

재해의학과 아마추어무선을 이용한 비상무선통신

아주대학교 의과대학 응급의학교실

김철 · 정운석

=Abstract=

Amateur Radio as a Emergency Communication in a Disaster

Chol Kim, M.D., Yoon Seok Jung, M.D.

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine

Mass casualty disasters have complex communication requirements. The involvement of many different communication systems and agencies and the difficulty of exchanging information between them is a perplexing problem. This may be compounded by telecommunication systems overload or failure, and electric service disruptions in the disaster area.

In addition, emergencies are characterized by a sudden need for an increased information flow, an explosion in the topographical complexity of the information network, and a feeling of intense psychological pressure among the participants.

The rescue, treatment, evacuation of a lot of patients from a natural disaster or mass casualties must be performed in accordance to several national agencies. Without an effective communication system, morbidity and mortality will needlessly rise.

The stabilization and evacuation of a lot of patients in a disaster is a serious and complex medical problem that must be resolved expeditiously. The potential for maximizing care depends on an well-organized rescue. However, without adequate communications, the patient may experience needless delays into the health care system and thus compromise prognosis.

Established communication systems in most communities consist of private services, provincial and national agencies, and military and amateur radio operator. A disaster situation can severely disrupt routine telephone and radio communication. Customary frequencies may be incompatible with military and emergency civilian frequencies or become overloaded and useless because of intense activity. In a disaster, local telephone communication resources may be destroyed: qualified staffing of communications networks may be inadequate or unavailable to cope with the demands of the emergency.

So, we recommend, that Amateur Radio should be provide as a effective emergency communication in a disaster.

Key Words : Disaster planning, Emergency Medical Service Communication, Amateur Radio

저자 연락처 : 김 철 경기도 수원시 팔달구 원천동 산5번지 아주대학교 병원 응급의학과

Tel) 0331-219-5725 Fax) 0331-216-6274

I. 서론

지난 수년간 우리 나라에서는 많은 크고 작은 재해가 발생하였다. 그러한 사고는 사회의 구조적인 문제와 정책의 문제로 발생하였지만 이를 복구하고 치료하는데 따른 해결장치를 마련하는 것은 시간이 지나면 잊어 버리고 있다. 재해란 그 정의상 자연현상이나 각종 사고가 국가나 지방자치단체의 기능을 마비시킬 정도로 커서 사회시설의 파괴와 함께 대량의 환자가 발생하게 되는 것을 말하며, 이러한 손상은 초기에 인명의 손상이 가장 심하다고 한다. 현대는 도시의 거대화, 인구의 증가, 교통의 발달, 산업기반시설의 증설 등으로 언제든지 대량의 인명손상이 발생할 수 있게 되었고, 이에 따라 재해의료는 여타 의료체계와는 달리, 신속하고 정확하게 시간과 지형적 장애를 초월하여 어떠한 장애의 요건에도 항상 정보전달이 가능하여야 하며, 이후 신속한 조치와 더불어 인명손실의 최소화가 이루어 질 수 있도록 하여야 한다.

우리 나라에서는 아직까지 재해초기의 대책이 주로 재해 현장의 복구, 피해자 보상, 또는 사고 규명에 치중하는 바람에 초기의 체계적인 인명구조활동이 미비한 상황이며, 관련기관의 상호연락과 직접적인 구조에 필요한 통신수단의 마련이 안되어 있는 상황이며 실제로 각 부처간의 통신체계가 다르고 상호간의 연결망이 없으며, 응급상황 발생 시에도 신고센터가 소방본부의 119 신고센터, 129 응급의료 정보센터, 경찰 112 신고센터 등으로 분산되어 있으며 또한 재해 현장 출동 후 통신센터와 구급차 사이, 구급차와 재해통제현장 사이, 재해통제현장과 구조자 사이 등 모두의 통신수단이 달라서 서로간의 기본적인 의사소통에서부터 문제가 발생하고 있다¹⁾. 이렇게 재해현장에서 통신수단은 재해상황 파악, 현장통제, 복구상황지시 및 대중보도 등에 필수불가결한 요소이기 때문에 그 중요성은 따로 언급할 필요가 없을 정도이다.

그러나 일반적으로 재해현장에서는 전기 및 교통수단

이 파괴되어 이에 의존하는 수단은 사용할 수 없고, 지하에 매설된 통신케이블의 단절이 없더라도 최근에 널리 사용되는 휴대폰 등은 대중매체의 발 빠른 보도로 인하여 피해상황을 확인하거나 안부를 묻기 위해 사용하는 바람에 통신선로의 폭주로 기간 통신망은 사실상 사용이 불가능하게 된다. 이러한 상황에서 앞으로 있을 수 있는 대형 재해의 대비 방안의 일종으로 비상무선통신과 연계하는 재해예방대책과 가상훈련이 있어야 할 것이다.

II. 대상 및 방법

지난 1989년부터 1996년 사이의 각종 재해, 조난사고에 대한 기사와 논문 및 전문 잡지의 내용을 조사하여 그때의 구조활동 시 문제점이 무엇이었는지 조사하였고, 특히 통신수단이 어떠한 영향을 미쳤는지 파악하였으며, 당시 상황에서 효율적인 통신수단이 되었던 아마추어 무선의 실례를 조사하여 정리하고 효율적인 재해통신체계를 구축하기 위한 기초 자료를 제시하고자 한다.

III. 결과

1. 사고기록분석

1) 사건의 종류

분석기간 중의 사고의 종류는 다음의 표1 과 같았으며 그 형태는 재해의 분류상 인위적이거나 자연적 재해가 포함되어 있다. 당시의 비상통신에 참여한 인원은 1인에서부터 수백 명의 무선단체까지 다양하였다. (표 1,2)

2) 사고 인지상황

기록에 의하면 대부분의 초기 사고인지는 목격자에 의하여 119 소방서에 연락되었으며, 이후 초기 상황 파악 후에 관련기관으로의 연락체계의 부재로 인하여 타 기관으로 연락은 거의 없는 것으로 보인다. 그리하여 각 기관들은 자체의 신고 접수부서의 연락이나 대중매체의 사고보도를 접한 이후에나 사고에 대처하게 되어 초기

재해에 대한 대비책은 전무한 것으로 드러났다²⁵⁾.

3) 현장 주변 통제 상황

재해 현장의 통제는 경찰에 의하여 이루어지고 있지만, 현장의 구조활동을 위한 주변 통제 이외의 환자 후송로 확보를 위한 도로의 설정 및 주변 구경인과 정리 등에 자체의 통신은 가능하지만, 구조기관과의 통신대책이 없어서 원시적인 인편에 의한 메모전달 등의 연락수단이 사용되었으며 이에 따라 전달시간의 지연과 내용의 불충분 및 불완전 등이 발생하였다⁹⁾.

4) 구조 활동 상황

구조에 참가한 기관은 대형 사고의 경우에는 119 소방서, 129 응급구조단, 경찰 구조대, 군인, 적십자사, 기타 자원 봉사자 등이 난립하여 자체의 명령 전달체계에 따른 활동만을 하여서 상호 협조가 이루어지지 않았으며, 구조 활동도 공적이 드러나는 주로 인명구조와 사망자 수색에 집중하여 있다. 그리하여 중증도 분류에 의한 환자의 현장처치가 이루어지지 않았으며, 심지어는 보도가 되고있는 사체의 인양작업에 힘을 쏟는 바람에 있을지 모르는 생존자나 이미 발견된 중환자의 후송이 미루어지기도 하였으며, 상황 종료가 되기 전에 현장 복구를 서둘러서 구조자들이 위험에 처하기도 하는 등 현장내 구조자들 간의 대화수단이 없어 의사소통이 없음으로 야기되는 모든 문제점이 야기되었다⁹⁾.

5) 대책본부 및 보도 상황

대책본부가 설치된 경우에도 보통 유선선로 1-2 회선과 각 기관의 무선기기 몇 대가 시설의 전부였으며, 단전, 통신중계케이블의 파괴 또는 통화폭주로 실제로 활용할 수가 없는 실정이었다⁹⁾.

대형 재해사고였던 성수대교 붕괴사고, 대구 가스폭발사고 및 삼풍백화점 붕괴사고의 경우 지나친 보도경쟁으로 인하여 많은 수의 헬리콥터가 경쟁적으로 현장 상공에 띄워졌고, 그 결과 수 차례의 위험한 상황이 벌어졌었으며, 상공을 저공으로 비행함으로 발생한 폭음과 강풍으로 구조활동 및 유무선 통화에 지장을 초래하였다. 일관된 보도센터 설치미비로 각 보도기관은 경쟁적

으로 구조자에게 현장상황을 알아보고 생존자에게는 취재경쟁을 벌여서 문제가 발생하였으며 각 기관간의 상황보도가 달라서 이를 확인하려는 시민들로부터 통화폭주를 유발하게 되어 기간 통신망이 마비상태가 되었다^{9),10),11)}.

6) 현장과 병원간의 통신상황

각 사고 모두 현장과 병원, 병원과 유관기관, 병원과 출동한 구급차간의 통신 수단의 미비로 일단 시야를 벗어나면 통제가 불가능하여 제 각각 활동하였고, 각급 의료기관에서 불필요하게 많은 구급차를 출동시키는 바람에 현장인근의 교통마비는 물론 환자 후송을 위한 후송로 확보가 힘들게 되었다^{9),10),11)}.

7) 의료기관의 통신장비 상황

수많은 재해사고가 발생하였음에도 불구하고 현재까지 각 의료기관에는 129 정보센터에 연결하는 FM 무선망 외에는 없으며 이 또한 기초적인 병실상황, 후송환자 현황, 사망자명단 확인 등만을 파악하는 수준으로 재해대책을 위한 중요한 부분으로 인식되고 있지 못한 상황이다^{9),10)}.

2. 비상 아마추어무선 활동

1) 활동 인원

아마추어무선사들이 재해 및 사고현장에서 활동한 기록은 표 1, 2와 같으며 활동인원은 소규모 사고의 경우 최초 발견자와 관련기관에 신고한 중계국의 단 2명에서부터 아시아나 항공기 사고 또는 삼풍백화점 붕괴사고의 경우 아마추어무선연맹 산하의 단체무선국들이 대규모로 참여하여 수백명에 이르렀다.

2) 활동내용

이들은 주로 소규모의 사고의 경우에는 사고현장을 발견한 이후 인접 중계국을 거쳐 해당 관서에 신고하는 형태이었으며, 대규모의 현장은 개인 또는 단체무선국들이 자원봉사행식으로 재해현장에 직접 자신들의 장비를 동반하고 현장 구조 및 복구에 참여하였다.

아마추어무선을 통하여 신고되는 경우는 사고현장 주

표 1. 조사기록상의 국내외 대형사고

발생일시	장소	개요	사망	총사상자수
89. 10. 17	미국	캘리포니아 대지진	62명	12,000여명
93. 2. 26	미국	국제무역센터 폭탄테러	6명	1,000여명
93. 3. 28	구포	열차충돌사고	78명	570명
93. 7. 26	목포	아시아나 항공기 추락사고	66명	110명
93. 10. 10	부안	서해 페리호 침몰사고	292명	350명
94. 10. 24	서울	성수대교 붕괴사고	34명	49명
94. 10. 24	충주	충주호 유람선 화재사고	30명	
94. 12. 7	서울	아현동도시가스 폭발사고	14명	78명
95. 1. 17	일본	한신 고베 대지진	5,469명	34,900명
95. 4. 28	대구	대구 가스폭발사고	101명	226명
95. 4. 19	미국	오클라호마시 연방빌딩폭탄테러	168명	400명
95. 6. 29	서울	삼풍백화점 붕괴사고	458명	1,399명

표 2. 재해 및 사고시의 아마추어무선국의 비상통신기록

변에서 신고를 위한 전화시설을 찾을 수 없는 시골이거나, 재해로 전기 및 통신시설이 파괴되는 경우, 험로 및 산악 등의 지형 문제로 도로교통이 불가능한 경우 등이었으며, 1989년과 1990년의 수해현장에서는 침수 및 붕괴사고현장을 직접 찾아가 상황을 보고하고 계속적으로 감시하는 등의 현장을 파악할 수 있는 유일한 시설로 활용되었으며, 예측 불가능한 돌발적인 사고를 신고하고 통제하며, 인명손상 파악, 복구 및 구호물자의 보급 등에 활동하는데 매우 효율적이었다.

아시아나 항공기 추락사고, 대구 상인동 가스폭발사고, 삼풍백화점 붕괴사고의 경우 광범위하고 삼차원적인 사고현장의 지형으로 인하여 동시에 많은 무선기기를 필요로 하였고 사고현장의 통제, 구조 및 발굴이 어려

워지게 되자 관계기관에서 요청하여 아마추어무선을 적극 활용하였다. 이때 아마추어 무선사들은 자원봉사 구조요원으로 활동하면서 각 팀에 통제와 지시의 전달, 상황보고 등을 담당하였다.

3) 장비현황

주로 수색 및 구조작업에는 휴대가 간편한 휴대무선기기가 사용되었고, 중계국 및 기지국에는 이동설치가 간편하고 출력이 큰 차량이동용 무선기기가 사용되었다. 이들 장비는 건전지, 배터리 및 차량 전원을 이용할 수 있어서 상용전원이 공급되지 않는 곳에서 효율적이었으며, 다양한 교신 방법과 많은 주파수 대역을 사용하였으며, 현재 관계기관이 사용하고 있는 무선기기에 비해 기기의 안정성과 출력 등 모든 면에서 비교가 되지 않

표 3. 주파수대 표시

을 정도이다(표 3, 4, 5).

4) 비상무선통신의 활용 이유

현재 우리 나라는 기간 유선 통신망이 완비된 통신 선진국의 하나이다. 하지만 통신망의 과부하는 해당지역 내의 교환기시설 용량에 따라 결정되며 이들 지역의 통신시설이 침해되는 경우나, 교환시설 용량을 초과하는 통화량의 폭주의 경우 유선통신망의 특성상 해당지역은 물론 우회로를 담당하는 지역국에서도 통화가 불가능하게 된다. 이러한 문제는 통신운영체계의 다른 문제이다. 실제 삼풍백화점 붕괴사고의 경우 보도를 접한 시민들이 현장부근의 친척들의 안부를 묻기 위하여 백화점 근처 지역으로 또는 상황을 알아보기 위하여 각 방송국

및 신문 보도기관에 동시에 수많은 전화를 하여서 현장 근처뿐 아니라 서울 전지역의 통화가 거의 불가능하게 되었다.

무선통신망의 경우는 현재 관청과 군 등 특수기관에서 제한된 장비와 주파수를 사용하고 있으며 이들은 상호 접속이 불가능하고 상시 이동 활용이 쉽지 않는 등의 많은 문제가 있다.

N. 고찰

기존 통신망의 문제점을 해결하기 위하여는 용급의료 체계의 일부분으로 무선통신망을 체계화하여야 할 것으로 사료된다. 이러한 무선통신망을 시설하는데 필요한 무선국과 관련한 일반적인 기본 내용을 알아보고, 또 비상무선통신체계를 구성하는데 있어서 필수적으로 갖추어야 할 점, 그리고 관련하는 법규정 및 사례를 알아보고자 한다.

1. 무선통신체계 구축을 위한 기본구성**1) 기본 분류****① 휴대국(Portable Station)****표 4. 전파의 주파수 대역별 특성**

표 5. 비상통신 및 응급의료용의 주파수

1. 응급의료용

용도: 응급의료정보센터, 지정병원 및 구급센터 등의 응급환자에 대한 의료서비스 제공업

CH	1주파 단신	2주파 단신
	주파수(MHz)	주파수(MHz)
1	170,740	166,600 (171,600)
2	170,780	170,780 (171,640)
3	170,820	170,820 (171,660)
4	170,840	458,5250 (463,5250)
5	170,860	458,5375 (463,5375)

2. 구급 및 인명안전용

용도: 병원의 구급차용

CH	기존	변경
	주파수(MHz)	주파수(MHz)
1	152,140	152,1250
2	172,080	172,0750

3. 아마추어무선대역의 비상통신주파수

용도: 아마추어무선용의 각종 대역에서 비상 통신용으로 지정된 주파수(한국아마추어무선연맹의 주파수 사용구분에 의함)

주파수대	비상통신주파수
3.5MHz	3,525MHz
7MHz	7,030MHz
14MHz	14,120MHz
21MHz	21,200MHz
28MHz	28,200MHz
50MHz	51,00MHz
145MHz	144,100MHz, 145,000MHz, 145,600MHz
430MHz	438,000MHz, 438,500MHz
1,2GHz	1,295GHz

사람이 이동 중 휴대하여 사용할 수 있는 무선국으로 간단한 소형 휴대전화와 같은 통신기를 사용한다. 그 사용이 매우 간편하나 전원이 소형 건전지 또는 충전지로 제한되어 오랜 시간 사용이 불가능하고 소출력으로 송수신 통달거리가 짧다.

② 이동국(Mobile Station)

이동할 수 있는 운송체에 무선기기를 장착하여 이동

하면서 통신업무를 수행하는 무선국으로, 일반적으로 자동차의 전원을 이용하여 작동하게 되어있어서 재해현장의 전원문제를 자체적으로 해결할 수 있으며 자가발전용을 이용하여 대출력의 송신기기를 갖출 수 있으며 운송체의 상단에 효율적인 안테나를 설치할 수 있다.

③ 기지국(Fixed Station)

고정국이라고도하며 일반적으로 시설기관에 장치하는 장비로 일반 전원을 이용하여 대출력으로 사용할 수 있으며 안테나 설비의 종류에 따라 원거리 교신이 가능하다.

2) 통화기능상의 분류

다음의 3가지로 분류하며 실제로는 용도와 통화범위, 기타 부가기능에 따라 조합하여 사용할 수 있다.

① 1:1 통화방식(Unit to Unit)

각각의 무선기기를 이용하여 통화를 하는 방식으로 각 무선국은 지정된 주파수를 이용하여야 하고 사용자가 많아질 때는 혼신의 가능성이 있다. 그리고 대부분 휴대장치에 의존하기 때문에 통화가능 거리가 짧고 통화상대방이 많을 때는 그 효율성이 줄어들며 무선기기의 특성상 대부분 전화와는 다른 방식으로 운영되기 때문에 작동방법에 숙달되어야 한다. 재해현장에서는 구조요원 또는 각 단위별 활동자가 사용할 수 있고 각 분담업무별로 주파수 대역을 달리하여 사용하면 혼신을 줄일 수 있다.

② 중앙지령방식(Central Dispatch)

중앙지령방식의 운영은 중앙의 기지국에서 지령자가 무선을 이용하여 휴대국이나 주변의 다른 기지국에 메시지를 전달하는 방식이며 재해의 초기 단계에 사고신고센터역할로 활용되며, 일반적으로 유선전화와 연결하여 현장과 전문의료진을 직접 연결할 수 있게 할 수 있다. 재해 현장의 구조 및 복구 시에는 현장의 통제국(Control Station)과 함께 각종 상황을 집계하고 구조 또는 복구업무 종사자들이 요구하는 사항을 관련 부서에 알리는 역할을 하도록 한다.

③ 중계방식(Repeater)

보통의 기지국이나 휴대이동국의 경우 그 통달 거리가 적기 때문에 전국적인 통신망에는 적합하지 못하다. 그렇기 때문에 각 국의 신호를 증계할 수 있는 위치에 증계기를 설치하여 각 국 상호간의 통신을 매개한다. 재해 현장에서는 통상 이동이 가능하도록 차량에 설치하여 인근 통제국에 증계하도록 하고, 전국적인 규모의 증계가 필요 할 때는 기존 시설되어 있는 증계기를 사용한다.

3) 통화방식의 분류

① 단일 주파수 단신통신

(Single Frequency Simplex)

송수신에 동일한 주파수를 사용하며 PTT(Push to Talk) 스위치를 사용하여 송, 수신을 전환하여야 하기 때문에 전화와 같은 동시 송수신은 불가능하다.

② 2개 주파수 단신통신

(Two Frequencies Simplex)

송수신 주파수를 달리하여 사용하지만 동시에 송수신하는 것은 불가능하며 송수신 주파수를 지정하는 방법에 따라 통신그룹을 결정한다.

③ 반복신통신(Half Duplex)

송수신 주파수가 다르며 기지국에서는 동시에 송수신이 가능하며 휴대국은 PTT에 의한 송수신 전환을 한다.

④ 복신통신(Full Duplex)

송수신 주파수를 달리하며 동시에 송신과 수신을 할 수 있다. 그러나 휴대국끼리의 복신통신은 무선기기의 제한에 따라 사용이 가능한 경우도 있다.

4) 통화범위의 결정요소

무선통신체계를 구축할 때는 무엇보다도 통화의 품질과 통달거리가 가장 중요한 고려 사항이다. 이러한 통화의 범위를 결정하는 중요 요소는 사용하는 주파수, 안테나 시스템, 지형 및 시설 위치, 무선기기의 성능 등이 있다. 이 중 주파수는 그 대역에 따른 특성 변화가 커서 가장 우선적인 고려 대상이 되어야 하며, 안테나 시스템의 경우 설치하는 높이와 위치, 설치지형, 안테나의 종류, 급전선의 종류와 길이, 지향성유무, 접지 방식 등을 고려하여야 한다.

2. 비상무선통신체계의 구성

통신시스템을 구축할 때 기본적으로 고려해야 할 사항은 다음과 같다²⁾. 1. 필요한 전달수단, 통신설비를 최소화한다. 2. 무선대역을 최소화하여 주파수를 지정하고 장비를 배치한다. 3. 구급차 현장출동, 치료지시, 전달매체간, 의료 및 공공기관간, 그리고 재난구조의 각 활동별 주파수를 따로 지정한다. 4. 통신장비, 주파수의 적절한 이용 등을 규정하는 약관을 제정한다. 5. 고유부호를 부여하여 쉽게 접속할 수 있도록 한다. 6. 가능한 모든 공공 서비스 기관을 망라하는 집중화 된 응급출동대를 조직한다. 7. 병원전단계 구조사들이 통신에 의한 의료 행위지시를 받아 시행하여 doctor shopping을 방지한다. 8. 감청과정을 만들어서 통신정책과의 조화 평가 및 의료신뢰도를 보장할 수 있도록 한다. 이외의 필요한 사항은 다음과 같다.

1) 음성통화망의 구성

평상시에는 기존의 각 기관별 통신체계를 통합 운용할 수 있는 통제센터를 기지국 형태로 구성하여야 하고, 재해의 현장에서는 주로 현장내의 구호, 처치, 상호연락에 사용하도록 단거리 위주의 소형 휴대 무선 통신망을 구성한다.

2) 데이터통신망의 구성

중요자료를 명확히 전달하기 위하여 음성통화망의 구성과는 별도로 무선 데이터통신망을 구성하도록 하여야 한다. 현재의 개발된 기술을 이용할 경우 패킷무선망과 기존의 컴퓨터통신망을 연결할 수 있으며 이렇게 하면 원격지에서 정확한 자료를 얻을 수 있어서 재해의 복구에 필요한 인적, 물적 자원을 효율적으로 관리할 수 있으며 피해집계 등에 많은 도움을 줄 수 있다.

3) 무선통신과 유선통신의 연결

폰패치(Phone Patch)라는 장치를 통하여 일반 전화선로에 무선기기를 접속할 수 있게 하는 것으로 우리나라에서는 아직 법적으로 허용되고 있지 않으며, 구조요원과 응급구조사들이 일반 전문인과 전문의료진의 조언과 도움이 필요할 때 그 자리에서 무선기기를 통하여 전화

표 6. 비상무선통신으로써의 아마추어무선의 장점

1. 많은 인적자원과 효율적인 자원봉사체제 갖춘.
2. 통신장비 조작 및 운용이 숙달되어있다.
3. 다양하고 소형화한 고성능 장비를 보유하고 있다.
4. 파괴된 전기 및 통신선로에 비의존적이다.
5. 다양한 주파수대를 운용할 수 있으며 재해현장에 알맞은 장비를 선택할 수 있다.
6. 전국적인 재해 네트워크 및 전세계적 재해 네트워크의 구성이 쉽다.
7. 무선국별 호출부호가 있어서 운용 시 혼선가능이 적다.
8. 다양한 종류의 장비 운용방법(FM, SSB 등의 전화, RTTY, FAX, PACKET, SSTV, ATV, EME 등)이 가능하다.
9. 전국 규모의 아마추어무선 중계망이 시설되어있다.

선로를 이용할 수 있게 한다.

4) 재해시의 비상무선통신을 위한 주파수 지정

반드시 재해의 현장에서는 구조업무 종사자들 간의 긴밀한 통신을 위하여 응급주파수를 지정하여 재해대책본부, 재해현장, 현장처치소, 구급차, 의료기관 등과 긴밀한 연락이 가능하여야 한다^{3,19)}.

미국의 경우 미연방통신국(FCC, Federal Communications Commission)의 관리에 의하여 주파수를 배정 받는데 주파수대역의 특성에 따라 전국규모의 응급의료용 주파수로 UHF대역의 복신통신용 10 채널이 할당되었다. 현재 우리나라는 정보통신부 전파관리소에 의하여 표5 에서처럼 재난구조용의 용도가 아닌 단순업무의 응급의료용 주파수가 따로 할당되어 있어 재해 시에 필요한 주파수의 설정이 필요하며, 주변의 타 업무용 무선기기의 영향을 많이 받는 VHF대역보다는 UHF대역의 설정이 필요하다^{6,16)}. (표 3,4,5)

5) 2차 전원 및 비상발전설비

평상시에도 정전에 대비한 설비가 필요하지만 재해가 발생한 경우에는 상용전원의 사용이 거의 불가능해지기 때문에 기지국 통신시설에 공급할 비상 발전설비와 휴대국을 위한 비상 충전설비 등을 반드시 갖추어야 하며, 차량의 전원을 이용하기 위하여 전원안정화장치 등을 갖추어야 한다^{17,18)}.

6) 현장에서의 아마추어무선국 활용

우리 나라에서도 표2에서처럼 많은 재해 및 사고현장에서 아마추어무선사들이 자원봉사형식으로 비상통신을 수행하여 왔으며 국가적인 비상무선통신망이 갖추어 있지 않은 실정에서는 거의 유일한 통신수단이 되고 있다. 이들을 활용함으로써 얻을 수 있는 장점은 표6과 같으며 이들은 현행 법규상 표8과 같이 목적의통신을 함을 주지하여야 하며, 표7과 같이 현장에서의 적절한 통제지침을 고안하여야 하겠다.

7) 통신을 통한 의료지시 체계 구성

응급구조사나 구조요원에게는 무선통신을 이용하여 상황에 알맞은 응급처치나 의학적인 조언이 필요한 경우 언제나 활용이 가능하도록 별도의 의료지시용 무선통신선로가 확보되어 있어야 한다. 의료진 또는 구조요원이 무선통신기기의 운용에 숙달되어 있지 않으면 확보된 채널을 이용하여서도 의사전달이 제대로 되지 않기 때문에 평상시의 훈련이 가능하여야 하며, 여러 장비의 공급이 가능한 경우에는 최신기술을 이용한 무선팩스(Fax) 또는 아마추어 텔레비전(ATV)등을 이용하여 환자의 현장 진료기록을 즉시 전송할 수 있도록 하여 후송 이후에 적절한 치료를 위한 준비가 될 수 있도록 구성되어야 한다.

8) 의료기관내의 무선국 운용

현재 국내 응급의료센터 지정병원에는 적십자사의 129 의료정보센터에 연결되어있는 단순한 기능의 무선통신망 밖에 없으며, 이의 운용자들이 의학적인 지식이 부족하고, 무선통신기기의 운용 및 시설 특성을 제대로 알지 못하기 때문에 실제 통신을 이용한 의료지시(Direct Medical Control)에는 활용할 수 없는 수준이다. 이에 따라 광역응급의료센터 등의 대형 의료기관 내에는 적절한 통신설비를 갖춘 무선국이 시설되어야 하며 이의 운용자는 응급의료체계에 따른 통신훈련을 받고 의료진과 의학적인 의사소통이 가능한 응급구조사가 가장 적절한 것으로 보인다.

우리 나라의 법규상 정의는 [자연재해대책법] 제2조에 의한 정의에 의하면 제2조 "재해"라 함은 태풍, 홍수, 호

표 7. 아마추어무선사가 현장에서 해야 할 일

1. 역할별 팀에 적절한 인원을 배치할 것.
2. 주 통신체제와 다른 주파수 대역으로 팀별 보조통신으로 제한하여 운용
3. 주 통신수단의 회복 시 운용을 중단할 것.
4. 재해 현장 인근에 중계시설을 설치 운용
5. 구조팀, 의료진 및 대책본부 간의 네트워크를 구성하여 운용할 것.
6. 작업별 대역을 달리하여 통신혼란을 방지할 것.
7. 과도한 재해상황 공포로 인한 언론의 과잉보도에 주의할 것.
8. 성급한 구조작업으로 인한 인명손실을 방지하기 위하여 생존자 및 부상자 확인 시 전문의료진의 지시를 받을 것.
9. 국가기밀사항에 대한 통신보안의 유지
10. 비상통신 종료 후 법적인 보고조치 할 것.

우, 폭풍, 해일, 폭설, 가뭄 또는 지진(지진 해일을 포함한다) 기타 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 피해를 말한다)고 되어있다.

[재난관리법] 제2조의 정의에서는 “재난”이라 함은 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화재방사, 환경오염사고 등 국민의 생명과 재산에 피해를 줄 수 있는 사고로서 자연재해가 아닌 것을 말한다라고 정의하고 있으며, “재난관리”라 함은 재난발생의 위험성을 제거하고, 재난발생 시 피해의 수습과 복구를 위하여 행하는 모든 활동을 말하며, “재난의 수습”이라 함은 재난이 발생한 때에 행하는 인명구조 등 응급대책의 시행, 피해시설의 복구, 인적, 물적피해에 대한 보상협의를 관련하여 행하는 모든 활동(재난으로 인한 피해를 경감하기 위한 대책의 수립, 시행을 포함한다)을 말한다라고 되어있다.

이러한 재해와 재난에 대한 의료측면의 재해의료대책은 대량 환자가 발생하였을 때 전체적인 사망률과 이병률을 줄이는 것을 목적으로 재해를 진압하고 재해현장에서 많은 환자를 신속히 색출하고 구출하며, 응급처치와 함께 체계적으로 이송하며, 병원 도착 시 최선의 의료 지원을 시행하기 위한 계획을 말하며, 이것은 어느 한 부분의 힘만으로는 할 수 없고 체계에 관여하는 각각의 단체의 장점을 유지하면서 효율적으로 분업과 협동할 수 있는 체계를 구축하고 이에 따른 지속적인 훈련이 수반되어야 한다²⁰⁾.

이에 따라 재해와 재난의 현장에서 행할 수 있는 통신은 [전파법] 제38조 4항과 [전파법시행령] 제3조 16항에 의하는 비상통신(지진, 태풍, 홍수, 해일, 설해, 화재 기타 비상사태가 발생하거나 또는 발생할 우려가 있는 경우에 우선통신을 이용할 수 없거나 이를 이용하기 곤란한 때에 인명의 구조, 재해의 구호, 교통통신의 확보 또는 질서유지를 위하여 행하는 무선통신을 말한다)인데 재해현장에서의 통신관련 문제점은 1. 전기, 전화, 통신중계케이블의 파괴가 발생하며 2. 발전 및 송전 설비 등의 복구에 시간과 막대한 인원이 필요하며 3. 시설기관의 통신시설은 규모가 커서 이동 및 휴대가 어렵고, 운용에 전문요원이 필요하며 4. 재해지역의 재해종류와 지리적인 영향을 고려할 때 활용이 어려우며 5. 소방본부, 경찰관서, 군부대, 적십자사 등의 구호기관, 의료기관 상호간의 통합 통신연결망이 없고 6. 재해통신과 관련한 법규의 미비 등이 있다.

특히 아마추어무선은 [전파법시행령] 제3조 19항의 업무의 분류에 금전상의 이익을 위하여 아니하고 개인적인 무선기술의 흥미에 의하여 행하는 자기훈련 통신과 기술적 연구의 업무라고 정의하여 있지만 [전파법시행령] 제65조의 목적외통신으로 비상통신을 수행할 수 있다(표 8). 이러한 아마추어무선국은 1997년 12월말 현재 정보통신부의 집계에 의하면 전국에서 45,398국이 개국하여 있어서 재해시의 비상통신에 활용하게 되면 많은 이점이 있다²¹⁾(표 7).

외국의 사례를 보면 미국의 경우 지난 1989년 10월 17일 10,000여명의 이재민이 발생하였던 캘리포니아 대지진 때 초기에 기간 통신망은 아무런 역할을 할 수 없었으나 아마추어무선사들에 의한 무선자원봉사단체인 Amateur Radio Emergency Service(ARES)와 The Radio Amateur Civil Emergency Service(RACES)가 지대한 역할을 하였으며, 이들은 The County Emergency Operation Center(EOC)와 주요 현장(의료기관, 적십자사 구호소, 인근지역의 EOC, 주정부) 사이의 통신을 제공하였다²⁰⁻²²⁾. 이외에 재해이외의 시민안전대책에 까지 활용하고

표 8. 목적의 통신(전파법시행령 중 발해)

아마추어무선국은 그 목적이 아마추어업무를 행하는 무선국이다. 그러나 다음과 같은 비상사태하의 무선통신 및 인명구조에 관하여 긴급을 요하는 통신 등의 통신을 행할 수 있고 이를 전파법규에서는 목적의통신이라고 한다.

1. 비상사태하의 통신

이 무선통신은 지진, 태풍, 홍수, 해일, 설해, 화재, 기타 비상사태가 발생하거나, 또는 발생할 우려가 있는 경우에 유선통신을 이용할 수 없거나 이를 이용하기 곤란한 때에 인명의 구조, 재해의 구조, 교통통신의 확보 또는 질서유지를 위하여 행하는 무선통신을 말한다.

이 통신을 특히 비상통신이라고 한다. 비상통신을 행하는 경우에는 그 내용이 아마추어 업무가 아니고 중요한 통신이란 것을 타국이 알기 쉽게 하는 의미로 호출상황 또는 응답상황에 [비상] 3회를 전치하고 또 이 통신을 혼신에서 보호하기 위하여 이 통신을 수신한국은 응답하는 이외에는 이 통신에 혼신을 주는 위협이 있는 전파의 발사를 중지하여야 한다.

2. 기타의 목적의 통신

[비상통신중 이외에도 전파법규에서는 다음의 경우에 한하여 목적의 통신을 허용하고 있다.

1. 무선기기의 시험 또는 조정을 하기 위하여 행하는 통신
2. 의료통보(항해중의 선박 내에서의 환자의 의료에 관한 통보를 말한다)에 관한 통신
3. 선박 또는 항공기의 위치통보(선박 또는 항공기가 조난한 경우에 구조나 탐색상의 필요로 국내 또는 외국의 행정기관이 수집하는 선박 또는 항공기의 위치에 관한 통보로서 당해 행정기관과 당해 선박 또는 항공기간에 송신되는 것을 말한다)에 관한 통신
4. 해상보안을 위한 해상이동업무 또는 항공이동업무의 무선국과 기타 선박국, 항공기국, 또는 무선촉위업무의 무선국간에 행하는 해상보안 업무에 관한 시급한 통신
5. 치안유지를 관장하는 행정기관의 무선국 상호간에 행하는 치안유지에 관한 시급한 통신
6. 비상통신의 통신체제 확보를 위한 훈련통신

있어서 각종 범죄의 신고 수단으로도 사용하고 있다. 그리고 태풍과 지진 등의 자연재해 발생이 활발한 일본은 이미 이러한 대비책으로 엄청난 규모의 최첨단 장비를 갖춘 기간 통신망을 완비하고 있음에도 불구하고 1995년 1월 17일의 한신·고베 대지진 당시 통신불능으로 인한 많은 문제점이 노출되면서 이후 우리 나라의 민방위 훈련처럼 1년에 한번 실시하는 전국규모의 종합방재훈련에 아마추어무선 비상통신을 정식으로 채택하여 훈련하게 되었다^{17,18,23,24)}. 이렇듯 각국에서는 앞선 선진기술과 엄청난 시설을 갖추고 있음에도 불구하고 각종 재해 현장에서 아마추어무선 비상통신을 적극 활용하고 있으며, 우리 나라에서는 한국아마추어무선연맹 산하에 91년 2월 24일에 재난구조대, 96년 2월 3일에 재난통신지원단 등의 단체가 조직되어 활동을 하고 있으며 최근에는 소방서, 경찰서 및 지방자치단체에서 아마추어무선국을 개국하여 재해 및 시민 안전에 적극적으로 활용하기 시작하고 있다²⁵⁾.

V. 결론

아직까지 국가적인 차원에서 평상시나 재해시의 유선 또는 무선의 통합된 통신망이 구성되어 있지 않아서 많은 문제점이 야기되고 있는데 반드시 재해의 현장에서는 구조업무 종사자들 간의 긴밀한 통신을 위하여 응급주파수를 지정하여 재해대책본부, 재해현장, 현장처치소, 구급차, 의료기관 등과 긴밀한 연락이 가능하여야 한다.

우리 나라에서는 무엇보다도 우선 재해 및 응급의료 현장에서 사용할 수 있는 기간 통신망의 구성이 절실하며 보완적 장치로 비상무선통신체제를 확립하여야 한다.

법규상 아마추어 무선은 긴급구조통신을 목적으로 허가된 것이 아니고 어디까지나 개인의 취미활동을 위하여 국가에서 허가한 것이지만 이들의 헌신적인 자원봉사활동으로 많은 재해현장에서 인명구조와 피해복구가 이루어져왔다. 외국의 예처럼 이후에 수립되는 재해대

책에서는 아마추어무선을 포함하여 훈련하여야 효과적인 비상통신망의 구성을 이룰 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 조준필, 광동진, 정윤석 등: 우리나라 재해의료의 문제점, *대한응급의학회지* 6(1):238-245, 1995.
2. 심봉석, 손현준: 인터넷의 의학적 활용, *대한 의료정보학회지* 2(1):110, 1996.
3. 왕순주, 정제명: 응급의학에서의 인터넷 및 초고속 통신망의 활용, *대한응급의학회지* 8(3):317, 1997.
4. 김세경: 재해의학의 개요, *대한응급의학회지* 7(3):319-325, 1996.
5. 도병수, 이삼범, 도호석, 이창현 등: 대구 상인동 가스참사로 본 지역 응급의료체계에 대한 고찰, *대한응급의학회지* 6(2):336-342, 1995.
6. Bryan EB, Robert SP, Bruce RS: *EMS Communications, Paramedic Emergency Care, 3rd Ed.* p51-67, Brady Prentice Hall, 1997.
7. Harvey DG, Robert HM, J. David B., et al.: *Communications, Emergency Care, 7th Ed.*, p239-248, Brady Prentice Hall, 1995.
8. 안무업, 황성오, 임경수, 강성준: 세건의 재해사고를 통한 우리나라의 재해대책의 분석, *대한응급의학회지* 4(2):27, 1993.
9. 김세경, 안무업: 삼풍백화점 붕괴사고의 의학적 측면에서의 고찰, *대한의사협회지* 39(2):169-191, 1996.
10. 이학근: HAM, 민간항공추락현장에 달려가다, *KARL Monthly* 14(9):22-29, 1993.
11. 정은표, 이희룡: 대구가스사고 비상통신 활동하다, *KARL Monthly* 16(6):48-53, 1995.
12. Roush WR: *Principles of EMS System, 2nd Ed.*, *American Collage of Emergency Physician*, 1994.
13. Doyle CT: *Disaster Care and Planning In, Emergency Medicine, Little Brown*, 2055, 1992.
14. Nissan S, Elder R: *Organization of Surgical Care of Mass Casualties, J Trauma* 11:974-978, 1971.
15. Nicholas RA, Oberheide JE, EMS response to a ski lift disaster in the Colorado mountains, *J Trauma*, 10:672, 1988.
16. 한국보건의료관리연구원: *통신체계, 응급의료체계 운영평가보고서*, p154-196, 한국보건의료관리연구원, 1996.
17. 渡邊まゆみ: 阪神. 淡路大震災, そのとき, 救急隊員たちは-, *救急医療ジャーナル*, p25-33, April, 1995.
18. 雄踏町アマチュア無線クラブ: ハムの非常通信態勢の確立と實際, *CQ ham radio* 50(7):185-195, 1995.
19. 사단법인 한국아마추어무선연맹, *KARL monthly* 19(2):14, 1998.
20. Niemtow RC, Yarbrough G, Harwood KL, et al.: The amateur Radio Emergency Service(ARES) and the National Disaster Medical System(NDMS), *Mil Med* 158:4, 259-263, 1993.
21. Nancy LC.: *Communications and Dispatching, Emergency Care in the Streets, 4th Ed.*, p849-863, Little, Brown and Company, 1991.
22. 최규봉: 삼풍백화점 붕괴현장에서, *CQ KOREA* 43:56-59, 1995.
23. 田路嘉秀: アマチュア非常無線通信について, *CQ ham radio* 50(7):196-199, 1995.
24. 박용호: 일본의 종합방재훈련과 아마추어무선, *CQ KOREA* 59:33-35, 1997.
25. 사단법인 한국아마추어무선연맹: *97 Call Book* 제 10권, 1997.
26. 손수원: 재난구조대 체험수기, *KARL Monthly* 12(8):18, 1991.
27. 이경준: 정보사회의 도래, *CQ KOREA*, 82-87, 1997.
28. 이백문: 비상통신운용기, *KARL Monthly* 11(6):30,

- 1990.
29. 이학근: 여기는 목포, 긴급구조통신 8시간, *KARL Monthly* 13(10):23, 1992.
30. 장대작: 재난구조대를 창설하고, *KARL Monthly* 12(3):36-37, 1991.
31. 장재관: 긴급통신 50분, *KARL Monthly* 14(8):32-33, 1993.
32. 장재작: 험들, 수해조난현장에 나서다, *KARL Monthly* 11(9):17-18, 1990.
33. 정진성: 수해비상통신을 실시하고, *KARL Monthly* 10(9):41, 1989.
34. 하철주: 무선가족과 생명의 고귀함, *CQ KOREA* 12:52-53, 1996.
35. 한국아마추어무선연맹: 아! 생존자가 보여요, 오버!, *KARL Monthly* 16(7):34-37, 1995.
36. 양관모, 권태욱, 황옥영, 이환, 황주일, 김세경: 대구 모의 종교집회에서 요구되는 응급의료의 수준, *대한응급의학회지* 8(2):47-52, 1997.