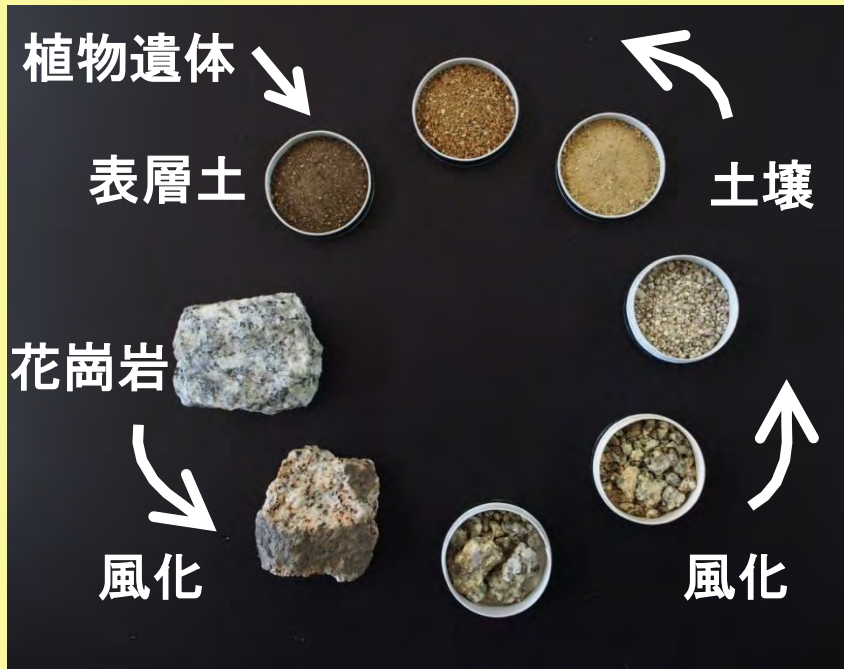
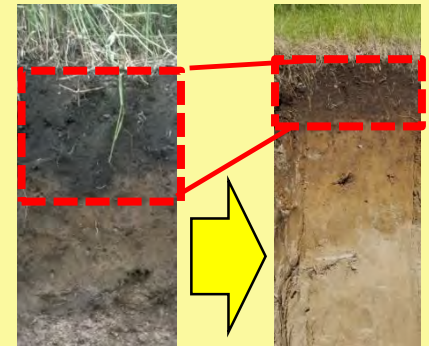
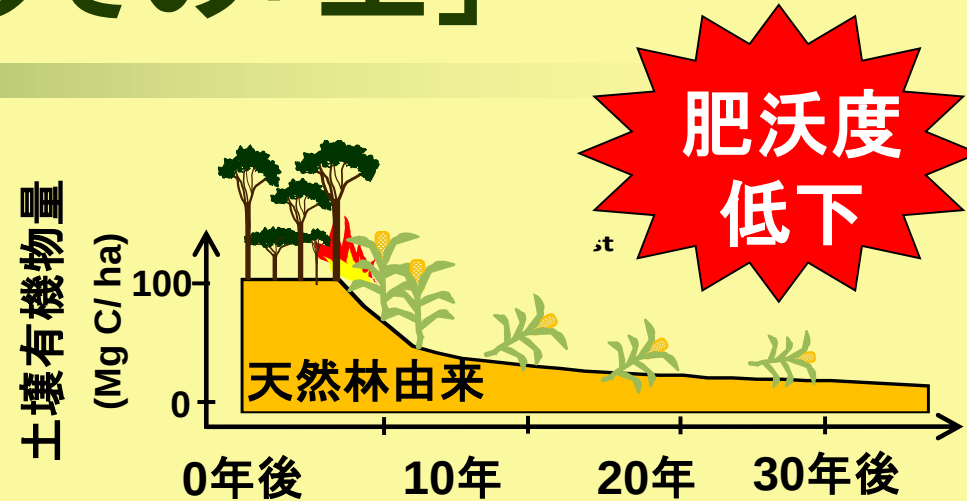


3. 非再生資源としての「土」



100～1000年で1 cm

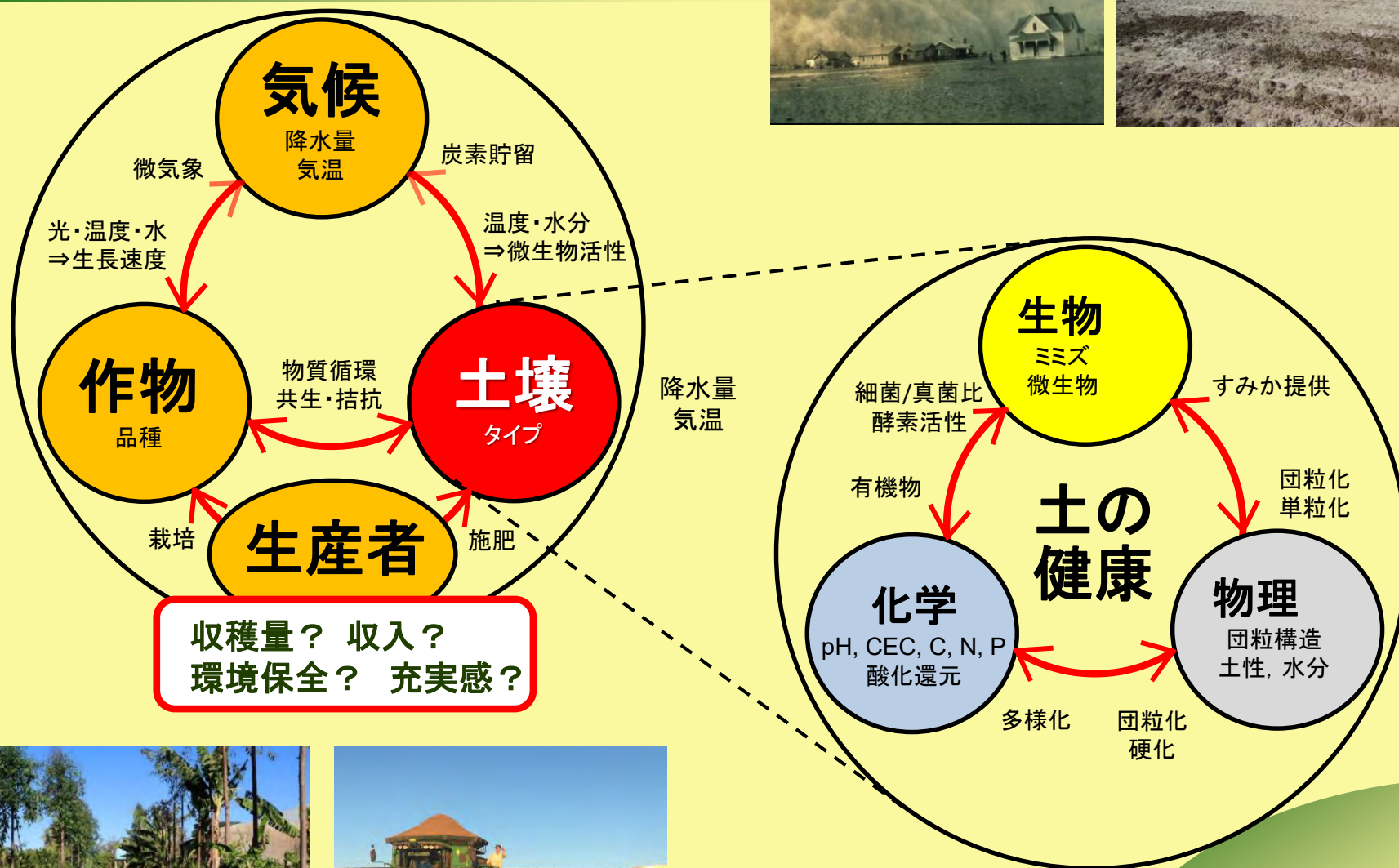


10年で1 cm損失

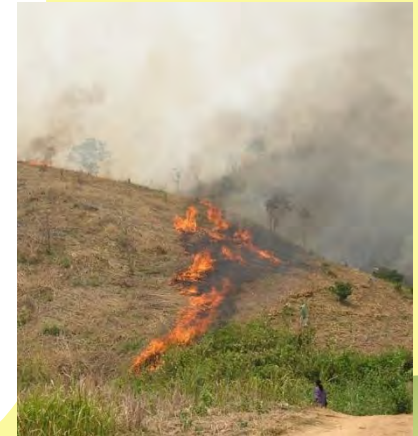
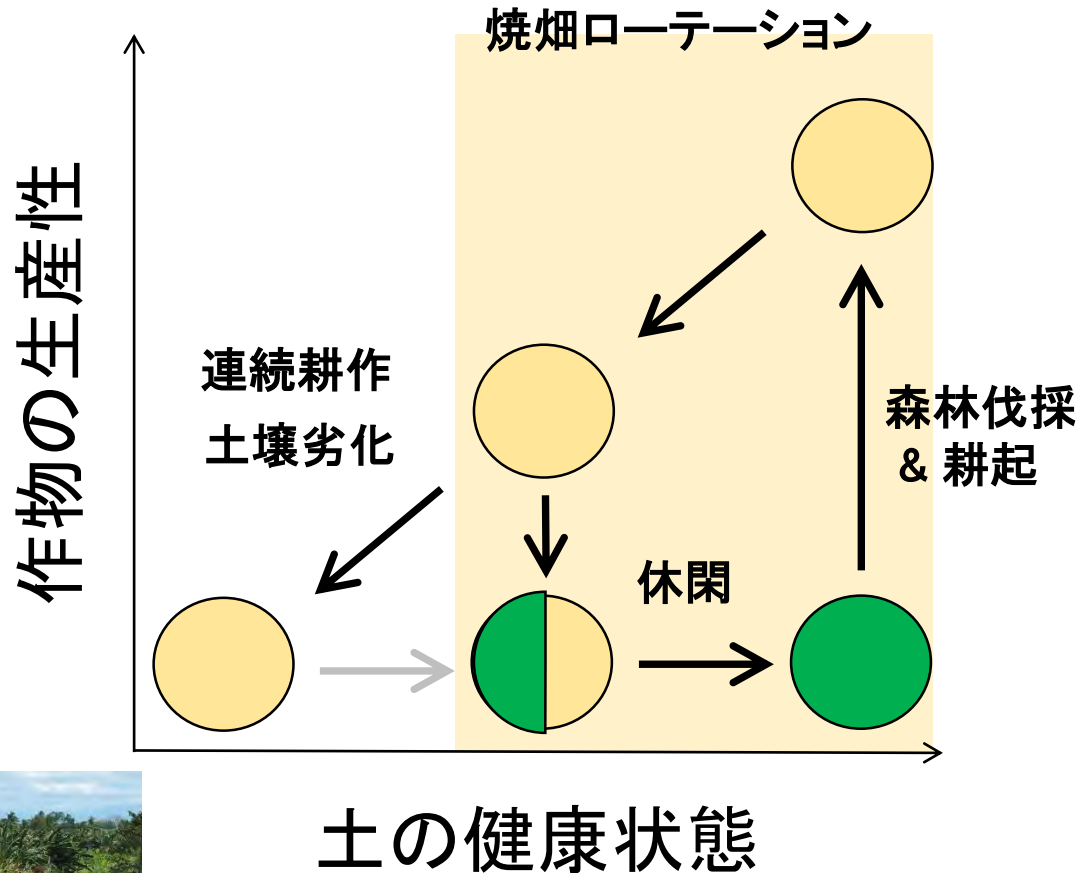
人間には土を作れないという現実

Plant & Soil (2019)
『土 地球最後のナゾ』

3. 土壌の健康とは？



3. 持続性と土壌劣化の境界線

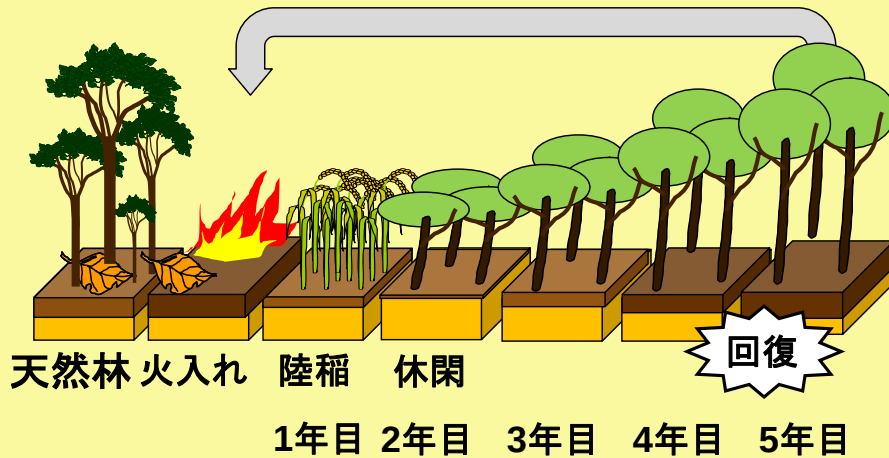


土もメンテナンスが必要

Nature plants
2015 Sanches

3. 土の肥沃度を維持するために

焼畑、里山

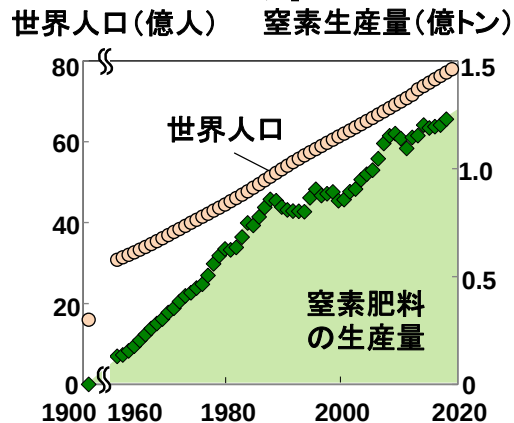


糞尿リサイクル



『日本農書全集26 農業図絵』(農文協)

窒素



リン



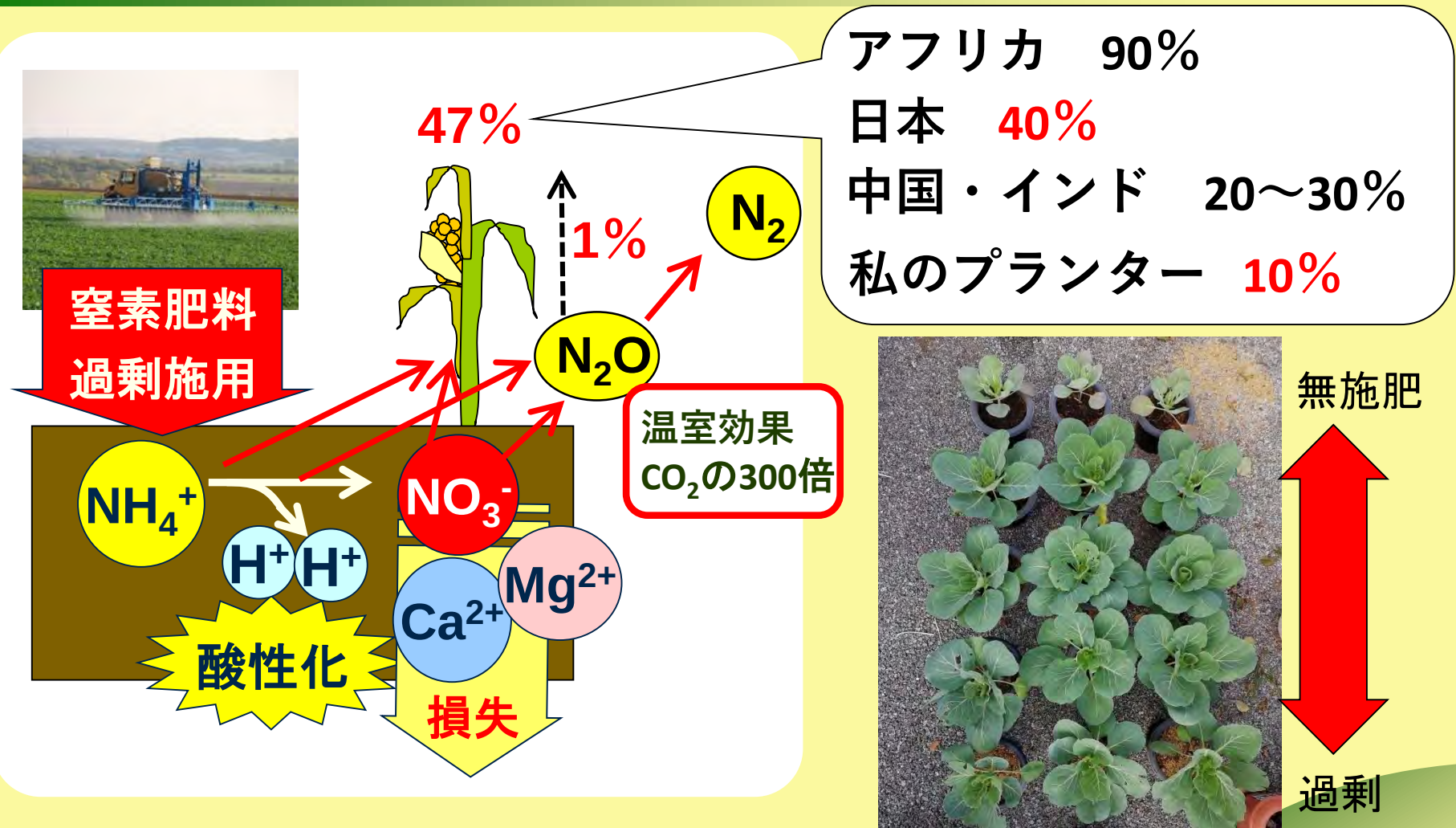
ペルー・ハジェスタ島

カリウム



カナダ・サスカチュワン州

4. 窒素肥料とロスの問題



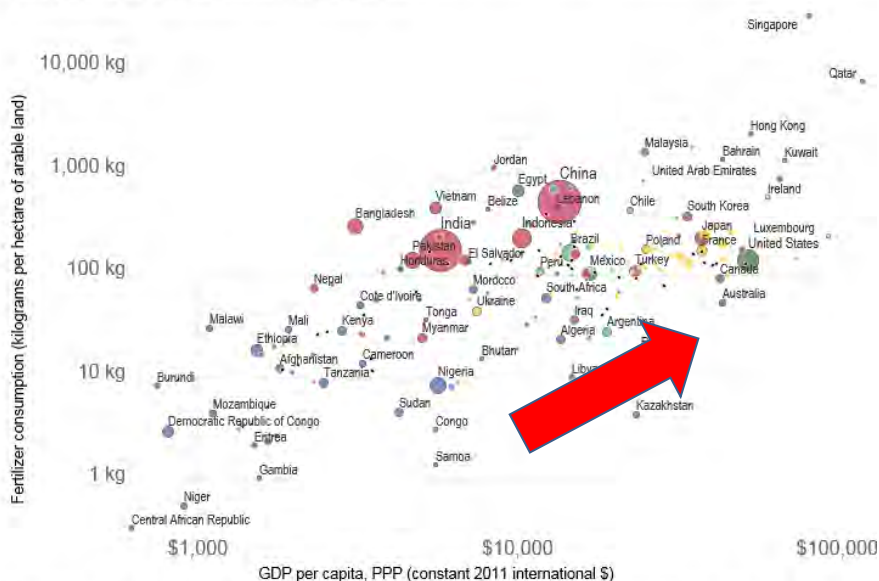
施肥窒素**過剰**＋非効率。 N_2O 発生、土壌酸性化

4. 肥料とコカ・コーラの逆説



一人あたりの肥料消費量

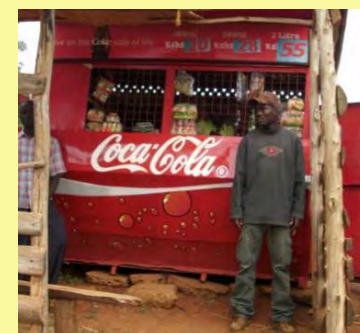
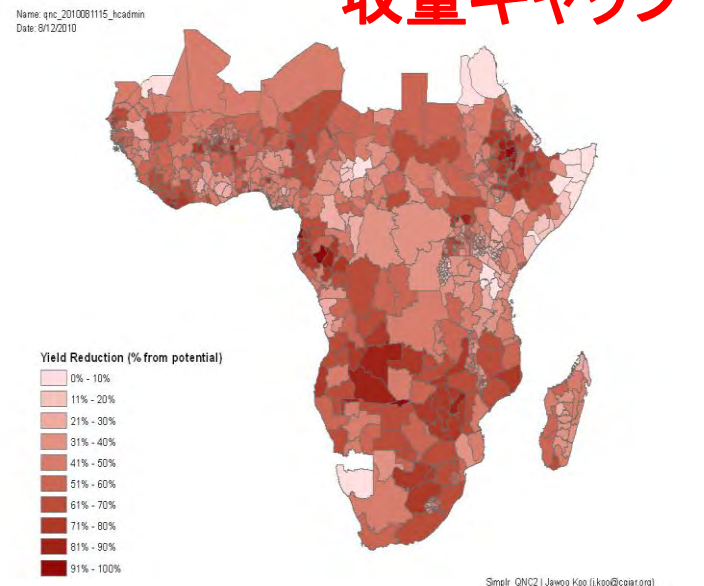
Fertilizer consumption per hectare vs. GDP per capita, 2015
Average fertilizer consumption, measured in kilograms per hectare of arable land versus gross domestic product (GDP) per capita, measured in 2011 international \$.



Source: World Bank - World Development Indicators (WDI) OurWorldInData.org/fertilizer-and-pest

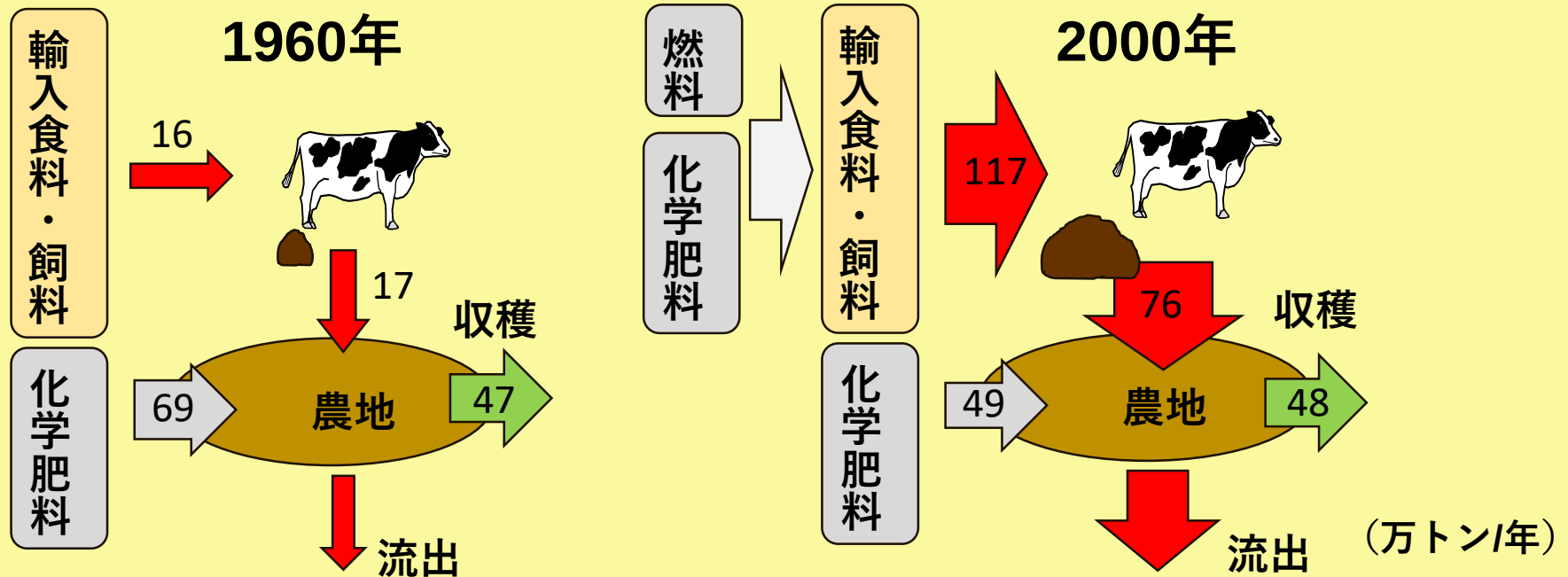
一人あたりのGDP

収量ギャップ



最も肥料を必要とする人々に届いていない現実

4. 窒素まみれの日本



運搬コスト・労働
にペイせず

耕畜連携（牛糞堆肥＋アスパラガス畑）
みどりの食料システム戦略

農家1%に責任（糞尿）を押し付けている現状

4. 枯渇しなくても依存体質も問題

1996年

「100年で枯渇」

2020年

「320年で枯渇」



ペルー・ハジェスタ島

イスラエル



2028年以降

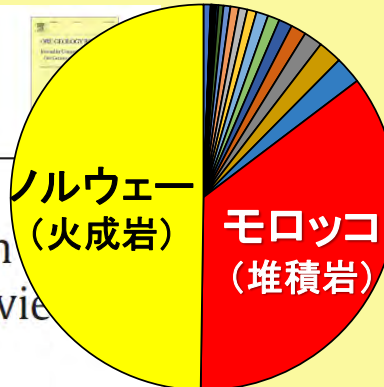
Ore Geology Reviews
Volume 58, April 2014, Pages 126-147

「630年は大丈夫」

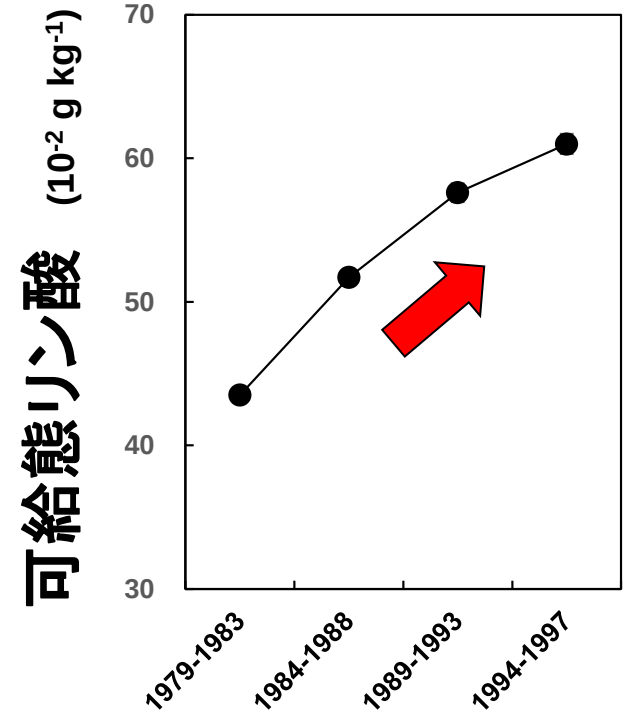
Review

Characterization of apatite resources in Norway and their REE potential – A review

Peter M. Ihlen, Henrik Schiellerup, Håvard Gautneb, Øyvind Skår



全国の農地調査



(小原 & 中井, 2004, 土肥誌)

地政学的リスクあり。深い鉱石は価格高く低質(高いCd)
日本の土はむしろリンを集積(⇒ 富栄養化リスク)