



# 横浜国立大学キャンパスの植生機能<sup>1)</sup> —防災機能についての植生学的研究—

藤原 一繪<sup>2)</sup>・楠本 良延<sup>2)</sup>

## Vegetation Function in the Yokohama National University Campus: A Vegetation-Ecological Study for Protection against Disaster<sup>1)</sup>

Kazue FUJIWARA<sup>2)</sup> and Yoshinobu KUSUMOTO<sup>2)</sup>

### Synopsis

Yokohama National University has relatively large forest and grassy areas in its Tokiwadai campus (Tohma, Ishii and Fujiwara 1994). Even so, the university campus has problems of deforestation, loss of endangered species, etc. The campus should keep its green environment for its staff, students, and local residential people. In this report the green environment in the campus was evaluated based on vegetation function, especially protection against disasters. The campus of Yokohama National University is designated as a refuge for a wide area. The actual planning against disasters is not clear, however. Its role as a designated refuge and as a main route to refuges is evaluated here, with respect to fire prevention, based on the vegetation map of 1994 and some recent corrections. Five fire-prevention functions were identified, based on plant species and forest layers. This evaluation will contribute to future campus planning.

### はじめに

横浜国立大学常盤台キャンパスは、緑豊かなキャンパスとして知られているだけではなく、広域避難場所としての役割もかかえている。しかし実際にキャンパス内で植生機能としての防災機能を評価してはいない。1995年1月17日に起きた阪神・淡路大震災、昨今頻繁に起きている各地の震災などをみると、キャンパスの緑地の防災機能としての評価が望まれる。本報では福嶋司・山岸匠・高橋啓二(1983)が行った森林の防火機能、山下(1987a, b)などが行った報告を参考に、各主要な植生について、その種組成より防火度を算出した。具体的防火度図を基盤に学内の緑地の安全性を解析するとともに、植生の評価を行うことで、今後の緑環境機能評価の一指標とした。緑環

境の保全について考える際の基準になることを期待したい。

### 1. 解析方法

植生防火機能の解析は、1995年印刷、横浜国立大学キャンパスの現存植生図(藤間・石井・藤原1995)を基盤として、一部1997年11月撮影の空中写真で、新しく建築物が建設された地域を改正し、行われた。それぞれの防火度の凡例は楠本・藤原・小池(1999)で開発された以下の手順で行われた。さらに検討が重ねられ5段階に区分された。植物の防火力分布図(図1)の作成手順を以下に示す。

1. 樹木の防火力分類表に以下のように重み付け

1) Contribution from the Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University No. 300.

2) 横浜国立大学環境科学研究センター植生学研究室

Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University

を行う (表1)。

\*引火時間による樹木の耐火性より (山下, 1987)

表1 樹種の防火緑分類表

第1級の種	3
第2級の種	2
第3級の種	1
第4級の種	0
危険種	-2

2. 野外調査票 (表2) よりまとめられた総合常在度表 (表3) より, 常在度Ⅲ以上, 被度2以上の種を抽出する。

3. 2で抽出した種を, 階層が表現されている組成表 (表3) より, 平均被度中央値を算出する。その際, T1層とT2層, S層とH層は, 階層を同一化し, 被度+は無視する (表4)。

表2 植生調査の一例

調査番号: 4 調査年月日: 1993年5月26日

調査場所: 横浜市保土ヶ谷区常盤台横浜国立大学キャンパス

高木第1層の高さ: 15m 植被率: 70% 方位および傾斜: S 20° 海拔高度: 52m

高木第2層の高さ: 10m 植被率: 15% 調査面積: 500m<sup>2</sup>

低木層の高さ: 4m 植被率: 20% 出現種数: 42種

草本層の高さ: 0.5m 植被率: 60%

T1	5・5 スダジイ	S	1・2 ヤツデ 1・2 アオキ + スダジイ + ヒサカキ + イヌツゲ + ムラサキシキブ + ガマズミ + エノキ + ケヤキ + ヤマグワ + ヤブツバキ + モチノキ + ウロミズザクラ	H	2・2 キヅタ 1・2 ヤツデ 1・2 アズマネザサ 1・2 ケチヂミザサ +・2 アオキ + スダジイ + タブノキ + ヒイラギ + マンリョウ + シュロ + カブダチジャノヒ + マサキ + オモト + ネズミモチ + ジャノヒゲ + ヤブラン + イヌツゲ + ガマズミ + ナツツタ + アケビ + ケヤキ + アマチャヅル + ドクダミ + トコロ + ハリギリ + ツルウメモドキ + トボシガラ
T2	1・2 キヅタ 1・2 ミズキ 1・1 スダジイ + ヒサカキ				
H	+ ヤマユリ + ヤブツバキ + モチノキ + トベラ + サルトリイバラ + オニタビラコ + タチシオデ + ギンラン + ヘクソカズラ				

表3 Ardisio-Castanopsietum sieboldii

## ヤブコウジースダジイ群集

a : Typical Subassociation 典型亜群集

b : Subassociation with Cinnamomum camphora

## クスノキ亜群集

b1 : Typical variant 典型変群集

b2 : Variant with Acer palmatum イロハモ

## ミジ変群集

## 群落区分

	a		b			
	1	2	3	4	5	6
通し番号	1	2	3	4	5	6
調査番号	4	146	168	182	181	181
調査年月日	93	93	93	93	93	93
	5	8	5	10	11	11
	26	7	24	23	4	4
調査面積 (m <sup>2</sup> )	500	396	400	390	380	380
海拔高 (m)	52	52	55	52	42	42
方位	S	NE	E	L	N	N
傾斜 (°)	20	15	30	-	5	5
高木第一層の高さ (m)	15	16	18	22	18	18
高木第一層の植被率 (%)	70	85	70	80	90	90
高木第二層の高さ (m)	10	8	11	12	10	10
高木第二層の植被率 (%)	15	30	40	40	40	40
低木層の高さ (m)	4	2	4	4	3	3
低木層の植被率 (%)	20	40	60	70	30	30
草本層の高さ (m)	0.5	0.7	0.6	1	0.8	0.8
草本層の植被率 (%)	60	20	50	90	20	20
出規種数	42	44	45	40	37	37

## 群集標徴種および区分種

スダジイ	5・5	4・4	4・4	4・4	5・5	4・4
タブノキ	+	・	・	+	+	2・2
ヒイラギ	+	+	+	+	・	・
マンリョウ	+	+	+2	1・2	・	・

## 下位単位区分種

クスノキ	・	・	+	1・1	+	+
サネカズラ	・	・	+	+	+	+
ナガバジャノヒゲ	・	+	+	・	1・2	+
シオデ	・	・	+	+	+	+
イヌワラビ	・	・	・	+	+	+
イロハモミジ	・	・	・	・	+	2・2
チャノキ	・	・	・	・	1・2	1・2

## 上級単位の標徴種および区分種

ヒサカキ	+	1・2	+	1・2	3・3	2・2
キツタ	2・2	1・2	1・2	4・3	2・3	1・2
ヤツデ	1・2	2・2	1・2	3・3	+	+
アオキ	1・2	2・3	+2	2・2	2・3	2・2
シュロ	+	+	・	1・2	+2	1・2
シロダモ	・	+2	+	+	1・2	1・2
カブダチジャノヒゲ	+	+2	・	1・2	+2	+
マサキ	+	・	+	1・2	+	・
オモト	+	+	+	+	・	・
ネズミモチ	+	1・2	・	・	+2	1・2
ジャノヒゲ	+	・	+	+	・	1・2
ベニシダ	・	+	・	+	+	1・2
シラカシ	・	+	・	・	1・1	+
オオバジャノヒゲ	・	+	+2	・	2・3	・
ヤブラン	+	+	+	+	+	+
オオイタチシダ	・	・	・	+	+	・

## 随伴種

アズマネザサ	1・2	+2	+2	1・2	1・2	1・2
イヌツゲ	+	+	+	・	+	+
ムラサキシキブ	+	+	+	+	+	+
ガズミ	+	+	+2	+	+	・
ナツツタ	+	1・2	+2	2・2	・	+
エノキ	+	+	2・2	1・1	・	2・2
ミズキ	1・2	・	1・1	2・2	・	1・1
ミズヒキ	・	+	+	+2	・	+
アケビ	+	+	+	・	・	+
ケヤキ	+	+	+	・	・	+
アマチャヅル	+	+	+	・	・	・
コチヂミザサ	1・2	+2	・	・	・	+
ドクダミ	+	+	・	・	・	+
ムクノキ	・	1・1	・	1・2	1・1	・
スイカズラ	・	+	+	・	・	+
トコロ	+	+	・	・	+	・
ヤマグワ	+	+	+	・	・	・
ハリギリ	+	・	+	・	・	・
ツルウメモドキ	+	・	+	・	・	・
トボシガラ	+	・	+	・	・	・
ヤマユリ	+	・	・	・	+	・
イイギリ	・	1・1	1・1	・	・	・
ノブドウ	・	+	+	・	・	・
ハエドクソウ	・	+	+	・	・	・
ナキリスゲ	・	+	+	+2	・	・
クマノミズキ	・	・	1・1	+	・	・
カマツカ	・	・	・	+	+	・

以下略

表4 組成表からの平均被度中央値計算例

例

通し番号	階層	1	2	3	4	5	6	平均被度 中央値
スダジイ	T1, T2	5・5	4・4	4・4	4・4	5・5	4・4	0.71
タブノキ	T2	+	・	・	+	+	2・2	0.03
	S, H	+	・	・	+	・	・	0
ヒサカキ	T2	+	1・1	+	・	3・3	2・2	0.11
	S	+	1・2	+	1・2	・	1・2	0.13
アオキ	S	1・2	2・3	1・2	2・2	2・3	2・2	0.11
ヤツデ	S	1・2	2・2	1・2	3・3	+	+	0.04
ミズキ	T1	1・2	・	1・1	2・2	・	1・2	0.04

4. 各種の平均被度中央値に上記1. を積算し、その合計値を表す(表5)。

表5. 樹種毎の防火積算値

スダジイ	T1, T2	2.12
タブノキ	T2	0.09
	S, H	0
ヒサカキ	T2	0.23
	S	0.26
アオキ	S	0.32
ヤツデ	S	0.12
ミズキ	T1	0.08
合計値(防火得点)		3.2

5. 防火得点より5段階の防火度をまとめた(表6)。但し横浜国立大学常盤台キャンパスには防火度2は存在しない。これは落葉樹が疎に植栽されている庭園などに相当する。

表6. 防火度

防火積算値	防火度
3<	5 高い
2-3	4 やや高い
1-2	3 普通
0-1	2 低い
<0	1 危険

## II. 解析結果

現存植生の各群集、群落について、組成表を基盤に解析した結果、植生図凡例は以下の防火得点が与えられた(表7)。

表7. 植生図凡例と防火得点

ヤブコウジ-スダジイ群集	3.20
エゴノキーコナラ群落	1.07
ヤマザクラ-ミズキ群落	1.21
ヤマザクラ-ミズキ群落常緑低木あり	2.14
環境保全林	3.21
クスノキ植栽林(横浜公園, 参考まで)	1.12
クスノキ植栽林(キャンパス, 常緑低木あり)	2.08
ヒノキ植林	2.07
落葉高木植栽林	1.12
常緑低木林	3.00
ヌルデ-ヤマゲタ群落	1.32
クロマツ	-1.89
モウソウチク林	-1.96
メダケ群集	-1.95
低木植栽地(オオムラサキ, サツキツツジ他)	-1.98
アズマネザサ-ススキ群落	-1.84
チガヤ-ススキ群落	-1.84

防火得点より防火度が算出されるが、あくまでも標準に対しての防火度である。季節により樹木の水分は異なり、また火災時に風があるか否かによっても、類焼度は異なる。阪神・淡路大震災においては無風状態であった為に、公園などに多く植栽されていたクスノキの大木により、類焼を免れ、避難地として公園が大いに役立った例がある(社団法人日本造園学会1995;藤原1995)。しかしクスノキは油分を多く含み(山下1987a, b), 風を伴う火災時には他の常緑広葉樹に比較して防火度が低い。

夏緑広葉樹林であるエゴノキーコナラ群落およびヤマザクラ-ミズキ群落では、林下に常緑広葉樹低木が優占しているかどうかにより、防火度が異なる。クロマツ植林は、針葉樹がテルペン油などの油脂を有することより延焼しやすく、防火度が低い。その他モウソウチク林やメダケ林などのササ・タケ類、ススキ草原などの高茎草原は、特に冬季に防火度が極端に低く、危険性が高い。

## III. 考察

横浜国立大学常盤台キャンパスは、広域避難場所にも指定されている。さらに学内では学内避難場所が9箇所指定されている(図2)。実際には15,000人の学生・職員が天災時に学内にいたと想定した場合、学外の住民の方々も含めると、多くの人数を収容することになる。その際に、学内の緑地の防火度を示すと図1のように示される。また、学内避難場所および避難路を対照させる為に、別図に示すと図2のようなスペースの位置と動線が、正門、南門、西門、北門からひかれる。残念ながら西門よりそばの避難場所は、ススキ草原の為火災時には危険度が高い。西門から入り、中央広場にぬける場合は比較的常緑広葉樹林やサンゴジュなどの生け垣などもあり、避難路としては機能する。正門からの避難路は常緑広葉樹林の中を通る為、非常に恵まれているが、正門にいたるまでが、危険度が高い緑地の中を避難したり、あるいは階段をあがらなければならないハンディがある。解決すべき問題地の一つであろう。南門からの避難も同様に、現在建設予定の図書館の増築で、環境保全林に囲まれた、中央広場に抜ける道を失う。残りはすべて階段の為、災害時の避難路としては、階段ではない道を代替えとしてつける必要がある。さらに、通称下北半島と呼ばれる北門東側の緑地は、植栽木やさまざまな樹林が覆っており、平面的面積はもっとも広いが、避難場所としてのスペースは十分とはいえない。一考するべき場所でもある。もっとも安全で、比較的面積が確保されているのは、中央広場(D)、小運動場(H)と工学部図書館裏の広場(C)ということがいえ

るが、図書館裏の広場は舗装されており、完全に安全とはいいがたい。

#### IV. キャンパスの緑機能

横浜国立大学常盤台キャンパスには、さまざまな植生がみられる。残念ながら全くの自然植生は残されていないが、キャンパスとしては、避難地としての役割を十分果たし、また種多様性機能も別な面から評価できる。キャンパスの緑地は一該にどこを開発して良く、どこが悪いとはいいがたい。しかし、ひとつひとつの機能面より評価してゆくことで、保全および創造が提案できるものと考えられる。常盤台キャンパスは地域の縮図であり、その中でも多くの森林、草原が残されている。本報では防災とくに防火の面より避難場所、避難路を点検した。その意味では、キャンパスの防火、防災は完全なものとはいいがたい。保土ヶ谷ゴルフ場当時から残されてきたスダジイ林、クスノキ植林、そして横浜国立大学統合と同時に1974年に植栽、創造された常緑広葉樹混植地の環境保全林は、現在26年の歴史とともに、防火機能を十分果たす森林に発達している。自然林と比較すればいまだ植林でしかないが、林床には、時にアキノヤツシロランまで生育する（藤間・原田・藤原2001）林分として、徐々に自然林構成種を蓄え始めている。都市域の孤立した緑地で、種子供給源をもたない森林地に、自然林構成種を植栽することにより、次世代が、遷移をまつよりも早く自然林を回復することができ、また防災の緑地機能を持つことでは、環境保全林は評価できる。

しかし、常緑広葉樹林だけの単純な植生ばかりではなく夏緑広葉樹林や中央広場の広い開放景観を構成する芝地や、防火には危険であるが、ビオ

トープとしては多くの昆虫や草原植物が生育可能なススキ草原など多様な緑地が見られるのが、常盤台キャンパスの緑環境である。保全・管理を適所で行い、大学の学生・職員ばかりではなく、地域にも還元できる緑環境が期待される。

#### 引用文献

- 藤原一繪1996. 災害と緑. 公園かながわ16:44-11.
- 福嶋司・山岸匠・高橋啓二1983. 森林群落の構造からみた防火機能の評価I. 一森林群落を中心とした防火機能の評価方法. 千葉大学園芸学部学術報告. 31:101-106
- 楠本良延・藤原一繪・小池文人1999. 横浜市における植生生態学を基礎とした緑環境診断について. 第46回日本生態学会大会講演要旨集. p.253. 松本.
- 社団法人日本造園学会1995. 緊急報告 阪神・淡路大震災. 阪神・淡路大震災の復興に向けての緊急声明. ランドスケープエコロジー58(3):249-262.
- 藤間熙子・石井 茂・藤原一繪1994. 横浜国立大学キャンパスの現存植生. 一25年間の変化について. 横浜国大環境研紀要20(1):31-96.
- 藤間熙子・原田敦子・藤原一繪2001. 横浜国立大学構内の植物相とその分布. 横浜国大環境研紀要27(1):33-47.
- 山下邦博1987a. 火災環境と樹木-樹木の熱に対する反応と防火機能-. 採集と飼育50(9):400-403.
- 山下邦博1987b. 樹林の防火機能. グリーン・エージ. 157:40-46.

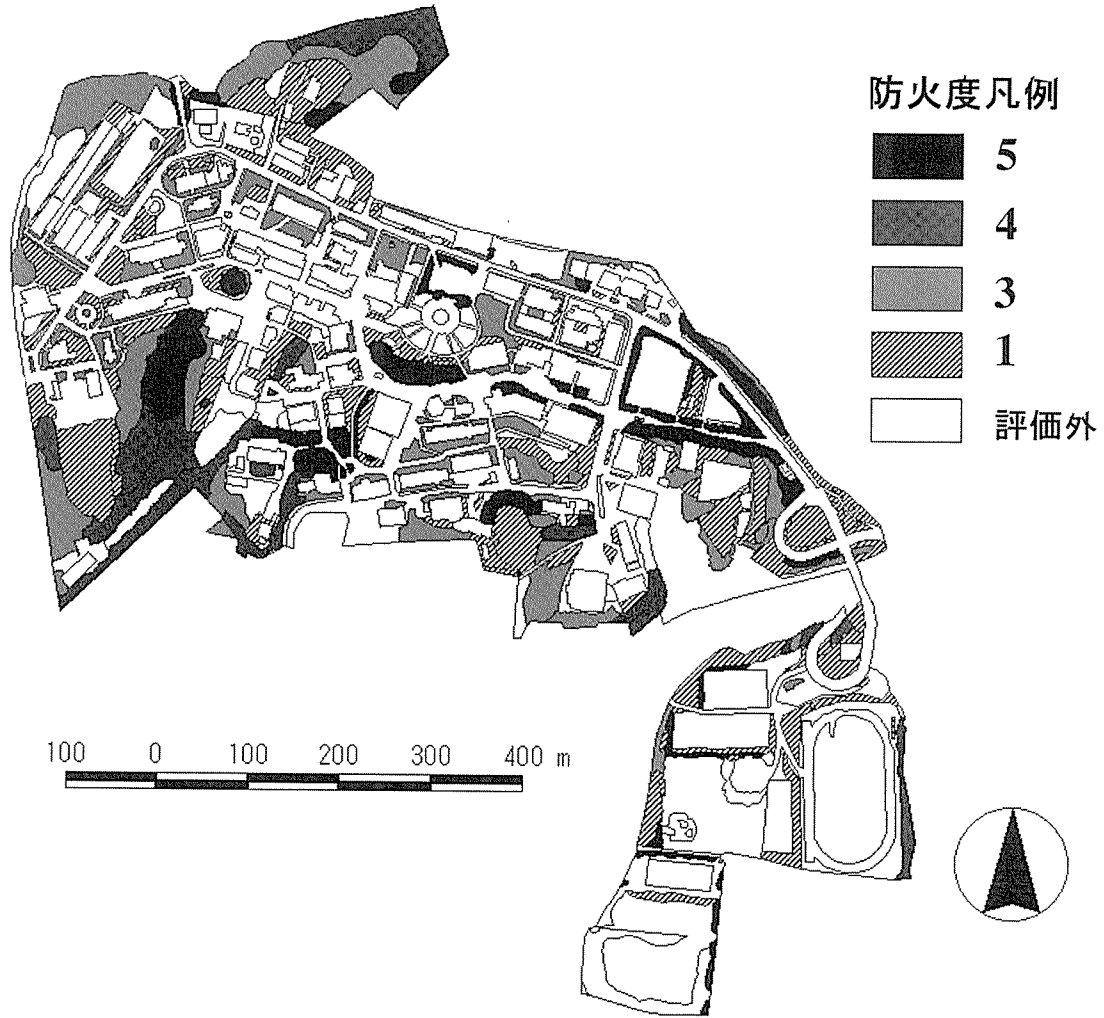


図1 横浜国立大学常盤台キャンパス防火機構図

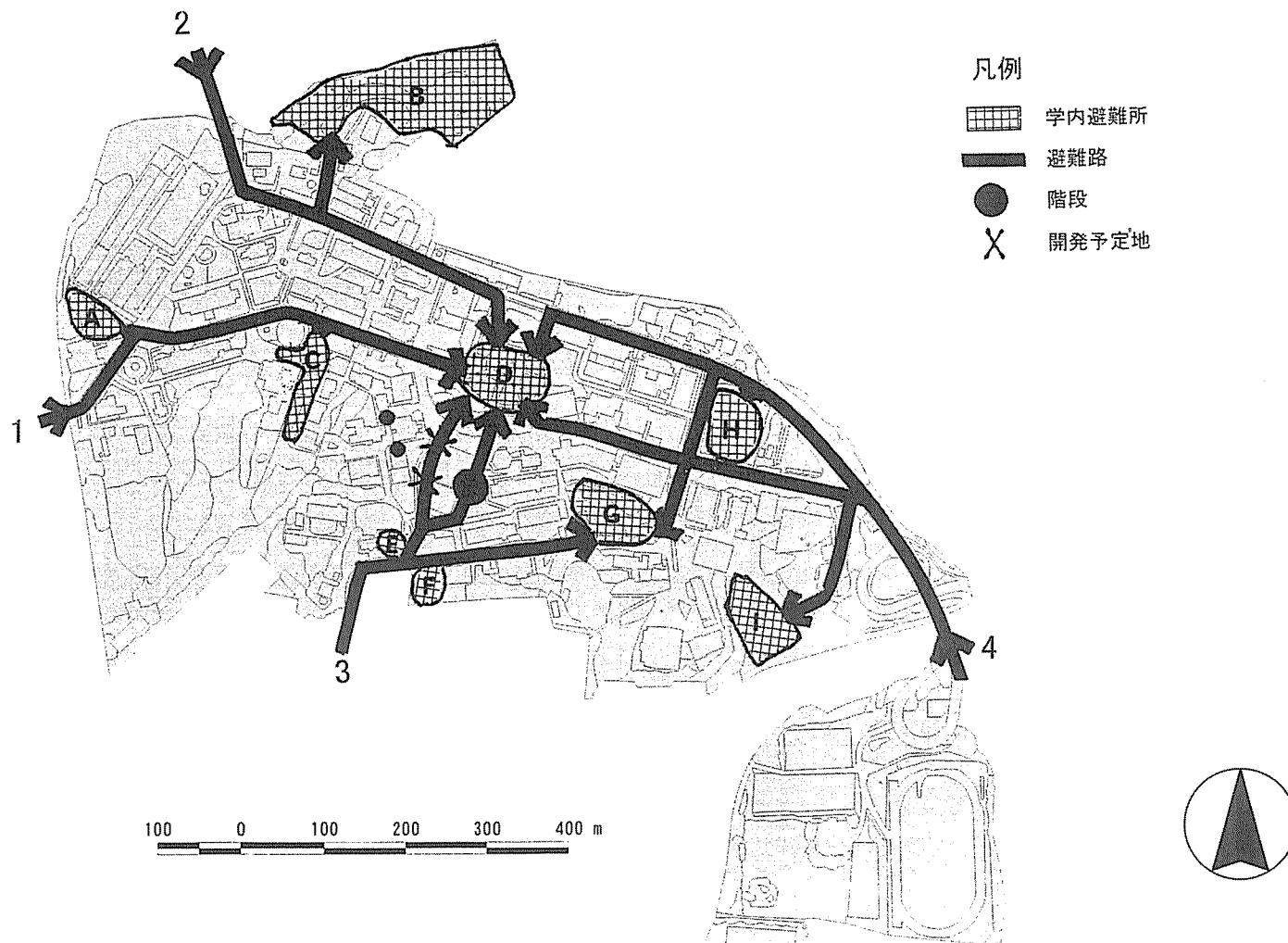


図2 学内避難場所および主な避難経路図