

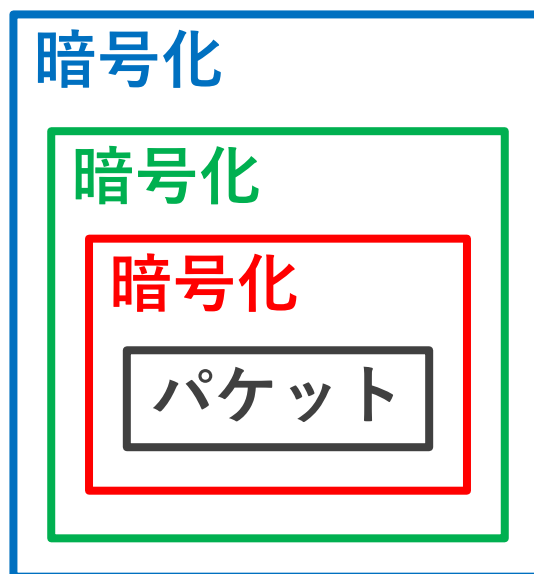
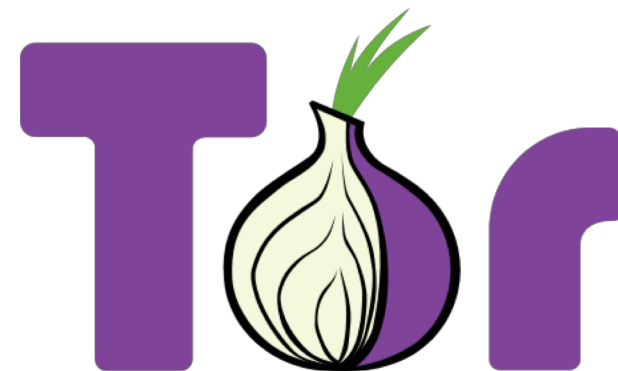
Torネットワークのクローラシステムの 開発と違法商品販売サイトの調査

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科

鳥居 洸希 菊池 浩明

Torとは

- 匿名通信プロトコル
- パケットを多重に暗号化



研究背景

自営業の男（29）は、ある掲示板に他人の口座のIDやパスワードの買い手を募る書き込みをしていた。

札幌市の少年（15）はウイルスなどをダークウェブ上で購入していた。

検索できない「ダークウェブ」犯罪の温床に

2016/8/23 0:30 | 日本経済新聞 電子版

🔖 保存 📧 共有 🖨️ 印刷 🌐 🐦 📘 その他

「ダークウェブ」と呼ばれるサイバー空間が違法な個人情報やコンピューターウイルスの売買に悪用される事例が相次いでいる。通常のインターネットユーザーは閲覧できず、捜査当局の目が届きにくい。犯罪の温床になっているとの指摘を受けて、警察などはパトロールの強化に乗り出している。

「有効な口座情報あります」。他人名義の銀行口座から現金を引き出したとして警視庁が7月に逮捕した自営業の男（29）は、ある掲示板サイトにこんな趣旨の書き込みをしていた。他人の口座のIDやパスワードの買い手を募る広告。代金は仮想通貨「ビットコイン」で決済されていた。

掲示板が開設されていたのはインターネットの「ダークウェブ」と呼ばれる空間。ここにあるサイトには通常の検索サイトではたどり着くことはできない。「Tor（トーア）」などの発信元を隠す匿名化ソフトを使い、サイトのアドレスを直接入力することでアクセスする。

逮捕された男は数千人分の口座情報を別のダークウェブのサイトで買った形跡があった。また警視庁が昨年11月に摘発した札幌市の少年（15）はウイルスなどをダークウェブ上で購入していた。

ダークウェブ例

This screenshot shows a dark web marketplace interface. The top navigation bar includes links for Home, Forum, Orders, MyMonero (0 XMR), Support, tori Dashboard, and Logout. A search bar is present below the navigation. The main content area displays a listing for an IRIGO BANK card. The card number is 1234 5678 9876 5432. The listing includes details such as 'Vendor', 'Class', and 'Escrow Type'. A 'Details' tab is selected, showing a description: 'We are giving up our most treasured information. Items we have purchased with these'. A URL 'berlusqui3nj4qz.onion/?' is visible at the bottom left.

Home / Drugs / 892 Best & Working Bin List

IRIGO BANK

1234 5678 9876 5432

CARDHOLDER

Account Identifier/Number

Checksum

IIN (Issuer Identification Number) or BIN (Bank Identification Number)

MII (Major Industry Identifier)

15 EUR ₮ 0.002653

In stock

Vendor

Class

Escrow Type

1 items sold since 20...

Details Terms & Conditions Feedback

Details

We are giving up our most treasured information. Items we have purchased with these

berlusqui3nj4qz.onion/?

This screenshot shows a dark web marketplace interface. The top navigation bar includes links for Home, Forum, Orders, MyMonero (0 XMR), Support, tori Dashboard, and Logout. A search bar is present below the navigation. The main content area displays a listing for MDMA Crystal 84%- TAN (1 Grams). The listing includes a photograph of the product, a price of 17 EUR, and a 'Buy Now' button. The listing also includes details such as 'Vendor', 'Class', 'Escrow Type', and 'Ships From'. A 'Details' tab is selected, showing a description: 'We are giving up our most treasured information. Items we have purchased with these'. A URL 'berlusqui3nj4qz.onion/?' is visible at the bottom left.

Home / Drugs / MDMA Crystal 84%- TAN (1 Grams)

MDMA Crystal 84%- TAN (1 Grams)

17 EUR ₮ 0.003008

In stock

Shipping options

Recorded delivery - UK to UK [80 EUR]

Vendor QuickLick [+0]-0 ★ Trusted

Class Physical

Escrow Type Finalize Early

Ships From world

0 items sold since 2017-07-24 17:19:56

Favorite Question Report

Quantity: 1

Bitcoin (BTC)

Buy Now

Also available:

MDMA Crystal 84%- TAN (3.5 Grams)	50 EUR ₮ 0.008846
MDMA Crystal 84%- TAN (5 Grams)	68 EUR ₮ 0.012031
MDMA Crystal 84%- TAN (7 Grams)	90 EUR ₮ 0.015923

berlusqui3nj4qz.onion/?

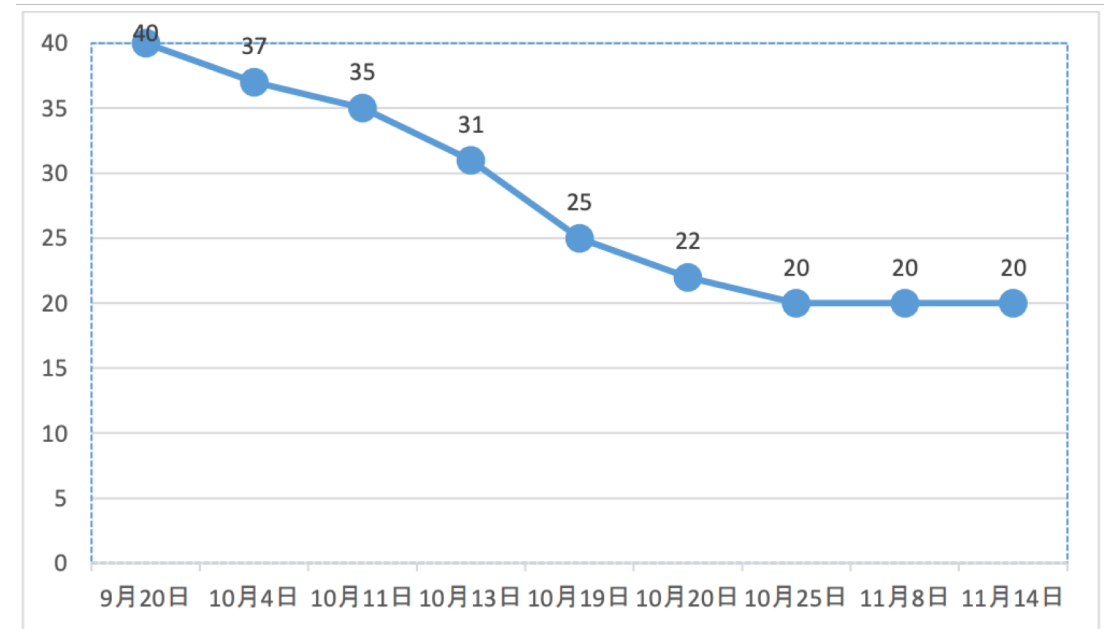
目的

Tor内に存在する違法商品販売サイトの調査

- 情報が世に出回っていない
- 商品傾向がわかれば取締りなどの強化に繋がる

先行研究

9月20日に40件すべてのWebサイトにアクセスすることが可能だったが、約1ヶ月後の10月25日にはアクセスできるWebサイトが20件になった。



問題点

手動で調査するのはコストがかかる

- 1つのサイトに数件～数万件の商品が売られている
- 1つの商品に様々な情報がある
商品名，所属カテゴリ，値段etc...

サイトが頻繁に移動する

- 違法なサイトなので、生存期間が短い

解決手法

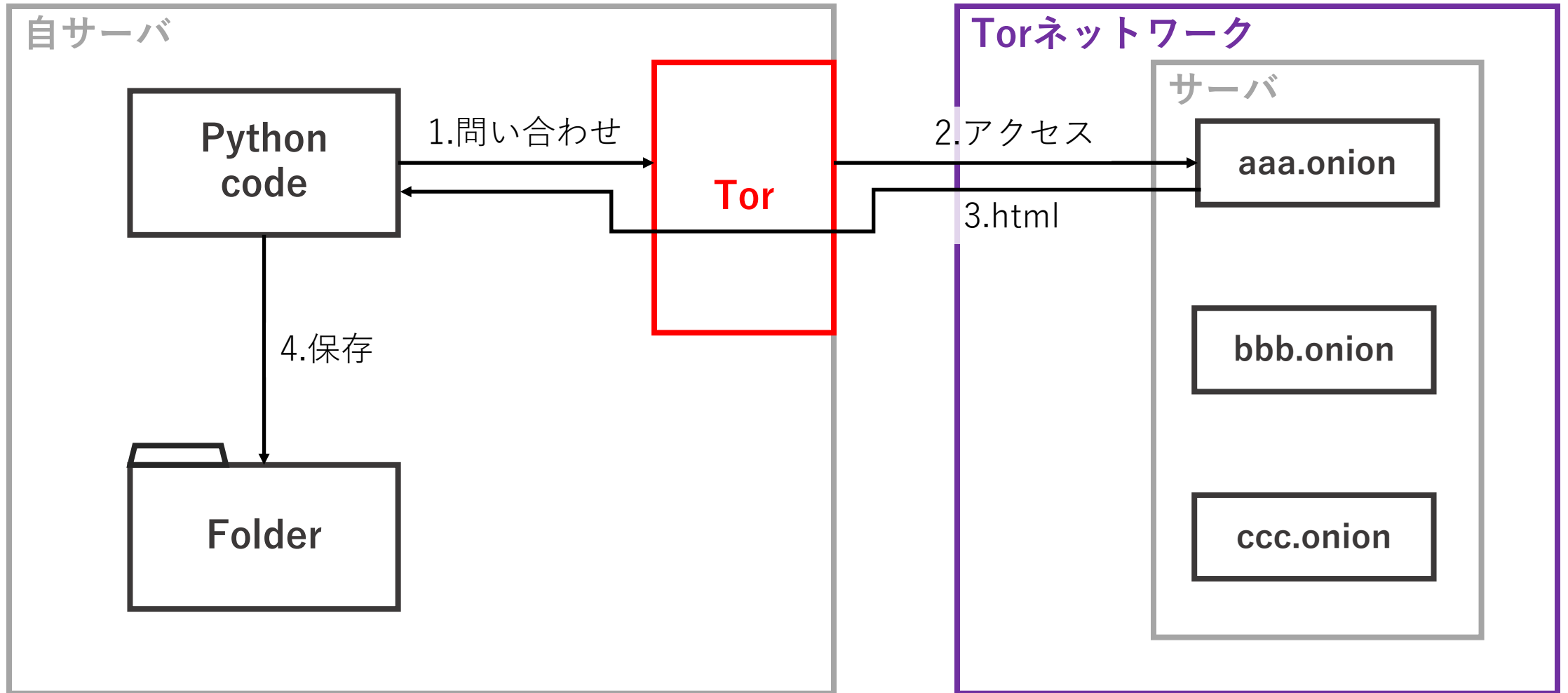
手動で調査するのはコストがかかる

-> **クローラの開発**

サイトが頻繁に移動する

-> **情報をDBに入れ、独自の検索システムを作る**

クローラシステムの概要



手動とクローラの時間比較

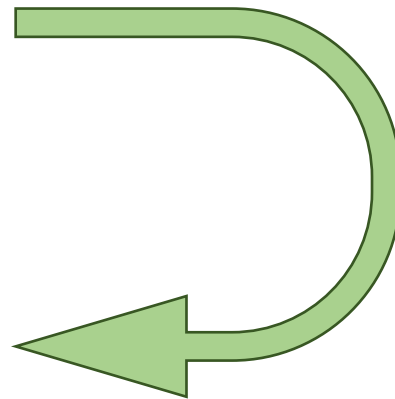
操作：URLにアクセス，データ入力

- 手動

0.146134563 件/秒

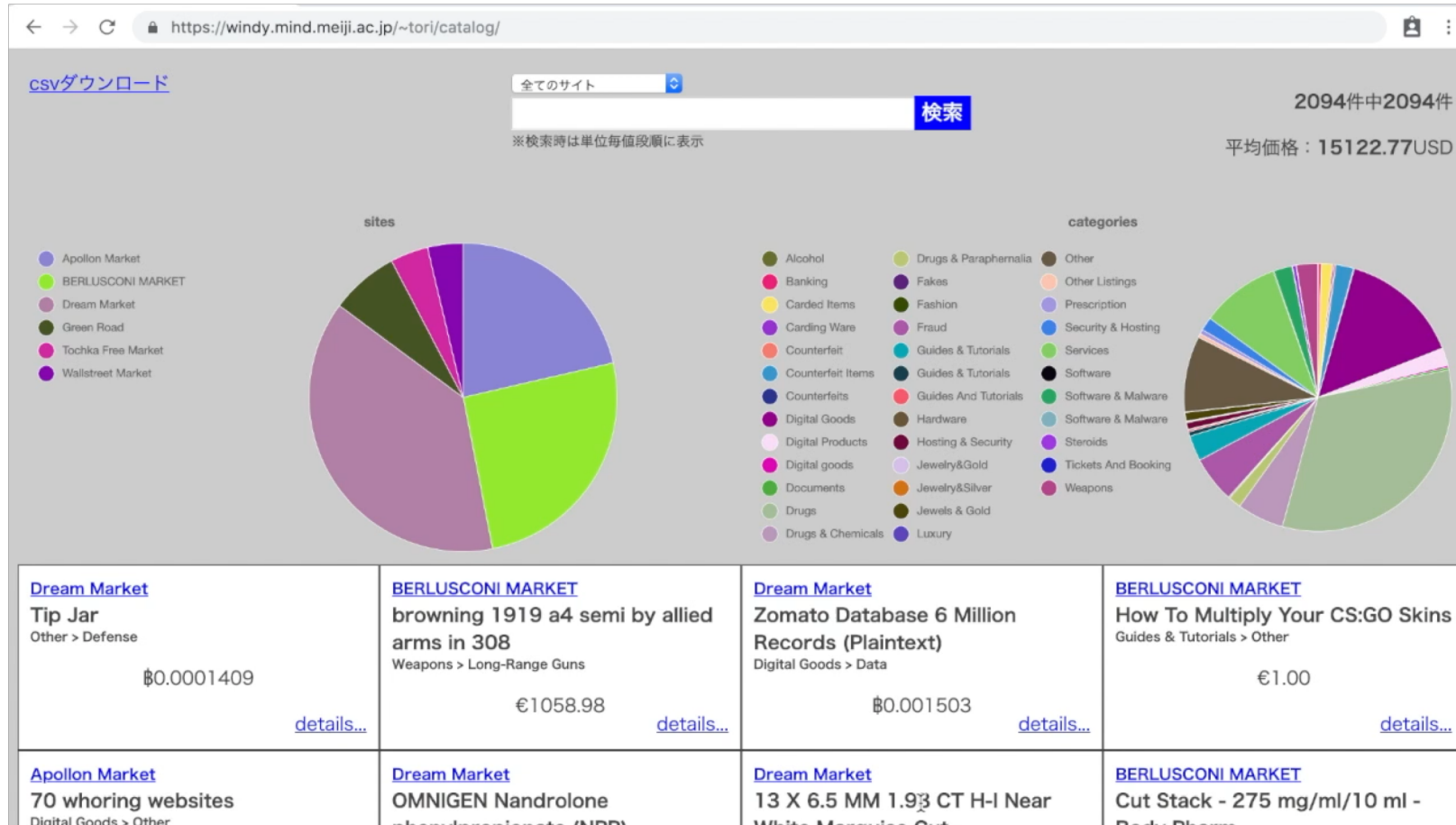
- クローラ

12.9323617 件/秒



— 人 人 人 人 人 —
> **88.5倍** <
— Y^Y^Y^Y^Y —

検索システム



調査結果1 | サイト

3ヶ月後の調査で
なかった商品の数

サイト名	主要カテゴリ	商品数	平均価格	取消し数	登録	CAPTCHA	通貨
Apollon Market	Digital Goods	448	22.21	293	有	有	BTC
BERLUSCONI MARKET	Drugs	535	500.86	10	有	有	EUR
Dream Market	Drugs	800	280.3	134	有	有	BTC
ElHerbolario's Shop	Drugs	13	-	0	無	無	EUR
Green Road	Drugs	150	42.54	0	有	有	BTC
Tochka Free Market	Drugs	83	375332.41	-	有	有	USD
Wallstreet Market	Drugs	78	76.47	3	有	有	USD, EUR

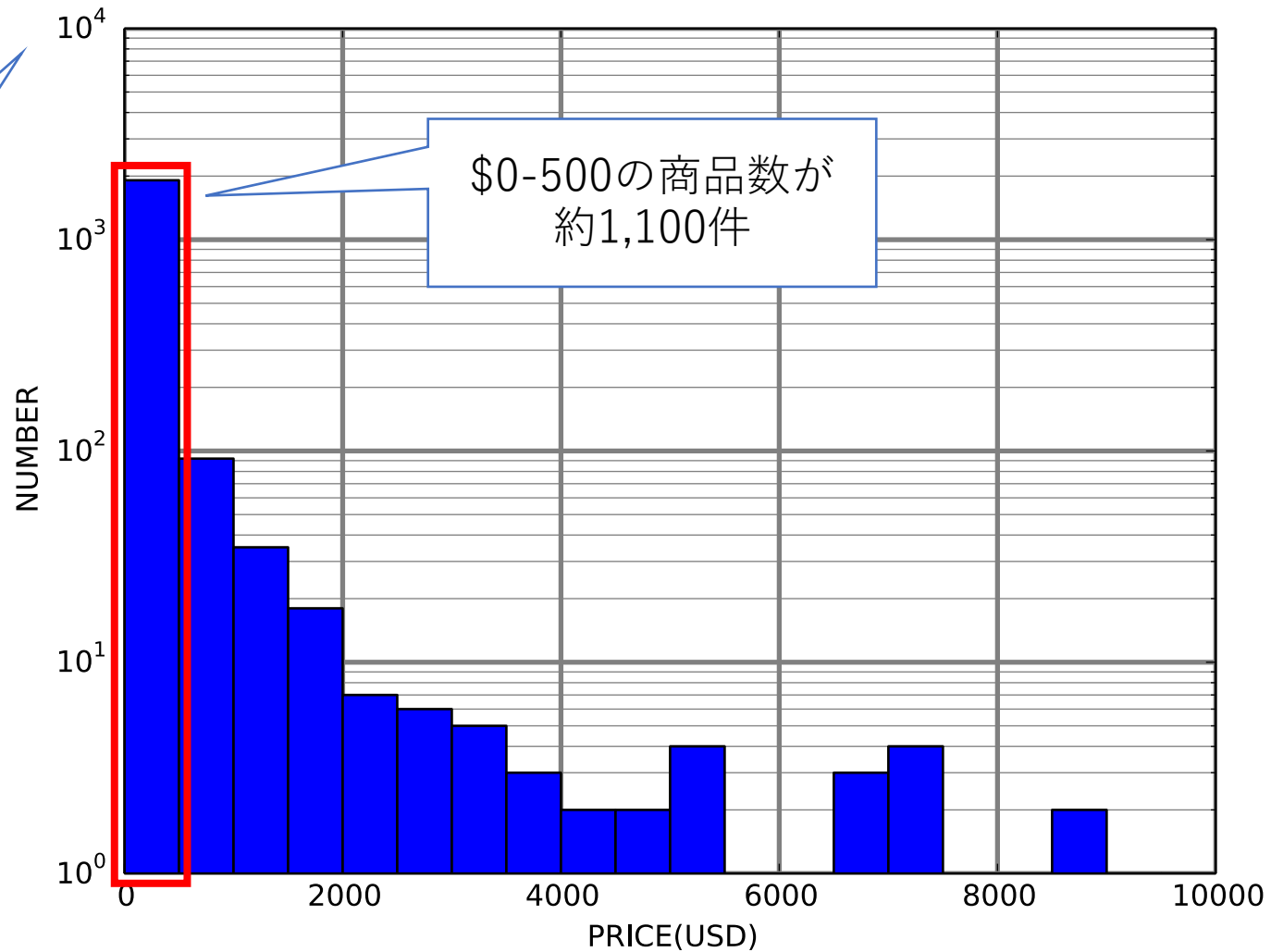
平均：299.14

アクセスしているのが
人間か判別

調査結果2 | 商品カテゴリ

カテゴリ	商品数	割合	サイト数	平均価格
Drugs	846	0.41	7	-
Digital Goods	356	0.17	5	379.51
Services	199	0.10	5	38.87
Fraud	117	0.06	3	58.16
Guides & Tutorials	80	0.04	4	38.92
Weapons	54	0.03	1	2165.13
Hosting & Security	52	0.02	3	43.33
Counterfeit Items	51	0.02	2	645.58
Software & Malware	50	0.02	4	66.88
Carded Items	33	0.02	2	166.22
Other	243	0.12	5	-
All	2081	1	-	-

調査結果3 | 価格と商品数



Y軸が10の累乗になっている

\$0-500の商品数が約1,100件

まとめ・今後の課題

まとめ

- 情報收拾にかかる時間が**88.5倍**早くなった
- CAPTCHAを用いているサイトが**7件中6件**だった
- 薬物に関する商品が**41%**で一番多かった
- \$500以内の商品が**半数**を占めていた

今後の課題

- 今回調査したデータの活用方法