

ソリトン通信の進展

長谷川 晃*

Akira HASEGAWA*

1996年2月5日の日経新聞朝刊第一面トップの記事にAT&TとKDDが共同で毎秒100ギガビットの太平洋横断光ファイバケーブルの敷設を計画し、波長分割多重や光ソリトン技術を世界で初めて採用する方針であると報じている。太平洋横断9000キロを100ギガビットの大容量で結ぶのはソリトンを用いても容易ではなく、さらに一層の研究開発が望まれる訳だが、しかしこの記事は光ソリトンの超高速超長距離通信への応用の実用化が間近に迫っていることを物語っている。

ファイバ中の光波の包絡線がファイバの分散性およびカー効果による非線形性のバランスにより、ソリトンを作ることは1973年長谷川とTappertによって示された。また光ソリトンがファイバ中に存在することの実験的検証は1980年にMollenauerらによって行われた。1980年前半には長谷川と児玉は、ファイバの損失を補うためのいくつかの光増幅の方法を提案し中継器を使わない全光学的ソリトン通信システムを提唱した。中でもファイバのラマン増幅を用いた長距離伝送のアイデアは1987年にMollenauerらによって実証され、数十ピコ秒のパルス幅を持つ光ソリトンが波形の歪みを伴わずに600kmに渡って伝搬することが実証された。1987年になってEDFA光増幅器が発明されEDFAを用いた超長距離ソリトン伝送の実験が世界の各地域から報告されるようになり、光ソリトン通信に関する興味が増すようになった。1990年代に入ると筆者らが提案した周波数フィルタを用い

たソリトン制御の考えが出発点となり、各種のソリトン制御の提案がなされ、実験的にその有効性が確かめられた。これによって増幅器雑音やソリトン同士の相互作用の効果を低減し、さらに高ビットの長距離伝送が各地で実証されるに至った。

本小特集は光ソリトン通信の研究に関する進展状況を各専門家がそれぞれの立場において論じるのを目的としている。昨年11月ROSC (Research Group for Optical Soliton Communications)が主催する光ソリトン通信の国際シンポジウムが京都で開催され、本小特集の寄稿者や、外国から約20人の専門家をまじえ多くの研究発表がなされた。ソリトン通信の研究会としては昨年2月にイタリアのトリエステにおいてもMITのHaus教授が主催する同様の内容のワークショップがもたれたが、わずか8ヶ月程の間にいろんな意味で目覚ましい進展がなされており、この分野での研究活動が世界的に急ピッチで進められていることを強く印象づけた。例えば、2月の会議では全く議論されなかったファイバの分散支配の技術に関する講演が3件以上あり、この方法を用いることにより、いくつかの問題をかかえていたソリトンの波長分割多重が可能になる見通しがついた。郵政省も光ソリトン通信に強い関心を持ち、平成8年度からスタートする委託研究「トータル光通信技術の研究開発」の中で光ソリトン通信を中心的なテーマとして取り上げ、向こう10年間総額50数億円の研究投資を計画している。このような国の内外での情勢の

* 大阪大学工学部 (〒565 大阪府吹田市山田丘2-1)

* Faculty of Engineering, Osaka University (2-1 Yamada-oka, Suita, Osaka 565)

(632)

ソリトン通信の進展

平成8年6月

中で、こうした小特集が本誌に企画されたことは非常に意義が大きいと言えよう。我が国の光ソリトン通信の研究は世界の中でもぬきんできたものがあり、ここで執筆をされておられる専門

家たちは、その層の厚さを物語っている。以上の意味でこの小特集は多くの読者に興味あるものになると確信している。