

IT人材が育つ環境とは ～未踏から見る日本の人材育成～

竹内 郁雄

東京大学名誉教授

IPA未踏事業統括プロジェクトマネージャ

竹内の自己紹介

- NTT研究所→電通大→東大→早大➤
- 東京大学 名誉教授
- IPA未踏IT人材発掘・育成事業 統括プロジェクトマネージャ
- 一般社団法人未踏（未踏社団）代表理事
- HRテックの(株)Givery 技術顧問



- フルート練習家
- チェロ入門者

プログラミングを楽しむハッカー

- 1970年代から、AIマシンの開発を続けてきた
- 1980年代に、AIマシンELISを新生NTTの子会社から市販
- それでは飽き足らず、1990年代に、新しいCPUチップのアーキテクチャを設計し、その上にゼロから新しいOS+言語の実装を進めた
 - 80ビット水平型マイクロプログラムのTAO/SILENTシステム
 - NTT研究所内の組織バラバラの4人でのゲリラプロジェクト
 - 電通大に移ってからもしばらくリモート開発を続けた（9600baudのモデムで）
- ものすごく大変だったけれど、ものすごく楽しかった
- 2022年秋に久々に大きく込み入ったプログラミングをして、過労で入院
 - 「立体連結ゲームBridget のプログラミング — 古典的手法再び」の続編

振り返れば

- 50歳すぎても、日夜プログラムを書いていた幸せ者
 - バグの創造と発掘を楽しんでいた
 - 別の言い方をすれば「遊んでいた」
- 「博士号取らない」戦略
 - 管理職になるとプログラミングできない！
- それを許してくれた上司に大感謝
- 今の時代、このような流儀は通用しないかもしれないが……

しかし、人材育成は得意とは言えない

- 子供（2人）のおむつに触ったことがない
- NTT研究所時代の後輩たちも勝手に大学教授になった
- 大学に移ってからも、「学生は勝手に育つ」
 - 一番放置した年度の学生が一番伸びた……
- 未踏での人材発掘・育成もどちらかというと無手勝流

発掘・育成の秘訣とは何か？

IT人材の発掘・育成の諸相(1)

- 諸相のスライドで青字は私が直接関わったもの
- 小中学校でのプログラミング教育の義務化
 - 技術家庭科の範囲では、まだまだ不十分 → 改善の兆し
- 学問の端くれとしてのコンピュータ科学を子供に教えたい
 - 早稲田情報科学ジュニアアカデミー（2014～2016）
 - 村岡洋一元早大副総長（元東京通信大学学長）の発案
 - 中高生を対象に、課外授業的にコンピュータ科学を教える
 - 割りに評判が良かったので、小学生も対象にしたが……

IT人材の発掘・育成の諸相(2)

- 高校生を対象としたICTスクール
 - 文部科学省 2004年度から数年間
 - 元来はIT教育実践指定校の選定が主題だったが…
 - プラスアルファで、公募制の「英才教育」を試行
 - 未踏出身の和田健之介さん（現長浜バイオ大教授）が校長
 - 泊まり込みの合宿に全国から元気の良い高校生が集まった
- 高校 … 教科「情報」
 - 大学入試センターの科目から外れたが、復活の機運
 - 復活の仕方について文部科学大臣に要望書の提出（代表に祭り上げられた）
 - とうとう2025年から「情報I」がセンター試験の必修科目に
 - 趣味的に「情報I」の模擬試験問題を作成中（昔取った杵柄）

IT人材の発掘・育成の諸相(3)

- 大学学部
 - 東大駒場での基礎情報教育改革の試み
 - 1年生夏学期 全学生必修の「情報」
 - 理系1年生 冬学期選択必修の「情報科学」
 - 専門学科での情報教育は一部を除いて系統化はまだまだ
 - 駒場に頼らざるを得なかった
- 大学院
 - たとえば、先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム
 - 東大は東工大、NIIと組んだ高度IT人材育成カリキュラム
 - 東大独自で、西海岸武者修行を実施
 - 半年かけたプロジェクト研究の成果を持参して、毎年15名ほどの学生を西海岸の一流企業や大学に連れていき、プレゼンさせる（未踏の踏襲）
 - Stanford大、UCB、Google、Apple、Microsoft、SUN、etc.



西海岸武者修行の1コマ

Stanford大学の先生・院生を前にぶっつけ
本番のプレゼン（直前にいきなり指名）

IT人材の発掘・育成の諸相(4)

- 各種のプログラミングコンテストやハッカソン
 - 全国高専, **U22プログラミングコンテスト**
 - 全国小中学生プログラミング大会（略称：JJPC）も創設
 - **ACM/ICPC**（ACM国際学生プログラミングコンテスト）
 - Microsoftの**Imagine Cup**, Google, Yahoo, …
 - **JPHACKS**（ジャパンハックス）2014年～
 - 日本最大規模の、特定企業色のない学生向けハックイベント
 - テーマがアバウト（何でもいからX-TECH）なので**自発性**必須
 - 日本全国8拠点で2日間のHack Day — 必ずモノを作る
 - その2～3週間後に予選通過者がAward Day（@東大）
 - かなり長い開発が可能で、レベルの高いプロダクトが出来上がる
 - 1,500m走のようなハッカソン（**瞬発力**と**持久力**両方が必要）
 - **未踏**に採択される学生も出てくるレベルになってきた



授賞式が終わった後の記念写真

Award Day

評価確認のための
EXPOでスポンサーに
技術説明をする



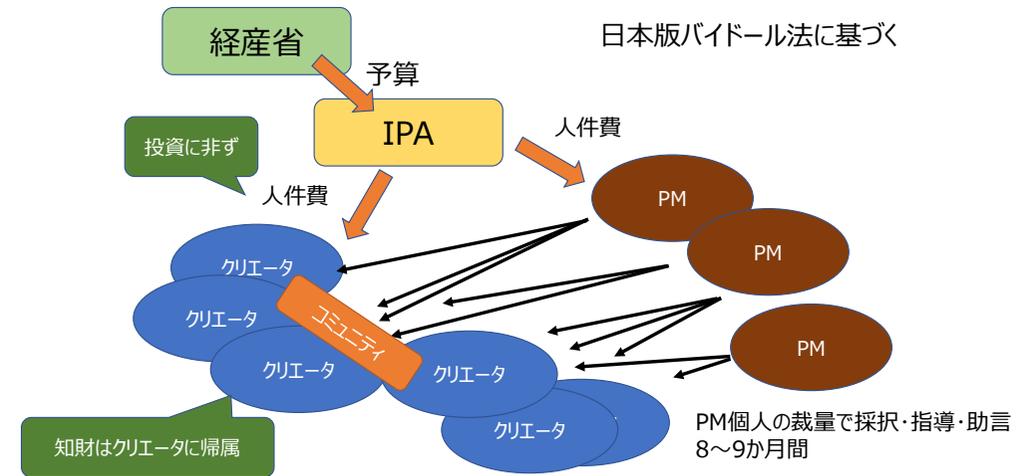
IT人材の発掘・育成の諸相(5)

- 企業での再教育（リスキリング）
- 広い年齢層を対象とした**未踏ソフトウェア創造事業**
 - 経済産業省 2000年度から
 - 2002年度から年齢上限を定めた**未踏ユース**（派生事業）
- 2008年度から**未踏IT人材発掘・育成事業**に改名
 - 事業の本質が**突出したIT人材**の発掘・育成であるという認識
 - 2018年から、未踏アドバンスト、未踏ターゲットという事業も追加（蘇生）
 - これまでの25年間を振り返って、結果的に非常にうまく行っている事業と実感

未踏事業の概要

- 2000年にミレニアム事業として経産省 + IPAが開始
 - 個人あるいは少人数グループが対象
 - 当時のうたい文句は「日本にもビル・ゲイツを」
- 2000年当時の国の事業の常識を破った
 - 委員会制ではなく、日本初の**プロジェクトマネージャ (PM)** 制
- 以来、未踏自身が未踏的に常に変わってきた
 - よりよい仕組みを、と走りながら考える未踏
 - より多くの、より若い人に機会を（未踏ユース）
 - 何回も存亡の危機を乗り越えた（一時、事業仕分けで縮小）
 - そして2018年度に**発展的復活**
- ミレニアム事業としては最長不倒（**人材百年の計**）

未踏事業の基本スキーム



未踏事業の特色

1. 成果の権利は**作成者に帰属** ★
2. 提案の採択、予算は**個人 (PM) の裁量** ★
3. ソフトをつくる**個人または小人数グループ**を支援 ★
4. 報告書本位制 → **成果物本位制** ★
5. すべての費用は**人件費**（驚くほどの柔軟性）★
6. 単年度契約、つまり**短期勝負**

★ は国の助成金としては珍しいもの
（少なくとも2000年当時）

未踏からどんな人材が育ったか

- 約2000名の「**未踏クリエイター**」を輩出
- 突出した成果・成長を見せたクリエイターには**スーパークリエイター**の称号
 - 未踏IT人材発掘・育成事業のみの称号
- システムソフト、アプリ、ハード、メディアアートまで多様
- 修了後、**起業**、**企業**、**アカデミア**がバランスよく分散
 - 起業 (CxOを含む) 約440名
 - アカデミア 約540名
 - 米国西海岸のスタートアップ育成プロジェクトとの大きな違い
- 現在も毎年数十名の未踏クリエイターを輩出
- **未踏人材エコシステム**が形成されている

起業等で活躍している人たちの例

曾根岡 侑也・齋藤 暢郎・馬場 匠見	AI/ELYZA
西川 徹・岡野原大輔・米辻泰山	AI/Preferred Networks (PFN)
藤野 真人・久池井 淳・関 喜史	AI/Fairy Devices
福島 良典・中村 龍矢	Fintech・AI/LayerX
鈴木 健	ニュースアプリ/スマートニュース
古橋 貞之・太田 一樹	ビッグデータ解析/トレジャーデータ
吉崎 航	ロボットOS/アスラテック
青木 俊介	ロボット/ユカイ工学
大嶋 泰介・谷道 鼓太郎・須藤 海	機能設計/Nature Architects
関 愛	プログラミング学習/ロジカ・エデュケーション
登 大遊	ネットワーク・セキュリティ/IPA産業サイバーセキュリティセンター

藤野真人 2009



- **こんな人が未踏IT人材エコシステムにいる！**
- センサーデバイスを活用した弦楽器の自動演奏を開発
- 加藤和彦PM（現筑波大学理事）
→
 - 何から何まで異例
 - 涙が出るほど感動したので採択
 - 成果報告会の前は2ヶ月間不眠不休の開発（共同開発者は2週間不眠不休だったとのこと）
 - 開発費は持ち出し
- その後、星座鑑賞ソフト StellarWindow を開発
- このあたりを演劇にした「Last Bress あの日の嘘と星の窓と」で主演で大熱演
- いまは音声認識・対話のソフト・ハードでビジネス（Fairy Devices）

ものづくりについて考えさせてくれた人

登 大遊 2002年（当時18歳）

- **SoftEther**: Ether over TCP（TCP over TCP）
 - 性能劣化の少ないものを独力であつという間に開発
- 筑波大学にはAC入試
 - 馴れ初めは中学「**永遠の14歳**」
- 高校3年生の時点で技術解説書を数冊執筆
 - 国語の能力とプログラミング能力を同時に身に着けた
- 18歳とは思えない「大人」、**ユーモアの精神**
- 現在はPacketIX VPNとして世界的に有名
- 現在、IPAサイバーセキュリティセンターの研究室の所長、NTT東日本**特殊局**などを兼務
 - コロナ禍の中で、自治体などの在宅勤務を助けるシン・テレワークシステムが大ブレイク

企業等で活躍例も多いが転職が激しい人が多い

- 本多 達也: Canon→富士通
- 鶴飼 佑: Microsoft→英国留学→文科省→Google
- 松下 正樹: NTTコミュニケーションズ
- 長坂 瑛: 日立→リクルート→x garden
- 竹内 理人: Yahoo
- 米澤 香子: 電通, HAKUTO
- 神武 里奈: DeNA→マンガボックス
- 比戸 将平: PFN→ダイキン工業
- 山中 勇成: オハコ→Cookpad→LINE→サイバーエージェント→AbemaTV
- ...

HR視点で見た未踏〈的〉人材

- 企業で雇用するという観点から見ると、大半の未踏人材はかなり扱いにくい
- これは未踏OB/OGに限らず、尖ったIT人材の特質
- 飛び抜けた技術ポテンシャル
 - 古参のエンジニアの持つ熟達技術力とは違う
- 技術ポテンシャル = **メタスキル**が素晴らしい
- メタスキルとは、新しいスキルを身につけるスキル
 - ただのスキルは陳腐化しやすい
 - 要するに「いつまでも勉強せにゃあかん」

HR視点で見た未踏〈的〉人材 (2)

- 社内の慣習的な規範に縛られない
- 某社のAさんの実例
 - ビッグデータが話題になる直前ぐらいに、ビッグデータを扱う基本技術を開拓
 - 社内のリアルなビッグデータを試験的に使ってみたいと申し出たが、上司はそれを許さなかった
 - 結局、スピノフして起業
 - 某社は大きな損失をしたのでは？

HR視点で見た未踏〈的〉人材 (3)

- 仕事が面白くない、あるいはひと仕事終わると、ほかへ
- 西海岸のベンチャーを渡り歩いた「**さすらいのプログラマ**」伝説 (1980年代)
 - 次々と面白い仕事を求めていく
 - 当時の**日本の人材非流動性**から見ると、別世界
- 2007年に現場で聞いたGoogleの「**この指止まれ**」方式
 - 超ダイナミックなプロジェクト管理 (非管理?)
 - **社内人材流動性!**
 - 当時、Googleには社長以下3階層しかなかった……

HR視点で見た未踏〈的〉人材 (4)

- 社内で闘って地位を確立する人もいる
 - 某社のBさん
 - 誘われて入社したら、話が違っていた
 - 猛然と抗議
 - 上司と掛け合うだけの実力と自信があった
- 会社に時間的に縛られたくない
 - 余った時間でほかのことをやりたい
 - **兼業禁止の禁止**が必要
 - 結局、その人のパワーが (大局的に) 最大限に発揮される
 - かつ、会社にとってもメリットがある

HR視点で見た未踏〈的〉人材 (5)

- 気心やレベルの合った人材と一緒に仕事したい
 - 最近、未踏人材のベンチャーに未踏人材が集中している？
 - こうやって伸びているベンチャーの例がいくつもある
 - **未踏〈的〉人材の凝縮現象？**
 - 周りから理解されていることによる安心感
 - 加速的に業績が上がる
- 西海岸で遭遇し、意気投合したあと、お互いに相手が未踏OBだと知った久保溪と曾川景介の両氏
 - WebPay → LinePay → その後
 - 久保さん: 起業 (無人コンビニの600株式会社)
 - 曾川さん: メルペイ取締役 (メルカリ執行役員) → 未踏PM, Newmo

HR視点で見た未踏〈的〉人材 (6)

- 上司に**理解者**がいないといけない
 - 某社社長の実感のこもった発言
 - Cさん, 扱いにくい面倒な奴だが, 成果が上がるほうが重要
 - 10人のエンジニアが寄ってたかってきなかったことをあつという間に成し遂げた
 - 会社の次の事業展開の決め手となった → こういう人材が, もう1人欲しい!
- 出る杭, 目立つ奴を煙たがる会社にはいつかない
- 逆に理解者 (パトロン) が**庇護**すると伸びる (**大の大人のリテラシー**)
 - トップの了解によるトラバークをしたDさん
 - 某社の研究開発部門のトップが特別扱いを続けるEさん
 - 登大遊さんはいつも庇護されていた
 - **企業の広告塔**にもなる
 - 私も実は, 思う存分遊ばせてもらった

HR視点で見た未踏〈的〉人材 (7)

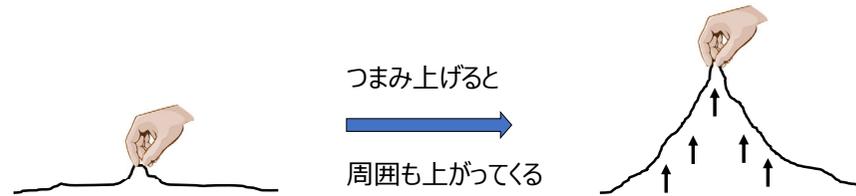
- 尖った人材の特別扱いには弊害もあるが, 良い効果のほうが大きい
 - 社内で優れた提案や業績を上げた人を顕彰する制度
 - [例] RecruitグループのENGINEフォーラム
 - 全技術者 + 関係者が参加する**お祭り**のような中で顕彰される
 - さすがHRのRecruit!
- 出来る奴がどれだけ出来るのかを正しく評価できる能力
 - これも立派なリテラシー (**大の大人のリテラシー**の一つ)
 - サッカーやったことがあればプロサッカー選手のすごさが分かる
 - だから (無意味に) 妬まない
 - プログラミングも同様
- オタクといって遠ざけ, 特殊視する日本特有の風土
 - 西海岸の「Apple Boy!」と日本の「あの人, オタク」

HR視点で見た未踏〈的〉人材 (8)

- **理解者**をどう企業の中に作るか
 - 実はどの企業にも必ずいるのではないか
 - さらに, そういう人間を理解できるもっと偉い人がいないといけない
 - 東大教授時代, 某研究開発系企業のトップ3人と会談したときの愕然
 - 学会等によく出かけるとか, モビリティの高い人には理解者の素質がある
 - 成功体験に縛られた上司はとてもタチが悪い ∴ 簡単に衝突する
- 今は理解者がいて, その人に認められる**好運**が必要?
 - 未踏的人材が企業内で偉くなるまで待つしかない?
 - 企業の寿命から考えるとちょっと気が遠くなる

HR視点で見た未踏〈的〉人材 (9)

- 飛び抜けた人材はうまく処遇すると、周囲のレベルを引き上げる
 - 未踏では「**つまみ上げ効果**」と命名
 - 処遇を誤るとスピノフ、あるいはひきずり降ろし



優れた人材を社内でどう伸ばすか

- そもそも社会人を「育てる」という発想は変?
- どんな人にも**向上心** = 潜在的なモチベーションがある
- 世紀末討論会で驚いたこと (1999年, 情報処理学会全国大会)
 - 20世紀、コンピュータ・サイエンスは何の役に立ったか? (現場エンジニア vs 理論研究者たちの**壮絶バトル**)
 - イエローカード, レッドカードを持ったモデレータ = 竹内
 - 会社ではプログラムを書けない、あるいは書きたくないプログラムを書かされているので、自宅に帰ってから、好きなプログラミングをする人が想像以上に多かった
 - **こういう人たちを大切にできない会社は先が暗い?**

潰すな, 伸ばせ!

- **向上心と自発性**を潰さないことが最も重要
- 人は**楽しく**ないと成長しないし, 成果も出ない
- 業務都合で実は潰していることが多い
- 向上心が認められ, 実際にスキルアップしたという実感が持てるようにする
- 電通大教授時代に半ば放置状態だった学生たちが一番伸びたのはなぜか?
 - 危機意識と, 自発性に基づく努力
 - 一応, それを私は研究室ゼミ等で**きちんと評価**した
- 竹内の未踏PM心得
 - 対等な立場というより, お願いしているお客さんの視点で対応してきた
 - いいパトロンになりたい…

