

地震予知に対応する震災対策とその問題点(第3報)
— 地方自治体 —

渡 辺 一 郎*

国立防災科学技術センター

**Some Discussions on Countermeasures to be done after Issuance
of an Earthquake Warning (Third Report)
— In Local Governments —**

By

Ichiro Watanabe

National Research Center for Disaster Prevention, Japan

Abstract

Countermeasures to be taken in local government level after issuance of each stage of earthquake warning (see Table 1) are discussed (see Table 2) with reference to the following four conditions:

(1) Instructions or recommendations as to how people would be forced to change their usual lifestyle, should be issued shortly before the earthquake.

(2) Any countermeasure should be completed before the occurrence of the earthquake.

(3) Such conditions that vary with the lapse of time should be examined and tested at the nearest time to an earthquake occurrence.

(4) Such countermeasures that are effective in saving human lives are the most important.

Such countermeasures that are not readily taken in local government level in the absence of an earthquake warning are indicated in Table 4. The warning issued immediately before an earthquake is most important for local governments. Such warnings that are issued 2-3 days before and 7-10 days before an earthquake are also important, because local governments must be informed of earthquake situations earlier than the general public in order to undertake the necessary activities indicated in Table 4.

The following points are emphasized:

(1) Road transportation and subway operation should be suspended or regulated as strictly as possible after the issuance of a warning immediately before an earthquake, although a severe regulation would contradict with such countermeasures as the dispatch of emergency personnel and evacuation procedures.

(2) Many employees, who are out of doors at the time of the warning immediately before an earthquake, would return home, even if they have been appointed as emergency personnel.

(3) Factories should reduce or stop operation after the issuance of a warning immediately before an earthquake. It is difficult, however, for local governments to force factories to reduce or stop operation, because such a forcing would, at present, exceed the powers for which local governments are normally authorized.

*第4 研究部

(4) It is very important to inform the public of dangerous and safe places and where dangerous materials are located. That is, seismic microzoning is a basic requirement. Some examples of dangerous places are listed in Tables 5 and 6.

1. はしがき

第1報(渡辺,1979a)においては地震直前に出される警報に対応する一般的な震災対策とその問題点について、第2報(渡辺,1979b)においては一般家庭における震災対策とその問題点について述べたが、この第3報では、地震警報に対応して地方自治体がどのような震災対策を実施すべきであるかについて述べる。

地震予知と地震警報との相違、地震警報の出し方などについては第1報において述べたが、この第3報において必要となる点について以下に再録しておく。

- (1) 地震予知とは、地震の発生時期、発生場所およびその規模を科学的に予測することである。地震警報は、地震予知を受けて、発生が予想される地震に備えて各種の震災対策を実施するよう指示することである。地震予知がなされても、必ずしも地震警報が出されるとはかぎらない。
- (2) 地震警報は、たとえば表1に示すように段階的に出すことが望ましい。表1において、警報時間範囲とは警報において地震発生の恐れありとされた時間範囲、警報期間とは警報発令のときから警報時間範囲の始期までの時間間隔である。たとえば、「8月10日から8月14日の間に地震発生の恐れがある」という警報を8月1日に出すことは表1の(iii)にあたり、警報時間範囲は8月10日から8月14日まで、警報期間は8月1日から8月10日までである。なお、表1の(i)を以下において「直前警報」と略記する。

表1 警報期間と警報時間範囲

	警報期間	警報時間範囲
(i)	直前(0~12時間前)	~12時間
(ii)	2~3日前	~1日(~2日)
(iii)	7~10日前	~3日(~5日)
(iv)	1カ月前	~5日(~10日)
(v)	6カ月前	~1カ月
(vi)	1~2年前	~4カ月(~6カ月)
(vii)	5~10年前	~2年(~3年)

Table 1 Warning and forecasted periods for an earthquake

Warning period (the time interval from the issuance of the warning to the beginning of the forecasted period)	Forecasted period (the time duration in which an earthquake is likely to occur according to the forecasting)
immediately before(0~12 hours	~12 hours
2~3 days before	~1 day(or 2 days)
7~10 days before	~3 days(or 5 days)
one months before	~5 days(or 10 days)
6 months before	one month
1~2 years before	~4 months(or 6 months)
5~10 years before	~2 or 3 years

2. 地震警報に対応する地方自治体の対策

地震警報に対応して自治体が行なうべき対策を考えると、次の諸条件を考慮すべきである。

- (i) 住民や企業に指示・勧告を行なうときには、住民や企業が受け入れやすい時期に行なうこと。
- (ii) 地震発生までに対策を完了すること。
- (iii) 時間の経過とともに変化するものの調査や点検は、できるだけ地震発生に近い時期に行なうこと。
- (iv) 住民などの人命を救うために最も効果的な対策を実施すること。

これらの原則を基として、表1の各地震警報に対応して地方自治体が行なうべき対策を表示したものが表2(1)~(7)である。地方自治体が行なうべき対策については、すでにまとめられている

表 2 各地震警報に対応する地方自治体における
震災対策

◎：第一優先
○：第二優先

表 2 (1) 5~10年前地震警報に対応するもの

- ◎(1)土地利用規制を変更する。
- ◎(2)崖くずれ危険地などを検査し、強化する。
- ◎(3)建物・家屋の補強・再建設を勧告する。
- ◎(4)防災計画を作成あるいは修正する。
- ◎(5)防災のための組織を確立する。
- ◎(6)自衛隊あるいは他の自治体と、(相互)援助について協議する。
- (7)消火方法・応急手当方法などにつき、防災訓練を実施する。

Table 2 Countermeasures to be taken in local government level after issuance of earthquake warning (various categories)
◎:First priority
○:Second priority

Table 2 (1) For warning issued 5~10 years before an earthquake

- ◎(1) Modifying controls for land-use.
- ◎(2) Checking and strengthening of landslide-prone places, etc.
- ◎(3) Counselling to reinforce or reconstruct buildings and houses.
- ◎(4) Drawing-up or modifying disaster prevention plans.
- ◎(5) Establishing organizations for disaster prevention.
- ◎(6) Conferring with the Self-Defence Force (or Civil Defence Force) and local government bodies about (mutual) relief activities.
- (7) Training people for disaster prevention, especially for fire extinguishing and first-aid treatment.

表 2 (2) 1～2年前地震警報に対応するもの

- ◎(1)建物・家屋の補強・再建設を勧告する。
- ◎(2)危険な構造物を壊すよう勧告する。
- (3)危険地・安全地がどこであるか、危険物がどこにあるかを広報する。
- (4)崖くずれ危険地などの検査・補強をする。
- (5)自衛隊あるいは他の自治体と、(相互)援助について協議する。
- (6)地震発生後の諸対策のための準備をする。
- (7)消火方法・応急手当方法などにつき、防災訓練を実施する。

Table 2 (2) For warning issued 1 ~2 years before an earthquake

- ◎(1) Counselling to reinforce or reconstruct buildings and houses.
- ◎(2) Recommending the demolition of dangerous structures.
- (3) Informing the public of dangerous and safe places and where dangerous materials are located.
- (4) Checking and strengthening of landslide-prone places, etc.
- (5) Conferring with the Self-Defence Force(or Civil Defence Force)and other local government bodies about (mutual)relief activities.
- (6) Making preparations for various post-disaster activities.
- (7) Training people for disaster prevention, especially for fire extinguishing and first-aid treatment.

表 2 (3) 6カ月前地震警報に対応するもの

- ◎(1)危険地・安全地がどこか、危険物がどこにあるかを広報する。
- ◎(2)地方自治体の対策を広報する。
- ◎(3)危険な構造物を壊すよう勧告する。
- ◎(4)建物内の避難路・非常口および避難用具を検査し、必要あれば改善を勧告する。
- (5)地震発生後の対策のための準備をする。
- (6)建物・家屋の補強を勧告する。
- (7)消火方法・応急手当方法などにつき、防災訓練を実施する。
- (8)地震発生前に何をなすべきかを広報する。
- (9)自衛隊あるいは他の自治体と、(相互)援助について協議する。

Table 2 (3) For warning issued 6 months before an earthquake

- ◎(1) Informing the public of dangerous and safe places and where dangerous materials are located.
- ◎(2) Informing the public of the countermeasures which have been established by local government.
- ◎(3) Recommending the demolition of dangerous structures.
- ◎(4) Checking emergency routes and exits, and tools for evacuation in buildings, and, if necessary, recommending improvements.
- (5) Making preparations for various post-disaster activities.
- (6) Counselling to reinforce buildings and houses.
- (7) Training people for disaster prevention, especially for fire extinguishing and first-aid treatment.
- (8) Informing the public of what to do in the pre-disaster stage.
- (9) Conferring with the Self-Defence Force(or Civil Defence Force)and other local government bodies about (mutual)relief activities.

地震予知に対応する震災対策とその問題点 (第3報) 一渡辺

表 2 (4) 1カ月前地震警報に対応するもの

-
- ◎(1) 消火方法・応急手当方法・救助方法・(建物内の) 避難方法などにつき、防災訓練を実施する。
 - ◎(2) 建物内の避難路・非常口および避難用具を検査し、必要があれば改善を勧告する。
 - ◎(3) 危険地・安全地がどこか、危険物がどこにあるかを広報する。
 - ◎(4) 地方自治体の対策を広報する。
 - (5) 地震発生前、特に直前警報が出された後、何をなすべきかを広報する。
 - (6) 地震発生後の対策のための準備をする。
 - (7) 危険な構造物を壊すよう勧告する。
-

Table 2 (4) For warning issued one month before an earthquake

-
- ◎(1) Training people for fire extinguishing, first-aid, relief and evacuation, etc.
 - ◎(2) Checking emergency routes and exits, and tools for evacuation in buildings, and, if necessary, recommending improvements.
 - ◎(3) Informing the public of dangerous and safe places and where dangerous materials are located.
 - ◎(4) Informing the public of the countermeasures which have been established by local government.
 - (5) Informing the public of what to do in the pre-disaster stage, especially after a warning issued immediately before an earthquake.
 - (6) Making preparation for various post-disaster activities.
 - (7) Recommending the demolition of dangerous structures.

表 2 (5) 7~10日前地震警報に対応するもの

-
- ◎(1) 危険物を安全な所へ移すよう勧告する。
 - ◎(2) 建物内の避難路・非常口および避難用具を検査し、必要があれば改善を勧告する。
 - ◎(3) 直前警報がだされた後に何をなすべきかを広報する。
 - (4) 地震発生後の対策のための準備をする。
 - (5) 道路上の障害物をとり除く。
 - (6) 危険地・安全地はどこか、危険物がどこにあるかを広報する。
 - (7) 自治体の対策を広報する。
 - (8) 地震発生後に何をなすべきかを広報する。
-

Table 2 (5) For warning issued 7~10 days before an earthquake

-
- ◎(1) Recommending movement of dangerous materials to safer places.
 - ◎(2) Checking emergency routes and exits, and tools for evacuation in buildings, and, if necessary, recommending improvements.
 - ◎(3) Informing the public of what to do after an warning issued immediately before an earthquake.
 - (4) Making preparations for various post-disaster activities.
 - (5) Removing obstacles on roads.
 - (6) Informing the public of dangerous and safe places and where dangerous materials are located.
 - (7) Informing the public of the countermeasures which have been established by local government.
 - (8) Informing the public of what to do after the occurrence of the earthquake.

表 2 (6) 2～3日前地震警報に対応するもの

- ◎(1)道路上の障害物をとり除く。
- ◎(2)直前警報がだされた後に何をなすべきかを広報する。
- (3)危険な場所への立入りを禁止または制限する。
- (4)危険物を安全な所へ移すよう勧告する。
- (5)地震発生後に何をなすべきかを広報する。
 - (6)大集会を開くことを禁止または制限する。
 - (7)建物内の避難路・非常口および避難用具を検査する。
 - (8)道路交通規制を実施する。
 - (9)地震発生後の対策のための準備をする。
 - (10)危険地からの立退きを勧告する。

Table 2 (6) For warning issued 2-3 days before an earthquake

- ◎(1) Removing obstacles on roads.
- ◎(2) Informing the public of what to do after an warning issued immediately before an earthquake.
- (3) Regulating or prohibiting admission to dangerous places.
- (4) Recommending the movement of dangerous materials to safer places.
- (5) Informing the public of what to do after the occurrence of the earthquake.
 - (6) Regulating or prohibiting holding(mass)meetings.
 - (7) Checking emergency routes and exits, and tools for evacuation in building.
 - (8) Regulating road transportation.
 - (9) Making preparations for various post-disaster activities.
 - (10) Recommending evacuation from dangerous places.

表 2 (7) 直前警報に対応するもの

- ◎(1)防災要員を配置する。
- ◎(2)道路交通規制を実施する。
- ◎(3)危険地への立入りを禁止する。
- ◎(4)危険地からの立退きを勧告する。
- ◎(5)工場などの操業低下・停止を勧告する。
- ◎(6)地震発生後の対策のための準備をする(表3参照)。
- ◎(7)大集会を開くことを禁止する。
- ◎(8)途中の仕事を早く終らせる。
- (9)地震発生後に何をなすべきかを広報する。
- (10)道路上の障害物をとり除く。
 - (11)危険物を安全な所へ移すよう勧告する。

Table 2 (7) For warning issued immediately before an earthquake

- ◎(1) Dispatch of personnel for emergency activities.
- ◎(2) Regulating road transportation.
- ◎(3) Prohibiting entry to dangerous places.
- ◎(4) Recommending to evacuation from dangerous places.
- ◎(5) Recommending reduced operation or stoppage of factories, etc.
- ◎(6) Making preparations for various post-disaster activities(see Table 3).
- ◎(7) Prohibiting holding(mass) meetings.
- ◎(8) Completing urgently pending jobs.
- (9) Informing the public of what to do after the occurrence of the earthquake.
- (10) Removing obstacles on road.
 - (11) Recommending the movement of dangerous materials to safer places.

（科学技術庁研究調整局，1978）が，表2はこれにいくつかの項目を追加し各地震警報に割り当てたものである。これらの表において◎印をつけた対策は第一優先のもの，○印をつけたものは第二優先のもの，無印は第三優先のものである。

地震後の復旧における対策本部は地方自治体の庁舎内に置かれるのが普通であるから，地方自治体の庁舎やその内部をより耐震的にするという対策は非常に重要である。しかし，表2においては地方自治体が外へ向かって行なうべき対策にしぼり，自治体内部に対する対策は省略した。また，5～10年前警報に対する表2(1)の「防災計画」には，表2に示した対策のみならず他のすべての対策を含む。

(イ) 自治体が外へ向かって行なう対策は，勧告・要請・指示そして命令が主となる。勧告などを受けた住民などがその勧告などに従って，地震が発生する前に対策を完了できなければならない。すなわち，時間的余裕をもって早い時期に勧告などを行なう必要がある。逆に，たとえば道路交通規制とか劇場などへの立入り禁止などの処置をあまり早く行なうことは，住民の生活に損害を与えることになる。

(ロ) 防災訓練を始める時期についての注意は，第2報（渡辺，1979b）においてすでに述べた。1ヶ月前ごろから始めるのが最もよいと思われる。ただし，消火器の使い方，劇場などにおける避難法・避難誘導法，高層ビルにおける避難用具（避難用ロープ）の使い方などは一般の火災のときにも役に立つし，人工呼吸法や応急手当法は一般の救助のときにも役に立つので，震災対策とは関係なく常時，講習会などを開催すべきである。

一般住民に対する各種広報についても，防災訓練と同じように1ヶ月前ごろから繰り返し行なうのが効果が大きいであろう。

(ハ) いかに大きな地震であっても，それによって大きな被害を受ける地域は限られている。したがって，近隣の自治体同志が相互救援のとりきめをしておくことは重要な対策の一つである。このようなとりきめは，地震の予知と関係なく行なわれるべきものであるが，両者の自治体の地域の状況の変化（都市地域の拡大，道路網の拡大や変更など）に伴って修正・変更する必要がある。段階的に出される地震警報は，このような修正・変更のきっかけとなるであろう。

(ニ) 地震発生後の諸対策のための準備は，地震の予知がなされるかどうかとは関係なく行なっておくべきであるが，長期間保存することができないもの（ミルク・水・生（半生）の食料，建設用セメント，乾電池，薬品など）は，地震発生が近づくにしたがって準備してゆくべきであろう。

なお，直前警報に対応して行なう地震発生後の諸対策のための準備には多くの項目がある。その一部を表3に示した。

(ホ) 建物内の避難路・避難用具の点検については消防法を適用すればよい。ただし，消防法によれば，建物への立入りを48時間前までに通告しなければならないので，7～10日前警報

(あるいは1ヶ月前警報)を受けて点検の行動を起こさなければならない。

表 3 直前警報発令後に地方自治体を実施すべき、地震発生後のための準備

(1)緊急センターを用意する。この中には、診療所、食糧・水の配給センター、尋ね人センター、死体公示所、緊急要員のための宿舎、緊急要員のための緊急連絡所などを含む。
(2)防災要員として指定してある、(防災についての経験を持っている) 医者、看護婦、助産婦、運転手、無線技術者、修理のできる人を配置する。
(3)消毒の準備をする。
(4)消防車・救急車・消毒車・配給車・広報車などを待機させる。
(5)消火用水を確保する。

Table 3 Post-disaster preparations to be taken in local government level after issuance of warning immediately before an earthquake

(1) Preparing emergency centers which include dispensaries, centers for distribution of food and water, centers for people to find lost relatives, morgues, emergency housing, and control centers for relief personnel.
(2) Posting appointed volunteers who have had previous experience in vital services, for example, doctors, nurses, midwives, drivers, wireless operators, mechanics, etc.
(3) Preparation of sterilization facilities.
(4) Keeping emergency vehicles such as fire engines, ambulances, sterilization and water supply vehicles, public relations cars, etc. in readiness.
(5) Storage of water for fire extinguishing.

表 4 地震警報が発令されなければ、地方自治体において容易には実行できない震災対策

7～10日前 地震警報に 対応するもの	(1)危険物を安全な所へ移すよう勧告する。 (2)直前警報がだされた後に何をなすべきかを広報する。 (3)地震後のための乾電池、薬品、などを準備する。 (4)道路上の障害物をとり除く。
2～3日前 地震警報に 対応するもの	(1)道路上の障害物をとり除く。 (2)直前警報がだされた後に何をなすべきかを広報する。 (3)危険な場所への立入りを禁止または制限する。 (4)危険物を安全な所へ移すよう勧告する。 (5)大集会を開くことを禁止または制限する。

	(6)道路交通規制を実施する。 (7)地震後の配給用として食物などを準備する。 (8)危険な所からの立退きを勧告する。
直前警報に 対応するもの	(1)防災要員を配置する。 (2)道路交通規制を実施する。 (3)危険な場所への立入りを禁止する。 (4)危険な所からの立退きを勧告する。 (5)工場などの操業低下・停止を勧告する。 (6)地震発生後の対策のための準備をする(表3参照)。 (7)大集会を開くことを禁止する。 (8)途中の仕事を早く終らせる。 (9)道路上の障害物をとり除く。 (10)危険物を安全な所へ移すよう勧告する。

地震予知に対応する震災対策とその問題点 (第3報) — 渡辺

Table 4 Countermeasures which are not readily taken in local government level in the absence of an earthquake warning

for warning issued 7-10 days before earthquake	<ul style="list-style-type: none"> (1) Recommending the movement of dangerous materials to safer places. (2) Informing the public of what to do after warning issued immediately before an earthquake. (3) Preparing various articles (especially dry batteries, medicines, etc.) for emergency use. (4) Removing obstacles on roads.
for warning issued 2-3 days before earthquake	<ul style="list-style-type: none"> (1) Removing obstacles on roads. (2) Informing the public of what to do after warning issued immediately before an earthquake. (3) Regulating or prohibiting admission to dangerous places. (4) Recommending movement of dangerous materials to safer places. (5) Regulating or prohibiting holding (mass) meetings. (6) Regulating road transportation. (7) Preparing foods, etc. for rationing. (8) Recommending evacuation from dangerous places.
for warning issued immediately before earthquake	<ul style="list-style-type: none"> (1) Dispatch of personnel for emergency activities. (2) Regulating road transportation. (3) Prohibiting entry to dangerous places. (4) Recommending evacuation from dangerous places. (5) Recommending reduced operation or stoppage of factories, etc. (6) Making preparations for various post-disaster activities (see Table 3). (7) Prohibiting holding (mass) meetings. (8) Completing urgently pending jobs. (9) Removing obstacles on roads. (10) Recommending movement of dangerous materials to safer places.

さて、表4は表2のうち純粹に地震警報と対応するものを示したものである。第2報(渡辺, 1979b)の一般家庭の場合と同じく、ほとんどが直前警報に対応するものである。したがって、地方自治体においても、直前警報が最も重要であるということになる。逆にいえば、表4に示したような対策を自治体が実行できないならば、あるいは、表4に示したような勧告・指示などに住

民などが従わないならば、地震警報の意義は小さいものとなるのである。

なお、表4に示されているように、地方自治体の行なうべき対策においては、7～10日前、2～3日前の警報に対応するものは、一般家庭の場合とくらべて重要である。前述のように地方自治体は一般家庭より一步先に対策を実施しなければならないからである。

3. 問題点

ここでは、表4に示した対策にしぼって、その問題点について考えてみよう。第1報（渡辺、1979a）においても、問題点の一部について述べたので参照されたい。

3.1 自動車

地震発生時における自動車の乗り捨て、暴走、衝突、炎上、そして、これらに起因する道路機能の低下により、消防車、救急車の活動、避難行動などが阻害されることを考慮するならば、自動車交通を規制することは重要な対策である。ただし、次の諸点に注意しなければならない。

(i) 中途半端な規制はあまりよくない。たとえば、ある地域範囲（すなわち、来たるべき地震によって被害を受けると予想される範囲）へ自動車が入ることは許さないが、外へ出ることを許すという規制処置をとったとしよう。この地域範囲の境界近くの自動車が外へ出ようとしているのか、地域の中の方へゆこうとしているのかを判定することはできるが、この地域の真中近くの自動車が動くとき、それが地域範囲の外へでるための動作であるのかどうかを判定することはできない。

(ii) 地震発生前においては、火災・病人・犯罪の発生はあるのであるから、消防車・救急車・警察車の通行を規制することはできない。

工場や事務所ビルの防災要員が配置につくため、また各種の対策を行なうために自動車を用いることをゆるすかどうかがか問題である。普通の自動車と区別がつかないからである。ワッペンを交付し防災用の自動車にはりつけさせるという方法もあるが、このようなワッペンをつけた車が増えると、交通規制の意義が小さくなってしまう。

(iii) このような交通規制は、地震が発生したときに動いている自動車を少しでも少なくしようとする処置である。しかし、地震発生前と地震の衝撃を受けた後とでは、人間の心理状況そして周囲の状況は全く異なっている。したがって、たとえ地震発生前における交通規制に従っていても、地震が起こると停めてあった自動車を動かして帰宅を急いだり、避難したりという行動をとる可能性は存在する。人間の心理（というより生理的欲求）をもとに判断するならば、すべての人が地震発生後に自動車を絶対に動かさないと考えることはできない。地震発生後のことは、地震発生前とは別のこととして対策を考えなければならない。

(iv) 第1報（渡辺、1979a）において、直前警報がでたときには地下鉄を止めるべきである、と

述べた。これに対し、次のような考え方もある。

地震発生時における地下鉄の被害は地下鉄の被害だけでとどまる。地震発生直後、地下鉄が動かなくなるかどうかは、地震発生前に地下鉄が動いているかどうかにはあまり関係しない。これに対して、自動車の乗り捨て、衝突・炎上によって道路機能が停止することによる影響は甚大である。したがって自動車交通の規制はできるかぎりきびしくし、そのための交通機能の低下を地下鉄によって補うため、地震発生まで地下鉄を動かすべきであるという考え方である。

どちらの考え方をとるかむずかしいところであるが、地震予知・警報の意義を少しでも高め、人命をできるだけ救うという立場からみるならば、直前警報がでたならば、自動車交通をできるだけ厳しく規制し、さらに地下鉄も止めるべきであろう。

なお、人命救済の立場をさらにおし進めるならば、直前警報がでたとき、地方自治体は、地下鉄を止めるよう要請（さらに強く命令）するべきであるかもしれない。

(v) 警察官が少ないため、自動車交通規制を行なうことができないのではないかという問題もある（科学技術庁研究調整局、1978、P88 参照）。地震発生前であるのに規制を無視して自動車を暴走させ帰宅を急ぐという事態も起こり得る。しかし、だからといって、規制をしなければ上記のような事態が起こらなくなるわけではない。直前警報がだされた以上、自動車交通規制を行なわざるを得ない。ドライバーに協力をしてもらうようキャンペーンを行なうことも重要な対策である。一人でも多く交通規制に従うならば、それだけ被害は少なくなるのである。

(vi) バスについては次の二つの考え方がある。

(イ) 他の交通機関がなんらかの規制を受けているのであるから、輸送量確保のためバスを動かすべきである。

(ロ) バスしか動かないと、バスに乗客が殺到するという事態が予想されるのでかえってよくない。したがってバスを止めるべきである。

どちらの考え方を採用すべきか判断のむずかしいところであるが、人命を少しでも救済するという立場、乗客の殺到という事態を避けることを重視して、(ロ)の考え方を採用したい。そして、地下鉄の場合と同じく、地方自治体は、バス会社に対して運転停止を要請あるいは命令すべきであろう。公営バスを止めることはもちろんである。

3.2 防災要員

直前警報が朝の出勤前、たとえば7時ごろ出されたとしよう。このとき自治体の職員、特に防災の仕事にあたる職員が出勤するかどうかの一つの問題点である。人間の心理（というより本性）、また前述の交通規制のことを考慮するならば、出勤しない可能性がある。「防災要員として任命されているのに出勤しないとは」と批判したところで問題の解決にはならない。出勤しない可能

性があるということ为前提として対策をたてるべきである。直前警報をだす時刻をずらすとか、職員の自宅付近の防災勤務にあたらせるとか、集合職員住宅では、出勤すべき人と残って住宅全体および付近の防災にあたる人をわけるとか、自宅付近に危険があまりない人を防災要員に任命するとかなどの施策が考えられる。

一方、直前警報が勤務時間内に出されたとき、外出中の防災要員が庁舎に帰るか、自宅に帰るかという問題がある。この場合も、自宅に帰るのが人間の本性にあった行動であるということ为前提として対策をたてるべきであろう。

3.3 工場などの操業

工場などの操業を低めたり、止めたりすることは、地震発生時における工場自体の被害や被害拡大を軽減するだけでなく、近隣の住宅などの被害や被害拡大も軽減することになる。しかし、地方自治体が工場などの操業の低下・停止を指示したり命令したりできる権限を持ってよいかどうかは議論のあるところである。これは警報の空振りによる損害という問題を越えた、「私権と公共」という大きな問題を含んでいる。現状では、勧告をするにとどめ、工場側の自主規制にまつほかはないであろう。工場などの被害が周辺へ拡大しないような種々の対策（分離帯、防火壁の設置など）を行なうことのほうが重要である。

3.4 危険と安全

(1) 表4において「危険な」とか「安全な」ということばが多い。すなわち、地方自治体にとって、どこが、何が、どのように、なぜ危険であり、安全であるかを知ることが、特に地震警報に対応する対策として非常に重要なこととなる。さらに、住民などが危険な所に近づかないように、(必要なとき)安全な所へ逃げるように指導するためには、危険な所、安全な所を住民などに詳しく知らせなければならない。

しかし、危険と安全について知るということは容易なことではない。外から欠陥を発見できないことが多いし、震源から遠ければ少しぐらい危険でも大きな被害とはならない。逆に震源に近ければ倒壊する建物が多くなる。関東大震災の被服廠あとのように、安全と思われたところが悪条件が重なったためにかえって危険な所となったという例もある。かくて、危険と安全について、それぞれ次のような考え方のちがいがでてくる。

(i) 危険

- (イ) どのような考え方をとるにしても、まただれがみても危険なもの
- (ロ) 少しでも危険な要素があるもの

(ii) 安全

- (イ) どのような考え方をとるにしても、まただれがみても安全なもの
- (ロ) 多少危険な要素があるが比較的 safety と考えられるもの

人命救済を第一とするならば、危険については(ロ)、安全については(イ)の考え方をとるべきである。しかし、ほとんどすべてのものになんらかの危険の要素があり、絶対安全というものはないのであるから、現実にはこのような極端な考え方をとることはできない。危険、安全どちらも(イ)と(ロ)の間どこかに線を引かなければならない。このような線引きは非常にむずかしく、場所によって異なるものである。ここでは、危険について表5、表6に示したような一般的・常識的なことを記すことしかできない。残念ながら表5、表6は上記(i)の(イ)に近い立場で表示されているが、それでも表5、表6に示す立入禁止、避難を地震発生前に完全に実施できるならば、被害を大幅に軽減できることに注意すべきである。

表 5 直前警報が出された後、立入り禁止とすべき場所

(1)劇場・映画館、人口密集場所、など
(2)百貨店
(3)地下街
(4)高層ビル
(5)スーパー・マーケット
(6)地下鉄
(7)高速道路

Table 5 Places where entry should be prohibited after warning issued immediately before an earthquake

(1) Theaters, movie houses, places where people crowd, etc.,
(2) Department stores,
(3) Underground markets,
(4) High-rise buildings,
(5) Supermarkets,
(6) Subways, and
(7) Highways.

表 6 直前警報が出された後、立退くべき場所

(1)崖くずれ危険地など
(2)液状化危険地
(3)なんらかの欠陥を持つ建物
(4)雑居ビル
(5)爆発物・毒物などの倉庫付近
(6)表5に示した場所

Table 6 Places where people should be evacuated after warning issued immediately before an earthquake

(1) Landslide-prone areas,
(2) Liquefaction-prone areas,
(3) Buildings which have weakness or defects,
(4) Buildings housing a number of independent business institutions,
(5) Places near warehouses containing explosive/toxic materials, etc., and
(6) Those mentioned in Table 5.

なお、表5については立入禁止の間、劇場などが営業できないのであるから、工場の操業停止と同じような問題点があるし、表6については住民が避難勧告に従うであろうかという疑問が残る。しかし、だからといって立入禁止や避難の勧告・指示を行なわないというのでは、問題の解決にはならない。勧告・指示に従う人が一人でも多ければ、それだけ被害は少なくなるのである。

(2) 地震発生前における広域避難の問題点については、第1報(渡辺, 1979a)においてすでに述べたが、ここで次の問題点をつけ加えておきたい。

すべての家庭で火を消して避難したとしても、地震が起きたとき火災が絶対に起こらないという保証はない。薬局の薬品が落下して発火することもある。ガス管破壊によって発火するかもしれな

い。工場やガソリン・スタンドなどから発火するかもしれない。すべての人が遠くへ避難していると、この火を消すこともできないし、延焼を止めることもできない。消防署へ通報することもできない。消火・延焼防止を一人で行なうのはむずかしい。かくて、相当程度の人々が残る必要がある。それに伴って誰が残るかという問題が生ずる。結局、遠くへ避難させるのは、老人・子供（中学生以下）・病人および誘導要員だけということになる。というより、できるだけ多くの人に、（女子高校生といえども）なんらかの役割を分担すべきではなからうか。地方自治体もそのように指導すべきであろう。

一方、地震発生後においては、特に火災が発生したときには、住民の避難したいという要望には答えなければならないであろう。

(3) 直前警報がでたとき、劇場や映画館などから立退かせ、立入禁止とするという対策と、道路交通を規制するという対策との間には、次のような問題点がある。きびしく交通規制をすると、劇場などから出た人々を自宅へ帰すことが非常に困難となるという問題点である。交通規制を緩めるとか、交通規制を開始する時期を警報発令と同時にではなく、少し後（30分～1時間後）とするという方法もあるが、中途半端な規制になり、どこまで緩めるか、どの程度後にするかかの判断がきわめてむずかしい。交通規制をできるかぎりきびしくし、劇場などからでた人は歩いて帰るか、鉄道の駅まで行くか、近くの安全な場所で待機するよう指導すべきである。

なお、第1報（渡辺, 1979a）において、「直前警報が発令されてから警報時間範囲の最初までの間は道路交通規制をしないかあるいは緩めておき、警報時間範囲に入ってから道路交通規制をきびしくするというのが現実的である」と述べた。しかし、この第3報においてこれまで考察してきたこと、人命救済を第一とするという基本方針から、第1報の上記の記述を、「直前警報が発令されたら、できるかぎりきびしく道路交通規制を行なう」と訂正したい。

老人・子供・病人を安全な所へ移すことは、第2報において述べたように、7～10日前（あるいは2～3日前）警報に応じて行なうべきである。直前警報の発令後は、道路交通規制のため移すことが困難であるからである。7～10日前や2～3日前警報が出されずにすぐに直前警報がだされ、老人・子供・病人を遠くへ移す余裕がないときには、家の中の最も安全な所へ移すべきである。

4. あとがき

地方自治体が外へ向かって行なうべき対策は、人間を対象とするものが多い。したがって、人間の心理特に人間の本性・本能に根ざした対策でなければならない。人間の本性からみれば、立入禁止となった地下街などに無理に入ろうとはしないであろう。一方、直前警報を聞いてすぐに家へ帰ろうとするのも、地震発生前に避難勧告がでたときに住みなれた家をとえひとときであっても離れたがらないのも人間の本性である。今後さらに調査・研究を続けて、表2、表4、表

5、表6の修正・追加を行なってゆきたい。

現在わが国において出しうる地震予報（現実には、この予報なしに警報は発せられない）は長期と短期のものであるといわれている。長期のものは年をもって数えられる程度のものであり、短期のものは巨大地震について数時間（0～数時間の意味）あるいは0～2、3日というものであり、地震防災対策強化地域判定会が発表する場合においても、「数時間以内」と「2～3日以内」という二つの文案が用意されている。したがって、地震警報とそれに対応する震災対策についての議論も現在のところ上記のことを前提として行なわれることが多い。この報告では、これらの議論との重複を避けることおよび地震予知・警報をより有意義なものとするにはどうしたらよいかという観点から、表1のような段階的な警報を提唱し考察してきたのである。

この報告を書くにあたり、当センターの菅原前所長および高橋第2研究部長から有益な助言をいただいたことを記して感謝の意を表わしたい。

参 考 文 献

- 1) 科学技術庁研究調整局（1978）：東海地域における地震予知に関する情報システムについての調査研究中間報告書。p65参照。
- 2) 渡辺一郎（1979a）：地震予知に対応する震災対策とその問題点（第1報）。国立防災科学技術センター研究報告，No 21, 63—74。
- 3) 渡辺一郎（1979b）：地震予知に対応する震災対策とその問題点（第2報）一般家庭。国立防災科学技術センター研究報告，No 22。

（1979年9月25日原稿受理）