

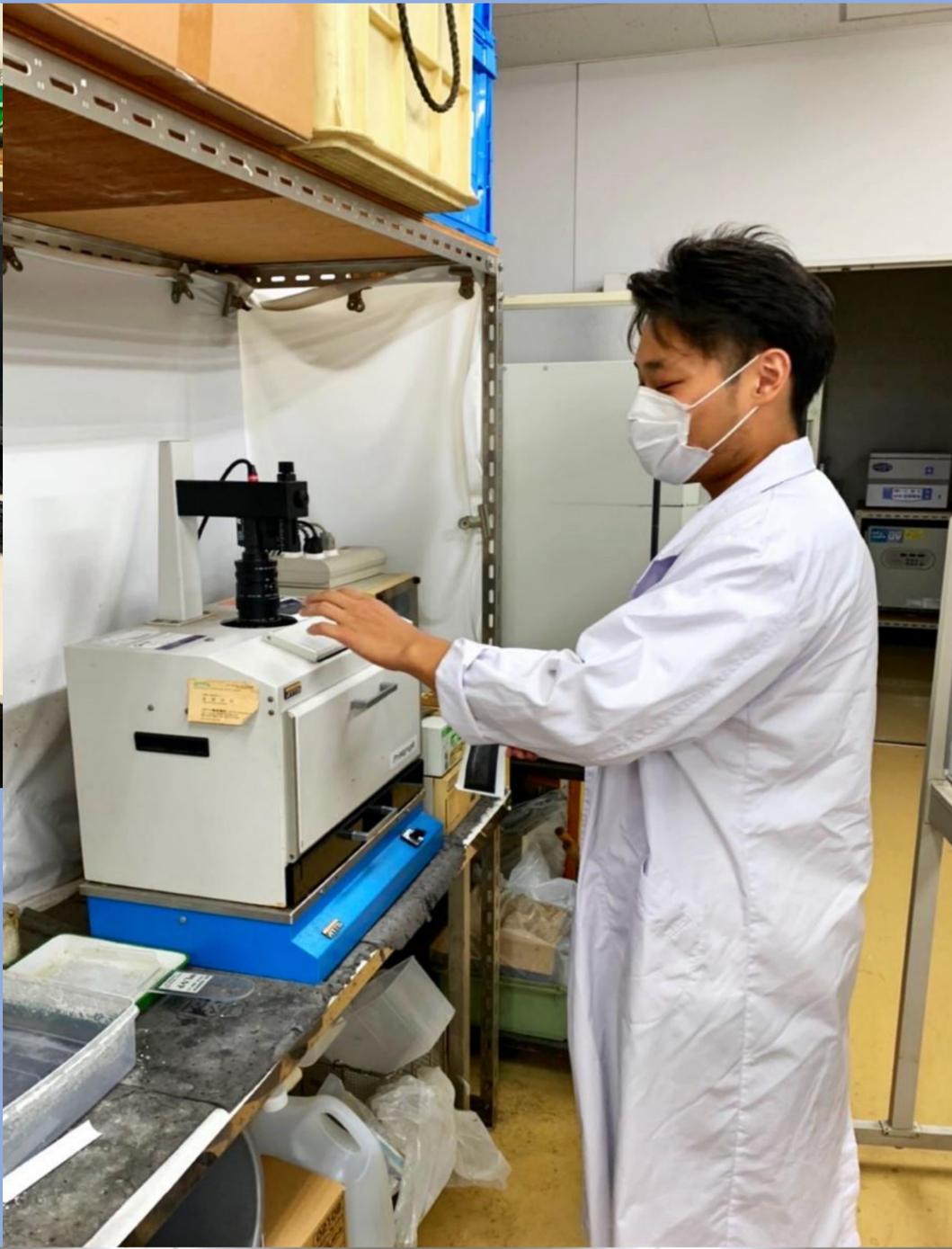
# 動物遺伝学研究室

## 研究室紹介

- 研究室での活動は、ヤギの飼育や遺伝子解析の実験などを行っています。
- 研究は班に分かれ行っており、肉牛、水牛、ヤギ、イノシシ、鶏、ミツバチの6班あります。
- 研究室の雰囲気はアットホームで先生方とも距離感が近く楽しく勉強や研究が行えます。



# ～研究室巡り～



## 実験風景



実験を始める  
前に

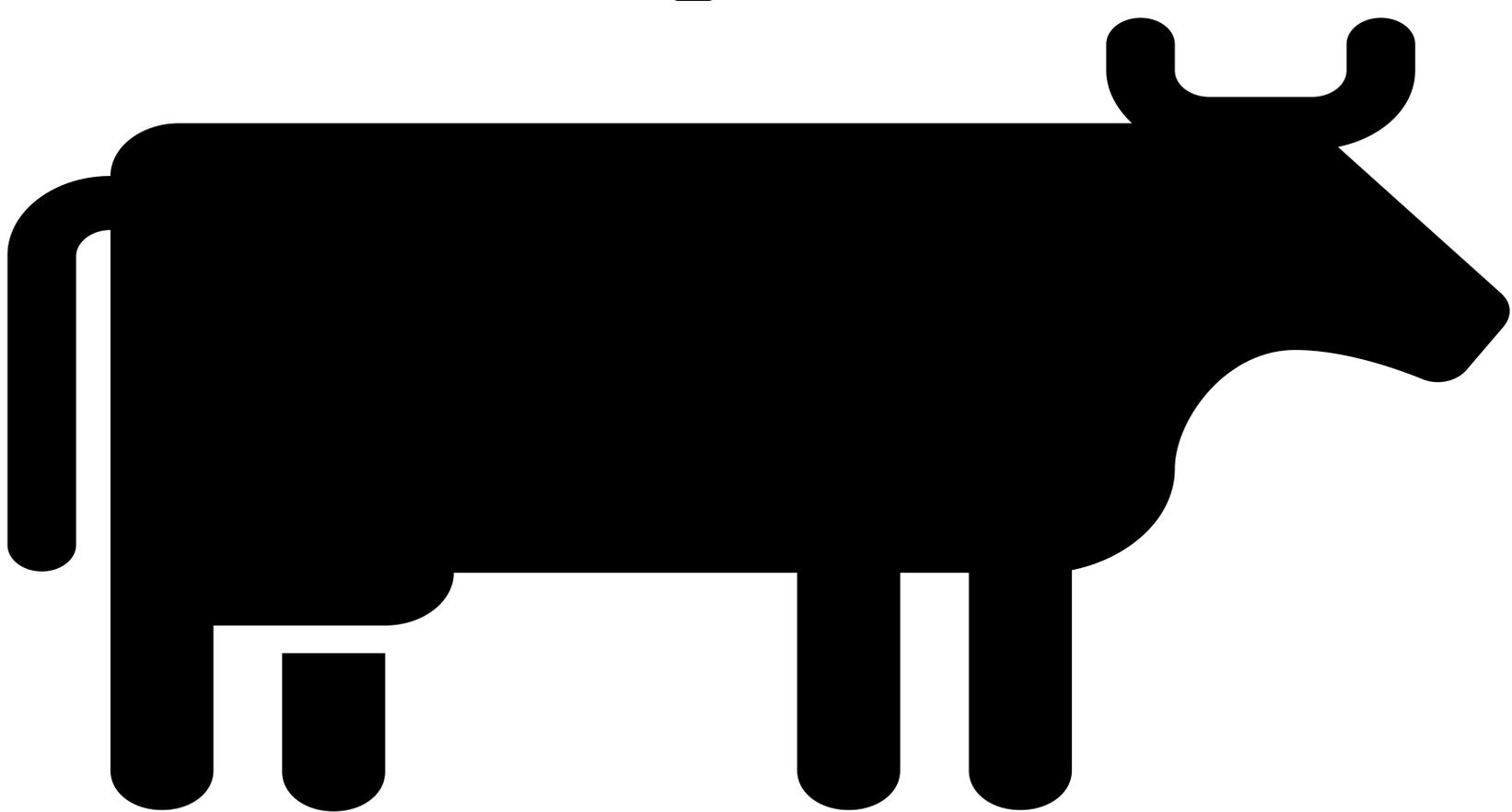
供試動物に

ついて詳しく

知っておこう

!!!

年



到班

# 和牛



## ・はじめに…

### 和牛とは？

- ・和牛は日本で独自に改良された肉用種の家畜ウシの総称。



## ・ないたち

和牛の改良が盛んに行われるようになったのは明治以降。

それまで日本では、家畜ウシの用途が役用（耕耘や運搬など）が主であったことや、明治以前の日本では仏教の戒律により殺傷を禁じられていたことなどが理由で、牛はあまり食用とされることが無かった。

やがて文明開化及び外国人の入国に伴い、都市部において牛肉食が始まり、牛肉の需要が高まり始めたことから、明治33年に農務省の主導で在来牛の改良が始まった

## ・改良

改良にはエアシャー種、ブラウンスイス種、シンメンタール種などの外国産肉用種及び乳肉兼用種が輸入され、在来牛へ交配。肉質や体格の向上等を目的に改良を行った。

## ・飼育割合

和牛には、黒毛和種、赤毛和種、日本短角種、無角和種の四つの品種がある。

現在国内での家畜ウシ全体の飼養頭数は388万1529頭でそのうち

黒毛和種が168万7頭、褐毛和種が2万3016頭、

日本短角種が8139頭、無角和種が193頭、褐毛と黒毛のF1交雑種が306頭である。

（令和元年8月現在）

ここまでが食品公正競争規約で「和牛」と称されるもので、これ以外にも肉専用として乳用種の雄や廃用となった雌、和牛とのF1等2万4010頭存在する。

これらはスーパーでよく見かける「国産牛」という名称で販売されている。



和牛

国産牛

# 品種紹介

## 黒毛和牛

- ・日本の肉用種として最も多く各地で飼育されている品種。肉質や脂肪交雑（サシ）に優れている。作出にはブラウンスイス種、デボン種、シンメンタール種、エアシャー種等が供用された。国内で人工授精用精液として販売されているものには、種雄牛の生産された地域によっていくつかの系統に分けられる。



## 褐毛和種

- ・熊本県を中心に飼育されている熊本系と高知県を中心に飼育されている高知系の二系統ある。熊本系は阿蘇周辺で飼育されていた牛で、阿蘇牛、矢部牛、球磨牛にシンメンタール種を交配した雑種を改良したもの。高知系は明治時代に輸入された朝鮮牛とシンメンタールの雑種を改良したものである。高知系は鼻と口、目の周り、四肢の先端及び尾が黒褐色であることが特徴。



## 日本短角種

- ・南部牛とショートホーン種を交配して作出された。東北地方北部原産の種。毛色は濃褐色とショートホーン種の形質を色濃く継いでいる。肉質はやや劣るが粗飼料の利用効率が良く放牧に適している。しかし現在は飼養頭数が減少してきている。



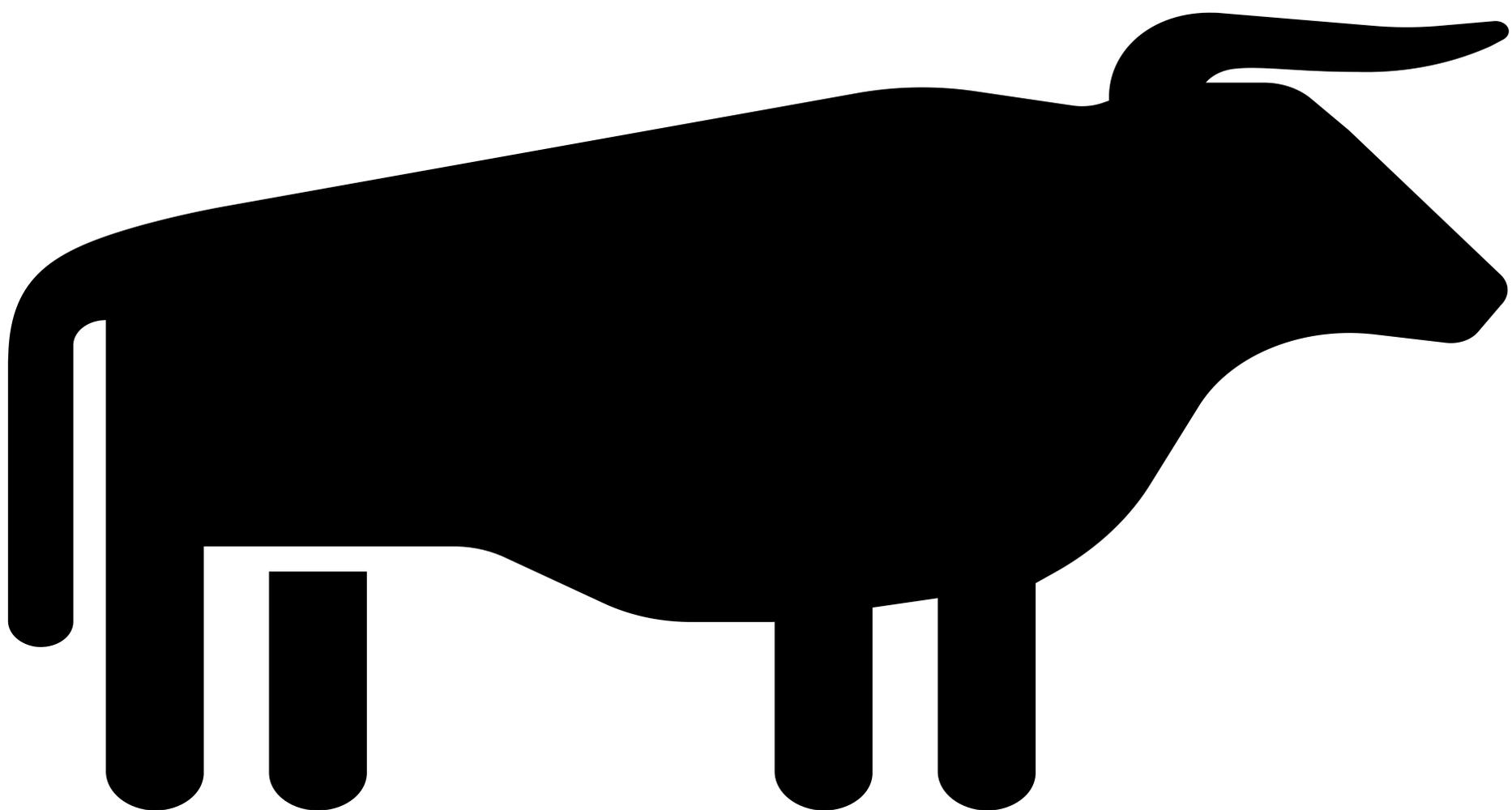
## 無角和種

- ・山口県萩市を中心に飼育されている。毛色は黒で角がない。肉質は黒毛和種に次いで良い。大正時代に黒毛和種とアバディーンアンガス種を交配し作出した無角防長種をアバディーンアンガスで改良した種。肉質が良く増体も好ましいことから今後の肉専用種としての評価が高まったが、現在では頭数が減少している。

## 研究内容

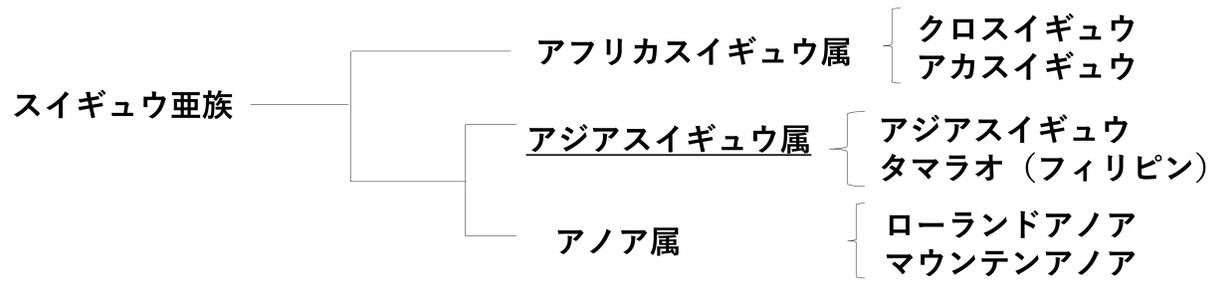
- ・牛の肉質の改良を目的に脂肪酸合成酵素遺伝子や肉の食味に関する遺伝子などの遺伝子多型に注目してどのように関与しているのかを研究しています。

水牛年



到班

スイギュウは、ウシ科ウシ族の中のスイギュウ亜族に分類されるものを指し、さらに以下の属、種に分けられる。



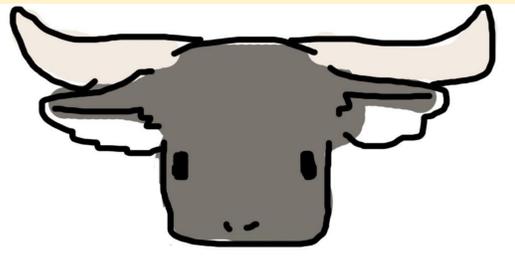
アジアスイギュウは家畜スイギュウの野生原種とされており、家畜化が始まって以来数千年の間に多くの品種が作られてきた。家畜種はアジア、地中海地方で飼養されており、各地域で様々な品種のスイギュウがみられる。

## ● 家畜スイギュウ

用途や分布域によって次の2タイプに大別され、角の形状など外貌にも違いがみられる。

**沼沢型：主に役用、肉用**  
中国、東南アジア分布

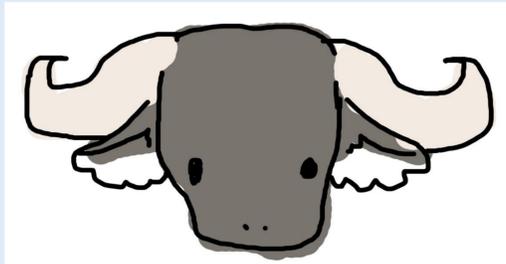
タイ水牛、インドネシア水牛  
フィリピン水牛、ミャンマー水牛  
上海水牛、沖縄水牛  
…など



- 角の形状は野生種のアジアスイギュウに似て、長大で後方上部に広く湾曲している。
- 毛色は暗灰色や黒色が一般的で、頸下に白帯があるのが特徴。また、四肢下部が淡色のものが多い。
- 染色体数は  $2n = 48$

**河川型：主に乳用（肉、役）**  
インド以西、地中海沿岸分布

バングラデシュ水牛、イタリア水牛  
エジプト水牛、ムラー（インド）  
ニリ・ラビ（パキスタン）  
…など



- 沼沢型に比べて角は小さく、内側に大きく湾曲しているものが多い。
- 毛色は暗灰色や黒色が多いが、褐色や白色の個体も見られる。
- 染色体数は  $2n = 50$

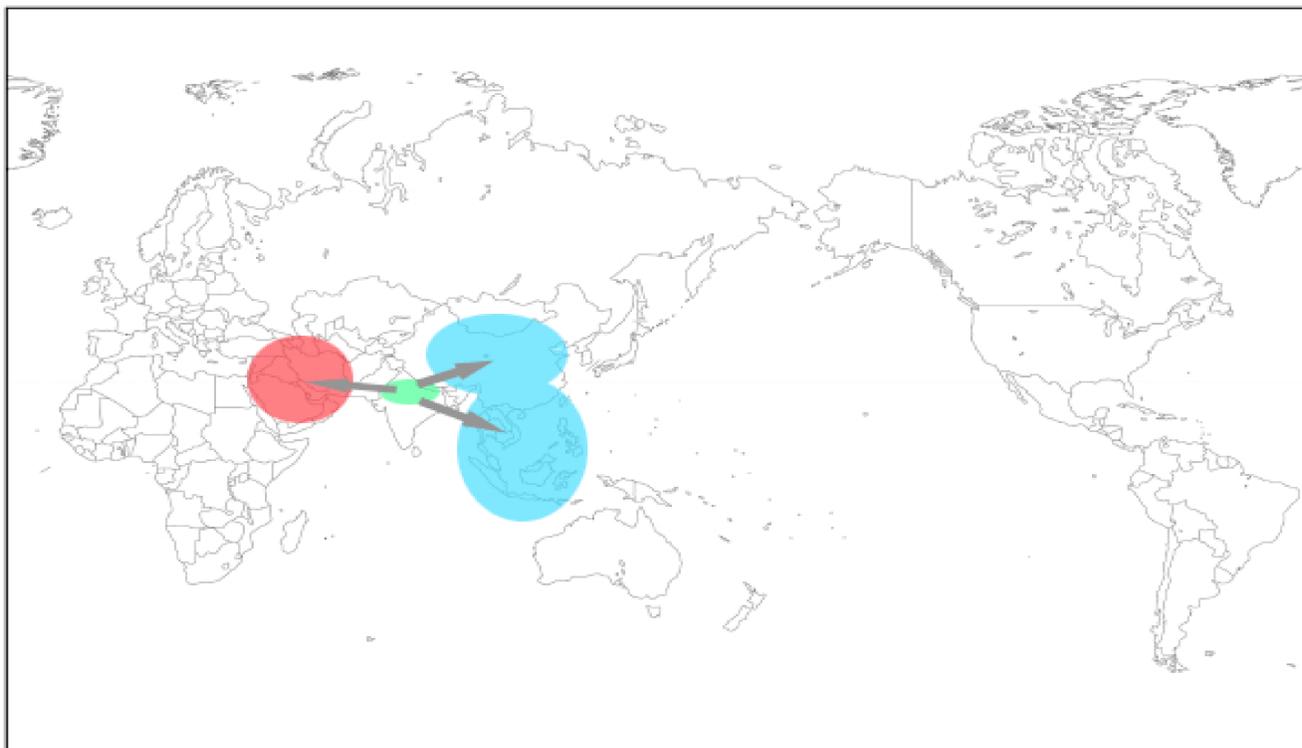
## 家畜化の由来

約5000年前、**インド北部**の平原でアジアスイギュウ属が家畜化された。そして、水田耕作に伴い河川の流域または低湿地帯に沿って東西に広がった。**東は東南アジアや中国**に広がり、**西はパキスタン、イランを通り、チグリス・ユーフラテスの流域**からヨルダン渓谷に達した。

元々西アジアのスイギュウは家畜化まで行ったかは不明であるが利用されていた。しかし、乾燥化が進む中でこの地方のスイギュウは紀元前には消滅した。（古代ギリシャ人も古代ローマ人もスイギュウを知らない。）

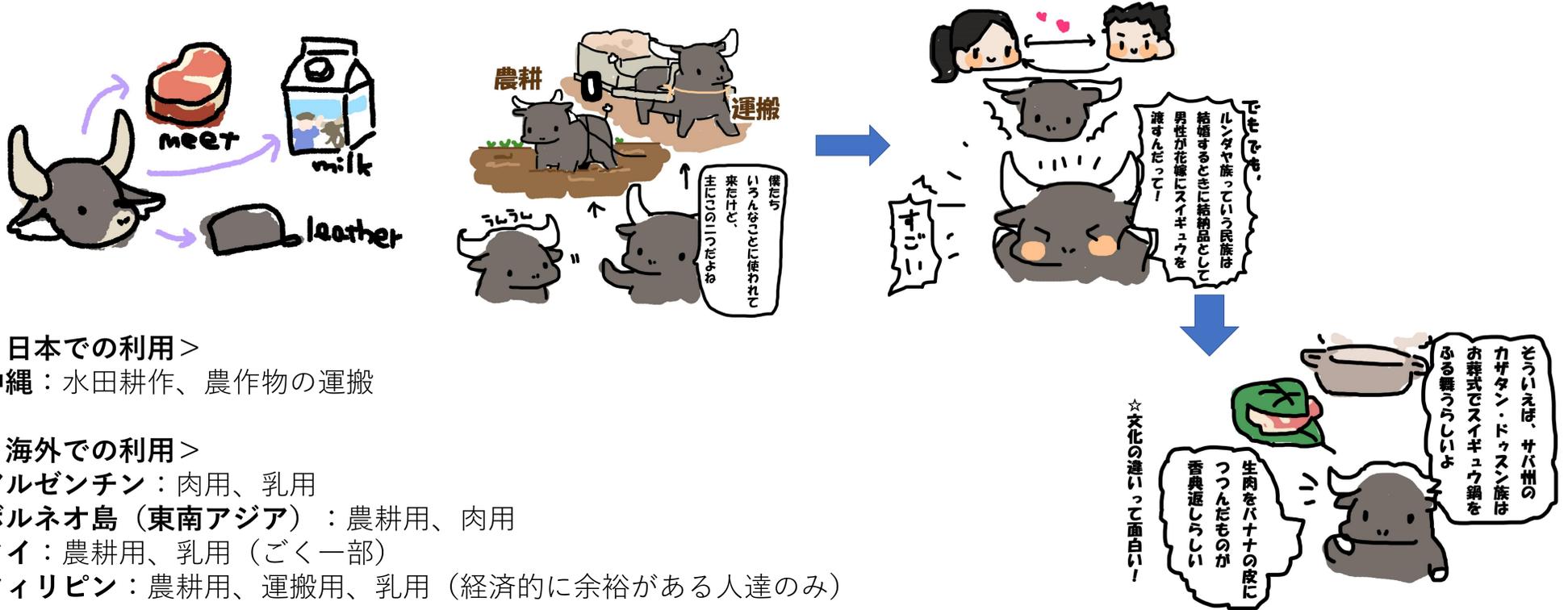
後にアラビア人が西アジアとエジプトにインドからスイギュウをもたらし、それがシシリー島、イタリア半島にまで広がった。

ちなみにスペイン、西ヨーロッパには入って来なかったためウシとは違いスイギュウは新大陸に広がらなかった。（現在では移入されている。）



## スイギュウの利用用途

スイギュウは、主に肉、乳、革を得たり、水田などでの労働力としても用いられる。



### <日本での利用>

沖縄：水田耕作、農作物の運搬

### <海外での利用>

アルゼンチン：肉用、乳用

ボルネオ島（東南アジア）：農耕用、肉用

タイ：農耕用、乳用（ごく一部）

フィリピン：農耕用、運搬用、乳用（経済的に余裕がある人達のみ）

## 日本にいるスイギュウの種類

群馬サファリパーク、安佐動物公園（広島）

### → アフリカスイギュウ



岩手サファリパーク、那須サファリパーク（栃木）、とべ動物公園（愛媛）、秋吉台サファリランド（山口）  
アドベンチャーワールド（和歌山）、沖縄

### → アジアスイギュウ



## スイギュウ導入の歴史

生きたスイギュウは、もっとも古いもので671年に新羅から輸入されている。また、11世紀にできた「新猿楽記」に日宋貿易で「水牛如意」（スイギュウの角を使った背中を搔くもの）が輸入されたと記されている。江戸時代前期からはオランダ船によりスイギュウの皮が日本に輸入されるようになった。

### ☆沖縄と水牛

インドやスリランカなどに生息するアジアスイギュウがもととなったスイギュウが、台湾からの移民により1933～1938年の5年間で、60頭石垣島に導入された。沖縄の高温多湿の環境によく適応し、八重山諸島や与那国島、沖縄本島では水田や畑の耕作に威力を発揮し、1970年1400頭を超えた。しかしその後は農業の機械化などで数が減少し、187頭となった。現在では、竹富島や由布島などで、観光を盛り上げる役割を果たしている。

## 研究内容について

### 【アルブミン班】

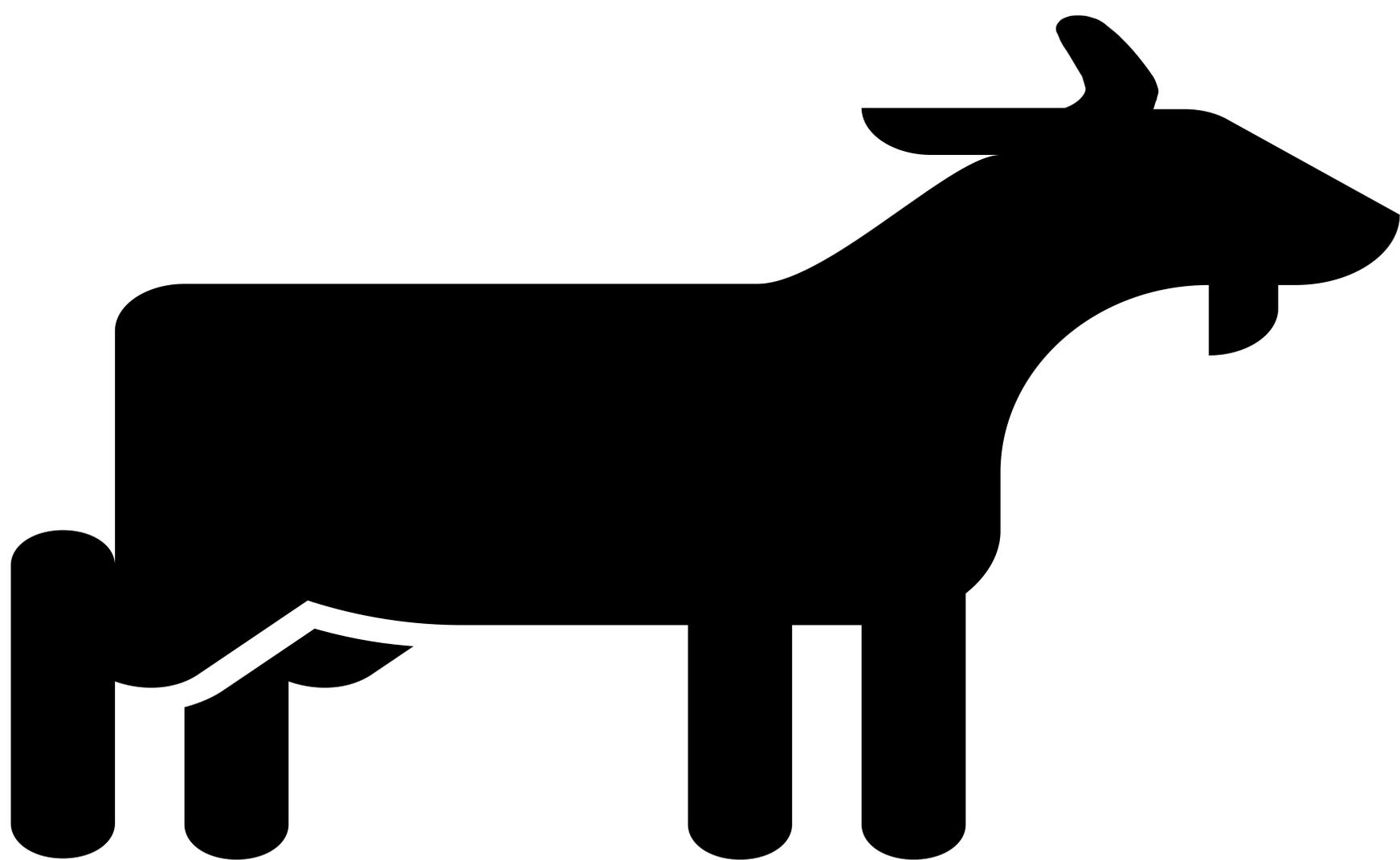
- ・水牛には河川型（A・B）と沼沢型（A・X）があり、インドネシアのスイギュウはA型を持っているものが多い。そして沼沢型が多い。  
→河川型と沼沢型はどこで別れたのか

- ・具体的には、スイギュウが移動した方向が、大陸→インドネシア or インドネシア→大陸 について研究。

### 【マイクロサテライト班】

マイクロサテライトは個体のマイクロサテライト部分の特徴から、グループみtainなまとまりで関係図を作成できる。このことから、東南アジアのスイギュウの伝播の道筋、血縁関係について研究している。

牛年



到班

# 品種

## 日本ザーネン種

乳用



世界的に有名なスイス原産の乳用種を日本の風土に適するように改良した品種。  
日本ヤギのほとんどはこの種。

## ヌビアン種



北東アフリカのヌビアン地方原産の乳用種。  
乳脂率が高い。  
周年搾乳が可能。

## シバ山羊

肉用



長崎県西海岸及び五島列島原産の日本在来種。肉用としても利用されるが、主に実験動物用利用される。

毛用

## カシミア種



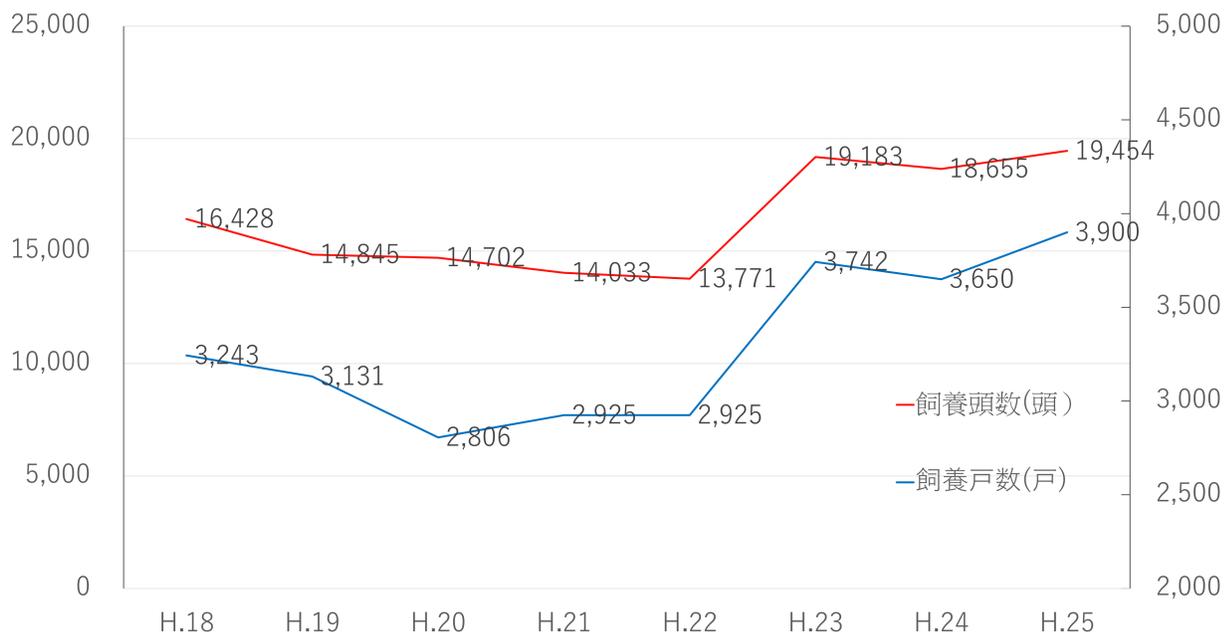
中央アジアの高原が原産で、高冷地で飼育。  
長毛の下にある柔らかい下毛は高価なカシミア織りの原料。

他にも、アルパイン種やトッケンブルグ種、トカラ山羊など、世界における品種数は**500**以上に及ぶ。

## 日本との関連

15世紀以降に中国や朝鮮から日本に渡ってきた肉用山羊は、九州・沖縄地方で飼養されていた。  
乳用ヤギは、ペリー提督が来日の際に持ち込んだものが始まりとされている。  
日本国内の総飼養頭数は1万9千頭程度で、飼養戸数は3900戸である。(H.25) 飼養頭数、飼養戸数ともにほぼ横ばいである。

ヤギの飼養頭数・戸数



## 由来

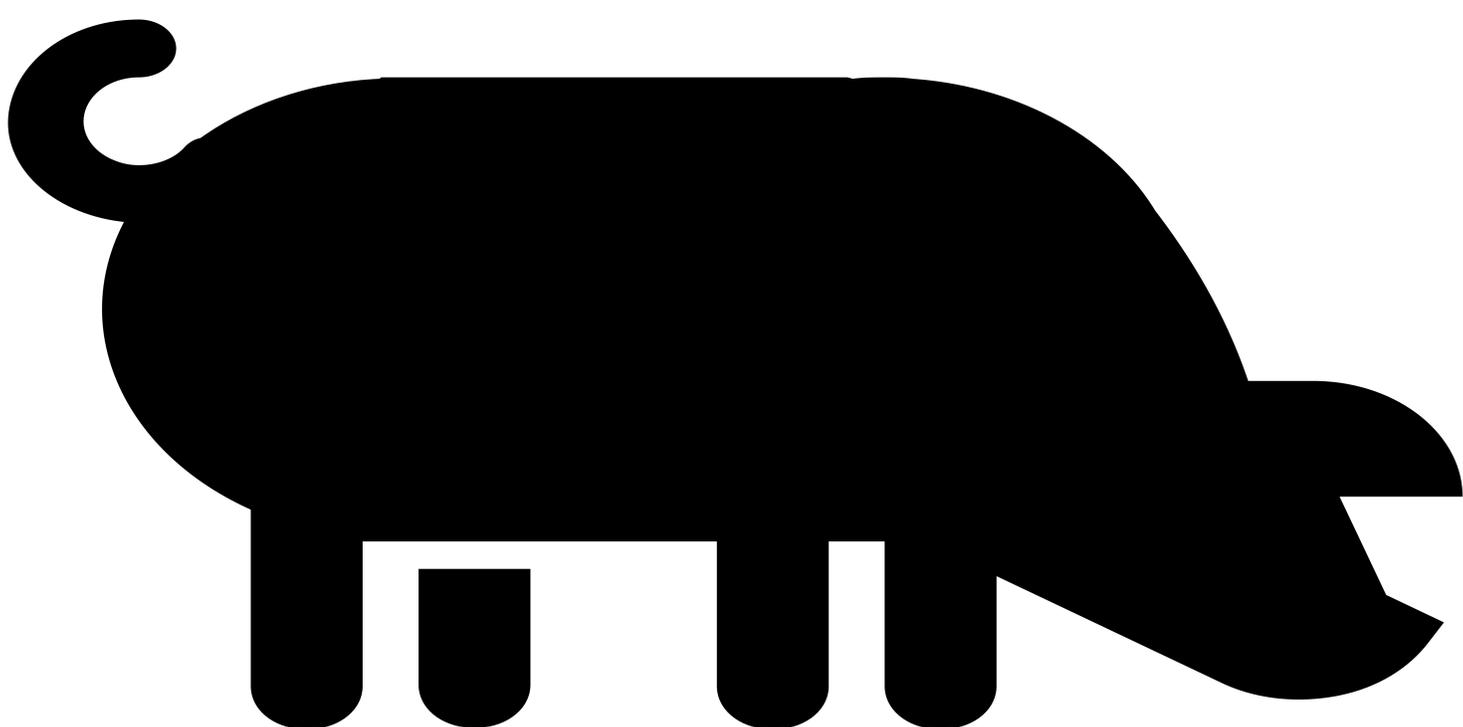


家畜化された場所はメソポタミア文明の発祥地である現在のイラク付近。  
家畜山羊の起源はベアゾールと言われている。  
そして、ヤギは『乳を利用した最古の家畜動物』とされている。

## 研究内容

現在、全飼養頭数の過半数を占めるアジアのヤギのほとんどが各地域の使用条件に適した在来種であり、遺伝・育種資源として重要である一方、それらの遺伝的背景は明らかにされていない。これは、フィリピン在来ヤギも例外ではない。そこで、ヤギマイクロサテライト班では、マイクロサテライトDNA多型情報を用いて、ヤギの集団のもつ**遺伝的多様性の推定と遺伝的構成を明らかにする**という研究をしている。

猪



班

# 由来

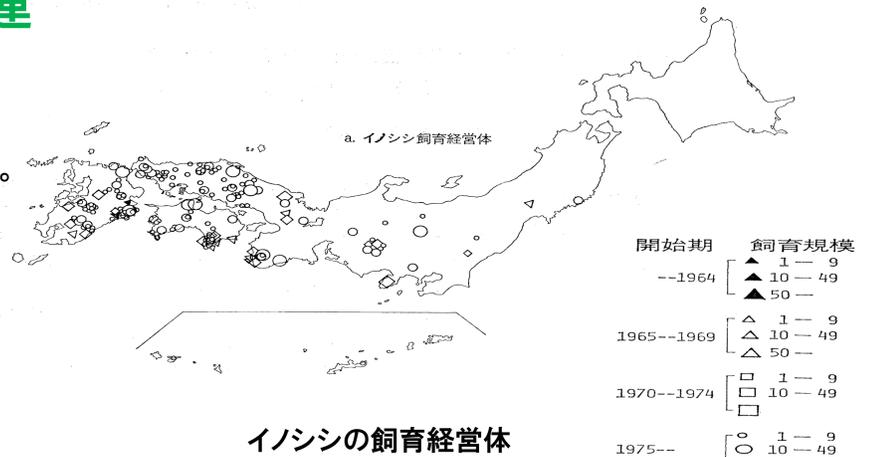
イノシシは他の野生動物に比べて、以下の4つの科を満たしていたため、ブタとして家畜化されるようになった。



# 日本との関連

・イノシシは日本では食肉の商品価値が高いものの、農作物被害が最近では都心にも侵出してきて人間にも危害を及ぼすことから害獣として駆除の対象にもなっている。

・イノシシの飼育は1958年に大分で始められているが、当時は極めて稀な存在であった。  
各地に展開し始めるのは1965～1974年である。



# 品種

## ・ニホンイノシシ

本州、四国、九州とその周辺のいくつかの島々に分布。  
大型で気性が荒いため、飼育が難しい。



## ・リュウキュウイノシシ

奄美大島や沖縄諸島などの南西諸島の一部に分布。  
小型で扱いやすい。



# 利用用途



食肉(例:ぼたん鍋)



毛(例:ブラシ)



皮(例:敷物)

# 研究内容

## ・イノシシYミトコンドリア班

題目: Y染色体遺伝子とミトコンドリアDNA多型情報に基づくニホンイノシシの系統遺伝学的研究。

目的: 今日まで野生下のニホンイノシシにおけるブタ遺伝子の流入が危惧されてきた。また、日本に生息するニホンイノシシの詳しい起源や進化は明らかになっていないので、研究によって解明することが目的である。

## ・イノシシマイクロサテライト班

題目: マイクロサテライトDNA多型情報に基づくニホンイノシシの系統遺伝学的研究

目的: ニホンイノシシは遺伝的多様性及び構造については明らかになっていない。そこで、ニホンイノシシの遺伝的多様性及び構造を明らかにし、県や地域ごとの多様性を評価し、遺伝的集団構造と地理的分布を解明することが目的である。



## 由来

大ヨークシャー種(ラージホワイト)は、1960年以降イギリスから導入が試みられた。しかし、本格的な導入は、第2次世界大戦後10年ほどで1960年代以降に、日本国内にも普及し、1999年には日本国内で2番手となる数を有している。

## 品種



アメリカ原産で、強健性があり筋肉の発育が他と比べても大きく発達している。

疾病にも強く病気にかか

### 3元豚の内の1種



(デュロック:D)

デンマークで改良して成立したデンマークランドレース種が基礎となった。毛は白色。耳は垂れていて、肉の割合が良く発育も早い。

### 3元豚の内の1種

大型で体積に富み、全体におおむね長方形。皮膚は、白色。ベーコンタイプの代表。

### 3元豚の内の1種

ずんぐりとした体型と大きな頭。脂肪の質も優れ、美味しい肉。世界的にも希少な豚。残念ながら、顎がしゃくれている。

### 幻の豚



(パークシャー:B)

中型でおおむね長方形。

皮膚は黒色だが、四肢鼻、尾の先に白斑を持つ。

### 高級黒豚

中型。脂肪が少なく、赤身の量多い。産子数が少なく、生産性良くない。日本ではあまり流

いない。毛色は黒地に肩の部分に

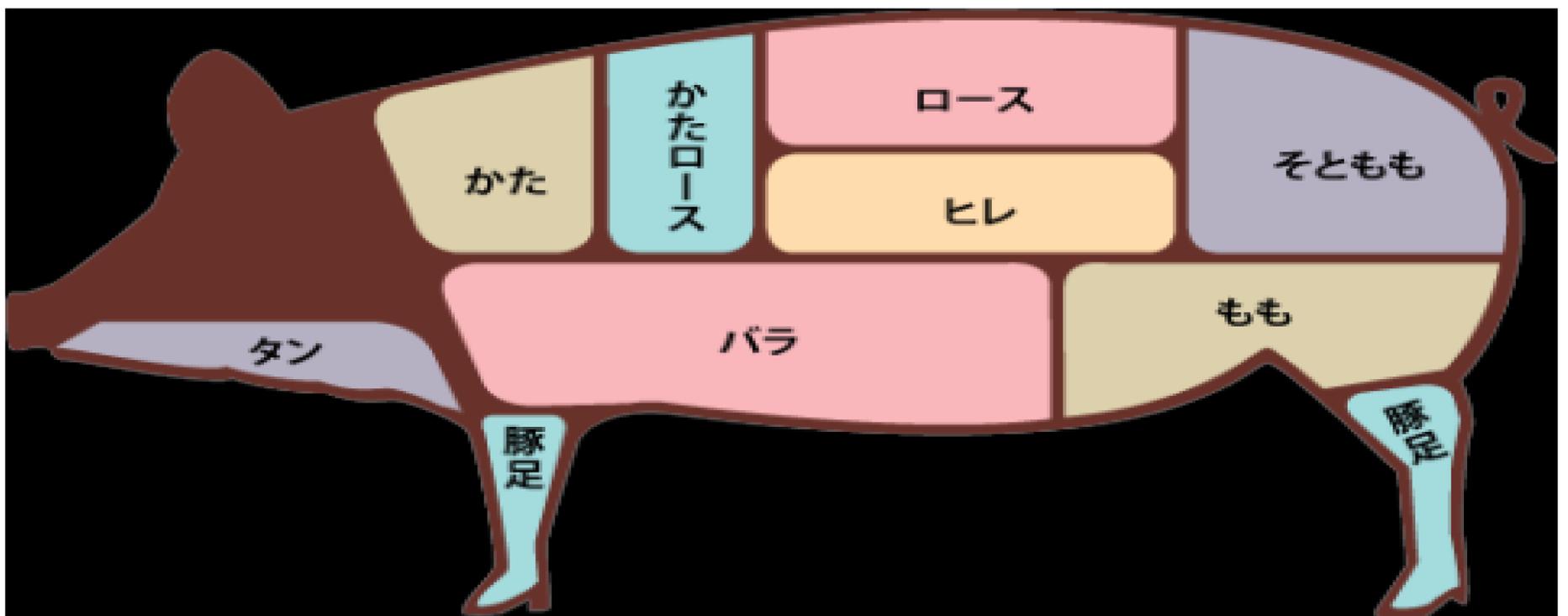
がある。

### 入手困難な豚



(ハンプシャー:H)

## 利用用途



## 研究内容

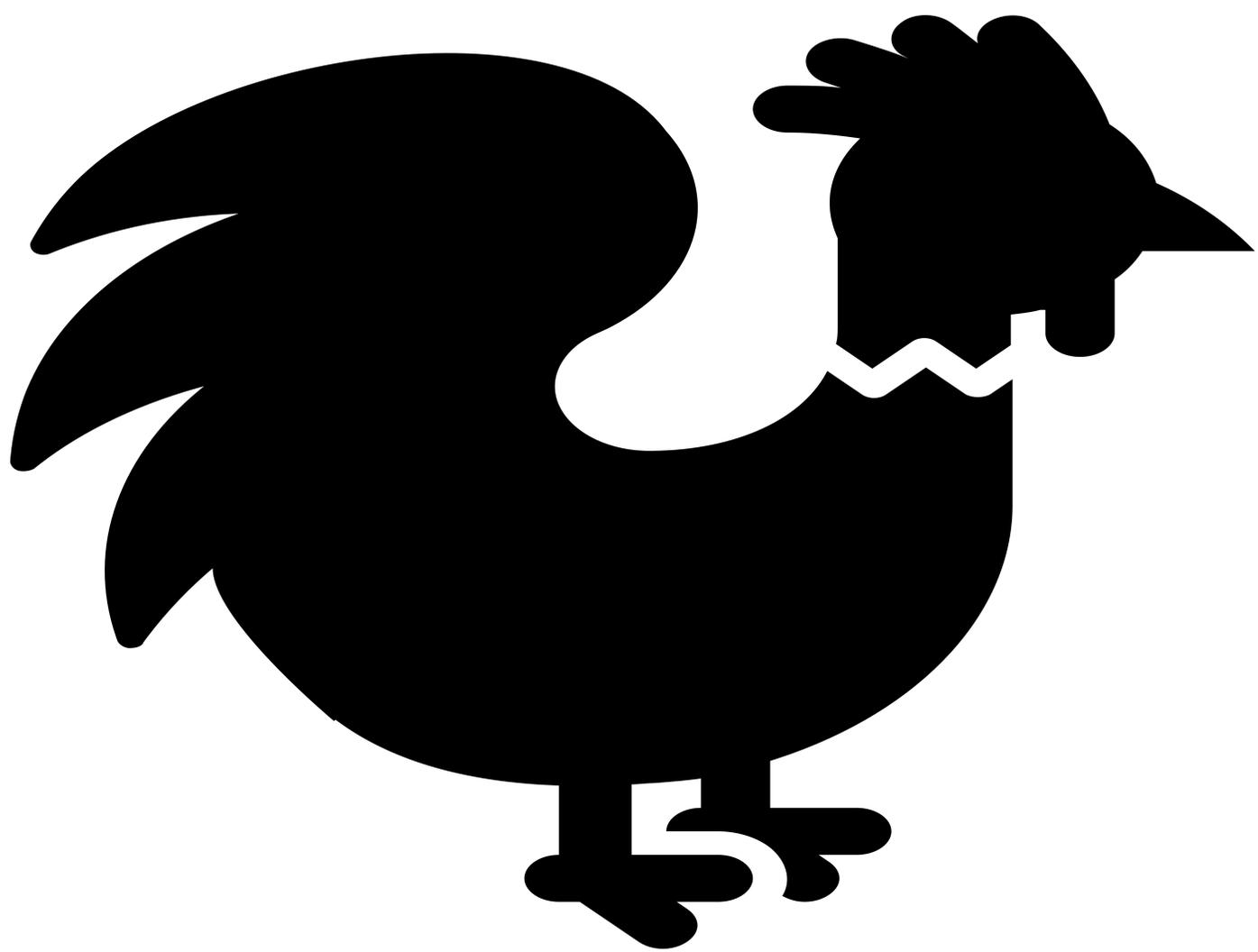
### ・イノシシマーカー班

イノシシとブタは染色体数が同一であるため、交配が可能である。ニホンイノシシのブタ遺伝子の流入により、ブタが保有する【繁殖性】【成長性】がイノシシに導入される可能性があり、農産物の被害の拡大等が危惧されている。

ニホンイノシシへのブタ遺伝子の流入状況を外貌から判別することは、困難である。

本研究では、ニホンイノシシ集団におけるブタ遺伝子の流入状況を把握するためのマーカーを用い、同集団の遺伝的多様性を調査することを目的とした。

白雞



到班

## 《鶏の原産国》



## 《代表的な鶏の品種》

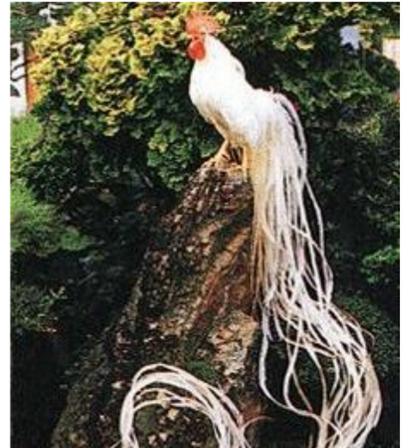
- 《白色レグホーン》 卵用種  
・原産国:イタリア  
・体重:♂約2.8~3.4kg ♀約1.8~2.5kg  
・年間産卵数:約280個  
・卵殻色:白

世界で最も多く飼われている!



- 《尾長鶏》 愛玩種  
・原産国:日本  
・体重:♂約1.8kg ♀約1.35kg

尾は一年に1m程伸びる。  
10m級の尾をもつ個体もいる!



- 《ロードアイランドレッド》 肉用種  
・原産国:アメリカ  
・体重:肉用♂約3.7kg ♀約2.7kg  
卵用♂約2.6kg ♀約1.9kg  
・年間産卵数:約180~280個  
・卵殻色:褐色

産卵性が最も優れている!



- 《チャボ》 愛玩種  
・原産国:日本  
・体重:♂約730g ♀約610kg

ベトナム中東部のチャンパ鶏品種を日本で改良したもの

- 《フリマスロック》 兼用種  
・原産国:アメリカ  
・体重:卵用♂約2.6kg ♀約2.0kg  
肉用♂約2.6kg ♀約2.9kg  
・年間産卵数:肉用 約220個  
卵用 約250個  
・卵殻色:褐色

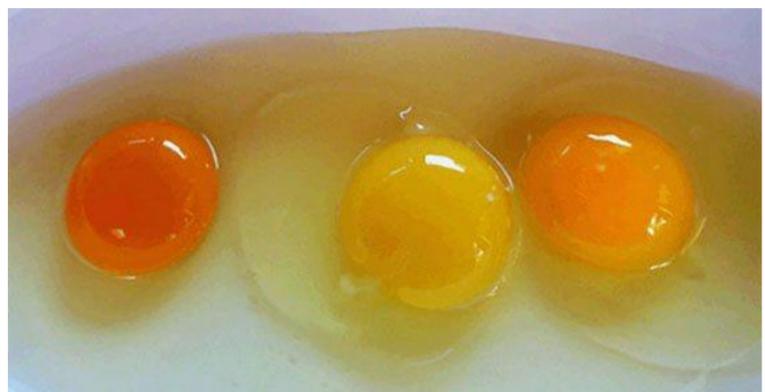


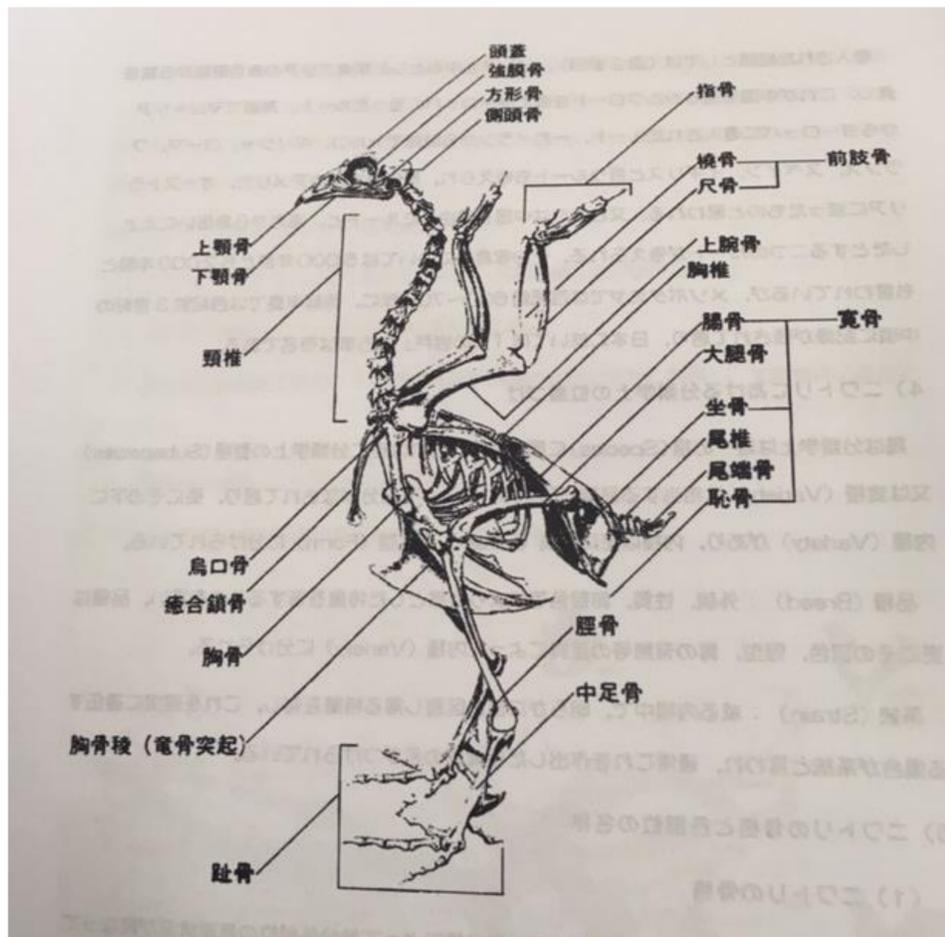
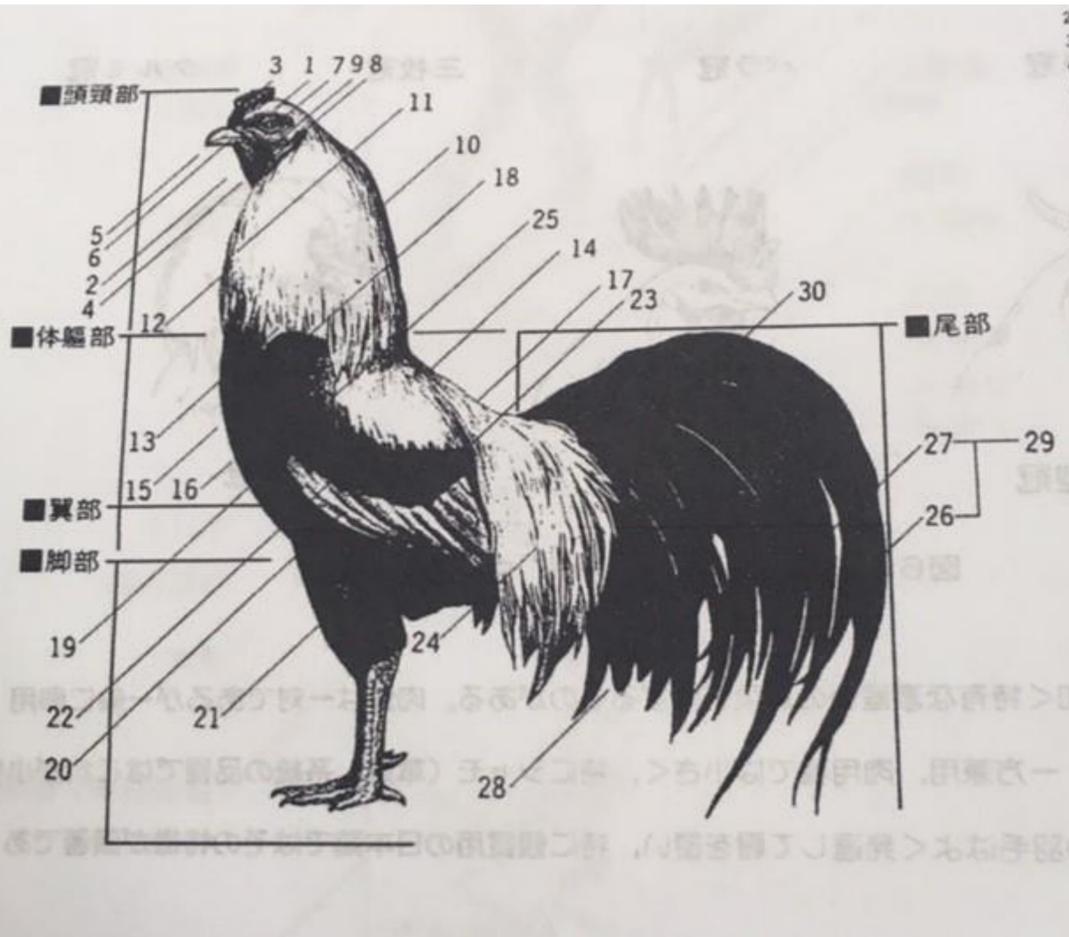
## 《エサと卵色の関係性》

卵黄の色は与えられた飼料によって変わる  
マリーゴールド、パプリカ、唐辛子→赤みがかった黄色  
米→白っぽい卵黄

また、卵殻色は鶏種によって変わる。

※色と栄養価は関係ない!!!





《スズメは恐竜の一種なの！？》

恐竜の獣脚類に分類される種は皆さんご存知のティラノサウルスなどが属しています。その獣脚類に見られるのが

- ・羽毛を持つ
- ・現代の鳥類が持つ氣のうシステムを持っていた

以上の共通点から当時の獣脚類が現代の鳥類の祖先であると考えられます。つまり、日常でよく見るスズメも恐竜の一種と言えます！！私達の研究では恐竜を起源として鳥の進化速度の研究をしています。

《先輩（現四年生）の研究》

ミトコンドリアのDNAを用いてニワトリの起源と渡来経路を明らかにする研究を行っています！！

《これからの研究》

①鶏ミトコンドリアゲノム班

野生原種である赤色野鶏では集団中に出現した有害な突然変異は自然淘汰により速やかに集団中から除去されます。しかし家畜化の過程では人に守られることで有害な変異を除去する淘汰圧が弱まるとされています。近代型商用品種は生産性に関わる形質には強力な人為淘汰が働きますが、有害な変異（遺伝病）は集団中から除去されているのでしょうか？

この疑問を解決すべく、私達は好気呼吸を司るミトコンドリアゲノムの解析から野生原種、在来品種、近代商用品種での遺伝病の蓄積がどのくらいあるのかを調べています。

参考

文献

## (牛)

仮名垣魯文『安愚楽鍋』(岩波書店)より

画像引用: 米国農務 <https://www.ars.usda.gov/oc/images/photos/k5176-3/>

: 神戸牛牧場 <http://www.kobe-ushi.jp/breeding/kouzatsusyu.html>

参考文献 和牛の力  
ウシの科学

一般社団法人全国肉用牛振興基金協会 <https://nbafa.or.jp/mame/ikou.html>

(独) 家畜改良センター <https://www.id.nlbc.go.jp/data/toukei.html>

画像引用 松坂牛登録協会: <https://www.city.matsusaka.mie.jp/site/matsusakaushi/wagyu.html>

一般社団法人全日本あか毛和牛協会: <http://www.akagewagyu.com/summary/>

一般社団法人日本短鬣首登録協会: <http://www.rg.liaj.jp/tk/index.do>

山口県阿武町役場HP 無角和種繁殖センター: <http://www.town.abu.lg.jp/sightseeing/mukakuwagyu/>

## (水牛)

- ・ 東南アジアの畜産(牛・水牛・家禽) 農林省熱帯農業研究センター
- ・ 世界の水牛 編集: 社団法人 国際農林業協力協会
- ・ 熱帯の水牛 編集発行: 社団法人 国際農林業協力協会
- ・ 「水牛」と「バイソン」「バッファロー」の違いは? (<https://lowch.com/archives/11823>)
- ・ 沖縄における水牛の来歴, 体型および飼養実態 新城明久  
([https://www.jstage.jst.go.jp/article/chikusan1924/48/3/48\\_3\\_144/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/chikusan1924/48/3/48_3_144/_pdf))
- ・ アルゼンチンの水牛生産の概要 横打友恵・松本隆志(<http://lin.alic.go.jp/alic/month/fore/2006/oct/spe-02.htm>)
- ・ 「どうぶつのくに」「どうぶつえんとすいぞくかん」 家畜動物とスイギュウ(<http://www.doubutsu-no-kuni.net/?p=30620>)
- ・ アジアの在来家畜 編者: 在来家畜研究会
- ・ レファレンス事例詳細(Detail of reference example) 八重山の水牛の歴史等について知りたい。  
([http://crd.ndl.go.jp/reference/detail?page=ref\\_view&id=1000085334](http://crd.ndl.go.jp/reference/detail?page=ref_view&id=1000085334))
- ・ 世界家畜品種辞典 企画編集: 社団法人畜産技術協会
- ・ 「もの」を通してみる世界史 牛 早川英昭  
([https://www.teikokushoin.co.jp/journals/history\\_world/pdf/200101/history\\_world200101-05-06.pdf](https://www.teikokushoin.co.jp/journals/history_world/pdf/200101/history_world200101-05-06.pdf))

## (ヤギ)

- ・ 家畜改良センター茨城牧場長野市場 [https://www.nlbc.go.jp/nagano/kachikubumon/yagi\\_syurui/](https://www.nlbc.go.jp/nagano/kachikubumon/yagi_syurui/) (参照2019.10.14)
- ・ 「いろいろな種類があるんだ(毛用種)」 [http://zookan.lin.gr.jp/kototen/yagi/y323\\_4.htm](http://zookan.lin.gr.jp/kototen/yagi/y323_4.htm) (参照2019.10.14)
- ・ 「中国などから日本へ(山羊飼養の歴史)」 <http://zookan.lin.gr.jp/kototen/yagi/y322.htm> (参照2019.10.14)
- ・ 「ヤギの特性と起源」 <http://farmhist.com/category6/entry41.html> (参照2019.10.14)
- ・ 「国内の山羊の飼養状況について」  
[https://www.nlbc.go.jp/nagano/kachikubumon/kachiku\\_topics/2015kachiku\\_topics/2015topics\\_picture/yagi\\_jyouhoukoukankai\\_shiryoku3.pdf](https://www.nlbc.go.jp/nagano/kachikubumon/kachiku_topics/2015kachiku_topics/2015topics_picture/yagi_jyouhoukoukankai_shiryoku3.pdf) (参照2019.10.14)

## (イノシシ)

- ・ わが国における食肉生産を目的としたイノシシ飼育の展開に関する予察的研究 高橋春成  
\*[https://www.jstage.jst.go.jp/article/grj1984a/57/11/57\\_11\\_781/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/grj1984a/57/11/57_11_781/_pdf)
- ・ 大原の里 <http://www.oohara-no-sato.co.jp/cuisine/cuisine10.html>
- ・ 画像引用株式会社コアボックス <http://img06.shop-pro.jp/PA01137/526/product/41046298.jpg?20120323115007>
- ・ 画像引用 ALLGUIDE <https://all-guide.com/wp-content/uploads/1920154042.jpg>
- ・ 画像引用 Private Zoo Garden <https://pz-garden.stardust31.com/guutei-moku/inosisi-kaba-ka/nihon-inosisi.html>
- ・ 画像引用 Private Zoo Garden <https://pz-garden.stardust31.com/guutei-moku/inosisi-kaba-ka/ryukyu-inosisi.html>

## (ブタ)

- ・ サルワカ 豚肉の部位 <https://saruwakakun.com/life/food/pork-parts>
- ・ モット知りたいブタと豚肉 <http://www.jpba.biz/shiritai.html>
- ・ 美味しい食材を発見 <https://www.kagoshimanouen.jp/>
- ・ 富士幻豚について <https://www.fujigenton.com/about/>
- ・ 独立行政法人 家畜改良センター <https://www.ajmic.or.jp/kumiai/2010pdf/p65-66.pdf>

## (鶏)

- ・ 畜産ZOO鑑 <http://zookan.lin.gr.jp/>
- ・ 独立仰星法人家畜改良センター兵庫牧場 <http://www.nlbc.go.jp/hyogo/>
- ・ めききライブラリー [https://www.umekiki.jp/mekikilibrary/detail.php?library\\_id=669](https://www.umekiki.jp/mekikilibrary/detail.php?library_id=669)
- ・ 恐竜くん(田中真士)、所十三、知識ゼロからの恐竜入門、幻冬舎、2015