

星球永續健康線上直播

星球健康週新知 &

專題: 時間旅行與預防醫學 (2)

時間悖論與基因編輯

2025-08-05

CHE團隊：

陳秀熙教授、許辰陽醫師、陳立昇教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士、
劉秋燕、羅崧瑋、闕廷碩、林家妤、陳虹彬



資訊連結:

<https://www.realscience.top/7>

星球永續健康線上直播



<https://www.realscience.top/4>

Youtube影片連結: <https://reurl.cc/gWjyOp>

漢聲廣播星球永續健康:

https://audio.voh.com.tw/TW/Playback/ugC_Playback.aspx?PID=323&D=20240615

新聞稿連結: <https://reurl.cc/no93dn>

本週大綱

- 星球健康新知 (2025 / W31)
- 時間悖論與基因編輯
- 乳癌基因編輯治療時間悖論

星球健康新知

2025 / W31

俄國發生強震 島鏈國家發布海嘯緊戒

bbc.com
sky.com
euronews.com



強震後臨近
克柳切夫火山爆發



震央震度8.8
引發大規模海嘯
浪高最高達5公尺

 警訊通知

[海嘯警報 Tsunami Warning]07/30 07:25
俄羅斯堪察加半島東部外海發生地震，
引發海嘯預計約在07/30 13:45影響海
峽沿海地區，迅速疏散至避難場所或較
高處，氣象署。A tsunami warning has
been issued. Quickly evacuate to shelter
or higher ground. CWA

確定



7/30日俄羅斯外海發生規模8.8強震
太平洋島鏈各國發布海嘯警報

地緣政治衝突持續 國際施壓尋求解方

英國首相基
施凱爾



英國將承認巴勒斯坦國
國際同步擴大對加薩地區人道援助

美國以關稅施壓俄國與烏克蘭
進行和平談判

歐盟與美國達成貿易協議與關稅談判



美國總統特朗普與歐盟領袖馮德萊恩達成貿易協議

協議歐洲輸美商品統一進口稅率為15%以換取市場穩定暫解危機，但關鍵產業無保障，自由貿易秩序再受挫。



歐洲汽車輸美關稅提高至15%



法國抨擊協議不對等，形容是歐洲「黑暗的一天」



德義支持協議但也承認損失

經濟協議牽動亞洲地緣競爭



泰國柬埔寨於馬來西亞協議停火

美國與中國積極籌畫貿易談判



中國國務院
副總理何立峰



柬埔寨持續發動攻擊

台灣推遲八月訪美計畫



全球對等關稅稅率地圖

加拿大 35%

墨西哥 25% 展延90天

歐盟 15%

烏克蘭 10%
立陶宛 15%
波士尼亞 30%
摩爾多瓦 31%
北馬其頓 33%
塞爾維亞 35%

沙烏地阿拉伯 10%
土耳其 10%
埃及 10%
以色列 17%
約旦 20%
伊拉克 39%
伊朗 39%
敘利亞 41%

奈及利亞 15%
津巴布韋 18%
南非 30%
阿爾及利亞 30%
安哥拉 32%
波札那 37%
馬達加斯加 47%

澳洲 10%
紐西蘭 10%

日本 15%
南韓 15%
菲律賓 19%
印尼 19%
台灣 20%
越南 20%
馬來西亞 24%
印度 25%
中國 30%
泰國 36%
柬埔寨 36%
柬埔寨 36%
孟加拉 37%
緬甸 40%
斯里蘭卡 44%
寮國 48%

巴西 50%，近半產品維持10%

秘魯、智利、阿根廷等國約 10%，
部分貨品減免

8/1

美國對各國關稅稅率

精準關稅: 18.8% (16.6-21.1%)

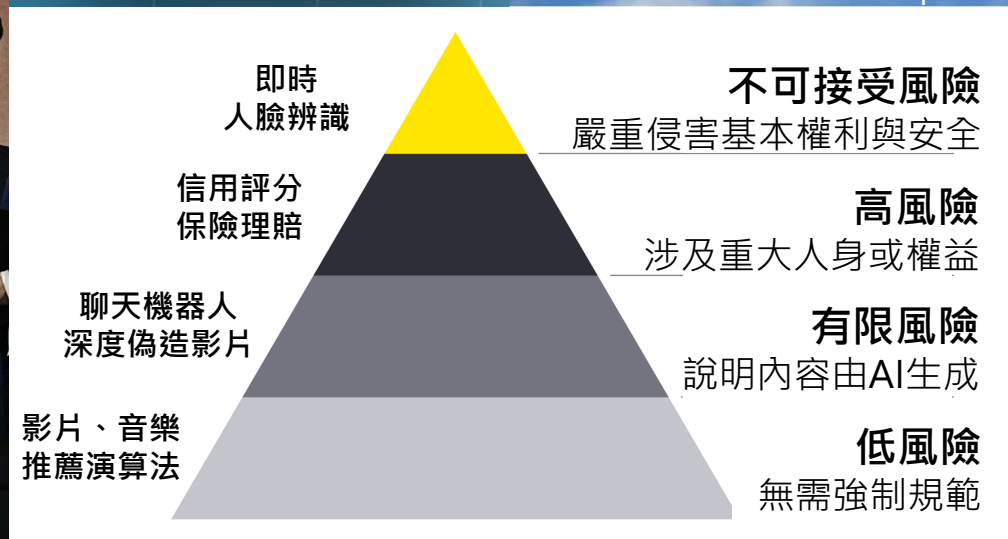
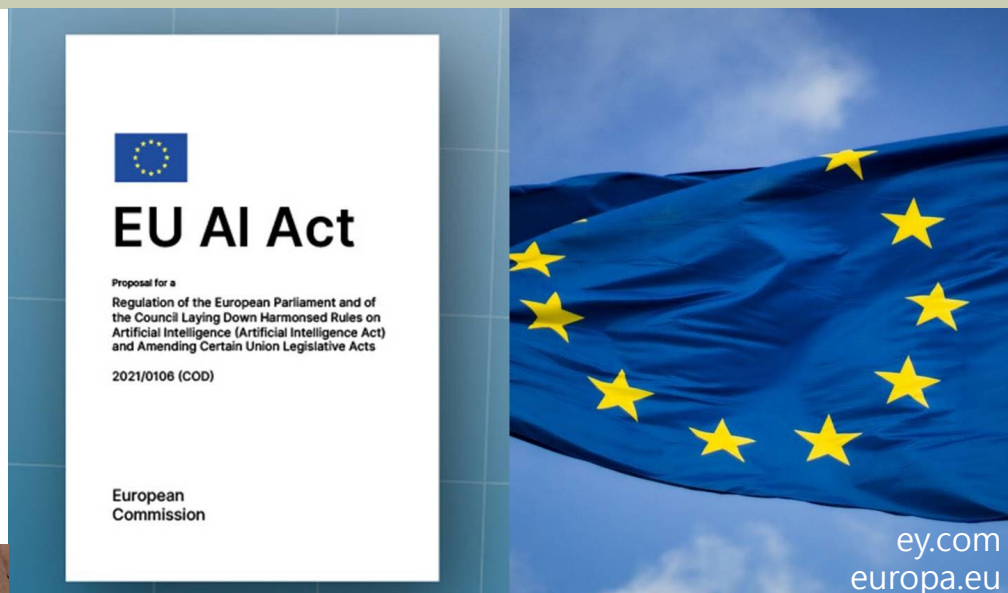
10%

50%

美國與歐洲AI規約 加速產業發展



美國以開放促進創新
推動鬆綁監管與技術出口



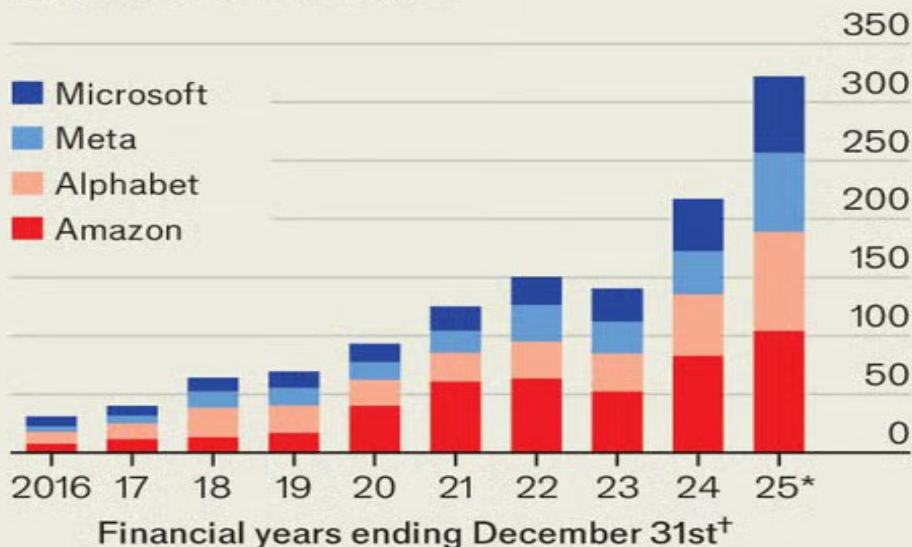
歐盟以分級制度全面強化AI法規控管

科技巨頭面臨電力危機

The Economist

Hyperdrive

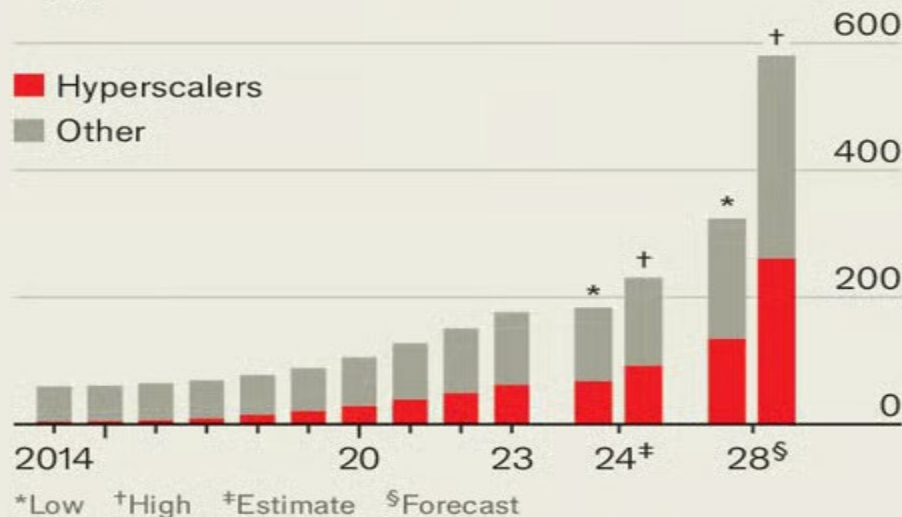
Capital expenditure, \$bn



大型雲端服務供應商支出規模歷年趨勢

The power of data

US, data-centre energy consumption, TWh
By type

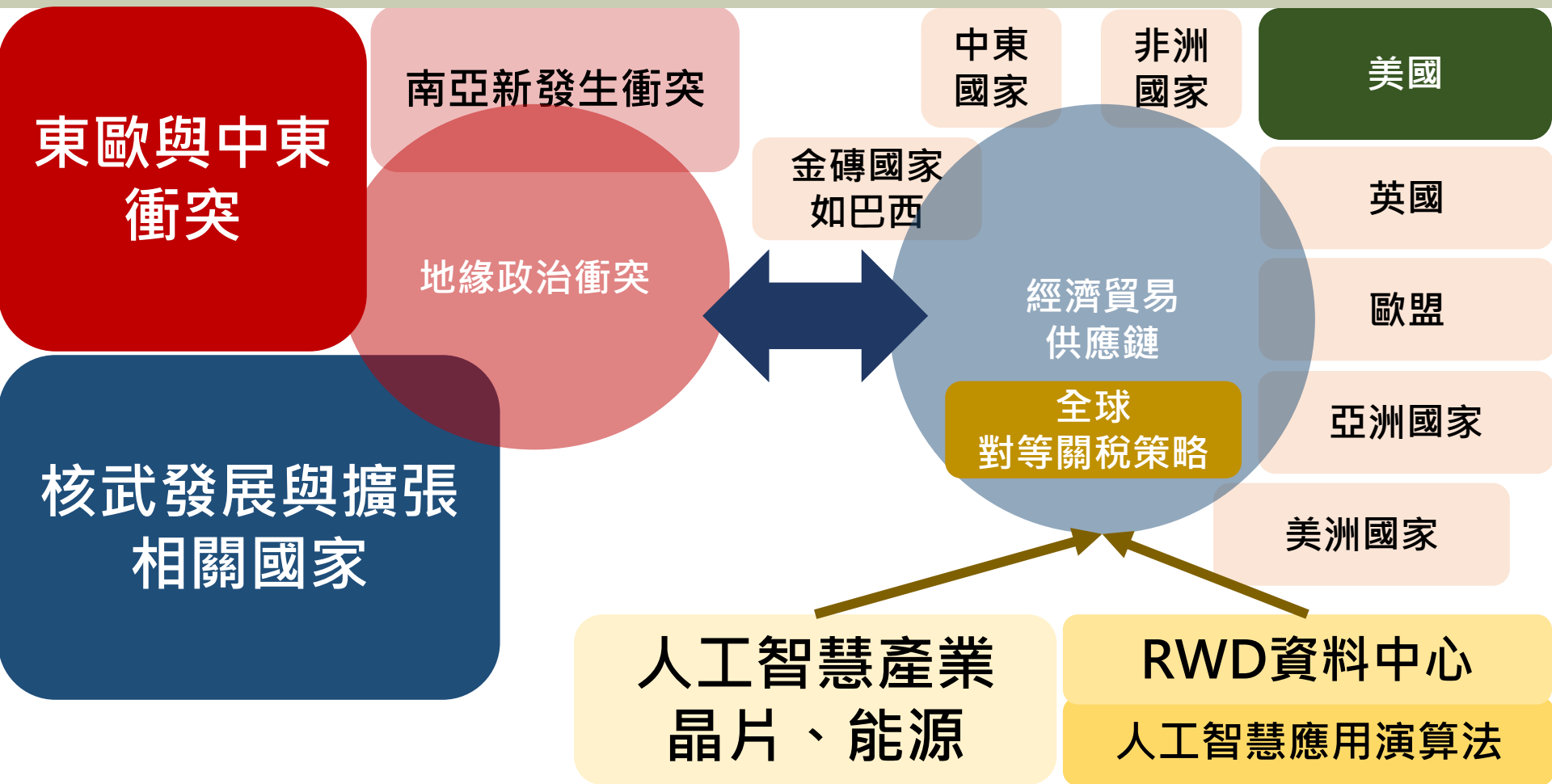


AI晶片伺服器消耗電力歷年趨勢



Google母公司
Alphabet宣布將
建造超大型資料
中心，
2025年資本支出
增加至850億美
元

經濟力量數位產業制衡地緣政治發展

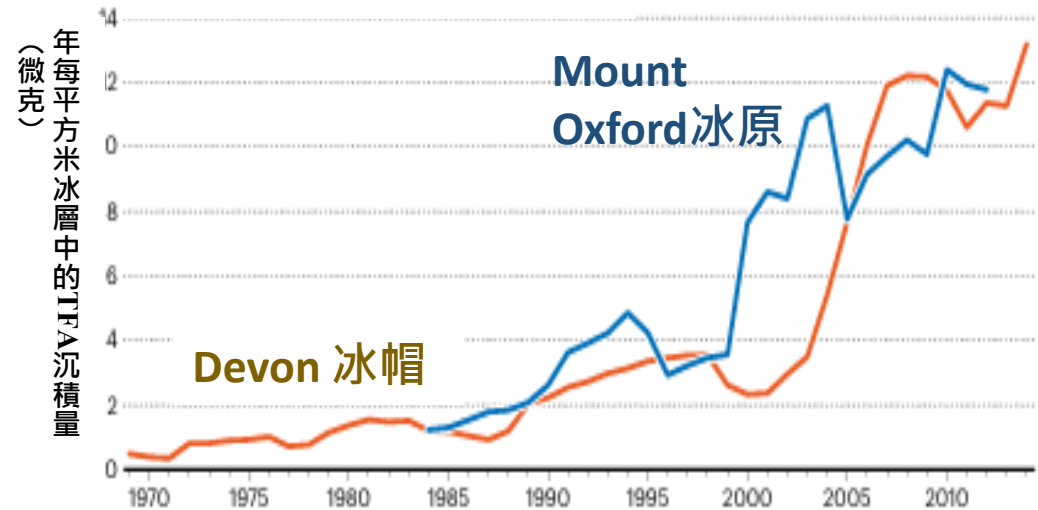
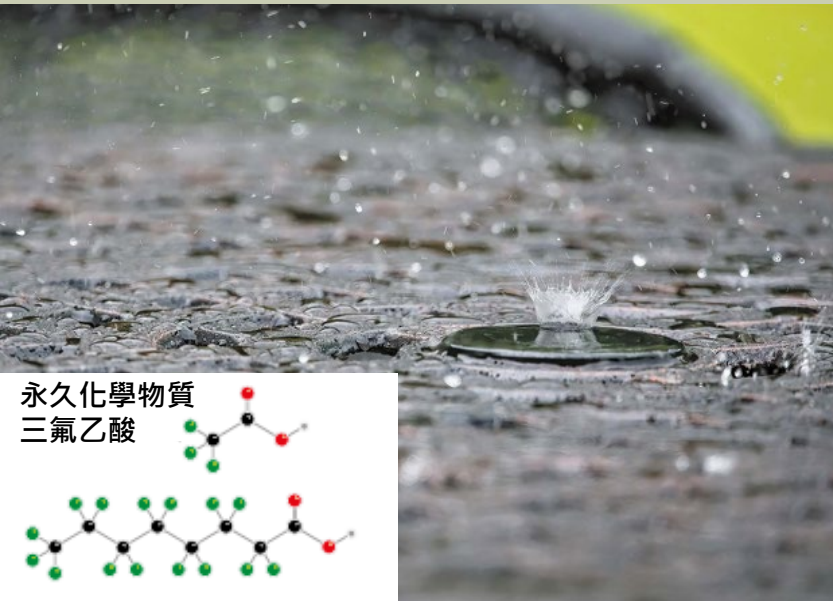


全球對等關稅策略8/1日實施 以經濟力量制衡地緣政治

歐盟與美國加速發展人工智慧加密貨幣強化經濟轉型

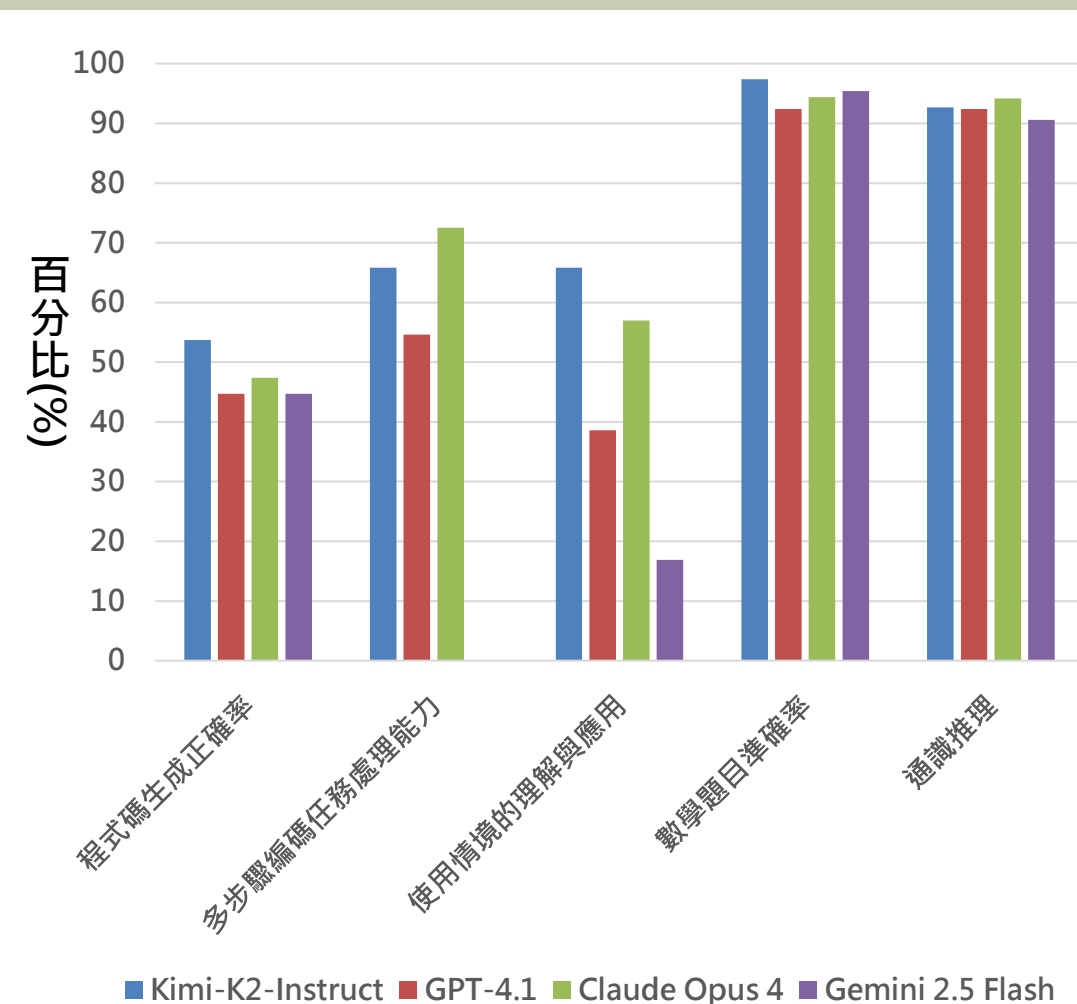
降雨偵測新酸性物質 三氟乙酸

Nature 643, 894-897(2025)



- 三氟乙酸 (trifluoroacetic acid, TFA)是一種無法被自然分解的人造「永久性化學物質」，已廣泛存在於全球環境和生物體中
- 全球各地的TFA濃度在過去40年來持續大幅上升，德國樹木中增加5-10倍，加拿大北極冰芯和丹麥地下水中的TFA濃度也在上升
- TFA主要來自工業使用、冷媒氣體洩漏、農藥藥物分解，以及自1950年代就在使用的麻醉氣體
- 海洋中發現大量TFA但成因不明，工業界認為是天然存在，多數科學家質疑此說法
- 各國正採取不同程度的管制措施，但使用新型冷媒將增加TFA排放
- 科學界對TFA是否應歸類為PFAS及如何管制仍存在分歧

開放型語模Kimi K2表現直逼主要模型



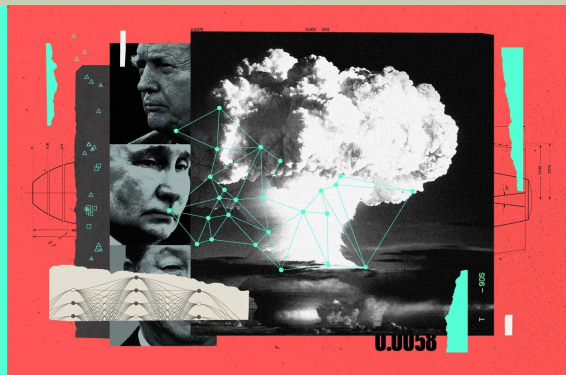
- 在多項基準測試中，Kimi K2 展現與 GPT-4.1、Claude 等旗鼓相當的能力
- 結合開放權重與工具操作，Kimi K2 成為中國 AI 模型全球化的重要里程碑

AI假訊息誤判推升全球核戰危機

Nature | Vol 643 (2025)

隨著人工智慧廣泛進入軍事決策系統的應用，錯假資訊在衝突期間迅速傳播，不再只是技術議題，可能引發誤判與核衝突升級之科技風險。

呼籲各國加強國際合作建立透明對話機制、科技監管及強化軍事AI治理、禁止核試，以防潛在的災難性後果。



風險升高 ◆ 全球擁核國有 9 個，逾 12,000 枚核彈存在 ◆ 國際外交溝通機制削弱，誤判與升級風險增加

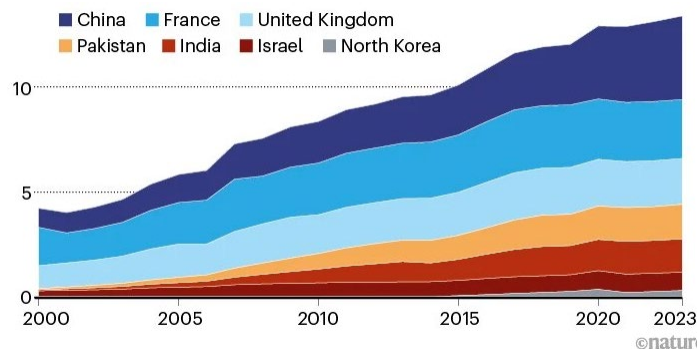
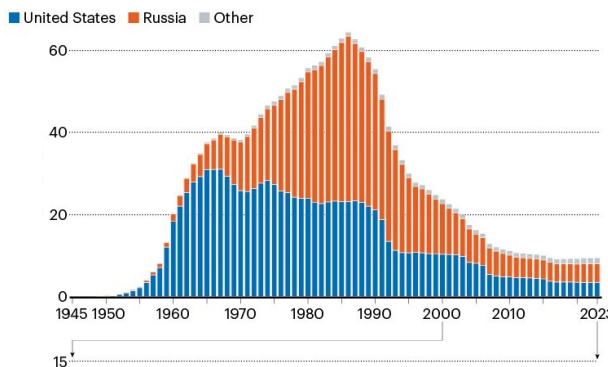
假訊息影響 ◆ 今年5月印巴衝突期間社群媒體充斥 AI 生成假圖與假新聞戰報 ◆ 虛假資訊造成誤解擾亂輿論與國家決策判斷，加劇緊張局勢

AI風險 各國軍方廣泛採用 AI 進行情報分析與預警系統、戰場規劃 ◆ AI 決策速度快但不穩定與不確定性，可能造成操作錯誤升級或誤發核武 ◆ AI幻覺 (hallucination) 編造事實等特性與錯誤率的疊加，使得更具危險性

自1991年冷戰結束以來，核彈的總數有所減少，反觀現在擁核武國家卻越來越多 →

左圖：1945–2023 年美俄核彈數量變化
(以千枚為單位)

右圖：2000–2023 年非美俄核國以外的
佔比變化 (%)



揭開行星形成的序章：HOPS-315

原恆星 HOPS-315

恆星噴出的
一氧化矽

恆星噴出的
一氧化碳

Nature

HOPS-315劇烈釋放能量
將附近物質高溫轉化成行星的初始材料

- 天文學家首度觀測到一個處於最早期形成階段的行星HOPS-315，距地球約 420 秒差距
- 完整捕捉到行星形成「時間零點」的畫面
- 期望進一步解析，推測演化過程，還原星系形成的早期樣貌

天文突破：人類首次觀測黑洞誕生

理論上恆星在生命終結時若質量夠大將崩塌成黑洞，但在約 60–130 倍太陽質量範圍恆星將會猛烈爆炸摧毀，不應殘留黑洞。

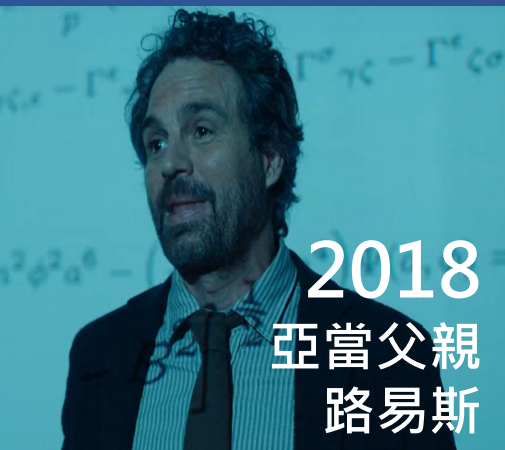


2023 年 11 月美國重力干涉波天文台偵測到兩個質量達 100 與 140 個太陽的黑洞合併，形成重達 225 太陽質量的新黑洞超越理論質量，是有史以來最巨大的黑洞合併

宇宙中可能有更複雜的黑洞形成路徑

時間悖論與基因編輯

超時空亞當計畫蟲洞時間旅行



- 2018亞當父親路易斯發明時空旅行技術，至2050年發展成熟
- 2050年亞當利用時空旅行欲回到2018找尋失蹤於時空妻子蘿拉，意外於2022年與12歲自己相遇成為時間雙胞胎

兒童亞當重啟生物辨識時空旅行機器

受傷40歲亞當

健康12歲亞當

好，坐下

要使用者的DNA才能解鎖

防護罩輕微受損

良好健康的DNA

- 返回2020之40歲亞當因受傷時空旅行機器判定為不適合繼續操作
- 時空雙胞胎12歲亞當完整DNA重啟機器

時空雙胞胎修補記憶創造歷史



- 由於對記憶萃取與詮釋隨時間改變，年長亞當對母親懷有愧疚感對父親路易斯不滿，兒童亞當斯則相反
- 兒童亞當與年長亞當對談後彼此修補完整記憶分別與父母和解

變形基因與致命哨兵機器人

錯誤決策後續引發世界災難



魔形女



1973年巴黎和會

政府在她的DNA裡發現她變形的祕密



2023年
哨兵殺手機器人

- 2023年世界被獵殺變種人機器人哨兵主宰，人類與變種人戰爭導致文明崩壞生靈塗炭
- 這一切源自1973年魔形女瑞雯刺殺軍火商崔斯克，導致哨兵計畫啟動利用變形的基因打造無敵哨兵機器人

越戰結束巴黎和會關鍵情境



1973 巴黎和會

2023

雖阻止變形女受俘 崔斯克博士仍取得變形女

DNA: Novikov時間自治原理

(Self-Consistency Principle)



時間旅行與基因編輯： 悖論視角啟示

以時間旅行悖論視角探索

基因編輯哲學與倫理

從祖父悖論、自舉悖論到一致性悖論

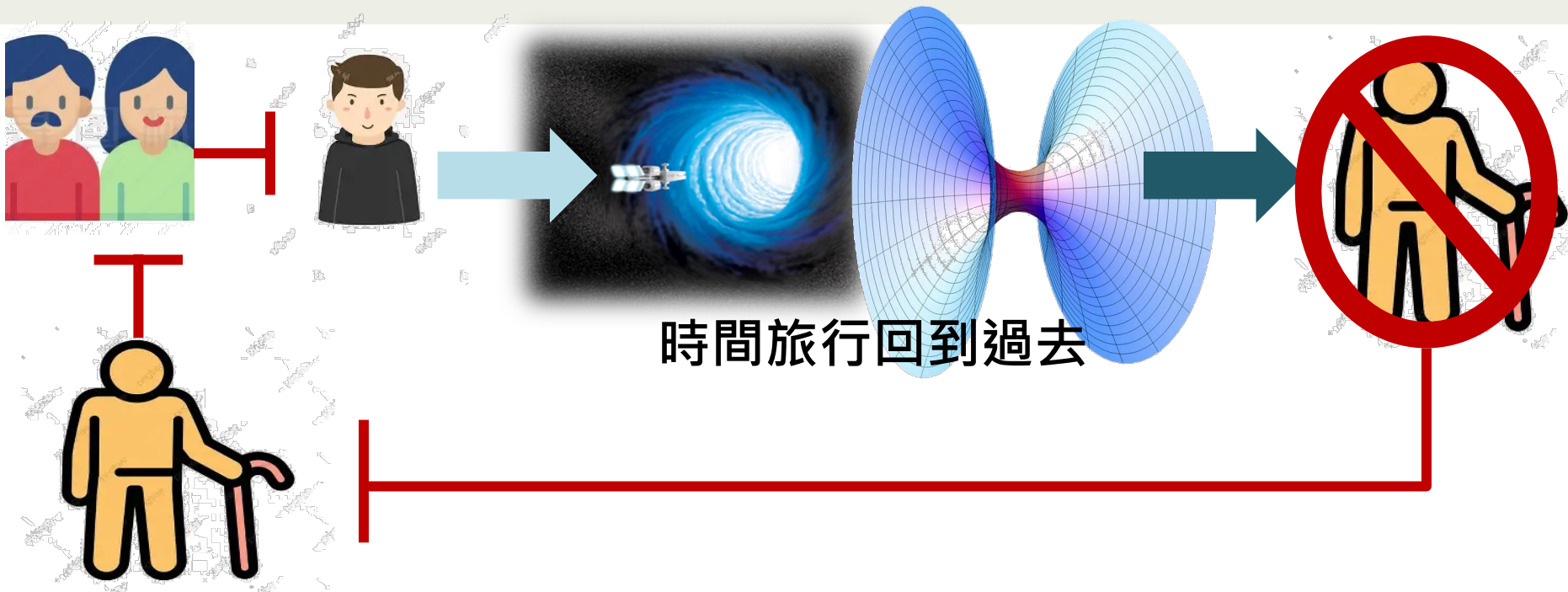
基因編輯是否正在重寫人類的未來？

基因編輯如時間旅行般介入命運

CRISPR 技術讓人類預先改寫未來

如同時間旅行者回到過去影響現代

祖父悖論：改變某疾病，是否也改變存在？



悖論視角下的倫理挑戰

- 一致性悖論：

改變過去，整體歷史如何自洽？

- 大規模基因編輯是否違背演化連續性？

- 我們能否預測其社會與文化後果？

自我迴路與創造者身份模糊

- 自舉悖論：未來人創造過去人？
- 基因編輯後代是否反過來重塑創造者？
- 科技創造與倫理責任界線漸模糊

未來邏輯與倫理警鐘

- 反事實思考: 未來改變如何影響現在？
- 基因編輯如同啟動不可逆的時光機
- 技術邏輯完備 $\neq$ 人文倫理合理

在悖論與未來之間尋找平衡

- 時間旅行與基因編輯皆挑戰自然極限
- 悖論提供對技術倫理的深刻省思
- 我們不只是『能否改變』，更要問
『應否改變』

BRCA1基因突變個案醫療決策: 裘莉



安潔莉娜裘莉因帶有 BRCA1 基因突變，為不讓孩子經歷失去母親的遺憾，於2013年毅然接受預防性雙側乳房切除手術，歷經複雜重建過程成功將未來乳癌風險從87%降至不到5%。2015 年並接受雙側卵巢切除手術。



「人生充滿挑戰，
但我們不應懼怕那些
可以主動面對與
掌握的事。」

— Angelina Jolie, My
Medical Choice, The New
York Times, May 14, 2013.



BRCA 基因突變與乳癌風險

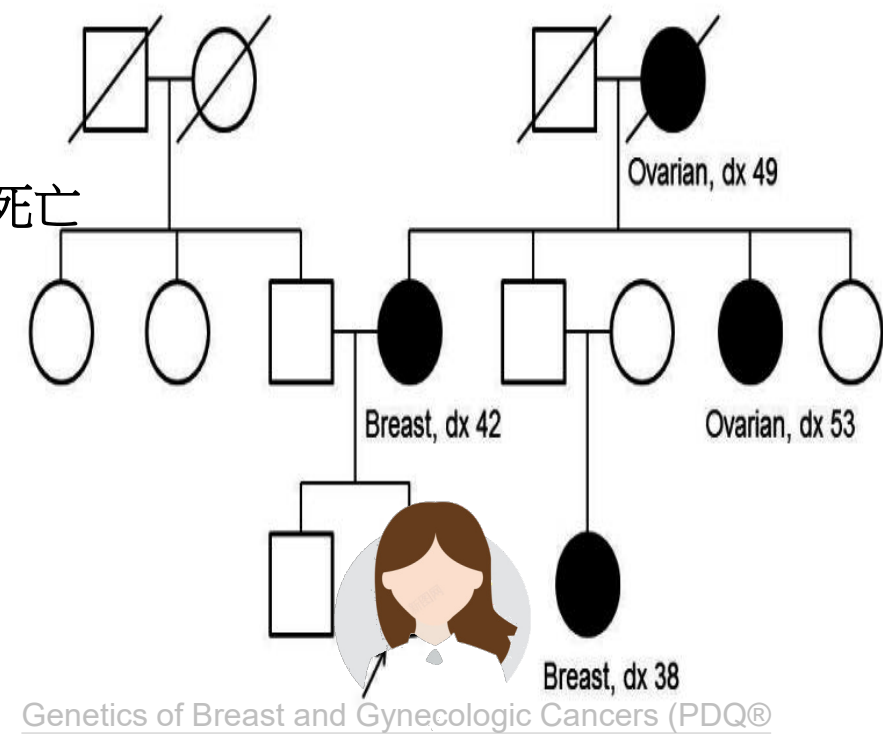
NIH, Breast cancer foundation

- Breast cancer gene 縮寫，包含 BRCA1 與 BRCA2
- 腫瘤抑制基因，功能為修復 DNA 斷裂防止腫瘤形成
- 約每 400 人中有一人帶有 BRCA1 或 BRCA2 的基因突變
- BRCA基因變異者罹患多種癌症如乳癌及卵巢癌風險大幅增加

	乳癌風險*	卵巢癌風險
BRCA1	60–65%	39–58%
BRCA2	45–50%	13–29%

* TNBC比例高(70%)，雙側乳癌風險增加

BRCA基因突變與乳癌罹病時間旅行



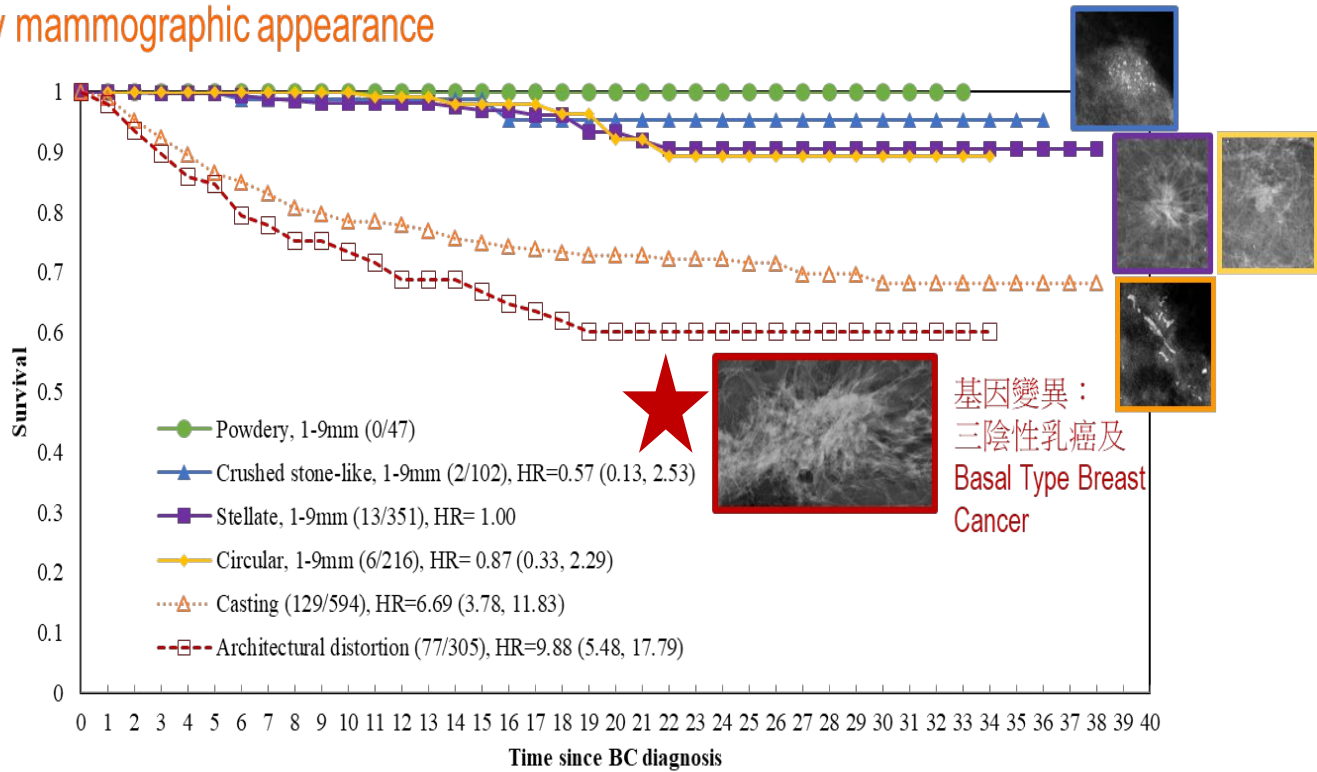
預防性手術

基因編輯
改變未來？

乳癌基因編輯治療

時間悖論

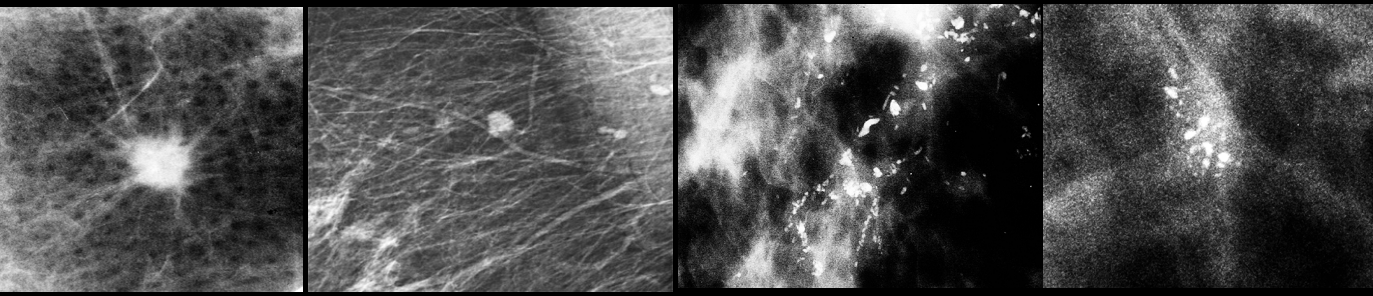
Cumulative 40-yr survival of women with 1-9 mm breast cancer by mammographic appearance



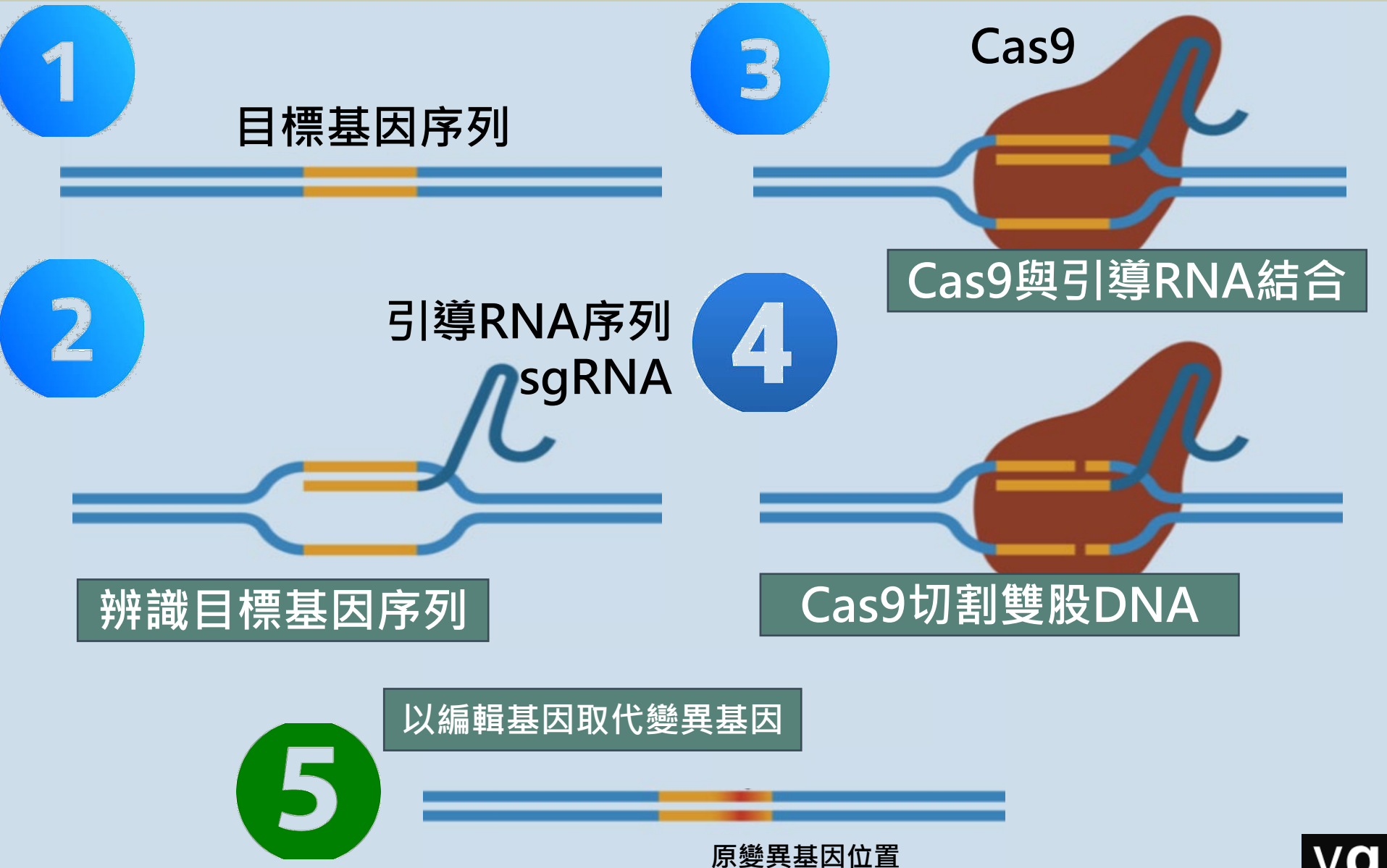
乳癌
高度變異
臨床表現

Architectural Distortion

Stellate Circular Casting Crushed-stone like



CRISPR Cas9基因編輯運作結構



乳癌及三陰性乳癌 (TNBC) CRISPR應用

Mariona Pont et al.(2023)

乳癌疾病模型

涉及雙鏈斷裂 (DSB) 的基因編輯 :

PTEN, Cdh1

不涉及雙鏈斷裂的基因編輯 :

PI3KCA, Akt1, PTEN

乳癌類器官 : TP53, PTEN, RB1, NF1

致癌基因辨識

脂質代謝基因 : DGKZ

RNA結合蛋白 : YTHDF2

訊號傳導基因 :

mTORC1/2、Hippo

腫瘤抑制基因辨識

新腫瘤抑制基因

鋅指蛋白 : ZNF319

自噬相關基因 : BECN1

放射增敏基因 : LRRC31

RNA結合蛋白 : YTHDF2

免疫療法

為了辨識免疫相關基因，涉及免疫逃逸如Lgal2或抗腫瘤免疫如Cop1等

癌症細胞生存基因

使用基因組或表觀基因組範圍的CRISPR/Cas9敲除庫對基因循環調控進行合併遺傳改變，例如：SS18L2。

CRISPR 乳癌防治 應用

乳癌治療

使用CRISPR/Cas9進行CAR-EGFR-KO T細胞治療腫瘤。

TNBC診斷

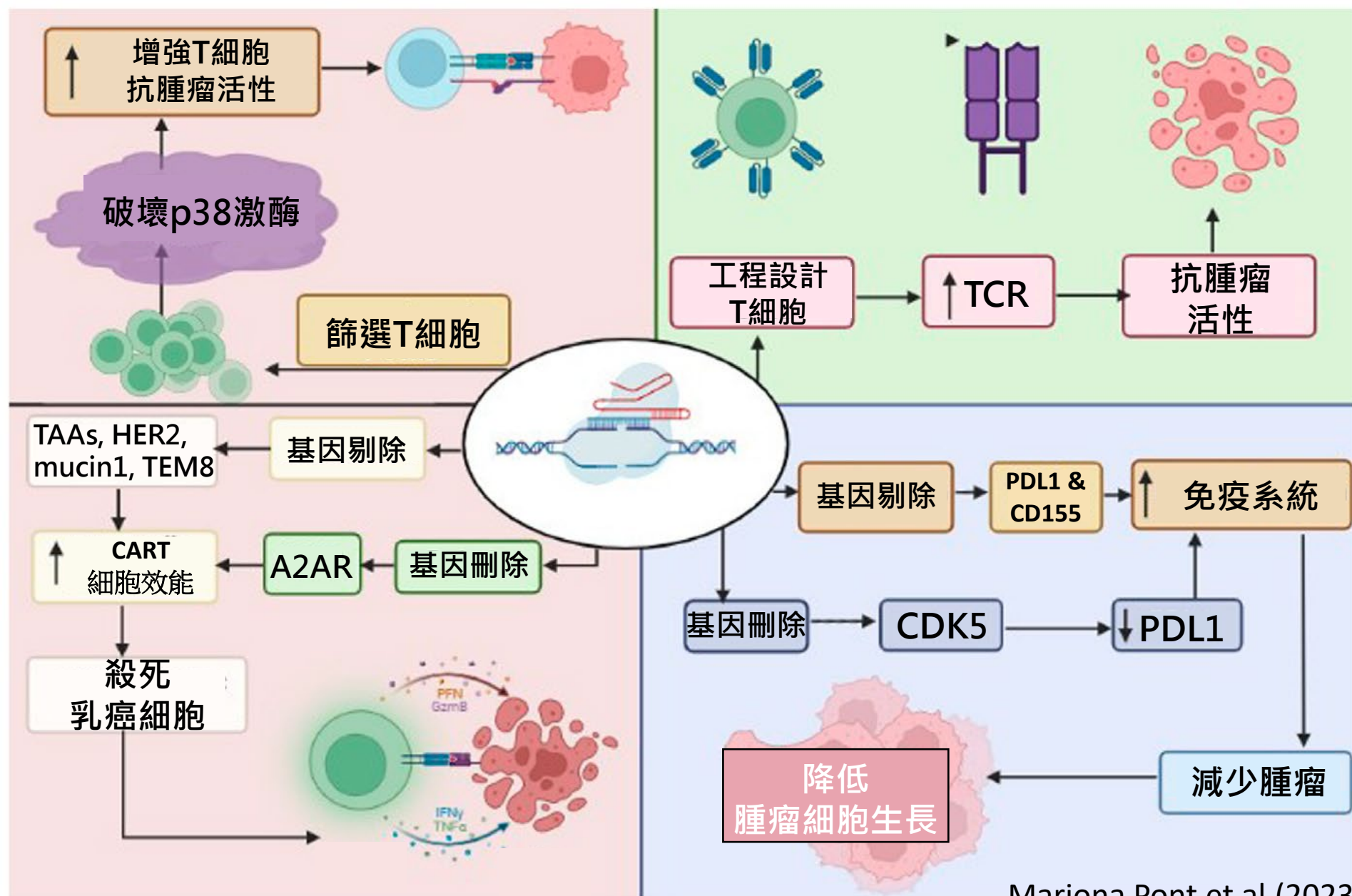
使用CRISPR/LbuCas13a或Lba-Cas12a系統檢測TNBC細胞株中的miRNA異常

藥物敏感性和抗性

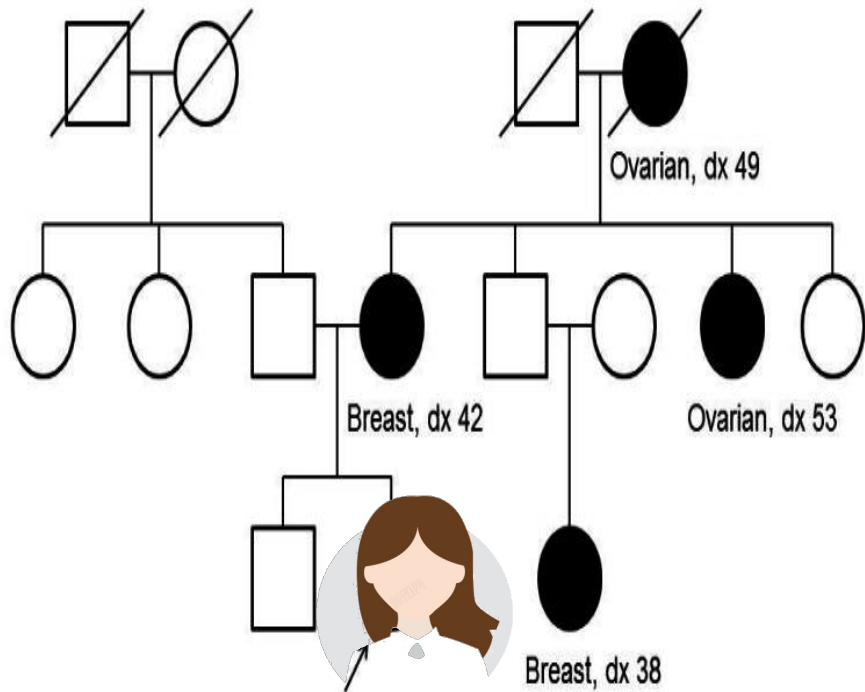
- 對Src抑制劑的敏感基因 : ILK
- 對MEK抑制劑的敏感基因 : PSMG2
- 對JQ1抗性相關的敏感基因和基因
- 對去氫維生素D3的敏感基因 : HSD17B11

- 對紫杉醇敏感的基因 : MITR
- 對EGFR抑制劑抗性的基因 : ELP
- 對TTK抑制劑抗性的基因 : APC/C損失

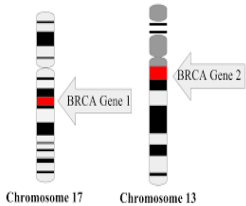
CRISPR/Cas9基因編輯強化乳癌免疫療法



BRCA 基因突變與乳癌風險



Genetics of Breast and Gynecologic Cancers (PDQ®)



預防性手術

基因編輯
改變未來





林庭瑀
博士



陳秀熙
教授



國立台灣大學



曾暉哲



林家妤



許辰陽
醫師



周于榛



陳虹彬



黃柏鈞



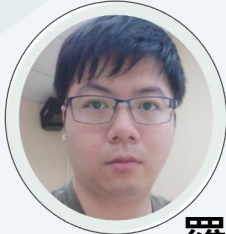
劉秋燕



李羽朔



TAMS



羅崧璋



嚴明芳
教授



陳立昇
教授

星球永續健康 線上直播



梅少文 主持人



侯信恩 主持人



楊心怡 製作人



台北醫學大學