

4. 地震情報の最先端 —緊急地震速報—

札幌管区気象台 **阿南恒明**

1. はじめに

日本は、世界に占める面積の割合が数パーセントにもかかわらず、世界中で発生する地震の10～20パーセントが日本周辺で発生しているという地理的位置に置かれているため、昔から地震による災害を被ってきました(図1参照)。そんな地理的条件にあるため日本では地震災害から日本を守るために地震に関する学問・研究が進んでいます。その研究の究極の目的は、「いつ」「どこで」「どれくらいの規模の地震が発生するか」という地震の予知であると言っても過言ではありません。最近の研究により「どこで」「どれくらいの規模の地震

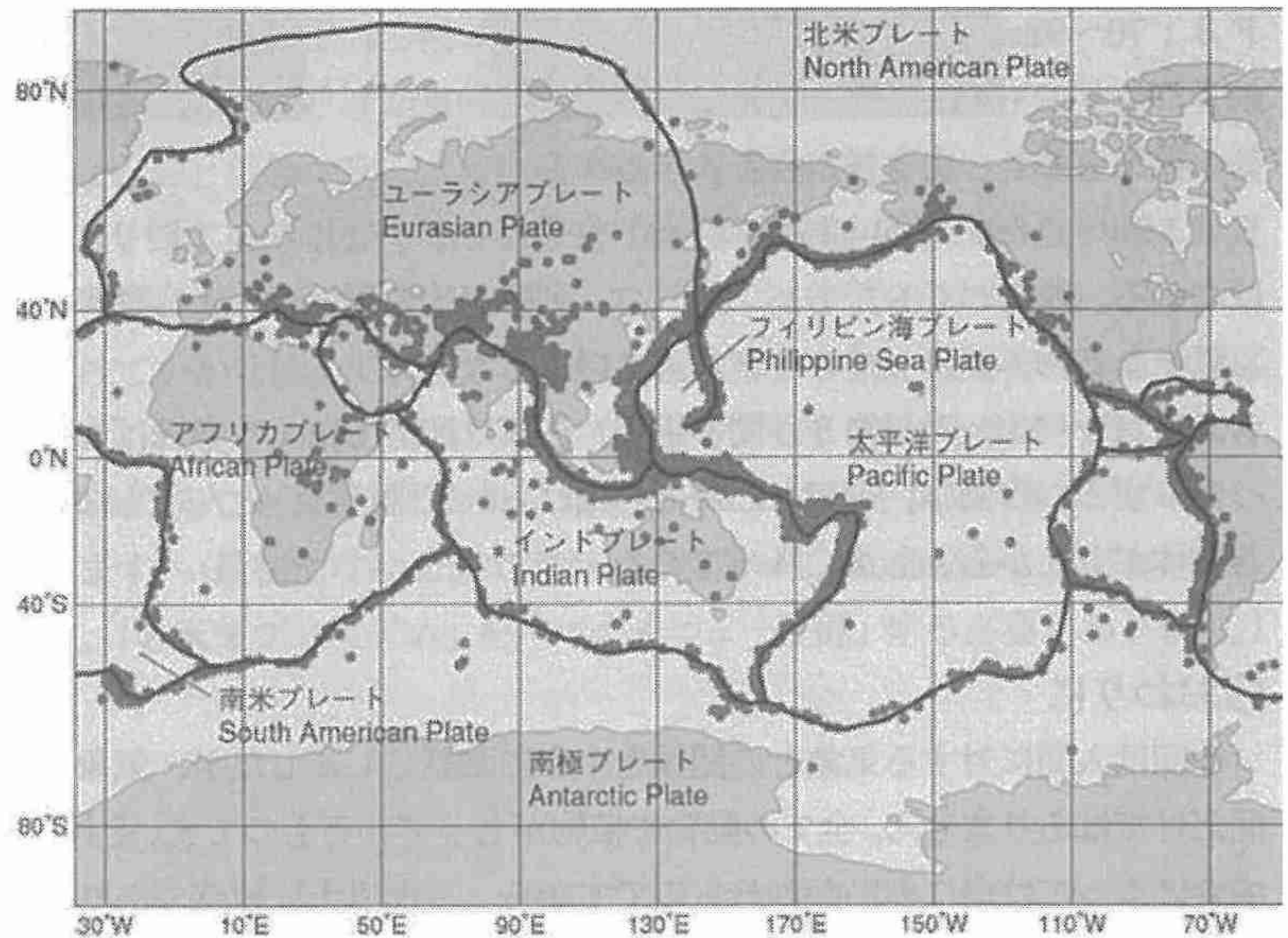


図1 世界の震源分布。1991～2001年までの深さ100km以浅のマグニチュード5.0以上の地震。アメリカ地質調査所のデータをもとに気象庁で作成。内閣府ホームページより。

が発生するか」については、文部科学省等の取り組みによりかなり詳しくわかってきています。しかし、人の命を地震災害から守るためには、「いつ」という地震の発生する時期を2～3日前という精度で予測(これを短期直前予知と言います)する必要がありますが、この人類の悲願とも言える短期直前予知が可能と考えられている地震は、今のところ東海地域で発生すると考えられている「東海地震」しかありません。従って、現状では「東海地震」以外の地震は何の予告もなしに発生するので、私たちは突然大きな揺れに見舞われることを余儀なくされています。

これから紹介する「緊急地震速報」は、地震発生の予知はできなくても地震による強い揺れが来るのを例え数秒というわずかな時間であっても事前に伝えることができれば、揺れに備えることが可能にな

るのではないかとの発想から生まれた情報です。

緊急地震速報とは、震源に近い観測点で捉えた地震波を使って、直ちに震源、地震の規模、各地の震度などを推定し、地震検知から数秒程度で情報として提供するものであり、地震の大きな揺れが始まる前の防災対応に資することを旨とするものです。緊急地震速報は、その提供が主要動（大きな揺れ）の到達に間に合わないことがあるなど、利活用にあたってのさまざまな限界や課題はありますが、適切に利用されれば地震災害の軽減が期待されている情報です。

2. 緊急地震速報のしくみと技術

地震が発生すると震源から地震波が四方八方へ拡がり、これが地表に到達し、被害を発生させます。地球の内部を伝わる地震波には、P波（縦波：およそ7 km/s の速さ）とS波（横波：およそ4 km/s の速さ）があり、一般に大きな揺れを生じるS波より、揺れの小さいP波の方が速く伝わるという特徴があります（図2参照）。この速度の差を利用し、震源近くの観測点でP波を捉え、直ちに震源、地震の規模や各地の震度等を推定し、これを情報として発表します。この情報を迅速に伝えることにより、震源からある程度距離が離れたところでは、主要動が到達する前に情報を受信することができるわけです。

緊急地震速報では、一刻も早く情報を発表するため、1点で地震波を検知した段階から震源等を推定し、情報を発信します。その後2点、3点と地震波を検出した観測点数が増える毎に、震源等の計算を繰り返し、推定精度・信頼度を逐次向上させ、数次にわたり更新し発表するという方法をとっています。

緊急地震速報の実用化に際し、気象庁では（財）鉄道総合技術研究所との共同研究により、1点のP波のデータから震源を推定する手法を開発しました。また、（独）防災科学技術研究所が開発したHi-netを利用した震源・マグニチュードの推定手法も活用し、緊急地震速報の提供を行っています（図3参照）。

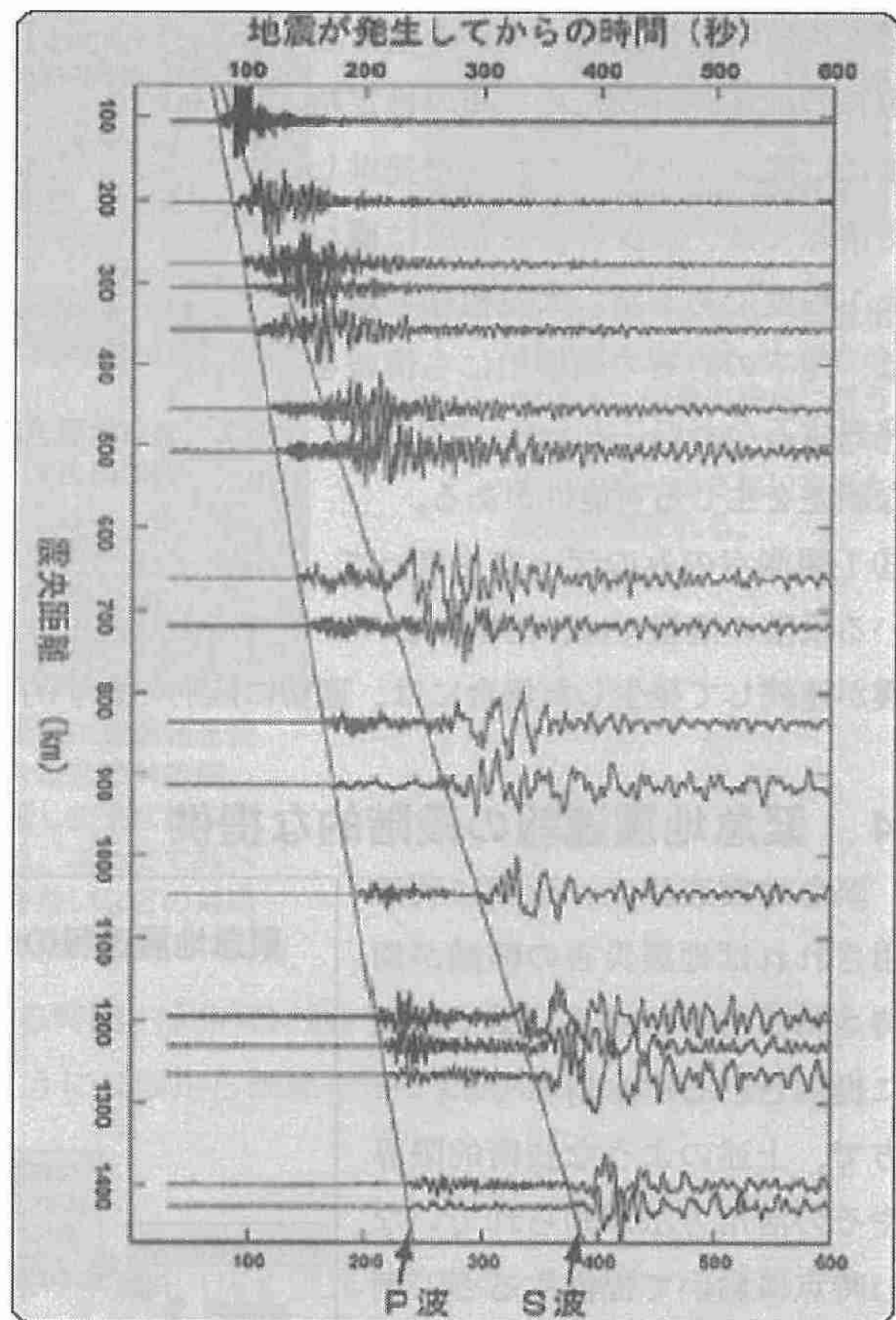


図2 平成13年（2001年）芸予地震における地震波。縦軸は震央までの距離、横軸は時間（秒）を表している。震央までの距離が大きいほど、S-P時間が大きくなっているのがわかる。

3. 緊急地震速報の技術的境界

緊急地震速報には、以下のような技術的な境界があります。

①情報の提供から主要動が到達するまでの時間は長くて数十秒であり、内陸の浅い地震などでは、震央付近では情報の提供が主要動の到達に間に合わない。

②ごく短時間の観測データを基に震源等の推定を行うため、その推定精度には限界がある。これまで提供した情報では、震度の推定精度は概ね±1程度であるが、大規模な地震では、地下の岩石の破壊中にも情報を発表することから、より大きな誤差を生じる可能性がある。

③1観測点のみのデータを使って

いる段階の情報では、落雷などのノイズにより、まれに誤報を発信するおそれがある。また、複数の地震が連続して発生した場合には、適切に区別できず的確な情報の提供ができないことがある。

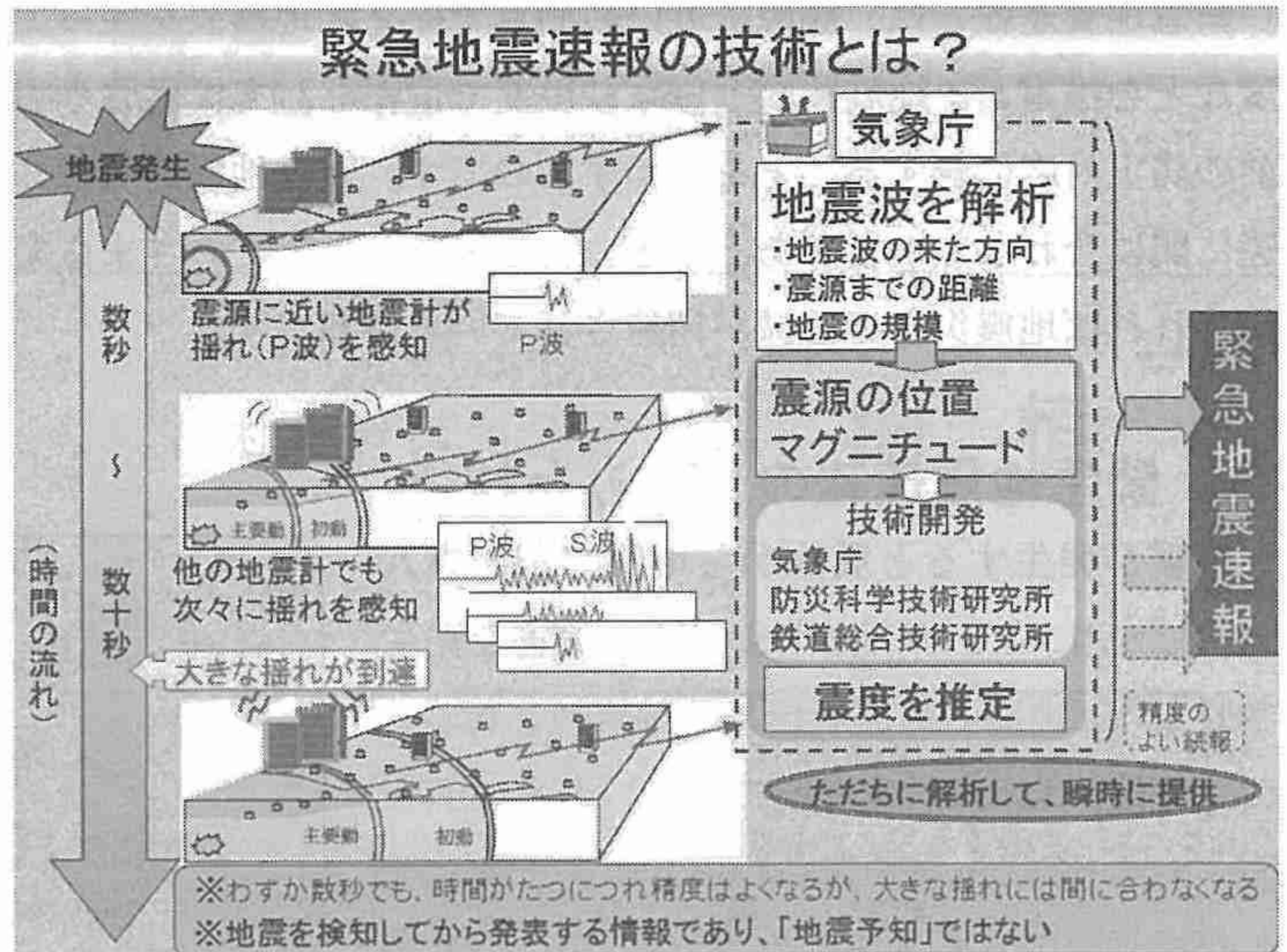


図3 緊急地震速報の技術イメージ。緊急地震速報の震源精度は時間経過と共に向上するが、大きな揺れに間に合わなくなる。

4. 緊急地震速報の段階的な提供

緊急地震速報は、適切に活用されれば地震災害の軽減が期待されるものであり、広く国民に提供されるべき情報です。一方で、上述のような技術的境界やその活用方法が知られていない時点において提供すると、例えば集客施設等で緊急地震速報を聞いた人が出口に殺到するなどの混乱が発生するおそれがあります。

このため気象庁では、学識者や報道機関、関係省庁等で構成される検討会の提言を受け、混乱を生じずに、かつ、少しでも地

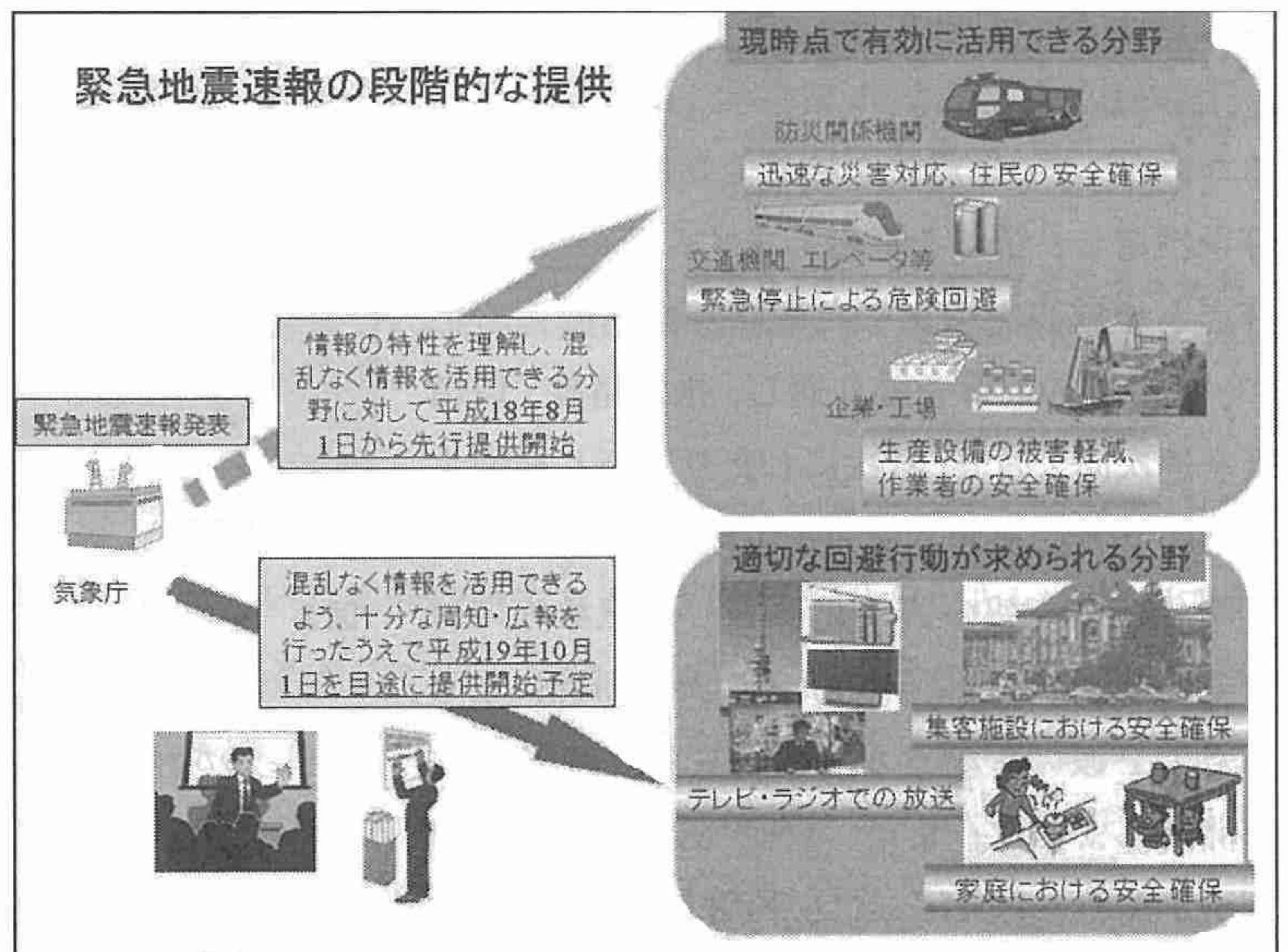


図4 緊急地震速報の段階的な提供イメージ。

震被害を軽減させるという観点から、まずは、提供に伴う混乱のおそれのない列車の制御や工事現場の作業員の安全確保等に利用する分野の利用者に対する先行的な提供を、平成18年8月1日から開始しています（図4参照）。

5. 緊急地震速報の適切な活用のために～「利用に当たっての心得」の普及～

緊急地震速報を受信した方が、短時間で適切な行動をとるためには、緊急地震速報を受信したときにどのように行動すればよいかということ事前に決めておく必要があります。気象庁では、これを緊急地震速報の利用の「心得」と呼び、学識者や報道機関、関係省庁等で構成される検討会の検討を経て取りまとめました。

心得の基本は「状況に応じて、あわてずに、まず身の安全を確保する。」です。あわせて、この心得を踏まえた「家庭」、「不特定多数の者が出入りする施設」などの場面における具体的な対応行動の指針も示されています（図5、6参照）。緊急地震速報を受信し

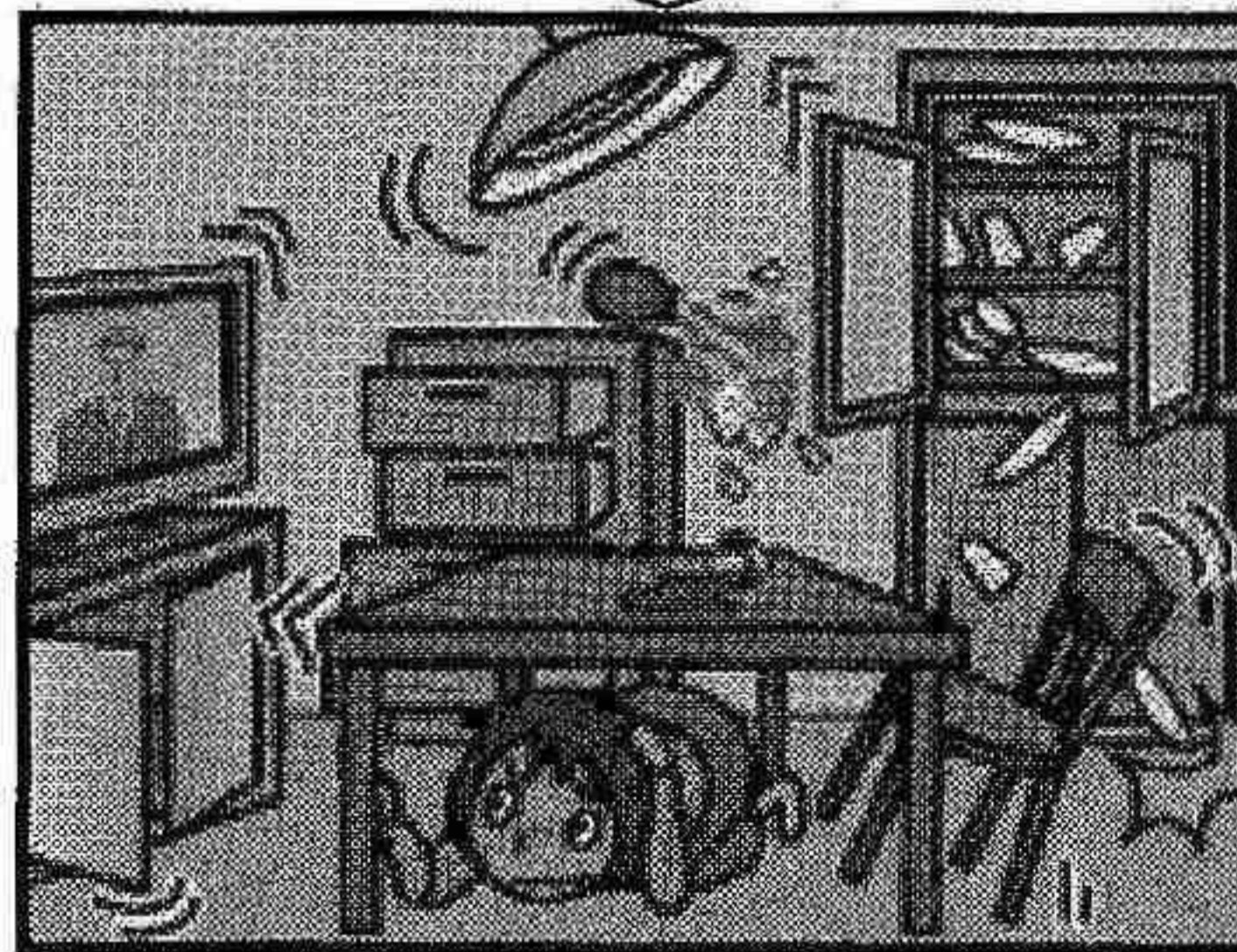
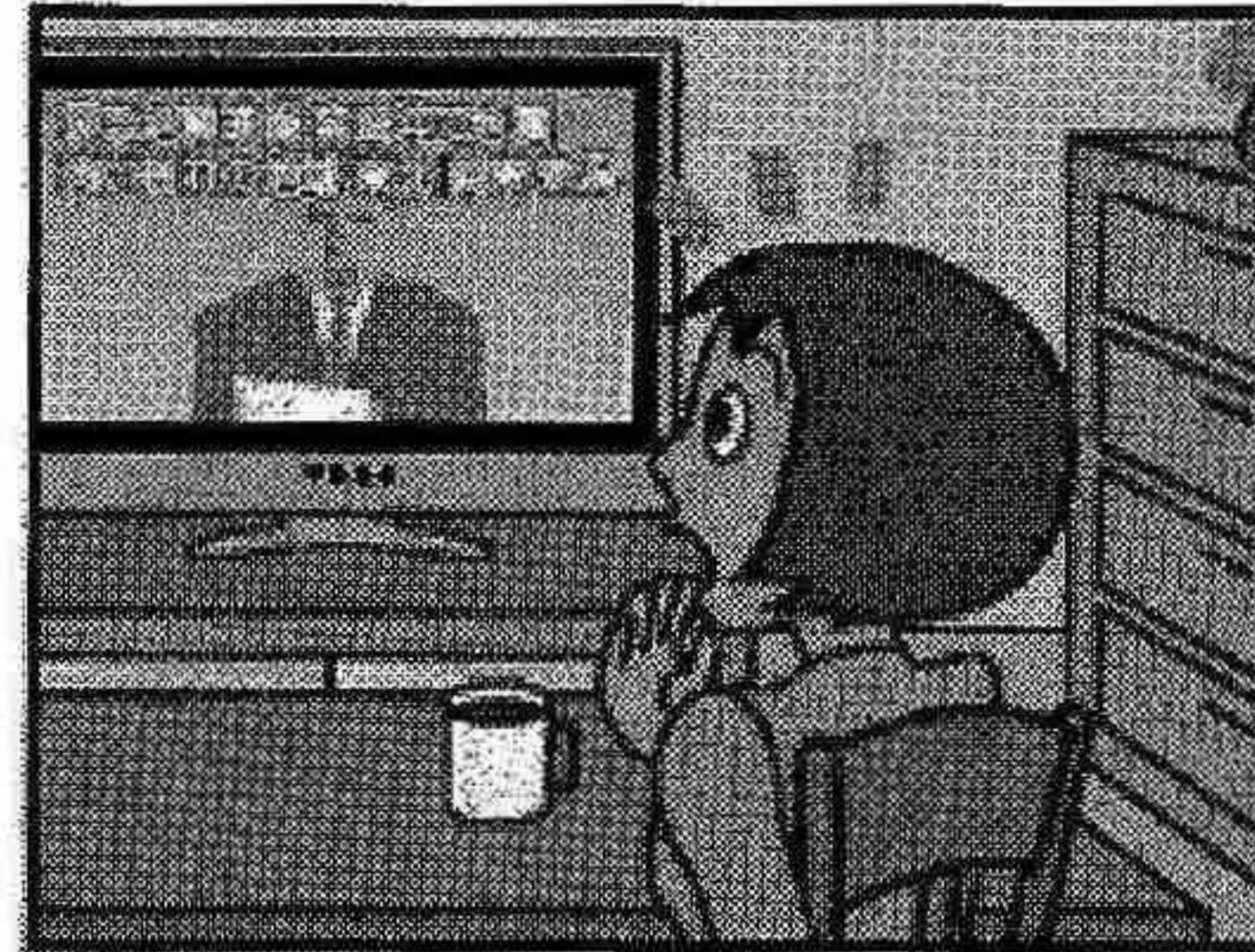


図5 家庭で緊急地震速報を受け取った場合の対応例。頭を保護し丈夫な机の下に隠れる、あわてて外へ飛び出さないなどの対応が望まれる。



図6 人が大勢いる施設で緊急地震速報を受け取った場合の対応例。係員の指示に従う、落ちついて行動、あわてて出口に走り出さないなど対応が望まれる。

てから主要動が来る前での時間（防災行動をとれる時間）は非常に短いので、事前に「心得」を理解し、情報を聞いたときに直ちに適切な行動をとれるように日頃から訓練を行っておくことも重要です。

6. さいごに

気象庁では、今年の10月1日から緊急地震速報の本運用（広く国民への提供）を開始する計画です。緊急地震速報は、情報を受けてから大きな揺れが来るまでの時間はごく短時間であり、情報を使って自らの身を守るためには、一人ひとりが自分で考えて行動することが必要です。