような話ばかり。そういうふうだと、それが蟻の一穴になって国を滅ぼします。強がり言わなくたって、ちゃんとやるべきことをやっていたら外国は来ないのだから。強がり言っていたって、何の役にも立たないことをやっていれば、外国は来るのです。とにかく、日本は素晴らしい国です。その素晴らしい国が滅びないようにしようというのが、このセミナーの狙いなのです。国家国民をあげて、素晴らしい能力を持っています。文化も花開いています。世界中が認めてくれています。そうであればこそ、あの敗戦の荒廃の中からこれだけの国を作り上げることができたのです。胸を張って日本人だと言って歩けば良いけれど、いまいちの所があるというのは、やはり自覚しなければだめです。いまいちの所がなければ、尖閣の辺りを中国の白い船がうろうろしたりしないのです。

我々が高い能力を身につけ、文化も花開いたというのは、海に守られてきた結果だということを引き押しさえなければだめです。外国に占領されたというのは、アメリカ軍が初めてだったのですから、こんなに恵まれた環境はない。しかし、その一方で、危機に遭遇したことがないから、みんなが未経験なのです。どう対処していいかわからないから、普通の国ができることができないわけです。外交と安全保障と危機管理というのは、世界のどこに出しても通用するもの以外は全部零点の世界なのです。「50点しか取れなかったけど、勘弁して」というのはないのです。国が滅びるかどうか、国民が死ぬかどうかだから、合格点以外は零点なのです。それを意識して、やり方をちゃんと学べば、我々は

元々能力が高いのですから、あつという間に世界のトップレベルに行きます。そこを考えるとという話なのです。だから、ごまかさないうで、我々はこの分野だけが苦手なのだということ自覚して、愚直に穴を塞いでいければ、鬼に金棒の国に、短い期間でなることが出来ます。外交と安全保障と危機管理だけが苦手というのは、恵まれた国です。苦手な分野がわかっているのだから、だったらやろうという話なのです。

そここのところいろいろ話をしないといけないのですが、やはり防衛省が呼んでくれたので、防衛省の悲惨な話から始めます。お手元にレジユメを配ってあるでしょう。字が小さいと文句を言わないでください。私は満67歳になって、この字を裸眼で読めるということ自慢したくて、こういう小さい字で印刷したのですから。ここに最初に、「虚勢を張っても、日本は『一流半』の国家」、次に「2008年7月28日、防衛省第1省議室」というのがありますが、これは防衛大臣の部屋があるフロアの会議室です。

2008年7月28日に何があったか。あの年は護衛艦「あたご」が漁船とぶつかるなどいろいろな事件や事故があつて、私が大変親しくしていた、今も親しくしている守屋さん（元防衛省事務次官）がゴルフをやりすぎてつかまってしまったなど、いわゆる不祥事がいっぱいあつたわけです。それで、不祥事をなくすためにどうしたらいいのかということで、石破茂さんが私を呼んだわけです。当時の防衛大臣です。1つだけ国家機密を言いますが、石破さんは、戦後の日本の安全保障関係者で唯一、中国人民解放軍に勝利した人です。それも中国側が教えてくれたのです。おたくの国の防衛庁長官に負けましたと。石破さんは最初に防衛庁長官をやりました。2回目は防衛大臣です。何をしたのかと言ったら、乾杯で石破さんに負けたというのです。それで石破さんに何杯飲んだのか聞くと、マオタイ（中国酒）を70杯も飲んだそうです。クレイジーです。国威をかけて、死ぬかもしれないけれど飲んだということです。ご本人にどうだったと聞くと、ホテルの部屋までは威風堂々と歩いて帰って、ドアが閉まったとたんに、人事不省に陥ったそうです。だから、ハニートラップだろうが何だろうが役に立たなかったでしょう。ただ、唯一人民解放軍に勝つた人間だということは褒めてあげてください。

その石破さんが私を呼びました。不祥事をなくすためには、根本からみんなで考えなければいけないということです。私も意地悪だから、第1省議室に入って行って、石破大臣が私がきついことを言うのを今か今かとニコニコしながら待っているのに応えたわけです。こっちに増田事務次官（当時）がいて、こっちに高見澤防衛政策局長（当時）がいて、こっちに副大臣がいて、こっちは統合幕僚長がいて、陸・海・空幕僚長がいて、当時空幕長は田母神さんでした。こっちに五百旗頭防衛大学校長（当時）がいて。私は入って行って何をやったかという、「これが見えないのか」と言って携帯電話を出したのです。「部外者がこのエリアに携帯電話を持ち込むことができる防衛省というのは、平時の戦いを戦っていない組織だ。だから不祥事が起きるのだ」。かませた、のっけから。そして、もう1個かばんから携帯電話を出したのです。「普通は取り上げられるということ前提にしているから、もう1個かばんに入れてきた。それが無駄になったではないか。見ろ、携帯電話のアンテナが立っている。電波のシールドがされていないではないか。俺が通話状態にしたら、全部外部の人に聞こえてしまうではないか」。とにかく、秘密保全の基本からできていないという話をして、個別の話に入っていました。

防衛省・自衛隊の名誉のために言うと、その直後にパブリックスペース以外では、携帯電話の電源をちゃんと切って全部預けるようになったのです。東京にある外国の大使館を見ても、その国の大使でも、携帯電話はパブリックスペース以外は電源を切ったのを確認して、鍵のかかるロッカーに入れられてしまうというのが、先進国の基本ですから。それをやっていなかったというのは、やはり平時の戦いを戦っていないと言われても仕方がないのです。

ついでに言うと、総理官邸はまだだめなのです。私は、できあがる時の最終チェックを2002年3月26日にやりました。設計段階で入っていなければいけないセキュリティが26点抜けていたので、直せと言いました。秘密だから言えませんが、1つだけ言うと、さきほどの電波のシールドの問題です。地下の危機管理センターはシールドが入っているけれど、総理大臣執務室にいても、ばんばん携帯電話にかかってくるのですから。そのくせ、総理官邸でカウンターインテリジェンス（情報防衛）の会議をやって、情報漏れがないような体制を作るための会議をやりますとか言って、そこにみんな携帯電話を持ち込んで、電波のアンテナが立っているのだから、悪い冗談です、この国は。それで、携帯電話でしゃべっている役人とか大臣とかがうろうろ入っていくのがテレビのカメラに写っています。強がり言うのをやめましょう。

あの時のことを思い出すといろいろあります。例えば、防衛省内部部局については守屋さんの一件に触れないわけにはいきませんでした。なぜああいうことになったのかという話をセキュリティの面から言うと、なぜ防衛省や自衛隊の上層部にボディーガードがついていないのでしょうか。SP（要人警護）がついているのは大臣だけです。特殊部隊出身の人間が、あるいは特殊部隊員が4人ぐらい24時間ボディーガードについていなかったらいけないのではないかと。ボディーガードがついていたら、その立場で接触してはいけない相手と頻りにゴルフに行かないです。良く知っているから、私は残念で仕方がないのです。ゴルフゲームぐらいで済ましておいてくれたら良かったのだけど。守屋さんの場合、まだ現職の事務次官の時に世界中にセミヌードの写真が流れたのを覚えていないですか。週刊新潮に見開きのグラビアで。彼が朝、自宅の門の外に出てきて、パンツ一丁で私よりももうちょっと張り出した腹を出して、牛乳を拾っているところを写真に撮られました。でも、ボディーガードがいたら、まず絶対外に出しません。そういう問題から入らなければだめだということです。

陸海空それぞれについて問題点を言ったのですが、海上自衛隊については、思い出するのは2つ。2006年2月に大阪の毎日新聞の社会部がスクープしました。インターネット上に海上自衛隊の130隻の艦艇の電話番号、専用回線、ファクス番号が全部出ているという情報です。それが私のところに持ち込まれて、本物だろうかというところから始まったのです。これは毎日新聞の手柄です。ただ、1年経っても電話番号がそのままになっていました。パソコン1台あったら、海上自衛隊の130隻全部が機能麻痺です。赤星海上幕僚長（当時）はいやな顔をしていただけ、「こんなことやっているのか」と怒りました。

そして、もう1つは、「海上自衛隊の半分は女性にしろ」と言ったのです。今、護衛艦「ひゅうが」は1割ほどが女性乗組員になっています。これは女性の活用、ここの建物が

男女共同参画・青少年センターだから言っているわけではないのですよ。女性の自衛官は、男性も良いけど、女性はさらに質が良いです。しかし、船に配属が決まるとやめてしまう若者が結構いるというのが悩みの種でした。これは日本社会の現れで、自衛官だけの問題ではなく、やはり朝8時に家を出て、夕方5時に家に帰りたい若者が多いわけです。しかし、海上自衛隊の船になるとそういうわけにはいきません。でも、女性だったらその辺はきちっとやるのではないかと。とにかく、男で船に乗っているやつは有難い存在なものだから、ちょっと甘くなる、厳しくしない、目こぼしをしているという、潜水艦部隊で薬物汚染ということになってしまったり、第1護衛隊群の旗艦「しらね」はC I C（戦闘情報センター）から火が出て、内部が燃えてしまいました。中国製の電子機器が火をふいたというから陰謀ではないかという話もありましたが。やはり、厳しい訓練をやってこなかった結果と見なさなければいけないですが、「あたご」の衝突事故がありました。あれは、交通事故で言えば過失の割合は双方にあるのです。ただ、軍事組織として言えば、100%こちらに問題があったと受け止めて、取り組んでいかなければいけないという話なのです。あれがテロリストの仕掛けたものだったら、ぶつかった方が悪いのですから。このような話をしました。半分は女にしろと言ったら、赤星海幕長（当時）は検討した結果、建造中の「ひゅうが」に女性用の個室を17室発注したのです。これは、2人部屋、3人部屋にできるようになっています。この間、横須賀で聞いたら、現在は女性が35人ということでした。ちょうど1割です。すぐに直そうというふうに手を打つ防衛省・自衛隊という面を評価していただきたいのです。どこの組織でも穴はいっぱい開いているのです。問題はいっぱいあります。でも、直ちに動かないと国を滅ぼす、国民を守れないから自衛隊は直ちに動くということなのです。

昨日も東北で話をしたのですが、私は危機管理、災害対策などもやっているのですが、やはり東日本大震災でも自衛隊はそれなりの活動ができたでしょう。しかし、県などの行政組織がそれなりの活動をするためには、ちょっと時間差がありました。それは、有事型の組織であるか、平時型の組織であるかという問題なのです。自衛隊は、軍事組織としてはまだ足りない部分がありますが、100%有事型の組織なのです。とにかく、司令部という頭脳組織も、手足である部隊も、やはり奇襲攻撃や遭遇戦に耐えられなかったらいけないから、そういう体制になっている。日頃の訓練も、そうです。例えば、決心。私が普通科の中隊長だったとします。普通科というのは歩兵です。とにかく、敵が向こうにいて、こっちに防御陣地を構えています。そうしたら、いきなり「小川中隊長、3時の方向」つまり東方向ですが、「敵歩兵100、戦車4両、中隊長決心」とやられるわけです。そこで逃げるか、中央突破するか、司令部に泣きつくか、何か決めなければいけない。その決心ができなければいけないわけです。雑だろうと何だろうとやるという訓練を自衛隊は積んでいるわけです。そういう有事型の組織だから動けます。だから、自衛隊は何か問題点があるとわかったら、すぐ穴を塞ぐ発想なのです。

ところが、私が関わっている静岡県も防災先進県としてやってきて、東海地震対策費だけで31年間で2兆円余り使ったと自慢していますが、津波避難施設を1,200箇所指定してあるというから、「明日、現地を見に行く」と言ったわけです。そしたら県の幹部が何と言ったと思いますか。「急に言われても…」と。だから私は言いました。「災害は

急に来るんだよ」。自衛隊と比べると、そういう時間差があるのです。

だから、きれいごとを並べた公式の報告書はいろいろあるけれど、東日本大震災でも、宮城県庁だって自衛隊出身の村井知事がいてちゃんと動いたけれど、やはり県庁として機能するには3日ぐらい時間差がありました。岩手県庁もそうなのです。あそこも自衛隊出身の越野さんという大変優秀な人が危機管理監でいて、この春から岩手大学の教授に行きましたが、彼が日頃から自衛隊との関係を構築していました。被害のない盛岡市にある県庁が、大震災が起きたあとも9時から5時までという平時の勤務体制でいたわけです。機能しない。だから越野さんは、県庁の12階の1フロアを空けて、青森市に所在する第9師団司令部を入れた。そこから動き始めたのです。

自衛隊の側も、生い立ちが有事型の組織だから、そういうふうに分ける、という自覚がないかもしれません。おそらく、考えたことも少ないでしょう。しかし、我々は普通の行政が平時型の組織として時間差を生んでいるという比較の中で、考えなければいけないのだと思います。

意外かもしれませんが、日本の組織の中で国際水準に近いというのは、自衛隊だけなのです。もちろん、ここには自衛隊の関係者がいっぱいいるから、悪口を言うと殴られるのではないかという話ではないです。いやでも自衛隊は国際水準に近くなるのです。だって、国際水準に近くなければ、日米共同訓練に耐えられないでしょう。アメリカに相手にしてもらえない。いやでも、そのレベルになるのです。

私は、海上保安庁、警察、消防でも委員などをやっています。これらの組織は、第一線はそれなりのレベルで一生懸命やっているけれど、組織として国際水準から見たら、ほど遠いレベルです。親善・交流はしているけれど、他流試合をする機会がないからです。国際水準に達するかどうかは、他流試合に耐えることができているかどうかでもあるわけです。

そこで、日本はなぜ、中国の船に振り回されるのか、北朝鮮に振り回されるのかという、一番根本のところをお話したいと思います。レジユメの(1)「日米同盟に無知な日本人：自分の姿を客観視できない国民性、だから世界で戦えない」。日米同盟、この間も、我が友、石破さんが聴衆のレベルに合わせたのだと思いますが、「アメリカに基地を提供している代わりに守ってもらっているという体制から抜けなくてはいけない」と、良いことを言うのです。自分の国を自分で守るというのは、当たり前ではないかということです。

その前、去年は外務大臣から電話がかかってきました。民主党の玄葉光一郎さん。それで、同じことをおっしゃいました。あれは両方とも、役人の書いた文章を読んでいるに違いないと思いました。彼らだけではないけれど、私は会う人ごとに聞くのです。「提供している基地の中身を言いたまえ」。今まで答えられた政治家、官僚、学者、マスコミはゼロです。基地の中身も知らないで「基地を提供している」と口にしてる。

基地というと、兵隊がいて、飛行機があって、船があつてと思っているでしょう。それは、基地の3つある機能のうちの1つにすぎないのです。あと2つのことをきちんと押さえ、どのレベルにあるかというのをちゃんと押さえなかったら、何も語れないのです。例えば、巨大な軍事力を動かすことができなければ国を守れないけれども、それを動かすた

めには燃料も必要だし、弾薬も必要です。飯も食えば、尾籠な話だけど、排泄もします。その処理もしなければならぬのです。これがロジスティクスです。補給、兵站。もう1つの機能は、情報、インテリジェンス。この3つが揃っていなかったら軍事組織は戦えません。

日本が提供している基地は、結論から言うと、アメリカ本国のレベルに近いのです。それは、税金の使い途からはっきりしているし、別に秘密の資料にあるわけではなくて、こっちが質問したらアメリカが答えてくれるレベルのデータなのに、昭和59年に私が正式に調査するまで、防衛庁（当時）、自衛隊、外務省は調べたこともなくて、アメリカに守っていただいているのだから、アメリカに逆らったら安保（日米安全保障条約）を切られると、ただひたすら思い込んできた、この非科学的国民性。今日のテーマは、安全保障と科学技術ですから、あえて科学という言葉を使いますが、それでは全然、だめなのです。私は、アメリカとがんがんやって、負けたことがないのです。日本が安保を切ると、アメリカは世界のリーダーでいられない、それぐらい日本の存在は重いのです。それを税金の使い途から知らなかったらだめなのです。以前、防衛省からアメリカの日本大使館に出ていた1等書記官が私の横でずっと記録をとっていたから、彼が書いた公電を見たらわかります。それを具体的に今からお話します。

会社に例えると、アメリカが本社だとすると、日本も本社機能なのです。他の同盟国は支店か営業所です。それを事実とデータで押さえておかないといけないのに、日本人が全然知らないから、アメリカは足下を見ていろいろ言うてくるわけです。自分の国益を前提に動くから、アメリカが悪いわけではなくて、当たり前なのです。それをわからないといけない。

だから、尖閣諸島の話にしても、去年もアメリカの国防長官のパネッタさんが北京に行って言ったでしょう。「領有権については日中双方で話をしてください。しかし、尖閣諸島といえども、アメリカの国益ですからね」。外交的な丁寧な言葉遣いです。私の言葉に翻訳しますと、「尖閣に手だしてみいや、いてまうぞ、おまえ」という話なのです。なぜ、アメリカがそういうことを言うのか。今年6月に米中首脳会談をカリフォルニアで3日間やりました。でも、あの時の話が出てきているでしょう。あの時ついていた人が言っていました。尖閣諸島の話で習近平（しゅうきんぺい）国家主席がごちゃごちゃ言っていたら、「もういいだろう」とオバマ大統領が遮りました。そして言った。「中国は、アメリカと日本が特別な関係にあることを理解すべきだ」、それで終わりです。日米は深い仲なのです。

だから、アメリカはソ連に対しても、中国に対しても、北朝鮮に対しても、「日本列島に対する攻撃はアメリカ本土に対する攻撃と見なす」と言ってきました。それは、本社機能が置かれており、他の国は日本列島の代わりをすることができないからなのです。その話を具体的にしましょう。

日本列島には、米軍基地は何か所あるのですか。納税者の皆さん、防衛白書にも出ています。防衛ハンドブックにも書いてありますよ。いま84箇所です。日米共同使用施設を含めると134箇所の米軍基地が日本列島にのっています。これに支えられて、アメリカ軍はアフリカ大陸の喜望峰までの範囲で行動します。「ハワイから西」という言い方をア

アメリカはします。西経160度がハワイ、東経17度がアフリカ大陸の南の端の喜望峰。インド洋のすべてと太平洋の3分の2の海と沿岸で行動する米軍は日本が支えているのです。

そして、この米軍を日本以外の国が支えられないという点が重要なのです。この地球の半分の範囲に集まってくる米軍は、場合によっては巨大な規模になります。世界の最先端に行くハイテク兵器で固めています。これを支えられる国の条件というのは、考えたらわかるでしょう。国力でアメリカに近くなかったら無理です。しかも、工業力、技術力、資金力、三拍子揃っていなかったら無理なのです。韓国、無理。台湾、無理。シンガポール、無理。

日本が安保を切ったら、この地球の半分の範囲で行動する米軍を支える能力の80%が失われて回復しません。そうなってしまったら、アメリカの言うことを、ロシアも中国も北朝鮮も聞かなくなります。アメリカは世界のリーダーの座から滑り落ちるのです。だから、アメリカは、普天間飛行場の移設も辛抱強く待っているのではないですか。1996年4月に返還合意して、日本側のコートにボールがもう100個ぐらいたまっているのに、打ち返さないのですから、日本は。それでもアメリカは我慢しています。日本で反米感情が生まれ、それが高まらないようにものすごく慎重に動いているという話なのです。それを、中国も北朝鮮もわかって、日本と向き合っているというところを、僕らはちゃんと知らなければだめなのです。

さっきのロジスティクスのお話をしましょうか。例えば燃料。私が調べた時で言いますと、アメリカは戦略的に使う燃料の貯蔵施設を、海軍が日本の3箇所に置いていました。1つが横浜の鶴見。いまは横浜市内の施設をちょっと返還したりしていますが、当時、アメリカ本国を含めて全体で2番目の大きさ、570万バーレル。それから長崎県の佐世保。米軍第3位、530万バーレル。青森県の八戸。これは三沢基地で使う飛行機の燃料7万バーレル、あわせて1,107万バーレル。これはどのぐらいかという、海上自衛隊が使うとしたら2年もつ量です。ちゃんと資料に書いてあります。「国防総省最大のオイルターミナル」と。これは、本社そのものではないですか。弾薬庫もそうです。日本には軍事少年がいっぱいいて、大砲とかミサイルが好きみたいだけど、陸・海・空軍、海兵隊は、大砲の弾、ミサイル、爆弾などを、いろいろな場所の弾薬庫に入れてあります。象徴的なのは、広島県内にある陸軍の弾薬庫でしょう。被爆地広島に3箇所、米軍の巨大な弾薬庫があるのです。江田島市の秋月弾薬庫、東広島市の川上弾薬庫、そして呉市の広弾薬庫。あわせて弾薬の貯蔵能力はどれぐらいか。11万9,000トン。どのぐらいの量かという、陸・海・空自衛隊が持っている弾薬を全部集めても11万6,000トンにすぎないから、これがすべて入ってしまうのです。これは国家機密をばらしているわけではないのです。国会で防衛省が11万6,000トンしかありませんと答弁しているのですから。長崎県の佐世保にある海軍と海兵隊の弾薬庫は、さっき言った喜望峰までの範囲で最大の陸上弾薬庫と書いてあります。日本人は字を読めないのか。辞書を引けば読めるでしょう。アメリカにとってどれぐらい重要かということを知った上で、我々は日米同盟を維持しなければならないのです。

そして、自衛隊は、高い能力は持っているし、隊員の質も良いけれども、自立できない

構造の軍事力であるということをちゃんと押さえないと、変な議論をしてしまうわけです。敵基地攻撃能力とか、集団的自衛権とか、どれをとっても日本の議論は一般論を前提にしているから破綻してしまうのです。それを、私ごときが安倍首相に言わなくてはいけないのは困ります。

自衛隊は、世界のトップレベルへ行く能力は2つだけです。海上自衛隊の潜水艦に対する能力は一貫して世界で2番目です。航空自衛隊の空の脅威から日本列島を守る能力は、世界で3番目から4番目。その現状から、考えればわかるでしょう。高性能な兵器を使わなければならないからです。値段が高く、数も揃えなければいけないから、防衛費をそこに使わなければいけません。そして、陸上自衛隊は、やりくりしながらかなり高いレベルに能力を維持しています。でも、防衛力全体で見ると、最初からあきらめなければいけないところもいっぱいあるということです。

戦後、再軍備する時に、ドイツと日本は自立した構造の軍事力を持たせたら、国力が回復したときに危ないとアメリカは考えました。そういうふうを考えるのは当たり前です。アメリカが賢いだけです。だから、自立できません。今の構造のまま、100倍の防衛費を使って良いといっても、海を渡って外国で戦って、たとえば北朝鮮の平壤を占領するなどということはできないのです。構造がそうである限りできない。その欠けている部分をアメリカとの同盟関係で補っているという話なのです。日本の防衛力が2本柱だということをわからずに、自国の軍隊だけの1本の柱で防衛力を語れるかのごとき錯覚の中にいる日本人は、この分野がいかに苦手な国民かということがよくわかるわけです。

そういう中で、中国の話もしていかなければならないのですが、レジュメの2番、「尖閣諸島問題の解決なしに、北方領土、竹島問題の進展はない」。しかし、とにかく尖閣諸島をちゃんと押さえきることができなかつたら、日本は国家としての値打ちを問われるということなのです。

関西経済連合会、関西経済同友会の方がここにいらっしゃると思うのですが、「小川さん、あの領海侵犯を繰り返している中国の軍艦は何とかならないのですか」と、よく経済人に言われるのです。それで、私は意地が悪いから、言うわけです。「軍艦がどこにいるのですか。白く塗った軍艦なんて、世界広しといえどもどこにもありません」「あれ軍艦じゃないのですか」。そのレベルの話から、始まるのです。

軍艦は、海の色とか、空の色に紛れるように基本的にグレーです。中国の高速ミサイル艇などは、波しぶきにまで紛れようとして、波しぶきの模様の迷彩塗装をしています。白く塗っている船は、海上保安庁の巡視船も含めて、目立つことに意味と目的があるから白く塗っているのです。海上保安庁の巡視船が行って、白いのが遠くから見えたら、やはり悪いことをしようという奴はちょっとためらいます。平たく言えば、防犯効果です。そういう目的です。

あそこで領海侵犯を繰り返しているのは白い船でしょう。しかも、非武装です。中国は6月、海に関する組織が海軍以外に5つあったのを、1つだけ除いて4つをまとめて「海警局」としました。その「海警」と塗った船が昨日4隻、接続水域を航行しました。領海の外22kmの範囲内は、接続水域と呼びます。そして、今日、こっちに来る新幹線の中から海上保安庁にメールで、「昨日来たやつは武装していたかどうか教えてほしい。今か

ら防衛省のフォーラムで講演しないといけないから」。そう言ったら、ちゃんと4隻の船の番号も来ました。でも、武装はしていませんでした。いわゆる固定武装、機関砲などを積んでいるものはない。もともと、「海監（かいかん）」と「漁政（ぎょせい）」というのが来ていたでしょう。「海監」というのは、国家海洋局という日本の国土交通省にあたる役所の海洋監視船です。それから、「漁政」というのは、農業部といって、日本の農林水産省にあたる役所の漁業監視船です。これらの非武装の船を入れてきていました。もともとの日本の海上保安庁にあたる武装した巡視船を持っている「海警（かいけい）」というものがありません。これともう1つ、「海関（かいかん）」、税関関係を担当する役所、この4つを集めて、「海警局」としたのです。そして、昨日「海警」という船が4隻来ました。だから、武装した「海警」が来たのかどうかを海上保安庁に教えてもらったわけです。武装はしていませんでした。中国側もずっと、非武装で主張を繰り返すということは言っています。そこのところをちゃんと押さえないといけないのです。もともとの「海警」の武装した巡視船は、尖閣周辺に来たことは1回もありません。それをちゃんと押さえなければいけません。

彼らは何を狙って領海侵犯を繰り返しているのでしょうか。目的はいっぱいあります。日本に対して、自分のところの海だということを言うこと。それから、世界に向けて、自分のところの海ですということをアピールすること。領海侵犯を繰り返せばニュースで流れますから。そして、とにかく日本の反応もそのことによってわかります。もっと大事なものは、自分の国の中のナショナリズムが弱腰批判するでしょう。日本に対して腰抜けかとか言われるから、それに対して日本のマスコミ報道を通じて、ちゃんとやっているということを見せているわけです。ただ、そこのところで日本が見なければいけないのは、彼らは一線を越えていないということです。一線を越えていないというのは、アメリカの逆鱗に触れるところには来ていないということです。さっき申し上げたように、アメリカは、尖閣諸島は国益であるということをはっきり繰り返し言っているわけです。逆鱗に触れるところまでは来ていないということです。しかし、だから安心していいという話ではないのですが、そこのところをちゃんと理解しないと、白い船が領海侵犯しているのを軍艦だと思ってしまっている国民だったら、外交も、国防も何もありません。その辺が問われるのです。

先週18日にも、今の北村海上保安庁長官と、今は海上保安監で、今度8月1日付で海上保安庁の制服組から初めての海上保安庁長官になられる佐藤さんの2人に話をしてくれと太田国土交通大臣に言われて、話をしました。やはり海上保安庁だけでなんとかなる話ではないということをちゃんと整理をして、総理官邸でオールジャパンとして対処しないとだめだろうという話をしたわけです。でも、中国の海洋管理組織について、我々はこれまで知ってきたのでしょうか。軍艦だとか言っているわけですから。海軍以外に海洋管理組織が5つあって、それが「五龍」と呼ばれ、手柄争いをしてきたのを、5つのうち4つをまとめて「海警局」にしたという話です。日本の海上保安庁に近い組織にしたいというのが中国側の狙いで、ある意味で合理化なのです。ただ、同時に我々がそこで押さえなければいけないのは、日米同盟については、日本国民よりは中国側の方がよく理解していて、逆鱗に触れないところで動いているという話なのです。

では、中国の海軍はどういうことをやっているのでしょうか。1月にはレーダー照射事件というのがありました。5月には潜水艦が接続水域を3回も潜っていました。ここだけ見ると、「けんかを売ることか」という話です。でも、全体の流れの中でああいう事件をちゃんと読むことができなければ、外交はできません。しかも、中国の軍がどういう姿勢で来ているのか、あるいはどういう組織なのかを知らないと、自分の所の組織と同じだと思っただめなのです。そういったところをお話しましょう。

まず、意外かもしれませんが、中国の軍は抑制的です。一貫して正面に出たくないわけです。それには理由があるのです。中国経済と中国の軍部は非常に密接不可分の関係にあります。これは汚職とかそういう話ではないのです。1つの文化であり、現状なのです。そこを押さえないとだめなのです。彼らは、尖閣諸島周辺で小競り合いでも起きたら、世界の資本が中国から退いていってしまうのを、やばいとずっと思っているわけです。これは、天安門事件の教訓ということなのです。我々は、天安門事件は、天安門広場で戦車の前に立ちふさがった人が轢き殺されたのかどうかぐらいにしか関心がないではないですか。私はあの時、上海の復旦大学に教えに行っていました。復旦大学というのは、日本でいうと京都大学です。それで、民主化運動の連中、軍の連中、共産党の連中といろいろ話をしました。でも、共通して彼らが危機感を抱いていたのは、世界の資本がどんどん中国から退いていってしまうということだったのです。だから、今でも中国共産党あるいは中国政府は、機会がある度にちゃんと2つの会社の名前を挙げて感謝しています。1つは、ドイツのフォルクスワーゲン。これは上海でサンタナという乗用車を作っていました。そしてもう1つが、パナソニック。この2社が天安門事件の後に中国から退かなかったのです。だから他の国の資本が戻って来てくれたのです。中国の発展は、だからこそ実現したのだとはっきり言うのですから。

そして、軍と経済の関係というのは、日本的なところからはわかりにくいことです。例えば、航空母艦「遼寧」というのがテストをやっているでしょう。ウクライナから安く叩いて買ったオンボロ空母。去年、大連で9月27日に就役させた「ワリャグ」と呼ばれていた船です。2001年4月から、自衛隊の制服組と中国人民解放軍が参加しているトラック2という準公式の専門家協議をやってきたのですが、本音ベースの準公式の専門家協議ですから、かなり本音を言います。一昨年も3日くらい北京で一緒にいろいろやっていて、「あの空母はどうするのか」という話をしました。まず、建前を言うわけです。

「海軍があれをテスト用に使って、将来は航空母艦の部隊を持ちたいのです」。本音を言うよう促し続けたら、宴会での酔いも手伝って、「あれで国営企業に仕事を発注しないと、国営企業が回らないのです。国営企業の仕事が回らないと、国営企業と深い関わりのある海軍の提督の財布が軽くなるのです」と言いました。そういう世界です。軍のトップの横に副官、制服を着た秘書官が立っているわけですが、陸軍少佐くらい、30代前半です。自衛隊でいうと3等陸佐です。土日が日程に入っているものだから、「おい、プライベートで飯食おう」と言うと、やはり来るわけです。それで、私服で来て、アメリカ帰りの友達の弁護士を連れてきて、「小川先生、ビジネスの話をしましょう」と言うわけです。「お前は、相手を見る目がない。俺とビジネスの話をしてどうするのだ」という話ですが。そこで、やはり日本と違う文化なのだと思うざるを得ないわけです。30代前半の

陸軍少佐が、1人だけではなく、他にも、日本円にしたら2,000万円を下らないような外車のスポーツカーに乗って来るわけです。自衛隊の3佐がそんなものに乗って八尾駐屯地にやって来たら、門前払いです。しかし中国には、偉い奴の横にいただけでそれぐらいのメリットがあるような文化があるのです。彼らは意外とその辺は敏感なのです。だから、軍は抑制的なのです。

今回は、日本の出方を見ながら、安倍首相が石垣島まで行ったとか、いろいろあるものだから、中国の早期警戒機Y-8という、「かものはし」を歪めたようなやつを飛ばしていましたが。今までだって、太平洋に出て行く人民解放軍の海軍演習部隊は、宮古水道の真ん中を通っています。宮古水道というのは、沖縄本島と宮古島の間海域ですが、幅が350kmあるのです。狭い海峡を通っているわけではないのですから、それで良いのです。しかし、帰りもそこを通ればいいのに、去年から今年にかけて2回、与那国島のところの接続水域をかすめて行ったのです。尖閣諸島には来ないのですが、与那国のそばを通りました。それは何かというと、国の中で弱腰批判があるからです。中国のナショナリズムは反日教育の結果、日本に対してはかなりきついのです。ただ、もともとは、経済格差が固定して、夢も希望もありません。でも、正面から共産党政権を批判したら捕まってしまうから、愛国とか反日とか掲げるのです。その中に軍に対する批判もあるわけです。インターネットを見ていると面白いです。「軍の連中が着ている軍服はコスプレか」とか。でも、そうした突き上げに対して時々答えなければいけないから、そういうことをやるわけです。ただ、基本的には一貫して軍は抑制的です。

その軍が、1月と5月に、ちょっと違う動きをしました。そこだけを見ると、本当にかなり危険な感じがするのです。1月19日、28km離れて監視しあっている海上自衛隊の護衛艦から飛んだSH-60哨戒ヘリコプターに対して、向こうのフリゲート艦がレーダーを照射しました。それで、海上自衛隊側は接近せよということで、それで3kmまで接近したら、今度は直に護衛艦に向けてレーダーを照射してきました。レーダーを照射するというのはどういう話かわかりますか。軍艦は、レーダーを基本的に3種類積んでいます。1つは対水上レーダー、船を見るものです。それから、船によっては、対空レーダー、飛行機を見張るもの。そして、火器管制レーダー。火器というのは武器です、兵器。これの狙いをつけるためのレーダー。この火器管制レーダーを目標に照射して、そこで得られたデータで発射するという話です。だから、これを照射するというのは敵対行為です。模擬攻撃という言葉があります。これは場合によっては撃ち返されることもあるから、ロシア海軍と海上自衛隊は20年前に模擬攻撃はだめだという覚書を交わしているのです。だが、中国とは交わしていませんでした。大阪のテレビを見ていると面白いです。いろいろコメンテーターが出てきて、「中国海軍は国際ルールを知らないからあんなことをやるんだ」とか、「現場の若い兵隊が暴走したのだ」とか言うわけです。違うのです。中国の軍隊、あるいは旧ソ連の軍隊を知っていたらそんな話にならないのです。中国の部隊には指揮官が2人いるのです。これは、防衛研究所が去年出した中国の軍事力に関する報告書にもちゃんと書いてあります。軍事パレードに出てくる、陸軍だったら中隊以上の部隊は、指揮官が2人先頭を歩いています。1人は正規の指揮官で、もう1人は政治将校です。政治将校がサインしないと、作戦行動ができないのです。軍艦もそうです。中国人

民解放軍というのは、国の軍隊ではありませんから。中国共産党の軍隊なのです。共産党に牙を剥かないように、政治将校が配置されてコントロールしているのです。だから私は中国の陸軍少将に、「あのフリゲート艦の艦長と政治将校、どっちとも処罰されたのではないか。あんな事を勝手にやったら」と聞いたら、「そんなことはありません」と言うから、「では、中央軍事委員会の承認のもとに、国を挙げてやったということか」と言うと、にやにや笑っていました。その通りなのです。そんな危険なことをと言うのは、日本人がそういうことに慣れていないからです。彼らは、海上自衛隊に対して、あるいはアメリカ海軍に対して、ある種の信頼感があるのです。情報を把握するために常に全体を見渡しているから、1回、2回レーダーを照射しても反撃してこないということをわかっているのです。本気でやったらやられるということもわかっていますけれども。これも、結論的に言うと、国内に言い訳をするため、言い訳しなければいけない理由があるからです。日本のマスコミが報道して、私もあの時テレビに出て、50万円ぐらいコメント料を稼ぎました。大騒ぎするとその日のうちに中国に伝わるから、日本のマスコミを利用して国民に言い訳をしているのです。

5月に3回、潜水艦が接続水域を潜っていました。これもそうなのです。接続水域を潜っている分には、別に問題ないのです。領海の下を潜っていたらアウトですが。普通は、潜水艦に対する戦い、ASW (Anti-Submarine Warfare) というのは、全部把握した上で何も言わない、黙っているのです。でも、今回は、奄美大島沖、久米島沖の2回について、小野寺防衛大臣が公表しました。それで、少し時間をおいて、中国らしいという話になりました。3件目の南大東島沖では、日本側から模擬攻撃をかけました。これは敢えて、「わかっているぞ。お前は死んだ」ということを向こうに伝えたわけです。尖閣諸島周辺で領海侵犯を繰り返している上に、潜水艦にまで日本周辺で潜没航行を許していたら、やはりまずいのです。

ASW、潜水艦に対する戦いというのは、とにかく出港からずっとアメリカの人工衛星が見ています。潜ったら、アメリカの潜水艦と軍艦、あるいは音響測定艦と哨戒機が追尾を始めます。相手が出す音を収集する、あるいは行動のパターンをつかみます。掌の上ののせるような状態でずっと行くわけです。しかし、今回は口に出して言いました。向こうが名乗ろうと名乗るまいと、潜水艦には全部、こちら側が名前を付けています。潜水艦というのは、固有の音紋があるわけです。人間の声紋や指紋が2人と同じものがないのと同じように、同じタイプの潜水艦でも音が違うのです。水を切る音、それからスクリューの回る音。スクリューの羽に小さな水の泡がびっしりとついているのが、1個1個弾けていくわけです。これをキャビテーションノイズと言います。それから原子力潜水艦で言うと、冷却水の循環ポンプの音とか、混じると固有の音紋ができます。これをデータベース化して30年というのが、日米の海軍です。だから、久米島沖は中華38号、奄美大島沖は中華9号とか付けているわけです。南大東島沖では何をやったかという、超音波をぶつけました。超音波をぶつけられるということは、跳ね返ってくるデータをコンピュータで処理をして、次は、例えば対潜水艦魚雷Mk-46がP-3C哨戒機から落とされて、次の瞬間には潜水艦は撃沈という話ですから。超音波をぶつけられるということは、アウトという話なのです。だから、その後は、彼らは行動を控えているのでしょう。

2004年11月には、宮古島と石垣島間の石垣水道で、中国の原子力潜水艦が領海侵犯をしました。海上自衛隊は護衛艦2隻と哨戒機2機で追尾して、あれを目標に攻撃する訓練を繰り返しました。たまたま私の自衛隊の同期生が、海上自衛隊の飛行機の部隊のトップでした。航空集団司令官。高橋さんという、海将まで行きました。彼はP-3Cの専門家ですから、「何回撃沈した」と聞きました。「数え切れない」と返ってきました。とにかく、ソノブイという、平たく言うと、水中マイクロフォンのようなものを海中に落として、普通はパッシブタイプのもので、音を聞きます。ただ、攻撃の時は、アクティブタイプを落として、そこから超音波を出してぶつけて、跳ね返ってくるのをとって、近くを飛んでいる哨戒機からMk-46の魚雷を落として撃沈ということです。もう中国側は懲りているわけです。あの時、中国側に「次は撃沈されると思え」と言ったら、これは共産党の上層部に対するぐずり、つまり自分たちが持っている既得権益を削るスピードが速すぎるからごねたのだということを説明していました。その後、そういうことがないように通達が出たことを私は直に人民解放軍から聞いていますし、朝日新聞の船橋洋一さんという主筆までいった記者は、別な情報源から通達が出たということを書いています。

「こんなことをやっているけど、小川さん、やらせておいていいの」という日本国民の疑問に対しては、「いや、全体の流れから見たら、違うのです」と言わざるを得ません。潜水艦の話も、国内のナショナリズムの突き上げに対する言い訳だという話なのです。というのは、去年の12月からずっと出て来ている中国側のシグナルというのは、新たな中国として日本との関係を作るというものだからです。これは、領有権を放棄するとか、そんな話ではありません。ずっと、尖閣諸島は自分のものだというでしょう。あるいは、領海侵犯も繰り返すでしょう。しかし、習近平氏の中国としての仕切り直しは必要なのです。お互いに引っ越しできない関係なのですから。だから、日中首脳会談にはまず行きたいのです。日中首脳会談をやったら、お前ら弱腰ではないかと国内から揺さぶられるのはかなわないから、軍に若干組織だった格好で行動をとらせているという位置付けなのです。去年の12月の段階から1つのシグナルが出始めましたが、とにかく、経済関係も、外交関係も、軍事的な関係もそうですが、来年のこの行事はどうしようか、この計画はどうしようかという話になると、重要なものについては、「4月になったら」という言葉が出て来るようになりました。4月というのがキーワードだと分かります。日中関係をやっている人にとっては常識です。4月というのは、その前の月の3月に中国の国家的なイベントがあるからです。習近平氏が全権を掌握する予定だからです。4月になって、習近平氏の中国が走り出すからです。3月にあるのは、全人代、全国人民代表大会、日本で言う国会です。ここで、習近平氏が全権を掌握します。3つ目の帽子をかぶり、国家主席になります。その前に、共産党総書記の帽子をかぶっているし、共産党中央軍事委員会主席という軍の帽子もかぶっています。3つの帽子をかぶり、三冠王になります。習近平氏の中国は、そこからです。

それを受けて、レーダー照射事件が起きた一方で、2月に軍からすごい発言が出ているのではないですか。劉源（りゅうげん）という上將がいるのです。上將というのは大将のことです。劉少奇（りゅうしょうき）という国家主席がいたけれども、彼の長男で、習近平

氏の幼なじみです。日本とアメリカに対する最強硬派です。劉源上将が2月に国内の強硬派に対して3回も言いました。「日本との戦争は中国の利益にならない。中国の発展は、戦争と戦争の間に実現したものだ。それを忘れてはいけない」。つまりこれは、習近平氏の承認のもとにやっているという話なのです。そういうことがあります。そしていろいろなシグナルが出てくるのです。

2月22日、私のフェイスブックにアッキー、つまり安倍晋三夫人が現れました。「今、中国大使夫人の招待でランチ。高村自民党副総裁夫人も岸田外務大臣夫人も一緒。国同士はいろいろありますが、夫人同士は和気あいあい」とコメントしてあったので、私は「いいね！」を押しました。それから3日後にまたアッキーが現れて、中国大使館が主催している国際的な女性に関する催しで、来賓あいさつを中国語を交えてやったら好評だったと書いてあったので、また、「いいね！」を押しました。

ここだけ見ると、何だか懐柔策みたいですが、全体の流れの1コマなのです。そして、習近平氏が国家主席になると同時に、外務大臣人事が発令される。王毅（おうき）氏になったでしょう。彼は知日派としては2人目の外務大臣です。日本に大使でいた時など、パーティーで会うと、「小川さん、昨日のニュースステーションのコメント良かったです」と、こんなことを言うぐらいの人です。日本的な狭い見方をしますと、「王毅氏は知日家であるがゆえに、日本から見ると手強い」ということになってしまいます。だから、言わないといけない。「おいおい、ちょっと待て。そんな了見の狭いことでどうするのか。中国はスーパーパワーだよ。世界を相手にしている国だから、中国の外務大臣が手強くないわけないだろう」という話です。ただ、中国が日本を軽んじていないというのは、王毅氏が外務大臣になったことでもわかるから、日本はそれをちゃんと使うことができなかつたらいけないだろうという話です。そういう流れの中で、初代の知日派の外務大臣の唐家璇（とうかせん）氏が来て、安倍首相と会談する話が出たけれど、これは、3.11の記念行事で、台湾の代表を国の代表として扱ったということで、中国がその部分だけは国内のナショナリズムの手前があるから抵抗しなければならないから延期になりました。しかし、それは延期になったけれど、4月になったら海南島で福田元首相が習近平氏と会っています。その次に、今度は麻生太郎さんが誰かと会うのではないかとなくなったけれども、これは延期になりました。麻生太郎さんは靖国神社に行きました。あの段階では、中国側は閣僚の靖国神社参拝については、文句は言うけれど受け入れる感じでした。ただ、麻生さんは、元総理、現副総理、次期総理を狙っている男。それはちょっとやばい。麻生さんの訪中は延期になったけれども、やはり全体の流れは日中首脳会談に向けて動いています。

それだけでなく、昨日は早期警戒機を宮古水道の上で飛ばしましたが、スクランブルの回数が去年の同期に比べると、3分の1ぐらいに減っているではないですか。中国側の動きというのは、それらを全部同時に見ないといけないという話です。

ただ、そういう中で領海侵犯を許しているのは誰なのか。相手のことを言っても、それを阻止する力がなければだめなのです。日本は海洋国家としての戦略がないから、海の權益を守ろうとする法律や体制がないに等しいのです。日本は領海と排他的経済水域を含めると、世界で6番目の広さの海を持っています。同じ数え方をすると、中国は15番

目です。だったら、水産資源、エネルギー資源、鉱物資源があるのだから、テクノロジーがどんどん高度になっていけば全部手に入るのだから、守りきる体制をとるとというのが当たり前の国のやり方です。それを日本はやっていないのです。総合海洋政策本部本部長・安倍晋三と言っても、海の専門家はいっぱい集めているけれど、セキュリティの専門家はゼロです。海洋権益を守る発想がない。その中で領海法という法律があるのですが、もめている国同士の間には全然有効性のない領海法を持っているというのだから、役に立たないのです。外国の政府の船と軍艦が領海侵犯したら退去を求めることができる、しかるべき措置を講じることができるというのですが、向こうは向こうで自分の海だというのだから来るのです。もめている海で必要なのは、ベトナムが去年の6月に制定した海洋法というのがあるのですが、最低限そういったものでしょう。ベトナムの海洋法は、国連海洋法条約を遵守するけれども、ベトナムの領海に入ってくる外国の政府の船や軍艦は、事前にベトナム政府の許可が必要だというものです。そして、世界に周知しました。中国は文句を言うけれど、ベトナムの領海には来ません。世界がその法律のことを知っている。その法律が良いか悪いかはともかく、皆が知っているのに、のこのこ入って行って撃沈されたら「お前が悪い」と言われるに決まっているからです。それが当たり前の国がやることなのです。

法律の不備を言い出したら、100ぐらいあります。体制はどうかというと、私は海上保安庁の委員もしているのですが、両方ずっと言っているのですが、現場はかなりレベルが高いし協力的ですが、組織同士はまだまだです。海上自衛隊と海上保安庁は、できてから50年間、共同訓練をしたことがなかったのですから。1999年の秋まで共同訓練なし。その中で象徴的なのは、同じ名前の船をいっぱい持ってきたことです。なだしお事件の時に私がリストに挙げたら、49組、98隻が同じ名前でした。これは、自衛隊法違反、海上保安庁法違反だと指摘して、石破さんが防衛庁長官の時に申し入れてもらって、新しく造る船から名前が重ならないようにしようということになりました。海上保安庁が3月に報告に来たけれども、やっと15組30隻まで減りましたという話です。機関砲の弾も共通性はないし、インターオペラビリティ（相互運用性）という言葉も知らないのです。こんな状態で、「領海侵犯されています。中国が悪い」などと言うのですが、普通にやれば来られない、という話なのです。外交、安全保障、危機管理は、いかに日本が苦手な分野かということがわかるでしょう。

そういう中で、とにかく尖閣諸島の問題というのは、歴史問題ではなくて、海洋法、国際法の問題で押さえなければならぬという話です。日本の外務省は国際法にあまり強くないから、歴史問題で勝負しようとしてきました。日清戦争が終わるまで日本が押さええていましたと言うと、向こうは日清戦争で盗まれたとか言って水かけ論になります。中国が今度は明の時代にはとか言い出したでしょう。向こうは歴史が古いのだから、歴史の問題は日本側でもちゃんと整理していくのは大事ですが、外交は国際法でするものです。

国際法的に言うと、1953年、昭和28年の段階で、中国は尖閣諸島の領有権を放棄したと見なされる行動をアメリカ政府に対してとっているのです。沖縄の人たちの自決権をアメリカに要求するという外交的行動をとっています。それは、昭和28年1月8日付の人民日報に載っています。「琉球群島人民の反独占闘争は、日本人民の反独占闘争と一

体である」。そう書いてあります。その中で琉球群島を定義しています。最初にちゃんと尖閣諸島と書いてあります。琉球群島、奄美群島、ご丁寧にも、鹿児島県の大隅諸島と書いてあります。これは国際法的には尖閣諸島の領有権を放棄したとみなされる行動なのです。国際法には「禁反言の法則」というのがある。「エストoppelの法理」とも言うそうですが、1回言ったことを自分の利益に照らして覆したらいけないということで、国際司法裁判所の判例にもあるわけです。それをちゃんとやっていこうというのが安倍内閣なのです。安倍内閣は、官房長官の下に官房副長官が3人いて、その下に、外務省、防衛省、財務省の事務次官級の役人の副長官補というのが3人いるのですが、その中の外務省から来ていた人を1ヶ月半で替えたのです。その人は国連へ行きました。外務省で唯一と言っていいぐらい、国際法に強い兼原さんという人を官房副長官補にもってきました。兼原さんの親分が、安倍さんの外交の知恵袋である谷内正太郎内閣官房参与。元外務事務次官です。谷内さんは、この3月、読売新聞のフォーラムで言っています。「国際法で言うと、尖閣については日本は100%勝てる。国際司法裁判所に行くべきだ」と。ようやく、国際水準を満たすような外交をしようかという政権になりつつあるということです。我々の苦手な分野ははっきりしているのですから、そこをちゃんと愚直に穴を塞いでいく、そういう政権を長続きさせる、それが我々の安全と繁栄に巡り巡って戻ってくるのです。そういうことを直視して、大阪の地から東京を動かしていかないといけないだろうという話なのです。

今日は、技術の問題もしなければいけないのですが、時間がなくなってしまいました。私は1985年に日本の国産の武器が欠陥兵器ばかりだというスタディーをした人間なのです。今も経団連防衛生産委員会と一緒に仕事をするところもある。その辺の話はこれから専門の先生方がやりますが、とにかく日本の場合は、防衛費の中の研究開発費の比率の問題からして、どのぐらいあるのがいいのかという思想哲学に欠けるという問題がありました。冷戦期には列国は国防費の10%前後が研究開発費だったのに、当時だって日本は1%だったのです。技術研究本部の規模からしても、スウェーデン政府の水中武器開発部門の規模しかなかったのです。少ない研究開発費でやりくりする中で歪みも生じ、欠陥兵器が生まれたわけです。でも、私は開発陣に対してははっきり言いました。例えば、今は退役していますが国産のF-1という戦闘機がありました。その問題を指摘したら、聞こえてくるわけです。「小川は防衛庁・自衛隊の身内なのに冷たい。あの予算規模でこれだけの飛行機を作ることができたことを褒めてくれればいいじゃないか」と言うから、「内輪の議論に国家の大事を矮小化するな。国防に穴が開いているではないか。そういう話は内輪だけでしておけ。ヨーロッパのジャギュアという飛行機の設計図をそのまま写したような飛行機を作っておいて何だ」という話をしました。それから、言ってこなくなりました。

本当に思想哲学の部分から欠けているのです。だから、それぞれが一生懸命頑張っているのはわかるけれど、正面から適正な在り方というのを、防衛費についても、研究開発費についても議論し、国民に理解してもらいながら、日本の安全と繁栄をはかっていく、そこにいかないといけないのです。

陸上自衛隊だって、今は14万1千人しかいないけれども、日本の海岸線も海の広さと

同じで世界で6番目に長いのです。ここで人命を守ろうとして、マンパワーを投入するのは陸軍ですから。陸上幕僚監部は25万人が必要と言っています。それを国民に訴えて、25万と言うと、20万ぐらいにはなるでしょう。

日本というのは、外交と安全保障と危機管理だけが苦手だということをはっきりわかっています。これだけですから、恵まれていると言ってよい。この苦手の部分の克服を、みんなでやりましょう。今日は防衛省が作ってくれたせっかくの機会ですから、これを日本の安全と平和と繁栄につなげていくために、今日は専門的な話を聞かないで帰らないでほしいと思います。ということで、お願いを申し上げまして、私の話を終えたいと思います。どうもご静聴ありがとうございました。

【司会】

先生、どうもありがとうございました。大変熱の入ったお話で、私どもも勉強になりました。もう一度、先生に拍手をお願いいたします。

それではここで休憩時間を設けます。第1部の開始は、14時35分です。約8分ございますが、それまでの間、お手洗い、それからロビーの展示品の見学などよろしく願いいたします。

(休憩)

14時35分になりました。これより関西総合防衛セミナーの第1部を始めさせていただきます。第1部には、財団法人ディフェンスリサーチセンター会長兼理事長で元防衛庁技術研究本部技術開発官・陸将の上田愛彦先生を講師としてお迎えいたしました。ここで、上田先生の経歴を簡単にご紹介させていただきます。先生は、昭和32年に防衛大学校を第1期生としてご卒業後、東北大学大学院博士課程修了、在米国防衛駐在官、東北方面通信群長、陸上幕僚監部開発課長、防衛大学校教授、陸上自衛隊通信学校長、技術研究本部陸上担当技術開発官などの要職を歴任されました。本日は、「国際的な防衛装備・技術動向の現状と将来見通し」について講演していただきます。それでは、上田先生、よろしく願いいたします。

【財団法人ディフェンスリサーチセンター会長兼理事長 上田 愛彦 氏】

どうも皆さん、こんにちは。過分なご紹介をいただきました。

防衛大学校の1期生ですが、80歳になりました。私のところに、53人の自衛隊を辞めた人がいます。辞めたばかりの人は私と20年以上違いますが、陸海空の自衛隊を全員辞めておりますから、自分の意見を何でも言えるわけです。それが何をしているかといいますと、全員予備役だと言っています。予備役という制度が自衛隊にはありますから。違う言葉で言いますと、後備役、後ろで備えると言います。年金をもらっているわけですから、年金をもらって、ゴルフとマージャンだけでは生きていけないです。はっきり言って、頭が空っぽになってしまいます。役に立つのであれば、辞めてから20年間は何かできるだろうと言って、53人が今働いておりますが、給与は何ももらっていないわけです。年

金だけでよくやっているとなるのですが、いろいろな所から研究の委託が来ます。規模は小さいですが、200万円とか、300万円。それを10個取っても2,000万円ぐらいで、やっと事務所を構える程度なのですが、それで最低限のことをやっているのがディフェンスリサーチセンターというところなのです。東京神田の神保町というところにあります。小さな部屋なので53人は入れませんが、常時5人とか10人が来ていろいろな議論をしています。自分たちが現職のときにできなかったことで、今ならできることがあります。先ほど小川さんから大変良いお話をお聞きしまして、すべてその通りと言いたいのですが、昔はそういうことを言うと自衛隊を辞めなくてははいけませんでした。辞めてもいいから言うかと思った時もあるのですが。小川さんもそういう思いでおっしゃったとおっしゃっています。ありがとうございます。何をやっているかといいますと、もっぱら外国に行っています。21か国、行っていないのは北朝鮮だけです。中国も台湾も含めいろいろな国へ行って、1週間、土日に移動ですから間に5日間ありますので、午前と午後1回ずつやれば10回議論できます。21か国のいろいろな国へ行っておりますが、同盟国なのでアメリカが多いです。それで日本はこうなっているのだ、困っているのはこういうことだとか議論をします。それから反対の中国に行けば、どうなっているのだとか話を聞いたりします。いろいろなことをやっております。ロシアにも行っています。そういうところで感じたことを元にして、今日は、テクノロジーのお話ということで、皆さんのお手元にレジュメが1枚ありますけれども、後で画像も出しますが、そういうお話をごく一部ですが1時間くらいお話をして、いろいろと皆さんからまたご意見を賜ることができれば良いと思っております。

いろいろな国に行きまして、先ほどの小川さんの続きなのですが、一体、日本はどうなっているのだ、日本人はどうなってしまったのだ、防大1期というけれども、戦争もないのに皆死んでしまったのかと言われるのです。そんなことはないと言いますが。特に東南アジア、インドネシア、マレーシアとか、シンガポールとか、そういうところで議論をした時に、「日本人は本当は経済力もある。技術力もある。信頼性も高いと思っっているのになぜ中国にやられているのか」。早い話がそういうことになるのです。それで、私も本当のことを言うと、小川さんと同じ考えなのですが、そんな所で言ってもしょうがないので、「いや、昔ね、60数年前ここに来て、いろいろなことがあったから、日本人は少し遠慮しているのだ」と言うと、「なんでそんな馬鹿なことを考えているのだ。60年経って、誰もそんなこと思っていない。自分のおじいさんから、昔日本の軍隊が来たという話は聞いたけれども、もっとしっかりやったらどうなのだ」。このように言うわけです。残念な思いなのですが。その時に、「では、そういうことを外国からもっと言ってくれ」と申しました。彼らは、太平洋戦争以前に外国に占領されていましてから。それをちゃんとやってくれたのは日本人ではないか、その日本人が今は全然士気も上がらない、防衛のことを考えているのかどうか分からないというのは情けないということをするのです。「今日はそういうことを聞いて良かったけれども、もっと外国の立場からそういうことを言ってくれないか」と申しますと、「1つだけ危ないことがある」と言います。何かというと、「日本人は何をするかわからない。黙って大人しくしているけれども、怒りだしたら大変なことばかりやっている」と言うのです。それはよく考えると、そういうことが多

かったのです、今まで。「それを心配している。だから言いたくないのだ」と。そこに日本人の信頼、あるいは、経済力、技術力などいろいろありますので、もっとしっかり防衛をやったらどうなのということを書いておられます。それで、驕り高ぶってはいけないわけなのですが、皆さんにお伝えして、それは日本人が自分でやらなくてはだめなのです。アメリカだけに頼ってももちろんだめです。

今日は、後で技術研究本部の方々から本当の技術の話がたくさん出るのですが、日本にはいろいろな技術があるのです。生産力もあります。何より、日本人の信頼性というか、礼儀正しさというか、それは、中国とは比較になりません。やはり、そういうことを見ているのです、特に東南アジアの様々な国の人。だから、それにどういうふうに応えるというか、やっていくかというのがこれからの問題になるのでしょうか。

我々も外国へ行って、国際的にそういうことを実感しているわけなのですが、防衛の説明に誰も来ないということをおっしゃるので、もう22年間やっています。辞めてすぐディフェンスリサーチセンターを創り、最初は10人か20人でした。今は53人いるのですが、私が5人ずつ連れて外国へ行くのです。なぜ、5人かと申しますと、いろいろな空港に着いても、もう今は迎えに来てくれません。今日は大阪だから迎えに来ていただいたけれども、なにしろ、アメリカでもどこでも何十kmと行くわけですから。そこですぐレンタカーを借りて、私がドライバーです。警察が来るかどうか1人後ろを見ている、1人地図を見ている、1人は左と右、アメリカは運転する道路の側が反対ですから、すぐに反対側に行ってしまうのですが、そういうふうに話をしながら5人で行って、次々にいろいろなところで議論をしてということをおっしゃるので22年間で131回行きました。それがいいのかわかりませんが。今日も時間があれば大阪まで車で来ようかと思ったのです。時間がないので新幹線で来ましたが。このようにしていろいろな国に行き、いろいろな話を聞くと、先の小川さんの話ではないけれども、日本はどういう位置にいるのか、日本はこれで良いのか悪いのか、どういうふうに思っているのかがわかってきます。そういうことをやって、防衛省なり、何なり、いろいろなことを申し上げています。

今までは国会問題になるからあまりやらないでくれということでしたが、それが、ここに来て、中国、北朝鮮から様々なことをやられて、日本の皆さんもそうでしょうけれども、これで良いのかという状態になってきていますから、今日の技術も含めて、日本人は自分で考えないとだめなのです。どこかに頼ってもまったくだめです。安倍総理はそういうことをおやりになろうとしていると思っていますけれども、益々、これからそういうことが発展することを希望しております。

今日は技術的なお話です。皆さんのお手元にレジュメが入っております。レジュメに従って1時間ぐらいですけれども、お話していこうと思っています。

国際的な安全保障体制がどんどん変わってきております。先ほどの小川さんの話にもありましたように、安全保障というものが総合的になってきました。だから、自衛隊だけではとてもではないが対応できませんし、それは戦闘力を持っていざという場合の備えなのですが、国家を挙げてやらなければ、国益は守れません。経済力、技術力、そして軍事力、この順番通りではありませんけれども、外交力、そういうものがなければいけない時代になってきているのですが、ここに問題があります。さっきもお話に出ましたが、日本の社

会は縦割りなのです。会社でもそういうことはあるでしょうし、防衛省にもそういうのがありますが、縦割りで横の関係が少なく、一緒にやるのが弱いわけです。横の連携、少しぐらい自分が犠牲になってもその一段上のことを考えるということが必要な時になってきています。

そこで安倍総理も、国家の安全保障会議、ナショナル・セキュリティ・カウンシル（NSC）というもの、どこの国でもやり始めているし、アメリカみたいにずっとやっている国もありますが、そういうものを作ろうと言って4、5年前にやっとうまく行かなくなりましたが、今度はまた民主党の後に総理になっているわけですから、おやりになるだろうと思います。

そこで国家の基本方針です。安全保障はどの省庁にも関係があります。全部関係があります。関係がないというのは間違いで、戦後、関係がないというふうにしたのです。私が昭和28年に防衛大学校に入った時、当時の吉田総理が何回も来られて、「これから10年間の内に国軍を作るぞ、しっかりやってくれ」というふうに言われました。神奈川県の久里浜というところでした。それで60年経ってもまだ全然できないのはなぜか。いろいろありますが、誰が悪いとかそういうことではないのですが、1つは、縦割りだからだめなのです。どの国でも、それを国家として基本方針を出すというのが、ナショナル・セキュリティ・カウンシルです。そこで、国益、縦割りを排除するというのをこれからどういうふうにやっていくかです。

それから、もう1つの特徴は、平時というものと戦時というものを分けてもあまり意味がないということです。戦時というのは、戦争があって、宣戦布告してということになるのですが、今、宣戦布告をして、戦争をするというのはどの国でもありえないことです。いつの間にかおかしいことになってくるとというのが事変です。満州事変、支那事変、みんなそうです。だから、そういう時は、必ず軍事が背景になっています。日本はそこが弱いわけですから、ずるずるとやられてしまうという危険性が今までにもあったわけです。常時、いつも、戦争ということはどう解釈するかですが、中国との間で争いは今でも起こっているわけです。経済問題でも起こっているわけです。だから、そういうものを総合的に考えない限りは、何かあって自衛隊が出て行っても、日本国家全体ではありません。

ここに今日お集まりの皆さんはもちろんですけども、会社の方もいらっしゃるし、防衛産業の方もたくさんいらっしゃるのではないかと思います。私も防衛省にいた時、よく、関西のいろいろな会社に来ております。そういう方の努力、あるいは、官側とお話をうまくやっていくことによって、日本の国力、防衛力が大きくなってくると思っております。そこにも、また、あまり大きな声では言えないけれども、いろいろな問題がないわけではありません。誰が悪いとか、防衛省が悪いとかそういうことではないのです。調達する問題、契約する問題、様々あります。言い出したらきりがありませんが、53人の中にそういう研究グループも、5、6人おります。テクノロジーをやっているグループ、それから、いろいろな国との戦略、そういうグループに分かれて研究をしているところなので、様々な人が来ます。それから、今はサイバーですから、皆さんの会社もそうでしょうが、種々訳のわからないものが入ってきて、うっかりそれを開けると大変なことになってしまいます。後ほどそういうことも申し上げます。我々はそういうところで頑張っているというこ

となのですが、別に偉いわけではないのです。要するに、自衛官は57歳か58歳で定年です。一番上にいったとしてもです。それから何もしないというのはだめです。そこまで30年40年やってきたことを、もう1回活かす場があっても良いということです。だけど私が号令をかけて、みんなやれというのは越権行為です。やりたい人がというのが今の状態ですが、もう少しそのところを考えると、もっと役に立つ方法がたくさんあるのではないかと考えております。

それから2番目は、防衛の場の拡大についてです。それは、科学技術が発展してくるといろいろな兵器ができ、いろいろな場が使えるようになるということです。特に今、問題は宇宙とサイバーです。サイバーは情報戦のさらに延長ですが、そういうところが日本は遅れています。なぜかというと、戦後、飛行機の研究をしてはいけない、原子力ももちろんいけない、それから、宇宙もさわってはいけないという時代が10年ぐらい続きました。だからその10年の差は未だに相当遅れているのです。JAXA（ジャクサ）という宇宙開発機関があるのですが、そこからも様々な人が来ます。遅れに遅れてしまい、今やいろいろなことで部分的には追い付いてきていますが。戦後アメリカは、日本が必ず立ち直って、また昔のドイツみたいにアメリカに対抗するのではないかとということで、そういう研究開発をやってはいけないと抑えに抑えたのです。その1つが宇宙なのです。やっていたら、今どきもっといろいろなことができたでしょう。やっていますが、相当遅れているということを申し上げたいわけです。

防衛の場が宇宙空間というものに広がってきたわけですが、皆さんは宇宙とはどういうものとお考えでしょうか。少しでも上に上がったら宇宙なのかというと、そうではありません。100kmから上が宇宙だと言っている機関もありますが、軍事的にこれを見ますと、人間が乗っている飛行機、ジェット機でも、そういうものは皆さんが外国に行く時には成層圏のところですから11kmぐらいを飛んでいるわけです。風の具合もいいし、もっと上まで上がれますが、段々空気が薄くなってエンジンが動かなくなってしまいます。そうすると最大上がっても大体30kmぐらいです。30,000mまでは今の飛行機で一時的に上がることができます。そこから上は上がりません。さらに上のほうにあるのは何かというと、人工衛星です。それが地球の周りをぐるぐる回っているわけです。もっと低く下りれば、もっと地上の偵察が良くできるのではないかとと思われるでしょうが、低く下りてくると、今度は空気があるために摩擦で地球を1回か2回まわると焼けて落ちてしまいます。その限度はどのくらいかというと、250kmあるいは300kmぐらいです。今まで私が見ていて一番下がったのは、ロシアの偵察衛星です。250kmまで下がり、しばらくしたら何かフィルムを落としてどこか消えてしまったというのがあります。そうすると、上から来ると250km、下から上がって行くと30km、その間が空いているわけです。だから、たまたまそれを境にして上の方が宇宙、下の方が上空と呼ばれます。そしてその間は、ロケットが通ることがあります。北朝鮮が発射する弾道ミサイルもそこを一時的に通過することがありますけれども、これが軍事的な意味での宇宙です。では、上の方はどこまででしょうか。無限にありますけれども、軍事的に意味がある宇宙は、250kmから上、せいぜい1,000kmぐらいです。地球儀で見るとわかりますが、本当に薄皮まんじゅうの薄いところが軍事的に意味があるので、そこから先のどこか、火星

へ行くとか月に行くとかいうのは、科学の世界ですから別の意味になってきます。それが、今、宇宙をどうするかということの範囲になってきます。ただし、赤道上36,000kmを東へ廻る同期衛星は、ある地点に静止しているようになるので軍事的に重要です。

それから、防衛の場の拡大で、目には見えませんが、インテリジェンス、情報という平時からの攻防があります。情報といっても、最初のお話はインフォメーションです。私のお話も今日はインフォメーションかもしれません。インテリジェンスというのは、防衛なり何なり、大事なところでインフォメーション全部を詰めて外国には言わない、こういうものだということを皆で認識し、そして次のことに活かす。それがインテリジェンスです。インテリジェンス、あるいは情報活動、さらにスパイだとか、そういうことをあまりやると良くないのではないかと日本人は思っています。かつてそういうことでうまくいかなかった例もありますから。ところがこの世界は、言葉がどうであっても、どの国でもそれなしには国家は生きていけないのです。どういうふうにするかが問題です。あるいは、自分のところの国民を苦しめるようなことは良くないですが、外国に対してどういうインテリジェンスを入手し、どういうふうに分かるのだということを相当研究し、詰めていなければ手も足も出ません。安倍さんは今、これから発表になる防衛計画の大綱にもそういうことを盛り込もうとされていると思いますが、そういうインテリジェンスの世界をもう1回良く見直してみなければいけないのです。唯々インテリジェンス、スパイは良くない、離れていけばいいというのは、やられてしまうだけなのです。中国と北朝鮮は、日本人はそれでもって萎縮しているのだらうと思っっているのですから、それはだめです。ではどこまでやるかというのは、また考えなくてはいけないことですが。

それから、もう1つ大きな問題があります。それは今日ここにお集まりの皆さんも感じているように、防衛装備等の生産です。防衛省で生産するものは今は何もないのです。こういう考えでいきましょう、こういう物を作りましょうというのは考えますが、昔のようにこの大阪城の下に造兵廠があるとか、今そういうものは自衛隊にはありません。だから、全部相談をして、会社にやっていただくことになるわけです。そのやり方をどういうふうにやれば良いのか、そしてまたいくら使ってという、そこに調達とか契約の問題が必ず出てきます。それは、誰が悪いということはまったくないのですが、会社が悪いわけでもない、防衛省が悪いわけでもないのですが、もう100年ぐらい前の制度でやっているから、全部問題があるから入札にして一番安いやつでやれという、一番悪いものしかできないのです。それは考えればすぐわかることです。良く判断をしてちゃんとやればいいではないかというところの問題が非常に大きくなって、それを今検討しているグループがうちに6人ほどいます。機会があればまたどういうところが悪いのかをお話しても良いのですが、何十回も外国に行って、どういうふうに行っているのか、そういう時に日本だけではなく、外国ももちろん問題がありますが、それをどう克服するのかという、いろいろな手を考えて様々やっています。だけど日本の場合は、会計法とか明治の頃に作ったような法律がいろいろありまして、それに基づいてやらないと怒られてしまうのです。現職の人がそれに背いてやればたちまち首になってしまいます。やはり我々みたいな辞めた人間が、全然本業とは別にこういうことを考えなければだめなのではないかということで、会社の方を集めて、東京で何回も様々な研究会をやったりしております。関西の皆さん

んもそういうことをお考えになっている方が多いと思うのですが、それも日本人が自分で考えて直していかなくては誰も直してくれないのです。そういう問題があつて、防衛の場といつても、戦う場ではありませんけれども、いろいろなところに拡がってきているということをおし上げています。

防衛装備、技術の現状が今日私に与えられたテーマですから、どんなことが問題なのかといつと、まず、人間が乗らずに無人化、自動化にしていこうということです。無人化といつても様々な無人化がありますから、これは本当に一例ではありますが。無人航空機、UAV (Unmanned Aerial Vehicle) と言いますが、アメリカの分け方によれば無人機と称するものは5段階ぐらいに分かれます。これは大きい方で、上から2番目ぐらいです。一番小さいものは虫みたいなものです。センサを積んでどこかその辺の窓からヒューと一回り回つて情報を伝送するけれども、その伝送距離は100mぐらいですから、どこかに誰か居て、それを受けているわけです。日本は使っていませんけれども、そういう無人機もあります。それでもって秘密のところに入って来て情報を集めてしまうのです。中くらいのももあります。これはどういうものかといつと、いろいろな機能を持っています。ご覧になるとわかるように、まず操縦席といつのはないわけですからすぐ無人機ということがわかります。これは相当多機能にできていて、中隊とか連隊レベルですが、第一線の指揮官にいろいろな情報を与えるのが任務です。この飛行機は非常に広い範囲で行動できます。それから、大砲を撃つとか、何をしたとか、目標を捉える能力があります。もう1つは、アメリカが通信の中継にも使っています。また、もし攻撃を受けたならば、ヘルファイヤーといつるミサイルがあり、ちょうど真ん中の辺りの下に黒いものが見えていますが、これを3発持っています。だから、近寄つてきたらこの無人機から、もちろん下から操作しているわけですが、攻撃することができるというものです。

次に、これは小さい方の無人機です。自衛隊もこういうものを使つております。重さが2.5kgで、行動範囲はたかだか10kmぐらいです。これを飛ばして、撃たれて落とされればそのまま壊れてしまふか自爆するかです。そういうもので、行動範囲は10kmぐらいですが、上空200mぐらいのところまで低く飛んで、相手がどこに隠れているかなどを第一線で見抜く能力のある無人機です。これは下から2番目ぐらいです。日本もこういう無人機を作る能力は相当高いので、今、いろいろな会社で作つていると思つます。皆さんのところでもご関係のあるところがあると思つます。

そういう無人化、自動化ですが、もう1つご紹介します。これは、戦車の上、左側に付けられています。本当はあそこに射手がいて機関銃を撃つのですが、遠く離れて自動的に撃つといつるものです。これはちょうど車両の上に付いていますが、これだけでロボット化して敵の前まで持つて行くといつこともできるわけです。ちょっと細かいところは見えませんが、あの上のところは自動的に撃つて方向も変えるといつるものです。

次に、これは戦車なのですが、M1エイブラムスと言つます。これはもう古いのですが、アメリカはこれをどんどん、M1A1、A2、A3といつるふうに変修して変えています。日本の場合は1回作つたら変えるといつことがまったくありません。アメリカはこれを土台にして次々に変えているのですが、重量が60tぐらいありまして何しろ重たいわけで

す。スピードもそんなに出るわけではありませんから、高速を出そうとすると問題があります。では、戦車は全然要らないのではないかという、そうではありません。日本も戦車がなければ困ることがいっぱいあります。どの国でも、装輪、装軌の両方を装備しています。戦車のスピードは、キャタピラを改良してもそんなに高速で走ることはできません。せいぜい時速60kmぐらいで、車の一番下ぐらいです。それをもっと高速化するためにはどうしても車輪になってしまいます。あるいは半分車輪で、半分装軌もあります。だけど、戦車というものが非常に大事なものであるということを認識していただきたいがためにスライドに出しました。日本の戦車も三菱重工で作っておりまして、世界的に見れば相当な評価を得ているところです。

今度は船です。船も双胴船になっておりまして高速で走るのですが、航行する船の速度は何百kmと出ませんから、せいぜい時速100kmまではいかないだろうと思いますが、こういう形の船がアメリカで使われ始めています。

これは弾です。弾もいろいろありますが、これは大砲の大きい方の弾で、直径155mmですが、羽がいっぱい出ています。これは発射してから出てくるものです。後ろの方は安定するための羽なのですが、前の方にちょっと色が変わった部分と4つの羽があり、これが発射後に飛び出してきます。これは何をしているかという、色が変わった部分がアンテナで、飛びながらGPSの信号を受けます。そうすると、あらかじめ敵がどこにいて、それがどういう座標であるかを覚えていますから、そこへ飛んで行くように、飛びながら4つの羽で方向をほんの僅かですが変えて、命中精度を上げるという弾なのです。同時に、射程も今までは35kmだったものが40kmぐらいのものが使われ始めていますから、頭のいい弾と言った方がいいかもしれません。155mmの大砲です。

何の話をしているかという、今は高速化の話と、広い範囲にどう飛ぶかということをお話しています。それから、もう1つはステルス化、あるいは情報化という問題があります。ステルスという名前は聞かれているかと思いますが、隠すとか、秘密にするとか、そういう意味です。例えば戦闘機がレーダーで探知されると、100km先ぐらいから来たということがわかります。ところがステルス化をしていくと、全くゼロにはなりません。探知する距離が10kmとかごく近くになり、対応が間に合わないということになります。そこでなるべくレーダーの波を反射しないような工夫がなされるわけなのです。

次に、今日、技術研究本部の方からもっと詳しい説明があるかもしれませんが、赤外線でものを見るというのがあります。兵士がいろいろメガネを付けている写真があります。様々なものがありますが、まず、大きく分けて2つあります。夜、真っ暗闇のように見えるけれども、星明かりとか、あるいはほんの僅かな明かりがあれば、それで照らされた敵の戦車などの画像をもっと増強して、人間の目では見えないかもしれないけれども見えるようにするというのが上の2つ、暗視装置です。兵士がこれを付けて夜見ると、あそこに隠れているということがわかります。そんなに距離は伸びません。1kmも2kmも先はなかなか見えにくいのですが、数百m先は見えます。これを持っているのと持っていないのでは全然違います。真っ暗闇でどこに撃つたらいいのかわからないというのが、ここだというふうにはっきりします。それから、下の方はちょっと違うのですが、星明かりなどで照らされなくても、例えばこの部屋に暗幕を引いて真っ暗にして、何もなくても、

ここに500人の皆様がいるということがわかります。それぞれの皆さんの体から、赤外線が出ているのです。波長で言うと10ミクロンぐらいの長波長の赤外線です。その赤外線でどなたがどこにいるかが見えるというものは熱線映像と呼ばれています。私が技術研究本部にいた時に熱線映像の装置を作ったらものすごく大きくなってしまい、こんなもの人間が持って行かれないという時代がありました。今から40年ぐらい前です。それがどんどん小さくなって下の写真ぐらい小さいものでできるようになってきました。これもまた非常に大事なことで、当時は液体窒素で冷却したり、いろいろなことをやっていましたが、冷却しなくてもできるようになったのが現在の姿です。細かい話は後で技術研究本部の方から出てくるのではないかと思います。これは小銃とか機関銃にそういうものを付けて夜でも撃つというもので、日本もこの辺は非常に得意な分野です。

これは、センサだけをたくさん積んだ飛行機です。昔からあるのですが、ちょっと見るとアンテナが20個ぐらいついています。様々なセンサがあります。高い所を飛ぶのですが、高い所から飛んで広く情報を集めるというのは大事なことで、地上とは全然違ってきます。お聞きになったこともあるかもしれませんが、インテリジェンスに関わることはインテリジェンスのi n tが付きます。今内閣で言っているのはヒューミントです。ヒューミントというのは、人間が集めて人間が判断して出すというインテリジェンスです。これをたくさんやらなくてはならないということです。その他にも、シグントまたはシグナル・インテリジェンスがあります。内容が暗号化されていてわからないにしても、どういうシグナル、電波が出ているのか、どこから、どういう電波が、どのくらい出たかによっていろいろなことがわかるのです。この飛行機はそういうこともやっています。それからエリントというものがあって、エレクトロニクス・インテリジェンスです。これはどこからどういう波が出ているのか、レーダーの波を分析します。この飛行機はそういういろいろなインテリジェンスを集める飛行機で、機内でいろいろ分析し、情報を伝えています。アンテナは見ただけでも随分たくさんありますが、この飛行機は古くから長く使われています。

次に、皆さんにお話しなくてはいけないのが情報化です。今は、ほとんどの装備が何しか情報化されています。今まで無線機というものについてどういう考え方がされていたかという、電波を受けて、指揮官の命令とかデータを受けたり送ったりするというものでした。今では無線機が小さくなり、実はそれ1つが電話機でいえば交換局みたいなものなのです。それをどこかに設置するということは、大きなシステムでいうと、単なる無線機ではないのです。コンピューターですから、そこでいろいろなものを集めて分析したり、あるいは、どこかが切れたらこっちに回れとか、そういうことをやる無線の基地なのです。今、無線機というものが、小さくても無線の基地になろうとしています。

その時にいろいろな人間の機能を考えてみますと、視覚、聴覚、臭覚、味覚、触覚があります。その他にもいろいろな知覚があり、第六感などもあるかもしれませんが、一番大きいのはやはり視覚です。目で見ると。情報量が一番多いのです。その次が聞くことですが、聞くというのはあまり情報がありません。皆さんもインターネットなどをおやりになるとわかると思いますが、同じ面積に字で書いたものを判断するのと絵で見るとでは、600倍から1000倍ぐらい違うのです。それは伝送することを考えると、それぐらいの

チャンネルがないとできない、または時間がないとできないということになります。ですから、視覚、目で見るというのは非常に大きな情報量なのです。人間はそういうものを神経で伝え、自分の身体の中で動かしているわけなのですが、この神経を伝わる速度が非常に遅いのです。1秒間に300mぐらいですから。しかし、人間の身体はせいぜい2mぐらいですからそんなに問題はありますが、大きな動物がいます。アメリカのある博物館へ行きましたら、ダイノザウルスという10mぐらいのもの凄く大きい動物がなぜ死んでしまったかについての展示がありました。ネズミに足を咬まれたということなのですが、痛いと思って足か手を動かしてそれを払おうとした時にはネズミはどこかに行っちゃって、それで結局は滅びたのだということが書いてありました。図体が大きすぎるとそういう情報が伝わって行動するのにもの凄く時間がかかってしまうのです。それではだめなわけですが、人間はちょうど良い大きさかもしれません。しかしながら、そういうことを何百km、何千kmという広範囲に科学技術の力でどうやっていこうかというのが、情報化の非常に大きな部分で、今、研究しているところです。

それから宇宙。宇宙の利用というのはいろいろあります。軍事だけを考えても、通信もありますし、いろいろなものがあります。まず、偵察です。宇宙から地球上を見るというのは非常にたくさんの情報量があります。日本も赤外線カメラを含めて4個の衛星を持っていますが、4個では足りないのです。2個が光学カメラです。2個が赤外線などですが、それだけでは足りないので、地球を1周するのに50分とか、1時間ぐらいかかります。そうすると、その間に地球が回っていますから、高度は500kmぐらいですが、1周して東京の上を通って、次に1周して、また、東京の上に来たと思ったら、地球は回ってしまっていますから、今度は北京ぐらいのところに行っちゃっているわけです。その時、広く見ていけば良いですけども、そんなに広く見ようとすると画質が粗くなってしまいます。ある範囲を細かく見ようとすると、もっとたくさんないと間に合いません。4個でもあれば良い方で、それを今、内閣でどんどん入れ替えているわけです。そういう監視とか、輸送とか、あるいはその衛星を攻撃するとか、妨害電波を出すなどは、今、中国あたりがやっていることです。やっているけど、あまり大きな声で言っていないわけです。アメリカの報道によれば、妨害されたいとか、そういうことがたくさん起こってきています。その他民間との共通では、気象であるとか、GPSそのものもそうです。GPSは2万kmぐらいのところの衛星で24個回っています。それから、静止衛星は高度36,000kmで赤道の周りを回っています。地球の回転と同じように回っているので、いつも大体同じところにいるという通信衛星です。それから、北朝鮮がどこから何を発射したのかを見ている衛星もありますが、宇宙からものを見るということは非常に大事なことで、これはこれからもどんどん増えてくると思います。アメリカはこれらを全部克明に見ています。アメリカ、北米大陸の真ん中あたりにコロラド州があります。そこからちょっと西の方に行くとロッキー山脈になります。そのロッキー山脈の入口にシャイアンという相当大きな山がありまして、その中腹に穴を掘って200人ぐらいの人が勤務しているのです。なぜそこかというと、北米の防空司令部になっているわけです。カナダと一緒にやっています。ずっと奥に入っていて、そこに原子爆弾が落ちて大丈夫なようになっている場所なのですが、そこで全世界の衛星の情報を集約し、分析しているのです。しかし、そ

こだけではだめなので、世界中に5、6箇所、そういう衛星を監視する所があり、そこから通報が来ます。小さなものまで3,500個ぐらい、20cmぐらいのものでも見えると言っていました。隈なく監視しています。ですから、日本がどういうふうに衛星を打ち上げてそこでわかってしまいます。北朝鮮が打ち上げてすぐにわかってしまうというような所です。そこはカナダと一緒にやっているということで、私も2回ぐらい行ったのですが、説明してくれたのはカナダの大佐の方でした。軍事的に世界中の衛星の動きを見ているという場所があるということです。

それから、将来の動向をお話しないといけないのですが、人間と機械という問題があります。機械がどんどん発達してくると、人間はどうなるのか。人間の方が下になるとだめです。常に人間が機械をコントロールしなくてはだめです。細かいことはいろいろな機械、センサにやってもらうにしても、自分が上に立たなければなりません。いつも、どういうふうになっているのか、どれとどれをつなぎ合わせてどういう情報なのかということは、はるかに人間の方が上にいて考えていないと、いつの間にか機械に使われてしまう、そういうことになってきます。人間の知能をもっと置き換えられないかという研究も10年ぐらい前からやっていましたが、それはどうもあまりうまくいっていません。そこは、常に人間の方が上に居なくてははいけません。将来動向の1つは、人間と機械の関係です。そこにコンピューターというものが入ってきます。そのコンピューターがいろいろな悪いことにも使われます。サイバー戦です。そういう時にどう考えるのか。そういうことをよく考えていないといけないということでもあります。

新しい技術、レーザー火力についてです。私もレーザーの研究をやっておりました。レーザーが出たのは1960年です。そのレーザーで敵の飛行機を落とせないのかということ、40年ぐらい前の話ですみませんが、勉強しました。今でもできません。なぜそんなことを考えたのかというと、子供の時、昭和16年12月8日に太平洋戦争になります。それで、真珠湾、ハワイを攻撃し、その時にアメリカは何とかして日本に仕返しをしようと思って、その翌年、昭和17年4月18日に東京を初空襲するのです。その時の騒ぎようと言ったらないのです。それをちょっと申し上げて、そういうことはもっとひどく起こるということを今言いたいのです。私が小学校3年生の時でした。その日は土曜日です。友達とぶらぶらと昼頃帰っていたら、頭の上を2機の飛行機がもの凄い低空で飛んで行きました。すぐ手が届きそうぐらい、200mぐらいだったと思います。それで、子供ですから、アメリカのマークが見えないのです。速度も速いですし。日本の飛行機だと思って一生懸命手を振りました。一番前のガラスのところに機関銃を持って座っているのが見えたのです。その直後、空が真っ黒になるほど高射砲だとか機関銃なんかを撃ち始めて、これは大変なことだと思いました。昭和17年4月18日ですから、まだ始まってすぐです。何の演習かと思ったら、どんどん高射砲を撃った破片が落ちて来るわけです。それに当たったら大変なのです。すぐに、縁の下でもどこでも隠れなくてははいけません。消防自動車なんかがいっぱい周り始めて、敵の空襲があったという放送がありました。誰も空襲なんて考えていませんでした。防空壕なんか誰も掘っていませんから隠れようがありません。しょうがないので縁の下に隠れました。日本はそういうものが来るとは思いませんでした。戦闘機が来るとすれば大体行って帰って1,000kmです。ですから、

500 kmぐらいの所に船を出して監視していました。ところが、それをアメリカは知っていたわけなのです。1,000 kmぐらい先にホーネットという航空母艦を出して、それにB-25という中型爆撃機を18機積んでいました。しかもそれでは飛び立てないのでカタパルトという蒸気で送り出すものを使用しました。発射したらその飛行機は戻れませんが、そういうもので1,000 kmぐらいのところから飛ばしたのです。それがやっと銚子のあたりに来て、来たということで騒ぎになるのですが、その内の2機が、ちょうど私が帰る時、目の前を飛んで行ったのです。それと同時に高射砲とか機関銃をバンバン撃ち始めました。そういう時は、後から来るといけないのでとにかく撃つのです。とにかく発射しろということです。東京へ行って、爆弾を落として、また戻ってくるということで、1時間ぐらい隠れていたのですが何も来ませんでした。実際には中国へ飛んで行ったのです。それで向こうに着陸しているわけです。真珠湾でやられたものですから、何とかして日本に仕返しをしないといけない、士気が上がらないということでやっただけの話ですが、日本の慌てようと言ったらなかったです。何にも用意していませんでした。防空壕なんかまったく考えてもいませんでしたし、東京の一部に多少の被害があったのでしょうか、そう大した被害もなく収まったのですけれども、ただ、空襲がありました。初空襲です。それが、段々戦況が悪くなってくると、サイパン島を取られたとか、いろいろなことで毎日のようにB-29が来るわけです。昭和19年から20年、毎晩です。ところが、千葉県の船橋というところは、そのうちやられると言われていたけれども、爆撃機はみんな銚子の方から入ってきて、東京の方へ行きますから、昼間でも夜でもただ通るだけなのです。夜は割合低く飛んでいました。5,000 mぐらいです。そうすると、日本でいう探照灯、サーチライト、これは今でも日本の技術はすばらしいのですが、その1 m以上の大きな反射鏡で光を集めて敵の飛行機に当てるわけです。それで3つも4つもあちこちから光が出てきて、確実にB-29を捕らえているのです。その当時は子供でしたので、操縦士は眩しくなって墜落するのではと思っていました。そんなことはないのですが。その時に、もしその光で撃ち落とすことができれば凄いと子供心に思いました。戦後ずっと後ですが、レーザーというのが出てきて、それで落とすことができないのかと技術研究本部で研究をしておりました。相当な予算で10人ぐらいの人で夜な夜なやりました。ところが、その時のレーザーは単純なものですから、そんなもので飛行機が落とせるわけがない、飛行機のセンサ部分ですら破壊することはできないということがわかりました。それでもそういうことをやっておりましたのは、サーチライトで照らされたB-29、あれを何とか落とす方法はないのかということが頭にあったのです。すると、防衛省でレーザーで人を殺す研究をしているらしいという質問が国会で出ましたが、それでも研究は隠れてやってきました。それが、アメリカでもやっているということがわかってきましたが、今でもレーザーで飛行機を撃ち落とすことはできていないのです。できていませんが、その考え方はあります。この写真もそうなのですが、この装甲車みたいな所からレーザーを発射して、地上は空気層がありますからそんなに遠くまでは行きませんが、せいぜい1 kmか2 kmなのですが、レーザーで相手のセンサを壊すことぐらいは今できています。その前に、レーダーというものがあってマイクロウェーブを出していますから、そのマイクロウェーブを強力にするとそれで何かできるのではないかという研究もありました。これも

ネズミ 1 匹の殺傷能力は考えられるものの、大したことはできないのですが、こういう研究が今でも行われているということです。アメリカもやっています。

これは想像図です。船に積みましてそこからレーザーを出していますが、この下にもっと大きな装置があって、そこからレーザーの光が来ているわけです。船には電源でもレーザーの材料になるいろいろなものでも、かなり積むことができますから、実現性が高いのではないかと思います。もし、実現するとすればですが。そういうレーザー兵器の研究所が海軍にもあります。

これは実験装置なのですが、当時私がまだ 1 尉の頃に飛行機を落とせないかということに研究していたものが、ちょうどこれと似ています。アメリカの海軍もやっているということで、同じようなことをやっているのだと思って持って来ました。大砲ではありませんが、そこからレーザーが発射されるわけです。後ろの方にもっと電源がないとだめです。

これはちょっと古い話です。アメリカのメリーランド州に武器学校があるのですが、防衛駐在官としてアメリカに居た時にそこへ頻繁に行きました。そこにドイツの大砲で列車砲というのがあります。ここにジャーマンガン「ドラ」と書いてあります。これに似たようなことを今やろうとしています。その新しいものは、火薬で発射するわけではありません。電気で発射するのです。電磁砲、レールガンと呼んでいます。それはまだできていませんが、どういう特徴があるのかをお話します。この図は模型で、2本の橙色のレールがあります。そこに弾が載っています。実際にはもっと長いのですが、そこへメガアンペアという相当な電流を瞬間的に流します。そうすると、磁力線と電力線が反発して弾が前へ飛び出すわけです。それが電磁砲なのですが、その電磁砲なるものの特徴が何かということ、速度が速いことです。普通の大砲、戦車もそうなのですが、速い方の戦車砲でも初速は 2,000m ぐらいなのです。なぜかということ、火薬が爆発してその力で飛んで行くので、その火薬の爆発する力というもの、速度というものが 2,000m より上がらないのです。弾の速度を 2 倍にするとエネルギーは 4 倍になります。速度を上げると非常に有利なのです。だから、2,000m ではなくて 4,000m にしてやれば、衝撃力は 4 倍になるわけです。そういうことを研究していますが、まだ完成していません。いろいろな実験をやっております、これもたぶんできるとすれば最初は船ではないかと思えます。船には電源を大きく積むことができます。船に積んでもそれほど支障はないのですが、これを地上でやろうとするともの凄く大きなものになりなかなか耐えられないということです。これもアメリカの海軍がやっており、いつの日かこういうものが出てきて、戦い方も変わってくるかもしれないということを考えておかななくてはいけないのですが、今は何発か撃つとレールがだめになり、溶けてしまいます。そういうものが解決されれば、新しい大砲になります。形は大砲の形をしていませんが。そういうものがある日突然登場してくる可能性があります。

今度は全然違う話です。これは気球です。日本でもフィルム会社などの気球、飛行船が飛んでいます。これに頼んで一度乗せてもらったことがあります。この写真は止まっているのですが、左下のタワーに繋いでおくわけです。それを 300m とか割合低いところへ上げて、遠くを見るというものです。日本でも航空自衛隊で、尖閣諸島のあたりはあまり高い山がないので、こういうものを使って、先ほどお話があった「海監」とか、「海警」

とか、そういう船を監視したらどうかということで研究はしていますが、まだできてはいません。こういうものにレーダーを積めば、上に上がってかなり遠くの方が見えます。ところが、低いところだとすぐ目の前しか見えなくなってしまいます。そういうことに使えるのではないかとアメリカも研究しています。

もう1つは、いろいろなミサイルがありますが、北朝鮮の弾道ミサイルは、例えばアメリカまで行くとすれば、1,000kmぐらい上がって飛んでいくわけですから、PAC3などの迎撃ミサイルはもっと低い高度で使用するからそこまで届かないのです。それとは別に、低い所を飛んでくるミサイルも開発されています。巡航ミサイル、つまり無人機です。高度は200mぐらいで静かに飛んでくるのですが、そういうものがGPSを頼りに夜飛んできた場合、どうやって防ぐのか。例えば東京周辺に気球をいくつか上げまして、網を張るわけです。そういう研究もアメリカあたりはやっています。日本はまだやっていませんが。そのために、こういう気球を一定のところに止めておく技術というのはかなりできております。

次は新しい技術ということで、日本は何が得意かということ、写真のロケットノズルの右の黒いところが黒鉛なのです。吹き出し口のところをこういう黒鉛の炭素繊維を使って壊れないようにしていく技術というものが相当買われております。会社によってはあまり言いたくないということもあります。

それから、次はセラミックです。こういうジェットエンジンの出口のところが焼けてしまいますから、セラミックである温度に耐えるというようにしておかないと保たないのです。そのセラミックも日本は得意です。戦車は鉄板だけかということ、間にセラミックを入れている場合があります。そうすると、ある特殊な弾を撃ちこまれてもそこで火炎が止まってしまうということがありまして、セラミックというものが鋼板よりももっと有効であるということで、日本もそういうことを研究をしているという例をご紹介しているわけです。

これはF-35です。飛行機にある特殊な塗料を塗ったり張り付けたりすると、レーダーの反射の割合が弱くなるのです。レーダーから見えないようにするには2つの方法があって、1つは構造です。機体の構造をまん丸にしまうと、レーダーの波が当たっても四方八方に散らばるから元に戻る割合が少なくなります。そういう構造上のことで見えなくするというのが1つです。もう1つは、そこに当たった場合電波が吸収される、戻ってこないということです。なるべく戻らない方が良いのですが、全部完全に戻らないというのはないので多少は戻りますが、その戻る割合が少なければ探知する距離が近くなってしまいますから、対応が間に合わないわけです。そういうことをやるのがステルス化ということなのです。

では、どんなものを使っているのかと申しますと、次のスライドです。このような電波を吸収するシールド材です。これは日本は得意なのです。ところが、中国で同じものをもっているのです。それで、日本の会社からも、他のところで作っているのに日本がそんなことを抑えているのはおかしいということがあり、技術的にどこまでなら良いとか、周波数がどのぐらいで、どういう反射のものなら良いとか悪いとか、決めなくてはけません。シールド材料の反射のこと、あるいはそれが軍事的にどういう意味かということ

研究していかなければ決められないのです。武器輸出といっても、簡単ではないのです。どこまで輸出できるのか、どこから先はだめなのかを技術的に決めなくてはなりません。そのために、アメリカは2,000人ぐらいの人を動員して、どういう技術基準でということを決めているのです。日本でそれをやろうとするとなかなか難しいのです。いろいろな部門がありまして、このシールド材だけでも大変な人間が必要です。そういうことをアメリカとやりながら、こういうことではないのかということを知った方が早いかもしれません。

日本が昨年、一昨年ぐらい、武器輸出をこれからやるぞと言ったら、韓国、フランス、イギリスからいろいろな人が来て、防衛省へ行っても何も教えてくれない、お前の所だったら何か情報があるのではないかとと言われるので、うちだってそういうものはないけれども、そういうことをすぐに何でもいいから出すということはないと申しました。まず、武器の輸出というのは相当軍事的に重要なことですから、友好国でなければできません。簡単にはできないことなのです。

もう1つ、日本で要らなくなった船でも何でも、捨ててしまわないで売ってくれないかという武器輸出もあるのです。例えば潜水艦でも何でも、日本はスクラップにして早く捨ててしまうのです。まだ20年でだめにしないで、40年ぐらい使えるのだから自分のところに売ってくれというところが、東南アジアなどではいっぱいあります。その辺りをどうするかです。ただ簡単に売ればいいというものでもありません。いろいろなことが出てきますので、その時に日本は技術立国なのですから、技術について軍事的観点からもよく詰めておかないと、どうにもならない、安全保障では損ばかりしているということになってしまいます。

一例ですが日本の得意なものを申しあげてみました。日本はやはり、自衛隊ももちろん一生懸命やっています、訓練はここまでしかできないというぐらい一生懸命やっていますが、それと一緒に、今日お集まりの皆さん、会社の方もいらっしゃるでしょうが、日本は技術力で国を守る技術立国です。技術力で兵器だけを作るというのではありません。日本の中にそういう技術があるのだということをやっただけで、抑止力になります。

今、それが何も無いものだから、野放しになっているものだから、日本は本当に持っている力をまったく無駄にしています。馬鹿にされていると言った方が早いです。それをどういうふうにしていくかです。ただ兵器だけを作ればいいという問題ではありませんが、日本にはそういう技術力があります。それは、日本人の手先の器用さもありますし、頭脳もあります。もう1つは、日本人がそういう時にいろいろな国から信頼されているということです。ただ儲ければ良いとか、後は知らないとか、そういうことではなくて、団結しているというようなことがこれから非常に大きな国防ではないかと思えます。もし日本がこれからやるぞと言っただけで、非常に大きな抑止力なのです。そんなにお金を使わなくても、日本人がまとまって、やるぞと言っただけで、それが反対だとか、軍とか戦とか考えるのが嫌だとか、そういうことを言っているようではだめなのです。あくまで反対という人もいらっしゃるのですが、全体としてはこれからどうするのかということ、さっきの小川さんのお話にまた戻りますが、そういうことがこれからますます重要になってくるのではないかと思えます。そういう技術力を自分で持っているわけですから。他の国に

比べたら、他の国から羨ましがられるほど技術力があるのです。それは日本人自身が作り出したものです。そして、外国に対して日本人の信頼というものがあります。ただし、下手をしたら何をするかわからないというのもあっても良い、否定することはないと思います。そういうふうにはアジアでは思われているということなので、アメリカとけんかはできませんが、やはりアメリカの核の傘は必要になりますし、日本としては一緒にやらなければやっていけないという状態にきています。これは日本人がいろいろと考えなくてはいけないというようなところに今来ているわけであります。そういうことが最大の抑止力ではないかと思っております。どうぞ、皆さんのいろいろなご意見を伺いたいと思います。

もし、何かご質問なり、ご意見があればどうぞよろしくお願いします。

(司会)

先生のご好意で、あと4分ほどございますので、先生のお話についてご質問がある方がございましたら挙手をお願いいたします。係の者がマイクを持ってまいります。

(質問者)

私は、ある企業で小型の野戦病院で使う手術用のウェットというものを開発しています。こういうものを作って、日本の国内、防衛省などでも使ってもらえたらありがたいのですが、こういうものを外国へ出して良いものかどうか、何か規制があるのかななどを教えていただきたいのですが。

(上田氏)

ここに防衛省の方もいらっしゃるのですが、今まではそういうことを民間とやると良くないということで、何も言わなかったのです。外国へ行って調べますと、ある限られた範囲では、企業の皆さんを集めて、方向としてはこれからこういうことをやろうとしているということをアメリカではかなり手広くやっています。日本もそういうことをやったらどうですかと申し上げています。これからやるようになると思いますが。その時に、官と申しますか、防衛省あるいは経済産業省の担当者自身が説明するというのはうまくないので、何か外側に団体を作れば良いのです。ディフェンスリサーチセンターもそういうことをやったら良いのではと思っております。そうすると、金額などはわかりませんから、全部言わないまでも、皆さんこういうことをやったら良いですということを勉強しながらやっていくようなものをお作りになったらどうなのですかと何回も言っているのですが、なかなかできません。そのうちに会社の人、特に中小企業の方などは嫌になってしまって、もうわからないのなら中国へ行くということを今やっているわけです。それはつまらない話です。今のお話もそういうことかと思っております。そういうものを作ると良いと思っております。

それは、経済産業省も防衛省も官自身がなかなかやりにくいのです。辞めた者が勝手にやるのも良くないので、財団法人という組織にして公益にしております。公益法人は2万5,000ぐらいあり、そのうち防衛をやっているものは2つか3つしかありません。それが、この11月30日に全部解散になり、身分を変えなくてははいけません。当方も一般

財団というものになって、もっと自由にできるようにしようとしておりますので、もし何かあれば教えていただければ良いかと思っております。

(質問者)

あと、民との協力体制を取っていただけたらと思うのですが。それともう1つ、大阪という所は非常に自由に技術開発をする所なのですが、私たちが客観的に見て、こんなものを作って良いのか、良くないのではないかというものが実際にあるわけです。それを何に使うのかというと、その事業所さんが、趣味というのではないのですが、農薬を散布したり、もみを直播きするのに使うのだということで、先ほど写真にあったような無人装置、ヘリコプターではない無人装置を開発しようということなのです。リモコンにしても、軍用で使えるレベルのリモコンを作ることができる技術を持つ会社が大阪には2社ほどあります。そんなことを考えるとあのような無人機などは民で作らせれば良いのではないかと思うのです。何か開発機構を立ち上げて、防衛省が指導されたら良いのではないかと思います。生意気なことを言うわけではないですが、先ほどの無人機などは安くて非常に良いものが、撃ち落とされたとしても1万円ぐらいだったとか、そういうレベルのものができるのではないかと思います。それで自衛隊の隊員の人命が助かり、攻撃力も増すのであれば非常に便利だと思います。

(上田氏)

文部科学省、昔の科学技術庁は、「戦」、「軍」という文字が付いたら何もいっさいやらないというところなのです。ところが最近になりまして、そんなことをやっているものだから、周りの関係のあるところが全部失われています。だからそういうことをやりたいと言っても、なかなかできませんが、そういうものが入っても使い方はいろいろありますから、軍事だけが問題なのではないのですが、軍事のことも入れたような広い範囲の考え方でおやりになっていくと、もっといろいろな応用の範囲、結果的には軍に来なくても良いわけですから、そういうことを検討しても良いのではないかと思うのです。防衛省もあまり触ってこなかったかもしれないかもしれませんが、何かこれからそういうことをやらないと、大事なもの、本当は使えるものが全部失われている、下手をしたら中国あるいは北朝鮮に使われているかもしれないと思っています。アメリカならまだまだ良いですが、是非そういうことを考えてみたいと思っておりますので、どうぞまたよろしく願いいたします。

(質問者)

どうぞまたご検討をお願いいたします。

【司会】

申し訳ございませんが、時間の都合上、これで質問を終わらせていただきます。これで上田先生の講演を終了させていただきます。先生、どうもありがとうございました。

それでは、ここで10分少々の休憩とさせていただきます。第2部の開始は16時5分です。

(休憩)

では、これより関西総合防衛セミナー第2部を始めさせていただきます。第2部では、防衛省技術研究本部の幹部及び専門研究者の方々を講師としてお迎えしております。最初に、技術研究本部事業監理部の三島茂徳計画官のお話をお伺いいたします。

三島計画官の略歴をご紹介させていただきます。計画官は昭和63年に防衛庁技術研究本部に入部され、その後第1研究所第4部艦艇システム研究室長、技術開発官付海上配備型誘導武器システム開発室長などを歴任され、昨年4月から現職に就いております。

本日は、「日本の安全保障を支える防衛技術の最先端」についてお聞かせいただきます。それでは、三島計画官、よろしく願いいたします。

【防衛省技術研究本部事業監理部計画官 三島 茂徳 氏】

ご丁寧な紹介をいただきまして、どうもありがとうございます。前の2人の立派な先生の話をも聞いておりました非常に感銘を受けた次第で、いつの間にか私の順番が来ってしまったと考えております。小川先生からは、欠陥品を開発したという厳しいご指摘もいただきましたのでどうしようかと思っていたのですが、同時に研究開発費の防衛費に対する比率ということも指摘していただきまして、これは大きな激励をいただいたと思っております。また上田先生からも、技術力はしっかり持っているのだということをおっしゃったので、ここは気を取り直して技術研究本部としては、将来に向けた前向きなお話をさせていただきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

それで、タイトルが「日本の安全保障を支える防衛技術の最先端」ということでありまして、プログラムを見ていただきますと、私の時間は10分ということで、このタイトルをどうやって10分でやるのかというふうに思われるかもしれません。実は、4部構成となっております。先ほど上田先生が言われた宇宙・サイバーというのは残念ながら今回はたまたま取り上げてはいないのですが、3つのテーマ、我々が将来に向けて取り組んでいる将来戦闘機、赤外線センサ技術、ロボット技術が今日のメインピックとなっております。私は導入部を担当させていただくという位置付けでお話させていただきたいと思っております。

安全保障ということで、先ほどから外交、インテリジェンス等々いろんな側面が重要だということでもありますけれども、私どもの発表としましては、自衛隊が使います装備の面から我々の貢献というものについてお話をさせていただきたいと考えております。

自衛隊の装備品というものの代表例として、ここにいろいろなものを挙げております。戦闘機を始めとしまして、潜水艦、それから警戒管制レーダー、水上艦、空対空ミサイルとこういうものを使っております。優れた装備品を持つということで、もし侵略を受けるというような事態になれば、敵に優越するために優れた装備品が必要です。それからもう1つは、侵略などをしようという意志をためらわせることによって抑止の効果があるということです。それが実際に機能してきているのではないかというふうに考えております。

こういう装備品ですが、いろいろな形で取得する方法があります。まず、外国から、も

うできている製品を輸入しています。ここに書いてありますイージスシステムという船の防空システムなどは輸入しています。それから外国で開発された戦闘機などですけれども、ライセンスを取得して国内で生産を行うというスタイル。それから一番右にあります、民間に発注して作ってもらうというものも時々あります。

今日、お話をさせていただこうとしておりますのは、ここにあります研究開発、独自で、我が国で、我が国の要求、自衛隊の要求に基づいて研究開発をして、自衛隊に手渡しする装備化ということであります。先ほどお2人の先生からもあったと思いますが、まず技術力そのものが潜在的な抑止力になるという重要な点があります。それから、外国製では自衛隊の要求する性能が満たせない場合、最適な装備の性能が満たせるということです。それからここにいらっしゃる方の支援も受けながらという側面はあるのですが、生産・技術基盤の維持、育成。急に作れといわれても当然作ることはできません。先ほどもご指摘がありましたけれども、防衛省は工場というものを持っておりませんので、研究開発段階、それから実際に装備を取得する段階においても、製造自体は民間会社に依存しているということです。それから独自の改善ですが、開発をして装備化もされている哨戒機などにつきましても、独自ですべて開発したということから改善の研究が進みつつあります。単純に輸入したものの、それからライセンスというものについては改善ということにも非常に制約があるということです。それからいくつか書いてありますが、実際にはそれらを総合的に判断して、個々に取得方法を決めています。

次に、我々が担当しているのは技術研究開発というところでありまして、陸海空の自衛隊が使用する装備品等を一元的に創製すること、それから改善というのも重要なミッションと考えております。作ったら終わりではなくて、また改善もしていく、そういうことにも力を入れていきたいというふうに考えております。

技術研究本部について、外にもパネル等で、組織ですとか予算ですとか、そういうことについて少し触れておりますので、帰りがけにでもお時間があれば、また休み時間でも見ていただければありがたいと考えております。技術研究本部の特徴は、まずユーザーが自衛隊に限られているということです。研究開発のフェイズとしましては、必要な応用研究、それから開発、実用化とそういう部分を担っているということです。先ほど申しましたように、自分のところでものを作るといった設備等を持っておりませんので、民間の技術、製造技術それから生産技術というものを積極的に取り込むということ、最近特にということもありますけれども、このような方針で研究開発を進めているところです。これはスピノンという言い方をしています。逆に、その成果につきましても民間に転用、活用するというので、これをスピノフと呼びます。この両者を活用するというのを非常に重視しているわけでありまして。それで、任務としては、5年後、10年後に自衛隊が必要とする装備品を開発して渡すということに加えまして、さらに20年後、30年後の潜在的な自衛隊のニーズを酌み取って、10年後、20年後に要求が出せるような、応用研究というものについても研究していくというミッションがあります。本日は主として、これまでに開発したものの紹介ではなくて、20年後、30年後、ものによって異なるのですが、そういうものについてどのように取り組んでいるのかについてご紹介したいと考えております。

先ほど申しましたスピンオン、スピンオフですが、民生技術から防衛技術へのスピンオン、それからその逆のスピンオフということで、一例を挙げているのですが、戦闘機の翼ということで開発しました複合材料というものが、民間機に実際に利用されている。それから逆に、半導体の材料、民間で開発されたものがレーダーの能力向上やパワーの増強などに実際に活用されているという例がございまして、このようなことを重視していきたいと思っております。この後のそれぞれのテーマにつきましても紹介があるのではないかと思います。

これは、20年後、30年後を見据えてどんな考え方で我々が取り組んでいるかというイメージ的な紹介になってしまうのですが、まず脅威の動向というものがあって、いろいろなところから収集して、技術研究本部として解釈を加えることはあります。それから技術の動向ということで、海外の動向ですとか国内の民生技術を含めて、そういう調査を恒常的に行っています。そこから我々の観点から戦闘様相がどのように変化してくるかということ进行分析するということです。それで、実際に装備としてどういう方向性があるのか、それに必要な技術というものはどういうものがあるのかということを考えて、将来の戦闘様相を一変するような先進技術というものを導き出して、それに取り組んでいくということをやっております。

次はもう完全なイメージでありまして、今日のために書いたというものです。このようになるというわけではないのですが、すべてネットワークで繋がっている、それから先ほどありましたようなレーザー兵器ですとか、高出力のマイクロウェーブとかそういうもの、そんなにすぐではないということかもしれませんが、場合によっては電磁砲などをフルに搭載させるようなものを目指した研究開発をしていこうという計画を中期的に立案し、進めていっているということでもあります。

10分ですのであと1分しかないのですが、1つだけ技術研究本部の紹介、宣伝をさせていただきます。我々も隔世の感があるというコメントを先ほどいただきましたが、どのような研究をしているのか、今のような中期計画のような話は、以前はまったくすることができなかったということだと思っておりますが、積極的に広報もしていこう、情報発信をしようということで、技術研究本部のホームページがあります。ホームページ上に防衛技術シンポジウムというカテゴリーがあります。年1回、秋に東京の新宿区市ヶ谷で開催しているのですが、これについても去年のシンポジウムについて掲載されていますし、今年のものも、また決まりましたらアップされますので、今日は我々が大阪まで足を運んでこのようなことをやらせていただいておりますが、今度は皆様に東京まで来ていただいて、我々の詳しい発表を見ていただけたらと思っております。

引き続きまして、残りの3つのテーマにつきまして、それぞれの専門家から概要を説明してもらおうと思っておりますので、次に引き継ぎます。

【司会】

まずは導入部ということで、三島計画官、ありがとうございます。引き続きまして、防衛省技術研究本部の市橋孝浩・航空機担当副技術開発官にご登場いただきます。

市橋副技術開発官は昭和61年に防衛庁技術研究本部に入部され、その後第3研究所

第1部航空システム研究室長、航空装備研究所システム研究部主任研究官などを歴任され、昨年の4月に現職に就かれました。本日は、「将来戦闘機」についてお話いただきます。それでは、市橋副技術開発官、どうぞよろしくお願いいたします。

【防衛省技術研究本部副技術開発官（航空機担当） 市橋 孝浩 氏】

ただいまご紹介いただきました、副技術開発官航空機担当の市橋でございます。本日は将来戦闘機ということでお話をさせていただきます。あまり固い内容にならないようにしておりますのでお願いいたします。

これは、先ほど三島計画官が一番最後に示したスライドですが、その中で将来戦闘機がどこにいるかということ、実はここにあります。ここでは将来戦闘機をこのような姿で描いておりますけれど、後ほどのスライドでは違った姿の戦闘機も出てきます。まだ、正確に決まったわけではございませんので、悪しからずご了承ください。

今日お話をさせていただく内容につきましては、まず、将来の戦闘機の研究開発ビジョンということで、防衛省が将来の戦闘機をどのように考えているかということについてお話をさせていただきます。後段では、将来戦闘機に向けた技術研究本部の取り組みということで、どんな研究をやっているかということについて、お話をさせていただきたいと思っております。

まず、研究開発ビジョンでございます。平成22年8月に、戦闘機に関する研究開発を今後どのように行っていくのかについてビジョンを公表いたしました。

どうしてこのようなビジョンが必要であるのかということですが、戦闘機は高速で激しい運動をします。そして、レーダーとかミサイルなどを小さい機体に詰め込んで、運んで行くという難しい操作を1人のパイロットがやらなければなりません。一方、飛行機だから墜落しては困るということで安全性も求められており、非常に高い技術が求められる製品でございます。こういう製品ですので、そこで使っている技術の取得に関しては、長期的に時間をかけてやらなければいけません。それから、エンジニア、技術屋ですが、戦闘機を作るエンジニアにつきましては、長年の経験を踏まえて育つということですので、中長期的に物事を考えていかなければならないということが、まず、第一点です。それから、扱う技術というものが非常に高度であるということで、戦闘機の研究開発には膨大な経費が必要になります。今、防衛関係費は厳しくなっており、先ほどのお話にもありましたように、研究開発費も非常に限られている状態ですので、何でもかんでも研究して用意していくということでは経費的に厳しく、戦略的に研究開発の投資を考えなくてはいけないということがあります。それから、どんな戦闘機を作っていくかということですが、従来はユーザーサイド、ニーズサイドの航空自衛隊が、こういう戦い方をするからこういう戦闘機がいるということで要求を出して、飛行機を決めていったところでございますが、今、新しい技術がどんどん新しい戦い方を生み出していくという状況にありますので、我々シーズサイド、技術屋の方からこういったものについて新しいアイデアを出していく、知恵出しが必要になってくるという状況にあります。このような状況を踏まえ、今、国産戦闘機でF-2という支援戦闘機を使っておりますが、これの後継機を考えなければいけないような時期に、いざ開発するということを決められた時に困らないように、どん

な飛行機を、どういう技術を使って、そしてその技術を取得するにはどういうふうに研究をしていくかということを決めるということが、このビジョンの目的でございます。では、このビジョンの中でどんな戦闘機を目指しているかということですが、その前に、戦闘機がどのように変遷してきて、これからの動向はどうかということについて、ちょっとお話をさせていただきたいと思います。

まずここにありますように、戦闘機にも世代がありまして、あまりさかのぼりすぎるとやっかいなので、ジェット機の戦闘機を第1世代とします。第2世代の戦闘機は超音速で飛行できて、レーダーを搭載しています。航空自衛隊が以前使っていたF-104という超音速の戦闘機はこれに相当します。それから第3世代、これはマルチロールと申しまして、いろいろな任務ができて、電波で追跡するようなミサイルを搭載し、夜間も戦闘できる航空機です。それから第4世代でございますが、これはさらに速く飛べて軽快に運動ができ、高度な電子機器を積んだ戦闘機でございます。現在、航空自衛隊の主力戦闘機でありますF-15やF-2などはここに属します。それから、第5世代、これが今最新鋭なのですが、これはアメリカのF-22や、これから航空自衛隊が導入していくことを決めましたF-35、こういった機体が属する世代でございます。レーダーに見えにくい先ほどのお話にありましたステルスと軽快に動ける機動性を両立し、それから先進的な搭載電子機器を積んだ機体がこれに相当します。

最新鋭の第5世代戦闘機の動向ですが、実際、今、アメリカにF-22、F-35がありますが、日本の近隣国としては、ロシアがT-50、それから中国がJ-20という戦闘機を今開発中でございます。このような質的なことと、それから数的なことがありますが、第4世代戦闘機保有数のグラフを見ていただくと、事情は不明ですがロシアは減っているものの、日本の近隣では、日本も含めまして、韓国、中国も、第4世代の保有機数が増えていっております。質的にも数的にもどんどん若返っている、最新のものに置き換えられているという状況になっております。それから、この下の図でございますが、これはもし第5世代のステルス戦闘機が相手方に配備された時にどうなるかということを示しています。左側の円が、大体レーダーサイトが見える範囲をイメージしていると思っただけならば結構ですが、ステルス機ではない従来機ですとこういう見え方をしていたわけですが、ステルス機になるとレーダーで見えにくくなりますので、この円が小さくなります。すなわち非常に探知しにくくなるという状況になります。それから、こういうふうに関に穴が開いてしまうということで、こういうところをすり抜けられるという可能性も出てきます。つまり、探知できないという状況になりますので、この結果、反撃する時間等が非常に短くなるという問題が生じてきます。こういうような状況でございますので、新しい技術を使い、新しい戦い方で対応する必要が出てきたという状況になってまいりました。

このような状況を踏まえ、次の世代のこれから作る戦闘機がどんな戦闘機であるべきかを我々が考えて出したのがここに書いてあるものでございまして、ステルス機に対応するためにカウンターステルス技術が必要でありますし、それから数的、質的にも不利な状況になりますので、戦闘機同士が連携し合って、効果的に戦うための情報、それから知能化の技術、こういったものが必要になってくるだろうと思っております。それから先ほど申

し上げました反撃の時間が短くなるということで、瞬間的に撃破するような能力が必要になってくるだろうと考えております。

これらの技術を適用した将来戦闘機概念図をここに示してございます。この戦闘機のキャッチコピーは、「カウンターステルス能力の高い i³FIGHTER (アイキューブドファイター)」ということで、この3つのiですが、これは情報化 (i n f o r m e d)、知能化 (i n t e l l i g e n t)、それから瞬時性 (i n s t a n t a n e o u s) を表しています。適応する技術としましては、カウンターステルスとして敵を凌駕するステルス、ステルス性を上げるためにスリムな機体を作る必要が出てきますけれども、それを実現するための次世代ハイパワー・スリム・エンジン、それからステルス化された敵を見つけるためのパワーが非常に大きな次世代のハイパワー・レーダー。戦闘機同士が連携し合って、賢く効果的に戦うためのクラウド・シューティング。また、反撃時間が短いことを補うために光の速度で対応できるというレーザー等を使ったライト・スピード・ウエポン。こういうものを挙げています。この赤く塗った技術については、これから20年後ぐらいを、それから青く塗った部分については、さらに遠いのですが30年から40年後ぐらい先に実現できたらということで研究をしていこうというところなんです。

では、これらを実現する技術はどのようなもので、日本の実力はどのようなものかということについてお話をさせていただきたいと思います。まず、クラウド・シューティングでございます。従来の戦闘機で敵を捉えてミサイルで落とすということを考えた場合、自分のレーダーで相手を見つけて、これにロックオンします。それでミサイルを撃ちますが、ミサイル自身もシーカーという目玉を持っているものの、この目玉は近くにならないと見えませんので、途中飛んでいる状況ではレーダーをずっと当て続けてミサイルにどっちに飛んでいったら良いかを教えてあげなければいけません。自分が1対1ぐらいで相手を捉え続けることができれば良いのですが、他の敵機が自分を狙っているということになりますと、これは自分が逃げなければいけません。そうするとレーダーのロックオンが外れ、撃った弾が無駄になってしまいます。先ほど触れましたように、数的にも我々は不利な状況でございますので、このように撃った弾が無駄になるというのが、非常にこれから辛くなっていく状況にあります。こういった状況を考えて生み出したのが、クラウド・シューティングというものでございまして、クラウド・シューティングは、誰かがレーダーで相手を見つけて弾を撃ちますが、レーダーで捕らえている自分自身が不利になった場合には、味方の誰か他の良いポジションにいる人間が、代わりにレーダーを照射し続けて無駄な弾が発生しないようにするという概念です。ちょうど、自分でずっとドリブルをして最後にシュートをするのではなく、自分が敵に囲まれたときに、他の味方にパスを出して、それを繋いで、最後のシュートに繋げていくというような戦いをするものです。こういう戦い方をする上では、当然のことながら、自分と味方との間、移動する物体同士の間で、相手の位置や自分たちの位置といった情報をやりとりする技術が必要になってまいりますし、一方、誰にパスを出したら良いのかということを考える知能化の技術というものも必要となってきます。こういった技術を支えているのが、まず、情報化といたしましては、日本のスマホなどの優れた高速移動体通信技術がございまして、それから知能化については、ロボットの技術、これは世界的にリードしていますので、こういった進んだ技術を使

いまして、クラウド・シューティングという概念を実現していこうというふうに考えております。

次に、ハイパワー・レーダーです。相手がステルス機でない従来ベースの機体の場合、自分のレーダーで容易に相手を見つけることができましたが、相手がステルス化すると、自分が見つかる前に見つけれられてしまうということで、差し込まれるという不利な状況になります。このような不利な状況を解消するためには、やはり自分のレーダーをパワーアップして、より遠くで相手を見つける必要が出てくるということで、次世代のレーダーで早期発見をするということが必要となってくるということでございます。このハイパワー・レーダーですが、これを実現する技術につきましても、パワー半導体デバイスという技術が必要ですが、この技術につきましても日本のメーカーが世界一を競っているような状況でございます。パワー半導体を用いたアクティブ・フェーズド・アレイ・レーダーというものは、航空自衛隊のF-2支援戦闘機で世界で初めて使われました。戦闘機用レーダーが使用する周波数帯では、現在までのところ、F-2もそうですが、ガリウムヒ素と呼ばれる半導体が主流となっておりますが、さらなるハイ・パワー化ということで、今、ガリウム・ナイトライドといわれる素子が用いられるようになってきております。このガリウム・ナイトライドですが、先ほどありましたように、日本の半導体メーカーが世界一を競っているというところですので、次世代のハイパワー・レーダーの実現は十分に可能だというふうに考えております。

最後に、戦闘機のステルス性を向上させるための技術ですが、相手戦闘機のステルス性が良くなっているのに、自分自身が従来機並みであれば発見されやすいということですので、レーダー性能と同様に自分のステルス性を上げないといけないという状況になってまいります。ステルス性を良くする方法としましては、材料によって電波を吸収するやり方と、電波が跳ね返る方向をコントロールするというやり方がありますが、ここでは、まず、先ほどの上田先生のお話にもありましたように、シリコン・カーバイド繊維といった優れた日本の電波吸収材を使うことを考えております。

次にエンジンですが、今のステルス機は自分のステルス性を上げるためということで、ウエポン、いわゆるミサイルですが、これを自分の機体の中に格納するやり方をとっています。そういうやり方をしますと、今まで外に出していたものを自分の胴体の中に入れるわけですので、太った機体になってしまいます。それでスリムなエンジンが必要になるのですが、エンジンの径を小さくすると推力が落ちてしまうということで、その方法としてエンジンの中を流れる空気を高温化して推力を上げるという方法をとっています。そのため、耐熱材料が必要となってくるわけです。ここに2つ例示していますが、1つは単結晶の超合金、それからこれも先ほど上田先生のご講演の中に出てまいりました、セラミックを使った部品を作る技術がございまして、こういったものを使いましてハイパワーなエンジンを作ろうというふうに考えております。

今までのところ、どのような機体を目指しているかということをお話してきましたが、実際、技術研究本部で何をやっているかということについて、何例か示させていただきたいと思っております。機体の関連といたしましては、先進技術実証機。それから、アビオニクス（航空機搭載電子機器）関連としては将来アビオニクスと先進統合センサ。エンジンにつ

きましては、次世代のエンジン主要構成要素。こういったものについてご説明させていただきます。

まず、先進技術実証機です。これは、ステルス性と高運動性を併せもつ機体をシステムインテグレーションして作るという研究でございまして、実際に人が乗れる実験機を作りまして、飛行試験を実施して必要なデータを取ろうという研究でございます。適用しているステルス技術につきましては、エッジ・マネージメント（機体形状）という、主翼とか尾翼の角度を揃えて、跳ね返る方向を一定に揃えることによって、電波反射が散らばってあちらこちらから見られることを防ぐという方法もございます。また、機体を覆っている外板ですが、従来こういった外板の繋ぎ目は直線で繋いでいたのですが、そうしますと、来た電波がまっすぐ前に跳ね返って、相手に見られてしまうということになりますので、写真のようにくの字型に繋いで、電波がまっすぐ前に跳ね返らないようにするというやり方でステルス性を上げるという工夫をしています。こういったステルス性について工夫した結果がどの程度かということ、これは実際、機体と同じ大きさの実大模型を作りまして、フランス装備庁の施設を使い、実際に機体にレーダーの電波を当てて、設計が思い通りにできたかどうかを評価しております。

それから、高運動性でございまして、高い運動性を得るということにつきましては、推力偏向というものを使おうとしております。従来の飛行機ですと、エルロンとかラダー、いわゆる舵を使って機体の向きを変えておりますが、この研究ではさらに、エンジンの噴射口のところにパドルと呼ばれる板のようなものを付けまして、これを動かすことによって推力の偏向を行い、これを高い運動性に繋げようという努力をしています。実際、ここに動画で示していますが、普通の状態でしたら、ジェットの方は真後ろにまっすぐ流れるというふうになっております。これが今、下の板が動いて推力線が上に向いたことがおわかりいただけたと思います。それからもう1つ高運動性に関する研究でございまして、高い運動性を得るわけですので、機体の安定性が重要となってきます。これは、きちんと安定性を得るための飛行制御ができるかどうかということスケールモデルを使って実験した様子です。大体、全長が2mぐらいのモデルでございまして、ラジコン用のジェットエンジンを積んでおります。離陸させる時は、ラジコンと同じように手で離陸させます。離陸した後ですが、ここからは自動操縦になりまして、長円型の軌道を自動的に飛ぶようになります。この長円型の軌道のうち、直線部分を飛んでいる時にいろいろな機動をしまして、データを取ります。ちょうど、今、激しく頭を上げて、それをすぐ下ろすという飛行をしております。こういった飛行を行い、データを取って、きちんと安定性が得られるのかどうかという研究もしております。試験終了後、着陸は、ラジコンのモードで下ろすというふうになっています。こういった技術を使いました先進技術実証機ですが、現在、三菱重工の愛知県の工場で製造が進んでいまして、これは胴体の前の方の状況です。次にこれは胴体の後ろの方で、こういったところと結合されて段々飛行機らしくなるという状況でございます。今、翼をまた別の会社で作っておりますので、それを結合しまして、来年、この飛行機は初飛行する計画でございます。こういった先進技術実証機でございまして、主契約会社として、三菱重工、エンジンの方はIHIと契約してやっていますが、トータル約1,000社の会社が参画しています。こういった参画している企業の数

からも、いかに多くの技術が使われているかということがおわかりいただけるかと思いません。

次に、将来アビオニクスシミュレータでございます。アビオニクスの研究では、例えばレーダーにどのぐらいの性能を持たせ、その代わりに自分のステルス性はどのぐらい持たせれば良いか、バランスを考えてやる必要があるのですが、どの程度持たせれば良いかという検討をするために、我々はこういったシミュレータを使って研究をしています。これは、コックピット型のシミュレータでございます、シミュレータを何台か接続しまして、空中戦ができるようになっています。実際どんなことをやっているかについて、2対2のシミュレーションをやっているところをご覧ください。まず、我が方2機、相手方2機ということで、最初に今日はどういうふう飛行機の性能を設定してあって、どういう効果を見たいかということの説明をします。それから、敵味方に分かれて作戦会議をやって、シミュレーションを開始します。シミュレーションではミサイルを発射したりしますが、前方にはパイロットに必要なレーダーの情報なども映し出せるようになっております。シミュレーションが終わった後、デブリーフィングをやりまして、パイロットからどうだったのかコメントをもらいます。それからこれは、飛行機が飛んでいる、この点線はミサイルですが、どんな動きをしていたかというようなことをシミュレーション試験が終わった後に解析しているところです。このように、アビオニクスの性能のバランスを決めていくということで、シミュレーションをやっております。

アビオニクスの研究ですが、シミュレーションをやる一方、実際にものを作って研究もしております。これは、ステルス性を付加された相手を見つけるためのハイパワー・レーダーの研究です。先ほどありましたガリウム・ナイトライドを使ったレーダーを機首部に搭載して、ステルス性が高められた相手を見つけるということで、相手が出す電波を捉えるESMという装置、それから相手が放出する赤外線を捉えるIRSTという装置も組み合わせ、こういったいろいろな情報から相手の位置を見つけるといった努力をしています。自分も電波を出すと相手に気付かれることになりますので、なるべくレーダーの電波を出さない方式をとり、相手が出す赤外線や電波を捉えることによって自分が発見されにくくするという工夫をします。将来的なステルス機同士の戦いには必要になってくるという技術でございます。

最後にエンジンですが、ハイパワーでスリムなエンジンを実現するために、エンジンの中を流れる空気の高温化を進めるということが必要だと先ほど申し上げました。従来までの国産エンジンは1,600℃でございましたが、さらに200℃高い1,800℃を目指して、研究を今進めています。それから、圧縮機軸長比、これはエンジン圧縮機の軸長と直径の比になりますが、これも1から0.9ということで、軽量化を図るという目標を掲げて、エンジンを構成する高温化のタービンの材料とか、圧縮機の材料、それから燃焼器といったパーツを試作しまして、性能を確認している状況でございます。将来的には、丸ごと1台のエンジンを作って性能を確認していこうという計画があります。

以上、お話をいろいろとさせていただきましたが、戦闘機は先進技術の固まりでありまして、新しい技術を取り込んで、新しい戦い方を生み出していけないといけないという製品であることがおわかりいただけたと思います。そのためには、今まで、戦闘機にこんな

技術が使われるのかというような技術の新しい使い方、こういったものが必要になりますし、それからそれを製品にするためには長期的な研究が重要と考えておまして、我々、防衛省技術研究本部は研究に引き続き取り組んでいきたいと思っておりますので、皆様の温かいご支援とご協力をいただければと考えております。ご清聴ありがとうございました。

【司会】

市橋副技術開発官、ありがとうございました。それでは続きまして、同じく技術研究本部の土志田実・電子装備研究所センサ技術研究部長にご登場いただきます。

土志田部長は昭和62年に防衛庁技術研究本部に入部され、その後第2研究所第3部光波電子戦研究室長、電子装備研究所システム研究部主任研究官兼ねて技術企画部企画課技術企画室長などを歴任され、平成23年から現職に就いておられます。

本日は、「赤外線センサ技術」についてお話いただきます。それでは、土志田部長、よろしく願いいたします。

【防衛省技術研究本部電子装備研究所センサ技術研究部長 土志田 実 氏】

ご紹介いただきましてありがとうございます。技術研究本部電子装備研究所の土志田と申します。将来戦闘機に引き続き、将来戦闘機ほど大きなシステムではないのですが、赤外線センサ技術に関して紹介していきたいと思っております。この技術は、大きなシステムに比べ、分野的には狭いのですが、情報収集の要となる、非常に重要な技術として捉えておりますので本日紹介させていただきます。

赤外線センサの1つに、よくテレビなどで見かけるかもしれませんが、赤外線サーモグラフィ装置というものがあります。先ほど上田先生からもお話がありましたように、この赤外線センサは熱を検知するというものです。このように、可視では見えないものが、赤外線サーモグラフィ装置で見ると、薄いビニールを通して熱が検知できますので、このように見ることができます。医療分野においては室内で使用する事が多いのですが、防衛分野では屋外で使用する事が多くなります。

では、実際に屋外ではどう見えるのかを示したものがこの写真です。左側が通常見るデジカメの画像です。我々の研究所の窓から屋外を撮影したもので、建物の手前に森がある風景です。夜間においては、手前の森などは真っ暗で見えず、建物の明かりが見えるだけですが、これを赤外線で見ますと、建物の輪郭、また、手前の森の状況なども認識することができます。

このように赤外線は、昼夜に関係なく使用が可能となります。また、現在、赤外線センサは技術が進展しており、非常に細かい熱画像の取得が可能となっております。私が所属する電子装備研究所は東京都世田谷区にあり、約4.5km離れたところに六本木ヒルズという建物があります。この画像はそれを見たときの赤外線画像ですが、このように細部まで非常にクリアに見ることができます。また、赤外線は基本的にはカメラですので、相手に知られない、要するに秘匿性の高い使用が可能となります。情報がますます重要視される状況において、これらの赤外線が持つ特長から、我々は情報収集の要となる技術と捉え、赤外線センサ技術の研究開発を行っております。

実際に赤外線センサがどのように使われているかを示したものがこの図です。各種プラットフォームに対して、非常に多くのものに使われています。警戒・監視、目標の探知・識別・追尾、周囲状況の把握など、色々な場面で使われており、それは無人機搭載から個人携行にまで及ぶものです。先ほどの発表で将来戦闘機の戦闘様相イメージがありましたが、先ほどのプラットフォームを重ねると、このように色々なところに出てきます。要するに、赤外線センサ技術は、現在もですが、将来に向けても我が国の安全保障に多大な貢献をする技術であるということで、重要視し、研究開発を進めているところです。本日は、その赤外線センサ技術に関して、ひとつの大きな特徴は民生技術と連携しながら進めているということなのですが、それ以外にも諸外国においても非常に重要視されているということについて紹介させていただきます。また、これらの特徴を述べる時に、我々、技術研究本部における研究開発例を交えながら紹介していきたいと思えます。

赤外線センサ技術は、やはり赤外線センサ、いわゆる素子やカメラの研究開発が主体となります。ただ、この赤外線センサの素子開発は民生でも非常に進んでおり、実際に民生分野では、安心、安全、警備など、車の衝突防止にも一部使われています。そのほか、医療、環境モニタなど、様々なものに使われております。その例を挙げますと、成田空港などで、SARS（重症急性呼吸器症候群）が流行した時にこのような画像を見られたことがあるかもしれませんが、入場者、この場合は帰国者が感染していないか熱を捉えてチェックするというものです。もう1つの例といたしましては、ソーラーパネル、太陽電池が故障すると熱を発生するのですが、その箇所を見つけるというものです。また、送電線などにおきましても、不具合が生じると熱を持つことが多いので、離れた場所からの保守点検ができます。民生におきましてもこういうところで使われ始めているものです。

その場合、キーとなる技術は、今申したとおり、民生と防衛双方の分野で同じような方向に進んでいると考えられ、両方の分野で利用可能、我々はデュアルユースと呼んでおりますが、そういう特徴を持っております。ただし、防衛用途は民生用途よりも過酷な条件で使用される場合が多いのも1つの特徴です。先ほど紹介したように、戦闘機やミサイルのシーカなど、衝撃、加速度が非常に厳しい条件や、また、酷寒酷暑で使用されることが多いので、そのようなことを考慮しなければなりません。

この赤外線センサ技術は情報収集の要となるため、諸外国においても非常に重要視されています。如何に有益な相手情報を収集できるかに直結しておりますので、各国とも国内技術を維持育成するという方向で研究開発が進んでいます。各国も技術戦略書というものを出版していますが、その中に重要視することは明確に書かれております。防衛省技術研究本部におきましても、「中長期技術見積り」において明確に記述している技術でございます。

諸外国の状況の一例といたしまして、防衛用赤外線センサの製造メーカを示した図をご覧ください。こちら側が欧州とイスラエル、そして米国、日本があります。後ほど説明いたしますが、赤外線センサは冷却型と非冷却型に大きく分けることができます。例えば、米国におきましては冷却型と非冷却型を扱う会社が数社あります。欧州におきましても数社あるのですが、日本においては現在、協力していただいている会社は合計3社という状況です。お隣の韓国、中国におきましても、実は研究開発が活発化しておりまして、

大きな予算を投入しているという情報があります。一部国内向け装備品にすでに適用されているという情報もあります。赤外線センサ技術は各国とも最重要技術と捉えており、それはどういうことかと申しますと、技術情報の開示は非常に限定的なものになっています。特にセンサ素子の製造方法に関しては、原則非開示になっています。

次に諸外国の特徴を申しますと、まず、米国は、欧州や日本に比べて非常に潤沢な予算があるのが現状です。そのため、ここに示すような数社で研究開発／製造を行っています。ただ、ミリタリー・クリティカル・テクノロジー・リストというものを作っており、これは国防に非常にインパクトのある技術を集めたものなのですが、このようなリストを基にして輸出規制が行われています。このように国内有力技術を管理して、防衛的にも技術維持を図っているというのが現状です。一方、欧州におきましては、ドイツではAIM（エーアイエム）、イギリスではSELEX（セレックス）、フランスではSofradir（ソフラディア）というように、基本的に国内1社に予算や技術を集中していることが伺えます。そして、政府系の研究機関、例えばイギリスではQinetiQ（キネティック）、ドイツのFraunhofer（フランフォファー）、フランスのLETI（レティ）などが、これらの会社をバックアップして国内重要技術として発展を推進しているというその国の戦略が見て取れます。先ほど小川先生や上田先生のお話にもありましたように、如何に戦略を立てていくかということが、1つの要素技術である赤外線センサ技術においても非常に重要と認識しており、我が国においてもどのような戦略を立てて維持育成していくかを重要視しております。

その赤外線技術に関して、我々は非常に多くの研究開発を行ってきました。このスライドが、煩雑なもので申し訳ないのですが、実際に行ってきた研究開発の流れになります。大きく分けて暗視装置、走査型と呼ばれる赤外線センサ、2次元赤外線センサの中には冷却型と非冷却型があり、これら4つのセンサについて研究開発を行ってまいりました。

先ほどの発表にもありましたように、我々は防衛技術シンポジウムというものを開催しておりまして、実は去年、赤外線技術についても発表しました。その資料がダウンロードできます。そちらにさらに細かい情報がありますので、ご興味のある方は是非そちらもご覧になってください。この後に発表するロボット技術についても防衛技術シンポジウムで発表を行っておりますので、併せてご参照いただければと思います。

研究開発の流れの概要を申しますと、もう60年ぐらい前、1950年代から暗視装置の研究を開始しております。暗視装置は先ほど上田先生からもお話がありましたように、夜間の月明かりで非常に微弱な明かりの中でも撮像できる微光暗視カメラというものです。よくテレビでは高感度カメラという名称で紹介されておりますが、それに現在では発展しているものです。冷却型赤外線センサに関しては、1960年代から研究開発を進めております。冷却型は、隣に冷却器を置いて、赤外線検知素子を約マイナス200℃という極低温に冷やし、高感度を得るというものです。ただ、冷却器を伴いますので、通常は、ハンディカムなどのビデオカメラよりちょっと大きなサイズになってしまいます。これに対して、冷却器を用いない非冷却型の赤外線センサに関しては、1990年代から研究開発を進めております。冷却器を必要としないので、赤外線検知器も非常に小さなものになり、最終的に赤外線カメラも手のひらに載るサイズが実現されています。これは日

本のナノテクノロジーやMEMS（メムス、Micro Electro Mechanical Systems）技術の発展に伴い、このような小型化ができたという背景もございます。

これら冷却型赤外線センサ、非冷却型赤外線センサに関しては、数々の研究開発を行ってまいりました。その形態としては、単素子、1次元アレイ、2次元アレイのセンサがあります。材料については、冷却型に関してはこのスライドに書いてあるもの（ゲルマニウム、水銀カドミウムテルルなど）、非冷却型に関してもここに示す様々なタイプの研究開発を行ってきました。これらの研究開発ですが、我々は製造設備を持ちませんので、民生技術（企業）と共に研究開発を実施してまいりました。企業と協力して実施しているなか、スピノオン、スピノオフが盛んに行われてきた技術でもございます。

例として、まずは走査型赤外線センサについて紹介させていただきます。この走査型というのは、単素子や1次元ラインセンサの見ている方向をスキャン、すなわち走査して、最終的に画像を得るセンサのことです。1979年に、ここに示した50×50素子ぐらいの、ちょっとぼやけていると思うのですが、このような赤外線の画像をまずは得ました。この時、ハンディカムなどでCCDと呼ばれているものをお聞きになったことがあるかもしれませんが、それを赤外線センサに初めて適用した研究開発の成果です。その10年後には、240素子を縦に並べて、テレビジョンレベルの画像を得ております。これはヘリコプターに搭載した「索敵サイト」と呼ばれる監視用の赤外線センサです。その10年後の1999年には、960素子を並べてハイビジョンレベルの画像を得ております。ハイビジョンレベルの画像になりますと、非常にクリアに見ることができます。ここに示した図は横須賀にある防衛大学校から東京湾の方を見た赤外線画像ですが、約30km離れた東京湾のアクアライン、約50km先の幕張のツインタワーはちょっと小さくてわかりにくいかもしれませんが、50kmぐらい先の赤外線も捉えることが可能になっています。

その動画の一例を示します。画像が劣化していて申し訳ないのですが、これはタンカーを見たものです。タンカーはこのように区画毎に荷物を積んだりするものですが、晴れの日など日光が当たりますと、中に積んでいるものの違いによって温められ方が違ってきます。可視光の場合は、タンカーですとよくある赤と黒の様な船体しか見ることができないのですが、赤外線においては、このように荷物を積んでいるか積んでいないかを含め、さらなる情報を得ることができます。

次に、冷却型2次元赤外線センサ、非冷却型2次元赤外線センサに関し、我々の最新の研究開発例を紹介させていただきます。まず、2010年になりますが、2波長赤外線センサ、2波長QDIP（キューディップ）という量子ドット型の赤外線センサの研究開発において、世界で初めて量子ドット型赤外線画像センサを実現しました。ここで特筆すべきことは、中赤外線と遠赤外線を同時に見ることができるということです。

これは、中赤外線と遠赤外線とは何かを示したものです。我々の目に見える可視光が約0.4から0.7マイクロメートル、それより短い波長が紫外線、長い波長が赤外線です。赤外線の中でも可視光に近いものが近赤外線、そして中赤外線、遠赤外線と、波長が長いほど離れていきます。この図の縦軸は透過率ですが、視界良好時、快晴の時に距離1.8kmでどのぐらい透過したかを示すものになります。この白い部分が透過する部分

なのですが、可視光は透過率が90%以上で非常に透過しやすい波長帯です。中赤外線、遠赤外線は、このように赤外線の中では良く透過する波長帯で、我々は、3から5マイクロメートル帯、8から12マイクロメートル帯の中赤外線、遠赤外線、両方の波長の画像を同時に取得できるという2波長赤外線センサを開発したものです。

次に、量子ドット型について説明させていただきます。量子ドットというのは非常に小さい粒で、直径が約20ナノメートル、ここに0.00と0が8個並ぶのですが、髪の毛の太さの3千分の1ぐらいの大きさのものになります。これが真上から見た顕微鏡写真になりますが、このような非常に小さい粒に赤外線を当てて、この小さい粒で赤外線を検知するというセンサです。具体的には、遠赤外線を検知する部分と中赤外線を検知する部分に量子ドットを散りばめ、両方の赤外線を同時に検知するというセンサです。現在は、先ほどクリアな画像例として紹介しましたハイビジョンに対応するセンサを研究開発中でございます。

これは、実際に遠赤外線と中赤外線の見え方がどうなのかについて示したものです。今日、この近くで花火大会があると聞いたのですが、これは花火を赤外線で見るとどうなるかを示しています。中赤外線では非常に花火が見えやすく、このように花火の形に近いものになりますが、遠赤外線では花火の芯しか捉えていないという違いがあります。これとは逆に、こちらは冬の寒い時に富士山を見た画像です。遠赤外線は温度の低いものの検知が得意で、このように山の稜線がくっきり見えるという特徴があります。これに対して、中赤外線では雲がはっきり見えるという違いがあります。

次の例として、海面を航行する小型船の例を示したいと思います。太陽光の海面での反射、このように太陽を映した時に海面がキラキラすることを我々は海面クラッタと呼びますが、昼間に見ると、このように可視光では海面がキラキラして見えます。

こういう場面で赤外線ではどのように見えるかを示しますと、このように赤外線においてもキラキラしてしまっています。これは先ほどの2波長赤外線センサではどう見えるかを示したのですが、右側が中赤外線、左側が遠赤外線の画像です。おわかりになる方もおられると思いますが、ここに小型船が航行しております。2つの画像は同じ場所を見ているのですが、中赤外線ではこのようにシルエットとして見えますが、遠赤外線では見えにくくなっています。

このとき、2つの赤外線波長を同時に撮っておりますので、海面クラッタを低減させるため、2つの赤外線画像を融合させる処理が可能となります。これを2波長処理と呼んでおりますが、この処理を適用した場合どうなるかを示します。このように海面クラッタを抑えることができ、小型船の形状、波の形までも捉えることができるようになります。防衛的には、相手が何かといった目標識別において非常に有利になる赤外線センサでございます。

そのほかに実際に撮った動画がありますので見ていただきたいと思います。これは人の手の熱を洋服に移したもので、遠赤外線のほうが良く見えます。これはライターの炎ですが、中赤外線の方が良く見えます。冷却ガスの場合は、遠赤外線の方が良く見えます。雲は遠赤外線の方が通りやすいので、雲の切れ間の月などは遠赤外線の方が見えやすくなります。これは先ほど示した2波長処理の例です。このほかに2波長処理の例として、これ

は火力発電所の煙突を見たものです。1 km先ぐらいのものですが、煙突から出る煙だけを抽出するという処理もできるというものです。

2波長の赤外線と同時に取得することがなぜ良いのかということをもとめると、2つ大きなメリットがあるということになります。1つは、同じ目標に対して特徴の違う赤外線画像の取得が可能となることです。目標によっては見えやすい波長があるので、運用場面が広がるというメリットがあります。もう1つは、2つの波長を融合させる処理、2波長処理と申しましたが、これを行うことにより今まで見えにくかったものまでが見えるというメリットがあるということになります。

今までは冷却型についてお話しましたが、次に非冷却型の赤外線センサに移ります。これは2007年当時のものですが、とにかく世界最高水準の小型軽量化を目指そうということで研究開発したものです。その結果として、重量70.3g、おそらく今のスマートフォンの2分の1ぐらいの重さだと思いますが、そこまで軽量化、小型化できたものです。ただ小型化しても性能が悪かったら元も子もありませんので、どこまで温度差が見えるかの指標としてNETD、雑音等価温度差というものがあるのですが、その値として0.022度、つまり1,000分の22度、100分の2度までの温度差を識別できるという高性能な小型カメラを実現したものです。

この非冷却型2次元赤外線センサについては、1990年に、技術研究本部が我が国で最初に研究開発したもので、その後、自衛隊における活用として、夜間照準具、夜間でも照準できる装置などに反映したのですが、先ほどから申しておりますように、民生品にもいろいろ応用されています。これがスピノフ、つまり防衛技術から民生技術への波及です。代表的なものとしまして、インターネット、パソコンのマウス、GPSや高速道路料金徴収のETC等が有名なスピノフの例です。

我々が研究開発していた時はこのような画像しか得られなかったのですが、その後民生分野において多画素化、高感度化、小型軽量化を行っていただき、最終的に、これは日本アビオニクス社さんが出している製品なのですが、このように非常にクリアな画像を得ることができております。スピノフ後の民生分野での技術進展により、防衛分野においても有効かつ積極的に活用できるレベルにさせていただいているものでございます。

その1つの活用例を最後に紹介させていただきます。これは、ご存じのように東日本大震災に伴う原子力災害への対応のひとつで、我々は福島第1原子力発電所の温度計測に携わりました。大震災後しばらくは、原子炉建屋内の温度計が計測不能だったのを覚えていらっしゃると思いますが、その時にヘリコプターに乗って原子力発電所上空から温度計測を実施したものです。非常にシビアな状況ですと、原子炉が1,000℃以上の温度になると言われていたのですが、計測した結果、そのような温度にはなっていなかったということを確認できたことにより、当時の原子力災害に対する不安の一要因を取り除けたのではないかと考えております。この計測に関しては、直接的な温度計測が可能となる4月下旬まで26回実施しました。その結果は、防衛省のホームページに掲載されております。

その温度計測の概要を示します。ヘリコプターは陸上自衛隊保有のCH-47を用いました。このヘリコプターのお腹の部分にはハッチがあり、それが開くようになっていきます。そこにアクリル板を張り、赤外線センサのレンズ部分だけが出るようにして設置しま

した。このような状況で原子炉建屋の真上、約3,000フィート、900m上空を飛行し温度計測を実施しました。

その当時の計測状況をまとめたビデオがありますので紹介させていただきます。これが先ほど申した非冷却型の赤外線センサです。このビデオの計測を実施したのは震災から12日後の3月23日で、仙台から福島に渡ったのですが、その途中、海岸線を通っていきましたので、津波被害の状況を目の当たりにしながら進んで行ったというものです。これが4号炉の原子炉建屋で、現在はそうではないのですが、その当時は爆発したままの状況で上から見るとこのような状況でした。2号炉だけ建屋が残っていたという状況でした。この上空を飛行するヘリコプターから通常のビデオカメラで撮影しながら、同時に赤外線センサでデータを取得し、解析して、温度を算出したというものです。計測が終わると原発事故対応の拠点になっていたJビレッジ（サッカートレーニング施設）というところに戻ります。ヘリコプターというものは非常に振動がありますので、このように寝そべった状態で計測を実施しました。ここがJビレッジで、当時は消防車などが多数待機しておりました。最後に、やはり放射線量がどうかというのが非常に心配されておりましたので、放射線量を測って終了したというものです。これが実際に計測した熱画像の例です。この揺れはヘリの振動によるものです。4号炉は、爆発により建物の外見がないため赤外線ではちょっとわかりにくくなっており、実際このような状況でした。これが3号炉で、その当時、燃料プールがちょっと熱かったものがはっきり見えます。2号炉は建物が非常にクリアに見えます。最後に1号炉です。民生品を使いましたので、初めは振動による影響などを心配したのですが、日本の民生品は非常に性能が良く、無事に計測することができました。スピンオフして、民生で非常に技術発展していただいたこと、我々は非常に感謝しております。

最後にまとめさせていただきますと、本日のキーワードである日本の安全保障を支える重要な技術の1つとして、赤外線技術についてその特徴や研究例を紹介させていただきました。この技術は、民生技術と非常に深いつながりを持っており、今後も産官学連携を推進させていただきたいと思っております。また、優れた民生技術を積極的に活用させていただきたいと思っておりますので、引き続きご協力のほどよろしくお願いいたします。本日はどうもありがとうございました。

【司会】

土志田部長、ありがとうございました。いよいよ第2回関西総合防衛セミナー最後の講演に移らせていただきます。最後の講演の講師を務めていただきますのは、技術研究本部先進技術推進センター研究管理官付の金子学・ヒューマン・ロボット融合システム技術推進室長でございます。

金子室長は平成5年に技術研究本部に入部され、その後技術開発官付海上配備型誘導武器システム研究室主任研究官、先進技術推進センター研究管理官付ロボットシステム技術推進室長などを歴任され、本年5月に現職に就かれました。

金子室長には、「ロボット技術」について講演していただきます。それでは、金子室長、よろしくお願いいたします。

【防衛省技術研究本部先進技術推進センター研究管理官（ヒューマン・ロボット融合技術担当）付ヒューマン・ロボット融合システム技術推進室長 金子 学 氏】

ご紹介いただきありがとうございます。私は、防衛省技術研究本部先進技術推進センター、少々名前が長いのですが、ヒューマン・ロボット融合システム技術推進室長の金子と申します。

こちらにヒューマン・ロボット融合システムと書いてありますが、例えば、パワーアシストとかロボットの操縦をどういうふうに使え勝手を良くするかというようなところをメインに研究している研究室でございます。

こちらに先進技術推進センターとございますが、技術研究本部には陸海空それぞれの装備品を創製する研究所がございます。その他、この直前に講演いたしました土志田が所属しています電子装備研究所がございます。電子部品、各装備品に使う電子装備品を研究している研究所でございますが、こちらの先進技術推進センターは、例えばそういった研究所には直接的には関係がなさそうな研究や、もしくは個人装備とかそういったものに関して先進的な技術を使って研究をする研究所でございます。例えば、生物剤の検知や、化学剤の防護、もしくはシミュレーションの研究などを行っています。

次に、我々が目指す将来ということで、ご説明させていただきます。先ほど申し上げましたように、先進技術推進センターは、現在、より複雑、より厳しい環境における任務遂行ということで、例えばかなり前になってしまいましたが、地下鉄サリン事件、最近では国際平和協力活動の本来任務化、先ほどの原発事故での赤外線センサによる画像の取得など東日本大震災原子力災害の対応等、自衛隊員は非常に厳しい場所で任務を遂行しております。やはり我々技術側の人間としては、人員の犠牲の最小化、生命の保持を追求するための装備品を生み出すべきであろうということで、こういった個人装備品、防護力を高めよう、個人個人の攻撃力を高めようといった装備品、又、シーバーン（C B R N）と読みますが、ケミカル（C h e m i c a l）化学、バイオロジカル（B i o l o g i c a l）生物、ラディオロジカル（R a d i o l o g i c a l）放射性物質、それからニュークリア（N u c l e a r）核、最近ではEを付けてイクスプローズ（E x p l o s i v e）爆発物というのもございますが、これらの検知、防護又は被害予想、例えば化学剤が撒かれてしまったらどのように拡がっていくかなどを研究しております。

今日、ご説明させていただきますロボットシステムは、人に代わってロボットが危険な任務を行うような場合に使う技術です。これらを総称して、我々はゼロ・カジュアルティ戦闘システムと呼んでおります。これは、ゼロは「ない」、カジュアルティは「犠牲者」ということで、犠牲者がいないような戦闘システムということで、こういったものを組み合わせることによって、最終的に直接隊員が怪我をしない、生命を失わないような戦闘システムを目指していきたいと考えております。

こちらはそれを模した絵でございますが、かなりごちゃごちゃしておりますが簡単に申しますと、我々としては、このような隊員強化スーツ、隊員を防護するようなスーツを着た隊員が戦闘を行い、その周りをロボットがサポートすることにより、例えば情報

収集をしやすいとする、もしくは危険な場所にロボットが代わりに入ることによって、隊員が怪我をしない、もしくは化学剤にやられないという状況にするということです。こちらにCBRN脅威システムというのがございますが、これは例えば、どこかで化学剤が撒かれた、それがどうやって拡がっていくのか、もしくは拡がった状況から実際どこで撒かれたのかなどをシミュレーションしながら、それを検知するといったことを、将来的には自衛隊に装備品として提供していきたいと思っております。そういった中で、我々は、特殊災害、市街地戦闘、テロ・ゲリコマ対処等を想定しています。

ゼロ・カジュアルティ戦闘システムを目指してということで、現状は、個人が携帯するサイズの検知器に関する研究を行っていました。また、ロボットにつきましては、1対1で操縦するような非常に簡易的なロボットを使っています。また、個人装備システムといったところで、個人個人の情報の共有化をしております。これらに対しまして、将来的には、先ほど申し上げましたようにシミュレーション技術を使って拡散状況を探る、又、そういった情報をネットワークでつないでいろいろな部隊が共有することにより戦闘に供し得るといったことを考えております。

また、この個人装備でございますが、将来的にはこういった隊員強化スーツ、防護力を上げるために防護板を装着しますとある程度重くなりますので、そういったものを着たとしても従来と同じような戦闘行動ができる、重く感じないというスーツを作りたいと考えております。

またロボットに関しましては、将来的にはこちらも最終的にネットワーク等で組み上げまして、複数異種のロボットが協働して情報を取得することで情報優越を確立する、もしくは物資輸送などを行うといったことに使えるのではないかと考えています。

ここからが本題のロボット技術です。ロボット技術の活用ですが、よく言われるデンジャラス（Dangerous、危険な）、ダル（Dull、単調な）、ダーティー（Dirty、汚い）といった作業又は任務をロボットに代わりにさせることによって、隊員の生命が危険にさらされないであろうということで、我々は今ロボットの研究をしております。大規模災害対処、国際平和協力活動等で活躍できるのではないかと考えております。

現状、我々はロボットの研究をしておりますが、今日はその中でカテゴリーとしてマイクロロボット（隊員が携行できる大きさのロボット）、小型ロボット（車両に搭載できる大きさのロボット）、車両型もしくは中型ロボット（自動車クラスの大きさのロボット）についてご紹介したいと思います。

こちらは外で展示をしていますが、建物の中や狭い場所での偵察をさせようというものです。また、小型ロボットですが、周りにクローラ、一般的にはキャタピラと呼ばれるものですが、そういったものを使って前進をして偵察や爆発物処理をさせるロボットです。最後の中型は、より遠距離の偵察警戒や物資輸送といった目的のために研究しています。

マイクロロボットですが、すでに外で展示しておりまして、皆さんに見ていただいているかと思いますが、当初は球形で持ち運びがしやすい形になっています。それを投げ込んで、最終的に四輪の移動形態にして、中を偵察するといったものです。当初はラグ

ビーボール大でございましたが、現状、外に展示しているような形で、670gで大体手のひらにのる程度のところまで小さくしてきています。実は、こちらは以前、自衛隊の試験等で使っていただいたことがあるのですが、静音性に力を入れておまして、後ろから近づいても気付かなかったというコメントをいただいております。

次に小型ロボットですが、こちらは、我々は爆発物対処用ロボットと呼んでおります。爆発物の急所、例えば信管を正確に狙って破壊していくというものです。どういうふうな作業をするかは後ほどビデオで紹介させていただきます。特徴的なのは、どういうロボットを作ろうかといった仕様のところから実際の試験まで、陸上自衛隊と協同して実施し、最終的に陸上自衛隊に評価していただき、こちらの小さい方のロボットは、装備品として陸上自衛隊が調達するという成果を得ています。特徴としましては、大きい方は5自由度の非常に高性能なアームが付いています。5自由度というのは関節が5個あります。こちらの小さい方、Ⅱ型と呼んでいますが、3自由度のアームです。こういった違いというのは、試験をやっておりますと、途中で陸上自衛隊からいろいろなご意見をいただきます。そういった中で、例えば、もっと小さく軽くできないかということで、作業用のアームの自由度を下げっていくといったようなトレード・オフをしながら、下がった分は運用でカバーするというようないろいろなディスカッションをして、試験評価や研究を進めていき、その結果として最終的にこちらの方が採用されたという経緯があります。

これが試験をしている模様です。こういう形で自衛隊の方に操縦していただきました。ここにディスラプターという装置がございます。ここから弾を出しまして、模擬的な爆弾を破壊するという試験を行いました。先ほどのⅡ型と呼ばれる小さい方のロボットに関しても、こちらにディスラプターという装置を付けまして、見づらいののですがこちらにレーザーが出ています。それで照準をつけながら実際に打ち抜くという試験を行いました。

引き続きまた小型ロボットですが、こちらは非常に名前が長いのですが、走破性・放射線防護性向上型小型UGV（無人地上車両）というものです。先ほど福島原発事故の話がございました。直後に外国製のロボットが建屋の中に入りまして、いろいろと情報取得するというようなことを行いましたが、先ほどのロボットはクローラといわれる部分がほぼ平面を走る能力しかありませんでした。当時ロボットは、例えば海外のPKOに持って行って、IED（即製爆発装置）を処理するというような要求があり、平面を走行するというのであのような形をしておりました。ところが原発事故があって、階段を昇らなければならない、瓦礫を乗り越えなければならないということで、四隅に補助クローラというものを付けまして、これをぐるぐる回転させることにより自分の姿勢を変え、例えば階段を昇る、瓦礫を乗り越えるといったことができるようなロボットを作りました。先ほど白いロボットがございましたが、あれが設計のベースになっておまして、あれを改善する形で周りにクローラを付けております。

もう1つ特徴的なのは放射線防護性で、中に鉛の箱が入っております。その中に大事な電子部品を入れることによって、より放射線量が高い場所、もしくは、放射線は累積で効いてきますので、より長時間同じ場所で運用できるようになっています。

もう1つ、このカメラですが、CCDやCMOS（シーモス）の面が直接放射線にあたってしまいますと、カメラがすぐにやられてしまいますので、途中でミラーを斜めに入れて、ミラーに映った絵を、横側に向けたCCDカメラがその映像を撮って、見るというような工夫をしており、そのことによってカメラが長時間保ちます。

次に階段を昇るシーンをご紹介します。下に魚眼カメラが付いていて、後ほど画像が出てまいります。この周囲を1つのカメラで見ることができます。こうすることによって、見ないでロボットを操縦しようとするとなかなかこういう狭いところなどに入って行くのは難しいですが、こういうカメラを付けることによって、周りも一度に見られるので狭いところも操縦しやすくなるということがございます。

このような工夫を、一番初めに作った爆発物の白い大きい方のロボットに対して、ここを改修した方がよい、アップデートした方がよいというものは、こちらで改修を行っております。

次に中型ロボットでございます。これは見ておわかりのように、元々はスズキの小型四輪駆動車のジムニーです。この車両にセンサやコンピュータを積んで、無人車両として改造してあり、遠隔操縦を主体として考えております。操縦する際に、こちらにバックミラーを外してカメラがついておりまして、操縦装置の側に映像が送られてきます。その映像というのは通信の遅れがございましたので、極端に申し上げますと、例えば1秒前の映像を見ながら離れたところにいるドライバー、遠隔操縦者は操縦をしなければいけない。そうなりますと、このUGV、ロボットは最高時速60kmで走っておりますので、その1秒の間にどんどん先に行っています。そうすると、操縦者が、障害物があるのでよけようとしても、実際にはその障害物にもう当たってしまっているという状況になります。そうならないように、自律機能（自分で考える機能）が付いています。ここでは、障害物があったら自動的にそれを見つけて、ステアリングを動かしてロボットが自動的に回避するというを行わせています。現状、これは性能確認ということで、昨日まで北海道で試験をしていました。

もう1つ特徴的な操縦方法としては、例えば、ロボットが持っている電子的な地図の上で緯度経度等を指定して、A点、B点、C点というふうに規定します。すると、後はドライバーが手を離れた状態で、このロボットはABCという形でその経路を走っていくというようなことも可能です。

また、防衛特有の夜間無灯火ということで、先ほど紹介があった赤外線カメラ等を使いまして、電気をつけなくても、その赤外線カメラの映像を見て操縦するという事も可能になっています。

こちらは試験の模様でございますが、人を模したマネキンとか自動車大の障害物を置きまして、操縦をここにあるテントの中から行っています。平面画像を見ながら操縦しています。今曲がっておりますが、平面画像を見て曲がっていくというのは非常に難しいです。しかしながら、こちらの車両は、コーナーに当たらず、曲がるのに丁度いい場所を探しながら自動的に曲がって行ってくれるということで、遠隔操縦者の支援をしてくれるという機能を持っています。ここに障害物がありましたが、こういったものをハンドルを真っ直ぐにした状態でも綺麗によけながら、車両はぶつからずに進んでいって

くれます。それと、このような不整地、なかなか道だか分からないような場所でも、この車両は自動的にこの辺が道だと探しながら、操縦者のサポートをしながら進んで行ってくれます。それから、このような市街地の走行試験等を行っています。最後に操縦の画面が出てまいります、これは夜間ですが、このような画面を見ながらドライバーは遠隔操縦しております。

次に、ロボットの基本構成です。こちらは小型ロボットの構成です。大きく分けると、このようなアームとか移動機構等のロボットの本体、センサー類、通信系統になっております。それからヒューマンインターフェース、これは操縦装置ということで、パソコンとか、ジョイスティックの操縦装置になっています。ちなみにこのロボットですが、X b o x（家庭用ゲーム機）のコントローラを使っています。こちらのアンテナ類も普通の無線、W i - F i を使っております。こういったもので構成されておまして、この無線で大体500m以上の見通しで操縦することが可能です。またこちらに有線のケーブルが付いております、これで実際ケーブルをつないだ状態で大体300mの操縦が可能です。

次に中型ロボットの基本構成でございます。先ほどの小型ロボットと申しますのは、基本的に自分で考えて何かをするという自律機能がついていません。このサイズになりますと、先ほど申しましたように、やはり自分で考えて物を避けたりという機能が必要になってきます。そのため、こちらの中型ロボットでは、ステレオカメラとか、一番多いのはレーザー系のセンサが搭載されています。こういうセンサを付けることによって、自分の前方をレーザーでスキャンしながら、前に障害物がないかというのを探します。また、このステレオカメラはより遠方、何十m先の状況を見て、平面、自分が走る場所はどこかというのを探しながら、手前のレーザーセンサで障害物を探して物を避けていくということをしております。

また、操縦装置でございますが、こちらは先ほどと違まして、少しごてごてしておりますが、実際の車両を操縦するような感覚を持てるハンドルや、ペダル（アクセルとブレーキ）などがついてます。もう1つ面白いのは、装着型の操縦装置というものを作っております。背中にランドセルのようなものを背負いまして、この中にコンピュータが入っています。片手で操作できるコントローラで、ピストル形状のものを持ちまして、ここに付いているジョイスティックで車両を動かします。画像はヘッドマウントディスプレイを目の前に付けまして、ここに映る映像というのはこちらに映る映像とまったく同じです。これを見ながら、実際にこちらのコントローラで操縦するというようなことも可能になっています。

民生品の活用ということで、小型ロボットと中型ロボットを並べています。基本的にこの赤くなっている部分というのは、民生品をほぼそのまま使っております。例えばセンサに関しましても、市販のカメラとかMEMS（メムス）系のGPSを積んでいます。当然、こちらは似たようなセンサを使っておりますが、ほとんどそのまま買って付けてというようなことをしております。ただ、通信装置に関しましては、大きい車両になりますと、やはり専用装置とか承認が必要な電波の周波数を使っております。あとは操縦装置でございますが、先ほど申し上げましたように専用装置になってい

ます。ただ、アクセルペダルに関しましては、高級なゲーム用のコントローラを使っています。ロボットを動かす際に一番大事なのはソフトウェアですが、やはりそれぞれ専用に作成しております。

今現在どういう研究をやっているかということですが、先ほど紹介させていただきましたロボットは、爆弾を処理するとか、偵察をするといったところで、あまり戦闘行為が激しい場所で使用するようなロボットではありません。ただ、操縦装置がジョイスティックとかハンドルとかなので、やはり操縦に集中しなければいけないというところがあります。そうすると、自分の身を守るとか、他の任務を行いながら操縦するというのをしないと、より前線に近づいた状況でロボットは使えないであろうという想定の下で、我々は今、ジョイスティック以外に、例えば身体の動きや音声でロボットを操縦できないかという研究もしています。例えば、人間が手をすっと動かすとページがめくれるという広告がありますが、ああいうイメージです。例えばロボットにセンサを積んで、隊員が前へ行けという身振りをすると、ロボットが隊員の前に出て行ってその先を見るといったことをできないかという研究をしています。そういう研究をする場合でも、ここに照明条件を限定して研究と書いていますが、例えば民間では広告等に使う場合ですと、その場所の照明条件は決まっています。自衛隊ですと、夜とか陽が入ってきてしまうとかいうところで使うので、それに対応出来るセンサを使わなければいけません。そういった特殊な防衛用の条件を考えながらも、身体動作の認識アルゴリズムとか音声の認識アルゴリズムは民間のものを使いましょう、センサ類も民間のものを使いますが、ではこれらを組み合わせてどうやって我々のほしい情報を出してくるかというのは防衛省がやりましょう、そういった中で、従来持っているプラットフォームを使いながら、最終的にそれがシステムとして有効かどうかを確認していくといった部分を我々がやりましょう、となります。民間の技術を上手に使いながら、我々が防衛特有の部分というのはどこなのだろうと考えながら、最終的にそれをシステムアップして、こういった形で成果を出してというのが、我々の研究であり、これは今年度始まっておりまして、まさに研究を進めているものです。

最後に、まとめでございしますが、ロボットは先ほど申し上げましたように我々が目指すゼロ・カジュアルティに有効な装備品です。危険な任務の負担軽減や新たな戦い方ということで、こちらに情報優越と書いていますが、移動センサとしての情報収集能力を持っています。また隊員の能力を拡張すること、省力化により隊員を別の重要な任務に配置することが可能になっていくと考えております。現状、ロボットは、まだまだこれから本格的に導入が始まる新しい装備品でございします。その中で我々としては、まず自衛隊でロボットはどういう所で使えるかということを考えています。我々はこういうロボットを持っているということで、自衛隊といろいろと協力をしながら、実際に演習場等で試験を行っております。運用者としての自衛隊に、ロボットに対する理解を促進していただき、こういった使い方ができるかというのを一緒に考えてもらいます。それに対して我々は協力しつつ、また、それに対応できるようなロボットを作っていくということを考えています。大事なのは、ロボットに対する信頼性です。隊員は命をロボットに任せなければならないので、ロボットに任せても任務をやり遂げるという信頼性が必

要だと思っています。これはやはり、こつこつとこういったことをやることによってしか築けないものであると思っています。

次に、自衛隊との協力による実証的な評価です。これは、先ほど申し上げましたように、試験と一緒にやりながら、どういった所でどういったことができるかといったことで、着実にそこから評価をいただき、着実な改良を繰り返していくことが必要だと考えております。

最後に、簡単に書いてございますが、先ほど申し上げました民生品の活用です。良いセンサ、もしくは良い通信機があるというようなことがあると、我々はロボットを改良する際に時代にあった一番良いものをインストールして、より良いロボットを作っていくということを日々考えております。

今日のご静聴、どうもありがとうございました。

【司会】

金子室長、どうもありがとうございました。以上をもちまして本日の講演はすべて終了いたしました。それでは、閉会にあたりまして、私ども近畿中部防衛局次長・辻秀夫からご挨拶を申し上げたいと思います。もう少々お待ちくださいませ。

それでは、近畿中部防衛局次長・辻秀夫からご挨拶申し上げます。

【近畿中部防衛局次長】

近畿中部防衛局主催第2回関西総合防衛セミナーの閉会にあたりまして、一言ご挨拶を申し上げます。

本日、本セミナーは若干時間が延びまして、4時間半を越える長丁場ではございましたが、大勢の皆様方に最後まで熱心にご聴講いただきまして、どうもありがとうございました。また、7階ホワイエでの研究開発品の展示に対しましても、大勢の方々に関心をもつてご視察いただきまして、どうもありがとうございました。

本日ご講演をいただきました、小川先生、上田先生、三島先生はじめ講師の先生方には、大変熱のこもった、そしてわかりやすい、しかし水準の高い、情報の豊富なお話をいただきまして、誠にありがとうございました。ここに改めて深く感謝申し上げます。

本日のセミナーは、「安全保障と科学技術」ということで、こういった安全保障ないし防衛をテーマとした講演会としては非常に珍しい、ある意味では地味なテーマを扱ったということかもしれませんが、ご案内のように、安全保障・防衛には、わかりやすい、目に見えるダイナミックな動きのある反面、静かな、目に見えにくい、しかし大きな動き、大事な動きという様々な面がございます。本日は科学技術という一見静かな、しかし大きな、重要な意義を持つ動きについてご理解をいただくという観点から、そのようなテーマでご講演をお願いしたわけでございます。

私ども、総合防衛セミナーということで、防衛・安全保障を様々な観点から多角的に捉えて、皆様方にその正確な姿をご理解いただくということから、このセミナーを実施してまいりましたが、本日もそのような観点から、中には難しい話もあったかもしれませんが、今後皆様方の防衛や安全保障に関する見方、考え方の涵養の参考としてご活用してい

ただければ、これに勝る喜びはございません。

私ども近畿中部防衛局は、今後とも関西一円、また管内の国民の皆様方に防衛・安全保障に対するご理解を深めていただくため、この種のセミナーをはじめ、様々な広報活動を積極的に展開してまいる所存でございますので、引き続き皆様方のご支援、ご理解をお願いしたいと思っております。

また、本日の配布資料の中にも当局のパンフレットがございますけれども、ここに当局の本来業務というべき、基地・防衛施設周辺対策やあるいは建設工事といった事柄についても解説がございます。時間がございましたら、そちらの方もお目を通していただきまして、近畿中部防衛局所管行政についてご理解を深めていただければ幸いです。

本日は大変長い講演でございましたが、最後まで誠にありがとうございました。改めて御礼を申し上げまして、閉会のご挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。

【司会】

以上をもちまして、近畿中部防衛局主催・第2回関西総合防衛セミナーを終了させていただきます。本日は誠にありがとうございました。同封しておりますアンケートにご記入いただきましたら、外にございます回収箱または係員までお渡しくださいますようお願い申し上げます。なお、本日は天神祭でございます。外は大変人出が多いようですので、お気をつけてお帰りください。また、お忘れ物のないようにお帰りください。本日はどうもありがとうございました。