二次試験問題〔平地〕　判読のポイント

１．判読範囲の地形の特徴

今回の平野の地形判読の試験の範囲は、2.5 万分の 1 地形図「下妻」の範囲に該当し、茨城県下妻市と八千代町の境界にあたります。判読範囲のほぼ中央を鬼怒川が流れていますが、この場所は鬼怒川の中流域にあたり、典型的な河川の蛇行原にあたります。このような場所での災害リスクを考慮した地形分類を行う上でのポイントは、低地の微高地と低地の一般面をきちんと区分することで、特に蛇行原に特徴的な自然堤防と旧河道を明確に区分することが重要です。

(1) 旧河道

地形図を見ただけでも、鬼怒川の西側に帯状に蛇行した地形が連続しており、〝土がけ〟（〝がけ(土)〟と表記することもある）記号から周りよりも低い地形であることも明白で、所々に池もあることから、旧河道であることが明瞭です。水海道－大里－小屋―新井―八町―川尻（図中Ａ～Ｆ）と連続しています。この他にも、米軍写真を実体視することで、実体視範囲の南の縁の貝谷付近（図中Ｇ）、実体視範囲の北の縁の尻手・渋井付近（図中Ｈ）でも、帯状に蛇行した低地が連続していることがわかるので、旧河道と判読することができます。少なくとも、この 3 つの旧河道は抽出する必要があります。

旧河道は、洪水時に旧河道に沿って勢いよく水が流れてくる危険が高く、また地形が低いためになかなか水が引かないというリスクがあります。また、地下水位が高いため、砂地盤の場合、地震時の液状化による地盤災害のリスクが極めて高い地域です。

(2) 微高地

蛇行原の微高地としては、自然堤防があります。微高地は、米軍写真を実体視することで、周りより標高の高い地域を抽出することで判読可能ですが、地形図しかない場所でも土地利用から判読可能です。この地域では、低地の一般面の土地利用はほとんど水田であるのに対し、微高地の土地利用は住宅地、畑、桑畑、果樹園などになっており、明確に区分が可能です。鬼怒川の現河川や旧河道に沿って分布する微高地（図中Ｉ）は、自然堤防と判断できます。一方、判読範囲の東の縁にも微高地が連続しています。江、黒駒、半谷、赤須、前河原などの場所（図中Ｊ）です。これらの微高地も標高が鬼怒川沿いの自然堤防とほとんど変わりませんが、微高地を刻むように谷地形が入り込んでいることから段丘地形と判断できます。同様に、判読範囲の西の縁の今宿－粕礼、西大山－佐野、菅谷－東原－若の周辺（図中Ｋ）も段丘と判断できます。

水害に対するリスクについては、段丘であれば冠水する可能性はほとんどありません。しかし、本川が破堤するような大規模な水害では、自然堤防でも冠水する可能性があり得ます。地震に対するリスクについては、段丘も基本的には安全ですが、段丘の縁等で揺れが増幅する可能性があり、段丘崖で斜面崩壊が起こる可能性があります。自然堤防は砂地盤のため、地下水位が高いと液状化が発生する可能性があります。特に、自然堤防の縁で、地下水位の高い後背低地や旧河道と接する場合は要注意です。

（3）低地の一般面

自然堤防の背後は水はけの悪い低湿地で、後背低地と呼ばれます。読図の範囲であれば、大里―小屋―久下田―坪井―高崎に囲まれた範囲（図中Ｏ）、坪井―新井―野爪に囲まれた範囲（図中Ｐ）、野爪―新井―袋に囲まれた範囲（図中Ｑ）などが該当します。このような場所は洪水時になかなか水が引かずに長期間冠水するため、水害に対するリスクが高い地域です。また、軟弱な泥層が厚く堆積しているので地震動が増幅されやすく、地盤災害が発生しやすいと言えるでしょう。

段丘を刻む谷の低地は、地形分類では谷底平野に該当しますが、谷の出口が自然堤防等の微高地によって閉塞されてしまった場合、支谷閉塞低地と呼びます。支谷閉塞低地においても、後背低地と同様のリスクが高い地域です。

２．地形と災害リスクの関係

判読した範囲の災害リスクとしては、一般的な低地地形であるため、豪雨による水害（浸水）と地震による地盤災害のリスクが高いと考えられます。地形図の範囲外のことはわかりませんが、地形図の中に火山地形や活断層の疑いがある地形は確認できないので、噴火災害や活断層の活動によるリスクは考えなくてよいとします。また、河川の中流域の地形であることや低地の標高が 20m 以上あることから、津波災害のリスクも考えなくてよいと思います。

以下に、豪雨災害と地震災害を中心として、災害リスクの高い場所をピックアップします。

（1）豪雨時に災害リスクの高い場所

豪雨時に考えられる災害としては、大きくは①内水氾濫と②破堤による洪水の 2 つが考えられます。鬼怒川については、地形図を見る限りは堤防が整備されているため、確率的には①の内水氾濫の発生する可能性が高いと判断できます。

内水氾濫では、地形の低いところに水が集まり、水もなかなか引きません。地形的には、旧河道、後背低地、支谷閉塞低地などが要注意箇所になります。

②の破堤による洪水ですが、発生確率は低いものの、一旦発生すると甚大な被害になるので注意を要します。基本的には攻撃斜面側で破堤のリスクが高くなりますが、旧河道と堤防が接する箇所は一般的に堤防強度が弱い可能性があり得るので、特に注意を要します。駒城橋下流側の左岸（図中Ｒ）は攻撃斜面であり旧河道でもあるので、一番注意をしなければならない箇所です。攻撃斜面ではありませんが、野爪付近の右岸側（図中Ｓ）は旧河道と接しています。また、河道の蛇行が大きい攻撃斜面は外力が大きくなるので、今里の西側の右岸側（図中Ｔ）、今里の東側の左岸側（図中Ｕ）も要注意箇所になります。

豪雨時には斜面崩壊が発生するリスクもありますが、判読範囲には明瞭な斜面崩壊危険箇所は認められません。強いて上げれば、段丘崖の急傾斜部があるので、地形図で〝土がけ〟記号のあるような段丘崖の箇所が、要注意と言えるでしょう。

（2）大地震時に災害リスクの高い箇所

低地であるため、大地震時に対するリスクとしては、揺れによる建物や構造物の被害と液状化による地盤の被害が挙げられます。

地形分類的には、旧河道、後背低地、支谷閉塞低地などで軟弱地盤が発達するため、揺れによる被害リスクの高い地域となります。

砂地盤で地下水位の高い箇所では、地震時に液状化が発生する可能性が高いので、旧河道全般と自然堤防の縁辺部でのリスクが高いと言えます。農耕地と住宅地とでは、同程度の地盤災害が発生した場合には住宅地での災害リスクが甚大であると考えられるので、旧河道を跨ぐように施工されている住宅地や道路について、最も注意を払う必要があります。そのような視点で見た場合には、貝谷付近の旧河道（図中Ｇ）と渋井付近の旧河道（図中Ｈ）が要注意箇所です。また、河川堤防と旧河道が接する箇所は、地震時に堤防が被災する可能性が高いので、駒城橋下流側の左岸（図中Ｒ）と野爪付近の右岸（図中Ｓ）に注意する必要があります。

大地震時には、段丘崖の急傾斜部で斜面崩壊の発生する可能性があります。地形図で〝土がけ〟記号のあるような段丘崖の箇所は、要注意と言えるでしょう。

（3）その他

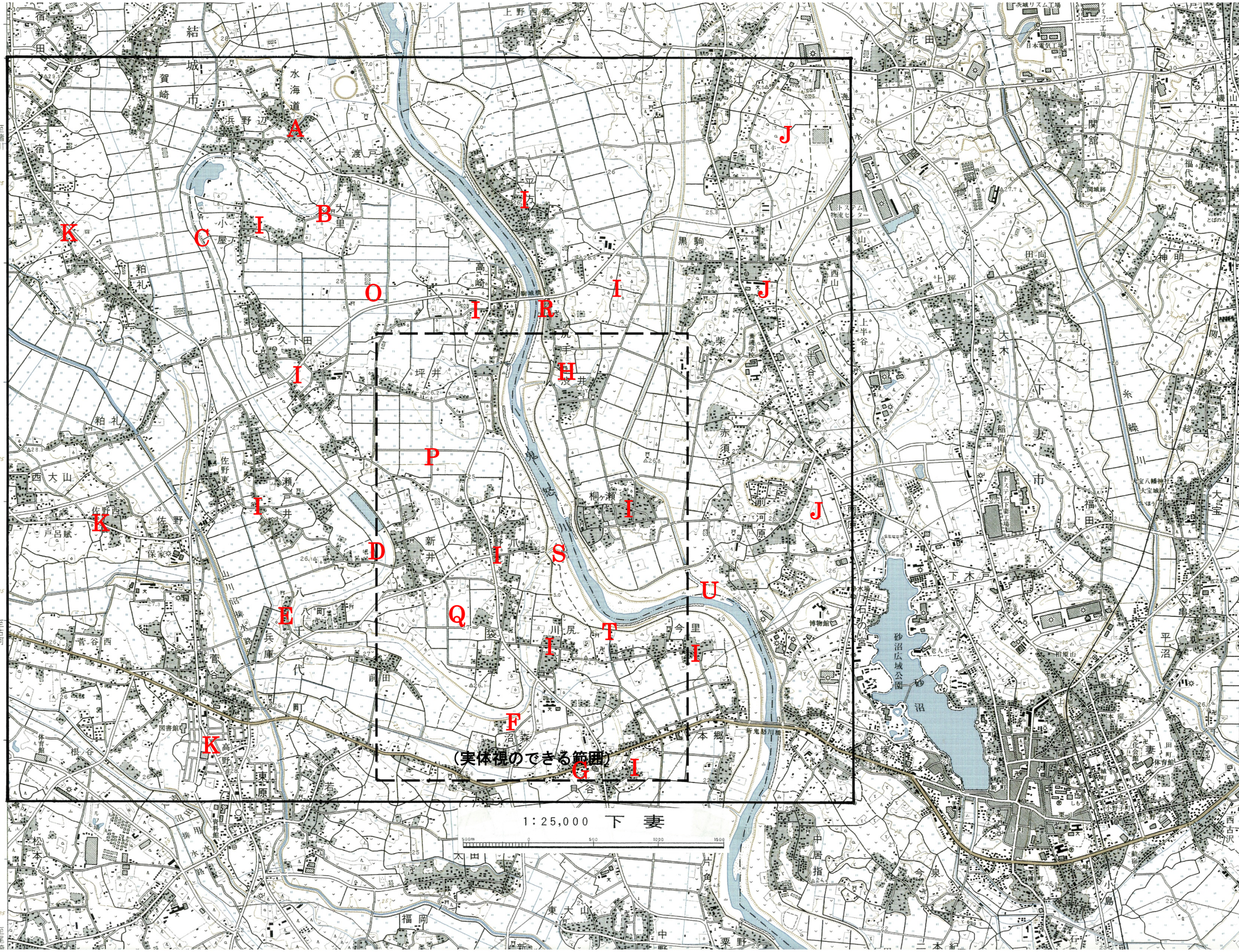
災害というわけではありませんが、軟弱地盤が堆積する旧河道、後背低地、支谷閉塞低地などの箇所では、圧密による地盤沈下が発生する可能性が高く、施設管理等の立場からは注意を払っておく必要の高い地形となります。

推奨文献

水谷武司（1987）「防災地形第二版」古今書院
大矢雅彦（1993）「河川地理学」古今書院
熊木洋太・鈴木美和子・小原昇編著（1995）「技術者のための地形学入門」山海堂
大矢雅彦・木下武雄・若松加寿江・羽鳥徳太郎・石井弓夫（1996）「自然災害を知る・防ぐ第二版」古今書院
鈴木隆介（1998）「建設技術者のための地形図読図入門　第 2 巻　低地」朝倉書店

関連サイト

○国土地理院　土地条件図（1:50,000「小山」）
http://www1.gsi.go.jp/geowww/themap/lcm/


1:25,000 下妻
(実体視のできる範囲)
結城市
水海道
浜野辺
大渡戸
上野西郷
平方
高崎
黒駒
柴
赤須
桐ヶ瀬
坪井
久下田
粕礼
佐野
新井
八町
兵庫
前田
沼森
川尻
今里
本郷
貝谷
若
福岡
東大山
中野
栗野
中居指
今泉
二本紀
石の宮
砂沼広域公園
砂沼
下妻市
大木
上半谷
西山
田向
神明
福田
大宝
平沼
下木戸
関館
花田
福代地
鬼怒川
諸川
至諸川
至古河
至尾崎
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
O
P
Q
R
S
T
U