



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	レーダーを運用・研究して30年
Author(s)	大井, 正行
Citation	北海道大学電子科学研究所技術部技術研究報告集, 3, 59-60
Issue Date	1996-03-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/1462
Type	departmental bulletin paper
File Information	KJ00000697044.pdf



レーダーを運用・研究して30年

大井 正行

低温科学研究所技術部 技術部 先任技術専門職員

今からほぼ30年前、北海道オホーツク沿岸のほぼ中央に位置する紋別市に、低温科学研究所の流水研究施設が発足することになりました。同時にこの施設の目玉とでも云うべき世界初の“流水観測レーダー網”の予算がつくということが決まりました。私は早速このレーダーに従事する技術者として民間から採用されました。

当時の電子工業界における民生用の電子機器は、アナログ系の高性能が要求される部分とか標準化された部分には未だ真空管が使われており、またそうでない特殊な製品とか一品種の製品にはシリコン・トランジスタ（一部にはゲルマ・トランジスタ）がようやく使われ始めた時代でした。今では当たり前になっているICはまだ実用に供されておられませんでした。

このようなIC出現以前の時代的背景で、オホーツク海岸沿いの山頂3ヶ所（網走・紋別・枝幸）に完全無人化したレーダー網が新設されました。この当時の電子機器の信頼性は、LSI 万能の現在とは比較するまでもなく、非常に低いものでした。このため新設後の数年間は、故障対策と技術の修得等のメンテナンス業務に追われる状態でした。

ようやく故障状況の特徴を把握し、その対策を定型化して対処できるようになった結果、施設長の理解もあって、徐々に機器の改良・開発やレーダーの研究にも時間を割くことができました。この努力の成果が、新設から10年後に訪れた装置の更新時に、世は電子デバイスの固体か時代の到来と相まって、私の技術的な提案が現在の流水レーダーシステムの随所に生かされています。

ここでは、私の本来の業務である研究の技術支援やその一環として行った機器の開発・改良および研究の代表的なものを列挙します。

①技術改良：「レーダリレー・マイクロ波回線の送信電力の低減化への提案および実現」, 1975年に保守上の理由からマイクロ波回線の送信電力を1/10に低減し、その分のしわ寄せをS/N改善係数の式から、変調周波数、受信機帯域幅および周波数偏移を変更することによって実現可能なことを提案し、1976年に実現され現在も運用され続けています。

②論文：「流水レーダーにおける反射電力の距離減衰について」

1978年, 低温科学 物理編 第36編。

流水レーダーによる流水からの反射電力は、海水面に照射される電波の接地角が小さく干渉領域になっている。さらに流水面のあらさや複素誘電率および気象の影響等による伝搬路の変動など複雑な要因がある。このため反射電力の距離減衰特性を求めるに当たって、レーダー方程式の干渉領域の項をそのまま適用せず、一般式を立て、均一な流水野からの受信電力を多数定量測定して、最小二乗法から距離による減衰特性を求めた。

③技術開発、論文：「寒冷地の野外観測に便利なCMOS RAM データ・レコーダの製作」

1979年, 技術専門誌“インターフェース”12月号, 1979年, 低温科学, 物理編, 第37編。

オホーツク海の流水の上で気象観測をする際に、従来までは観測機器に必要な電源と耐寒に対処するために観測機材がどうしても大がかりとなりました。これら機材の運搬の問題があって観測は殆

んど不可能に近い状態でした。このようなニーズを痛感し、当時世に出始めた CMOS RAM を使ったオール IC 化したデータ・ロガーを国内で最初に考案しました。以後このデータは、小型・軽量、低消費電力、低温度条件下に強いと言う3つの特徴があるため、オホーツク海の流氷上、北極、南極および山岳地などの野外観測で利用されています。現在 LSI の発展につれてますます小型化され、国内8社、海外数社から製品化され、野外での気象観測におけるデータ収集の必需品となっています。

昭和55年、北海道大学特許委員会、日本学術振興会を経て、昭和56年 9月22日国有特許の出願公開、昭和60年 6月拒絶理由通知、昭和61年 6月拒絶理由等により断念。

④論文：「Detection of Sea Ice Clutter and Ships in radar Sea clutter」

1984年、INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NOISE AND CLUTTER REJECTION IN RADAR AND IMAGING SENSOR で口頭発表。このレーダの国際学会を通じて、多方面のレーダの研究者との交流と人脈の形成につながり、現在も知識の向上に非常に役立らせていただいております。

この論文の概要は、レーダの観測範囲内で海面の占める割合が流氷野のそれよりも大きい場合に、海面反射が発生することが多く、流氷の識別が困難になります。これを解決するために、海面反射と流氷の動揺周期の違いを検出する装置を製作して、これによって実際にレーダからのデータを収集して周波数解析を行ったものです。

1987年3月、低温科学研究所へ配置替えとなり、降雪観測用高速三次元ドップラーレーダおよびコンピュータを利用しての電子計測全般の業務に従事することになりました。以後、低温科学研究所で行った主な業務を記します。

⑤論文：「雲観測用三次元レーダデータのグラフィクス」

1991年、5th SAPPORO INTERNATIONAL COMPUTER GRAPHIC SYMPOSIUM で口頭発表。

同時に同種の論文を北大大型計算機センターニュース, Vol. 9, No. 6, 低温科学 物理編 第50編に掲載。

⑥技術開発、論文：「ドップラーレーダ観測における空中線仰角設定の自動化」

1992年、低温科学研究所 技術部技術報告 第1号。

⑦技術支援：パプアニューギニアヘドップラーレーダを移動してのレーダ観測。

1992年、「私のパプアニューギニア紀行ーマヌス島におけるドップラーレーダの設置に参加して」の題名で、低温科学研究所 技術部技術報告 第1号に掲載。

⑧技術開発、論文：「南北両極雪氷コアのECM用増幅器の開発とコンピュータ接続」

1994年、低温科学研究所 技術部技術報告 第3号。

1995年 7月、第18回極域気水圏シンポジウム口頭発表。

論文：「DEVELOPMENT OF HIGH PERFORMANCE AMPLIFIER FOR ANALYSIS OF ICE CORE AND COMPUTER MEASURING SYSTEM」, Proceeding of the NIPR Symposium on polar Meteorology, 1995年、印刷中。

最後に、数年前から始めたレーダによる強度エコーデータから、雲や流氷画像の速度ベクトル場を検出する研究、「オプティカルフローによるレーダ動画像の速度ベクトル場の検出」を、昨年の10月に行われた、The First interMedia symposium, Sapporo, '95 で発表したので、その内容を紹介して私のお話を終わりといたします。