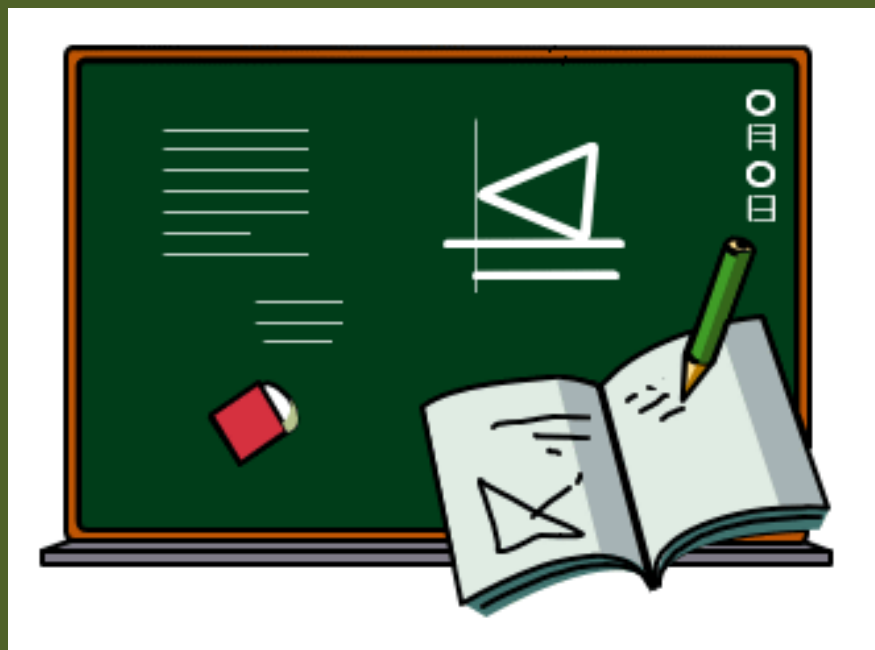


農地工学



農業農村の 今日的課題

グローバル化の中での日本経済の課題

- グローバル化の波は世界経済のモノ、カネ、ヒトの動きを変え、今や各国の構造にも、地域経済にも大きな影響を与えている。日本国内の戦後から続く制度設計を変えずに、将来の日本の姿を描くことは困難と考えられる。
- ここでは、海外の動向としてのグローバル化と国内の制度改革、この2つの相互作用に焦点をあてた。
- この問題をどうやって乗り切り、新たな日本のあり方を考えるかが重要。

グローバル化時代を生き抜く日本農業の底力

- グローバル化の進展は我が国の「貿易自由化、食料自給力、農業構造」を揺るがしている。しかも、貿易自由化の推進意見と慎重・反対意見の両者は一歩も譲れない状況にある。
- この状況から目を転じると、東日本の復旧・復興、そして日本農業から衆目が離れてはいないだろうか。
- ここでは、日本の農業農村が世界経済の動きの中で犠牲になっていることに警鐘を鳴らし、今後の方向を示す。

「今後の方向」 → 「原点」を探ること

「バックサイト」 (Backsight) ← 測量用語

- 位置(三次元+時間)が確定した「既知の点」を視準すること。
- この後、次の「未知の点」を視準する。
- 「次の未知の点を視準する」ことが「今後の方向」を探ること、と考える。

(注) 経済分野からの論点について

■ 以下の論点は、たとえば下記参考文献を参照。

<論点>

- ・農業貿易自由化・TPP(環太平洋連携協定)の考え方
- ・食料自給率(力)の向上
- ・農業構造の改革と持続可能な農業経営
- ・「所得補償制度」の設計

<参考文献>

矢口克也(2011): TPPと日本農業・農政の論点—貿易自由化・食料自給率・農業構造・制度設計—, 農林環境調査室, 調査と情報, 第703号(国立国会図書館ISSUE BRIEF NUMBER 703)

地球的視野をみる

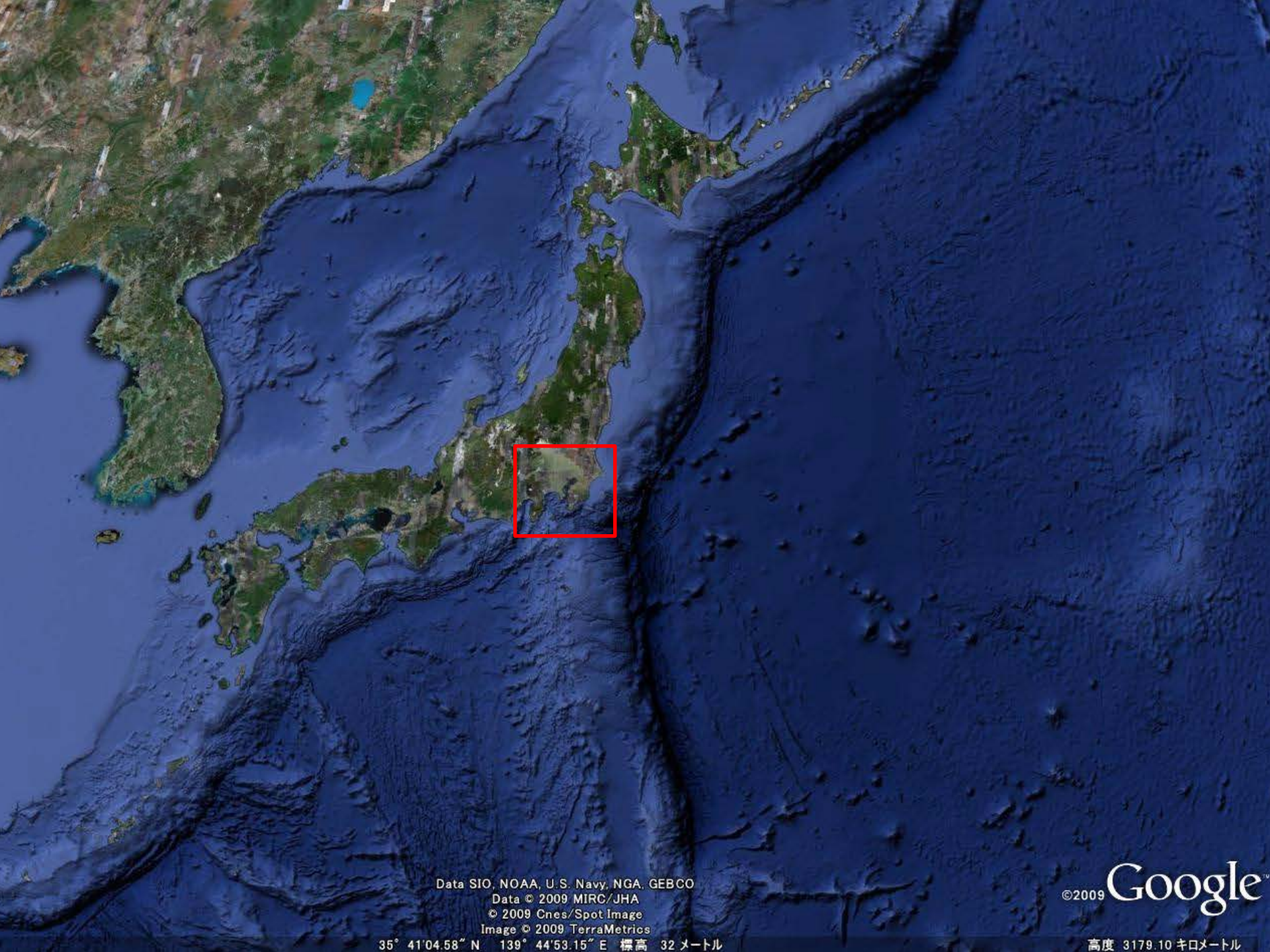


Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Data © 2009 MIRC/JHA
Image © 2009 DigitalGlobe
Image © 2009 TerraMetrics

35° 41'04.72" N 139° 44'53.15" E 標高 174 メートル

©2009 Google™

高度 12851.18 キロメートル



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Data © 2009 MIRC/JHA

© 2009 Cnes/Spot Image

Image © 2009 TerraMetrics

35° 41'04.58" N 139° 44'53.15" E 標高 32 メートル

©2009 Google™

高度 3179.10 キロメートル

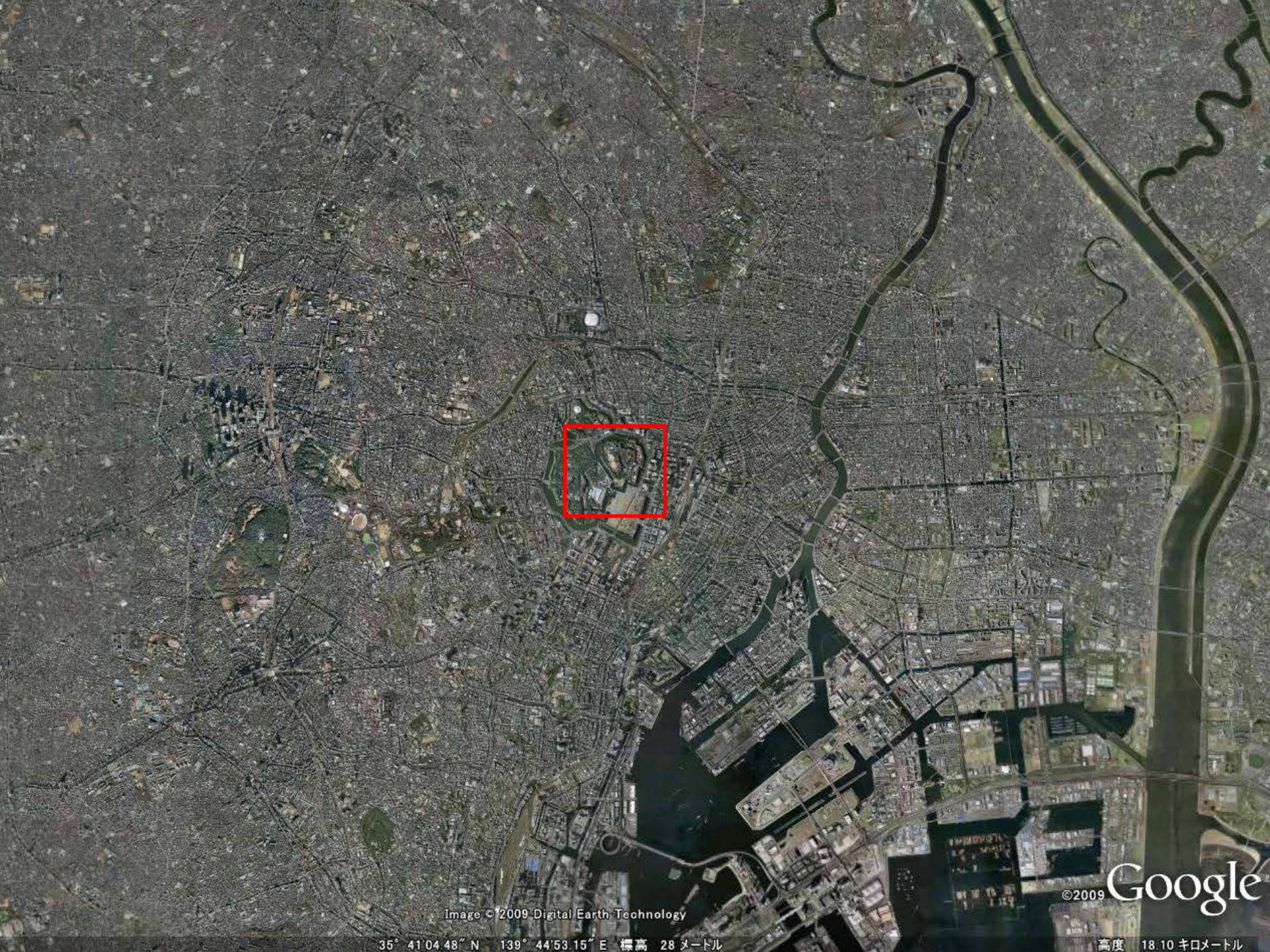


Image © 2009 Digital Earth Technology

35° 41' 04.48" N 139° 44' 53.15" E 標高 28 メートル

©2009 Google

高度 18.10 キロメートル



Image © 2009 Digital Earth Technology

25° 41'04.49" N 129° 44'52.15" E 標高 27 メートル

©2009 Google

高度 465 メートル

衛星データの出展

Google Earth

http://www.google.co.jp/intl/ja_jp/help/legalnotices_maps.html

足下の寸法の視野をみる

その土地で育つ作物は、その土地の人々の健康を育む



2~3mの厚みの土壌が流出し、土壌の劣化が発生





「土壌断面」、その土地の履歴書



I
泥炭土壌

II
塩類土壌
(林地の例)

III
塩類土壌
(不毛地の例)

IV
酸性硫酸塩土壌

農業の生産基地「農地」



日本の「水田農業」の原点はどこにある？

食と農の科学館 Tsukuba Agricultural Research Gallery <http://trg.affrc.go.jp/>

農業土木技術発達史

Agricultural Civil Engineering

縄文・弥生・古墳

奈良・平安時代

鎌倉・室町・安土桃山

江戸時代

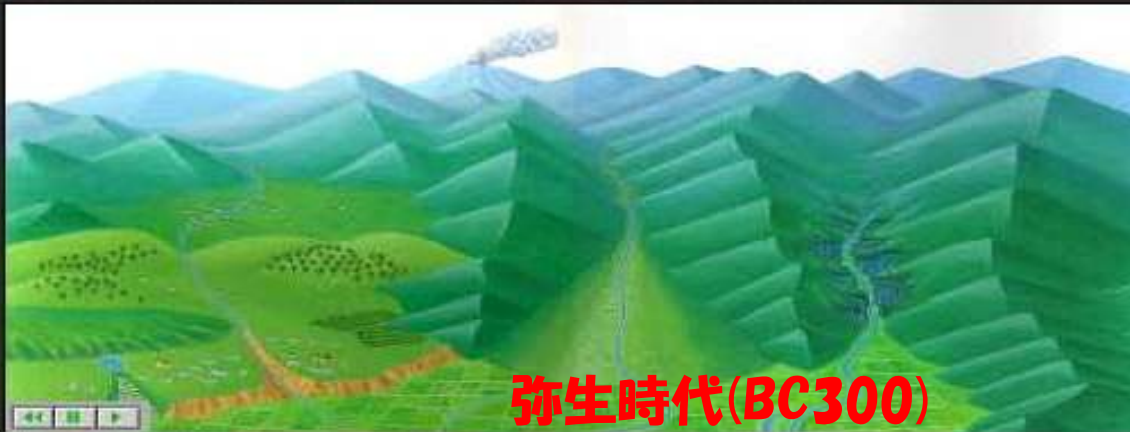
明治・大正時代

昭和・平成

平成～

稲作の登場と農業土木の始まり

■ 水田開発の始まり ■ 古墳の登場と農業土木技術



水田開発のはじまり

稲作は、縄文時代の終わりごろに朝鮮半島から伝わり、やがて北九州を中心とした西日本に広がったといわれている。**かんがい技術** ▶ がまだ発達していなかったため、**当時の田んぼ** ▶ は水辺に近いところ、たとえば、山あいの谷を拓いた**谷地（やち）** ▶ や、河川の下流に発達した後背湿地、沖積平野に広がる湿地などにつくられていった。同時に田んぼの周りには、共同で耕し・管理する**集落（ムラ）**が形成されていった。

農業土木技術カタログ

農業土木年表

先土器時代 縄文BC10000

弥生BC300

大和370

奈良710

平安794

一般史

農業土木

狩猟・移住生活

稲作の伝来

定住生活始まる

集落(ムラ)の形成

かんがい農業始まる

谷地などの開拓

古墳が出現する

弥生時代の稲作

家型埴輪が作られる

仏教伝来 (538)

大化の改新 (645)

大宝律令 (701)

聖徳太子私財法(743)

土地の公有化・律令国家の誕生

桑里水田広がる

荘園制度確立

鉄製農具の普及

生産力に格差が生じる

「農地」(1) 原点は日本の自然風土と国土開発

- (わが国の)農地は、いかに拓かれ、いかに利用されてきたか？
- 「国土開発」は、元来、水田稲作を中心としての農地開発によって行われてきた。
- わが国の農業は、アジア・モンスーン型風土に合った農業「水田稲作」に特徴があり、利水・治水事業とともに水田開発が行われてきた。
- 農地開発は、古くから行われてきたが、奈良時代に「土地制度」が確立し、公地公民の原則のもと条里制がしかれ、その後、開墾、農地開発が盛んに行われるようになった。→国家の建設過程

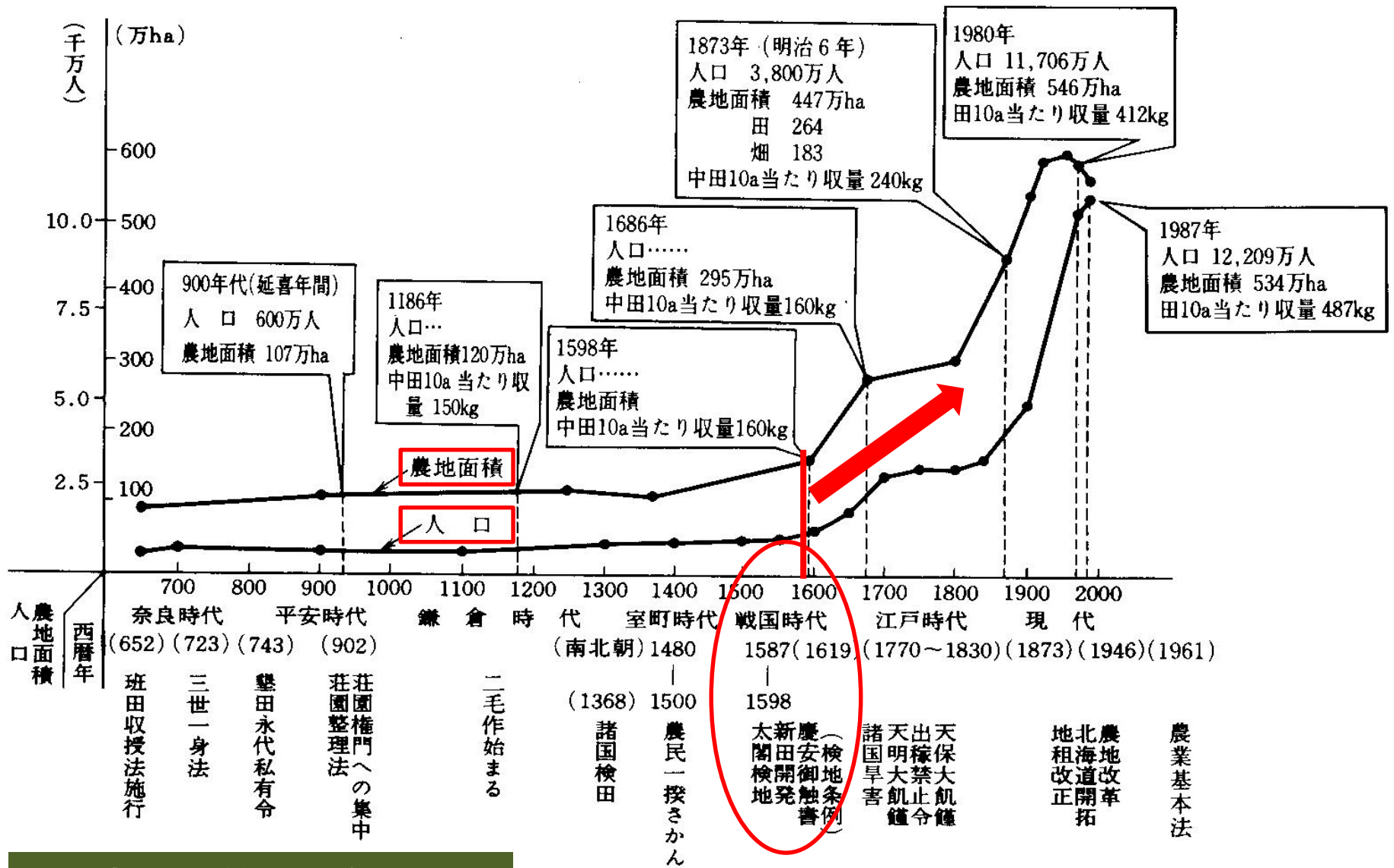


図 農地面積の歴史的推移

(全国土地改良事業団体連合会編：農業基盤整備事業の社会的役割，1981に加筆したもの)

「農地」(2) 江戸時代～明治時代／近代国家

- 江戸時代に入ると、各地の沖積平野において、河川の整備と水系の形成が進み、農業水利の発展と水田地帯の形成が行われる。
- 国土開発は、治水・利水、新田開発、水路の開削、農地開発によって進められた。
- 明治時代に入ると、欧米の産業革命に対応し、近代国家の体制が整えられる。「農民」は国家の一員として、それまでの領主の土地は農民の所有になった。しかし、間もなく地主階級の誕生、地主制の確立となる。

「農地」(3) 明治時代～太平洋戦争／緊急対応

- 明治初期、失業した士族の救済対策として、各地で開墾が行われ、北海道開拓などが有名となる。
- 大正時代になると、わが国の人口が明治初期の2倍に増え、食糧増産が必要となり、開墾に関する法制度の整備とともに農地開発がさらに進む。
- 太平洋戦争で敗戦となると、国民生活は困窮し、大規模な食糧増産が必要となる。さらに、海外からの引き揚げ者対策、戦争による失業者対策として、緊急開拓が行われる。→大規模な開墾、干拓、土地改良、食糧自給、失業者の就農・帰農促進

「農地」(4) 戦後の高度成長

- 昭和30(1955)年以降、日本経済の高度成長、「所得倍増政策」により、農業従事者と他産業従事者との所得・生産性の格差が拡大し、農業からの労働力が流出する。
- →過去の「土地生産性」重点主義、増産主体の農業から、「労働生産性」中心の農業へ変革する。
- →国民の食生活が多様化し、高度化し、従来の農業の根幹であった「米」の地位が低下する。

「農地」(5) 昭和時代の中期～後期

- 昭和40年代、米の生産過剰、新規の開田抑制、米の生産調整のための休耕、農地の転換措置が進む。
- 昭和60年代になると、生産性向上をさらに進め、農地(圃場)の大型化による生産費の低減を目的に「大区画圃場」や「大規模経営」が推奨される。

「国土開発、国土保全、大規模農地開発、食糧自給、雇用対策」が質的転換



「労働生産性、経済バランス」への視点

「農地」(6) 平成時代～

- **人口の増加** → 「食糧」「食料」の必要性
「2050年までに91億の人口」(国連予測)
- 「開発」と「環境保全」の再考: そのバランスの「要」
のあい方が問われる
- 「農地(耕地)面積」の確保: **食糧・食料生産の技術
開発の基地づくり**
- 「持続的農業」の実施とその生産基盤のあい方
- 「生産」(食糧・食料)することの達成感:

今、農業農村整備事業（農水省）

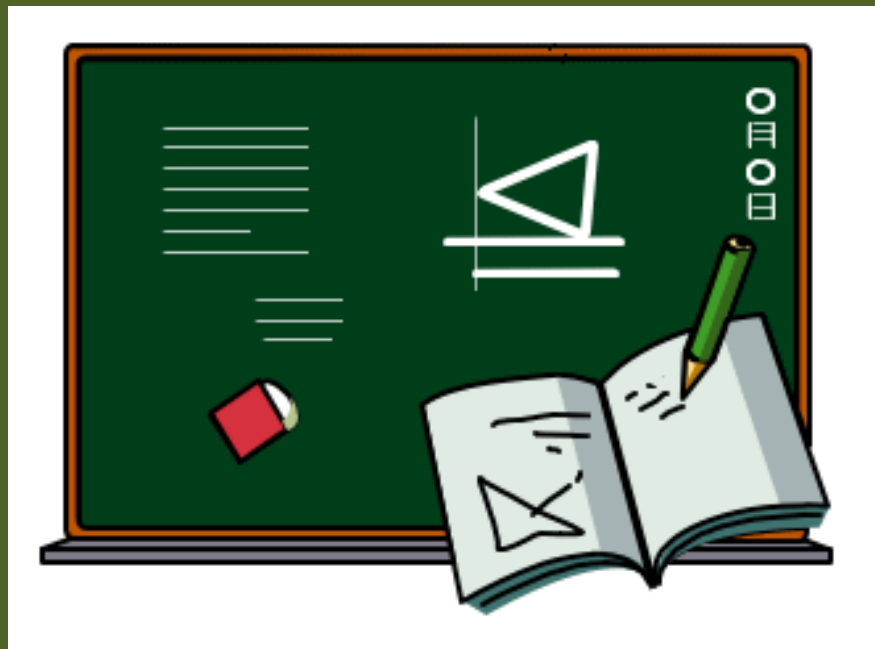
■ 農業生産基盤整備・保全

- ① 用排水施設の整備
- ② 農地の整備
- ③ 農道の整備
- ④ 農地の防災保全
- ⑤ 施設の維持管理

■ 農村整備事業

- ① 農業集落排水施設の整備
- ② 農村の総合的整備
- ③ 中山間地域の整備

「農地」を近代化した立役者 上野英三郎



農学分野で貢献された 三重県出身者

偉人(故人)	業績	生誕地	略歴
上野英三郎 明治4~大正14	近代農業 土木学の 創始者	現 津市 (旧 久居市)	東京帝国大学教授。水田を中心とした日本農業に必要な「農業土木学」を創設。耕地整理事業および技術者養成に貢献。八千公の飼い主。
東畑精一 明治32~昭和52	農業経済 学の先駆 者	現 松阪市 (旧 嬉野町)	東京大学教授。農政審議会など多くの政府機関の委員・会長を歴任。農業基本法制定に貢献。
東畑四郎 明治40~昭和55	戦後農政 の指導者	現 松阪市 (旧 嬉野町)	農水省事務次官。東畑精一の弟。戦後の農地改革制度の立案に貢献。三重県の土地改良事業推進に尽力。

<参考>

県土連50年史編集委員会(2009):**三重の生んだ偉大な先人たち**、県土連50年史、三重県土地改良事業団体連合会

映画になった「ハチ公」

- 2009(H21)年8月、松竹映画配給「HACHI／約束の犬」(原題 “Hachiko:A Dog’s Story”) が名優のリチャード・ギア主演で上映。
- 東京の渋谷駅前にある銅像「忠犬ハチ公」の米国ハリウッド版
- ハチ公(血統書名:1923年～1935年)は秋田県大館の生まれ。

「ハ千公」の飼い主は…

- ハ千公の飼い主は、**上野英三郎**(うえのひでさぶろう、1872年～1925年)
- 三重県津市久居在住の御子孫 **上野一人さん**(三重県議会第95代議長歴任)を訪ねた。
- 三重県久居の菩提寺には、**「東京帝国大学 教授農学博士 上野英三郎」**と刻まれた墓石がある。

上野博士 と ハ千公



ハ千公像(秋田県JR大館駅前)



東京大学 農地環境工学研究室所蔵

上野英三郎は 久居に眠っている



ご子孫の上野一人氏(左)と三重大大学の石井 敦博士(右;東京大学の農業土木学を継承する講座の卒業生)



上野英三郎の墓
(法専寺;三重県津市久居)

近鉄久居駅東口の「上野英三郎とハ千公」



危
台座の上

「農業土木」の父

農業土木学の創始者の活躍

- 上野英三郎は、明治政府の「**耕地整理事業**」(現 土地改良事業)を担う農業土木技術者の養成・研究・技術開発・高等教育機関の新設に尽力した。 → **新しい制度設計**
- 現在は、東京大学農学部内に胸像が安置され、毎年全国の農業土木学関係者が集って供養が営まれている。

久居に生まれ、津で学び、東京へ

- 1871(明治4)年、三重県久居(現 津市)に生誕。
- 地元久居町高等小学校、津中学校(現 津高等学校)で学ぶ。
- 1888年、東京農林学校(のち東京帝国大学農科大学)に入学。
- その後、農業土木および農具学研究のため大学院に進学。農学博士の学位を与えられる。

東京帝国大学農科大学の教員になる

- 1900(明治33)年に「**耕地整理法**」が施行される。
- **耕地整理法とは…**
 - (1) 交換・分合による分散農地の集団化
 - (2) 圃場区画の標準化
 - (3) 用排水路や農道等の直線化による既耕地の利活用
- 東京帝国大学農科大学講師に着任。

「農業土木学」が系統立てられた学問体系へ

- 上野が担当した「農業土木学」は、「測量」と「灌漑排水」の一部を合わせた科目
- 上野は、その発展・体系化に取り組んだ。

- (1) 「土地改良論」 (1902)
- (2) 「農用工学教科書」 (1903)
- (3) 「農業土木教科書」 (1904)
- (4) 「耕地整理講義」 (1905)

など、現在の農業土木学の基礎となる教科書を短期間のうちに次々と発刊した。

「農業土木学」の教授に任命される

- 1911(明治44)年、東京帝国大学農科大学農学科内に農業工学講座が創設されると、担当教授に任命される。
- 大学内の教育・研究・管理運営のかたわら、農商務省の兼任技師として耕地整理事業に取り組み、学官双方で精力的に活躍した。
- 在職中(1925(大正14)年)、学内で動脈瘤を破傷、急逝(享年54)。

「農業土木学」の高等教育機関を創設

- 1921(大正10)年、上野は新設の三重高等農林学校(現 三重大学大学院生物資源学研究所)に農業土木学科を設置させた。
- 1935(昭和10)年に東京帝国大学の農業土木学専修が学科として昇格、次いで九州帝国大学に農業土木学専修が認められた。
- 現在、全国43の教育研究機関に、上野の系譜にあたる学科講座がある。

継承される 「農業土木学」

農業土木学(農業工学)系大学 / 36大学

北海道大学大学院農学研究科・農学部生物環境工学科

帯広畜産大学畜産学部畜産環境科学科

岩手大学農学部共生環境課程地域環境工学コース

北里大学獣医学部生物環境科学科

弘前大学農学生命科学部地域環境工学科

秋田県立大学生物資源科学部生物環境科学科地域計画学講座

宮城大学食産業学部環境システム学科

山形大学大学院農学研究科生物環境学専攻・農学部生物環境学科地域環境科学講座

筑波大学大学院生命環境科学研究科環境科学専攻・持続環境学専攻

筑波大学生命環境科学群(旧農林工学系)生物資源学類環境工学コース

茨城大学農学部地域環境科学科

宇都宮大学農学部農業環境工学科

日本大学生物資源科学部生物環境工学科

千葉大学園芸学部緑地環境学科緑地科学プログラム・大学院環境園芸学専攻緑地環境学コース

東京大学大学院農学生命科学研究科生物システム工学専修・地域環境工学専修

東京農工大学農学部地域生態システム学科・大学院 農学研究科

東京農業大学地域環境科学部生産環境工学科

新潟大学農学部生産環境科学科農業工学コース

石川県立大学生物資源環境学部環境科学科

岐阜大学応用生物科学部生産環境科学課程環境生態科学コース

滋賀県立大学環境科学部生物資源管理学科

三重大学大学院生物資源学研究科・生物資源学研究科・共生環境学専攻・農業土木学講座

京都大学大学院農学研究科地域環境科学専攻/農学部地域環境工学科

大阪府立大学生命環境科学域・大学院生命環境科学研究科

神戸大学大学院自然科学研究科/農学部食料環境システム学科生産環境工学コース

近畿大学農学部環境管理学科

大阪工業大学工学部環境工学科

岡山大学環境理工学部環境管理工学科・農学部総合農業科学科環境生態学コース

鳥取大学農学部生物資源環境学科生存環境学講座

島根大学生物資源科学部地域開発科学科

山口大学農学部生物資源科学科地域環境情報科学講座

愛媛大学農学部生物資源学科地域環境工学専門教育コース

高知大学農学部農学科流域環境工学コース

九州大学農学部生物資源環境学科生物資源生産科学コース

鹿児島大学農学部生物環境学科

琉球大学農学部地域農業工学科

上野教授の後継

- 上野の担当した東京帝国大学「**農業工学第一講座**」は、現在、東京大学「**農地環境工学講座**」。

歴代教授	在籍期間	主 著
上野英三郎	1911～1925	耕地整理講義
田中貞次	1925～1951	灌漑・排水
山崎不二夫	1951～1969	農地工学、農地造成
新沢嘉芽統	1969～1973	地価と土地政策
竹中 肇	1974～1984	農地工学
小出 進	1985～1989	耕地の区画整理
田淵俊雄	1990～1994	世界の水田・日本の水田
佐藤洋平	1995～2004	換地の理論と応用
塩沢 昌	2004～現在	

9名

弥生時代に端を発する農業土木(学)の近代化

- 明治近代化時代：
近代的学制の施行により、「農業土木学」は、これまでの水田農業体系を踏まえて成長。欧米の科学技術を輸入しつつ、教育研究する学制が築かれた。
- 「農業土木学」の創世：
独自の水田農業体系をつくり上げたが、そのなかでも水利技術は行政組織の中で公共的な仕組みをもつ必要があった。
- 欧米科学技術の導入と近代学制：
日本の水田農業体系とともに、農業水利の学問・技術体系は、農村の指導者層あるいは水利組織等によって継承された。

弥生時代に端を発する農業土木(学)の近代化

- **文部省： 特色のある高等農林学校(高農)の建設をめざしていた。ここで農業土木学が注目され、大正10年、三重高等農林学校に農業土木学科が新設された。**
- **これに続き、全国の帝国大学、高等農林学校などに農業土木系講座が開設された。**
- **上野の偉業を記念し、農業土木学会(現 農業農村工学会)は、昭和46年、農業土木学会賞「上野賞」を設けた。**

大規模な自然災害

大規模な自然災害問題（農地の場合）

- ・農地・農業用施設の災害復旧事業とは？
- ・暫定法に該当する災害とは？



災害復旧制度

(参考: 愛知県農林水産部農地計画課 宮林和男氏)

- ①「農林水産業施設災害復旧事業費国庫補助の暫定措置に関する法律」(S25 法律第169号)(通称「**暫定法**」)

■対象: 農地、農業用施設、林業用施設、漁業用施設など

- ②「公共土木施設災害復旧事業国庫負担法」(S26 法律第97号)(通称「**負担法**」)

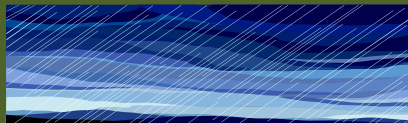
■対象: 河川、海岸、道路、港湾、漁港、下水道、公園、砂防設備など

- ③「激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律」(S37 法律第150号)(通称「**激甚法**」)

■国民経済に著しい影響を及ぼし、かつ、当該災害による地方財政の負担を緩和し、又は被災者に対する特別の助成を行うことが特に必要と認められる災害が発生した場合に適用

災害→「異常な天然現象」により生じた損害

(参考: 愛知県農林水産部農地計画課 宮林和男氏)



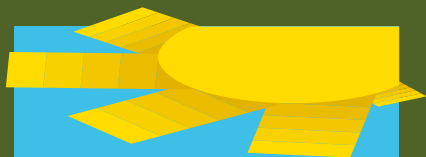
降雨: 24時間雨量 80mm以上、時間雨量 20mm以上



洪水: 警戒水位以上・低水位と堤防高の1/2以上



暴風: 最大風速(10分間平均) 15m/s以上



干害: 連続干天日数(日雨量5mm未満)が20日以上



火山噴火の降灰: 粒径1mm以下にあっては厚2cm以上、
粒径0.25mm以下にあっては厚5cm以上



高潮・津波: 異常な高潮若しくは波浪で被災程度が比較的大
(消波ブロック1/2以上)

その他

融雪・地すべり・地震(震度関係なし)・落雷・凍上他 自然災害に起因する事象

主な災害復旧事業制度

(参考: 愛知県農林水産部農地計画課 宮林和男氏)

区分	災害復旧事業	概要等	備考
本 災	農地災害復旧事業	被災した農地の復旧	暫定法
	農業用施設災害復旧事業	被災した水路、ため池、農道等の農業用施設の復旧	暫定法
	直轄災害復旧事業	国で造成した農業用施設が被災した場合の復旧 (完了地区を含む)	土地改良法
関連災	農地災害関連区画整備事業	農地復旧と併せて実施する周辺農地の区画整理	予算補助
	農業用施設災害関連事業	農業用施設復旧と併せて実施する改良工事	予算補助
	災害関連農村生活環境施設復旧事業	農地等復旧と関連して実施する生活環境施設の復旧	予算補助

その他の補助災害復旧事業制度

(参考: 愛知県農林水産部農地計画課 宮林和男氏)

区分	災害復旧事業	補助根拠
本災	海岸保全施設災害復旧事業	負担法
	地すべり防止施設災害復旧事業	負担法
	湛水排除事業	激甚法
	除塩事業 (発生之都度要綱を作成し対応)	(予算補助)
	干害応急対策事業 (発生之都度要綱を作成し対応)	(予算補助)
関連災	ため池災害関連特別対策事業	(予算補助)
	特殊地下壕対策事業	(予算補助)
	海岸保全施設災害関連事業	海岸法
	地すべり防止施設災害関連事業	地すべり防止法
	災害関連緊急地すべり対策事業	地すべり防止法
	災害関連緊急大規模漂着流木等処理対策事業	(予算補助)

災害復旧事業の流れ

(参考: 愛知県農林水産部農地計画課 宮林和男氏)



「復旧」と「復興」

復旧 : [restoration]
元通りの状態にすること

復興 : [revival、rehabilitation]
一度衰えたものが再び勢いを
取り戻すこと

「保全・復元・創出」の意味

保全：[conservation, preservation]、保護して安全であるようにすること

復元：[restoration, reconstruction]、元の位置や形態に戻す（戻る）こと

創出：[creation]、はじめて作ること。いまままでなかったものを新しく作り出すこと

※ 「**復原**」は、当時の材料と技法を使って行うこと。「**復元**」は、現代の材料と技法を使って行うこと。

深刻な土壌汚染問題 (農地の場合)

土壤汚染の形態 (1)

■土壤汚染には、必ず「**汚染源**」と「**汚染経路**」がある。ただし、自然由来の汚染源が混在する場合もある。

■汚染形態には、次の3つがある。

(1) **大気(系)汚染**

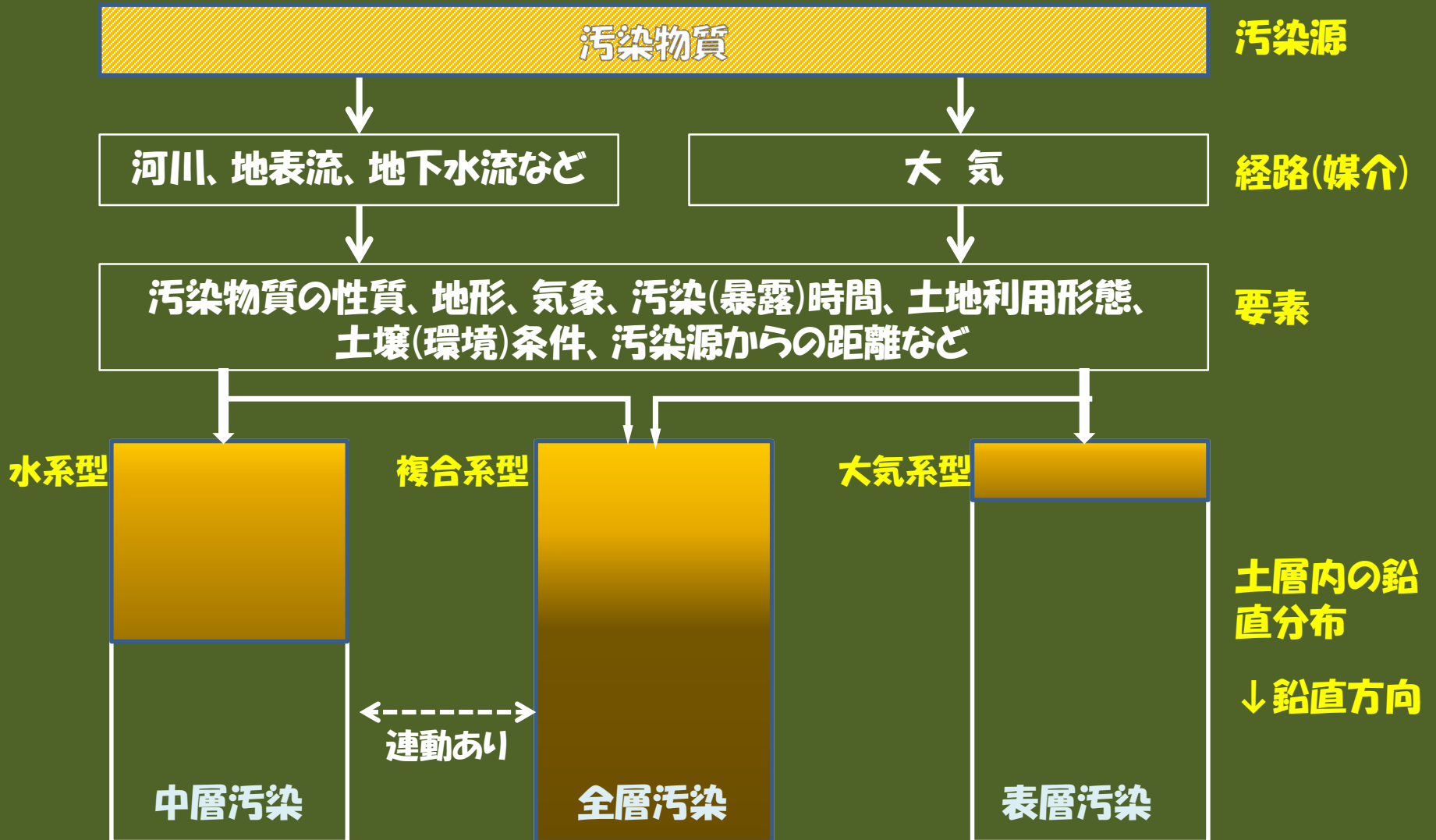
(2) **水系汚染**

(3) **複合(系)汚染 (大気汚染 + 水系汚染)**

※ 通常、面方向の広がりと深度方向の広がりが
ある。

土壌汚染の形態 (2)

<概念>



農地における汚染土壌の復旧対策（1）

農地の現場においては、第一手段として「**再汚染
防御対策と復旧対策**」の両方が必要

<再汚染防御対策(例)>

- (1) 汚染物質の除去(排土、灌漑水による洗浄・洗脱除去、植物による吸収除去など)
- (2) 汚染物質の埋設・希釈(客土、汚染土埋設、反転・混層など)
- (3) 作物に向かう汚染物質の吸収抑制(土壌改良資材の投与、水管理、転圧など)
- (4) 用排水路のライニング
- (5) 沈殿地の建設
- (6) 承水路の建設 ほか

農地における汚染土壌の復旧対策（2）

汚染土壌の処理については、**化学的処理**（汚染物質を水に不溶性の形態にするなど）、**植物による処理**（特定の植物に吸収・濃縮させる）、**水管理による処理**などがある。しかし、汚染物質の挙動や汚染状況の実態に即した方法を選択する必要がある。

< 復旧対策(例) >

農地の現場においては、再汚染防御対策に次いで、第二段として「工法的」手法を模索する必要もある。

加えて、適切な工法を選択した上での**土工費用の確保**、**排土した汚染土の処理**、**客土などの非汚染土の確保**、**用水組織の変更**、**安全度を上限とした汚染度合いの基準値の検討**、**汚染物質の現場における動態の解明と工法への反映**、**などが必要である。**

土壤汚染(放射性物質) 対策の方向性

土壤中の放射性物質の動態

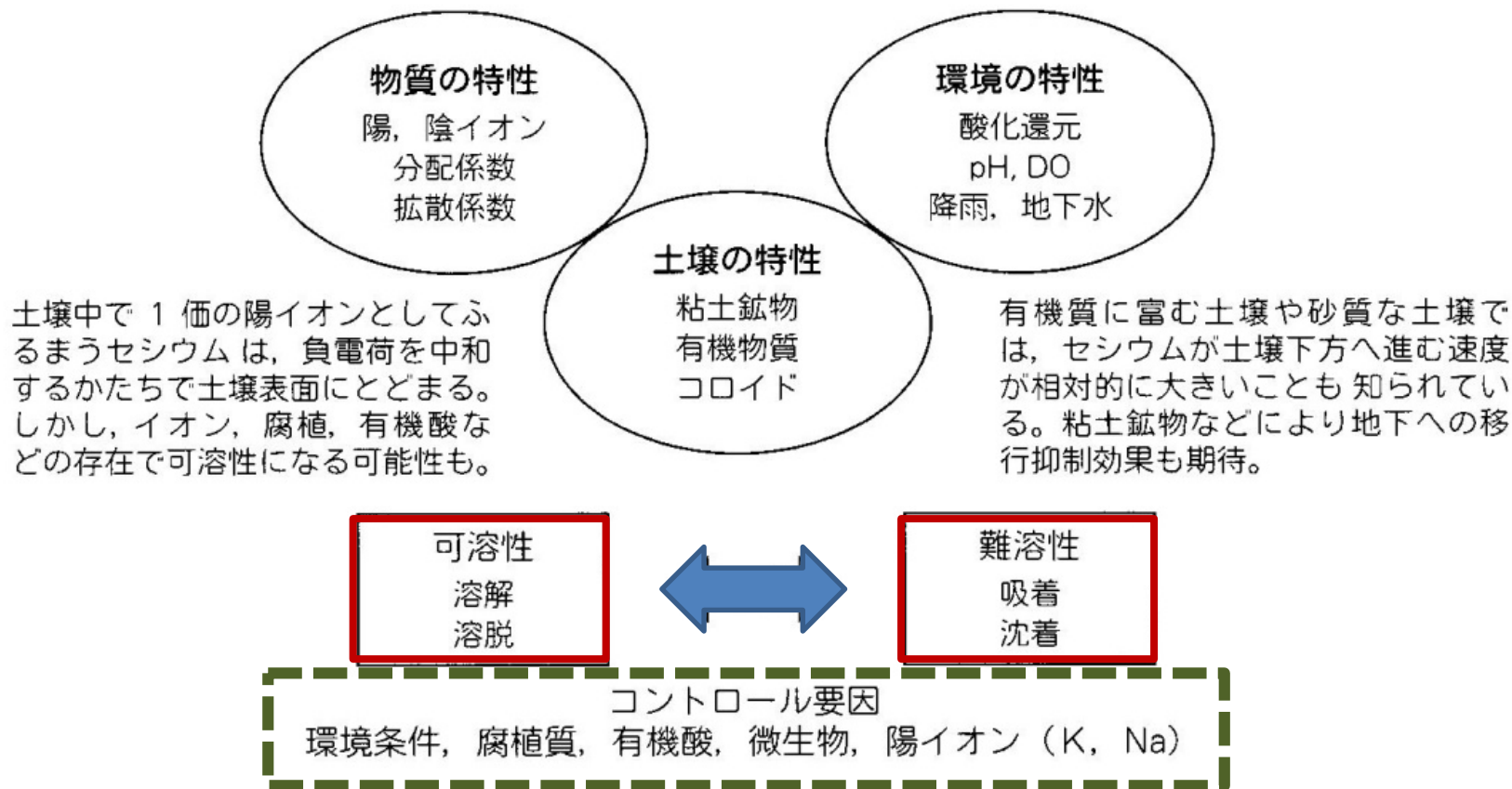


図3 土壤中の放射性物質の動態³⁾

放射性物質汚染土壌の対策の概念

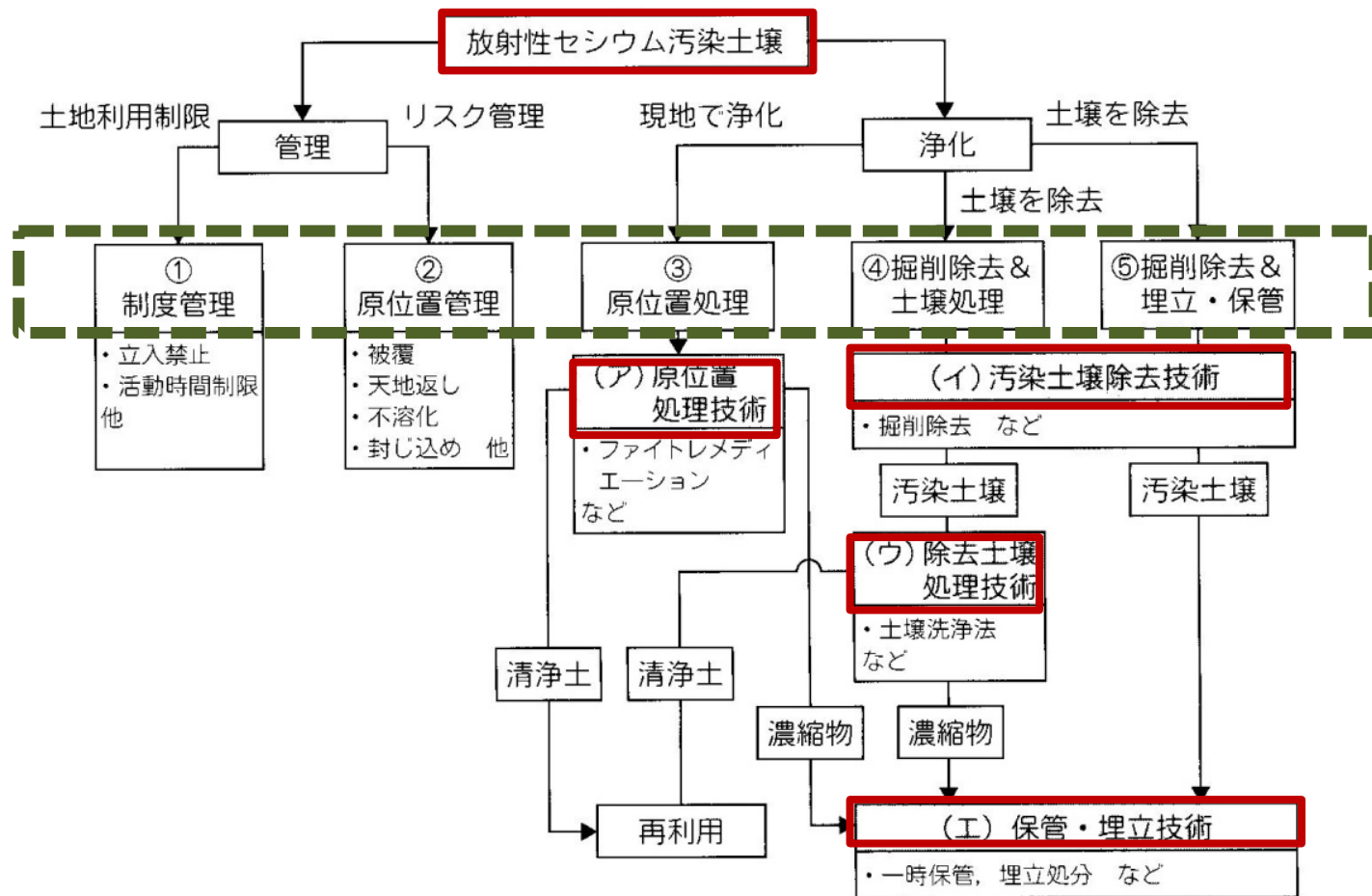


図7 放射性物質汚染土壌の対策の概念⁴¹⁾

今、考えるべきこと

「復旧」と「復興」

復旧 : [restoration]
元通りの状態にすること

復興 : [revival、rehabilitation]
一度衰えたものが再び勢いを
取り戻すこと

「保全・復元・創出」の意味

保全：[conservation, preservation]、保護して安全であるようにすること

復元：[restoration, reconstruction]、元の位置や形態に戻す（戻る）こと

創出：[creation]、はじめて作ること。いまままでなかったものを新しく作り出すこと

※ 「**復原**」は、当時の材料と技法を使って行うこと。「**復元**」は、現代の材料と技法を使って行うこと。

知っていましたか？

- 東京の渋谷駅前にある「忠犬ハチ公」の銅像は、人々の待ち合わせの目印としてとても有名です。このハチ公の主人が、三重県久居の出身、**上野英三郎**(うえのひでさぶろう)博士です。
- 博士は、農業土木学の第一人者で、東京帝国大学に農業土木学の専修コースを創設し、水田区画の大型化や用排水路の整備などの研究・改良を進め、現代の効率的な農業生産基盤整備の礎を築きました。
- また、三重大学(三重高等農林)に農業土木学科(現在の地域保全工学講座)を創設したことでも有名です。



おわり

