

## 4. 地盤災害

### 4.1 豪雨災害

ここ数年、気象学的には明確な定義はされていないが、その予測の困難性などより「ゲリラ豪雨」と称される集中豪雨が多発している。また、台風の来襲は、年によるばらつきが大きいが平均すると東海地方では年間2.9個である。近年、コンクリートやアスファルトでおおわれて地下への浸透が少なくなり、集中豪雨などの際、大量の雨水が河川や下水道、地道などに流れ込み、水害の発生が多くなっている。

東海三県で大きな被害を受けた豪雨災害として、1959年（昭和34年）の伊勢湾台風、1976年（昭和51年）の安八豪雨、2000年（平成12年）の東海豪雨、2004年（平成16年）の三重県宮川流域豪雨、2008年（平成20年）8月末豪雨（岡崎豪雨）、2010年（平成22年）7月の7.15豪雨災害（可児市・八百津の豪雨）があげられる。

#### （1）伊勢湾台風（昭和34年）

1959年9月22日にマリアナ諸島の東で台風15号として発生した。満潮時とも重なったため潮位が大きく上昇し、この高潮は護岸堤防も越え、大量の海水が内陸の低地帯に流入する一方、河川や運河を逆流して、堤防を破壊しつつ側面からも流入した。

#### （2）安八豪雨（昭和51年）

1976年7月から岐阜県内で降り始めた雨は、台風17号の影響を受けて翌9月8日から14日にかけて1,250mmという記録的な豪雨を降らせた。9月12日長良川右岸の安八町森部で堤防が50mにわたって決壊した。

#### （3）東海豪雨（平成12年）

2000年9月11日に、停滞する秋雨前線と南方海上の台風14号からの湿った空気との影響で、東海地方は広範囲にわたって記録的な集中豪雨に見舞われた。名古屋市では、名古屋地方気象台観測史上最高の最大日降水量428mm（11日）、12日までの総雨量は567mmを記録（年間降雨量の1/3程度）した。この豪雨によって、西部を流れる新川で堤防が決壊（図-4.1）する等、破堤・浸水被害が愛知県・岐阜県内各所で発生した。

#### （4）三重県宮川流域豪雨（平成16年）

2004年9月28日、三重県南部は台風21号により刺激された秋雨前線により、連続雨量500mm以上・時間雨量130mm以上の記録的な豪雨となった。この豪雨により宮川村および海山町において河川の氾濫や土砂災害が発生した。

#### （5）平成20年8月末豪雨

2008年（平成20年）8月28日夜、停滞していた前線に、南から暖かく湿った空気が流れ込んだことで、大気の状態が不安定となり、岡崎市では8月の月平均値の118.4mmを超える146.5mmの雨量が1時間に集中して降るなど凄まじい豪雨がこの地域を襲った。岡崎市



図-4.1 東海豪雨による新川左岸堤防の破堤（文献1）に加筆  
の矢作川水系では乙川右岸、伊賀川右岸、幸田町の広田川左岸が決壊した。

#### （6）7.15豪雨災害（平成22年）

2010年7月15日から16日未明にかけて梅雨前線の影響により時間雨量が多治見市で81mm、御嵩町で76mm（6時間で238mm）の雨量に達し可児川が氾濫した。予測の困難な「短期的・局地的豪雨災害」とされる。

ここで記載した豪雨災害に対して、河川堤防の安全性の確保と信頼性向上に対する社会的要請は、ダム等の治水施設や河道整備が一朝一夕には進まないこととあいまって高まっている。このような現状を踏まえ既設堤防に求められる機能を、①耐浸透機能、②耐侵食機能、③耐越水機能、④耐震機能と明確に定義し、これら4つの機能を確保すべく、河川堤防の整備における調査・設計・工事（対策）が順次進められている。

### 4.2 地盤沈下

地盤沈下は工業化に伴う揚水量増加とともに1960年代から激化し、70年代末には累積沈下量が160cmに達する場所もあり（図-4.2～4.3），井戸の抜け上がり現象や建造物の異種基礎での不等沈下（図-4.4）が確認されている。

名古屋市では、沖積平野で70年代前半に沈下速度が最大となり、累積沈下量は市域西部で100cm、南西部では130cmに達した場所もある。以降、沈下防止のための総合的研究と、その成果に基づく揚水規制などの対策が施された結果、1980年代からは鎮静化している。なお、揚水規制の結果、地下水位が上昇し、逆に隆起した場所（数cm程度）もある（図-4.3）。揚水規制は、工業用水法による地域指定、愛知県や名古屋市の条例による一般家庭を除いた全用途に及んでいる。地盤沈下は調査・解析・対策などを統一的に行う必要があり、東海三県と名古屋市および経済産業省・国土交通省・農林水産省の関係部局が参加して「東海三県地盤調査会」が組織され、「濃尾平野地盤沈下防止等対策要綱」も策定されている。

### 4.3 地震災害

東海三県の被害地震は、有史以来74回発生している。このうち震度VI程度以上の地震は8回あり、以下に明治以降の主な地震について記述する。

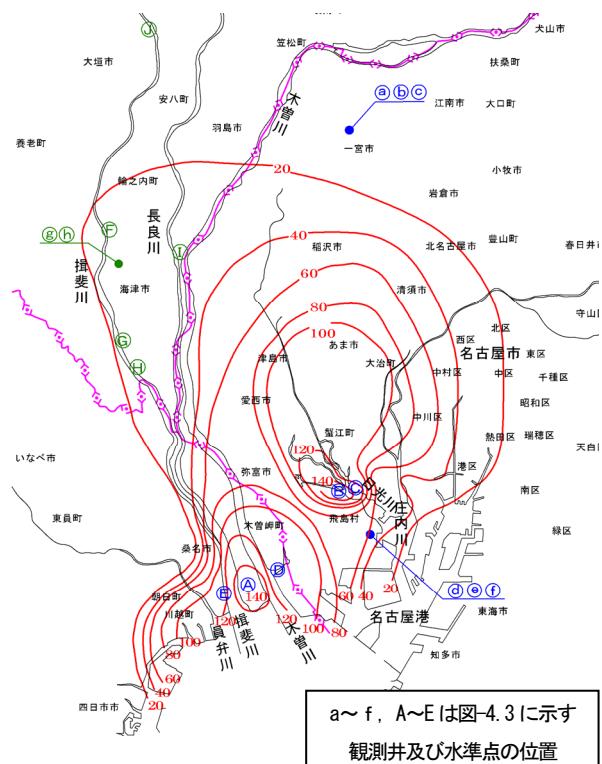


図-4.2 1961年(昭和36年)以降の累積沈下量等量線図

(文献2)に加筆)(観測期間:1961年2月~2009年11月)

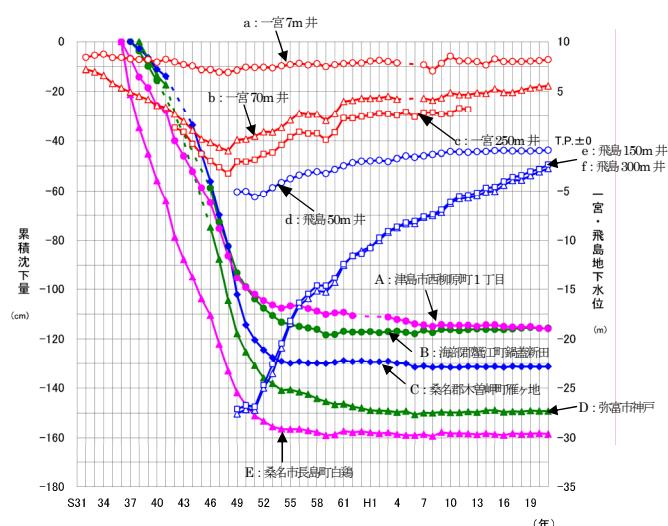


図-4.3 水準点の累積沈下量と年平均地下水位(文献2)に加筆)



図-4.4 異種基礎での不等沈下<sup>3)</sup>

洪積層に基礎(第一礫層に達する)を持つ5階建て建物と、基礎の無い平屋建物との接合部の不等沈下(0.5~0.6mに達する)

### (1) 濃尾地震(1891年10月28日, M=8.1)

震央は岐阜県大野郡根尾村付近である。地震に伴い北西-南東方向の長さ80kmに及ぶ根尾谷地震断層が現れた(図-4.5)。断層は最大落差6m、水平変位8mであった。この断層から分岐した岐阜-名古屋線、北方一万場線、穂積-木曽川河口線等の南北系断層が推定されている。県下の被害は上記の変動線に沿う地域に多く、液状化現象が濃尾平野各地に見られた(被害状況は地質編図-12.2を参照)。

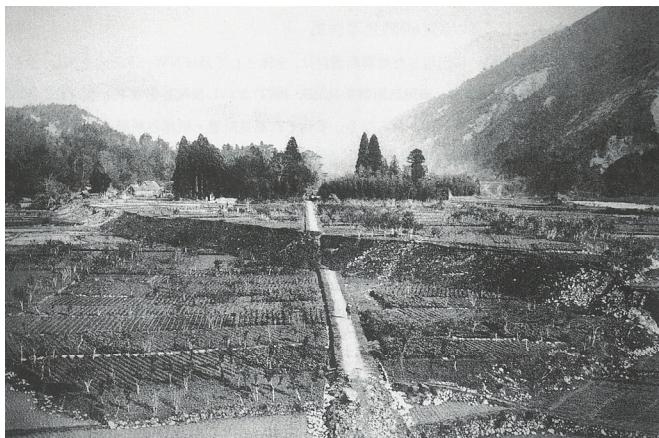


図-4.5 根尾谷断層<sup>4)</sup>

### (2) 東南海地震(1944年12月7日, M=8.0)

震央は三重県志摩半島沖(深さ40km)である。地盤の沈降が愛知県の臨海部で見られ、その最大量は100cmに達した。特に、矢作川下流南部、名古屋南部や海部郡などの軟弱層が厚く堆積している沖積低地や埋立地に被害が集中し、地盤の液状化も発生した。

### (3) 三河地震(1945年1月13日, M=7.1)

三河湾を震源域(深さ11km)とし、湾北部の内陸部に横須賀および形原断層と呼ばれる地震断層が現れた。

断層は最大落差2mの逆断層である。被害は震源地に近い播磨郡の断層付近に集中し、碧海・宝飯郡に及び、名古屋市南部にも家屋倒壊、液状化がみられた。断層の発生に伴い地上および海底にも地殻変動を生じ、津波が発生した。

なお、(2)、(3)の地震は名古屋重工業地帯の被害が甚大であったが、戦時中でもあり調査資料が極秘扱いとなつた。

また、(2)の東南海地震は平均発生間隔が約110年とされており、前回発生後67年が経過しており、今後30年間での地震発生確率が60~70%程度と予測されており<sup>5)</sup>、防災面で留意が必要である。

### 4.4 亜炭坑の陥没

東海三県では江戸時代から1960年代にかけて亜炭や磨き砂が盛んに採掘された。その結果、後処理もなされない空洞が取り残されることになり、浅所陥没や沈下などの災害が各地で発生し、大きな社会問題となっている。残存地下空洞のごく最近の災害事例としては、2010年(平成22年)10月20日に岐阜県可児郡御



図-4.6 岐阜県御嵩町の陥没の状況<sup>6)</sup>

嵩町顔戸の民家周辺で、約3,000平方メートルの大規模な陥没が発生し、民家が傾斜し、ブロック塀の一部が破損した事故が記憶に新しい（図-4.6）。

亜炭鉱山は名古屋をとりまく丘陵地や岐阜県可児市～可児郡御嵩町に集中しており、採掘時は生活との関係は少なかった場所に多く立地していたが、近年の都市化により良好な生活の場として脚光を浴びて発展した地域である（図-4.7）。

亜炭は燃料としては低級なものであるが、採掘場所が都市部に近く運搬が便利な点や、亜炭層の深度が比較的浅く採掘が容易であった点などから、小規模な組織で広い範囲で採掘された。近年の開発に伴いこの容易さが地表の陥没（浅所陥没）発生の原因となっている（図-4.8）。

一般に、石炭の採掘は大規模に行われる事が多かったため、坑道の補強等が十分になされていたが、亜炭採掘は小規模な採掘のために、十分な採掘坑道の補強がなされなかった。東海地方では、亜炭は図-4.9に示すような柱房式または残柱式による採掘が行われていた。図-4.10は1984年（昭和59年）から2003年（平成15年）までの東海三県における空洞等によると思われる陥没事故の発生状況をまとめたものであるが、発生件数は漸減傾向を示すものの依然として継続しており、当該地での開発には十分な空洞調査（非破壊で迅

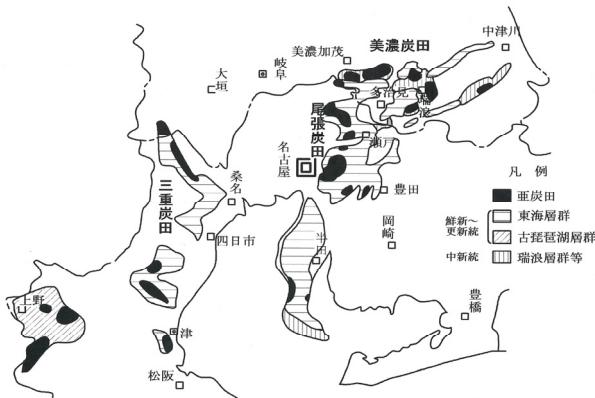


図-4.7 東海地方亜炭田分布図<sup>7)</sup>

速に探査可能な地中レーダー探査等）が必要であるといえる。また、対策としては、地上からボーリング孔を通じて、固化材（スラリー）を地下空洞に注入し閉塞することで地盤の安定化を図っている。

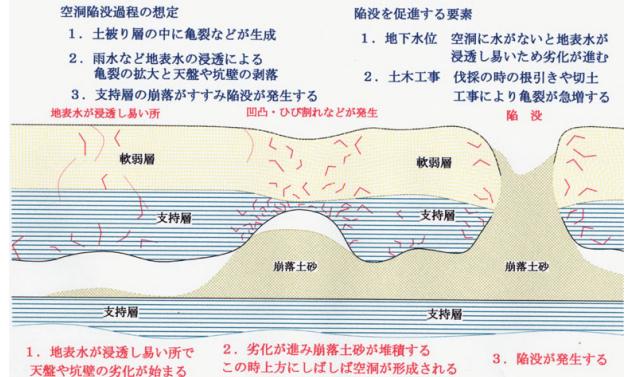


図-4.8 空洞による陥没過程の模式図<sup>8)</sup>

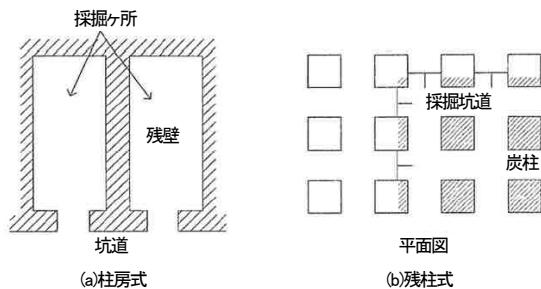


図-4.9 亜炭の採掘方法<sup>7)</sup>

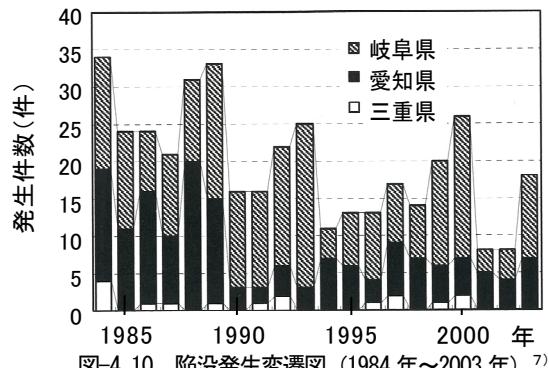


図-4.10 陥没発生変遷図（1984年～2003年）<sup>7)</sup>

#### 参考文献

- 1) 广井 修 HP(新川洪水氾濫危機管理検討委員会 事務局) : <http://www.hiroi.iii.u-tokyo.ac.jp/index-saigai-shasin-tokai-gou036.htm>
- 2) 東海三県地盤沈下調査会 HP : [http://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/ground\\_sinkage/pdf/jibanchinka\\_hight.pdf](http://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/ground_sinkage/pdf/jibanchinka_hight.pdf)
- 3) 東海三県地盤沈下調査会 : 濃尾平野の地盤沈下と地下水, 名古屋大学出版会, 口絵写真2, 1985.
- 4) 脇田浩二: 谷汲地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 40p., 1991.
- 5) 地震調査研究推進本部地震調査委員会:「長周期地震動予測地図」(2009年試作版), 17p., 2009.
- 6) 読売新聞社提供
- 7) 充填技術センター : 新版 空洞充填調査施工マニュアル, pp. 3-8, 2010.
- 8) 一般(社)充填技術協会 HP : <http://www.juten-tc.com/>