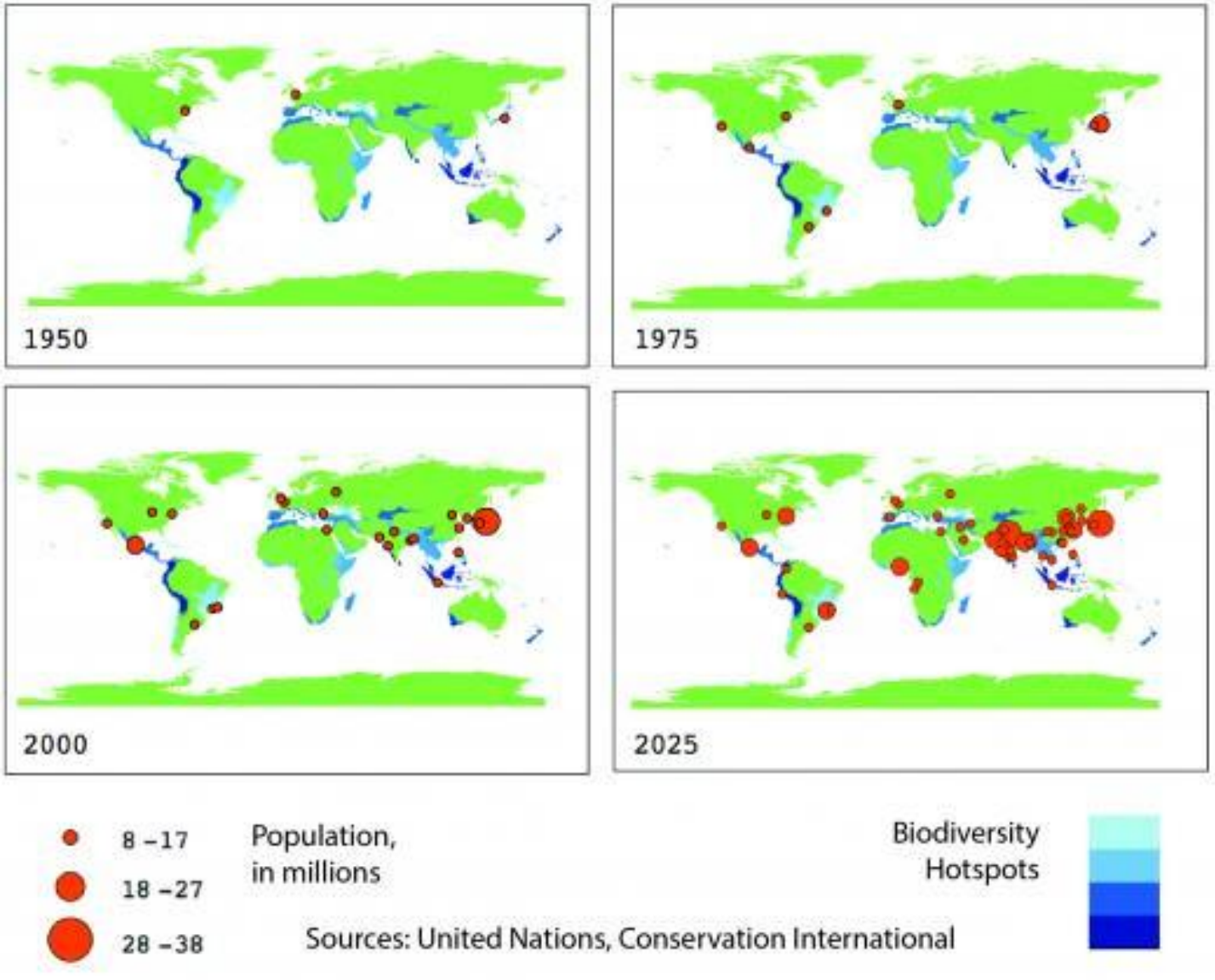
東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

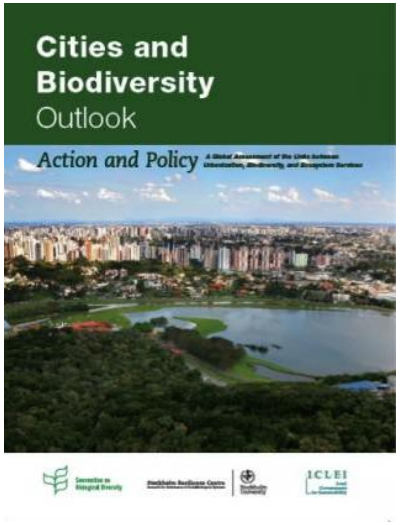
How far should we go “native”?

Re-conceptualizing biodiversity restoration in urban forests

Makoto YOKOHARI
The University of Tokyo

Cities and biodiversity





http://www.thenatureofcities.com/2012/10/03/cities-and-biodiversity-outlook-unprecedented-opportunities-lie-ahead-of-us-in-greening-urban-expansion/

Citizens' preference on green landscapes and biodiversity in three cities

Khew, J (2014)

Citizens' preference on green landscapes

Khew, J (2014)

Vancouver (Cool temperate)

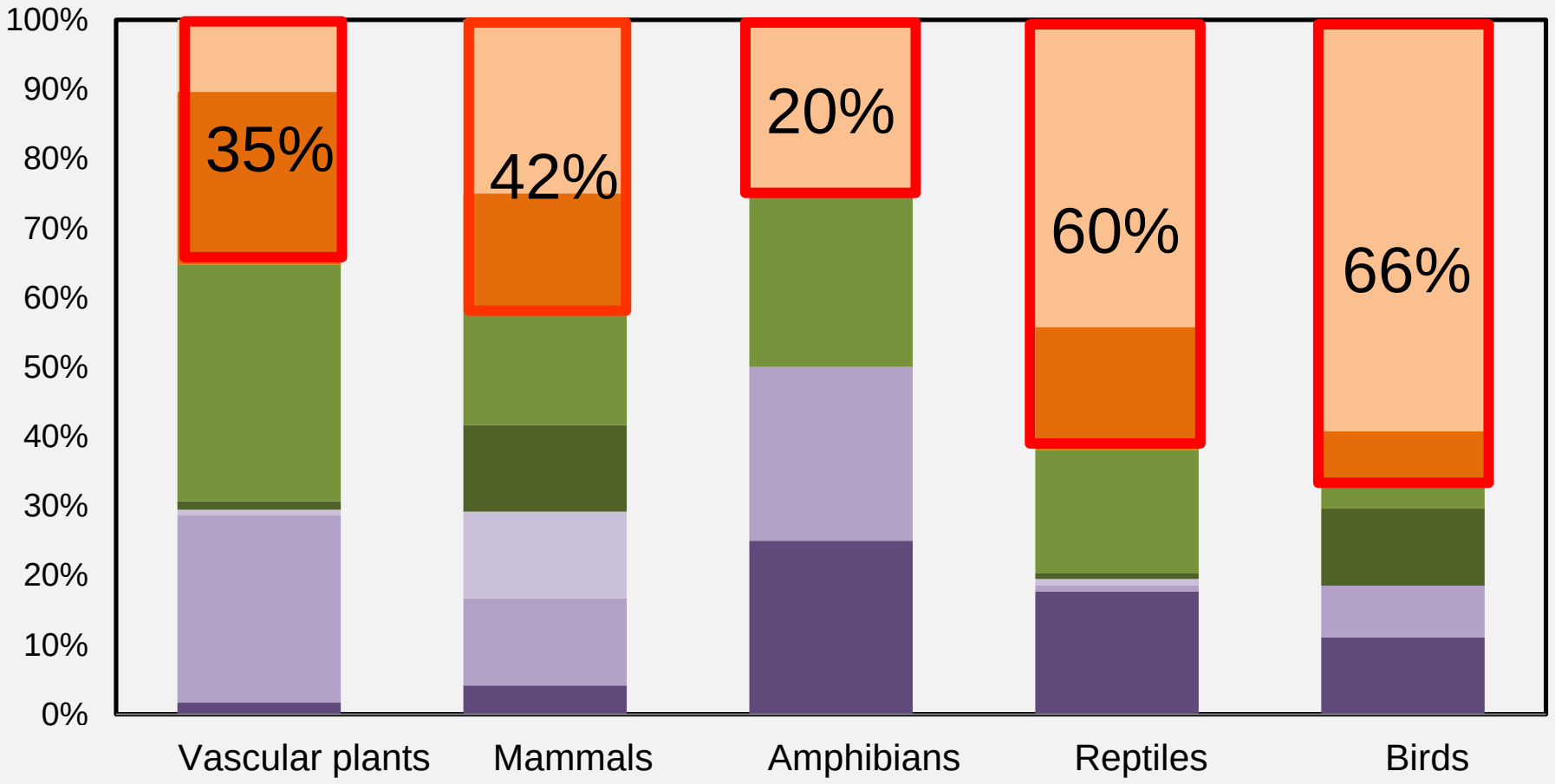
Tokyo (Temperate)

Singapore (Tropical)

Proportion of species listed on the Red Data Book accommodated in urban parks and open spaces

Vancouver (Cool temperate)

Khew, J (2014)

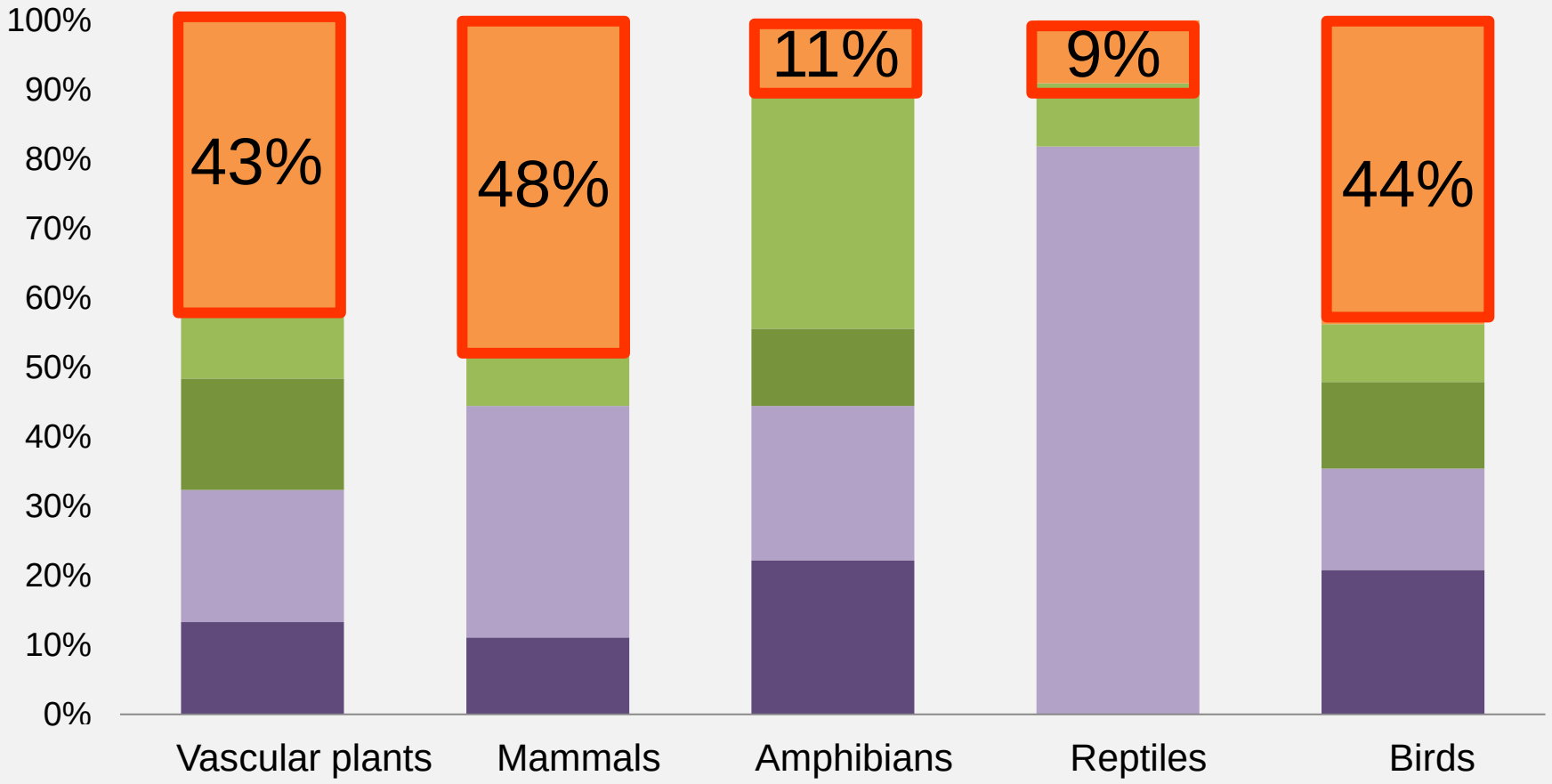


44.6% (in average) are accommodated in urban greens

Proportion of species listed on the Red Data Book accommodated in urban parks and open spaces

Tokyo (Temperate)

Khew, J (2014)

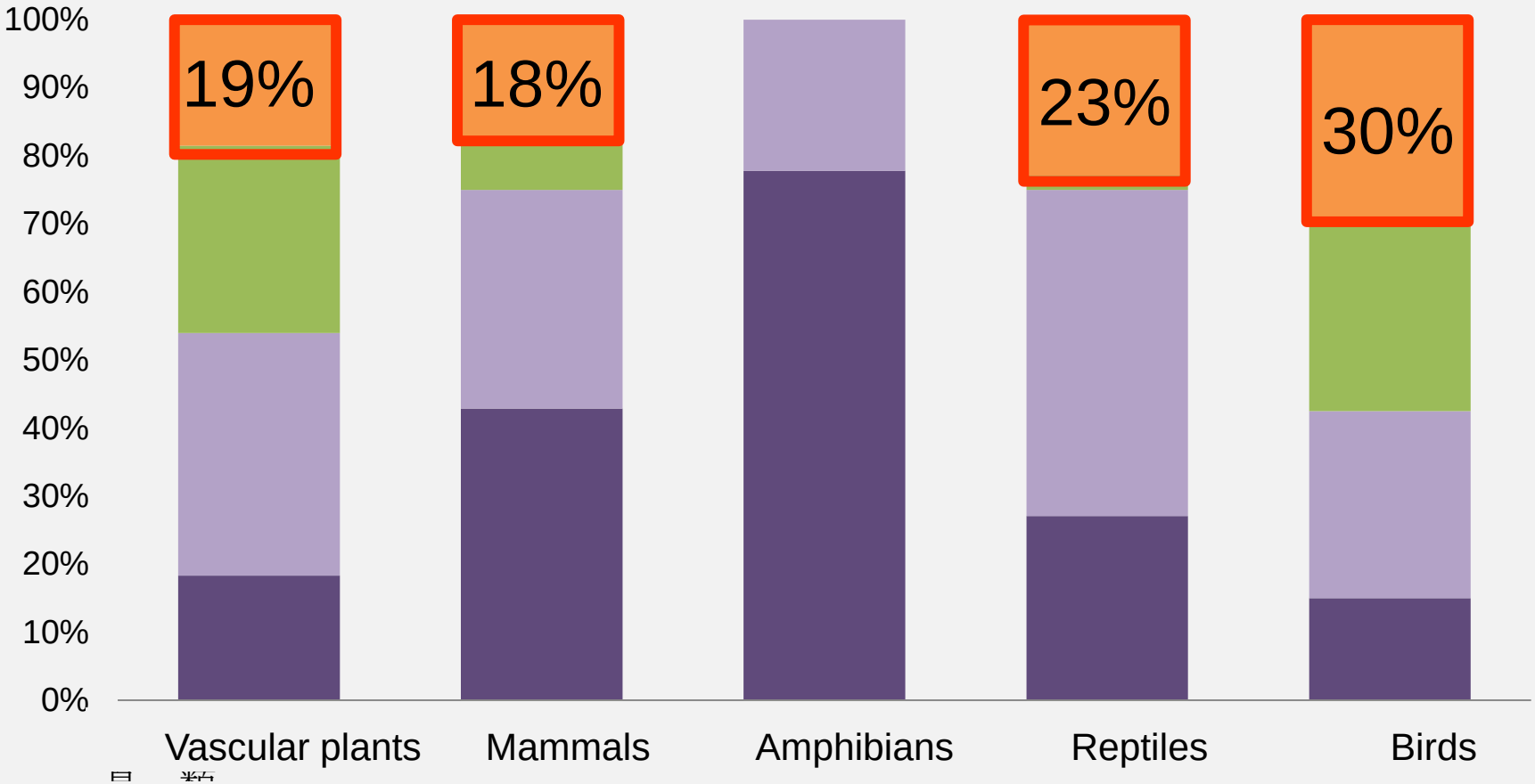


31.0% (in average) are accommodated in urban greens

Proportion of species listed on the Red Data Book accommodated in urban parks and open spaces

Singapore (Tropical)

Khew, J (2014)

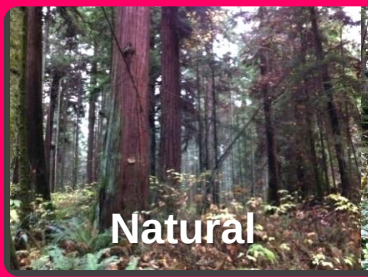


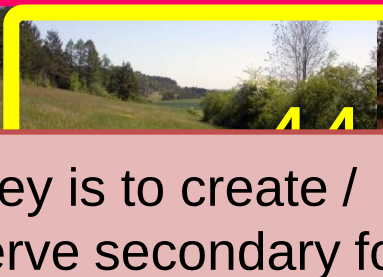
18.0% (in average) are accommodated in urban greens

How to balance human comfort and biodiversity

Khew, J (2014)

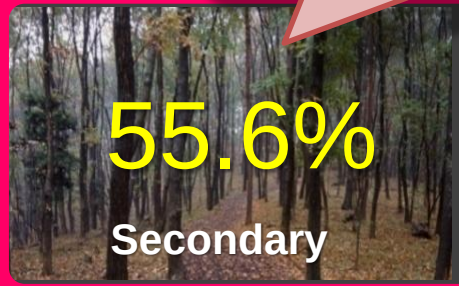
Vancouver, Canada



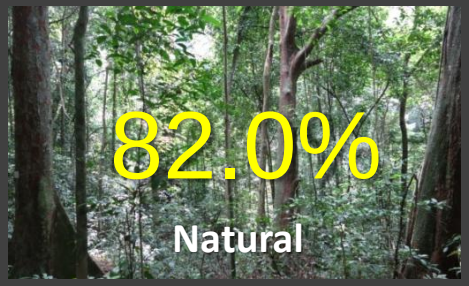


The key is to create / conserve secondary forest (*satoyama*) patches

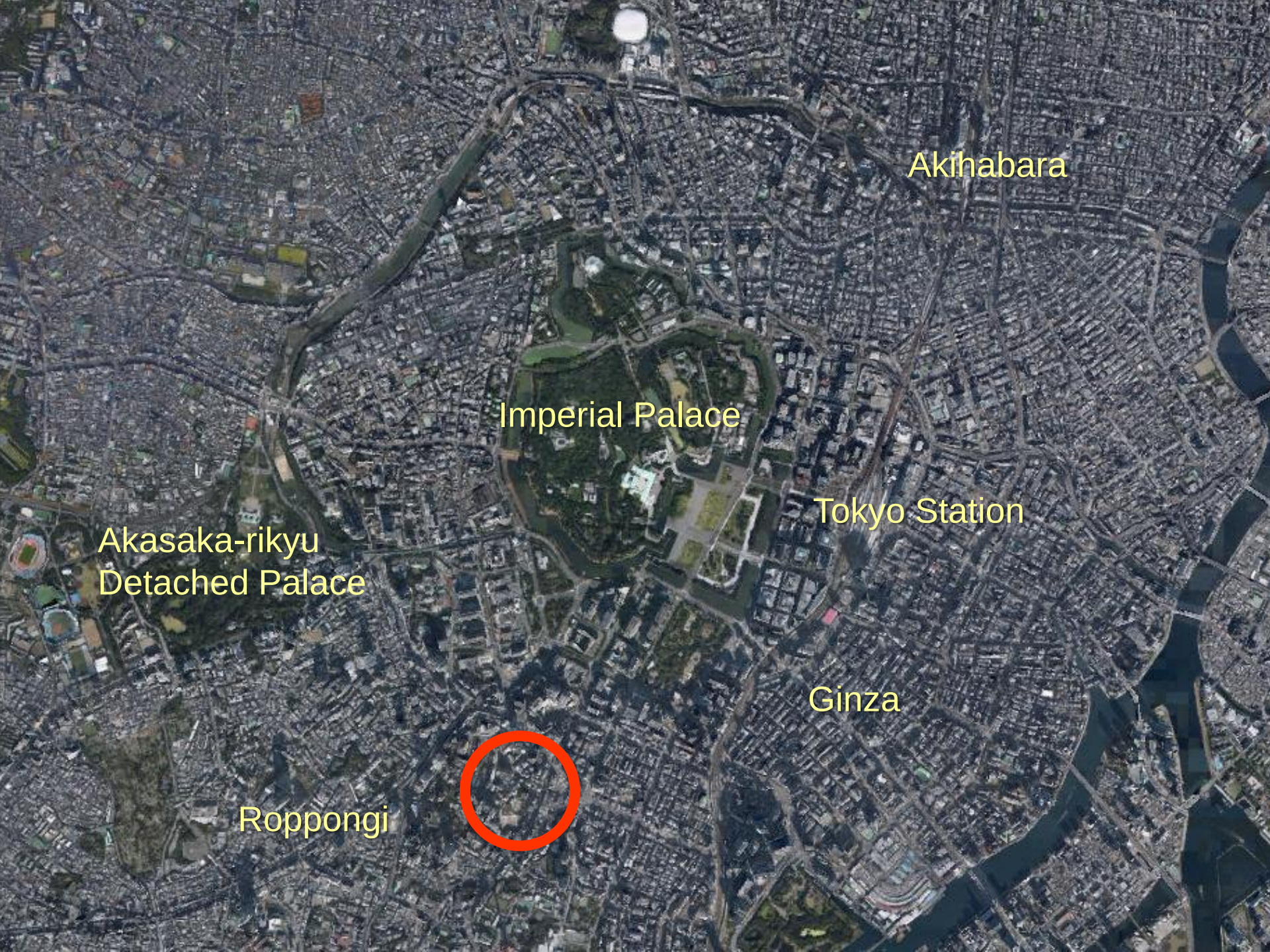
Tokyo, Japan



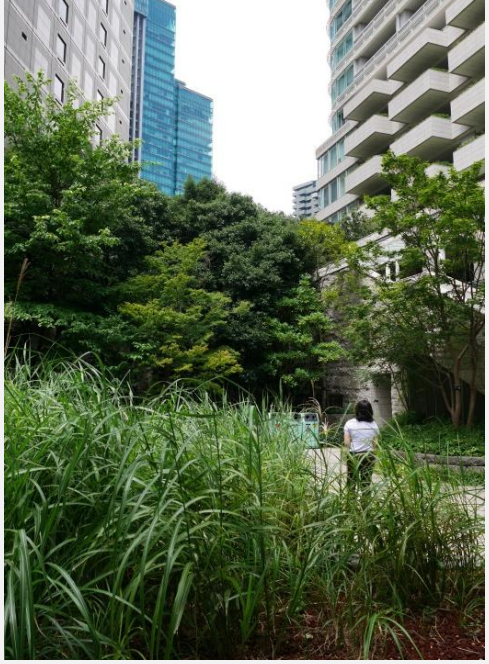
Singapore



Latest open space projects in Tokyo with secondary forest (*satoyama)* patches for biodiversity conservation


Akihabara
Imperial Palace
Tokyo Station
Akasaka-rikyu
Detached Palace
Ginza
Roppongi


ARK Hills Sengokuyama Mori Tower
by Mori Building Co, Ltd.
Image Landsat



ARK Hills Sengokuyama Mori Tower

アークヒルズ 仙石山森タワー

生物多様性への配慮 八つのキーワード

Biodiversity

Native species

Ecological network

①いきもの

小鳥や昆虫などのいきものがやってくる空間をめざします。

（写真：評価種のひとつであるこげら）

②地域植生

地域種を主にして植栽を構成しています。
生物多様性の保全に役立つだけでなく、東京に固有の[illegible]にも配慮しています。

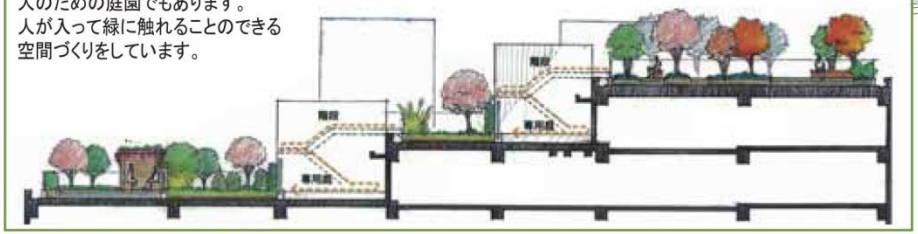
（写真：しいのき坂のタブノキ）

③つながりとまとまり

緑の空間構成は、連続性とまとまりに配慮して設計しています。
また、高木から低木・地被類というように、階層の明確な緑の構成としています
これらの工夫により、いきものの生息に適し、かつ美しい景観をつくります。

④楽しむ緑

敷地内の緑は、いきものを受け入れる空間であるとともに、人のための庭園でもあります。
人が入って緑に触れることのできる空間づくりをしています。



⑤枯木などの仕掛け

いきものの「すみか」となる枯木を設置するなどの工夫をしています。

⑥土壌や材料

敷地の表土を保存し、再利用することで、従前の環境を再生することに役立ちます。また、植栽材料も近郊（東京・埼玉）から調達しています。

⑦エコロジカル・ネットワーク

街づくりを通じて、地域に緑の骨格軸をつくることをめざしています。
街全体に緑が繁る優れた景観となるとともに、いきものの生息や移動にも適した空間となります。

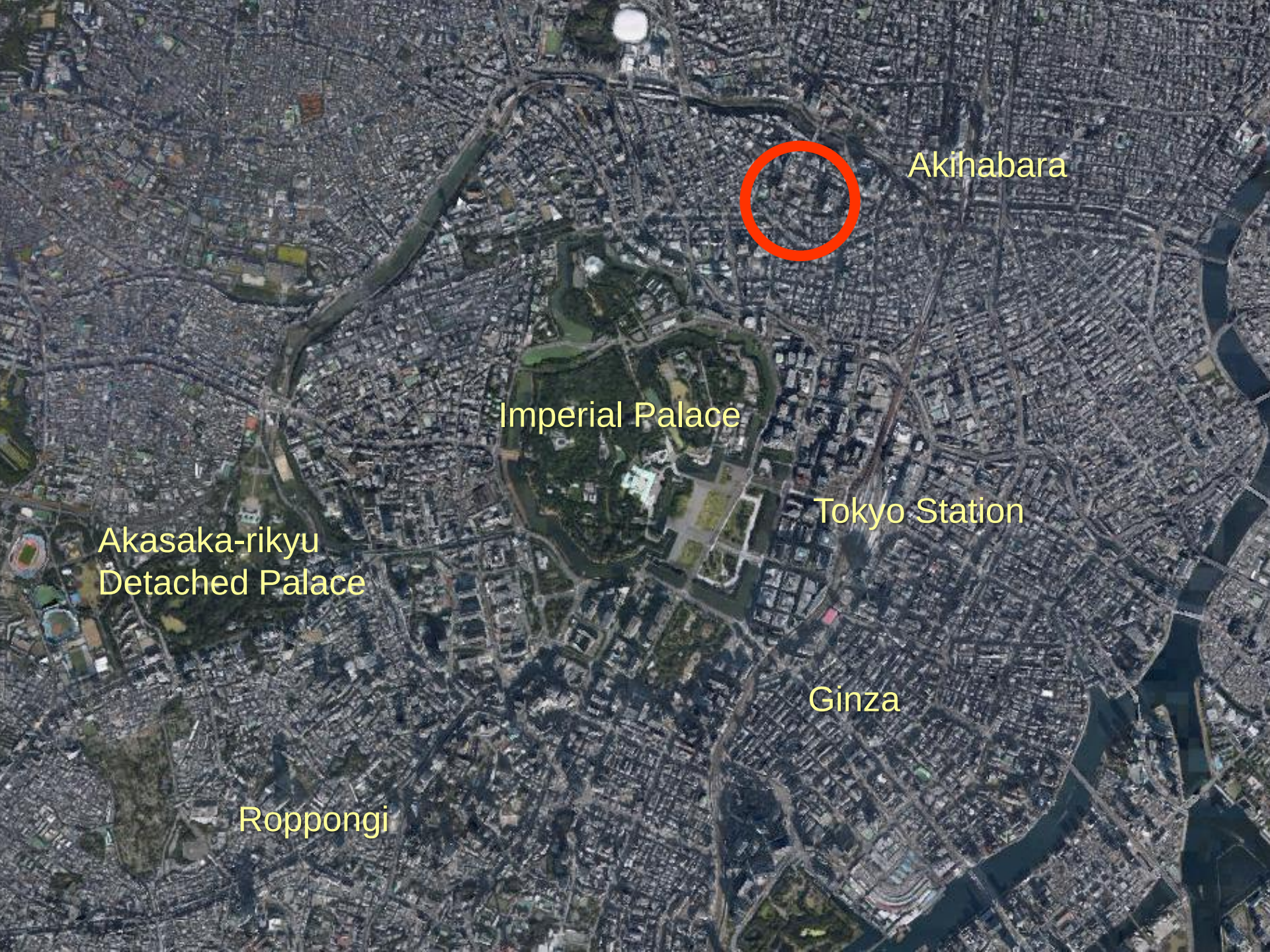
⑧第三者評価

JHEP ECO-JAPAN

AAA

様々な取り組みを情報開示するにあたり、第三者の評価を受け、情報

https://www.mori.co.jp/company/urban_design/environment/urban_nature/green_sengokumoritower2.pdf


Akihabara
Imperial Palace
Tokyo Station
Akasaka-rikyu
Detached Palace
Ginza
Roppongi


Mitsui Sumitomo Marine Insurance

様々な緑化の取り組み

駿河台新館敷地で約30%、駿河台ビル敷地で約43%という高い緑化率を有する一体的な緑化計画としている。

①・・・地下鉄出入口壁面緑化

②・・・北側壁面緑化

③・・・屋上緑化

④・・・レインガーデン

⑤・・・駿河台ビル屋上庭園

⑥・・・駿河台ビル屋上緑化

駿河台ビルの受賞歴

- 1993年　都市景観賞（千代田区長）
- 2001年　緑化功労賞（国土交通大臣）
- 2004年　屋上緑化大賞（環境大臣）
- 2005年　SEGES（都市緑化基金）Excellent Stage 3認証維持
- 2010年　「生物多様性につながる企業のみどり100選」認定
- 2011年　SEGES（都市緑化基金）最高位のSuperlative Stage（スパラティブ・ステージ）認定

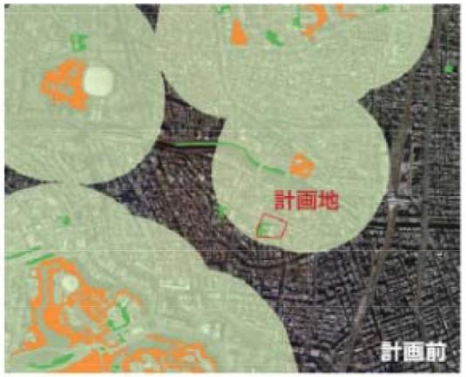
駿河台ビル屋上庭園

Biodiversity

生物多様性

駿河台新館は、緑の拠点として皇居と上野公園をつなぐエコロジカル・ネットワークを形成する。また、生物多様性に配慮した計画としている。

- 敷地内の植物は在来種を中心に構成
- 鳥や蝶などが好む樹種を採用
- バードバスの設置



Ecological network

樹木銘板

バードバス

Toranomon 4-chome Project
by Mori Building Co, Ltd.

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/tokyoken/tokyotoshisaisei/dai1/shiryou8.pdf

③ 地形をいかし、生物多様性に配慮した約3,000㎡の緑地の整備

■ 整備方針

- 斜面地の地形をいかした、地域に根付いた「葺城稲荷神社」の名を冠する緑地「（仮称）葺城の森」を整備
- 地域の在来種を用いた植栽と多様な動物の生息空間の創出による生物多様性の保全・回復
- アークヒルズ、芝公園などの近傍の緑とネットワークした、広域な緑地帯を形成

■ 生物多様性に配慮した本計画の取組

生物多様性に配慮した植栽とは

① 地域固有の在来種を用いることで在来の動物の生息空間をつくる
② 階層構造の発達した森林群落とすることで様々な生物の生息を可能にする
③ 緑の連続性と生態的ネットワークを形成することで個体・種群の交流を促す

Native species

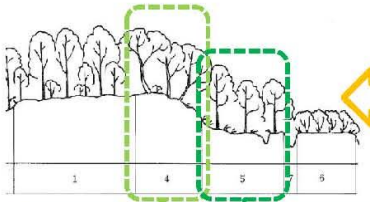
Ecological network

＜ ① 地域固有の在来種（「潜在自然植生」等）を用いる＞

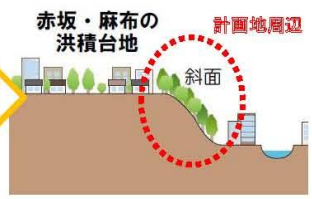
・「スダジイ－ヤブコウジ群集（常緑）」、「タブノキ－イノデ群集（常緑）」及びその二次林群落である「コナラ－オニバシリ群集（落葉）」等の在来種中心に展開

「潜在自然植生」
（ヒトの影響がなくなった場合に、地域の気候や立地条件から想定される自然植生）

○潜在自然植生模式図（区都中央部）



○本計画地の立地・地形



＜ ② 階層構造の発達した森林群落とする＞

・高木～中木～低木、草本層など多階層の森林をつくり、多様な生物の生息を可能とすると共に、丸太積みなどのエコスタックを設け生物の「すみか」を提供

○階層の多い樹林のイメージ

←丸太積み等のエコスタック

在来種選定ガイドライン（東京都）より抜粋

林冠部：メジロなど

高～低木層：コゲラなど

草本層：バッタなど

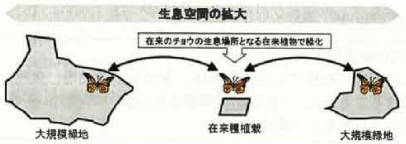
＜ ③ 緑の連続性と生態的ネットワークを形成する＞

・近傍緑地間で個体が移動し、交流が促されることで生物多様性を高めることができる

生態的な連続性の評価

100m圏内：昆虫類、爬虫類等の移動
1km圏内：小型哺乳類・鳥類の移動
2km圏内：鳥類、移動能力の高い昆虫の移動

○生息空間ネットワークのイメージ



○近傍の緑地と距離

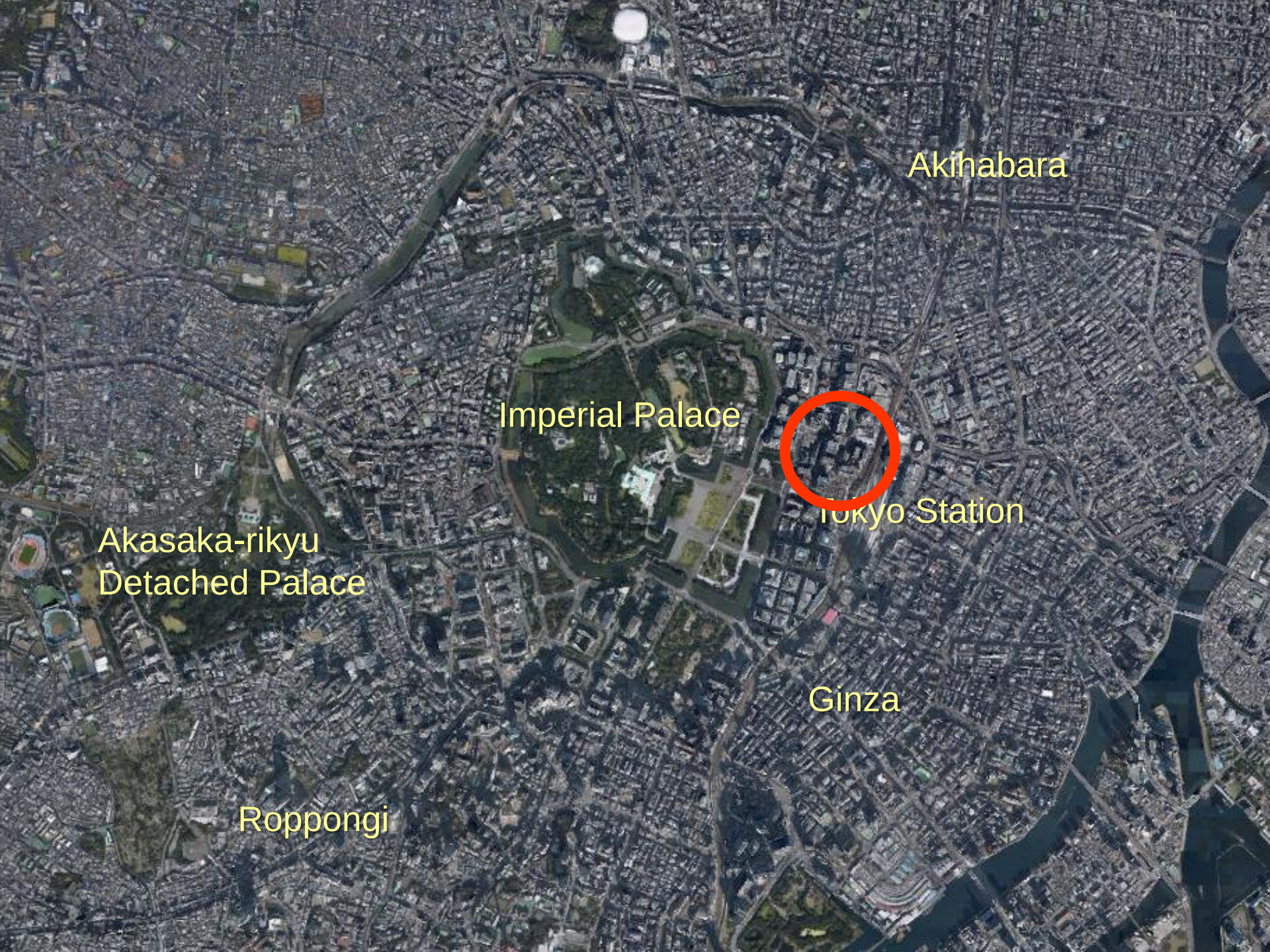
日比谷公園（約1.1km）

アークヒルズ（約0.4km）

芝公園（約0.5km）

檜町公園（約1.0km）

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/tokyoken/tokyotoshisaisei/dai1/shiryou8.pdf

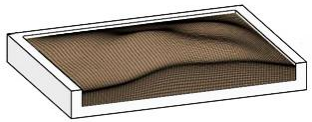

Akihabara
Imperial Palace
Tokyo Station
Akasaka-rikyu
Detached Palace
Ginza
Roppongi


Tokyo Station
Imperial Palace

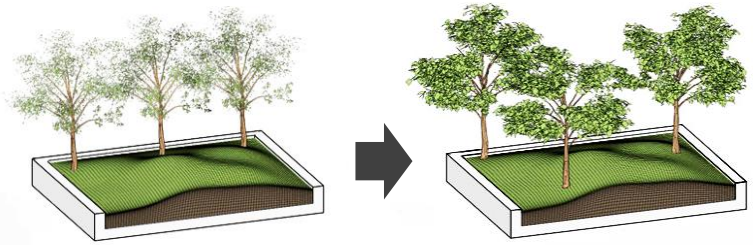
Ohtemachi-no-mori *by* Tokyo Tatemono Co, Ltd.

Pre-forest

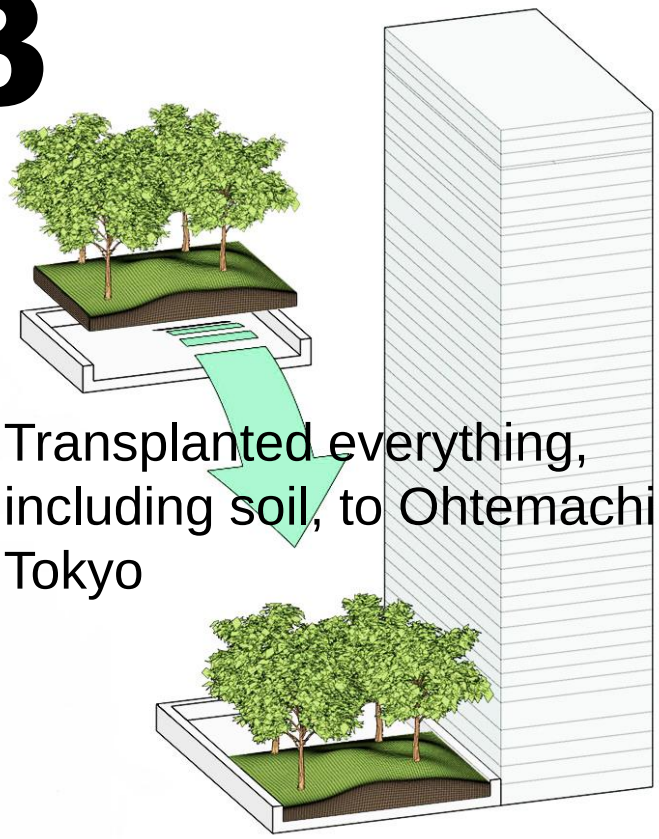
1 Built a platform in the *satoyama* in Kimitsu,Chiba the same shape with the building site in Ohtemachi, Tokyo



2 Nursed trees and grasses for three years



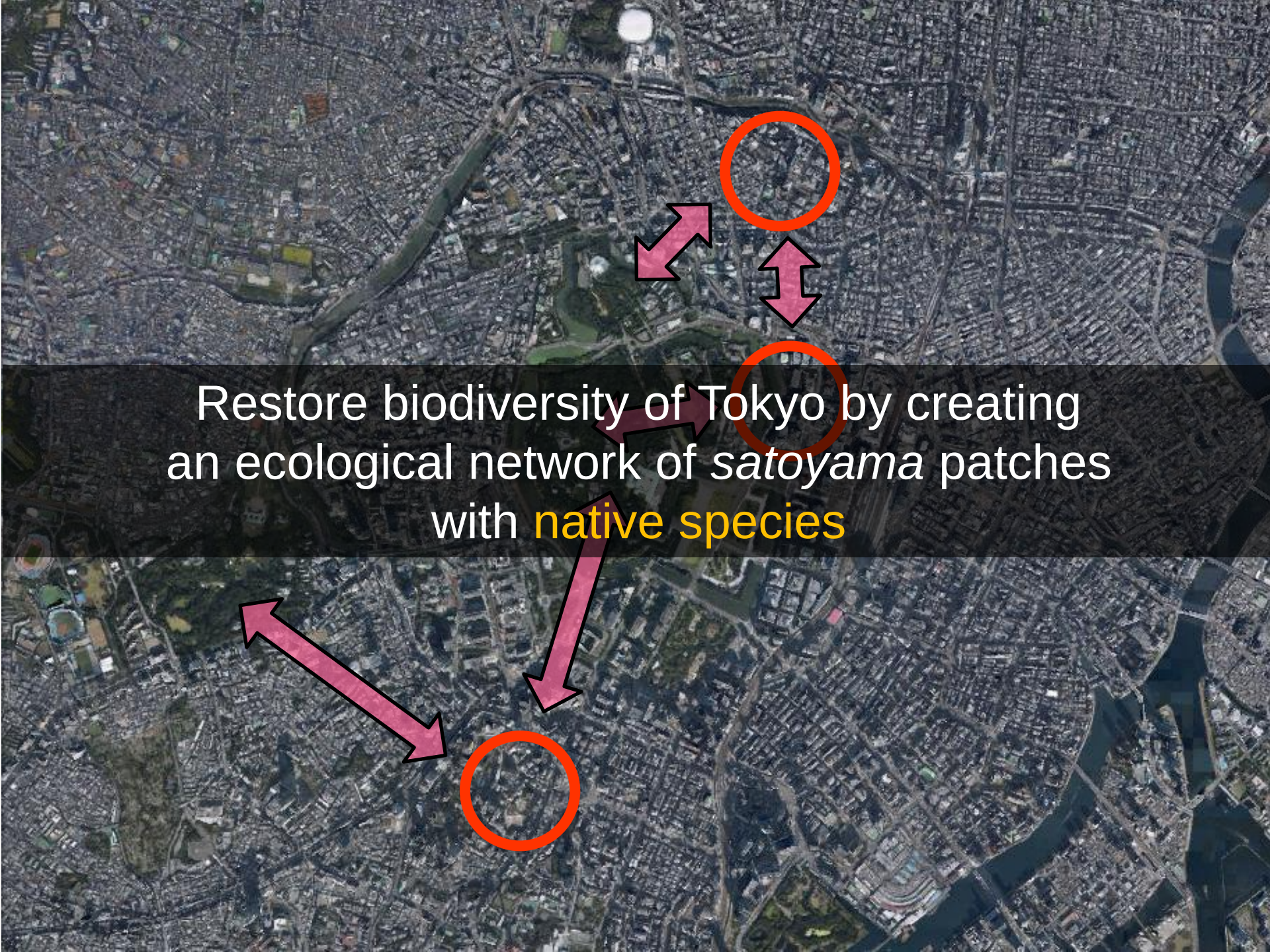
3



Transplanted everything, including soil, to Ohtemachi, Tokyo

http://pdf.irpocket.com/C8804/kzOO/ruGN/B4aZ.pdf


Ohtemachi, Tokyo
Kimitsu, Chiba


Restore biodiversity of Tokyo by creating
an ecological network of *satoyama* patches
with native species

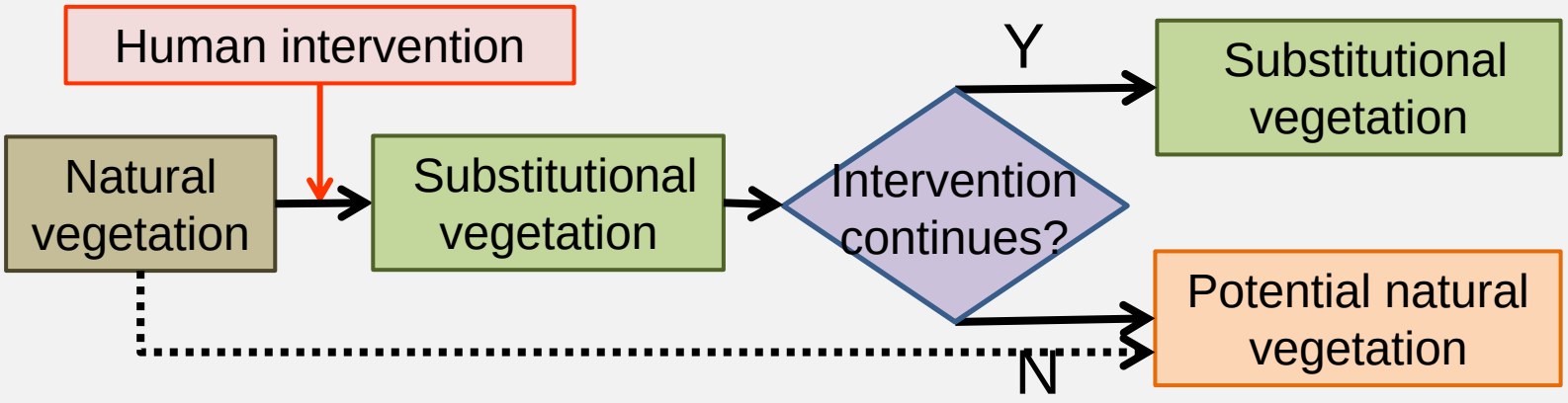

What are “native” species?

Native species

- Species naturally growing in the area
- Indispensable for conserving vernacular landscapes
- Potential natural vegetation as a reference

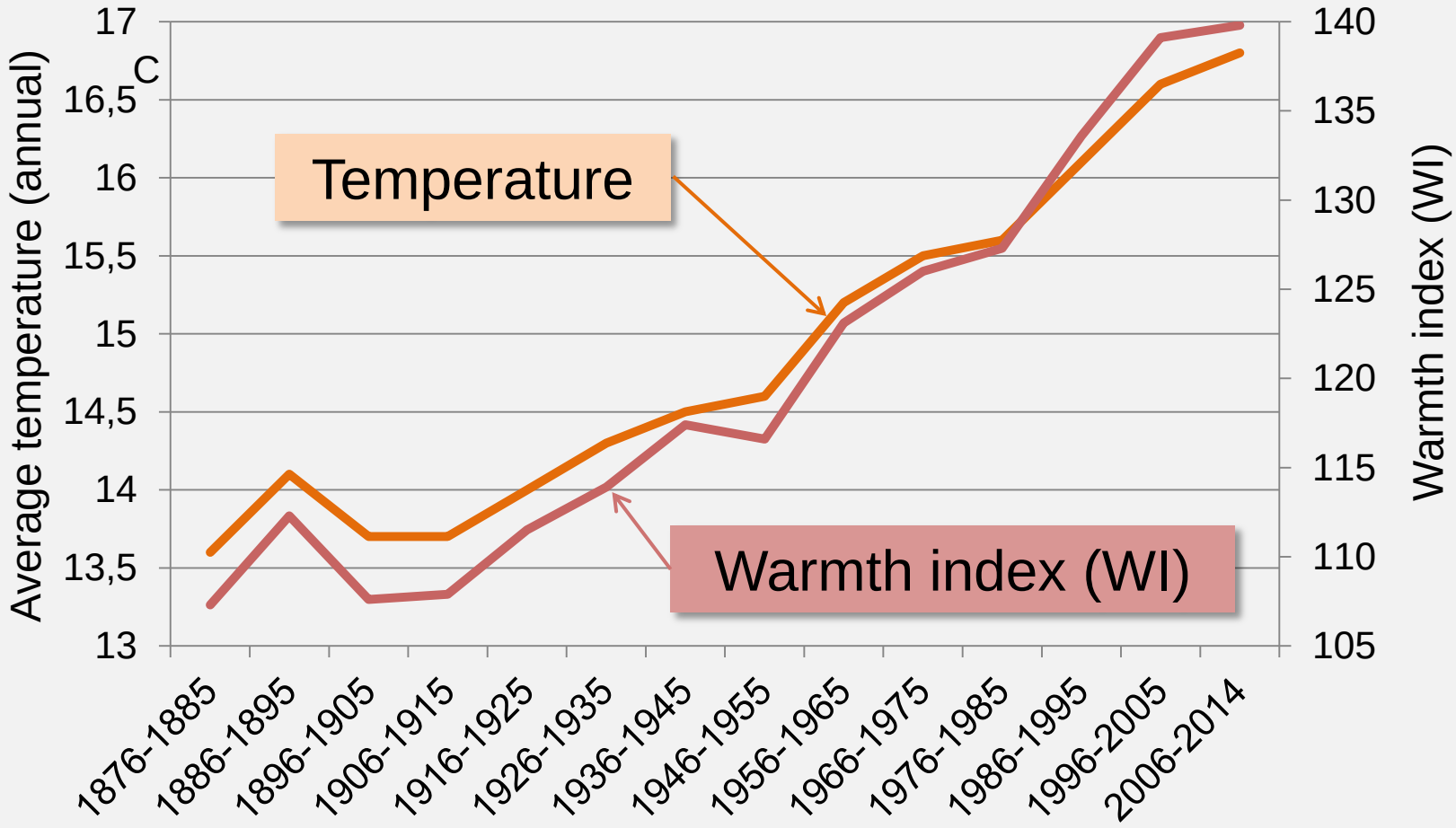
Potential natural vegetation

- Vegetation that would be expected under given environmental constraints without human intervention
- Estimated by climate, geomorphology, and geology



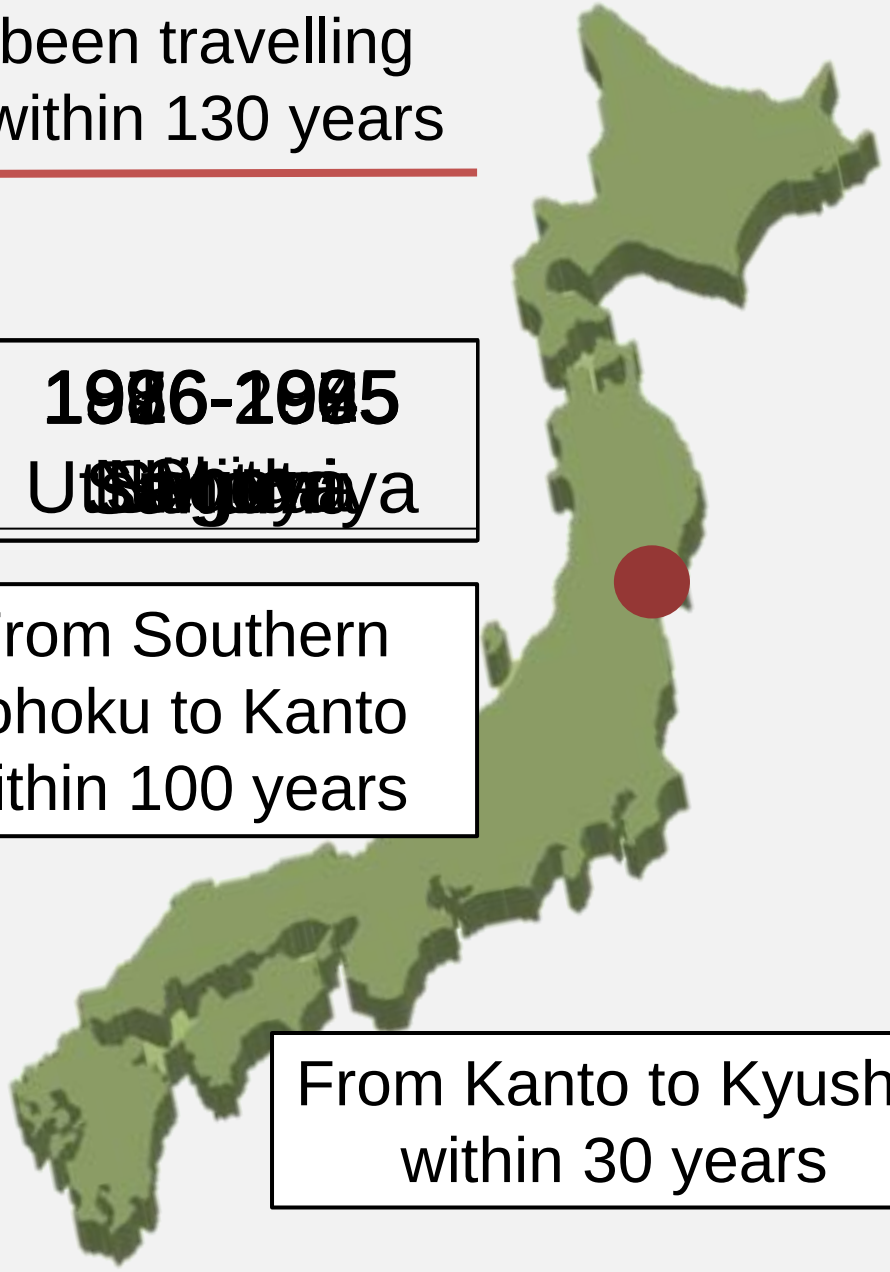

Are “native” species always the same?

Tokyo is becoming hotter



WI = Σ (Monthly ave temp – 5)
when monthly ave temp exceeds 5C

How Tokyo has been travelling south in Japan within 130 years



1986-2045
Utsunomiya

From Southern Tohoku to Kanto within 100 years

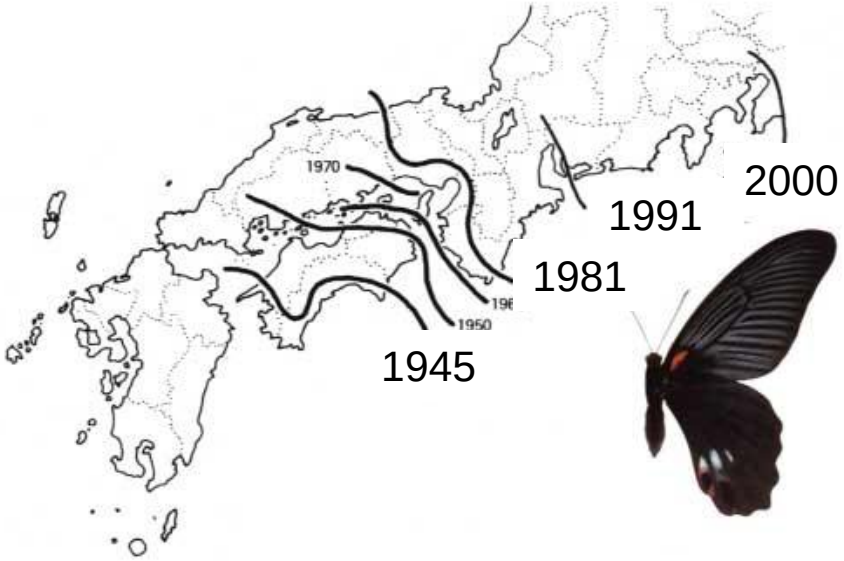
From Kanto to Kyushu within 30 years

http://weathernews.com/ja/nc/press/2010/100907.html

Distribution changes of cicada spp. (*Cryptotympana facialis)*

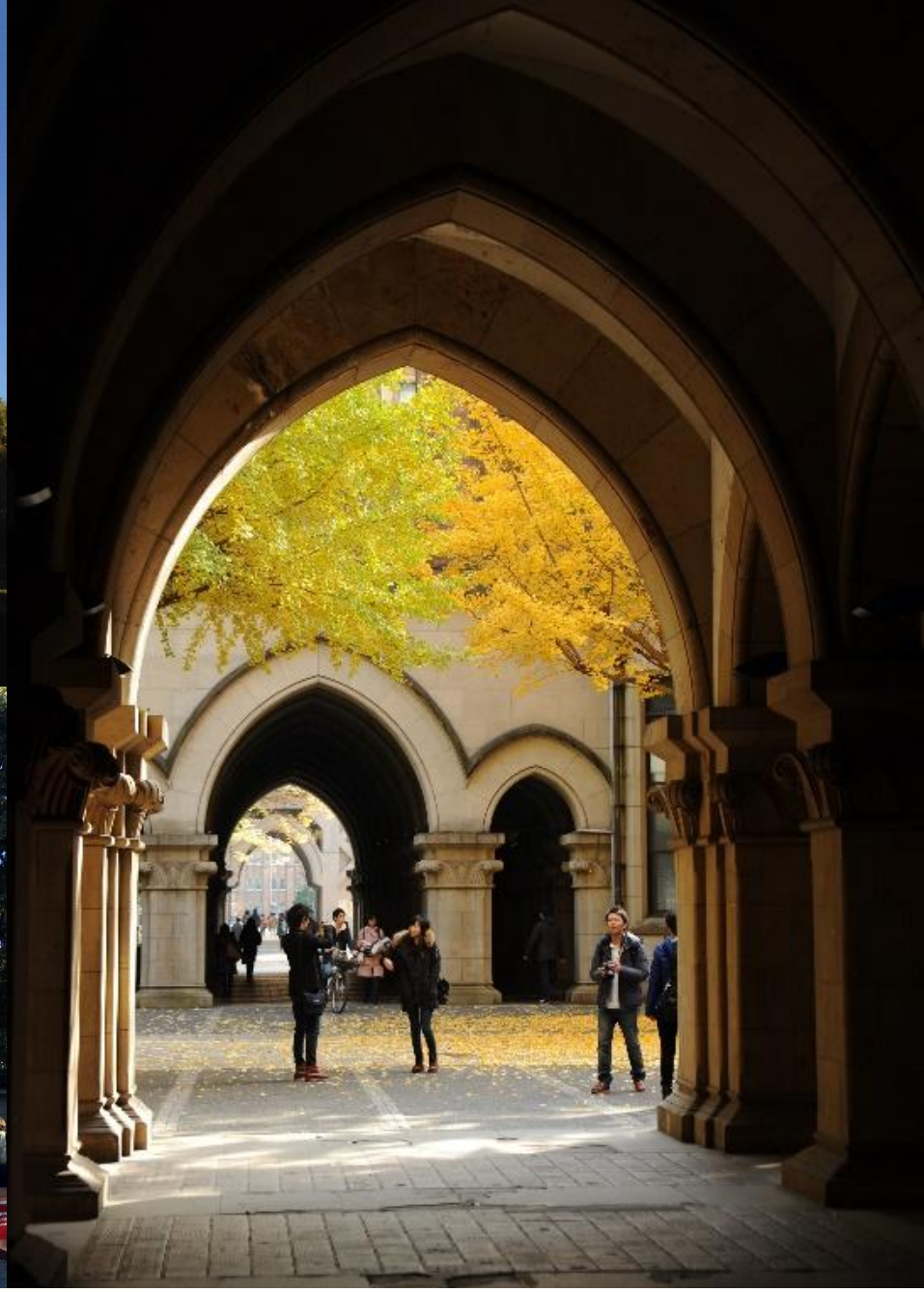
Past 2009

2010

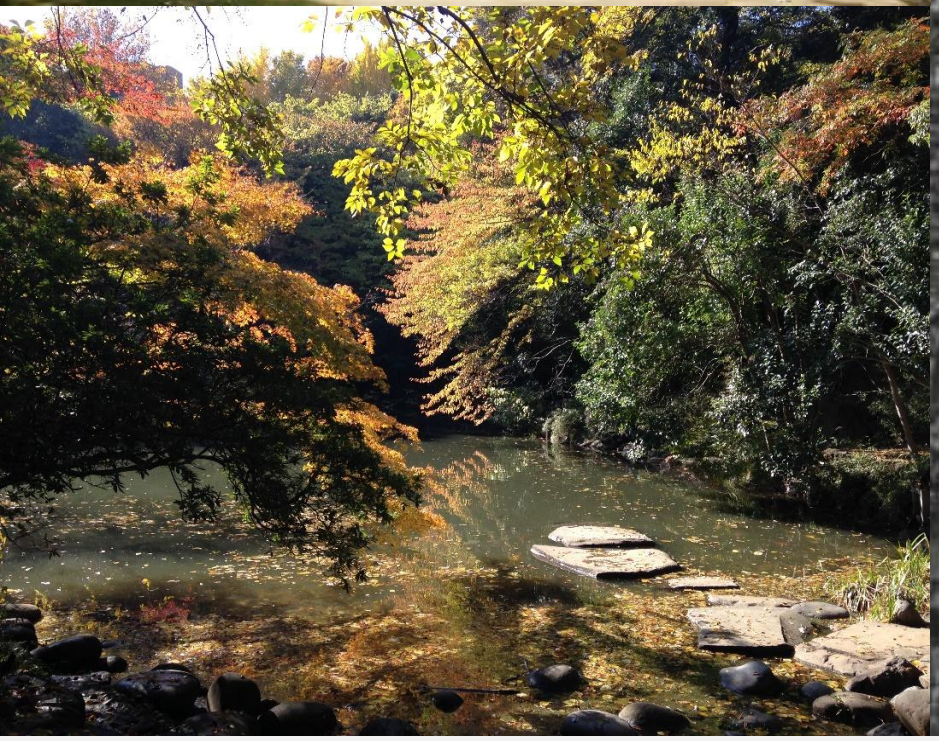


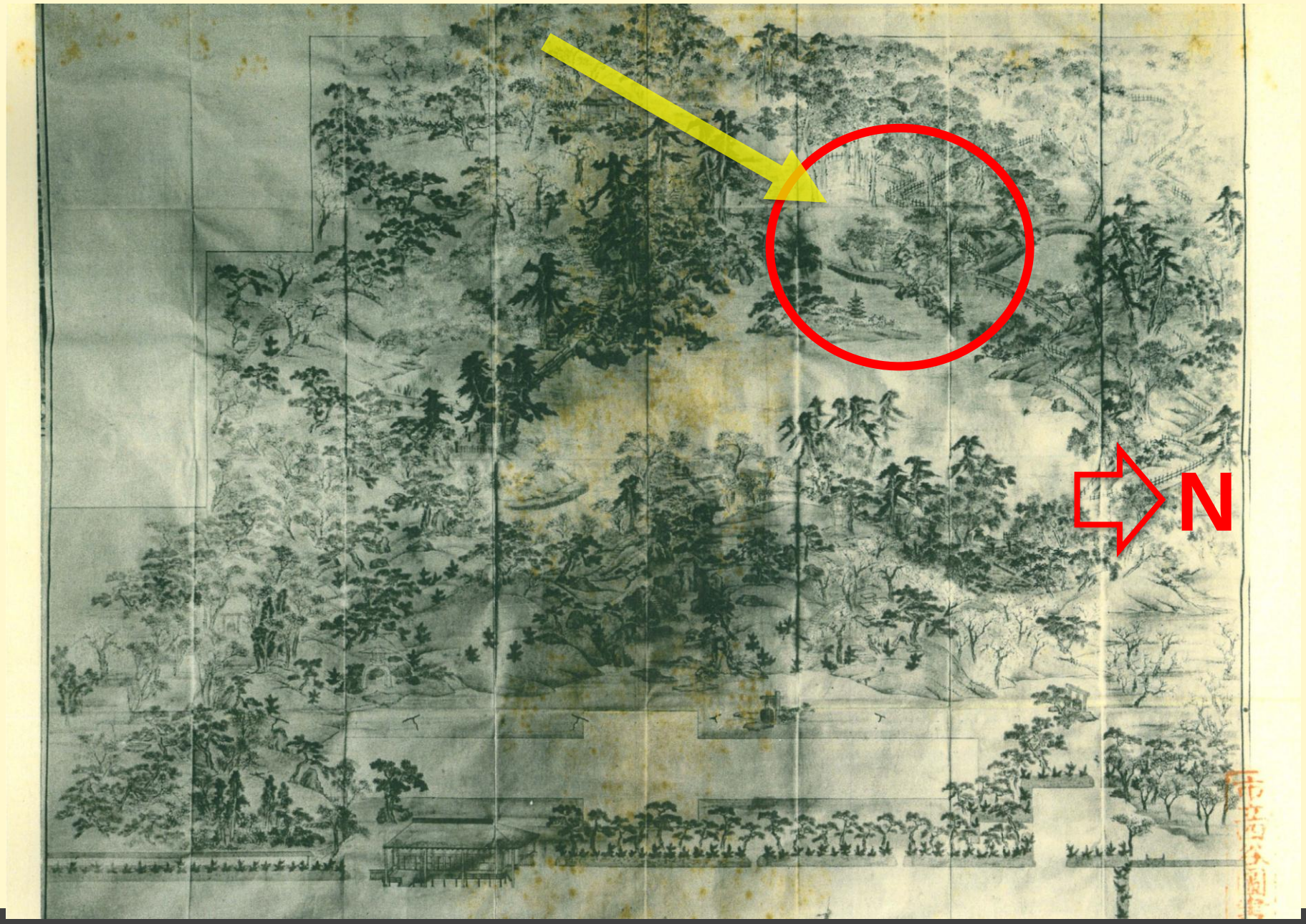
Distribution changes of butterfly spp. (*Papilio memnon)*

http://www.museum.kyushu-u.ac.jp/publications/annual_exhibitions/INSECT2009/0301.html



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

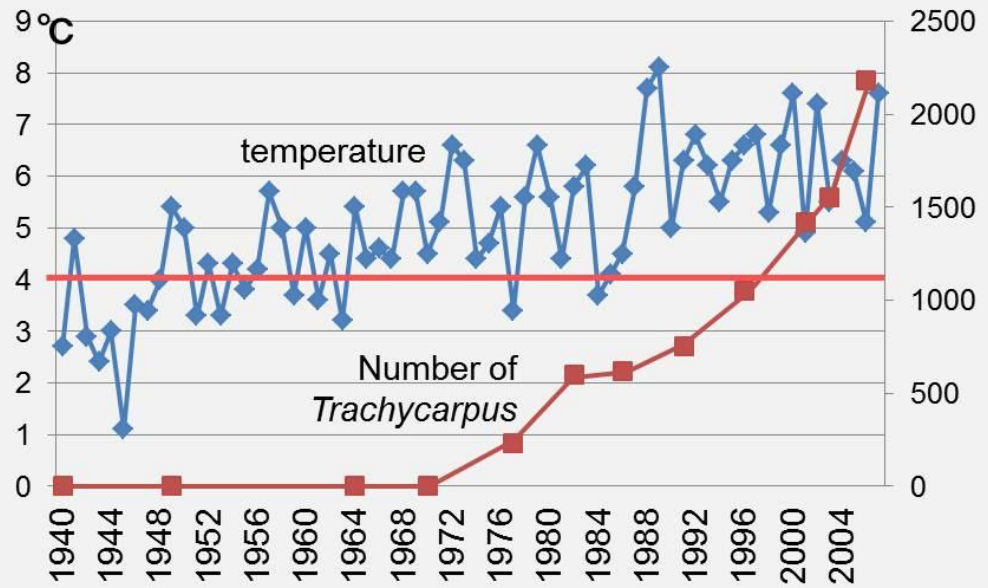




Ikutoku-en Garden (Sanshiro Pond) in Edo Era

Trachycarpus (palm)

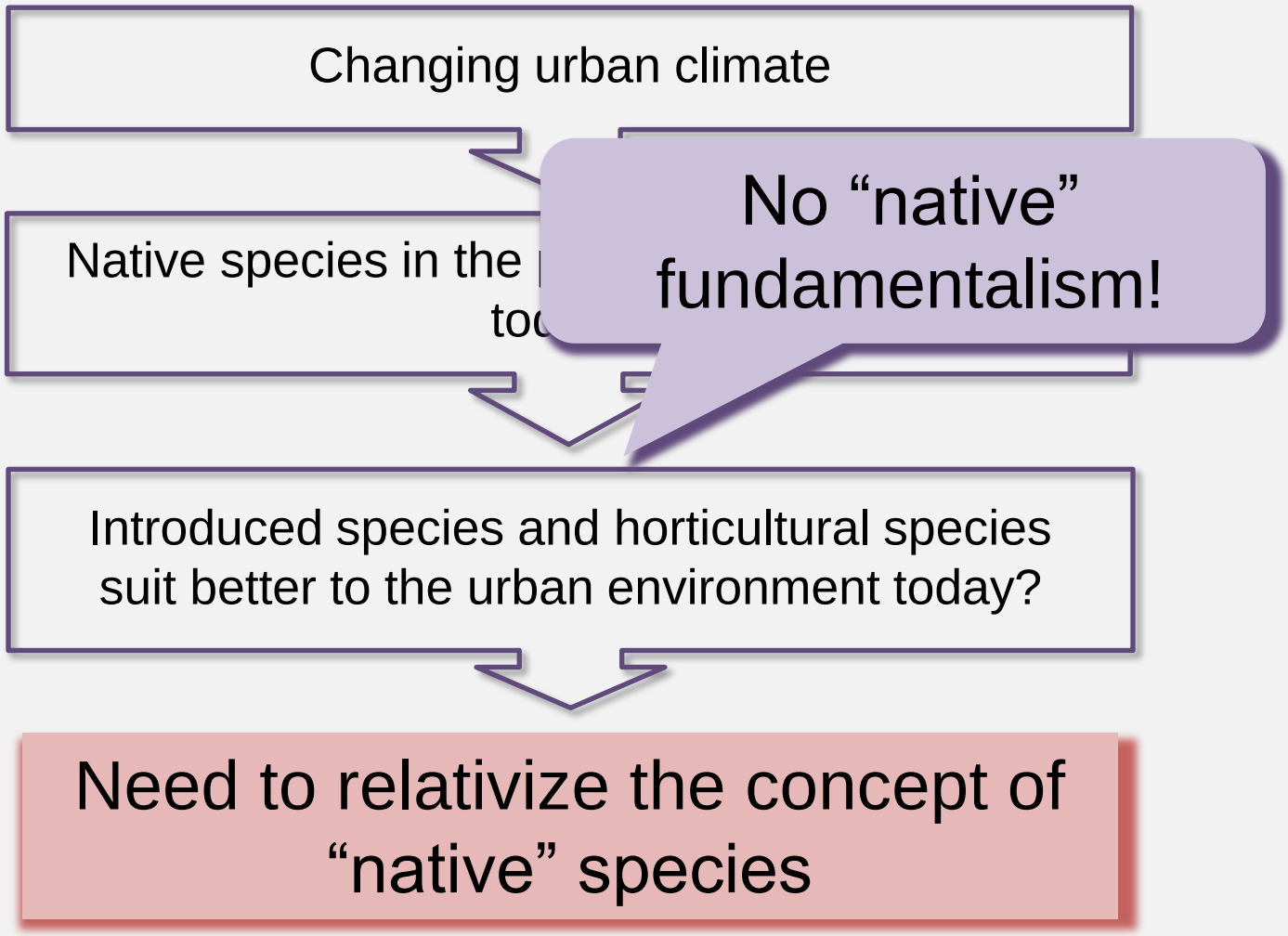
Originally planted as an ornamental species now spreading out in the garden



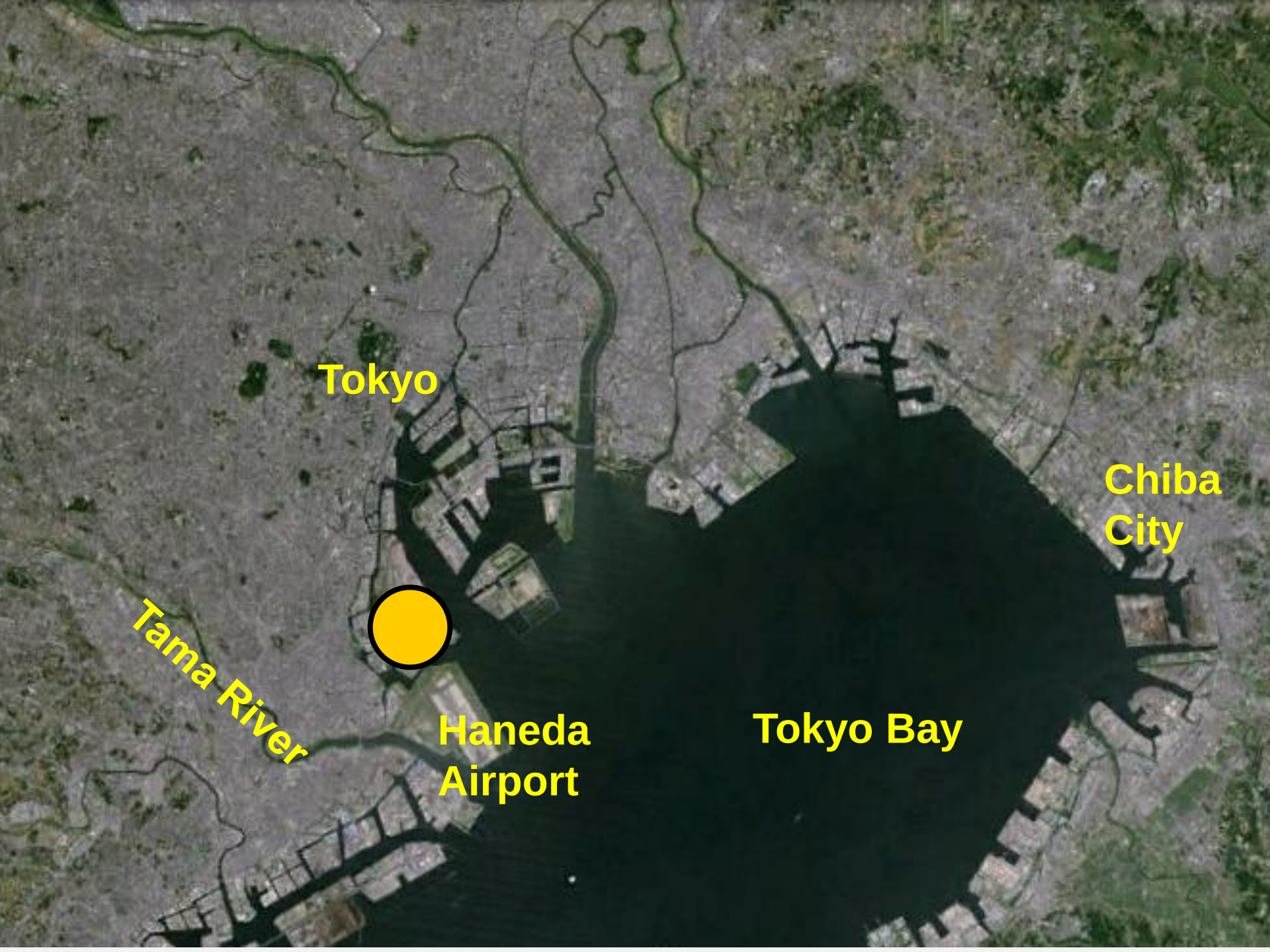
Number of Trachycarpus in Nature Education Center (Meguro) and the average temperature of Tokyo in January

Hagiwara, S

(https://www.kahaku.go.jp/research/researcher/my_research/meguro/hagiwara/index.html)


Changing urban climate
Native species in the
No “native” fundamentalism!
Introduced species and horticultural species suit better to the urban environment today?
Need to relativize the concept of “native” species

Tokyo Bay Bird Sanctuary Park


Tokyo
Chiba
City
Tama River
Haneda
Airport
Tokyo Bay

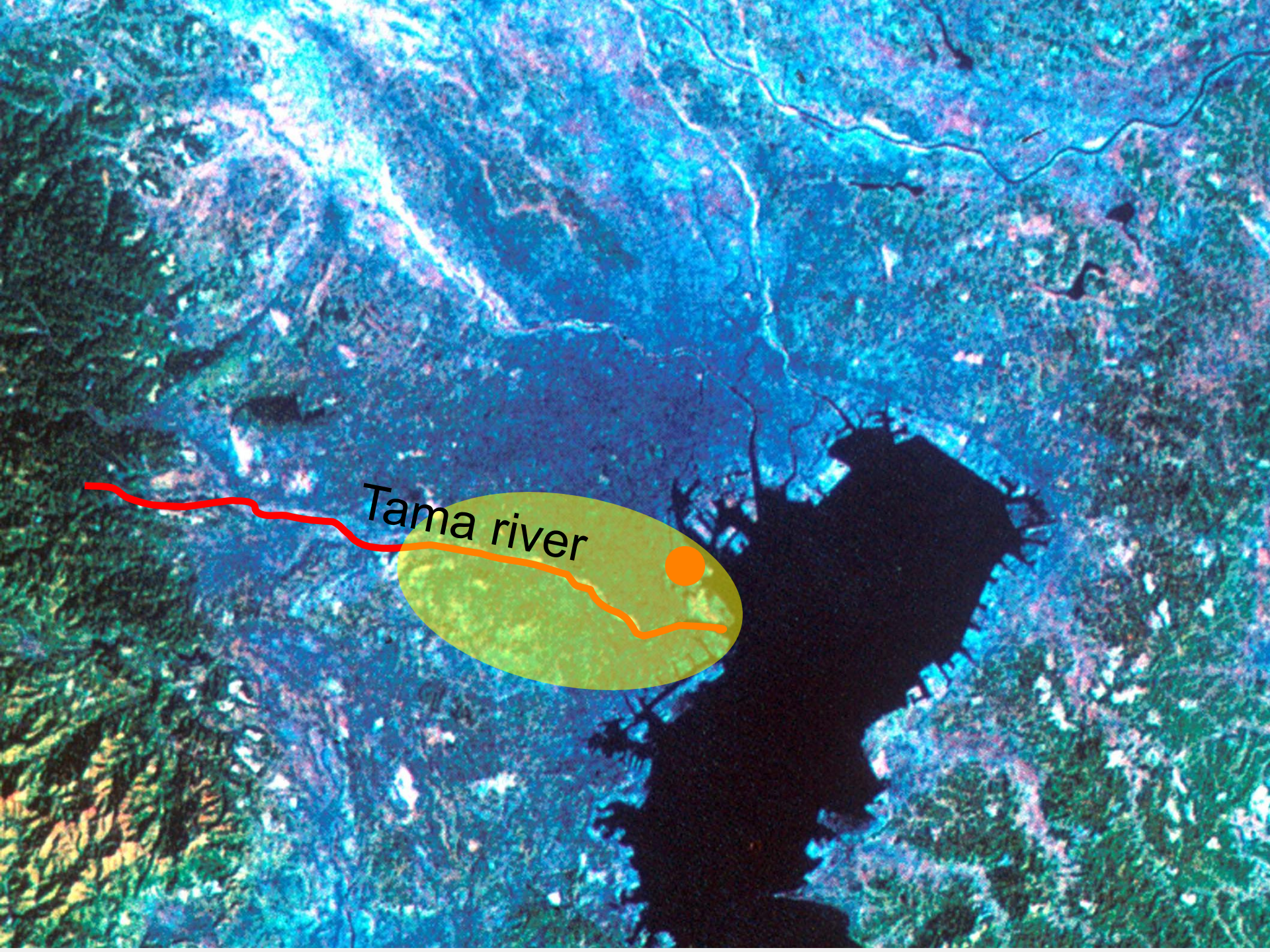
Landfill operation took place to relocate fish market (Tsukiji market)

The plan failed, and the land was abandoned

Wildlife, especially birds, started to migrate during the abandonment

The plan was renewed to have a bird sanctuary park

Restore ecosystems along Tama River


Tama river


生態園実験農場

Restore ecosystems which ***used to*** exist along Tama River

Can ecosystems in the past be the references when restoring nature under the changing urban climate?

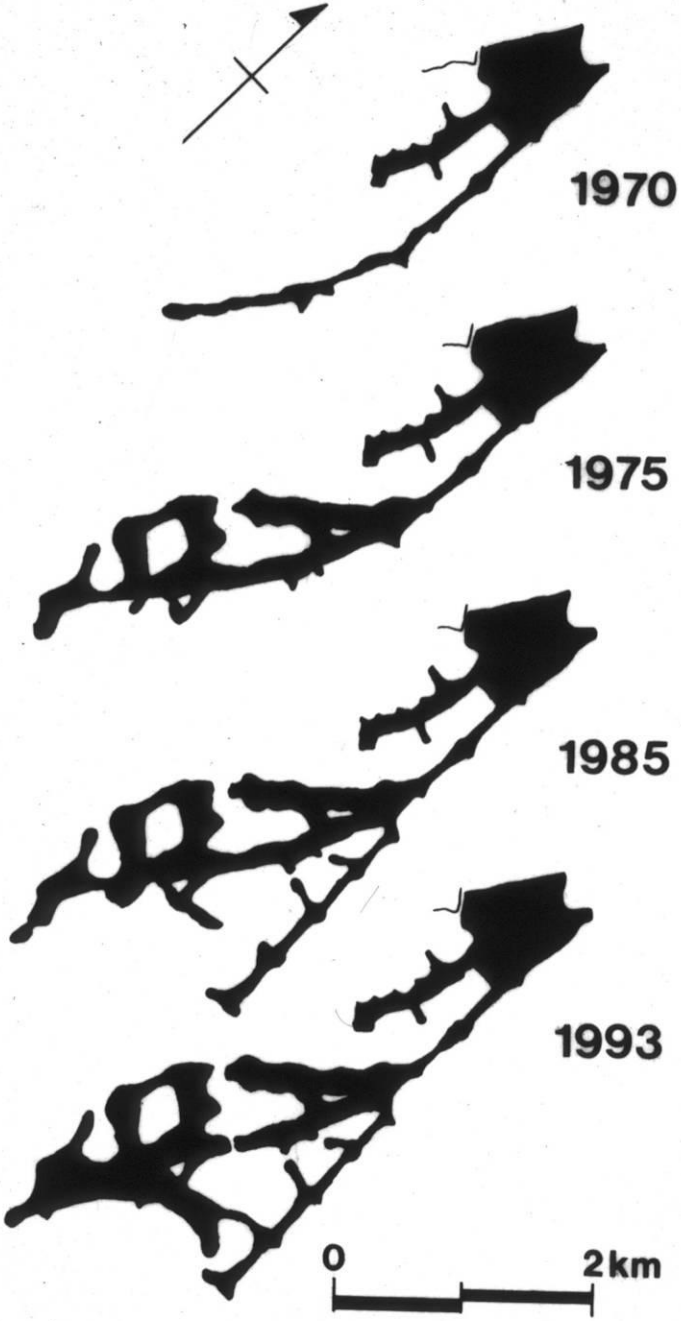
Tommy Thompson Park

Toronto, Canada

Landfill operation started in late 1950s to expand the port of Toronto

The plan to expand the port had been terminated but the landfill operation continued

And then what happened was…

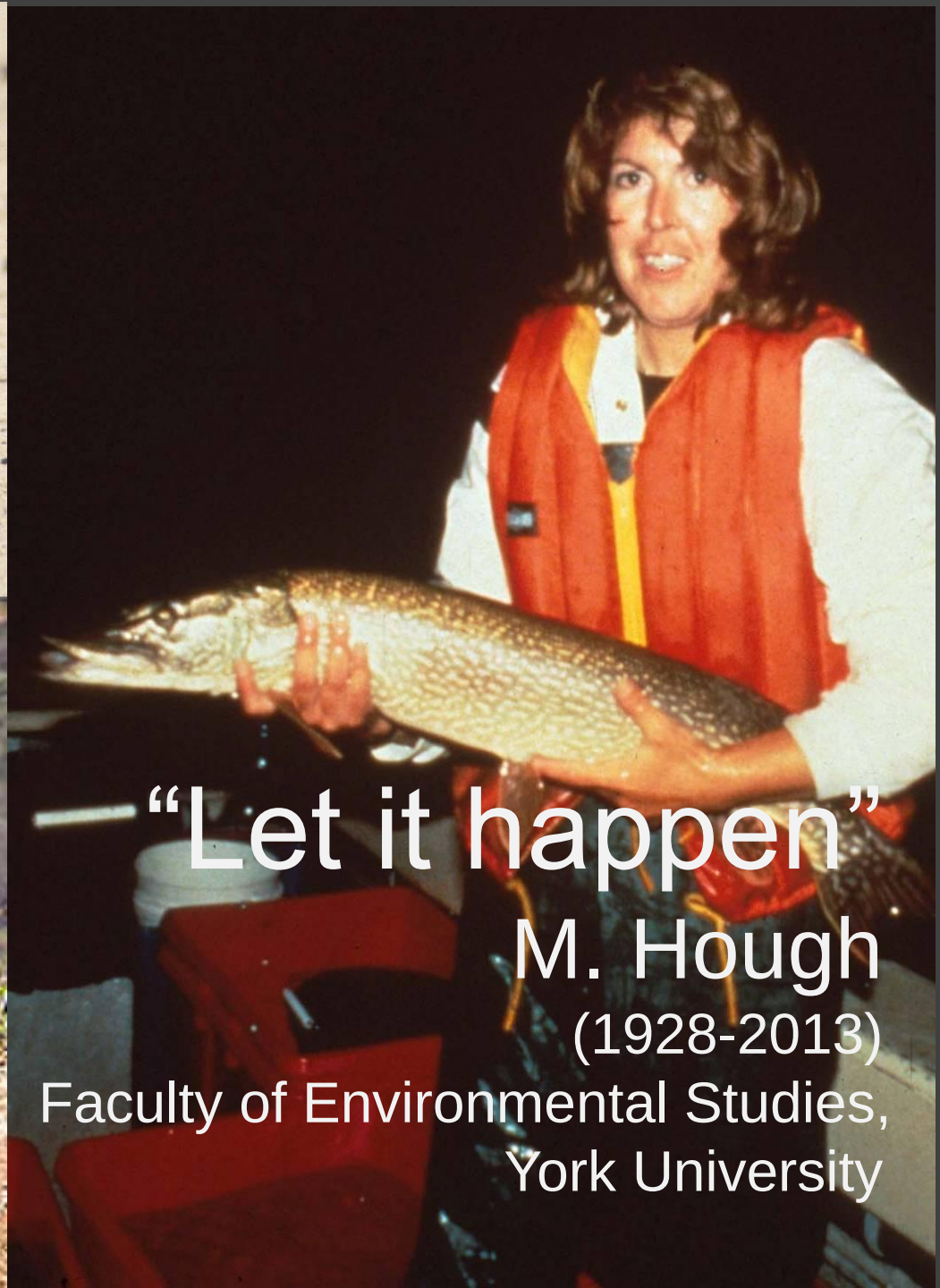



1970s


1980s


1990s


More than 250 bird species identified in the park



“Let it happen”

M. Hough

(1928-2013)

Faculty of Environmental Studies,
York University

Landschaftspark

Duisburg Nord, Germany


1
Gasometer
Bei der Produktion von Roheisen in den Hochöfen war ein wesentliches Nebenprodukt das Gichtgas. Hauptanteile waren Kohlenmonoxid mit 33% und Stickstoff mit 57%. Gichtgas wurde in gereinigter Form als Antriebsenergie für die Großgasmaschine in der ehemaligen Kraftzentrale, der größten Halle hier im Park, genutzt.
Da Produktion und Verbrauch von Gichtgas nicht immer gleich hoch waren, wurde ein Gasometer als großer „Puffer" eingesetzt. In Betriebszeiten konnte dieser sogenannte Naß-Gasometer bis zu 20.000 cbm Gas fassen.
Das Funktionsprinzip des Naß-Gasometers kann mit einem wassergefüllten Topf verglichen werden, in den ein zweiter Topf mit der Öffnung nach unten eingesetzt wird. Das Gas konnte über eine Rohrleitung oberhalb des Wassers einströmen und hob so den oberen Behälter durch den Gasdruck an. Bei Entnahme von Gas senkte sich der obere Topf entsprechend.
Heute ist der Gasometer längst vom Gichtgas entleert und mit Wasser angefüllt. Der Verein Taucher im Nordpark hat hier ein Tauchsportzentrum geschaffen, das in Europa seinesgleichen sucht. Mit einer Tiefe von 13 Metern, einem künstlichen Riff mit Schiffswrack und anderen Kulissen wurde in der Hülle des ehemaligen Gasometers eine Unterwasserlandschaft der besonderen Art geschaffen.
Wollen auch Sie eintauchen?
Kontakt: Taucher im Nordpark e.V.
Telefon 0203-428203
Oberer Behälter
Gichtgas
Gasableitung
Gaszuleitung
Wasser
unterer Behälter


WATZMANN

Vegetation developing on brownfields

28

Die zwei wesentlichen Standorttypen ehemaliger Industrieflächen im Ruhrgebiet – eine Übersicht:

Brachen der Hüttenindustrie	*Standorttyp*	Brachen des Steinkohlebergbaus
Überwiegend Schlacken aus Hochöfen und Stahlwerken	*Substrat*	Karbongestein („Berge"),Sand-, Silt-, und Tonstein, Kohlegestein
basisch, kalkhaltig, grobkörnig	*Eigenschaften*	nährstoff- und basenarm, pH-neutral bis sauer, schnell verwitternd
Grau- und Brauntöne	*Farbe*	Grau- und Schwarztöne
Quendel-Sandkraut Unterbrochener-Windhalm	*Typische Pflanzen*	Klebriger-Alant Färber-Rässede

Industrienatur – Wildpflanzen auf ehemaligen Industriestandorten

Auf Ihrem Weg durch den Park werden Sie an vielen Stellen Pflanzen bemerkt haben, die es in keinem Gartencenter zu kaufen gibt. Es sind Wildpflanzen, die sich hier im Laufe der Jahre angesiedelt haben. Mittlerweile haben mehr als 400 Arten im Landschaftspark einen Platz gefunden. Das sind etwa 25% aller in Nordrhein-Westfalen verbreiteten Pflanzenarten – und das alles, ohne einen Gärtner bemüht zu haben.

Ursache dieser Vielfalt sind die unterschiedlichen Standorteigenschaften, vor allem die unterschiedlichen Böden auf dem Gelände. So gibt es nährstoffarmes Bergematerial und kalkreichen Bauschutt, stickstoffarme Schlacken und sogar fette Gartenböden. Daneben gibt es stillgelegte und noch betriebene Gleisanlagen, ehemalige Kokslager und über Jahrzehnte brachliegende Zechengelände.

Die Gleis- und Lagerflächen an dieser Stelle sind typisch für Hüttenwerksbrachen. Die dunklen Schlackeflächen erwärmen sich rasch und vermögen wegen ihrer groben Struktur kaum Wasser zu halten. An diesem Standort gibt es im Hochsommer wüstenähnliche Verhältnisse: Es ist sehr heiß und trocken. Hier finden sich besonders häufig Pflanzen, die früh im Jahr ihre Fruchtreife erreichen. Große Bestände beispielsweise des Finger-Steinbrechs, des Scharfen Mauerpfeffers und des Quendelblättrigen Sandkrauts sowie einige Gräser, z.B. die Dach-Trespe oder der Unterbrochene Windhalm sind für Brachen ehemaliger Hüttenwerke charakteristisch.

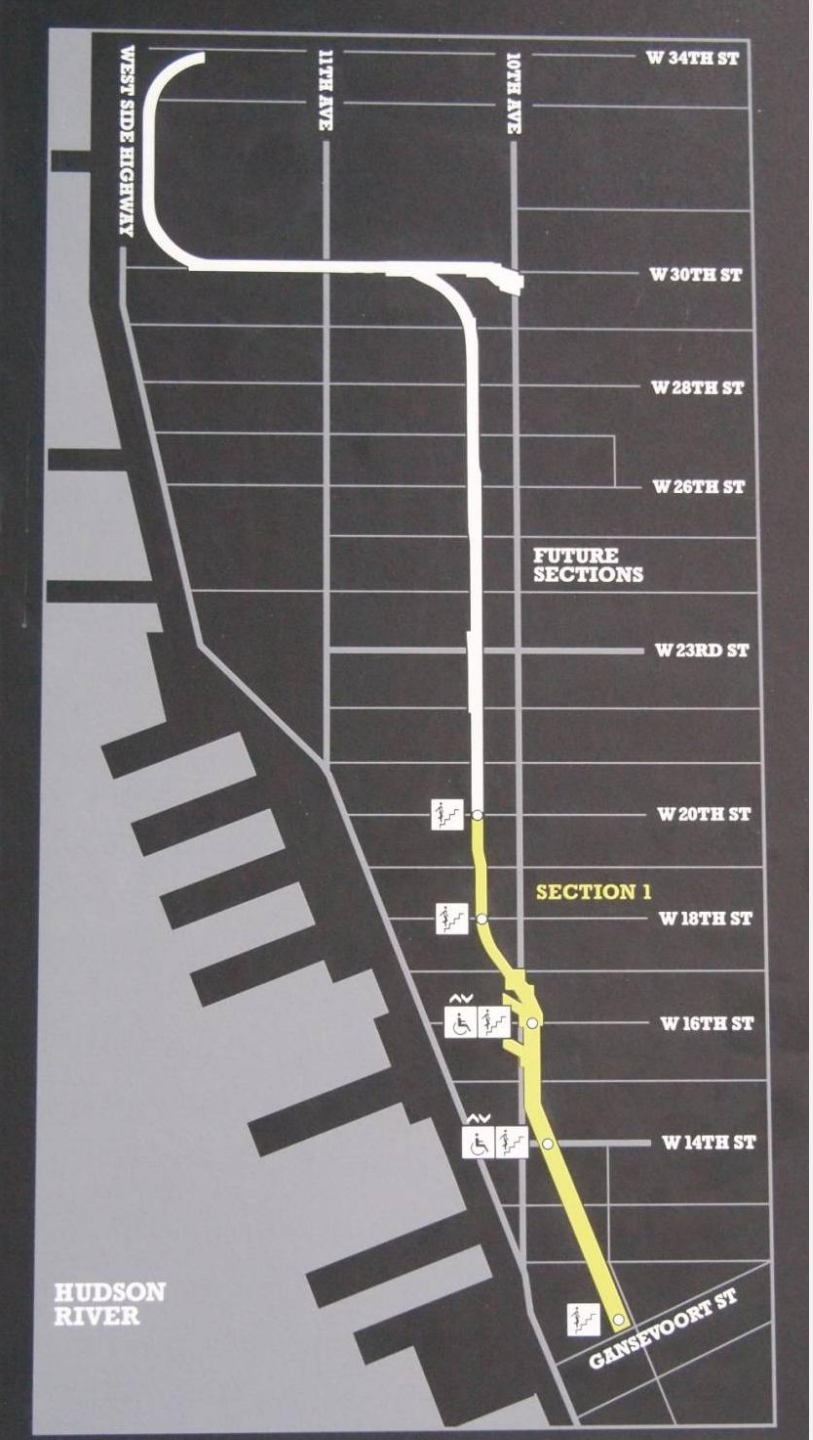
Finger-Steinbrech

Quendelblättriges Sandkraut

Fotos: Andreas Willmer

Industrienatur (Industry nature)

Nature spontaneously developed on heavily disturbed (contaminated) land



The High Line

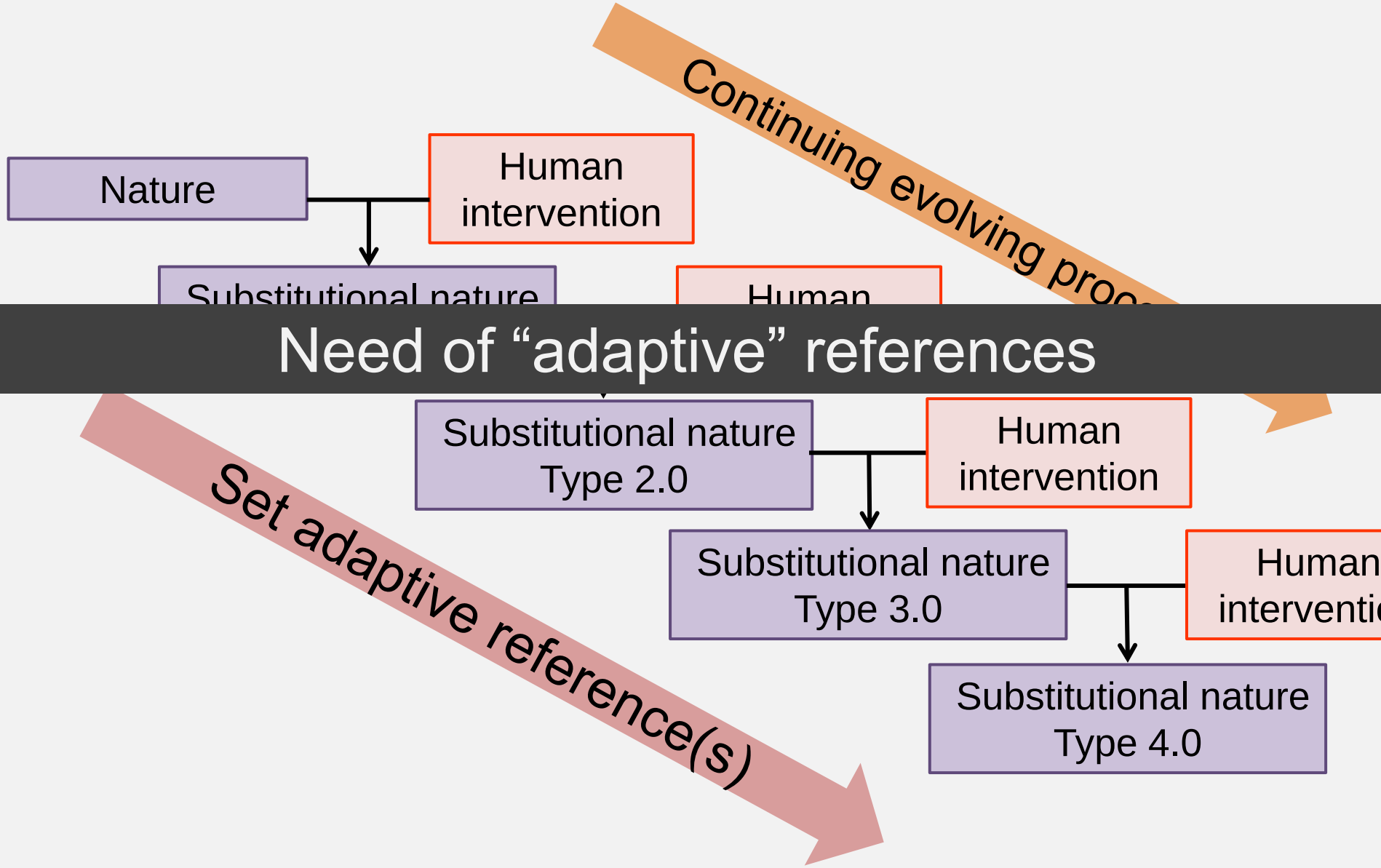
Manhattan

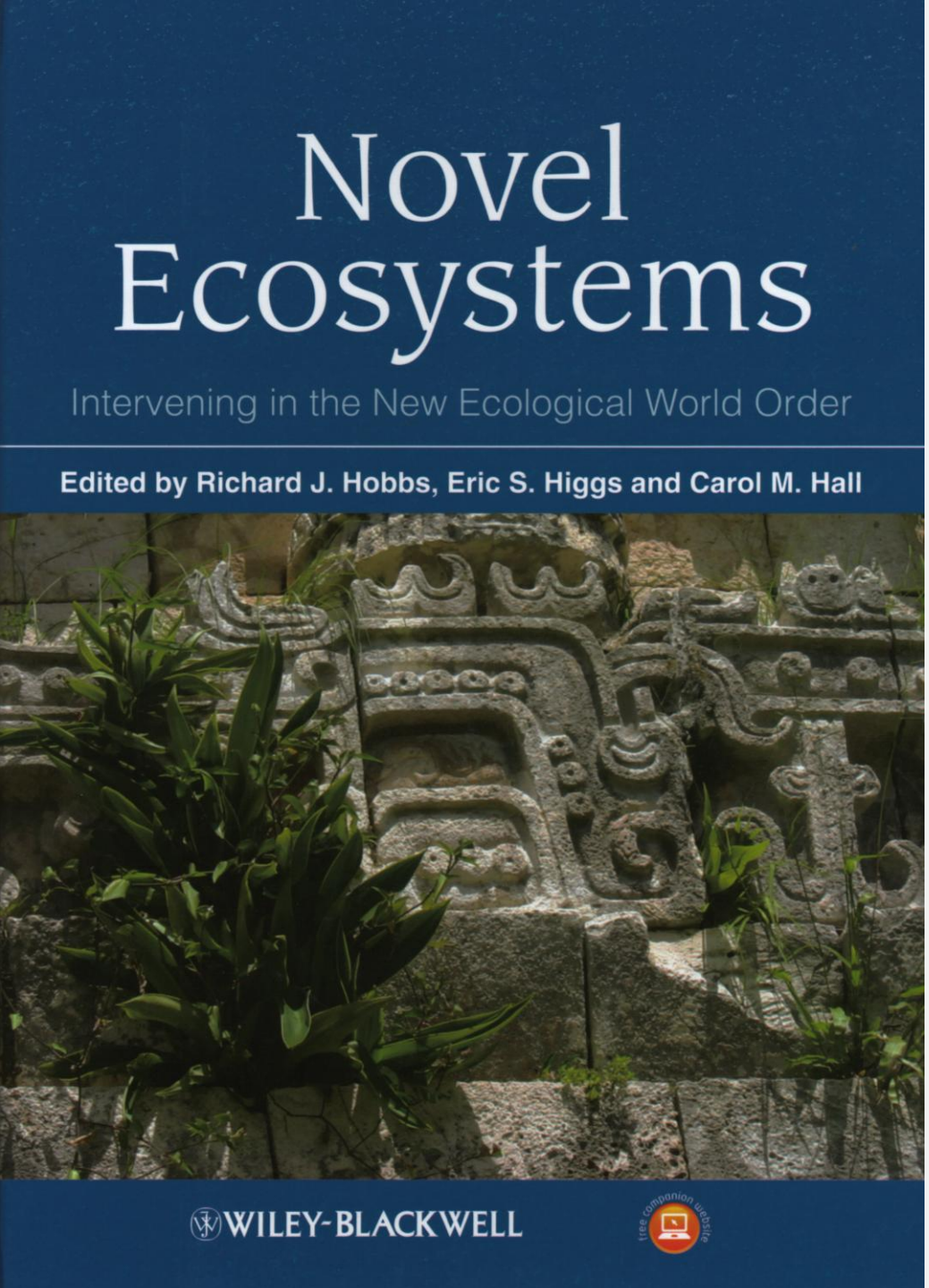
New York


Mendon
MOBILE CUSTOMER


Citing spontaneously recovered nature to the design of the park

Need to redefine nature in the city





On Santa Cruz island in the Galapagos Islands, management of the humid highlands taken a different path from what we might imagine for ecosystems celebrated for their role in bringing awareness of evolutionary processes.

…

It is simply impossible to recover historical ecosystems. The focus of goals now rests on key species of conservation interest and involves **a constantly adaptive approach** to control invasive species without any realistic intention of eliminating them. Here is a novel ecosystem.

Hobbs, R. et.al. (2013)

Galapagos Islands

“NOVEL ECOSYSTEMS” ARE A TROJAN HORSE FOR CONSERVATION

They provide a license to trash nature if they provide ecosystem services

conservation: (結果なし

The argument that novel ecosystems can serve our purposes better can only lead policy-makers to be more willing to allow environmentally damaging projects.

(Simberloff, D, *et.al.*)

http://ensia.com/voices/novel-ecosystems-are-a-trojan-horse-for-conservation/

Native species: Species naturally growing in the area

Species naturally growing in the new environment: Neo-native species

Conservation of neo-native species leads to new man-nature relationships in the city