

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年6月4日現在

機関番号：13601

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22760455

研究課題名（和文） 米軍写真を用いた自然立地的土地利用計画手法の簡略化とその応用に関する実証的研究

研究課題名（英文） Empirical research on simplification of the holistic land use aptitude evaluation with past land use information

研究代表者

上原 三知 (UEHARA MISATO)

信州大学・農学部・助教

研究者番号：40412093

研究成果の概要（和文）：本研究では、総合的な土地利用適正評価手法としてエコロジカル・プランニングと自然立地的土地利用計画に着目した。エコロジカル・プランニングは利用に関して手続きが煩雑であり、自然立地的土地利用計画手法は潜在自然植生に関する専門知識が必要であるために、その有用性が十分に実証されなかった。しかし、近年の市町村合併により多くの自治体は、農林地を含む広範囲の土地利用計画の効率化が要求されており、2011年3月に発生した東日本大震災によって、改めて総合的な環境評価の重要性が浮き彫りになった。よって東日本大震災の被災地を含む福島県と長野県の地域を対象とした総合的な土地利用適正評価手法の有用性の検証と、簡略化モデルの提案を行った。

研究成果の概要（英文）： In this study, we focused the human ecological planning and Landscape planning methodology based on potential natural vegetation estimation (*LPPN*) as the overall land use propriety evaluation method. The procedure is complex for the human ecological planning, and expertise concerning vegetation is necessary for the *LPPN*. Thus, the utility of these holistic land use suitability evaluations was not proven enough in Japan. However, the importance of these suitability evaluations was clarified due to the East Japan great earthquake in 2011. Therefore, the simplification process proposed the holistic verification of the utility of the land use propriety evaluation method in the Fukushima and Nagano region. As a result, we proposed the simplification model which was able to be applied also to the country region and the East Japan great earthquake disaster area.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	700,000	210,000	910,000
2011年度	400,000	120,000	520,000
2012年度	400,000	120,000	520,000
総計	1,500,000	450,000	1,950,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・都市計画、建築計画

キーワード：イアン・マクハーグ、潜在自然植生、自然立地的土地利用計画、歴史的な環境評価、災害伝承、都市計画、地域計画、エコロジカル・プランニング

1. 研究開始当初の背景

わが国においては、少子高齢化、成熟型

社会を迎え、従来のようなニュータウン、ダムや高速道路網の整備など公共事業そ

のものを見直す時代に突入した。ランドスケープ・プランニング(緑地計画学・近代造園学)の分野では、Ian Mcharg や武内和彦、亀山章などにより、1970年代から総合的な土地利用適正評価の必要性や、その方法論の提案がなされてきた。

しかしながら、土地の造成を土木分野が主導し、その上の構造物の計画を建築分野が主導する分業構造により、その土地利用の配置や、規模の計画に関わるべきランドスケープ計画が十分に活用されなかった。

このような背景には、住宅地、道路、公園、生産緑地等の複合的な集合領域を対象単位とした計画手法が、各学問領域や行政単位(利権構造)の範疇を超えた越権的行為としてタブー視されてきたともいえる。

2. 研究の目的

本研究では、1. Ian Mcharg のエコロジカル・プランニングと 2. 武内和彦、亀山章などが提唱した自然立地的土地利用計画の課題や現代的な意義を再評価するとともに、特に過去の土地の使い方に立脚した新たな土地利用区分手法の有効性を検証することを目的とする。

3. 研究の方法

1)総合的な土地利用適正評価の課題と現代的な意義の再評価

ここでは、東日本大震災の被災地を対象地として、1980年に整備された後、お蔵入りしていた国土庁計画・調査局とリジオナル・プランニング・チームによる「エコロジカルプランニングによる土地利用適正評価手法調査」の総合的な環境評価目録を

用いた自然災害の事前予測と、災害後の復興計画に対する意義の再評価を行った。

2)総合的な土地利用適正評価手法の簡略化モデル

引き続き、エコロジカル・プランニングに比べて少ない指標での総合的な土地利用適正評価手法である自然立地的土地利用計画の現代的な意義と簡略化の可能性について検討を行った。

この計画手法は、少ない指標で総合的な環境評価が可能になるが地域環境のポテンシャルを表す指標(潜在自然植生)を基準とするために、利用に関して植生に関する専門知識が必要であり、緑地以外の土地利用区分の計画(例えば住宅地、都市的施設)への応用が難しいとされる。よって、かつての歴史的な土地利用パターンが判読可能な、米軍写真データ(1950年代のモノクロ空中写真)の判読結果を、潜在自然植生図の代わりに代用した土地利用区分の妥当性やその効果について検討を行った。

4. 研究成果

1)総合的な土地利用適正評価の課題と現代的な意義の再評価

論文①で明らかにしたように、1980年の国土庁の基礎調査データの中で地質(地滑り)、植生・土地利用(地盤保持)、地形(洪水)などの自然脆弱性の総合評価を行うことで、福島原子力発電所の敷地が相対的にみて災害に弱い土地であったことが理解できることを示した(図-1)。

また、同様の総合的な土地利用適性評価の目録を活用することで、学会発表①のように東日本大震災後に計画された復興住宅の敷地の安定性の評価も可能であることを指摘できた(図-2)。

さらに、この1980年当時のエコロジカル・プランニングの基礎資料が、なぜ活用できなかったのかについて、実際に災害予測や土地利用適正評価に利用することで実証的な検討を行うことができた。

その結果、本手法が生まれたアメリカ合衆国に比べて、日本の環境区分が何倍も複雑であるにも関わらず、アメリカでの目録整備と全く同様のプロセスで環境区分と土地利用適正評価の関係性を分析し、マトリクス(対応表)を作成したために、当時のコンピューターや行政の事務処理能力を大きく超えた膨大な情報となってしまったことが一因である可能性を指摘した。

また、同地域において、旧版地図などの過去の土地利用履歴を参考にした土地の性質の簡易な推定の可能性も合わせて指摘できた(図-3)。

2)総合的な土地利用適正評価手法の簡略化モデル

もう1つの総合的な土地利用適正評価手法でありながら、その環境評価指標を潜在自然植生区分に特化した「自然立地的土地利用計画」に着目した。

この手法が十分に活用できなかった理由である潜在自然植生区分の判定を簡略化する目的で、県全域の潜在自然植生区分が整備されている長野県を対象し、米軍写真から作成した伝統的な植生・土地利用図との環境説明能力の比較を行った。

その結果、米軍写真および旧版地形図か

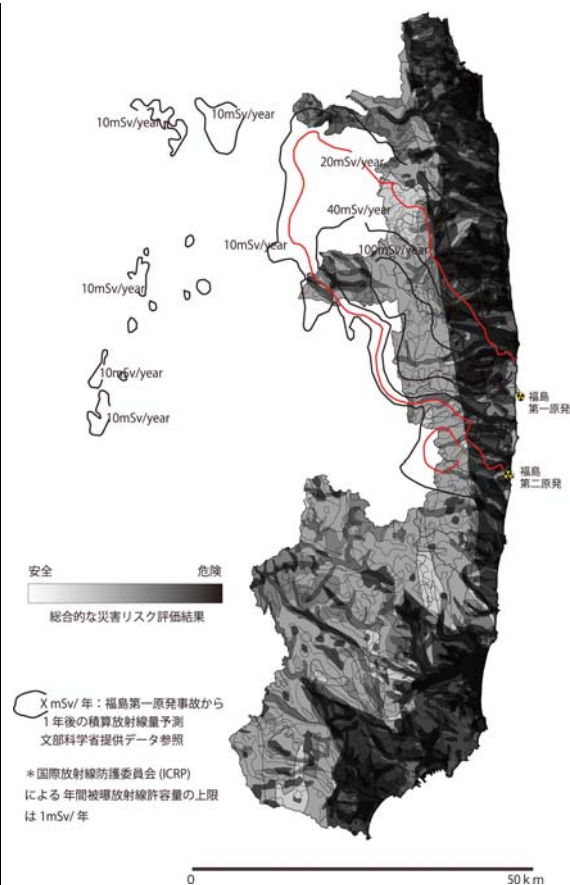


図-1 エコロジカル・プランニングによる総合的な災害危険度評価結果と福島第一、第二原子力発電所の敷地との関係性

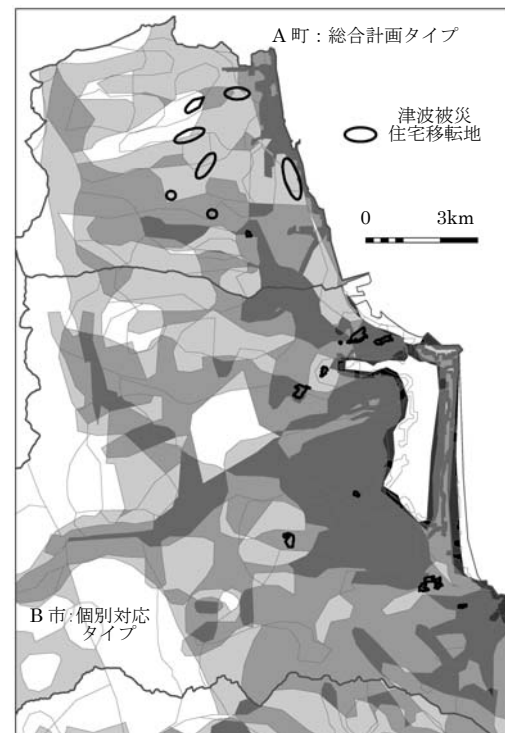


図-2 災害危険度総合評価とA町とB市の住宅移転地

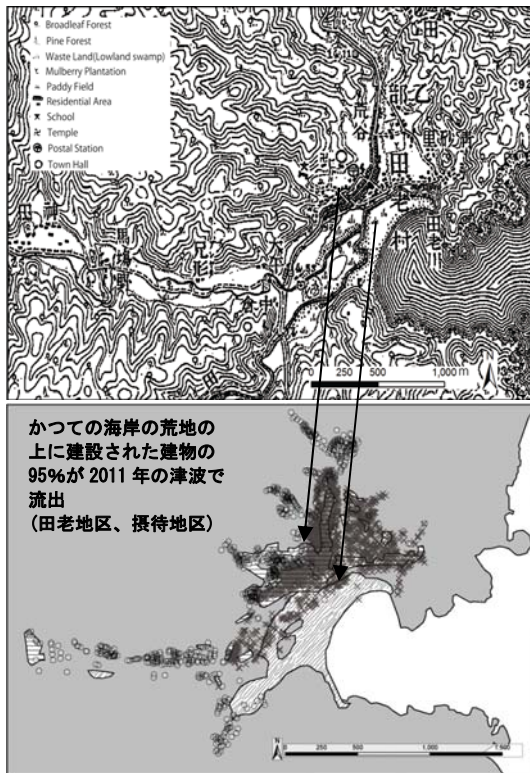


図-3 1917年の旧版地図にみる歴史的な植生・土地利用パターンと東日本大震災の津波被害の関係性

ら読み取れる伝統的な植生・土地利用のパターンと地域の自然環境の統合指標でもある「潜在自然植生区分」や、「災害の危険度の評価結果」と関連性を確認できた(表-1,2)。

以上の分析結果から、米軍写真および旧版地形図から読み取れる伝統的な植生・土地利用のパターンを活用することで、総合

表-1 米軍写真から判読した第二次大戦後の植生・土地利用と潜在自然植生区分との関係性

	住宅地	常畑	草地	疎生林(焼畑)	竹・笹林	針葉樹林	広葉樹林	合計 (ha)
コメツガ群落	0	0	236	457	2	1499	278	2471
スズタケフナ群団	9	326	144	1650	25	2364	617	5135
コカンスゲツガ群落、サイコクミツバツツジツガ群集地	1	77	8	1889	0	498	94	2568
ミヤマクマワラビシオン群落、タマアジサイフサザクラ群集地	2	0	26	190	0	182	34	434
マツバスケハンノキ群集地	0	17	0	17	0	2	0	36
スズタケミズナラ群落	0	3	3	132	0	6	5	149
ヤマホタルブクロ群集地	0	0	0	16	0	34	4	54
アラカシ群落	2	16	0	9	0	17	3	46
アブラチャンケヤキ群集地	11	92	3	496	0	270	46	917
自然裸地	0	0	0	0	0	47	7	55
ミネズオウクロメノキ群団	0	0	0	0	0	1	0	1
オヤマノエンドウ群団	0	0	0	0	0	1	0	1
コケモモハイマツ群団	0	0	0	0	0	32	2	33
シラビソオオシラビソ群落	0	0	5	1	0	539	75	620
カラマツ先駆相	0	0	0	0	0	3	0	3
ミドリユキザサダケカンバ群団	0	0	0	0	0	72	3	75
ミヤマカンスゲチシマザサ群集	0	0	27	5	0	54	4	89
合計	24	532	451	4861	28	5619	1171	12686

各歴史的な植生・土地利用区分と潜在自然植生区分のクロス集計で最も配分が大きい属性を示す

表-2 飯田市上村の環境特性と歴史的な植生・土地利用との相関関係 **P<0.01

	歴史的な土地利用パターン	標高	傾斜角度	集水面積	崩壊危険度(トローエ)	土壌侵食性	土壌生産性	土壌透水性
歴史的な土地利用パターン	1.00	0.36**	0.20**	-0.06**	0.07**	0.04**	-0.26**	-0.21**
標高	0.36**	1.00	0.05**	-0.15**	0.23**	0.24**	-0.72**	-0.60**
傾斜角度	0.2**	0.05**	1.00	-0.16**	0.03**	-0.07**	-0.03**	-0.03**
集水面積	-0.06**	-0.15**	-0.16**	1.00	-0.10**	-0.04**	0.06**	0.03**
崩壊危険度(トローエ)	0.07**	0.23**	0.03**	-0.1**	1.00	0.07**	-0.10**	-0.07**
土壌侵食性	0.04**	0.24**	-0.07**	-0.04**	0.07**	1.00	-0.46**	0.02**
土壌生産性	-0.26**	-0.72**	-0.03**	0.06**	-0.10**	-0.46**	1.00	0.78**
土壌透水性	-0.21**	-0.60**	-0.03**	0.03**	-0.07**	0.02**	0.78**	1.00

終戦後の植生・土地利用区分: 1.住宅地、2.常畑、3.草地、4.疎生林(焼畑)、5.竹・笹林、6.針葉樹林、7.広葉樹林
 土壌崩壊危険度(トローエ): 1.散水洗滌斜面(最も安定)、2.集水洗滌斜面(次に安定)、3.散水匍行斜面(不安定)、4.集水匍行斜面(最も不安定)
 土壌侵食性: 4.高(高山性岩屑土)、3.中上(乾性ポトゾル、乾性褐色森林土)、2.中下(湿性ポトゾル、黄色土、褐色森林土)
 土壌生産性: 4.高(褐色森林土)、3.中上(乾性褐色森林土)、2.中下(黄色土)、1.低(乾性ポトゾル、湿性ポトゾル、高山性岩屑土)
 土壌透水性: 4.高(高山性岩屑土、乾性褐色森林土)、3.中上(褐色森林土)、2.中下(乾性ポトゾル、湿性ポトゾル、黄色土)

的な土地利用適正評価手法を簡略化した分析が可能であることを提案した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

- ① 上原三知(2013)名古屋大学グローバル COE プログラム 臨床環境学への地域生態学からのアプローチ, 伝統的な植生・土地利用パターンによる環境評価の可能性-自然立地的土地利用計画・エコロジカルプランニングの成功と失敗を超えて-, 査読なし, p30-43
- ② 寺田徹・上原三知(2012)ランドスケープ学会誌に見るバイオマス研究の独自性-里地・里山との関連性に着目して-, ランドスケープ研究, 査読なし(論説), Vol.76, No.3, p205-207
- ③ 上原三知(2012) 英国エコビレッジ C.A.T.(Centre for Alternative Technology = 代替技術センター)に学ぶ自然エネルギーシステムによる地域デザインと日本への展開の可能性、ランドスケープ研究、査読なし(論説), Vol.76, No.3, p228-230
- ④ 上原三知(2012)特集「ランドスケープ研究の潮流と成熟社会、震災復興への展望」にあたって、ランドスケープ研究, 査読なし(論説)、Vol.76, No.1, p1-2
- ⑤ Misato Uehara, Could ecological planning data base on Land Agency report in 1980 prevent the actual disaster of Fukushima nuclear plants caused by the Tohoku earthquake and Tsunami?, ランドスケープ研究 (オンライン論文集)、査読有、Vol.5、2012, pp.28-32, <http://dx.doi.org/10.5632/jilaonline.5.28>

- ⑥ Misato Uehara, Asian ecological planning for sustainable landscape management using the humantope index: patterns of land use duration, cultural land use and land ownership, The proceedings of international conference 2011 on Spacial Planning and Sustainable Development, 査読有、2011, pp.38 ISBN:978-4-9905800-0-1
- ⑦ 上原三知(2010) : 生態系および農林地(里地・里山)の持続性と土壌保全に配慮した地域計画手法 地盤工学会誌、査読なし(論説), Vol. 58, No. 9, Page6-9

[学会発表] (計 8 件)

- ① 上原三知・井上忠佳・加藤禎久・齋木崇人(2013)東日本大震災の住宅移転地計画に対する 1980 年の国土庁のエコロジカル・プランニング (土地利用適性評価)の基礎データの有用性に関する基礎的考察, 日本景観生態学会第 38 回盛岡大会, 2013.6.28~6.30 発表決定、岩手大学工学部
- ② 上原三知(2013) ランドスケープデザインの可能性を考える -東日本大震災からみたランドスケープ・プランニング(総合性)の現代的な意味、IFLA Japan(国際造園家連盟) (招待講演)、2013.2.2.日本青年会館(東京)
- ③ Misato Uehara(2012)The Reality of Environmental Risk and Redevelopment of Damaged Areas, International Program for Environmental Innovators in KEIO University(招待発表)、2012.12.22 慶応大学日吉キャンパス
- ④ 上原三知・堀拓人・橋本悟史・矢花永諒太・福山泰治郎(2012)米軍写真を用いた自然立地的土地利用計画手法の簡略化に関する基礎的考察, 平成 24 年度 日本

造園学会中部支部大会 , Vol.9:13-14、
2012.11.18、富山大学

- ⑤ 上原三知(2011)1980 年の“エコロジカル・プランニングによる土地利用適性評価の基礎データ”を用いた福島原子力発電所の災害リスク評価に関する速報
平成 23 年度 日本造園学会中部支部大会, Vol.8:9-10、2011.10.30、名古屋大学
- ⑥ 上原三知(2011)、自然立地的土地利用計画,エコロジカル・プランニングの展開としての歴史的な土地利用パタンの可能性、景観生態学、査読無、Vol.16 No.1、13、2011.6.25、東京情報大学
- ⑦ UEHARA Misato(2010):Asian ecological Planning using Humantope index: land use duration pattern, cultural land use pattern, ownership pattern、Proceedings of the 2nd International Conference of Urban Biodiversity and Design(URBIO2010)p239、2010.5.22
ウインクあいち

[図書] (計 3 件)

- ① Misato UEHARA(2013)Spatial Planning and Sustainable Development: Approaches for Achieving Sustainable Urban Form in Asian Cities(Strategies for Sustainability)_Simplified Ecological Planning Method for Sustainable Landscape Management by Humantope Index: Patterns of Land-Use Continuity, Historical Land Use and Landownership, Springer, p353-379,DOI:10.1007/978-94-007-5922-0_20
- ② 上原三知(2011)信州大学持続可能な地域研究会編著、ブイツーソリューション、エコロジカルな環境設計の手引き-1974

年より生き続けるエコビレッジ英国 CAT と地域伝統技術に学ぶ持続可能な環境デザインの実践・活用マニュアル、
2012、103

- ③ 重松敏則・上原三知 (他 13 名) (2010)よみがえれ里山・里地・里海 , 築地書館, 東京,296pp、ISBN-10: 4806714089

[その他]

ホームページ等

<http://researches-geje0311.com/archives/tag/%E7%92%B0%E5%A2%83>

データ共有アーカイブづくり

東日本大震災被災地における調査研究事例アーカイブス、

1980 年の“エコロジカル・プランニングによる土地利用適性評価の基礎データ”を用いた福島原子力発電所の災害リスク評価に関する速報 日本造園学会中部支部大会, Vol.8:p9-10

,収集：(国) 東京海洋大学 産学・地域連携推進機構

6. 研究組織

(1) 研究代表者

上原 三知 (UEHARA MISATO)

信州大学・農学部・助教

研究者番号：40412093